

教育・研究年報

第17号

2022年



徳島文理大学 薬学部

薬学部 教育・研究年報 第17号の発刊にあたって

徳島文理大学薬学部 学部長 永浜政博

「薬学部 教育・研究年報」第17号を発刊いたします。2022年度の薬学部の教育、研究、管理運営、および、社会貢献など薬学部全体の活動内容を記載し、次に、教員の教育・研究活動のデータをまとめました。本年報は、本学部の自己点検・評価書と位置づけ、1年間の薬学部活動の公式記録として毎年、発刊しています。

2022年度当初に以下の3つの目標を挙げ、全教員が一丸となり目標達成を目指してまいりました。

1. 薬剤師国家試験の合格率全国大学平均以上

2022年度の本学部の薬剤師国家試験の新卒合格率は、全国私学平均以上を目指します。低学年から薬剤師に必要な基礎力をつけるカリキュラムを検討しました。各学生の基礎力を解析し、専用教員が面談等で学生にフィードバックして学習指導を行いました。また、より「考える力」が必要となる試験になることが想定され、全員に対する演習に加え、少人数のクラス別の演習を行い、効果的な国試対策を実施しました。

2. 薬学部の入学者の確保

2022年度度入学者は53名でした。昨年に続き入学者の減少は続いています。社会の状況、高校生の進学希望等を見極め、薬学部の魅力を入試広報やオープンキャンパスにより発信し、入学定員の増加を目指しました。本年度から志願者増の対策として、入試科目の変更と特待生制度を見直しました。志願者増につなげたいと考えております。

3. 教育と研究の両立を基盤にした実践力を身につけた薬剤師の養成

2022年度は、中期計画・アセスメント委員会において、これまでのディプロマポリシー、カリキュラムポリシー、アドミッションポリシーを再点検しました。さらに、学習成果基盤型教育の考え方を取り入れ、薬学教育科目の修得状況にのうち、知識、技能、態度が、計測できるように工夫して、学生の学習達成度を評価できる講義を設定しました。卒論研究では、3年次から研究室に配属され、6年次前期まで活発に研究を行い、全員が口頭で卒論発表を行いました。また、多くの学生が学会発表を行い、奨励賞等を受賞しました。学生は最先端の研究を行い、高度の知識と技能、問題発見・解決能力を醸成できたと考えます。医療教育として、薬学科、看護学科、理学療法学科、口腔保健学科、食物栄養学科、そして、人間福祉学科の多学科連携講義を実施し、アドバンス臨床実習では実務実習後の5年生が、地域連携薬局で専門的な研修を現場で受けました。以上より、多職種の中でプロフェッショナル薬剤師として、自ら行動し、活躍できる人材育成を目指します。

本年度は、講義、実習、研究活動が、対面で実施されました。今後の薬学部・大学院の教育・研究面のさらなる活性化を目指して参ります。

最後に、田中好幸年報委員長、および、資料収集にご協力された教職員の皆様に心より感謝申し上げます。

2023年2月末日

目 次

薬学部教育・研究年報第 17 号発刊にあたって	薬学部長 永浜 政博	1
目次		3
I 『建学の精神』		9
II 『薬学部』		
1 薬学部の三つのポリシー		13
2 薬学部教員組織表		15
3 薬学部教員組織の編成方針		17
4 薬学部委員		19
III 『薬学部活動状況』		
総務（総務委員会）		23
教務委員会の活動の概要		23
次年度の課題とその改善案		23
A) 教育		
1 教務		
教務委員会		
教務委員会の活動の概要		29
課題に対する対応と評価		30
次年度の課題とその改善案		31
令和 4 年度在籍者数・進級者数		57
令和 4 年度卒業者数・卒業率		59
年間行事表		61
特別演習（特別演習委員会）		
特別演習委員会活動の概要		65
課題に対する対応と評価		65
次年度の課題とその改善案		65
総合薬学演習（薬剤師国家試験対策）		
国家試験対策委員会の概要		67
課題に対する対応と評価		67
次年度の課題とその改善案		68
2 早期体験学習（早期体験学習委員会）		
早期体験学習委員会活動の概要		71
課題に対する対応と評価		71
次年度の課題とその改善案		71

3	共用試験	
	OSCE	
	OSCE 委員会の活動の概要	75
	課題に対する対応と評価	75
	次年度の課題とその改善案	76
	CBT	
	CBT 実施委員会の活動の概要	77
	課題に対する対応と評価	77
	次年度の課題とその改善案	78
4	実務実習	
	実務実習委員会活動の概要	81
	課題に対する対応と評価	81
	次年度の課題とその改善案	82
5	その他の教育関連	
	ボランティア災害医療支援（ボランティア災害医療支援委員会）	85
B)	<u>卒業教育</u>	
	卒業教育委員会活動概要	89
	課題に対する対応と評価	89
C)	<u>学生支援</u>	
	学生委員会活動の概要	93
	課題に対する対応と評価	93
	次年度の課題とその改善案	93
D)	<u>学習環境・施設</u>	
	施設委員会活動の概要	99
	課題に対する対応と評価	99
	次年度の課題とその改善案	99
	図書委員会活動の概要	101
	課題に対する対応と評価	101
	次年度の課題とその改善案	101
	機器分析センター運営委員会の概要	103
	課題に対する対応と評価	103
	次年度の課題とその改善案	103

動物センター管理委員会の概要	109
課題に対する対応と評価	109
次年度の課題とその改善案	109
細胞工学センター委員会の概要	111
課題に対する対応と評価	111
次年度の課題とその改善案	111
RI 委員会	113
課題に対する対応と評価	113
次年度の課題とその改善案	113
植物園運営委員会	115
課題に対する対応と評価	115
次年度の課題とその改善案	115
E) 安全対策 (安全対策委員会)	
安全対策委員会活動の概要	119
課題に対する対応と評価	119
薬学教育第三者評価 評価基準に基づく点検評価	119
F) FD 活動 (FD委員会)	
FD委員会活動の概要	123
課題に対する対応と評価	123
次年度の課題とその改善案	124
G) 広報活動 (広報委員会)	
広報委員会活動の概要	127
課題に対する対応と評価	128
次年度の課題とその改善案	128
入試広報委員会資料	131
学部学生・大学院生の学会発表	134
学生・薬学部教職員の学会賞等の受賞一覧	138
H) 社会貢献活動	
体験入学委員会活動の概要	143
課題に対する対応と評価	143
次年度の課題とその改善案	143
その他の社会貢献活動	145
I) 研究活動	

研究委員会活動の概要	149
課題に対する対応と評価	150
次年度の課題とその改善案	151
外部資金獲得状況	153

J) 就職

就職委員会活動の概要	157
課題に対する対応と評価	157

K) 予算

予算委員会活動の概要	161
課題に対する対応と評価	161
次年度の課題とその改善案	161

L) 動物実験

徳島 C 動物実験委員会活動の概要	165
課題に対する対応と評価	165
次年度の課題とその改善案	165

M) 入試

入試委員会活動の概要	169
課題に対する対応と評価	169
次年度の課題とその改善案	169
令和 5 年度及び過去 5 年間の入学試験結果	171

N) アセスメント・自己点検

中期計画・アセスメント委員会活動の概要	175
自己点検・評価委員会活動の概要	179
課題に対する対応と評価	180
次年度の課題とその改善案	182

IV 『大学院』（大学院教務）

大学院教務委員会活動の概要	187
課題に対する対応と評価	187
次年度の課題とその改善案	187

V 薬学教育・研究業績（2022 年 1 月～12 月） 189

I 建学の精神

建学の精神

徳島 自立協同

建学精神「自立協同」について

徳島文理大学の建学精神は「自立協同」である。

この建学精神は、学祖村崎サイが明治28年(1895年)7月徳島に私立裁縫専修学校を設立した歴史に由来する。学祖は、「女も独り立ちが出来ねばならぬ」との信念を持ち「女性の自立」を唱えて村崎学園を創立した。昭和20年(1945年)7月、学園は戦火に包まれて灰燼に帰し、村崎サイも学園と運命を共にした。その年の秋、戦野から帰還した村崎凡人前理事長は、学園の復興に精魂を傾け、総合学園の建設を目指した。その過程で、「他からの協力、他への協力なくして、『人間の自立』はあり得ない。」との確信に至り、学祖村崎サイの精神を受け継ぎ、「村崎学園」の建学精神を「自立協同」としたものである。

この建学精神の意味するところは、成長してゆく人間として、「自立」は重要な到達目的であり、「協同」は「自立」を具現化する方法、とするものである。

「協同」は「力を合わせて物事をする」ことなので、個としての「自立」は、「協同」すなわち「他からの協力、他への協力」という体験の中で促される。「人」はその体験を通して人間的な成長を遂げる。学園における教養的教育、専門的学術・芸術探求の教育は、まさに「人間の自立」を促す「協同」の場であらねばならない。

爾来、学園はこのような歴史に基づいた「自立協同」の建学精神のもと、教育を推進し、幼、小、中、高、短大、大学あわせて9学部27学科、6大学院、3専攻科、そして5研究所、1相談室を有する総合学園として発展してきた。

今後とも建学精神のもと、ますます精進し、学術・芸術の探究を通して未来を創造する大学でありたいと願っている。

<薬学部の理念>

薬学部は、全人教育により豊かな教養と人間性を有し、課題発見能力・問題解決能力を身に付けた地域や社会に貢献できる薬剤師及び地域から世界に飛躍を目指す薬剤師資格を有した多様な人材を育成することを目的とします。

|| 薬学部

薬学部の三つのポリシー

ディプロマ・ポリシー (DP)

「自立協同」の理念に基づく教育課程を修めて所定の単位を修得し、下記の要件を満たす学生に学位を授与する。

1. 医療人として必要な倫理観、使命感、豊かな人間性を身につけている。「**関心・意欲・態度**」
2. 薬の専門家として必要な医療と薬学に関する知識を有し理解している。「**知識・理解**」
3. 国際的視野を有し、最新の医療と薬学の情報を理解できる。「**知識・理解**」「**技能・表現**」
4. 地域医療やチーム医療に対応できる技能とコミュニケーション能力を身につけている。「**技能・表現**」
5. 自ら課題を発見して解決する研究マインドと、生涯にわたって学習する意欲を有している。「**思考・判断**」「**関心・意欲・態度**」
6. 医療人として、責任ある行動および総合的に患者や生活者を捉えることの重要性を理解している。「**知識・理解**」「**思考・判断**」
7. 多様化する先端薬学について、高度かつ幅広い専門知識と技能を身につけている。「**知識・理解**」「**技能・表現**」

カリキュラム・ポリシー (CP)

「教育目的」、「教育目標」、ディプロマ・ポリシーを達成するために、下記の教育を実施する。

1. 1年次では、薬学部での学習意欲を高めるために、入門的な薬学概論、病院・薬局・行政・企業・福祉施設を早期に体験する学習を実施する。また、少人数討論を含む演習、一般教養を身につけるための一般総合科目を実施する。
2. 全学年を通じて、薬学教育モデルコアカリキュラムに準拠した薬学の基礎知識と専門知識を学ぶための科目、臨床への応用のための科目を順次実施する。
3. 実務実習をふまえた医療準備教育を効率的に配置し、実施する。
4. 実務実習では、地域に密着した病院、薬局において、これまで学習した基礎的な知識・技能を実践の場で活かすとともに、その必要性や重要性を体得できるようにしている。
5. 主体的学習態度、課題発見・問題解決能力を養うため、3年次から研究室に配属して長期間の卒業研究を実施する。

6. 研究意欲の高い学生のために、1, 2年次のどこからでも研究室の一員として研究に関わることが可能となる学部内インターンシップを設定している。
7. 研究室における卒業研究の一環として、英語論文を読みこなし、内容をわかりやすく紹介する機会を設ける。
8. 6年次に卒業研究発表会を実施し、調査、研究した内容を簡潔にまとめてわかりやすく伝えるプレゼンテーション能力を身につける機会を設ける。
9. 実務実習、および、長期間にわたる卒業研究を通じて、豊かな人間性の構築、コミュニケーション能力を醸成する。
10. 本学薬学部の特徴を活かしたアドバンスト教育として、多様化する先端薬学について、高度かつ幅広い専門知識と技能の修得を目指す「コース制科目」を配置し、実施する。
11. 6年次においては、6年間を通じて学習した基礎知識、専門知識を薬剤師として活用できるように総合的な学習科目を実施する。
12. 成績評価は、科目の特性に応じて適切かつ多様な評価方法と基準を設ける。「知識・理解」に関わる内容は、主に筆記試験やレポートで評価する。また「技能・表現」、「思考・判断」、「関心・意欲・態度」に関わる内容は、主にレポートやプレゼンテーション、ループリックを用いた評価法等で評価する。

アドミッション・ポリシー(AP)

1. 学部の求める人物像

薬学部では、医療人として「くすり」の専門家を担う薬剤師を養成します。チーム医療に必要な多職種間連携を実践する人間力を育てるために、最新の薬学を勉強するとともに、豊かな教養と人間性を身に付け、地域や国際社会に貢献できる資質を備えることが重要であると考えています。そのために、密度の高い日々の学習や研究活動への参加をとおして、より深い基礎学力、研究マインド（課題発見能力と問題解決能力）、コミュニケーション能力を養成します。このような薬学部での取り組みに共感し、薬学部の勉学に取り組みたいと強い意欲をもっている人を求めます。

2. 高等学校等で修得が望ましい内容

1. 薬学部での修学内容に対応可能な基礎学力を、高等学校等において修得している。
2. 課題や問題に対し主体的に対応できる能力をもっていること。
3. 豊かな人間性、協調性、コミュニケーション能力を有し、将来において医療人として活躍する明確な意欲をもっていること。

3. 入学試験の基本方針

さまざまな角度から受験者の資質、能力や将来性を把握するために、総合型選抜、学校推薦型選抜、一般選抜を実施します。

2022年4月1日

2022年度 徳島文理大学 薬学部 教職員組織表

薬学部長 永浜 政博

薬学科長 今川 洋

生薬研究所長 浅川 義範

講座名	学 部					
	教授(23)	准教授(8)	講師(10)	助教(10)	助手(0)	実験助手(1)
薬化学	吉田 昌裕			廣兼 司		
薬品物理化学	堂上(久保)美和	原田 研一				
薬品化学	加来 裕人			北村 圭		
薬品製造学	今川 洋		葛西 祐介			
薬品分析学	田中 好幸			森川 雅行		
放射薬品学	張 功幸			伊藤 勇太 瀧 靖史		
生薬学	野路 征昭			米山 達朗		
生化学	葛原 隆	畠山 大	庄司 正樹			
微生物学	永浜 政博		小林 敬子 竹原 正也			
薬物治療学	角 大悟	藤代 瞳				
公衆衛生学	鈴木 真也			門田 佳人		
薬理学	喜多 紗斗美	古谷 和春		太田 紘也		
薬剤学	谷野 公俊			上田ゆかり		
病態分子薬理学	深田 俊幸		原 貴史			
機能形態学	井上 正久		川上 隆茂	阿部 友美		
医療薬学	鈴江 朋子					
	白野 陽正					井口 美紀
	中村 敏己		末永みどり			
	四宮 一昭		堀ノ内 裕也			
	(特任)宮村 充彦 (特任)後藤 哲也	* 伊勢 佐百合	(特任)三好 和加			
生薬研究所	浅川 義範 山本 博文	江角 朋之 兼目 裕充				
機器分 析一	田中 好幸(兼任)		中島 勝幸 岡本 育子			
薬学教 育一	宗野 真和 瀬津 弘順	高橋 宏暢				
事務室	河野 真由美 山岡 綾					*みなし教員 合計 52

教員組織の編成方針

1. 教育研究上の目的とディプロマ・ポリシーを達成するのに必要な研究・講義を実現する教員組織を編成する。
2. 大学設置基準及び大学院設置基準に基づいて、必要な教員を配置する。
3. 統一した教育研究を行うため、教員間の連携体制を確保し、役割分担を適切に行う。
4. 教員の人事（採用及び昇任等）については、学内規則に基づき適切な運用を行う。
5. 教員の年齢及び性別の適正な構成に配慮する。

委員会名		担当者（下線は委員長）	
1	運営委員	教授全員	
2	教授会書記	古谷、原田（副）	
3	中期計画・アセスメント委員会	今川、永浜、吉田、田中、張、葛原、鈴木、喜多、深田、井上、宗野、四宮、角、山本、谷野、野路、加来、堂上、白野、中村	
4	コロナ対策委員会	永浜、今川、田中、張、宗野、鈴木、喜多、井上	
5	総務委員会	谷野、山本、原田、原、岡本、上田	
6	学部教務委員会	田中、（副）吉田、山本、（1年）中島、（2年）野路（畠山）、（3年）野路、（4年）畠山（谷野）、（5年）葛西、（6年）角（山本）、（編入）兼目、（秋卒）（堂上）、（国試）井上、（特別）吉田、（共用）末永、（実務）四宮、（基礎コース）角、（IT）高橋、（薬教セ）宗野、高橋、（総務）谷野、（3コース）山本、（改新カリ）田中、吉田、角、井上、四宮、畠山、谷野、山本	
7	実務実習委員会	四宮、末永、井口、鈴江、堀ノ内、白野、中村	
8	大学院教務委員会	葛原、今川、堂上	
9	国試対策委員会	井上、鈴木、角、葛原、白野、岡本、太田、北村	
10	基礎コース対策委員会	角、吉田、古谷、葛西、原、原田	
11	特別演習委員会	吉田、野路、高橋、末永、庄司、門田、廣兼	
12	CBT実施委員会	鈴木、高橋、中島、岡本、門田	
13	OSCE実施委員会	今川、末永、鈴江、四宮、中島、井口、阿部、兼目、庄司、原田、宗野、竹原、藤代、川上、堀ノ内、伊勢、中村、白野、淵、門田	
14	OSCE・SP養成委員会	堀ノ内、兼目、井口、阿部、末永、川上、竹原、白野	
15	早期体験学習委員会	堂上、原田、角、岡本、山本、竹原、中村、末永、阿部、加来、北村、（石田）	
16	FD委員会	角、宗野	
17	ボランティア災害医療実習委員会	白野、鈴江、井口	
18	サプリメントアドバイザー委員会	角、藤代	
19	卒業教育委員会	中村、鈴江、四宮、堀ノ内、井口	
20	予算委員会	鈴木、角	
21	施設委員会	野路、廣兼、北村、森川	
22	図書委員会	堂上、原	
23	就職委員会	張、喜多、太田、伊藤、淵、古谷	
24	学生委員会	宗野、鈴木、葛西、小林、米山、岡本	
25	広報委員会	加来、張、喜多、堂上、堀ノ内、藤代、伊藤、北村、竹原、米山、中島、兼目、鈴木、原	
26	入試改革委員会	張（就職）、深田（入試）、加来（広報）、喜多（研究）	
27	入試関係 入試委員会 深田	入試処理	深田**、竹原、葛西、兼目 **：責任者
28		AO, 編入, 社会人	谷野**、兼目
29		入学前教育	宗野、高橋
30		留学生入試	谷野**、瀬津、上田
31		共通テスト	深田**、竹原、葛西、井口
32	出題委員	非公開（10名）	
33	安全対策委員会	山本、原田、門田、庄司、廣兼、北村（危険物保安監督者）張（主）、葛西（副）、原田（副）	
34	自己点検・評価委員会（年報）	今川、永浜、葛原、宗野、谷野、原、堂上、田中、鈴江、四宮、深田、吉田、鈴木、張、喜多、角	
35	動物センター管理委員会	永浜、川上、小林	
36	徳島C動物実験委員会	喜多、鈴木、古谷、原、竹原、藤代	
37	細胞工学センター委員会	永浜、角、小林	
38	RI委員会	葛原（放射線取扱主任者）、畠山、末永（副）、伊藤	
39	植物園運営委員会	野路、米山、堂上、兼目	
40	薬学部研究委員会（PD）	喜多、葛原、今川、田中、吉田、張、深田、山本、四宮	

委員会名		担当者（下線は委員長）
41	全学教務委員会	田中
42	合同教授会	教授会メンバー全員
43	学生指導協議会	宗野
44	ハラスメント防止委員会	鈴木（防止）、上田（相談員）
45	人権教育推進委員会	鈴江
46	インターンシップ委員会	張
47	就職支援委員会	張
48	全学動物実験委員会	喜多
49	倫理審査委員会	鈴江
50	遺伝子組換え実験委員会	<u>深田</u> （全学遺伝子組換え安全委員長）、兼目、畠山、竹原
51	自己点検評価委員会	今川、葛原
52	教員免許更新研修担当	葛原
53	安全輸出管理	吉田（部局担当）
54	FD促進委員会	角
55	支部役員	<u>葛原</u> 、吉田
56	ファルマニア委員会	<u>野路</u> 、江角
57	近畿地区委員会	四宮
58	徳島・高知地区委員会	四宮、井口
59	中国四国地区委員会	四宮
60	衛生系薬学部会	鈴木、角
61	法規部会	白野
62	基礎薬学部会	葛原
63	薬理学部会	喜多
64	薬剤学部会	谷野
65	病態・薬物治療部会	井上、白野
66	実務関係部会	中村
67	有機化学系	今川、加来
68	生薬学・天然物化学	野路、浅川
69	物理化学系	堂上
70	分析化学系	田中
71	病態・薬物治療等教科	深田、堀ノ内
72	薬理学	喜多
73	薬剤学	谷野
74	実務実習	四宮、中村
75	ヒューマニティー関連教科	堀ノ内
76	医薬品情報学	白野
77	薬学と社会	宗野
78	衛生薬学	鈴木、角
79	放射薬学	張
80	日本薬局方	宗野
81	微生物学	永浜
82	レギュラトリーサイエンス	吉田
83	生化学	葛原、畠山

III 薬学部活動状況

総務委員会	委員長 谷野公俊	委員 山本、原田、原、岡本、上田
活動概要		
令和4年(2022年)度、総務委員会が実施した主な活動は次の通り、報告します。コロナ禍で、昨年に引き続き、大幅に活動を縮小や中止した。		
<u>2022年3月下旬</u> <ul style="list-style-type: none"> ・ 薬学部入学式とオリエンテーション(準備・運営・司会進行) 		
<u>2022年4月初旬</u> <ul style="list-style-type: none"> ・ 薬学部教職員歓迎会：コロナ禍で中止 		
<u>2022年7月下旬～8月末</u> <ul style="list-style-type: none"> ・ 保護者会(web/電話/対面型)へ参加教員と媒体の調整(本学総務部と連携調整) ⇒ コロナ禍のため、校友会支部への教員派遣を中止 ・ 夏季学術大会の懇親会：コロナ禍で中止 		
<u>2022年12月下旬</u> <ul style="list-style-type: none"> ・ 薬学部懇親会：コロナ禍で中止 		
<u>2023年2月中旬～3月中旬</u> <ul style="list-style-type: none"> ・ 薬学部卒業証書授与式(準備・調整・運営)：新型コロナウイルス感染防止で中止 ⇒ 昨年同様、卒業証書や優秀証書などを仕分けと研究室に配布する業務を行った。 ・ 教授集合写真撮影(準備・調整)：中止 ・ 薬学部卒業記念祝賀会(準備・調整・学生連携)：中止 ・ 総務委員会会議：次年度計画案と担当者の確認および反省会 		
<u>その他の活動実績</u> <ul style="list-style-type: none"> ・ 学生証IDキー申請管理と登録(研究室配属学生のIDキー変更手続対応)：10月期 ・ 助教助手卒業アルバム用写真撮影：11月期 ・ 新入生のIDキー申請管理と登録：4月期 		
課題に対する対応と評価		
課題1	特になし	
次年度の課題とその改善案		
総務委員会と教務委員会が担当する業務の間で不明瞭な活動があり、総務委員会がすべて担当した。今年以上に薬学事務や学生支援部と連携をなお一層図り、業務の効率化を計りたい。		
備考・その他の資料等		
なし		
関連する「薬学教育(6年制)第三者評価 評価基準」		
5 教員組織・職員組織		

A) 教育

A) -1 教務

<p style="text-align: center;">教務委員会</p>	<p>委員長 田中好幸</p>	<p>委員 吉田昌裕, 山本浩史, 中島勝幸, 加来裕人, 野路征昭, 畠山大, 葛西祐介, 角大悟, 松本健司, 末永みどり, 四宮一昭, 井上正久, 宗野真和, 高橋 宏暢, 宮高透喜</p>
<p>活動概要</p>		
<p>2022 年度の教務委員会の主な取り組みは以下の通り。</p> <p>1) 2022 年度のディプロマ・ポリシー (DP) の改訂 (2023 年度入学生から適用) に伴う、各科目への DP の割り振りの決定を行った。併せて、2023 年度シラバス記載の注意点 (1 年生科目への対応 DP の記載上の注意) について周知資料を作成した。</p> <p>2) カリキュラム・ポリシー (CP) を改訂し、成績評価方法の記載を具体化した。</p> <p>3) DP の改訂に伴って、カリキュラムツリー/カリキュラムマップを改訂した (改新カリキュラムの継続も)。</p> <p>4) DP の改訂に伴って、DP 評価系を改訂した。</p> <p>5) 改新カリキュラムの進行に伴う、単位読替えの方法について整備を行った。</p> <p>6) 改新カリキュラムにおけるコース配属・研究室配属の方針を策定し、コース科目実施の準備を行った。</p> <p>7) 薬学教育評価機構の認証評価のための準備資料 (教務関連) を作成し、評価の当日対応を行った。また評価の際に受けた指摘に対して以下の対応を行った。</p> <p style="margin-left: 20px;">a. カリキュラムツリーへの将来像の追記</p> <p style="margin-left: 20px;">b. カリキュラム・ポリシー (CP) の改訂: 成績評価方法の記載の具体化</p> <p style="margin-left: 20px;">c. シラバスチェック体制 (科目と DP の対応チェック方法) の確立</p> <p style="margin-left: 20px;">d. 新入生・在学生へのオリエンテーションでの DP 周知方法の確立</p> <p style="margin-left: 20px;">e. 薬学部要覧: 改訂 DP/CP への改訂; 改訂版カリキュラムツリー/カリキュラムマップへの改訂; 試験結果の疑義照会について追記</p> <p>8) 教育成果の定量的データ (1~4 年生進級率・退学率等) に基づき、1、2 年生に対する学習補助プログラムを実施した (Student Assistant (SA) を活用した勉強会)。3 年生に対する学習補助は、薬理系講義担当教員を中心に学習サポートを依頼した。</p> <p>9) 教務委員会が主催する定例の以下の行事を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 1 年生 早期体験学習実施 (前期)、文理学・地域学でのスタディスキルズの実施 (通年) ● 1 年生 4 月新入生オリエンテーション、2-6 年新学年オリエンテーション実施。プレイスメントテスト I (4 月) および、プレイスメントテスト II (8 月) の実施 ● 1 年生 基礎化学 (加来) 主講義15回 に加え、補講演習7回をWebリアル配信で開催 ● 1 年生 クラス分け講義の実施: 1 年後期 物理化学 2 と有機化学 1 ● 3 年生 研究室配属 (進化理性) の実施 (9 月) ● 5 年生 新カリキュラムアドバンスト選択科目の年 2 回の実施 (3 コース) ● 6 年生 6 月 卒業論文 発表 Web 閲覧 評価はルーブリック法で第 3 者が実施 		

- 3-5年 総合薬学演習（卒論研究）評価はルーブリック法で第3者が実施
- 編入生補講の実施
- 通年 5年生 学力向上プログラムの策定と実施
- 4年生 PBL 講義実施（医薬品情報学演習）
- 6年生 令和4年度優秀卒業論文・研究賞 5名を決定
- 1-4年 2023年度 履修登録法の説明会実施

10) 特別な配慮を要する学生への対処方針を策定した。

11) 半期休学した学生の通年科目の単位認定方針を策定した。

12) 前期と後期 1～4年生講義のWeb配信システム（24-201室、24-202室、24-301室、24-302室）の導入。システムを利用した講義のビデオ収録、およびWeb配信

13) 第41回 日本私立薬科大学協会 教務部長会への参加（兵庫）Web会議（田中）

14) 全学教務委員会に参加（3回/年）（永浜、田中）

15) 教務委員会と教務小委員会の実施（11回/年度）

16) 卒業単位認定会議の実施（2回）

17) 1-5年進級判定会議の実施（1回）

18) 2022年度 前期と後期の試験日程の作成

19) 2023年度 薬学部の時間割の作成

20) 2023年度 薬学部要覧の作成

21) 2023年度 Webシラバス作成の依頼とシラバスのチェック

22) 2023年度 特別経費「多様な学生に対する教育指導体制の構築」の予算要望として、教材費、スチューデントアシスタント費（SA費）、教育関連備品・用品・消耗品を計上した。

課題に対する対応と評価

課題1 改新カリキュラム実施（2022年度2年生への適用）

【対応】2022年度は2年生までが、改新カリキュラムの学生となった。それに伴って、単位読替えの方針などを整備した。また前期休学から復学した学生に対して、必要な補講を実施した。

【評価】年間を通じて、問題なく改新カリキュラムの講義を実施することができた。また単位認定も問題なく進んでいる。

【資料】

課題2 低学年の学力向上と留年率の低減

【対応】教育成果の定量的データ（1～4年生進級率・退学率等）に基づき、1、2年生に対する学習補助プログラムを実施した（Student Assistant(SA)を活用した勉強会）。3年生に対する学習補助は、薬理系講義担当教員を中心に学習サポートを依頼した。

【評価】SAを活用した学習プログラムについては、参加した学生の評価は非常に高かった。教員に質問に行くのはハードルが高いと思う学生も、上級生であれば話を聞きやすいこともあり、教育効果が望めそうである。

【資料】

課題3	卒業認定について、ディプロマ・ポリシーの知識、技能、態度とさらに合致させたものとする。
<p>【対応】ディプロマ・ポリシー (DP) の知識・理解、技能・表現、思考・判断、関心・意欲・態度の評価系を策定した。特に知識・理解以外の項目についてはパフォーマンス評価が必要であり、これらのDPに関係する科目のルーブリック評価をもとに各DPの達成度を評価できる。2023年度のDP改訂（2023年度以降入学生に適用）に合わせて、新たな体系的な評価系を策定した。またすでに作成済みの評価系に基づいて、今年度も卒業判定での参考資料（到達度の確認資料）として活用した。また、シラバスに記載する科目と対応するDPの記載および評価方法の記載内容についてのチェック体制をさらに強化した。DP改訂に併せてカリキュラム・ポリシー (CP) も改訂し、総合的な学修評価の評価方法について記載した。</p> <p>DPに基づく学修成果の評価については、6年生は大学のディプロマ・サプレメントの配布に併せて学生にフィードバックを行った。低学年に対してもフィードバック資料を準備している。</p> <p>【評価】全学教務委員会でも本評価系が高く評価された。卒業判定への適用は学部を設置審の書類に記載がないため不可能なことがわかり、卒業判定での参考資料（到達度の確認資料）として活用することとした。</p> <p>【資料】</p>	
次年度の課題とその改善案	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 改新カリキュラム実施（2023年度3年生への適用） 2. 低学年の学力向上と留年率の低減 3. 改訂コアカリ（全国薬学部の教育内容）に基づく、新たな本学薬学部のカリキュラムを策定 	
備考・その他の資料等	
1) 2022年度 2022年4月～2023年3月教務委員会議事録 [根拠資料として上記内容を含む]	
「薬学教育（6年制）第三者評価 評価基準に基づく点検評価」	
<p>3 薬学教育カリキュラム</p> <p>【基準3-1-1】薬学教育カリキュラムが教育課程の編成及び実施に関する方針に基づいて構築されていること。</p> <p>【観点3-1-1-1】教育課程の編成及び実施に関する方針に基づき、以下の内容が体系的に整理され、効果的に編成されていること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 教養教育 ● 語学教育 ● 人の行動と心理に関する教育 ● 薬学教育モデル・コアカリキュラム平成25年度改訂版の各項目（基本事項・薬学と社会・薬学基礎・衛生薬学・医療薬学・薬学臨床・薬学研究） 	

● 大学独自の教育

● 問題発見・問題解決能力の醸成のための教育

注釈：カリキュラムの体系性及び科目の順次性がカリキュラムツリー等を用いて学生に説明されていること。

注釈：語学教育には、医療の進歩・変革に対応し、医療現場で活用できる語学力を身につける教育を含む。

【観点3-1-1-2】薬学教育カリキュラムが、薬学共用試験や薬剤師国家試験の合格率の向上のみを目指した編成になっていないこと。

【観点3-1-1-3】教育課程及びその内容、方法の適切性について検証され、その結果に基づき必要に応じて改善・向上が図られていること。

[現状]

現在、本薬学部では2つのカリキュラムが実施されている。平成25年度改訂薬学教育モデル・コアカリキュラムの運用開始にあわせて実施された現行カリキュラムと、現行カリキュラムの問題点を踏まえて改善を行った改新カリキュラム（2021年度から実施）の2つである。以下では、現行カリキュラムの最後の入学生に配布した2020年度薬学部要覧が根拠資料となっている場合は、現行カリキュラムの根拠資料とし、改新カリキュラム初年度入学生に配布した2021年度薬学部要覧が根拠資料となっている場合は、改新カリキュラムの根拠資料とする。以下では、この両カリキュラムについて並列して説明する。

教育課程の編成及び実施に関する方針に基づく教育カリキュラムを構築するため、平成25年度に教授を中心に構成された将来計画検討委員会（現中期計画・アセスメント委員会）において、学部の教育目標に基づいた入学から卒業までの一貫した教育課程の議論が行われ、ディプロマ・ポリシー、カリキュラム・ポリシー、アドミッション・ポリシーの基本案が作成された。その後2019年度に中期計画・アセスメント委員会の議論でディプロマ・ポリシー、カリキュラム・ポリシー、アドミッション・ポリシーの改定案の策定が行われた（資料24、資料25）。ここで策定された改定案は全学教務委員会にて学長により承認された（資料24）。この承認に基づき、3つのポリシーを薬学部要覧、薬学部ホームページに掲載されている（資料3-1 p2-3、資料3-2 p2-3、資料15）。

現行・改新カリキュラムの教育課程の編成は、上述の共通のカリキュラム・ポリシーに基づいて各教育項目が効果的な順で実施されるように配置され、その編成はカリキュラムツリーとして薬学部要覧に掲載されている（基礎資料1、資料3-1 p36、資料3-2 p36）。【観点3-1-1-1】

「教養教育」としては、徳島文理大学では一般総合科目として開講されており、人文科学、社会科学、自然科学の科目が選択科目として配置されている（資料3-1 p32、3-2 p32）。これらの科目は専門教育を下支えする一般教養であるため1、2年生で集中的に一般総合科目が選択できるように時間割が組まれている。さらに、3、4年生でも教養を深めたい学生のために、一部の一般総合科目が選択できるように時間割が組まれている。【観点3-1-1-1】

「語学教育」に関しては、1、2、4年次（現行カリキュラム）／1、2、3年次（改新カリキュラム）に

英語科目を配して、英語基礎力の養成から、専門教育を踏まえた薬学英语へと内容が高度化するようなカリキュラムとなっている(資料 3-1 p285-286、資料 3-2 p309-310)。さらに研究室配属後は研究室における英文セミナーの実施を通じて最新の薬学専門英語を学ぶことで、医療の進歩・変革に対応し、医療現場で活用できる語学力を養成できるようになっている。【観点 3-1-1-1】

「人の行動と心理に関する教育」に関しては、現行カリキュラムではコミュニケーション関連の科目(臨床薬学概論、チーム医療論、実践的コミュニケーション)で学習を行っており、改新カリキュラムでは(チーム医療論、医療コミュニケーション学1・2)で学習予定である(資料 3-1 p33-35、資料 3-2 p33-35)。「平成 25 年度改訂薬学教育モデル・コアカリキュラムに示された教育到達目標(SB0)」の全てを、本学部の専門教育科目の必修科目で網羅していることを教務委員会改新カリキュラム部会で確認している(基礎資料 2)。各科目の対応 SB0 については、教科担当教員への周知を行っているとともに、シラバスで学生に公開されている(資料 5-1、資料 5-2)。

これに関連して、薬学教育評価機構による平成 26 年度実施の第 1 期の評価において「改善すべき点 3」として、「医療コミュニケーションに重要な科目：実践的コミュニケーション、医療安全に関わる科目：医薬品リスクマネジメントは、選択科目となっているので、必修科目とすることが必要である。」との指摘を受けていた。これを受けて、「IV. 大学への提言」に対する改善報告を行なったが、検討所見で「改善がなされたと判断できない」との審議結果をいただいた(資料 10)。この結果を受けて、改新カリキュラム(2021 年度より実施)では、リスクマネジメントおよびコミュニケーションに関する科目を必修科目とし、指摘点に対して対応した(医療リスクマネジメント、医療コミュニケーション学 1、医療コミュニケーション学 2)。特にコミュニケーションについては科目を 2 科目に増やすことで、充実したコミュニケーション能力を育むことが可能なカリキュラムを策定した(資料 3-2 p33-34)。【観点 3-1-1-1】

さらに、平成 26 年度の第 1 期の評価において「改善すべき点 2」として、「態度教育として重要な医療倫理教育、ヒューマンズ教育、医療コミュニケーションなどの態度教育のほとんどが講義で行われており、参加型の方略が少ないので、SGD、ロールプレイなどの参加型の学習方法による学習時間を増やすことが必要である。」との指摘を受けていた(資料 10)。この指摘に対応するために、改新カリキュラムでは、現行カリキュラムの参加型学習に加えて、「医療倫理学」の設置、「医療コミュニケーション学 1」「医療リスクマネジメント」の必修化、「医療コミュニケーション学 2」の新設、「実務実習事後学習」の内容の充実化をはかってきた(資料 3-2 p33-35)。また医療薬学系科目にも「治療薬学演習 1」「治療薬学演習 2」「症候学」を新設して、演習を軸とした学生自らが考える講義・演習を充実させた(資料 3-2 p33-35)。これらのカリキュラム改訂により、現行カリキュラムに対する指摘については、改善がなされたと考えている。【観点 3-1-1-1】

「大学独自の教育」として、本学部では薬学研究を通じた学生の育成を特徴としている。学生は 3 年次後期(現行カリキュラム)/3 年次前期(改新カリキュラム)という比較的早い時期から研究室に配属され、6 年までの間に薬学研究活動を行うことで(総合薬学研究 1~4)、知識の総合的な理解を深める教育を行っている(資料 3-2 p33-35)。さらに 1、2 年生(現行・改新カリキュラム)および 3 年前期(現行カリキュラム)にも、研究を行いたい学生のために、学部内インターンシップ(選択

科目)を設置して、興味のある研究室にて研究を実施できる環境を用意している(訪問時 24 学部内 インターンシップ報告書、資料 3-2 p33-34、資料 3-1 p33-34)。このように本学部では学生の問題発見・問題解決能力の醸成を目標とした教育の一環として、低学年次からの積極的な研究活動の実践を行っている。またアドバンスト科目として、5年生において専門教育科目の選択科目を配置している。特に改新カリキュラムではコース制を導入して、コースに則した専門性を高める専門教育科目を充実させている。さらに6年生においては、実務実習後にその学びを総合的に振り返る講義(実務実習事後学習)を配している(資料 5-1 p361-363)。実務実習事後学習では薬剤師と患者のやりとりを基にしたシナリオを作成し、病態・薬物治療・患者対応などを含めた総合的な学習を PBL 形式で実施している(資料 26)。【観点 3-1-1-1】

本学部では、「技能・表現」「思考・判断」「関心・意欲・態度」に関わる科目として、研究活動(「総合薬学研究 1」(資料 5-1 p368-369)、「総合薬学研究 2」(資料 5-1 p370-371)、「総合薬学研究 3」(資料 5-1 p372-373)、「総合薬学研究 4」(資料 5-1 p374-375))、SGD(「早期体験学習」(資料 5-2 p120-122)、「基礎ゼミナール A」(資料 5-2 p100-101)、「臨床薬学概論」(資料 5-1 p326-328)、「チーム医療論」(資料 5-1 p117-118)、「薬事関係法規」(資料 5-1 p127-129)、「先進医療概論」(資料 5-1 p337-339)等)・PBL/TBL(「薬学演習 2」(資料 5-1 p443-445)、「医薬品情報学演習」(資料 5-1 p323-324)、「臨床調剤学」(資料 5-1 p331-333)、「実務実習事後学習」(資料 5-1 p361-363)等)等の方略を用いた多様性のある科目を設置している。このように学生の総合的な能力向上を図る教育を行っており、薬剤師国家試験対策のみに特化した講義体系とはなっていない。【観点 3-1-1-2】

教育課程の検証については中期計画・アセスメント委員会において、講義の内容・方法の適切性について検証を行っている(資料 16)。また、「大学への提言」に対する改善報告についての審議結果(2019年1月18日)を踏まえて、徳島文理大学に対して薬学部が提出した「2018年度中期事業計画」を継続して、改新カリキュラムを策定することが2019年6月教授会にて決まった(資料 27)。そこで2020年度に改新カリキュラム部会が中心となり、2021年度から新たなカリキュラムをスタートできるよう改新カリキュラムを策定した(資料 28)。本カリキュラム改訂により、「技能・表現」「思考・判断」「関心・意欲・態度」に関わる科目を充実させるとともに、現代社会のニーズに合致した専門知識・技能を持った薬剤師を養成できるよう、カリキュラムの改善・向上を図った。本改新カリキュラムは薬学教育モデル・コアカリキュラムの次の改訂を待たず、2021年度より実施している(資料 3-2)。【観点 3-1-1-3】

[点検・評価]

本薬学部では、大学に公式に認証されたディプロマ・ポリシーとカリキュラム・ポリシーに基づいて教育カリキュラム(現行カリキュラム(2020年度入学生まで)および改新カリキュラム(2021年度入学生から))が作成されている。現行カリキュラム、改新カリキュラムともに、【観点 3-1-1-1】に示された各項目に関する科目を配している。なお、改新カリキュラムからは、「人の行動と心理に関する教育」のコミュニケーション関連科目の科目増設を行い、「大学独自の教育」として、専門性

を高めるためのコース制科目を整備した。これらの改革により改新カリキュラムは、薬剤師としての基本的資質を高めて、より専門性の高い薬剤師を養成できるカリキュラムとなった。さらに、両カリキュラムとも学生の学修段階を踏まえて各科目が漸次的に高度な内容となるようにカリキュラムが組み立てられており、科目間の連関はカリキュラム・ツリーに示されている。これらの状況から、【観点 3-1-1-1】に適合していると判断できる。【観点 3-1-1-1】

本学部では、「技能・表現」「思考・判断」「関心・意欲・態度」に関わる科目として、研究活動（総合薬学研究 1～4）、SGD（早期体験学習、基礎ゼミナール A、臨床薬学概論、チーム医療論、薬事関係法規、先進医療概論）・PBL（薬学演習 2、医薬品情報学演習、臨床調剤学、実務実習事後学習）等の方略を用いた多様性のある科目を設置している。このように学生の総合的な能力向上を図る教育を行っており、薬剤師国家試験対策のみに特化した講義体系とはなっていないことから、【観点 3-1-1-2】に適合していると判断できる。【観点 3-1-1-2】

教育課程の検証については中期計画・アセスメント委員会において、講義の内容・方法の適切性について検証が行われている。その結果は教授会を通じて適切に教務に反映され、改新カリキュラムの策定・2021 年度からの実施という形につながっている。このように検証のための学部内委員会の設立と、当該委員会からの教務への伝達経路が確立しており、実際の改善行動につながっている。これらことから【観点 3-1-1-3】に適合していると言える。【観点 3-1-1-3】

<優れた点>

2015 年度より開始された現行カリキュラムでは、薬学教育モデル・コアカリキュラムに示された教育到達目標（SBO）が各科目のシラバスに反映され、すべての SBO が学習可能なカリキュラムになっている。従って、開講科目のほとんどは、原則として薬学教育モデル・コアカリキュラムに準拠していると評価できる。現行カリキュラム及び改新カリキュラムの優れた点としては、薬学研究を通じた学生の育成を特徴とした、大学独自の教育を実践していることが挙げられる。総合薬学研究を 3 年次後期から実施し、学生の「技能・表現」「思考・判断」「関心・意欲・態度」を伸ばす教育を実施している。学生全員が卒業論文の作成、卒論発表会を実施し、指導教員以外の学内の他教員も含めた客観評価を実施している。低学年次より研究活動に体験・参加できる学部内インターンシップは、早期からの研究マインドを養うことのできる科目であり、問題発見・問題解決能力をもった医療人の育成に有効であるといえる。また現行カリキュラムの特徴として、5 年次において高いパフォーマンスを持ち実務実習に臨めるよう、SGD を基本としたアクティブラーニング形式での講義設定を各学年（1～3 年次）に配置していることが挙げられる[早期体験学習、基礎ゼミナール A（1 年次）、早期研究入門、臨床薬学概論（2 年次）、チーム医療論、医薬品情報学演習（3 年次）]。いずれの科目も医療人としての資質形成を目指したものであり、ルーブリック評価を使用することで学生のパフォーマンスを評価している。また文理学（1 年次）の講義内で、学内の医療系学部・学科（保健福祉学部（看護学科、理学療法学科、口腔保健学科、人間福祉学科）、人間生活学部（食物栄養学科））と合同で

SGD 形式の多職種連携講義を行っているのも本学の特色の一つである。6年次の実務実習事後学習では、異なる実習先で培った様々な情報を学生同士で交わせることで、学生の知識向上に役立たせている。

<改善を要する点>

<現行カリキュラムの改善を要する点>

教育課程の検証については中期計画・アセスメント委員会において、講義の内容・方法の適切性について検証されている（資料16）。また教務委員会では毎月委員会を開催しており、その中でカリキュラムの改善・変更を含めた事項について定期的に検証を行っている。検証の結果、現行カリキュラムにおいて以下の事項に問題点があることが分かった。

- 1) 現行カリキュラムでは薬学教育モデル・コアカリキュラムに示されたすべての SBO が学習可能となっているが、一つの SBO に対し複数の科目が対応しているものも数多く存在する。現行カリキュラム作成時において、各系における学習内容は各科目間との関連性を考慮し、効果的に学習できるように配置した。しかしながら検証の結果、一部の系において科目間での学習内容の、過剰と思われる重複が見られた。学習内容を様々な角度から繰り返し学ぶことは重要であるが、薬剤師としての素養を養成するための科目の充実も必要であり、各科目において講義内容を整理する必要があると判断された。
- 2) 各科目では学修習熟度評価のため、時間外学習として課題、レポート、補習講義等を学生に数多く課している。その結果、学生は日々の受動的な学習に多くの時間を費やしており、特に高学年次において研究活動等を能動的に行う時間が十分に取れてないのではないかと危惧される。
- 3) 現行カリキュラムでは薬剤師として素養を身につけるための講義・演習が体系的に行われている。しかしながら検証の結果、ヒューマニズム、倫理観の醸成に関する教育が不十分であると判断され、「技能・表現」「思考・判断」「関心・意欲・態度」などの育成する科目を増やす必要性が浮かび上がってきた。また医療コミュニケーションに関する「実践的コミュニケーション」、医療安全に関わる「医薬品リスクマネジメント」は選択科目となっているが、重要な学習内容を含んでいるため必修科目にする必要があると判断された。
- 4) 現在、薬剤師の活躍の場は医療機関、製薬企業をはじめ多岐に渡っており、本学部の理念においても、地域や国際社会に貢献できる薬剤師、及び、薬剤師資格を有した多様な人材を育成することを目的としている。現行カリキュラムでは薬学教育モデル・コアカリキュラムに即した教育を行っているが、現代社会のニーズに合致した専門知識・技能を持った薬剤師を養成するため、新たな教育プログラムの設置・実施が必要である。

<改新カリキュラムの改善を要する点>

上述の現行カリキュラムの問題点を改善した新たな改新カリキュラム（後述参照）を2021年度より実施している。今後改新カリキュラムの実施に併せて検証を定期的に行うことで、改新カリキュラムの問題点を抽出・改善していく必要がある。

[改善計画]

<現行カリキュラムの改善>

上述の<現行カリキュラムの改善を要する点>に示した改善点に関しては、すでに改新カリキュラムの策定（2020年度11月教授会資料:改新カリキュラム部会資料）と改新カリキュラムの2021年度からの実施で改善がなされているが、本薬学部における現行カリキュラムの改善点への具体的対応の説明として以下に記述する。

1) 現行科目の整理・統廃合と新規科目の設置

「現行カリキュラムの改善を要する点1)～3)」に対応すべく、現行科目の整理・統廃合と新規科目の設置を行った。各系列講義・実習間での学習内容の重複を避けるため、必修科目の学習内容とコアカリキュラムに示されているSBOとを照合して精査し、重複範囲を明らかにした。その結果を基に科目の再編を行い、薬学基礎系の必修講義科目を中心に科目の一部削減を行った。更に一部の薬学基礎系の科目を前倒しで実施することで、2年次までに主要基礎科目の履修を終えるようにした。その一方で学習内容不十分と判断されたヒューマニズム、倫理観の醸成に関する科目として、「医療倫理学」、「医療コミュニケーション学1、2」および「医療リスクマネジメント」を新たに設置もしくは必修化し、薬剤師としての素養として必要な「技能・表現」「思考・判断」「関心・意欲・態度」などを育成する科目の充実を図った。また後述の3コース制の導入に伴い、学生のコース選択と研究室配属を3年次前期に行うように設定した。併せて3～6年次に3コース制の選択科目の履修や研究活動（総合薬学研究1～4）を行う十分な期間を設け、高学年次において学生が能動的な教育研究活動に専念できるよう、カリキュラムの再編を行った。

2) 3コース制の導入

「現行カリキュラムの改善を要する点4)」に対応すべく、新たに3コース制の導入を行った。現代社会のニーズに合致した専門知識・技能を持った薬剤師を養成するため、新たな教育プログラムとして、「先端医療薬学」、「医薬品研究開発」、「漢方・セルフケア」の3領域に特化したコース制度を設置した。コース制度の導入により、学生は3～6年次にそれぞれのコースに特化した最先端の薬学領域の学修が可能となり、薬剤師国家試験合格だけでなく、将来社会に必要とされる高度な専門知識・技能を持った薬剤師を養成する。

本改新カリキュラムは薬学教育モデル・コアカリキュラムの次の改訂を待たず、2021年度より実施している（2021年度薬学部要覧）。

<改新カリキュラムの改善計画>

改新カリキュラムの実施が適切に行われているか、中期計画アセスメント委員会を中心に定期的な検証を行い、今後生じうる新たな問題点の抽出と、その対策について検討する。

【基準3-2-1】 教育課程の編成及び実施に関する方針に基づいた教育が適切に実施されているこ

と。

【観点3-2-1-1】学習目標の達成に適した学習方略が用いられていること。

注釈：例えば薬学研究では、必修単位化、十分な研究期間の設定、研究論文の作成、研究成果の医療や薬学における位置づけの考察、研究発表会が実施されていること。

【観点3-2-1-3】学生の資質・能力の向上に資する学習・教授・評価方法を開発していることが望ましい

注釈：「資質・能力の向上に資する学習・教授・評価方法」には、主体的・対話的で深い学び（アクティブラーニング）やパフォーマンス評価を含む。

[現状]

本学部においては、学習目標の達成に適した学習方略を用いて教育を行っており、すべての科目について、それぞれの科目がどのディプロマポリシーに関わっているかを、薬学部要覧中にカリキュラムマップとして示すとともに、各科目のシラバスの中に明記している。（2020年度薬学部要覧（現行カリキュラム）、2021年度薬学部要覧（改新カリキュラム）、2021年度Webシラバス）。中でも、「技能・表現」「思考・判断」「関心・意欲・態度」を具現化したディプロマ・ポリシーに関わる科目については、教育内容に適した学習方略と、方略にあわせた評価方法を各科目で作成した（2021年度Webシラバス）。

「知識・理解」の修得に関しては講義や演習が中心となるが、講義内容の修得度の向上を目指して、各講義担当者ができる限り講義内に演習を取り込むこと努力を行なっている。中でも組織化された演習として、2019年度から1年次の基礎化学において、化学系教員及び薬学教育センターの教員が中心となり、全員出席、かつ、グループディスカッションも取り入れた演習講義を実施している（2022年度教授会資料：教務委員会（1年生 基礎化学・演習補講結果））。これはこの後に続く多くの化学系科目を理解する上で、化学の基礎を固める必要性を化学系教員で共有して、化学を理解することを主眼において組織だった演習を行なっているものである。また本薬学部では、薬理学・病態学・薬物治療学を統合して、疾患別の講義を行なっている。講義内容が多領域にまたがっているため、これらの科目に関係する教員で、講義および演習の方法についてすり合わせを行い、講義の進め方などについて教員間で意思統一をはかっている。これらの努力により、関連科目全てに対して中間テストの実施や、教育内容のスムーズな連携が達成されている。

「技能・表現」「思考・判断」「関心・意欲・態度」に関係する科目では、実習、体験学習あるいは、SGD・PBLを取り入れた講義科目を配置し、学習領域に適した学習方略を実施している（2022年度Webシラバス）。例えば1年生の必修科目である「基礎ゼミナールA」では、モルヒネを題材として取り上げ、モルヒネの歴史、および化学、薬理学的な側面から見たモルヒネに関する知識・理解、さらには医療現場での活用や薬剤師の視点から見たモルヒネなど5回の講義の中で1つの物質を様々な角度で捉え、その物質について体系的に学べる講義内容となっている（2022年度Webシラバス（基礎ゼミナールA））。講義後は、PBL形式に近い形で小グループに分か

れて能動的な学習が行われている。各グループで1つの物質・医薬品を選び、その物質に関する化学、生理・薬理作用、臨床応用など多面的な特徴についてSGD方式で総合的に調査、学習し、その成果を複数のグループで集まって発表している。評価においては、ルーブリック表を用いて実施しており、教員だけではなく学生同士のパフォーマンス評価も含めている。また、6年次の実務実習事後学習では、各グループ4～6名にシナリオまたは課題に基づきSGDを展開させるもので、異なる内容で計2回を行っている。SGDでは、発表資料を作成するだけではなく、発表会前に互いのグループのシナリオや課題が閲覧できるため、他のグループの課題内容に関する調査を事前に行うことにより、発表時の活発な質疑応答につながっている。また、発表時にはロールプレイなどによる服薬指導あるいは疑義照会も取り入れ、グループ全員が積極的に参加できるよう学習方略を工夫し、主体的・対話的で深い学びが実践できている。さらには、教員によるルーブリック評価だけではなく、学生同士がパフォーマンスをピア評価する仕組みも整っている(2022年度Webシラバス(実務実習事後学習)、2020年度3月教授会資料:教務委員会資料(実務実習事後学習))。

さらに、薬学研究では、卒業研究として総合薬学研究1～4を3年次から6年次までの3年間の必修科目として配置している(2022年度薬学部要覧p.34、2020年度薬学部要覧p.34)。十分な研究期間が設定され、薬学に関する専門的な情報の解析、評価方法、問題解決に至るプロセスの設定法、学会等での研究報告を通して経験するプレゼンテーション法など研究活動を通して学ぶことができる。総合薬学研究の単位認定(3～6年次)には、それぞれの学年で、研究報告書の提出が必須である。この報告書は、指導教員以外の教員によって客観評価を受ける。このように、卒業論文の作成だけに限らず、各学年次に研究成果の医療や薬学における位置づけの考察ができる仕組みが整っている。卒論発表会においても、指導教員以外の外部評価者も含めた客観評価を実施しており、これらの評価を取り込んだルーブリック表を用いて評価を実施している(2022年度Webシラバス(総合薬学研究4))。【観点3-2-1-1】

薬学臨床における実務実習では、「薬学実務実習に関するガイドライン」(薬学実務実習に関するガイドライン(平成27年2月10日))を踏まえ、実務実習の実施に努めている。本学薬学部に薬学実務実習を統括する委員会(以下、実務実習委員会)を設置し(2022年度4月教授会資料:学部長資料(令和3年度薬学部委員))、円滑かつ充実した実務実習を実施するための方策や課題、評価、臨床準備教育等に関する事項について定期的に協議している(各年度実務実習委員会議事録)。実務実習委員会は、実務家教員である教授を委員長として、8名の薬学部教員で構成されており、実務実習全般の統括を行なっている(2022年度4月教授会資料内:学部長資料(令和3年度薬学部委員))。本委員会では、実務実習に関わる全ての企画、調整、実習施設との連携等について協議・検討しており、また、実習生、実務実習施設、訪問担当教員、配属研究室教員等が実務実習委員会に随時連絡・相談できる体制も整えている(各年度徳島文理大学薬学部実務実習資料)。薬局・病院実務実習施設の調整は、病院・薬局実務実習中国四国地区調整機構へ依頼し(病院・薬局実務実習調整依頼書(令和4年度))、薬局実務実習と病院実務実習が連続して

実施しているよう、中国四国地区調整機構において4期制で割り振りを行なっている（各年度訪問教員一覧）。新型コロナウイルス感染症流行状況の影響で実務実習受入施設が困難となった場合は、実務実習施設または、実務実習実施期を変更することで対応した（2022年度教授会資料内：実務実習委員会資料）。新型コロナウイルス感染拡大に伴う実務実習対応としては、病院・薬局実務実習中国四国地区調整機構の方針・通知に従って行った（病院・薬局実務実習中国四国地区調整機構通知文（2020年8月7日、2021年2月1日））。また、新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から「ふるさと実習」が困難となった場合は、1日当たりの実習時間延長や実習日追加等により、薬局及び病院における十分な「ふるさと実習」の機会の確保に努めた（令和2年度薬学実務実習中間調査に基づく課題への対応について（薬学実務実習に関する連絡会議））。

実務実習施設との連携体制としては、本学部の全教員が分担して実習施設を訪問し実習生を指導している（各年度訪問教員一覧）。具体的には、訪問担当教員は、実務実習施設の指導薬剤師と連携して実習生の指導に当たっている。実務実習期間中に、訪問担当教員が実習施設の訪問（2回以上）を行い、実習生および実務実習施設の指導薬剤師と面談し実習内容の情報共有・進捗状況の確認および相談等を行っている（各年度徳島文理大学薬学部実務実習資料）。ただし、新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から、訪問担当教員が実習施設を、直接、訪問することができない場合は、オンライン会議システムや電話等の電子通信機器を活用して、実務実習施設の指導薬剤師と情報共有・実習内容の相談等を行い、実習生についても、オンライン会議システムや電話等の電子通信機器を活用して面談等を行っている（徳島文理大学薬学部の実務実習時における新型コロナウイルス感染症対策および対応（徳島文理大学薬学部実務実習委員会））。また、例年であれば、実務実習受入施設の薬剤師、県薬剤師会、県病院薬剤師会、本学教員に参加頂き、本学にて徳島文理大学薬学部実務実習連絡会を開催し、実務実習の効果的な実施や課題について情報交換・情報共有等を行ない大学・施設間の連携・協力体制の構築・維持につなげているが、2022年度は、新型コロナウイルス感染拡大のため、本学での開催は行わずオンライン会議システムを用いて徳島文理大学薬学部実務実習連絡会を開催した（各年度徳島文理大学薬学部実務実習連絡会スケジュール表）。このオンライン会議では、例年より多くの質疑応答があり、効果的であった。

実務実習指導・管理システム（富士フィルムシステムサービス株式会社）を活用することで、本学と実習施設が、随時、実務実習の内容や進捗状況等について情報共有や情報交換を行うことができる連携体制を整えている（実務実習指導・管理システム操作マニュアル）。また、各実習生がどのような実習を行うのか実務実習開始前に各実務実習施設と連携し、実務実習指導・管理システムを用いて実務実習実施計画書を作成しており、その計画書どおりに実習が実施されていることの確認も行っている。また、訪問担当教員と実習生の配属研究室教員が週報にコメントを返すことで継続的な学習支援を実施している。薬学実務実習に関するガイドラインでは、全ての実習生が、どの実務実習施設でも標準的な疾患について広く学ぶことを目的として「代表的な疾患（8疾患）」が提示されている（薬学実務実習に関するガイドライン（平成27年2月10日））。2022年度の本学実務実習において、薬局実務実習・病院実務実習を通して、全ての実習生が代表

的な疾患に関連した症例を経験・体験することができた。

薬局・病院実務実習の評価は、薬学教育評価機構の第1期の評価において「改善すべき点5」として、「実務実習の総合点に卒業担当教員の裁量による評価の割合が大きいことは評価の公平性を担保しているとは言えない」との指摘を受けたため（「IV. 大学への提言」に対する改善報告についての審議結果）、実務実習施設 50%、訪問担当教員 10%、卒業研究配属教室の教員 40%の評価割合を、実務実習施設 50%、訪問担当教員 10%、卒業研究配属教室の教員 20%、実務家教員 20%へ変更し、実務実習の総合点における卒業担当教員の裁量による評価の割合を 40%から 20%へ改善した（2021 年度実務実習総合評価表）。また、実務実習記録内容、実務実習の到達度評価、「地域におけるチーム医療」「在宅医療・介護への参画」「地域保健への参画」、「プライマリケア、セルフメディケーションの実践」、「災害時医療と薬剤師」に関する実務実習記録（レポート）のルーブリック評価等を用いて実習施設の指導薬剤師及び複数の大学教員（訪問教員、配属研究室の指導教員、実務家教員）が総合的に評価を行った（薬学実務実習の概略評価（例示）（薬学実務実習に関する連絡会議））。【観点 3-2-1-2】

学生の資質・能力の向上に資する取り組みとしては、学生の特徴に合わせたクラス分け講義や、講義内での演習の導入、さらには反転講義などのアクティブラーニング導入等、資質・能力向上に向けた多彩な形態で講義が実施されている。また、ほぼ全ての専門科目において、Google クラウドルームを利用し、講義資料、課題提出等による理解度確認や質疑応答など双方向型講義が確立できている。さらに、全科目において録画した講義を復習用ツールとしてクラウドルームで公開し、学生の能動的な学習を促し、理解度向上に繋げている。以下、学習・教授方法について具体例を示す。

本学における主体的・対話的で深い学びの実践科目としての中心は卒業研究であり、必修科目として3年前期から6年前期の3年間実施されている（総合薬学研究1～4）。卒業研究に先立って、希望する学生は1、2年次に「学部内インターンシップ」として研究室での研究活動に参加することができる。卒業研究以外では、【観点 3-2-1-2】に記述したように、1年生の必修科目である「基礎ゼミナールA」、「基礎生物学」、2年次の「早期研究入門」、「医療倫理学」、「医療コミュニケーション学I」など複数の必修科目において、PBL、SGD形式で能動的な学習が行われている（各年度 Web シラバス）。例えば現行カリキュラムで研究倫理・生命倫理・医療倫理を学ぶ「早期研究入門」では、薬剤師として必要な基本事項（薬剤師の役割、薬害に対する知識、倫理および患者の権利）について、講義とSGDを組み合わせた学習スタイルとなっている。講義内で出題される課題に対して制限時間内に全員が意見を記入、公開し、各自の意見を踏まえてSGDにより課題に対して議論を深めることにより、主体的・対話的で深い学びを実践している。なお本科目の講義内容は、改新カリキュラムでは「医療倫理学」に引き継がれている。その他、現行・改新カリキュラムの1年生の必修科目である「基礎ゼミナールA」、「基礎生物学」、改新カリキュラムで必修化された「医療コミュニケーション学1、2」など複数の必修科目において、PBL、SGD形式で主体的・対話的な学習が行われている（各年度 Web シラバス）。【観点 3-2-1-3】

評価方法としては、「知識・理解」に関する科目は主に試験による単位認定がなされている。一方、表 3-1 に掲載した「技能・表現」「思考・判断」「関心・意欲・態度」に関する科目では、SGD、PBL を通じて学生のパフォーマンスを評価するために、ルーブリック評価またはピア評価が実施されている（各年度 Web シラバス）。

また、ディプロマ・ポリシーごとに、学年ごとの到達目標を設定し、到達目標に合わせたパフォーマンスを評価するためのルーブリック表を作成した。これにより、学年と科目をまたいだ各資質・能力の修得度の体系的評価基準を策定できた。【観点 3-2-1-3】

このルーブリック表を用いたパフォーマンスにより、薬学教育評価機構の第 1 期の評価において、「改善すべき点 1、4、7」として、「ヒューマニズム教育・医療倫理教育科目、及び、問題解決能力の醸成を目的とする科目において達成度を評価するための指標を設定し、適切な評価をすることの必要性」があるとの指摘に対して、対応出来た（平成 31 年 1 月 18 日付「IV. 大学への提言」に対する改善報告についての審議結果）。ヒューマニズム教育・医療倫理教育科目、及び、問題解決能力の醸成を目的とする科目を含めた「技能・表現」「思考・判断」「関心・意欲・態度」に関する科目について、「技能・表現」「思考・判断」「関心・意欲・態度に関するディプロマ・ポリシーと関連づけられたルーブリック評価またはピア評価を策定して実施している。また評価基準が、学年が上がるごとに高度化するように、各ディプロマ・ポリシーごとに学年ごとの達成目標を定めて、それに準じてルーブリック評価を策定した（2020 年度 1 月教授会資料：改新カリキュラム部会資料、各年度 Web シラバス）。この状況から、指摘に対する改善ができたと判断している。【観点 3-2-1-3】

【基準 3-2-2】 各科目の成績評価が、公正かつ厳格に行われていること。

【観点 3-2-2-1】 各科目において適切な成績評価の方法・基準が設定され、学生への周知が図られていること。

【観点 3-2-2-2】 各科目の成績評価が、設定された方法・基準に従って公正かつ厳格に行われていること。

【観点 3-2-2-3】 各科目の成績評価の結果が、必要な関連情報とともに当事者である学生に告知されるとともに、成績評価に対して学生からの異議申立の仕組みが整備され、学生への周知が図られていること。

[現状]

成績評価の方法・基準は、各科目のシラバスで公開されている（各年度 Web シラバス）。シラバスは Web シラバスとして学生ポータルサイトから見ることができ、成績評価方法は周知徹底されている。単位認定は、試験の場合は「60 点以上を合格とする」と決められている。レポートの場合は採点后返却される。さらに、「授業の欠席回数が全授業の 3 分の 1 を超えると、その授業は未受講となり、翌年再受講しなければならない」、「各授業科目とも欠席時数が授業時数の 3 分の 1 を超えた場合には、原則として受験資格を失う」ことをそれぞれ「薬学部要覧」および

「キャンパスガイド」に明記し、学生に周知徹底させている（2020年度薬学部要覧 p. 38-40、2022年度薬学部要覧、各年度キャンパスガイド）。

また、複数の評価方法を用いる場合、評価方法ごとの最終成績への寄与率をシラバスに記載し、学生へ周知徹底させている。この点については、薬学教育評価機構の第1期の評価において、「改善すべき点9」として指摘を受けた点であり（「IV. 大学への提言」に対する改善報告についての審議結果）、既に改善が完了し、全ての科目のシラバスに評価方法ごとの最終成績への寄与率を記載している（各年度 Web シラバス）。【観点 3-2-2-1】

成績評価は各教員に委ねられているが、基準に基づいて行われている。60点以上が合格であり、59点以下の場合には「再試験」を受ける。再試験の最高点は60点と決められている。病気や、やむを得ない事故の場合は、すみやかに証明書および欠席届を提出することで「追試験」を受けることができ、公欠の場合は最高点が100点であり、その他の場合の最高点は80点と決められている。試験の回数は「本試験」「再試験」「追試験」を通じて、1科目2回までと決められており、教員は独自の判断で再試験を繰り返すことはできない。この規程は厳格に守られている（根拠資料 3-49、3-50、3-51:2020年度薬学部要覧 p. 38-40、各年度薬学部要覧、各年度キャンパスガイド）。実習の評価は、実技の点数やレポートの点数（態度）で行われているが、近年では実習試験（知識）も多く採用されている。実習の評価に技能・態度だけでなく、知識を加味することになるが、実習は関連する講義とも対応しているので、教育上必要なことであると考えている。【観点 3-2-2-2】

卒論研究（総合薬学研究1～4）の評価について、薬学教育評価機構の第1期の評価において「改善すべき点6」として、「卒業研究に相当する総合薬学研究1～4の評価が卒論担当教員に任されており、評価の公正性に問題があり、統一の評価方法を設けることが必要である。」との指摘を受けていた（「IV. 大学への提言」に対する改善報告についての審議結果）。この点については外部評価を入れた評価系に変更を済ませており、改善報告を行なっている。その結果、検討所見で「改善がなされたと判断できる」との審議結果を既にいただいている（平成31年1月18日付「IV. 大学への提言」に対する改善報告についての審議結果）。【観点 3-2-2-2】今年度の卒業研究の評価についても、継続して学内の他教員による評価を取り入れた客観的な評価系を用いて実施した。すなわち、総合薬学研究1～3では、指導教員が意欲、態度、成果、コミュニケーション力等を測るルーブリック表を用いて評価（40点配点）を行うと共に、学生が作成した研究報告書（訪問時19 総合薬学研究 研究報告書）を、卒論担当以外の学内の他教員が60点配点で評価して、その合計点で総合的に評価した。また、6年次で実施する総合薬学研究4では、学生の研究発表を卒論担当以外の2名の教員が、ルーブリック表を用いて40点配点で評価を行い、卒論指導教員の評価（60点配点）と合計することで評価した（訪問時20 総合薬学研究 研究成績）。以上のように、卒業研究の評価は、公正かつ厳格に実施されている。【観点 3-2-2-2】

各科目の成績評価の結果は、大学の運営するポータルサイトで公表され、学生は各自のパスワ

ードで確認できる。成績評価に対しての学生からの異議申立の仕組みが整備されており、本試験、追再試験の結果発表の翌日から3日間（土日祝を除く）に限り評価者へ異議申し立てができることを学生へ周知徹底している（2021年度7月教授会資料：教務委員会（異議申し立て期間の周知）、Google クラブルーム告知文）。また、ポータルサイトでは、GPAの数値も確認することが出来る。個人情報保護の観点から可否の掲示などは実施していない。やむなく掲示する必要がある場合は、学籍番号のみを掲示している。合格点や、未取得科目数と進級の関係等は、要覧に掲載するとともに（2020年度薬学部要覧 p. 38-40、各年度薬学部要覧）、毎年学年初めのオリエンテーションで、学生に周知している。また、各学年での席次はポータルサイトでの確認はできないが、学生が配属先のチューター教員に問い合わせることで、教務部で集計した結果を学生本人に個人的に開示することが可能である。毎年8月頃に開催される保護者の前には前期の定期試験での成績表が保護者に郵送され、それをもとにして教員との懇談会が実施されている。昨年度から懇談会は対面、遠隔（電話、ビデオ通話など）のハイブリッド方式で実施している。成績表は学年末にも保護者に送付されている。【観点 3-2-2-3】

【基準3-2-3】 進級が、公正かつ厳格に判定されていること。

【観点3-2-3-1】 進級判定基準、留年の場合の取扱い等が設定され、学生への周知が図られていること。

注釈：「留年の場合の取扱い」には、留年生に対する上位学年配当の授業履修を制限する制度、再履修を要する科目の範囲等を含む。

【観点3-2-3-2】 各学年の進級判定が、設定された基準に従って公正かつ厳格に行われていること。

[現状]

本学部では、各学年における進級規程を設定し、薬学部要覧に記載している（2020年度薬学部要覧 p. 38-40、各年度薬学部要覧）。それとともに、毎年4月の初めに全ての学生に対して、教務委員長および各学年担当の教務委員が学年ごとのオリエンテーションを行い、進級規程について丁寧に説明することで、学生への周知が図られている（各年度4月教授会資料：教務委員会資料（各学生オリエンテーション））。また学生が留年した場合、各年度の初めに、留年が確定した学生を集めてオリエンテーションを行い、薬学教育センター教員が留年時の履修方法、及び、再留年しないための心得等を指導している（各年度4月教授会資料：教務委員会資料（留年生・旧カリキュラム学生オリエンテーション））。なお留年時の履修では、上位学年の科目の履修が認められていないこと、及び、留年した学年の科目を優先して履修登録することを指導している。なお、履修登録は学生ポータルサイトを用いてWeb上で行われており、留年した学生が上の学年の講義を履修して単位を取得することは不可能なシステムとなっている。【観点 3-2-3-1】

進級については、教務部により作成された単位取得一覧表を基に、教務委員会で薬学部の進級規程に則って進級要件を満たしているかどうかの確認を行い、講師以上が出席する教授会での審

議を経て、公正かつ厳正に判定されている（各年度薬学部教授会議事録（進級判定会議））。進級規程に基づき進級判定を行った結果、留年となった場合は保護者(保証人)に学部長名で通知状を送付している（各年度教授会資料：教務委員会資料(留年生保護者への手紙)）。【観点 3-2-3-2】

【基準3-2-4】卒業認定が、公正かつ厳格に判定されていること。

【観点3-2-4-1】卒業認定の判定基準が卒業の認定に関する方針に基づいて適切に設定され、学生への周知が図られていること。

【観点3-2-4-2】卒業に必要な単位数の修得だけではなく、卒業の認定に関する方針に掲げた学生が身につけるべき資質・能力の評価を含むことが望ましい。

【観点3-2-4-3】卒業認定が判定基準に従って適切な時期に、公正かつ厳格に行われていること。

注釈：「適切な時期」とは、卒業見込み者が当該年度の国家試験を受験できる時。

[現状]

薬学部の学士課程修了には、平成25年度改訂薬学教育モデル・コアカリキュラムに基づく現行カリキュラムでは、卒業までに一般総合科目22単位、専門教育科目164単位、計186単位以上を修得することが必要である（2015年度以降入学生）。さらに、2021年度以降入学生に適用される改新カリキュラム（平成25年度改訂薬学教育モデル・コアカリキュラム準拠）では、卒業までに一般総合科目19単位、専門教育科目167単位、計186単位以上を修得することが必要である。両カリキュラムとも専門教育科目の中には医療施設における実務実習20単位が含まれている（2020年度薬学部要覧 p.38-40（現行カリキュラム）、各年度薬学部要覧（改新カリキュラム））。この学士課程の修了判定基準は、「徳島文理大学キャンパスガイド」および「薬学部要覧」に記載されている（各年度キャンパスガイド、2020年度薬学部要覧 p.38-40（現行カリキュラム）、各年度薬学部要覧（改新カリキュラム））。さらに、薬学部の理念、教育目標にもとづき、ディプロマポリシーを満たす学生に学位を授与することは、「徳島文理大学キャンパスガイド」および「薬学部要覧」に明記されており、両冊子が薬学部全学生に入学時に配布されている。（各年度キャンパスガイド、2020年度薬学部要覧 p.2-3、各年度薬学部要覧）。このように「徳島文理大学キャンパスガイド」および「薬学部要覧」を配布することで、卒業認定の判定基準を周知している。また、卒業年次の6年生に対しては、具体的な内容についてオリエンテーションでも説明されており、学生への周知が図られている。【観点 3-2-4-1】

「卒業の認定に関する方針に掲げた“学生が身につけるべき資質・能力”の評価」に関しては、現在、ディプロマ・ポリシー（DP）に基づく卒業判定基準の策定を開始した段階にある。2021年度より、「知識・理解」（DP1-1、DP1-2）、「技能・表現」（DP2-1：「多様化する医療に対応できる技能とコミュニケーション能力を身に付けている。」、DP2-2：「薬学に関する専門的な情報を解析・評価することができる。」）、「思考・判断」（DP3-1：「自ら課題を発見し、それを解決する研究マインドを身に付けている。」、DP3-2：「医療人としてふさわしい責任ある行

動を理解している。）」、「関心・意欲・態度」(DP4-1:「患者本位のチーム医療を実践するため医療人としての豊かな人間性、倫理観、そして、使命感を身に付けている。」、DP4-2:「地域における医療の担い手としての薬剤師の役割を自覚し、生涯にわたって学習する意欲を持ち続ける。」)、の各ディプロマ・ポリシーに関わる科目において、上記ディプロマ・ポリシーに対するルーブリック評価表を作成した。さらに、当該ルーブリック評価の評点を使用して各ディプロマ・ポリシーごとに点数を合計してそれぞれのディプロマ・ポリシー到達度を評価可能とした。以上により、卒業判定のための基準策定が終了した(2021年度9月教授会資料:教務委員会(卒業判定基準))。

なお、ディプロマ・ポリシーの達成度の評価は、卒業時点の到達度で評価すべきと考えて、5年次以降でディプロマ・ポリシーの評価がなされる「薬局実習」「病院実習」「実務実習事後学習」「総合薬学研究4」の4科目で評価することが良いと考え、4年次以下の低学年での評価値は卒業判定の基準には含めないこととした(2021年度9月教授会資料:教務委員会(卒業判定基準))。そこで2021年度においては、DP1は、上記の所定単位の取得と6年時に施行される総合科目である「薬学総合演習」の成績をもとに評価した。また、DP2~4は、5年次の「薬局実習」「病院実習」の到達度評価(DP2-1、DP2-2、DP3-1、DP3-2、DP4-1、DP4-2)、6年次の「実務実習事後学習」(DP2-1、DP2-2、DP3-1、DP3-2、DP4-1)、「総合薬学研究4」(DP2-1、DP2-2、DP3-1、DP4-1、DP4-2)のパフォーマンス評価をもとに、各ディプロマ・ポリシーの修得度を点数化し、卒業認定の参考資料とする方針を決定した(2021年度9月教授会資料:教務委員会資料(卒業判定基準))。ただし後述するように、本ディプロマ・ポリシーの修得度評価を卒業判定に適用するためには学則変更が先に必要なため、現時点では本評価を用いた卒業認定基準を適用することは不可能である。そのため当面は、評価方法の妥当性を調べる目的で、評価値を確認して今後も継続的に本評価方法の適否の検討と、改善を行っていく。【観点 3-2-4-2】

卒業認定は、上述した卒業認定判定基準に従って、基準を満たしているかどうかを教務委員が厳重にチェックし、卒業見込者が当該年度の薬剤師国家試験を受験できる2月初旬に、教授会にて公正かつ厳格に行われている(2022年度薬学部教授会議事録(第1回薬学総合演習単位認定会議)、2022年度薬学部教授会議事録(第2回薬学総合演習単位認定および卒業判定会議))。【観点 3-2-4-3】

【基準3-2-5】履修指導が適切に行われていること。

注釈:「履修指導」には、日々の履修指導のほか、入学者に対する薬学教育の全体像を俯瞰できるような導入ガイダンス、入学までの学習履歴に応じた履修指導、「薬学実務実習に関するガイドライン」を踏まえた実務実習ガイダンス、留年生・卒業延期者に対する履修指導を含む。

[現状]

例年、教育課程、および、その実施方針を学生に周知するために、4月に各学年を対象にオリ

エンターションを開催している(各年度4月教授会資料:教務委員会資料(各年度新入生・新学年オリエンテーション資料))。新入生に対してはオリエンテーションを2日にわたって実施し、大学における講義の受け方などを含めて丁寧に説明を行っている。(各年度4月教授会:教務委員会資料(各年度新入生・新学年オリエンテーション資料))。この入学者に対するオリエンテーションでは、薬学部教務委員が中心となって薬学部独自のオリエンテーションを実施し、本学薬学部が目標とする薬学教育像、科目履修の方法、大学生活全般に関する説明を行っている(各年度4月教授会:教務委員会資料(各年度新入生・新学年オリエンテーション資料))。新型コロナウイルス感染症の影響で入国できていない韓国からの留学生に対しては、新入生オリエンテーションの様子をリアルタイムライブ配信および、学年担任とチューターによる個別指導により、丁寧な履修指導を実施している。Webを活用する連絡手段である学生ポータルサイトなど、全学共通の学習手段等についても説明を受けている。

総合型選抜入試、指定校推薦入学での合格者、および、推薦入試合格者のうち希望者に対しては、入学前期間中、各学生の高等学校での学習履歴に応じて入学後の本学での学習が円滑に行えるよう、個別指導、および、eラーニングシステムを活用した入学前教育を実施している。

また全新入生を対象とした学力診断テストを実施している。本診断テストでは、新入生オリエンテーションの際に、化学、数学、物理、英語、日本語のテストを行い、新入学生の学力を把握した上で、各チューター教員が学習上の助言および指導を個別に行っている(各年度教授会資料:教務委員会資料(新入生のプレイスメントテスト結果))。特に高校時代の学修内容に不安がある学生には、全学共通教育センターの補講やeラーニングシステムでの高校科目の復習を勧めている。実際、多くの薬学部学生がこのシステムを活用している。

本学部はチューター制を活用しており、入学式の日から新入生はチューター教員のいる各研究室で顔合わせをし、チューターによる学生への個別指導を円滑に開始できるようにしている。従って、学生の履修指導・学習相談については、教務委員会・薬学教育センターを中心とする学部レベル、チューター制度による研究室レベル、および、全学共通教育センターを活用した全学レベルで重層的に実施している。また、大学全体として、eポートフォリオが導入され、学生はWeb(学生ポータルサイト)を活用して学習目的、現況を入力し、チューター教員は、その記録を確認した上で、学生に個別に助言を与え、入学後も継続的に学生生活や科目履修が円滑に行えるよう配慮している。

新入生に対する通常講義開始後は、1年次で履修するすべての必修科目で毎回課題を出し、翌朝時刻厳守での提出を義務付け、学生の理解度を把握し、添削後、学生に返却している。これにより講義への遅刻を無くし、またわかりにくいことを放置せず、その日のうちに復習する学習習慣をつけさせるようにしている。また2019年度から1年次の基礎化学において、化学系教員及び教育センターの教員が中心となり、全員出席、かつ、グループディスカッションも取り入れた演習講義を実施している(2021年度7月教務委員会教授会報告資料(基礎化学演習))。

2年次以上の学生の履修指導に関しては、新学期始業前にオリエンテーションを実施し、各学年担当教務委員が履修科目指導、および年間授業日程を説明している(各年度4月教授会資料:教

務委員会資料(新入生・新学年オリエンテーション資料))。

また講義担当教員は、各教科の薬学教育モデル・コアカリキュラムに従ってシラバスを作成し、大学のWebシラバスとして公開するとともに、講義開講初日に、講義内容の概要・学習目標に関する説明を行い、学生の履修意欲向上に努めている(各年Webシラバス)。2年次と3年前期においては、担当するチューターの教員が1年次と同様に学生を個別に指導している。3年後期から卒業までは研究室に配属されるので、研究室の教員が学生に個別対応する。このように、研究室単位での密度の高い指導体制を長期間続けている。

本学薬学部では編入学試験を実施しており、これにより2、3、4年次に編入してくる学生がいる(2021年度編入学試験要項)。編入生に対しては後述する学年ごとのオリエンテーションの前に、別途オリエンテーションを行っている(各年度4月教授会資料:教務委員会資料(編入生オリエンテーション資料))。2年次と3年次の編入学試験合格者に対しては、本学入学前に他大学で取得した単位を個人ごとに精査し、未取得単位については編入学生のみを対象とした補講を実施している(各年度教授会資料:教務委員会資料(編入生補講))。補講は5限目、6限目、あるいは夏休み、冬休み等を活用し、集中講義型の講義として各科目担当者が実施している。この補講により、編入学生が4年次に進級したときには薬学部の4年次教育に必要な単位はほぼ取得している状態になる。

実務実習に向かう5年生に対しては、病院・薬局実習受け入れ機関での実習履修に関する一般的な注意事項を、実務担当教員が実務実習導入教育として行っている(各年度薬学部要覧)。

留年生に対しては、新学期開始前に再履修科目の確認、生活面や学習面についての指導を担当するチューター教員および学年担当教務委員が指導している(各年度4月教授会資料:教務委員会資料(留年生・旧カリキュラム学生オリエンテーション))。必要に応じて、保護者を交えた面談を実施し、最善の学習法、生活習慣を探ることで、再留年防止に努めている(2022年度教授会資料:教務委員会資料(留年生保護者への手紙))。また、1、2年次の留年生は、チューター教員の研究室に加えて、薬学教育センターの教員も個別に履修指導を行うようにしている(各年度4月教授会資料:教務委員会資料(留年生・旧カリキュラム学生オリエンテーション))。

卒業不認定となった学生(卒業延期者を含む)に対しては、文書(郵送)で不認定学生の保護者に連絡している。また教務委員会は、卒業不認定となった学生のために、全領域の内容を再度学習する講義スケジュールを組み(各年度教授会資料:教務委員会資料(卒業延期生の学習プログラム))、その履修指導ガイダンスを実施している(各年度教授会資料:教務委員会資料(卒業延期生オリエンテーション))。また、卒業不認定者が所属していた配属研究室の教員がチューターとなり、出席確認等の生活指導も含め、教務委員会と連絡を取りながら指導を行っている。このように、卒業不認定となった個々の学生に対する、きめ細やかな生活指導と履修・学習指導を行うことで、学生の学力と学習意欲の向上に取り組んでいる。

[点検・評価]

【基準 3-2-1】

1) 本学部においては、【観点 3-2-1-1】の[現状]に示したように、個々の科目の学修内容や学習目標の達成に適した様々な学習方略（演習、体験学習、SGD、PBL、TBL等）が用いられている。特に「技能・表現」「思考・判断」「関心・意欲・態度」に関わる科目については、表 3-1 に示したような、多彩な学習方略（体験学習、SGD、PBL、TBL等）が用いられている。以上により【観点 3-2-1-1】に適合していると判断できる。【観点 3-2-1-1】

2) 薬局・病院実務実習では、地域に密着した薬局、病院において、これまで学習した基礎的な知識・技能を実践の場で活かすとともに、その必要性や重要性を体得できるように、病院・薬局実務実習中国四国地区調整機構において薬局実務実習と病院実務実習の順番で、かつ、連続して行えるよう薬局・病院実務実習施設の調整を行なっている。また、その学習成果は、概略評価項目ごとの到達度評価および実務実習記録による評価を行うことで確認している。このように、薬学臨床における実務実習が「薬学実務実習に関するガイドライン」を踏まえて適切に行われており、【観点 3-2-1-2】に適合していると判断できる。【観点 3-2-1-2】

3) 学生の資質・能力の向上に資する取り組みとしては、研究活動を中心としながら、その他にも学生の特徴に合わせたクラス分け講義や、講義内での演習の導入、さらには反転講義などのアクティブラーニング導入等、資質・能力向上に向けた多彩な形態で講義が実施されており、【観点 3-2-1-3】に適合していると判断できる。【観点 3-2-1-3】

【基準 3-2-2】

1) 本学部の教育課程における成績評価方法と基準については各科目のシラバスに明確に記載され、十分に学生に周知されていると評価できる。以上により、【観点 3-2-2-1】に十分に適合している。【観点 3-2-2-1】

2) 成績評価は各教員がシラバス記載の評価基準に基づき、公平かつ厳格に行われていることから、【観点 3-2-2-2】に適合している。【観点 3-2-2-2】

3) 成績評価の結果は大学の運営するポータルサイトから学生自身で確認することが可能なシステムが構築されている。成績評価に対しての学生からの異議申立の仕組みも整備されており、本試験、追再試験の結果発表の翌日から3日間（土日祝を除く）に限り評価者へ異議申し立てができること学生へ周知している。学年における席次などの詳しい情報も配属先の教員を通して入手可能である。以上により、【観点 3-2-2-3】に十分に適合している。【観点 3-2-2-3】

【基準 3-2-3】 進級が、公正かつ厳格に判定されていること。

1) 本学部では、各学年における進級判定基準（進級規定）が薬学部要覧に記載され、入学時に各学生に配布されている。さらに進級規程および留年の取扱いについて、年度始めに全ての学生に対して、教務委員長および各学年担当の教務委員が学年ごとのオリエンテーションにて説明

し、学生に周知徹底しているため、【観点 3-2-3-1】に十分に適合している。【観点 3-2-3-1】
2) 進級については、教務部により作成された単位取得一覧表を基に、教務委員会で薬学部の進級規程に則って進級要件を満たしているかどうかの確認を行い、講師以上が出席する教授会での審議を経て、公正かつ厳正に判定されているため、【観点 3-2-3-2】に十分に適合している。【観点 3-2-3-2】

【基準 3-2-4】

1) 本学部では、学士課程の修了判定基準を設定している。判定基準は「徳島文理大学キャンパスガイド」および「薬学部要覧」に明記されており、両冊子が薬学部全学生に入学時に配布され、周知されている。これに加えて、卒業年次の6年生に対しては、4月のオリエンテーションでも説明されており、学生への周知が図られていることから【観点 3-2-4-1】に適合している。【観点 3-2-4-1】

2) 本学部では、薬学部の理念、教育目標にもとづき、ディプロマ・ポリシーを満たす学生に学位を授与することが「薬学部要覧」に明記されている。ディプロマ・ポリシーを満たしているかどうかの判定には、必要単位数の取得に加えて、5年次の「薬局実習」「病院実習」の到達度評価、6年次の「実務実習事後学習」、「総合薬学研究4」のパフォーマンス評価をもとにした到達度評価を作成し、卒業認定を行う評価系を策定した。現在は、卒業認定の際に、本到達度評価を参考資料として到達度の確認に用いることとした。よって、【観点 3-2-4-2】に適合していると判断できる。

3) 卒業認定は、卒業認定判定基準に従い、卒業見込者が当該年度の薬剤師国家試験を受験できる2月初旬に、教授会にて公正かつ厳格に行われている。以上のことから、【観点 3-2-4-3】に適合している。【観点 3-2-4-3】

【基準 3-2-5】

1) 「履修指導」に関しては、各学年に毎年4月に周知する学年オリエンテーションを行っている。また編入学生に対しても、別途対象者にオリエンテーションを丁寧に行うことで、教育課程およびその実施方法を周知しており、【基準 3-2-5】に適合している。【基準 3-2-5】

2) 入学者に対する薬学教育の全体像を俯瞰できるような導入ガイダンスとして、新入生にはオリエンテーションを2日にわたって実施している。さらに、チューター制を活用することで、日常的に個別指導を円滑に行っており、【基準 3-2-5】に適合している。【基準 3-2-5】

3) 入学までの学習歴に応じた履修指導では、希望者に対して、個別指導、及びeラーニングシステムを活用した入学前教育を実施している。また、入学後、高校時代の学修内容に不安がある学生に対しては、全学共通教育センターの補講やeラーニングシステムを用いた復習を促している。さらに、教務委員会、チューター教員、全学教育共通教育センター、薬学教育センターが学

生個別にサポート体制を構築している。以上により、【基準 3-2-5】に適合している。【基準 3-2-5】

4) 「薬学実務実習に関するガイドライン」を踏まえた実務実習ガイダンスは、実務実習担当教員が実務実習導入教育としてガイダンスを行っており、【基準 3-2-5】に適合している。【基準 3-2-5】

5) 留年生に対する履修指導では、新学期開始前に再履修科目の指導や生活指導について、チューター教員および各学年担当教務委員が指導している。さらに1、2年次留年生に対しては、薬学教育センター教員も個別に履修指導を行うようにしており、【基準 3-2-5】に適合している。
【基準 3-2-5】

6) 卒業不認定となった学生に対しての履修・学習指導では、教務委員会で講義スケジュールを組み、全領域の科目を再度学修することになっている。これを踏まえて卒業不認定となった学生に対しては、上記講義に対する履修指導ガイダンスを教務委員が実施している。また、チューター教員と教務教員が連携して個々の学生に対して日常的な指導を行っている。以上により、【基準 3-2-5】に適合している。【基準 3-2-5】

<優れた点>

1) 新入生、編入生、在学生（留年生・卒業延期学生を含む）に対する履修指導のオリエンテーションは、学生の状況にあわせて多様なオリエンテーションが実施されている。例えば、留年生であっても、現行カリキュラムの学生と改新カリキュラムの学生では別々のオリエンテーションを実施し、きめ細やかな履修指導ができています（各年度4月教授会資料：教務委員会資料（新入生・新学年オリエンテーション）、各年度4月教授会資料：教務委員会資料（留年生オリエンテーション）、各年度4月教授会資料：教務委員会資料（編入生オリエンテーション）、各年度教授会資料：教務委員会資料（卒業延期者オリエンテーション））。

<改善を要する点>

1) ディプロマ・ポリシーを満たしているかどうかの判定にもちいる達成度評価系は策定できたが、学生への評価の周知を行う必要がある。

2) 「技能・表現」「思考・判断」「関心・意欲・態度」に関する科目について、科目を跨いだ体系的評価基準を策定して、それに合わせたルーブリック表は作成できたが、今後、実際にこの評価基準を運用することで、様々な問題点や改善点が見出されることと思われる。今後は体系的評価基準の運用に伴って表出してくる問題点を、逐次改善して、より良いものに作り変えていく必要がある。【基準 3-2-1】

3) 例年、実務実習の効果的な実施や課題について情報交換・情報共有等の場として、徳島文理大学薬学部実務実習連絡会を本学にて開催しているが、徳島県の薬剤師のみの出席となり、遠距離の施設の薬剤師の方々が出席できない状況にあることを改善する必要がある（2021年度徳島文理大学薬学部実務実習連絡会スケジュール表）。【基準 3-2-1】

[改善計画]

- 1) **ディプロマ・ポリシーの達成度評価を学生に周知していきたい。**
- 2) 教育課程の検証については中期計画アセスメント委員会で、各科目の講義の方略および評価基準の適切性について評価する。さらに科目を跨いだ体系的評価基準自身についてもその妥当性を評価する。なお、体系的評価基準自身の評価方法については、それに先立ち具体的な評価法について検討を行い、教務委員会にフィードバックする予定である。
- 3) 2021年度の徳島文理大学薬学部実務実習連絡会は、新型コロナウイルス感染拡大のため、急遽徳島県内の薬剤師のみによるオンライン会議形式で開催したが(2021年度徳島文理大学薬学部実務実習連絡会スケジュール表)、コロナ禍前の対面で実施した2019年度実務実習連絡会と比べても遜色のない実務実習連絡会となった。そのため、2022年度以降もオンライン会議システムを用いて会議を開催することで(2021年度徳島文理大学薬学部実務実習連絡会スケジュール表、2021年度6月教授会議事録)、「ふるさと実習」でお世話になっている徳島県外の施設の薬剤師の方々にも遠隔地より会議にご参加いただき、「遠距離の施設の薬剤師の方々が会議に出席できない課題」を解決する計画である。

【基準3-3-1】 学修成果の評価が、教育課程の編成及び実施に関する方針に基づいて適切に行われていること。

注釈：学修成果は、教育課程の修了時に学生が身につけるべき資質・能力を意味する。

【観点3-3-1-1】 学生が身につけるべき資質・能力が、教育課程の進行に対応して評価されていること。

注釈：評価に際しては、教育課程の編成及び実施に関する方針に基づいて適切に評価計画(例えば教育課程の編成及び実施に関する方針に基づいて設定したカリキュラムに則った教育の実施により、いつ、どのような方法で測定するのかの計画)が策定されていることが望ましい。

[現状]

本学部では、教育課程の修了時まで学生が身につけるべき資質・能力としてディプロマ・ポリシーを設定し、これに基づいた教育を行っている(2020年度薬学部要覧 p. 2-3、各年度薬学部要覧)。学位の授与については6年の教育課程の修了時に必要な単位を修得し、かつディプロマ・ポリシーを満たす学生に授与することを薬学部要覧とキャンパスガイドに記載している(2020年度薬学部要覧 p. 2-3、各年度薬学部要覧、各年度キャンパスガイド)。またディプロマ・ポリシーと各授業科目との関係を示したカリキュラムマップを作成し、各科目が、卒業までに身につけるべき能力のどの項目と関連するのかを明示している(2020年度薬学部要覧 p. 287-288、各年度薬学部要覧)。各科目のシラバスには当該科目に対応するディプロマ・ポリシーの項目が記載され、設定した到達目標に学生を導くための授業計画が示されている。「知識・理解」に関する科目は講義、演習が中心となり、主に試験により学習成果の評価を行っている(各年度 Web シラバス)。「技能・表現」「思考・判断」「関心・意欲・態度」に関する科目の学習方略は、SGD・TBL・

