

# 慶應義塾大学薬学部 教育・研究年報

THE ANNUAL BULLETIN OF  
KEIO UNIVERSITY  
FACULTY OF PHARMACY

2024



慶應義塾大学薬学部



## 2024年度 教育・研究年報

### 目 次

<b>1</b>	<b>薬学部 学事報告</b> .....	1
<b>2</b>	<b>大学院薬学研究科 学事報告</b> .....	13
<b>3</b>	<b>講座等 活動報告</b> .....	25
	薬化学講座.....	25
	天然医薬資源学講座.....	31
	衛生化学講座.....	37
	生命機能物理学講座.....	44
	薬理学講座.....	50
	代謝生理化学講座.....	56
	病態生理学講座.....	66
	分子腫瘍薬学講座.....	72
	薬物治療学講座.....	80
	生化学講座.....	88
	臨床薬学講座.....	97
	医薬品情報学講座.....	110
	薬効解析学講座.....	123
	医薬品開発規制科学講座.....	140
	創薬分析化学講座.....	152
	分子創成化学講座.....	162
	薬剤学講座.....	171
	統合臨床薬理学講座.....	180
	基礎教育講座.....	188
	医療薬学・社会連携センター（医療薬学部門）.....	192
	医療薬学・社会連携センター（社会薬学部門）.....	203
	薬学教育研究センター.....	213
<b>4</b>	<b>センター組織 活動報告</b> .....	229
	医療薬学・社会連携センター.....	229
	薬学メディアセンター（芝共立薬学図書館）.....	233
	国際交流センター.....	234
	芝共立情報センター（芝共立K I C）.....	243

<b>5 附属薬局 活動報告</b>	245
<b>6 委員会等 活動報告</b>	251
薬学部運営委員会	251
カリキュラム委員会	253
実習委員会	260
実務実習委員会	262
C B T 実施委員会	264
国試対策委員会	266
F D 委員会	267
学生生活・課外活動委員会	269
就職・進路委員会	271
薬学奨学金運営委員会	274
薬学奨学委員会	276
生涯学習委員会	278
認定薬剤師研修制度委員会	282
薬学部研究推進委員会	283
実験動物飼育施設運営委員会	287
遺伝子組換え実験安全委員会・研究用微生物等実験安全委員会	292
薬学部等利益相反マネジメント委員会	294
人を対象とする研究倫理委員会	296
放射線安全委員会	298
大学院カリキュラム委員会	301
創薬研究センター運営委員会	303
環境・安全委員会	305
<b>7 大学基礎データ</b>	307

# 1 薬学部 学事報告

## I. 薬学部の目的と3つのポリシー

### 1. 薬学部の目的

薬学部は、本塾建学の精神に則り、薬学の理論と応用とを研究教授し、医療・創薬に関わる分野で求められる学識と能力を培うことを目的として、薬学科と薬科学科の2つの学科を設置している。薬学科は、科学の基盤をもち、医療人としての自覚のもと、高い臨床能力を発揮できる、人に優しい薬剤師の育成を目的としている。一方、薬科学科は、創薬、臨床開発、環境・生命科学などの幅広い分野における科学者の育成を目的とする。これらの目的を達成するために、薬学部は以下の3つのポリシーを掲げている。

### 2. 学位授与方針（ディプロマ・ポリシー）

福澤諭吉の建学の精神は、独立自尊の人格を育成し、気品の泉源、智徳の模範となり全社会の先導者たる人を養成することです。慶應義塾大学薬学部は、建学の精神に則り、薬学の理論と応用とを研究教授し、医療・創薬に関わる分野で求められる学識と能力を培うことを教育研究上の目的としています。

#### 【薬学科】

薬学科は、科学の基盤をもち、医療人としての自覚のもと、高い臨床能力を発揮できる、人に優しい薬剤師の育成を目的としています。このための教育プログラムにおいて、以下の資質・能力を修得し、修了要件を満たした者に、学士（薬学）の学位を授与します。

1. グローバル社会に対応した語学力や広い教養を身につけ、医療人としての倫理観に基づいて行動できる。
2. 他者の状況や背景を理解した上で、円滑なコミュニケーションをとることができる。
3. 医薬品適正使用の基盤となる科学を修得し、医療・保健・福祉・公衆衛生分野において活用する能力を有している。
4. 安全で質の高い、個別最適化された薬物治療および地域住民の健康維持増進を、チームの一員として実践する能力を有している。
5. 薬学領域における課題を見出し、科学的視点に基づいて合理的な解決策を提案するとともに、アウトカムを適切に評価する能力を有している。
6. 最新の医療・科学技術・制度に関して、主体的に情報収集して分析する能力を有し、生涯にわたって研鑽しようとする態度を備えている。

#### 【薬科学科】

薬科学科は、創薬、臨床開発、環境・生命科学などの幅広い分野における科学者の育成を目的としています。このための教育プログラムにおいて、以下の資質・能力を修得し、修了要件を満たした者に、学士（薬科学）の学位を授与します。

1. グローバル社会に対応した語学力や広い教養を身につけ、創薬・生命科学研究に関わる科学者としての倫理観に基づき、他者と協調しつつ行動できる。
2. 薬科学の知識・技能を修得し、創薬、臨床開発、環境・生命科学など幅広い分野に活用するための能力を有している。
3. 薬学領域における課題を見出し、科学的視点に基づいて合理的な解決策を提案するとともに、実験データを科学的に評価し、他者に適切に報告する能力を有している。
4. 最新の科学技術・制度に関して、主体的に情報収集して分析する能力を有し、社会の発展に貢献しようとする態度を備えている。

### 3. 教育課程の編成・実施方針（カリキュラム・ポリシー）

薬学部では、科学の基盤を持ち、グローバルな視点に基づいて、未来医療を先導できるプロフェッショナルを養成することを目標とする。本目標を達成するため、以下に列挙する視点を重視した教育課程を編成、実施する。

#### 薬学科

##### 【教育課程編成の方針】

- ・薬学教育モデル・コアカリキュラムを基本
  - ・教養教育と倫理教育による高い倫理観と患者への思いやり、チーム医療における協調性と責任感の醸成
  - ・外国語教育等を通じた医療分野での国際性の涵養
  - ・医薬品や化学物質と生命現象を理解するための基礎的な科学力の習得
  - ・適正な薬物療法を推進するための知識および実践的技能の習得
  - ・健康増進や公衆衛生の向上のための知識の習得
  - ・卒業研究を通じた問題発見・解決能力およびプレゼンテーション能力の醸成
- これらの視点に基づく科目を有機的につなぎ、体系的な教育課程を構築する。

##### 【教育方法と学修成果の評価】

各科目では、その目的と特性に応じて、講義、演習、グループワーク、実習に加え、薬局・病院での実務実習および講座・センターに配属されて行う探究活動等、様々な形態を用いて授業を実施する。また、授業科目の目標に到達したかについては、試験、レポート、パフォーマンス評価等によって学修成果を評価する。成績評価の方法と基準は各科目のシラバスおよび学習指導要領に明記し周知する。

#### 薬科学科

##### 【教育課程編成の方針】

- ・生命科学を中心とした自然科学の知識・実験技術の習得
  - ・薬学に特徴的な科目による医薬品や医療の知識の習得
  - ・生命科学や創薬研究に関わる人材に相応しい倫理観の醸成
  - ・卒業研究を通じた問題発見・解決能力およびプレゼンテーション能力の醸成
  - ・外国語教育等を通じた科学者としての国際性の涵養
- これらの視点に基づく科目を有機的につなぎ、体系的な教育課程を構築する。

##### 【教育方法と学修成果の評価】

各科目では、その目的と特性に応じて、講義、演習、グループワーク、実習、および講座・センターに配属されて行う探究活動等、様々な形態を用いて授業を実施する。また、授業科目の目標に到達したかについては、試験、レポート、パフォーマンス評価等によって学修成果を評価する。成績評価の方法と基準は各科目のシラバスおよび学習指導要領に明記し周知する。

### 4. 入学者受入方針（アドミSSION・ポリシー）

福澤諭吉の建学の精神は、独立自尊の人格を育成し、気品の泉源、智徳の模範となり全社会の先導者たる人を養成することである。薬学部では、建学の精神に則り、医療・創薬に関わる分野で求められる学識と能力を培うことを目的に薬学の理論と応用とを研究教授する。その目的を理解し、化学、数学、語学（英語）の基礎力と薬学を学ぶ強い意志を持つ学生の入学を求める。

#### 薬学科（6年制）

- ・医療薬学を学び薬剤師の資格を持って社会に貢献する意欲のある学生

#### 薬科学科（4年制）

- ・自然科学に興味があり、薬の創製等を通して人類へ貢献する意欲のある学生

## Ⅱ. 2024年度年間行事日程

学事	キャンパス	日吉/芝共立 (1年生)	芝共立 (2・3年生)	芝共立 (4年生)	芝共立 (6年生)	芝共立 (5年生) ※
入学式		4月1日(月)	—			—
ガイダンス		4月2日(火)	3月末～塾生サイト上で実施			—
健康診断(予定)		4月4日(木)～9日(火)	4月30日(火)～5月11日(土) ※4～6年生は指定日あり			4月7日(日)
春学期(春学期前半)開始		4月8日(月)	4月5日(金)			—
春学期休日の授業		4月23日(火)、4月29日(月)、7月15日(月)				—
医療系三学部合同教育【後期】		—	—	—	4月20日(土) @信濃町・芝共立	—
医療系三学部合同教育【初期】		(薬学科) 5月18日(土)@日吉	—			—
春学期補講日／試験日		6月4日(火)、6月5日(水) 7月18日(木)	—			—
春学期前半定期試験		—	6月6日(木)～17日(月)			—
春学期後半授業開始		—	6月18日(火)			—
春学期前半追加試験		—	6月25日(火)～7月2日(火)			—
春学期後半定期試験		—	7月18日(木)～24日(水)			—
春学期定期試験		7月22日(月)～31日(水)	—			—
春学期後半追加試験		—	8月1日(木)～7日(水)			—
夏季休校		8月1日(木)～9月21日(土)	7月25日(木)～9月5日(木)	7月25日(木)～9月5日(木) ※ただし、(薬学科) 9月4日(水)・5日(木) CBT体験受験	7月25日(木)～9月5日(木) ※ただし、9月2日(月) 学習到達度試験	【Ⅰ・Ⅱ期実習生】 5月8日(水)～19日(日) 8月6日(火)～9月9日(月) 【Ⅱ・Ⅲ期実習生】 2024年3月7日(木)～31日(日) 5月8日(水)～19日(日) 8月6日(火)～18日(日) 【Ⅲ・Ⅳ期実習生】 2024年3月7日(木)～31日(日) 8月6日(火)～18日(日) 11月6日(水)～17日(日) ※詳細は各講座で決定
春学期末追加試験(予定)		8月9日(金)、10日(土)、13日(火)	—			—
秋学期(秋学期前半)開始		10月1日(火)	9月6日(金)			—
秋学期休日の授業		10月14日(月)(スポーツの日) 11月4日(月)(文化の日振替)	9月16日(月)(敬老の日)、9月23日(月)(秋分の日振替) 10月14日(月)(スポーツの日)、1月10日(金)(福澤先生誕生日)			—
医療系三学部合同教育【中期】		—	—	(薬学科) 9月28日(土)@SFC	—	—
秋学期前半定期試験		—	11月5日(火)～11日(月)			—
秋学期後半授業開始		—	11月12日(火)			—
秋学期前半追加試験		—	11月19日(火)～29日(金)			—
秋学期補講日／試験日		11月19日(火)午前 11月26日(火)、1月23日(木)	—			—
三田祭による休校期間		11月19日(火)午後～25日(月)	薬学部は通常どおり授業を実施する			
薬学共用試験(OSCE): Objective Structured Clinical Examination		—	—	(薬学科) 12月1日(日)	—	—
冬季休校		12月30日(月)～1月4日(土)	12月28日(土)～1月4日(土)			
福澤先生誕生日		1月10日(金)	1月10日(金) ※授業あり			
薬学共用試験(CBT): Computer-Based Testing		—	—	(薬学科) 1月15日(水)、16日(木)	—	—
秋学期後半定期試験		—	1月17日(金)～24日(金)			—
秋学期定期試験		1月25日(土)～2月5日(水)	—			—
白衣式		—	—	(薬学科) 1月30日(木)午前	—	—
ガイダンス		—	—	(薬学科) 1月末に塾生サイト上で実施	—	—
秋学期後半追加試験		—	1月31日(金)～2月7日(金)			—
秋学期追加試験(予定)		(日吉)2月下旬	—			—
卒業式		—	—	(薬科学科) 3月24日(月)	3月24日(月)	—

※〔5年生〕実務実習実施日程：第Ⅰ期 2月19日(月)～5月5日(日)、第Ⅱ期 5月20日(月)～8月4日(日)、第Ⅲ期 8月19日(月)～11月3日(日)、第Ⅳ期 11月18日(月)～2月9日(日)

### Ⅲ. 学部卒業生数

薬学科 138名, 薬科学科 56名 合計194名

### Ⅳ. 学科別在籍者数

2024. 5. 1 現在

学 科 学 年	薬 学 科 ( 6 年制)	薬科学科 ( 4 年制)	計
1 年	179	94	273
2 年	152	64	216
3 年	150	60	210
4 年	138	60	198
5 年	144	—	144
6 年	146	—	146
計	909	278	1,187

### Ⅴ. カリキュラム

#### 1. 授業科目

薬学部では、カリキュラムポリシーに従って編成したカリキュラムに基づいた教育を行っている。薬学科においては、改訂された「薬学教育モデル・コア・カリキュラム—令和4年度改訂版—」が2024年度入学者から適用され、新しいカリキュラムがスタートするとともに、薬科学科についてもカリキュラムの見直しを行った。一方、2023年度以前の入学者については、改定前の「薬学教育モデル・コアカリキュラム—平成25年度改訂版—」に基づいた教育を継続した。

2024年度入学者および2023年度以前入学者の各授業科目は、別表に掲げるとおりである（表1および表2）。

なお、今年度はカリキュラム切替えの初年度であるため、これに伴う措置も必要となった。2023年度に原級となった旧カリキュラム対象者は、新学則に基づいて履修を進めることとし、改訂前に履修済みの科目については、科目ごとに対応を定め、可能な範囲で新学則の科目に読み替えを行った。また、旧カリキュラム対象者で1年次科目の単位を未取得のまま2年次へ進級した学生に対しても、科目ごとに履修方法の対応を定めた。今後も学年進行に応じて、在学生のカリキュラム移行措置を検討していく。



(表 1)

「薬学科」6年間の科目配当 2024年度1年生

・( )内は単位数を表します。( )のない科目は1単位科目です。

・学期の「1」は春学期前半、「2」は春学期後半、「3」は秋学期前半、「4」は秋学期後半です。

・学期の「1」は春学期前半、「2」は春学期後半、「3」は秋学期前半、「4」は秋学期後半です。

[illegible]

※注：下級年次相当科目も履修できます。  
 〃の科目は配当年での単位取得が必要な科目です。未取得の場合は進級できません。  
 卒業必要単位数 188 単位

「薬科学科」4年間の科目配当 2024年度 1年生

( )内は単位数を示します。( )のない科目は1単位科目です。  
・学期の「1」は春学期前半、「2」は春学期後半、「3」は秋学期前半、「4」は秋学期後半です。

年次	1年次				2年次				3年次				4年次			
学期	春学期	秋学期			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
必修・選択必修科目 (講義・演習)	Medical Science Communication 1A/1B(2)	Medical Science Communication 2A/2B(2)			Science and Humanity A	有機化学4	Science and Humanity B	分析・物理化学5	Science and Humanity C	医薬品化学	研究演習(0.5)					
	生命倫理	数学2(2)			分析・物理化学3	生薬学1	分析・物理化学4	生物有機化学2	免疫学2	環境科学						
	基礎解剖学	分析・物理化学2(2)			有機化学3	公衆衛生・疫学	生物有機化学1	薬理学2	経営有機合成	薬理学2						
	薬理薬学への招待	有機化学2(2)			有機薬品分析	人々薬(0.5)	生薬学2	薬物動態学1	薬理学3	薬事関係法規1						
	数学1	細胞生物学			機体生理学2		免疫学1	疫学演習	化学物質の生体影響							
	分析・物理化学1(2)	機体生理学1(2)			分子生物学		栄養と健康		薬物動態学2							
	有機化学1(2)	アドバンスト機能科学			代謝生化学		薬理学1		化学療法学2							
	生化学				微生物学		化学療法学1		天然物化学							
必修科目(実習)	早期体験実習(薬科学科)(2)	薬学基礎実習(3)			有機化学実習(2)	生薬学実習(2)	生化学実習(2)	プロダクティング演習	薬理学実習(2)	衛生化学実習(2)						
					医薬品化学実習(2)		微生物学実習(2)									
選択科目 ※注	第2外国語(2)	第2外国語(2)			心理学概論	アークプロダクティング概論			薬物治療学1	薬物治療学3	薬物治療学5	薬物治療学6				
	基礎物理学(2)	Thai Pharmacy Experience							薬物治療学1	薬物治療学4	社会保健制度と医療	予防薬学				
	基礎生物学								薬物治療学2	医薬品情報学2	日本薬局方	レギュトリーサイエンス				
	基礎数学(2)								医薬統計学	薬品・皮膚科学(0.5)	ハイパ医薬品概論	EBMの実践				
	体育実技				体育実技				医薬品の開発と規制	健康食品学(0.5)	薬剤理学演習					
	多職種連携体験学習			一般教養(日常生活科目および体育学講義)(2)					天然薬物学		フィジカルアセスメントと重症検査					
									医薬品製造化学		医薬分子設計化学					
自由科目 ※注	知動能がいまとの交流から学ぶ(0.5)			地域住民の健康サポート体験学習(0.5)												
必修単位数(103 単位)	23 単位				34.5 単位				19.5 単位				21 単位			
選択単位数(23 単位)	13 単位				1 単位				3.4 単位科目 : 4 単位							

※注：下線年次相当科目も開修できます。  
の科目は該当年次での単位取得が必要の科目です。未取得の場合は選修できません。  
卒業必要単位数 126 単位



## 薬科学科「4年間の科目配当 2024年度2～4年生」

・（ ）内は単位数を表します。（ ）のない科目は1単位科目です。

「1」は前半、「2」は後半、「3」は前半、「4」は後半です。

[illegible][illegible]

卒業必要単位数 126 単位

## 2. 卒業および進級条件

新学則において、進級条件の見直しを行った。1, 2年次における必修科目に係る進級条件を3年次と揃え、進級できる未了単位数を6単位までから4単位までに厳格化した。また、1年次には選択科目についても進級条件が設けられているが、こちらも進級できる未了単位数を4単位までから2単位までとした。

【新学則】(2024年度以降入学者)

### 薬学科

#### ①卒業に必要な年数および単位数

1年次から6年次までの全ての学期に在学し、次の単位を取得しなければならない。

(※括弧内は実習の単位数で内数)

1年次	46単位以上	：必修科目28(5)単位, 選択科目18単位以上
2年次	35.5単位	：必修科目34.5(10)単位, 選択科目1単位
3年次	39単位	：必修科目37(10)単位, 選択科目2単位
4年次	17単位	：必修科目17(4)単位
4・5年次	20単位	：必修科目20(20)単位
4・5年次	2単位	：選択科目2単位
4～6年次	28.5単位	：必修科目3単位, 選択必修科目25.5単位

合計188単位以上

#### ②進級条件

各年次において全ての学期に在学し、1年次からの必修科目未取得単位数の累計が原則として次の単位以下の場合に進級できる。ただし、必修科目のうち、実習科目および一部の科目は、原則としてその年次内で単位を取得しなければならない。

1年次末	4単位かつ選択科目の未了2単位
2年次末	4単位(うち過年度未了2単位)
3年次末	4単位(うち過年度未了2単位)
4年次末	0単位

### 薬科学科

#### ①卒業に必要な年数および単位数

1年次から4年次までの全ての学期に在学し、次の単位を取得しなければならない。

(※括弧内は実習の単位数で内数)

1年次	46単位以上	：必修科目28(5)単位, 選択科目18単位以上
2年次	35.5単位	：必修科目34.5(10)単位, 選択科目1単位
3年次	19.5単位	：必修科目19.5(6)単位
3・4年次	25単位	：必修科目21単位, 選択科目4単位

合計126単位以上

#### ②進級条件

各年次において全ての学期に在学し、1年次からの必修科目未取得単位数の累計が原則として次の

単位以下の場合に進級できる。ただし、必修科目のうち、実習科目および一部の科目は、原則としてその年次内で単位を取得しなければならない。

- |       |                    |
|-------|--------------------|
| 1 年次末 | 4 単位かつ選択科目の未了 2 単位 |
| 2 年次末 | 4 単位（うち過年度未了 2 単位） |
| 3 年次末 | 4 単位（うち過年度未了 2 単位） |

#### 【旧学則】（2023年度以前入学者）

##### 薬学科

###### ①卒業に必要な年数および単位数

1 年次から 6 年次までの全ての学期に在学し、次の単位を取得しなければならない。

（※括弧内は実習の単位数で内数）

- |        |                               |
|--------|-------------------------------|
| 1 年次   | 44単位以上：必修科目26（3）単位，選択科目18単位以上 |
| 2 年次   | 37単位：必修科目37（10）単位             |
| 3 年次   | 33単位：必修科目33（3）単位              |
| 3・4 年次 | 8 単位：必修単位 8（8）単位              |
| 4 年次   | 7 単位：必修科目 7 単位                |
| 4・5 年次 | 20単位：必修科目20（20）単位             |
| 4～6 年次 | 30単位：必修科目 3 単位，選択必修科目27単位     |
| 2～6 年次 | 9 単位以上：選択科目 9 単位以上            |

合計188単位以上

###### ②進級条件

各年次において全ての学期に在学し、1 年次からの必修科目未取得単位数の累計が原則として次の単位以下の場合に進級できる。ただし、必修科目のうち、実習科目および実習に相当する科目は、原則としてその年次内で単位を取得しなければならない。

- |       |                    |
|-------|--------------------|
| 1 年次末 | 6 単位かつ選択科目の未了 4 単位 |
| 2 年次末 | 6 単位（うち過年度未了 2 単位） |
| 3 年次末 | 4 単位（うち過年度未了 2 単位） |
| 4 年次末 | 0 単位               |

##### 薬科学科

###### ①卒業に必要な年数および単位数

1 年次から 4 年次までの全ての学期に在学し、次の単位を取得しなければならない。

（※括弧内は実習の単位数で内数）

- |        |                               |
|--------|-------------------------------|
| 1 年次   | 44単位以上：必修科目26（3）単位，選択科目18単位以上 |
| 2 年次   | 37単位：必修科目37（10）単位             |
| 3 年次   | 11単位：必修科目11（3）単位              |
| 4 年次   | 23単位：必修科目23単位                 |
| 2～4 年次 | 11単位以上：選択科目11単位以上             |

合計126単位以上

## ②進級条件

各年次において全ての学期に在学し、1年次からの必修科目未取得単位数の累計が原則として次の単位以下の場合に進級できる。ただし、必修科目のうち、実習科目および実習に相当する科目は、原則としてその年次内で単位を取得しなければならない。

- |      |                 |
|------|-----------------|
| 1年次末 | 6単位かつ選択科目の未了4単位 |
| 2年次末 | 6単位（うち過年度未了2単位） |
| 3年次末 | 4単位（うち過年度未了2単位） |





## 2 大学院薬学研究科 学事報告

### 1. 2024年度慶應義塾大学大学院薬学研究科 修士・後期博士・博士課程 行事日程

2024年3月中旬～4月上旬	大学院薬学研究科ガイダンス (Boxによる資料提供)
2024年4月1日 (月)	大学院入学式
2024年6月29日 (土)	2025年度修士・博士課程推薦入学試験 2024年9月入学後期博士課程入学試験
2024年7月23日 (火)	博士学位論文公聴会
2024年8月27日 (火)	2025年度修士・後期博士・博士課程一次入学試験
2025年1月18日 (土)	2025年度後期博士・博士課程二次入学試験
2025年2月18日 (火)・19日 (水)	博士学位論文公聴会
2025年2月20日 (木)・21日 (金)	修士学位論文審査会
2025年3月24日 (月)	2024年度大学院学位授与式

### 2. 2024年度学位取得者および学位論文題目

課程博士

〔薬科学専攻〕

#### ① 桑島 佑太朗 (代謝生理化学講座)

論文題目: 「TRPV4チャネルの活性化と共役した細胞膜コレステロール動態制御に関する研究」

主査: 有田教授 副査: 大澤教授, 中澤専任講師

学位授与年月日: 2024年9月5日

学位: 博士 (薬科学) (学位番号: 博甲第6281号)

#### ② 大谷 健人 (生化学講座)

論文題目: 「ゾレドロン酸の脳梗塞への治療応用」

主査: 長谷教授 副査: 三澤教授, 秋好准教授

学位授与年月日: 2025年3月10日

学位: 博士 (薬科学) (学位番号: 博甲第6374号)

#### ③ 大谷 祐貴 (生化学講座)

論文題目: 「涙道関連リンパ組織の性状解析と免疫学的意義の解明」

主査: 長谷教授 副査: 米澤教授, 中澤専任講師

学位授与年月日: 2025年3月10日

学位: 博士 (薬科学) (学位番号: 博甲第6375号)

#### ④ 狩俣 太雅 (分子創成化学講座)

論文題目: 「一原子欠損大環状擬平面分子 TriQuinoline (TQ) の誘導体合成法の開発とその機能開拓」

主査: 熊谷教授 副査: 大澤教授, 宮本教授

学位授与年月日: 2025年3月10日

学位: 博士 (薬科学) (学位番号: 博甲第6376号)

⑤ 河合 真悟（生化学講座）

論文題目：「歯周病が頭頸部局所および全身免疫系に与える影響の解明」

主 査：長谷教授 副査：柴田教授，松下教授

学位授与年月日：2025年3月10日

学 位：博士（薬科学）（学位番号：博甲第6377号）

⑥ 木梨 祐輔（生化学講座）

論文題目：「極性輸送因子AP-1B複合体の腸上皮特異的な欠損が腸管外器官に与える影響」

主 査：長谷教授 副査：登美教授，松崎准教授

学位授与年月日：2025年3月10日

学 位：博士（薬科学）（学位番号：博甲第6378号）

⑦ 木原 和輝（分子創成化学講座）

論文題目：「ヘテロ芳香環のハイブリッド4量体化を基盤とした新規非平面大環状化合物の創製と機能探索」

主 査：熊谷教授 副査：花岡教授，東林准教授

学位授与年月日：2025年3月10日

学 位：博士（薬科学）（学位番号：博甲第6379号）

⑧ 武田 健吾（衛生化学講座）

論文題目：「慢性骨髄増殖性腫瘍におけるRNAヘリカーゼDDX5を介した発がん誘導機構の解明」

主 査：多胡教授 副査：齋藤教授，柴田教授

学位授与年月日：2025年3月10日

学 位：博士（薬科学）（学位番号：博甲第6380号）

⑨ 鄧 開元（代謝生理化学講座）

論文題目：「マクロファージ食作用における親電子性脂質代謝物の標的同定及び機能解析」

主 査：有田教授 副査：多胡教授，松崎准教授

学位授与年月日：2025年3月10日

学 位：博士（薬科学）（学位番号：博甲第6381号）

〔薬学専攻〕

① 深澤 尚美（薬剤学講座）

論文題目：「有機アニオン輸送体OATP2B1の輸送基質へのプロドラッグ変換が消化管吸収に及ぼす影響」

主 査：登美教授 副査：中村教授，田口准教授

学位授与年月日：2024年9月5日

学 位：博士（薬学）（学位番号：博甲第6282号）

② 伊藤 千尋（薬効解析学講座）

論文題目：「ヘモグロビン-アルブミンクラスターを基盤としたドキシソルピシンおよび一酸化炭素ナ

ノ共輸送体の創製と有用性評価」

主 査：松元教授 副査：登美教授，中澤専任講師

学位授与年月日：2025年3月10日

学 位：博士（薬学）（学位番号：博甲第6382号）

③ 大野 由紀子（臨床薬学講座）

論 文 題 目：「自然言語処理技術を用いた医療記録からの症状抽出方法に関する研究～患者の主観的情報に焦点を当てて～」

主 査：大谷教授 副査：漆原教授，堀教授

学位授与年月日：2025年3月10日

学 位：博士（薬学）（学位番号：博甲第6383号）

④ 肥沼 佳菜（臨床薬学講座）

論 文 題 目：「柑橘ジャバラ果汁による薬物代謝酵素 cytochrome P450 (CYP) 阻害活性の検討と新規阻害成分の同定」

主 査：大谷教授 副査：中村教授，米澤教授

学位授与年月日：2025年3月10日

学 位：博士（薬学）（学位番号：博甲第6384号）

⑤ 本間 杏花（薬効解析学講座）

論 文 題 目：「慢性腎臓病誘発骨格筋萎縮における酸化系筋線維の優先的な萎縮機序の解明」

主 査：松元教授 副査：三澤教授，多胡教授

学位授与年月日：2025年3月10日

学 位：博士（薬学）（学位番号：博甲第6385号）

3. 2024年度修士修了者および修士論文題目

〔薬科学専攻〕

① 石鍋 巧朗 主査：登美教授 副査：漆原教授，今井専任講師

単一細胞遺伝子発現解析によるマウス栄養膜幹細胞の分化に及ぼす Wnt/ $\beta$ -catenin 経路の影響評価

② 林 和也 主査：有田教授 副査：柴田教授，青山助教

急性・慢性の寒冷刺激によって誘発される脂質代謝変動の包括的解析

③ 石山 優 主査：長谷教授 副査：柴田教授，木村真規専任講師

脳転移微小環境における制御性T細胞の活性化メカニズムの解明

④ 岩尾 鳳紀 主査：有田教授 副査：木村俊介准教授，中澤専任講師

ACSL6の相互作用タンパク質の探索と活性制御機構の解析

⑤ 大島 基希 主査：三澤教授 副査：多胡教授，米澤教授

ミクログリアに発現する免疫チェックポイント分子LAG-3の機能解析

- ⑥ 岡田 昂樹      主査：三澤教授      副査：大谷教授，堀教授  
PM-PBB3構造誘導体を用いた 次世代タウPETトレーサー開発
- ⑦ 小川 奨真      主査：花岡教授      副査：熊谷教授，横川専任講師  
 $\gamma$ -Glutamyltranspeptidase 5 (GGT5) 活性検出蛍光プローブの開発
- ⑧ 奥田 健仁      主査：多胡教授      副査：松下教授，松崎准教授  
慢性骨髄性白血病における Parvifloron E によるフェロトーシスを介した細胞死誘導機構
- ⑨ 川手 琢冬      主査：花岡教授      副査：熊谷教授，石田助教  
HTS による Thiosulfate sulfurtransferase (TST) 選択的阻害剤の探索
- ⑩ 小林 駿      主査：花岡教授      副査：大澤教授，菊地教授  
オンビーズセルスクリーニングによるタウリントランスポーター認識ペプチドの開発
- ⑪ 是枝 泰介      主査：齋藤教授      副査：高橋専任講師，大場専任講師  
膵臓がんにおける抗CD40アゴニスト抗体抵抗性に関わる miRNA の探索
- ⑫ 櫻井 廣祐      主査：菊地教授      副査：東林准教授，佐々木栄太専任講師  
未利用微生物・卵菌由来新規二次代謝物の探索
- ⑬ 柴垣 里奈      主査：齋藤教授      副査：多胡教授，内原助教  
膵臓がん初期における血中 miRNA 変動の追跡および腫瘍組織との関連の検討
- ⑭ 芝端 和紀      主査：多胡教授      副査：有田教授，齋藤教授  
未分化大細胞リンパ腫の原因遺伝子産物NPM-ALKによる細胞増殖誘導に対するPTPRKを介した制御機構の解析
- ⑮ 姜 彦旭      主査：有田教授      副査：齋藤教授，松下教授  
ヒト15-リボキシゲナーゼ-2と相互作用するタンパク質及びその活性制御機構の解析
- ⑯ 杉本 瑞樹      主査：花岡教授      副査：熊谷教授，宮本教授  
立体反発誘導型ねじれ型分子内電荷移動に基づく新規蛍光プローブの開発
- ⑰ 鈴木 あしゅかん      主査：登美教授      副査：秋好准教授，増井助教  
胎盤MATE1の発現種差が基質MPP+の胎児移行性に与える影響
- ⑱ 鈴木 志帆      主査：齋藤教授      副査：長谷教授，市川助教  
胆道がんにおけるIDH1変異の生物学的影響の検討

- ①⑨ 高橋 大生      主査：熊谷教授      副査：菊地教授，花岡教授  
高活性アミド化触媒の開発を志向したDATBの構造修飾
- ②⑩ 田澤 拓実      主査：柴田教授      副査：齋藤教授，中澤専任講師  
ヒト大腸がん細胞のDrug tolerant persister化における代謝脆弱性
- ③⑪ 立澤 佑磨      主査：登美教授      副査：三澤教授，田口准教授  
妊娠高血圧モデルラット由来産仔の行動異常関連遺伝子の探索及び治療法の検討
- ④⑫ 段 紹清      主査：松元教授      副査：登美教授，秋好准教授  
肺炎球菌性肺炎に対するキノロン系抗菌薬の肺組織移行を考慮したPK/PD評価
- ⑤⑬ 夏目 怜      主査：有田教授      副査：多胡教授，高橋専任講師  
エポキシ脂肪酸による小胞体ストレス応答制御に関する研究
- ⑥⑭ 新村 万緒      主査：熊谷教授      副査：花岡教授，東林准教授  
C4N4の蛍光消光における分子内水素結合の影響
- ⑦⑮ 西村 錬      主査：大澤教授      副査：三澤教授，菊地教授  
TDP-43の細胞質における凝集を抑制するALS治療薬の創製とその作用機序の解明
- ⑧⑯ 根本 春美      主査：熊谷教授      副査：花屋専任講師，佐々木栄太専任講師  
超多座配位子の構築を目指した窒素架橋型キノリン3量体の創製
- ⑨⑰ 野仲 はる      主査：熊谷教授      副査：菊地教授，東林准教授  
アニオン性多座配位子を志向したcarba-TEQsの創製
- ⑩⑱ 畑中 隆成      主査：有田教授      副査：木村俊介准教授，松崎准教授  
脂肪細胞分化過程におけるオルガネラ膜脂質環境変化に関する研究
- ⑪⑲ 林 僚汰      主査：柴田教授      副査：松下教授，大場専任講師  
ATP合成阻害剤環境下における放射線誘発DNA二本鎖切断修復の解析
- ⑫⑳ 福森 岳      主査：登美教授      副査：田口准教授，佐々木貴史専任講師  
自然流産モデルマウスの流産率および子宮内免疫調節に及ぼす腸内細菌叢の影響
- ⑬㉑ 藤井 惇嗣      主査：花岡教授      副査：大澤教授，西村助教  
指向性進化を用いた新規人工タンパク質シェルの開発
- ⑭㉒ 布施 慶和      主査：花岡教授      副査：大澤教授，宮本教授  
光免疫療法用IR700類縁体の開発と成人T細胞白血病／リンパ腫治療への応用

- ③③ 緑川 凜 主査：登美教授 副査：米澤教授，河添准教授  
ヒト栄養膜幹細胞から構築した胎盤バリアモデルにおける propionic acid 透過機構
- ③④ 八神 諒汰 主査：熊谷教授 副査：花岡教授，宮本教授  
剛直キラルN4マクロサイクルiso-TEtraQuinoline (i-TEQ) の創製
- ③⑤ 山岸 浩 主査：三澤教授 副査：大谷教授，松元教授  
脊髄損傷後の血液脊髄関門修復を促進する血中因子の探索
- ③⑥ 鎗田 大地 主査：漆原教授 副査：堀教授，河添准教授  
日本のインフルエンザ外来患者における抗菌薬の処方傾向と薬剤耐性 (AMR) 対策アクションプランの影響評価
- ③⑦ 横田 壮雅 主査：多胡教授 副査：柴田教授，木村真規専任講師  
慢性骨髄増殖性腫瘍の原因遺伝子産物JAK2V617FによるI型サイトカイン受容体を介したシグナル伝達経路の解析
- ③⑧ 吉田 実紀 主査：菊地教授 副査：花屋専任講師，堤助教  
多様性拡大抽出物を用いた非天然型インドールアルカロイド型化合物群の創出
- ③⑨ 渡部 哲 主査：堀教授 副査：漆原教授，松元教授  
薬局薬歴の主観的記述を用いた「患者による症状表現」を抽出可能な新規固有表現抽出器の開発
- ④⑩ 檀 裕治 主査：齋藤教授 副査：長谷教授，有田教授  
肺上皮細胞由来の細胞外小胞に内包されるタンパク質に小胞体ストレスが与える変化とそのメカニズムの探求

#### 4. 大学院薬学研究科在学者数（2024年5月1日現在）

##### ① 修士課程在学者数

学 年	薬科学専攻		
1 年	50	男	38
		女	12
2 年	42	男	32
		女	10
合 計	92	男	70
		女	22

② 後期博士課程在学者数

学 年	薬科学専攻		
1 年	5	男	2
		女	3
2 年	6	男	4
		女	2
3 年	14	男	13
		女	1
合 計	25	男	19
		女	6

③ 博士課程在学者数

学 年	薬学専攻		
1 年	8	男	3
		女	5
2 年	8	男	6
		女	2
3 年	13	男	10
		女	3
4 年	13	男	7
		女	6
合 計	42	男	26
		女	16

5. 修士課程／薬科学専攻

① 単位数および履修方法

1. 講義科目・演習科目（選択） 7 単位以上
  2. 大学院特別講義 A・B（必修） 各 1 単位
  3. 演 習（必修） 4 単位
  4. 課題研究（必修） 16 単位
  5. 研究臨床体験プログラム（必修） 1 単位
  6. 海外レギュラトリーサイエンス特別研修（選択） 1 単位
- （修了条件：計30単位以上）

授業科目

【講義科目（単位数）】（選択）

物質機能化学特論（1） 生理活性物質化学特論（1） 分子機能生物学特論（1）  
 免疫代謝学特論（1） 分子腫瘍神経科学特論（1） 病態薬物治療学特論（1）

薬物動態制御学特論（１）      薬剤情報科学特論（１）      臨床薬物評価特論（１）  
 生命・研究倫理（１）    Medical-Pharmacological Lecture in English（１）  
 Pharmaceutical Sciences for Nanomedicine（１）      大学院共通科目（１～２）

【大学院特別講義Ａ・Ｂ】（必修）

Ａ・Ｂ（各１単位）はそれぞれ隔年で開講され、２年間で双方を履修し、単位を修得する。

毎回講義終了時のレポート提出を義務とし、講義への参加態度とレポート評価により単位を認定する。

【演習科目（単位数）】（※は１年次選択）

※高度研究機器特別演習（１）    データサイエンス演習（１）

【演習】（４単位…必修。１～２年次の２年間で修得する）

【課題研究】（１６単位…必修。１～２年次の２年間で修得する）

【研究臨床体験プログラム】（１単位…必修。医学研究科と合同開催）

【海外レギュラトリーサイエンス特別研修】（１単位…選択。薬学部薬学科６年次科目と合同開講）

② 授業科目、単位数および履修方法

授 業 科 目 ※2024年度は開講しない科目	配当学年	単 位 数	
		必 修	選 択
※物質機能化学特論	１～２春		１
※生理活性物質化学特論	１～２春		１
分子機能生物学特論	１～２春		１
免疫代謝学特論	１～２春		１
分子腫瘍神経科学特論	１～２春		１
病態薬物治療学特論	１～２春		１
※薬物動態制御学特論	１～２春		１
※薬剤情報科学特論	１～２春		１
臨床薬物評価特論	１～２春		１
※生命・研究倫理	１～２春		１
Medical-Pharmacological Lecture in English	１～２春		１
※Pharmaceutical Sciences for Nanomedicine	１～２秋		１
※大学院特別講義Ａ	１～２通	１	
大学院特別講義Ｂ	１～２通	１	
大学院共通科目	１～２		１～２
※高度研究機器特別演習	１春		１
データサイエンス演習	１～２秋		１
演習	１～２通	４	
課題研究	１～２通	１６	
研究臨床体験プログラム	１通	１	
海外レギュラトリーサイエンス特別研修	１～２通		１
修了に必要な単位		２３	７以上
		３０単位以上	



## 6. 後期博士課程講義／薬科学専攻

### ① 単位数および履修方法

1. 大学院特別講義Ⅰ・Ⅱ（必修）	各1単位	} (修了条件：計18単位以上)
2. 演習（必修）	4単位	
3. 課題研究（必修）	12単位	
4. Pharmaceutical Sciences for Nanomedicine（自由）	1単位	
5. 海外レギュラトリーサイエンス特別研修（自由）	1単位	
6. データサイエンス特論（自由）	2単位	
7. 大学院共通科目（自由）	各1～2単位	

授業科目

【大学院特別講義Ⅰ・Ⅱ】（各1単位…1・2年次必修）

毎講義終了時のレポート提出を義務とし、講義への参加態度とレポート評価により単位を認定する。

【演習】（4単位…必修。1～3年次の3年間で修得する）

【課題研究】（12単位…必修。1～3年次の3年間で修得する）

【Pharmaceutical Sciences for Nanomedicine】（1単位…自由）

【海外レギュラトリーサイエンス特別研修】（1単位…自由）

【データサイエンス特論】（2単位…自由）

【大学院共通科目】（各1～2単位…自由）

### ② 授業科目、単位数および履修方法

授 業 科 目 ※2024年度は開講しない科目	配当学年	単 位 数	
		必 修	自 由
大学院特別講義Ⅰ	1・2通	1	
※大学院特別講義Ⅱ	1・2通	1	
※Pharmaceutical Sciences for Nanomedicine	1～3秋		1
大学院共通科目	1～3		1～2
演習	1～3通	4	
課題研究	1～3通	12	
海外レギュラトリーサイエンス特別研修	1～3通		1
データサイエンス特論	1～3通		2
修了に必要な単位		18	
		18単位以上	

## 7. 博士課程講義／薬学専攻

### ① 単位数および履修方法

1. 講義科目・研修（選択）	4単位以上	} (修了条件：計30単位以上)
2. 臨床研究導入講義（必修）	1単位	
3. 大学院特別講義Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ（必修）	各1単位	
4. 演習（必修）	6単位	
5. 課題研究（必修）	16単位	

## 授業科目

### 【講義科目（単位数）】（選択）

創薬科学特論（１） 生命薬学特論（１） 病態薬学特論（１） 医療薬学特論（１）  
臨床薬学特論（１） 医薬品開発規制学特論（１） 薬剤疫学・データサイエンス特論（１）  
Advanced Lecture for Pharmaceutical Presentation in English（１）  
Pharmaceutical Sciences for Nanomedicine（１） 大学院共通科目（１～２）  
・腫瘍薬学コース生対象（毎年開講）  
がん臨床薬学特論Ⅰ（１）（必修） がん臨床薬学特論Ⅱ（０.５）（必修）  
がん臨床薬学特論Ⅲ（０.５）（選択） がん臨床薬学特論Ⅳ（０.５）（選択）  
がん臨床薬学特別研修（２）（コース学生のみ履修可）

### 【臨床研究導入講義】（１単位…１年次必修）

### 【大学院特別講義Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ】（各１単位…１・２・３年次必修）

毎回講義終了時のレポート提出を義務とし、講義への参加態度とレポート評価により単位を認定する。

### 【演習】（６単位…必修。１～４年次の４年間で修得する）

腫瘍薬学コースの学生は、国内の先進的がん医療施設において研修を受け、演習の一部とすることができる。

### 【課題研究】（１６単位…必修。１～４年次の４年間で修得する）

腫瘍薬学コースの学生は、国内の先進的がん医療施設において研修を受け、課題研究の一部とすることができる。

### 【研修】（選択…いずれも薬学部薬学科６年生科目と合同開講）

海外臨床特別研修（２） 海外レギュラトリーサイエンス特別研修（１）

### 【講義】（選択…データ関連人材育成プログラム）

データサイエンス特論（２）

## ② 授業科目、単位数および履修方法

授 業 科 目 ※2024年度は開講しない科目	配当学年	単 位 数	
		必 修	選 択
※創薬科学特論	１～４春		１
生命薬学特論	１～４春		１
病態薬学特論	１～４春		１
※医療薬学特論	１～４春		１
※臨床薬学特論	１～４春		１
医薬品開発規制学特論	１～４春		１
薬剤疫学・データサイエンス特論	１～４春		１
Advanced Lecture for Pharmaceutical Presentation in English	１～４春		１
※Pharmaceutical Sciences for Nanomedicine	１～４秋		１
臨床研究導入講義	１春	１	
大学院特別講義Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ （Ⅱ・Ⅲは2024年度開講せず）	１・２・３通	各１	
大学院共通科目	１～４		１～２

演習	1 ～ 4 通	6	
課題研究	1 ～ 4 通	16	
海外臨床特別研修	2 ～ 4 通		2
海外レギュラトリーサイエンス特別研修	1 ～ 4 通		1
データサイエンス特論	1 ～ 4 通		2
修了に必要な単位		26	4 単位以上
		30単位以上	

#### 腫瘍薬学コース

授業科目	配当学年	単位数	
		必修	選択
がん臨床薬学特論Ⅰ（コース必修科目）	1 ～ 4		1
がん臨床薬学特論Ⅱ（コース必修科目）	1 ～ 4		0.5
がん臨床薬学特論Ⅲ	1 ～ 4		0.5
がん臨床薬学特論Ⅳ	1 ～ 4		0.5
がん臨床薬学特別研修（コース学生のみ履修可）	1 ～ 4		2

\* 修了に必要な選択科目の単位として認定する。

### 8. 2025年度 大学院薬学研究科 前期博士課程・後期博士課程・博士課程 入学試験

#### ① 2025年度前期博士課程（薬科学専攻）入学試験

##### 【志願者数・合格者数】

・推薦入学試験	志願者	19名	合格者	19名
・一般入学試験	志願者	29名	合格者	25名
・留学生入学試験	志願者	1名	合格者	0名

##### 【入学者数】

・推薦入学試験	19名
・一般入学試験	25名
・留学生入学試験	0名
合計	44名

#### ② 2025年度後期博士課程（薬科学専攻）入学試験

##### 【志願者数・合格者数】

・一般入学試験				
1次試験	志願者	0名	合格者	0名
2次試験	志願者	8名	合格者	8名
・社会人入学試験				
1次試験	志願者	2名	合格者	2名
2次試験	志願者	2名	合格者	2名

・留学生入学試験			
1 次試験	志願者	0 名	合格者 0 名
2 次試験	志願者	1 名	合格者 1 名
・2024年 9 月入学試験			
(一般・社会人・留学生)	志願者	2 名	合格者 2 名

#### 【入学者数】

・一般入学試験	8 名
・社会人入学試験	4 名
・留学生入学試験	1 名
・2024年 9 月入学試験	
(一般・社会人・留学生)	2 名
合計	15 名

### ③ 2025年度博士課程（薬学専攻）入学試験

#### 【志願者数・合格者数】

・推薦入学試験	志願者	12 名	合格者	12 名
・一般入学試験				
1 次試験	志願者	6 名	合格者	6 名
2 次試験	志願者	1 名	合格者	1 名
・社会人入学試験				
1 次試験	志願者	1 名	合格者	1 名
2 次試験	志願者	0 名	合格者	0 名

#### 【入学者数】

・推薦入学試験	12 名
・一般入学試験	6 名
・社会人入学試験	1 名
合計	19 名

### 3 講座等 活動報告

#### 薬化学講座

教 授：宮本 和範

准 教 授：東林 修平

専任講師：花屋 賢悟

#### 担当授業概要

##### 学部1年

#### 有機化学1 [春学期 (2単位・必修)]

医薬品および生体物質の基本となる有機化合物の構造，物性，反応性を理解するため，比較的基本的な事項について講義を行った。

- (1) 有機立体化学
- (2) 基礎有機理論化学
- (3) 有機化合物の芳香族性・共鳴理論
- (4) 有機酸・塩基
- (5) 二分子求核置換反応

対面で講義し，教科書とパワーポイント資料，板書を併用する形式，およびパワーポイントに音声を録音した動画を用いたオンデマンド配信を併用する形式で講義を行った。学力確認は対面（現地），学期末試験で判定した。

#### 有機化学2 [秋学期 (2単位・必修)]

有機化学1で学んだ内容を発展させた以下の基本的事項について講義を行った。

- (1) 一分子（単分子）脱離反応
- (2) アルコールとエーテルおよびその関連化合物
- (3) アルケンの付加反応
- (4) アルキンの付加反応
- (5) 酸化と還元
- (6) カルボニル化合物の求核付加反応
- (7) カルボン酸とその誘導体
- (8) 求核アシル化反応
- (9) カルボン酸とO-H結合の酸性度

(1)～(4)，(9)の宮本担当分に対しては，オンサイトで講義し，教科書とパワーポイント資料，板書を併用する形式，およびパワーポイントに音声を録音した動画を用いたオンデマンド配信を併用する形式で講義を行った。(5)～(8)の花屋担当分についてはオンサイトで講義し，講義内容PDFのオンデマンド配信を併用する形式で講義を行った。毎回の確認テストはK-LMSを通じアップロードさせた。学力確認は対面（現地），学期末試験で判定した。

## 学部2年

### 有機化学演習2 [春学期(1単位・選択)]

有機化学1, 2の内容に関連する分野について, 幅広く理解力を深め, 促進する演習を行った。

### 有機化学4 [秋学期前半(1単位・必修)]

カルボニル化合物(アルデヒド, ケトン, カルボン酸誘導体)の $\alpha$ 位の反応, 芳香族化合物の反応(求電子, 求核置換反応), ペリ環状反応について, 計8回の講義を行った。

### 有機化学実習 [春学期前半(必修)]

有機化合物の取扱いに関する基礎知識と器具の取り扱い方, 有機合成に関する基本的な技術を習得するとともに, 有機化学で学ぶ理論を実験でさらに深く理解することを目的とし, 以下の項目について実習を行った。

- (1) 液状化合物の取り扱い
- (2) 結晶性化合物の取り扱い, 物質の同定
- (3) 化合物の酸・塩基性を利用した有機化合物の分離と同定
- (4) カルボン酸, フェノール, アルコール, ケトン, アミン類の官能基定性試験

さらにそれらの基礎知識・技術となる, 「有機化合物のIUPAC組織命名法」「結晶性誘導体の合成と物質同定の原理」「有機化合物の官能基定性・呈色試験の理論と実例」を学ぶよう, 実習講義を行った。

実験は2分割実施に戻し, 実習講義はオンデマンド配信形式で行い, レポートの作成は在宅学習とした。

## 学部6年(6年制, 薬学科)

### 薬学英語演習E [5～6年 春・秋学期(2単位・必修)]

英語を頭で理解するだけでなく, 英語を発音し, 内容を正しい日本語としてまとめ, 他人に説明できるようになることを目的とした。基本的な実験科学英語を理解しながら読み, さらに卒業論文の内容に合わせてまとめ, 発表した。

### 卒業研究A [5～6年 春・秋学期(23単位・必修)]

「機能性分子・生物活性物質創製の基盤となる有機合成化学」について, 配属の1名ごとに一テーマを設定した。卒業研究期間中には, 自分のテーマについて深く理解すること, 他人のテーマとの関連性などを考えるため, 毎月実験報告を行った。

## 学部3年(4年制, 薬科学科)

### 薬学英語演習E [3年 春・秋学期(2単位・必修)]

英語を頭で理解するだけでなく, 英語を発音し, 内容を正しい日本語としてまとめ, 他人に説明できるようになることを目的とした。基本的な実験科学英語を理解しながら読み, さらに卒業論文の内容に合わせてまとめ, 発表した。

### 卒業研究A [3年 春・秋学期(23単位・必修)]

「機能性分子・生物活性物質創製の基盤となる有機合成化学」について, 配属の1名ごとに一テーマを設定した。卒業研究期間中には, 自分のテーマについて深く理解すること, 他人のテーマとの関連性

などを考えるため、毎月実験報告を行った。

## 研究概要

### 1. 超原子価ハロゲン化合物の脱離能を活用する新反応開発

超原子価ハロゲン化合物が有する卓越した脱離能を活用することにより、不安定で発生が困難な化学種の発生および、新しい概念にもとづく反応開発を志向して以下の研究を行った。

#### ① 二原子炭素発生反応剤の開発

二原子炭素は、さまざまな炭素同素体の起源と予想されている中間体であり、最近我々は $\beta$ 位にシリル基を有する超原子価アルキニルヨードンとフッ化物の二分子反応により、温和な条件で発生させることに成功した。今回、単分子分解で二原子炭素を発生させることができる試薬の開発を目指し、種々検討を行い、ヨウ素オルト位にスルホニルオキシ基を有するエチニルヨードンを合成することに成功した。

#### ② 新オキセノイド反応剤可溶性ヨードシルベンゼンの開発

ヨードシルベンゼンは酸や遷移金属触媒により活性化することにより、様々な酸化反応に利用できる。一方、この試薬は酸素上に超脱離基が結合した構造のため、単量体を取り出すことができれば、アニオンであるにもかかわらず求電子性を示す“オキセノイド”としての反応性を有する可能性がある。今回、分子内配位と高い脂溶性を有する対イオンを用いることにより、温和な条件で協奏的オキセノイドとして作用することを見出した。

### 2. 生物活性物質・医薬・機能性物質の合成法の開発

#### ① ホウ素化糖を用いるアリールC-グリコシド合成法

アリールC-グリコシド類は、種々の生物活性天然有機化合物に部分構造として含まれ、医薬品にも応用されている有用な化合物である。そのようなアリールC-グリコシド類の合成法として、当グループは臭化グリコシルの立体選択的ホウ素化、続く臭化アリールとの立体特異的クロスカップリングによる合成法を開発している。本年度は、本合成方法の基質適用範囲の拡大を目指し、種々の糖誘導体について立体選択的ホウ素化とPd触媒立体特異的クロスカップリングを検討した。

#### ② 新規機能性発光色素の開発

高い蛍光量子収率を有する新規長波長発光色素の開発を目指し、その骨格構築法について検討した。

### 3. 生体高分子の化学選択的修飾反応の開発

タンパク質の位置または化学選択的修飾は、生命科学の基礎研究だけでなく、創薬においても非常に重要な技術である。人工分子をタンパク質の特定の場所にのみ結合するために、N末端アミノ酸残基を標的にした化学修飾法の開発に取り組んだ。その結果、銅イオンを用いた環化付加反応によりN末端アミノ酸上に一挙に2種類の分子を結合する手法の開発に成功した。

## 自己点検・評価

### I. 教育について

学部の1, 2年生を対象とする「有機化学」を担当した。2024年度は、2015年に改訂された新カリキュラムに対応し1年生春学期に有機化学1、秋学期に有機化学2、2年生秋学期に有機化学4を担当した。講義資料を事前にPDFとして授業支援システムにアップし、自学自習を促した。教科書としてスミス有機化学を活用した体系的講義を行い、章末問題の解き方を配布し、予習・復習の効果を高めた。学生からの質問にも、メール返信、授業支援システムで丁寧に対応した。



2年生に対する有機系実習最初の科目を実施し、基本的な操作方法と考え方の習得を目指した。全体を2分割して実施した。教員による操作の実演をディスプレイに映し出すことで、学生が操作方法を効率的に理解できるよう工夫した。基本操作や単離・同定を重視し、さまざまな官能基に対する「誘導体調製」「官能基定性試験」を確実に履修できるような実習プログラムを実施した。毎回の実験に先立って、各自実験の原理や操作を学ぶ「予習レポート」を作成・提出させ適宜フィードバックした。環境・安全教育をさらに強化し、学生から高い評価を受けた。実習講義はオンデマンド配信形式で行い、レポートの作成は在宅学習とした。レポートはK-LMSに提出する形式とした。

卒業研究では中間報告会を通じ、自分たちの研究内容をまとめ、スライドを作成し、プレゼンテーションの方法を学ぶこともできた。また、卒業研究期間中には学生1人当たり1台のPCを用意し、データの解析、レポートの作成が滞りなく行えるようにしている。配属時にPCが苦手だった学生も、卒論終了時には一通りの操作、プレゼンテーション作成が自信を持って行えるようになり、社会に出てから非常に役に立つと考えている。「与えられたテーマを確実に理解して実験するだけでなく、一歩進んで創造的に研究する」指針のもと、学生が興味をもって、自ら工夫しながら実験を進めることができるよう能力向上に寄与したと考えている。

## II. 研究について

2024年度の講座構成員は教授1名、准教授1名、専任講師1名、4年制学部卒論研究学生4年3名、6年制学部卒論研究学生4年3名、協定研究生（東京大学大学院薬学系研究科 修士課程1名、博士課程1名）の計12名であった。取得研究費は、学外からは基盤研究（C）（研究代表者：花屋賢悟）、住友財団基礎科学研究助成（研究代表者：東林修平）、JST創発的研究支援（研究代表者：宮本和範）、旭硝子財団若手継続グラント（研究代表者：宮本和範）、武田科学振興財団研究助成（研究代表者：宮本和範）、学内からは福澤基金（個人研究）（研究代表者：花屋賢悟）であった。

講座の研究テーマは「有機元素化学を基盤とする、新概念、新反応、新機能性分子、新生物活性物質の開拓」である。ハロゲンを中心とする元素化学を活用した新反応開発と未踏中間体の性質解明（宮本）、新規手法による生物活性物質・医薬品・機能性分子合成（東林）と、タンパク質化学修飾法の開拓（花屋）も展開し、幅広い研究を行った。講座構成員が責任著者、発表者となった研究報告は、原著論文7件、国際学会発表1件、国内学会発表7件であった。研究に関連した講座内セミナーとして毎週実験報告会を行い、個々の研究データのまとめ方、研究の進め方を討論している。研究室構成員間の情報交換、教員による指導をさらに活発にし、研究を効率良く進め、より多くの成果公表に結びつけることができるよう、教員・学生が努力した。

## 改善計画

### I. 教育について

2023年度以前は前任者の方針により教科書を用いずに講義を行っていたが、2024年度は『スミス有機化学』を教科書として採用し、有機化学を体系的に理解できるよう講義内容の再構成に努めた。あわせて、従来の講義では取り上げられていなかった内容にも触れ、学修の幅を広げることを意識した。教科書の導入により、学生の自学自習の促進を期待したが、試験結果を見る限り、その効果が顕著に見られたのは一部の学生にとどまった。有機化学は、体系的に学ぶことで理解が深まる学問である。そのため、学習の初期段階でつまづいてしまうと、その後に追いつくことが難しくなる。したがって、導入部分において学生の興味や関心を引き出し、「面白い」「もっと知りたい」と感じてもらえるような工夫が重要である。

2年生の実習は、オンサイトの実験とオンデマンドの実習講義を相乗的に活用した。従来通り、実験



の安全はガイダンスで強調し、日々の指導において徹底した。実験内容は、策定時のコアカリキュラム充足を尊重し、実技習得を重視した。しかしコアカリキュラム上の項目、重視される点も変化しつつあり、次年度以降、プログラムや指導体制も変えていく必要があろう。

## II. 研究について

薬化学講座は、講座主任（教授）が着任し、9月より新4年生（6年制）、3年生（4年制）が7人配属された。また、協定研究生2名も参加し、セミナーにおいては、分野横断的に活発な討論が行われた。少人数であったため、オンデマンドでの自習勉強を促す資料を提供してきたが、未だ論文紹介などの機会が少ないため、次年度は個々の専門分野への知識涵養を促すとともに、分野を跨ぐ研究の理解を積極的に促すべく、セミナーを積極的に開催する。また、成果を学会に参加して社会に広く発信することを目指す。

## 研究業績

### 原著論文（英文）

1. Nakahara, M, Wada, Y, Kawano, M, Hanaya, K, Sugai, T, Higashibayashi, S. Synthesis and property of 2,2-difluoro-1,4-diazaborole. *Chem. Lett.*, 53, upae069 (2024).
2. Sugai, T, Honda, K, Hashimoto, R, Hanaya, K, Higashibayashi, S. Utilization of lipase-catalyzed acetylation and deacetylation in the synthesis of a natural product with a hydroquinone skeleton. *Asian J. Org. Chem.*, 13, e202400303 (2024).
3. Matsuyama, T, Ishida, H, Wang, C, Miyamoto, K, Nakajima, M, Toriumi, N, Nagashima, Y, Uchiyama, M. Transition-Metal-Free Thioboration of Terminal Alkynes. *JACS Au*, 4, 4927–4933 (2024).
4. K. Koyamada, K. Miyamoto, M. Uchiyama, Room-temperature Synthesis of *m*-Benzyne. *Nat. Synth.*, 3, 1083–1090 (2024).
5. Hanaya, K.; Taguchi, K.; Wada, Y.; Kawano, M. “One-Step Maleimide-Based Dual Functionalization of Protein N-Termini”, *Angew. Chem. Int. Ed.*, 64, e202417134 (2025).
6. Y. Kitazawa,\* T. Inoue, Y. Koike, K. Miyamoto, M. Uchiyama,\* M. Kimura,\* Borenum Ylide-Mediated 12-B Arylation of Carborane Anions. *JACS Au*, 5, *in press* (2025).
7. Ito, C.; Taguchi, K.; Yamada, T.; Hanaya, K.; Enoki, Y.; Sugai, T.; Komatsu, T.; Matsumoto, K. “Dual delivery of carbon monoxide and doxorubicin using haemoglobin–albumin cluster: proof of concept for well-tolerated cancer therapy”, *J. Mater. Chem. B*, 12, 5600–5608 (2024).

### 国際学会発表

1. Kazunori Miyamoto, Kenta Koyamada, Masanobu Uchiyama, *m*-Benzyne: room-temperature synthesis, chemical properties, synthetic application. 4th Workshop on Radical and Electron Transfer Reactions. Nanyang Technological University, (2024/7/11–12).

### 国内学会発表

1. 川島功暉, 高木泰成, 宮本和範, 内山真伸. ジアリアルヨーダンIIIの求核置換反応を活用した有機超原子価塩素V化合物の合成およびその反応. 第27回ヨウ素学会シンポジウム, 千葉大学

(2024/9/13).

2. 川島功暉, 高木泰成, 宮本和範, 内山真伸. ジアリールヨードンIIIの求核置換反応を活用した有機超原子価塩素V化合物の合成およびその反応. 第14回CSJ化学フェスタ, 千葉大学 (2024/10/13).
3. 川島功暉, 高木泰成, 宮本和範, 内山真伸. 超原子価有機塩素(V)化合物クロリルアレーンの合成, 構造, およびその反応. 日本薬学会第145年会, 福岡国際会議場 (2025/3/26-29).
4. 宮本和範, 小山田健太, 内山真伸. 第51回典型元素化学討論会, 京都大学百周年記念館 (2024/12/5-7).
5. 栗田大樹, 中村郁敬, 安池修之, 宮本和範, 内山真伸. 超原子価アンチモンを活用する触媒的アミド化反応の開発. 日本薬学会第145年会, 福岡国際会議場 (2025/3/26-29).

#### 国内学会招待講演

1. 東林修平. グリコシルホウ酸塩を用いたアリールC-グリコシド合成法の開発. 有機合成化学協会東海支部令和6年度有機合成セミナー, 信州大学繊維学部 (2024/11/18).
2. 宮本和範. まだまだあった新しい反応! 第14回CSJ化学フェスタ, タワーホール船堀 (2024/10/22).

#### 受賞

1. 花屋賢悟, 慶應義塾大学薬学部 学部長賞 (研究部門).

# 天然医薬資源学講座

教 授：菊地 晴久  
助 教：植草 義徳  
助 教：西村 壮央

## 担当授業概要

### 学部2年

**有機化学3** [春学期前半 (1単位・必修), 科目責任者：大江] 植草4回担当

基本的な有機化合物や生体分子の構造解析ができるようになるために、代表的な機器分析法の基本知識と構造解析の知識・技能を習得させることを目的とした講義で、プロトン核磁気共鳴 ( $^1\text{H}$  NMR) スペクトル,  $^{13}\text{C}$  NMR スペクトル並びにX線結晶構造解析を講義した。

**生薬学実習** [秋学期 (必修), 科目責任者：菊地] 菊地, 植草, 西村担当

生薬学, 天然物化学の知識を実体験としての修得することを目指し, 生薬並びに天然物の基本的な取り扱い技術として, 生薬からの成分の抽出並びに再結晶による単離, 薄層クロマトグラフィー, 生薬の確認試験, 漢方処方の構成生薬の鑑定を行う実習とした。生薬学の講義が始まる前の実習であることから, 実習開始時に生薬とは何かに関する講義を行うとともに, 生薬の標本等を実習室に展示し, 生薬に親しむことができるよう配慮した。実習内容の事前説明として遠隔講義を行うことは理解の深化と時間の使い方の両面で効率的であることから, 遠隔講義と対面実習を効果的に組み合わせた形で, 学生実習を行えるよう工夫をして実施した。

**天然物化学** [秋学期前半 (1単位・必修), 科目責任者：菊地]

生薬などの天然資源に含まれる生物活性物質について, その化学構造・化学的性質と医薬品への応用例を理解し, それらの化合物を含む生薬の基原・性状などに関する基本的事項を修得することを目的として講義を行った。特に, 単に生薬名や化合物名を網羅的に示すのではなく, 天然化合物の化学的・構造的特徴を生合成経路に基づいて分類して理解することができるように配慮した。実質的には「生薬学1」と連続した内容となっており, 本講義ではテルペノイドとアルカロイドの一部について取り上げた。

**生薬学1** [秋学期後半 (1単位・必修), 科目責任者：菊地]

生薬などの天然資源に含まれる生物活性物質について, その化学構造・化学的性質と医薬品への応用例を理解し, それらの化合物を含む生薬の基原・性状などに関する基本的事項を修得することを目的として講義を行った。実質的には「天然物化学」と連続した内容となっており, 本講義ではアルカロイドの一部とポリケチド, フェニルプロパノイド, フラボノイドについて取り上げた。

### 学部3年

**生薬学2** [春学期前半 (1単位・必修), 科目責任者：菊地]

天然物創薬に用いられる植物・微生物などの様々な天然医薬資源を理解するとともに, それらに含まれる生物活性物質についてその化学構造・化学的性質と医薬品開発への応用性について理解を深めることを目的として講義をおこなった。特に本講義では, 糸状菌や放線菌など微生物が産生する抗生物質を中

心に取り扱った。抗生物質については他の講義でも既に扱われている内容であるが、その化学構造と合成、活性発現機構、生産に関わる生物種といった、有機化学・天然物化学の側面から見直すことで、天然物創薬における重要性を改めて理解できるように心がけた。

一方、5月にかけては春の薬用植物を観察するのに適した時期であるため、浦和共立キャンパスにある薬用植物園における薬用植物観察実習を本講義の一環としておこなった。通常の講義では使用しない浦和共立キャンパスへの移動が必要となることから、開催日等の設定などいろいろと検討すべき課題は多いものの、普段は教科書の写真でしか見ることができない薬用植物を直に観察できることは重要であり、概ね学生からの評判も良かった。

**漢方概論** [秋学期後半（1単位・薬学科必修，薬科学科選択），科目責任者：菊地] 菊地2回，植草2回担当

講義前半は漢方医学の歴史と特徴的な考え方，用いられる生薬・漢方処方の特徴など，漢方理論に関わる部分の講義を行った。初学者にとって理解の難しい漢方医学独特の概念，用語などを出来るだけ平易に説明した。また，生薬学の講義で取り扱った内容と一部関連付けることで，漢方処方について体系的に理解できるよう配慮した。後半は医療薬学・社会連携センター中村先生，医学部・漢方医学センター堀場先生に担当していただき，副作用などに対する注意点や漢方薬の新しい使われ方，医療現場での診断と治療など，漢方が現代医療において重要な役割を果たしていることを理解し，漢方薬に対する正しい知識が身に付くように配慮した。

**天然薬物学** [春学期後半（1単位・選択），科目責任者：菊地] 菊地3回，植草5回担当

3年春学期前半までに学んだ「天然物化学」「生薬学1・2」の理解をさらに深めるため，生物資源からの天然化合物探索の研究実践例を学び理解するとともに，天然物化学研究において不可欠な未知有機化合物の構造決定法について習得することを目的とした講義を行った。特に未知有機化合物の構造決定法に関しては，単なる理論を講義するだけでなく，問題演習とその解説を繰り返し行うことで，有機化合物のスペクトルデータ解析に関する実践的な能力を得ることができる内容とした。問題演習についてはK-LMSを活用して履修者全員が毎週演習の回答を提出することとし，講義においてはその解説を履修者のうちの希望者に行ってもらおうゼミ形式を取り入れ，講義に対する能動的な参加を求めることで，レポート（提出物）作成やプレゼンテーション能力を身につけることができるのも本講義の特徴である。

**医薬分子設計化学** [春学期後半（1単位・選択），科目責任者：熊谷] 植草2回担当

創薬研究に必要な分子構造解析の習得を目的に，機器分析を用いた高度な解析法について講義した。核磁気共鳴（NMR）の講義では，二次元NMR法等を用いた化合物の構造決定，ならびにNMRを用いたタンパク質と生理活性物質との相互作用解析への応用について講義した。質量分析（MS）の講義では，様々な測定法を解説するとともにプロテオミクスの手法について概説し，タンパク質の一次構造決定やタンパク質修飾など生体分子解析への質量分析の応用について講義した。

**日本薬局方** [秋学期後半（1単位・必修），科目責任者：石川] 菊地1回担当

日本薬局方における生薬に関連する規定について，生薬総則並びに生薬試験法を中心に，特に生薬以外の化学医薬品との違いに重点を置いて講義した。

**生理活性物質化学特論** [春学期 (1単位・選択), ユニット責任者:熊谷] 菊地 2回, 西村 1回, 植草 1回担当

オムニバス形式で行う講義を担当した。天然物創薬研究において重要な、新たな天然資源の開拓や構造多様化合物群の創出法について講義を行った。また、生理活性物質の定性および定量分析のための機器分析法について、ならびに感染症治療に重要な天然物である $\beta$ -ラクタム系抗生物質と $\beta$ -ラクタマーゼについての最新の知見や実態に関する講義を行った。

**創薬科学特論** [春学期 (1単位・選択), ユニット責任者:須貝] 菊地 1回, 西村 1回担当

オムニバス形式で行う講義を担当した。天然物創薬研究において重要な、新たな天然資源の開拓や構造多様化合物群の創出法について講義を行った。また、感染症治療に重要な天然物である $\beta$ -ラクタム系抗生物質と $\beta$ -ラクタマーゼについての最新の知見や実態に関する講義を行った。

## 研究概要

### 1) 未利用・希少生物種による新たな創薬資源の開拓

新たな創薬資源として、植物や菌類・細菌など従来の天然化合物探索に利用されてきた生物とは異なる「未利用生物」に着目し、これらの生物が産生している化合物を探索し、新規創薬資源として開拓することを目的とした研究を行っている。

卵菌はストラメノパイルと呼ばれる真核生物の一群に属しており、これらは植物や菌類などとは進化的に全く異なる生物種であることから、既存の天然化合物とは異なる新規性の高い構造を有した化合物の産生が期待できる。独立行政法人製品評価技術基盤機構バイオテクノロジーセンターより入手した14種の卵菌類について、大型三角フラスコを利用した振盪培養が可能な条件を検討した。大量培養可能となった種の1つであるミズカビ科*Saprolegnia parasitica*について20Lスケールでの培養を行い、産生している低分子化合物の分離・精製を試みた。その結果、高度に酸化された3種の新規ステロイド型化合物parasitisteol A-Cを得た。また、*S. terrestris*からteresterol Cと称する化合物を得た。このことから卵菌類が新規二次代謝産物の生産に有用であることが示唆された。

### 2) 天然化合物を基盤とした多様性指向型合成による新たな創薬資源の開拓

多様性指向型合成は、一つの出発物質から多数の分子骨格の異なる化合物を生み出すための合成手法であり、天然化合物を出発物質として多様性指向型合成を行うことで、新たな創薬資源となりうる構造多様な天然化合物類縁体を取得することが可能となる。

当研究室で開発した「多様性拡大抽出物」は、天然化合物の探索研究に多様性指向型合成の考え方を組み合わせた手法である。すなわち、天然資源の抽出物に対して直接、化合物の分子骨格を変化させるような反応を行うことで、それに含まれる化合物の構造多様性が一層高められた多様性拡大抽出物が得られる。これを各化合物に分離・精製することで、構造多様性の高い天然化合物類縁体を取得することが可能となる。本手法を基盤として、イリドイド含有生薬の抽出物にトリプタミン誘導体を直接縮合させることで、新規骨格を有した非天然インドールアルカロイド型化合物を多数取得することに成功した。

### 3) 生物活性天然化合物の探索と合成

生物活性天然化合物とその誘導体を化学合成することは有用な創薬シーズを得るため必要である。そのような試みとして、 $\beta$ -ラクタマーゼ阻害作用を有した放線菌由来化合物の合成、リグナン様構造を有した抗トリパノソーマ活性化合物の合成、免疫チェックポイント分子Tim3とそのリガンドgalectin-9



間の相互作用を阻害/活性化するポリフェノール型化合物の合成などを行っている。

## 点検・評価

当講座は、改訂薬学教育モデル・コアカリキュラムのC5「自然が生み出す薬物」並びにその関連科目の教育を主として担当しており、すなわち生薬学、天然物化学に相当する学問領域を教育することが目的となる。生薬として用いられるものも多い薬用植物に含まれる成分は、天然化合物特有の化学構造を有し、また顕著な薬理作用を示すものも数多く存在する。薬学教育における生薬学・天然物化学は、単なる生薬名や化合物名の羅列となってしまうがちだが、薬理活性天然化合物を軸として、薬理学から有機化学・医薬品化学に及ぶ横断的な理解ができるような教育を提供することが非常に重要である。講座主任である菊地が2021年度に着任以来、このような化学的な観点での講義内容が充実しほぼ完成に近づいてきたといえる。一方で、生薬学は漢方の基礎的理解に必要な項目であり、そのような理解が薬剤師に求められることから、講義等ではこの点にも配慮しながら進めた。また生薬学・天然物化学を理解する上で、実際の生薬並びにその基原植物を知ることが重要であるが、そのために「生薬学2」の講義で浦和キャンパスの薬用植物園における薬用植物観察を実施している。このような一連の講義内容は、学生による授業評価（総合評価4.2～4.5程度）の結果からも高く評価されている。2025年度から、薬学コアカリキュラム改訂を踏まえた新たなカリキュラム編成が行われることとなるが、そのような状況下においても、生薬学・天然物化学領域の講義内容については維持し、さらに理解を深めることができるような内容へと深化させていきたい。

天然医薬資源学講座の2024年度の構成員は、教員3名、薬科学専攻修士課程6名、薬学科6年生6名、薬学科5年生5名、薬学科4年生5名、薬科学科4年生3名、薬科学科3年生4名の計32名であった。大学院生の人数も増えつつあり、研究概要に示したテーマのような天然物化学研究が充実してきた。対外的な研究成果も増加しつつあり7件の学会発表、19報の原著論文発表を行うことができた。

## 改善計画

講義に関しては、化学的観点を中心に薬学領域全般を理解できるように心がけながら、植物から抗生物質までにわたる天然物化学を体系的に学べるような内容としてほぼ完成した形となったと自負している。今後、より理解しやすく、より高度な内容を加えながら講義内容をブラッシュアップしていくとともに、カリキュラム改正に合わせた形で講義を行う内容の順番の調整などを行っていききたい。講座での研究活動に関しても大きく進展しつつあり、所属する学生の研究力も高まってきたことから、天然物化学・天然物創薬に関するテーマの対外的な成果発表が一気に増加してきた。来年度以降もこの勢いを止めることなくさらなる発展を遂げていきたい。植物から微生物に至る全ての生物資源を活用し、創薬につなげることでできる有用な天然化合物の創出を行っていく所存である。

## 研究業績

### 原著論文（英文）

1. Takahashi, K.; Kikuchi, H.; Nishimura, T.; Ishigaki, H.; Miura, Y.; Takahashi, A.; Kubohara, Y. Ester derivatives of Dictyostelium differentiation-inducing factors exhibit antibacterial activity, possibly via a prodrug-like function. *BMC Res. Notes* **2025**, 18, 40.
2. Koinuma, K.; Noto, K.; Morita, T.; Uekusa, Y.; Kikuchi, H.; Shimoji, M.; Seki, H.; Yamazaki, H.; Guengerich, F. P.; Nakamura, K.; Yamamoto, K.; Imaoka, A.; Akiyoshi, T.; Ohtani, H. Kinetics of inhibition of CYP3A4 and CYP2C19 activity by Jabara juice and identification of the responsible

- inhibitory components. *J. Pharm. Sci.* **2025**, *114*, 849–856.
3. Nishimura, T.; Shiga, K.; Sekiya, M.; Sugawara, A.; Yonezawa, T.; Kikuchi, H. Synthesis of a Library of Terpenoid Alkaloid-like Compounds Containing Medium-sized Rings via Reconstruction of the Humulene Skeleton. *Chem. Eur. J.* **2024**, *30*, e202402082.
  4. Nishimura, T.; Murotani, T.; Sasaki, H.; Uekusa, Y.; Eguchi, H.; Ishigaki, H.; Takahashi, K.; Kubohara, Y.; Kikuchi, H. Isolation and Structure Determination of New Pyrones from *Dictyostelium* spp. Cellular Slime Molds Coincubated with *Pseudomonas* spp. *Molecules* **2024**, *29*, 2143.
  5. Yoshida, N.; Kikuchi, H.; Hirai, M.; Balikagala, B.; Anywar, D. A.; Taka, H.; Kaga, N.; Miura, Y.; Fukuda, N.; Odongo-Aginya, E. I.; Kubohara, Y.; Mita, T. A longer-chain acylated derivative of *Dictyostelium* differentiation-inducing factor-1 enhances the antimalarial activity against *Plasmodium* parasites. *Biochem. Pharmacol.* **2024**, *225*, 116243.
  6. Castillo, U. G.; Uekusa, Y.; Nishimura, T.; Kiuchi, F.; Martínez, M. L.; Menjívar, J.; Nakajima-Shimada, J.; Núñez, M. J.; Kikuchi, H. Anti-trypanosomal lignans isolated from Salvadoran *Peperomia pseudopereskii*folia. *J. Nat. Prod.* **2024**, *87*, 1067–1074.
  7. Uekusa, Y.; Tanioka, C.; Nakamoto, K.; Tsutsumi, R.; Iida, C.; Enshu, N.; Nishimura, T.; Kiuchi, F.; Kikuchi, H. Compound-compound interaction analysis of baicalin and berberine derivatives in aqueous solution. *J. Nat. Med.* **2024**, *78*, 590–598.

#### 国内学会発表

1. 山内雄斗, 西村壮央, 植草義徳, Marvin J. Núñez, 嶋田淳子, 菊地晴久 エルサルバドル産植物を用いた抗トリパノソーマ活性天然物の探索. 日本薬学会第144年会, 2025年3月, 福岡.
2. 小宮山凌平, 藤島れみ, 西村壮央, 菊地晴久 *Saprolegnia terrestris* および *Pythium senticosum* が産生する新規二次代謝産物の探索. 日本薬学会第144年会, 2025年3月, 福岡.
3. 多田真里菜, 西村壮央, 谷優香, 菊地晴久 リグナンラクトン類の構造を基盤とした抗トリパノソーマ活性化化合物の創出. 日本薬学会第144年会, 2025年3月, 福岡.
4. 小西啓太, 西村壮央, 菊地晴久 天然物の骨格を基盤とした花びら型中分子化合物群の創出. 日本薬学会第144年会, 2025年3月, 福岡.
5. 村山幸太郎, 西村壮央, 菊地晴久 構造生成アルゴリズムを利用した非天然型テルペン骨格の設計および合成. 日本薬学会第144年会, 2025年3月, 福岡.
6. 小林史明, 西村壮央, 菊地晴久 アビエチン酸の環骨格の再構築戦略に基づく中分子化合物群の創出. 日本薬学会第144年会, 2025年3月, 福岡.
7. 吉田慶季, 西村壮央, 菊地晴久  $\beta$ -ラクトン骨格を特徴とするクラスD  $\beta$ -ラクタマーゼ特異的阻害剤JBIR-155の合成研究. 日本薬学会第144年会, 2025年3月, 福岡.
8. 植草義徳, 陳瀟逸, 木内文之, 菊地晴久 茶テアフラビン類とリン脂質膜との相互作用解析. 第10回食品薬学シンポジウム, 2024年10月, 大阪.
9. 吉田慶季, 西村壮央, 菊地晴久 新規クラスD  $\beta$ -ラクタマーゼ特異的阻害薬の創出を目指した, JBIR-155の合成研究. 第10回食品薬学シンポジウム, 2024年10月, 大阪.
10. 小林史明, 西村壮央, 菊地晴久 アビエチン酸の環骨格の再構築戦略による中分子化合物群の創出. 第10回食品薬学シンポジウム, 2024年10月, 大阪.
11. 山内雄斗, 西村壮央, 植草義徳, Marvin J. Núñez, 嶋田淳子, 菊地晴久 エルサルバドル産植物を用いた抗トリパノソーマ活性を有する化合物の探索. 第10回食品薬学シンポジウム, 2024年10

月，大阪.

12. 小宮山凌平，西村壮央，菊地晴久 卵菌 *Pythium senticosum* が生産する新規二次代謝産物の探索. 第68回日本薬学会関東支部大会，2024年9月，新潟.
13. 小西啓太，西村壮央，菊地晴久 天然物の骨格を基盤とした花びら型中分子化合物群の創出. 第68回日本薬学会関東支部大会，2024年9月，新潟.
14. 檜和田春佳，西村壮央，植草義徳，菊地晴久 ノートカトンの構造を基盤とした非天然型メロテルペノイド型化合物群の創出. 第68回日本薬学会関東支部大会，2024年9月，新潟.
15. 村山幸太郎，西村壮央，菊地晴久 構造生成アルゴリズム STONED を活用した非天然型テルペン骨格の設計および合成. 第68回日本薬学会関東支部大会，2024年9月，新潟.
16. 植草義徳，飯田千尋，西村壮央，菊地晴久 Berberine と沈殿を形成する baicalin 類縁体の探索と化合物間相互作用の解析. 日本生薬学会第70回年会，2024年9月，大阪.
17. 櫻井廣祐，西村壮央，植草義徳，菊地晴久 卵菌 *Saprolegnia parasitica* が産生する新規コレスタン型化合物の単離および構造決定. 日本生薬学会第70回年会，2024年9月，大阪.
18. 吉田実紀，西村壮央，植草義徳，菊地晴久 多様性拡大抽出物を用いた非天然型インドールアルカロイド型化合物ライブラリーの創出. 日本生薬学会第70回年会，2024年9月，大阪.
19. 植草義徳，佐藤宙，小川慧人，Tiago F. Leão, Evgenia Glukhov, Nicole Avalon, 木内文之, Lena Gerwick, William H. Gerwick, 菊地晴久 海洋性シアノバクテリア由来 honuaiakeamide 類の構造決定と生合成経路の解明. 第66回天然有機化合物討論会，2024年9月，京都.

## 受賞

1. 村山幸太郎 日本薬学会第145年会学生優秀発表賞（ポスター発表）「構造生成アルゴリズムを利用した非天然型テルペン骨格の設計および合成」
2. 吉田実紀 日本生薬学会第70年会優秀発表賞（口頭発表）「多様性拡大抽出物を用いた非天然型インドールアルカロイド型化合物ライブラリーの創出」



## 衛生化学講座

教 授：多胡めぐみ  
専任講師：中澤 洋介  
助 教：青山 和正

### 担当授業概要

#### 学部2年

**栄養と健康** [秋学期（1単位・必修）]（多胡：ユニット責任者）

ヒトの健康を維持し守るために必要な要項に関して、化学を中心に据えて学ぶ。「食」に関連した項目として、栄養素の化学、生化学、生理作用、消化・吸収、エネルギー代謝について学び、栄養と疾病の関係を理解する。さらに、食品に含まれる毒性物質（食品汚染物質、自然毒、食品添加物など）の毒性の発現機構とその安全性の確立法について学ぶ。

**公衆衛生と予防薬学** [秋学期後半（1単位・必修）]（多胡：ユニット責任者）

（分担；昭和薬科大学 原 梓 教授）

人々（集団）の健康と疾患の現状およびその影響要因を把握するために、保健統計と疫学に関する基礎的知識を習得する。さらに健康を理解し疾患の予防に貢献できるようになるために、感染症、生活習慣病、職業病などについての現状とその予防に関する基本的知識を習得する。

**衛生化学実習** [秋学期後半（1.5単位・必修）]（多胡：ユニット責任者）

食品成分など衛生化学で学習する試験法、水質、空気などの公衆衛生学で学習する試験法に関する実習を行い、各試験法の原理を習得する。日常の食品、飲料水、空気などを試料として実習を行い、生活環境をどのように検査するかを理解する。

#### 学部3年

**化学物質の生体影響** [春学期前半（1単位・薬学科必修、薬科学科選択）]（多胡：ユニット責任者）

薬物を含めた化学物質の代謝、毒性反応、試験法、関係法規について学ぶ。発がん遺伝子、がん抑制遺伝子について理解する。

**健康食品学** [春学期後半（0.5単位・選択）]（中澤：ユニット責任者）

多様な健康食品が流通しており、それらの有効性や安全性などに関する様々な問題が生じている。このような社会背景で生じている健康食品に関する現状と問題点、国の保健機能食品制度、有効性・安全性に関する科学的な考え方について学ぶ。

**化粧品・皮膚科学** [春学期後半（0.5単位・選択）]（多胡：ユニット責任者）

外部講師の富田希子先生（資生堂）により行われる講義である。化粧品に対して、皮膚科学、原料、製剤の物理化学、品質保証などに科学的アプローチを行い、化粧品に対する知識を高め、化粧品の定義、法規や有用性の評価法を理解する。

**環境科学** [秋学期前半 (1単位・薬学科必修・薬科学科選択)] (中澤：ユニット責任者)

(協力講座；薬学教育研究センター 森脇康博 専任講師，権田良子 助教)

(分担；神奈川大学 西本右子 教授)

生態系や生活環境を保全し維持するために，それらに影響を及ぼす自然現象，人為活動を理解する。様々な環境汚染物質などの要因，人体影響，汚染防止，汚染除去などに関する基本的知識と技能を修得し，環境の改善に向かって努力する態度を身につける。

#### 学部4年

**英語演習** (薬科学科) [通年 (1単位・必修)]

自然科学，健康科学に関連した文献を読み，説明することにより，科学的英語表現を習得するとともに，最新の情報を収集する。

**卒業研究** [通年 (18単位 (薬科学科))]

変異型チロシンキナーゼによる発がん誘導の分子メカニズムや白内障の発症機序や水晶体の透明性維持機構を解明することを目的として，卒業研究を行い，卒業論文としてまとめ発表する。

**栄養情報学演習** [春学期後半 (0.5単位・選択)] (中澤：ユニット責任者)

現在，多様な健康食品が流通しており，それらに関する知識，情報を習得する。栄養情報を正確に理解し，薬剤師として適切な選択およびアドバイスが出来るようになることを目指す。

#### 学部5・6年

**薬学英语演習** [通年 (1単位・必修)]

自然科学，健康科学に関連した文献を読み，説明することにより，科学的英語表現を習得するとともに，最新の情報を収集する。

**卒業研究1** [通年 (23単位・必修)]

変異型チロシンキナーゼによる発がん誘導の分子メカニズムや白内障の発症機序や水晶体の透明性維持機構を解明することを目的として，卒業研究を行い，卒業論文としてまとめ発表する。

### 研究概要

#### I. 変異型チロシンキナーゼによる発がん誘導機構の解明および新規治療薬の開発

チロシンキナーゼ JAK2 の点変異体 (V617F) は，慢性骨髄増殖性腫 (MPN) の原因遺伝子産物であるが，JAK2 の変異が MPN の発症へと至る分子機構には不明な点が多い。これまでに，MPN の治療薬として JAK2 阻害剤 Ruxolitinib が開発されているが，その治療効果は低く，より効果的な MPN 治療薬の開発が求められている。また，融合型チロシンキナーゼである NPM-ALK や BCR-ABL は，それぞれ未分化大細胞リンパ腫 (ALCL) や慢性骨髄性白血病 (CML) の原因遺伝子産物であることが知られている。ALCL や CML の治療薬として，ALK 阻害剤や BCR-ABL 阻害剤が用いられているが，これらの阻害剤の長期投与における耐性の出現が問題となっている。そこで，JAK2 変異体，NPM-ALK，BCR-ABL が活性化する発がんシグナルを解明し，新たな治療標的分子の同定を介して，新規治療薬の開発を目指す。

#### ① JAK2V617F 変異体および BCR-ABL による RNA ヘリカーゼ DDX5 を介した発がんシグナルの解析

MPN 患者由来の HEL 細胞および CML 患者由来の K562 細胞において，DNA ヘリカーゼである DDX5

の発現が亢進していることを見出した。DDX5は、大腸がんや乳がんなどの固形がんにおいて高発現し、形質転換に関与することが知られているが、MPNやCMLとの関連性はこれまで不明であった。これまでの研究で、JAK2V617F変異体が転写因子STAT5の活性化を介してDDX5の発現を誘導し、それが細胞増殖や腫瘍形成を促進することを報告している。今年度の研究では、JAK2V617F変異体が示す形質転換能において、DDX5が必須の役割を果たすことを示したが、RNAヘリカーゼとしての活性は必要ないことを明らかにした。さらに、DDX5の発現抑制やDDX5阻害剤FL118を用いた処理が、薬剤耐性を示すCML細胞においてアポトーシスを誘導することを報告した (Takeda et al., Int J Mol Sci, 2024)。これらの研究結果は、DDX5の阻害がMPNやCMLに対する新たな治療戦略となる可能性を示している。今後、MPNやCMLモデルマウスを用いて、FL118の抗腫瘍活性を検討し、その有効性をさらに解明することを計画している。

## ② NPM-ALKによる転写因子STAT3を介した発がん誘導シグナルの解析

NPM-ALKは、転写因子STAT3を介して形質転換を誘導する強力ながん遺伝子産物である。NPM-ALKは、STAT3のY705とS727のリン酸化、およびK685のアセチル化を誘導するが、これらの翻訳後修飾の生理的意義については完全には解明されていない。そこで、shRNAを用いてSTAT3をノックダウンしたNPM-ALK発現Ba/F3細胞に、野生型STAT3、非リン酸化STAT3変異体 (Y705F, S727A)、および非アセチル化STAT3変異体 (K685R) を再構成し、NPM-ALKによる発がん誘導におけるSTAT3のリン酸化およびアセチル化の役割を詳しく検討した。その結果、NPM-ALKによるSTAT3のY705のリン酸化が、細胞増殖や腫瘍形成に必須であることが判明した。また、STAT3のS727のリン酸化は、リソソームによる分解を促進し、それに伴いSTAT3タンパク質の安定化を抑制することが示された。一方で、NPM-ALKによるSTAT3のK685のアセチル化は、Y705およびS727のリン酸化を抑制し、STAT3の転写活性を負に制御することが明らかになった。さらに、STAT3のK685のアセチル化誘導が、形質転換に対する負の制御機構として機能していることも示された (Korai et al., Cell Signal, 2024)。

NPM-ALKによる発がん誘導におけるSTAT3の重要性はこれまで数多くの研究で報告されているものの、発がん誘導に関与するSTAT3の標的遺伝子は未だ特定されていない。今後は、NPM-ALKがSTAT3標的遺伝子を介してどのように発がん誘導を行うのか、その詳細なメカニズムの解明を目指す。

## II. 水晶体の生理学的解析と眼疾患予防法の開発

水晶体は眼部の前面に位置し、入射光を屈折させる役割を持つ。その光学特性がゆえ、常に厚さを変えて焦点を合わせる必要があり、また透明であり続ける必要がある。しかし、紫外線などの長年の酸化ストレスによって水晶体混濁が生じ、視機能が大きく低下する。水晶体混濁による視機能低下は白内障と呼ばれ、高齢者でよく認められる疾患である。一方、白内障患者は水晶体再建術（眼内レンズ挿入術）により、再度視力を取り戻すが、術後5年で約20%の患者が眼内レンズの混濁により再度視機能が低下することが報告されている。これまでに、白内障に対していくつかの医薬品の適応が認められているが、治療効果は非常に限定的であり、新たな医薬品の創製が求められている。一方、点眼剤は、主成分のほとんどが点眼直後に涙と共に排泄されるだけでなく、角膜透過性も低く、実際に水晶体に届く濃度は、投与薬剤の0.1%程度と報告されている。本年度は、白内障や老視の発症メカニズムおよび手術後に生じる後発白内障の発症機序の解明を目指した。

### ① 居住環境温度による老眼発症メカニズム解析

老眼は早い人で35歳から発症する発症率がほぼ100%の眼疾患である。老眼は、水晶体硬化による近方距離の焦点調節不全であり、老眼患者は老眼鏡や老眼用コンタクトレンズで近方視を補う必要がある。老眼発症年齢は居住環境温度が高い国・地域の居住者ほど早いことが知られている。環境温度は、生体

内でTRPV1チャネルによって感知されており、我々はこれまでに水晶体内でTRPV1が発現していること、またその発現プロファイルを免疫染色法によって明らかにしてきた。本年度はTRPV1の活性化による老視誘導メカニズムを検討し、報告してきた (Nakazawa et al. Med. Mol. Morphol. 2024)。来年度はTRPV1の阻害による老視誘導抑制を検討し、新しい治療戦略の提言を目指す。

## ② 後発白内障の発症メカニズム

白水晶体再建術（眼内レンズ挿入術）により、眼内に眼内レンズを挿入することで白内障患者は視力を取り戻すが、術後、残存した水晶体上皮細胞が上皮間葉系移行（EMT）を起こし、眼内レンズに沈着することで再度視機能が低下することが報告されている。これまで我々は、水晶体上皮細胞のEMTはTRPV1の活性化により抑制されることを報告してきた。今年度はTRPV1の活性化によるEMT抑制効果の詳細な分子メカニズムを検討した。その結果、TRPV1の活性化によりCa<sup>2+</sup>が細胞内に流入しカルパインが活性化すること、またカルパインがチロシンリン酸化酵素（Protein Tyrosine Phosphatase）を活性化させることでEMT抑制効果を示すことを明らかにした。

## Ⅲ. エピジェネティック制御・細胞老化に関わる分子機構の解析と創薬標的の探索

がんおよび老化に関与するエピジェネティック制御機構の解明と、それに基づく新規治療標的の探索を進めている。特に、エピジェネティック因子EZH2の機能不全状態においても一部に残存するH3K27me3の維持機構に着目し、CDYLおよびSIN3Aを中心とした因子の解析を行った。その結果、両者は異なる作用様式を通じて残存H3K27me3を支えることが示され、現在はChIP-seq解析および構造予測による分子機構の解明を進行中である。また、EZH2欠損との合成致死性を示す候補因子として、ING3およびCUL3を同定し、CRISPR-Cas9によるノックアウト細胞を用いた機能解析を行っている。なお本プロジェクトにより、青山助教が公益信託日本白血病研究基金 高久史磨賞を受賞した（2024年10月）。

一方、老化細胞に特異的なヒストン修飾や発現変動を網羅的に解析し、エピジェネティックセノリティック薬の開発に向けた基盤整備も進めている。次世代シーケンス解析および質量分析を併用したプロファイリングにより、老化細胞の特徴的なエピゲノム変化を明らかにするマテリアルが揃った。加えて、エピジェネティック制御複合体であるPRC1およびPRC2の物理的・機能的連携を提唱する全く新しい「PRC1-2複合体モデル」の解析も進めており、これを通じてがんおよび老化に共通する表現型制御機構の理解を目指している。さらに、食品成分としてのコーヒーが細胞のエピゲノムおよびトランスクリプトームに与える影響について、多層のオミクス解析を進めており、抗老化や抗炎症といった潜在的効果の評価に取り組んでいる。加えて、EZH2機能不全型の疾患における残存H3K27me3を選択的に効率的に排除できる化合物の開発に着手した。残存H3K27me3は、EZH2機能不全型の白血病癌幹細胞の維持に必須であることが示されており、治療への応用を目指している。

## 自己点検・評価

### I. 教育について

学部唯一の衛生薬学関連講座として、衛生化学に関する講義や実習を担当している。予防衛生、食品衛生、環境衛生といった分野の重要性は今後ますます増大すると予想されており、それに伴い衛生薬学関連の教育体制をさらに強化することが求められている。3年生を対象とした「化学物質の生体影響」と「環境科学」は、薬学科では必修科目、薬科学科では選択科目となっている。しかし、毎年これらの科目を受講する薬科学科の学生は非常に少ない。「化学物質の生体影響」では化学物質の毒性や代謝について学び、「環境科学」では大気や水質環境に加え、RI（放射性同位元素）などの基本的な知識も含まれる内容となっている。これらの科目は薬科学科の学生にとっても非常に重要であるため、より多く



の学生が関心を持ち受講するような工夫が必要だと考えられる。また、講義によっては実際に大学で受講する学生の数が少ない場合があり、講義を通じて学生の理解度を把握することが困難なこともある。このため、すべての学生が講義内容を十分に理解できるような方法の改善が必要とされる。

これまで、2年生を対象に「衛生化学実習」を実施してきたが、この実習には3年生向けの講義内容が多く含まれており、学生の十分な理解が課題となる場面もあった。来年度からはカリキュラムの変更に伴い、講義で環境衛生や毒性について学んだ後に実習を行う形式へと改められる予定であり、この変更により教育の効果が一層高まることが期待される。

## II. 研究について

今年度は、博士課程1名、修士課程3名の学生が修了した。また、大学院生および学部生が生化学会や薬学会などの各学会において、ポスター発表・口頭発表を行った。博士課程の学生1名は、生化学会関東支部例会において、優秀発表賞（口頭発表の部）を授賞した。また、薬学科6年生1名は、第3回眼科創薬研究会において、最優秀演題賞を授賞した。さらに、昨年度報告した研究内容により、2023年度修了学生（相原夏奈）が2024年度学術論文賞（臨床分子形態学会）を受賞した。これらの体験は、学生の研究に対するモチベーションを高め、学生の成長と共に、研究室の活性化に大きく繋がると期待される。さらに、今後も継続して、学生の研究意欲の向上を目指した積極的な研究指導を行い、研究活動の充実化を図るように努めていきたい。また、各教員が外部研究費の獲得に努力し、より一層の研究の発展を図りたい。

## 改善計画

学部講義や実習においては、コロナ禍で作成したWEB講義資料を活用し、学生の理解度向上を目指した講義を積極的に実施していきたい。来年度から講義や実習の開講時期が大幅に変更されることが予定されており、教員間で新たなスケジュールの調整が必要になることが見込まれる。そのため、講座内の協力体制をさらに強化し、充実した教育を維持するための取り組みを進めていく。

また、今年度の発表論文数はこれまでと比べて非常に少なかった。この状況を改善するためには、研究活動の充実度を再評価し、具体的な取り組みを検討していく必要がある。研究活動の計画段階においては、教員間や研究室メンバー間のコミュニケーションをさらに強化し、研究テーマの選定や進捗管理を効率化する体制を構築するよう努めたい。

さらに、この数年間、当講座に所属する卒論生の修士課程および博士課程への進学率が非常に低い状況が続いている。今後は、卒論生や大学院生に対してより積極的な研究指導を行い、学生が研究の魅力を深く理解し、主体的に研究に取り組むことができる環境を整備する必要がある。修士課程や博士課程への進学者を増やすため、講座内での活動にとどまらず、学外にも積極的に働きかけ、大学院生のリクルート活動を展開していきたい。また、外部研究費の獲得にも一層注力し、研究の発展を図るとともに、教育と研究の双方で充実した成果を追求していく計画である。

## 研究業績

### 原著論文（英語）

1. Korai A, Lin X, Tago K, Funakoshi-Tago M. The acetylation of STAT3 at K685 attenuates NPM-ALK-induced tumorigenesis. *Cell Signal*. 114: 110985. 2024.
2. Takeda K, Ohta S, Nagao M, Kobayashi E, Tago K, Funakoshi-Tago M. FL118 Is a Potent Therapeutic Agent against Chronic Myeloid Leukemia Resistant to BCR-ABL Inhibitors through Targeting RNA

Helicase DDX5. *Int J Mol Sci.* 25: 3693. 2024

3. Oka M, Bando M, Nakazawa Y, Ushikubo H, Yoshikado T, Okada K, Chiba K, Takehana M. Identification of Ascorbate Free Radical Reductase in the Lens. *J. Cat. Res.* 36. 113–122. 2024
4. Nakazawa Y, Kuno Y, Shimada H, Nagai N, Hiramatsu N, Takeda S, Yamamoto N, Funakoshi-Tago M. High ambient temperature may induce presbyopia via TRPV1 activation. *Med. Mol. Morphol.* 57, 268–276. 2024
5. Kaito S, Aoyama K, Oshima M, Tsuchiya A, Miyota M, Yamashita M, Koide S, Nakajima-Takagi Y, Kozuka-Hata H, Oyama M, Yabushita T, Ueno M, Hirao A, Tohyama K, Yamaguchi K, Furukawa Y, Kosako H, Yoshimi A, Goyama S, Nannya Y, Ogawa S, Agger K, Helin K, Koseki H, Nishiyama A, Nakanishi M, Iwama A. Inhibition of TOPORS ubiquitin ligase augments the efficacy of DNA hypomethylating agents through DNMT1 stabilization. *Nat Commun.* 15(1):7359. 2024.

## 学会発表

### 国内学会発表

1. 武田健吾, 多胡憲治, 中澤洋介, 多胡めぐみ. DDX5阻害剤FL118を用いた慢性骨髄増殖性抗腫(MPN)に対する治療効果. 2024年度日本生化学会関東支部例会(東京) 2024年6月
2. 武田健吾, 多胡憲治, 中澤洋介, 多胡めぐみ. 慢性骨髄増殖性抗腫の新規治療標的分子RNAヘリカーゼDDX5. 第24回 Pharmacology-Hematology (PH) シンポジウム(東京) 2024年6月
3. 中澤洋介. チャネルタンパク質と疾患. 第63回日本白内障学会総会(東京) 2024年8月
4. 西澤楓子, 杉山裕紀, 河田沙礼, 長井紀章, 山本直樹, 多胡めぐみ, 中澤洋介. 水晶体上皮細胞において, TRPV1はCalpain-PTPを介してEMTを抑制する. 第63回日本白内障学会総会(東京) 2024年8月
5. 西澤楓子, 杉山裕紀, 河田沙礼, 長井紀章, 山本直樹, 多胡めぐみ, 中澤洋介. TRPV1活性化はCalpain-PTPを介してEMTを制御する. 第3回眼科創薬研究会(大阪) 2024年9月
6. 横田壮雅, 青山和正, 武田健吾, 中澤洋介, 多胡めぐみ. JAK2V617F変異体によるI型サイトカイン受容体を介したシグナル伝達経路の解析. 第68回 日本薬学会関東支部大会(新潟) 2024年9月
7. 豊島海, 米田慶二郎, 安田大輔, 多胡憲治, 多胡めぐみ. 新規Nrf2活性化剤KMN003が示す抗炎症作用の解析第94回日本生化学会大会(横浜) 2024年11月
8. 横田壮雅, 武田健吾, 太田聡, 多胡憲治, 青山和正, 中澤洋介, 多胡めぐみ. 慢性骨髄増殖性腫瘍の原因遺伝子産物JAK2V617FによるI型サイトカイン受容体を介したシグナル伝達経路の解析. 第94回日本生化学会大会(横浜) 2024年11月
9. 武田健吾, 吉野みさと, 太田聡, 多胡憲治, 中澤洋介, 多胡めぐみ. Methotrexateによる融合型チロシンキナーゼTEL-JAK2の活性抑制機構の解析. 第97回日本生化学会大会(横浜)
10. 青山和正. ポリコーム抑制複合体の制御機構と創薬標的分子の探索. 千葉大学薬学部 分子心血管薬理学セミナー(千葉) 2025年1月
11. 青山和正, 菊池敬, 田中祐貴, 田口想, 東孝輔, 中澤洋介, 多胡めぐみ. ポリコーム抑制複合体(PRC)の新規制御機構「PRC1-PRC2複合体モデル」. 第145回 日本薬学会年会(福岡) 2025年3月
12. 田中祐貴, 青山和正, 菊池敬, 田口想, 東孝輔, 中澤洋介, 多胡めぐみ. 「残存H3K27me3」を標的としたEZH2機能喪失型MDSの治療法の探索. 第145回 日本薬学会年会(福岡) 2025年3月

#### 国内学会招待講演

1. 中澤洋介, チャネルタンパク質と疾患. 第63回日本白内障学会総会 (東京) 2024年 8 月

#### 国外招待講演

1. Yosuke Nakazawa. New Developments in Presbyopia Treatment: Exploring the Potential of Pharmacotherapy (Department of Pharmaceutics and Pharm. Technology, L. M. College of Pharmacy,) 2024年10月

# 生命機能物理学講座

教 授：大澤 匡範  
専任講師：横川真梨子  
助 教：石田 英子

## 担当授業概要

### 学部1年

**分析・物理化学1** [春学期（2単位・必修）] ユニット責任者：大澤匡範，石田英子（佐々木栄太専任講師と分担）

分析化学における各種分析法の原理・特長を理解するため，代表的な医薬品の定性，定量法を含む各種分離分析法の基本的知識と技能について，また物理化学分野から量子化学の基礎的知識に関する講義を計8回行った。

**分析・物理化学2** [秋学期（2単位・必修）] ユニット責任者：花岡健二郎，大澤匡範，（佐々木栄太専任講師他と分担）

分析化学分野のうち，特に機器分析・分光法（紫外・可視吸光度測定法，蛍光分光法，核磁気共鳴法，X線分析法）の原理に関する講義を計3回行った。

**実験法概論** [秋学期（2単位・必修）] 大澤匡範，横川真梨子，石田英子（石川さと子教授他と分担）

実験に関する基本的な態度，考え方，技術などを身につけるためのオンライン講義を5回行った。

**薬学基礎実習** [秋学期（2単位・必修）] 大澤匡範，横川真梨子，石田英子（石川さと子教授他と分担）

実験に関する基本的な態度，考え方，技術などを身につけるための実習，pHメーター，中和滴定，酸化・還元滴定，イオン交換の原理，紫外・可視吸収スペクトル，化学反応速度についての実習を，午前午後の2分割で5回行った。

**早期体験学習**（薬科学科）[春学期（1単位・必修）] 大澤匡範，横川真梨子，石田英子（ユニット責任者：花岡教授他と分担）

MMPC室にてコンピュータグラフィックスソフトウェアを使いながら，タンパク質の立体構造の成り立ち，薬物と標的タンパク質との相互作用を視覚的に理解する実習形式の体験学習を行った。

漢方製剤の歴史と開発研究を学ぶため，漢方薬メーカーの研究所と博物館の見学を企画し帯同した。

### 学部2年

**物理化学3** [秋学期前半（1単位・必修）] ユニット責任者：横川真梨子，石田英子（森脇准教授他と分担）

溶液の化学，電気化学，反応速度の進行の定量的な記述についての講義を5回行った。

**物理分析学** [秋学期（1単位・必修）] ユニット責任者：大澤匡範，横川真梨子

臨床分析・診断・創薬研究において用いられる分析技術の原理，実施法，応用例についての講義を8



回行った。

### 学部3年

**薬科学英語演習H** [通年 (1単位・薬科学科必修)] ユニット責任者：大澤匡範，横川真梨子，石田英子

本研究室に配属された3年生を対象に文献紹介セミナーを行った。

**卒業研究** [通年 (18単位・薬科学科必修)] ユニット責任者：大澤匡範，横川真梨子，石田英子

本研究室に配属された3年生を対象に研究の指導・セミナーを行った。

### 学部4・5年

**薬学英語演習H** [通年 (2単位・選択)] ユニット責任者：大澤匡範，横川真梨子，石田英子

本研究室に配属された4～5年生を対象に文献紹介セミナーを行った。

**卒業研究A, B, C** [通年 (23単位・必修)] ユニット責任者：大澤匡範，横川真梨子，石田英子

本研究室に配属された4, 5年生を対象に研究の指導・セミナーを行った。

### 大学院

**生命機能物理学演習** [1-4通年 (6単位・必修)] ユニット責任者：大澤匡範，横川真梨子，石田英子

薬科学科修士課程の学生を対象に文献紹介セミナーを行った。

**生命機能物理学課題研究** [1-4通年 (16単位・必修)] ユニット責任者：大澤匡範，横川真梨子，石田英子

薬科学科修士課程の学生を対象に研究の指導・セミナーを行った。

**生命機能物理学演習** [1-3通年 (6単位・必修)] ユニット責任者：大澤匡範，横川真梨子，石田英子

薬科学科博士課程の学生を対象に文献紹介セミナーを行った。

**生命機能物理学課題研究** [1-3通年 (16単位・必修)] ユニット責任者：大澤匡範，横川真梨子，石田英子

薬科学科博士課程の学生を対象に研究の指導・セミナーを行った。

**分子機能生物学特論** [春学期 (2単位・選択)] ユニット責任者：大澤匡範，横川真梨子，石田英子 (多胡教授他と分担)

構造生物学の基礎，および創薬への応用に関する講義を4回行った。

**生命薬学特論** [春学期 (2単位・選択)] 大澤匡範 (ユニット責任者：多胡教授)

構造生物学の基礎，および創薬への応用に関する講義を2回行った。

## 研究概要

### BTG2を介したmRNA3'ポリAの分解メカニズムの解明

真核生物のmRNAは、核内で転写後に5'末端にcapの付加、3'末端に200塩基程度のポリA鎖の付加を受け、核から細胞質に移動する。細胞質では、5'-cap構造には複数の翻訳因子が結合し、3'-ポリAにはポリA結合タンパク質PABPが8分子程度結合し、PABP多量体を形成する。このようにしてmRNAの翻訳が開始するが、一方でmRNAはdeadenylaseによりpolyAが分解されるとmRNA全体がRNaseにより急速に分解され、翻訳活性を失う。すなわち、このdeadenylaseによるpolyA分解は、mRNA分解の律速段階であり、翻訳を調節する重要なステップの一つである。主要なdeadenylaseとして、Caf1/Ccr4, Pan2/Pan3複合体が知られている。

これまでに、発がん物質や神経因子などの刺激や放射線などによるDNA損傷を受けて一過的に発現が誘導されるBTG2というタンパク質が、PABP共存下でCaf1のdeadenylase活性を顕著に上昇することが知られており、がん細胞の増殖を抑制するなどの重要な過程を担っているが、そのメカニズムは不明であった。そこで本研究では、BTG2がどのようにしてCaf1を活性化するかメカニズムを解明するため、3者の相互作用を立体構造の見地から明らかにすることを目的とした。

2024度は、Caf1のポリA分解活性に与えるBTG2とPABPの影響を定量的に評価した。また、この分解活性を促進するPABPとBTG2/Caf1複合体の相互作用に関して定量的な解析を進め、PABPがポリAの鎖長によって相互作用様式を変化させること、およびPABP上のどのRRMがBTG2あるいはCaf1と直接相互作用しているかを明らかにした。その過程で、ポリA存在下でのPABPとBTG2/Caf1複合体の結合の検出に初めて成功した。

今後は、ポリA結合型PABP-BTG2/Caf1複合体の立体構造解析を通じ、BTG2およびPABPによるCaf1活性化の構造メカニズムを明らかにしていく。

### 感染症の原因PPIを標的とする合成中分子阻害剤の合理的設計プラットフォーム

本研究は、細胞へのウイルス感染の原因となるタンパク質間相互作用（PPI）を阻害する作用を持つ合成中分子化合物について、AI予測モデルに基づいた高効率かつ高精度での探索や創製を可能とする創薬プラットフォームを構築し、その有用性を実証することを目的としており、2021年度にAMEDの支援の下で研究をスタートさせた。

具体的な研究対象として、ヒト細胞表面上のアンギオテンシン変換酵素（hACE2）とSARS-CoV-2のウイルス表面上のスパイクタンパク質であるSARS-CoV-2-S1-CTD（SP）とのPPI界面での相互作用を阻害する候補化合物群の探索を目的に、その生物学的活性評価、候補化合物と標的タンパク質との相互作用解析を行うためのタンパク質試料の大量調製、候補化合物との相互作用の物理化学的解析、構造生物学的解析（核磁気共鳴分析（NMR）、X線結晶構造解析）を実施する。この過程で得られた知見や成果をもとにPPI阻害作用の活性値に対するAI予測モデルの高精度化を図り、将来的なインシリコ創薬技術による高活性化合物の探索・創製技術の確立へとつなげる。

2024年度は、これまでに見出したhACE2に直接結合してSARS-CoV-2感染を抑制する化合物のうち、最も有望な化合物について作用機序を解明し、ドッキングシミュレーションによる複合体構造に基づき、structure-based drug designによる高活性化に取り組んでいる。

### TDP-43の細胞質における凝集を抑制するALS治療薬の創製とその作用機序の解明

筋萎縮性側索硬化症（ALS）は、運動神経細胞が選択的に変性・脱落する疾患であり、その一因とし

て、RNAスプライシングに関与するTDP-43の細胞質での異常凝集が挙げられる。TDP-43はUGリッチRNAと結合するRRM領域を持ち、LCDは凝集に関与する。これまで当講座では、UG-rich RNA「AUG12」を基盤に修飾を加えることで、結合親和性と凝集抑制活性の相関を明らかにしてきたが、RNAの分解耐性が課題であった。本研究では、高い凝集抑制活性と分解耐性を両立する核酸の創製と、凝集抑制機構の解明を目的とした。

(UG)<sub>6</sub>に糖2'位の化学修飾を施し、さらに塩基部にも修飾を加えた計52種類の核酸を設計し、結合親和性 (ITC)、凝集抑制活性 (マウス脳抽出液)、分解耐性 (ヒト脳脊髄液) を評価した。また、TDP-43 6M およびLCD欠失型ΔC 6MのNMR解析により、LCDの影響を受ける残基を同定した。

糖修飾核酸は分解耐性を獲得したが、結合親和性は低下した。これを改善する塩基修飾により、親和性10nM以下で分解耐性も高い核酸を5種類取得できた。NMR解析では、LCDの影響を受ける残基の多くがRRM領域、とくにRNA結合部位周辺に集中していた。これにより、RNA結合がLCDとRRMの相互作用を競合的に阻害し、凝集を抑制する機構が示唆された。

本研究は、ALS治療に向けた分解耐性・高親和性核酸医薬の基盤を確立するとともに、TDP-43の凝集抑制メカニズムの理解を深める成果を得た。

### 14-3-3ζによる転写因子FOXO3aの阻害メカニズムの解明

FOXO3aはアポトーシスを促進する転写因子であり、がん細胞ではリン酸化されて14-3-3ζと結合することで転写活性を失い、アポトーシスが抑制される。FOXO3aはDNA結合領域 (DBD) をもち、14-3-3ζはリン酸化モチーフに結合するgrooveを持つ二量体タンパク質である。FOXO3aと14-3-3ζの結合部位はDBDから離れているため、両者がDNAと競合するかは不明だった。

本研究では、FOXO3aとDNA、14-3-3ζの競合関係とその結合様式を解析した。FSECにより、三者複合体は形成されず、14-3-3ζはDNAより約100倍優位にFOXO3aに結合した。ITC解析ではそれほど大きな親和性差はなく、NMR解析から、14-3-3ζがDBDとも直接結合しDNA結合部位と競合することが明らかになった。また、14-3-3ζのヘリックス8・9がDBD結合部位であり、この相互作用のK<sub>d</sub>は約20μMと比較的弱いことも示された。

最終的に、14-3-3ζはリン酸化モチーフに結合することでDBD近傍に留まり、DBDとの局所的な高濃度な相互作用を可能にし、結果的にDNAからFOXO3aを解離させる新しいメカニズムが提案された。

## 自己点検・評価

### I. 教育について

2024年度は、1年生には新カリキュラムでの授業実施となった。コロナ禍で培った動画によるオンデマンド授業のノウハウを活用し、量子化学分野などの理解しづらい部分を、オンデマンドでの動画配信により繰り返し視聴できるようにした。この形式での講義は、多くの学生から好評であった。特に、授業への出席を促す工夫を行ったところ、成績の底上げが見られた。毎回の講義についてK-LMSでアンケートを実施した結果、学生からの意見をj知る機会ができ、次の回の講義で補足説明ができた点など、メリットがあった。

薬学基礎実習においては、例年同様に午前・午後の分割実習を実施した。

講座における教育については、各学生の研究の進捗を毎日確認し、研究計画の提出を求め、講座における実験や対面での指導に重点をおいて研究指導を進めた。教員と学生との対面でのコミュニケーションが増えた結果、各学生の研究能力が昨年度以上に向上したことが認められた。

## II. 研究について

2024年度の当講座の構成員は教員 3 名，薬学科博士課程 4 名，薬科学科修士課程 3 名，薬学科 5 年生 3 名，4 年生 5 名，薬科学科 3 年生 1 名の計 19 名であった。各自の研究テーマで必要な試料の調製を通じ，遺伝子操作，タンパク質の発現・精製，分析法などの基本的な実験操作を習得し，研究を推進した。

AMED の支援の下で展開している「感染症の原因 PPI を標的とする合成中分子阻害剤の合理的設計プラットフォーム」では，横川真梨子講師が精力的に研究をリード・推進し，世界に先駆けて ACE2 の高分解能 NMR スペクトルの観測に成功し，さらに特任教員の池田・清水・米澤のインシリコ解析チーム，学外の生物活性評価チームと連携し，新規化合物の相互作用様式の解析を推進した。この成果は，新たな創薬戦略の構築につながり，国内で特許を出願した。

石田英子助教は，試料調製およびタンパク質－化合物複合体の X 線結晶構造解析，膜タンパク質のクライオ電子顕微鏡解析を精力的に進めた。特に，X 線結晶構造解析は，当研究室独自の化合物の相互作用様式の解明につながり，その後の共同研究の推進に大きく貢献した。

今年度は特に大学院生の研究活動が非常に活発化し，海外での学会発表，国内学会での優秀発表賞の受賞，論文の投稿と，各自が研究によく取り組んでいる。

## III. その他

日本分光学会代議員，日本核磁気共鳴学会評議員・理事として活動を行った（大澤）。

東京科学大学・客員教授として活動を行った（大澤）。

## 改善計画

学生・スタッフの論文発表の機会をさらに増やすべく，研究活動により時間と精力を割く必要がある。業務全般について，効率化を図る。海外の学会にも積極的に参加し，成果を発表する。

## 研究実績

### （論文）

1. Stillinovic M., Sarangdhar M.A., Andina N., Tardivel A., Greub F., Bombaci G., Ansermet C., Zatti M., Saha D., Xiong J., Sagae T., Yokogawa M., Osawa M., Heller M., Keogh A., Keller I., Angelillo-Scherrer A., Allam R. “Ribonuclease inhibitor and angiogenin system regulates cell type-specific global translation” **Science Advances** 10 (22) 2024年05月 doi: 10.1126/sciadv.adl0320
2. Enomoto S., Nakatsuka S., Kuwayama T., Kawatsu K., Yokogawa M., Osawa M., “NMR  $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ ,  $^{15}\text{N}$  backbone resonance assignments of 14-3-3 $\zeta$  binding region of human FOXO3a (residues 1-284)” **Biomolecular NMR Assignments** 18 (2) 2024年09月 doi:10.1007/s12104-024-10200-7

### （学会発表）

#### 〔国内学会発表〕

1. INT-767 の作用機序に基づいた胆汁酸誘導体による新規抗 HBV 薬の開発  
奥村彰規，荒井潤，池田和由，山下ユキコ，井口裕介，横川真梨子，梅澤一夫，宇根瑞穂，大澤匡範，伊藤清顕 第110回日本消化器病学会総会，2024/5，国内，シンポジウム・ワークショップ パネル（公募）
2. 14-3-3 $\zeta$  Interacts with FOXO3a-DBD and Competitively Dissociates DNA through the Tethering Effects via Two Binding Motifs.

