

教育・研究年報

第15号

2020年



徳島文理大学 薬学部

薬学部 教育・研究年報 第15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15号を発刊いたします。本年報は自己点検・評価書と位置づけ、本年報を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。2020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。記載内容は、薬学部データ集です。3つの目標の自己評価を述べます。

1. 薬剤師国家試験の合格率全国大学平均以上

2020年度の薬剤師国家試験の新卒合格率81%（全国私学平均84%）は、全国平均を下まわり目標に届きませんでした。卒業率は61.5%で、全員卒業には至っていません。国家試験対策に関わった教員の努力に敬意を表しますが、更なる改革が必要です。

2. 薬学部の入学者の確保

2020年度度入学者は62名でした。昨年に続き入学者の減少は続いています。本年度から志願者増に向けた対策として、入試科目の変更と特待生制度の見直しを行いました。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

2020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の見直し、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の知識、技能、態度の修得状況の計測ができるように工夫し、学生の学習達成度が評価できる講義を設定しました。卒論研究では、3年生から研究室に配属され、6年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、薬学部と看護学科が多職種連携講義を実施、アドバンス臨床実習では実務実習後の5年生が、連携機関である医療専門病院や地域連携薬局で専門的な研修を受けました。以上より、医療現場の担い手として、他職種の中の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。

中期計画・アセスメント委員会では、今後5年間の中期計画を策定し、総合大学の特性をいかした学部間交流（多職種連携講義）の推進、薬剤師国家の合格率向上を目指す方策、重点研究プロジェクトの組織を作り、研究活動の活性化を推進、高校生の進学希望者への魅力ある発信と広報活動を強化し入学定員の確保を目指すなどの方策を作成し、これらの実現に向け取り組んでいきます。

本年報は、2020年度1年間の薬学部の教育、研究、大学管理運営、および、社会貢献に関する活動など薬学部全体の活動内容を記載し、次に教員の基本的活動の自己点検と教員の活動データをまとめました。薬学部教員の活動成果に敬意を表するとともに、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、今川洋年報委員長、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。

目 次

薬学部教育・研究年報第 15 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』		7
II 『薬学部』		
1 薬学部教員組織表		13
2 薬学部委員		14
3 令和 2 年度及び過去 4 年間の入学試験結果		16
III 『薬学部活動状況』		
総務（総務委員会）		19
昨年度の課題，対応・評価，次年度の課題		19
次年度の課題と改善計画と改善計画		19
A) 教育		
1 教務		
薬学部の教育課程編成方針と教育内容・方法		25
令和 2 年度在籍者数・卒業者数・進級者数		26
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		30
年間行事表		44
特別演習		
特別演習委員会活動の概要		47
課題に対する対応と評価		47
次年度の課題と改善計画		47
総合薬学演習		
国家試験対策委員会の概要		49
課題に対する対応と評価		49
次年度の課題と改善計画		49
2 早期体験学習		
早期体験学習委員会活動の概要		53
課題に対する対応と評価		53
次年度の課題と改善計画		53
3 共用試験		
OSCE		

OSCE 委員会活動の概要	57
課題に対する対応と評価	58
次年度の課題と改善計画	58
CBT	
CBT 実施委員会の活動の概要	61
課題に対する対応と評価	62
次年度の課題と改善計画	62
4 実務実習	
実務実習委員会活動の概要	65
課題に対する対応と評価	65
次年度の課題と改善計画	66
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）	71
<u>B) 卒後教育</u>	
卒後教育委員会活動概要	75
課題に対する対応と評価	75
次年度の課題と改善計画	75
<u>C) 学生支援</u>	
学生委員会活動の概要	79
課題に対する対応と評価	79
次年度の課題と改善計画	80
<u>D) 学習環境・施設</u>	
施設委員会活動の概要	83
課題に対する対応と評価	83
次年度の課題と改善計画	83
図書委員会活動の概要	85
課題に対する対応と評価	85
次年度の課題と改善計画	85
機器分析センター運営委員会の概要	87
課題に対する対応と評価	87
次年度の課題と改善計画	87
動物センター管理委員会の概要	91
課題に対する対応と評価	91

次年度の課題と改善計画	91
細胞工学センター委員会の概要	93
課題に対する対応と評価	93
次年度の課題と改善計画	93
RI委員会	95
課題に対する対応と評価	95
次年度の課題と改善計画	95
植物園運営委員会	97
課題に対する対応と評価	97
次年度の課題と改善計画	97

E) 安全対策

安全対策委員会活動の概要	101
課題に対する対応と評価	101
次年度の課題と改善計画	101

F) FD活動

FD委員会活動の概要	105
課題に対する対応と評価	105
次年度の課題と改善計画	105

G) 広報活動

広報委員会活動の概要	109
課題に対する対応と評価	109
次年度の課題と改善計画	110
入試広報委員会資料	111
学部学生・大学院生の学会発表	112
学生・薬学部教職員の学会賞等の受賞一覧	114

H) 社会貢献活動

体験入学委員会活動の概要	117
課題に対する対応と評価	117
次年度の課題と改善計画	117
その他の社会貢献活動	118

I) 研究活動

研究委員会活動の概要	125
課題に対する対応と評価	126
次年度の課題と改善計画	126
外部資金獲得状況	128

J) 就職

就職委員会活動の概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 133
課題に対する対応と評価・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 133
次年度の課題と改善計画・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 133

K) 予算

予算委員会活動の概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 137
課題に対する対応と評価・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 138
次年度の課題と改善計画・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 138

L) 動物実験

徳島 C 動物実験委員会活動の概要・・・・・・・・・・・・・・ 141
課題に対する対応と評価・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 141
次年度の課題と改善計画・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 141

M) 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・・・・・・・・・・ 145
点検・評価と改善計画・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 145

自己点検・評価委員会活動の概要・・・・・・・・・・・・・・・・ 149
課題に対する対応と評価・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 150
次年度の課題と改善計画・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 152

IV 『大学院』

大学院教務委員会活動の概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 155
課題に対する対応と評価・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 157
次年度の課題と改善計画・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 157

V 薬学教育・研究業績（2019年1月～12月）・・・・・・・・・・・・ 159

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

2020年4月1日

2020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 薬学研究科長 福山 愛保
 生薬研究所長 浅川 義範

講座名	学 部					
	教授 (21)	准教授 (12)	講師 (11)	助教 (13)	助手 (0)	実験助手 (1)
薬 化 学	吉田 昌裕		松本 健司	廣兼 司		
薬 品 物 理 化 学	福山 愛保	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	中川 治		服部 良一		
放 射 薬 品 学	張 功幸			伊藤 勇太 淵 靖史		
生 薬 学	梅山 明美	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		竹原 正也	小林 敬子		
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	石田 志朗				
	京谷庄二郎		末永みどり			井口 美紀
	四宮 一昭		堀ノ内 裕也			
	(特任)宮村 充彦* (特任)後藤 哲也*	浜田 嘉則 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 セ ン タ ー	田中 好幸(兼任)		中島 勝幸	岡本 育子		
薬 学 教 育 セ ン タ ー	宗野 真和 瀬津 弘順	高橋 宏暢		宮高 透喜		
事 務 室	澤田 正代 山岡 綾					*みなし教員 合計 58

令和2年度薬学部委員 (2020/4/1)

	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	藤代、葛西 (副)
3	中期計画・アセスメント委員会	永浜、今川、福山、吉田、田中、張、梅山、葛原、鈴木、喜多、深田、井上、鈴江、四宮、角、山本、谷野 (IT)宮高、高橋
4	総務委員会	谷野、山本、原、岡本、上田
5	学部教務委員会	宗野、(副) 田中、張、(1年)加来、(2年)畠山、(3年)野路、(4年)畠山、(5年)葛西、(6年)角、 (秋卒)中島、(編入生)松本、(新カリキュラム)田中、張、井上、宗野、四宮、角、畠山、松本、(国試)井上、 (共用試験)石田、(特別)宗野、(IT)宮高、高橋、(実務実習)四宮、(配属)張、(全学)宗野
6	実務実習委員会	四宮、京谷、石田、末永、井口、鈴江、堀ノ内
7	大学院教務委員会	葛原、今川 (医療) 京谷、堂上
8	国試対策委員会	井上、鈴木、山本、江角、堂上、宮高、岡本、太田、廣兼
9	基礎コース対策委員会	喜多、角、葛西、原、原田、松本
10	特別演習委員会	宗野、吉田、高橋、野路、宮高、門田、末永、服部、上田
11	CBT実施委員会	梅山、高橋、中島、岡本、鈴木、門田
12	OSCE実施委員会	京谷、石田、鈴江、四宮、中島、末永、井口、宮高、阿部、兼目、庄司、野路、原田、浜田、宗野、 竹原、藤代、川上、堀ノ内、伊勢
13	OSCE・SP養成委員会	石田、野路、兼目、藤代、井口、阿部、宮高、末永、川上、竹原
14	早期体験学習委員会	今川、畠山、江角、四宮、上田、谷野、中島、梅山、野路、葛西、米山
15	FD委員会	角、宗野、宮高
16	ボランティア災害医療実習委員会	鈴江、井口
16	サプリメントアドバイザー委員会	角、藤代、宮高
17	卒後教育委員会	京谷、鈴江、石田、井口
18	予算委員会	鈴木、角
19	施設委員会	田中、廣兼、宮高、米山、北村
20	図書委員会	堂上、原
21	就職委員会	張、喜多、太田、伊藤、淵、古谷
22	学生委員会	鈴木、宗野、宮高、葛西、小林、米山、岡本
23	入試PJ	吉田、深田、鈴木、松本、山本、福山、谷野
24	入試委員会	深田、吉田、鈴木、松本 (編入担当)、谷野 (編入担当)、深田 (センター担当)、葛西
25	入試処理委員会	深田、竹原、葛西、伊藤、兼目
26	入学前教育担当	宗野、鈴木、宮高、淵
27	A0担当	谷野、原田、北村
28	編入担当	松本
29	センター担当	深田、井口、宮高
30	留学生担当	瀬津、阿部、葛西、川上
31	入試広報委員会	吉田、鈴木、中川、原田、藤代、米山、伊藤
32	地方会場責任者	谷野 (大阪)
33	出題委員	非公開 (10名)
34	安全対策委員会	張 (危険物取扱主任者)、松本、原田 (危険物取扱副主任者)、門田、庄司、北村
35	自己点検・評価 (年報)	今川、永浜、京谷、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、福山
36	情報・情報教育委員会	高橋、服部、宮高
37	広報担当	吉田、鈴木、中川、原田、藤代、米山、伊藤
38	体験入学委員会	鈴木、原、門田、廣兼、北村
39	ホームページ	高橋、山本、中島、原田
40	紀要編集委員会	鈴木、浅川
41	機器分析センター運営委員会	田中、中川、中島、岡本、服部
42	X線作業主任	末永、田中
43	動物センター管理委員会	永浜、川上、小林
44	徳島C動物実験委員会	喜多、鈴木、古谷、原、竹原、藤代
45	細胞工学センター委員会	永浜、角、小林
46	RI委員会	葛原 (放射線取扱主任者)、畠山、末永 (副)、伊藤、宮高
47	植物園運営委員会	梅山、野路、米山
48	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
49	全学教務委員会	宗野
50	合同教授会	教授会メンバー全員
51	学生指導協議会	鈴木
52	セクハラ委員会	江角、上田
53	セクハラ防止委員会	鈴木 (防止)、上田 (相談員)

54		人権教育推進委員会	鈴江
55	大学委員会	インターンシップ委員会	張
56		就職支援委員会	張
57		全学動物実験委員会	喜多
58		倫理審査委員会	鈴江
59		遺伝子組換え実験委員会	深田、兼日、喜多、竹原
60		自己点検評価委員会	福山、今川、葛原
61		退学者防止委員会	宗野、田中
62		教員免許更新研修担当	葛原
63		安全輸出管理	松本（部局担当）
64		FD促進委員会	魚
65	薬学会	支部役員	葛原、吉田、鈴木、宗野、喜多
66		ファルマンア委員会	梅山、江角
67		中国四国高校オープン学会	四宮、竹原
68	実務 調整 機構 中	近畿地区委員会	四宮
69		徳島・高知地区委員会	鈴江、四宮、井口
70		中国四国地区委員会	四宮
71	私薬大協・ 国試 問題 検討	衛生系薬学部会	鈴木、角
72		法規部会	石田
73		基礎薬学部会	葛原
74		薬理学部会	喜多
75		薬剤学部会	谷野
76		病態・薬物治療部会	井上、四宮
77		実務関係部会	京谷
78	薬学 教育 協議 会 教科 検討 委員 会	有機化学系	今川、加来
79		生薬学・天然物化学	梅山、浅川
80		物理化学系	福山、堂上
81		分析化学系	田中
82		病態・薬物治療等教科	深田、堀ノ内
83		薬理学	喜多
84		薬剤学	谷野
85		実務実習	四宮
86		ヒューマニティー関連教科	石田
87		医薬品情報学	京谷
88		薬学と社会	宗野
89		衛生薬学	鈴木、角
90		放射薬学	張
91		日本薬局方	宗野
92		微生物学	永浜
93		レギュラトリーサイエンス	吉田、松本
94		生化学	葛原、畠山

令和 2 年度及び過去 4 年間の薬学部入学試験結果

学部	学科	区分	H28	H29	H30	H31	R2
薬学部	薬 180 (R2150)	志願	341	275	244	252	226
		合格	265	221	200	205	182
		入学	99	98	74	72	61
	充足率		55.0	54.4	41.1	40.0	40.7

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、岡本、上田
活動概要		
令和2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。		
3月下旬～4月中旬		
<ul style="list-style-type: none"> ・ 総務委員会: 年間計画確認と担当者決定 ・ 薬学部入学式とオリエンテーション (準備・運営・進行) 		
7月下旬～8月末		
<ul style="list-style-type: none"> ・ 保護者会への派遣教員と派遣先の決定 (本学総務部と連携調整) 		
1～2月期		
<ul style="list-style-type: none"> ・ 定年退職記念 (最終) 講義 (企画・運営) 		
2月中旬～3月中旬		
<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 		
その他の活動実績		
<ul style="list-style-type: none"> ・ 学生証 ID キー申請管理 (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 : 10月期 ・ 新入生の ID キー申請管理 : 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		
<p>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。</p>		
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

薬学部の教育課程編成方針と教育内容・方法

1) 教育課程の編成方針

平成 18 年から薬学 6 年制一貫教育が発足したので、薬学科だけの単科である。文部科学省認定の 6 年制薬学教育モデル・コアカリキュラムに準拠し、各大学が独自色を持たせるための 30% 枠は、多くの選択科目を設けた教育課程を編成している。

2) 教育課程編成

6 年制薬学教育の設置基準を遵守した体系的編成である。卒業に要する単位数の 186 単位以上は、専門科目 152 単位以上と、一般教育科目 34 単位以上である。専門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。

3) 教育方法

6 年制薬学教育の効果はまだ評価できないが、活躍できる薬剤師の養成を目指し、問題解決能力とコミュニケーション能力を向上させるべく少人数討論を導入した。

4) 授業科目と内容

専門教育科目の卒業に要する単位数は 152 単位以上で、必修科目が 144 単位、選択科目が 8 単位ある。選択は 30 科目を設定し、学生の多様な希望に添えるような授業科目や授業内容にした。卒業研究には 15 単位を当て、問題解決能力の向上を目指している。

5) 教育内容・方法への特色ある工夫

薬学 6 年制教育のコアカリキュラムに従って、1 年次から 2 年次にかけて早期医療体験を実施、少人数での調査研究や参加型教育に特色がある。3 年次後期から学生は研究室に配属され卒業研究に取り組む。学生と教員が一体となった万全の薬剤師国家試験対策に力を注ぐ。

令和2年度(2020) 薬学部 学生数

2020.4.1 現在

1年生

新入生	71名	(男27名、女44名)
1年に留年	4名	(男3名、女1名)
1年生 在籍数	75名	(男30名、女45名)

2年生

2年に進級	68名	(男30名、女38名)
2年に留年	14名	(男6名、女8名)
2年に編入学	3名	(男3名、女0名)
2年生 在籍数	85名	(男39名、女46名)

3年生

3年に進級	67名	(男30名、女37名)
3年に留年	11名	(男7名、女4名)
3年に編入学	2名	(男0名、女2名)
3年生 在籍数	80名	(男37名、女43名)

4年生

4年に進級	85名	(男41名、女44名)
4年に留年	3名	(男2名、女1名)
4年に編入学	3名	(男2名、女1名)
4年生 在籍数	91名	(男45名、女46名)

5年生

5年に進級	99名	(男45名、女54名)
5年に留年	3名	(男3名、女0名)
5年生 在籍数	102名	(男48名、女54名)

6年生

6年に進級	118名	(男45名、女73名)
6年に留年	28名	(男12名、女16名)
6年に再入学	1名	(男1名、女0名)
6年生 在籍数	147名	(男58名、女89名)

全在籍数 580名 (定員150名×1+180名×5 = 1050人・6学年)
 定員充足率 55.24%

令和 2 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 (/121)	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)
80	130 6年時 121	61.5	66.1	65	81.25	50.00

<p style="text-align: center;">教務委員会</p>	<p>委員長 宗野真和</p>	<p>委員 田中好幸, 張功幸, 加来裕人, 畠山大, 野路 征昭, 葛西祐介, 角大悟, 松本健司, 四宮一昭, 井 上正久, 石田志郎, 中島勝幸, 高橋宏暢, 宮高透喜</p>
<p>活動概要</p>		
<p>2020年度の教務委員会の主な取り組みは以下の通り。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 1年 文理学・地域学でのスタディスキルズの実施（通年） 2) カリキュラムマップとカリキュラムツリーの提示 3) 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 4) 前期と後期 1～2年生講義の自動録画（24-201室、24-301室）またはビデオ収録、およびWeb配信 3～6年生講義の収録、およびWeb配信 5) 1年生 早期体験学習実施（前期） 6) 1年生 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 7) 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 8) 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 9) 3年生 研究室配属の実施（9月） 10) 5年生 新カリキュラムアドバンスト選択科目の年2階の実施（3コース） 11) 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 12) 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 13) 編入生補講の実施 14) 通年 5年生 「基礎固めプログラム」テストの実施（年3回） 15) 4年生 PBL講義実施（医薬品情報学演習） 16) 成績処理ソフトSS君、試験に使用するマーカーシート2種を購入し使用開始 17) 6年生 平成30年度優秀卒業論文・研究賞 5名を決定 18) 1-4年 2019年度 履修登録法の説明会実施 19) 第40回 日本私立薬科大学協会 教務部長会への参加（青森）Web会議（宗野） 20) 全学教務委員会に参加（3回/年）（永浜、田中、宗野） 21) 教務委員会と教務小委員会の実施（15回/年度） 22) 卒業単位認定会議の実施（2回） 23) 1-5年進級判定会議の実施（1回） 24) 改新カリキュラムの企画 25) 2021年度 前期と後期の試験日程の作成 26) 2021年度 薬学部の時間割の作成 27) 2021年度 薬学部要覧の作成 28) 2021年度 Webシラバス作成の依頼とシラバスのチェック 		

課題に対する対応と評価	
課題 1	低学年での学力不足を補う、クラス分け講義が必要
<p>【対応】1年後期の有機化学1と物理化学2では、学生を上位者と下位者の2クラスに分けて講義を実施し、学力に応じた講義を行なった。2クラスとも同試験により成績判定を行った。</p> <p>【評価】下位クラスも上位クラスと同等の成績をとり、クラス分けには一定の効果が認められる。</p> <p>【資料】</p>	
課題 2	コアカリキュラムに基づいた基礎的な学力を身につけるための特別演習を実施。
<p>【対応】各授業のコアカリキュラムSBOを整理し、それぞれと対応する演習問題セットを繰り返し演習するプログラムとした。</p> <p>【評価】各学生の、各科目に対する習熟度を測定することができ、結果を学生にフィードバックする事で、各学生の弱点とする分野を効率良く復習することが出来る様になった。</p> <p>【資料】</p>	
課題 3	低学年での学力不足を補う、補助的な講義が必要
<p>【対応】全学年にわたり、全授業のビデオ収録を行った。再度繰り返しの授業ビデオ視聴で、復習が出来るように、大学内または自宅等からでも視聴できるYouTube配信とした。</p> <p>【評価】下位クラスも上位クラスと同等の成績をとり、クラス分けには一定の効果が認められる。</p> <p>【資料】</p>	
課題 4	新型コロナウイルス感染症対策で、欠席せざるを得ない学生へのサポート。
<p>【対応】各授業のリアル配信または、オンデマンド型配信を行なった。</p> <p>【評価】授業欠席による学修の抜け落ちを補填でき、学力保持に繋がった。</p> <p>【資料】</p>	
課題 5	薬学評価 基準説明会の講演内容から、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、学生へ周知が図られていること。
<p>【対応】全ての試験で、終了後に、異議申し立て期間を設けた。</p> <p>【評価】学生が試験終了後に、異議を申し出る場合があり、改善された。</p> <p>【資料】</p>	
次年度の課題とその改善案	
<ol style="list-style-type: none"> 1-6年学生の、さらなる薬剤師力アップ コアカリキュラム分野別修得度の、学生及び教員への更なるフィードバック 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。 改新カリキュラム実施（2021年度1年生から開始） 	
備考・その他の資料等	
1) 2020年度 2020年4月～2021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]	

3 薬学教育カリキュラム

【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。

【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。

- 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的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]

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構築として、カリキュラムポリシーが、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における議論に基づいて素案が作成された。学部の教育目標に基づいて、入学から卒業までの一貫した教育課程を議論し、ディプロマ・ポリシー、アドミッション・ポリシーと同時にカリキュラム・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（根拠資料・データ等：2019年度第3回中期計画・アセスメント委員会議事録(別紙1)）。ここで策定された改定案は全学教務委員会で討議され、最終的に学長に承認された（根拠資料・データ等：2019年度第3回中期計画・アセスメント委員会議事録）。この承認に基づき、薬学部要覧、薬学部ホームページに掲載されている（2020年度薬学部要覧2-3頁、薬学部ホームページ/学部紹介）。

教育課程の編成は、【観点3-1-1-1】に示される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（根拠資料・データ等：2020年度薬学部要覧36頁）。「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用意されている(根拠資料・データ等: 2020年度薬学部要覧 32頁)。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。「語学教育」に関しては、1,2,4年次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(根拠資料・データ等: 2019年度薬学部要覧 285-286頁 時間割表)。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薬学の専門的な語学力までを養成できるようになっている。「人の行動と心理に関する教育」に関しては、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)で学習を行なっている(根拠資料・データ等: 2020年度薬学部要覧内シラバス)。「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)」の全てを、本学部の専門教育科目の必修科目でカバー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。さらに各科目でカバーするSBOについては、教科担当教員への周知も行っている。なお各科目でカバーしているSBOについてはシラバスで公開されている(根拠資料・データ等: 2020年度薬学部要覧内シラバス)。「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年後期から研究室に配属され、実験を通じて座学で学んだ内容を体験することで、知識の総合的な理解を深める教育を行なっている(根拠資料・データ等: 2020年度薬学部要覧 p.34)。さらに1,2年生および3年前期にも、研究を行いたい学生のために、学部内インターンシップという科目を設置して、研究を実施できる環境を用意している(根拠資料・データ等: 2020年度薬学部要覧 p.34)。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用意している。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(実務実習時後学習)を配している(根拠資料・データ等: 2020年度薬学部要覧内シラバス)。実務実習時後学習が初めて実施された2020年度は、コロナウィルス感染症の影響で、本来とは異なる形の実施形態となったが、病態・薬物治療・患者対応などを含めた総合的な学習をPBL形式で実施する(根拠資料・データ等: 2020年度3月教授会資料: 教務委員会資料)。

総合薬学研究1~4による「薬学研究」の実施からわかるように、「技能・表現」「思考・判断」「関心・意欲・態度」に関わる科目を多く配し、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、先進医療概論等)・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)・実務実習事前学習(臨床薬学総合演習1,2)・実務実習(薬局実習、病院実習)等の方略を用いた各種講義を実施している(根拠資料・データ等: 2020年度薬学部要覧内シラバス)。このように学生の総合的な能力向上を図る講義を配しており、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。

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(根拠資料・データ等: 2018年度中期事業計画)。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(根拠資料・データ等:2019年6月教授会メモ)。そこで2020年度に改新カリキュラム部会が中心となり、改訂薬学教育モデル・コアカリキュラム(新課程)1巡後に、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(根拠資料・データ等:2020年度11月教授会資料:改新カリキュラム部会資料)。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」に関わる科目の充実を図り、本学部学生の能力および薬剤師としての資質向上に資するように、カリキュラムを組んだ。

[点検・評価]

<優れた点>

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。卒業論文の作成、卒論発表を実施し、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いる。

社会的要請として、薬剤師としての素養である「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。この背景から、「技能・表現」「思考・判断」「関心・意欲・態度」の育成に関わる科目を増やすことを目的に、薬学教育モデル・コアカリキュラムの次の改訂を待たずに、自主的にカリキュラムの改訂を行った(改新カリキュラム)。

<改善を要する点>

本改新カリキュラムは2021年度から実施されるが、改新カリキュラムの実際の運用について、具体的な実施体制を作り上げることが必要である。

[改善計画]

上述の通り2021年度より、新たな改新カリキュラムを実施することとなった。本改新カリキュラムを受けて、学生の学びをより深めるための教育の方略を精密化していく必要がある。さらに、「技能・表現」「思考・判断」「関心・意欲・態度」に関わる科目について、学年進行に従った、体系的評価基準について作成しており(根拠資料・データ等:2020年度1月教授会資料:改新カリキュラム部会資料)、改新カリキュラム科目の評価を実施することで、さらに評価基準の精密化をはかっていく必要がある。

【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]

本薬学部においては、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、シラバスの中に明記している。それにより、各科目がどのディプロマポリシーに関わっているかの共通認識ができています（**根拠資料・データ等**: 2020年度薬学部要覧内シラバス）。中でも、「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、教育内容（ディプロマ・ポリシー）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（**根拠資料・データ等**: 2020年度薬学部要覧内シラバス）。

「知識・理解」に関する科目は講義が中心となるが、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、習熟度向上に向けた多彩な形態で講義が実施されている。「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・PBL・実験等により実施している（**根拠資料・データ等**: 2020年度薬学部要覧内シラバス）。

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、「技能・表現」「思考・判断」「関心・意欲・態度」に関する科目では、ルーブリック評価またはピア評価が実施されている（**根拠資料・データ等**: 2020年度薬学部要覧内シラバス）。

[点検・評価]

<優れた点>

「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が確立しており、各科目の評価方法も確立している。2020年度は、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、学習方略の把握を行った。また各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、学年ごとの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、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。また、「技能・表現」「思考・判断」「関心・意欲・態度」の養成に関わる「薬学研究」においては、卒業論文の作成、卒論発表を実施し、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。

<改善を要する点>

上述の通り、「技能・表現」「思考・判断」「関心・意欲・態度」に関する科目について、科目をまた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替えていく必要がある。

[改善計画]

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う予定である。

【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（**根拠資料・データ等**: 2019年度薬学部要覧内シラバス）。シラバスはWEBシラバスとして学生ポータルサイトからも見ることができ、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（**根拠資料・データ等**: 2020年度薬学部要覧38-40頁、**根拠資料・データ等**: 2020年度キャンパスガイド31-37頁）。

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・データ等**: 2020年度薬学部要覧38-40頁、**根拠資料・データ等**: 2020年度キャンパスガイド31-37頁）。実習の評価は、実技の点数やレポートの点数(態度)を加味して行われているが、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。

各科目の成績評価の結果は、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。ポータルサイトでは、GPAの数値も見る事が出来る。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（**根拠資料・データ等**: 2020年度薬学部要覧 38-40 頁）、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に掲示していないが、学生が配属先のチューター教員に問い合わせることで、薬学事務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会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。成績表は学年末にも保護者に送付されている。

[点検・評価]

<優れた点>

成績評価については厳正に実施されている。

<改善を要する点>

現時点で改善を要する点はない。

[改善計画]

現時点で改善点がないため改善計画はない。

【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および留年の取扱いについて、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、説明している。なお2020年度は、コロナウィルス感染症の関係で、オンラインでの遠隔オリエンテーションにて説明を行なった。

進級については、教務担当事務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審議を行い、講師以上が出席する教授会での議論を経て、公正かつ厳正に判定されている（**根拠資料・データ等**: 2020年度薬学部要覧 38-40 頁）。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（**根拠資料・データ等**: 2020年度3月教授会資料：教務委員会資料(留年生保護者への手紙)）。

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再留年しないための心得等を指導している(根拠資料・データ等: 2020年度3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))。上記の保護者への手紙においても、留年生が説明会に出席することを督促していただくよう依頼している。留年生説明会の際に、履修の注意点を伝えて履修登録をさせている。不備があった場合、大学の学生支援部の職員からも学生本人に連絡を入れてもらっている。

全学年の留年生については、チューター教員のみならず、教育センターの教員が加わって、チューターとの協力体制で学生の勉強、生活面の支援を行うこととしており、学内LANで出欠状況、成績情報などを共に確認できる体制にしている。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。

[点検・評価]

<優れた点>

進級判定については厳正に実施されている。

<改善を要する点>

現時点で改善を要する点はない。

[改善計画]

現時点で改善点がないため改善計画はない。

【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]

薬学部では、ディプロマ・ポリシーに基づくカリキュラム・ポリシーを作成し、これに準じて、学士課程の修了判定基準を設定している。本学部の学士課程修了には、改訂前の薬学教育モデル・コアカリキュラムに基づく旧課程では、卒業までに一般総合科目 34 単位、専門教育科目 152 単位、計 186 単位以上を修得することが必要である(2014年度以前入学生)。また、改訂薬学教育モデル・コアカリキュラムに基づく新課程では、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、改新カリキュラム

(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 (2021 年度以降入学生)。両課程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 (根拠資料・データ等：2020 年度薬学部要覧 38-40 頁)。

また【基準 3-2-1】の [改善計画] に記載したように、教育目標、ディプロマ・ポリシーを実現するために、各科目のシラバスに、講義内容がどのディプロマ・ポリシーに該当する内容であるか記載している。各科目では【基準 3-2-1】の [現状] に示す通り、満たすべきディプロマ・ポリシーに適した単位認定方法が個々に選択されており、的確な単位認定がなされている。これにより、個々の科目を修得することで、ディプロマ・ポリシーを満たせるようカリキュラムが編成されている。

さらに、6 年次には卒業論文発表 (旧課程: 総合薬学研究 3、新課程・改新カリキュラム: 総合薬学研究 4) があり、「技能・表現」「思考・判断」「関心・意欲・態度」および「知識・理解」の評価を実施している。さらに旧課程で、6 年次に「技能・表現」「思考・判断」「関心・意欲・態度」に関わる科目が少なかったことを受けて、新課程の学生が初めて 6 年生になる 2020 年度からは、薬剤師としての素養を最終確認する科目として、実務実習事後学習を実施している。本科目にて、薬剤師としての「技能・表現」「思考・判断」「関心・意欲・態度」の評価を行っている。また、薬学に関する「知識・理解」の習得度を測る目的で薬学総合演習を実施している。従って、卒業認定においては、5 年次までの科目を全て修得していることを確認した上で、6 年次の総合薬学研究 4・薬学総合演習・実務実習事後学習の成績を見ることで、ディプロマ・ポリシーの修得度を測ることができる。よって、卒業認定単位数を満たしているかどうかの判定をもって学士課程修了の認定としている。

上記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。また、具体的な内容は学年始めの学年別オリエンテーションで説明されている (根拠資料・データ等：2020 年度薬学部要覧 38-40 頁、根拠資料・データ等: 2020 年度キャンパスガイド 31-37, 63-65 頁)。

[点検・評価]

<優れた点>

卒業認定については基準に従って厳正に実施されている。

<改善を要する点>

新課程の学生が 6 年次に到達したため、「技能・表現」「思考・判断」「関心・意欲・態度」に関わる科目として、実務実習事後学習が加わ割った。そのことによって、6 年次に、「薬学研究」「薬剤師の素養」「知識・理解」に関する科目が実施されることとなった。薬学で求められるすべての領域を網羅した科目が配置されており、これまでの問題点は改善されたと考えられる。

[改善計画]

科目配置という観点で、すべての学年が新課程となったことで、6年次(新課程)で、「薬学研究」「薬剤師の素養」「知識・理解」に関わる薬学部の学修内容を網羅した形ができた。なお2020年度は、コロナウィルス感染症の影響で、実務実習事後学習が本来の形での実施が叶わなかった。従って2021年度は、本来の形で実務実習事後学習を実施して、薬剤師としてのパフォーマンス評価を6年次に実施したい。また今後も、それぞれの科目講義を実施する中で、総合的なパフォーマンス評価となるように、講義内容および評価方法を改善していきたい。

【基準3-2-4】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テーションを開催している。新入生に対してはオリエンテーションを2回実施し、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。ただし、2020年度はコロナウィルス感染症の影響で、初回のオリエンテーションのみ対面で行い、残りのオリエンテーションは遠隔での実施となったが、2021年度は例年通り実施予定である(根拠資料・データ等:2020年度3月教授会:教務委員会資料(2021年度新入生オリエンテーション資料))。なお、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(根拠資料・データ等:2020年度3月教授会:教務委員会資料(2021年度新入生オリエンテーション資料))。2020年度は実施できなかったが、例年は、図書館や全学共通教育センター、Webを活用す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各施設担当者の説明を受けている。なお、2021年度は施設説明も実施予定である(根拠資料・データ等:2020年度2月教務委員会資料(2021年度新入生オリエンテーション資料))。

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。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、学生生活や科目履修が円滑に行えるよう配慮している。

学生の履修指導・学習相談については、教務委員会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、本学部は各種推薦入試や編入学試験などの多様な学生受入形態を活用しているため、入学までの学修歴や学力に差が生じている。これに対しても入学前教育、入学直後の学力診断テスト、e-ラーニングを活用した高校学習内容の復習、編入学生に対する補講の実施など、手厚い

対応策を講じている。

学力診断テストでは、新入生オリエンテーションの際に、化学、数学、物理、英語、日本語のテストを実施し、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(根拠資料・データ等: 2020年度7月教授会資料: 教務委員会資料(新入1年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。

また、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、化学系教員及び教育センターの教員が中心となり、2019年度から1年次の基礎化学において全員出席、かつ、グループディスカッションも取り入れた演習講義実施している(根拠資料・データ等: 2019年度7月教務委員会教授会報告資料(1年生 基礎化学・演習補講結果))。

AO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。

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(根拠資料・データ等: 『2021年度編入学試験要項』)。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(根拠資料・データ等: 2020年度6月教授会資料: 教務委員会資料(薬学部編入生補講資料))。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。

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(根拠資料・データ等: 2020年度3月教授会資料: 教務委員会資料(各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則ってシラバスを作成し、「薬学部要覧」、および大学の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(根拠資料・データ等: 2020年度薬学部要覧)。2年次と3年前期においては、担当するチューターが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、研究室での密度の高い指導体制を長期間続けている。

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(根拠資料・データ等: 2020年度薬学部要覧 285-286頁薬学部時間割)。

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(根拠資料・データ等: 2020年度3月教授会資料: 教務委員会資料(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(根拠資料・データ等: 2020年度3月教授会資料: 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、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(根拠資料・データ等: 2020年度3月教授会資料: 教務委員会資料(オリエンテーション))。

卒業の認定・不認定の決定は重大な事項であるため、不認定となった学生へのオリエンテーション(根拠資料・データ等: 2020年度2月教授会資料: 教務委員会資料(卒業延期者説明会))のみならず、文書(郵送)で不認定学生の保護者に連絡している。学士課程の最終判定によって卒業不認定となった学生のうち、総合演習科目のみが不認定であった学生に対しては、教務委員会で講義スケジュールを組んで、全領域の科目を再度学習することとした(根拠資料・データ等: 2020年度3月教授会資料: 教務委員会資料40頁)。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、卒業延期となった学生に対し、教務委員会で組んだスケジュールに従って全領域の科目を履修させること、および、チューター教員と教務委員会が個々の学生に対する日常的な指導体制を継続することで、卒業不認定となった学生の学習意欲を高めている。再履修後に課題提出及び試験を実施し、大学における規定を満たす成績を取得した場合、卒業を認定している。これらのプログラムについては、卒業不認定となった学生に対してオリエンテーションを実施している(根拠資料・データ等: 2019年度2月教授会資料: 教務委員会資料(卒業延期者説明会))。

[点検・評価]

<優れた点>

新入生、編入生、在学生(留年生・卒業不認定学生を含む)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、旧カリキュラムの学生と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ている。

<改善を要する点>

現在のオリエンテーションで、カリキュラムおよび履修指導は丁寧に実施されていると考えられる。

[改善計画]

現時点では改善要する点がないため、改善計画はない。

【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]

【基準3-2-1】の[現状]で述べたとおり、薬学部における教育は以下に示すように、各科目が教育の中で担う教育内容（ディプロマ・ポリシー）に適した学習方略と、方略にあわせた評価方法をとっている。

「知識・理解」に関する科目は講義が中心となるが、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、習熟度向上に向けた多彩な形態で講義が実施されている。「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・PBL・実験等により実施している（根拠資料・データ等：2020年度薬学部要覧内シラバス）。

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学習成果の評価がなされ、「技能・表現」「思考・判断」「関心・意欲・態度」に関する科目では、個々の学生のパフォーマンス評価として、ルーブリック評価等が実施されている（根拠資料・データ等：2020年度薬学部要覧内シラバス）。

[点検・評価]

<優れた点>

【基準3-2-1】の再掲となるが、パフォーマンス評価が必要とされる「技能・表現」「思考・判断」「関心・意欲・態度」に関する科目において、すでにルーブリック評価またはピア評価を実施している。学力評価ではない、パフォーマンス評価が実施されている。

<改善を要する点>

こちらも【基準3-2-1】の再掲となるが、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、各科目でルーブリック表を作成している。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作成し、それに基づく評価基準も作成した。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替えていく必要がある。

[改善計画]

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う予定である。

4月			5月			6月			7月			8月			9月		
日	曜	主要行事	日	曜	主要行事	日	曜	主要行事	日	曜	主要行事	日	曜	主要行事	日	曜	主要行事
1	水	前期始まり	1	金	④	1	水	⑫	1	土		1	火		1	火	
2	木	入学許可の式 10:30 (徳島)	2	土		2	火	⑧	2	木	⑬	2	日		2	水	
3	金		3	日	憲法記念日	3	水	⑨ 第1クォーター終了	3	金	⑭	3	月	前期本試験・薬学部(未定)	3	木	
4	土		4	月	みどりの日	4	木	⑩ 第2クォーター開始	4	土		4	火	前期本試験・薬学部(未定)	4	金	夏季休業終わり
5	日		5	火	こどもの日	5	金	⑪	5	日		5	水	前期本試験終了・薬学部(未定)	5	土	前期通再試験開始(未定)
6	月		6	水	振替休日	6	土		6	月		6	木	薬・GPI体験受験	6	日	
7	火		7	木	⑤	7	日		7	火		7	金	夏季休業始まり	7	月	前期通再試験(未定)
8	水		8	金	⑤	8	月	⑨	8	水	⑬	8	土		8	火	前期通再試験(未定)
9	木		9	土		9	火	⑨	9	木	⑭	9	日		9	水	前期通再試験(未定)
10	金		10	日		10	水	⑨	10	金	⑮	10	月	山の日	10	木	前期通再試験(未定)
11	土		11	月	⑤	11	木	⑩	11	土	授業予備日	11	火		11	金	前期通再試験(未定)
12	日		12	火	⑤	12	金	⑩	12	日		12	水	阿波踊り(～15日)	12	土	
13	月		13	水	④	13	土		13	月	⑮	13	木		13	日	
14	火		14	木	⑥	14	日		14	火	⑮	14	金		14	月	前期通再試験(未定)
15	水		15	金	⑥	15	月	⑩	15	水	⑮	15	土		15	火	前期通再試験(未定)
16	木		16	土		16	火	⑩	16	木	⑯	16	日		16	水	
17	金	② 新入生オリエンテーション 薬学・在学生オリエンテーション	17	日		17	水	⑩	17	金	⑯	17	月		17	木	
18	土	新入生オリエンテーション(徳島)	18	月	⑥	18	木	⑪	18	土		18	火		18	金	
19	日		19	火	⑥	19	金	⑪ 6年生卒論発表会・午後	19	日		19	水		19	土	前期終わり
20	月	③ 前期授業開始 第1クォーター開始	20	水	⑤	20	土	⑫ 6年生卒論発表会・終日	20	月	⑯	20	木		20	日	後期始まり
21	火		21	木	⑦	21	日		21	火	⑯	21	金		21	月	敬老の日
22	水		22	金	⑦	22	月	⑪	22	水	⑯	22	土		22	火	秋分の日
23	木		23	土	授業予備日	23	火	⑩	23	木	海の日	23	日		23	水	① 後期授業開始 第3クォーター開始
24	金		24	日		24	水	⑩	24	金	スポーツの日	24	月		24	木	①
25	土		25	月	⑦	25	木	⑫	25	土		25	火		25	金	①
26	日		26	火	⑦	26	金	⑫	26	日		26	水		26	土	
27	月		27	水	⑥	27	土		27	月	前期本試験開始・薬学部(未定)	27	木		27	日	
28	火		28	木	⑧	28	日		28	火	前期本試験・薬学部(未定)	28	金		28	月	①
29	水	昭和の日	29	金	⑧	29	月	⑫	29	水	前期本試験・薬学部(未定)	29	土		29	火	①
30	木		30	土	⑦ 授業日・水曜日の授業	30	火	⑫	30	木	前期本試験・薬学部(未定)	30	日		30	水	②
31			31	日		31	金		31	金	第2クォーター終了・前期本試験・薬学部(未定)	31	月				