PBL・実験、体験学習等を基本としたアクティブラーニング形式を主体として実施している（各年度 Web シラバス）。これらの科目の学修評価については、個々の学生のパフォーマンスを評価する方法としてルーブリック表等が用いられている（各年度 Web シラバス）。更に年次ごとの学修成果が適切に行えるよう、ディプロマ・ポリシーの項目毎に各学年の到達度を設定し（2020年度1月教授会資料：改新カリキュラム部会資料）、そのパフォーマンスを評価するためのルーブリック表を作成した。これにより、学年の進行に応じた各資質・能力の到達度を体系的に評価することが可能となった。6年次に開講している「実務実習事後学習」は、薬局での薬剤師と患者のやりとりを基にシナリオを作成し、それに沿ったSGDとプレゼンテーションを中心としたPBL形式で進めている。評価はルーブリック表を用い、主に指導教員と実務家教員により実務実習を終了した学生の総合的な到達度評価を行っている（各年度 Web シラバス）。また3～6年次の卒業研究に関わる「総合薬学研究1～4」においても、指導教員以外の教員による評価を取り入れた客観評価を行っている（各年度 Web シラバス）。以上のように本学部では学生が身につけるべき資質・能力の評価を、教育課程の進行に対応して行っている。

なお実務実習の評価に関しては再掲となるが、薬学教育評価機構の第1期の評価において「改善すべき点5」として、「実務実習の評価の総合点は、卒論担当教員の裁量に任されているので、評価を公正に行うために、改善が必要である。」との指摘を受けていた。この点に関しては、【観点 3-2-1-2】に記載したように、卒論担当教員の評点に占める割合を下げていると判断できる。【観点 3-3-1-1】

本学部における2022年度薬学共用試験は、CBT本試験を2022年12月6日（火）、追・再試験が2023年2月28日（火）に、OSCE本試験を2022年12月17日（土）、追試験を2023年3月4日（土）にそれぞれ実施した。CBTの実施は薬学共用試験センターから配信された問題を用いて受験者全員に対して一斉に行った。OSCEでは、薬学部の臨床薬学センターや教室を利用して、各ステーションの課題を薬学共用センターの指針に沿って適切に実施した（2022年度OSCE本試験配付資料）。CBTおよびOSCEの試験結果は、薬学共用試験センターの提示した合格基準（CBTは正答率60%以上、OSCEは細目評価70%以上かつ概略評価5以上）を満たしているかどうかを確認し、薬学共用試験を通じて実務実習を行うために必要な資質・能力を修得しているか評価した。薬学共用試験（CBTおよびOSCE）の実施時期、合格者数および合格基準は、本学部のホームページにて公表されている（薬学部ホームページ[薬学共用試験・臨床薬学演習]）。【観点 3-3-1-2】

学修成果の評価結果については中期計画アセスメント委員会において検証されている（2018年度中期事業計画）。これを受けて、2020年度に改新カリキュラム部会が中心となって、学修成果の評価が教育課程の編成及び実施に関する方針に基づいて適切に行われているか子細に検証を行うとともに、問題点を改善した改新カリキュラムを策定した。この改新カリキュラムは薬学教育モデル・コアカリキュラムの次の改訂を待たず、2021年度より実施している（2021年度薬学部要覧）。以上のように本学部では学修成果の評価結果を検証し、教育課程の編成及び実施の改善・向上に積極的に活用している。【観点 3-3-1-3】

[点検・評価]

本学部では、教育課程の修了時まで学生が身につけるべき資質・能力としてディプロマ・ポリシーを設定し、これに基づいた教育を行っている。またディプロマ・ポリシーと各授業科目との関係を示したカリキュラムマップを作成している。シラバスには各科目に対応するディプロマ・ポリシーの項目が記載され、設定した到達目標に学生を導くための授業計画が示されている。「知識・理解」に関する科目は講義、演習が中心となり、主に試験により学習成果の評価を行っている。「技能・表現」「思考・判断」「関心・意欲・態度」に関する科目の学習方略は、SGD・TBL・PBL・実験、体験学習等を基本としたアクティブラーニング形式を主体として実施している。これらの科目の学修評価については、個々の学生のパフォーマンスを評価する方法としてルーブリック表等が用いられている。なおルーブリック表の作成にあたっては、年次ごとの学修成果が適切に行えるよう、ディプロマ・ポリシーの項目毎に各学年の到達度を設定し、その設定に基づいたルーブリック表を作成した。これにより、学年の進行に応じた各資質・能力の到達度を体系的に評価することが可能となった。以上のように本学部では学生が身につけるべき資質・能力の評価を、教育課程の進行に対応して行っていることより、【観点 3-3-1-1】に適合していると判断できる。【観点 3-3-1-1】

本学部における2022年度薬学共用試験では、CBTを薬学共用試験センターから配信された問題を用いて受験者全員に対して一斉に行い、OSCEを薬学共用センターの指針に沿って適切に実施した。CBTおよびOSCEの試験結果をもとに、個々の学生が薬学共用試験センターの提示した合格基準を満たしているかどうかを確認し、薬学共用試験を通じて実務実習を行うために必要な資質・能力を修得しているか評価した。薬学共用試験（CBTおよびOSCE）の実施時期、合格者数および合格基準は、本学部のホームページにて公表されている。以上の対応により、【観点 3-3-1-2】に適合していると判断できる。【観点 3-3-1-2】

学修成果の評価結果については中期計画アセスメント委員会において検証されている。これを受けて、2020年度に改新カリキュラム部会が中心となって、学修成果の評価が教育課程の編成及び実施に関する方針に基づいて適切に行われているか子細に検証を行うとともに、問題点を改善した改新カリキュラムを策定した。この改新カリキュラムは薬学教育モデル・コアカリキュラムの次の改訂を待たず、2021年度より実施している。以上のように本学部では学修成果の評価結果を検証し、教育課程の編成及び実施の改善・向上に積極的に活用していることから、【観点 3-3-1-3】に適合していると判断できる。【観点 3-3-1-3】

<優れた点>

現在本学部における教育では、ディプロマ・ポリシーに基づいた教育課程の編成及び実施を適切に行っている。「知識・理解」「技能・表現」「思考・判断」「関心・意欲・態度」に関する各科目の学習方略が確立しており、各科目の評価方法も確立している。薬学で必要とされる資

質・能力のうち、「技能・表現」「思考・判断」「関心・意欲・態度」に関する科目については、ルーブリック評価等によるパフォーマンス評価が適切に実施されている。更に学年ごとの到達目標を設定し、それに合わせたパフォーマンス評価を行うことで、科目と学年を横断した各資質・能力の到達度の体系的評価を実施している。実務実習事後学習では、学生によるプレゼンテーションの他に、学生を薬剤師とし、模擬患者あるいは模擬医師とロールプレイを行う等、シナリオに沿った内容を実際に態度で表現できるかを評価している。更に学生同士のロールプレイを評価するシステムも導入している。薬学共用試験はCBT、OSCEともに実施委員会を中心に適切に実施されており、実務実習を行うために必要な資質・能力の修得が正しく評価されている。学修成果の評価結果は中期計画アセスメント委員会において検証され、教育課程を再編成した改新カリキュラムが2021年度より実施されている。以上のように本学では、教育研究上の目的に基づいた教育における総合的な学修成果の評価を行っている。

<改善を要する点>

客観的評価が難しいとされる「技能・表現」「思考・判断」「関心・意欲・態度」に関する科目に関しては、2020年度にルーブリック表等のパフォーマンス評価法を整備し、2021年度より評価を行っている。また2021年度に改新カリキュラムを開始して、パフォーマンス評価が必要な新設科目については新たに評価表を作成し、実施している。これらの評価法については評価が適切に行われているか、今後定期的に検証していく必要がある。

また「実務実習事後学習」ではSGDとプレゼンテーションを中心としたPBL形式で行っており、実務実習後の総合的な到達度はルーブリック表を用いて確認している。評価は指導教員と実務家教員が中心となって行っているが、実務実習に携わっている指導薬剤師にも参加してもらうことが望ましいと考える。

[改善計画]

学修成果の評価法については、中期計画アセスメント委員会で各科目の講義の方略および評価基準の適切性を中心に今後定期的に検証していく。特にパフォーマンス評価が必要な科目や年次ごとの学修成果の到達度評価、そして「総合薬学研究1~4」や「実務実習事後学習」などの総合的な学修成果を評価する科目については評価方法が適切であるか精査し、改善が必要な評価法については速やかに改善を実施する。

「実務実習事後学習」においては、実務実習に携わっている指導薬剤師にも参画してもらう。指導薬剤師はSGDで使用するシナリオの作成に加え、学生の評価にも携わることで、実務実習で修得した知識・技術などを包括的に評価するシステムの構築を目指す。

令和4年度(2022) 薬学部 学生数

2022.4.1 現在

1年生

新入生	72名
1年に留年	8名
1年生 在籍数	80名

2年生

2年に進級	51名
2年に留年	8名
2年生 在籍数	59名

3年生

3年に進級	71名
3年に留年	8名
3年に編入学	1名
3年生 在籍数	80名

4年生

4年に進級	59名
4年に留年	4名
4年に編入学	1名
4年生 在籍数	64名

5年生

5年に進級	68名
5年に留年	9名
5年生 在籍数	77名

6年生

6年に進級	79名
6年に留年	27名 (早期卒 26名)
6年生 在籍数	106名

全在籍数 473名 (定員 150名×3+180名×3 = 990人・6学年)
定員充足率 47.78%

令和4年度薬学部卒業生数・卒業率

卒業生 人数 (3月 卒)	入学時 人数	卒業率 (%)	6年生 卒業率 (/79)	薬剤師 国家試験 合格者	合格率 (%)	合格率 (入学時人数 に対する)
60	98 6年時 79	52.0	76.0	45	75.0	38.8

4月			5月			6月				
日	曜	主要行事	日	曜	主要行事	日	曜	主要行事		
1	金	前期始まり 奨学金説明会(徳島)	1	㊤		1	水	8		
2	土	入学式 10:00(徳島)14:00(香川)	2	月		4	2	木	8	
3	㊤		3	火	憲法記念日	3	金	第1クォーター終了	8	
4	月	新入生オリエンテーション 留年生・編入生オリエンテーション	4	水	みどりの日	4	土			
5	火	新入生オリエンテーション 在学生オリエンテーション	5	木	こどもの日	5	㊤			
6	水	前期授業(第1クォーター)開始 新入生セミナー	6	金		4	6	月	第2クォーター開始	9
7	木		1	7	土	授業日・火曜日の授業	4	7	火	9
8	金		1	8	㊤		8	水	9	
9	土	奨学金(新規分)説明会 10:00~@ アカンサスホール	9	月		5	9	木	9	
10	㊤		10	火		5	10	金	卒論発表 9	
11	月	1年:図書館/メディア見学会	1	11	水		5	11	土	卒論発表
12	火	5年:結核検診(X線撮影)	1	12	木		5	12	㊤	
13	水	1年:結核検診(X線撮影)	2	13	金		5	13	月	10
14	木		2	14	土		14	火	10	
15	金		2	15	㊤		15	水	10	
16	土		16	月		6	16	木	10	
17	㊤		17	火		6	17	金	10	
18	月		2	18	水	早期卒業:卒業判定会	6	18	土	授業予備日
19	火		2	19	木		6	19	㊤	
20	水		3	20	金	早期卒業者発表	6	20	月	11
21	木		3	21	土	授業予備日	21	火	11	
22	金		3	22	㊤		22	水	11	
23	土	授業予備日	23	月		7	23	木	11	
24	㊤		24	火		7	24	金	11	
25	月		3	25	水		7	25	土	
26	火		3	26	木		7	26	㊤	
27	水		4	27	金		7	27	月	12
28	木		4	28	土		28	火	12	
29	金	昭和の日	29	日			29	水	12	
30	土		30	月		8	30	木	12	
			31	火	61	8				

7月			8月			9月			
日	曜	主要行事	日	曜	主要行事	日	曜	主要行事	
1	金	12	1	月		1	木		
2	土		2	火		2	金		
3	⑩		3	水		3	土		
4	月	13	4	木	CBT体験受験	4	⑩	夏季休業終わり	
5	火	13	5	金		5	月	前期追再試験(～9日)	
6	水	13	6	土		6	火		
7	木	13	7	⑩	夏季休業始まり	7	水		
8	金	13	8	月		8	木		
9	土	授業予備日	9	火		9	金		
10	⑩		10	水		10	土		
11	月	14	11	木	山の日	11	⑩		
12	火	14	12	金	阿波踊り(～15日)	12	月		
13	水	14	13	土		13	火		
14	木	14	14	⑩		14	水		
15	金	14	15	月		15	木		
16	土	授業日・月曜日の授業	15	16	火		16	金	
17	⑩		17	水		17	土		
18	月	海の日	18	木		18	⑩		
19	火	15	19	金		19	月	敬老の日 前期終わり	
20	水	15	20	土		20	火	金曜日の授業 1 後期始まり 後期授業(第3クォーター)開始	
21	木	15	21	⑩		21	水	1	
22	金	15	22	月		22	木	1	
23	土		23	火		23	金	秋分の日	
24	⑩		24	水		24	土		
25	月	前期試験開始(～29日)	25	木		25	⑩		
26	火		26	金		26	月	1	
27	水		27	土		27	火	1	
28	木		28	⑩		28	水	2	
29	金	前期試験終了 第2クォーター終了	29	月		29	木	2	
30	土		30	火		30	金	2	
31	⑩		31	水	62				

10月			11月			12月				
日	曜	主要行事	日	曜	主要行事	日	曜	主要行事		
1	土		1	火		6	1	木	10	
2	日		2	水	木曜日の授業	6	2	金	10	
3	月		2	3	木	文化の日	3	土		
4	火		2	4	金		6	4	日	
5	水	薬学教育評価機構 審査日	3	5	土	授業予備日	5	月	10	
6	木	薬学教育評価機構 審査日	3	6	日		6	火	CBT本受験	
7	金		3	7	月		6	7	水	
8	土	授業予備日		8	火		7	8	木	
9	日			9	水		7	9	金	
10	月	スポーツの日		10	木	授業予備日(香川) 遍路ウォーク(香川)	7	10	土	授業予備日
11	火		3	11	金		7	11	日	指定校制推薦入試Ⅱ期(予定) 公募制推薦入試Ⅱ期(予定)
12	水		4	12	土			12	月	11
13	木		4	13	日	指定校制推薦入試Ⅰ期(予定)		13	火	12
14	金	休講・大学祭準備(香川)	4	14	月		7	14	水	11
15	土	大学祭(香川)		15	火		8	15	木	12
16	日	大学祭(香川)		16	水		8	16	金	12
17	月	午前休講・大学祭後始末 午後月曜日の授業(香川)	3	17	木		8	17	土	OSCE本受験
18	火		4	18	金		8	18	日	
19	水		5	19	土	公募制推薦入試Ⅰ期(予定)		19	月	12
20	木	午前・月曜日の授業(徳島) 午後休講・大学祭準備(徳島)	4	20	日			20	火	13
21	金	休講・大学祭(徳島)		21	月	第3クォーター終了	8	21	水	12
22	土	大学祭(徳島)		22	火	第4クォーター開始	9	22	木	13
23	日	大学祭(徳島)		23	水	勤労感謝の日		23	金	13
24	月	午前休講・大学祭後始末 午後月曜日の授業(徳島)	4	24	木		9	24	土	冬季休業始まり
25	火		5	25	金		9	25	日	
26	水		6	26	土			26	月	
27	木		5	27	日			27	火	
28	金		5	28	月		9	28	水	
29	土	午前・月曜日の授業(香川)		29	火		10	29	木	
30	日			30	水		9	30	金	
31	月		5			63	31	土		

1月			2月			3月		
日	曜	主要行事	日	曜	主要行事	日	曜	主要行事
1	㊤	元日	1	水		1	水	
2	月	振替休日	2	木	後期試験終了(香川) 第4クォーター終了(香川)	2	木	
3	火		3	金	後期試験終了(徳島) 第4クォーター終了(徳島)	3	金	
4	水		4	土		4	土	OSCE再試験
5	木		5	㊤		5	㊤	
6	金		6	月		6	月	
7	土	冬季休業終わり	7	火		7	火	
8	㊤		8	水		8	水	
9	月	成人の日	9	木		9	木	一般入試Ⅲ期(予定)
10	火	授業再開 月曜日の授業 13	10	金		10	金	
11	水	13	11	土	建国記念の日	11	土	
12	木	金曜日の授業 14	12	㊤		12	㊤	
13	金	休講 大学入学共通テスト試験場準備	13	月	後期追再試験(～17日)	13	月	
14	土	大学入学共通テスト	14	火		14	火	
15	㊤	大学入学共通テスト	15	水		15	水	卒業式(徳島)
16	月	14	16	木		16	木	春季休業始まり 一般入試Ⅳ期(予定)
17	火	14	17	金		17	金	卒業式(香川)
18	水	14	18	土		18	土	
19	木	14	19	㊤	一般入試Ⅱ期(予定)	19	㊤	
20	金	15	20	月		20	月	
21	土	授業予備日	21	火		21	火	春分の日
22	㊤		22	水		22	水	
23	月	15	23	木	天皇誕生日	23	木	
24	火	15	24	金		24	金	
25	水	15	25	土		25	土	
26	木	15	26	㊤		26	㊤	
27	金	休講(徳島) 後期試験開始(～2/2)(香川) 一般入試Ⅰ期AB日程準備	27	月		27	月	
28	土	一般入試Ⅰ期A日程(予定) (大学入学共通テスト追再試)	28	火	CBT再試験	28	火	
29	㊤	一般入試Ⅰ期B日程(予定) (大学入学共通テスト追再試)				29	水	
30	月	後期試験開始(～2/3)(徳島)				30	木	
31	火				64	31	金	後期終わり

特別演習委員会	委員長 吉田昌裕	委員 野路征昭, 高橋宏暢, 末永みどり, 庄司正樹, 門田佳人
活動概要		
<p>特別演習委員会では課題1 の[対応]と[評価]に記載した教育を実施している。</p> <p>特別演習委員会は、本薬学部プログラムで教育を受けている学生が、薬学教育コアカリキュラムの枠組みでの知識の獲得が出来ているかを判定し、不足する内容を補強する役割を担っている。</p> <p>共用試験CBT受験の4年生教育スケジュールの詳細は、根拠資料の「CBT受験への備え（4年生前期編・4年生後期編）」に記載した。下級学年の1～3年生に対して実施している特別演習のスケジュールについても上記根拠資料に記載した。記根拠資料の教育プログラムによる教育を実施することで、1年次入学後基礎教育から4年次臨床薬学教育に至る一連の流れを学生自身の中で整理し、薬学教育コアカリキュラムの内容を満たしているかを判断出来る事となる。</p>		
課題に対する対応と評価		
課題1	<p>昨年度は、1～4年生を通した問題演習を効率良く行うことで、CBT本試験および再試験に備えたが、全員合格には至らず、引き続きこの点を克服する方略が必要であった。</p>	
<p>【対応】昨年度に引き続き、1年生後期より演習試験を開催した。次いで特別演習1（2年生通年）、特別演習2（3年生通年）では、各学年における学修到達度を、学生および教員にフィードバックした。4年次からは前期にCBT本試験と同形式のコンピュータ問題演習をゾーンごとに体系的に行い、後期にはコアカリキュラム分野別の講義を問題演習と共に実施した。</p> <p>効果を高めるために、各種演習後に不得意分野を抽出し、学生ごとに必要な科目を指定した演習を行った。また共用試験浪人生には、上記一般演習に加え、コアカリキュラム分野別講義演習、問題演習を組んで実施し、より密度の高い教育とした。</p> <p>【評価】CBTにおいて本年度は昨年度よりも高い合格率を達成することが出来た。</p> <p>【資料】2022年度各学年「特別演習」オリエンテーション資料</p>		
次年度の課題とその改善案		
<p>1年生から3年生までの特別演習に引き続く4年生前後期の演習を積み上げた学生は、順調にCBT本試験で合格している。このことから、現在行っている問題演習および講義は有効に機能していると評価している。また、これらの演習成績データは、2年後の国家試験に向けた基礎データとして、蓄積されている。今後は、CBT合格という閾を超えるだけでなく、実務実習および国家試験に向けた知識獲得のために有効な演習とすることが課題である。</p>		
備考・その他の資料等		
1) 2022年度 CBT 受験への備え（4年生前期編・4年生後期編）		
関連する「薬学教育（6年制）第三者評価 評価基準」		
3 薬学教育カリキュラム 【基準 3-2-1】		

国試対策委員会	委員長 井上正久	委員 鈴木真也、角 大悟、白野陽正、葛原 隆、岡本育子、太田紘也、北村 圭
活動概要		
<p>【本年度の実施状況】</p> <p>1) 2022年6月13日から第108回薬剤師国家試験（2023年2月18, 19日）まで、国家試験対策を行った。</p> <p>2) 薬剤師国家試験合格に必要な知識を取得できるように、薬学部教員による座学による講義を実施した。また、国試対策予備校による講習会を実施した。</p> <p>3) ミニテスト（確認試験）（15回）、実力テスト（4回）、総合演習試験（6回）を実施し、実力テストと総合演習試験の終了後に、全教員による問題確認演習を行い、学生の自発的な学習を促した。また試験ごとに、国家試験委員（8名）と配属研究室の教員による面談を行った。</p> <p>4) 2月には、選抜クラスの少人数演習を行い、成績下位の学生の底上げを図った。</p> <p>5) 全国規模で実施される模擬試験を4回（10月、11月、12月、1月）行った。</p> <p>【本年度の結果】</p> <p>6年生60名が第108回薬剤師国家試験を受験し、合格発表を待っている状況である。2023年3月22日の合格発表をもとに結果の評価を行う。</p>		
課題に対する対応と評価		
課題1	早期からの国家試験既出問題の取り組みの推進	
<p>【対応】本年度は4月から、毎週土曜日に予備校講習会を実施し、講義単元ごとに過去問演習を行った。</p> <p>【評価】上記の取り組みにより早い時期から学生に国試既出問題の取り組みに意識を持たせることが出来たように思われる。今後とも継続していきたい。</p> <p>【資料】なし</p>		
課題2	試験後の試験問題復習と教員への質問、学生間相互学習の強化	
<p>【対応】各試験の後に、見直しの時間を取り、教員への質問、学生間相互学習を促すように試験後演習の時間を設けた。</p> <p>【評価】コロナ対策の緩和により、学生間のディスカッションも盛んに行われるようになったが、余り参加しない学生もみられ、より一層の教科が必要である。</p> <p>【資料】なし</p>		
課題3	成績不振学生への面談と勉強方法の指導の強化	
<p>【対応】学生に対して研究室主任者および国試対策委員から、各試験の終了後の面談を行った。特に成績不振者に対しては、国試委員と研究室教員間の情報共有を強化し、より効果的な面談を行った。</p> <p>【評価】効果的な面談、学習指導が行えたが、一部の学生で、面談を避けて欠席するような事例も見られたので、さらなる対策が必要である。</p>		

【資料】なし

次年度の課題とその改善案

課題1：早期からの科目間連携の意識付けを行う。

課題2：試験後の学生間相互学習の強化

課題3：成績不振学生への面談と勉強方法の指導の強化

備考・その他の資料等

関連する「薬学教育（6年制）第三者評価 評価基準」

3 薬学教育カリキュラム

A) -2 早期体験学習

早期体験学習委員会	委員長 堂上美和	委員 原田研一、角大悟、山本博文、中村敏己、加来裕人、岡本育子、竹原正也、末永みどり、阿部友美、北村圭
活動概要		
<p>2022年度の早期体験学習委員会の主な取り組みは以下の通りである。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 2022年度の早期体験学習の工程立案 2) 体験学習として、行政機関、企業、薬局、病院の4種類の施設へ、薬学生の訪問学修の受け入れを依頼。また、新入生向け救命救急体験学習を、日本赤十字徳島県支部へ依頼した。さらに、理学療法学科体験、モバイルファーマシーの見学を依頼した。 3) 早期体験学習の意義、注意点などのオリエンテーションを実施。 4) 救命救急体験学習を実施(2022年度徳島文理大学薬学部早期体験学習報告書 参照) 5) 理学療法学科体験、モバイルファーマシーの見学 6) 事前学習として大塚製薬リモート見学、徳島大学病院薬剤部講師による講義を実施 7) 企業、行政、病院および薬局についてSGDを実施。 8) 全学生が全施設への訪問見学を実施。 8) 早期体験学習発表会(プレゼンテーション)を実施。 9) 施設の学修に関する個人レポートの提出の指示 10) レポートを確認、内容に問題がある場合は再提出を指示 11) 早期体験学習報告書の作成(PDFファイル)、配布(希望施設のみ) 12) 来季早期体験学習担当者への資料の引き継ぎ 		
課題に対する対応と評価		
課題	新型コロナの影響による訪問施設数と訪問受入可能人数の限定	
<p>【対応】行政施設は見学の代わりに、講義を実施した。また、大塚製薬はリモート見学にて対応した。訪問受入可能人数が少ないため、できるだけ多くの施設にご協力を仰ぎ、訪問回数を多くすることで対応した。</p> <p>【評価】今年度は全学生が全施設への訪問が可能となったものの、訪問先では学生も積極的に質問等していた。しかしながら新型コロナの影響により、行政は見学できなかった。コロナ禍が収まり、全ての学生が企業、病院、薬局、行政の4施設を訪問できるようになることを期待する。</p>		
次年度の課題とその改善案		
<p>薬学コアカリキュラムの早期臨床体験に関するSBO項目において、「地域の保険・福祉を見聞した具体的な体験に基づきその重要性や課題を議論できる」と記載されている。福祉関連施設の見学を計画したが、新型コロナ感染症の影響で中止せざるを得なかった。次年度は大学近郊の介護施設見学を検討する。</p>		
備考・その他の資料等		

・2022年度徳島文理大学薬学部早期体験学習報告書

「薬学教育（6年制）第三者評価 評価基準に基づく点検評価」

該当なし

A) -3 共用試験

OSCE 委員会	委員長 今川 洋	委員 末永みどり、白野陽正、兼目裕充、川上隆茂、藤代 瞳、門田佳人、四宮一昭、原田研一、中村敏己、中島勝幸、宗野真和、鈴江朋子、湊 靖史、堀ノ内裕也、阿部友美、竹原正也、庄司正樹、井口美紀
活動概要		
<p>2022 年度の OSCE 委員会の主な取り組みは以下の通り。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) OSCE 説明会、モニター員説明会（新型コロナウイルス感染症拡大のため、オンライン開催） 2) 薬学共用試験に関する学生への説明会、受験者の確認と受験料の徴収 3) 評価者養成講習会（10 名）、直前評価者講習会（31 名うち 30 名本試験に参加） 4) 直前標準模擬患者講習会（12 名うち 10 名本試験に参加） 5) 模擬患者養成講習会（1 名）、模擬医師養成講習会（17 名） 6) 本試験・追試験事前審査書類の作成、試験会場（ステーション）の準備と片付け 7) 本試験・追試験直前対策の計画と実施 8) 試験の課題および評価表の準備 9) 試験の評価者・標準模擬患者・スタッフマニュアルの作成、印刷、配布 10) 評価者、標準模擬患者、スタッフからの誓約書の取得 11) 評価表の集計と結果の共用試験センターへの送信 12) 学生スタッフの募集、スタッフ説明会実施、誘導スタッフのリハーサル 13) モニター員による他大学事前審査書類の審査（3 名）、OSCE 試験への出向（1 名） 14) 徳島大学薬学部の OSCE 本試験に、外部評価者として参加（2 名） 15) 試験中のアナウンスの館内一斉放送のためのプログラミング <p>本年度の OSCE 本試験は、新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、3 課題での実施となった。感染対策などを充分に行い、トラブルもなく概ね順調に実施できた。</p>		
課題に対する対応と評価		
課題 1	委員の補充	
<p>【対応】1 名を新たに委員として加えた。</p> <p>【評価】欠員 2 名に対し、1 名の補充であったが、各 ST の責任者の必要数を満たしているの で、大きな問題はなかった。</p> <p>【資料】特になし。</p>		
課題 2	新型コロナウイルス感染症への対策	
<p>【対応】</p> <p>①21 号館入館時には、サージカルマスクの着用と手指消毒を義務づけ、非接触型体温計による 体温チェックを行った。</p> <p>②試験会場、休憩室、待機では、密を避け、十分な換気と消毒を行った。</p>		

- ③受験者に対しては、本試験当日に、健康チェックシートの提出を義務付けた。
- ④標準模擬患者には、本試験 1 週間前から健康チェックシートへの記録をお願いした。
- 【評価】 参加者全員の協力により、感染者も出ず、混乱もなかった。
- 【資料】 特になし。

課題 3 | 標準模擬患者として一般の方の招聘

- 【対応】
- ①年度初旬に、本学で養成した模擬患者へ、本年度の OSCE への参加の可否を確認した。
- ②本学で養成した模擬患者は、新型コロナウイルス感染症拡大により、3年ぶりの参加となった。2年間のブランクを考慮し、上記 18 名全員に標準模擬患者としての OSCE 本試験への参加を依頼した。
- 【評価】
- ①について、18 名の方から参加可とのお返事をいただいた。
- ②について、最終的に 10 名の方が参加された。
- 【資料】 特になし。

次年度の課題とその改善案

- ① 計画立案者のサポート要員が必要。
- ② OSCE 試験での PC によるアナウンスに欠落があった。PC の老朽化とアナウンス管理ソフトのバージョンが最適でないことが原因として考えられるため、新たにアナウンス用 PC を導入するとともに、新たなアナウンス管理ソフトの導入を行う必要がある。
- ③ 模擬患者の高齢化と人数減少。模擬患者養成講習会を実施し、模擬患者を新たに養成する。

備考・その他の資料等

特になし

関連する「薬学教育（6年制）第三者評価 評価基準」

【観点 3-2-1-2】 実務実習を履修するために必要な資質・能力が、薬学共用試験（CBT 及び OSCE）を通じて確認されていること。

本学部における2022年度薬学共用試験は、CBT本試験2022年12月6日（火）、追・再試験2023年2月28日（火）に、OSCE本試験2021年12月17日（土）、追試験2023年3月4日（土）にそれぞれ実施された。CBTの実施は薬学共用試験センターから配信された問題を用いて受験者全員に対して一斉に行った。OSCEでは、薬学部の臨床薬学センターやセミナー室を利用して、各ステーションの課題を薬学共用センターの指針に沿って適切に実施した。CBTおよびOSCEの試験結果は、薬学共用試験センターの提示した合格基準（CBTは正答率60%以上、OSCEは細目評価70%以上かつ概略評価5以上）を満たしているかどうかを確認し、薬学共用試験を通じて実務実習を行うために必要な資質・能力を修得しているか評価した。薬学共用試験の実施時期、合格者数および合格基準は、本学部のホームページにて公表されている。

CBT 実施委員会		委員長 鈴木真也	委員 高橋宏暢、中島勝幸、岡本育子、門田佳人
活動概要			
CBT 実施委員会は共用試験センターの定めたスケジュールに従って、下記の業務を行った。			
2022 年 4 月	前年度共用試験結果のホームページ公開		
2022 年 5 月	2021 年度共用試験受験予定者リスト送付		
2022 年 6 月	CBT 本試験／体験受験の受験者登録・受験料納付		
2022 年 7 月	CBT 体験受験のテストラン CBT 体験受験の監督者手配／監督者説明会 CBT 体験受験の受験者説明会		
2022 年 8 月 (5 日)	CBT 体験受験の実施		
2022 年 10 月	CBT 非受験者申請		
2022 年 11 月	CBT 本試験のテストラン・試験準備 CBT 本試験の監督者手配／監督者説明会 CBT 本試験の受験者説明会 CBT 本試験の試験室設営		
2022 年 12 月 (1 日)	CBT 本試験の実施		
2023 年 2 月	CBT 追再試験の受験者登録・受験料納付 CBT 追再試験のテストラン CBT 追再試験の受験者説明会 CBT 追再試験の試験室設営		
2023 年 2 月 (28 日)	CBT 追再試験の実施		
CBT 実施委員会は共用試験センターの以下の委員を兼ねている。			
CBT 実施委員会・大学委員			
システム検討委員・大学委員			
モニター員（他大学 CBT の実施状況のモニター／共用試験センターへの報告）			
上記の業務を実施することで適正な CBT 実施を実現している。			
令和 4 年度 CBT 本試験・再試験の受験者数および合格者数			
CBT 本試験（令和 4 年 12 月 1 日（水）実施）受験者 68 名 合格者数 59 名			
CBT 再試験（令和 5 年 2 月 28 日（火）実施）受験者 7 名 合格者数 2 名			
課題に対する対応と評価			
課題 1	昨年度本学 CBT 追試験において、受験生の不正行為が発覚した。2 度とそのような状況を起こさないよう対策が必要との指摘を受けた。		

【対応】上記を踏まえ、CBT 開始前のトイレ内部の確認、試験中トイレ使用の前後での不審物の有無確認などを徹底するよう、試験監督者へ再確認した。

【評価】上記対応を行い、特段の問題もなく無事試験を終了することができた。

次年度の課題とその改善案

不正行為は、監督者等の慢心からいつ生じないとも限らない。常に緊張感を持った試験遂行を心掛けたい。そのため、監督者説明会では、不正行為防止に重点を置いて注意点を抽出して具体的な対応方法を解説する。

備考・その他の資料等

1) 2022 年度 CBT 実施委員会活動報告

「薬学教育（6 年制）第三者評価 評価基準に基づく点検評価」

【観点 3-3-1-2】 実務実習を履修するために必要な資質・能力が、薬学共用試験（CBT）を通じて確認されていること。

[現状] 薬学共用試験（CBT）の実施時期、実施方法、合格者数および合格基準は HP 上で公開されている。

[点検・評価] 薬学共用試験（CBT）の実施時期、実施方法、合格者数および合格基準は HP 上で公開されているため問題ないと思われる。今後も現状維持で遂行していきたいと考えている。

A) -4 実務実習

実務実習委員会	委員長 四宮一昭	委員 鈴江朋子、白野陽正、中村敏己、 末永みどり、堀ノ内裕也、井口美紀
活動概要		
<p>2022 年度実務実習委員会の主な取り組みを以下に記す。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 実務実習委員会の開催 (3/3、5/17) * 随時、臨時会議を開催 2) 臨床薬学総合演習 1・2 の年間スケジュールの計画・立案及び実施 3) 薬局・病院実務実習受入施設調整作業及びリストの作成 4) 薬局・病院実務実習受入施設訪問教員割付作業及びリストの作成 5) 病院・薬局実務実習中国・四国地区調整機構大学委員会及び関連会議への参加 6) 病院・薬局実務実習近畿地区調整機構大学委員会及び関連会議への参加 (オブザーバーとして) 7) 実務実習導入教育を薬局実務実習開始前に実施 (年間 3 回実施) 8) 実習生からの実務実習に関連した悩みやトラブル等の相談にのり、また、適宜、アドバイスをを行うことで、実務実習のスムーズな進捗を支援 9) 実務実習施設、実務実習訪問教員及び配属教員からの実務実習に関連したトラブル等の相談にのり、また、適宜、アドバイスをを行うことで、実務実習のスムーズな進捗を支援 10) 実務実習連絡会 (参加：大学、薬局、病院) の開催 11) 実習終了学生へのアンケート調査の実施及び実務実習連絡会での情報提供・共有 12) 実務実習施設からの意見・コメントの取りまとめ及び、それら意見・コメントに対する回答の実務実習連絡会への情報提供・共有 		
課題に対する対応と評価		
課題 1	実務実習 WEB システムの不具合・トラブルについて	
<p>【対応】 実務実習 WEB システムの不具合・トラブルについては、各期において学生・施設からシステム不具合等を収集し、システム事務局 (富士フィルムシステム) に随時問い合わせる等の対応を行った。さらに、中四国調整機構への報告も行い、各地区からの問題も一括して対応を依頼した。</p> <p>【評価】 トラブルがその都度解決される場合もあったが、システム上の変更等は富士ゼロックスが期間をおいて一括して対応の処理を行った。実務実習 WEB システムの不具合・トラブル等については、継続して情報を収集し、随時、システム事務局へ情報提供を行う予定である。</p> <p>【資料】 特になし</p>		
課題 2	新型コロナウイルス感染症対応・対策について	

【対応】新型コロナウイルス感染防止対策として、手洗いや適切な衛生的手指消毒、実習中のマスク装着等の感染予防を徹底するよう指導を行い、また、大学より1名1名へ配布した体温計を用い、毎日、実務実習前に検温し発熱がなく、または、咳、臭覚異常、味覚症状等の症状がない学生に限り、実務実習を行なった。また、発熱、咳、臭覚異常、味覚症状等の異常がある場合は、実習施設の指導薬剤師に事前連絡した上で実務実習を休むこと。また、その際、担当の大学教員へも連絡を行うよう指導した。また、徳島県内で実務実習を行う学生は県外へは出ないこと、徳島県外で実務実習（ふるさと実習）を行う学生には、少なくとも実習開始2週間前に実習地区（実習を実施する県）へ帰省し自宅待機・健康管理することとし、さらに、徳島県外で実務実習を行う学生だけでなく、徳島県内で実習を行う学生へも、実務実習開始2週間前からの健康チェックを、毎日行うように指導した。

また、新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から、実務実習施設が、大学教員の施設訪問を好ましくない又は、オンライン会議システムや電話等の電子通信機器にて対応可能と判断した場合は、大学教員の施設訪問は取り止め、オンライン会議システムや電話等の電子通信機器を活用して、指導薬剤師と情報共有・実習内容の相談等を行い、実務実習生についても、電子通信機器を活用して面談等を行った。

【評価】上記の新型コロナウイルス感染症対応・対策については、病院・薬局実務実習中国・四国地区調整機構の方針を踏まえ、実務実習委員会で協議し対応を決定した。そのため、妥当な対応であったと考える。

【資料】徳島文理大学薬学部の実務実習時における新型コロナウイルス感染症対策および対応（2020.9.2付）

次年度の課題とその改善案

上記の新型コロナウイルス感染症対応・対策については、現時点では妥当な対応であると考えているが、新型コロナウイルスの感染状況や対応策は、日々変動する可能性があるため、今後も、実務実習委員会を随時開催し、対応を協議する必要がある。また、新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から、実務実習施設が、大学教員の施設訪問を好ましくない又は、オンライン会議システムや電話等の電子通信機器にて対応可能と判断した場合は、指導薬剤師や実習生との面談の代替として、引き続き、電話だけでなく、Google Meet や Zoom 等のオンライン会議システムも、積極的に活用する予定である。

備考・その他の資料等

- 1) COVID-19（新型コロナウイルス感染症）の感染拡大防止への対応について（病院・薬局実務実習中国・四国地区調整機構：2022.2.1）
- 2) 2022年4、5、9、12月、2023年2月教授会資料（実務実習委員会）
- 3) 徳島文理大学薬学部の実務実習時における新型コロナウイルス感染症対策および対応（2020.9.2）

A) -5 その他の教育関連

ボランティア災害 医療実習委員会	委員長 白野 陽正	委員 鈴江 朋子、井口 美紀 体験参加 無し
活動概要		
<p>令和4年度のボランティア災害医療実習委員会の主な取り組みは以下の通り。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・『徳島赤十字病院との共同演習』は、新型コロナウイルス感染予防対策のため中止となった。 ・学生より参加の問合せが数件あったが、次年度に再募集をする旨を説明した。 		
課題に対する対応と評価		
課題1	コロナ禍で実地訓練が見送られる中「災害時の薬剤師の役割」をどう伝えるか。	
<p>【対応】薬学概論・社会薬学・チーム医療論等の授業で、中越沖地震、東日本大震災、熊本地震、西日本大豪雨等での救護活動や内部支援の実体験を、現場写真を用いて説明した。</p> <p>【評価】災害訓練への参加希望や災害派遣についての質問を各学年から多く受けた。</p> <p>【資料】無し</p> <p>以上</p>		
備考・その他の資料等		
特になし		
関連する「薬学教育（6年制）第三者評価 評価基準」		
3 薬学教育カリキュラム		

B) 卒後教育

<p>卒業教育委員会</p>	<p>委員長 中村 敏己</p>	<p>委員 鈴江 朋子、四宮 一昭、堀ノ内 裕也 井口 美紀</p>
<p>活動概要</p>		
<p>令和4年度、卒業教育委員会の活動 1) 第45回卒業教育講座 (第1回徳島大学薬学部・徳島文理大学薬学部卒業教育合同公開講座) 演者：石澤 啓介氏 (徳島大学大学院医歯薬学研究部 医学域 臨床薬理学分野 教授) 演題：「大学病院薬剤部が担う次世代薬剤師の養成」 実施日：令和5年2月12日(日) 場 所：徳島文理大学薬学部 24号館2階201講義室 参加人数：38名</p>		
<p>課題に対する対応と評価</p>		
<p>課題</p>	<p>薬剤師教育への積極的な参加</p>	
<p>【対応】 感染対策を講じ、3年ぶりに対面により開催した。今回から、徳島大学薬学部との合同開催として開催こととなった。開催案内は、本学薬学部、香川薬学部、徳島大学薬学部、本学薬友会、徳島県薬剤師会、徳島県病院薬剤師会、香川県薬剤師会のホームページへの掲載により案内した。 【評価】 薬学部教育並びに薬剤師の生涯教育における、薬剤師に求められる役割について、活発な討論が行われた。</p>		
<p>関連する「薬学教育（6年制）第三者評価 評価基準」</p>		
<p>8 社会連携・社会貢献 【観点 8-1-1】 〔現状〕 薬学部は、卒業生を対象とした生涯教育の一環として、本学香川薬学部、徳島大学薬学部、徳島県薬剤師会、徳島県病院薬剤師会、(公財)日本薬剤師研修センター、そして、本学部の同窓会組織の徳島文理大学薬友会と共催し、毎年、卒業教育講座を開催しており、毎回地域の薬剤師が多数参加している。【観点 8-1-1】 〔点検評価〕 地域の薬剤師会・病院薬剤師会と密に連携を取り、卒業生向け生涯学習プログラム「卒業教育講座」を提供できている。また徳島県薬剤師会と共催する「医療用医薬品研修会」は、地域の薬剤師の教育機会として定着しており、薬剤師の生涯教育に貢献している。以上により【観点 8-1-1】に適合している。</p>		

C) 学生支援

<p style="text-align: center;">学生委員会</p>	<p>委員長 宗野真和</p>	<p>委員 鈴木真也, 葛西祐介, 小林敬子, 米山達郎, 岡本育子</p>
<p>活動概要</p>		
<p>令和4年度の学生委員会の主な取り組みは以下の通り。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 新型コロナウイルス感染防止対策のための、薬学部行動指針等原案の策定、および感染防止対策の実践 2) 新入生に対する、大学生活を送る上での注意点の指導 3) クラス委員（1～6年、各学年5名）の選出 4) 保護者会委員の推薦 5) 学生委員会の開催（2022年4/1, 5/6, 2023年2/22） 6) 学生健康診断受診の指導 7) 定期試験に向けた、講義室使用ルールの徹底（前期試験7月、後期試験1月） 8) 学生「薬学部意見箱」設置、電子版学生意見箱の運用を開始 学生へ文書にて利用方法を案内した。2022年度には、4件の相談が投稿された。 9) 日本私立薬科大学協会学生部長会への承合事項の提出・部長会への参加（10/27Web会議） 10) 新入生セミナー（4/6対面）の企画、立案、実施 11) 1年生「防災安全教育演習」（地震津波防災ビデオ視聴）の開催（11/9対面） 		
<p>課題に対する対応と評価</p>		
<p>課題1</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) 新型コロナウイルスに対応した感染防止対策を、学生へ周知徹底する。 2) 2～4年生の健康診断受診率を上げる。 	
<p>【対応】 令和4年度新入生セミナーを、新型コロナウイルス感染防止対策を行い、対面形式で実施。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 新型コロナウイルス感染防止対策のため、4月対面講義開始に際して、学生の教室利用のルール等を定め、学年オリエンテーションにて周知した。 2) 新型コロナウイルス感染防止対策のため、健康診断受診の必要性および講義室使用ルールについて説明を行った。（4月） <p>【評価】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 講義室の感染対策として、講義室扉の解放、窓の解放、扉机のアルコール消毒、指定席制、食事マナー等を啓蒙した。 2) 最終的な健康診断表提出率は、1年93.8%、2年94.8%、3年96.2%、4年93.7%、5年86.6%、6年97.5%であった。 <p>【資料】 令和4年保険センター報告書、4月薬学部教授会学生委員会資料、7月薬学部教授会学生委員会資料</p>		
<p>次年度の課題とその改善案</p>		

- ・新型コロナウイルス感染防止対策に努めて学生を守ると共に、授業・定期試験・共用試験・国家試験等の学業サイクルをスムーズに行えるように対策を講じる。
- ・さらなる健康診断表提出率の向上について、来年度は4月時に薬学部の講義時間の一部を利用して、健康診断を受診指導する予定である。

備考・その他の資料等

1) 令和4年度 学生委員会議事録

「薬学教育（6年制）第三者評価 評価基準に基づく点検評価」 令和4年度提出・評価

6 学生の支援（学生委員会関連の抜き出し事項）

【基準 6-1】

修学支援体制が適切に整備されていること。

【観点 6-1-1】 学習・生活相談の体制が整備されていること。

【観点 6-1-3】 学生の意見を教育や学生生活に反映するための体制が整備されていること。

注釈：「反映するための体制」には、学生の意見を収集するための組織や委員会の設置、アンケート調査の実施等を含む。

【観点 6-1-4】 学生が安全かつ安心して学習に専念するための体制が整備されていること。

注釈：「学習に専念するための体制」には、実験・実習及び卒業研究等に必要な安全教育、各種保険（傷害保険、損害賠償保険等）に関する情報の収集・管理と学生に対する加入の指導、事故・災害の発生時や被害防止のためのマニュアルの整備と講習会の開催、学生及び教職員への周知、健康診断、予防接種等を含む。

[現状]

学生の健康維持に対しては、学内に全学組織の保健センターを設置し、常勤3名および非常勤カウンセラー1名によって、学生の健康管理、メンタルケア、相談業務に従事している。また、保健センター内の1室に、「ほっとルーム」を設置し、人間関係が苦手な学生や、体調不良を訴える学生が、少し休養して授業に戻るための空間を提供している。また、メンタルケアのため、月・水・金曜日に専門の相談員を招き、随時学生のカウンセリングに応じている（資料14、資料84）。1年次の学生に関しては、定期健康診断と同時に健康記録カードを提出させ、各個人ごとの健康状態の管理を行っている。

これら保健相談利用に関する情報の学生に対する周知は、入学時のオリエンテーション資料の配布、教務委員からの口頭説明、学内掲示版、学生ポータルサイトでの掲示によって行われている（資料84）。【観点 6-1-1】

学生生活をよりよいものにするために、全学レベル、学部レベルの両方で対応している。全学の組織として学生部 学生支援課が徳島キャンパスにあり、履修や単位取得に関する相談、クラブ・サークル活動の支援、奨学金、アルバイトやアパートの紹介、各種証明書の発行、なら

びに日常的な学生生活全般の支援を行っている。薬学部には学生委員会があり、薬学部での日常的な学習活動の支援、自習設備の調整、など学生生活向上のための活動を行っている。また、Web学生意見箱を設置して、学生の意見を無記名で収集している（資料137）。全学の学生支援課では薬学部担当の職員が決まっており、学生の単位取得状況、様々な生活上の問題について個別対応の学生相談窓口となっている。【観点 6-1-3】

学生の健康診断は、全学生が対象で健康診断と問診の上で、各自の健康記録カード（紙ベース）を保健センターに提出して保管するシステムとなっている。さらに精密な結核検診を含む健康診断は、薬学部新入の1年次、実務実習に向かう5年次、および卒業・就職となる6年次の4月または5月に行われている。健康診断に関する情報は、入学生に対する教務委員のオリエンテーションの際に、文書と口頭説明によって行われるほか、学生掲示板、ポータルサイトを介して行われている。この健康診断に関して、薬学教育評価機構による、平成26年度実施の評価における「大学への提言」の中で、改善すべき点10として、2年から4年生の低い受診率（2.7～28.6%）の改善の必要性を指摘頂いている。これを受け、学生指導を強化した結果、受診率は次の表に示した通り改善している。（基礎資料10、資料14）。【観点 6-1-4】

2018年度から2021年度 2～4年生の健康診断受診率

年度	2年生	3年生	4年生
2018	84.5% (87/103)	82.9% (92/111)	88.1% (104/118)
2019	74.1% (63/ 83)	66.3% (65/ 98)	61.3% (65/103)
2020*	20.0% (17/ 85)	6.3% (5/ 79)	1.1% (1/ 91)
2021	72.3% (60/ 83)	88.6% (62/ 70)	81.1% (60/ 74)

受診者数/学生数 x 100 (%)

*新型コロナウイルス感染症対策のため、大学に入構できず、検診を行えなかった。

一般的な予防接種等に関しては、実務実習を控えた4年次に、抗体検査を含む生化学的検査を行い、各学生に必要な種類のワクチン接種等を漏れなく計画的に行うために、1年間の接種スケジュールを個別に組んで、5年次の実務実習に備えている。また、この2年間にわたり猛威をふるう新型コロナウイルス感染に対しては、感染拡大を防ぐべく、自治体ワクチン接種が叶わない学生を、大学職域ワクチン接種により対処した（資料121）。

[学生の支援に対する点検・評価]

学生の意見の収集については、全学的なシステムとしては授業アンケート、薬学部のシステムとしてはWeb学生意見箱の設置を通じて学生の意見を収集できている。また日常的な履修や単位取得に関する相談や奨学金の手続きおよび相談については全学的な学生支援課が各種相談窓口となっている。さらに、チューターまたは配属教室教員が、一般的な学生意見の集約をおこない、必要に応じて薬学部教授会に上申している。このような学生意見の収集のための複数

のシステムを用意している。これらの状況から、【観点 6-1-3】に適合していると判断できる。

【観点 6-1-3】

学生の健康を維持管理する健康診断、および実務実習や学生生活での感染症拡大を抑制する予防接種等についても必要に応じて実施できている。これらの状況から、【観点 6-1-4】に適合していると判断できる。【観点 6-1-4】

<改善を要する点>

徳島文理大学は南海トラフ地震の際に津波が来ることが想定される立地にある。津波の際の学務関係資料や研究資料の保存においては今後対応が必要な課題である。

[改善計画]

【観点 6-1-1】

南海トラフ地震の際に津波に備えて、学務関係資料や研究資料の保存場所を4階以上の階に設けることが必要と考える。

自己点検評価委員会コメント

依頼した教室の感染防御対策が確実に実施されたことを確認しました。

D) 學習環境・施設

施設委員会	委員長 野路征昭	委員 廣兼司、北村圭、森川雅行
活動概要		
<p>令和4年度の施設委員会の主な取り組み。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 薬学部施設および機器の故障時の初期対応（研究施設・機器以外の全般） 2) 薬学部施設および機器の修理、更新に関する手続き、機器の廃棄手続き、納品対応 3) 新入生、編入生への個人ロッカー割り当て作業およびロッカー使用法の提示 4) 卒業生、退学生の個人ロッカーの受け渡し、ロッカー内廃棄物の処理、整理作業 		
課題に対する対応と評価		
課題	講義室のワイヤレスマイク、タイピン型マイク、プロジェクターなどの経年劣化による故障	
<p>【対応】新しいマイクの購入、プロジェクターランプの交換などを行った。</p> <p>【評価】講義等に必要な設備を素早く整備し続けている。</p> <p>【資料】なし</p>		
次年度の課題とその改善		
<p>13号館4階東、西の大講義室のカーテンが経年劣化しているため交換の必要がある。また学生実習室におけるディスプレイのシステムは老朽化しており、更新、もしくは、別法による新たなシステム構築が今後必要になると思われる。</p>		
「薬学教育（6年制）第三者評価 評価基準に基づく点検評価」		
<p>7 施設・設備</p> <p>【基準 7-1】教育研究上の目的に沿った教育研究活動の実施に必要な施設・設備が適切に整備されていること。</p> <p>注釈：施設・設備には、以下が含まれること。講義室、動物実験施設、薬用植物園、図書室・自習室、臨床準備教育のための施設（模擬薬局等）・設備、薬学教育研究のための施設・設備、図書・学習資料等</p> <p>〔現状（【基準】に沿って現状を説明し、根拠資料を付す）〕</p> <p>大学内での講義は全て、講義室（名収容、4室）、大講義室（名収容、2室）、セミナー室（9室）で実施している（根拠資料：薬学部要覧記載の薬学部時間割）。なお全ての講義室とセミナー室の大半に講義用のプロジェクター等のAV機器が設置されている。AV機器未設置のセミナー室においても、持ち運び可能なプロジェクター（複数台所有）を持ち込むことでAV機器の使用が可能となっている。</p> <p>基礎薬学情報処理・特別演習1～3・CBTで使用するコンピュータを整備した情報システム室を薬学部内に設置している。なおコンピュータのOSはWindows 10に更新済みであり、CBTの実施</p>		

にも問題はない。

学生の自習場所として、自習室、共同利用のラウンジ（各階）を設けている。加えて、学生の荷物の保管庫として個人用学生ロッカーを提供している。

[施設・設備に対する点検・評価]

<優れた点>

講義を行うための施設・設備は充実しており、問題なく講義が行える環境が整備されている。また、自習に使用できる場所も多数あるため、問題はない。

<改善を要する点>

学生実習室の映像システムについて、全ての実習室で使用できるようなシステムを考えていく必要がある。

[改善計画]

学生実習室の映像システムについて、予算を抑えながら、全ての実習室で使用できるようなシステムを大学とともに考え、学生実習室のユーティリティの充実を図っていきたい。

図書委員会		委員長 堂上美和	委員 原貴史
活動概要			
R4年度の図書委員会の主な取り組みは以下の通り。			
1) 研究・教育に有効な全文利用可能な電子ジャーナルの選定 2) 研究・教育に有効な電子データベースの選定 3) 研究・教育用図書の選定			
課題に対する対応と評価			
課題1	電子ジャーナルの契約価格高騰による取り扱いコンテンツの削減と学生用図書蔵書の充実		
<p>【対応】徳島，香川両キャンパスでの利用率を確認し，必要なコンテンツをできるかぎり利用継続できるよう調整した。</p> <p>【評価】研究教育に必要な電子ジャーナルに契約を絞ることができたが，毎年，契約料は上昇していくため今後も課題である。全文利用から抄録利用などに契約形態を見直し，より効果的な電子ジャーナル環境を整備していく必要がある。また，今年度から電子図書の購入を積極的に行い，教育，研究環境の充実化をはかった。</p> <p>【資料】なし</p>			
次年度の課題とその改善案			
電子ジャーナルの契約価格高騰により，契約雑誌数の削減を余儀なくされている。来年度は予算を超える可能性が高い。香川キャンパスも含めて全学的に電子ジャーナル，電子データベースなどのコンテンツの見直しを提案し，図書費の有効活用を実施し，学生や教員の教育研究に反映させる。また，薬学部図書分室の有効利用として，薬学部で必要な書籍，ジャーナル，紀要など資料保管庫として機能させるべく，書架，資料のラベリング，書架の設置，配置換えなどを行っていく。			
備考・その他の資料等			
なし			
「薬学教育（6年制）第三者評価 評価基準に基づく点検評価」			
7	施設・設備	【基準 7-1】教育研究上の目的に沿った教育研究活動の実施に必要な施設・設備が適切に整備されていること。	
<p>[現状] 教育研究活動の実施に必要な電子ジャーナル，図書等が適切に整備されている。</p> <p>[点検・評価] 閲覧件数を指標とし，各分野の研究活動に必要な電子ジャーナル，データベース等は整備されており，閲覧できない電子ジャーナルは図書ネットワークから文献複写依頼することにより数日以内に入手可能である。また，研究教育に必要な図書は各研究室，教務委員，</p>			

図書委員が選定して図書館，研究室に配置しており，学生の自主学習のサポートとなっている。図書関連設備は十分に整備されているものの，教員の変更などに伴う研究内容の変化に応じて電子ジャーナル等の選別を見直す必要はある。

[改善計画] 閲覧件数，研究内容などを再調査し，必要な電子ジャーナルの見直しを検討する計画である。また，教育関係の充実を図るために必要な図書，電子書籍，データベースについて検討する。

機器分析センター 運営委員会	委員長 田中好幸	委員 中島勝幸, 岡本育子, 森川雅行
活動概要		
<p>2022 年度の機器分析センター運営委員会の主な取り組みは以下の通り。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 機器分析センターが管轄する機器の維持管理 2) NMR スペクトルおよび質量分析スペクトルの依頼測定 3) 新規機器導入に向けての取組みおよび各種経理処理 		
課題に対する対応と評価		
課題 1	機器分析センターが管轄する機器の維持管理	
<p>【対応】今年度は測定器を支える基盤機器として、液体窒素製造装置を購入させていただいた。大学の薬学部へのサポートのお陰により、科研費間接経費と中央機器費の合算により本装置の導入が可能となった。本装置は自身の実験データを出すものではないが、NMR 装置の超電導マグネットの維持に不可欠な装置であり、今後の NMR 分光器の安定稼働が実現できると期待される。加えて、定期メンテナンスおよび故障機器の修理対応を行った。</p> <p>【評価】これらの維持管理活動により、機器の安定稼働が実現できている。</p> <p>【資料】センター所轄機器の利用実績は本年報の「機器分析センター」の項参照</p>		
課題 2	NMR スペクトルおよび質量分析スペクトルの依頼測定	
<p>【対応】NMR 分光器および質量分析計に関しては依頼測定を実施している。</p> <p>【評価】毎年多数の依頼があり、本学の研究活動の下支えとなっていると考えている。</p> <p>【資料】本年報の「機器分析センター」の項、機器利用成果リストの 600 MHz NMR (NMR 依頼測定) および JMS-700 (EI-MS)、Orbitrap 型質量分析計 (質量分析依頼測定) 参照</p>		
課題 3	新規機器導入に向けての取組みおよび各種経理処理	
<p>【対応】新規機器導入に向けて学内での予算確保の依頼を行い、大型機器導入への助成金の申請の実施や、受入れ機関としてのサポートを行っている。2020 年度は機器分析センターとして応募はなかったが、科研費間接経費を主たる財源として液体窒素製造装置を導入できた。機会をとらえて今後もさらなる機器の充実に努めたい。</p> <p>【評価】機器分析センターの装置により、メタボロミクスを含めたオミクス研究及びその他の研究が促進されるものと期待される。</p> <p>【資料】機器の導入実績及び利用実績は本年報の「機器分析センター」の項参照</p>		
次年度の課題とその改善案		
<p>ルーティン測定用 NMR 分光器および X 線結晶構造解析装置が老朽化し始めている。機会を捉えてこれらの機器の更新を実施したい。</p>		

備考・その他の資料等

「薬学教育（6年制）第三者評価 評価基準に基づく点検評価」

7 施設・設備

【基準 5-2】教育研究上の目的に沿った教育研究活動が、適切に行われていること。

【観点 5-2-2】研究活動が行えるよう、研究環境が整備されていること。

注釈：研究環境には、研究時間の確保、研究費の配分等が含まれる。

本基準および本観点に関する [現状]、[施設・設備に対する点検・評価]、<優れた点>、<改善を要する点>、[改善計画]については、以下の【基準 7-1】に記載。

【基準 7-1】教育研究上の目的に沿った教育研究活動の実施に必要な施設・設備が適切に整備されていること。

注釈：施設・設備には、以下が含まれること。講義室、動物実験施設、薬用植物園、図書室・自習室、臨床準備教育のための施設（模擬薬局等）・設備、薬学教育研究のための施設・設備、図書・学習資料（電子ジャーナル等）等

[現状]

教室

本学部は、各学年の定員に対応可能な適正規模の 6 つの講義室を保有している。そのうち、24 号館の 4 講義室（24-201、24-202、24-301、24-302）は 234～240 名を収容可能であり、13 号館 4 階の大講義室 2 つのうち 13-405 は 320 名、13-403 は 449 名を収容可能である。6 講義室を合わせた収容可能人数は 1,717 人となる（基礎資料）。各講義室にはビデオカメラおよび、簡便に講義のライブ配信が可能となるライブスイッチャーATEM Mini Pro を設置しており、現在新型コロナウイルスの影響で来日出来ない韓国の学生等に対してライブ配信の遠隔講義を実施している。また講義を録画することも可能であり、欠席した学生向けに配信することも可能である。

薬学部 24 号館 4 階の情報処理室には 80 台、24-401 セミナー室には 42 台のパソコンが設置されており、情報処理に関する講義、ならびに CBT の実施に活用されている。また、入室はカードで管理されており、情報処理室のパソコンからサーバーにアクセスし、模擬試験を活用した自主学习が可能となっている。

13 号館の 1～3 階に実験実習室（96 名収容可能）が 6 つあり、各階の中央に実習準備室が設けられている。また各実習室には 2 つのドラフトと、1 階と 3 階の実習室には実習講義のためのテレビモニターが設置されている。

また演習室として 21 号館のセミナー室（6 室）、および 24 号館 4 階～11 階のラウンジを利用できる。ラウンジには 4 人が向き合って利用できる丸テーブルが 3 台設置されており、合計で最大 96 名が学習することが可能である。

動物実験施設

24号館11階の動物実験センターにはマウス、ラット、モルモット、ウサギが飼育可能な動物飼育室（7室）、ノックアウトマウス専用の飼育室（3室）、実験室（5室）、洗浄室（2室）が設置されている。学長を長とする全学実験動物委員会が毎年、実験動物講習会を開催し、この講習を受けた学生のみが動物実験センターに入室、使用が可能である。

薬用植物園

徳島文理大学薬学部附属薬用植物園は昭和47年に創設され、総面積3,018m²で、畑、樹木エリア、温室の3つのエリアで構成されており、その中に管理室、作業室、組織培養室、倉庫が設置されている。多くの植物が栽培されており、そのうち日本薬局方収載生薬の基原植物は64種であり、薬学部学生の教育、研究に利用されている。2019年度より薬用植物園の大規模改修を行っており、それにより畑、樹木エリアが明確に区別出来るようになった。現在、薬用植物を充実させるため、日本薬局方収載生薬の基原植物を中心に収集、栽培、維持管理を行なっている。

図書室・資料閲覧室・自習室

本学には徳島キャンパスと香川キャンパスにそれぞれ図書館があり、薬学部学生は徳島キャンパスの村崎凡人記念図書館（全学共通施設）を主に利用している。図書館は6階建てで総面積7,050m²である。図書館では図書閲覧とともに、自習を行うための設備も整備されており、学生閲覧室での座席数は731席あり、さらにグループ学習室、研究個室を設置している。日曜日、国民の祝日、年末年始を除き利用でき、利用時間は、平日（月～金）は8時30分から20時、土曜日は8時30分から13時となっている。また試験前1週間と試験期間中は月～金曜日は21時まで利用時間が延長される。

薬学部21号館7回に図書館分室があり、本学薬学研究科の学位論文などを閲覧できる。ただし、この分室への入退室はカード管理されており、大学院生と職員のみが利用可能である。

自習スペースとしては、図書館のみならず薬学部21号館11階の薬学教育センターに研究室配属前の学生のための自主学習ルームを設置しており、約60名の学生が利用可能である。24号館1階ラウンジには座席が57、24号館4階～11階のラウンジには座席が96用意されており、自習スペースとして利用可能である。薬学部24号館4階の情報処理室（PC80台）もパソコンによるレポート作成、問題演習などの自習に利用できる。20時まで利用可能であり、研究室配属後の学生のラウンジ利用については、配属研究室の教員の管理のもと、23時まで利用可能となっている。

臨床準備教育のための施設・設備

薬学部24号館5階（約380m²）の臨床薬学センターには、調剤室、注射製剤室、DI室を備えた模擬薬局を設置している。設備としては、散薬調剤台（集塵付）8台、錠剤調剤台8台、水薬調剤台8台、外用薬調剤台8台、クリーンベンチ8台、安全キャビネット1台、散薬分包機3台を備えている。これらの設備は可動式になっており、自由にレイアウトを変更できるようになっている。服薬指導・患者接遇の実習については、可動式のベッド等を設置することにより模擬病室の設定も可能としている。実習状況をビデオに収録しモニターに映写する設備も備えている。

薬学教育研究のための施設・設備

薬学部学生は、3年後期から20ある各研究室に配属となり卒業研究を実施している。5年次には実務実習があるため、全期間において研究室配属の学生が同時に研究室に在室することはないが、各研究室は十分な広さを有しているので実験に支障はない（**基礎資料**）。また研究室のみならず、動物実験センター、機器分析センターやハイテクリサーチセンターにおいても学生が実験を行なえるようになっている。機器分析センターには非常に多くの測定機器が用意されており（**根拠資料・データ等**）、ほとんどの機器について学生の使用が可能となっている。また高度な遺伝子組み換え実験や病原体そのものを用いた実験が実施出来るP3実験室も完備している。このように学生が高いレベルの卒業研究を実施するのに十分な質と量の設備が整備されている。

必要な図書・学習資料等

村崎凡人記念図書館は蔵書数370,220、内外定期刊行物の種類1,257種類、視聴覚資料13,629点および電子ジャーナルの種類22,043種である（**基礎資料**）。なお、フルテキストが閲覧可能な薬学関連の電子ジャーナルは約3,500誌である。また、香川キャンパスの電子ジャーナルも薬学部の職員・学生が閲覧できる。

本学は人間生活学部や保健福祉学部を擁する総合大学であるため、医学・生物系の蔵書が多い。所蔵図書のうち、薬学教育に関わる図書については次の通りである。図書分類による医学44,448冊、生物学8,601冊、生化学6,569冊、薬学7,132冊、栄養学5,953冊であり、薬学教育に必要と思われる関連分野を含めた蔵書数の合計は72,703冊であり、全蔵書の約19.6%を占めている（**図書館調査**）。さらに本学では図書館蔵書のうち、薬学部教員が希望した図書については、学部の各研究室に配架することを可能としている。毎年、学部の研究室での配架を希望する図書について調査を行い、追加し続けている。各研究室の研究内容に対応した最新の図書を教員・学生が研究室にいらいつでも閲覧できる体制になっている。現在までに薬学部の研究室に配架した図書の総数は13,597冊に及んでいる。

[施設・設備に対する点検・評価]

本学部の講義室、実習室、研究設備は、学生が講義を受け、実習を行い、様々な研究活動を行う上で十分なスペースと質の高い機器が整備されている。また、少人数教育に必要な設備として、セミナー室のみならず、各階のラウンジを活用できるようにしている。機器分析センター等に整備されている機器は、最先端の機器類であり、それらは学内LANを用いた予約システムにより管理しなければいけないほど、実際に学生に繁用されている。動物実験センターは、一般動物だけではなく、ノックアウトマウスなどの遺伝子改変動物など多様な動物の飼育が可能である。動物実験センター内には実験室も完備しているので、センター内で実験ができる。動物実験に従事する教員、学生は、微生物汚染防止や倫理等に関する講義を受講しなければ利用を禁じている。各研究室にも教育・研究を遂行するための機器が整備されており、これらを利用した業績が発表されている。このように教育および研究用の施設、設備については質・量ともに十分に整備され、適切なルールのもとに運用されている、よって【**基準7-1**】に問題無く適合していると考えている。

<優れた点>

1) 2020年度からの新型コロナによる影響のため、遠隔配信授業を行う必要性が発生した。そのため予め録画した講義の配信のみならず、入国出来ない韓国の学生のために、対面授業をライブ配信出来るよう設備を整えた。このように様々な状況に応じて、学生の学習機会を適切に確保するため、柔軟に素早く必要な設備を整備し続けている。

<改善を要する点>

新型コロナの影響により、三密を避けるためラウンジの利用時間や使用人数を制限するなどしているため、新型コロナ前のように学生が集まって活発に自主学習する環境が損なわれている。

[改善計画]

教育用と研究用の施設、設備については十分に整備されており、特に改善する必要はないと考えられる。新型コロナの影響が無くなれば、ラウンジ等の利用もこれまで通りの利用時間、使用人数で施設・設備を運用していく。

動物センター 管理委員会	委員長 永浜政博	委員 川上隆茂、小林敬子
活動概要		
<p>2022 年度の動物センター管理委員会の主な取り組みは以下の通り。</p> <p>1) 実験室に設置した安全キャビネット、動物飼育用ネガティブラック、オートクレーブ、クリーンベンチ、小型遠心機、動物麻酔機（3 台）を利用した実験が行われた。</p> <p>2) アース環境サービスに依頼して動物センターの専門的な清掃（週 2 回）を 1 年間実施した。</p> <p>3) 殺菌ランプの交換、自動飼育洗浄機の点検と修理、固液分離機（動物の糞尿処理装置）の定期点検、給水フィルター、給水ノズルの交換、白衣、スリッパ、消毒用アルコールの購入、飼育ゲージ滅菌用オートクレーブの管理、白衣洗濯用洗濯機の点検、動物死体用フリーザーの管理、動物の死体や汚物の処理に廃棄物処理用のダンボール購入、清掃用具や洗剤の購入、実験動物慰霊祭の開催。</p> <p>4) マウス飼育室の Mouse Hepatitis Virus の検査を 1 年に 4 回実施し、いずれも汚染は検出されなかった。</p>		
課題に対する対応と評価		
課題 1	特になし	
次年度の課題とその改善案		
動物センターの利用と運営は、順調である。2022 年度の取り組みを継続して行う。新規購入希望機器をセンター利用者から聞き、予算内で考える。		
備考・その他の資料等		
関連する「薬学教育（6 年制）第三者評価 評価基準」		
7 施設・設備 【基準 7-1】		

細胞工学 センター委員会		委員長 永浜政博	委員 角 大悟、小林敬子
活動概要			
2022年度の細胞工学センター委員会の主な取り組みは以下の通り。 1) 遠心機、顕微鏡、フリーザー、震盪培養器の修理を行った。 2) メディカル冷蔵庫を設置。要請があれば職域接種のワクチン保管に利用する。 3) センター利用者の要請に応じ、期限付きで研究機器の持ち込みを認めた。 4) 経年劣化により、15年以上使用し、最近、数年間、稼働していない機器を廃棄した。			
課題に対する対応と評価			
課題 1	機器の修理が必要		
【対応】修理が必要な全ての機器を業者に依頼して、修理と点検を行った。 【評価】全ての機器が稼働し、順調である。			
次年度の課題とその改善案			
概ね順調に利用されている。新規購入希望機器をセンター利用者から聞き、予算内で考える。 また、いつ発生するか不明であるが、古い機器の故障への対応を考える。			
備考・その他の資料等			
特になし			
関連する「薬学教育（6年制）第三者評価 評価基準」			
7 施設・設備 【基準 7-1】			

RI 委員会	委員長 葛原 隆	委員 末永みどり, 畠山大, 伊藤勇太
活動概要		
R4 年度の下限数量以下 RI 委員会に主な取り組みは以下の通り。		
1) 学生に対する下限数量以下 RI 教育訓練 2) 下限数量以下 RI 委員会の内規運用 3) 下限数量以下 RI の帳簿作成と記帳		
課題に対する対応と評価		
課題 1	下限数量以下 RI 委員会の運営	
【対応】 下限数量以下 RI 委員会の運営をするために、下限数量以下 RI 帳簿の作成を行った。 【評価】 現状で、法定の下限数量以下であることが確認できている。 【資料】 下限数量以下 RI 管理記録簿		
課題 2		
【対応】 【評価】 【資料】		
次年度の課題とその改善案		
下限数量以下であることを随時確認しながら下限数量以下 RI 委員会を運営していく。		
備考・その他の資料等		
1) 下限数量以下 RI 管理記録簿		
関連する「薬学教育（6 年制）第三者評価 評価基準」		
7 施設・設備 【基準 7-1】		

植物園運営委員会		委員長 野路征昭	委員 堂上美和, 兼目裕充, 米山達朗
活動概要			
2022年度の植物園運営委員会の主な取り組みは以下の通り。 1) 昨年度から引き続けている薬草園改修整備継続（西松建設、森本造園） 2) 薬草園整備の日常業務（小松島薬草愛好会に委託） 3) 植物園運営委員での薬草園改修整備計画の確認・継続			
課題に対する対応と評価			
課題1	薬草園北側樹木中心の区画の整備をしていく。さらに通路についても悪路を改善していく。		
<p>【対応】南側半分の区画はすでに畑とし、基本的には草本植物のみを植えている。北側樹木中心の区画も強伐採を行い風通りは良くなってきている。通路改善については南側区画の通路について土の風合いを活かしながら雑草を抑える自然土坊草材「ガンコマサ」による土舗装を行った。</p> <p>【評価】南側半分の区画の日当たりがよくなり、北側樹木中心の区画もかなりの伐採を行い、目を好む植物を移植し、順調に生育を始めた。通路改善については、これまでの通路は石がたくさん敷き詰められているところがあり、また平坦ではなく雨後などは水が溜まっているところも見受けられる。このことから車いすの学生や足の不自由な人などは薬草園を実習して回ることは不可能であった。今後、車いす等でも入ることのできる薬草園を整備していきたいと考えていたが、現在、南側区画の通路について土の風合いを活かしながら雑草を抑える自然土坊草材「ガンコマサ」による土舗装を行ったことにより雨天時でも歩きやすい通路となった。</p> <p>【資料】特になし</p>			
課題2	区画ごとに薬用植物の栽培を始めるために植物の購入、譲渡依頼、ネームプレートの設置などの整備を重点的に行っていく。		
<p>【対応】植物の新規導入および譲渡依頼は思ったようには進展していない。これは新規導入のコストのみでなく、導入後の新種の植物の種苗の管理を行うための人的資源の不足の問題があり実行を阻んでいる。ネームプレートに関しては局方生薬の基原植物については徐々に充実してきた。次年度も追加の導入を計画している。</p> <p>【評価】改善が見られるが今後も継続して収集を行う必要がある。</p> <p>【資料】特になし</p>			
次年度の課題とその改善案			
薬草園大規模改修整備により、日本薬局方収載の基原植物も増えてきたが、さらに充実させる必要がある。それには国内の薬草園にも植物の譲渡依頼などを行う必要がある。積極的に知人等にも依頼の必要も出てくる。さらにネームプレートも日本薬局方収載の基原植物以外、局外			

生薬や希少植物の充実を図る必要がある。これまでこのような作業を小松島薬草愛好会に業務委託してきたが、実際に作業をされていた方が高齢のため 2022 年度でやめることから新たな人的資源の確保が必要である。最終的な整備目標として薬草園を学習や一般公開の場とするだけでなく憩いの空間にすることが挙げられるが、溶媒保管庫等の危険物倉庫の存在がネックとなることが予想される。

備考・その他の資料等

資料

「薬学教育（6 年制）第三者評価 評価基準に基づく点検評価」

7 施設・設備

【基準 7-1】

教育研究上の目的に沿った教育研究活動の実施に必要な薬用植物園が適切に整備されている。
活動報告書参照

【点検・評価】

日本薬局方を中心に植栽し、整備を行えているので教育研究上の目的に沿った教育研究活動の実施に必要な薬用植物園となっている。今後さらに充実した薬用植物園に整備が整いつつある。

【改善計画】

区画ごとに薬用植物の栽培を始めるために植物の購入、譲渡依頼、ネームプレートの設置などの整備を重点的に行っていく。

E) 安全对策

安全対策委員会	委員長 山本博文	委員 原田研一, 庄司正樹, 門田佳人, 北村 圭
活動概要		
<p>2022 年度安全対策委員会の主な取り組みについて</p> <p>1) 安全パトロールの実施 4) 特殊健康診断の取りまとめ</p> <p>2) 作業環境測定を取りまとめ 5) 研究廃液の適性処理の徹底</p> <p>3) 作業環境測定の実施 6) 古い薬品の廃棄</p>		
課題に対する対応と評価		
課題 1	薬品の適性使用と管理	
<p>【対応】薬学部 21 及び 24 号館の各フロア（有機溶剤の使用頻度が高い研究室においては研究室毎）の先生方に有機溶剤作業主任者と特定化学物質及び四アルキル鉛等作業主任者の技能講習を受講して頂き、作業主任者を選任した。また、化学物質取扱マニュアルに基づいて、安全パトロールを実施し、各研究室の安全対策を指導した。一方で、古い薬品や試薬の廃棄を促した。</p> <p>【評価】薬品や取扱等の管理体制が、消防法、有規則及び特化則の観点からも整ってきている。徐々に廃棄すべき薬品は少なくなってきたが、まだ多く廃棄薬品が残っている研究室があるため、次年度も引き続き古い薬品や試薬等の廃棄を促す必要がある。</p>		
課題 2	特殊健康診断の実施	
<p>【対応】常時有機溶剤を使用する教員や研究員は、6 月以内ごとに 1 回、定期的に健康診断を受診することが義務付けられていることから、年間の有機溶剤使用量と種類を調査し、学生部保健センターと連携して、当該者に特殊健康診断を受診していただくようにスケジュール調整した。</p> <p>【評価】全ての当該者が特殊健康診断を受診し、健康面等に問題がないことを確認した。今後も、使用している有機溶剤の種類や量を把握し、適切な特殊健康診断を実施していく。</p>		
課題 3	作業環境測定の実施	
<p>【対応】有機溶剤を取り扱う屋内作業場については、労働安全衛生法により 6 月以内ごとに 1 回、定期的に作業環境測定をおこなうことが義務付けられている。今年度の前期は、昨年同様、環境防災（株）に依頼し、各研究室の空気中有機溶剤濃度を測定し、その安全性を評価した。後期の測定においては、作業環境測定士 1 種を取得していただいた先生方をご協力いただき、学内教員で実施した。</p> <p>【評価】労働安全衛生法に従った測定法で作業環境測定を実施し、全ての取り扱い作業場において環境が良好であり問題がないことを確認した。今後も使用している有機溶剤の種類や量を把握し、学内で作業環境測定を実施していく。</p>		
「薬学教育（6 年制）第三者評価 評価基準に基づく点検評価」		
<p>【観点 6-1-4】学生が安全かつ安心して学修に専念するための体制が整備されていること。</p> <p>[現状] 薬学部の全学生は学研災と付帯賠償保険に加入している。また、今年度は有機事故・災害発生時のマニュアルを含む化学物質取扱マニュアルに基づいて、薬品等の取り扱いや廃棄</p>		

方法など、薬品の適性使用や安全対策に関するルールを周知した。

[点検・評価] 薬品の取り扱いに関する安全衛生面を強化できた。地震・津波対策などについても着実に周知されてきたが、今後も継続していく必要がある。

[改善計画] ドラフトの管理体制がまだ十分では無いことから、次年度も継続して研究室毎にドラフトの制御風速を測定し、適切に対処したいと考えている。

F) FD 活動

FD 委員会		委員長 角 大悟	委員 宗野 真和
活動概要			
2022 年度の FD 委員会の主な取り組みは以下の通り。			
1) Google classroom 研修会（全学 FD 研究部会） 2) 大人数講義法（SPOD 内講師派遣プログラム） 3) 授業改善に関する実践例報告（全学 FD 研修会）			
課題に対する対応と評価			
課題 1	令和 4 年度新任・昇任の先生に対し、遠隔での講義、演習、実習に対応するアイテムとして本学で使用している学習支援システム Google Classroom の使用法、大人数講義法を習得していただく		
<p>【対応】2022 年 4 月新任教員には、資料及び参考図書（今すぐ使える！ Google for Education）を、新任教職員研修会（総務部主催：4 月 4 日(月)）にて配付し、資料及び参考図書を参考にしながら、各自で研修していただいた。希望者は、体験型の研修を受講することも可能にした。2022 年 9 月 6 日に SPOD（四国地区大学教職員能力開発ネットワーク）内講師派遣プログラムによる演習が開催された。</p> <p>【評価】説明会を受け、薬学部新任職員が講義、演習、実習において Google classroom を使用している状況である。遠隔の際の案内、講義配信、レポートの提出、あるいは添削などにおいて活用されている。SPOD による「大人数講義法」の演習を受けたことで、大学における講義法が習得でき、現講義・演習に活用されている。</p>			
課題 2	全学 FD 研修会において授業改善に関する実践例報告を視聴することで、他学部の講義の工夫や実践例を参考にさせていただく		
<p>【対応】2022 年 9 月 20 日~10 月末まで、</p> <ol style="list-style-type: none"> 人間生活学部 長濱 太造 先生（内容：課題解決型アクティブラーニングの実践報告） 香川薬学部 大岡 嘉治 先生、竹内 一 先生、得丸 博史 先生（内容：香川薬学部における初年次教育の取り組み） <p>の 2 組の先生方による発表を視聴していただき、他学部の講義において工夫されている講義形態や進行などについて習得していただく。</p> <p>【評価】51 名の薬学部職員中 29 名が視聴し、アンケートに答えていただけたことから薬学部職員に他学部の講義について知っていただける機会を提供できたかと思う。</p>			

次年度の課題とその改善案

遠隔操作による講義、演習法について多くの先生方に周知することができ、学生からの要望に関しても対処できるシステムが整っている。一方で、SPOD から提供のある講義改善に関わるコンテンツの利用状況は低く、全学 FD 研究部会と足並みを揃えて多くの薬学部職員に利用していただくよう周知に努める。

備考・その他の資料等

以下については、全学FD研究部会と協働して、企画・立案・実施を行った。

- ・新任教員オリエンテーション（2022年4月～）
- ・新任教員研修会（2022年4月～）
- ・全学FD研修会 2022年9月
- ・授業アンケート前期（2022年6月・7月）
- ・授業アンケート後期（2022年11月・1月）
- ・卒業生満足度アンケート（2023年3月予定）

「薬学教育（6年制）第三者評価 評価基準に基づく点検評価」

【観点 5-2-3】教育研究活動の向上を図るための組織的な取り組みが適切に行われていること。

[現状] 薬学部のFD活動は、全学組織のFD研究部会による活動に加え、薬学部に設置されたFD委員会により実施されている。

徳島文理大学は教員の教育力の向上のために、SPODに加盟しており、SPODから配信される、講義改善や新しい講義手法等に関連したセミナーあるいは演習を、「FD研修会」として薬学部職員に周知している。本FD研修会は、新任あるいは昇任された職員に対する研修を兼ねている。

令和4年度には、本学に就任した薬学部職員に対して、遠隔講義に利用出来るGoogle Classroomの使用説明会を新任・昇任教員研究会の一環として同様の説明会を行った。

また毎年前・後期に1回ずつ、学生対象のWeb形式での授業アンケートを、全講義、実習に対して行っている。このアンケートの結果において、指摘された課題に対する改善計画を全教員が策定、学生に開示している。このように、全教員が組織的に講義改善のための努力を継続している。

[点検・評価] 遠隔操作による講義、演習法について多くの先生方に周知することができ、学生からの要望に関しても対処できるシステムが整っており、教職員の遠隔講義および演習施行へのスキルが向上していると考えられる。一方で、SPODから提供のある講義改善に関わるコンテンツの利用状況は低い状況である。

[改善計画] SPODから提供のある講義改善に関わるコンテンツについて、全学FDと足並みを揃えて多くの薬学部職員に利用していただくよう周知に努める。

G) 広報活動

<p style="text-align: center;">広報委員会</p>	<p>委員長 加来裕人</p>	<p>委員：堂上美和、張 功幸、喜多紗斗美、藤代 瞳、堀ノ内裕也、伊藤勇太、北村 圭、竹原正也、米山達朗、中島勝幸、兼目裕充、鈴木真也、原 貴史</p>
<p>活動概要</p>		
<p>2022 年度の広報委員会（広報委員会）の主な取り組みは以下の通りである。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) オープンキャンパス実施 計 9 回の対面型オープンキャンパスを開催し、高校生・保護者を対象に薬学部について紹介した。本年度の模擬授業では、薬剤師体験に加えて化学・物理系、生物・薬理系の実験教室を催すことで、高校生・保護者に薬学部の研究内容や研究環境について触れてもらうことができた。ライブ配信型の WEB オープンキャンパスを 3 回行った。また、オープンキャンパスの案内を各県・地区別に作成し、各高校等へ配布した。 2) 進学説明会（大学主催、県薬剤師会主催）の参加 徳島、香川、高知、愛媛の計 15 会場で開催された大学主催進学説明会に参加し、高校教諭に対し薬学について紹介を行った。また和歌山、島根で開催された県薬剤師会主催進学説明会（オンライン開催）に参加し、薬学希望の高校生に対し本学のアピールを行った。今年度初めて秋田県薬剤師会へ資料を送付した。さらに、 3) 薬学部教員による高校訪問 徳島県内外の高校に薬学部教員が赴き、高校教諭に対して本学で行っている取り組みを中心に説明した。今年度は ZOOM を使ったオンラインでの学科説明を新たに導入し、コロナ禍での移動制限のなか、情報を届けることができた。 4) 薬学部教員による出張講義 入試広報部経由で依頼のあった高校計 13 校に薬学教員が赴き、薬学に興味のある高校生に対し薬学の紹介・模擬授業を実施した。 5) 広報用資料作成・配布 薬学部独自のパンフレット及びポスターを作成し、オープンキャンパスや高校訪問の際に配布した。 6) 薬学部ホームページ、SNS の活用した情報発信 薬学部のホームページの情報を見直した。また、韓国語版、中国語版のページを新規に作成した。ホームページ内の Topics 欄や Twitter を通じ、教員・学生の教育研究活動、受賞をはじめ様々な情報を発信した。 7) 大学案内の作成 高校生や保護者に情報を正確に伝える事ができるように改訂した。特に大学での学びのページは教科をピックアップして、写真とともにわかりやすい解説文を添えた。 8) 総合型選抜入試（体験型）用の動画作成 オープンキャンパスに来られなかった受験生用に、体験型の実験動画を作成した。 9) YouTube 動画の作成 		

WEB オープンキャンパス用に模擬授業を作成した。また新たに大学の講義を受けてみようという動画を2本作成した。その他、研究委員会と共同して、研究室紹介の動画を作成し公開した。

課題に対する対応と評価

課題 | 本学の特徴と取り組みについて幅広くアピールする

【対応】オープンキャンパスの模擬授業では、薬剤師に興味がある高校生に限らず、実験・研究に興味のある理系の高校生へもアピールできるプログラムを開催した。出張講義では薬学に興味のある高校生に対し、本学の特徴（教育・研究活動、就職実績など）を中心にアピールを行った。また大学主催の進学説明会や高校訪問において高校教諭に対し本学の紹介をした。更に今年度刷新した薬学部のホームページや twitter、動画を通じて、本学の行事、教育・研究活動等を発信した。

【評価】オープンキャンパスの参加者数が、昨年同様コロナ禍前の人数に戻ってきた。各県・地区別に高校等へオープンキャンパスのパンフレットを配布した結果が現れたと思われる。また、オープンキャンパスに参加した高校生・保護者からは、非常に好意的な声が多く聞かれた。出張講義の参加者に対して行ったアンケートに対する回答でも好意的なコメントが多く、学科説明会・模擬授業の内容は良かったと思われる。これらにより、薬学部の取り組みについて十分にアピールできたと考える。また、本学の様々な行事をホームページ及び twitter を用いて配信した結果、アクセス数は増加し、twitter のフォロワー数も飛躍的に伸びた。高校生以外の幅広い層に対し本学について紹介することができたと考える。

次年度の課題とその改善案

今年度もコロナ禍において広報活動が制限されたが、その中でも感染対策を行い多くのオープンキャンパスを行うことができた。これにより、多くの高校生及び保護者に薬学部の魅力を知っていただけたと考える。また、インターネットを活用した学科説明会を開くことで、県境をまたぐことに抵抗のある多くの方にも情報を届けることができた。これにより、入学試験においてコロナ禍前の志願者数に近づけることができた。次年度もさらなる志願者数増を目標に、広報活動において幅広くアピールしていきたい。

備考・その他の資料等

- ・2022 年度広報委員会活動一覧
- ・2022 年度学部学生・大学院生の学会発表・受賞一覧
- ・2022 年度薬学部教職員の学会賞等の受賞一覧

「薬学教育（6年制）第三者評価 評価基準に基づく点検評価」

該当なし

●2022年度薬学部入試広報委員会活動報告

月	日	行事	担当（敬称略）
3	20	第1回オープンキャンパス	広報委員会
	23	高大連携：ノートルダム清心女子中学校	深田、吉田、喜多、山本、加来
4	30	第2回オープンキャンパス	広報委員会
5	11	徳島県進学説明会	永浜・今川・加来
	18	香川県進学説明会	永浜
	18	愛媛県宇和島ブロック進学説明会	喜多
	19	愛媛県松山ブロック進学説明会	喜多
	22	WEB OPENCAMPUS	久保
6	1	高知県四万十ブロック進学説明会	張
	2	高知県高知ブロック進学説明会	藤代
	2	高知県安芸ブロック進学説明会	藤代
	12	第3回オープンキャンパス	広報委員会
	13	進路ガイダンス（模擬授業）：徳島県立鳴門高校	久保
	15	高校内ガイダンス（模擬授業）：土佐女子高校（高知）	藤代
	22	徳島県鳴門ブロック進学説明会	堀ノ内
	23	徳島県吉野川ブロック進学説明会	堀ノ内
	27	徳島県小松島ブロック進学説明会	堀ノ内
	28	徳島県徳島ブロック進学説明会	永浜・加来
	28	東進衛星予備校徳島駅前校 学科説明会	堀ノ内
	29	徳島県美馬ブロック進学説明会	吉田
	29	徳島県三好ブロック進学説明会	藤代
	29	進路ガイダンス（模擬授業）：蒼開高校（淡路島）	久保
	30	徳島県阿南・那賀ブロック進学説明会	久保
7	1	徳島県海部ブロック進学説明会	久保
	14	進路ガイダンス（模擬授業）：徳島県立富岡西高校	深田
	17	第4回オープンキャンパス	広報委員会
	30	第5回オープンキャンパス	広報委員会
	31	第6回オープンキャンパス	広報委員会
8	21	第7回オープンキャンパス	広報委員会
9	12	進路ガイダンス：新田高校（愛媛）	張
	16	進路ガイダンス（模擬授業）：愛媛県立新居浜西高校	久保
	18	第8回オープンキャンパス	広報委員会
	26	進路ガイダンス（模擬授業）：徳島県立川島高校	伊藤
10	2	第9回オープンキャンパス	広報委員会
	3	模擬授業・体験授業：兵庫県立淡路三原高校	久保
		進路ガイダンス（模擬授業）：徳島県立小松島高校	藤代
	9	WEB OPENCAMPUS	加来

	19	大学見学 香川県立琴平高校	薬品化学
11	5,6	薬学会中国四国支部学術大会（広島）ブース設置	伊藤、吉田
	20	和歌山県薬剤師会主催 第10回薬学部進学セミナー（オンライン）	久保
	24	進路ガイダンス（薬学部説明）：徳島県立池田高校	久保
12	10	AO、推薦入試合格者のための学科説明・施設見学会	加来、深田、原
	14	進路ガイダンス（薬学部説明）：徳島県立鳴門高校	久保
	22	進学ガイダンス（模擬授業）：兵庫県立津名高校	加来
1	15	島根県薬剤師会主催 高校生セミナー（オンライン）	加来
2	11	一般入試合格者のための学科説明・施設見学会	加来、深田、原
	16	進路ガイダンス（薬学部説明）：高知高校	張
	25	WEB OPENCAMPUS	加来
3	14	進路ガイダンス（薬学部説明）：徳島県立海部高校	山本

オープンキャンパス 2022 薬学部模擬授業一覧

月 日	実験教室名	担当研究室（責任者）
3月20日 (日)	錠剤、カプセル剤が体の中で壊れる様子を見てみよう！	医療薬学（石田志朗准教授）
	分子が働く世界 医薬品はなぜ効くの？	薬品製造学（今川洋教授）
	細胞を光らせて、その役割を知ろう！	病態分子薬理学（深田俊幸教授）
4月30日 (土)	薬剤師の調剤業務を体験しよう！	医療薬学（堀ノ内裕也講師）
	炭素と炭素をつなぐクロスカップリング反応 ～ノーベル化学賞の反応をやってみよう～	薬品物理化学（久保美和教授）
	化学反応で水の汚れを分析しよう！	公衆衛生学（鈴木真也教授）
	薬用植物園ツアー：春の薬用植物を観察しよう	生薬学（米山達朗助教）
6月12日 (日)	調剤業務を体験してみよう！	医療薬学（中村敏己教授）
	モノを光らせ、その仕組みを知ろう！	放射薬品学（張功幸教授）
	すい臓の secret island ～ランゲルハンス島って何？～	機能形態学（井上正久教授）
	薬用植物園ツアー：身近な薬用植物を見つけよう	生薬学（米山達朗助教）
7月17日 (日)	粉薬の分包や、錠剤の一包化を体験してみよう！	医療薬学（四宮一昭教授）
	甘い？ 苦い？ 薬用植物の味を体験してみよう	生薬学（野路証明教授）
	お菓子に入っている着色料を抽出しよう	薬物治療学（角大悟教授）
	大学の講義を受けてみよう：大学で学ぶ「人体の構造」	機能形態学（川上隆茂講師）
7月30日 (土)	バイタルサインをみてみよう ～フィジカルアセスメントモデル人形を使って～	医療薬学（末永みどり講師）
	薄層クロマトグラフィーを使って、その原理を理解しよう！	放射薬品学（張功幸教授）
	心臓を使った薬理実験をやってみよう！	薬理学（喜多紗斗美教授）
	薬用植物園ツアー：夏の薬用植物とハーブ	生薬学（米山達朗助教）
7月31日 (日)	ピッキング？ やってみよう！ 計数調剤！	医療薬学（鈴江朋子教授）
	くすりをつくる ～化学合成を体験しよう！～	薬化学（吉田昌裕教授）
	すい臓の secret island ～ランゲルハンス島って何？～	機能形態学（井上正久教授）
	大学の講義を受けてみよう：大学で学ぶ「原子の構造」	放射薬品学（張功幸教授）
8月21日 (日)	調剤業務を体験してみよう！	医療薬学（中村敏己教授）
	分子が働く世界 医薬品はなぜ効くの？	薬品製造学（今川洋教授）
	インフルエンザウイルスに感染した細胞を見てみよう！	生化学（葛原隆教授）
	大学の講義を受けてみよう：	医療薬学（伊勢佐百合准教授）

9月18日 (日)	水薬の調剤を体験してみよう	医療薬学(白野陽正教授)
	化学反応を目で見える変化で追いかける! ～医薬品の確認試験法～	薬品化学(加来裕人教授)
	化学反応で水の汚れを分析しよう!	公衆衛生学(鈴木真也教授)
10月2日 (日)	調剤機器を使ってみよう!	医療薬学(堀ノ内裕也講師)
	くすりをつくる ～化学合成を体験しよう!～	薬化学(吉田昌裕教授)
	細胞を光らせて、その役割を知ろう!	病態分子薬理学(深田俊幸教授)

高校訪問

地域	担当	高校名
岡山	深田	6校(11回)
沖縄	張	11校
和歌山	鈴木	19校
兵庫	宗野	9校
	久保	3校

・ZOOMによる高校教諭への学科説明

地域	担当	案内先高校数
鳥取	葛原	12校
島根	葛原	16校
香川	葛西	24校
京都北部	宗野	6校

●学会発表・受賞 (2022.1~2022.12)