- Shota Enomoto, Tomoya Kuwayama, Shoichi Nakatsuka, Mariko Yokogawa, Kosaku Kawatsu, Risa Nakamura, Tomomi Kimura, Mikio Tanabe, Toshiya Senda, Jun Saitoh, Hideyuki Saya, Masanori Osawa ICMRBS 2024, 2024/8, 国外, ポスター発表
3. Discovery of the Middle-sized Compounds Inhibiting the SARS-CoV-2 Viral Entry, Using in Silico Approach and NMR Analysis, Mariko Yokogawa, Shunki Kaneichi, Mahoro Horiuchi, Taiga Otake, Tomoki Yonezawa, Yugo Shimizu, Kazuyoshi Ikeda, Yuichiro Yamamoto, Shota Sakai, Yoshimi Shimizu, Kohji Noguchi, Masayoshi Fukasawa, Mitsuhiro Ikura, **Masanori Osawa** ICMRBS 2024, 2024年08月, 国外, ポスター発表
  4. 新規 Keap1-Nrf2 タンパク質間相互作用阻害剤と Keap1 結合の構造基盤  
小島行人, 石田英子, 原田彩佳, 米澤朋起, 清水祐吾, 池田和由, 横川真梨子, 大澤匡範, フィジカル・ファーマフォーラム2024, 2024/8, 国内, 口頭発表 (一般)
  5. BTG2 による Caf1 依存的ポリ A 分解の促進機構の解明  
片岡奈緒, 横川真梨子, 石井裕一郎, 城えりか, 高嶋大翔, 沢崎綾一, 寒河江彪流, 尾上耕一, 星野真一, 大澤匡範 フィジカル・ファーマフォーラム2024, 2024/8, 国内, 口頭発表 (一般)
  6. Development of novel anti-HBV drugs based on AI technology using bile acid derivatives to inhibit HBV and NTCP binding Okumura A., Ikeda K., Arai J., Muraki Y., Nishimura S., Inden N., Yokogawa M., Yamashita Y., Iguchi Y., Ohashi H., Watashi K., Wakita T., Une M., Osawa M., Ito K. International HBV Meeting 2024, 2024/9, 国外, 口頭発表 (一般)
  7. Angiotensin-converting enzyme 2 (ACE2) 担持ピーズを用いた新型コロナウイルス感染症治療薬シードの探索 江川奏, 齋藤駿, 山本瑞生, 横川真梨子, 大澤匡範, 荻貴之, 荒井緑 第10回食品薬学シンポジウム, 2024/10, 国内, 口頭発表 (一般)
  8. Angiotensin-converting enzyme 2 (ACE2) 担持ピーズを用いた新型コロナウイルス感染症治療薬シードの探索 江川奏, 齋藤駿, 山本瑞生, 横川真梨子, 大澤匡範, 荻貴之, 荒井緑, 日本薬学会第145年会, 2025/3, 国内, ポスター発表



# 薬理学講座

教 授：三澤日出巳

准 教 授：奥田 隆志

助 教：森崎 祐太

## 担当授業概要

### 学部2年

#### 薬理学1（ユニット責任者分）

薬理学の基本概念と情報伝達，末梢神経系作用薬，平滑筋作用薬，呼吸器作用薬，耳鼻咽喉疾患作用薬に関して，9コマの講義を行った。

#### 薬理学2（ユニット責任者分）

循環器系作用薬，泌尿器系作用薬，消化器系作用薬，代謝系作用薬などの各種薬物の薬理作用，臨床応用，副作用についての講義を8コマ行った。

### 学部3年

#### 薬理学3（ユニット責任者分）

神経系作用薬，免疫・炎症・アレルギー疾患治療薬，内分泌・代謝系作用薬など各種薬物の薬理作用，臨床応用，副作用についての系統講義を8コマ行った。

#### 薬学実習ⅢD（薬理学）（ユニット責任者分）

薬理学実験の倫理的な進め方，基本的技術と態度を習得するための学習を指導した。

## 研究概要

「生体機能コントロールにおけるアセチルコリン（ACh）の役割」を基本テーマとして，1.「コリン作動性神経の機能および病態に関する研究」，2.「神経変性疾患の病態解明に基づく治療法の開発」および3.「筋萎縮性側索硬化症の病態解明と創薬ターゲット探索」を行っている。

### 1. 高親和性コリントランスポーターの疾患関連変異体の機能解析

高親和性コリントランスポーターCHTはコリン作動性神経に特異的に発現しており，アセチルコリンの前駆体となるコリンを細胞外から輸送する。このコリンの取り込みはアセチルコリン合成の律速段階である。CHTは13回膜貫通型タンパク質でC末端は細胞内に位置するが，C末端細胞内領域は他の6つの細胞内領域と比べて比較的長く，約80アミノ酸残基である。この領域内にはCHTの細胞内トラフィッキングに関与する配列などが含まれるものの，C末端細胞内領域を完全に欠失させた変異体では機能的発現がある程度保持されていることから，これまでC末端細胞内領域の機能的役割はあまり着目されてこなかった。近年，遠位型遺伝性運動性ニューロパチーVIIA型患者のゲノム解析から4種類のCHT遺伝子変異が見出された（Lys499Asnfs\*13, Pro509Leufs\*3, Lys510Asnfs\*2, His521Gln\*fs2）。この疾患は常染色体優性遺伝を示す末梢性ニューロパチーで，下位運動ニューロン障害による遠位筋萎縮や

声帯麻痺などの症状を呈する。4つの変異箇所はいずれもCHTのC末端細胞内領域内であり、塩基欠失のフレームシフト変異によってC末端細胞内領域の大部分が欠失している。ニューロパチー発症はC末端細胞内領域欠失によるCHT発現量低下あるいは機能低下に起因すると予想されるが、詳細な分子機序は不明である。我々は、ニューロパチー発症の分子機序を明らかにすることを目的としてCHTのC末端細胞内領域の機能的役割について改めて注目した。CHTのC末端細胞内領域をC末端から20, 40, 60アミノ酸と段階的に欠失させた3種類のCHT変異体（CHT 1-520, 1-540, 1-560）の機能解析において、40アミノ酸を欠失させたCHT 1-540変異体のみがhemicholinium-3（HC-3）結合活性・コリン取り込み活性共に野生型の約10%と著しく低下することを最近見出している。これらの変異体について形質膜発現量を評価するため、親水性ビオチン化試薬を用いて形質膜タンパク質を精製してウェスタンブロットで解析したところ、CHT 1-540変異体は形質膜にほとんど発現していないことが明らかとなった。また、60アミノ酸を欠失させたCHT 1-520変異体は形質膜に発現しているものの、野生型と比べて形質膜移行速度が著しく低下していることを見出した。これらの結果から、C末端細胞内領域内の540番目のアミノ酸付近において細胞内トラフィックに重要な配列が存在することが示唆される。各種変異体解析を行ったものの現在までに配列特定に至っていないが、540-545のジロイシン様配列が形質膜移行に重要であると考えている。これらの欠失変異体と同様にC末端細胞内領域の大部分が欠失している、遠位型遺伝性運動性ニューロパチーのCHT変異体においても細胞内トラフィックに異常がある可能性がある。現在、ニューロパチーで見出された4種のCHT変異体の機能解析を行っており、C末端細胞内領域の機能異常が想定されるニューロパチー発症の分子機序が明らかになることが期待される。

## 2. 筋萎縮性側索硬化症の病態進行におけるCSF-ISF交換システムと血管周囲マクロファージの関与

中枢神経系（脳と脊髄）は、外側を強固な骨に守られながら脳脊髄液（CSF）に浮いた状態で存在する。脳と脊髄への高度に制御された物質輸送は、血液脳関門（BBB）の存在とCSF循環の特殊性に依存している。2012年にデンマークのNedergaardらは、脳の主要な水チャネルであるアクアポリン4（AQP4）が脳血管の周囲のグリア細胞に高度に局在化することが水移動の駆動力となり、動脈の血管周囲腔（Virchow-Robin space；VRS）のCSFが組織間質液（ISF）となって脳実質を灌流し、その後に静脈のVRSに流れ込んでCSFに再合流するというCSF-ISF交換システム（グリンパティックシステム）を発見した。CSF-ISF交換は、タンパク質等の脳内老廃物の処理に重要であり、睡眠によって活性化され、老化によって不活性化されることから、神経変性疾患や脳老化との関連が注目されている。また2015年には硬膜に髄膜リンパ管が発見され、「脳にはリンパ系がない」とされてきた教科書的記述が書き直され、脳の老廃物処理は新たな研究段階を迎えている。

筋萎縮性側索硬化症（ALS）は、運動神経が変性・死滅する神経変性疾患であり、根本的な治療法は未だ確立されておらず、アンメッド・メディカル・ニーズは全疾患中で最も高い。ALS患者では、SOD1, TDP-43, C9orf72などの原因タンパク質が運動神経の細胞内および細胞外に凝集体を作って蓄積する。このうち、変異SOD1の一種（SOD1-G93A）を過剰発現させたトランスジェニックマウス（以下、ALSマウス）は、患者と類似の病態進行を示すことから、ALSの動物モデルとして広く用いられている。

これまで、ALSの病態進行に伴うAQP4の発現変化を解析したところ、ALSマウスではAQP4の過剰発現と局在異常によりCSF-ISF交換に乱れが生じて老廃物排泄が遅延すること、また、このAQP4局在異常はALS患者でも観察されることを報告した。さらに、ALSマウスではグリアリンパ流の低下とともに、血管周囲に外来タンパク質を活発に取り込む貪食細胞が出現・増加することを見出した。従来か

ら、脳血管の周囲に存在する細胞がスカベンジャー機能をもち、血管やCSFに注入された高分子を積極的に取り込むことが観察された。現在、この細胞はマクロファージ系細胞のマーカーを発現することから、血管周囲マクロファージ（peri-vascular macrophage; PVM）と名付けられている。

本年度はALSマウスの病態進行におけるPVMの役割について解析し、以下の結果を得た。

病態後期（140日齢）のALSマウスにおいてWTマウスと同様に、CD206およびIba1陽性でOVAを取り込む血管周囲の細胞が確認された。PVM細胞数は病態進行に伴い有意に増加し、ALSマウスにおいて、抗炎症型のLyve1<sup>+</sup> PVMおよび炎症誘導型のMHC II<sup>+</sup> PVMの両者がともにWTマウスと比較し有意に増加していた。さらに、MHC II<sup>+</sup>/Lyve1<sup>+</sup>比はALSマウスで有意に大きく、炎症誘導型の細胞集団へのシフトが観察された。

ALSマウスでPVMの量的・質的な変化が観察されたことから、次にPVMがALSの病態進行に寄与するかを検討した。脳脊髄液中にクロドロン酸リポソーム（CLO）を注入すると、ミクログリアには影響を及ぼさずPVMを選択的に枯渇できることが知られている。まず、WTマウスにPBS内包リポソーム（以下PBS）またはCLOを大槽内投与したところ、投与3日後のPBS群と比較して、CLO群は投与3日後、7日後でPVMの枯渇を確認できたが、投与14日後には細胞数はPBS群と同程度にまで回復していた。ALSマウスにおける病態進行は2～3ヶ月の長期に渡るため一過性の枯渇では不十分であり、CLOをALSマウスの大槽内に繰り返し投与してPVMを持続的に枯渇する方法を考案した。PBSまたはCLOを80日齢（発症前）から週に1回、計6回投与し、6回目の投与3日後の腰髄の病理組織学的解析、または投与開始から死亡まで、病態の程度を表す神経学的スコア（週3回測定）と生存期間の評価を行った。上記投与スキームにおいて、PVM細胞数はPBS群に比べてCLO群で有意に減少し、6回のCLO繰り返し投与下においてもPVMの持続的な枯渇を確認できた。また、ミクログリアはPBS群とCLO群で差が無いことを確認した。病態の程度を表す神経学的スコアは、病態後期においてPBS群と比較してCLO群で有意に低かった。生存期間はPBS群に比べ、CLO群で7.6日有意に延長した。また残存運動ニューロン数もCLO群で有意に多かった。これらの結果から、持続的なPVMの枯渇が運動ニューロンの脱落を防ぎ、ALS病態の進行を遅らせることが示唆された。

続いて、PVMの枯渇がALS病態を改善するメカニズムを検討した。BSCB破綻はALSの特徴であり、PVMの枯渇は特定の病態下でBBB/BSCB破綻を抑制することから、ALSマウスでのPVMの枯渇がBSCBの維持に関与するか調べた。プルシアンブルー染色の結果、CLO群の腰髄におけるブルースポット数はPBS群に比べて有意に減少し、PVMの枯渇によるBSCB破綻の抑制が示された。次に、BSCBの維持に寄与するECMに着目した。SOD1<sup>G93A</sup>マウスの腰髄においてECMタンパク質であるラミニンは病態進行に伴い有意に低下していた一方、CLOの繰り返し投与によりラミニンは有意に増加した。別のECMタンパク質コラーゲンIVについても解析をした結果、PBS群と比べてCLO群で有意に増加した。これらの結果から、PVMの持続的な枯渇が病態進行に伴うECMの分解を抑制し、BSCB破綻を防ぐことが示された。

以上から、本研究において、モデルマウスを用いて神経血管ユニットに存在する免疫系細胞であるPVMのALS病態進行への関与を初めて明らかにした。SOD1<sup>G93A</sup>マウスにおいて、ALS病態の進行に伴いPVMの細胞数が増加し、その性質は炎症誘導型へと変化していた。また、PVMの持続的な枯渇は運動ニューロン障害を抑制し、ALSの病態進行を遅らせることが示された。さらに、PVMの持続的な枯渇はECMタンパク質を増加させ、BSCBの破綻を抑制することが示された。これらの結果から、PVMがALSの病態悪化因子であることが示唆されるとともに、PVMがALSの新たな治療標的となる可能性を示していると考察した。



### 3. 筋萎縮性側索硬化症の病態形成における免疫疲弊の関与

筋萎縮性側索硬化症（ALS）は運動神経の死滅を特徴とする神経変性疾患である。未だに有効な治療法は確立されておらず、アンメット・メディカル・ニーズの高い疾患であり、その発症・進行機構の解明は急務である。

近年、神経変性疾患の病態形成における免疫系の役割が注目されている。中枢神経系は基本的に全身の免疫システム（末梢免疫）と隔絶されているが、神経変性疾患では病態進行に伴い中枢（脳、脊髄）に浸潤している末梢免疫細胞が観察される。中枢内の免疫環境はグリア細胞などにより恒常性が保たれているが、浸潤した末梢免疫細胞が中枢内の免疫寛容機構を破綻させ、慢性的な炎症環境を形成することで疾患の進行や重症化に寄与している可能性が考えられている。

通常の免疫システムでは、慢性炎症下の免疫細胞はPD-1やLAG-3に代表される免疫チェックポイント分子（免疫疲弊分子）を発現することでその応答性を変化させ、過剰な活性化・自己免疫反応が抑制される。これは細胞傷害性を有する免疫細胞のみならず、制御性T細胞のような免疫抑制作用を持つ細胞集団においてもみられ、その抑制活性に影響を与える。したがって免疫疲弊分子の発現・機能異常は免疫寛容機構の破綻に深く関与していると考えられ、神経変性疾患の病態形成に寄与している可能性があるが、未だALSにおいて詳細は検討されていない。そこで我々は、新たな観点からの病態メカニズム解明および新規治療法の探索を目標とし、ALSの病態形成における免疫疲弊の影響を解析している。

これまでの解析により、ALSモデルマウス（SOD1<sup>G93A</sup>マウス）の脊髄では病態進行に伴いLAG-3（Lymphocyte activation gene-3）の発現上昇がみられること、またLAG-3遺伝子欠損SOD1<sup>G93A</sup>マウスでは早期の病態発症がみられるものの、病態後期においてミクログリアの増殖が抑制され疾患進行が遅延することを見出している。前年度の研究に引き続き、我々はLAG-3欠損がALS病態に与える影響のメカニズムを解明すべく解析を進めた。

まず、免疫組織化学的解析およびフローサイトメトリー解析により、脊髄ミクログリアの表面にLAG-3が発現していることを確認した。SOD1<sup>G93A</sup>マウスのミクログリアをLAG-3高発現群と低発現群に分けてRNA-seq解析を行ったところ、LAG-3高発現群ではDAM（Disease-Associated Microglia）マーカーの発現が高いことを見出した。DAMは神経変性疾患において観察される活性化ミクログリアのサブタイプであり、この結果はLAG-3がミクログリアの病態関連表現型への分化に関与していることを示している。さらに、SOD1<sup>G93A</sup>/LAG-3<sup>-/-</sup>マウスとSOD1<sup>G93A</sup>マウスからそれぞれ単離したミクログリアの遺伝子発現プロファイルを比較した結果、LAG-3欠損により免疫応答関連経路の発現低下と、神経機能・維持に関連する経路の発現上昇が認められた。これはLAG-3が、ミクログリアの神経保護の状態から炎症促進状態への移行を促進している可能性を示唆している。

これらの結果から、LAG-3はALS病態の異なる段階で異なる役割を果たしていることが明らかとなった。LAG-3は初期段階では発症を遅らせる効果を持つ一方、病態進行期においてはミクログリアの活性化を促進し、病態進行を加速させる。これらの知見は、ALSにおける神経炎症制御の複雑性を浮き彫りにするとともに、ミクログリアにおける免疫チェックポイント分子の病期特異的な治療標的としての可能性を示唆している。今後は、LAG-3によるミクログリア機能制御の分子メカニズムをさらに解明し、ALS病態への介入法開発につなげることを目指している。

## 自己点検・評価

### I. 教育について

2024年度において、学生の講義への出席状況は良好であり、参加態度にも真剣さが感じられた。また定期試験での成績も良好であった。講義は単に知識を伝えるだけではない一期一会のイベントであるこ

とを意識しつつ、単に教科書の内容を解説するだけではないアップデートな情報提供を心がけている。

また、薬理学実習では、動物実験の3Rの原則を堅持しつつも、学生に丸ごとの動物（マウス）を用いて薬の作用を解析する貴重な機会を提供している。一部の項目においては実習シミュレーターを取り入れることで、使用動物数の削減が可能となった。学生からは高い評価が得られた。

## II. 研究について

薬理学講座は、研究活動を講座運営上の最重要課題と位置づけ、意欲の高い学生とともに、学問的重要課題に真正面から向き合い、果敢に突破するブレークスルーを目指している。講座配属のパンフレットには、「ここでは何をしてもらえるのか」ではなく「ここでは何をさせてもらえるのか」と考えることのできる積極性のある学生の参加を求める、と記載している。各学生に対する指導は、厳しい中にも和やかな態度で、学生の意思を十分に尊重する様に意を配っている。最近の学生の特徴として、与えられた課題に対しては積極的に取り組み有能であるが、未知の課題に対して柔軟性をもち忍耐強く取り組む姿勢が弱いと考えられる。また、学生と教員との意思疎通に問題が見られるケースもある。また近年、就職活動の長期化・多様化により研究活動との両立が困難となるケースが見受けられる。このため、最近の学生の性質・気質および社会状況等に合わせた新たな教授法およびコミュニケーション方法を模索しているが、いまだに十分とは言えず悩みは尽きない。また、薬学科と薬科学科のそれぞれの学生の研究指導では、両学科の学生に要求される資質を考慮して指導体制を模索しているところであるが、この点は更に工夫が必要であると感じている。配属学生数に比べ研究スペースや担当教員数などが不足していることは明らかであるが、医学部を含む外部研究機関との連携を一層深めるなどの方策を模索しているが、講座単位での対応には限界がある。学部全体としての対応策の検討が望まれるが、進行は遅々として進展は見えない。外研先での学生の評価は概ね良好である。共同研究の成果も論文や学会での発表に結びついている。

## 改善計画

薬理学の講義は、新たな薬の作用機序等を講義に盛り込む必要があるため、常に扱うべき内容が増加している。これを規定の講義コマ数で扱うことには困難がある。このため、授業で扱う内容は各項目のエッセンスのみとなっているが、授業コマ数を増やすことはカリキュラム上難しい。現在よりも自己学習やオンライン教育を適切に取り入れ、これを対面講義により補完・確認する教授方法・学習方法に移行する必要があると考えている。動物福祉の観点から、丸ごとの動物（マウス）を使った実習項目は見直しの時期を迎えている。今後、薬理学実習のあり方と項目について議論していきたい。

## 研究業績

### 原著論文（英文）

1. Ono A, Inomata D, Ohgaki L, Koyama T, Maeno A, Misawa H, Ogihara N. X-ray fluoroscopy-based kinematic analysis of quadrupedal locomotion in slow and fast fatigue-resistant motor neuron-deleted mice. *Muscle & Nerve* 71: 257-264 (2025/02)
2. Hoshino T, Mukai A, Yamashita H, Misawa H, Urushitani M, Tashiro Y, Matsuzawa S, Takahashi R. NDRG1 upregulation by ubiquitin proteasome system dysfunction aggravates neurodegeneration. *Mol Brain* 17: 77 (2024/12)
3. Misawa H, Kamishima K, Koyama T, Ohgaki L, Morisaki Y, Yamanaka K, Itohara S, Sawano S, Mizunoya W, Ogihara N. Type selective ablation of postnatal slow and fast fatigue-resistant motor

neurons in mice induces late onset kinetic and postural tremor following fiber-type transition and myopathy. *Exp Neurol* 376: 114772 (2024/06)

## その他

### 総説

1. 三澤日出巳. 脳のゴミ処理システムとALS グリンパティック仮説の現在. *ファルマシア*, 60: 388-392 (2024/05)

## 学会発表

### 国内学会発表

1. 関川直己, 森崎祐太, 三澤日出巳. Immuno-modulatory effects of Eleutherococcus senticosus extract. APPW2025, (第130回日本解剖学会/第102回日本生理学会/第98回日本薬理学会合同大会) 千葉市, 演題番号 3P-397, 2025/3/19
2. 森崎祐太, 野村菜奈佳, 大島基希, 山中宏二, 三澤日出巳. Role of immune checkpoint molecule LAG-3 in ALS model mice. APPW2025, (第130回日本解剖学会/第102回日本生理学会/第98回日本薬理学会合同大会) 千葉市, 演題番号 3P-133, 2025/3/19
3. 三澤日出巳. Selective ablation of slow-twitch and fast-twitch fatigue-resistant motor neurons in postnatal mice shows gradually worsening motor phenotypes with red muscle myopathy. APPW2025, (第130回日本解剖学会/第102回日本生理学会/第98回日本薬理学会合同大会) 千葉市, 演題番号 3P-081, 2025/3/19
4. 三澤日出巳. 運動神経のサブタイプ選択的遺伝子改変マウスの生理と病態. 九州大学第33回システム創薬リサーチコア研究会, 福岡市, 2025/1/22
5. 森崎祐太, 大島基希, 小峯起, 山中宏二, 三澤日出巳. PD-1 blockade accelerates disease progression in ALS model mice via activation of peripheral immunity. NEURO2024, (第47回日本神経科学学会) 福岡市, 演題番号 2P-332, 2024/7/25
6. 大島基希, 森崎祐太, 三澤日出巳. Immune checkpoint molecule LAG-3 regulates activation states in microglia. NEURO2024, (第47回日本神経科学学会) 福岡市, 演題番号 3P-028, 2024/7/26
7. 米津好乃, 田辺彰悟, 三澤日出巳, 村松里衣子. 多系統萎縮症モデルマウスにおける運動障害に先行する $\alpha$ シヌクレイン近傍の時空間的発現変動の追跡. NEURO2024, (第47回日本神経科学学会) 福岡市, 演題番号 2P-341, 2024/7/25
8. 山岸浩, 植田堯子, 三澤日出巳, 村松里衣子. 脊髄損傷後の血液脊髄関門修復を促進する血中因子の探索. 第150回日本薬理学会関東部会, オンライン, 演題番号 A-3-3, 2024/6/29

# 代謝生理化学講座

教授：有田 誠  
講師：前川 大志  
講師：大場 陽介  
助教：両角 諭

## 担当授業概要

### 学部1年

**細胞生物学** [秋学期（1単位・薬学科/薬科学科 必修）] 有田，大場

生命活動を担う基本単位である細胞の成り立ちや機能およびその調節機構を分子レベルで理解するための基本知識を習得させるようにした。有田は代表的な生理活性物質の種類や役割，それによる細胞間のコミュニケーション様式，細胞骨格について，大場は細胞接着，細胞内膜輸送，細胞分裂に関わる分子やその役割について担当した。また，分子レベル，細胞レベルでの機能破綻がどのようにして病態形成に繋がるかに関して，がんを代表例として解説した。

**機能生理学1** [秋学期（2単位・薬学科/薬科学科 必修）] 大場

我々が生命活動を行うための「正常な」生理機能を理解し，疾患をその「異常」ととらえ，薬物治療をはじめとする各種治療の原理を理解するため，各器官の生理機構に関する基本知識の習得，定着を目指した。森脇講師と分担し，大場は感覚器系の機能，心臓，循環器の構造と機能およびヒトの胚発生に関する講義を担当した。

**薬学基礎実習** [秋学期（3単位・薬学科/薬科学科 必修）] 有田，大場，両角

生物系実習では，実験に関する基本的な態度，考え方，技術などを身につけるため，ラットの解剖，組織・血球細胞・染色体の光学顕微鏡による観察，マグヌス装置を用いた平滑筋の収縮実験を行った。また，情報を収集し整理する能力を身につけるために文献調査を実施した。

**薬学への招待** [春学期（1単位・薬学科/薬科学科 必修）] 有田

薬学部の新入生を対象にしたオムニバス形式の講義シリーズであり，幅広い薬学の領域を理解するとともに，意欲と使命感をもって学生生活に取り組めるように，基礎研究の魅力や重要性が伝わるようにした。有田は医薬品の創生を目指した薬学研究と題した講義を担当し，新たな医薬品創成に向けた生命現象の解明研究や，医薬品の標的・シーズ探索研究について講義を行った。

**早期体験学習** [春学期（1単位・薬科学科 必修）] 有田

薬科学科の新入生を対象にしたオムニバス形式の講義シリーズであり，創薬・科学技術分野など幅広い職種で活躍する自身の未来像を描けるよう，基礎研究の魅力や重要性が伝わるようにした。有田は，理化学研究所など我が国を代表する研究組織を身近に感じられるよう，公的研究機関でのアカデミア研究の紹介と題した講義を担当し，後日希望者には現地での見学会を実施した。

## 学部2年

### 機能生理学2 [春学期 (1単位・薬学科/薬科学科 必修)] 有田, 大場

ホメオスタシスの維持機構を個体レベルで理解するために、生体各器官のダイナミックな生理機構に関する基本的知識を習得させるようにした。有田はオートコイド、血液・造血器系、内分泌系について、大場は消化器系、呼吸器系、腎機能について担当した。

### 生化学2 [秋学期 (1単位・薬学科/薬科学科 必修)] 有田, 大場

多くの細胞から成り立っている生物が正常に機能するためには、様々な生体内分子が機能調節を行っている。これらの生理機能の発現および調節機構を分子レベルで理解するための基本知識を習得させるようにした。有田は代表的な生理活性物質の種類や役割、それによる細胞間のコミュニケーション様式、大場は細胞骨格、細胞接着、細胞内膜輸送、細胞分裂に関わる分子やその役割について担当した。分子レベル、細胞レベルでの機能破綻がどのようにして病態形成に繋がるかに関して、がんを代表例として解説した。

### 代謝生化学 [春学期 (1単位・薬学科/薬科学科 必修)] 有田, 前川

炭水化物(糖)、脂質(脂肪酸、コレステロール)、タンパク質(アミノ酸)など、生体内分子の代謝様式について知り、その恒常性がどのように維持されており、その破綻がどのような疾患へと結びつくかについて、分子レベルで理解させるようにした。有田は脂質・糖の代謝生化学、および全身のエネルギー代謝調節について、前川はアミノ酸および核酸代謝について担当した。

## 大学院

### 免疫代謝学特論 [春学期 (1単位・修士課程 必修)] 有田, 前川

有田は脂肪酸代謝と炎症の制御について、前川は獲得免疫と自然免疫における細胞内膜輸送の重要性について、最新の研究成果とともに概説した。

### 生命薬学特論 [春学期 (1単位・博士課程 必修)] 有田

炎症・代謝疾患の背後に潜む脂質代謝の重要性について、最新の研究成果とともに概説した。

## 研究概要

代謝生理化学講座は、脂質を中心とした生命科学研究を展開している。脂質は生命の基本単位である細胞を区画する膜を構成し、エネルギー源、シグナル分子など多彩な役割を担う生体分子である。脂質代謝異常が多くの疾患の背景因子であり、また多様な脂質分子の中には多くの生理活性物質が存在することから、新たな創薬シーズの発見や、早期診断・治療などの医学応用につながる可能性がある。一方で脂質の構造多様性は実に10万種類を超えられている。我々は生命の脂質多様性を網羅的に捉えるために最先端のリピドミクス解析システムを独自に開発し、生体内で脂質多様性やその局在を創り出し、調節・認識するしくみの解明、およびその破綻による疾患解明を目指している。

### I. 最先端リピドミクス解析基盤の構築と適用

脂質はその特性として、単独の分子が生理活性を有するものと、分子集合体として「場」の制御に関わるものがあり、さらにその分子種や修飾の多様性から未知の機能が発見される可能性が高い。脂質代



謝の変化がもたらす様々な表現型について、そのメカニズムを明らかにする上で欠かせないのが、脂質の構造多様性をより広範囲に捉え、かつ明確に識別することができる最先端のリピドミクス解析技術である。すなわち、特定の分子種を選択的かつ定量的に計測するターゲット解析に加え、分子種を特定しないノンターゲット解析を組み合わせることで、探索範囲の飛躍的な拡大および解析データの質の向上が得られる。我々は、ヒトおよびマウスの臓器・組織・細胞、腸内細菌叢などの脂質成分を網羅的に捉えるため、実測データに基づくマススペクトルライブラリーの構築を進め、ノンターゲット解析から得られたMS/MSスペクトルから脂質構造を推定するためのアルゴリズムを構築し、約8,000種の脂質多様性をノンバイアスに捉えることに成功した。また、衝突誘起解離（CID）法に加え、電子誘起解離（EAD）法や酸素ラジカル誘起解離（OAD）法など異なる原理の解離方法を用いることで、脂質構造の分岐鎖や二重結合位置など、より詳細な構造アノテーションを求めるための技術開発を行った。このように高網羅的・未知分子探索型のノンターゲット解析技術の開発により、これまでに知られていない脂質の生体調節機能や生理活性分子の同定につながり、メカニズム不明であった生命現象や病態に対して根本的な解を与えることが期待される。2024年度は、脂質の多様性プロファイリング、脂質構造の異性体識別、そして脂質局在の可視化を行う質量分析データ解析プログラム「MS-DIAL 5」を開発し、論文発表および理研・慶應・JST・農工大よりプレスリリース「複雑かつ多様な脂質代謝を解明する情報解析プログラム—マルチモーダル質量分析により脂質構造と局在を紐解く—」を行った。多様な（マルチモーダルな）データの統合的な解析が可能な「MS-DIAL 5」は生命科学の基礎・応用研究を革新的に加速させる情報解析プログラムとして活用されることが期待される。

また、生体内で脂質多様性がいかに作り出され、その局在や代謝バランスがいかに調節されているのかを理解するためには、それぞれの脂質分子種の生合成・分解に関わる酵素を特定し、それらの転写制御および翻訳後修飾などによる多階層の機能制御機構を明らかにする必要がある。2024年度は、これまでに計測条件の最適化を進めてきた、イオンモビリティ搭載型のイメージング質量分析装置（timsTOFflexMALDI-2）を用いて、脳や腎臓をはじめとするマウス組織における脂質局在を可視化するとともに、性別による分布の違いに着目し、空間トランスクリプトミクス、空間プロテオミクスの情報から、メカニズムの解明や意義の解釈を進めてきた。また、シングルセルレベルの空間リピドミクス技術開発を行い、血球細胞について空間リピドミクスの情報から、サブタイプや活性化状態のプロファイルを行えるか検討を進めている。これらの先端技術を駆使して脂質の構造多様性および分布・局在を総体として捉える「リピドームアトラス」を創出し、特定の脂質が分子集合体として作り出す場（局所環境）が細胞構成因子の動態や機能に及ぼす影響を解明・可視化する研究を推進している。

## II. 脂肪酸代謝と生体恒常性の制御に関する研究

生体内には多くの種類の脂肪酸が存在しており、その質の違いや代謝バランスの変化は健康や疾患と密接な関係にある。我々は、生体内に微量に存在する脂肪酸メディエーターを包括的かつ定量的に捉えるためのターゲットリピドミクス解析系（mediator lipidomics）を構築し、炎症・代謝疾患の制御において脂肪酸メディエーターバランスが重要であることを示してきた。中でも、エイコサペンタエン酸（EPA）やドコサヘキサエン酸（DHA）など $\omega$ 3脂肪酸が体内で脂肪酸オキシゲナーゼ（シクロオキシゲナーゼ（COX）、リポキシゲナーゼ（LOX）、シトクロムP450（CYP）、など）により活性代謝物に変換され、生体調節機能を発揮することを明らかにしてきた。このように $\omega$ 3脂肪酸の機能性発現に関わる酵素や活性代謝物の標的分子が今後さらに明らかになることにより、体内の脂肪酸バランスの適正值や $\omega$ 3脂肪酸の健康増進作用の理解や最適化につながることが期待される。2024年度は、酸化脂肪酸の高い求電子性に着目し、親電子性脂質代謝物（LDE）による共有結合を介した標的タンパク質の機

能制御について解析を進めた。中でも、12/15LOX 依存的にアクチン脱重合因子である Cofilin-1 が LDE による修飾を受け、マクロファージの食食を制御することを明らかにし、論文発表を行った。

### Ⅲ. 腸内細菌と宿主との相互作用に関わる脂質代謝ネットワークの解析

腸内細菌は独自の代謝系を持ち、その構造の特殊性と多様性、および食環境や宿主との相互作用など、複雑な代謝ネットワークの多くは未解明である。未知代謝物を含めた網羅的な解析が可能なノンターゲットリピドミクス解析と、未知分子の構造推定を支援する molecular spectrum networking や質量分析イメージング技術を組み合わせることで、既存の脂質分子種と菌叢との相関関係を明らかにすることに加え、新たな腸内細菌由来の脂質分子種の同定を進めている。嫌気チャンバーで分離培養した腸内細菌株ライブラリーに対するノンターゲットリピドミクス解析から、着目する脂質代謝物を産生する菌株を同定し、その菌ゲノム情報から代謝酵素をコードする遺伝子の特定を進めている。2024年度には、主にグラム陽性菌に由来する複数の構造未知分子の MS/MS スペクトルに基づく構造帰属に成功した。また、いくつかの着目する脂質の生合成酵素をコードする複数の遺伝子の特定に成功した。得られた遺伝子をリコンビナントに発現させ、X線結晶構造解析もしくは cryo-EM を用いた立体構造解析の検討を進めている（慶應大学薬学部大澤匡範研究室との共同研究）。加えて、300種類を超える受容体に対するリガンド活性の評価（京都大学薬学部井上飛鳥研究室との共同研究）を行い、腸内細菌脂質の機能性を探索した。

これまでに、マウス各臓器のノンターゲットリピドミクス及び質量分析イメージングから、特定の免疫細胞に遍在する宿主由来脂質の同定に加えて、腸内細菌が産生する脂質の一部が加齢に伴い選択的に宿主組織に蓄積することを見出した。今後は、肝臓の門脈領域・中心静脈領域及び遍在するマクロファージに主に着目して、その分布の形成や機能性発現に関わる脂質を探索する。

### Ⅳ. 生体膜リン脂質クオリティと細胞機能の制御

生体膜を構成するリン脂質は、その構造中に脂肪酸を含む。脂肪酸はその炭素鎖長、不飽和度、水酸基の数など非常に多彩な構造を持ち、その組み合わせで多様なリン脂質が生み出される。リン脂質に含まれる脂肪酸はリモデリングが繰り返されており、常にクオリティを制御されている。こうしたリン脂質の質の変化が様々な細胞機能に影響を与えられていると考えられている。最近、アラキドン酸や EPA, DHA などの多価不飽和脂肪酸に由来する生理活性脂質である酸化脂肪酸も、リン脂質に取り込まれることがわかってきている。酸化脂肪酸を含むリン脂質は、はその構造中にヒドロキシ基やエポキシ環を有することで他のリン脂質とは異なった物性を示すことから、生体膜環境を大きく変化させ、細胞機能に影響を与えることが推測される。そこで当講座では、様々な酸化リン脂質を分析する LC-MS/MS 系を利用し、酸化脂肪酸がリン脂質に取り込まれる分子メカニズムやその生理的意義を解明し、これまでにない新たな治療薬開発ターゲットの発見を目指している。小胞体はタンパク質合成の場であり、合成不良のタンパク質の蓄積は小胞体ストレスを引き起こす。小胞体ストレスは生活習慣病やがん、神経変性疾患の発症に密接な関連があり、小胞体ストレスに対する人為的介入は様々な疾患の新たな治療戦略として注目されている。小胞体を構成する小胞体膜は細胞内の生体膜全体の約半分を占めることから、生体膜脂質環境の変化が小胞体ストレスに影響を及ぼす事が想定される。2024年度は、これまでに同定してきた小胞体ストレス応答を抑制する多価不飽和脂肪酸由来代謝物に着目し作用機構の解明を進めた。これまでにノンターゲットリピドミクスにより当該多価不飽和脂肪酸由来代謝物が特定のアシル基転移酵素により生体膜リン脂質にアシル化されていること、多価不飽和脂肪酸由来代謝物の膜リン脂質への取り込みが小胞体ストレス応答の抑制に必要であることを明らかにした。今後、酸化リン脂質による小胞体ス

トレス抑制の分子機構を明らかにするとともに、膜リン脂質クオリティによる細胞機能制御機構のさらなる解明を目指す。

また、高深度リピドミクスより、植物に多く存在する糖脂質の1つMGDG（モノガラクトシルジアシルグリセロール）が哺乳動物にも一定程度存在することをこれまでに明らかにしていたが、2024年度は哺乳類におけるMGDG合成を糖転移酵素のUGT8が担うこと、またUGT8が膜ストレスによる小胞体ストレス応答の活性化に必要であることを明らかにし、論文発表を行った。

## V. 高深度オルガネラリピドミクスによるオルガネラ特異的な脂質の機能解明

真核細胞は細胞膜で包まれた細胞内に生体膜で構成される多種多様な細胞内小器官（オルガネラ）を有する。各オルガネラは特有の機能を有しており、正しいオルガネラ機能の発揮は細胞の恒常性維持に必須であり、オルガネラの機能低下、機能異常と多くの疾患や老化との関連が報告されている。各オルガネラの機能はオルガネラ特有の膜脂質環境や局在タンパク質により規定され、中でも膜脂質環境は膜局在タンパク質の機能に大きく影響を与えることから、オルガネラの機能を理解する上で重要な要素であると考えられる。しかし、これまでにオルガネラ毎に特徴的な脂質組成が存在することは示されてきたものの、その解析手法には曖昧さがあり、高い純度で精製されたオルガネラ膜を高深度かつアンバイアスに脂質解析を行った例は無く、オルガネラ脂質組成については未だ不明な部分が多い。そこで当講座では、迅速且つ、インタクトな状態で細胞膜、ミトコンドリア、リソソームをはじめとするオルガネラを単離する系を構築し、単離オルガネラのノンターゲットリピドミクスを進めている。これにより今までに同定されてこなかった新規構造のオルガネラ特異的な脂質の発見や、オルガネラのシグナチャとなる脂質組成の同定が期待される。さらに、病的な状態のオルガネラの脂質組成を明らかにすることで、疾患の発症や増悪との因果関係に迫れると考えられる。2024年度は筋細胞分化、脂肪細胞分化に伴いミトコンドリアやリソソームで変化する脂質を捉えることに成功した。また、オルガネラ特異的に局在する脂質について代謝酵素に介入することで、オルガネラ脂質環境に介入し、その時の細胞応答について、特にオルガネラストレスとそれに対する応答に着目して解析を進めた。今後は、オルガネラ膜脂質環境がタンパク質やオルガネラ機能に与える影響について分子レベルで明らかにするとともに、単離オルガネラのノンターゲットリピドミクスを*in vivo*に拡張し、臓器間の違いなど各オルガネラの脂質シグナチャの生理的意義を多様な細胞・動物モデルを用いて解明していく予定である。

## 自己点検・評価

### I. 教育について

代謝生理化学講座では、薬学科および薬科学科の1年次必修科目として、「細胞生物学」、「機能生理学1」「薬学基礎実習（生物系）」、「薬学への招待」、「早期体験学習」、2年次必修科目として、「機能生理学2」、「生化学2」、「代謝生理学」を担当した。「薬学への招待」、「早期体験学習」では幅広い薬学の領域を理解するとともに、基礎研究の魅力や重要性が伝わるような講義を行い、受講生からは多くの前向きなフィードバックを得ることができた。「細胞生物学」では、生命活動の基本単位である細胞とその構成分子について概説し、2年次以降の生物科目を理解するためのベースを身につけさせることができた。「機能生理学1、2」、「生化学2」、「代謝生化学」では、ヒトの健康がどのような分子基盤の上で成り立っているかを概説し、疾患発症のメカニズムやその治療戦略の基本について理解させることができた。「薬学基礎実習」では、適切な手技を身につけさせるよう指導した。

講座に配属された学生については、自ら深く考えて行動する研究マインドの育成を心がけた教育・研究活動を行った。論理的な思考力や洞察力を養うために、日々のディスカッションを通して、実験結果



に対して深く考察させるよう心がけた。また、セミナーやジャーナルクラブを毎週開催し、プレゼンテーション能力や理解力の向上を促した。さらに、シンポジウムや講演会への参加を促して最新の研究に触れさせることで、生物系薬学に対する幅広い興味や知見を得られるよう心がけた。

## II. 研究について

当講座では、生命の脂質多様性を網羅的に捉えるために最先端のリピドミクス解析システムを独自に開発し、生体内で脂質多様性やその局在を創り出し、調節・認識するしくみの解明、およびその破綻による疾患解明を目指している。脂質代謝異常が多くの疾患の背景因子であり、また脂質分子の中には生理活性分子が多く含まれていることから、新たな創薬シーズの発見や、早期診断・治療などの医学応用につながる可能性がある。2024年度には英文原著論文16報、和文総説6報、国際学会招待講演9件、国内学会招待講演7件の発表があった。また、得られた研究成果について国内外の学会・シンポジウム等で発表し、そのうち2名の学生、研究員が優秀発表者賞を受賞した。また、創薬研究センター内の創薬メタボロームプロジェクト (iMeC) においては、最先端の質量分析技術を揃えた創薬イノベーション研究環境を整え、大学での基礎研究の実用化に向けたトランスレーショナルリサーチを展開している。2021年度より発足した、JST戦略的創造研究推進事業ERATO「有田リピドームアトラスプロジェクト」では、生体内の脂質多様性や局在を制御するメカニズムについて、質量分析イメージング、機能性ゲノミクス、プロテオミクス、ケミカルバイオロジーなどの最先端技術を駆使した時空間解析により、新しいコンセプトのサイエンスや創薬標的の導出を目指している。また、2022年度からスタートしている慶應義塾大学ヒト生物学-微生物叢-量子計算研究センター (WPI-Bio2Q) (有田：副拠点長) では、医学部、理工学部と連携して、ヒトの様々な疾患や発達・老化に関係する多臓器解析データ、微生物叢データを収集し、人工知能並びに量子計算を組み合わせることによって、ヒトの健康維持に関する機構の理解を深化させる新しい生命科学研究を展開し、また配属学生の中にはBio2Q STaMP Programに参加しているものもいる。

2024年度の学生配属は、薬学科4年生5名、薬科学科3年生5名の計10名であり、教員と合わせて総勢37名で活動した。また、薬科学科博士前期課程への進学2名と薬学科博士課程への進学2名が決まり、講座内における研究に対するモチベーションが高く維持されている。来年度は引き続き教育・研究活動を加速させ、国際学会での発表や論文発表を目指す。

本年度は研究推進のための公的資金として、JST-ERATO有田リピドームアトラスプロジェクト (2021-2026年度、有田)、AMEDムーンショット型研究開発事業「健康寿命伸長にむけた腸内細菌動作原理の理解とその応用」(2022-2027年度、有田)、WPI-Bio2Q (2022-2031年度、有田)、文部科学省科学研究補助金基盤研究(C) (2023-2025年度、大場) を運用した。

## 改善計画

引き続き、積極的に質疑応答が発生するような、学生が主体的に取り組むことができる講義、実習、セミナーを展開していきたい。また、創薬メタボローム研究プロジェクト、ERATOプロジェクトやWPI-Bio2Qなどへの学生の参画を引き続き促し、トップレベルの研究に触れるインプットの機会、学会発表や論文発表など、自らの研究を外に発信するアウトプットする機会をサポートすることで、博士課程への進学から将来の生命科学研究を担う人材の育成に取り組みたい。

## 研究業績

### 論文

#### 「原著論文（英文）」

1. Sakurai K, \*Chubachi S, \*Miyata J, Hamamoto J, Naganuma T, Shimada T, Otake S, Nakayama S, Irie H, Tsutsumi A, Kameyama N, Hegab AE, Shimoda M, Terai H, Yasuda H, Kanai Y, Arita M, Fukunaga K. Celecoxib prevents malignant progression of smoking-induced lung tumors via suppression of the COX-2/PGE2 signaling pathway in mice. *Frontiers in Immunology* 16,1557790 (2025)
2. Deng K, \*Isobe Y, Tsumagari K, Kato T, Arai H, Imami K, \*Arita M. 12/15-lipoxygenase-derived electrophilic lipid modifications in phagocytic macrophages. *ACS Chem. Biol.* 20(2)357–368 (2025)
3. Ohba Y, Motohashi M, \*Arita M. Characterization of UGT8 as a monogalactosyl diacylglycerol synthase in mammals. *J. Biochem.* 177(2)141–152 (2025)
4. \*Yanagibashi T, Ikutani M, Nagai T, Arita M, Watanabe Y, Nagai Y, \*Takatsu K. IL-5-producing group 2 innate lymphoid cells promote T cell-independent IgA production in cooperation with eosinophils. *Int. Immunol.* 37(5)273–285 (2024)
5. Takeda H, Matsuzawa Y, Takeuchi M, Takahashi M, Nishida K, \*Harayama T, Todoroki Y, Shimizu K, Sakamoto N, Oka T, Maekawa M, Chung MH, Kurizaki Y, Kiuchi S, Kvasnička A, Takeda U, Uchino H, Hasegawa M, Miyamoto J, Tanabe K, Takeda S, Mori T, Tanaka T, Yoshino T, Saito K, Okamoto M, Takahashi H, \*Arita M, \*Tsugawa H. MS-DIAL 5 multimodal mass spectrometry data mining unveils lipidome complexities. *Nature Communications* 28;15(1):9903 (2024)
6. Sakamoto N, Oka T, Matsuzawa Y, Nishida K, Jayaprakash J, Hori A, \*Arita M, \*Tsugawa H. MS2Lipid: A lipid subclass prediction program using machine learning and curated tandem mass spectral data. *Metabolites* 7;14(11):602 (2024)
7. Sunata K, \*Miyata J, Kawashima Y, Konno R, Ishikawa M, Hasegawa Y, Onozato R, Otsu Y, Matsuyama E, Sasaki H, Okuzumi S, Mochimaru T, Masaki K, Kabata H, Chubachi S, Arita M, Fukunaga K. Inflammatory profile of eosinophils in asthma-COPD overlap and eosinophilic COPD: A multi-omics study. *Frontiers in Immunology* 8;15:1445769 (2024)
8. Torta F, Hoffmann N, Burla B, Alecu I, Arita M, Bamba T, Bennett SAL, Bertrand-Michel J, Brugger B, Cala MP, Camacho-Munoz D, Checa A, Chen M, Chocholouskova M, Cinel M, Chu-Van E, Colsch B, Coman C, Connell L, Sousa BD, Dickens AM, Fedorova M, Eriksson FF, Gallart-Ayala H, Ghorasaini M, Giera M, Guan XL, Haid M, Hankmeier T, Harms A, Horing M, Holcapek M, Hornemann T, Hu C, Hulsmeier A, Huynh K, Jones CM, Ivanisevic J, Izumi Y, Kofeler HC, Lam SM, Lange M, Lee JC, Liebisch G, Lippa K, Lopez-Clavijo AF, Manzi M, Martinefski MR, Math RGH, Mayor S, Meikle PJ, Monge ME, Moon MH, Muralidharan S, Nicolaou A, Nguyen-Tran T, O'Donnell VB, Oresic M, Ramanathan A, Riols F, Saigusa D, Schock TB, Schwartz-Zimmermann H, Shui G, Singh M, Takahashi M, Thorsteinsdottir M, Tomiyasu N, Tournadre A, Tsugawa H, Tyrrell V, van der Gugten G, Wakelam MO, Wheelock CE, Wolrab D, Xu G, Xu T, Boeden JA, \*Ekroos K, \*Ahrends R, \*Wenk MR. Concordant inter-laboratory derived concentrations of ceramides in human plasma reference. *Nature Communications* 3;15(1):8562 (2024)
9. Furuichi M, Kawaguchi T, Pust M, Yasuma-Mitobe K, Plichta DR, Hasegawa N, Ohya T, Bhattarai S, Sasajima S, Aoto Y, Tuganbeev T, Yaginuma M, Ueda M, Okahashi N, Amafuji K, Kiridooshi Y, Sugita

- K, Strazer M, Avila-Pacheco J, Pierce K, Clish CB, Skelly AN, Hattori M, Nakamoto N, Caballero S, Norman JM, Olle B, Tanoue T, Suda W, Arita M, Bucci V, Atarashi K, \*Xavier RJ, \*Honda K. Commensal consortia decolonize Enterobacteriaceae via ecological control. *Nature* 633(8031)878–886 (2024)
10. Sato H, Taketomi Y, Murase R, Park J, Hosomi K, Mizuguchi K, Arita M, Kunisawa J, \*Murakami M. Group X Phospholipase A2 Links Colonic Lipid Homeostasis to Systemic Metabolism via Host–Microbiota Interaction. *Cell Reports*. 43(10), 114752 (2024)
  11. Kanai M, Nishino T, Daassi D, Kimura A, Liao C, Shahri ZJ, Wakimoto A, Gogoleva N, Usui T, Morito N, Arita M, \*Takahashi S, \*Hamada M. MAFB in macrophages regulates prostaglandin E2–mediated lipid mediator class switch through ALOX15 in ischemic acute kidney injury. *Journal of Immunology*. 213(8)1212–1224 (2024)
  12. Aikawa S, Matsuo M, Akeda S, Sugimoto Y, Arita M, Isobe Y, Sugiura Y, Taira S, Maeda R, Shimizu-Hirota R, Takeda N, Hiratsuka D, He X, Ishizawa C, Iida R, Fukui Y, Hiraoka T, Harada M, Wada-Hiraike O, Osuga Y, \*Hirota Y. Spatiotemporally distinct roles of cyclooxygenase-1 and cyclooxygenase-2 at fetomaternal interface in mice. *JCI Insight*. 9(19)e181865 (2024)
  13. \*Mi-ichi F, Tsugawa H, Vo TK, Kurizaki Y, Yoshida H, Arita M. Characterization of Entamoeba fatty acid elongases; validation as targets and provision of promising leads for new drugs against amebiasis. *PLoS Pathogens*. 20(8), e1012435 (2024)
  14. Sunata K, \*Miyata J, Kawashima Y, Konno R, Ishikawa M, Hasegawa Y, Onozato R, Otsu Y, Matsuyama E, Sasaki H, Okuzumi S, Mochimaru T, Masaki K, Kabata H, Kawana A, Arita M, Fukunaga K. Multi-omics analysis identified IL-4–induced IL1RL1high eosinophils characterized by prominent cysteinyl leukotriene metabolism. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 154(5) 1277–1288 (2024)
  15. Wang J, \*Taki M, Ohba Y, Arita M, \*Yamaguchi S Fluorescence lifetime imaging of lipid heterogeneity in the inner mitochondrial membrane with a super-photostable environment-sensitive probe. *Angew Chem Int Ed Engl*. 63(28)e202404328 (2024)
  16. Sasaki H, \*Miyata J, Kawashima Y, Konno R, Ishikawa M, Hasegawa Y, Onozato R, Otsu Y, Matsuyama E, Sunata K, Masaki K, Kabata H, Kimizuka Y, Ueki S, Asano K, Kawana A, Arita M, Fukunaga K. Distinct roles of types 1 and 2 interferons in human eosinophil regulation: A multi-omics analysis. *Allergy*. 79(11)3141–3145 (2024)

#### 「国際学会招待講演」

1. Makoto Arita: Biology of LipoQuality and the Lipidome Atlas: Tokyo Symposium & Workshop on Genomic Medicine, Therapeutics and Health: 2024/4/09 (Tokyo)
2. Makoto Arita: Biology of LipoQuality and the Lipidome Atlas: RIKEN–Chiba–Tübingen Joint Symposium on Data-driven Medical Research for Personalized Medicine: 2024/5/14 (Tokyo)
3. Makoto Arita: Cutting-edge lipidomics to elucidate the host–microbiome interactions: 2024/5/22 (Korea)
4. Makoto Arita: Keynote:Lipidome signatures associated with aging and the host–microbiome interaction : 25th International Mass Spectrometry Conference (IMSC2024) : 2024/8/21 (Melbourne, Australia)

5. Makoto Arita: Biology of LipoQuality and the Lipidome Atlas : 10th LipidALL International Lipid Symposium & 7th Symposium of Chinese Society for Metabolic Biology : 2024/8/27 (Beijing)
6. Makoto Arita: Lipidome signatures associated with aging and the host-microbiome interaction : The 3rd International Joint Symposium of JSBMS and MSACL : 2024/9/13 (Kyoto)
7. Makoto Arita: Keynote:Cutting-edge lipidomics to illuminate the host-microbiome interactions : 3rd International Lipidomics Society Conference & SMART Symposium on Structural Lipidomics : 2024/10/26 (Shenzhen, China)
8. Makoto Arita: Lipidome signatures associated with aging and host-microbiome interactions : The 3rd Keio University WPI-Bio2Q International Symposium : 2025/3/07 (Tokyo)
9. Makoto Arita: Advanced lipidomics to illuminate the functional postbiotics in host-microbiome interactions : Postbiotics Conference 2025: 2025/3/11 (Kyoto)

#### 「国際学会発表」

1. Ota R, Tsumagari K, Ohba Y, Imami K, Isobe Y, Arita M: Functional Analysis of ACSL6 on Mitochondrial Homeostasis in Germ Cells: 3<sup>rd</sup> Korea-Japan Lipid Joint Symposium: 2024/05/21 (Korea)
2. Fujiwara C, Ohba Y, Arita M: The Changes of Mitochondrial Membrane Lipids During Myoblast Differentiation and their Biological Significance: 3<sup>rd</sup> Korea-Japan Lipid Joint Symposium: 2024/05/21 (Korea)
3. Ohba Y, Fujiwara M, Arita M: The relationship between membrane lipid environment and protease activity in mitochondria: 3<sup>rd</sup> Korea-Japan Lipid Joint Symposium: 2024/05/21 (Korea)
4. Deng K, Isobe Y, Tsumagari K, Imami K, Arita M: Probing Electrophilic Lipid Modifications in Phagocytic Macrophages with Chemical Biology: The 64th International Conference on the Bioscience of Lipids (ICBL): 2024/10/15 (Taiwan)
5. Kuwashima Y, Yanagawa M, Maekawa M, Abe M, Sako Y, Arita M: TRPV4-dependent Ca<sup>2+</sup> influx determines cholesterol dynamics at the plasma membrane: The 64th International Conference on the Bioscience of Lipids (ICBL): 2024/10/15, 17 (Taiwan)

#### 「国内学会招待講演」

1. 有田誠：加齢変容のリピドームアトラス：第45回日本炎症・再生医学会：2024/7（福岡）
2. 有田誠：脂質多様性の生物学から生命の本質に迫る：第50回BMSコンファレンス記念シンポジウム：2024/9（殿町）
3. 有田誠：メタボローム・リピドーム：School of Hepatology 2024：2024/10（三重）
4. 有田誠：リピドームアトラスの可能性：第52回日本臨床免疫学会総会：2024/10（東京）
5. 有田誠：脂質多様性の生物学とリピドームアトラス：脂質多様性の生物学とリピドームアトラス：2024/10（鶴岡）
6. 有田誠： $\omega$ 3脂肪酸の代謝経路が解明する健康・疾患の分子的メカニズムとその活用～脂肪酸の「質」と「代謝産物」が健康状態に与える影響とは～：Wellness Tokyo 2024：2024/11（東京）
7. 有田誠：脂質多様性の生物学とリピドームアトラス：昭和大学学士後援セミナー：2024/12（東京）

## 「国内学会発表」

1. 星野大志, 両角諭, 岡橋伸幸, 進藤英雄, 有田誠: 質量分析イメージングを用いた腸管免疫に関連する脂質の探索: 第18回メタボロームシンポジウム: 2024/10/25 (山形) 優秀若手発表賞
2. 林崎令佳, 保坂拓郎, 宮田純, 磯部洋輔, 有田誠: 喘息様病態を抑制する12/15-リポキシングナーゼ発現細胞の同定: 第23回次世代を担う若手のためのファーマ・バイオフィォーラム2024: 2024/9/7 (石川)
3. 森田汐音, 前川大志, 大場陽介, 有田誠: 酸化脂肪酸による小胞体ストレス応答抑制の作用機構に関する研究: 第23回次世代を担う若手のためのファーマ・バイオフィォーラム2024: 2024/9/7 (石川)
4. 上原慶太, 姜彦旭, 小島祐介, 竹田浩之, 前川大志, 磯部洋輔, 有田誠: インタラクトームを基軸としたリポキシングナーゼの機能解析: 第23回次世代を担う若手のためのファーマ・バイオフィォーラム2024: 2024/9/7 (石川)
5. 前川大志, 桑島佑太朗, 柳川正隆, 阿部充宏, 佐甲靖志, 有田誠: TRPV4チャネルの活性化依存的なD4H結合性細胞膜コレステロールの動態変化: 第66回脂質生化学会: 2024/6/7 (静岡)
6. 大場陽介, 藤原美桜里, 有田誠: ミトコンドリア膜脂質環境によるプロテアーゼの活性制御: 第97回日本生化学会大会: 2024/11/8 (横浜)

## その他

### 「総説」

1. 津川裕司, 有田誠: 加齢に伴う脂質代謝変容とその生物学的解釈: 医学のあゆみ (医歯薬出版社) Vol.289 No.11, 788-795 (2024)
2. 内野春希, 有田誠: リピドームアトラス構築のための空間リピドミクス解析: 医学のあゆみ (医歯薬出版社) Vol.289 No.11, 803-808 (2024)
3. 津川裕司, 有田誠: 脂質疾患研究を加速させるノンターゲットリピドミクス: 実験医学増刊「脂質疾患学」(羊土社) Vol.41 (17), 2764-2771 (2023)
4. 小笠晃汰, 有田誠: 腸内細菌と宿主との相互作用様式を紐解くリピドミクス解析: 実験医学増刊「マイクロバイオーームと医療応用」(羊土社) Vol.42 (17), 71-75 (2024)
5. 有田誠: 序論: 革新オミクス技術の最前線: 炎症と免疫 (先端医学社) Vol.33 No.2, 1 (2025)
6. 石原知明, 津川裕司, 有田誠: マウス加齢変容のノンターゲットリピドミクス: 炎症と免疫 (先端医学社) Vol.33 No.2, 19-24 (2025)



# 病態生理学講座

教 授：松下麻衣子  
助 教：市川 大樹

## 担当授業概要

### 学部2年

**免疫学2** [秋学期後半（1単位・8コマ必修）] 松下麻衣子（5コマ，ユニット責任者），市川大樹（2コマ）

近年の医療の中で，免疫抑制剤や抗体製剤，ワクチンなど，免疫応答を用いた治療法は不可欠なものである。また，免疫系に異常を来すと，アレルギーや自己免疫疾患，炎症性疾患などを来す。免疫系が関与する疾患や治療法について理解することは大変重要であり，本科目ではこれら臨床免疫に関する基礎知識を修得することを目標としている。

本年度は，感染症における免疫反応機構，免疫不全，臓器移植における免疫反応，自己免疫疾患などについて，それぞれの免疫病態と臨床像について解説した。また，抗体を用いた検査や治療についても将来の創薬につながる最新の研究成果を交えながら解説した。加えて，炎症性腸疾患について，外部講師による特別講義を行った。対面講義6回，web配信2回を行った。講義後に確認テストを行い知識の定着を図ると同時に，講義に対するアンケート（自由記載）をとり，講義の改善に役立てた。

### 学部3年

**薬物治療学1** [春学期（1単位・8コマ必修）] 松下麻衣子（3コマ，ユニット責任者），市川大樹（4コマ）

患者の病態を理解するための基本は，医療面接，身体所見，臨床検査から得られる情報を，総合的に判断することである。医療面接では，適切な情報収集を通じて患者のトリアージおよび治療法の選択ができるように症候学の講義を行った。これには，講師自身が内科診断学をベースに薬学部生向けに作成した独自のテキストを使用した。また，臨床検査情報は，客観性が高いことより，現代医療では欠くことのできないものとなっている。臨床検査は，生理検査，画像診断および検体検査より構成されるが，本講義では，疾患の臨床経過の観察や薬物療法の効果判定，および副作用検出にしばしば用いられている検体検査を中心に理解することを目標としている。

臨床検査値を理解するためには，生化学，生理学等の基礎薬学科目をもとにした健常人の代謝と，医療薬学関連科目で学習する疾病での異常な代謝を合わせて考える必要がある。このため，本科目では基礎薬学と医療薬学の基本を復習しながら検査値が変化する理由を解説した。主な講義項目は，臨床検査概論，基準値，一般検査，血液・凝固線溶系，腎機能，血清蛋白質，糖・脂質代謝，電解質，酸塩基平衡，臨床酵素，肝機能，内分泌，免疫血清，腫瘍マーカー検査，染色体・遺伝子検査である。本年度は，対面講義7回，web配信1回を行った。

**薬物治療学2** [秋学期前半（1単位・8コマ必修）] 松下麻衣子（4コマ，ユニット責任者）

これまでに学んだ基礎科目の知識をもとに，各疾患の病態を理解し薬物治療を実践できる能力を身につけることを目的とする。心臓・血管系疾患および呼吸器疾患について，疾患概念と病態の理解・症状・検査所見・分類を概説した後に，薬物治療について具体的な処方例も示しながら詳説した。各疾

患の取扱いの進歩が早く、いわゆる教科書に基づいた授業では時代遅れになることもありうる。そこで、諸学会などが発表するガイドラインなどもふんだんに取り入れて授業を進めた。さらに、臨床現場の最前線で治療にあたっている塾内の医師4名にも特別講師として講義を行ってもらった。以上より、CBTや国家試験に合格するためだけではなく、将来医師や看護師と共通の知識を持ち合わせ、薬に関する専門家としてチーム医療の現場で活躍できることを目標にした。本年度は、対面講義7回、web配信1回を行った。各講義後に自由記述のアンケートを行い講義の改善に活かすと同時に、寄せられた質問に対して講義内および個別に返答し知識の更なる定着を図った。

#### **薬物治療学4** [秋学期後半(1単位・8コマ必修)] 松下麻衣子(8コマ, ユニット責任者)

これまでに学んだ基礎科目の知識をもとに、各疾患の病態を理解し薬物治療を実践できる能力を身につけることを目的とする。血液疾患、自己免疫疾患、脂質代謝異常、乳癌などについて、疾患概念と病態の理解・症状・検査所見・分類を概説した後に、薬物治療について具体的な処方例も示しながら詳説した。各疾患の取扱いの進歩が早く、いわゆる教科書に基づいた授業では時代遅れになることもありうる。そこで、諸学会などが発表するガイドラインなどもふんだんに取り入れて授業を進めた。これによって、CBTや国家試験に合格するためだけではなく、将来医師や看護師と共通の知識を持ち合わせ、薬に関する専門家としてチーム医療の現場で活躍できることを目標にした。本年度は、対面講義6回、web配信2回を行った。各講義後に自由記述のアンケートを行い講義の改善に活かすと同時に、寄せられた質問に対して講義内および個別に返答し知識の更なる定着を図った。

#### **実務実習事前学習(実習)**

##### **症例検討①** [秋学期後半(4回, 12コマ必修)] 松下麻衣子(12コマ)

病院・薬局実習を想定してフィジカルアセスメントとして、医療面接の進め方、身体所見の取り方(フィジカル イグザミネーション)、POSシステムによる診療録の記載の仕方について講義を行い、その後、実際に血圧測定をはじめとして種々の身体所見をとり、その所見を記載する練習も行った。

##### **実務実習事前学習5** [春学期前半(1単位・8コマ必修)] 松下麻衣子(1コマ)

在宅医療やセルフメディケーションをテーマに講義が行われた。本講座では、在宅訪問時にありがちな意識障害・全身衰弱を呈する患者に接したときに、フィジカルアセスメントを通じて、それが脱水や低ナトリウム血症に由来することを見出し適切な一次対応が取れるように症例検討による講義を行った。

##### **病態生化学** [春学期(8コマ 選択必修)] 松下麻衣子(1コマ), 市川大樹(1コマ)

当選択講義では、1, 2年生で学んだ生化学や代謝、分子生物学に関する基礎知識をもとに、各種疾患の際にはどのような変化が表れるのかについて、外部講師も招いて授業が行われた。病態生理学講座からは、松下ががんによる免疫逃避機構について、市川が糖鎖形成異常と疾患について講義を行った。

#### **学部4年**

#### **実務実習事前学習(実習)**

##### **症例検討②, ③** [春学期前半(8回, 24コマ必修)] 松下麻衣子(24コマ)

**院内製剤・薬局製剤** [秋学期(4回, 12コマ必修)], **医療における倫理** [春学期(5回, 15コマ必修)] 市川大樹(27コマ)



## 総合演習 コミュニケーション [秋学期後半(4回, 12コマ必修)] 松下麻衣子(9コマ)

来年度の病院・薬局実習を想定して、症例検討②③では、PBLスタイルを導入し、各分野から1症例を学生に提示して、教科書のほかWeb検索も利用して、SOAP方式すなわち① Subjective, ② Objective, ③ Assessment, ④ Planを作成させ、症例の検討を行った。患者を目前にして自分自身で情報を収集し薬物治療を計画できるようになるためのトレーニングができた。

院内製剤・薬局製剤では、院内製剤と薬局製剤の違いについて説明をし、そのあと代表的な院内製剤と薬局製剤の調製という学習を行った。医療における倫理では、患者・患者家族の視点に立ち医療の担い手としてふさわしい態度をとれるようになるため、少人数で倫理に関するグループワークをし、そのあと発表および討論を行った。

### 学部6年

## 総合薬学演習3 [秋学期後半(1単位・8コマ必修)] 松下麻衣子(1コマ)

血液疾患、循環器疾患を中心に実臨床で多く遭遇する疾患について最新のガイドラインを引きながら、それぞれの病態、治療薬について講義を行った。これまでの大学での講義、薬局、病院での実習で得られた知識を整理した上で、国家試験の過去問題も解きながら知識の総復習を行った。

### 大学院1年(薬学専攻博士課程)

臨床研究導入講義 [春学期] 松下麻衣子(ユニット責任者)、市川大樹(2名で3コマ分の講義および実習を分担して担当)

臨床研究を適切に遂行できるようになるために、臨床検体の扱い方、感染性廃棄物の取り扱い等について講義を通して知識・技能・態度を修得させた。その後、実際にヒト検体を用いて、血清の免疫固定法の実習を行い、その過程で感染性廃棄物取り扱いの実際を学んだ。さらに医学部クリニカルリサーチセンター主催の臨床研究に関する講習も受講してもらった。

## 研究概要

### I. がん免疫療法の開発

#### 1. がん特異的抗原を用いた免疫治療法の開発

我々はこれまでにがん幹細胞抗原であるKU-MEL9においてHLA-A\*24:02拘束性のエピトープペプチドを同定し、このエピトープに対する細胞傷害性T細胞(CTL)のT細胞受容体(TCR)のクローニングに成功した。本年度は本TCR遺伝子を内因性TCR遺伝子発現を抑制するsiRNA配列を有するレトロウイルスベクターを用いてヒトT細胞に遺伝子導入し、TCR-T細胞を作製した。これらの遺伝子改変細胞が抗原特異的にHLA-A24陽性がん細胞を認識することを確認した。さらに前立腺がんおよび膵臓がん細胞に対する抗原特異性を検討した。また、以前より、がん患者において当抗原を用いたがん免疫療法の適応を診断するために、免疫染色に用いるモノクローナル抗体の作製を試みてきたが、抗原認識能の高い抗体の選別に難渋していた。そこで本年度はMBPタグ付きKU-MEL-9タンパクを抗原としてマウスに免疫し、マウス由来腸骨リンパ節から抽出したリンパ球とミエローマ細胞を融合してハイブリドーマを作製およびクローニングを行ったところ、有望なクローンの選出に成功した。今後このクローンの免疫染色における有用性を検証していく。最終的に、去勢抵抗性前立腺がんを初めとする難治がんに対する診断法および免疫細胞療法の確立を目指す。

また、KU-MEL9についてはその機能が殆ど不明であったが、2022年にKU-MEL9がメラノーマ細

胞においてミトコンドリアDNAのコピー数上昇に寄与するとの報告がフランスの研究グループから発表された。そこで、我々がKU-MEL9の高発現を見出している白血病細胞におけるmtDNAコピー数とKU-MEL9の関連について同グループとの共同研究として細胞株および患者検体を用いた検討を行ったところ、両者に正の相関があることを見出した。今後さらに臨床経過との関連を明らかにし、治療のバイオマーカーとしての可能性も追究する。

## 2. 多発性骨髄腫細胞における免疫学的細胞死の検討

我々は、ハイリスク骨髄腫細胞株に対してcarfilzomibやbortezomibなどのプロテアソーム阻害薬が通常の細胞死を誘導するだけでなく、その結果、細胞表面にカルレティキュリン分子を発現させ、HMGB1などのDAMPsを放出することで腫瘍微小環境において樹状細胞を活性化するという免疫学的細胞死（ICD）を誘導することを明らかにし報告してきた。

さらに、*Dracocephalum komarovii*由来化合物のスクリーニングにより、強力なICD誘導作用を持つ化合物としてGTN057を見出している。今年度は引き続き、トランスクリプトーム解析を行い、本化合物はATF3を中心としたERストレスを介してPERK経路を活性化しICDを誘導する可能性を見出した。また、天然医薬資源学講座との共同研究においてもICD誘導作用を有する化合物を見出した。種々の解析の結果、本化合物は骨髄腫細胞に対してROS非依存的にICDを誘導することを見出した。今後は*in vivo*の系にてこれらの化合物の免疫賦活効果の検討を行う。最終的に、骨髄腫に対する新規免疫治療薬の開発を目指す。

## II. 難治性造血器腫瘍の克服をめざしたトランスレーショナルリサーチ

### 1. オートファジーをターゲットとしたハイリスク骨髄腫治療薬の開発

多発性骨髄腫は、治療不可能な難治性造血器腫瘍とされてきたが、サリドマイドやその誘導体（免疫調節薬；immunomodulatory drugs, IMiDs）、プロテアソーム阻害薬、抗体医薬、CAR-T療法が、わが国でも広く使用されるようになり、予後が著しく改善した。しかし、TP53遺伝子欠失などの細胞遺伝学的異常を有するハイリスク症例に対しては予後改善効果に乏しく、免疫調節薬においては催奇形性への懸念が常に払拭できない。そこで、ハイリスク症例に対しても有効で安全性が高い新規治療薬の開発が望まれる。

我々は、これまでに既存薬ライブラリーをスクリーニングし、ハイリスク染色体異常陽性の骨髄腫細胞に対しオートファジー阻害作用を有する新たな候補治療薬を見出した。透過型電子顕微鏡観察やTurnover assay, reporter assayなどにより、autophagosomeからautolysosomeが形成されるオートファジー後期阻害作用を有していることも判明している。同薬はHDAC阻害剤と相乗的に抗腫瘍効果を示すこと、過剰なERストレス反応からアポトーシスを誘導することを詳細な検討から明らかにした。今年度はさらに、同薬によるICD誘導作用についても検討を開始している。

### 2. 難治性マントル細胞リンパ腫における新規治療法の開発

マントル細胞リンパ腫（MCL）は、リンパ節濾胞のマントル層に存在するB細胞性腫瘍であり、約90%が初発時に病期III・IVの進行期であり致死性造血器腫瘍である。近年、CD20に対する抗体、B細胞受容体下に存在するブルトン型チロシンキナーゼ阻害薬、CD19に対するCART療法の登場により治療改善が見られているが、未だ致死性であり新規薬剤の開発が急務となっている。これまでに、ヒトゲノムの約9%を占めているヒト内在性レトロウイルスから発現される内在性dsRNAが、ヒストンメチル化阻害剤やプロテアソーム阻害剤により誘導され、自然免疫を介して抗腫瘍効果を示すことが明

らかとなっている。しかし、どのような内在性HERV由来dsRNAが抗腫瘍効果を示すのかはわかっていない。そこで、MCLにおいてどのような抗がん剤が内在性dsRNAを誘導するのか、また分子機序について解析を行った。その結果、Doxorubicin, vincristine, Ara-Cなどのゲノムストレスを誘導する薬剤が内在性dsRNAを発現させること、またcaspase-8, caspase-9, caspase-3の活性を促すことを見出した。さらにこれらの抗がん剤で誘導される細胞死が、dsRNA受容体の1つであるMDA5を介していることも明らかにした。今後は、内在性dsRNAの本体について、また内在性dsRNAを誘導する分子機序について検討していく。

## 自己点検・評価

### I. 教育について

本年度の薬科学前期博士（修士）課程学生2名に学部学生を合わせて32名が講座に所属し教員が協力し研究指導を行った。日々の研究指導に加えて、週1回のワークカンファレンスでは、科学的議論を積み重ね、学生からも積極的な質問や発言ができるようになった。さらに、週1回のジャーナルクラブでは、学生に各自が興味を持った一流の英語論文を選ばせ、それをまとめて決められた時間内に発表させた。学生たちは、学年末にはかなり細部まで質の高い論文を読みこなせるようになった。これ以外にも随時研究グループごとのミーティングを積極的に行い、論文完成を目指して細部にわたる科学的議論を行った。ワークカンファレンスおよびジャーナルクラブにおける学生の評価を客観的かつ適切に行うために、出席はもちろんのことプレゼンテーションの内容、質疑応答への参加を毎回数値化し教員全員で評価を行った。

「薬物治療学2, 4」では、薬物治療総論、循環器疾患、血液疾患、呼吸器や乳癌を含む胸部疾患、自己免疫疾患、脂質異常症などについて、学生達が各疾患の病態を理解し、理にかなった薬物治療が遂行できるようにきめ細かい講義を行った。また、「薬物治療学1」は、新コアカリキュラムのフィジカルアセスメントに対応できる内容である。これをふまえて、実務実習事前学習の中の症例検討では、PBL形式の症例検討を行って実践力を養成した。

また、今年度は、講座で担当する講義の多くで毎回講義後にK-LMS上で学生から自由記載のフィードバックをしてもらうことで、講義の理解度を把握すると同時に学生の疑問点を把握することができた。これらの結果は来年度以降の講義の改善に有用である。

## 改善計画

医療の分野では年々加速度的に医療技術の進歩や新規医薬品の開発が著しい。新たな情報を組み込みながら、毎年改定される最新のガイドラインに沿った講義を行い、症例検討もふんだんに盛り込んだ実践的教育を行っていききたい。コアカリ改訂に伴い、薬物治療学をはじめとする講義科目が、薬理学等の基礎科目から実務実習事前学習や実務実習に効率良くつながっていく教育体制を構築していきたい。

### II. 研究について

2024年4月より講座主任が交代し、引き続き造血器腫瘍の分子病態解明と克服法の開発を目指した研究を行うと同時に、これまでも行ってきたがん免疫に関する研究について、対象とするがん種や研究手法をさらに広げて展開した。これらの成果は、競争的資金の獲得や特許申請につながっている。また、これまで同様に、学内他講座のほか塾医学部の複数の診療科および国立がん研究センター、高崎健康福祉大学とも積極的に共同研究を展開している。

## 改善計画

今年度は、コロナ禍以降初めて学生のオンサイトでの学会発表機会を作ることができた。特に日本血液学会で優秀演題賞を受賞した学生も出た。来年度も、蓄積されたデータのさらなる発表機会を作っていきたい。今後はバイオインフォマティクスも取り入れて日々の研究に取り込んでいきたい。来年度以降も、積極的なコラボレーションを展開し、新しい研究手技を取り入れながら、臨床に応用しうる基礎研究（トランスレーショナルリサーチ）あるいは臨床で生じた疑問を解明する基礎研究（リバーストランスレーショナルリサーチ）を推進していく必要がある。

## 研究業績

### 学会発表（国内）

1. 松下麻衣子，栗田昂希，藤浪太晴，須藤豊，市川大樹，服部豊．免疫原性細胞死を強力に誘導する天然由来化合物の同定．第21回日本免疫治療学会学術集会，2024年05月
2. 鈴木未央，飯島和香奈，山崎理絵，市川大樹，櫻井政寿，片岡圭亮，岡本真一郎，服部豊，松下麻衣子．慢性骨髄性白血病における新たな予後予測因子としてのミトコンドリアDNAコピー数の検討．第86回日本血液学会学術集会，2024年10月，優秀ポスター演題賞受賞
3. 岡上大河，宮下倭，鳥居研佑，松本義直，辰巳遥，福山朋房，松下麻衣子，服部豊．オートファジーを標的とした多発性骨髄腫の新たな併用療法の開発．第86回日本血液学会学術集会，2024年10月
4. 山田向日葵，藤浪太晴，玉津晴香，須藤豊，山本雄介，松下麻衣子．天然物由来化合物GTN057による免疫原性細胞死誘導機構の解明．第47回日本分子生物学会，2024年11月

# 分子腫瘍薬学講座

教 授：柴田 淳史  
助 教：内原 脩貴

## 担当授業概要

### 学部1年

三学部合同教育プログラム [1年次春学期 (薬学科必修)] 柴田, 内原はファシリテーターとして参加した。

### 学部2年

微生物学 [2年次春学期前半 (薬学/薬科学科とも必修 1単位), 担当 柴田 (ユニット責任者), 加藤, 内原]

2024年度は, 255講義室での対面授業およびオンデマンド授業を行った。講義ファイルは, K-LMSを通じて配布した。

微生物学では, 最初に微生物学概論として, 微生物の分類と構造, 性質, 細菌の性質, 異化と同化, 遺伝子伝達, 細菌感染と共生について概説した。その後, 微生物学および感染症学の各論として, グラム陽性球菌, グラム陽性桿菌, グラム陰性球菌, グラム陰性桿菌, ヘリコバクター, カンピロバクター, スピロヘータ, 抗酸菌, マイコプラズマ, リケッチア, クラミジアなどの生物学的特徴とそれらが引き起こす代表的な疾患について概説した。DNAウイルス, RNAウイルス, 原虫, 寄生虫, プリオンの生物学的特徴とそれらが引き起こす代表的な疾患について概説した。

化学療法学1 [2年次秋学期前半 (薬学/薬科学科とも必修 1単位), 担当 柴田 (ユニット責任者), 内原]

2024年度は, 255講義室での対面授業およびオンデマンド授業を行った。講義ファイルは, K-LMSを通じて配布した。

化学療法学1では, 感染症の治療に用いられる $\beta$ -ラクタム系抗菌薬, アミノグリコシド系抗菌薬, マクロライド系抗菌薬, テトラサイクリン系抗菌薬, キノロン系抗菌薬, 代謝拮抗薬などの種類, 構造, 作用機序, 臨床応用, 耐性, 副作用, 薬物相互作用について概説した。これに併せて, それらの抗菌薬を用いる感染症の病態と治療について概説した。また, 薬剤耐性菌, 院内感染とその防止対策について概説した。引き続いて, 真菌の生物学的特徴と真菌が引き起こす代表的な疾患について概説した後に, 抗真菌薬の種類, 構造, 作用機序, 臨床応用, 耐性, 副作用, 薬物相互作用について概説した。

さらに, 抗ウイルス薬, 抗原虫薬, 抗寄生虫薬の種類, 構造, 作用機序, 臨床応用, 耐性, 副作用, 薬物相互作用について概説した。

化学療法学2 [2年次秋学期後半 (薬学/薬科学科とも必修 1単位), 担当 柴田 (ユニット責任者)]

2024年度は, 255講義室での対面授業およびオンデマンド授業を行った。講義ファイルは, K-LMSを通じて配布した。

化学療法学2では, 悪性腫瘍の成因と病態について概説した後に, 抗悪性腫瘍薬として用いられるア



ルキル化薬、白金製剤、代謝拮抗薬の種類、構造、作用機序、臨床応用、耐性、副作用、薬物相互作用について概説した。これに併せて、それらの抗悪性腫瘍薬を用いる悪性腫瘍の病態と治療について概説した。悪性腫瘍の治療に用いられる抗腫瘍抗生物質、抗腫瘍植物由来天然物、ホルモン療法薬、分子標的治療薬の種類、構造、作用機序、臨床応用、耐性、副作用、薬物相互作用について概説した。これに併せて、それらの抗悪性腫瘍薬を用いる悪性腫瘍の病態と治療について概説した。また、抗悪性腫瘍薬による副作用を軽減するための支持療法について概説した。抗悪性腫瘍薬の分野では、近年の分子生物学の進歩により、悪性腫瘍に特異的な標的に対する分子標的治療薬や免疫治療の開発が飛躍的に進んでいる。また、ゲノム研究の進展に伴い、分子標的治療薬や免疫治療の効果が期待できる患者を事前に選別することが可能になってきている。こうした最新の治療についても紹介した。

**微生物学実習** [2年次秋学期前半(薬学/薬科学科とも必修 1.5単位), 担当 柴田(ユニット責任者), 内原]

2024年度は、従来通り、実習室で、10日間の実習を行った。

微生物学実習では、微生物を安全に取り扱うための基本的な技能と態度、消毒と感染防御の考え方を身につけることを目標に、実験者に危険がないように十分に配慮した上で病原微生物を取り扱うように指導した。実習室における実習では、学生を1グループ4-5名として各グループに分けて、培地作製、滅菌・消毒操作、細菌検査、分離培養・純培養、細菌の同定、抗生物質の生産、抗菌薬の検定を行った。学生は、これらの実習を通じて、微生物の形態や生化学的性質を学ぶとともに、抗菌薬の検定法を実施し、抗菌薬の効果と抗菌スペクトルについて学んだ。

#### 学部3・4年

**英語演習(薬科学科)** [通年(薬科学科3, 4年次 必修 2単位), 担当 柴田(ユニット責任者), 内原]

学生は、DNA修復応答を中心とした分子生物学、最新のがん治療法に関連した英文学術論文の内容について口頭発表および質疑応答を対面にて行った。また、学外にいる学生のためにzoomにてライブ配信し、対面とzoomの両方で討論を行った。

#### 学部4・5・6年

**薬学英语演習(薬学科)** [通年(薬学科4, 5, 6年次 必修2単位), 担当 柴田(ユニット責任者), 内原]

学生は、DNA修復応答を中心とした分子生物学、最新のがん治療法に関連した英文学術論文の内容について口頭発表および質疑応答を対面にて行った。また、学外にいる学生のためにzoomにてライブ配信し、対面とzoomの両方で討論を行った。

#### 大学院

**分子腫瘍神経科学特論** [春学期] (科目責任者: 三澤, 分担: 柴田)

**病態薬学特論** [春学期] (科目責任者: 柴田)

**修士論文**

- ・ATP合成阻害剤環境下における放射線誘発DNA二本鎖切断修復の解析
- ・ヒト大腸がん細胞のDrug tolerant persister化における代謝脆弱性



## 研究概要

### I. DNA二本鎖切断修復を正確に導く超分子修復複合体の分子機構の解明

DNA損傷の中でも、DNA二本鎖切断（DSB: DNA double strand break）は欠失・挿入変異や染色体転座を誘発することから最も重篤な損傷の一つと考えられている。これまでの我々の研究から、非相同末端連結（NHEJ: non-homologous end joining）および相同組換え（HR: homologous recombination）が、「DSB末端の削り込み」によって制御されていることが明らかになってきた。さらに我々は、NHEJとHRの両方の修復経路が利用可能なG2期において、NHEJが第一経路として働き、NHEJが停滞した場合に、DSB末端を削りこむDNAヌクレアーゼMRE11/CtIPがHRを開始させ、修復経路をHRへと向かわせることを発見してきた（Shibata et al., EMBO J, 2011; Shibata et al., Mol Cell, 2014）。また、DSB近傍のクロマチン構造を蛍光イメージングにより解析すると、乳がん原因遺伝子であるBRCA1が53BP1の空間的再配置を促進させることで、DSB末端の削り込みが進行することを見出した（Isono et al., Cell Rep, 2017）。すなわち、DSB発生直後、53BP1はDSB近傍に集積しDSB末端の削り込みを一時的に抑制し、その後HRの進行時に伴い、53BP1はDSB遠位へと移動することが明らかになった。一連の研究により得られた知見を統合することで、我々は「DSB発生後、53BP1が一過性にDNA損傷部位に集積し不必要な削り込みを抑制することで、正確なDSB修復経路へと導いている」というモデルを提唱している。一方、その他の研究グループから53BP1は液-液相分離によりDNA損傷部位に集積することが示された。また、次世代シーケンスを用いたChIP-seq解析から、1か所のDSBに対して53BP1は1-2Mbpと非常に広範囲にわたり分布することが明らかになってきた。このように最新の知見を統合すると、53BP1はDSB部位に1-2Mbpと広範囲にわたり集積し、それらが液-液相分離を使い、DNA修復に最適なクロマチン構造を再構築している可能性が考えられた。そこで本年度は、53BP1およびその関連DNA修復分子について、超解像顕微鏡や次世代シーケンスを交えた解析によりそのDNA修復複合体の機能解明を目指した。

ヒト正常細胞であるRPE細胞に対し、1 Gy X線を照射し、30分後の53BP1シグナルを3D-SIM OMXを用いて超高解像イメージングを行った結果、53BP1はDSB周囲に微小な集積体（ナノドメイン）を形成することを見出した。すなわちDNA損傷近傍において53BP1は、ヌクレオソームが構成するドメイン単位で修復を促進している可能性が考えられた。また我々は、53BP1が欠損した状態だと別の修復因子であるRAP80が53BP1に代わり損傷部位に集積することを見出した。興味深いことに、53BP1とRAP80の同時欠損細胞を用いて、DSB近傍のクロマチン構造をγH2AXシグナルによりモニターすると、異常なDNA修復クロマチン構造体を示すことを見出した。以上の結果から、53BP1とRAP80はDSB近傍にそれぞれ排他的に集積することで損傷近傍のクロマチン構造を制御し、DNA修復を促進している可能性が考えられた。

### II. 化学放射線治療に伴うDNA損傷応答を介したがん免疫方法の最適化の研究

免疫チェックポイント阻害剤の誕生以降、免疫治療は外科治療、放射線治療、薬物療法と並び、四本目の柱としてがん治療を大きく発展させている。しかしながら、免疫チェックポイント阻害剤単剤では十分な治療効果が得られないケースが多く存在し、その原因解明と治療効果増強のために様々な研究が行われている。特に、潜在的な免疫賦活化効果が知られている放射線治療は、免疫チェックポイント阻害剤のパートナーとして大きく期待され、現在まで数多くの臨床試験が行われている。しかし、当初のPACIFIC試験では放射線治療と免疫チェックポイント阻害剤の併用により顕著に治療効果が改善されたものの、その後の臨床試験では治療効果の改善が認められないケースも報告されている。したがっ

て、放射線治療と免疫チェックポイント阻害剤の併用は、効果がある場合とそうではない場合に分けられることが明らかになりつつある。また、放射線治療と免疫チェックポイント阻害剤の併用は副作用のリスクが高まること、経済的負担が大きくなることから、両者併用治療の可否を判断するための治療前予測方法を開発することは当該分野において喫緊の課題である。

放射線治療と免疫チェックポイント阻害剤の併用に関する臨床試験は数多く進行する一方で、どのような遺伝的背景を有する腫瘍において放射線治療後の抗腫瘍免疫活性が高まるのかどうか、未だ多くが明らかになっていない。特に、がん細胞にDNA損傷を誘導してがん細胞を殺傷するはずの放射線照射が、いかにしてがん微小環境の免疫状態に影響を及ぼすかはほとんど明らかになっていない。申請者らの研究グループは、放射線照射により生じるDNA損傷シグナルと免疫制御系リガンド発現調節機構の関連性に着目した基礎研究を行ってきた。これまでの研究から、放射線照射により誘発されるDNA損傷がきっかけとなり、DNA損傷シグナルであるATR/Chk1を介して腫瘍細胞表面上のPD-L1発現が上昇することが明らかになっている（Sato et al., Nat Comm., 2017; Permata et al., Oncogene, 2019）。さらに、細胞膜表面上のHLA Class I発現についても解析を行い、DNA損傷依存的シグナル伝達を介して細胞膜表面上のHLA Class I発現が高まることを見出し発表している（Uchihara et al., Mol Cell, 2022）。これらの実験系は培養細胞を用いたin vitro実験系であるが、申請者らの研究グループは国立がんセンター東病院と共同し、放射線治療を受けた食道がん検体のシングルセル解析を行い、がん微小環境内において腫瘍細胞、マクロファージ、T細胞などの様々な細胞種の中で、一部の細胞群が複数の免疫抑制遺伝子発現上昇を示す「超免疫抑制細胞群」の存在を明らかにし、Science Advancesに掲載された。本研究成果は慶應義塾大学薬学部、国立がんセンター、東京大学と共同でプレスリリースを行った。現在、このような研究背景から、DNA損傷によって誘導される「超免疫抑制細胞群」の発生機構とその制御方法に着目し研究を行っている。

## 自己点検・評価

### I. 教育について

分子腫瘍薬学講座では、感染症と悪性腫瘍の原因、病態および治療に関して、「微生物学」、「化学療法学1」、「化学療法学2」の3単位を講義した。この3単位の講義は体系的に構築されており、薬の講義とそれを用いる疾患の講義を併せて行っている。また、CBTや国家試験に出題される内容を網羅するように毎回の講義で確認問題を用意し、学生に知識の定着を促している。感染症と悪性腫瘍に対する化学療法は、致命的な疾患を薬で治療するという、これまで薬学が人類に非常に大きな貢献をしてきた分野である。また多くの抗悪性腫瘍薬は副作用も強く、処方の誤りや予期せぬ薬物相互作用が不幸な結末に直結することから、この分野における薬剤師の果たす役割は大きい。講義では、学生が将来的に薬を開発することと薬を適正に使用することを目指して、微生物の基礎から、感染症と悪性腫瘍に対して正しく臨床利用できるよう講義を行っている。

微生物学実習1.5単位（2年）は、微生物学実験法に関する基礎的知識を学生自らの手で実験することで、微生物に対する化学療法の効果の理解を目指して実習を行い、学生が目に見えない微生物をどのように扱うべきか、また微生物に対する化学療法剤の効果を理解できたと考えている。2024年度は、従来通り、実習室で10日間の実習を行った。

### II. 研究について

分子腫瘍薬学講座は、がん化学放射線治療時に発生するDNA損傷応答に関する分子生物学研究を主軸とし、化学放射線治療と免疫治療併用における治療効果改善を目指して研究を行っている。がん免疫

応答は、世界的に最も活発な研究分野の一つであるが、分子腫瘍薬学講座は化学放射線治療時に発生するDNA損傷応答に着目して研究を行うことで、当該分野の中でニッチを形成している。内原助教、そして大学院博士課程の3名を中心に論文発表および学会発表を行うなど、当該分野を活発にリードしていると考えている。

## 改善計画

分子腫瘍薬学講座は、2023年4月に柴田淳史教授の就任と同時に発足した。当講座2年目となり、講義スライド、定期試験問題の作問、化学療法学講座の配属学生の引継ぎ、新しい研究プロジェクトの立ち上げについて1年目と比較して円滑に進んでいるが、前任の助教が2024年3月に退職したため、2人での講座運営となっている。次年度はさらに細部にわたり各要項についてアップデートを行い、世界をリードする薬学人材育成および研究推進に向け、質の高い研究教育活動を行いたい。

## 研究業績

### 「原著論文（英文）」

1. Okumura H, Hayashi R, Unami D, Isono M, Yamauchi M, Otsuka K, Kato Y, Oike T, Uchihara Y, Shibata A. MeCP2 deficiency leads to the  $\gamma$ H2AX nano foci expansion after ionizing radiation. DNA Repair (Amst), 145: 103790, 2025.
2. Otsuka K, Uchinomiya K, Yaguchi Y, Shibata A. Prediction of key biological processes from intercellular DNA damage differences through model-based fitting. iScience, 27(12):111473, 2024.
3. Ozaki K, Kato R, Yasuhara T, Uchihara Y, Hirakawa M, Abe Y, Shibata H, Kawabata-Iwakawa R, Shakayeva A, Kot P, Miyagawa K, Suzuki K, Matsuda N, Shibata A, Yamauchi M. Involvement of the splicing factor SART1 in the BRCA1-dependent homologous recombination repair of DNA double-strand breaks. Sci. Rep., 14(1):18455, 2024.
4. Oike T, Okuda K, Haruna S, Shibata A, Hayashi R, Isono M, Tatenos K, Kubo N, Uchiyama A, Motegi SI, Ohno T, Uchihara Y, Kato Y, Shibata A. Exacerbated inflammatory gene expression following impaired G2/M-checkpoint arrest in fibroblasts derived from a patient exhibiting severe adverse effects. Adv. Radiat. Oncol., 9(8):101530, 2024.
5. Hayashi R, Okumura H, Isono M, Yamauchi M, Unami D, Lusi RT, Yamamoto M, Kato Y, Uchihara Y, Shibata A. Inhibition of intracellular ATP synthesis impairs the recruitment of homologous recombination factors after ionizing radiation. J. Radiat. Res., 65(3):263-271, 2024.
6. Haruna S, Okuda K, Shibata A, Isono M, Tatenos K, Sato H, Oike T, Uchihara Y, Kato Y, Shibata A. Characterization of the signal transduction cascade for inflammatory gene expression in fibroblasts with ATM-ATR deficiencies after Ionizing radiation. Radiother. Oncol., 194:110198, 2024.

### 「総説（英文）」

該当なし

### 「国際学会招待講演」

1. Shibata A. Chromatin organization and remodeling for DNA double-strand break repair. ATW-2024/isDDRHD-2024. Shenzhen, China. 2024/10/19
2. Shibata A. REGULATION OF IMMUNE LIGANDS EXPRESSION IN THE TUMOR

「国内学会・セミナー招待講演」

1. 柴田淳史. Mechanism underlying the modulation of the immune system after chemoradiotherapy. 第83回日本癌学会学術総会. 福岡県福岡市. 2024/9/21
2. 柴田淳史. 放射線照射によって誘発されるDNA修復反応を起点としたストレス応答の統合的理解. 令和6年東京RBC特別放談会. 東京都中央区. 2024/6/14
3. 柴田淳史. 腫瘍免疫環境に影響を及ぼすDNA損傷応答を介した免疫リガンド発現調節機構. 第24回日本抗加齢医学会. 熊本県熊本市. 2024/5/31
4. 柴田淳史. DNA修復反応を起点としたストレス応答の統合的理解. 神経難病研究センターセミナー. 滋賀県大津市. 2024/4/19

「国際学会発表」

1. Uchihara Y, Okumura H, Hayashi R, Unami D, Isono M, Yamauchi M, Miyanari Y, Shibata A. The effect of DNA double-strand break repair and chromatin remodeling factors on chromatin accessibility at DNA double-strand break sites. ATW-2024/isDDRHD-2024. Shenzhen, China. Poster. 2024/10/17-20
2. Okumura H, Hayashi R, Unami D, Isono M, Yamauchi M, Otsuka K, Oike T, Uchihara Y, Shibata A. MeCP2 deficiency leads to the  $\gamma$ H2AX nano foci expansion after ionizing radiation. ATW-2024/isDDRHD-2024. Shenzhen, China. Poster. 2024/10/17-20
3. Haruna S, Okuda K, Isono M, Tateno K, Sato H, Oike T, Uchihara Y, Shibata A. Elucidation of the mechanism in inflammatory gene expression in human fibroblasts with ATM-ATR deficiencies after ionizing radiation. Indonesia International Cancer Conference (IICC) 2024. Bali, Indonesia. Oral. 2024/10/4
4. Okuda K, Haruna S, Tateno K, Muramatsu T, Okami H, Isono M, Uchihara Y, Yokobori T, Suzuki K, Otsuka K, Saito Y, Shibata A. Analysis of dynamic change in immune gene expression in a patient-derived biliary tract carcinoma organoid after ionizing radiation. Indonesia International Cancer Conference (IICC) 2024. Bali, Indonesia. Oral. 2024/10/4
5. Tateno K, Okuda K, Haruna S, Isono M, Hayashi R, Okumura H, Yokobori T, Uchihara Y, Suzuki K, Shirabe K, Saeki H, Shibata A. Comprehensive analysis of the relationship between homologous recombination repair and immune signaling in esophageal cancer cell lines after ionizing radiation. Indonesia International Cancer Conference (IICC) 2024. Bali, Indonesia. Oral. 2024/10/4
6. Uchihara Y. The effect of eIF2A and eIF2 $\alpha$  on the DNA double-strand break repair. MFP International Conference. Fukuoka, Japan. Poster. 2024/9/2-5
7. Okuda K, Haruna S, Tateno K, Okumura H, Suzuki R, Miyazaki K, Uchihara Y, Kato Y, Saito Y, Shibata A. Analysis of immune gene expression in a patient-derived biliary tract carcinoma organoid after ionizing radiation. The 8th JCA-AACR Special Joint Conference. Kyoto, Japan. Poster. 2024/6/29
8. Okumura H, Hayashi R, Unami D, Isono M, Yamauchi M, Otsuka K, Oike T, Uchihara Y, Shibata A. MeCP2 deficiency leads to the  $\gamma$ H2AX nano foci expansion after ionizing radiation. The 8th JCA-AACR Special Joint Conference. Kyoto, Japan. Poster. 2024/6/29



## 「国内学会発表」

1. 館野航平. 食道がんにおけるDNA 損傷応答の多様性と免疫治療戦略の開発. 第16回 Quantum Medicine研究会 (茨城大学理学部公開シンポジウム). 口頭発表. 茨城県水戸市. 2025/2/9
2. 橋本周, 鈴木健之, 鶴岡千鶴, 砂押正章, 石川敦子, 臺野和広, 柿沼志津子, 柴田淳史, 今岡達彦. 放射線誘発マウス肺癌におけるドライバー融合遺伝子の探索. 日本量子医科学会第4回学術大会. ポスター発表. 千葉県千葉市. 2024/12/7
3. 須田武仁, 砂押正章, 鶴岡千鶴, 臺野和広, 柿沼志津子, 柴田淳史, 今岡達彦. 炭素線誘発マウス胸腺リンパ腫における融合遺伝子の探索. 日本量子医科学会第4回学術大会. ポスター発表. 千葉県千葉市. 2024/12/6
4. 鈴木隆太, 館野航平, 奥田賢, 春名俊志, 磯野真由, 林僚汰, 奥村光遥, 内原脩貴, 柴田淳史. 食道がん細胞株間におけるRAD51 foci形成能を中心とした網羅的解析. 第47回日本分子生物学会年会. ポスター発表. 福岡県福岡市. 2024/11/28
5. 宮崎邦啓, 奥田賢, 春名俊志, 館野航平, 鈴木隆太, 内原脩貴, 加藤優, 柴田淳史. バイオインフォマティクスを用いたがん細胞における免疫活性化因子の探索. 第47回日本分子生物学会年会. ポスター発表. 福岡県福岡市. 2024/11/28
6. 柴田淳史. DNA二本鎖切断修復を促進するクロマチン構造とリモデリングの制御機構. 第47回日本分子生物学会年会. 口頭発表. 福岡県福岡市. 2024/11/27
7. 林僚汰, 奥村光遥, 磯野真由, 山内基弘, 宇波大輝, 山本正道, 内原脩貴, 柴田淳史. 細胞内ATP量の減少に伴うDNA二本鎖切断修復異常の解析. 第47回日本分子生物学会年会. ポスター発表. 福岡県福岡市. 2024/11/27
8. 磯野真由, 林僚汰, 春名俊志, 畠山美咲, 奥田賢, 館野航平, 内原脩貴, 高橋暁子, 柴田淳史. 炎症性サイトカイン存在下における放射線誘発DNA二本鎖切断の修復への影響. 第47回日本分子生物学会年会. ポスター発表. 福岡県福岡市. 2024/11/27
9. 林僚汰, 奥村光遥, 磯野真由, 山内基弘, 宇波大輝, 山本正道, 内原脩貴, 柴田淳史. 低ATP環境下におけるDNA二本鎖切断修復異常の解析. 第97回日本生化学会大会. ポスター発表. 神奈川県横浜市. 2024/11/8
10. 磯野真由, 林僚汰, 春名俊志, 畠山美咲, 奥田賢, 館野航平, 内原脩貴, 高橋暁子, 柴田淳史. 炎症性サイトカイン存在下での放射線照射誘発DNA二本鎖切断修復の解析. 第97回日本生化学会大会. ポスター発表. 神奈川県横浜市. 2024/11/8
11. 内原脩貴, 宇波大輝, 林僚汰, 奥村光遥, 堅田明子, 磯野真由, 宮成悠介, 安原崇哲, 山内基弘, 加藤優, 柴田淳史. 53BP1およびRAP80による放射線誘発DNA二本鎖切断部位の $\gamma$ H2AXナノドメイン制御. 第67回日本放射線影響学会. 口頭発表. 福岡県北九州市. 2024/9/28
12. Okumura H, Hayashi R, Unami D, Isono M, Yamauchi M, Otsuka K, Oike T, Uchihara Y, Shibata A. MeCP2 deficiency leads to the  $\gamma$ H2AX nano foci expansion after ionizing radiation. 第67回日本放射線影響学会. 口頭発表. 福岡県北九州市. 2024/9/25
13. 林僚汰, 奥村光遥, 磯野真由, 山内基弘, 宇波大輝, 山本正道, 内原脩貴, 柴田淳史. ATP合成阻害剤環境下における放射線照射誘発DNA二本鎖切断修復の解析. 第67回日本放射線影響学会. 口頭発表. 福岡県北九州市. 2024/9/25
14. 春名俊志, 奥田賢, 磯野真由, 館野航平, 佐藤浩央, 尾池貴洋, 内原脩貴, 加藤優, 柴田淳史. DNA修復遺伝子が欠損した線維芽細胞における放射線照射後の炎症応答の解析. 第83回日本癌学会学術大会. ポスター発表. 福岡県福岡市. 2024/9/21

15. 奥田賢, 春名俊志, 舘野航平, 奥村光遥, 鈴木隆太, 宮崎邦啓, 内原脩貴, 加藤優, 齋藤義正, 柴田淳史. 患者由来胆道がんオルガノイドに対するX線照射は免疫および炎症性遺伝子発現を高める. 第83回日本癌学会学術大会. ポスター発表. 福岡県福岡市. 2024/9/21
16. 林僚汰, 奥村光遥, 磯野真由, 山内基弘, 宇波大樹, 内原脩貴, 柴田淳史. ATP低下状態におけるDNA二本鎖切断修復機能の検討. 第4回若手放射線影響研究会. 口頭発表. 千葉県我孫子市. 2024/8/8
17. 橋本周, 鈴木健之, 鶴岡千鶴, 砂押正章, 石川敦子, 臺野和広, 柿沼志津子, 柴田淳史, 今岡達彦. 放射線誘発マウス肺がんにおける融合遺伝子の探索. 第4回若手放射線影響研究会. 口頭発表. 千葉県我孫子市. 2024/8/8
18. 舘野航平, 奥田賢, 春名俊志, 磯野真由, 林僚汰, 奥村光遥, 横堀武彦, 内原脩貴, 調憲, 佐伯浩司, 柴田淳史. 多種の食道がん細胞株間におけるRAD51 foci形成能の網羅的比較検証. 第61回日本放射線腫瘍学会生物部会学術大会. ポスター発表. 群馬県前橋市. 2024/5/17
19. 林僚汰, 奥村光遥, 磯野真由, 山内基弘, 宇波大輝, 内原脩貴, 柴田淳史. 低ATP環境下が引き起こすDNA二本鎖切断修復異常の解析. 第61回日本放射線腫瘍学会生物部会学術大会. ポスター発表. 群馬県前橋市. 2024/5/17

#### 「総説・解説」

1. 奥村光遥, 柴田淳史. 放射線誘発DNA二本鎖切断に対する修復経路選択機構の研究. 放射線生物研究, 59(3):206-225, 2024.
2. 春名俊志, 銭江浩, 周翔宇, 高橋暁子. がんの悪性化に関わる老化CAFの機能と治療標的としての可能性. 実験医学 がん関連線維芽細胞CAFの正体がみえてきた, 42(11):1696-1702, 2024.

#### 「著書」

該当なし

#### 「受賞」

1. 須田武仁. 日本量子医科学会第4回学術大会. 優秀演題発表賞.
2. 春名俊志. Indonesia International Cancer Conference (IICC) 2024. Best Abstract Award.
3. 奥田賢. Indonesia International Cancer Conference (IICC) 2024. Best Abstract Award.
4. 奥村光遥. 第67回日本放射線影響学会. 優秀発表賞.
5. 林僚汰. 第4回若手放射線影響研究会. 若手優秀発表賞.
6. 林僚汰. 第61回日本放射線腫瘍学会生物部会学術大会. 生物部会奨励賞.



# 薬物治療学講座

教 授：齋藤 義正  
准 教 授：松崎潤太郎  
専任講師：木村 真規

## 担当授業概要

### 学部1年

**慶應薬学への招待** [春学期前半 (1単位・薬学科・薬科学科必修)] 松崎 (1コマ)

薬学研究におけるマルチオミックス解析などバイオインフォマティクスの重要性について講義を行った。

### 学部3年

**薬物治療学3** [秋学期前半 (1単位・薬学科必修, 薬科学科選択)] 松崎 (6コマ, ユニット責任者), 木村 (2コマ), 外部講師 (1コマ)

各疾患の病態生理および個々の患者に応じた薬の選択と副作用を考慮した適正な薬物治療について講義を行った。

**薬物治療学5** [秋学期後半 (1単位・薬学科必修, 薬科学科選択)] 齋藤 (6コマ, ユニット責任者), 木村 (2コマ)

各疾患の病態生理および個々の患者に応じた薬の選択と副作用を考慮した適正な薬物治療について講義を行った。

**病態生化学** [春学期後半 (1単位・薬学科・薬科学科選択)] 齋藤 (1コマ), 松崎 (1コマ)

がんにおけるエピゲノムとマイクロRNAの異常, およびRNA干渉やCRISPR-Cas9を用いた創薬について講義を行った。

**実務実習事前学習(実習)** [秋学期後半 (8単位・薬学科必修)]

**調剤②** 松崎 (2コマ), 木村 (4コマ)

処方箋内容についての疑義照会, 服薬指導について実習を行った。

### 学部4年

**薬物治療学6** [春学期前半 (1単位・薬学科必修, 薬科学科選択)] 齋藤 (4コマ, ユニット責任者), 木村 (4コマ)

各疾患の病態生理および個々の患者に応じた薬の選択と副作用を考慮した適正な薬物治療について講義を行った。

**フィジカルアセスメントと画像検査** [春学期後半 (1単位・薬学科・薬科学科選択)] 松崎 (5コマ, ユニット責任者), 木村 (1コマ), 外部講師 (2コマ)

診察所見, 画像検査, 生理機能検査などから患者情報を収集するための講義を行った。

**実務実習事前学習（実習）** [通年（8単位・薬学科必修）]

**症例検討④** 齋藤（4コマ）

**症例検討⑤** 松崎（4コマ）

**総合実習** 松崎（3コマ）

症例検討④、⑤では、各分野から1症例を学生に提示して、SOAP方式により症例の検討を行った。症例の病態や治療方針について、SGL形式でディスカッションやプレゼンテーションを行った。総合実習では、服薬指導における基本的な技能・態度について実習を行った。

## 大 学 院

**病態薬物治療学特論** [春学期（1単位・修士課程）] 齋藤（1コマ）、松崎（1コマ）、木村（1コマ）

難治性がんオルガノイドを用いた創薬研究、体外診断用医薬品の開発、加齢性疾患の病態・治療について講義を行った。

**病態薬学特論** [春学期（1単位・博士課程）] 齋藤（1コマ）、松崎（1コマ）

難治性がんオルガノイドを用いた創薬研究、体外診断用医薬品の開発について講義を行った。

## 研究概要

### 1. オルガノイド培養による難治性がんの*in vitro*前臨床モデルの構築と創薬研究への応用

近年、幹細胞の新たな培養技術として、オルガノイド培養法が注目されている。オルガノイド培養法は、特定の増殖因子を加えた無血清培地で3次元培養を行うことで、幹細胞を含む組織構造体（オルガノイド）を培養・維持する技術である。このオルガノイド培養技術を用いて、特に難治性がんの代表である胆道がんや膵臓がんの臨床検体よりがん幹細胞を分離・培養を行った。

樹立した難治性がん由来のオルガノイドを用いて既存薬による薬剤スクリーニングを行ったところ、興味深いことに、抗腫瘍薬以外にも抗真菌薬であるアモロルフィンやフェンチコナゾールおよび高脂血症の治療薬であるセリバスタチンなどがヒット化合物の中に含まれていた。これらの薬剤は既に安全性が確認されているため、胆道がんや膵臓がんに対する安全かつ有効な治療薬の候補となることが期待される。また、MCL-1阻害剤とBCL-XL阻害剤の併用療法が胆道がんオルガノイドに対して極めて強い増殖抑制効果を示すことが明らかになった。今後も*in vivo*での抗腫瘍効果の確認、非臨床POCの取得、臨床治験の実施に向け、さらに研究を進めていく予定である。

一方で、現行のオルガノイド培養では、がん関連線維芽細胞（CAF）や免疫細胞などの間質細胞が除かれてがん細胞のみが培養されているため、免疫療法を含めた治療薬の真の効果を解析することが困難である。現在、様々な胆道がん症例における間質細胞に注目し、オミクス解析やニッチ因子の解析などを行っている。胆道がんの進展に伴うがん-間質相互作用を解明すると共に、胆道がんオルガノイドとCAFおよび免疫細胞を共培養することにより、腫瘍微小環境を再構築し、次世代のオルガノイドの開発を目指す。

### 2. 腸管上皮オルガノイドを用いたステムセルエイジングの検討

オルガノイド培養技術により、腸管上皮由来の若い幹細胞と老化した幹細胞を培養・維持し、網羅的な遺伝子発現やエピゲノム変化などを検討することでステムセルエイジングの解明を試みた。若齢マウスと比較して、老齢マウスでは、腸管上皮オルガノイド樹立の成功率が有意に低下しており、老齢腸管上皮由来オルガノイドでは、腸管陰窩構造の形成能力が低下していた。マイクロアレイにより網羅的な

遺伝子発現解析を行ったところ、幹細胞マーカーである *Lgr5* の発現が老齢腸管上皮由来オルガノイドで有意に低下していた。また、*p16* や *p21* などの老化関連遺伝子の発現が老齢腸管上皮由来オルガノイドにおいて有意に上昇していた。

さらに、腸管上皮オルガノイドを用いてシングルセル解析による検討を行った。老化に伴ってタフト細胞マーカーである *Dclk1* の発現は十二指腸では上昇傾向にあった。またタフト細胞は分化細胞であるにも関わらずCryptにおいても *Dclk1* 陽性細胞が観察された。*Dclk1* 陽性細胞は十二指腸、空腸、回腸の順に高頻度で存在していたほか、十二指腸においてはCryptで上昇傾向がみられた。シングルセル解析では複数のマーカー遺伝子によってタフト細胞群がクラスタリングされ、幹細胞性を兼ね備える細胞の存在が確認された。APC<sup>min</sup>オルガノイドにおいて *Dclk1* の発現上昇と、*Msln*、*Cd44* をはじめとするがん幹細胞マーカーの発現上昇が確認された。*Cd44* は正常マウスの十二指腸においても上昇傾向がみられた。以上から、十二指腸では老化に伴って幹細胞性が減少し、*Dclk1* がそれを補完している可能性が示唆された。さらに一部の腫瘍化リスク因子も老化にともなって上昇していることが明らかになった。一連の流れはポリープを形成するAPC<sup>min</sup>オルガノイドにおいても確認され、老化した腸管上皮は腫瘍化状態に向けた遷移状態である可能性が示唆された。

引き続き、若齢および老齢マウス由来の腸管上皮オルガノイドを用いてシングルセル解析などを行うことにより、ステムセルエイジングの分子機序の解明および新たな抗加齢介入の開発などを目指していく。

### 3. リアルワールドデータを用いたがんの遺伝子変異と薬物治療の効果の検証

国立がん研究センターがんゲノム情報管理センター（Center for Cancer Genomics and Advanced Therapeutics: C-CAT）と連携し、がんゲノム医療とがん遺伝子パネル検査に登録された9万人以上のゲノムデータや臨床データを用いて、胆道がんや膵臓がんなどにおけるドライバー遺伝子変異と免疫チェックポイント阻害薬を含む薬物治療の効果との関連について解析した。このリアルワールドデータを用いて、胆道がんにおいて、ドライバー遺伝子の1つであるKRASの変異があると、患者の生命予後や薬物治療の成績が悪化することを明らかにした。

### 4. 細胞外小胞や内包されるRNAに注目した創薬研究

近年、血液などの体液から検出される細胞外RNAが様々な疾患バイオマーカーとして有用であることが明らかとなりつつある。この細胞外RNAは細胞内小胞に内包されて細胞から細胞へと輸送される機能分子であると考えられているが、その複雑な細胞間コミュニケーションの全貌は未だ十分に明らかにされていない。我々は特に腸内細菌など体内に共生する細菌から分泌されるRNAに注目し、この測定により肝臓がんのリスク評価が可能であることを見出した。東海大学などとの共同研究により、細菌由来RNAの機能解析を進めている。また膵がんの前がん病変の有無によって血中量で変化するmiRNAや、膵がんに対する免疫治療の奏効性を決定するmiRNAの同定に成功し、その機能解析も進めている。さらに肝硬変に対する細胞外小胞治療の開発が、都立駒込病院との共同研究によって順調に進捗しており、非臨床PoC取得をめざす。細胞外小胞が肝線維化を改善させる機序を解明するためのin vitroモデルの構築や、肝細胞由来の細胞外小胞が送達される細胞を同定するレポーターシステムを開発することにより、細胞間の細胞外小胞伝達を可視化することでその機能を紐解いていく研究開発を継続する。

### 5. 若齢期の食・運動習慣が成熟期の肥満、糖・脂質代謝へ及ぼすエピジェネティクス・抗老化効果

これまで我々は、厳格な食事療法、運動療法、薬物療法の実施によって、実験的環境下では肥満症やメタボリックシンドロームは改善可能であることを報告してきた。しかし実際の臨床現場では肥満後に

長期に亘って適正体重を達成・維持できる者は少なく、多くの者が治療抵抗性を示している。また我々の先行研究では、高脂肪食摂取による若齢期の肥満はその後の食生活の改善によっても完全には是正されず、体脂肪量、血糖、血清脂質がいずれも高値となることを見出した。また過食性肥満モデルラットに対する若齢期の運動習慣がその後の成熟期・高齢期においても低い体重を維持する現象を報告した。そこで若齢期の高脂肪食摂取および運動が成熟期の白色および褐色脂肪組織に及ぼす長期的効果を明らかにするために、約3万個の遺伝子発現を評価するDNAマイクロアレイ解析を実施した。

その結果、若齢期における運動が成熟期の白色脂肪組織中に発現するPGC-1 $\alpha$ やUCP-1、 $\beta$ 3アドレナリン受容体などの熱産生系遺伝子を長期間変化させる現象が観察され、一部の遺伝子についてはDNAメチル化によるエピジェネティクスの機序の関与が示唆された。これらの遺伝子は、通常、骨格筋や褐色脂肪組織などの熱産生組織で強く発現が誘導される遺伝子であることから、今後、若齢期の肥満・運動により長期に亘って糖・脂質代謝に影響する骨格筋・褐色脂肪組織などのエネルギー代謝関連遺伝子の変化について検討を行っている。また老化関連遺伝子として知られているp53やp16の遺伝子発現が、若齢期の運動によって長期に亘って低下する可能性が示唆されたことから、その機序についてウエスタンブロットやバイサルファイトシーエンスによる評価・検討を行っている。更に若齢期・高齢期の摂餌制限、高脂肪食摂取や豊かな環境（Environmental Enrichment）での飼育が脂肪組織やその他の組織における加齢性変化や寿命に与える影響についても検討を行っている。

また新たな試みとして、山中因子によるリプログラミングを応用して、各種ケミカルカクテルを用いた部分的ケミカルリプログラミングを試み、老齢マウスの抗老化・若返りの可能性について検討を開始した。

## 6. 肥満モデル動物を用いた抗肥満療法と抗老化効果に関する検討

脂肪細胞からは様々な生理活性物質（アディポサイトカイン）が分泌され、生活習慣病の発症に強く関与することが知られている。そこで本研究では、肥満モデル動物や脂肪培養細胞に対して抗肥満療法（食事療法・運動療法・薬物療法（サプリメントを含む））などの介入を実施し、抗肥満効果や生活習慣病の予防・治療の効果とその機序について検討を行った。

その結果、食事療法および運動療法では顕著な抗肥満効果が観察され、糖・脂質代謝などの生活習慣病関連因子やアディポサイトカイン分泌にも著明な改善効果がみられた。またアスタキサンチンやアミノグアニジン、エピジェネティクス治療薬のひとつであるDNAメチル化阻害薬（5-AZA-dc）などの投与によって肥満やそれに伴う病態が一部の指標において改善する傾向が観察されたが、更に詳細な検討が必要と思われた。また近年、肥満の病態形成には脂肪細胞の加齢様変化が関与している可能性が強く示唆されていることから、脂肪細胞の分化を誘導するPPAR $\gamma$ アゴニストのひとつであるピオグリタゾンの効果について検討し、脂肪細胞における老化マーカーの加齢様変化が減弱化する可能性が示唆された。また褐色脂肪細胞に対する影響についても検討を行い、老化関連遺伝子の発現変化などの評価を行った。

## 自己点検・評価

### I. 教育について

薬物治療学講座では、講義や実習などを通じて、単に薬学の知識を教えるだけではなく、チーム医療での役割や患者さんへの接し方、医療倫理などを含めた、総合的な薬剤師の教育に積極的に取り組んでいる。医療の進歩はまさに日進月歩であり、最近では薬剤師国家試験問題においても極めて高度な臨床情報について細かく問われるようになってきている。そのため、特に臨床医学系の講義に際しては、学生が効率良く臨床医学への理解を病態から薬物治療まで深められるよう、努力を行っている。教員自身も慶應義塾大学病院での診療活動などを継続することで研鑽を重ね、常に学生に最新の生きた医療情報を



提供できるように心がけている。患者さんの病態を十分に把握し、薬剤の効果や副作用の情報に基づく最適な処方提案を行うことのできる有能な薬剤師の育成を目指している。

研究面では、学生の自主性および研究に対する興味や希望を最大限尊重しながら、研究室で行っている研究に興味をもてるように指導を行っている。消化器慢性疾患や難治性がん、生活習慣病、老化の分子機序の解明および新規治療法の開発に関する研究を精力的に行っている。研究成果は、卒業論文や修士・博士論文にとどまることなく、国内外の学会や英文論文などを通じて世界に発信するように心がけている。今後も、一流の英文科学誌への論文掲載や国際学会での口頭発表などを通じて、学生が国際的に活躍できるように指導していきたい。様々な場面で活躍できる優れた人材を社会に輩出すべく、コミュニケーション能力、プレゼンテーション能力などを含めた総合的な人材教育を積極的に実践している。最近の就職活動の長期化に伴い、研究の進行に支障を来す学生も見受けられたことは今後の課題である。

## II. 研究について

研究に関しては、上述のように、① 難治性がんの *in vitro* 前臨床モデルの構築と創薬研究への応用、② 腸管上皮オルガノイドを用いたステムセルエイジングの解明、③ 細胞外小胞や内包される RNA に注目した創薬研究、④ 肥満・生活習慣病に対する食事・運動・薬物療法と抗老化効果などをテーマとした研究を行っており、生活習慣病、消化器疾患、がんおよびがん幹細胞、老化などの分子病態の解明と画期的な新薬の創製を目指している。上記の研究テーマの他にも、東京医科大学医学総合研究所分子細胞治療部門および医学部耳鼻咽喉科学教室との共同研究を積極的に推進した。

また、C-CAT に登録されたリアルワールドデータを用いたがんの遺伝子変異と薬物治療の効果の検証やオルガノイドのシングルセル解析などのドライ研究も積極的に行っており、今後もウェット研究とドライ研究の両面からがんや老化関連疾患の病態解明および新規治療薬の開発に挑戦していきたい。

## 改善計画

大学院に進学する学生が徐々に増えて来ているが、今後も修士課程および博士課程に進学する学生が増えるように、卒業研究の段階で、研究の面白さや醍醐味などを学生に伝えていきたい。今後は Pharmacist Scientist の育成が重要な課題であり、薬学科からも博士課程に進学する大学院生が増えるようにリクルート活動を行っていく。

就職活動の長期化によって、研究の進行に支障を来すこともあるが、原則、大学における研究活動を優先するようにし、就職活動で遅れた部分はコアタイム以外の時間で補うように指導していく。

## 研究業績

### 論文

1. Verstegen MMA, Coppes RP, Beghin A, De Coppi P, Gerli MFM, de Graeff N, Pan Q, Saito Y, Shi S, Zadpoor AA, van der Laan LJW. Clinical applications of human organoids. *Nat Med* 31:409–421 (2025)
2. Tan Y, Matsuzaki J, Saito Y, Suzuki H. Environmental factors in gastric carcinogenesis and preventive intervention strategies. *Genes Environ* 47:5 (2025)
3. Uehara T, Matsuzaki J, Yoshida H, Ogawa Y, Miura J, Fujimiya H, Yamamoto Y, Kawauchi J, Takizawa S, Yonemori K, Sakamoto H, Kato K, Ishikawa M, Ochiya T. Potential utility of pretreatment serum miRNAs for optimal treatment selection in advanced high-grade serous ovarian cancer. *Jpn J Clin Oncol* 54:917–925 (2024)

4. Suzuki K, Yokoi A, Matsuzaki J, Yoshida K, Yamamoto Y, Kato T, Ishikawa M, Ochiya T, Kajiyama H. Circulating serum miRNAs predict response to platinum chemotherapy in high-grade serous ovarian cancer. *Cancer Med* 13:e70251 (2024)
5. Tsugawa H, Tsubaki S, Nashimoto S, Tanaka R, Matsuzaki J, Hozumi K. Macrophage-depleted young mice are beneficial in vivo models to assess the translocation of *Klebsiella pneumoniae* from the gastrointestinal tract to the liver in the elderly. *Microbes Infect* 105371 (2024)
6. Ando H, Mori H, Takabayashi K, Matsuura N, Masaoka T, Matsuzaki J, Saito Y, Kato M, Kosaki K, Kanai T. Upper gastrointestinal triple stenosis in a patient with trisomy 17p syndrome: case report and literature review. *DEN Open* 5:e70043 (2024)

## 学会発表

1. 木村真規, 長谷川敬章, 松崎潤太郎, 齋藤義正. Effect of high fat diet on histomorphology and senescence related factors in interscapular brown adipose tissue of young mice. 第130回日本会合学会/第102回日本生理学会/第98回日本薬理学会合同大会. 千葉. 2025年3月
2. 浅川薫子, 松崎潤太郎, 及川千尋, 是枝泰介, 柴垣里奈, 檀裕治, 大嶋一輝, 中村茉里奈, 今本佳子, 齋藤義正. マウス膵がん細胞における腫瘍内T細胞浸潤度に関連するmiRNAの探索. 口演5「細胞外小胞」第9回Liquid Biopsy研究会. 東京. 2025年2月
3. 阪本雅登, 松崎潤太郎, 葉子祥, 村松俊英, 齋藤義正. 19番染色体マイクロRNAクラスターを標的としたがん診断と新規個別化治療法の探索. 口演3「新たな技術と概念に基づくリキッドバイオプシー」第9回Liquid Biopsy研究会. 東京. 2025年2月
4. 大嶋一輝, 松崎潤太郎, 中山淳, 津川仁, 山本雄介, 加藤健, 落谷孝広, 齋藤義正. 大規模血清RNA-seq解析による細菌由来のがん関連tsRNAの検出. 第107回日本細菌学会関東支部総会. 東京. 2024年12月
5. 檀裕治, 松崎潤太郎, 藤田雄, 山口智子, 落谷孝広, 齋藤義正. 肺上皮細胞由来の細胞外小胞に内包されるCOPB2は小胞体ストレスにより増加する. 第11回日本細胞外小胞学会学術集会. 東京. 2024年10月
6. 是枝泰介, 松崎潤太郎, 及川千尋, 中村茉里奈, 柴垣里奈, 齋藤義正. Investigation of miRNAs involved in T cell infiltration in mouse pancreatic cancer. English Oral Session「Exploring the role of microRNA & lncRNA in cancer」第83回日本癌学会学術総会. 福岡. 2024年9月
7. 鈴木志帆, 松崎潤太郎, 村松俊英, 齋藤義正. Correction of IDH1 mutations by genome editing for human intrahepatic cholangiocarcinoma organoids. English Oral Session「Biliary tract cancer」第83回日本癌学会学術総会. 福岡. 2024年9月
8. 柴垣里奈, 松崎潤太郎, 及川千尋, 是枝泰介, 浅川薫子, 勝田毅, 落谷孝広, 齋藤義正. Tracking miRNA variation during pancreatic carcinogenesis. Poster Session「発がん・進展機構」第83回日本癌学会学術総会. 福岡. 2024年9月
9. 浅川薫子, 松崎潤太郎, 及川千尋, 是枝泰介, 柴垣里奈, 檀裕治, 大嶋一輝, 中村茉里奈, 今本佳子, 齋藤義正. Association of miR-155-5p and PD-L1 expression with intertumoral T cell infiltration in mouse pancreatic cancer cells. English Oral Session「Pancreatic cancer(1)」第83回日本癌学会学術総会. 福岡. 2024年9月
10. 大嶋一輝, 松崎潤太郎, 中山淳, 津川仁, 山本雄介, 加藤健, 落谷孝広, 齋藤義正. Elucidation of the effect of bacterial RNA in blood on the carcinogenesis of hepatocellular carcinoma. English Oral



Session「Novel technologies for cancer liquid biopsy」第83回日本癌学会学術総会. 福岡. 2024年9月

11. 檀裕治, 松崎潤太郎, 藤田雄, 朝倉啓介, 大村征司, 山口智子, 落谷孝広, 齋藤義正. Endoplasmic reticulum stress promotes the secretion of COPB2-positive extracellular vesicles in lung epithelial cells. Japanese Oral Session「細胞外小胞・エクソソーム」第83回日本癌学会学術総会. 福岡. 2024年9月
12. 三宮陸歩, 山野友義, 松崎潤太郎, 松下麻衣子, 金井弥栄, 齋藤義正. Cholangiocarcinoma organoid-based evaluation of cancer immunotherapy using the Designer extracellular vesicles. Poster Session「より効果的ながん免疫療法開発を目指した研究(1)」第83回日本癌学会学術総会. 福岡. 2024年9月
13. 阪本雅登, 松崎潤太郎, 葉子祥, 吉川治孝, 常松貴明, 村松俊英, 齋藤義正. Contribution of chromosome 19 microRNA cluster to cancer stemness in cholangiocarcinoma. Poster Session「胆道がん(1)」第83回日本癌学会学術総会. 福岡. 2024年9月【奨励賞】
14. 大嶋一輝, 松崎潤太郎, 中山淳, 津川仁, 山本雄介, 加藤健, 落谷孝広, 齋藤義正. 肝臓がん患者における血中循環“細菌由来RNA”プロファイルの特徴. 第44回日本分子腫瘍マーカー研究会. 福岡. 2024年9月
15. 檀裕治, 松崎潤太郎, 藤田雄, 朝倉啓介, 大村征司, 山口智子, 落谷孝広, 齋藤義正. 細胞外小胞に含まれるタンパク質COPB2の呼吸器疾患バイオマーカーとしての有用性の検討. 第44回日本分子腫瘍マーカー研究会. 福岡. 2024年9月
16. 松崎潤太郎. 生物界を飛びこえる細胞外RNA. 第4回反分野的生物医療学会学術集会. 釧路. 2024年9月
17. Matsuzaki J, Yoshida M, Fujita K, Tokuda N, Yamaguchi T, Kuroda M, Ochiya T, Saito Y, Kimura K. Plasma EV-miR-887-3p levels reflect the therapeutic effect of the antifibrotic agent in patients with liver cirrhosis. International Society for Extracellular Vesicles (ISEV) 2024. Melbourne, Australia. May 2024
18. Yamaguchi T, Matsuzaki J, Katsuda T, Tokuda N, Tan Y, Kimura M, Ochiya T, Saito Y. Small extracellular vesicles derived from human chemically induced liver progenitors (hCLiPs) improve liver fibrosis via inactivation of hepatic stellate cells. International Society for Extracellular Vesicles (ISEV) 2024. Melbourne, Australia. May 2024
19. 木村真規, 石塚菜那帆, 金子祐稀, 長谷川敬章, 松崎潤太郎, 齋藤義正. 高脂肪食の摂取がマウス褐色脂肪組織の形態と老化関連タンパク質発現に及ぼす影響. 第24回日本抗加齢医学会総会. 熊本. 2024年5月
20. Suzuki S, Matsuzaki J, Muramatsu T, Kanai Y, Saito Y. Effect of MCL-1 inhibitor on organoids derived from cholangiocarcinoma patients with IDH1 mutation. American Association for Cancer Research (AACR) Annual Meeting 2024. San Diego, April 2024.