10月			11月			12月			1月			2月			3月			
日	曜	主要行事	日	曜	主要行事	日	曜	主要行事	日	曜	主要行事	日	曜	主要行事	日	曜	主要行事	
1	木	②	1	⑩		1	火	⑩	1	金	元日	1	月	I期入試・後期本試験(未定)	1	月		
2	金	②	2	水	⑩	2	水	⑩	2	土		2	火	I期入試・後期本試験(未定)	2	火		
3	土		3	木	⑩	3	木	⑩	3	⑨		3	水	後期本試験(未定)	3	水		
4	⑨		4	水	⑩	4	水	⑩	4	月		4	木	後期本試験・授業(後期本試験(未定))	4	木		
5	月	②	5	木	⑥	5	土	授業予備日(香川)	5	火		5	金	火曜日の試験・授業(後期本試験(未定)) 第4クォーター終了	5	金		
6	火	②	6	金	⑦	6	⑨		6	水		6	土	案・OSCE追再試験	6	土		
7	水	③	7	土		7	月	⑩	7	木	冬季休業終わり	7	⑨		7	⑨		
8	木	③	8	⑨		8	火	⑩	8	金	⑩ 授業再開	8	月	後期本試験(未定)	8	月		
9	金	③	9	月	⑦	9	水	⑩	9	土	授業予備日	9	火		9	火		
10	土		10	火	⑦	10	木	⑩	10	⑨		10	水		10	水	案・OSCE追再試験 II期入試(予定)	
11	⑨		11	水	⑦	11	金	⑫	11	月	成人の日	11	木	建国記念の日	11	木		
12	月	③	12	木	⑦	12	土	案・OSCE本試験	12	火	⑬	月曜日の授業	12	金	後期追再試験開始(未定)	12	金	
13	火	③	13	金	⑧	13	⑨	公募制推薦入試II期 指定校推薦入試II期	13	水	⑬		13	土		13	土	
14	水	④	14	土		14	月	⑩	14	木	⑭		14	⑨		14	⑨	
15	木	④-AM 午前・月曜日の授業(徳島) 午後休講・大学祭準備(徳島)	15	⑨	指定校推薦入試I期	15	火	⑫	15	金	休講 大学入学共通テスト試験場準備	15	月	後期追再試験(未定)	15	月	卒業式(徳島)	
16	金	大学祭(徳島) 大学祭準備(香川)	16	月	⑧	16	水	⑫	16	土	大学入学共通テスト	16	火	後期追再試験(未定)	16	火	春季休業始まり	
17	土	大学祭(徳島・香川)	17	火	⑧	17	木	⑫	17	⑨	大学入学共通テスト	17	水	後期追再試験(未定)	17	水	卒業式(香川)	
18	⑨	大学祭(徳島・香川)	18	水	⑧	18	金	⑬	18	月	⑭		18	木	後期追再試験(未定)	18	木	
19	月	午前休講・大学祭後始末 ④-PM 午後月曜日の授業(徳島) 午後予備日(香川)	19	木	⑧	第3クォーター終了	19	土	⑭	火	⑭		19	金	後期追再試験(未定)	19	金	
20	火	④	20	金	⑨	第4クォーター開始	20	⑨	20	水	⑭		20	土		20	土	春分の日
21	水	④	21	土	公募制推薦入試I期	21	月	⑫	21	木	⑮		21	⑨	II期入試(予定)	21	⑨	
22	木	④	22	⑨		22	火	⑬	22	金	⑮		22	月	後期追再試験(未定)	22	月	
23	金	⑤	23	月	勤労感謝の日	23	水	⑬	23	土	(大学入学共通テスト再試)	23	火	天皇誕生日	23	火		
24	土		24	火	⑨	24	木	冬季休業始まり	24	⑨	(大学入学共通テスト再試)	24	水	後期追再試験(未定)	24	水		
25	⑨		25	水	⑨	25	金		25	月	⑮		25	木		25	木	
26	月	⑤	26	木	⑨	26	土		26	火	⑮		26	金		26	金	
27	火	⑤	27	金	⑩	27	⑨		27	水	⑮		27	土		27	土	
28	水	⑤	28	土	案・OBT本試験	28	月		28	木	後期本試験開始(未定)	28	⑨		28	⑨		
29	木	⑤	29	⑨		29	火		29	金	後期本試験(未定)	29			29	月		
30	金	⑥	30	月	⑨	30	水		30	土		30			30	火		
31	土	⑥ 授業日・火曜日の授業	31	木		31	木		31	⑨		31			31	水	後期終わり	

特別演習委員会	委員長 宗野真和	委員 吉田昌裕, 高橋宏暢, 野路征昭, 宮高透喜, 門田佳人, 末永みどり, 服部良一, 上田ゆかり
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年生を貫く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、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】本年度は旧カリキュラム学生も含め高い合格率とすることが出来た。</p> <p>【資料】2020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) 2020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、堂上美和、江角朋之、太田紘也、 廣兼司、岡本育子、宮高透喜
活動概要		
<p>【本年度の実施状況】</p> <p>1) 2020年6月10日から第106回薬剤師国家試験（2021年2月20, 21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Zoom等を用いた講習会を実施した。</p> <p>3) 小テスト（確認試験）（35回）、実力テスト（4回）、総合演習試験（5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、アクティブラーニングによる、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) 6月、8月、12月、1月、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3回（11月、12月、1月）行った。</p> <p>【本年度の結果】</p> <p>6年生120名のうち、第106回薬剤師国家試験受験者80名で合格者65名。本年度の合格率（合格者数／受験者数）は、82.5%であり、数値目標である全国平均の合格率からは4.4ポイント下回ったが、昨年度の73.48%、私立46位に比べ、合格率、順位とも上昇している。出願者に対する合格者の割合は、55.08%と昨年度の61.01%を下回っている。</p> <p>本年度は、学生によって習熟度、進捗状況に大きな差ができてしまい、例年より多くの学生が卒業認定に至らなかった結果となっている。次年度は、個々の学生に応じたより細やかな指導を導入し、全国平均を上回るように、国家試験対策を計画・実践していく予定である。</p>		
課題に対する対応と評価		
課題1	試験後の試験問題復習と教員への質問の強化	
<p>【対応】 実力テストと総合演習試験終了後に、全教員による問題確認演習を行い、アクティブラーニングによる、学生の自発的な学習を促した。</p> <p>【評価】 本年度は遠隔講義の割合が増え、演習が行えない状況であった。遠隔講義・演習に対応出来た学生では良好な効果が得られたが、一部の学生でモチベーションの維持が難しく、十分な自発的な学習を促せたとはいえない。</p> <p>【資料】 なし</p>		

課題 2	国家試験過去問の取り組みの強化
<p>【対応】国試過去問に組み、より深い理解を得るために、国試問題の一部を変更した改変問題を薬学部全教員により作成し、試験と解説講義を組み合わせた演習を行った。</p> <p>【評価】本演習を通じて、国家試験対策において過去問を勉強することの意義、特に周辺知識を理解することの重要性を認識させることが出来た。</p> <p>【資料】なし</p>	
課題 3	成績の伸び悩む学生へのモチベーション強化と勉強方法の指導
<p>【対応】実力テストや総合演習試験後に国試対策委員および所属研究室教員による面談を行い、モチベーションを上げるとともに、各学生に対応した勉強方法を指導した。</p> <p>【評価】面談の効果は、学生によって大きく異なり、ある一定の効果は得られるものの、成績下位者すべてには対応出来なかった。</p> <p>【資料】なし</p>	
課題 4	本試験で合格に至らなかった学生に対する対策
<p>【対応】2月の本試験と再試験の間の学生の学習意欲が高い期間に、クラス別少人数演習を行った。</p> <p>【評価】少人数（10名程度）で教員の目が届く範囲の演習を行い、それぞれのクラスに応じた演習を行うことが出来、高い学習効果が得られた。同程度の理解をしている学生が周りに居ることにより、質問をしやすい環境を形成することが出来た。</p> <p>【資料】なし</p>	
次年度の課題とその改善案	
<p>課題 1：全体的に時期を前倒しにして、繰り返しの回数を増やす</p> <p>課題 2：次年度も遠隔講義が実施される可能性があることもふまえ、遠隔講義や自宅学習の期間も綿密に学生の動向を把握し、適切な学習指導を継続できるように、学生と教員が報告・確認出来るシステムを確立する。</p> <p>課題 3：臨床症例に基づいた問題、実験データ解析問題等に特化した問題演習を行うことにより、学生の読解力、問題解析能力を培う。</p> <p>課題 4：可能な限り問題演習を行い、教員による解説講義、学生が相互の教え合う機会を作る。</p> <p>課題 5：早期から能力別クラス編成による少人数演習を行う。</p>	
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

<p>早期体験学習委員会</p>	<p>委員長 今川 洋</p>	<p>委員 梅山明美、四宮一昭、谷野公俊、畠山 大、野路征昭、江角朋之、葛西祐介、中島勝幸、上田ゆかり、米山達朗</p>
<p>活動概要</p>		
<p>2020 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) 2020 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が、新型コロナウイルス感染症の影響で 4 月に急遽中止となり、代替として遠隔配信講義を急遽準備して実施した。 3) 新 1 年生に対して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遠隔ライブ配信で実施。入国できない韓国の留学生も、他の学生と同様に受講できた。 4) 各研究室チューター教員へ、遠隔 SGD マニュアルを作成して配布、説明会を実施。 5) 学生と教員が Google meet を用いて行った遠隔 SGD にて議論して得られた、行政機関、企業への質問を、委員会で取りまとめ、各施設へ回答を依頼。得られた回答を学生にフィードバックした。薬局、病院に関する講義を実務家教員に依頼。質問を取りまとめ、回答を依頼。回答を学生にフィードバックした。 6) 救命救急体験学習を実施(2 回の延期の結果、後期に実施、2019 年度徳島文理大学薬学部早期体験学習報告書 参照) 7) 施設の学修に関する個人レポート、グループレポートの課題設定、提出の指示 (Google Classroom を使用) 8) レポートを確認、内容に問題がある場合は再提出を指示 9) 早期体験学習発表会 (プレゼンテーション) は安全優先で中止した。 10) 早期体験学習報告書の作成、印刷、協力施設等への配布 11) 来季早期体験学習担当者への資料の引き継ぎ 		
<p>課題に対する対応と評価</p>		
<p>課題</p>	<p>SGD での調査や講義を見学に替えたため、実際の施設見学が実施出来なかった。</p>	
<p>【対応】 学生からの質問を集め、各施設に回答いただいた。</p> <p>【評価】 学生は積極的で、実際に訪問した場合より多くの質問がでた。また薬局、病院については本学の教員に配信講義を行っていただいたが、こちらも多くの質問が寄せられ、担当教員に丁寧に回答頂いた結果、例年の見学に遜色ない学習成果が得られたと考えている。</p>		
<p>次年度の課題とその改善案</p>		
<p>薬学コアカリキュラムの早期臨床体験に関するSB0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、新型コロナウイルス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</p>		

介護施設見学を導入する予定である。
備考・その他の資料等
・2020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

<p style="text-align: center;">OSCE 委員会</p>	<p>委員長 京谷庄二郎</p>	<p>委員 石田志朗、兼目裕充、川上隆茂、藤代 瞳、末永みどり、宮高透喜、鈴江朋子、原田研一、中島勝幸、宗野真和、浜田嘉則、庄司正樹、市川 勤、野路征昭、阿部友美、竹原正也、四宮一昭、井口美紀、伊勢佐百合、堀ノ内裕也</p>
<p>活動概要</p>		
<p>2020 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（新型コロナ感染症拡大のため、資料のみ通達） 2) OSCE 実施に関する学生への説明会 3) OSCE 受験者の確認と受験料の徴収 4) OSCE 本試験、追再試験前の直前対策 5) OSCE 外部評価者、学内評価者、学内標準模擬患者への参加依頼 6) OSCE 評価者養成講習会 7) OSCE 評価者直前講習会 8) OSCE 標準模擬患者直前講習会 9) 標準模擬患者および評価者直前講習会で使用する課題の DVD 作成 10) 本試験、追再試験事前審査書類の作成 11) 本試験、追再試験直前対策の計画と実施 12) 試験の課題および評価表の準備 13) 試験の評価マニュアル、標準模擬患者マニュアルの作成、印刷、送付 14) 評価者、標準模擬患者、支援スタッフからの誓約書の取得 15) 試験会場（ステーション）の準備と片付け 16) 評価表の集計と結果の共用試験センターへの送信 17) 支援スタッフマニュアルの作成 18) 支援スタッフへの説明会 19) 本試験前の誘導スタッフのリハーサル 20) 学生支援スタッフの募集 21) モニター員による他大学事前審査書類の審査 22) 他大学の OSCE へのモニター員としての出向とその報告 23) 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。受験者は、全員合格に至った。</p>		

課題に対する対応と評価	
課題 1	2名の退職者に代わる委員の補充
<p>【対応】 新任の医療薬学教員1名を新たに委員として加えた。</p> <p>【評価】 2名の退職者の補充として、1名のみ加入したが、新型コロナウイルス感染症拡大の影響で課題数が半分に減ったため、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、スタッフを配置して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。また、移動は少人数で行い、密を避けた。</p> <p>③受験生に対しては、本試験当日に、健康チェックシートの提出を義務付けた。</p> <p>④例年、高知県病院薬剤師会及び高知県薬剤会より各2名の外部評価者とOSCE学内実施委員である高知県在住の実務家教員を、OSCE本試験に招聘していたが、今年度は、しなかった。</p> <p>【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。</p> <p>【資料】 特になし。</p>	
課題 3	新型コロナウイルス感染症拡大の影響により外部の標準模擬患者にOSCE本試験への参加を依頼できなかった。
<p>【対応】 薬学部教員6名（新任または本学での勤務年数の少ない者）を、標準模擬患者として養成した。</p> <p>【評価】 上記の教員の協力等により、問題なく行われた。</p> <p>【資料】 特になし。</p>	
次年度の課題とその改善案	
<p>①次年度、実施委員の中に退職者が1名いるので、今年度補充できなかった1名と次年度の退職者1名に代わる委員の補充が必要である。次年度で、2名補充する。</p> <p>②次年度も、外部の標準模擬患者にOSCE本試験への参加を依頼できない場合は、より多くの薬学部教員を標準模擬患者として養成する。</p>	
備考・その他の資料等	
<p>1) 2020年度OSCE本試験、追再試験プログラム</p> <p>2) 評価者・模擬患者直前講習会プログラム</p> <p>3) 2020年度OSCE委員会議事録(1回)</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」	
3-3 学修成果の評価	
【基準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及びOSCE)	

を通じて確認されていること。

[現状] 実務実習を行うために必要な資質・能力を習得していることが薬学共用試験センターの提示した基準点に基づいて確認されている。薬学共用試験（OSCE）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] トラブルもなく、適切に実施されたと考えている。

[改善計画] 特に改善の必要はない。

CBT 実施委員会	委員長 梅山 明美	委員 鈴木真也、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、下記の業務を行っている。		
2020年4月	共用試験結果のホームページ公開	
2020年5月	共用試験受験予定者リスト送付	
2020年6月	CBT 本試験／体験受験の受験者登録・受験料納付	
2020年8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 CBT 体験受験の試験室設営 CBT 体験受験の実施	
2020年9月	CBT 作問領域別責任者会議	
2020年10月	CBT 非受験者申請	
2020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 CBT 本試験の実施	
2021年1月	CBT 作題：薬学共用センターへ送信	
2021年2月	CBT 追再試験の受験者登録・受験料納付	
2021年3月	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 CBT 追再試験の実施	
CBT 特別試験のテストラン		
CBT 特別試験の受験者説明会		
CBT 特別試験の試験室設営		
CBT 特別試験の実施		
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		
CBT 作題委員会・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 2 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 2 年 11 月 28 日（土）実施）

CBT 追再試験（令和 3 年 3 月 10 日（水）実施）

CBT 特別試験（令和 3 年 3 月 26 日（金）実施）

受験者 93 名 合格者数 80 名

課題に対する対応と評価

課題 1 | 2020 年度 CBT 本試験実施日を土曜日ではなく平日に遂行計画

【対応】 CBT 実施に関しては監督等たくさんの教員に協力をお願いしなければならない。そこで CBT 実施を平日に遂行しようと動いてみたが、OSCE との兼ね合いで OSCE 実施前 2 週間を空ける必要があるため、OSCE 委員からは却下された。また薬学共用試験センターにももう少し早めてくれないかと（実務実習開始も早くなっていることから）掛け合ったが、本試験のスタートは無理だということで本年度は当大学の CBT 本試験実施日を 11 月 28 日（土）から平日に移行させることは不可能であった。

【評価】 上記対応を行い、来年度の CBT 本試験、平日案は予定に組み込まれている。

次年度の課題とその改善案

CBT の実施に関してはこれまで特段の問題は生じていない。今後も堅実な実施に努めていきたい。コンピュータの更新については、適宜状況確認を行い、CBT 実施に備えたい。

備考・その他の資料等

1) 2020 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] 実務実習を行うために必要な資質・能力を習得していることが薬学共用試験センターの提示した基準点に基づいて確認されている。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。今後は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 京谷庄二郎、鈴江朋子、石田志朗、末永みどり、堀ノ内裕也、井口美紀
活動概要		
<p>2020 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（4/17、5/18、7/30、10/23、1/25） *新型コロナウイルス感染症対策・対応のために、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 *新型コロナウイルス感染拡大のため、2020 年度はメール会議として開催 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（富士ゼロックス）に随時間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、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、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、電話等の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、徳島県および、大学本部の方針を踏まえ、実務実習委員会で協議し、対応を決定した。そのため、現時点では妥当な対応であると考えられる。

【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、大学教員が実習施設を、直接、訪問することができない場合、指導薬剤師や実習生との面談の代替として、電話だけでなく、Google Meet等のWEBシステムも、適宜、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：2020.8.7）
- 2) 新型コロナウイルス感染症（COVID-19）緊急事態宣言または県独自の緊急事態宣言下における実務実習への対応について（病院・薬局実務実習中国・四国地区調整機構：2021.2.1）
- 3) 4、5、6、7、9、11、2月教授会資料（実務実習委員会）
- 4) 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)

「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 3-2-1-2】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」を踏まえて適切に実施されていること。

[現状] 本学では、「薬学実務実習に関するガイドライン」を踏まえ、より良い実務実習の実施に努めている。実務実習施設との連携に関しては、実務実習実施期間に、本学教員が実習施設の訪問（2回以上）を行い、学生（実習生）および指導薬剤師と面談し実習内容の情報共有および相談等を行っている。（ただし、新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から、大学教員が実習施設を、直接、訪問することができない場合は、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、電話等の電子通信機器を活用して面談等を行った。）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・情報共有している。（新型コロナウイルス感染拡大のため、今年度は、本学での実務実習連絡会を開催することができなかったが、メール会議にて開催した。）さらに、実務実習 WEB システムを活用することで、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。本ガイドラインでは、全ての実習生が、どの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。今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8疾患に関連した症例を経験・体験することができた。

[点検・評価] 今年度、実務実習 WEB システムでのトラブル事例が散見された、今後も、随時、富士ゼロックスに要望する必要があると考える。また、実務実習実施計画書に関しては、本学の方で可能な限り作成し、実習施設に対して臨床準備教育や評価方法等について情報提供・情報共有している。実習内容の詳細について、大学側で全てを理解・把握するには限界があるため、「薬学実務実習に関するガイドライン」にもあるように実習施設にも実務実習実施計画書の加筆・修正・作成・変更等に協力頂いている。

[改善計画] 実務実習実施計画書の作成にあたり、上記の実務実習連絡会において、本学教員と実習施設薬剤師との情報交換・共有および連携体制をより充実させる計画である。また、実務実習連絡会において、薬局・病院実習施設の先生方の建設的な意見・コメントを頂くことで、より良い実務実習に向けた取り組みにつながると考える。

【観点 5-2-4】薬剤師としての実務の経験を有する専任教員が、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] 本学薬学部教授会の承認を経て「実務家（臨床系）教員の外部医療機関での研鑽制度」を整備した。その研鑽制度を活用して、実務家教員1名が、薬学部実務家教員としての知識・技能を維持し最新医療に対応するために、徳島大学病院薬剤部カンファレンス・講習会等へ参加し、最新の情報を収集し、当該薬剤部の薬剤師と情報交換等を行っている。（今年度は、新型コロナウイルス感染対策のため、本活動を自粛した。）

[点検・評価] 2019年度に整備された「実務家（臨床系）教員の外部医療機関での研鑽制度」を活用し、今後、実務家（臨床系）教員が、常に新しい医療に対応するために外部の医療機関等にて研鑽することで、薬学教育の向上につなげたいと考えている。ただ、新型コロナウイルス感染拡大に伴い、2020年2月以降の研鑽活動が中断していることが残念である。

[改善計画] 本研鑽制度を活用しているのは、実務家教員1名であるため、より多くの実務家（臨床系）教員が活用できる体制を整える計画である。

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 鈴江 朋子	委員 井口 美紀 体験参加 無し
活動概要		
<p>令和2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、打ち合わせは行ったが、コロナウイルス感染予防対策のため直前に中止となった。 ・学生より参加希望が数件あったが、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	コロナ禍の遠隔授業で「災害時の薬剤師の役割」をどう伝えるか。	
<p>【対応】薬学概論、社会薬学等の授業でできるだけ2011年の東日本大震災での救護班や内部支援の実体験や現場写真のスライドを用いて説明した。</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

卒後教育委員会	委員長 京谷庄二郎	委員 鈴江朋子, 石田志朗, 井口美紀
活動概要		
<p>令和2年度の卒後教育委員会に主な取り組みは以下の通り。</p> <p>1) 「とくしまリカレント教育推進事業」 ー在宅・介護老人福祉における薬剤管理プログラムー</p> <p>実施日：令和2年12月20日 場 所：徳島文理大学薬学部 参加人数：17名</p> <p>実施日：令和3年 1月10日 場 所：徳島文理大学薬学部 参加人数：17名</p>		
課題に対する対応と評価		
課題1	地域医療・在宅医療における薬剤師の積極的な参加	
<p>1) 【対応】徳島県の「とくしまリカレント教育推進事業」の一環として、介護に携わっている職種の人を対象に日頃業務で扱う医薬品等についての基本的事項等の講義と一部簡易懸濁の体験を受けて頂いた。</p> <p>【評価】多くの参加者から、内容的にも「よい」との評価を頂いた。また、出来れば多くの介護関係者にもこの講義を聞かせたかったとの要望もあった。</p> <p>【資料】令和2年度卒後教育委員会資料</p> <p>*今年度は新型コロナ感染の関係で大規模な卒後教育講座が開催できなかった。</p>		
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		

C) 学生支援

<p style="text-align: center;">学生委員会</p>	<p>委員長 鈴木真也</p>	<p>委員 宗野真和, 宮高透喜, 小林敬子, 葛西祐介, 米山達郎、岡本育子</p>
<p>活動概要</p>		
<p>令和2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) 保護者会委員の選出と依頼 5) 学生委員会の実施(3/3, 5/8) 6) 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 4月 8) 学生意見箱設置、利用開始 4月より、電子版学生意見箱の運用を開始し、学生へ文書にて利用方法を案内した。2020年度1年間で、2件の相談があった。 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（11月遠隔会議） 		
<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) 2～4年生の健康診断受診率を上げる。 2) 急きょ課題として持ち上がった新型コロナウイルス感染防止対策を学生へ周知徹底する。 	
<p>【対応】 令和2年度新入生セミナー・遍路ウォークの準備を進めたが、新型コロナウイルス感染防止対策のためいずれも中止となった。</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、5月対面講義開始に際して、講義室の換気対策、学生の教室利用のルール等を定め、その実践のための方策を、ポータルサイトおよび直接説明を介して周知した。 6) 7) 新型コロナウイルス感染防止対策のため、ポータルサイトを介して、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文書にて説明を行った。(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、午後18:00以降の学内自習の原則禁止、指定席制、食事時の会話自粛等を啓蒙した。年度内で薬学部学生の感染者は認めずに済んだ。 6) 4月末に健康診断に係る周知を行ったが、新型コロナウイルス感染防止対策のため5月の健診が実質行えず、最終的に2、3、4年生255名中、3名の受診（健康診断表提出）にとどまった。 <p>【資料】 2020 保険センター報告書、6月薬学部教授会学生委員会資料、9月薬学部教授会学生委員会資料</p>		

次年度の課題とその改善案
新型コロナウイルス感染防止対策のため、本年度は2～4年生の受診率増加対策を実質的に実行できなかった。来年度は、4月時に薬学部の講義時間の一部を利用し、講義担当者から健康診断を受診するよう指導してもらおう。
備考・その他の資料等
1) R2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」
<p>6 学生支援</p> <p>【基準 6-1】 修学支援体制が適切に整備されていること。</p> <p>【観点 6-1-1】 学習・生活相談の体制が整備されていること。</p> <p>[現状] 3年生後期までの研究室配属前の学生については、チューターの教員が、様々な相談に対応している。3年生後期の研究室配属後は、配属研究室内の教員が中心に対応している。また教務関連の相談は、各学年担当の教務委員が担当している。</p> <p>[点検・評価] 匿名で学生の意見を汲み上げるシステムが、意見箱に手紙を入れる形式であり、実質的に機能しておらず、自己点検・評価委員会より、デジタル化の依頼があったため、スマートフォンから投書できるシステムを新たに構築して運用した。</p> <p>[改善計画] チューター制では、1年生から3年生へ学年が進むにつれて、教員との関係が希薄になる傾向があり、2023年度より研究室配属を3年前期に前倒しして、改善する計画である。</p>
自己点検評価委員会コメント
自己点検・評価委員会から依頼した、電子学生意見箱の設置が実施されたことを確認した。

D) 學習環境・施設

施設委員会	委員長 田中好幸	委員 宮高透喜、廣兼司、米山達朗、北村圭
活動概要		
<p>令和元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 2	<p>今年度は、学生実習のコロナウィルス対策として、実習担当者からディスプレイ整備の依頼があり、それに基づいて、施設委員が整備を行った。</p> <p>ワイヤレスマイクの無線規格の変更の件では、全学的な調査依頼に基づいて、施設委員会の方で、薬学部で使用中のワイヤレスマイクの規格について調べて報告を行った。</p>	
<p>【対応】 学生実習のコロナウィルス対策として、実習担当者からディスプレイ整備の依頼があり、それに基づいて、施設委員が整備を行った。今年度は、コロナウィルス感染症への対策として、学生実習の3蜜回避のために、学生実習室のディスプレイの整備を行った。使用頻度の低い実習室から、使用頻度の高い実習室にディスプレイを移設することで、コストを抑えつつ、実習の運営を円滑に行えるよう環境整備を行った。</p> <p>加えて、ワイヤレスマイクの無線規格の変更の件では、全学的な調査依頼に基づいて、施設委員会の方で、薬学部で使用中のワイヤレスマイクの規格について調べて報告を行った。</p> <p>【評価】 今年度は大きな故障がなく、スムーズな対応ができたと考えられる。</p> <p>【資料】 なし</p>		
次年度の課題とその改善		
<p>学生実習室におけるディスプレイ利用の現有機器の範囲内での最適化は実施できたが、基本的に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>		

[現状（【基準】に沿って現状を説明し、根拠資料を付す）]

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。

情報教育A,B・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は今年度すでにWindows 10に更新済みであり、CBTの実施にも問題はない。

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。

ワイヤレスマイクの無線の規格の変更に備えて、今年度は現有機器の無線の規格調査が行われた。大学の施設用度課の指示に従って、今後、更新の必要な無線機器の交換を進める必要がある。

[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。

無線機器の更新については、すでに大学の施設用度課が事態を把握して基礎調査を行っているの
で、施設用度課の指示に従って、更新の必要な無線機器の交換を進めていきたい。

図書委員会		委員長 堂上美和	委員 原貴史
活動概要			
R2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 4) 電子データベース Scifinder 講習会の開催			
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，昨年度の Reaxys 中止によって発生した余剰分により，新規電子ジャーナルの購読契約，図書館への学生用の蔵書を増やすことができた。さらに，今まで導入していなかった医療系データベースを新規契約し，教育・研究環境の整備を行うことができた。</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。全学的に電子ジャーナルや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，薬学部図書分室は，昨年度不要なものを撤去したため，図書分室として十分なスペースを確保することができたが，その有効利用が課題となっている。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。			
[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。			
[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、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。

<p>機器分析センター 運営委員会</p>	<p>委員長 田中好幸</p>	<p>委員 中島勝幸, 岡本育子, 中川治</p>
<p>活動概要</p>		
<p>2020 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> <p>1) 機器分析センターが管轄する機器の維持管理</p> <p>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> <p>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>		
<p>課題に対する対応と評価</p>		
<p>課題 1</p>	<p>機器分析センターが管轄する機器の維持管理</p>	
<p>【対応】今年度は新規に導入された大型機器はなかった。従って本年度の業務は、定期メンテナンスおよび故障機器の修理が主な業務であった。また故障した機器について使用者からの報告に基づいて修理対応を行った。</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>		
<p>課題 2</p>	<p>NMR スペクトルおよび質量分析スペクトルの依頼測定</p>	
<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>		
<p>課題 3</p>	<p>新規機器導入に向けての取組みおよび各種経理処理</p>	
<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ため、新規導入された大型機器はなかった。機会をとらえて今後も機器の充実に努めたい。なお、通常の機器として、蛍光プレートリーダー、冷凍庫 (サンプル緊急避難用) 等の管理を機器分析センターで引き受けた。</p> <p>【評価】新規の装置により、メタボロミクスを含めたオミクス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>		
<p>次年度の課題とその改善案</p>		
<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。また NMR 装置の運用を支えている液体窒素製造装置も老朽化しており、機会を見て更新を行いたい。なお液体窒素は生物系でも使用される機器でもある点を付記しておきたい。</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。

[現状]

薬学教育モデル・コアカリキュラムにおいては、「G. 薬学研究」が配されている。研究は、実験を通じた「技術」の習得に資するとともに、「思考・判断」の能力を伸ばすために非常に適した教育研究活動である。さらには、研究に付随する学会発表・卒業論文発表などを通じて、「表現」力の養成をはかるとともに、研究を通じた生涯学習の「関心・意欲・態度」の涵養を行なえる教育研究活動である。

これらの目的を果たすために、当学部のすべての研究室には実験室があり、各研究室で実験及び調査研究が実施されている。それに加えて、共同利用の大型機器を保有する機器分析室、動物実験室が整備され、研究環境は非常に充実している。NMR、質量分析計、X線結晶構造解析装置、CD等各種分光器、ICP-MS、共焦点顕微鏡、蛍光顕微鏡、各種分子生物学研究機器が整備され、薬学研究の基盤装置は学内にそろっている。本装置群により、研究はもとより、薬学教育モデル・コアカリキュラム「G. 薬学研究」にかかる「総合薬学研究 1～4」を行うための基盤環境を機器分析センターとして提供している。研究室での研究指導および機器分析センターの装置群の利用により、学生の実験を通じた関連学問の「技術」習得、および、研究を通じた「思考・判断」の能力養成の基盤となっている。

[施設・設備に対する点検・評価]

<優れた点>

機器の更新も積極的に行っており、近年も極低温プローブ超高感度 NMR 分光計（2015 年度導入）、MALDI-TOF-MS（2017 年度導入）、フローサイトメーター（2017 年度導入）、Orbitrap 型質量分析計（2019 年度導入）、蛍光プレートリーダー（2020 年度導入）が導入されている。化学系／生物系／医療薬学研究など多くの研究分野をカバーできる最先端機器であり、研究環境は非常に優れている。

<改善を要する点>

機器の更新は活発に行っているが、本学においても X 線結晶構造解析装置、共焦点顕微鏡の一部装置が老朽化しつつある。また NMR 等大型機器の付属装置である液体窒素製造装置、液体ヘリウム再凝縮装置なども順次更新が必要となっている。

[改善計画]

老朽化した装置については、研究設備の補助金等に応募するなどして機器の更新を進めたい。

【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]

研究関連および教育関連（総合薬学研究 1～4）の施設・設備については【基準 5-2】【観点 5-2-2】に記載。

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>2020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> <ol style="list-style-type: none"> 1) 利用頻度の高い、動物麻酔機を、第2,3,4実験室に設置し維持管理を行った。 2) 第四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、オートクレーブを利用した実験が行われた。 3) 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。 4) 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。 5) マウス飼育室の Mouse Hepatitis Virus の検査を1年に4回実施。 		
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		
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			
2020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) 細胞培養器、震盪培養器の使用が多かった。 2) 利用者の要請に応じ、研究機器の持ち込みを認めた。 3) クリーンベンチ、遠心機、顕微鏡、フリーザーの点検を実施した。			
課題に対する対応と評価			
課題1	特になし		
【対応】 【評価】 【資料】			
次年度の課題とその改善案			
なし			
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, 宮高透喜, 伊藤勇太
活動概要		
R2 年度の 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 帳簿の作成と教育訓練を行った。 【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 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 梅山明美	委員 野路征昭, 米山達朗
活動概要			
2020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（徳島県薬草協会小松島支部に委託）			
3) 植物園運営委員での薬草園改修整備計画の確認・継続（4月）			
4) 北側樹木園改修整備計画の立案（2月）			
5) 薬草園内整備開始（2月～）			
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】一昨年度から薬草園の大規模改修整備を行っている。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防草シート敷設を試行した。</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、日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防草シートを敷設した。これにより雑草の繁茂は防げたものの、小石や以前の工事の際に埋没したコンクリート等のため固定用アンカーを打ち込むことが困難であり、全ての通路に敷設することが不可能であった。そのため通路の安全性確保には十分な効果が得られないことが判明した。根本的な解決には小石等の除去後のシート敷設、グラスマット敷設やコンクリートなどの処理が望まれるが現段階では予算の関係上着手できていない。</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			
前々年度から今年度の薬草園大規模改修整備により、本来の薬学部附属の薬草園らしくなってきた。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もある。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。またこれら薬草園整備に関して次年度以降、一部を西松建設、森本造園に委託する。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】

現在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、また整備後であるため、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る。このことから、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。

E) 安全对策

安全対策委員会	委員長 張 功幸	委員 松本健司, 庄司正樹, 門田佳人, 原田研一, 北村 圭
活動概要		
<p>2020年度の安全対策委員会に主な取り組みは以下の通り。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 古い薬品の廃棄 2) 薬品等の廃棄方法マニュアルの作成 3) 消火砂の設置 4) 研究廃液の適性処理の徹底 		
課題に対する対応と評価		
課題 1	薬品の管理・廃棄	
<p>【対応】 消防法に基づく危険物、医薬用外毒物・劇物、爆発物の原料となり得る化学物質等に該当する薬品の管理の徹底を周知した。さらに、古い薬品の廃棄を2回（例年は1回/年）行った。</p> <p>【評価】 薬品等の管理体制が整ってきている。一方で、廃棄すべき薬品がまだ残っているため、次年度も引き続き古い薬品の廃棄を行っていく必要がある。</p>		
課題 2	震災対策	
<p>【対応】 これまで、関係部署と連携して大型実験設備転倒防止策や震災関連用品の調達・配布を行ってきた。さらに、避難経路の情報の更新に着手し、次年度完成予定である。</p> <p>【評価】 着実に対策が進んでいる。さらに安全性を高めるために、引き続き対策を行っていく必要がある。</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>【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] 薬品等の取り扱い・廃棄方法などの研究室での安全対策に関する資料の作成やその周知を行っている。また、事故・災害の発生時のマニュアル等も整備されており、学生全員が学研災と付帯賠償の保険に加入している。</p> <p>[点検・評価] 薬品の取り扱いに関する安全衛生面での対策や地震・津波対策など多くの対応が必要である。そのような中、着実に安全対策が実施されていると考えられる。一方で対策すべきことは山積している。</p> <p>[改善計画] 安全対策委員会だけでは不十分であり、他の委員会とも連携してより良い体制を整備していく必要がある。</p>		

F) FD 活動

FD 委員会		委員長 角 大悟	委員 谷野 公俊、宮高 透喜
活動概要			
2020 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 研修部会）			
2) 薬学部ネット配信講義説明会			
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拡大防御のため、遠隔での講義、演習、実習に対応する必要がある。		
【対応】2020 年 4 月 10 日に薬学部職員に対して、全学 FD 研究部会より Google classroom の使用方法についての説明会が開催された。			
【評価】説明会を受け、多くの薬学部職員が講義、演習、実習において Google classroom を使用している状況である。教員からの一方的な送信ではなく、教員—学生の相互のやりとりを実践するために、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。			
課題 2	新型コロナウイルス感染拡大防御のため、より円滑な遠隔講義の配信に対応する必要がある。		
【対応】2020 年 4 月 13 日に薬学部職員による Google の Meet 機能や YouTube を利用した遠隔講義の配信説明会が開催された。			
【評価】ライブでの配信を行う際に、学生を Meet に参加させることで実施している。当初、ネット環境などの問題があったが、現在は問題がかなり回避されている。一方で、講義をビデオで撮影し、YouTube にて配信することもできるようになった。			
前期終了時での学生へのアンケートにおいて、「対面より遠隔授業の方が学習に効果があったと思う」の質問に対して、大学全体では 20% であったのに対し、薬学部では 32%であったことから、遠隔配信における薬学部学生のストレスは大学全体と比較すると低いことが推測された。			
次年度の課題とその改善案			
今後コロナウイルスの感染状況がどのようになるかによって、遠隔講義、演習、実習の方法が変遷することが予想されるが、どのような事態になっても学生が不利にならないように今季に習得した遠隔講義のシステムをより良く活用することが望まれる。しかしながら、遠隔での試験実施については、より細かい作業が求められるので、教員間で統一したシステムを構築する必要がある。			

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」

【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] 今年度は、遠隔講義・演習・実習に対応するシステムの構築が急がれ、教職員全員が急な遠隔講義への変更に対しても対応できることが可能になったと考える。

[点検・評価] 遠隔での試験実施については、より細かい作業が求められるので、教員間で統一したシステムを構築する必要がある。

[改善計画] 様々な方法で行われた遠隔での試験情報を集約し、どの方法が学生にストレスを与えることなく、公平性を保つ試験ができたかについて議論する必要がある。

G) 広報活動

<p style="text-align: center;">広報委員会</p>	<p>委員長 吉田昌裕</p>	<p>委員 鈴木信也、中川 治、藤代 瞳、原田研一、 米山達朗、伊藤勇太</p>
<p>活動概要</p>		
<p>2020 年度の広報委員会（入試広報委員会）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 6 回の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。 2) 進学説明会（大学主催、県薬剤師会主催）の参加 徳島、高知、愛媛の計 12 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。 3) 薬学部教員による高校訪問 徳島県内の高校計 17 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。 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 10 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、高校向け卒業生ポスターを作成し、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、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。また薬学紹介動画を作成、ホームページ上で公開した。 		
<p>課題に対する対応と評価</p>		
<p>課題</p>	<p>本学の特徴・良さを幅広くアピールする</p>	
<p>【対応】 オープンキャンパスや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。更に昨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。</p> <p>【評価】 オープンキャンパスや出張講義の参加者に対するアンケート回答では好評なコメントが多く、十分にアピールできたと思われる。本学の様々な行事をホームページ、twitter を用いて配信した結果アクセス数の増加がみられ、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。</p>		

次年度の課題とその改善案

今年度はコロナ禍において広報活動が制限されたが、インターネットを活用することで幅広く実施した。しかしながら入試志願者の顕著な増加には結びついていない。次年度も引き続き新しい入試制度・3コース制を軸とした改新カリキュラム・薬学部特待生制度を中心に、オープンキャンパスをはじめとする幅広い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

- ・2020年度入試広報委員会活動一覧
- ・2020年度学部学生・大学院生の学会発表・受賞一覧
- ・2020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

2020 年度薬学部入試広報委員会活動報告

月	日	行事	担当
6	25	鳴門ブロック進学説明会	福山
	25	吉野川ブロック進学説明会	鈴木
	26	美馬ブロック進学説明会	福山、吉田
	28	第2回オープンキャンパス	入試広報委員、末永
	30	徳島ブロック進学説明会	吉田
7	1	三好ブロック進学説明会	福山
	2	中讃ブロック進学説明会	福山
	3	東讃ブロック進学説明会	福山
8	1	第4回オープンキャンパス	入試広報委員、鈴江、石田
	2	第5回オープンキャンパス	入試広報委員、鈴江、石田、堀ノ内
	19	高知県四万十ブロック進学説明会	吉田
	19	愛媛県松山ブロック進学説明会	鈴木
	20	高知県高知ブロック進学説明会	吉田
	20	愛媛県宇和島ブロック進学説明会	原田
	21	愛媛県新居浜ブロック進学説明会	吉田
	23	第6回オープンキャンパス	入試広報委員、四宮、堀ノ内
9	20	第7回オープンキャンパス	入試広報委員、鈴江
10	4	第8回オープンキャンパス	入試広報委員、京谷
	9	兵庫県・淡路三原高校模擬授業	吉田
	16	小松島高校 高校内ガイダンス	吉田
11	9	鳴門高校 高校内ガイダンス	藤代
	11	土佐女子高校高校内ガイダンス	吉田
	15	和歌山県薬学部進学セミナー (WEB)	鈴木
	16	愛媛・今治北高校 高校内ガイダンス	吉田
12	13	島根県薬剤師会高校生セミナー (WEB)	伊藤
	16	兵庫・蒼開高校 高校内ガイダンス	鈴木
	19	推薦入試合格者対象 学科説明会	原田、藤代、吉田
	23	兵庫・津名高校 高校内ガイダンス	吉田
2	14	入試合格者対象 学科説明会	鈴木、中川、伊藤、吉田
	18	高知・高知高校 高校内ガイダンス (WEB)	吉田
3	12	海部高校 高校内ガイダンス	吉田
	16	沖縄・球陽高校 高校内ガイダンス (WEB)	吉田

学会発表・受賞 (2020.1~2020.12)