1. 学部学生の学会発表

	発表者	形式	学会(場所)、開催期間	タイトル
1	大久保沙耶	ポスター	日本薬学会第 142 年会 (Web 開催) 2022.3.25-28	パラジウム触媒を用いた炭酸プロパルギルエステルの連続的環化反応による 1,4-ベンゾジアゼピン骨格の構築
2	金城 詩音	ポスター	日本薬学会第 142 年会 (Web 開催) 2022.3.25-28	芳香族アミン類およびジアリールエーテル類の触媒的分子内酸化カップリング反応の開発
3	三木 綾夏	ポスター	日本薬学会第 142 年会 (Web 開催) 2022.3.25-28	触媒的酸化カップリング反応による含窒素ビフェニル化合物の合成
4	高橋佑汰	ポスター	日本薬学会第 142 年会 (愛知)	殺ブラインシュリンブ活性を活用したミャンマー産植物に含まれる神経栄養因子様活性成分の探索研究
5	濱本大	口頭	日本薬学会第 142 年会 (愛知)	エナンチオ選択的アルドール反応を活用したスピロピブサニン A の合成研究
6	伊東亜弥	ポスター	日本薬学会第 142 年会 (オンライン)、2022.3.25-28.	熱力学的平衡条件下、不斉分子認識を利用した光学活性ニトロ化合物の調製
7	山田侑奈	ポスター	日本薬学会第 142 年会 (オンライン)、2022.3.25-28.	アブラムシ色素ウロロイコナフィン類の合成研究
8	中峯彩華	ポスター	2022 年日本化学会中国四国支部大会 (広島)、2022.11.12-13.	ビタミン E の合成研究
9	高木 宝暉	ポスター	日本薬学会年会 142 年会 (名古屋) 2022.3.25-28	カルボン酸とスルホニルイソシアナートの縮合反応による <i>N</i> -アシルスルホンアミド構築法の検討
10	川田 真大	ポスター	日本薬学会年会 142 年会 (名古屋) 2022.3.25-28	フェニルアラニンの分子内酸化的ラクトン化によるオルトチロシン骨格構築を利用した <i>N</i> -アシルオルトチロシノール化合物の合成
11	西岡 佑介	ポスター	日本薬学会年会 142 年会 (名古屋) 2022.3.25-28	長鎖保護基の特性を利用した環状ペプチドの合成とヘテロポダミド C の構造決定への応用
12	石川楓子	口頭	日本薬学会第 142 年会 (オンライン) 2022.3.25-28	4'-置換チミジンを含むオリゴヌクレオチドの RNase H 活性とスクレアーゼ耐性能
13	渡部滉生	口頭	日本薬学会第 142 年会 (オンライン) 2022.3.25-28	3 連続アセタール構造を持つ架橋型グアノシニアナログの合成
14	三木 涼輔	ポスター	日本薬学会第 142 年会、2022 年 3 月 28 日、名古屋 (オンライン開催)	新型コロナウイルス SARS-CoV-2 の N タンパク質に対するアセチル化修飾
15	高岡理奈	口頭	日本薬学会第 142 年会 (名古屋、WEB) 2022.3.25-28	腎臓におけるカドミウム動態解析とその毒性発現機構
16	藤川真美	ポスター	日本薬学会第 142 年会 (名古屋、WEB) 2022.3.25-28	ヒト腎臓近位尿細管由来不死化細胞を用いた再吸収障害機構の検討

17	佐藤友理	ポスター	日本薬学会第142年会 (名古屋、WEB) 2022.3.25-28	亜ヒ酸による細胞毒性に対して防御を担う転写因子 FOXA1の同定
18	数藤理紗	ポスター	日本薬学会第142年会 (名古屋、WEB) 2022.3.25-28	糸状菌クラリドスポリウムより単離されたコチレニ ン A による急性前骨髄球性白血病細胞の分化誘導能 の解析
19	佐藤美紗	ポスター	日本薬学会第142年会 (広島) 2022.3.26-29	MT欠損マウスにおける肝線維化およびアディポカイン 発現量に対する亜鉛補充の影響解析
20	矢野あすか	ポスター	日本薬学会第142年会 (広島) 2022.3.26-29	メタボロミクスから判明したメタロチオネイン遺伝 子欠損マウスのカルニチン代謝能異常
21	谷和佳奈	口頭	第96回日本薬理学会年 会(横浜)2022.11.30- 12.3	杜仲葉エキスおよびゲニポシド酸は低酸素誘発肺高 血圧症を改善する
22	河野諒太郎	口頭	第96回日本薬理学会年 会(横浜)2022.11.30- 12.3	電圧センサーの移動ではなく、細孔の開口がhERG阻 害剤による促進作用の電圧依存性を支えている
23	石原祐佳	口頭	日本薬学会第142年会 学術大会(名古屋) 2022.3.28-31	アセトアミノフェン急性肝傷害の系統差～絶食ICR マウス(Th2優位)～
24	西條実里	口頭	日本薬学会第142年会 学術大会(名古屋) 2022.3.28-31	摂食下、アセトアミノフェン肝毒性を発現させる経路 ～ICR vs. C57BL/6Jマウス～
25	石原祐佳	口頭	第61回日本薬学会・日 本薬剤師会・日本病院薬 剤師会 中国四国支部 学術大会(広島) 2022.11.5-6	アセトアミノフェン肝毒性を誘発する上流因子の探 索
26	石原祐佳	ポスター	日本薬物動態学会 第 37回年会(横浜) 2022.11.7-10	Novel in vivo pathway of acetaminophen-induced liver damage in Th2-dominant mice
27	野口綾香	口頭	第23回日本亜鉛栄養治 療研究会学術集会 (於:大阪,日本) 2022/2/5	亜鉛トランスポーター-ZIP14のin vitro と in vivo に おける機能の解析に向けた検討 -がん悪液質に対する新たな治療戦略の構築を目指し て-
28	菊池美里	口頭	第23回日本亜鉛栄養治 療研究会学術集会 (於:大阪,日本) 2022/2/5	新規作成した Zip10-EGFP-KI マウスによる ZIP10 発 現細胞の系譜と特徴の解析
29	菊池美里	口頭	第16回トランスポー ター研究会年会 (於:徳島,日 本)2022/7/30	毛包幹細胞に発現する亜鉛トランスポーター-ZIP10 の機能解明に向けた検討: Zip10-EGFP-KI マウスの開 発と実用
30	菊池美里	口頭	第24回日本亜鉛栄養治 療研究会学術集会 (於:大阪,日本) 2022/8/6	Zip10-EGFP-KI マウスを用いた ZIP10 発現細胞の時 空間的解析 ～皮膚疾患の再生治療法の構築を目指して～
31	野口綾香	ポスター	第33回日本微量元素学 会学術集会(於:兵庫, 日本)2022/9/8-10	亜鉛トランスポーター-ZIP14の機能の解析に向けた 検討 -がん悪液質に対する新たな治療戦略の構築を目指し て-
32	岸路清楓	口頭	61回日本薬学会・日 本薬剤師会・日本病院薬	Zip13欠損マウスは筋力低下と骨格筋の縮小化を呈す る“脊椎手掌異形成型エーラス・ダンロス症候群の病

			剤師会 中国四国支部学術大会 (於：広島, 日本) 2022/11/5	態解明に向けた検討”
33	小原武啓	ポスター	日本薬学会第 142 年会 (名古屋) 2022.3.25-28	FASN の抑制に着眼したスダチチンの細胞毒性に対するがん細胞の感受性差
34	吉岡 駿	口頭	第 34 回腎と脂質研究会 (仙台) 2022.3.12	慢性腎臓病における SPPARM \square の腎保護効果に関する検討
35	山田佑人	口頭	第 5 回フレッシュャーズ・カンファランス (東京) 2022.6.12	慢性腎臓病に対する SPPARM \square ペマフィブラートの進展抑制効果
36	山田佑人	口頭	第 141 回日本薬理学会近畿部会 (香川) 2022.7.1	慢性腎臓病に対する SPPARM \square ペマフィブラートの腎保護効果
37	山田佑人	ポスター	医療薬学フォーラム 2022 第 30 回クリニカルファーマシーシンポジウム (金沢) 2022.7.23-24	SPPARM \square ペマフィブラートの腎線維化抑制効果
38	村嶋優香	口頭	第 61 回日本薬学会・日本薬剤師会・日本病院薬剤師会中国四国支部学術大会 (広島) 2022.11.5-6	フィブレート系薬剤の腎保護効果に関する検討
39	高橋桃香	ポスター	日本薬学会第 142 年会 (名古屋：web) 2022.3.25-28	緑藻類マキヒトエ仮根に対する蛍光標識型サルーンの集積現象
40	浅野優惟	ポスター	日本薬学会第 142 年会 (名古屋：web) 2022.3.25-28	硫酸化ビザンチンの効率的合成とその金属キレート複合体が及ぼす影響

2. 大学院生の学会発表

	発表者	形式	学会 (場所)、開催期間	タイトル
1	荻谷冬也	ポスター	第 48 回反応と合成の進歩シンポジウム (千葉) 2022.11.28-29	金触媒を用いたアルキニルアゼチジンの開環反応
2	大境千晴	ポスター	第 64 回天然有機化合物討論会 (静岡)、2022.9.7-9.	アブラムシから単離したピラノナフトキノン二量体色素の化学変換
3	大境千晴	口頭	2022 年日本化学会中国四国支部大会 (広島)、2022.11.12-13.	ピラノナフトキノン二量体天然物の構造変換
4	花城帆乃佳	ポスター	日本薬学会第 142 年会 (オンライン) 2022.3.25-28	パラレル型三重鎖核酸中において安定な G-TA 塩基トリプレットを形成できるグアノシンアナログの探索
5	小路美彩	口頭	日本薬学会第 142 年会 (オンライン) 2022.3.25-28	Me-TaNA のピリミジン塩基アナログを含むオリゴヌクレオチドの合成と物性評価
6	山本一輝	口頭	日本薬学会第 142 年会	Bicyclo[2.2.2]octan-2,3-diol 骨格を有するユニバーサ

			(オンライン) 2022.3.25-28	ルリンカーを用いたオリゴ核酸の固相合成
7	山本一輝	口頭	日本核酸医薬学会第7回年会(東京) 2022.7.31-8.3	ユニバーサルリンカーからオリゴ核酸を効率的に切り出すホスホロアミダイト
8	山本一輝	ポスター	第49回国際核酸化学シンポジウム(ISNAC2022)(東京) 2022.11.2-4	The chemistry of O-alkylated phosphoramidite: Phosphoramidites with universal linker units
9	田口 央基	口頭	日本薬学会第142年会(名古屋、WEB) 2022.3.25-28	シスプラチン曝露による近位尿細管 S3 領域の毒性発現機構の検討
10	田口 央基	ポスター	第49回日本毒性学会学術年会(北海道)2022.6.30-7.2	シスプラチンに対する近位尿細管 S3 領域の高感受性に関する抗酸化システム
11	田口 央基	ポスター	フォーラム2022 衛生薬学・環境トキシコロジー(熊本) 2022.8.30-31	近位尿細管 S3 領域由来細胞に対するシスプラチン、パラコート、erastin の細胞毒性発現機構の比較
12	大橋拓人	口頭	第142回 日本薬学会年会(於: 名古屋, 日本) 2022/3/25-28	ZIP13 は骨格筋の機能において重要である —骨格筋特異的 Zip13 欠損マウスを適用した検討—

3. 学部学生・大学院生の受賞

- 1) 公衆衛生学教室、5年、佐藤美紗
日本薬学会第142年会（名古屋オンライン）、2022年3月26～29日、学生優秀発表賞（ポスター発表の部）、MT欠損マウスにおける肝線維化およびアディポカイン発現量に対する亜鉛補充の影響解析
- 2) 薬剤学教室、5年、石原祐佳
第61回日本薬学会・日本薬剤師会・日本病院薬剤師会 中国四国支部学術大会（広島）2022年11月5日～6日、学生発表奨励賞、アセトアミノフェン肝毒性を誘発する上流因子の探索
- 3) 病態分子薬理学教室、5年生、野口絢香
第23回日本亜鉛栄養治療研究会学術集会、2022年2月5日、奨励賞、亜鉛トランスポーターZIP14のin vitro と in vivo における機能の解析に向けた検討-がん悪液質に対する新たな治療戦略の構築を目指して-
- 4) 病態分子薬理学教室、5年生、菊池美里
第24回日本亜鉛栄養治療研究会学術集会、2022年8月6日、最優秀発表賞、Zip10-EGFP-KIマウスを用いたZIP10発現細胞の時空間的解析～皮膚疾患の再生治療法の構築を目指して～
- 5) 病態分子薬理学教室、5年生、野口絢香
第33回日本微量元素学会学術集会、2022年9月8-10日、最優秀ポスター賞、亜鉛トランスポーターZIP14の機能の解析に向けた検討-がん悪液質に対する新たな治療戦略の構築を目指して-
- 6) 病態分子薬理学教室、5年生、岸路清楓
第61回日本薬学会・日本薬剤師会・日本病院薬剤師会 中国四国支部学術大会、2022年11月5日、学生発表奨励賞、Zip13欠損マウスは筋力低下と骨格筋の縮小化を呈する“脊椎手掌異形成型エーラス・ダンロス症候群の病態解明に向けた検討”
- 7) 病態分子薬理学教室、大学院3年生、大橋拓人
第142回日本薬学会年会、2022年3月25-28日、学生優秀発表賞、ZIP13は骨格筋の機能において重要である一骨格筋特異的 Zip13欠損マウスを適用した検討一

4. 教職員の学会賞等の受賞

- 1) 准教授 藤代瞳
第49回日本毒性学会学術年会、2022年7月1日、ファイザー賞、Segment-specific and direction-dependent transport of cadmium and manganese in immortalized S1, S2, and S3 cells derived from mouse kidney proximal tubules
- 2) 准教授 藤代瞳
第33回日本微量元素学会学術集会、2022年9月10日、浜理薬品賞、腎臓の部位特異的な微量元素輸送機構の解明
- 3) 教授 井上正久
徳島県、令和4年10月15日、令和4年度 徳島県科学技術大賞 科学技術振興部門
- 4) 講師 堀ノ内裕也
徳島県、令和4年10月15日、令和4年度 徳島県科学技術大賞 科学技術理解増進部門
- 5) 講師 庄司正樹
徳島県、令和4年10月15日、令和4年度 徳島県科学技術大賞 若手研究者部門
- 6) 教授、深田俊幸
日本微量元素学会、2022年11月1日、第33回日本微量元素学会学術集会の開催と学会運営への

貢献に対する表彰

7) 教授 喜多紗斗美

第 96 回日本薬理学会年会、2022 年 12 月 2 日、優秀ポスター賞、低酸素誘発性肺高血圧症におけるミトコンドリア $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$ 交換輸送体の関与

H) 社会貢献活動

体験入学委員会	委員長 鈴木真也	委員 原貴史、門田佳人、廣兼 司 北村 圭
<p>活動概要</p> <p>令和4年度の体験入学委員会の主な取り組み。</p> <p>1) 高校から依頼を受けた実験教室の受け入れ、担当教室の選定、実施の補助</p> <p>2) open キャンパス実施時の、薬学部内体験実験教室の補助</p> <p>2022年度は、広報委員会主催の年間7回の open canpas 時に使用する使い捨て白衣、おみやげ事務用品の手配、供与を行った。また、6月に高知小津高校依頼の実験教室（薬物治療学教室主催）、2023年3月実施のノートルダム女子高校依頼の実験教室（放射化学教室、生薬研主催）、雲雀丘高校実験教室(生薬学教室主催)の補佐を行った。</p>		
課題に対する対応と評価		
課題1	新型コロナウイルス感染対策を考慮しながらも、少しずつ活動を再開していきたい。	
<p>【対応】これまで実績のある徳島県内高校からの実験教室の依頼は、新型コロナウイルス感染対策を考慮して本年度も0であったが、高知小津高校、ノートルダム女子高校および雲雀丘高校からの依頼があり、感染対策を十分に行いながら実験教室を開催した。来年度以降、新型コロナウイルス感染状況が鈍化した場合に、すぐに高校からの依頼に対応できるよう、準備を整えておく。</p> <p>【資料】特になし</p>		
次年度の課題とその改善案		
<p>来年度も新型コロナウイルス感染対策のための高校側の自粛もそろそろ緩和すると考えられるため、県内外の高校向けの実験教室後方活動を行い、本学部広報活動の活性化を担いたい。</p>		
関連する「薬学教育（6年制）第三者評価 評価基準」		
該当なし		

2022年度 その他の社会貢献活動

地域の医療・薬学の発展及び薬剤師の資質・能力の向上に貢献すべく、次の講習会を開催している。

1) 医療用医薬品研修会（8回実施）

主催：徳島県薬剤師会、共催：徳島県病院薬剤師会、徳島文理大学薬学部

内容：研修認定薬剤師（日本薬剤師研修センター）日病薬病院薬学認定薬剤師（日本病院薬剤師会）の認定単位の研修会。一回当たり 2 名の講師による講演

実施日：①2022年5月26日、②2022年6月30日、③2022年7月28日、④2022年9月22日、
⑤2022年10月27日、⑥2022年11月24日、⑦2023年1月26日、⑧2023年2月16日

2) 「認定実務実習指導薬剤師」養成 DVD 講習会

主催：徳島県薬剤師会、徳島県病院薬剤師会、徳島文理大学、徳島大学

実施日：2022年7月24日

内容：認定実務実習指導薬剤師（日本薬剤師研修センター）の認定に必要な講習会

3) 「注射薬の無菌調剤スキルアップ（実技）研修会」（4回実施）

（徳島県地域包括ケア・在宅医療推進薬剤師育成事業）

主催：徳島県薬剤師会

内容：薬局薬剤師を対象とした、注射薬無菌調製の技能向上を目的とした実技講習会

実施日：2022年8月26日、2022年9月2日、2023年2月13日、2022年2月14日

4) 認定実務実習指導薬剤師養成「第60回 薬学教育者ワークショップ 中国・四国 in 徳島」

主催：薬学教育協議会

共催：病院・薬局実務実習中国・四国地区調整機構、徳島県薬剤師会、徳島県病院薬剤師会

内容：認定実務実習指導薬剤師を養成するためのワークショップ

開催日：2023年7月17 - 18日

5) 「健康サポートのための多職種連携研修会」

主催：徳島県薬剤師会、共催：日本薬剤師会

内容：地域包括ケアに対応する健康サポート薬局薬剤師の養成を目的とした講習会

開催日：2023年7月10日、2023年7月18日

6) 地域の医療・薬学の発展及び薬剤師の資質・能力の向上に貢献すべく、次の講習会を主催している。

徳島和漢薬研究会(2022年度 毎月1回 12回実施)

主催:徳島和漢薬研究会、本学生薬学教室、共催：徳島県薬剤師会

対象:薬剤師、徳島県民

内容:漢方薬解説

1) 研究活動

研究委員会	委員長 喜多紗斗美	委員 今川洋、葛原隆、田中好幸、張 功幸、深田 俊幸、吉田昌裕、四宮一昭、山本博文
--------------	--------------	--

活動概要

R4 年度に研究委員会が行った主な取り組みは以下の通りである。

1) 科研費間接経費の活用

複数回の研究委員会メール会議を開催し、科研費間接経費の活用方法について議論と調整を行った。

・機器の購入申請

機器分析センター運営委員会および細胞工学センター委員会実施の購入希望順位に基づき、予算委員会を通して大学本部に予算要望した。随時必要となる機器の購入は、研究委員会および予算委員会が共同で教授会に提案し、承認を得て実施した。

・共通機器用消耗品の購入

上記の共通機器の利用を上げるために、共通利用できる消耗品を購入した。

2) 学術講演会の開催

2022 年 7 月に第 16 回薬学部学術講演会を開催し、薬学部の若手・中堅教員が中心に研究成果を発表し、討論を行った。

3) 競争的資金申請における支援

・助成金に関する情報を学部内回覧および申請者の調整の実施

・申請書作成の支援

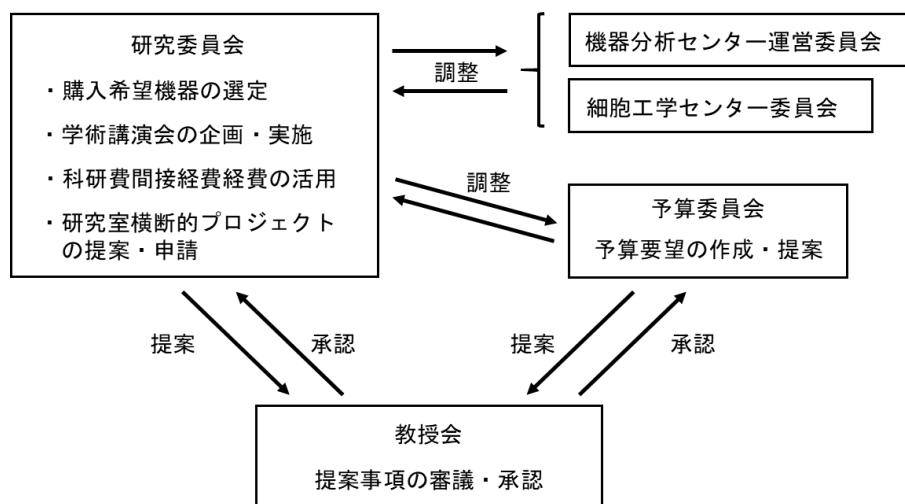
科研費および研究助成金の申請書類について、研究委員会委員が査読を行った。

・令和 5 年度ひらめき☆ときめきサイエンスへの申請

4) 薬学部ホームページなどにおける研究活動状況についての広報の促進

5) 研究室における新型コロナ感染拡大防止対策

研究室での新型コロナ感染拡大防止対策について、研究室内での行動指針を改定し、各研究室に掲示することによって遵守を促した。



課題に対する対応と評価	
課題 1	個々の教員による研究のみならず、学部全体として共同研究を活性化し、そのことを通じて学部としての大型研究費、大型機器の獲得に努める。
<p>【対応】 研究の活性化のためには、外部資金の獲得が必須である。令和 4 年度の外部資金採択状況および外部資金による機器購入は以下の通りである。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 科研費 代表 24 件（新規 6 件）、分担 8 件、計 32 件。総額 3,794 万円。 2. 科研費以外 環境省の研究費 1 件（代表・580 万円）、公共団体、助成事業団、企業等からの研究費は 14 件（2853.9 万円）であった。 3. 学内共同研究 「特色ある教育・研究」で 3 件が採択された。 4. 私立大学ブランディング事業 「藻類成長因子を用いた海藻栽培技術 イノベーション」に薬学部の化学系、生物系、医療系の 10 研究室、および生薬研究所が参画した。 5. 科研費間接経費による機器の購入 本学は、間接経費の 2/3 を学部の意向で活用できる。研究委員会から、間接経費で液体窒素ジェネレーター（878.5 万円）および中型恒温振とう培養器（107 万円）の購入を提案し、教授会で承認されたので購入した。不足する 270 万円分を共通経費（教授会承認）および中央機器費から支出した。 <p>【評価】 令和 4 年度は、科研費とそれ以外の助成金を併せて約 6,650 万円の学部資金を得ることができた。科研費間接経費は機器購入等に活用した。購入機器は、生物系、化学系の多くの研究室が共通して活用できる機器である。以上の活動により、学部全体の研究基盤を強化することができた。</p> <p>【資料】 1-2022 年度薬学部外部資金獲得状況</p>	
課題 2	教員の研究発表の場を設定することで、互いの研究内容を理解し、刺激し合う場とする。特に、若手教員の研究発表を重視する。
<p>【対応】 令和 4 年 7 月 23 日に、第 16 回徳島文理大学薬学部学術講演会を開催し、本学薬学部採用 3 年目の教員と若手教員による研究報告など 5 名が講演を行い、活発な討議を行った。</p> <p>【評価】 講演内容、討論のいずれも優れていた。</p> <p>【資料】 2-第 16 回徳島文理大学薬学部学術講演会</p>	

課題 3	外部の優れた研究者を招いて学術交流を行い、学部全体の研究活性化をはかる。
【対応】 本年度は新型コロナウイルスの影響により、外部講師による講演会を見送った。	
次年度の課題とその改善案	
コロナ禍の中で感染防止対策を徹底した上で、現在の研究活動を維持するとともに、新たなプロジェクトを推進していく。	
備考・その他の資料等	
「薬学教育（6年制）第三者評価 評価基準に基づく点検評価」	
<p>【観点 5-2-2】 研究活動を行うための環境が整備されていること。</p> <p>[現状] 大学からの研究費に加え、教員が活発に外部資金を獲得している。研究委員会が研究費獲得の促進、研究費の活用方法の調整を行っており、獲得した科研費の間接経費を共通性の高い研究機器の購入に活用している。また、研究委員会が中心となって学術講演会を開催することにより、学部全体の研究活性化を図っている。</p> <p>[点検・評価] 薬学部の研究活動に大型機器は必須である。現在は、共通性の高い機器を購入できているが、将来を見据えた機器の購入計画が必要かもしれない。</p> <p>[改善計画] 大型機器の購入について、長期的な見通しを立てる必要がある。</p>	

2022 年度 科研費採択状況

代表	種目	代表者	直接経費	間接経費
新規	新学術	藤代 瞳	8,600,000	2,580,000
	基盤 B	深田 俊幸	4,300,000	1,290,000
	基盤 C	田中 好幸	1,300,000	390,000
		喜多 紗斗美	1,600,000	480,000
		久保 美和	1,900,000	570,000
		藤代 瞳	1,200,000	360,000
		伊藤 勇太	1,100,000	330,000
		吉開 会美	1,000,000	300,000
継続	基盤 C	今川 洋	900,000	270,000
		葛原 隆	1,100,000	330,000
		山本 博文	900,000	270,000
		堀ノ内 裕也	1,100,000	330,000
		古谷 和春	1,200,000	360,000
		竹原 正也	900,000	270,000
		畠山 大	1,000,000	300,000
		川上 隆茂	1,000,000	300,000
		張 功幸	1,100,000	330,000
		吉田 昌裕	1,100,000	330,000
		永浜 政博	700,000	210,000
		庄司 正樹	1,100,000	330,000
		淵 靖史	1,000,000	300,000
		北村 圭	1,000,000	300,000
	太田 紘也	1,100,000	330,000	
特別奨励	吉開 会美	900,000	270,000	
分担	種目	分担者	直接経費	間接経費
	萌芽	藤代 瞳	550,000	165,000
	国際共同 (B)	角 大悟	400,000	120,000

J) 就職

就職委員会	委員長 張 功幸	委員 喜多紗斗美, 古谷和春, 太田紘也, 伊藤勇太, 淵 靖史
活動概要		
<p>就職委員会は、薬学部独自の活動に加えて、大学の就職支援部と連携した活動も行った。2022年度の就職委員会の主な取り組みは以下の通りである。</p> <p>1) 2023/2 学生と企業等との交流会（薬学関連のみ記載） 対面：2023年2月5日 薬局・病院・企業・行政 約27社 オンライン：2023年2月18日、19日 薬局・病院・企業 約67社</p> <p>2) 各種ガイダンス等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2022年4月 新年度オリエンテーション（本学の就職活動支援体制の説明） ・2022年4月、9月 OBOG 就職ガイダンス（オンラインで実施） ・2022年4月、9月 業界研究対策講座～製薬・治験・卸・公務員～（オンラインで実施） ・2023年1月 学生と企業等との交流会の事前説明会、就活対策、大学求人サイト「求人検索NAVI」の登録・利用について（オンラインで実施） ・2023年2月 4年生へのオリエンテーション（本学の就職活動支援体制の説明） ・2023年2月 沖縄県薬剤師会の就職ガイダンス（オンラインで実施） ・学部内での企業説明会「毎日が企業説明会」（オンラインで実施） ・就職に関する個人面談、就職活動支援、進路調査 ・公務員受験講座（就職支援部で実施） 		
課題に対する対応と評価		
課題1	自らの進路について主体的に考える機会を提供する。	
<p>【対応】新型コロナ禍のため、一昨年より、企業説明会「毎日が企業説明会」をオンライン方式に切り替えたが、説明会資料を全学生の目につきやすい1階ロビーと就職情報コーナーに掲示することで就職に対して常に意識するような環境をつくるようにした。</p> <p>【評価】卒業生の進路の多様性や就活学年でない学生からの就職相談などもから、徐々に効果が表れていると考えられる。</p>		
備考・その他の資料等		
<p>1) 2023/2 学生と企業等との交流会タイムテーブル</p> <p>2) 就職委員会教授会資料（2023年3月）</p> <p>3) 2022年度毎日が企業説明会開催状況</p>		
「薬学教育（6年制）第三者評価 評価基準に基づく点検評価」		
<p>【観点 6-1-2】学生が主体的に進路を選択できるよう、必要な支援体制が整備されていること。</p> <p>[現状] 薬学部就職委員会に加えて、大学就職支援部（薬学担当）が整備され、様々な就職支援を行っている。</p> <p>[点検・評価] 例年と同様、就職率100%（2022年3月卒業生「内訳：薬局・ドラッグストア54.4%、</p>		

公務員・大学病院・公的病院 14.0%、民間病院 19.3%、医薬品関連企業 5.3%、大学院進学 7.0%) であった(2022年5月時点)。また、一昨年度(2020年4月)から学内説明会をオンラインに切り替えたが、本年度も新型コロナの影響による不透明な部分もあったため、オンラインでの学内説明会を継続した。さらに、就職担当教員による学生個々に応じた個別面談を徹底することで、学生の主体的な進路選択を支援した。これらの結果、新型コロナ禍においても例年と変わらない内定率をキープしできた(2022年10月調査時点)。総合的に判断して、就職支援部と上手く連携を取り、効果的な学生の就職支援ができていると考えられる。

[改善計画] 学生の就職・進路支援は順調であると考えられる。引き続き、学生がより主体的な就職活動を実現できるように努める。

K) 予算

<p style="text-align: center;">予算委員会</p>	<p>委員長 鈴木真也</p>	<p>委員 角 大悟</p>
<p>活動概要</p>		
<p>令和4年度に予算委員会が行った主な取り組みは以下の通りである。</p> <p><u>1. 本部経理部への予算要望と決算報告</u></p> <p>昨年11～12月に各委員会から次年度の予算要望と根拠資料、増額希望の場合は理由書を集め、予算委員会が集約し、学部長が本部経理部に提出した。（翌年度の4月に教員数、学生が確定した時点で、補正した予算要望を再度提出）</p> <p>4月末に予算委員会が昨年度の決算報告をまとめ、学部長が本部経理部に提出した。</p> <p><u>2. 薬学部内での予算の適正配分</u></p> <p>5月末に本部経理部から学部予算が学部長に提示されるので、予算委員会は、5～6月に各研究室から業績を集め、スコアに応じた実績配分を決めた。7月の教授会で基準配分について承認を得た後（実績配分は非公開）、本部経理部に報告し、各研究室、各委員会への予算配分の執行を依頼した。本年度は、実績配分原資にあたる予算が大幅減額された事を受け、各研究室への実績配分ルールの修正を7月教授会に計り、承認してもらった。</p> <p><u>3. 共通経費（教授会承認）の適正運用</u></p> <p>共通性の高い機器（実習用機器など）の購入、修理、契約等に使用可能な共通経費（教授会承認）は、予算委員会が管理している。各委員会等から随時要望を聴取し、教授会での審議・承認を経てこの予算（今年度は900万円）を執行した。</p> <p>本年度は、講義や実習に係る機器の消耗部品、修理等に90万円、講義などの資料印刷費に250万円、実習用機器の更新、購入に560万円あまり適用した。</p> <p>研究用大型機器の購入申請について研究委員会と調整の上、優先順位を付けた研究機器購入要望を作成し、12月に本部経理部に提出する予算要望の中に組み込んだ。</p>		
<p>課題に対する対応と評価</p>		
<p>課題1</p>	<p>大型機器の購入について、長期的な見通しを立てる必要がある。薬学部の場合、予算費目（額）と、決算時の費目ごとの金額が異なる配分を現状行っている。これは、本部の会計のたてまえ上不合理な決算方法であり、近い将来に是正する必要があると指摘されている。</p>	
<p>【対応】 本年度7月および9月の2回、本部経理部の方と、今後の薬学部予算について展望。薬学部総支出を減額するための工夫に関する議論を行った。</p> <p>薬学部の予算配分は、基準配分と実績配分に分けて実施されている。本年度は、基準配分額を昨年度からさらに20%程度減額し、その分の原資を実績配分へ回す形で、例年よりは少ないが一定の実績配分を確保し、各研究室の研究活動のモチベーションをあげることに貢献した。</p>		
<p>次年度の課題とその改善案</p>		

来年度は、さらに薬学部総予算の減額を予定しているとの本部経理部の見解から、さらに実績配分原資を得ることは難しくなると想定できる。限られた予算の基準配分額と実績配分への割り当て比率の再考が必要となる。

予算費目（額）と、決算時の費目ごとの金額が一致するよう、配分内規の改善を計る必要がある。そのための学内各部署（講座）における慎重なコンセンサス形成が必要である。

備考・その他の資料等

資料：2022年度-薬学部予算配分内規

「薬学教育（6年制）第三者評価 評価基準に基づく点検評価」

【観点 5-2-2】 研究活動を行うための環境が整備されていること。

[現状] 大学から配分される予算を基準配分と研究実績に応じた実績配分に分け、予算委員会が教授会、各種委員会、学部長、本部経理部と連絡、調整しながら、配分、および翌年度の予算要望を行っている。共通経費（教授会承認）を活用して、共通性の高い機器の購入や修理、メンテナンスを行い、また、教材の印刷費を学部として支出している。中央機器室が一括して大型機器の維持費、消耗品の支出を行うことで、薬学部全体の研究が円滑に進められるようになっている。

[点検・評価] 薬学部の研究活動、教育活動に必要な予算が十分に配分され、円滑に実施されるような学部の体制ができている。

L) 動物実験

徳島 C 動物実験 委員会	委員長 喜多紗斗美	委員 鈴木真也, 古谷和春, 原貴史, 竹原正也, 藤代瞳
活動概要		
<p>2022 年度の徳島 C 動物実験委員会の主な取り組みは以下の通り。</p> <p>1) 動物実験センター教育訓練の実施（春季・秋季）</p> <p>2) 動物実験計画申請書の審査・承認</p> <p>3) 動物発注・飼育申込の承認</p>		
課題に対する対応と評価		
課題 1	動物実験の自己点検・評価および外部検証の実施に向けて、準備を行う。	
<p>【対応】動物実験の外部検証 2023 年度の実施準備に向けた事前説明会ならびに個別相談会（2023 年 1 月 27 日、ハイブリッド形式）に委員長が参加したが、コロナ禍においての実施は困難であると判断した。</p> <p>【評価】2023 年度の自己点検・評価に向けて準備する内容や問題点について、来年度以降の具体的な予定を立てることができた。</p> <p>【資料】「動物実験の外務検証 2023 年度の実施準備に向けた事前説明会」</p>		
次年度の課題とその改善案		
<p>文部科学省告示の基本指針に基づき、動物実験に関する外部検証を受ける必要がある。次年度は、内規について再検討を行うとともに、動物実験計画に関わる各種様式について、点検・評価事項に合わせた変更を行う予定である。</p>		
備考・その他の資料等		
1) 2022 年度動物実験センター教育訓練実施報告書		
関連する「薬学教育（6 年制）第三者評価 評価基準」		
<p>7 施設・設備 【基準 7-1】教育研究上の目的に沿った教育研究活動の実施に必要な施設・設備が整備されていること</p> <p>〔現状〕動物実験センター教育訓練を年に 2 回実施し、学生および教員が施設を適切に利用できるように支援している。</p> <p>〔点検・評価〕現在、薬学部 b では 8 研究室が施設を利用しており、教育研究活動が円滑に行われている。動物実験に関する自己点検・評価および外部検証を受ける必要があるが、コロナ禍によって外部検証の実施には至っていない。現在は、内規の再検討や各種様式の変更など、学内で行える準備を進めている。</p> <p>〔改善計画〕動物実験に関する自己点検・評価および外部検証を実施できるように、「動物実験の外部検証の実施準備に向けた事前説明会ならびに個別相談会」に再度参加し、コロナ禍における実施の具体案について相談し、早期の実現に努める。</p>		

M) 入試

入試委員会	委員長 深田俊幸	委員 竹原正也、葛西祐介、兼目裕充、高橋宏暢、谷野公俊、上田ゆかり、宗野真和、瀬津弘順、井口美紀
活動概要		
<p>2022 年度の入試委員会の主な取り組みを以下に示す。</p> <p>1)以下に示す各種入試結果の集計と判定資料等の作成</p> <ul style="list-style-type: none"> 一般入試 (I 期 A, B、II 期、III 期) 総合型選抜入試 (I 期～V 期) 指定校制推薦入試 (I 期、II 期) 公募制推薦入試 I 期、II 期 特待生選考試験 (I 型特待生・II 型特待生、特待生チャレンジ制度) 地域限定特待生入試 (特待生チャレンジ制度) 大学入学共通テスト利用入試 (I 期～III 期) 編入学試験 その他の試験 (社会人入試、帰国生入試、外国人留学生入試) <p>2)2023 年度入学予定の入学前教育</p> <p>下記入試で合格した 2022 年度入学予定者に対して、入学前教育を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 総合型選抜入試 (I 期～V 期) 指定校制推薦入試 (I 期、II 期) 公募制推薦入試 I 期、II 期 編入学試験 		
課題に対する対応と評価		
課題	入試に係る事務処理の効率化	
<p>【対応】教務課と密接な意思疎通と情報交換を行うことにより、入試に係る事務処理を滞りなく行う事ができた。</p> <p>【評価】職域を超えた大学職員との情報共有と協力の体制は、評価できる点であると考えている。</p>		
次年度の課題とその改善案		
<p>職域を超えた大学職員との議論によって、作業効率化への多様なアイデアが生まれており、この情報共有と協力の体制は今後も継続していく。</p>		
備考・その他の資料等		
<ul style="list-style-type: none"> ・過去 5 年間の薬学部入学試験結果 		
「薬学教育 (6 年制) 第三者評価 評価基準に基づく点検評価」		
該当なし		

令和5年度及び過去5年間の薬学部入学試験結果

学部	学科	区分	H30	H31	R2	R3	R4	R5
薬学部	定員 180 (R2以降: 150)	志願	244	252	226	190	208	180
		合格	200	205	184	170	181	154
		入学	74	72	71	61	72	53
	充足率	41.1	40.0	47.3	40.7	48.0	35.3	

N) アセスメント・自己点検

<p style="text-align: center;">中期計画・ アセスメント委員 会</p>	<p>委員長 今川 洋</p>	<p>永浜政博, 宗野真和, 田中好幸, 井上正久, 吉田昌裕, 田中好幸, 張功幸, 葛原隆, 鈴木真也, 浅川義範、瀬津弘 順、喜多紗斗美, 角大悟, 深田俊幸, 鈴江朋子, 山本博文 四宮一昭, 谷野公俊、堂上美和、加来裕人、中村敏己、 白野陽正</p>
<p>活動概要</p>		
<p>2021 年度の中期計画・アセスメント委員会の主な取り組みは以下の通り。</p> <p>1) 第 1 回中期計画・アセスメント委員会 2022 年 8 月 3 日</p> <p>議題</p> <p>a) 教育理念、教育目的、教育目標の見直し（点検、評価） 2020 年度外部有識者からの指摘事項について</p> <p>b) 2021 年度外部有識者の意見を踏まえて教育理念、教育目的、教育目標、三つのポ リシーの点検・評価</p> <p>c) 薬学部委員会の規定（要項）について</p> <p>2) 第 2 回中期計画・アセスメント委員会 2022 年 11 月 8 日</p> <p>DP 検討プロジェクトチーム会議</p> <p>議題</p> <p>a) 薬学教育評価機構の評価における指摘に対応した DP の改訂 2 根拠資料：2022 年度 1 月教授会資料</p>		
<p>1 教育研究上の目的と三つの方針の対応</p>		
<p>課題 1</p>	<p>【基準 1-1】 薬学教育プログラムにおける教育研究上の目的が、大学又は学部の 理念及び薬剤師養成教育として果たすべき使命を踏まえて設定され、公表されてい ること。</p>	
<p>注釈：「薬学教育プログラム」とは、6 年制におけるプログラムを指す。複数学科を持つ場合は、教育研究上の目 的を学科ごとに定めること。</p> <p>【観点 1-1-1】 教育研究上の目的が、医療を取り巻く環境、薬剤師に対する社会のニーズを 反映したものとなっていること。</p> <p><u>現状</u>：薬学部の教育研究上の目的は、「薬学部は、薬学に関して深い知識・技能・態度をもつ 有能な人材を育成するとともに、最高最新の科学を教授研究することを目的とする。薬学科は、 薬剤師として必須の知識・技能・態度を習得するだけでなく、問題解決能力を有した薬剤師を 養成することを目的とする。」と示されている。中期計画・アセスメント委員会で、外部有識 者の意見を踏まえて点検を行った。</p> <p><u>点検・評価</u>：外部有識者の意見を踏まえて点検した結果、本学の教育研究上の目的は、医療を 取り巻く環境、薬剤師に対する社会のニーズを的確に反映している。</p> <p><u>改善計画</u>：【観点 1-1-1】の目的は、医療を取り巻く環境、薬剤師に対する社会のニーズを反</p>		

映しており、特に変更の必要はない。

根拠資料：キャンパスガイド、薬学部要覧、2022 年度

第 1 回中期計画・アセスメント委員会 議事録

【観点 1-1-2】教育研究上の目的が、学則等で規定され、教職員及び学生に周知が図られるとともに、ホームページ等で公表されていること。

現状：薬学部の教育研究上の目的は、徳島文理大学学則、第 2 章に 規定されている。また、薬学部要覧にも明記しており、教育職員、事務職員、及び、学生に周知している また、本学のホームページに公表し広く社会に公開している。

点検・評価：教育研究上の目的は、学則で規定され、教職員及び学生に周知が図られるとともに、ホームページ等で公表されている。

改善計画：【観点 1-1-2】教育研究上の目的が、学則等で規定され、教職員及び学生に周知が図られるとともに、ホームページ等で公表されており問題ない。

根拠資料：キャンパスガイド、薬学部要覧、薬学部ホームページ、第 1 回中期計画・アセスメント委員会 議事録

課題 2	【基準 1-2】教育研究上の目的に基づき、三つの方針が一貫性・整合性のあるものとして策定され、公表されていること。
------	---

【観点 1-2-1】卒業の認定に関する方針では、卒業までに学生が身につけるべき資質・能力が具体的に設定されていること。

現状：卒業の認定に関する方針の「卒業までに学生が身につけるべき資質・能力」は、ディプロマ・ポリシー(DP)に記載されている。

点検・評価：本学の学生が「卒業までに学生が身につけるべき資質・能力」は、知識・技能、思考力・判断力・表現力等の能力、主体性を持って多様な人々と協働する態度は、全て、ディプロマ・ポリシーに具体的に明記されており、公開されている。

改善計画：【観点 1-2-1】特に改善の必要はない。

根拠資料：キャンパスガイド、薬学部要覧

2022 年第 1 回中期計画・アセスメント委員会議事録

【観点 1-2-2】教育課程の編成及び実施に関する方針では、卒業の認定に関する方針を踏まえた教育課程編成、当該教育課程における教育内容・方法、学修成果の評価の在り方等が具体的に設定されていること。

現状：本学の卒業の認定に関する方針（DP）を実現するためのカリキュラム・ポリシー（CP）が策定されており、薬学要覧や HP で教員や学生に周知している。カリキュラム・ポリシー（CP）は、本学部の教育研究上の目的を基に「薬学教育モデル・コアカリキュラム」（平成 25 年度改定版）を準拠して策定され、本学の独自性を持たせるため、約 30%は選択科目で構成している。学修成果の評価法は、具体的に設定されており、各科目のシラバスに明記され、試験、

レポート、ルーブリック評価など、それぞれの評価法は、具体的に評価の割合も明示している。
点検・評価：【観点 1-2-2】に関する方針では、本学の卒業の認定に関する方針（DP）を実現するカリキュラム・ポリシー（CP）が策定されている。これに基づいて教育内容・方法、学修成果の評価の在り方等が具体的に設定されシラバスに記載されている。しかしながら、カリキュラム・ポリシー（CP）そのものには、評価方法が「科目の特性に応じて、適切かつ多様な評価方法を設定している」と記載しており、具体的ではなかった。この点について薬学教育評価機構の評価において指摘を受けた。

改善計画：カリキュラム・ポリシー（CP）記載の評価方法を次のように改訂した。成績評価は、科目の特性に応じて適切かつ多様な評価方法と基準を設ける。

「知識・理解」に関わる内容は、主に筆記試験やレポートで評価する。また「技能・表現」、「思考・判断」、「関心・意欲・態度」に関わる内容は、主にレポートやプレゼンテーション、ルーブリックを用いた評価法等で評価する。

根拠資料：2023 年度薬学部要覧

【観点 1-2-3】教育課程の編成及び実施に関する方針は、学習の質を重視し、学習・教授方法及び成績評価のための課題が意図する成果のために想定された学習活動に整合するように設定されていることが望ましい。

現状：成績評価は、科目の特性に応じて適切かつ多様な評価方法と基準を設けている。

点検・評価：科目の生成評価法は、想定された学習成果を適切に評価できる様、試験、レポート、パフォーマンス評価などを組み合わせ、適切に設定されている。

改善計画：特に問題は見当たらない。

根拠資料： 2022 年第 1 回中期計画・アセスメント委員会議事録、薬学部要覧

【観点 1-2-4】入学者の受入れに関する方針では、卒業の認定に関する方針並びに教育課程の編成及び実施に関する方針を踏まえ、どのような学生を求め、多様な学生をどのように評価・選抜するか等が具体的に設定されていること。

現状：入学者の受入れに関する方針は、本学ではアドミッション・ポリシー（AP）と呼称されている。アドミッション・ポリシー（AP）は、ディプロマ・ポリシー（DP）とカリキュラム・ポリシー（CP）を考慮して、「薬学部での取り組みに共感し、薬学部の勉学に取り組むたいと強い意欲をもっている人材を求めると規定されている。入学者の評価・選抜はさまざまな角度から受験者の資質、能力や将来性を把握するために、総合型選抜入試、推薦入試、一般入試、大学入学共通テスト利用入試を実施している。

点検・評価：アドミッション・ポリシー（AP）には、学生の評価・選抜方法を明記し、本学部が求める人物像も記載されている。また AP は、中期計画・アセスメント委員会で毎年、見直しを行っている。

改善計画：特に問題は見当たらない。

根拠資料： 2022年第1回中期計画・アセスメント委員会議事録、薬学部要覧

【観点 1-2-5】三つの方針が、教職員及び学生に周知が図られるとともに、ホームページ等で公表されていること。

現状：三つの方針は、本学や薬学部のホームページ、本学のキャンパスガイド、薬学部要覧に掲載され、教職員及び学生に周知し公表されている。初年時には、三つの方針についての解説・説明も行っている。

点検・評価：三つの方針は、様々な方法で公表され、教職員及び学生に周知されている。

改善計画：特に問題はない。

根拠資料： 薬学部ホームページ、キャンパスガイド、薬学部要覧

自己点検評価委員会コメント

毎年の実施を依頼した三つのポリシーの点検が、2022年にも実施されたことを確認しました。

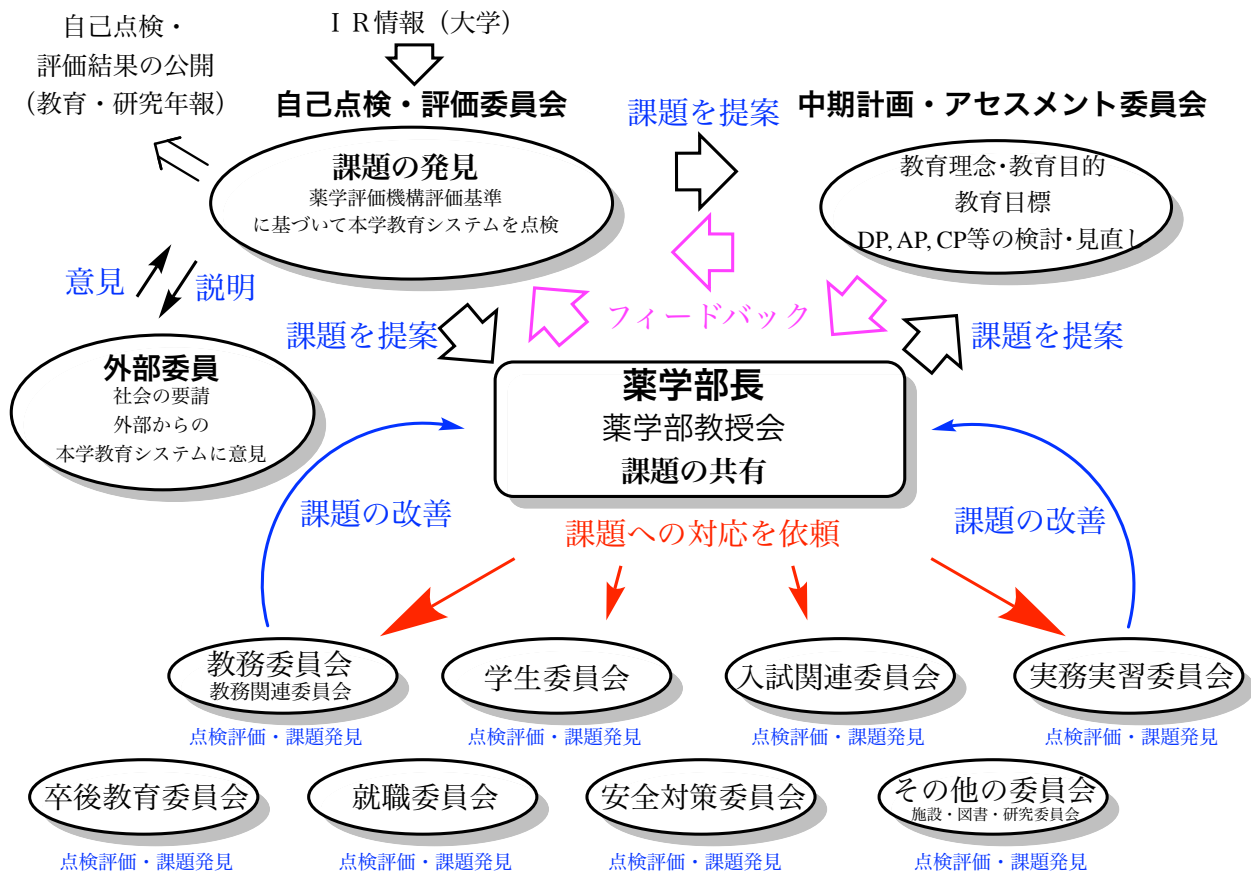
<p style="text-align: center;">自己点検・評価委員会</p>	<p style="text-align: center;">委員長 今川 洋</p>	<p>永浜政博，谷野公俊，久保美和，深田俊幸，田中好幸，鈴木真也，張 功幸，喜多紗斗美，角 大悟，原 貴史，京谷庄二郎，吉田昌裕，鈴江朋子，宗野真和，四宮一昭，葛原 隆，福山愛保</p>
--	---	---

活動概要

2021 年度の自己点検評価委員会の主な取り組みは以下の通り。

- 1) 自己点検評価委員会（7/28，8/3，8/4，8/5 午前，8/5 午後，8/3，8/8，8/9，1/10）を開催。
 - 2) 薬学教育評価機構の評価に対する対応
 - 3) 新評価基準に対応出来ているかの点検を実施
- ✓ 前年度の自己点検にて、改善計画を策定した次の観点について、再度点検評価を行った。
 【観点1-1-1】，【観点1-2-2】，【基準1-3】，【観点2-1-1】，【観点2-1-2】，【観点3-1-1-3】，【観点3-2-1-3】，【観点4-1-2】，【観点4-1-5】，【観点5-1-1】

本学の自己点検評価組織



- 3) 外部有識者から本学の教育システムの評価

意見を頂く項目の確認，意見書の作製，提供する資料の作製，送付作業

徳島大学薬学部薬剤部長，拠点基幹病院薬剤部長，製薬会社研究員（本学卒業生）の計 3 名の外部有識者にご意見ご助言を頂いた。

(根拠資料：令和4年度 1月教授会資料 自己点検・評価委員会)

4) 教育研究年報(自己点検評価報告書を兼ねる)を作成。

課題に対する対応と評価

課題1 昨年度対応が不十分であった項目の再点検

【対応】項目の再点検を行い、必要な対応を各種委員会に依頼した。

以下に対象項目と対応を示す。

A) 自己点検・評価委員会による対応

1 教育研究上の目的と三つの方針

【基準1-1】

薬学教育プログラムにおける教育研究上の目的が、大学又は学部の理念及び薬剤師養成教育として果たすべき使命を踏まえて設定され、公表されていること。

注釈「薬学教育プログラム」とは、6年制におけるプログラムを指す。複数学科を持つ場合は、教育研究上の目的を学科ごとに定めること。

【観点1-1-1】教育研究上の目的が、医療を取り巻く環境、薬剤師に対する社会のニーズを反映したものとなっていること。

→対応 昨年度収集した外部有識者(医療現場の薬剤師等)の意見を教授会を通じて各委員会で共有した。(根拠資料：2022年2月教授会資料 自己点検評価委員会)

【基準1-3】

教育研究上の目的及び三つの方針が定期的に検証されていること。

注釈「検証」は、医療を取り巻く環境や薬剤師に対する社会のニーズの変化を調査した結果等を踏まえて行うこと。→対応 外部有識者のご意見により社会のニーズを考慮した上で、中期計画アセスメント委員会にて、三つの方針の再点検を実施した。(根拠資料：令和4年度 第1回 中期計画・アセスメント委員会議事録)

)

2 内部質保証

【基準2-1】

教育研究上の目的及び三つの方針に基づく教育研究活動について、自己点検・評価が適切に行われていること。

【観点2-1-1】自己点検・評価が組織的かつ計画的に行われていること。

注釈 必要に応じて外部委員又は当該学部の6年制過程の卒業生を含むこと。また、本機構の評価を受審する時だけでなく、計画的に実施されていること。

→対応 外部とし、2019年度は1名、2020年度は2名、2021年度は3名、2022年度は2名の本学卒業生を選任して、ご意見を頂き参考にした。

B) 各委員会等に検討頂く必要性がある課題

1 教育研究上の目的と三つの方針

【観点1-2-2】 教育課程の編成及び実施に関する方針（CP）では、卒業の認定に関する方針（DP）を踏まえた教育課程編成、当該教育線程における教育内容・方法、学修成果の評価の在り方等が具体的に設定されていること。

→対応 教育課程の編成及び実施に関する方針（CP）における評価法の明記は、薬学教育評価機構による評価において不十分との指摘を受け下記のように改訂した。

CP-12. 成績評価は、科目の特性に応じて適切かつ多様な評価方法と基準を設ける。

「知識・理解」に関わる内容は、主に筆記試験やレポートで評価する。また「技能・表現」、「思考・判断」、「関心・意欲・態度」に関わる内容は、主にレポートやプレゼンテーション、ルーブリックを用いた評価法等で評価する。

3 薬学教育カリキュラム

【観点3-1-1-3】 教育課程及びその内容、方法の適切性について検証され、その結果に基づき必要に応じて改善・向上が図られていること。

→対応 有機系、薬理分野の知識の習熟度が比較的低いとの解析結果を受け、一年生、二年生のSAを用いた補講が実施された。（根拠資料：2022年度教授会資料 4-1)学部教務委員会2)

【観点3-2-4-2】 卒業に必要な単位数の修得だけではなく、卒業の認定に関する方針に掲げた学生が身につけるべき資質・能力の評価を含むことが望ましい。

→対応 卒業判定時に、パフォーマンス評価を集計した評点が基準に達しているか確認した。

4 学生の受入れ

【観点4-1-2】 学力の3要素が、多面的・総合的に評価されていること。

注釈「学力の3要素」とは、①知識・技能、②思考力・判断力・表現力等の能力、③主体性を持って多様な人々と協働して学ぶ態度を指す。

→対応 学力の3要素を多面的、総合的に評価するため、総合型選抜入試制度を導入した。

（根拠資料：2022年度総合型選抜入試要項）

【観点4-1-5】 入学者の資質・能力について検証され、その結果に基づき必要に応じて入学者受入れの改善・向上等が図られていること。

注釈 学力の3要素に対応した試験方式の見直しのほか、入学後の進路変更指導等も含む。

→対応 入学後の留年率、国家試験合格率などと入試区分、内申点と相関を解析（入試委員会）解析結果を入学試験判定に利用した。（根拠資料：2023年度入試判定会議議事録）

5 教員組織・職員組織

【観点5-1-1】教育研究活動の実施に必要な教員組織の編成方針を定めていること。

→課題 教員組織の編成方針は定めているが、公開していない。→対応 希望者は、総務部で閲覧できる旨を教授会にて連絡した。

【評価】教員組織の編成方針は定められており観点には適合している。

次年度の課題とその改善案

対応不十分な課題について、継続して議論して改善を進める計画である。特に 客観的データに基づいて、教育課程を点検評価することは、十分にできていない。DPそのものの改訂が実施できたため、次に各学年での進級率等を分析し、DP到達度の評価も合わせて実施、そのデータを元に、教育課程の改善につながる分析を実施する。

備考・その他の資料等

- 1) 令和4年度1回から7回自己点検評価委員会議事録
- 2) 2022年4,5,7,9,10,11,12月,1月,2月教授会資料(自己点検評価委員会)
- 4) 外部有識者意見書3部

「薬学教育(6年制)第三者評価 評価基準に基づく点検評価」

【観点 2-1-1】自己点検・評価が組織的かつ計画的に行われていること。

[現状] 自己点検・評価は、各委員会単位で実施し、その結果を自己点検・評価委員会が教育研究年報に取りまとめている。また、自己点検・評価委員会が薬学教育評価機構の評価基準と照らして問題があると判断した内容に関しては、担当委員会に課題を伝えて対応を依頼している。

[点検・評価] 中期計画・アセスメント委員会が、外部の有識者から頂いた意見に基づき、目標、目的、CP、DP、AP等の点検を中期計画アセスメント委員会の会議で行った。その結果、点検された各項目に問題がないことが確認された。一点、学部の教育目標と学科の教育目標が両方記載されている点について、1学部1学科の本学の場合、簡潔に表記した方が分かりやすいとの指摘に対して、変更の可否を教務部に問い合わせたが、全学の統一的な記載であるため、薬学に事情で変更することが難しいことが確認された。

[改善計画] 特になし

【観点 2-1-2】自己点検・評価は、教育研究活動に対する質的・量的な解析に基づいていること。

[現状] 各学年毎に、留年率、進級率、単位の未修得数が教務委員会によってまとめられ、これらの解析によって、特に1年生のリメディアル教育の方針や、留年生対策が立案実施されている。

[点検・評価] 学生の受け入れに関しては、入学区分と留年率、国家試験合格率の解析結果を参考に入試の合格ラインの決定を行っている。

[改善計画] 課題は解決されており問題ないと思われる。

【観点 2-1-3】自己点検・評価の結果がホームページ等で社会に公表されていること。

〔現状〕各委員会は、独自に発見した課題に対しての対応に加え、薬学教育評価機構が策定した評価基準に準じた点検評価を行っている。それらの結果は、薬学部の教育研究年報に記載され、ホームページに公表されている。

〔点検・評価〕自己点検・評価の結果がホームページを通じて社会に公表されており問題はない。

〔改善計画〕今年度は、徳島大学薬学部長、徳島赤十字ひのみね総合療育センター薬剤部長、製薬企業研究者の外部有識者に教育研究年報等を確認頂き、ご意見を頂いた。

【基準 2-2】教育研究活動の改善が、自己点検・評価結果等に基づいて適切に行われていること。

〔現状〕各委員会にて自己点検評価を実施しており、各委員会で改善計画を策定して改善を行っている。これらの結果は自己点検・評価委員会が取りまとめ、薬学部が毎年発行する、教育・研究年報に記載され、教授会にてその内容が確認されると共に、ホームページにて公開されている。また教育理念、目的、目標など、各委員会では議論しにくいと考えられる事柄の自己点検は、全教授が参加する中期計画・アセスメント委員会にて議題とされ、見直しを含めた議論がなされている。

〔点検・評価〕中期計画アセスメント委員会により、教育理念、目標、目的、CP、DP、AP等の見直し改善を実施している。

〔改善計画〕DPを大幅に改変したが、そのAPへの反映は未実施である。新DPを踏まえたAPの見直しを検討する。

【観点 3-3-1-3】学修成果の評価結果が、教育課程の編成及び実施の改善・向上に活用されていること。

〔現状〕中期計画アセスメント委員会にて、学修成果の評価し、教育課程の編成及び実施の改善・向上に活用する体制が構築されている。また薬学部教務委員会により、新しい薬学教育コアカリキュラムに対応した教育課程への改編の検討が開始された。

〔点検・評価〕特に問題ない。

〔改善計画〕新しい薬学教育コアカリキュラムに対応した教育課程を策定する。

【観点 5-2-1】教員の活動が、最近5年間における教育研究上の業績等で示され、公開されていること。

〔現状〕教員の教育研究上の最近5年間の業績は、「教育・研究年報」にまとめられ、冊子体に印刷されると共に、PDF書類化されて、薬学部ホームページにて公開されている。

〔点検・評価〕教員の教育研究上の最近5年間の業績は毎年公開されており、全く問題は無い。

〔改善計画〕特に改善の必要はないと考えている。

【観点 5-2-4】薬剤師として実務の経験を有する選任教員が、常に新しい医療に対応するために、研鑽できる体制・制度の整備に努めていること。

[現状] 実務家教員が学外で研鑽できるルールを、教授会内規として定めている。

[点検・評価] 現在2名の実務家教員が学外研鑽を実施している。

[改善計画] 次年度も継続して実施する。

【観点 5-2-5】教育研究活動の実施に必要な職員組織（教員以外の組織）が整備されていること。

[現状] 本学は8学部および短期大学部を要する総合大学であり、学部横断的な全学事務センターと各学部付き事務組織の2種類を持つ。教務関連事務は、全学事務センターに集約されており、教員がWeb経由で直接入力した講義の出席情報、試験の成績、指導記録等が担当事務員により一括管理されている。学生指導に関しては、学生部に薬学専属の事務員があり、生活に関することなど様々な細やかな指導を行っている。他に全学の就職相談部、健康管理の保健センターなどそれぞれ専門の職員が配置されている。また薬学事務には常時2名の職員がおり、総務的な事務を担当している。

[点検・評価] 教育研究活動の実施に必要な職員組織（教員以外の組織）は整備されている。しかしながら、各委員会等で発生する事務作業などは、教育・研究の時間を削って教員が担うことが多い。そこで、令和4年度は薬学部予算を使って臨時事務職員を雇って、職員の負担を軽減した。

[改善計画] 円滑な事務作業に必要な事務職員の増員を要望すると共に、臨時事務職員の雇用の継続的な確保にも努力する予定である。

【観点 8-1-3】教育研究活動を通じて、医療及び薬学における国際交流の活性化に努めていること。

[現状] 本学は台湾の2009年中山医科大学（台湾）、2010年大仁科技大学（台湾）、台北医学大学（台湾）、2011年嘉南薬理大学（台湾）とそれぞれ学術交流協定を結んでおり、学生が留学する機会を提供している。また海外からの留学生を積極的に受け入れており、学年に複数名の外国人留学生が在籍しており、文化の異なる学生との交流は実現できている。

[点検・評価] 令和4年度は、新入生として1名の海外からの留学生を受け入れた。

[改善計画] 韓国等からの入学生はコロナ禍の影響で減少しているが、新型コロナウイルス感染の終息傾向に合わせて、HPの多言語科などにより、受け入れ態勢を強化する。

IV 大学院

大学院教務委員会	委員長 葛原 隆	委員 今川洋, 堂上(久保)美和
活動概要		
<p>令和4年度・大学院教務委員会が実施した主な取り組みは以下の通り。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 大学院要覧の作成 2) 大学院学生募集要項の作成 3) 大学院ホームページの更新、ポスター作成 4) 大学院入試問題の作成 5) 大学院入試の実施（1期、2期予定） 6) 大学院博士内審査会（12月）徳島キャンパスは対面、香川キャンパスとは大学間通信ポリコームを用いて実施した。3名 7) 大学院博士本審査会のリハーサル（2月27日予定） 8) 大学院博士本審査会（3月予定）徳島キャンパスは対面、香川キャンパスとは大学間通信ポリコームを用いて実施する予定。3名 9) 大学院教員審査基準改訂 10) 香川大学医学部大学院との連携講義の設置 11) 大学院博士中間発表会（3月予定） 		
課題に対する対応と評価		
課題1	大学院入学者が定員を充足していない	
<p>【対応】 コロナウイルス感染の影響もあり、十分な広報活動ができなかったが、広報用ポスターの内容を更新し、掲示板等で周知した。年度末には進学説明会を実施する計画である。</p> <p>【評価】 今年度は、2月21日の段階で、定員6名の枠に入学者数1名（予定）である。まだⅡ期入試を残しているが、定員を充足できるよう、さらなる広報活動が必要である。</p> <p>【資料】</p>		
次年度の課題とその改善案		
次年度は引き続き、入学者数増加に向けて広報活動などを行っていく。		
備考・その他の資料等		
<ol style="list-style-type: none"> 1) 2022年度 徳島文理大学大学院薬学研究科薬学専攻（4年制博士課程）要覧 2) 令和4年度秋季・令和5年度春季 徳島文理大学大学院薬学研究科（4年制）薬学専攻博士課程 学生募集要項（一般入学試験・社会人入学試験） 3) 博士学位論文内容の要旨および審査の結果の要旨 薬学研究科 		
関連する「薬学教育（6年制）第三者評価 評価基準」		
該当なし		

V 薬学教育・研究業績
(2022年1月～12月)

1 薬化学講座

Pharmaceutical Chemistry

教員

教授 氏名 吉田 昌裕 着任年月日：2015年4月1日
最終学歴：2001年3月東北大学大学院薬学研究科博士課程後期3年の課程修了 学位：博士（薬学）
前職：徳島大学薬学部准教授

教育の概要

担当科目

学部（6年制）

1. 有機化学1（吉田） 2. 医薬品化学（吉田） 3. 医薬品創製学（吉田） 4. 分子構造解析学（吉田）
5. 化学実習1（吉田） 6. 基礎ゼミナールA（吉田） 7. 総合薬学研究1、2、3（吉田）

学部教育について

有機化学1（吉田）

1. 教育達成目標

多重結合を含む有機化合物の性質と反応性を理解することで、有機化合物についての基礎的な知識を習得する。具体的には次のとおりである。1.アルケンの構造と性質について説明できる。2.炭素原子を含む反応中間体の構造と性質を説明できる。3.反応の進行を、エネルギー図を用いて説明できる。4.有機反応機構を電子の動きを示す矢印を用いて説明できる。アルケンやアルキンへの求電子付加反応と Markovnikov 則について説明できる。6.カルボカチオン中間体の構造とその安定性について説明できる。7.共鳴の概念について説明できる。

2. 目標達成状況

有機化学反応の基本と反応機構について、学生は良く理解できたと思われる。当初の目標を概ね達成できたと考えられる。

3. 教育内容面での取り組みと改善方策

本講義は1年前期の基礎有機化学の成績を基に基礎コースと応用コースの二つにクラス分けを行い、習熟度別の講義を実施した。授業は教科書をベースとした板書中心の形式で行い、自らの手で化学構造式を描く習慣をつけるように心掛けた。また毎回課題を出すとともに、講義の最初にオンライン形式でのミニテストを行い、前回の講義の復習を必然的に行えるようにした。授業評価アンケートの結果でも概ね良好な回答を得ており、今後も同様の形式で授業を行っていきたい。

4. 教えるために使った時間

1年生後期 90分×15回

医薬品化学（吉田）

1. 教育達成目標

多くの医薬品が開発されている中で、構造と作用という観点から医薬品を考えることは薬剤師にとって重要な事項である。本科目では医薬品の作用を化学構造と関連づけ、医薬品に含まれる代表的な構造とその性質について理解し、説明できるようになることを目標とする。具体的には次のとおりである。1. 医薬品のコンポーネントについて概説することができるようになる。2. 医薬品に含まれる複素環を指摘し、その複素環における性質及び医薬品について説明できるようになる。3. 医薬品と相互作用できる生体高分子について概説できるようになる。4. 生体分子を模倣した医薬品を理解し、それらについて説明ができるようになる。5. 生体内分子と相互作用する医薬品について説明できるようになる。

2. 目標達成状況

受講者全員が単位を取得した。当初の目標を概ね達成できたと考えられる。

3. 教育内容面での取り組みと改善方策

授業は教科書をベースとした板書中心の形式で行い、自らの手で化学構造式を描く習慣をつけるように心掛けた。また毎回講義の最初にオンライン形式でのミニテストを行い、前回の講義の復習を必然的に行えるようにした。授業評価アンケートの結果でも概ね良好な回答を得ており、今後も同様の形式で授業を行ってきたい。

4. 教えるために使った時間

4年生前期 90分×15回

医薬品創製学（吉田）

1. 教育達成目標

多くの医薬品が開発されている中で、構造と作用という観点から医薬品を考えることは薬剤師にとって重要な事項である。本科目では医薬品の化学構造とその性質について理解し、それらの作用機序および薬効を合わせて理解することで、代表的な医薬品の基本構造および代表的な医薬品の作用と化学構造の相互関係を習得する。

2. 目標達成状況

受講者のほとんどが単位を取得した。当初の目標を概ね達成できたと考えられる。

3. 教育内容面での取り組みと改善方策

授業は教科書をベースとした板書中心の形式で行い、自らの手で化学構造式を描く習慣をつけるように心掛けた。また毎回講義の最初にオンライン形式でのミニテストを行い、前回の講義の復習を必然的に行えるようにした。授業評価アンケートの結果でも概ね良好な回答を得ており、今後も同様の形式で授業を行ってきたい。

4. 教えるために使った時間

4年生前期 90分×15回

分子構造解析学（吉田）

1. 教育達成目標

本科目では医薬品および生体小分子の化学構造とその性質、そして $^1\text{H-NMR}$ による構造解析法を理解し基礎的知識の習得を目指す。

2. 目標達成状況

受講者の全員が単位を取得した。当初の目標を概ね達成できたと考えられる。

3. 教育内容面での取り組みと改善方策

本年度は遠隔講義のため課題演習を行った。各課題に基礎から発展問題そして関連する国試問題を準備し、各課題を調べることによって基礎的知識を習得できるように心掛けた。6年生に対する講義のため、該当する青本ページや国試問題の正答率などを記載し意識付けを図るなど可能な限り丁寧に解説し、学生が知識を整理・習得できるように配慮した。授業評価アンケートの結果でも概ね良好な回答を得ており、今後も同様の形式で授業を行ってきたい。

4. 教えるために使った時間

6年生前期 180分×5回

化学実習1（吉田）

1. 教育達成目標

ガラス細工、サリチル酸の再結晶、融点測定による純度チェック、薄層クロマトグラフィーによる酸、塩基、中性化合物の分離、メントールの酸化、アスピリンの合成、精油の定量、生薬鑑定などを通じて有機化合物の性質、分離、精製、有機合成反応、天然有機化合物の取り扱い、生薬化学などの基礎的知識、技能、態度を習得する。

2. 目標達成状況

サリチル酸の再結晶法、出来た結晶の融点測定による純度チェック、アピエチン酸、*p*-アミノ安息香酸エチルエステルおよびアセトアミノベンゼン混合溶液からそれぞれの化合物の抽出、分離、精製および薄層クロマトグラフィーを用いた酸、塩基、中性化合物の分離を担当している。2人一組になりそれらのテーマについて実習を行っているが、よく予習をしてきて、失敗も無く全員満足な実習が出来たと思われる。学生には実習内容もわかり易く丁寧であると評価されている。

3. 教育内容面での取り組みと改善方策

毎年学生の実習速度に合わせて実習テキストの改善を行っている。

4. 教えるために使った時間

基礎ゼミナール A (吉田)

1. 教育達成目標

自ら設定した課題に関して意見をまとめ、効果的なプレゼンテーションを作成・発表できることを目指す。

2. 目標達成状況

生命現象に化学がどのように関わっているか、学生が能動的に調査・学習することができたと思われる。

3. 教育内容面での取り組みと改善方策

適宜アドバイスを与えて誘導することで、学生同士が協力してプレゼンテーション資料を作成できるように試みた。

4. 教えるために使った時間

1 年生後期 90 分×8 回

総合薬学研究 1、2、3 (吉田)

1. 教育達成目標

卒業研究を通して、問題解決能力や問題点に関する説明能力を育成する。

2. 目標達成状況

今年度は 6 年生 5 名が 3 年間取り組んだ研究成果を卒業論文として発表した。

3. 教育内容面での取り組みと改善方策

個々の学生に卒業研究テーマを与え、最先端の有機化学研究が行えるよう指導を行った。

4. 教えるために使った時間

5 時間/1 日平均

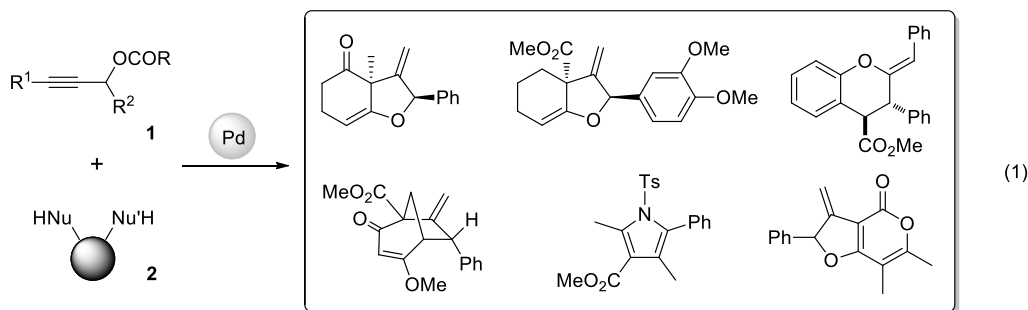
研究の概要

(1) 不飽和化合物を用いた有機合成反応の開発と応用

これまで様々な不飽和化合物が多様な反応性を示すことを明らかにしてきた。なかでも遷移金属触媒存在下におけるプロパルギル化合物やアレン化合物のもつ特殊な反応性に着目し、新規有機合成反応開発と生理活性分子創製への応用を中心に研究を展開してきた。以下に最近行った研究三つについて概要を説明する。

1) プロパルギル化合物を用いた連続的環化反応の開発

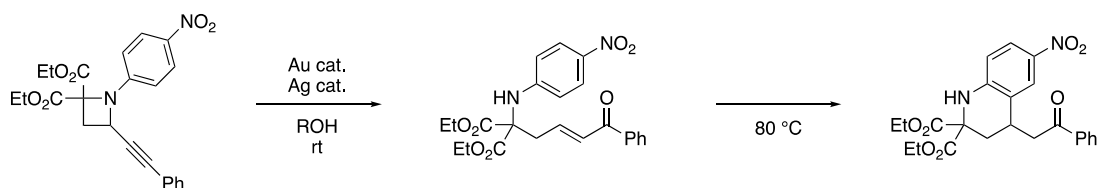
自然界に含まれる生理活性分子の多くは複雑な環状構造をもっているものが多く、創薬展開するうえでその基本構造をいかにして短工程かつ効率的に合成するかが重要な課題となっている。そこでプロパルギルエステル **1** がゼロ価パラジウム触媒存在下にて多様な反応性を示すことに着目し、本化合物を合成素子として用いた連続的環化反応の開発を行ってきた。例えば **1** に対し分子内に二つの求核部位を有する化合物 **2** を求核剤に用いると、高度に官能基化された環化体が一挙に構築できることを見いだした (式 1)。本反応の特長として、用いる求核剤 **2** を適切にデザインすることで医薬品や生理活性天然物に含まれる環状構造をワンポットかつ高選択的に合成できることが挙げられる。次年度は更に多様な基質に対し検討を行い、本研究を更に展開していきたい。



(2) アルキニルアゼチジンのカスケード型開環・環化反応による含窒素環状化合物の合成

アゼチジンは歪んだ環構造を有していることから反応性が高く、開環反応や環拡大反応への応用が期待されている。これまでに様々な求核剤と活性化剤の組み合わせによる開環反応が報告されている。その中で環拡大反応は、医薬品や農薬に頻出する含窒素環状化合物を合成できるため、非常に重要である。本研究では、金触媒を用いてアルキニルアゼチジンを活性化し、カスケード型開環・環化反応によりテトラヒドロキノリン骨格を合成する。

アルキンは金触媒存在化、容易に活性化され求核剤が付加することが知られている。しかし、最近、我々はプロパルギル位にアゼチジン環が存在すると、求核剤が付加した後、アゼチジン環の歪を解消するように開環して α, β -不飽和ケトンが得られることを見出した。また、得られた α, β -不飽和ケトンは加熱することでテトラヒドロキノリン誘導体に変換できることも明らかにした。次年度は、多様な基質に対し検討を行い、本研究を更に展開していきたい。



外部誌上発表

[原著論文]

- 1) Matsumoto, K.; Nakano, R.; Yamada, K.; Hirokane, T.; **Yoshida, M.**
Catalytic and Aerobic Oxidative C–H Annulation Reaction of Saturated Cyclic Amines for Synthesis of Dipyrroloquinolines.
Advanced Synthesis & Catalysis, DOI: 10.1002/adsc.202201332
- 2) Hirokane, T.; Kariya, T.; Takata, M.; Matsumoto, K.; **Yoshida, M.**
Gold-Catalyzed Nucleophilic Ring-Opening Reaction of 2-Alkynylazetidines with Alcohols.
Journal of Organic Chemistry, 87(18), 12455-12469 (2022). DOI: 10.1021/acs.joc.2c01325
- 3) **Matsumoto, K.**; Toubaru, Y.; Tachikawa, S.; Miki, A.; Sakai, K.; Koroki, S.; **Hirokane, T.**; Shindo, M.; **Yoshida, M.**
Catalytic and Aerobic Oxidative Biaryl Coupling of Anilines using a Recyclable Heterogeneous Catalyst for Synthesis of Benzidines and Bicarbazoles.
The Journal of Organic Chemistry, 85, 15154-15166 (2020). DOI: 10.1021/acs.joc.0c02020
- 4) **Hirokane, T.**; Watanabe, S.; Matsumoto, K.; **Yoshida, M.**
A facile synthesis of trisubstituted allenamides by DBU-promoted isomerization of propargylamides.
Tetrahedron Letters, 61, 152146 (2020). DOI: 10.1016/j.tetlet.2020.152146
- 5) **Matsumoto, K.**; Kobayashi, Y.; Hirokane, T.; **Yoshida, M.**
Aerobic Intramolecular Oxidative Coupling using Heterogeneous Catalyst for Synthesis of N-Substituted-2,3,6,7-Tetramethoxycarbazoles.
Chemical Pharmaceutical Bulletins, 68(2), 167-172 (2020).
- 6) **Yoshida, M.**; Mori, S.; **Matsumoto, K.**; **Hirokane, T.**
Synthesis of Dihydrobenzo[1,4]oxazines by Palladium-Catalyzed Cyclization of N-Substituted 2-Aminophenols with Propargylic Carbonates.
Heterocycles, 101 (2), 435-443 (2020). DOI: 10.3987/COM-19-S(F)40.
- 7) **Yoshida, M.**; Shibata, M.; Mukae, S.; Kinoshita, K.; **Matsumoto, K.**; **Hirokane, T.**
Synthesis of Pyrone-annulated 2-Oxabicyclo[3.3.1]nonanes by Palladium-Catalyzed Cyclization of 4-Hydroxy-2-pyrones with Allylic Bisacetates.
Tetrahedron Letters, 60, 151262 (2019).

- 8) Matsumoto, K.; Takeda, S.; Hirokane, T.; Yoshida, M.
A Highly Selective Palladium-Catalyzed Aerobic Oxidative Aniline–Aniline Cross-coupling Reaction.
Organic Letters, 21, 7279-7283 (2019). DOI: 10.1021/acs.orglett.9b02527.
- 9) Matsumoto, K.; Nakano, R.; Hirokane, T.; Yoshida, M.
Synthesis of Bridgehead-Functionalized Triptycene Quinones via Lewis Acid-Promoted Diels-Alder Reactions of 9-Acyloxyanthracenes
Tetrahedron Letters, 60, 975-978 (2019).
- 10) Hirokane, T.; Kawakami, A.; Matsumoto, K.; Yoshida, M.
Diastereoselective Synthesis of 5-Iodoalkenyl-2-oxazolines by Electrophilic Cyclization of Allenyl Amides
Heterocycles, 99, 93-99 (2019).
- 11) Okamoto, T.; Shibata, M.; Karanjit, S.; Nakayama, A.; Yoshida, M.; Namba K.
Direct Synthesis of Polycyclic Tropinones via Condensation-(4+3) Cycloaddition Cascade Reaction.
Chemistry A European Journal, 24, 9508-9513 (2018).

[総説 (英文、邦文)]

- 1) 松本健司, 新藤充, 吉田昌裕
不均一系触媒による酸素を用いた芳香環 C-H 結合の酸化的分子変換法の開発
有機合成化学協会誌 79 巻 8 号, 755-765 (2021).

[著書・訳書]

- 1) 吉田昌裕 他 21 名 (臨床医薬品化学研究会 共著)
現場で役に立つ! 臨床医薬品化学、化学同人、2021 年 4 月初版

口頭発表・学会発表

- 1) 金触媒を用いたアルキニルアゼチジンの開環反応
荻谷冬也、, 高田美沙、廣兼 司、松本健司、吉田昌裕
第 48 回反応と合成の進歩シンポジウム、岡山、2022 年 11 月 [poster]
- 2) パラジウム触媒を用いた炭酸プロパルギルエステルの連続的環化反応による 1,4-ベンゾジアゼピン骨格の構築
吉田昌裕、大久保沙耶、森俊也、廣兼司、松本健司
日本薬学会第 142 年会、名古屋 (Web 開催)、2022 年 3 月 [poster]
- 3) 芳香族アミン類およびジアリールエーテル類の触媒的分子内酸化カップリング反応の開発
松本 健司、金城 詩音、小林 由典、廣兼 司、吉田 昌裕
日本薬学会第 142 年会、名古屋 (Web 開催)、2022 年 3 月 [poster]
- 4) 触媒的酸化カップリング反応による含窒素ビフェニル化合物の合成
松本 健司、三木 綾夏、桃原 泰紀、廣兼 司、吉田 昌裕
日本薬学会第 142 年会、名古屋 (Web 開催)、2022 年 3 月 [poster]
- 5) パラジウム触媒を用いた炭酸プロパルギルエステルとトシル置換 2-アミノベンジルアミンの連続的環化反応
大久保沙耶、森俊也、廣兼司、松本健司、吉田昌裕
第 60 回日本薬学会・日本薬剤師会・日本病院薬剤師会中四国支部学術大会 (松山、Web 開催)、2021 年 11 月 [oral]

社会貢献

- 1) 吉田昌裕：公益社団法人日本薬学会 代議員
- 2) 吉田昌裕：公益社団法人日本薬学会中国四国支部 支部監事

管理・運営に係ること

- 吉田昌裕：薬学部教務副委員長
吉田昌裕：薬学部特別演習委員長
吉田昌裕：薬学部入試委員
吉田昌裕：薬学部研究委員
吉田昌裕：薬学教育協議会教科検討委員（レギュラトリーサイエンス）
吉田昌裕：薬学部自己点検評価委員
吉田昌裕：薬学部中期計画・アセスメント委員
吉田昌裕：薬学会支部役員
吉田昌裕：基礎コース対策委員
吉田昌裕：安全保障輸出管理委員（部局担当）

その他、新聞報道等

その他

- 1) 吉田昌裕
6年制薬学教育における有機化学の「つながり」、薬奨ニュース（薬学研究奨励財団）、No.36、2023年1月[寄稿]

2 薬品物理化学講座

Physical Chemistry

教員

教授	堂上 (久保) 美和	着任年月日: 2000年4月1日
		最終学歴: 2000年3月徳島文理大学大学院薬学研究科博士前期課程修了 学位: 博士 (薬学)
准教授	原田研一	着任年月日: 2006年4月1日
		最終学歴: 2006年3月徳島文理大学大学院薬学研究科博士後期課程修了 学位: 博士 (薬学)

教育の概要

物理化学はエネルギーと物質に関する自然現象を理解する上で重要な基礎教科である。物理化学2では物理化学の大きな主題のひとつである熱力学の基礎を習得し、さらにこれを応用して化学平衡などの自然現象を理解することを目的として講義を行った。熱力学は抽象的、観念的な学問で、学生が非常に理解しにくいところであることから、なるべく身近な具体例を挙げ、また多くの問題を解かせることで、ある程度の成果を収めることができた。また、物理化学は、有機化学、生化学、薬理学、薬剤学など薬学関連教科に広く応用されている基礎教科である。物理化学3では、医薬品の安定性に深く関わる物理現象の基礎となる反応速度論が説明できるようになるまで、講義と演習で理解度を深めた。薬学部の多数の学生は「物理系」の科目は不得意であると先入観を持っているので、具体的な例を挙げそれを払拭させるように工夫した。また、基本的な知識から様々な問題が解けることを示し、論理的な思考過程の重要性を再認識させた。これら講義内容はいわゆる「積み重ねの学問」なので、一度つまずくと、以降の講義を理解するのが非常に難しくなる。そこで、各回の講義終了後に課題を課して翌日提出させた。各回行うことによって自ら復習する姿勢が身についた。物理学実習1では、講義だけではわかりにくい、物質の状態変化の速度や各状態間の平衡などを定量的にとらえ、解析する方法について実験を通して習得させることを目標とした。実験が終わるごとにレポートの提出を義務付けた。学生が提出したレポートを教員が手分けしてすぐに点検し、できるだけ次回学生がレポートを書く前に返却した。これを繰り返すことによって、すべての学生が実験報告書の基本的な書き方、データの吟味の仕方を習得することができたと考えている。

担当科目

学部 (6年制)

1. 物理化学2 (原田、堂上(久保))
2. 物理化学3 (堂上(久保)、原田)
3. 物理学実習1 (堂上(久保)、原田)
4. 総合薬学研究1~3 (堂上(久保)、原田)
5. 処方せん解析学3 (原田)
6. 英語C② (堂上(久保))

大学院 (薬学研究科)

1. 天然物化学薬学演習 (堂上(久保))
2. 天然物化学薬学専門研究 (堂上(久保))
3. 有機金属化学 (原田)
4. 神経活性天然物化学 (堂上(久保))

学部教育について

1. 教育達成目標

物理化学は、有機化学、生化学、薬理学、薬剤学など薬学関連教科に広く応用されている基礎教科である。熱力学の基礎を習得し、さらにこれを応用して化学平衡などの自然現象を理解すること、および、医薬品の安定性に深く関わる物理現象の基礎となる反応速度論が説明できるようになることを目標とする。また、実習については、講義だけではわかりにくい、物質の状態変化の速度や各状態間の平衡などを定量的にとらえ、解析する方法について実験を通して習得させることを目標とした。

2. 目標達成状況

国家試験程度の問題は解ける体系的知識は習得した。

3. 教えるために使った時間

週1回の講義、講義の予習、演習問題の作成、提出課題レポートの点検、質問の対応、試験採点等に時間をかけた。課題レポートについては、クラスルームを活用して丁寧に添削し出来る限り早いフィードバックを行った。当該実習の理論的背景について講義を行ってから実習を行った。また、提出されたレポートに関しては相当な時間をかけて点検し、学生にフィードバックした。

4. 教育内容面での取り組みと改善方策

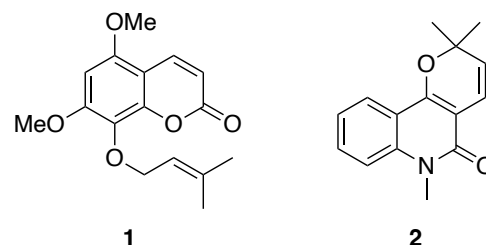
物理化学2、3では、習熟度によってクラスを分けて授業をおこない、理解の向上に努めた。昨年度と同様に、新型コロナウイルス感染症の蔓延に伴い、一部、遠隔講義となったが、遠隔ビデオの内容の工夫、レジメの配布、提出課題の添削など対面と同等になるよう改善した。課題の添削を繰り返すことによって、自ら復習する姿勢が身についた。相当量の演習問題を学生に提供することによって、意欲のある学生に関しては実力を伸ばすことができたと考えている。しかし一方で本科目習得の意義が明確に把握できなかった学生に関しては十分な教育ができなかった。薬学部の多数の学生は「物理系」の科目は不得意であると先入観を持っているので、具体的な例を挙げそれを払拭させるように工夫した。また、基本的な知識から様々な問題が解けることを示し、論理的な思考過程の重要性を再認識させた。また6年生に対して国家試験対策講義だけでなく国家試験対策演習を参加、実施した。

研究の概要

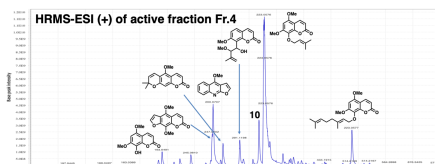
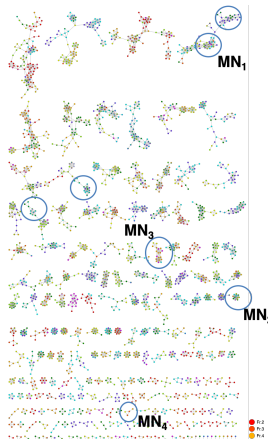
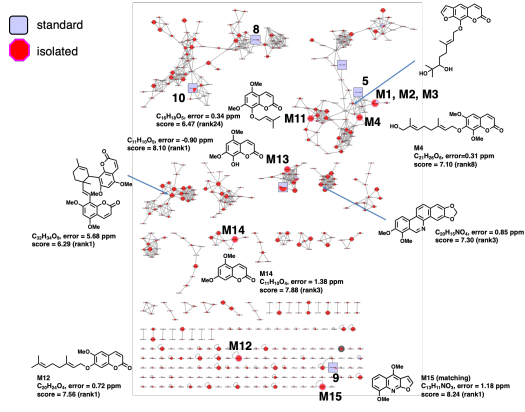
(1) 植物由来神経栄養因子活性物質の探索と合成研究

神経変性疾患に伴う神経細胞死の抑制や神経細胞障害の修復を目的として、神経細胞自身の突起伸展能力の亢進や細胞生存維持に必要な神経栄養因子 (NGF、BDNF、NT3 等) の利用が検討されている。しかし、これらは高蛋白質分子であるため血液脳関門を通過できないことから、臨床応用時の大きな障害となっている。もし、神経栄養因子様作用を有する低分子化合物が見出されたなら、神経変性疾患の画期的な治療薬として開発されるはずである。このような背景下、PC12 (Pheochromocytom) 細胞とラット胎児大脳皮質由来初代培養神経細胞を用い、神経細胞死保護作用及び神経突起伸展促進作用を有する神経栄養因子様低分子天然物の探索研究を続けている。今回、多数の植物抽出物ライブラリーの1次スクリーニングとして、ブラインシュリンプ活性試験 (BST) を用いて約600種類のミャンマー産植物エキスのBSTを実施した。その結果、62種類のエキスにBST陽性反応が認められた。活性を示した62種類のうち、7種類について2次スクリーニングとしてPC12細胞を用いた神経栄養因子様活性試験を行ったところ、4種類のエキスに神経突起伸展促進活性が認められた。特に強力な活性を示した *Z. montanum* は、既に活性物質が明らかとなっているジャワショウガと同種であることが分かった。これらの結果は、BST活性とPC12に対する神経突起伸展促進活性にある程度の相関性があることを示唆している。BST活性を指標に神経突起伸展促進活性を示したシソ科植物イェマネ (*Gmelina arborea*) の活性物質の探索研究を行い、新規化合物9種を含む15種の化合物を単離することに成功した。また、2種の活性物質 **1**, **2** を見いだすことができた。

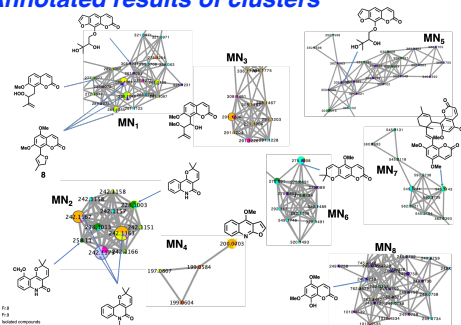
一方、*G. arborea* の MeOH 抽出物のモレキュラーネットワークプロファイルを作成し、今回得られた単離化合物のマッピングを行い、LC-MS/MS データを利用した *G. arborea* のメタボロミクス解析を行った。BST と単離化合物および MS/MS データから予



Molecular Network Analysis of *G. arborea*

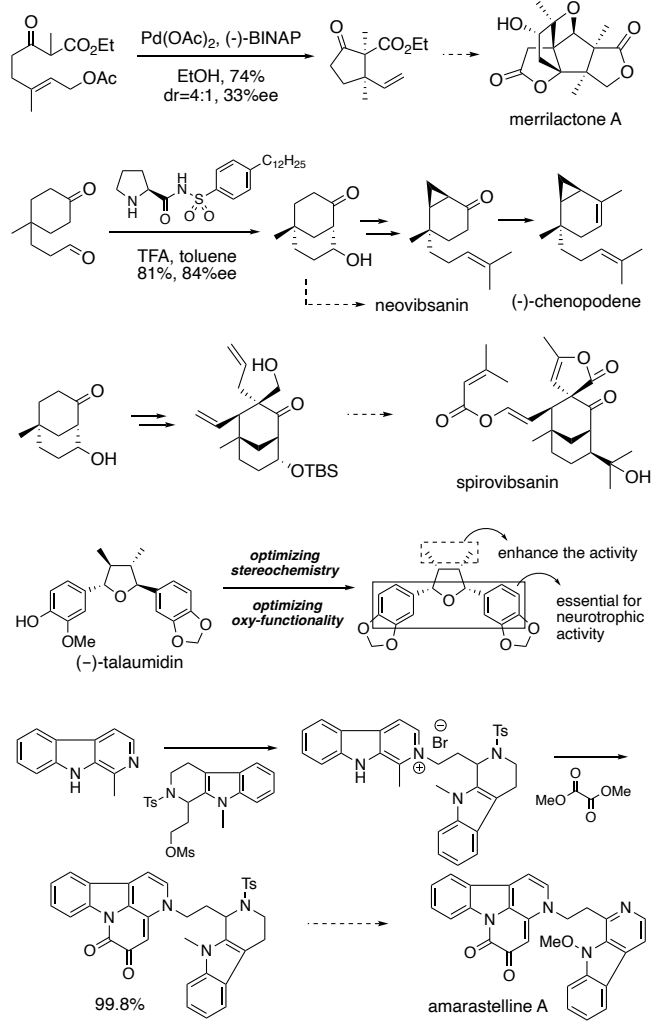


Annotated results of clusters



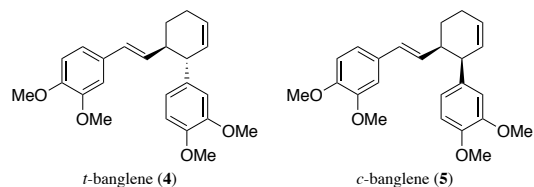
測したアノテーションの結果を統合して作成したメタボロミクスプロファイリングから、活性物質を含むクラスターと BST 活性が認められなかったクラスターから推測された化学構造には違いが認められ、本プロファイリングが活性物質の予測や類似化合物の効率的な探索に有用なツールとなると考えている。今後、さらなる解析を進めていく計画である。

これまでに神経栄養因子活性物質として見いだされたメリラクトン A、ネオビブサニンおよびタラウミジンについて合成研究をおこなった。メリラクトン A は中国産シキミから単離されたセスキテルペンで特異な籠型構造を有する興味深い天然物である。今回、メリラクトン A の B 環構築に Tsuji-Trost 反応を適用した結果、隣接した四級炭素の形成を伴う中央環の形成に成功した。本反応にキラル配位子である (-)-BINAP を使用したところ、25%ee のエナンチオ選択性で目的物を得ることができた。また、不斉有機触媒 Hua-cat を用いるエナンチオ選択的アルドール反応を行った結果、多くのテルペン類に共通する不斉四級炭素の構築に成功した。この手法を用いて天然物チェノポデンの形式合成を達成した。この合成法を応用し、ネオビブサニン類の不斉合成研究を検討した結果、天然物のスピロビブサニンの基本骨格を合成することに成功した。タラウミジンの合成研究では、以前に見出した強力な活性を有する誘導体の合成法を精査し、わずか 4 段階全 43% の収率で目的物を合成する効率的合成法を確立することができた。さらに、活性化化合物の構造活性相関を検討した結果、THF 環上の 2 個のメチル基は神経栄養因子様活性を増強する作用があり、2 個のベンゼン環は活性必須構造であることがわかった。また、蛍光性アルカロイド化合物として見いだされたアマラステリン A の合成研究をおこない、新たなカンチン合成法を確立し、アマラステリン骨格の合成に成功した。



(2) 植物由来抗歯周病原菌活性物質の探索

歯周病は、進行すると歯槽骨や歯の欠損だけでなく、心循環系疾患や糖尿病などの病原因子となることから、歯周病の予防方法と治療方法の開発は、ヒトの健康の維持と増進にとって重要な課題である。特に、最近の研究において、歯周病原菌が産生する毒素がアルツハイマー型認知症 (AD) を悪化させることが報告されている。日常的に歯磨きなどで口腔内を清潔に保つことが、“慢性的に長く続く小さな炎症”を抑える唯一の効果的手法であるが、口腔内細菌に対する口腔用殺菌剤は、口に入れるものとして高齢者や重度障害者、乳幼児等の誤飲が危惧されていることから、天然成分由来あるいは、食用植物等による口腔用殺菌剤の開発が望まれている。このような背景の下、所有する植物抽出物ライブラリー約 10 種類を口腔内細菌に対して抗菌活性を検討したところ、我々が神経変性疾患予防食材として精力的に研究を進めているジャワショウガ *Bangle (Zingiber purpureum)* が、歯周病原菌に対して特異的に抗菌活性を示すことを見出した。ジャワショウガ根の乾燥粉末を、ヘキサン、酢酸エチル、メタノール、水を用いて順次抽出し、4 種の抽出物を作成した。これら 4 種の歯周病原菌 *P. gingivalis* に対する抗菌活性を調べたところ、ヘキサン抽出物のみ *P. gingivalis* に対する増殖抑制効果が認められた。活性を示したヘキサン抽出物をシリカゲルカラムクロマトグラフィーにより 16 個のフラクション (fr.1~16) に分画した。得られた 16 個のフラクションに対して *P. gingivalis* の増殖抑制効果を検討した結果、10 個のフラクションに増殖抑制効果が認められた。また、菌液濃度を 5 倍にしたものに対して効果を調べたところ、1 つのフラクション (fr. 4) のみに活性が認められた。強力な活性を示したフラクション fr.4 に含まれる活性物質を特定するため、精製を行ったところ、3 種の化合物を単離・同定することができた。単離した 3 種の化合物の *P. gingivalis* 増殖抑制効果を検討したところ、リノール酸が fr.4 の活性本体であることを明らかにすることができた。一方、その他の活性成分として banglene を特定することができ、トランス型 *t*-banglene (4) よりシス型 *c*-banglene (5) の方が増殖抑制活性が強いことが明らかとなり、シクロヘキセン環状の立体化学が歯周病原菌の増殖抑制活性に関与しているという興味深い結果を得ることができた。現在、より詳細な解析を進めている。



2018年1月～2022年12月（5年間）

[原著論文]

2022

1. Germacrane-type sesquiterpenoids from *Illicium lanceolatum*. M. Kubo, Y. Nishikawa, H. Nakagawa, S. Shimada, A. Mori, K. Harada, J.-M. Huang, A. Ohsaki, Y. Fukuyama. *Tetrahedron Lett.* **65**, 132673 (2022).
2. Four clerodane diterpenoids from *Ptychopetalum olacoides*. M. Kubo, H. Tajima, W. Tang, K. Harada, Y. Fukuyama. *Nat. Prod. Comm.* **17**, 1-6 (2022).
3. Anchietins A-E: 30-norfriedelane-type triterpenes from *Anchietea pyrifolia*. Y. Yoneda, T. Yahagi, K. Harada, Y. Okamoto, S. Motai, K. Matsuzaki, M. Kubo, Y. Fukuyama, A. Ohsaki. *Phytochemistry* **203**, 113388 (2022).
4. Transcriptome analysis of PC12 cells reveals that trans-banglene upregulates RT1-CE1 and downregulates abca1 in the neurotropic pathway. M. Shoji, R. Okamoto, T. Unno, K. Harada, M. Kubo, Y. Fukuyama, T. Kuzuhara. *Biol. Pharm. Bull.* **45**, 1784-1790 (2022).