#### 解説/雑誌記事等

1. 大嶋一輝, 松崎潤太郎, 齋藤義正. 【基礎から】細菌が分泌する細胞外小胞は何をしているのか. *Helicobacter Research* 26: 140-145 (2025)
2. 関戸愛香, 松崎潤太郎, 齋藤義正. 【細胞外小胞・エクソソームの医療応用の未来】膵臓がんにおける細胞外小胞, *医学のあゆみ* 291: 711-716 (2024)
3. 松崎潤太郎, これだけは読んでおきたい! 消化器医のための重要論文209篇〈機能性消化管障害編〉, シービーアール, 2024年7月

## 受賞

1. 大嶋一輝, 第44回日本分子腫瘍マーカー研究会, 奨励賞
2. 阪本雅登, 第83回日本癌学会学術総会, 若手研究者ポスター賞

# 生化学講座

教 授：長谷 耕二  
准 教 授：木村 俊介  
専任講師：高橋 大輔

## 担当授業概要

### 学部1年

**生化学** [春学期 (1単位・薬学科/薬科学科とも必修)] 長谷 (4コマ, ユニット責任者), 高橋 (2コマ)

新コアカリキュラムの実施に伴い, 「細胞機能と構成分子」より改変して実施した。細胞の成り立ちを分子レベルで理解するために, その構成分子 (アミノ酸, 脂質, 糖質, ビタミン) の構造, 生合成, タンパク質の高次構造や機能, 酵素反応に関する基本的知識を習得させるようにした。K-LMS学修支援システムを用いてミニテストを実施するとともに, 授業アンケートを通じて学生の理解度を確認した。

**早期体験学習 (薬科学)** [春学期 (2単位・薬科学科必修)] 長谷 (8コマ), 高橋 (4コマ)

今年度よりアントレプレナーシップの育成を目指した講義・演習を実施した。スタートアップ企業の経営者を招いて講義を実施してもらうとともに, 自ら興味を洗い出し, その中心に位置するトピックについて現在の課題とその解決策を考えさせた。これにより, さまざまな社会課題を見つけ能動的に取り組むための意識改革を促した。

### 学部2年

**免疫学1** [春学期 (1単位・薬学科/薬科学科とも必修)] 長谷 (8コマ, ユニット責任者)

パンデミックなどの感染症に対抗するための主な生体防御反応を組織, 細胞, 分子レベルで理解させるために, 免疫細胞の分化やエフェクター機能に関する基本的知識を習得させた。免疫学の歴史, 生体防御の概要, 自然免疫と獲得免疫, 抗体と補体, 抗原認識と抗原受容体, 免疫系の多様性, 抗原提示, アレルギー反応の分類, サイトカイン・ケモカイン, 粘膜免疫応答など免疫学において基礎的かつ重要な項目を講義した。K-LMS学修支援システムを用いてミニテストを実施するとともに, アンケートによるフィードバックを受け付けて双方向の講義となるように心掛けた。また動画を積極的に活用し, 免疫学の仕組みの理解を促した。

**生化学1** [春学期 (1単位・薬学科/薬科学科とも必修)] 木村 (7コマ, ユニット責任者), 長谷 (1コマ)

生命のプログラムである遺伝子を理解するために, 核酸の構造, 機能, 遺伝子発現制御, 遺伝子組み換え技術に関する基本的知識を修得することを目的とした。DNA複製など複数の酵素による複雑な制御機構は動画を用いて全体像が理解できるように工夫を行った。さらに, 遺伝子組み換え技術の薬学領域での基礎研究および創薬への応用について具体的な例をあげて講義を行った。遺伝子発現のエピジェネティクス制御について身近な例を示しながら理解を促した。また講義中に練習問題を考える時間を学生に与え, その後, 正答と解説を行う時間を設けた。春学期定期試験前には授業支援システムを用いて復習問題を配布し, 学生の理解度を高めた。

**生化学実習** [秋学期 (1.5単位・薬学科/薬科学科とも必修)] 長谷 (ユニット責任者), 木村, 高橋  
生体の主要な構成成分であるタンパク質, 酵素, DNAの性質を理解し, また適切に扱うことができるような技能と態度を身につけることを目標としている。学生を1グループ3-4名として51グループに分けて, 以下の項目を実習室にて実施した。

- ・ 酵素反応とその阻害様式の解析
- ・ プラスミドDNAの分離と精製, プラスミドDNAの制限酵素による切断と分離, PCR法による遺伝子増幅とそのアガロースゲル電気泳動法を用いた解析
- ・ ELISAと吸光度法によるタンパク質濃度の測定
- ・ SDS-PAGEによる血清タンパク質の分離と分子量測定

#### 学部3・4年

**薬学英語演習C** [春/秋学期 (1単位・薬科学科必修)] 長谷 (ユニット責任者), 木村, 高橋

腸内細菌の解析手法やその異常による疾患形成機序, 免疫・アレルギー疾患の発症機序などに関する英文原著論文を最新のジャーナルから選び, 輪読し, 討論した。最新の研究がどのような背景の下で行われたか, またどのような研究方法がとられたか, その結果何が分かったかを原著論文を熟読して学ぶことを目標とした。

**病態生化学** [春学期 (1単位・3年薬学科/薬科学科選択)]

長谷 (1コマ) は腸管バリアシステムの概略とその破綻による疾患について講義を行った。

**先端医科学研究** [春学期 (1単位・3年薬学科/薬科学科選択)]

長谷 (2コマ) は, 医学部教員による脳腸相関や分子生物学に関する講義のサポートならびに講義後ディスカッションの司会を行った。

**三学部合同教育 (中期) プログラム** [4年秋学期 (薬学科必修)]

木村はファシリテーターとして参加した。

#### 学部5・6年

**薬学英語演習C** [春/秋学期 (2単位・薬学科選択)] 長谷 (ユニット責任者), 木村, 高橋

例年通り, 学部4年生と合同で演習を行った。

#### 大学院

**データサイエンス演習** [博士前期課程, 秋学期, 1単位・選択] 長谷 (10コマ, ユニット責任者), 高橋 (10コマ)

長谷は本演習全体の取りまとめと外部講師による演習のサポートを行った。高橋は演習のサポートとともに, 課題レポートの作成と成績評価を担当した。

#### 研究概要

当講座では腸内細菌や食事因子による免疫系・代謝系の制御機構, ならびに, 粘膜免疫系の構築における頭部粘膜組織におけるM細胞の役割について研究を行った。その結果, 以下に示す新たな知見が得られた。

## 1. 経口免疫寛容の誘導における糖とアルギニンの重要性の解明

経口免疫寛容 (oral tolerance) は、食物由来の無害な抗原に対して免疫系が過剰反応しないようにする機構であり、アレルギー疾患の予防に不可欠である。我々は過去に、絶食による低エネルギー状態ではoral toleranceが誘導されない事を見出しているものの、絶食の影響を受ける免疫細胞群や詳細なメカニズムについてはわかっていなかった。

そこで、まず絶食と通常摂餌条件下で、マウスに食物抗原 (OVA) を経口投与し、免疫応答を比較した。その結果、絶食は抗原取り込みを担う CX3CR1<sup>+</sup> 細胞や Treg 誘導を担う CD103<sup>+</sup> 樹状細胞の機能を低下させ、OVA 特異的な制御性 T (Treg) 細胞の増殖を抑制することが判明した。その結果、絶食後のマウスでは経口 OVA 投与によるアレルギー抑制効果が失われ、喘息やアレルギー性鼻炎の悪化が観察された。また Treg 誘導を回復させる栄養素を探索した結果、糖質とアルギニンが必須であることが示唆された。このように、経口免疫寛容の誘導には食物抗原の存在だけでなく、適切な栄養素の供給が不可欠であり、短期的な絶食でも免疫寛容システムが破綻する可能性がある。本研究は、食事介入を通じたアレルギー予防・治療戦略の開発に新たな示唆を与えています。

## 2. アレルギー性結膜炎における M 細胞の役割の解明

眼は花粉やホコリなどの異物にさらされ、それを洗い流すために涙が流れている。この涙が通る「涙道」には、涙道関連リンパ組織 (TALT) と呼ばれる免疫の監視塔が存在する。これまでの研究から、TALT 表面には M 細胞が存在し、涙道に流れてくる異物を取り込んでいることを示してきた。研究を進め、TALT において M 細胞が欠損する遺伝子改変マウスを作出した。そして、M 細胞の欠損により TALT へ異物の取り込みが減少し、異物に対する免疫監視能が鈍ることを見出した。一方で、M 細胞欠損マウスにアレルギー性結膜炎を誘導すると、結膜炎の症状が緩和することが判明した。また、アレルギー反応の原因となる IgE 抗体を産生する細胞の数も低下していた。これらの結果から、M 細胞は涙道のアレルギー誘因物質を取り込み、TALT におけるアレルギー反応の促進にも関与することが明らかとなった。これは、M 細胞の機能を調節することで、アレルギー発症を抑制できる可能性を示している。

## 3. 腸内細菌によるパイエル板 T 細胞の分化誘導機構の解明

腸管粘膜は、体全体を覆う皮膚の約200倍もの表面積を有しており、食事由来抗原や30兆個にも及ぶ腸内共生微生物と常に対峙している。このため、腸管には二次リンパ組織である小腸パイエル板を代表とする体内最大の免疫システムが構築されており対応している。腸管免疫システムにおける液性免疫は、免疫グロブリン A (IgA) 応答が主体であり、IgA 産生 B 細胞の分化誘導を担う司令塔として機能するのが濾胞性ヘルパー T (Tfh) 細胞である。2024年度の研究から、食事成分として大豆が特定の腸内細菌 2 種の定着を促すことを見出しており、その 2 菌が定着することで小腸パイエル板 Tfh 細胞と IgA 産生 B 細胞の分化が誘導されることを発見している。誘導される IgA はサルモネラ菌に対する結合能を有しており、サルモネラ感染時に生存を延長させる効果を示す。これは、腸内細菌と食事成分を組み合わせることで、効率的に Tfh 細胞を増加させる方法の開発に繋がると期待できる。小腸パイエル板には、ヘルパー T 細胞に加えて  $\gamma\delta$  T 細胞も存在する。中でも IL-17 産生型の  $\gamma\delta$  T17 細胞は腸内細菌叢の制御に関与することが報告されている。2024年度の研究から、 $\gamma\delta$  T17 細胞の分化誘導に特定の腸内細菌 3 種の存在が重要であることを見出している。パイエル板の  $\gamma\delta$  T17 細胞は、炎症性環境下では脊髄に遊走することで、脳脊髄炎の発症に寄与することを見出しており、自己免疫疾患の増悪に寄与することが示唆される。こうした、 $\gamma\delta$  T17 細胞の二面性の詳細を明らかにすることで、腸内細菌叢の制御とし自己免疫疾患の治療法の開発につながる可能性がある。また、 $\gamma\delta$  T17 細胞はペプチド抗原を認



識せず、インドールのような腸内細菌代謝物を認識すると考えられている。そこで、現在抗原となる代謝物の同定を目指して研究を継続している。

## 自己点検・評価

### I. 教育について

2024年度よりコアカリキュラムが改訂され、1年生秋学期の「細胞の機能と構成分子（2単位）」については、生化学に関連する内容を抜粋し新たに「生化学」として再編し、1年春学期後半に講義を行った。従来の2単位科目は15コマと開講期間が長く履修範囲も広範であったため、全体的な理解度が低下する要因ともなっていた。そこで、1単位科目として生化学分野に焦点を絞り理解度を高めることに努めた（生化学分野以外の履修内容は「細胞生物学」などに統合）。また、直前まで高校生物学の振り返り科目として「基礎生物学」（1年選択科目）が開講されていることから、高校で生物学を未履修の学生達についても、切れ目なく生化学の知識を付けられるようにした。

さらに2024年度より「早期体験（薬科学）」の一部としてアントレプレナー教育を実施した。具体的には、スタートアップ企業の設立に関わった経営者やアカデミア研究者を講師として招き、アントレプレナーシップの意識付けや国内外における研究留学に関する情報提供を行った。さらに、自ら社会課題を設定し、その解決策を提案するためのプレゼンを実施した。本演習は学生にとっては初の経験であるため、プレゼンの質に大きな個人差があったことは否めない。ただし、一部の学生は本演習をきっかけに、港区役所健康食堂プロジェクトへの参画やスタートアップ企業での実地見学に踏み出すなど顕著な成果が見られた。今後は、ファシリテーターの事前研修や情報共有を行うことで、受講生全員の挑戦意識をより高めるよう努めたい。

2年春学期の「免疫学1」については、COVID-19の影響で感染防御については学生の関心が高まっているように見受けられる。さらに各免疫現象の発見やワクチン開発の歴史を説明することで免疫学への興味を引き出すよう心がけた。免疫応答は多岐に亘り、複数の分子や細胞が関わり複雑であるため、単に個別の分子や細胞を暗記するだけでは、“木を見て森を見ず”となり、免疫現象を深く理解することは難しい。そこで、動画を積極的に活用しながら、システム全体を説明できるようになることを目標として講義を行った。今後も、免疫学に対して苦手意識がある学生については、より初歩的な内容の参考書を提示するなどして理解を促したい。

「生化学1」では核酸の構造と機能、DNAの複製、転写、翻訳のメカニズム、遺伝子発現の調節について、パワーポイントスライドと動画を用いてわかりやすく解説するとともに、各講義後に講義内容についての復習問題を授業支援システムにより行った。さらに各講義中の学生からの質問をアンケート機能によって受け付け、次回以降の講義でフィードバックを行うなどして学生の理解度を高めた。アンケート内の学生からの希望により、講義時間内に練習問題を例示し考える時間を与えた後に、解説を行う時間を設けた。本講義は来年度より「分子生物学」として開講する予定である。

「生化学」「免疫学1」「生化学1（分子生物学）」で身につけた知識は、2年秋学期の「生化学実習」の基本的知識となり、実習を行うことで当該分野の知識と技能を体系化して身につける機会を提供している。実習前の導入講義では、概要する箇所を簡潔に振り返るとともに、各実習の事前講義として上記の科目内容の確認を行った。コロナ禍を経て、半分の受講生ずつ集めて2グループ制で実習を実施することによって、レポートの成績や実習後の実習テストの成績も2分割で実施時の方が上昇傾向にあった。また、実習を実施する側の立場としても効率的な時間を使えるというメリットが存在する。そこで、2024年度も、コロナ禍から継続して2グループ制で実施した。全ての実習項目はコロナ禍前のように対面にて実施している。従って、生化学実習が目的としている、細胞生物学、免疫学、生化学の知識



と技能の体系化について、例年通り達成出来たと考えている。今後も、実習内容を適宜見直すことで、より実践的な生化学実験の知識と技術の習得を促す予定である。

研究室に配属された学部生および大学院生については、最新の研究データを習得し発表スキルを養うために、学会・シンポジウムへの積極的な参加を促した。また英語でのプレゼンテーション能力を高めるため、研究室ミーティングを英語で実施している他、英語での発表が必要な日本免疫学会、APPW2025などにも学生を積極的に参加させた。また海外副指導教授である Ji-Yang Wang 教授 (Fudan University) とそのラボメンバーを招聘し、学生との合同ラボミーティングや懇親会の機会を設けた。

大学院生については、積極的に塾内および外部奨学金に申請することを推奨し、教員によるサポートを行った。その結果、JST 次世代博士支援プログラム (JST-SPRING) に 1 名、WPI-STaMP RA に 1 名が採択された。また慶應義塾博士課程学生支援プログラムに 4 名 (全塾選抜枠 3 名、研究科枠 1 名) が採択された。これらの申請書作成を通じて、研究者として重要な論理的な文章構成力や計画立案能力の向上に加えて、自らの研究を長期的に俯瞰する機会とした。また研究室全体のプログレス発表に加えて、研究グループ単位での定期ディスカッションを開催してディスカッション能力の向上に務めた。

## II. 研究について

近年、花粉症、食物アレルギー、炎症性腸疾患などの免疫アレルギー疾患の患者数が年々増加している。これらの疾患の発症には、消化管や呼吸器などの粘膜組織における上皮バリアの破綻や免疫制御異常が深く関わっている。さらに、近年、腸内細菌叢のバランス異常が、炎症性腸疾患、アレルギー、自己免疫性疾患といった種々の疾患の素因となることが示唆されているものの、その病態メカニズムには不明な点が多く残されている。そこで当講座では、これらの問題にアプローチするため、粘膜免疫学、腸内細菌学、上皮細胞生物学などの知識を融合した分野横断型の研究を推進している。今年度は経口免疫寛容の誘導機構について新たな発見が得られた。さらに、呼吸器粘膜における M 細胞の分化誘導機構を明らかにし、インフルエンザ感染によって誘導される M 細胞が二次性細菌感染による肺炎を悪化させることを明らかにし、論文を準備中である。それ以外にも腸内細菌代謝物による免疫・代謝調節機能の解析を実施し、論文を発表した。また IgA 応答の誘導に重要な Tfh 細胞の誘導機構についても新たな知見が得られ、論文投稿を行った。

公的研究資金として、科学研究費補助金 (科研費) 基盤研究 S (2023~2027 年度 長谷)、科学研究費補助金 (科研費) 基盤研究 B (2023 年度~2025 年度 木村) 科研費 学術変革領域 (A) [2020~2024 年度 長谷 (計画班分担)], 基盤研究 C (2020~2024 年度 高橋), 科研費 学術変革領域 (A) [2023~2024 年度 高橋 (公募班)], AMED 革新的先端研究開発支援事業・早期ライフコース領域 (2020~2025 年度 長谷), JST 戦略的創造研究推進事業 CREST 微粒子 (2023 年度~2024 年度 木村 (分担)), JST 戦略的創造研究推進事業 CREST・細胞外微粒子領域 [2019~2024 年度 長谷 (分担)], JST ムーショット型研究開発事業 [2020~2024 年度 長谷 (分担)] を獲得するとともに、不二タンパク質研究振興財団 (長谷)、旭硝子財団科学研究費 (高橋)、化血研若手研究助成金 (木村, 高橋)、武田科学振興財団 (高橋)、加藤記念バイオサイエンス振興財団 (高橋)、小林財団 (高橋)、小林財団 (木村) より助成を得た。

## 改善計画

教育面では、新コアカリキュラムが 2 年次にも適応され、免疫学 1 の開講が秋学期となるなど若干の変更はあるものの、引き続きより深く理解が進むよう務める。具体的には、動画などを用いてわかりやすい説明を心がけるとともに、生命現象は複数の科目を学ぶことで理解が深まる事例を示し、興味を引

き出すための工夫を行う。生化学実習では担当教官の変更があるため、実習を円滑に執り行うよう事前準備を整える。研究面では、英語によるコミュニケーション能力の更なる向上を図るため国際学会での発表を増やすとともに、海外の著名な研究者やインターン生を受け入れてコミュニケーションの機会を頻繁に提供する。またAMED-Crest研究は2025年度で終了し、科研費基盤Sによる研究助成も中盤に差し掛かることから、それぞれ研究成果について論文化を目指す。

## 研究業績

### 原著論文（英文）

† Co-first authors, \*Corresponding authors.

1. Otani K, Tsuyama J, Sakai S, Hase K, and \*Shichita T. Zoledronic acid attenuates ischemic brain injury by promoting ETS2 and MSR1 expression. **Int Immunol**. 2025, *in press*.
2. Kawai S, Oguchi H, Endo M, \*Hase K, \*Kimura S. The mouse experimental periodontitis by silk-ligature placement triggers systemic inflammation, potentially exacerbating pulmonary inflammation. **Biomed Res**. 2025; 46(2):61-76. doi: 10.2220/biomedres.46.61.
3. Yagita-Sakamaki M, Ito T, Sakaguchi T, Shimma S, Li B, Okuzaki D, Motooka D, Nakamura S, Hase K, Fukusaki E, Kikuchi A, Nagasawa T, Kumanogoh A, Takeda K, \*Kayama H. Intestinal Foxl1<sup>+</sup> cell-derived CXCL12 maintains epithelial homeostasis by modulating cellular metabolism. **Int Immunol**. 2025 Mar 6;37(4):235-250. doi:10.1093/intimm/dxae068.
4. Oya Y, \*Kimura S, Uemura M, Fujimura Y, \*Hase K. Tear duct M cells exacerbate allergic conjunctivitis by facilitating germinal-center reactions. **Mucosal Immunol**. 2025 Feb 1:S1933-0219(25)00009-1. doi: 10.1016/j.mucimm.2025.01.009. Epub ahead of print.
5. Kinashi Y, Tanaka K, \*Kimura S, Hirota M, Komiyama S, Shindo T, Hashiguchi A, Takahashi D, Shibata S, Karaki SI, Ohno H, \*Hase K. Intestinal epithelium dysfunctions cause IgA deposition in the kidney glomeruli of intestine-specific Ap1m2-deficient mice. **EBioMedicine**. 2024 Aug;106:105256. doi:10.1016/j.ebiom.2024.105256. Epub 2024 Jul 25.
6. Matsumoto R, Ogata K, Takahashi D, Kinashi Y, Yamada T, Morita R, Tanaka K, Hattori K, Endo M, Fujimura Y, Sasaki N, Ohno H, Ishihama Y, \*Kimura S, \*Hase K. AP-1B regulates interactions of epithelial cells and intraepithelial lymphocytes in the intestine. **Cell Mol Life Sci**. 2024 Oct 5;81(1):425. doi:10.1007/s00018-024-05455-1.
7. \*Mabbott NA, Hase K. Editorial: Immunological consequences of antigen sampling at mucosal surfaces, volume II. **Front Immunol**. 2024 Oct 11;15:1499174. doi:10.3389/fimmu.2024.1499174.
8. \*Nagai M, Okawa T, Nakata K, Takahashi D, Miyajima R, Shiratori H, Yamanaka D, Nakamura A, Oyama C, Takahashi SI, Toyama-Sorimachi N, Suzuki K, Ohashi W, Dohi T, Kawamura YI, \*Hase K. Sugar and arginine facilitate oral tolerance by ensuring the functionality of tolerogenic immune cell subsets in the intestine. **Cell Rep**. 2024 Jul 23;43(7):114490. doi: 10.1016/j.celrep.2024.114490. Epub 2024 Jul 10.
9. Osa S, Enoki Y, Takahashi D, Chuang VTG, Taguchi K, \*Matsumoto K. T-cell immunosuppression in sepsis is augmented by sciatic denervation-induced skeletal muscle atrophy. **FEBS Lett**. 2024 Oct;598(20):2581-2591. doi:10.1002/1873-3468.14999.

## 総説 (英文)

該当なし

## 国際シンポジウム招待講演

1. Miyajima R, Yamada T, Sunagawa G, Sakurai T, and Hase K. Bidirectional interaction between gut microbes and the host under artificial hibernation. APPW2025. March 19, 2025, Chiba.
2. Koji Hase, Kisara Muroi, Daisuke Takahashi, The diet-microbiota axis consolidates mucosal IgA response by inducing Tfh cells in Peyer's patches. Japanese-German Immunology Workshop 2024. November 29, 2024. Nara.
3. Koji Hase, Intestinal microbiota-derived metabolites exacerbate stress-induced diarrhea. The 47th Annual Meeting (MBSJ2024). November 28, 2024. Hakata.
4. Koji Hase, M-cell-dependent uptake of commensal bacteria is essential for the development of neuropathogenic  $\gamma\delta$  T17 cells. The 1st Annual Meeting of the Japanese Cytokine Society (JCS2024). July 25-26, 2024. Sapporo.
5. Koji Hase, Maternal gut microbiota secures energy homeostasis in embryos. WPI mini-Symposium 2024 "Crossroads of host metabolism and microbiota". July 12, 2024, Tokyo.
6. Koji Hase, Intertissue Immune Regulation. International Congress on Mucosal Immunology 2024 (ICMI2024). July 4, 2024, Copenhagen.
7. Koji Hase, Maternal gut microbiota secures energy homeostasis in embryos. The 21st Avison Biomedical Symposium 2024. May 30-31, 2024, Seoul.

## 国内学会招待講演

1. 高橋大輔, 服部きさら, 長谷耕二. 食事-腸内細菌叢軸による, パイエル板濾胞ヘルパーT細胞の分化誘導とIgA応答の増強, 日本薬学会第145年会, 2025年3月27日. 福岡
2. 長谷耕二, マイクロバイオーームと腸管免疫系の相互作用による疾患制御. 第61回日本細菌学会中部支部総会. 2024年11月23日. 金沢
3. 長谷耕二, 食事因子と腸内細菌による粘膜免疫応答の修飾. 日本栄養・食糧学会 関東支部 第113回シンポジウム. 2024年11月9日. オンライン開催.
4. Daisuke Takahashi, Seiga Komiyama, and Koji Hase. Induction of Encephalitogenic Phenotypes in  $\gamma\delta$  T17 Cells via M-Cell-Mediated Commensal Bacteria Uptake in Peyer's Patch. 第97回日本生化学会大会 2024年11月8日. 横浜
5. 長谷耕二, 食事-腸内細菌軸によるパイエル板Tfh細胞分化マシナリー. 第97回日本生化学会. 2024年11月8日, 横浜
6. 長谷耕二, 食事-腸内細菌軸による粘膜免疫バリア誘導機構の解明. 第29回 日本エンドトキシン・自然免疫研究会. 2024年11月8日, 三鷹
7. 長谷耕二, 未来のコモンセンスを作る人材育成を目指したアントレプレナー教育. 第9回日本薬学教育学会. 2024年8月17日. 東京.

## 国際学会・シンポジウム発表

1. Komiyama S, Ka Y, Ogura T, Onawa S, Watarai H, Kaisho T, Udagawa N, Takahashi D, and Hase K. M-cell-dependent commensal uptake confers encephalitogenic phenotypes on  $\gamma\delta$  T17 Cells In Peyer's

- patch. FIMSA2024. October 10, 2024. Taipei, Taiwan.
2. Sugiyama H, Onuki M, Ohashi W, Takamura Y, Shiratori H, Ogichi H, Isobe Y, Arita M, Hase K. Intestinal microbiota-dependent activation of retinoid X receptor dictates the differentiation of CX3CR1<sup>hi</sup> macrophages. International Congress of Mucosal Immunology 2024 (ICMI2024). July 6, 2024. Copenhagen, Denmark.
  3. Shunsuke Kimura, Shingo Kawai, Takahiro Yamada, Yutaka Nakamura, Shinichiro Sawa, Koji Hase, Characterization of M cells in the lower respiratory tract in pathological conditions., The 1st Annual Meeting of the Japanese Cytokine Society (JCS2024). July 25-26, 2024. Sapporo.
  4. Kimura S, Kawai S, Yamada T, Nakamura Y, Sawa S, Hase K. Characterization of M cells in the lower respiratory tract in pathological conditions. International Congress of Mucosal Immunology 2024 (ICMI2024). July 9, 2024. Copenhagen, Denmark.
  5. Suzuki K, Yamada T, Kinashi Y, Komiyama S, Ka Y, Tomiyama K, Ushio-Watanabe N, Nishikawa Y, Hase K. Gut microbiota induces  $\gamma\delta$  T cells at the maternal-fetal interface to prevent vertical infection with *Toxoplasma gondii*. The 51st Naito Conference: Microbiome in Health and Disease. June 26, 2024, Sapporo.

## 国内学会発表

1. 木村俊介, 第130回日本解剖学会・第102回日本生理学会・第98回日本薬理学会 合同大会 企画シンポジウム「ワンヘルスの実現に向けた生命科学研究のサステナブル循環システムの構築」2025年3月. 幕張.
2. 沖本香菜子, 鈴木功一郎, 森田達也, 長谷耕二. 炎症性腸疾患モデルマウスにおけるムチン糖鎖構成単糖投与の影響. 日本薬学会第145回年会. 2025年3月26-29日. 博多.
3. Komiyama S, Ka Y, Ogura T, Onawa S, Watarai H, Kaisho T, Udagawa N, Takahashi D, and Hase K. M-cell-dependent commensal uptake confers encephalitogenic phenotypes on  $\gamma\delta$  T17 cells in Peyer's patch. 第53回日本免疫学会学術集会. 2024年12月3-5日. 長崎
4. Yuki Oya, Shunsuke Kimura, Koji Hase. M cells in the tear duct-associated lymphoid tissue contribute to the development of allergic conjunctivitis by facilitating germinal-center reaction. 第53回日本免疫学会学術集会. 2024年12月3-5日. 長崎
5. Suzuki K, Yamada T, Kinashi Y, Komiyama S, Ka Y, Tomiyama K, Ushio-Watanabe N, Nishikawa Y, Hase K. Maternal gut microbiota induces  $\gamma\delta$  T cells at the maternal-fetal interface for immunosurveillance. 第53回日本免疫学会学術集会. 2024年12月3-5日. 長崎
6. Daisuke Takahashi, Kisara Hattori-Muroi, Yusuke Kinashi, Emi Hayashi, Kouya Hattori, and Koji Hase. Dietary Soy Promotes Mucosal IgA Response via Tfh Cell Induction in Peyer's Patches. 第53回日本免疫学会学術集会. 2024年12月3-5日. 長崎
7. Shunsuke Kimura, Shingo Kawai, Takahiro Yamada, Yutaka Nakamura, Yuki Oya, Koji Hase., Elucidation of differentiation mechanisms of flu-induced M cells in the lower respiratory tract. 第53回日本免疫学会学術集会. 2024年12月3-5日. 長崎.
8. Hinata Sugiyama, Kimiyoshi Onuki, Wakana Ohashi, Yuta Takamura, Hiroki Kakuta, Koji Hase. Retinoid X receptor activation facilitates the differentiation of monocytes into CX3CR1<sup>hi</sup> macrophages via mitochondrial metabolism. 第53回日本免疫学会学術集会. 2024年12月3-5日. 長崎.
9. Takuma Okawa, Motoyoshi Nagai, Kazuaki Nakata, Taeko Dohi, Yuki I Kawamura, Shinya Fujita,

Keiyo Takubo, Koichiro Suzuki, Koji Hase. Identification and characterization of CXCL13 producers in bone tissue. 第53回日本免疫学会学術集会. 2024年12月3-5日. 長崎.

10. Yusuke Kinashi, Shunsuke Kimura, Daisuke Takahashi, Hiroshi Ohno, Koji Hase. Epithelial barrier dysfunction by intestine-specific AP-1B deficiency causes renal IgA deposition. 第53回日本免疫学会学術集会. 2024年12月3-5日. 長崎.
11. 河合真悟, 木村俊介, 山田恭央, 中村有孝, 澤新一郎, 長谷耕二. iBALT M細胞の分化機構と呼吸器疾患における機能の解明. 第53回日本免疫学会学術集会. 2024年12月3日. 長崎
12. 宮島伶奈, 山田恭央, 砂川玄志郎, 櫻井武, 長谷耕二. 人工冬眠下における腸内細菌叢の動態と宿主への影響の解明. 第47回日本分子生物学会年会. 2024年11月29日. 福岡.
13. 木梨祐輔, 田中啓介, 木村俊介, 高橋大輔, 大野博司, 長谷耕二. 腸管特異的AP-1B欠損による腸上皮バリア機能の低下は腎糸球体へのIgA沈着を招く. 第47回日本分子生物学会年会. 2024年11月27-29日. 福岡
14. 木村俊介, 第47回日本分子生物学会年会 フォーラム 微粒子の脅威: 大気粒子と化学物質の生体影響に迫る. 2024年11月27-29日. 福岡.
15. 上村真帆, 木村俊介, 大谷祐貴, 長谷耕二. M細胞表面タンパク質を標的としたナノボディーの開発. 第68回日本薬学会関東支部大会. 2024年9月15日. 新潟.
16. 杉山ひなた, 大貫公義, 大橋若奈, 高村祐太, 加来田博貴, 長谷耕二. レチノイドX受容体を介したCX<sub>3</sub>CR1<sup>hi</sup>マクロファージ分化誘導機構の解明. 第25回免疫サマースクール. 2024年8月22日. 湘南
17. 宮島伶奈, 山田恭央, 砂川玄志郎, 櫻井武, 長谷耕二. 人工冬眠下における腸内細菌叢の動態と宿主への影響の解明. 第28回 腸内細菌学会学術集会. 2024年6月25日. 東京.

## 総説・解説

1. 木梨祐輔, 木村俊介. AP-1B複合体による腸管上皮バリアの制御. 臨床免疫・アレルギー科. 83(1): 1-9, 2025.
2. 長谷耕二. 腸内細菌の光と影. 実験医学42(17): 8-13, 2024.
3. 高橋大輔, 長谷耕二. 腸内細菌による免疫システムの発達. 実験医学42(17): 76-81, 2024.
4. 高橋大輔. 腸内細菌を自己として認識する $\gamma\delta$ T17細胞による宿主-腸内細菌共生関係構築. 医学のあゆみ. 290(6): 2024.
5. 宮島伶奈, 長谷耕二. 腸内細菌由来代謝物の機能. 医学のあゆみ. 291(5): 378-385, 2024.
6. 荻原夕海, 長谷耕二. 短鎖脂肪酸の機能. 臨床栄養. 145(2): 211-217, 2024.
7. 田中啓介, 木村俊介, 長谷耕二. M細胞免疫制御の光と影. 臨床免疫・アレルギー科. 82(3): 214-220, 2024.

## 著書

該当なし

## 受賞

1. 内山純. 日本薬学会第145年会 優秀発表賞.



## 臨床薬学講座

教 授：大谷 壽一（医学部）

准 教 授：河添 仁（医学部）

准 教 授：秋好 健志

助 教：今岡 鮎子

助 教：清宮 啓介

大谷教授、河添准教授は医学部 病院薬剤学教室を本務とし、薬学部では兼任教員として講座を運営した。秋好准教授、今岡助教は、医学部 病院薬剤学教室を兼任した。このため、臨床薬学講座は、医学部 病院薬剤学教室と一体的に運営された。

また、大谷教授、河添准教授は、それぞれ慶應義塾大学病院 薬剤部 部長、副部長として病院実務を兼務し、清宮助教は2023年度より薬剤部員からの出向として2年間の任期で活動した。

### 担当授業概要

#### 学部3年

**実務実習事前学習2** [秋学期前半（1単位・必修）]（大谷・科目責任者、秋好、今岡、清宮・分担）

服薬指導に必要なこととして、患者情報の収集、患者接遇の際の基本的な知識、代表的な疾患の際の注意点、医薬品ごとの注意点などを挙げ、それぞれ具体例を示しながら講義を行った。また、患者情報を適切に収集・評価し、活用するための基礎となる、薬歴・診療録の基本的な記載事項と、その意義、重要性および記載方法について講義した。

**化学療法学3** [秋学期後半（1単位・必修）]（河添・科目責任者）

コンパニオン診断薬、遺伝子パネル検査を用いた肺がん、乳がん、胃がん、大腸がんの個別化治療と薬剤師による副作用マネジメント例を挙げ、それぞれ症例を示しながら講義を行った。また、薬剤師が臨床的疑問から想起した臨床研究と研究を行う意義について講義した。河添は、8コマ中5コマを担当した。

**実務実習事前学習（実習）** [通年（8単位・必修）]（秋好、今岡、清宮・分担）

卒業後、医療に参画できるようになるために、病院実務実習・薬局実務実習に先立って、薬剤師職務に必要な基本的知識、技能、態度を習得するため、各実習を行った。その中でも、フィジカルアセスメント、薬局製剤・院内製剤に関する領域を責任講座として担当した。

#### 学部4年

**実務実習事前学習4** [春学期前半（2単位・必修）]（秋好・科目責任者、清宮・分担）

代表的な疾患に対する薬剤師としての具体的なアプローチについて、症例をもとに講義した。また、さまざまな医療チームの中で薬剤師の果たすべき役割、他職種との連携について、具体的な活動事例を講義した。



### 個別化医療 [春学期前半 (1 単位・必修)] (大谷・分担)

いわゆるテーラーメイド薬物療法では、患者ごとに最適な医薬品の選択、投与経路や剤形の選定、投与量や投与間隔の設定が必要となる。そのために必要な知識および技能は、生理学、薬理学から薬物動態学、製剤学まで広範にわたるが、本講義では、それらの知識を横断的に統合しつつ、豊富な臨床事例や症例、裁判例など交えて解説を行った。大谷は、8 コマ中 4 コマを担当した。

### 老年薬学 [春学期前半 (1 単位・必修)] (大谷・分担)

大谷は、8 コマ中 1 コマを担当し、高齢者の体内動態学的特性および薬物治療上の留意点について解説した。

### 実務実習事前学習(実習) [通年 (8 単位・必修)] (秋好、今岡、清宮・分担)

卒業後、医療に参画できるようになるために、病院実務実習・薬局実務実習に先立って、薬剤師職務に必要な基本的知識、技能、態度を習得するため、各実習を行った。その中でも安全管理(リスクマネジメント)に関する領域を責任講座として担当した。

## 学部 2 ～ 4 年

### Thai Pharmacy Experience [通年 (1 単位・自由)] (秋好・科目責任者)

本科目は、国際的視野を持った薬剤師、薬学研究者の育成を目的として、タイ王国のコンケン大学薬学部との訪問と、コンケン大学病院およびその他の地域医療施設の見学やそこで活躍する薬剤師との交流を行うものである。参加学生は文化、教育、医療などにおける日本とのさまざまな違いについて大いに学び、多くの刺激を受けることができる。昨年度 4 年ぶりに開講され、今年度も継続して開講された。渡航した 20 名の学生は、現地にて医療や教育、文化の違いに大いに触れるとともに、コンケン大学学生との活発な交流を行った。本科目は、受講学生に対し国際的視野を広げる重要な機会を提供することができた。

## 学部 5 年

### Introduction to overseas clinical rotation [秋学期前半 (1.5 単位・選択)] (秋好、河添・分担)

本科目では、海外実習に関する導入を行うとともに、海外のさまざまな場面での薬学ケアについて必要な英語コミュニケーション力を養成するとともに、臨床薬学領域での専門英語を学ぶ機会を提供した。

## 大 学 院

### Medical Pharmacological Lecture in English [春学期 (1 単位・選択)] (大谷・分担)

修士(薬科学)の学生を対象に、英語によるプレゼンテーション技能を向上させることを目的として、フォスター教授らとともに演習形式での講義を実施した。

### 医療薬学特論 [春学期 (2 単位・選択)] (大谷・科目責任者)

博士(薬学専攻)の学生を対象に、薬物動態学における *in vitro* to *in vivo* 補外の概要と応用例を詳説(2 コマ)するとともに、科目責任者として科目を取りまとめた。

## 他学部・研究科出講

- ・医学部「臨床薬理学」(2 単位)(大谷・科目責任者 1 コマ、河添、秋好 各 1 コマ)
- ・医学研究科「医学方法論(修)」/「医科学方法論(博)」(大谷、河添ら・分担、1 コマ)

- ・医学研究科「基礎腫瘍学/先端ゲノム医学」(大谷・分担, 1コマ)
- ・看護医療学部「看護のための薬理学」(大谷1コマ)
- ・健康マネジメント研究科「臨床薬理学」(2単位)(大谷4コマ, 河添3コマ, 秋好, 清宮各1コマ)

## 研究概要

### I CYP2C19変異型分子種によるclopidogrel代謝活性に対するvonoprazanの阻害特性解析

Vonoprazan (VPZ) は, cytochrome P450 (CYP) 2C19の代謝活性を時間依存的に阻害 (mechanism-based inhibition; MBI) することが報告されている。一方CYP2C19にはアミノ酸置換を伴う変異型分子種が報告されているが, それらに対するVPZの阻害特性は不明である。本研究では, CYP2C19野生型および変異型分子種間で, CYP2C19基質clopidogrel (CPDG) の2-oxo化代謝活性に対するVPZの阻害特性を比較し, 臨床上的影響を推定することを目的とした。その結果, VPZは全てのCYP2C19分子種の代謝活性をpreincubation時間依存的に阻害した。CYP2C19.1Aと比べ.8では最大不活性化速度 ( $k_{\text{inact, max}}$ ) が2.7倍と, 酵素不活性化速度が上昇していた。またCYP2C19.10では $k_{\text{inact, max}}$ の1/2の不活性化速度をもたらし阻害剤濃度 ( $K_I$ ) が0.4倍と, 阻害剤に対する酵素の親和性上昇が観察された。また,  $k_{\text{inact, max}}/K_I$ で評価したMBI強度はCYP2C19.23において.1Aの1.6倍強かった。このように, MBI特性は変異型分子種間で異なることが明らかとなった。臨床上的影響について, CYP2C19変異の有無や種類によらず, VPZは臨床生じうる濃度において, CYP2C19活性を小腸において94%以上, 肝臓において30~40%阻害すると推定され, CYP2C19の遺伝子型にかかわらず臨床意味のある薬物相互作用を起こす可能性が示唆された。

なお, 本研究は, 琉球大学医学部, 昭和薬科大学との共同研究にて実施し, 本研究内容については, 日本薬学会第145年会 (2025年3月) において報告した。

### II CYP3A5に対するグレープフルーツ果汁成分の阻害特性の解析

グレープフルーツジュース (GFJ) は, 消化管に発現するcytochrome P450 (CYP) 3A4などを時間依存的に阻害 (mechanism-based inhibition; MBI) し, 薬物-飲食物相互作用を惹起する。GFJ中の阻害成分としてbergamottin (BG) や6', 7'-dihydroxybergamottin (DHB) が知られている。CYP3A5はCYP3A4と基質認識性が類似するが, 一部の阻害剤に対する感受性は両者間で異なる。また, BGはCYP3A5に対しMBIを示すことが報告されているが, DHBについては報告がない。本研究では, *in vitro*にてCYP3A5代謝活性に対するDHBの阻害作用を評価した。その結果, BGは濃度およびpreincubation時間依存的にMDZ 1'位水酸化活性を阻害し,  $k_{\text{inact, max}}$ は $0.042 \text{ min}^{-1}$ ,  $K_I$ は $38 \mu\text{M}$ であった。得られたパラメータは既報 ( $k_{\text{inact, max}} = 0.045 \text{ min}^{-1}$ ,  $K_I = 20 \mu\text{M}$ ) と同等だった。DHBは, 濃度およびpreincubation時間依存的にMDZ 1'位水酸化活性を阻害し, MBIが観察された。 $k_{\text{inact, max}}$ は $0.20 \text{ min}^{-1}$ ,  $K_I$ は $2.4 \mu\text{M}$ であった。DHBのCYP3A5に対するMBI強度 ( $k_{\text{inact, max}}/K_I = 0.087$ ) は, CYP3A4の0.23倍, CYP2C9の2.0倍, CYP2C19の0.096倍であった。また, GFJ摂取時のCYP3A5残存活性は5%以下と推定された。以上より, DHBは, CYP3A5を介したMDZ代謝に対してMBIを示すこと, GFJは消化管においてCYP3A4のみならずCYP3A5の阻害を介した薬物-飲食物間相互作用を引き起こす可能性があることが示唆された。

なお, 本研究は, 琉球大学医学部, 昭和薬科大学との共同研究にて実施し, 本研究内容については, 日本薬学会第145年会 (2025年3月) において報告した。

### Ⅲ OATP1B1 遺伝的変異型における阻害剤の感受性変動

有機アニオン輸送ポリペプチド (OATP) 1B1 は、临床上重要な薬物の肝取り込みを担う。また、OATP1B1 の阻害により基質薬の血中濃度が大幅に上昇することから、OATP1B1 阻害を介した薬物相互作用は临床上極めて重要である。OATP1B1 にはアミノ酸置換を伴う遺伝的変異型が存在し、その輸送活性は変異型により異なるが、上記の薬物相互作用の程度に対する遺伝子変異の影響は不明である。本研究では、OATP1B1 変異型 (\*1a, \*1b, \*5, \*15) 発現ヒト胎児腎 (HEK) 293細胞を用いて、代表的基質 pitavastatin (PTV) の輸送活性に対する阻害剤10種の感受性を比較した。その結果、darolutamide, sorafenibを除く8種の阻害剤はいずれのOATP1B1 変異型分子種に対しても濃度依存的にPTV輸送を阻害した。RoxadustatのOATP1B1\*5, \*15に対する阻害定数 ( $K_i$  値) は、\*1aのそれぞれ0.2倍となり、阻害剤感受性が上昇した。一方、tacrolimusのOATP1B1\*1b, \*5, \*15に対する $K_i$ 値は、\*1aの8倍、17倍、13倍となり阻害剤感受性が低下した。その他の阻害剤のOATP1B1\*1b, \*5, \*15に対する $K_i$ 値は、\*1aと比較して0.7~3倍の変動にとどまった。以上より、OATP1B1 介在性PTV輸送活性に対する阻害剤感受性は、変異型により異なり、その程度は阻害剤により異なることが明らかとなった。

なお、本研究内容については、日本薬学会第145年会 (2025年3月) において報告した。

### Ⅳ ジャバラ果汁が talinolol の消化管吸収に及ぼす影響

ジャバラ果汁 (JJ) は、*in vitro*では有機アニオン輸送ポリペプチド (OATP) 1A2および2B1, P糖タンパク質 (P-gp) の阻害作用を示す一方で、マウス*in vivo*では、OATPsとP-gpの基質薬である fexofenadine (FEX) の血中濃度を上昇させる。これはFEXに関してはOATPs阻害よりも、P-gp阻害が強く表れたためと解釈できる。しかし、同じOATPsとP-gpの基質薬 talinolol (TLN) は、OATP2B1によって、FEXとは異なる高親和性部位を介して吸収されるとの報告がある。したがってJJは、TLNに対してFEXとは異なる影響を与える可能性がある。そこで本研究ではTLNの消化管吸収に対するJJの影響をマウス*in vivo*で評価した。その結果、JJの併用により、TLNの最高血漿中濃度およびAUC<sub>0-24</sub>はともに0.7倍に低下した。一方、MRT<sub>0-24</sub>は両群間で差は見られなかった。よって、JJはTLNの消化管吸収を阻害することが示唆された。今後、当該マウスにおけるTLNの消化管吸収に対するOATPsとP-gpの寄与、また、それらトランスポーターに対するJJの阻害活性を明らかにすることで本相互作用の機序を明らかにする必要がある。以上より、JJはTLNの消化管吸収を低下させる可能性が示唆された。OATP1A2/2B1/P-gp 共通基質の消化管吸収に対するJJの影響は、基質ごとに異なると考えられた。

### Ⅴ LncRNA silencingによる傍細胞透過性を最適化した小腸上皮モデル細胞の構築

消化管上皮における傍細胞経路を介した物質透過は、tight junction (TJ) により形成される pore size により規定される。これまでに各種TJ蛋白質はlong noncoding RNA (lncRNA) SPRY4-IT1により発現誘導されることが示されている。一方、*in vitro*薬物腸透過性評価に汎用されるヒト大腸癌由来Caco-2細胞単層膜の pore sizeと傍細胞透過速度を決定する空隙率は、ヒト小腸組織と比べそれぞれ約5/6, 1/10と小さいため、特に低膜透過性物質の透過性評価は困難である。本研究ではCaco-2細胞のSPRY4-IT1をknockdownすることで、ヒト小腸上皮と同等の細胞間隙および物質透過特性を有するモデル細胞の樹立を目的とした。その結果、shSPRY4群の膜抵抗値は未処置群 (NT) と比べ、約75%に低下した。shSPRY4群のSULPとPEGのみかけの透過係数 ( $P_{app}$ ) は、NTと比べそれぞれ1.8, 1.4~3.8倍に上昇した。shSPRY4群のlarge pore radiusはNTと比べ最大2.5倍となったが、small pore radiusは変化しなかった。空隙率は、両群間で差は見られなかった。しかし、NCにおいてもshSPRY4処置群

と同様のTEERの低下、SULPとPEGの $P_{app}$ の変動が確認され、SPRY4 silencing依存的な細胞特性の変化は確認できなかった。目的とする小腸上皮モデルの構築には、処置条件等の再検討が必要であろう。

## VI 消化管上皮細胞単層膜の薬物透過性に及ぼすultrafine bubbleの影響

Ultrafine bubble (UFB) は直径 $1\mu\text{m}$ 以下の気泡であり、その表面は負に帯電しており、また疎水性の特性を有する。UFBはその特徴的な物理化学的性質から産業分野で広く活用され、飲用水としても普及し始めている。経口投与された薬物の多くは消化管上皮細胞での受動拡散（経/傍細胞経路）により吸収されるが、UFB水とともに医薬品を服用した際の薬物吸収に対する影響は不明である。そこで本研究では、複数の受動拡散マーカー薬物を用いて、ヒト大腸がん由来培養上皮細胞（Caco-2細胞）単層膜の薬物透過性に対するUFBの影響を検討した。その結果、本検討に用いたいずれのマーカー薬物においても、UFBの有無にかかわらず時間依存的に透過量は増大し、みかけの透過係数はUFBの影響を受けなかった。したがって、UFBはCaco-2細胞単層膜における経細胞および傍細胞経路を介した薬物の透過性に影響を及ぼさないと考えられ、医薬品服用時にUFB含有水を用いることの安全性が示唆された。

なお、本研究は、本学理工学部との共同研究にて実施し、本研究内容については、第68回日本薬学会関東支部大会（2024年9月）において報告した。

## VII 遊離型テイコプラニン濃度を指標とした新規ノモグラム作成に関する基礎的検討

抗菌薬テイコプラニン（TEIC）のTDMにおいては、血漿中総濃度に基づく投与設計が行われる。一方TEICは血漿タンパク結合率が90%以上と高く、その遊離型濃度は、血清アルブミン（ALB）量の変動の影響を受けると推測される。しかし、遊離型TEIC濃度と効果および副作用との関係は十分には明らかになっていない。そこで本研究では、遊離型TEIC濃度を指標としたTEIC投与量ノモグラムの作成を最終目的として、遊離型TEIC濃度の定量法の確立を目指した。定量下限目標値は、推定される遊離型トラフ濃度に基づき $30\text{ng/mL}$ とした。その結果、TEIC $10\text{ng/mL} \sim 10\mu\text{g/mL}$ の標準血漿を直接測定した際は、良好な線形性が得られ、定量下限濃度は $10\text{ng/mL}$ であった。一方で、限外濾過液からTEICは検出されず、器具等への吸着が疑われた。低吸着チューブを用いた際はTEICは検出されたものの、予想されるareaは得られなかった。今後、吸着回避方法に関するさらなる検討が必要である。

なお、本研究は、本学病院薬剤部との共同研究にて実施した。

## VIII BK channel内標準法を用いたOATP1A2 variantの単分子輸送特性の比較

有機アニオン輸送ポリペプチド（OATP）1A2は、小腸や血液脳関門などに発現し临床上重要な薬物の輸送を担う。OATP1A2にはアミノ酸置換を伴う遺伝的変異型が存在し、その輸送活性は、野生型と比べ\*4（Ala187Thr）では低下し\*7（Thr668Ser）では上昇すると報告されている。しかしこの変動の要因が、細胞膜上のOATP1A2発現量と単分子活性のどちらに起因しているのかは明らかになっていない。本研究では、OATP1A2野生型（WT）及び変異型（\*4, \*7）における基質fexofenadine（FEX）の単分子あたりの輸送特性を比較した。その結果、各OATP1A2 variantsによるFEX輸送のミカエリス定数（ $K_m$ ）はWT, \*4, \*7で19, 3.0,  $6.1\mu\text{M}$ であり、最大6.3倍異なった（WT vs. \*4）。同様に単分子あたりの最大輸送速度（ $V_{\max, \text{int}}$ ）は、4.7, 1.6,  $9.3 (\times 10^{-21} \text{mol/min/OATP1A2 molecule})$ 、単分子あたりの輸送クリアランス（ $CL_{\text{int}}$ ）は、0.26, 0.54,  $1.5 (\text{fL/min/OATP1A2 molecule})$ であり、いずれの変異型も単分子活性は野生型より高いことが明らかとなった。一方、OATP1A2\*4分子の細胞膜上の発現量はWTの64%と低かった。したがって、これまでに報告されている\*4分子の輸送活性の低下は、細胞膜上の発現量の低下に起因することが示唆された。



なお、本研究は、静岡県立大学および名古屋市立大学との共同研究として実施した。

## IX 薬物代謝酵素の阻害を介した薬物相互作用に対する加齢の影響

加齢に伴う肝や腎の生理機能低下は、薬物の血中濃度を上昇させる要因となるため、高齢者では医薬品の安全性についてより注意が必要である。一方、薬物相互作用（DDI）に関しても高齢者では若年者より注意が必要か、について明確な結論は得られていない。本研究では、薬物代謝酵素の阻害を介したDDIの程度に対する加齢の影響を *in silico* にて評価した。その結果、既報における midazolam のAUC上昇率は、若年者（20～40歳，n = 16）で7倍，高齢者（65～75歳，n = 16）で8倍であった。SimulationでのAUC上昇率（n = 16，10 trialsの平均）はそれぞれ6.4，10倍と、概ね良好に再現された。しかし、AUC上昇率の差異を検出するのに必要な被験者数は各群37人と推定された。Oxycodone の場合（n = 10）も既報及び simulation とともに高齢者の方がAUC上昇率が高い傾向にあったが、検出に必要な被験者数は292人であった。以上、高齢者では、代謝阻害に基づくDDIは強く現れるが、これを臨床試験で検出するには多数の被験者が必要と推定された。今後は、一定の腎排泄の寄与がある薬剤についても、同様の検討を実施する必要があるだろう。

## X 柑橘ジャバラ果汁による薬物代謝酵素 cytochrome P450 (CYP) 阻害活性の検討と新規阻害成分の同定

Grapefruitなどの柑橘果汁は、消化管に発現する各種CYPの阻害を介して医薬品との間で重大な飲食物—薬物間相互作用（food-drug interactions; FDI）を引き起こすことがある。日本固有種の柑橘ジャバラは、近年、抗炎症、抗アレルギー作用による花粉症症状の緩和を目的としてサプリメントなどに汎用されている。一方、ジャバラについてCYPsを介した腸代謝阻害に基づく相互作用については明らかになっていない。本研究では、ジャバラ果汁がCYP3A4，CYP2C9およびCYP2C19代謝阻害を介したFDIを引き起こすリスクを明らかにすることを目的とした。加えて、阻害が認められた場合には、ジャバラ果汁中の新規のCYP阻害成分を同定することを目的とした。検討の結果、ジャバラ果汁抽出物（JEx）はCYP3A4を濃度および時間依存的に阻害することを明らかにした。さらに、ジャバラ果汁から単離した3,3',4',5,6,7,8-heptamethoxyflavone (HpMF) および3,3',4',5,6,7-hexamethoxyflavone (HxMF) は、CYP3A4に対する濃度および時間依存的阻害作用を示し、これらはジャバラ果汁によるCYP3A4阻害に寄与する主要な成分として同定された。また、ジャバラ果汁を10mL摂取したときの小腸におけるCYP3A4活性は7.22%まで低下すると算出され、臨床においてジャバラ果汁およびHpMFやHxMFを含有する飲食物の摂取によりCYP3A4の阻害を介したFDIが惹起される可能性が示唆された。一方で、JExはCYP2C9に対する時間依存的な阻害作用を示さず、時間非依存的な阻害作用を有することを明らかにした。また、HpMFおよびHxMFはCYP2C9に対する時間非依存的な阻害作用を示したことから、これらはジャバラ果汁によるCYP2C9阻害に関与する主要な成分と考えられた。一方、ジャバラ果汁が小腸CYP2C9阻害を介したFDIを引き起こすリスクは低いと考えられた。また、CYP2C19に対するJExの阻害は時間非依存的かつ軽微であり、临床上の影響はほとんどないと推定された。

なお、本研究は、琉球大学医学部、昭和薬科大学、群馬大学医学部、米国Vanderbilt大学との共同研究にて実施し、本研究内容については、日本薬学会第145年会（2025年3月）において報告した。

## XI 自然言語処理システムを用いた医療文書の病名・症状の分析

医薬品の副作用管理において、症状の第一発見者である患者の言葉から副作用の可能性に気づくことができれば、早期発見と不利益の最小化が実現する。そのためには、自然言語処理技術を用いて患者の



言葉から病名や症状を抽出し、副作用の可能性を判定することが有用である。MedNER-Jの有害事象症例検出への利用可能性を調べるため、MedNER-Jを用いて、バンコマイシン塩酸塩によるアレルギー性皮膚症状を発現した症例の検出、発現割合及びその推移の特定を試みた。本検討では、当該症状のモニタリングが強化されていた看護記録を分析対象とした。その結果、高い性能でバンコマイシン塩酸塩によるアレルギー性皮膚症状の発現症例を特定することができた (F1-score=0.81-0.82)。続いて、病院の薬剤管理指導記録に含まれるS情報を教師データとして学習量増加に伴うシステムの性能の推移を調査した。システムの性能は学習量の増加に伴い改善したものの、学習量3,600件、F1-score=0.78で性能改善は頭打ちとなり、最終的に全1,2004件のfine-tuningによりF1-score=0.82に達した。上記で構築したシステム（ベースモデル）に薬局薬歴に含まれるS情報を追加でfine-tuning (2nd fine-tuning)することによる学習効果を調査した。その結果、薬局データを2nd fine-tuningした追加学習モデルは、ベースモデルと比較すると、薬局データに対するF1-scoreが0.76から0.78へと向上した一方、病院データに対するF1-scoreは0.78から0.62へと大幅に低下した。このことから、システムの性能は最後にfine-tuningした教師データに依存し、不適切な2nd fine-tuningにより、システムの性能を低下させる恐れがあることが示唆された。

なお、本研究については、2024年度人工知能学会全国大会（第38回）（2024年5月）、第34回日本医療薬学会年会（2024年11月）および2024 ASHP Midyear Clinical Meeting and Exhibition（2024年12月）において報告した。

## **XII ダラツムマブ皮下注時の Infusion-Related Reaction に対する抗ヒスタミン薬の有効性・安全性に関する多施設共同観察研究**

抗体医薬品投与時の Infusion-Related Reaction (IRR) 予防には鎮静性抗ヒスタミン薬 (sAH) の前投薬が有効とされている。近年、前投薬に非鎮静性抗ヒスタミン薬 (nsAH) を使用した報告が散見される。しかし、nsAHについて、IRR予防の有効性・安全性に関するエビデンスは不十分である。本研究は、ダラツムマブ皮下注製剤 (DARA-SC) 投与患者のIRR予防に対する有効性・安全性を、nsAHにおいて検証することを目的とした。DARA-SCの投与時にnsAHの前投薬を受けた15名の患者について、自己式質問票を用いた前向き観察研究を実施した。全例がレボセチリジンによる治療を受けた。IRRの発現率は投与日の就寝前までの観察期間において20.0% (n=3) であった。眠気の発現率は同様に73.0% (n=11) であった。レボセチリジンはDARA-SC治療の前投薬として有用であると考えられるが、眠気については依然として課題が残った。

なお、本研究については、Asia Pacific Oncology Pharmacy Congress 2024 (2024年10月)において報告した。

## **XIII 生活者にとって分かりやすい要指導・一般用医薬品添付文書の構成に関する研究**

要指導・一般用医薬品の適正使用のためには、使用者に対するわかりやすい情報提供が重要である。本研究では、患者へのアンケート調査により現行の添付文書の課題抽出を行い、「要指導医薬品の添付文書理解度調査ガイドンス」を基に、一般用医薬品添付文書の理解度調査を実施し、生活者が理解しやすい添付文書のあり方を検討する。また、一般用医薬品は電子添付文書が作成されていないため、本研究ではスマートフォン端末において判読性の高い電子添付文書案を開発する。

## **XIV 副作用の説明の有無とノセボ効果との関連に関する研究**

ノセボ効果とは、薬物治療において心理的に引き起こされる有害な事象である。本研究では、健康成

人ボランティアを対象として、カフェインの副作用に関する説明の有無によりノセボ効果に違いが現れるかを検討した。健康成人87名を、カフェインの副作用（動悸・胃部不快感・心拍数増加）についての説明を受ける群（A群n=44）と受けない群（B群n=43）に無作為に割り付け、カフェイン約162mg含有のコーヒーを摂取させた。主観的指標として動悸・胃部不快感をVisual Analog Scale (VAS)、状態不安をState-Trait Anxiety Inventoryを用いて評価した。客観的指標として心拍数、交感神経・副交感神経バランス（LF/HF）を測定した。動悸はA群で平均2.14cmと、B群の1.84cmより強く感じる傾向にあった。胃部不快感はA群で1.52cmと、B群の0.82cmより高かった（ $p<0.05$ ）。一方、心拍数は両群とも同程度に低下した（A群：-6.95bpm, B群：-7.67bpm, NS）。状態不安はB群でより減少する傾向にあり（A群：-1.11点, B群：-2.28点）、ストレスの客観的指標であるLF/HFはB群でより減少した（A群：-0.15, B群：-0.75, NS）。これは、コーヒーにより不安が緩和し、A群ではそれに副作用説明が拮抗したためと考えられた。

なお、本研究については、医療薬学フォーラム2024（2024年7月）において報告した。

## 自己点検・評価

### I. 教育について

本年度は薬学科における実務実習事前学習において、講義および実習を行った。講義においては、病院業務を兼務していること、病院での実務経験があることを活かした臨場感のある講義を実施できた。また、慶應義塾大学病院で実際にチーム医療を行っている薬剤師や看護師を招くことで、最新の知見を盛り込んだ講義を提供できた。実習においては、フィジカルアセスメント、副作用報告書およびインシデントレポートの作成を通して副作用マネジメント、医療安全の重要性を示した。また、来局患者および入院患者への服薬指導を題材として、コミュニケーション能力の養成を行った。服薬指導における各練習では、一般市民から養成した模擬患者にも対面で実習に協力してもらうことで、より実践的な実習を提供できた。本年度のOSCEにおいては、全学生がコミュニケーションに関する領域の試験に合格できたことから、本実習は十分に目的を達成できたと考えられる。

海外アドバンスト実習として、タイ王国コンケン大学から1名の留学生を受け入れ、ラボワークや講座セミナーにも参加してもらった。留学生からもタイ王国の薬剤師について紹介してもらうなど、約1ヶ月間にわたり留学生と英語でコミュニケーションをとることで国際交流を図ることができたと考える。また、科目名：Thai Pharmacy Experience（科目責任者：秋好）において、配属学生によるタイ留学生の医療施設訪問時の引率と通訳、併せて交流を行うことができた。

講座配属学生に対する教育としては、学生の研究進捗状況を週に1回の少人数ミーティングで詳細に確認し指導を行った。ここでは、研究活動の魅力についても伝えるよう十分に留意した。その結果、学生13名が学士、2名が博士の学位を取得することができた。そのうち、1名が修士課程に合格し、進学することになった。

また週1回開催される講座セミナーでは、研究進捗状況の報告に加えて、二種類の教育的セミナーを行った。その一つであるDrug Monograph Seminarは、医薬品の情報を正しく理解し、医薬品を評価するための技能と能力を向上させることを目的に開催した。具体的には、特徴のある新医薬品を題材に、原著論文やインタビューフォームなどの各種医薬品情報を収集し、その内容を解釈し、臨床薬学的視点から要約して発表、討論を行うというものである。本年度は、高リン血症治療薬フォゼベル®錠、HER2陽性手術不能/再発乳がん治療薬エンハーツ®点滴静注などを取り上げた。

第二に、学術論文の読解力を養うための文献（英文）ゼミを開催した。本ゼミは、*in vitro*からヒト臨床試験、*in silico*に至るまで幅広い最新の英文学術誌を取り上げ、読解することで、今後彼らが遭遇す

るであろう様々な問題を、俯瞰的な知識により解決できる能力を身につけることも併せて目的とした。取り上げた内容が多岐に渡ったため、学生はその読解に苦勞したようであるが、自らの研究課題以外についても知識を習得したことで、自らの研究課題の位置づけやその意義について、より一層理解が深まったと考えられる。

以上、本講座は、学部全体としての教育に対して十分な貢献を行うとともに、配属学生に対しても極めて質の高い教育を提供することができたと考える。

## II. 研究について

2024年度は、昨年度発足した臨床薬学講座内の薬物動態学分野、病院薬学分野の連携を強化してきた。その結果、国内学会として日本薬学会、日本医療薬学会、医療薬学フォーラム、フレッシュャーズカンファランスなどにおいて計21件、国際学会としてAOPC2024（大谷教授大会長）、MASCC/AFSOS/ISOO 2024 Annual Meetingなど5件の学会発表を行い、9件の優秀発表賞を受賞した。また、研究論文として、当講座教員をcorresponding authorとする論文5報を含め、合計では、目標を上回る英文原著論文7報を発表することができた。また、大谷教授、河添准教授らをはじめとする講座スタッフと病院薬剤部との連携に基づく研究成果も活発に発表されるようになってきた。これらの成果は、当講座の特性に照らした研究活動として評価できるものとする。

研究費に関しては、科学研究費助成金が一部不採択となり、今後の反省点として次年度に臨む必要がある。

## 改善計画

配属学生の卒論指導について、ここ数年来教育上の障壁となってきたCOVID-19パンデミックに関して、状況が改善しつつあることを受け、感染リスクに留意しつつ、原則としてパンデミック前の体制に全面的に復帰する。また、卒論研究に関しては従前同様、学会発表を一つの目標と位置づけ、各学会における継続的な受賞を目指す。大学院生については国際学会への発表も積極的に推進する。これらにより、次年度も学生を筆頭とする5件以上の学会発表を目指す。また本年度は、講座合併を受け、薬物動態学、病院薬学両分野の特色を維持しながら、教育・研究の両面で分野間連携を進めてきたが、まだ改善の余地があり、いっそうの連携、融合を行っていきたい。併せて、両分野の特性を活かして、今まで以上に病院薬剤部との連携を重視した研究活動を推進するとともに、医学部や病院各診療科との共同研究についても推進する。

原著論文の発表数については、昨年度より講座の再編があったことに鑑み、次年度以降は、当講座の教員をcorresponding authorとする英文原著論文について継続的に年間5件以上の採択、出版を目指す。さらに、薬剤部員や慶應病院他診療科との共同による論文の出版を目指す。その他の出版啓蒙活動として、教科書、解説書等の編著執筆にも力を注ぐ。

一方、競争的資金の獲得については、次年度も最重要課題の一つと位置付け、特に科学研究費については複数の採択を目指す。

## 研究業績

### 原著論文（英文）

1. Takahashi K, Uozumi R, Mukohara T, Hayashida T, Iwabe M, Iihara H, Kusuvara-Mamishin K, Kitagawa Y, Tsuchiya M, Kitahara M, Nagayama A, Kosaka S, Asano-Niwa Y, Seki T, Ohnuki K, Suzuki A, Ono F, Futamura M, Kawazoe H, Nakamura T. Proton pump inhibitors and cyclin-

- dependent kinase 4/6 inhibitors in patients with breast cancer. *Oncologist*. 29(6):e741-e749 (2024)
2. Iihara H, Iwai M, Morita R, Fujita Y, Ohgino K, Ishihara T, Hirose C, Suzuki Y, Masubuchi K, Kawazoe H, Kawae D, Aihara K, Endo S, Fukunaga K, Yamazaki M, Tamura T, Kitamura Y, Fukui S, Endo J, Suzuki A. Mirtazapine plus granisetron and dexamethasone for carboplatin-induced nausea and vomiting in patients with thoracic cancers: A prospective multicenter phase II trial. *Lung Cancer*. 192:107801 (2024)
  3. Ohno Y, Kato R, Ishikawa H, Nishiyama T, Isawa M, Mochizuki M, Aramaki E, Aomori T. Using the natural language processing system medical named entity recognition-Japanese to analyze pharmaceutical care records: Natural language processing analysis. *JMIR Form Res*. 8:e55798 (2024)
  4. Kiyomiya K, Aomori T, Ohtani H. Medication counseling for OTC drugs using customized ChatGPT-4: Comparison with ChatGPT-3.5 and ChatGPT-4o. *Digit Health*. 11:20552076251323810 (2025)
  5. Ohno Y, Aomori T, Nishiyama T, Kato R, Fujiki R, Ishikawa H, Kiyomiya K, Isawa M, Mochizuki M, Aramaki E, Ohtani H. Performance improvement of a natural language processing tool for extracting patient narratives related to medical states from Japanese pharmaceutical care records by increasing the amount of training data: Natural language processing analysis and validation study. *JMIR Med Inform*. 13:e68863 (2025)
  6. Koinuma K, Noto K, Morita T, Uekusa Y, Kikuchi H, Shimoji M, Seki H, Yamazaki H, Guengerich FP, Nakamura K, Yamamoto K, Imaoka A, Akiyoshi T, Ohtani H. Kinetics of the inhibition of CYP3A4 and CYP2C19 activity by jabara juice and identification of the responsible inhibitory components. *J Pharm Sci*. 114(2):849-856 (2025)
  7. Saito R, Akiyoshi T, Tsujii K, Takahashi R, Kataoka H, Imaoka A, Ohtani H. The effect of organic solvents on the in vitro transport activity of three OATP isoforms. *Toxicology in Vitro*, 106059, (2025) .

## 原著論文 (和文)

1. 河添仁, 岩田紘樹, 石川春樹, 近藤慎吾, 地引綾, 横山雄太, 小林典子, 鈴木小夜, 山浦克典, 中村智徳. 学習成果基盤型の薬学教育モデル・コア・カリキュラムに基づく実務実習の先行導入から実装後の取り組み評価. *医療薬学*. 50(9):455-464 (2024)
2. 土屋雅美, 笠師久美子, 河添仁, 大橋裕丈, 小笠原明美, 三好由希子, 流石学. 病院薬剤師の働き方・キャリア形成に関する研究. *日本病院薬剤師会雑誌*. 60(10):1167-1169 (2024)

## 国内招待講演

1. 秋好健志. トランスポーター1分子あたりの輸送活性を測る. 第18回トランスポーター研究会年会, 静岡 (2024/6)
2. 大谷壽一. 医薬品情報の科学的な収集, 評価, 活用. 令和6年度国公立大学病院医療技術関係職員研修, 東京 (2024/7)
3. 大谷壽一. 生成系AIは薬剤師のパートナーになりうるか? ~その可能性と課題~. Pharmacist Web Seminar, Web (2024/9)
4. 河添仁. 海外研修と国際学会参加経験を踏まえた次世代教育・研究. 第57回日本薬剤師会学術大会分科会 20, 埼玉 (2024/9)
5. 秋好健志. 薬物消化管吸収を担う薬物輸送担体の機能変動. 第34回医療薬学会, 千葉 (2024/11)



6. 秋好健志. 柑橘果汁と医薬品の相互作用～その多様なメカニズムと個人差～. 第34回医療薬学会, 千葉 (2024/11)
7. 大谷壽一. 医薬品情報から読み取る薬物吸収過程. 第34回医療薬学会, 千葉 (2024/11)
8. Ohtani H, Generative AI in Pharmacy Practice: Revolution or Troublesome Technology? 第34回医療薬学会, 千葉 (2024/11)
9. 大谷壽一. 生成AIは薬剤師のパートナーになりうるか?～その可能性と課題～. 東埼玉Pharmacy Director Seminar, Web (2025/2)
10. Ohtani H, Use of published safety information at clinical site, PMDA-ATC Pharmacovigilance Seminar 2025, Tokyo (2025/2)

## 国際学会発表

1. Kawazoe H, Takahashi K, Uozumi R, Mukohara T, Hayashida T, Iwabe M, Iihara H, Kusuhara-Mamishin K, Kitagawa Y, Tsuchiya M, Kitahara M, Nagayama A, Kosaka S, Asano-Niwa Y, Seki T, Ohnuki K, Suzuki A, Ono F, Futamura M, Nakamura T. Use of proton pump inhibitors and cyclin-dependent kinase 4/6 inhibitors in patients with endocrine-resistant metastatic breast cancer. MASCC/AFSOS/ISOO 2024 Annual Meeting, Lille (2024/6)
2. Kitamura Y, Iihara H, Iwai M, Morita R, Fujita Y, Ohgino K, Ishihara T, Hirose C, Suzuki Y, Masubuchi K, Kawazoe H, Kawae D, Aihara K, Endo S, Fukunaga K, Yamazaki M, Tamura T, Fukui S, Endo J, Suzuki A. MIRTAPINE COMBINED WITH DOUBLET THERAPY FOR THE PREVENTION OF CARBOPLATIN-INDUCED NAUSEA AND VOMITING IN PATIENTS WITH THORACIC MALIGNANCIES. MASCC/AFSOS/ISOO 2024 Annual Meeting, Lille (2024/6)
3. Suzukawa M, Aomori T, Suehiro N, Kiyomiya K, Sakurai H, Kawazoe H, Ohtani H. Preventive Effects of Non-Sedating Antihistamines Premedication on Subcutaneous Daratumumab-Associated Infusion-Related Reactions: A Prospective Cohort Study. Asia Pacific Oncology Pharmacy Congress 2024, Tokyo (2024/10) 優秀ポスター賞受賞
4. Sekiba H, Imaoka A, Nabeta M, Tsuchitani T, Nishimura T, Akiyoshi T, Ohtani H. How the irinotecan exposure affects the transport activity of P-glycoprotein in the rat small intestine. Asia Pacific Oncology Pharmacy Congress 2024, Tokyo (2024/10)
5. Ohno Y, Kiyomiya K, Nishiyama T, Aramaki E, Ohtani H. Performance improvement of a natural language processing system to extract information from patients' complaints in pharmacist records -Effects of additional training using community pharmacy data-. 2024 ASHP Midyear Clinical Meeting and Exhibition, Louisiana (2024/12)

## 国内学会発表

1. 大野由紀子, 青森達, 清宮啓介, 石川春樹, 西山智弘, 井澤美苗, 望月眞弓, 荒牧英治, 大谷壽一. 自然言語処理システムを用いた医療文書中の病名・症状の分析～バンコマイシン塩酸塩による急性アレルギー性皮膚症状の症例検出～. 2024年度人工知能学会全国大会 (第38回), 浜松 (2024/5)
2. 清宮啓介, 青森達, 大谷壽一. GPTsを活用したOTC薬の服薬相談～ChatGPT-3.5との比較～. 第7回フレッシューズカンファレンス, 東京 (2024/6) 優秀演題発表賞受賞
3. 仲道公輔, 地引綾, 横山雄太, 河添仁, 鈴木小夜, 吉野鉄大, 渡辺賢治, 秋山雅博, 金倫基, 中村智徳. マウスにおける防風通聖散, 防己黄耆湯及び大柴胡湯の体脂肪蓄積抑制作用と腸内細菌叢変



化の比較. 第28回腸内細菌学会学術集会, 東京 (2024/6)

4. 山内乃衣, 石川春樹, 榊日菜子, 池谷修, 瀬山翔史, 清宮啓介, 横山雄太, 青森達, 長谷川直樹, 大谷壽一. プロバイオティクス製剤投与による *Clostridioides difficile* 感染症発症抑制効果. 医療薬学フォーラム2024, 熊本 (2024/7) **優秀ポスター賞受賞**
5. 本間遥香, 泉谷優佳, 小島彩香, 井澤美苗, 清宮啓介, 石川春樹, 中田英夫, 望月眞弓, 青森達, 大谷壽一. 健康人におけるカフェインの副作用説明によるノセボ効果発現の評価. 医療薬学フォーラム2024, 熊本 (2024/7)
6. 泉谷優佳, 本間遥香, 加藤未来, 井澤美苗, 清宮啓介, 石川春樹, 中田英夫, 望月眞弓, 青森達, 大谷壽一. ノセボ効果の個体間変動要因に関する検討. 医療薬学フォーラム2024, 熊本 (2024/7)
7. 仲道公輔, 地引綾, 横山雄太, 河添仁, 鈴木小夜, 吉野鉄大, 渡辺賢治, 秋山雅博, 金倫基, 中村智徳. 肥満マウスモデルにおける防風通聖散, 防己黄耆湯及び大柴胡湯の体脂肪蓄積抑制効果と腸内細菌叢変化の比較. 第41回和漢医薬学会学術大会, 千葉 (2024/8)
8. 阿部省吾, 古原里奈, 下坂紗貴子, 今岡鮎子, 田中英之, 田中俊也, 藤岡沙都子, 秋好健志, 寺坂宏一, 大谷壽一. 消化管上皮細胞単層膜の薬物透過性に及ぼす ultrafine bubble の影響. 第68回日本薬学会関東支部大会, 新潟 (2024/9)
9. 岩部翠, 高橋佳織, 魚住龍史, 向原徹, 林田哲, 飯原大稔, 楠原佳那子, 土屋雅美, 北洞美佳, 永山愛子, 小坂真吉, 丹羽好美, 関朋子, 大貫幸二, 鈴木昭夫, 二村学, 河添仁, 中村智徳. 胃酸分泌抑制薬がCDK4/6阻害薬の有効性と安全性に与える影響: 傾向スコアマッチング解析. 第34回日本医療薬学会年会, 千葉 (2024/11)
10. Ohno Y, Aomori T, Kato R, Hikita Y, Fujiki R, Ishikawa H, Kiyomiya K, Isawa M, Mochizuki M, Nishiyama T, Aramaki E, Ohtani H. Extraction of diseases and symptoms from patients' complaints using natural language processing system. 第34回日本医療薬学会年会, 千葉 (2024/11) **優秀演題賞受賞**
11. 地引綾, 森岡由妃, 横田めぐみ, 堀場裕子, 吉野鉄大, 仁木晃子, 高畑海音子, 椎名美季, 大野あゆみ, 谷本慧子, 弟子丸亮太, 横山雄太, 河添仁, 鈴木小夜, 山上亘, 中村智徳. 更年期女性における症状の相関解析. 第39回日本女性医学学会学術集会, 宇都宮 (2024/11)
12. 石井紗英子, 末廣直哉, 長島彩乃, 櫻井洋臣, 村松博, 河添仁, 大谷壽一. エンホルツマブベドチン投与時の有害事象軽減を目的としたデキサメタゾン予防投与の評価. 第14回日本臨床腫瘍薬学会学術大会2025, 横浜 (2025/3)
13. 河村莉奈, 土屋雅美, 河添仁, 横田恵理子, 大江知之. 小児における抗インフルエンザ薬の処方・有害事象自発報告に与えるメディア報道や行政通知の影響. 日本薬学会第145年会, 福岡 (2025/3)
14. 岡田晏奈, 河添仁, 仲道公輔, 秋山雅博, 金倫基, 中村智徳. マウスにおいて生菌製剤が免疫チェックポイント阻害薬の抗腫瘍効果に与える影響. 日本薬学会第145年会, 福岡 (2025/3) **優秀発表賞受賞**
15. 沖村竜馬, 河添仁, 仲道公輔, 秋山雅博, 金倫基, 中村智徳. マウス腫瘍モデルを用いたプロトンポンプ阻害薬がカペシタビンの抗腫瘍効果に与える影響. 日本薬学会第145年会, 福岡 (2025/3) **優秀発表賞受賞**
16. 高橋佳織, 魚住龍史, 向原徹, 高田慎也, 林田哲, 岩部翠, 飯原大稔, 楠原佳那子, 田初夏苗, 永山愛子, 土屋雅美, 北洞美佳, 梅原健吾, 関朋子, 小坂真吉, 丹羽好美, 渡邊健一, 大貫幸二, 二村学, 河添仁, 中村智徳. 内分泌療法感受性の乳がん患者において胃酸分泌抑制薬がCDK4/6阻害薬の治療効果に与える影響. 日本薬学会第145年会, 福岡 (2025/3) **優秀発表賞受賞**
17. 今井梨可, 杉山幸翼, 佐藤謙介, 青木はな子, 内山純, 中野僚太, 草野麻衣子, 河添仁, 大谷壽一,

- 肥田典子, 秋山雅博. 環境中親電子物質による腸内細菌タンパク質への化学修飾を介した酵素機能への影響. 日本薬学会第145年会, 福岡 (2025/3) 優秀発表賞受賞
18. 肥沼佳菜, 森田時生, 植草義徳, 菊地晴久, 今岡鮎子, 秋好健志, 大谷壽一. 柑橘ジャバラ果汁とその果汁中成分のCYP2C9阻害特性解析. 日本薬学会第145年会, 福岡 (2025/3)
19. 大内康平, 島田紀香, 関博行, 今岡鮎子, 下地みゆき, 中村克徳, 山崎浩史, 秋好健志, 大谷壽一. CYP2C19を介したclopidogrelの代謝活性化に対するvonoprazanの阻害特性 – 遺伝的バリエーション間での比較 –. 日本薬学会第145年会, 福岡 (2025/3) 優秀発表賞受賞
20. 平野朋子, 辻井一成, 谷野愛実, 今岡鮎子, 秋好健志, 大谷壽一. OATP1B1 遺伝的変異型における阻害剤の感受性変動. 日本薬学会第145年会, 福岡 (2025/3)
21. 坂本優, 肥沼佳菜, 今岡鮎子, 中村克徳, 山崎浩史, 秋好健志, 大谷壽一. CYP3A5に対するグレープフルーツ果汁成分の阻害特性の解析. 日本薬学会第145年会, 福岡 (2025/3)

## 著書

1. 大谷壽一 (編), 病棟頻用薬の通信簿, じほう (2024/4)
2. 松尾宏一, 緒方憲太郎, 林稔展 (編), 河添仁ほか 執筆, がん薬物療法のひきだし～腫瘍薬学の基本から応用まで 第2版, 医学書院 (2024/5)
3. 八重徹司, 緒方憲太郎, 高取真吾 (編), 河添仁ほか 執筆, コンパス調剤学～実践的アプローチから理解する～ 改訂第4版, 南江堂 (2024/12)
4. 黒川清 (監), 春日雅人, 北村聖, 大西宏明 (編), 大谷壽一ほか (執筆), 臨床検査データブック 2025-2026, 医学書院 (2025/1)

# 医薬品情報学講座

教授：堀 里子  
専任講師：今井 俊吾  
助 教：木崎 速人

## 担当授業概要

### 学部1年

#### 早期体験学習 [春学期 (2単位・必修)] (今井・分担)

病院および薬局見学，調剤体験，障がい者・高齢者疑似体験等を行い，薬学を学ぶ意欲を醸成するための実習を行った。おもに車イス・高齢者疑似体験に関する実習を担当した。

### 学部2年

#### デジタルヘルスと未来の医療 [春学期 (1単位・選択)] (堀・科目責任者，今井，木崎・分担)

医療分野におけるデジタルトランスフォーメーションを，最新トピックや技術，事例を通じて，より深く実践的に理解するとともに，医療の現在と未来について考えるための講義を行った。

### 学部3年

#### 医薬品情報学1 [春学期 (1単位・必修)] (堀・科目責任者)

薬物治療に必要な情報を医療チームおよび患者に提供するために，医薬品情報ならびに患者から得られる情報の収集，評価，加工などに関する基本的知識，それらを活用するための基本的技能と態度を身につけるための講義を行った。

#### 医薬品情報学2 [秋学期 (1単位・必修)] (今井・科目責任者，堀・分担)

薬物治療に必要な情報を医療チームおよび患者に提供するために，医薬品の有効性・安全性情報の創製のための臨床研究の種類や解析方法に関する基本的知識，医薬品と医療の経済性に関する基本的知識を身につけるための講義を行った。

#### 実務実習事前学習（実習） [秋学期 (8単位・必修)] (堀，今井，木崎・分担)

卒業後，医療に参画できるようになるために，病院実務実習・薬局実務実習に先立って，大学内で調剤および製剤，服薬指導などの薬剤師職務に必要な基本的知識，技能，態度を修得するための実習を行った。おもに医薬品情報に関する実習を担当した。

### 学部4年

#### 薬事関係法規2 [春学期 (1単位・必修)] (堀・科目責任者)

調剤，医薬品等の供給，その他薬事衛生に係る任務を薬剤師として適正に遂行するために必要な法規に関する基本的知識を身につけるために講義を行った。医薬品医療機器等法（医薬品等の取扱い）の一部，及び毒物及び劇物取締法を担当した。

## EBMの実践 [春学期 (0.5単位・選択)] (堀・科目責任者, 木崎・分担)

臨床現場における薬物治療を想定したシナリオに基づいた演習を行うことで、医薬品の比較・評価、EBMの基本概念と実践に関する知識や技能を習得するための講義ならびに演習を行った。

## 実務実習事前学習(実習) [通年 (8単位・必修)] (堀, 今井, 木崎・分担)

卒業後、医療に参画できるようになるために、病院実務実習・薬局実務実習に先立って、大学内で調剤および製剤、服薬指導などの薬剤師職務に必要な基本的知識、技能、態度を修得するための実習を行った。おもに附属薬局での服薬指導に関する実習を担当した。

## 大 学 院

## 薬剤疫学・データサイエンス特論 [1単位] (堀・分担)

薬剤疫学・医療ビッグデータを利用した研究の活用事例を学び、今後のデータ分析に必要となる機械学習の理論を学び、実践することを目的とした本授業において、テキスト分析に関する講義を担当した。

## 研究概要

医薬品情報学講座では、情報学を基盤とした学際的なアプローチにより、医療や地域社会における諸課題の解決に取り組んでいる。特に、薬学的視座での疾患予防・治療の個別最適化と医療安全の推進を中心に据えており、リアルワールド（医療現場、地域や生活の場）における“情報”（＝医療・健康情報）の収集、解析・評価、検証（ラボワークも含む）、それらを通じた新規のエビデンス・システムの創出までを目指している。

以下に、2024年度に取り組んだ主な研究とその成果を示す。

### 一般市民の医薬品に対する意識・行動変容を目指したすごろく学習プログラムの開発と実践

日本製薬工業協会の調査では、医薬品を誤使用した経験を有する一般市民は56.7%にのぼり、医薬品の使用に関連した主体的な行動（お薬手帳への自発的な記入、薬剤師への相談等）にも一般市民は消極的という報告がある。本研究ではこのような医薬品に関する知識や行動について学ぶプログラムを開発し、実施後の地域住民の意識・行動変容について検討した。教育工学の概念であるARCSモデルに基づき、薬に関するクイズ等を盛り込んだすごろくアクティビティを含む学習プログラムを作成した。プログラム実施にあたり、18歳以上で定期的に薬を服用中の患者をリクルートし、ファシリテーターの進行のもと対面でプログラムを実施した。プログラム前後と1ヶ月後の計3回質問紙調査を行い、ARCSモデルの評価項目についてSD法（反対の意味の修飾語を両端に配置し、どちらに当てはまるかを多段階で回答する）で尋ねるとともに、プログラム前後の参加者の意識・行動について聴取した。11名がプログラムに参加し、全員が全ての質問に回答した。ARCSモデルの注意、関連性、自信、満足度を測定する尺度について多くの参加者が高く評価していた。お薬手帳への自発的な記入について、健康に関する情報を自ら記入したいとの回答がプログラム前後で4名から8名に増加し、1ヶ月後のアンケートでは4名が実際にお薬手帳に情報を記入したと回答した。薬剤師への相談に関しても、薬に関する疑問を薬剤師に相談しようと思うという回答がプログラム前後で6名から10名に増加した。ARCSモデルに基づき開発した本プログラムは、医薬品に関する意識・行動変容に対し一定の啓発効果があると考えられる。

（第7回フレッシュャーズカンファランスにて発表、優秀演題発表賞受賞）

## 薬局薬歴の主観的記述を用いた患者による症状表現を抽出可能な新規モデルの開発

患者が経験する有害事象は時に過小評価される可能性が指摘されており、患者の症状を正確に把握することは患者ケアの質向上に重要である。文書から特定の情報を抽出する自然言語処理技術である固有表現抽出は、診療記録からの症状表現の抽出に応用されているものの、患者による症状表現を抽出するには改善の余地がある。本研究では患者から聴取した症状表現が記録される薬局薬歴中の主観的症状 (Subjective; S) 記述を用いて、患者が報告する症状表現を抽出可能な新規モデルの開発を試みた。2020年4月から2021年12月までに、ナカジマ薬局11店舗で経口抗がん剤が処方された患者の薬歴中のS記述1,054件を対象とした。対象データに含まれる具体的な病変や症状に関する表現をアノテーションし、症状表現ごとに事実性判定 (発現あり/疑い/なし/一般的言及) を人手で行い、データセットを作成した。事前学習済み日本語BERTに条件付き確率場 (CRF) を組み合わせたモデルをデータセットでfine-tuningし、新規固有表現抽出モデルを構築した。モデルの性能 (F1値) ならびに抽出される表現を、医療文書向けの既存モデルと比較した。新規モデルのS記述に対するF1値は、症状表現のみの場合で0.87、症状表現+事実性判定で0.90となり、既存モデルの0.62及び0.71を大幅に上回った。特に、新規モデルは「お通じが良い」などの慣用表現や「ヒリヒリする」といったオノマトペ表現など、患者独自の症状表現を抽出可能であることが明らかになった。以上より、薬局薬歴のS記述から開発した本モデルは、患者の訴える多様な症状表現を正確に抽出でき、患者の症状の把握に有用であると考えられた。

(日本薬学会145年会にて口頭発表, 学生優秀発表賞受賞)

## デュシェンヌ型筋ジストロフィー患者を対象とした生活の質 (Quality of Life: QOL) に関する実態調査

デュシェンヌ型筋ジストロフィー (DMD) は、進行性の筋力低下を特徴とする希少疾患であり、患者の健康関連QOL (HR-QOL) は病状の進行とともに低下する。しかし、日本におけるDMD患者のHR-QOLに関するデータは限られている。そこで本研究では、DMD患者のHR-QOLの実態を横断的に調査することを目的とした。DMDにおけるナショナルレジストリであるRemudyに登録されたDMD患者1,212名を対象に、質問紙調査を実施した (2022/10/1-2022/12/31)。年齢、運動機能、薬剤使用状況、車椅子、人工呼吸器の使用有無を聴取するとともに、4歳-15歳にはEQ-5D-Y日本語版、16歳以上にはEQ-5D-5L日本語版の質問項目 (移動の程度/身の回りの管理/痛み・不快感/普段の活動/不安・ふさぎこみ) を聴取した。回答結果に基づいてHR-QOLの効用値を算出した。また、Visual Analogue Scale (VAS) を用いた現在のQOL評価も聴取し、QOLに影響を与える要因を重回帰分析により解析した。アンケート回収率は31.7%であり、346名 (平均年齢16.9歳) から返答を得た。歩行可能期/歩行不能前期/歩行不能後期に属するのはそれぞれ37.3%/33.8%/28.9%であり、各群の平均効用値は0.84/0.51/0.37であった。EQ-5D-5Lでは、8割以上が「移動の程度」と「身の回りの管理」の項目で「極度の問題あり」と回答している一方、半数以上が「不安・ふさぎこみ」に問題なしと回答していた。QOL評価に関するVASスコアを従属変数とした重回帰分析では、「普段の生活」「不安・ふさぎ込み」の項目で有意な差 ( $p<0.05$ ) がみられ、DMD患者の精神的健康状態が現在のQOL評価に相対的に強く影響を及ぼすことが示唆された。本研究の結果は、日本におけるDMD患者のHR-QOLの実態を把握するための基礎情報として有用であると考えられる。

(日本薬学会145年会にて口頭発表)

## 電子お薬手帳を基盤としたPersonal Health Record (PHR) 活用による内服薬の取り扱いづらさに与える要因分析

内服薬のアドヒアランス向上には、服用時の取り扱いやすさが重要であるが、薬の大きさや患者側要因が影響を与える場合がある。本研究では、電子お薬手帳を基盤としたPersonal Health Record (PHR)



を用いて、取り扱いづらさに関する情報とPHRならびに製剤情報を結合することで、「錠剤・カプセル剤が小さくて取り扱いづらい」と感じる要因を明らかにすることを目的とした。電子お薬手帳harmoのユーザーに対して「小さくて取り扱いづらい」錠剤・カプセル剤に関するアンケートを行うとともに電子お薬手帳の調剤情報等を取得した。製剤の大きさに関する指標として「長径+短径」「長径+短径+厚さ」等を設定し、Receiver Operating Characteristic (ROC) 曲線の曲線下面積を用いて識別性能の高い指標を探索し、Youden Indexを用いて閾値を算出した。「錠剤・カプセル剤が小さくて取り扱いづらい」と感じる患者側要因に関して、性別や手指の自覚症状、小さい錠剤・カプセル剤の処方有無、既往歴等を説明変数として投入し多変量解析、決定木分析を実施した。49,488名にアンケートが配信され、1,230名の有効回答を得た。製剤の大きさでは「長径+短径」の識別性能が最も高く(ROC: 0.834)、閾値は13.3mmと特定された。小さくて取り扱いづらいと感じる要因に関して、多変量解析では「小さい錠剤・カプセル剤の処方あり」「力の入りにくさあり」「高血圧既往あり」「骨粗鬆症既往あり」が抽出された。決定木分析では「小さい錠剤・カプセル剤の服用あり、かつ骨粗鬆症既往あり」の場合に最も小さくて取り扱いづらいと感じやすい結果(61.1%)であった。本研究では錠剤・カプセル剤の取り扱いづらさに関する要因を分析し、製剤側・患者側要因に関する知見を得ることができた。

(日本薬学会145年会にて口頭発表)

#### 診療記録を活用したフッ化ピリミジン系抗がん薬誘発性口内炎に対するAT2受容体拮抗薬の予防効果の検証

抗がん薬による口内炎は飲食や発話に影響し、がん薬物療法中の患者のQOLに直結する副作用である。現在、抗がん薬による口内炎に対して口腔内の冷却などの予防的介入、鎮痛薬の使用などの対症療法、原因薬物の投与中止が行われているが、有効な予防薬は明らかでない。5-フルオロウラシル(5-FU)による口内炎に対してはアンジオテンシンII受容体拮抗薬(ARB)による予防効果が動物実験で報告されているが、ヒトでの効果は不明である。本研究では、診療テキストから自然言語処理ツールで抽出した副作用の表現をアウトカムとして、カプランマイヤー曲線により可視化する一連の手法によって、5-FUを含むフッ化ピリミジン系による口内炎に対するARBの予防効果を検証した。2004年1月～2021年12月の間に東京大学医学部附属病院を受診したがん患者39,319名の処方・注射オーダ、DPCデータ、診療記録(経過記録、退院時サマリ、看護記録)を使用した。訓練済み機械学習モデルと有害事象の用語辞書を内包する自然言語処理ツール(MedNERN)を利用して、診療記録から有害事象に関連する表現を抽出し正規化した。対象をフッ化ピリミジン系薬(フルオロウラシル、テガフルとその配合薬、カペシタビン)処方患者とし、診療記録に口内炎(口腔粘膜炎、口腔違和感など)が初めて出現した日付を副作用発現日と定義し、傾向スコアマッチング後、ARBの処方を曝露、口内炎の有無をアウトカムとし、COX比例ハザードモデルを用いた多変量解析により効果を検証した。フッ化ピリミジン系抗がん薬を処方された患者は、抗がん薬を処方されなかった患者に比べ、口内炎の頻度が有意に増加した。また、ARB併用群は非併用群と比較してフッ化ピリミジン系抗がん薬による口内炎の発生頻度が有意に減少した。以上の結果から、フッ化ピリミジン系抗がん薬による口内炎に対するARBの予防効果が示唆された。

(第34回日本医療薬学会年会にて口頭発表、優秀演題賞受賞)

#### 高用量メトトレキサート誘発性肝機能障害に対するアンジオテンシンII受容体拮抗薬の予防効果の検証

急性リンパ性白血病や悪性リンパ腫などの治療に用いられる高用量メトトレキサート(HD-MTX)療法の代表的な副作用として肝機能障害が挙げられ、既報におけるCTCAE Grade 3以上の肝機能障害発症頻度は約10%とされている。ラットを用いた基礎研究では、テルミサルタンがその抗酸化・抗炎症作

用及び抗アポトーシス作用により、MTX誘発性肝機能障害を予防することが報告されているものの、実臨床における効果は未知である。そこで本研究では、診療情報データベースを用いて、実臨床におけるアンジオテンシン受容体拮抗薬（ARB）のHD-MTX誘発性肝機能障害の予防効果を検証することを目的とした。株式会社JMDCの医療機関データベースを使用し2014年4月から2022年9月までにMTXを単回で1.5g以上投与された患者を対象とした。患者を肝機能障害発症群と非発症群に分類し、ARBの併用を含むMTX誘発性肝機能障害発症に関連し得る因子、ならびに単変量解析で有意差が認められた因子を説明変数として選択し、多変量ロジスティック回帰分析を実施した。MTX単回投与量が40mg以上の患者を対象とした感度分析も併せて実施した。観察期間にMTXが単回で1.5g以上投与された305例のうち、Grade3以上の肝機能障害は36例に発症した。多変量解析の結果、MTX誘発性肝機能障害発症に寄与する因子として女性、抗がん薬の併用、MTX排泄遅延（MTX投与後5日目以降のロイコボリン継続使用と定義）などが抽出され、既報のリスク因子の多くが再現された。ARBの併用はMTX誘発性肝機能障害の発症リスクを抑制する傾向があったものの、有意差は認められなかった（オッズ比：0.181, 95%信頼区間：0.021-1.583）。なお、感度分析においても同様の傾向が認められた。以上より、ARBの併用によりMTX誘発性肝機能障害の発症リスクが抑制される傾向はあるものの、臨床的なインパクトは既知のリスク因子と比較して小さいと考えられた。（第34回日本医療薬学会年会にて口頭発表）

#### ゲムシタビン・ナブパクリタキセル併用療法施行により好中球減少症を発現した膵臓がん患者における好中球数回復遅延に寄与する要因探索

ゲムシタビン・ナブパクリタキセル併用療法（GnP療法）の副作用である好中球減少症は、これまでに様々な発現リスク因子が報告されてきた。一方、GnP療法継続の妨げになり得る「好中球減少症発現後の回復遅延」に寄与する因子は未知であり、本研究ではその解明を試みた。本研究では「好中球減少症の発現リスク因子が、好中球数の回復遅延にも寄与する」という仮説を検証した。がん研究会有明病院で2014年12月～2019年3月にGnP療法を施行された膵臓がん患者638例を対象に、患者背景、治療情報及び臨床検査値等を収集した。まず、Grade3以上の好中球減少症（好中球数1,000/mm<sup>3</sup>未満）発現に寄与する要因を探索した。続いて、前者の好中球減少症発現例を対象に、好中球数回復遅延（次回投薬予定日の好中球数1,000/mm<sup>3</sup>未満と定義）に寄与する要因を検討した。全観察期間では好中球減少症が638例中364例に発現し、回復遅延は29例に認められた。回復遅延例のほとんどが1コース目Day8の好中球減少症発現例であることから、本研究では解析対象期間をGnP療法1コース目に限定した。1コース目Day8の好中球減少症発現例のうち、Granulocyte Colony Stimulating Factor製剤投与例等を除いた111例における回復遅延例は22例であった。多変量ロジスティック回帰分析の結果、好中球減少症の発現リスク因子として、1コース目Day1の好中球数低値、血小板数低値、赤血球数低値等が抽出された。回復遅延については多変量解析を行えなかったものの、単変量解析の結果から上記3つの好中球減少症発現リスク因子が、回復遅延関連因子として同様に抽出された。以上から、骨髓予備能を反映するこれらの指標が好中球減少症のみならず回復遅延にも寄与することが示唆された。

（日本薬学会145年会にて口頭発表、J Cancer 誌に採録）

## 自己点検・評価

### I. 教育について

本年度は、「デジタルヘルスと未来の医療」を寄附講座として新たに開講した。全国の薬学部において医療DXを1単位の独立した授業として実施するケースは極めて稀であり、本講座の実施は薬学教育の発展においても重要な意義を持つ。本講座では、近年の技術革新に伴う医療分野におけるデジタルト

ランスフォーメーション（DX）について、より深く、実践的に理解し、医療の現在と未来について考えることを目的とした。製薬企業、IT企業、アカデミアなど多様な分野の専門家による講義を通じて、学生はデジタル技術が医療にどのような影響を与えているかを学ぶとともに、最終日のグループワークでは、学生自身がデジタル技術を活用した医療サービスのアイデアを提案・発表する機会を設けた。薬学科/薬科学科を問わず学生からは、「デジタルの技術を活用した実際のサービスについて学べた」「デジタル化が進む時代においてとてもタイムリーな内容だった」など高い評価を得ており、医療の未来を見据えた教育として好意的に受け止められている。

「医薬品情報学1」、「医薬品情報学2」の科目においては、薬物治療に必要な情報を医療チームおよび患者に提供するために、医薬品情報ならびに患者から得られる情報の収集・評価・加工に関する基本的知識、ならびに、臨床研究の種類・解析方法などに関する基本的知識に関する講義を行った。また、「実務実習事前学習（実習）」の「医薬品情報」では、これらを活用するための基本的技能と態度を身につけるための実習を実施した。昨年度に引き続き、本年度はすべて対面の実習として実施した。実習実施後のアンケート調査においても、実習に対する高い評価を得ている。

配属学生に対する教育を円滑に実施するため、メッセージングアプリ slack を研究室内の連絡や研究に関するコミュニケーションツールとして2023年度に続き利用した。こうしたオンラインコミュニケーションの重要性が十分に浸透したこともあり、学生同士・学生と教員間のコミュニケーションが活発に行われた。研究活動を円滑に進められるようにするため、研究進捗状況を毎週の週報として学生に報告してもらうとともに、隔週のグループミーティングで学生が自身の研究の進捗についてプレゼンテーションを行い、自身の研究を振り返って整理する機会を多く設けた。

講座セミナーでは、研究進捗の報告を講座学生全員に対して実施した。本講座では、研究進捗報告におけるメルクマールを作成し、学生が目指すべき研究者像を提示するとともに、自身の研究の新規性と意義に関して十分にプレゼンテーションできるように指導した。これらの研究進捗の報告に加えて、学術英語論文の読解力を養うための論文紹介ゼミを週1回開催した。本ゼミでは自身に関連する研究分野の最新の英文学術誌を取り上げて読解することで、自身の研究分野の領域に関する理解を深めるとともに、読解した内容を知識が乏しい聴衆にわかりやすくプレゼンテーションすることを目的とした。発表にあたり、研究論文の新規性と意義について熟考するとともに、それらをわかりやすく提示可能な資料を作成するよう指導した。本ゼミの準備・実施を通じて、自身の研究内容についての理解を深めるとともに、研究者にとって重要な、内容を俯瞰的に見直してわかりやすく再構成する能力を磨くことができたと考えられる。

## II. 研究について

本年度の講座構成員は教員3名のほか、薬学博士4年生1名、薬学博士3年生3名、修士2年生1名、修士1年生2名、学部6年生10名、学部5年生9名、学部4年生10名、学部3年生2名、特任講師1名、特任助教1名、研究員2名、訪問准教授（University of Cagliari, Italy）1名、共同研究員4名であった。博士課程在籍学生が4名おり、学生間での縦のつながりも生まれ、研究を活性化していく上で良い環境が構築されつつあると考えている。

本年度は、地域医療における医薬品適正使用・医療安全を推進するためのシステム構築を目指して、薬局やIT企業などと4件の共同研究契約を締結して研究を行った。これらにより、地域薬局を核として地域医療をフィールドとした情報学研究・実践を推進していくための基盤を構築することができたと考えている。本学医学部との医薬連携を基盤とした、精神神経科学教室、内科学教室（神経）との共同研究も進行中である。奈良先端科学技術大学院大学（NAIST）（ソーシャルコンピューティング研究室）、亀田総合病院薬剤部、ナカジマ薬局とは月1回の定例ミーティングを実施し、相互の密な連携の



もと研究を展開している。このほか、2022年10月からJST CREST（バイオDX「リアルワールドテキスト処理の深化によるデータ駆動型探薬」）のチーム型研究プロジェクト（NAIST，東京大学医学部附属病院（医療AI・デジタルツイン開発学），当講座）も進行中である。癌研有明病院薬剤部，けいゆう病院薬剤部，横浜市みなと赤十字病院薬剤部，宮城県立がんセンター，群馬県立がんセンターをはじめ，病院薬剤部との共同研究も継続している。本年度は，これらの共同研究成果も多く学会や学術誌にて発表した。来年度も引き続き，これらの研究を着実に発展させていきたい。

本年度は研究推進のための公的資金として，科学研究補助金（科研費）挑戦的研究（萌芽）（2022-2024年度 堀・代表），JST-CRESTバイオDX（2022-2027年度，堀（主たる共同研究者）），科研費基盤研究B（2024-2026年度 堀・分担），科研費基盤研究C（2024-2026年度 木崎・代表），科研費若手研究（2023-2027年度 土屋・代表）等を運用した。

### Ⅲ. 改善計画

学部学生の教育に関しては，引き続きオンラインの活用を含めた適切な講義・演習・実習の形を検討していく予定である。特に，学部3年生を対象とした「実務実習事前学習（実習）」は，実務実習直前に全員が受講する実習であるため，その重要性は大きいと捉えている。授業内で実施した学生からのフィードバックをもとに実習内容について再考し，学生の学びの最大化を可能とする実習の構築を模索する。また，配属学生の指導については，日々のディスカッション・論文紹介ゼミ・研究進捗報告を通して学生の成長を促し，より高いレベルで研究が推進できるように努力する。教員自身が研究に真摯に取り組む姿勢を見せることで学生にとってのロールモデルとなり，研究の面白さややりがいなどについても指導する。配属学生に対する指導を通じて，市販後情報を扱う領域で活躍する人材の輩出を目指すとともに，配属学生からコンスタントに大学院に進学してもらうことを目指す。

本年度は講座の研究体制が刷新されて7年目となり，配属学生が筆頭発表者として学会発表や学術論文を通して研究成果を積極的に発信していける体制が整ってきた。来年度は，国内外の研究者とのディスカッション・交流の機会を多く作り，さらなる研究の展開を目指したい。

## 研究業績

### ○論文

#### 原著論文（英文）

1. Yanagisawa Y, Imai S, Kizaki H, Hori S. A cross-sectional survey of hepatitis B virus screening in patients who received immunosuppressive therapy for rheumatoid arthritis in Japan. *J Pharm Health Care Sci*. 2024 Apr 18;10(1):18. doi: 10.1186/s40780-024-00339-9.
2. Ikegami K, Imai S, Yasumuro O, Tsuchiya M, Henmi N, Suzuki M, Hayashi K, Miura C, Abe H, Kizaki H, Funakoshi R, Sato Y, Hori S. External Validation and Update of the Risk Prediction Model for Denosumab-Induced Hypocalcemia Developed From a Hospital-Based Administrative Database. *JCO Clin Cancer Inform*. 2024 Jul;8:e2400078. doi: 10.1200/CCI.24.00078.
3. Kizaki H, Satoh H, Ebara S, Watabe S, Sawada Y, Imai S, Hori S. Construction of a Multi-Label Classifier for Extracting Multiple Incident Factors From Medication Incident Reports in Residential Care Facilities: Natural Language Processing Approach. *JMIR Med Inform*. 2024 Jul 23;12:e58141. doi: 10.2196/58141.
4. Tsuchiya M, Kikuchi D, Hatakeyama S, Tasaka Y, Uchikura T, Funakoshi R, Obara T. Trend analysis of pharmacist involvement in cancer care in Japan from 2015 to 2020: A nationwide survey study on hospital pharmacy practice. *J Oncol Pharm Pract*. 2024 Jul 25:10781552241263997. doi:

- 10.1177/10781552241263997.
5. Takahashi Y, Yatom T, Yamaguchi N, Yoshimura K, Hori S, Uchida H. Comparable Psychotropic Prescription Rates After Hospital Discharge Between Patients with COVID-19 and Those With Non-COVID-19-Related Respiratory Infection. *Pharmacopsychiatry*. 2024 Jul;57(4):186-190. doi: 10.1055/a-2286-1427.
  6. Mitsuboshi S, Imai S, Kizaki H, Hori S. Concomitant use of lansoprazole and ceftriaxone is associated with an increased risk of ventricular arrhythmias and cardiac arrest in a large Japanese hospital database. *J Infect*. 2024 Aug;89(2):106202. doi: 10.1016/j.jinf.2024.106202.
  7. Sagawa H, Kizaki H, Yoshikawa K, Kamimura T, Suzuki S, Hayashi S, Tamaki H, Satoh H, Sawada Y, Hori S. Analyzing the Impact of Drug Name Similarity on Dispensing Errors: An Examination Using a Drug Name Similarity Index. *Biol Pharm Bull*. 2024;47(8):1460-1466. doi: 10.1248/bpb.b24-00365.
  8. Komatsu Y, Takehara M, Hart X, Takahashi Y, Hori S, Ueno F, Uchida H. Advancements in Non-Dopaminergic Treatments for Schizophrenia: A Systematic Review of Pipeline Developments. *Pharmacopsychiatry*. 2024 Sep;57(5):221-231. doi: 10.1055/a-2307-6484.
  9. Watabe S, Watanabe T, Yada S, Aramaki E, Yajima H, Kizaki H, Hori S. Exploring a method for extracting concerns of multiple breast cancer patients in the domain of patient narratives using BERT and its optimization by domain adaptation using masked language modeling. *PLoS One*. 2024 Sep 6;19(9):e0305496. doi: 10.1371/journal.pone.0305496.
  10. Yada S, Nishiyama T, Wakamiya S, Kawazoe Y, Imai S, Hori S, Aramaki E. Utility analysis and demonstration of real-world clinical texts: A case study on Japanese cancer-related EHRs. *PLoS One*. 2024 Sep 11;19(9):e0310432. doi: 10.1371/journal.pone.0310432.
  11. Mitsuboshi S, Imai S, Kizaki H, Hori S. Association between gastroprotective agents and acute kidney injury in patients receiving non-steroidal anti-inflammatory drugs: Analysis of a Japanese hospital-based database. *Pharmacotherapy*. 2024 Nov;44(11):851-860. doi: 10.1002/phar.4617.
  12. Mikami R, Imai S, Hayakawa M, Kashiwagi H, Sato Y, Nashimoto S, Sugawara M, Takekuma Y. Development and validation of the prediction score for augmented renal clearance in critically ill Japanese adults. *J Pharm Health Care Sci*. 2024 Nov 6;10(1):69. doi: 10.1186/s40780-024-00394-2.
  13. Kawazoe Y, Shimamoto K, Seki T, Tsuchiya M, Shinohara E, Yada S, Wakamiya S, Imai S, Hori S, Aramaki E. Post-marketing surveillance of anticancer drugs using natural language processing of electronic medical records. *NPJ Digit Med*. 2024 Nov 9;7(1):315. doi: 10.1038/s41746-024-01323-1.
  14. Mitsuboshi S, Morizumi M, Imai S, Hori S, Kotake K. Association between mineralocorticoid receptor antagonists and kidney harm: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Pharmacotherapy*. 2025 Jan;45(1):43-53. doi: 10.1002/phar.4618.
  15. Iino H, Kizaki H, Imai S, Hori S. Medication Management Initiatives Using Wearable Devices: Scoping Review. *JMIR Hum Factors*. 2024 Nov 27;11:e57652. doi: 10.2196/57652.
  16. Tsuchiya M, Imai S, Asano M, Shimizu Y, Kizaki H, Ito Y, Tsuchiya M, Kuriyama R, Yoshida N, Shimada M, Sando T, Ishijima T, Hori S. Exploring the factors associated with difficulties in extracting tablets or capsules from press-through-package sheets. *Br J Clin Pharmacol*. 2025 Feb;91(2):479-484. doi: 10.1111/bcp.16355.
  17. Iino H, Kizaki H, Imai S, Hori S. Identifying the Relative Importance of Factors Influencing Medication Compliance in General Patients Using Regularized Logistic Regression and LightGBM: Web-Based Survey Analysis. *JMIR Form Res*. 2024 Dec 23;8:e65882. doi: 10.2196/65882.



18. Yagisawa K, Kubota A, Imai S, Nashimoto S, Sato Y, Kashiwagi H, Maemoto A, Sugawara M, Takekuma Y. Actual Use of Budesonide Enteric-Coated Capsules for Crohn's Disease in Japan: Analysis of Health Insurance Big Data. *Biol Pharm Bull.* 2025;48(1):33-38. doi: 10.1248/bpb.b24-00435.
19. Tokuyasu D, Imai S, Chen SP, Ihara K, Watanabe N, Izawa Y, Nakahara J, Hori S, Takizawa T. Vertebral artery dissection in a patient with migraine treated with calcitonin gene-related peptide monoclonal antibody: a case report and FAERS database analysis. *BMC Neurol.* 2025 Jan 2;25(1):1. doi: 10.1186/s12883-024-04009-z.
20. Yamagami A, Narumi K, Saito Y, Furugen A, Imai S, Okamoto K, Kitagawa Y, Ohiro Y, Takagi R, Takekuma Y, Sugawara M, Kobayashi M. Validity and Utility of a Risk Prediction Model for Wound Infection After Lower Third Molar Surgery. *Oral Dis.* 2025 Jan 10. doi: 10.1111/odi.15243.
21. Kamimura Y, Ikegami K, Imai S, Kizaki H, Hori S. Exploration of factors affecting denosumab-induced hypocalcemia in male patients with osteoporosis using a hospital-based administrative claims database. *Maturitas.* 2025 Feb;193:108190. doi: 10.1016/j.maturitas.2024.108190.
22. Yoshida N, Imai S, Kawakami K, Yokokawa T, Nakamura M, Aoyama T, Shimizu H, Naito R, Teramae M, Tsuchiya M, Kizaki H, Ozaka M, Sasahira N, Yamaguchi M, Hori S. Factors Affecting Delayed Recovery from Neutropenia in Patients with Pancreatic Cancer Receiving Gemcitabine plus Nab-Paclitaxel. *J Cancer* 2025; 16(5):1413-1419. doi:10.7150/jca.107359.
23. Kawazoe Y, Tsuchiya M, Shimamoto K, Seki T, Shinohara E, Yada S, Wakamiya S, Imai S, Aramaki E, Hori S. Natural language processing of electronic medical records identifies cardioprotective agents for anthracycline induced cardiotoxicity. *Sci Rep* 2025 Feb 24;15(1):6678. doi:10.1038/s41598-025-91187-6.
24. Suzuki S, Imai S, Omata A, Kamimura T, Kizaki H, Koinuma T, Hori S. Evaluating the Efficacy of Premedication in Preventing Hypersensitivity Reactions to Nonionic Contrast Agents. *Biol Pharm Bull.* 2025;48(3):241-245. doi: 10.1248/bpb.b24-00808.
25. Watanabe S, Kizaki H, Hori S. Development of a Patient-Centered Symptom-Reporting Application in Pharmacy Settings Using a Hierarchical Patient-Friendly Symptom List: Developmental and Usability Study. *JMIR Hum Factors.* 2025 Mar 6; 12: e71439. doi:10.2196/71439.
26. Yanagisawa Y, Watabe S, Yokoyama S, Sayama K, Kizaki H, Tsuchiya M, Imai S, Someya M, Taniguchi R, Yada S, Aramaki E, Hori S. Identifying Adverse Events in Outpatients With Prostate Cancer Using Pharmaceutical Care Records in Community Pharmacies: Application of Named Entity Recognition. *JMIR Cancer.* 2025 Mar 11; 11: e69663. doi:10.2196/69663.
27. Ihara K, Takahashi N, Ohtani S, Watanabe N, Ishizuchi K, Takemura R, Tokuyasu D, Sekiguchi K, Miyazaki N, Imai S, Hori S, Nakahara J, Takizawa T. Real-world Efficacy of Erenumab on Migraine-associated Symptoms and Patient-reported Satisfaction Levels: A Retrospective Study in Japan. *Intern Med.* 2025 Mar 15;64(6):825-831. doi: 10.2169/internalmedicine.4037-24.
28. Hasegawa T, Kizaki H, Ikegami K, Imai S, Yanagisawa Y, Yada S, Aramaki E, Hori S. Improving Systematic Review Updates with Natural Language Processing: A Study on Screening Model Efficiency Through Component Classification and Selection. *JMIR Med Inform*, in press.