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	小林由典	ポスター	日本薬学会第 140 年会 (京都) 2020. 3. 25-28	不均一系ロジウム触媒による芳香族アミン類の分子内酸化的ピアリールカップリング反応開発
2	高田美沙	ポスター	日本薬学会第 140 年会 (京都) 2020. 3. 25-28	プロパルギルアゼチジンの開環反応による α , β -不飽和ケトンの合成
3	西岡舞	ポスター	日本薬学会第 140 年会 (京都) 2020. 3. 25-28	プロパルギルエステルと β -エナミノカルボニル化合物を用いた連続的環化反応による多置換ピロールの合成
4	渡邊柴乃	ポスター	日本薬学会第 140 年会 (京都) 2020. 3. 25-28	プロパルギルアミドの水素移動による三置換アレナミドの簡便合成
5	高田美沙	口頭	第 59 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 (島根) 2020. 12. 7-2021. 1. 6	金触媒を用いたプロパルギルアゼチジンの開環反応による α , β -不飽和ケトンの合成
6	久米貴大	ポスター	日本薬学会第 140 年会 (京都) 2020. 3. 25-28	三成分縮合反応を利用したアマラステリン A の合成研究
7	矢野渚	ポスター	日本薬学会第 140 年会 (京都) 2020. 3. 25-28	ジャワシヨウガ Bangle の歯周病原菌増殖抑制活性成分の探索研究
8	大上南波	ポスター	日本薬学会第 140 年会 (京都) 2020. 3. 25-28	二連続四級炭素構築法を利用したフラノピングイサノールの合成研究
9	谷川 佳那	ポスター	日本薬学会第 140 年会 (京都) 2020. 3. 25-28	cordytakaoamide B の合成研究
10	佐川 友梨	ポスター	日本薬学会第 140 年会 (京都) 2020. 3. 25-28	N-アシルスルホンアミドを用いたセーフティーキャッチ液相ペプチド合成法の開発
11	林穂乃佳	口頭	日本薬学会第 140 年会 (京都) 2020. 3. 25-28	オリゴ核酸合成後修飾法による α -モノフルオロおよび α , α -ジフルオロチミン塩基の化学変換
12	小路美彩	口頭	日本薬学会第 140 年会 (京都) 2020. 3. 25-28	連続アセタール構造を持つ新規架橋型 5-メチルウリジンの合成とそのオリゴ核酸への導入
13	難波結衣	ポスター	日本薬学会第 140 年会 (京都) 2020. 3. 25-28	サイコサポニン生合成に関与する糖転移酵素遺伝子の探索
14	西澤奨	ポスター	日本薬学会第 140 年会 (京都) 2020. 3. 25-28	サイコサポニン生合成に関与するシトクロム P450 について
15	櫻井麻里南	ポスター	日本薬学会第 140 年会 (京都) 2020. 3. 25-28	Isaria tenuipes NBRC111630 から得られた新規化合物の生産及び構造決定
16	西川真由	ポスター	日本薬学会第 140 年会 (京都) 2020. 3. 25-28	4 種類の冬虫夏草菌から単離した二次代謝産物
17	槇山今日子	ポスター	日本薬学会第 140 年会 (京都) 2020. 3. 25-28	アセチル化修飾によるインフルエンザウイルス RNA 合成酵素の活性調節
18	板東 皓斗	ポスター	第 93 回日本細菌学会総会 (名古屋) 2020. 2. 19-21	ウエルシュ菌 α 毒素は血管内皮細胞を障害する
19	田口央基	ポスター	フォーラム 2020 衛生薬学・環境トキシコロジー (名古屋) 2020. 9. 4-5	白金製剤の近位尿管 S3 領域特異的脆弱性の検討

20	田口央基	ポスター	第 47 回日本毒性学会学術年会 (仙台) 2020. 6. 29-7. 1	白金錯化合物の近位尿管部位特異的毒性の比較
21	能勢 綾夏	ポスター	日本薬学会第 140 年会 (京都) 2020. 3. 25-28	肥満関連疾患に対するヒトエグサおよびスジアオノリの影響
22	堀見野乃子	ポスター	日本薬学会第 140 年会 (京都) 2020. 3. 25-28	3T3-L1 細胞を用いたストレス誘導性細胞死および脂肪蓄積に対するヒトエグサおよびスジアオノリのメタノール抽出物の影響
23	小川実希	口頭	第 20 回日本亜鉛栄養治療研究会学術集会 (大阪)2020 年 2 月 1 日	骨格筋形成における亜鉛トランスポーター-ZIP13 の役割解明-創薬と再生医療への応用を目指して-
24	小出将人	ポスター	第 140 回日本薬学会年会 (京都、誌上開催) 2020 年 3 月 25-28 日	骨格筋における亜鉛トランスポーター-ZIP13 の役割解明 -創薬と再生医療を目指して-
25	本山歩優	ポスター	第 20 回日本亜鉛栄養治療研究会学術集会 (大阪)2020 年 2 月 1 日	亜鉛トランスポーター-ZIP10-EGFP-KI マウスの作製とその有用性の検証
26	本山歩優	ポスター	第 140 回日本薬学会年会 (京都) 2020 年 3 月 25-28 日	亜鉛トランスポーター-ZIP10 の生理機能解析に向けた EGFP-KI マウスの有用性の検証
27	中井靖乃	ポスター	第 31 回日本微量元素学会学術集会 (静岡:オンライン参加)、2020 年 11 月 27・28 日	SLC39A14/ZIP14 の特異的化合物とシグナル解析系の構築に向けた検討: -がん悪液質の新たな治療法開発に向けた研究-
28	兼松沙也香	口頭	第 15 トランスポーター研究会年会 (オンライン) 2020 年 10 月 12~16 日	骨格筋における亜鉛トランスポーター-SLC39A13/ZIP13 の機能解析: iPS 細胞を適用した ZIP13 の役割解明
29	和泉朱音	ポスター	日本薬学会第 140 年会 (京都) 2020. 3. 25-28	自閉症スペクトラム障害児の治療前後における d-ROMs・BAP 及び Catalase 活性の検討
30	川満 彩	ポスター	日本薬学会第 140 年会 (京都) 2020. 3. 25-28	自閉症スペクトラム障害児と定型発達児における酸化ストレス関連物質の差異
31	福永 萌	ポスター	日本薬学会第 140 年会 (京都) 2020. 3. 25-28	各種藍茶のラジカル消去・SOD 様活性に及ぼす原料の影響

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	柳本 剛志	ポスター	日本薬学会第 140 年会 (京都) 2020. 3. 25-28	スピロテヌイペシン A の全合成
2	山本一輝	口頭	日本薬学会第 140 年会 (京都) 2020. 3. 25-28	オリゴ核酸の固相合成に利用するウレア型ユニバーサルスベーターの開発
3	田中成枝	口頭	第 59 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 (島根) 2020. 12. 7-2021. 1. 6	シクロバクチオールは抗インフルエンザ活性を有する
4	大橋拓人	口頭	2020 年 11 月 27・28 第 31 回日本微量元素学会学術集会 (静岡県立大学:オンライン参加)	骨格筋形成初期における ZIP13 の役割解明: iPS 細胞を用いた検討
5	大橋拓人	口頭	2020 年 12 月 7~1/6 第 59 回日本薬学会中四国支部会 (オンライン開催)	骨格筋初期分化段階における亜鉛トランスポーター-ZIP13 の役割解明: iPS 細胞を適用した検討

3. 学部学生・大学院生の受賞

- 1) 薬化学教室、6年、高田美沙
第59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（島根）、2020年12月7日～2021年1月6日、学生発表奨励賞
金触媒を用いたプロパルギルアゼチジンの開環反応による α , β -不飽和ケトンの合成
- 2) 薬品化学教室、6年、藺田悠平
日本化学会中国四国支部大会（島根）、2020年11月28日～29日、学生優秀発表賞
ホスホラン型光延試薬を駆使したジヒドロピラン構築法の開発
- 3) 病態分子薬理学教室、5年、小川実希
第20回日本亜鉛栄養治療研究会学術集会 2020年2月1日 優秀演題賞
骨格筋形成における亜鉛トランスポーターZIP13の役割解明-創薬と再生医療への応用を目指して-
- 4) 病態分子薬理学研究室、大学院1年、大橋拓人
第31回日本微量元素学会学術集会 2020年11月27・28 口頭優秀発表賞
骨格筋形成初期におけるZIP13の役割解明：iPS細胞を用いた検討
- 5) 病態分子薬理学研究室、大学院1年、大橋拓人
第59回日本薬学会中四国支部会 2020年12月7～1/6 学生発表奨励賞
骨格筋初期分化段階における亜鉛トランスポーターZIP13の役割解明：iPS細胞を適用した検討

4. 教職員の学会賞等の受賞

- 1) 講師、松本健司
日本薬学会化学系薬学部会賞、2020年11月10日、2020年度日本薬学会化学系薬学部会賞
不均一系触媒を用いた芳香族アミン類の酸素酸化的分子変換法の開発
- 2) 講師、竹原正也
日本細菌学会中国・四国支部、2020年10月17日、日本細菌学会中国・四国支部若手研究者奨励賞
A型ウエルシュ菌の病原性発現機構に関する研究
- 3) 准教授、角大悟
第47回日本毒性学会学術年会・一般社団法人 日本化学工業協会、2020年3月27日、第6回日化協LR I賞
慢性ヒ素中毒の発症機構と生体応答に関する研究

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
活動概要		
<p>令和2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>実験教室の依頼は、新型コロナ感染の影響で1件しかなかった。この1件についても、県外へ出向いての実験教室依頼で、新型コロナ感染対策の観点から、本学教員の派遣を断念した。以上より、本年度の実績はない。</p>		
課題に対する対応と評価		
課題1	<p>広報活動という側面からも、四国内の他県の高校も来やすいよう、バスでの送迎も含めた広報活動をしていきたい。</p>	
<p>【対応】 特になし</p> <p>【資料】 特になし</p>		
次年度の課題とその改善案		
<p>四国内の他県の高校も来やすいよう、バスでの送迎も含めた広報活動をしていきたい。来年度も新型コロナ感染対策のため、県外からの来訪、県外への出張には多くの制約が伴うと考えられるが、感染防止対策を十分に行った上で、実施できるよう働きかけを行ってゆく。</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		

その他の社会貢献活動

徳島和漢薬研究会

担当教員：生薬学研究室 梅山明美

開催会場：徳島文理大学薬学部

実施回数：8回

実施日時と参加人数：

8月 28名

9月 51名

10月 47名

11月 36名

12月 29名

1月 38名

2月 31名

3月 28日 実施予定

計 260名参加

徳島県薬剤師会関係

担当教員：医療薬学研究室 石田志朗（常務理事）

○医療用医薬品研修会

日時：2020年8月～2021年3月 第4木曜日 19:30-21:00

場所：薬学会館 4階 ホール

認定：日本薬剤師研修センター認定薬剤師制度1単位認定

開催件数 8回

演題数 16題

1) 2020年8月27日（木）

① 痛風・高尿酸血症治療薬フェブリク錠について

帝人ヘルスケア株式会社 徳島営業所 村山 英市

② 統合失調症治療における新たな選択肢 貼付剤の可能性について

大日本住友製薬株式会社 四国CNS第1営業所 岩永 治

2) 2020年9月24日（木）

① HIF-PH阻害薬 ダーブロック錠について

協和キリン株式会社 徳島営業所 西出 圭

- ② 慢性心不全治療の最近の話題
大塚製薬株式会社 徳島医薬一課 宮地 亮太
- 3) 2020年10月22日(木)
- ① 腎細胞がん薬物治療の最近の話題
-新規チロシンキナーゼ阻害剤 カボメティクス錠について-
武田薬品工業株式会社 日本オンコロジー事業部
九州・中四国ユニット 四国エリア 杉田智史
- ② 関節リウマチの病態と治療
中外製薬株式会社 香川・徳島支店 徳島1室 船田 成彰
- 4) 2020年11月26日(木)
- ① 透析期 腎性貧血に関する最新の知見
アステラス製薬株式会社 四国支店 徳島営業所 中山達夫
- ② 経皮吸収型製剤の最近の話題
久光製薬株式会社 今村 賢一
- 5) 2020年12月24日(木)
- ① 経腸栄養管理の最近の話題と口腔ケアについて
株式会社大塚製薬工場 徳島支店 徳島営業所 久保 晋之介
- ② 個別指導の対策について
徳島県薬剤師会 副会長 宮佐 俊昭
- 6) 2021年1月28日(木)
- ① アレルギー性鼻炎の診断と治療
大鵬薬品工業株式会社 高松支店 徳島出張所 湊田 祐樹
- ② 最新の吸入薬剤に関して テリルジー100 エリプタのご紹介
グラクソ・スミスクライン株式会社 兵庫四国リージョン
徳島エリア 井毛田 彩
- 7) 2021年2月25日(木)
- ① 心不全治療薬の最近の話題
小野薬品工業株式会社 西日本営業統括部 中国四国支店 徳島営業所
工藤 朋世
- ② 心房細動の病態と治療について
トーアエイヨー株式会社 高松支店 木持 貴仁
- 8) 2021年3月23日(火)
- ① 肺扁平上皮癌に対する薬物治療について
日本化薬株式会社 中四国学術推進担当 那谷 脩治
- ② 感染制御とワクチン接種の基本について

○認定実務実習指導薬剤師・養成講習会の開催

＜新規・更新＞

日時：2020年6月21日(日) 9:00-14:40

場所：徳島文理大学薬学部 21号館1階 会議室

内容： ・新規 DVD講習 講座①～講座③

・更新 DVD講習 講座④

○徳島県薬剤師会会誌「県薬だより 情報とくしま」

第106号、第107号、第108号、第109号の原稿執筆および校正

○健康サポート薬局研修会（技能修得型研修A・B）

日時：令和3年2月7日(日) 13:00～17:30

研修会A：健康サポートのための多職種連携研修

令和3年2月11日(木・祝) 13:00～18:00

研修会B：健康サポートのための薬剤師の対応研修

場所：徳島文理大学薬学部 24号館2階講義室

○「専門医療機関連携薬局」認定のための専門薬剤師認定制度
地域薬学ケア専門薬剤師（がん）認定のための研修

1) 徳島県薬剤師会会員への案内

2021年8月 案内パンフレット作成・配布

2) 申請受付および研修病院のマッチング

日時：2021年9月～10月

薬局薬剤師1名の申請受付および研修病院のマッチングを実施

日本服薬支援研究会関連

担当教員：医療薬学研究室 石田志朗（副代表幹事）

1) 2020年Web特別講演会

日時：2020年9月19日(土) 19:00～21:00

場所：ZoomによるWebライブ配信

演題：「簡易懸濁法に関する新たな3つの話題」 代表幹事 倉田なおみ

「栄養療法において薬剤師が期待されるお仕事のポイント」

東邦大学医学部臨床支援室 東邦大学医療センター大森病院

栄養治療センター、栄養部 鷺澤尚宏

2) 第 1 回簡易懸濁法 Web セミナー

日時：2021 年 2 月 23 日（火・祝） 9：30～12：00 13：30～15：30

場所：Zoomwo 用いた Live 配信

内容： 講義 簡易懸濁法の基本と製剤学 倉田なおみ

実技講習 I

講義 簡易懸濁法における注意点一:温度、配合変化など一

実技講習

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

R2 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会議（Meet およびメール会議）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、機器分析センター運営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。

・若手教員支援

科研費間接経費より 100 万円を若手教員の研究支援に活用した。

2) 学術講演会の開催

2020 年 11 月に第 14 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

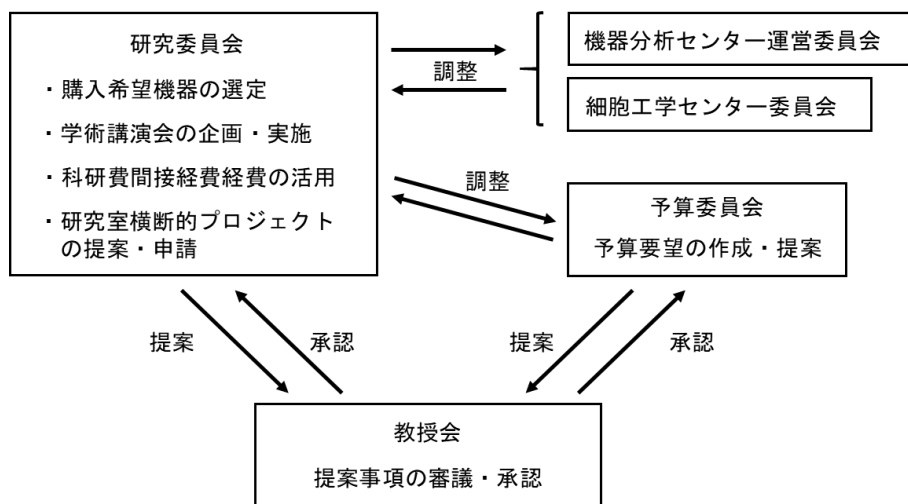
科研費および研究助成金の申請書類 4 件について、研究委員会委員が査読を行った。

・令和 3 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作成し、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 2 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> <p>1. 科研費 代表 30 件（新規 11 件）、分担 6 件、計 36 件。総額 4,255 万円。</p> <p>2. 科研費以外 環境省の委託研究費 1 件（分担・397 円）、公共団体、助成事業団、企業等からの研究費は 22 件（2,805 万円）であった。</p> <p>3. 学内共同研究 「特色ある教育・研究」で 2 件が採択された。</p> <p>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。</p> <p>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、間接経費で小型超遠心機およびアングルローター（567 万円）およびマルチ検出モードプレートリーダー（390 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 240 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> <p>6. 若手教員への研究支援 若手教員による研究の活性化を支援するため、研究委員会で支援対象者を選定し、教授会の承認を得て、科研費間接経費から研究費（100 万円）を支援した。</p> <p>【評価】 令和 2 年度は、科研費とそれ以外の助成金を併せて 7,000 万円強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や研究支援等に活用した。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】 1-2020 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 2 年 11 月 16 日に、第 14 回徳島文理大学薬学部学術講演会を開催し、本学薬学部採用されて 3 年目を迎える教員による研究報告など 3 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 14 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や若手教員への支援に活用している。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>	

徳島文理大学薬学部 外部資金獲得状況（令和2年度）

1. 2020年度 科研費採択状況

代表			直接経費	間接経費	
新規	基盤 B	深田 俊幸	4,900,000	1,470,000	
	新学術	藤代 瞳	8,600,000	2,580,000	
	基盤 C	張 功幸		1,100,000	330,000
		吉田 昌裕		1,100,000	330,000
		永浜 政博		1,700,000	510,000
		中川 治		1,300,000	390,000
		庄司 正樹		1,100,000	330,000
		北村 圭		1,300,000	390,000
		太田 紘也		1,100,000	330,000
		澁 靖史		1,300,000	390,000
若手	堀ノ内 裕也		900,000	270,000	
継続	基盤 C	田中 好幸		1,000,000	300,000
		喜多 紗斗美	他大学への分担 30 万円	600,000	180,000
		角 大悟		1,100,000	330,000
		加来 裕人		700,000	210,000
		兼目 裕充		700,000	210,000
		原田 研一		900,000	270,000
		松本 健司		800,000	240,000
		門田 佳人		900,000	270,000
		葛原 隆		1,100,000	330,000
		山本 博文		800,000	240,000
		久保 美和		800,000	240,000
		谷野 公俊		100,000	30,000
		原 貴史		1,100,000	330,000
		藤代 瞳		1,000,000	300,000
		竹原 正也		900,000	270,000
		末永 みどり	他大学への分担 10 万円	1,400,000	420,000
		川上 隆茂		600,000	180,000
		若手	伊藤 勇太		1,600,000
		米山 達朗		800,000	240,000

分担			直接経費	間接経費
	基盤 B	田中 好幸	100,000	30,000
	基盤 C	深田 俊幸	100,000	30,000
		深田 俊幸	200,000	60,000
		深田 俊幸	200,000	60,000
		福山 愛保	150,000	45,000
		計	42,050,000	12,615,000

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。2020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) 2021/2 学生と企業等との交流会（薬学関連のみ記載）</p> <p>対面：2021年2月7日 薬局・病院・企業・行政 32社（徳島キャンパス実施分）</p> <p>オンライン：2021年2月18日－3月12日 薬局・病院・企業・行政 104社</p> <p>新型コロナ対策のため、交流会はブレンド型で開催した。</p> <p>2) 各種ガイダンス等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2020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）（web方式で実施） ・2020年5月、9月 OBOG 就職ガイダンス（web方式で実施） ・2020年4月、9月 業界研究対策講座～創薬・治験・卸・公務員～（web方式で実施） ・2021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（web方式で実施） ・2021年2月 沖縄県薬剤師会の就職ガイダンス（web方式で実施） ・学部内での企業説明会「毎日が企業説明会」（web方式で実施） ・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	より低学年から自らの進路について考える機会を提供する。	
<p>【対応】新型コロナの影響により、企業説明会「毎日が企業説明会」をweb方式に切り替えたが、説明会資料は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した。さらに、4年生以上には各回メールでアナウンスするなどして気軽に参加できる環境整備に努めた。</p> <p>【評価】就活学年でなく学生からの就職相談もあったことから、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) 2021/2 学生と企業等との交流会参加企業一覧</p> <p>2) 就職委員会教授会資料（2020年5月、2021年1月）</p> <p>3) 2020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、100%（2020年3月卒業者「内訳：薬局・調剤薬局 67.0%、医療業・</p>		

保健衛生 25.5%、製造業 4.7%、公務 2.8%) の就職率を達成した。また、本年度は新型コロナの影響により不透明な部分もあったため、2020 年 4 月から学内説明会等を web 方式に切り替え、個別対応を徹底することで、新型コロナ禍において例年と変わらない内定率をキープした(2020 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

予算委員会	委員長 鈴木真也	委員 角 大悟
--------------	-------------	---------

活動概要

令和元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。

1. 本部経理部への予算要望と決算報告

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）

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。

2. 薬学部内での予算の適正配分

薬学部の予算は基準配分（研究室ごとの研究費、旅費、実務実習費、各種委員会費）と実績配分（研究実績、激務職のスコアによって傾斜配分）に分けて配分している。予算委員会は、5月の教授会において上記スコアの基準を教授会に諮り、意見に応じて激務職のスコアなどを修正・追加した。6月初頭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。

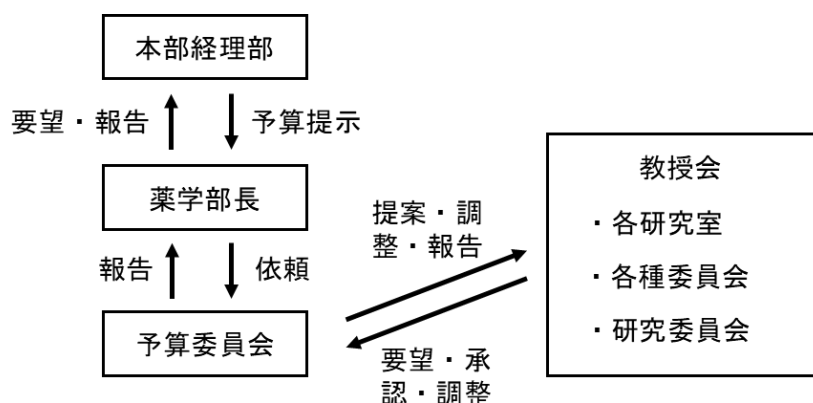
3. 共通性の高い機器、大型機器の購入、および要望

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。

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。

4. 教材印刷用コピー機の管理と使用料支払い

教材の印刷等に使用するため、9階印刷室に2台の高速コピー機が設置されている。このコピー機のパフォーマンスチャージは、共通経費（教授会承認）から支払っている。予算委員会は、支払い状況を把握して適宜教授会に報告し、節約等呼び掛けた。今年度は新型コロナ感染対策のための遠隔講義期間が長く、通例講義資料として紙媒体で配布されていた資料の多く



がデジタルデータとして配布された事などのため、例年の300万円より100万円ほど少ない200万円ほどの支払い額に抑えることができた。

課題に対する対応と評価

課題1	学部予算は学生数に応じて決定される部分があるため、近年の学生数の減少に伴い、薬学部予算の総額は徐々に減ってきている。基準配分での費目ごとの配分額を見直すかどうか、検討する必要がある。
-----	---

【対応】 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。基準配分は、各研究室と各種委員会が基本的な研究活動、教育活動、実習などを実施できるように配分される。実績配分は、研究活動を活発に行っている研究室に重点的に配分される。研究活動の評価は、過去5年間の論文数などに応じて行い、研究費を傾斜配分している。なお、実績配分の額には上限を設けており、一定レベル以上の活動実績のある研究室は同額の実績配分になる。この制度は、過去20年以上にわたって実施されており、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ている。一方、基準配分で十分な額を配分することにより、すべての研究室が基本的な研究・教育活動が実施できるようにしている。

基準配分と実績配分比率の見直しを検討したが、現状の基準配分により基本の教育活動が担保されている部分を重視して、本年度は例年通りの配分比のままで行くことを確認した。

また、本年度は新型コロナ感染対策という特殊な状況が生じたため、遠隔講義に必要なビデオカメラ等の機器購入に対し共通経費（教授会承認）から60万円あまり出費した。

次年度の課題とその改善案

引き続き薬学部予算の総額は徐々に減ってきている。基準配分での費目ごとの配分額を見直すかどうか、検討する必要がある。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。

備考・その他の資料等

資料：2020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>2020 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> <ol style="list-style-type: none"> 1) 動物実験センター教育訓練の実施（春季・秋季） 2) 動物実験計画申請書の審査・承認 3) 動物発注・飼育申込の承認 4) 公私立大学実験動物施設協議会定期総会へのオンライン参加（喜多） 5) 「動物実験の外部検証 2021 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」へのオンライン参加（喜多） 		
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 2021 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（2021 年 1 月 22 日、ハイブリッド形式）に、委員長が参加した。</p> <p>【評価】2021 年度の自己点検・評価に向けて準備をしなければならないことや問題点を再度確認し、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 2021 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。また、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) 2021 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」		
7 施設・設備 【基準 7-1】		

M) 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 永浜政博</p>	<p>今川洋, 宗野真和, 田中好幸, 井上正久, 吉田昌裕, 田中好幸, 張功幸, 梅山明美, 葛原隆, 鈴木真也, 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, 福山愛保</p>
<p>活動概要</p>		
<p>2020 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。 1) 第 1 回中期計画・アセスメント委員会 2021 年 1 月 9 日 根拠資料：2020 年度第 1 回中期計画・アセスメント委員会議事録</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、昨年度に見直しを行っている。徳島文理大学学則(以下、学則第 2 章に「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検証(見直し)を行った。</p> <p><u>点検・評価</u>：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、見直しの結果、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ており、変更の必要はなく、継続する。</p> <p><u>根拠資料</u>：キャンパスガイド、薬学部要覧、2020 年度 第 1 回中期計画・アセスメント委員会 議事録</p> <p>【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。</p> <p><u>現状</u>：薬学部の教育研究上の目的は、上述したように徳島文理大学学則(以下、学則)第 2 章に規定されている。これは、薬学部要覧に記載して、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情報公開している。</p> <p><u>点検・評価</u>：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</p>		

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】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ので、変更はせず、継続する。

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。
------	---

注釈：「三つの方針」とは、学校教育法施行規則第165条の2に規定されている「卒業の認定に関する方針」、「教育課程の編成及び実施に関する方針」及び「入学者の受入れに関する方針」を指す。なお、それぞれこれらの策定及び運用に関するガイドラインに記載されている「卒業認定・学位授与の方針」（ディプロマ・ポリシー）、「教育課程編成・実施の方針」（カリキュラム・ポリシー）及び「入学受入れの方針」（アドミッション・ポリシー）と同じ意味内容を指すものである。

【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。

注釈：「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等を指す。

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・能力が具体的に設定」は、昨年度に見直し改良を行なった。全て、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いる。

改善計画：【観点 1-2-1】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おり、変更はせず、継続する。

根拠資料：キャンパスガイド、薬学部要覧

2020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：教育課程の編成及び実施に関する方針は、昨年度に見直しを行った。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・ポリシーが策定の改良を行なった。教員や学生に周知している。教育課程編成は、本学部の教育研究上の目的に基に「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、本学の独自性を持たせるため、約30%は多くの選択科目を設けた教育課程を構成している。本学の開講授業科目は、講義科目学年別配当表に全て記載されており、「薬学教育モデル・コアカリキュラム」(平成25年度改定版)のすべてのSBOに対応した科目が開講され、6年制薬学部の教育に必要な教育内容が網羅され

ている。当該教育課程における教育内容・方法は、講義、演習、実習、研究の組み合わせにより、効率よく教育を行うことに 加え、学生が主体的に取り組む参加型授業形態である SGD (small group discussion)や PBL(problem-based learning)教育を取り入れている。学修成果の評価の在り方等が具体的に設定されているでは、シラバスの各科目に成績評価方法が記載され、試験、レポート、ルーブリック評価などで評価し、それぞれの評価法は、具体的に評価の割合を明示している。

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ている。

改善計画：教育課程の編成及び実施に関する方針では、改善がなされており、継続する。

根拠資料：薬学部要覧、Web シラバス

【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：教育課程の編成及び実施に関する方針は、カリキュラム・ポリシーに明記され、教員や学生に周知されている。昨年度、見直しを行った。カリキュラム・ポリシーでは、本学部の教育研究上の目的を基に、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総合的な学習科目を設定し、主体的学習態度、課題発見・問題解決能力を養う。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。

点検・評価：教育課程の編成及び実施に関する方針は、上述のように学生が学習や研究しやすいように設定されている。中期計画・アセスメント委員会で見直しを行い、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。

改善計画：【観点 1-2-3】に関する方針は、改善がなされており、継続する。

根拠資料： 2020 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、昨年度に見直しを行った。アドミッション・ポリシーに明記され、アドミッション・ポリシーは、ディプロマ・ポリシーとカリキュラム・ポリシーを考慮して、本薬学部では、医療人として「くすり」の専門家を担う薬剤師を養成することを目的として、そのために、チーム医療で必要な多職種間連携を実践する人間力を育てるために、最新の薬学を勉強し、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る。また、密度の高い日々の学習や研究活動への参加を通し

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。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、AO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：入学者の受入れに関する方針であるアドミッション・ポリシーには、学生の評価・選抜を明記し、本学部が求める人物像も記載されている。アドミッション・ポリシーは、中期計画・アセスメント委員会で見直しを行っている。

改善計画：【観点 1-2-4】に関する方針では、改善がなされており、継続する。

根拠資料： 2020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。昨年度、見直しを行っている。

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：【観点 1-2-5】に関する方針は、継続する。

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

依頼した三つのポリシーの点検が実施されたことを確認しました。

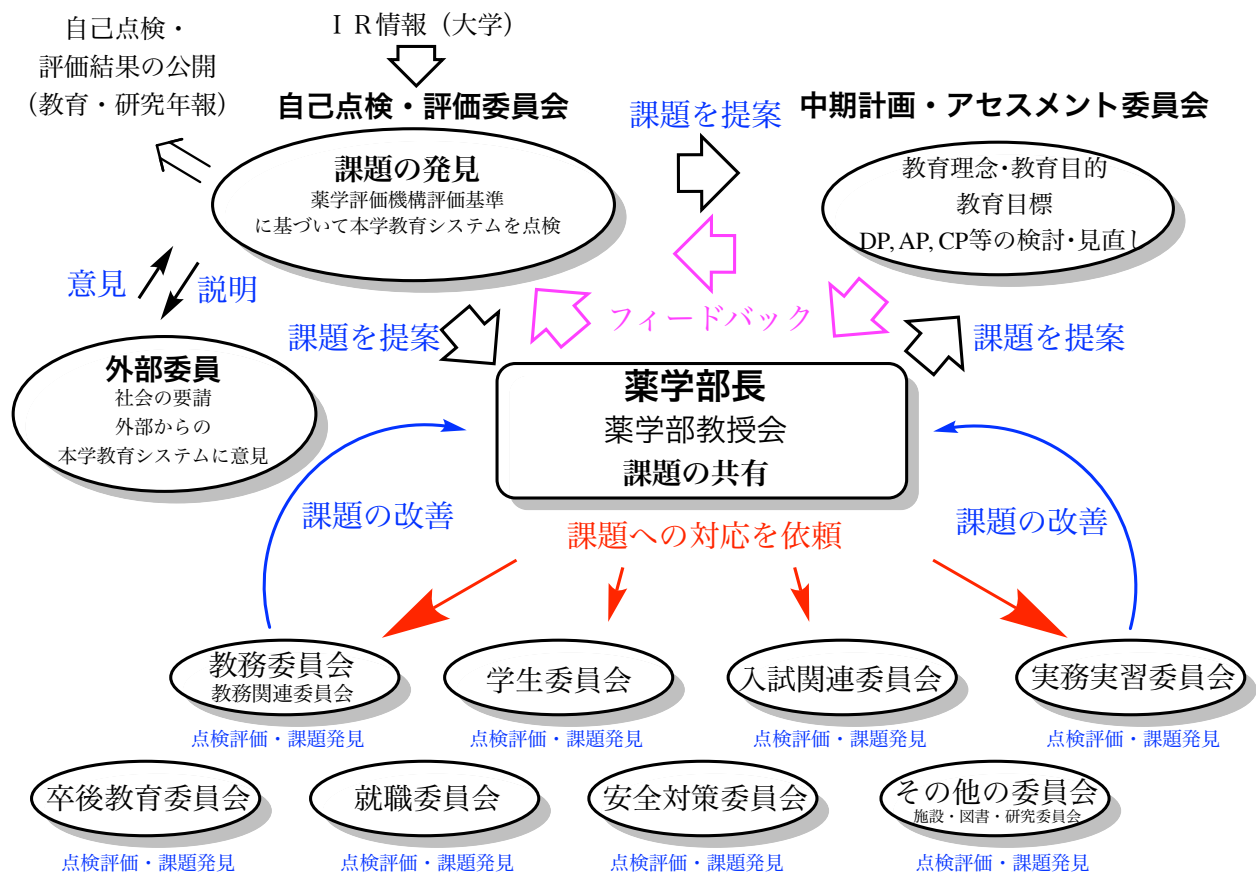
<p>自己点検・評価委員会</p>	<p>委員長 今川 洋</p>	<p>永浜政博, 谷野公俊, 久保美和, 深田俊幸, 田中好幸, 鈴木真也, 張 功幸, 喜多紗斗美, 角 大悟, 原 貴史, 京谷庄二郎, 吉田昌裕, 鈴江朋子, 宗野真和, 四宮一昭, 葛原 隆, 福山愛保</p>
-------------------	-----------------	---

活動概要

2020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 (3/2, 1/12) を開催。
 - 2) 薬学教育評価機構の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課題が見つかっ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
 徳島大学薬学部長, 拠点基幹病院職員 (本学卒業生), 民間病院薬剤部長, 行政機関職員 (本学卒業生) の計4名の外部有識者にご意見ご助言を頂いた。
 (根拠資料: 令和3年度 4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。
- 5) 第二期評価のための説明会の資料（山田先生，平田先生）を視聴し，薬学教育評価機構説明会（オンライン）に参加。（3/19）

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) 外部委員が必要である点

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 昨年度収集したの外部委員（医療現場の薬剤師等）の評価票を教授会を通じて各委員会で共有した。（根拠資料：2020年度4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 外部委員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。

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 外部委員とし，2019年度は1名，2020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点

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 教務委員会と議論した後、中期計画アセスメント委員会で本学CPに学修成果の評価のあり方を追加した。（根拠資料：2021年度薬学部要覧）

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 学部長より教務委員会に対応を依頼→6年生における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、薬理系科目の講義内容の見直しが行われた。またカリキュラム全体の見直しが実施され、令和3年度開始の改訂カリキュラムが作成された。（根拠資料：2021年度改訂カリキュラム 2021年度薬学部要覧に掲載）

【観点3-2-4-2】 卒業に必要な単位数の修得だけでなく、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 総合演習単位認定基準にGPAを加えて、卒業判定を実施した。→課題 総合演習単位認定基準にGPA利用が明記されておらず、その得点換算法等も未設定である。またGPAの利用が適切か再検討が必要（根拠資料：2021年度判定会議資料）

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：2021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：2021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。

→対応 教員組織の編成方針を要覧に記載必要→学部長に課題としてを提出

<p>【評価】 幾つかの項目では対応を行ったが、まだ対応が不十分な項目がある。</p>
<p>次年度の課題とその改善案</p>
<p>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。特に卒業判定基準にGPA利用の明記を検討する。また、<u>教員組織の編成方針をHPを含む各種書類への明記</u>を検討する。さらに、外部有識者からいただいた意見を基に、本学部の教育システムの課題を見出して各種委員会に提案する。</p>
<p>備考・その他の資料等</p>
<p>1) 令和2年度1回自己点検評価委員会議（メール会議）議事録 2) 令和2年度2回自己点検評価委員会議（メール会議）事録 3) 2020年4, 5, 7, 12月, 2月, 3月教授会資料（自己点検評価委員会） 7) 外部有識者意見書4部</p>
<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>
<p>【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。なお今年度は、新型コロナウイルス感染症対策として、対面での会議を避けたため、全ての会議をメール会議とした。 [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等の点検をメール会議で行ったが、委員から異論は無く再点検された各項目が承認された。 [改善計画] 対面の会議にて、課題ごとに議論する形式で委員会を開催する。</p>
<p>【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] 留年率等の解析による教育プログラムの点検評価は実施出来ていない。 [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判定を行っている。 [改善計画] 教育プログラムの点検・評価に関しては、各種データに基づく解析を教務委員会で行い、その結果を、中期計画・アセスメント委員会にて報告して、改善の実施に繋げる予定である。</p>
<p>【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、大学、病院、行政機関所属の外部委員に教育研究年報等を確認頂き、ご意見を頂いたが、次年度はより多様な分野の外部委員のご意見を頂く計画である。</p>

【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、65才以下の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。また三つのポリシーなど見直しが提案された事柄は、最終的に学長による承認を得ている。

〔点検・評価〕 昨年度よりすでに中期計画・アセスメント委員会が設置され、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。学修プログラムの見直しについては、形成的な観点から到達度を評価する方法の設定を現在行っており、来年度から実施予定である。

〔改善計画〕 倫理観、コミュニケーション力、問題解決力等の評価基準（ルーブリック評価）を設定し、学修プログラムレベルでの点検・評価・改善を行う。知識・技能に関しては、各学年で複数回実施している特別演習試験（学習到達度を測る試験）の結果を学修プログラムの評価に用いる計画である。

【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が設置され、学修成果の評価結果を、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、教育課程の改編が実施された。

〔点検・評価〕 コロナ禍により予定に遅れが生じたものの、教育課程改編が実施され、理事会にて承認された。

〔改善計画〕 次年度より改編した教育課程を1年次から順次開始する。（根拠資料：2021年度薬学要覧）

【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。しかし、年度終了時から執筆が開始される内容もあり、原稿をまとめるためにある程度の時間を必要とするため、公開が例年夏前となっている。

〔改善計画〕 原稿作成を共有サーバ上へ、直接アップロードなどによる迅速化を図って、より次年度の早い時期に公開できるように改善する予定である。（根拠資料：2020年度教育研究年報、薬学部ホームページ）

【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〕現在、学外での研鑽を実施出来ている職員は2名であるため、さらに複数の教員が研鑽のため大学を離れる機会を持つように奨める。さらにコロナ禍のため、学外出張が制限されることが多いことから、遠隔によるセミナー参加も積極的に推進する予定である。

【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2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〕夏休みの利用した、語学研修を目的とした短期留学は実績があるものの、実際に薬学部在籍の学生が薬学を学ぶための留学した実績はまだ無く、より留学し易い環境の整備が今後の課題である。一方、アジア地域の多様な国、たとえば韓国、台湾、香港、インドネシアなど、さまざまな国籍の留学生を受け入れて在籍させている。令和2年度は、韓国からの新入生の一部が4月に入国出来なくなったが、遠隔による面談を密に行うと共に、ライブ配信講義、遠隔でのSGD参加を実現して、入国が許可された後期まで、対面講義と遜色のない教育が実施できた。

〔改善計画〕現状の薬学教育プログラムでは、海外留学を実現する為には、夏期休暇を利用した短期留学の他は、休学が必須となっている。そのため、留学の実勢がないものと考えられる。改編した教育カリキュラムで実施される、漢方・セルフケアコースの中に、海外薬学研修を選択科目として組入れることで、学生の海外での学びを促進する予定である。

I V 大学院

大学院教務委員会	委員長 葛原 隆	委員 今川洋, 京谷庄二郎, 堂上(久保)美和
活動概要		
<p>令和2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 polycomb を用いた通信で実施した。 2) 大学院博士本審査会（3月）Zoom を用いてオンラインで実施した。 3) 大学院博士中間発表会（3月） 4) 大学院要覧の作成 5) 大学院学生募集要項の作成 6) 大学院入試問題の作成 7) 大学院入試の実施（1期、2期） 8) 博士審査の基準・観点による定量的な博士判定 9) 大学院ホームページの更新 		
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】今年度はコロナウイルス感染拡大の影響もあり、十分な広報活動ができなかった。</p> <p>【評価】今年度は、入試情報ポスターの掲示、学部ホームページへの大学院 HP バナー追加など行った結果、入学者数5名（予定）と例年より増加した。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>		
課題2	博士審査の基準・観点が不明瞭であった。	
<p>【対応】博士論文審査の基準を明確にし、大学院要覧に記載した。審査の基準・観点を基にした審査会を実施した。</p> <p>【評価】設定した博士審査の基準・観点により審査することができた。</p> <p>【資料】</p>		
課題3	大学院博士内審査会で香川キャンパスと徳島キャンパス間で通信障害の事例があった。	
<p>【対応】新たに Zoom を導入して、オンライン大学院博士論文審査会を行った。</p> <p>【評価】通信環境に大きな問題はなく、ほぼ定刻通りに開催できた。</p> <p>【資料】</p>		
次年度の課題とその改善案		
<p>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。また、学内進学者数の増加を目指して、学内進学説明会を実施する計画である。</p>		
備考・その他の資料等		

- 1) 2020 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 2 年度 秋季令和 3 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
(2020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
講師	氏名 松本 健司 着任年月日：2015年7月1日 最終学歴：2006年3月徳島大学大学院薬学研究科薬品科学専攻博士後期課程修了 学位：博士（薬学） 前職：九州大学先導物質化学研究所助教
助教	氏名 廣兼 司 着任年月日：2016年4月1日 最終学歴：2014年3月関西学院大学大学院理工学研究科化学専攻博士課程後期課程終了 学位：博士（理学） 前職：関西学院大学理工学部博士研究員

教育の概要

担当科目

学部（6年制）

1. 有機化学1（吉田、松本） 2. 医薬品化学（吉田） 3. 医薬品創製学（吉田） 4. 化学実習1（分担：吉田、松本、廣兼）
5. 基礎ゼミナールA（分担：吉田） 6. 総合薬学研究1、2、3（吉田、松本、廣兼）

学部教育について

有機化学1（吉田、松本）

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、講義の最初に小テストを行い、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小テストを行い、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小テストを行い、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きたい。

4. 教えるために使った時間

4年生前期 90分×15回

化学実習1（分担：吉田、松本、廣兼）

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1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

2年生前期 90分×14回×2

基礎ゼミナール A（分担：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、松本、廣兼)

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

物質化学 (松本)

1. 教育達成目標

医薬品は有機化合物や無機化合物など様々な元素を利用している。そのため医薬品や生体内反応の理解には元素の性質や特性をよく理解することが重要である。本科目では、無機化合物および金属錯体、生体内必須元素の特徴、代表的な無機医薬品に関して説明し、基礎的知識の習得を目指す。

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

講義は教科書を中心としたスライド形式で行った。スライドは図やカラーを多く用い、書き込みしやすいように A3 版の配布資料を準備、講義資料をクラスルームにアップロード、質問を次回講義で解説するなど、学生の理解を促すための施策を講じた。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きたい。また講義内容に関しては他の科目と重複したり演習時間の確保が不十分だったり課題が残ったので、次年度に向けて改善していききたい。

4. 教えるために使った時間

1年生前期 90分×15回

分子構造解析学 (松本)

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いききたい。

4. 教えるために使った時間

6年生前期 180分×5回

研究の概要

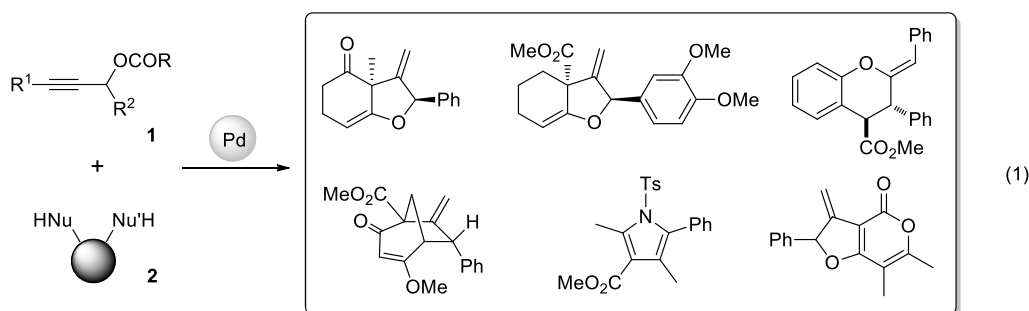
(1) 不飽和化合物を用いた有機合成反応の開発と応用

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) 環境調和型触媒の分子変換反応の開発

不均一系触媒は、触媒の分離・精製が容易で回収・再利用も可能などの利点から工業的適応性が高く環境に優しい触媒として注目を集めている。しかし、これまで還元や酸化等の比較的単純な反応への適応が多く、炭素-炭素結合形成等の高度物質変換反応への展開は立ち遅れていた。我々は、入手容易な不均一系触媒の Rh/C が芳香族アミン類の酸化的ホモカップリング反応の触媒として機能することを初めて見出した (*OL* **2014**, *16*, 4754.) (図 3)。すなわち、トリフルオロ酢酸(TFA)中 Rh/C 触媒存在下で 2-aminoanthracene を反応に付すと、酸化的ホモカップリング反応が進行し二量体が高収率で得られ、一方 HFIP 中ではカルバゾールを選択的に得ることができる。これまでに 10 回の回収再利用が可能であること、0.1 mol%以下の触媒量でさえ高効率で本反応が進行すること等を明らかにしており、環境調和性に優れた含窒素芳香族化合物の新規触媒の合成法として特に有用性が高い。さらに、反応性の類似した異種芳香族アミン間での高選択的クロスカップリング反応の開発、そして分子内カップリングによるカルバゾール合成法の開発にも成功している。現在、本研究をさらに発展させるべく検討中である。

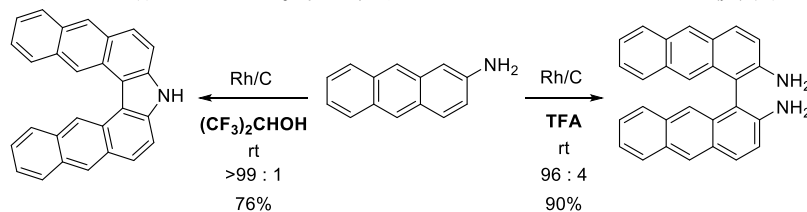
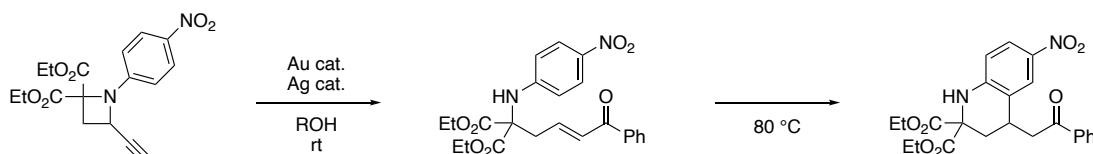


図 3 不均一系 Rh/C 触媒を用いた酸化カップリング反応

(3) プロパルギ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、医薬品や農薬に類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、金触媒を用いてプロパルギ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下、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。



[原著論文]

- 1) **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
- 2) **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
- 3) **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).
- 4) Shindo, M.; Makigawa, S.; Kodama, K.; **Matsumoto, K.**; Iwata, T.; Wasano, N.; Kano, A.; Terao-Morita, M.; Fujii, Y.
Design and chemical synthesis of root gravitropism inhibitors: Bridged analogues of ku-76 have more potent activity.
Phytochemistry, 179, 112508 (2020).
- 5) Shindo, M.; Makigawa, S.; **Matsumoto, K.**; Iwata, T.; Wasano, N.; Kano, A.; Terao-Morita, M.; Fujii, Y.
Essential structural features of (2Z,4E)-5-phenylpenta-2,4-dienoic acid for inhibition of root gravitropism.
Phytochemistry, 172, 112287 (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) **Konishi, H.**; **Hirokane, T.**; Hashimoto, H.; Ikeuchi, K.; Matsumoto, S.; Wakamori, S.; Yamada, H.;
Synthesis of Diaryl ether Components of Ellagitannins Using Ortho-quinone with Consonant Mesomeric Effects.
Chemical Communications, Accepted Manuscript, DOI: 10.1039/D0CC00889C
- 8) **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).
- 9) **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.
- 10) **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).
- 11) **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).
- 12) 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).