2021

1. Total synthesis of (±)-spirotenuipesine A, a promoter of neurotrophic factor secretion from grial cells. T. Yanagimoto, S. Yamada, Y. Kasai, H. Yamamoto, M. Kubo, Y. Fukuyama, H. Imagawa. *Tetrahedron Lett.* **64**, 152723 (2021).
2. A Concise Total Synthesis of Dehydroantofine and Its Antimalarial Activity against Chloroquine-Resistant *Plasmodium falciparum*. Yamasaki, Naoto; Iwasaki, Ikumi; Sakumi, Kazu; Hokari, Rei; Ishiyama, Aki; Iwatsuki, Masato; Nakahara, Masataka; Higashibayashi, Shuhei; Sugai, Takeshi; Imagawa, Hiroshi; Kubo, Miwa; Fukuyama, Yoshiyasu; Omura, Satoshi; Yamamoto, Hirofumi. *Chemistry - A European Journal*, 5555-5563 (2021).

2020

1. Serine protease inhibitors and activators from *Dalbergia tonkinensis* species. N. T. Son, M. Suenaga, Y. Matsunaga, L. V. Chinh, M. Kubo, K. Harada, N. M. Cuong, Y. Fukuyama. *J. Nat. Med.* **74**, 257-263 (2020).
2. *cis*-Banglene, a bangle (*Zingiber purpureum*)-derived bioactive compound, promotes mitochondrial biogenesis and glucose uptake by activating the IL-6/AMPK signaling pathway in C2C12 skeletal muscle cells. T. Norikura, S. Kajiya, M. Sugawara, M. Kubo, Y. Fukuyama, S. Sato. *J. Funct. Foods* **64**, 103632 (2020).
3. Asymmetric Construction of Vicinal Stereocenters Containing Quaternary and Tertiary Carbons: Application to the Formal Synthesis of (-)-Chenopodene. K. Harada, D. Ibaragi, Y. Edazawa, M. Sakashita, A. Nakata, M. Kubo, R. G. Carter, Y. Fukuyama. *Eur. J. Org. Chem.* 2020, 420 (2020).
4. The Challenge of a Female Scientist Studying Abroad with Her Children at the University of Geneva. M. Kubo. *Yakugaku Zasshi* **140**, 47-50 (2020).
5. Development of New Neurotrophic Compounds Based on Talaumidin. K. Harada. *Yakugaku Zasshi* **140**, 129-137 (2020).
6. Indonesian Ginger (Bangle) Extract Promotes Neurogenesis of Human Neural Stem Cells through WNT Pathway Activation. K. Hirano, M. Kubo, Y. Fukuyama, M. Namihira. *Int. J. Mol. Sci.* **21**, Article 4772 (2020).
7. Metabolite Profiling of Javanese Ginger *Zingiber purpureum* and Identification of Antiseizure Metabolites via a Low-Cost Open-Source Zebrafish Bioassay-Guided Isolation. T. Brillatz, M. Kubo, S. Takahashi, N. Jozukuri, K. Takechi, E. F. Queiroz, L. Marcourt, P.-M. Allard, R. Fish, K. Harada, K. Ishizawa, A. D. Crawford, Y. Fukuyama, J.-L. Wolfender. *J. Agric. Food. Chem.* **68**, 7904-7915 (2020).
8. Design and synthesis of dual active neovibsanin derivatives based on a chemical structure merging method. T. Yanagimoto, S. Kishimoto, Y. Kasai, M. Kubo, H. Yamamoto, Y. Fukuyama, H. Imagawa. *Bioorg. Med. Chem. Lett.* **30**, 127497 (2020).

2019

1. Structure of seven new vibsanine-type diterpenoids from *Viburnum awabuki*. M. Kubo, M. Nakai, K. Harada, Y. Fukuyama. *Tetrahedron* **75**, 2379-2384 (2019).
2. Chemical constituents of the Vietnamese plants *Dalbergia tonkinensis* Prain and *Cratogeomys formosum* (Jack) Dyer in Hook and their DPPH radical scavenging activities. N. T. Son, M. Kamiji, T. T. Huong, M. Kubo, N. M. Cuong, Y. Fukuyama. *Med. Chem. Res.* **28**, 1441-1447 (2019).
3. Jiadifenolide induces the expression of cellular communication network factor (CCN) genes, CCN2 exhibits neurotrophic activity in

neuronal precursor cells derived from human induced pluripotent stem cells. M. Shoji, M. Ueda, M. Nishioka, H. Minato, M. Seki, K. Harada, M. Kubo, Y. Fukuyama, Y. Suzuki, E. Aoyama, M. Takigawa, T. Kuzuhara. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* **519**, 309-315 (2019).

4. Taxonomically Informed Scoring Enhances Confidence in Natural Products Annotation. A. Rutz, M. Dounoue-Kubo, S. Ollivier, J. Bission, M. Saesong, S. N. Ebrahimi, K. Ingkaninan, J.-L. Wolfender, P.-M. Allard. *Front. Plant. Sci.* **10**, Article 1329 (2019).
5. Sucupiranins M-Q, five new furanocassane-type diterpenoids from the seeds of *Bowdichia virgilioides*. Y. Endo, T. Kasahara, K. Asakura, M. Funasaki, G. Akisue, T. Etoh, K. Harada, Y. Fukuyama, K. Matsuzaki, M. Ishibashi, A. Ohsaki. *Tetrahedron* **75**, 130511 (2019).

2018

1. Safety Assessment of Bangle (*Zingiber purpurum* Rosc.) Rhizome Extract: Acute and Chronic Studies on Rats and Clinical Studies in Human. E. Kato, M. Kubo, Y. Okamoto, Y. Matsunaga, H. Kyo, N. Suzuki, K. Uebara, Y. Fukuyama. *ACS Omega*, **3**, 15879-15889 (2018).
2. Enantioselective Synthesis of (-)-Halenaquinone. S. Goswami, K. Harada, M. F. El-Mansy, R. Lingampally, R. G. Carter. *Angew. Chem. Int. Ed.*, **57**, 9117-9121 (2018).
3. Talaumidin Promotes Neurite Outgrowth of Staurosporine-Differentiated RGC-5 Cells through PI3K/Akt-Dependent Pathway. Y. Koriyama, A. Furukawa, K. Sugitani, M. Kubo, K. Harada, Y. Fukuyama. *Adv. Exp. Med. Biol.*, **1074**, 649-653 (2018).
4. Chemotaxonomic Aspects of the Constituents of the Plant *Dalbergia*. N. T. Son, T. Yamamoto, Y. Fukuyama, *Biochem. Sys. Eco.*, **78**, 98-101 (2018).
5. Structure-Activity Relationships of Talaumidin Derivatives: Their Neurite-Outgrowth Promotion *in vitro* and Optic Nerve Regeneration *in vivo*. K. Harada, K. Zaha, R. Bando, R. Irimaziri, M. Kubo, Y. Koriyama, Y. Fukuyama. *Eur. J. Med. Chem.*, **148**, 86-94(2018).
6. Antimicrobial Activity of the Constituents of *Dalbergia tonkinensis* and Structural-Bioactive Highlights. N. T. Son, M. Oda, N. Hayashi, D. Yamaguchi, Y. Kawagishi, F. Takahashi, K. Harada, N. M. Cuong, Y. Fukuyama. *Nat. Prod. Comm.*, **13**, 157-161 (2018).

[総説 (英文、邦文)]

1. Metabolomics strategies for the dereplication of polyphenols and other metabolites in complex natural extracts, J.-L. Wolfender, P.-M. Allard, M. Kubo, E. F. Queiroz, *Recent Advances in Polyphenol Research*, **6**, 183-205 (2019).
2. The search for, and chemistry and mechanism of, neurotrophic natural products. Y. Fukuyama, M. Kubo, K. Harada. *J. Nat. Med.* **74**, 648-671 (2020).
3. Chemistry and Neurotrophic Activities of (-)-Talaumidin and Its Derivatives. K. Harada, M. Kubo, Y. Fukuyama. *Front. Chem.* **8**, Article 301 (2020).

[著書・訳書]

口頭発表・学会発表

2022年1月～12月

- 1) 濱本大, 原田研一, 板東志乃, 久保美和, 福山愛保, エナンチオ選択的アルドール反応を活用したスピロビブサニン A の合成研究, (2022), 日本薬学会第 142 年会, 愛知.
- 2) 高橋佑汰, 入交諒, 川田美都紀, 松野倫代, 幾井康仁, 原田研一, 久保美和, 川原信夫, 福山愛保, 殺ブライインシュリンブ活性を活用したミャンマー産植物に含まれる神経栄養因子様活性成分の探索研究, (2022), 日本薬学会第 142 年会, 愛知.

特許

- 1) ジャワショウガエキス及びその製造方法。加藤榮信、福山愛保、堂上美和、細田真也、トヒール・ウイナルノ、特許第5725527号、平成27年4月10日。
- 2) Jawa Ginger Extract and Manufacturing Method. Eishin Kato, Yoshiyasu Fukuyama, Miwa Dounoue, Shinya Hosoda, Winnarano Tohir, US Patent 9,511,035 B2, Dec. 6, 2016.
- 3) 神経細胞突起伸張する置換シクロヘキセンを有効成分としてなることを特徴とする組成物、ホソダSHC、福山愛保、日置英彰、堂上美和、原田研一、特許第5578302号、(2014).
- 4) ジャワショウガエキス及びその製造方法、ホソダSHC、加藤榮信、福山愛保、堂上美和、国際出願、PCT/JP2013/73043.

- Fukuyama, Y.; Dojo, M.; Kato, Y.; Hosoda, S. Novel tetrahydro biphenyl compound and use thereof. Jpn. Kokai Tokkyo Koho (2013), JP2013194052A20130930.
- 5) Fukuyama, Y.; Hioki, H.; Dojo, M.; Harada, K.; Kato, Y.; Hosoda, S. New compound. Jpn. Kokai Tokkyo Koho (2011), 12pp. CODEN: JKXXAF JP 2011006324
- 6) 新規テトラヒドロフェニル
福山愛保、堂上美和、加藤榮信、細田真也、日本公開特許, JP2012-087912、2012, 3, 21.
- 7) Fukuyama, Y.; Hioki, Hideaki; Dounoue, M.; Harada, K.; Kato, Y.; Hosoda, S. Novel compounds showing neurite growth-promoting activity, and food materials containing them. Jpn. Kokai Tokkyo Koho. **2011**, JP 2011006324 A 20110113.
- 8) Compositions comprising plant extracts containing cyclohexene derivatives as neurite extension promoter and emulsifier and food containing the compositions. Fukuyama, Yoshiyasu; Dojo, Miwa; Kato, Yoshinobu; Hosoda, Shinya, Jpn. Kokai Tokyo Koho (2014), JP2014070072A, 20140421.
- 9) Water-soluble inclusion compound. Fukuyama, Yoshiyasu; Dojo, Miwa; Kato, Yoshinobu; Hosoda, Shinya, Jpn. Kokai Tokyo Koho (2014), JP20140080412A, 20140508.
- 10) 神経細胞突起伸展するための下記式(1)で表される置換シクロヘキセンを有効成分として含有してなることを特徴とする組成物。福山愛保、日置英彰、久保美和、原田研一、日本特許公報 特許第5578032(P5578302) 2014.8.27

社会貢献

1) 生涯学習支援—公開講座、広報、小中高校生対象授業等

1. 堂上(久保)美和:城ノ内中学校出張講義 (R3. 8. 16), 淡路三原高校模擬授業 (R3.10.25), 富岡西高校出張講義 (R3. 11. 24), 津名高校模擬授業 (R3. 12. 23).
2. 原田研一:城ノ内中学校出張講義 (R3. 8. 16), 富岡西高校出張講義 (R3. 11. 24), 徳島文理大学・徳島県薬務課・徳島保健所主催、薬物乱用防止開発活動. (R3.10.22)

2) 学会・学外審議会委員会への貢献

堂上(久保)美和

1. 徳島県都市開発審議会理事
2. 徳島県都市計画審議会委員
3. 徳島県建築審査会委員
4. とくしま川づくり委員会委員
5. 海部川砂利利用促進協議会委員

原田研一

1. 徳島県薬物乱用防止指導員

3) その他、国際協力、産業支援、他大学での講義など

管理・運営に係ること

堂上(久保)美和:中期計画・アセスメント委員会、広報委員、大学院教務委員、図書委員、植物園運営委員会、早期体験学習委員会

原田研一:安全対策委員(危険物取扱副主任者)、作業環境測定、OSCE 実施委員、基礎コース対策委員、総務委員会、早期体験学習委員会、全学選挙管理委員会、全学自衛消防隊地区隊(安全防護班)

その他、新聞報道等

なし

3 薬品化学

Medicinal Chemistry

教員

教授	氏名 加来 裕人	着任年月日：1997年4月1日
	最終学歴：1997年3月徳島文理大学大学院博士前期課程修了	博士(薬学)
	前職：なし	
助教	氏名 北村 圭	着任年月日：2019年4月1日
	最終学歴：2013年3月東京工業大学理工学研究科化学専攻博士課程修了	博士(理学)
	前職：関西学院大学理工学部	助教

教育の概要

担当科目

学部（6年制）

1. 基礎化学（加来裕人，北村 圭）
2. 基礎有機化学（加来裕人）
3. 薬学演習1（加来裕人，北村 圭分担）
4. 基礎ゼミナールA（加来裕人分担）
5. 有機化学2（加来裕人）
6. 化学実習2（加来裕人，北村 圭分担）
7. がん疾患の薬物学（加来裕人分担）
8. 創薬化学（加来裕人分担）
9. 化学系総合演習（加来裕人分担）
10. 薬学総合演習（加来裕人分担）
11. 総合薬学研究1
11. 総合薬学研究2
12. 総合薬学研究3
13. 総合薬学研究4

大学院

1. 反応有機化学 薬学演習（加来裕人）
2. 反応有機化学 薬学専門研究（加来裕人）
3. 分子集積体化学（加来裕人）

学部教育について

1年生対象

基礎化学，基礎有機化学は高校の化学から大学の化学への橋渡しの講義と位置づけ，薬学における化学の重要性を伝える導入的教育とした。学習効果を高めるために，別途補講として各講義6回の演習を教員数名（一回分）で精力的に行った（加来教授，北村助教参加）。基礎ゼミナールAでは，生命現象に化学がどのように関わっているかを，統合型の教育プログラムとして提供した。薬学演習1にて，少人数での化学演習をおこなった。これら講義を通し，化学に親近感がわくように務めた。講義中に練習問題を行うことで，学習内容をその日の内に修得するように務めた。有機化学2では，芳香族化合物の性質と反応，立体化学，など本格的な有機化学の講義が開講された。有機化合物の性質，反応の成り立ちなどを理解する事を目標とした。

講義時間以外に補講（28時間），一回ごと講義のために費やした準備時間は3時間/講義一回程度

2, 3年生対象

化学実習(薬品化学実習)では医薬品の確認試験法を学ぶことにより, 官能基についての理解を深めてもらうことを目標とした. また, 医薬品のもつ薬理, 生理, 生化学的性質についても理解を深め, 医薬品を総合的に把握する能力を身に付けるよう働きかけた.

講義時間以外に補講(3時間), 一回ごと講義のために費やした準備時間は2時間/講義一回程度実習に55時間を費やした. また準備時間は15時間.

4, 5, 6年生対象

卒業研究として位置づけられている総合薬学研究1, 2, 3, 4では, 最先端の有機化学研究実験指導を行った. 学会発表, 学術雑誌への投稿を目指し, 学生は熱心に研究活動に従事している. また, 研究室セミナーを開催し学習を促した.

指導に費やす時間は6時間/日.

創薬化学では, 薬学部6年制におけるアドバンスト教育の一環として, 有機化学を基盤として医薬品がどのように開発されるのかを知り, 薬物治療に携わる専門家としての知識の習得を目的とした. 具体的には, 有機化学の反応について講義を担当した. 化学系総合演習では, 薬学で学習する基礎的な有機化学を中心に, 演習形式を織り交ぜながら講義をした.

薬学総合演習

加来教授は, 6年制薬学部教育の集大成と位置づけられている薬剤師国家試験に向けた教育に従事している. 6年生後期に入ると加来教授は, 「化学(有機反応)」分野を担当し, 学生の学力の向上に努めている. 指導及び資料作成に費やす時間は膨大である. また, 講義担当者として, 面談や問題演習を通して, 学生に寄り添い学習指導を行っている.

大学院教育について

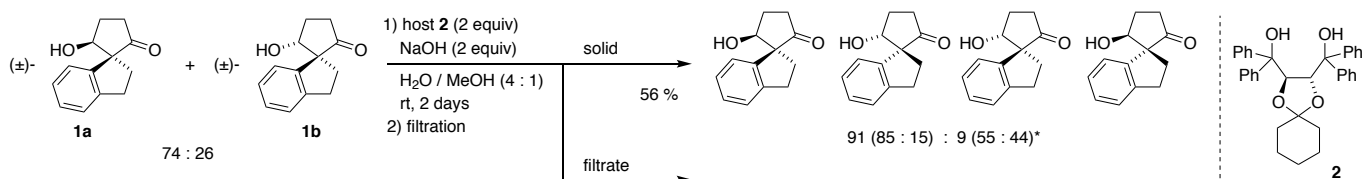
学位論文作成研究として位置づけられているすべての科目で, 最先端の有機化学を理解し, 自ら課題設定し, 解決していく能力の獲得を目指した. 研究内容は, 当研究室で展開しているテーマ「アブラムシから単離したピラノナフトキノン二量体色素の化学変換」に関するものである.

指導に費やす時間は7時間/日.

研究の概要

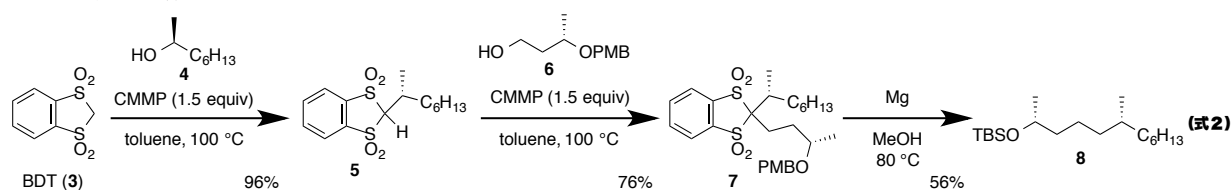
(1) 不斉分子認識を利用した光学活性化合物の調製: デラセミ化法の新展開(担当: 加来)

医薬品をはじめとした生物活性物質は, 光学活性体として供給されることが望ましい. 二種のエナンチオマー間で活性強度が異なったり, 全く違った生物活性が発現したりすることがあるからである. 従って物質供給の立場からは, 望まれる光学異性体をできるだけ純粋に合成すべきである. 不斉中心をもつ化合物の調製法はいくつかあるが, なかでも不斉合成は極めて有用な方法であり, 近年急速に発展してきた. これまで, エナンチオ面選択性を利用する速度論支配下での反応が主に開発されてきた. これらは, 非常に優れた方法であるものの, 二段階以上を必要とし, さらに無水・低温など厳密に制御された条件下に反応を行わなければならないなどの制約がある. 一方, 熱力学的な平衡下での反応では, 不斉合成法としては大きく発展したとは言い難い. 平衡反応条件下では, いくつもの化合物が混合物として共存することも少なくないからである. そのような中, 当研究室では不斉分子認識を基盤とした包接錯体化により, 熱力学的支配のもとにラセミの α -モノ置換環状ケトン類を光学活性体に変換する方法(デラセミ化法)を開発している. ラセミのケトン塩基性条件下にホスト分子と混合するだけで光学活性体にしてしまうデラセミ化法は, これまでにない斬新な方法であり, 光学活性なカルボニル化合物やアルコール類の効率的な調製法として広く普及する可能性がでてきた. そこで本年度は, 分子内アルドール反応を平行に利用したスピロシクロペンタノン類に本法を適用した. 例えば, スピロシクロペンタノン(1)の異性体混合物を, 水/メタノール(4:1)混合溶媒中, TADDOL型ホスト分子2と懸濁下, 激しく攪拌した. 2日後ろ別した固体側から, 高純度の高まった光学活性体が収率56%で得られた(式1). この他, 3種類のゲスト分子を光学活性体へ導いた.



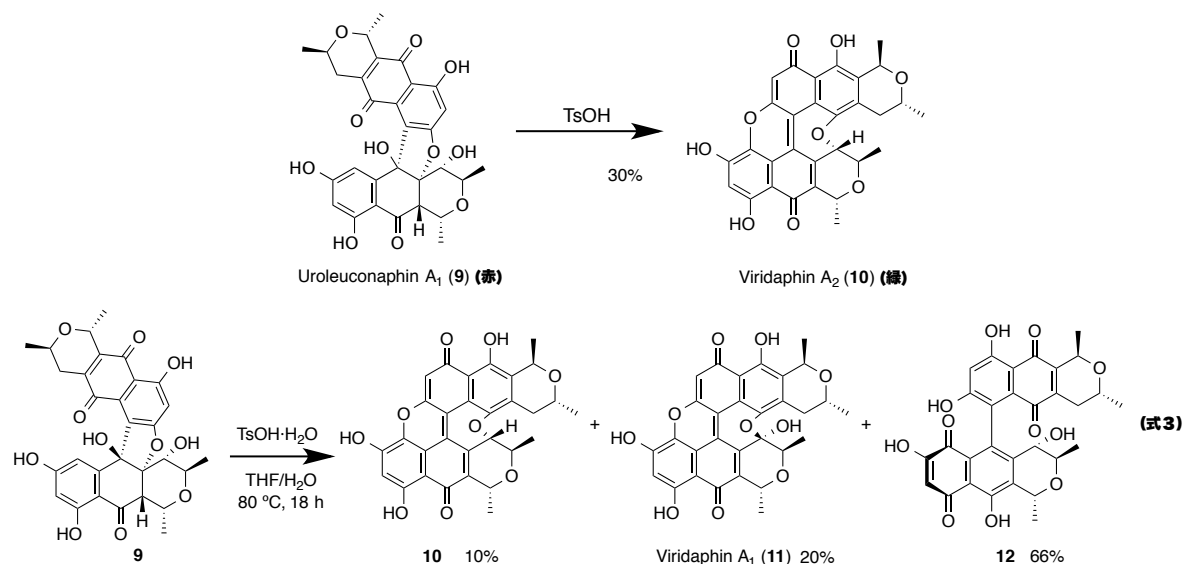
(2) 新光延試薬を用いた新たな骨格構築法の開発 (担当: 北村, 加来)

新しい光延試薬を開発しようという研究例は世界的に見ても数少ない。このような背景の下、我々は CMMP, CMBP 等のホスホラン型の新光延試薬を世界に先駆けて開発した。これら新試薬は、 pK_a の制約から従来の光延試薬では活性化できない炭素、窒素求核剤の反応を申し分ない収率で進行させた。さらに、二級アルコールの反応では完全に Walden 反転することも証明している。これらの結果は効率的な炭素-炭素、炭素-窒素形成反応として高く評価され、合成化学の重要な手法となっている。本年度は、ベンゼンジチオソルテトラオキシド (BDT, **3**) を求核剤として逐次的に光延反応を行うことで、光学活性鎖状アルカンの調製を試みた。具体的には、BDT を CMMP 存在下、種々のアルコールと光延反応を2度行い、最後に還元することで形式的に2つのアルコールがメチレン炭素を介して結合した鎖状アルカンを得るというものである。例えば、BDT (**3**) に対して CMMP 存在下、S 体の 2-オクタノール(**4**) と反応させると、アルコール由来の立体化学が完全に反転した R 体の生成物 **5** が収率 96% で得られた。このものに対してさらに CMMP 存在下、第二級アルコールを保護した光学活性アルコール **6** を反応させることでジアルキル化物 **7** が収率よく得られた。最後にメタノール中マグネシウムを作用させ、脱スルホニル化することで、2位と6位に2つの不斉点をもつ光学活性化合物 **8** が収率 56% で得られた (式 2)。これにより、複数の遠隔不斉点をもつ様々な鎖状化合物を系統的に合成する方法の開発に成功した。



(3) アブラムシのもつポリケタイド系色素の全合成 (担当: 北村, 加来)

アブラムシは色鮮やかなものが多く存在し、その体色は種の認識をはじめ警告色や保護色としての役割をもつとされる。当研究室により単離、構造決定されたウロロイコナフィン A₁ (**9**) (赤) やビリダフィン A₂ (**10**) (緑) は、ピラノナフトキノン同士が複数箇所て結合した複雑な二量体構造を持ち、抗菌活性に加え、ヒト前骨髄性白血病細胞(HL-60)に対する細胞毒性を示す。このような芳香族ポリケチド由来色素分子の合成を当面の研究課題とし、今年度は、赤色素ウロロイコナフィン A₁ (**9**) に酸を作用させることで、緑色素ビリダフィン類へと変換することができた。すなわち、パラトルエンスルホン酸存在下、ウロロイコナフィン A₁ (**9**) を作用させるとビリダフィン A₂ (**10**) を収率 30% で得た。また、本反応を含水溶媒中で行ったところ、ビリダフィン A₂ の4位が酸化されたビリダフィン A₁ (**11**) を収率 20% で得た。またこのとき、橙色色素であるビスピラノナフトキノン(**12**)が 66% 副生した (式 3)。



外部誌上発表

2018年1月~2022年12月(5年間)

[原著論文]

徳島文理大学 薬学部 年報

1. Deracemization of α -Monosubstituted Cyclohexanone in the presence of a TADDOL-type Host Molecule. H. Kaku, M. Ito, M. Horikawa, T. Tsunoda, *Tetrahedron*, **2018**, 74 (1), 124-129.
2. 3,3-Dimethoxypropylsulfonyl Group: A New Versatile Protecting and Activating Group for Amine Synthesis. I. Sakamoto, Y. Kawada, H. Kaku, K. Iwaoka, T. Naito, K. Makida, Y. Takeuchi, T. Nishii, M. Horikawa, T. Tsunoda, *Tetrahedron*, **2018**, 74 (24), 3052-3060.
3. A role of uroleuconaphins, polyketide red pigments in aphid, as a chemopreventor in the host defense system against infection with entomopathogenic fungi. M. Horikawa, M. Shimazu, M. Aibe, H. Kaku, M. Inai, T. Tsunoda, *J. Antibiotics*. **2018**, 71, 992-999.
4. Optically Active 2,7,10,15-Tetrahydroxytetraphenylene: Clathrates with Both Enantiomers of 1-Phenylethylamine and Their Stability. H. Kaku, A. Mitarai, N. Okamoto, K. Tanaka, S. Ichikawa, T. Yamamoto, M. Inai, T. Nishii, M. Horikawa, T. Tsunoda, *Eur. J. Org. Chem.* **2018**, 48, 6991-6999.
5. Piperidine and Azetidine Formation by Direct Cyclization of Diols with *N*-Nonsubstituted Sulfonamide under The Mitsunobu Conditions Utilizing (Cyanomethylene)Tributylphosphorane (CMBP) and Its Application to The Synthesis of Lupinine. H. Kaku, Y. Sonoda, H. Hishida, Y. Taniguchi, A. Kubo, T. Hamaguchi, M. Horikawa, M. Inai, K. Kitamura, T. Tsunoda, *Heterocycles* **2019**, 98 (11), 1525-1535.
6. Intramolecular benzoallene-alkyne cycloaddition initiated by site-selective S_N2' reaction of epoxytetracene en route to π -extended pyracylene. K. Kitamura, K. Asahina, K. Adachi, T. Hamura, *Chem. Commun.* **2019**, 55, 11021-11024.
7. Total Syntheses and Cytotoxic Evaluations of Cryptolactones A1, A2, B1, B2 and Their Derivatives. M. Inai, Y. Oguri, M. Horikawa, H. Kaku, S. Suzuki, K. Kitamura, T. Tsunoda, *Chem. Pharm. Bull.* **2020**, 68, 380-383.
8. Isoacenofuran: novel quinoidal building block for efficient access to high-ordered polyacene derivatives, K. Kitamura, R. Kudo, H. Sugiyama, H. Uekusa, T. Hamura, *Chem. Commun.* **2020**, 56, 14988-14991.
9. Synthesis of the Common Monomeric Unit of Uroleuconaphins and Viridaphins via Hauser-Kraus Annulation, K. Kitamura, H. Kanagawa, C. Ozakai, T. Nishimura, H. Tokuda, T. Tsunoda, H. Kaku, *Synthesis* **2021**, 53(09), 1629-1635.
10. Strong acid-promoted skeletal remodeling of the aphid pigment: red uroleuconaphin to green viridaphin C. Ozakai, K. Kitamura, M. Horikawa, T. Hoshiyama, A. Imamura, T. Yoneyama, A. Umeyama, M. Noji, T. Tsunoda, H. Kaku, *New J. Chem.*, **2022**, 46, 2600-2604.
11. Base-induced isomerization of red uroleuconaphins revisited: Characterization and absolute stereochemistry of the yellow aphid pigments uroleuconaphins A2 and B2 C. Ozakai, K. Kitamura, M. Horikawa, T. Tsunoda, H. Kaku, *New J. Chem.*, **2022**, 46, 16256-16259.

口頭発表・学会発表

2022年1月～12月

- 1) 熱力学的平衡条件下, 不斉分子認識を利用した光学活性ニトロ化合物の調製, ○伊東亜弥, 加来裕人, 北村 圭, 角田鉄人, 日本薬学会第142年会, 2022.3.26, 名古屋 (オンライン)
- 2) アブラムシ色素ウロロイコナフィン類の合成研究, ○山田侑奈, 北村 圭, 角田鉄人, 加来裕人, 日本薬学会142年会, 2022.3.27, 名古屋 (オンライン)
- 3) アブラムシから単離したピラノナフトキノン二量体色素の化学変換, ○大境千晴, 北村 圭, 堀川美津代, 今村朱里, 米山達朗, 梅山明美, 野路征昭, 角田鉄人, 加来裕人, 第64回天然有機化合物討論会, 2022.9.7-9, 静岡 (ハイブリッド)
- 4) ビタミンEの合成研究, ○中峯彩華, 北村 圭, 加来裕人, 2022年日本化学会中国四国支部大会, 2022.11.12, 広島
- 5) ピラノナフトキノン二量体天然物の構造変換, ○大境千晴, 北村 圭, 加来裕人, 2022年日本化学会中国四国支部大会, 2022.11.13, 広島

- 6) エクソホリアマイシンの合成研究, ○北村 圭, 加来裕人, 2022 年日本化学会中国四国支部大会, 2022.11.13, 広島
- 7) 逐次的光延反応によるポリイソプレノイド化合物の系統的合成, ○北村 圭, 伊勢沙季, 角田鉄人, 加来裕人, 第 48 回反応と合成の進歩シンポジウム, 2022.11.28-29, 千葉
- 8) C-グリコシド天然物エクソホリアマイシンの合成研究, ○山崎太暉, 北村 圭, 加来裕人, 日本薬学会 143 年会, 2023.3.26, 札幌
- 9) ラクタム構造を有する光学活性ノルボルナン誘導体素子の短段階合成法の開発, ○寺内真優, 加来裕人, 喜屋武夏妃, 多田なつみ, 李 鎮旭, 氏原有喜, 北村 圭, 角田鉄人, 日本薬学会 143 年会, 2023.3.26, 札幌
- 10) ピラノナフトキノン二量体色素の化学変換, ○大境千晴, 北村 圭, 堀川美津代, 角田鉄人, 加来裕人, 日本薬学会 143 年会, 2023.3.27, 札幌
- 11) 包接錯体誘導化不斉変換法を用いた光学活性スピロクロペンタノンの調製, ○林 花恋, 北村 圭, 加来裕人, 日本薬学会 143 年会, 2023.3.27, 札幌
- 12) 光延反応を活用した α -トコフェロールの合成研究, ○中峯彩華, 北村 圭, 加来裕人, 日本薬学会 143 年会, 2023.3.27, 札幌
- 13) 動的不斉分子認識を利用したニトロ化合物のデラセミ化, ○伊東亜弥, 加来裕人, 北村 圭, 角田鉄人, 日本薬学会 143 年会, 2023.3.27, 札幌
- 14) 逐次的光延反応によるキラルアルコールの多成分連結法, ○北村 圭, 伊勢沙季, 角田鉄人, 加来裕人, 日本薬学会 143 年会, 2023.3.28, 札幌

特許

なし

社会貢献

加来教授：有機合成化学協会 代議員
 加来教授：日本プロセス化学会東四国フォーラム 幹事
 加来教授：有機合成化学協会中国四国支部 幹事
 加来教授, 北村助教：姫路薬剤師会主催, くすりと健康の週間 (2021) にて化学実験教室開催予定 中止 姫路
 北村助教：天然物化学談話会 世話人

管理・運営に係ること

加来教授：広報委員長
 加来教授：運営委員会
 加来教授：中期計画・アセスメント委員
 加来教授：入試改革委員
 加来教授：薬学教育協議会教科担当委員 (有機化学系)
 北村助教：国試対策委員
 北村助教：施設委員
 北村助教：安全対策委員
 北村助教：広報委員 (体験入学含む)

その他、新聞報道等

4 薬品製造学講座 Chemistry of Functional Molecule

教員

教授 今川 洋 着任年月日：2005年4月1日

最終学歴：1995年3月徳島文理大学大学院薬学研究博士後期課程修了。博士(薬学)

前職：徳島文理大薬学部准教授

講師 葛西祐介 着任年月日：2018年4月1日

最終学歴：2004年3月東北大学大学院理学研究科化学専攻博士課程後期課程修了。博士(理学)

前職：徳島文理大学薬学部助教 2013年4月1日

東北大学大学院理学研究科 COE フェロー

関西学院大学理工学研究科 博士研究員

大阪大学大学院理学研究科 特任研究員

教育の概要

担当科目：有機化学3（今川 洋）、反応化学（今川 洋）、薬学演習2（今川 洋）、大学院講義薬品製造学特論II（今川 洋、葛西祐介）、化学実習2（今川 洋、葛西祐介）、化学実習（葛西祐介、今川 洋）、総合薬学研究1, 2, 3, 4（卒論研究）（今川 洋、葛西祐介）、学部内インターンシップ2（今川 洋、葛西祐介）、基礎ゼミナールA（今川 洋、葛西祐介）、早期体験学習（今川 洋、葛西祐介）、薬物構造学（葛西祐介）、薬学総合演習（葛西祐介、90分×6）、処方せん解析学1（葛西祐介）

学部教育について

1. 教育達成目標 有機化学の基礎の習得を達成目標とし、医薬品を形を持つ分子という観点から捉えて考える力を養成することを目指す。定められた科目あたり15コマ（22.5時間）の他に、学生が訪問しやすい雰囲気を保って、学生の個別の質問に柔軟に対応しており、身近な教員であるよう努力している。また、復習の習慣を付けさせるために、その日に講義した内容のポイントを課題として出題しており、R4年度は、全ての提出課題を採点し、必要な場合はコメント付けて返却した。また試験前には、過去問を用いた演習を2回（90分×2相当）かけて行い、過去5年間の本試験の内容を全て解説した。さらに、再試験受験者には、本試験の問題で間違いが多かった内容を取り上げ、遠隔ライブ配信で補講を実施した。また総合薬学研究(卒論研究)では、高いレベルの研究活動に参加させることで、自分で考えて行動する能力を育成しており、その成果は、学術論文として発表すると共に、成果がまとまり次第、日本薬学会年会等で発表している。また意欲高い学生には、早い時期から学部内インターンシップ制度を利用して研究活動に参加させている。薬剤師が物質である医薬品を扱う職業である以上、物質の性質を理解するために、有機化学は必要不可欠の学問分野であり、全ての教科の基礎でもある。真の応用力を持った薬剤師を育てるためには、有機化学を完全に習得させることに妥協しないことが大切だと考えている。
2. 目標達成状況 6年生での本学学生の有機化学の実力は、全国平均を概ね超えており、目標は達成しているものと考えている。また、今年度は1年生に日本薬学会年会での発表を経験させた。また薬剤師国家試験問題を素材にし、配属研究室の垣根を超えて、複数の2年生も参加した勉強会を実施できた。
3. 教えるために使った時間 講義45時間、演習11時間、実習15時間、研究指導300時間、質問等30時間（今川の例）。国家試験勉強会も4回実施。
4. 課題と改善計画 有機系の研究室以外に配属した学生の中には、有機化学に苦手意識を持ったまま、6年生まで進級してゆくものもいる。現在も実施しているが、担当科目の履修が終了したあとでも、学生が演習等で化学分野の問題に疑問点を持った場合に、気軽に質問できる雰囲気や環境を保っていくつもりである。また、配属研究室の垣根を超えた、薬剤師国家試験問題勉強会も継続して実施する。

大学院教育について

1. 教育達成目標 学部での基礎教育を基盤として、有機合成の手法を究めることで、さらに高いレベルの研究を遂行する能力の習得を目指している。これらの能力の習得は、医療現場で必要とされている、課題を自ら発見し解決する能力を育成することにつながる。また、医薬品開発をめざす研究者の育成も目的としている。
2. 目標達成状況 研究成果の達成状況については次の項目に記述した。
3. 教えるために使った時間 担当研究室に大学院生が0名となり、直接的な指導を行う機会はなかった。大学院講義として、2名の大学院1年生に講義を行なった。（90分×15回）また、大学院学生の博士論文の主査を務めた。
4. 課題と改善計画 大学院生が今年度は0名であり、進級する学生の確保が必須である。学部学生に学会発表を経験させ、基礎研究に興味を持たせる努力も継続して行う。

研究の概要

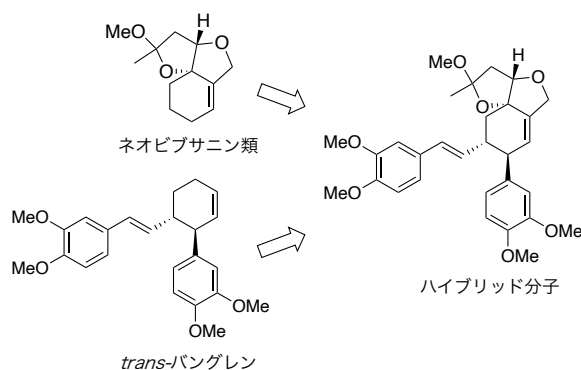
本講座では、大きく分けて次の3つの研究テーマを中心に研究を展開している。

- 1 「生理活性天然有機化合物と関連化合物の合成研究」
- 2 「新規機能性分子の開発」
- 3 「新しい反応と合成法及び触媒の開発」

「生物活性天然有機化合物と関連化合物の合成」

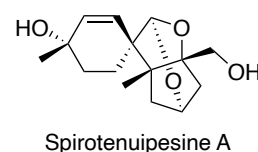
神経突起伸張活性をもつネオビブサニン類と NGF 様作用をもつバングレンのハイブリッド分子の創製

- 1) **研究の達成目標、その意義・背景** 本学薬品物理学講座の福山らによって、サンゴジュより単離された見出されたネオビブサニン A および B が、NGF の神経突起伸張活性を増強する作用を有することが明らかにされている。しかし、その作用機序は未だ明らかになっておらず、その解明は新たな認知症治療薬開発の礎になると考えられる。私たちは、ネオビブサニン類をターゲットの定め、その化学合成に取り組むと共に、その作用機序解明、さらにより高活性な誘導体の開発を目指して研究を展開してきた。その一環として、タンパク質である NGF の分化誘導活性と類似の活性を有する有機低分子のバングレンと、NGF の作用を増強し、神経突起の伸長を促進するネオビブサニン類の構造重ね合わせによる新規ハイブリッド誘導体の合成と活性評価を行った。また新規の光親和性標識を開発し、ネオビブサニンと親和性を有するタンパク質の同定を行った。
- 2) **目標達成状況** これまでに、ターゲット分子の合成に成功し、その活性評価により、ハイブリッド分子は、ネオビブサニン骨格を持つものとして始めて、NGF 類似の分化誘導活性を合わせ持つことを明らかにした。また光親和性標識化したネオビブサニン誘導体を用いて、ネオビブサニンに親和性を有するタンパク質を検出した。
- 3) **成果の概要と自己評価** 目的のハイブリッド分子の合成に成功すると共に、活性評価も行い、論文発表も終えたことから当初の目的は達成されたと考えている。ネオビブサニンに親和性を有するタンパク質検出については論文執筆中である。
- 4) **今後の課題** コロナ禍で予定が遅れているが今後、ハイブリッド分子を *in vivo* で評価し、医薬品シーズとしての可能性を検討する予定である。
- 5) **外部資金導入実績** 今川 洋：平成 17 年度科学研究費補助金 基盤研究 C、神経突起伸張活性を持つビブサニン類及びフラノビブサニン類の合成研究。平成 20 年度科学研究費補助金 基盤研究 C、抗痴呆薬の開発を目指したネオビブサニン類及びネオビブサニン関連化合物の合成研究。平成 23 年度科学研究費補助金 基盤研究 C、アルツハイマー病治療薬の開発を目指したネオビブサニン類の作用機序の解明。
- 6) **内部・外部との共同研究** 本研究は本学薬品物理化学の堂上教授、微生物学教室 永浜教授、竹原講師、岐阜医療科学大学の松井准教授らとの共同研究である。



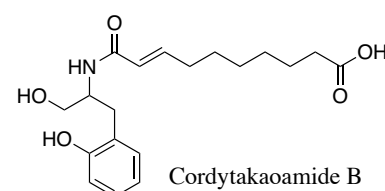
グリア細胞からの神経栄養因子産生を促進するスピロテヌイペシンAの合成

- 1) **研究の達成目標、その意義・背景** スピロテヌイペシンAは東北大学の島らによって、冬虫夏草ハナサナギダケから単離、構造決定されたセスキテルペンで、グリア細胞における神経栄養因子の産生を促進する活性を有しており、神経変性疾患の治療薬シーズとして期待されている。しかし、その作用機序は不明で、構造活性相関も明らかになっていない。私達は、新規な創薬シーズを開発する目的で、スピロテヌイペシンAの全合成を行うと共に、その機序解明と構造活性相関を明らかにすべく誘導体の合成に取り組んだ。
- 2) **目標達成状況** まずサンプルの量的供給を目的とする合成ルート開発に取り組んだ。その結果、立体選択的な Ireland-Claisen転位を鍵反応として、スピロテヌイペシンAのラセミ体の全合成を、22工程、12.6%の総収率で達成した。また、8種の誘導体合成と、ジアステレオマー法による両光学異性体の調製を行った。それらを用いて、構造活性相関を解析した結果、活性発現には、天然物と同じ(+)体の立体化学と構造中の2つのアルコール、二重結合が必須であることを見出した。また、産生が促進される神経栄養因子の種類を同定する目的で、NGFの活性を増強するネオビブサニン誘導体の共存下、活性評価を行った。その結果、活性の増強は確認されず、さらに、抗NGF抗体を利用した中和実験でも阻害活性が観察されなかったことから、スピロテヌイペシンAはグリア細胞からNGFとは異なる神経栄養因子の産生を促進していることが明らかとなった。さらに不斉合成への展開を検討し、遠隔不斉誘導を基盤とする不斉 Ireland-Claisen転位に必要な原料合成に取り組んだが、新型コロナウイルス感染症の影響もあり、完成には至っていない。
- 3) **成果の概要と自己評価** 不斉合成は達成されておらず、課題を残した。
- 4) **今後の課題** 今後、不斉合成と構造を単純化した誘導体の創製を目指す。また、グリア細胞が混在した初代培養神経細胞に対する効果を検討する。さらにNGFの作用を増強するネオビブサニン類と、NGF産生を促進するスピロテヌイペシンAを組み合わせた二重活性化による神経機構修復の可能性について検討を進めたい。
- 5) **外部資金導入実績** 科学研究費補助金 基盤研究 C、(+)-Spirotenuipesine A の全合成と二活性化による神経機修復。笹川科学研究助成
- 6) **内部・外部との共同研究** 本学薬品物理化学教室及び、岐阜医療科学大学の松井准教授らとの共同研究である。



Cordytakaoamide B の合成研究

- 1) **研究の達成目標、その意義・背景** Cordytakaoamide B は、本学梅山教授らによって冬虫夏草菌の *Cordyceps takaomontana* NBRC101754 から、単離構造決定された化合物である。しかしながらその絶対配置は決定されておらず、生物活性についても十分に検討されていない。そこで、Cordytakaoamide B の効率的な不斉合成法の確立を目差して研究を行った。
- 2) **目標達成状況** フェニルアラニンの分子内ラクトン化反応を開発することで、従



来法よりも短段階でオルトチロシン骨格を構築することができた。続くクロスメタセシス反応による側鎖カルボン酸部の導入により、天然物の合成に成功し、その絶対配置を決定した。現在類縁体の天然物の合成に取り組んでいる。

- 3) **成果の概要と自己評価** 天然物の絶対配置決定は、論文にまとめ発表した。
- 4) **今後の課題** 構造を単純化した化合物、鏡像体の合成を行い、構造類似性から活性を持つことが推察される、スフィンゴミエリナーゼ阻害活性や神経突起伸長促進活性について評価する予定である。
- 5) **外部資金導入実績** なし
- 6) **内部・外部との共同研究** 本学生薬学教室との共同研究である。また、神経突起伸長促進活性については、本学薬品物理化学教室及び、岐阜医療科学大学の松井准教授らとの共同研究である。

3「新しい反応と合成法及び触媒の開発」

長鎖保護基を利用した迅速ペプチド合成法の開発

1) **研究の達成目標、その意義・背景** 長鎖保護基は、ODSに吸着する性質を持つ。この性質を利用して、反応は、速度の速い液相で行い、反応後の後処理は、ODSに吸着させて固相で行うことで、簡単な濾過で精製する、固相と液相の利点を両方兼ね備えた、新しいペプチド合成法の開発を行った。また、セーフティーキャッチ型の保護基に発展させることで、アミド結合を形成しながら長鎖保護基を切り離せる新たな合成手法の開発を進める。

2) **目的達成状況** 本学梅山らによって冬虫夏草オオセミタケから単離された抗マalaria活性環状ペプチドであるヘテロポダミドCは、構成アミノ酸の結合位置が未決定であり、合成によるその構造の確認に挑戦し、推定される候補構造の4つ全ての合成に成功したが、天然物とは一致しなかった。天然物の測定データを再検討していただいた結果、構成アミノ酸の誤りが示唆された。そこで、新たに候補構造を設定し、それらを化学合成することで、ヘテロポダミドCの真の構造決定に成功した。

3) **成果の概要と自己評価** 今後、さらに様々な天然の環状ペプチド合成に応用するために、セーフティーキャッチ型の保護基のより効率的な脱保護条件を見出す必要がある。

4) **今後の課題** セーフティーキャッチ型の保護基の、最適な脱保護条件を見出すのが当面の課題である。

5) **外部資金導入実績** なし

6) **内部・外部との共同研究** 本学生薬学教室との共同研究である。

外部誌上发表

* 2018年1月以降2022年12月まで

[原著論文]

2022

1. Short-step Synthesis of Cordytakaoamide B and Cordycepamide C via Intramolecular Regioselective Oxidation-Lactone Formation, Kasai, Yusuke; Ogawa, Takamitsu; Kawata, Mao; Tanigawa, Kana; Elshamy, Abdelsamed I.; Yoneyama, Tatsuro; Noji, Masaaki; Umeyama, Akemi; [Imagawa, Hiroshi](#), *Natural Product Communications*, **2022**, 17 (5), 1934578X221099141.
2. Total Syntheses of Proposed Structures of 4,10-Dihydroxy-8,12-guaianolides, Kimura, Yuki; Ohashi, Eisaku; Karanjit, Sangita; Taniguchi, Takashi; Nakayama, Atsushi; [Imagawa, Hiroshi](#); Sato, Ryota; Namba, Kosuke, *Organic Letters*, **2022**, 24(17), 3297-3301.
3. Antimicrobial metabolite of Cordyceps tenuipes targeting MurE ligase and histidine kinase via in silico study, Tatsuro Yoneyama, Abdelsamed I. Elshamy, Junpei Yamada, Walaa A. El-Kashak, Yusuke Kasai, [Hiroshi Imagawa](#), Sayaka Ban, Masaaki Noji, Akemi Umeyama, *Appl Microbiol Biotechnol*, **2022**, 106, 6483-6491.

2021

1. A Concise Total Synthesis of Dehydroantofine and Its Antimalarial Activity against Chloroquine-Resistant Plasmodium falciparum, Yamasaki, Naoto; Iwasaki, Ikumi; Sakumi, Kazu; Hokari, Rei; Ishiyama, Aki; Iwatsuki, Masato; Nakahara, Masataka; Higashibayashi, Shuhei; Sugai, Takeshi; [Imagawa, Hiroshi](#); Kubo, Miwa; Fukuyama, Yoshiyasu; Omura, Satoshi; Yamamoto, Hirofumi, *Chemistry - A European Journal*, **2021**, 27(17), 5555-5563.
2. Total synthesis of (±)-spirotenupesine A, a promoter of neurotrophic factor secretion from glial cells, Yanagimoto, Tsuyoshi; Yamada, Sayo; Kasai, Yusuke; Yamamoto, Hirofumi; Kubo, Miwa; Fukuyama, Yoshiyasu; [Imagawa, Hiroshi](#), *Tetrahedron Letters*, **2021**, 64, 152723.

2020

1. Design and synthesis of dual active neovibsanin derivatives based on a chemical structure merging method. Yanagimoto, Tsuyoshi; Kishimoto, Suguru; Kasai, Yusuke; Matsui, Nobuaki; Kubo, Miwa; Yamamoto, Hirofumi; Fukuyama, Yoshiyasu; [Imagawa, Hiroshi](#), *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, **2020**, 30(20), 127497.
2. New isopimaradiene diterpenoids from kaempulchraol E via Rhizopus oryzae fungal transformation. Elshamy, Abdelsamed I.; Abd El Aty, Abeer A.; Yoneyama, Tatsuro; Hussien, Taha A.; [Imagawa, Hiroshi](#); Suenaga, Midori; Umeyama, Akemi; Hegazy, Mohamed-Elamir F. *Phytochem. Lett.*, **2020**, 38, 107-111.
3. A synthetic protocol for (-)-ketorolac; development of asymmetric gold(I)-catalyzed cyclization of allyl alcohol with pyrrole ring core, Sasaki, Ikuo; Yamasaki, Naoto; Kasai, Yusuke; [Imagawa, Hiroshi](#); Yamamoto, Hirofumi, *Tetrahedron Lett.*, **2020**, 61(10), 151564.

2019

1. New alkaloidal metabolites from cultures of entomopathogenic fungus Cordyceps takaomontana NBRC 101754, Hama, Maichi; Elshamy, Abdelsamed I.; Yoneyama, Tatsuro; Kasai, Yusuke; Yamamoto, Hirofumi; Tanigawa, Kana; Oshiro, Ayari; Noji, Masaaki; Ban, Sayaka; [Imagawa, Hiroshi](#); Umeyama, Akemi, *Fitoterapia*, **2019**, 139, 104364.

- Marylosides A-G, norcycloartane glycosides from leaves of *Cymbidium great flower* 'Marylaurencin', Yoneyama, Tatsuro; Iseki, Kanako; Noji, Masaaki; Imagawa, Hiroshi; Hashimoto, Toshihiro; Kawano, Sachiko; Baba, Masaki; Kashiwada, Yoshiki; Yahagi, Tadahiro; Matsuzaki, Keiichi; Umeyama, Akemi, *Molecules*, **2019**, *24* (13), 2504.
- Asymmetric Total Syntheses and Structure Elucidations of (+)-Eurotioidide F and (+)-Eurotioidide G, Atsushi Nakayama, Hideo Sato, Shuji Nagano, Sangita Karanjit, Hiroshi Imagawa, Kosuke Namba, *Chem. Pharm. Bull.*, **2019**, *67*, 953–958.
- Anti-biofilm property of sulfated vizantin against *Streptococcus mutans* - Influence of sucrose included in growth media and expression analysis of genes related to biofilm formation. S. Takenaka, T. Hasegawa, M. Oda, N. Takahashi, T. Isono, N. Ohkura, H. Yamamoto, K. Tabeta, Y. Noiri, *Jpn. J. Conserv. Dent.*, **2019**, *in press*

2018

- m*-C₂B₁₀H₁₁HgCl/AgOTf-Catalyzed Reaction for Reductive Deoxygenation. Naoto Yamasaki, Marina Kanno, Kyohei Sakamoto, Yusuke Kasai, Hiroshi Imagawa, Hirofumi Yamamoto, *Synlett*, **2018**, *29*(02), 169-175.
- Kaemgalangol A: Unusual seco-isopimarane diterpenoid from aromatic ginger *Kaempferia galangal*, Ningombam Swapana, Takehiro Tominaga, Abdelsamed I. Elshamy, Mahmoud A. A. Ibrahim, Mohamed-Elamir F. Hegazy, Midori Suenaga, Hiroshi Imagawa, Masaaki Noji, Akemi Umeyama. *Fitoterapia*, **2018**, *129*, 47-53.
- Sulfated vizantin suppresses mucin layer penetration dependent on flagella motility of *Pseudomonas aeruginosa* PAO1. N. Hayashi, Y. Furue, D. Kai, N. Yamada, H. Yamamoto, T. Nakano, M. Oda, *Plos one*, **2018**, *13*, e0206696.
- Sulfated vizantin induces the formation of phagocytic extracellular traps. M. Oda, M. Kurosawa, H. Yamamoto, H. Domon, T. Kimura, T. Isono, T. Maekawa, N. Hayashi, N. Yamada, Y. Furue, D. Kai, Y. Terao, *Microbiol. Immunol.*, **2018**, *62*, 310-316.
- Syntheses of thallusin analogues and their algal morphogenesis-inducing activities, Yamamoto, Hirofumi; Takagi, Yuichi; Yamasaki, Naoto; Mitsuyama, Tadashi; Kasai, Yusuke; Imagawa, Hiroshi; Kinoshita, Yutaro; Oka, Naohiro; Hiraoka, Masanori, *Tetrahedron*, **2018**, *74* (50), 7173-7178.

[著書・訳書]

- PC12 細胞に対する突起伸展促進活性を持つネオビブサニン類の合成—アルツハイマー病の新しい治療薬をめざして— 今川洋, 西沢麦夫, シーエムシー出版, ファインケミカルシリーズ, 日本発ブロックバスターを目指して—創薬研究の最前線— p138
- 現場で役立つ! 臨床医薬品化学 化学同人 分著: 穴田仁洋, 石井伊都子, 今川洋, 大田章, 大和田智彦, 片川和明, 齊藤直樹, 周東智, 杉原多公通, 高橋秀依, 田村修, 夏莉英明, 林良雄, 張功幸, 広川美視, 廣谷功, 福山愛保, 前崎直容, 宮田興子, 柳田玲子, 山口泰史, 吉田昌裕

[邦文総説・解説等]

- 塩メタセシス反応を利用した水銀塩触媒反応の開発と不均一系触媒の設計, 山本博文, 山崎直人, 佐々木郁雄, 今川 洋, *有機合成化学協会誌* **2019**, *77*, 982-993.

口頭発表・学会発表

2022年. 1月~2022年. 12月まで

- カルボン酸とスルホニルイソシアナートの縮合反応による *N*-アシルスルホンアミド構築法の検討、○高木 宝暉、佐川 友梨、葛西 祐介、今川 洋、日本薬学会年会 142 年会（名古屋）2022.3.25-28
- フェニアラニンの分子内酸化的ラクトン化によるオルトチロシン骨格構築を利用した *N*-アシルオルトチロシノール化合物の合成、○川田 真大、小川 貴充、谷川 佳那、葛西 祐介、今川 洋、日本薬学会年会 142 年会（名古屋）2022.3.25-28
- 長鎖保護基の特性を利用した環状ペプチドの合成とヘテロポダミド C の構造決定への応用、○西岡 佑介、米山 達朗、杉本 友美、柳本 剛志、新居 慎也、井下 美咲、金城 茜、中村 由佳里、葛西 祐介、野路 征昭、梅山 明美、今川 洋、日本薬学会年会 142 年会（名古屋）2022.3.25-28

特許

なし

社会貢献

- 出張講義（理数探索基礎出前講義）：徳島県立城北高校（理数科 1 年生 30 名、教員 5 名）今川洋, 2022 年 6 月 28 日, 講義と実験
- 出張講義（地域連携出張講義プログラム）：徳島県立城ノ内中等教育学校（1~3 年 17 名）葛西祐介、2022 年 8 月 18 日、講義（体験型）

管理・運営に係ること

今川 洋：学科長、薬学部自己点検・評価委員会委員長、研究委員会委員、大学院教務委員、薬学教育協議会教科検討委員会有機化学系委員
葛西祐介：教務委員、学生委員、入試委員（処理）、5 年生基礎コース委員

その他、新聞報道等

5 薬品分析学

Analytical Chemistry

教員

教授 田中好幸 着任年月日：2015年4月1日

最終学歴：1998年3月25日 大阪大学大学院理学研究科 無機及び物理科学専攻 博士課程修了 学位：博士(理学)

前職：東北大学大学院薬学研究科准教授(2007年4月1日～2015年3月31日)、同大学院助教授(2007年3月1日～2007年3月31日)、同大学院講師(2002年10月1日～2007年2月28日)、同大学院助手(2001年9月1日～2002年9月30日)

助教 森川雅行 着任年月日：2022年4月1日

最終学歴：2014年3月徳島文理大学大学院 香川薬学研究科 創薬科学専攻 博士後期課程修了 学位：博士(薬学)

前職：徳島文理大学香川薬学部助教(2016年4月1日～2022年3月31日)、株式会社テクノプロ テクノプロ・R&D社 住友化学 筑波開発研究所勤務(2015年4月1日～2016年3月31日)、日本学術振興会 特別研究員(2013年4月1日～2015年3月31日)

教育の概要

担当科目

学部(6年制)

1. 基礎物理学(田中好幸)
2. 薬品分析学3(田中好幸・(機器分析センター)岡本育子)
3. 機器分析学(田中好幸)
4. 物理学実習2(田中好幸、森川雅行、(機器分析センター)中島勝幸・岡本育子)
5. 総合薬学研究1(新カリ3年生)(田中好幸、森川雅行)
6. 総合薬学研究2(新カリ4年生)(田中好幸、森川雅行)
7. 総合薬学研究3(新カリ5年生)(田中好幸、森川雅行)
8. 薬学演習1(田中好幸(読解力強化))
9. 基礎ゼミナールA(田中好幸、森川雅行)

大学院(薬学研究科)

1. 医薬品解析学(田中好幸)

学部教育について

1. 教育達成目標

分析関連科目の習得とは、理論(道理)に基づいて筋道を立てて問題を解決する力を身につけることと考えている。

具体的には、高校物理(分析化学、物理化学の基礎)や分析化学の考え方および基礎力を養成することを目標とした。

2. 目標達成状況

2022年度の第1回プレースメントテストでは、物理の得点率が43%であった。その後の第2回プレースメントテストでは、物理の得点率が35%となった。物理学のリメディアル教育として実施されている基礎物理学では理解の増進が見られたが、それがプレースメントテストの結果と連動していない理由については不明である。なお得点率が上がらなかった理由としては、基礎物理学の講義でサポートできている範囲が力学に限られている可能性がある。

2年生科目の薬品分析化学3(クロマトグラフィー)において、基礎化学の復習を盛り込みつつ、適宜、演習問題を課すことで、習熟度の向上を図った。今年度は基本的に対面講義で実施した。さらに改新カリキュラムになったことにより、応用分析学の内容も盛り込まれることとなった最初の年度となった。岡本先生と田中の分担により、全範囲を講義できることが実証できた点は良かったことである。

機器分析学においても、例年通り講義資料に音声解説を加えた予習ビデオを講義前に学生に公開し、加えて、高校物理の範囲についての基礎を学ぶための補助ビデオも作成した。これらにより、理解を深めるための教材がより補強されたことになる。なお、YouTubeを利用することで、再生回数から予習者の数がわかるようになった。その結果、4～5割の学生が予習をしてくれていることがわかった。今後も予習形式の講義を続けていきたい。

また1年生の薬学演習1の基礎コース(読解力向上)の講義を新たに実施した。今年度は薬品分析学1の教科書をテ
徳島文理大学 薬学部 年報

キストとして、読解力演習問題を作成した。その結果、成績上位者でも読解力がそれほど高くないことが判明した。なお本講義を通じて、文章を読めていると思っていた学生が、ちゃんと読めていなかったことに気づくきっかけを与えることができた。読解力の講義は今後も重要になると感じた。

3. 教えるために使った時間

前期 90 分×30 回、後期 90 分×23 回、国試対策講義 90 分×4 回、国試対策演習補講 90 分×3 回、編入生補講（集中講義）6 日、学生実習 12 日、講義準備、学生実習の再編成、化学系／物理系講義すり合せ、総合薬学研究指導。これらを併せると教育エフォートは 70%を越えていると思われる。

4. 課題と改善計画

基礎物理学においては、どのようにして薬学に関わる物理学を網羅できるか他の科目担当者とも共同で考えていきたい。薬品分析学 3（クロマトグラフィー）、機器分析学では、学生の目を引くトピックの提示まではできていないが、YouTube 化して、動画上の工夫で、ある程度学生の興味を引くことができたと思われる。それにより学生の学習意欲自体を向上させることを目指したい。さらに現在、物理系／化学系／生物系科目で、講義の再編成が進行しており、知識の系統的な伝達に向けた準備を進めたい。

大学院教育について

1. 教育達成目標

研究力向上を目指した講義／指導を実施する。

2. 目標達成状況

NMR 分光法の講義で、学生の NMR 分光法の理解度を知ることができた。また、実験計画の立案を課題として与えることで、基礎学問を自分の研究と関連づけて考えるという視点を与えることができたと考えられる。次のステップとしては、より意義のある実験計画を立てるための訓練も組み込んでいきたい。

3. 教えるために使った時間

前期 180 分×6 回

4. 課題と改善計画

指導学生の獲得に努める。

研究の概要

(1) DNA 修復酵素のメカニズム解析

（昨年度の課題）DNA 損傷として有名な 8-oxo-2'-deoxyguanine (8oxoG) をゲノム DNA から除去修復する酵素 hOGG1 の修復メカニズムについて解析を行っている。本酵素の活性残基は 249 番目のリシン残基 (Lys249) と 268 残基目のアスパラギン酸残基 (Asp268) である。塩基除去反応の際に、Asp268 と Lys249 の触媒機構上の役割を解明することを目的としている。Asp268 の役割の解明には、塩基除去反応の後に起こる β -リアーゼ反応を抑制する必要があるため、Lys249 を他のアミノ酸に置換した変異体の作製が課題としてあげられた。なお、Lys249 は理論化学計算による反応経路予測からプロトン供与体として働くことが予想されていたため、活性プロトンを持つアミノ酸（セリン(S)、チロシン(Y)、システイン(C)、アスパラギン酸(D)、グルタミン酸(E)、ヒスチジン(H)) に置換した変異体を作製した。作成した変異体のうち、ヒスチジン変異体 (K249H) のみに活性があることがわかった。本 K249H 変異体の酵素反応から見積もられた pKa と NMR 分光法から決定された直接的 pKa にずれが残っている。この点を解決するために、次の実験を計画した。これまで脱塩基反応の速度を広い pH 範囲で決め直す。

（対応・評価）2019 年度は Lys249 の変異体作製を試み、上述のすべての変異体の作製に成功した。各変異体について塩基除去活性について調べたところ、ヒスチジン変異体 (K249H) のみに活性があることがわかった。NMR 分光法でヒスチジンの pKa を直接評価すると pKa 5.5 となった。なお K249H 変異体について、活性を指標に pKa を調べる実験を新たにやり直した結果、最大でも pKa 5.0 であることがわかった。この結果より、ヒスチジンの pKa と酵素活性からの pKa にズレがあることが確定した。よって酵素活性に関わる残基として、ヒスチジン残基以外の残基の関与があることが見えてきた。今後は、2) Asp268 の機能解明を目指して、MeOH トラップ実験等を実施する。

（次年度の課題）真の脱塩基反応の速度を決定する。さらに、Asp268 の共有結合中間体の生成の有無を調べるために、MeOH トラップ実験により生じるリボースの C1'位のメトキシ体の立体化学を明らかにしたい。K249H 変異体と基質 DNA の複合体の結晶構造解析を行い、その触媒機構を理解する。さらに、基質 DNA との複合体の結晶構造解析により、Asp268 と基質 DNA の共有結合体の直接観測を目指す。

(2) リボザイムの触媒機構解析

(昨年度の課題) 触媒活性を有した RNA 分子 (リボザイム) の活性発現機構について解析を実施している。具体的サンプルとしてハンマーヘッド型リボザイムの研究を行っている。本研究では、リボザイムのモデル RNA 分子を合成して、活性残基の物性値を調べる実験が進行中である。触媒残基であるグアノシン (G12) が切断部位の 2'水酸基の脱プロトン化を触媒すると考えられているため、G12 残基の酸塩基触媒能の指標として pKa 値を調べることを目指した。モデル配列を用いた実験では、G12 残基に相当する残基の pKa が大きく塩基性側にシフトしていることがわかった。なお、モデル配列での実験から、全長のリボザイムでの実験を行うために、サンプル調製法の確立が求められている。近年見出された RNA 合成能を有した DNA polymerase を使ったリボザイム調製法の確率を目指す。

(対応・評価) G12 残基のイミノプロトンの pKa を調べる実験では、リボザイムのモデル配列をもちいて pH 滴定を実施した。その結果、G12 残基は通常のグアノシンよりも pKa が塩基性側にシフトし、塩基性があがっていることが示された。即ち、イミノプロトンが 2'OH の酸素原子と水素結合を組むことにより脱プロトン化時の負電荷を安定化することが触媒機構として考えられた。また細胞内でのリボザイムの遺伝子治療薬実験については残念ながら細胞内での活性が観測できなかった。今年度はこれに加えて、全長のハンマーヘッド型リボザイムで pKa を検証できるようにするため、RNA の酵素合成法を検討した。具体的に超好熱菌由来の DNA polymerase を RNA polymerase に変換した酵素での RNA 合成法を検討する。さらに精製法についても検討を行った。それらの結果に基づいて、安定同位体標識 RNA の酵素合成に進むべく準備を進めている。

(次年度の課題) 安定同位体標識された RNA (リボザイム) を酵素合成で調整する予定である。その後、NMR 分光測定を行い、全長ハンマーヘッド型リボザイムを用いた触媒機構解析を実施したい。

外部資金導入実績

1. 田中好幸 (令和2年度：直接経費 130 万円；間接経費 39 万円)，基盤研究 (C) (代表)「遺伝子修復酵素 OGG1 機能不全によるパータナトス型神経細胞死の酵素学的病理解析研究代表者」
2. 田中好幸 (総額 5 万円)，基盤研究 (B) (分担)「核酸-金属複合体の合成・構造・機能：DNA 超分子錯体と蛍光性 Ag ナノクラスター」

共同研究

(田中好幸)

1. 神奈川大工 小野晶教授、上智大学理工 近藤次郎准教授、東京理科大学 鳥越秀峰教授、大阪薬大 浦田秀仁教授、徳島大薬 南川典昭教授：メタロ塩基対の構造研究およびその応用研究
2. チェコ科学アカデミー Vladimir Sychrovsky 博士：遺伝子修復酵素 hOGG1 の触媒機構解析

(森川雅行)

1. 徳島文理大学 喜納克仁准教授：遺伝子の損傷・修復機構の解析

海外研究者受入れ

なし

外部誌上発表

2018 年 1 月～2022 年 12 月 (5 年間)

[原著論文]

2022

1. Yoshiyuki Tanaka,* Daichi Yamanaka, Saori Morioka, Taishi Yamaguchi, Masayuki Morikawa, Takashi S. Kodama, Vladimir Sychrovský, Chojiro Kojima and Yoshikazu Hattori Physicochemical characterization of the catalytic unit of hammerhead ribozyme and its relationship with the catalytic activity. *Biophysica (MDPI)*, 2, 221-239 (2022).
2. Taishu Kawada, Katsuhito Kino,* Yoshihiko Matsuzawa, Masayuki Morikawa, Yasuko Okamoto, Takanobu Kobayashi and Yoshiyuki Tanaka N¹,N⁴-bis(2-(7,8-dimethyl-2,4-dioxo-3,4-dihydrobenzo[g]pteridin-10(2H)-yl)ethylidene)succinohydrazide. *Molbank*, 2022, M1436 (2022).

2021

3. Takenori Dairaku,* Rika Kawai, Kanako Nozawa-Kumada, Kentaro Yoshida, Tetsuya Ono, Yoshinori Kondo, Jiro Kondo, Akira Ono, Yoshiyuki Tanaka, and Yoshitomo Kashiwagi* Chemical reduction of Ag⁺ to Ag employing organic electron donors: Evaluation of the effect of Ag⁺-mediated cytosine-cytosine base pairing on the aggregation of Ag nanoparticles. *Dalton Transactions*, 50, 12208-12214 (2021).

4. Takenori Dairaku,* Rika Kawai, Teppei Kanaba, Tetsuya Ono, Kentaro Yoshida, Hajime Sato, Kanako Nozawa-Kumada, Yoshinori Kondo, Jiro Kondo, Akira Ono, Yoshiyuki Tanaka* and Yoshitomo Kashiwagi* Effect of cytosine–Ag⁺–cytosine base pairing on the redox potential of the Ag⁺/Ag couple and the chemical reduction of Ag⁺ to Ag by tetrathiafulvalene. *Dalton Transactions*, 50, 7633-7639 (2021).
5. Noriko Saito Tarashima, Yusuke Kumanomido, Katsuyuki Nakashima, Yoshiyuki Tanaka and Noriaki Minakawa* Synthesis of a cyclic dinucleotide analog with ambiguous bases, 5-aminoimidazole-4-carboxamide. *The Journal of Organic Chemistry*, 86, 15004-15010 (2021).
6. Yuki Kishimoto, Akane Fujii, Osamu Nakagawa* and Satoshi Obika,* *Organic & Biomolecular Chemistry*, 19, 8063-8074 (2021).
7. Osamu Nakagawa.* Hiroshi Aoyama,* Akane Fujii, Yuki Kishimoto and Satoshi Obika,* Crystallographic Structure of Novel Types of Ag^I-Mediated Base Pairs in Non-canonical DNA Duplex Containing 2'-O,4'-C-Methylene Bridged Nucleic Acids, *Chemistry – A European Journal*, 27, 3842-3848 (2021).
8. Yuki Kishimoto, Osamu Nakagawa.* Akane Fujii, Kotaro Yoshioka, Tetsuya Nagata, Takanori Yokota, Yoshiyuki Hari and Satoshi Obika,* 2',4'-BNA/LNA with 9-(2-Aminoethoxy)-1,3-diaza-2-oxophenoxazine Efficiently Forms Duplexes and Has Enhanced Enzymatic Resistance, *Chemistry – A European Journal*, 27, 2427-2438 (2021).

2020

9. Ryo Yamada,* Issei Nomura, Yuki Yamaguchi, Yosuke Matsuda, Yoshikazu Hattori, Hirokazu Tada, Akira Ono and Yoshiyuki Tanaka,* Electrical conductance measurement of HgII- mediated DNA duplex in buffered aqueous solution, *Nucleosides, Nucleotides & Nucleic Acids*, 39, 1083-1087 (2020).
10. Filip Šebesta, Jakub Šebera, Vladimír Sychrovský, Yoshiyuki Tanaka and Jaroslav V. Burda,* QM and QM/MM umbrella sampling MD study of the formation of Hg(II)–thymine bond: Model for evaluation of the reaction energy profiles in solutions with constant pH, *Journal of Computational Chemistry*, 41, 1509-1520 (2020).
11. Mitsuhiro Yamada, Yoshiyuki Tanaka,* Structure-activity relationship of pseudoknot-type hammerhead ribozyme reveals key structural elements for enhanced catalytic activity, *Nucleosides, Nucleotides & Nucleic Acids*, 39, 245-257 (2020).
12. Akane Fujii, Osamu Nakagawa.* Yuki Kishimoto, Yusuke Nakatsuji, Natsumi Nozaki, Satoshi Obika,* Oligonucleotides Containing Phenoxazine Artificial Nucleobases: Triplex-Forming Abilities and Fluorescence Properties, *ChemBioChem*, 21, 860-864 (2020).
13. Tatsuya Funai, Chizuko Tagawa, Osamu Nakagawa, Shun-ichi Wada, Akira Ono, Hidehito Urata,* Enzymatic formation of consecutive thymine–Hg^{II}–thymine base pairs by DNA polymerases, *Chem. Commun.*, 56, 12025-12028 (2020).

2018

14. Yoshikazu Hattori, Daichi Yamanaka, Saori Morioka, Taishi Yamaguchi, Honoka Tomonari, Chojiro Kojima, Yoshiyuki Tanaka.* NMR spectroscopic characterization of a model RNA duplex reflecting the core sequence of hammerhead ribozymes. *Nucleosides, Nucleotides & Nucleic Acids*, 37, 383-396 (2018).
15. Naohiro Kobayashi*, Yoshikazu Hattori, Takashi Nagata, Shoko Shinya, Peter Güntert, Chojiro Kojima, and Toshimichi Fujiwara, Noise peak filtering in multi-dimensional NMR spectra using convolutional neural networks, *Bioinformatics* 34, 4300-4301 (2018).

[総説 (英文、邦文)]

16. 服部良一, タンパク質 NMR 解析のための化学修飾によるリジンおよびグルタミン残基の安定同位体標識法, *蛋白質科学会アーカイブ* 11, e088 (2018).

[著書・訳書]

17. 田中好幸, 第II部 5. DNA とメタル, 杉本直己 編 *核酸科学ハンドブック*, 385-389 (2020).

口頭発表・学会発表

1. Masayuki Morikawa, Yoshikazu Hattori, Mariko Fukuta, Fuuka Tsuyuguchi, Kota Shigematsu, Yusuke Ochi, Ryuto Tominaga, Ren Inamura, Riki Nakatsuka, Takuya Okada, Naoya Ichihara, Haruka Mano, Masaki Unno, Yoshiyuki Tanaka "Roles of catalytic residues during excision of 8-oxoguanine by hOGG1" ISNAC2022, 東京 (2022年11月2-4日)

特許

なし

社会貢献

- 1) 田中好幸：日本核酸医薬学会 世話人
- 2) 田中好幸：日本核酸化学会 世話人
- 3) 徳島文理大学・徳島文理大学短期大学部「高校生のための公開セミナー」講師（2022年8月1日、徳島キャンパス）

管理・運営に係ること

田中：機器分析センター長，教務委員長，施設委員長，薬学演習 1（読解力向上），国試対策関連講義，編入生補講，実務実習薬局巡回（2期徳島市2回），OSCE 本試験学生誘導担当。

森川：施設委員会委員，早期体験引率，入試学生誘導担当，CBT 本試験監督，OSCE 本試験学生誘導担当

その他、新聞報道等

受賞

なし

新聞報道等

なし

6 生薬学

Pharmacognosy

教員

教授	氏名 野路征昭	着任年月日：2021年4月1日
	最終学歴：1994年3月千葉大学大学院薬学研究科博士後期課程修了 学位：博士（薬学）	
	前職：徳島文理大学薬学部 准教授	
助教	氏名 米山達朗	着任年月日：2018年4月1日
	最終学歴：2016年3月 千葉大学大学院医学薬学府博士課程 修了 学位：博士（薬学）	
	前職：国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所 プロジェクト研究員	

教育の概要

担当科目：学部（6年制）

前期：

薬用植物学（2）（野路）
漢方調剤（5）（野路）
基礎薬学情報処理（1）（米山）
実務実習事後学習（6）（米山）
総合薬学研究Ⅰ（4）（野路，米山）
総合薬学研究Ⅱ（5）（野路，米山）
総合薬学研究Ⅲ（6）（野路，米山）

後期：

天然医薬品学（3）（野路）
東洋医学概論（4）（野路）
漢方調剤（5）（野路）
化学実習2（生薬学実習）（2）（野路，米山）
総合薬学研究（3）（野路，米山）
総合薬学研究Ⅰ（4）（野路，米山）
総合薬学研究Ⅱ（5）（野路，米山）
総合薬学研究Ⅲ（6）（野路，米山）
薬学総合演習講義および試験問題作成（野路，米山）

通年：

特別演習2（3）（野路）

大学院（薬学研究科）

薬用遺伝子資源学（野路）

担当科目〔薬学部〕：

薬用植物学（野路）

1) 教育達成目標とその妥当性

最終的には、現在医療現場で増えつつある漢方薬の素材としての生薬に関連して薬用植物を理解してもらうことを目標とする。また薬剤師として知っておかなくてはならない毒草等についても、知識を持ってもらう。

2) 目的達成状況

植物にまず興味を持ってもらえたのか薬用植物にとどまらず野草などにも興味を広げ、いろいろと質問が来るようになった。漢方薬に関しても少なからず興味がわいたようだった。

3) 教育内容面での取り組みと改善方策

徳島文理大学 薬学部 年報

マナーにならないよう、毎回設問プリントを渡し、何が重要かを理解させている。

- 4) 教えるために使った時間
毎回、8時間程度を要する。

天然医薬品学（野路）

- 1) 代表的な天然由来医薬品の構造上の特徴、生合成経路、薬理作用などの基礎知識を修得する。
- 2) 本試験で多くの学生が到達点に達した。
- 3) 課題として、CBT形式問題・薬剤師国家試験問題を解いてもらう。
- 4) 毎回3～4時間程度の時間を要する。

東洋医学概論（野路）

- 1) 日本薬局方収載の漢方処方や医療現場で頻用されている漢方処方も含めて、証に基づき処方がある程度決定できるようになってもらう。
- 2) 本試験で多くの学生が到達点に達した。
- 3) 講義の最後に国家試験の予想問題を解いてもらう。
- 4) 毎回8時間程度を要する。

漢方調剤（野路）

- 1) 漢方は随証治療が原則であるため同病異治、異病同治となる。その漢方の観点について、傷寒論を中心とした漢方理論を体系的に学ぶ。
- 2) 本講義は、出席及びレポート点を重視して採点する。
- 3) 外部講師による出張講義および漢方処方の調剤・テイスティング実習を行った。
- 4) 講義の資料の作成に、毎回3～4時間程度の時間を要する。

基礎薬学情報処理（米山）

- 1) 情報の授受に効率的なコンピューターの利用法を理解し、必要なデータや情報の有効活用およびセキュリティに関する知識を習得する。
- 2) Word, Power Point, Excel等のOfficeソフトウェアおよび化学構造式描画ソフト ChemBioDrawの基本的な使用方法を習得した。
- 3) 提供するプリントに従い演習を行い、提出課題で習熟度を確認する。
- 4) 演習内容の確認、提出された課題の確認に毎回4時間程度を要する。

実務実習事後学習（米山）

- 1) 最近（この5年間）に新規承認された医薬品（新薬）について、医薬品情報としてまとめられ提供できるようになるために、新薬の臨床適用に必要な基本的事項を習得する。
- 2) 実務実習で得た知識を基に課題に取り組み、臨床例への理解を深めた。
- 3) 学生がGoogle Classroomで提示される課題に取り組んだ。課題は臨床例をもとに作成した課題を用いた。また次年度については今年度実施ができなかったグループディスカッションや模擬服薬指導を行うことでより深い理解を促す。
- 4) 提出された課題の確認に毎回6時間程度を要する。

化学実習2；生薬学実習（野路，米山）

- 1) 日本薬局方に収載されている生薬の基本的知識を習得してもらう。主要な生薬、74種について、鑑定でき、かつその用途を理解する。
- 2) 実際の生薬を見て、臭って、触れて実験するため、学生は非常に興味を持って実験に取り組んでいる。
- 3) 生薬鑑定のための生薬のサンプルを、実習後や、昼休みに各自が勉強できるように工夫している。
- 4) 準備（試薬の調製など）に、毎回3～4時間程度を要する。

総合薬学研究 I, II, III, IV（野路，米山）

- 1) 実際研究活動の一端に触れることで、深い知識を得、理解を深めるとともに、困難に直面したとき、いかにして問題を克服するかを学ぶ。
- 2) 卒業研究を履修したすべての学生が、真摯に研究に取り組んでいる。6年生についてはその研究成果を卒論発表会として纏めた。さらに、日本薬学会第142会年會において2演題の発表を行った。
- 3) 実験データについて、頻繁に教官と学生が議論を行っている。また、これに加えて研究報告会を行った。各学生が研究の進捗について週に一回報告を行い、研究討議を通じて学生間においても進捗状況及び問題点を共有した。
- 4) 研究報告会に週に5時間程度掛ける。さらに、適宜学生とのディスカッションを行なっている。

研究の概要

当研究室では下記のテーマで研究を行っている。

テーマⅠ：冬虫夏草菌の培養物からの新奇構造を有する化合物の探索や生理活性物質の探索研究。

テーマⅡ：シンビジウム、キノコ類などの高等植物や担子菌類からの生理活性物質の探索研究。

テーマⅢ：ミシマサイコの有効二次代謝産物生合成機構の全容解明

I. 冬虫夏草菌の培養物より新奇生理活性物質の探索研究（野路，米山）

1) 研究の達成目標，その意義・背景

今日までまったく研究されていない冬虫夏草菌30種類余りに関して培養をおこない，その培養物から新奇な構造を有する生理活性物質の探索研究を行う。また，効率的な成分探索を目的として，これまでに本研究室で成分探索を行った菌株を含め代謝物のライブラリー作成に取り組んだ。数種類の培養条件を用いて冬虫夏草菌類を培養し，冬虫夏草菌類のエクスライブラリー拡充を目指す。このライブラリーについては生物アッセイ系にて生物活性（抗菌活性等）を評価する。

2) 目標達成状況

新たに冬虫夏草菌類10菌株を導入し，冬虫夏草エクスライブラリーの拡充を遂行した。抗多剤耐性菌スクリーニングにおいて冬虫夏草菌類 *metarhizium* sp.に抗メチシリン耐性黄色ブドウ球菌（MRSA）活性が認められ，これを培養し活性成分の探索を開始した。また，抗MRSA活性を示した *Cordyceps cardinalis* NBRC111633等の菌株

3) 成果の概要と自己評価

冬虫夏草菌類からの成分探索については日本生薬学会第66回年会および日本薬学会第140回年会にて発表した。冬虫夏草菌類より得られた生理活性物質に関する研究成果は，*Natural Product Communications* や *Applied Microbiology and Biotechnology* に投稿，受理された。さらにエクスライブラリーを用いた効率的な活性化化合物探索によりさらなる成果が期待される。

4) 今後の課題

今後スクリーニング系を増やし，活性成分探索を行うとともにさらなるライブラリー拡充を目指す。また，これまでに約300種のエクスライブラリーを構築したが，さらなる多様性の拡大を行うことで冬虫夏草菌類の代謝物を網羅的に解析する必要がある。また，より高品質なデータを得るためにOrbitrap LCMS等の利用を検討する必要がある。

5) 外部資金導入実績

現在，冬虫夏草より生理活性物質の単離に関する外部資金導入について申請を検討中である。

6) 内部・外部との共同研究

冬虫夏草の培養については，千葉大学医学部真菌医学研究センターの伴さやか氏との共同研究で行われている。

II. シンビジウム，キノコ類などの高等植物や担子菌類からの生理活性物質の探索研究（野路，米山）

1) 研究の達成目標，その意義・背景

近年，食生活の欧米化による糖尿病の増加，抗生物質に対する耐性菌の出現による院内感染症の死亡率の増加が社会問題になっている。シンビジウム，キノコ類，インド産薬用植物および生薬から，生活習慣病予防薬および多剤耐性菌に対する抗菌物質の探索を行い，医薬品のシーズとなる化合物を見出すことを達成目標とする。さらにこれまでの成分探索から，徳島県神山町にて採取されたコルクタケ *Fuscoporia torulosa*からオレアナン骨格を有する化合物の酸化的代謝反応により生合成されると考えられる新規化合物を得ている。菌類からのオレアナン型トリテルペンの報告は珍しい。このためこれらの類縁化合物の単離を目的としてさらなる化合物およびそれらの生合成遺伝子探索を行なった。また，同担子菌類であるホシアンズタケ *Rhodotus palmatus*の成分探索を行ない，新たな生合成酵素探索のターゲットサンプルの選定を行なった。

2) 目標達成状況

シンビジウム グレートフラワー・マリーローランサンは近年開発された品種で，そのバルブ（ぎ球茎）の抽出液は育毛，保湿効果が報告されている。抗糖化活性物質の探索を行い，成分精製をおこなっている。また，コルクタケについては成分探索の結果，オレアナン型トリテルペンを単離しており，コルクタケの有するトリテルペノイド生合成関連酵素の機能推定を進める準備が整った。ホシアンズタケについては3種の新規化合物を含む10種の化合物を単離した。今後培養条件を検討し，さらなる代謝産物の獲得および特異的な生合成遺伝子の活性化が可能な培養条件を検討する。

3) 成果の概要と自己評価

シンビジウム，グレートフラワー・マリーローランサンより生理活性物質の単離に関して，世界特許を取得した。コルクタケおよびホシアンズタケについては現在論文投稿の準備中である。

4) 今後の課題

シンビジウム，グレートフラワー・マリーローランサンの花芽蕾部等に含まれる有用物質の単離を行い，健康機能を有する食品シーズとしての利用を検討する。コルクタケについては生合成遺伝子についても探索を行い，生合成酵素の同定を目指す。冬

虫夏草菌類や担子菌からのさらなる新規活性物質の獲得のため、スクリーニングを継続して行う。

5) 外部資金導入実績

令和元年-令和3年度 日本学術振興会科学研究費補助金 若手研究, 「真菌類からのオレアナン型トリテルペン生合成経路の解明及び改変研究」 研究代表: 米山達朗, 課題番号 19K16402

6) 内部・外部との共同研究

シンビジウムより生理活性物質の単離に関しては, (株)河野メリクロンとの共同研究により行われた。

III. ミシマサイコの有用二次代謝産物生合成機構の全容解明 (野路, 米山)

1) 研究の達成目標, その意義・背景

植物は, 様々な有用二次代謝物を生合成するが, この植物の多種多様な物質生産能力は, 植物のゲノムの多様性によるといえる。植物の有用代謝産物生合成機構の全容を分子生物学的に解明することが出来れば, 得られた知見を基に, 遺伝子組換え技術を用いて, 論理的に生合成経路を改変, 改良し, 有用成分を高生産する植物等を作製するなど遺伝子資源の有効な利用が可能となる。そこで小柴胡湯, 柴胡桂枝湯等の漢方方剤に配合される生薬「柴胡」の基原植物であり, 重要な薬用植物であるミシマサイコ (*Bupleurum falcatum* L.) について, その薬用成分であるサイコサポニン生合成機構の全容解明を目標に, サイコサポニン生合成に関する酵素遺伝子の単離と機能解析を試みた。

2) 目標達成状況

本年度はこれまでに次世代シーケンサーを用いて構築したゲノムデータより植物の部位ごとの各 mRNA の発現量等の解析から候補遺伝子について異種発現系をもちいた機能解析を行った。その結果, β -アミリンの 16β -水酸化酵素を同定した。さらに, これまでに得られた酵素の発現パターンによりクラスター分類することで13-28位の分子内環化酵素についていくつかの候補を得た。これらについて28及び 16β 位水酸化酵素とともに酵母への形質転換により機能解析を行った結果, サイコゲニン E の生成が確認されたことから新たに導入した酵素遺伝子が13-28位分子内環化能を有することが示唆された。以上のように, サイコサポニンのアグリコン部の生合成酵素探索完了に至った。

また, サイコサポニン生合成に必須である3位に対する糖転移酵素の探索を行なった。これについても発現パターンからの分類による候補遺伝子獲得を目指している。さらに, これまでに得られた $16\alpha/\beta$, 23及び28位の水酸化酵素を複数種組み合わせ発現させた。さらにこれらの研究の中で 16α , 及び28位水酸化, 23位カルボン酸化体である1種の非天然型のオレアナン誘導体を得た。これらの酵素機能をさらに解析することでミシマサイコ生体内での生合成経路の解明につながることを期待される。

3) 成果の概要と自己評価

これまで解明されていなかったミシマサイコにおけるサイコサポニンの生合成に関する酵素遺伝子のうち, アグリコン部であるサイコゲニンの生合成遺伝子を同定し, その異種発現系での生合成を達成した。各酵素のさらなる機能解析は必要であるがサイコゲニンの生合成遺伝子の探索を完了したと言える。これらミシマサイコから得られたサイコサポニン生合成に関する酵素遺伝子については, 日本薬学会第142年会(2022年3月, 名古屋)にて発表した。

4) 今後の課題

これまでにまだ同定されていないサイコサポニン生合成に関する糖転移酵素遺伝子を単離し, 機能解析をする必要がある。

外部誌上发表

[原著論文]

2022

1. Ergostane-type sterols from several *Cordyceps* strains. Yoneyama T., Takahashi H., Grudniewska A., Ban S., Umeyama A., Masaaki Noji. *Nat. Prod. Commun.* **17**, 1-8 (2022)
2. Antimicrobial metabolite of *Cordyceps tenuipes* targeting MurE ligase and histidine kinase via in silico study. Yoneyama T., Elshamy A.I., Yamada J., El-Kashak W.A., Kasai Y., Imagawa H., Ban S., Noji M., Umeyama A. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* **106**, 6483-6491 (2022)
3. Xanthone glucoside from an insect pathogenic fungus *Conoideocrella luteoestrata* NBRC106950. Yoneyama T., Iguchi M., Yoshii K., Elshamy A.I., Ban S., Noji M., Umeyama A. *Nat. Prod. Res.* **36**, 3701-3704 (2022)
4. Strong acid-promoted skeletal remodeling of the aphid pigment: red uroleuconaphin to green viridaphin. Ozakai C., Kitamura K., Horikawa M., Hashiyama T., Imamura A., Yoneyama T., Umeyama A., Noji M., Tsunoda T., Kaku H. *New J. Chem.* **46**, 2600-2604 (2022)

2021

1. Pentacyclic Triterpenoids, Fuscotorunones A and B, with ϵ -Caprolactone in Ring E from *Fuscoporia torulosa*. Noji M., Yoneyama T., Nishihama K., Elshamy A.I., Hashimoto T., Umeyama A. *Phytochemistry* **187**, 112748 (2021)

2. A Novel Rapid Artificial Drying Schedule for Japanese Cedar Boards Retaining Natural Durability. Hattori T., Hashimono S., Miyoshi Y., Noji M., Umeyama A., Yoshimura T., Hermawan A., Fujimoto N. *Mokuzai Gakkaishi* **67**, 73-85 (2021)
3. Xanthone glucoside from an insect pathogenic fungi *Conoideocrella luteorostrata* NBRC106950. Yoneyama T., Iguchi M., Yoshii K., Elshamy AI., Ban S., Noji M., Umeyama A., *Nat. Prod. Res.* DOI: 10.1080/14786419.2021.1883607 (2021)

2020

1. Cytotoxic polyoxygenated isopimarane diterpenoids from the edible rhizomes of *Kaempferia galanga* (kencue). Elshamy AI., Mohamed, AT., Swapana N., Yoneyama T., Noji M., Efferth, T., Hegazy MEF., Umeyama A. *Ind. Crops Prod.* **158**, 112965 (2020).
2. New isopimaradiene from keampulchraol E via *Rhizopus oryzae* fungal transformation. Elshamy, AI., Aty AA., Yoneyama T., Hussien, TA., Imagwa H., Suenaga M., Umeyama A., Hegazy TA., *Phytochem. Lett.* **38**, 107-111 (2020)
3. Phenanthrenes with Potent Antitrypanosomal Activity from Roots of Cymbidium Great Flower 'Marylaurencin'. Yoneyama T., Iseki K., Baba C., Kitagawa Y., Yoshikawa K., Kawano S., Ishiyama A., Hokari R., Iwatsuki M., Otoguro K., Ōmura S., Hashimoto T., Noji M., Umeyama A. *Shouyakugaku zasshi* **74** (2) 106-107 (2020).
4. A new cerebroside from the entomopathogenic fungus *Ophiocordyceps longiissima*: Structural-electronic and antioxidant relations. Experimental and DFT calculated studies Elshamy AI., Yoneyama T., Trang NV., Son NT., Okamoto Y., Noji M., Ban S., Umeyama A. *J. Mol. Strc.* **1200**, 127061 (2020).