#### 原著論文（邦文）

1. 佐藤隆哉, 土屋雅美, 市山凜太郎, 久村颯海, 渡部哲, 柳澤友希, 西山智弘, 矢田竣太郎, 荒牧英治, 木崎速人, 今井俊吾, 堀里子. ソーシャルメディアにおける過量服薬（オーバードーズ）に関

- 連する発信の解析. *薬学雑誌*. 2024;144(12):1125-1135.
- 今井俊吾, 小野貴登, 阿部真也, 松井洸, 卯田健太, 佐山杏子, 木崎速人, 山口浩, 野村和彦, 堀里子. マスメディアの「医薬品」に関する報道が患者に及ぼす影響 —インターネットパネルと保険薬局の来局者を対象としたアンケート調査—. *医療薬学*. 2024;50(7):319-327.
  - 柳澤友希, 横川祐希, 木崎速人, 佐山杏子, 横山さくら, 佐々木剛, 染谷光洋, 谷口亮央, 今井俊吾, 堀里子. 薬剤服用歴を用いた在宅医療における薬学的介入後の患者アウトカムの評価. *薬学雑誌*. 2024;144(8):839-845.
  - 堀里子, 土屋雅美, 木崎速人, 橋口正行, 佐藤倫広, 目時弘仁, 小原拓, 眞野成康. 薬学部を有する大学を対象とした副作用報告に関連した薬学教育の実態調査. *医薬品情報学*. 2024;26(3):1128-1135.
  - 早船真弘, 今井俊吾, 木崎速人, 土屋雅美, 堀里子. 診療情報データベースを用いた非小細胞肺癌患者に対するペメトレキセド含有化学療法における血液毒性へのメトホルミン併用の影響評価. *薬学雑誌*. 2025;145(11):61-70.
  - 江原沙也加, 柳澤友希, 木崎速人, 今井俊吾, 安室修, 舟越亮寛, 堀里子. 病院における医薬品関連のインシデントレポート分析の現状と課題に関する全国調査. *医療薬学*. 2025;51(1):10-19.
  - 森部詩月, 今井俊吾, 佐山杏子, 上村忠聖, 林誠一, 木崎速人, 堀里子. 薬名類似に起因する薬剤誤処方傾向分析 —薬剤師による誤調剤事例との比較—. *医薬品情報学*. 2025;26(4):178-185.
  - 大上愛由, 木崎速人, 今井俊吾, 堀里子. オンラインでの健康相談の役割と課題: 消費者視点からの分析. *医療薬学*, in press.

## 著書

- 今井俊吾. 第4章 医薬品情報の解析と評価. 3. 臨床研究デザインと解析. *Crosslink 薬学テキスト 医薬品情報学*, 眞野泰成 編. メジカルビュー, pp207-217 (2025.1).

## ○学会発表

### 国内学会発表

- 嶋本公德, 河添悦昌, 篠原恵美子, 矢田竣太郎, 若宮翔子, 今井俊吾, 堀里子, 荒牧英治. 電子カルテ記録からの医薬品有害事象サーベイランス手法の開発. 人工知能学会全国大会 (第38回), 浜松, 2024年5月 (口頭発表)
- 渡部哲, 西岡愉史, 柳澤友希, 佐山杏子, 木崎速人, 今井俊吾, 染谷光洋, 谷口亮央, 矢田竣太郎, 荒牧英治, 堀里子. 深層学習を用いた患者主訴からの有害事象シグナル検出器の有用性評価. 人工知能学会全国大会 (第38回), 浜松, 2024年5月 (口頭発表)
- 木崎速人, 江原沙也加, 佐藤宏樹, 堀里子, 澤田康文. 介護施設における薬剤関連インシデントレポートからインシデント要因を抽出するためのマルチラベル分類器の構築. 人工知能学会全国大会 (第38回), 浜松, 2024年5月 (口頭発表)
- 久村颯海, 佐山杏子, 渡部哲, 木崎速人, 今井俊吾, 岸田徹, 福岡奈津美, 矢田竣太郎, 荒牧英治, 堀里子. がん経験者インタビューテキストを用いたがん患者の感情分析. 人工知能学会全国大会 (第38回), 浜松, 2024年5月 (口頭発表)
- 高松祐里, 木崎速人, 江原沙也加, 渡部哲, 今井俊吾, 矢田竣太郎, 荒牧英治, 安室修, 舟越亮寛, 堀里子. 自然言語処理技術を用いた医薬品関連インシデント要因分類器の性能向上に関する研究. 日本医療薬学会第7回フレッシュャーズ・カンファランス, 東京, 2024年6月15日 (口頭発表)

6. 板倉理子, 木崎速人, 岡澤優太, 今井俊吾, 堀里子. お薬手帳の活用推進を主目的としたすごく学習プログラムの開発と実践. 日本医療薬学会第7回フレッシュ・カンファランス, 東京, 2024年6月15日(口頭発表) 優秀演題発表賞
7. 岡澤優太, 木崎速人, 大坂和可子, 今井俊吾, 堀里子. 認知負荷と社会・文化的要因が患者意思決定の質に与える影響の検討. 医療薬学フォーラム2024/第32回クリニカルファーマシーシンポジウム, 熊本, 2024年7月(ポスター発表)
8. 渡部哲, 柳澤友希, 佐山杏子, 横山さくら, 谷口亮央, 矢田竣太郎, 荒牧英治, 木崎速人, 今井俊吾, 堀里子. 薬局薬歴の患者訴え記述に対する自然言語処理技術の応用可能性の検討. 医療薬学フォーラム2024/第32回クリニカルファーマシーシンポジウム, 熊本, 2024年7月(ポスター発表)
9. 美和百合香, 木崎速人, 板倉理子, 池田裕樹, 宮本興治, 今井俊吾, 堀里子. 管理栄養士による地域薬局利用者への栄養相談の実施とその効果の検討. 第71回日本栄養改善学会学術総会, 大阪, 2024年9月(口頭発表).
10. 早川雅代, 柳澤友希, 木崎速人, 鈴木信行, 香川由美, 佐山杏子, 今井俊吾, 堀里子. 薬局での患者-薬剤師間コミュニケーションの阻害要因 患者の語りからヘルスコミュニケーションウィーク 2024 in Yokohama, 横浜, 2024年9月28日(ポスター発表)
11. 池上慶祐, 土屋雅美, 今井俊吾, 藤田行代志, 安室修, 木崎速人, 舟越亮寛, 佐藤泰憲, 堀里子. 新規外部データセットを用いたデノスマブ誘発性低Ca血症発症リスク予測モデルの一般化可能性の検証. 第18回次世代を担う若手のための医療薬科学シンポジウム, 金沢, 2024年10月3, 4日(ポスター発表)
12. 土屋雅美, 河添悦昌, 嶋本公徳, 関倫久, 今井俊吾, 木崎速人, 篠原恵美子, 矢田竣太郎, 若宮翔子, 荒牧英治, 堀里子. 診療記録に自然言語処理を用いたCape誘発HFSに対するセレコキシブの予防効果の検証. 第62回日本癌治療学会学術集会, 福岡, 2024年10月25日(口頭発表)
13. 井上真理, 土屋雅美, 嶋本公徳, 河添悦昌, 篠原恵美子, 矢田竣太郎, 若宮翔子, 今井俊吾, 木崎速人, 堀里子, 荒牧英治. 診療記録を活用したフッ化ピリミジン系抗がん薬誘発性口内炎に対するAT2受容体拮抗薬の予防効果の検証. 第34回日本医療薬学会年会, 千葉, 2024年11月2日(口頭発表) 優秀演題発表賞
14. 宮田有優, 今井俊吾, 木崎速人, 土屋雅美, 堀里子. 高用量メトトレキサート誘発性肝機能障害に対するアンジオテンシンII受容体拮抗薬の予防効果の検証. 第34回日本医療薬学会年会, 千葉, 2024年11月4日(口頭発表)
15. 早川雅代, 木崎速人, 柳澤友希, 鈴木信行, 香川由美, 佐山杏子, 今井俊吾, 堀里子. 薬局利用者から薬剤師への質問促進リスト(QPLP)の開発: 患者対象フォーカスグループインタビューと修正デルファイ法による検討. 第34回日本医療薬学会年会, 千葉, 2024年11月4日(口頭発表)
16. 土屋雅美, 嶋本公徳, 河添悦昌, 篠原恵美子, 矢田竣太郎, 若宮翔子, 今井俊吾, 木崎速人, 堀里子, 荒牧英治. 自然言語処理を用いた診療テキストデータからのがん薬物療法副作用検出と可視化手法の提案. 第34回日本医療薬学会年会, 千葉, 2024年11月2日(ポスター発表)
17. 柳澤友希, 渡部哲, 横山さくら, 木崎速人, 今井俊吾, 染谷光洋, 谷口亮央, 矢田竣太郎, 荒牧英治, 堀里子. 自然言語処理技術を活用した薬局薬歴の症状聴取に基づくアセスメント内容の可視化. 第34回日本医療薬学会年会, 千葉, 2024年11月3日(ポスター発表)
18. 早川雅代, 永島里美, 大江和彦. HL7 Potential Drug-Drug Interaction (PDDI) CDS実装ガイドを日本で適用する際の課題の検討. 第44回医療情報学連合大会, 福岡, 2024年11月22日(ポスター発表) 2024年学術奨励賞 優秀ポスター賞

19. 竹原萌, 久保馨彦, 平田真結子, 河野佐代子, 堀里子, 内田裕之, 竹内啓善. セン妄へのヒドロキシジシンとハロペリドールの経静脈投与の効果比較: 後方視的調査. 第37回日本総合病院精神医学会総会, 熊本, 2024年11月29日 (ポスター発表) 最優秀演題賞
20. 池上慶祐, 牧原玲子, 勝屋友幾, 鈴木拓真, 前田誠, 小島勇貴, 須藤一起, 下井辰徳, 米盛勸, 山本昇, 堀里子, 橋本浩伸. 乳がん患者における血漿アベマシクリブ濃度と薬物有害反応との関連性. 第22回日本臨床腫瘍学会, 神戸, 2025年3月6日 (ポスター発表)
21. Tsuchiya M, Kawazoe Y, Shimamoto K, Seki T, Imai S, Kizaki H, Shinohara E, Yada S, Wakamiya S, Aramaki E, Hori S. Utilizing natural language processing to identify and visualize adverse events in cancer patients from medical notes. 第22回日本臨床腫瘍学会学術集会, 神戸, 2025年3月8日 (口頭発表)
22. 吉田菜桜子, 今井俊吾, 川上和宜, 横川貴志, 中村匡志, 青山剛, 清水久範, 内藤遼一, 寺前美乃里, 土屋雅美, 木崎速人, 尾阪将人, 笹平直樹, 山口正和, 堀里子. ゲムシタビン・ナブパクリタキセル併用療法施行により好中球減少症を発現した膵臓がん患者における好中球数回復遅延に寄与する要因探索. 日本薬学会第145年会, 福岡, 2025年3月27日 (口頭発表)
23. 横山さくら, 柳澤友希, 渡部哲, 染谷光洋, 谷口亮央, 木崎速人, 今井俊吾, 堀里子. 薬局薬歴から自然言語処理を用いて薬学的ケアを抽出する手法の開発. 日本薬学会第145年会, 福岡, 2025年3月27日 (口頭発表)
24. 渡部哲, 柳澤友希, 横山さくら, 佐山杏子, 染谷光洋, 谷口亮央, 矢田竣太郎, 荒牧英治, 木崎速人, 土屋雅美, 今井俊吾, 堀里子. 薬局薬歴の主観的記述を用いた患者による症状表現を抽出可能な新規モデルの開発. 日本薬学会第145年会, 福岡, 2025年3月27日 (口頭発表)
25. 清水友梨, 土屋雅美, 浅野真輝, 今井俊吾, 木崎速人, 伊藤優希子, 土屋誠, 栗山涼子, 吉田奈央, 島田昌典, 山東崇紀, 石島知, 堀里子. 電子お薬手帳を基盤としたPersonal Health Record (PHR) 活用による内服薬の取り扱いづらさに与える要因分析. 日本薬学会第145年会, 福岡, 2025年3月27日 (口頭発表)
26. 柳澤友希, 土屋雅美, 今井俊吾, 木崎速人, 堀里子. 心臓弁膜症の妊婦における妊娠中の抗血栓療法が母体および出生児の臨床転帰に与える影響: 後ろ向きコホート研究. 日本薬学会第145年会, 福岡, 2025年3月28日 (口頭発表)
27. 三上龍生, 今井俊吾, 早川峰司, 佐藤夕紀, 柏木仁, 梨本俊亮, 菅原満, 武隈洋. 日本の集中治療室における過大腎クリアランス予測スコアの開発と検証. 日本薬学会第145年会, 福岡, 2025年3月28日 (口頭発表)
28. 柏木仁, 佐藤夕紀, 梨本俊亮, 今井俊吾, 武隈洋, 菅原満. 血小板によるアミノ酸トランスポーターSNAT4の輸送活性変動. 日本薬学会第145年会, 福岡, 2025年3月28日 (口頭発表)
29. 山澤綾弓, 土屋雅美, 池上慶祐, 今井俊吾, 木崎速人, 堀里子. 病院医療情報データベースを用いた筋層浸潤性尿路上皮癌における周術期治療の実態調査. 日本薬学会第145年会, 福岡, 2025年3月28日 (口頭発表)
30. 大本真帆, 岡田拓郎, 木崎速人, 石塚量見, 小牧宏文, 大庭真梨, 堀里子, 中村治雅. デュシェンヌ型筋ジストロフィー患者を対象とした生活の質 (Quality of Life: QOL) に関する実態調査. 日本薬学会第145年会, 福岡, 2025年3月28日 (口頭発表)

## 国内学会シンポジウム・ワークショップ

1. 今井俊吾. 医療DX時代を先導する「薬学×データサイエンス」の取り組み: 臨床的視点をもつ「薬学系データサイエンティスト」育成を目指した研究支援, 第26回日本医薬品情報学会学術大会,



千葉, 2024年6月(シンポジスト講演)

- 堀里子. 薬学的リサーチマインドで在宅療養支援を切り拓く: 在宅薬学で利活用する情報学. 第17回日本在宅薬学会学術大会, 長崎, 2024年7月15日(シンポジスト講演)
- 堀里子. デジタルで実現する多職種連携: アプリを使用した病薬連携. 第65回日本肺癌学会学術集会, 横浜, 2024年11月2日(シンポジスト講演)
- 今井俊吾. 臨床現場で役立つ大学におけるDI教育を考える, 令和6年度第4回JASDIフォーラム, オンライン, 2025年3月(パネリスト講演)

## ○その他

### 総説, 解説/雑誌記事等

- Imai S. Data-Driven Clinical Pharmacy Research: Utilizing Machine Learning and Medical Big Data. *Biol Pharm Bull.* 2024;47(10):1594-1599. doi: 10.1248/bpb.b24-00492.
- 木崎速人, 平井理夏, 佐藤宏樹, 三木晶子著 堀里子, 澤田康文監. 新薬まるわかり アポハイドローション20%(オキシブチニン塩酸塩ローション). 日経ドラッグインフォメーション. 2024年5月.
- 木崎速人, 出雲真帆, 佐藤宏樹, 三木晶子著 堀里子, 澤田康文監. 新薬まるわかり マンジャロ皮下注2.5mg/5mg/7.5mg/10mg/12.5mg/15mgアテオス(チルゼパチド). 日経ドラッグインフォメーション. 2024年7月.
- 土屋雅美. 【がんチーム医療の壁を乗り越える! ~チーム医療の実践に必要なスキルセット~】がんチーム医療を理解する がんチーム医療. がん看護. 29(4) 366-369, 2024年7月.
- 木崎速人, 出雲真帆, 佐藤宏樹, 三木晶子著 堀里子, 澤田康文監. 新薬まるわかり リットフーロカプセル50mg(リトレシチニブトシル酸塩). 日経ドラッグインフォメーション. 2024年9月.
- 土屋雅美. 【臨床での疑問にこたえる 統計データの読み方, 使い方】基礎編 もう一度おさらい! 統計データの読み方 リスクってなに?と聞かれたら 相対リスク, オッズ比, 絶対リスク, ハザード比. 月刊薬事. 66(12) 2311-2313, 2024年9月.
- 木崎速人, 清水海人, 佐藤宏樹, 三木晶子著 堀里子, 澤田康文監. 新薬まるわかり レクビオ皮下注300mgシリンジ(インクリシランナトリウム). 日経ドラッグインフォメーション. 2024年11月.
- 木崎速人, 平井理夏, 佐藤宏樹, 三木晶子著 堀里子, 澤田康文監. 新薬まるわかり フォゼベル5mg/10mg/20mg/30mg(テナパノル塩酸塩). 日経ドラッグインフォメーション. 2025年1月.
- 木崎速人, 佐藤宏樹, 三木晶子著 堀里子, 澤田康文監. 新薬まるわかり アウィクリ注フレックスタッチ総量300単位/700単位(インスリンイコデク). 日経ドラッグインフォメーション. 2025年3月.

## ○受賞

- 板倉理子. 優秀演題発表賞. 日本医療薬学会 第7回フレッシュャーズ・カンファランス, 2024年6月.
- 井上真理. 優秀演題賞. 第34回日本医療薬学会年会, 2024年11月.
- 早川雅代. 2024年学術奨励賞 優秀ポスター賞. 日本医療情報学会, 2024年11月.
- 竹原萌. 最優秀演題賞. 第37回日本総合病院精神医学会総会, 2024年11月.
- 渡部哲. 学生優秀発表賞(口頭発表). 日本薬学会第145年会, 2025年3月.



# 薬効解析学講座

教 授：松元 一明  
准 教 授：田口 和明  
専任講師：榎木 裕紀

## 担当授業概要

### 学部3年

#### 実務実習事前学習1 [秋学期前半（2単位：必修）]（田口・科目責任者，松元，榎木・分担）

医療の担い手として求められる活動を適切な態度で実践するために，薬剤師の活躍する臨床現場に必要な心構えと薬学的管理の基本的な流れを把握する。さらに，処方せんに基づいた調剤業務を安全で適正に遂行するために，医薬品の供給と管理を含む基本的調剤業務を修得する。また，患者に安全・最適な薬物療法を提供するために，適切に患者情報を収集した上で，状態を正しく評価し，適切な医薬品情報をもとに，個々の患者に適した薬物療法を提案・実施・評価できるよう科目責任者として講義を組み，実施した。

#### 医薬品情報学2 [秋学期前半（1単位：必修）]（松元・分担）

薬物療法に必要な患者情報の収集，評価，記録の方法ならびに守秘義務について，医療現場の具体的な事例を紹介しながら講義を行った。守秘義務については，日本薬剤師会から非常勤講師を招聘した。

#### 実務実習事前学習3 [秋学期後半（1単位：必修）]（松元・分担）

安心・安全な医療を実施するために，院内感染対策の基本的な考え方・方法，感染対策チームにおける薬剤師の役割を医療現場の具体的な事例を紹介しながら講義を行った。

#### 製剤学2 [秋学期後半（1単位：必修）]（田口・分担）

製剤化の意義と製剤の性質を理解するために，経口投与薬に関する講義を行った。

#### 実務実習事前学習（実習） [秋学期後半（8単位：必修）]（松元・科目責任者，田口，榎木・分担）

医薬品情報，処方箋監査，疑義照会，調剤（計数，散剤，水剤，軟膏の混合），調剤薬監査，衛生的手洗い・マスクの着用，フィジカルアセスメント，薬局製剤・院内製剤，簡易懸濁法など薬剤師として求められる基本的知識，技能，態度を修得できるよう科目責任者として演習・実習を組み，実施した。

### 学部4年

#### 実務実習事前学習4 [春学期前半（2単位：必修）]（松元，榎木・分担）

肝・腎疾患，感染症に使用する医薬品と処方設計，モニタリングすべき項目，生活指導など，さらに，感染制御チームの目的と薬剤師および他職種の役割と連携について具体的な事例を紹介しながら講義を行った。

#### 個別化医療 [春学期前半（1単位：必修）]（田口・科目責任者）

Drug Delivery System（DDS）の概念やDDS技術について紹介するとともに，臨床現場で使用されている代表的な放出制御型製剤と標的指向型製剤の医薬品を具体例として挙げながら，DDS技術の必要性，意義，利点などについて講義を行った。

**実務実習事前学習（実習）** [春学期前半，秋学期前半（8単位：必修）]（松元・科目責任者，田口，榎木・分担）

注射剤の計数調剤・混合，抗がん剤の調製，診療記録・持参薬調査，初回面談，薬歴作成，服薬指導履歴の作成，模擬患者への患者応対と服薬指導，TDM，症例検討，安全管理，OTC薬の選択と服薬説明，セルフメディケーションと受診勧奨，調剤報酬の基本的な計算，医療倫理など薬剤師として求められる基本的知識，技能，態度を修得できるよう科目責任者として演習・実習を組み，実施した。

**英語演習** [通年（2単位・薬科学科：必修）]（松元・科目責任者，田口，榎木・分担）

必要な英語論文を検索できる，正確に読みこなせる，論文の質を評価できる力を身に付けるために演習を行った。

## 学部5・6年

**薬学英語演習R** [通年（2単位：選択）]（松元・科目責任者，田口，榎木・分担）

必要な英語論文を検索できる，正確に読みこなせる，論文の質を評価できる力を身に付けるために演習を行った。

## 学部6年

### 3 学部合同後期教育（必修）

医学部（6年生），看護医療学部（4年生），薬学部（6年生）合同の後期教育において，松元は運営，田口，榎木はファシリテーターを行った。

## 研究概要

薬効解析学講座において本年度行った研究のうち主なものについて記載した。

### I. ワクチン並びに抗菌薬の適正使用に関する臨床研究

#### 1) 肺炎球菌感染症に対する13価，23価肺炎球菌ワクチンの併用と23価肺炎球菌ワクチン単剤接種の有効性及び安全性比較：システマティックレビュー&メタ解析

肺炎球菌は成人の細菌性肺炎の原因菌として最多であり，肺炎球菌ワクチンによる予防が重要となる。現在高齢者に推奨されている定期接種ワクチンとして23価肺炎球菌莢膜多糖体ワクチン（PPSV23），任意接種ワクチンとして13価肺炎球菌結合型ワクチン（PCV13）がある。本研究ではPPSV23とPCV13の併用接種とPPSV23単剤接種の有効性と安全性をメタ解析により評価した。2023年9月15日までの研究文献を対象とし4つの電子データベース（PubMed，Cochrane Library，Web of Science，ClinicalTrials.gov）からPPSV23単剤接種者と，PPSV23とPCV13の併用接種者においてワクチンの有効性と安全性を比較したRCTを抽出した。有効性評価指標には各血清型の標的細菌殺傷能力を示すopsonophagocytic activity（OPA）の幾何平均力価比（GMTR），安全性評価指標はワクチン接種後の有害事象発生率を用いた。抽出した論文データからMantel-Haenszel法，変量効果モデルを使用し，リスク比及び95%信頼区間を算出した。4報のRCT（ $n=2616$ ）が解析に組み込まれた。有効性評価指標のOPAのGMTRは，11種類の血清型においてPPSV23とPCV13の併用接種群の方がPPSV23単剤接種群より有意に高かった。また安全性評価指標の有害事象発生率は全項目において両群間で有意な差はなかった。本結果より，PPSV23とPCV13の併用接種はPPSV23単剤接種よりも肺炎球菌に対する抗体価が上昇し，安全性はほぼ同等であることが示された。本研究は，肺炎球菌ワクチンの併用時の有効性を評価した最

初のシステマティックレビュー、メタ解析である。本研究により、PPSV23とPCV13を併用した方がPPSV23単剤接種より高い有効性を示すことが明らかとなった。

## 2) 腸球菌による感染性心内膜炎に対する $\beta$ ラクタム系薬2剤併用と $\beta$ ラクタム系薬/アミノグリコシド系薬併用の有効性及び安全性比較：システマティックレビュー、メタ解析

腸球菌による感染性心内膜炎（EIE）治療薬の推奨は現在 $\beta$ ラクタム、アミノグリコシド併用（BL+AG）であるが、最近 $\beta$ ラクタム2剤併用（BLs）の有用性が臨床研究により示されている。本研究ではEIEに対して、より有効で安全な抗菌薬選択のためのエビデンスの構築を目的として、BLsとBL+AGの有効性・安全性をシステマティックレビューとメタ解析で評価した。2024年9月17日までの研究文献を対象とし4つの電子データベース（Pubmed, Cochrane Library, Web of Science, ClinicalTrials.gov）からEIE患者に対してBLsとBL+AGの有効性、安全性を評価した臨床研究を抽出した。有効性指標は死亡率及び再発率、安全性指標は有害事象発生率とした。抽出した論文のデータを用いて、Mantel-Haenszel法、変量効果モデルにより、オッズ比（OR）及び95%信頼区間（CI）を算出した。9報の観察研究論文（ $n=989$ ）が抽出され解析に組込まれた。有効性指標の治療中、入院中、30日、3ヵ月、1年死亡率及び再発率において両群間で有意な差はなかった。6ヵ月死亡率のみBLsの方がBL+AGよりも有意に高かった。安全性指標の有害事象発生率、腎毒性発生率、耳毒性・前庭毒性発生率においてBLsの方がBL+AGよりも有意に低かった。本結果よりEIEに対してBLsはBL+AGよりも安全性が高く、有効性がほぼ同等であることが示された。本研究の限界はRCTによるメタ解析ができなかったことである。本研究により、EIEに対するより安全な抗菌薬選択のためのエビデンスが構築できた。

## II. 抗菌薬の薬効評価に関する *in vitro*, *in vivo* 試験

### 1) 肺への移行性を考慮したフルオロキノロン系薬の *in vivo* PK/PD 有効性比較

ラスクフロキサシン（LSFX）はレボフロキサシン（LVFX）より気道上皮被覆液（ELF）中への移行率が高い抗菌薬である。組織移行性の高い抗菌薬では、血中濃度に基づいたpharmacokinetic/pharmacodynamic（PK/PD）解析では臨床効果と相関しない可能性が考えられた。本研究では肺炎球菌による肺感染マウスモデルを用いて、ELF又は血中薬物濃度に基づくPK/PD評価を行った。肺炎球菌に対する各薬剤の最小発育阻止濃度（MIC）を測定した。肺感染マウスにおける各薬剤のELF、血中PKパラメータ値を算出した。各薬剤による24時間治療後の肺中生菌数を定量してPK/PDパラメータとの相関を解析した。MICはLVFXで0.51 $\mu$ g/mL、LSFXで0.03 $\mu$ g/mLであった。ELFへの移行率はLVFXで1.01倍、LSFXで8.20倍であった。PK/PD解析の結果、 $1\log_{10}$ -killを達成した $fAUC_{24}$ （蛋白非結合型血中濃度時間曲線下面積）/MICは、ELFでLVFX19.42、LSFX258.6、血中でLVFX25.60、LSFX24.47であった。ヒトのELF移行率を考慮すると、LSFXはELF、LVFXは血中濃度から算出したPK/PD目標値が、臨床研究の報告と一致した。組織移行性の高い抗菌薬では組織濃度に基づいたPK/PD解析を実施すべきことが示唆された。

### 2) 炎症性腸疾患・*Clostridioides difficile*感染症マウスモデルを用いたfidaxomicinの有用性評価

*Clostridioides difficile*（*C.difficile*）感染症（CDI）は、炎症性腸疾患（IBD）の患者で発症し易いことが臨床研究において明らかになっている。IBD併発CDI患者に対するCDI治療は一般的なCDI患者に対する治療と同様に行われている。本研究では、IBD併発CDIマウスモデルを用いてCDIの新規治療薬であるfidaxomicin（FDX）の治療効果をvancomycin（VCM）と比較した。デキストラン硫酸ナトリウムとcefoperazoneを自由飲水させてIBDマウスモデルの作製と腸内細菌叢の攪乱を行い、*C.difficile*（ATCC43255株）の芽胞液を投与してCDIを発症させ、FDX（150mg/kg/day）またはVCM（160mg/kg/

day) を10日間投与した。生存率, clinical sickness score (CSS), *C.difficile* loadにより治療効果を評価した。CDIの発症には腸内細菌叢が関わるためマウスの腸内細菌叢解析を行った。FDX治療群の生存率は100%であったが, VCM治療群の生存率は50%であり死亡例の全例がCDIの再発により死亡した。FDX治療群はCSSが低値で推移したのに対し, VCM治療により治療後再発したマウスは治療終了後にCSSが上昇した。治療終了時の*C.difficile* loadは, VCM治療群は $\log_{10}$  CFU/g = 2.02であったが, FDX治療群は検出限界未満まで減少した。腸内細菌叢解析では, VCM治療群は多様性が失われ, 腸炎症を示唆する菌叢の比率を示したのに対し, FDX治療群では多様性の低下を抑制し, 腸炎症を示唆する菌叢の比率を示さなかった。IBD併発CDIマウスモデルにおいてFDXはVCMよりも高い治療効果を示した。IBDを併発したCDIに対しFDXはVCMよりも最適な治療薬である可能性が示唆された。

### 3) Hollow Fiber Infection Modelを用いた肺MAC症に対する標準治療の有効性評価

肺*Mycobacterium avium* complex症(肺MAC症)に対するクラリスロマイシン(CAM), リファンピシン(RFP), エタンブトール(EMB)の標準併用療法の有用性をHollow Fiber Infection Model(HFIM)を用いて評価した。HFIM内でCAMは400 mg 12時間毎, RFPとEMBは10 mg/kg 24時間毎で21日間投与した際のヒト気道上皮被覆液(ELF)中薬物動態を再現し薬効評価を行った。 $1.5 \times 10^6$  cells/mLのTHP-1細胞と $1.5 \times 10^7$  CFU/mLの*M. avium* (ATCC 700898)を24時間共培養し, 感染細胞を作製した。HFIM試験開始時の生菌数を $10^6$  CFU/mLとし, 経時的に細胞数及び生菌数を定量した。また, 薬剤曝露に伴う*M. avium*の耐性化を評価するために薬剤感受性試験を実施した。薬剤未投与群の生菌数は, HFIM試験開始21日後に $10^9$  CFU/mLに増加した。治療群では生菌数が21日後に $10^4$  CFU/mLに減少した。時間と共に両群における*M. avium*の最小発育阻止濃度(MIC)は上昇し, 特に治療群で顕著であり21日後におけるCAMのMICは $32 \mu\text{g/mL}$ となり, マクロライド耐性と判定された。以上より肺MAC症に対して標準併用療法は有効性を示す一方でMIC上昇リスクがあることが示唆された。

### 4) *Mycobacterium avium* complexに対する $\beta$ ラクタム系抗菌薬2剤併用の*in vitro*における有効性評価

*Mycobacterium avium* complex (MAC)は主に*M. avium* (Mav)と*M. intracellulare* (Min)を指す。肺MAC症は通常クラリスロマイシン(CAM)を中心とする抗菌薬併用療法によって治療されるが, 副作用等でCAMが投与できない症例やCAM耐性肺MAC症は難治性である。近年, *M. abscessus*に対する $\beta$ ラクタム系抗菌薬2剤併用の有効性が報告されており, 本研究ではMACに対する $\beta$ ラクタム系抗菌薬2剤併用の有効性を検討した。基準株各1株と臨床分離株(Mav 56株, Min 29株)を用いて,  $\beta$ ラクタム系抗菌薬27種類の中から2剤併用について薬剤感受性試験を実施した。最小発育阻止濃度(MIC)を測定し, fractional inhibitory concentration (FIC) indexを算出して併用効果を判定した。Mavに対して, テビペネムまたはセフロキシムを含む $\beta$ ラクタム系抗菌薬2剤併用は, 全ての株に相加または相乗作用を示した。FIC indexはCAM感性株とCAM耐性株の間で有意な差を認めなかった。MICは, テビペネムとアモキシシリンの併用で最も低く, CAM感性株およびCAM耐性株に対するMIC<sub>90</sub>は, テビペネムは4, 8, アモキシシリンは8,  $8 \mu\text{g/mL}$ であった。一方, Minに対して, セフトリアキソンを含む $\beta$ ラクタム系抗菌薬2剤併用が相加/相乗的に作用したもののMIC<sub>90</sub>は $32-64 \mu\text{g/mL}$ と高値を示した。*In vitro*でCAM耐性株を含むMavに対する $\beta$ ラクタム系抗菌薬2剤併用の有効性が示唆された。

### 5) 抗菌薬投与が引き起こす*Mycobacterium abscessus*の細胞壁脂質とコロニー形態の変化

*Mycobacterium abscessus* (Mab)のコロニー形態にはスムーズ(S)型とラフ(R)型がある。R型はS



型に比べて菌細胞壁の構成成分である Glycopeptidolipid (GPL) の含有量が少なく、病原性が高いとされている。また我々はこれまでの研究で、アミカシンなどの抗菌薬を最小発育阻止濃度 (MIC) 未満の濃度で Mab の基準株の S 型に曝露させると、一部の GPL 産生関連遺伝子の発現量が減少し、R 型様に変化することを確認した。そこで抗菌薬曝露が Mab の細胞壁脂質成分に及ぼす影響を明らかにすることを目指した。基準株の S 型と R 型、抗菌薬を曝露させた R 型様菌株、それぞれから抽出した細胞壁脂質成分を用いて薄層クロマトグラフィー (TLC) 及び質量分析を実施し、その組成を比較した。質量分析では S 型の GPL 主要成分である, diglycosylated GPL (dGPL2: 1174~1202 m/z) と triglycosylated GPL (dGPL3: 1320~1348 m/z) が S 型, R 型, R 型様で同様に検出された。また TLC のスポット強度に基づき, GPL の含有量を評価したところ, S 型, R 型様, R 型の順に多く, GPL 含有量とコロニー形態に関連性が見られた。一部の抗菌薬は MIC 未満の濃度範囲で, Mab の GPL 産生能に影響を及ぼし, 細胞壁脂質成分の組成を変えることで, コロニー形態を R 型様へ変化させる可能性が示された。

### Ⅲ. DDSに関する研究

#### 1) ヒト血清アルブミンの脂肪酸結合サイトを利用したドキソルビシン担持一酸化炭素結合型ヘモグロビン-アルブミンクラスターの新規調製法の検討

ヘモグロビン-アルブミンクラスターのヘモグロビンに細胞保護効果を有する一酸化炭素 (CO) を, 分子表面のアルブミンにドキソルビシン (DOX) を共有結合した共輸送体が抗腫瘍効果を損なうことなく DOX 誘発心毒性を抑制する。しかし, クラスターへの DOX 担持数が少ない (平均約 3 分子) という課題があった。そこで, ヒト血清アルブミン上に 7-9 か所存在する脂肪酸結合サイトを介して, ヘモグロビン-アルブミンクラスター CO 体に DOX を非共有結合させた DOX 担持ヘモグロビン-アルブミンクラスター CO 体を創製した。具体的には, ヘモグロビン CO 体 1 分子に平均 3 分子のアルブミンが結合したヘモグロビン-アルブミンクラスター CO 体に, 5 種類の飽和脂肪酸のカルボキシ基と DOX のカルボニル基をヒドラゾン結合した飽和脂肪酸-DOX 誘導体を添加することで DOX 担持ヘモグロビン-アルブミンクラスター CO 体を作製した。5 種類の飽和脂肪酸-DOX 誘導体のうち, ステアリン酸-DOX 誘導体を用いて調製した DOX 担持ヘモグロビン-アルブミンクラスター CO 体が, 担持後 1 週間において最も安定に DOX を担持していた。そこで, ステアリン酸-DOX 誘導体を用いた DOX 担持ヘモグロビン-アルブミンクラスター CO 体クラスターを選定し, 構造を評価したところ, 1 分子に対し DOX が平均 6 分子結合した約 10 nm のクラスターであった。また, 2 次元および 3 次元培養したマウス大腸がん細胞 (Colon-26) およびヒト胃がん細胞 (NCI-N87) において, DOX 担持ヘモグロビン-アルブミンクラスター CO 体は濃度依存的に細胞増殖抑制効果を示し, スフェロイド深部の細胞に対しても殺細胞効果を示した。したがって, 脂肪酸結合サイトを利用して調製した DOX 担持ヘモグロビン-アルブミンクラスター CO 体は多くの DOX を担持でき, 抗腫瘍効果を示すことから, 新たな DOX 製剤として期待できると考えられた。

#### 2) 肺 MAC 標準治療薬 3 剤含有リボソームの調製

非結核性抗酸菌の垂種 *Mycobacterium avium*, *Mycobacterium intracellulare* によって引き起こされる肺 *Mycobacterium avium* complex (MAC) 症は国内をはじめ世界的に患者数が増加している。肺 MAC 症の標準治療法は, マクロライド系抗菌薬 (クラリスロマイシンなど), エタンブトール, リファンピシンの多剤併用療法で 1 年以上継続することになっている。しかし治療奏効率は 60% と低く, 決定的な治療法とは言い難い。その要因の 1 つとして, 治療薬の膜透過性が低く, 肺胞マクロファージに内在する MAC に治療薬が到達しづらいことが挙げられる。そこで, リボソームが肺胞マクロファージに取り



込まれ易いことから、肺MAC標準治療薬をリポソーム製剤にすることで治療奏効率を向上できると考え、クラリスロマイシン、エタンブトール、リファンピシンの3剤をリポソームに共封入したリポソーム製剤の開発を行った。リン脂質（DPPC）、コレステロール、PEG脂質を異なる割合で含むリポソームの脂質膜にクラリスロマイシンとリファンピシンを、内水相にエタンブトール塩酸塩を薄膜水和法で封入した結果、リポソームの脂質組成比（DPPC/コレステロール/PEG脂質=0.9/1/0.1, 1/1/0.1, 2/1/0.1）の違いによって、クラリスロマイシン、エタンブトール、リファンピシンの封入率に大きな差はなかった。また、肺MAC標準治療薬を単剤および併用時の最小発育阻止濃度（MIC）をCLSI M24-A2に準拠した微量液体希釈法のCheckerboard MIC試験で評価したところ、各治療薬（リポソーム未封入）のMICは単剤よりも2剤または3剤併用した時のほうが低かった。今後、肺胞マクロファージのリポソーム取り込み量によって最適な脂質組成比を決定していくこと、およびリポソームに単剤、2剤、3剤封入した際のMICを検討する必要があると考えている。

#### IV. サルコペニアに関する研究

##### 1) 慢性腎臓病モデルマウスを用いた骨格筋萎縮機序の検討

慢性腎臓病（CKD）ではサルコペニアが問題となる。特にCKD患者では、持久運動能力が低下しやすいことが報告されているが、その分子機序は不明である。そこで新たに我々が報告した新規CKDモデル（3分の2腎摘（2/3Nx）モデルおよび片側尿管結紮（UUO）モデルを掛け合わせたモデル；2/3Nx+UUO）を用いてCKDによるサルコペニア誘導機序を評価した。2/3Nx+UUOでは、骨格筋線維タイプのうち、ミトコンドリアによる酸化的リン酸化による酸化的エネルギー代謝能の高いI型およびIIa型の筋線維がCKD早期から萎縮を認めた。そこで誘導機序について遺伝子および蛋白質発現を評価したところ、ミトコンドリア生合成に関連するマスターレギュレータであるペルオキシソーム増殖因子活性化レセプター $\gamma$ 共役因子-1 $\alpha$ （PGC-1 $\alpha$ ）発現が減少していた。さらにその上流因子としてmiR-206の関与が示唆された。これら変化を誘導するCKD由来因子を同定するためにマウス筋芽細胞株のC2C12細胞に対して、CKDまたはコントロールマウス血清の添加を行ったところCKDマウス血清によって類似した変化が観察された。さらに詳細に解析した結果、血液中のtransforming growth factor（TGF）- $\beta$ がその役割の一端を担うことを確認した。さらにCKDマウスに対するTGF- $\beta$ の投与あるいは抗TGF- $\beta$ 受容体抗体などを用いた検討により、*in vitro*および*in vivo*の両観点からTGF- $\beta$ がCKDにおけるI型およびIIa型の筋線維の萎縮の中心的役割を担うことを明らかにした。現在、このメカニズムに基づいた新たな治療戦略の探索に関する検討を進行している。

##### 2) 新規d-amino acid oxidase（DAO）阻害活性評価系の構築と尿毒症物質のDAO阻害活性の評価

d-amino acidは天然に存在するアミノ酸の光学活性体であり、ヒトを含む多くの動物はl-体を利用していると長らく考えられてきた。しかし、一部少量ながらd-体も体内に存在することが明らかになりその生理活性や生理的意義に関する研究がおこなわれている。近年、d-serineがNMDA型グルタミン酸受容体機能の調節に関与することが明らかになり、それを標的とした治療戦略としてd-serineの分解酵素であるDAOの阻害薬が臨床試験段階である。今後もd-amino acidの機能が明らかになるにつれDAOを標的とした治療薬が開発される。現在様々な、DAO活性を評価する方法があるが、簡便さやコストの面でこれらを十分に満たすものはない。そこで簡便かつ従来法よりも低コストで試験可能なスクリーニング系の構築を試みた。DAOがd-amino acidを代謝する際に生じる電子に着目しWST-8ホルマザンの還元による検出系に注目した。最終的に最適化された評価系はDAO酵素、d-serineとWST-8存在下で60分でDAO活性を評価可能であった。さらにここにDAOに対する既知の阻害剤を添加するこ

とでDAO阻害活性も十分評価可能であった。この系を用いて尿毒症物質のDAO阻害活性を評価した結果、インドキシル硫酸やインドール酢酸は弱い阻害活性を有することが明らかとなった。今後はこれらデータをまとめ論文化する予定である。

## 自己点検・評価

### I. 教育について

本講座は、3、4年次の実務実習事前学習（講義、演習、実習）など、医療系教育を担当している。医療は日進月歩で進化しており、医療制度の変更や新薬の登場など、最新の情報を取り入れた講義・演習・実習を行っている。3年時には「実務実習事前学習1」、「実務実習事前学習3」、「医薬品情報学2」、「製剤学2」、4年時には「実務実習事前学習4」、「個別化医療」において、到達目標に基づいて講義内容を構成し、事前学習に臨む前に学生が身につけるべき基本事項を整理して講義を行った。さらに、東京都練馬区薬剤師会会長を講師としてお招きし、医薬分業、薬局薬剤師の業務、患者情報の取り扱いについてご講義いただいた。

実務実習事前学習において本講座が中心となる「無菌操作の実践」では、例年通り、手洗いや手袋の着脱実習を薬効解析学講座の5年生がすべて担当した。実務実習での経験を活かしたプログラムによる指導は、学生のモチベーション向上にもつながり、大変好評であった。また、多くの病院で抗がん薬調製に使用されている閉鎖式混合システム（ファシール）を導入し、2021年度からファシールを用いた抗がん薬調製実習を開始した。2020年度まではDVDによる説明にとどまっていたが、実際に機器を使用して調製を行うことで、被曝防止に関する学生の理解が深まった。さらに、2022年度からはワクチン接種に関する対応を学ぶため、問診、ワクチンの接種方法、フィジカルアセスメント、アナフィラキシー対応について、装着型上腕筋肉注射シミュレータやフィジカルアセスメントモデルを活用して実施している。講義のみでは理解しにくい内容も、実技を通じて学ぶことで学生の理解がより深まった。また、薬学共用試験OSCEにおいては、実施副委員長（松元）、ステーション責任者（田口）、ステーション副責任者（榎木）として主体的に関わり、トラブルなく試験を終えることができた。

3学部合同教育についても、後期教育の企画・運営にコアメンバー（松元）として携わり、今後の3学部合同教育の方向性についても検討することができた。

### II. 研究について

本講座では、医薬品の効果および副作用、いわゆる薬効を解析することにより、新たな薬物療法の確立を目指した研究を行っている。医薬品の効果を最大限に発揮させ、副作用を可能な限り回避するため、薬効に影響を及ぼす要因を解析し、患者一人ひとりに最適な薬剤の選択および投与法を明らかにしている。また、医薬品の新たな作用の発見や、ドラッグデリバリーシステム（DDS）製剤の開発を通じて、新しい治療法の確立にも取り組んでいる。さらに、医療現場におけるさまざまな課題を抽出し、臨床研究および基礎研究を展開することで、現場で活用できるエビデンスの構築を目指している。

今年度は、肺炎球菌ワクチンに関するシステマティックレビューおよびメタ解析を実施し、肺炎球菌莢膜多糖体ワクチン（PPSV23）と13価肺炎球菌結合型ワクチン（PCV13）の併用が、抗体価の上昇において重要であることを明らかにした。さらに、腸球菌による感染性心内膜炎に対して、より安全な抗菌薬選択に資するデータも得られた。基礎研究では、*in vivo* PK/PD評価において、実臨床での効果との相関性をより高めるため、組織移行性を考慮した新たな評価手法を構築した。また、炎症性腸疾患（IBD）を合併するクロストリジオイデス・ディフィシル感染症（CDI）には、fidaxomicinの投与が有用であることを見出した。さらに、*in vitro* PD試験を通じて、非結核性抗酸菌症に対する併用療法の

有効性、ならびに抗菌薬曝露によってコロニー形態が変化する機序についてのエビデンスを構築することができた。DDS研究では、新たなドキソルビシン製剤としてDOX担持ヘモグロビン-アルブミンクラスターCO体を創製し、その有効性と安全性、優位性を示した。また、新たなMAC治療戦略として標準治療薬のリポソーム化に着手し、標準薬3剤の同時封入を達成した。サルコペニアに関する研究では、骨格筋と腎臓とのクロストーク機序ならびにd-amino acid oxidase阻害活性評価系と慢性腎臓病患者体内に蓄積する尿毒症物質のd-amino acid oxidase阻害作用について明らかにする研究を展開した。慢性腎臓病による遠隔臓器の線維化モデルを用いて、慢性腎臓病によるサルコペニア誘導機序の一端を明らかにした。さらに今後の創薬シーズ探索に有用なd-amino acid oxidase阻害活性評価系を構築し、この系を用いることで尿毒症物質の新たな側面を明らかにし、慢性腎臓病患者における尿毒症物質の新たな疾患発症メカニズムとして今後展開が期待される。

このように今年度も幅広い分野の研究が展開でき、英文原著論文31報を発表するとともに、国際学会発表2回、国内学会発表を41回行うことができた。

## 改善計画

2025年度は、実務実習事前学習（実習）の科目責任者として、「調剤①」、「注射①」で使用する模擬症例を、診療報酬改定や最新の診療ガイドラインに基づいてブラッシュアップし、さらに新薬を取り入れることで、最新の治療に関する理解をより深めたいと考えている。

2024年度は、筆頭著者として大学院生が英文原著論文を10報発表することができた。筆頭演者として国際学会では学部学生1回、大学院生1回、国内学会では学部学生8回、大学院生15回の発表を行った。そのうち、優秀発表賞は学部学生が2回、大学院生が3回受賞した。さらに、2023年3月および2024年3月に博士課程を修了した元大学院生が、日本医療薬学会 Postdoctoral Awardを受賞するという栄誉にも恵まれた。2025年度においても、多くの学生が優秀発表賞を受賞できるよう、高いプレゼンテーション能力や質疑応答への対応力を養えるよう、引き続き丁寧な研究指導を行っていく所存である。

## 研究業績

### 原著論文（英文）

1. Taguchi K, Tenjin K, Sakamoto Y, Shimada A, Hara R, Iketani O, Okamoto Y, Enoki Y, Kizu J, Hori S, Matsumoto K. Direct comparison of the effects of first- and second-generation H<sub>1</sub>-receptor blockers on motor functions in mice. *Pharmazie*. 2025 Mar 31;80(1):24-28.
2. Takada K, Samura M, Igarashi Y, Suzuki A, Ishigo T, Fujii S, Ibe Y, Yoshida H, Tanaka H, Ebihara F, Maruyama T, Hamada Y, Komatsu T, Tomizawa A, Takuma A, Chiba H, Yagi Y, Nishi Y, Enoki Y, Taguchi K, Tanikawa K, Kunishima H, Matsumoto K. Development and validation of a population pharmacokinetic model of vancomycin for patients of advanced age. *J Pharm Health Care Sci*. 2025 Mar 12;11(1):18.
3. Ishigo T, Matsumoto K, Yoshida H, Tanaka H, Ibe Y, Fujii S, Fukudo M, Fujihara H, Yamaguchi F, Ebihara F, Maruyama T, Hamada Y, Samura M, Nagumo F, Komatsu T, Tomizawa A, Takuma A, Chiba H, Nishi Y, Enoki Y, Taguchi K, Suzuki A. Reply to Mitsuboshi, “Enhancing result reliability by addressing potential confounding factors”. *Microbiol Spectr*. 2025 Mar 4;13(3):e0149924.
4. Watabe Y, Giam Chuang VT, Sakai H, Ito C, Enoki Y, Kohno M, Otagiri M, Matsumoto K, Taguchi K. Carbon monoxide alleviates endotoxin-induced acute lung injury via NADPH oxidase inhibition in

- macrophages and neutrophils. *Biochem Pharmacol.* 2025 Mar;233:116782.
5. Misawa K, Nishimura T, Yoshikawa M, Shimamura R, Kashimura S, Enoki Y, Taguchi K, Matsumoto K, Hasegawa N. Combined dual  $\beta$ -lactams and diazabicyclooctane  $\beta$ -lactamase inhibitor is highly effective against *Mycobacterium abscessus* species in vitro. *J Glob Antimicrob Resist.* 2025 Feb 25;42:142–150.
  6. Hayashi K, Suzuki M, Ishii Y, Matsumura Y, Matsumoto K, Saito S, Doi Y. In vitro activity of aztreonam in combination with relebactam against gram-negative pathogens producing various serine and metallo- $\beta$ -lactamases. *J Glob Antimicrob Resist.* 2025 Feb 17;42:73–79.
  7. Igarashi Y, Taguchi K, Enoki Y, Chuang VTG, Matsumoto K. Simulated achievement rate of  $\beta$ -lactams/nacubactam treatment in humans using instantaneous MIC-based PK/PD analysis. *J Antimicrob Chemother.* 2025 Feb 3;80(2):547–553.
  8. Hanai Y, Matsumoto K, Endo A, Hanawa K, Hashi H, Miyazaki T, Yamaguchi T, Harada S, Yokoo T, Uekusa S, Asakawa D, Yokoyama Y, Maruyama R, Tsujimura S, Namiki T, Isoda R, Enoki Y, Taguchi K, Matsuo K. Treatment success prediction in patients with methicillin-resistant coagulase-negative staphylococci infections, using vancomycin AUC<sub>24</sub>/MIC ratio: a multicentre retrospective cohort study. *J Antimicrob Chemother.* 2025 Feb 3;80(2):538–546.
  9. Liu X, Enoki Y, Taguchi K, Matsumoto K. Development of a pharmacokinetic/pharmacodynamic evaluation model for osteomyelitis and usefulness of tedizolid as an alternative to vancomycin against MRSA osteomyelitis. *J Pharm Pharmacol.* 2025 Feb 3;77(2):291–298.
  10. Takada K, Taguchi K, Samura M, Igarashi Y, Okamoto Y, Enoki Y, Tanikawa K, Matsumoto K. SARS-CoV-2 mRNA vaccine-related myocarditis and pericarditis: An analysis of the Japanese Adverse Drug Event Report database. *J Infect Chemother.* 2025 Jan;31(1):102485.
  11. Hanaya K, Taguchi K, Wada Y, Kawano M. One-Step Maleimide-Based Dual Functionalization of Protein N-Termini. *Angew Chem Int Ed Engl.* 2025 Jan 27;64(5):e202417134.
  12. Oda K, Matsumoto K, Shoji K, Shigemi A, Kawamura H, Takahashi Y, Katanoda T, Hashiguchi Y, Jono H, Saito H, Takesue Y, Kimura T. Validation and development of population pharmacokinetic model of vancomycin using a real-world database from a nationwide free web application. *J Infect Chemother.* 2024 Dec;30(12):1244–1251.
  13. Suzuki Y, Yamada T, Enoki Y, Matsumoto K, Komatsu T, Taguchi K. Hydrosulphide-methaemoglobin-albumin cluster: a hydrogen sulphide donor. *J Mater Chem B.* 2024 Nov 13;12(44):11515–11522.
  14. Tomioka M, Nakamura K, Duan S, Matsumoto K, Shindo T, Hoshi K, Nagao M, Oshima F, Hara Y, Namai Y. Bacteremia and meningitis caused by penicillin-resistant *Streptococcus pneumoniae* serotype 35B successfully treated with ceftriaxone combined with vancomycin followed by linezolid: A case report. *Intern Med.* 2024 Nov 8. doi: 10.2169/internalmedicine.3904–24.
  15. Hara R, Taguchi K, Ogino H, Okamoto Y, Enoki Y, Kizu J, Hori S, Matsumoto K. Investigating the hypothermic effects of fluoroquinolone antimicrobials on non-bacterial fever model mice. *J Pharm Health Care Sci.* 2024 Nov 4;10(1):68.
  16. Suzuki A, Samura M, Ishigo T, Fujii S, Ibe Y, Yoshida H, Tanaka H, Ebihara F, Maruyama T, Hamada Y, Fujihara H, Yamaguchi F, Nagumo F, Komatsu T, Tomizawa A, Takuma A, Chiba H, Nishi Y, Enoki Y, Taguchi K, Matsumoto K. Identification of Patients Who Require Two-Point Blood Sampling for the Peak and Trough Values Rather Than One-Point Blood Sampling for the Trough Value for the Evaluation of AUC of Vancomycin Using Bayesian Estimation. *Pharm Res.* 2024 Nov;41(11):2161–2171.



17. Osa S, Enoki Y, Takahashi D, Chuang VTG, Taguchi K, Matsumoto K. T-cell immunosuppression in sepsis is augmented by sciatic denervation-induced skeletal muscle atrophy. *FEBS Lett.* 2024 Oct;598(20):2581–2591.
18. Yanagisawa H, Maeda H, Noguchi I, Tanaka M, Wada N, Nagasaki T, Kobayashi K, Kanazawa G, Taguchi K, Chuang VTG, Sakai H, Nakashima H, Kinoshita M, Kitagishi H, Iwakiri Y, Sasaki Y, Tanaka Y, Otagiri M, Watanabe H, Maruyama T. Carbon monoxide-loaded red blood cells ameliorate metabolic dysfunction-associated steatohepatitis progression via enhancing AMP-activated protein kinase activity and inhibiting Kupffer cell activation. *Redox Biol.* 2024 Oct; 76: 103314.
19. Taguchi K, Hashimoto M, Tokuno M, Takeoka S, Maruyama T, Yamasaki K, Otagiri M. Qualitative and quantitative status of cytochrome P450s after the administration of a liposomal platelet substitute in rat liver. *Xenobiotica.* 2024 Sep;54(9):624–628.
20. Noguchi I, Maeda H, Kobayashi K, Nagasaki T, Kato H, Yanagisawa H, Wada N, Kanazawa G, Kaji T, Sakai H, Fujimaki S, Ono Y, Taguchi K, Chuang VTG, Saruwatari J, Otagiri M, Watanabe H, Maruyama T. Carbon monoxide-loaded cell therapy as an exercise mimetic for sarcopenia treatment. *Free Radic Biol Med.* 2024 Aug 1;220:67–77.
21. Nakamura K, Matsumoto K, Enoki Y, Taguchi K, Yamashita S, Kai J, Hayashi H. Antimicrobial Stewardship of Oral Third-Generation Cephalosporins in Community Pharmacy: A Single-Center Quasi-Experimental Study. *Biol Pharm Bull.* 2024;47(8):1447–1451.
22. Kunishima H, Ichiki K, Ohge H, Sakamoto F, Sato Y, Suzuki H, Nakamura A, Fujimura S, Matsumoto K, Mikamo H, Mizutani T, Morinaga Y, Mori M, Yamagishi Y, Yoshizawa S. Japanese Society for infection prevention and control guide to *Clostridioides difficile* infection prevention and control. *J Infect Chemother.* 2024 Aug;30(8):673–715.
23. Hanai Y, Oda K, Ueda T, Matsumoto K, Murakami L, Uekusa S, Ohashi H, Nishimura K, Takesue Y, Matsuo K. Optimal Teicoplanin Trough Concentration With Therapeutic Drug Monitoring in Children: A Systematic Review and Meta-analysis. *Ther Drug Monit.* 2024 Jul 9. doi: 10.1097/FTD.0000000000001230.
24. Ishigo T, Matsumoto K, Yoshida H, Tanaka H, Ibe Y, Fujii S, Fukudo M, Fujihara H, Yamaguchi F, Ebihara F, Maruyama T, Hamada Y, Samura M, Nagumoi F, Komatsu T, Tomizawa A, Takuma A, Chiba H, Nishi Y, Enoki Y, Taguchi K, Suzuki A. Relationship between nephrotoxicity and area under the concentration–time curve of vancomycin in critically ill patients: a multicenter retrospective study. *Microbiol Spectr.* 2024 Jul 2;12(7):e0373923.
25. Hanai Y, Hashi H, Hanawa K, Endo A, Miyazaki T, Yamaguchi T, Harada S, Yokoo T, Uekusa S, Namiki T, Yokoyama Y, Asakawa D, Isoda R, Enoki Y, Taguchi K, Matsumoto K, Matsuo K. Predictive Value of Vancomycin AUC<sub>24</sub>/MIC Ratio for 30-day Mortality in Patients with Severe or Complicated Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Infections: A Multicenter Retrospective Study. *Pharm Res.* 2024 Jul;41(7):1381–1389.
26. Ito C, Taguchi K, Yamada T, Hanaya K, Enoki Y, Sugai T, Komatsu T, Matsumoto K. Dual delivery of carbon monoxide and doxorubicin using haemoglobin–albumin cluster: proof of concept for well-tolerated cancer therapy. *J Mater Chem B.* 2024 Jun 12;12(23):5600–5608.
27. Taguchi K, Chuang VTG, Ozawa M, Sakamoto Y, Hara R, Iketani O, Enoki Y, Kizu J, Hori S, Matsumoto K. Anti-edematous effects of epinastine, cetirizine and its enantiomers in  $\lambda$ -carrageenan-



- induced edema in rat hind paw. Pharmazie. 2024 Jun 1;79(6):98-100.
28. Taguchi K, Chuang VTG, Ogino H, Hara R, Iketani O, Enoki Y, Kizu J, Hori S, Matsumoto K. Direct comparison of anti-inflammatory effects of 14-, 15-, and 16-membered macrolide antibiotics in experimental inflammation model induced by carrageenan in rats. Pharmazie. 2024 May 15;79(3):64-66.
  29. Taguchi K, Ogaki S, Maeda H, Ishima Y, Watanabe H, Otagiri M, Maruyama T. Carbon Monoxide Alleviates Post-ischemia-reperfusion Skeletal Muscle Injury and Systemic Inflammation. Biol Pharm Bull. 2024;47(4):868-871.
  30. Kanazawa N, Shigemi A, Amadatsu N, Arimura K, Shimono S, Oda K, Chuang VTG, Matsumoto K, Kawamura H, Terazono H. A cohort study of the risk factors and the target AUC to avoid vancomycin-associated acute kidney injury in pediatric patients. J Infect Chemother. 2024 Apr;30(4):323-328.
  31. Ishigo T, Fujii S, Ibe Y, Aigami T, Nakano K, Fukudo M, Yoshida H, Tanaka H, Ebihara F, Maruyama T, Hamada Y, Suzuki A, Fujihara H, Yamaguchi F, Samura M, Nagumo F, Komatsu T, Tomizawa A, Takuma A, Chiba H, Nishi Y, Enoki Y, Taguchi K, Matsumoto K. Flowchart for predicting achieving the target area under the concentration-time curve of vancomycin in critically ill Japanese patients: A multicenter retrospective study. J Infect Chemother. 2024 Apr;30(4):329-336.

## 原著論文（和文）

なし

## 総説・ガイドライン

1. 公益社団法人日本化学療法学会・一般社団法人日本感染症学会 MRSA感染症の診療ガイドライン作成委員会 編（松元一明 委員）. MRSA感染症の診療ガイドライン2024. 日本化学療法学会／日本感染症学会, 東京（2024/6）.
2. 一般社団法人日本小児感染症学会, 日本小児消化管感染症・免疫アレルギー研究会 監（松元一明 システマティックレビューチーム）. 小児消化管感染症診療ガイドライン2024. 診断と治療社, 東京（2024/11）.
3. 田口和明, 鈴木悠斗, 酒井宏水, 松元一明. メトヘモグロビンを基盤とした創薬戦略. 製剤機械技術学会誌 第136号, Vol.34 No.1（2025）.

## 著書

1. 松元一明. 感染症と薬物治療. ベーシック薬学教科書シリーズ 薬物治療学（第2版増補版）. 化学同人 東京, pp413-479, 2024.
2. 松元一明. 市中肺炎／急性中耳炎 服薬指導・薬剤情報. 今日の治療指針2025. 医学書院 東京, pp275, pp1553, 2025.
3. 松元一明. 今日の治療薬2025. 南江堂 東京, 2025.
4. 松元一明. 中枢神経系感染症. 感染症学. 南山堂 東京, pp222-236, 2025.

## 国内学会シンポジウム・教育講演等

1. 松元一明. スポンサーセミナー2「感染症薬を基礎から臨床へ繋ぐ～創薬, 疫学, サーベイランス, PK/PD～」: PK/PD解析を基盤とした抗感染症薬の基礎・臨床融合研究. 第59回日本臨床分子医学会学術集会, 東京プログラム・抄録集34頁（2024/5）.

2. 松元一明. 教育講演5：TDMの利活用について. 第98回日本感染症学会総会・学術講演会／第72回日本化学療法学会学術集会合同学会, 神戸, プログラム30頁 (2024/6).
3. 松元一明. パネルディスカッション1「抗菌化学療法のイノベーション～エビデンスを創出し提案する薬剤師になろう!～」: 抗菌化学療法の最適化に向けたPK/PD解析手法のイノベーション. 第98回日本感染症学会総会・学術講演会／第72回日本化学療法学会学術集会合同学会, 神戸, プログラム39頁 (2024/6).
4. 松元一明. スポンサーシップシンポジウム7「CPA最前線」: 抗真菌薬のTDMと薬物間相互作用. 第98回日本感染症学会総会・学術講演会／第72回日本化学療法学会学術集会合同学会, 神戸, プログラム85頁 (2024/6).
5. 松元一明. 共催シンポジウム「MRSA感染症の治療ガイドライン改訂のポイント」: 抗MRSA薬のTDM. MRSAフォーラム2024, 仙台, プログラム・抄録集31頁 (2024/7).
6. 松元一明. ランチョンセミナー4: 高齢者感染症の予防と治療～新技術「MA-T<sup>®</sup>」を用いた在宅口腔ケア～. 第17回日本在宅薬学会学術大会, 長崎, プログラム・講演抄録集135頁 (2024/7).
7. 松元一明. シンポジウム9「TDM標準化ガイドラインの果たしてきた役割と将来に向けて」: 抗菌薬TDM臨床実践ガイドライン2022改訂のポイントと今後解決すべきこと. 第40回日本TDM学会・学術大会, 札幌, プログラム抄録集107頁 (2024/7).
8. 松元一明. パネルディスカッション8「AST活動に必要な知識や運用のコツを学ぼう」: 特殊管理下における抗菌薬のTDM. 第39回日本環境感染学会総会・学術集会, 京都, プログラム集50頁 (2024/7).
9. 榎木裕紀, 渡邊博志, 丸山徹, 松元一明. 若手シンポジウム「難病ならびに加齢性疾患の理解と治療をめざして」: サルコペニアに対する治療薬候補の探索研究. 第68回日本薬学会関東支部大会, 新潟, プログラム・抄録集76頁 (2024/9).
10. 松元一明. パネルディスカッション「抗菌薬TDM臨床実践ガイドラインのNEXT STAGE」: バンコマイシンTDMの現状と新展開. 第73回日本感染症学会東日本地方会学術集会／第71回日本化学療法学会東日本支部総会合同学会, 東京, プログラム・抄録集33頁 (2024/10).
11. 林侑孝, 松元一明. シンポジウム12「抗感染症薬使用時のclinical questionに対する解決方法とヒント」: Hollow Fiber Infection Modelを用いた抗感染症薬のin vitro PK/PD評価. 第73回日本感染症学会東日本地方会学術集会／第71回日本化学療法学会東日本支部総会合同学会, 東京, プログラム・抄録集98頁 (2024/10).
12. 榎木裕紀. シンポジウム5「サルコペニアの基礎研究はどこまで進んだか?」: 慢性腎臓病によるサルコペニア. 第11回日本サルコペニア・フレイル学会, 東京, プログラム・抄録集83頁 (2024/11).
13. 松元一明. Meet the Expert 2: 薬剤師から検査技師へのメッセージ. 第36回日本臨床微生物学会総会・学術集会, 名古屋, プログラム・抄録集121頁 (2025/1).

## 国際学会発表

1. Ayaka Ichihara, Yuki Enoki, Kazuaki Matsumoto, Susumu Minamisawa, Jun Tanihata. Microgravity inhibits myoblast proliferation by reduced intracellular  $\text{Ca}^{2+}$  levels due to suppression of extracellular  $\text{Ca}^{2+}$  uptake. Joint Conference of the 22<sup>nd</sup> Annual Meeting of Asian and Oceanian Myology Center and the 10<sup>th</sup> Annual Meeting of Japan Muscle Society, Nara (2024/9).
2. Kyoka Homma, Yuki Enoki, Kazuaki Taguchi, Kazuaki Matsumoto. Exploration of the mechanism for

the sensitivity of oxidative muscle atrophy in chronic kidney disease. ASHP 2024 Clinical Meeting and Exhibition, New Orleans (USA) (2024/12).

## 国内学会発表

1. 田口和明, 鈴木悠斗, 岡本航, 小松晃之, 松元一明. 長期保存凍結乾燥粉末化メトヘモグロビン-アルブミンクラスターの硫化水素解毒剤としての有用性評価. 日本薬剤学会第39年会, 神戸, 講演要旨集270頁 (2024/5).
2. 榎木裕紀, 長呂花, 秋山雅博, 高橋大輔, 金倫基, 田口和明, 松元一明. 骨格筋萎縮による敗血症増悪に抑制性免疫が関与するか? 第24回日本抗加齢医学会総会, 熊本, プログラム32頁 (2024/5).
3. 三原貴之, 田口和明, 榎木裕紀, 松元一明. デキストラン硫酸ナトリウム誘発性炎症性腸疾患マウスモデルにおけるfidaxomicinの抗炎症効果の評価と腸内細菌叢の解析. 第7回フレッシュ・カンファランス, 東京 (2024/6).
4. 鈴木健太, 林侑孝, 山口哲央, 柏木克仁, 加村(中川)晴香, 齋藤翔, 榎木裕紀, 田口和明, 舘田一博, 石井良和, 松元一明. Hollow Fiber Infection Modelを用いたメタロβラクタマーゼ産生菌に対するレレバクタム/イミペネム/アズトレオナムの併用効果. 第98回日本感染症学会総会・学術講演会/第72回日本化学療法学会学術集会合同学会, 神戸, プログラム47頁 (2024/6).
5. 高田啓介, 佐村優, 榎木裕紀, 田口和明, 谷川浩司, 松元一明. JADERおよびFAERSを用いたメトロニダゾールによる中枢神経障害の発症報告に関する検討. 第98回日本感染症学会総会・学術講演会/第72回日本化学療法学会学術集会合同学会, 神戸, プログラム49頁 (2024/6).
6. 花井雄貴, 遠藤愛樹, 花輪和己, 栢秀樹, 横尾卓也, 浅川大樹, 横山泰昭, 丸山陸, 辻村舜, 並木孝哉, 磯田凌, 宮崎泰斗, 榎木裕紀, 田口和明, 松元一明, 松尾和廣. 重症/複雑性感染症の死亡率低減に向けたバンコマイシンのAUC<sub>24</sub>/MIC. 第98回日本感染症学会総会・学術講演会/第72回日本化学療法学会学術集会合同学会, 神戸, 2024年6月29日, プログラム55頁 (2024/6).
7. 池谷修, 宇野俊介, 新庄正宜, 福田正悟, 瀬山翔史, 早川智久, 石川春樹, 木村元範, 上養義典, 南宮湖, 吉藤歩, 尾原秀明, 高野八百子, 榎木裕紀, 田口和明, 松元一明, 長谷川直樹. バンコマイシンによる投与関連皮膚反応防止のための投与速度に関する検討. MRSAフォーラム2024, 仙台, プログラム・抄録集50頁 (2024/7).
8. 高橋実秀, 佐々木萌, 劉小茜, 林侑孝, 榎木裕紀, 田口和明, 松元一明. *In vivo*実験から得られた腸球菌感染症に対するバンコマイシンの目標PK/PDパラメータ値. MRSAフォーラム2024, 仙台, プログラム・抄録集57頁 (2024/7).
9. 石郷友之, 鈴木絢子, 伊部裕太, 藤居賢, 福土将秀, 吉田博昭, 田中宏明, 海老原文哉, 丸山拓実, 藤原久登, 山口史博, 佐村優, 南雲史雄, 小松敏彰, 富澤淳, 詫間章俊, 千葉博暁, 浜田幸宏, 西圭史, 榎木裕紀, 田口和明, 松元一明. 血清クレアチニン低値症例におけるバンコマイシンのAUC乖離のリスク層別化解析. MRSAフォーラム2024, 仙台, プログラム・抄録集59頁 (2024/7).
10. 鈴木絢子, 佐村優, 石郷友之, 伊部裕太, 相神智宏, 吉田博昭, 田中宏明, 海老原文哉, 丸山拓実, 藤原久登, 山口史博, 南雲史雄, 小松敏彰, 富澤淳, 千葉博暁, 詫間章俊, 榎木裕紀, 田口和明, 浜田幸宏, 西圭史, 藤居賢, 松元一明. バンコマイシンのAUC<sub>24-48</sub>が400mg/L・h未満となる要因解析. MRSAフォーラム2024, 仙台, プログラム・抄録集60頁 (2024/7).
11. 富澤淳, 鈴木絢子, 石郷友之, 伊部裕太, 相神智宏, 吉田博昭, 田中宏明, 海老原文哉, 丸山拓実, 藤原久登, 山口史博, 南雲史雄, 佐村優, 小松敏彰, 千葉博暁, 詫間章俊, 榎木裕紀, 田口和

- 明, 浜田幸宏, 西圭史, 藤居賢, 松元一明. バンコマイシンのAUC<sub>0-24</sub>  $\geq$  400 mg/L·hの要因解析とBMI別の負荷投与量の検討. MRSA フォーラム2024, 仙台, プログラム・抄録集61頁 (2024/7).
12. 金澤直子, 茂見茜里, 天達菜緒, 有村昂太郎, 下野奨平, 尾田一貴, 松元一明, 川村英樹, 寺蘭英之. 小児におけるバンコマイシンのTDMを用いた安全性の評価と急性腎障害発現リスク因子に関する検討. MRSA フォーラム2024, 仙台, プログラム・抄録集61頁 (2024/7).
13. 榎木裕紀, 金崎勇貴, 高畑勇, 田口和明, 松元一明. 廃用性筋萎縮モデルマウスに対するBetulinic acidの有効性評価. 医療薬学フォーラム2024, 熊本 (2024/7).
14. 田口和明, 渡部祐樹, 酒井宏水, 松元一明. ヘモグロビンを基盤とした一酸化炭素送達システムの急性呼吸窮迫症候群に対する治療効果の検討. 第40回日本DDS学会学術集会, つくば, プログラム96頁 (2024/7).
15. 水上雄貴, 松元一明. 多剤耐性菌を含む病原性細菌に対するMA-T水溶液の殺菌・消毒効果の評価. 第39回日本環境感染学会総会・学術集会, 京都, プログラム集116頁 (2024/7).
16. 林侑孝, 高橋実秀, 佐々木萌, 劉小茜, 榎木裕紀, 田口和明, 松元一明. *In vivo*および*In vitro*感染モデルを用いた腸球菌感染症に対するバンコマイシンのPK/PD評価. 第36回微生物シンポジウム, 東京, 講演要旨集50頁 (2024/8).
17. 水上雄貴, 島田そら, 榎木裕紀, 田口和明, 松元一明. 病原性細菌(多剤耐性菌を含む)に対するMA-T水溶液の抗菌効果. 第36回微生物シンポジウム, 東京, 講演要旨集40頁 (2024/8).
18. 石郷友之, 鈴木絢子, 藤居賢, 伊部裕太, 相神智宏, 吉田博昭, 田中宏明, 海老原文哉, 丸山拓実, 佐村優, 南雲史雄, 小松敏彰, 冨澤淳, 詫間章俊, 千葉博暁, 榎木裕紀, 田口和明, 浜田幸宏, 西圭史, 松元一明. バンコマイシンAUCの高精度予測式の開発. 第73回日本感染症学会東日本地方会学術集会／第71回日本化学療法学会東日本支部総会合同学会, 東京, プログラム・抄録集139頁 (2024/10).
19. 石郷友之, 鈴木絢子, 藤居賢, 伊部裕太, 相神智宏, 吉田博昭, 田中宏明, 海老原文哉, 丸山拓実, 佐村優, 南雲史雄, 小松敏彰, 冨澤淳, 詫間章俊, 千葉博暁, 榎木裕紀, 田口和明, 浜田幸宏, 西圭史, 松元一明. バンコマイシン初回投与後の投与間隔の短縮はAKI発現率に影響せず目標AUC達成率を向上させる. 第73回日本感染症学会東日本地方会学術集会／第71回日本化学療法学会東日本支部総会合同学会, 東京, プログラム・抄録集140頁 (2024/10).
20. 花井雄貴, 遠藤愛樹, 花輪和己, 栢秀樹, 横尾卓也, 浅川大樹, 横山泰昭, 丸山陸, 辻村舜, 並木孝哉, 磯田凌, 宮崎泰斗, 榎木裕紀, 田口和明, 松元一明, 松尾和廣. MRCNS感染症の治療成功に向けたバンコマイシンのAUC<sub>24</sub>/MIC. 第73回日本感染症学会東日本地方会学術集会／第71回日本化学療法学会東日本支部総会合同学会, 東京, プログラム・抄録集140頁 (2024/10).
21. 池谷修, 宇野俊介, 福田正悟, 瀬山翔史, 早川智久, 石川春樹, 木村元範, 上蓑義典, 南宮湖, 吉藤歩, 尾原秀明, 高野八百子, 榎木裕紀, 田口和明, 松元一明, 長谷川直樹. バンコマイシンによる投与関連皮膚反応に及ぼす因子の検討. 第73回日本感染症学会東日本地方会学術集会／第71回日本化学療法学会東日本支部総会合同学会, 東京, プログラム・抄録集142頁 (2024/10).
22. 原量平, 高田啓介, 榎木裕紀, 田口和明, 松元一明. 医薬品副作用データベース(JADER)を用いた抗菌薬による低体温・体温低下に関する解析. 第73回日本感染症学会東日本地方会学術集会／第71回日本化学療法学会東日本支部総会合同学会, 東京, プログラム・抄録集145頁 (2024/10).
23. 並木孝哉, 横山雄太, 木村元範, 福田正悟, 瀬山翔史, 池谷修, 上蓑義典, 長谷川直樹, 松元一明, 栢秀樹, 中村智徳. 基質特異性拡張型 $\beta$ -ラクタマーゼ産生腸内細菌目細菌菌血症性尿路感染症に対するセフメタゾールの最適な $fT \geq MIC$ の同定. 第73回日本感染症学会東日本地方会



- 学術集会／第71回日本化学療法学会東日本支部総会合同学会，東京，プログラム・抄録集164頁 (2024/10).
24. 高田啓介，佐村優，五十嵐裕貴，南雲史雄，倉田武徳，廣瀬直樹，石井淳一，内田仁樹，井上純樹，楊裕介，松浦将司，榎木裕紀，田口和明，國島広之，松元一明. 低アルブミン血症及び非肥満を含む超高齢者におけるバンコマイシンの薬物動態と最適投与法：PPK解析及びMCSに基づく評価. 第73回日本感染症学会東日本地方会学術集会／第71回日本化学療法学会東日本支部総会合同学会，東京，プログラム・抄録集165頁 (2024/10).
25. 林侑孝，高橋実秀，榎木裕紀，田口和明，山口哲央，舘田一博，松元一明. 腸球菌感染症に対するバンコマイシンの目標PK/PDパラメータ値に関する基礎研究. 第73回日本感染症学会東日本地方会学術集会／第71回日本化学療法学会東日本支部総会合同学会，東京，プログラム・抄録集165頁 (2024/10).
26. 池上眞太郎，田代渉，榎木裕紀，田口和明，松元一明. *Clostridioides difficile* に対する標準治療薬2剤併用の有効性評価. 第34回日本医療薬学会年会，千葉，プログラム集72頁 (2024/11).
27. 五十嵐裕貴，小島菜奈，高田啓介，榎木裕紀，田口和明，谷川浩司，松元一明. 免疫抑制マウス肺部 *S. pneumoniae* 感染モデルを用いた cefditoren pivoxil の PK/PD 解析及び臨床用量評価. 第34回日本医療薬学会年会，千葉，プログラム集76頁 (2024/11).
28. 原量平，榎木裕紀，田口和明，松元一明. 非発熱時または発熱時におけるニューキノロン系抗菌薬の体温低下. 第34回日本医療薬学会年会，千葉，プログラム集97頁 (2024/11).
29. 吉川万衣子，西村知泰，三澤可奈，島村莉奈，鈴木健太，柏村祥子，榎木裕紀，田口和明，松元一明，長谷川直樹. *Mycobacterium avium* と *Mycobacterium intracellulare* の臨床分離株を用いた  $\beta$ -ラクタム系抗菌薬2剤併用の有効性評価. 第55回結核・非定型抗酸菌症治療研究会. 東京，プログラム・抄録集5頁 (2024/11).
30. 島村莉奈，西村知泰，三澤可奈，吉川万衣子，柏村祥子，矢野大和，矢野郁也，榎木裕紀，田口和明，松元一明，長谷川直樹. 抗菌薬曝露時における *Mycobacterium abscessus* のコロニー形態変化. 第55回結核・非定型抗酸菌症治療研究会. 東京，プログラム・抄録集6頁 (2024/11).
31. 坂本靖宜，萩原真紀，大橋卓馬，重村明香，横山知明希，長谷川広大，長谷川拓也，泉陽彦，白蓋万葉子，貫井淳，田中まりか，佐久間敬之，國本博義，小池博文，松本憲二，松元一明，佐橋幸子，中島秀明. CAR-T細胞療法後の真菌感染症と好中球減少の後方視的調査. 第47回日本造血・免疫細胞療法学会総会，大阪，プログラム60頁 (2025/3).
32. 島田そら，水上雄貴，榎木裕紀，田口和明，松元一明. 多剤耐性菌・真菌・抗酸菌を含む病原性細菌に対する MA-T 水溶液の殺菌・消毒効果の評価. 第52回日本集中治療医学会学術集会，福岡，プログラム129頁 (2025/3).
33. 市原彩夏，榎木裕紀，松元一明，南沢享，谷端淳. 模擬微小重力下における筋芽細胞の増殖抑制は Piezo1 機能低下に伴う細胞内  $\text{Ca}^{2+}$  濃度の減少に起因する. 第102回日本生理学会大会，千葉 (2025/3).
34. 段紹清，水上雄貴，高橋実秀，鈴木健太，榎木裕紀，田口和明，松元一明. 肺組織薬物濃度を考慮した肺炎球菌性肺炎に対するラスクフロキサシンの PK/PD 評価. 日本薬学会第145年会，福岡，(2025/3).
35. 伊藤千尋，田口和明，山田大雅，花屋賢悟，榎木裕紀，小松晃之，松元一明. ヒト血清アルブミンの脂肪酸結合サイトを利用したドキシソルビシン担持一酸化炭素結合型ヘモグロビン-アルブミンクラスターの新規調製法の検討. 日本薬学会第145年会，福岡，(2025/3).



36. 宇山杏奈, 田口和明, 岡本侑子, 榎木裕紀, 松元一明. 肺MAC標準治療薬3剤含有リポソームの調製. メタ解析. 日本薬学会第145年会, 福岡, (2025/3).
37. 野田幸裕, 岡村昇, 田村豊, 橋詰勉, 松元一明, 有田悦, 石田志朗, 入江徹, 小澤孝一, 木内祐二, 向後麻, 佐藤雄己, 鈴木匡, 高柳理早, 西圭史, 富岡佳, 中嶋幹郎, 松下良, 山下美妃, 渡邊真知, 堀ノ内裕也, 吉田直子, 富永宏治, 我妻恭, 木津純子, 増野匡彦. 2023年度薬学共用試験OSCEの解析結果と2024年度OSCEの結果速報, および薬学教育モデル・コア・カリキュラム(令和4年度改訂版)に対応したOSCEの進捗状況. 日本薬学会第145年会, 福岡, (2025/3).
38. 三原貴之, 松本ゆうり, 坪内愛佑, 池上眞太郎, 高橋実秀, 中林花音, 西本直人, 水上雄貴, 村石琢真, 榎木裕紀, 田口和明, 松元一明. 肺炎球菌感染症に対する13価, 23価肺炎球菌ワクチンの併用と23価肺炎球菌ワクチン単剤接種の有効性および安全性比較: システマティックレビュー&メタ解析. 日本薬学会第145年会, 福岡, (2025/3).
39. 杉本唯衣, 佐々木峻介, 富永真由, 平井柳佳, 三原貴之, 榎木裕紀, 田口和明, 松元一明. 腸球菌による感染性心内膜炎に対する $\beta$ ラクタム系薬2剤併用と $\beta$ ラクタム系薬/アミノグリコシド系薬併用の有効性及び安全性比較: システマティックレビュー, メタ解析. 日本薬学会第145年会, 福岡, (2025/3).
40. 川崎あやの, 新谷竜也, 高尾里紗, 中澤優花, 三原貴之, 池上眞太郎, 島田そら, 松本ゆうり, 榎木裕紀, 田口和明, 松元一明. 深在性真菌感染症治療におけるイサブコナゾールと他のトリアゾール系抗真菌薬の有効性・安全性比較: ランダム化比較試験のシステマティックレビュー, メタ解析. 日本薬学会第145年会, 福岡, (2025/3).
41. 坪内愛佑, 松本ゆうり, 三原貴之, 池上眞太郎, 高橋実秀, 中林花音, 西本直人, 水上雄貴, 村石琢真, 榎木裕紀, 田口和明, 松元一明. 肺炎球菌感染症に対する13価, 15価の肺炎球菌ワクチン単剤接種及び23価肺炎球菌ワクチンとの併用接種の有効性並びに安全性比較: システマティックレビュー&メタ解析. 日本薬学会第145年会, 福岡, (2025/3).

## 解説・雑誌記事等

なし

## 受賞

1. 第7回フレッシュャーズ・カンファランス優秀演題発表賞. 三原貴之, 田口和明, 榎木裕紀, 松元一明. デキストラン硫酸ナトリウム誘発性炎症性腸疾患マウスモデルにおけるfidaxomicinの抗炎症効果の評価と腸内細菌叢の解析. 2024年6月.
2. MRSAフォーラム2024一般演題優秀賞. 高橋実秀, 佐々木萌, 劉小茜, 林侑孝, 榎木裕紀, 田口和明, 松元一明. *In vivo*実験から得られた腸球菌感染症に対するバンコマイシンの目標PK/PDパラメータ値. 2024年7月.
3. 第36回微生物シンポジウム優秀発表賞(ポスター発表). 林侑孝, 高橋実秀, 佐々木萌, 劉小茜, 榎木裕紀, 田口和明, 松元一明. *In vivo*および*In vitro*感染モデルを用いた腸球菌感染症に対するバンコマイシンのPK/PD評価. 2024年8月.
4. 第16回日本化学療法学会東日本支部 支部奨励賞(臨床). 花井雄貴, 遠藤愛樹, 花輪和己, 栢秀樹, 横尾卓也, 浅川大樹, 横山泰昭, 丸山陸, 辻村舜, 並木孝哉, 磯田凌, 宮崎泰斗, 榎木裕紀, 田口和明, 松元一明, 松尾和廣. MRCNS感染症の治療成功に向けたバンコマイシンのAUC<sub>24</sub>/MIC. 2024年10月.

5. 2024年度日本医療薬学会学術賞. 松元一明. 抗感染症薬の個別最適化を目指した基礎・臨床研究. 2024年11月.
6. 日本医療薬学会 Postdoctoral Award. 五十嵐裕貴.  $\beta$ -ラクタム薬/ $\beta$ -ラクタマーゼ阻害薬の併用療法における *in vivo* pharmacokinetics/pharmacodynamics 評価方法の構築. 2024年11月.
7. 日本医療薬学会 Postdoctoral Award. 三澤可奈. 肺 *Mycobacterium abscessus* complex 症に対する  $\beta$ -ラクタム系抗菌薬を基盤とした新規併用療法の開発. 2024年11月.
8. 日本薬学会第145年会学生優秀発表賞（口頭発表）. 杉本唯衣, 佐々木峻介, 富永真由, 平井柳佳, 三原貴之, 榎木裕紀, 田口和明, 松元一明. 腸球菌による感染性心内膜炎に対する  $\beta$ -ラクタム系薬2剤併用と  $\beta$ -ラクタム系薬/アミノグリコシド系薬併用の有効性及び安全性比較：システマティックレビュー, メタ解析. 2025年3月.
9. 日本薬学会第145年会学生優秀発表賞（口頭発表）. 三原貴之, 松本ゆうり, 坪内愛佑, 池上眞太郎, 高橋実秀, 中林花音, 西本直人, 水上雄貴, 村石琢真, 榎木裕紀, 田口和明, 松元一明. 肺炎球菌感染症に対する13価, 23価肺炎球菌ワクチンの併用と23価肺炎球菌ワクチン単剤接種の有効性及び安全性比較：システマティックレビュー&メタ解析. 2025年3月.

# 医薬品開発規制科学講座

教 授：漆原 尚巳  
講 師：佐々木貴史  
助 教：岡田 佑輔

## 担当授業概要

### 学部1年

#### 薬学への招待 [春学期, 1単位, 分担]

薬剤師、薬学出身者の活動分野-3：製薬企業において薬学出身者が活躍する領域分野である臨床試験（治験）について、「治験実施の意義と位置づけ」「3原則である倫理性・科学性・信頼性の重要性」「実施体制と各組織の役割」「治験の国際化と我が国の治験活性化に向けた様々な取組み」について概説した。

### 学部3年

#### 薬事関係法規1 [春学期, 1単位・必修] ユニット責任者：漆原

医薬品の研究開発について、研究開発の企画段階からシーズ探索、スクリーニング、非臨床試験、臨床試験（治験）、承認申請、許認可、製造販売後調査に至る一連の流れを概説し、各段階において実施される試験の意義と内容、組織と役割、各種規制について講義を実施した。加えて、医薬品開発の医療・社会への貢献、新薬開発の歩みと現状、国内外の市場動向、今後開発が期待される薬剤について、さらに、薬害の歴史とそれを回避するための方策について概説した。

#### 疫学方法論 [春学期, 1単位] ユニット責任者：漆原

医療を取り巻く社会環境や薬物治療に関する患者アウトカムを測定する疫学調査（特に質問紙調査法）について概説及び演習を実施した。

#### 医薬品の開発と規制 [秋学期, 1単位・必修] ユニット責任者：漆原

医薬品開発の成否を決める最も重要なステップである臨床試験（治験）について、治験実施の法的根拠と倫理、治験の組織・体制と各々の役割・責任、臨床試験各相の目的・内容と試験デザイン、臨床評価項目等について解説した。また、医薬品開発の国際化の動向（ブリッジング戦略、国際共同治験など）、我が国における治験活性化の課題と現状、活性化に向けた国家施策等について概説した。

#### 医薬統計学 [秋学期, 1単位, 分担]

1年次に学んだ基本的な統計学の知識を利用して推定や検定などデータを検証する方法について解説した。また、理論に加えて統計的手法の現場での応用例を示し、その有効性について理解をはかるための講義を展開した。

#### 医療・薬剤師倫理 [秋学期, 1単位, 分担]

生命・医療に係る倫理観を身につけ、医療の担い手である薬剤師としての感性を養うために、医薬品を開発し製造販売する企業の立場からの薬害防止対策、また行政による規制について概説した。

## 実務実習事前学習（実習）〔秋学期，分担〕

インターネットを利用した医薬品情報入手，学術文献の検索法の実際について解説し，各自パソコンによる実習を行った。具体的には，各種データベースを利用した文献検索（医学中央雑誌，PubMed，審査報告書など），医薬品添付文書の検索と調査，電子ジャーナルからの文献入手法，主な医薬品情報サイトの内容と利用法などである。また，臨床研究の結果（有効性及び安全性）の主なパラメータや主要な検定方法を概説し，統計解析ソフトJMPを活用した課題演習を実施した。

## 学部4年

### 薬事関係法規2〔春学期，1単位，分担〕

管理薬に関する法規制である，麻薬及び向精神薬取締法，大麻・あへん法，覚醒剤取締法および関連規制について，薬事衛生に係る任務を薬剤師として適正に遂行するために必要な法規範を概説した。

### レギュラトリーサイエンス〔春学期，1単位〕 ユニット責任者：漆原

医薬品開発の最終段階である製造販売承認を取得するための申請業務，規制当局における承認審査のプロセス，審査体制，承認の基本的な考え方について解説するとともに，承認審査の国際標準化，米国・欧州との相違点について概説した。

### 英語演習（4，5，6年生）〔通年，1単位〕 ユニット責任者：漆原

医薬品開発や臨床試験に関わる英文成書や臨床研究論文の輪読と内容についての討論を実施した。

## 学部6年

### 疫学・臨床研究演習〔春学期，1単位〕 ユニット責任者：漆原

科学的・倫理的原則に則った効率的・戦略的な治験実施計画の策定，信頼性を確保した円滑な試験の実施，試験成績の解析・評価法の実際についてのポイント，留意点等について解説した。以上の講義を基に，各自，指定された臨床試験論文を精査し，当該試験を適切に実施するための試験実施計画書を作成し，その妥当性，問題点等について考察した。また，実際に統計解析ソフトを操作し，臨床研究のデータの解析を行い，苦手意識の高い統計解析を実体験する演習授業を行った。

## 大学院

### 臨床薬物評価特論〔春学期，1単位〕 ユニット責任者：漆原

製薬企業や医療機関，規制官庁などにおいて，医薬品・医療機器開発や薬事・規制対応などに携わるための知識・技能を習得することを目標に，臨床試験の効率的・戦略的試験計画の立案と試験デザインの考え方，解析法と試験結果の解釈について概説した。以上の講義を踏まえ，各自関連文書を元に臨床試験計画や同意説明文書を作成し，また，実際に統計解析ソフトを操作し，臨床研究のデータの解析を行う等，臨床薬物評価に関する理論と実際を結び付けるための演習を実施した。

### 医薬品開発規制学特論，医療系薬学特論Ⅱa〔春学期，1単位〕 ユニット責任者：漆原

製薬企業や行政において，医薬品の臨床開発における研究の企画・立案，新薬の審査における指導的役割を担える能力を養成するために必要な知識・技能を身につけることを目標に，臨床開発，薬剤疫学，規制科学および知的財産権について概説した。なお，本科目は，健康マネジメント研究科における大学院科目「レギュラトリーサイエンス」として同時開講しており，健康マネジメント研究科修士課程

学生の履修が可能となっている。健康マネジメント研究科の方針にも対応するため、対面講義に加え、同時配信、オンデマンド録画配信を行った。

#### 薬剤疫学・データサイエンス特論，医療系薬学特論Ⅱb [春学期，1単位] ユニット責任者：漆原

薬剤疫学・医療ビッグデータを利用した研究の活用事例を学び、今後のデータ分析に必要となる機械学習の理論を学び、実践することを目標に、疫学や薬剤疫学研究の方法論を中心に概説した。なお、本科目は、健康マネジメント研究科における大学院科目「薬剤疫学・データサイエンス」として同時開講しており、健康マネジメント研究科修士課程学生の履修が可能となっている。健康マネジメント研究科の方針にも対応するため、対面講義に加え、同時配信、録画配信を行った。

#### 演習（修士，博士） [通年，1単位] ユニット責任者：漆原

医薬品開発や臨床試験に関わる英文成書や臨床研究論文の輪読と内容についての討論を実施した。

### 共通科目

#### アドバンストレギュラトリーサイエンス海外演習 [通年，1単位] ユニット責任者：漆原

##### 海外レギュラトリーサイエンス特別研修（修士）

##### 海外レギュラトリーサイエンス特別研修（後期博士）

##### 海外レギュラトリーサイエンス特別研修（博士）

国際的な医薬品開発，レギュラトリーサイエンスの素養と視野を有し，胆力に富み未来を自ら先導できる人材を育成することを目的に，University of Southern California Regulatory Science Summer Program 2025への参加募集を行ったが，本年度は応募者がなかった。

### 研究概要

#### I. レギュラトリーサイエンス研究

- ベンゾジアゼピン受容体作動薬の長期処方と診療報酬改定による影響の評価

【目的】 2018年度診療報酬改定において，ベンゾジアゼピン受容体作動薬（以下，BZD）の長期処方（BZDを1年以上，同一の成分，同一の1日あたり用量で連続した処方）の削減を目的とし，処方料と処方箋料を減算する規定が導入されたが，当該改定の影響は十分明らかにされていない。本研究では，大規模診療報酬請求情報データを用い，BZDの長期処方実態を調査し，2018年度診療報酬改定による影響を評価することを目的とした。

【方法】 DeSCヘルスケア株式会社のレセプトデータベースを用いた後ろ向き記述疫学研究を行った。2016年4月から2020年3月を対象期間とし，改定前の2016年，2017年をperiod1，period2とし，改定後の2018年，2019年をperiod3，period4と設定した。調査対象者は，各periodでBZDを開始し，開始日から365日以上観察可能な患者とした。なお，各period中のBZDの初回処方日より前180日間にBZDの処方がない場合にBZDが開始されたものとした。継続処方期間は処方間隔に対し，67%以上のアドヒアランスを満たした期間を算出し，365日以上の場合に「長期処方あり」と定義した。評価項目として，各periodの調査対象者における長期処方が行われた患者の割合を集計した。また，継続処方の終了をイベントとし，Cox比例ハザードモデルを用いてperiod2に対するperiod1，period3，period4のハザード比を推定した。【結果・考察】 調査対象者はperiod1で101,163人，period2で134,618人，period3で181,906人，period4で218,445人であった。長期処方割



合は、それぞれ5.87%、5.81%、5.75%、5.96%であった。period2を基準とした継続処方終了に関するハザード比（95%信頼区間）は、period3で1.02（1.01～1.03）、period4では1.02（1.02～1.03）であった。長期処方割合は改定前後で減少傾向は認められなかった。また、ハザード比の結果から継続処方期間は改定前と比べて改定後の方が短いものの、その影響の大きさは僅かであったと考えられた。顕著な変化が認められなかった要因の一つとして、BZDの長期処方に関する診療報酬の減算規定は、精神科薬物療法に係る適切な研修を受けた医師の処方であれば減算対象外となる等の例外が設けられているため、特に減算規程の対象外である医師に対しては診療報酬改定がBZDの長期処方の削減につながりにくかった可能性がある。

【結論】 2018年度診療報酬改定によるBZDの長期処方の削減効果は限定的と考えられた。

## II. 疫学・その他の研究

### • 新型コロナウイルス感染妊婦における妊娠転帰の実態調査

【目的】 海外の研究では、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）に感染した妊婦において早産増加が報告されている。また、感染後、妊婦の重症化予防と医療従事者の感染対策、妊婦の全身状態及び胎児への悪影響の恐れから、帝王切開が経膈分娩と比べ多く選択されてきた経緯がある。しかしながら、日本におけるCOVID-19妊婦の妊娠転帰は十分明らかにされていない。本研究では、大規模診療報酬請求情報データベースを用い、日本の新型コロナウイルス感染妊婦と非感染妊婦を比較することで、COVID-19と早産・分娩様式選択との関連性を評価することを目的とした。

【方法】 DeSCヘルスケア株式会社が保有するレセプトデータベースを用いた（データ期間：2019年3月～2021年8月）。次の条件を満たす妊娠エピソードを特定し、調査対象とした。（1）児と連結可能、（2）児の出生年月が2020年1月～2021年8月、（3）妊娠週数に関する修飾語コードを持つ女性。各妊婦の出産日は既報論文等を参考に推定した。観察期間は、妊娠開始日から出産日までの妊娠期間とした。新型コロナウイルスの診断は既報論文等を参考に、アルゴリズム1：COVID-19傷病名（ICD-10コードU071, B342）の付与、アルゴリズム2：アルゴリズム1かつ同時にCOVID-19確定診断時に特異的な診療行為コードの付与とし、診断の有無別に妊娠転帰を評価した。

【結果・考察】 妊娠エピソードは7,984件、うち妊娠中に新型コロナウイルスに感染したエピソードは、アルゴリズム1で665件、アルゴリズム2で20件特定された。早産（＜37週）は、アルゴリズム1を用いた場合COVID-19群、非COVID-19群でそれぞれ148件（22.3%）と1,999件（27.3%）であり、アルゴリズム2ではそれぞれ5件（25.0%）と2,142件（26.9%）であった。帝王切開は、アルゴリズム1を用いた場合COVID-19群、非COVID-19群でそれぞれ91件（13.7%）と491件（6.7%）であり、アルゴリズム2ではそれぞれ3件（15.0%）と579件（7.3%）であった。

【結論】 新型コロナウイルスへの感染が有害な妊娠転帰につながる早産の増加を示す結果は得られなかった。一方で、新型コロナウイルス感染妊婦において帝王切開が多く選択される可能性が示唆された。

### • 日本のADHD治療薬の薬剤継続及びアドヒアランスの実態調査

【背景】 ADHDは慢性的な疾患であり、治療や支援は長期にわたり継続されることが多い。長期的な薬物治療は、ADHDの主症状の改善に加えて、社会的機能のアウトカム改善につながることを示されている。しかし、海外の研究ではADHD治療薬の継続性と服薬アドヒアランスは一般的に低いことが示されている。

【目的】 日本におけるADHD治療薬の継続性とアドヒアランスの実態を明らかにする。

【方法】 株式会社JMDCが保有するレセプトデータベースを用いた。2017年5月から2021年12月に対象薬剤の新規処方を受けた患者を対象とした。対象薬剤は日本でADHDに適応のある浸透圧制御経口システムメチルフェニデート、アトモキセチン、グアンファシン、リスデキサメフェタミンとした。新規処方は対象薬剤の処方日（指標日）以前に対象薬剤の処方がなく、180日以上を観察期間を有している処方と定義した。指標日以降、最後に記録された対象薬剤の処方日に最終処方時の処方日数を加算した日を投薬終了日とした。投薬終了日以降60日以内の再処方や、対象薬剤間での切替は継続とみなした。処方再開がない場合は、指標日からそれまでの期間を薬剤継続期間とした。薬剤継続は薬剤継続期間中央値及び指標日1及び2年後時点の薬剤継続割合を推定した。

【結果】 調査対象者31,457人のうち、男性は21,081人（67%）、年齢の中央値は19歳であった。薬剤継続期間の中央値は221日、指標日1年後時点の薬剤継続割合は40.3%、2年後時点の薬剤継続割合は27.3%であった。

【考察】 ADHD治療薬の薬剤継続期間は短く、特に早期の中断が多くみられた。治療中断の理由には薬剤の効果が現れなかったことや薬剤の副作用、ADHD症状に由来する自己管理能力の低さが考えられる。今後、ADHD治療薬の服薬中断に至る要因に関して、さらなる検討が必要である。

- 閉塞隅角緑内障禁忌薬剤の急性緑内障発作発症リスクの推定

【目的】 急性緑内障発作は、急性の隅角閉塞により眼圧が上昇し、眼圧下降が停滞すると数日で失明に至る可能性がある疾患である。抗コリン薬等は、その作用機序から急性緑内障発作を引き起こす可能性が否定できないため、閉塞隅角緑内障患者への投与が禁忌とされている。本研究は、閉塞隅角緑内障を禁忌とする薬剤による急性緑内障発作発症リスクを明らかにすることを目的とした。

【方法】 DeSCヘルスケア株式会社が保有するレセプトデータベースを用いて後ろ向きケースコホート研究を行った。40歳以上かつ緑内障関連の手術歴を有さない調査対象者候補から60万人を無作為に選択しサブコホートとした。ケースを急性緑内障発作に対する手術により特定した。閉塞隅角緑内障への投与が禁忌とされている127種類の医薬品を調査対象薬とし、サブコホートについてはコホート登録日、ケースについてはケース発生日以前30日間に禁忌薬の処方があることを曝露ありとした。年齢、性別及びエントリ年を共変量とし、ロジスティック回帰分析を用いてサブコホートコントロールに対するケースの曝露オッズ比（OR）を推定した。

【結果・考察】 調査対象者候補7,745,687人からケース10,799人が特定された。急性緑内障発作のリスク増加との関連が認められたのは17種類あり、オッズ比が高い上位8種類はいずれも眼科領域で使用され散瞳作用を有する医薬品であり（シクロペントラート塩酸塩 [OR:1856.28]、フェニレフリン塩酸塩 [123.83]、トロピカミド・フェニレフリン塩酸塩 [52.96]、アドレナリン [42.62]、トロピカミド [34.15]、ナファゾリン塩酸塩 [25.05]、リドカイン塩酸塩・アドレナリン [18.41]、アトロピン硫酸塩水和物 [7.68]）、これらは特に高いリスクを有すると考えられた。残りは、ベンゾジアゼピン受容体作動薬が6種類（アルプラゾラム [2.09]、エスゾピクロン [1.37]、クロチアゼパム [1.27]、ジアゼパム [4.55]、ゾルピデム酒石酸塩 [1.29]、ロフラゼパム酸エチル [1.61]）及びその他3種類（塩酸デュロキセチン [1.56]、フルチカゾンフランカルボン酸エステル・ウメクリジニウム臭化物 [3.58]、プリジノールメシル酸塩 [1.95]）であった。

【結論】 一部の薬剤で、急性緑内障発作のリスクを増加させる可能性が示唆された。閉塞隅角緑内障が禁忌とされている医薬品について、急性緑内障発作のリスクを定量的に評価し、エビデンスに基づいて適正使用につなげる必要があると考える。

● 経口ビスホスホネート製剤の服用間隔におけるアドヒアランス及び薬剤継続率に関する調査

【目的】 骨粗鬆症治療において経口ビスホスホネート製剤（以下経口BP製剤）は長期的な服用が推奨されている。慢性疾患患者が確実かつ長期的に服薬を実行する事は難しく薬物治療への遵守の低さが問題だが、全国規模で服用間隔が異なる製剤別の使用実態は十分明らかにされていない。

【方法】 DeSCヘルスケア株式会社が保有するレセプトデータベースを用いた後ろ向き記述疫学研究を行った。対象薬剤は経口BP製剤（ミノドロン酸、リセドロン酸、アレンドロン酸、イバンドロン酸）とし、添付文書に記載される用法から3群（daily, weekly, monthly）に分類した。調査対象者は2016年5月から2022年10月に対象薬剤の新規処方かつ骨粗鬆症関連のICD-10コードを有する患者とした。初回処方日（以下指標日）から処方日に処方日数を加えた各投薬終了日以降90日以内に、同群薬剤の再処方があった場合は投与継続とした。アドヒアランスの評価指標はProportion of Days Covered (PDC) を用い平均を算出し、 $PDC \geq 0.8$  をアドヒアランス良好とした。生存分析では薬剤継続期間の終了をイベント発生とし、 Kaplan-Meier 法を用いた。薬剤継続期間の中央値及び指標日から1年後の薬剤継続率を算出した。

【結果・考察】 薬剤継続及びアドヒアランスの調査対象者はそれぞれdailyで6,186人と4,230人、weeklyで113,183人と94,594人、monthlyで94,349人と75,965人であった。薬剤継続期間の平均は、それぞれ380.6日、649.7日、735.6日であり、指標日から1年後の継続率はそれぞれ28.5%、46.3%、51.9%であった。PDCの平均はそれぞれ0.923、0.934、0.924であり、0.8以上の患者割合は88.9%、91.3%、93.2%であった。服用間隔によらず経口BP製剤のアドヒアランスは良好であった一方、薬剤継続期間はガイドラインで推奨されている3~5年と比較して短い結果となり、指標日から1年後時点で約半数またはそれ以上の患者に処方中断が見られた。この早期中断が多い理由として、患者の希望に沿った製剤変更や病状の変化に伴う薬剤の切り替えや中止、服薬意識の低下による自己判断の通院中止が考えられる。

【結論】 骨粗鬆症患者における経口BP製剤のアドヒアランスは服用間隔別の製剤の種類によらず高く保たれていた一方、服用間隔が長い製剤でより長い薬剤継続期間が観測された。指標日から1年後の継続率も低かった。

● 大規模診療報酬請求情報データベースを用いた日本の医療的ケア児に関する実態調査

【背景・目的】 2021年6月、「医療的ケア児及びその家族に対する支援に関する法律」が公布されたことで、「医療的ケア児」が法律上で明確に定義された。また同法律で、国や地方自治体が医療的ケア児の支援を行う責務を負うことが日本で初めて明文化された。医療的ケア児は日常生活及び社会生活を営むために恒常的に医療的ケアを受けることが不可欠である児童と定義される。そのため、患児は多様な基礎疾患や合併症を有し、受ける診療行為も多様である。本研究では、医療的ケア児の実態調査を行い、適切な支援の検討のための基礎資料を作成することを目的に、診療報酬請求データを用いて、在宅医療に移行した医療的ケア児の診療実態を調査する。

【方法】 デザインは株式会社JMDCが保有するレセプトデータベースを用いた後ろ向き記述疫学である。対象患者は、2005年1月から2021年12月の間に特定の在宅療養指導管理料が算定された18歳未満の患児とした。対象とする在宅療養指導管理料は先行研究を参考に選択した。これらの患者に関して、データ期間中の最も古い算定日を指標日、指標日から1年間を追跡期間として、追跡期間中に記録された疾患、薬剤、診療行為を集計した。疾患は、小児慢性特定疾病（以下、小慢）として認定されている疾患の疾患群に基づき集計した。

【結果】 対象患者は3,076名、指標日時点での年齢の中央値は0.83歳、1歳未満の患者は1,707名



(55.5%)であった。追跡期間中に小慢に該当した患者は2,767名(90.0%)であり、疾患別該当患者数は、慢性呼吸器疾患が1,610名(52.3%)、慢性心疾患1,174名(38.2%)、内分泌疾患854名(27.8%)、慢性腎疾患436名(14.2%)、染色体異常又は遺伝子に変化を伴う症候群420名(13.7%)、神経・筋疾患405名(13.2%)、慢性消化器疾患192名(6.2%)、悪性新生物189名(6.1%)、糖尿病170名(5.5%)、先天性代謝異常140名(4.6%)、血液疾患78名(2.5%)、免疫疾患73名(2.4%)、膠原病47名(1.4%)、骨系統疾患44名(1.4%)、皮膚疾患25名(0.8%)、脈管系疾患8名(0.3%)であった。

【結論・考察】 医療的ケア導入の背景にある基礎疾患や医療的ケア児の診療実態は非常に多様であることが明らかになった。引き続き医療的ケア児特有の疾患や薬剤、診療行為を構成する概念を明らかにする。

- 診療報酬請求情報データベースを用いた日本の妊婦における抗精神病薬のアドヒアランスの実態調査

【目的】 統合失調症を抱える妊婦における妊娠中の抗精神病薬の治療遵守の実態を明らかにする。

【方法】 DeSCヘルスケア株式会社が保有する診療請求情報データベースを用い、2014年4月～2021年8月に以下の条件を満たす女性を調査対象者とした。① 妊娠が特定された女性、② 妊娠中の最初の抗精神病薬処方日以前に統合失調症のICD-10コードを有する女性、③ 妊娠期間中に抗精神病薬の処方2回以上継続した女性。妊婦の妊娠転帰日(出産日又は流産・死産の発生日)及び妊娠開始日は既報論文等を参考に推定した。観察期間は、妊娠開始日前150日から妊娠転帰後60日とした。妊娠期間中の抗精神病薬に対するアドヒアランスをPDC(Proportion of days covered)で評価した。全ての調査対象者についてPDC平均値及びアドヒアランス良好( $PDC \geq 0.8$ )の割合を算出した。妊娠転帰が生産かつ、妊娠開始日の時点で薬剤を継続している女性について、妊娠開始日から280日後の薬剤継続率をKaplan-Meier法を用いて評価した。

【結果】 調査対象者159人の平均年齢は34歳であった。PDC平均値は0.87、アドヒアランスが良好な女性の割合は79%であった。妊娠転帰が生産で、妊娠開始日の時点で薬剤を継続している女性の妊娠開始日から280日後の薬剤継続率は55%であった。

【考察・結論】 高いアドヒアランスは観察されたが、妊娠初期に服薬を中断する女性が多くみられた。胎児への影響に対する不安等から、継続した薬物治療が必要にも関わらず、服薬を中止した可能性が考えられる。抗精神病薬の中断が統合失調症再発のリスクを高めることを鑑み、適切な治療設計が必要である。(本研究は慶應義塾大学薬学部人を対象とする研究倫理委員会において承認されたものである(承240424-4))

- 川崎市在住高齢者を対象としたウェルビーイングコホートにおける長期的な健康状態に影響を及ぼす薬剤曝露や背景因子の検討

【目的】 日本では高齢化が進み、健康寿命の延伸や高齢者の自立した生活が重要視されている。本研究では超高齢者を対象としたThe Kawasaki Aging and Wellbeing Projectにおいて、要介護2以上や死亡などを含めた追跡調査非参加に影響を及ぼすベースライン調査時の薬剤曝露や背景因子を検討した。

【方法】 2017年3月～2018年12月までの調査参加者を対象にした。薬剤曝露は使用薬剤数とDrug Burden Indexで評価した。背景因子はベースライン調査時の日常生活動作(IADL)、運動機能(TUG)、認知機能(MMSE)、抑うつ検査(GDS15)やQOL(EQ-5D-5L)を用いた。健康転帰は死亡群、要介護群(要介護2以上)、追跡調査非参加群(FNP群)、追跡調査参加群(FP群)に分類した。FP群を参照群として多項ロジスティック回帰分析を行い、健康転帰に影響を及ぼす薬剤曝露や背景因子を検討した。

【結果】 解析対象者923名（平均年齢：87.1歳，男性：50.8%）において，死亡群は130名，要介護群は93名，FNP群は313名，FP群は387名であった。死亡群ではTUG（OR：1.69,  $p < 0.01$ ），GDS15（OR：1.28,  $p < 0.05$ ），使用薬剤数（OR：1.26,  $p < 0.05$ ），要介護群ではTUG（OR：1.73,  $p < 0.01$ ），IADL（OR：0.78,  $p < 0.05$ ），GDS15（OR：1.37,  $p < 0.05$ ），FNP群ではEQ-5D-5L（OR：0.77,  $p < 0.01$ ），使用薬剤数（OR：1.20,  $p < 0.05$ ）で有意差が認められた。

【考察と結論】 死亡群，要介護群で身体的及び精神的な影響，FNP群でQOLと使用薬剤数による影響が有意であったことはそれぞれの老化の段階に応じ，健康寿命の延伸に影響しうる要因が異なる可能性を示唆し，介入すべき要因の検討に資すると考える。（本研究は慶應義塾大学薬学部人を対象とする研究倫理委員会にて承認されたものである。（承240515-3））

#### • Health-Related QOL関連GWASについてのスコアリングレビュー

【目的】 Health-Related Quality of Life (HR QOL) を対象としたGenome Wide Association Study (GWAS) 論文を収集し，HR QOLとSingle Nucleotide Variant (SNV) の関連について明らかにする。

【方法】 スコアリングレビューの対象論文を収集するために，PubMed/MEDLINE，医中誌web，The Cochrane Library，Web of Science，Google scholar，GWAS Catalog及びGWAS Atlasの7つのデータベースを使用して論文検索を実施した。検索式は“HR QOL”，“SNV”及び“GWAS”を組み合わせ作成した。対象論文は2002年11月11日から2024年8月31日までに出版され，使用言語は日本語もしくは英語とした。一次抽出で非遺伝子研究を除外し，二次抽出でHR QOLを対象としたGWAS論文をレビュー対象とした。

【結果と考察】 論文検索により一次抽出の対象となる4,467件の論文を特定した。その中で169件を二次抽出の対象とし，抽出基準を満たした3件を本スコアリングレビューの対象とした。3件のGWAS論文は，癌特異的尺度であるEORTC QLQ-C30，一般的な包括的尺度であるSF-12及び米国国立衛生研究所が開発したPROMIS-10を使用してQOLを評価しており，研究集団の規模はすべて1万人未満であった。いくつかのSNVはHR QOLと関連している可能性が示されたものの，いずれの研究でも有意水準を超えるSNVは同定されなかった。3件のGWAS論文間で共通したSNVは見られなかった。

【結論】 スコアリングレビューの結果，HR QOLを対象としたGWAS論文は3件であり，HR QOLとSNVの関連について一貫した結果は得られなかった。今後，複雑な形質であるHR QOLの遺伝的基盤を解明するための大規模な研究が進展することが期待される。

#### • 後部皮質萎縮症の薬物療法及び非薬物的療法に関するシステマティックレビュー

【目的】 後部皮質萎縮症患者に対して用いられている薬物療法及び非薬物療法に関する実態を明らかにする。

【方法】 PubMed/MEDLINE，Web of science，医中誌，The Cochrane Library，Google Scholarの5つの検索データベースを用いて網羅的に論文検索を実行した。検索式は後部皮質萎縮症に関連のある用語を複数含むように作成した。対象とする論文は1988年7月7日～2024年8月31日の期間に出版されたものとした。一次抽出では後部皮質萎縮症に関連が無い論文を除外し，二次抽出では患者に対する治療に関して記載が無い論文を除外した。

【結果と考察】 検索された論文の数は4,434件であった。一次抽出では517件が，二次抽出では58件が抽出された。論文形式は47件が症例報告，11件が症例シリーズ，1件がランダム化比較試験であった。このランダム化比較試験ではドネペジル使用による悪夢等の副作用が統計的に有意である



とされた。対象となった症例数は89件であり、薬物療法が用いられた症例が78件、非薬物療法が用いられた症例が23件、その両方が用いられた症例が12件であった。薬物療法によって認知機能が改善したとする症例は9例、その他周辺症状が改善した症例は2件であった。一方で非薬物療法によって認知機能が改善した場合は3件、その他周辺症状が改善した場合は14件であった。

【結論】 後部皮質萎縮症患者に対しては、副作用に十分注意した上で、薬物療法を用いつつ、非薬物療法も併用すべきである。特に非薬物療法に関しては、今後より標準化される事で、さらなる治療効果に期待できる。

## 自己点検・評価

### I. 教育について

当講座の担当科目は、1年次の「薬学への招待」、3年次春学期の「薬事関係法規1」、「疫学方法論」、秋学期の「医薬品の開発と規制」、「医薬統計学」、「医療・薬剤師倫理」、「バイオ医薬品とゲノム情報」、「実務実習事前学習（実習）」、4年次春学期の「薬事関係法規2」、「レギュラトリーサイエンス」を実施した。以上の一連の講義を通し、医薬品開発に携わるための基礎的かつ実践的な知識と技能・態度を修得できたものとする。

さらに、薬学科6年次（選択）「疫学・臨床研究演習」ではこれまでに修得した医薬品開発に関する知識を基に、適切な臨床試験を実施するための試験実施計画書、説明同意文書の作成、及び実際の解析ソフトを用いたデータ解析を演習形式で行った。さらに、大学院修士課程春学期「臨床薬物評価特論」、大学院博士課程春学期「医薬品開発規制学特論、医療系薬学特論Ⅱa」、「薬剤疫学・データサイエンス特論、医療系薬学特論Ⅱb」の講義を実施した。

当講座では、薬学教育モデル・コアカリキュラム（改訂版）に沿って、全体的に講義計画及びそれぞれの講義内容の構成について見直し・点検を行った上で、次年度に向けて、新たなシラバスの作成を行った。

2019年度より、当講座が主担当を務める大学院科目の「医薬品開発規制学特論、医療系薬学特論Ⅱa」「薬剤疫学・データサイエンス特論、医療系薬学特論Ⅱb」は、それぞれ健康マネジメント研究科における大学院科目として併設され、「レギュラトリーサイエンス」「薬剤疫学・データサイエンス」を同時開講しており、健康マネジメント研究科修士課程学生が履修した。

2020年度まで倫理系カリキュラム小委員会が実施していた「研究倫理集中演習」を、同小委員会廃止により昨年度より当講座が担当している。本年度も各講座に新規配属される学生（薬学科4年、薬科学科3年）を対象に、グループワークを行い、研究倫理を遵守した卒業研究に取り組むための知識・技能・態度を修得することができたと考えられる。

当講座教授の漆原は、薬学教育協議会の令和6年度レギュラトリーサイエンス分野教科担当教員会議世話人を担当した。2024年2月1日に本学1号館中講堂にて、全国薬科大学より対面開催参加者58名を得て、新コアカリキュラムによるデータサイエンス教育重視を念頭に、テーマを「薬学教育におけるデータサイエンスの実装」として2名の外部講師を東京科学大学より迎えて開催し、活発な意見交換及び議論が行われた。

### II. 研究について

本講座は、

- 1) 医薬品の効率的・戦略的開発のための技法とグローバル化への対応
- 2) レギュラトリーサイエンスの教育と研究、そのあるべき姿

- 3) 医薬品の安全性確保のための制度や取り組み
- 4) 一般用医薬品やジェネリック医薬品の開発と医療制度の中でのさらなる活用
- 5) 維持可能な保険医療のための医療政策と薬剤経済
- 6) 各種の研究倫理とインテグリティをめぐる問題, その他の課題への取り組み

などを中心に展開している。これらのテーマはいずれも優れた医薬品の研究開発を促進し、医薬品のもたらす恩恵を患者のもとへ迅速に届けることを目標とするレギュラトリーサイエンスやICHの理念に集約されるものである。これらの研究成果は、それぞれ国際、国内学術雑誌への投稿準備を進めており、かつ関連の国内外の学会にて報告された。また、学生を中心に行った研究も国際薬剤疫学会アジア会議、日本薬剤疫学会、日本臨床薬理学会、日本小児臨床薬理学会、日本疫学会の学術大会で発表した。

当講座教授の漆原は、2019年10月より日本薬剤疫学会の理事長を拝命し、これまで、学会内部の充実に重きを置いた学会運営方針を改善し、当該学問分野におけるさらなる研究振興と社会的認知の向上、関連学会である日本医療薬学会、日本疫学会、日本臨床疫学会などとの協力体制の構築、学会員及び非学会員の教育指導の機会と内容の充実を掲げ、当学会の指揮を執っている。2024年4月には日本薬剤疫学会「医療情報DBを用いる研究のためのOutcome Definition Repository (ODR) タスクフォース」による、医療情報データベースの研究利用推進に際して重要となるアウトカムの設定に関する情報を蓄積するレポジトリOutcome Definition Repository (ODR) を、当講座学生の助力を得て2000件以上のコード定義が登録されており、本年度より3学会の学会員に対して全面公開を開始した。2024年5月には、日本薬剤疫学会のウェブサイトを一新し、使いやすさと教育研修コンテンツの充実を図り公開し、これまで大変好評を得ている。

他研究機関との研究連携については、医学部百寿総合医療センターのKawasaki Aging and Wellbeing Project (看護学部 新井康通教授)、及び東北大学医学部眼科学の緑内障レジストリ (中澤徹教授) のデータマネジメントインフラの構築を担当し、これらのコホートで入手したデータの疫学解析を担当し、学生の研究も含めた複数の研究が進行中である。さらに韓国梨花女子大学薬学部Seung Jin Bae教授及びNam-Kyoung Choi教授が獲得した韓国MFDSの医薬品のレギュラトリーサイエンスに関する国際共同研究助成金に基づく大学協定校に関するMoUを締結し、両大学間の共同研究開始を記念して10月11日本学中講堂にて“2024 MoU Signing Ceremony Memorial Symposium: Ewha Womans University & Keio University's Research Partnership for Pharmaceutical Regulatory Science”を開催し、両大学から30人超の出席があった。また、慶應義塾大学再生医療リサーチセンター (岡野栄之センター長) と、HMG-CoA還元酵素阻害薬と筋萎縮性側索硬化症の発症との関連を調査する共同研究を開始し、当研究室が強みとする大規模医療情報データベースを用いた薬剤疫学研究を実施している。

## 改善計画

新しい薬学教育モデル・コアカリキュラム (新コアカリキュラム) に沿った授業展開、及びそれぞれの講義内容の質の維持を図るため、関連する担当講座間で内容の重複、整合性等も含めて講義内容の見直しを行った。2025年度に新規開講となる2年次必修科目「公衆衛生・疫学」及び「疫学演習」科目責任者を担当するためのシラバスと教育教材を新たに開発し、新コアカリキュラムでの重点項目としてデータサイエンス・疫学領域の教育コンテンツのさらなる充実を図る予定である。来年度以降、新たな授業計画の下で実施した講義について振り返り、改善が必要な点は検討を行う予定である。

また、健康マネジメント研究科における大学院講義科目の兼担も担っている。さらに、これまでJSTグローバルサイエンスキャンパス事業に参加した全国から選抜された優秀な研究高校生を二名受け入れ、研究指導を行い、英文学術誌や国際学会にて研究を発表させるといった、本学部学生のみに止まらない

挑戦的な教育対象範囲の拡充を行ってきた。本年度も一名の高校生を受け入れ、研究指導を行い、2025年度には国際学会での発表を予定している。

## 研究業績

### 原著論文（英文）

1. Validation of algorithms in studies based on routinely collected health data: General principles. Ehrenstein V., Hellfritsch M., Kahlert J., Langan S.M., Urushihara H., Marinac-Dabic D., Lund J.L., Sørensen H.T., Benchimol E.I. Am J Epidemiol. 2024. 193:1612-24.
2. Prescribing cascades of loop diuretics and anti-vertigo drugs following treatment with gabapentinoids and benzodiazepines: Prescription sequence symmetry analysis of a large-scale claims database including Japanese older adults. Omata R., Asami A., Hara A., Urushihara H. Drugs Real World Outcomes. 2024;11:529-40.