- 13) Fujita, S.; Nishikawa, K.; Iwata, T.; Tomiyama, T.; Ikenaga, H.; **Matsumoto, K.**; Shindo, M.
Asymmetric Total Synthesis of (-)-Stemonamine and its Stereochemical Stability
Chemistry A European Journal, 24, 1539-1543 (2018).
- 14) Fujita, S.; Suyama, M.; **Matsumoto, K.**; Yamamoto, A.; Yamamoto, T.; Hiroshima, Y.; Iwata, T.; Kano, A.; Shinohara, Y.; Shindo, M.
Synthesis and evaluation of simplified functionalized BKA analogs
Tetrahedron, 74, 962-969 (2018).
- 15) Tanaka, Y.; Murata-Hirai, K.; Iwasaki, M.; **Matsumoto, K.**; Hayashi, K.; Kumagai, A.; Nada, M.; Wang, H.; Kobayashi, H.; Kamitakahara, H.; Okamura, H.; Sugie, T.; Minato, N.; Toi, M.; Morita, C. T.
Expansion of human $\gamma\delta$ T cells for adoptive immunotherapy using a bisphosphonate prodrug
Cancer Science, 109, 587-599 (2018).
- 16) **Yoshida, M.** Kinoshita, K. Namba, K.
Syntheses of 2-Vinyl-2,3-dihydropyrroles and 3-Methylene-1,2,3,4-tetrahydropyridines by Palladium-Catalyzed Cyclization of *N*-Tosyl Imines with Allylic Diesters.
Heterocycles, 95 (1), 410-421 (2017)
- 17) **Matsumoto, K.**; Mizushima, N.; **Yoshida, M.**; Shindo, M.,
Stereocontrolled Synthesis of Multisubstituted 1,3-dienes via an Allene-Claisen Rearrangement
Synlett 28, 2340-2344 (2017).
- 18) **Matsumoto, K.**; Tachikawa, S.; Hashimoto, N.; Nakano, R.; **Yoshida, M.**; Shindo, M.,
Aerobic C-H oxidation of arenes using a recyclable, heterogeneous rhodium catalyst
The Journal of Organic Chemistry 82, 4305-4316 (2017); *Synfacts* 13, 771 (2017).
- 19) Fujimoto, S.; **Matsumoto, K.**; Iwata, T.; Shindo, M.,
Aerobic Oxidative Homocoupling Reaction of Anilides Using Heterogeneous Metal Catalysts
Tetrahedron Letters 58, 973-976 (2017).
- 20) Umezu, S.; Gabriel dos Passos Gomes; Yoshinaga, T.; Sakae, M.; **Matsumoto, K.**; Iwata, T.; Alabugin, I.; Shindo, M.,
Regioselective One-pot Synthesis of Triptycenes via Triple-Cycloadditions of Arynes to Ynolates
Angewandte Chemie, International Edition 56, 1298-1302 (2017); *Synfacts* 13, 253 (2017). 【Synfact of the month採択】
- 21) Jeong, H.-J.; **Matsumoto, K.**; Itayama, S.; Kodama, K.; Abe, R.; Dong, J.; Shindo, M.; Ueda, H.
Construction of dye-stapled Quenchbody by photochemical crosslinking to antibody nucleotide-binding site
Chemical Communications 53, 10200-10203 (2017).
- 22) Tanaka, Y.; Iwasaki, M.; Murata-Hirai, K.; **Matsumoto, K.**; Hayashi, K.; Okamura, H.; Sugie, T.; Minato, N.; Morita, C. T.; Toi, M.,
Anti-Tumor Activity and Immunotherapeutic Potential of a Bisphosphonate Prodrug
Scientific Reports 7, Article number: 5987 (2017).
- 23) Okazaki, H.; Takeda, S.; Ishii, H.; Takemoto, Y.; Fujita, S.; Suyama, M.; **Matsumoto, K.**; Shindo, M.; Aramaki, H.,
A novel bongkreic acid analog-mediated modulation of the size of lipid droplets: evidence for the appearance of smaller adipocytes
Biological and Pharmaceutical Bulletin 40, 1192-1198 (2017).
- 24) **Matsumoto, K.**; **Yoshida, M.**; Shindo, M.
Heterogeneous Rhodium-Catalyzed Aerobic Oxidative Dehydrogenative Cross-Coupling: Nonsymmetrical Biaryl Amines
Angewandte Chemie, International Edition 55, 5272-5276 (2016); *Synfacts* 12, 755 (2016).
- 25) **Masahiro Yoshida**,* Asuka Kobayashi, and Kosuke Namba
Synthesis of 2,3-dihydro-4*H*-furo[3,2-*c*]chromen-4-one derivatives by oxidative radical cyclization of 4-hydroxy-2*H*-chromen-2-one with alkenes.
Heterocycles, 93 (1), 93 (2), 737-744 (2016)
- 26) **Masahiro Yoshida**,* Shoko Ohno, Sayaka Eguchi, Tomotaka Mizuguchi, Kenji Matsumoto and Kosuke Namba
Direct Cyclization of 1,3-Diaryl Propargylic Alcohols with β -Dicarbonyl Compounds by Palladium-Boric Acid Dual-Catalyst System.
Tetrahedron, 72 (36), 5633-5639 (2016).

- 27) **Masahiro Yoshida**,* Asuka Kobayashi, Atsushi Nakayama and Kosuke Namba
Synthesis of functionalized 2,3-dihydropyrroles by oxidative radical cyclization of N-sulfonyl β -enamino esters with alkenes.
Tetrahedron, 72 (19), 2544–2551 (2016).
- 28) Fujimoto, S.; **Matsumoto, K.**; Shindo, M.
Aerobic Intramolecular Oxidative Coupling Reaction via Heterogeneous Metal Catalysts
Advanced Synthesis & Catalysis 358, 3057-3061 (2016).
- 29) **Matsumoto, K.**; Hayashi, K.; Murata-Hirai, K.; Iwasaki, M.; Okamura, H.; Minato, N.; Morita, C. T.; Tanaka, Y.
Targeting Cancer Cells with a Bisphosphonates Prodrug
ChemMedChem 11, 2656-2663 (2016). 【FrontCover採択】
- 30) Fukuda, H.; Nishikawa, K.; Fukunaga, Y.; Okuda, K.; Kodama, K.; **Matsumoto, K.**; Kano, A.; Shindo, M.
Synthesis of fluorescent molecular probes based on *cis*-cinnamic acid and molecular imaging of lettuce roots
Tetrahedron 72, 6492-6498 (2016). 【FrontCover採択】
- 31) Wauke, H.; Matsuo, K.; **Matsumoto, K.**; Shindo, M.
Synthesis of Dissymmetric Malonic Acid Monoamides from Symmetric Dithiomalonates
ChemistrySelect, 1, 6830-6833 (2016).
- 32) Takeda, S.; Okazaki, H.; Kudo, T.; **Matsumoto, K.**; Shindo, M.; Aramaki, H.
Bongkrekcic acid as a Warburg effect modulator in long-term estradiol deprived MCF-7 breast cancer cells
Anticancer Research, 36, 5171-5182 (2016).
- 33) Takeda, S.; Okajima, S.; Noguchi, M.; Miyoshi, H.; Koyachi, K.; **Matsumoto, K.**; Shindo, M.; Aramaki, H.
Possible involvement of FosB in (-)-xanthatin-mediated anti-proliferative effects in human cancer MDA-MB-231 cells
Fundamental Toxicological Sciences, 3, 115-119 (2016).

[総説 (英文、邦文)]

- 1) 松本健司
芳香環 C-H 結合の直接変換を指向した不均一系触媒反応の開発
Yakugaku-Zasshi, 138, 1353-1361 (2018).
- 2) H. Yamada, S. Wakamori, T. Hirokane, K. Ikeuchi, S. Matsumoto
Structural Revisions in Natural Ellagitannins
Molecules, 23(8), 1901 (2018).
- 3) 池内和忠、若森晋之介、廣兼司、山田英俊
エラジタンニンの全部合成を志向した合成法の発展
有機合成化学協会誌, 76 (9), 904-913 (2018).
- 4) 吉田昌裕
パラジウム触媒を用いたプロパルギルエステルと求核剤の環化反応による環状化合物の選択的合成
有機合成化学協会誌, 75 (1), 38–48, (2017)
- 5) H. Yamada, **T. Hirokane**, K. Ikeuchi, S. Wakamori,
Fundamental methods in ellagitannin synthesis
Natural Product Communications, 12, 1351–1358 (2017)

[著書・訳書]

- 1) M. Shindo, **K. Matsumoto**
Metal Catalyzed Synthetic Reactions via Aerobic Oxidation as a Key Step
New Horizon of Process Chemistry by Scalable Reactions and Technologies (Eds.: K. Tomioka, T. Shioiri, H. Sajiki) Springer, 11-27 (2017).
- 2) M. Shindo, **K. Matsumoto**
Recent Advances in the Chemistry of Metal Ynolates
Patai's Chemistry of Functional Groups (Ed.: J. Zabicky), John Wiley & Sons, Ltd: Chichester, UK, 1–31 (2016).

- 1) 金触媒を用いたプロパルギルアゼチジンの開環反応による α,β -不飽和ケトンの合成
 廣兼司、高田美沙、荻谷冬也、松本健司、吉田昌裕
 第 59 回日本薬学会中国四国支部学術大会、Web 開催、2020 年 12 月 [oral] 【2020 年度 学生発表奨励賞】
- 2) 不均一系触媒を用いた芳香族アミン類の酸素酸化的分子変換法の開発
 松本健司
 反応と合成の進歩 2020 特別企画シンポジウム 日本薬学会化学系薬学会賞受賞講演、2020 年 11 月 10 日 [招待]
- 3) プロパルギルアゼチジンの開環反応による α,β -不飽和ケトンの合成
 高田美沙、廣兼司、松本健司、吉田昌裕
 日本薬学会第 140 年会、京都国際会議場、京都市、2020 年 3 月 [poster]
- 4) 不均一系ロジウム触媒による芳香族アミン類の分子内酸化的ピアリアルカップリング反応開発
 小林由典、廣兼司、松本健司、吉田昌裕
 日本薬学会第 140 年会、京都国際会議場、京都市、2020 年 3 月 [poster]
- 5) プロパルギルエステルと β -エナミノカルボニル化合物を用いた連続的環化反応による多置換ピロールの合成
 西岡舞、廣兼司、松本健司、吉田昌裕
 日本薬学会第 140 年会、京都国際会議場、京都市、2020 年 3 月 [poster]
- 6) プロパルギルアミドの水素移動による三置換アレナミドの簡便合成
 渡邊柴乃、廣兼司、松本健司、吉田昌裕
 日本薬学会第 140 年会、京都国際会議場、京都市、2020 年 3 月 [poster]
- 7) 触媒の分子内脱水素カップリングによるカルバゾール合成法の開発
 小林由典、松本健司、廣兼司、吉田昌裕
 第 58 回日本薬学会中四国支部学術大会、サンポートホール高松、高松市、2019 年 11 月 [oral]
- 8) パラジウム触媒を用いた β -エナミノカルボニル化合物とプロパルギルエステルの環化反応による四置換ピロールの合成
 西岡舞、廣兼司、松本健司、吉田昌裕
 第 58 回日本薬学会中四国支部学術大会、サンポートホール高松、高松市、2019 年 11 月 [oral]
- 9) DBU を用いたプロパルギルアミドの水素移動による三置換アレナミドの合成
 渡邊柴乃、廣兼司、松本健司、吉田昌裕 【2019 年度 学生発表奨励賞】
 第 58 回日本薬学会中四国支部学術大会、サンポートホール高松、高松市、2019 年 11 月 [oral]
- 10) パラジウム触媒を用いた環状 β -ジケトンとプロパルギルエステルの連続的環化反応 【2019 年度 学生発表奨励賞】
 平林拓也、山田江梨子、廣兼司、松本健司、吉田昌裕
 第 58 回日本薬学会中四国支部学術大会、サンポートホール高松、高松市、2019 年 11 月 [oral]
- 11) 有機塩基を用いたプロパルギルエーテルの不斉異性化反応による光学活性アレンの合成
 吉田昌裕、湊信也、松本健司、廣兼司
 第 45 回反応と合成の進歩シンポジウム、倉敷市芸文館、岡山、2019 年 10 月 [poster]
- 12) 異種アニリン間での高選択的脱水素クロスカップリング反応の開発
 松本健司、武田哲、廣兼司、吉田昌裕
 第 45 回反応と合成の進歩シンポジウム、倉敷市芸文館、岡山、2019 年 10 月 [poster]
- 13) Heterogeneous Metal Catalyzed Aerobic Dehydrogenative Biaryl Coupling of Aniline Derivatives
 Kenji Matsumoto, Satoshi Takeda, Yasunori Toubaru, Tsukasa Hirokane, Masahiro Yoshida
 ISPC2019, Kyoto, July 2019 [poster]
- 14) 酸化的アシロキシ化反応によるベンゾクマリン合成法の開発
 松本健司、橋本紀子、廣兼司、吉田昌裕
 日本薬学会第 139 年会、幕張メッセ、千葉市、2019 年 3 月 [poster]
- 15) 芳香族アミン類の脱水素酸化反応による含窒素多環集積分子の迅速合成
 松本健司、中野李菜、廣兼司、吉田昌裕
 日本薬学会第 139 年会、幕張メッセ、千葉市、2019 年 3 月 [poster]
- 16) パラジウム触媒を用いた β -エナミノエステルと 2-メチレン-1,3-プロパンジオールの環化反応によるヘキサヒドロキノリン
 徳島文理大学 薬学部 年報

骨格の構築

- 田中恵美、廣兼司、松本健司、吉田昌裕
日本薬学会第 139 年会、幕張メッセ、千葉市、2019 年 3 月 [poster]
- 17) プロパルギルアジリジンの 1,5-水素移動を鍵とする置換オキサゾリンの立体選択的合成
川上綾香、廣兼司、松本健司、吉田昌裕
日本薬学会第 139 年会、幕張メッセ、千葉市、2019 年 3 月 [poster]
- 18) パラジウム触媒を用いたプロパルギルエステルの環化反応によるテトラヒドロベンゾフラン誘導体の位置選択的合成
平林拓也、山田江梨子、廣兼司、松本健司、吉田昌裕
日本薬学会第 139 年会、幕張メッセ、千葉市、2019 年 3 月 [poster]
- 19) ステモナルカロイドの不斉全合成とその異性化解析
岩田隆幸、藤田聡、富山泰至、松本健司、新藤充
第 44 回反応と合成の進歩シンポジウム、市民会館シアーズホーム夢ホール、熊本、2018 年 11 月 [oral]
- 20) 酸素酸化反応による触媒的ビアリアル骨格構築法の開発
松本健司、藤本茂伸、堂籠健斗、廣兼司、新藤充、吉田昌裕
第 60 回天然有機化合物討論会、久留米シティープラザ、福岡、2018 年 9 月 [poster]
- 21) プロパルギルアジリジンの 1,5-水素移動を鍵とする置換ピロリンとオキサゾリンの立体選択的合成
廣兼司、川上綾香、水口智貴、和田文恵、難波康祐、松本健司、吉田昌裕
第 48 回複素環化学討論会、長崎ブリックホール、長崎、2018 年 9 月 [oral]
- 22) アレニルイミンを鍵中間体とした Lytharacae アルカロイド類の全合成研究とオキサゾリンの合成
廣兼司
第 10 回徳島文理大学薬学部 学術講演会、徳島文理大学、徳島市、2018 年 7 月 14 日 [invited]
- 23) 酸素を酸化剤に用いた触媒的分子内 C-H ラクトン化反応の開発
松本健司、橋本紀子、廣兼司、吉田昌裕
日本プロセス化学会 2018 サマーシンポジウム、タワーホール船堀、東京、2018 年 7 月 [poster]
- 24) 有機塩基を用いたプロパルギルエーテルの不斉異性化反応による光学活性アレンの合成
湊信也、廣兼司、松本健司、吉田昌裕
日本薬学会第 138 年会、金沢市、2018 年 3 月 [oral]
- 25) 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ジヒドロベンゾ[1,4]オキサジン骨格の構築
森俊也、廣兼司、松本健司、吉田昌裕
日本薬学会第 138 年会、金沢市、2018 年 3 月 [poster]
- 26) パラジウム触媒を用いた環状アリルジエステルと 4-ヒドロキシ-2-ピロンの連続的環化反応
向江早彩、柴田弥希、難波康祐、吉田昌裕
日本薬学会第 138 年会、金沢市、2018 年 3 月 [poster]
- 27) 酸素を共酸化剤として用いる触媒的 C-H ラクトン化反応の開発
松本健司、橋本紀子、廣兼司、吉田昌裕
日本薬学会第 138 年会、金沢市、2018 年 3 月 [poster]
- 28) 不均一系パラジウム触媒を用いた異種アニリン間での酸化的クロスカップリング反応の開発
松本健司、武田哲、廣兼司、吉田昌裕
日本薬学会第 138 年会、金沢市、2018 年 3 月 [poster]
- 29) アシロキシ化アントラセンの Diels-Alder 反応による官能基化トリプチセン類の合成
松本健司、中野李菜、廣兼司、吉田昌裕
日本薬学会第 138 年会、金沢市、2018 年 3 月 [poster]

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 庶務監事
- 3) 吉田昌裕：第 143 回日本薬学会中国四国支部例会 世話人
- 4) 松本健司：次世代を担う有機化学シンポジウム 世話人

管理・運営に係ること

吉田昌裕：薬学部入試広報委員長
吉田昌裕：薬学部広報委員長
吉田昌裕：薬学部特別演習委員
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：薬学部入試改革プロジェクト委員
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：薬学部高校訪問教員
吉田昌裕：薬学部中期計画・アセスメント委員
松本健司：薬学部教務委員（編入生担当）
松本健司：薬学部入試委員（編入担当）
松本健司：薬学部入試改革プロジェクト委員
松本健司：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）
松本健司：安全対策委員
松本健司：基礎コース対策委員
松本健司：安全保障輸出管理委員（部局担当）
廣兼 司：薬学部国家試験対策委員
廣兼 司：薬学部体験入学委員

その他、新聞報道等

受賞

- 1) 松本健司：2016年度 有機合成化学協会 三菱化学研究企画賞
- 2) 松本健司：2017年度 第3回徳島県科学技術大賞（若手研究者部門）
- 3) 松本健司：2017年度 日本薬学会中国四国支部奨励賞
- 4) 松本健司：2020年度 日本薬学会化学系薬学部会賞

新聞報道等

- 1) 松本健司：県科技大賞に11個人・団体、徳島新聞、2017年（平成29年）10月17日

2 薬品物理化学講座

Physical Chemistry

教員

教授	福山愛保	着任年月日：1988年4月1日
	最終学歴：1975年3月大阪市立大学大学院理学研究科博士課程修了	学位：理学博士
	前職：大塚製薬株式会社天然物化学研究所研究員	
准教授	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)
講師	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. 薬学概論（福山）
2. 物理化学2（原田、堂上(久保)）
3. 物理化学3（堂上(久保)、原田）
3. 物理学実習1（福山、堂上(久保)、原田）
4. 総合薬学研究1~3（福山、堂上(久保)、原田）
5. 処方せん解析学3（原田）
6. 英語C②（福山、堂上(久保)）

大学院（薬学研究科）

1. 天然物化学薬学演習（福山、堂上(久保)）
2. 天然物化学薬学専門研究（福山、堂上(久保)）
3. 有機金属化学（福山、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、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、提出レポートの点検、質問の対応、試験採点等に時間をかけた。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。

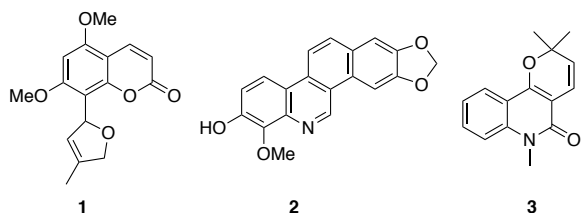
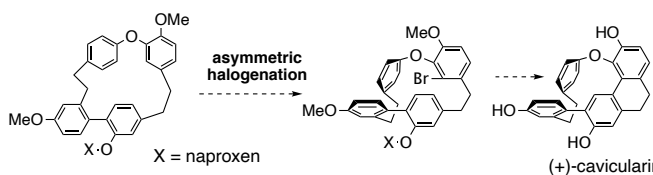
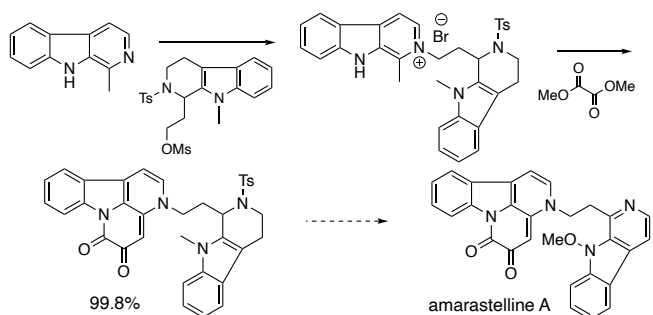
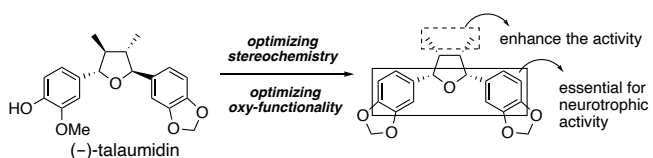
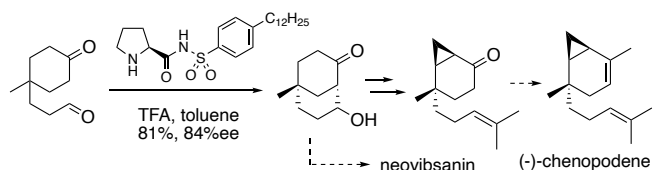
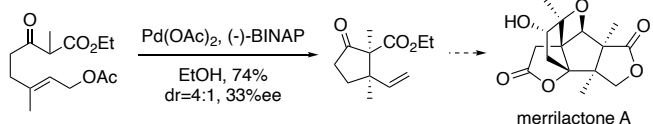
4. 教育内容面での取り組みと改善方策

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。今年度は、新型コロナウイルス感染症の蔓延に伴い、前期は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

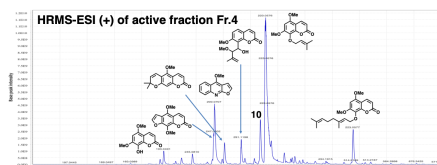
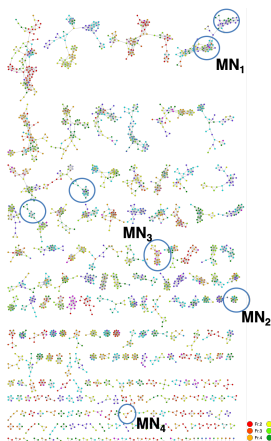
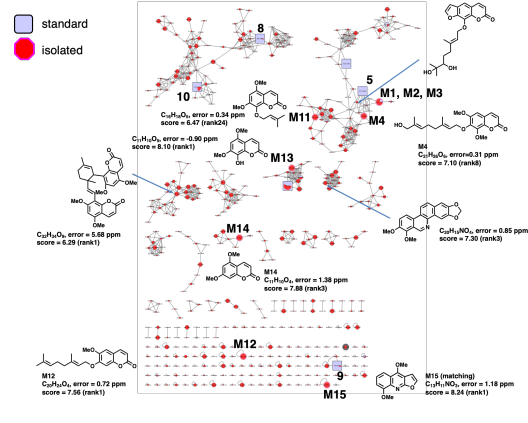
(1) 植物由来神経栄養因子活性物質の探索と合成研究

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せたなら、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種類のエキスを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種類のエキスを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エマネ (*Gmelina arborea*) の活性物質の探索研究を行い、

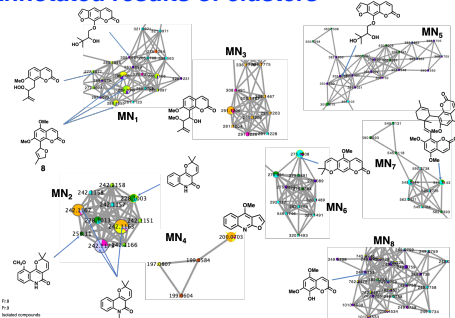


新規化合物 9 種を含む 15 種の化合物を単離することに成功した。また、3 種の活性物質 **1-3** を見いだすことができた。一方、*G. arborea* の MeOH 抽出物のモレキュラーネットワークプロファイルを作成し、今回得られた単離化合物のマッピングを行い、LC-MS/MS データを利用した *G. arborea* のメタボロミクス解析を行った。BST と単離化合物および MS/MS データから予測したアノテーションの結果を統合して作成したメタボロミクスプロファイリングから、活性物質を含むクラスターと BST 活性が認められなかったクラスターから推測された化学構造には違いが認められ、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。

Molecular Network Analysis of *G. arborea*



Annotated results of clusters

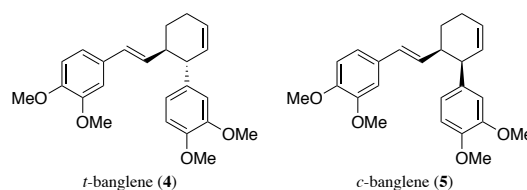


これまでに神経栄養因子活性物質として見いだされたメリラクトン A、ネオビブサニンおよびタラウミジンについて合成研究をおこなった。メリラクトン A は中国産シキミから単離されたセスキテルペンで特異な籠型構造を有する興味深い天然物である。今回、メリラクトン A の B 環構築に Tsuji-Trost 反応を適用した結果、隣接した四級炭素の形成を伴う中央環の形成に成功した。本反応にキラル配位子である (-)-BINAL を使用したところ、25%ee のエナンチオ選択性で目的物を得ることができた。また、不斉有機触媒 Hua-cat を用いるエナンチオ選択的アルドール反応を行った結果、多くのテルペン類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、現在はネオビブサニンの不斉合成研究を検討している。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な合成法を確立することができた。さらに、活性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チリン 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、アマラスチリン骨格の合成に成功した。当研究室で以前から合成研究を進めてきた大環状ビスビベンジル類カビクラリンの合成研究では、不斉補助基を用いる光学分割により、(+)-カビクラリンを得ることができた。現在、不斉ハロゲン化反応を検討し、(+)-カビクラリンの不斉合成を検討中である。

(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。

外部誌上発表

2016 年 1 月～2020 年 12 月 (5 年間)

[原著論文]

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.
8. 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).
9. 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 vibsane-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 *Cratoxylum 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).
6. Chemical Constituents of the Heartwood of *Dalbergia tonkinensis*. N. T. Son, Y. Fukuyama, N. M. Cuong. *Chem. Nat. Comp.* **55**, 854-856 (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. Irizaziri, 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).

2017

1. Three New Bibenzyls from the Twigs of *Smilax longifolia*. Y. Imura, K. Harada, M. Kubo, Y. Fukuyama, *Nat. Prod. Comm.*, **12**, (12), 1877-1879 (2017).
2. Sucupiranins A-L, Furanocassane Diterpenoids from the Seeds of *Bowdichia virgilinoids*. Y. Endo, T. Kasahara, K. Harada, M. Kubo, T. Etoh, M. Ishibashi, A. Ishiyama, M. Iwatsuki, K. Otoguro, S. Omura, G. Akisue, T. Hirano, H. Kagechika, Y. Fukuyama, A. Ohsaki, *J. Nat. Prod.*, **80**, 3120-3127 (2017).
3. Two New Carboxyethylflavanones from the Heartwood of *Dalbergia tonkinensis* and Their Antimicrobial Activities. N. T. Son, K. Harada, N. M. Cuong, Y. Fukuyama, *Nat. Prod. Comm.*, **12**, (11), 1721-1723 (2017).
4. Studies on Extraction Conditions to Increase the Content of Neurotrophic Compounds in the Bangle (*Zingiber purpureum*) Extract. M. Kubo, S. Kaga, K. Harada, Y. Okamoto, E. Kato, S. Hosoda, Y. Fukuyama, *Nat. Prod. Comm.*, **12**, (8), 1287-1289 (2017).
5. Construction of Canthin-5,6-diones via Termolecular Condensation Reaction: Studies on Synthesis of Amarastelin A. K. Harada, H. Yamane, M. Kubo, A. Ohsaki, Y. Fukuyama, *Nat. Prod. Comm.*, **11**, (8), 1231-1233 (2017).
6. Chemical Constituents from *Hericium erinaceus* Promote Neuronal Survival and Potentiate Neurite Outgrowth via the TrkA/Erk1/2 Pathway. C.-C. Zhang, C.-Y. Cao, M. Kubo, K. Harada, X.-T. Yan, Y. Fukuyama, J.-M. Gao, *Int. J. Mol. Sci.*, **18**, 1659-1671 (2017).

2016

1. Anti-biofilm and Bactericidal Effects of Magnolia Bark-derived Magnolol and Honokiol on *Streptococcus mutans*. Y. Sakaue, H. Domon, M. Oda, S. Takenaka, M. Kubo, Y. Fukuyama, T. Okiji, Y. Terao, *Microbiology and Immunology*, **60**, (1), 10-16 (2016).
2. Bangle (*Zingiber purpureum*) Improves Spatial Learning, Reduces Deficits in Memory and Promotes Neurogenesis in the Dentate Gyrus of Senescence-accelerated Mouse P8. M. Nakai, M. Iiduka, A. Hirata, Y. Yagi, K. Jobu, J. Yokota, E. Kato, S. Hosoda, S. Yoshioka, K. Harada, M. Kubo, N. Matsui, Y. Fukuyama, M. Miyamura, *J. Medicinal Food*, **19**, (5), 435-441 (2016).
3. Neurotrophic Activity of Jiadifenolide on Neuronal Precursor Cells Derived from Human Induced Pluripotent Stem Cells. M. Shoji, M. Nishioka, H. Minato, K. Harada, M. Kubo, Y. Fukuyama, T. Kuzuhara, *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, **470**, (4), 798-803 (2016).
4. Antimalarial Phenanthroindolizine Alkaloids from *Ficus septica*. M. Kubo, W. Yatsuzuka, S. Matsushima, K. Harada, Y. Inoue, H. Miyamoto, M. Matsumoto, Y. Fukuyama, *Chem. Pharm. Bull.*, **64**, (7), 957-960 (2016).
5. A New Pimarane-type Diterpenoid from the Seeds of *Bowdichina virgiliodes*. M. Kubo, M. Uemura, K. Harada, A. Ohsaki, Y. Fukuyama, *Nat. Prod. Comm.*, **11**, (7), 917-919 (2016).
6. Six New Triterpenoids from the Aerial Parts of *Maytenus diversifolia*. N. Anoda, M. Matsunaga, M. Kubo, K. Harada, Y. Fukuyama, *Nat. Prod. Comm.*, **11**, (8), 1085-1088 (2016).
7. Magnolol Enhances Hippocampal Neurogenesis and Exerts Antidepressant-like Effects in Olfactory Bulbectomized Mice. N. Matsui, H. Akae, N. Hirashima, Y. Kido, S. Tanabe, M. Koseki, Y. Fukuyama, M. Akagi, *Phytother. Res.*, **30**, (11), 1856-1861 (2016).
8. Two New Stachane Diterpenoids from the Barks of *Ptychopetalum olacoides*. W-X. Tang, Q-B. Wang, W-Z. Zhang, S-J. Zhang, Y. Fukuyama, *Chemistry of Natural Compounds*, **52**, (5), 841-844 (2016).

[総説 (英文、邦文)]

1. Nonpeptide Neurotrophic Agents Useful in the Treatment of Neurodegeneration Diseases such as Alzheimer's Disease. M. Akagi, N. Matsui, H. Akae, N. Hirashima, N. Fukuishi, Y. Fukuyama, R. Akagi, *J. Pharmacol. Sci. Critical Review*, **127**, 155-163 (2015).

2. 神経突起伸長促進活性を持つネオビブサニン類の合成研究
今川洋, 江角朋之, 福山愛保, *有機合成化学協会誌*, **73**, (9), 902-910 (2015).
3. 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).
4. The search for, and chemistry and mechanism of, neurotrophic natural products. Y. Fukuyama, M. Kubo, K. Harada, *J. Nat. Med.* **74**, 648-671 (2020).
5. Chemistry and Neurotrophic Activities of (-)-Talaumidin and Its Derivatives. K. Harada, M. Kubo, Y. Fukuyama, *Front. Chem.* **8**, Article 301 (2020).
6. The search for, and chemistry and mechanism of, neurotrophic natural products. Y. Fukuyama, M. Kubo, K. Harada, *J. Nat. Med.* **74**, 648-671 (2020).

[著書・訳書]

口頭発表・学会発表

2020年1月～12月

- 1) 矢野渚, 山内学, 古江由依, 原田研一, 久保美和, 小田真隆, 福山愛保, ジャワショウガ *Bangle* の歯周病原菌増殖抑制抑制活性成分の探索研究 (2020), 日本薬学会第140年会, 京都.
- 2) 久米貴大, 高橋賢龍, 原田研一, 久保美和, 大崎愛弓, 福山愛保, 三成分縮合反応を利用したアマラステリンAの合成研究 (2020), 日本薬学会第140年会, 京都.
- 3) 大上南波, 原田研一, 大西菜月, 板東裕大, 久保美和, 福山愛保, 二連続四級炭素構築法を利用したフラノピングイサノールの合成研究 (2020), 日本薬学会第140年会, 京都.
- 4) 久保美和, 入交諒, 川田美都紀, 林佳菜, 松野倫代, 幾井康仁, 原田研一, 水上元, 福山愛保, 殺ブラインシュリンプ活性を1次スクリーニングとして活用したミャンマー産植物 *Gmelina arborea* に含まれる神経栄養因子様活性成分の探索研究とメタボロミクス解析 (2020), 第62回天然有機化合物討論会, 名古屋.
- 5) 岩崎郁弥, 山崎直人, 葛西祐介, 今川洋, 山本博文, 久保美和, 福山愛保, デヒドロアントフィンの第二世代全合成研究 (2020), 日本薬学会第140年会, 京都.
- 6) 葛原隆, 庄司正樹, 関真秀, 上田雅子, 西岡恵, 港洋希, 青山絵理子, 原田研一, 久保美和, 福山愛保, 鈴木穰, 滝川正春, ヒト iPS 由来神経前駆細胞の神経分化における CCN 経路の役割 (2020), 日本薬学会第140年会, 京都.
- 7) Yoshiyasu Fukuyama, Neurotrophic Properties of Javanese Ginger Bangle, *Zingiber purpureum* and Its Application for Preventing Neurodegenerative Diseases (2020), IEEE ECBIOS2020, Taiwan.

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) 神経細胞突起伸長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) Hashimoto, M.; Ichinose, T.; Kimura, T.; Hashimoto, T.; Yoshikawa, K.; Fukuyama, Y. Nerve cell activators containing ergosterol

peroxides, and pharmaceutical compositions and foods containing them. Jpn. Kokai Tokkyo Koho **2010**, JP 2010116375 A 20100527.