2019

1. Marylosides A-G, Norcycloartane Glycosides from Leaves of Cymbidium Great Flower 'Marylaurencin'. Yoneyama T., Iseki K., Noji M., Imagawa H., Hashimoto T., Kawano S., Baba M., Kashiwada Y., Yahagi T., Matsuzaki K., Umeyama A. *Molecules*, **24**, 2504 (1-14) (2019).
2. Chemical Constituents of the Aerial Parts of *Daucus carota* subsp. *hispidus* Growing in Tunisia. Saoussen H., Abdelsamed Mokni RE., Snene A., Iseki K., Dhaouadi H., Okamoto Y., Suenaga M., Noji M., Umeyama A., Asakawa Y., *Nat. Prod. Commun.* **14** (7) 1-6 (2019).
3. New phenolics, cytotoxicity and chemosystematic significance of *Atriplex semibaccata*. Elshamy AI., Tarik A. Mohamed, Suenaga M., Noji M., Umeyama A., Efferth T., Hegazy M.F. *Phytochemistry Letters* **34**, 74-78 (2019).
4. New alkaloidal metabolites from cultures of entomopathogenic fungus *Cordyceps takaomontana* NBRC 101754. Hama M., Elshamy A.I., Yoneyama T., Kasai Y., Yamamoto H., Tanigawa K., Oshiro A., Noji M., Ban S., Imagawa H., Umeyama A. *Fitoterapia* **139**, 104364 (2019).
5. Recent advances in *Kaempferia* phytochemistry and biological activity. Elshamy A.I., Mohamed T., Essa A., Abd-El Gawad A., Alqahtani A., Shahat A, Yoneyama T., Farrag A.R., Noji M., El-Seedi H, Umeyama A, Paré P., Hegazy M. *Nutrients* **11**, 2396 (1-33) (2019).

2018

1. Kaemgalangol A: Unusual seco-isopimarane diterpenoid from aromatic ginger *Kaempferia galanga*. Swapana, N., Tominaga, T., Suenaga, M., Imagawa, H., Noji, M., Elshamy, A., I., Ibrahim, M., A., A., Hegazy, M., F., Brajakishor, S., C., Umeyama, A. *Fitoterapia* **129**, 47-53 (2018).

口頭発表・学会発表

1. コルクタケにおけるオキシドスクアレン環化酵素の機能解析と β -amyryn の産生, ○奥谷麻衣, 米山達朗, 兼目裕充, 野路征昭, 日本薬学会第 142 年会 (名古屋), 2022. 3.25-28.
2. サイコサポニン生合成に関与するシトクロム P450 の機能解析, ○宇野 愛, 松田沙也佳, 米山達朗, 野路征昭, 日本薬学会第 142 年会 (名古屋), 2022. 3.25-28.
3. 冬虫夏草菌類からの抗メチシリン耐性黄色ブドウ球菌活性成分の探索, ○米山達朗, 伴さやか, 野路征昭, 日本薬学会第 142 年会 (名古屋), 2022. 3.25-28.
4. 長鎖保護基の特性を利用した環状ペプチドの合成とヘテロポダミド C の構造決定への応用, ○西岡佑介, 米山達朗, 杉本友美, 柳本剛志, 新居慎也, 井下美咲, 金城茜, 中村由佳里, 葛西祐介, 野路征昭, 梅山明美, 今川洋, 日本薬学会第 142 年会 (名古屋), 2022. 3.25-28.
5. アブラムシから単離したピナフトキノン二量体色素の化学変換, ○大境千晴, 北村圭, 堀川美津代, 今村朱里, 米山達朗, 梅山明美, 野路征昭, 角田鉄人, 加来裕人, 第 64 回天然物有機化学討論会 (静岡), 2022. 9.7-9.
6. コルクタケにおけるオレアナン型トリテルペン類の産生に関する検討, ○米山達朗, 奥谷麻衣, 兼目裕充, 野路征昭, 日本生

薬学会第 68 年会 (愛媛), 2022. 9.10-11.

7. サイコゲニン生合成に関与するシトクロム P450 の機能解析, ○野路 征昭, 米山 達朗, 宇野 愛, 松田 沙也佳, 日本生薬学会 第 68 年会 (愛媛), 2022. 9.10-11.

特許

社会貢献

- ・株式会社河野メリクロンとの共同研究で地域貢献。(野路, 米山)
- ・毎月 1 回・第 4 日曜日の徳島県和漢薬研究会の薬剤師のための勉強会の世話人。(野路, 米山)
- ・生薬学会代議委員。(野路)
- ・令和 4 年度、関西広域連合、登録販売者試験の試験委員。(野路)

管理・運営に係ること

野路: 施設委員会委員長, 植物園運営委員会委員長, 中期計画・アセスメント委員, 教務委員, 特別演習委員, ファルマシア委員, 薬学教育協議会教科検討委員 (生薬学・天然物化学)

米山達朗: 学生委員会, 植物園運営委員会, 広報委員会

その他, 新聞報道等

[外部資金獲得等]

7 生化学

Laboratory of Biochemistry

教員

- 教授 氏名 葛原 隆 着任年月日：2005年4月1日助教、2007年4月1日准教授、2008年4月1日教授
最終学歴：1991年3月 東京大学大学院薬学系研究科生命薬学専攻 修士課程修了 学位：博士（薬学）
前職：東京大学分子細胞生物学研究所 助手
- 准教授 氏名 畠山 大 着任年月日：2009年4月1日
最終学歴：2003年3月 北海道大学大学院理学研究科生物科学専攻 博士課程修了 学位：博士（理学）
前職：徳島文理大学 香川薬学部 博士研究員
- 講師 氏名 庄司 正樹 着任年月日：2012年4月1日助教、2019年4月1日講師
最終学歴：2012年3月 大阪大学大学院薬学研究科分子薬科学専攻 博士課程修了 学位：博士（薬学）
前職：なし

教育の概要

担当科目

学部（6年制）

前期

1. 基礎生物学（1年生対象）（庄司 正樹、畠山 大、葛原 隆）
2. 分子生物学（2年生対象）（葛原 隆）
3. 応用細胞生物学（5年生対象・春季）分担（葛原 隆）
4. 実践的コミュニケーション（5年生対象）（畠山 大）
5. 新興・再興感染症（5年生対象）（畠山 大）
6. 生化学実習（3年生対象）（庄司 正樹、畠山 大、葛原 隆）
7. 病態検査学（編入生補講, 3年生対象）（庄司 正樹）

後期

1. 生化学1（1年生対象）（畠山 大）
2. 応用細胞生物学（5年生対象・秋季）分担（葛原 隆）
3. 生化学2（1年生対象）（畠山 大・葛原 隆）
4. 分子生物学1（1年生対象生化学2の補講枠）（葛原 隆）
5. 生化学1（2年次編入生対象）（畠山 大）
6. 実践的コミュニケーション（5年生対象）（畠山 大）
7. 新興・再興感染症（5年生対象）（畠山 大）
8. 生化学実習（2年生対象）（庄司 正樹、畠山 大、葛原 隆）
9. 生化学（短期大学部生活科学科食物専攻1年生対象）（庄司 正樹）
10. 生化学実習（短期大学部生活科学科食物専攻2年生対象）（庄司 正樹）

学部教育について

分子生物学（葛原 隆）

1. 教育達成目標

廣川書店発行の『薬学のための分子生物学(第2版)』を使用し、遺伝子を構成する核酸、タンパク質の生合成、遺伝子発現調節、細胞内情報伝達機構、遺伝子工学などについて概説している。特に、遺伝子に関する最新の知識が身につくことを達成目標としている。

2. 目標達成状況

Google class を使い、毎回宿題を提出させた。本試験は対面により筆記試験と選択問題により行い、記述することにより学力が向上することを試みた。コロナ禍のため、オンライン授業と対面授業により行った。動画などを積極的に取り入れた。

3. 教えるために使った時間

2年生後期 90分×15回

4. 課題と改善計画

予習・復習が少ないようなので、自主学習を増やすように促す。

生化学2における分子生物学 (葛原 隆)

1. 教育達成目標

廣川書店発行の『薬学のための分子生物学(第2版)』を使用し、遺伝子を構成する核酸、タンパク質の生合成について概説している。特に、遺伝子に関する最新の知識が身につくことを達成目標としている。

2. 目標達成状況

Google class を使い、毎回宿題を提出させた。コロナ禍のため、オンライン授業が多かったので、動画などを積極的に取り入れた。

3. 教えるために使った時間

2年生前期 90分×15回

4. 課題と改善計画

遺伝子の本体である DNA を中心に学ぶ。そのため、生化学教室が購入した DNA の分子模型を用いている。予習・復習が少ないようなので、自主学習を増やすように促す。

生化学1 (畠山 大)

1. 教育達成目標

「薬学領域の生化学 第2版」(廣川書店)を使用し、生体を作るアミノ酸、タンパク質、糖の構造・性質と、多くの生体機能を司る酵素の働きについて解説する。

2. 目標達成状況

生体内の化学反応を司るタンパク質や酵素の機能について理解し、薬学のみならず、疾患の原因の理解などへの応用に必須な基礎知識を身に付ける。本試験・再試験は全問穴埋め及び記述試験により行い、記述することにより学力が向上することを試みた。

3. 教えるために使った時間

1年生後期 90分×15回

4. 課題と改善計画

生化学は単なる丸暗記に陥る危険性を孕むため、今後も「理解」を迫及した講義を展開する。

生化学2 (畠山 大)

1. 教育達成目標

「薬学領域の生化学 第2版」(廣川書店)を使用し、基本的な生体構成物である糖、脂質、アミノ酸の代謝と、生体エネルギー産生の経路について解説する。

2. 目標達成状況

基本的な生体構成物の代謝と生体エネルギー産生の経路について理解し、薬学のみならず、疾患の原因の理解などへの応用に必須な基礎知識を身に付ける。本試験・再試験は全問穴埋め及び記述試験により行い、記述することにより学力が向上することを試みた。

3. 教えるために使った時間

2年生前期 90分×15回

4. 課題と改善計画

生化学は単なる丸暗記に陥る危険性を孕むため、今後も「理解」を迫及した講義を展開する。

応用細胞生物学（葛原 隆）

1. 教育達成目標

発生・再生医療についての知識を習得することを目指す。「細胞の分子生物学」を抜粋した

2. 目標達成状況

全ての学生が単位を修得した。

3. 教えるために使った時間

5 年生前期、後期 集中講義

4. 課題と改善計画

発生・再生医療について、より最新の知識を伝えるようにしたい。

基礎生物学（庄司 正樹、畠山 大、葛原 隆）

1. 教育達成目標

高校の生物基礎から大学での生化学・分子生物学・生理学・機能形態学への橋渡しをすることを目指す。

2. 目標達成状況

ほとんど全ての学生が単位を修得した。

3. 教えるために使った時間

1 年生前期、90 分 x 15 回（機能形態学教室、井上先生と共同）

4. 課題と改善計画

PBL、TBL や SGD をより充実したものにする。

病態検査学（庄司 正樹）

1. 教育達成目標

メディカルサイエンス社発行の『一目でわかる臨床検査』を使用し、身体における理学所見(症候) や血液検査異常所見、生理学的検査、画像検査と各種疾患における病態との関連性について概説している。特に、薬物による治療効果や副作用出現を異常な検査値から判断でき、薬物副作用の早期発見と安全で有効な薬物使用法ができることを目標としている。

2. 目標達成状況

毎講義後、その日に行った講義に関する課題を渡し、次の週までに提出してもらうことで、復習することを習慣づけ、学力を確認しながら行った。

3. 教えるために使った時間

編入生補講 3 年生 90 分×15 回

4. 課題と改善計画

実際の臨床現場では、検査の異常値から病態を予測することが求められる。そこで、臨床ケーススタディを通して、異常値の読み方を身に付けられるようにしていきたい。また、予習、特に復習が少ないので、自主学習を増やすように復習課題を多く渡すように改善していく。

生化学（短期大学部生活科学科食物専攻 1 年生）（庄司 正樹）

1. 教育達成目標

羊土社発行の『栄養科学イラストレイテッド 生化学』を使用し、栄養素である糖質・脂質・タンパク質とアミノ酸・ビタミン・核酸とその代謝・生合成について概説している。特に、栄養素の最新の知識が身につくことを達成目標としている。

2. 目標達成状況

毎講義後、その日に行った講義に関する課題を渡し、次の週までに提出してもらうことで、復習することで学力を確認しながら行った。

3. 教えるために使った時間

短期大学部生活科学科食物専攻 1 年生後期 90 分×15 回

4. 課題と改善計画

三大栄養素である糖質・脂質・タンパク質の基本構造、代謝・生合成を中心に学ぶ。予習、特に復習が少ないので、自主学習を増やすように復習課題を多く渡すように改善していく。

生化学実習（改新カリ移行期のため（2年生）および（3年生）の2回）（庄司 正樹、畠山 大、葛原 隆）

1. 教育達成目標

自主的に作成した実習書を使用して、糖質・タンパク質と遺伝子の基本的な実験を中心に行った。糖質・タンパク質と遺伝子に関して薬剤師国家試験に体験的に結びつく知識が身につくことを達成目標としている。

2. 目標達成状況

3年生は全員の受講生が単位を取得した。2年生は全員の受講生が全ての過程を受講し、実習試験を受けたが、2名のみレポートが未提出のため、チューターを通し催促している状況である。それ以外の全ての受講生は単位を取得した。

3. 教えるために使った時間

今年度は改新カリキュラム移行期のため、年に2度の生化学実習を行なった。2年生後期 + 3年生前期

4. 課題と改善計画

糖質・タンパク質と遺伝子を学べる実験を中心に実習している。もう少し深く考えるようなテーマを提供できればと考えている。

生化学実習（短期大学部生活科学科食物専攻2年生）（庄司 正樹）

1. 教育達成目標

自主的に作成した実習書を使用して、糖質・脂質・タンパク質と遺伝子の基本的な実験を中心に行った。特に、栄養素と遺伝子の最新の知識が身につくことを達成目標としている。

2. 目標達成状況

毎実習後、すぐに実習内容をまとめ、結果・考察等を書けるように、実習書に直接かけるように工夫して行っている。

3. 教えるために使った時間

短期大学部生活科学科食物専攻 2年生後期 180分×15回

4. 課題と改善計画

糖質・脂質・タンパク質と遺伝子と基本構造、代謝・生合成を学べる実験を中心に実習している。実習後の復習が特に重要なので、結果・考察をスムーズに書けるように実習書や実習前説明等を改善する。

研究の概要

(1) インフルエンザウイルス及び抗インフルエンザ化合物の研究

インフルエンザは、2009年に新型インフルエンザがパンデミックを引き起こし、高病原性の鳥インフルエンザウイルスによる死者が報告されるなど、人類にとって脅威である。

インフルエンザウイルスのヌクレオプロテイン (NP) におけるアセチル化修飾

タンパク質のアセチル化修飾は、多様なタンパク質の構造や機能の調節において非常に重要な翻訳後修飾の一つである。本研究では、宿主細胞のヒストンアセチル化酵素 (HAT) によるインフルエンザウイルスの NP に対するアセチル化修飾が、ウイルスの転写効率を変化させることを見出した。

ウイルスの感染・増殖過程においてアセチル化修飾を受けるタンパク質を網羅的に解析するため、感染細胞に対して抗アセチル化リジン抗体を用いたウェスタンブロットングを行った。その結果、インフルエンザウイルス NP がアセチル化修飾を受けることを見出した。NP はウイルスの RNA ゲノムと相互作用し、クロマチン構造を形成する真核細胞のヒストンと同等の機能を持つタンパク質である。生化学的実験により、NP 組換えタンパク質をアセチル化する酵素は、宿主細胞が持つ HAT の PCAF と GCN5 であった。次に、宿主細胞内の PCAF と GCN5 の発現量を RNA 干渉によって抑制し、それに伴うウイルスの転写活性の変化を解析したところ、宿主細胞内での NP へのアセチル化修飾は抑制された。そして、興味深いことに、ウイルスの転写レベルは、PCAF の RNA 干渉により有意に増加し、逆に GCN5 の RNA 干渉により有意に減少した。NP 組換えタンパク質を用いた質量分析の結果、PCAF により K31 がアセチル化され、GCN5 により K90 がアセチル化されていた。このアセチル化標的のリジン残基の差異が、PCAF と GCN5 の RNA 干渉に伴うウイルス転写レベルの変化の要因であると考えられる。以上より、宿主細胞の PCAF と GCN5 は、インフルエンザウイルス NP をアセチル化し、ウイルスの転写制御に関与することが示唆された。現在は、アセチル化 NP と結合する宿主側因子の側面から、NP のアセチル化修飾の意義を明らかにしようと試みている。

インフルエンザウイルス RNA ポリメラーゼ PA サブユニットにおけるアセチル化修飾

インフルエンザウイルスの RNA 合成酵素は、PA・PB1・PB2 の 3 種のサブユニットで構成される。ウイルス増殖の過程において、ウイルス mRNA は RNA 合成酵素のサブユニット群が高度に連動することで合成される。そのうち、PA はエンドヌクレアーゼ活性により宿主 mRNA から 5'-cap を切り取り、これをプライマーとすることで、ウイルスの mRNA が合成される PA による 5'-cap の切り取りは、ウイルス増殖には必要不可欠である。

本研究では、PA が試験管内においてアセチル化修飾を受け、それに伴い、エンドヌクレアーゼ活性が変化したことを発見した。PA のエンドヌクレアーゼ活性部位は、PA の N 末端領域に含まれる。そこで、PA の全 716 個のアミノ酸配列のうち、1～220 番目のアミノ酸で構成される部分組換えタンパク質を、大腸菌を用いて作成した。これを哺乳類のアセチル化酵素 PCAF と GCN5 の組換えタンパク質とインキュベートしたところ、PA がアセチル化修飾を受けることを見出した。次に、アセチル化に伴う PA エンドヌクレアーゼ活性の変化を解析した。基質である一本鎖 DNA に対する消化活性を、アガロースゲル電気泳動とリアルタイム PCR 法で検討したところ、アセチル化により PA エンドヌクレアーゼ活性が賦活化されることを明らかにした。さらに、質量分析により、PA の 19 番目のリジン残基 (K19) がアセチル化の標的であることも示した。以上より、PA の K19 に対するアセチル化修飾が、PA エンドヌクレアーゼ活性の活性化に重要であることが示唆された。現在、K19 のアミノ酸を変異させた組換えタンパク質および組換えウイルスも作成中であり、PA アセチル化の生物学的意義をより詳細に解明する。

バクテリオールの抗インフルエンザ活性における標的宿主タンパク質の同定

我々は、天然有機化合物のバクテリオールが抗インフルエンザ活性を有することを見出した(Shoji et al. *JBC* 2015)。しかし、バクテリオールの標的因子は同定されていない。本研究では、バクテリオールの結合タンパク質を単離するためのプローブを合成し、プルダウンアッセイにより結合タンパク質を単離後、LC-MS/MS を用いたプロテオーム解析で同定した。さらに、これらタンパク質に特異的な siRNA を用いて、細胞内での標的因子としての可能性を検討した。バクテリオールにビオチンリンカーを結合させたプローブを用いてプルダウンアッセイ後、LC-MS/MS を用いたプロテオーム解析を行った。同定した結合タンパク質とバクテリオールの結合性は、特異的抗体を用いたウェスタンブロット法および免疫蛍光染色法により検定した。さらに、特異的 siRNA の導入細胞を用いて、ウイルス感染におけるバクテリオールの作用を解析した。バクテリオール結合タンパク質として、ミトコンドリアの膜上に分布する Prohibitin 2(PHB2)および Voltage dependent anion channel 2 (VDAC2)を見出した。さらに、特異的抗体を用いた解析において、これらのタンパク質が検出されたことから、バクテリオールとの結合を確認できた。次に、PHB2 あるいは VDAC2 に特異的な siRNA を導入した細胞におけるバクテリオールの抗インフルエンザ活性を検討したところ、協調的に活性を増強した。この結果は、これら因子の減少がバクテリオールと協働して抗インフルエンザ活性を増強したことを示している。PHB2 と VDAC2 は、以前にインフルエンザウイルスの増殖において重要であることが報告されている。したがって、PHB2 および VDAC2 は、バクテリオールと結合するが、バクテリオールの抗インフルエンザ活性における標的因子であるかどうか、更なる研究が必要である。本研究は、現在投稿論文を作成中である。

ポピドニョード展着素材の抗インフルエンザ活性の検討

インフルエンザウイルスや新型コロナウイルスなどは、感染経路として飛沫感染・エアロゾル感染が考えられることから、マスクの着用が推奨されている。マスク素材には、一般的にナイロン不織布(NWF)が使用されている。しかし、ウイルスの空気伝播に対する防御効果としては十分ではない。ポピドニョード(PVP-I)は、広域な抗菌・抗ウイルス活性を有していることから、消毒薬として広く使用されている。そこで、我々は、PVP-I とナイロン 6,6 をコンプレックスさせた素材について抗ウイルス活性を検討し、ウイルス感染予防効果の高いマスクの開発に貢献することを目指した。本研究では、PVP-I を展着させた様々なマスク素材について、抗インフルエンザ活性を検討したので報告する。PVP-I 展着 NWF の抗インフルエンザ活性は、H1N1 および H3N2 に属するウイルス株を用い、感染における細胞生存率で検討した。他のマスク素材と比較するために、ナイロン基布(NBF)やナイロンフィルム(NF)、ポリウレタンフィルム(PF)に PVP-I を展着させ、各ウイルス株を用いた細胞生存率で検討した。PVP-I 展着 NWF の各ウイルス株感染における細胞生存率を測定したところ、PVP-I の展着がない Blank と比較して PVP-I 濃度依存的に細胞生存率が上昇した。次に、PVP-I 展着 NWF あるいは NBF, NF, PF を用いて同様な検討をしたところ、各 Blank と比較して PVP-I 濃度依存的に細胞生存率が上昇した。さらに、素材間の比較では、NWF が最も細胞生存率が高かった。これらの結果は、PVP-I を展着させた NWF が最も抗インフルエンザ活性に優れたマスク素材であることを示している。今後は、PVP-I を展着させた NWF を用いた、呼吸器感染症に対する機能的なマスクや、感染防御衣服などの開発が期待される。本研究は、現在投稿論文を作成中である。

(2) 新型コロナウイルスの研究

現在、SARS-CoV-2 のパンデミックが大きな問題となっており、ワクチンや新規抗ウイルス薬開発に向け、ウイルスの増殖機構を解明する必要がある。そこで本研究では、SARS-CoV-2 の vRNA と結合する N タンパク質に着目し、その組換えタンパク

質がアセチル化修飾を受けるかどうか解析を行った。感染細胞の破碎液を用いた実験により、SARS-CoV-2 の N タンパク質は感染細胞内においてもアセチル化されることを発見し、このアセチル化修飾には重要な意義が存在すると予想された。次に、SARS-CoV-2 の N タンパク質を、ヒトのアセチル化酵素 PCAF または GCN5, [14C]-acetyl-CoA とインキュベートし、アセチル化修飾を受けるのか解析した。SDS-PAGE で分離した後、ゲルを濾紙上に乾燥させ、そこから発せられる β 線を IP プレートに転写させ、解析を行ったところ、これらのアセチル化酵素により N タンパク質がアセチル化修飾されることを確認した。次に、質量分析を行い、SARS-CoV-2 の N タンパク質のどのリジン残基がアセチル化を受けているのかを解析した。その結果、 ν RNA との相互作用部位である basic finger に含まれる K100 と K102、および、同様に ν RNA との相互作用部位である C 末端領域の K374 と K375 がその標的であった。さらに、N タンパク質はウイルスの M タンパク質と相互作用することも報告されているが、M タンパク質との相互作用部位である連続したグルタミン残基 (Q240~Q243) の周囲に位置する K237・K248・K249 もアセチル化を受けていた。以上より、SARS-CoV-2 の N タンパク質のアセチル化は、N タンパク質と ν RNA および M タンパク質との相互作用の調節に深く関与することが示唆された。

(3) ヒト iPS 細胞を用いた発生分化と再生の研究

亜鉛シグナルの破綻がもたらす脊椎手掌異形成型エーラス・ダンロス症候群(EDSSPD3)の再生医療研究

亜鉛の恒常性は、亜鉛トランスポーターによって制御されており、亜鉛トランスポーターを介する亜鉛イオンは、細胞内外でシグナル分子(亜鉛シグナル)として機能する。亜鉛トランスポーターSLC39A13/ZIP13(ZIP13)は、ゴルジ体に局在する細胞内亜鉛トランスポーターで、ゴルジ体から細胞質側への亜鉛輸送を担っている。これまで、ZIP13 遺伝子欠損マウスの解析から、ZIP13 を介する亜鉛シグナルがマウス成長期における骨芽細胞および軟骨細胞の分化と機能に重要であることが明示されている(Fukada et al. *PLoS ONE*, 2008)。最近、ZIP13 の 64 番目のアミノ酸であるグリシン(G)をコードする GGT がアスパラギン酸(D)をコードする GAT へと点変異(ZIP13-G64D)したことにより、機能が喪失した疾患(脊椎手掌異形成型エーラス・ダンロス症候群; EDSSPD3)が見出された(Fukada et al. *PLoS ONE*, 2008, Bin et al. *EMBO MM*, 2014, Dusanic et al. *Mol Synromol*, 2018)。当該患者は、骨・軟骨等の全身的な結合組織の脆弱性を有するだけでなく、骨格筋の筋力低下や反射の鈍化等を示す筋緊張低下やミオパシー等を呈することが見出されている。当該疾患は、希少難病に指定されているが、治療方法が現時点で存在していない。そこで、我々は、当該疾患の骨・軟骨の脆弱性と筋緊張低下やミオパシーを呈することに着目し、患者の骨芽・軟骨細胞、骨格筋細胞の分化と機能を亢進する薬物が治療戦略の中心になり得るのではないかと考えた。したがって、本研究では、当該患者由来の人工多能性幹細胞(iPS 細胞)から骨芽・軟骨細胞および骨格筋細胞への分化誘導法を確立し、EDSSPD3 の骨・軟骨および骨格筋における病態再現とその機序を明らかにすることを目的とした。

[1] EDSSPD3 患者 iPS 細胞由来の骨芽・軟骨細胞研究

健常者および EDSSPD3 患者の皮膚線維芽細胞から iPS 細胞への誘導は、ヒト iPS 細胞誘導用エピソーマルベクターをエレクトロポレーション法により導入することで行った。誘導された iPS 細胞コロニーは、ピックアップされ拡大培養後、未分化幹細胞マーカーである SSEA4 および TRA-1-60 の発現を FACS 解析した。常者由来と同様に、患者由来 iPS 細胞において、これらの分子が高発現していたことから、EDSSPD3 患者由来の iPS 細胞を作製できたことが証明された。さらに、それぞれの iPS 細胞における ZIP13 遺伝子の配列を解析したところ、健常者由来と比較して、EDSSPD3 患者由来の iPS 細胞では、ZIP13 の 64 番目のアミノ酸であるグリシンをコードする GGT がアスパラギン酸をコードする GAT へと点変異していた。以上より、我々は、世界で初めて EDSSPD3 患者由来の iPS 細胞を作製できた。

間葉系幹細胞(MSC)は、骨細胞や軟骨細胞、腱細胞、脂肪細胞などへと分化することができる。そこで、我々は、ヒト iPS 細胞から神経堤細胞への分化誘導を介し、MSC を作製する誘導法を行った(Fukuta et al. *PLoS ONE*, 2014)。初めに、健常者および EDSSPD3 患者由来 iPS 細胞は、TGF- β 阻害剤および GSK-3 β 阻害剤を含む分化誘導培地で維持培養することによって、神経堤細胞へと分化誘導させた。次に、これらの神経堤細胞は、血清を含む培養液により MSC へと分化誘導させた。それぞれ作製した MSC は、MSC 表面マーカーである CD73 および CD44 の発現を FACS 解析した。その結果、健常者由来と同様に、患者由来 MSC において、これらの分子が高発現していたことから、EDSSPD3 患者由来の MSC を作製できたことが証明された。

作製した健常者および EDSSPD3 患者由来の MSC は、市販の骨芽細胞分化誘導培地で 28 日間培養することにより、骨芽細胞へと分化誘導させた。MSC から骨芽細胞への分化誘導における陽性コントロールは、市販のヒト iPS 細胞由来 MSC を用いた。分化誘導 28 日後、ALP 染色およびアリザリンレッド O 染色を行ったところ、健常者由来と同様に、EDSSPD3 患者由来の MSC でそれぞれ赤く染色された。これらのことから、健常者と同様に、EDSSPD3 患者由来 MSC でも骨芽細胞へと分化誘導できた。次に、骨芽細胞特異的遺伝子 RUNX2 および ALP の発現を解析したところ、健常者由来と比較して、EDSSPD3 患者由来の骨芽細胞で、それぞれの遺伝子発現が有意に減少した。これらの結果は、健常者と比較して、EDSSPD3 患者由来 MSC

から骨芽細胞への分化誘導能が有意に低いことを示している。本研究により、我々は、健常者由来と同様に、EDSSPD3 患者の皮膚線維芽細胞から iPS 細胞を作製でき、MSC へと分化誘導できる手法を確立した。さらに、作製したそれぞれの MSC は、骨芽細胞への分化能を有していたが、健常者由来と比較して、EDSSPD3 患者由来 MSC の骨芽細胞への分化能が低下していた。

本研究により、我々は、当該患者由来 iPS 細胞を用いて骨芽細胞へと分化誘導できた。さらに、EDSSPD3 の病態の一つである骨の脆弱性が、MSC から骨芽細胞への分化誘導能の低下に起因することを *in vitro* で示すことができた。今後は、EDSSPD3 患者 iPS 細胞由来 MSC を用いて、骨分化における詳細なメカニズムを解析すると共に、患者由来骨芽細胞の分化誘導を促進する治療薬の探索研究を行う。さらに、EDSSPD3 の病態である軟骨の脆弱性についても、患者由来 MSC から軟骨細胞への分化誘導を行うことで、解析を進めていく予定である。

[2] EDSSPD3 患者 iPS 細胞由来の骨格筋細胞研究

脊椎手掌異形成型エーラス・ダンロス症候群 (EDSSPD3、OMIM 612350) は、亜鉛トランスポーターSLC39A13/ZIP13 の機能喪失が引き起こす潜在性遺伝 (劣性遺伝) 型の結合組織疾患である。EDSSPD3 患者は、骨・歯牙・結合組織の発達障害および、筋緊張低下やミオパチー等の骨格筋の異常を呈する。しかしながら、ZIP13 がこれらの組織を構成する細胞の分化に関与しているかは不明である。本研究では骨格筋分化に着目し、マウス筋芽細胞 C2C12 細胞と人工多能性幹細胞 (iPSC) を用いて解析した。その結果、筋分化誘導を刺激した C2C12 細胞において ZIP13 遺伝子の発現が上昇し、ZIP13 のノックダウンによって筋分化が抑制された。また、EDSSPD3 患者に由来する iPSC (EDSSPD3-iPSC) に MyoD を強制発現させて筋分化を誘導した結果、EDSSPD3-iPSC から分化した筋細胞における内在性 MyoD および Myogenin 発現が顕著に低下し、これらの発現低下は、ZIP13 遺伝子変異のゲノム編集により回復した。以上の結果は、ZIP13 が骨格筋の初期分化に重要な役割を演じていること示唆しており、独自に作成した EDSSPD3-iPSC が、骨格筋に限らず、ZIP13 の機能喪失に起因する様々な病態の分子メカニズムの解明に寄与すると考えている。本研究は、現在 *Scientific reports* 誌に投稿中である。

外部誌上発表

[原著論文]

2022 年

1. Shoji M, Okamoto R, Unno T, K, Kubo M, Fukuyama Y, Kuzuhara T. Transcriptome Analysis of PC12 Cells Reveals That trans-Banglone Upregulates RT1-CE1 and Downregulates abca1 in the Neurotrophic Pathway. *Biol Pharm Bull.*, 45(12), 1784-1790 (2022).
2. Hatakeyama D, Sunada H, Totani Y, Watanabe T, Felletár I, Fitchett A, Eravci M, Anagnostopoulou A, Miki R, Okada A, Abe N, Kuzuhara T, Kemenes I, Ito E, Kemenes G. Molecular and functional characterization of an evolutionarily conserved CREB-binding protein in the *Lymnaea* CNS. *FASEB J.* 36(11), e22593 (2022).
3. Hatakeyama D, Chikamoto N, Fujimoto K, Kitahashi T, Ito E. Comparison between relative and absolute quantitative real-time PCR applied to single-cell analyses: Transcriptional levels in a key neuron for long-term memory in the pond snail. *PLoS ONE.* 17: e0279017 (2022).
4. Noguri T, Hatakeyama D, Kitahashi T, Oka K, Ito E. Profile of dorsal root ganglion neurons: study of oxytocin expression. *Molecular Brain.* 15: 44 (2022).

2021 年

1. Hatakeyama D, Shoji M, Ogata S, Masuda T, Nakano M, Komatsu T, Saitoh A, Makiyama K, Tsuneishi H, Miyatake A, Takahira M, Nishikawa E, Ohkubo A, Noda T, Kawaoka Y, Ohtsuki S, Kuzuhara T. Acetylation of the influenza A virus polymerase subunit PA in the N-terminal domain positively regulates its endonuclease activity. *FEBS J.*, 2021 Jul 16. doi: 10.1111/febs.16123.
2. Hatakeyama D, Masuda T, Miki R, Ohtsuki S, Kuzuhara T. *In-vitro* acetylation of SARS-CoV and SARS-CoV-2 nucleocapsid proteins by human PCAF and GCN5. *Biochem Biophys Res Commun.*, 2021 Jun 11;557, 273-279.
3. Shoji M, Sugimoto M, Matsuno K, Fujita Y, Mii T, Ayaki S, Takeuchi M, Yamaji S, Tanaka N, Takahashi E, Noda T, Kido H, Tokuyama T, Tokuyama T, Tokuyama T, Kuzuhara T. A novel aqueous extract from rice fermented with *Aspergillus oryzae* and *Saccharomyces cerevisiae* possesses an anti-influenza A virus activity. *PLoS One.*, 2021 Jan 15;16(1):e0244885. doi: 10.1371/journal.pone.0244885. eCollection 2021.
4. Shoji M, Esumi T, Tanaka N, Takeuchi M, Yamaji S, Watanabe M, Takahashi E, Kido H, Yamamoto M, Kuzuhara T. Organic

synthesis and anti-influenza A virus activity of cyclobakuchiols A, B, C, and D. *PLoS One.*, 2021 Mar 26;16(3):e0248960. doi: 10.1371/journal.pone.0248960. eCollection 2021.

2020年

1. Totani Y, Nakai J, Hatakeyama D, Ito E. (2020) Memory enhancement by a short-term fasting. *European Zoological Journal.* 87: 597-602.

2019年

1. Shoji, M, Ueda, M, Nishioka, M, Minato, H, Seki, M, Harada, K, Kubo, M, Fukuyama, Y, Suzuki, Y, Aoyama, E, Takigawa, M, Kuzuhara, T. Jiadifenolide induces the expression of cellular communication network factor (CCN) genes, and CCN2 exhibits neurotrophic activity in neuronal precursor cells derived from human induced pluripotent stem cells. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 519(2), 309-315, (2019).

2018年

1. Hatakeyama D, Shoji M, Yamayoshi S, Yoh R, Ohmi N, Takenaka S, Saitoh A, Arakaki Y, Masuda A, Komatsu T, Nagano R, Nakano M, Noda T, Kawaoka Y, Kuzuhara T. Influenza A virus nucleoprotein is acetylated by histone acetyltransferases PCAF and GCN5. *J. Biol. Chem.*, 293(19), 7126–7138 (2018).
2. Shoji M, Minato H, Ogaki S, Seki M, Suzuki Y, Kume S, Kuzuhara T. Different murine-derived feeder cells alter the definitive endoderm differentiation of human induced pluripotent stem cells. *PLoS ONE*, 13(7), e0201239, (2018).
3. Hatakeyama D, Ohmi N, Saitoh A, Makiyama K, Morioka M, Okazaki H, Kuzuhara T. Acetylation of lysine residues in the recombinant nucleoprotein and VP40 matrix protein of Zaire Ebolavirus by eukaryotic histone acetyltransferases. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 504(4), 635-640 (2018).
4. Kukula-Koch W, Koch W, Czernicka L, Głowniak K, Asakawa Y, Umeyama A, Marzec Z, Kuzuhara T. MAO-A Inhibitory Potential of Terpene Constituents from Ginger Rhizomes—A Bioactivity Guided Fractionation. *Molecules*, 2018, 23, 1301; doi:10.3390/molecules23061301, 2018.

[総説 (英文、邦文)]

1. 島山大、庄司正樹、葛原隆。「インフルエンザウイルス RNA ポリメラーゼ PA サブユニットのエンドヌクレアーゼ活性：その阻害と促進」 *Precision Medicine*, 5(6), 77-83, (2022).
2. 島山大、葛原隆。「新型コロナウイルス N タンパク質におけるアセチル化修飾」 *BIO Clinica*, 37(13), 64-67, (2022).
3. Nakai J, Totani Y, Hatakeyama D, Dyakonova VE, Ito E. (2020) Another example of conditioned taste aversion: Case of snails. *Biology*. 9: 422.
4. 島山大、庄司正樹、葛原隆。「インフルエンザウイルス RNA ポリメラーゼが有するエンドヌクレアーゼ活性を阻害する化合物群」 *BIO Clinica*, 35(2), 73-77, (2020).
5. 葛原隆。「生命科学の最前線 精子や卵子はもういらぬ？—幹細胞からの個体の構築へ—」 *都薬雑誌*, 42(1), 20-24, (2020).
6. 島山 大 (2019) 「インフルエンザウイルスタンパク質に対する翻訳後修飾」 *BIO Clinica*, 34: 68-73.
7. Totani Y, Aonuma H, Oike A, Watanabe T, Hatakeyama D, Sakakibara M, Lukowiak K, Ito E. (2019) Monoamines, insulin and the roles they play in associative learning in pond snails. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 13: 65.

[著書・訳書]

1. Kuzuhara T. Preparation of recombinant PA endonuclease domain protein of influenza A virus and its application for glycobiology research. *Methods Mol Biol.*, 2556, 69-78 (2022).
- 2.

口頭発表・学会発表

2022年1月～12月

- 1) ○三木 涼輔、島山 大、増田 豪、村本 裕紀子、野田 岳志、大槻 純男、葛原 隆「新型コロナウイルス SARS-CoV-2 の N タンパク質に対するアセチル化修飾」日本薬学会第 142 年会、2022 年 3 月 28 日、名古屋（オンライン開催）
- 2) ○島山 大、三木涼輔、大窪彩慈、増田 豪、村本裕紀子、野田岳志、大槻純男、葛原 隆「SARS-CoV-2 の N タンパク質に対するアセチル化修飾の発見とその標的リジン残基の同定」第 69 回日本ウイルス学会学術集会、2022 年 11 月 13～15 日、長崎市

特許

- 1) 特許「抗インフルエンザウイルス剤」
特開 2022-21911(P2022-21911A)
発明者：庄司正樹、徳山孝、徳山孝仁、葛原隆

社会貢献

- 1) 葛原 隆：日本薬学会理事
- 2) 葛原 隆：奈良県戦略的基盤技術高度化支援事業アドバイザー
- 3) 葛原 隆：国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）A-STEP トライアウト専門委員
- 4) 葛原 隆：Biol. Pharm. Bull.誌 Editor
- 5) 畠山 大：日本比較生理生化学会 評議員
- 6) 畠山 大：講演「虫博士 いきものだいすき！ちびっこあつまれ～！！」徳島市立図書館（2022年10月）
- 7) 畠山 大：日本比較生理生化学会 第44回高知大会，大会副委員長およびシンポジウムオーガナイザー

管理・運営に係ること

- 葛原 隆：大学院教務委員長
葛原 隆：下限数量以下 RI 委員会委員長
葛原 隆：自己点検自己評価委員、薬学教育評価対応
葛原 隆：国試対策委員
葛原 隆：入試広報、鳥取県・島根県高校対応
畠山 大：教務委員
畠山 大：FD 委員
庄司正樹：OSCE 実施委員(放送・タイムキーパー・成績処理の主責任者)
庄司正樹：特別演習委員(CBT 対策委員:生化学分野)
庄司正樹：薬学部入試委員
庄司正樹：安全対策委員

8 微生物学教室

Microbiology

教員

教授 永浜政博 着任年月日：1983年 4月 1日
最終学歴：1983年 3月 徳島文理大学大学院修士課程修了。薬学博士
前職：徳島文理大学薬学部 准教授

講師 竹原正也 着任年月日：2014年 6月 1日
最終学歴：2010年 3月 熊本大学大学院薬学教育部博士後期課程。博士（薬学）
前職：徳島文理大学薬学部 助教

講師 小林敬子 着任年月日：1980年 4月 1日
最終学歴：1980年 3月 徳島文理大学薬学部卒業。博士（薬学）
前職：徳島文理大学薬学部 助教

教育の概要

担当科目

薬学部（6年制）

微生物学（永浜政博）、薬学概論（永浜政博）、感染症疾患の薬物学（竹原正也）、
早期研究入門（竹原正也、小林敬子）生物学2実習（永浜政博、小林敬子、竹原正也）、
総合薬学研究1-4（永浜政博、小林敬子、竹原正也）、早期体験学習（永浜政博、小林敬子、竹原正也）、
基礎ゼミナールA（永浜政博、小林敬子、竹原正也）、6年生国試対策講義（永浜政博、竹原正也）

人間生活学部

微生物学（小林敬子）

保健福祉学部

微生物学（小林敬子）

大学院（薬学研究科）

細菌病原因学（永浜政博）、微生物学 薬学演習（永浜政博）、微生物学 薬学専門研究（永浜政博）

学部教育について

微生物学（永浜）、感染症疾患の薬物学（竹原）

1. 教育達成目標：「微生物学」では、薬学部に必要な微生物学の基礎知識と病原微生物の基本的概念、及び、感染症の発症過程を理解できることである。「感染症疾患の薬物学」では、抗菌剤の性状、抗菌スペクトル、投与方法、作用機構、副作用、相互作用、及び、薬物治療すべき感染症を把握、理解できることである。さらに、ウイルスの病態と抗ウイルス薬について解説する。「生物学2実習」では、微生物の取り扱い方、染色法や消毒と滅菌法を学び、将来の医療現場で実践ができる力を身につける。
2. 目標達成状況：いずれの科目とも、試験後には、受講した学生の90%以上が、試験に合格した。この結果から、受講した学生はこれらの科目をよく理解したと考え、目標は達成できた。
3. 教えるために使った時間：
微生物学3年前期 90分 x15回、薬学概論1年前期 90分 x15回、感染症疾患の薬物学3年後期 90分 x15回、
生物学2実習3年前期 90分 x15回、早期研究入門2年前期 90分 x15回、
早期体験学習1年前期 90分 x15回、基礎ゼミナールA1年後期 90分 x8回、総合薬学研究1-4 5時間/1日平均
微生物学（人間生活学部）後期 90分 x15回、微生物学（保健福祉学部）前期 90分 x15回、
4. 課題と改善計画：いずれの講義も時間外学習が少ないことから、学生の予習や復習を促すため、講義前に質問を出し、講義後には関連した演習問題のプリントを配布して改善を行う。「生物学2実習」では、細菌の基本的取扱いや無菌操作法などを習

得する。グラム染色法、細菌の薬剤感受性検査や細菌の生化学的性状テストについて実習を行う。微生物による感染症は、薬剤師にとって極めて重要な課題である。従って、微生物学領域の教育、実習を充実させることが必須である。

研究の概要

ウエルシュ菌やボツリヌス菌は、種々のタンパク毒素を菌体外に産生し、それによって特徴的な感染症をおこすことが知られている。本研究室では、これら毒素の作用機構の解明を行い、感染症の治療に役立つ研究を行っている。

1) A型ウエルシュ菌によるガス壊疽は、筋壊死の進行が非常に早い重篤な感染症である。この筋壊死は、虚血性の循環障害により起こり、外毒素である α 毒素が血管内で血小板-白血球複合体の形成を誘導することが原因となる。これまでに、 α 毒素は血小板のGPIIb/IIIaを活性化して複合体の形成を促進することが報告されているが、本毒素が白血球に与える影響は不明であった。今回、血小板 GPIIb/IIIa のレセプターとして白血球で発現する CD11b 抗原に着目し、CD11b 発現に与える α 毒素の影響について検討を行なった。精製した α 毒素を処理したマウス骨髄好中球では、毒素の処理濃度依存的に CD11b の発現が増加することがフローサイトメトリー法により判明した。一方、DNA マイクロアレイやイムノプロット法による検討では、本毒素は細胞全体での CD11b の発現量に影響しなかった。また、免疫蛍光染色による検討では、 α 毒素が CD11b の細胞内局在を細胞内から細胞膜へ変化させることが判明した。以上の結果より、本毒素が細胞内にある CD11b の細胞膜への表出を促進することが示唆された。さらに、セレウス菌由来ホスホリパーゼ C やスフィンゴミエリナーゼ、合成セラミドを用いた検討などにより、 α 毒素は、そのスフィンゴミエリナーゼ活性によりセラミドの産生を促進し、産生されたセラミドが CD11b の細胞膜への表出を誘導することが示唆された。このように、 α 毒素はセラミドを介した CD11b の発現増加を導くことで血小板-白血球複合体の形成を促進し、末梢の循環障害によりウエルシュ菌感染時の筋障害が誘導、または促進されると推察される。

2) ボツリヌス菌 C2 毒素に関する研究：ボツリヌス菌 C2 毒素は、C2I と C2II からなる 2 成分毒素で、両者の共存下で生物活性を示す。C2II の活性型 C2IIa は、細胞膜に結合後、オリゴマーを形成し、これに C2I が結合し細胞内へ侵入する。C2I は細胞質の G-アクチンを ADP-リボシル化し、細胞のラウンディングを示す。今回、C2 毒素の細胞膜からの初期細胞内侵入機構を検討した。我々は、既に C2IIa の侵入には、リソソームのエキソサイトーシスで遊離した酸性スフィンゴミエリナーゼ (ASMase) が関与することを報告した。今回、リソソーム中のカテプシン (CTS) の役割を検討したところ、システインプロテアーゼ阻害剤は本毒素の細胞毒性を抑制した。次に、本毒素処理で遊離する CTS を検討すると、システインプロテアーゼの CTSS と CTSL の活性が上昇した。また、CTSS または CTSL を siRNA でノックダウンした細胞に対する本毒素の作用は、CTSS のノックダウン細胞のみ細胞毒性が抑制された。即ち、C2 毒素の侵入はリソソームから遊離した CTSS が関与することが判明された。次に、C2IIa の細胞膜結合に関与するドメイン 4 (D4) の役割を調べるため、C2 毒素の細胞毒性に対する効果を検討すると、D4 は C2 毒素の細胞毒性と結合を抑制した。以上より、C2IIa は D4 ドメインが結合し、オリゴマーを形成する。その結果、細胞外に遊離した ASMase や CTSS により C2 毒素のエンドサイトーシスが促進されると考えられる。

3) ウエルシュ菌 δ 毒素に関する研究：B と C 型ウエルシュ菌が産生するデルタ毒素は、分子量 32kDa のタンパク毒素で、pore-forming-toxin (PFT) に属し、細胞膜上でオリゴマーを形成して溶血や細胞死などの生物活性を示す。今回、デルタ毒素の活性発現に重要なアミノ酸残基を検討するため、その構造から、細胞内侵入に関与するステムドメインの 224 位セリン残基、細胞膜結合に関与するリムドメインの 81 位と 201 位チロシン残基を、それぞれ Y81A、Y201A、S224A にアミノ酸残基の置換を行い、その作用を検討した。MDCK 細胞、A549 細胞、及び Caco-2 細胞に対する毒性を検討すると、ワイルドタイプ(WT)と比較して、Y81A は毒性が低下し、S224A と Y201A は毒性を示さなかった。次に、変異毒素の細胞への結合を比較すると、いずれの細胞においても Y81A と WT は同程度にモノマーとオリゴマーの結合が認められた。一方、Y201A は結合が認められず、S224A はモノマーの結合は、WT と同程度で、オリゴマーは少なかった。以上より、本毒素の 81 位チロシン残基は細胞に結合し毒素活性を示すことから、毒素活性への関与は低いと考えられる。これに対して、201 位チロシン残基は細胞に全く結合しないので、細胞膜への結合に関与し、224 位セリン残基は、オリゴマー形成能が低く、活性をほとんど示さないことから、オリゴマー形成に関与すると考えられる。

4) ウエルシュ菌 ι 毒素に関する研究：E 型ウエルシュ菌 ι 毒素は、酵素成分である Ia と結合成分である Ib から成る二成分毒素であり、両者の共存下で生物活性を示す。Ib は MDCK 細胞では、細胞膜に結合後オリゴマーを形成し、これに Ia が結合して細胞内に侵入後、Ia が細胞質のアクチンを ADP リボシル化し、細胞円形化を引き起こす。一方、A431 細胞(ヒト扁平上皮癌由来)では、Ib はオリゴマーを形成し、そのポアから水分の流入が起こり、細胞膜が破壊され Ib 単独で細胞毒性(ネクローシス)を引き起こす。宿主細胞では、p38MAPK や JNK が外界からの障害に抵抗する生存シグナルとして働くことが知られている。本研究では ι 毒素の細胞毒性メカニズムが異なる MDCK 細胞と A431 細胞を用いて p38MAPK や JNK の役割を検討した。MDCK 細胞又は A431 細胞に Ib を添加するといずれの細胞でも、5~120 分で p38MAPK のリン酸化が認められた。p38MAPK 阻害剤 SB203580 で細胞を処理すると、いずれの細胞でも、p38MAPK のリン酸化が阻害され、さらに、本毒素の細胞毒性を促進した。次に、Ib 処理で MDCK 細胞と A431 細胞は、30~60 分で JNK のリン酸化が認められた。一方、JNK 阻害剤 IN-8

は、MDCK 細胞では本毒素の毒性に影響を与えなかった。一方、IN-8 は、A431 細胞では、Ib による毒性を促進し、JNK のリン酸化を抑制した。今回、 ι 毒素の細胞障害作用に対する宿主細胞の抵抗性を、生存シグナルである p38MAPK と JNK を指標に検討した。MDCK 細胞と A431 細胞のいずれの場合も Ib により p38MAPK と JNK のリン酸化が認められた。p38MAPK 阻害剤は、本毒素の毒性を増強し、いずれの細胞においても p38MAPK が生存シグナルとして働くことが判明した。一方、JNK は A431 細胞では Ib の毒性に抵抗することが明らかとなった。以上から、 ι 毒素の毒性に対して、MDCK 細胞では p38MAPK が、A431 細胞では p38MAPK と JNK が生存シグナルとして働くことが判明した。

外部誌上発表

[原著論文]

2018

1. S. Seike, M. Takehara, T. Takagishi, K. Miyamoto, K. Kobayashi, M. Nagahama. Delta-toxin from *Clostridium perfringens* perturbs intestinal epithelial barrier function in Caco-2 cell monolayers. **Biochim. Biophys. Acta**, 1860, 428-433
2. S. Zeniya, H. Kuwahara, K. Daizo, K. Watari, M. Kondoh, K. Yoshida-Tanaka, H. Kaburagi, K. Asada, T. Nagata, M. Nagahama, K. Yagi, T. Yokota. Angubindin-1 opens the blood-brain barrier in vivo for delivery of antisense oligonucleotide to the central nervous system. **J. Control Release**, 283, 126-134
3. M. Nagahama, M. Takehara, K. Miyamoto, K. Ishidoh, K. Kobayashi. Acid sphingomyelinase promotes cellular internalization of *Clostridium perfringens* iota-toxin. **Toxins**, 10, 290
4. M. Nagahama, M. Takehara, K. Kobayashi. Interaction of *Clostridium perfringens* iota-toxin and lipolysis-stimulated lipoprotein receptor (LSR). **Toxins**, 10, 405

2019

1. M. Takehara, S. Seike, Y. Sonobe, H. Bandou, S. Yokoyama, T. Takagishi, K. Miyamoto, K. Kobayashi, M. Nagahama. *Clostridium perfringens* alpha-toxin impairs granulocyte colony-stimulating factor receptor-mediated granulocyte production while triggering septic shock. **Commun. Biol.**, 2, 45
2. S. Seike, M. Takehara, K. Kobayashi, M. Nagahama. *Clostridium perfringens* delta-toxin damages the mouse small intestine. **Toxins**, 11, 232
3. M. Takehara, Y. Sonobe, H. Bandou, K. Kobayashi, M. Nagahama. Granulocyte colony-stimulating factor does not influence *Clostridium perfringens* alpha-toxin-induced myonecrosis in mice. **Toxins**, 11, 509

2020

1. M. Nagahama, S. Seike, S. Ochi, K. Kobayashi, M. Takehara. *Clostridium perfringens* epsilon-toxin impairs the barrier function in MDCK cell monolayers in a Ca^{2+} -dependent manner. **Toxins**, 12, 286
2. M. Takehara, H. Bandou, K. Kobayashi, M. Nagahama. *Clostridium perfringens* alpha-toxin specifically induces endothelial cell death by promoting ceramide-mediated apoptosis. **Anaerobe**, 65, 102262
3. M. Nagahama, K. Kobayashi, M. Takehara. The inhibitory effect of cholera toxin B subunit on *Clostridium perfringens* iota-toxin-induced cytotoxicity. **BPB Reports**, 3, 146-149
4. M. Takehara, K. Kobayashi, M. Nagahama. *Clostridium perfringens* alpha-toxin inhibits myogenic differentiation of C2C12 myoblasts.. **Anaerobe**, 65, 102265

2021

1. M. Takehara, K. Kobayashi, M. Nagahama. Toll-like receptor 4 protects against *Clostridium perfringens* infection in mice. **Front. Cell. Infect. Microbiol.**, 11, 633440
2. M. Nagahama, K. Kobayashi, S. Ochi, M. Takehara. Internalization of *Clostridium botulinum* C2 toxin is regulated by cathepsin B released from lysosomes.. **Toxins**, 13, 272
3. M. Nagahama, K. Kobayashi, S. Ochi, M. Takehara. Cathepsin release from lysosomes promotes endocytosis of *Clostridium perfringens* iota-toxin. **Toxins**, 13, 721

2022

1. S. Seike, M. Takehara, K. Kobayashi, M. Nagahama. Critical residues of *Clostridium perfringens* delta-toxin for oligomerization and receptor binding. **BPB Reports**, 5, 66-69
2. R. Kohya, T. Murai, Y. Taguchi, K. Sawai, M. Takehara, M. Nagahama, K. Itaya, Y. Koike, A. Endo, Y. Ono, A. Nagasaka, S. Nishikawa, M. Nakamura. An Autopsy Case of rapidly aggravated *Clostridium perfringens* septicemia with Colorectal Cancer. **Case Rep. Infect. Dis.**, 2022, 1071582.
3. M. Takehara, K. Kobayashi, M. Nagahama. *Clostridium perfringens* α -toxin up-regulates plasma membrane CD11b expression on murine neutrophils by changing intracellular localization. **Biochim. Biophys. Acta Biomembr.**, 1864, 184054

[総説(英文・邦文)]

1. M. Takehara, T. Takagishi, S. Seike, M. Oda, Y. Sakaguchi, J. Hisatsune, S. Ochi, K. Kobayashi, M. Nagahama (2017) Cellular entry of *Clostridium perfringens* iota-toxin and *Clostridium botulinum* C2 toxin. **Toxins**, 9, 247
2. 竹原正也 細菌感染に対する生体の防御機構と細菌毒素による自然免疫機構の障害 **Yakugaku-Zasshi** 138, 1249-1253 (2018)
3. M. Nagahama, M. Takehara, J.I. Rood (2019) Histotoxic Clostridial infection. **Microbiology Spectrum** 6, doi: 10.1128/microbiolspec.
4. 竹原正也 ウェルシュ菌と宿主の相互作用に関する研究 **日本細菌学雑誌** 77, 149-160 (2021).

[著書・訳書]

1. スタンダード薬学シリーズ II 4 生物系薬学 III. 生体防御と微生物 永浜政博, 日本薬学会編 東京化学同人 2016 年

口頭発表・学会発表

1. A型ウエルシュ菌感染時の Toll 様受容体 4 の役割, ○竹原正也, 小林敬子, 永浜政博, 第 95 回日本細菌学会総会 (東京) 令和 4 年 3 月
2. ボツリヌス菌 C2 毒素の初期細胞内侵入過程, ○松岡ももこ, 竹原正也, 小林敬子, 永浜政博, 第 95 回日本細菌学会総会 (東京) 令和 4 年 3 月
3. ウエルシュ菌デルタ毒素の作用発現に関与するアミノ酸残基の検索, ○堤綾乃, 竹原正也, 小林敬子, 永浜政博, 第 95 回日本細菌学会総会 (東京) 令和 4 年 3 月
4. ウエルシュ菌 α 毒素は好中球で CD11b 抗原の発現を増加させる, ○竹原正也, 小林敬子, 永浜政博, 第 75 回日本細菌学会中国・四国支部総会 (岡山市) 令和 4 年 10 月

特許

1. 高発現プロモーターおよびこれを用いた遺伝子産物製造法 小田真隆, 永浜政博, 櫻井純, 特願: 2009-7950

社会貢献

1. 学会・学外審議会委員会への貢献:
 - 1) 日本細菌学会評議委員 永浜政博,
 - 2) 日本細菌学会中国四国支部評議委員 永浜政博、竹原正也
 - 3) 薬学教育協議会教科検討委員微生物担当 永浜政博,
 - 4) 毒素シンポジウム運営委員 竹原正也
 - 5) 徳島県薬事審議会委員長 永浜政博,
 - 6) 徳島新聞生命科学分野研究支援金審査員 永浜政博

管理・運営に係ること

1. 永浜政博: 薬学部 学部長, 2. 永浜政博: 大学院薬学研究科長, 3. 永浜政博: コロナ対策委員会委員長, 4. 永浜政博: 動物センター長, 4. 永浜政博: 細胞工学センター長, 6. 永浜政博: 全学研究倫理教育委員会委員, 7. 永浜政博: 全学教務委員会委員, 8. 永浜政博: 自己点検・評価委員会委員, 9. 永浜政博: 国際交流委員会委員, 10. 永浜政博: 安全保障輸出管理体制整備ワーキンググループ委員, 11. 永浜政博: 全学入試委員会委員長, 12. 永浜政博: 全学研究委員会委員, 13. 永浜政博: 研究ブランディング事業自己点検・評価実委員会委員, 14. 小林敬子: 学生委員会委員, 15. 小林敬子: 動物センター委員, 16. 小林敬子: 細胞工学センター委員, 17. 竹原正也: 入試処理委員会委員, 18. 竹原正也: 入試広報委員会委員, 19. 竹原正也: OSCE 実施委員会委員, 20. 竹原正也: 遺伝子組換え実験委員会委員, 21. 竹原正也: 徳島 C 動物実験委員会委員

その他、新聞報道等

新聞報道等

1. ガス壊疽原因分子発見, 徳島新聞, 2012 (平成 24 年) 11 月 7 日
2. 腸内悪玉菌 仕組み解明 腸チフスや食中毒など 新薬開発に期待 徳島文理大グループ, 徳島新聞, 2008 (平成 20 年) 5 月 12 日
3. 細胞機能調節の脂質を産生する酵素「スフィンゴミエリナーゼ」 理研・徳島文理大学が解明, 日刊工業新聞, 2006 (平成 18 年) 5 月 12 日
4. 細胞調整するタンパク質解明, 日本経済新聞, 2006 (平成 18 年) 5 月 12 日
5. スフィンゴミエリナーゼ酵素 触媒活性機構を解明 アトピー皮膚炎薬に応用, 化学工業日報, 2006 (平成 18 年) 5 月 12 日

受賞

1. 竹原正也: 令和 3 年度 徳島県科学技術大賞 若手研究者部門賞 2021 年 10 月 徳島市
2. 竹原正也: 令和 2 年度 第 94 回日本細菌学会中国総会 黒屋奨学賞 2021 年 3 月 岡山市
3. 竹原正也: 令和 2 年度 第 73 回日本細菌学会中国・四国支部総会 若手研究者奨励賞 2020 年 10 月 徳島市
4. 竹原正也: 平成 29 年度 第 56 回日本薬学会中国四国支部学術大会 奨励賞 2017 年 10 月
5. 竹原正也: 平成 29 年度 第 29 回微生物シンポジウム abstract 賞 2017 年 7 月
6. 竹原正也: 平成 28 年度 第 63 回トキシシンポジウム 奨励賞 2016 年 7 月
7. 高岸照久: 平成 27 年度 第 68 回日本細菌学会中国・四国支部総会 学生優秀発表賞 2015 年 10 月 岡山市
8. 清家総史: 平成 27 年度 第 62 回トキシシンポジウム 奨励賞 2015 年 7 月
9. 高岸照久: 平成 26 年度 第 61 回トキシシンポジウム 奨励賞 2014 年 9 月
10. 高岸照久: 平成 24 年度 第 86 回日本細菌学会総会 優秀ポスター賞 2013 年 3 月
11. 藤田葵: 平成 24 年度 第 51 回日本薬学会中国四国支部学術大会 学生奨励賞 2012 年 11 月
12. 高岸照久: 平成 24 年度 第 51 回日本薬学会中国四国支部学術大会 学生奨励賞 2012 年 11 月
13. 渋谷昌弘, 高岸照久: 平成 24 年度 第 1 回 徳島新聞生命科学分野研究支援金 受賞 2012 年 12 月
14. 樽井敬史: 平成 23 年度 第 50 回日本薬学会中国四国支部学術大会 学生奨励賞 2011 年 11 月

15. 田代 遼：平成 23 年度 第 50 回日本薬学会中国四国支部学術大会 学生奨励賞 2011 年 11 月
16. 小田真隆：平成 23 年度 第 84 回日本細菌学会 黒屋賞受賞 2011 年 9 月
17. 清家総史：平成 22 年度 第 49 回日本薬学会中国四国支部学術大会 学生奨励賞 2010 年 11 月
18. 樋口真美：平成 22 年度 第 49 回日本薬学会中国四国支部学術大会 学生奨励賞 2010 年 11 月
19. 屋比久賢太：平成 21 年度 第 57 回トキシシンポジウム 奨励賞 2010 年 7 月
20. 小田真隆：平成 21 年度 第 20 回金属の関与する生体関連反応シンポジウム 優秀ポスター賞 2010 年 6 月

9 薬物治療学

Laboratory of Molecular Nutrition and Toxicology

教員

教授 角 大悟 着任年月日:2009年4月1日

最終学歴:2002年3月名古屋大学大学院医学研究科博士課程健康社会医専攻老年科学修了。博士(医学)

前職:筑波大学大学院人間総合科学研究科 准教授

2020年4月1日から教授に昇任。

准教授 藤代 瞳 着任年月日:2004年4月1日

最終学歴:2004年3月徳島大学大学院薬学研究科博士課程修了。博士(薬学)

2015年12月1日から2016年11月末までトロント大学医学部に留学。

2007年4月1日から助教。2018年4月1日から講師に昇任。2022年4月1日から准教授に昇任。

教育の概要

担当科目と教育達成目標

■薬学部(6年制)

1. 早期体験学習 (1年前期, 必修, 角 大悟, 藤代瞳)

医療の担い手である薬学専門家が社会で活躍する現場(病院, 薬局, 企業, 行政)を見学し, 薬学部における今後の学習のモチベーションを高める。また, 少人数での討論を通じてコミュニケーション, プレゼンテーション能力を養う。

2. 栄養生理学 (3年前期, 必修, 藤代 瞳)

食品から摂取する栄養素の種類, 代謝と生理機能など, 栄養生理学・食品化学の基本的知識を修得する。栄養状態の評価方法, 日本人の栄養摂取の変化と現状, 栄養療法の基礎についても修得する。

3. 食品衛生学 (3年後期, 必修, 藤代 瞳)

食品の変質(腐敗, 変敗)とその防止方法, 食品に含まれる微生物, 自然毒, 有害な化学物質(農薬, ダイオキシン類, 重金属など)による健康影響, および食品の衛生維持のためにとるべき方法に関する基本的知識を修得する。

4. チーム医療論 (3年後期, 必修, 藤代瞳)

医師を始め, 薬剤師, 看護師, 理学療法士, 栄養士などのコメディカルとのチーム医療の重要性について, シナリオを使用して Team based learning 形式で修得する。

5. 医薬品情報学演習 (3年後期, 必修, 角 大悟)

患者の病態を把握し, 薬剤師としてどのような行動をするべきかについて, Problem based learning 形式にて修得する。

6. 毒性学 (4年前期, 必修, 角 大悟)

有害な化学物質が生体に及ぼす影響とその機構, 化学物質の代謝活性化と解毒の機構, 化学物質の安全性評価方法・検出方法・規制に関する基本的知識を修得する。

7. 実践栄養学 (5年後期, 選択, 藤代 瞳)

薬剤師として薬局や病院などの医療の現場で働く際に必要となるサプリメントの適正な使用方法や安全性, 医薬品との相互作用に関する知識, あるいは, Nutrition Support Team (NST)の一員となって仕事をする上で必要な実践的な栄養学に関する知識と考え方を修得する。

8. 糖尿病総合講義 (5年後期, 選択, 角 大悟)

4年生までに修得した糖代謝, その破綻に起因する糖尿病の病態, 薬物療法に加え, 臨床的な知識を一括することで, 糖尿病に対する総合的な知識を再修得する。さらに, 薬物療法だけでなく運動療法および栄養療法の実践を学ぶことで, 糖尿病のチーム医療における薬剤師の役割を認識し, 医師の指示の下で糖尿病患者に療養指導を行うことのできる糖尿病療養指導士の業務について理解する。

9. 分子薬効論2 (5年後期, 選択, 角 大悟)

官能基の性質と反応性の基礎を復習し有機化合物についての基礎的な知識の習熟を深めるとともに, TBL形式の演習にて, 有機分子が示す薬効を分子の動きとして理解する。

10. 実務実習事後学習 (6年前期, 必須, 角 大悟)

5年時の薬局・病院で行われた実務実習において習得した実務での知識をおさらいし, 薬剤師としての資質を磨くことを目的とする。

11. 衛生学実習 (3年後期, 必修, 角 大悟・藤代瞳)

実際の食品や生体試料(毛髪)を材料として用い, 食品成分, 食品添加物, 食品汚染物質を食品から抽出する方法, 生体成分の処理方法, 機器分析を実習で体験する。このことにより, 衛生試験法の意義と各測定法の原理・方法を学ぶ

12. 総合薬学研究 1, 2, 3, 4 (3~6年生) (必修, 角 大悟・藤代瞳)

卒業研究の一環として, 薬物治療学関連の研究実験・教室セミナー・その他の実習を行うことにより, 科学的な分析力, 問題解決能力を養う。

到達目標: 1. 自分の研究の目的を理解し, 他人にわかりやすく説明できる。 2. 論文投稿が可能な, 再現性のある実験データを出せるようになる。 3. 実験データをまとめるための統計解析手法を活用できるようになる。 4. 実験研究全体のまとめを学内発表会, あるいは学会で PowerPoint を使って口頭発表できるようにする。

令和4年度は, 6年次の6月に下記のタイトルで卒業論文を提出した。

1. Proteinase 3による急性骨髄球性白血病細胞の分化抑制機序の解明 (153026 小川哲史)
2. 亜ヒ酸毒性におけるグルタチオン分解酵素 CHAC1 の役割 (173046 佐藤友理)
3. コチレニン Aによる急性前骨髄球性白血病細胞の分化誘導能の解析 (173049 数藤理紗)
4. カドミウムメタロチオネイン複合体を用いたカドミウム腎障害モデルの構築 (173051 高岡理奈)
5. ヒト腎臓近位尿細管由来不死化細胞を用いたカドミウムによる再吸収障害機構の検討 (173090 藤川真美)

■大学院 (薬学専攻・博士課程4年)

1. 予防分子栄養学 (藤代 瞳)

人の健康に影響を及ぼす栄養素のうち, 特にZnやMn, Feなどの微量元素が生命機能の維持, 脳の機能と病変, 老化や疾病の防止にどのような役割を果たしているかを分子レベルで理解する。(令和4年度1名聴講)

2. 環境分子毒性学 (角 大悟)

環境中に蔓延する化学物質に対する毒性についてその作用機序から学ぶと共に, それに対する生体内の防御因子に関する最先端の情報を教授することで予防環境衛生薬学に精通する人材の育成を目指す。(令和4年度3名聴講)

3. 衛生化学・薬学演習 (角 大悟・藤代 瞳)

4. 衛生化学・薬学専門研究 (角 大悟・藤代 瞳)

(令和4年度は在籍大学院生1名)

研究の概要

1) 研究の達成目標, その意義・背景

本研究室は, 食品から摂取する微量元素の生理作用, 薬理作用, 毒作用を明らかにすることを研究目的とし, そのために, 細胞から実験動物, さらには人体試料までを活用し, また遺伝子工学的的手法から化学分析の手法までを駆使する「微量元素のバイオサイエンス」を確立することを目指している。

2022年度の具体的な研究テーマ

1. 腎臓近位尿細管の部位特異的な重金属輸送と毒性に関する検討
2. ヒト ZIP8 変異による Mn 代謝異常
3. ヒ素毒性に関わるグルタチオン分解酵素 CHAC1 の役割
4. シスプラチンによる腎毒性発現機序の解析

2) 成果の概要

1.ヒ素毒性に関わるグルタチオン分解酵素 CHAC1 の役割

体内に侵入した無機ヒ素の代謝排泄にグルタチオン (GSH) が関与している。一方で, ヒ素化合物による細胞毒性には酸化ストレスが関与しており, GSH は防御因子として働くことが明らかになっている。GSH における生合成経路は明らかになっていたが, GSH の分解システムに関して, ChaC glutathione specific gamma-glutamylcyclotransferase1(CHAC1)が同定されたことにより, その存在意義が議論されている。本研究では, 亜ヒ酸による細胞毒性における CHAC1 の役割を明らかにする目的として検討を進めた。ヒ素化合物の細胞毒性における CHAC1 の役割を明らかにするために, CHAC1 siRNA を導入した HaCaT 細胞の亜ヒ酸への曝露による細胞毒性を検討したところ, Control siRNA を導入した細胞と比較して, CHAC1 siRNA を添加した細胞では, 亜ヒ酸の毒性が軽減した。この毒性軽減作用に GSH 量の上昇が関与しているかを明らかにするために, GSH 生合成阻害剤である BSO を添加した条件下での亜ヒ酸の毒性について検討を行った。その結果, CHAC1 siRNA による亜ヒ酸の毒性軽減作用は、

BSOにより検出されなかった。以上の結果から、CHAC1 siRNAによる HaCaT 細胞における亜ヒ酸による毒性軽減には、細胞内の GSH 濃度が関係していることが示唆された。次に、亜ヒ酸曝露による CHAC1 の発現量変化について検討を行った。HaCaT 細胞に亜ヒ酸を 12 時間曝露したところ、CHAC1 の mRNA 発現量とタンパク質発現量が濃度依存的に上昇した。また、亜ヒ酸による CHAC1 発現の上昇が、アポトーシスを誘発するののかについて、cleaved caspase-3 を検出したところ、CHAC1 siRNA を添加した細胞では、亜ヒ酸による cleaved caspase-3 の発現が減少していた。以上のことから、亜ヒ酸による CHAC1 発現上昇はアポトーシスの誘導に関連していることが示唆された。次に、これらの現象が HaCaT 細胞に特異的であるのかについて A549 細胞で同様の検討を進めたところ、CHAC siRNA の導入により CHAC1 発現量が下がっているにもかかわらず、亜ヒ酸に対する毒性に変化は見られなかった。現在、亜ヒ酸毒性に対する細胞間の相違について、さらに CHAC1 による GSH 分解作用が、他の金属化合物や GSH 抱合されることが知られている化学物質の毒性に関与するののかについて、検討を進めている（角 大悟）。

2. 有害金属(Cd)および金属(Pt)含有薬物が引き起こす腎障害

2-1. Cd 腎障害による近位尿細管における再吸収障害機構の解析

腎臓はカドミウム(Cd)の毒性標的器官であるが、未だに Cd 腎症の発症機構には不明な点が多く残されている。私たちは、Cd 腎障害によって引き起こされる近位尿細管障害の発症機構を解明することを目指している。本研究では、Cd-メタロチオネイン(MT)投与モデルを使用し、様々な再吸収障害、特にリン(Pi)およびカルシウム(Ca)の再吸収障害メカニズムを検討すること、また、Cd 腎障害のメカニズムとしてミトコンドリアへの影響を中心に検討を行っている。

今年度は、マウスへの Cd-MT 投与腎障害モデルを用いて、投与濃度、タイムコースを詳細に検討した。その結果、Cd-MT 投与により free Cd²⁺が生成し、それにより近位尿細管障害が誘発されたことを確認できた。Cd-MT 投与による Pi の尿中排泄亢進は、Cd-MT 投与 1 日後に弱いながら観察され、Pi トランスポーターの Npt2a の発現低下が Pi の再吸収障害に関与していることが示唆された。Ca の尿中排泄亢進は、投与 4 日後に最も高くなった。Ca の排泄亢進の原因についてはさらなる検討が必要である。

Cd 腎障害によるミトコンドリアへの影響を検討するため、細胞内 ATP 量、ミトコンドリアの呼吸鎖タンパク質の発現や電位差、分裂・融合などの形態制御因子(OPA1, DRP1)、および機能制御因子(SIRT3)の発現量を動物及び細胞を用いて検討した。Cd-MT 投与後マウス腎臓において、投与後 4~7 日で SIRT3, OPA1 のタンパク質発現量の低下が見られた。マウス近位尿細管由来不死化細胞において、CdCl₂ 曝露 1 日後に濃度依存的な細胞内 ATP 量の低下と電位差の低下が見られた。ラット由来 NRK52E 細胞およびヒト由来 hRPTEC 細胞を CdCl₂ 曝露に 3 日間曝露した結果、OPA1 が発現低下した。培養細胞でのミトコンドリアへの影響は Cd 曝露後の時間をもっと様々に変えての検討が必要であると考えられる(藤代 瞳)。

2-2. シスプラチンによる S3 特異的腎障害誘発機構の探索

シスプラチン(CDDP)は、副作用として腎障害を起こす抗がん剤である。近位尿細管の S3 領域を特異的に障害することが報告されているが、その動態や機構は明らかになっていない。私たちは、マウス近位尿細管 S1, S2, S3 領域由来不死化細胞を用いた検討により、CDDP の細胞毒性が S3 細胞で最も強く現れることを明らかにした。この機構を解明するため、細胞内における CDDP の代謝物を同定する系を検討し、CDDP の S3 特異的な毒性発現機構の解明を目指している。本検討では、「CDDP や PQ に曝された S3 細胞が、なぜ高い感受性を示すのか」について、活性酸素(ROS)産生、さらに ROS 産生により誘発される細胞毒性について検討を進めた。CDDP あるいは PQ に曝された細胞内の ROS 量を比較すると、S1, S2 細胞に比べ S3 細胞で顕著に増加していた。ROS が細胞毒性に関与するののかについて抗酸化剤 Trolox を添加したところ、どの細胞においても CDDP, PQ による細胞死が抑制された。これらの結果から、CDDP, PQ に対する S3 細胞の高い感受性に、ROS 量が関与していることが明らかとなった。さらに、FerroOrange を用い細胞内遊離 Fe²⁺量を比較したところ、S3 細胞で高い値を示した。このことから、S3 細胞は、酸化力の高いヒドロキシラジカルが産生されやすい環境にあることが示唆された。CDDP, PQ 曝露による ROS 産生の機序を明らかにするために、CDDP 曝露後の抗酸化タンパク質の発現について検討を行ったところ、CDDP 曝露により、S3 細胞においてのみチオレドキシン、チオレドキシ還元酵素発現量が低下していた。一方、細胞内生じた ROS は細胞膜リン脂質に含まれる不飽和脂肪酸を酸化することが知られている。そこで、CDDP と PQ 曝露後の過酸化脂質量について Liperfluo を用い検討したところ、S3 細胞において過酸化脂質量が著しく高いことが明らかとなった。S1, S2, S3 細胞の細胞膜リン脂質に含まれる脂肪酸を LS-MS/MS で測定したところ、S3 細胞において多価不飽和脂肪酸を含むホスファチジルコリン含有量が多いことが分かった。これらの結果から、S3 細胞では、CDDP, PQ 曝露後に ROS 産生量が多いことに加え、多価不飽和脂肪酸量の多さが、感受性の高さに起因していることが推察された。さらに、過酸化脂質量の増加は、鉄依存性細胞死(フェロトーシス)の一因があることが明らかとなっている。そこで、フェロトーシス誘導剤である erastin に対する感受性を細胞間で比較したところ、SS3 細胞が最も高い感受性を示した。

以上の結果から、CDDP に対する S3 細胞の感受性の高さには、ROS 産生および ROS による過酸化脂質の酸化が誘発されやすい細胞内環境が関与していることが明らかとなった。今後、CDDP に耐性を有する S3 細胞を樹立することで、CDDP の毒性発現機序を明らかにしていきたい(藤代 瞳)。

3. ヒト ZIP8 変異と金属結合モチーフがマンガン輸送に及ぼす影響

マンガン(Mn)は古くから鉄輸送体(DMT1)によって細胞内に輸送されることが知られていたが、近年、亜鉛(Zn)輸送体がより重要な役割を果たすことが報告された。私たちは、カドミウム(Cd)輸送を研究する過程で、Cd の取り込みは、Mn の輸送系と共通であり、Zrt/Irt-like protein8 (ZIP8) という亜鉛輸送体が Mn と Cd に高い親和性を持つことを明らかにした。さらに、ZIP8 (*SLC39A8*) に変異をもつ患者は低 Mn 血症を示し、Mn 依存性の高いガラクトース付加酵素の活性が低下し、先天性の全身性糖鎖形成不全(CDG)を示すことが報告され、ZIP8 が生体内の Mn レベルの維持に必須であることがわかった。ZIP8 変異患者では (V33M, S335T), (G38R, I340N) の二重変異、および(G38R)のみの単一変異が報告されている。しかし、個々のアミノ酸変異が金属輸送にどのような影響を及ぼすのかわかっていなかった。また、統合失調症、低血圧、肥満、クローン病など様々な疾患と ZIP8 の SNP(rs13107325)との関連が報告された。rs13107325 はアミノ酸変異(A391T)を起こす。一方、バクテリアの ZIP4 の X 線結晶構造が解明され、同じ ZIP family である ZIP8 についても、Trans membrane domain(TMD)4 および 5 が Zn 結合領域を構成していると予測された。Zn のみを輸送する多くの ZIP は、Zn の結合領域として TMD5 に H₁XPHE モチーフを有するが、Zn 以外に Mn, Cd も輸送可能な ZIP8, ZIP14 では H₂XPHE となっており、このモチーフの E と TMD4 の H が金属結合領域で H-E となることが Mn, Cd 輸送可能となる可能性が提唱されてきたが、実際にその金属輸送への寄与は確認されていない。そこで、CDG 患者で認められた 4 つのアミノ酸それぞれの単一変異、rs13107325 による変異 (A391T)、および、TMD5 を E343H および E343A に変異させた hZIP8 を発現する細胞を作製し、Mn/Cd 輸送への影響を検討した。hZIP8 WT 発現細胞では ΔZIP8 細胞に比べて Mn, Cd 取り込み効率は著しく上昇したのに対し、CDG 患者のもつ ZIP8 の S335T, I340N に単一変異が入った場合は、Mn, Cd 取り込み効率が著しく低下した。しかし V33M, G38R の変異は Mn, Cd の取り込み効率を低下させなかった。一方、A391T 変異では、hZIP8 WT 発現細胞に比べて Mn, Cd 取り込み効率がそれぞれ 70, 85%程度にまで低下した。また、hZIP8 の TMD4 と 5 の金属結合領域の H-E のうち、TMD5 の E を変異させた (E343H, E343A) 発現細胞では、Mn, Cd の取り込みは顕著に低下した。この結果より、他の ZIP member の金属結合領域の H-H は Zn のみの輸送に関与し、H-E となることが ZIP8 に Mn, Cd の輸送活性を与えている可能性が示唆された。同じ Zn 輸送体である ZnT family では、金属結合領域に H-H を持つ哺乳類では Zn のみが輸送され、D-H になっているバクテリアでは、Zn だけでなく Cd を輸送することが知られており、この予測を支持するものであると考えられる。今後、ZIP8 変異による構造変化と Mn 輸送能との関係をさらに明らかにしたい(藤代 瞳)。

3) 目標達成状況と自己評価

1. 亜ヒ酸による毒性発現に CHAC1 が関与していることが明らかとなった。
2. Cd-MT 投与モデルを用いて、腎障害誘発し、リンおよびカルシウムの再吸収障害が起こっていることが確認できた。今後これらの再吸収障害の機構の解明を目指す。
3. Cd-MT 投与モデルマウス腎臓においてミトコンドリアの形態および機能の障害が起こっていることが分かった。ミトコンドリア障害と再吸収障害との関係の解明を目指す。
4. ヒト ZIP8 の変異体発現細胞を用いて、ZIP8 による Mn および Cd の輸送に重要な金属結合モチーフを明らかにした。今後、ZIP8 変異による構造変化が起こっているか解析したい。

4) 今後の課題

1. 今後、As(III)の毒性発現機構における CHAC1 の関与について明らかにしていきたい。
2. Cd 腎障害による様々な再吸収障害の機構の解明を目指す。また、ミトコンドリア機能障害と再吸収障害の関係を、実験動物および培養細胞について検討する。
3. シスプラチンの腎障害機構を明らかにするため、培養細胞および実験動物を用いて、様々な防御因子や毒性発現に関わる因子の発現について、S1, S2, S3 領域由来培養細胞や実験動物を用いて解析する。

5) 外部資金導入実績

①科研費

1. 新学術研究 令和1-5年度「生命金属科学」分野の創成による生体内金属動態の統合的研究」計画研究 A03-3「細胞内生命金属動態で理解する腎臓の生理機能制御」代表・藤代 瞳, 860 万円(令和4年度)
2. 若手研究 C 令和4-6年度「ミトコンドリアダイナミクスに注目した腎障害誘発機構の解析」代表・藤代瞳, 120 万円(令和4年度)

3. 挑戦的萌芽研究 令和3-4年度「近位尿細管領域特性に着目したアクチニド腎臓内動態評価」代表者・武田志乃、分担・藤代 瞳, 55万円(令和4年度)
4. 国際共同研究加速基金(国際共同研究強化(B)) 令和3-6年度「ヒ素による代謝性疾患発症機構の解明を目指すフィールド・基礎融合研究」代表者・姫野誠一郎, 分担・角 大悟, 58万円(令和4年度)

②科研費以外

1. 環境省 重金属等の健康影響に関する総合研究

「イタイタイ病及び慢性カドミウム中毒に関する総合研究」令和4-6年度 カドミウムによる近位尿細管再吸収障害機構の解明, 代表・藤代 瞳, 580万円(令和4年度)

6) 内部・外部との共同研究

①学外との共同研究

1. University of Rajshahi, Department of Biochemistry and Molecular Biology, Bangladesh(K. Hossain 教授)との共同研究として, バングラデシュのヒ素汚染地域住民の生体試料, および, 食品中のヒ素濃度の解析と生体影響の指標の開発を行っている。(角 大悟)
2. 京都大学大学院生命科学研究科の神戸大朋准教授との共同研究として, 遺伝子ノックアウトが容易な DT40 細胞を用いて金属輸送体の欠失細胞における金属輸送を調べている。(藤代 瞳)
3. 順天堂大学医学部衛生学教室の横山和仁教授, 松川岳久助教との共同研究として, Laser Ablation ICP-MS を用いた金属の組織内局在のイメージング解析を行っている。(藤代 瞳)
4. 徳島大学医学部病理学教室の常山幸一教授との共同研究として, カドミウムに曝露されたマウスの腎臓における障害マーカー発現の免疫組織化学的研究を行っている。(藤代 瞳)
5. 放射線医学総合研究所の武田志乃博士との共同研究契約を結び, Spring8 およびマイクロPIXEを用いた組織内金属分布のイメージングの条件検討を行っている。またウランの腎障害機構を *in vitro* で解析する系の樹立を検討している。(藤代 瞳)
6. 筑波大学の重田育照教授との共同研究により, ヒトZIP8の立体構造予測およびヒトZIP8の変異による構造変化を検討している。(藤代 瞳)

②学内での共同研究

1. 生薬研究所の山本博文准教授と, ヒトエグサの成長・ミネラル含量に及ぼす海水中ミネラルの影響について, ブランディング事業の一端として共同研究を行った。(角 大悟, 藤代 瞳)
2. 機能形態学研究室の川上隆成講師と, MTKO マウスを用いた Cd 腎障害モデルの構築に取り組んでいる。(藤代 瞳)

外部誌上发表表

* 2018年1月~2022年12月

[原著論文]

2022

1. Fujishiro H, Sumino M, Sumi D, Umemoto H, Tsuneyama K, Matsukawa T, Yokoyama K and Himeno S. Spatial localization of cadmium and metallothionein in the kidneys of mice at the early phase of cadmium accumulation. *J. Toxicol. Sci.* 47:507-512, 2022
2. Fujishiro H., Miyamoto S., Sumi D., Kambe T. Himeno S. Effects of individual amino acid mutations of zinc transporter ZIP8 on manganese- and cadmium-transporting activity *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 2022. 616:26-32.
3. Tony SR, Haque N, Siddique AE, Khatun M, Rahman A., Islam Z., Islam J., Hossain S., Honque A., Saud ZA., Sumi D., Wahed AS., Barchosky A., Himeno S., Hossain K. Elevated serum periostin levels among arsenic-exposed individuals and their associations with the features of asthma *Chemosphere* 2022 Jul;298:134277

2021

1. Fujishiro, H., Taguchi, H., Hamao, S., Sumi, D., Himeno, S. (2021) Comparisons of segment-specific toxicity of platinum-based agents and cadmium using S1, S2, and S3 cells derived from mouse kidney proximal tubules. *Toxicol In Vitro.* 75, 105179.
2. Homma-Takeda, S., Fujishiro, H., Tanaka, I., Yakumar, H., Ayama, K., Uehara, A., Oikawa, M., Himeno, S., Ishihara, H. (2021) Single-cell imaging for studies of renal uranium transport and intracellular behavior. *Minerals.* 11, 191.
3. Fujishiro, H., Yamamoto, H., Otera, N., Oka, N., Jinno, M., Himeno, S. (2021) In vitro Evaluation of The Effects of Cadmium on Endocytic Uptakes of Proteins into Cultured Proximal Tubule Epithelial Cells. *Toxics.* 8(2), 24.
4. Sumi, D., Tsuyama, H., Ogama, T., Ogama M., Himeno, S. (2021) Arsenite suppresses IL-2-dependent tumoricidal activities of natural killer cells. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 115353.
5. Rahman, A., Islam, M. S., Tony, S. R., Siddique, A. E., Mondal, V., Hosen, Z., Islam, Z., Hossain, M. I., Rahman, M., Anjum, A., Paul, S. K., Hossen, F., Sarker, M. K., Hossain, S., Salam, K. A., Haque, A., Hoque, M. A., Saud, Z. A., Xin, L., Sumi, D., Himeno, S., Hossain, K. (2021) T helper 2-driven immune dysfunction in chronic arsenic-exposed individuals and its link to the features of allergic asthma. *Toxicol Appl Pharmacol.* 2021 Apr 9;115532. doi: 10.1016/j.taap.115532.

- Sarker, M. K., Tony, S. R., Siddique, A. E., Haque, N., Islam, M. S., Hossain, F., Islam, Z., Hossain, S., Hoque, M. A., Saud, Z. A., Sumi, D., Himeno, S., Hossain, K. (2021) Gender differences in the risk of metabolic syndrome among chronic arsenic-exposed individuals in Bangladesh. *Expo Health*. <https://doi.org/10.1007/s12403-021-00437-1>
- Sarker, K., Tony, SR., Siddique, AE., Karim, R., Haque, N., Islam, Z., Islam, S., Khatun, M., Islam, J., Hossain, S., Saud, ZA., Miyataka, H., Sumi, D., Barchowsky, A., Himeno S, Hossain K. (2021) Arsenic Secondary Methylation Capacity Is Inversely Associated with Arsenic Exposure-Related Muscle Mass Reduction *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2021. 18, 9730.

2020

- Ogama, M., Okamotoi, Y., Himeno, S., Sumi, D. (2020) Arsenite suppresses the transcriptional activity of EVI1 through the binding to CCHC-type Zn finger domain. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 529(4), 910-915.

2019

- Sumi, D., Yoshino, Y., Kameda, R., Himeno, S. (2019) Chronic exposure to submicromolar arsenite promotes the migration of human esophageal Het1A cells induced by heparin-binding EGF-like growth factor. *Arch. Toxicol.* 93(12), 3523 - 3534.
- Fujishiro, H., Hamao, S., Isawa, M., Himeno, S. (2019) Segment-specific and direction-dependent transport of cadmium and manganese in immortalized S1, S2, and S3 cells derived from mouse kidney proximal tubules. *J. Toxicol. Sci.* 44(9), 611-619.
- Karim, Y., Siddique, A. E., Hossen, F., Rahman, M., Mondal, V., Banna, H. U., Hasibuzzaman, M. M., Nikkon, F., Saud, Z. A., Sarker, M. K., Islam, M. S., Hosen, Z., Lian, X., Himeno, S., Hossain, K. (2019) Dose-dependent relationships between chronic arsenic exposure and cognitive impairment and serum brain-derived neurotrophic factor. *Environ. Int.* 105029.
- Fujishiro, H., Himeno, S. (2019) Gene expression profiles of immortalized S1, S2, and S3 cells derived from each segment of mouse kidney proximal tubules. *Fund. Toxicol. Sci.* 6(4), 117-123.
- Anjum, A., Biswas, S., Rahman, M., Rahman, A., Siddique, A. E., Karim, Y., Aktar, S., Nikkon, F., Haque, A., Himeno, S., Hossain, K., Saud, Z. A. (2019) Butyrylcholinesterase - a potential plasma biomarker in manganese-induced neurobehavioral changes. *Environ Sci Pollut Res Int* 26, 6378-6387.
- Paul, S. K., Islam, M. S., Hasibuzzaman, M. M., Hossain, F., Anjum, A. Saud, Z. A., Haque, M. M., Sultana, P., Haque, A., Andric, K. B., Rahman, A., Karim, M. R., Siddique, A. E., Karim, Y., Rahman, M., Miyataka, H., Xin, L., Himeno, S., Hossain, K. (2019) Higher Risk of Hyperglycemia with Greater Susceptibility in Females in Chronic Arsenic-Exposed Individuals in Bangladesh. *Sci total Environ.* 668, 1004-1012.
- Tsuyama, H., Fujishiro, H., Himeno, S., Sumi, D. (2019) Arsenite suppresses NO production evoked by lipopolysaccharide and poly(I:C) via the suppression of interferon- β expression in RAW264.7 cells. *J. Toxicol. Sci.* 44(2), 83-92.

2018

- Tanu, T., Anjum, A., Jahan, M., Nikkon, F., Hoque, M., Roy, A., Haque, A., Himeno, S., Hossain, K., Saud, Z. A. (2018) Antimony-Induced Neurobehavioral and Biochemical Perturbations in Mice. *Biol. Trace Elements Res.* 186(1), 199-207.
- Fujishiro, H., Liu, Y., Ahmadi, B., Templeton, D. M. (2018) Protective effect of cadmium-induced autophagy in rat renal mesangial cells. *Arch. Toxicol.* 92(2), 619-631.

[英文総説]

- Fujishiro, H. and Kambe, T. Manganese transport in mammals by zinc transporter family proteins, ZNT and ZIP. *J. Pharmacol. Sci.* (2021), 148, 125-133..
- Himeno, S., Sumi, D., Fujishiro, H. (2019) Toxicometallomics of Cadmium, Manganese and Arsenic with Special Reference to the Roles of Metal Transporters. *Toxicol. Res.* 35, 311-317.
- Fujishiro, H., Himeno, S. (2019) New insights of the roles of ZIP8, a cadmium and manganese transporter, and its relation to human diseases. *Biol. Pharm. Bull.* 42(7), 1076-1082.

[著書・訳書]

- Himeno, S., Fujishiro, H. "Roles of Metal Transporters in Cellular Cadmium Transport in Mammals" in "Cadmium Toxicity - New Aspects in Human Disease, Rice Contamination, and Cytotoxicity" Eds. by Himeno, S. and Aoshima, K., Springer. p163-178. (2019)
- Hossain, K., Hasibuzzaman, M. M., Himeno, S. "Chapter 4: Characteristics and health effects of arsenic exposure in Bangladesh" in "Arsenic Contamination in Asia - Biological Effects and Preventive Measures" (Eds. by Yamauchi, H., Sun, G.) Springer. p43 - 60. (2018)

[邦文総説・解説等]

- 藤代 瞳, 姫野誠一郎 (2020) 腎臓におけるカドミウムとマンガンの輸送とその攪乱. 生命金属ダイナミクス, 城宜嗣・津本浩平 (監修), 313-319
- 角 大悟, 姫野誠一郎 (2020) 環境化学物質および医薬品としてのヒ素化合物. 生命金属ダイナミクス, 城宜嗣・津本浩平 (監修), 334-339
- 藤代 瞳, 姫野誠一郎 (2018) 生体内カドミウム・マンガン輸送における亜鉛輸送体 ZIP8 の役割. 生化学, 90(3), 340-347.
- 藤代 瞳, 姫野誠一郎 (2018) カドミウムとマンガンの生体内輸送における亜鉛輸送体の役割. ファルマシア, 54(7), 680-682.

[教科書・参考書等]

1. 角 大悟, (2020) 分担執筆, 「薬学演習 III. 薬学総論・衛生薬学」日本薬学会(編), 東京化学同人, pp. 189-193, pp. 228-231, pp. 259.
2. 角 大悟, (2020) 分担執筆, 「コンパス衛生薬学」鍛冶利幸, 佐藤雅彦(編), 南江堂, pp. 379-383.
3. 角 大悟, (2018) 分担執筆, 「第 6 版 衛生薬学—環境と健康—」永沼章・姫野誠一郎・平塚明(編), 丸善, pp. 264-292, 453-454.