### 原著論文（邦文）

該当なし

### 著書／訳書

該当なし

### 国際学会発表

1. A novel, hypothesis-free approach to detecting safety signals by clustering distributed representations of adverse events based on claims databases. Urushihara H., Yaegashi S., Ando T., Yakoh T., Oishi N., Hara A. ISPE 2024 Annual Meeting (Berlin). August 2024, poster presentation.
2. Persistence and adherence of ADHD medications in Japanese patients. Urano A., Urushihara H. ISPEs 16th Asian Conference on Pharmacoepidemiology (Tokyo). October 2024, poster presentation.
3. Comparative effectiveness of long-acting injectable versus oral antipsychotics in patients with schizophrenia. Okada Y., Akazawa M. ISPEs 16th Asian Conference on Pharmacoepidemiology (Tokyo). October 2024, poster presentation.

### 国際学会招待講演

該当なし

### 国内学会発表

1. 大規模診療報酬請求情報データベースを用いた日本の医療的ケア児に関する実態調査. 池田喜一, 佐藤淳子, 漆原尚巳. 第51回日本小児臨床薬理学会学術総会（東京）. 2024年11月, 口頭発表.
2. ベンゾジアゼピン受容体作動薬の長期処方と診療報酬改定による影響の評価. 栗原百萌, 岡田佑輔, 漆原尚巳. 第45回日本臨床薬理学会学術総会（大宮）. 2024年12月, 口頭発表.
3. 新型コロナウイルス感染妊婦における妊娠転帰の実態調査. 井上結加里, 漆原尚巳. 第45回日本臨床薬理学会学術総会（大宮）. 2024年12月, 口頭発表.
4. 閉塞隅角緑内障禁忌薬剤の急性緑内障発作発症リスクの推定. 河西希実, 漆原尚巳. 第45回日本臨床薬理学会学術総会（大宮）. 2024年12月, 口頭発表.

5. 経口ビスホスホネート製剤の服用間隔におけるアドヒアランス及び薬剤継続率に関する調査. 鯉沼美帆, 漆原尚巳. 第45回日本臨床薬理学会学術総会 (大宮). 2024年12月, 口頭発表.
6. 高血圧, 糖尿病, 認知症に関する診療報酬請求書バリデーション研究: 川崎元気高齢者コホートデータ横断調査. 佐々木貴史, 猪澤一樹, 原梓, 阿部由紀子, 新井康通, 漆原尚巳. 第35回日本疫学会学術総会 (高知). 2025年2月, ポスター発表.

#### 国内学会招待講演

1. リアルワールドデータってあり? ありよりのなし? データソースの呪縛とバイアス. 漆原尚巳. シンポジウム 39. 「臨床薬学におけるデータサイエンス研究の表裏〜リアルワールドデータをどう活用すべきか〜」. 第34回日本医療薬学会年会 (東京). 2024年11月, 口頭発表.

#### 総説等 (英文)

該当なし

#### 総説等 (邦文)

該当なし

#### 解説・雑誌記事等

該当なし

#### 受賞

1. 優秀演題賞 (口演部門) 第45回日本臨床薬理学会学術総会  
「ベンゾジアゼピン受容体作動薬の長期処方と診療報酬改定による影響の評価」  
栗原百萌 (医薬品開発規制科学講座 薬学科6年)

# 創薬分析化学講座

教 授：花岡健二郎  
専任講師：佐々木栄太  
助 教：山田 創太

## 担当授業概要

### 学部1年

#### 分析・物理化学1 [春学期 (2単位・必修)]

分析化学分野：酸・塩基，キレート形成，酸化・還元などの化学平衡，各種分離分析法，電子波と物質との相互作用（分光法）の基本的知識を習得する。物質を構成する基本単位である原子および分子の性質を理解するために，原子・分子の構造，および化学結合に関する基本的事項を取得する。

#### 早期体験学習（薬科学科） [春学期 (2単位・必修)] ユニット責任者：花岡

薬科学科学生の進路となる企業の見学や研究所の見学（講義形式），研究室での実験とアントレプレナーシップ教育を通して，薬学出身者がどのような進路を決めどのような仕事についているかを学び，将来の自分をシミュレートするとともに，これから4年間で学習することがどのように自分の将来と関連しているかを学ぶ。

#### 分析・物理化学2 [秋学期 (2単位・必修)] ユニット責任者：花岡

分光分析法の原理・特徴を理解し，代表的な医薬品の定性，定量法を含む各種分離分析法の基本的知識を修得する。医薬品を含む化学物質を構成する基本単位である原子・分子の性質や挙動を理解するために，物質のエネルギーと平衡（熱力学）に関する基本的事項を修得する。

#### 生命倫理 [春学期 (1単位・薬学科必修)]

生命の尊さを認識し，相手の心理，立場を理解して，信頼関係を確立できる薬剤師となるために，必要な基本的知識，技能，態度を習得する。

#### 薬学基礎実習 [秋学期 (3単位・必修)]

薬学部における実験（分析化学系および生物系）に関する基本的な知識，基本操作，ならびに実験を行うために必要な態度を身に付ける。また，実験実習を安全にかつ効果的に行うために，化学物質，実験動物を適切に取り扱うための基本的な知識を身につけ，実験・観察により得られたデータの適切な取り扱い方，レポートの作成法を学ぶ。

### 学部2年

#### 物理化学2 [春学期前半 (1単位・必修)] ユニット責任者：花岡

複雑な系における物質の状態および相互変換過程を熱力学に基づき解析できるようになるために，相平衡と溶液に関する基本知識と技能を修得する。



## 学部3年

### 薬剤学実習 [春学期 (1.5単位・必修)]

薬物と製剤材料の物性に関する基本的事項とそれらの取り扱いに関する基本的な技能を修得する。日本薬局方の製剤に関連する代表的な試験法を実施し、品質管理への適用について学ぶ。

## 学部4年

### 英語演習（薬科学科） [通年 (2単位・薬科学科必修)] ユニット責任者：花岡

科学英語は、学術論文のみならず、インターネットなどで科学の分野における最新の情報を得るためにも重要な手段となる。英語演習（薬科学科）では、英語原著論文を読み、解説することにより、科学的な英語表現を習得し、正確に関連分野の最新情報を収集できる。

## 学部4・5・6年

### 英語演習（薬学科） [4・5・6年 通年 (2単位・必修)] ユニット責任者：花岡

科学英語は、学術論文のみならず、インターネットなどで科学の分野における最新の情報を得るためにも重要な手段となる。英語演習（薬学科）では、英語原著論文を読み、解説することにより、科学的な英語表現を修得し、正確に関連分野の最新情報を収集できる。

## 研究概要

### I. 新規蛍光団の創製を基盤とした蛍光プローブの開発

生命現象を理解する上で、生きている状態のままの生体で、リアルタイムかつ高い時空間分解能で生命現象を【見る】ことは、それら理解の基礎となる。そのため、このような観察を実現する蛍光イメージングは、近年、生命科学研究において必要不可欠な技術となっている。この蛍光イメージング技術に貢献するツールとして、蛍光プローブの開発研究は極めて重要である。一般に用いられている蛍光標識試薬は、単にタンパク質や生体小分子などを蛍光ラベル化することで、その分子の挙動を可視化するものであるが、一方、対象とする生体分子との化学反応によって、励起波長・蛍光波長・蛍光強度などの蛍光特性が変化する蛍光プローブを開発することで、新たな生命現象を視ることが可能となる。

これまでの蛍光プローブの開発研究では、如何にして発蛍光をoff/on制御するかが中心となり、多くの実用的な蛍光プローブが開発されてきた。我々は、本研究分野への新たな切り口の提案を目指し、汎用性の高い蛍光団自体を新たに創製することで、蛍光イメージングの分野を大きく展開することを行った。特に、従来汎用されている緑色波長領域の蛍光に留まらず、さらに長い深赤色から近赤外波長領域に渡る新規蛍光団の創製を行った。それによって、より *in vivo* に近い生体サンプルへの応用、すなわち、高い組織透過性、低いバックグラウンド蛍光や低い光毒性を達成する蛍光イメージングおよび、多色蛍光色素を同時に用いたマルチカラーイメージング技術の充実を目指している。具体的には、キサンテン蛍光団の蛍光プローブ母核としての優れた特性を保持したまま更に長波長の蛍光を有する新規蛍光団の開発として、フルオレセインのキサンテン環10位のO原子をSi原子に置換することで、新たな赤色蛍光団TokyoMagenta類の開発に成功した。その吸収・蛍光波長は通常のフルオレセインよりも約90nm長波長化しており、さらにその光学特性を精査した結果、フルオレセインとは異なった蛍光イメージングにおける優れた光学特性も保持していることを見出した。このようなO原子をSi原子へと置換したケイ素置換キサンテン蛍光団は、ローダミンといった他のキサンテン蛍光団の蛍光の長波長化にも有効であった。さらに、これら新たな近赤外蛍光色素を用いて、低酸素環境検出プローブやpHプ

ローブなどの多数の近赤外蛍光プローブの開発に成功している。また、開発した蛍光団の分子構造を最適化することで、細胞内及び生体内での非特異的な生体分子への吸着を抑え、より高いS/Nでの腫瘍イメージングやCa<sup>2+</sup>イメージングを達成することにも成功している。

## II. 機能性人工タンパク質シェルの開発

天然には、ウイルスのカプシドに代表されるように中空の球状構造（シェル構造）を形成し、物質の貯蔵、生産、輸送などの多様な生命現象に利用されるタンパク質が存在する。これらは、通常数十から数百個以上の単一あるいは複数のタンパク質サブユニットが、規則的に自己集合したナノからマイクロメートルオーダーの大きさの構造体である。我々は、これら天然のタンパク質シェルの遺伝的・化学的に改変することで、または人工的なタンパク質シェルの新たにデザインすることで、天然には無いさまざまな形態・特性・機能を持つ人工タンパク質シェルの創成し、drug delivery system (DDS) などへの応用を目指した研究を行っている。

さまざまな天然のシェルタンパク質が知られている中で、現在我々は、bacterial microcompartment (BMC) と呼ばれる一部の細菌が有する数百nmサイズの巨大マイクロコンパートメントや、直径約16nmのシェル構造を形成することが知られている超好熱細菌由来のルマジシン合成酵素に注目している。近年の包括的ゲノム解析の結果、BMCと推測される遺伝子クラスターは、機能が明らかでないものを含めて多くの細菌から見つかっている。しかし、複数のシェルタンパク質が複合的に組み合わせられて構築されるBMCシェルは、その全体構造の複雑さゆえに、これまでほとんど応用研究に利用されていない。そこで我々は、進化分子工学によって、多様なBMCシェルタンパク質を改変し、それ自身の自己集合のみによって均一なシェル構造を形成可能な人工シェルタンパク質を創り出すことを試みている。また、超好熱細菌由来のルマジシン合成酵素は、高い熱安定性など、目的タンパク質を内包して人工応用するための有用な性質を備えている。さらに興味深いことに、わずかな数アミノ酸の変異導入によって、野生型とは異なる形とサイズを持つ規則的で多孔性の人工シェルが自発的に形成されることが見出されており、これまでに直径29nmや37nmの変異体が報告されている。我々は、ルマジシン合成酵素の内腔側にタグ配列を導入し、これを認識するドメインを融合した目的タンパク質を自発的かつ特異的に内包する変異体の開発に成功した。今後は、これらの人工シェルの構造や性質の詳細を明らかにするとともに、疾病治療を含むさまざまな生命現象の制御や分析へと応用することを目指している。

## III. 機能性高分子を用いた新規薬物送達システム (DDS) の開発

薬物を、必要な場所へ、必要な時間、必要な量、狙い通りに届けるDrug Delivery System (DDS) によって、医薬品の治療効果を最大限に高め、副作用を最小限に軽減させることが可能となる。その中で、体内の治療標的部位へ薬物を効率的にデリバリーする方法論として、ターゲティング型DDSが盛んに研究されてきた。これまでに、薬物の物理化学的性質を調節するパッシブターゲティングと、薬物に分子認識能を付与するアクティブターゲティングにおいて、臨床的な有用性が示されてきた。その一方で、これらのターゲティング戦略は、標的部位の性質や特性に基づいているために、デリバリーの成否が疾患の進行度や個体差といった生体側の状態に大きく左右されるという課題も存在する。そこで我々は、体外からの刺激に応答して生体内で機能を発揮するナノ分子の開発を行っている。標的部位に局所的に作用させることが可能な刺激として熱や光などが知られており、これらの刺激に対して精密に応答するナノ分子に薬物を搭載することで、生体内における薬物の動きを人の手で自在に操ることを目指している。

我々は最近、ナノ分子の体内動態を体外からの加温によって制御することで、温度を目印に薬を導く

「熱誘導型DDS」という新たなターゲティング戦略の確立に取り組んでいる。すなわち、温度に応答して性質変化するナノ分子を開発し、その細胞内取込や組織内集積を加温によって促進することで、加温部位へ選択的に薬物をデリバリーすることを目指している。具体的には、温度応答性高分子である poly(*N*-isopropylacrylamide) (PNIPAAm) の構造変化を利用して、アルギニン密度が温度に応答して変化するナノ分子を開発した。この変化によって細胞膜透過ペプチドの活性を制御することで、ナノ分子の細胞内取込を加温によって促進させ、動物モデルにおいてナノ分子を加温組織へデリバリーすることに成功している。また、クリックケミストリーを介した粒子間の架橋ネットワーク化を温度によって制御することで、加温によって組織内集積が促進されるナノ分子を開発した。このナノ分子を用いて抗がん剤を腫瘍組織へデリバリーすることで、モデル動物におけるがん治療効果の向上にも成功している。今後は、我々が開発したナノ分子を、体内の局所を加温可能な医療機器と組み合わせて用いることによって、標的部位に薬が確実に届く夢の技術を開発していきたい。

## 自己点検・評価

### I. 教育について

創薬分析化学講座では、薬学の重要な基礎をなす領域である物理系薬学のうち、学部教育においては、本講座の教員のみで担当した教科として英語演習（薬科学科）、英語演習（薬学科）、分析・物理化学2、物理化学2、薬剤学実習の物理薬剤・製剤学実習を担当した。統合型カリキュラムのもと他の講座の教員と分担し担当している教科としては、分析・物理化学1、早期体験学習（薬科学科）、薬学基礎実習など、担当教科は多岐に亘っている。物理化学教育は基礎からの積み上げが大切と考えられ、講座内で意見交換し、より効果的な教育となるように担当者を入れ替えるなど常にブラッシュアップを心がけた。

本年度の講座構成員は、教授1名、講師1名、助教1名、特任助教1名、薬学部共同研究員5名、修士課程（薬科学専攻）2年6名、1年6名、卒論生は薬学科6年生6名、5年生6名、4年生5名、薬科学科4年生5名、3年生5名であった。

大学院生の指導については、毎週火曜日午前もしくは金曜日午後に卒論生も交え講座内のスタッフ全員で行う英語文献抄読会と研究報告会を行った。また、毎週水曜日午前もしくは木曜日午前に少人数のグループに分かれてミーティングを行った。卒論の外部連携先として医学部形成外科の貴志和生教授の研究室に卒論学生1名が配属された。それぞれの研究テーマにおいて成果が得られ、本年度は各国での国際学会での他に、分子イメージング学会、バイオ関連化学シンポジウム、日本ケミカルバイオロジー学会、バイオ関連化学シンポジウム、薬学会等の複数の学会において、大学院生から4年生までの多くの学生が発表を行った。

### II. 研究について

本年度の研究活動は順調であり、原著論文6報を国際的な学術誌に報告した。また、花岡教授は1件の特許も取得するなど、活発に研究を行っている。科学研究費などの外部資金獲得も、学術変革A（計画研究）、AMED創薬基盤、AMED-CREST、JST-CREST、基盤B、国際共同研究強化(B)等複数あり、研究成果は国内外の学会で積極的に発表した。

今年度は各国での国際学会での他に、分子イメージング学会、バイオ関連化学シンポジウム、日本ケミカルバイオロジー学会、バイオ関連化学シンポジウム、薬学会等の複数の学会に参加し研究成果の報告を積極的行い、今年度の学会発表件数は58件であった。花岡教授は国内外の様々な学会から招待を受け講演を行っている。山田創太助教が第18回日本分子イメージング学会総会・学術集会で優秀発表

賞を受賞した。さらに、修士2年の布施さんが8月に開催された第21回次世代を担う若手のためのフィジカル・ファーマフォーラム（PPF2024）にて若手研究者奨励賞を、9月に開催された第18回バイオ関連化学シンポジウムにおいて修士1年の笠井さんが優秀ポスター賞を、3月に開催された日本薬学会第145年会で学部6年の大山さん、学部4年の緒形さんが学生優秀発表賞（ポスター発表の部）を受賞するなど、様々な学会で本講座の研究内容が評価されている。

## 改善計画

1, 2年で履修する基礎系科目（物理化学や分析化学など）では、我々を取り巻く様々な現象を物理的、化学的に解説し、教科への興味を引き出すよう心掛けた。更に、多くの身近な現象と取り上げ、物理化学や分析への苦手意識を払拭できるよう努めたい。また、基礎系科目と専門系科目（物理薬剤学や製剤学など）との関連性について、3年生の薬剤学実習では実例を提示しながら解説し、理解度や内容の定着を図るとともに、実際に医療現場で使用されている医薬品を実験対象とすることで、実習で修得する内容の重要性を認識させることができた。1年生の早期体験学習（研究室）では、TA・SAを多く配し、実験方法や装置、実験器具、物質の取り扱いについて細かく指導し、気軽に実験内容や結果について質疑応答が出できるよう心掛けた。次年度は、いずれの実習においても実験結果を纏め、適切に考察し、レポートとして他者が理解できるように表現することを通じて、研究の基礎となる力を身に付けるとともに、研究に対する興味が湧くように配慮する。卒業研究では、配属初めに各学生の希望に沿った研究テーマを設定し、それぞれの責任の下、目標を定めそれを遂行するために何が必要かを考慮しながら研究を進められるよう指導を行う。

## 研究業績

### 原著論文（英文）

1. Yamada S, Sasaki E, Ohno H, Hanaoka K. Heat-guided drug delivery via thermally induced crosslinking of polymeric micelles. *Commun Chem*, 7, 287 (2024). DOI: 10.1038/s42004-024-01383-0
2. Sugimoto M, Sasaki E, Ohno H, Ikeno T, Yamada S, Hanaoka K. Development of a Fluorescence Probe for Detecting Nitroreductase Activity Based on Steric Repulsion-Induced Twisted Intramolecular Charge Transfer (sr-TICT). *Chem Pharm Bull*, 72, 810-816 (2024). DOI: 10.1248/cpb.c24-00486
3. Rahman A, Ono K, Toyomoto T, Hanaoka K, Sawa T. Identification of Fungal Metabolite Gliotoxin as a Potent Inhibitor Against Bacterial O-Acetylserine Sulfhydrylase CysK and CysM. *Int J Mol Sci*, 26, 1106 (2025). DOI: 10.3390/ijms26031106
4. Kasai T, Fujita K, Komatsu T, Ueno T, Kojima R, Hanaoka K, Urano Y. Development of near-infrared fluorescent probe for the selective detection of severe hypoxia. *RSC Chem Biol*, 6, 449-456 (2025). DOI: 10.1039/D4CB00243A
5. Kubo T, Koike T, Ouchi T, Khaliq N, Sasaki E, Kuroda K, Ueda M, Hanaoka K, Nemoto N. In vitro selection of dye-fluorescence-enhancing peptide aptamer by cDNA display. *Anal Biochem*, 698, 115722 (2025). DOI: 10.1016/j.ab.2024.115722
6. Matsumoto K, Suzuki K, Magi M, Onishi S, Yoshida H, Takeshita M, Kuramoto J, Yazawa M, Kato T, Shimizu H, Ito T, Yamada S, Sasaki E, Hanaoka K, Noguchi-Sasaki M, Matsumoto Y, Takeuchi T, Kaneko Y. *Rheumatology*, keaf175 (2025). DOI: 10.1093/rheumatology/keaf175



### 国際学会招待講演

1. Development of fluorescence probes based on the twisted intramolecular charge transfer (TICT) mechanism. Kenjiro Hanaoka. ISBC2024 Satellite Symposium, Tokyo, 2024.4.22.
2. Development of far-red to near-infrared Si-rhodamines and their application to fluorescence probes. Kenjiro Hanaoka. The 20th International Symposium on Silicon Chemistry & The 9th Asian Silicon Symposium, Hiroshima, 2024.5.16.
3. Development of fluorogenic probes based on the steric repulsion-induced twisted intramolecular charge transfer (sr-TICT). Kenjiro Hanaoka. 12<sup>th</sup> Singapore International Chemistry Conference, Singapore, 2024.12.11.

### 国内学会招待講演

1. 生体分子の可視化プローブの開発とその応用. 花岡健二郎. 日本希土類学会 第42回講演会, 横浜, 2024.11.8.
2. 励起状態での立体構造変化の制御による蛍光プローブの開発. 花岡健二郎. 筑波ミニワークショップ: 計算・分光・情報・合成が拓く分子設計の最前線, 筑波, 2024.11.14.
3. 光免疫療法用色素IR700類縁体の開発と成人T細胞白血病/リンパ腫への応用. 花岡健二郎. 第1回光免疫療法研究会, 品川, 2024.12.22.

### 国際学会発表

1. Development of a fluorogenic probe for detecting mitochondrial nitroreductase activity based on the steric repulsion-induced twisted intramolecular charge transfer (sr-TICT). Mizuki Sugimoto, Eita Sasaki, Hisashi Ohno, Kenjiro Hanaoka. The 3rd International Symposium on Biofunctional Chemistry. Nagoya, 2024.4.24-26.
2. Development of a silicon phthalocyanine derivative for near-infrared photoimmunotherapy and its application to human T-lymphotropic virus type I-infected cells. Yoshikazu Fuse, Eita Sasaki, Masaharu Tamaki, Hisashi Ohno, Sota Yamada, Hideki Nakasone, Kenjiro Hanaoka. The 3rd International Symposium on Biofunctional Chemistry. Nagoya, 2024.4.24-26.
3. Development of a near-infrared fluorescence probe for HOCl based on the p-TICT mechanism. Hisashi Ohno, Takuya Myochin, Shun Sumitani, Kenjiro Hanaoka. The 3rd International Symposium on Biofunctional Chemistry. Nagoya, 2024.4.24-26.
4. Development of a near-infrared fluorescence probe for HOCl based on the p-TICT mechanism Hisashi Ohno, Takuya Myochin, Shun Sumitani, Kenjiro Hanaoka. RSC-JAIMA Symposium on Analytical Chemistry 2024, Chiba, 2024.9.5-6.
5. Development of IR700 Analogues for Photoimmunotherapy and its Application to Adult T-Cell Leukemia/Lymphoma. Yoshikazu Fuse, Eita Sasaki, Masaharu Tamaki, Hisashi Ohno, Sota Yamada, Hideki Nakasone and Kenjiro Hanaoka. RSC-JAIMA Symposium on Analytical Chemistry 2024, Chiba, 2024.9.5-6.
6. Development of fluorescence probes for selectively detecting protein synthesis in mitochondria. Shun Sumitani, Eita Sasaki, Hisashi Ohno, Kenjiro Hanaoka. 13th Annual Conference of the International Chemical Biology Society (ICBS2024), Toronto, Canada, 2024.10.27-30.
7. Development of a near-infrared fluorescence probe for hROS based on the p-TICT mechanism



Hisashi Ohno, Takuya Myochin, Shun Sumitani, Kenjiro Hanaoka. 13th Annual Conference of the International Chemical Biology Society (ICBS2024), Toronto, Canada, 2024.10.27–30.

8. Stimulus-responsive control of an enzymatic reaction using an engineered protein cage. Makiyo Moritoki, Eita Sasaki, Kenjiro Hanaoka. 4th Switzerland–Japan Biomolecular Chemistry Symposium (SJBCS2024), Kyoto, 2024.11.7–8.
9. Development of fluorescence probes for selectively detecting mitochondrial protein synthesis. Shun Sumitani, Eita Sasaki, Hisashi Ohno, Kenjiro Hanaoka. 4th Switzerland–Japan Biomolecular Chemistry Symposium (SJBCS2024), Kyoto, 2024.11.7–8.
10. Development of a specific protein encapsulation system using engineered protein cages and investigation of the pH-dependent cage disassembly. Eita Sasaki, Ayaka Takeda, Tetsuya Takino, Kenjiro Hanaoka. 4th Switzerland–Japan Biomolecular Chemistry Symposium (SJBCS2024), Kyoto, 2024.11.7–8.
11. Development of a small molecule–protein hybrid fluorescence probe for intracellular local viscosity. Shuto Kasai, Eita Sasaki, Marina Shimba, Takahiro Mori, Ikuro Abe, Kenjiro Hanaoka. 4th Switzerland–Japan Biomolecular Chemistry Symposium (SJBCS2024), Kyoto, 2024.11.7–8.
12. Development of a fluorescence probe for detecting enzymatic activity based on steric repulsion-induced twisted intramolecular charge transfer (sr-TICT). Mizuki Sugimoto, Eita Sasaki, Kenjiro Hanaoka. 12<sup>th</sup> Singapore International Chemistry Conference (SICC-12), Singapore, 2024.12.9–13.

#### 国内学会発表

1. 次亜塩素酸 (HOCl) を選択的に検出する近赤外蛍光プローブの開発. 大野久史, 明珍琢也, 炭谷峻, 花岡健二郎. 第77回日本酸化ストレス学会第23回日本NO学会合同学術集会, 横須賀, 2024.5.17–19
2. Development of a near-infrared fluorescence probe for HOCl based on the p-TICT mechanism. 大野久史, 明珍琢也, 炭谷峻, 花岡健二郎. 第18回日本分子イメージング学会 総会・学術集会, 東京, 2024.5.23–24.
3. Development of a fluorescent probe for mitochondrial nitroreductases based on the steric repulsion-induced twisted intramolecular charge transfer (sr-TICT). 杉本瑞樹, 佐々木栄太, 大野久史, 花岡健二郎. 第18回日本分子イメージング学会 総会・学術集会, 東京, 2024.5.23–24.
4. Development of a novel photosensitive dye SiPc-1 for photoimmunotherapy and its application to human T-lymphotropic virus I-infected cells. 布施慶和, 佐々木栄太, 玉置雅治, 大野久史, 山田創太, 仲宗根秀樹, 花岡健二郎. 第18回日本分子イメージング学会 総会・学術集会, 東京, 2024.5.23–24.
5. Targeted delivery of nanoparticles by thermally induced crosslinking. 山田創太, 花岡健二郎. 第18回日本分子イメージング学会 総会・学術集会, 東京, 2024.5.23–24.
6. p-TICT機構に基づいたHOCl検出近赤外蛍光プローブの開発. 大野久史, 明珍琢也, 炭谷峻, 花岡健二郎. 日本ケミカルバイオロジー学会第18回年会, 東京, 2024.5.27–29.
7. 細胞内局所粘度計測を目指した有機小分子–タンパク質複合レシオ型蛍光プローブの開発. 笠井柊杜, 佐々木栄太, 榛葉満理奈, 森貴裕, 阿部郁朗, 花岡健二郎. 日本ケミカルバイオロジー学会第18回年会, 東京, 2024.5.27–29.
8. ミトコンドリアにおけるタンパク質合成を検出する蛍光プローブの開発. 炭谷峻, 佐々木栄太, 大野久史, 花岡健二郎. 日本ケミカルバイオロジー学会第18回年会, 東京, 2024.5.27–29.

9. 細胞内局所粘度計測のための有機小分子-タンパク質ハイブリッド型蛍光プローブの開発. 笠井柊杜, 佐々木栄太, 榛葉満理奈, 森貴裕, 阿部郁朗, 花岡健二郎. 第24回日本蛋白質科学会年会, 札幌, 2024.6.11-13.
10. Development of a fluorescence probe for nitroreductase activities based on a steric repulsion-induced TICT. 杉本瑞樹, 佐々木栄太, 大野久史, 花岡健二郎. 第35回生体機能関連化学部会若手の会サマースクール, 広島, 2024.7.8-9.
11. 光免疫療法用IR700アナログの開発とATL治療への応用. 布施慶和, 佐々木栄太, 玉置雅治, 大野久史, 山田創太, 仲宗根秀樹, 花岡健二郎. 第35回生体機能関連化学部会若手の会サマースクール, 広島, 2024.7.8-9.
12. 活性硫黄分子産生酵素CBS選択的な新規阻害剤の開発. 平林航, 佐々木栄太, 越膳ほなみ, 大野久史, 花岡健二郎. 第35回生体機能関連化学部会若手の会サマースクール, 広島, 2024.7.8-9.
13. p-TICT機構に基づいたHOCl検出近赤外蛍光プローブの開発. 大野久史, 明珍琢也, 炭谷峻, 花岡健二郎. 第35回生体機能関連化学部会若手の会サマースクール, 広島, 2024.7.8-9.
14. オンビーズセルスクリーニングによる老化細胞認識ペプチドの開発. 大山理子, 山田創太, 宮田桃花, 高谷健人, 貴志和生, 花岡健二郎. 第56回若手ペプチド夏の勉強会, 鳥取, 2024.8.7-9.
15. MMP-12活性の選択的検出を目指した基質ペプチド配列の探索. 山田創太, 丸岡龍太, 佐々木栄太, 松本紘太郎, 竹下勝, 花岡健二郎. 第56回若手ペプチド夏の勉強会, 鳥取, 2024.8.7-9.
16. 光免疫療法用アナログの開発と成人T細胞白血病/リンパ腫への応用. 布施慶和, 佐々木栄太, 玉置雅治, 大野久史, 山田創太, 仲宗根秀樹, 花岡健二郎. 第21回次世代を担う若手のためのフィジカル・ファーマフォーラム, 葉山, 2024.8.22-23.
17. 熱に応答してマイクロ構造体化するナノ粒子による薬物デリバリー. 山田創太, 花岡健二郎. 第21回次世代を担う若手のためのフィジカル・ファーマフォーラム, 葉山, 2024.8.22-23.
18. 光免疫療法用色素IR700アナログの開発とヒトT細胞白血病ウイルス1型感染細胞への応用. 布施慶和, 佐々木栄太, 玉置雅治, 大野久史, 山田創太, 仲宗根秀樹, 花岡健二郎. 第36回バイオメディカル分析科学シンポジウム, 静岡, 2024.8.28-29.
19. 人工タンパク質シェルを用いた特異的タンパク質内包システムの開発とpH依存的な内包物放出の検討. 佐々木栄太, 竹田彩華, 滝野哲也, 花岡健二郎. 第36回バイオメディカル分析科学シンポジウム, 静岡, 2024.8.28-29.
20. ミトコンドリア内のタンパク質合成を選択的に検出する蛍光プローブの開発. 炭谷峻, 佐々木栄太, 大野久史, 花岡健二郎. 第36回バイオメディカル分析科学シンポジウム, 静岡, 2024.8.28-29.
21. ミトコンドリアにおけるタンパク質合成を検出する蛍光プローブの開発. 炭谷峻, 佐々木栄太, 大野久史, 花岡健二郎. 第18回バイオ関連化学シンポジウム, つくば, 2024.9.12-14.
22. 細胞内局所の粘度計測を可能にするFRET型粘性感受性蛍光プローブの開発. 笠井柊杜, 佐々木栄太, 榛葉満理奈, 森貴裕, 阿部郁朗, 花岡健二郎. 第18回バイオ関連化学シンポジウム, つくば, 2024.9.12-14.
23. クリックケミストリーの温度制御による高分子ミセルのデリバリー. 山田創太, 花岡健二郎. 第18回バイオ関連化学シンポジウム, つくば, 2024.9.12-14.
24. 温度応答性高分子の伸縮を利用したアルギニン密度制御による薬物送達. 山田創太, 花岡健二郎. 第73回高分子討論会, 新潟, 2024.9.25-27.
25. Development of senescent cell-selective peptides by on-bead cell screening. 大山理子, 山田創太, 宮田桃花, 高谷健人, 貴志和生, 花岡健二郎. 第61回ペプチド討論会, 名古屋, 2024.10.29-31.

26. 分子内立体反発を利用したねじれ型分子内電荷移動 (sr-TICT) に基づく蛍光プローブの開発. 杉本瑞樹, 佐々木栄太, 大野久史, 花岡健二郎. 第41回メディシナルケミストリーシンポジウム (MCS2024), 京都, 2024.11.20-22.
27. 活性硫黄分子産生酵素 CBS 選択的な新規阻害剤の開発. 平林航, 大野久史, 越膳ほなみ, 佐々木栄太, 花岡健二郎. 第41回メディシナルケミストリーシンポジウム (MCS2024), 京都, 2024.11.20-22.
28. MMP-12活性の選択的検出を指向した基質ペプチド配列の探索. 山田創太, 丸岡龍太, 佐々木栄太, 松本紘太郎, 竹下勝, 花岡健二郎. 第41回メディシナルケミストリーシンポジウム (MCS2024), 京都, 2024.11.20-22.
29. オンビーズセルスクリーニングによる老化細胞認識ペプチドリガンドの開発. 大山理子, 山田創太, 高谷健人, 貴志和生, 花岡健二郎. 第41回メディシナルケミストリーシンポジウム (MCS2024), 京都, 2024.11.20-22.
30. Thiosulfate sulfurtransferase (TST) 選択的阻害剤の探索. 川手琢冬, 佐々木栄太, 魏范研, 花岡健二郎. 第15回スクリーニング学研究会, 船堀, 2024.11.22.
31. 立体反発誘導型ねじれ型分子内電荷移動に基づく酵素活性検出蛍光プローブの開発. 杉本瑞樹, 佐々木栄太, 大野久史, 花岡健二郎. 学術変革領域研究 (A)「硫黄生物学」第4回領域会議, 長浜, 2024.12.3-5.
32. ミトコンドリア内で合成されるタンパク質を選択的に検出する蛍光プローブの開発. 炭谷峻, 佐々木栄太, 大野久史, 花岡健二郎. 学術変革領域研究 (A)「硫黄生物学」第4回領域会議, 長浜, 2024.12.3-5.
33. Thiosulfate sulfurtransferase (TST) 選択的阻害剤の開発. 川手琢冬, 佐々木栄太, 魏范研, 花岡健二郎. 学術変革領域研究 (A)「硫黄生物学」第4回領域会議, 長浜, 2024.12.3-5.
34. 立体反発誘導型ねじれ型分子内電荷移動 (sr-TICT) に基づく蛍光プローブの開発. 杉本瑞樹, 佐々木栄太, 大野久史, 花岡健二郎. 日本化学会第105春季年会, 大阪, 2025.3.26-29.
35. IR700類縁体の開発とHTLV-1感染細胞を対象とした光免疫療法への応用. 布施慶和, 佐々木栄太, 玉置雅治, 大野久史, 山田創太, 仲宗根秀樹, 花岡健二郎. 日本化学会第105春季年会, 大阪, 2025.3.26-29.
36. タンパク質相互作用依存的な構造崩壊を誘導するタンパク質シェルの開発. 盛一真聖, 佐々木栄太, 花岡健二郎. 日本薬学会第145年会, 福岡, 2025.3.26-29.
37. 新生タンパク質の生細胞マルチカラー蛍光イメージング. 炭谷峻, 佐々木栄太, 大野久史, 花岡健二郎. 日本薬学会第145年会, 福岡, 2025.3.26-29.
38. リキッドバイオプシーへの応用を目指した高感度DNA検出蛍光プローブの開発. 小出日向子, 佐々木栄太, 藤岡満, 奈良原正俊, 鈴木杏実, 大野久史, 花岡健二郎. 日本薬学会第145年会, 福岡, 2025.3.26-29.
39. オンビーズセルスクリーニングによる老化細胞標識ペプチドの開発. 大山理子, 山田創太, 高谷健人, 貴志和生, 花岡健二郎. 日本薬学会第145年会, 福岡, 2025.3.26-29.
40. p-TICT機構に基づいた一重項酸素検出近赤外蛍光プローブの開発. 緒形 達哉, 大野 久史, 花岡健二郎. 日本薬学会第145年会, 福岡, 2025.3.26-29.

## その他

### 総説

1. 細胞内局所の粘度計測を可能にする FRET 型粘性感受性蛍光プローブの開発. 笠井 柊杜, 佐々木

- 栄太, 榛葉 満理奈, 森 貴裕, 阿部 郁朗, 花岡 健二郎. 日本化学会生体機能関連化学部会ニューズレター, 39 (2), 31-32, (2024).
2. アルギニン密度制御によるナノ粒子の標的選択的送達. 山田 創太, 佐々木 栄太, 長瀬 健一, 花岡 健二郎. JSMI Report, 17 (1), 25-29, (2024).
  3. 生体分子の可視化プローブの開発とその応用. 花岡 健二郎. 希土類 RARE EARTHS, p9-16, No. 85, 11月号 (2024年).
  4. 医療や生命科学を大きく変える蛍光プローブ. 花岡 健二郎. 高分子, 「特集 分子材料設計がもたらす画像革命!」 p457-458 73巻 9月号 (2024年).
  5. 「分子内のねじれ」を利用したバイオイメーシングのための機能性蛍光色素の開発. 花岡 健二郎. 化学工業日報, 機能性色素特集 (2024年7月).
  6. 熱に応答した架橋形成によるナノ粒子の標的選択的送達. 山田 創太, 花岡 健二郎. JSMI Report, 18 (1), 31-35, (2025).
  7. 色素分子を活用したケミカルバイオロジーによる創薬. 布施 慶和, 花岡 健二郎. Drug Delivery System, 40 (1), 45-53, (2025).

## 特許

1. 新規なローダミン誘導体. 花岡健二郎, 大野久史, 緒形達哉 (慶應義塾). 特願2025-27358, 2025-02-21.

## 受賞

1. 山田創太先生が第18回日本分子イメージング学会総会・学術集会で「優秀発表賞」を受賞. Targeted delivery of nanoparticles by thermally induced crosslinking. 山田創太, 花岡健二郎. 2024.5.23-24.
2. 修士2年布施慶和君が第21回次世代を担う若手のためのフィジカル・ファーマフォーラム (PPF2024) において「若手研究者奨励賞」を受賞. 光免疫療法用アナログの開発と成人T細胞白血病／リンパ腫への応用. 布施慶和, 佐々木栄太, 玉置雅治, 大野久史, 山田創太, 仲宗根秀樹, 花岡健二郎. 2024.8.22-23.
3. 修士1年笠井柊杜君が第18回バイオ関連化学シンポジウムにおいて「優秀ポスター賞」を受賞. 細胞内局所の粘度計測を可能にする FRET 型粘性感受性蛍光プローブの開発. 笠井柊杜, 佐々木栄太, 榛葉満理奈, 森貴裕, 阿部郁朗, 花岡健二郎. 2024.9.12-14.
4. 学部6年の大山理子さんが日本薬学会第145年会にて「学生優秀発表賞 (ポスター発表の部)」を受賞. オンビーズセルスクリーニングによる老化細胞認識ペプチドの開発. 大山理子, 山田創太, 高谷健人, 貴志和生, 花岡健二郎. 2025.3.26-29.
5. 学部4年の緒形達哉君が日本薬学会第145年会にて「学生優秀発表賞 (ポスター発表の部)」を受賞. p-TICT 機構に基づいた活性酸素種検出蛍光プローブの開発. 緒形達哉, 大野久史, 花岡健二郎. 2025.3.26-29.

# 分子創成化学講座

教 授：熊谷 直哉  
助 教：堤 亮祐  
助 教：シュ ウエイ

## 担当授業概要

### 学部2年

**生物有機化学 一生体分子の化学構造**－ [春学期前半（1単位・必修），担当 熊谷（科目責任者）薬学教育研究センター 大江]

本講義は2年秋学期前半に行われる「生物有機化学 一生体分子の化学反応－」，2年秋学期後半に行われる「医薬品化学1」，3年春学期前半に行われる「医薬品化学2」につながる科目である。医薬品（有機化合物）の生理活性を有機化学的な側面から理解する上で，それが作用する生体側の化学的知識も必要となる。本講義は生体分子の構造と性質についての内容を中心に構成されている。

前半は，秋学期以降に行われる生物有機化学や医薬品化学の各論の講義に向けた基本事項を修得することを主目的とした。医薬品と生体分子の相互作用，生体内で機能するリン，硫黄化合物，生体高分子を構成するアミノ酸や糖などの内容が含まれる。これらは生化学など他分野の知識も必要であり，それらと関連付けながら講義を行った。教科書を中心に，適宜プリントとスライドで補足した。

後半は，旧コアカリキュラムの無機化学関連をまとめた講義内容である。金属イオンの生理作用や，金属を含む酵素の構造と触媒活性の関係及び金属を含む医薬品の構造と作用機序を学ぶために，その基礎となる無機化学，錯体化学の基本的内容を最初に講義した。まず，代表的な無機酸化物の名称，構造，性質，代表的な錯体の名称や構造，さらに錯体化学の基礎となる原子価結合理論や結晶場理論を概説した。また，金属イオンと生体高分子の相互作用に関する理解を深めるために，HSAB理論についても説明した。その上で，生体内で機能する金属イオンや金属を含む酵素の構造と機能を学習することにより，生体における金属の重要性を理解させた。さらに，金属を含む医薬品や金属中毒の際に使われるキレート剤についても解説した。

**生物有機化学 一生体分子の化学反応**－ [秋学期前半（1単位・必修），担当 熊谷（科目責任者）堤]

本講義は春学期前半の「生物有機化学 一生体分子の化学構造－」から継続した科目であり，医薬品の生体内での作用を化学的に理解できるようになるために，医薬品の作用の基礎となる生体反応の化学的理解に関する事項を修得することを目的とした。内因性リガンドの構造と性質，補酵素の役割，活性酸素の化学，生体分子の代謝や異物代謝の有機化学的理解，ファーマコフォア，バイオアイソスター，医薬品に含まれる複素環を教えた。補酵素が関わる反応や代謝反応に関しては，反応機構も含めて詳細に解説し，基本的な有機反応と関連づけて説明した。また，生体分子と医薬品の相互作用を考える上で重要となる3次元的な分子構造を理解させるため，適宜分子の立体動画を示して解説した。「生物有機化学 一生体分子の構造－」と同様，生化学など他分野の知識も必要であり，それらと関連付けながら講義を行った。

**医薬品化学1** [秋学期後半（1単位・必修），担当 熊谷（科目責任者）堤]

本講義は秋学期前半の「生物有機化学 一生体分子の化学反応－」から継続した科目である。医薬品



に含まれる代表的な構造およびその性質を医薬品の作用と関連づける基本的事項を修得することを目的としている。前半4回は熊谷が担当し、医薬品の化学構造に基づいた酵素阻害剤とその作用様式を講義した。後半4回は堤が担当し、酵素に作用する医薬品（核酸アナログ、フェニル酢酸、スルホンアミド、キノロン、 $\beta$ -ラクタム、ペプチドアナログ）の構造と性質を教えた。分子レベルで見た低分子医薬と酵素の相互作用の様子やプロドラッグから親化合物が放出される機構等、医薬品の生体内での振る舞いを有機化学的に理解することに特に重点を置いたが、適宜薬理学や医薬品名称のシステムとも関連付けながら講義した。

#### 医薬品化学実習 [春学期（必修）、担当 熊谷（科目責任者） 堤 シュ 薬学教育研究センター 大江 権田]

本実習では有機化学実験に関する基本的な知識、技能を応用し、代表的な有機化学反応を用いて医薬品を合成できること、基本的な有機化合物の構造をNMR, IR, MSスペクトルから同定できることを目標とした。

医薬品合成実習については、頻用されるNSAIDsの一つであるイブプロフェンを標的化合物として、多段階合成を2人1組で行わせた。実習に先立ち、実習の目的や合成反応の機構説明などを解説する事前実習講義動画を視聴させた。実際の実習では、*p*-イソブチルアセトフェノンのDarzens反応による炭素-炭素結合の形成反応、加水分解反応と続く脱炭酸反応を伴うエポキシドの開環反応、アルデヒドの酸化反応を経て解熱鎮痛剤イブプロフェンを合成させた。この工程により、基本的な実験装置、反応経過の追跡法、生成物の抽出、単離、確認法について深く学び、また、キラル医薬品に関する知識も学ばせた。

構造解析では、NMR, MS, IRを中心にその原理と解析法を習得することを目的に、有機化学3の講義で扱った機器の原理や測定方法を復習させた後、実際のデータの解析を演習形式で行った。また、生物活性低分子化合物に関する英語ビデオ教材を視聴させ、薬学研究におけるケミカルバイオロジーの重要性を学ばせた。

### 学部3年

#### 医薬品化学2 [春学期前半（1単位・必修）、担当 熊谷（科目責任者）]

本講義は2年次「医薬品化学1」から継続した科目である。医薬品に含まれる代表的な構造およびその性質を医薬品の作用と関連づける基本的事項を修得することを目的としている。内因性リガンドと、受容体に作用するアゴニスト、アンタゴニストの化学構造の特徴、相関を講義した後、カテコールアミン、アセチルコリン、ステロイド、ジアゼピン、バルビタール系薬物の構造と性質を教えた。さらに、DNAに作用する医薬品、イオンチャンネルに作用する構造と性質も教えた。特にアルキル化剤によるDNAアルキル化は基本的に $S_N2$ 反応で進行することを有機化学との関連から理解させた。薬理学など他分野の知識も必要であり、それらと関連付けながら講義を行った。複雑な立体構造を有する医薬分子については適宜立体動画を示して説明し、構造類似性を2次元の構造式から立体化させて理解できるよう促した。医薬分子の名前の由来、英語での実際の発音などをリンクさせて系統的に情報を整理し、知識の体系化と国際的な活躍ができる薬剤師を意識してもらうよう努めた。教科書を中心に、適宜プリントで補足した。

#### 精密有機合成 [春学期前半（1単位・薬科学科必修、薬学科選択）、担当 熊谷（科目責任者） 堤]

有機合成は有機化学の応用として最も重要な項目であるため、創薬研究者を目指す薬科学科では本講

義を必修科目とし、薬学科では選択科目の扱いとしている。前半と後半に分け、前半を堤が、後半を熊谷が担当した。前半では官能基の導入・変換をテーマとし、ある目的化合物を合成するためにどのような原料や反応を用いるべきかという視点からの有機合成を講義した。アルケン、アルキン、有機ハロゲン化合物、アルコール、フェノール、エーテル、アルデヒド、ケトン、カルボン酸誘導体、ニトリル、アミンの合成をそれぞれ個別に解説し、目的化合物に対して複数の合成法を答えられるようになることを目標とした。また、これまでの講義で学んできた有機化学の復習も兼ね、前述した反応の反応機構や化学・位置・立体選択性等についても説明した。後半では、医薬品を含む複雑な化合物を合成するための炭素骨格構築法、位置選択的反応、立体選択的反応、保護基の選択、光学活性化合物を得るための手法などについて講義した。前年度に引き続き、授業時間中に確認問題を出題し学生に解答をK-LMSに提出させた上で、実際の解答例に基づき簡単な解説とフィードバックを行った。

**医薬品製造化学** [春学期後半（1単位・薬学科・薬科学科選択）、担当 熊谷（科目責任者） 高砂香料工業 奈良 AGC 藤原]

創薬科学において有機化学は最も基本となる学問分野であり、特に有機化合物を効率よく合成する能力が必要とされる。上述の「精密有機合成」の発展的講義という位置づけで、薬を創る上で必要な有機合成の力を修得することを目的とした。薬学科、薬科学科ともに選択科目の扱いとした。具体的には、熊谷は、結核治療薬、不眠症薬、高尿酸血症治療薬、C型肝炎治療薬の合成を題材に、実際の医薬品合成においてどのような有機化学反応が使われているか、反応機構とともに解説した。また、高砂香料工業の奈良非常勤講師は、香料および医薬品中間体の開発・製造における有機合成化学の役割ならびにグリーンケミストリーと関連する触媒開発について講義した。AGCの藤原非常勤講師は医薬品の工業生産において必要とされる有機合成技術について講義し、また、製薬企業におけるキャリア開発について講師の経験をもとに概説した。

**医薬分子設計化学** [春学期（1.0単位・薬学科・薬科学科選択）、担当 熊谷（科目責任者） 天然医薬資源学講座 植草 日本医科大学 中村]

本講義は、卒業後に製薬企業で新薬開発の探索段階に携わる学生向けの発展的な講義である。具体的な講義内容は分子構造解析のアドバンスト版（植草助教、中村非常勤講師）、分子構造に関する物理化学的な考察技法、分子の反応性とコンフォメーションを決定づける軌道相互作用、反応機構における計算化学的解析手法（熊谷）とした。

#### 学部4・6年

**薬学・薬科学英語演習** [春／秋学期（1単位・選択）、担当 熊谷 堤 シュ]

薬学の研究者として、また、大学院を受験する際にも英語の能力は必須である。さらに国際化時代の薬剤師として外国文献の調査などにも英語力は必要不可欠である。本講義では、英語で書かれた実験書などを読む演習と、合成化学、生物有機化学、医薬品化学などに関連した最新の一次文献を自分で探し、読み、内容を理解し、まとめて発表することを行った。また、限られた時間で発表内容を聴衆に伝えるための効果的なプレゼンテーションの方法を考えさせ、随時フィードバックを行った。

#### 大学院

**分子創成化学演習** [春／秋学期（2単位）、担当 熊谷 堤 シュ]

合成化学、生物有機化学、医薬品化学に関連した最新の学術雑誌を輪読し、討論した。単に論文に書

いてある内容を紹介するのではなく、実験方法から結果の解釈、考察に至る論旨などを理解し、さらに問題点を指摘できることを目的とした。また、限られた時間で発表内容を聴衆に伝えるための効果的なプレゼンテーションの方法を考えさせ、随時フィードバックを行った。

## 研究概要

分子創成化学講座では主に 1. キノリンを構成単位とする機能性分子構築, 2. ジアミノピリミジン構造を有する蛍光性分子 C<sub>4</sub>N<sub>4</sub> の機能多次元化, 3. 新奇ヘテロ環化合物合成とその機能開拓, の 3 つのテーマについて研究に取り組み、以下に示す成果を挙げている。

### 1. キノリンを構成単位とする機能性分子構築

全炭素型芳香族ユニットを利用する新奇分子群構築はグローバルに展開されているが、含窒素ヘテロ環であるキノリンを単位構造として採用した分子デザインは限られている。我々は窒素の配位機能性とキノリン分子の非対称性に着目した高次分子骨格形成を進めており、これまでに head-to-tail 型環状 3 量体 TriQuinoline (TQ) の合成を報告している。TQ は 3 個のキノリンユニットに挟まれた中心空隙内にプロトンを強力に捕捉することでカチオン性の擬平面芳香族分子となり、高い水溶性や他の  $\pi$  共役分子との超分子形成能といった特異な物理・化学的性質を示す。本年度は、この TQ の 3 個のキノリン (Q: Quinoline) 環を逐次的にキナゾリン (Qz: Quinazoline) 環へと置換した類縁体 Q<sub>2</sub>Qz<sub>1</sub> (Q $\times$ 2, Qz $\times$ 1), Q<sub>1</sub>Qz<sub>2</sub> (Q $\times$ 1, Qz $\times$ 2) ならびにキナゾリン 3 量体である TriQuinazoline (TQz) の合成を達成した。これまで TQ の X 線結晶構造は得られていなかったが、今回 TQ に加え上記のキノリン/キナゾリン環化 3 量体全ての良好な単結晶を得ることができ、固体状態においてキナゾリンユニット数が増加するとともに平面性が向上することを確認した。また NMR 実験によりこれら類縁体の物性について初期的な知見が得られた。今後さらなる物性精査を継続するとともに、キナゾリンの化学的・構造的特性を活かした独自機能の開拓を目指す。

擬平面芳香族分子である TQ に対して、さらにキノリン環を挿入すると分子構造は立体性を獲得する。これまでに我々はキノリンユニット 4 個を head-to-tail 型に連結したサドル型立体構造を有する分子 TEtraQuinoline (TEQ) を合成し、報告している。本年度は、環状キノリン 6 量体である HexaQuinoline (HQ) の (ヘテロ) 芳香環縮環誘導体の合成に成功した。HQ の X 線結晶構造解析を行ったところ、中心に有機小分子を内包可能な空間を有する六角柱型構造を取っていた。今後は無置換型 HQ を含む各種誘導体の合成に取り組み、中心空隙を利用したホスト分子性能を明らかにする。

### 2. ジアミノピリミジン構造を有する蛍光性分子 C<sub>4</sub>N<sub>4</sub> の機能多次元化

当講座が開発した C<sub>4</sub>N<sub>4</sub> は、市販の 2,5-ジアミノ-4,6-ジクロロピリミジンから 1 工程でモジュラー的に合成可能な強蛍光性化合物であり、蛍光プローブとしての応用を目指し研究を進めている。

前年度に引き続き C<sub>4</sub>N<sub>4</sub> 骨格 4,6 位の置換基の種類と蛍光特性の相関を調査した。特に 4,6 位にピリミジン窒素と分子内水素結合を形成しうる置換基を導入した際に、蛍光性が消失する傾向が見られたため、種々の水素結合供与性窒素官能基を導入した誘導体について集中的に精査した。現在までに蛍光性の有無を決定する構造的要因の完全解明には至っていないが、N-H の酸性度ならびに窒素原子の混成状態が蛍光性と相関している可能性が示唆された。さらに種々検討する中で、ピリミジン窒素ではなく 5 位アミノ基との水素結合形成が消光に関与する可能性も浮上した。今後理論計算も併用して消光のメカニズムを明らかにする。一方、北海道大学の原渕・前田らとの共同研究により、AFIR (人工力誘起反応) 法を用いた C<sub>4</sub>N<sub>4</sub> の S<sub>0</sub>/S<sub>1</sub> 円錐交差構造の網羅的探索を実施し、各化合物について無輻射失活が

起こる可能性を理論的に予測したところ、いくつかのC<sub>4</sub>N<sub>4</sub>誘導体について概ね実験事実と整合する結果が得られた。特に4,6位にアルケニル基を有するC<sub>4</sub>N<sub>4</sub>誘導体では、光励起状態における[1,5]-水素移動を経て円錐交差に至り、無輻射失活することが示唆されており、理論的側面から有益な洞察を得ることができた。

### 3. 新奇ヘテロ環化合物合成とその機能開拓

低分子医薬品の多くはアミド結合を含んでおり、最近の統計によるとアミド結合形成反応は創薬化学において最も使用頻度の高い反応の一つとされている。現在、アミド結合形成は原料の一つであるカルボン酸に対して当量以上の活性化剤を使用する試薬援用型反応で実施されており、多くの医薬品が試薬廃棄物の副生を伴いながら日々生産されている。我々は、炭素原子を含まないB<sub>3</sub>NO<sub>2</sub>型ヘテロ6員環を特徴とする分子DATB (1,3-Dioxa-5-Aza-2,4,6-TriBorinane) が、カルボン酸とアミンの直接的な脱水縮合型アミド化反応を強力に触媒することを見出している。DATBによるアミド形成は副生物が水のみであり、理想に近い環境調和型合成であることから、本触媒のさらなる高活性化、適用範囲の拡大ならびに高次機能化を進めている。

今年度は、DATB分子中*m*-ターフェニル部位への置換基導入による構造修飾と*m*-ターフェニル構造自体の改変により、アミド化触媒活性の向上を目指した。*m*-ターフェニル中央ベンゼン環内に種々の置換基を導入したDATB誘導体ならびに*m*-ターフェニル部位の両端ベンゼン環をチオフェン環に置換した誘導体を合成したが、オリジナルのDATBの触媒活性を上回るものはなかった。DFT計算からは、*m*-ターフェニル両端ベンゼン環の修飾や反応遷移状態における触媒構造変化を許容する構造変換により、活性化障壁を大きく低減できると予測されたことから、今後の触媒開発の指針とする。また、カルボン酸活性化能を有するDATBに対して他の触媒作用を融合させた複合機能触媒の創製に取り組んだ。Lewis酸・塩基複合型触媒としての作用を期待し、ホスフィンオキシドを導入したDATB誘導体を合成したところ、ホスフィンオキシドがB<sub>3</sub>NO<sub>2</sub>環2位のホウ素原子に配位した分子内Lewis酸・塩基複合体を形成することが、NMRとX線結晶構造解析により明らかになった。外部Lewis酸を加えることでこの分子内配位は解消した。今後、ホスフィンオキシド構造や置換位置の最適化により、Lewis酸・塩基複合型触媒としての応用を目指す。

## 自己点検・評価

### I. 教育について

6年制薬剤師養成課程である薬学科、ならびに創薬研究者を目指す薬科学科の共通必修科目として、当講座は有機化学を基盤とした生物有機・無機化学、医薬品化学などの分野を担当している。これらは創薬研究者を目指す薬科学科学生、医薬品の適正使用に関わる薬学科学生の双方にとって基盤となる重要な学問分野である。具体的には、「生物有機化学－生体分子の化学構造－」「生物有機化学－生体分子の化学反応－」「医薬品化学1」「医薬品化学2」の4科目を2年春学期前半から3年春学期にかけて学習する。なお2025年度3年春学期に開講される「医薬品化学2」を除き、このカリキュラムは本年度が最終年度となっており、2025年度2年生からは「生物有機化学1」「生物有機化学2」「医薬品化学」の3科目で同分野をカバーする新カリキュラムに移行する。

「医薬品化学1」は薬学科・薬科学科両学科の必修科目であり、「医薬品化学2」と併せて医薬品の作用を化学的に理解することを目的としている。本年度は、授業内容の復習を目的とした従来の演習問題に加え、過去の薬剤師国家試験問題のうち本科目に関連する問題を取り上げ、解説とともに演習問題として配布した。薬学科学生にとっては学習意欲を向上させる機会になったと思われるが、薬科学科学生



にとっても現時点での学力を確認するのに適しているため、新カリキュラムにおける後継科目である「医薬品化学」でも継続していきたい。

「精密有機合成」は薬科学科の必修科目であり、薬学科では選択科目としている。本科目を3年次までの有機化学系講義の総仕上げと位置付け、複数の反応を組み合わせる標的化合物の合成ルートを考案できる力を身につけることを目標としている。加えて、実際の有機合成において重要となる化学・位置・立体選択的反応についても説明した。前年度から引き続き、授業時間中に確認問題を出題してK-LMSに提出させ、次の授業時に実際の解答例を示しながら解説・フィードバックを行った。模範解答をよく理解することも重要だが、誤答例を見て何が化学的におかしいのか、紙の上では一見進行しそうに見える反応式のどこに問題があるのかを考察するよい機会になったのではないかと考えている。

「医薬品製造化学」は、実際の医薬品合成例およびそれらの合成で頻用される重要な反応について、および産業スケールでの医薬品製造法を検討するプロセス化学についての発展的な講義であり、薬科学科・薬学科ともに選択科目である。今年度は8回の授業中、後半4回で化学・製薬企業の研究者を講師として招き、香料や医薬品製造に関わる技術や企業研究者としてのキャリアについてご講義いただいた。

## II. 研究について

2024年度は、主に1. キノリンを構成単位とする機能性分子構築、2. ジアミノピリミジン構造を有する蛍光性分子C<sub>4</sub>N<sub>4</sub>の機能多次元化、3. 新奇ヘテロ環化合物合成とその機能開拓の3つのテーマについて研究を行った。

キノリンの環状3量体である擬平面状分子TriQuinoline (TQ) を基盤とし、キノリンユニット数を4個に増加させたTEtraQuinoline (TEQ) やキノリンユニット間に酸素原子を挿入したoxa-TriQuinoline (o-TQ) をこれまでに報告している。本年度は、TQのキノリン環の一つをキナゾリン環に置換したQ2Qz1誘導体が、多環芳香族炭化水素 (PAHs) 除去剤やグアニジン四重鎖 (G4) リガンドとして応用可能であることを示し、報告した。研究概要欄でも述べたように無置換Q2Qz1やさらにキナゾリン環数を増加した誘導体の合成にも成功している。C<sub>4</sub>N<sub>4</sub>の消光原因は完全に明らかにはなっていないものの、共同研究の推進により無輻射失活経路の一部を理論的に解明した。一方、実験的には蛍光のon/offを制御するのに有効な構造修飾の傾向は見えつつあり、前年度から継続している重金属検出プローブに加え、バイオイメージングへの応用を視野に入れた新たな誘導体の開発に取り組んでいる。B<sub>3</sub>NO<sub>2</sub>型6員環を特徴とするDATBのアミド化触媒活性向上を目指し、誘導体化を継続している。また、B<sub>3</sub>NO<sub>2</sub>環のカルボン酸活性化機構に立脚した複合機能化を志向し、遷移金属複合型、Lewis塩基複合型、光触媒複合型触媒の開発に取り組んだ。

## 改善計画

### I. 教育について

当講座が現在担当する薬学科・薬科学科の必修講義科目、「生物有機化学 - 生体分子の化学構造 -」「生物有機化学 - 生体分子の化学反応 -」「医薬品化学1」「医薬品化学2」は、カリキュラム改訂に伴い、「生物有機化学1」「生物有機化学2」および「医薬品化学」として再編される。「生物有機化学1」「生物有機化学2」については概ね旧カリキュラムにおける内容を踏襲することになるが、「医薬品化学」については学習項目の大幅な再編が必要となる。各論が多くなりがちな「医薬品化学1」「医薬品化学2」の内容を整理する形で「医薬品化学」に統合したという経緯を踏まえ、各授業回のポイントを絞るとともに、暗記偏重にならないよう本質的な考え方が身につく講義を心がける。



一方、新カリキュラムにおいては有機化学系基礎科目が充実し、従来の「有機化学1」「有機化学2」「有機化学3」「有機化学4」の4科目が「有機化学1」「有機化学2」「有機化学3」「有機化学4」「有機機器分析」の5科目へと強化された。これを踏まえ、薬科学科必修科目である「精密有機合成」については、単なる「有機化学の復習」とどまらず、学生の状況を見ながら、より発展的な事項を織り交ぜた授業内容へ修正していきたい。

## II. 研究について

今年度はキノリン/キナゾリン環化3量体群Q2Qz1, Q1Qz2, TriQuinazoline (TQz), ならびにHexaQuinoline (HQ) の合成を達成した。今後はこれらの化学構造に基づく特異性質や機能を探求する。具体的には、金属錯体形成、超分子形成挙動の解明、重水素濃縮や小分子分離技術への応用等を目指す。キノリン連結位置やリンカー構造の変更によりキノリンオリゴマーライブラリーのさらなる拡充が可能であり、新奇分子のデザイン・合成・機能開拓も並行して進める。C4N4の消光過程についての理論的検討は次年度も継続して実施し、発光・消光メカニズムの全容を解明する。既にプロトタイプが得られているC4N4重金属プローブの構造チューニングによりさらなる高感度化を達成するとともに、他の発光制御機構に基づく蛍光プローブの開発にも取り組む。オリジナルDATBを凌駕する触媒活性を示す誘導体は未だ得られていないが、今年度までに得られた理論計算による予測に基づき、有望と思われる構造修飾・骨格編集に集中的に取り組む、高活性触媒の創出を達成する。さらに、DATBのカルボン酸活性化能を活かしたアミド化以外の触媒反応開発にも継続して挑戦する。

## 研究業績

### 原著論文 (英文)

1. Karimata T., Xu W., Kumagai N. Diquinoline-monoquinazoline: a flat proton binder and its application as a polyaromatic hydrocarbon scavenger and G4 ligand. Chem Eur J 2025, 31, 12, e202404335.

### 国際学会発表

1. Strategic applications of TriQuinoline derivatives as G4 ligands and PAH adsorbents. Karimata T, Yamazaki Y, Xu W, Kumagai N. 29th International Society of Heterocyclic Chemistry congress, 2024年7月25日, Aveiro, Portugal, 口頭.
2. Quinoline-Based Oligoamides Featuring Helical Folding. Xu W, Takeda A, Kumagai N. 34th International Symposium on Chirality, 2024年8月28日, 京都, 口頭.
3. Developmenent of CPL Material Based on C4N4 Scaffold. Kohei M, Kumagai N. 34th International Symposium on Chirality, 2024年8月28日, 京都, ポスター.
4. Design and Synthesis of Self-Assembling Cyclic Trimer [HYD-Py]<sub>3</sub> and Its Strategic Applications. Tsuruoka K, Nozaki M, Kumagai N. 34th International Symposium on Chirality, 2024年8月28日, 京都, ポスター.
5. Oxygen-embedded quinoline oligomers for a new entry to polydentate ligands. Kobayashi T, Kumagai N. 17th International Conference on Cutting-Edge Organic Chemistry in Asia, 2024年12月1日, Taipei, Taiwan, ポスター.

### 国内学会発表

1. 自己集合3量体分子[HyAl-Py]<sub>3</sub>の戦略的機能開発. 鶴岡航太朗, 野崎雅人, 熊谷直哉. 第21回ホ

- ストーゲスト・超分子化学シンポジウム, 2024年6月1日, 京都, ポスター.
2. 酸素原子連結型フレキシブルキノリンオリゴマー群の合成とその物理化学的特性. 小林透威, 熊谷直哉. 第124回有機合成シンポジウム, 2024年6月27日, 北海道, 口頭.
  3. 重金属応答性新規C4N4蛍光プローブの開発. 公平実希, Harald Gröger, 熊谷直哉. 第124回有機合成シンポジウム, 2024年6月27日, 北海道, ポスター.
  4. 含窒素大環状4量体群In2Q2およびBIIm2Q2の合成・機能探索. 木原和輝, 小林透威, 木村美玲, Wei Xu, 熊谷直哉. 第34回基礎有機化学討論会, 2024年9月11日, 北海道, ポスター.
  5. 新規アニオン性配位子を志向したキノリン-ナフタレン複合型マクロサイクルの合成と物性. 野仲はる, Wei Xu, 熊谷直哉. 第34回基礎有機化学討論会, 2024年9月11日, 北海道, ポスター.
  6. Head-to-Head連結型環状キノリン4量体*iso*-TEtraQuinoline (*i*-TEQ) の創成. 八神諒汰, Wei Xu, 熊谷直哉. 第34回基礎有機化学討論会, 2024年9月12日, 北海道, ポスター.
  7. Design, Synthesis and Conformational Study on Quinoline-derived Cyclic and Acyclic Oligoamides. Wei Xu, 武田彩海, 熊谷直哉. 第34回基礎有機化学討論会, 2024年9月13日, 北海道, 口頭.
  8. 新奇環状キノリンオリゴマー HexaQuinoline (HQ) の合成. 田代奨吾, Wei Xu, 熊谷直哉. 第40回有機合成化学セミナー, 2024年9月18日, 新潟, ポスター.
  9. C4N4の蛍光消光における分子内水素結合の影響. 新村万緒, 公平実希, 堤亮祐, 熊谷直哉. 第40回有機合成化学セミナー, 2024年9月18日, 新潟, ポスター.
  10. Revisiting C4N4: 蛍光発光メカニズムの計算化学的解明と重金属検出プローブへの応用. 公平実希, 川村剛, 原測祐, 前田理, 熊谷直哉. 第51回有機典型元素化学討論会, 2024年12月5日, 京都, 口頭.
  11. 複合機能型触媒の開発を志向したDATB誘導体の合成とその応用. 田井喜輝, 堤亮祐, 熊谷直哉. 第51回有機典型元素化学討論会, 2024年12月6日, 京都, ポスター.
  12. 新奇ハニカム型大環状キノリンオリゴマーの合成. 田代奨吾, Wei Xu, 熊谷直哉. 第51回有機典型元素化学討論会, 2024年12月6日, 京都, ポスター.
  13. Revisiting C4N4: 蛍光発光メカニズムの計算化学的解明と重金属検出プローブへの応用. 公平実希, 川村剛, 原測祐, 前田理, 熊谷直哉. 日本化学会第105春季年会, 2025年3月26日, 大阪, 口頭.
  14. キナゾリンを構成要素とする酸素架橋型大環状オリゴマー群の合成と物理化学的特性. 竹内伶旺, 小林透威, 熊谷直哉. 日本化学会第105春季年会, 2025年3月26日, 大阪, ポスター.
  15. 大環状3量体分子[HyD-Py]<sub>3</sub>の合成とカゴ型化合物への応用. 鶴岡航太郎, 野崎雅人, 工藤駿, 熊谷直哉. 日本化学会第105春季年会, 2025年3月26日, 大阪, 口頭.
  16. 非平面型ポルフィリノイド oxa-TEtraQuinoline の合成と金属捕捉挙動. 小林透威, 熊谷直哉. 日本薬学会第145年会, 2025年3月27日, 福岡, 口頭.
  17. 新奇ハニカム型大環状キノリンオリゴマーの合成. 田代奨吾, Wei Xu, 熊谷直哉. 日本化学会第105春季年会, 2025年3月27日, 福岡, 口頭.
  18. 環状キノリン/キナゾリン3量体群の合成と物性精査. 櫻井拓也, 堤亮祐, 熊谷直哉. 日本化学会第105春季年会, 2025年3月27日, 福岡, 口頭.
  19. キノリンを基盤とした環状及び非環状アミドフォルダマーの創製と機能評価. 武田彩海, Wei Xu, 熊谷直哉. 日本化学会第105春季年会, 2025年3月27日, 福岡, 口頭.
  20. 含窒素大環状4量体群In2Q2およびBIIm2Q2の合成・機能探索. 木原和輝, 小林透威, 木村美玲, Wei Xu, 熊谷直哉. 日本化学会第105春季年会, 2025年3月28日, 大阪, 口頭.
  21. カチオン性置換基を有するTriQuinoline (TQ) 誘導体による改良型G4リガンド創製. 狩俣太雅,

山崎洋子, Wei Xu, 熊谷直哉. 日本薬学会第145年会, 2025年3月29日, 大阪, 口頭.

22. キノリンベースドカーボンナノリングの創製. 山下舞, 小林透威, 熊谷直哉. 日本薬学会第145年会, 2025年3月29日, 大阪, 口頭.
23. カルボン酸を基質とした触媒的還元的アミノ化反応の開発. 中村健人, 堤亮祐, 熊谷直哉. 日本薬学会第145年会, 2025年3月29日, 大阪, 口頭.

#### 国内学会招待講演

1. 特殊ヘテロ環の化学. 熊谷直哉. 神戸大学理学部 講演会, 2023年9月3日, 兵庫, 招待講演.
2. 光, 踊り, 掴むマテリアルを有機合成化学の力で!. 熊谷直哉. 第14回CSJ化学フェスタ, 2024年10月22日, 東京, 招待講演.

## 薬剤学講座

教 授：登美 斉俊  
助 教：野口 幸希  
助 教：菅沼名津季（2024.4.1～7.31）（2024.8.1～ 訪問助教）  
助 教：土谷 聡耀（2024.8.1～）  
訪問准教授：西村 友宏  
訪問研究員：黒沢 健

### 担当授業概要

#### 学部1年

**薬学への招待** [春学期（薬学科必修・薬科学科必修）]（科目責任者：登美）

薬剤師としての職能発揮や薬剤開発のためには薬剤学に関する知識が不可欠である。そのため、薬剤学の学問領域の概要とその重要性について講義を行った。

**早期体験学習** [春学期（薬科学科必修）]（分担：菅沼）

将来の進路と4年間の学習との関連を学ぶことは、薬科学科学生が薬学を学ぶ意欲を醸成する上で重要である。アントレプレナーシップ導入講義およびベンチャー企業設立についてグループワークを行った。また有志学生とともに考案したメニューを港区役所で提供した。

#### 学部2年

**薬物動態学1** [秋学期（薬学科必修・薬科学科必修）]（科目責任者：登美，分担：野口）

薬物は必要な時期に、必要な量を、必要な場所に選択的に作用させることが求められる。本講義では、薬の生体内運命およびその個体差を規定する因子を理解するために、薬物の吸収、分布、代謝および排泄に関わるメカニズムについて講義を行った。

#### 学部3年

**薬物動態学2** [春学期（薬学科必修・薬科学科必修）]（科目責任者：登美）

薬物の血液中濃度、腎排泄率、タンパク結合率をもとに薬物の吸収速度、代謝・排泄速度、分布特性を解析する理論を学ぶことで投与設計ができるようになる。さらに遺伝的要因に基づく体内動態個体差、薬物間相互作用の血液中濃度への影響を理解することを目標とし、講義を行った。医薬品開発および臨床における薬物動態学-薬力学（PK-PD）解析および母集団薬物動態解析について理解を深めるため、横浜薬科大学教授 千葉康司博士による特別講義も実施した。

**製剤学1** [春学期（薬学科必修・薬科学科必修）]（科目責任者：登美）

薬物と製剤材料の性質を理解し、応用するために、それらの物性に関する基本的知識、および取扱いに関する基本的技能を目標に講義を行った。固形材料の性質として、粉体の性質および結晶多形、物質の溶解とその速度、物質の溶解に対する酸・塩基反応が果たす役割、薬物の安定性に影響を及ぼす因子について講義を行った。

## 製剤学2 [秋学期（薬学科必修・薬科学科選択）]（科目責任者：登美）

製剤化の意義と製剤の性質を理解するために、製剤の種類、製造工程、添加剤、貯法や容器、包装、製剤試験法に関する基本的事項を修得するための講義を行った。製剤機械や具体的な製造工程の理解を深めるには、製薬企業で製剤研究・製造に携わっている講師による講義が必要だと考え、大正製薬 桑子正行先生および参天製薬 阪中浩二先生による特別講義も実施した。

## 先端医科学研究 [春学期（薬学科選択・薬科学科選択）]（科目責任者：登美）

人工知能技術の基礎について理解し、医学・薬学研究へどのように応用できるか学ぶことを目的に、講師として楠本大先生（医学部循環器内科教室助教）を招き、「人工知能の医学研究への応用」との表題で講義（遠隔）を行った。

## 薬剤学実習（薬物動態） [春学期（薬学科必修・薬科学科必修）]（科目責任者：登美，分担：野口）

薬物動態学の基礎理論として、コンパートメントモデルを活用した薬物動態パラメータの算出法、さらにコンピューターシミュレーションを用いてコンパートメントモデルおよび生理学的薬物速度論に基づく薬物動態予測方法、アニマルスケールアップを理解することを目的として、遠隔による導入講義と対面での実習を実施し、指導を行った。

### 学部4年

英語演習 [春学期（薬科学科必修）]（科目責任者：登美，分担：野口・菅沼）

薬物体内動態に関連する文献を中心として、広く自然科学に関する最新の英文原著論文を自ら検索・選択し、内容を研究室内で紹介することで、論文を熟読し、内容を理解する能力をつけることを目標とした。研究成果発表を英語で行うことにより、英語でのプレゼンテーション能力を涵養した。

## 卒業研究 [春/秋学期（薬科学科必修）]（科目責任者：登美，分担：野口・土谷・菅沼）

「事物を疑いて取捨を断ずる」論理的判断力を確立することは、社会に参画する上で、重要な能力である。論理的判断力を磨くため、卒業研究では、個別に設定された研究プロジェクトの責任者として、仮説を検証するための研究計画を立案して実験を行い、その結果を文献情報とともに評価し、洞察するプロセスを繰り返し行った。薬剤学講座では、薬物の体内組織分布を規定する「関門」に着目し、胎児への薬物移行を制御する胎盤関門の研究を中心に展開している。関門における物質輸送機構は支配組織における薬物の作用・副作用を直接的に規定するため、研究を通じて得られる知見は薬の有効性や安全性を判断する上で大切な情報となる。卒業論文表題は以下の通りである。

- ✓ SLC7A2のマウス胎盤における発現と局在（稲垣来未）
- ✓ 無菌マウス胎盤の空間トランスクリプトーム解析による発現変動遺伝子の同定（宮城太一）
- ✓ ヒト栄養膜幹細胞における遺伝子発現に酪酸への曝露が与える影響（笹本光来）
- ✓ 胎盤関門におけるMCT1及びMCT4による短鎖脂肪酸輸送（山本耕平）

### 学部5・6年

英語演習 [春/秋学期（薬学科選択）]（科目責任者：登美，分担：野口・土谷・菅沼）

薬物体内動態に関連する文献を中心として、広く自然科学に関する最新の英文原著論文を自ら検索・選択し、内容を研究室内で紹介することで、論文を熟読し、内容を理解する能力をつけることを目標とした。研究成果発表を英語で行うことにより、英語でのプレゼンテーション能力を涵養した。



## 卒業研究 [春/秋学期 (薬学科必修)] (科目責任者：登美，分担：西村・野口・土谷)

「事物を疑いて取捨を断ずる」論理的判断力を確立することは、薬剤師としては勿論、社会人として重要な能力である。論理的判断力を鍛える実践の場である卒業研究では、個別に設定された研究プロジェクトの責任者として、仮説を検証するための研究計画を立案して実験を行い、その結果を文献情報とともに評価し、洞察するプロセスを繰り返し行った。薬剤学講座では、薬物の体内組織分布を規定する「関門」に着目し、胎児への薬物移行を制御する胎盤関門の研究を中心に展開している。関門における物質輸送機構は支配組織における薬物の作用・副作用を直接的に規定するため、研究を通じて得られる知見は薬の有効性や安全性を判断する上で大切な情報となる。卒業論文表題は以下の通りである。

- ✓ Syncytiotrophoblast特異的発現トランスポーターの探索とタンパク発現解析 (竹井隆晟)
- ✓ マウス胎盤迷路部におけるリン脂質結合DHAの産生および代謝酵素発現 (戸崎舞衣子)
- ✓ SMCT1およびSMCT2によるメチルマロン酸の基質認識 (成井清香)
- ✓ 妊娠高血圧腎症モデルマウスの胎仔成長不全に対する胎盤Octn1欠損の影響 (西本隼翔)
- ✓ P4HA1およびADAMTS6がヒト絨毛外栄養膜モデルHTR-8/SVneo細胞の浸潤に与える影響  
(野口暁音)
- ✓ 自然流産モデルマウス胎盤におけるPregnancy-specific glycoproteinファミリーのタンパク質定量  
(橋本理梨花)
- ✓ 妊娠満期ラット胎盤におけるOatp2b1の発現と局在 (長谷川爽子)
- ✓ OAT 4を介したolmesartan取り込みに対するヒト血清アルブミンの影響 (山崎寧々)

## 大 学 院

### データサイエンス演習 [通年] (分担：野口)

R言語のプログラミング技術を習得し、統計処理や機械学習の基本的手法を学ぶことを目的とし、演習を行った。

### データサイエンス特論 [通年] (科目責任者：登美)

本科目は、東京医科歯科大学を代表機関とする「データ関連人材育成プログラム」事業、『医療・創薬 データサイエンスコンソーシアム』(<http://md-dsc.com/>)に基づいて開講されている。医療・創薬・ヘルスケア分野でのビッグデータ解析や人工知能(AI: artificial intelligence)を活用した創薬の方法論について学び、データサイエンティストとしての基盤知識を修得することを目的としている。

### 薬剤学演習 [春/秋学期] (科目責任者：登美，分担：野口・土谷・菅沼)

医療従事者・創薬研究者として英文論文を日常的に読み、その内容を正しく解釈する能力を身につけることを目的とし、血液胎盤関門の機能と妊婦薬物治療、薬物トランスポーター、生理学的薬物速度論モデルを用いた解析を扱った国際誌を中心に、最新の英語文献を抄読して討論を行った。

### 薬剤学課題研究 [春/秋学期] (科目責任者：登美，分担：野口・土谷・菅沼)

薬剤学講座では薬物の体内組織分布を規定する「関門」に着目し、胎児への薬物移行を制御する胎盤関門の研究を中心に展開している。関門における物質輸送機構は支配組織における薬物の作用・副作用を直接的に規定するため、研究を通じて得られる知見は薬の有効性や安全性を判断する上で大切な情報となる。また、発生の初期段階から他とは異なる分化過程を経て成立する胎盤は、独自性に富み、研究対象として大変魅力的である。各大学院生は、個別のプロジェクトの責任者として、仮説を設定して、

その証明を行うための研究計画を立案して実験を行い、その結果を文献情報とともに評価し、洞察するプロセスを繰り返す。このプロセスの中で、論理的な判断力を身につけ、自律的な問題解決能力を磨いてきた。また、ディスカッションを密に実施する中で、自らの考えを根拠に基づいて明確に説明できるプレゼンテーション能力を確立することを目指した。研究成果は、国内外で開催される学会で発表するとともに、英文学術論文での発表を行った。修士論文表題は以下の通りである。

## 博士論文

- ✓ 有機アニオン輸送体 OATP2B1 の輸送基質へのプロドラッグ変換が消化管吸収に及ぼす影響（深澤尚美）

## 修士論文

- ✓ 単一細胞遺伝子発現解析によるマウス栄養膜幹細胞の分化に及ぼす Wnt/ $\beta$ -catenin 経路の影響の評価（石鍋巧朗）
- ✓ 胎盤 MATE1 の発現種差が基質 MPP<sup>+</sup> の胎児移行性に与える影響（鈴木あしゅかん）
- ✓ 自然流産モデルマウスの流産率および子宮内免疫調節に及ぼす腸内細菌叢の影響（福森岳）
- ✓ 妊娠高血圧モデルラット由来産仔の行動関連遺伝子の探索及び治療法の検討（立澤佑磨）
- ✓ ヒト栄養膜幹細胞から構築した胎盤バリアモデルにおける propionic acid 透過機構（緑川凜）

## 高校生・留学生

### ファーマサイエンスショートコース（大学内研究室）（分担：登美・野口・土谷）

良好な消化管吸収性を有した薬剤開発のため数多くの解析が行われ、また数多くの技術が利用されていること、服用方法が消化管吸収に与える影響への理解を目的とした。まず、錠剤の崩壊性を理解するため、後発品と先発品との同等性、口腔内速崩錠、腸溶錠に着目し、各錠剤の崩壊試験を実施した。さらに、薬物の消化管吸収や代謝における相互作用について学習させるため、消化管における取り込みトランスポーター発現細胞を用いた薬物の取り込みや、リコンビナントタンパクを用いた代謝活性試験を実施し、フルーツジュースが与える影響を解析することで、薬効を適切に発揮させるために避けるべき飲み合わせについて考察した。

参加者：慶應義塾志木高等学校 1 名、湘南藤沢高等学校 5 名、女子高等学校 2 名、計 8 名

## 研究概要

薬剤学講座において本年度行った研究のうち主なものを以下に記す。

### I. ヒト栄養膜幹細胞から構築した胎盤バリアモデルにおける propionic acid 透過機構

母体の腸内細菌叢で産生される短鎖脂肪酸の一つである propionic acid は、胎児の代謝・免疫機能の発達を促し、生後に肥満になりにくい体質を形成することが示唆されている。胎児内は無菌状態であるため、母体で産生される propionic acid の胎盤透過機構は、胎児成長に重要である。胎盤関門の実体である合胞体栄養膜細胞（syncytiotrophoblast, ST）は、種々のトランスポーターの働きにより母児間の物質交換を制御している。本研究では、ヒト栄養膜幹（TS）細胞から ST 層を分化誘導する胎盤バリアモデルを用いて、propionic acid の経胎盤透過機構を解析することを目的とした。

ST マーカーである SDC1 のモデル表層における発現を免疫蛍光染色により評価したところ、そのモデル表層被覆率は 96% であったことから、ST 層の形成を確認した。透過試験から算出された本モデルにおける [<sup>3</sup>H]propionic acid の見かけの透過係数 ( $P_{app}$ ) は、A-to-B（母体側から胎児側）方向で  $32 \times 10^{-6}$  cm/s,

B-to-A（胎児側から母体側）方向で $28 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$ であった。一方で、細胞間隙透過マーカーである $[^{14}\text{C}]\text{D-mannitol}$ の $P_{\text{app}}$ は、いずれの方向においても $[^3\text{H}]\text{propionic acid}$ の約3割にとどまったことから、本モデルで $\text{propionic acid}$ が経細胞的に透過することが示唆された。 $[^3\text{H}]\text{Propionic acid}$ と $[^{14}\text{C}]\text{D-mannitol}$ の $P_{\text{app}}$ の差を $[^3\text{H}]\text{propionic acid}$ の経細胞透過（ $P_{\text{app,trans}}$ ）と仮定すると、monocarboxylate transporter（MCT）1特異的阻害剤である50 nM AZD3965あるいは100 nM AR-C155858の存在下で、 $P_{\text{app,trans}}$ は阻害剤非存在下と比較して、A-to-B及びB-to-A方向いずれでも半減した。一方、MCT4特異的阻害剤である100 nM VB124の存在下における $P_{\text{app,trans}}$ は、阻害剤非存在下での値に対して、A-to-B及びB-to-Aいずれの方向でも、有意に変化しなかった。以上より、本モデルにおける $\text{propionic acid}$ の、胎児方向及び母体方向の経細胞的透過には、MCT1の関与が示唆された。

## II. 胎盤MATE1の発現種差が基質MPP<sup>+</sup>の胎児移行性に与える影響

妊婦の薬物使用においては、胎児への影響を考慮する必要がある、薬物の胎児曝露が治療の安全性指標として重要である。しかし、現在の基準は妊娠動物での無毒性量を基にしており、胎児移行性の種差を考慮していない。そのため、妊婦への薬物治療を適正化するには、ヒトと実験動物での胎児移行性種差を解明する必要がある。胎盤関門における輸送担体の種特異的発現は、薬物の胎児移行性に影響を与える要因とされる。特に、ヒトとラットにおけるカチオン性薬物の胎児移行性には種差があり、これは輸送担体の発現差に起因すると考えられる。本研究では、MATE1の種特異的な発現が有機カチオン化合物の胎児移行性の種差を生み出すという仮説のもと、OCT3およびMATE1の胎盤関門における発現と胎児移行性に果たす機能を、ラットおよびマウスを用いて解析することを目的とした。

ラットおよびマウス胎盤のRNAシーケンス解析及びLC-MS/MSによるタンパク定量により、ラット胎盤でのMATE1発現量がヒトやマウスに比べて著しく高いことが示された。一方、OCT3の発現に種差は示されなかった。さらに、MATE1基質である $[^3\text{H}]\text{MPP}^+$ の投与実験では、ラットでのF/M比がマウスより低く、MATE1阻害剤ピリメタミンの併用でF/M比が上昇することが示された。この結果から、ラットではMATE1が胎児移行性の制限因子として機能していることが明らかとなった。以上より、ラットにおける胎盤MATE1の特異的発現が、有機カチオン化合物の胎児移行性種差を少なくとも部分的に担っていることを、発現量と機能の両側面から明らかにした。

## III. Syncytiotrophoblast特異的発現トランスポーターの探索とタンパク発現解析

マウス及びヒトの胎盤では、合胞体化した栄養膜細胞（Syncytiotrophoblast, SynT）が母体血-胎児血間の関門としての役割を果たす。種間で共通して胎盤関門特異的に発現するトランスポーターは、胎児の発育に重要な機能を有する可能性がある。本研究では、RNA-seqデータから種を超えてSynT特異的に発現するトランスポーター遺伝子を抽出し、マウス胎盤におけるそのタンパク発現及び局在を明らかにすることを目的とした。

妊娠6～9週ヒト胎盤RNA-seqデータ（Cell stem cell. 22:50-63, 2017）と妊娠9.5～14.5日目マウス胎盤single nuclei RNA-seqデータ（Elife.9:e60266, 2020）を解析し、両種のSynTに特異的に発現するトランスポーター遺伝子を抽出したところ、ヒトで45種、マウスで50種がSynT特異的に発現する遺伝子として抽出され、両種に共通する遺伝子は10種であった。抽出した遺伝子のうち、SLC26A7はヨードを基質とし、マウスでは、2層から成るSynTの母体側細胞層（SynT-I）で高い遺伝子発現が認められることから、胎児へのヨード供給を介して甲状腺ホルモンの産生に関与している可能性がある。抗Slc26a7抗体を用いたマウス胎盤のWestern blotでは、SynTが存在する胎盤迷路部の細胞膜画分において、他の部位には検出されないバンドが検出された。抗SLC26A7抗体を用いたマウス胎盤の免疫染色

では、迷路部において線状の染色像が観察された。また、2層のSynTを連結するConnexin 26との二重免疫染色において、SLC26A7由来のシグナルはConnexin 26よりわずかに母体側に観察された。以上より、ヒト及びマウスに共通して胎盤関門特異的に発現する輸送体遺伝子としてSLC26A7を同定し、マウス胎盤のSynTにおけるSlc26a7タンパク発現が示唆された。

#### IV. 妊娠満期ラット胎盤におけるOatp2b1の発現と局在

ラット胎盤関門は、胎盤迷路部において2層の合胞体栄養膜細胞（SynT）で構成される。母獣側SynT-Iと胎仔側SynT-IIのそれぞれ母獣側、胎仔側細胞膜における薬物輸送体の局在情報は、胎仔移行における輸送体の役割を理解し、ヒト外挿性を見積もる上で重要である。ヒト胎盤に発現する輸送体Oatp2b1は、アンジオテンシンII受容体拮抗薬などの胎盤透過への関与が示唆されている。本研究では、ラット胎盤におけるOatp2b1発現および局在を解析した。

妊娠満期のラット胎盤迷路部におけるOatp2b1のmRNA発現量は、脱落膜/着床連結帯の約5.5倍であった。Western blotにおいて、Oatp2b1タンパク質の発現は、妊娠満期ラット胎盤組織の細胞膜画分においてラットOatp2b1強制発現細胞と同じ約90kDaに検出された。Oatp2b1免疫組織染色像では、胎盤迷路部において強いシグナルが観察された。さらに、胎盤迷路部におけるOatp2b1の免疫組織染色像は、SynT-Iの母獣側細胞膜におけるGLUT1の染色像とは重ならない一方、SynT-IIの胎仔側細胞膜におけるGLUT1の染色像や2層のSynTを連結するCx26の染色像と一部重なることが示された。以上より、妊娠満期ラットにおいて、Oatp2b1のmRNA及びタンパク質は、胎盤関門が存在する胎盤迷路部の細胞膜に発現し、脱落膜/着床連結帯には発現が低いことが示された。さらに、ラット胎盤関門においてOatp2b1は母獣血に接した細胞膜に発現が認められず、この点において胎盤関門の胎児側細胞膜に局在するヒトと一致していた。

### 自己点検・評価

#### I. 教育について

学生教育の方針として、IPDO（Input: 学ぶ、Present: 発表する、Discuss: 討論する、Output: 論文にする）の才能を開花させ、医療従事者・創薬研究・臨床開発研究者として活躍できる人材を育成することを目標としている。教室内研究ミーティングでは、隔週で全学生に対して実験結果報告と、それに対する学生からの質疑応答を課し、プレゼンテーション能力やディベート能力を涵養した。さらに、英語文献の抄読会や英語での研究成果報告会（年2回）も実施した。大学院生や学部生による研究成果を、研究業績欄に示すように、学会発表へと導くことが出来た。今年度、首都圏に所在する私立大学薬学部生物薬剤系研究室4講座による初の試みとして、合同セミナーを開催した。当講座からは学生4名（磯部、水谷、石井、稲垣）が研究発表を行い、発表技術の向上に資する場となった。さらに、同一分野で取り組まれている他の研究内容への理解を深めるとともに、学生間の交流や情報交換を通じて、新たな知見を得る貴重な機会ともなった。

#### 昨年の改善計画に対する実行状況

学生の進捗報告の頻度を増やすことで、研究活動の進捗管理が一定程度改善された。ドイツから半年間受け入れた研究員との研究活動を通じて所属学生の英語でのアカデミックコミュニケーション能力の向上の機会となった。研究が順調に進んだ学生においては、学会発表の機会を得ることができた。



## 改善計画

実験以外の研究活動を在宅で行う学生が多く、学生ごとの進捗管理が難しい。登校状況を把握可能な体制とし、きめ細かい指導を進めたい。セミナーへの参加による教育効果も向上できるように、運営方法の改善も計画している。

## II. 研究について

今年度の講座構成員は教授1名、助教2名（土谷助教は2024年8月着任）、訪問助教1名、訪問准教授1名、訪問研究員1名（黒沢）、大学院博士課程4年1名（深澤）、大学院修士課程2年5名（石鍋、福森、立澤、緑川、鈴木）、1年3名（磯部、大橋、松田）、薬学科6年8名（竹井、戸崎、成井、西本、野口、橋本、長谷川、山崎）、5年8名（石井、海老沢、岡田、佐藤、水谷、南、守安）、4年6名（小泉、櫻井、佐山、三浦、森、藤崎）、薬科学科4年4名（稲垣、笹本、宮城、山本）、3年2名（浅野、片岡、宮良、渡辺）であった。以下の外部研究資金によって研究概要欄に示した研究成果を挙げ、研究業績欄中に示す英文原著論文にまとめ公表することができた。日本薬剤学会第39年会において修士1年の松田流奈君は永井財団大学院学生スカラシップを受領し、薬学科6年生の西本隼翔君は永井財団学部学生七つ星薬師奨励賞を受賞した。日本薬物動態学会第39回年会/第26回North American ISSX Meetingには修士1年の松田流奈君と大橋晴喜君が慶應義塾の小泉基金による大学院生海外渡航費補助を受けて参加した。IFPA2024には修士2年の福森岳君が慶應義塾の小泉基金による大学院生海外渡航費補助及び佐藤製薬研究奨励金の補助を受けて参加した。日本薬学会145年会において、薬学科6年生の竹井隆晟君と長谷川爽子君は学生優秀発表賞を受賞した。

講座構成員が研究代表者として得た外部研究資金は以下の通りである。

- 1 科学研究費基盤研究（B）「輸送分子種差と遊離形濃度に基づくヒト胎児への経胎盤薬物曝露量予測モデルの構築」
- 2 科学研究費基盤研究（C）「胎盤内分泌破綻の早期予測に向けた胎盤関門因子の同調制御解析」
- 3 公益財団法人一般用医薬品セルフメディケーション振興財団調査・研究助成「アミノ酸製剤・サプリメントが神経障害性疼痛治療薬の中樞移行・作用発現に及ぼす影響」

研究分担者として参画した外部研究資金は以下の通りである。

- 4 日本医療研究開発機構「母体腸管由来因子による代謝・免疫系のインプリンティング機構の解明」さらに塾内研究資金として、以下の資金援助を受けた。
- 5 慶應義塾大学学事振興資金（個人研究）「既承認薬ライブラリーを用いた有機アニオントランスポーター阻害剤の探索」

## 昨年の改善計画に対する実行状況

昨年度に策定した計画に基づき、本年度は学生による学会発表を14件実現することができた。特に修士課程の学生に関しては、8名中6名が学会発表を経験し、そのうち3件は国際学会での発表であった。また、順天堂大学薬学部に移動された西村訪問准教授には、担当学生とのオンライン会議や研究室での定期的なディスカッションを通じて、継続的な研究指導を行っていただいた。

## 改善計画

講座配属学生の国際学会での発表をさらに推進することで能力向上を図るため、より積極的にtravel grantへの申請を行い、国際学会での発表機会を設けるよう計画している。また、研究を加速化するために必要な共同研究も、積極的に進めたい。



## 研究業績

### 原著論文（英文）

1. Fukazawa N, Nishimura T, Orii K, Noguchi S, Tomi M. Conversion of olmesartan to olmesartan medoxomil, a prodrug that improves intestinal absorption, confers substrate recognition by OATP2B1. *Pharm Res*. 49:849–861 (2024).
2. Nishimura T, Mizokami R, Yamanaka M, Takahashi M, Yoshida Y, Ogawa Y, Noguchi S, Tomi M. Fetal ezrin expression affects macrophages and regulatory T cells in mouse placental decidua. *Biochem Biophys Res Commun*. 735:150842 (2024).

### 国内学会発表

1. 西本隼翔, 西村友宏, 中村綾音, 石本尚大, 野口幸希, 加藤将, 登美斉俊. エルゴチオネインのOCTN1を介した胎仔移行と胎仔成長への影響. 日本薬学会第39年会（神戸）（2024/5）
2. 松田流奈, 西村友宏, 野口幸希, 登美斉俊. AlphaFold2によるヒトOATP2B1の予測立体構造を用いた基質探索. 日本薬学会第39年会（神戸）（2024/5）
3. 鈴木あしゅかん, 坂本瞭, 野口幸希, 西村友宏, 登美斉俊. ラット胎盤特異的なMATE1発現がメトホルミン胎児移行性の動物種差に及ぼす影響. 第64回日本先天異常学会学術集会（東京）（2024/7）
4. 登美斉俊. 胎盤を介した胎児への物質移行 一生物学的製剤と自己抗体に関連して一. 第9回日本母性内科学会総会・学術集会（東京）（2024/7）
5. 西本隼翔, 西村友宏, 中村綾音, 石本尚大, 野口幸希, 加藤将夫, 登美斉俊. 胎仔胎盤系のOCTN1がエルゴチオネインの胎仔移行と胎仔成長に与える影響. 第44回日本妊娠高血圧学会学術集会（宇都宮）（2024/9）
6. 鈴木あしゅかん, 坂本瞭, 山内青依, 橋本理梨佳, 野口幸希, 西村友宏, 登美斉俊. 胎盤関門におけるMATE1の発現量種差と薬物の胎児移行性. 第45回生体膜と薬物の相互作用シンポジウム（徳島）（2024/10）
7. 緑川凜, 堀武志, 野口幸希, 西村友宏, 梶弘和, 登美斉俊. ヒト栄養膜幹細胞から分化させた合胞体栄養膜細胞におけるpropionic acid輸送機構. 第32回日本胎盤学会学術集会（岡山）（2024/10）
8. 野口幸希, 黒沢健, 西村友宏, 千葉康司, 登美斉俊. ヒト胎盤灌流からの胎児薬物暴露量予測精度の向上. 第4回妊娠と薬情報研究会学術集会（東京）（2024/10）
9. 登美斉俊. 薬物の胎盤透過を規定するメカニズムとその種差. 第53回生殖発生毒性評価勉強会（東京）（2024/11）
10. 橋本理梨佳, 佐伯愛子, 菅沼名津季, 西村友宏, 野口幸希, 登美斉俊. 自然流産モデルマウス胎盤におけるPregnancy-specific glycoproteinファミリーのタンパク質定量. 第39回日本生殖免疫学会総会・学術集会（富山）（2024/12）
11. 緑川凜, 野口幸希, 土谷聡耀, 堀武志, 梶弘和, 登美斉俊. ヒト胎盤バリアモデルを介したpropionic acid透過におけるモノカルボン酸トランスポーターの関与. 2024年度生体医歯工学共同研究拠点成果報告会（横浜）（2025/3）
12. 竹井隆晟, 野口幸希, 石鍋巧朗, 土谷聡耀, 西村友宏, 登美斉俊. 胎盤における新たな合胞体栄養膜細胞特異的発現輸送体の探索と同定. 日本薬学会第145年会（福岡）（2025/3）
13. 長谷川爽子, 西村友宏, 織井啓介, 野口幸希, 登美斉俊. 妊娠満期ラット胎盤におけるOatp2b1の発現と局在. 日本薬学会第145年会（福岡）（2025/3）

14. 野口暁音, 西村友宏, 原田裕香, 野口幸希, 登美斉俊. ヒト絨毛外栄養膜細胞モデルHTR-8/SVneoの浸潤におけるP4HA1の関与. 日本薬学会第145年会(福岡)(2025/3)

#### 国際学会発表

1. Fukumori G, Suganuma N, Noguchi S, Nishimura T, Tomi M. Effect of short-chain fatty acids on mouse abortion rate and immune cells in the placental decidua. International Federation of Placenta Associations Meeting 2024, Montreal, Canada. (2024/9)
2. Tomi M, Suzuki A, Sakamoto R, Hashimoto R, Yamauchi A, Sakai M, Nishimura T, Noguchi S. Rat Selective expression of placental MATE1 results in reduced transfer of organic cations to the fetus. International Federation of Placenta Associations Meeting 2024, Montreal, Canada. (2024/9)
3. Akashi T, Noguchi S, Nishimura T, Tomi M. Plasma concentration of LAT1 substrate amino acids affects the spinal cord transfer and the analgesic effect of pregabalin. 日本薬物動態学会第39回年会/第26回 North American ISSX Meeting, Honolulu, Hawaii. (2024/9)
4. Tsuchitani T, Kato M, Tomaru A, Tomi M, Sugiyama Y. Trends in *in vitro* potency and PK parameters; Can the therapeutic doses be estimated from *in vitro* Ki?. 日本薬物動態学会第39回年会/第26回 North American ISSX Meeting, Honolulu, Hawaii. (2024/9)
5. Matsuda R, Nishimura T, Noguchi S, Tomi M. Identification of a novel OATP2B1 substrate by a docking study using AlphaFold2 structure. 日本薬物動態学会第39回年会/第26回 North American ISSX Meeting, Honolulu, Hawaii. (2024/9)
6. Ohashi H, Noguchi S, Nishimura T, Tomi M. Screening of an FDA-approved drug library to identify organic anion transporter 4 inhibitors. 日本薬物動態学会第39回年会/第26回 North American ISSX Meeting, Honolulu, Hawaii. (2024/9)

# 統合臨床薬理学講座

教 授：米澤 淳  
助 教：矢島 広大  
助 教：増井 翔  
訪問准教授：嶋田 崇史

## 担当授業概要

### 学部2年

**Thai Pharmacy Experience** [通年（薬学科自由・薬科学科自由）]（分担：米澤）

タイ王国の病院・薬局および薬剤師の役割，医療保険制度の概要，薬学教育の概要や医療を取り巻く文化について学ことを目的にフィールドワークを実施した。日本国におけるそれらと比較し，その違いについて関連する英語を用いた考察・討議の経験を通じて，国際性豊かな薬剤師，薬学研究者として活躍するための知識・技能・態度の習得を促した。

### 学部3年

**バイオ医薬品とゲノム情報** [秋学期（薬学科必修・薬科学科選択）]（科目責任：米澤／分担：矢島・増井）

バイオ医薬品・再生医療等製品，移植医療およびゲノム情報などについて理解し，これらに関する基本的知識を修得することを目標とし，講義を行った。代表的なバイオ医薬品を列挙し，その特徴や作用機序（有効性と安全性）を示した。また，バイオ医薬品の特性である免疫原性や，バイオ医薬品の体内動態の特徴も説明した。バイオ医薬品の分析手法，バイオシミラーとバイオ医薬品の規制科学や倫理的問題について解説した。毎授業の最後にK-LMSを通じた小テストを実施し，参加学生の理解度を測るとともに，自己学習の材料として提供した。

**薬物動態学2** [春学期（薬学科必修・薬科学科必修）]（分担：米澤）

治療薬物モニタリング（TDM）と投与設計について，講義を行った。TDMの意義を説明し，TDMが有効な薬物の条件と具体例を示した。また，TDMを行う際の採血ポイント，試料の取り扱い，測定法についても説明した。薬物動態パラメータに基づく患者ごとの薬物投与設計について概説し，肝機能や腎機能の低下時における薬物動態変動と，投与設計において注意すべき点を示した。

**実務実習事前学習（服薬指導実習）** [秋学期（薬学科必修）]（分担：米澤・矢島・増井）

病院実務実習・薬局実務実習に先立って，大学内で服薬指導に必要な基本的知識・技能・態度を修得するためのコミュニケーション実習を行った。仮想症例を設定し，薬局を場面として外来患者からの情報聴取や服薬指導の演習を行った。また，デバイス特徴を理解した外用薬服薬指導の訓練として，点眼薬・点耳薬・点鼻薬等の外用薬製剤を手に触れるほか，デモデバイスを用いたインスリン自己注射の体験学習を実施した。

## 学部 4 年

### 実務実習事前学習（入院実習）〔春学期（薬学科必修）〕（分担：米澤・矢島・増井）

病院実務実習・薬局実務実習に先立って、大学内で服薬指導に必要な基本的知識・技能・態度を修得するためのコミュニケーション実習を行った。入院実習として、病院を場面として入院患者（仮想症例）からの情報聴取や服薬指導の演習を行った。本実習では模擬患者に参加いただき、実際の臨床現場や共用試験（OSCE）を意識した学習の機会を提供した。また、入院前面談や退院時服薬指導など、単なる OSCE 対策に留まらない、臨床現場を意識したアドバンストな実習内容も提供した。

## 大 学 院

### 臨床薬物評価特論〔春学期（選択）〕（分担：米澤・増井）

臨床試験計画を作成する上でのポイント、留意事項等について学び、臨床試験計画（コンセプトシート）作成の演習を実施した。また、同意説明文書を作成する上でのポイント・留意事項について理解し、試験実施計画書からその試験を適切に実施するための同意説明文書を作成する演習を実施した。加えて、臨床試験の解析法と試験結果の解釈に関連する、リスク比とオッズ比及び95%信頼区間の求め方、 $\chi^2$ 検定、t検定、ノンパラメトリック検定、及び回帰分析の理解を目的に、仮想データセットを用いて問題演習を実施した。

### 医薬品開発規制学特論〔春学期（必修）〕（分担：米澤）

治療薬物モニタリング、ファーマコゲノミクス、コンパニオン診断などの個別最適化のための医療技術を学ぶとともに、その保険適用のためのエビデンスを理解するための講義を実施した。

### 臨床研究導入講義〔春学期（必修）〕（分担：米澤・矢島・増井）

博士課程学生が臨床に関わる研究を開始するにあたって、知っておくべき法律等の諸規則、感染性検体の取り扱い、研究倫理、臨床試験などについての実習や演習を実施した。

## 研究概要

本講座では、新規モダリティである抗体医薬品の薬物動態解明を目指した臨床薬理学研究を展開している。特に、リアルワールド（医療現場）から得られるデータや生体試料に価値を見出し、それらを活用した抗体医薬品の治療個別最適化に資するリアルワールドエビデンスの創生に取り組んでいる。近年では特に、最先端の革新的分析技術を活用した抗体医薬品の定量・定性分析を通じて、タンパク質医薬品に特徴的な生体内での構造変化を含め、抗体医薬品の体内動態の深層理解に挑戦している。

以下に、2024年度に取り組んだ主な研究の概要を示す。

### I 抗薬物抗体の分子実態の解明

抗体医薬品は低分子医薬品とは異なり免疫原性を有する。免疫原性により患者生体内で抗薬物抗体が産生されると、抗体医薬品の薬効減弱や半減期短縮が生じ、治療の有効性や安全性に悪影響を及ぼす。抗体医薬品は生体成分のイムノグロブリン G (IgG) と同様の構造であることから、ヒトにとっては生体類似物質であるが、動物にとっては完全な異物である。従って、動物を用いた研究からヒトにおける体内動態変動を予測することは困難であり、ヒトにおける臨床薬理学研究の重要性がきわめて高い。しかしこれまで、適切な臨床サンプルと測定技術に基づく研究成果が無く、抗薬物抗体の実態や出現要因

に関する情報は不足する。

本講座では、実臨床で収集した患者血清を用い、電気化学発光法に基づく高感度ligand binding assayなどを活用して、抗薬物抗体の実態解明を目指す。今年度は、抗TNF- $\alpha$ 抗体医薬品であるインフリキシマブおよびエタネルセプトに対する抗薬物抗体を対象に、その抗原認識部位の同定に注力して検討を進めた。これら医薬品を投与された関節リウマチ患者血清のうち、抗薬物抗体陽性と判定されたものに対し、医薬品やその部分構造（Fab・Fc断片、重鎖・軽鎖、ペプチド断片等）を添加した際の検出シグナルの低下を以て抗原認識部位を推定した。これまでの研究で、抗体医薬品の一次構造でなく、立体構造が免疫原性に寄与している可能性が示唆される結果を得ている。加えて、抗インフリキシマブ抗体の実態解明にも取り組んでいる。

## II 抗体医薬品バイオトランスフォーメーションの検出

抗体を含むバイオ医薬品は分子構造上不均一なものが産生されるが、その一因として生体内での構造変化（バイオトランスフォーメーション）が挙げられる。構造変化は医薬品の薬理作用や薬物動態などへ影響する可能性があり、また複数の分析法間の結果差異につながりうる。バイオトランスフォーメーションは抗体医薬品の代謝とも言える現象であり、薬物動態学上の新たな概念である。抗体医薬品の生体内における真の薬理学的・薬物動態学的特徴を理解するうえで、構造変化に関する情報の解明が重要となる。

本講座では、種々の分析技術の開発・応用により抗体医薬品の生体内構造変化の実態を解明し、バイオトランスフォーメーション情報基盤の構築を目指す。LC-MS/MSやQ-TOF LC/MSなどの質量分析系、電気化学発光法に基づく高感度ligand binding assayなどの分析技術を活用し、患者体内で実際に生じているバイオトランスフォーメーションの実態と影響を評価する。これまでに、一部の抗体医薬品において生体内での糖鎖プロファイルの変化やアミノ酸の脱アミド化、末端アミノ酸切断などの構造変化を発見し、研究成果を得つつある。今年度は、インフリキシマブとベバシブマブを対象に、それらの機能特性（抗原結合能）評価に必須のligand binding assay系や、医薬品を構成するペプチドの網羅的検出を目的とした質量分析系といった、各種測定系の構築に着手した。また、抗薬物抗体を用いて患者血中からベバシブマブを選択的に回収するアフィニティ精製の実験系を確立した。学外機関との共同研究を展開し、ベバシブマブを構成するペプチドとその分子修飾を網羅的に検出可能な測定系の構築にも着手した。検出率の向上に努めるとともに、機能特性に変化を生じている患者検体の抽出とバイオトランスフォーメーションとの関連を評価する。

## III 抗体医薬品の臨床薬理・疫学研究

内因性のIgGと類似の構造を持つ抗体医薬品は、低分子医薬品とは異なり薬物動態における個体内・個体間差が小さいと考えられていた。しかし近年、抗薬物抗体や抗原濃度など、抗体医薬品における血中薬物濃度低下と相関するバイオマーカーが発見されてきた。実臨床では血中薬物濃度低下に伴う治療効果の減弱や消失（二次不応答）が課題とされ、近年、抗体医薬品のTDMの重要性が示唆されている。しかし、低分子医薬品のように血中濃度に基づいた投与量調整を行うわけではなく、実臨床での抗体医薬品TDMの活用法は明確ではない。

本講座では、島津製作所と共同開発した抗体医薬品血中濃度一斉測定法などを技術基盤に、いくつかの病院と共同臨床研究を展開している。関節リウマチや炎症性腸疾患患者のコホートデータなどのリアルワールドデータを活用し、抗体医薬品の体内動態変動因子の探索や効果との相関を評価し、TDM活用を軸にした抗体医薬品の個別化療法実現に資するリアルワールドエビデンスを構築している。当講座



では過去に、抗VEGF抗体医薬品ベバシズマブの治療を受けるがん患者において、尿蛋白陽性が血中薬物濃度低下に寄与する可能性を報告した。今年度は本研究を展開し、母集団薬物動態解析から尿蛋白/クレアチニン比、血中アルブミン濃度、体重を有意な共変量とする血中ベバシズマブ濃度予測モデルの構築に成功した [Masuda T, Cancer Chemother Pharmacol, 2025]。また、添付文書情報やNDBオープンデータ等を用いた記述疫学研究にも挑戦し、抗体医薬品の使用実態に関する調査結果を得つつある。添付文書情報の解析では、抗体医薬品の製剤ごとの抗薬物抗体の評価・記述状況を精査した。NDBオープンデータの解析からは、バイオシミラーの普及状況と地域差、その因子を探索した。一定の解析結果を得ており、成果報告への準備を進める。

## 自己点検・評価

### I. 教育について

本講座は主に、薬学科3,4年生対象の実務実習事前学習（実習）を担当した。実習後には多数の学生が質問に訪れ、学生の学習意欲を実感した。一部実習では、一般市民から養成した模擬患者にも協力してもらうことで、実務実習を意識したリアリティの高い服薬指導実習を提供できた。2024年度の薬学共用試験OSCEにおいては、全学生がコミュニケーションに関する領域の試験に合格できたことから、本実習は十分に目的を達成できたと考えられる。OSCE運営に対しても、ステーション責任者（米澤）、ステーション副責任者（矢島・増井）として主体的に関わり、トラブルなく終了することができた。

本講座は2023年度4月に開講した講座であり、2024年度9月には第2期生となる薬学科学部4年生8名を受け入れ、2024年度末には教員4名（うち1名は訪問准教授）、大学院生1名（協定研究生）、学部生19名、共同研究員1名の計25名の体制で研究を展開した。講座配属学生に対する教育方針として以下を掲げ、独立自尊の次世代薬剤師先導者（Pharmacist Scientist）および薬学研究者（Pharmaceutical Scientist）の育成を目指している。

- ・ 貴重な患者情報等を用いた研究を行う中で、倫理観・使命感を養い、医療人としての志を持った人材を育成する。
- ・ 医療の社会的背景も意識しながら、医療薬学領域における真の問題発見・解決能力を育成する。
- ・ 最先端な統合臨床薬理学研究を通して、研究の魅力と未来を創造する発想力を育成する。
- ・ 学生の考えを尊重して議論を進め、リーダーとなる人材を育成する。また、助けを必要とする学生にも寄り添い、成長を助ける。

2024年度の配属学生についても引き続き、COVID-19流行下で十分な実験演習を経験していないことが想定されたため、配属後にはまず、ビペットマン操作や実験器具の取り扱い、実験ゴミの適切な廃棄など基本的事項を教育する共通のオリエンテーションを実施した。最終的には各自が先輩からアドバイスを受けながら研究課題に取り組むというチーム体制を構築するとともに、先輩とは異なる視点やアプローチでの個別の研究課題に取り組むに至った。学生の研究進捗状況については、週に1回の少人数ミーティングで詳細に確認し指導を行った。ここでは実験の方法・結果生データを共有し、データに対する批判的思考・ディスカッションを行う機会とした。また、実験プロトコルや結果の適切な記録・保管など、研究倫理に関する指導も行い、研究者としての適切な姿勢を育んだ。

ミーティングとは別に講座セミナーを開催した。ここではProgress発表・Journal発表の2形態を設定した。Progress発表では、自身の研究課題の背景知識と研究結果についてスライド形式で発表し、進捗を確認するとともに研究方向性の認識を共有した。Journal発表は、学術論文の読解力を養うための英語文献ゼミであり、自らの研究課題についての周辺知識の習得を介して研究課題の位置づけやその意義について、より一層理解が深まったと考えられる。これらセミナーは、前述のミーティングと異なり、

発表者が限られた時間の中で他者にわかりやすく説明する、あるいは学生が質問する練習の機会として提供した。

以上、本講座は、学部全体としての教育に対して十分な貢献を行うとともに、配属学生に対しても質の高い教育を提供することができたと考える。

## 昨年度の改善計画に対する実行状況

2024年度より新たに、米澤教授を科目責任者として「バイオ医薬品とゲノム情報」講義を前任者より引き継ぎ開講した。その他の講義や実習にも新たに分担者として参画し、学部ならびに大学院での教育へ一定の貢献を果たしたと考える。講座配属生への教育指導も継続して実施し、薬学科4年生2名の卒業研究を無事完了し講座初の卒業生を輩出した。

## II. 研究について

昨年度までの研究内容を踏襲するとともに、Alpha Fold 3を用いた抗原・抗体結合のシミュレーションなどの最新技術を活用した新たな挑戦にも取り組んだ。学外機関との共同研究も活発に展開し、最先端の分析技術を活用した抗体医薬品の構造解析も大きく進展した。抗薬物抗体の本質理解に迫る次なる検討に繋げていく。

2024年度の成果発表として、第7回フレッシュャーズ・カンファランスや第18回次世代を担う若手のための医療薬科学シンポジウム、日本薬学会第145年会等において計8件（うち3件は国際学会）の学会発表（一般演題）を行った。このうち第7回フレッシュャーズ・カンファランスにおいては、大学院生（協定研究生）が優秀演題発表賞を受賞した。また、研究論文として英文論文6報を発表することができた。

競争的研究費としては、2023年度から継続して科学研究補助金（科研費）基盤研究B（2023-2027年度、米澤代表）、国立研究開発法人日本医療研究開発機構（AMED）2023年度臨床研究・治験推進研究事業（京都大学・荒川代表、米澤分担）、2023年度持田記念研究助成金（米澤代表）、株式会社島津製作所共同研究費を運用した。また、新たに科研費研究活動スタート支援（2024-2025年度、矢島代表）、科研費若手研究（2024-2026年度、増井代表）、中外製薬2024年研究活動への支援（米澤代表）、武田科学振興財団2024年度研究助成（米澤代表）を獲得した。学内助成金としては福澤基金研究補助（米澤代表）、学事振興資金（個人研究）（増井代表）のご支援を賜り、研究活動に活用した。

## 昨年度の改善計画に対する実行状況

矢島助教の着任に伴い、助教2名が分担して学生指導にあたることができ、個々の学生に対してよりきめ細やかな教育を実施できたと考える。企業研究員の訪問准教授への着任もあり、今後より専門的な議論が期待される。研究活動の効率化に伴い配属学生自身の研究成果も蓄積しつつあり、年度末の日本薬学会第145回年会では配属学生を筆頭演者とする口頭発表が実現した。2025年度の学会発表、論文発表の見通しもあり、講座としての研究体制が安定化しつつあると考える。

## 改善計画

学部・大学院教育に関しては、2024年度を踏襲し、教育効果の高い実務実習事前学習の実施に努める。また、他の講義や実習も担当して学部教育へ貢献していくとともに、今後の改定コアカリに対応した講義・実習の準備も進める。

配属学生の卒論指導についても、独立自尊の次世代薬剤師先導者（Pharmacist Scientist）および薬学研究者（Pharmaceutical Scientist）の育成を目指し、本年度の体制をベースに継続して実施して、研究

手法の教育にとどまらず科学研究の魅力を伝えられるよう指導に取り組む。2025年度にはより一層配属学生自身による学会発表の機会を与え、研究者としての第一歩に繋がれるよう努力する。加えて、2025年度からは国内企業から社会人大学院生ならびに海外から課程大学院生を受け入れ、研究に参画する。2024年度末からは企業より訪問准教授も受け入れており、多様なキャリアを有する社会人や大学院生との交流を介して、学部生への進路について多面的な情報提供が期待される。特に、研究活動の魅力を伝え、配属学生の大学院進学を積極的に奨励するとともに、学生の更なる成長に繋がれるように努める。

講座の研究体制・環境が整いつつあることから、2025年度は長期的な研究目標を練り上げるとともに、さまざまな研究費の獲得にもチャレンジする。また、若手研究者の育成も重要であり、大学院生や助教が積極的に研究活動を実践できる体制・環境づくりも進めていく。

## 研究業績

### 原著論文(英文)

1. Masuda T, Funakoshi T, Horimatsu T, Masui S, Hira D, Inoue M, Yajima K, Nakagawa S, Ikemi Y, Hamanishi J, Takai A, Yamamoto S, Matsubara T, Mandai M, Seno H, Yanagita M, Muto M, Terada T, Yonezawa A. Population pharmacokinetic analysis of bevacizumab in Japanese cancer patients with proteinuria: a prospective cohort study. *Cancer Chemother Pharmacol.* 2025. 95(1), 46.
2. Yokoi M, Yonezawa A, Hira D, Handa T, Tanizawa K, Nakagawa S, Tsuda M, Ikemi Y, Itotani R, Yoshida H, Nomura M, Matsubara J, Murakami K, Ozasa H, Muto M, Terada T. Subjective symptoms are triggers for the detection of immune checkpoint inhibitor-induced interstitial lung disease and associate with disease severity: a single-center retrospective study. *J Pharm Health Care Sci.* 2024. 27;10(1):52.
3. Amano T, Yoshihara T, Shinzaki S, Sakakibara Y, Yamada T, Osugi N, Hiyama S, Murayama Y, Nagaïke K, Ogiyama H, Yamaguchi T, Arimoto Y, Kobayashi I, Kawai S, Egawa S, Kizu T, Komori M, Tsujii Y, Asakura A, Tashiro T, Tani M, Otake-Kasamoto Y, Uema R, Kato M, Tsujii Y, Inoue T, Yamada T, Kitamura T, Yonezawa A, Iijima H, Hayashi Y, Takehara T. Selection of anti-cytokine biologics by pretreatment levels of serum leucine-rich alpha-2 glycoprotein in patients with inflammatory bowel disease. *Sci Rep.* 2024. 14(1), 29755.
4. Masuda T, Funakoshi T, Horimatsu T, Yamamoto S, Matsubara T, Masui S, Nakagawa S, Ikemi Y, Yanagita M, Muto M, Terada T, Yonezawa A. Low serum concentrations of bevacizumab and nivolumab owing to excessive urinary loss in patients with proteinuria: a case series. *Cancer Chemother Pharmacol.* 2024. 94(4), 615–622.
5. Kawakami T, Masui S, Onishi A, Onizawa H, Fujii T, Murakami K, Murata K, Tanaka M, Shimada T, Nakagawa S, Matsuda S, Morinobu A, Terada T, Yonezawa A. Comparison of safety and effectiveness between etanercept biosimilar LBEC0101 and reference in patients with rheumatoid arthritis in real-world data using the KURAMA cohort. *Mod Rheumatol.* 2024. 34(6), 1135–1141.
6. Sugimoto M, Yonezawa A, Kanda J, Itohara K, Hira D, Yamagiwa T, Taniguchi R, Hanyu Y, Watanabe M, Arai Y, Mizumoto C, Kitawaki T, Kondo T, Yamashita K, Takaori-Kondo A, Terada T. Population Pharmacokinetic Modeling of Posaconazole in Japanese Patients Receiving Fungal Prophylaxis. *Ther Drug Monit.* 2024 46(5): 611–618.