- 9) 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.
- 10) Water-soluble inclusion compound. Fukuyama, Yoshiyasu; Dojo, Miwa; Kato, Yoshinobu; Hosoda, Shinya, Jpn. Kokai Tokyo Koho (2014), JP20140080412A, 20140508.
- 11) 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. 原田研一：徳島文理大学、愛媛県宇和島ブロック進学説明会 (R2.8.20)。
2. 原田研一：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。

2) 学会・学外審議会委員会への貢献

福山愛保

1. 徳島県科学技術県民会議健康・医療部会委員
2. 徳島新聞生命科学分野選考委員
3. 徳島県薬物乱用防止指導員
4. 徳島県献血推進委員
5. 日本高等教育評価機構理事
6. 高知大学医学部非常勤教授

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

1. 福山愛保 (2012). Neurotrophic Activity of Javanese Ginger BANGLE, Special Seminar, Hi Europe, Ni & NuW for 2012, Germany.
2. 福山愛保 (2012). 神経栄養因子活性天然物 talaumidin の合成研究、大阪市立大学大学院特別講演。
3. 福山愛保 (2013). Neurotrophic Compounds of Javanese Ginger, *Zingiber purpurenum*, PSNA 2013, Corvallis, USA.
4. 福山愛保 (2015). 神経栄養因子活性天然物の合成研究、招待講演、TEAC 2015.
5. 福山愛保 (2016). Synthetic Studies on Neurotrophic Natural Products. Northwest A & F University, China, 招待講演。
6. 福山愛保 (2017). 高校生への薬学セミナー～薬学部へようこそ～. 高知県薬剤師セミナー, 招待講演。
7. 福山愛保 (2019). 認知症の予防を目指す食材の開発 ジャワショウガ (Bangle)の神経栄養因子活性に関する薬学的研究 大塚製薬東京本社招待講演。

管理・運営に係ること

福山愛保：副学長、大学院研究科長、運営委員長、新カリ実務実習委員、大学自己点検評価実施委員会委員長、全学研究委員会委員長

堂上(久保)美和：大学院教務委員、国家試験対策委員、図書委員

原田研一：安全対策委員(危険物取扱副主任者)、広報委員、入試広報委員、OSCE実施委員、基礎コース対策委員

その他、新聞報道等

なし

3 薬品化学

Medicinal Chemistry

教員

- 准教授 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（旧カリ）
13. 総合薬学研究3
14. 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7回の演習を教員数名（一回分）で精力的に行った（加来准教授，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。

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

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。化学実習2（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5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、有機人名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

加来准教授は、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年生前期に行われているものとして、基礎力向上を目的とした学習指導がそれにあたる。後期に入ると加来准教授は、「有機化学（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

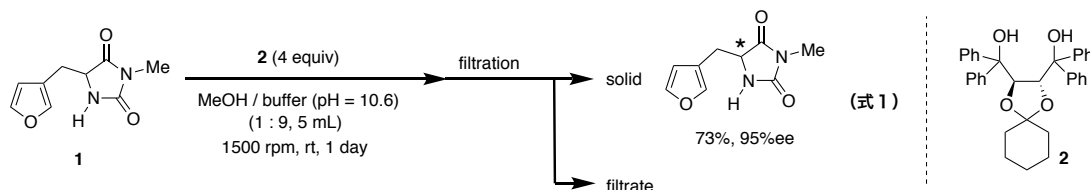
学位論文作成研究として位置づけられているすべての科目で、最先端の有機化学を理解し、自ら課題設定し、解決していく能力の獲得を目指した。研究内容は、当研究室で展開しているテーマ「アブラムシのもつポリケタイド系色素の全合成」に関係するものである。

指導に費やす時間は7時間/日。

研究の概要

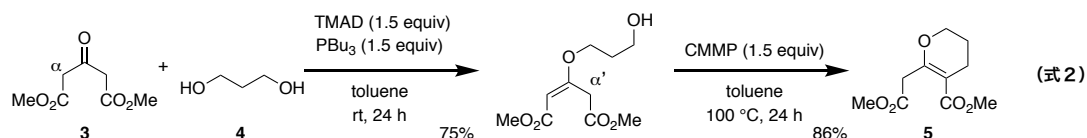
(1) 不斉分子認識を利用した光学活性化合物の調製：デラセミ化法の新展開（担当：加来）

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、天然物や医薬品などに広く存在する骨格で、生物活性を示すものも少なくない5-モノ置換ヒダントイン類に本法を適用した。例えば、ラセミ体の5-(3-フランイルメチル)-3-メチルヒダントイン (**1**) は、メタノール/緩衝液 (pH10.6) の混合溶媒中、TADDOL 型ホスト分子 **2** と懸濁下、激しく攪拌した。24時間後ろ別した固体側から、95%eeの高純度の光学活性体が収率73%で得られた (式1)。この他、9種類のゲスト分子を光学活性体へ導いた。



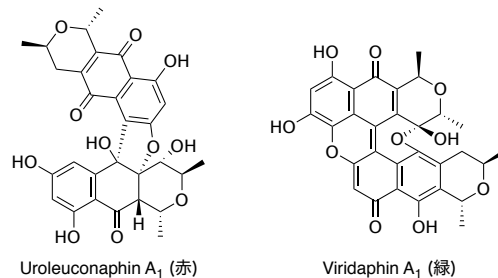
(2) 新光延試薬を用いた新たな骨格構築法の開発 (担当: 北村, 加来)

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、アセトン誘導体とジオール類との反応を試みた。具体的には、1,3-アセトンジカルボン酸エステル (**3**) を求核剤として用いて 1,3-プロパンジオール (**4**) との二度の光延反応により、ジヒドロピラン環を構築するというものである。その結果、まず α 位水素の引き抜きにより生成するエノラート酸素上でアルキル化した α' -アルキル化体が生成した。ついで二段階目の α' 位炭素上でのアルキル化により炭素-炭素結合形成により閉環した。この際、一段回目の反応に TMAD-PBu₃ を、二段階目には CMMP をそれぞれ 1.5 当量用いることで、二重結合が環内に移動したジヒドロピラン誘導体 **5** が二段階収率 62% で得られた (式 2)。この他、数種の 1,3-ジオールについて検討した結果、それぞれ良好な収率で、ジヒドロピラン誘導体を調整することに成功した。

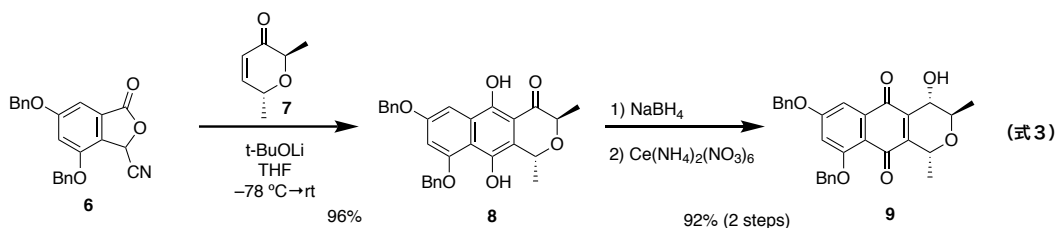


(3) アブラムシのもつポリケタイド系色素の全合成 (担当: 北村, 加来)

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 (赤) やビリダフィン A₁ (緑) は、ピラノナフトキノ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。このような芳香属ポリケチド由来色素分子の全合成を当面の研究課題とし、今年度は単量体ユニットである多置換ピラノナフトキノンを光学活性体として合成することができた。すなわち、リチウム *tert*-ブトキシド存在下を塩基として用い、シアノフタリド (**6**) と光学活性エノン (**7**) とのアニオン環形成反応により、ヒドロナフトキノ (**8**) を収率 96% で得た。合成したヒドロナフトキノに対して、水素化ホウ素ナトリウムによりカルボニル基を立体選択的に還元した。続いて CAN を用いるヒドロキノの酸化を行い二段階収率 92% でピラノナフトキノ (**9**) を得ることに成功した。今後これを基盤とし、二量体形成における位置および立体制御法の確立を目指している。



合成したヒドロナフトキノに対して、水素化ホウ素ナトリウムによりカルボニル基を立体選択的に還元した。続いて CAN を用いるヒドロキノの酸化を行い二段階収率 92% でピラノナフトキノ (**9**) を得ることに成功した。今後これを基盤とし、二量体形成における位置および立体制御法の確立を目指している。



外部誌上発表

2016 年 1 月～2020 年 12 月(5 年間)

[原著論文]

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. Ameliorating effects of D-47, a newly developed compound, on lipid metabolism in an animal model of familial hypercholesterolemia (WHHLMI rabbits). S. Tamura, Y. Koike, H. Takeda, T. Koike, Y. Izumi, R. Nagasaka, T. Tsunoda, M. Tori, K. Ogawa, T. Bamba, M. Shiomi, *European Journal of Pharmacology*. **2018**, 822 (5), 147-153.
3. 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.

4. 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.

5. 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.

6. 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.

7. 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.

8. 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.

9. 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.

口頭発表・学会発表

2020年1月～12月

1) アブラムシの赤色色素 uroleuconaphin A1 の合成研究, ○大境千晴、北村 圭、加来裕人、西村太一、徳田勇人、堀川美津代、稲井 誠、角田鉄人. 日本薬学会第 140 年会, 2020.3.26, 京都

2) 光学活性ノルボルナン誘導体をキャリア分子としたジカルボン酸類の不斉液膜移送, ○多田なつみ, 加来裕人, 伊勢綾香, 大津留更, 李 鎮旭, 堀川美津代, 北村 圭, 角田鉄人, 日本薬学会第 140 年会, 2020.3.26, 京都

3) 光延反応に利用できる炭素求核剤としてのアセトン誘導体の可能性, ○菌田悠平、加来裕人、竹内悠生、北村 圭、角田鉄人, 日本薬学会第 140 年会, 2020.3.26, 京都

4) イソアセノフランの系内発生を利用した高次アセンの合成, ○北村 圭, 工藤涼司, 羽村季之. 日本薬学会第 140 年会, 2020.3.28, 京都

5) アブラムシの赤色色素 uroleuconaphin A1 から緑色色素 viridaphin 類への構造変換, ○大境千晴, 北村圭, 星山東燮, 今村朱里, 堀川美津代, 角田鉄人, 加来裕人, 日本化学会中国四国支部大会, 2020.11.28, 島根

6) アブラムシに含まれるポリケチド二量体化合物の合成研究, ○北村 圭, 金川雛乃, 大境千晴, 角田鉄人, 加来裕人, 日本化学会中国四国支部大会, 2020.11.28, 島根

7) ホスホラン型光延試薬を駆使したジヒドロピラン構築法の開発, ○菌田悠平, 竹内悠生, 北村圭, 角田鉄人, 加来裕人, 日本化学会中国四国支部大会, 2020.11.28, 島根

特許

なし

社会貢献

加来准教授：日本プロセス化学会東四国フォーラム 幹事

徳島文理大学 薬学部 年報

加来准教授：有機合成化学協会中国四国支部 幹事

加来准教授，北村助教：姫路薬剤師会主催，くすりと健康の週間（2020）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

加来准教授：教務委員（1年生）

加来准教授：薬学教育協議会教科担当委員（有機化学系）

北村助教：施設委員

北村助教：安全対策委員

北村助教：体験入学委員

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), 総合薬学研究1, 2, 3, 4 (卒論研究) (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), 総合演習 (葛西祐介, 90分 x7), 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、R2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 X 2)かけて行い、過去5年間の本試験の内容を全て解説した。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早い時期からインターンシップ制を利用して参加させる事で、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。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。
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)
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。

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 指導は適時行っており、正確な時間は算出出来ないが、概ね1日2時間として、年間600時間程度である。
4. 課題と改善計画 大学院生が1名のみであり、さらに活発な大学院生教育のためには、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」

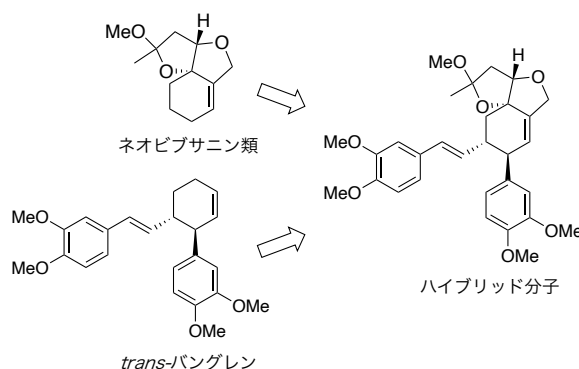
「生物活性天然有機化合物と関連化合物の合成」

神経突起伸展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の神経突起伸展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

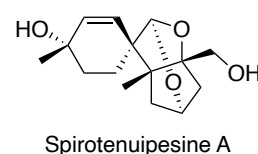
誘導体の合成と活性評価を行った。

- 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。
- 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。
- 4) **今後の課題** 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, 神経突起伸展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福山教授、久保准教授、微生物学教室 永浜教授、竹原助教、岐阜医療科学大学の松井講師らとの共同研究である。



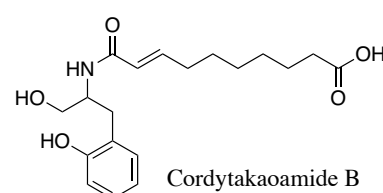
グリア細胞からの神経栄養因子産生を促進するスピロテヌイペシンAの合成

- 1) **研究の達成目標、その意義・背景** スピロテヌイペシンAは東北大学の島田らによって、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。
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。
- 2) **成果の概要と自己評価** 当初の目的は達成されたと考えている。
- 3) **今後の課題** 今後、不斉全合成と構造を単純化した誘導体の創製を目指す。
- 4) **外部資金導入実績** 笹川科学研究助成
- 5) **内部・外部との共同研究** 本学薬品物理化学教室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指して研究を行った。
 - 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。続くクロスマ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。
 - 3) **成果の概要と自己評価** 計画は着実に前進している。
 - 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視点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
- 内部・外部との共同研究** 本学薬学教室梅山明美教授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ラリア活性環状ペプチドであるヘテロポダミ

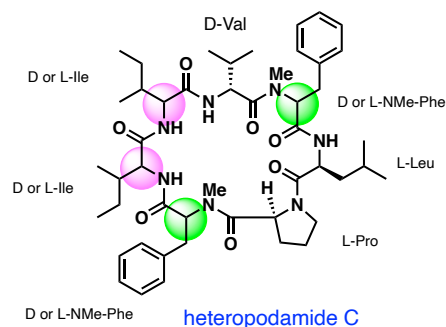
ドCは、構成アミノ酸の結合位置が未決定であり、合成によるその構造の確認に挑戦し、推定される候補構造の4つ全ての合成に成功したが、天然物とは一致しなかった。現在、他の構造の可能性について検討中である。また、セーフティーキャッチ型の保護基を開発、その応用を進めている。

3) 成果の概要と自己評価 ヘテロポダミドCの構造決定を早期に完了すると共に、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検討中である。

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 本学生薬学教室梅山明美教授との共同研究である。



外部誌上发表

* 2016年1月以降2020年12月まで

[原著論文]

2020

- 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.
- 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.
- 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

- 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, norecycloartane 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 (+)-Eurotiumide F and (+)-Eurotiumide 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
- 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.*, **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.

2017

- A New Diphenyl Ether Glycoside from *Xylosma longifolium* Collected from North-East India Ningombam Swapana, Masaaki Noji, Rina Nishiuma, Masahiro Izumi, Hiroshi Imagawa, Yuusuke Kasai, Yasuko Okamoto, Kanako Iseki, Ch. Brajakishor Singh, Yoshinori Asakawa, Akemi Umeyama, *Nat. Prod. Commun.* **2017**, 12 (8) 1273-1275.
- m*-C₂B₁₀H₁₁HgCl/AgOTf-Catalyzed Reaction for Reductive Deoxygenation. N. Yamasaki, M. Kanno, K. Sakamoto, Y. Kasai, H. Imagawa, H. Yamamoto, *Synlett*, published online 29, 08, **2017**. (selected for the cover of *Synlett*.)
- Total synthesis of polycavernosides A and B, two lethal toxins from red alga. K. Iwasaki, S. Sasaki, Y. Kasai, Y. Kawashima, S. Sasaki, T. Ito, M. Yotsu-Yamashita, M. Sasaki, *J. Org. Chem.* **2017**, 82, 13204-13219.

2016

1. Aryl-Allene Cyclization via a Hg(OTf)₂-Catalytic Pathway, Hirofumi Yamamoto, Maho Ueda, Naoto Yamasaki, Akiyoshi Fujii, Ikuro Sasaki, Kazunobu Igawa, Yusuke Kasai, Hiroshi Imagawa, Mugio Nishizawa, *Org Lett.*, **2016**, 18 (21), 2864-2867.
2. Vizantin inhibits bacterial adhesion without affecting bacterial growth and causes *Streptococcus mutans* biofilm to detach by altering its internal architecture. S. Takenaka, M. Oda, H. Domon, T. Ohsumi, Y. Suzuki, H. Ohshima, H. Yamamoto, Y. Terao, Y. Noiri. *Biochem. Biophys. Res. Commun. (BBRC)*, **2016**, 480, 173-179.
3. New cytotoxic phloroglucinols, baecenones D-F, from the leaves of Indonesian *Baekkea frutescens*, Khoirun Nisa, Takuya Ito, Takeshi Kodama, Masami Tanaka, Yasuko Okamoto, Yoshinori Asakawa, Hiroshi Imagawa, Hiroyuki Morita, *Fitoterapia*, **2016**, 109, 236-240.
4. Chemical Hybridization of Vizantin and Lipid A to Generate a Novel LPS Antagonist, Hirofumi Yamamoto, Masataka Oda, Marina Kanno, Shota Tamashiro, Ikuko Tamura, Toshihiko Yoneda, Naoto Yamasaki, Hisanori Domon, Mayo Nakano, Hironobu Takahashi, Yutaka Terao, Yutaka Terao, Hiroshi Imagawa, *Chem. Pharm. Bull.*, **2016**, 64, 246-257.
5. Six New Lanostane Triterpenoids from the Fruiting Body of *Tyromyces sambuceus* and Antiproliferative Activity, Kokudo, N.; Okazoe, M.; Takahashi, J.; Iseki, K.; Yoshikawa, K.; Imagawa, H.; Hashimoto, T.; Noji, M.; Umeyama, A., *Nat. Prod. Commun.* **2016**, 11 (2), 169-172.

[著書・訳書]

1. 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ーアルツハイマー病の新しい治療薬をめざしてー 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ー創薬研究の最前線ー p138
2. 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 (第5章:界面化学), 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. 塩メタセシス反応を用いた効率的触媒反応系の構築と機能性分子探索への応用, 山本博文, *有機合成化学協会誌*, **2017**, 75, 83.
2. 文理大産アオサノリの養殖を目指してー藻類生長因子を活用した画期的種苗生産技術の開発と陸上養殖への応用ー 山本博文, *アカンサス通信*, 平成 29 年 4 月, Vol. 81, p10.
3. 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.
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* **2019**, 77, p1029.
5. アオサノリの安定した陸上養殖システムの実現を目指して, 山本博文, *アカンサス通信*, 令和元年 8 月, Vol. 88, p5.
6. 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*, **2019**, 73(3), p158.

口頭発表・学会発表

2020年.1月~2020年.12月まで

日本薬学会 第 140 年会 (京都) 2020. 3. 20-23

1. スピロテヌイペシン A の全合成, ○柳本 剛志, 山田 紗世, 葛西 祐介, 山本 博文, 今川 洋
2. デヒドロアントフィンの第二世代全合成研究, 岩崎 郁弥, ○山崎 直人, 葛西 祐介, 山本 博文, 今川 洋, 久保美和, 福山 愛保
3. N-アシルスルホンアミドを用いたセーフティーキャッチ液相ペプチド合成法の開発, ○佐川 友梨, 山上 真央, 坂地 美咲, 玉井 淳嗣, 葛西 祐介, 山本 博文, 今川 洋
4. Cordytakaoamide B の合成研究, ○谷川 佳那, 小川 貴充, Abdelsamed Elshamy, 大城 彩里, 葛西 祐介, 米山 達朗, 野路 征昭, 山本 博文, 伴 さやか, 梅山 明美, 今川 洋

特許

なし

社会貢献

- ・ 高校生のためのセミナー 働く分子の世界~有機化学への扉~ (徳島文理大学徳島キャンパス, 2020. 8. 23) 今川洋, 葛西祐介
- ・ 高校生のためのセミナー 働く分子の世界~有機化学への扉~ (徳島文理大学香川キャンパス, 2020. 9. 13) 今川洋, 葛西祐介

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, 早期体験委員, 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), 留学委員, 早期体験委員, 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）

准教授 中川 治 着任年月日：2020年4月1日

最終学歴：2004年3月25日 大阪大学大学院薬学研究科 応用医療薬科学専攻 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 特任講師（2014年4月1日～2020年3月31日）、大阪薬科大学 助手（2009年8月1日～2014年3月31日）、米国ノースカロライナ大学チャペルヒル校薬学部 Postdoctoral Research Associate（2009年4月1日～2011年7月31日）、九州大学大学院薬学研究院 助教（2007年4月1日～2009年3月31日）、同大学院 助手（2004年4月1日～2007年3月31日）

助教 服部良一 着任年月日：2015年12月1日

最終学歴：2014年3月 大阪大学大学院理学研究科化学専攻 博士後期課程修了 学位：博士（理学）

前職：大阪大学蛋白質研究所特任研究員

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（中川 治）
3. 機器分析学（田中好幸）
4. 物理学実習2（田中好幸、中川 治、服部良一、中島勝幸（機器分析センター））
5. 総合薬学研究2（旧カリ5年生）（田中好幸、中川 治、服部良一、中島勝幸（機器分析センター））
6. 総合薬学研究3（旧カリ6年生）（田中好幸、中川 治、服部良一、中島勝幸（機器分析センター））
7. 総合薬学研究1（新カリ3年生）（田中好幸、中川 治、服部良一）
8. 総合薬学研究2（新カリ4年生）（田中好幸、中川 治、服部良一）
9. 総合薬学研究3（新カリ5年生）（田中好幸、中川 治、服部良一）
10. 薬学演習1（田中好幸（読解力強化））
11. 基礎ゼミナールA（田中好幸、中川 治、服部良一）
12. 薬物作用科学（中川 治（分担））

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

2020年度はコロナウイルス感染症の影響で、プレースメントテストが1回しか行われなかった。加えて、プレースメントテストの実施時期が、リメディアル教育の後に行われたため、教育効果を見るための成績の伸び率については得ることができなかった。したがって、2019年度の2回目の得点率（39.6%）と2020年度の得点率（45.3%）を比較すると、今年度の得点率が大きく上昇していた。2020年度入学の学生が2019年度入学の学生より基礎学力が高かった可能性もあるが、物理学のリメディアル教育が機能していることを示していると考えている。なお得点率が45%程度にとどまっているの

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ためと思われる。

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。今年度は新型コロナの影響で講義と定期試験をオンラインで実施したため前年度との比較が難しいが、学生の理解度は確実に向上したものと考えている。

機器分析学においても、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た。なお、ビデオ化して公開してほしいという昨年度のコメントへの対応として、YouTubeへのアップロードを行った(限定公開機能を利用)。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、6~7割の学生が予習をし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。基礎化学の教科書をテキストとして、読解力演習問題を作成した。前年度との違いは対象者を全受講者に広げたことである。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、文章を読んでいると思っていた学生が、ちゃんと読んでいなかったことに気づき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

今年度は講義および指導学生がいなかった。

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番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、次の二つの実験を計画した。1) これまで酵素活性をβ-リアーゼ活性で見ていたので、脱塩基反応の速度を直接モニターする。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。

(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。なお K249H 変異体について、活性を指標に pKa を調べると、pKa 6.3 であることがわかった。さらに NMR 分光法でもヒスチジンの pKa を直接評価し、ほぼ近い値となった。この結果は、酸性側でプロトン化したヒスチジンから基質 DNA にプロトンが供給されることを強く支持している。Lys249 の触媒機構上の役割として、塩基除去反応のプロトン供与体としての役割が支持される。ただし、酵素反応からの pKa と NMR 分光法からの直接的 pKa にずれが残っている。この点を解決するために、次の二つの実験を計画した。1) これまで酵素活性を β -リアーゼ活性で見ていたので、脱塩基反応の速度を直接モニターする。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。現在、これらの活性測定を行うための、条件検討を行なっている。

(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) 毒素タンパク質の能動輸送系を利用した DDS 開発

(昨年度の課題) 本研究は、毒素タンパク質が高効率的に細胞内に侵入するメカニズムを利用して、薬を細胞内へ送達するためのドロックデリバリーシステム (DDS) を確立することを目的としている。市販のジフテリア毒素無毒変異体 CRM197 を用い、CRM197 の His21 の特異な反応性を利用することで、有機化合物である蛍光色素を CRM197 にクロスリンすることに成功した。また、毒素タンパク質の酵素ドメイン欠失体(受容体結合ドメインおよび膜透過ドメインのみを含む組換え体)の発現を行った。本酵素ドメイン欠失体と別タンパク質 (GFP) を融合タンパク質として発現した組換え体で、GFP が細胞質輸送されることが示された。このように毒素タンパク質の酵素ドメイン欠失体がタンパク質の細胞内輸送体として機能することが示された。

(対応・評価) 今年度は核酸医薬への応用を目指し、ジフテリア毒素へのオリゴヌクレオチドのコンジュゲート化を計画した。まずコンジュゲート化に先立って、オリゴヌクレオチドへのマレイミド基やヨードアセタミド基等の反応性基の導入を種々検討し、首尾よく合成に成功した。

(次年度の課題) マレイミド基やヨードアセタミド基を導入したオリゴヌクレオチドを用いて、ジフテリア毒素へのコンジュゲート化を試みる。合成したコンジュゲート体の細胞内取込能や標的の遺伝子発現抑制活性を評価する。

(3) 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。その結果、DNA polymerase が RNA 伸長を行うことが示され、RNA の酵素合成法に簡便な道筋が示された。

(次年度の課題) RNA 合成能を有した DNA polymerase をもちいた RNA 合成ができることまでは示された。次の目標として大量合成のプロトコルを確立して、RNA 合成の条件を確定させたい。それによって全長の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。

(4) 人工塩基核酸を用いた金属錯体型塩基対の開発

(新規研究テーマ) これまでに 1,3,9-トリアザ-2-オキソフェノキサジン (9-TAP) 人工塩基核酸が、DNA 二本鎖中で3つの銀イオンを介して極めて安定な金属錯体型塩基対を形成することを見出している。本研究では9-TAPの更なる基礎物性評価を実施し、DNA メタルワイヤー等の DNA ナノテクノロジーへ応用を目指す。

(対応・評価) 9-TAP をオリゴヌクレオチドに組み込み、DNA 二本鎖中での詳細な金属錯体型塩基対形成能を評価するために、徳島文理大学 薬学部 年報

今年度は9-TAPヌクレオシド体の大量合成を試みた。

(次年度の課題) 今年度に引き続き、9-TAPヌクレオシド体を大量合成する。9-TAPをDNA自動合成装置を用いてオリゴヌクレオチドへと組み込み、アンチパラレル型DNA二重鎖中での9-TAPの金属錯体型塩基対形性能を評価する。また、9-TAPをトリリン酸化し、各種金属イオン存在下でのポリメラーゼによる9-TAPの取込能を評価する。

外部資金導入実績

1. 田中好幸(令和2年度:直接経費100万円;間接経費30万円), 基盤研究(C)(代表)「遺伝子修復酵素の触媒機構解析:構造・メカニズム・阻害剤設計」
2. 田中好幸(総額10万円), 基盤研究(B)(分担)「DNA二重鎖中で無限に金属イオンが連続する超分子錯体:精密合成・結晶構造・物性」
3. 中川 治(令和2年度:直接経費130万円;間接経費390万円), 基盤研究(C)(代表)「劇的な薬効向上とデリバリー機能を兼ね備えた人工核酸分子の開発」

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、東京理大理 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

(中川 治)

なし

(服部良一)

なし

海外研究者受入れ

なし

外部誌上発表

2016年1月~2020年12月(5年間)

[原著論文]

2020

1. 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).
2. 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).
3. Mituhiro 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).
4. 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).
5. 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

6. 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).
7. 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).

2017

8. Jiro Kondo*, Yoshinari Tada, Takenori Dairaku, Yoshikazu Hattori, Hisao Saneyoshi, Akira Ono and Yoshiyuki Tanaka, A metallo-DNA nanowire with uninterrupted one-dimensional silver array. *Nature Chemistry* 9, 956-960 (2017).

9. Jakub Šebera, Yoshikazu Hattori, Daichi Sato, David Řeha, Radim Nencka, Takashi Kohno, Chojiro Kojima*, Yoshiyuki Tanaka*, and Vladimír Sychrovský, The mechanism of the glycosylase reaction with hOGG1 base-excision repair enzyme: Concerted effect of Lys249 and Asp268 during excision of 8-oxoguanine. *Nucleic Acids Research* **45**, 5231-5242 (2017).
10. Yoshinori Saito*, Motoki Hidaka, Akané Fukuda, Yasuko Okamoto*, Katsuyuki Nakashima, Motoo Tori, Ryo Hanai*, Xun Gong*, Eiji Watanabe, and Chiaki Kuroda*, Intra-specific diversity of the chemical composition of *Ligularia lamarum* in the Hengduan Mountains, China: The structures of four new eremophilanes and a new seco-eremophilane, *Phytochemistry Letters* **20**, 139-145 (2017).
11. Masakazu, Sono*; Hitomi, Yamaguchi; Katsuyuki, Nakashima; Motoo, Tori, A. New Diterpenoid and a Lignan from *Pinus thunbergii*, *Natural Product Communications*, **12**, 1181-1184 (2017).
12. Yoshikazu Hattori, David Heidenreich, Yuki Ono, Toshihiko Sugiki, Kei-ichi Yokoyama, Ei-ichiro Suzuki, Toshimichi Fujiwara, and Chojiro Kojima*, Protein ¹⁹F-labeling using transglutaminase for the NMR study of intermolecular interactions, *Journal of Biomolecular NMR* **68**, 271-279 (2017).

2016

13. Kazuki Ishii, Noriko Saito-Tarashima, Masashi Ota, Seigi Yamamoto, Yasuko Okamoto, Yoshiyuki Tanaka, Noriaki Minakawa,* Practical synthesis of 4'-selenopurine nucleosides by combining chlorinated purines and 'armed' 4-selenosugar. *Tetrahedron*, **72**, 6589-6594 (2016)
14. Takenori Dairaku,* Kyoko Furuita, Hajime Sato, Jakub Šebera, Katsuyuki Nakashima, Jiro Kondo, Daichi Yamanaka, Yoshinori Kondo, Itaru Okamoto, Akira Ono, Vladimír Sychrovský,* Chojiro Kojima* and Yoshiyuki Tanaka*, The Structure Determination of Ag^I-mediated Cytosine-Cytosine Base Pair within DNA Duplex in Solution with ¹H/¹⁵N/¹⁰⁹Ag NMR Spectroscopy, *Chem. Eur. J.* **22**, 13028-13031 (2016).
15. Vladimír Sychrovský,* Jakub Šebera, Yoshiyuki Tanaka, Akira Ono, The effect of chemical modification of DNA base on binding of Hg^{II} and Ag^I in metal-mediated base pairs, *Inorg. Chim. Acta*, **452**, 199-204 (2016).
16. Martin Dračínský, Michal Šála, Blanka Klepetářová, Jakub Šebera, Jiří Fukal, Veronika Holečková, Yoshiyuki Tanaka, Radim Nencka, and Vladimír Sychrovský,* Benchmark Theoretical and Experimental Study on ¹⁵N NMR Shifts of Oxidatively Damaged Guanine, *J. Phys. Chem. B*, **120**, 915-925 (2016).
17. Y. Okamoto, M. Taniguchi, K. Terada, K. Nakashima, X. Gong, R. Hanai, M. Tori, C. Kuroda, Diversity in Chemical Constituents of *Ligularia longihastata* Collected in China, *Natural product communications* (2016), **11**(2), 145-148.
18. Y. Okamoto, M. Taniguchi, K. Nakashima, X. Gong, R. Hanai, C. Kuroda, M. Tori, Chemical Constituents of *Ligularia wilsoniana* Collected in Chongqing, China, *Natural product communications* (2016), **11**(2), 149-152.
19. K. Nakashima, H. Matsunaga, M. Ito, H. Minami, A. Aiba, N. Fujisaki, M. Tori, Macrocyclization Using RCM Reactions. Synthesis of Simple Metacyclophanes and Synthetic Efforts Toward Platycaryanol, a 15-Membered Aromatic Ether, *Natural product communications* (2016), **11**(8), 1135-1142.

[総説 (英文、邦文)]

20. 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).
21. Takenori Dairaku, Kyoko Furuita, Hajime Sato, Jakub Šebera, Katsuyuki Nakashima, Akira Ono, Vladimír Sychrovský, Chojiro Kojima, and Yoshiyuki Tanaka*, Hg^{II}/Ag^I-mediated base pairs and their NMR spectroscopic studies, *Inorg. Chim. Acta*, **452**, 34-42 (2016).
22. 邦文名: 服部良一, 児嶋長次郎, リジン残基 ¹³C メチル化 NMR 法による相互作用解析と構造変化の検出, *生物物理* **56**, 288-289 (2016).
 欧文名: Yoshikazu Hattori and Chojiro Kojima, Lysine ¹³C-Methylation NMR for Analyses of Interactions and Structural Changes, *Seibutsu Butsuri* **56** 288-289 (2016).

[著書・訳書]

23. 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

なし

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

管理・運営に係ること

田中：機器分析センター長，教務副委員長，施設委員長，薬学演習 1（読解力向上），入試関連業務，国試対策関連講義，編入生補講，実務実習病院巡回（2期高知県2回、遠隔面接），OSCE 本試験学生誘導担当。
中川：入試広報委員、機器分析センター運営委員、入試関連業務

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 梅山明美	着任年月日：1979年4月1日
	最終学歴：1979年3月 広島大学理学部卒業	学位：薬学博士
	前職：なし	
准教授	氏名 野路征昭	着任年月日：2007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：千葉大学大学院薬学研究院 助手	
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）（梅山）
基礎生物学（1）（野路）
情報科目 A（1）（米山）
実務実習事後学習（6）（米山）
総合薬学研究 I（4）（梅山，野路，米山）
総合薬学研究 II（5）（同上）
総合薬学研究 III（6）（同上）
薬用植物学編入生集中講義（梅山）

後期：

天然医薬品学（3）（野路）
東洋医学概論（4）（梅山）
漢方調剤（5）（梅山，野路）
情報科目 B（1）（米山）
化学実習 2（生薬学実習）（2）（梅山，野路，米山）
総合薬学研究（3）（梅山，野路，米山）
総合薬学研究 I（4）（同上）
総合薬学研究 II（5）（同上）
総合薬学研究 III（6）（同上）
薬用植物学編入生集中講義（梅山）
国家試験対策講義および卒業試験問題作成（梅山，野路）

通年：

特別演習 2（3）（野路）

大学院（薬学研究科）

高齢者医療学（梅山）
薬用遺伝子資源学（野路）

保健福祉学部看護学科助産学専攻科

食と漢方医学（梅山）

担当科目 [薬学部] :

薬用植物学 (梅山)

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

マンネリにならないよう、毎回設問プリントを渡し、何が重要かを理解させている。またなぜこの教科を勉強しなければいけないかを理解してもらうため、現状の漢方に関するDVDを観賞させ、各自でいろいろと考えてもらう機会を与えた。

4) 教えるために使った時間

毎回、8時間程度を要する。

基礎生物学 (野路)

1) 薬学を学ぶ上で必要な生命科学領域の基礎知識を習得して理解するとともに、日常にある生命科学の不思議さに対して感動を持ち、疑問を解決する力を身につける。

2) 1年生入学直後に受けた生物のテストを本講義終了後に、もう一度受けたところ平均点が上昇するなど、生物学の基礎が習得できた。

3) 後半の講義時間は、前半の講義で得た知識をより深く理解するためにTBL形式で行った。

4) 毎回3～4時間程度の時間を要する。

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 (梅山)

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。またDVD観賞で各自が漢方に興味を示すような構成にした。

4) 毎回8時間程度を要する。

漢方調剤 (梅山, 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。

情報科目 A (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ChemBioDraw等の化学構造式描画ソフト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。

情報科目 B (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礎的知識、技能、態度を習得する。

2) Excelの応用的使用法(マクロ機能)やPower Pointを用いたプレゼンテーションの方法を習得した。

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。薬用植物についてのプレゼンテーションを通じてスラ

イド作成及びプレゼンテーション能力を習得する。

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 (梅山, 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 (梅山, 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141回年会において3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, インドおよびエジプト産薬用植物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 : ミシマサイコの有用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 (梅山, 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構築を目指す。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 (抗原虫活性, 抗がん活性) を評価する。

2) 目標達成状況

冬虫夏草菌類 *Isaria tenuipes* NBRC108997 より2種の新規化合物を含む4種の化合物を、*Tolypocladium paradoxum* NBRC106958 からは2種の吉化合物を単離した。

また、冬虫夏草菌約30種類について3種の培地 (Tre-P-Y培地, オートミール培地, サブロー培地) を用いて培養をおこない、得られた培養物を菌体及び培地に分離し、それぞれについて抽出を行った。これにより約200種のエクスライブラリーを構築した。得られたエキスについてTLC及びVLCMSを用いて成分の評価を行うとともに豊年エビを用いた活性評価を行った。その結果、数種のエキスについて殺作用及び痙攣誘発作用が見られた。これらの中でも活性の高い二種を選び大量培養を行い、活性成分の探索を開始した。

また、これまでに本研究室で *Isaria tenuipes* NBRC111630 より得た新規化合物のうち絶対配置が未確定であった化合物の構造解析のため該当化合物を効率的に産生可能な培養条件を検討した。その結果、培養期間の短縮が見込まれる結果が得られている。

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。本年度の研究
徳島文理大学 薬学部 年報

究により数種の新規化合物が得られており、今後も新たな化合物の発見が期待される。さらにエキ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

これまでに約200種のエキ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。また、得られたエキスライブラリーについてがん細胞を用いた抗がん活性スクリーニングを検討しており、活性サンプルからの活性成分探索を行う。

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、インド産薬用植物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(梅山, 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フキササルノコシカケ *Ganoderma applanatum* 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成分探索をおこなった。

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。すでに当研究室では, 根から新規フェナンスレン化合物, 葉から10種の新規トリテルサポニンを単離・構造決定した。これら化合物に関して, フケの原因菌である *Malassezia furfur* および水虫の原因菌である *Trichophyton rubrum* の抗菌活性物質の探索を行い, 活性物質を単離した。さらにマリーローランサンの花芽蕾に注目し成分探索を行ったところ BuOH 可溶性画分から2種の化合物を単離した。今後生物活性を評価する予定である。また, コフキササルノコシカ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2種およびルパン型トリテルペン1種を単離した。現在も探索を継続しており, さらなる類縁化合物の探索を行うことでコフキササルノコシカ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。

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。キノコ類, シンビジウム類より生理活性物質の単離に関する研究成果は, *Molecules* や生薬学雑誌などに投稿, 受理された。

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, 医薬品のシーズとしての利用を検討する。コフキササルノコシカケについてはサンプルを精製しさらなる成分探索を行うとともにその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。

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, 梅山, 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与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 16 β -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 16 β 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 α/β , 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 16 α , 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与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与する酵素遺伝子については、日本生薬学会第 66 回年会 (2019 年 9 月, 東京) および日本薬学会第 140 年会 (2020 年 3 月, 京都) 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与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。

5) 外部資金導入実績

平成 28-30 年度 日本学術振興会科学研究費補助金 基盤研究 C, 「サイコサポニン生合成機構の解明および酵母による生産」
研究代表: 野路征昭, 課題番号 16K08314

外部誌上発表

[原著論文]

2020

1. Pentacyclic Triterpenoids, Fuscotorunones A and B, with ϵ -Caprolactone in Ring E from *Fuscoporia torulosa*. Noji M., Yoneyama T., Nishihama K., Elshamy AI., Hashimoto T., Umeyama A. *Phytochemistry*, in press.
2. スギ板材の迅速な新規人工乾燥方法の検討 服部武文, 橋本茂, 三好悠, 野路征昭, 梅山明美, 吉村剛, アンディヘルマワン, 藤本登留. 木材学会誌, *accepted*.
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.*, in press.
4. 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).
5. 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)
6. 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).
7. 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. Sarcoehrenbergilides D-F: cytotoxic cembrene diterpenoids from the soft coral *Sarcophyton ehrenbergi*. Hegazy MEF., Mohamed TA., 徳島文理大学 薬学部 年報

- Elshamy AI, Hamed AR., Ibrahim MAA., Ohta S., Umeyama A., Par' e PW., Efferth T., *RSC Advances*. **9**, 27183-27189 (2019).
4. New phenolics, cytotoxicity and chemosystematic significance of *Atriplex semibaccata* Elshamy AI., Tarik A. Mohamed, Midori Suenaga, Masaaki Noji, Akemi Umeyama, Thomas Efferth, Mohamed-Elamir F. Hegazy *Phytochemistry Letters***34**, 74-78 (2019).
 5. New alkaloidal metabolites from cultures of entomopathogenic fungus *Cordyceps takaomontana* NBRC 101754 Hama, Maichi; Elshamy, Abdelsamed I.; Yoneyama, Tatsuro; Kasai, Yusuke; Yamamoto, Hirohumi; Tanigawa, Kana Oshiro, Ayari Noji Masaaki, Ban Sayaka, Imagawa, Hiroshi; Akemi Umeyama *Fitoterapia* **139**, 104364 (2019).
 6. Recent advances in *Kaempferia* phytochemistry and biological activity Abdelsamed Elshamy, Tarik Mohamed, Ahmed Essa, Ahmed Abd-El Gawad, Ali Alqahtani, Abdelaaty Shahat, Tatsuro Yoneyama, Abdel Razik Farrag, Masaaki Noji, Hesham El-Seedi, Akemi Umeyama, Paul Paré, Mohamed Hegazy *Nutrients* **11**, 2396 (1-33) (2019).
 7. Natural medicines; Section 1 Quality and Chemistry, Chapter 4 Tanshinone Diterpenes: Chemistry and Multi-functional Biological Activities Mohamed-Elamir F. Hegazy, Masaaki Noji, Akemi Umeyama et al. Book, CRC Press, 65-86 (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).
2. MAO-A Inhibitory Potential of Terpene Constituents from Ginger Rhizomes-A Bioactivity Guided Fractionation. Kukula-Koch, W., Koch, W., Czernicka, L., Głowniak, K., Asakawa, Y., Umeyama, A., Marzec, Z., Kuzuhara, T. *Molecules*, **23**(6) (2018).
3. Phytochemical constituents and chemosystematic significance of *Pulicaria jaubertii* E.Gamal-Eldin (Asteraceae). Elshamy, A., I., Mohamed, T., A., Marzouk, M., M., Hussien, T., A., Umeyama, A., Hegazy, M., E., F., Efferth, T., *Phytochemistry Letters*, **24**, 105-109 (2018).

2017

1. A New Diphenyl Ether Glycoside from *Xylosma longifolium* Collected from North-East India. N. Swapana, N., Noji, M., Nishiuma, R., Izumi, M., Imagawa, H., Kasai, Y., Okamoto, Y., Iseki, K., Singh, Ch. B., Asakawa, Y., Umeyama, A., *Nat. Prod. Commun.*, **12**, 1273-1275 (2017).
2. Rumpictuside A: Unusual 9,10-anthraquinone glucoside from *Rumex pictus* Forssk. El-kashak, W., A, Elshamy, A., I., Mohamed, T., A., El Gendy, A.G., Saleh, I., A., Umeyama, A., *Carbohydrate Research*, **448**, 74-78 (2017).
3. Phenolic Constituents, Anti-Inflammatory and Antidiabetic Activities of *Cyperus Laevigatus* L. Elshamy, A., I., El-Shazly, M., Yassine, Y., M., El-Bana, M., A., Farrag, A., Nassar, M., I., Noji, M., Umeyama, A., *Pharmacognosy J.* **9**(6) 828-833 (2017).
4. New cytotoxic dihydrochalcone and steroidal saponins from the aerial parts of *Sansevieria cylindrica* Bojer ex Hook. Raslan, M. A., Melekb, F. R., Said, A., A., Elshamy, A., I., Umeyama, A., Mounier, M., M. *Phytochemistry Letters* **22**, 39-43 (2017).

口頭発表・学会発表

1. コルクタケからのオレアナン型トリテルペンの探索, ○陳謙, 奥谷麻衣, 米山達朗, 兼目裕充, 野路征昭, 梅山明美, 日本薬学会第 141 年会 (広島), 2021. 3.26-29.
2. 冬虫夏草菌類の抗原虫活性スクリーニングおよび活性成分探索, ○齊藤航介, 米山達朗, 伴さやか, 野路征昭, 梅山明美, 日本薬学会第 141 年会 (広島), 2021. 3.26-29.
3. サイコサポニンの生合成に関与する糖転移酵素の探索 ○表奈央, 野路征昭, 米山達朗, 梅山明美, 日本薬学会第 141 年会 (広島), 2021. 3.26-29.
4. 冬虫夏草菌類より得られた新規化合物の構造決定および単離化合物の生物活性評価 ○米山達朗, 伴さやか, 野路征昭, 梅山明美, 日本薬学会第 141 年会 (広島), 2021. 3.26-29.