口頭発表・学会発表

*2022 年 1 月～2022 年 12 月

1. ○角 大悟, 田口 央基, 佐藤 友理, 日裏 晃大, 竹内 久美子, 藤代 瞳「グルタチオン分解酵素CHAC1は亜ヒ酸毒性に関与する第27回ヒ素シンポジウム, 2022年12月, 愛媛
2. ○Hitomi Fujishiro: Roles of cadmium distribution and metallothionein in cadmium-induced renal injury. 第45回日本分子生物学会年会 (MBSJ2022), 2022年11月, 幕張
3. ○Hitomi Fujishiro: A new and old question, how does cadmium cause kidney injuries. 10th Asian Biological Inorganic Chemistry (AsBIC10), November, 2022
4. ○藤代瞳「亜鉛トランスポーターZIP8のアミノ酸変異がマンガンおよびカドミウム輸送活性に与える影響」メタルバイオサイエンス研究会2022, 2022年10月, 京都
5. ○角 大悟, 田口 央基, 佐藤 友理, 日裏 晃大, 竹内 久美子, 藤代 瞳「グルタチオン分解酵素 CHAC1 は亜ヒ酸の毒性を増強させる」メタルバイオサイエンス2022, 2022年10月, 京都
6. ○藤代瞳「腎臓の部位特異的な微量元素輸送機構の解明」第33回日本微量元素学会学術集会, 2022年9月, 淡路
7. ○角大悟「亜ヒ酸製剤の適応拡大を目指した研究から見えた疾患標的分子」第33回日本微量元素学会学術集会, 2022年9月, 淡路
8. ○藤代瞳、松本可南子、竹内久美子、姫野誠一郎、角大悟「カドミウム腎障害によるリン、カルシウム再吸収障害モデルの構築」第49回日本毒性学会学術年会, 2022年7月, 北海道
9. ○Shino Homma-Takeda, Hitomi Fujishiro, Izumi Tanaka, Haruko Yakumaru, Kyoko Ayama, Akihiro Uehara, Masakazu Oikawa, Oki Sekizawa, Kiyofumi Nitta, Seiichiro Himeno, and Hiroshi Ishihara「腎尿管領域由来S3細胞における細胞内ウラン分布解析」第49回日本毒性学会学術年会, 2022年7月, 北海道
10. ○Daigo Sumi, Rio Fujinaga, Yuri Sato, Ai Takase, Seiichiro Himeno: FOXA1 is responsible factor for cytoprotection by exposure to arsenic in HaCaT cells, The 8th International Symposium on Metallomics, July, 2022, Kanazawa
11. ○Hitomi Fujishiro, Seiichiro Himeno: Alterations in renal cadmium distribution and phosphate reabsorption by the administration of cadmium-metallothionein in mice. The 8th International Symposium on Metallomics (ISM-8), July, 2022, Kanazawa
12. ○田口 央基, 藤代 瞳, 姫野 誠一郎, 角 大悟: シスプラチンに対する近位尿細管 S3 領域の高感受性に関する抗酸化システム, 第49回日本毒性学会学術年会, 2022年6月, 北海道
13. ○角 大悟: Investigation of arsenic toxicity identified from the research of alternative splicing of arsenic (+3 oxidation state) methyltransferase, 第49回日本毒性学会学術年会, 2022年6月, 北海道
14. ○数藤理紗, 外山晴菜, 市川海, 船津圭史, 椎野友晶, 浅川義範, 兼目裕充, 角大悟: 糸状菌クラリドスポリウムより単離されたコチレニン A による急性前骨髄球性白血病細胞の分化誘導能の解析, 日本薬学会第142 年会, 2022 年 3 月, 名古屋
15. ○佐藤友理, 藤永梨緒, 姫野誠一郎, 角大悟: 亜ヒ酸による細胞毒性に対して防御を担う転写因子 FOXA1 の同定, 日本薬学会第142 年会, 2022 年 3 月, 名古屋
16. ○藤川 真美, 増富 由姫, 藤代 瞳, 姫野 誠一郎, 角 大悟: ヒト腎臓近位尿細管由来不死化細胞を用いた再吸収障害機構の検討, 日本薬学会第142 年会, 2022 年 3 月, 名古屋
17. ○川上 隆茂, 佐藤 実紗, 門田 佳人, 藤代 瞳, 角 大悟, 鈴木 真也: MT 欠損マウスにおける肝線維化およびアディポカイン発現量に対する亜鉛補充の影響解析, 日本薬学会第142 年会, 2022 年 3 月, 名古屋
18. ○田口 央基, 藤代 瞳, 姫野 誠一郎, 角 大悟: シスプラチン曝露による近位尿細管 S3 領域の毒性発現機構の検討, 日本薬学会第142 年会, 2022 年 3 月, 名古屋
19. ○高岡 理奈, 藤代 瞳, 松本 可南子, 久保田 章乃, 松川 岳久, 横山 和仁, 竹内 久美子, 姫野 誠一郎, 角 大悟: 腎臓におけるカドミウム動態解析とその毒性発現機構, 日本薬学会第142 年会, 2022 年 3 月, 名古屋

特許

なし

社会貢献

<学会関係>

- 1) 日本薬学会 学術誌編集委員(藤代 瞳)
- 2) 日本毒性学会 評議員(角 大悟, 藤代 瞳)
- 3) 日本毒性学会 編集委員会審査委員(角 大悟)
- 4) 日本毒性学会 Fundamental Toxicological Science 誌 Editorial Board(藤代 瞳)
- 5) 日本毒性学会 環境衛生部会・研究戦略委員, 若手研究者活性化小委員長(藤代 瞳)
- 6) 日本免疫毒性学会 理事(角 大悟)
- 7) 日本ヒ素研究会 理事(角 大悟)
- 8) 日本毒性学会 生体金属部会 常任幹事(角 大悟), 幹事(藤代 瞳)

<徳島県>

- 1) 徳島県優良産業廃棄物処理業者認定委員会委員(藤代 瞳)
- 2) 徳島県自動車廃物認定委員(藤代 瞳)

管理・運営に係ること

角 大悟: 薬学部・教務委員, 薬学部・国試対策委員, 薬学部 FD 委員長, サプリメントアドバイザー委員会委員長
藤代 瞳: 薬学部・OSCE 実施委員, 入試広報委員, サプリメントアドバイザー委員会委員, 徳島 C 動物実験委員

その他, 新聞報道等

10 公衆衛生学

Public Health

教員

教授	氏名 鈴木 真也 最終学歴：東北大学大学院博士後期課程中退 前職：大分県立看護科学大学 講師	着任年月日：2003年12月1日 学位：博士（薬学）
助教	氏名 門田 佳人 最終学歴：徳島大学大学院博士後期課程修了 前職：なし	着任年月日：2007年4月1日 学位：博士（薬学）

教育の概要

担当科目

薬学部（6年制）

公衆衛生学1 専担（鈴木真也）

- 1) ヒトを含む生物が住んでいる生態系や生活環境を維持するため、種々の自然現象や人為的活動が環境に及ぼす影響を詳細に解説する。また地球規模環境問題の動向、現状を解説し、さらに環境保全や健康を維持するための方策を、考察する。
- 2) 78名の受講者中68名が、単位取得した。
- 3) 本年度は、講義内容への興味喚起を念頭に置き、徳島県内の環境問題や日本国内の環境事例、ニュースなどを講義内容に関連させ講義を展開した。昨年に続きクラスルーム利用、講義ビデオによる復習視聴が学生に浸透したため、復習の機会を自主的にとれるよう講義ビデオ利用を想定して、スライドに記載する内容を多めにした。毎講義で到達度チェックの小テストを行ない、各自に自己評価してもらった。それでも、試験結果からは、文章にて回答するスキルに難がある学生が多いと想定された。
- 4) 約40時間

公衆衛生学2 専担（鈴木真也）

- 1) 人間集団（社会）の健康維持・増進に必要な統計情報や疫学的解析手法および予防政策について理解し、応用できるようにする。人間集団（社会）の健康維持・増進に必要な統計情報の意味や利用方法を説明する。疾病の要因や原因を明らかにするための統計的解析方法（疫学）を説明し、演習を通してその手法を身につける。感染症や生活習慣病の発症動向等を解説するとともに、その対策に関する施策や予防方法の科学的根拠に関しても概説する。
- 2) 77名の受講者中60名が、単位取得した。
- 3) 基本用語の概念を説明、例示できる事を到達目標として提示。特定の感染症の原因微生物、感染経路、主たる病態、発症動向、感染症法上の分類などを各自にまとめさせる課題（レポート）を、各自個別に課し、それらをまとめたファイルを用いて講義を行った。記述式試験問題の割合を増やし、本質の理解を問うことが必要である。いくつかの事象を覚えきれていない、理解しきれていない学生が多かった。
- 4) 約45時間

衛生学実習 兼担（鈴木真也/門田佳人、薬物治療学教室、放射化学教室との兼担）

公衆衛生学担当実習について

- 1) 水、大気環境に関わる基本的な衛生試験法を習得実践できる。
- 2) 単位取得学生は全体の100%(72人/72人)であった。
- 3) 水質基準、水質汚濁の基準の主な項目について、実際に手を動かして測定したかを検証する口頭試問を行い、主体的に実習に参加し、考察する態度も評価（ルーブリック評価）した。
- 4) 約80時間

応用分析学 専担 (鈴木真也)

- 1) 臨床検査等の現場で用いられている生体試料の代表的分析方法を列挙し、その原理、意義、診断等への応用例を説明できる。今後臨床応用される可能性のある最新の分析技術等の概要およびその生体分子相互作用解析への応用について説明できる。薬毒物の分析法について、その概要を説明できる。
- 2) 61名の受講者中55名が、単位取得した。
- 3) 電気泳動、ウエスタンブロット法に係る項目に関する説明と演習にかかる時間を増やした。また、イムノクロマト法や、ELISA法の詳細の理解を要求する国家試験問題も増えていることから、その領域の解説時間も増やした。抗体という試薬の意味は、例年よりよく理解できていた。
- 4) 約50時間。

生物統計学 専担 (鈴木真也)

- 1) 統計学の基本であるデータの整理、集団の代表値やバラツキ、統計確率分布、統計検定における帰無仮説、検定法の使い分け、代表的な検定法を説明できる。○生物医学データの検定を実施できる。○主な回帰分析(直線回帰、ロジスティック回帰など)と相関係数、基本的な生存時間解析法(Kaplan-Meier曲線など)について概説できる。○臨床試験データの統計的な評価を概説し実施できる。その上で、医療統計の統計手法を適切に選択できることを目標とする。
- 2) 60名の受講者中58名が、単位取得した。
- 3) 統計情報に関する基本用語の定義、計算式を、演習問題を通して何度も復習し、定着を図った。また、統計確率分布、統計検定における帰無仮説、検定法の使い分け、代表的な検定法についても、演習を繰り返す事で、定着させた。コインを振り、裏表が出る回数(確率)を探る実験を教室内でを行い、正規分布の概念を実感させた。
- 4) 約50時間。

医薬品情報学演習 分担 (門田佳人)

- 1) 医薬品情報をもとに、目的にあった情報の検索・選択・収集を適切に行うことのできる技能を習得する。
- 2) 72名の受講者全員が単位を修得した。
- 3) 本講義は、Problem Based Learning (PBL)の形式で行われる。シナリオに沿って小グループ討論(SGD)を通して問題を探索し、それを解決する情報を収集し、最後に発表会にてプレゼンテーションすることで各グループ間での知識を共有した。またヒューマニティ、倫理的な考え方、コミュニケーション能力などを培った。
- 4) 約5時間

短期大学部生活科学科食物専攻

公衆衛生学Ⅱ(社会福祉を含む) 専任 (門田佳人)

- 1) 社会保障・社会福祉、地域保健、母子保健、児童福祉、高齢者保健、産業保健、学校保健、医療・福祉・介護等に関する法令・仕組みが把握できる。
- 2) 16名の受講者全員が単位を取得した。
- 3) 栄養士実力認定試験において「A」判定の取得を到達目標として提示。教科書の内容を要約かつ補足するオリジナルのプリント教材および栄養士実力認定試験の過去問題集を配布し、講義を行った。講義内容を将来の生活に生かすための動機付けとして、レポート課題を課した。法律や専門用語が多く、ゆっくりわかりやすい説明をすることに心掛けた。
- 4) 約10時間。

短期大学部生活科学科食物専攻

公衆衛生学実習 分担 (門田佳人)

- 1) 環境衛生とその衛生試験法について、各種の項目、測定方法、法律上の規制、管理等を学ぶとともに水環境、空気環境およびそれらの関連分野等について実習する。さらに人間生活向上、健康を守るための的確な思考・判断力・技術を身につける。
- 2) 16名の受講者全員が単位を取得した。
- 3) 栄養士になるうえで必要となる水環境および室内環境についての衛生試験法を集約したオリジナルの実習書(結果およびレポート書き込み式)を作成した。実習は、衛生試験法を実施する意義・目的や環境基準値などについて簡単な講義を行った後に、教員が補佐しながら実習を行った。実習態度や結果および考察に関する評価は、主にレポートを基にした口頭試問で行った。

4) 約 30 時間。

大学院教育について

本年度は対象学生なし

研究の概要

公衆衛生学教室では、あらゆる環境要因・刺激により誘導され、また重金属の毒性軽減や抗酸化作用などの生体防御機能を有するタンパク質であるメタロチオネイン(MT)の遺伝子欠損と肥満の発症リスクに関する研究を基礎に、肥満や脂肪肝、糖尿病などの生活習慣病発症、さらに老化、寿命に関する研究を実験動物および細胞レベルで行っている。

(1) : MT 遺伝子欠損マウスの血漿メタボローム解析

【昨年度の課題】我々は、MT 遺伝子欠損 (MTKO) マウスが野生型マウスと比較して寿命が短いことを報告したが、どのように寿命短縮が引き起こされるのかはわかっていない。

【対応・評価】我々は、壮齢期 (50 週齢) および高齢期 (100 週齢) の血漿中の総代謝物 (メタボローム) を同週齢の野生型マウスと比較検討した。壮齢期および高齢期の両方で野生型マウスと比較して MTKO マウスの血漿濃度が高かった物質としてトリメチルリジンが検出された。このトリメチルリジンは、寿命に関連するといわれるカルニチンの合成中間体であったため、カルニチンに着目したところ、高齢の MTKO マウスの血漿カルニチン濃度は、野生型マウスよりも低いことが分かった。さらにカルニチン合成に関与する酵素の遺伝子 *Tmlhe* の発現が、野生型マウスと比較して MTKO マウスで低いことが分かり、MTKO マウスはカルニチン合成異常を引き起こしている可能性が示唆された。

【次年度の課題と改善計画】メタボローム解析から解明した MTKO マウスのカルニチン合成異常のうち、特に *Tmlhe* 遺伝子の発現低下に MT がどのようにかかわっているかを検討する。

(2) : 亜鉛補充による脂肪肝改善におけるメタロチオネイン (MT) の存在意義

【昨年度の課題】我々は、メタロチオネイン (MT) 欠損マウスを用いた解析から、亜鉛により誘導される MT が、高脂肪食 (HFD) 誘導性の脂肪肝発症に対し抑制的に働くことを見出している。他方、脂肪肝をきっかけとして肝炎や肝線維化が生じ、その一部はさらに肝硬変や肝がんへと進展することが知られる。

【対応・評価】HFD 誘導性脂肪肝発症してしまったマウスへ、後から亜鉛投与によっても肝線維化への進展抑制効果が認められるか、およびその効果に対する MT の寄与について検討した結果、脂肪肝の亜鉛による軽減効果は MT 欠損マウスで弱い事が判明した。

【次年度の課題と改善計画】次年度では、亜鉛補充による脂肪肝抑制作用における MT の関与の機構について詳細に検討する。

外部誌上发表

2018 年 1 月～2022 年 12 月 (5 年間)

[原著論文]

- 1 Kawakami T, Takasaki S, Kadota Y, Fukuoka D, Sato M, Suzuki S. (2019) Regulatory role of metallothionein-1/2 on development of sex differences in a high-fat diet-induced obesity. *Life Sci.* 226, 12-21.
- 2 Inai M, Oguri Y, Horikawa M, Kaku H, Suzuki S, Kitamura K, Tsunoda T. (2020) Total Syntheses and Cytotoxic Evaluations of Cryptolactones A1, A2, B1, B2 and Their Derivatives. *Chem. Pharm. Bull.* 68, 380-383.
- 3 Kadota Y, Yano A, Kawakami T, Sato M, Suzuki S. (2021) Metabolomic profiling of plasma from middle-aged and advanced-age male mice reveals the metabolic abnormalities of carnitine biosynthesis in metallothionein gene knockout mice. *Aging (Albany NY)*, 13, 24963-24988.
- 4 Tanaka K, Shimoda M, Takafuji A, Takabatake M, Kadota Y, Kawakami T, Suzuki S, Kawahara M. (2022) Exacerbation of elastase-induced emphysema via increased oxidative stress in metallothionein-knockout mice. *Biomolecules.* 12, 583.
- 5 Kadota Y, Kawakami T, Sato M, Suzuki S. (2022) Mouse Mesoderm-specific transcript inhibits adipogenic differentiation of 3T3-L1 preadipocytes by inducing trans-differentiation into hepatocyte-like cells. *BMC Res. Notes.* 15, 164.

[総説 (英文、邦文)]

[著書・訳書]

口頭発表・学会発表

2022年1月～12月

- 1 川上隆茂、○佐藤実紗、門田佳人、藤代瞳、角大悟、鈴木真也 MT欠損マウスにおける亜鉛補充の肝線維化およびアディポカイン発現量に対する影響 日本薬学会 第142年会 2022年3月 オンライン開催
- 2 ○矢野あすか、門田佳人、川上隆茂、鈴木真也 メタボロミクスから判明したメタロチオネイン遺伝子欠損マウスのカルニチン代謝能異常 日本薬学会 第142年会 2022年3月 オンライン開催
- 3 ○田中健一郎、下田実可子、高藤綾香、高畑南咲、門田佳人、川上隆茂、鈴木真也、川原正博 呼吸器疾患領域におけるメタロチオネインの機能解析 日本薬学会 第142年会 2022年3月 オンライン開催
- 4 Ken-ichiro Tanaka, Sachie Shiota, Okina Sakakibara, Mikako Shimoda, Ayaka Takafuji, Misaki Takabatake, Yoshito Kadota, Takashige Kawakami, Shinya Suzuki, Masahiro Kawahara. Effect of metallothionein on elastase-induced pulmonary emphysema. The 8th International Symposium on Metallomics (ISM-8) 2022年7月 金沢
- 5 田中健一郎、榎原緒妃菜、塩田沙智恵、下田実可子、高藤綾香、高畑南咲、門田佳人、川上隆茂、鈴木真也、川原正博 呼吸器疾患に対するメタロチオネイン(MT)、及びMT誘導剤の有効性解析 2022年8月 大阪
- 6 ○門田佳人、矢野あすか、川上隆茂、鈴木真也 血漿メタボロームから明らかとなったメタロチオネイン遺伝子欠損マウスのカルニチン代謝能異常 2022年8月 熊本

特許

なし

社会貢献

管理・運営に係ること

- 1 予算委員長 (鈴木真也)
- 2 全学紀要編集委員 (鈴木真也)
- 3 CBT実施委員会委員長 (鈴木真也)
- 4 体験入学委員会委員長 (鈴木真也)
- 5 国試対策委員 (鈴木真也)
- 6 徳島キャンパス動物実験委員会委員 (鈴木真也)
- 7 広報委員 (鈴木真也)
- 8 全学セクハラ防止委員 (鈴木真也)
- 9 入試広報委員 (鈴木真也)
- 10 コロナ対策委員会委員 (鈴木真也)
- 11 学生委員会委員 (鈴木真也)
- 12 自己点検評価委員会委員 (鈴木真也)
- 13 私立薬大協国試問題検討委員 (衛生) (鈴木真也)
- 14 薬学教育協議会教科検討委員 (衛生) (鈴木真也)
- 15 CBT実施委員 (門田佳人)
- 16 特別演習委員 (門田佳人)
- 17 安全対策委員 (門田佳人)
- 18 OSCE学内実施委員 (門田佳人)
- 19 有機溶剤作業主任者 (門田佳人)
- 20 第一種作業環境測定士 (門田佳人)

その他、新聞報道等

受賞

佐藤実紗 日本薬学会第142年会 2022年3月26～29日、学生優秀発表賞(ポスター発表の部) 2022年3月 オンライン開催

11 薬理学教室

Pharmacology

教員

教授	喜多 紗斗美	着任年月日：2017年04月01日	
	最終学歴：1999年03月大阪薬科大学大学院博士課程修了	学位：博士（薬学）	
	前職：福岡大学医学部准教授		
准教授	古谷 和春	着任年月日：2020年04月01日	
	最終学歴：2007年03月東京大学大学院医学系研究科博士課程修了	学位：博士（医学）	
助教	太田 紘也	着任年月日：2019年04月01日	
	最終学歴：2012年03月京都大学大学院薬学研究科博士後期課程修了	学位：博士（薬学）	

教育の概要

担当科目

学部（6年制）

1. 基礎薬理学（喜多）
2. 循環器・血液系疾患の薬物学（喜多）
3. がん疾患の薬物学（喜多・分担）
4. 中枢神経系疾患の薬物学（古谷）
5. 分子薬効論1（古谷）
6. 薬学演習2（古谷・分担）
7. 薬理学実習（喜多、古谷、太田）
8. 基礎ゼミナールA（喜多、古谷、太田）
9. 総合薬学研究1, 2, 3（喜多、古谷、太田）
10. 6年生国試対策講義（喜多、古谷、太田）

大学院

1. 膜輸送体学（喜多）

学部教育

1. 教育達成目標

薬理学とは生体内外の化学物質と生体の相互作用を研究する学問であり、薬と生体の相互作用を理解するためには、薬の作用機序に関わる生体反応系や薬がどのような作用機序で効果を示すのかについての基本的知識を修得することが必要である。基礎薬理学では、生理活性物質の受容体や細胞内情報伝達分子、自律神経による臓器支配などの基本的知識を解説し、薬物の作用機序や薬理作用についての知識を修得する。循環器・血液系疾患の薬物学では、循環器系疾患治療薬ならびに血液系疾患治療薬の薬理作用、作用機序、有害作用、薬物相互作用および臨床応用などを生理機能との関連から理解し、治療薬を正しく評価できる能力を身につける。中枢神経系疾患の薬物学では、中枢神経系の疾患の薬、病態、治療に関する知識を修得し、医薬品の作用する過程を理解する。医薬品を薬効に基づいて適性に使用できるようになることと、薬物の生体内における作用に関する基本的事項を修得する。薬理学実習では、動物、摘出臓器およびシミュレーションモデルを用いた実験を行うことにより、薬物の作用の評価方法や手技について学ぶとともに、講義で得た知識の定着と論理的思考力を養うことを目標としている。また、早期体験学習や基礎ゼミナールAでは、薬物に関する基礎知識の修得、プレゼンテーション能力およびコミュニケーション能力の向上を目標としている。総合薬学研究では、研究および英語論文抄読を通して、研究遂行能力、問題解決能力、英語論文の知識や論理的に討論できる能力の獲得を目標としている。

2. 目標達成状況

いずれの科目においても、多くの学生が合格基準に達しており、目標に到達したと考える。

3. 教えるために使った時間

基礎薬理学：講義時間数 = 1.5時間 x 15回、講義前の準備 = 2時間 x 14回

徳島文理大学 薬学部 年報

循環器・血液系疾患の薬物学：講義時間数 = 1.5 時間 x 15 回、講義前の準備 = 2 時間 x 14 回
がん疾患の薬物学（喜多・分担）：講義時間数 = 1.5 時間 x 3 回、講義前の準備 = 2 時間 x 3 回
中枢神経系疾患の薬物学：講義時間数 = 1.5 時間 x 15 回、講義前の準備 = 2 時間 x 15 回
分子薬効論 1：講義時間数 = 1.5 時間 x 15 回、講義前の準備 = 2 時間 x 14 回
薬学演習 2（古谷・分担）：講義時間数 = 1.5 時間 x 3 回、講義前の準備 = 2 時間 x 3 回
薬理学実習：講義時間数 = 4 時間 x 4 回、講義前の準備 = 3 時間 x 4 回

4. 課題と改善計画

講義内容の理解度を上げるために、講義前の予習課題の提出を本年度も継続して行った。具体的には、講義の1週間前に Google Classroom より予習課題を課し、講義前に提出するようにした。また、提出された課題へのコメントの返信や、質問に対して回答するなどコミュニケーションを図ることにより、苦手意識の払拭やモチベーションの向上に努めた。薬理学実習では、実習前に実習の目的と操作について予習し、さらに実験結果を予想させることによって、実習内容の理解を深めるように工夫をしている。また、シミュレーション実習の導入は、実験操作のみに捉われることなく、論理的に考える力を身につけられる他に、コロナ禍でも実習の質を維持できるという点においても非常に有用である。また、知識の定着およびコミュニケーション能力・プレゼンテーション能力の向上を目的に、実習グループ毎に実習発表会を行った。総合薬学研究では、教員が学生と積極的に関わることにより、普段から自分の考えを的確に説明できる能力を伸ばすように心がけた。また、確かな技術を伝達することにも力を入れている。

大学院教育

1. 教育達成目標

膜輸送体（トランスポーター）は、細胞内外のイオン、糖、薬物などを輸送することによって、細胞内の環境の維持に働いている。トランスポーターの異常は様々な疾患の原因となり、各種疾患の創薬ターゲットとして注目されている。本講義では、トランスポーターについて概要を説明したのち、各種トランスポーターの機能および疾患への関与について解説する。さらに、トランスポーター研究の最新情報についても論文を用いて議論し、課題発見能力や問題解決能力を養う。

2. 目標達成状況

受講者全員（2名）が合格基準に達しており、目標に到達したと考える。

3. 教えるために使った時間

講義時間に加えて、準備時間として1回の講義あたり約2.5時間を要した。

4. 課題と改善計画

2名の受講者に対して、膜輸送体の基本知識をはじめとして、研究における具体的な実験方法や結果の解釈、プレゼンテーションスキルに至るまでを講義した。さらに、膜輸送体を標的とした治療薬の今後の可能性について、新規治療標的とその戦略を提案する課題を提出してもらった。今後は、学生がプレゼンテーションを行う機会を設けていきたいと考えている。

研究の概要

(1) Ca²⁺輸送体の心血管病発症への関与

細胞内 Ca²⁺の濃度は、細胞膜や細胞内小器官に発現する様々な Ca²⁺輸送タンパク質によって時間・空間的に精巧に制御されている。細胞内 Ca²⁺は細胞外からの刺激に応答した細胞内シグナル伝達分子として、神経伝達、筋収縮、ホルモン分泌、細胞増殖、免疫反応などの様々な生理機能に関わっている。Na⁺/Ca²⁺交換輸送体は細胞膜およびミトコンドリアに存在する Na⁺濃度依存性の Ca²⁺トランスポーター（NCX1、NCLX）である。私たちは、NCX および NCLX の生理機能や心血管病への関与について、選択的阻害薬や遺伝子改変マウスを用いて研究を行っている。将来的に、これら阻害薬の診断薬・治療薬としての臨床応用を目指す。

(2) K⁺チャネルによる心臓機構制御とその破綻による不整脈に関する研究

K⁺チャネルは、細胞の静止膜電位の形成や電気的な細胞応答に関わる陽イオンチャネルである。各組織、臓器で重要な役割を果たしている。例えば、生命を維持する心臓の周期的な拍動には、K⁺チャネルが正常に機能することが必須である。私たちは、家族性および薬剤性の不整脈（QT 延長症候群）発生の原因となる心筋細胞 I_{Kr} 電流およびその分子実態である hERG K⁺チャネルの異常に関する研究を行なっている。致死的不整脈の予防や治療方法の確立、心毒性の少ない薬剤の創薬に繋がる成果を目指す。

(3) 杜仲葉エキスに関する研究

トチュウの樹皮は古くから漢方薬の原料として用いられているが、近年、その葉部についてもさまざまな作用を有することが知られ、杜仲茶として広く飲用されるようになってきた。私たちは、杜仲葉エキスおよびその成分であるゲニポシド酸の肺動脈性肺高血圧 (PAH) に対する改善効果について、低酸素誘発 PAH モデルを用いて検討している。

外部誌上発表

[原著論文]

2022

1. Furutani K, Kawano R, Ichiwara M, Adachi R, Clancy CE, Sack JT, Kita S. Pore opening, not voltage sensor movement, underpins the voltage-dependence of facilitation by a hERG blocker. *Mol. Pharmacol.* 102(5):223-233 (2022)

2021

1. DeMarco KR, Yang PC, Singh V, Furutani K, Dawson JRD, Jeng MT, Fettinger J, Bekker S, Ngo VA, Noskov SY, Yarov-Yarovoy V, Sack JT, Wulff H, Clancy CE, Vorobyov I. Molecular determinants of pro-arrhythmia proclivity of d- and l-sotalol via a multi-scale modeling pipeline. *J. Mol. Cell Cardiol.*, 158:163-177 (2021).
2. Kurita K, Ohta H, Shirakawa I, Tanaka M, Kitaura Y, Iwasaki Y, Matsuzaka T, Shimano H, Aoe S, Arima H, Ogawa Y, Ito A, Suganami T. Macrophages rely on extracellular serine to suppress aberrant cytokine production. *Sci. Rep.*, 11:11137 (2021).

2020

1. Nagata A, Tagashira H, Kita S (co-corresponding author), Kita T, Nakajima N, Abe K, Iwasaki A, Iwamoto T. Genetic knockout and pharmacologic inhibition of NCX1 attenuate hypoxia-induced pulmonary arterial hypertension. *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 529(3):793-798 (2020).

2019

1. Moriguchi S, Kita S, Fukaya M, Osanai M, Inagaki R, Sasaki Y, Izumi H, Horie K, Takeda J, Saito T, Sakagami H, Saido TC, Iwamoto T, Fukunaga K. Aberrant amygdala-dependent cued fear memory in Na⁺/Ca²⁺ exchanger 1 heterozygous mice. *Mol. Neurobiol.*, 56(6), 4381-4394 (2019).

2018

1. Moriguchi S, Kita S, Fukaya M, Osanai M, Inagaki R, Sasaki Y, Izumi H, Horie K, Takeda J, Saito T, Sakagami H, Saido TC, Iwamoto T, Fukunaga K. Reduced expression of Na⁺/Ca²⁺ exchangers is associated with cognitive deficits seen in Alzheimer's disease model mice. *Neuropharmacology*, 131, 291-303 (2018).
2. Moriguchi S, Kita S, Yabuki Y, Inagaki R, Izumi H, Sasaki Y, Tagashira H, Horie K, Takeda J, Iwamoto T, Fukunaga K. Reduced CaM kinase II and CaM kinase IV activities underlie cognitive deficits in NCKX2 heterozygous mice. *Mol. Neurobiol.*, pp1-12 (2018).

[総説 (英文、邦文)]

2019

1. Na⁺/Ca²⁺交換輸送体の構造・機能の解明から治療への応用／岩本隆宏、田頭秀章、喜多紗斗美 - 医学のあゆみ, 271(1):42-48 (2019).

2018

1. S. Moriguchi, S. Kita, T. Iwamoto, K. Fukunaga, Dysfunction of Na⁺/Ca²⁺ exchangers is associated with cognitive decline in Alzheimer's disease. *Nihon Yakurigaku Zasshi*, 152(6), 299-305 (2018).

口頭発表・学会発表

- 1) Satomi Kita, Hideaki Tagashira, Takahiro Iwamoto, Therapeutic strategy targeting NCX1 for pulmonary arterial hypertension. 第95回日本薬理学会年会. 2022年3月, 福岡 (ハイブリッド形式)
- 2) Kazuharu Furutani, Jan Maly, Vladimir Yarov-Yarovoy, hERG channel inactivation and drug binding. 第95回日本薬理学会年会. 2022年3月, 福岡 (ハイブリッド形式)
- 3) Wakana Tani, Mari Hida, Takuya Matsubara, Hideaki Tagashira, Tomo Kita, Yutaro Tsujita, Tetsuya Hirata, Takahiro Iwamoto, Satomi Kita, Improvement effect of Eucommia ulmoides oliver derived geniposidic acid on hypoxia-induced pulmonary arterial hypertension. 第95回日本薬理学会年会. 2022年3月, 福岡 (ハイブリッド形式)
- 4) Kazuharu Furutani, Structural Mechanism underlying that hERG channels inactivation affects drug binding. 第99回日本生理学会大会, 2022年3月, 仙台 (ハイブリッド)
- 5) 古谷和春, 薬物誘発性不整脈リスクの予測への応用を目指した心筋細胞イオンチャネルの薬理学研究. 第16回徳島文理大学薬学部学術講演会, 2022年7月, 徳島.

- 6) 喜多紗斗美, 田頭秀章, 岩本隆宏, 血管平滑筋 NCX1 を介する肺高血圧発症機序. 生体機能と創薬シンポジウム 2022, 2022 年 8 月, 静岡.
- 7) 古谷和春, 喜多紗斗美, コロナ禍で実施した薬理学実習から教員が学んだこと. 生体機能と創薬シンポジウム 2022, 2022 年 8 月, 静岡.
- 8) 古谷和春, hERG K_v チャネル制御の機能構造的な理解, 生理研研究会 2022 「構造情報を基盤とした膜機能分子の生理機能理解に向けて」, 2022 年 9 月, 岡崎.
- 9) Satomi Kita, Hideaki Tagashira, Mari Hida, Wakana Tani, Takayuki Nemoto, Tomo Kita, Takahiro Iwamoto, Involvement of mitochondrial Na⁺/Ca²⁺ exchanger in hypoxia-induced pulmonary arterial hypertension. 第 96 回日本薬理学会年会. 2022 年 12 月, 横浜.
- 10) Kazuharu Furutani, Ryotaro Kawano, Satomi Kita, Functional and structural basis of hERG facilitation by its blockers. 第 96 回日本薬理学会年会. 2022 年 12 月, 横浜.
- 11) Wakana Tani, Mari Hida, Takuya Matsubara, Hideaki Tagashira, Tomo Kita, Takayuki Nemoto, Tetsuya Hirata, Takahiro Iwamoto, Satomi Kita, Eucommia ulmoides oliver leaf extract and geniposidic acid improve hypoxia-induced pulmonary arterial hypertension. 第 96 回日本薬理学会年会. 2022 年 12 月, 横浜.
- 12) Ryotaro Kawano, Kazuharu Furutani, Minami Ichiwara, Ryo Adachi, Colleen E. Clancy, Jon T. Sack, Satomi Kita, Pore opening, not voltage sensor movement, underpins the voltage-dependence of facilitation by a hERG blocker. 第 96 回日本薬理学会年会. 2022 年 12 月, 横浜.
- 13) 喜多紗斗美, 田頭秀章, 披田真里, 谷和佳奈, 根本隆行, 喜多知, 岩本隆宏, 低酸素誘発性肺高血圧症におけるミトコンドリア Na⁺/Ca²⁺交換輸送体の関与. 第 41 回一般社団法人日本マグネシウム学会. 2022 年 12 月, 京都.

社会貢献

- 1) 喜多：日本薬理学会評議員、日本薬学会薬理部会世話人、国際心臓研究会（ISHR）評議員、日本平滑筋学会評議員、トランスポーター研究会顧問
- 2) 古谷：日本薬理学会評議員、日本生理学会評議員

管理・運営に係ること

喜多：薬学部研究委員会（PD）委員長、徳島 C 動物実験委員会委員長、全学動物実験委員会委員、就職委員会委員、入試改革委員会委員、入試広報委員会委員、自己点検・評価委員会委員、中期計画・アセスメント委員会委員、コロナ対策委員会委員、私薬大協・国試問題検討委員会薬理学部会委員、薬学教育協議会強化検討委員会薬理学担当教員

古谷：徳島 C 動物実験委員会委員、就職委員会委員

太田：国試対策委員会委員、就職委員会委員

その他、新聞報道等

12 薬剤学講座

Pharmaceutics

教員

教授 谷野公俊 着任年月日：2015年4月1日

最終学歴：1991年3月 近畿大学大学院薬学研究科薬学専攻博士前期課程修了。博士（薬学）

前職：徳島文理大学薬学部 准教授

助教 上田ゆかり 着任年月日：1986年4月1日

最終学歴：1986年3月 徳島文理大学薬学部卒業。博士（薬学）

前職：徳島文理大学薬学部 実験助手

教育の概要

担当科目

薬学部（6年制）

生物薬剤学（谷野公俊）、薬物動態学（谷野公俊）、臨床製剤学（谷野公俊）、臨床薬物動態学（谷野公俊）、医療系総合演習（谷野公俊）、薬剤学実習（谷野公俊、上田ゆかり）、基礎ゼミナールA（谷野公俊、上田ゆかり）、総合薬学研究1，2，3，4（卒論研究）（谷野公俊、上田ゆかり）

総合政策学部

応用生物学A（上田ゆかり）、生物と人間（上田ゆかり）

大学院（薬学研究科）

医薬品動態学（谷野公俊）、薬剤学 薬学演習（谷野公俊）、薬剤学 薬学専門研究（谷野公俊）、薬剤学特（谷野公俊）、医療薬剤学特論（谷野公俊）

学部教育について

生物薬剤学、薬物動態学の達成目標は、薬物の生体膜透過機構、吸収、分布、代謝、排泄など基本的な薬物の体内での動きを学び、生物薬剤学にかかわる最新の情報を可能な限り習得することである。薬物動態学演習は、過去15年間に出题された薬剤師国家試験問題を解き、薬物動態学1と2で学んだ知識の理解を深めることを目標としている。定められた科目あたり15回講義（90分/回）をしている。また、「薬剤師は今後、個人の体の特質を考慮した薬の選択や投与量の設定を科学的な見地から導き、治療する医師に提案できる能力を養わなければならない」ことから、臨床薬物動態学および臨床製剤学でその知識と実践を学ぶ。薬剤学実習の達成目標は、その実践に向けた基礎的な薬剤学技術を習得することにある。併せて、処方される製剤の物理学特性と試験法および安定性について実習し、調剤時に留意しなければならない基礎的事項を学ぶ。10回（4.5時間/日）の実習を行う。

目標達成状況は、講義に対する学生の評価アンケートと試験の結果で判定している。内容の理解度や説明の分かりやすさの回答数および単位取得率から、概ね目標は達成できたと考えている。

遅刻、途中退席に対して厳しい態度で授業に臨んだ。そして、授業に対する熱意も受け入れられた。

薬物動態学は薬学部の中でも重要な位置を占め、国家試験出題の範囲も最も広い領域である。幅の広い知識の習得が必要なので、一冊の最新の教科書中心の講義を心がけている。これについて評価では効果的に利用されているので、あとひと工夫すれば、何とか理解してもらえないのではないかと思う。現在、教科書が効果的に使えるよう編集作業を行なっているところである。

大学院教育について

学部で得られた薬理学（薬物動態学、製剤学、薬物放出制御学）の知識を基盤として、人体にとって有効性と安全性の保証された最も好ましい形状の医薬品（剤形）の開発技術を習得する。また、医薬品の最も好ましい使われ方の対処法（適正使用）を身につける能力を養うことを目指す。

市販ソフトを駆使して医薬品の投与計画をマスターすることができたが、今後、患者個人の体質に合った処方設計を行なうために対応できる独自のソフトの開発が必要となる。

研究の概要

ストレス社会そして高齢化社会の到来により、抗うつ薬、抗痴呆薬やパーキンソン病治療薬など神経疾患の治療薬の開発が急務とされている。しかし、多くの薬物は血液脳関門を通過することができず、どんなに優れた効果をもたらす薬物が合成されても、この段階でドロップアウトしてしまう。逆を言えば、血液脳関門を通過できない中枢作用薬を脳へ効率的にデリバリーすることができれば、新薬開発だけでなく、医療を一変させる画期的な発見を生み出す可能性を秘めていると言えよう。われわれの研究は、その戦略の構築を目的としている（図参照）。

【血液脳関門を構成する脳毛細血管内皮細胞の密着結合を効率よく開口することができるか】

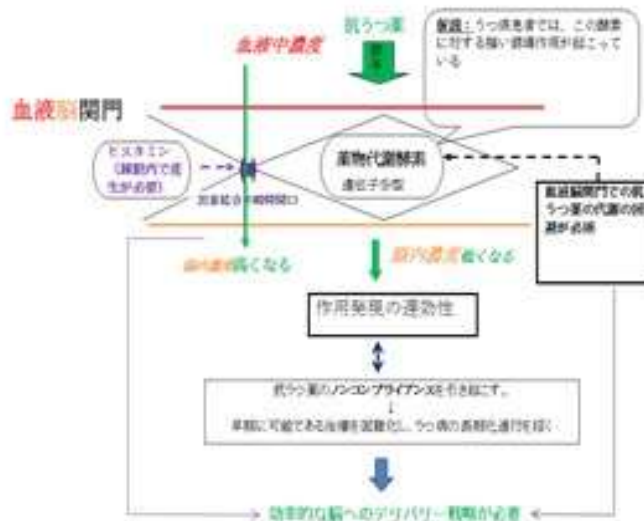
何らかの物質を介して、血液脳関門が持つ強固なバリアーを一時的に弱めることが出来れば、脳への効率的な薬物デリバリーが可能であると考え、そのバイオマーカーとなる物質の探索をする。その突破口として、現在、1つに生体内アミンであるヒスタミンに着目している。ヒスタミンの前駆物質である L-ヒスチジンの取り込み機構、さらに、取り込まれた L-ヒスチジンのヒスタミンへの合成機構、産生されたヒスタミンの代謝機構を遺伝子及びタンパク質レベルで検討し、ヒスタミンがバリアーを瞬時に開口できるかどうかを解明する。現時点で、培養ラット脳微小血管内皮細胞（BMECs）への L-ヒスチジンの取込みは、能動輸送系である System-N と促進拡散系である System-L の2つの過程より成り立つことが示唆された。また、L-ヒスチジンの取込み速度は塩化亜鉛 0.1mM の添加により、顕著に増加した。さらに、System-L の特異的阻害剤である BCH の添加により、取込み速度は、対照レベル以下に減少した。一方、BCH 存在下、System-N の基質である L-グルタミンを添加したところ、対照群と比較し有意な低下が認められた。また、亜鉛による L-ヒスチジンの取込み速度の顕著な増加は、コリンクロライドによる Na⁺の置換によって影響を受けなかった。このように、ヒスタミンの前駆物質である L-ヒスチジンの取り込み増加は血液脳関門のバリアー開口を容易にする可能性があり、血液脳関門を通過できない中枢作用薬の脳への効率的なデリバリーに繋がるかもしれない。

現在、他の候補物質の探索を進めているところである。

【脳毛細血管内皮細胞での薬物代謝の回避と効率的な薬物デリバリー】

われわれは、イミプラミンおよびその代謝物 (2-Hydroxy Imipramine、Desipramine、Imipramine N-Oxide、2-Hydroxy Desipramine、酸化脱アミノ化体) の HPLC による一斉分析の方法を開発することができた。この方法を用い、ラット脳毛細血管内皮細胞における薬物代謝酵素の活性値を測定した結果、ラット脳毛細血管内皮細胞に薬物代謝酵素であるチトクローム P450 (CYP) とフラビン含有モノオキシゲナーゼ (FMO) の存在することがわかった。特に、FMO に触媒されるイミプラミンの N-酸化の活性値は肝細胞における活性値とほぼ同じ値を示し、血液脳関門の代謝能力が肝に匹敵する能力を備えていることがわかった。さらに、血液脳関門を形成するもう1つの構成細胞であるアストロサイトにおける薬物代謝実験を行った。その結果、イミプラミンのデシプラミンへの代謝が認められ、アストロサイトにも抗うつ薬を代謝する能力を有することがわかった。

この結果の見方を変えれば、すなわち、血管内皮細胞で薬物代謝を回避することができれば、効率的に脳へデリバリーすることができるのではないかと考えた。そこで、われわれはマウス脳毛細血管内皮細胞を培養し、薬物代謝酵素のタンパク発現とその同定及び遺伝子発現を様々な角度（誘導と阻害実験、遺伝子改変動物の使用、うつ病などモデル動物の作製と使用など）から検討する。この *in vitro* の実験と並行して *in vivo* マイクロダイアリス法による抗うつ薬などの脳内動態を解析し、脳への効率的なデリバリーシステムを構築する。



【脳以外の様々な組織の微小血管内皮の培養細胞を用いた薬物代謝実験】

例えば、「喫煙によって摂取されたニコチンを血液中に入る前に肺で積極的にニコチンを代謝し、無毒化することができれば、ニコチンによる依存性は発現しない」と言う発想の基、ラット肺毛細血管内皮細胞におけるニコチンの代謝を検討し、薬物動態学的観点から、禁煙法を考える。現在、肺微小血管内皮細胞においてニコチンが CYP によってコチニンに、FMO によって N-オキシド体に代謝されることが認められ、肺微小血管内皮細胞が代謝能力を有することがわかった。

【神経系に関与する遺伝子改変マウスにおける薬物代謝酵素活性の変動と薬物動態への補遺反応】

共同研究者である櫻井映子（いわき明星大学薬学部教授、東北大学大学院医学研究科非常勤講師）教授は多重ヒスタミン受容体遺伝子欠損マウスを作製し、幼若期の社会的ストレス負荷により記憶・学習能が低下することを行動薬理学的実験から明らかにした。さらに、記憶・学習能を低下したマウスへの、強いヒスタミン H1 受容体拮抗作用のある非定形抗精神病薬の投与は、記憶・学習能力を改善させる可能性を見出した。このように、ヒスタミン神経系の役割を多重ヒスタミン欠損マウスにより明らかにすることは、精神・神経系の疾患に対して、新規薬剤の開発や、今までに開発された薬の新たな発掘になる可能性を秘めている。

しかし、薬物の効果が遺伝子欠損マウスを用いて観察されるとき、薬物の体内動態に関するデータが見落とされている。遺伝子の欠損による薬物動態の変化の見落としは双方の解析の結果を見誤ることになる。当教室では、ヒスタミン受容体 (H₁, H₂, H₃) の 1 遺伝子および多重遺伝子欠損マウスにおいて、薬物に対する肝代謝酵素活性に変化が起こるか否かを検討する。野生型マウスにおけるイミプラミンの 2-水酸化、N-脱メチル化および N-酸化反応に対する肝代謝固有クリアランス値は、それぞれ 28.1±7.2、12.4±5.5、2.3±1.1 μL/min/mg protein であった。これに対し、H₁-KO、H₁/H₃-DKO、H₁/H₂/H₃-TKO マウスではいずれもイミプラミンの 2-水酸化反応が有意に亢進した。また、N-脱メチル化反応は H₁-KO マウスにおいてのみ有意な亢進が見られた。イミプラミンの 2-水酸化および N-脱メチル化反応はシトクロム P450 (CYPs) によって触媒されることから、H₁ 受容体は CYPs による酸化反応に対し抑制的に作用することが推察された。一方、H₃、H₁/H₃-DKO、H₁/H₂/H₃-TKO マウスにおいて、N-酸化に対する Lineweaver-Burk plots が 2 相性になったことから、H₃ 受容体の欠損により、N-酸化を触媒するフラビン含有モノオキシゲナーゼ (FMOs) の発現が異なることが示唆された。このように、遺伝子改変によって肝薬物代謝酵素活性に変動が起こり、薬物動態への補遺反応が認められた。今後、現在開発されている様々な遺伝子発現マウスをつかかって、薬物動態に及ぼす影響をスクリーニングし、薬物動態の補遺反応に対する遺伝子発現関与のメカニズムを追求する。

外部誌上発表

2018-2022

[原著論文]

2021

1. Z.Taira, H.Monmasu, Y.Ueda (2021) Specific intracellular Ca²⁺ signal in hepatocytes after 70% partial hepatectomy in rats. *Phys. Med. Rehabil. Res.*6(1)1-2

2020

1. Minami M, Seiriki R, Otake H, Nakazawa Y, Kanai K, Tanino T, Nagai N. (2020) Development of Sustained-Release Ophthalmic Formulation Based on Tranilast Solid Nanoparticles. *Materials (Basel)*. Apr 3;13(7):1675.

2019

1. Tanino T., Bando T., Okada Y., Nojiri Y., Hashimoto K., Ueda Y., Sakurai E (2019) Hepatic Cytochrome P450 Activity and Nitric Oxide Production During Multiple Ovalbumin Challenges *Eur. J. Drug Metab. Pharmacokinet.* 44, 379-387.
2. Ishii M., Fukuoka Y., Deguchi S., Otake H., Tanino T., Nagai N (2019) Energy-Dependent Endocytosis is Involved in the Absorption of Indomethacin Nanoparticles in the Small Intestine. *Int. J. Mol. Sci.* 20, E476.
3. Nagai N., Sakamoto R., Yamamoto S., Deguchi S., Otake H., Tanino T (2019) Solid Nanocrystals of Rebamipide Promote Recovery from Indomethacin-Induced Gastrointestinal Bleeding. *Int. J. Mol. Sci.* 20, E4990.

2018

1. Tanino T., Bando T., Nojiri Y., Okada Y., Nagai N., Ueda Y., Sakurai E (2018) Hepatic Cytochrome P450 Metabolism Suppressed by Mast Cells in Type 1 Allergic Mice. *Biochem. Pharmacol.* 158, 318-326.
2. F. Sekiguchi, T. Fujita, T. Deguchi, S. Yamaoka, K. Tomochika, M. Tsubota, S. Ono, Y. Horaguchi, M. Ichii, M. Ichikawa, Y. Ueno, T. Tanino, N. H. Du, T. Okada, H. Nishikawa, S. Yoshida, T. Ohkubo, N. Toyooka, K. Murata, H. Matsuda, A. Kawabata (2018) Blockade of T-type Calcium Channels by 6-Prenylningerin, a Hop Component, Alleviates Neuropathic and Visceral Pain in Mice. *Neuropharmacology* 138, 232-244.

[著書]

特記事項 なし

口頭発表・学会発表

2022年1月～12月まで

1. 石原祐佳、谷野公俊、上田ゆかり、有木中、石川愛、當山介斗、八田華奈。アセトアミノフェン急性肝傷害の系統差～絶食 ICR マウス(Th2 優位)～。日本薬学会第 142 年会学術大会 2022 年 3 月、名古屋。Web
2. 西條実里、谷野公俊、上田ゆかり、有木中、石川愛、當山介斗。摂食下、アセトアミノフェン肝毒性を発現させる経路～ICR vs.C57BL/6J マウス～。日本薬学会第 142 年会学術大会 2022 年 3 月、名古屋。Web
3. 石原祐佳、上田ゆかり、小松史弥、元木仁大、西條実里、谷野公俊。第 61 回日本薬学会・日本薬剤師会・日本病院薬剤師会 中国四国支部学術大会 2022 年 11 月、広島。
4. 石原祐佳、谷野公俊、上田ゆかり、元木仁大、小松史弥、西條実里。Novel in vivo pathway of acetaminophen-induced liver damage in Th2-dominant mice。日本薬物動態学会 第 37 回年会 2022 年 11 月、横浜。

特許

特記事項 なし

社会貢献

谷野公俊

1. 大阪府柏原市都市計画審議会 学識経験委員
2. Current Drug Metabolism (IF 2.277) Editorial Board Member
3. Molecular Medicine Reports (IF 1.851) Editorial Board Member
4. 日本薬物動態学会 代議員
5. 第36回日本薬剤学会 運営委員と優秀賞審査委員

管理・運営に係ること

谷野公俊

薬学部総務委員会 委員長
薬学部教務委員会 委員
薬学部中期計画・アセスメント委員会 委員
薬学部入試 AO 担当委員会 委員長
薬学部入試留学生担当委員会 委員長
薬学部自己点検・評価（年報）委員会 委員
私薬大協・国試問題検討委員会薬剤学部会 委員・副委員長
薬学教育協議会薬剤学教科検討委員会 委員

上田ゆかり

薬学部総務委員会 委員
薬学部入試留学生担当委員会 委員長
セクハラ防止委員会 相談員

その他、新聞報道等

上田ゆかり

1. 徳島文理大学第16回薬学部学術講演会にて発表（2022年7月）。

13 機能形態学教室

Laboratory for Structure and Function Research

教員

教授	氏名 井上正久	着任年月日：2002年04月01日
	最終学歴：1990年3月岡山大学歯学部歯学科卒業	学位：博士（歯学）
	前職：徳島文理大薬学部准教授	
講師	氏名 川上 隆茂	着任年月日：2006年04月01日
	最終学歴：東京理科大学大学院博士後期課程修了	学位：博士（薬学）
	前職：徳島文理大薬学部助教	
助教	氏名 阿部友美	着任年月日：1999年04月01日
	最終学歴：1999年03月徳島文理大学薬学部薬学科卒業	学位：博士（薬学）
	前職：徳島文理大薬学部実験助手	

教育の概要

1000字以内

担当科目

薬学部（6年制）

1. 基礎生物学（担当者 井上正久）（分担）
2. 炎症性疾患の薬物学（担当者 井上正久）
3. 生理学2（担当者 井上正久）
4. がん疾患の薬物学（担当者 井上正久）（分担）
5. 生物学実習1（担当者 井上正久、川上隆茂、阿部友美）（分担）
6. 総合薬学研究1,2,3,4（担当者 井上正久、川上隆茂、阿部友美）
7. 医療系総合演習、社会薬学総合演習（担当者 井上正久）
8. 生理学1（担当者 川上隆茂）
9. アドバンスト臨床実習（担当者 堀ノ内裕也、川上隆茂）

短期大学保育科

1. 生物学（担当者 阿部友美）

短期大学部生活科学科食物専攻

1. 公衆衛生学I（担当者 川上隆茂）
2. 公衆衛生学実習（担当者 川上隆茂）

大学院（薬学研究科）

1. 医薬品開発・高度医療分野③ 機能形態学：井上正久
2. 腫瘍解析治療学：井上正久
3. 機能形態学薬学演習：井上正久
4. 機能形態学薬学専門研究

学部教育について

1. 教育達成目標

薬の専門家として必要な「知識・理解」、薬学に関する専門的な「技能・表現」、科学的なものの考え方や医療人としての「思考・判断」、高度で多様化する医療に対応でき、生涯にわたって学習する「関心・意欲・態度」を十分に身につけた学生を育てる。

2. 目標達成状況

勉学のみではなく、協調性と思いやりを持ち、豊かな人生を送るため、学生が自発的に研究室に訪れ研究活動に参加する機会を持つことを重視し、深い基礎学力、問題探索・解決能力、コミュニケーション能力を十分に身につけた学生を育てている。

3. 教えるために使った時間

基礎生物学 (90 分× 10 回)、炎症性疾患の薬物学 (90 分× 15 回)、がん疾患の薬物学 (90 分× 6 回)、生理学 1 (90 分×15 回)、生物学実習 1 (90 分×7.5 回)、生物学 (90 分×15 回)

4. 課題と改善計画

基礎生物学で行っている TBL 講義や総合演習の少人数教育、総合薬学研究などを通して、問題解決能力を身に付けるよう努力していく。講義においても、単純な座学による講義だけではなく、演習形式、TBL 形式の講義などのアクティブ・ラーニングをさらに取り入れていく。

大学院教育について

横紋筋融解症に関する研究、DIC(播種性血管内凝固症候群)に関する研究、腫瘍細胞増殖への血管形成の影響の解明などの研究の中から、自らの研究テーマを定め、研究実験・教室セミナーなどの実習を行う。

研究の概要

1,000～1,500 字の範囲

本研究室では、病気の成り立ちを臨床・実験の両面から明らかにし、病気の診断・治療に寄与していくことを目標としている。実験方法は、免疫組織化学的染色を中心とした病理組織学的手法、分子生物学的手法を取り入れて行っている。2022 年に行った研究のテーマは以下の通りである。

1. ラット横紋筋融解症モデルにおける腎尿細管障害の研究

横紋筋融解症(RM)によってミオグロビン(Mb)が血中に流出し、その Mb が腎臓に蓄積することで急性腎障害を引き起こす。本年度は、乳汁に含まれる糖タンパクである Lactoferrin による腎機能障害への影響を検討した。静脈注射、経口投与両者によって、腎機能の改善が認められた。

2. 金属アレルギーにおける T 細胞分化の病理組織学的検討

金属アレルギーは IV 型のアレルギーであり、様々な T 細胞が病態形成に関与し、金属の種類により T 細胞の分化様式が異なることが報告されている。ニッケルアレルギー感作モデルの脾臓では CD8 陽性細胞が優位であるのに対し、チタンアレルギー感作モデルの脾臓では CD4 陽性細胞が優位であった。

3. 単細胞アオサに対するサルーシン誘導体の影響

サルーシンは、アオサノリに共生する微生物が分泌する有機化合物で、多細胞アオサの変態に関与する。構造の異なる各種サルーシン誘導体の単細胞アオサ増殖に対する影響を解析した。誘導体により細胞増殖活性が異なり、テルペン骨格部分が増殖促進活性に重要な役割を持っていると考えられた。

4. 脳梗塞モデルマウスに対する天然化合物 Banglene の影響

インドネシア産ショウガ科から抽出された Banglene は本学、薬品物理化学研究室により合成法が確立され、*in vivo* および *in vitro* 実験において神経細胞の突起伸長や新生を示すことが報告されている。脳梗塞マウスモデルを用いて、Banglene の梗塞巣へ及ぼす効果について検討した。14 日間 Banglene 投与群では、梗塞巣の減少および脳梗塞体積率の有意な低下が認められ、Banglene の継続的な投与は、脳梗塞慢性期に対して有効な治療薬となる可能性が示唆された。

5. スダチチンのがん細胞増殖抑制作用の検討

スダチチンはすだち(*Citrus sudachi*)の果皮に含まれるポリメトキシフラボノイドの一種で、抗肥満、抗糖尿病作用や抗炎症作用を示すことが報告されている。悪性腫瘍細胞株を用いてスダチチンの抗悪性腫瘍作用の検討を行った。スダチチンは、B16-BL 細胞、MCF-7 細胞、LLC 細胞悪性腫瘍細胞に対して癌細胞増殖抑制作用を示した。今後 FASN 活性やアポトーシス誘導について検討する。

外部誌上发表

2018 年 1 月～2022 年 12 月

徳島文理大学 薬学部 年報

[原著論文]

1. Effect of Short-term Tumour Necrosis Factor-alpha (TNF- α) -stimulation on the Growth and Differentiation of MC3T3-E1 Osteoblast-like Cells. Miho Inoue, Mio Naritani, Resmi Raju, Mayu Miyagi, Masamitsu Oshima, Masahisa Inoue, Yoshizo Matsuka *J Hard Tissue Biol.* **27**(3), 213-218 (2018)
2. Regulatory role of metallothionein-1/2 on development of sex differences in a high-fat diet-induced obesity. Kawakami T., Takasaki S., Kadota Y., Fukuoka D., Sato M., Suzuki S. *Life Sci.* **226**, 12-21 (2019).
3. IL-10 and CXCL2 in trigeminal ganglia in neuropathic pain. akuma Iwasa, Shaista Afroz, Miho Inoue, Rieko Arakaki, Masamitsu Oshima, Resmi Raju, Arief Waskitho, Masahisa Inoue, Otto Baba, Yoshizo Matsuka, *Neuroscience Letters* **703**, 132-138 (2019)
4. Three-dimensional periodontal tissue regeneration using a bone-ligament complex cell sheet. Resmi Raju, Masamitsu Ohshima, Miho Inoue, Tsuyoshi Morita, Yan Huijiao, Arief Waskitho, Otto Baba, Masahisa Inoue and Yoshizo Matsuka, *Scientific Reports*, Vol.10, No.1, 1656, (2020).
5. A Metal-Free, Disulfide Oxidized Form of Superoxide Dismutase 1 as a Primary Misfolded Species with Prion-Like Properties in the Extracellular Environments Surrounding Motor Neuron-Like Cells. Chika Takashima, Yasuhiro Kosuge, Masahisa Inoue, Shin-Ichi Ono, and Eiichi Tokuda., *Int. J. Mol. Sci.* **22**(8), 4155, (2021Apr.)
6. Metabolomic profiling of plasma from middle-aged and advanced-age male mice reveals the metabolic abnormalities of carnitine biosynthesis in metallothionein gene knockout mice. Kadota Yoshito, Yano Asuka, Kawakami Takashige, Sato Masao, Suzuki Shinya. *Aging (Albany NY)*. 2021 Dec 1;13(23):24963-24988.
7. Mouse mesoderm-specific transcript inhibits adipogenic differentiation and induces trans-differentiation into hepatocyte-like cells in 3T3-L1 preadipocytes. Yoshito Kadota, Takashige Kawakami, Masao Sato, Shinya Suzuki. *BMC Res Notes*. 2022 May 10;15(1):164.

[総説 (英文、邦文)]

なし

[著書・訳書]

なし

[その他]

なし

口頭発表・学会発表

2022年1月～12月

1. FASNの抑制に着目したスタチチンの細胞毒性に対するがん細胞の感受性差 小原武啓、川上隆茂、阿部友美、瀬津弘順、井上正久 日本薬学会 第142年会 2022年3月 名古屋
2. MT欠損マウスにおける亜鉛補充の肝線維化およびアディポカイン発現量に対する影響 川上隆茂、佐藤実紗、門田佳人、藤代瞳、角大悟、鈴木真也 日本薬学会 第142年会 2022年3月名古屋
3. メタボロミクスから判明したメタロチオネイン遺伝子欠損マウスのカルニチン代謝能異常 矢野 あすか、門田 佳人、川上隆茂、鈴木 真也 日本薬学会 第142年会 2022年3月名古屋
4. 呼吸器疾患領域におけるメタロチオネインの機能解析 田中 健一郎、下田 実可子、高藤 綾香、高畑 南咲、門田 佳人、川上 隆茂、鈴木 真也、川原 正博 日本薬学会 第142年会 2022年3月名古屋
5. Effect of metallothionein on elastase-induced pulmonary emphysema. Ken-ichiro Tanaka, Sachie Shiota, Okina Sakakibara, Mikako Shimoda, Ayaka Takafuji, Misaki Takabatake, Yoshito Kadota, Takashige Kawakami, Shinya Suzuki, Masahiro Kawahara. The 8th International Symposium on Metallomics (ISM-8) 2022年7月 金沢
6. 呼吸器疾患に対するメタロチオネイン(MT)、及びMT誘導剤の有効性解析 田中 健一郎、榊原 緒妃菜、塩田 沙智恵、下田 実可子、高藤 綾香、高畑 南咲、門田 佳人、川上 隆茂、鈴木 真也、川原 正博 第24回 日本亜鉛栄養治療研究会 学術集会 2022年8月 大阪
7. 血漿メタボロームから明らかとなったメタロチオネイン遺伝子欠損マウスのカルニチン代謝能異常 門田 佳人, 矢野 あすか, 川上 隆茂, 鈴木 真也 フォーラム 2022 衛生薬学・環境トキシコロジー 2022年8月 熊本

特許

なし

社会貢献

井上正久：日本硬組織細胞生物学会理事、徳島生物学会理事

管理・運営に係ること

井上正久：国試対策委員長、教務委員、私薬大協・国試問題検討：病態・薬物治療部会、中期計画・アセスメント委員、
コロナ対策委員

川上隆茂：共用試験 OSCE 実施委員、OSCE・SP 養成委員、動物センター管理委員

阿部友美：共用試験 OSCE 実施委員、OSCE・SP 養成委員、早期体験学習委員（薬局担当）

その他、新聞報道等

井上正久：徳島県科学技術大賞 科学技術振興部門 令和4年10月15日

14 放射薬品学講座

Radiochemistry

教員

教授	氏名 張 功幸	着任年月日：2015年4月1日
	最終学歴：大阪大学大学院薬学研究科博士後期課程修了 学位：博士（薬学）	
	前職：大阪大学大学院薬学研究科 准教授	
助教	氏名 伊藤 勇太	着任年月日：2016年4月1日
	最終学歴：神戸薬科大学大学院薬学研究科博士課程(4年制)修了 学位：博士（薬学）	
助教	氏名 淵 靖史	着任年月日：2020年4月1日
	最終学歴：九州大学院薬学府博士課程中途退学 学位：博士（創薬科学）	
	前職：昭和薬科大学 特任助教	

教育の概要

担当科目

学部（6年制）

1. 物理化学 I（張）
2. 放射薬化学（張）
3. 医薬品開発学特論（張）
4. 衛生学実習_放射化学実習（張、伊藤、淵）
5. 早期体験学習（張、伊藤、淵）
6. 基礎ゼミナール A（張、伊藤、淵）
7. 総合薬学研究 1（張、伊藤、淵）
8. 総合薬学研究 2（張、伊藤、淵）
9. 総合薬学研究 3（張、伊藤、淵）
10. 総合薬学研究 4（張、伊藤、淵）
11. 6年生国試対策講義（張）
12. 医薬品情報学演習（伊藤）

大学院

1. 生体有機化学（張）
2. 生物有機化学 薬学専門研究（張）
3. 生物有機化学 薬学演習（張）

学部教育について

1. 教育達成目標

1年生前期の物理化学 I では、薬学全般を理解するのに必要な物質を構成する原子・分子の構造及び化学結合に関する基本的知識の修得を目指して、週 2 回の短期集中型で行う。化学結合の様式や概念、分子間相互作用、原子や分子の挙動について概説できることが、到達目標である。

3年生前期の放射薬化学では、医学・薬学領域において、基礎研究から医薬品の開発、医療に至るまで広く利用されているラジオアイソトープと放射線に関する基礎的知識および薬剤師に必要な放射性医薬品に関する知識、放射線の人体に対する作用、放射線及びラジオアイソトープの医療への応用について修得する。次の 9 項目を到達目標とする。(1) 原子の構造と放射壊変について説明できる。(2) 電離放射線の種類を列挙し、それらの物質との相互作用について説明できる。(3) 代表的な放射性核種の物理的性質について説明できる。(4) 核反応および放射平衡について説明できる。(5) 放射線の測定原理について説明できる。(6) 代表的な画像診断技術について概説できる。(7) 電離放射線を列挙し、生体への影響を説明できる。(8) 代表的な放射性核種（天然、人工）と生体との相互作用を説明できる。(9) 電離放射線を防御する方法について概説できる。

3年生前期の放射化学実習では、放射線の測定、ラジオアイソトープの取扱い等の基礎的な実験を通じて、放射化学・放射薬化学についての理解を深めるとともに、放射線の防護と管理についても学ぶ。放射線の管理と防護（安全取扱い）について理解することを到達目標とし、放射線の人体に与える影響、放射線障害予防規定、放射線障害の防止に関する法令について学び、自然放射線の測定を行う。

5年生の選択科目である医薬品開発学特論では、製薬企業、創薬関連企業、医療機関などにおいて薬学専門家として活躍できるための基礎知識を修得することが、到達目標である。

2. 目標達成状況

いずれの科目においても、殆どの学生が合格基準に達し、目標に到達できたと考える。

3. 教育内容面での取り組みと改善方策

物理化学 I では、定期的に課題を課すことで学生の理解度を把握し、以降の講義に反映することを狙った。放射薬化学では、定期的に練習問題を取り入れることで学生の学力向上を図った。また6年生に対して国家試験対策講義だけでなく国家試験対策演習も実施した。助教2名も国家試験対策演習に積極的に参加した。

4. 教えるために使った時間

講義時間に加えて、講義の準備時間として1回あたり約2時間を要した。

大学院教育について

1. 教育達成目標

生命現象を有機化学的見地から分子レベルで理解し、創薬開発ならびに高度医療への応用につながる基礎知識を習得するとともに、課題発見・問題解決能力を養うことで、国際的な活躍が期待できる人材の育成を目指す。

2. 目標達成状況

受講者全員が合格基準に達し、目標に到達できたと考える。

3. 教育内容面での取り組みと改善方策

受講者（2名）が少ないため、理解度を確認しながら進めることができた。

4. 教えるために使った時間

講義時間に加えて、講義の準備時間として1回あたり約2時間を要した。

研究の概要

遺伝情報は DNA から mRNA、タンパク質へと伝えられる。この一本鎖である mRNA や遺伝子本体である二重鎖 DNA に直接相互作用し、その遺伝情報を制御する手法は医薬品への展開が期待できる。既に mRNA を標的とした手法は実用的なものもあり、世界的に広く研究が行われている。一方、二重鎖 DNA を直接標的とする手法として、人工核酸と二重鎖 DNA の三重鎖核酸形成により、その遺伝情報を阻害する方法（アンチジーン法）が知られているが、アンチジーン法の基本原理である三重鎖核酸形成に由来する問題（標的二重鎖 DNA 配列の制限）があるため、実用化には程遠いのが現状である。そのような中、私たちは有機合成化学を駆使して、mRNA や二重鎖 DNA を標的とした新たな機能性人工核酸の創製を目指している。核酸創薬を視野に入れた新しい核酸テクノロジーの開発や核酸をキーワードとした新しい有機合成手法の開発を通じて、核酸化学分野（特に、核酸有機化学分野）の発展に貢献することを考えている。具体的には、以下の3テーマを中心に行い、さらに並行して、創薬・生命科学研究に有用な生体関連分子の合成に関する研究も行っている。

テーマ1：核酸（ヌクレオシド、ヌクレオチド、オリゴ核酸）アナログの精密合成および新規合成手法の開発

直接的な骨格構築反応や分子変換反応などを駆使して、設計した核酸アナログの精密合成を行う。また、新規核酸アナログ構築に有用な合成手法を開発する。

テーマ2：生体内核酸のターゲティングを実現する人工核酸の開発

生体内核酸である DNA や RNA と高い結合親和性を有し、かつ核酸分解酵素に対する抵抗性を持つ人工核酸ユニットの開発を行い、将来的には核酸医薬開発への展開を目指す。

テーマ3：新規機能性を付与した人工核酸の開発

新たな分子設計概念に基づき、核酸基盤テクノロジーとして活用できる新たな機能を持った人工核酸の開発を目指す。

共同研究

1. 大阪大学大学院薬学研究科 生物有機化学分野：機能性人工核酸の開発
2. 長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 機能性分子化学分野：新規人工核酸の開発と医薬応用を志向した基礎検討
3. 大塚化学株式会社：オリゴ核酸の固相合成技術に係る新材料・新技術の開発
4. 富士フイルム和光純薬株式会社：オリゴ核酸合成に関する共同研究

2018年から2022年(5年間)

[原著論文]

1. Y. Ito, K. Mizuno, S. Sumise, A. Kimura, N. Noguchi, Y. Fuchi, Y. Hari, Generation of 4'-carbon radicals via 1,5-hydrogen atom transfer for the synthesis of bridged nucleosides, *Org. Lett.*, *24*, 7696-7700 (2022).
2. M. Shoji, Y. Fuchi, T. Osawa, H. Kim, Y. Ito, Y. Hari, Synthesis and properties of oligonucleotides containing 2'-O,4'-C-methyleneoxy-bridged pyrimidine derivatives, *J. Org. Chem.*, *87*, 11743-11750 (2022).
3. Y. Ito, K. Nishida, N. Tsutsui, Y. Fuchi, Y. Hari, Synthesis and properties of oligonucleotides containing 2'-O,4'-C-ethylene-bridged 5-methyluridine with exocyclic methylene and methyl groups in the bridge, *Eur. J. Org. Chem.*, *2021*, 4993-5002 (2021).
4. K. Yamamoto, Y. Fuchi, M. Okabe, T. Osawa, Y. Ito, Y. Hari, New cleavable spacers for tandem synthesis of multiple oligonucleotides, *Synthesis*, *53*, 4440-4448 (2021).
5. K. Yamamoto, Y. Fuchi, Y. Ito, Y. Hari, Bicyclo[2.2.2]octane-2,3-diol as an universal linker for the solid-phase synthesis of oligonucleotides, *Tetrahedron*, *92*, 132261 (2021).
6. T. Osawa, M. Kawaguchi, Y. Jang, Y. Ito, Y. Hari, Synthesis and properties of oligonucleotides bearing thymidine derivatives with 1,6-dioxaspiro[4.5]decane skeleton, *Bioorg. Med. Chem.*, *31*, 115966 (2021).
7. Y. Ito, C. Hama, T. Osawa, Y. Hari, The effect of base triplets adjacent to a T•CG or 5-methylC•CG triplet in the triplex DNA, *Heterocycles*, *103*, 322-330 (2021).
8. Y. Kishimoto, O. Nakagawa, A. Fujii, K. Yoshioka, T. Nagata, T. Yokota, Y. Hari, S. Obika, 2',4'-BNA/LNA with 9-(2-aminoethoxy)-1,3-diaza-2-oxaphenoxazine efficiently forms duplexes and has enhanced enzymatic resistance, *Chem. Eur. J.*, *27*, 2427-2438 (2021).
9. Y. Ito, H. Hayashi, Y. Fuchi, Y. Hari, Post-synthetic modification of oligonucleotides containing 5-mono- and 5-di-fluoromethyluridines, *Tetrahedron*, *77*, 131769 (2021).
10. Y. Ito, K. Mizuno, K. Domoto, Y. Hari, Synthesis and hybridization properties of iridium(III) polypyridyl complex-conjugated oligonucleotide, *Nucleos. Nucleot. Nucleic Acids*, *39*, 69-81 (2020).
11. S. Yamashita, K. Nishida, T. Osawa, A. Nakanishi, Y. Ito, Y. Hari, Synthesis of oligonucleotides containing 2'-N-alkylaminocarbonyl-2'-amino-LNA (2'-urea-LNA) moieties using post-synthetic modification strategy, *Molecules*, *25*, 346 (2020).
12. T. Osawa, Y. Onishi, S. Wakita, Y. Ito, Y. Hari, Synthesis and hybridizing property of oligonucleotides including 2'-C,4'-C-ethyleneoxy-bridged 2'-deoxyadenosine with an exocyclic methylene unit, *Heterocycles*, *101*, 284-297 (2020).
13. T. Osawa, H. Kim, M. Shoji, M. Saijo, M. Dohi, Y. Ito, S. Obika, Y. Hari, Synthesis of 2'-C,4'-C-methyleneoxy-bridged thymidine derivatives and properties of modified oligonucleotides, *J. Org. Chem.*, *84*, 13336-13344 (2019).
14. Y. Ito, N. Tsutsui, T. Osawa, Y. Hari, Synthesis of the methyl analog of 2'-O,4'-C-ethylene-bridged 5-methyluridine via intramolecular radical cyclization and properties of the modified oligonucleotides, *J. Org. Chem.*, *84*, 9093-9100 (2019).
15. Y. Ito, K. Yamamoto, Y. Hari, Construction of pyrimidine bases bearing carboxylic acid equivalents at the C5 position by postsynthetic modification of oligonucleotides, *Curr. Protoc. Nucleic Acid Chem.*, *78*, e91 (2019).
16. A. Fujisaka, Y. Hari, H. Takuma, S. M. A. Rahman, H. Yoshikawa, J. Pang, T. Imanishi, S. Obika, Effective syntheses of 2',4'-BNA^{NC} monomers bearing adenine, guanine, thymine, and 5-methylcytosine, and the properties of oligonucleotides fully modified with 2',4'-BNA^{NC}, *Bioorg. Med. Chem.*, *27*, 1728-1741 (2019).
17. T. Osawa, S. Yamashita, A. Nakanishi, Y. Ito, Y. Hari, Synthesis and hybridization properties of oligonucleotides including 2'-N-alkoxycarbonyl-2'-amino-LNA derivatives, *Heterocycles*, *99*, 502-520 (2019).
18. Y. Ito, M. Matsuo, K. Yamamoto, W. Yamashita, T. Osawa, Y. Hari, Post-synthetic modification of oligonucleotides containing 5-trifluoromethylpyrimidine bases, *Tetrahedron*, *74*, 6854-6890 (2018).
19. Y. Ito, A. Kimura, T. Osawa, Y. Hari, Photoredox-catalyzed deformylative 1,4-addition of 2'-deoxy-5'-O-phthalimidonucleosides for synthesis of 5'-carba analogs of nucleoside 5'-phosphates, *J. Org. Chem.*, *83*, 10701-10708 (2018).
20. T. Osawa, Y. Hitomi, S. Wakita, H. Kim, M. Dohi, M. Horiba, Y. Ito, S. Obika, Y. Hari, Synthesis and properties of oligonucleotides containing 3'-O,4'-C-ethyleneoxy-bridged 5-methyluridines, *Heterocycles*, *97*, 306-313 (2018).
21. T. Osawa, Y. Hitomi, S. Wakita, H. Kim, Y. Ito, Y. Hari, Synthesis and hybridizing properties of isoDNAs including 3'-O,4'-C-ethyleneoxy-bridged 5-methyluridine derivatives, *Bioorg. Med. Chem.*, *26*, 3875-3881 (2018).

[総説(英文、邦文)]

1. Y. Ito, Y. Hari, Synthesis of nucleobase-modified oligonucleotides by post-synthetic modification in solution, *Chem. Rec.*, *22*, e202100325

- (2022).
- 伊藤勇太, ルテニウム錯体をコンジュゲートした機能性オリゴ核酸の開発, *有機合成化学協会誌*, 78, 898-890 (2020).
 - Y. Hari, Bridged nucleosides as building blocks of oligonucleotides: Synthesis and properties, *Heterocycles*, 101, 681-717 (2020).
[著書・訳書]
 - 張 功幸, アンチジーン (第II部核酸科学の最前線), *核酸科学ハンドブック*, 講談社, 504-507 (2020).
 - T. Osawa, S. Obika, Y. Hari, 2'-C,4'-C-Ethyleneoxy-bridged 2'-deoxyribonucleic Acids (EoDNAs) with thymine nucleobases: Synthesis, duplex-forming ability and enzymatic stability, *Non-Natural Nucleic Acids*, Springer, 59-89 (2019).
 - Y. Hari, Site-specific modification of nucleobases in oligonucleotides, *Synthesis of Therapeutic Oligonucleotides*, Springer, 131-145 (2018).
 - Y. Hari, S. Obika, 2',4'-Bridged nucleic acids containing plural heteroatoms in the bridge, *Synthesis of Therapeutic Oligonucleotides*, Springer, 201-221 (2018).

口頭発表・学会発表

2022年 (1年間)

- 伊藤勇太, 水野功一, 角瀬沙苗, 木村安伊理, 野口希望, 瀧 靖史, 張 功幸, S-cEt-T の短工程合成, 第 61 回日本薬学会・日本薬剤師会・日本病院薬剤師会中国四国支部学術大会, 2022年11月, 広島市.
- Y. Ito, K. Mizuno, S. Sumise, A. Kimura, N. Noguchi, Y. Fuchi, Y. Hari, Synthesis of bridged nucleosides via 1,5-hydrogen atom transfer/cyclization process, 第 49 回国際核酸化学シンポジウム (ISNAC2022), 日本核酸化学会第 6 回年会, 2022年11月, 東京都葛飾区.
- K. Yamamoto, Y. Fuchi, Y. Ito, Y. Hari, The chemistry of O-alkylated phosphoramidite: Phosphoramidites with universal linker units, 第 49 回国際核酸化学シンポジウム (ISNAC2022), 日本核酸化学会第 6 回年会, 2022年11月, 東京都葛飾区.
- 山本一輝, 瀧 靖史, 伊藤勇太, 張 功幸, ユニバーサルリンカーからオリゴ核酸を効率的に切り出すホスホロアミダイト, 日本核酸医薬学会第 7 回年会, 2022年8月, 東京都千代田区.
- 瀧 靖史, 渡部滉生, 小路美彩, 伊藤勇太, 張 功幸, 3連続アセタール構造をもつ架橋型プリンヌクレオシドの合成, 日本核酸医薬学会第 7 回年会, 2022年8月, 東京都千代田区.
- 渡部滉生, 瀧 靖史, 小路美彩, 伊藤勇太, 張 功幸, 3連続アセタール構造を持つ架橋型グアノシンアナログの合成, 日本薬学会第 142 年会, 2022年3月, オンライン.
- 小路美彩, 瀧 靖史, 伊藤勇太, 張 功幸, Me-TaNA のペリミジン塩基アナログを含むオリゴヌクレオチドの合成と物性評価, 日本薬学会第 142 年会, 2022年3月, オンライン.
- 山本一輝, 瀧 靖史, 伊藤勇太, 張 功幸, Bicyclo[2.2.2]octan-2,3-diol 骨格を有するユニバーサルリンカーを用いたオリゴ核酸の固相合成, 日本薬学会第 142 年会, 2022年3月, オンライン.
- 石川楓子, 瀧 靖史, 伊藤勇太, 張 功幸, 4'-置換チミジンを含むオリゴヌクレオチドの RNase H 活性とヌクレアーゼ耐性能, 日本薬学会第 142 年会, 2022年3月, オンライン.
- 花城帆乃佳, 伊藤勇太, 瀧 靖史, 張 功幸, パラレル型三重鎖核酸中において安定な G-TA 塩基トリプレットを形成できるグアノシンアナログの探索, 日本薬学会第 142 年会, 2022年3月, オンライン.
- 江島穂乃香, 中尾樹希, 三瓶悠, 山本剛史, 張 功幸, 堂野主税, 和田健彦, 山吉麻子, 新規光ゲノム編集を可能とする光架橋性核酸の開発, 日本薬学会第 142 年会, 2022年3月, オンライン.

社会貢献

張：日本核酸化学会 評議員

管理・運営に係ること

張：危険物保安監督者、就職委員会委員長、入試広報委員会委員、研究委員会委員、中期計画・アセスメント委員会委員、自己点検・評価委員会委員、薬学教育協議会教科検討委員会放射薬学系委員、インターンシップ委員会委員（全学）、全学就職支援委員会委員（全学）、有機溶剤作業主任者、特定化学物質及び四アルキル鉛等作業主任者

伊藤：就職委員会委員、入試広報委員会委員、RI 委員会委員

瀧：就職委員会委員、OSCE 実施委員会委員

その他、新聞報道等

15 病態分子薬理学研究室

Molecular and Cellular Physiology

教員

教授 氏名: 深田俊幸 着任年月日: 平成27年4月1日
最終学歴: 大阪大学大学院医学系研究科 学位: 博士(医学)
前職: 昭和大学歯学部 助教, 理化学研究所統合生命医科学研究センター 上級研究員

講師 氏名: 原貴史 着任年月日: 平成28年4月1日
最終学歴: 京都大学大学院薬学研究科 学位: 博士(薬学)
前職: スタンフォード大学医学部 研究員

教育の概要

担当科目

学部(6年制)

1. 文理学・薬学と生物(1年生前期・必修): 深田
2. 早期研究入門・薬学での研究の位置づけ(2年生前期・必修): 深田
3. 免疫学(2年生後期・必修): 深田
4. 免疫学(3年生後期・必修): 深田
5. 生理学Ⅰ(理学療法学科1年生前期・必修): 原
6. 生理学Ⅱ(理学療法学科1年生後期・必修): 原
7. 生理学(人間生活学科1年前期・選択): 原
8. 応用細胞生物学(5年生前期,後期・選択): 深田
9. 応用細胞生物学Ⅰ(6年生前期・選択): 深田
10. 新興・再興感染症(5年生前期,後期・選択): 深田
11. 新興・再興感染症(5年生後期集中・選択): 深田
12. 高齢者医療(6年生前期集中・選択): 原
13. 処方せん解析学Ⅱ(6年生前期集中・選択): 原
14. 生物学実習Ⅰ(2年生前期・必修): 原・深田
15. 医薬品情報学演習(3年生後期・必修): 原
16. 感覚器・内分泌系疾患の薬物学(4年生前期・必修): 深田
17. 総合薬学研究Ⅰ(3年生後期・必修): 深田
18. 総合薬学研究Ⅱ(4年生前期,後期・必修): 深田
19. 総合薬学研究Ⅲ(5年生前期,後期・必修): 深田
20. 総合薬学研究Ⅲ(6年生前期・必修): 深田
21. 総合薬学研究Ⅳ(6年生前期・必修): 深田
22. 薬物治療学Ⅳ(4年生前期・必修): 深田

大学院(薬学研究科)

1. アレルギー免疫療法学(1年生)
2. 薬理ゲノミクス(1,2年生後期・選択): 原
3. シグナル伝達(1,2年生後期・選択): 深田
4. 病態分子薬理学 薬学演習(1,2,3,4年生前期,後期・必修): 深田
5. 病態分子薬理学 薬学専門研究(1,2,3,4年生前期,後期・必修): 深田

学部教育について

文理学・薬学と生物

1. 教育達成目標

1年生に薬学教育における生物学の理解の重要性を理解させる。

2. 目標達成状況

板書・スライド・講義プリントを中心に解説するとともに、薬学と生物学に関する動画や映像教材を用いて理解を深めることに務めた。

3. 教育内容面での取り組みと改善方策

アンケートを見る限り、講義プリントと動画や映像教材は、講義内容の理解に大変有用であると思われた。

早期研究入門・薬学での研究の位置づけ

1.教育達成目標

2年生に薬学での研究の位置づけとその重要性を理解させる。

2.目標達成状況

薬学での研究の位置づけとその重要性について、板書・スライド・講義プリントを中心に、最近の研究の潮流と、自身の研究内容と実体験を交えて解説した。特に、医療人としての「使命感と探究心」の育成のために、研究することは必要であることを説いた。

3.教育内容面での取り組みと改善方策

アンケートを見る限り、薬学における研究の重要性について理解が深まったと思われる。

免疫学

1.教育達成目標

免疫学の概論・免疫に関する器官・免疫担当細胞・抗体と補体・免疫反応機構・自然免疫・獲得免疫・主要組織適合遺伝子複合体・多様性獲得機構・リンパ球の分化と成熟機構・アレルギー・サイトカインとシグナル伝達・免疫と病気について解説する。生体防御に係る現象・それらに関わる組織と細胞・その制御に関わる分子機構を理解させる。

2.目標達成状況

板書・スライド・講義プリントを中心に解説するとともに、免疫学に関するDVD教材を用いて、免疫応答細胞の時間経過的な変化の理解を深めることに務めた。指定教科書のキーワードと図の理解に重点を置き、複数の参考書も交えて説明した。集中力と薬学への興味を持続させるために時間を前半部分と後半部分に分けて講義を行い、講義の合間には免疫学と薬学に関する記事や速報をまとめた「薬学 At random」を配布して、免疫学が身近な事象であることを周知させた。さらに、毎回の講義において「予習課題レポート」を課し、講義プリントには自作した問題や国家試験問題から選んだ「復習演習問題」を添付し、予習と復習の重要性を周知させた。

3.教育内容面での取り組みと改善方策

アンケートを見る限り、講義で用いた教材全てが内容の理解に役立っていると認識している。特に、動画や映像教材は、免疫のような二次元的な説明では理解が難しい内容の紹介に大変有用であった。

生理学Ⅰ(理学療法学科/人間生活学科)

1.教育達成目標

生理学は、疾病の成り立ちを理解し、生体内の基本的な構造や生理機構について理解すると共に、恒常性維持のための包括的なシステムとして相互の関連を理解する。理学療法に必要な生理学の知識を、丸覚えではなく、メカニズムとして理解し、対象者の症状や動作等病態解釈に活かすことのできるよう学習する。さらに、生理機能の異常に起因する病気について解説し、それらの治療標的となる分子メカニズムの理解に繋げる。また、血液の役割、免疫系、体液の組成などについて理解する(講義担当範囲)。

2.目標達成状況

講義はスライドなどの視聴覚設備を積極的に用いて、視覚的な情報として理解させることに努めた。また独自の授業資料を準備し、穴埋め形式で重要単語の理解を深めるように努めた。講義資料について、学生からの評価が高かったため、以下の達成目標に近づいていると思われる。

1.生理学の重要性を理解し、体全体としての生理機能の関連を意識するようになった。

2.血液系、免疫系について理解し、自身のこれまでの経験などからその作用を感覚的かつ理論的に理解できるようになった。

3.今後、医療従事者として社会に出た際にどのような知識が必要となるかを考え、また新たな疑問が現れた際にこれまでに学んだ知識とどのように関連させながら解決するかを意識するようになった。

3.教育内容面での取り組みと改善方策

講義の始めに、前週の講義内容の復習を目的に概説を行い知識の確認を行った。また、講義の終わりに、演習問題を行い、講義内容の理解と定着を図った。アンケートでは、講義について予習復習の項目について、評価が高く講義の構成が学生の学習に繋がっていると思われた。一方で、暗記項目が多いことに対する意見があったため、動画や詳細な解説図を用いて、視覚的に記憶を定着させる方法を積極的に取り入れたい。

生理学Ⅱ(理学療法学科)

1.教育達成目標

生理学Ⅰでは、血液の役割、免疫系、体液の組成などについて基本的な構造や生理機構について概説した。生理学Ⅱでは、継続して生体の基本的な機能として、体温調節、ホルモンの作用、生殖について説明する。さらに、生理機能の恒常性破綻に起因する疾患について解説し、それらの治療標的となる分子メカニズムの理解に繋げる。理学療法に必要な生理学の知識を、丸覚えではなく、メカニズムとして理解し、対象者の症状や動作等病態解釈に活かすことのできるよう学習する。

2.目標達成状況

講義はスライドなどの視聴覚設備を積極的に用いて、視覚的な情報として理解させることを目標とした。指定教科書のみでは、十分ではないため、関連の教科書や、国家試験の参考書など基礎的な内容をまとめている資料を用いて、基本的な情報の整理を行った。また独自の授業資料を準備し、穴埋め形式で重要単語の理解を深めるように努めた。講義資料について、学生からの評価が高かったため、上述の目標に近づいていると思われる。

3.教育内容面での取り組みと改善方策

講義の始めに、前週の講義内容の復習を目的に概説を行い知識の呼び起こしを行った。また、講義の終わりに、演習問題を行い、講義内容の理解と定着を図った。暗記項目が多いことに対する意見があり、単純な暗記項目の多い講義と捉えられている。特に高校時代に生物を履修していない受講生もいることから、より基礎的な知識からの講義を展開する必要があると思われるため、高校レベルの教科書から資料などを作成するように改善を行う予定である。

応用細胞生物学(応用細胞生物学Ⅰ)

1.教育達成目標

ポストゲノム時代の創薬研究における新たな戦略の潮流について理解する。

2.目標達成状況

オートファジーの生理的意義・分子メカニズム・病気との関連・創薬について講義した。受講学生には、「要旨・理解が深まったこと・疑問・感想と意見」を記述するレポートを課した。

3.教育内容面での取り組みと改善方策

レポート内容を精査する限り、講義内容への満足度の高さが見受けられた。特に、オートファジーの発見の経緯と病気との関係に高い関心を持ったようである。

新興・再興感染症

1.教育達成目標

人為的变化、または自然環境の変化によって、今までに経験のなかった生物や病原体に接触する機会が増えている。さらに、一度は克服された感染症が様々な要因によって再び猛威を奮う機会が増えてきている。これらの新興のおよび再興的な感染症について、歴史・病態・病原微生物・感染様式・治療法を学ぶ。

2.目標達成状況

新興・再興感染症の概論を初めとする以下の内容を講義した。教科書には下記の新刊書籍を適用した。AIDS の講義では、最初の AIDS 治療薬を開発した熊本大学教授の満屋裕明先生の研究内容「満屋先生による AIDS 治療薬開発の道のり」を紹介した。感染症の歴史・研究や治療に関わる専門家の経験・最新情報を学生に届けることを目標とした。講義の合間には、ノーベル賞受賞対象のエバーメクテンや、次々と国内外で発症する感染症の実態をまとめて「薬学 At random」で紹介した。受講学生には、「要旨・理解が深まったこと・疑問・感想と意見」を記述するレポートを課した。

3.教育内容面での取り組みと改善方策

レポート内容を精査する限り、講義内容への満足度の高さが見受けられた。特に、「感染症とそれ以外の病気の違い」「メディアがどのように感染症と関わっているのか」「AIDS 治療薬開発の道のり」「医療従事者や研究者としての心構え」には高い関心を持ったようである。

高齢者医療・処方せん解析学Ⅱ

1.教育達成目標

高齢者医療・処方せん解析学では、主に薬剤師国家試験を意識して、これまでに学んだ知識を分野横断型に捉え、包括的な知識として学び直すことに焦点を当てている。生理学的な体の仕組み、病態メカニズム、また関連する薬剤やその作用メカニズムなど、処方せんに記載される薬剤情報や患者情報から、関連づけられる知識を広げることで個別の学問分野を、包括的な知識として定着させ、薬剤師として必要な広く深い知識を修得することを目的とする。

2.目標達成状況

講義は自らの知識を再確認するために、症例問題などを含めた演習形式で進め、必要に応じて教科書や資料などから必要な情報を見つけ出す形式で実施した。その後、適宜講義形式での解説を行い、基礎的な事項や関連する知識などについての復習を中心とした知識の定着に努めた。授業の始めから講義を行う形式ではなく、演習形式で自ら学ぶ目的で取り組み、知識の確かな定着に努めることができた。その結果、確認試験では、8 割以上の学生が合格しており、当初の目的を程度達成できていると思われる。

3.教育内容面での取り組みと改善方策

演習形式で問題に取り組み、理解が不十分な分野については、持参の教科書や配布資料を用いて回答を見つけ出すことで、自らの勉強意識を高め、周辺知識の定着を図った。暗記項目が多くなるが、関連した知識や重要な単語を解説することで、複合的に知識を繋げ、単純な暗記ではなく、活きた知識となるよう指導を行った。演習問題の選定や、時間配分などを改善し次年度はさらに効率的な学習を行える講義としたい。

生物学実習Ⅰ

1.教育達成目標

生体を構成する臓器・組織に由来する細胞種について、それぞれの特徴と機能について理解する。生物実験で実践される細胞培養の基礎的な知識について概説する。実践的な無菌操作法、細胞の継代法および細胞培養法を習得し、細胞技術を用いた基礎研究を体験する。

2.目標達成状況

実験原理や操作などを説明する際に、図表やアニメーションなどを駆使してスライド内容を理解させることに務めた。実習書内にレポート項目を課し、実習室内に関連書籍を多数配置することで、実習時間内に学生が主体となって学びやすい環境を整えた。実習項目前には、個々の学生が操作を行えるように、必ず実験手順の説明と実演を繰り返して行い、操作の原理と手技を学ばせた。

3.教育内容面での取り組みと改善方策

実習時間内で生じる待ち時間を有効活用するために、関連ビデオやスライドショーなど視聴覚設備を駆使して実習内容を理解させた。関連ビデオや書籍の充実が課題点として挙げられる。

医薬品情報学演習

1.教育達成目標

医薬品情報をもとに、目的にあった情報の検索・選択・収集を適切に行うことのできる技能を習得する。本講義は、Problem Based Learning (PBL) の形式で実施した。シナリオに沿ってグループ討論 (SGD) を通じて問題を探索し、解決策や関連情報を収集し、グループ内でのディスカッションを通じて共通の方針を策定の上、グループ間でプレゼンテーションを実施することで異なる考えやアプローチ方法を共有することが目的である。本演習を通じて、病院・薬局で実施に必要な薬物療法に必要な医薬品情報の適切な収集と患者への適切なアウトプットに関する知識と技能を習得する。SGD を通じて、ヒューマニティ、倫理的な考え方、コミュニケーション能力などを培う。

2.目標達成状況

課題に対して、これまでに学んだ知識および情報の検索を行い、適切に回答を導き出すことができるようになったと思われる。特に、web からの情報収集に関しては、情報の正確性を吟味することに留意する意識が向上している様子を確認できた。昨年度はコロナ禍の影響で Web ベースの課題調査型の講義となったが、本年度は PBL 形式で学生同士のディスカッションを行うことができたため、学生の理解度や講義に対する満足度も非常に高いものとなった。

3.教育内容面での取り組みと改善方策

昨年の web による課題と比較すると学生同士もしくは学生と教員とのディスカッションの時間が十分に取れたため、学生の理解度を確認することにつながった。PBL 形式の講義での学習が少ないため、ディスカッションの進め方など学生同士のコミュニケーションの取り方について、教員側からのサポートが必要であると感じた。来年度は、本年度の反省を含め、より積極的なディスカッションへの関与を計画する。

感覚器・内分泌系疾患の薬物学

1.教育達成目標

内分泌系疾患、眼疾患、耳鼻咽喉疾患および皮膚疾患治療薬の薬理作用、作用機序、有害作用、薬物相互作用および臨床応用などを生理機能との関連から概説する。本講義は4年生前期に週1回行うことによる積み上げ型学習で修得する。

2.目標達成状況

下記の目標は達成したと考えている。

1. 知識: 内分泌系疾患、眼疾患、耳鼻咽喉疾患および皮膚疾患の治療薬に関する基礎知識を習得する。
2. 態度: 内分泌系疾患、眼疾患、耳鼻咽喉疾患および皮膚疾患、それらの治療薬の仕組みに関心を抱く。
3. 技能: 内分泌系疾患、眼疾患、耳鼻咽喉疾患および皮膚疾患、それらの治療薬を説明できるようになる。
4. 思考・判断: 内分泌系疾患、眼疾患、耳鼻咽喉疾患および皮膚疾患、それらの治療薬の作用機序について深く考える。

3.教育内容面での取り組みと改善方策

板書・スライド・講義プリントを中心に解説するとともに、動画や映像教材を用いて理解を深めることに務めた。指定教科書のキーワードと図の理解に重点を置き、複数の参考書も交えて説明した。毎回の講義において「予習課題レポート」を課し、講義中には関連する演習問題を解答させて、理解の定着を図った。講義プリントには自作した問題や国家試験問題から選んだ「復習演習問題」を添付し、予習と復習の重要性を周知させた。中間試験を行うことによって、本科目の理解と集中力の持続を促した。

総合薬学研究 I

1.教育達成目標

配属研究室において卒業研究(3年次)を実施する。研究室での研究(調査・実験)・研究室セミナー・その他の実習に参加する。

2.目標達成状況

下記の目標は達成したと考えている。

1. 実際の研究活動を通じて、さらに深い知識を習得し、学問の理解を深める。
2. 研究課題に関連した社会や学問上の問題や課題を自ら発見し、習得した知識に基づく問題解決を実践する。

3.教育内容面での取り組みと改善方策

コロナ禍の影響によって実験計画を変更せざるを得ない時期もあったが、常に実験内容と進捗を精査し、一定の成果を得ることができたと考えている。

総合薬学研究Ⅱ

1.教育達成目標

配属研究室において卒業研究(4年次)を実施する。研究室での研究(調査・実験)・研究室セミナー・その他の実習を行う。これらにより、基礎的な科学力、研究能力、自己研鑽、問題解決能力を養う。

2.目標達成状況

下記の目標は達成したと考えている。

- 1.実際の研究活動を通じて、さらに深い知識を習得し、学問の理解を深める。
- 2.英語論文のセミナーを通じて、英語力を身につける。
- 3.研究課題に関連した社会や学問上の問題や課題を自ら発見し、習得した知識に基づく問題解決を実践する。
- 4.後輩への教え合いを通して人材育成を実践し、ロールモデルとなるような態度を身につける。