## 原著論文（邦文）

該当なし

## 著書／訳書

1. 松原和夫, 矢野育子, 大村友博, 米澤淳（編）；米澤淳, 増井翔ほか執筆 「薬剤業務補助者育成ガイドブック～実践！ タスクシフト～」薬事日報社（東京），2024年11月

## 国際学会発表

1. Masuda T, Funakoshi T, Horimatsu T, Inoue M, Masui S, Yajima K, Hira D, Nakagawa S, Ikemi Y, Hamanishi J, Takai A, Yamamoto S, Matsubara T, Mandai M, Seno H, Yanagita M, Muto M, Terada T, Yonezawa A. Development of a population pharmacokinetic model for bevacizumab in Japanese cancer patients with proteinuria. Asia Pacific Oncology Pharmacy Congress 2024. 2024 年 10 月
2. Yonezawa A, Masui S, Nakae K, Nakamura M, Hashimoto M, Onishi A, Onizawa H, Fujii T, Murakami K, Murata K, Tanaka M, Nakagawa S, Yokoyama K, Iwamoto N, Shimada T, Hayakari M, Matsuda S, Morinobu A, Terada T, Matsubara K. POTENTIAL APPLICATION OF INFLIXIMAB TDM AND BIOMARKER MONITORING IN JAPANESE RHEUMATOID ARTHRITIS PATIENTS: A RETROSPECTIVE REAL-WORLD COHORT STUDY. 22nd International Congress of Therapeutic Drug Monitoring and Clinical Toxicology. 2024年 9 月
3. Masui S, Yokoyama K, Iwamoto N, Shimada T, Onishi A, Onizawa H, Fujii T, Murakami K, Murata K, Tanaka M, Nakagawa S, Hira D, Itohara K, Imai S, Nakagawa T, Hayakari M, Matsuda S, Morinobu A, Terada T, Matsubara K, Yonezawa A. MONITORING THE BIOTRANSFORMATION OF ETANERCEPT IN THE BODY USING LC-MS/MS. 22nd International Congress of Therapeutic Drug Monitoring and Clinical Toxicology. 2024年 9 月

## 国際学会招待講演

1. Atsushi Yonezawa 「Biosimilar Research in Academia: Analytical Science and Epidemiological Research」 International Regulatory Science Forum 2025, 2025年 3 月, Taiwan, シンポジウム

## 国内学会シンポジウム・ワークショップ等

1. 米澤淳「個別最適化医療を目指した抗体医薬品の血中濃度モニタリング」第3回日本抗体学会学術大会, 2024年12月, シンポジウム発表
2. 米澤淳「薬物治療の個別最適化を目指した統合臨床薬理学研究～薬学研究者と臨床薬剤師の立場から～」一般社団法人慶應義塾大学薬学部KP会春の研修会, 2024年 6 月, 講演
3. 米澤淳「臨床・アカデミアの立場で考えるバイオシミラーの使用促進」第18回学術大会日本ジェネリック医薬品・バイオシミラー学会, 2024年 5 月, シンポジウム

## 国内学会発表

1. 岡本恵理子, 中山葵, 矢島広大, 増井翔, 大西輝, 津田真弘, 寺田智祐, 米澤淳「エタネルセプト先行品・バイオ後続品を用いた抗薬物抗体測定系の比較評価」日本薬学会第145 年会, 2025年 3 月, 口頭発表
2. 矢島広大, 八木亮爾, 増井翔, 大西輝, 山本修司, 津田真弘, 寺田智祐, 米澤淳「インフリキシマ

- ブに対する抗薬物抗体の認識エピトープの探索」日本薬学会第145 年会，2025年 3 月，口頭発表
3. 増井翔「リアルワールドデータ解析に基づく抗TNF- $\alpha$  抗体医薬品の適正使用に関する研究」第34回日本医療薬学会年会，2024年11月，口頭発表
  4. 増田崇，船越太郎，堀松高博，井上真鈴，増井翔，矢島広大，平大樹，中川俊作，池見泰明，濱西潤三，高井淳，山本伸也，松原雄，万代昌紀，妹尾浩，柳田素子，武藤学，寺田智祐，米澤淳「日本人癌患者におけるベバシズマブの体内動態に蛋白尿が及ぼす影響の評価」第18回次世代を担う若手のための医療薬科学シンポジウム，2024年10月，口頭発表
  5. 増田崇，船越太郎，堀松高博，濱西潤三，増井翔，万代昌紀，柳田素子，武藤学，寺田智祐，米澤淳「母集団薬物動態解析による蛋白尿発現患者におけるベバシズマブ体内動態の定量的評価」第7回フレッシュャーズ・カンファランス，2024年 6 月，口頭発表

#### 総説等（英文）

該当なし

#### 総説等（邦文）

該当なし

#### 解説・雑誌記事等

該当なし

#### 受賞

1. 増井翔，2024年度日本医療薬学会Postdoctoral Award受賞，2024年 6 月.
2. 増田崇，日本医療薬学会第7回フレッシュャーズ・カンファランス優秀演題発表賞，2024年 6 月.



## 基礎教育講座

教 授：Patrick J. Foster

准 教 授：植村良太郎

准 教 授：井上 賀絵

### 担当授業概要

Patrick J. Foster：Medical Science Communication 1A（2単位：必：科目責任者）、Medical Science Communication 1B（2単位：必：科目責任者）、Medical Science Communication 2A（2単位：必：科目責任者）、Medical Science Communication 2B（2単位：必：科目責任者）、科学と社会A（1単位：必：科目責任者）、医療人のためのプレゼンテーションスキル1A（1単位：選：科目責任者）、Introduction to Overseas Clinical Rotation（1.5単位：選）、Medical-Pharmacological Lectures in English（大学院 1単位：選）、Advanced Lecture for Pharmaceutical Presentation in English（大学院 1単位：選）

植村良太郎：Medical Science Communication 1A（2単位：必：科目責任者）、Medical Science Communication 1B（2単位：必）、Medical Science Communication 2A（2単位：必：科目責任者）、Medical Science Communication 2B（2単位：必）、科学と社会B（1単位：必：科目責任者）

井上賀絵：基礎数学（2単位：選：科目責任者）、数学1（1単位：必：科目責任者）、数学2（2単位：必：科目責任者）、医薬統計学（1単位：薬学科・必、薬科学科・選：科目責任者）、多変量解析のための線形代数（1単位：選：科目責任者）、疫学方法論（1単位：選）

### 研究概要

フォスター J. パトリック：Medical Science Communication — The Use of Common Languages (Quantitative & Qualitative) in Tandem. The History of Pharmacy, Antibiotics, and Infectious Disease in Japan, and global trends involving Ivermectin.

植村良太郎：社会学的観点からの社会心理、特に、自己概念、社会意識、心理的ウェルビーイングについての研究を行っている。

井上賀絵：不変測度を持つ変換のエルゴード理論的性質を主に研究している。現在は piecewise rotation と interval exchange map との関係について特に注目し、castle や zippered rectangles との関連も含めてより自然な対応の構築を試みている。

### 自己点検評価

基礎教育講座の教員は、原則的に日吉キャンパスでの講義・演習を受け持ち、2年生以上の教育は芝共立キャンパスに出講して行うかたちをとっている。日吉キャンパスに所属していることから、例年、1年生の全般的なサポートを担当している。今年度は新入生数が例年より60人とかかなり多く、授業開始当初は、予定していた教室をより大きい教室に変更するなど、教職員は対応に追われる日々であった。さらに今年度は新しい薬学教育モデルコアカリキュラムに従った授業が開始され、進級基準も厳しく変更されたため、井上は新入生ガイダンスや1年生との日々の関わりの中で、上級生とは異なる状況であることに注意を促した。

昨年度は学生への情報提供が不十分であった合理的配慮だが、今年度は授業に参加することに精神的

な負担を覚える学生に対し、配慮に関する情報を積極的に提示することで、学生たちは躊躇することなく申請することが出来たようだ。その結果、システムを利用した学生たちは無事に2年生に進級した。今年度は入学前に合理的配慮申請をした1年生がおり、合理的配慮というシステムが学生たちに浸透してきたことが改めて感じられる。日吉キャンパスでは日吉学習指導連絡会議で合理的配慮申請に対する各学部の対応が共有され、協生環境推進室と連携する体制も整いつつある。この体制は各学部の多くの事例をもとにした、モデルとなる体制であるが、芝共立キャンパスには独自の体制があり、一貫していない。芝共立キャンパスに所属する教員の中には日吉キャンパスにおける学生への対応の違いに気が付かず、配慮学生（1年生）に精神的負担を与えている者も少なからずおり、薬学部の全教員が参加する会議において、井上から改めて1年生の授業における合理的配慮のやり方を説明した。客観的な観点から見ても、芝共立キャンパスにおける体制には改善すべき点があったため、井上は日吉キャンパスで実施された学習指導主任と協生環境推進室の懇談会において、担当常任理事や推進室スタッフに現状を報告し、所属するキャンパスによって学生に不利益が生じることのない一貫した対応が実施されるよう希望を出した。

授業においては、上記専任スタッフ3名は薬学研究のためのコミュニケーションスキル、科学と社会などの語学科目、数学、医薬統計など、薬学習得上基礎となる科目を中心に講義・演習を行った。また、医療系三学部（医学部、看護医療学部、薬学部）の合同教育では、ワーキンググループ委員として1名（井上）、ファシリテーターとして1名（植村）が参加するなど、基礎教育教員が薬学部における幅広い活動を支えている。

フォスターは、日吉と芝共立の両キャンパスで、学部生と大学院生向けの英語科目を担当した。1、2年生の授業では、2年間を通して、特に科学・医学・薬学分野における効果的なコミュニケーションの基礎を教えた。また新カリキュラムの開始に伴い、これまで授業時間内に実施されてきた期末試験も、他科目と同様に期末試験期間中に実施されるようになった。特別な支援が必要な生徒には個別に便宜を図ることで、学生は精神的な負担を感じることなく授業に参加し、良い成績を収めることができた。3年次選択科目においては、科学分野における正式なプレゼンテーションスキルを教えたが、毎年この授業を履修したいという学生がいる等、この科目の履修を希望する学生数は依然として多く、正式なプレゼンテーションに対する学生たちの関心の高さがうかがえた。海外での臨床研修を控えている5年生と博士課程の学生には、臨床解剖学の基礎と医学用語を教えた他、海外からの留学生・派遣学生・訪問学生、そして講師を対象とした「海外臨床研修入門（IOCR）」コースの運営にも尽力している。どの授業においても、新しい話題も含めた内容に学生たちは高い関心を示し、授業後には質問のために列を作る姿が見られた。学生からは、興味深く有意義で、やりがいがあり、満足のいく授業であったとの高い評価を得た。これらの授業は、単に英語を使い、知識を身につける場ではなく、科学、医学、自分の世界など、視野を広げる場であると同時に、科学、医学、そして社会、人類にとっての実用科目としての英語の必要性、重要性を理解し、体感するという本来の目的を強化し続ける場でもある。今年度は大学院修士課程（MPLE）の学生だけでなく、博士課程（ALPPE）の学生にも対象を広げ、専門的・技術的な科学・医学英語のスピーキング・ライティング・プレゼンテーションスキルを教えた。

植村は1、2年生の必修英語科目を担当した。1年次科目については新しいカリキュラムが始まり、旧カリキュラムでは実施していなかった定期試験も行った。担当する複数クラスの一斉試験ではあったが、共同担当者と協力することで適切に行うことができたと考えている。また、いずれの科目においても、これまで同様に、フィードバックを多くとり入れるよう努めた。依頼のあった合理的配慮については、申請者と内容の確認を丁寧に行うことで、適切に対応できたと考えている。

井上は日吉キャンパスで「基礎数学」、「数学1」、「数学2」を担当した。「数学1」は新たに設置さ

れた科目で、内容は線形代数である。慶應で線形代数が開講されていない学部は文学部のみという事実からも分かる通り、理系だけでなく文系学生にも必須の科目である。10年以上前からその重要性を訴えてきたが、新カリキュラム開始でようやく開講が実現した。「数学1」の設置に伴い、秋学期の「数学」は「数学2」と名前が修正されたが、内容は昨年度の「数学」と同じ、微分積分である。「基礎数学」は数学Ⅲの内容だが、来年度から入学試験の範囲に数学Ⅲが入るため、今年度が最後の講義となった。芝共立キャンパスでは2年生に「多変量解析のための線形代数」を開講したが、この科目は線形代数を必修で学ぶことのできない旧カリキュラムの学生のための授業であり、今年度で閉講となる。3年生対象の「医薬統計学」では昨年度と同様、1年生で学んだ統計学の応用となる様々な統計手法を教えた。どの授業においても学生が手を動かして演習する機会を与えることを重視しており、授業中に例題と一緒に解くことで内容や解き方を確認し、授業の最後に演習課題を提出させる。演習課題は内容を確認した上で翌週に返却し、オンライン上で応用問題の解説ビデオを公開することで、学生自身が理解度を把握できるよう配慮した。配布資料に計算した問題量の多さや翌週のフィードバックは学生からも好評であり、今後も継続していきたい。

## 改善計画

昨年度は合理的配慮の情報提供をスムーズに学生に提供することが出来なかったが、今年度は精神的に負担を感じている学生に積極的に情報を提供し、学業を続けるために必要なサポートをすることが出来た。この2年間で学生部職員や協生環境推進室のコーディネーターと連携して学生を見守る体制が整いつつあり、今後も各所と情報共有しながら対応にあたっていきたい。井上は日吉キャンパスで実施される協生環境推進室と学習指導主任との懇談会やAHEAD JAPAN（全国高等教育障害学生支援協議会）の企画に参加し、合理的配慮を必要とする学生の理解に努めてきたが、その結果見えてきたのは芝共立キャンパスにおける対応の問題点だ。協生環境推進室が責任を持って対応にあたると慶應のホームページで案内している以上、どのキャンパスにおいてもコーディネーターの指導に沿った配慮が提供されなければならない。今年度は発生した問題について対応の改善を求めたが、学生に不利益が生じることのないよう、キャンパスによらない義塾としての対応を今後も訴えていきたい。

今年度は1年生から2年生への進級条件が厳しくなり、原級となる1年生の数が増加した。自身の勉強への取り組みの問題点を把握できていない原級者が昨年度までよりも多く、原級したことを受け止められず、精神的に追い詰められている者も多かった。学生の勉強不足が原因であるが、教員が学期途中にそのことに気が付くような工夫をすることで原級者の数を減らすことも出来るだろう。カリキュラム委員会等で関係する教員に学生の状況を確認するとともに、より多くの学生が進級できるよう、解決策を検討していきたい。

英語必修科目の名称は、授業で扱う内容や範囲をより正確に反映したものに変更された。また今年度、医学分野の内容を扱った英語必修科目は、第三者評価委員会から高い評価を受けた。これは、慶應義塾大学の英語必修カリキュラムの有益性と特色の表れであり、重要な成果であり、今後もこのような英語必修科目の充実を図っていききたいと考えている。

## 研究業績

### 著書・訳書

1. Iātrós & Scientia (Bilateral Words & Worlds—Conveying Healing Knowledge Through Science)  
Hippocrates, Foster J. Patrick, Keio Text Publishing. (Annually revised/reprinted textbook.) (2025/03).

## 総説・解説

1. Letter to The Editor — The Imported Relapsing Fever Case Was Not the First Case in Japan

Morimasa Yagisawa, Patrick J. Foster

The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene (AJTMH), by The American Society of Tropical Medicine and Hygiene (ASTMH). Volume 111: Issue 2, p. 447, 2024 August 7.

## 医療薬学・社会連携センター 医療薬学部門

教 授：中村 智徳

教 授：鈴木 小夜

准 教 授：河添 仁（～2024年5月31日）

専任講師：横山 雄太

助 教：野々宮悠真（2025年1月1日～）

助 教：地引 綾

当部門は、1年次早期体験学習（薬学科）、3年次および4年次実務実習事前学習（講義・実習）、5年次実務実習、6年次国内アドバンスト実習、6年次海外アドバンスト実習（大学院：海外臨床特別研修）、6年次医療人教育及び大学院（薬学研究科）における臨床教育など、医療現場に直結する講義・演習・実習を担当している。また、多くの医療機関と連携し、薬物治療における様々な課題解決に向けた医療薬学研究や、薬学臨床分野の教育の洗練化に向けた調査研究に取り組んでいる。

### 担当授業概要および活動概要

#### 学部1年

##### 早期体験学習（薬学科）〔春学期（1単位・薬学科：必修）〕

科目責任者：中村 /担当：中村，鈴木，河添，横山，地引

1年次は、早期臨床体験として「薬局および病院見学」、「調剤体験」、「BLS」、「コミュニケーション演習」、「倫理教育（高齢者疑似体験など）」、「グループワーク」の6項目を実施した。

- 1) 薬局および病院見学：見学に先駆けた講義として、「薬局薬剤師の役割」および「病院薬剤師の役割」に加えて、「医療人としてのプロフェッショナリズム」が新たに追加され、1年次の5月～6月に全学生が薬局および病院を見学した。薬局見学は、学生1～2名ずつ引率者なしで、薬学部近隣の文京区（1施設）、港区（20施設）および練馬区（13施設）の薬局で見学を実施した。病院見学は、慶應義塾大学病院に1日2回、1回14～15名ずつ引率者ありで、薬剤部内を中心に見学を実施した。施設見学後は、レポートを提出するとともに、グループに分かれて見学内容、薬剤師の職務などについて新たに学んだことを討論し、模造紙にポスターとしてまとめた。
- 2) 調剤体験：1年次に散剤調剤、計数調剤、軟膏調剤を体験することで、薬剤師の調剤技能に関する理解を深めることが出来るようにした。
- 3) コミュニケーション演習：ロールプレイングを行い、コミュニケーションの基本について学ぶことが出来た。
- 4) 高齢者疑似体験、車イス体験など：倫理教育を上記1）、2）と同時期に並行して実施することにより、具体的なイメージを持ちながら臨床を意識した体験学習を行うことができた。

#### 学部3年

##### 実務実習事前学習1（薬学科）〔秋学期（2単位・薬学科：必修）〕 講義担当（中村，鈴木）

中村1コマ，鈴木6コマを担当した。



### **実務実習事前学習 3 (薬学科) [秋学期 (1 単位・薬学科：必修)]**

科目責任者：中村 / 講義担当：中村, 鈴木, 横山, 地引

中村 3 コマ, 鈴木 2 コマ, 横山 1 コマ, 地引 1 コマを担当し, 2024年度は対面で 8 コマ, オンデマンド配信で 1 コマ (計 9 コマ; うち 2 コマは他講座教員) を実施した。

実務実習事前学習 3 は事前学習 1 および事前学習 (実習) と共に, いずれも 5 年次実務実習の準備教育として, 特に医療安全, 医薬品の安全管理およびリスクマネジメントなどの基本的知識, 技能, 態度を修得できるよう講義を行った。

### **実務実習事前学習 (実習) (薬学科) [秋学期 (8 単位・薬学科：必修)]**

実習担当 (中村, 鈴木, 河添, 横山, 地引)

3 年次10月から 4 年次11月までのほぼ 1 年間をかけて継続的に実施される本実習の前半部分を 3 年次10月から12月にかけて実施する。2024年度は10月～12月の39日間で, 22項目231コマ, 学生 1 人当たりでは22日間66コマの実習を実施した。改訂モデル・コアカリキュラム (改訂コアカリ) において事前学習で修得すべき項目のうち, この時期では基本となる DI, 調剤, 無菌調製 (手洗い/マスク), フィジカルアセスメントなどを実施し, そのうち医療薬学部門の教員は, 調剤 (処方箋の監査, 疑義照会, 計数調剤, 水剤調剤, 散剤調剤, 軟膏の調製およびこれらの調剤薬監査) の指導を担当した。

## **学部 4 年**

### **実務実習事前学習 (実習) (薬学科) [通年 (8 単位・薬学科：必修)]**

実習担当 (中村, 鈴木, 河添, 横山, 地引)

4 年次生 4 月から 6 月にかけて, 本実習の後半部分を実施するのに加え, 12月の OSCE 直前に実習を行っている。4～6 月および11～12月の期間で合計51日間, 30項目438コマ, 学生 1 人当たりでは30日間90コマの実習が実施された。実習内容には改訂コアカリの実習項目およびそれ以外の応用的な項目が含まれる。このうち「服薬指導 ③ (附属薬局での服薬指導)」, 「服薬指導 ④ (アドバンスト服薬指導)」, 「総合実習」など多くの実習項目について医療薬学部門の教員が指導を担当した。

2012年度から開始し, 「学生主体で行う実践的な服薬指導実習」として医療薬学部門配属 6 年次生による企画・立案・実施を行っている「服薬指導 ④ (アドバンスト服薬指導)」では, 2020年度より「脂質異常症患者への継続的な服薬指導」をテーマとしている。医療薬学部門所属の 6 年次生および教員が模擬患者兼ファシリテーターを担当し, 限られた時間の中で質 (学修効果) の高い実習を行うための工夫を学生主体で検討し実施した。実習後のアンケートでは学生からも一定の評価が得られ, 満足度も高かった。薬局における調剤業務の全体の流れを理解し, 処方箋受付から調剤 (計数調剤・計量調剤), 監査, 服薬指導, 指導記録作成までの業務の一連の流れを総合的に学ぶ「総合実習」も同様に, 限られた時間の中で質 (学修効果) の高い実習を行うための工夫をしながら実施した。今後も学生の修得度や臨床上の課題などを反映しながら実務実習のための効果的な学習プログラムを策定していく。

OSCE 直前の総合実習では調剤および疑義照会の実習項目の全てを担当し, 学生の理解度, 調剤技術の確認を行った。

医療薬学部門担当の各実習の実習書については, 学生が理解しやすいように, さらに 5 年次の実務実習においても参照できるように, 写真を多用した見やすく分かりやすい内容とした。本実習書の 2024 年度版は, 2025年度に本学学生が実務実習を行う全ての実習施設に送付している。本学での事前学習に関する理解を得る一助となっており, 実務実習施設の指導薬剤師から「非常に参考になる」とのご意見もいただいている。

**実務実習** [通年(20単位・薬学科：必修)]

科目責任者：中村 / 担当：中村，鈴木，河添，横山，地引

2024年度実務実習は、改訂コアカリに基づく実務実習6年目となり、実習施設における参加体験型実習も成熟期を迎えている。本学オリジナルの代表的8疾患の情報共有シートおよび実務実習記録の評価シートを本年も使用した。また、学生の卒論配属講座の新任教員に対しては実習開始前に個別に説明を行い、実務実習での訪問指導における教員の役割、連携システムなどについて情報を伝達した。

実習前準備として、社会薬学部門教員と分担して、各実習期開始前に全ての薬局施設に対して事前の施設訪問を原則としている。ただし、指導薬剤師の要望に応じて一部はオンライン面談とするなどで対応した。事前訪問時には、学生情報、実習スケジュール、緊急時連絡先などの確認に加えて、コアカリに基づく実務実習に関する詳細な説明（基本的枠組み・方針、代表的8疾患や概略評価、薬局-病院-大学の連携など）、代表的8疾患の情報共有シートおよび実務実習記録の評価シートの活用などについて指導薬剤師に説明した。さらに、コロナ禍より継続している体温記録表シート（朝・夜の体温測定、呼吸器症状、倦怠感、嗅覚・味覚障害など）も継続して学生に記録させ、指導薬剤師に報告させることで引き続き感染症対策には慎重を期した。

実務実習期間中は、卒論配属講座教員が実習初期に施設へ現地訪問を行い、医療薬学・社会連携センター教員は、実習中期～後期に全ての実習施設に対して現地訪問を原則、一部はオンラインにより指導薬剤師および学生と面談した。実習の進捗状況を把握するとともに、概略評価、代表的8疾患の情報共有シートおよび実務実習記録の評価シートを再度説明した。また、医療薬学・社会連携センター教員は実務実習指導・管理システム（WEBシステム）を利用して、学生および指導薬剤師との連携をはかり、日誌、週報および概略評価の確認のみならず、週報の「大学教員のコメント」へ記載した。慶應義塾大学病院ではハイブリッド（対面及びオンライン）にて6週目に中間プレゼンテーション、11週目最終日に最終報告会が開催されたが、薬剤部指導薬剤師と連携をとりながら学内教員への参加案内および時間調整を行った。さらに実習期毎に実務実習に関わる指導薬剤師および医療薬学・社会連携センター教員による実務者会議を実施し、実習の振り返りとともに次に向けた改善を検討し、実習の向上と連携を図った。

実習終了後、大学での実務実習報告会は2025年3月2日にzoomを活用してオンラインで開催され、指導薬剤師、講座教員、4年生が参加した。学生の発表は2015年度に策定されたループブック評価表に基づき卒論講座教員が評価した。学生に対しては、全実習終了後に改訂コアカリの骨子である「薬剤師として求められる基本的な資質」10項目のうち、6項目（「薬剤師としての心構え」「患者・生活者本位の視点」「患者および他の医療従事者とのコミュニケーション能力」「チーム医療や地域医療連携への参画」「薬物療法における実践的能力（調剤、医薬品管理等）と（服薬指導や処方設計の提案等）の2項目）についての自己振り返りシートを作成させた。

2025年度実務実習に向けた準備として、2024年度4年次生に対する希望実習施設（病院）および希望実習エリア（薬局）の希望調査を2024年4～5月に実施した。病院は、本学と契約を行っている52施設（Ⅱ期～Ⅳ期合わせてのべ93施設）に学生を割り振り、薬局については、希望するエリアを学生の住所および路線情報とともに病院・薬局実務実習調整機構（関東地区調整機構）に提出し、調整機構での抽選により実習薬局128施設（Ⅰ期～Ⅲ期合わせてのべ137施設数）に割り振られた。全実習施設の施設概要を入手し、認定実務実習指導薬剤師の有無、改訂コアカリキュラムの到達目標の実施などを確認した。

2025年度実務実習に向けて、指導薬剤師を対象に、実務実習説明会・学生面談会を2025年1月26日に

対面で行い、さらに実務実習説明会はオンデマンド配信も行い、指導薬剤師の負担軽減を図った。

## 学部5年

### Introduction to Overseas Clinical Rotation [秋学期 (1.5単位・薬学科：選択)]

科目責任者：鈴木 / 担当：中村，河添，秋好

11月11日～11月29日の期間に、7名の学生（履修5年生7名）に対し計1350分（15コマ相当）の英語（一部日本語）による講義が行われた。科目責任者・担当者によるオリエンテーション150分（日本語）、本学英語担当教員による臨床検査および疾病学に関する導入講義4回（600分）、海外アドバンスト実習受入先大学（コンケン大学）の教員による講義5回（750分）を対面にて実施した。内容としては、臨床実習に必要な処方解析および薬物治療などに関する導入講義が行われた。

## 学部6年

### Case Study Practice [春学1.5単位・薬学科：選択]

科目責任者：鈴木 / 担当：中村，大谷，河添

4月15日～5月31日の期間に、アドバンスト実習受入先大学の教員による英語での対面講義が計25時間行われた（ワシントン大学の教員：4/15～4/19，計12.5時間）、アイオワ大学の教員：5/27～5/31，計12.5時間）。内容は、各講師の提示する臨床症例をもとに、学生と講師による対話による症例解析が行われた。

### 国内アドバンスト病院実習 [通年 (10単位・薬学科：選択必修)]

科目責任者：中村

慶應義塾大学病院に1名（5月7日～7月26日）、国立成育医療研究センターに1名（5月20日～8月2日）、日本大学板橋病院に1名（1月15日～4月5日）、国立がん研究センター中央病院に1名（1月22日～4月26日）の6年次学生がそれぞれの施設で臨地実習に取り組んだ。行われた実習ではいずれも感染対策を徹底し、薬物治療への介入を深く体験できた。実習期間中は各自週報を提出させ、実習の進捗状況を把握した。アドバンスト実習の受講を希望する5年次以下の学生向けに成果報告会を行った（次項：海外アドバンスト実習参照）。

### 海外アドバンスト実習 [通年 (2単位・薬学科：選択必修)]

科目責任者：鈴木 / 担当：中村，河添，横山

2024年度は11名が海外アドバンスト実習を実施した。5つの海外協定校（米国：アイオワ大学、ノースカロライナ大学チャペルヒル校、ワシントン大学、フロリダ大学およびタイ王国：コンケン大学）のうち、2名がノースカロライナ大学で4週間（9月9日～10月4日）、4名がアイオワ大学で4週間（9月9日～10月4日）、2名がフロリダ大学で4週間（9月9日～10月4日）、3名がコンケン大学で5週間（9月9日～10月11日）の研修を実施した。12月2日（月）17時より「アドバンスト実習・海外プログラム合同報告会2024」を開催し、他の国際プログラムおよび国内アドバンスト実習との合同発表会にて研修内容を発表した。

### 医療人としての倫理 [春学期 (0.5単位・薬学科：選択)]

科目責任者：鈴木 / 担当：中村

2020年度より開講した6年次選択科目であり、倫理教育のらせん型カリキュラム最終段階に位置する

科目である。薬剤師（科目責任者）、プロフェッショナリズム専門家（医師）、医師（MD教員）、看護師（看護医療学部教員）による講義および一部参加型の方略を含む形式にて実施した。実務実習における自身のプロフェッショナリズムにかかわる行動・態度の振り返り、事例についてグループワークと発表、講師からのフィードバックで構成して実施した。

学部1，2，3，4，5，6年

#### 地域住民の健康サポート体験学習 [通年 (0.5単位・自由)]

担当（中村，鈴木，河添，横山，地引）

本科目は、薬局でのヘルスマネージメント、国民の健康状態に対する意識向上に役立つ、体力・運動能力測定について実践を交えて学ぶことを目的としている。学生は「健康づくり教室」（6月～1月に7回開催）に参加する港区在勤、在住の高齢者を中心とする人々の体力測定（握力、閉眼片脚立ち、垂直跳び、長座、体前屈）や体重・体脂肪、骨量、血管年齢等の測定を行っている。また、参加者と一緒にストレッチ、卓球、ピラティス、エアロビクスなどを行い、様々な年代の人々とコミュニケーションをとることで健康に対する社会のニーズについて体験的に学んでおり、当部門の教員も学生と一緒に参加している。

#### 研究概要

2013年度から医療薬学部門（当時、医療薬学センター）は、大学院薬学研究科博士課程での研究指導講座としても位置付けられ、実臨床における様々な問題解決に向けて、（1）「個別化薬物治療」、（2）「東西医薬（和漢薬と現代医薬品）の併用」および（3）「医療薬学教育の洗練化」を三本柱とした研究課題を新たに設定し、卒研生の研究指導にも携わっている。

#### （1）薬剤抵抗性の発現機構解明と個別化薬物治療法の構築、薬物治療のエビデンス創出

がん化学療法治療反応性や抗がん剤の分子メカニズムに関する分子薬理学的手法を用いた研究、薬物動態学的手法を用いた至適投与法の確立、医療機関との共同臨床研究など、ウェット研究とドライ研究の様々な研究手法を駆使し、薬物治療の個別最適化と耐性克服、薬物治療エビデンスの創出に取り組んだ。研究テーマは、主にごがん治療とがん治療以外の領域に大別される。

がん治療領域で具体的には、細胞分子生物学的手法により、がん化学療法治療反応性に対する血中胆汁酸の影響とそのメカニズムに関する研究を継続中である他、2019年度から開始している行動薬理学的手法によるがん化学療法誘発性悪心・嘔吐に有効な抗精神病薬ドラッグ・リポジショニング研究、創薬研究センターとの腸内細菌叢と腫瘍免疫応答の関連性にかかわる共同研究も継続した。医療機関との共同研究については、多くのテーマでは引き続き研究を積極的に展開した。学内では、医学部血液内科学教室とのCML患者における4剤のチロシンキナーゼ阻害薬（TKI）の最適治療に関する研究、骨髄移植後GVHD治療を目指した和漢薬の分子薬理学的研究およびGVHDマウスモデルを用いた検討は血液内科学教室、眼科学教室および病理学教室との共同研究により行っている。学内外の医療施設とも連携し、薬剤疫学および医療統計学的手法により、慶應義塾大学病院および国立がん研究センター中央病院・東病院と、がん化学療法に伴う副作用の回避あるいは軽減を目的とした後方視的観察研究を行った。肺がん患者におけるオシメルチニブを始めとする各種EGFR-TKIおよびALK-TKIの同時分析法および最適投与法の確立に関する研究も継続中である。小児患者に対する抗菌薬および免疫抑制薬の適正使用を目指したPK/PD研究は国立成育医療研究センターとの共同研究で継続中である。

がん治療以外の領域でも多施設と共同研究を行っており、臨床現場における簡易的な薬物血中濃度測定に基づく至適個別化療法を目的とした、抗菌薬の遊離形濃度を用いたPK/PDに基づく最適投与法に



関する研究や、医学部膠原病内科および薬剤部との共同研究で経口ステロイド薬の適正使用に関する研究、医学部漢方医学センターとの共同研究で更年期障害に対する漢方療法の効果に関する研究も継続中である。予防医学の観点からの研究も開始しており、医学部衛生学公衆衛生学教室との共同研究で、生活習慣病と自覚健康観・健康活動に関する研究を実施した。

今後もさらに慶應義塾大学薬学部他研究室、慶應義塾大学医学部および学外医療機関との連携を構築し、より精密で質の高い薬学研究に発展させ、これらの研究をさらに進め、臨床への貢献を目指していく。

## **(2) 和漢薬等天然薬物の適正使用の推進と薬効薬理メカニズムの解析**

漢方薬の「証」を規定する因子を薬理遺伝学的に解析し、東洋医学理論との整合性について詳細に検証している。慶應義塾大学医学部漢方医学センターとの共同で、「西洋医薬品と和漢薬との併用による適正使用の確立」を目的とした研究を進行中である。本研究については、和漢薬を扱う医療施設との共同研究ネットワークを確立し、今日的な和漢薬の新たな使用方法のあり方、すなわち、非常に強力な薬効を有する西洋薬による体調の変動（≡「証」の変動）や副作用を漢方薬等と和漢薬で改善するメカニズムの検証と、東西医薬品併用の適応データベースの構築を目標として研究を進めた。具体的には、肥満症および感染症に対する漢方薬の適正使用に向けた薬効薬理学的研究を継続している他、2024年度は、カリフォルニア大学サンフランシスコ校（UCSF）医学部ならびにスタンフォード大学医学部に在籍の研究者と研究チームを構築し、「多文化的な西洋社会において、漢方薬は機能性消化器疾患の健康アウトカムおよび患者満足度を改善できるか？」という科学的な問いに対し、「医療専門職における漢方薬に対する態度と認識に関する調査研究」に新たに着手した。また上述の骨髄移植後GVHD治療を目指した取り組みも抗炎症作用を有する和漢薬に着目した研究である。さらに近年注目されているモバイルヘルス（mHealth）に着目し、患者主訴を収集し治療に貢献できるアプリケーション開発に関わる取り組みも継続中である。

## **(3) 医療薬学に関連した薬学教育の洗練化**

社会に貢献する医療人の育成を目指し、とくに近年、医療人のプロフェッショナリズム欠如が問題となっている現状、そして令和6年度入学生から適応されたコアカリ（令和4年度版）の内容も視野に入れ、2018年度から開始している薬学実務実習生の医療プロフェッショナリズムについての研究にさらに精力的に取り組んだ。プロフェッショナリズム評価の妥当性と検証に加え、これまでに見出した実務実習生の問題点の明確化と改善を目指した介入研究を、及び振り返りを重視した教育研究を継続している。また、実務実習に関わる臨床教育に関する研究も行った。

以上のように、本講座では基礎から臨床までの幅広い研究スキルを有し、これらを目的に応じて駆使することにより、臨床および薬学教育への貢献を目指した研究を行い、英文原著論文6報および和文原著論文1報、国際学会発表1報、国内学会発表16報の成果報告を行い、さらに1つの賞を獲得した（「研究業績」参照）。

## **自己点検・評価**

### **I. 教育について**

医療薬学・社会連携センター医療薬学部門として組織改編されて10年目、1年次早期体験学習、3年次および4年次実務実習事前学習、5年次実務実習、6年次国内アドバンスト実習、海外アドバンスト実習とその準備教育（5年次Introduction to Overseas Clinical Rotationおよび6年次Case Study Practice）、さらに6年次倫理教育（医療人としての倫理）と、6年制薬学教育における臨床教育のらせ



ん型カリキュラムの初学年である1年生から最終学年である6年生までの全ての臨床教育に科目責任者もしくは科目担当者として携わり、特に実習科目である早期体験学習、実務実習および国内／海外アドバンスト実習では科目担当講座としてその運営を担っている。

2023年5月に新型コロナ感染が5類感染症相当に緩和され、学内での講義科目・実習科目はいずれもすでに2023年度より対面形式での実施となっているが、実際の医療機関での研修である実務実習、国内アドバンスト実習については、関東地区調整機構の方針を遵守し、引き続き学生達に対する感染予防・対策に関する事前教育と心構えおよび対策についての周知徹底を行うとともに、各実習施設担当者とは密な連携を取りながら患者、医療施設および学生の安全を最優先に実習内容を検討して実施・運用に取り組んだ。海外アドバンスト実習については11名の学生が4つの海外協定校（ノースカロライナ大学、アイオワ大学、フロリダ大学、コンケン大学）にて研修を実施することができた。いずれの協定校においても充実した研修が提供され、学生達も積極的に取り組んだが、一部学生については英語力の不足に伴うコミュニケーション不足の指摘を受けた。海外研修に向けた事前準備教育は2023年度に引き続き協定校の講師が来日してすべて臨地にて講義を実施することができた。

その他の当部門教員担当科目としては、6年次倫理科目「医療人としての倫理」は2020年度開講時から継続して学外の著名な講師を招聘して実施した。講師による講義とGWによる検討・検討結果の発表とフィードバックという省察を促すことのできるプロフェッショナルリズム教育の方略で実施でき、教育効果とカリキュラム評価を実施することができた。事前学習1、事前学習3などの講義科目も通常通り実施した。大学院教育については、がんプロフェッショナル養成基盤推進プランでは実地の研修会を開催した。

部門における研究教育については、博士課程3年次生1名、博士課程2年次生3名（社会人1名）、博士課程1年次生2名（社会人2名）、6年次生14名（河添准教授に異動に伴い3名が他講座に転籍後は11名）、5年次生12名、4年次生7名の計39名（36名）が配属した。学生それぞれが個別の研究テーマに取り組み、研究成果は論文作成の他、学会発表等を行った。

## Ⅱ. 研究について

2024年度も慶應義塾大学医学部などの学内他学部、学外医療機関との共同研究、教育内容の改善・向上を目的とした調査研究を精力的に実施した。原資として、教員が獲得している科学研究費（基盤研究（C）4テーマ）、臨床薬理研究振興財団（1テーマ）の公的競争的研究資金の他、学内助成金（福澤基金、学事振興資金）、複数の奨学寄附金を活用し、作用機序や薬剤耐性などの問題解決の糸口を見つけるための分子薬理学的手法を用いた実験的検証や分析技術を用いた治療の個別最適化、病態マウスモデルや担がんマウスモデル作製による新規治療法の評価の他、カルテ調査等に基づく疫学的研究など、実臨床での薬物治療に関連した課題への取り組みも拡大した。これらの成果は各種学会にて発表し、原著論文（英文、和文）として発表することができた（「研究概要」および「研究業績参照」）。

次年度は、2024年度に行った研究をさらに展開させるとともに、教育研究においては、将来のリーダー育成につながる新たなテーマ、医療薬学研究においては臨床に貢献できる新たなテーマでの研究を行う予定である。

## 改善計画

### 医療薬学部門業務について：

2024年度は、6月の河添准教授の他講座への異動に伴い、6～12月は教員1名欠員の状態で業務の実施・運営を行ったが、教育および研究活動を精力的に行い多くの成果を残すことができた。2025年1月より新たに野々宮助教が着任したことから、一部業務分担を見直し、毎年3月に次年度に向けて

Updateしていた「医療薬学部門教員の役割分担」もそのタイミングに併せて変更し、新たな体制で業務を遂行した。

2025年度も引き続き、各教職員の業務分担と役割を明確にするとともに、あらためて部門内ルールの周知・徹底を図り、新たな体制によりシステマティックな業務運営・実施を目指す。

## 教育・研究について：

医療薬学部門の最大ミッションである教育業務については、各担当教員が分担部分について責任をもって実施している。「薬学教育モデル・コア・カリキュラム（令和4年度版）」（新コアカリ）初年度であった2024年度、とくにこれが適応される1年次生に対しては新規内容に対応した学生評価及びカリキュラム評価を行う必要があったが、大きな見直しは行われなかった。2025年度に向けては、あらためて1年次生及び2年次生のカリキュラム点検を行い、必要に応じた対応を実施するとともに、3年次生以上の学生教育で新コアカリに向けた準備・対応を行う必要がある。

研究の3本柱のさらなる推進のためには、より多くの研究資金が必要である。2024年度は4名の教員による科研費を含む5つの公的競争的研究資金、学内助成及び複数の奨学寄附金を活用することにより「研究概要」および「研究業績」に記載した研究成果を挙げることができた。2025年度も引き続き、研究資金を獲得し、着実に研究を進めていく。

## 研究業績

### ○論文

#### 原著論文（英文）

1. Takahashi K, Uozumi R, Mukohara T, Hayashida T, Iwabe M, Iihara H, Kusahara-Mamishin K, Kitagawa Y, Tsuchiya M, Kitahara M, Nagayama A, Kosaka S, Asano-Niwa Y, Seki T, Ohnuki K, Suzuki A, Ono F, Futamura M, Kawazoe H, Nakamura T: Proton pump inhibitors and cyclin-dependent kinase 4/6 inhibitors in patients with breast cancer. *Oncologist* 2024; **29** (6): e741-749. (2024/06)
2. Junji Haruta, Etsuko Tomizaki, Takashi Horiguchi, Tomonori Nakamura, Satoko Ishikawa, Toshiaki Monkawa: Interprofessional competency in clinical students: validating the clinical student version of the Japanese Self-assessment Scale of Interprofessional Competency (C-JASSIC). *J Interprof Care* **38** (5): 875-882. (2024/07)
3. Minako Matsumoto, Sei Harada, Harufumi Ikuta, Miho Iida, Suzuka Kato, Mizuki Sata, Takuma Shibuki, Yoshiki Ishibashi, Naoko Miyagawa, Moeko Hisamatsu, Aya Hirata, Kazuyo Kuwabara, Ayano Takeuchi, Daisuke Sugiyama, Sayo Suzuki, Tomonori Nakamura, Tomonori Okamura, Toru Takebayashi: Evaluation of Medication Adherence Among Prevalent Users in Hypertension, Dyslipidemia, and Diabetes Using Health Insurance Claims: A Population-Based Cohort Study in Japan. *Pharmacoepidemiol Drug Safety* 2024; **33**: e5855 (2024/08)
4. Williams NL, John-Yung Lin M, Nakamura T: Treating refractory pediatric spastic quadriplegia with alcohol neurosurgery: a case report. *Ann Clin Case Rep* 2024; **9** (1): 2681 (2024/10)
5. Etsuko Tomizaki, Junji Haruta, Takashi Horiguchi, Tomoko Arahata, Rika Fukui, Shunsuke Uno, Takayuki Ando, Tetsuhiro Yoshino, Satoko Ishikawa, Sayo Suzuki, Katsunori Yamaura, Toshiaki Monkawa. A simulated interprofessional team conference using cross-training in interprofessional education: A qualitative content analysis. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*. In press. (2025/3)
6. Namiki T, Yokoyama Y, Kimura M, Fukuda S, Seyama S, Iketani O, Uwamino Y, Jibiki A, Kawazoe

H, Ohtani H, Hasegawa N, Matsumoto K, Oda R, Hashi H, Suzuki S, Nakamura T. : Efficacy of de-escalation to cefmetazole in patients with bacteremic urinary tract infections caused by extended-spectrum  $\beta$ -lactamase-producing *Escherichia coli*. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, In press. (2025/03)

#### 原著論文（邦文）

1. 矢嶋里菜, 松元美奈子, 飯田美穂, 原田成, 澁木琢磨, 平田あや, 桑原和代, 宮川尚子, 中村智徳, 岡村智教, 武林亨: お薬手帳と比較した自記式質問紙による服薬情報の妥当性研究. *日本公衆衛生雑誌* 2024; **71**(8): 430-437. (2024/06)

#### ○著書/訳書

1. 清宮啓介, 鈴木小夜. “小児薬用量の考え方と小児薬物療法における注意点（小児科）”. 今日の臨床サポート 改訂第5版. エルゼビア・ジャパン株式会社, 2024（公開4月3日）.  
www.clinicalsup.jp. (2024/04)
2. 鈴木小夜. “第16章 やけど用薬”. 今日のOTC薬 改訂第6版. 伊東明彦, 中村智徳編. 東京, 南江堂, 2024, p.416-425. (2024/08)
3. 鈴木小夜. “第23章 強心薬”. 今日のOTC薬 改訂第6版. 伊東明彦, 中村智徳編. 東京, 南江堂, 2024, p.508-519. (2024/08)
4. 谷川原祐介, 鈴木小夜. “薬物治療モニタリング（TDM）”. 今日の治療指針 2025年度版（web電子版）. 福井次矢, 高木誠, 小室一成編. 東京, 医学書院, 2025. (2025/01)

#### ○学会発表

##### 国際学会発表

1. Kawazoe H, Takahashi K, Uozumi R, Mukohara T, Hayashida T, Iwabe M, Iihara H, Kusuhara-Mamishin K, Kitagawa Y, Tsuchiya M, Kitahara M, Nagayama A, Kosaka S, Asano-Niwa Y, Seki T, Ohnuki K, Suzuki A, Ono F, Futamura M, Nakamura T: Use of proton pump inhibitors and cyclin-dependent kinase 4/6 inhibitors in patients with endocrine-resistant metastatic breast cancer. MASCC/AFSOS/ISOO 2024 Annual Meeting, Lille (Lille). (2024/06, ポスター発表)

##### 国内学会発表

1. 仲道公輔, 地引綾, 横山雄太, 河添仁, 鈴木小夜, 吉野鉄大, 渡辺賢治, 秋山雅博, 金倫基, 中村智徳: マウスにおける防風通聖散, 防己黄耆湯及び大柴胡湯の体脂肪蓄積抑制作用と腸内細菌叢変化の比較. 第28回腸内細菌学会学術集会. (2024/06, 口頭発表)
2. 越智美月, 野々宮悠真, 青山剛, 小林一男, 山口正和 (2024): スピルキット使用実態調査から曝露対策を考える. 第16回 日本がん薬剤学会学術大会. (2024/06, ポスター発表)
3. 山内乃衣, 石川春樹, 榊日菜子, 池谷修, 瀬山翔史, 清宮啓介, 横山雄太, 青森達, 長谷川直樹, 大谷壽一: プロバイオティクス製剤投与による *Clostridioides difficile* 感染症発症抑制効果. 医療薬学フォーラム2024. (2024/07, ポスター発表)
4. 堀場裕子, 吉野鉄大, 秋田美沙, 地引綾, 横田めぐみ, 西尾浩, 岩田卓, 山上亘, 中村智徳, 三村将, 福永興壱: 婦人科癌治療後に併発する倦怠感に対する人参養栄湯内服後の経過の評価を行う前向き観察研究. 第66回日本婦人科腫瘍学会学術講演会. (2024/07, 口頭発表)

5. 仲道公輔, 地引綾, 横山雄太, 河添仁, 鈴木小夜, 吉野鉄大, 渡辺賢治, 秋山雅博, 金倫基, 中村智徳: 肥満マウスモデルにおける防風通聖散, 防己黄耆湯及び大柴胡湯の体脂肪蓄積抑制効果と腸内細菌叢変化の比較. 第41回和漢医薬学会学術大会. (2024/08, 口頭発表)
6. 山口航輝, 横山雄太, 野々宮悠真, 原龍星, 中島勇魚, 庄司大悟, 瀧口友美, 辻英貴, 地引綾, 河添仁, 鈴木小夜, 山口正和, 中村智徳. 0.04%マイトマイシン点眼液の安定性試験による使用期間の検討. 日本病院薬剤師会関東ブロック第54回学術大会. (2024/08, 口頭発表)
7. 大塚優芽, 清水久範, 野々宮悠真, 羽鳥正浩, 鈴木莉羅, 河野慎吾, 岩崎雄介, 平出誠, 山口正和. ドキソルビシンを対象とした電解水の物質除去効果について. 日本病院薬剤師会関東ブロック第54回学術大会. (2024/08, ポスター発表)
8. 野々宮悠真, 中島勇魚, 山口航輝, 横山雄太, 原龍星, 竹花和美, 中村智徳, 辻英貴, 山口正和: 0.04%マイトマイシンC点眼液の保存条件に対する検討. 第41回日本眼腫瘍学会. (2024/09, 口頭発表)
9. 並木孝哉, 横山雄太, 木村元範, 福田正悟, 瀬山翔史, 池谷修, 上蓑義典, 地引綾, 河添仁, 大谷壽一, 長谷川直樹, 松元一明, 織田錬太郎, 朽秀樹, 鈴木小夜, 中村智徳. 基質特異性拡張型 $\beta$ -ラクタマーゼ産生腸内細菌目細菌菌血症性尿路感染症に対するセフメタゾールの最適なfT $\geq$ MICの同定. 第73回日本感染症学会東日本地方会学術集会/第71回日本化学療法学会東日本支部総会. (2024/10, 口頭発表)
10. 地引綾, 森岡由妃, 横田めぐみ, 堀場裕子, 吉野鉄大, 仁木晃子, 高畑海音子, 椎名美季, 大野あゆみ, 谷本慧子, 弟子丸亮太, 横山雄太, 河添仁, 鈴木小夜, 山上亘, 中村智徳: 更年期女性における症状の相関解析. 第39回日本女性医学学会学術集会. (2024/11, 口頭発表)
11. 野々宮悠真, 中村匡志, 山口正和: 新人薬剤師を対象とした新たな研修講義導入の効果. 第34回日本医療薬学会年会. (2024/11, ポスター発表)
12. 濱田蘭奈, 松元美奈子, 地引綾, 横山雄太, 鈴木小夜, 中村智徳, 武林亨. 生活習慣病を有する地域在住者の自覚的健康観に影響を与える日常生活活動・健康行動の研究. 日本薬学会第145年会. (2025/03, ポスター発表)
13. 高橋佳織, 魚住龍史, 向原徹, 高田慎也, 林田哲, 岩部翠, 飯原大, 楠原佳那子, 田初夏苗, 永山愛子, 土屋雅美, 北洞美佳, 梅原健吾, 関朋子, 小坂真吉, 丹羽好美, 渡邊健一, 大貫幸二, 二村学, 河添仁, 中村智. 日本薬学会第145年会. (2025/03, 口頭発表)
14. 岡田晏奈, 河添仁, 仲道輔, 秋山雅博, 金倫基, 中村智徳. マウスにおいて生菌製剤が免疫チェックポイント阻害薬の抗腫瘍効果に与える影響. 日本薬学会第145年会. (2025/03, ポスター発表)
15. 沖村竜馬, 河添仁, 仲道公輔, 秋山雅博, 金倫基, 中村智徳. マウス腫瘍モデルを用いたプロトンポンプ阻害薬がカペシタビンの抗腫瘍効果に与える影響. (2025/03, ポスター発表)
16. 田中爽乃, 横山雄太, 原龍星, 並木孝哉, 朽秀樹, 地引綾, 鈴木小夜, 中村智徳. セフェム系抗菌薬の最適投与設計に向けたHPLCによる血中総濃度および遊離形濃度同時測定法の構築. (2025/03, ポスター発表)

#### 国内学会招待講演

1. 並木孝哉, 横山雄太, 朽秀樹, 中村智徳: シンポジウム12「抗感染症薬使用時のclinical questionに対する解決方法とヒント」. 演題: セフメタゾールの最適投与法の構築と副作用発現に関する要因解析. 第73回日本感染症学会東日本地方会学術集会/第71回日本化学療法学会東日本支部総会. (2024/10)



2. 横山雄太：シンポジウム5「未来の医療の鍵を握る若手薬剤師による抗菌薬適正使用支援活動を活性化するエビデンスの創出」。演題：大学教員による基礎および臨床研究を繋げたTDMおよびPK/PD解析に基づく最適投与法の構築。第34回日本医療薬学会年会。（2024/11）
3. 鈴木小夜，“薬剤師のプロフェッショナリズムを考える～プロフェッショナリズムの基盤と教育～”。京都府薬剤師会 病院診療所薬剤師部会 第24回 管理職等交流会（京都）。（2024/11）
4. 鈴木小夜，“医療プロフェッショナリズムを考える～薬剤師の社会・地域貢献と活躍を目指して～”。宮城県病院薬剤師会 令和6年度 第1回薬学教育委員会研修会（宮城）。（2024/12）
5. 鈴木小夜，“薬学生からプロフェッショナルへの成長を支援するために～新しい実務実習 ガイドラインとプロフェッショナリズム教育から考える（仮）”。2024年度 実務実習教科担当教員会議／2024年度 薬学臨床系教員連絡会議 合同会議。（2025/03）

## ○その他

### 総説

1. 鈴木小夜．薬学教育の立場から医療プロフェッショナリズムを考える．YAKUGAKU ZASSHI. 2024 ; 144 : 615-624. (2024/06)
2. 河添仁，岩田紘樹，石川春樹，近藤慎吾，地引 綾，横山雄太，小林典子，鈴木小夜，山浦克典，中村智徳：学習成果基盤型の薬学教育モデル・コア・カリキュラムに基づく実務実習の先行導入から実装後の取り組み評価．医療薬学 2024 ; 50(9) : 455-464. (2024/09)
3. 鈴木小夜，武田香陽子，張功幸，金沢貴憲，井上貴雄，伊東俊雅．各領域のスペシャリストと目指すべき薬学教育について考える．薬学教育. In press. (2025/03)
4. 鈴木小夜，石井伊都子，内海美保，鷹田佳典，半谷眞七子．薬剤師のプロフェッショナリズムと感情労働ー葛藤・ジレンマ・苦悩の医療現場で医療者としてあるために．薬学教育. In press. (2025/03)

### 解説／雑誌記事等

1. 河添仁，北爪賀子，魚住龍史，吉澤朝枝，飯原大稔，藤井宏典，高橋正也，新井隆広，村地康，佐藤由美子，三上貴弘，橋口宏司，山崎朋子，高橋克之，藤田行代志，細川祐岐，諸角一成，土屋雅美，横山敦，橋本浩伸，山口正和，古川哲也，関口真由，平井光成，秋山雅博，金倫基，中村智徳：カペシタビンと胃酸分泌抑制薬の薬物間相互作用の解明に向けた多施設共同臨床研究及び基礎研究．医療の広場 2024 ; 62(10) : 11-14. (2024/09)

## ○受賞

1. 優秀ポスター賞：山内乃衣，石川春樹，榊日菜子，池谷修，瀬山翔史，清宮啓介，横山雄太，青森達，長谷川直樹，大谷壽一：プロバイオティクス製剤投与によるClostridioides difficile感染症発症抑制効果．医療薬学フォーラム2024. (2024/07)
2. 日本私立薬科大学協会 令和6年度教育賞（薬剤師実務教育）：中村智徳（2024/11）



## 医療薬学・社会連携センター 社会薬学部門

教授：山浦 克典  
専任講師：小林 典子  
専任講師：岩田 紘樹  
助教：近藤 慎吾

### 担当授業概要

#### 学部1年

**早期体験学習（薬学科）** [春学期（2単位・必修）]（山浦，小林，岩田，近藤・分担）

薬局薬剤師の役割と生涯学習の重要性に関する講義や，調剤体験，コミュニケーション演習，車イス・高齢者疑似体験を担当した。車イス体験及び高齢者疑似体験では，これまで別日に実施していたのを1日での実施に変更し，2グループが各体験を同時に実施できるよう体育館のレイアウトやタイムスケジュール，スタッフの配置を工夫した。

#### 学部2年

**心理学概論（薬学科）** [春学期後半（1単位・選択）]（小林・分担）

人の行動と心理に関する基本的な知識と考え方を学び，患者・生活者，他の職種との関係において相手の心理，立場，考え方を理解し信頼関係を構築するために役立つ能力を身につけることを目的として2016年度より開講した。本科目は各分野の専門家からなるオムニバス形式の講義とグループワークから構成され，死生学についての講義，ビデオ学習とグループワークを担当した。

なお，今年度より講義はオンデマンドで実施し，死生学に関するビデオ視聴とグループワークについては，対面とした。

#### 学部3年

**医療・薬剤師倫理** [秋学期前半（1単位・必修）]（山浦，小林，岩田，近藤・分担）

生命・医療に係る倫理観を身につけ，医療の担い手である薬剤師としての感性を養う科目である。第7回目講義では，千葉ダルク代表が麻薬・覚せい剤乱用経験者として，また同生活支援員が一般用医薬品乱用経験者として，さらに別の生活支援員が医療用医薬品乱用経験者として，それぞれ自身の経験談を語った。学生は，薬物乱用のきっかけや離脱の困難さを学び，薬物乱用防止における薬剤師のゲートキーパーとしての役割，使命感，倫理観を学修した。第9回目には事例を提示して，患者や家族，医療者等，様々な視点で問題点を探り，薬剤師はどう対応すべきかSGDを行い理解を深めた。各教員はSGDのファシリテーターを務めた。

**社会保障制度と医療** [秋学期前半（1単位・必修）]（岩田・科目責任者，山浦・分担）

我が国の医療保険制度や調剤報酬，介護保険制度などの医療・介護に関する制度について解説した。医薬品や薬剤師の置かれている状況を社会との関連の中で把握できるように，多くの関連資料を駆使し，常に最新の情報を伝えることに努めた。医療経済の講義は外部講師を招聘し，事例に基づいた実践的な講義を行った。調剤報酬に関する講義の後に模擬処方箋を用いた計算演習を実施し，学生の理解が深まるよう工夫した。

### 実務実習事前学習 1 [秋学期前半 (2 単位・必修)] (小林・分担)

卒業後、医療に参画できるようになるために、薬局実務実習・病院実務実習に先立ち、大学内で調剤および製剤、服薬指導などの薬剤師職務に必要な基本的知識、技能、態度を修得できることを目指している。本科目では、服薬支援および薬局製剤を担当した。

### 地域における薬局と薬剤師 [秋学期後半 (1 単位・必修)] (山浦・科目責任者、小林、岩田、近藤・分担)

社会において薬剤師が果たすべき責任、義務などを正しく理解できるように、薬局業務およびそれらを活用するための基本的な知識を習得することを目標とした。地域薬局の業務とそのあり方を理解するために、薬局の役割や業務内容、医薬分業の意義、OTC 薬医薬品とサプリメント・保健機能食品、学校薬剤師、災害時医療、口腔ケアなどに関する内容を設定した。災害時医療については海外の災害活動経験も豊富な病院薬剤師を講師として招聘し、臨場感のある講義を行った。また口腔ケアについては大学病院で研究と歯科診療に従事している歯科医師を講師として招聘し、口腔の基礎知識に加えて口腔領域において薬剤師に期待される役割について理解することを目指した。サプリメントについては紅麹に関連した健康被害の原因や対応などについて説明し、患者の健康を優先するためにどのような方法を取ったら良いかの気づきを与える講義を行った。

### 実務実習事前学習 (実習) [秋学期後半 (8 単位・必修)] (山浦、小林、岩田、近藤・分担)

薬局および病院での実務実習に先立ち、大学内でDI、調剤および製剤などの薬剤師業務に必要な基本的知識、技能、態度を修得するため実習を行っている。このうち、服薬支援の実習の企画、運営および調剤の実習を担当した。

## 学部 4 年

### 実務実習事前学習 5 [春学期前半 (1 単位・必修)] (山浦・科目責任者、小林、岩田、近藤・分担)

「地域における薬局と薬剤師」(3 年)での学習内容をベースに、在宅医療やセルフメディケーション、地域保健における薬剤師の役割について、より実践的な内容を講義した。また「実務実習事前学習 (実習)」(4 年)の在宅医療やOTC 薬の選択、セルフメディケーションにもつながる内容とした。今年度から、みずむし、疲れ目・ドライアイ、腰・背部痛、乗り物酔いに対するセルフメディケーションの実践を1 コマ追加し、取り上げる疾患の範囲を広げた。さらに、一連の講義から学んだことをもとに、附属薬局の薬剤師の協力の下、在宅医療での多職種連携において薬局薬剤師はどのような対応をすべきかについてグループディスカッションを行った。

### 老年薬学 [春学期前半 (1 単位・必修)] (山浦・科目責任者)

在宅医療や高齢者医療に関するポリファーマシー対策や薬物動態の特徴など薬剤師業務において必要な知識を学内教員が講義した。また、臨床現場で活躍する現役の訪問薬剤師、訪問医師、訪問歯科医師、訪問看護師、褥瘡チームの病院薬剤師それぞれの日々の臨床経験に基づく講義、さらに港区委員による認知症サポーター養成に係る養成講習会を通じて、塾生が在宅チーム医療における多職種の視点、薬剤師に期待される役割や業務の在り方を理解することを目標とした。

### 薬事関係法規 2 [春学期前半 (1 単位・必修)] (岩田・分担)

医薬品販売業及び医療機器販売業に係る法規範について解説した。一般用医薬品販売制度について

は、すでに他講義で学んできた内容が法律にどのように規定されているかを学び理解を深めることを目標とした。

#### **実務実習事前学習（実習）** [通年（8単位・必修）]（山浦，小林，岩田，近藤・分担）

3年秋学期に引き続き、薬剤師業務に必要な基本的知識、技能、態度を修得するために、大学内で注射調剤や服薬指導、症例検討などの実習を行った。このうち、在宅医療、褥瘡、OTC薬、セルフメディケーション、医療における倫理①②を主として担当した他、服薬指導の実習にも関与した。

褥瘡実習では、褥瘡の専門家（薬剤師）による講義動画視聴の後、褥瘡シミュレータを用いて、浅い褥瘡の処置や深い褥瘡のポケット内充填処置、レストンパッドによる褥瘡部位の固定などの実技指導のスキル習得を目標とした。一部の外用薬が流通不足のため入手できず、代替薬にて対応した。在宅医療では、服薬カレンダーを用いて患者宅での薬の管理を再現してロールプレイを行い、薬剤師役の学生が患者からの情報収集スキルを習得できるようにした。セルフメディケーション実習は実務実習を終えた学部6年生が模擬症例を事前に検討し、当日は模擬来局者役として実習に関わり、臨床現場の臨場感がこれから実務実習を行う4年生に伝わるように工夫した。

#### **学部4・5年**

#### **実務実習** [4・5年通年（20単位・必修）]（山浦，小林，岩田，近藤・分担）

実務実習開始前に担当の薬局および病院を事前訪問し、実習内容・スケジュールの確認・調整、評価方法や連携ツールの説明等を行った。実務実習期間中は、実務実習指導・管理システムを用いて実習の進捗状況を常に把握し、学生のケアおよび指導を行った。また、円滑で効果的な実務実習となるように指導薬剤師との連携を図った。また実習後半には担当施設を訪問して指導薬剤師および学生と面談を行い、一部の施設では実習報告会に参加した。上記に加えて、学年全体での実務実習報告会の円滑な運営に尽力し、実習施設との更なる連携を目指した。

#### **学部1・2・3・4・5・6年**

#### **知的障がい者との交流から学ぶ** [通年（0.5単位・自由）]（山浦・科目責任者，小林，岩田，近藤・分担）

知的障がいを持つ人を対象とした港区主催の活動「いちよう学級」（5月～3月開催）に参加し、実際に知的障がいを持つ人たちと共同作業を行い、会話を交わすことで、理解力、表現力、感受性の多様性、人と人とが互いに尊厳を持ち接する事の重要性、幼少より継続した薬の服用が必要な者の気持ちの理解といった医療人の基盤となるヒューマニティーを活動体験を通じて学ばせた。

#### **地域住民の健康サポート体験学習** [通年（0.5単位・自由）]（山浦・科目責任者，小林，岩田，近藤・分担）

薬局でのヘルスマネジメント、国民の健康状態に対する意識向上に役立つ、体力・運動能力測定について実践を交えて学ぶことを目的とした。学生は「健康づくり教室」（6月～1月に7回開催）に参加する港区在勤、在住の高齢者を中心とする人々の体力測定（握力、閉眼片脚立ち、垂直跳び、長座体前屈）や体重・体脂肪、骨量、血管年齢等の測定を行った。また、参加者と一緒にストレッチ、卓球、ピラティス、エアロビクスなどを行い、様々な年代の人々とコミュニケーションをとることで健康に対する社会のニーズについて体験的に学べるようなプログラム構成にした。

## 臨床薬学特論 [春学期 (1 単位)]

本科目は、大学院薬学専攻博士課程の学生に対して、隔年で開講している。2024年度は本科目は開講されなかった。

## 研究概要

社会薬学は、薬物療法や薬剤師職能、薬局機能が社会集団に与える影響を研究し、健康と福祉の向上を目指す学問である。その学問・研究を通じ、薬学がどのように社会に役立てていくかを明確にしていく役割を有している。社会薬学部門では、地域医療に係わる薬剤師業務にフォーカスをあて、社会の動向を把握しながら、我が国の薬剤師が職能を発揮することで、如何に国民の健康維持・増進に貢献できるのか、そのエビデンスの構築を目的に、薬局実務研究 (Pharmacy Practice Research: PPR) を通じて薬局や薬剤師の役割を明確化し、有用性をわかりやすい形で広く社会に向けて情報発信することを目指すし、研究活動を行っている。

また、社会薬学部門主任は附属薬局長を兼任し、教員も附属薬局の保険薬剤師として兼務しており、大学内の研究室からは感じ取ることができない、現実社会、地域住民が薬剤師に求める役割を敏感にとらえ、大学研究者と薬剤師の両方の視点から、両者の資源を融合させた独自の研究を展開している。以下に2024年度に行った主な研究成果について記す。

### 1. 口腔ケアに対する国民の認識及びドラッグストア活用の実態とニーズの解明

ドラッグストア (DS) は口腔ケア用品の供給拠点であるが、口腔ケア用品に対する国民の認識やDSにおける口腔ケアに関する相談行動の実態やニーズは不明である。社会薬学部門では、国民の口腔ケアに関する認識やDSの活用実態及びニーズを明らかにすることを目的に、20~79歳の一般生活者を対象にWeb方式の無記名自記式質問紙調査を実施した。416件の有効回答が得られ、歯磨剤や洗口液の薬機法上の分類の認知度は33.4%にとどまった。口腔ケアに関してDSでの相談経験がある者は3.0%であった。DSへの期待として、「口腔ケア用品の豊富な品揃え」(74.5%)が最も多く、「口腔ケア用品の選び方の相談対応」は53.4%であった。本研究より、国民の口腔ケア用品に関する認知度は十分ではないことが示された。約半数の回答者が口腔ケア用品の選び方の相談対応をDSに期待しており、DSの薬剤師や登録販売者は口腔ケア用品購入者への積極的な相談応需が求められる。

本研究内容については、日本薬学会第145年会 (2025年3月) において報告し、学生優秀発表賞 (ポスター発表の部) を受賞した。

### 2. 薬局利用者の口腔内細菌数に関連する因子の探索

口腔内環境は歯周病や口腔乾燥に左右され、口腔乾燥は薬剤によっても引き起こされるが、実際の口腔内の細菌数や他の因子との関連は不明である。社会薬学部門では、薬局来局者の口腔内の細菌数の実測値、服用薬や生活習慣、口腔内の自覚症状の関連性を明らかにすることを目的に、慶應義塾大学薬学部附属薬局の来局者64名を対象に調査を行った。患者自身が綿棒で舌上の細菌を回収し、口腔内細菌カウントを用いて口腔内細菌数を測定した。歯周病や口腔乾燥、オーラルフレイルの自覚症状を質問紙にて調査し、そのスコアを比較した。細菌数レベルは男性が女性よりも有意に高く、口呼吸をしていることが「よくある」と回答した人は「ない」と回答した人に比べ、細菌数レベルが有意に高かった。口腔乾燥誘発薬の種類及びその服用有無は細菌数レベルに関与しなかった。本研究により、口腔内の細菌数の増



加に繋がる問題点が示唆され、薬剤師が口腔ケア指導を行う際に活用できる知見であると考えられる。

本研究内容については、2025年度の学術大会で発表予定である。

### 3. 嚥下障害を副作用にもつ薬剤の処方実態と誤嚥性肺炎発症との関連性

嚥下障害は薬剤によっても引き起こされるが、実臨床における薬剤の嚥下への影響は不明である。社会薬学部門では、嚥下障害を誘発する候補薬剤（Candidate Dysphagia-Inducing Drugs；CDIDs）を同定し、CDIDsを処方されている患者属性や誤嚥性肺炎のリスク因子を明らかにすることを目的に、2015年10～12月のレセプトデータより、CDIDs処方患者の性別、年齢、傷病名、処方薬剤を収集して解析を行った。CDIDs 54品目の処方割合は、非高齢者と比較して高齢者において高くなる傾向にあった。嚥下障害および誤嚥性肺炎患者におけるCDIDs処方患者の割合は、非嚥下障害および非誤嚥性肺炎患者と比較して有意に高かった。誤嚥性肺炎のリスク因子は、後期高齢者、嚥下障害の診断、CDIDsの複数処方であった。本研究により、CDIDsは特に高齢者において処方される傾向にあることが明らかとなった。嚥下障害と診断され、CDIDsを複数処方されている後期高齢者において誤嚥性肺炎の発症リスクが高い可能性がある。

本研究内容については、第18回日本薬局学会学術総会（2024年11月）において報告した。

### 4. 薬学部の褥瘡に関する臨床準備教育における講義と実習の教育効果

2014年、薬剤師による外用薬の実技指導を認める通知が発出され、褥瘡治療における薬剤師の貢献が期待されているが、各大学では講義形式の教育は行われているものの、実習形式の教育は行われていない。社会薬学部門では、外用薬の実技指導に関する実習を追加した臨床準備教育の教育効果を検討することを目的に、本学薬学科4年生138名を対象に、講義前、講義後および実習後の計3回、褥瘡治療に関する知識および技能・態度についてGoogleフォームで調査した。知識、技能・態度に関して、肯定的回答の割合が講義前に比べ講義後に増加し、実習後ではさらに増加した。将来薬剤師として働く意向の学生の方が肯定的回答の割合がより大きい項目が存在した。本研究により、褥瘡治療に関する講義に外用薬の実技指導に関する実習を追加することで、薬学生の知識、技能・態度が講義単独と比べて向上することが示唆された。

本研究内容については、第18回日本薬局学会学術総会（2024年11月）において報告し、最優秀演題賞（ポスター発表）を受賞した。

### 5. 販売情報提供活動ガイドラインQ&A発出後の製薬企業の対応方針

厚生労働省は、2019年に医療用医薬品の販売情報提供活動に関するガイドライン（販売GL）を施行し、2024年2月には販売GLに関するQ&A（その4）（QA4）を発出した。社会薬学部門では、QA4発出後の製薬企業における情報提供及び社内規定改定の方針を明らかにすることを目的に、日本製薬工業協会に所属する製薬企業全70社を対象に無記名自記式質問紙調査を実施した。20社（29%）が社内規定を改定済又は改定予定と回答した。MR数が多い企業ほど積極的に社内規定の改定を進めている傾向がみられた。未承認適応外使用情報のMRによる提供を禁止している企業ではMSL数が多い傾向が確認された。本研究により、QA4発出後6か月時点で、過半数の企業が社内規定改定を進めていることが示された。特にMR数が多い企業ではMRによる情報提供を認める方向にあると推察された。Q&A発出は、企業の規定改定を促し、医療機関に対する情報提供の質向上につながると考えられる。なお、本研究は令和6年度厚生労働行政推進調査事業費補助金にて実施した。

本研究内容については、日本薬学会第145年会（2025年3月）において報告した。



## 地域・社会貢献概要

### 1. 生涯学習

当社会薬学部門では、公開講座で座長を担当する連携センター教員の管理、および対面実施の回の参加者の受付を担当する学生SAの選出を行っている。今年度もweb形式を中心に開講した。認定薬剤師に関する申請書類については、認定基準との適合性の基礎判定作業を担当した。

### 2. 健康づくり教室

「健康づくり教室」は健康サポート薬局である本学薬学部附属薬局が地域住民の健康サポート事業の一環として実施している。当社会薬学部門では、健康づくり教室の地域住民参加者の募集、参加者出欠の管理、体育研究所講師スケジュール調整、当日の健康チェック測定機器の準備および測定機器整備を担当している。今年度は6月～1月の全7回開催した。

### 3. 港区「いちよう学級」へのボランティア派遣

「いちよう学級」は、知的障がいを持つ人を対象とした港区主催の支援活動であり、自由科目「知的障がい者との交流から学ぶ」を通じて、学生ボランティアを派遣している。今年度は5月～3月に全13回開催された。

### 4. 地域住民対象の健康イベント

本学部附属薬局との共催で、芝大神宮祈祷殿にて、地域住民を対象に健康セルフチェック（血中HbA1c・脂質測定、口腔内環境測定、心電図測定）を無料で体験できる健康イベントを開催し、健康維持・増進における健康セルフチェックや健診受診、生活習慣改善の重要性を啓発した。有志の薬剤師が測定を担当し、社会薬学部門学生及び港区薬局実習生が来場者の誘導等を担当した。

## 自己点検・評価

### I. 教育について

実務実習事前学習5（4年）にて、令和4年度改訂薬学教育モデル・コア・カリキュラムを見据えて、セルフメディケーションの実践に関する講義を3コマから4コマに増やし、扱う疾患を充実させた。褥瘡に関する講義（4年・老年薬学）と褥瘡シミュレータを用いた実習（4年）において、それぞれの学修効果をアンケート調査し、講義前に比べて講義後、さらに実習後に理解度や褥瘡治療への参画意欲が向上したことが確認された。この結果は、第18回日本薬局学会学術総会にて最優秀演題賞（ポスター発表）を受賞し、英文論文として投稿中である。

4年生の実務実習事前学習（実習）のセルフメディケーション実習において、令和4年度改訂薬学教育モデル・コア・カリキュラムにおいて追加された「対人援助コミュニケーション」に焦点を当て、学習者の意識付けと学修効果について検証した。今後、実務実習につながる低学年からのコミュニケーション教育を目指し検討を重ねることとする。

### II. 研究について

今年度も薬剤師が関わる未解決の課題について研究を進めることができ、部門の学部6年生7名の卒業研究が学会発表に至った。そして、第18回日本薬局学会学術総会では学部生が最優秀ポスター演題賞を受賞した。日本薬学会第145年会では学部生1名が学生優秀発表賞を受賞した。

附属薬局を活用した研究として、薬局で新たに口腔内の細菌数を測定できるカウンタを用いたイベントを実施し、細菌数と相関する患者の因子について検証することができた。また、大学近隣の芝大神宮の協力のもと、附属薬局との共催で毎年行っている健康イベントでは、秋田大学大学院医学系研究科と

連携して、参加者を対象として生活習慣や受診行動に関するアンケート調査を行い、日本薬学会で発表を行った。また、厚生労働科学研究の代表として、附属薬局をはじめ、複数の健康サポート薬局における多施設共同研究を行い、口腔の健康維持・増進に対する薬剤師介入の有用性の実証研究を行った。

医学部総合診療科との連携研究では、口腔乾燥の薬剤と電子カルテデータに基づいた患者の特性に関して「医療薬学」誌に掲載され、今後もさらに発展させていくことができると考えられる。厚生労働科学研究である医薬品販売情報提供ガイドラインに関する継続研究では、帝京平成大学との共同研究を行い、本研究成果は引き続き厚生労働省からの情報発信に活用されていくと考えられる。また、今年度より本学薬学部の新設されたヘルスケア・イノベーション薬学講座と協働し、一般用医薬品に関する共同研究を行い、学会発表及び邦文論文で研究報告を行うことができた。結果として、今年度はこれまでの研究成果について、英文論文3報、邦文論文3報にまとめることができた。

## 改善計画

教育に関して、令和4年度改訂薬学教育モデル・コア・カリキュラムの学年進行に合わせて、各学年の講義・実習について適宜内容の見直しを行う。1年生の早期体験学習の車イス・高齢者疑似体験では、体験学習を通して感じたこと・考えたことが高齢者や障がい者に対する支援の実践につながるよう、振り返りのレポート課題を設定するなど工夫する。2年生の心理学概論は、それぞれの講義の中に薬学生にとって興味深く、役に立つ情報を取り入れることを目指す。特に死生学については患者、家族の心身の状態や多様な価値観に注目できるような動画教材を用いてグループワークにつなげる工夫をし、活発な意見交換を通じて患者や家族の視点に立って考えることができるように工夫を重ねる。効果は、授業アンケートを通じて検証する。

研究に関して、改正薬機法などの薬剤師を取り巻く制度・環境や、薬剤師に求められるニーズは今後にもさらに変化していくことが予想される。今後もより広い視野でそのニーズを捉え、解決すべき課題に取り組み、講座学生とともに質の高い研究を目指す。今年度も社会薬学部門の学生が複数人、学会で優秀発表賞を受賞することができ、次年度も継続受賞を目標とする。また、次年度も研究成果を着実に英文学術論文として発表していく。

## 研究業績

### 原著論文（英文）

1. Takuma Fujimoto, Hiroki Iwata, Noriko Kobayashi, Shingo Kondo, Katsunori Yamaura: Sex-related differences regarding headache triggered by low barometric pressure in Japan. BMC Research Notes, 17(1), 203 (2024).
2. Shingo Kondo<sup>+</sup>, Mari Maese<sup>+</sup>, Hiroki Iwata, Noriko Kobayashi, Katsunori Yamaura: Identification of issues related to the enteral nutrients using a database of near-miss events from community pharmacies. The Keio Journal of Medicine. Online ahead of print. (2025). <sup>+</sup>: Co-first author.
3. Hiroki Iwata, Rintaro Yoshida, Naoko Hayashi, Noriko Kobayashi, Kazuko Fujimoto, Katsunori Yamaura: Community Pharmacist's Perceptions and Needs regarding Oral Health Care Advice in Japan. The Keio Journal of Medicine. *In press*. (2025).

### 原著論文（邦文）

1. 河添仁, 岩田紘樹, 石川春樹, 近藤慎吾, 地引綾, 横山雄太, 小林典子, 鈴木小夜, 山浦克典, 中村智徳: 学習成果基盤型の薬学教育モデル・コア・カリキュラムに基づく実務実習の先行導入から

実装後の取り組み評価. 医療薬学. 50 (9): 455-464. (2024).

2. 近藤慎吾, 前瀬鞠, 古堅彩子, 岩田紘樹, 小林典子, 山浦克典: 腎機能の低下者に対して注意が必要なOTC医薬品の解析. 薬局薬学. 早期公開. (2024).
3. 近藤慎吾<sup>+</sup>, 佐野邦大<sup>+</sup>, 林直子, 藤島清太郎, 岩田紘樹, 小林典子, 山浦克典: 口腔乾燥を誘発する薬剤の高齢患者に対する処方実態と要因. 医療薬学. *In press*. (2025). <sup>+</sup>: 共同筆頭著者.

## 国内学会発表

### 招待講演

1. 山浦克典: 薬学教育における口腔ケアの重要性, 第21回日本口腔ケア学会総会・学術大会, 薬剤師部会シンポジウム, 東京 (2024. 4)
2. 岩田紘樹: 薬学教育において口腔ケアを学ぶ意義, 第21回日本口腔ケア学会総会・学術大会, 薬剤師部会シンポジウム, 東京 (2024. 4)
3. 大山順子, 吉濱るみ, 井上昂也, 林直子, 岩田紘樹, 山浦克典: 実践! 薬剤師のための“口腔内フィジカルアセスメント”ハンズオンセミナー, 第21回日本口腔ケア学会総会・学術大会, 薬剤師部会ハンズオンセミナー, 東京 (2024. 4)
4. Katsunori Yamamura: Challenges and Suggestions From the Perspective of Academia, Japan Medical Affairs Summit 2024, Tokyo (2024. 4)
5. 山浦克典: 歯科領域に期待される薬剤師の役割, 第26回日本医薬品情報学会総会・学術大会, ベーシックレクチャー, 千葉 (2024. 6)
6. 山浦克典: 薬学教育モデルコアカリキュラムに謳われた「口腔ケア」を実践する教育を考える, 第9回日本薬学教育学会大会, シンポジウム, 東京 (2024. 8)
7. 山浦克典: 次世代薬剤師育成の強化と医療DXの推進, 第57回日本薬剤師会学術大会, ランチョンセミナー, 埼玉 (2024. 9)
8. 山浦克典: 薬剤師業務および薬学教育で高まる口腔ケア領域の重要性, 日本がん口腔支持療法学会第10回学術大会, 特別講演, 松山 (2025. 3)
9. 山浦克典: 薬剤が誘発する口腔乾燥と高齢者の口腔内に与える影響, 日本薬学会第145年会, ジョイントシンポジウム, 福岡 (2025. 3)

### 一般講演

1. 岩田紘樹, 河原崎由真, 林直子, 小林典子, 中村友紀, 山浦克典: 健康サポート薬局におけるオーラルフレイル啓発イベントの実施と満足度調査, 第8回日本老年薬学会学術大会, 東京 (2024. 5).
2. 山浦克典, 岩藤歩実, 佐野邦大, 安藤崇之, 春田淳志, 藤島清太郎, 岩田紘樹, 近藤慎吾, 小林典子: 口腔乾燥を誘発する医薬品の高齢患者における処方実態と口腔乾燥QOLへの影響, 第8回日本老年薬学会学術大会, 東京 (2024. 5).
3. 三間琳々香, 近藤慎吾, 岩田紘樹, 小林典子, 山浦克典: 薬学部の褥瘡に関する臨床準備教育における講義と実習の教育効果, 第18回日本薬局学会学術総会, 横浜 (2024. 11).
4. 吉田麻里, 林直子, 間井田成美, 近藤慎吾, 小川雅教, 岩田紘樹, 小林典子, 山浦克典: 嚥下障害を副作用にもつ薬剤の処方実態と誤嚥性肺炎発症との関連性, 第18回日本薬局学会学術総会, 横浜 (2024. 11).
5. 近藤慎吾, 前瀬鞠, 古堅彩子, 岩田紘樹, 小林典子, 山浦克典: 腎機能低下者に対して注意が必要なOTC医薬品の解析, 第18回日本薬局学会学術総会, 横浜 (2024. 11).

6. 間井田成美, 濱崎冬馬, 乙黒泉音, 近藤慎吾, 岩田紘樹, 小林典子, 川本嘉子, 山浦克典: 日本と米国における医薬品添付文書の性差情報に関する記載内容の比較, 第18回日本性差医学・医療学会学術集会, 熊本 (2025. 1).
7. 山浦克典, 三間琳々香, 近藤慎吾, 岩田紘樹, 小林典子, 渡邊伸一: 販売情報提供活動ガイドラインQ&A 発出後の製薬企業の対応方針, 日本薬学会第145年会, 福岡 (2025. 3).
8. 岩田紘樹, 新倉愛, 岡崎光洋, 近藤慎吾, 小林典子, 山浦克典: 薬局主催健康イベントによる脳卒中の病識及び受診行動に対する改善効果, 日本薬学会第145年会, 福岡 (2025. 3).
9. 染谷美紗貴, 岩田紘樹, 近藤慎吾, 小林典子, 山浦克典: 口腔ケアに対する国民の認識及びドラッグストアでの相談実態とニーズの解明, 日本薬学会第145年会, 福岡 (2025. 3).
10. 大形親良, 小林典子, 岩田紘樹, 近藤慎吾, 山浦克典: 対人援助コミュニケーションの項目を導入した実習の学修効果と課題の解明, 日本薬学会第145年会, 福岡 (2025. 3).

## 著書

1. 山浦克典: 口腔関連副作用に注意を要する薬剤・対応, 今日の治療指針2025年版 (2024. 11).

## 解説・雑誌記事等

1. 山浦克典: 【第1回】「口腔ケア大阪宣言」で薬剤師の口腔ケアへの参画の重要性が示される, 住友ファーマ 薬剤師へエキスパートが届けるメッセージVol.23 (2024. 6).
2. 山浦克典: 【第2回】薬剤師は医薬品が引き起す口腔内副作用の番人になるべき, 住友ファーマ 薬剤師へエキスパートが届けるメッセージVol.23 (2024. 7).
3. 山浦克典: 【第3回】薬局薬剤師は地域住民の口腔の健康維持にも貢献できる, 住友ファーマ 薬剤師へエキスパートが届けるメッセージVol.23 (2024. 8).
4. 山浦克典: 【第4回】口腔ケアに関する薬剤師専用認定資格試験の開始と薬学教育モデル・コア・カリキュラムに謳われた「口腔ケア」の臨床実習での実践, 住友ファーマ 薬剤師へエキスパートが届けるメッセージVol.23 (2024. 9).

## 受賞

1. 最優秀ポスター演題賞: 三間琳々香, 近藤慎吾, 岩田紘樹, 小林典子, 山浦克典: 薬学部の褥瘡に関する臨床準備教育における講義と実習の教育効果, 第18回日本薬局学会学術総会, 横浜 (2024. 11).
2. 学生優秀発表賞 (ポスター発表の部): 染谷美紗貴, 岩田紘樹, 近藤慎吾, 小林典子, 山浦克典: 口腔ケアに対する国民の認識及びドラッグストアでの相談実態とニーズの解明, 日本薬学会第145年会, 福岡 (2025. 3).

## 講習会・その他の講演

1. 山浦克典: 口腔ケアは薬剤師が職能をフルに発揮できる新領域!, 神戸薬科大学第50回卒後研修講座, 神戸 (2024. 6)
2. 山浦克典: 人生100年時代の薬と薬局のかしこい使い方, 中央区民カレッジ シニアコース1年生総合学習前期～シニアライフを充実させるために～, 東京 (2024. 6)
3. 山浦克典: 薬局における口腔セルフケアのサポートと今後の展望, 佐藤製薬寄附研究講座 開設記念キックオフシンポジウム「ヘルスケア・イノベーション」, 東京 (2024. 6)

4. 山浦克典：薬局薬剤師による口腔ケア，田辺薬局株式会社社内研修会，東京（2024. 7）
5. 岩田紘樹：特定薬剤管理指導加算について，令和6年度第1回港区薬剤師会地区研修会 社会保険講習，東京（2024. 7）
6. 山浦克典：日本口腔ケア学会薬剤師部会の取り組みについて，スマートヘルスケア協会成果報告会 2024，web開催（2024. 9）
7. 山浦克典：令和6年度 第1回江東区薬剤師会地区研修会，東京（2024. 9）
8. 山浦克典：添付文書の性差情報不足の現状と性差医学・医療指導士への期待，Healthy Aging Projects for Women研修会「薬剤師のための性差医療・性差医学・ジェンダードイノベーション」，web開催（2024. 10）
9. 山浦克典：薬剤師に求められる口腔ケアへのアプローチ，Otsuka Nutrition Webinar 口腔ケアのKeyとなる薬剤師の役割 シリーズ1，web開催（2024. 10）
10. 山浦克典：オーラルケアと健康，サンスター・大阪医科薬科大学薬学部共催セミナー，大阪（2024. 11）
11. 山浦克典：持続可能な医療保険制度の実現に向けた課題 ～世界一薬剤師が多い日本での薬局の積極的活用～，社会保険特別研究会，神奈川（2024. 10）
12. 山浦克典：令和5年度 厚生労働科学研究費補助金（医薬品・医療機器等レギュラトリーサイエンス政策 研究事業“医療用医薬品の販売情報提供活動に関するガイドライン”が製薬企業による医療機関への情報提供可否の判断に及ぼす影響，製薬協コード・コンプライアンス推進委員会研修会，東京（2025. 1）
13. 山浦克典：薬局薬剤師の職能を口腔ケアに活かし健康増進支援を，イオン・ハピコム人材総合研修機構研修認定薬剤師研修会，東京（2025.2）

## メディア報道

1. 山浦克典：「薬剤師」を尊敬される仕事に 日薬・山浦理事，学部と生涯学習の橋渡し役も，PHARMACY NEWSBREAK，2024/8/21 掲載
2. 山浦克典：「口腔支持療法と薬学の融合」をテーマに 日本がん口腔支持療法学会，第10回学術大会を開催，QUINTESSENCE PUBLISHING，2025/3/4 掲載
3. 山浦克典：めざせ！健康マイスター 医・薬・官の識者が語るセルフメディケーション，BS-TBS，2025/3/15 放送



## 薬学教育研究センター

教 授：大江 知之（センター長）

教 授：石川さと子

准 教 授：横田恵理子

専任講師：森脇 康博

助 教：権田 良子

### 担当授業概要

#### 学部1年

**生命倫理** [春学期（1単位・必修）横田（科目責任者）11回]

「生命倫理」は、2024年度から両学科必修となり、生命の尊さを認識し、人の命と健康な生活を守る使命感、責任感および倫理感を有することの重要性を理解することを目指し開講している。学生には、授業を受ける上で重要なことは、「なぜ？ どうして？を繰り返し問い続けること」と説明し、課題に対し「自分でよく考え、他者にその考えを伝え、他者の意見を聴き、さらに自分で考える」サイクルを回すように伝えている。講義は、「生と死に関わる倫理的問題」ならびに「科学技術の進歩と倫理」の2コマを行った。現場の医療者による特別講義は、対面で3コマ実施し、うち1コマでは実際に移植手術を受けた患者の方の語りを伺った。これら授業を元に、「生と死に関わる問題」について各グループで話し合うべき課題を考え、二分割でグループワークを行った（発表会も含め5コマ）。発表会では各グループの発表に対する質問を提出させ、グループとしての回答及び追加事項などを考える振り返りのグループワークをさらに行い、グループレポートとして提出させた。（薬学部シラバス2024 p18）

**基礎情報学** [春学期（1単位・必修）石川（科目責任者）10回]

新カリキュラムの開始に伴って開講されたこの授業は、薬学部において頻繁に行われるグループワークの方法論を学ぶとともに、能動的な学習、情報倫理、情報セキュリティ、コミュニケーションの基盤となる行動を身につけるための演習を実施している。薬学科、薬科学科の両学科必修科目のため、グループワークやPCの演習は3分割にして授業を行った。グループワーク2回、PCでの演習5回を通して、相手を意識して、必要な事柄を分かりやすく伝えるスキルを伝達し、自分が必要とする情報を的確に収集し、信憑性を判断することの重要性を伝えた。（薬学部シラバス2024 p19-20）

**早期体験学習（薬学科）** [春学期（1単位・薬学科必修）（科目責任者：中村教授）、横田6回、石川1回]

医療薬学・社会連携センターの教員が主体となって行う一連の体験学習のうち、横田が「コミュニケーション演習」（3回、6コマ）を担当し、外部講師による「特別講義」（2回、2コマ）の準備、進行を行った。この科目の一項目である多職種連携教育「慶應義塾大学医療系三学部合同教育初期」は5月18日（土）に対面で行われ、横田がワーキンググループ（WG）のメンバー、また初期教育実施責任者として、大江がファシリテーターとして参加した。また、最終回のふり返りのグループワークでは、石川がファシリテーターを担当した。（薬学部シラバス2024 p41-43）

**基礎物理学** [春学期（2単位・選択）、大江（科目責任者）15回]

高校物理の範囲のうち、今後薬学部で学習する専門科目につながる分野について重点的に講義を行っ

た。力学（4回）からはじまり、波動（2回）、電磁気学（2回）、量子力学入門（2回）と続き、最後に薬学分野で最重要分野でもある熱力学（4回）で締めくくる流れとなっている。薬学における物理学の重要性を認識してもらうために、各学習項目がどの専門科目と関連するかについても解説した。（薬学部シラバス2024 p46）

#### **機能生理学1** [秋学期（2単位必修）、森脇（科目責任者）6回/14回]

人の全身の臓器の解剖学・生理学をほぼすべて網羅する科目で、2年1学期（担当有田教授）まで続く。1年本科目では、人の身体の基本的構成から始め、神経系、循環器系の構造と機能に関して理解することを目的とした講義を行った。本講義では、指定教科書に要点を記入するという講義方法で講義を行い、学生が興味を持ち、自主的な学習を行うきっかけを与えるような内容とした。（薬学部シラバス2024 p35）

#### **基礎生物学** [春学期（1単位・選択）、横田（科目責任者）9回]

高校で生物学をほとんど履修してこなかった学生を対象とし、以降の生物系専門科目履修に必要な基礎的事項の修得を目的に開講している。生物の基本概念と基本構造、構成成分、エネルギー代謝、細胞の増殖と死、遺伝・遺伝情報の発現、生殖・発生、生体の構造、情報の受容、ホメオスタシスについての対面講義を9回行った。予習用教材を配信し、学生の興味と理解の一助とするため、講義に演習や確認クイズを取り入れ行った。（薬学部シラバス2024 p47）

#### **生化学** [春学期（1単位・必修）横田2回/8回（科目責任者：長谷教授）]

長谷教授、高橋助教と分担して、横田は、糖質、アミノ酸に関する対面講義2コマを担当した。（薬学部シラバス2024 p33）

#### **アドバンスト情報科学** [秋学期（1単位・必修）石川（科目責任者）8回]

新カリキュラムでは、春学期の基礎情報学に加えて秋学期に本科目が加わり、年間を通して情報リテラシーを学ぶことになった。秋学期の科目では、基礎情報学に引き続き、情報セキュリティへの意識を醸成し、社会における膨大なデータや情報を活用するスキルを修得することを目的として、7回をPC室での演習とした。PCの演習は3分割で行い、データの整理と分析、画像データの取扱いについて学ぶ機会とした。最終回は、医療等におけるビッグデータの特徴やAIなど、上位学年でのデータサイエンスの学習につながるトピックを取扱い、薬学生として必要とされるデジタル技術の理解を促した。（薬学部シラバス2024 p37-38）

#### **薬学基礎実習** [秋学期（3単位・必修）、分析化学系：大江5回、石川5回、横田5回、権田5回、森脇5回（全13回）科目責任者：大江]

薬学基礎実習は、前半9回の分析系実習と後半4回の生物系実習から構成されており、学生にとっては入学後初めての本格的な実習となる。前半の分析系実習では、実験の基礎技術を中心に、天秤やピペット類の使用法、溶液の調製法、器具の操作法、分析の基礎となる標定、薄層クロマトグラフィーによる医薬品の分離分析、pH測定、分光分析法、反応速度、イオン交換クロマトグラフィーに関する実験を実施した。これらの実習を効果的に進めるため、各回の実習に先立ち、安全管理の心得、実験ノートの書き方、器具の取り扱い方などを含む講義を動画配信にて実施し、基本的な原理や操作方法の理解を促した。薬学教育研究センターでは主に実験実習の基礎、酸塩基滴定および薄層クロマトグラフィーの項

目を担当した。また、最後に、実験安全、器具、試薬の適切な取扱い、データの適切な取扱いをテーマとしたグループ学習により、学生が実験を安全かつ適切に行うための知識・技術を習得するための復習機会を提供し、実験実習に対する理解の深化と安全意識の向上を図った。(薬学部シラバス2024 p39-40)

## 学部2年

**物理化学3** [秋学期(1単位・必修)、森脇3回/9回(科目責任者:横川講師)]

原子の構造、放射壊変、放射線の種類と性質、物質との相互作用、代表的な放射性核種の物理的性質、核反応、放射平衡、測定原理と利用について担当した(うち1回は録画配信による遠隔講義を行った)。(薬学部シラバス2024 p87)

**有機化学3** [春学期(1単位・必修)、大江(科目責任者)4回/8回]

本講義は主にモデル・コアカリキュラムC3(4)に相当し、基本的な有機化合物や生体分子の構造解析ができるようになるために、代表的な機器分析法の基本知識と構造解析の知識・技術を習得させることを目的とした。大江は前半を担当し、質量分析法、赤外吸収スペクトル測定法、旋光度分析法の原理、機器およびその解析法について講義した。(薬学部シラバス2024 p89)

**生物有機化学 一生体分子の化学構造** [春学期(1単位・必修)、大江4回/8回(科目責任者:熊谷教授)]

本講義はモデル・コアカリキュラムC3(5)およびC4(1)に相当し、2年秋学期前半に行われる「生物有機化学-生体分子の化学反応-」、2年秋学期後半に行われる「医薬品化学1」、3年春学期前半に行われる「医薬品化学2」につながる科目である。医薬品(有機化合物)の生理活性を有機化学的な側面から理解する上で、それが作用する生体側の化学的知識も必要となる。本講義は生体分子の構造と性質についての内容を中心に構成されている。大江は後半4回を担当し無機化学関連をまとめた講義を行った。まず、代表的な無機酸化物の名称、構造、性質、代表的な錯体の名称や構造、錯体化学の基礎となる原子価結合理論や結晶場理論を概説した。次に、金属イオンと生体高分子の相互作用に関する理解を深めるために、HSAB理論についても説明した。その上で、生体内で機能する金属イオンや金属を含む酵素の構造と機能を学習することにより、生体における金属の重要性を理解させた。また、金属を含む医薬品や金属中毒の際に使われるキレート剤についても解説した。(薬学部シラバス2024 p91)

**有機化学実習** [春学期(2単位・必修)、石川8回、権田12回(科目責任者:宮本教授)]

有機薬化学講座が主体となって行う実習を石川が分担して担当し、基本的な有機化学実験の手技についての指導を行った。権田は、学生指導、機器管理を通して円滑な実習の進行を支援した。(薬学部シラバス2024 p115-116)

**医薬品化学実習** [春学期(1.5単位・必修)、大江5回、権田11回(科目責任者:熊谷教授)]

分子創成化学講座が主体となって行う実習(11回)をサポートした。本実習では、2年生を2つのグループに分け、片方のグループが医薬品を合成する実験実習を行っている時間に、もう片方のグループは機器分析の演習を行う形式で進められており、大江は主に機器分析演習の方を担当した。NMR、MS、IRを中心にその原理と解析法を習得することを目的に、有機化学3の講義で扱った機器の原理や測定方法を復習させた後、実際のデータの解析を演習形式で行った。権田は、学生指導を通して円滑な実習の進行を支援した。(薬学部シラバス2024 p117-118)

### 生薬学実習 [秋学期（2単位・必修）、権田12回（科目責任者：菊地教授）]

天然医薬資源学講座が主体となって行う実習（14回）をサポートした。（薬学部シラバス2024 p119）

### 生化学実習 [秋学期（1.5単位・必修）、権田4回（科目責任者：長谷教授）]

生化学講座が主体となって行う実習をサポートした。さらに、タンパク質の定量、酵素反応の解析の項目を担当し、学生を指導した。（薬学部シラバス2024 p120）

### アドバンスト情報科学 [春学期後半（1単位・選択）、石川（科目責任者）8回]

PCを用いた演習授業であり、同様の内容を2回に分割して実施した。研究室に配属された時のPCの利用を想定して、実験データのまとめ方、数の多いテキストデータの集計などを演習の素材として取り上げたほか、同じ内容をレポート、発表用スライド、Web経由など、発信媒体によって工夫して発信することの必要性を理解できるように解説した。同時に、情報セキュリティの意識についても授業期間中繰り返すことを心がけた。（薬学部シラバス2024 p123-124）

### 心理学概論 [春学期後半（1単位・選択）、横田2回／8回（科目責任者）]

録画配信（6回）、グループワーク（2回）を対面で行った。心理学の様々な分野を取り上げる講義（6コマ）は、それぞれを専門とする外部講師に依頼した。横田は小林講師と共にグループワーク（2コマ）を担当し、死生観に関する講義の後、安楽死を選択した女性に関するドキュメンタリーを題材に、患者・家族の死生観や心理の変化に着目して考えるグループワークを実施した。（薬学部シラバス2024 p125）

### 生命科学と倫理 [春学期後半（1単位・選択）、横田8回（科目責任者）]

ゲノム編集や人工知能など新しい科学技術が開発され、生殖補助医療、再生医療、遺伝子病治療などへ広く応用されつつある。これら新しい科学技術や理論について理解した上で、それらを応用することによって生じる倫理的問題について、討論を通して考えるグループワークを主体として行った。グループワーク（6コマ）は対面で行い、発表はグループごとに録画したものを配信した（2コマ）。「質問票」を用いて互いに質問を出し合い、振り返りのグループワークでは質問に対するグループの見解をまとめることで考えの深まりを促した。（薬学部シラバス2024 p128）

## 学部3年

### 医療・薬剤師倫理 [秋学期前半（1単位・薬学科必修）、横田9回（科目責任者）]

医療人としての使命感・倫理観を醸成することを目的とし、外部講師による講義・講演を対面で4コマ、遠隔で1コマ行った。服部教授、漆原教授の講義は録画配信（2コマ）とした。演習に相当する科目のため、各回の基本構成は講義・講演（1コマ）とグループワーク（1コマ）とし、第9回は2コマ連続でグループワークを実施した。横田は、医療倫理一般および患者の権利・患者の治療拒否に関する講義1コマと各回のグループワークを担当した。各人の考えを共有するため、ウェブアンケートシステムを利用した意見収集を行い、グループや全体での話し合いに活用した。第9回のグループワークでは、医療薬学・社会連携センター教員がファシリテーターとして参加し、モラルディレンマに関するシナリオを元にグループディスカッションを実施した。（薬学部シラバス2024 p151）



**環境科学** [秋学期前半（1単位・薬学科必修・薬科学科選択），森脇2回，権田1回/9回（科目責任者：中澤講師）]

森脇は放射線の生体への影響について，権田は水環境，特に下水に関して，最新のデータや話題を交えて講義を行った。（薬学部シラバス2024 p165）

**実務実習事前学習3** [秋学期後半（1単位・薬学科必修）森脇1回/9回（科目責任者：中村教授）]

配慮を要する医薬品のうち，代表的な放射性医薬品の種類と用途，保管管理方法，安全管理について，担当した。（薬学部シラバス2024 p158）

**日本薬局方** [秋学期後半（1単位・薬学科必修，薬科学科選択）石川7回（科目責任者）]

医薬品の品質確保の重要性と，それに係わる日本薬局方の意義と構成について理解することを目的としている。日本薬局方の構成，通則，確認試験と純度試験の意義，容量分析，一般試験法の物理的，化学的，生化学的試験法，医薬品各条について6回の講義を行い，1回は菊地教授による生薬に関する講義とした。最終回は日本薬局方の国際調和に向けた活動を行っている非常勤講師をPMDAから招聘し，特別講義とした。（薬学部シラバス2024 p186）

**薬理学実習** [春学期（1.5単位・必修）森脇4回/10回（科目責任者：三澤教授）]

薬理学に関する実習を担当した。森脇は項目「麻酔薬」と「鎮痛薬」を担当した。薬理学実験，動物実験の基本的な手技，手法さらに態度について指導した。（薬学部シラバス2024 p149）

## 学部4年

**薬事関係法規2** [春学期（1単位・薬学科必修）石川3回/8回（科目責任者：堀教授）]

「薬剤師法，学校保健安全法」，「医薬品医療機器等法（薬局）」の3回の講義を担当した。（薬学部シラバス2024 p208）

**総合薬学演習1** [秋学期（1単位・薬学科選択），大江2回，石川（科目責任者）2回，横田3回，森脇2回]

この講義は，充実した実務実習を行うために，基礎薬学・薬理学に関する基本的知識を再確認することを目的としたものである。石川は，分子間相互作用について対面で，化学平衡については録画配信で，問題を解きながら解説した。大江は定性分析と定量法，および分光分析の範囲を，森脇は，生理・薬理・薬物治療の分野の重点的内容の再確認講義と問題演習を録画配信で行った。また，横田は細胞の構造と機能，分化，細胞死，遺伝子と微生物について講義と問題演習を録画配信で行った。（薬学部シラバス2024 p242）

**化学系薬学演習** [秋学期前半（1単位・薬学科自由），石川（科目責任者）8回]

これまでに学んだ有機化学に関する内容をふり返り，有機化合物の体系的な命名法や化学物質の化学的性質に関する基本的な知識を，問題解説を中心にして確認した。全8回のうち，初回を対面，残り7回を録画配信で行った。（薬学部シラバス2024 p244-245）

**生物系薬学演習** [秋学期前半（1単位・薬学科自由），横田（科目責任者）10回]

1～2年次に学習した生理学，生化学などの生命科学の基礎を振り返り，基礎学力を定着させること



を目的とした講義である。細胞の構造と機能，生体を構成する分子（糖質，脂質，核酸，アミノ酸，タンパク質），代謝，細胞内情報伝達，生理活性物質，ホルモン，生体防御に関する内容をふり返り，基本的な知識の確認を行った。全授業回を録画配信で行った。（薬学部シラバス2024 p246）

#### **実務実習事前学習（実習）** [通年（8単位・薬学科必修），横田6回（科目責任者：松元教授）]

医療現場での倫理的問題について考える演習を2項目設定し，医療系教員と協力して行った。「医療における倫理①」では，シナリオを元に医療スタッフの一員として，患者・家族の考えや思いをどのように受け止め，行動するべきか考える演習を行った。「医療における倫理②」では，認知症となった医師とその家族の様子を記録したドキュメンタリーを視聴し，認知症に対する理解を深めるとともに，患者・家族に対する態度や実習生としてできることは何かを考えることで，実務実習へ向けての心構えをつくる授業を行った。いずれの授業も，グループワーク主体で行った。

9月28日（土）に，多職種連携教育の一環である慶應義塾大学医療系三学部合同教育中期が湘南藤沢キャンパスで行われ，石川がWGのメンバー，横田がオブザーバー，森脇がファシリテーターとして参加した。（薬学部シラバス2024 p212-215）

### **学部5・6年**

#### **薬学演習** [6年通年（1単位・必修），大江，石川，横田，森脇（科目責任者：登美教授）]

この講義は，これまでに学んだ講義内容を復習し，5年次の実務実習で学んだ内容と共にふりかえって，薬学の知識を統合して問題解決に資する知識へ高めることを目的としている。合計3回の学習到達度試験の問題作成を薬学教育研究センターで行ったほか，合計6回の講義のうち，石川が薬事関係法規および日本薬局方に関して2回，森脇が新薬について1回を担当し，実務実習や卒業研究の間に変更された重要な内容について講義した。（薬学部シラバス2024 p294）

#### **総合薬学演習2** [6年秋学期前半（2単位・選択必修），大江，石川，横田，森脇，権田（科目責任者：登美教授）]

この科目は，これまでに学んだ内容のうち，特に基礎薬学・薬理学分野についてふり返り，知識の統合を目的としている。予め指定した範囲を担当して事前に学習し，グループワークで学習した内容を共有する流れを，物理（担当：大江），化学（担当：石川），生物（担当：横田），薬理分野（担当：森脇）について各2回ずつ行った。最後に確認試験を実施して，知識のまとめを促した。（薬学部シラバス2024 p297）

#### **総合薬学演習3** [6年秋学期後半（2単位・選択必修），大江，石川，横田，森脇，権田（科目責任者：登美教授）]

総合薬学演習2に引き続いて開講される，ふり返りと知識の統合を目的とした科目である。取り扱う範囲は衛生化学（担当：大江），薬剤学（担当：横田），薬物治療学（担当：森脇），医薬品情報学・薬事関係法規（担当：石川），実務薬学（担当：権田）である。それぞれ各2回ずつの授業でグループワークを行い，最後に確認試験による知識のまとめを行った。（薬学部シラバス2024 p298）

#### **英語演習（薬学科）** [通年（2単位・薬学科選択），大江（科目責任者），石川，横田，森脇，権田]

研究室配属された学生に対して学術論文検索の基本について演習を行った。各自が卒業研究のテーマに関係する英語文献（学術論文や英文ホームページ）を検索し，入手した後，文献の内容をまとめ，そ

の内容を紹介するプレゼンテーションを行い、質疑・回答、教員からのフィードバックを行った。(薬学部シラバス2024 p283)

## 学部1～6年

### 多職種連携体験学習 [0.5単位・薬学科・薬科学科選択] 石川 (科目責任者), 横田]

他職種を知り、自職種(薬剤師)について振り返ることで将来のチーム医療に貢献する人材を養成することを目的とした「保健・医療・福祉系学生交流合同セミナー」を2024年7月13日(土)にオンラインで開催し、石川、横田がファシリテーターとして参加した。その後2月7日に社会福祉の専門家および石川によるフィードバック講義を実施した。(薬学部シラバス2024 p134)

### リハビリ体験学習 [0.5単位・薬学科・薬科学科選択] 石川 (科目責任者)]

リハビリテーション、介護福祉の現場における多職種連携協働の重要性を理解し、将来医療の担い手となるモチベーションを高めることを目的とした体験学習である。2024年度は他学部からの履修希望者がいたが、最終的に病院での体験実習を実施するための調整を行うことができず、作業療法士による特別講義および薬剤師の視点からリハビリテーションを考えるグループワークも含めて開講することを断念した。(薬学部シラバス2024 p135)

## 活動概要

### I. 教育活動

薬学教育研究センターは、学部入口教育、ヒューマニティ教育、実習、CBT対策、薬剤師国家試験対策などを中心として、薬学部の教育に関する中心的な役割を担う目的で設置されている。所属教員は関係委員会の活動主体となり、学部全体にわたって教育プログラムの統括および実施を行っている。

#### 1. ヒューマニティ教育

##### ① 授業の担当

横田が1～3年生のヒューマニティ関連科目である1年春学期「生命倫理」、2年春学期後半「生命科学と倫理」と「心理学概論」、3年秋学期前半「医療・薬剤師倫理」の科目責任者として担当した。4年「実務実習事前学習」では、医療系教員と協働して医療倫理に関わる項目を担当した。これらの科目を学年進行に従って配置することで、人としての倫理感から医療人や研究者などプロフェッションとしての使命感、倫理感まで、一貫した倫理教育を構築し、実施している。また、関連する科目として石川が1年春学期の「基礎情報学」を担当し、薬学生が主体的に学習するために必要なプレゼンテーション／コミュニケーションスキル、情報リテラシーを教授するとともに、円滑なグループワークを行うための準備教育を行い、生命倫理でのグループワーク実施に繋げた。なお、1年春学期火曜日の時間割全体の調整を石川が担った。

##### ② 医療系三学部合同教育への参画

三学部合同教育の初期WG委員に横田、中期WG委員に石川が参画している。ファシリテーターとして、初期教育に大江、中期教育に森脇が参加した。横田は三学部合同教育のコアメンバーとして、中期、後期教育へはオブザーバーとして参加した。また三学部の教員を対象としたFDワークショップには、石川、横田が参加した。

##### ③ 多職種連携学生交流合同セミナーの開催

毎年開催している他学部、他大学と協働して、保健・医療・福祉系学生交流合同セミナー

を、7月にオンラインで実施し、全面的に運営を担当した。(→多職種連携体験学習)

## 2. 学部実習教育

大江が委員長を務める実習委員会に森脇、権田が所属し、以下のような実習に係る業務を行った。2024年度は実習担当派遣職員の協力も得て、以下の内容に対応した。

- ① 実習の年間スケジュールの調整
- ② 複数の実習で共通して使用する消耗品の一括購入
- ③ 実習機器 (UV計、顕微鏡、電子天秤、HPLC装置、ミニ遠心器、天秤・製氷機)、備品 (オートピペット、マイクロピペッター) の保守、定期点検の実施と計画的な更新
- ④ 実習室管理、定期清掃のための実習室の整理、年度末の器具などの確認
- ⑤ 実習倉庫の管理
- ⑥ 教育研究費のうち実習費予算執行の伝票処理と予算管理

## 3. CBT対策・国家試験対策

国試対策委員会で横田が委員長として、各科目担当の委員と共に、薬剤師国家試験問題の内容や6年生の薬学演習の学習到達度試験の問題について検討した。薬学教育研究センターとしては、試験、講義実施に係る実務を担当するほか、以下のような活動を行った。

### (1) CBT・国家試験対策講義の統括・実施

#### ① CBT対策

4年次の選択科目である総合薬学演習1、および自由科目である化学系薬学演習、生物系薬学演習を担当した。

#### ② 国家試験対策

6年次の薬学演習および総合薬学演習2/3の実施に関して中心的役割を担い、試験問題の作成と講義予定の検討を行った。また、薬学演習の学習到達度試験を9月と1月の2回実施した。2024年度は、総合薬学演習2/3の確認試験で一定基準に到達しなかった学生に対して12月中旬に補習の時間を設け、自己学習を促すようにした。

薬学演習の学習到達度試験(出題問題数:180問)は、本センター教員が全ての問題の選定、アレンジ等、学生課に依頼する問題冊子の印刷以外の問題作成に係わる作業を行った。試験問題は事前に国試対策委員会科目担当委員の査読を受けた。試験実施後は、採点、結果のとりまとめを行ったほか、学生からの疑義を受け付けることで試験が適正に行われたことを確認している。さらに、学習到達度試験の結果と国家試験の可否について相関を解析し、薬学部教員へ情報を提供した。

### (2) CBT・国試対策学生実行委員会のサポート

2009年度から継続しているCBT・国家試験対策の学生実行委員会の自主的活動をサポートしている。国試対策の支援は主に横田、CBT対策は主に石川が担当し、必要に応じて国家試験対策予備校と学生実行委員会との橋渡しも行った。例年、3～6年生の各学年の委員との情報共有を支援する情報交換会を実施しているが、2023年度に引き続き実現できず、CBT対策に関しては新旧の委員がオンラインで懇談する機会のみとなった。

### (3) その他、CBT・国試対策に係わる業務

#### ① 3年生へのCBTに関する説明会

3年次1月の定期試験最終日にCBTに関する説明会を実施し、石川が説明を担当した。4

年生で行う学習は、単にCBTに合格するための学習ではなく、応用力をつけ、実務実習、卒業研究、国試に向けての準備段階であることを強調した。

② 成績が芳しくない学生への面談、学習指導

6年生学習到達度試験の成績が悪い学生に対して、前年度よりも早期のうちから面談を行い、学生のモチベーションや学習方法、学習環境などを確認すると共に、アドバイスをを行った。また、1月中旬には知識の積み重ねが必要な学生に対して集中的に学習指導を行う期間を設け、センター教員全体で学習支援、指導を行った。

③ 国家試験問題集の作成と配布

第109回国家試験の問題冊子を印刷し、教員と6年生へ配付した。

④ 国家試験問題データベースの構築と運用

国家試験問題データベースを「薬学生のためのe-ラーニング自習システム TOPNetII」としてクラウドサーバー上で運用しており、2024年度は、第109回国家試験の問題を登録して公開した。

#### 4. 学習・教育支援システム、ツールの運用

(1) スキャネットシートの利活用

汎用のスキャナを利用して試験の採点、出席確認を行うスキャネットシートについて、使用を希望する講座に対するシートの提供を継続した。

(2) 授業用ノートPC、グループワーク用物品の運用

グループワーク等で利用するSGL用PC、医療系三学部合同教育関連経費で購入されたウェブカメラ、集音マイク、その他の物品の貸出に対応した。

(3) 薬学生のためのe-ラーニングシステムTOPNetIIの運用

薬剤師国家試験および学内で実施した国家試験対策の過去問題を収録しているシステムのメンテナンスを継続して行っている。2024年度は薬学教育モデル・コア・カリキュラム改訂に合わせて科目の表記について改修した。

## II. 研究活動

### 1. 新規パーキンソン病治療薬の創製研究（大江）

オキシカム系抗炎症薬の骨格から誘導化した新規の化合物群に、強い神経細胞死抑制効果があること、パーキンソン病モデルマウスにおいてもパーキンソン病症状を劇的に改善することを発見し、これまでに、その中で最も活性が強く薬物動態特性に優れたIY-104を候補化合物として選定している。現在、旭川医科大学と共同で、非臨床開発に向けた安全性や薬物動態評価を行っており、根本治療を可能にする新規パーキンソン病治療薬の創製を目指している。本年度は、IY-104を中枢薬として開発するために必要となる評価項目の一つとして、P-糖タンパク質（P-gp）に対する基質性の評価を行った。P-gpを発現させたブタ腎上皮細胞(LLC-PK1)を用い、単層細胞を介したIY-104の方向性輸送をLC/MSによって定量分析したところ、IY-104はP-gpの基質ではないことが分かった。一方で、P-gp以外のトランスポーターに輸送されている可能性が示唆され、今後の検討を行う予定である。

また、ラット、サルにおける経口および静脈内投与後の薬物動態を評価したところ、経口吸収性、持続性は良好だった。なお、本薬剤は、マウス、サルによるGLP安全性試験を計画しており、これら非臨床試験の充足性については、本年度PMDAと2回の事前面談および対面助言（2025年3月26日）を実施済みである。その結果、「第I相試験を開始するための非臨床安全性試験計画は受入れ可能」との所見を得ている。



## 2. 新規Nrf2活性化剤の創製研究（大江）

大阪医科薬科大学と共同研究している。Nrf2は酸化ストレスや炎症といった刺激に応答し生体防御遺伝子群の発現誘導を担う転写因子であり、通常、ユビキチンリガーゼのアダプタータンパクであるKeap1とのタンパク質間相互作用を介して恒常的に分解を受けている。こうしたNrf2-Keap1間の相互作用を阻害することによってNrf2を活性化する化合物は各種難治疾患治療薬への応用が期待できる。これまで我々は、Nrf2活性化化合物として種々のナフタレン-1,4-ビススルホンアミド誘導体を報告している。今回、2位置換基として種々のアセトアミド構造を有する誘導体群をデザイン・合成し、それらの細胞内Nrf2活性化効果をレポータージーンアッセイにより評価した。その結果、第2級アセトアミド体は低活性であったのに対し、第3級アセトアミド誘導体が強力な細胞内Nrf2活性化効果を示した。特にピロリジン構造を有する誘導体が最も強力な効果を示し、Nrf2の標的遺伝子であるHO-1やNQO1の誘導活性も確認された。さらにピロリジン型誘導体は、LPS誘発炎症モデル細胞において、一酸化窒素、iNOS、TNF- $\alpha$ 及びCCL2の発現を有意に抑制し、抗炎症作用を有することを明らかにした。以上より、ピロリジン型アセトアミド誘導体は新規Nrf2活性化剤のリード化合物として有望であることが示された。

## 3. フラーレン誘導体の光毒性防御効果に関する研究（大江）

炭素同素体であるフラーレンは、60個の炭素原子から構成され、サッカーボール型をした端のない閉じた縮合芳香環構造を有する炭素クラスターである。フラーレンはそのユニークな構造から様々な機能性材料としての応用が進められてきた。また、他に類を見ない強力な抗酸化活性から化粧品成分として商品化されている。しかし、フラーレンは著しく水溶性が低いため、医薬品を目指したフラーレンの研究は限られている。そのため、水溶性を持つ置換基を結合させることで水溶性を向上させた多くのフラーレン誘導体が創製されてきた。我々のグループでも様々なフラーレン誘導体を合成し、それらが抗酸化作用、抗菌活性、抗がん活性、抗ウイルス活性等の生理活性を示すことを明らかにした。一方で、前述したようにフラーレンは化粧品成分として使用されており、その基礎研究において、ヒト表皮角化細胞（HaCaT）に紫外線照射して惹起される細胞障害に対し、フラーレンが防御作用を示すことが明らかにされている。また、フラーレンにヒドロキシ基が複数付加した水酸化フラーレン（フラロール）においても同様の効果が報告されている。

以上の背景をもとに、HaCaT細胞に紫外線（UVB）を照射して誘発した細胞毒性に対し、我々がこれまで創製してきたフラーレン誘導体が防御効果を示すか検討を行った。その結果、カルボキシ基を複数持つプロリン型フラーレン誘導体やカチオン型フラーレン誘導体に比較的強い防御効果があることが示された。また、過酸化水素により誘発される細胞毒性に対しても、それらのフラーレン誘導体を事前添加することで、有意に保護効果を示すことが明らかになった。

## 4. 早期体験学習「コミュニケーション演習」でのアサーション演習導入の検討（横田）

2023年度に引き続き、薬学科早期体験学習「コミュニケーション演習」において、ロールプレイングを取り入れた授業を構築し実施した。授業アンケートでは、「アサーション」について「相手とよりよい解決策を考えられたため良かった」、また「コミュニケーションについて学ぶ機会はあまり今までなかったの、学べて良かった」等の意見があった。授業内容の改善と学習効果の検討を継続して行うこととする。



## 5. 薬学部生を対象とした「価値観」尺度の開発および評価（横田）

薬学部では学科に限らず、卒業時には高い倫理観を有することが求められている。しかし、入学時点で各自異なる価値観を有していることから、まず自身の価値観について自覚することで、その後の学びを考える動機づけとすることを目指し、「価値観」尺度の作成を試みた。薬学教育モデル・コア・カリキュラム「薬剤師として求められる基本的な資質・能力」および慶應義塾大学のディプロマ・ポリシーの「倫理・コミュニケーションに係わる学習目標到達度確認のためのルーブリック評価」から、9つの概念「自律性」「責任感」「正義感」「公平性」「向社会性」「コミュニケーション」「協調性」「尊重」「共感性」を抽出し、それぞれの概念を表すと考えられる質問項目を一概念につき3～5問、計32問考案した（5件法）。また、抽出した概念や考案した質問の一部と関連性がみられる「ENDCOREs」を比較尺度として用い、予備調査を行った。概念ごとでは、天井効果は認められず、尺度全体ではある程度の有用性が認められたが、個々の質問については約半数の質問で天井効果が見られた。「ENDCOREs」の構成要素と9つの概念との相関性を検討したところ、要素「自己統制」は「自律性」・「責任感」と、要素「表現力」および「自己主張」は「コミュニケーション」と、要素「他者受容」および「関係調整」は、「協調性」「尊重」と有意な相関性を示した。概念のうち「正義感」「公平性」「向社会性」は「ENDCOREs」の構成要素と相関性を示さず、矛盾は見られなかったことから、「価値観」尺度に一定の妥当性が確認できた。天井効果の見られた質問項目については再考し、さらに「価値観」尺度の開発を進める。