特許

Hattori, Takefumi; Hashimoto, Shigeru; Miyoshi, Shinobu; Umeyama, Akemi; Noji, Masaaki; Fujimoto, Noboru; Yoshimura, Takeshi
 From Jpn. Kokai Tokkyo Koho (2019), JP 2019152374 A 20190912.
 The drying method of wood, a cryptomeria drying of wood cryptomeria control device and the drying method of wood with which the computer program for performing.

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。(梅山, 野路, 米山)
- ・令和 2 年 9 月 13 日 (日) 漢方薬生薬研修会薬用植物園実習研修講師。(梅山)

- ・令和2年11月1日（日）漢方薬生薬研修会認定薬剤師試問試験の試験官。（梅山，野路）
- ・令和2年9月27日（日）徳島県和漢薬研究会で講師。（梅山）
- ・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。（梅山，野路）
- ・生薬学会代議委員。（梅山）
- ・令和2年度、関西広域連合、登録販売者試験の試験委員。（梅山）

管理・運営に係ること

梅山：CBT 実施委員長、薬用植物園委員長，中期計画・アセスメント委員，総務委員，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），四国地区体育連盟 役員

野路：教務委員，薬用植物園委員，特別演習委員，OSCE 実施委員，OSCE・SP 養成委員，早期体験学習委員会

米山達朗：施設委員，入試広報委員会，広報委員会，学生委員，薬用植物園委員，早期体験学習委員会

その他，新聞報道等

[外部資金獲得等]

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

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. 分子生物学1（2年生対象）（葛原 隆）
2. 生化学2（2年生対象）（畠山 大）
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（3年次編入生対象）（庄司 正樹）

後期

1. 生化学1（1年生対象）（畠山 大）
2. 分子生物学2（2年生対象）（葛原 隆）
3. 応用細胞生物学（5年生対象・秋季・冬期2回）分担（葛原 隆）
4. 生化学1（3年次編入生対象）（畠山 大）
5. 生化学2（3年次編入生対象）（畠山 大）
6. 分子生物学1（3年次編入生対象補講）（葛原 隆）
7. 分子生物学2（3年次編入生対象補講）（葛原 隆）
8. 実践的コミュニケーション（5年生対象）（畠山 大）
9. 新興・再興感染症（5年生対象）（畠山 大）
10. 病態検査学（2年生対象）（庄司 正樹）
11. 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）
12. 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1（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、本試験はオンライン試験により行った。コロナ禍のため、オンライン授業が多かったため、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、編入生 集中講義

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。

分子生物学2 (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、編入生 集中講義

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。

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 後期は3回にわたって行われた。

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。

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

2 年生後期 90 分×15 回、3 年次編入生 集中講義

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着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（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。

シクロバクチオールによる抗インフルエンザ活性

シクロバクチオール A および B は、*Psoralea glandulosa* から単離されたバクチオールの環状誘導体であり、一方、シクロバクチオール C は、*Psoralea corylifolia* から単離された酸化誘導体である。最近、本学の共同研究者である江角は、合成バクチオールからシクロバクチオール A, B, C を効率よく調製する方法を開発した。一方、申請者は、バクチ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、これらのシクロバクチオール類による抗インフルエンザ活性は分かっていない。そこで、シクロバクチオール A, B, C および新しく合成されたシクロバクチオール B の酸化誘導体である D の抗インフルエンザ活性を検討した。その結果、シクロバクチオール A-D は、コントロールと比較して、バクチオールと同様にウイルス感染および増殖阻害効果を示した。さらに、インフルエンザウイルス感染に伴い増加する宿主因子の I 型インターフェロンや Mx1 の発現も抑制された。これらの結果は、シクロバクチオール A-D が抗インフルエンザ活性を有することを示唆し

ている。本研究成果は、*PLoS ONE* 誌に研究論文として投稿し、accept された。

バクチ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、天然有機化合物であるバクチオールの抗インフルエンザ活性を見出した(Shoji et al. *JBC*, 2015)。しかし、バクチオールの抗インフルエンザ活性における標的因子は同定されていない。最近我々は、バクチオールの様々な誘導体を合成し、MDCK 細胞における A/PR/8/34(H1N1)感染からの細胞生存効果を検討し、活性に影響しない部位にビオチンリンカーを結合させたプローブを合成した。さらに、このプローブを用いて結合タンパク質を単離し LC-MS/MS 解析を行ったところ、宿主タンパク質 X および Y を見出した。現在は、この宿主タンパク質 X および Y によるインフルエンザウイルス増殖への寄与を検討している。

コメ醸造エキスによる抗インフルエンザ活性物質の探索研究

我々は、新しい抗インフルエンザ薬を開発するための候補化合物を見出すために、低分子化合物や植物エキスによる抗インフルエンザ活性の探索研究を行ってきた。そのような中、日本において古来より用いられている発酵技術で作られたライスパワーエキスに着目した。ライスパワーエキスは、コメを原料に麹菌・酵母・乳酸菌などの微生物による発酵で作製された機能性素材である。このエキスは、皮膚水分保持能や皮脂分泌の抑制、抗菌作用、抗炎症作用などの生物学的機能が報告されている。しかし、抗インフルエンザ活性については、分かっていない。初めに、我々は、提供された 30 種類のコメ醸造エキスを用いて、A 型インフルエンザウイルス(A/PR/8/34, H1N1)の感染に対する細胞生存作用を指標としたスクリーニングを行った。その結果、30 番目のエキス(以下、Y30 とする)に最も強力な活性が見られた。さらに、Y30 による詳細な抗インフルエンザ活性を A/PR/8/34(H1N1)および A/Aichi/2/68(H3N2)の 2 株を用いたところ、ウイルス感染細胞数および感染細胞からの産生ウイルス量が有意に減少した。以上より、我々は、Y30 が A 型インフルエンザウイルスによる感染および増殖の阻害作用を示すことを見出した。

次に、Y30 の抗インフルエンザ作用の活性メカニズムを明らかにするために、インフルエンザウイルスタンパク質による機能の阻害効果を検討した。インフルエンザウイルスタンパク質は、ウイルスによる宿主への吸着(HA)→侵入→脱殻(HA)→ゲノム複製(ウイルス RNA ポリメラーゼ)→粒子再構成→放出(NA)という生活環中で働くことが知られている。そこで、Y30 による① HA による赤血球凝集活性、② NA によるシアル酸切断活性、③ウイルス RNA ポリメラーゼ活性の阻害効果を検討した。しかし、Y30 は、①～③のウイルスタンパク質機能を阻害しなかった。次に、Y30 の直接的なインフルエンザウイルス破壊効果を電子顕微鏡観察により検討した。その結果、コントロールと比較し、ウイルス表面膜が破れたウイルス粒子像が観察された。これは、Y30 によるウイルス破壊効果を示唆している。したがって、Y30 による抗インフルエンザ活性は、直接的なウイルス破壊効果に因ると考えられる。

最後に、Y30 の抗インフルエンザ活性成分を特定するために、Y30 の水分画および酢酸エチル分画のサンプルを調製した。これらのサンプルを用いて、A/PR/8/34 の感染に対する細胞生存作用を検討したところ、酢酸エチル分画と比べ、水分画において強力な活性を示した。したがって、Y30 の抗インフルエンザ活性成分は、水溶性画分に多く存在することが判明した。

本研究成果は、*PLoS ONE* 誌に研究論文として投稿し、accept された。今後は、Y30 の水分画から活性成分を単離ならびに構造決定し、その成分の詳細な抗インフルエンザ活性および作用メカニズムを特定する予定である。

(2) 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

EDSSPD3 患者 2 名(女性および男性)の皮膚線維芽細胞にヒト iPS 細胞誘導用エピソーマルベクターを導入することで、iPS 細胞を作製した。iPS 細胞から骨格筋細胞への分化誘導は、Doxycycline(Dox)存在下で発現する骨格筋分化制御因子ヒト Myogenic differentiation 1(hMyoD1)と mCherry 遺伝子が繋がった発現カセット(*hMYOD-mCherry*)を導入する手法を用いた(Uchimura et al. *Stem Cell Res.*, 2017)。すなわち、この発現カセットを健常者および EDSSPD3 患者由来 iPS 細胞のゲノムに挿入し、Dox 制御 *hMYOD-mCherry* 安定発現 iPS 細胞株を樹立した。これらの iPS 細胞株から骨格筋への分化誘導は、Dox を添加することで行った。そして、誘導した健常者および EDSSPD3 患者 iPS 細胞由来骨格筋細胞に対し、筋関連因子の蛍光免疫染色とリアルタイム PCR を行うことで、形態および遺伝子発現変化を比較解析した。さらに、筋機能を検討するため、グルコース取り込み能を比較解析した。

EDSSPD3 患者 2 名の皮膚線維芽細胞にヒト iPS 細胞誘導用エピソーマルベクターを導入したところ、細胞表面上に未分化幹細胞マーカーが高発現した iPS 細胞コロニーが誘導されたことから、女性および男性 EDSSPD3 患者由来 iPS 細胞を作製した。これらの iPS 細胞に対し、Dox 制御 *hMYOD-mCherry* を導入したところ、Dox 添加により mCherry 発現が見られたことから、*hMYOD-mCherry* 安定発現 iPS 細胞株を樹立できた。次に、Dox 添加による骨格筋分化誘導法を適用したところ、骨格筋タンパク質が強力に発現した繊維状の骨格筋細胞を作製することに成功した。EDSSPD3 患者 iPS 由来の骨格筋細胞の形態は、健常者由来と比較したところ、女性では変化は見られなかったが、男性では筋繊維化が减弱していた。次に、筋関連遺伝子の発現を解析したところ、EDSSPD3 患者 iPS 由来骨格筋細胞において女性および男性共に、有意に減少した。さらに、女性 EDSSPD3 患者 iPS 由来骨格筋細胞では、グルコース取り込み能も減少した。以上の結果は、ZIP13-G64D 点変異による EDSSPD3 患者の骨格筋において、筋関連因子発現の減少によりグルコース取り込み能などの筋機能が减弱し、筋疾患を呈する

ことを示唆している。

本研究成果により、EDSSPD3 の骨格筋における病態再現できたことで、本疾患への治療法開発に貢献すると考えられる。

(3) アオサノリにおけるサルーシン受容体の探索

アオサノリの分化誘導因子である Thallusin(サルーシン)の受容体を検索することによる藻類での発生分化の研究を行う。共生微生物の産生する化合物が多細胞生物の分化において、その受容体が見い出されれば極めて新しい生物研究になると期待される。

[1] アオサノリからのタンパク質抽出法の確立

緑藻アオサ類は、無菌培養すると正常な形態形成が行えず糸状の塊を形成し、正常な葉状の藻体に発達できないことが知られている。このように海中ではバクテリアなどの微生物が種々の化合物を合成し、海藻の成長を助けられていると考えられており、この成長促進物質は半世紀以上前から国内外の研究者がその存在が推定されていたが、超微量なために同定されていなかった。2005 年に、日本の海洋バイオテクノロジー研究所の研究グループと徳島文理大学・薬学部・薬品製造学教室の西沢らのグループは緑藻表面に共生するバクテリアの培養液からこれを精製することに成功し、この海藻の新規化合物(分化誘導物質)サルーシンの構造を明らかにした⁴。しかしサルーシンがアオサ類のどの受容体に結合しているかは未だ明らかにされていない。今実験ではサルーシンがアオサ類のどの受容体に結合するかを発見するため、糸状態、葉状態のタンパク質等を分析することが目的である。

[2] 糸状体タンパク質と葉状体タンパク質の比較

糸状態では 62kDa に出たバンドがペレットに多く 53kDa のバンドは両部等しく出た。ペレット部 46kDa, 25kDa に出たバンドは上清には出なかった。葉状態では上清には 54kDa に濃く、50~37kDa 付近に連続したバンドがでた。ペレット部には 46 kDa に濃い、30kDa に色が抜けたバンドが出た。ペレット部と比べ上清部は、54kDa のバンドは上清の方が濃く 46kDa のバンドは薄く出た。この研究により糸状態と葉状態にはタンパク構造上に違いがあることを初めて明らかにした。次は他の研究室と共同シプローブを用いて受容体の結合タンパク生成を行い、受容体を解明していく。

[3] 蛍光サルーシンを用いたサルーシンの作用部位の探索

サルーシンがアオサ類の受容体に結合しているかは未だ明らかにされていない。今実験ではサルーシンがアオサ類のどの受容体に結合するかを発見するため、糸状体に蛍光標識を結合させたサルーシンを作用させ、蛍光顕微鏡を用いて結合部位の観察を行った。サルーシンの作用部位の解析：蛍光標識サルーシンを糸状体に 5 μ M, 1 μ M, 0.1 μ M, 0.01 μ M の濃度になるよう加え、蛍光顕微鏡を用いて観察した。糸状体が蛍光を示す濃度が 0.01 μ M, 0.1 μ M, 1 μ M では光を飛ばさず 5 μ M のみで蛍光が見られた。さらには糸状体で蛍光を示す部位として、中央の細胞が集合している箇所ではなく、その周りにある糸状の部位で蛍光が観察された。これよりサルーシンが結合している受容体は糸状の部位にあるということが示唆された。

外部誌上发表

[原著論文]

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.

2017年

1. Shoji M, Woo SY, Masuda A, Win NN, Ngwe H, Takahashi E, Kido H, Morita H, Ito T, Kuzuhara T. Anti-influenza virus activity of extracts from the stems of *Jatropha multifida* Linn. collected in Myanmar. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 17:96, 2017.
2. Kato Y.S., Tanokura M., Kuzuhara T. NMR spectra of PB2 627, the RNA-binding domain in influenza A virus RNA polymerase that contains the pathogenicity factor lysine 627, and improvement of the spectra by small osmolytes. *Biochemistry and Biophysics Reports*, 12, 129–134, 2017.
3. Hemmi M, Tachibana M, Fujimoto N, Shoji M, Sakurai F, Kobiyama K, Ishii KJ, Akira S, Mizuguchi H. Th17 promotes induction of antigen-specific gut-mucosal CTLs following adenovirus vector vaccination. *Frontiers in Immunology*, 8: 1456, 2017.
4. Aonuma H, Totani Y, Kaneda M, Nakamura R, Watanabe T, Hatakeyama D, Dyakonova VE, Lukowiak K, Ito E. (2017) Effects of 5-HT and insulin on learning and memory formation in food-deprived snails. *Neurobiology of Learning and Memory*, 148: 20-29.
5. Sunada H, Watanabe T, Hatakeyama D, Lee S, Forest J, Sakakibara M, Ito E, Lukowiak K. (2017) Pharmacological effects of cannabinoids on learning and memory in *Lymnaea*. *Journal of Experimental Biology*, 220: 3026-3038.
6. Aonuma H, Kaneda M, Hatakeyama D, Watanabe T, Lukowiak K, Ito E. (2017) Weak involvement of octopamine in aversive taste learning in a snail. *Neurobiology of Learning and Memory*, 141: 189-198.

2016年

1. Shoji M, Nishioka M, Minato H, Harada K, Kubo M, Fukuyama Y, Kuzuhara T. Neurotrophic activity of jiadifenolide on neuronal precursor cells derived from human induced pluripotent stem cells. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 470 (4), 2016, 798–803.
2. Shirayama R, Shoji M, Sriwilaijaroen N, Hiramatsu H, Suzuki Y, Kuzuhara T. Inhibition of PA endonuclease activity of influenza virus RNA polymerase by Kampo medicines. *Drug Discoveries & Therapeutics*. 2016; 10(2): 109-113.
3. Aonuma H, Kaneda M, Hatakeyama D, Watanabe T, Lukowiak K, Ito E. Relationship between the grades of a learned aversive-feeding response and the dopamine contents in *Lymnaea*. *Biology Open*. 2016; 5: 1869-1873.
4. Tsuzuki S*, Tachibana M*, Hemmi M, Yamaguchi T, Shoji M, Sakurai F, Kobiyama K, Kawabata K, Ishii KJ, Akira S, Mizuguchi H. *equally contributed. TANK-binding kinase 1-dependent or -independent signaling elicits the cell type- specific innate immune responses induced by the adenovirus vector. *International Immunology*, 2016, 28 (3): 105-115.

[総説 (英文、邦文)]

1. Nakai J, Totani Y, Hatakeyama D, Dyakonova VE, Ito E. (2020) Another example of conditioned taste aversion: Case of snails. *Biology*. 9: 422.
2. 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).
3. 葛原隆。「生命科学の最前線 精子や卵子はもういらない？—幹細胞からの個体の構築へ—」*都薬雑誌*, 42(1), 20-24, (2020).
4. 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.
5. 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.
6. 島山 大 (2017) 「新薬開発を目指したインフルエンザウイルスのリボヌクレオプロテイン構成タンパク質の構造機能的基盤研究」*薬学雑誌*, 137: 205-214.

[著書・訳書]

- 1.

口頭発表・学会発表

2020年1月～12月

- 1) ○葛原隆、庄司正樹、関真秀、上田雅子、西岡恵、港洋希、青山絵理子、原田研一、久保美和、福山愛保、鈴木穰、滝川正春「ヒト iPS 細胞由来神経前駆細胞の神経分化における CCN 経路の解析」日本薬学会第 140 年会、2020 年 3 月 25-28 日、京都 (ウェブ開催)
- 2) ○横山今日子、島山大、小松嗣典、齋藤彩香、廣瀬芽生、大西杏奈、緒方星陵、加賀衣恵、大槻純男、葛原隆「アセチル化修飾によるインフルエンザウイルス RNA 合成酵素の活性調節」日本薬学会第 140 年会、2020 年 3 月 25-28 日、京都 (ウェブ開催)

- 3) ○田中成枝、庄司正樹、増田 豪、渡辺 珠汎、江角 朋之、大槻 純男、葛原 隆「バクチ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」日本薬学会第140年会、2020年3月25-28日、京都（ウェブ開催）
- 4) ○小出将人、高岸照久、小川実希、大橋拓人、野村侑季、松井剛、永田勇次、庄司正樹、福中彩子、原貴史、藤谷与士男、葛原隆、深田俊幸「骨格筋における亜鉛トランスポーターZIP13の役割解明 -創薬と再生医療を目指して-」日本薬学会第140年会、2020年3月25-28日、京都（ウェブ開催）
- 5) ○Masaki Shoji「Characteristic analysis of skeletal muscle cells differentiated from Ehlers-Danlos syndrome, spondylodysplastic type 3 (EDSSPD3)-patient induced pluripotent stem cells.」International Meeting at IMCR Joint Usage/Research Program for Endocrine & Metabolism “Role of Zinc metabolism in Health and Disease”、2020年8月7日、群馬（Zoom Meeting）
- 6) ○田中成枝、庄司正樹、江角朋之、山本雅之、葛原隆「シクロバクチオールは抗インフルエンザ活性を有する」第59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、2020年12月7日-2021年1月6日、島根（ウェブ開催）
- 7) ○庄司正樹、田中成枝、増田豪、渡辺珠汎、江角朋之、大槻純男、葛原隆「バクチオールの抗インフルエンザ活性は、宿主タンパク質との結合が必要である。」第59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、2020年12月7日-2021年1月6日、島根（ウェブ開催）
- 8) ○大橋拓人、高岸照久、庄司正樹、小出将人、小川実希、原貴史、福中彩子、藤谷与士夫、葛原隆、深田俊幸「骨格筋初期分化段階における亜鉛トランスポーター ZIP13 の役割解明:iPS 細胞を適用 した検討」第59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、2020年12月7日-2021年1月6日、島根（ウェブ開催）

特許

社会貢献

- 1) 葛原隆：徳島文理高等学校 キャリヤ教育推進事業での講演「遺伝子と生命・インフルエンザウイルス・iPS細胞」（2020年11月1日）
- 2) 葛原隆：日本薬学会中国四国支部支部長
- 3) 葛原隆：日本薬学会中国四国支部功労賞・奨励賞選考オブザーバー
- 4) 葛原隆：第59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 実行委員会 副実行委員長
- 5) 葛原隆：第59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 特別講演会 座長
- 6) 葛原隆：国立研究開発法人科学技術振興機構 マッチングプランナー プログラム専門委員
- 7) 葛原隆：Biol. Pharm. Bull.誌 Editor
- 8) 畠山 大：日本比較生理生化学会 評議員
- 9) 畠山 大：日本比較生理生化学会 第44回大会（2022年，高知市）大会副委員長および大会プログラム委員
- 10) 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（2020年9月21日）

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
 畠山 大：教務委員
 畠山 大：薬学部入試委員
 畠山 大：FD委員
 庄司正樹：OSCE実施委員（アナウンス）
 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

助教 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 助手

教育の概要

担当科目

学部（6年制）

微生物学総論（永浜政博）、微生物学（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）

微生物学実習（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）

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）

人間生活学部

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

微生物学総論（永浜）、微生物学（永浜）、感染症疾患の薬物学（竹原）

1. 教育達成目標：「微生物学総論」と「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。「微生物学総論」では、微生物の基本的性状や遺伝子、自然界における役割を解説し、「微生物学」では、各微生物の感染症の発症機構や症状を教授する。「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。「微生物学実習」では、微生物の取り扱い方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：

微生物学総論 2年後期 90分 x15回、微生物学 3年前期 90分 x15回、感染症疾患の薬物学 3年後期 90分 x15回

微生物学実習 3年前期 90分 x15回、早期研究入門 2年前期 90分 x15回

4. 課題と改善計画：学生の授業に対するアンケートから、いずれの講義も時間外学習が、数ないことが分かった。学生の予習や復習を促すため、講義に関連した演習問題のプリントを配布して改善を行う。

「微生物学実習」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。微生物の学問領域は、日進月歩の分野で薬剤師にとって極めて重要である。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) ウエルシュ菌 α 毒素に関する研究

ガス壊疽の原因であるウエルシュ菌の α 毒素が好中球の産生を抑制し、感染が成立することを報告した。今回、顆粒球コロニー刺激因子 (G-CSF) を介した好中球の産生促進機構と筋細胞分化過程に対する α 毒素の影響について検討した。 α 毒素が好中球に作用し、G-CSF に対する応答性を低下させて好中球の増殖や分化を抑制することが判明した。また、 α 毒素は LPS による TLR4 の活性化を増強することが明らかとなった。このように、 α 毒素は TLR が関与する経路を強く活性化し、宿主の免疫応答を撓乱することが示された。次に、 α 毒素による筋障害時に、本毒素が筋細胞の分化に影響を与えるかどうかを検討するためマウス筋芽細胞である C2C12 細胞を用いて検討した。その結果、毒素自身が有するスフィンゴミエリナーゼ活性により、スフィンゴミエリンを分解してセラミドを産生する。これにより筋分化促進因子 MyoD と Myogenin の発現が減少し、さらに、筋分化抑制因子 Myostatin の発現が増加した。以上より、本毒素は、筋管形成を抑制し、筋障害の増悪を誘導すると考えられる。

2) ウエルシュ菌 β 毒素に関する研究

壊疽性腸炎の原因毒素である β 毒素は、致死、壊死などの生物活性を示すことが知られている。 β 毒素は感受性細胞の細胞膜ラフトで 7 量体のオリゴマーを形成して、細胞の破壊を引き起こす。 β 毒素の宿主レセプターとして P2X₇ レセプター (P2X₇R) を同定した。本毒素の腸管病原性は明らかにされていないので β 毒素のマウス回腸に対する障害作用と P2X₇R の関係を検討した。その結果、 β 毒素はヒト結腸癌細胞由来の Caco-2 細胞膜上で P2X₇R に結合後、細胞膜上でオリゴマーを形成し、細胞毒性を惹起した。さらに、本毒素によるマウス腸管組織や Caco-2 細胞に対する障害作用は P2X₇R 阻害剤で抑制された。すなわち、 β 毒素は、腸管絨毛表面の P2X₇ レセプターに結合し、腸管障害を引き起こすことが明らかとなった。

3) ウエルシュ菌 δ 毒素に関する研究

ウエルシュ菌が産生する δ 毒素は、オリゴマーを形成し細胞毒性を示す。本毒素の構成は、細胞膜へ侵入するステムドメイン、オリゴマー形成に関与する β サンドイッチドメイン、細胞膜への結合に関与するリムドメインからなる。今回、 δ 毒素の毒性発現に重要なアミノ酸残基を検討するため、 β サンドイッチドメインの 43 位リジンと 109 位セリン、リムドメインの 200 位アルギニン残基をロイシンやアラニンに置換し、その作用を検討した。 δ 毒素の 43 位リジン残基は、毒性への関与は低いと考えられる。一方、109 位セリン残基の置換は、細胞には結合できるが、活性を示さないことから、オリゴマー形成に関与すると推察される。さらに、200 位アルギニン残基は細胞膜への結合に関与することが判明した。

4) ウエルシュ菌 ι 毒素に関する研究

ι 毒素は、二成分毒素で、酵素成分 (Ia) の N 末端領域が細胞膜ラフトに結合した結合成分 (Ib) のオリゴマーに結合してエンドサイトーシスで細胞内に侵入し細胞毒性を示す。Ib の細胞内侵入機構を検討すると、Ib オリゴマーは感受性細胞内に Ca²⁺ を流入させ、その結果、リソソームのエキソサイトーシスにより、酸性スフィンゴミエリナーゼ (ASMase) が細胞外に遊離し、細胞膜の外側に存在するスフィンゴミエリン (SM) を分解してセラミドを生成する。セラミドの蓄積により膜が陥入し、これがエンドサイトーシスを誘導し、本毒素が細胞内に侵入した。

外部誌上発表

[原著論文]

2016

1. S. Seike, K. Miyamoto, K. Kobayashi, M. Takehara, M. Nagahama. *Clostridium perfringens* delta-toxin induces rapid cell necrosis. **PLoS one** 11, e0147957
2. M. Takehara, T. Takagishi, S. Seike, K. Ohtani, K. Kobayashi, K. Miyamoto, T. Shimizu, M. Nagahama. *Clostridium perfringens* α -toxin impairs innate immunity via inhibition of neutrophil differentiation. **Sci. Rep.** 6, 28192
3. T. Takagishi, M. Oda, M. Takehara, K. Kobayashi, M. Nagahama. Oligomer formation of *Clostridium perfringens* epsilon-toxin is induced by activation of neutral sphingomyelinase. **Biochim. Biophys. Acta** 1858, 2681-2688
4. M. Takehara, T. Takagishi, S. Seike, K. Oishi, Y. Fujihara, K. Miyamoto, K. Kobayashi, M. Nagahama. *Clostridium perfringens* α -toxin Impairs Lipid Raft Integrity in Neutrophils. **Biol. Pharm. Bull.** 39, 1694-1700
5. S. Seike, M. Takehara, K. Kobayashi, M. Nagahama. Role of pannexin 1 in *Clostridium perfringens* beta-toxin-caused cell death. **Biochim. Biophys. Acta** 1858, 3150-3156

2017

1. M. Nagahama, M. Takehara, T. Takagishi, S. Seike, K. Miyamoto, K. Kobayashi. Cellular uptake of *Clostridium botulinum* C2 toxin requires acid sphingomyelinase activity. **Infect. Immun.** 85, e00966-16
2. S.M. Krug, T. Hayaishi, D. Iguchi, A. Watari, A. Takahashi, M. Fromm, M. Nagahama, H. Takeda, Y. Okada, T. Sawasaki, Ta. Doi, K. Yagi, M. Kondoh. Angubindin-1, a novel paracellular absorption enhancer acting at the tricellular tight junction. **J. Control Release** 260, 1-11
3. M. Takehara, S. Seike, T. Takagishi, K. Kobayashi, M. Nagahama. Peptidoglycan accelerates granulopoiesis through a TLR2- and MyD88-dependent pathway. **Biochem. Biophys. Res. Commun.** 487, 419-425

4. T. Takagishi, M. Takehara, S. Seike, K. Miyamoto, K. Kobayashi, M. Nagahama. *Clostridium perfringens* α -toxin impairs erythropoiesis by inhibition of erythroid differentiation. **Sci. Rep.** 7, 5217

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. Takehara, K. Kobayashi, M. Nagahama. 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

[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.

[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. ウエルシュ菌 α 毒素は血管内皮細胞を障害する, ○板東皓斗、竹原正也、小林敬子、永浜政博, 第93回日本細菌学会総会(名古屋) 令和2年2月
2. ウエルシュ菌 α 毒素による宿主免疫攪乱の分子機構, ○竹原正也、小林敬子、永浜政博, 第93回日本細菌学会総会(名古屋) 令和2年2月
3. A型ウエルシュ菌の病原性発現機構に関する研究, ○竹原正也、小林敬子、永浜政博, 第73回日本細菌学会中国・四国支部総会(徳島市) 令和2年10月17-18日

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
- 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 永浜政博,
- 6) 徳島大学・生物資源産業学部 外部評価委員 永浜政博
- 7) 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：中期計画・アセスメント委員会委員長, 3. 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, 5. 永浜政博：全学研究倫理教育委員会委員, 6. 永浜政博：全学教務委員会委員, 7. 永浜政博：自己点検・評価委員会委員, 8. 永浜政博：国際交流委員会委員, 9. 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, 10. 永浜政博：全学入試委員会委員, 11. 永浜政博：全学研究委員会委員, 12. 小林敬子：学生委員会委員, 13. 小林敬子：微生物学実習担当, 14. 竹原正也：微生物学実習担当, 15. 竹原正也：入試処理委員会委員, 16. 竹原正也：OSCE 実施委員会委員, 17. 竹原正也：遺伝子組換え実験委員会委員, 18. 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 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
2. 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
3. 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
4. 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
5. 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
6. 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
7. 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
8. 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
9. 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
10. 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
11. 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
12. 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
13. 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
14. 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
15. 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
16. 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
17. 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
18. 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。

講師 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。

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）

徳島文理大学 薬学部 年報

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2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. マウス腎臓における Cd の局在と腎障害マーカーの誘導 (153066 高木 裕大)
2. スプライシング因子の制御によるヒ素毒性関連因子の同定 (153067 高瀬 愛)
3. シスプラチンの近位尿細管 S3 領域特異的毒性発現機構の検討 (153071 田口 央基)
4. 急性前骨髄球性白血病 NB4 細胞の分化誘導における all-trans レチノイン酸と亜ヒ酸製剤と併用療法の解析 (153088 外山 晴菜)
5. 腎臓近位尿細管におけるカドミウムによるエンドサイトーシス効率低下機構の検討 (153128 増富 由姫)

■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2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。

3. 薬物治療学・薬学演習(角 大悟・藤代 瞳)

4. 薬物治療学・薬学専門研究(角 大悟・藤代 瞳)

(令和2年度は在籍大学院生なし)

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。

2020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 mRNA スプライシングの検討

2) 成果の概要

1. ヒ素毒性に関わる mRNA スプライシングの検討

当研究室では、mRNA のスプライシング機構が化学物質曝露により障害を受け、その結果選択的スプライシングが惹起されることを見出している。これらの研究の過程で、スプライシング因子である Serine/arginine-rich splicing factor 5 (SRSF5) の siRNA を導入したヒト表皮角化 HaCaT 細胞において、亜ヒ酸 (As(III)) に対する感受性が上昇することを検出した。そこで本研究では、SRSF5 以外のスプライシング因子の siRNA 導入細胞では、As(III)の感受性が上昇するかについて検討し、さらに SRSF5 siRNA を導入した HaCaT 細胞において mRNA スプライシングが障害を受けている遺伝子群を検討し、その中から As(III)の感受性に関わる因子の同定を試みた。まず、SRSF5 以外のスプライシング因子として SRSF1,3,7,9 の siRNA 導入した HaCaT 細胞における As(III)の感受性を検討した。各遺伝子に対し部位が異なる2種類の siRNA を用いたところ、両方の siRNA において As(III)の感受性が上昇したのは SRSF5 のみであった。次に、Control および SRSF5 No.1, No.2 siRNA を導入した HaCaT 細胞の亜ヒ酸への曝

露後に総 RNA を回収し、RNA-seq にて mRNA のスプライシング異常を検討した。その結果、155 の遺伝子群において、Control と比較して No.1 および No.2 で共通して 2 倍以上発現が低下していた。SRSF ファミリーに関しては、SRSF5 mRNA 以外は減少が検出されなかったことから、他の SRSFs がオフターゲット効果を受けていないことがわかった。RNA-seq によって明らかとなった 155 の遺伝子群の中から、転写産物の機能が明らかになっている 11 遺伝子の mRNA 量について、SRSF5 の効果の検証並びに、As(III)による mRNA 量の変化について Realtime-PCR 法で検討した。その結果、11 遺伝子のうち、2 遺伝子において SRSF5 siRNA の影響が見られなかった。残りの 9 遺伝子のうち、5 遺伝子は As(III)により変化が見られず、3 遺伝子は As(III)により mRNA 量は上昇、1 遺伝子は As(III)により mRNA が減少していた。そこで、SRSF5 siRNA の効果が検証できた 9 遺伝子群のうち、5 遺伝子の siRNA を別々に導入した HaCaT 細胞における As(III)の感受性を検討したところ、5 遺伝子のうち、Forkhead box A1 (FOXA1) siRNA の導入により、As(III)の感受性が顕著に上昇した。これらの結果から、SRSF5 siRNA 導入細胞での As(III)に対する感受性の上昇の一因として、FOXA1 の mRNA 量の減少が関与していることが明らかとなった(角 大悟)。

2. 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

①腎臓近位尿細管由来上皮細胞を用いた Cd による再吸収障害機構の検討

これまで腎臓近位尿細管における Cd の輸送と毒性については、主にマウス近位尿細管由来 S1, S2 S3 細胞を活用して検討してきた。Cd による再吸収障害のメカニズムについては、これまでの研究で、腎臓近位尿細管由来培養細胞を用いて、*in vitro* で endocytosis による再吸収効率を計測する系を樹立し、Cd が細胞死を起こさない濃度においても、 β_2 -MG や MT の再吸収を阻害することを示してきた。近位尿細管上皮細胞における物質の再吸収には、megalin などの管腔側表面タンパク質のみならず、ミトコンドリアのエネルギー産生能、血管側での Na 輸送システムなども関与している。これらの機能に対する Cd の影響について検討を開始した。

1-1. 腎臓近位尿細管由来上皮細胞への Cd-MT の輸送と細胞毒性

これまでの Cd 輸送及び毒性に関する実験には CdCl₂ を用いてきた。しかし、生体内では Cd-MT 複合体も存在するため、Cd-MT の近位尿細管由来上皮細胞における取り込み効率および蓄積を検討した。Cd-MT をマウス近位尿細管由来の S1, S2, S3 細胞に添加し、24 時間後の細胞への Cd 蓄積量を当モルの CdCl₂ を添加した時と比較した。その結果、Cd-MT として細胞に添加した場合の Cd 蓄積量および取り込み効率は、S1, S2, S3 細胞ともに CdCl₂ として添加した時の約 20%程度と低い値を示した。また、Cd-MT と CdCl₂ の細胞毒性を比較した結果、3 日間曝露により、CdCl₂ 添加群は 10 μ M Cd でほぼすべての細胞が死滅したが、Cd-MT 10 μ M 添加群は細胞死を起こさなかった。細胞を Cd-MT に 7 日間曝露したときに初めて細胞死が認められた。7 日間曝露では、S1, S2, S3 細胞のうち S3 細胞が最も高い感受性を示した。いずれの曝露期間でも、CdCl₂ に比べて Cd-MT の細胞毒性が非常に低かった。Cd-MT が細胞に取り込まれているかは確認できた。また、FITC ラベル化した Cd-MT を観察した結果、FITC-Cd-MT が核にも局在していることがわかった。以前から、がん細胞や増殖中の細胞では MT が核に局在することが報告されている。しかし、ここで観察したのは FITC 標識された MT タンパク質の細胞内挙動であり、MT から Cd が遊離している場合、その Cd の細胞内挙動は不明である。今後さらに検討していきたい。

以上のように、培養細胞に Cd-MT を添加しても、取り込み効率が低く、顕著な細胞毒性は観察されなかった。培養細胞を用いた実験系では、Cd-MT の取り込み効率が低く、培養細胞を用いて Cd-MT の代謝、毒性発現機構を検討するには、何らかの工夫が必要であることがわかった。

1-2. ヒト hRPTEC 細胞を CdCl₂ に曝露した際のミトコンドリア機能の検討

昨年まで検討により、近位尿細管上皮細胞を致死濃度以下の CdCl₂ に曝露した際にも β_2 -MG などのエンドサイトーシス効率が低下することを示した。しかし、エンドサイトーシスに関与する megalin、cubilin の発現は Cd によって低下していなかった。そこで、再吸収に重要な役割を果たすミトコンドリアによるエネルギー生成系や輸送体の発現への影響を検討した。この実験では β_2 -MG と MT のエンドサイトーシス効率が CdCl₂ によって確実に低下することを確認しているヒト由来の hRPTEC 細胞を用いた。hRPTEC 細胞を 5, 25 μ M の CdCl₂ に 3 日間曝露すると、確かに FITC- β_2 -MG と FITC-MT のエンドサイトーシス効率が低下していた。その時の細胞内 ATP 濃度は、濃度依存的に低下していた。そこで、ミトコンドリアの融合・分裂に関与する様々なタンパク質、リン酸輸送体、Na/K ATPase の発現レベルを Western blot で調べた。その結果、SIRT3 のタンパク質レベルが 25 μ M の Cd によって低下していた。また、ATP1A1, Npt2a のタンパク質レベルも 5, 25 μ M の Cd によって低下していた。しかし、ミトコンドリアの分裂/融合に直接関与する OPA1, GDF15 のレベルは低下していなかった。ミトコンドリアの分裂に関与するタンパク質は他にも多種類が報告されており、今後、さらに検討していく予定である。(藤代 瞳)

②腎臓における Cd 蓄積の元素イメージングと腎障害マーカー発現との関係

2-1. 飲水からの CdCl₂ への長期曝露

日本人の腎臓に蓄積しているレベル (50-100 ppm) の Cd 蓄積を想定し、この時 Cd によって鋭敏な指標を用いて、何らかの

変化を検出できるのかどうかを検討した。50 ppm の CdCl₂ を飲水から 12 ヶ月間摂取させ、4、6、8、10、12 か月の時点で経時的に解剖を行った。腎臓への Cd の蓄積は 4 ヶ月以降、直線的に増加することを予想していたが、予想に反して 6 ヶ月以降、ほとんど増加しなくなった。腎臓の微細構造における Cd の分布を LA-ICP-MS で解析した結果、8、12 ヶ月目においても、4 ヶ月目と同様、糸球体が多く存在する皮質の表層に近い部位、すなわち、近位尿細管の S1、S2 領域が多い部位に Cd の蓄積が認められた。今後、MT の免疫染色を進める予定である。

腎障害の指標として、尿中 β_2 -MG 排泄量、BUN、および、腎臓における Kim-1、clusterin の mRNA レベルを調べたが、いずれの指標からも腎障害を確認することはできなかった。今後 CdCl₂ への曝露により、免疫染色で Kim-1 の発現と局在について詳細に検討する。マウスの血漿中 Ca、Pi 濃度を測定したが、ほとんど対照群と Cd 曝露群の差は認められなかった。よって、ICR 系雌マウスに飲水から CdCl₂ を 4~12 ヶ月摂取させたが、腎臓への Cd の蓄積量が直線的に増加することはなく、それを反映して腎障害の指標が徐々に上昇する、という現象も認められなかった。この濃度の Cd の長期摂取に対して、マウスが Cd 排泄亢進などの何らかの適応反応を起こしている可能性もあり、今後、尿中への Cd 排泄量などを調べる必要がある。

2.2. マウスへの Cd-MT 投与による腎障害モデルの検討

Cd-MT 複合体を投与することにより、腎障害を誘発するモデルを作製し、Cd による腎障害の発現機構を分子レベルで検討したいと考えた。動物の肝臓から精製した MT から Cd-MT を作製した。Cd-MT 投与腎障害モデルを検討するため、マウスへの Cd-MT の投与量、投与経路、投与後の腎障害の経時変化を検討した。

まず、Cd-MT の投与量を 0.3、0.6 mgCd/kg の 2 段階とし、静脈内 (iv) 投与 1 日後の腎障害の指標変化と腎臓への Cd 蓄積を調べた。その結果、BUN と腎臓中 Kim-1、clusterin の mRNA 量は投与量依存的に上昇した。腎臓中 Cd 濃度は、0.3、0.6 mgCd/kg 投与のいずれも約 10 μ g/g で変わらなかったが、肝臓中 Cd 濃度は腎臓より非常に低いものの、投与量依存的に増加した。HE 染色により Cd-MT の 0.6 mgCd/kg 群ではすべてのマウスで、主に皮質の糸球体周辺の近位尿細管に明らかな障害が認められた。一部のマウスでは、S3 領域の近位尿細管の空胞形成が観察された。一方、0.3 mgCd/kg 群の組織病理変化は 0.6 mgCd/kg 群より弱く、濃度依存性が認められた。

血漿 Pi、Ca 濃度を測定したところ、わずかではあるものの Cd-MT の濃度依存的に Pi 濃度が低下し、逆に Ca 濃度がわずかに上昇した。近位尿細管におけるリンの再吸収に関与する Na 依存性リン酸輸送体 (Npt2a および Npt2c) の mRNA レベルを調べたところ、Cd-MT 投与により顕著に低下していた。さらに Na/K ATPase の $\alpha 1$ subunit の遺伝子 (ATP1A1) の mRNA レベルも、Cd-MT 投与によって顕著に低下していた。今後、これらの輸送体のタンパク質レベルの変化を調べる予定である。

近年、近位尿細管での再吸収にエネルギーを供給するミトコンドリアについてミトコンドリアの形状は一定ではなく、融合と分裂を起こすこと、分裂したミトコンドリアがマイトファジーによって消失すること、これらの過程に Sirtuin 3 (SIRT3) が関与していることがわかってきた。Sirtuin は NAD⁺の再生系に関与する酵素の遺伝子であるが、非常に多くの生体機能の維持に関与しており、近位尿細管では SIRT1 と SIRT3 が発現しており、SIRT3 の発現低下がミトコンドリアの分裂に関与することが報告されている。また、Cd 曝露によって SIRT3 の発現が低下することも報告されている。そこで、Cd-MT を iv 投与 1 日後の腎臓における SIRT3 の発現を調べたところ、Cd-MT 投与によって、mRNA レベル、タンパク質レベルのいずれも濃度依存的に低下し、特に 0.6 mgCd/kg 投与群で顕著に低下していた。この結果は、Cd-MT 投与後の腎臓において、SIRT3 の発現低下により、近位尿細管でのミトコンドリアの機能低下が起り、エネルギー生成系の障害を生じている可能性が示唆された。

以上のように、0.3、0.6 mgCd/kg の Cd-MT の iv 投与により、投与量依存的に MT mRNA レベルが上昇し、SIRT3 レベルが減少し、腎障害の様々な指標が上昇した。しかし、腎臓中総 Cd 濃度は濃度依存性を示さなかったことから、腎臓中の Cd の化学形態や局在が重要である可能性が示唆された。また、0.6 mgCd/kg 群で影響が顕著であったことから、次の実験はすべて 0.6 mgCd/kg の投与量で行うこととした。

Cd-MT の投与経路 (iv、ip、sc) による影響の相違、および、投与 1、2、3 日後の腎障害と Cd 蓄積について調べた。比較のため、同じ Cd 投与量、投与経路で CdCl₂ を投与した。BUN は、Cd-MT の iv 投与のみならず、ip、sc 投与でも上昇した。投与 2、3 日後では、むしろ iv 投与より、sc、ip 投与の方が顕著な BUN の上昇を示した。血漿中 GPT 活性は変化しなかったことから、Cd-MT 投与モデルは、肝障害を起こすことなく、腎障害のみを起こしていることを確認した。同じ投与量の CdCl₂ は腎障害も肝障害も起こさなかった。マウスへの iv、ip、sc いずれの投与経路によっても、Cd-MT の直接投与により、投与量依存的に腎障害の指標 (BUN、HE 染色像、Kim-1 mRNA) が上昇し、リン酸輸送体、Na/K ATPase の mRNA レベルが顕著に低下した。Cd-MT を静脈内 (iv)、腹腔内 (ip)、皮下 (sc) のいずれの経路で投与しても、腎障害の指標が上昇し、腎障害の指標は投与後 3 日まで低下しなかった。また、Cd-MT 投与により、血漿リン酸濃度の一過性の低下が認められ、リン酸輸送体や Na/K ATPase mRNA レベルが顕著に抑制された。Cd-MT 投与 1 日後の腎臓中で MT mRNA が投与量依存的に上昇していたことから、腎臓において Cd-MT から遊離 Cd が生じた可能性が示唆された。また、腎臓のミトコンドリアの分裂・融合を制御する腎臓中 SIRT3 のタンパク質レベルが Cd-MT 投与によって濃度依存的に低下した。ヒト近位尿細管由来の培養細胞に CdCl₂ を添加した時も SIRT3 のタンパク質レベルが低下したことから、Cd による腎毒性発現の機序に SIRT3 の発現低下とそれに伴うミトコンドリア

機能の攪乱が関与している可能性が示唆された。これ以外の指標についてもさらに検討を加え、今後の実験に適した投与経路と投与量を確定したい。その投与経路、投与量を用いて複数回の Cd-MT 投与を繰り返すことにより、重症化した Cd 腎症のモデルとなりうるかどうかの検証を続ける予定である。(藤代 瞳)

3) 目標達成状況と自己評価

1. 亜ヒ酸の曝露により、FOX A1 発現量が上昇することから亜ヒ酸の毒性に対する防御因子であることが推測された。
2. マウス腎臓近位尿細管由来培養細胞を用いて、マウス由来近位尿細管の培養細胞に Cd-MT を添加し、MT タンパク質が細胞内に取り込まれていることを確認した。しかし、取り込み効率が低く、培養細胞を用いて Cd-MT の代謝、毒性発現機構を検討するには、何らかの工夫が必要であることがわかった。ヒト hRPTEC 細胞を CdCl₂ に曝露した際のミトコンドリア機能に対する影響の検討を開始した。
3. マウスへの Cd 長期飲水曝露による腎臓への影響および、Cd-MT 投与による腎障害誘発モデルの検討を行った。マウスへの Cd-MT の直接投与モデル用いて腎障害が誘発できることが分かった。

4) 今後の課題

1. 今後、As (III) の毒性発現機構における FOX A1 の関与について明らかにしていきたい。
2. 腎臓の再吸収機能低下におけるミトコンドリアの役割に注目し、SIRT3、ミトコンドリアの分裂・融合に関わる因子の発現に対する Cd の影響を細胞レベルで検討する。
3. 飲水からの CdCl₂ 長期摂取実験について、免疫染色で腎障害の指標と Cd の局在との関係を明らかにする。また Cd-MT 投与モデルでは、Cd-MT の複数回投与によってリンの再吸収が変化するような重度の Cd 腎障害を作出できるか検討する。

5) 外部資金導入実績

①科研費

1. 基盤研究 C 令和 1-3 年度「化学物質の Toxico-Transcriptome 研究」代表・角 大悟，110 万円（令和 2 年度）
2. 基盤研究 C 平成 30-32 年度「亜鉛輸送体 ZIP8 の変異による全身性低マンガ血症発症機構の解明と応用」代表・藤代 瞳，100 万円（令和 2 年度）
3. 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 2 年度）
4. 基盤研究 A 令和 1-3 年度「環境医学領域におけるメタロミクス手法の開発と応用に関する研究」代表・横山和仁，分担・藤代 瞳，40 万円（令和元年度）

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 1~3 年度 カドミウムの代謝と毒性に関与する金属輸送体の役割の解明，分担・藤代 瞳（代表・姫野誠一郎），396 万円（令和 2 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. 兵庫県立大学の澤井仁美博士との共同研究により、Caco-2 細胞にヒト DcytB および変異 DcytB を過剰発現した細胞を樹立

し、活性への影響を検討している。(藤代 瞳)

②学内での共同研究

1. 薬品製造化学研究室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、ブランドンディング事業の一環として共同研究を行った。(角 大悟)

外部誌上发表

* 2015年1月～2019年12月

[原著論文]

2020

1. 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.
2. Sumi, D., Tsuyama, H., Ogama, T., Ogama M., Himeno, S. (2020) Arsenite suppresses IL-2-dependent tumoricidal activities of natural killer cells. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* (in press)
3. 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

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. 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

1. 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.
2. 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.