3.教育内容面での取り組みと改善方策

コロナ禍の影響によって実験計画を変更せざるを得ない時期もあったが、常に実験内容と進捗を精査し、一定の成果を得ることができたと考えている。

総合薬学研究Ⅲ

1.教育達成目標

配属研究室において卒業研究(5年次)を実施する。研究室での研究(調査・実験)・研究室セミナー・その他の実習を行う。

2.目標達成状況

下記の目標は達成したと考えている。

- 1.実際の研究活動を通じて、さらに深い知識を習得し、学問の理解を深める。
- 2.英語論文のセミナーを通じて、英語力を身につける。
- 3.研究課題に関連した社会や学問上の問題や課題を自ら発見し、習得した知識に基づく問題解決を実践する。
- 4.後輩への教え合いを通して人材育成を実践し、ロールモデルとなるような態度を身につける。

3.教育内容面での取り組みと改善方策

コロナ禍の影響によって実験計画を変更せざるを得ない時期もあったが、常に実験内容と進捗を精査し、一定の成果を得ることができたと考えている。

総合薬学研究Ⅳ

1.教育達成目標

配属研究室において卒業研究(6年次)を実施する。研究室での研究(調査・実験)・卒業論文発表・その他の実習を行う。

2.目標達成状況

下記の目標は達成したと考えている。

- 1.実際の研究活動を通じて、さらに深い知識を習得し、学問の理解を深める。
- 2.卒業論文発表の準備により、薬学に関する専門的な情報を解析・評価できるようになるとともに、卒業論文発表を通じてコミュニケーション能力を身につける。
- 3.研究課題に関連した社会や学問上の問題や課題を自ら発見し、習得した知識に基づく問題解決を実践する。
- 4.課題発見・問題解決の経験に基づき、生涯学習の態度を身につける。

3.教育内容面での取り組みと改善方策

コロナ禍の影響によって実験計画を変更せざるを得ない時期もあったが、常に実験内容と進捗を精査し、一定の成果を得ることができたと考えている。

薬物治療学Ⅳ(「感覚器・内分泌系疾患の薬物学」に準ずる)

生物と人間

1.教育達成目標

生命とは何か、人間が現在も問い求めている課題である。この生命を構成する物質や構造、生物の多様性などの学びを通して、人間を特別な存在としてではなく、一つの生命体として捉え、その起源や成り立ちについて理解を深める。

2.目標達成状況

本講義内容をまとめたプリントを配布し、そのプリント内の空欄に板書した図や言葉を記入させて、見る・聴く・書くを徹底した。また、講義内容に関する知識を定着させるために、毎回、講義内容を中心とする小テストを実施した。その結果、講義満足度が高く、生物全般の知識の習得に繋がったと考える。

3.教育内容面での取り組みと改善方策

本講義では、時間外学習の意欲向上と時間確保が課題点として見えてきた。したがって、今後は、講義内容に則したレポート課題等を適宜与えて講義の予習を習慣づけることで、時間外学習の時間が確保できるように努める。

大学院教育について

シグナル伝達

講義内容:

個体を構成する個々の細胞は、様々な分子を介して相互にコミュニケーションをはかることによって生体恒常性を維持している。この細胞間シグナル伝達に関わる分子は、細胞膜または細胞内に発現する特異的な受容体を介して細胞内シグナル伝達を活性化する。すなわち、生体恒常性は細胞間シグナル伝達と細胞内シグナル伝達を厳密に制御することで成立している。この相互作用の破綻は様々な疾患の原因となり、シグナル因子は重要な薬物標的である。本講義では、最初にシグナル伝達について概論し、免疫系、内分泌系、神経系、循環器系、組織発生・再生などの生体システムからみたシグナル伝達と、個々の分子に関わるシグナル経路から見たシグナル伝達に分けて解説する。さらに、シグナル伝達の異常に起因する疾患や治療薬についての最新情報と、それらの研究動向についても紹介する。

担当者: 深田俊幸

薬理ゲノミクス

講義内容:

生体の恒常性維持のために、組織や細胞レベルでは、様々な分子を介した相互コミュニケーションが行われている。細胞膜受容体は、組織間や細胞間の相互コミュニケーションを担う生体分子の一つであり、これまでに様々な疾患との関連が明らかにされている。細胞膜受容体の生理機能の発揮には、受容体に特異的な生体内リガンドの結合と、下流のシグナル分子の活性化という過程が必要であり、この過程が障害されると、疾患の発症や病態の悪化に繋がる。従って、受容体に特異的に結合し機能を調節する化合物は、医薬品のシーズや薬理学的ツールとして利用され、現在臨床で使用されている医薬品にも細胞膜受容体を標的とするものが数多く存在する。本講義では、最初に細胞膜受容体とシグナル伝達について概論し、Gタンパク質共役型受容体(GPCR)、受容体タンパク質の病態メカニズムとの関わり、公共データベースからの遺伝子情報やタンパク質構造情報の取得、化合物スクリーニングの *in vitro*、*in silico* アプローチなどのゲノム薬理的な創薬アプローチの基本的なプロセスについて解説する。さらに、シグナル伝達の異常に起因する疾患や治療薬についての最新情報と、それらの研究動向についても議論する。

担当者: 原貴史

病態分子薬理学 薬学演習

講義内容:

英語の原著論文や総説論文を読んでその内容について発表する論文抄読会(Journal Club)と、個々の研究成果の進捗状況について発表して議論する研究報告会(Progress report)を行う。

担当者: 深田俊幸, 原貴史

病態分子薬理学 薬学専門研究

講義内容:

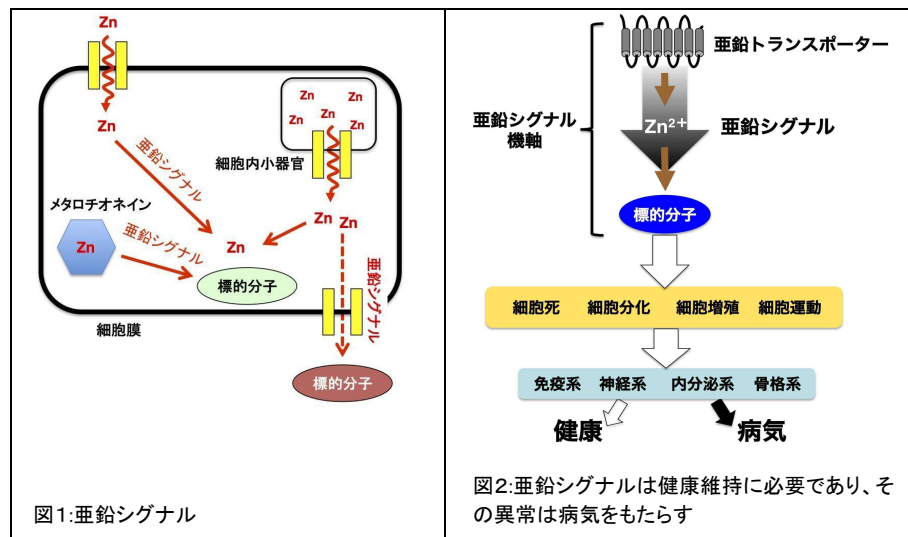
生体の維持には個々の細胞におけるシグナル伝達が正常に機能することが必要であり、細胞内外のシグナル伝達の破綻は様々な異常をもたらす。シグナル伝達に関わる分子を標的とする薬剤も数多く存在し、細胞内の生理的反応の理解はもちろん、薬理作用の理解にも細胞内情報伝達の研究は欠かせない。近年、様々な細胞機能に亜鉛が情報伝達因子: 亜鉛シグナルとして関わっていること、この亜鉛シグナルの異常が成長の遅れ・脱毛・皮膚炎・運動器機能や神経機能の異常・免疫力低下などをもたらすことが示されている。亜鉛の低下は偏った食事や老化によっても引き起こされ、高齢化社会を迎えた日本ではその生理的意義に関心が高まっている。しかしながら、亜鉛シグナルの意義と分子機序は完全に解明されていない。本研究室では、皮膚や毛などの上皮性組織・運動器組織・がんに着目し、亜鉛シグナルがこれらを構成する細胞においてどのような役割を演じているのか、細胞生物学やマウス遺伝学的手法を用いて研究する。さらに、亜鉛トランスポーターを制御する薬剤をスクリーニングして亜鉛シグナルを制御する創薬研究を行う。

担当者: 深田俊幸, 原貴史

研究の概要

本教室の主要研究対象である「亜鉛シグナル」は、サイトカインの情報伝達に亜鉛トランスポーターが役割を演じることの発見に起点がある。すなわち、亜鉛トランスポーターがサイトカインの生理活性に必要であること、亜鉛トランスポーターを介する亜鉛イオンが情報伝達因子として機能すること、この亜鉛シグナルが樹状細胞の活性制御に必要であることを見出した(*Nature* 2004, *Nature immunology* 2006, 図1)。さらに、機能が未知であった ZIP13 を解析し、ZIP13 が骨・歯・結合組織の形成に必要であること、BMP/TGF- β シグナルに関わること、ZIP13 が新規疾患(脊椎手掌異形成エーラスタンロス症候群: EDS-SPD3)の原因遺伝子であることを見出した(*PLoS One* 2008, 原著 1,7)。また、機能が未知であった ZIP14 を解析し、ZIP14 の亜鉛シグナルが GPCR の

情報伝達経路に関与していることを発見した。最近では、ZIP14 ががん悪液質に関ることが判明し、当該疾患に創薬標的として注目が集まっている(原著 30)。一方、生理的意義が未報告であった ZIP10 を解析した結果、ZIP10 の亜鉛シグナルがリンパ球の初期発生と機能制御に関わることが判明した。さらに、ZIP10 の発現が JAK-STAT シグナル経路によって誘導されること、加えてヒト濾胞性リンパ腫や白血病細胞に ZIP10 が過剰発現することを確認し、がんにおける ZIP10 の関与が示唆された(論文 6,8)。さらに、最近では亜鉛トランスポーターZIP7 が腸管形成や上皮形成に必要であること(論文 16, 19)、また ZIP10 が、毛包や上皮の形成に関わっていることを報告した(PNAS 2017, 論文 21)。さらに、がん悪液質において生じる重篤な筋萎縮の病態に ZIP14 が関わっていることを見出し、有用な新規創薬ターゲットとしての可能性を報告している(論文 30)。上記の亜鉛トランスポーターに関する研究結果は、亜鉛シグナルが個体の恒常性の維持に必須であり、その異常が様々な病態形成に関わっていることを強く示唆するものである(図2)。



現在、上述内容に加えて、亜鉛シグナルを制御する創薬研究を行う準備を始めている。すなわち、学内外で亜鉛シグナルの生理的意義・分子メカニズム・創薬に着目してグループを結成し、亜鉛トランスポーターZIP7、ZIP10、ZIP13 および ZIP14 を分子モデルにして研究を実施して、亜鉛シグナルの分子基盤の解明と、その制御に基づく創薬を研究している。

外部資金導入実績

研究代表者分(深田俊幸)

文部科学省科学研究費

1. 令和2～令和4年度 基盤研究(B)
17,680 千円(直接経費:13,600 千円、間接経費: 4,080 千円)
亜鉛シグナリングの機序解明と、その制御に基づく創薬および再生医療研究
令和4年度: 5,590 千円(直接経費: 4,300 千円、間接経費: 1,290 千円)
令和3年度: 5,720 千円(直接経費: 4,400 千円、間接経費: 1,320 千円)
令和2年度: 6,370 千円(直接経費: 4,900 千円、間接経費: 1,470 千円)
2. 平成29～令和元年度 基盤研究(B)
18,070 千円(直接経費: 13,900 千円、間接経費: 4,170 千円)
亜鉛トランスポーターと亜鉛シグナルを標的とする対がん創薬研究
令和1年度: 5,720 千円(直接経費: 4,400 千円、間接経費: 1,320 千円)
平成30年度: 5,850 千円(直接経費: 4,500 千円、間接経費: 1,350 千円)
平成29年度: 6,500 千円(直接経費: 5,000 千円、間接経費: 1,500 千円)

財団等補助金

1. 令和2年度 公益財団法人 高松宮妃癌研究基金令和元年度研究助成金
2,000 千円(直接経費: 2,000 千円、間接経費: 0 円)
がん悪液質における生体微量金属の役割解明と創薬研究
2. 令和2年度 公益財団法人 上原記念生命科学財団2019年度研究助成
5,000 千円(直接経費: 5,000 千円、間接経費: 0 円)
亜鉛シグナリングの機序解明とその制御による創薬研究
3. 令和2年度 公益財団法人 テルモ生命科学振興財団2019年度研究助成
2,000 千円(直接経費: 2,000 千円、間接経費: 0 円)

- 亜鉛シグナルを標的とする筋疾患の新しい治療戦略
4. 令和2年度 公益財団法人 安田記念医学財団令和元年度(2019年度)癌研究助成
2,000千円(直接経費: 2,000千円、間接経費: 0円)
がん悪液質に対する亜鉛シグナルを標的とした創薬研究
 5. 令和2年度 公益財団法人 アステラス病態代謝研究会 2019年度研究助成
2,000千円(直接経費: 2,000千円、間接経費: 0円)
筋疾患における亜鉛シグナルの分子基盤と新規治療戦略
 6. 令和2～令和3年度 公益財団法人コスメトロジー研究振興財団 2019年度研究助成
2,000千円(直接経費: 2,000千円、間接経費: 0円)
亜鉛シグナルはどのように表皮バリア機能を制御しているのか? -ZIP10を標的とするバリア機能制御物質の探索-
令和2年度: 1,000千円(直接経費: 1,000千円、間接経費: 0円)
令和3年度: 1,000千円(直接経費: 1,000千円、間接経費: 0円)
 7. 令和元年度 群馬大学生体調節研究所 平成31年度内分泌・代謝学共同研究拠点
340千円(直接経費: 340千円、間接経費: 0円)
亜鉛シグナルによる骨格筋の形成と機能制御の機序解明: -患者由来 iPS 細胞を用いた新しい治療戦略の開発
 8. 令和元年度 公益財団法人 車両競技公益資金記念財団 医療の基礎的・先駆的研究助成事業
3,200千円(直接経費: 3,200千円、間接経費: 0円)
がんにおける亜鉛シグナリングの役割解明: 対がん創薬を目指して(継続研究)
 9. 令和元年度 公益財団法人 小柳財団 2019年度研究助成金
1,000千円(直接経費: 1,000千円、間接経費: 0円)
毛の発生と再生を制御する亜鉛シグナルの役割解明: 「健康と美」への新しい戦略構築
 10. 平成30年度 群馬大学生体調節研究所 平成30年度内分泌・代謝学共同研究拠点
300千円(直接経費: 300千円、間接経費: 0円)
亜鉛シグナルによる骨格筋の形成と機能制御の機序解明
 11. 平成30年度 令和元年度 公益財団法人 車両競技公益資金記念財団 医療の基礎的・先駆的研究助成事業
4,000千円(直接経費: 4,000千円、間接経費: 0円)
がんにおける亜鉛シグナリングの役割解明: 対がん創薬を目指して(継続研究)
 12. 平成30年度 公益財団法人 ライフサイエンス振興財団 平成29年度研究助成
1,000千円(直接経費: 1,000千円、間接経費: 0円)
亜鉛シグナルはどのように毛の発生と再生を制御しているのか?
 13. 平成30年度 公益財団法人 武田科学振興財団 2017年度特定研究助成
32,500千円(直接経費: 32,500千円、間接経費: 0円)
亜鉛生命医科学の研究拠点の構築
 14. 平成29年度 公益財団法人 車両競技公益資金記念財団 医療の基礎的・先駆的研究助成事業
7,300千円(直接経費: 7,300千円、間接経費: 0円)
がんにおける亜鉛シグナリングの役割解明: 対がん創薬を目指して

研究分担者分(深田俊幸)

文部科学省科学研究費

1. 令和2年～令和5年度 基盤研究(C)
800千円(直接経費: 800千円、間接経費: 0円)
歯の形態形成における亜鉛トランスポーターの役割とメカニズムの解明(代表研究者: 揖斐美歩)
令和5年度: 200千円(直接経費: 100千円、間接経費: 0千円)
令和4年度: 200千円(直接経費: 100千円、間接経費: 0千円)
令和3年度: 200千円(直接経費: 100千円、間接経費: 0千円)
令和2年度: 200千円(直接経費: 100千円、間接経費: 0千円)
2. 令和2年～令和4年度 基盤研究(C)600千円(直接経費: 600千円、間接経費: 0円)
亜鉛シグナルと顎骨炎症との関わり: 亜鉛シグナルの制御に基づく新しい治療戦略の構築(代表研究者: 佐藤泰生)
令和4年度: 200千円(直接経費: 100千円、間接経費: 0千円)
令和3年度: 200千円(直接経費: 100千円、間接経費: 0千円)
令和2年度: 200千円(直接経費: 100千円、間接経費: 0千円)
3. 令和元年～令和4年度 基盤研究(C)400千円(直接経費: 400千円、間接経費: 0円)
唾液腺腫瘍組織発生における亜鉛シグナル制御機構の解明(代表研究者: 入江太郎)
令和4年度: 100千円(直接経費: 100千円、間接経費: 0千円)
令和3年度: 100千円(直接経費: 100千円、間接経費: 0千円)
令和2年度: 100千円(直接経費: 100千円、間接経費: 0千円)
令和元年度: 100千円(直接経費: 100千円、間接経費: 0千円)
4. 平成29年～平成30年度 基盤研究(C)

300 千円 (直接経費: 300 千円、間接経費: 0 円)
唾液腺腫瘍組織発生における多様性獲得機構の解明 (代表研究者: 入江太郎)
平成 30 年度: 100 千円 (直接経費: 100 千円、間接経費: 0 千円)
平成 29 年度: 100 千円 (直接経費: 100 千円、間接経費: 0 千円)
平成 28 年度: 100 千円 (直接経費: 100 千円、間接経費: 0 千円)

財団等補助金 (深田俊幸)

1. 令和元年～令和 3 年度 公益財団法人 セコム科学振興財団 平成 30 年度一般研究助成 (本格研究)
15,000 千円 (直接経費: 15,000 千円、間接経費: 0 円)
亜鉛によるメタボとロコモの予防: 亜鉛シグナルの理解による安心で安全な社会を目指して (代表研究者: 藤谷与士夫)
令和元年度: 5,000 千円 (直接経費: 5,000 千円、間接経費: 0 千円)
2. 平成 30 年度 公益財団法人 セコム科学振興財団 平成 30 年度一般研究助成 (準備研究)
1,500 千円 (直接経費: 1,500 千円、間接経費: 0 円)
亜鉛によるメタボとロコモの予防: 亜鉛シグナルの理解による安心で安全な社会を目指して (代表研究者: 藤谷与士夫)

研究代表者分 (原貴史)

文部科学省科学研究費

平成 30～令和 2 年度 基盤研究(C)
4,420 千円 (直接経費: 3,400 千円、間接経費: 1,020 千円)
心臓の機能と疾患における亜鉛シグナルの役割解明: 新しい治療戦略の開発を目指して
令和 2 年度: 1,430 千円 (直接経費: 1,100 千円、間接経費: 330 千円)
平成 31 年度: 1,430 千円 (直接経費: 1,100 千円、間接経費: 330 千円)
平成 30 年度: 1,560 千円 (直接経費: 1,200 千円、間接経費: 360 千円)

財団等補助金

1. 令和元年度～令和 3 年度 株式会社 山田養蜂場共同研究基金
5,000 千円 (直接経費: 5,000 千円、間接経費: 0 円)
亜鉛トランスポーターの皮膚、毛包に関する機能解明

外部誌上発表

[原著論文]2018 年以降

1. Jenkitkasemwong S, A. Akinyode, E. Paulus, R. Weiskirchen, S. Hojyo, T. Fukada, G. Giraldo, J. Schrier, A. Garcia, C. Janus, B. Giasson, M. Knutson. SLC39A14 deficiency alters manganese homeostasis and excretion resulting in brain manganese accumulation and motor deficits in mice. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 115: E1769-E1778, 2018
2. Hirose T, I. Suzuki, N. Takahashi, T. Fukada, P. Tangkawattana, K. Takehana. Morphometric analysis of cornea in the Slc39a13/Zip13-knockout mice. *Journal of Veterinary Medical Science* 80: 814–818, 2018
3. Sasaki S., M. Tsukamoto, M. Saito, S. Hojyo, T. Fukada, M. Takami, T. Furuichi. Disruption of the mouse Slc39a14 gene encoding zinc transporter ZIP14 is associated with decreased bone mass, likely caused by enhanced bone resorption. *FEBS Open Bio* 8: 655–663, 2018
4. Wang G, A. Biswas, W. Ma, M. Kandpal, C. Coker, P. Grandgenett, M. Hollingsworth, R. Jain, K. Tanji, S. Lopez-Pintado, A. Borczuk, D. Hebert, S. Jenkitkasemwong, S. Hojyo, R. Davuluri, M. Knutson, T. Fukada, S. Acharyya. Metastatic cancers promote cachexia through ZIP14 upregulation in skeletal muscle. *Nature Medicine* 24: 770–781, 2018 (senior author)
5. Tanaka J, M. Ogawa, 3, H. Hojo, Y. Kawashima, Y. Mabuchi, K. Hata, S. Nakamura, R. Yasuhara, K. Takamatsu, Tarou Irié, T. Fukada, T. Sakai, T. Inoue, R. Nishimura, O. Ohara, I. Saito, S. Ohba, T. Tsuji, and K. Mishima. Generation of orthotopically functional salivary gland from embryonic stem cells. *Nature Communications* 9: 4216, 2018
6. Bin BH, SH. Lee, J. Bhin, T. Irié, S. Kim, J. Seo, K. Mishima, TR. Lee, D. Hwang, T. Fukada, EG. Cho. The epithelial zinc transporter ZIP10 epigenetically regulates human epidermal homeostasis by modulating histone acetyltransferase activity. *Br. J. Dermatol.* 180: 869-880, 2018 (senior author)
7. Hirose T, T. Shimazaki, N. Takahashi, T. Fukada, T. Watanabe, P. Tangkawattana, K. Takehana. Morphometric analysis of thoracic aorta in Slc39a13/Zip13-KO mice. *Cell Tissue Res.* 376: 137-141, 2019
8. Tanaka J., Y. Mabuchi, K. Hata, R. Yasuhara, K. Takamatsu, S. Kujiraoka, A. Yukimori, I. Takakura, H. Sumimoto, T. Fukada, M. Azuma, H. Akiyama, R. Nishimura, T. Shimane, K. Mishima. Sox9 regulates the luminal stem/progenitor cell properties of salivary glands. *Exp Cell Res.* 382: 111449, 2019
9. Nakajima K., MG. Lee, BH. Bin, T. Hara, T. Takagishi, S. Chae, S. Sano, T. Fukada. Possible involvement of zinc transporter ZIP10 in atopic dermatitis *The Journal of Dermatology* 47(2): e51-53, 2020. (corresponding author)
10. Goto Y, Ibi M, Sato H, Tanaka J, Yasuhara R, Aota K, Azuma M, Fukada T, Mishima K, Irie T. PLAG1 enhances the stemness profiles of acinar cells in normal human salivary glands in a cell type-specific manner. *Journal of Oral Biosciences.* 62(1):99-106 (2020).
11. Mi-Gi Lee, Sehyun Chae, SKimiko Nakajima, Miho Ibi, Hozumi Sano, Takafumi Hara, Hantae Jo, Teruhisa Takagishi, Byungsun Cha, Jin-myung Baek, Emi Yoshigai, Takuto Ohashi, Tarou Irie, Shigetoshi Sano, Jong-Soo Lee, Fukada T,

- Bum-Ho Bin. Implication of the zinc-epigenetic axis in epidermal homeostasis. *Journal of Dermatological Science*. 98(3):203-206, 2020.
12. Prajapati M, Pettiglio MA, Conboy HL, Mercadante CJ, Hojyo S, Fukada T, Bartnikas TB. Characterization of in vitro models of SLC30A10 deficiency. *Biomaterials*. 34(3):573-588, 2021.
 13. Prajapati M, Conboy HL, Hojyo S, Fukada T, Budnik B, Bartnikas TB. Biliary excretion of excess iron in mice requires hepatocyte iron import by Slc39a14. *J Biol Chem*. 297(1):100835, 2021.
 14. Hara T, Yamada I, Ohashi T, Tamura M, Hijikata A, Watanabe T, Gao M, Ito K, Kawamata S, Azuma S, Yoshigai E, Sumiyoshi Y, Yasuhiro N, Ohara O, Santos HGD, Fukada T. Role of Slc39a13/ZIP13 in cardiovascular homeostasis. *PLoS One*. 2022 Oct 21;17(10):e0276452.

[総説(英文、邦文)][2018年以降]

英文

1. Bin BH, S. Hojyo, J. Seo, T. Hara, T. Takagishi, K. Mishima, T. Fukada. The Role of the Slc39a Family of Zinc Transporters in Zinc Homeostasis in Skin. *Nutrients* 10: 219, 2018 (corresponding author)
2. Fukada T., S. Hojyo, T. Hara, T. Takagishi. ZINC SIGNALING: Revisiting the old and learning the new of zinc in immunity. *Nature Immunology* (Invited author for News & Views) 20: 248-250, 2019 (corresponding author)
3. Ohashi W., T. Fukada. Contribution of zinc and zinc transporters in the pathogenesis of inflammatory bowel diseases. *Journal of Immunology Research* (Guest editor for special issue), Article ID 8396878, 2019 (corresponding author)
4. Ohashi W., T. Hara, T. Takagishi., K. Hase, T. Fukada. Maintenance of intestinal epithelial homeostasis by zinc transporters. *Digestive Diseases and Sciences* 64: 2404-2415, 2019 (corresponding author)
5. Hara T, Yoshigai E, Ohashi T, Fukada T., Zinc transporters as potential therapeutic targets: An updated review. *J Pharmacol Sci.*, 148(2): 221-228, 2022 (corresponding author)

邦文

1. 高岸照久, 原貴史, 深田俊幸 亜鉛シグナル：個体恒常性の維持に関わる新しい制御機構 *ファルマシア* 54: 653-657, 2018
2. 高岸照久, 原貴史, 深田俊幸 なぜ亜鉛が健康維持に必要なか？亜鉛シグナル研究からの考察 *食と医療* 7: 19-27, 2018
3. 原貴史, 高岸照久, 深田俊幸 必須ミネラルはなぜ必須なのか：輸送体研究から見えてきた栄養シグナルとしての亜鉛の重要性 *実験医学* 37: 521-525, 2019
4. 高岸照久, 原貴史, 深田俊幸 ヒト疾患とモデル動物から究明する亜鉛シグナルの重要性 *日本薬理学会誌* 154: 327-334, 2019
5. 深田俊幸 私のメンター *実験医学* 38: 623-627, 2020
6. 高岸照久, 原貴史, 吉開会美, LIAN Xin, 深田俊幸、亜鉛シグナルによる生体恒常性の維持と疾患とのかかわり *腎臓内科* 令和2年2月 第11巻第2号(2020年2月発行) pp. 174
7. 原貴史, 高岸照久, 吉開会美, 深田俊幸, 亜鉛トランスポーターの生理機能：個体恒常性の維持と亜鉛シグナル *刊細胞* 巻:52, 号:3, pp. 110-112, 2020年3月
8. 原貴史, 高岸照久, 吉開会美, 深田俊幸 トランスポーターから究明する亜鉛恒常性システムの重要性 別冊「医学のあゆみ」トランスポーターのすべて 巻:271, 号:1 pp. 27-31 2020年8月
9. 原貴史、高岸照久、吉開会美、深田俊幸 亜鉛トランスポーターの生理機能；個体恒常性の維持と亜鉛シグナル 52(3)：2020
10. 原貴史、吉開会美、大橋拓人、深田俊幸 亜鉛トランスポーター遺伝子改変マウスと疾患 *生命金属ダイナミクス*, 第3節, 228-235, 2020年
11. 吉開会美、原貴史, 大橋拓人、深田俊幸 亜鉛の最新知見-亜鉛トランスポーターの生理機能：個体恒常性の維持と亜鉛シグナル *臨床栄養* 141(2) 162-170, 2022

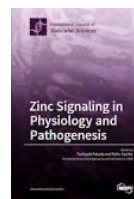
[著書・訳書]

英文

1. Fukada T. Genetic study of zinc transporters and zinc signaling (edited by Collins J) in *Molecular, Genetic, and Nutritional Aspects of Major and Trace Minerals*, ELSEVIER, London, 293-300, 2016 (corresponding author)
2. *Zinc Signals in Physiology and Pathogenesis* (edited by Fukada T., and T. Kambe), MDPI, Basel, 2018; 編集者 (右の表紙)
執筆章：Fukada T., T. Kambe. Welcome to the World of Zinc Signaling (corresponding author)

執筆章 : Takagishi T., T. Hara, T. Fukada. Recent Advances in the Role of SLC39A/ZIP Zinc Transporters *In Vivo* (corresponding author)

3. *Zinc Signaling, second edition* (edited by Fukada T., and T. Kambe), Springer Nature, Singapore, 2019; 編集者 (右の表紙)



執筆章 (Chapter 1) : Fukada T., Opening the Second Era of Zinc Signaling Study (corresponding author)

執筆章 (Chapter 15) : Bin BH, MG Lee, T. Hara, T. Takagishi, T. Fukada, Zinc Transporters and Zinc Signaling in Skin Formation and Diseases (corresponding author)

4. Fukada T., Bin BB, Hara T, Takagishi T. Yoshigai E, Lian X.

執筆章 (Chapter 3) : Zinc transporters in physiology and pathophysiology. *Essential and Toxic Trace Elements and Vitamins in Human Health*, P.55-67, 2020



口頭発表・学会発表

企画学術集会 [2018 年以降]

1. 深田俊幸 第 16 回日本亜鉛栄養治療研究会 学術集会, 大阪 2018 年 2 月
2. 深田俊幸 第 17 回日本亜鉛栄養治療研究会 学術集会, 大阪 2018 年 8 月
3. 深田俊幸 第 18 回日本亜鉛栄養治療研究会 学術集会, 大阪 2019 年 2 月
4. 深田俊幸 第 19 回日本亜鉛栄養治療研究会 学術集会, 大阪 2019 年 8 月
5. 深田俊幸 第 20 回日本亜鉛栄養治療研究会 学術集会, 大阪 2020 年 2 月
6. The 6th Meeting of International Society for Zinc Biology (ISZB-2019), Kyoto, 2019 年 9 月 大会長 (右: 集合写真)
7. 深田俊幸 第 20 回日本亜鉛栄養治療研究会 学術集会, 大阪 2021 年 2 月
8. 深田俊幸 第 21 回日本亜鉛栄養治療研究会 学術集会, Web 開催 2021 年 2 月
9. 深田俊幸 第 22 回日本亜鉛栄養治療研究会 学術集会, Web 開催 2021 年 8 月
10. 深田俊幸 第 33 回日本微量元素学会学術集会, 淡路島 2021 年 9 月 (右: 集合写真)



学会発表 [2022 年 1 月から 12 月]

- 1 野口綾香 口頭 第 23 回日本亜鉛栄養治療研究会学術集会 (於: 大阪, 日本)、2022/2/5 亜鉛トランスporter-ZIP14 の *in vitro* と *in vivo* における機能の解析に向けた検討-がん悪液質に対する新たな治療戦略の構築を目指して-
- 2 菊池美里 口頭 第 23 回日本亜鉛栄養治療研究会学術集会 (於: 大阪, 日本)、2022/2/5 新規作成した Zip10-EGFP-KI マウスによる ZIP10 発現細胞の系譜と特徴の解析
- 3 大橋拓人 口頭 第 142 回 日本薬学会年会 (於: 名古屋, 日本) 2022/3/25-28 ZIP13 は骨格筋の機能において重要である-骨格筋特異的 Zip13 欠損マウスを適用した検討-
- 4 菊池美里 口頭 第 16 回トランスporter-研究会年会 (於: 徳島, 日本)、2022/7/30 毛包幹細胞に発現する亜鉛トランスporter-ZIP10 の機能解明に向けた検討: Zip10-EGFP-KI マウスの開発と実用
- 5 菊池美里 口頭 第 24 回日本亜鉛栄養治療研究会学術集会 (於: 大阪, 日本) 2022/8/6 Zip10-EGFP-KI マウスを用いた ZIP10 発現細胞の時空間的解析~皮膚疾患の再生治療法の構築を目指して~
- 6 野口綾香 ポスター 第 33 回日本微量元素学会学術集会 (於: 兵庫, 日本) 2022/9/8-10 亜鉛トランスporter-ZIP14 の機能の解析に向けた検討 -がん悪液質に対する新たな治療戦略の構築を目指して-
- 7 原貴史 口頭 第 33 回日本微量元素学会学術集会 (於: 兵庫, 日本) 2022/9/8-10 亜鉛トランスporter-ZIP10 の機能解析: ZIP10-GFP-ノックインマウスの解析-
- 8 岸路清楓 口頭 61 回 日本薬学会・日本薬剤師会・日本病院薬剤師会 中国四国支部学術大会 (於: 広島, 日本) 2022/11/5 Zip13 欠損マウスは筋力低下と骨格筋の縮小化を呈する“脊椎手掌異形成型エーラス・ダンロス症候群の病態解明に向けた検討”
- 9 原貴史 口頭 第 45 回日本分子生物学会年会 亜鉛トランスporter-ZIP10 の皮膚毛包における機能解明に向けた検討~Zip10-IRE5-EGFP-KI マウスの開発と、その特徴の解析~



国際シンポジウム等 [2022 年 1 月から 12 月]

1. 深田俊幸 口頭発表 Zinc transporter ZIP10 in immunity and skin barrier function, ICTEM conference

2022、2022年6月9日

2. 深田俊幸 口頭発表 Zinc transporters and signaling as potential therapeutic targets, The 12th International NO Conference & The 22nd NOSJ, 2022年10月30日

国内学会でのシンポジウム等 [2022年1月から12月]

学会賞 [2022年1月から12月]

3. 奨励賞, 野口絢香、第23回日本亜鉛栄養治療研究会学術集会、2022年2月5日
4. 最優秀発表賞、菊池美里、第24回日本亜鉛栄養治療研究会学術集会、2022年8月6日
5. 最優秀ポスター賞、野口絢香、第33回日本微量元素学会学術集会、2022年9月8-10日
6. 学生発表奨励賞、岸路清楓、第61回日本薬学会・日本薬剤師会・日本病院薬剤師会 中国四国支部学術大会、2022年11月5日
7. 学生優秀発表賞、大橋拓人、第142回日本薬学会年会、2022年3月25-28日
8. 深田俊幸、日本微量元素学会、2022年11月1日、第33回日本微量元素学会学術集会の開催と学会運営への貢献に対する表彰

その他 [2022年1月から12月]

1. 大塚芳満記念財団奨学金, 中井靖乃, 2021年度
2. 徳島文理大学薬学部 成績優秀表彰, 中井靖乃, 2021年度
3. 徳島文理大学薬学部 優秀卒業論文・研究賞, 小川美希, 2021年度

社会貢献

所属学会と役職等

深田

日本亜鉛栄養治療研究会(顧問), 日本微量元素学会(理事), International Society for Zinc Biology(会長), International Society for Zinc Biology/Asia-Oceania(会長), トランスポーター研究会(顧問), 日本薬学会, 日本生化学会, 日本分子生物学会, 日本免疫学会, 日本骨代謝学会, 日本生理学会

原

日本薬学会, 日本分子生物学会, 日本微量元素学会, トランスポーター研究会(幹事), International Society for Zinc Biology/Asia-Oceania(理事)

高大連携事業

ひらめき*ときめきサイエンス2021の実施、2021年8月27日

出張講義および模擬授業

- ・富岡西高等学校(深田) 「感染症と新薬: AIDS に対する挑戦」: 2022年7月14日
- ・富岡西高等学校(深田) 「医療人に必要な「倫理観」と「使命感」新しい病気の発見から学んだこと」: 2022年11月17日
- ・ノートルダム清心中学校高等学校(深田) 「医療人に必要な「倫理観」と「使命感」新しい病気の発見から学んだこと」: 2023年3月23日
- ・富岡西高等学校(深田) 「生命に必要な金属: 亜鉛の温故知新」: 2021年11月17日
- ・脇町高等学校(深田) 「生命に必要な金属: 亜鉛の温故知新」: 2021年11月19日
- ・城西高等学校(原) 「生物・化学が好きになる「くすりと遺伝子」の話」: 2022年11月8日

管理・運営に係ること

委員会等の活動と役職

入試委員会 委員長(深田)

入試委員会 入試処理 責任者(深田)

入試委員会 共通テスト 責任者(深田)

全学遺伝子組み換え実験委員会 委員長、薬学部安全主任者(深田)

将来計画検討委員会 委員(深田)

薬学教育協議会教科検討委員会(病態・薬物治療等教科) 委員(深田)

図書委員会 委員(原)

外部評価委員会 委員(原)

入試広報委員会 委員(原)

体験入学委員会 委員(原)

総務委員会 委員(原)

その他、新聞報道等

プレスリリース [2016 年以降]

1. 亜鉛が腸粘膜の増殖を制御する分子機構の一端を解明, 2016 年 10 月 7 日 徳島文理大学
2. 皮膚のコラーゲン維持における亜鉛の役割を解明, 2017 年 5 月 23 日 徳島文理大学 (徳島新聞 5 月 24 日朝刊に掲載)
3. 毛包と表皮における亜鉛の役割を解明, 2017 年 10 月 24 日 徳島文理大学
4. アトピー性皮膚炎に関わる新たな分子を発見, 2019 年 12 月 17 日 徳島文理大学
5. 亜鉛の欠乏は、エピジェネティクスを攪乱する, 2019 年 5 月 19 日 徳島文理大学

当研究室が企画した学内セミナー

1. 第 14 回病態分子薬理学セミナー・学内異分野交流シリーズ 「歯学と薬学の接点」 徳島文理大学 保健福祉学部 口腔保健学科 教授 藤澤健司 先生 2022 年 8 月 8 日 (月)
2. 第 13 回病態分子薬理学セミナー・学内異分野交流シリーズ 「キャリアを導く『敬語とマナー』の重要性」 徳島文理大学 短期大学部 商科 専任講師 川道映里 先生 2022 年 3 月 22 日 (火)
3. 第 12 回病態分子薬理学セミナー・学内異分野交流シリーズ 「犯罪捜査における薬剤師の役割」 徳島文理大学 人間生活学部 人間生活学科 教授 (当時) 藤田義彦 先生 2022 年 3 月 11 日 (金)

研究室ホームページ

当研究室の活動内容については、以下に示す研究室ホームページで情報開示している。

日本語ホームページ : <http://p.bunri-u.ac.jp/lab22/>

英語ホームページ : <http://p.bunri-u.ac.jp/english/?p=782>

16 医療薬学・薬物治療学講座 鈴江研究室

Department of Pharmaceutical Care, Clinical Pharmacy & Pharmacotherapy

教員

教授 鈴江 朋子 着任年月日：2018年4月1日

最終学歴：1978年3月 徳島文理大学薬学部薬学科卒業

前職：徳島赤十字病院薬剤部 部長

教育の概要

担当科目

学部（6年制）

- 1.医薬品開発学
- 2.医薬品適正使用学
- 3.薬学概論2
- 4.調剤学
- 5.チーム医療論
- 6.社会薬学
- 7.リスクマネジメント
- 8.実務実習事後学習
- 9.災害ボランティア
- 10.早期体験学習
- 11.基礎薬学演習2
- 12.臨床薬学総合演習1,2
- 13.基礎ゼミナールA
- 14.文理学
- 15.総合薬学研究1,2,3,4

大学院

無し

学部教育について

1.教育達成目標：1年生に対して六年制対応型教育として、前期は「薬学概論」において薬学と医療、「早期体験学習」では主に病院・薬局での薬剤師業務を全体的に解説後、班別に病院に引率して医療現場を体験させている。2年後期「臨床薬学概論」では、学生が薬学を学ぶ意義を確立するために、医療倫理および医療コミュニケーションを教育している。「薬事関係法規」では、医薬品を取り扱う上で必ず必要な法規制を細部に至るまで講義している。3年前期には調剤学で実際の調剤の基礎を各論も含めて会得させ、3年後期にチーム医療論で他職種による講義も含み他職種連携を学ばせる。4年前期では医療系の講義「臨床薬学総合演習1」は薬学生を医療現場の参加型実習へ送り出すための重要な事前学習と捉え、取り組んでいる。薬剤業務の基本的な調剤実習（4週間）を10月、11月に行い、7月および10月には模擬患者（SP）教育（コミュニケーション能力と医療現場の風景を体験させる）の実施予定であったが、新型コロナウイルス感染症の拡大により、10月に教員が模擬患者となり実施した。12月には臨床能力客観試験（OSCE）を実施している。4年後期には、同時に社会薬学にて医療人としての倫理観をしっかりと身につける。5年前期・後期でのリスクマネジメントでは、医療現場における安全管理・対策について学び、実際に実習に臨んで体験したことと結びつける。5年後期の「医薬品適正使用学」では臨床で使用する医薬品を領域別に分けて集中講義として行っている。4～6年生は卒業研究を医療現場にフィードバックできる内服薬の簡易懸濁法に関する製剤試験等の実験的な研究を行い、6月の卒論発表会での口頭発表を義務としている。

2.目標達成状況：医療施設で参加型実務実習を実践するために予め大学内で基本的な知識・技能・態度を身につけるために実務実習事前学習を行い、薬学共用試験OSCE実施のための統括およびOSCEのコミュニケーション系実施に必要な評価者養成（学内、学外の教員、病院・薬局薬剤師）、標準模擬患者養成（一般市民・40名）のための講習会を開催予定であったが新型コロナウイルス感染症拡大のため中止となった。2022年12月に第14回OSCE本試験実施し、コロナによる追試験2名を除き、受験者全員が合格し、3月のついでにも合格であった。（OSCE学内実施委員）。6年生は5名全員が卒業論文発表を「内服薬の簡易懸濁法施行時における配合変化に影響を及ぼすpH情報の収集」、「PubMedにおける溶液・懸濁液中の医薬品の安定性および配合変化の情報検索」、「内服困難患者への服薬支援—デュタステリドカプセル・錠の簡易懸濁法適用の可否—」「嚥下補助に使用するろみ剤が速崩錠・口腔内崩壊錠の崩壊性に及ぼす影響」「苦味軽減を目指したドネペジル塩酸塩のシクロデキストリンによる包接化」の演題で口頭発表を行った。

3.教えるために使った時間

- 1.医薬品開発学（90分×10回）
- 2.医薬品適正使用学（90分×2回）
- 3.薬学概論2（90分×2回）
- 4.調剤学（90分×15回）
- 5.チーム医療論（90分×15回）
- 6.社会薬学（90分×7回）
- 7.リスクマネジメント（90分×20回）
- 8.実務実習事後学習（90分×10回）
- 9.災害医療ボランティア実習（コロナのため中止）
- 10.早期体験学習（90分×20回）
- 11.基礎薬学演習2（90分×1回）
- 12.臨床薬学総合演習1,2（90分×60回）
- 13.基礎ゼミナールA（90分×8回）
- 14.文理学（90分×1回）
- 15.総合薬学研究1,2,3,4（90分×90回）

4. 課題と改善計画：研究室の配属学生は、4 年次でまず各自の学習方法を見直し、学習の大事さと継続性を理解させるために、基礎的な教育に取り組んでいる。具体的には 1) 研究室配属時において、大学での学ぶ方法について再度見直している。2) 情報検索（講義との関連性、医療における位置付け）、3) 5 年次より医療現場での問題点を解決するための取り組みとして実験および情報検索を行う。4) 研究テーマ毎に実験や情報検索を行い、最終的には各自の研究テーマをまとめる。早期の医療現場での体験は社会の厳しさ、医療現場の緊張感、医療人としてのマインドを習得する上で、また将来の自分を見据える上で評価できる。

大学院教育

1. 教育達成目標：指導的な立場になる薬剤師を目標に 4 年間で過ごす。1 年次の 12 月末までは研究室にて、研究テーマ院内感染への対応と対策、服薬支援方策の開発：1 .高齢患者や嚥下困難患者のための新規嚥下補助剤の開発、2 .簡易懸濁法適用時の配合変化。その後、病院・薬局にて臨床研修および臨床研究を併せて行う。

2. 目標達成状況：大学院生不在

3. 教えるために使った時間：大学院生不在なので 0 時間

4. 課題と改善計画：臨床研修システム化の導入。社会人入学を積極的に進め、医療現場の課題を解決するための方策を具体化するためのシステムを導入する。

研究の概要

(1)内服薬簡易懸濁法適用時の医薬品と医薬品との配合変化

昨年度の課題：2 剤の内服薬を簡易懸濁した際の pH の変化のデータ収集が進んでいない。

対応・評価：徐々ではあるがデータが集積され始め、現在も継続した情報収集を行っている。

次年度の課題と改善計画：少人数ではあるが、時間をかけ実験結果を積み重ねる。

(2)内服薬簡易懸濁法適用時の医薬品と経腸栄養剤との配合変化

昨年度の課題：研究対象となる医薬品と経腸栄養剤の配合変化を評価する方法が明確にできなかった。

対応・評価：配合変化としてキレート形成を評価・確認することとし、医薬品の分析方法の検索を行った。

次年度の課題と改善計画：分析方法が不安定であることから、試行錯誤し分析条件を確定させる。

外部誌上発表

[原著論文]

2021

1) デパケン®細粒 40%懸濁液の経鼻栄養チューブ閉塞に対するとろみ調整食品添加の有用性、森本真仁、大島直実、篠原由起子、鈴江朋子、石田志朗、医療薬学、2021, 47, 616-622.

口頭発表・学会発表

なし

特許

なし

社会貢献

1) 公開講座

・卒後教育講座を Zoom 開催（2022 年 2 月 12 日）

2) 研修会・同窓会セミナー

なし

3) 学外調査、研究会への貢献

・令和 4 年度「女子中高生の理系進路選択支援プログラム」として 11/9、入田中学校にて全学年（男子学生も含む）を対象に薬剤師の仕事と薬学部の 6 年間の教育内容について講演

・徳島県薬剤師会 無菌調製の演習（90 分、2 回）

管理・運営に係ること

学外委員など

- ・徳島文理大学薬友会会長、徳島県後発医薬品適正使用協議会委員、アカンサス会徳島県支部副会長

学内委員など

- ・OSCE 学内実施委員会委員，教科検討委員会（臨床科目）委員，実務実習委員会委員，ボランティア災害医療実習委員会委員，卒後教育委員会委員，倫理審査委員、人権教育推進委員

その他，新聞報道等

なし

18 医療薬学講座（四宮研究室）

Department of Pharmaceutical Care and Clinical Pharmacy

教員

- 教授 四宮 一昭 着任年月日：2019年4月1日
最終学歴：岡山大学大学院自然科学研究科博士後期課程修了
学位：博士（薬学）
前職：株式会社エスマイル・あおえ薬局・管理薬剤師
岡山大学薬学部准教授
- 講師 堀ノ内裕也 着任年月日：2020年4月1日
最終学歴：徳島大学大学院医科学教育部医学専攻修了
学位：博士（医学）
前職：徳島大学大学院医歯薬学研究部医科学部門生理系助教

教育の概要

担当科目

早期体験学習（四宮・堀ノ内分担）
基礎ゼミナールA（四宮・堀ノ内分担）
薬局学（四宮）
医薬品情報学2（四宮）
医療情報安全学（四宮）
先進医療概論（堀ノ内）
医療コミュニケーション学1（堀ノ内）
薬学概論（堀ノ内分担）
総合薬学研究1（四宮・堀ノ内）
総合薬学研究2（四宮・堀ノ内）
総合薬学研究3（四宮・堀ノ内）
総合薬学研究4（四宮・堀ノ内）
アドバンスト臨床実習（堀ノ内分担）
応用細胞生物学（堀ノ内分担）
実践栄養学（堀ノ内分担）
臨床薬学総合演習1（四宮・堀ノ内）
臨床薬学総合演習2（四宮・堀ノ内）
実践的コミュニケーション（四宮・堀ノ内）
実務実習導入教育（四宮・堀ノ内）
薬局実習（四宮・堀ノ内）
病院実習（四宮・堀ノ内）

薬局学では、人と社会に関わる薬剤師として自覚を持って行動するために、保健・医療・福祉について現状と課題を認識し、その質を向上させるための薬局および薬剤師の役割と意義を理解する。また、地域における多職種連携に積極的に参加するために、チーム医療における役割と意義を理解し情報の共有化を図り、質の高い医療を提供するための検討や提案ができるように学習する。医療情報安全学では、安全管理の基本的事項に係る教育を行い、組織的な安全管理体制を確立する知識と技能を身につけた人材を育成、養成する。先進医療概論では、厚生労働省が認める先進医療AおよびBについて概説し、薬剤師が関わる先進医療の内容を理解する。また、生体医薬として医療に導入される種類が増えている組換え体医薬品の生化学、作用機序、臨床適用に関する基礎的な知識、また再生医療に関する基礎的な知識を分子生物学等の関連科目を基本とする理解を進め、本科目の基本的な科学力の修得とともに倫理面を理解する。医療コミュニケーション学1では、医療人として患者とより良いコミュニケーションをとるために、コミュニケーションの重要性やスキルを学習する。臨床薬学総合演習1・2では、薬局実習・病院実習に向けて事前に修得すべき事項について講義・演習・実技トレーニングを行う。

研究の概要

1. 「せん妄」発症予防に対する薬剤師参画の有用性の検証

術後せん妄の発症予防を目的として、岡山大学病院では、せん妄対策チーム (D-mac) を立ち上げ、薬剤師を含む多職種が連携して、せん妄発症予防に取り組んでいます。そこで、岡山大学病院・薬剤部と共同で、術後せん妄発症予防に対する薬剤師参画や D-mac 介入の有用性についての検証を行っています。また、それに加えて、「せん妄」発症リスク因子の探索も目指しています。

2. 診療報酬明細情報を活用した日本国内におけるポリファーマシーの実態調査

ポリファーマシーは多くの薬剤を同時に使用している状況を指し、薬剤同士の予期せぬ相互作用や、医療費の増加などが懸念されているが、これまで国内の状況については明らかにされていなかった。そこで、厚生労働省の診療報酬明細情報を活用して、国内におけるポリファーマシーの状況・実態を調査し、医療の改善に役立てることを目標としています。

3. 慢性腎臓病の病態機序解明と新規治療薬の探索

現在、透析予備軍である慢性腎臓病患者数は成人の 8 人に 1 人、1,330 万人と言われており、進行すれば日常生活が妨げられる腎性貧血(息切れ、めまい、疲れやすい)に、さらに透析が必要な末期腎不全に至るのみならず、心血管疾患や悪性腫瘍のリスク増加にもつながります。さらに、慢性腎臓病特に末期腎不全では近年話題のサルコペニア・フレイルを併発することが多く、転倒・骨折リスクが増大し、寝たきりなどの要介護状態に陥る可能性が高いです。このように、慢性腎臓病を惹起・進展させないことは非常に重要であるため、いまだ十分でない慢性腎臓病の病態機序解明や新規治療薬の探索を行っています。

外部誌上発表

2018 年 1 月～2022 年 12 月

[原著論文]

2022

1. Yamamoto K., Ioroi T., Shinomiya K., Yoshida A., Harada K., Fujisawa M., Omura T., Ikemi Y., Nakagawa S., Yonezawa A., Ogawa O., Matsubara K., Iwamoto T., Nishikawa K., Hayashi S., Tohara D., Murakami Y., Motoshima T., Jono H., Yano I., STAT3 polymorphism associates with mTOR inhibitor-induced interstitial lung disease in patients with renal cell carcinoma. *Oncol. Res.*, 29 (2022) 11-23.

2021

1. Hamano H., Mitsuhashi C., Suzuki Y., Zamami Y., Tsujinaka K., Okada N., Niimura T., Hayama T., Imai T., Ishida S., Sakamoto K., Goda M., Takechi K., Yagi K., Chuma M., Horinouchi Y., Shinomiya K., Ikeda Y., Kirino Y., Nakamura T., Yanagawa H., Hamada Y., Ishizawa K., Effects of palonosetron on nausea and vomiting induced by multiple-day chemotherapy: a retrospective study. *Biol. Pharm. Bull.*, 44 (2021) 478-484.
2. Funahashi T., Koyama T., Hagiya H., Harada K., Iinuma S., Ushio S., Zamami Y., Niimura T., Shinomiya K., Ishizawa K., Sendo T., Hinotsu S., Kano MR., Population-based observational study of adverse drug event-related mortality in the super-aged society of Japan. *Drug Saf.*, 44 (2021) 531-539.
3. Hagiya H., Koyama T., Deguchi M., Minato Y., Miura S., Funahashi T., Teratani Y., Zamami Y., Shinomiya K., Kitamura Y., Sendo T., Hinotsu S., Kano M., Trends in hepatitis C virus-associated mortality rates in Japan, 1998-2017. *J. Gastroenterol. Hepatol.*, 36 (2021) 2486-2492.
4. Ikeda Y., Hamano H., Horinouchi Y., Miyamoto L., Hirayama T., Nagasawa H., Tamaki T., Tsuchiya K., Role of ferroptosis in cisplatin-induced acute nephrotoxicity in mice. *J Trace Elem Med Biol.*, 67 (2021) 126798.
5. Takahashi S., Takechi K., Jozukuri N., Niimura T., Chuma M., Goda M., Zamami Y., Izawa-Ishizawa Y., Imanishi M., Horinouchi Y., Ikeda Y., Tsuchiya K., Yanagawa H., Ishizawa K., Examination of the antiepileptic effects of valacyclovir using kindling mice- search for novel antiepileptic agents by drug repositioning using a large medical information database. *Eur J Pharmacol.*, 902 (2021) 174099.
6. Hamano H., Ikeda Y., Goda M., Fukushima K., Kishi S., Chuma M., Yamashita M., Niimura T., Takechi K., Imanishi M., Zamami Y., Horinouchi Y., Izawa-Ishizawa Y., Miyamoto L., Ishizawa K., Fujino H., Tamaki T., Aihara KI., Tsuchiya K., Diphenhydramine may be a preventive medicine against cisplatin-induced kidney toxicity. *Kidney Int.*, 99 (2021) 885-899.
7. Yagi K., Mitstui M., Zamami Y., Niimura T., Izawa-Ishizawa Y., Goda M., Chuma M., Fukunaga K., Shibata T., Ishida S., Sakurada T., Okada N., Hamano H., Horinouchi Y., Ikeda Y., Yanagawa H., Ishizawa K., Investigation of drugs affecting hypertension in bevacizumab-treated patients and examination of the impact on the therapeutic effect. *Cancer Med.*, 10 (2021) 164-172.

2020

1. Koyama T., Hagiya H., Teratani Y., Tatebe Y., Ohshima A., Adachi M., Funahashi T., Zamami Y., Tanaka HY., Tasaka K., Shinomiya K., Kitamura Y., Sendo T., Hinotsu S., Kano MR., Antibiotic prescriptions for Japanese outpatients with acute respiratory tract infections (2013-2015): A retrospective observational study. *J. Infect. Chemother.*, 26 (2020) 660-666.

2. Koyama T., Hagiya H., Funahashi T., Zamami Y., Yamagishi M., Onoue H., Teratani Y., Mikami N., Shinomiya K., Kitamura Y., Sendo T., Hinotsu S., Kano MR., Trends in Place of Death in a Super-Aged Society: A Population-Based Study, 1998-2017. *J. Palliat. Med.*, 23 (2020) 950-956.
3. Ikeda Y., Watanabe H., Shiuchi T., Hamano H., Horinouchi Y., Imanishi M., Goda M., Zamami Y., Takechi K., Izawa-Ishizawa Y., Miyamoto L., Ishizawa K., Aihara KI., Tsuchiya K., Tamaki T., Deletion of H-ferritin in macrophages alleviates obesity and diabetes induced by high-fat diet in mice. *Diabetologia.*, 63 (2020) 1588-1602.
4. Imanishi M., Yamakawa Y., Fukushima K., Ikuto R., Maegawa A., Izawa-Ishizawa Y., Horinouchi Y., Kondo M., Kishuku M., Goda M., Zamami Y., Takechi K., Chuma M., Ikeda Y., Tsuchiya K., Fujino H., Tsuneyama K., Ishizawa K., Fibroblast-specific ERK5 deficiency changes tumor vasculature and exacerbates tumor progression in a mouse model. *Naunyn Schmiedebergs Arch Pharmacol.*, 393 (2020) 1239-1250.
5. Tsuda T., Imanishi M., Oogoshi M., Goda M., Kihira Y., Horinouchi Y., Zamami Y., Ishizawa K., Ikeda Y., Hashimoto I., Tamaki T., Izawa-Ishizawa Y., Rho-associated protein kinase and cyclophilin a are involved in inorganic phosphate-induced calcification signaling in vascular smooth muscle cells. *J Pharmacol Sci.*, 142 (2020) 109-115.
6. Hamano H., Ikeda Y., Goda M., Fukushima K., Kishi S., Chuma M., Yamashita M., Niimura T., Takechi K., Imanishi M., Zamami Y., Horinouchi Y., Izawa-Ishizawa Y., Miyamoto L., Ishizawa K., Fujino H., Tamaki T., Aihara KI., Tsuchiya K., Proton pump inhibitors block iron absorption through direct regulation of hepcidin via the aryl hydrocarbon receptor-mediated pathway. *Toxicol Lett.*, 318 (2020) 86-91.

2019

1. Teratani Y., Hagiya H., Koyama T., Adachi M., Ohshima A., Zamami Y., Tanaka HY., Tatebe Y., Tasaka K., Mikami N., Shinomiya K., Kitamura Y., Kano MR., Hinotsu S., Sendo T., Pattern of antibiotic prescriptions for outpatients with acute respiratory tract infections in Japan, 2013-15: a retrospective observational study. *Fam. Pract.*, 36 (2019) 402-409.
2. Teratani Y., Hagiya H., Koyama T., Ohshima A., Zamami Y., Tatebe Y., Tasaka K., Shinomiya K., Kitamura Y., Sendo T., Hinotsu S., Kano MR., Association between rapid antigen detection tests and antibiotics for acute pharyngitis in Japan: A retrospective observational study. *J. Infect. Chemother.*, 25 (2019) 267-272.
3. Hagiya H., Koyama T., Zamami Y., Tatebe Y., Funahashi T., Shinomiya K., Kitamura Y., Hinotsu S., Sendo T., Rakugi H., Kano MR., Fall-related mortality trends in older Japanese adults aged ≥ 65 years: a nationwide observational study. *BMJ Open*, 9 (2019) e033462, DOI: 10.1136/bmjopen-2019-033462.
4. Koyama T., Sasaki M., Hagiya H., Zamami Y., Funahashi T., Ohshima A., Tatebe Y., Mikami N., Shinomiya K., Kitamura Y., Sendo T., Hinotsu S., Kano MR., Place of death trends among patients with dementia in Japan: a population-based observational study. *Sci. Rep.*, 9 (2019) 20235, DOI:10.1038/s41598-019-56388-w.
5. 江角 悟, 四宮一昭, 村川公央, 住江春香, 田村麻衣, 小山敏広, 牛尾聡一郎, 井上真一郎, 座間味義人, 北村佳久, 千堂年昭, 術後せん妄発症予防に対する薬剤師参画「せん妄対策チーム」の効果的な介入に向けた検討. *日本病院薬剤師会雑誌*, 55 (2019) 1071-1076.
6. Horinouchi Y., Ikeda Y., Tamaki T., Body iron accumulation in obesity, diabetes and its complications, and the possibility of therapeutic application by iron regulation. *Nihon Yakurigaku Zasshi.*, 154 (2019) 316-321.
7. Ikeda Y., Satoh A., Horinouchi Y., Hamano H., Watanabe H., Imao M., Imanishi M., Zamami Y., Takechi K., Izawa-Ishizawa Y., Miyamoto L., Hirayama T., Nagasawa H., Ishizawa K., Aihara KI., Tsuchiya K., Tamaki T., Iron accumulation causes impaired myogenesis correlated with MAPK signaling pathway inhibition by oxidative stress. *FASEB J.*, 33 (2019) 9551-9564.
8. Hamano H., Mitsui M., Zamami Y., Takechi K., Nimura T., Okada N., Fukushima K., Imanishi M., Chuma M., Horinouchi Y., Izawa-Ishizawa Y., Kirino Y., Nakamura T., Teraoka K., Ikeda Y., Fujino H., Yanagawa H., Tamaki T., Ishizawa K., Irinotecan-induced neutropenia is reduced by oral alkalization drugs: analysis using retrospective chart reviews and the spontaneous reporting database. *Support Care Cancer.*, 27 (2019) 849-856.
9. Kondo M., Imanishi M., Fukushima K., Ikuto R., Murai Y., Horinouchi Y., Izawa-Ishizawa Y., Goda M., Zamami Y., Takechi K., Chuma M., Ikeda Y., Fujino H., Tsuchiya K., Ishizawa K., Xanthine Oxidase Inhibition by Febuxostat in Macrophages Suppresses Angiotensin II-Induced Aortic Fibrosis. *Am J Hypertens.*, 32 (2019) 249-256.
10. Izawa-Ishizawa Y., Imanishi M., Zamami Y., Toya H., Nagao T., Morishita M., Tsuneyama K., Horinouchi Y., Kihira Y., Takechi K., Ikeda Y., Tsuchiya K., Yoshizumi M., Tamaki T., Ishizawa K., Development of a novel aortic dissection mouse model and evaluation of drug efficacy using in-vivo assays and database analyses. *J Hypertens.*, 37 (2019) 73-83.

2018

1. Koyama T., Onoue H., Ohshima A., Tanaka Y., Tatebe Y., Zamami Y., Shinomiya K., Kitamura Y., Trends in the medication reviews

- of community pharmacies in Japan: a nationwide retrospective study. *Int. J. Clin. Pharm.*, 40 (2018) 101-108.
- Onoue H., Koyama T., Zamami Y., Hagiya H., Tatebe Y., Mikami N., Shinomiya K., Kitamura Y., Hinotsu S., Sendo T., Ouchi Y., Kano MR., Trends in Polypharmacy in Japan: A Nationwide Retrospective Study. *J. Am. Geriatr. Soc.*, 66 (2018) 2267-2273.
 - Hagiya H., Koyama T., Zamami Y., Minato Y., Tatebe Y., Mikami N., Teratani Y., Ohshima A., Shinomiya K., Kitamura Y., Sendo T., Hinotsu S., Tomono K., Kano MR., Trends in incidence and mortality of tuberculosis in Japan: a population-based study, 1997-2016. *Epidemiol. Infect.*, 147 (2018) e38, DOI: 10.1017/S095026881800290X.
 - Zamami Y., Kouno Y., Niimura T., Chuma M., Imai T., Mitsui M., Koyama T., Kayano M., Okada N., Hamano H., Goda M., Imanishi M., Takechi K., Horinouchi Y., Kondo Y., Yanagawa H., Kitamura Y., Sendo T., Ujike Y., Ishizawa K., Relationship between the administration of nifedipine hydrochloride and the development of delirium in patients on mechanical ventilation. *Pharmazie.*, 73 (2018) 740-743.
 - Imanishi M., Izawa-Ishizawa Y., Sakurada T., Kohara Y., Horinouchi Y., Sairyō E., Zamami Y., Takechi K., Chuma M., Fukushima K., Ikeda Y., Fujino H., Yoshizumi M., Tsuchiya K., Tamaki T., Ishizawa K., Nitrosonifedipine, a Photodegradation Product of Nifedipine, Suppresses Pharmacologically Induced Aortic Aneurysm Formation. *Pharmacology.*, 102 (2018) 287-299.
 - Horinouchi Y., Ikeda Y., Fukushima K., Imanishi M., Hamano H., Izawa-Ishizawa Y., Zamami Y., Takechi K., Miyamoto L., Fujino H., Ishizawa K., Tsuchiya K., Tamaki T., Renoprotective effects of a factor Xa inhibitor: fusion of basic research and a database analysis. *Sci Rep.*, 8 (2018) 10858.
 - Tsuda K., Miyamoto L., Hamano S., Morimoto Y., Kangawa Y., Fukue C., Kagawa Y., Horinouchi Y., Xu W., Ikeda Y., Tamaki T., Tsuchiya K., Mechanisms of the pH- and Oxygen-Dependent Oxidation Activities of Artesunate. *Biol Pharm Bull.*, 41 (2018) 555-563.
 - Hamano H., Ikeda Y., Watanabe H., Horinouchi Y., Izawa-Ishizawa Y., Imanishi M., Zamami Y., Takechi K., Miyamoto L., Ishizawa K., Tsuchiya K., Tamaki T., The uremic toxin indoxyl sulfate interferes with iron metabolism by regulating hepcidin in chronic kidney disease. *Nephrol Dial Transplant.*, 33 (2018) 586-597.

口頭発表・学会発表

2022年1月～12月

- 四宮一昭：OTC医薬品に含まれる成分とその注意点. 令和3年度「とくしま リカレント教育推進事業」一般用医薬品販売スキルアップ講座, 2022. 2. 27. 徳島.
- 吉岡駿, 堀ノ内裕也, 山田佑人, 久禮匠, 佐々木尚史, 村嶋優香, 上村真里菜, 服部亜矢子, 四宮一昭, 池田康将：慢性腎臓病におけるフィブレート系薬剤の腎保護効果に関する検討. 第34回腎と脂質研究会, 2022. 3. 12. WEB開催(仙台市).
- 山田佑人, 堀ノ内裕也, 吉岡駿, 村嶋優香, 久禮匠, 佐々木尚史, 四宮一昭, 池田康将：慢性腎臓病に対するSPPARM α ペマフィブレードの進展抑制効果. 第5回フレッシュャーズ・カンファレンス, 2022. 6. 12. 東京.
- 山田佑人, 堀ノ内裕也, 吉岡駿, 村嶋優香, 久禮匠, 佐々木尚史, 今西正樹, 土屋浩一郎, 四宮一昭, 池田康将：慢性腎臓病に対するSPPARM α ペマフィブレードの腎保護効果. 第141回日本薬理学会近畿部会, 2022. 7. 1. WEB開催(香川県).
- 山田佑人, 堀ノ内裕也, 吉岡駿, 村嶋優香, 久禮匠, 佐々木尚史, 四宮一昭, 池田康将：SPPARM α ペマフィブレードの腎線維化抑制効果. 医療薬学フォーラム2022 第30回クリニカルファーマシーシンポジウム, 2022. 7. 23-24. WEB開催(金沢市).
- 村嶋優香, 堀ノ内裕也, 山田佑人, 吉岡駿, 福島圭穂, 久禮匠, 佐々木尚史, 藤野裕道, 四宮一昭, 池田康将：フィブレート系薬剤の腎保護効果に関する検討. 第61回日本薬学会・日本薬剤師会・日本病院薬剤師会中国四国支部学術大会, 2022. 11. 5-6. 広島市.

特許

なし

社会貢献

- 厚生労働省薬剤師試験委員(四宮)
- 関西広域連合登録販売者試験委員(四宮)
- 病院・薬局実務実習中国・四国地区調整機構大学委員会委員(四宮)
- 病院・薬局実務実習中国・四国地区調整機構委員(四宮)
- 病院・薬局実務実習中国・四国地区調整機構実習問題第三者委員会委員(四宮)
- 病院・薬局実務実習近畿地区調整機構大学オブザーバー校委員(四宮)
- 四国薬学教育改革推進連携担当委員(四宮)
- 実務実習中央調整機構・徳島地区担当委員(四宮)
- 実務実習中央調整機構・高知地区担当委員(四宮)
- 「とくしま リカレント教育推進事業」一般用医薬品販売スキルアップ講座 講師担当(四宮)
- 第45回徳島文理大学薬学部卒業後教育講座 座長担当(四宮)
- 日本薬理学会代議員(四宮)
- 日本医療薬学会医療薬学指導薬剤師(堀ノ内)
- 日本医療薬学会医療薬学専門薬剤師(堀ノ内)
- 日本薬理学会学術評議員(堀ノ内)
- 日本臨床薬理学会指導薬剤師(堀ノ内)

17. 日本臨床薬理学会認定薬剤師（堀ノ内）
18. 日病薬病院薬学認定薬剤師（堀ノ内）
19. 日本災害医学会災害薬事研修世話人（堀ノ内）
20. 日本災害医学会災害薬事研修インストラクター（堀ノ内）
21. PhDLs 徳島コースコースコーディネーター（堀ノ内）
22. 高知県災害薬事研修（PhDLs 研修）世話人（堀ノ内）

管理・運営に係ること

学内委員

1. 実務実習委員会委員長（四宮）
2. 実務実習委員会委員（堀ノ内）
3. 学部教務委員会委員（四宮）
4. カリキュラム改訂委員会委員（四宮）
5. OSCE 実施委員会委員（四宮・堀ノ内）
6. OSCE・SP 養成委員会委員長（堀ノ内）
7. 早期体験学習委員会委員（四宮）
8. 広報委員会委員（堀ノ内）
9. 実務実習中央調整機構・中国四国地区委員会委員（四宮）
10. 実務実習中央調整機構・近畿地区委員会委員（四宮）
11. 実務実習中央調整機構徳島・高知地区委員会委員（四宮）
12. 薬学教育協議会教科検討委員会・実務実習担当（四宮）
13. 薬学教育協議会教科検討委員会・病態・薬物治療等教科担当（堀ノ内）
14. 薬学教育協議会教科検討委員会・ヒューマニティー関連教科担当（堀ノ内）
15. 四国薬学教育改革推進連携担当委員（四宮）
16. 卒後教育委員会委員（四宮・堀ノ内）
17. 自己点検・評価委員会委員（四宮）
18. 自己点検・評価改善対策 PT 委員（四宮）
19. 中期計画・アセスメント委員会委員（四宮）
20. 薬学部研究委員会委員（四宮）

その他、新聞報道等

なし

19 医療薬学講座（中村研究室）

Department of Clinical Pharmacy

教員

- 教授 中村 敏己 着任年月日：2021年4月1日
最終学歴：2001年3月徳島大学大学院薬学研究科医療薬学専攻博士課程修了 博士（臨床薬学）
前職：徳島大学病院 副薬剤部長
- 講師 末永みどり 着任年月日：2004年4月1日
最終学歴：2004年3月徳島大学大学院薬学研究科博士後期課程修了 博士（薬学）

教育の概要

学部（6年制）

1. 医薬品情報学1（中村）：3年後期
医薬品の適正使用に必要な医薬品情報を理解し、正しく取り扱うことの重要性について講義を行っている。医薬品情報の収集、評価、加工、提供、管理に関する基本的知識について習得することを目標としている。
2. がん総合講義（中村）：5年生前・後期
がん治療に関する総合講義で、がん薬物療法について、抗がん剤の薬理作用、副作用及び特性等について講義を行っている。また、臨床でのがん薬物療法における薬剤師の役割について、実臨床を例にして講義を行っている。
3. がん疾患の薬物学（中村・分担）：4年生前期
各種悪性腫瘍の病態と薬物治療に関する講義で、抗悪性腫瘍薬の副作用及びその対策、がんの終末期医療及び緩和ケア医療について講義を行っている。
4. 臨床調剤学（末永）：3年生後期
薬剤師として患者への服薬指導に必要な知識について講義する。また、医薬品を理解するために必須である添付文書などの資料の使用方法について講義と演習を行う。
5. 消化器系・代謝系の薬物学（末永）：4年前期
消化性潰瘍などの消化器系疾患や糖尿病等の代謝系疾患の病態、治療および治療薬の薬理作用について講義を行っている。
6. 臨床薬学総合演習1（中村、末永）：4年生前期に実習
調剤の基礎の実習及び8疾患について講義を行っている。
7. 臨床薬学総合演習2（中村、末永）：4年生後期に実習。
5年次実務実習に関する教育全般につき実習指導を行っている。
8. 糖尿病総合講義（末永）：5年生前・後期
糖尿病に関する総合講義で、病因論、診断学、治療学、予防学につき、生理生化学的、および薬理的な基礎知識を統合し、実際の臨床例を用い講義する。教育目標は、糖代謝異常に起因する病態の把握と、合理的治療法を習得することである。

大学院（薬学研究科）

病態解析学（末永）：大学院薬学研究科医療薬学専攻修士課程にて講義。各疾患についての個々の知識は、いわば縦糸である。しかしながら、それらを単一疾患として完結させるだけでは、多岐に渡る生体反応相互関係が理解し難い。本講義の達成目標は、各疾患相互間の関連性についての理解を深めることを目的としている。生理、生化学的知識を基に各疾患における生体反応を解析し、合理的な治療法を考える必要があり、臨床例の提示を行いながら、これらの点を考察してゆく。

研究の概要

I. アルツハイマー病の客観的診断法の開発

これまでアルツハイマー病の客観的診に確立されたものはなく、画像診断とインタビューが診断根拠とされている。我々の研究目的は、アルツハイマー病患者末梢血液を対象試料とした客観的診断法の開発である。現在、健常者血清をコントロールとし、フンダ教授らとの共同研究により、加温による両者の血清中アミロイド蛋白の差異を明らかにし、現在、新規診断法として臨床応用を行いつつある。更に、アミロイド蛋白凝集阻止可能で、経口できる薬物を現在検索中である。また、福岡大学病院神経内科との共同研究で、ビタミンDが神経変性疾患であるアルツハイマー病やパーキンソン病と関連があることを明らかにしており、現在、これらの疾患や他の神経変性疾患の発症にビタミンDが関わっているのか、また、これらの疾患の診断、予防及び治療にビタミンDが有用か否かを明らかにする。これらの研究は、科学研究費(C)として認められ研究を推進中である。今後、より多くの臨床例を対象に新規診断法の診断精度を検討、またビタミンDの治療薬としての可能性を推進してゆく予定である。

II. 難治性てんかん薬物治療のエビデンス確立

重症心身障害児(者)医療の領域では、標準医療のエビデンスはなく、全体的に「経験的な医療」の側面が強いのが現状である。そこで重症心身障害児(者)の実態、重症心身障害児(者)の二次的な病態変化(難治性てんかん)と治療薬との関連性等について研究を行っている。

III. 健康食品、サプリメント等の抗酸化活性の検討

健康食品、サプリメント、民間薬などの抗酸化活性について検討する。

IV. 在宅医療における薬剤師の課題

高齢化社会の進展に伴い、在宅医療への薬剤師の参画が求められている。在宅医療での薬剤師の役割・課題を検討する。

外部誌上発表

[原著論文](2013~2022)

2022

1. Kakimoto A., Ogura H., **Suenaga M.**, Mishima T., Fujioka S., Ouma S., Matsunaga Y., Tsuboi Y. (2022) Role of cytochrome P450 for vitamin D metabolisms in patients with neurodegenerative disorders. *Clinical Parkinsonism & Related Disorders*, **7**, 100162.
2. Mohamed T., Elshamy A.I., Abd El-Razek K.M., Abdel-Tawab A., Ali S.K., Aboelmagd M., **Suenaga M.**, Paré P.W., Umeyama A., Hegazy M.F. (2022) Sarcocnolutum F and G: Two Unknown Polyoxygenated Cembrane-Type Diterpenoids from Sarcophyton convolutum, a Red Sea Soft Coral. *Molecules*, **27**, 5835.

2021

1. Okada N., Fujiwara N., Azuma M., Tsujinaka K., Chuma M., Yagi K., Hamano H., Aizawa F., Goda M., Kirino Y., **Nakamura T.**, Zamami Y., Hashimoto I., Ishizawa K. (2021) Assessment of adherence to post-exposure prophylaxis with oseltamivir in healthcare workers: a retrospective questionnaire-based study. *Biol Pharm Bull*, **44**: 869-874.
2. Hamano H., Mitsuhashi C., Suzuki Y., Zamami Y., Tsujinaka K., Okada N., Niimura T., Hayama T., Imai T., Ishida S., Sakamoto K., Goda M., Takechi K., Yagi K., Chuma M., Horinouchi Y., Shinomiya K., Ikeda Y., Kirino Y., **Nakamura T.**, Yanagawa H., Hamada Y., Keisuke Ishizawa K. (2021) Effects of palonosetron on nausea and vomiting induced by multiple-day chemotherapy: A retrospective study. *Biol. Pharma. Bull.*, **44**: 478-484.
3. Fujioka S., Morishita T., Takano K., Takahashi N., Kurihara K., Nishida A., Mishima T., **Suenaga M.**, Matsunaga Y., Tsuboi Y. (2021) A novel diagnostic marker for progressive supranuclear palsy targeting atrophy of the subthalamic nucleus. *J Neurol Sci*, **423**: 117366.
4. Inoue K., Fujioka S., Nagaki K., **Suenaga M.**, Kimura K., Yonekura Y., Yamaguchi Y., Kitano K., Imamura R., Uehara Y., Kikuchi H., Matsunaga Y., Tsuboi Y. (2021) Table tennis for patients with Parkinson's disease: A single-center, prospective pilot study. *Clinical Parkinsonism & Related Disorders*, **4**: 100086
5. Ogura H., Hatip-Al-Khatib I., Senol H., **Suenaga M.**, Hatip FB, Mishima T, Fujioka S, Ouma S, Matsunaga Y, Tsuboi Y. (2021) Circulatory 25(OH)D and 1,25(OH)₂D as differential biomarkers between Multiple system atrophy and Parkinson's disease patients. *eNeurological Sci*, **25**: 100369.

2020

1. Son NT, **Suenaga M.**, Matsunaga M, Chinh LV, Kubo M, Harada K, Cuong NM, Fukuyama Y. (2020) Serine Protease Inhibitors and Activators from *Dalbergia Tonkinensis* Species. *J Nat Med*, **74**: 257-263
2. 岡田 直人, 神農 麻里奈, 中村 信元, 三木 浩和, 渡辺 浩良, 合田 光寛, 中馬 真幸, 武智 研志, 座間味 義人, 桐野 靖, **中村 敏己**, 寺岡 和彦, 安倍 正博, 石澤 啓介. 血液凝固因子製剤の在庫適正化に向けた取り組みによる薬剤廃棄量の削減効果

果. 日本病院薬剤師会雑誌. **56**, 803-808, 2020

- 濱野 裕章, 三橋 知里, 座間味 義人, 岡田 直人, 武智 研志, 中馬 真幸, 石田 俊介, 坂本 久美子, 合田 光寛, 八木 健太, 桐野 靖, **中村 敏己**, 石澤 啓介. 入院栄養管理において薬剤師に期待される業務の多職種アンケート調査. 日本病院薬剤師会雑誌, **56**, 1181-1186, 2020

2019

- Sakurada T., Bando S., Zamami Y., Takechi K., Chuma M., Goda M., Kirino Y., **Nakamura T.**, Teraoka K., Morimoto M., Tangoku A., Ishizawa K. (2019) Prophylactic administration of granulocyte colony-stimulating factor in epirubicin and cyclophosphamide chemotherapy for Japanese breast cancer patients: a retrospective study. *Cancer Chemotherapy and Pharmacology*, **84**: 1107-1114.
- Hamano H., Mitsui M., Zamami Y., Takechi K., Nimura T., Okada N., Fukushima K., Imanishi M., Chuma M., Horinouchi Y., Izawa-Ishizawa Y., Kirino Y., **Nakamura T.**, Teraoka K., Ikeda Y., Fujino H., Yanagawa H., Tamaki T., Ishizawa K. (2019) Irinotecan-Induced Neutropenia is Reduced by Oral Alkalinization Drugs: Analysis Using Retrospective Chart Reviews and the Spontaneous Reporting Database. *Supportive Care in Cancer*, **27**: 849-856.
- Elshamy AT, Mohamed TA, **Suenag M.**, Noji M, Umeyam A, Efferth T, Hegazy MF. (2019) New phenolics, cytotoxicity and chemosystematic significance of *Atriplex semibaccata*. *Phytochemistry Letters*, **34**: 74-78.

2018

- Ishida S., Takechi K., Bando H., Imanishi M., Zamami Y., Chuma M., Yanagawa H., Kirino Y., **Nakamura T.**, Teraoka K., Ishizawa K. (2018) Development and pharmacist-mediated use of tools for monitoring atypical antipsychotic-induced side effects related to blood glucose levels. *Pharmacoepidemiology and Drug Safety*, **27**: 1379-1384.
- Okada N., Azuma M., Imanishi M., Zamami Y., Kirino Y., **Nakamura T.**, Teraoka K., Abe M., Ishizawa K. (2018) Potential usefulness of early potassium supplementation for preventing severe hypokalemia induced by liposomal amphotericin B in hematological patients: a retrospective study. *Clinical Therapeutics*, **40**: 252-260.
- Ouma S, **Suenaga M.**, Bölükbaşı Hatip FF, Hatip-Al-Khatib I, Tsuboi Y, Matsunaga Y. (2018) Serum vitamin D in patients with mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Brain Behav*, **8**; e00936.
- Swapana N, Tominaga T, Elshamy AI, Ibrahim MAA, Hegazy MF, Brajakishor Singh C, **Suenaga M.**, Imagawa H, Noji M, Umeyama A. (2018) Kaemgalangol A: Unusual seco-isopimarane diterpenoid from aromatic ginger *Kaempferia galanga*. *Fitoterapia*, **129**: 47-53.

[著書・訳書]

なし

[その他]

なし

口頭発表・学会発表

なし

特許

なし

社会貢献

徳島県がん診療連携協議会 情報提供・相談支援部会 委員 (中村)
徳島県薬剤師会 理事 (中村)
徳島県薬剤師会 生涯教育委員会 委員 (中村)
徳島県薬剤師会 研究倫理審査運営委員会 委員 (中村)
徳島県薬剤師会 薬事情報・実務実習指導薬剤師養成委員会 委員 (中村)
徳島県病院薬剤師会 委員 (中村)
徳島県立保健製薬環境センター試験研究評価委員会 委員 (末永)

管理・運営に係ること

中期計画・アセスメント委員会 (中村)
OSCE 運営委員会 (中村、末永)
実務実習委員会 (中村、末永)
早期体験学習委員会 (中村、末永)
卒後教育委員会 (中村)
特別演習委員会 (末永)
教務委員会 (末永)
私薬大協・国試問題検討 実務関係部会 (中村)
私学教育協議会教科検討委員会 実務実習 (中村)

その他、新聞報道等

表彰
徳島県保健福祉部長表彰 (中村)

20 医療薬学講座（白野研究室）

Department of Pharmaceutical Care and Clinical Pharmacy

教員

教授 白野陽正 着任年月日：2021年4月1日
最終学歴：明治薬科大学薬学部薬剤学科卒業
学位：博士（医学）
前職：山口県立総合医療センター薬剤部 部長

実験助手 井口美紀 着任年月日：1993年4月1日
最終学歴：徳島文理大学薬学部卒業

教育の概要

担当科目
早期体験学習（白野）
基礎ゼミナールA（白野）
薬学概論（白野）
泌尿器・呼吸器系疾患の薬物学（白野）（3年後期）
臨床薬学総合演習1, 2（白野）（4年通年）
薬事関係法規（白野）（4年前期）
社会薬学（白野）（4年後期）
新興・再興感染症（白野）（5年）
医薬品リスクマネジメント（白野）（5年）
総合薬学研究1, 2, 3, 4（白野）

泌尿器呼吸器系疾患の薬物学では、腎臓、尿路、生殖器および呼吸器系における代表的な疾患、適切な治療薬およびその使用上の注意を解説する。病態に基づいた薬物治療を習得すると共に医師への薬剤に関するアドバイスができ、患者に対して的確な指導ができることを目標とする。

臨床薬学総合演習1, 2では、実務実習（4, 5年次）を行うに当たり、事前に修得すべき事項について講義・解説・演習を行う。病院における処方オーダーリングや医療倫理について、また8疾患のうち感染症について講義を行う。調剤技術やコミュニケーション技術についての演習を行う。

薬事関係法規では、薬剤師としての業務を遂行するに際して必要な法的知識及びこれらに関連する制度並びに医療の担い手としての任務を遂行するために保持すべき倫理規範について講義・解説をおこなう。

社会薬学では、医薬分業の意義、医薬品の経済的な規模からみた現状、医薬品の流通、薬事行政、医療制度、調剤報酬制度等について講義・解説等を行う。薬剤師としての心構えと、医療の主人公である患者・生活者本来の視点を身につける。

新興・再興感染症では、感染症の薬物治療について基礎から最新の治療薬について、特に臨床的な使用についての適正使用も含めて講義・解説を行う。

研究の概要

I. 病院や薬局における衛生的な器材や環境の提供に関する研究

現状のコロナ禍の状況の中で、感染防止対策の重要性は益々増ってきている。病院や薬局において患者さんが使用する器材や環境における微生物の汚染状況については、未だ明らかになっていない。病院や薬局における器材や環境の状況を、地域での薬剤師の感染に対する実態等も含め調査し、衛生的な器材や環境の提供について検討する事を目標としている。

II. 病院における病棟薬剤師の薬学的介入に関する研究

病院において、病棟業務の拡充により、薬剤師が常駐するようになり、より積極的に病棟薬剤師は薬学的介入が出来る環境になって来ている。病棟薬剤師による薬学的介入によって、どのような影響があったのか、薬学的介入による効果について検討している。

Ⅲ. 医療データを使用した抗菌薬の適正使用の研究

薬剤耐性菌の問題は、全世界的に重要な問題となっている。抗菌薬の不適正使用や、抗菌薬の開発の減少などにより、世界的に対策が取られて、現在進行中である。このような中で、各国の医療データを使用し、世界での耐性菌の状況や抗菌薬の使用状況などを、日本の状況と比較し、どのような状況なのか検討する。また、日本国内での地域での状況も比較検討し、地域での薬剤師の耐性菌対策に対しての実態調査等も含め調査し、抗菌薬の適正使用に繋げることを検討している。

Ⅳ. 在宅医療における薬剤師の課題

高齢化社会の進展に伴い、在宅医療への薬剤師の参画が求められている。感染制御も含めて在宅医療での薬剤師の役割・課題を検討する。

外部誌上発表

2018年1月～2022年12月

[原著論文]

2022

1. 家永 友昭,河津 悠生,磯部 邦彌,齊藤 智子,白野 陽正
病棟薬剤師による薬学的介入および質疑応答に関する調査報告 九州薬学会雑誌,Vol.76,75-80(2022)

2021

2. Yoneyama T, Iguchi M, Yoshii K, Elshamy A I., Ban S, Noji M & Umeyama A
Xanthone glucoside from an insect pathogenic fungus *Conoideocrella luteorostrata* NBRC106950. *Nat. Prod. Res.* DOI: 10.1080/14786419.2021.1883607.