## 6. 倫理・コミュニケーションに係る学修到達度自己評価の年次変化に関する研究（石川）

倫理・コミュニケーションに係る教育アウトカムの評価を目的として薬学部で作成した、学習到達度を総合的に評価するためのルーブリック評価表について、全学年を対象に実施した5年間のデータを学年横断的、年度横断的に解析し、評価指標の妥当性、および倫理観の醸成過程に関して検討を加えた。その結果、両学科ともすべての年度で、高学年ほど自己評価レベルが高い傾向にあり、個人を追跡したデータ解析では、学年進行に伴い有意に自己評価レベルが上昇した。しかし、「プロフェッショナリズムの自覚」などの倫理系観点では薬学科のみが3年次から4年次にかけ自己評価が下降し、その後再び上昇した。これは薬剤師の実務的な側面から倫理・プロフェッショナリズムを再学修した学生が、各観 points の記述を捉え直し、より具体的で高い目標に対して自己評価をつけたためと考えた。一方、コミュニケーション系観点では両学科とも卒業研究の講座配属時期に自己評価が下降した。この原因として、環境が変化し、学術的なコミュニケーションを経験することで、同様に記述内容を捉え直したことを考えた。このように、統計解析によりルーブリック自己評価の年次変化の特徴を明らかにし、倫理・コミュニケーションに係る学生の認識の変化と学修プロセスとの関連を明らかにした。

本研究の一部は、第9回日本薬学教育学会大会でポスター発表し、優秀発表賞を授与された。

## 7. 日本薬局方を題材にした実験組み立て能力の学習法に関する検討（石川）

薬学部における実験実習科目では、実習書に従って実験を進めるため、自ら操作の再現性を考えながら実験の組み立て方を学ぶ機会が少ない可能性がある。しかし、研究室配属後には自律的に研究する能力が求められるため、低学年のうちから自分で実験を計画し実行する力を養うことが重要である。そこで本研究では、1年生が準備段階から実験を組み立てる能力を修得する学習法を構築し、評価することを目的とした。実験の題材として、日本薬局方医薬品の定量を用いることにし、グループワークで段階的に操作を考える手順を考えた。しかしながら、選択した医薬品によっては定量の原理を理解が難しいものもあり、グループワークの構成についてはさらに検討する必要性を見出した。

## 8. 薬学部における物理学の学びへの動機づけに効果的な資料の開発（石川）

薬学部における物理学の学びの重要性を低学年次からわかりやすく説き、横断的な学びにつなげることを目指し、低学年次から物理学の学びへの動機づけを高めるために興味・関心を促す資料を作成し、その有効性を検討することを目的とした。1年次春学期の配布を想定した物理学の小冊子「物理の楽しみ方」を作成し、特に熱力学分野について日常の食生活や薬剤師の実務、生物学の具体例を用いて視覚的に表現することを試みた。研究室の4、5年生からは物理学の重要性を改めて認識したとの評価を得たが、一方で、文字が多い、取り上げている内容が難しいとの指摘もあった。今後、低学年次生を意識した改善を施すことにより、薬学生場物理学を学ぶ動機付けにつなげたいと考えている。

## 9. 新規内在性ニコチン受容体機能抑制因子Ly6Hの生理機能の解明（森脇）

ニコチン性アセチルコリン受容体（nAChR）は、学習・記憶や注意・集中などの脳機能ならびに脳・脊髄における痛覚制御において重要な役割を果たすことが知られている。このため、nAChRに関する研究は統合失調症やアルツハイマー病などの精神・神経変性疾患や神経因性疼痛と関連付けて行われることも多く、治療薬の標的としても注目を集めている。nAChRにはLy6スーパーファミリー（Ly6SF）と呼ばれる内在性の機能修飾タンパク質群が存在する。我々は、様々な病態への関与が報告されているnAChRの機能を評価するためには、単にnAChRの遺伝子変異や発現変動を調査するだけでなく、Ly6SFにも注目する必要があると考えた。我々は、ヒトにおいて31種類存在するLy6SFのうちで脳での発現が高いLy6Hに着目し、詳細な解析を行ったところ、Ly6HがnAChRの新規の機能抑制タンパク質であることを発見した（2020年プレスリリース）。一方で、Ly6Hの生体内における役割に関しては全く解明されていない。Ly6Hの病態への関与を解析するためには、Ly6Hの生理機能を知る必要がある。そこで、我々はLy6H欠損マウスを作製した。また、Ly6H欠損マウスを用いてヒトおよびマウスのLy6Hを認識するモノクローナル抗体の作製にも成功している。作製したモノクローナル抗体を用いてLy6Hの中樞神経系での発現を免疫組織染色法により確認したところ、海馬や大脳皮質での発現を確認した。次に、記憶に関する行動試験である新規物体認識試験を行った結果、老齢のLy6H欠損マウスにおいて記憶障害が抑制されていることが確認された。現在、記憶障害を呈する統合失調症モデルに対するLy6H欠損の影響に関して解析を行い、Ly6Hの記憶障害への関与について解析を進めている。

## 10. 次世代型の抗体医薬品の開発（森脇）

現在、がんに対する有効な治療薬として抗体医薬品がある。我々は、新規の標的に対する抗体医薬の開発だけでなく、効率的なCAR-T（Chimeric antigen receptor-T）細胞療法の開発を行っている。

## 自己点検・評価

薬学教育研究センターは、5名の教員（大江教授、石川教授、横田准教授、森脇講師、権田助教）を構成メンバーとして活動している。

## I. 教育について

本センターは、物理、化学、生物などの基礎科目、およびヒューマニティ・コミュニケーション、情報科学といったグループワークを活用する科目を担当し、それらの授業内容や方法、評価方法の検討を行うほか、薬学部における実験実習の最初のユニットを分担して担当している。また、一部の専門科目も担当しており、薬学部の教育全体に係わっている。

本年度の入学生より、新しいカリキュラムが適用となった。本センターが関わる科目のうち今回大き

な改訂を行った1年次科目としては、必修科目の「生命倫理」が薬学科だけでなく薬科学科の学生も対象となったこと、旧カリキュラムの1年次必修科目「情報・コミュニケーション論」と2年次選択科目「アドバンス情報科学」を、1年次の春学期必修科目「基礎情報学」と秋学期必修科目「アドバンス情報科学」に再編成したことが挙げられ、両学科の初年次教育に大きく貢献した。

本センターの重要な責務の一つは、薬学部学生の学習への取り組みを支援し、学力の向上を図ることである。その一環として、初年次教育においては「基礎生物学」および「基礎物理学」の講義を担当している。本学の入学者の多くは高校で化学を履修しているが、物理または生物のいずれか一方しか履修していない場合が多い。そのため、1年次春学期に開講される選択科目「基礎物理学」および「基礎生物学」は、高校での学びを補うリメディアル教育としての性格を有しており、物理や生物を履修してこなかった、あるいは十分に理解できなかった学生を主な対象としている。また、両科目はいずれも、今後高学年で学ぶ薬学の専門科目を理解するうえで必要不可欠な基礎知識を提供するものであり、講義内容についても専門科目との接続を意識して構成されている。これにより、学生がよりスムーズに薬学の専門的な学びへと移行できるよう支援している。

次に、CBT、薬剤師国家試験という薬学部で習得する知識を問われる試験への対策に本センターは関わっている。CBT対策としては、4年次に行われる秋学期の選択科目「総合薬学演習1」および自由科目「生物系薬学演習」、「化学系薬学演習」を担当し、薬学科学生が必要な基本事項を確認する機会を設けるとともに、その後の実務実習に向けて学生の学習意識を高めるようにした。また、学生主体のCBT対策委員会の組織、運営、対策講義の実施を支援し、CBTに向かって4年生同士が学習に対するモチベーションを維持するように対応した。一方、国家試験対策に関しては、6年次必修科目「薬学演習」の学習到達度試験の試験問題作成、さらに、薬学演習、総合薬学演習2及び3の講義内容のコーディネート、講義、補習の実施を行った。2024年度からの試みとして、ここ数年の卒業生の国家試験合格率と3年次末のGPAとの間に強い相関があることから、GPAが低い学生を対象に夏休み前の時期(5/21-7/18)に国家試験の必須問題演習を中心とした補習を定期的の実施し、早めの学習開始を促した。CBT対策・国家試験対策ともに、学生による対策委員の連携、情報伝達を促すために、例年情報交換会を実施しているが、2024年度も引き続き実施することができず、CBT対策委員間でオンラインでの情報交換を行うにとどまった。第110回薬剤師国家試験を受験した6年生に対して、試験終了後にオンラインで解答状況調査を実施し、登録された解答は国家試験対策委員会で確認した正答情報を用いてすぐに採点して本人に個人票を送付した。さらに、問題ごとの正答率などを教員に提示して、学生の知識習得状況を把握し、以後の教育の参考にできるようにした。本学の国家試験対策の大きな特徴として、国家試験に対して学生主体の対策委員会が機能していることがあり、学生の主体性を維持できるように、適宜情報提供・個別のアドバイスをを行うことを進めている。一方、成績が芳しくない学生に対する個別指導も必要であり、試験の結果に応じた個別面談や補習を毎年拡大してきている。今後も、この2つのシステムを維持することが、本学の学生主体の教育を展開する上で重要と考える。

本センターのもう一つの責務であるヒューマニティ関連講義の担当については1年次の「生命倫理」と3年次の「医療・薬剤師倫理」、選択科目ではあるが、2年次に「生命科学と倫理」を開講することで倫理教育の継続性を図っている。また、「生命科学と倫理」は、倫理系必修科目が設置されていない薬科学科の学生も選択できるため、科学技術の進歩の面から倫理について考える機会となり、卒業研究開始時に実施する「研究倫理集中演習」につながっている。2024年度も引き続き、1年次早期体験学習の「コミュニケーション演習」、4年次実務実習事前学習での「医療における倫理」を、医療系教員をはじめ他講座の教員と協働して実施した。また、多職種連携教育の一環である「医療系三学部合同教育」へ主体的に参画し、全学年を通じたヒューマニティ教育の基盤形成に寄与した。



実習教育に関しては、1年次の薬学基礎実習の前半にあたる分析化学系実習を主体的に担当したほか、2、3年次の実習支援と実習施設、器具備品の管理なども行った。また、実習支援を担当する派遣職員とともに共通器具の貸し出し対応、実習室や実験器具倉庫の整備等を進めた。

## II. 研究について

本センターにおける教育研究に関して学会発表を行ったほか、各教員の研究テーマに関しても、学内外との共同研究を含めて推進し、論文や学会において研究成果を公開した。

## 改善計画

### I. 教育について

2024年度の入学生より、本学では新しいカリキュラムが適用となった。本センターが関わる科目のうち、1年次科目としては、必修科目の「生命倫理」が薬学科だけでなく薬科学科の学生も対象となり、旧カリキュラムの1年次必修科目「情報・コミュニケーション論」と2年次選択科目「アドバンスト情報科学」を、1年次の春学期必修科目「基礎情報学」と秋学期必修科目「アドバンスト情報科学」に再編成し実施した。また、2年次選択科目の「生命科学と倫理」は2024年度で閉講し、2025年度からは2年次に両学科必修科目「人と薬」が開講される。来年度は、これらの科目について、さらに効果的な教育を行うよう、シラバスの編成や講義室のレイアウト、また授業協力をお願いするスチューデント・アシスタント（SA）の事前研修なども行い、入念に準備をし進めていく。

薬学科4年生のCBT対策に関しては、学生が主体的に学習するためにも、録画配信形式を主としたカリキュラムを継続する。また、学生対策委員会による活動支援を通して、国家試験を見据えた学修の意識を醸成する。近年の卒業生の国家試験合格率と、3年次末におけるGPAとの間には強い相関が認められている。これを踏まえ、2024年度より、GPAが低い学生を対象として、5月下旬から7月中旬にかけて問題演習を中心とした補習を定期的実施し、早期の学習開始を促す取り組みを開始した。2024年度の薬学演習における学修到達度試験の結果や国家試験合格状況等の分析により、一定の効果があったと評価されるものの、依然として十分とは言えない。そのため、2025年度は補習開始時期をさらに早め、5月上旬から開始し、6月末までに終了するスケジュールとする予定である。これにより、国家試験における必須問題レベルの基本的な内容をより早期に修得させ、全体の学力底上げを図る。また、本学の特徴である、学生主体の学習をバックアップするための方策をさらに検討する。特に、学生対策委員会が積極的に活動するために、学生委員の負担減少を図りつつ支援を継続するとともに、6年生に対して早めの学習の重要性と情報提供に努める。

倫理・コミュニケーション系科目については、身近な問題であるという認識のもと、段階を踏んで自己の考えを深めていけるような授業の構築に取り組み、その評価方法についてもさらに検討する。

実習教育については、薬学教育研究センターが担当する薬学基礎実習（分析化学系実習）の最後に行われるグループ学習において、本実習の目的である分析実験の実践能力や課題解決能力をより効果的に涵養できるよう、題材を含めた実習の構成を再検討する。

## II. 研究について

薬学教育研究センターとして、教育手法や教材開発、学修方略や評価に関する研究を継続、発展させる。また、教育研究を効果的に進めるためには、本学部の学生の入学時基礎学力や在学中の学力の変化などについても、個人情報保護に留意しつつ収集する必要がある、その方策を検討する。倫理・コミュニケーション系ループリック評価の妥当性評価に関する研究については、2024年度で6年分のデータが

揃ったことから、この解析データを含めて論文として取り纏める予定である。

新規パーキンソン病治療薬の創製研究においては、非臨床開発試験およびそれに必要な資金調達を進めるとともに、共同研究先である旭川医科大学と連携し、作用機序の解明を図る。本年度新たに我々のグループで見出した、Nrf2活性化剤であるピロリジン型アセトアミド誘導体は、細胞系において極めて高い生理活性を示したことから、医薬品候補としての可能性を検討するとともに、その成果を論文としてまとめる予定である。また、本年度より開始した化粧品成分を目的としたフラレン誘導体の創製研究については、興味深い結果が得られており、これらの成果について学会発表を行う。

## 研究業績

### 原著論文（英文）

1. Deura K, Sakama A, Moriwaki Y, Citterio D, Hiruta Y. IgG-Binding Peptidomimetic Mixed- Charge Polymer-Modified Resins for Chromatographic Purification of Antibodies. ACS Appl Mater Interfaces. 2024; 16(49):67468– 67476.
2. Haruta J, Tomizaki E, Horiguchi T, Nakamura T, Ishikawa S, Monkawa T. Interprofessional competency in clinical students: validating the Clinical student version of the Japanese Self-assessment Scale of Interprofessional Competency (C-JASSIC). Journal of Interprofessional Care, 38(5): 875-882 (2024). Doi: 10.1080/13561820.2024.2375292

### シンポジウム・ワークショップ

1. 春田淳志, 野呂瀬崇彦, 石川さと子, 他. ワークショップ「職種間理解のための対話的プログラム DMIUを体験してみよう!」. 第56回日本医学教育学会大会 東京 (2024/8)
2. 宇田川誠, 土屋貴志, 横田恵理子, 吉川ひろみ. ワークショップ「生命倫理学教育における資料のあり方を考えるー資料のアーカイブ化および活用方法の共有にむけて」. 第36回日本生命倫理学会 年次大会 大阪 (2024/11)

### 国際学会発表

1. Deura K, Moriwaki Y, Citterio Y, Hiruta Y. Antibody purification using synthetic polymer column packing materials with peptidomimetic molecular design. HPLC2024, Colorad, USA (2024/7)

### 国内学会発表

1. 森脇康博, 三澤日出巳. 内在性神経毒類似タンパク質によるニコチン受容体の機能変換メカニズムの解明. 第37回令和5年度喫煙科学研究財団助成研究発表会, 東京 (2024/7)
2. 森脇康博, 井上直和, 辻祥太郎. ニコチン受容体内在性修飾蛋白質Ly6Hの脳内発現部位と生理的機能の解明. Neuro2024, 福岡 (2024/7)
3. 石川さと子, 増野匡彦, 中村明弘, 出口芳春, 石塚忠男, 野田幸裕, 松野純男, 前田定秋, 小澤孝一郎, 西端芳彦, 三田智文, 岡村昇, 田村豊, 橋詰勉, 松元一明, 飯島史朗, 宮崎智, 矢ノ下良平, 伊藤智夫. 2023年度薬学共用試験報告. 第56回日本医学教育学会大会 東京 (2024/8)
4. 榎本光晴, 井上賀絵, 横田恵理子, 漆原尚巳, 大江知之, 石川さと子. 倫理・コミュニケーションに係る学修到達度の年次変化ールーブリック評価表による自己評価の解析ー. 第9回日本薬学教育学会大会 東京 (2024/8) (優秀発表賞)
5. 石川さと子, 増野匡彦, 中村明弘, 増野匡彦, 出口芳春, 石塚忠男, 松野純男, 前田定秋, 小澤孝



一郎, 西端芳彦, 三田智文, 飯島史朗, 宮崎智, 矢ノ下良平, 伊藤智夫. 薬学共用試験CBT－2023年度結果について. 第9回日本薬学教育学会大会 東京 (2024/8)

6. 出浦浩一, 坂間亮浩, 森脇康博, チッテリオ ダニエル, 蛭田勇樹. ペプチドミメティクス分子設計による抗体精製用合成高分子カラム充填剤の開発. 日本分析化学会第73年会, 名古屋 (2024/9)
7. 安田大輔, 豊島海, 多胡めぐみ, 大江知之, 金光佳世子, 今村理世, 小島宏建, 海東和麻, 平野智也. ナフタレン-2-アセトアミド型Keap1-Nrf2 PPI阻害剤の創成. 第41回メディシナルケミストリーシンポジウム, 京都 (2024/11)
8. 井上小有里, 山内紗季, 井上大輔, 安田大輔, 大江知之, 平野智也. アゼチジン骨格を有するナフタレン-2-アセトアミド誘導体の細胞内Nrf2活性化効果. 日本薬学会第145年会, 福岡 (2025/3)
9. 片岡裕樹, 大江知之, 山崎聖司, 西野邦彦, 山岸純一. 抗菌活性を有するアニオン性フラーレン誘導体の探索. 日本薬学会第145年会, 福岡 (2025/3)
10. 河村莉奈, 土屋雅美, 河添仁, 横田恵理子, 大江知之. 小児における抗インフルエンザ薬の処方・有害事象自発報告に与えるメディア報道や行政通知の影響. 日本薬学会第145年会, 福岡 (2025/3)
11. 石川さと子, 中村明弘, 佐藤英治, 出口芳春, 石塚忠男, 松野純男, 太田茂, 荒田洋一郎, 五十里彰, 西端芳彦, 高橋秀依, 三田智文, 宮崎智, 矢ノ下良平, 増野匡彦. 薬学共用試験CBTの結果解析－2024－. 日本薬学会第145年会 福岡 (2025/3)

## 4 センター組織 活動報告

### 医療薬学・社会連携センター

#### 1. 目的

医療薬学・社会連携センターは、薬学科1年次の早期体験学習、薬学科4・5年次の薬局・病院における実務実習を始めとした臨床系実習および卒後薬剤師生涯教育を円滑に運営することを目的とする。

#### 2. 2024年度構成員

中村 智徳（センター長、医療薬学部門 教授）  
山浦 克典（副センター長、社会薬学部門 教授）  
鈴木 小夜（医療薬学部門 教授）  
河添 仁（医療薬学部門 准教授、2024年5月31日まで）  
小林 典子（社会薬学部門 専任講師）  
岩田 紘樹（社会薬学部門 専任講師）  
横山 雄太（医療薬学部門 専任講師）  
地引 綾（医療薬学部門 助教）  
近藤 慎吾（社会薬学部門 助教）  
野々宮悠真（医療薬学部門 助教、2025年1月1日から）  
長山絵里香（センター事務職員）

#### 3. 活動概要

2024年度中に12回の医療薬学・社会連携センター全体ミーティングを開催し、以下の項目の運営に係る議論を行った。以下に活動概要を説明する。

##### 1) 実務実習

2024年度実務実習は、新型コロナウイルス感染症の影響はほとんど見られず、全ての薬局および病院で通常の内容で臨地実習が実施された。これに伴い、事前訪問により、学生情報、実習スケジュール、緊急時連絡先などの確認や、改訂コアカリに基づく実務実習に関する詳細な説明（基本的枠組み・方針、代表的8疾患や概略評価、薬局-病院-大学の連携など）、代表的8疾患の情報共有シートおよび実務実習記録の評価シートの活用について説明するとともに、指導薬剤師の便宜をはかり、オンデマンドによる説明動画配信についても継続した。

実務実習期間中は、卒論配属講座教員が実習初期に施設への訪問を行い、医療薬学・社会連携センター教員で担当施設を分担して、実習中期～後期に全ての実習施設に対して訪問して学生と面談し、実習の進捗状況を把握するとともに、概略評価、代表的8疾患の情報共有シートおよび実務実習記録の評価シートの確認をした。また実務実習指導・管理システム（WEBシステム）を活用して、学生および指導薬剤師との連携をはかり、日誌、週報および概略評価の確認ならびに週報にコメントを記載した。さらに、オンライン面談やWEBシステムによる介入にて、指導薬剤師への負担を増加させることなく、柔軟に対応した。慶應義塾大学病院ではオンラインで6週、11週終了時に報告会が開催され、薬剤部指導薬剤師と連携をとりながら学内教員への参加案内および時間調整を行った。さらに実習期毎に実務実習に関わる指導薬剤師および医療薬学・社会連携センター教員による実務者会議を実施し、実習の振り

返りとともに次に向けた改善策を検討し、実習の向上と連携を図った。

2025年度実務実習に向けた準備として、2024年度4年次生に対する希望実習施設（病院）および希望実習エリア（薬局）の希望調査を2024年4～5月に実施した。病院は、本学と契約を行っている55施設（Ⅱ期、Ⅲ期、Ⅳ期合わせてのべ96施設）に学生を割り振り、薬局については、希望するエリアを学生の住所および路線情報とともに病院・薬局実務実習調整機構（関東地区調整機構）に提出し、調整機構での抽選により実習薬局128施設（Ⅰ期およびⅡ期、Ⅲ期合わせてのべ136施設）が決定された。全実習施設の施設概要を入手し、認定実務実習指導薬剤師の有無、改訂コアカリキュラムの到達目標の実施などを確認した。

2025年度実務実習に向けて、指導薬剤師を対象に実務実習説明会・面談会を、2025年1月26日（日）に対面にて開催した（参加者：薬局薬剤師61施設、62名、病院薬剤師27施設29名（慶應病院の2名と附属薬局の1名含む））。

## 2）早期体験学習（薬学科）

薬学科1年次生が入学間もない時期に開講される科目であり、コロナ禍の影響により中止していた薬局および病院の見学を全面的に再開した。また例年実施していた内容の講義・実習・演習もほぼ全て再開することが出来た。なお、医療薬学・社会連携センター教員の他に、薬学教育研究センターおよびその他の講座教員数人の協力を得て実施した。

見学：5月～6月に全学生が薬局および病院を見学した。薬局見学は、学生1～2名ずつ引率者なしで、薬学部近隣の文京区（2施設）、港区（19施設）および練馬区（13施設）の薬局で見学を実施した。病院見学は、慶應義塾大学病院に1日2回、1回14～15名ずつ薬学部教員が引率して、薬剤部内を中心に見学を実施した。

講義：早期体験学習を受講するにあたって（中村、横山）、薬局薬剤師の役割と生涯学習の重要性（山浦）、病院薬剤師の役割と医療人としてのプロフェッショナリズムについて（鈴木）

実習：調剤体験実習は散剤・計数調剤に絞り、前・後半の入れ替え制で運用した。

車イス体験では3人一組でキャンパス内をルートに沿って回り、エレベーターやスロープ、障がい者用トイレなどを体験し、車イス利用者の気持ちや大学設備の問題点について考えさせた。高齢者・片マヒ疑似体験では、体験装具を装着して階段の上り下りや視力・握力の低下を体験し、高齢者・障がい者の気持ちやどのような支援ができるかを考えさせた。

信濃町キャンパスでのBLS実習（救急救命の基本）も再開した。

演習：将来実務実習に行く際に、患者の心理に配慮した対応ができることを目指し、コミュニケーション演習を実施した。まずコミュニケーションの基礎について学んだ後、傾聴、アサーションについて2人一組で演習を行った。その後、薬剤師役の6年生SAと処方箋受付場面でのコミュニケーションについて2種類のロールプレイを行い、相手の不安や疑問について十分聴きとるために何が必要かについてグループで話し合った。

## 3）「2025年度実務実習説明会・2024年度実務実習報告会」について

2025年1月26日（日）に指導薬剤師対象の2025年度実務実習説明会・面談会是对面にて開催した。また実務実習の説明動画及び説明資料については、実務実習・指導管理システムを通じた動画配信及び印刷体の郵送を行った。2025年3月2日（日）に2024年度実務実習報告会をZoomを利用し、各施設でのポスター報告をオンラインで実施した。

#### 4) 2025年 慶應義塾大学薬学部白衣式について

2025年1月30日（木）に大講堂にて、2025年度実務実習に臨む4年次生全員及び講座主任の出席により対面で実施した。臨床実習に向けた白衣式の意義の重要性に鑑み、医学部長及び看護医療学部長による「銭の言葉」ならびに慶應義塾大学病院薬剤部長及び薬学部附属薬局長が学生たちに向けて訓示した。また壇上にて全学生への白衣授与ならびに代表学生による「誓いの言葉」の宣誓を行った。最後に薬学部担当常任理事（元慶應義塾大学病院長）による閉会の辞で締めくくられた。保証人に対しては期間を設けてオンデマンド配信を行った。

#### 5) 生涯学習

本学では公開講座の開催及び慶應義塾大学薬学部認定薬剤師研修制度の運営を継続しており、公開講座の講演テーマや講師の推薦などは生涯学習委員会が担当し、公開講座当日の運営（座長、司会進行、受付）ならびに参加者アンケート確認とウェブサイト紹介例の抽出は当センターが担当している。

2024年度の公開講座は12回開催され、その中にはがん専門薬剤師を目指すための症例検討等のがんプロフェッショナル研修会もプログラムに含まれ、さらに専門性の高いテーマでのワークショップ形式の講座も2回開催しており、本学の公開講座の特徴となっている（参考資料：生涯学習委員会）。また、実務実習指導薬剤師を対象とした、指導薬剤師のためのワークショップも毎年当センターで企画、運営しており、2024年9月8日（日）に、「～コアカリ改訂～医療プロフェッショナルリズムを理解し教育するために」というテーマで開催した。

慶應義塾大学薬学部認定薬剤師研修制度の運営および認定審査は認定薬剤師研修制度委員会が担当し、審査に向けた申請書類の判定作業は社会薬学部門が担当している。認定薬剤師研修制度は、2015年度より、認定薬剤師認定日を年2回（4月1日、10月1日）とし、申請期間を2月1日～3月25日、8月1日～9月25日としており、2024年度も申請期間中に受付けた書類の判定作業を予定通り実施した。

#### 6) その他

当センター教員は、いずれも臨床系教員として医療機関（慶應義塾大学病院、薬学部附属薬局）でのOn the job training (OJT) を実施しているが、附属薬局でのOJTは継続して実施されたが、慶應病院でのOJTは新型コロナウイルス感染症が発生した2020年以降、施設からの指示にて中止している。

### 4. 自己点検・評価

新型コロナウイルス感染症の影響がほとんどなくなり、早期体験学習、実務実習および生涯学習（公開講座等）は平常通りに戻った。

早期体験学習での病院見学は、2023年度から1年生全員が慶應義塾大学病院で見学することになっており、2024年度もそれを継続し、その他の項目である薬局見学や高齢者・車イス体験、BLS実習（心肺蘇生実習）なども含め、高い満足度が得られた。

2023年度実務実習報告会開催時に生じた通信トラブルについては、綿密な対応策を実行した結果、問題なく実施出来た。

以上のことも踏まえ、早期体験学習、実務実習事前学習および実務実習の一連の臨床系実習を終えた2024年度5年次生のその後の学修効果・成果（卒業研究、学習到達度試験および薬剤師国家試験など）については引き続き注意深く見守り、サポートしていく必要がある。コロナ禍の影響は未だ完全な収束に至っていないが、ポスト・コロナ禍における臨床系実習の在り方について、2024年度の体験も踏まえて詳細に検討し、効率的に学修効果を得る方策を構築していく。

また、薬剤師が医療人としての職能を向上させるために生涯学習を行うことは必須であり、かかりつけ薬剤師の要件維持においても不可欠であることから、例年通り薬剤師の生涯学習を支援していくために、2025年度もオンライン配信などを活用して充実した内容の公開講座を開催していく。



## 薬学メディアセンター（芝共立薬学図書館）

所 長：漆原 尚巳

事 務 長：千葉 徹

事 務 員：谷藤 優美子，鈴木 有紀，堤 まどか

薬学メディアセンターは、薬学部・薬学研究科における学習・教育・研究支援を目的とし、薬学のほか医学・化学・生物学・情報科学など関連分野の資料を幅広く収集・提供している。また、電子ジャーナルや電子ブック、データベース等の電子資料を選定・購入・契約管理し、利用に供している。

毎年度の事業計画や活動方針は、薬学メディアセンター協議会で検討される。

### 活動概要

**サービス** ・「ご意見聞かせてキャンペーン」として、学生図書委員や図書館をよく利用する学生にインタビューを実施した。18人の学部学生・大学院生から、来館の頻度やタイミング、電子ブックの利用、図書館への要望などについて率直な意見を聞くことができた。運営の改善に活かしたい。

- ・ブラウジングコーナー（軽読書・雑誌）の資料を増やし、座席をリニューアルすることで、学生がより気軽に立ち寄りやすく、リラックスできるスペースづくりを目指した。
- ・学術雑誌の書架において、電子ジャーナルが利用できるタイトルに、それぞれのKOSMOS画面にリンクするQRコードを掲示し、電子版の利用促進を図った。
- ・メディアセンター全体で締結している電子ジャーナル転換契約により、薬学部の教員による論文20件がOA化された（Wiley社：免除5件、Oxford University Press社：免除5件、Elsevier社：免除4件・割引6件。Wiley社とOUP社は2024年1～12月の実績）。

**蔵書** ・既存の旅行ガイドや就活本に加え、あらたにNewton別冊や自己啓発本などを購入し、学生が気軽に読める図書を増やした。

**設備** ・ブラウジングコーナーにハイカウンター席を5席設置した。

- ・広報強化のために、デジタルサイネージを導入した。
- ・4階書庫の電動集密書架の電装機器更新工事を実施した。
- ・カビ除去作業を業者に依頼し、図書や書架、閲覧席の吸引・清拭・薬剤噴霧などを実施した。

### 自己点検・評価

書架の配置を工夫して窓側に新しいカウンター席に変更したほか、カビ除去作業では図書だけでなく閲覧席の家具やグループ学習室の壁も清掃したことにより、清潔で快適な学習空間を作り出すことができた。また、書架見出しやフロアマップを改訂して図書を探しやすくし、陳腐化して利用されなくなった資料を除籍するなど、必要な資料にアクセスしやすくなる工夫を実施した。

一方で、学生へのインタビューを通して、電子ブックや文献取り寄せなどメディアセンターのサービスが知られていないことが判明した。利用を促進するための対策が必要である。

### 改善計画

各種サービスやメディアセンターの取り組みを利用者に効果的に伝える方策を検討する必要がある。既存設備や所蔵資料の見直しを進め、スペースの有効活用と学習環境の一層の改善に努める。

# 国際交流センター

## 活動概要

薬学部では、共立薬科大学時代の2005年度から国際交流センターを設置しており、国際的視点を有する薬剤師および薬学研究者育成をサポートしている。1997年度からは大学院修士課程学生を対象とした「海外病院研修」、薬学教育6年制への移行に伴い2011年度からは6年制の薬学科生、その後大学院生も参加可能となった医療薬学先進国での臨床研修を行っている。また4年制の薬科学科生および大学院生を対象とした国際医薬品開発に関する米国研修プログラムやEarly exposureを目的としたプログラム、協定校からの留学生受け入れや国際交流セミナー開催など、薬学部における国際交流活動を担っている。

2024年度事業概要は下記のとおりである。

## 国際交流センター委員会

【2024年4月1日～9月30日】

鈴木小夜（委員長）、大江知之（副委員長）、中村智徳、漆原尚巳、フォスター、パトリック、植村良太郎、松崎潤太郎、河添仁、秋好健志、岩田紘樹、榎木裕紀、今井俊吾、シュ、ウェイ、矢島広大

【2024年10月1日～2025年3月31日】

鈴木小夜（委員長）、松崎潤太郎（副委員長）、中村智徳、漆原尚巳、フォスター、パトリック、植村良太郎、秋好健志、岩田紘樹、榎木裕紀、今井俊吾、横山雄太、シュ、ウェイ、矢島広大、土谷聡耀

## 委員会開催状況

- 第一回2024年5月1日(水)
- 第二回2024年5月8日(水)（メール会議）
- 第三回2024年6月24日(月)（メール会議）
- 第四回2024年7月5日(金)（メール会議）
- 第五回2024年9月2日(月)
- 第六回2024年9月25日(水)（メール会議）
- 第七回2024年9月26日(木)（メール会議）
- 第八回2024年11月1日(金)（メール会議）
- 第九回2025年1月27日(月)（メール会議）
- 第十回2025年2月27日(木)（メール会議）

## 1. 国際交流プログラム

### 1.1 交換プログラム

#### 1.1.1 Overseas Clinical Rotation Program (海外臨床実習プログラム) (派遣) / International Advanced Pharmacy Practice Experiences (受入)

##### (1) 派遣 (Overseas Clinical Rotation Program)

「海外アドバンスト実習（薬学科6年生）／海外臨床特別研修（薬学専攻）」

科目担当：鈴木小夜教授（科目責任者）、大谷壽一教授、中村智徳教授、河添仁准教授、岩田紘樹専任講師、横山雄太専任講師

- 当該年度派遣学生への事前準備講義：科目名「Case Study Practice」（薬学科6年生対象，春学期，選択科目1.5単位）

科目担当：鈴木小夜教授（科目責任者），中村智徳教授，河添仁准教授

薬学科6年生対象の標記科目（通年，選択必修科目3単位）にかかる派遣学生11名に対する事前講義として10日間の講義（計25時間）が行われた。協定校から講師を招聘して対面授業を実施した。（日時は日本時間）。

講師：Dr. Suzanne Lee（ワシントン大学）4月15日（月）～19日（金） 各日 9:30～12:15

Dr. Stevie Veach（アイオワ大学） 5月27日（月）～31日（金） 各日 9:30～12:15

- 渡航前オリエンテーション

9/2（火）16:00～17:30：派遣学生11名を対象に「渡航前オリエンテーション」を実施し，危機管理，研修中の注意事項，渡航手続きの確認，持ち物等についての最終確認等を行った。

- 海外研修

2024年度 派遣学生11名について，受入可能なアイオワ大学に4名，コンケン大学に3名，ノースカロライナ大学，フロリダ大学に各2名のノミネートを行った。派遣学生のうち10名は申請によりJASSO海外留学支援制度による奨学金（米国は月額8万円，タイは月額7万円，コンケン大学派遣者には2か月分）を受給した。

- |                            |                        |
|----------------------------|------------------------|
| 1. 大本真帆（医薬品情報学）アイオワ大学      | 2024年9月9日（月）～10月4日（金）  |
| 2. 田中爽乃（医療薬学）アイオワ大学        | 2024年9月9日（月）～10月4日（金）  |
| 3. 三井直子（薬効解析学）アイオワ大学       | 2024年9月9日（月）～10月4日（金）  |
| 4. 吉田菜桜子（医薬品情報学）アイオワ大学     | 2024年9月9日（月）～10月4日（金）  |
| 5. 井上真理（医薬品情報学）コンケン大学      | 2024年9月9日（月）～10月11日（金） |
| 6. 坂本優（臨床薬学）コンケン大学         | 2024年9月9日（月）～10月11日（金） |
| 7. 田村史華（臨床薬学）コンケン大学        | 2024年9月9日（月）～10月11日（金） |
| 8. 芝沙織（薬物治療学）ノースカロライナ大学    | 2024年9月9日（月）～10月4日（金）  |
| 9. 武田彩海（分子創成化学）ノースカロライナ大学  | 2024年9月9日（月）～10月4日（金）  |
| 10. 河村莉奈（薬学教育研究センター）フロリダ大学 | 2024年9月9日（月）～10月4日（金）  |
| 11. 中村茉莉奈（薬物治療学）フロリダ大学     | 2024年9月9日（月）～10月4日（金）  |

- 2025年度の派遣学生への事前準備講義「Introduction to overseas clinical rotation」（薬学科5年生対象，秋学期，選択科目1.5単位）

科目担当：鈴木小夜教授（科目責任者），中村智徳教授，フォスター，パトリック教授，河添仁准教授，秋好健志准教授

講師：フォスター，パトリック教授：

2024年11月11日（月），12日（火），18日（月），19日（火） 各日 9:30～12:15

Dr. Suphat Subongkot（コンケン大学）：

2024年11月25日（月）～29日（金） 各日 9:30～12:15

鈴木小夜教授・中村智徳教授・河添仁准教授・秋好健志准教授：

2024年12月2日（月）（対面） 9:30～12:15

- ・実習合同報告会

2024年12月2日(月) 17:00-19:20, 海外／国内アドバンスト実習および国際プログラム参加者合同の「アドバンスト実習・海外プログラム合同報告2024」を開催した。研修生自身の振り返りとともに、次年度派遣予定学生や後輩学生達との情報共有の場を提供した。また、コンケン大学（タイ）の教員3名も参加した。

## (2) 受入(International Advanced Pharmacy Practice Experiences)

### 海外協定校からの留学生受け入れ

5月～8月にかけて、ノースカロライナ大学、フロリダ大学、コンケン大学から各2名、合計6名の薬学部生（Pharm D. Candidate in 2025）を受け入れた。留学生は日本における医療システムや薬剤師業務を理解することをテーマとしており、複数のナショナルセンター病院や薬学部とつながりのある病院の薬剤部、複数の薬局や公的機関等において研修を実施した。また、留学生のPersonal Study Proposalをもとに研究室を割り当てて5～7日間のラボワークを設定した。これにより研修生の希望にできるだけ沿うラボワークを実現し、中にはラボワーク期間中に1つの結果をまとめ上げた留学生もいた。留学生による各研究室でのラボワークは、国際プログラムに参加しない研究室配属学生達にとっても有用な国際交流の機会提供となった。

- |                                    |                                  |
|------------------------------------|----------------------------------|
| 1. Rapeepat Bang-or（コンケン大学）        | 2024年6月10日(月)～7月19日(金)（臨床薬学）     |
| 2. Pitchayapa Songhonsa（コンケン大学）    | 2024年6月10日(月)～7月19日(金)（医薬品情報学）   |
| 3. Megan Anne Earnhart（ノースカロライナ大学） | 2024年7月1日(月)～7月31日(水)（医薬品開発規制科学） |
| 4. Lindsey Nicole Mahn（ノースカロライナ大学） | 2024年7月1日(月)～7月31日(水)（薬物治療学）     |
| 5. Taabris Jaamal（フロリダ大学）          | 2024年5月13日(月)～6月21日(金)（医療薬学）     |
| 6. Haley Toni Nguyen（フロリダ大学）       | 2024年6月24日(月)～8月2日(金)（薬効解析学）     |

### 1.1.2 Thai Pharmacy Experience(派遣)／International pharmacy profession experience(受入)

#### (1) 派遣 (Thai Pharmacy Experience)

国際的視野を持った薬剤師、薬学研究者の育成を目的として、タイ王国のコンケン大学薬学部の訪問と、同大学病院およびその他の地域医療施設の見学や、そこで活躍する薬剤師との交流プログラムを2017年度以降実施している。本プログラムは、2019年度に学部正規科目「Thai Pharmacy Experience」として単位化された。

科目担当：秋好健志准教授（科目責任者）

薬学部2～4年生を対象として募集したところ14名の応募があり、追加募集とあわせて計19名に履修を許可した（その後1名が辞退）。研修の概要は以下の通りである。

代表者：秋好健志准教授

引率者：米澤淳教授、松崎潤太郎准教授、秋好健志准教授

日 程：2024年8月18日(日)～8月24日(土)

参加者：薬学科4年4名（齊藤樹、星田春陽、西村知恵理、山内絵理子）

薬学科3年9名（石橋かれん、伊藤匡希、大久保飛鳥、金川彩乃、黒木美寿、原悠太、堀江笑和、八木里奈、横山瑛万）

薬科学科3年3名（白石紗也、高橋拓己、中山俊太）

薬学科2年2名（岡田美緒、吉田朱里）

## (2) 受入 (International pharmacy profession experience)

### コンケン大学国際プログラム：International pharmacy profession experienceの受入

2024年5月12日(日)～5月19日(日)の期間、コンケン大学から教員4名、学生20名を秋好健志准教授が中心となり受け入れた。滞在中には、キャンパスツアーや慶應義塾大学病院・調剤機器メーカー等の見学を実施した。同時期に受け入れていたフロリダ大学からの留学生との合同イベントも実施し、5月14日(火)のツムラ漢方記念館見学や、5月17日(金)のFarewell Partyでは3大学の交流が行われた。

## 1.2 派遣プログラム

### 1.2.1 アドバンストレギュラトリーサイエンス海外演習/海外レギュラトリーサイエンス特別研修

2016年度まで未来先導基金に3年間採択されていた「国際医薬品開発と規制を先導する薬学人材育成プログラム」の後継研修プログラムとして、薬学部独自に運営する「国際医薬品開発リーダーシップを育成する米国研修プログラム」が2017年度に実施された。2018年度からは、「アドバンストレギュラトリーサイエンス海外演習(学部)」、「海外レギュラトリーサイエンス特別研修(大学院)」と改称するとともに、正規科目として開講されている。

科目担当：漆原尚巳教授(科目責任者)、大江知之教授

本年度は、2024年7月から開講されるUniversity of Southern California (USC) “2024 International Student Summer Program”に参加し、修了した学生に単位認定を行うこととした。しかし、履修を希望する学生がいなかったため開講されなかった。

### 1.2.2 『ラオス・プライマリヘルスケア保健医療チーム活動プロジェクト』

事前研修、現地研修、報告会から成る、医療系三学部による多職種協働を目標とする研修プログラムであるが、世界的な新型コロナウイルス感染拡大により2020年度より中止されていた。2024年度は、看護医療学部主導のもと以下の通り開催された。

日 程：2025年3月4日(火)～14日(金)

参加者：薬学科5年1名(乙黒泉音)

薬学科3年2名(竹林芙美, 根木希実)

薬科学科3年1名(三島花瑠香)

## 1.3 受入プログラム

### 1.3.1 UF Short Study Abroad Program to Japan (University of Florida)

2025年度は実施なし。

## 1.4 その他の国際交流・訪問対応

- (1) 広島大学病院薬剤部からの依頼により、テネシー大学薬学部生4名およびマーサー大学薬学部生2名を2025年3月19日(水)の午後に、薬学部にて受け入れた。午前中は慶應義塾大学病院を見学、本学部の学生の案内により昼食をとった後、午後は薬学部において日本および本学部における薬学教育についての講義、キャンパスツアー、附属薬局見学、海外アドバンスト実習生との交歓・合同セミナーを実施した。
- (2) 米国International Education Week(2024年11月18日～22日)に合わせたUF International Education 2024(オンライン・ミーティング)が開催され、薬科学科・薬学科を問わず3年生～6年生の8名が計10回参加し、フロリダ大学や他海外の学生達とフリーディスカッションによる交流を行った。



## 2. 協定校、海外大学・施設等の訪問・交流

### (1) UF 訪問

2024年4月17日、漆原尚巳教授が、University of Florida Gainesville Campus, College of Pharmacy を訪問し、Peter W Swaan 学部長、Dr. Randell E Doty (Exchange Program 担当者) および Dr. David Deremer (UF Short Study Abroad Program 担当者) と面会し、国際交流プログラムについて協議した。

## 3. 海外協定校との協定締結・更新

(1) ワシントン大学との協定は更新の合意に至らず終了となった。

(2) 新たに梨花女子大学薬学大学との間に包括協定を締結した。

2024年度の協定校は5校となっている。

## 4. イベント等の実施、その他の国際交流

### 4.1 国際交流セミナー

概要は以下の通りである。

- ・第1回「2024年第1回海外交換学生の最終発表会」

日時・会場：2024年6月21日(金) 11:30～12:30 3号館1101会議室

内 容：フロリダ大学学生1名による研修報告

発表者：Ms. Taabris Jaamal

参加者：19名

座長：鈴木小夜教授

使用言語：英語

- ・第2回「アメリカ薬学部臨床教員としてのキャリア紹介（教育、臨床、研究）」

日時・会場：2024年7月4日(木) 17:00～18:00 3号館1101会議室

内 容：英語模擬講義、米国薬剤師の実情紹介等

発表者：城戸和彦氏 (West Virginia University, School of Pharmacy)

参加者：46名

座長：秋好健志准教授

使用言語：英語・日本語

- ・第3回「薬学と公衆衛生の接点からの Global Healthcare 向上～世界の薬剤師の予防接種 (Global pharmacist vaccination) と偽造薬 (substandard and falsified medicines)」

日時・会場：2024年7月10日(水) 17:15～18:45 3号館1101会議室

内 容：医療経済学者の視点から、世界の薬剤師のワクチン接種と偽造薬について講演

発表者：小澤幸子氏 (Associate Professor, University of North Carolina, Eshelman School of Pharmacy, USA)

参加者：14名

座長：鈴木小夜教授

使用言語：英語（一部日本語）

- ・第4回「2024年第2回海外交換学生の最終発表会」

日時・会場：2024年7月19日(金) 11:30～12:30 3号館1101会議室

内 容：コンケン大学学生2名による研修報告

発表者：Ms. Pitchayapa songhongsa, Mr. Rapeepat Bang-or

参加者：39名

座長：秋好健志准教授

使用言語：英語

- ・第5回「2024年第3回海外交換学生の最終発表会」

日時・会場：2024年7月26日(金) 11:30～12:30 3号館1101会議室

内 容：ノースカロライナ大学学生2名による研修報告

発表者：Ms. Lindsey Mahn, Ms. Megan Earnhart

参加者：26名                      座長：鈴木小夜教授                      使用言語：英語
  
- ・第6回「2024年第4回海外交換学生の最終発表会」

日時・会場：2024年8月1日(木) 10:00～11:00 3号館1101会議室

内 容：フロリダ大学学生1名による研修報告

発表者：Ms. Haley Nguyen

参加者：19名                      座長：鈴木小夜教授                      使用言語：英語
  
- ・第7回「2024 Memorial Symposium Research Partnership Initiative for Pharmaceutical Regulatory Science」

日時・会場：2024年10月11日(金) 14:00～17:00 1号館中講堂

内 容：梨花女子大学薬学部・健康科学院と本学医薬品開発規制科学講座との共同研究開始を記念したシンポジウム

発表者：Seungjin Bae, Professor (College of Pharmacy, Ewha Womans University, Korea)  
Nam-Kyong Choi, Professor (Department of Health convergence, Ewha Womans University, Korea)

参加者：41名                      座長：漆原尚巳教授                      使用言語：英語
  
- ・第8回「慶應義塾大学とカリフォルニア大学における教育・研究の紹介」

日時・会場：2024年10月11日(金) 17:00～19:00 1号館中講堂

内 容：両大学演者による研究内容等の発表

発表者：Alexandre Chan教授 (University of California, Irvine, School of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences),  
鈴木小夜教授, 松崎潤太郎准教授

参加者：15名                      座長：河添仁准教授                      使用言語：英語
  
- ・第9回「米国薬学生と慶應義塾大学薬学生の交歓会」

日時・会場：2025年3月19日(水) 15:40～17:00 3号館1101会議室

内 容：テネシー大学学生4名, マーサー大学学生2名および2025年度海外アドバンスト実習生7名による発表・交流

Meeting for friendship between US and Keio pharmacy students

Session 1 – Pharmacists and Pharmacy school in the US

  - ・ The Role of Pharmacist in the US.
  - ・ Pharmacy Residency in the US: Requirements, Process, and Career Benefits
  - ・ Mercer University College of Pharmacy Curriculum
  - ・ Discussion / Q&A

Session 2 – Pharmacists and Pharmacy school in Japan

  - ・ How are Japanese Pharmacists Developed?
  - ・ Introducing Japanese Pharmacy Education
  - ・ Discussion / Q&A

発表者：テネシー大学：Ms. Adrienne Kue, Mr. Anthony Brown, Ms. Hannah Vitali, Ms. Melissa Loo  
マーサー大学：Mr. Anthony Than, Mr. Jorge Fernandez Santiago  
慶應義塾大学：2025年度海外アドバンスト実習生 7 名  
参加者：18名                      座長：土谷聡耀助教                      使用言語：英語

## 5. その他の活動

### 5.1 慶應義塾大学留学フェアへの参加

日吉キャンパスで開催された留学フェアにおいて、薬学部は6月12日(水)に対面での相談ブースを設けた。大江知之教授および矢島広大助教が担当者として、薬学部1年生7名の相談に対応した。

### 5.2 社会への情報発信

#### (1) 薬学部webサイト（英語版）

- ・薬学部・薬学研究科のウェブサイト「国際化教育」において、2024年度国際プログラム実施学生による体験記の掲載を更新した。
- ・本学部で研修を行った留学生の体験記の掲載を更新した。

## 6. 自己点検・評価

### 【国際プログラム】

新型コロナウイルスの世界的拡大により、オンラインで実施可能な講義科目を除くすべての国際プログラム臨地実施の中止を余儀なくされた2020年度以降、コロナワクチン職域接種（2021年6月）をきっかけに派遣プログラム、受入プログラムのいずれも徐々に回復し、2023年度には「ラオス・プライマリヘルスケア保健医療チーム活動プロジェクト」を除くすべてのプログラムがコロナ禍前と同様に実施され、2024年度はその「ラオス・プライマリヘルスケア保健医療チーム活動プロジェクト」が2019年度以来5年振りに実施され、本学部の国際プログラムのすべてがコロナ禍前の状態に回復した。

海外アドバンスト実習（臨床研修プログラム）は、「1.1 交換プログラム, 1.1.1 Overseas Clinical Rotation Program（海外臨床実習プログラム）（派遣）／International Advanced Pharmacy Practice Experiences（受入）」に記載したように、11名がノースカロライナ大学（2名、4週間）、フロリダ大学（2名、4週間）、アイオワ大学（4名、4週間）、コンケン大学（3名、5週間）で研修を行った。医療機関での研修であることを念頭に、感染対策・予防行動については引き続き徹底して研修期間中の体調管理に留意させるとともに、クラウド上で実施している Training Journal により、学生達の健康状態および学習状況を確認しながら研修を行った。協定校からもノースカロライナ大学（2名、4週間）、フロリダ大学（2名、6週間）およびコンケン大学（2名、6週間）（計6名）が来日し研修を行った。これらの学生達に対しても、研修施設（医療機関）それぞれが定める感染対策・行動指針の遵守を促し、感染予防のためのルール遵守の徹底を依頼した。このように、2024年度も臨床研修にかかわる海外プログラムの実施による感染拡大、関連スタッフ・学生や研修自体が感染源にならないよう注意を払って実施した結果、本学派遣生、受入れ留学生、さらには研修を行った多くの医療機関において、これら海外プログラムの実施に起因する感染等は発生せず、無事に研修を終えることができた。

アドバンストレギュラトリーサイエンス海外演習/海外レギュラトリーサイエンス特別研修は2024年度より、USCのサマープログラム“2024 International Student Summer Program”での研修としていたが履修者がおらず開講に至らなかった（1.2 派遣プログラム, 1.2.1 アドバンストレギュラトリーサイエンス海外演習/海外レギュラトリーサイエンス特別研修）。これについては2024年度が初めての試みで

あったことから、学生への募集期間が短かったことなど、学生に対する周知が不十分であった可能性があるため、次年度に向けた改善が必要と考える。低学年次生を対象としたコンケン大学との交換プログラムも通常通り実施した。唯一、2023年度中に実施に至らなかった医療系三学部合同教育「ラオス・プライマリヘルスケア保健医療チーム活動プロジェクト」が2024年度3月に実施され、これにより本学部のすべての国際プログラムはコロナ禍前の実施状態に戻ったと言えよう。その他の国際交流関連プログラム、イベントについても、国際交流セミナーや海外留学生の訪問など通常通り実施することができた。以上のように、2024年度の国際プログラムは、一部内容等の見直しなどはあったものの完全にコロナ禍前の形で実施することができた。

#### 【海外協定校】

これまでは、米国4校、アジア1校の計5校であったが、ワシントン大学との協定終了および梨花女子大学薬学大学との新たな協定締結に伴い、米国3校、タイ王国1校、韓国1校（計5校）となり地域的偏りはやや改善できたと考える。

#### 【社会への発信】

国内外の社会に向けた情報発信は本学部ホームページから行っている。従来より、英文ホームページからは本学部の学部理念、教育カリキュラム、研究活動や教員紹介を行っているが、和文ホームページ「国際化教育」からは在校生、高校生、国内外および社会に向けて、本学部の各種国際プログラム及びプログラム履修者の体験記、留学生の本学での研修体験記などを発信している。社会に向けて本学の国際化教育・研究活動を積極的に情報発信できていると考える。

#### 【その他】

国際交流予算執行状況の透明化を目的に、使用状況を把握するためのフォーマットを整え、委員会の都度、委員に開示するとともに、随時必要時に予算使用状況を確認できるようにした。また、一部プログラムのサポートを目的として臨時職員を採用することとなった。これに伴い、2025年度予算より臨時職員関連費用を計上し承認された。

### 7. 改善計画

上述のように、2024年度薬学部国際交流は、講義、研修、セミナー等のいずれの活動においても、一部内容の変更等はあるつつ、新型コロナウイルス感染症拡大前の形で実施することができ、いずれも大きな問題なく実施することができた。

次年度に向けては、以下の点についてさらなる改善を検討し作業を進める。

- (1) 2024年度末（2025年3月）時点における薬学部の海外協定校は米国に3校、アジア2校（タイ王国1校、韓国1校）と、2023年度と比べると地域的偏りはやや改善された。しかし、並行して世界全体を見据えた上での新たな協定校の可能性についても模索を継続する。また、2026年度の留学生受入れ前に協定更新が必要な協定校が2校あり、交換留学のスムーズな運用のためには協定更新作業は十分に余裕をもって行うなど、2025年度も国際交流の充実と高度化、また安定した関係構築に向けて引き続き検討していく。
- (2) (1)とも関連し、新たな協定校の視察目的や、協定更新のタイミングなどでの国際交流委員の海外関連校への訪問を検討する。
- (3) 限られた予算の有効活用を目指し、2024年度はまず最初のステップとして予算執行状況の透明化を実現した。次のステップとして2025年度は、14年前に策定された一部現状への対応にそぐわない部分も見えてきた国際交流活動に関わる費用の使用ルールの見直し・改善を図り、必要な活動に必要な

なサポートができる偏りない仕組みの構築に向けて検討する。

- (4) 2024年度末（2025年3月）時点において、2025年度は例年より国際交流セミナーの開催予定が多くなりそうであることから、貴重な機会を効果的な学びとするため、学内（学生，教員），塾内（とくに病院薬剤部）への案内を十分に行う。

以上



## 芝共立情報センター（芝共立KIC）

KIC副所長（芝共立担当）：奥田 隆志

課 長：中村 進（～2024年10月）、千葉 徹（2024年11月～）

事 務 員：萩野 剛生

芝共立情報センター（以下、芝共立KIC）は、芝共立キャンパスの情報利用環境の整備・運用により、薬学部・薬学研究科の教育・研究の発展に寄与することを目的として設置されている。

主な業務には情報基盤の整備・運用としてキャンパスネットワークおよび教育研究用パソコン利用環境の整備・運用、薬学共用試験の支援、利用マニュアルの整備やガイダンス、ソフトウェア利用サービス、ヘルプデスクなどによる利用者支援等を担当している。

### 活動概要

#### 利用者支援・広報

ソフトウェアライセンス利用サービス、大判印刷サービス、ヘルプデスクなど、教育研究での情報環境利用を支援する各種サービスを提供した。メールサービスの集約については、移行スケジュールの広報、移行に関する支援を実施した。また、4月にPC教室内での授業支援システムソフトウェアのバージョンアップに伴って、ソフトウェア利用者向け説明会を実施した。

#### 情報基盤の整備・運用

- ・授業・実習向け貸出しパソコン24台の更新（4月）
- ・課金式プリントサービスの更新（4月）
- ・2号館教室等計4か所の無線LANアクセスポイント増設（6月）
- ・研究用大判プリンタおよびワークステーションの更新（9月）
- ・キャンパス全域の基幹ネットワーク機器の更新（10月）
- ・2号館全LAN配線更新（3月）
- ・動物実験室用無線LAN配線増設（3月）

#### 薬学共用試験支援

##### （1）OSCE

PC室での評価入力用に関する環境構築を支援した。

##### （2）CBT

CBT体験受験、CBT本番の支援のため、説明会なども含めてPC室の環境構築を支援した。

#### 自己点検・評価

2024年度は古くから稼働しているサービスの拡張および収束について検討して見直しを行った。無線LANの利用に関する需要は増え続けており、サービス改善、拡張のために、年度内にLAN配線や無線LAN機器端末であるアクセスポイントの増設を行った。

課金式プリントサービスは2017年度に6台更新時しているが、直近では導入時と比較して4分の1程度の印刷枚数となり需要が激減しているため、授業に影響を及ぼさないように、授業利用と自習利用に分けて検討を行い、自習利用向けの課金式プリンタは1台に縮小して更新を行った。授業向けには別

途、安価なプリンタを設置した結果、2017年度と比較して5分の1程度的大幅にコストが削減された。また、複数種類のメールサービスを集約することで、今後の運用コストの削減が期待できることから、無線LANなど需要が増えているサービスを引き続き拡充していきたい。

## 改善計画

薬学部では2021年度以降、テキストは電子配布となり、BYOD（Bring Your Own Device）環境に必要な無線LAN環境の需要が高まり、大人数教室などで安定性に関する要望が寄せられている。そのため、次年度に予定しているキャンパス全域の無線LAN機器の更新時には、授業時に大人数、一斉利用時でも安定したネットワーク環境を構築することを視野に更新計画を実行していく。また、各種サービスを集約している仮想化システム機器の更新も予定しているが、サービスの利用状況から、費用対効果の高いシステムへ更新を行う。以上により、薬学部における教育・研究の高度化を支援する情報環境の整備、利用支援を行う。

以上

## 5 附属薬局 活動報告

薬 局 長：山浦 克典

管理薬剤師：川本 嘉子

薬 剤 師：林 直子，鶴田 奈津子，久澄 礼子，岩田 紘樹，小林 典子，近藤 慎吾，  
榎木 裕紀，森田 清子，大杉 絵美，菅間 美奈子，岡本 侑子

医 療 事 務：戸高 真理子

### 活動概要

#### I. 保険薬局実務

1. 保険処方箋受付枚数は8,374枚（うちリフィル処方箋114枚，オンライン服薬指導を行った処方箋59枚）であった。また，受付医療機関数は月平均124機関であった。
2. 在宅患者は9名，訪問回数は141回であった。
3. 港区薬剤師会の夜間休日輪番制の対応に参加し，休日電話相談を行った（1回）。
4. 特別養護老人ホームの医師回診同行並びに調剤を実施した。
5. 2016年度より近隣のクリニックと処方箋の疑義照会の要否に関する包括契約を結び，業務の効率化を継続している。
6. 東京慈恵会医科大学附属病院と「問い合わせ簡素化プロトコル」を締結した（2024年5月27日）。
7. 「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律（感染症法）」の改正に基づき，東京都と医療措置協定（第二種協定指定医療機関）を締結した（2024年4月1日）。
8. 2024年6月より，連携強化加算，医療DX推進体制整備加算および在宅薬学総合体制加算2の要件を満たし算定を開始した。また，薬局に対する各種補助金を申請し獲得した。
9. 2022年7月から岩田紘樹薬剤師が港区薬剤師会の理事として継続して貢献している。2024年7月27日には港区薬剤師会地区研修会において，特定薬剤管理指導加算をテーマに社会保険講習の講師を務めた。この内容は，後日薬局内でも周知して加算算定促進につなげた。
10. 2024年6月から山浦克典薬局長が日本薬剤師会の理事となり，大学教員薬剤師部会の部会長となった。2025年3月10日に，「大学と薬剤師会の連携によるシナジー効果を考える」をテーマに，全国の74大学が参加して全国会議を開催した（会場：慶應義塾大学薬学部）。

#### 附属薬局処方箋枚数

	令和元 (2019)年度	令和2 (2020)年度	令和3 (2021)年度	令和4 (2022)年度	令和5 (2023)年度	令和6 (2024)年度
処方箋枚数	10,784	9,353	9,700	8,243	8,385	8,374
前年度比	102.8%	86.7%	103.7%	85.0%	101.7%	99.9%

#### II. 教育活動

1. 本学薬学科4年次の実務実習事前学習において，呼吸器疾患用吸入薬の実技指導を担当した。吸入器の実習では，実臨床で用いられる最新の吸入器も加え多種の吸入デバイスの服薬指導を体験的に学ばせた（川本，林，鶴田）。  
附属薬局の服薬指導カウンターを用いた，模擬患者に対する服薬指導実習では，薬局利用者とのトラブルがなく，スムーズに実習が実施できるように担当講座教員と連携し，実習場所の提供に協力した。

また、褥瘡シミュレータを用いた外用薬の塗布実習を附属薬局薬剤師も担当した（川本，岡本）。  
監査の実習に使用する散剤を附属薬局内の分包機で用意するなど，実習準備に協力した。

2. 4年次科目の実務実習事前学習5〔春学期（1単位・必修）〕（山浦・科目責任者）において，第7回の「地域におけるチーム医療・在宅医療・介護への参画」の講師を林直子薬剤師が担当した。
3. 薬局実務実習は3期6名を受け入れた。Ⅰ期：慶應義塾大学，帝京平成大学，Ⅱ期：慶應義塾大学，日本薬科大学，Ⅲ期：星薬科大学，千葉科学大学の計6名に実施した（認定実務実習指導薬剤師：川本，林，山浦）。実習項目の一つである薬局製剤実習について，講義及び実習指導した（鶴田，小林，近藤）。
4. 米国のノースカロライナ大，フロリダ大，テネシー大，マーサー大，タイのコンケン大，ドイツのミュンヘン大からの留学生および教員の薬局訪問に対応した（岩田）。台北医学大学の教員1名，大学院生1名の研修（2日間）を受け入れ，在宅訪問同行も行った（岩田，川本，林，近藤）。
5. 本学学部生1名の体験調剤を受け入れた（3回）。

### Ⅲ．研究活動

1. 健康サポート薬局の健康イベントとして口腔内細菌数の測定イベントを実施し，細菌数と関連する患者の因子について検証した。本研究内容については，2025年度の学術大会で発表予定である。
2. 芝大神宮での健康イベントの参加者を対象に，病識や生活習慣，受診行動に関するアンケート調査を行った。本研究内容については，日本薬学会第145年会（2025年3月）にて発表した。
3. 令和6年度厚生労働科学研究「薬局における口腔の健康維持・増進を推進する薬剤師対象教育プログラムの開発および地域住民を対象とした口腔の健康サポート事業の有用性評価」として，当薬局の利用者を対象に無作為化比較試験を行い，他の実施薬局のデータも回収して集計・解析を行った。（山浦・岩田・林）

### Ⅳ．地域貢献活動

#### 1. 健康サポート事業

- 1) 医療薬学・社会連携センターと協働し，地域住民の健康サポート活動として「健康づくり教室」を以下の日程で全7回行った。2024年6月19日，7月17日，9月18日，10月16日，11月20日，12月18日，2025年1月15日（各回18時～20時）
- 2) 2024年10月10日，11日に芝大神宮及び一般社団法人スマートヘルスケア協会，港区薬剤師会と連携し，芝大神宮祈祷殿にて，地域住民を対象に無料の健康イベントを開催した。検体測定（HbA1c，脂質測定），口腔内環境測定，心電図測定を実施し健康維持増進への取り組みの意識を高める契機とすることを目的とした。なお本イベントは，附属薬局薬剤師の他，有志の地域薬局薬剤師の協力のもと実施し，参加薬剤師の測定手技向上も目的とした。また，実務実習生（附属薬局2名，港区内他薬局6名）の体験型実習の場として，来場者の測定補助を行った。
- 3) 2024年6月6日～8月9日に，本学薬学部社会薬学部門学生を中心に，口腔内細菌数測定イベントを実施した。
- 4) 2024年4月～2025年3月に，地域住民を対象に口腔の健康サポート事業を実施した。
- 5) 2024年10月12日，13日に開催された「みなと区民まつり」の港区薬剤師会のお薬相談ブースに協力した（林，鶴田）。

#### 2. 検体測定室

血糖，HbA1c及び血中脂質の測定，口腔内検査及びHPV（子宮頸がんウイルス）セルフチェック

サービスを提供している。測定希望者は予約制にて受け付けている。料金は血糖500円、HbA1c、脂質各1,000円、HbA1c＋脂質1,500円、血糖＋HbA1c＋脂質1,700円、口腔内検査1,000円、HPVセルフチェック8,000円と設定している。測定の詳細は店舗内外に掲示した案内ポスター等で周知している。血糖・脂質測定においては、医師との連携のため、基準値を外れた利用者には紹介状の役割を果たす情報提供書を作成・交付している。2024年4月～2025年3月末までに、のべ39名（一般23名、実務実習生6名、海外留学生5名、塾生他5名）が本検体測定室を利用した。また、2023年9月から心房細動セルフチェックとして、薬局待合室に心電計を常設している（測定無料）。

## V. 受講研修、学会参加

調剤報酬の施設基準に関わる認定薬剤師に関連する研修会等の受講実績および学会への参加実績を以下に示す。

港区薬剤師会研修会	6回	港区地域包括ケア研修会	3回
東京都薬剤師会研修会	6回	サービス担当者会議、研修会等	6回
実務実習に関する説明会	3回	集团的個別指導（関東信越厚生局）	1回
薬局内製薬メーカー勉強会	4回		
薬局内漢方勉強会	3回		
慶應義塾大学薬学部公開講座	6回		
調剤報酬伝達講習会			
慶應大学病院第7回がん薬物療法の地域医療連携セミナー			
第21回日本口腔ケア学会総会・学術大会、第8回日本老年薬学会学術大会、			
第18回日本薬局学会学術総会、日本性差医学・医療学会第18回学術集会、			
第145回日本薬学会年会			

## 自己点検・評価

感染症法の改正に基づき、2024年4月1日より東京都と医療措置協定を締結した。

オンライン資格確認の体制を整備し、処方箋受付時にマイナンバーカード提示の呼びかけを徹底することで、2024年6月以降、算定要件に到達し、医療DX推進体制整備加算を算定している。

健康サポート薬局として、口腔内細菌数測定イベントを実施し、地域住民の健康維持・増進の取り組みを実施することができた。また、芝大神宮における健康イベントを、今年度も港区及び港区薬剤師会の後援も得て実施した。

薬局でなければ実施できない実習内容を意識して、本学薬学科4年次の実務実習事前学習（実習）において、処方動向に合わせて呼吸器疾患用吸入器の実技指導を実施した。さらに、褥瘡患者に対する外用薬の実技指導を意識して、褥瘡シミュレータを用いた外用薬の塗布実習も担当した。また、昨年度に引き続き、実務実習事前学習5の「地域におけるチーム医療・在宅医療・介護への参画」の講師を附属薬局の薬剤師が担当し、実臨床のエピソードに基づき事例を提示した。

2023年度より開始したLINEを用いたオンライン服薬指導は2024年度は59件に増加し、オンライン診療患者の調剤に対応した。

2015年度より開始した附属薬局無菌調剤室共同利用は、契約件数は変わらず継続中である。

研究活動にも取り組み、芝大神宮での健康イベントにおける研究成果を日本薬学会第145年会にてポスター発表を行った。薬学部社会薬学部門の研究に今年度も協力し、薬局での口腔内細菌数測定をテーマとする研究実施に貢献した。また、厚生労働科学研究として、当薬局の利用者を対象に無作為化比較



試験を実施した。

昨年度に引き続き、漢方専門家を講師とする定期的な漢方薬勉強会を計画・実施した。漢方薬の臨床での使い方を学び、日々の服薬指導に役立てている。

## 改善計画

芝大神宮における健康イベントについて、次年度も港区薬剤師会等と連携して実施し、健康サポート薬局として、地域住民の健康維持・増進にさらに貢献することを目指す。

教育面では、附属薬局でなければ実施できない講義・実習において、継続して貢献する。

研究活動にも継続して取り組み、成果の学会発表・論文投稿を積極的に行う。

患者のニーズに合わせてLINEを用いたオンライン服薬指導にも引き続き対応する。また、患者にマイナンバーカード提示を引き続き呼びかけるなど、医療DXの活用を推進する。

## 研究業績

### 原著論文（英文）

1. Shingo Kondo<sup>+</sup>, Mari Maese<sup>+</sup>, Hiroki Iwata, Noriko Kobayashi, Katsunori Yamaura: Identification of issues related to the enteral nutrients using a database of near-miss events from community pharmacies. The Keio Journal of Medicine. Online ahead of print. (2025). <sup>+</sup>: Co-first author.
2. Hiroki Iwata, Rintaro Yoshida, Naoko Hayashi, Noriko Kobayashi, Kazuko Fujimoto, Katsunori Yamaura: Community Pharmacist's Perceptions and Needs regarding Oral Health Care Advice in Japan. The Keio Journal of Medicine. *In press*. (2025).

### 原著論文（邦文）

1. 近藤慎吾, 前瀬鞠, 古堅彩子, 岩田紘樹, 小林典子, 山浦克典: 腎機能の低下者に対して注意が必要なOTC医薬品の解析. 薬局薬学. 早期公開. (2024).
2. 近藤慎吾<sup>+</sup>, 佐野邦大<sup>+</sup>, 林直子, 藤島清太郎, 岩田紘樹, 小林典子, 山浦克典: 口腔乾燥を誘発する薬剤の高齢患者に対する処方実態と要因. 医療薬学. *In press*. (2025). <sup>+</sup>: 共同筆頭著者.

## 国内学会発表

### 招待講演

1. 山浦克典: 薬学教育における口腔ケアの重要性, 第21回日本口腔ケア学会総会・学術大会, 薬剤師部会シンポジウム, 東京 (2024. 4)
2. 岩田紘樹: 薬学教育において口腔ケアを学ぶ意義, 第21回日本口腔ケア学会総会・学術大会, 薬剤師部会シンポジウム, 東京 (2024. 4)
3. 大山順子, 吉濱るみ, 井上昂也, 林直子, 岩田紘樹, 山浦克典: 実践! 薬剤師のための“口腔内フィジカルアセスメント”ハンズオンセミナー, 第21回日本口腔ケア学会総会・学術大会, 薬剤師部会ハンズオンセミナー, 東京 (2024. 4)
4. Katsunori Yamamura: Challenges and Suggestions From the Perspective of Academia, Japan Medical Affairs Summit 2024, Tokyo (2024. 4)
5. 山浦克典: 歯科領域に期待される薬剤師の役割, 第26回日本医薬品情報学会総会・学術大会, ベーシックレクチャー, 千葉 (2024. 6)
6. 山浦克典: 薬学教育モデルコアカリキュラムに謳われた「口腔ケア」を実践する教育を考える, 第

9 回日本薬学教育学会大会, シンポジウム, 東京 (2024. 8)

7. 山浦克典: 次世代薬剤師育成の強化と医療DXの推進, 第57回日本薬剤師会学術大会, ランチョンセミナー, 埼玉 (2024. 9)
8. 山浦克典: 薬剤師業務および薬学教育で高まる口腔ケア領域の重要性, 日本がん口腔支持療法学会第10回学術大会, 特別講演, 松山 (2025. 3)
9. 山浦克典: 薬剤が誘発する口腔乾燥と高齢者の口腔内に与える影響, 日本薬学会第145年会, ジョイントシンポジウム, 福岡 (2025. 3)

### 一般講演

1. 岩田紘樹, 河原崎由真, 林直子, 小林典子, 中村友紀, 山浦克典: 健康サポート薬局におけるオーラルフレイル啓発イベントの実施と満足度調査, 第8回日本老年薬学会学術大会, 東京 (2024.5).
2. 山浦克典, 岩藤歩実, 佐野邦大, 安藤崇之, 春田淳志, 藤島清太郎, 岩田紘樹, 近藤慎吾, 小林典子: 口腔乾燥を誘発する医薬品の高齢患者における処方実態と口腔乾燥QOLへの影響, 第8回日本老年薬学会学術大会, 東京 (2024.5).
3. 三間琳々香, 近藤慎吾, 岩田紘樹, 小林典子, 山浦克典: 薬学部の褥瘡に関する臨床準備教育における講義と実習の教育効果, 第18回日本薬局学会学術総会, 横浜 (2024. 11).
4. 吉田麻里, 林直子, 間井田成美, 近藤慎吾, 小川雅教, 岩田紘樹, 小林典子, 山浦克典: 嚥下障害を副作用にもつ薬剤の処方実態と誤嚥性肺炎発症との関連性, 第18回日本薬局学会学術総会, 横浜 (2024. 11).
5. 近藤慎吾, 前瀬鞠, 古堅彩子, 岩田紘樹, 小林典子, 山浦克典: 腎機能低下者に対して注意が必要なOTC医薬品の解析, 第18回日本薬局学会学術総会, 横浜 (2024. 11).
6. 間井田成美, 濱崎冬馬, 乙黒泉音, 近藤慎吾, 岩田紘樹, 小林典子, 川本嘉子, 山浦克典: 日本と米国における医薬品添付文書の性差情報に関する記載内容の比較, 第18回日本性差医学・医療学会学術集会, 熊本 (2025. 1).
7. 岩田紘樹, 新倉愛, 岡崎光洋, 近藤慎吾, 小林典子, 山浦克典: 薬局主催健康イベントによる脳卒中中の病識及び受診行動に対する改善効果, 日本薬学会第145年会, 福岡 (2025. 3).
8. 染谷美紗貴, 岩田紘樹, 近藤慎吾, 小林典子, 山浦克典: 口腔ケアに対する国民の認識及びドラッグストアでの相談実態とニーズの解明, 日本薬学会第145年会, 福岡 (2025. 3).

### 著書

1. 山浦克典: 口腔関連副作用に注意を要する薬剤・対応, 今日の治療指針2025年版 (2024. 11).

### 解説・雑誌記事等

1. 山浦克典: 【第1回】「口腔ケア大阪宣言」で薬剤師の口腔ケアへの参画の重要性が示される, 住友ファーマ 薬剤師へエキスパートが届けるメッセージVol.23 (2024.6)
2. 山浦克典: 【第2回】薬剤師は医薬品が引き起す口腔内副作用の番人になるべき, 住友ファーマ 薬剤師へエキスパートが届けるメッセージVol.23 (2024.7)
3. 山浦克典: 【第3回】薬局薬剤師は地域住民の口腔の健康維持にも貢献できる, 住友ファーマ 薬剤師へエキスパートが届けるメッセージVol.23 (2024.8)
4. 山浦克典: 【第4回】口腔ケアに関する薬剤師専用認定資格試験の開始と薬学教育モデル・コア・カリキュラムに謳われた「口腔ケア」の臨床実習での実践, 住友ファーマ 薬剤師へエキスパートが届けるメッセージVol.23 (2024.9)

## 受賞

1. 最優秀ポスター演題賞：三間琳々香，近藤慎吾，岩田紘樹，小林典子，山浦克典：薬学部の褥瘡に関する臨床準備教育における講義と実習の教育効果，第18回日本薬局学会学術総会，横浜，(2024. 11).
2. 学生優秀発表賞（ポスター発表の部）：染谷美紗貴，岩田紘樹，近藤慎吾，小林典子，山浦克典：口腔ケアに対する国民の認識及びドラッグストアでの相談実態とニーズの解明，日本薬学会第145年会，福岡，(2025. 3).

## 講習会・その他の講演

1. 山浦克典：口腔ケアは薬剤師が職能をフルに発揮できる新領域！，神戸薬科大学第50回卒後研修講座，神戸（2024. 6）
2. 山浦克典：人生100年時代の薬と薬局のかしこい使い方，中央区民カレッジ シニアコース1年生総合学習前期～シニアライフを充実させるために～，東京（2024. 6）
3. 山浦克典：薬局における口腔セルフケアのサポートと今後の展望，佐藤製薬寄附研究講座 開設記念キックオフシンポジウム「ヘルスケア・イノベーション」，東京（2024. 6）
4. 山浦克典：薬局薬剤師による口腔ケア，田辺薬局株式会社社内研修会，東京（2024. 7）
5. 岩田紘樹：特定薬剤管理指導加算について，令和6年度第1回港区薬剤師会地区研修会 社会保険講習，東京（2024. 7）
6. 山浦克典：日本口腔ケア学会薬剤師部会の取り組みについて，スマートヘルスケア協会成果報告会2024，web開催（2024. 9）
7. 山浦克典：令和6年度 第1回江東区薬剤師会地区研修会，東京（2024. 9）
8. 山浦克典：添付文書の性差情報不足の現状と性差医学・医療指導士への期待，Healthy Aging Projects for Women 研修会「薬剤師のための性差医療・性差医学・ジェンダードイノベーション」，web開催（2024. 10）
9. 山浦克典：薬剤師に求められる口腔ケアへのアプローチ，Otsuka Nutrition Webinar 口腔ケアのKeyとなる薬剤師の役割 シリーズ1，web開催（2024. 10）
10. 山浦克典：オーラルケアと健康，サンスター・大阪医科薬科大学薬学部共催セミナー，大阪（2024. 11）
11. 山浦克典：持続可能な医療保険制度の実現に向けた課題 ～世界一薬剤師が多い日本での薬局の積極的活用～，社会保険特別研究会，神奈川（2024. 10）
12. 山浦克典：令和5年度 厚生労働科学研究費補助金（医薬品・医療機器等レギュラトリーサイエンス政策 研究事業“医療用医薬品の販売情報提供活動に関するガイドライン”が製薬企業による医療機関への情報提供可否の判断に及ぼす影響，製薬協コード・コンプライアンス推進委員会研修会，東京（2025. 1）
13. 山浦克典：薬局薬剤師の職能を口腔ケアに活かし健康増進支援を，イオン・ハピコム人材総合研修機構研修認定薬剤師研修会，東京（2025. 2）

## メディア報道

1. 山浦克典：「薬剤師」を尊敬される仕事に 日薬・山浦理事，学部と生涯学習の橋渡し役も，PHARMACY NEWSBREAK，2024/8/21掲載
2. 山浦克典：「口腔支持療法と薬学の融合」をテーマに 日本がん口腔支持療法学会，第10回学術大会を開催，QUINTESSENCE PUBLISHING，2025/3/4 掲載
3. 山浦克典：めざせ！健康マイスター 医・薬・官の識者が語るセルフメディケーション，BS-TBS，2025/3/15放送

## 6 委員会等 活動報告

### 薬学部運営委員会

#### 1. 目的

本委員会は、薬学部の運営にかかる重要事項を審議するとともに、教授総会又は研究科委員会に諮る議題の整理等を行う。

#### 2. 所掌事項

(1) 次の各号に掲げる事項のうち、重要なことがらについて審議する。

1. 学部および研究科の組織に関する事項
2. 学事計画に関する事項
3. 入学者の選抜に関する事項
4. 教員の人事に関する事項
5. 学部の予算に関する事項
6. 施設・設備計画に関する事項
7. 学部の理念および学科の目的ならびに学部のポリシーの検証と改訂の発議に関する事項
8. その他、他の委員会の審議に属さない事項

(2) 教授会、教授総会または研究科委員会で扱う事項のうち、次の事項について、あらかじめ確認または調整等を行う。

1. 教授会、教授総会または研究科委員会に諮る議題
2. 教授会、教授総会または研究科委員会に報告される事項のうち、あらかじめ運営委員会での確認または調整等を要する事項

(3) 教授総会または研究科委員会の議題のうち軽微なものを審議、決定する。

(4) 外部機関との対応等で迅速性が要求されることがらの処理を行う。

#### 3. 2024年度委員

有田 誠（薬学部長）

三澤日出巳（大学院薬学研究科委員長）

登美 斉俊（薬学部長補佐）

松元 一明（薬学部長補佐）

大澤 匡範（薬学部日吉主任）

堀 里子（大学院薬学研究科専攻長（薬学専攻））

齋藤 義正（大学院薬学研究科専攻長（薬科学専攻））

千葉 徹（芝共立キャンパス事務長）

（陪席：総務課長、管財課長、学生課長、学術研究支援課長）

#### 4. 開催状況

運営委員会は、原則として毎月2回定例として開催する。この原則に則り、通常は、教授会（毎月前半開催）と教授総会・研究科委員会（毎月後半開催）の各開催日の1週間ほど前に開催している。ただし、議題数や緊急性などを鑑みて多少の回数の上下や時期の前後がある。

2024年度の運営委員会の開催回数は、対面会議21回とメール会議1回の計22回であった。

## 5. 自己点検・評価

前述の運営委員会の所管事項に基づき、2024年度の運営委員会では、次のようなことを審議・検討した。

- (1) 学部運営のために必要となる教員人事について逐次協議し、それぞれを教授会に諮った。
- (2) 学部および研究科における入試制度の詳細について見直しや確認を実施した。
- (3) 学部長裁量経費の支出に関して都度協議し、決定した。
- (4) 学生への賞罰について逐次協議し、必要に応じて教授会に諮った。
- (5) 塾内外に向けた入学広報の方針について協議し、必要に応じて広報委員会へ指示した。
- (6) 教員の福利厚生団体である共友会のあり方や会費について協議し、教授総会に諮った。
- (7) 学部長主催講演会等のイベントを企画した。
- (8) 緊急時の一次対応マニュアルを整備し、キャンパス内に掲示した。

運営委員会では、以上に述べたことをはじめとして、薬学部と薬学研究科の運営をめぐるさまざまな事項について検討するとともに、必要に応じて教授会・教授総会もしくは研究科委員会に回付した。これらの各会議体の議題等とするに先立ち、薬学部執行部での情報共有を図るとともに、必要な調整を行う場として、運営委員会はその機能を十分に発揮し、その目的を達成した。

以上



# カリキュラム委員会

## 1. 委 員 (2024年4月1日～2025年3月31日)

委員長	登美 齐俊 (学部長補佐・芝共立学習指導主任・薬学部教授)
副委員長	大江 知之 (実習委員会委員長・CBT実施委員会委員長・薬学部教授)
委員	中村 智徳 (実務実習委員会委員長・薬学部教授)
委員	大澤 匡範 (日吉主任・薬学部教授)
委員	漆原 尚巳 (薬学部教授)
委員	松元 一明 (学部長補佐・薬学部教授)
委員	堀 里子 (OSCE実施委員会委員長・薬学部教授)
委員	鈴木 小夜 (国際(交流)センター委員会委員長・薬学部教授)
委員	石川さと子 (特命学部長補佐・芝共立学習指導副主任・薬学部教授)
委員	横田恵理子 (国試対策委員会委員長・薬学部准教授)
委員	井上 賀絵 (日吉学習指導主任・薬学部准教授)
委員	秋好 健志 (薬学部准教授)
委員	森脇 康博 (薬学部専任講師)
オブザーバー	千葉 徹 (芝共立キャンパス事務長)
事務局	芝共立学生課学部学事担当, 日吉学生部薬学部担当

## 2. 委員会開催状況

第1回	4月4日(木)	15:00～16:10
第2回	5月9日(木)	9:30～10:30
第3回	7月4日(木)	15:00～16:20
臨時	8月20日(火)～8月21日(水)	メール会議
第4回	9月16日(木)	15:00～16:20
第5回	10月16日(木)	15:00～15:40
第6回	11月7日(木)	15:00～15:50
第7回	12月5日(木)	15:00～16:00
第8回	1月17日(金)	15:00～15:30
臨時	2月6日(木)～2月7日(金)	メール会議
第9回	3月6日(木)	15:00～15:50

2024年度は、6月を除く毎月定例の会議(オンラインまたはメール会議)を開催した。

## 3. 自己点検・評価

カリキュラム委員会は、学事日程、カリキュラム編成、授業シラバス、授業・試験の実施など、薬学部の学事に関する様々な内容を審議し、教授総会に提議・報告している。また、管轄下にある実習委員会、実務実習委員会、国試対策委員会から、議事録および議事内容の報告を受け、議事内容を審議し、承認、あるいは必要に応じて修正または再議を求めている。

本年度入学生から新たなカリキュラム・学則での教育をスタートした。薬学科では令和4年度改訂版薬学教育モデル・コア・カリキュラムに基づく教育を開始するとともに、薬科学科ではアントレプレナーシップ(起業家精神)導入教育を新たに開始した。アントレプレナーシップ教育では、港区の協力

のもと有志学生が健康応援メニューを開発し、考案したメニューは港区役所食堂にて提供された。学則変更に伴う原級者・休学者や未了科目がある進級者への移行措置についても、あらかじめ定めた読み替え方針等に基づき、概ね問題なく実施できた。また、教育研究上の目的・3つの方針（ポリシー）を改訂カリキュラムに対応させるため、カリキュラム委員会内にワーキンググループ（WG）を設置し、カリキュラムポリシーおよびアドミッションポリシーの改訂案を作成した。ディプロマポリシーについては昨年度に改訂済みであったが、今年度WGでの議論に基づき、再改訂案を作成した。WG原案をもとに、教授会において議論を行い、資料1の通り改訂することが決定された。

授業評価アンケートは、今年度から全塾共通仕様でオンライン（K-Support）にて実施したが、昨年度と比較して回答率が低下した。来年度は回答率の向上に努める予定である。また、卒業研究ループリックについても、今年度4年生からPDFファイルに入力して電子的に提出する形式に修正した。

6年次リメディアル科目としての選択必修科目「総合薬学演習2」「総合薬学演習3」の履修基準については、3年次末までの累積GPAと「薬学演習」で実施する学習到達度試験の結果に基づいて決めている。今年度も基準を変更しないこととしたが、春学期に3年次末までの累積GPA2.1未満の学生を対象とした勉強会を薬学研究教育センターが中心となって新たに実施し、「薬学演習」や「総合薬学演習2」「総合薬学演習3」の履修と単位修得がスムーズにできるよう対策をとった。

卒業研究配属におけるガイダンスについては、オンラインでの周知に加えて、今年度も対面での講座毎のガイダンスを任意で実施することとした。概ね好評であったことから、次年度以降も継続する。

#### 4. 改善計画

改訂した教育研究上の目的・3つの方針（ポリシー）について、ガイダンス等の機会を通じてこれまで以上に学生への周知を図る予定である。一方、新カリキュラムに対応したカリキュラムツリーの作成がまだできていない。今年度作成を行い、学生にカリキュラムを通じて目指すべき目標を分かりやすく提示したい。さらに、新学則に対応した倫理・コミュニケーションループリックを作成するとともに、卒業研究におけるループリック評価とも併せて、教員全体での認識共有をさらに図り、総合的な評価指標としての活用を検討していきたい。

新学則に基づく教育活動は、今年度は1年生に加えて2年生も対象となる。2年生以上は4学期制であるが、新カリキュラムでは、必修科目を全ての学期で開講するとともに、奇数学期は8週間で1単位全8回の講義科目を週1回ずつ行い、偶数学期は4週間で1単位全8回の講義科目を週2回ずつ行うこととなっている。芝共立キャンパスにおける学事日程が学年によって異なることとなるため、混乱を招かないよう、注意深く運用して行きたい。また、学則変更に伴う原級者・休学者の学則移行・履修に支障が出ないよう、引き続き対応に万全を期したい。

新学則において、1、2年次における必修科目に係る進級条件を3年次の進級条件と揃え、「1年次からの必修科目の未取得単位数の累計が4単位までのときに進級できる」とした。その結果、予想通りの面はあるものの、残念ながら今年度の1年生における原級者の数が増加した。成績不良者への対策を合理的に進めるため、入学試験制度、単位修得状況、国家試験合格との相関などについて調査を進める予定である。また、1年秋学期に開講される必修科目の単位取得率が低いことから、クラス担任やアドバイザー教員などからの学修指導も含め、学生への注意喚起を促すための具体的方策について検討を進めたい。

6年次リメディアル科目としての選択必修科目「総合薬学演習2」「総合薬学演習3」の履修基準については、薬剤師国家試験合格率なども踏まえ、2025年度以降も継続的に内容の見直しを図る予定である。また、授業評価アンケートの回答率向上のため、授業時間内に回答時間を設けるなど、回答率の向上に努める予定である。

## 薬学部 教育研究上の目的、3つの方針

### 教育研究上の目的

慶應義塾大学薬学部は、本塾建学の精神に則り、薬学の理論と応用とを研究教授し、医療・創薬に関わる分野で求められる学識と能力を培うことを目的とする。

薬学科は、科学の基盤をもち、医療人としての自覚のもと、高い臨床能力を発揮できる、人に優しい薬剤師の育成を目的とする。

薬科学科は、創薬、臨床開発、環境・生命科学などの幅広い分野における科学者の育成を目的とする。

### 卒業認定・学位授与の方針（ディプロマ・ポリシー）

#### ■ 薬学科

##### 【教育目標】

薬学科は、科学の基盤をもち、医療人としての自覚のもと、高い臨床能力を発揮し、薬剤師として社会に貢献しうる先導的人材の養成を目標とする。加えて、教育課程において定める所定の要件を満たした学生に対し、学士（薬学）を与える。

##### 【資質・能力目標】

資質・能力目標(1)：グローバル社会に対応した語学力や広い教養を身につけ、医療人としての倫理観に基づいて行動する力

資質・能力目標(2)：他者の状況や背景を理解した上で、円滑なコミュニケーションをとる力

資質・能力目標(3)：医薬品適正使用の基盤となる科学を修得し、医療・保健・福祉・公衆衛生分野において活用する力

資質・能力目標(4)：安全で質の高い、個別最適化された薬物治療および地域住民の健康維持増進を、チームの一員として主体的に実践する力

資質・能力目標(5)：薬学領域における課題を見出し、科学的視点に基づいて合理的な解決策を提案するとともに、アウトカムを適切に評価する力

資質・能力目標(6)：最新の医療・科学技術・制度に関して、主体的に情報収集して分析する能力を有し、生涯にわたって研鑽しようとする力

#### ■ 薬科学科

##### 【教育目標】

薬科学科は、創薬、臨床開発、環境・生命科学などの幅広い分野における科学者として、社会で貢献しうる先導的人材の養成を目標とする。加えて、教育課程において定める所定の要件を満たした学生に対し、学士（薬科学）を与える。

##### 【資質・能力目標】

資質・能力目標(1)：グローバル社会に対応した語学力や広い教養を身につけ、創薬・生命科学研究に関わる科学者としての倫理観に基づき、他者と協調しつつ主体的に行動する力

資質・能力目標(2)：薬科学の知識・技能を修得し、創薬、臨床開発、環境・生命科学など幅広い分野に活用する力

資質・能力目標(3)：薬学領域における課題を見出し、科学的視点に基づいて合理的な解決策を提案するとともに、実験データを科学的に評価し、他者に適切に報告する力

資質・能力目標(4)：最新の科学技術・制度に関して、主体的に情報収集して分析する能力を有し、社会の発展に貢献しようとする力

## 教育課程編成・実施方針（カリキュラム・ポリシー）

### ■ 薬学科

#### 【教育課程の編成】

薬学部薬学科（学士：薬学）は、「卒業認定・学位授与の方針（ディプロマ・ポリシー）」に掲げる資質・能力を養成するために、教養教育科目、倫理・コミュニケーション系科目、情報系科目、基礎薬学科目、医療薬学科目、社会薬学科目、衛生薬学科目、臨床薬学科目、卒業研究から構成される教育課程を体系的に編成する。

#### 【教育課程の実施】

この教育課程の編成のもと、講義、演習、アクティブラーニング、実験実習に加え、薬局・病院での実務実習、研究活動、および医療系三学部合同教育などの教育方法を組み合わせて教育を実施する。

#### 【学修成果の評価方法】

薬学科の教育課程により修得すべき資質・能力目標に対する学修成果の評価は、全塾としてのアセスメントプランの考え方、および医療人としての資質を醸成するという薬学科の使命のもとで実施される。各科目のシラバスおよび学習指導要項に明記した成績評価基準等に基づき、試験、レポート、パフォーマンス評価等を含めた定量的・定性的、直接的・間接的な評価指標を用いて評価される。

#### 【資質・能力目標と教育内容との関係】

薬学科のカリキュラムは、カリキュラムツリーおよびカリキュラムマップに示したように、「卒業認定・学位授与の方針（ディプロマ・ポリシー）」に掲げる資質・能力目標の到達に向けて効果的に科目を設置する。個々の資質・能力目標と、教育内容との関連は以下に示すとおりである。

資質・能力目標(1)：グローバル社会に対応した語学力や広い教養を身につけ、医療人としての倫理観に基づいて行動する力

- ・外国語科目を効果的に配置し、グローバルに活躍するための語学力、国際性を涵養する。
- ・教養教育科目、倫理・コミュニケーション系科目を通して、広い教養、高い倫理観と患者への思いやり、チーム医療における協調性と責任感を醸成する。
- ・実務実習や卒業研究等において協調性と責任感をもって実際に行動する力を養う。

資質・能力目標(2)：他者の状況や背景を理解した上で、円滑なコミュニケーションをとる力

- ・倫理・コミュニケーション系科目および臨床薬学科目でコミュニケーションに係る基礎的な教育を行う。
- ・実務実習や卒業研究等においてコミュニケーション能力を活用する資質を養うとともに、相手の状況を把握した上で自らの意見をわかりやすく伝える力を醸成する。
- ・特に臨床薬学科目では、患者個々の背景に基づいたコミュニケーションの実践について教育する。

資質・能力目標(3)：医薬品適正使用の基盤となる科学を修得し、医療・保健・福祉・公衆衛生分野において活用する力

- ・基礎薬学科目により、医薬品や化学物質と生命現象を理解するための基礎的な知識・技能を修得する教育を行う。
- ・医療薬学科目により、適正な薬物療法を推進するための知識・技能を修得する教育を行う。
- ・社会薬学科目により、地域の保健・医療に対応するための知識・技能を修得する教育を行う。

- ・衛生薬学科目により、健康増進や公衆衛生の向上のための知識・技能を修得する教育を行う。
- ・その上で、臨床薬学科目で実践的な能力を活用する教育を行う。

資質・能力目標(4)：安全で質の高い、個別最適化された薬物治療および地域住民の健康維持増進を、チームの一員として主体的に実践する力

- ・医療薬学科目，社会薬学科目，衛生薬学科目で培った能力を応用するための臨床薬学科目を設置し，薬局や病院での実務実習において実践的な教育を行う。

資質・能力目標(5)：薬学領域における課題を見出し，科学的視点に基づいて合理的な解決策を提案するとともに，アウトカムを適切に評価する力

- ・実験実習科目で探究心をもって洞察する力を養う。
- ・情報系科目では，様々な解析手段の理解を通して，データの本質を適切に捉える力を養う。
- ・臨床薬学科目では，医療現場における様々な問題に着目して深く考える姿勢を養う。
- ・薬局や病院での実務実習では個々の患者に対して根拠に基づく医療の実践を通して，疾病や健康等に対する影響を適切に評価する力を醸成する。
- ・卒業研究では，薬学領域における問題を発見し，解決に向けたプロセスを考える能力を養うと共に，研究成果を他者と論理的に議論し，その意義をわかりやすく伝える力を醸成する。

資質・能力目標(6)：最新の医療・科学技術・制度に関して，主体的に情報収集して分析する能力を有し，生涯にわたって研鑽しようとする力

- ・倫理・コミュニケーション系科目および情報系科目，社会薬学科目や卒業研究等において，信頼できる情報を的確に収集，分析して活用する能力を醸成する。また，最新の情報がもつ特性の理解と継続的な情報収集の重要性を教授し，能動的な学修意欲を醸成する。

## ■ 薬科学科

### 【教育課程の編成】

薬学部薬科学科（学士：薬科学）は，「卒業認定・学位授与の方針（ディプロマ・ポリシー）」に掲げる資質・能力を養成するために，教養教育科目，倫理・コミュニケーション系科目，情報系科目，基礎薬学科目，応用薬学科目，卒業研究から構成される教育課程を体系的に編成する。

### 【教育課程の実施】

この教育課程の編成のもと，講義，演習，アクティブラーニング，実験実習および研究活動などの教育方法を組み合わせて教育を実施する。

### 【学修成果の評価方法】

薬科学科の教育課程により修得すべき資質・能力目標に対する学修成果の評価は，全塾としてのアセスメントプランの考え方，および創薬・生命科学分野における科学者としての資質を醸成するという薬科学科の使命のもとで実施される。各科目のシラバスおよび学習指導要領に明記した成績評価基準等に基づき，試験，レポート，パフォーマンス評価等を含めた定量的・定性的，直接的・間接的な評価指標を用いて評価される。

### 【資質・能力目標と教育内容との関係】

薬科学科のカリキュラムは，カリキュラムツリーおよびカリキュラムマップに示したように，「卒



業認定・学位授与の方針（ディプロマ・ポリシー）」に掲げる資質・能力目標の到達に向けて効果的に科目を設置する。個々の資質・能力目標と、教育内容との関連は以下に示すとおりである。

資質・能力目標(1)：グローバル社会に対応した語学力や広い教養を身につけ、創薬・生命科学研究に関わる科学者としての倫理観に基づき、他者と協調しつつ主体的に行動する力

- ・外国語科目を効果的に配置し、グローバルに活躍するための語学力、国際性を涵養する。
- ・教養教育科目、倫理・コミュニケーション系科目を通して、広い教養、高い倫理観を醸成する。
- ・卒業研究等において協調性と責任感をもって実際に行動する力を養う。

資質・能力目標(2)：薬科学の知識・技能を修得し、創薬、臨床開発、環境・生命科学など幅広い分野に活用する力

- ・基礎薬学科目により医薬品や化学物質と生命現象を理解するための基礎的な知識・技能を修得する教育を行う。
- ・応用薬学科目では医薬品や医療に関する幅広い知識・技能を修得する教育を行う。

資質・能力目標(3)：薬学領域における課題を見出し、科学的視点に基づいて合理的な解決策を提案するとともに、実験データを科学的に評価し、他者に適切に報告する力

- ・早期体験学習等において、科学および社会の現状を把握し、課題を深く考えた上で新たな価値を創造する姿勢を醸成する。
- ・実験実習科目で探究心をもって洞察する力を養う。
- ・卒業研究では、薬学領域における問題に対して、解決に向けたプロセスを考える能力を養うと共に、研究成果を他者と論理的に議論し、その意義をわかりやすく伝える力を醸成する。

資質・能力目標(4)：最新の科学技術・制度に関して、主体的に情報収集して分析する能力を有し、社会の発展に貢献しようとする力

- ・倫理・コミュニケーション系科目および、情報系科目および卒業研究等において、信頼できる情報を的確に収集、分析して活用する能力を醸成する。また、最新の情報がもつ特性の理解と継続的な情報収集の重要性を教授し、能動的な学修意欲、および社会貢献の意識を醸成する。

## 入学者受入れの方針（アドミッション・ポリシー）

### ■ 薬学科

#### 【求める学生像】

- (1) 薬学科での学びに必要な確かな基礎学力を有し、知識・技能を積極的に修得する意欲をもつ人
- (2) 自然科学に関心をもち、人の健康と医薬品に関わる課題を探究するための論理的思考力、判断力、表現力をもつ人
- (3) 公正な態度で他者を尊重し、主体性をもって協働できる人
- (4) グローバルな視野をもち、科学者として医療・健康・福祉分野の発展に貢献することを強く志す人
- (5) 薬剤師の資格を取得する強い意志をもつ人

#### 【選抜の基本方針】

このような入学者を幅広く受け入れるため、(1)一般選抜、(2)学校推薦型選抜、および(3)塾内進学により選抜を実施します。

## (1) 一般選抜

一般選抜では、薬学科における6年間の専門教育に必要な学力を有し、薬剤師としてグローバルな視点を持って医療・健康・福祉分野に貢献することを志す学生を選抜します。

選考では、理科、数学および外国語の試験により専門教育に必要な基礎学力および科学的な思考力・表現力を評価します。理科の試験科目（化学）では、化学を題材として生物や物理の素養も問います。外国語の試験ではさらにグローバルな活動に求められる語学力を測ります。

## (2) 学校推薦型選抜

学校推薦型選抜では、特に優れた学力、人間性を有し、薬学科での学びを通じて薬剤師資格を取得することで、医療・健康・福祉分野への貢献を強く志す学生を、高等学校長の推薦と推薦入学志願者調書および小論文に基づき選抜します。

## (3) 塾内進学

慶應義塾の一貫教育によって優れた知識・能力、人間性を身につけ、薬剤師になるための高度な学びを通じて医療・健康・福祉分野で先導的な役割を担うことを強く志す学生を、高等学校長の推薦に基づき受入れます。

## ■ 薬科学科

## 【求める学生像】

- (1) 薬科学科での学びに必要な確かな基礎学力を有し、知識・技能を積極的に修得する意欲をもつ人
- (2) 自然科学に関心をもち、生命現象や医薬品に関わる課題を探究するための論理的思考力、判断力、表現力をもつ人
- (3) 公正な態度で他者を尊重し、主体性をもって協働できる人
- (4) グローバルな視野をもち、科学者として医薬品の創製・評価、生命科学の発展に貢献することを強く志す人

## 【選抜の基本方針】

このような入学者を幅広く受け入れるため、(1)一般選抜、および(2)塾内進学により選抜を実施します。

## (1) 一般選抜

一般選抜では、薬科学科における4年間の専門教育に必要な学力を有し、薬学領域の研究者としてグローバルな視点を持って創薬および生命科学の発展に貢献することを志す学生を選抜します。

選考では、理科、数学および外国語の試験により専門教育に必要な基礎学力および科学的な思考力・表現力を評価します。理科の試験科目（化学）では、化学を題材として生物や物理の素養も問います。外国語の試験ではさらにグローバルな活動に求められる語学力を測ります。

## (2) 塾内進学

慶應義塾の一貫教育によって優れた知識・能力、人間性を身につけ、大学での高度な学びを通じて創薬および生命科学分野で先導的な役割を担うことを強く志す学生を、高等学校長の推薦に基づき受入れます。

# 実習委員会

## 1. 2024年度委員

委員長：大江 知之（薬学部教授）

委員：森脇 康博（薬学部専任講師）	横川真梨子（薬学部専任講師）
花屋 賢悟（薬学部専任講師）	高橋 大輔（薬学部専任講師）
榎木 裕紀（薬学部専任講師）	佐々木栄太（薬学部専任講師）
大場 陽介（薬学部専任講師）	権田 良子（薬学部助教）
植草 義徳（薬学部助教）	野口 幸希（薬学部助教）
堤 亮祐（薬学部助教）	森崎 祐太（薬学部助教）
内原 脩貴（薬学部助教）	青山 和正（薬学部助教）

## 2. 委員会開催と内容

第1回：2024年4月11日（木）

- 議 題：1. 実習教育補助派遣職員について  
2. 2023年度教育研究費の決算について  
3. 2024年度教育研究費の予算について  
4. 2024年度実習スケジュールについて  
5. 実習委員会共有BOXフォルダについて  
6. 実習関連問い合わせ用グループアドレス  
7. 実習室使用規定について  
8. 実習用消耗品発注依頼シートについて  
9. 新1年生対応  
10. 配慮を要する学生について  
11. 実習以外の実習室利用について  
12. 休暇期間中における2号館実習室の有効利用について  
13. その他

第2回（メール会議）：2024年7月30日（火）～8月5日（月）

- 議 題：1. 2025年度予算について  
2. 2025年度実習室の工事計画について  
3. 講座・センターや学生団体への実習室貸し出し（報告）

第3回（メール会議）：2024年8月28日（水）～8月30日（金）

- 議 題：1. 共薬祭における実習室貸し出しについて

第4回（メール会議）：2024年11月18日（月）～12月2日（火）

- 議 題：1. 2025年度実習日程について

## 3. 自己点検・評価

実習委員会は、薬学部で開講される学部実習科目に関する事項について、担当者間で連絡及び調整を

行うことを目的としており、2024年度は第1回のみ対面で開催し、第2回から第4回の3回はメール会議で協議、報告を行った。

2024年度は薬学部における全ての実習が計画通り実施された。2024年度の学部実習で利用する実習室、講義室、PC室については、2023年度に本委員会で利用希望の事前調整を行い、シラバス作成時期にほぼ確定した上で、学生課に本委員会から一括して部屋の予約を依頼した。この際、早期体験学習（薬学科）、早期体験学習（薬科学科）、生命倫理、情報・コミュニケーション論および大学院臨床研究導入講義による実習室の利用についても考慮した。2025年度分についても、同様の調整を行い講義室予約も完了している。これにより、各講座と学生課が個別に連絡し合うことなく、双方の作業を効率化している。

実習室の機器備品に関しては、製氷機、天秤、顕微鏡、マイクロピペッター、分光光度計の保守点検を従来通り実施した。実習補助担当の派遣職員1名は、試薬調製、実習書取り纏めなどの事前準備、当日の実習室での器具管理および実習で使用する共通器具等の貸し出しに対応し、実習準備、関連器具類の管理に関して教員の負担軽減につながっている。

本年度も、例年通り、夏期休暇中に実施されたファーマサイエンスショートコースにおいて、正課外での実習室利用が行われた。また、課外活動においては、学生団体からの利用希望があり、事前に実験計画書および貸し出し希望器具リスト、安全対策に関する書類を実習委員長に提出の上、確認を受け、会長である教員の責任の下で実習室の利用が許可された。加えて、教員からは局所排気装置（ドラフトチャンバー）の使用申請が複数回提出され、実習室の空き状況を考慮した上で、使用場所を選定し、適切に貸し出しを行った。

さらに、本年度は数年ぶりに芝共薬祭実行委員会より、共薬祭における実習室の貸出申請があった。これは、本学3年生の薬剤学実習項目の一つである軟膏クリームの製作を、高校生に体験してもらうという企画であった。実習委員会では、提出された企画書に基づいて検討を行い、実施時期に学生実習で使用していない2階の実習室のみを使用すること、教員が責任者として付き添うこと、必要な器具および試薬については借用書を提出すること（使用する試薬については寄付扱い）を満たすことを前提に貸し出しを許可した。以上のように、適切な管理体制のもと、正課外における実習室の利用が安全かつ円滑に実施された。

地下実習室におけるグループワークの実施を目的として、ノートPCの画面をグループ内で共有できるように、27インチ液晶モニターを14台新たに購入し、各実験台に配置するなど整備を行った。

#### 4. 改善計画

現在、大人数でのグループワークは主に大講堂を使用して実施しているが、来年度（2025年度）は2年生の通常授業が大講堂で実施される予定であるため、新たなグループワーク実施場所の確保が必要となっていた。これを受けて、本年度は、地下実習室を中心に、グループワークが容易に行える環境の整備を進めた。近年、グループワークを取り入れた授業が増加傾向にあることから、今後も地下実習室の活用を促進し、学習効果の向上を図っていく方針である。

なお、正課の実習以外での実習室の利用については、課外活動を含めて柔軟に対応しており、都度、内容に応じた貸し出しを行っている。一方で、夏季・春季の長期休暇中における実習室の有効活用については、現時点では明確なルール策定には至っていない。今後は、各講座・センターの研究スペースとしての利用も視野に入れながら、実習室をより有効に活用できるよう検討を進め、効率的な運用を目指して利用ルールの整備を行う予定である。

以上

# 実務実習委員会

## 1. 目的

実務実習委員会は、薬学科4・5年次の薬局・病院実務実習を円滑に運営するために、実務実習施設との連携および実務実習の実施に関する方針について立案することを目的とする。

## 2. 2024年度構成員

中村 智徳（委員長，医療薬学・社会連携センター長，医療薬学部門 教授）  
山浦 克典（副委員長，医療薬学・社会連携センター副センター長，社会薬学部門 教授）  
鈴木 小夜（医療薬学・社会連携センター医療薬学部門 教授）  
河添 仁（医療薬学・社会連携センター医療薬学部門 准教授，2024年5月31日まで）  
小林 典子（医療薬学・社会連携センター社会薬学部門 専任講師）  
岩田 紘樹（医療薬学・社会連携センター社会薬学部門 専任講師）  
横山 雄太（医療薬学・社会連携センター医療薬学部門 専任講師）  
地引 綾（医療薬学・社会連携センター医療薬学部門 助教）  
近藤 慎吾（医療薬学・社会連携センター社会薬学部門 助教）  
清宮 啓介（臨床薬学講座 助教）  
野々宮悠真（医療薬学・社会連携センター医療薬学部門 助教，2025年1月1日から）

## 3. 活動概要

本委員会は、2024年度内に計12回の会議を開催した。

### 1) 実務実習全般：

2024年度の実習は、新型コロナウイルス感染症による影響はほとんどなく、実施体制は2019年度以前の正常な状態に戻った。ただし、新型コロナウイルス感染症の終息には至っていないことから、次年度の医療薬学・社会連携センター予算に、PCR検査・抗原検査費用を計上することとした。

### 2) 実務実習中の訪問：

実習中の訪問については、対面での訪問を原則とし、学生が出来るだけ安心して充実した実習に集中できるようにした。結果的には2023年度と比較してより多くの施設への訪問が実施できた。

### 3) 実習後の評価：

2023年度と同様に、F薬学臨床(1)～(3)の項目は実務実習指導管理システム上の概略評価を、F薬学臨床(4)、(5)の項目は本学オリジナルの「日誌の評価シート」を利用して定量的評価を実施し、大学への提出物や各講座でのポスター発表による実習成果報告の評価などと併せて総合的に評価を行い、本委員会で最終確認し評価を確定した。なお施設の事情で実施出来なかった実習項目がある場合は、その是非について本委員会で検討し、本年度はやむを得ない事例のみだったため当該項目を除外して、実施した実習項目のみで調整して評価した。

### 4) 指導薬剤師向け実務実習説明会・面談会および実務実習報告会：

指導薬剤師対象の2025年度実務実習説明会・面談会を2025年1月26日（日）に対面で実施し、当委員会メンバーで企画、運営を行った。実務実習説明会・面談会では、学部長の開会挨拶に続き、



実務実習の説明を行ったのち、実習施設ごとの学生と指導薬剤師との面談ならびに薬局、病院の指導薬剤師と学生との三者面談を対面形式で行った。また、学生との面談会の待ち時間に、2024年白衣式の動画をオンデマンド配信した。

2024年度実務実習報告会を2025年3月2日（日）にZoomを用いてオンライン開催した。学生が15グループに分かれて、病院および薬局実習のスライドを発表後、質疑応答も行った。

#### 4. 自己点検・評価

2024年度の実務実習は、新型コロナウイルス感染症の影響を受けることはなく、通常の運用に戻った。しかし、前年度に引き続き医療薬学・社会連携センター教員が学生に対する体調管理・感染対策の徹底を注意喚起すると共に、施設ごとに最大限の体験型実習が出来るよう各担当施設の指導薬剤師と綿密にコンタクトを取り、必要に応じて学生の所属講座担当教員とも連携するという方針とした。その結果、2023年度に比べさらに多くの学生において、充実した体験型実習に取り組むことが出来た。

実務実習の運営については、引き続き当委員会で決定した方針に基づき、密な薬局・病院・大学間の連携（「三薬連携」）を堅持していく。2025年度以降も、インフルエンザならびに新型コロナウイルス感染症の感染に留意するよう学生を指導し、学部運営委員会およびカリキュラム委員会とも情報共有を密にして、学生の実務実習による学修効果がさらに高められるよう、効果的な運営方針を打ち出していく。

なお、全学生に配布している「実務実習ハンドブック」は毎年改定し、常に最新の社会状況や医療現場の動向に沿った行動指針の提示を行っているが、2023年5月に新型コロナウイルス感染症が5類相当に移行したことにより、世間一般と医療施設との間の新型コロナウイルス感染症に対する対応にギャップが生じていることから、学生に対する感染対策に対する意識づけの具体策の一つとして、2025年度版ハンドブックにおいて「慶應義塾大学薬学部実務実習生に関する行動指針」の項目に、＜通常の感染対策＞と＜新型コロナ感染症下で求められる感染対策＞それぞれの位置づけを明示し、医療系学生として遵守すべき行動指針に対する意識向上を図る予定である。

# CBT実施委員会

## 1. 2024（令和6）年度委員

委員長	大江 知之（薬学部教授）
副委員長	花岡健二郎（薬学部教授）
委員	石川さと子（薬学部教授）
委員	井上 賀絵（薬学部准教授）
委員	横川真梨子（薬学部専任講師）
委員	植草 義徳（薬学部助教）
委員	青山 和正（薬学部助教）

事務局 学生課

## 2. 開催状況と内容

### 第1回（2024.6.5）

- 議題1 2024年度実施スケジュールの確認
- 議題2 2024年度体験受験実施について
- 議題3 その他（CBT本試験説明会，監督者配当，感染対策，学生控室についてなど）

### 第2回（2024.11.27）

- 議題1 2024年度CBT本試験について
- 議題2 2024年度CBT追再試験について
- 議題3 2025年度実施スケジュールについて
- 議題4 その他（慶應義塾大学共用試験CBT実施対応マニュアル，配慮申請があった学生についてなど）

## 3. 自己点検・評価

薬学部は、薬学共用試験（CBTおよびOSCE）を、薬学共用試験センターの「実施マニュアル」に基づいて実施している。本委員会は、薬学共用試験のうちCBTを円滑かつ公正に実施することを目的としている。本年度は、2024年6月5日および11月27日にCBT実施委員会を開催した。本年度も例年通り3号館4階の0405PC室を試験会場とした。学生のマスク着用については、特に推奨もせず、個々の判断とした。受験生の待機場所としては、3号館11階の1101室および1102室を座席指定で確保した。スムーズに試験室の入室を行うために、待機場所から試験会場への誘導を行った。

薬学共用試験を受験する学生に対して、2024年6月14日の定期試験終了後に、薬学共用試験センターから提供された「2024年度薬学共用試験実施に向けて」を使用して、薬学共用試験，特にCBTに関する説明会を行った。

CBT体験受験に向け、2024年8月29日に試験会場である0405PC室において、管理者，監督者，サポートの事務職員等，試験実施に係る人員全員によるテストランを行い，体験受験に向けたシステムの稼働の確認および試験実施要領の確認を行った。また，2024年9月2日には0405PC室でPCを用いた学生向け説明会を開催した。そして，薬学共用試験センター提供の実施マニュアルおよび慶應義塾大学薬学共用試験実施対応マニュアルに従い，2024年9月4日と5日の2日間に分けて，それぞれ71名ずつ

の学生を対象にCBT体験受験を実施した。特に問題となる事項はなく、試験は適切に実施された。

CBT本試験に向け、2025年12月9日に、薬学共用試験センターの実施要領に基づき、本試験のための学生説明会を行った。また、2025年1月8日に0405PC室において、管理者、監督者、サポートの事務職員等、試験実施に係る人員全員によるテストランを行い、システムの稼働の確認および試験実施要領の確認を行った。そして、薬学共用試験センター提供の実施マニュアルおよび慶應義塾大学薬学共用試験実施対応マニュアルに従い、2025年1月15日と16日の2日間に分けて、それぞれ71名ずつの学生を対象にCBT本試験を実施した。特に問題となる事項はなく、試験は適切に実施された。モニター員からは、試験の準備・運営について問題はないという講評を受けた。

再試験の受験者は3名であった。2025年2月25日に0405PC室において、管理者、監督者、サポートの事務職員等、試験実施に係る人員全員によるテストランを行った後、CBT再試験を2025年2月28日に0405PC室で実施した。特に問題となる事項はなく、試験は適切に実施された。

2024年度のCBTの結果を表1に示す。本結果はOSCEの結果と合わせて、薬学部ホームページで公表している。

表1 2024（令和6）年度のCBTの結果

	実施日程	合格者数	合格基準
CBT	本試験 2025年1月15日、16日 再試験 2025年2月28日	138名	正答率60%以上

なお、CBT体験受験、CBT本試験およびCBT再試験を行うにあたり、試験前日から試験翌日まで、関係者以外の試験室への入室は制限された。

以上のように、本年度のCBTは薬学共用試験センターの「実施マニュアル」に基づき、円滑かつ公正に実施され、概ね委員会としての役割を果たした。

4. 改善計画

2024年度は、CBT終了から実務実習Ⅰ期開始までの期間を卒業研究に有効活用できるようにするため、1月中旬にCBTを終了させた方が良いという意見があったことから、2023年度よりもCBT実施日程を1週間早めて実施した。この対応は2025年度も継続する予定である。

なお、2025年度は試験室として使用する0405PC室の机が小型のものに変更される予定であり、それに伴い学生が着席可能な座席数が増加する見込みである。これに合わせて、座席レイアウトの見直しを行う。

以上

# 国試対策委員会

## 委員会メンバー

委員長：横田准教授（生物）

委員：大江教授（物理）、石川教授（化学）、奥田准教授（薬理）、松崎准教授（病態）、中澤専任講師（衛生）、岩田専任講師（法規）、榎木専任講師（実務）、佐々木専任講師（物理）、横山専任講師（実務）、野口助教（薬剤）

## 自己評価・点検

### 第1回 国試対策委員会

日時：2024年6月18日（火）対面開催

- 議題：1. 第109回薬剤師国家試験結果および学生へのアンケート結果解析と確認  
2. 2024年度活動予定（学習到達度試験および薬学演習確認試験日程確認、薬学演習2・3実施日程確認）  
3. 第109回国家試験問題検討結果内容確認と今後の対応  
4. 学習到達度試験の作問者と査読者について

## 活動内容および自己評価

昨年度の改善計画に則り、2024年度は委員交代により、准教授、講師主体の委員会構成となった。6年次必修科目「薬学演習」での学習到達度試験の問題査読および結果確認、学生からの疑義に対する回答を中心に活動した。学習到達度試験問題の査読にあたっては、各委員が担当する領域において作問者（薬学教育研究センター教員）と検討した。国家試験後には、解答の確認および妥当性等について検討を行い、薬学教育研究センターと協力して学生へフィードバックした。

## 改善計画

昨年度に引き続き、国家試験結果の解析から、6年次だけでなく他学年での講義、実習との関連性を検討し、担当教員等への提言等を実施する。

# FD委員会

## 2024年度委員会構成メンバー

山浦教授（委員長），横田准教授（副委員長），中村教授，菊地教授，奥田准教授，小林専任講師，榎木専任講師，今岡助教，岡田助教

## 自己評価・点検

### 1. 2024年度 薬学部FD研修講座の開催

#### 1) 第1回FD研修会（実務家教員・客員臨床教員対象）

日 時：2024年9月8日（日）13：00～17：00

開催形式：対面ワークショップ形式

タイトル：『～コアカリ改訂～「医療プロフェッショナリズム」を理解し教育するために』

講 師：鈴木 小夜（慶應義塾大学薬学部 教授）

#### 2) 第2回 FD研修会

日 時：2024年11月25日（月）13：00～14：00

開催形式：対面ワークショップ形式

タイトル：『講義科目の授業への出席の在り方について考える～授業への出席者減少を踏まえ～』

講 師：登美 斉俊（慶應義塾大学薬学部 教授・学習指導主任）

#### 3) 第3回FD研修会

日 時：2025年3月17日（月）13：00～13：50

開催形式：対面ワークショップ形式

タイトル：『第8回薬学部教員と学生相談室カウンセラーとの懇談会』

講 師：【障害学生支援室】 山本 晴道（課長），  
島田由美子（障害学生支援コーディネーター）  
【学生相談室】 横田恵理子（室長/薬学部），  
飯島みどり（アソシエートカウンセラー），  
石田 絵理（常勤カウンセラー）

### 2. 委員会の開催

#### 1) 第1回委員会

開催形式：メール会議

期 間：2024年5月8日～5月10日12：00

議 題：「FD委員会」の2023年度委員会活動総括フォームの内容について

#### 2) 第2回委員会

開催形式：メール会議

期 間：2023年5月31日～6月7日12：00

議 題：1. 臨時FD「合理的配慮について考える」の開催について  
2. FD「授業への出席について考える」の開催について

#### 3) 第3回委員会

開催形式：メール会議

期 間：2024年8月28日～9月5日12：00



報告事項：2024年度第1回FD開催概要

議 題：2024年度第2回FD開催について

4) 第4回委員会

開催形式：対面

日 時：2024年11月13日（水）15：00～16:00

議 題：1. 2024年度第2回FD実施について  
2. 2024年度および2025年度のFD開催について

5) 第5回委員会

開催形式：メール会議

期 間：2025年2月4日～2月14日

議 題：1. 第2回FDアンケート結果の公表について（内容確認）  
2. 大学FD委員会に提出する学部FD記録の確認

6) 第6回委員会

開催形式：メール会議

期 間：2025年3月5日～3月10日

議 題：2024年度第3回FD実施について（グループ分け、当日の準備・分担）

前年度の改善計画に従い、2024年度FD研修会は3回とも「ワークショップ形式」で行った。短い時間であったが、互いの考えを知ることができ、全教員で活発な議論が行えた。

本学部の実務家教員および外部病院・薬局に勤務し本学の学生の実務実習を指導する客員臨床教員に対するFD研修会を昨年度に引き続き、2024年度も実施した。薬学教育モデル・コア・カリキュラム改訂（令和4年度）に伴い、「薬剤師として求められる基本的な資質・能力」の一つである「プロフェッショナリズム」の理解を深める内容とした。

第2回FDのテーマは、前年度のFD実施後アンケートで実施希望のあった「授業への出席を考える」としたところ、活発な意見表出がみられた。終了後のアンケートにおいても様々な意見が寄せられ、当日の発表内容とともに全教員に開示し共有した。

「第8回薬学部教員と学生相談室カウンセラーとの懇談会」では、冒頭で障害学生支援室からの「合理的配慮」に関する説明を実施した。学生相談室からは、「研究室に登校できなくなった学生」の架空事例をもとに小グループで話し合い、その内容を共有することでカウンセラーと教員が十分にコミュニケーションを取り理解を深めることができた。