2017

1. Fujishiro, H., Hamao, S., Tanaka, R., Kambe, T., Himeno S. (2017) Concentration-dependent roles of DMT1 and ZIP14 in cadmium absorption in Caco-2 cells. *J. Toxicol. Sci.* 42(5), 559-567.
2. Hasibuzzaman, M.M., Hossain, S., Islam, M.S., Rahman, A., Anjum, A., Hossain, F., Mohanto, N.C., Karim, M.R., Hoque, M.M., Saud, Z.A., Miyataka, H., Himeno, S., Hossain, K. (2017) Association between arsenic exposure and soluble thrombomodulin: A cross sectional study in Bangladesh. *PLoS One* 12(4):e0175154.
3. Hossain, K., Suzuki, T., Hasibuzzaman M. M., Islam, M. S., Rahman, A., Paul, S. K., Tanu, T., Hossain, S., Saud, Z. A., Rahman, M., Nikkon, F., Miyataka, H., Himeno, S., Nohara, K. (2017) Chronic Exposure to Arsenic, LINE-1 Hypomethylation, and Blood Pressure: A Cross-sectional Study in Bangladesh. *Environ. Health* 16(1), 20.
4. Aktar, S., Jahan, M., Alam, S., Mohanto, N.C., Arefin, A., Rahman, A., Haque, A., Himeno, S., Hossain, K., Saud, Z.A. (2017) Individual and combined effects of arsenic and lead on behavioral and biochemical changes in mice. *Biol. Trace Elements Res.* 177(2), 288-296.

2016

1. Sumi, D., Takeda, C., Yasuoka, D., Himeno, S. (2016) Hydrogen peroxide triggers a novel alternative splicing of arsenic (+3 oxidation state) methyltransferase gene. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 480(1), 18-22.
2. Chanpiwat, P., Sthiannopkao, S., Widmer, K., Himeno, S., Miyataka, H., Vu, N.U., Tran, V.V., Pham, T.T. (2016) Assessment of metal and bacterial contamination in cultivated fish and impact on human health for residents living in the Mekong Delta. *Chemosphere*, 163,

342-350.

- Nishito, Y., Tsuji, N., Fujishiro, H., Takeda, T., Yamazaki, T., Teranishi, F., Okazaki, F., Matsunaga, A., Tuschl, K., Rao, R., Kono, S., Miyajima, H., Narita, H., Himeno, S., Kambe, T. (2016) Direct Comparison of Manganese Detoxification/Efflux Proteins and Molecular Characterization of ZnT10 as a Manganese Transporter. *J. Biol. Chem.*, 291(28),14773-14787.
- Sumi, D., Suzukawa, K., Himeno, S. (2016) Arsenic trioxide augments all-trans retinoic acid-induced differentiation of HL-60 cells. *Life Sci.*, 149, 42-50.
- Koch, W., Karim, M. R., Marzec, Z., Miyataka, H., Himeno, S., Asakawa, Y. (2016) Dietary intake of metals by the young adult population of Eastern Poland: results from a market basket study. *J. Trace Elements Med. Biol.*, 35, 36-42.

[英文総説]

- 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.
- Templeton, D.M., Fujishiro, H. (2017) Terminology of elemental speciation - An IUPAC perspective. *Coord. Chem. Rev.* 352, 424-431.

[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)
- Himeno, S., Fujishiro, H. "Roles of Zinc Transporters in Cellular Transport of Cadmium and Manganese". in "Metallomics - Recent Analytical Techniques and Selected Applications" (Eds. by Ogra, Y. and Hirata, T.), Springer, p265-283. (2017)
- Himeno, S., Tohmori, C., Sumi, D., Miyataka, H., Sthiannopkao, S. Assessment of arsenic exposure among the residents living along the Mekong River in Cambodia. in "Arsenic Reserach and Global Sustainability As2016", eds. Bhattacharya P, et al., CRC Press, 390-391, (2016)

[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]

- 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.
- 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.
- 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.
- 角 大悟, (2016) 分担執筆, 「衛生薬学」日本薬学会 (編), 東京化学同人, pp. 320-325.

口頭発表・学会発表

*2019年1月～2019年12月

- 神野 芽衣, 角野 心晴, 岡 奈々恵, 藤代 瞳, 大畑 敬一, 姫野 誠一郎. 低濃度のカドミウム曝露が腎障害マーカーに及ぼす影響の解析. 日本薬学会第139年会. 2019年3月, 千葉.
- 姫野誠一郎. 米からのカドミウムと無機ヒ素摂取をめぐる国内外の状況. 第46回日本毒性学会学術年会. 2019年6月, 徳島.
- 姫野誠一郎, Khaled Hossain. ヒ素の血管毒性-地下水によるヒ素汚染地域における健康影響から考える. 第46回日本毒性学会学術年会. 2019年6月, 徳島.
- 増富由姫, 大寺信輝, 岡奈々恵, 神野芽衣, 藤代瞳, 姫野誠一郎. 低濃度のカドミウム曝露に鋭敏に応答する近位尿細管細胞バイオマーカーの探索. 第46回日本毒性学会学術年会. 2019年6月, 徳島.
- 藤代瞳, 角野心晴, 松川岳久, 横山和仁, 姫野誠一郎. LA-ICP-MSを用いた腎臓中カドミウム集積部位の解析とKim-1発

現部位との比較. 第 46 回日本毒性学会学術年会. 2019 年 6 月, 徳島.

6. ○角大悟, 亀田理湖, 姫野誠一郎. 亜ヒ酸による細胞の遊走および浸潤能の促進作用. 第 46 回日本毒性学会学術年会. 2019 年 6 月, 徳島.
7. ○高瀬愛, 角大悟, 姫野誠一郎. ヒ素の毒性を規定するスプライシング因子の同定. 第 46 回日本毒性学会学術年会. 2019 年 6 月, 徳島.
8. ○外山晴菜, 中山将希, 角大悟, 姫野誠一郎. 亜ヒ酸製剤の分化誘導作用におけるアクアポリン-9 の役割. 第 46 回日本毒性学会学術年会. 2019 年 6 月, 徳島.
9. ○角大悟, 長居実香, 姫野誠一郎. パラコートによる GDF15 の発現上昇の機序とその役割. 第 46 回日本毒性学会学術年会. 2019 年 6 月, 徳島.
10. ○鈴木武博, Khaled Hossain, 姫野誠一郎, 野原恵子. バングラデシュヒ素汚染地域の住民の血液ゲノムにおける血圧と関連する Nup35 メチル化変化. 第 46 回日本毒性学会学術年会. 2019 年 6 月, 徳島.
11. ○姫野誠一郎, 角野心晴, 藤代瞳, 松川岳久, 横山和仁. 元素イメージングと免疫組織染色によるカドミウムの腎臓蓄積と毒性の評価. 第 30 回日本微量元素学会. 2019 年 7 月, 長野.
12. ○岩佐由貴美, 藤代瞳, 姫野誠一郎. 近位尿細管由来培養細胞のカドミウム感受性の種差とその要因. フォーラム 2019 衛生薬学・環境トキシコロジー. 2019 年 8 月, 京都.
13. ○中村優李, 角大悟, 姫野誠一郎. ヒ素メチル基転移酵素 (AS3MT) の酵素活性におけるアルギニン残基の役割. フォーラム 2019 衛生薬学・環境トキシコロジー. 2019 年 8 月, 京都.
14. ○藤代瞳, 神戸大朋, 姫野誠一郎. The effects of single mutations in human ZIP8 on the transport abilities for manganese and cadmium. The 6th Meeting of International Society for Zinc Biology. 2019 年 9 月, 京都.
15. ○姫野誠一郎, Khaled Hossain. 無機ヒ素の多様な人体影響. 第 61 回日本環境化学会講演会. 2019 年 9 月, 東京.
16. ○角大悟. ヒ素化合物の毒物 or 医薬品としての二面性. 第 92 回日本生化学会大会. 2019 年 9 月, 横浜.
17. ○藤代瞳. シスプラチンおよびウランによる腎臓近位尿細管 S3 領域特異的腎障害発現機構の解析. 第 12 回「特色ある教育・研究」全学発表会. 2019 年 10 月, 徳島.
18. ○角大悟. 急性骨髄性白血病の新たな治療薬としてのグリセロール. 第 12 回「特色ある教育・研究」全学発表会. 2019 年 10 月, 徳島.
19. ○角大悟, 吉岡三郎, 宗野真和. 初年次における学部・学科間を超えた多職種連携教育の構築. 第 12 回「特色ある教育・研究」全学発表会. 2019 年 10 月, 徳島.
20. ○角大悟. ヒ素化合物のシグナルトキシコロジー・シグナルファーマコロジー. メタルバイオサイエンス研究会 2019. 2019 年 10 月, 東京.
21. ○姫野誠一郎, 廉馨, 角大悟, 山崎直人, 山本博文. アオサノリ陸上養殖実現に向けてのメタルミクス研究の応用. メタルバイオサイエンス研究会 2019. 2019 年 10 月, 東京.
22. ○角大悟, 亀田理湖, 姫野誠一郎. ヒ素化合物による細胞の遊走・浸潤の活性化. メタルバイオサイエンス研究会 2019. 2019 年 10 月, 東京.
23. ○角大悟, 高瀬愛, 姫野誠一郎. スプライシング因子 Serine/arginine-rich splicing factor 5 は亜ヒ酸の感受性を規定する因子である. メタルバイオサイエンス研究会 2019. 2019 年 10 月, 東京.
24. ○藤代瞳, 宮崎寿和, 姫野誠一郎, 神戸大朋. DT40 細胞を用いた亜鉛輸送体 ZIP8 の単一変異によるマンガン輸送への影響. メタルバイオサイエンス研究会 2019. 2019 年 10 月, 東京.
25. ○姫野誠一郎, 廉馨, Khaled Hossain. バングラデッシュヒ素汚染地域における糖尿病に関する調査. 第 25 回ヒ素シンポジウム. 2019 年 11 月, 群馬.
26. ○角大悟, 中村優李, 姫野誠一郎. ヒ素メチル基転移酵素 (AS3MT) の酵素活性における 83 番目アルギニン残基の役割. 第 25 回ヒ素シンポジウム. 2019 年 11 月, 群馬.

特許

なし

<h4>社会貢献</h4>

<学会関係>

- 1) 日本薬学会 ファルマシアトピックス小委員 (藤代 瞳)

- 2) 日本薬学会 BPB reports 編集委員 (角 大悟, 藤代 瞳)
- 3) 日本毒性学会 評議員 (角 大悟, 藤代 瞳)
- 4) 日本毒性学会 編集委員会審査委員 (角 大悟)
- 5) 日本毒性学会 Fundamental Toxicological Science 誌 Editorial Board (藤代 瞳)
- 7) 日本免疫毒性学会 評議員 (角 大悟)
- 6) 日本ヒ素研究会 評議員 (角 大悟)

< 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 FD 委員長

藤代 瞳： 薬学部・OSCE 実施委員, OSCE・SP 養成委員, CBT 実施委員, 入試広報委員, RI 委員, サプリメントアドバイザー委員会委員

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

学部（6年制）

公衆衛生学1 専担（鈴木真也）

- 1) 水環境、大気環境とヒトとの関わり、環境保全や健康を維持するための方策を概説できる。
- 2) 76名の受講者中71名が、単位取得した。
- 3) 本年度は全講義の6割程度が遠隔講義となったため、講義ビデオ視聴を前提とした学修を想定し、復習の機会を自主的にとれるよう内容を考慮した。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。単純な暗記のみで内容を理解していない者の割合が多い。文章問題の負荷を増やす必要がある。
- 4) 約40時間

公衆衛生学2 専担（鈴木真也）

- 1) 健康の概念、各種人口統計値、疫学手法、疾病予防の概念を説明できる。
- 2) 73名の受講者中67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を、各自別個に課し、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。
- 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%(69人/69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験を行い、主体的に実習に参加し、考察する態度も評価した。
- 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。
- 2) 89名の受講者中87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薬剤師国家試験問題の出題が顕著になってきていることから、これらの項目に関する説明と演習にかかる時間を増やす必要がある。
- 4) 約50時間。

生物統計学 専担（鈴木真也）

- 1) データ解析および評価に必要な統計学の基本的知識と技能（計算方法）を習得する。
- 2) 90名の受講者中88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。

4) 本年度より初めて講義を担当したので、準備等に多くの時間を要した。約 100 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、地域での保健、母と子の健康、高齢者の保健、職場での保健、学校での保健、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) 14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必要がある。

4) 本年度より初めて講義を担当したので、準備等に多くの時間を要した。約 100 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、重金属の毒性軽減や抗酸化作用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、肥満から生活習慣病発症さらに老化、寿命、妊娠期に関わる環境因子、遺伝因子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)メタロチオネイン遺伝子欠損細胞を用いた肝臓脂肪蓄積および筋肉老化機構の解析

【昨年度の課題】メタロチオネイン遺伝子欠損(MTKO)マウスで観察される肥満、脂肪肝、筋肉老化および寿命短縮の機構解明のため、ゲノム編集技術によってMT遺伝子をノックアウトした肝細胞株および筋芽細胞株を用い、脂肪蓄積および細胞老化に対するMTの寄与を検討した。

【対応・評価】脂肪酸処理による肝臓細胞の脂肪蓄積は、MT遺伝子欠損により有意に増大し、その脂肪蓄積には脂肪酸トランスporter-CD36の遺伝子発現が関与する可能性が示唆された。筋芽細胞株においては、MT遺伝子欠損により細胞老化を誘発するエトポシドやバルミチン酸による細胞老化が亢進する可能性が示唆された。

【次年度の課題と改善計画】次年度は、MT遺伝子欠損により促進された脂肪蓄積能や筋細胞老化の詳細なメカニズムを解析する。

(2)：海藻類の肥満および脂肪肝に与える影響の解析

【昨年度の課題】本課題では、海藻(海苔)の一種である「ヒトエグサ」と徳島の特産である「スジアオノリ」に含まれる成分について、肥満及び脂肪肝などの生活習慣病の標的となるマウスの脂肪組織および肝臓に対する効果について検討した。

【対応・評価】各海苔の継続的な摂取は、高脂肪食摂取によって増加した血糖値、血中中性脂肪および遊離脂肪酸を低下させた。

【次年度の課題と改善計画】次年度では、各ノリ成分が有する脂質代謝異常改善および脂肪細胞の機能回復作用の詳細なメカニズムについて明らかにする予定である。

外部誌上発表

2016年1月～2020年12月(5年間)

[原著論文]

- 1 Kadota Y, Kawakami T, Takasaki S, Sato M, Suzuki S. (2016) Gene expression related to lipid and glucose metabolism in white adipose tissue. *Obes Res Clin Pract.* 10, 85-93
- 2 Kadota Y, Toriuchi Y, Aki Y, Mizuno Y, Kawakami T, Nakaya T, Sato M, Suzuki S. (2017) Metallothioneins regulate the adipogenic differentiation of 3T3-L1 cells via the insulin signaling pathway. *PLoS One.* 12, (4), e0176070.
- 3 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.
- 4 Makoto Inai, Yuki Oguri, Mitsuyo Horikawa, Hiroto Kaku, Shinya Suzuki, Kei Kitamura, Tetsuto Tsunoda (2020) Total Syntheses and Cytotoxic Evaluations of Cryptolactones A1, A2, B1, B2 and Their Derivatives. *Chem. Pharm. Bull.* 徳島文理大学 薬学部 年報

[総説 (英文、邦文)]

[著書・訳書]

口頭発表・学会発表

2020年1月～12月

- 1) 能勢 綾夏、川上 隆茂、山崎 直人、山本 博文、米山 達朗、梅山 明美、門田 佳人、鈴木 真也 肥満関連疾患に対するヒトエグサおよびスジアオノリの影響 日本薬学会 第140年会 2020年 3月 京都
- 2) 堀見 野乃子、川上 隆茂、山崎 直人、山本 博文、米山 達朗、梅山 明美、門田 佳人、鈴木 真也 3T3-L1細胞を用いたストレス誘導性細胞死および脂肪蓄積に対するヒトエグサおよびスジアオノリのメタノール抽出物の影響 日本薬学会 第140年会 2020年 3月 京都
- 3) 門田 佳人、川上 隆茂、鈴木 真也 メタロチオネイン遺伝子欠損がマウス筋芽細胞株C2C12の筋分化・形成能に与える影響の解析 フォーラム2020 衛生薬学・環境トキシコロジー 2020年 9月 名古屋 (オンライン)

特許

- 1) 特になし

社会貢献

管理・運営に係ること

- 1 体験入学委員会委員長 (鈴木真也)
- 2 国試対策委員 (鈴木真也)
- 3 入試PJ委員 (鈴木真也)
- 4 セクハラ防止委員 (鈴木真也)
- 5 徳島キャンパス動物実験委員会委員 (鈴木真也)
- 6 広報委員 (鈴木真也)
- 7 学生委員会委員長 (鈴木真也)
- 8 予算委員長 (鈴木真也)
- 9 入試広報委員 (鈴木真也)
- 10 全学紀要編集委員会委員長 (鈴木真也)
- 11 全学学生指導協議会委員 (鈴木真也)
- 12 入試入学前教育担当委員 (鈴木真也)
- 13 CBT実施委員 (鈴木真也)
- 14 入試委員会委員 (鈴木真也)
- 15 私立薬大協国試問題検討委員 (衛生) (鈴木真也)
- 16 薬学教育協議会教科検討委員 (衛生) (鈴木真也)
- 17 CBT実施委員 (門田佳人)
- 18 特別演習委員 (門田佳人)
- 19 安全対策委員 (門田佳人)
- 20 体験入学委員 (門田佳人)

その他、新聞報道等

特になし

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. 分子薬効論1（喜多）
4. がん疾患の薬物学（喜多・分担）
5. 応用細胞生物学（喜多・分担）
6. 中枢神経系疾患の薬物学（古谷）
7. 薬学演習2（古谷・分担）
8. 薬理学実習（喜多、古谷、太田）
9. 基礎ゼミナールA（喜多、古谷、太田）
10. 総合薬学研究1, 2, 3（喜多、古谷、太田）
11. 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、動物や摘出臓器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により、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

徳島文理大学 薬学部 年報

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
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
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
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
応用細胞生物学（喜多・分担）：講義時間数 = 1.5 時間 x 2 回、講義前の準備 = 2 時間 x 2 回
中枢神経系疾患の薬物学（古谷）：講義時間数 = 1.5 時間 x 15 回、講義前の準備 = 2 時間 x 15 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、予習した上で講義に臨めるようなシステム作りを行った。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、講義の最後にその日に講義した内容について確認テストを行い、次の講義の最初には前回の講義内容の確認テストを行うことにより、講義への集中力を高め、知識を定着させるようにしている。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により、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ように取り組んでいる。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、実験結果発表の機会を設けた。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（1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

1 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、

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反応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]

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

2018

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

2017

1. M. Tashiro, Y. Watanabe, T. Yamakawa, K. Yamashita, S. Kita, T. Iwamoto, J. Kimura. Suppressing effect of carvediol on Na⁺/Ca²⁺ exchange current in isolated guinea-pig cardiac ventricular myocytes. *Pharmacology*, 99(1-2), 40-47 (2017).
2. K. Nishiyama, K. Tanioka, Y.T. Azuma, S. Hayashi, Y. Fujimoto, N. Yoshida, S. Kita, S. Suzuki, H. Nakajima, T. Iwamoto, T. Takeuchi. Na⁺/Ca²⁺ exchanger contributes to stool transport in mice with experimental diarrhea. *J Vet Med Sci*, 79(2), 403-411 (2017).
3. S. Yamamoto, M. Muramatsu, E. Azuma, M. Icutani, Y. Nagai, H. Sagara, B.N. Koo, S. Kita, E. O'Donnell, T. Osawa, H. Takahashi, K.I. Takano, M. Dohmoto, M. Sugimori, I. Usui, Y. Watanabe, N. Hatakeyama, T. Iwamoto, I. Komuro, K. Takatsu, K. Tobe, S. Niida, N. Matsuda, M. Shibuya, M. Sasahara. A subset of cerebrovascular pericytes originates from mature macrophages in the very early phase of vascular development in CNS. *Sci. Rep.*, 7(1), 3855 (2017).
4. X. Bai, E. Ihara, K. Hirano, Y. Tanaka, K. Nakano, S. Kita, T. Iwamoto, H. Ogino, M. Hirano, Y. Oda, K. Nakamura, Y. Ogawa. Endogenous hydrogen sulfide contributes to tone generation in porcine lower esophageal sphincter via Na⁺/Ca²⁺ exchanger. *Cell Mol Gastroenterol Hepatol*, 5(3), 209-221 (2017).
5. Y. Nakayama, Y. Masuda, H. Ohta, T. Tanaka, M. Washida, Y. Nabeshima, A. Miyake, N. Itoh, M. Konishi. Fgf21 regulates late stages of T-cell development in the neonatal and juvenile thymus. *Sci Rep*, 7(1), 330 (2017).

2016

1. K. Yamashita, Y. Watanabe, S. Kita, T. Iwamoto, J. Kimura, Inhibitory effect of YM-244769, a novel Na⁺/Ca²⁺ exchanger inhibitor on Na⁺/Ca²⁺ exchange current in guinea pig cardiac ventricular myocytes. *K. Naunyn. Schmiedeberg's Arch. Pharmacol.*, 389(11), 1205-1214 (2016).
2. K. Nishiyama, Y.T. Azuma, A. Morioka, N. Yoshida, M. Teramoto, K. Tanioka, S. Kita, S. Hayashi, H. Nakajima, T. Iwamoto, T. Takeuchi, Roles of Na⁺/Ca²⁺ exchanger isoforms NCX1 and NCX2 in motility in mouse ileum. *Naunyn. Schmiedeberg's Arch. Pharmacol.*, 389(10), 1081-1090 (2016).
3. Y.T. Azuma, S. Hayashi, K. Nishiyama, S. Kita, K. Mukai, H. Nakajima, T. Iwamoto, T. Takeuchi, Na⁺/Ca²⁺ exchanger-heterozygote knockout mice display increased relaxation in gastric fundus and accelerated gastric transit in vivo. *Neurogastroenterol. Motil.*, 28(6), 827-836 (2016).

[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, Tomo Kita, Ai Shinayama, Takahiro Iwamoto, Involvement of mitochondrial Na⁺/Ca²⁺ exchanger in hypoxia-induced pulmonary arterial hypertension. 第93回日本薬理学会年会, 2020年3月, 横浜(誌上開催).
- 2) 喜多紗斗美, 田頭秀章, 喜多知, 品山愛, 岩本隆宏, ミトコンドリア Na⁺/Ca²⁺交換輸送体は低酸素誘発性肺高血圧の発症に関与する. 日本薬学会第140年会. 2020年3月, 京都(誌上開催).
- 3) 田頭秀章, 喜多知, 喜多紗斗美, 岩本隆宏, 心筋特異的 NCX1 欠損マウスにおける突然死の機序. 第73回日本薬理学会西南部会, 2020年11月, 熊本(オンライン開催).
- 4) 根本隆行, 若崎るみ枝, 田頭秀章, 喜多知, 中嶋尚子, 喜多紗斗美, 岩本隆宏, 遠位尿細管特異的 NCX1/NCX2 高発現マウスの腎虚血再灌流障害の解析. 第73回日本薬理学会西南部会, 2020年11月, 熊本(オンライン開催).
- 5) 田頭秀章, 根本隆行, 喜多知, 喜多紗斗美, 岩本隆宏, Mg²⁺輸送体 SLC41 の腎機能維持およびネフローゼ腎症への関与. 第41回日本臨床薬理学会学術総会, 2020年12月, 福岡(オンライン開催).
- 6) Kazuharu Furutani, Steffen S. Docken, Igor Vorobyov, Colleen E. Clancy, Timothy J. Lewis, Jon T. Sack. A kinetic mechanism underlying hERG facilitation by a blocker. 138回日本薬理学会近畿部会, 2020年11月, 大阪(オンライン開催).

社会貢献

- 1) 喜多: 日本薬理学会評議員、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) 喜多: 日本薬学会中国四国支部役員(会計幹事)
- 3) 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、基礎コース対策委員会委員長、遺伝子組換え実験委員会委員、就職委員会委員、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

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）

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にしている。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

学部で得られた薬剤学（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。

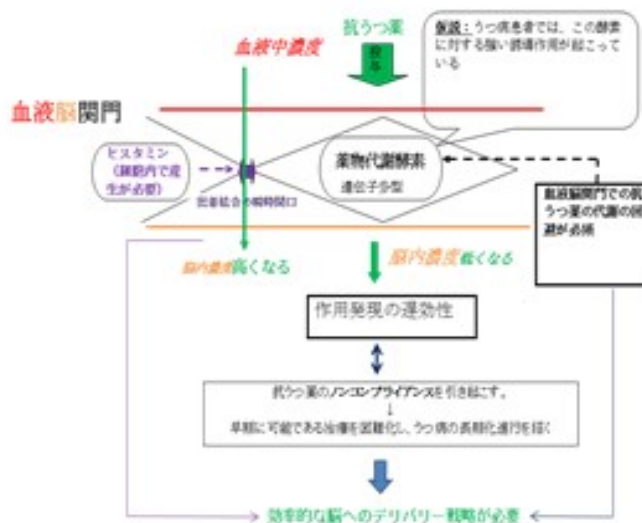
この結果の見方を変えれば、すなわち、血管内皮細胞で薬物代謝を回避することができれば、効率的に脳へデリバリーすることができるのではないかと考えた。そこで、われわれはマウス脳毛細血管内皮細胞を培養し、薬物代謝酵素のタンパク発現とその同定及び遺伝子発現を様々な角度（誘導と阻害実験、遺伝子改変動物の使用、うつ病などモデル動物の作製と使用など）から検討する。このin vitroの実験と並行してin vivoマイクロダイアリシス法による抗うつ薬などの脳内動態を解析し、脳への効率的なデリバリーシステムを構築する。

外部資金導入実績

平成19、20年度科学研究費補助金、基盤研究C、「発想の転換から生まれた即効性、安全性の高い抗うつ薬開発へのアプローチ」。

外部との共同実験

本研究は、東北大学大学院医学系研究科（谷内一彦教授）といわき明星大学薬学部（櫻井映子教授）との共同実験で遂行された。



【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」という発想の基、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。

2016-2020

[原著論文]

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-Prenylnaringenin, a Hop Component, Alleviates Neuropathic and Visceral Pain in Mice. *Neuropharmacology* 138, 232-244.

2017

1. Tanino T., Bando T., Komada A., Nojiri Y., Okada Y., Ueda Y., Sakurai E (2017) Hepatic Flavin-Containing Monooxygenase Enzyme Suppressed by Type 1 Allergy-Produced Nitric Oxide. *Drug Metab. Dispos.* 45, 1189-1196.
2. Nagai N., Ueno A., Tanino T., Oka M., Itoh Y (2017) Co-Administration of Magnesium Ion Prevents Indomethacin-Induced Intestinal Ulcerogenic Lesions in Adjuvant-Induced Arthritis Rats. *Biol. Pharm. Bull.* 40, 910-915.

2016

1. Ueda Y., Shinmyozu Y., Nakayama H., Tanino T., Sakurai Eiko, Sakurai E (2016) Claudin-1 Leads to Strong Formation of Tight Junction in Cultured Mouse Lung Microvascular Endothelial Cells. *Pharmacol. Pharm.* 7, 133-139.
2. Tanino T., Komada A., Ueda, K., Bando T., Nojiri Y., Ueda, Y., Sakurai E (2016) Pharmacokinetics and Differential Regulation of Cytochrome P450 Enzymes in Type 1 Allergic Mice. *Drug Metab. Dispos.* 44, 1950-1957.
3. Nagai N., Tanino T., Itoh Y (2016) Pharmacokinetic Studies of Gel System Containing Ibuprofen Solid Nanoparticles. *J. Oleo Sci.* 65, 1045-1053.

[著書]

特記事項 なし

口頭発表・学会発表

2020年

1. 竹内千晶、谷野公俊、有木 中、石川 愛、當山介斗、武田侑士、上田ゆかり。病態が放つ肝ミトコンドリアシトクロム P450 活性とミトコンドリア機能変化。日本薬学会 140 年会、2020 年 3 月、京都

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

管理・運営に係ること

谷野公俊

薬学部総務委員会 委員長
薬学部中期計画・アセスメント委員会 委員
薬学部入試委員会 委員
薬学部入試 AO 担当委員会 委員長
薬学部入試地方会場（大阪）責任者
薬学部自己点検・評価（年報）委員会 委員
薬学部早期体験学習委員会 委員
私薬大協・国試問題検討委員会薬剤学会 委員
薬学教育協議会薬剤学教科検討委員会 委員

上田ゆかり

薬学部特別演習委員会 委員
薬学部早期体験学習委員会 委員
薬学部総務委員会 委員
セクハラ委員会 委員
セクハラ防止委員会 委員

その他、新聞報道等

谷野公俊、上田ゆかり

1. 文部科学省 私立大学研究ブランディング事業、第3回 研究発表会において発表（2019年9月）。
2. 薬学的技術を生かして、ノリやワカメなどの色調の低下（色落ち）を防ぐ。 徳島文理大学通信アカンサス，令和元年8月，Vol. 88，p4.

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：岡山大学歯学部 文部教官 助手	
講師	氏名 川上 隆茂	着任年月日：2006年4月1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. がん疾患の薬物学（担当者 井上正久）（分担）
4. 生物学実習1（担当者 井上正久、川上隆茂、阿部友美）（分担）
5. 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）
6. 医療系総合演習、社会薬学総合演習（担当者 井上正久）
7. 人体構造・機能学（担当者 川上隆茂）
8. 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）

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)、人体構造・機能学 (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にしている。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。2020 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。

外部誌上発表

2016 年 1 月~2020 年 12 月

[原著論文]

1. Gene expression related to lipid and glucose metabolism in white adipose tissue. Kadota Y, Kawakami T, Takasaki S, Sato M, Suzuki S. *Obes Res Clin Pract.* 10, 85-93 (2016).
2. Metallothioneins regulate the adipogenic differentiation of 3T3-L1 cells via the insulin signaling pathway. Kadota Y, Toriuchi Y, Aki Y, 徳島文理大学 薬学部 年報

- Mizuno Y, Kawakami T, Nakaya T, Sato M, Suzuki S. PLoS One. 12, (4), e0176070 (2017).
- 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)
 - 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).
 - 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)
 - 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).

[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

2020年1月～12月

- ヒト子宮頸部扁平上皮病変(CSIL)における HPV16E6 タンパク質と免疫チェックポイント分子 PD-L1 の免疫組織化学的検討○六田愛梨,笠井佑美,阿部友美,瀬津弘順,井上正久,日本薬学会第140年会,2020,3月,京都
- 肥満関連疾患に対するヒエグサおよびスジアオノリの影響 ○能勢 綾夏、川上 隆茂、山崎 直人、山本 博文、米山 達朗、梅山 明美、門田 佳人、鈴木 真也 日本薬学会 第140年会 2020年3月 京都
- 3T3-L1細胞を用いたストレス誘導性細胞死および脂肪蓄積に対するヒエグサおよびスジアオノリのメタノール抽出物の影響○堀見野乃子、川上 隆茂、山崎 直人、山本 博文、米山 達朗、梅山 明美、門田 佳人、鈴木 真也 日本薬学会 第140年会 2020年3月 京都
- メタロチオネイン遺伝子欠損がマウス筋芽細胞株 C2C12 の筋分化・形成能に与える影響の解析 ○門田 佳人、川上 隆茂、鈴木 真也 フォーラム2020 衛生薬学・環境トキシコロジー 2020年9月 名古屋(オンライン)

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

阿部友美：共用試験 OSCE 委員、OSCE・SP 養成委員、留学生対策委員

川上隆茂：OSCE・SP 養成委員、OSCE 実施委員会、動物センター管理委員

その他、新聞報道等

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 瀧 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、瀧）
5. 早期体験学習（張、伊藤、瀧）
6. 基礎ゼミナール A（張、伊藤、瀧）
7. 総合薬学研究 1（張、伊藤、瀧）
8. 総合薬学研究 2（張、伊藤、瀧）
9. 総合薬学研究 3（張、伊藤、瀧）
10. 総合薬学研究 4（張、伊藤、瀧）
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. 生物有機化学 薬学専門研究（張）
2. 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举し、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) 電離放射線を列举し、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・徳島文理大学 薬学部 年報

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。

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を参加、実施した。2 名の教員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（1 名）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 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. 大阪大学大学院薬学研究科 生命情報解析学分野：アンチジーン核酸の創薬展開、アンチセンス核酸の創薬展開
3. 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

外部誌上発表

2016 年から 2020 年の 5 年分

[原著論文]

徳島文理大学 薬学部 年報

2020

1. 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).
2. 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).
3. 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).

2019

4. 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).
5. 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).
6. 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).
7. 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).
8. 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).

2018

9. 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).
10. 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).
11. 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).
12. 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).

2017

13. Y. Ito, M. Matsuo, T. Osawa, Y. Hari, Triplex- and duplex-forming abilities of oligonucleotides containing 2'-deoxy-5-trifluoromethyluridine and 2'-deoxy-5-trifluoromethylcytidine, *Chem. Pharm. Bull.*, 65, 982-988 (2017).
14. Y. Kishimoto, A. Fujii, O. Nakagawa, T. Nagata, T. Yokota, Y. Hari, S. Obika, High duplex-forming abilities promoted by 2'-C,4'-C-methylene bridged nucleic acid with a phenoxazine base, *Org. Biomol. Chem.*, 15, 8145-8152 (2017).
15. T. Osawa, M. Sawamura, F. Wada, T. Yamamoto, S. Obika, Y. Hari, Synthesis, duplex-forming ability, enzymatic stability, and *in vitro* antisense potency of oligonucleotides including 2'-C,4'-C-ethyleneoxy-bridged thymidine derivatives, *Org. Biomol. Chem.*, 15, 3955-3963 (2017).
16. T. Osawa, M. Dohi, Y. Hitomi, Y. Ito, S. Obika, Y. Hari, Synthesis of the 5-methyluridine monomer of 3'-O,4'-C-ethyleneoxy-bridged nucleic acid, *Heterocycles*, 95, 342-352 (2017).
17. Y. Mitsuoka, T. Yamamoto, A. Kugimiya, R. Waki, F. Wada, S. Tahara, M. Sawamura, M. Noda, Y. Fujimura, Y. Kato, Y. Hari, S. Obika, Tetrazole- and triazol- bridged nucleic acids: Synthesis, duplex stability, nuclease resistance, and *in vitro* and *in vivo* antisense potency, *J. Org. Chem.*, 82, 12-24 (2017).

2016

18. T. Osawa, S. Obika, Y. Hari, Synthesis and properties of novel 2'-C,4'-C-ethyleneoxy-bridged 2'-deoxyribonucleic acids with exocyclic methylene groups, *Org. Biomol. Chem.*, 14, 9481-9484 (2016).
19. Y. Mitsuoka, H. Aoyama, A. Kugimiya, Y. Fujimura, T. Yamamoto, R. Waki, F. Wada, S. Tahara, M. Sawamura, M. Noda, Y. Hari, S. Obika, Effect of an N-substituted in sulfonamide-bridged nucleic acid (SuNA) on hybridization ability and duplex structure, *Org. Biomol. Chem.*, 14, 6531-6538 (2016).
20. S. Nagamori, P. Wiriyasermkul, S. Okuda, N. Kojima, Y. Hari, S. Kiyonaka, Y. Mori, H. Tominaga, R. Ohgaki, Y. Kanai, Structure-activity relations of leucine derivatives reveal critical moieties for cellular uptake and activation of mTORC1-mediated signaling, *Amino Acids*,

48, 1045-1058 (2016).

21. Y. Ito, M. Ueda, N. Takeda, O. Miyata, *tert*-Butyl iodide mediated reductive Fischer indolization of conjugated hydrazones, *Chem. Eur. J.*, 22, 2616-2619 (2016).

[総説 (英文、邦文)]

2020

1. 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).
2. Y. Hari, Bridged nucleosides as building blocks of oligonucleotides: Synthesis and properties, *Heterocycles*, 101, 681-717 (2020).

2016

3. 張 功幸, 小比賀聡, 架橋部に複数のヘテロ原子を有する 2',4'-架橋型人工核酸の合成と機能, *有機合成化学協会誌*, 74, 141-153 (2016).

[著書・訳書]

2020

1. 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).

2019

2. 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).

2018

3. Y. Hari, Site-specific modification of nucleobases in oligonucleotides, *Synthesis of Therapeutic Oligonucleotides*, Springer, 131-145 (2018).
4. Y. Hari, S. Obika, 2',4'-Bridged nucleic acids containing plural heteroatoms in the bridge, *Synthesis of Therapeutic Oligonucleotides*, Springer, 201-221 (2018).

2016

5. Y. Hari, S. Obika, 2',4'-Bridged nucleic acids for targeting double-stranded DNA, *Modified Nucleic Acids*, Springer, 209-219 (2016).

[その他]

2016

1. 張 功幸, 二重鎖形成能, *有機合成化学協会誌*, 74, 169 (2016).