[総説(邦文)]

1. 白野陽正：感染対策の基礎について 徳島県薬剤師会雑誌 第114号 p.5-6 2022
2. 白野陽正：消毒薬と微生物汚染について 徳島県薬剤師会雑誌 第115号 p.5-6 2022
3. 白野陽正：器材の衛生管理および薬剤耐性対策について 徳島県薬剤師会雑誌 第116号 p.43-44 2022
4. 白野陽正：教育の現場に来て今思うこと 防府薬剤師会だより 第159号 p.2-3 2022
5. 白野陽正：新型コロナウイルスの感染対策について 防府薬剤師会だより 第160号 p.2-4 2022
6. 白野陽正：若手薬剤師の皆様へ -期待を込めて- YPジャーナル 第510号 p.2 2021
7. 川中明宏、白野陽正：抗がん剤曝露低減化を目指した院内CSTD導入のあゆみ オレンジマーブル通信 第9号 p.2-4 2020
8. 白野陽正：災害現場での自分の経験について YPジャーナル 第493号 p.10-11 2019
9. 白野陽正：病院薬剤師の自分の経験と今後の病院薬剤師について 薬事新報 第3103号 p.5-6 2019

[著書・訳書]

なし

口頭発表・学会発表

2022年1月～12月

なし

特許

なし

社会貢献

白野陽正

日本環境感染学会 評議員
徳島文理大学 薬学部 年報

日本医療薬学会医療薬学指導薬剤師・認定薬剤師
インフェクションコントロールドクター(ICD)
スポーツファーマシスト
日本 DMAT 隊員
日本環境感染学会 災害時感染制御チーム アクティブメンバー

DMAT 関係

防府水害出動 2009年7月21日

東日本大震災出動 2011年3月11日～15日

熊本地震出動 2016年4月16日～19日

管理・運営に係ること

白野陽正

ボランティア災害医療実習委員会委員長

中期計画・アセスメント委員会委員

実務実習委員会委員

国家試験対策委員会委員

OSCE 実施委員会委員

OSCE・SP 養成委員会委員

薬学教育協議会教科検討委員会委員 (医薬品情報学)

私薬大協・国試問題検討委員会委員 (病態・薬物治療部会)

井口美紀

実務実習委員会委員

OSCE 実施委員会委員

OSCE・SP 養成委員会委員

ボランティア災害医療実習委員会委員

卒後教育委員会委員

入試委員会(共通テスト)委員

その他、新聞報道等

なし

22 生薬研究所

Institute of Pharmacognosy

教員

所長 浅川義範 着任年月日：1976年10月1日

最終学歴：1969年3月広島大学大学院理学研究科化学専攻博士課程修了 理学博士

前職：広島大学理学部化学科助手

教授 山本博文 着任年月日：2020年4月1日

最終学歴：2006年3月徳島文理大学大学院薬学研究科博士後期課程修了 博士（薬学）

前職：徳島文理大学薬学部薬品製造学准教授

准教授 江角朋之 着任年月日：2003年4月1日

最終学歴：1998年3月長崎大学大学院博士後期課程修了 博士（薬学）

前職：長崎大学大学院医歯薬総合研究科助手

准教授 兼日裕充 着任年月日：2007年11月1日

最終学歴：2003年3月岩手大学大学院連合農学研究科博士課程修了 博士（農学）

前職：徳島文理大学薬学部生薬研究所助教

教育の概要

担当科目と教育達成目標

■薬学部（6年制）

実践栄養学（浅川）：2022年度は前後期、昨年と同様、5年生学生にスライドを用いて実践栄養学の講義を行った。医食同源について中医薬事典などを参考にして詳しく解説しつつ、52カ国での特別講演に招待された折に、各国での食文化に触れた経験をもとに香辛料を中心にそれらの生物活性、体内動態、さらに水仙とニラ、ニラとタマスダレ、八角とシキミ、毒セリとセリの誤食、毒キノコ、フクジュウソウなどの誤食等に起因する食中毒の原因物質なども付加して講義した。

製剤学（山本）：薬物治療に携わる薬剤師にとって医薬品製剤学は将来的にも極めて重要な分野である。本講義では、製剤学の基礎となる物理製剤学を中心に、固体の溶解性の概念から溶解性の改善方法、界面現象、代表的な界面活性剤、分散系、乳剤及び懸濁剤、粘弾性の基礎、レオロジー、高分子の性質、粉体の性質について学ぶ。2022年度は対面講義として全ての講義を実施した。その一方で、開講した全ての講義は録画し、常に視聴できる体制を整備すると共に、知識の定着を目的に、毎回、講義終了時は復習問題と模範解答を作成し、Google classroom を通じて開示した。また、演習レポートについても Google classroom を通じて、提出や管理を行った。

生物有機化学（2、3年生）（江角）：化学物質が関与する生物学的な現象を有機化学的に理解できる力を身につけることで、薬学領域の学問全体を総括的に理解し、その知識を使いこなす事が出来るようになる事を目標に板書を主体とした講義を行なった。テーマは『糖』、『脂質』、『アミノ酸・タンパク質』、『核酸』の化学構造と『代謝反応』である。Google Classroom を通じて次回の予習範囲をお知らせし、目を通すことを指示している。また、毎回の講義で復習問題を配布し、Google Classroom に解答・解説を掲載し、自宅で復習しやすいようにした。また、講義中、前回の講義範囲の演習問題を行い、Google Classroom に解答・解説を掲載し、各自が習熟度が分かるようにした。3年生後期に15コマ開講している。

創薬化学（江角、山本）：医薬品の合成に必要な人命反応や光学活性体の入手法などの基本的知識の修得し、それを活用した合成法を考案できるようになることを目的とし、板書を主体とした講義およびSGDを行った。5年生のアドバンスト専門選択科目として開講した。

基礎有機化学1（香川薬学部）（江角）：原子の成り立ち、電子配置、混成軌道、分子の結合、アルカンの化学構造と性質、反応について講義した。毎回復習問題を出題し、講義ノート、復習問題、復習問題の解答・解説を GoogleClassroom に随時掲載し、復習を促した。

基礎有機化学2（香川薬学部）（江角）：アルケンの化学構造と性質、反応および有機分子の立体構造について講義した。毎回復習問題を出題し、講義ノート、復習問題、復習問題の解答・解説を GoogleClassroom に随時掲載し、復習を促した。

基礎薬学演習 1 (香川薬学部) (江角) : 基礎有機化学 1 および 2 に関連した国家試験問題を解かせることで、講義の復習を行うと同時に国家試験がどのようなものか体験させた。

精密構造解析学 (兼目) : 有機化合物は低分子から生体高分子まで、天然物であろうと合成品であろうと、まずその構造を明らかにしなければ有用性を発揮できない。NMR, CD, MS, ESR, X 線などの機器分析を応用してこれら有機物の構造をどこまで知ることができるのか、そして何をどのように考えたらよいか、3 人の教員がそれぞれ例を挙げながら解説した。タンパク質、核酸など生体高分子の構造決定について兼目が担当した。5 年生の専門選択科目として開講している。2022 年度は Google Classroom を通じた遠隔講義を行い、講義終了時に提出する演習問題およびレポート課題を作成した。

バイオテクノロジー論 2 (兼目) : 医薬品としてのタンパク質、遺伝子、細胞を適正に利用するために、それらを用いる治療に関する基本的知識を修得し、技術知識に裏打ちされた倫理的態度を身につける。併せて、ゲノム情報の利用に関する基本的知識を修得することを目標に講義を行った。旧カリキュラム 5 年生通年の集中講義形式で開講している。

薬学演習 1 (兼目) : 化学系および生物系の基礎学力および応用力の向上を目的として、1 年生後期に開講し、生物系演習においては演習形式および TBL 形式で講義を進めている。本年度は担当した生物系演習において適切な学習方法の理解が進むと共に、演習出席者のプレイズメントテストにおいて平均点の大幅な向上が見られた。本講義以降もこれらの成果をどのように恒常的に維持するのが課題である。2022 年度は好評であった TBL 形式での学習方法の講義について更なる充実を図った。また、プレイズメントテストや出席および到達度の個人成績については Google Classroom を通じてフィードバックを行った。

薬学演習 2 (兼目) : 化学系および生物系の基礎学力および応用力の向上を目的として、教員 4 名で TBL 形式で講義を進めた。大学で学ぶ上で重要となる思考力について新たな気づきを得る場を提供することができた。タンパク質、核酸など生体高分子について 1 年・2 年前期での学習内容についての振り返りを行い、また、チームで思考して結論するための課題を作成した。2 年生後期に開講している。2022 年度は対面講義として全ての演習を実施した。

基礎薬学実習 (化学) (江角、山本) : 薬学部における実習(特に有機化学系、解析学系)に必要な基礎知識と基本操作を習得することを目的に行なっている。大学入学後の最初の実習であることから試薬瓶の持ち方、ピペットの使い方などから実習指導している。実習の内容は無機イオンの定性反応と原理を理解することを目的に行なっている。数種の陽イオンの定性反応で沈殿の有無や色の変化を観察する実習をおこない、実習の最後には、修得した技能を評価するため陽イオン数種を含む未知検体について実技試験をおこなう。これからの化学実験を安全に行うための知識を身に付けるために実習前講義では注意が必要な事柄については強調し指導している。また、実習中にも教員が机間巡回により個別に指導している。1 年生後期に行なわれる。本年度は新型コロナウイルス感染拡大防止のため、遅れて入学した外国人に対しても、後日、同じ内容の実習を実施した。

基礎薬学実習 (生物) (兼目、浅川) : 教育達成目標とその妥当性：マウスの解剖と観察、人体組織標本および作製する原生動物・植物・昆虫の細胞標本などを対象とした顕微鏡観察の基本操作を通じて、今後の生物系実習に必要な基本的技能、知識・思考および態度を身につける。目的達成状況：臓器の位置がヒトに近いマウスを用いた解剖・観察を行うことで、人体に関する基礎知識に加えて解剖の基本技能を習得させることができた。また、種々の細胞標本の作製から顕微鏡観察までの基本技能の習得させることができた。生薬の顕微鏡鑑定演習を通じて、論理的思考とその伝達についても学ばせることができた。さらに、生物を試料として扱うにあたっての態度や実験に取り組む上での態度等にも言及して、薬剤師に求められる態度の涵養に努めた。教育内容面での取り組みと改善方策：高校理科において生物を履修していない、または実験実習を体験していない学生が多く見られたことから、本実習はこれらの学生の導入教育としての意味も大きいと思われる。また、「アカムシだ腺染色と観察」では、教科書の挿入写真として馴染み深い巨大染色体について、標本作製から観察までを学生自身ができたことが好評であった。

総合薬学研究 1, 2, 3 (山本、江角、兼目、浅川)

卒業研究の一環として、研究実験・教室セミナー・その他の実習を行うことにより、科学的な分析力、問題解決能力を養う。到達目標：自分の研究の目的を理解し、他人にわかりやすく説明できる。再現性のある実験データを出せるようになる。実験研究全体のまとめを学内発表会、あるいは学会で PowerPoint を使って発表できるようにする。

■総合政策学部・短期大学部 (全学教育センター)

担当科目：公務員試験対策講座 A (知識系)：生物 (兼目)

教育達成目標とその妥当性：公務員地方上級・教養試験に頻出の生物分野について、講義および演習を通して基礎知識の習得と応用能力を身につける。

目的達成状況：頻出の分野から特に「動物の恒常性 (免疫)」、「動物の恒常性 (神経)」、「遺伝」について PowerPoint 資料を作成した。遺伝について基礎的な演習問題から公務員試験レベルの演習問題を解くことで、知識の定着を図ることができた。

研究の概要

苔類および薬用植物の化粧品・食品・医薬品への展開および植物二次代謝物の生物変換による機能物質の創成（浅川）

研究達成目標、その意義、背景：これまで半世紀に渡り上記テーマを基盤に研究を展開している。特に有機化学、薬学および分類学的研究および微生物を用いた植物二次代謝物変換反応生成物から人の健康に優しい薬物あるいは化粧品の創成を目標とする。蘚苔類はこれまで食物として利用されず、また数万種もあるこれらの植物化学は1世紀に渡って前人未踏の分野であり、それに化学分野からメスをいれ、薬理活性を見極め、人に優しい医薬品原料を取得する。さらにこれまで顕微鏡下の苔類分類から内生因子（二次代謝物）をGC/MS分析するなど、化学成分を用いた苔類分類学への応用をするところに意義がある。

目標達成状況：2015年、2016年度にはProf. Dr. Chularbhorn Mahidol タイ王国第三王女および東京農工大学栄誉教授の遠藤 章教授をお招きして2回の国際シンポジウムを開催し、浅川所長はそこで蘚苔類生物・化学多様性・生物活性物質と題して2度の特別講演を行った。これまでの特別講演および720報原著をまとめた蘚苔類天然物化学の進歩と題してSpringer社から著書3冊(1699ページ)を出版し8回の国際賞および日本生薬学会賞を受賞。さらにSpringer社よりHandbook of Dietary Phytochemicals Vol 1-3(総ページ1496)を編集、執筆し、刊行され、このように当研究所の植物化学的研究は世界的に認知されている。当研究所にLEDを付置した植物工場も順調に稼働し、ジャゴケ、ケゼニゴケ、フタバネゼニゴケ、ジンガサゴケ、オオケビラゴケをパンケースおよびプラスチックシャーレと合わせて約130箱規模の培養に着手した。大麻成分類似化合物を含むケビラゴケ同様容易に培養することにも成功している。

成果の概要と自己評価：苔類の小規模ではあるが植物工場を創ることにより元の苔類が生合成しない香り成分をそれらの苔類に大量創成させることの成功はすでに国際雑誌に論文発表した結果、特に大手化粧品関係会社、食品会社との共同研究が進められている。本年度はSpringer著書執筆にほとんどの時間を費やし、原著論文が書けなかったが、学会発表だけになったことを反省している。

今後の課題：ジャゴケなどの苔類の精油採取において、大量の材料を水蒸気蒸留する必要があるため、現在の小規模の装置では持続的に精油の市場への供給は難しく、10から20リットルの金属製精油装置が必要となる。外部資金を導入して、本装置を設置することを目指している。また新たに薬用植物香辛ヤナギタデの精油が強烈な蚊の忌避、抗菌、抗黴活性のあることが判明したため、それらの精油を得るためにもこの装置は必須と考えている。

天然物由来活性及び機能性分子の合成と新規大型藻類培養系の開発（山本）

研究の達成目標、その意義・背景：有益な機能性分子（医療用医薬品、水産・畜産薬品）の創製を目指して、天然物化学を基盤とした合成化学に取り組んできた。これまで、医薬品候補化合物として設計した免疫賦活化糖脂質に関しては、大塚グループのご支援のものシンガポール国立ガンセンターにて前臨床試験を実施しており、現在は抗体医薬品のアジュバンドとしての実用化を目指して製剤化プロセスを継続して検討した。また、緑藻類成長因子サルーンシンの研究やそれを利用したアオサノリ種苗の人工培養技術の開発は、陸上養殖への展開を契機に、平成29年度文科省私学助成ブランディング事業(地域貢献型)として採択されて継続的に活動している。徳島県と牟岐町の協力のもと陸上での養殖試験を実施し、実用ベースでの通年養殖を目指して、今年度は海藻を本来の収穫サイズまで栽培するための二次養殖槽の選定を行った。今後も出口戦略(実用化)を見据えて、社会貢献へとつながる基礎研究をモットーに、研究活動を実施する。また、様々な経験を学生と共有していくことで、広い視野と優れたサイエンスマインドをもった薬学人/薬剤師の育成に努めていきたいと考えている。

目標達成状況と成果の概要と自己評価：2022年度、藻類成長促進因子サルーンシンを利用した海藻養殖試験は、実用ベースでの通年養殖技術の開発を目指して、本来の収穫サイズまで栽培するための二次養殖槽の選定を行った。本活動によって、生産効率と作業性を両立しえる二次養殖槽を選定することができた。次年度からは徳島県水産研究課および水産振興課、牟岐町のご支援のもと牟岐町管理の水産センターで、新たに立案した実生産スケジュールに基づいて本格的な量産試験を実施する。また、今年度は徳島県等と締結したマリンサイエンスゾーン協定の産学官連携事業として、浅川栽培漁業センターの一面に海藻ラボを開設し、地域への周知と活動報告を兼ねて、徳島県、徳島大学と本学で合同記者会見を開催した。一方で、絶滅危惧種の紅藻類アサクサノリの生活環に関わる研究を継続的に進めることで、研究室で化学合成した分化誘導物質を利用して採苗した単孢子からアサクサノリ葉状体を培養するための条件を最適化した。

今後の課題：アサクサノリの生活環に関わる分化誘導物質のメカニズムを詳細に調べることで、絶滅危惧種の保全と安定培養への展開を図る。一方、継続して取り組んでいるアオサノリ陸上養殖については牟岐町と徳島県、本学のバックアップ体制のもと牟岐町水産資源栽培センターでの実稼働を目指す。

生体機能に重要な役割を果たす低分子化合物の合成（江角）

研究の達成目標、その意義・背景：目標：種々の医薬品開発リード候補化合物の効率的な合成法を確立し、生物活性試験などに必要な試料の供給を行うことで、新規医薬品の開発の基盤を構築する。意義：医薬品開発リード候補化合物合成法の確立により、生物学的試験に必要な試料を安定的に供給できる。また、確立した合成法を基にして、種々の誘導体も合成し、その生物活性試験などを行えば、生物活性機構の解明につながる。背景：テトラアルキルキラル4級不斉炭素を含む天然物の合成に際し、

その汎用性のある方法論がほとんど存在しないことに気づいた。そこで、その開発に着手し、キラルオキサゾリジノンを不斉補助基として用いる α , β -不飽和カルボン酸誘導体への不斉 1,4-付加反応による立体選択的手法を確立した。さらに続けて種々のアルデヒドと塩基性条件下アルドール反応を行うと脱オキサゾリジノンを伴った β -ラクトン化が進行し、テトラアルキルキラル4級不斉炭素の隣接位に2連続不斉中心を構築できることを見出した。また、電子欠乏系のアルデヒドを用いると β -ラクトン部からの脱炭酸を伴ってテトラアルキルキラル4級不斉炭素に隣接したトランス二重結合を形成できることも見出した。そこで、これらの手法を種々の医薬品開発リード候補化合物の合成に利用することを企図した。

目標達成状況: 上記のアルドール反応による二重結合形成反応を鍵とし、種々の生物活性を示すことが知られる天然物 (+)-Bakuchiol の短段階 (4段階) 合成に成功した。さらに、非天然型の (-)-bakuchiol も同様にして合成し、本学薬学部生化学研究室にて抗インフルエンザ活性について調べてもらったところ、天然型が強い活性を示すことが判明した。その作用機構について詳細を検討した結果、(+)-bakuchiol はインフルエンザウイルス自体に作用するわけではなく、宿主側の酵素に作用していることが判明した。そこで、その構造-活性相関について bakuchiol の部分構造を有する種々の誘導体を調製し、調べたところ、いずれも全く活性を示さなかった。従って、抗インフルエンザ活性発現には(+)-bakuchiol の構造全体が必須であることが判明した。(論文作成中) そこで、(+)-bakuchiol が宿主細胞のミトコンドリア上のあるタンパクと結合し、抗インフルエンザ活性を示していることが判明している。(論文作成中) 一方、(+)-bakuchiol と相互作用する標的分子の同定を目的として、側鎖の末端部に足場となるカルボキシル基を導入し、ピオチンをポリエチレングリコールリンカーで繋いだアミン誘導体と縮合させて、アビジン親和性分子プローブを調製した。現在、これを用いて本学薬学部生化学研究室にて親和性タンパクの単離/同定が行われた結果、3種の親和性タンパク質が同定された。(論文作成中) さらに、(+)-bakuchiol の天然類縁化合物である cyclobakuchiol A-C および人工類縁化合物 cyclobakuchiol D を(+)-bakuchiol から誘導することに成功し、その抗インフルエンザ活性を調べたところ、cyclobakuchiol A-C について(+)-bakuchiol と遜色ない活性が示される一方、cyclobakuchiol D は若干活性が低下することがわかった。このことから、(+)-bakuchiol が標的分子と結合する際、折り畳まれたコンホメーションをとり、隣接して突き出した2つの置換基の角度が結合強度に影響を与えることが示唆された。ネオビブサニン A, B の合成に関しては、キラルオキサゾリジノンを不斉補助基として用いる α , β -不飽和カルボン酸誘導体への不斉 1,4-付加反応による立体選択的テトラアルキルキラル4級炭素の構築において、アリル単位を導入することに成功し、シクロヘキセン誘導体に誘導することで、結晶化させることに成功し、その X 線結晶構造解析によって絶対配置を決定することもできた。(論文作成中)

成果の概要と自己評価: 概要: 当初どのような生物活性が備わっているのか未知であった(+)-bakuchiol の効率的合成法を自身で開発した不斉 1,4-付加反応/アルドール反応を応用することで単工程かつキラルに合成することができた。これにより得られた(+/-)-bakuchiol の生物活性について種々検討したところ、天然型である(+)-bakuchiol のみが抗インフルエンザ活性を示すことが見出された。また、既存の抗インフルエンザ薬とは全く作用機構が異なることも示唆され、耐性株出現に備えた新薬開発のためのリードとして期待できることがわかった。その後、(+)-bakuchiol と相互作用する標的分子が特定され、分子プローブを用いた標的分子の単離を試みている。自己評価: 自身で開発した方法により他に比べて圧倒的に単工程かつキラルに(+)-bakuchiol を合成することができた点でオリジナリティーが高い研究である。また、本学生化学研究室と共同研究することにより、これまで知られていなかった(+)-bakuchiol の抗インフルエンザ活性を見出すことができ、さらにその構造活性-相関に関する知見を広げることで、新規抗インフルエンザ薬の開発につながる基盤をより固めることができた。研究の性質上学術雑誌への投稿は少ないが、大きく発展する可能性のある研究ができており、また、進行中である。良い。

今後の課題: 上記方法論を発展させ、より幅広いテトラアルキル4級不斉炭素を含む化合物の合成法としての有用性を高める。また、(+)-bakuchiol の抗インフルエンザ活性のメカニズムを詳細に調べ、医薬品開発への展開を図る。一方、現在、合成に取り組んでいる monascustin の合成を達成し、その神経系に対する生物活性について調べ、認知症治療薬や学習サプリメントなどの開発を目指す。

内部・外部との共同研究: ・(+)-bakuchiol および誘導体の合成および抗インフルエンザ活性に関する研究 (本学薬学部生化学研究室)、・bakuchiol の抗インフルエンザ活性機構の解明を目指した分子プローブの作成および bakuchiol 親和性タンパクの同定 (本学薬学部生化学研究室)

生物活性天然物の生合成経路解析とその高度利用による大量生産および機能性物質の創製 (兼目)

研究の達成目標、その意義・背景: 14-3-3 タンパク質制御物質の探索研究: ジテルペン配糖体のコチレニン/フシコクシン (CN/FC) 類は、真核生物に普遍的に存在する 14-3-3 タンパク類と様々なシグナル伝達系タンパクとの会合状態 (PPI) を正または負に制御することで、植物においては植物ホルモンである ABA の作用 (種子の休眠維持や気孔の開閉調節) と拮抗するような活性を示し、動物細胞においては、分化誘導活性やアポトーシス誘導の増強活性等を示すことが知られている。このように近年、14-3-3 タンパク類が生命現象の様々なステージで重要な役割を持つことが示唆されているが、その詳細は依然として未解明の部分が多く残されており、14-3-3PPI を制御できる CN/FC のようなモジュレーター存在が注目されている。本研究では様々なシグナル伝達に関わるタンパクと 14-3-3 タンパクとの会合を制御し得る多様かつ新たなモジュレーター低分子種を得る目的で、スクリ

ーニングを行っている。**サルーシン生合成酵素遺伝子の探索**：海産藻類共生細菌が生産するサルーシンは海産藻類の成長・分化を促進する作用があり、サルーシン生合成を司る酵素遺伝子群を導入した大腸菌などを用いた合成生物学的手法によるサルーシン大量生産や共生細菌自体の改変によって、サルーシン生産性や藻類種苗生産性における大きなコストの削減となる。そこで、本研究ではサルーシン生合成を司るすべての酵素遺伝子群の探索を目的とする。

目標達成状況および成果の概要と自己評価：14-3-3 タンパク質制御物質の探索研究：コチレニン/フシコクシン類と同様の活性を簡便に検出することのできるレタス種子休眠打破試験による 14-3-3 タンパク質制御物質の探索を行い、*Dictyochoaeta* 属および *Cladosporium* 属真菌類から活性化合物及び類縁体の構造を明らかにすることができた。活性物質 3 種は Cleistanthane 骨格を有する新規ジテルペノイドであることが明らかとなった。さらに、活性物質として Cassan 型ジテルペノイドで既知化合物の Hawaiiinolide B と Cleistanthane 型ジテルペノイドの Hawaiiinolide C の 2 種を得ることができた。発芽阻害活性については、5 種の Aromadenndrane 型の類縁化合物を得ることができた。また、14 員環のマクロライド構造を持ち、抗菌、抗真菌、抗マラリア作用及び Hsp90 阻害作用を有することが知られている Radicicol は、発芽阻害活性物質として単離することができた。また、レゾルシノール類縁体の既知 α -acetylrocinol 及び新規化合物を見出すことができた。レゾルシノール類縁体において、植物病原真菌の病徴発現物質としての報告はあるが、種子休眠打破活性については初めての報告である。**サルーシン生合成酵素遺伝子の探索**：生産培地成分の検討および抗生物質耐性による生産性向上変異株の取得を行い、従来と比較して 600 倍のサルーシン生産量の向上が認められた。得られた生産性向上変異株について次世代シーケンサーによる DNA シーケンスを用いた SNP・indel 解析を行ったところ、S12 リボゾームタンパクなど共通の変異部位を特定に成功した。この変異部位は、他の細菌において二次代謝産物の高生産性を示す抗生物質耐性株の変異部位と共通していた。一方、サルーシン生合成に直接関与する酵素遺伝子等に変異は見られなかった。また、mRNA シーケンスを用いた遺伝子発現量解析を行ったところ、野生株と比較して高生産株で特異的に発現量が上昇している遺伝子を特定することができた。

今後の課題：14-3-3 タンパク質制御物質の探索研究：本年度に得られた Cleistanthane 骨格を有する新規ジテルペノイド 3 種、Cassan 型既知ジテルペノイド 2 種、5 種の Aromadenndrane 型セスキテルペノイド、14 員環のマクロライド Radicicol はコチレニン/フシコクシンを凌駕するレタス種子休眠打破活性を示すものもあったことから、動物細胞に対する活性も検討する。**サルーシン生合成酵素遺伝子の探索**：サルーシン高生産性を示す抗生物質耐性株のゲノム遺伝子および発現遺伝子のシーケンスデータを追加して、高生産性責任遺伝子および生合成酵素遺伝子群の特定を進めると共に、得られたサルーシン生合成関連遺伝子について機能解析を進める。また、大量培養抽出時における条件検討を行いサルーシンの回収率の向上を図る。

外部資金導入実績：14-3-3 タンパク質制御物質の探索研究：・平成 24-25 年度 日本学術振興会科学研究費補助金 挑戦的萌芽研究、「フシコプラジン類生合成に関する網羅的遺伝子解析と効率的物質生産システムの確立」、研究代表：兼目裕充、課題番号 24651247、・平成 26-28 年度 日本学術振興会科学研究費補助金 基盤研究 C、「真菌における分生子形成誘導ジテルペノイドの生合成解析と受容体探索」、研究代表：兼目裕充、課題番号 26350965 **サルーシン生合成酵素遺伝子の探索**：・平成 31-33 年度 日本学術振興会科学研究費補助金 基盤研究 C、「海産藻類共生細菌における藻類分化誘導因子の生合成機構解明と生産系の再構築」研究代表：兼目裕充、課題番号 19K05724

内部・外部との共同研究：14-3-3 タンパク質制御物質の探索研究：本学薬学部薬物治療学研究室（角大悟教授）

外部誌上発表 (2018-2022 年)

[原著論文]

2022

1. Development of blade cells and rhizoid cells aseptically isolated from the multicellular leaf seaweed *Gayralia oxysperma*. Y. Kinoshita, Y. Sato, T. Sakurai, T. Yamasaki, H. Yamamoto, M. Hiraoka, *Cytologia*, 87, 1-6 (2022).
2. Utilization of phosphonic acid compounds by marine bacteria of the genera *Phaeobacter*, *Ruegeria*, and *Thalassospira* (α -Proteobacteria). S. Urata, N. Yamasaki, H. Yamamoto, N. Nishiwaki, Y. Hongo, M. Acachi, H. Yamaguchi, *FEMS Microb. Lett.*, 369, fnac065 (2022).

2021

1. Asakawa, Y., Ludwiczuk, A., Novakovic, D. Bukvicki, D., A. K. Yongabi, A. K. Bis-bibenzylyls and terpenoids in 33 genera of the Marchantiophyta (Liverworts), Structures, Synthesis, and Bioactivity, *J. Nat. Prod.* **86**, np-2021-003027R1, 1-35 (2021).
2. Novakovic, M., Ludwiczuk, A., Bukvicki, D., Asakawa, Y. Phytochemicals from bryophytes, structures and Biological activity, *J. Serb. Chem. Soc.* **86** (12), 1139-1175 (2021).
3. Bukvicki, D., Kovtonyuk NK, Legin A AA, Kpeppler BK, Brecker L, Asakawa, Y., Vetschera KV.(2021) Hunting for bis-bibenzylyls in

- Primula veris subsp. macrocalyx (Bunge) Liidi: Organ specific accumulation and cytotoxic activity. *Phytochemistry Letters* 44, 90-97 (2021).
- Bukvicki, D., Novakovic, M., Ilic-Tomic, T., Nikodinovic-Runic, J., Nina Todorovic, N., Veljic, M., Asakawa, Y. Biotransformation of Perrottetin F by *Aspergillus niger*: New Bioactive Secondary Metabolite. *Records of Natural Products*, 15 (4) 281-292, (2021)
 - Chemical Diversity of Liverworts from *Frullania* genus. Ludwiczuk, A., Asakawa, Y. *Nat. Prod. Commun.* 16(2) 1-15 (2021).
 - A Concise Total Synthesis of Dehydroantofine and The antimalarial Activity against Chloroquine-Resistance *P. falciparum*. N. Yamasaki, I. Iwasaki, K. Sakumi, R. Hokari, A. Ishiyama, M. Iwatsuki, M. Nakahara, S. Higashibayashi, T. Sugai, H. Imagawa, M. Kubo, Y. Fukuyama, S. Ōmura, H. Yamamoto, *Chem. Eur. J.*, 27, 5555-5563 (2021).
 - Total synthesis of (±)-spirotenuipesine A, a promoter of neurotrophic factor secretion from glial cells. T. Yanagimoto, S. Yamada, Y. Kasai, H. Yamamoto, M. Kubo, Y. Fukuyama, H. Imagawa, *Tetrahedron Lett.* 64, 152723 (2021).
 - Organic synthesis and anti-influenza A virus activity of cyclobakuchiols A, B, C, and D. Masaki Shoji, Tomoyuki Esumi, Narue Tanaka, Misa Takeuchi, Saki Yamaji, Mihiro Watanabe, Etsuhisa Takahashi, Hiroshi Kido, Masayuki Yamamoto, Takashi Kuzuhara, *PLoS ONE*, 16(3): e0248960 (2021).

2020

- The characteristic smell emitted from two scale insects, *Ceroplastes japonicas* and *Ceroplastes rubens*. Sakurai, K., Tomiyama, K., Yaguchi, Y., Asakawa, Y. *Biosci. Biochem. Biochem.* 84, 1541-1545 (2020)
- Characteristic odor of the Japanese Liverwort *Leptolejeunea elliptica*. Sakurai, K., Tomiyama, K., Yaguchi, Y., Asakawa, Y. *J. Oleo. Sci.* 69(7), 767-770 (2020)
- Chemo- and biocatalytic esterification of marchantin A and cytotoxic activity of ester derivatives. Novakovic, M., Simic, S., Koracak, L., Zlatovic M., Ilic-Tomic, T., Asakawa, Y., Nikodinovic-Runic, J., Opsenica, I. *Fitoterapia*, 142, doi.org/10.016/j.fitote.2020.104520.
- Volatile components of *Reboulia hemisphaerica* collected in New Caledonia. Metoyer, B., Lebouvier, N., Benatrehina, A., Rakotondreibe, L., Thouvenot, L., Asakawa, Y., Rarivelomanana, P., Nour, M. *Phytochemistry*, 2021, in press.
- 蘇苔類の香りおよび呈味成分：香粧品、食品および医薬品への応用 (1) 浅川義範, *Aroma Research*, 21 (1), 2020: pp. 68-74.
- 蘇苔類の香りおよび呈味成分：香粧品、食品および医薬品への応用 (2) 浅川義範, *Aroma Research*, 21 (2), 2020: pp. 157-161.
- 蘇苔類の香りおよび呈味成分：香粧品、食品および医薬品への応用 (3) 浅川義範, *Aroma Research*, 21 (3), 2020: pp. 266-270.
- HS-SPME GC/ MS analysis of 3 Lamiaceae plants: *Ajuga iva* (L.) Schreb., *Salvia verbenaca* L. and *Thymus algeriensis* Boiss. & Reut. Khemkham, A., Belhadj, S., Meddour, R., Kenmoku, H., Aissaoui, R., Gourine, N., Yousfi, M., Hakem, A., Asakawa, Y. *J. Fundam. Appl. Sci.*, 12(2), 700-711 (2020)
- Sulfated vizantin causes the detachment of biofilms composed mainly of the genus *Streptococcus* without affecting bacterial growth and viability. T. Hasegawa, S. Takenaka, M. Oda, H. Domon, T. Ohsumi, N. Hayashi, Y. Okamoto, H. Yamamoto, H. Ohshima, Y. Terao, Y. Noiri, *BMC Microbiology*. 20, 361 (2020).
- Design and synthesis of dual active neovibsanin derivatives based on a chemical structure merging method. T. Yanagimoto, S. Kishimoto, Y. Kasai, N. Matsui, M. Kubo, H. Yamamoto, Y. Fukuyama, H. Imagawa, *Bioorg. Med. Chem. Lett.* 30, 127497 (2020).
- Sulfated Vizantin Inhibits Bacterial Adhesion of *Streptococcus mutans* –Evaluation of the Surface Property and Expression Analysis of Adherence-associated Genes–, S. Takenaka, T. Hasegawa, M. Oda, H. Yamamoto, T. Naksagoon, R. Nagata, Y. Suzuki, R. Osumi, Y. Noiri, *Jpn J. Conserv. Dent.* 63, 173-180 (2020).
- Sulfated vizantin inhibits biofilm maturation by *Streptococcus mutans*. M. Oda, M. Kurosawa, H. Yamamoto, H. Domon, S. Takenaka, T. Ohsumi, T. Maekawa, N. Yamasaki, Y. Furue, Y. Terao, *Microbiol. Immunol.*, 64, 493-501 (2020).
- A Synthetic Protocol for (–)-Ketorolac; Development of Asymmetric Gold(I)-Catalyzed Cyclization of Allyl Alcohol with Pyrrole Ring Core. I. Sasaki, N. Yamasaki, Y. Kasai, H. Imagawa, H. Yamamoto, *Tetrahedron Lett.* 61, 151564 (2020).
- Anti-biofilm property of sulfated vizantin against *Streptococcus mutans* - Influence of sucrose included in growth media and expression analysis of genes related to biofilm formation. S. Takenaka, T. Hasegawa, M. Oda, N. Takahashi, T. Isono, N. Ohkura, H. Yamamoto, K. Tabeta, Y. Noiri, *Jpn. J. Conserv. Dent.* 63, 61-72 (2020).

2019

- Chemotaxonomy and cytotoxicity of the liverwort *Porella viridissima*. Metoyer, B., Lebouvier, N., Hnawia, E., Thouvenot, L., Wnag, F., Rakotondraibe, L. H., Raharivelomanana, P., Asakawa, Y., Nour, M., *Nat. Prod. Res.*, doi: 10.1080/14786419.2019.1655022.
- Hammami, S., Elshamy, A. I., Mokni, R. E., Snene, A., Iseki, K., Dhaouadi, H., Okamoto, Y., Duenaga, M., Noji, M., Umeyama, A., Asakawa, Y. (2019) Chemical constituents of the aerial parts of *Daucus carota* subsp. *hispidus* growing in Tunisia. *Nat. Prod. Commun.*

1-6.

3. Bryophytes as a source of bioactive volatile terpenoids-review. Ludwiczuk, A., Asakawa, Y. *Food Chem. Toxicol.* 132, 110649 (2019); <http://doi.org/10.1016/j.fct.2019.110649>.
4. Diterpenoids from the Argentine and Malaysian liverworts *Anastrophyllum* and *Jungermannia* species. Nagashima, F., Asakawa, Y. *Nat. Prod. Commun.* 14(12), 1-8 (2019).
5. Evaluation of anti-melanoma and tryptophanase inhibitory properties of marchantin A, a natural macrocyclic bisbibenzyl isolated from *Marchantia* species. G.-Beben, K., Osila, P., Asakawa, Y., Antosiewicz, Glowniak, Ludwiczuk. A. *Phytochem. Lett.* 31, 192-195 (2019).
6. Cytotoxic activity of riccardin and perrottetin derivatives from the liverwort *Lunularia cruciata*. Novakovic, M., Bukvicki, D., Andjelkovic, B., Tomic, T. I., Veljic M., Tesevic Vele, Asakawa, Y. *J. Nat. Prod.* 82, 694-701 (2019).

2018

1. Chemical constituents of bryophytes: Structures and biological activity. Asakawa, Y., Ludwiczuk, A. *J. Nat. Prod.* 81, 641-660 (2018), doi:10.1021/acs.jnatprod6b01046.
2. Microbial transformation of *Calamintha glandulosa* essential oil by *Aspergillus niger*. Novakovic, M., Bukvicki, D., Vajs V., Tesevic, V., Milosavljevic, S., Martin, P, Asakawa, Y. *Nat. Prod. Commun.* 13 (4), 479-482 (2018).
3. An aromatic farnesyltransferase functions in biosynthesis of the anti-HIV meroterpenoid daurichromenic acid., Saekia, H., Hara, R., Takahashi, H., Iijima, M., Munakata, R., Kenmoku, H., Kazuma, F., Sekihara, A. Yasuno, Y. , Shinada, T., Ueda, D., Nishie, T., Satoe, T., Asakawa, Y., Kurosakia, F., Yazaki, K., Futoshi Taura, F., *Plant Physiol.*, 178 (2), 535-551 (2018).
4. Volatile components of some selected Turkish liverworts. Asakawa, Y., Baser, K. H. C., Erol, B., Reub, S. V., Konig, W. A., Ozenoglu, H., Gokler, I., *Nat. Prod. Commun.* 13, 899-902 (2018)
5. Biotransformation of bicyclic sesqui- and diterpene 1,2-dials and their derivatives by the fungus *Aspergillus niger*. Asakawa, Y., Sekita, M., Hashimoto, T., *Nat. Prod. Commun.* 13 (8), 923-932 (2018).
6. MAO-A inhibitory potential of terpene constituents from ginger rhizomes-Bioactivity guided fractionation. Koch, K. W., Koch, W., Czernicka, L., Glowniak, K., Asakawa, Y., Umeyama, A., Marzec, Z., Kuzuhara, T. *Molecules*, 23 (6), 1301-1312 (2018).
7. Chemotypes and biomarkers of seven species of New Caledonian Liverworts from the Bazzanioideae Subfamily. Metoyer, B., Nicolas Lebouvier, N., Edouard Hnawia, E., Herbette, G., Thouvenot, L., Asakawa, Y., Nour, M., Raharivelomanana, P., *Molecules*, 23(6) 1353-1380 (2018).
8. Characteristic Scent from the Tahitian Liverwort, *Cyathodium foetidissimum*. Sakurai, K., Tomiyama, K., Kawakami, Y., Yaguchi, Y., Asakawa, Y. *J. Oleo Sci.* 67, 1265-1269 (2018).

[著書・訳書]

1. Phytochemicals from bryophytes: Application to cosmetics, foods and Medicines. Asakawa, Y. (2022) Springer Verlag, London. P. 1-764. (印刷中)
2. 『クエスチョン・バンク薬剤師』メディックメディア出版, 分著 : 山本博文 (2022)
3. Dietary Monoterpenoids; In Handbook of Dietary of Phytochemicals (Xiao J., Sarker S.D., Asakawa Y. eds.), Asakawa Y. Springer, Singapore pp. 1-109, (2021)
4. Dietary Diterpenoids; in Handbook of Dietarry Phytochemicals (Xiao J., Sarker S.D., Asakawa Y. eds.), Asakawa Y. and Kenmoku H., Springer, Shingapore. pp. 1-203, (2021)
5. A novel class of plant Type III polyketide synthase involved in orsellinic acid biosynthesis from *Rhododendron dauricum*. In: Prime Archives in Plant Sciences: 2nd Edition., Taura F., Iijima M., Yamanaka E., Takahashi H., Kenmoku H., Saeki H., Morimoto S., Asakawa Y., Kurosaki F., Morita H. Hyderabad, India: Vide Leaf, (2020)
6. Essential Oils and Volatiles in Bryophytes: In Handbook of Essential Oils (Baser, H.C., Buchbauer, G. eds.) Anieczka Ludwiczuk, Yoshinori Asakawa, CRC, Boca Raton, Florida. pp. 581-612, (2020)
7. Biotransformation of Monoterpenoids by Microorganisms, Insects, and Mammals: In Handbook of Essential Oils (Baser, H.C., Buchbauer, G. eds.), Yoshiaki Noma, Yoshinori Asakawa, CRC, Boca Raton, Florida. pp. 613-767, (2020)

8. Biotransformation of Sesquiterpenoids, Ionones, Damascones, Adamantanes, and Aromatic Compounds by Green Algae, Fungi, and Mammals (Baser, H.C., Buchbauer, G. eds.), Yoshinori Asakawa and Yoshiaki Noma, CRC, Boca Raton, Florida. pp. 769-871, (2020)
9. NEW パワーブック物理薬剤学・製剤学 (第3版) 廣川書店, 分著:金尾義治, 安芸初美, 柴田信人, 飯村菜穂子, 山本博文, 平山文俊, 富田久夫, 吉川広之, 山下親正, 中島孝則, 櫻井栄一, 田中哲郎

[邦文総説・解説等]

1. ヒビミドロ目に対する葉状体形成促進因子サルーシンの効果, 特集号『日本の海藻研究を俯瞰する～多岐に渡る海藻研究の現状～』山本博文, 日本応用藻類学会誌 (2022)
2. (解説) ヒトエグサ養殖におけるサルーシンの活用, 山本博文, 日本海水学会誌「西日本の海水科学研究(10)」, 75 (1) pp19-25 (2021).
3. (寄稿) 薬学的観点からの地域産業活性化構想～あおさのり養殖を通じて～, 山本博文, 徳島県議議会調査レポート, 47, pp10-16 (2020).
4. “十字路” 塩メタセシス反応, 山本博文, 有機合成化学協会誌, 77, p1029, (2019).
5. 海藻養殖における海水の不思議: 藻類成長因子の機能とその応用, 山本博文, 山崎直人, 葛西祐介, 今川洋, 日本海水学会誌, 73 (3), p158, (2019).

口頭発表・学会発表 (2022 年)

[学会発表]

1. 蔵屋英介, 當山瑛子, 浅川義範, 徳島県に生育する月桃(*Alpinia zerumbat*)の香気特性の解析, 第66回香料テルペン: 精油化学に関する討論会, 沖縄, 2022年11月5日-7日. 講演要旨 p4-6.
2. 深田峻介, 川野 仁, 野中拓渡, 佐藤光将, 石上慎之甫, 石井貴広, 浅川義範, 鎌田 昂, 第66回香料テルペン: 精油化学に関する討論会, 沖縄, 2022年11月5日-7日, 講演要旨 p103-105.
3. Asakawa, Y., Kenmoku, H., Esumi, T. Yamamoto, H., Heterocyclic diterpenoids from liverworts: distribution, structures and biological activity. 66th Symposium on Chemistry of terpenes, essential oils and aromatics of Japan. November 5-7, 2022. Abstract book. p. 392-394.
4. あおさのり高温耐性株の選定と通年陸上養殖, 山崎直人, 山本博文, 第7回徳島マリンサイエンスシンポジウム, 2022年10月(徳島)
5. Ludwiczuk, A, Asakawa, Y., Chemical diversity of liverworts. 52nd International Symposium on Essential Oils (ISEO), September 4-7, 2024, Wreslaw, Poland.
6. コルクタケにおけるオレアナン型トリテルペン類の産生に関する検討, 米山達朗, 奥谷麻衣, 兼目裕充, 野路征昭, 日本生薬学会第68年会(於: 松山), 2022年9月
7. アギ由来 O-プレニル基転移酵素に関する研究, 西垣菜緒, 棚谷綾介, 兼目裕充, 浅川義範, 田浦太志, 日本生薬学会第68年会(於: 松山), 2022年9月
8. ヒビミドロ目に対する葉状体形成促進因子サルーシンの効果, 招待講演: 山本博文, 日本応用藻類学会第20回記念大会シンポジウム2022年9月(仙台)
9. 硫酸化ビザンチンの効率的合成とその金属キレート複合体が及ぼす影響, 浅野優惟, 山崎直人, 兼目裕充, 江角朋之, 浅川義範, 高橋宏暢, 山本博文, 日本薬学会第142年会, 2022年3月(web)
10. 緑藻類マキヒトエ仮根に対する蛍光標識型サルーシンの集積現象, 高橋桃香, 山崎直人, 大城彩里, 兼目裕充, 江角朋之, 浅川義範, 山本博文, 日本薬学会第142年会, 2022年3月(web)
11. クラドスポリウムより単離されたコチレニン A による急性前骨髄球性白血病細胞の分化誘導能の解析, 数藤理紗, 外山晴菜, 市川海, 舩津圭史, 椎野友晶, 浅川義範, 兼目裕充, 角大悟, 日本薬学会第142年会, 2022年3月(web)
12. コルクタケにおけるオキシドスクアレン環化酵素の機能解析と β -amyrin の産生, 奥谷麻衣, 米山達朗, 兼目裕充, 野路征昭, 日本薬学会第142年会, 2022年3月(web)

[受賞:受章] 国際賞 (浅川)

- 1983 1st Hedwig Medal (International Association of Bryologists's Award)
 1997 International Phytochemistry Prize and Certificate (Elsevier)

- 2004 International Symposium on Essential Oil (ISEO) Award
- 2005 Tucuman University Award (Argentina)
- 2009 Jack Cannon Gold Medal Award (Malaysian Natural Product Society)
- 2011 Medical University of Lublin Gold Medal (Poland)
- 2012 Doctor Honoris Causa (Medical University of Lublin, Poland)
- 2012 Honorary Professor (Amity University, India)
- 2012 Fellow (FNSE): The National Society of Ethnopharmacology, India
- 2013 Polish Pharmacy Embassy Certificate
- 2014 Gusi International Peace Prize (Gusi International Peace Prize Foundation)
- 2018 Honorary Member (Turkish Academy of Science)
- 2019 Gerald Blunden Award (Natural Product Communications Sage, USA)
- 2019 Poster Award (International Symposium on Essential Oils (Vienna, Austria))
- 2021 International Symposium on Phytochemicals in Medicine and Food.
Contribution Prize (2021). Sept. 3rd 2021, (Nanchang, China).
- 2021 International Symposium on Mediterranean Medicinal and Aromatic Plants
Contribution Award (2021). November 20th, 2021, (Ismir, Turkey).

国内賞 (浅川)

- 1997 Tokushima News Paper Award (Science)(徳島新聞賞 : 科学部門)
- 1984 Matsuura Award, Hiroshima University (Department of Chemistry)
- 1998 Matsuura Award, Hiroshima University (Department of Chemistry)
- 2005 Matsuura Award, Hiroshima University (Department of Chemistry)
- 2011 Japanese Society of Pharmacognosy Award (日本生薬学会賞)Award

特許

1. 中川知己、桜井和俊、川上幸宏、浅川義範。(2014)「苔類のペリラルデヒドの製造」申請中
2. 藤澤雅樹、原田尚志、三沢典彦、兼目裕充 (2014)「新規セスキテルペン合成酵素遺伝子及びそれを利用したセスキテルペンの製造方法」特許第5457159
3. 最上知子、井上和秀、早川堯夫、浅川義範、橋本敏弘 (2012)「RAR活性化を起こす天然化合物」特許第4904498.
4. 井上和秀、最上知子、早川堯夫、浅川義範、橋本敏弘、為広紀正 (2012)「LXR α 受容体特異的部分アゴニスト」特許第5028594.
5. 最上知子、井上和秀、早川堯夫、浅川義範、橋本敏弘 (2011)「FXR活性化を介したコレステロールホメオスタシス関連遺伝子転写活性調節剤」特許第4825977
6. 森田博史、浅川義範、橋本敏弘ら、(2010)「糖尿病および肥満症の治療におけるSGLT阻害剤」特開 2010-090086
7. 西沢麦夫、今川 洋、山本博文、朝井洋明、固相化触媒。特開2009-148720.
8. 西沢麦夫、今川 洋、山本博文、小田真隆、櫻井純、トレハロース化合物、その製造方法、及び該化合物を含有する医薬。特願2008-556127、特許番号WO2010050178
9. 野間義明、浅川義範、橋本敏弘 (2006)「*Penicilliumclerotiorum*を用いるPestalotinの製造方法」特開2006-246756
10. 西沢麦夫、今川 洋、山本博文、トレハロース化合物、その製造方法、及び該化合物を含有する免疫賦活剤。特願 2007-21227、国際出願番号 PCT/JP2008/053519
11. 佐藤陽治、浅川義範、橋本敏弘、吉田ひろみ、大野泰雄、上和秀 (2006)「アルケニルサリチル酸誘導体を含む脂肪細胞分化調節剤」特開WO 2006-090616
12. 西沢麦夫、今川 洋、山本博文、トレハロース化合物、その製造方法、及び該化合物を含有する医薬。特願2006-085245、特許番号WO 2007111214
13. 川西徹、鈴木琢雄、最上知子、井上和秀、早川堯夫、浅川義範、橋本敏弘 (2005)「FXR活性化を介したコレステロールホメオスタシス関連遺伝子転写活性調節剤」特開2005-281155
14. 浅川義範、クワン・ダン・ノック、橋本敏弘 (2005)「クロコブタケから単離される3-ヒドロキシ酪酸」特開2003-303836
15. 川西 徹、鈴木琢雄、最上知子、井上和秀、早川堯夫、浅川義範、橋本敏弘 (2005)「RAR活性化を起こす天然化合物」特徳島文理大学 薬学部 年報

開WO 2005-092322

16. 井上和秀、最上知子、浅川義範、橋本敏弘、為広紀正 (2005) 「LXR受容体特異的部分アゴニスト」特開WO 2005-092323
17. 川西 徹、鈴木琢雄、最上知子、井上和秀、早川堯夫、浅川義範、橋本敏弘 (2005) 「FXR活性化物質」特開WO 2005-092328
18. 川西 徹、鈴木琢雄、最上知子、井上和秀、早川堯夫、浅川義範、橋本敏弘 (2005) 「FXR活性化を介したコレステロールホメオスタシス関連遺伝子転写活性調節剤」特開WO 2005-097097

社会貢献

1. 徳島市国際交流協会フランス語講師 (浅川, 1988-)
2. マレーシア国立大学教授選考委員 (浅川, 1996-)
3. マラヤ大学教授選考委員 (浅川, 1996-)
4. パキスタン、カラチ大学教授選考委員 (浅川, 2007-)
5. 香料・テルペン・精油化学に関する討論会幹事 (浅川, 1977-)
6. 香料・テルペン・精油化学に関する討論会代表幹事 (浅川, 2015-)
7. 国際精油シンポジウム(ISEO)常任理事 (浅川,) (浅川, 1994-)
8. アジア植物化学協会会長 (浅川, 2007-)
9. 金沢工業大学客員教授 (浅川, 2005-)
10. アミテイ大学名誉教授(インド) (浅川, 2012-)
11. ルブリン医科大学名誉博士(Dr. Honoris Causa) (浅川, 2012-)
12. インド国際伝統薬理学協会フェロー(インド) (浅川, 2012-)
13. 日本蘇苔学会名誉会員(浅川, 2015-)
14. 国際シンポジウム：天然物の未来 2016 徳島開催 (組織委員長浅川)：2016年(平成28年)9月1-4日
15. 生理活性をあまり意図しない自由な天然物合成勉強会組織委員 (山本, 2009-)
16. 有機「ものづくり」化学研究会組織委員 (山本, 2010-)
17. 徳島県薬物乱用防止指導員 (山本, 2016-2019)
18. 徳島県危険ドラッグ規制強化のあり方検討委員会委員 (山本, 2017)
19. 新とくしま水産創生ビジョン検討委員会委員 (山本, 2018-2020, 2021-)
20. 文部科学省科学技術・学術政策研究所専門調査員 (山本, 2020-)

〔国際雑誌編集委員〕

1. Phytochemistry 理事 (浅川, 1987-)
2. Flavour and Fragrance Journal 理事 (浅川, 1993-)
3. Planta Medica 理事 (浅川, 1994-)
4. Planta Medica 名誉理事 (浅川, 2015-)
5. Current Contents of Phytochemistry 理事 (浅川, 1994-)
6. Recent Research Developments in Phytochemistry 理事 (浅川, 1994-)
7. Malaysian Journal of Sciences 国際理事 (浅川, 1994-)
8. Fitoterapia 理事 (浅川, 1998-)
9. Phytomedicine 理事 (浅川, 2002-)
10. Spectroscopy 理事 (浅川, 2003-)
11. Polish Medicinal Plants 理事 (浅川, 2004-)
12. Natural Product Research 理事 (浅川, 2005-)
13. Asian Coordinating Group for Chemistry 理事 (浅川, 2005-)
14. Medicinal and Aromatic Plants Abstracts 理事 (浅川, 2005-)
15. Arkivoc 理事 (浅川, 2006-)
16. Natural Product Communications 理事 (浅川, 2006-)
17. Phytochemistry Letters 理事 (浅川, 2006-)
18. Current Chemical Biology 理事 (浅川, 2006-)
19. 蘇苔研究編集委員 (浅川, 2006-)

20. Scientia Pharmaceutica (Austria) 理事 (浅川, 2011-)
21. Journal of Traditional & Complementary Medicine (JTCM) 理事 (浅川, 2011-)
22. Botanica Lithuanica 理事 (浅川, 2011-)
23. World Journal of Traditional Chinese Medicines 理事 (浅川, 2014-)
24. Arabian Journal of Medicinal and Aromatic Plants 理事 (浅川, 2014)
25. Botanica Serbica (浅川, 2019-)

[特別研究員受入]

Miss. Aicha Khemkham (アルジェリア、ジェルファ大学生物学部・自然生命科学科) 令和元年4月3日—5月1日
 Dr. Soaussen Hammami (チュニジア、モナスチール大学有機化学部講師) 令和元年7月15日—8月31日
 Dr. Danka Bukvicki (セルビア、ベルグラード大学生物学部) 平成29年2月15日—4月12日
 Dr. Jorge Cubertino Santoni (チリ、ポンチフィシアカトリック大学化学科) 平成29年3月26日—4月18日
 Dr. Soassen Hammami (チュニジア、モナスチール大学有機化学部講師) 平成29年6月24日—9月7日
 Ms. Bouazzi Sihem (チュニジア、モナスチール大学有機化学部博士後期課程学生) 平成29年6月24日—9月7日
 Prof. Dr. Goeffrey A. Cordell (アメリカ、イリノイ大学元薬学部長) 平成29年8月30日—10月1日
 Dr. Benjamin Metoyer (フランス、ニューカレドニア大学天然物研究所) 平成29年12月1日—2月28日

管理・運営に係ること

浅川：生薬研究所長

山本：安全対策委員長，教務副委員長，薬学研究委員，総務委員，中期計画・アセスメント委員，自己点検・評価委員，全学研究委員会委員

江角：ファルマシア委員，有機溶剤作業主任者，特定化学物質及び四アルキル鉛等作業主任者

兼目：OSCE 実施委員，OSCE・SP 養成委員，遺伝子組換え実験安全委員，入試処理委員，入試広報委員，植物園運営委員，入試大阪試験場責任者，教務委員，編入入試委員

その他、新聞報道等

[外部獲得資金等] (平成30年-令和4年)

1. 平成31-令和3年度 日本学術振興会科学研究費補助金 基盤研究C, 「海産藻類共生細菌における藻類分化誘導因子の生合成機構解明と生産系の再構築」研究代表：兼目裕充，課題番号19K05724
2. 平成29年度文部科学省私立大学研究分ブレンディング事業(Aタイプ)，研究担当：山本博文，平成29年度～令和元年度，藻類成長因子を用いた海藻栽培技術イノベーション
3. 大塚化学株式会社研究開発本部総合研究所助成金，研究代表：山本博文，平成29年12月～現在，ビザンチン誘導体の血管新生抑制作用に関する研究
4. 日本学術振興会科学研究費補助金(基盤研究(C))，研究代表：山本博文，平成30年度～32年度(令和2年度) 革新的な海藻養殖を可能にする藻類成長因子サルーシンのケミカルバイオロジー研究
5. 日本学術振興会科学研究費補助金(基盤研究(C))，研究代表：山本博文，令和3年度～5年度 大型藻類生活環をコントロールする分化誘導低分子の最適構造および関連遺伝子の解析
6. 大塚化学株式会社研究開発本部総合研究所助成，研究代表：山本博文，令和3年度～4年度，ペプチド合成用基剤の開発
7. 大塚化学株式会社研究開発本部総合研究所助成，研究代表：山本博文，令和4年度～現在，ペプチド等を修飾可能な可溶性タグ開発

[受賞]

1. 浅川義範：トルコ学士院(科学)名誉会員 2018年12月3日
 2. 浅川義範：GUSI 国際平和賞、2014年11月24-27日フィリピン、マニラ市
 3. 浅川義範：ポーランド薬学大使表彰、2014年5月27日
 4. 浅川義範：ポーランド、ルブリン医科大学 Doctor Honoris Causa 受章：2012年5月7日
- 徳島文理大学 薬学部 年報

5. 浅川義範：インド、アミテイ大学 (Honorary Professor) 2012年11月15日
6. 浅川義範：インド、インド国際伝承薬理学協会フェロー受章 2012年11月15日

[新聞記載]

1. 山本博文：四国新聞，共同通信 他「海藻二毛作養殖に成功：徳島2大学とベンチャー」令和4年8月12日
2. 山本博文：読売新聞「海藻養殖「二毛作」で，県と大学と連携開発」令和4年7月22日
3. 山本博文：日本経済新聞「徳島県海藻を陸上養殖」令和4年7月14日
4. 山本博文：薬事日報 新春随想「あおさのり陸上養殖を確立-地元水産業の活性化後押し-」令和4年1月1日
5. 山本博文：徳島新聞「牟岐町ヒトエグサ養殖へ アワビ種苗施設を活用」令和3年4月1日
6. 朝日新聞 (四国版)「キャンパス探訪」 徳島文理大「生薬研究所」(2019年9月22日 (日曜日) 朝刊)
7. 山本博文：徳島新聞「徳島文理大学ブランディング事業シンポジウムについて」令和元年1月12日
8. 山本博文：徳島新聞「文科省の研究支援事業 徳島文理ノリ通年養殖を選定」平成29年11月11日
9. 山本博文：毎日新聞；「研究の現場から：アオサノリ水槽養殖を開発」平成29年5月2日
10. 浅川義範：国際シンポジウム：天然物の未来2016 徳島：徳島新聞朝刊、2016年 (平成28年) 9月2日
11. 浅川義範：アジア植物化学発足国際シンポジウム2015 徳島：徳島新聞朝刊、2015年 (平成27年) 8月31日
12. 浅川義範：GUSI 国際平和賞：徳島新聞朝刊、2015年 (平成27年) 1月7日
13. 浅川義範：「研究の現場から」：毎日新聞朝刊、2014年11月11日
14. 浅川義範：「コケ成分にインフルエンザ増殖抑制効果」徳島新聞朝刊2012年3月22日、徳島新聞夕刊2012年3月21日

[テレビ・ラジオインタビュー]

1. 山本博文：四国放送「日本財団海と日本プロジェクト よみがえれ！ぼくたちのアオサノリ」2021年8月7日
2. 山本博文：四国放送CM「海と日本プロジェクト:海から海藻がきえる!？」2020年10月10日
3. 山本博文：NHK ニュースおはよう四国(松山放送局)「藻類成長因子サルーシンを利用した初のアオサノリ完全養殖技術について」2017年4月24日
4. 山本博文：NHK ニュースおはよう日本、おはよう四国、おはよう徳島、ニュース徳島、とく6徳島、徳島ニュース845「藻類成長因子サルーシンを利用した初のアオサノリ完全養殖技術について」2017年3月24日
5. 浅川義範：タイ国営テレビ、アジア植物化学発足国際シンポジウム2015 徳島、2015年8月31日
6. 浅川義範：フィリピン、マニラ、フィリピン中国総合病院にて GUSI 国際平和賞インタビュー。2014年11月24日
7. 浅川義範：フィリピン、マニラ、国立プレスセンターにて GUSI 国際平和賞インタビュー。2014年11月25日
8. 浅川義範：フィリピン、マニラ、コンベンションセンターにて GUSI 国際平和賞インタビュー。2014年11月25日
9. 浅川義範：ニューカレドニア、RADIO 放送：国際藻類ワークショップ開催の意義 [ニューカレドニア大学 Prof. M. Nour 教授室生放送 20分]2013年2月9日
10. 浅川義範：ポーランド全土TV放送：ルブリン医科大学 Dr. Honoris Causa (浅川義範)、同受賞講演、2012年6月17日
11. 浅川義範：苔類の話：四国放送テレビ、2012年2月22日

[雑誌]

1. 浅川義範 (2017) 第8回国際統合伝承薬会議: The 8th International Conference on Integrated Traditional Medicines に参加について. *Aroma Research* 18 (4), 74-75.
2. ルブリン医科大学 Dr. Honoris Causa (浅川義範) 同受賞講演 *Alma Mater (Universtyet Medyczny w Lublinie* 18-29 (2012)
3. 第8回国際天然物クロマトグラフィーシンポジウム *Alma Mater (Universtyet Medyczny w Lublinie* 54-61(2012)
4. DOCTOR HONORIS CAUSA (Yoshinori Asakawa) *Universitas Medicinae Lublinensis (Lublino Anno MMZII)*. p.1-40 (2012).
5. Asakawa, Y. *Slawy Swiatowej Fitochemii w Lublinie. Panacea*, P. 27 (2012).

23 薬学教育センター

Education support center of pharmaceutical sciences

教員

教授 瀬津 弘順 着任年月日：1994年4月1日

最終学歴：1971年6月 中華民国（台湾）中山医学院医科系卒業 学位：医学博士

前職：岡山大学医学部文部教官講師

教授 宗野 真和 着任年月日：1989年4月1日

最終学歴：1989年3月 徳島文理大学大学院薬学研究博士後期課程単位取得退学 学位：薬学博士

前職：徳島文理大学薬学部准教授

准教授 高橋宏暢 着任年月日：1996年4月1日

最終学歴：1994年3月 徳島文理大学大学院薬学研究博士後期課程終了 博士（薬学）

前職：徳島文理大学生薬研究所准教授

教育の概要

◎薬学教育センターの学生支援

【1】 新入1年生への初期薬学教育・（新入学生：72名）

入学した学生に対し、薬学6年制の大学教育では、専門知識のみならず、「薬剤師になる！」という強い動機づけが必要である。当初では勉強能力が優れている学生でも、この動機づけがはっきりしないまま、以後の成績が伸び悩んでいることもよく見受けられる。

また一方で、成績が伸び悩むのは、入学時の基礎学力（高校教育の）が不足しており、これが原因で、大学で開始する講義、演習、実習等で、その内容や速度に乗り遅れて、それ以降の勉強意欲が完全に打ち砕かれたようになる学生も散見される。

さらに、昨今の時代変化や社会要請により、これからの薬剤師には、これまでも増して、以下の能力の増強が必須となってきている。

- ・コアとなる知識の問題と、変化する知識への対応の2つの対応能力が要る
- ・どういう形で能動的な学習をさせて、学び続ける、知識をずっと自分の中で吸収できるような力をつけていくのかということが重要
- ・変化する部分は、能動的に自分で学習していくことが必要であり、能動的に自己学習できるという能力を大学で身につけることが必要

以上の点を鑑み、本薬学部では薬学の、アウトカム・ベースド・エデュケーション（OBE）として、薬剤師に焦点を合わせ、動機と意欲を持った、学生主体の学びを目指して、日々の教育を行っている。

これらを実現していくためには、まずは、学生の学力、学習への意欲態度、入学時の成績と、その後の修学状況等について現状や課題を分析し、その分析結果に基づいた改善計画を企画、実施する必要がある。その上で、改善の効果について検証し、さらには、改善計画を見直していく必要がある。

そのため、入学時オリエンテーションを皮切りに、学生の個性、能力およびニーズをくみ取る努力をしている。

高校教育から大学教育への引き継ぎとして、入学前教育プログラム（入学前3ヶ月間）を開始し、入学時リメディアル教育（1年前期）、さらに薬学演習1（1年後期）で薬学1年生科目の復習演習まで、手厚い初期教育として評価を得ている。

【2】 留年生への支援・（1年生留年生：8名、2年生留年生：8名、3年生留年生：8名、4年生留年生：4名）

「本来、大学生なら身につけていなければならない勉学への姿勢、学力が十分ついていない状態であり、また様々な背景・思徳島文理大学 薬学部 年報

いの精神状態を持っている」のが留年生である。なぜ勉強ができないのかを責めても効果は無いので、学生の生活全体に寄り添ったうえで、自分の問題と意識させ、自分なりにやった気持で試験を受けるように支援することを目指した。これらの具体的な方策を箇条書きで以下に示す。

- ・履修計画シート記入（学生本人、配属教室、薬学教育センターの3者で共有）
- ・4期のクォーター開始時ごとに定期面談し、ポートフォリオの活動記録を基に、指導を行う。
- ・未習得科目の復習と修得を図る。
- ・新カリキュラムから改新カリキュラムへのスムーズな移行 「薬物治療学・全8科目」の履修指導
- ・薬学教育センター演習 YKC 物理塾（高橋）、YKC 化学塾（宗野）等の開催
- ・「編入生講義」の受講指導
- ・Web 問題集（薬ゼミ）を利用した習熟度測定と、復習演習

学生にとって当時期は、大きく変化し成長をする機会でもある。勉強の仕方およびモチベーションが好転した学生には、新しい課題を与えて、次年度進級時へ向けた準備を促している。要求のある学生には、薬学教育予備校の「ファーマプロダクト・徳島校」と協賛し、ファーマプロダクトのビデオ講義コンテンツを、各学生の必要性にあわせて、大学講義の空き時間に演習時間割を組んで対応している。

【3】1, 2, 3年生への支援（該当学生：219名）

薬学教育センター併設の「自主学修ルーム」を、1～3年生（研究室配属前）を対象に管理運営している。当教室では、講義の空き時間または放課後に、落ち着いて勉学できるスペースと環境を保持している。同室内は、飲食禁止＋私語禁止等で静粛を命じているが、適宜学生は、同階のテラスで、大声を出して議論や勉強の相互教授を行なう様子もよく見られる。また、相談や質問などにも答えやすく、各科目の担当教員への質問も促している。

【4】5年生・共用試験受験予定の学生の支援

本年度に共用試験を受験予定の5年生で、要望の有る学生に対して CBT 対策指導をおこなっている。これらの具体的な方策を箇条書きで以下に示す。

- ・履修計画シート記入（学生本人、配属教室、薬学教育センターの3者で共有）
在学、休学（前期・後期）等の1年を通じた計画
- ・定期面談し、ポートフォリオの活動記録を基に、指導を行う。
- ・Web 問題集（薬ゼミ）を利用した、復習演習の作題
- ・「CBT 演習講義」の受講指導

◎以上これら【1】～【4】全ての学生支援に際しては、薬学教育センター教員の得手分野を生かし、学年を問わず、きめ細やかに学生に寄り添い対応している。

◎薬学教育センターの教員支援

【1】初年次教育について、入学前教育、入学時リメディアル教育（1年前期）、「薬学演習1」（1年後期）等、一貫した演習の企画、実施、フィードバックを含めて、検討実施している。

◎担当科目

- ・瀬津 弘順 薬学部（6年制）
がん総合講義
- ・宗野真和 薬学部（6年制）
基礎化学、物質化学、薬学演習1、基礎ゼミナールA、医療倫理学、医療コミュニケーション学1、薬学演習2、
製剤学3（香川薬）、日本薬局方（編入生）、精密構造解析学、
- ・宗野真和 大学院 薬学研究科博士課程（4年制）

機能分子解析学

・高橋宏暢 薬学部（6年制）

基礎薬学情報処理、物理学B、特別演習3、薬物作用科学

◎学部教育について

・宗野真和

1年生では自ら考え、工夫してノートを作り、そして理解することを習慣として身に付けることを教育達成目標にしている。講義中には学生を指名して答えさせるなどの緊張感を持たせている。基礎ゼミナールAでは、低学年の始めの時期に、卒後の薬剤師を焦点にして、6年間のモチベーションを維持できる様に配慮している。2年生では基礎科目の理解と充実を目標に、充分時間をかけた講義を実施した。学生の学び力を高める方策として、化学実験演示ビデオ閲覧や、考えさせる課題を出すことで充実を図っている。4年生の演習は、薬学4年間の総まとめを俯瞰的に行い、学生自己の啓発を促している。5年生の高学年教育では国家試験に直接結びつかない内容は学生に人気がないが、出来るだけアカデミックな内容の高度な内容の講義を心がけている。6年生では国家試験をにらみ、6年間に学んだ各項目が結びついて、良い薬剤師像を形成していくことを念頭に、講義・演習を行っている。

また、学生の能動的な学びを引き出すアクティブ・ラーニングとして、1年生・薬学演習1および基礎ゼミナールA、2年生・薬学演習2においてTBL形式で演習を進め、自身のブラッシュアップを図っている。

演習の企画実施、資料の整理とプリント作成に週間で25時間程度使用している。さらにCBTと国試関連の作業を合わせ、教育エフォートは、80%を超える。

・高橋宏暢

基礎薬学情報処理：情報の授受に効果的なコンピュータの利用法を理解し、必要なデータや情報を有効活用できるようになるために、インターネットを利用した情報の収集、開示、データベースの使用法、応用などに関する基本的知識、技能、態度を修得することを目的に1年生を対象にしてコンピュータ演習講義を行っている。ITスキルの向上を目的にMicrosoft Word, Excelの基本的な演習項目を到達目標にして行われている。その後に化学構造式描画支援ソフト ChemDrawの基本的な操作方法の習得、パワーポイントの基本的な利用方法などを演習している。同時期に開講される早期体験学習科目の発表会にパワーポイントが充分活用されている。1年前期に15コマ行われている。

物理学 B：薬学を学ぶに当たって必要な物理学の基礎知識を身に付けるため、物理学に基づく測定技術（NMR、質量分析、X線結晶解析、計算化学）の説明とその薬学における応用について講義を行っている。

薬物作用科学：薬物治療に携わる専門家にとって、有機化学を基盤として医薬品がどのように開発されるかを知ることは、非常に重要である。本講義では、抗腫瘍剤を例に、実際の医薬品がどのように創製されるか、ドラッグデザイン、ドッキングシミュレーション及び、スクリーニング法について学ぶ。5年生前期に集中講義形式で行われている。

◎大学院教育について

・宗野真和 大学院 薬学研究科博士課程（4年制）学生に対し、機能分子解析学（Molecular Analytical Chemistry）の特論

研究の概要

薬学教育センター全体として、入学前教育、新入学1年学生の初期教育、2～3年生の薬学教育、4年生の共用試験に向けた教育、5年次の薬剤師実務実習、6年次の薬剤師国家試験に向けた総合演習。これらを総合的に把握し、アウトカムである優れた薬剤師を輩出するべく、薬学教育の方法論を研究している。

また、教員ごとに各専門分野にも視野を広げ、教育研究の厚みを増すべく、基礎研究も行っている。

瀬津弘順

「横紋筋融解症による急性腎不全の発症機序および薬物治療に関する研究（ミオグロビンの関与について）」

本研究は、ラットに高張グリセロール筋注による動物モデルを用いてミオグロビンの組織での動態、障害機序を明らかにした。横紋筋融解症に伴う腎障害について、Mannitol投与による治療効果、AnnexinIIの機能解析、治療効果を明らかにする。

宗野真和

「一電子酸化および還元反応を利用する新規反応の開発と反応機構の解明」

有機セリウムやマンガン等を用いる一電子酸化反応を利用する新規反応の開発を目標に、新規な炭素-炭素結合反応を見出し、その規則性と応用を検討している。ポリオレフィン化合物では銅塩を加えることで収率が向上することを見出し、現在ケトエステルを基質として種々の基質を用いて閉環反応を検討中である。またヨウ化サマリウムを用いる還元的閉環反応を有機合成に応用することを検討している。さらには、有機電解酸化還元反応を利用し、グリーンケミストリーへの応用も図る予定である。

高橋宏暢

「苔類二次代謝化合物の生合成に関与する酵素、および軟体動物の神経ネットワークに関する遺伝子探索とバイオインフォマティクス」

1) 研究の達成目標、その意義・背景：苔類にはテルペノイドや芳香化合物といった二次代謝産物を多く産生し、これら化合物はまた多彩な生理活性を示す。これら化合物の生合成機構に関与する遺伝子を明らかにすることで、生合成マシナリーによる有用物質供給への可能性を探ることを目的としている。

2), 3) 目標達成状況と成果の概要と自己評価：次世代シーケンサーによる苔類、および学外共同研究者の高等植物や軟体動物のトランスクリプトーム解析を行っている。苔類ではNCBI SRAには様々な状態でのRNAseqデータが登録されており、ゼニゴケ近縁種であるフタバネゼニゴケのゲノムおよびトランスクリプトーム情報の解析を行っている。軟体動物チャコウラナメクジ (*Limax valentianus*) の中枢神経系における電気シナプスおよびヘミチャネルによる神経調節機構の解明を目的とし、中枢神経系で発現するギャップジャンクション形成タンパク質であるイネキシン (*innexin*) 遺伝子産物の同定と配列解析を行った。

4) 今後の課題：NCBIには30種を超える他の苔植物のトランスクリプトーム情報が登録されており、その解析を行い、苔類におけるビスビベンジル化合物の生合成情報をまとめる。

「ドッキングシミュレーションによる酵素反応の解析」

1) 研究の達成目標、その意義・背景：コンピューターによるシミュレーション技術の一つとしてタンパク質とリガンドのドッキングシミュレーションがある。植物由来プレニル基転移酵素の反応解析を行う。

2), 3) 目標達成状況と成果の概要と自己評価：機能解析が行われた数種の植物由来プレニル基転移酵素（芳香族基質にプレニル基を転位させる）の反応機構を解析すべく、ドッキングシミュレーションを行った。これら酵素の立体構造はまだ詳細に決定されていないため、AlphaFold2によるモデル作成の導入を行った。リガンドである各種プレニル基と芳香族基質、モデルを構築したタンパク質、この3種の化合物によるドッキングシミュレーションを行っている。

4) 今後の課題：基質が2種あるため、そのシミュレーションには工夫が必要であり、現在シミュレーション方法を検討している。

外部誌上発表

* 2018年1月以降2022年12月まで

[原著論文]

宗野真和

2022

1. M. Sono, Y. Yamashita, M. Hirai, Y. Nishio, S. Takaoka,; M. Tori. (2022). One-Electron Oxidation of Geranyl Acetone Derivatives Using Ceric(IV) Ammonium Nitrate and Manganese(III) Acetate: Carbon-Carbon Bond Formation. *Natural Product Communications*, **17** (7), 1-10.

高橋宏暢

2021

1. Sadamoto H, Takahashi H, Kobayashi S, Kondoh H, Tokumaru H. (2021). Identification and classification of innexin gene transcripts in the central nervous system of the terrestrial slug *Limax valentianus*. *PLoS One*. 16(4):e0244902.

2018

2. Saeki, H., Hara, R., Takahashi, H., Iijima, M., Munakata, R., Kenmoku, H. Kazuma, F., Sekihara, A. Yasuno, Y., Shinada, T., Ueda, D., Nishi, T., Sato, T., Asakawa, Y., Kurosaki, F., Yazaki, K., Futoshi Taura, F. (2018). An aromatic farnesyltransferase functions in

biosynthesis of the anti-HIV meroterpenoid daurichromenic acid., *Plant Physiol.*, **178**(2), 535-551.

[総説 (英文、邦文)]

なし

[著書・訳書]

なし

[その他]

なし

口頭発表・学会発表

高橋宏暢

植物のフェノール基質プレニル化酵素の部位特異性を担うアミノ酸領域の解析, 韓俊文, 棟方涼介, 高橋宏暢, 肥塚崇男, Alain Hehn, 矢崎一史, 植物バイオテクノロジー学会第 39 回大会, 2022 年 9 月 (大阪)

特許

なし

社会貢献

瀬津弘順

硬組織再生生物学会 理事、Journal of Hard Tissue Biology 編集、審査委員

宗野真和

徳島文理大学薬友会理事

徳島文理大学アカンサス会理事

管理・運営に係ること

瀬津弘順

留学生委員会、台湾中国留学生受け入れ担当

宗野真和

教務委員会、学生委員会、OSCE 実施委員会、FD 委員会、入試委員会 (入学前教育担当)、薬学教育協議会強化検討委員会 (薬学と社会)

高橋宏暢

CBT 実施委員会、特別演習委員会、教務委員会

その他、新聞報道等

なし

機器分析センター

Center for Instrumental Analysis

教員

教授（センター長） 田中 好幸（兼任） 着任年月日：2015年4月1日

最終学歴：1998年3月25日大阪大学大学院理学研究科博士課程 学位：博士（理学）

前職：東北大学大学院薬学研究科准教授

講師 中島勝幸 着任年月日：1997年4月1日

最終学歴：1993年3月徳島文理大学大学院薬学研究科博士前期課程終了。学位：博士（薬学）。

元職：杏林製薬（株）研究員（1993年4月～1997年3月）

前職：本学助手・助教（1997年4月～2014年3月）。

講師 岡本育子 着任年月日：1989年4月1日。

最終学歴：1989年03月徳島文理大学薬学部卒。

学位：2010年9月博士（薬学）

前職：本学実験助手・助教（1989年4月～2022年3月）。

教育の概要

担当科目：[学部] **薬品分析学1**および**薬品分析学2**（中島）：酸塩基平衡を中心に各種化学平衡を通じて滴定による物質の定量に関する知識を理解させる。**薬品分析学3**（田中分担）：クロマトグラフィー及び生体試料の分析に関する内容について講義を行う。**薬品分析学3**（岡本分担）分析に即した試料の前処理法、臨床分析で用いられる代表的な分析法を理解させる。**医薬品情報学演習**（中島分担）、**物理学実習2**（田中、中島、岡本）、**精密構造解析**（中島分担）：NMRの基礎から2次元NMRの応用まで実際の研究に役立つような内容を講義。

[大学院] **機能分子解析学**（中島勝幸分担）

研究の概要

- 2次元NMRを用いる有機化合物の構造解析（NMR スペクトルの依頼測定）
- 計算化学的手法を利用した天然有機化合物の絶対配置の決定（中島）
- 質量分析法を用いる有機化合物の構造解析（質量分析の依頼測定）
- 質量分析法を用いる植物成分の網羅的解析（岡本）
- 医薬品の体内取り込みの定量（中島・岡本）
核磁気共鳴装置および質量分析装置などの大型分光器を利用して、有機化合物の構造解明や定量を目的とする共同研究を行っている。また、学内的な測定のサービスを提供し、安定的に迅速なデータ取得に努め、かつ測定環境の充実と物質的供給の整備も行っている。
- 新規大型機器導入への取り組み（補助金申請または申請の補助、装置の受入体制確立等）**
2022年度は応募可能な補助金申請がなかった。今後も機をとらえて大型機器の充実を図って行きたい。したがって本年度は、令和元年度私立学校施設整備補助金（私立学校教育研究装置等施設整備費（私立大学・大学院教育研究装置施設整備費））により導入された Orbitrap 型質量分析計 LC-MS/MS システムの運用を開始した。また本装置の運用に伴って、実験環境の整備を実施した。また、核磁気共鳴装置および質量分析装置などの大型分光器を利用して、有機化合物の構造解明や定量を目的とする共同研究を行っている。また、学内的な測定のサービスを提供し、安定的に迅速なデータ取得に努め、かつ測定環境の充実と物質的供給の整備も行っている。

外部誌上发表

2018年1月～2022年12月 (現所属学生の名前の入った論文無し)

[原著論文]

2022

1. Y. Yoneda, T. Yahagi, K. Harada, Y. Okamoto, S. Motai, K. Matsuzaki, M. Kubo, Y. Fukuyama, A. Ohsaki, Anchiens A-E: 30-norfriedelane-type triterpenes from *Anchietia pyrifolia*, *Phytochemistry*, **2022**, 203, 113388.
2. T. Kawada, K. Kino, Y. Matsuzawa, M. Morikawa, Y. Okamoto, T. Kobayashi and Y. Tanaka, N',N'-bis(2-(7,8-dimethyl-2,4-dioxo-3,4-dihydrobenzo[g]pteridin-10(2H)-yl)ethylidene)succinohydrazide, *Molbank*, **2022**, M1436.

2021

3. R. Hanai, Y. Okamoto, T. Hashida, K. Shiojiri, A. Ohsaki, Y. Saito, M. Tori, X. Gong, and C. Kuroda. Chemical and genetic diversity of *Ligularia kanaizensis* in the Hengduan Mountains Area. Chemical relationship with *L. subspicata*. *Chemistry & Biodiversity*, **2021**, 18, e2100444.
4. N. Tarashima; Y. Kumanomido; N. Minakawa; K. Nakashima; Y. Tanaka, Synthesis of a Cyclic Dinucleotide Analogue with Ambiguous Bases, 5-Aminoimidazole-4-carboxamide, *J. Org. Chem.*, **2021**, 86(21), 15004-15010.

2020

5. M. Ogawa, Y. Okamoto, S. Himeno, K. Suzukawa, D. Sumi, Arsenite suppresses the transcriptional activity of EVI1 through the binding to CCHC-type Zn finger domain. *Biochemical and biophysical research communications*, **2020**, 529(4), 910-915.
6. A. I. Elshamy, T. Yoneyama, V. T. Nguyem, N. T. Son, Y. Okamoto, S. Ban, M. Noji, A. Umeyama, A new cerebroside from the entomopathogenic fungus *Ophiocordyceps longiissima*: Structural-electronic and antioxidant relationa. Experimental and DFT calculated studies. *Jpurnal of molecular Structure*, **2020**, 1200, 127061.
7. T. Hasegawa, S. Takenaka, M. Oda, H. Domon, T. Hiyoshi, K. Sasagawa, T. Ohsumi, N. Hayashi, Y. Okamoto, H. Yamamoto, H. Ohshima, Y. Terao, Y. Noiri, Sulfated vizantin causes detachment of biofilms composed mainly of the genus *Streptococcus* without affecting bacterial groeth and viability, *BMC microbiology*, **2020**, 20(1), 361.

2019

8. N. N. win, M. M. Kyaw, H. Ngwe, P. Prema, T. Ito, Y. Asakawa, Y. Okamoto, M. Tanaka, I. Abe, H. Morita, Dinorcassane diterpenoid from *Boesenbergia rotunda* rhizomes collected in Lower Myanmar *Chemistry & biodiversity*, **2019**.
9. Y. Saito, S. Iga, K. Hoshiyama, K. Nakashima, Y. Okamoto, C. Kuroda, G. Xon, M. Tori. Eremophilane, bakkane, secoeremophilane, and secobakkane sesquiterpenoids from *Ligularia virgaurea* collected in China. *Tetrahedron*, **2019**, 75, 2239-2245.
10. T. Wada, N. Saito-Tarashima, M. Yamada, Y. Okamoto, N. Minagawa. Synthesis of nucleoside units possessing photoreactive diazirine groups on the major and minor groove faces. *Tetrahedron Letters*, **2019**, 60, 1530-1533.
11. Y. Saito, M. Ichihara, K. Takiguchi, A. Ohsaki, Y. Okamoto, C. Kuroda, X. Gong, M. Tori. Bisabolane, Oplopane, and Lignan Constituents of *Cremanthodium campanulatum* Collected in China. *Natural product communications*, **2019**, 14. (7), 1-7.
12. S. Hammami, A. I. Elshamy, R. E. Mokni, A. Snene, K. Iseki, H. Dhaouadi, Y. Okamoto, M. Suenaga, M. Noji, A. Umeyama, Y. Asakawa. Chemical Constituents of the Aerial Parts of *Daucus carota* subsp. *hispidus* Growing in Tunisia. *Natural product communications*, **2019**, 14. (7), 1-6.
13. Y. Okamoto, Y. Nakadozono, K. Shiojiri, S. Suehiro, Y. Saito, Y. Matsuo, T. Tanaka, C. Kuroda, M. Tori, X. Gong, R. Hanai. Diversity of Furanoeremophilane Composition in *Ligularia tongolensis*. *Natural product communications*, **2019**, 14. (10), 1-8.

2018

14. N. N. Win, So-Yeun Woo, H. Gwe, Prema, C. P. Womg, T. Ito, Y. Okamoto, M. Tanaka, H. Imagawa, Y. Asakawa, I. Abe, H. Tetrahydrofuran lignans: Melanogenesis inhibitors from *Premna integrifolia* wood collected in Myanmar. *Fitoterapia*, 127, **2018**, 308-313.
15. Y. Saito, Y. Shiosaki, M. Fujiwara, K. Mihara, H. Nakamizo, K. Otose, Y. Okamoto, K. Nakashima, T. Hanai, C. Kuroda, X. Gong, Y. Matsuo, T. Tanaka, M. Tori. Eremopilanes from *Ligularianhookeri* collected in China and structural revision of 3 β -Acyloxyfuraneremophilan-15, 6-olide. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, 66(6), **2018**, 668-673.
16. E. Kato, M. Kubo, Y. Okamoto, Y. Matsunaga, H. Kyo, N. Suzuki, K. Uebaba, Y. Fukuyama. Safety assessment of Bangle (*Zingiber purpureum* Rosc.) rhizome extract: Acute and chronics studies in rats and clinical studied in Human. *ACS Omega*, 3(11), **2018**, 15879-15889.
17. D. P. Costa, G. M. Amado-Filho, R. C. Pereira, W. C. Paradas, H. Miyataka, Y. Okamoto, Y. Asakawa. Diversity of secondary metabolites in the liverwort *Syzygiella rubricaulis* (NEES) Stephani (Jamesoniellaceae, Marchantiophyta) from Neotropical High Mountains. *Chemistry & Biodiversity*, 15(9), **2018**, 1-7.
18. K. Nakashima, K. Hoshiyama, C. Hayama, M. Sakaoku, Y. Okamoto, C. Kuroda, X. Gong, M. Tori. Eremophilane sesquiterpenoids and Nor- and Dinoresequiterpenoids from *Ligularia virgaurea* collected in China. *Natural Product Communications*, 13(7), **2018**, 795-798.

口頭発表・学会発表

*2022年1月～12月（学生には下線（二重線）、職員には下線（一重線）、発表者に○を賦した）

（口頭発表）

1. 米田 幸泰、矢作 忠弘、原田 研一、岡本 育子、久保 美和、福山 愛保、松崎 桂一、大崎 愛弓, ブラジル産薬用植物 *Anchietea pyrifolia* の新規活性成分, 2022年3月, 日本薬学会第142年会 (名古屋)
2. 米田幸泰, 矢作忠弘, 原田研一, 岡本育子, 松崎桂一, 久保美和, 福山愛保, 大崎愛弓, ブラジル産 スミレ科薬用植物 *Anchietea pyrifolia* に含まれる新規 30ノルブリーデラン型トリテルペン, 2022年11月, 第66回 香料・テルペンおよび精油化学に関する討論会 (TEAC2022) (那覇, 琉球大学)

社会貢献

1. 徳島文理大学薬友会理事 (中島)
2. 徳島文理大学薬友会理事 (岡本)
3. 徳島文理高等学校・徳島文理中学校兼徳島文理小学校兼徳島文理大学付属幼稚園 学校薬剤師 (岡本)

管理・運営に係ること

中島：教務委員, OSCE 実施委員, CBT 実施委員, 広報委員 (HP), 機器分析センター運営委員, 実務実習薬局巡回 (徳島県).

岡本：総務委員, CBT 実施委員, 国試対策委員, 学生委員, 機器分析センター運営委員, 実務実習薬局巡回 (徳島県).

その他、新聞報道等

機器利用成果リスト

機器名記載有

600 MHz NMR (Varian or Agilent UNITY600)

1. Short-step Synthesis of Cordytakaoamide B and Cordycepamide C via Intramolecular Regioselective Oxidation-Lactone Formation, Kasai, Yusuke; Ogawa, Takamitsu; Kawata, Mao; Tanigawa, Kana; Elshamy, Abdelsamed I.; Yoneyama, Tatsuro; Noji, Masaaki; Umeyama, Akemi; Imagawa, Hiroshi, *Natural Product Communications*, 2022, 17 (5), 1934578X221099141.
2. Total Syntheses of Proposed Structures of 4,10-Dihydroxy-8,12-guaianolides, Kimura, Yuki; Ohashi, Eisaku; Karanjit, Sangita; Taniguchi, Takashi; Nakayama, Atsushi; Imagawa, Hiroshi; Sato, Ryota; Namba, Kosuke, *Organic Letters*, 2022, 24(17), 3297-3301.
3. Antimicrobial metabolite of *Cordyceps tenuipes* targeting MurE ligase and histidine kinase via in silico study, Tatsuro Yoneyama, Abdelsamed I. Elshamy, Junpei Yamada, Walaa A. El-Kashak, Yusuke Kasai, Hiroshi Imagawa, Sayaka Ban, Masaaki Noji, Akemi Umeyama, *Appl Microbiol Biotechnol*, 2022, 106, 6483-6491.
4. Germacrane-type sesquiterpenoids from *Illicium lanceolatum*., M. Kubo, Y. Nishikawa, H. Nakagawa, S. Shimada, A. Mori, K. Harada, J.-M. Huang, A. Ohsaki, Y. Fukuyama. *Tetrahedron* 2022 v.109 pp. 132673
5. Four clerodane diterpenoids from *Ptychopetalum Olacoides*., M. Kubo, H. Tajima, W. Tang, K. Harada, Y. Fukuyama. *Nat. Prod. Comm.* 17, 1-6 (2022).

500 MHz NMR (Bruker AVANCE III HD500)

1. Y. Ito, K. Mizuno, S. Sumise, A. Kimura, N. Noguchi, Y. Fuchi, Y. Hari, Generation of 4'-carbon radicals via 1,5-hydrogen atom transfer for the synthesis of bridged nucleosides, *Org. Lett.*, **24**, 7696-7700 (2022).
2. M. Shoji, Y. Fuchi, T. Osawa, H. Kim, Y. Ito, Y. Hari, Synthesis and properties of oligonucleotides containing 2'-O,4'-C-methyleneoxy-bridged pyrimidine derivatives, *J. Org. Chem.*, **87**, 11743-11750 (2022).
3. T. Hirokane, T. Kariya, M. Takata, K. Matsumoto, M. Yoshida, Gold-Catalyzed Nucleophilic Ring-Opening Reaction of 2-Alkynylazetidines with Alcohols. *The Journal of Organic Chemistry*, 87, 12455-12469 (2022).
4. Base-induced isomerization of red uroleuconaphins revisited: Characterization and absolute stereochemistry of the yellow aphid pigments uroleuconaphins A2 and B2, Chiharu Ozakai, Kei Kitamura, Mitsuyo Horikawa, Tetsuto Tsunoda, Hiroto Kaku, *New J. Chem.*, 2022, 46, 16256-16259.
5. Strong acid-promoted skeletal remodeling of the aphid pigment: red uroleuconaphin to green viridaphin, Chiharu Ozakai, Kei Kitamura, Mitsuyo Horikawa, To-sho Hoshiyama, Akari Imamura, Tatsuro Yoneyama, Akemi Umeyama, Masaaki Noji, Tetsuto Tsunoda, Hiroto Kaku, *New J. Chem.*, 2022, 46, 2600-2604.
6. Y. Tanaka, D. Yamanaka, S. Morioka, T. Yamaguchi, M. Morikawa, T. S. Kodama, V. Sychrovský, C. Kojima and Y. Hattori

Physicochemical characterization of the catalytic unit of hammerhead ribozyme and its relationship with the catalytic activity. *Biophysica (MDPI)*, 2022, 2, 221-239.

400 MHz NMR (Varian or Agilent 400-MR)

1. Y. Ito, K. Mizuno, S. Sumise, A. Kimura, N. Noguchi, Y. Fuchi, Y. Hari, Generation of 4'-carbon radicals via 1,5-hydrogen atom transfer for the synthesis of bridged nucleosides, *Org. Lett.*, 24, 7696-7700 (2022).

300 MHz NMR (Varian or Agilent MercuryPlus 300)

1. Y. Ito, K. Mizuno, S. Sumise, A. Kimura, N. Noguchi, Y. Fuchi, Y. Hari, Generation of 4'-carbon radicals via 1,5-hydrogen atom transfer for the synthesis of bridged nucleosides, *Org. Lett.*, 24, 7696-7700 (2022).
2. M. Shoji, Y. Fuchi, T. Osawa, H. Kim, Y. Ito, Y. Hari, Synthesis and properties of oligonucleotides containing 2'-O,4'-C-methyleneoxy-bridged pyrimidine derivatives, *J. Org. Chem.*, 87, 11743-11750 (2022).
3. T. Hirokane, T. Kariya, M. Takata, K. Matsumoto, M. Yoshida, Gold-Catalyzed Nucleophilic Ring-Opening Reaction of 2-Alkynylazetidines with Alcohols. *The Journal of Organic Chemistry*, 87, 12455-12469 (2022).
4. Short-step Synthesis of Cordytakaoamide B and Cordycepamide C via Intramolecular Regioselective Oxidation-Lactone Formation, Kasai, Yusuke; Ogawa, Takamitsu; Kawata, Mao; Tanigawa, Kana; Elshamy, Abdelsamed I.; Yoneyama, Tatsuro; Noji, Masaaki; Umeyama, Akemi; Imagawa, Hiroshi, *Natural Product Communications*, 2022, 17 (5), 1934578X221099141.

300 MHz NMR (Varian or Agilent Mercury 300)

1. M. Shoji, Y. Fuchi, T. Osawa, H. Kim, Y. Ito, Y. Hari, Synthesis and properties of oligonucleotides containing 2'-O,4'-C-methyleneoxy-bridged pyrimidine derivatives, *J. Org. Chem.*, 87, 11743-11750 (2022).
2. T. Hirokane, T. Kariya, M. Takata, K. Matsumoto, M. Yoshida, Gold-Catalyzed Nucleophilic Ring-Opening Reaction of 2-Alkynylazetidines with Alcohols. *The Journal of Organic Chemistry*, 87, 12455-12469 (2022).

200 MHz NMR (Varian or Agilent UNITY 200)

1. T. Hirokane, T. Kariya, M. Takata, K. Matsumoto, M. Yoshida, Gold-Catalyzed Nucleophilic Ring-Opening Reaction of 2-Alkynylazetidines with Alcohols. *The Journal of Organic Chemistry*, 87, 12455-12469 (2022).

JEOL JMS-700 The MStation

1. Y. Ito, K. Mizuno, S. Sumise, A. Kimura, N. Noguchi, Y. Fuchi, Y. Hari, Generation of 4'-carbon radicals via 1,5-hydrogen atom transfer for the synthesis of bridged nucleosides, *Org. Lett.*, 24, 7696-7700 (2022).
2. M. Shoji, Y. Fuchi, T. Osawa, H. Kim, Y. Ito, Y. Hari, Synthesis and properties of oligonucleotides containing 2'-O,4'-C-methyleneoxy-bridged pyrimidine derivatives, *J. Org. Chem.*, 87, 11743-11750 (2022).
3. T. Hirokane, T. Kariya, M. Takata, K. Matsumoto, M. Yoshida, Gold-Catalyzed Nucleophilic Ring-Opening Reaction of 2-Alkynylazetidines with Alcohols. *The Journal of Organic Chemistry*, 87, 12455-12469 (2022).
4. Short-step Synthesis of Cordytakaoamide B and Cordycepamide C via Intramolecular Regioselective Oxidation-Lactone Formation, Kasai, Yusuke; Ogawa, Takamitsu; Kawata, Mao; Tanigawa, Kana; Elshamy, Abdelsamed I.; Yoneyama, Tatsuro; Noji, Masaaki; Umeyama, Akemi; Imagawa, Hiroshi, *Natural Product Communications*, 2022, 17 (5), 1934578X221099141.
5. Antimicrobial metabolite of *Cordyceps tenuipes* targeting MurE ligase and histidine kinase via in silico study, Tatsuro Yoneyama, Abdelsamed I. Elshamy, Junpei Yamada, Walaa A. El-Kashak, Yusuke Kasai, Hiroshi Imagawa, Sayaka Ban, Masaaki Noji, Akemi Umeyama, *Appl Microbiol Biotechnol*, 2022, 106, 6483-6491.
6. Anchietins A-E: 30-norfriedelane-type triterpenes from *Anchietia pyrifolia*, Y. Yoneda, T. Yahagi, K. Harada, Y. Okamoto, S. Motai, K. Matsuzaki, M. Kubo, Y. Fukuyama, A. Ohsaki, *Phytochemistry*, 2022, 203, 113388.
7. Germacrane-type sesquiterpenoids from *Illicium lanceolatum*, M. Kubo, Y. Nishikawa, H. Nakagawa, S. Shimada, A. Mori, K. Harada, J.-M. Huang, A. Ohsaki, Y. Fukuyama. *Tetrahedron* 2022 v.109 pp. 132673
- 8.

Waters SYNAPT G2-Si HDMS

1. Y. Ito, K. Mizuno, S. Sumise, A. Kimura, N. Noguchi, Y. Fuchi, Y. Hari, Generation of 4'-carbon radicals via 1,5-hydrogen atom transfer for the synthesis of bridged nucleosides, *Org. Lett.*, 24, 7696-7700 (2022).
2. M. Shoji, Y. Fuchi, T. Osawa, H. Kim, Y. Ito, Y. Hari, Synthesis and properties of oligonucleotides containing 2'-O,4'-C-methyleneoxy-bridged pyrimidine derivatives, *J. Org. Chem.*, 87, 11743-11750 (2022).
3. N',N'-bis(2-(7,8-dimethyl-2,4-dioxo-3,4-dihydrobenzo[g]pteridin-10(2H)-yl)ethylidene)succinohydrazide, T. Kawada, K. Kino, Y. Matsuzawa, M. Morikawa, Y. Okamoto, T. Kobayashi and Y. Tanaka, *Molbank*, 2022, M1436.

Orbitrap Q Exactive Focus (ThermoFisher)

1. Anchietins A-E: 30-norfriedelane-type triterpenes from *Anchietia pyrifolia*, Y. Yoneda, T. Yahagi, K. Harada, Y. Okamoto, S. Motai, K.

JEOL Spiral-TOF JMS-S3000

1. Y. Ito, K. Mizuno, S. Sumise, A. Kimura, N. Noguchi, Y. Fuchi, Y. Hari, Generation of 4'-carbon radicals via 1,5-hydrogen atom transfer for the synthesis of bridged nucleosides, *Org. Lett.*, 24, 7696-7700 (2022).
2. Base-induced isomerization of red uroleuconaphins revisited: Characterization and absolute stereochemistry of the yellow aphid pigments uroleuconaphins A2 and B2, Chiharu Ozakai, Kei Kitamura, Mitsuyo Horikawa, Tetsuto Tsunoda, Hiroto Kaku, *New J. Chem.*, 2022, 46, 16256-16259.
3. Strong acid-promoted skeletal remodeling of the aphid pigment: red uroleuconaphin to green viridaphin, Chiharu Ozakai, Kei Kitamura, Mitsuyo Horikawa, To-sho Hoshiyama, Akari Imamura, Tatsuro Yoneyama, Akemi Umeyama, Masaaki Noji, Tetsuto Tsunoda, Hiroto Kaku, *New J. Chem.*, 2022, 46, 2600-2604.

X線結晶解析装置(Bruker APEX II ULTRA)

1. M. Shoji, Y. Fuchi, T. Osawa, H. Kim, Y. Ito, Y. Hari, Synthesis and properties of oligonucleotides containing 2'-O,4'-C-methyleneoxy-bridged pyrimidine derivatives, *J. Org. Chem.*, 87, 11743-11750 (2022).
2. Total Syntheses of Proposed Structures of 4,10-Dihydroxy-8,12-guaianolides, Kimura, Yuki; Ohashi, Eisaku; Karanjit, Sangita; Taniguchi, Takashi; Nakayama, Atsushi; Imagawa, Hiroshi; Sato, Ryota; Namba, Kosuke, *Organic Letters*, 2022, 24(17), 3297-3301.

Agilent 7700x (ICP-MS)

1. H. Fujishiro, M. Sumino, D. Sumi, H. Umamoto, K. Tsuneyama, T. Matsukawa, K. Yokoyama, S. Himeno. Spatial localization of cadmium and metallothionein in the kidneys of mice at the early phase of cadmium accumulation. *J. Toxicol. Sci.* 47:507-512, (2022)
2. SR. Tony, N. Haque, AE. Siddique, M. Khatun, A. Rahman, Z. Islam, J. Islam, S. Hossain, A. Honque, ZA. Saud, D. Sumi, AS. Wahed, A. Barchosky, S. Himeno, K. Hossain. Elevated serum periostin levels among arsenic-exposed individuals and their associations with the features of asthma *Chemosphere* 298:134277(2022)

その他機器

1. Y. Ito, K. Mizuno, S. Sumise, A. Kimura, N. Noguchi, Y. Fuchi, Y. Hari, Generation of 4'-carbon radicals via 1,5-hydrogen atom transfer for the synthesis of bridged nucleosides, *Org. Lett.*, 24, 7696-7700 (2022).
2. M. Shoji, Y. Fuchi, T. Osawa, H. Kim, Y. Ito, Y. Hari, Synthesis and properties of oligonucleotides containing 2'-O,4'-C-methyleneoxy-bridged pyrimidine derivatives, *J. Org. Chem.*, 87, 11743-11750 (2022).
3. Short-step Synthesis of Cordytakaoamide B and Cordycepamide C via Intramolecular Regioselective Oxidation-Lactone Formation, Kasai, Yusuke; Ogawa, Takamitsu; Kawata, Mao; Tanigawa, Kana; Elshamy, Abdelsamed I.; Yoneyama, Tatsuro; Noji, Masaaki; Umeyama, Akemi; Imagawa, Hiroshi, *Natural Product Communications*, 2022, 17 (5), 1934578X221099141.
4. Base-induced isomerization of red uroleuconaphins revisited: Characterization and absolute stereochemistry of the yellow aphid pigments uroleuconaphins A2 and B2, Chiharu Ozakai, Kei Kitamura, Mitsuyo Horikawa, Tetsuto Tsunoda, Hiroto Kaku, *New J. Chem.*, 2022, 46, 16256-16259.
5. Strong acid-promoted skeletal remodeling of the aphid pigment: red uroleuconaphin to green viridaphin, Chiharu Ozakai, Kei Kitamura, Mitsuyo Horikawa, To-sho Hoshiyama, Akari Imamura, Tatsuro Yoneyama, Akemi Umeyama, Masaaki Noji, Tetsuto Tsunoda, Hiroto Kaku, *New J. Chem.*, 2022, 46, 2600-2604.
6. Four clerodane diterpenoids from *Ptychopetalum Olacoides*., M. Kubo, H. Tajima, W. Tang, K. Harada, Y. Fukuyama. *Nat. Prod. Comm.* 17, 1-6 (2022).

StepOneplus Realtime-PCR system (Applied Biosystems)

1. M. Takehara, K. Kobayashi, M. Nagahama, *Clostridium perfringens* alpha-toxin up-regulates plasma membrane CD11b expression on murine neutrophils by changing intracellular localization, *Biochim. Biophys. Acta -Biomembranes-* 1864, 184054 (2022)

Guava easyCyte, Millipore

1. M. Takehara, K. Kobayashi, M. Nagahama, *Clostridium perfringens* alpha-toxin up-regulates plasma membrane CD11b expression on murine neutrophils by changing intracellular localization, *Biochim. Biophys. Acta -Biomembranes-* 1864, 184054 (2022)

機器名記載無

300 MHz NMR (Varian or Agilent Mercury Plus300)

1. T. Hirokane, T. Kariya, M. Takata, K. Matsumoto, M. Yoshida, Gold-Catalyzed Nucleophilic Ring-Opening Reaction of 2-Alkynylazetidines with Alcohols. *The Journal of Organic Chemistry*, 87, 12455-12469 (2022).

300 MHz NMR (Varian or Agilent Mercury 300)

1. T. Hirokane, T. Kariya, M. Takata, K. Matsumoto, M. Yoshida, Gold-Catalyzed Nucleophilic Ring-Opening Reaction of 2-Alkynylazetidines with Alcohols. *The Journal of Organic Chemistry*, 87, 12455-12469 (2022).

200 MHz NMR (Varian or Agilent UNITY 200)

1. T. Hirokane, T. Kariya, M. Takata, K. Matsumoto, M. Yoshida, Gold-Catalyzed Nucleophilic Ring-Opening Reaction of 2-Alkynylazetidines with Alcohols. *The Journal of Organic Chemistry*, 87, 12455-12469 (2022).