前年度の改善計画に則り、次年度のFD研修会のテーマおよび講師案を第4回FD委員会（2024.11.13）にて検討した。

## 改善計画

2025年度FD研修の計画を立案するために、2024年度FD実施後のアンケート結果を積極的に活用し、「ファシリテーションに関するFD」を「ワークショップ形式」で実施することとした。芝懇談会（学生相談室との情報共有）についても引き続き対面での実施を目指す。

例年9月開催の、「指導薬剤師のためのワークショップ」を本学部の実務家教員および外部病院・薬局の客員臨床教員に対するFD研修会として次年度も実施する。

以上

# 学生生活・課外活動委員会

## 1. 2024年度委員

2024.4.1～2025.3.31

委員長 松元 一明（薬学部教授）  
委員 松下麻衣子（薬学部教授）  
委員 木村 俊介（薬学部准教授）  
委員 小林 典子（薬学部専任講師）  
委員 高橋 大輔（薬学部専任講師）  
委員 野口 幸希（薬学部助教）  
委員 増井 翔（薬学部助教）  
事務局 芝共立キャンパス学生課

## 2. 委員会開催と内容

<第1回（2024.04）メール会議>

報告事項 1. 新入生歓迎会の開催  
2. 日吉ガイダンスでの薬学部クラブ紹介について  
3. 2023年度 学生生活担当の決算報告について

協議事項 1. 2023年度の総括，評価，見直しについて

<第2回（2024.08）メール会議>

報告事項 1. トレーニングルーム機器講習会の実施について  
2. 学生団体の公認申請について  
3. 浦和祭の開催について  
4. 第17回芝共薬祭準備報告  
5. 芝共薬祭当日の当番について  
6. 日本私立薬科大学協会 2024（令和6）年度（第44回）学生部長会（オンライン開催）

協議事項 1. 2025年度予算（案）について

<第3回（2024.12）メール会議>

報告事項 1. 芝共薬祭実行委員会からの第17回共薬祭報告書の確認について  
2. 卒業アルバムの作成及び謝恩会の開催について  
3. 関東薬系大学学生部（課） 事務連絡会への参加について

<第4回（2025.03）対面会議>

協議事項 1. 薬学部長賞（学生部門）推薦者について

## 3. 自己点検・評価

本委員会は、学生の課外活動と自治活動を支援する目的で、芝共立キャンパス多目的ホール（体育館）および浦和共立キャンパス体育館，グラウンド，テニスコート等の利用について管理している。また，学生への駐輪場の貸し出し，トレーニングルーム機器講習会の実施，ロッカー利用申請の受付等も行っ

ている。その他、新入生歓迎会、公認団体申請、浦和祭開催、トレーニングルーム機器の定期メンテナンス、芝共薬祭開催等の事項について学生課をととして公認学生団体がスムーズに活動ができるようサポートしている。

2024年7月現在、芝共立キャンパスに本部をおく上部団体の学生団体として「芝学友会」、芝共立キャンパスに本部をおく公認学生団体の独立団体として13団体が存在している。2024年度は廃部もなく、各学生団体の課外活動も順調に行われた。

また、芝新入生歓迎会や浦和祭に加え、コロナ禍ではオンラインで開催していた芝共薬祭を昨年度に続いて対面で開催した。芝共薬祭では、昨年度人気だった「キャンパスツアー」等の企画は継続して実施しつつ、コロナ禍以前に実施していた「体験実習」の企画が復活し、薬学部キャンパスらしい学園祭となった。また、トレーニングルーム機器講習会については、講師の先生に協力をいただいた動画を引き続き通年公開とした。これにより、対面での講習会への参加が難しい場合であっても、利用希望者が常時視聴可能となったことで、安全かつ活発な利用の促進につながったと考える。なお、浦和共立キャンパスのボールや宿泊時に使用するフライパン等を新規購入し環境の保全を行った。また、昨年度からの本格的な稼働を受けてトレーニング機器の修繕を行った。

全体をととしてトラブルはなかった。

#### 4. 改善計画

芝共立キャンパス内の多目的ホールやトレーニングルームについて、学生が利用しやすい環境を整えるため、メンテナンスを実施していく。加えて、浦和共立キャンパスの利用促進のため、課外活動や宿泊に必要な備品等をさらに充実させる。諸活動の活発化に伴い学生による不適切な施設使用や行為が起こらないよう、学友会とともに学生に対して引き続き注意喚起を行いながら、課外活動や施設利用の活発化を支援していく。

以 上

# 就職・進路委員会

## 1. 目的

本委員会は、学生が主体的に進路を選択するためにその支援をすること、および学生の就職活動を効率化することにより、学業への支障を最小限にすることを目的とする。

## 2. 所掌事項

本委員会は、次の項目を所掌する。

- (1) 委員会開催
- (2) 必要に応じたメール会議の開催
- (3) 教授総会への議事報告
- (4) 就職進路ガイダンスの実施
- (5) OB・OGとの懇談会、進路研究セミナー、博士課程学生との懇談会等、様々なプログラムの実施
- (6) 薬学部・大学院薬学研究科ウェブサイト、塾生サイトへの就職関連情報の掲載
- (7) 卒業・修了予定者への進路調査
- (8) 三田 就職・進路委員会への出席

## 3. 2024年度委員

2024.4.1～2025.3.31	委員長	松元 一明（薬学部教授）
	委員	多胡めぐみ（薬学部教授）
	委員	花岡健二郎（薬学部教授）
	委員	田口 和明（薬学部准教授）
	委員	花屋 賢悟（薬学部専任講師）
	委員	岩田 紘樹（薬学部専任講師）
	委員	地引 綾（薬学部助教）
	委員	西村 壮央（薬学部助教）
	事務局	芝共立キャンパス学生課

## 4. 開催状況

第1回（2024.4.16）

- 【報告事項】
1. 今年度の就職・進路委員について
  2. 三田 第49回就職・進路委員会報告
  3. 就職問題懇談会による「申合せ」
  4. インターンシップ受入機関宛て通知「本学の派遣体制について」
  5. 2023年度 進路届入力状況
  6. 2023年度 薬剤師国家試験不合格者への対応
  7. 2023年度決算報告及び2024年度予算
  8. 学生課より連絡事項
- 【協議事項】
1. 2023年度 委員会活動総括
  2. 2024年度／2025年度以降～就職・進路支援（イベント等）について
  3. 博士課程進学者への支援について

第2回（2024.6.11）※メール会議

- 【報告事項】
1. 2023年度 進路報告
  2. 就職問題懇談会による「申合せ」

第3回（2024.9.5）※メール会議

- 【協議事項】
1. 2025年度予算要求書（案）

第4回（2025.3.11）

- 【報告事項】
1. 2025年度の就職・進路委員について
  2. 2024年度 進路届入力状況
  3. 学生課より連絡事項
- 【協議事項】
1. 2024年度 委員会活動総括
  2. 2025年度 就職・進路支援（イベント等）について
  3. その他

## 5. 自己点検・評価

年間を通じて、対象学年や時期に応じて内容や開催方法を工夫し、各種プログラムを実施した。各ガイダンスでは、就職活動に関わる大学としての方針・ルールのほか、各業界の採用スケジュールの周知を行うことで、学生が適切なタイミングで就職活動に取り組めるよう支援した。

ガイダンスや選考対策など就職活動全般に関する講座は、学生が自分の予定にあわせて受講できるようオンデマンド配信とし、企業の採用担当者とマンツーマンで行う「WEB模擬面接」等、双方向性が必要なイベントはライブ配信で行った。コロナ禍により2020年度以来開催方法をオンラインに変更して行っていた「OB・OGとの懇談会」は、卒業生に直接話を聞きたいという学生のニーズをふまえ、4年ぶりに対面にて開催した。1月には実務実習で忙しい薬学科生へのフォローとして、正課と両立させて就職活動を行えるよう、「自己分析」にフォーカスした講座を対面にて開催し、135名もの参加があった。11月に行った講演会（「薬学生の進路を超深掘り！業界のプロに学ぶキャリアの選択肢」）や「博士課程学生との懇談会」等、対面で実施するイベントをより充実させることで、学生同士・学生と参加者同士が直に接する機会が増え、学生が自らのキャリアを早くから「自分ごと」として考える機運を高められるよう図った。また、「病院薬剤部紹介」では、視認性を向上させ、より学生が様々な施設に興味を持って視聴できるよう、特設サイトにて配信を行った。なお、2023年度の「改善計画」に挙げた博士課程学生への支援として、2024年度新学期ガイダンスからは、大学院生向けに特化したスタートアップ講座と「技術面接対策講座」を新設しており、大学院生向けのガイダンスの充実にも取り組んでいる。

卒業・修了後の進路状況の調査にあたっては、卒業・修了年次の学生全員（単位取得退学者を含む）に対し、全塾で「進路届」の登録を求めている。加えて、薬学部生・薬学研究生の就職においては、大半が職種別採用のため、例年、より詳細な職種等（「進路補足情報」）についても調査を行っている。2024年度の芝共立地区卒業・修了者249名について、全員の進路情報（「進路届」および「進路補足情報」）を収集することができた。



2024年度は、以下の就職支援プログラムを実施した。

	日 程	テーマ	形 式
1	5月13日, 14日 ※アーカイブ： 5月15日～6月17日	① 新卒採用の動向とエントリーシート対策講座 ② 就職活動のマナーと面接対策講座 協力：マイナビ	ライブ・ オンデマンド
2	5月17日	慶應薬学生限定！ 5業界人事担当者パネルディスカッション 協力：ジェイ・ブロード	ライブ
3	6月～通年	慶應薬学生のための自己分析&業界・職種研究講座 協力：エムスリーキャリア	オンデマンド
4	10月12日	卒業生から学べる聴ける OB・OGとの懇談会 ～社会人の本音を聞こう！～ 後援：KP 三田会	対面 (於 1101会議室)
5	11月7日～3月31日	～病院の違いを知ろう！～病院薬剤部紹介	オンデマンド
6	11月15日	人事担当者に聞いてみよう！ 製薬オンライン質問会 協力：ジェイ・ブロード	ライブ・ オンデマンド
7	11月16日～12月1日	アドバイザー懇談会における説明会 講演：就職・進路委員会 委員長	オンデマンド
8	11月18日	WEB模擬面接 協力：ジェイ・ブロード	ライブ
9	11月25日	薬学生の進路を超深掘り！業界のプロに学ぶキャリアの選択肢（進路研究セミナー）	対面（於 中講堂） ・ライブ
10	12月4日	博士課程学生との懇談会	対面（於 中講堂）
11	12月～通年	就職活動の事前準備と選考対策 ① 各業界の就職活動スケジュール、今から準備すべきこと ② 選考対策（エントリーシート）、情報収集のポイント ③ 選考対策（SPI, 小論文, 動画選考） 協力：ジェイ・ブロード	オンデマンド
12	1月30日	“就活生”の準備はコレだ！ ～これだけは押さえておきたいポイントをお伝えします！～ 協力：マイナビ	対面（於 中講堂）
13	3月～通年 ※5年生進級予定者は 1月～	2025年度新学期ガイダンス (委員長講演, 資料, 学部生向けスタート講座, 大学院生向けスタート講座, 技術面接対策講座の配信) 協力：マイナビ	オンデマンド

## 6. 改善計画

大学の就職支援について学生の認知度を高めるため、学生目線の広報を強化していただくだけではなく、必要場合は開催方法の検討（対面やライブ配信にて直接周知・指導を行う等）を行う。また、最新の採用動向や、医薬品業界、薬剤師等を取り巻く環境をふまえ、前年度の内容にとらわれずさらなる時宜に適したイベントの企画を検討する。

以上

# 薬学奨学金運営委員会

## 1. 2024年度委員

委員長	有田 誠（薬学部教授）
委員	三澤日出巳（薬学部教授）
委員	大澤 匡範（薬学部教授）
委員	登美 斉俊（薬学部教授）
委員	松元 一明（薬学部教授）
委員	堀 里子（薬学部教授）
委員	齋藤 義正（薬学部教授）
委員	千葉 徹（芝共立キャンパス事務長）
事務局	学生課

## 2. 委員会開催状況と内容

第1回（2024.5.20）

協議事項1 2024年度薬学研究科博士課程・後期博士課程に関わる奨学金について

第2回（2024.9.18）

協議事項1 2025年度「薬学部奨学基金」による奨学金予算について

第3回（2025.3.10）

報告事項1 2024年度 薬学部奨学基金の決算について

報告事項2 2025年度 奨学金募集スケジュール

協議事項1 2025年度 事業計画について

- （1）学部
  - ① 慶應義塾大学給費奨学金
  - ② K P 三田会星野尚美記念薬学部奨学金
  - ③ 慶應義塾大学薬学部奨学基金
  - ④ 慶應義塾大学総合医学教育奨励基金
- （2）大学院
  - ① 慶應義塾大学大学院「研究のすゝめ奨学金」
  - ② 慶應義塾大学大学院若手研究者研究奨励奨学金
  - ③ 慶應義塾大学大学院奨学金
  - ④ 慶應義塾大学総合医学教育奨励基金
  - ⑤ 慶應義塾大学薬学部奨学基金

## 3. 自己点検・評価

本委員会は、薬学部および薬学研究科における奨学事業の円滑かつ効果的な実施を目的としている。そのために、在籍する学生を対象とした学内外の奨学事業全般について審議・決定する役割を担っている。具体的には、独自の①「薬学部奨学基金」運営方針および予算・決算、②事業計画（薬学部・薬学研究科独自奨学金の課程別配分、給付額および給付人数の策定等）、③その他奨学事業に関わる重要事項がある。

上記に関わる議案を薬学部・薬学研究科の運営を念頭に本委員会で協議し、その決定事項に基づき薬

学奨学委員会において募集・選考が行われる。奨学金が創設される場合には、新たな奨学金の運営が公正かつ明確になるよう運用申し合わせの協議・作成等行う。最近の例としては、学内の「慶應義塾大学大学院研究のすゝめ奨学金」、および「一般社団法人慶應義塾大学K P会（K P三田会）」からの寄付による「K P三田会星野尚美記念薬学部奨学金」が挙げられる。

2024年度は引き続き、事業計画に基づいた大学院・学部への適正な配分、さらに国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）「次世代研究者挑戦的研究プログラム」の採択による博士後期課程学生支援プロジェクトの支援との関りを踏まえた博士課程学生支援の検討を行った。

また毎年の「慶應義塾大学大学院研究のすゝめ奨学金」、「慶應義塾大学大学院若手研究者研究奨励奨学金」、「慶應義塾大学大学院奨学金」の奨学金について、薬学部・薬学研究科独自奨学金と併せて、博士課程・後期博士課程学生への状況の変化に対応した奨学金給付対象および給付額等の策定を行った。

以上により2024年度は、薬学部および薬学研究科学生に対する経済支援をより充実させ、学部生は勉学や課外活動に精励することができる環境、大学院生においては研究に専念し高度な専門性を身につける基盤を、経済面から支援した。各課程の奨学金の給付について、良好に実施できているものとする。

#### 4. 改善計画

薬学部・薬学研究科独自の奨学金および博士課程学生における国の支援は、引き続き潤沢であると考えられる。今後も学内外の各種支援や奨学金とのバランスを見つつ、薬学部および薬学研究科の各課程におけるよりよい奨学事業を検討していく。

以上

# 薬学奨学委員会

## 1. 2024年度委員

委員長 菊地 晴久（薬学部教授）  
委員 松元 一明（薬学部教授）  
委員 松下麻衣子（薬学部教授）  
委員 森脇 康博（薬学部専任講師）  
委員 横川真梨子（薬学部専任講師）  
委員 横山 雄太（薬学部助教）  
事務局 学生課

## 2. 委員会開催状況と内容

### 第1回（2024.5.24）

報告事項1 2023年度 奨学金採用状況について  
報告事項2 2024年度 慶應義塾大学大学院「研究のすゝめ奨学金」新規採用について  
協議事項1 2025年度 慶應義塾大学大学院「研究のすゝめ奨学金」新規採用について  
協議事項2 2024年度 学内奨学金（修士課程）の選考について  
協議事項3 2024年度 慶應義塾大学総合医学教育奨励基金（学部）の選考について

### 第2回（2024.10.25）

報告事項1 2024年度 慶應義塾大学大学院奨学金（私費外国人留学生）について  
報告事項2 2024年度奨学金採用中間報告について  
協議事項1 2024年度 慶應義塾大学給費奨学金の選考について  
協議事項2 薬学部独自奨学金の2024年度選考について  
(1) K P 三田会星野尚美記念薬学部奨学金  
(2) 慶應義塾大学薬学部奨学基金（学部）

### 第3回（2025.2.27）

協議事項1 2024年度 慶應義塾大学大学院「研究のすゝめ奨学金」奨学生の2025年度継続審査について  
協議事項2 2025年度「小泉信三記念大学院特別奨学金」の選考について  
協議事項3 2025年度選考について  
(1) 選考フローについて  
ア 総合医学教育奨励基金（学部）  
イ 薬学部奨学基金・K P 三田会星野尚美記念奨学金（学部）  
ウ 慶應義塾大学大学院奨学金・薬学部奨学基金・総合医学教育奨励基金（修士）  
エ 慶應義塾大学大学院奨学金（私費外国人留学生）  
(2) その他  
芝共立キャンパスの申請等について懇談。

### 3. 自己点検・評価

本委員会は、薬学奨学金運営委員会によって決定された事業計画に基づき、芝共立キャンパスに在籍する学生（2年生以上の学部生および大学院生）を対象とした学内外の奨学事業全般について募集および選考を行う役割を担っている。

このことを踏まえて、芝共立キャンパスに所属する全学生を対象に事務局から、2020年度からの塾生向けWebサイト（「塾生サイト」）を通した学生向け案内を軸に、大学独自の奨学金、日本学生支援機構および民間団体・地方公共団体等の各種奨学金について案内および募集情報等の周知を行った。また薬学系学生を対象としたものについてはK-Supportからも案内を行った。学内行事のひとつである「保証人・アドバイザー懇談会」においては、動画配信のかたちで保証人に対して委員から芝共立キャンパスにおける奨学金の概要等説明を行った。

本学の奨学制度の特徴は大学独自奨学金の全てが給付型奨学金であることであり、優秀学生を対象とする育英型、家計急変、気候変動等による大規模自然災害被災学生などの対象別奨学金があり、さらに薬学部・薬学研究科独自の奨学金も設置されるなど選択の幅は広く、家計状況の芳しくない意欲ある学生にとって経済支援制度は全般的に充実していると考えられる。それらのうち、本委員会では、薬学部が候補者を推薦する大学独自の奨学金として「慶應義塾大学給費奨学金」、採用を決定する薬学部・薬学研究科独自の「K P 三田会星野尚美記念薬学部奨学金」、「慶應義塾大学薬学部奨学基金（学部・修士課程）」および「慶應義塾大学総合医学教育奨励基金」、薬学研究科が候補者を推薦する「慶應義塾大学大学院 研究のすゝめ奨学金」、「小泉信三記念大学院特別奨学金」について選考を行った。この選考においては、2020年度に本委員会で作成した選考フローを年度ごとに検討したものを基に行っている。

また課題作文や研究実績報告書の採点、各種奨学金書類選考通過者および民間団体の学内選考においては、委員により13奨学金延べ25名に対して面接を対面で実施し、学生の学習・研究への意欲や人物の評価を行った。

年度最後の第3回開催の委員会では、2024年度の選考状況から選考フローや申請状況について意見交換し、採用枠の学年配分ほか協議内容を反映させた選考フローを刷新、次年度へ向けて選考の基盤を整えた。

### 4. 改善計画

今後も本委員会の主な役割である奨学金受給者の選考においては、奨学金を必要とする学生に対して、限られた資金の中での採用における機会均等の観点と、奨学金の給付を人材への投資ととらえた経済支援としての観点の両面からを重視していく。そのために、年度ごとの学生の状況の変化や問題点を検討し、それらを踏まえた選考フローを協議するなど、本委員会の役割の重要性を意識して引き続き運営を行っていく予定である。

以上



# 生涯学習委員会

## 1. 目的

本委員会は、慶應義塾大学薬学部医療薬学・社会連携センターのもと実施される公開講座を企画することを目的とする。

## 2. 2024年度委員

山浦 克典教授（委員長）、堀 里子教授（副委員長）、齋藤 義正教授、中村 智徳教授、米澤 淳教授、河添 仁准教授、田口 和明准教授、中澤 洋介専任講師、近藤 慎吾助教、岡田 佑輔助教（事務局：学生課）

## 3. 開催状況・概要

2024年度の委員会は第1回を7月4日に、第2回を9月4日に開催した。

2024年度は計画されていた公開講座全12回のうち、Web開催を7回、会場開催を5回実施した。Web開催のうち、1月のがんプロフェッショナル研修会市民公開講座はオンデマンド形式で開催した。

2025年度公開講座のテーマ、講師について検討した。年間テーマは「薬剤の専門職として高度化する業務の期待に応える」に決定した。Web・会場開催の比率は、Web開催7回、会場開催5回とすることを認定薬剤師研修制度委員会に諮り決定した。

## 4. 自己点検・評価

公開講座A（基礎講座）、公開講座B（医療薬学講座）、公開講座C（研修講座）、公開講座D（特別講座・講演）、公開講座E（実務実習指導薬剤師養成講座）、公開講座G（がんプロフェッショナル研修会）の演題、講師および受講者数については、別表にまとめた。

特筆すべきものとして、以下のとおりである。

公開講座C（研修講座）は、昨年度に引き続き褥瘡講座を実習形式で開催した。

公開講座D（特別講座・講演）は、市民公開講座として例年開催しており、講演を事前に録画してオンデマンド形式で配信した。本講座は2024年7月に採択された文部科学省「次世代のがんプロフェッショナル養成プラン」事業の一環として実施している。

公開講座E（実務実習指導薬剤師養成講座）は、医療プロフェッショナルリズムをテーマに、指導薬剤師のためのワークショップを開催した。本講座は薬学部の実務家教員および病院・薬局の客員臨床教員を対象とするFD研修会としても位置付けられており、これに加えてそれ以外の薬剤師も参加して実施した。

公開講座G（がんプロフェッショナル研修会）は、肺がん分子標的治療における薬学的ケアをテーマに、班ごとに会場を分けてスモールグループディスカッションを実施した。

2024年度全体では、定員計1,960名に対して受講者数は計1,395名であり、充足率は約71%だった。過年度と比較すると受講者数、定員充足率とも増加に転じた。特に定員充足率は、新型コロナウイルス感染症拡大により多くの講座が開催中止となった2020年度を除くと、2016年度以来8年ぶりに70%台に達した。両指標の増加要因として、市民公開講座に過去最多となる717名の申込があったことが挙げられる。「最新のがん治療法」という市民に関心の高いテーマを選定したことや、学内外における積極的な広報活動が受講者獲得につながった。

## 5. 改善計画

今年度好評を博した褥瘡講座やがんプロフェッショナル研修会を引き続き開催するとともに、座学の講座についても一部を会場開催とすることで、Web対応に不慣れな方も受講しやすくする。受講生の褥瘡治療の実践力を高めるために、実習形式で継続して褥瘡を学ぶ機会を提供する。

Web開催の講座も継続し、会場での参加が難しい方の利便性を確保する。Web開催の利点を最大限に生かし、全国各地や海外在住の講師に講演を依頼する。

過去の受講者の要望を踏まえ、心電図の見方や頭痛、認知症といった専門性の高いテーマを取り上げる。より多くの薬剤師に関心を持ってもらうための施策として、一開催日に異なるテーマ同士を組み合わせた講座を設定する。

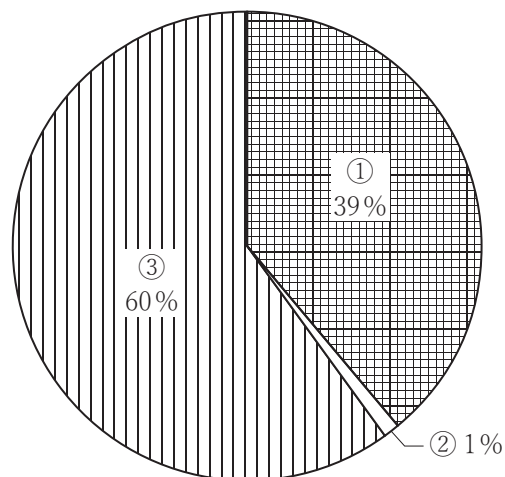
受講者数の増減に影響を与える要素として、公開講座の開催日にも着目する。開催日が学外の大規模な学術イベントと重複していることによる受講者の流出を避けるため、参加者数が1,000人を超えることが予想される薬学関連の学会とは別日に設定する。これまで開催日は土曜日、日曜日が約半数となっていたが、評価委員会での外部委員の提案にもとづき、受講者の利便性を考慮して、日曜日開催の割合を試験的に増やす。

以上

## 公開講座

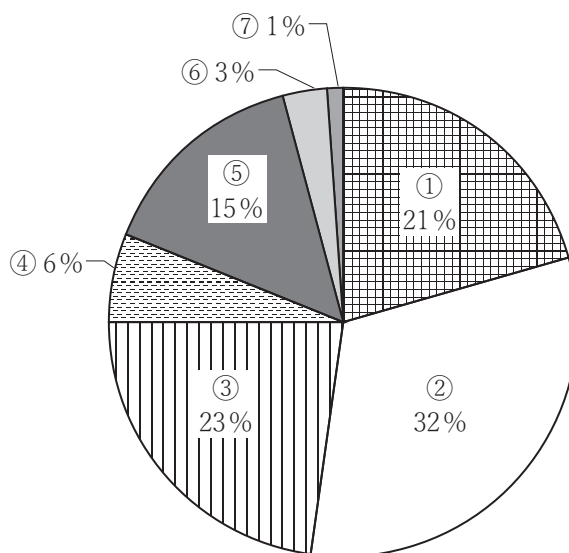
## ●出身大学

- ① 共立薬科大学卒業生    ② 慶應義塾大学卒業生  
③ 他大学卒業生



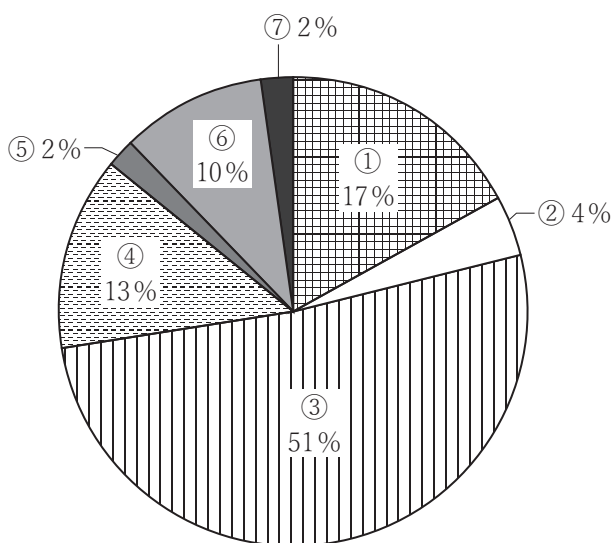
## ●受講目的

- ① 日常業務に活用するため    ② 薬剤師の知識として  
③ 認定薬剤師制度単位取得のため  
④ 再就職・転職等に備えて    ⑤ 患者様のため  
⑥ その他    ⑦ 未記入



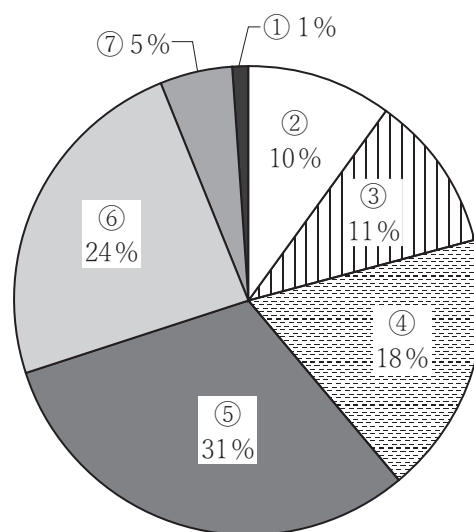
## ●職業

- ① 病院勤務薬剤師    ② 診療所勤務薬剤師  
③ 薬局・薬店等開局又は勤務薬剤師  
④ 会社員（製薬会社等企業）  
⑤ 大学生・大学院生  
⑥ 主婦・主夫・無職    ⑦ その他の職業



## ●年代

- ① 10代    ② 20代    ③ 30代  
④ 40代    ⑤ 50代    ⑥ 60代  
⑦ 70代以上



## 2024年度 公開講座

	日 程		内 容	講演者	職 名	座 長		受講者数 ( )は定員	発行単位数
A	8/31 (土)		くすりと天然物化学	菊地 晴久	慶應義塾大学 薬学部 天然医薬資源学講座 教授	中村 智徳	鈴木 小夜	61 (200)	110
B	1	5/26 (日)	第4回 健康食品・栄養学講座			中澤 洋介	小林 典子	174 (400)	304
			健康食品の安全性や有効性 ー国内の最近のトピックスおよび 海外の状況ー	池田 秀子	日本健康食品規格協会 理事長				
	栄養サポートチームの活動、薬剤 師が知っておくべき栄養管理に ついて	大木いづみ	慶應義塾大学病院 食養管理室 室長代理	鈴木 小夜	地引 綾				
	2	7/28 (日)	未病の漢方治療			渡辺 賢治	修琴堂大塚医院 院長		
			漢方の服薬指導とアフターフォロー、 薬膳について	篠原久仁子	株式会社恵比寿ファーマシー／ フローラ薬局 代表取締役				
C	1	6/9 (日)	褥瘡の外用薬治療を阻害する病 態評価と基剤ファーストの重要性 (実習形式)	古田 勝経	医療法人愛生館 小林記念病院 褥瘡ケアセンター センター長	山浦 克典	岩田 紘樹	340 (830)	560
	2	6/23 (日)	リフィル処方箋応需の薬局薬剤 師の具体的方法	今井 博久	帝京大学大学院 公衆衛生学研究科 教授	山浦 克典	齋藤 義正		
			慢性便秘症について ー画像で見る病態とその対策ー	水上 健	国立病院機構久里浜医療センター内視 鏡部長、 慶應義塾大学 医学部 客員講師				
	3	6/29 (土)	地域志向のプライマリ・ケアを実 践するには	孫 大輔	鳥取大学 医学部 地域医療学講座 准教授	堀 里子	小林 典子		
			『やわらかな1.5人称』 ～薬物治療効果の構造的理 解から見えてくるより良いコミュニ ケーションのコツ～	中野 重行	大分大学 名誉教授、 臨床試験支援財団 理事長				
	4	9/29 (日)	口腔に関する理解を深めよう(3) ～口腔内に生じる薬剤の副作用～	大山 順子	九州大学病院 顔面口腔外科 講師	岩田 紘樹	近藤 慎吾		
			新規除菌消臭成分MA-T含有口 腔保湿剤の作用と口腔ケアへの 応用	阪井 丘芳	大阪大学大学院 歯学研究科 顎口腔機能治療学講座 教授				
	5	10/26 (土)	腎機能に基づいた薬物治療マネ ジメント～医薬品情報を読み解く～	大野 能之	東京大学医学部附属病院 薬剤部 副薬剤部長	米澤 淳	近藤 慎吾		
			悪性腫瘍と腎障害～薬剤師への 期待	松原 雄	医学研究所北野病院 腎臓内科 主任部長、血液浄化センター長				
D	1/19 (日)	がんの基礎から現在のがん治療、 そして最新がん治療法の紹介	柴田 淳史	慶應義塾大学 薬学部 分子腫瘍薬学講座 教授	中村 智徳	横山 雄太	717 (200)	－	
E	9/8 (日)	指導薬剤師のためのワークショッ プ～コアカリ改訂「医療プロフェッ ショナルリズム」を理解し教育する ために	慶應義塾大学薬学部附属 医療薬学・社会連携センター			－		28 (100)	40
G (がんプロ)	1	7/21 (日)	肺がん分子標的治療における薬学的ケアを学ぶ			中村 智徳	横山 雄太	75 (230)	184
			〔講演〕 薬剤師が知っておきたい肺がん薬物療法のポイント ー分子標的薬を中心にー	端山 直樹	東海大学医学部 内科学系 呼吸器内科				
			〔講演〕 がん薬物療法における 薬局薬剤師の現状と課題～病院 研修での経験を未来に活かす～	原嶋 渉	株式会社アインファーマシーズ アイン薬局 登戸店				
			〔症例検討〕 肺がん術後補助オ シメルチニブ療法における薬学 的ケアの実践	谷川 大夢	がん研究会有明病院 薬剤部				
				〔SGD〕 症例スモールグループディスカッション <div>コーディネーター／横川 貴志 (がん研究会有明病院 薬剤部 チーフ) ファシリテーター／小澤 有輝 (けいゆう病院 薬剤部 副主任)、西郷 織江 (順天堂大学医学部附属順天堂医院 薬剤部 係長)、杉 富行 (明治薬科大学 総合臨床薬学教育研究講座 臨床薬学研究室 講師)、高木 淳也 (済生会横浜市南部病院 薬剤部)、高山 慎司 (聖路加国際病院 薬剤部 アシスタントマネジャー)、谷川 大夢 (がん研究会有明病院 薬剤部)、辻 将成 (株式会社アインファーマシーズ あさひ調剤薬局 立石2号店)、野々宮 悠真 (がん研究会有明病院 薬剤部)、橋本 幸輝 (がん研究会有明病院 薬剤部)、葉山 達也 (日本大学医学部附属板橋病院 薬剤部 技術長補佐)、廣原 成 (東海大学医学部付属病院 薬剤部)、村田 勇人 (クオール株式会社 関東第一薬局事業本部 クオール薬局 港北店)</div>					
2	10/5 (土)	病院・薬局薬剤師が連携したタ スクシフト・シェアによるがん薬 物治療の向上	池見 泰明	京都大学医学部附属病院 薬剤部 副薬剤部長	中村 智徳	横山 雄太			
		臨床試験を通じた薬物治療の向 上	飯原 大稔	岐阜大学医学部附属病院 薬剤部 副薬剤部長					
総計								1,395 (1,960)	1,198

# 認定薬剤師研修制度委員会

## 1. 目的

本委員会は、認定薬剤師研修制度全般について管理運営にあたりとともに、認定薬剤師の認定および更新の審査にあたることを目的とする。

## 2. 2024年度委員

有田 誠学部長（委員長）、中村 智徳教授、山浦 克典教授、松元 一明教授、堀 里子教授、  
岩田 紘樹専任講師（事務局：学生課）

## 3. 開催状況・概要

2024年度は第1回を9月19日、第2回を3月18日に開催した。認定薬剤師申請の可否を審議するとともに、生涯研修認定申請（研修会共催申請）や論文発表単位申請の審査を行った。

## 4. 自己点検・評価

2024年度の本学部への新規認定薬剤師申請者は5名、更新1回目4名、更新2回目8名、更新3回目6名、更新4回目12名、更新5回目4名で計39名を認定薬剤師として認定した。当制度発足より認定薬剤師はのべ333名となったが、継続して本学部（G04）認定薬剤師として認定されている人数は、2024年度末現在156名である。なお、2015年度より認定薬剤師認定日を年2回（4月1日、10月1日）とし、2023年度より認定申請期間を2月1日～3月15日、8月1日～9月15日としている。

2016年度に、厚生労働省より「かかりつけ薬剤師制度」が開始され、調剤報酬で「かかりつけ薬剤師指導料」が新設された。当該指導料の算定要件として、薬剤師認定制度認証機構（CPC）が認定する認定薬剤師認証研修機関（プロバイダー）の研修認定薬剤師である事が示された。慶應義塾大学薬学部はCPC認定プロバイダーとして、適正に薬剤師の研修認定を実施するとともに、薬剤師が医療人としての職能を向上させるための生涯学習の場を提供する取り組みを継続していく。

昨年度設定した改善計画にもとづき、実習形式で開催する褥瘡講座では、実習に必要な医療材料や薬剤の購入にかかる費用を受講料に転嫁した。受講者数を維持しつつ、質の高い講座を継続して開催できる体制を整備することができた。

学内外の委員からなる本学部認定薬剤師研修制度評価委員会では、本学部薬剤師認定制度が概ね良好に運営されているとの評価を受けた。

## 5. 改善計画

本学部認定薬剤師研修制度の公正性、透明性の担保および改善充実に資することを目的とし、本委員会より独立した認定薬剤師研修制度評価委員会を設置し、年に一度、第三者による評価を得ている。評価委員は下記のとおりである。

評価委員 永田 泰造委員（桜台薬局）、濱 敏弘委員（がん研究会有明病院）、齋藤 義正教授、  
菊地 晴久教授（4名、うち外部委員2名）

陪 席 有田 誠教授（薬学部長・認定薬剤師研修制度委員会委員長）、山浦 克典教授（生涯学習  
委員会委員長）（2名）、（事務局：学生課）

濱評価委員より委員交代の申し出があったため、次期評価委員を選出する。

減少傾向にある本学部認定薬剤師数の増加に向けて、学生への講義の中で生涯学習の重要性と認定制度に触れるなどして、卒業前から認定薬剤師制度の認知度を向上させる。

以上



# 薬学部研究推進委員会

## 1. 目的

本委員会は、薬学部ならびに大学院薬学研究科の研究活動を推進することを目的とする。

## 2. 所掌事項と2024年度の主な審議事項

本委員会の所掌項目、ならびに、各項目の主な審議事項は以下のとおり。

- (1) 学部規模での研究費獲得に向けた情報収集、分析、渉外および調整
  - ・過去数年間の外部研究資金獲得状況を確認し、更なる獲得に向けて意見交換を行った。
- (2) 研究環境改善に向けた検討
  - ・研究環境改善を共通機器の導入に留めず、薬学部に配分される間接経費や、薬学部が管理する一般管理費を、繁忙期の事務スタッフ補充や研究支援者の人件費、共通機器の操作方法講習の実施に係る費用、動物実験室の機能維持にかかる経費に充当できるよう提案し、運用している。また、これまで塾基盤充実費を原資にしていた事業の一部が採択されなかったため、薬学部間接経費・オーバーヘッドで充当することの検討も行った。
- (3) 研究活性化のための施策の検討
  - ・2024年度研究推進委員会活動計画に則り、① 科研費等外部研究資金獲得に向けた講習会の開催（2024.8.5）、② 研究セミナーの一環である慶應薬学先端実学（サイヤンス）セミナーの開催（2024.6.27, 7.26, 8.2, 9.30, 10.3, 10.28, 12.4, 12.13, 2025.1.29）、③ 学振特別研究員申請に向けた講習会の開催（2026年度申請者向け2025.2.26）、④ 薬学部の研究者を紹介する冊子の刊行（2025.2.25）、⑤ 研究者の交流を促進する「薬学部サイエンスカフェ」の開催（2025.3.14）、等を実施した。
  - ・2021年10月より開始された国立研究開発法人科学技術振興機構による次世代研究者挑戦的研究プログラム（JST-SPRING）について、薬学研究科内の審査を行った。
  - ・佐藤製薬株式会社研究奨励資金を原資とした「Sato Pharmaceutical Research Encouragement Award」について、講座配属されている学生を対象に国内外での学会発表を促した。
  - ・2024年度学部長賞（研究）の候補者を選考し薬学部運営委員会に上程した。
  - ・塾派遣留学と塾内助成・福澤基金（留学補助）を効果的に薬学部内で活用するため、留学制度説明会・ワークショップを開催した（2024.7.2）。その後、留学希望調査を実施し、研究推進委員のうち、職位が教授の者によって、2025年度以降薬学部教員の留学候補者の検討を行った。また、「塾派遣留学に関する申し合わせ」を策定し、教授総会で報告した。
- (4) 広報委員会と連携し、研究成果の広報のための戦略提案
  - ・薬学部ホームページで科研費などの外部資金獲得状況を公表した。
  - ・研究成果のプレスリリースを9件行った。
- (5) 塾内研究助成金の統括と審査に関する答申
  - ・次世代研究プロジェクト推進プログラム、福澤諭吉記念慶應義塾学事振興資金（福澤基金）（研究補助）、博士課程学生研究支援プログラム（全塾選抜枠、研究科推薦枠）の薬学部内・薬学研究科内の募集方針を定め、募集・選考等を行った。
  - ・福澤諭吉記念慶應義塾学事振興基金（福澤基金）（国外留学補助、研究補助、学術出版補助）、潮田記念基金（潮田基金）（国外出張・渡航費補助）、小泉信三記念慶應義塾学事振興基金（小泉基金）（国外からの招聘学者への謝金等補助、大学院生海外渡航費補助）、国際学術論文掲載料補助

等の申請・採択状況を委員会内で共有し、学部内の研究活性化状況を把握した。

(6) 民間助成金等の審査に関する答申

- ・学部での申請数が限られている民間助成金等については委員会の選考をもって申請者を決定した。

(7) オーバーヘッド等、研究推進に使用する予算の検討

- ・2024年度間接経費（薬学部枠）およびオーバーヘッド予算（収入）を把握し学部内で募集・選考の結果、間接経費分として7件、オーバーヘッド分として15件を採択した。学部長裁量経費は利用しなかった。
- ・2024年度間接経費全塾枠（塾研究基盤充実費）は、① 産学連携機能強化のための人的環境整備費、② 実験動物飼育管理業務委託費、③ 納品検収業務委託費および④ 機器管理室技術スタッフ委託費の4件を申請し、①は全額採択、④は一部採択され、②と③は不採択となった。不採択と一部採択については、2024年度間接経費（薬学部枠）およびオーバーヘッド予算から支出を検討した。また、年度途中の戦略的執行に向けた支出計画募集においては、単結晶X線構造解析装置（試料吹付低温装置込み）と、オールインワン蛍光顕微鏡BZX800（キーエンス）用モジュール・ソフトウェア一式の2件を申請し、採択された。

(8) 研究連携推進本部等との連携

- ・全塾的な研究の動向を知るため研究連携推進本部運営委員会の審議内容を共有した。

### 3. 2024年度委員

長谷耕二教授（委員長）、大澤匡範教授、熊谷直哉教授、柴田淳史教授、米澤淳教授、松下麻衣子教授、松崎潤太郎准教授、今井俊吾専任講師（8名）

（事務局：学術研究支援課）

### 4. 開催状況

第1回（2024.5.13 対面）、第2回（7.10～16 Slack）、第3回（11.7 対面）、第4回（11.27～12.5 Slack）、第5回（2025.1.8～9 対面）、第6回（2.12～18 Slack）、第7回（2.20 対面・学部長賞研究の選考）、第8回（2.21～26 Slack）

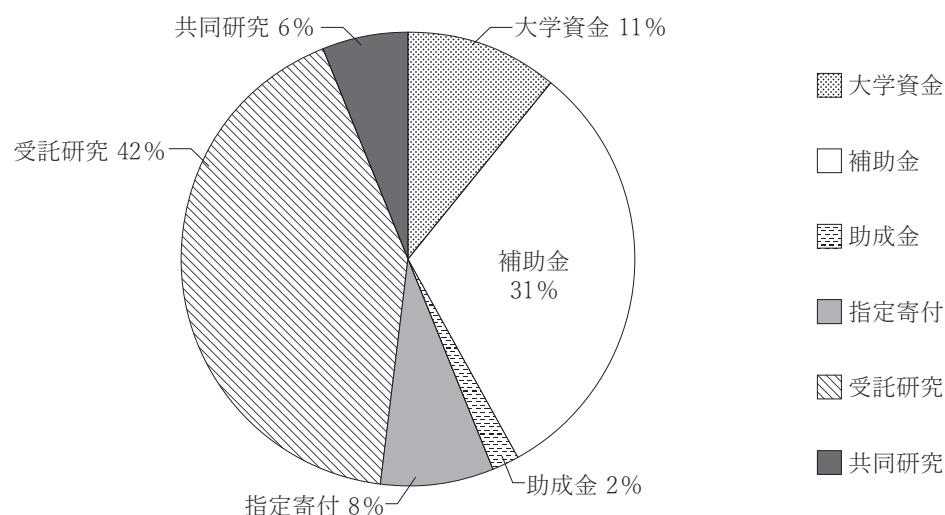
### 5. 自己点検・評価

2024年度の塾内助成については、① 慶應義塾学事振興資金の個人研究18件（7,200千円）、部門横断型共同研究3件（4,200千円）、研究科枠1件（2,600千円）、② 福澤諭吉記念慶應義塾学事振興基金（福澤基金）の研究補助11件（16,500千円）、学術出版補助0件、国外留学補助0件、③ 潮田記念基金（潮田基金）（国外出張・渡航費補助）11件、④ 小泉信三記念慶應義塾学事振興基金（小泉基金）（国外からの招聘学者への謝金等補助）1件、⑤ 次世代研究プロジェクト推進プログラムのタイプA 1件（16,000千円）、タイプB 0件、タイプC 2件（2,400千円）、⑥ 国際学術論文掲載料補助4件（1,838千円）、⑦ 博士課程学生研究支援プログラムの全塾選抜枠4件（6,374千円）、研究科推薦枠10件（3,700千円）、⑧ 小泉基金による大学院生海外渡航費補助8件の助成を得た。

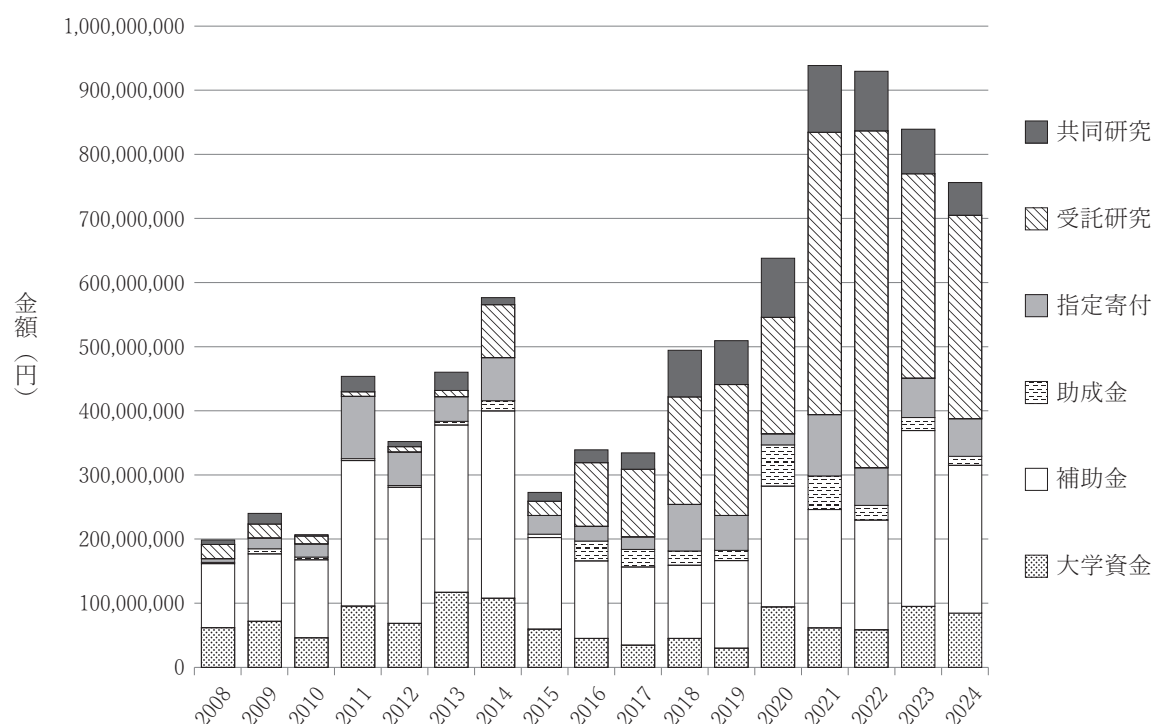
外部資金については、文部科学省科研費の新規申請57件中19件が採択されたので継続課題や分担研究と合わせて85件の科研費研究が実施されることとなった。その他資金区分別に見ると、補助金61件（230,720千円）、助成金7件（12,719千円）、指定寄付21件（57,341千円）、受託研究29件（318,350千円）、企業等との共同研究41件（49,597千円）と昨年度に比べ受託研究はほぼ横ばい、それ以外は減少している。（次ページ図参照）

間接経費および一般管理費については、間接経費（獲得者還元枠）として研究者に26,513,817円を還元するとともに、間接経費（薬学部枠）および一般管理費57,153,032円を活用し、共焦点レーザー走査型顕微鏡FLUOVIEW FV4000・(EVIDENT)：検出器 2CHへのアップグレード、オールインワン蛍光顕微鏡BZX800（キーエンス）本体・フィルター一式など計22点の共通機器等の購入などに充てた。また、間接経費の全塾枠に応募し、塾研究基盤充実費として4件（36,797,000円）の採択を得て研究支援体制の改善に取り組んだ。

2024年度研究資金内訳



薬学部研究資金の推移 2008-2024



## 6. 改善計画

2024年度は前年度に立てた活動計画に基づき諸施策を実施したが、委員会内規に定められている所掌事項のうち「研究環境改善」や「研究活性化のための施策の検討」については、継続して努力と工夫を要すると認識している。薬学部全体の活性化や塾内外でのレピュテーション向上に向けて委員会での議

論を継続する。併せて、研究資金の多様化・増大を目指し、情報発信等外部とのコミュニケーション方策についても検討を重ねていく。また慶應義塾大学全体で、データマネジメントの重要性が認識され、適切なデータマネジメントに向けたプラットフォーム構築が進められている。本委員会においても、研究連携推進本部会議の動向に注視しながら、薬学部におけるデータデポジットやデータマネジメントプランの在り方について検討を進めていく。

研究推進委員会では過去数年間にわたり、産学連携研究の推進による共同研究費の増加を図っており、順調な伸びが認められてきたが、2024年度は教員の転出入もあり、共同研究費は減少傾向となった。そのため、間接経費やオーバーヘッドも過去数年に比べると減少しているが、2020年度のコロナ禍前以上の金額を獲得しているため、大型共通機器の整備は従来どおり可能となっている。今後も、各委員会と連携しながら計画的に大型機器の導入を図ることで、学部内の研究を活性化させる。さらに、科研費やAMED受託研究などの競争的研究費の増額を目指して申請者向けの講習会などの活動を一層充実させていく。最新の研究情報を共有し学部全体の研究意識を高めるための研究セミナーは継続して実施する。

学部における研究活性化には、博士課程の学生に対する研究支援も必要とされる。これまでの潮田基金による研究費の支給に加えて、2021年度よりJST博士支援プログラム採用者への研究費の支出が開始されるなど博士課程学生への研究費支援が増えていることから、資金執行マニュアルに則った適切な使用をサポートしていく。さらに、2021年度よりJSPS特別研究員DC1/DC2の申請に向けた講習会を実施しており、次世代研究者挑戦的研究プログラム（JST-SPRING）の運用やJSPS特別研究員申請講習会などが相互作用し、特別研究員の採択が継続的に生まれている。これらの結果や講習会のフィードバックを元に、有意義な講習会を継続的に開催する。

また、2024年度より研究推進委員会主催で、塾派遣留学のための説明会とワークショップを行い、積極的に若手教員の留学を推進する取り組みを実施している。今後は留学報告会なども実施して多くの教員の留学を支援していく。さらに教員の留学に伴い、所属講座の教育・研究活動を支援するための人材の雇用についてもサポートを行う。

以上

# 実験動物飼育施設運営委員会

委員長 木村 俊介 准教授  
委員 齋藤 義正 教授, 中澤 洋介 専任講師, 高橋 大輔 専任講師, 野口 幸希 助教,  
森崎 祐太 助教, 両角 諭 助教  
飼育員 細野 和裕  
事務局 和田あゆみ

## 【活動概要】

### ・実験動物飼育施設使用に関わる申請及び許可数

学部長より,「実験動物飼育施設使用申請書」,「感染実験室使用申請書」等の審査を動物飼育施設運営委員会に依頼され,その報告に基づき実験動物飼育施設使用申請,感染実験室使用申請等を許可するよう答申した。申請数と許可数は下記の通りである。

実験動物飼育施設使用申請	81件	許可数	81件
感染実験室使用申請	9件	許可数	9件
薬物等使用届	35件		

### ・動物実験に関わる実習及び講習会

医学部動物実験センターおよび実験動物飼育施設運営委員会主催の動物実験従事者講習会および実験動物飼育施設利用者講習会を行った。また,薬学部生に対して実験動物の取り扱いに関する説明および実習を行った。日程と参加者は下記の通りである。

動物実験従事者講習会	8月28日～10月18日(オンデマンド配信)	121名
実験動物飼育施設利用者講習会	8月28日～10月18日(オンデマンド配信)	190名
1年生 薬学基礎実習	10月1日ほか(通常実習)	262名
3年生 薬理学実習	4月8日ほか(通常実習)	196名

### ・実験動物の使用及び保管状況

2024年4月1日から2025年3月31日までの実験動物の入荷匹数及び3月21日現在の飼育匹数は下記の通りである。

	入荷数(匹)	飼育数(匹)
マウス	9,010	4,558
ラット	247	29
モルモット	4	0
ウサギ	0	0
ハムスター	0	0

### ・実験動物飼育施設メンテナンス

#### 1. 高圧蒸気滅菌装置点検整備(第一種圧力容器性能検査)

感染実験飼育室およびSPF室に設置したオートクレーブについて,年1回実施する必要がある法令点検(性能検査)を実施した。



(1) 感染実験飼育室  
実施日：2024年7月25日  
種別：消毒器（ジャケット付角型滅菌器）  
検査証番号：第4936号  
所轄労働基準監督署：三田監督署  
検査者：日本ボイラ協会関東検査事務所  
結果：合格（報告書番号第3071号）  
有効期限：2024年8月25日～2025年8月24日

(2) SPF室  
実施日：2025年1月30日  
種別：消毒器（角型ジャケット付滅菌器）  
検査証番号：第5567号  
所轄労働基準監督署：三田監督署  
検査者：日本ボイラ協会関東検査事務所  
結果：合格（報告書番号第170号）  
有効期限：2025年2月23日～2026年2月22日

2. 動物飼育施設クリーンアップ

SPFおよびコンベンショナルエリア（感染実験室エリア以外）の清掃・消毒を実施した。

実施日：2025年2月18日～21日（SPF：18～19日，CONV：20～21日）  
実施者：(株) エーテック  
消毒対象：天井，壁，床，給気フィルター，ラック，その他  
消毒方法：清掃後，次亜塩素酸ナトリウム液で清拭  
微生物環境検査：SPFエリアのみ落下菌検査，付着菌検査を実施（検査：(株) 大阪血清微生物研究所）。

備考：クリーンアップは動物を飼育したままの状態で行った。

(1) 微生物環境検査成績

検査名：落下菌検査  
測定日：2025年2月19日

検査項目 使用培地		一般細菌 羊血液寒天培地 （日本BD）	真菌 サブロー寒天培地 （日本BD）	備考
培養条件		37℃，2日間	22.5℃，5日間	
検査箇所		コロニー数 CFU/30 min.	コロニー数 CFU/30 min.	
室名	No.			
SPF飼育室	1	N.D	N.D	
	2	N.D	N.D	
	3	N.D	N.D	
	4	N.D	N.D	
SPF飼育室2	5	N.D	N.D	
通路	6	N.D	N.D	
前室・倉庫	7	N.D	N.D	
オートクレーブ室	8	N.D	N.D	
	9	N.D	N.D	
更衣室	10	N.D	N.D	

検 査 名：付着菌検査

測 定 日：2025年 2 月19日

検査項目 使用培地		一般細菌 SCDLP 寒天培 (島津ダイアグノスティクス)	真菌 CP 加サプロー寒天培地 (島津ダイアグノスティクス)	備考
培養条件		37℃, 2 日間	22.5℃, 5 日間	
検査箇所		コロニー数 CFU/25 cm <sup>2</sup>	コロニー数 CFU/25 cm <sup>2</sup>	
室 名	No.			
SPF 飼育室	1	N . D	N . D	
	2	N . D	N . D	
	3	N . D	N . D	
	4	N . D	N . D	
	5	N . D	N . D	
	6	N . D	N . D	
	7	N . D	N . D	
	8	N . D	N . D	
	9	N . D	N . D	
	10	N . D	N . D	
	11	N . D	N . D	
	12	N . D	N . D	
	13	N . D	N . D	
	14	3	N . D	基準内
	15	N . D	N . D	
	16	N . D	N . D	
前室・倉庫	17	N . D	N . D	
	18	N . D	N . D	
	19	N . D	N . D	
	20	N . D	N . D	
オートクレープ室	21	N . D	N . D	
	22	N . D	N . D	
	23	N . D	N . D	
	24	N . D	N . D	
	25	N . D	N . D	
	26	N . D	N . D	
	27	N . D	N . D	
	28	N . D	N . D	
SPF 飼育室 2	29	N . D	N . D	
	30	N . D	N . D	
	31	N . D	N . D	
	32	N . D	N . D	
	33	N . D	N . D	
通路	34	N . D	N . D	
	35	N . D	N . D	
	36	N . D	N . D	
	37	N . D	N . D	
更衣室	38	N . D	N . D	
	39	N . D	N . D	
	40	N . D	N . D	
	41	N . D	N . D	

## (2) 微生物環境検査結果

落下菌：一般細菌，真菌ともにすべての検査カ所で未検出であった。

付着菌：一般細菌が1カ所で検出されたが基準内であった。真菌はすべての検査カ所で未検出であった。

以上結果からクラス10000レベル（落下菌検査：3CFU/cm<sup>2</sup>以下，付着菌検査：5CFU/24～30cm<sup>2</sup>以下）の基準を満たしており，清掃消毒により動物飼育施設として十分機能可能な清浄度空間が作出されたと考える。

## 3. 微生物学的モニタリング

SPF飼育室で飼育しているマウスの微生物学的品質を把握するため，微生物学的検査を年4回（6月，9月，12月，3月）実施した。モニター動物（Slc：ICRマウス）の飼育ケージに，各ケージから採取した使用済み床敷を混入し，6週間飼育後，公益財団法人実験動物中央研究所ICLASモニタリングセンターに微生物学的検査を依頼した（免疫不全コアセット 各ラック1匹，14ラック分提出）。

検査項目（免疫不全コアセット）		カテゴリー	6月	9月	12月	3月
培養	<i>Citrobacter rodentium</i>	C	0/14	0/14	0/14	0/14
	<i>Corynebacterium kutscheri</i>	C	0/14	0/14	0/14	0/14
	<i>Mycoplasma pulmonis</i>	B	0/14	0/14	0/14	0/14
	<i>Pasteurella pneumotropica</i>	D	0/14	0/14	0/14	0/14
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	D	0/14	0/14	0/14	0/14
	<i>Salmonella spp.</i>	A	0/14	0/14	0/14	0/14
	<i>Staphylococcus aureus</i>	D	3/14	0/14	7/14	2/14
血清反応	<i>Clostridium piliforme</i>	C	0/14	0/14	0/14	0/14
	Ectromelia virus	B	0/14	0/14	0/14	0/14
	LCM virus	A	0/14	0/14	0/14	0/14
	Mouse hepatitis virus	B	0/14	0/14	0/14	0/14
	<i>Mycoplasma pulmonis</i>	B	0/14	0/14	0/14	0/14
	Sendai virus	B	0/14	0/14	0/14	0/14
鏡検	Ectoparasites	C/E	0/14	0/14	0/14	0/14
	Intestinal protozoa	C/E	0/14	0/14	0/14	0/14
	pimworm	C/E	0/14	0/14	0/14	0/14
	<i>Pnemocytis carinii</i>	(B)	0/14	0/14	0/14	0/14
PCR	<i>Helicobacter bilis</i>	C	0/14	0/14	0/14	0/14
	<i>Helicobacter hepaticus</i>	C	0/14	0/14	0/14	0/14
解剖所見			著変認めず	著変認めず	著変認めず	著変認めず

太文字：慶應大学薬学部指定病原体

## 結果

指定病原体ではないが *Staphylococcus aureus* が6月度（3/14），12月度（7/14），3月度（2/14）に検出された。以前散見されていた Intestinal protozoa（Amoebas）が2023年6月度を最後に検出されなくなった。

## 4. その他

(1) 動物実験施設の設備予約を紙の記入から SimpRent での予約に移行（2024年6月24日）。

(2) 感染実験室電圧増強工事を実施(2025年2月19日)。

(3) 動物慰霊祭を常照院で開催(2025年3月3日)。

## 【自己点検・評価】

2023年度から指定業者以外の実験動物施設からのSPF施設搬入時はクリーンアップ処理を行うこととした。これにより、2024年度の感染モニタリング検査において指定微生物は検出されず、効果的であった。

医学部動物実験センターおよび実験動物飼育施設運営員会主催の動物実験従事者講習会および実験動物飼育施設利用者講習会については、オンデマンド配信により実施した。

施設内の床敷交換台、処置室、機器の予約を従来の紙ベースからSimpRentへと変更した。これにより、これまで施設に足を運んで予約、確認取り消しをしていたが、その必要がなくなり利便性が増した。

実験動物が施設内でケージの外に出ている例が報告されたため、教授総会での注意喚起と匹数確認の徹底を呼びかけた。コンベンショナル飼育施設の処置室2には逃亡防止用のマウス返しを設置されていなかったため新たに設置した。飼育施設から各講座実験室への移動時の逃亡は即施設外逃亡へとつながるため、ケージを入れる布製のバックを使用するように各講座に呼びかけた。使用頻度が低い講座のために、共用の布製バックを数セット購入した。万が一、飼育施設内で逃がしたときに対応できるように、マウス捕獲トラップをSPF室、コンベンショナル施設内、感染室内へと配置し、逃亡時の対応と共に周知をした。

## 【改善計画】

引き続き、委員会メンバー、飼育員、事務局で協力しながら運営を行っていく。

SPF飼育室搬入時のクリーンアップはうまく機能しているため引き続き続けていく。一方、申請手続やモニタリング業者、予算についての周知が不足していた面があったため、これらの点を改善していく。指定病原体では無いが *Staphylococcus aureus* が複数回検出された。健常人の皮膚に存在する常在菌であるため、入室時の手洗いについて丁寧に行うように講習会で指導していく。

SimpRentでの予約ができるようになったが、実験動物施設内がある2号館地下2階は電波が悪い場所があり、予約の確認、変更ができない場合があるため、2025年度には新たにWifiルーターを実験動物施設に設置し、電波状態を改善する予定である。

動物の逃亡防止に対して実験動物飼育施設利用者講習会での教育が不十分であった。2025年度からは管理の重要性、逃亡防止のための適切な管理方法などの項目を教育訓練で増やす。さらに、飼育ラベルの改善をし、マウス匹数の変更に対応しやすい形式への変更を行う。

受益者負担について、これまでの匹数ベースによる計算方式よりもケージ数による計算のほうが、消耗品量と一致すること、管理の手間も少ないことから変更する予定である。また、昨今の諸費用の値上がりから、受益者負担額の上限200万円では消耗品台のおよそ8分の1にしか対応していないため、今後見直して行く必要がある。

施設設備について、SPFのラック、感染室ラックのHEPAフィルターの点検交換記録が無いとのことであったので、点検を実施し、必要ならば交換を行う。

# 遺伝子組換え実験安全委員会・研究用微生物等実験安全委員会

## 活動概要

### 1. 委員

委員長	多胡めぐみ（薬学部教授）
委員	柴田 淳史（薬学部教授）
委員	木村 俊介（薬学部准教授）
委員	松崎潤太郎（薬学部准教授）
委員	秋好 健志（薬学部専任講師）
委員	大場 陽介（薬学部専任講師）
委員	市川 大樹（薬学部助教）
委員	内原 脩貴（薬学部助教）
委員	石田 英子（薬学部助教）
事務局	高嶺 幸子（芝共立キャンパス総務課）

### 2. 委員会開催

#### 第1回

- ・日時 2024年5月21日（火）14:00-15:30
- ・場所 1103会議室
- ・議事 2024年度の遺伝子組換え実験安全講習会について  
実験計画申請書類の審査について  
3号館地下1階B108（共同実験室）の利用方法について

### 3. 自己点検・評価

芝共立キャンパスで実施される遺伝子組換え実験は、慶應義塾大学薬学部遺伝子組換え実験安全要綱に基づき実施される。この要綱は、「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律」およびこれに関する政令・省令・告示などに基づき、慶應義塾大学薬学部における遺伝子組換え実験の安全かつ適切な実施を図ること、遺伝子組換え体の環境中への放出を防止することを目的としている。同様に、本キャンパスで行われる微生物実験は、慶應義塾大学薬学部研究用微生物等実験安全要綱に基づいて実施される。この要綱は、「感染症の予防および感染症の患者に対する医療に関する法律」、および「大学等における研究用微生物安全管理マニュアル」およびこれに関連する法律、指針等に基づき、本学部における研究用微生物等を用いる場合の取扱いおよび管理に関する事項について定められている。

本学部で遺伝子組換え実験並びに微生物実験を行う前には、内規に沿って実験計画書類を用意して申請することが必要であり、本委員会によりその計画内容の適切性が審議される。本年度分として、5月の会議以降に提出され、持ち回り審査で対応したものも含め、遺伝子組換え実験については69件、微生物実験については24件の実験計画申請について審議し、軽微な修正を経て、全て承認された。各月に開催される教授総会において、承認の報告を行っている。また、本学部で新規に遺伝子組換え実験を行う該当者は、本学部で実施される遺伝子組換え実験・バイオセーフティー安全講習会の受講が義務づけられている。本年度は、WEBセミナー形式で講習会を開き、教員・学部生・大学院生が受講した。



#### 4. 改善計画

本学部では遺伝子組換え実験を行う全ての該当者が遺伝子組換え実験・バイオセーフティー安全講習会を受講しているが、B108室などの共通実験室における利用マナーについては、一部で適切とは言えない状況が見受けられる。来年度は、利用者会議を開催し、B106室の使用ルールの遵守徹底を図る必要がある。また、学生が行う実験においても、さらに丁寧な教育を実施することが重要である。さらに、病原性微生物を含む臨床検体を扱う研究が増加傾向にあるため、バイオセーフティーレベルの確認を怠らないよう、引き続き注意喚起を行っていく必要がある。

# 薬学部等利益相反マネジメント委員会

## 1. 委員

委員長 漆原 尚巳（薬学部教授）  
副委員長 米澤 淳（薬学部教授）

委員 堀 里子（薬学部教授）  
委員 齋藤 義正（薬学部教授）  
委員 田口 和明（薬学部准教授）  
委員 河添 仁（薬学部准教授）（2024年9月30日まで）  
委員 地引 綾（薬学部助教）（2024年10月1日より）  
委員 岡本 健佑（芝共立キャンパス学生課）  
委員 倉田 雅子（一般人）  
委員 鈴木 義彦（薬学専門家）  
委員 永島 賢也（弁護士）  
事務局 常木 善之（芝共立キャンパス学術研究支援課）

## 2. 開催状況

2024年度は8回の委員会が開催され、慶應義塾大学薬学部等利益相反マネジメント自己申告書（様式1）については160件、慶應義塾大学薬学部等産官学連携活動に関する利益相反自己申告書（様式2）については36件の承認となった。また、2024年10月～11月には国立研究開発法人日本医療研究開発機構（AMED）の利益相反管理対象者変更に伴う、産官学連携活動に関する利益相反自己申告書（様式2）の審査方針について確認を行った。

慶應義塾大学薬学部等利益相反マネジメント委員会申請件数

2024年4月	5月	7月	9月	10月	11月
様式1：8件 様式2：0件	0件 5件	1件 1件	1件 0件	154件 0件	0件 0件
2025年1月	2月	合 計			
1件 15件	1件 15件	様式1：166件※ 様式2：36件			

※休職中の者1名は未提出

## 3. 自己点検・評価

本委員会は、慶應義塾利益相反マネジメント・ポリシー、慶應義塾利益相反マネジメント内規、及び慶應義塾大学薬学部等利益相反マネジメント内規に従って、薬学部および薬学研究科における業務、教育、研究活動の利益相反の管理を行っている。

委員会の構成として、委員長を含めて10名から成る。委員には、複数の女性が含まれ、外部委員として一般人、弁護士、元薬剤師が含まれており、大学内の利益相反マネジメントを行う組織として問題ないと考えられる。

毎年1回9月に全教員・職員に「慶應義塾大学薬学部等利益相反マネジメント自己申告書」（様式1）を提出してもらい、大学薬学部の業務、教育、研究活動に支障なきよう、委員会にて全委員の下で利益

相反について審査をしている。本年度の提出率は休職中の職員1名を除くと100%であった。新任の教員については、9月提出日程まで待たずに着任時に「慶應義塾大学薬学部等利益相反マネジメント自己申告書」(様式1)を提出することとして、利益相反の確認が速やかに行われるよう注意している。また、毎月1回の委員会を開催し、全委員出席の前提のもとで議事を進めている。

研究活動を開始する際には、その研究に関連する利益相反がないことを確認するために、「慶應義塾大学薬学部等産官学連携活動に関する利益相反自己申告書」(様式2)を提出してもらっている。提出された自己申告書に基づき委員会にて問題がないことを確認している。上記2の表は、申告書が提出され、委員会にて審議した件数である。

また、慶應義塾大学研究倫理委員会および利益相反マネジメント統括委員会と連携して、塾全体の方針に従って活動している。当然ながら委員は個人情報を読覧しているため、厳重な守秘義務が課せられている。

利益相反マネジメント委員会としては、概ね大学内の利益相反マネジメントの使命を全うしているものと考えられる。

「慶應義塾大学薬学部等利益相反マネジメント自己申告書」(様式1)の提出率は休職中の者を除くと、2019年度以降、100%を達成することができている。今後の課題としては、①塾全体の慶應義塾利益相反マネジメント・ポリシー、慶應義塾利益相反マネジメント内規の改正に伴う、慶應義塾大学薬学部等利益相反マネジメント内規の改正、②申告の電子化などが挙げられる。

#### 4. 改善計画

以下の項目について改善が望まれ、弛まなく改善を進める努力をする。

- (1) 引き続き「慶應義塾大学薬学部等利益相反マネジメント自己申告書」(様式1)の提出を100%維持するための規約の周知及び研修の機会を設け、提出がない場合に上長からの通知などの対策を考慮する。
- (2) 申告手続きの効率化を目指す。

# 人を対象とする研究倫理委員会

## 1. 委員

委員長	漆原 尚巳（薬学部教授）
副委員長	米澤 淳（薬学部教授）
委員	齋藤 義正（薬学部教授）
委員	堀 里子（薬学部教授）
委員	田口 和明（薬学部准教授）
委員	河添 仁（薬学部准教授）※2024年9月まで
委員	地引 綾（薬学部助教）※2024年10月から
委員	岡本 健佑（芝共立キャンパス学生課）
委員	鈴木 義彦（薬学または医学専門家）
委員	永島 賢也（弁護士）
委員	倉田 雅子（一般の人）
事務局	高嶺 幸子（芝共立キャンパス総務課）

## 2. 開催状況

人を対象とする研究倫理委員会

2024年度は11回の委員会が開催され、178件の申請書について審査を行った。

委員長が軽易な事項と判断したものについては、委員長が指名する委員（主として学内委員）による迅速審査で対応した。

2024年4月	5月	6月	7月	9月	10月
38 (4) 件	10 (1) 件	3 (6) 件	8 (1) 件	9 (1) 件	5 (3) 件
11月	12月	2025年1月	2月	3月	計
4 (3) 件	9 (1) 件	12 件	18 件	62 (8) 件	178 (28) 件

( ) は迅速審査内数

## 3. 自己点検・評価

本委員会は、令和3年3月23日に新たに制定された人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針（令和5年3月27日改正）、慶應義塾大学倫理委員会規定、慶應義塾大学薬学部人を対象とする研究に関する規則（令和4年9月5日改定）、慶應義塾大学薬学部人を対象とする研究倫理委員会細則（令和3年9月1日改定）に従い、薬学部内で行われる人を対象とする研究計画および活動が、倫理的原則に則っていること、かつ科学的な質を確保されることを目的に研究実施計画の審査と手続きの遵守確保を行う。研究倫理講習については、従来より薬学部独自に実施している研修を見直し、2023年4月から慶應義塾大学病院臨床研究監理センターによる臨床研究ライセンス制度を導入し、効率化と質の標準化を図り、2024年度からは教職員については本ライセンス制度による研修受講とライセンス取得を必須とした。さらに、上記指針、及び各規定について、人を対象とする研究を実施する学生に向けた研究倫理講習会（2024年9月13日）を実施した。

委員会の構成として、委員長を含めて10名から成る。委員には、複数の女性が含まれ、外部委員として一般人、弁護士、元薬剤師が含まれており、大学内の研究倫理審査を行う組織としてほぼ問題ないと考えられる。毎月1回定期的な委員会を開催し、審議を行っている。研究者は、研究倫理申請書および

研究計画書を委員会に提出し、委員会はその内容につき審議し、承認、不承認、再審査、条件付承認、未了の判定を研究者に回答している。また、研究の実施内容に直接影響がない変更や、侵襲、介入を行わない研究で個人を対象としない研究などは迅速審査の対象としている。多機関共同研究における研究責任者（代表者）が本学に属さず一括中央審査となっている研究に、薬学部研究者が共同研究者として加わる場合の研究許可申請は、本倫理委員会による審査を経ることなく、本学部学部長の研究許可がなされるように規定しており、研究許可に関する効率化を図っている。2024年度の研究許可申請総数は計178件であった（前記2の表）。

また、慶應義塾研究倫理委員会と連携して、義塾全体の方針に従って活動している。委員は個人情報及び知的財産権に関する資料を閲覧しているため、厳重な守秘義務が課せられている。

倫理委員会としては、概ね大学内の使命を全うしているものと考えられる。

#### 4. 改善計画

以下の項目について、弛まなく改善を進める努力をする。

- (1) 倫理委員会としての質を向上させる。審査内容に応じ外部委員を含めた審査を行う。
- (2) 2024年度の改善計画としていた「質の高い審査を行うために必要な外部委員への謝礼を社会情勢に見合う適切な金額とする。」について、2024年度から手取り額10,000円→30,000円へと変更を行った。



# 放射線安全委員会

## 1. 2024（R6）年度委員

委員長	柴田 淳史（薬学部教授）
委員	奥田 隆志（薬学部准教授）
委員	田口 和明（薬学部准教授）
委員	森脇 康博（薬学部専任講師・放射線取扱主任者）
委員	佐々木栄太（薬学部専任講師）
委員	野口 幸希（薬学部助教）
オブザーバー	土田 平和（管財課）

## 2. 委員会開催

第1回委員会（2024.5.7）

- |          |   |
|----------|---|
| [主な協議事項] | (1) 2024年度会計報告<br>(2) 改訂予防規程に基づく2024年度の組織表について<br>(3) 施設内の使用実験台について                     |
| [報告承認事項] | (1) 2024年度使用計画書と従事者登録申請<br>(2) 施設の補修実施状況<br>(3) 有機廃液の引取りに関して<br>(4) 空調機（コイルユニット）の更新に関して |

第2回委員会（2024.9.2）

- |          |   |
|----------|---|
| [主な協議事項] | (1) 2025年度予算について<br>(2) RI実験室内の衛生環境について   |
| [報告承認事項] | (1) 放射線施設定期点検について<br>(2) JRAMによるRIの注文について<br>(3) 原子力規制委庁立入後の対応について<br>(4) 排風機の老朽化に関して |

## 3. 自己点検・評価

薬学部放射線安全委員会は、法令に基づき薬学部における放射性同位元素（RI）の使用等を規制し放射線障害の発生を防止するための必要な事項について企画審議を行っている。原子力規制委員会に届け出る「放射線障害予防規程」にも安全管理組織として、記載する義務があり、利用者の安全を確保し、RIの有効な利用を支えている。

委員会の構成員は、使用研究室の「放射線業務従事者」（RI・放射線の取扱い等で管理区域に立ち入る者、以下「従事者」）であるため、利用者との連絡も良好である。また、法的業務に対しては放射線取扱主任者のみに関わることが多いが、全ての知識と経験を共有する場にもなっている。

昨年10月の「放射線測定の信頼性確保」の改正により、「放射線測定の信頼性確保」で求められている外部被曝をモニターできる器具の校正点検を実施する必要性が生じている。一昨年度はハンドフットクロスモニタの校正点検を、昨年度はGMサーベイメータとシンチレーション式サーベイメータの修理と校正を実施した。GMサーベイメータとシンチレーション式サーベイメータはバックアップとして常に

2台稼働できる状況にしているため、今年度はバックアップの修理校正を実施した。また、一昨年度に校正点検を行ったハンドフットクロスモニタに関しても年度末に校正点検を実施した。

2023年度より、2000年に導入した有機廃液燃焼装置のトラブルが多発しており、RI有機廃液処理が出来ない期間が長く続いていた。昨年度、RI有機廃液をアイソトープ協会へ引取処理していただけるよう、原子力規制庁に許可使用変更申請を行い受理された。そのため、今年度は、これまで廃棄が滞っていたRI有機廃液の引取処理を行った。

今年度の6月に原子力規制庁の立入検査が実施された。指摘事項は無く、「1. 教育訓練の省略者について省略理由を明記すること」「2. RI排水管へ標識を漏れなく付すること」「3. 廃棄施設の一部において放射線障害の防止に必要な注意事項の掲示の欠落があること」の3つが指導事項として挙げられた。1に関しては、同年10月に実施したRI教育訓練より省略理由を明記するようにしている。また、2と3に関しては8月の施設点検の際に指摘事項に対して対応を行った。

空調機（コイルユニット）はは永らく更新されておらず、それにより施設内の夏場における高温の原因の一員と考えられていた。コイルユニットのある天井面の汚染検査を実施し、約1ヶ月掛けて、コイルユニットの交換を実施した。来年度の夏頃にエアラバランスの調査を実施する予定である。

以下に、本年度の活動について記載する。

#### (1) 本年度の定期的な活動項目概要

- ・「使用計画書」の承認（7件）
- ・継続・新規「従事者」の承認（83名）
- ・教育訓練（32名）、再教育（76名）の実施
- ・従事者の個人被ばく線量測定と報告（全員検出限界以下）
- ・「RI管理状況報告書」「国際規制物資管理報告書」の原子力規制委員会への提出
- ・RIの受入、保管、廃棄の実施

本年度のRI受入等と減衰や使用を含む払出等の結果、さらに年度末における非密封RIの保管状況（2024年度期末在庫）について示す。

種 類	C-14	H-3
受入等数量	0.18MBq	9.25MBq
払出等数量	8.84MBq	75.95MBq
期 末 在 庫	65.92MBq	533.19MBq

RI廃棄物の引渡し量と、2024年度末における保管廃棄の状況について示す（固体廃棄物は50L容器換算、無機液体廃棄物は25L容器換算、有機液体廃棄物は20L容器換算）。

種類	可燃物	難燃物	不燃物	動物	無機液体	有機液体
引 渡 し	3本	7本	0本	2本	0本	1本
保管廃棄	1本	1本	2本	0本	1本	1本

- ・その他

「施設内一斉片付け」の企画実施、床除染2回、共通機器類の保守点検、「施設点検」2回を実施した。

#### (2) 定期的項目以外に実施された項目

- ・原子力規制庁による立入検査（6月）

- ・ RI有機廃液のアイソトープ協会への引渡し（7月）
- ・ GMサーベイメータの修理と校正（8月）
- ・ 原子力規制庁立入検査後の対応（8月）
- ・ 真空凍結乾燥装置の修理（11月）
- ・ 空調機（コイルユニット）の更新（3月）
- ・ ハンドフットクロスモニタの点検（3月）

#### 4. 改善計画

昨年度より、「放射線測定信頼性確保」で求められている外部被曝をモニターできる器具の校正点検を実施する必要性が生じている。ハンドフットクロスモニタに関しては、一昨年度と今年度に校正点検を実施しており、今後も2年に一回の頻度で校正点検を行っていく予定である。また、GMサーベイメータとシンチレーション式サーベイメータはそれぞれ2台稼働できる状況にしているが、毎年、各1台を交替で校正点検を行い、従事者の安全性を担保しようと考えている。

近年の原子力規制委員会は、全国のRI施設に対し、施設の維持や老朽化対策の必要性について、強く注意喚起を行っている。そのため、施設点検の結果に基づく不具合箇所の補修、共通機器の更新について順次対応している。今年度は、空調機（コイルユニット）の更新を行い、来年度の施設内の実験環境が改善されていることが期待される。一方で、排風機に関しても老朽化が著しく、早急に更新できるように準備を進めていく予定である。また、2006年、2013年にそれぞれ導入された液体シンチレーションシステムの部品提供が終了していることから、これら機器の更新準備も進めていく予定である。

# 大学院カリキュラム委員会

## 1. 2024年度委員

三澤日出巳教授（研究科委員長），堀里子教授（専攻長），齋藤義正教授（専攻長），中村智徳教授，長谷耕二教授，登美斉俊教授，熊谷直哉教授  
（事務局：事務長，学生課）

## 2. 開催状況

第1回（2024.11.14）

## 3. メール会議

第1回（2024.4.2）

第2回（2024.4.8）

第3回（2024.5.9）

第4回（2024.7.10）

第5回（2024.9.4）

第6回（2024.10.9）

第7回（2024.12.4）

第8回（2025.1.20）

第9回（2025.3.3）

第10回（2025.3.21）

## 4. 議題・議事録

2024年度研究科委員会ファイルに「大学院カリキュラム委員会報告」として保存されている。

## 5. 自己点検・評価

本年度は，以下に示す項目について検討，議論を行い，大学院教育や学位審査の質向上を心がけた。

### 1 博士学位論文審査の申請から審査会に関する手順について

一昨年度（2022年度）より，博士学位申請者の増加に対応し，かつ質を確保した審査を行うために，審査会，学位判定会議に至る申請・審査手順を変更した。主な変更点は，主査および副査を中心に専門性を高めた審査を学位論文審査会として位置づけ審査報告書を作成する，研究科全体を対象とした博士学位論文審査会は博士学位論文公聴会と改称し，専門分野を考慮しつつ並行開催を可能とすることで全員出席を必須とはしない等である。これらの変更に伴い，公聴会に先立って大学院指導教員・大学院教員全員がアクセス可能なオンラインによる学位論文および審査報告書の提出（紙媒体資料の廃止），共有閲覧，意見提出のプロセスも導入した。2023年度の実施実績に基づき，2024年度も若干の改訂を行った上で同様の申請・審査手順にて実施することとした。2025年2月18，19日に開催された2024年度秋学期博士学位論文公聴会では，薬学専攻4名，薬科学専攻8名の学位申請者からの発表が行われ，円滑で質の確保された学位審査および判定会議を実施できた。

### 2 大学院科目の新設・変更等について

第4期がんプロ教育プログラム・コース開始のため，2024年度から博士課程に5科目（がん臨

床薬学特論Ⅰ，がん臨床薬学特論Ⅱ，がん臨床薬学特論Ⅲ，がん臨床薬学特論Ⅳ，がん臨床薬学特別研修）を開講した。また，博士課程に選択科目「Advanced Lecture for Pharmaceutical Presentation in English」を開講した。2025年度は「データ解析演習（R入門）」を薬学専攻博士課程に開講する。

修士課程「研究臨床体験プログラム」において2022年度まで実施されていたサマースクールについては2024年度も休講とし，WPI・STaMPにおける大学院教育コンテンツを考慮しつつ，薬学部で開催されるサイヤンス（実学）セミナーを利用するなどの方策を行った。

大学院特別講義については例年通り各領域での第一人者を講師として外部から8名招聘し，学部生の先取り履修を含め本研究科生が履修した。

3 大学院シラバス・履修の手引きのアップデートについて

2025年度のシラバスから，シラバス項目として「準備学修（予習・復習）」を追記することとした。

4 大学院授業の授業評価について

2024年度は春学期11科目，秋学期1科目について授業評価を実施した。

5 薬学研究科FDの開催について

大学院教育・研究の国際化と海外留学に向けた学生指導に活かすことを目的とし，2024年7月12日に以下のFD講演会を実施した。

荒畦 悟氏（文部科学省 トビタテ！留学JAPAN プロジェクトディレクター）

「トビタテJAPANで海外インターン・留学を実現！」

広瀬 思帆氏（トビタテ！留学JAPAN 卒業生）

「日本発の癌治療薬を世界へ！！～ボストンで学んだ橋渡し研究～」

6 2024年度JST博士後期課程支援プロジェクトの薬学研究科の採択者は31名であった。

## 6. 改善計画

新たな博士論文審査手順の導入から3年が経過し，従前通りの学位審査の質と学則への準拠を確保しつつ多人数の申請者の審査を円滑に実施できた。改訂された手順と審査報告書様式の活用により更なる円滑な審査に繋げるために，手順実施時における詳細調整，報告書様式内容の検討，公聴会の会場設営・運営法（2会場での並行開催等）の検討については今後も引き続き行う。今後の大学院設置科目について，全塾大学院課程対象として導入され本研究科教員も参画する教学マネジメント推進センター設置科目，および検討中のWPI-Bio2Q関連の大学院プログラムSTaMPの内容を吟味し，新たに改訂したカリキュラムポリシーに則り，設置科目についての見直しを継続する。

以上



# 創薬研究センター運営委員会

## 1. 目的

創薬研究センターは、創薬を中心とする分野において、慶應義塾内外の関連する研究機関等と密接に協力しながら、創薬研究の成果を広く社会に還元し、健康長寿社会の発展に寄与するとともに、創薬分野における優れた国際的人材の育成を目的とする。

## 2. 所掌事項

センターは、前述の目的を達成するため薬学部および大学院薬学研究科の有する機能を結集し、国内外の研究機関、政府機関、企業、関連団体等との研究協力、共同研究プロジェクトの推進を通じた創薬研究コンソーシアムの構築を目指し、次の事業を行う。

- (1) 研究プロジェクトの設置
- (2) 知的財産権の取得、ならびに、技術移転の促進
- (3) 塾生の研究活動支援
- (4) その他、センターの目的達成のために必要な事業

## 3. 2024年度委員

有田誠教授（委員長）、三澤日出巳教授、長谷耕二教授、大澤匡範教授、花岡健二郎教授  
（事務局：学術研究支援課）

## 4. 開催状況

第1回（2024.6.11 対面会議）

議題1. 創薬研究センターの今後の運営について

創薬研究センター運営委員会規程第4条⑤-1に沿って、運営方針を議論した。

2023年度第3回委員会の議論や、信濃町に建設されるWPIの拠点の利用可能性をにらみ、総合的に検討する好機と捉え、創薬研究センターにおけるテニユアトラック制有期教員ではなく、専任教員1名で構成される講座（半講座）の設置が適当との意見で一致した。

この審議結果を教授会に上程するため、薬学部運営委員会に速やかに報告することとした。

議題2. 創薬研究センター研究スペースの未使用期間代替利用について

創薬研究センターの研究スペースを7月下旬から10月上旬までの間、芝共立インフォメーションセンター（芝KIC）が利用したいと打診があった。芝KICが実施する芝共立キャンパスのネットワークリプレースのための準備作業場所として利用とのことであった。

この間、創薬研究センターの新規入居募集準備が整わないことと、キャンパス全体の機能維持に関わるものとして、創薬研究センターとしては支障ないことを確認した。

また、創薬研究センター前に設置されているロッカーについて、配分があいまいだったが、1室あたり1台ずつの利用であることを確認した。

報告事項1. 2023年度創薬研究センター決算報告について

2023年度決算を報告した。

## 5. 自己点検・評価

創薬研究センターの今後の運営方針について議論し、薬学部運営委員会・教授会に適切に上程を行った。今後も、引き続き創薬研究センターの運営や研究の進捗状況を適宜教授会や教授総会に報告していく。

## 6. 改善計画

2024年度は3つのプロジェクトが継続され、半講座の設置に向けて準備を行った。「プロジェクト連絡会」等の仕組みを有効に活用しセンター内での情報共有に努め、薬学部全体に好影響を与えたい。同時に、塾内外に対しても大きな存在感を示し、慶應薬学のレピュテーション向上に貢献できるよう努めていく。

以上

## 環境・安全委員会

### 1. 2024 (R6) 年度委員

- 委員長 宮本 和範 (薬学部教授・甲種危険物取扱者・危険物保安監督者・特別管理産業廃棄物管理責任者・港区廃棄物管理責任者)
- 委員 森脇 康博 (薬学部専任講師)
- 委員 木村 俊介 (薬学部准教授)
- 委員 木村 真規 (薬学部専任講師)
- 委員 横山 雄太 (薬学部専任講師)
- 委員 堤 亮祐 (薬学部助教)
- 委員 権田 良子 (薬学部助教・水質管理責任者)

### 2. 活動概要

- ・実験排水の水質検査 (毎月1回, 全12回)
- ・芝危険物安全協会理事会・定期総会 (2024.5.xx)
- ・事業用大規模建築物における再利用計画書の提出 (港区) (2024.5.xx)
- ・化学物質排出移動量届出制度 (Pollutant Release and Transfer Register=PRTR) による該当化合物排出・移動量調査及び東京都適正管理化学物質使用量調査 (2023年度分) の集計 (2024.6.xx)
- ・適正管理化学物質の使用量等報告の提出 (港区) (2024.xx)
- ・芝危険物安全協会理事会・定期総会 (2024.xx)
- ・芝危険物安全協会合同役員会 (2024.xx)
- ・有機溶剤に関する安全講習会 (2024.1.31)
- ・高圧ガス保安講習会・実地研修会の開催 (2025.1.31)

### 3. 自己点検・評価

下水の水質検査は毎月行い、結果を学部内にメールで周知した。違反は見られなかったが、第1回 (1号館：亜鉛, 3号館：ジクロロメタン)、第7回 (3号館：ジクロロメタン) において、通常より高めの濃度が検出された。2023年度と比較し、高めの濃度が検出される回数が減少しており、次年度以降も継続した状況維持が期待される。

化学物質排出移動量届出制度 (Pollutant Release and Transfer Register=PRTR) による該当化合物の排出量および移動量の報告、及び東京都適正管理化学物質の使用量等の報告のため、2023年度に使用した該当化学物質 (アセトン, クロロホルム, 酢酸エチル, ジクロロメタン, トルエン, ノルマルヘキサン, メタノール) 及びアセトニトリルの使用量, 排出量, 移動量を各講座から集計した。適正管理化学物質の使用量は東京都港区に報告した。第1種指定化合物 (クロロホルム, ジクロロメタン, トルエン, ノルマルヘキサン) のうち、ノルマルヘキサン, ジクロロメタンの使用量が1トンを超えたため、PRTRに基づく第1種指定化学物質の排出量及び移動量の届出を行った。

有機溶剤を使用する講座の新配属の学生、および新しい教員に対し、有機溶剤に関する安全講習会を実施した。宮本 (薬化学講座) が講師を務め、有機溶剤の貯蔵, 使用, 廃棄に関する法律と注意点について講義した。

ガスボンベを使用する講座の新配属の学生、および新しい教員に対し、高圧ガス保安講習会, 実地研修会を実施した。講師は例年通り、巴商会株式会社様にお越し、高圧ガスに関する法律, 種類, 注意

点，危険性などについて講義して頂いた。講習後，実地研修会には各講座2人ずつが参加し，圧力調整器の取り扱いについて実地講習を受けた。

#### 4. 改善計画

下水の水質検査において，違反は見られなかったが，通常より高めの濃度が検出されることがあるため，水質検査の結果を周知し，啓発を行っていく。高圧ガスボンベの取り扱い，有機溶剤の貯蔵・使用・廃棄に関する知識，技術の教育，啓発は，高圧ガス保安講習会・実地研修会，有機溶剤に関する講習会を通じて行う。また，芝危険物安全協会の会合を通して，地域の環境・安全ネットワークとの交流を図る。

以上

## 7 大学基礎データ

### I. 教育研究組織

#### 1. 設置学部・学科・大学院研究科

2024年度

(表1)

名 称	設置年月日	所 在 地	備 考
薬学部 薬学科	2008年4月1日	東京都港区芝公園1丁目5番30号	6年制
薬学部 薬科学科	2008年4月1日	東京都港区芝公園1丁目5番30号	4年制
薬学研究科 薬学専攻	2012年4月1日	東京都港区芝公園1丁目5番30号	
薬学研究科 薬科学専攻	2010年4月1日	東京都港区芝公園1丁目5番30号	※

※2010年4月1日付けで前期博士課程（修士課程）、2012年4月1日付けで後期博士課程を設置。

### II. 教育研究の内容・方法と条件整備

#### 1. 開設授業科目における専兼比率

2024年度

(表2)

学部・学科				必修科目	選択科目 自由科目	全開設授業科目
薬学部	(春学期) 薬学科 薬科学科	専門教育	専任担当科目数 (A)	48	31	79
			兼任担当科目数 (B)	0	0	0
			専兼比率 % (A/(A+B)*100)	100.0	100.0	100.0
		教養教育	専任担当科目数 (A)	5	0	5
			兼任担当科目数 (B)	5	5	10
			専兼比率 % (A/(A+B)*100)	50.0	0.0	33.3
	(秋学期) 薬学科 薬科学科	専門教育	専任担当科目数 (A)	57	14	71
			兼任担当科目数 (B)	0	0	0
			専兼比率 % (A/(A+B)*100)	100.0	100.0	100.0
		教養教育	専任担当科目数 (A)	5	1	6
			兼任担当科目数 (B)	5	4	9
			専兼比率 % (A/(A+B)*100)	50.0	20.0	40

#### 2. 単位互換協定以外で大学独自に行っている単位認定の状況

2024年度

(表3)

学部・学科	認定者数 (A)	大学・短大・高専等		その他		1人当たり平均 認定単位数 (B + C)／A
		認定単位数 (B)		認定単位数 (C)		
		専門科目	専門以外	専門科目	専門以外	
薬学部 薬学科・薬科学科	3	4	5	0	0	3



### 3. 卒業判定

(表4)

学部・学科		2019年度			2020年度			2021年度		
		卒業 予定者 (A)	合格者 (B)	合格率 (%) B/A*100	卒業 予定者 (A)	合格者 (B)	合格率 (%) B/A*100	卒業 予定者 (A)	合格者 (B)	合格率 (%) B/A*100
薬学部	薬学科	163	158	96.9	148	140	94.6	161	158	98.1
	薬科学科	64	61	95.3	63	62	98.4	48	44	91.7
計		227	219	96.5	211	202	95.7	209	202	96.7

学部・学科		2022年度			2023年度			2024年度		
		卒業 予定者 (A)	合格者 (B)	合格率 (%) B/A*100	卒業 予定者 (A)	合格者 (B)	合格率 (%) B/A*100	卒業 予定者 (A)	合格者 (B)	合格率 (%) B/A*100
薬学部	薬学科	150	145	96.7	157	151	96.2	146	138	94.5
	薬科学科	60	59	98.3	62	60	96.8	60	56	93.3
計		210	204	97.1	219	211	96.3	206	194	94.2

### 4. 大学院における学位授与状況

(表5)

研究科・専攻		学 位	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度
薬学 研 究 科	薬学専攻 (新課程)	博士（課程）	7	7	13	11	5
		博士（論文）	1	0	0	0	0
	薬科学専攻 (新課程)	修士	42	45	47	32	40
		博士（課程）	4	3	11	7	9
		博士（論文）	0	0	0	0	0

# 5. 就職・大学院進学状況

(表 6)

学部	進路		2020年度		2021年度		2022年度		2023年度		2024年度	
			薬学科	薬科学科	薬学科	薬科学科	薬学科	薬科学科	薬学科	薬科学科	薬学科	薬科学科
薬学部	就職	民間企業	116	5	124	4	125	9	135	3	106	6
		官公庁	7	0	6	0	4	0	3	0	5	0
		独立行政法人	0	0	5	0	2	0	3	0	2	0
		教員	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	進学	自大学院	8	44	11	35	6	38	5	48	15	43
		他大学院	3	6	2	4	3	7	0	8	1	6
		自大学	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
		他大学	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0
		専門学校・国外	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
		その他	5	4	8	1	5	3	5	1	9	1
		合計	140	62	158	44	145	59	151	60	138	56

# 6. 学部の進路状況

2024年度 薬学科 (表 7)

	計
総数	138
就職者数	113
病院（レジデント，研修生含む）*	12
薬局・ドラッグストア	23
製薬	34
開発業務受託機関	12
医療機器・機器	4
医薬品卸	0
化学・食・化粧品系	6
国家公務員	1
地方公務員	4
独立行政法人	2
他業種	15
進学者数	16
その他	9

\* 薬剤部，臨床研究支援部等

2024年度 薬科学科

	計
総数	56
就職者数	6
製薬	1
医療機器・機器	1
他業種	4
進学者数	49
その他	1

## 7. 大学院の進路状況

2024年度 修士課程 薬科学専攻 (表8)

	計
総数	40
就職者数	31
製薬	11
開発業務受託機関	3
医療機器・機器	0
医薬品卸	0
化学・食・化粧品系	5
国家公務員	0
地方公務員	0
独立行政法人	1
他業種	11
大学等研究機関	0
進学者数	9
その他	0

2024年度 後期博士課程 薬科学専攻

	計
総数	10
就職者数	10
製薬	4
他業種	2
大学等研究機関（教員・研究者等）	4
その他	0

2024年度 博士課程 薬学専攻

	計
総数	5
就職者数	5
病院	2
製薬	0
化学・食・化粧品系	1
独立行政法人	2
他業種	0
大学等研究機関（教員・研究者等）	0
その他	0

## 8. 早期体験学習 見学学生数

2024年度 (表9)

内訳	施設数	見学回数	見学学生数 (一回あたり)	見学学生総数		
				薬学科	薬科学科	合計
病院見学	1	12	13～15	173	0	173
薬局見学	35	88	1～2	173	0	173
企業見学	1	1	82	0	82	82

9. 国家試験合格率

2024年度 (表10)

学 部・学 科	国家試験の名称	内 訳	受験者数 (A)	合格者数 (B)	合格率 (%) B/A*100
薬学部 薬学科	第110回薬剤師国家試験	現役	137	122	89.1
		既卒	25	15	60.0
		合計	162	137	84.6

10. 公開講座等開催件数

(表11)

	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度
公開講座 A	0	1	1	1	1
公開講座 B	0	4	4	4	2
公開講座 C	0	5	3	3	5
公開講座 D	1	1	1	1	1
公開講座 E	0	1	1	1	1
公開講座 G	1	2	2	2	2
共催講座	3	5	6	7	5

11. 国別国際交流協定締結先機関

(表12)

年度	米 国	タ イ	韓 国
2024年度	3	1	1
2023年度	5	1	0
2022年度	5	1	0
2021年度	5	1	0
2020年度	5	1	0

〔2024年度末現在の国際交流協定校〕

米国 ・ Health Sciences Colleges University of Iowa, University of Iowa College of Pharmacy〔アイオワ大学保健医療部門, 同大学薬学部〕

・ University of North Carolina School of Pharmacy〔ノースカロライナ大学薬学部〕

・ The University of Florida〔フロリダ大学〕

タイ ・ Khon Kaen University〔コンケン大学〕

韓国 ・ Ewha Womans University, College of Pharmacy〔梨花女子大学薬学部〕

12. 国際学術研究交流状況

(表13)

学部・研究科等		派 遣										受 入									
		2020年度		2021年度		2022年度		2023年度		2024年度		2020年度		2021年度		2022年度		2023年度		2024年度	
		短期	長期	短期	長期	短期	長期	短期	長期	短期	長期	短期	長期	短期	長期	短期	長期	短期	長期	短期	長期
薬学部	新規	0		2		4		6		11		0		0		4		7		6	
薬学研究科	継続																				

### Ⅲ. 学生の受け入れ

#### 1. 学部・学科の志願者・合格者・入学者数の推移

(表14)

		入学年度	令和4年度			令和5年度			令和6年度			令和7年度		
			薬学科	薬科学科	計	薬学科	薬科学科	計	薬学科	薬科学科	計	薬学科	薬科学科	計
薬学部	一般選抜	志願者	1,421	782	2,203	1,454	854	2,308	1,372	869	2,241	1,172	900	2,072
		合格者	279	209	488	306	247	553	317	290	607	261	219	480
		入学者	105	57	162	106	59	165	136	89	225	118	60	178
		募集定員	100	50	150	100	50	150	100	50	150	100	50	150
	附属校推薦	志願者	14	3	17	17	4	21	8	2	10	9	2	11
		合格者	14	3	17	17	4	21	8	2	10	9	2	11
		入学者	14	3	17	17	4	21	8	2	10	9	2	11
		募集定員	20	10	30	20	10	30	20	10	30	20	10	30
	指定校推薦(薬学科のみ)	志願者	29	—	29	30	—	30	27	—	27	25	—	25
		合格者	29	—	29	30	—	30	27	—	27	25	—	25
		入学者	29	—	29	30	—	30	27	—	27	25	—	25
		募集定員	30	—	30	30	—	30	30	—	30	30	—	30
	その他	志願者	2	2	4	9	4	13	4	5	9	—	—	—
		合格者	1	0	1	0	0	0	0	1	1	—	—	—
		入学者	1	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—
		募集定員	若干	若干	若干	若干	若干	若干	若干	若干	若干	—	—	—
	合計	志願者	1,466	787	2,253	1,510	862	2,372	1,411	876	2,287	1,206	902	2,108
		合格者	323	212	535	353	251	604	352	293	645	295	221	516
		入学者	149	60	209	153	63	216	171	92	263	152	62	214
		募集定員	150	60	210	150	60	210	150	60	210	150	60	210

注：繰上合格者は含めない。

#### 2. 学部の入学試験結果

令和7（2025）年度

(表15)

薬学科〔定員150名〕						
	一般選抜	指定校推薦	塾内進学	帰国生	留学生	合計
志願者	1,172	25	9			1,206
合格者	261	25	9			295
入学者	118	25	9			152
薬科学科〔定員60名〕						
	一般選抜	指定校推薦	塾内進学	帰国生	留学生	合計
志願者	900	2				902
合格者	219	2				221
入学者	60	2				62

注：繰上合格者は含めない。



3. 学部・学科の学生定員および在籍学生数

2024年度

2024. 5 . 1 現在 (表16)

学部	学 科	入学 定員	編入学 定員	収容 定員 (A)	在籍 学生 総数 (B)	編入 学生数 (内数)	B / A	在 籍 学 生 数											
								第 1 年次		第 2 年次		第 3 年次		第 4 年次		第 5 年次		第 6 年次	
								学生数	留年者数 (内数)	学生数	留年者数 (内数)	学生数	留年者数 (内数)	学生数	留年者数 (内数)	学生数	留年者数 (内数)	学生数	留年者数 (内数)
薬学部	薬学科 ( 6 年制)	150		900	909		1.01	179	8	152	12	150	21	138	11	144	12	146	13
	薬科学科 ( 4 年制)	60		240	278		1.158	94	2	64	6	60	3	60	5	—	—	—	—
合 計		210		1,140	1,187		1.041	273	10	216	18	210	24	198	16	144	12	146	13

4. 学部の留学生・帰国生入試在籍学生数

2024年度

(表17)

学 部	学 科	留学生数	帰国学生数
薬学部	薬 学 科 ( 6 年制)	1	1
	薬科学科 ( 4 年制)	0	1
合 計		1	2

5. 学部の転学科の状況

2024年度

(表18)

学 部	当初の在籍学科	転学科先	人 数
薬学部	薬 学 科	薬科学科	5
	薬科学科	薬 学 科	1
	計		6

6. 学部・学科の退学者数

(表19)

学部	学 科	令和元 (2019) 年度							令和 2 (2020) 年度							令和 3 (2021) 年度						
		1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次	合計	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次	合計	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次	合計
薬学部	薬学科 ( 6 年制)	11	2	2	0	0	1	16	3	1	2	0	0	1	7	3	1	0	0	0	3	7
	薬科学科 ( 4 年制)	4	0	0	0	—	—	4	3	4	0	0	—	—	7	4	1	0	1	—	—	6
計		15	2	2	0	0	1	20	6	5	2	0	0	1	14	7	2	0	1	0	3	13
学部	学 科	令和 4 (2022) 年度							令和 5 (2023) 年度							令和 6 (2024) 年度						
		1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次	合計	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次	合計	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次	合計
薬学部	薬学科 ( 6 年制)	4	2	1	0	0	0	7	4	5	0	1	0	0	10	4	4	2	1	0	1	12
	薬科学科 ( 4 年制)	0	2	0	0	—	—	2	5	2	0	1	—	—	8	12	2	0	0	—	—	14
計		4	4	1	0	0	0	9	9	7	0	2	0	0	18	16	6	2	1	0	1	26

# 7. 大学院の入学試験結果

2025年度入学

(表20)

前期博士課程 薬科学専攻（入学定員40名）					
	推薦	一般（外国人含）			合計
志 願 者	19	30			49
合 格 者	19	25			44
入 学 者	19	25			44
後期博士課程 薬科学専攻（入学定員 3 名）（9 月入学含）					
	推薦	一般（外国人含）	社会人	留学生	合計
志 願 者	—	9	4	2	15
合 格 者	—	9	4	2	15
入 学 者	—	9	4	2	15
博士課程 薬学専攻（入学定員 5 名）					
	推薦	一般（外国人含）	社会人		合計
志 願 者	12	7	1		20
合 格 者	12	7	1		20
入 学 者	12	6	1		19

# 8. 大学院の学生定員および在籍学生数

2024年度

(表21)

研究科	専攻	入学定員		収容定員		在籍学生数								C/A	D/B
		修士課程	博士課程	修士課程(A)	博士課程(B)	修士課程				博士課程					
						一般	社会人	留学生	計(C)	一般	社会人	留学生	計(D)		
薬学研究科	薬科学専攻	40	3	80	9	90	0	2	92	20	4	1	25	1.15	2.78
	薬学専攻	—	5	—	20	—	—	—	—	34	8	0	42	—	2.1
合計		40	8	80	29	90	0	2	92	54	12	1	67	1.15	2.31

#### Ⅳ. 教育研究のための人的体制

##### 1. 教員組織

2024年度

2024. 5 . 1 現在 (表22)

学部・学科，研究科・専攻，研究所等		教員数					備 考
		教授	准教授	専任講師	助教	計	
薬 学 部	薬 学 科 ( 6 年制)	16	6	10	17(1)	49(1)	( ) は特任教員の 人数 (内数)
	薬科学科 ( 4 年制)	6	4(1)	5(1)	10(6)	25(8)	
薬 学 部							
一般教養		1	2			3	
計		23	12(1)	15(1)	27(7)	77(9)	
薬学研究科	薬科学専攻	10	3	7	8	28	兼任教員を含む
	薬 学 専 攻	11	4	6	11	32	
計		21	7	13	19	60	

##### 2. 専任教員年齢構成

2024年度

2024. 5 . 1 現在 (表23)

職 位	61歳～ 65歳	56歳～ 60歳	51歳～ 55歳	46歳～ 50歳	41歳～ 45歳	36歳～ 40歳	31歳～ 35歳	26歳～ 30歳	計
教 授		7 30%	6 26%	8 35%	2 9%				23
准 教 授	1 10%		2 20%	4 40%	2 20%	1 10%			10
専任講師	1 7%		1 7%	1 7%	4 29%	7 50%			14
助 教	1 5%				5 29%	4 21%	7 37%	2 11%	19
計	3 5%	7 11%	9 14%	13 20%	13 20%	12 18%	7 11%	2 3%	66

##### 3. 専任教員の担当授業時間

2024年度

(表24)

教 員 区 分	教 授	准 教 授	専任講師	助 教	備 考
最 高	13授業時間	10授業時間	10授業時間	16授業時間	【授業時間】 90分
最 低	6 授業時間	6 授業時間	5 授業時間	2 授業時間	
平 均	8 授業時間	8 授業時間	8 授業時間	7 授業時間	

## V. 研究活動と研究体制の整備

### 1. 学術賞の受賞状況

(表25)

	令和2(2020)年度		令和3(2021)年度		令和4(2022)年度		令和5(2023)年度		令和6(2024)年度	
	国内	国外	国内	国外	国内	国外	国内	国外	国内	国外
受賞件数	9	0	10	0	6	0	6	0	7	0

### 2. 産学官連携による研究活動状況

(表26)

	令和2(2020)年度		令和3(2021)年度		令和4(2022)年度		令和5(2023)年度		令和6(2024)年度	
	共同研究 の件数	受託研究 の件数	共同研究 の件数	受託研究 の件数	共同研究 の件数	受託研究 の件数	共同研究 の件数	受託研究 の件数	共同研究 の件数	受託研究 の件数
新規	18	10	22	13	18	8	11	15	8	10
継続	23	10	23	16	24	20	24	19	29	20

### 3. 専任教員の研究旅費

2024年度

(単位：千円) (表27)

#### 【大学経常費】

	国外留学		国内留学	学会等出張旅費		備 考
	長期	短期	長期	国外	国内	
総 額	0	0	0	0	10,468	
支 給 件 数	0	0	0	0	183	
1回当たり支給額	0	0	0	0	57	

#### 【外部資金】

	国外留学		国内留学	学会等出張旅費		備 考
	長期	短期	長期	国外	国内	
総 額	0	0	0	3,946	5,207	
支 給 件 数	0	0	0	21	141	
1回当たり支給額	0	0	0	188	37	

4. 教員研究費内訳

(単位：千円) (表28)

研究費の内訳		令和2(2020)年度		令和3(2021)年度		令和4(2022)年度		令和5(2023)年度		令和6(2024)年度	
		研究費	研究費総額に対する割合	研究費	研究費総額に対する割合	研究費	研究費総額に対する割合	研究費	研究費総額に対する割合	研究費	研究費総額に対する割合
研究費総額		683,103	100%	1,021,090	100%	1,055,063	100%	889,097	100%	813,820	100%
学内	経常研究費 (教員当り積算校費総額)	151,922	22%	133,844	13%	131,647	12%	132,357	15%	131,414	16%
	学内共同研究費	37,925	6%	45,150	4%	46,100	4%	56,150	6%	48,900	6%
学外	科学研究費補助金	142,903	21%	175,884	17%	185,613	18%	260,503	29%	219,599	27%
	政府もしくは政府 関連法人からの研究 助成金	21,770	3%	14,657	1%	4,300	0%	4,200	0%	12,350	2%
	民間の研究助成財 団等からの研究助 成金	62,142	9%	52,542	5%	32,106	3%	24,600	3%	12,419	2%
	奨学寄付金	17,143	3%	95,741	9%	58,776	6%	61,458	7%	54,341	7%
	受託研究費	150,541	22%	396,112	39%	503,731	48%	280,462	32%	285,200	35%
	共同研究費	98,757	14%	107,160	10%	92,790	9%	69,367	8%	49,597	6%
	その他	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

5. 科学研究費の採択状況

(表29)

令和2(2020)年度			令和3(2021)年度			令和4(2022)年度			令和5(2023)年度			令和6(2024)年度		
申請 件数 (A)	採択 件数 (B)	採択率 (%) B/A*100	申請 件数 (A)	採択 件数 (B)	採択率 (%) B/A*100	申請 件数 (A)	採択 件数 (B)	採択率 (%) B/A*100	申請 件数 (A)	採択 件数 (B)	採択率 (%) B/A*100	申請 件数 (A)	採択 件数 (B)	採択率 (%) B/A*100
53	21	39.6%	46	14	30.4%	54	22	40.7%	54	21	38.9%	57	19	33.3%

6. 学外からの研究費の総額と一人当たりの額

令和6(2024)年度

(単位：千円) (表30)

専任 教員数	科学研究費補助金			その他の学外研究費			合計 (A+B)	専任教員 1人当たり 合計額
	科学研究費 補助金総額 (A)	うち間接 経費の額	専任教員 1人当たり 科研費	その他の 学外研究費 総額(B)	うち間接経費 及びオーバー ヘッドの額	専任教員 1人当たり 学外研究費		
66	219,599	50,718	3,327	410,908	77,102	6,226	630,507	9,553

7. 教員研究室

令和6(2024)年度

(表31)

	室数			総面積 (m <sup>2</sup> ) (B)	1室当たりの平均面積(m <sup>2</sup> )		専任 教員数 (C)	個室率 (%) (A/C*100)	教員1人当たりの 平均面積(m <sup>2</sup> ) (B/C)
	個室 (A)	共同	計		個室	共同			
教授室	19	1	20	409.59	20.26	24.58	22	86.36	18.62
講座研究室	3	33	36	2430.60	14.83	72.31	41	7.32	59.28
合計(平均)	22	34	56	2840.19	19.52	70.91	63	34.92	45.08



## Ⅵ. 施設・設備等

### 1. 講義室，実習室等の面積・規模

令和 6（2024）年度

（表32）

キャンパス名	講義室・実習室 学生自習室等	室数	総面積（m <sup>2</sup> ）	学生総数	在籍学生 1人当たり面積（m <sup>2</sup> ）
芝共立 キャンパス	講 義 室	11	1,957.73	1,346	1.45
	実 習 室	9	1,671.00		1.24
	学生自習室	2	343.22		0.25
	体 育 館	1	741.95		0.55
浦和共立 キャンパス	講 義 室	0	—		—
	実 習 室	0	—		—
	学生自習室	0	—		—
	体 育 館	1	965.5		—

### 2. 規模別講義室・演習室使用状況

令和 6（2024）年度

（表33）

収容人員	使用教室数	総授業時数	使用度数	使用率（％）
1～ 70	0	191	0	0.0
71～130	5		13	7.4
131～260	6		84	47.7
261～400	1		4	2.3
実習室	9		75	42.6
合 計	21		176	100.0

## VII. 図書館及び図書等の資料, 学術情報

### 1. 図書, 資料の所蔵数

(表34)

年 度	図書の冊数 (冊)		定期刊行物の種類 (種類)		視聴覚資料の 所蔵数 (点数)	電子ジャーナルの 種類 (種類)
	図書の冊数	開架図書の 冊数 (内数)	内国書	外国書		
令和 6 (2024) 年度	51,667	42,804	250	143	1,004	240,744
令和 5 (2023) 年度	53,827	44,957	255	143	1,029	209,392
令和 4 (2022) 年度	53,627	44,757	260	143	1,730	204,508
令和 3 (2021) 年度	53,251	44,381	259	144	1,751	208,563
令和 2 (2020) 年度	52,579	43,709	263	144	1,802	201,597

### 2. 学生閲覧室等

令和 6 (2024) 年度

(表35)

図書館の名称	学生閲覧室 座席数 (A)	学生収容定員 (B)	収容定員に対する 座席数の割合 (%) $A / B * 100$	その他の学習室の 座席数
薬学メディアセンター (芝共立薬学図書館)	144	1,140	12.63	0

## Ⅷ. 学生生活への配慮

### 1. 奨学金給付・貸与状況

2024年度

(1) 学部

(表36)

学内 学外 の別	奨学金の名称		給付・ 貸与 の別	採用 者数 (A)	在籍 者数 (B)	在籍者数に対する 比率 (%) (A / B * 100)	給付総年額 (C)	1 名当たり 給付年額 (C / A)	
学内	慶應義塾大学給費奨学金		給付	11	1,187	0.93	5,250,000	477,273	
	慶應義塾大学「学問のすゝめ奨学金」		給付	16	1,187	1.35	13,600,000	850,000	
	慶應義塾維持会奨学金		給付	13	1,187	1.10	10,400,000	800,000	
	慶應義塾創立150年記念奨学金 海外学習支援		給付	1	1,187	0.08	400,000	400,000	
	慶應義塾大学修学支援奨学金		給付	4	1,187	0.34	900,000	225,000	
	指定 寄付 奨学金	111年三田会記念大学奨学基金		給付	1	1,187	0.08	500,000	500,000
		仙台三田会奨学金		給付	1	1,187	0.08	100,000	100,000
		1998年三田会記念大学奨学金		給付	1	1,187	0.08	500,000	500,000
		1999年三田会記念大学奨学金		給付	1	1,187	0.08	500,000	500,000
		不動産三田会奨学金		給付	1	1,187	0.08	100,000	100,000
		ゴールドマン・サックス・スカラーズ・ファンド		給付	2	1,187	0.17	1,000,000	500,000
		121年三田会記念大学奨学基金		給付	1	1,187	0.08	300,000	300,000
	独自 奨学金	KP 三田会星野尚美記念薬学部奨学金		給付	18	1,187	1.52	3,600,000	200,000
慶應義塾大学薬学部奨学基金		給付	10	1,187	0.84	2,000,000	200,000		
慶應義塾大学総合医学教育奨励基金		給付	3	1,187	0.25	300,000	100,000		
学外	小田急財団安藤記念奨学金		給付	1	1,187	0.08	264,000	264,000	
	河内奨学財団		給付	3	1,187	0.25	1,440,000	480,000	
	川本・森奨学財団		給付	1	1,187	0.08	300,000	300,000	
	キーエンス財団		給付	1	1,187	0.08	1,200,000	1,200,000	
	キーエンス財団〈応援給付金（一時金）〉		給付	1	1,187	0.08	300,000	300,000	
	楠田育英会		給付	1	1,187	0.08	360,000	360,000	
	佐藤奨学会		給付	2	1,187	0.17	600,000	300,000	
	春秋育英会		給付	1	1,187	0.08	360,000	360,000	
	鈴木万平記念薬学奨学基金		給付	1	1,187	0.08	600,000	600,000	
	高村育英会		給付	1	1,187	0.08	600,000	600,000	
	朝鮮奨学会		給付	1	1,187	0.08	300,000	300,000	
	東京薬事協会		給付	1	1,187	0.08	500,000	500,000	
	中村積善会		給付	1	1,187	0.08	600,000	600,000	
	野島財団		給付	1	1,187	0.08	600,000	600,000	
	前澤育英財団		給付	1	1,187	0.08	480,000	480,000	
	地方公 共団 体等	宇都宮市教育委員会		貸与	1	1,187	0.08	420,000	420,000
		大田区奨学生		貸与	1	1,187	0.08	528,000	528,000
		生活福祉資金 教育支援資金 (全国社会福祉協議会)		貸与	1	1,187	0.08	1,170,000	1,170,000
	日本学生支援機構（第一種）		貸与	43	1,187	3.62	22,726,200	528,516	
	日本学生支援機構（第二種）			79	1,187	6.66	96,480,000	1,221,266	
	高等教育の修学支援新制度 (日本学生支援機構 給付型奨学金, および文部科学省の授業料等減免制度)		給付	採用種別	採用者数	奨学金給付年額	授業料等減免年額		
				新規	10	3,152,400	5,029,500		
				継続	21	7,566,000	10,733,600		

※ 在籍者数は、2024年5月1日現在（外国人留学生含む）。

※ 学外の団体について、「一般財団法人」等は、名称からはずして記載している。

※ 特定の学科・学年を対象とした奨学金について、学部によつて比率を算出している。

※ 採用者数には、「休止中」または「停止中」も含まれる。

※ 「高等教育の修学支援新制度」は、一定期間ごとに区分の見直しがあり、給付額・減免額は変わる可能性がある。

## (2) 大学院

(表37)

学内 学外 の別	奨学金の名称		給付・ 貸与 の別	対象課程	採用 者数 (A)	在籍 者数 (B)	在籍者数に対する 比率（%） （A / B * 100）	給付総年額 （C）	1名当たり 給付年額 （C / A）
学内	慶應義塾大学大学院奨学金		給付	修士・博士	6	159	3.77	3,000,000	500,000
	慶應義塾大学大学院「研究のすゝめ奨学金」		給付	博士	7	67	10.45	3,250,000	464,286
	慶應義塾大学大学院若手研究者研究奨励奨学金		給付	博士	10	67	14.93	5,000,000	500,000
	慶應義塾大学修学支援奨学金		給付	修士・博士	2	159	1.26	350,000	175,000
	小泉信三記念大学院特別奨学金		給付	修士	1	92	1.09	360,000	360,000
	独自	慶應義塾大学薬学部奨学基金	給付	修士・博士	11	159	6.92	3,757,000	341,545
		慶應義塾大学総合医学教育奨励基金	給付	修士・博士	13	159	8.18	5,761,600	443,200
学外	民間団体	ASJ財団	給付	修士・博士	1	159	0.63	360,000	360,000
		慶応工学会	給付	修士	1	92	1.09	360,000	360,000
		尚志社	給付	修士・博士	1	159	0.63	720,000	720,000
		日揮・実吉奨学会	給付	修士・博士	1	159	0.63	400,000	400,000
		日本免疫学会「きぼう」プロジェクト免疫学博士課程学生支援	給付	博士	2	67	2.99	6,000,000	3,000,000
		守谷育英会	給付	修士・博士	1	159	0.63	1,440,000	1,440,000
		吉田育英会〈ドクター21〉	給付	博士	1	67	1.49	2,400,000	2,400,000
	日本学生支援機構（第一種）		貸与	修士	14	92	15.22	13,344,000	953,143
				博士	4	67	5.97	4,368,000	1,092,000
	日本学生支援機構（第二種）		貸与	修士	1	92	1.09	1,800,000	1,800,000

※ 在籍者数は、2024年5月1日現在（在学延長、外国人留学生含む）。

※ 学外の団体について、「一般財団法人」等は、名称からはずして記載している。

※ 対象課程の「博士」は、薬学専攻博士課程および薬科学専攻後期博士課程。

※ 特定の課程、専攻、学年を対象とした奨学金について、課程でまとめて比率を算出している。

※ 採用者数には、「休止中」または「停止中」も含まれる。

## 2. 外国人留学生給付・貸与状況

2024年度

(表38)

学内学外の別	奨学金の名称	採用課程	給付者数	給付総年額
学内	山岡憲一記念外国人留学生助成基金 「学部・大学院在学生対象給費奨学金」	修士	1	500,000
学外	日本学生支援機構 留学生受入れ促進プログラム (文部科学省外国人留学生学習奨励費)	学士	1	576,000
	民間団体 朝鮮奨学会	学士	1	300,000

※ 学内・学外の奨学金とも、私費外国人留学生のうち奨学金受給希望登録を行い申請したうちの採用者。

※ 学外の団体について、「一般財団法人」等は、名称からはずして記載している。

慶應義塾大学薬学部 教育・研究年報 2024

---

令和7年 9月発行（非売品）

編集・発行 東京都港区芝公園1-5-30 慶應義塾大学薬学部

印刷所 東京都港区三田2-15-45 有限会社 梅沢印刷所

---