口頭発表・学会発表

2020 年のみ

1. 張 功幸, 連続アセタール構造を持つ架橋型核酸を含むオリゴ核酸の合成と物性評価, 核酸医薬シンポジウム 2020, 2020 年 11 月, オンライン.
2. 小路美彩, 大澤昂志, 伊藤勇太, 張 功幸, 連続アセタール構造を持つ新規架橋型 5-メチルウリジンの合成とそのオリゴ核酸への導入, 日本薬学会第 140 年会, 2020 年 3 月, 京都.
3. 林穂乃佳, 伊藤勇太, 張 功幸, オリゴ核酸合成後修飾法による α -モノフルオロおよび α,α -ジフルオロチミン塩基の化学変換, 日本薬学会第 140 年会, 2020 年 3 月, 京都.
4. 山本一輝, 伊藤勇太, 張 功幸, オリゴ核酸の固相合成に利用するウレア型ユニバーサルスパーサーの開発, 日本薬学会第 140 年会, 2020 年 3 月, 京都.
5. 伊藤勇太, 角瀬沙苗, 木村安伊理, 張 功幸, 1,5-水素移動反応を利用した 4'位修飾ヌクレオシドの簡便合成, 日本薬学会第 140 年会, 2020 年 3 月, 京都.

社会貢献

張: 日本核酸化学会 評議員、日本薬学会 代議員

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、安全対策委員会委員長、教務委員会副委員長、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)、全学就職委員会委員 (全学)

伊藤: 就職委員会委員、入試広報委員会委員、入試処理委員会委員、RI 委員会委員

淵: 就職委員会委員、入学前教育委員会委員

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(3年生後期・必修): 深田
4. 生理学Ⅰ(2年生前期・必修): 原
5. 生理学Ⅱ(2年生後期・必修): 原
6. 応用細胞生物学(5年生前期,後期・選択): 深田
7. 応用細胞生物学Ⅰ(6年生前期・選択): 深田
8. 新興・再興感染症(5年生前期,後期・選択): 深田
9. 新興・再興感染症(5年生後期集中・選択): 深田
10. 処方せん解析学(5年生後期・選択): 原
11. 処方せん解析学(5年生後期集中・選択): 原
12. 処方せん解析学Ⅱ(6年生前期集中・選択): 原
13. 生物学実習Ⅰ(2年生前期・必修): 原・深田
14. 医薬品情報学演習(3年生後期・必修)
15. 英語B②(2年生後期・選択): 深田
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Ⅳ(6年生前期・必修): 深田
21. 総合薬学研究Ⅴ(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 DVD 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 DVD 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努めた。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「復習演習問題」を国家試験問題から選んで添付して、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、DVD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

1.教育達成目標

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。脳・神経系、筋・骨格系、心血管・循環器系、内分泌・消化器系、呼吸器系、皮膚・感覚器系、泌尿器系、妊娠・生殖器系、血液・凝固系について、通年で理解を深める。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。

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。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。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り、単純な暗記項目の多い講義と捉えられている様である。動画や詳細な解説図を用いて、視覚的に記憶を定着させ理論的な理解に繋げる様に改善する必要がある。

生理学Ⅱ

1.教育達成目標

生理学Ⅰでは、生体の臓器・器官・組織・細胞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、継続して生体構造の構造・機能・役割について説明する。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。

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。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。動画や詳細な解説図を用いて、視覚的に記憶を定着させ理論的な理解に繋げる様に改善を行っている。

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チンや、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。

処方せん解析学・処方せん解析学Ⅱ

1.教育達成目標

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、一つの事象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、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進め、その後、適宜講義形式での解説を行い、関連する知識や忘れがちな事項についての振り返りを行い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)の形式ですすめる。シナリオに沿ってグループ討論(SGD)を通して問題を探索し、それを解決する情報を収集し、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する。あらゆる施設、薬局のもとで薬物療法に必要な医薬品情報を適切に収集・加工できる知識と技能を習得する。SGD を通して、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。PBL 形式で学生同士のディスカッションを行う講義を計画していたが、本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。Web で行なったことにより、課題に対する回答を各学生に詳細にフィードバックすることができたため、薬物療法や医薬品情報を学生が適切に理解できていることを確認することができた。

3.教育内容面での取り組みと改善方策

Web ベースの課題は、学生の取り組みも非常によく、例年以上に教員に対する質問が多かったため、学生の理解度を確認することにつながった。したがって、PBL 形式の講義に合わせて次年度も web ベースの課題や質問を受け付ける体制を整えることが必要と感じた。PBL 形式の講義で学習する、チーム医療における薬剤師の役割やその重要性の認識の機会が本年度は特に不十分であったと認識しているため、web ベースの講義でも PBL を実施できる体制の構築が新たに必要になると思われる。

英語B②

1.教育達成目標

薬学を中心とした自然科学の分野で必要とされる英語の基礎、応用力を身につけるため、(読む、書く、話す、聞く)に関する基礎的知識と技術を身につける。

2.目標達成状況

薬学に関する英語の専門用語(知識)、科学、薬学、医療薬学に関する学術論文、総説などの内容を正確に説明(技能)、基本的単位、数値や現象の説明(技能)、科学実験、操作、結果に関する概説(思考)、さらに薬学英语の内容の要約、主な病名、組織、臓器名、医薬原料化合物や天然薬物および医薬品などについて英語で記述および発音する(技能)などの総合的英語力を教授した。

3.教育内容面での取り組みと改善方策

項目2の内容に加えて、英語学習における vocabulary を増やすことの重要性和、vocabulary を増やすための学習法として単語の「語源」を学ぶことの重要性を教授した。さらに、中学や高校で学んだ基本的な英文法について、薬学に関連した文章を例にして復習させた。さらに、著名人のスピーチ動画を視聴することによって、英語は意志を伝達する手段の一つに過ぎないことを再認識させた。

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、DVD 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。プリントには「復習演習問題」を国家試験問題から選んで添付して、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学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。

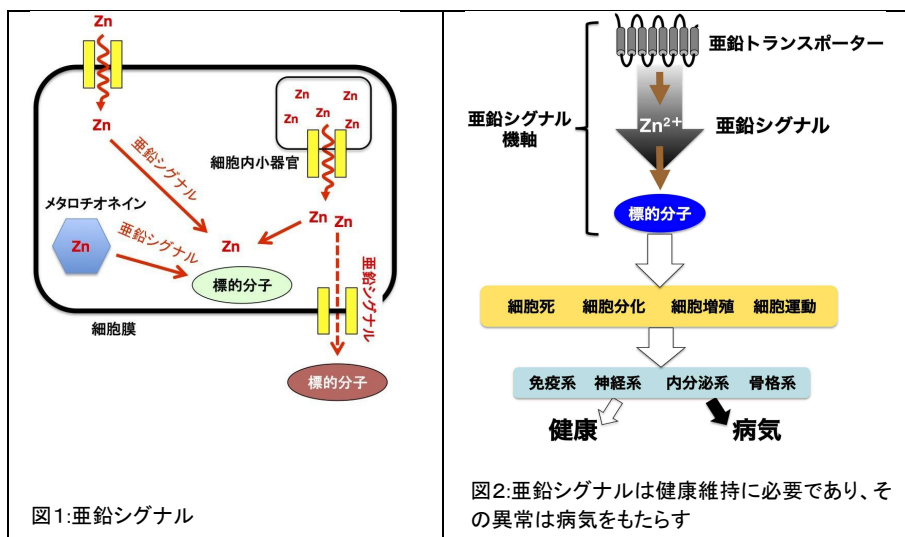
担当者: 深田俊幸, 原貴史

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ダンロス症候群: SCD-EDS)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)
3. 平成26～平成28年度 基盤研究(C)
4,940 千円(直接経費: 3,800 千円、間接経費: 1,140 千円)
亜鉛シグナルは運動器の構造と機能をどのように制御するのか?
平成28年度: 1,170 千円(直接経費: 900 千円、間接経費: 270 千円)
平成27年度: 1,430 千円(直接経費: 1,100 千円、間接経費: 330 千円)
平成26年度: 2,340 千円(直接経費: 1,800 千円、間接経費: 540 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 千円)

- 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
 15. 平成28 年度 公益財団法人 三菱財団 2016 年度研究助成
7,000 千円 (直接経費: 7,000 千円、間接経費: 0 円)
亜鉛シグナリングの分子機序の解明とその制御に基づく創薬研究

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)
5. 平成26年～平成28年度 基盤研究(C)
 300 千円 (直接経費: 300 千円、間接経費: 0 円)
 唾液腺の発生と再生における亜鉛トランスポーターの役割解明 (代表研究者: 山本剛)
 平成28年度: 100 千円 (直接経費: 100 千円、間接経費: 0 千円)
 平成27年度: 100 千円 (直接経費: 100 千円、間接経費: 0 千円)
 平成26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]2016年以降

- 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.
- 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).
- 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)

4. 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
5. 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
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. Tanaka J, M. Ogawa, S. 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
8. 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)
9. 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
10. 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
11. 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
12. Bin BH, Bhin J, Takaishi M, Toyoshima K, Kawamata S, Ito K, Hara T, Watanabe T, Irie T, Takagishi T, Lee SH, Jung HS, Rho S, Seo J, Choi DH, Hwang D, Koseki H, Ohara O, Sano S, Tsuji T, Mishima K, T. Fukada. Requirement of zinc transporter ZIP10 for epidermal development: Implication of the ZIP10-p63 axis in epithelial homeostasis. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 114: 12243-12248, 2017 (corresponding author)
13. Fukunaka A, T. Fukada, Bhin J, Suzuki L, Tsuzuki T, Tkamine Y, Bin BH, Yoshihara T, Ichinoseki-Sekine N, Naito H, Miyatsuka T, Takamiya S, Sasaki T, Inagaki T, Kitamura T, Kajimura S, Watada H, Fujitani Y. Zinc transporter ZIP13 suppresses beige adipocyte biogenesis and energy expenditure by regulating C/EBP- β expression. *PLOS Genetics* 13: e1006950, 2017
14. Xin Y., H. Gao, J. Wang, Y. Qiang, MU. Imam, Y. Li, J. Wang, R. Zhang, H. Zhang, Y. Yu, H. Wang, H. Luo, C. Shi, S. Hojyo, T. Fukada, J. Min, E. Wang. Manganese transporter Slc39a14 deficiency revealed its key role in maintaining manganese homeostasis in mice. *Cell Discovery* 3: 17025, 2017
15. Bin BH, J. Bhin, J. Seo, SY. Kim, E. Lee, K. Park, DH. Choi, T. Takagishi, T. Hara, D. Hwang, H. Koseki, Y. Asada, S. Shimoda, K. Mishima, T. Fukada. Requirement of Zinc Transporter SLC39A7/ZIP7 for Dermal Development to Fine-Tune Endoplasmic Reticulum Function by Regulating Protein Disulfide Isomerase. *Journal of Investigative Dermatology* 137: 1682-1691, 2017 (corresponding author)
16. Bin BH, J. Bhin, NH. Kim, SH. Lee, HS. Jung, J. Seo, DK. Kim, D. Hwang, T. Fukada, AY. Lee, TR. Lee, EG. Cho. An acrodermatitis enteropathica-associated Zn transporter, ZIP4, regulates human epidermal homeostasis. *Journal of Investigative Dermatology* 137: 874-883, 2017
17. Teraishi M, M. Takaishi, K. Nakajima, M. Ikeda, Y. Higashi, S. Shimoda, Y. Asada, A. Hijikata, O. Ohara, Y. Hiraki, S. Mizuno, T. Fukada, T. Furukawa, N. Wakamatsu, S. Sano. Critical involvement of ZEB2 in collagen fibrillogenesis: the molecular similarity between Mowat-Wilson syndrome and Ehlers-Danlos syndrome. *Scientific Reports* 7: 46565, 2017
18. Ohashi W., S. Kimura, T. Iwanaga, Y. Furusawa, T. Irié, H. Izumi, T. Watanabe, A. Hijikata, T. Hara, O. Ohara, H. Koseki, T. Sato, S. Robine, H. Mori, Y. Hattori, H. Watarai, K. Mishima, H. Ohno, K. Hase, T. Fukada. Zinc transporter SLC39A7/ZIP7 promotes intestinal epithelial self-renewal by resolving ER stress. *PLOS Genetics* 12: e1006349, 2016 (corresponding author)
19. Yasuda T., T. Fukada, K. Nishida, M. Nakayama, M. Matsuda, I. Miura, S. Fukuda, K. Kabashima, S. Nakaoka, M. Kubo, H. Ohno, T. Hasegawa, O. Ohara, H. Koseki, S. Wakana, H. Yoshida. Jak1 tyrosine kinase hyperactivation induces stepwise progressive pruritic dermatitis. *Journal of Clinical Investigation* 126: 2064-2076, 2016
20. Idaira Y., T. Munemasa, T. Fukada, S. Shimoda, Y. Asada. Role of zinc transporter ZIP13 in degenerative changes in periodontal ligament and alveolar bone. *Journal of Hard Tissue Biology* 25: 49-56, 2016

[総説(英文、邦文)][2016年以降]

英文

1. 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)
2. 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)
3. 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)
4. 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)
5. Hojyo S., BH. Bin, T. Fukada. Dysregulated zinc homeostasis in rare skin disorders *Expert Opinion on Orphan Drug* 5: 865-873; 2017 (corresponding author)
6. Takagishi T., T. Hara, T. Fukada. Recent Advances in the Role of SLC39A/ZIP Zinc Transporters In Vivo. *International Journal of Molecular Sciences* (Guest editor for special issue) 18: 2708, 2017 (corresponding author)
7. Ohashi W, Hase K, T. Fukada. Emerging role of zinc homeostasis by zinc transporter ZIP7 in intestinal homeostatic self-renewal. *Inflammation and Cell Signaling* 4: e1509, 2017 (corresponding author)
8. Hara T., T. Takeda, T. Takagishi, K. Fukue, T. Kambe, T. Fukada. Physiological roles of zinc transporters: molecular and genetic importance in zinc homeostasis *Journal of Physiological Sciences* 67: 283-301, 2017 (corresponding author)
9. Hojyo S, T. Fukada. Role of zinc signaling in the immune system. *Journal of Immunology Research* Article ID 6762343, 2016 (corresponding author)
10. Hojyo S, T. Fukada. Zinc transporters and signaling in physiology and pathogenesis. *Archives of Biochemistry and Biophysics* (Guest editor for special issue) 611: 43-50, 2016

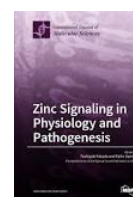
邦文

1. 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, 2021
2. 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
3. 深田俊幸 私のメンター 実験医学 38: 623-627, 2020
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. 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
6. 高岸照久, 原貴史, 深田俊幸 なぜ亜鉛が健康維持に必要か？亜鉛シグナル研究からの考察 食と医療 7: 19-27, 2018
7. 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
8. 原貴史, 高岸照久, 深田俊幸 Update Review 「亜鉛シグナリング研究 Up-to-Date」 実験医学 35: 2017
9. 高岸照久, 原貴史, 深田俊幸 骨軟骨および結合組織の代謝に関わる亜鉛シグナリング 内分泌・糖尿病・代謝内科 43: 141-145, 2016

[著書・訳書]

英文

1. 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
2. *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)
3. *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)

4. 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)

口頭発表・学会発表

企画学術集会 [2016 年以降]

1. 深田俊幸 第 13 回亜鉛栄養治療研究会 学術集会, 大阪 2016 年 8 月
2. 深田俊幸 第 14 回亜鉛栄養治療研究会 学術集会, 大阪 2017 年 2 月
3. 深田俊幸 第 15 回日本亜鉛栄養治療研究会 学術集会, 大阪 2017 年 8 月
4. 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
5. 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
6. 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
7. 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
8. 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
9. The 6th Meeting of International Society for Zinc Biology (ISZB-2019), Kyoto, 2019 年 9 月 大会長 (右: 集合写真)
10. 深田俊幸 第 21 回日本亜鉛栄養治療研究会 学術集会, 大阪 2021 年 2 月
10. 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 2 月



特別講演・教育講演 [2016 年以降]

1. 深田俊幸 なぜ亜鉛が必要なのか? : “亜鉛シグナル”研究からのアプローチ, 教育講演, 日本歯科人間ドック学会第 19 回学術大会, 徳島 2016 年 12 月
2. 深田俊幸 亜鉛の役割: この 10 年で分かったこと、次の 10 年で解明したいこと, 特別講演, 亜鉛栄養治療研究会 中国・四国支部総会, 広島 2016 年 7 月
3. 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, 教育講演, 第 27 回生物試料分析科学会年次集会, 新潟 2017 年 2 月
4. 深田俊幸 なぜ私たちは亜鉛を必要とするのか? -基礎研究と臨床研究によるその追求と理解-, 第 16 回沖繩臨床栄養懇話会, 那覇 2017 年 月
5. 深田俊幸 なぜ亜鉛は健康維持に必要なのか?, 亜鉛栄養治療研究会 7 周年記念市民講座, 京都 2017 年 8 月
6. 深田俊幸 「なぜ亜鉛は健康維持に必要なのか?」-必須微量元素である亜鉛の役割について-, 亜鉛勉強会香川, 高松 2017 年 9 月
7. 深田俊幸 「亜鉛はなぜ生命維持に必要なのか」—基礎研究と臨床研究による亜鉛生命医学の最前線—, 第 64 回日本臨床検査医学会学術集会 ランチョンセミナー, 京都 2017 年 11 月
8. 深田俊幸 「健康における亜鉛の重要性 -歴史と医薬学的な視点から」第 1 回「エコタイプ次世代植物工場」研究会 京都府立大学精華キャンパス, 京都 2018 年 5 月
9. 深田俊幸 「なぜ亜鉛は健康維持に必要なのか?」-亜鉛に関する温故知新- 仙台市医療センター 仙台オープン病院登録医会, 仙台勝山館, 仙台, 2018 年 6 月
10. 深田俊幸 「なぜ亜鉛は健康に必要なのか?」-亜鉛に関する温故知新-, 第 28 回口腔内科学会・第 31 回日本口腔診断学会 合同学術大会, 横浜市開港記念会館, 横浜, 2018 年 9 月
11. 深田俊幸 「亜鉛と皮膚」-最近の研究から捉える温故知新-, 第 20 回日本褥瘡学会 学術大会・ランチョンセミナー 6, パシフィコ横浜, 横浜, 2018 年 9 月
12. 深田俊幸 最近のトランスポーター研究から概観する亜鉛恒常性システムの重要性, 第 6 回メタロミクス研究フォーラム, 東京薬科大学, 東京, 2018 年 11 月
13. 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, 第 7 回東京医科大学医学総合研究所シンポジウム, 東京医科大学, 東京, 2018 年 11 月
14. 深田俊幸 亜鉛検査はなぜ健康診断に必要なのか? -基礎研究の観点から-, 日本亜鉛栄養治療研究会 第 1 回関東・甲信越支部学術集会, ザ・プリンスパークタワー東京, 東京, 2018 年 12 月
15. 深田俊幸 ヒト疾患とモデル動物から究明する亜鉛恒常性システムの重要性, 第 21 回麻布大学生殖・発生工学セミナー, 麻布大学獣医学部棟 7 階 大会議室, 東京, 2018 年 12 月
16. 深田俊幸 ヒト疾患とモデルマウスから究明する亜鉛恒常性システムの重要性 -創薬および再生医療研究による治療戦略の構築-, 群馬大学内分泌・代謝学共同利用 共同研究拠点セミナー, 群馬大学生体調節研究所, 群馬, 2018 年 12 月

17. 深田俊幸 ヒト疾患とモデルマウスから究明する亜鉛恒常性システムの重要性 -創薬および再生医療研究による治療戦略の構築-, 昭和大学学内シンポジウム, 昭和大学 旗の台キャンパス, 東京, 2019年3月
18. 深田俊幸 「亜鉛に関する温故知新」-皮膚・骨格筋・がん悪液質について-, 特別講演, 高知臨床亜鉛治療講演会, 高知 2019年7月
19. 深田俊幸 亜鉛に関する温故知新『なぜ亜鉛は必要なのか?』, 特別講演, 日本亜鉛栄養治療研究会 第1回東北・北海道支部学術集会, 仙台 2019年11月
20. 深田俊幸 (招待講演), 第50回日本皮膚免疫アレルギー学会総会学術大会モーニングセミナー 「ヒト疾患とモデルマウスから究明する亜鉛恒常性システムの重要性: 皮膚器官系の新しい治療戦略の構築を目指して」 web 開催 2020年12月

学会発表 [2016年以降]

1. 増尾優人, 原貴史, 佐藤克哉, 川真田朗子, 高岸照久, 深田俊幸 : 亜鉛トランスポーター特異的化合物の創薬スクリーニング系構築に向けた検討. 第137回日本薬学会年会, 宮城, 2017年3月
2. 四宮有規, 佐々木晶菜, 大橋拓人, 高岸照久, 原貴史, 深田俊幸 : 骨格筋分化誘導時における亜鉛トランスポーターの発現解析. 第12回トランスポーター研究会年会, 宮城, 2017年7月
3. 高岸照久, 永田勇次, 野村侑希, 原貴史, 深田俊幸 : 骨格筋形成における亜鉛トランスポーターZIP13の役割解明. 第12回トランスポーター研究会年会, 宮城, 2017年7月
4. 川真田朗子, 原貴史, 伊藤伽奈, 高岸照久, 西田基宏, 深田俊幸 : 亜鉛トランスポーターの心臓における発現解析, 第12回トランスポーター研究会年会, 宮城, 2017年7月 (優秀発表賞受賞)
5. 原貴史, 増尾優人, 畠中悠紀子, 佐藤克哉, 川真田朗子, 高岸照久, 深田俊幸 : 亜鉛トランスポーター特異的化合物の創薬スクリーニング系の構築に向けた検討, 第12回トランスポーター研究会年会, 宮城, 2017年7月
6. 高岸照久, 永田勇次, 野村侑希, 福中彩子, 原貴史, 深田俊幸 : 脊椎手掌異形成型エーラス・ダンロス症候群の原因遺伝子である亜鉛トランスポーターZIP13の骨格筋における機能解析. 第18回運動器科学研究会, 広島, 2017年9月
7. 永田勇次, 高岸照久, 野村侑希, 福中彩子, 原貴史, 深田俊幸, 脊椎手掌異形成型エーラス・ダンロス症候群の原因遺伝子であるSLC39A13/ZIP13の骨格筋形成における機能解析, 第138回日本薬学会, 金沢, 2018年3月
8. 佐々木晶菜, 高岸照久, 鈴江由佳, 東野瑠架, 佐々木涼香, 福中彩子, 原貴史, 宿南知佐, 深田俊幸, 第138回日本薬学会, 金沢, 2018年3月
9. 佐藤克哉, 原貴史, 勝岡美菜, 裏加紗希, 本山歩優, 高岸照久, 深田俊幸 ヒト肺がん細胞株A549における亜鉛トランスポーターの役割, 第138回日本薬学会, 金沢, 2018年3月
10. 増尾優人, 原貴史, 畠中悠紀子, 國武孝紀, 高岸照久, 深田俊幸, 亜鉛トランスポーターを制御する特異的化合物探索に向けた検討, 第138回日本薬学会, 金沢, 2018年3月
11. 原貴史, 川真田朗子, 伊藤伽奈, 吉川拓輝, 高岸照久, 西田基宏, 深田俊幸, マウス心臓における亜鉛トランスポーターの発現と役割の解析, 第138回日本薬学会, 金沢, 2018年3月
12. 四宮有規, 高岸照久, 大橋拓人, 小出将人, 原貴史, 深田俊幸, 骨格筋分化誘導時における亜鉛トランスポーター遺伝子群の発現変動の解析, 第138回日本薬学会, 金沢, 2018年3月
13. 畠中悠紀子, 原貴史, 増尾優人, 國武孝紀, 高岸照久, Jenkitkasemwong S, Knutson MD, 深田俊幸, 亜鉛トランスポーターを制御する化合物探索システムの構築, 第13回トランスポーター研究会, 福岡, 2018年7月
14. 勝岡美菜, 佐藤克哉, 原貴史, 高岸照久, 深田俊幸, ヒト肺がん細胞株における亜鉛トランスポーターZIP7およびZIP10の役割解明, 第13回トランスポーター研究会, 福岡, 2018年7月
15. 大橋拓人, 高岸照久, 永田勇次, 野村侑希, 鈴江由佳, 福中彩子, 庄司正樹, 藤谷与士夫, 葛原隆, 原貴史, 深田俊幸, 骨格筋形成における亜鉛トランスポーターSLC39A13/ZIP13の機能解析, 第13回トランスポーター研究会, 福岡, 2018年7月
16. 鈴江由佳, 高岸照久, 佐々木晶菜, 東野瑠架, 佐々木涼香, 福中彩子, 藤谷与士夫, 宿南知佐, 原貴史, 深田俊幸, 亜鉛トランスポーターZIP13による腱形成メカニズムの解明, 第13回トランスポーター研究会, 福岡, 2018年7月
17. 原貴史, 川真田朗子, 伊藤伽奈, 高岸照久, 西田基宏, 深田俊幸, 心臓における亜鉛トランスポーターの役割解明, 第29回日本微量元素学会学術集会, 名古屋, 2018年7月
18. 大橋拓人, 野村侑希, 鈴江由佳, 葛原隆, 庄司正樹, 藤谷与士夫, 福中彩子, 高岸照久, 原貴史, 深田俊幸, 亜鉛トランスポーターSLC39A13/ZIP13の骨格筋形成における役割解明, 第29回日本微量元素学会学術集会, 名古屋, 2018年7月
19. 大橋拓人, 野村侑希, 鈴江由佳, 葛原隆, 庄司正樹, 藤谷与士夫, 福中彩子, 高岸照久, 原貴史, 深田俊幸, 亜鉛トランスポーターZIP13は骨格筋分化過程に関与する, 第6回メタロミクス研究フォーラム プラズマ分光分析研究会 第104回講演会, 東京, 2018年11月
20. 勝岡美菜, 原貴史, 佐藤克哉, 高岸照久, 深田俊幸がん細胞における亜鉛トランスポーターの役割解明, 第6回メタロミクス研究フォーラム プラズマ分光分析研究会 第104回講演会, 東京, 2018年11月
21. 伊藤伽奈, 原貴史, 川真田朗子, 吉川拓輝, 高明皓, 高岸照久, 西田基宏, 深田俊幸, 心循環機能における亜鉛恒常性の生理的意義, 第18回日本亜鉛栄養治療研究会・学術集会, 大阪, 2019年2月

- 22, 裏加 紗希, 原 貴史, 本山 歩優, 高岸 照久, 深田 俊幸 亜鉛トランスポーターZIP10 の機能解析に向けた GFP-KI マウスの作製とその解析-表皮と毛の再生医療を目指して-, 第 18 回日本亜鉛栄養治療研究会・学術集会, 大阪, 2019 年 2 月
- 23, 野村 侑希, 高岸 照久, 永田 勇次, 大橋 拓人, 鈴江 由佳, 松井 剛史, 葛原 隆, 庄司 正樹, 藤谷 与士夫, 福中 彩子, 原 貴史, 深田 俊幸, 脊椎手掌異形成型エーラス・ダンロス症候群の原因遺伝子である, 第 18 回日本亜鉛栄養治療研究会・学術集会, 大阪, 2019 年 2 月
- 24, 東野 瑠架, 高岸 照久, 佐々木 晶菜, 鈴江 由佳, 佐々木 涼香, 都築 秀尚, 福中 彩子, 藤谷 与士夫, 宿南 知佐, 原 貴史, 深田 俊幸, 亜鉛トランスポーターZIP13 の役割解明:-ZIP13 は骨格筋形成に必須である-, 第 18 回日本亜鉛栄養治療研究会・学術集会, 大阪, 2019 年 2 月
- 25, 伊藤 伽奈, 原 貴史, 川真田 朗子, 吉川 拓輝, 高明皓, 高岸 照久, 西田 基宏, 深田 俊幸, 心臓における亜鉛トランスポーターの役割解明, 第 139 回日本薬学会, 東京, 2019 年 3 月
- 26, 裏加 紗希, 原 貴史, 本山 歩優, 高岸 照久, 深田 俊幸 亜鉛トランスポーター ZIP10 の機能解析に向けたモデルマウス (Zip10-EGFP-KI マウス) の作製, 第 139 回日本薬学会, 東京, 2019 年 3 月
- 27, 東野 瑠架, 高岸 照久, 佐々木 晶菜, 鈴江 由佳, 佐々木 涼香, 都築 秀尚, 福中 彩子, 藤谷 与士夫, 宿南 知佐, 原 貴史, 深田 俊幸 脊椎手掌異形成型エーラス・ダンロス症候群の原因遺伝子である SLC39A13/ZIP13 の腭形成における機能解析, 第 139 回日本薬学会, 東京, 2019 年 3 月
- 28, 畠中 悠紀子, 原 貴史, 増尾 優人, 國武 孝紀, 本山 歩優, 中井 靖乃, 吉開 会美, 高岸 照久, Supak JENKITKASEMWONG, Mitchell D KNUTSON, 深田 俊幸, 亜鉛輸送体の機能を制御する特異的化合物スクリーニングシステムの構築, 第 139 回日本薬学会, 東京, 2019 年 3 月
- 29, 野村 侑希, 高岸 照久, 永田 勇次, 大橋 拓人, 鈴江 由佳, 松井 剛史, 葛原 隆, 庄司 正樹, 藤谷 与士夫, 福中 彩子, 原 貴史, 深田 俊幸, 脊椎手掌異形成型エーラス・ダンロス症候群の原因遺伝子である SLC39A13/ZIP13 は骨格筋形成に関与する, 第 139 回日本薬学会, 東京, 2019 年 3 月
- 30, 畠中 悠紀子, 原 貴史, 増尾 優人, 國武 孝紀, 本山 歩優, 中井 靖乃, 吉開 会美, 高岸 照久, Supak JENKITKASEMWONG, Mitchell D KNUTSON, 深田 俊幸, 亜鉛トランスポーターZIP14 の機能制御に向けた特異的化合物の探索, 第 46 回日本毒性学会学術年会, 徳島, 2019 年 6 月
- 31, 吉川 拓輝, 伊藤 伽奈, 原 貴史, 川真田 朗子, 高明皓, 高岸 照久, 西田 基宏, 深田 俊幸, 心臓における亜鉛シグナルの生理機能に関する研究, 第 30 回日本微量元素学会学術集会, 長野, 2019 年 7 月
- 32, 本山歩優, 原 貴史, 裏加紗希, 吉開会美, 高岸 照久, 深田 俊幸, 亜鉛トランスポーターZIP10 の生理的意義の解明に向けた Zip10-IRES-EGFP ノックインマウスの作製, 第 14 回トランスポーター研究会年会, 北海道, 2019 年 7 月
- 33, 小出将人, 高岸 照久, 大橋 拓人, 野村 侑希, 小川 実希, 鈴江 由佳, 庄司 正樹, 原 貴史, 葛原 隆, 深田 俊幸, 亜鉛トランスポーターSLC39A13/ZIP13 による骨格筋形成メカニズムの解析, 第 14 回トランスポーター研究会年会, 北海道, 2019 年 7 月
- 34, 佐々木 涼香, 高岸 照久, 佐々木 晶菜, 東野 瑠架, 鈴江 由佳, 福中 彩子, 藤谷 与士夫, 宿南 知佐, 原 貴史, 深田 俊幸, 腭形成における亜鉛トランスポーターZIP13 の機能解析, 第 14 回トランスポーター研究会年会, 北海道, 2019 年 7 月
- 35, 小出将人, 高岸 照久, 大橋 拓人, 野村 侑希, 小川 実希, 鈴江 由佳, 庄司 正樹, 原 貴史, 葛原 隆, 深田 俊幸, 亜鉛トランスポーターZIP13 による骨格筋形成メカニズムの解析: iPS 細胞を用いた新規治療法確立を目指して, 第 19 回日本亜鉛栄養治療研究会学術集会, 大阪, 2019 年 8 月
- 36, 本山歩優, 原 貴史, 裏加紗希, 中島喜美子, 吉開会美, 高岸 照久, 佐野栄紀, 深田 俊幸, 亜鉛トランスポーターZIP10-EGFP ノックインマウスの作製と評価 -皮膚の再生医療を目指して-, 第 19 回日本亜鉛栄養治療研究会学術集会, 大阪, 2019 年 8 月
- 37, 本山歩優, 原 貴史, 裏加紗希, 中島喜美子, 吉開会美, 高岸 照久, 佐野栄紀, 深田 俊幸, 亜鉛トランスポーターZIP10 の機能解析に向けた EGFP-KI マウスの作製とその創薬研究における有用性の検討, 第 58 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, 香川, 2019 年 11 月
- 38, 吉川拓輝, 原 貴史, 川真田朗子, 伊藤伽奈, 高明皓, 吉開会美, 高岸 照久, 西田基宏, 深田 俊幸, 心臓における亜鉛トランスポーターの生理的意義に関する研究 第 58 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, 香川, 2019 年 11 月
- 39, 小川実希 口頭 第 20 回日本亜鉛栄養治療研究会学術集会 (大阪 2020 年 2 月 1 日)骨格筋形成における亜鉛トランスポーターZIP13 の役割解明-創薬と再生医療への応用を目指して-
40. 小出将人 ポスター 第 140 回日本薬学会年会 (京都、誌上開催) 2020 年 3 月 25-28 日 骨格筋における亜鉛トランスポーターZIP13 の役割解明 -創薬と再生医療を目指して-
41. 本山歩優 ポスター 第 20 回日本亜鉛栄養治療研究会学術集会 (大阪)2020 年 2 月 1 日亜鉛トランスポーターZIP10-EGFP-KI マウスの作製とその有用性の検証
42. 本山歩優 ポスター 第 140 回日本薬学会年会 (京都、誌上開催) 2020 年 3 月 25-28 日 亜鉛トランスポーターZIP10 の生理機能解析に向けた EGFP-KI マウスの有用性の検証
43. 中井靖乃 ポスター 第 31 回日本微量元素学会学術集会 (静岡:オンライン参加)、2020 年 11 月 27・28 日 SLC39A14/ZIP14 の特異的化合物とシグナル解析系の構築に向けた検討:-がん悪液質の新たな治療法開発に向けた研究-
44. 兼松沙也香 口頭 第 15 トランスポーター研究会年会 (オンライン) 2020 年 10 月 12~16 日 骨格筋における亜鉛トランスポーターSLC39A13/ZIP13 の機能解析:iPS 細胞を適用した ZIP13 の役割解明

45. 大橋拓人 口頭 2020年11月27・28 第31回日本微量元素学会学術集会 (静岡県立大学: オンライン参加) 骨格筋形成初期におけるZIP13の役割解明: iPS細胞を用いた検討
46. 大橋拓人 口頭 2020年12月7-1/6 第59回日本薬学会中四国支部会 (オンライン開催) 骨格筋初期分化段階における亜鉛トランスポーターZIP13の役割解明: iPS細胞を適用した検討

国際シンポジウム等 [2016年以降]

1. **Toshiyuki Fukada** “Zinc signaling”: An emerging player for epithelial tissue homeostasis, The 5th Bizan Immunology Symposium: BISUT 5, Tokushima 2016年3月
2. **Toshiyuki Fukada**, Bum-Ho Bin Requirement of zinc transporter SLC39A7/ZIP7 for skin dermal development to fine-tune endoplasmic reticulum function, ISZB-2017 Symposium, Cyprus (企画/座長) 2017年6月
3. **Toshiyuki Fukada**, Role of the zinc homeostatic system in skin and skeletal muscle development. Zinc physiology and pathophysiology. The 9th Federation of the Asian and Oceanian Physiological Societies Congress 2019 Kobe (FAOPS2019) (企画/座長) 2019年3月 神戸国際会議場
4. **Toshiyuki Fukada** (大会長, 企画, 座長, 講演) Reciprocal roles of zinc transporters ZIP13 and ZIP14 in skeletal muscle homeostasis, The 6th Meeting of International Society for Zinc Biology (ISZB-2019), “Organizer’s select” Symposium, Kyoto, 2019年9月

国内学会でのシンポジウム等 [2016年以降]

1. 深田俊幸 (座長および企画) 亜鉛シグナリングの生理的状態と病態における役割と分子機序, 第93回日本生理学会大会合同大会 シンポジウム, 札幌 2016年3月
2. 深田俊幸 亜鉛シグナリング: 生体恒常性と病気の関与: 日本薬学会第136年会シンポジウム 免疫制御による疾病予防・治療の最前線, 横浜 2016年3月
3. 深田俊幸 Molecular and Physiological Basis of Zinc Signaling *in vivo* and *in vitro* in BMB2016, 第39回日本分子生物学会年会, 横浜 2016年12月
4. **Toshiyuki Fukada** Role of zinc transporters and zinc signaling in homeostasis of epithelial tissues, 第94回日本生理学会大会 シンポジウム, 浜松 2017年3月
5. 深田俊幸 亜鉛生命医学: 個体恒常性システムを究明する新しい研究領域, 第28回日本微量元素学会学術集会シンポジウム, 徳島, 2017年7月
6. 深田俊幸 なぜ亜鉛が必要なのか?: 上皮と間葉における亜鉛シグナルの意義, 第64回日本栄養改善学会学術集会シンポジウム, 徳島, 2017年9月
7. **Toshiyuki Fukada**, Bum-Ho Bin Requirement of zinc transporter SLC39A7/ZIP7 for skin dermal development to fine-tune endoplasmic reticulum function ConBio 2017, 神戸 2017年12月
8. 深田俊幸 亜鉛から生命現象を理解する「亜鉛生命科学」研究領域の新展開, Zinc Biology: An Emerging Life Science Field, 第41回日本分子生物学会年会ワークショップ (企画および座長), パシフィコ横浜, 横浜, 2018年11月
9. 深田俊幸 亜鉛研究の新しい潮流, 第29回日本微量元素学会学術集会シンポジウム (企画/座長), 名古屋大学医学系研究科基礎研究棟4F, 2018年7月
10. 原貴史 心臓における亜鉛恒常性の意義と機能解析, 第13回トランスポーター研究会, 福岡, 2018年7月
11. 深田俊幸 (企画, 座長, 講演) 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, 第92回日本薬理学会シンポジウム「必須微量元素研究のパラダイムシフト」, 大阪 2019年3月14日
12. 深田俊幸 (講演) ヒト疾患とモデルマウスから究明する亜鉛恒常性システムの重要性: -創薬および再生医療研究を目指して-, 第19回日本抗加齢医学会総会 横浜 2019年6月15日
13. 深田俊幸 (講演) 骨格筋の恒常性制御における亜鉛トランスポーターZIP13とZIP14の相反する役割, 第42回日本分子生物学会年会ワークショップ「異分野との点描によって映し出す亜鉛生命科学の新しい展開」福岡 2019年12月5日
14. 深田俊幸 (企画, 座長, 講演), 第43回日本分子生物学会年会ワークショップ「化学的アプローチによる亜鉛シグナル研究の新展開」web開催 2020年12月5日

学会賞

1. 優秀発表賞受賞, 川真田朗子, 第12回トランスポーター研究会年会, 宮城, 2017年7月
2. 優秀ポスター賞, 大橋拓人, 第29回日本微量元素学会学術集会, 名古屋, 2018年7月
3. 優秀ポスター賞, 大橋拓人, 第13回トランスポーター研究会年会, 福岡, 2018年7月
4. 優秀ポスター賞, 畠中悠紀子, 第13回トランスポーター研究会年会, 福岡, 2018年7月
5. メタロミクス研究フォーラム奨励賞, 大橋拓人, 第6回メタロミクス研究フォーラム プラズマ分光分析研究会 第104回講演会, 東京, 2018年11月
6. 優秀フラッシュプレゼンテーション賞, 勝岡美菜, 第6回メタロミクス研究フォーラム プラズマ分光分析研究会 第104回講演会, 東京, 2018年11月
7. RSC JAAS Prize at the 6th Metallomics Research Forum, 勝岡美菜, 第6回メタロミクス研究フォーラム プラズマ

- マ分光分析研究会 第104回講演会, 東京, 2018年11月
8. 最優秀奨励賞, 裏加紗希, 第18回日本亜鉛栄養治療研究会, 大阪, 2019年2月
 9. 優秀奨励賞, 伊藤伽奈, 第18回日本亜鉛栄養治療研究会, 大阪, 2019年2月
 10. 優秀演題賞, 小出将人, 第19回亜鉛栄養治療研究会学術集会, 大阪, 2019年8月
 11. 優秀演題賞, 小川実希, 第20回日本亜鉛栄養治療研究会, 大阪, 2020年2月
 12. 学生発表奨励賞, 本山歩優, 第58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, 香川, 2020年3月
 13. 優秀学生賞, 大橋拓人, 第31回日本微量元素学会学術集会, 静岡, 2020年11月

その他

1. 大塚芳満記念財団奨学金, 永田勇次, 2018年度
2. 徳島文理大学薬学部 優秀卒業論文・研究賞, 川真田朗子, 2018年度
3. 徳島文理大学薬学部 薬友会 成績優秀表彰, 川真田朗子, 2018年度
4. 徳島文理大学薬学部 薬友会 成績優秀表彰, 永田勇次, 2018年度
5. 徳島文理大学薬学部 薬友会 成績優秀表彰, 佐々木晶菜, 2018年度
6. 徳島文理大学薬学部 薬友会 成績優秀表彰, 増尾優人, 2018年度
7. NR・サプリメントアドバイザー資格認定試験成績優秀者賞, 川真田朗子, 2018年度
8. NR・サプリメントアドバイザー資格認定試験成績優秀者賞, 佐々木晶菜, 2018年度
9. 徳島文理大学薬学部 優秀卒業論文・研究賞, 大橋拓人, 2019年度
10. 徳島文理大学薬学部 優秀卒業論文・研究賞, 裏加紗希, 2019年度
11. 徳島文理大学薬学部 薬友会 成績優秀表彰, 野村侑希, 2019年度
12. NR・サプリメントアドバイザー資格認定試験成績優秀者賞, 裏加紗希, 2019年度
13. NR・サプリメントアドバイザー資格認定試験成績優秀者賞, 東野瑠架, 2019年度
14. 長井長義奨学金, 大橋拓人, 2020年度
15. 徳島文理大学薬学部 優秀卒業論文・研究賞, 本山歩優, 2020年度
16. 徳島文理大学薬学部 優秀卒業論文・研究賞, 小出将人, 2020年度
17. 徳島文理大学薬学部 薬友会 成績優秀表彰, 本山歩優, 2020年度
18. NR・サプリメントアドバイザー資格認定試験成績優秀者賞, 本山歩優, 2020年度
19. NR・サプリメントアドバイザー資格認定試験成績優秀者賞, 小出将人, 2020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(会長), 日本微量元素学会(理事), International Society for Zinc Biology(評議員、広報・出版委員長), 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)

管理・運営に係ること

入試委員会 委員長 (深田)
 入試プロジェクト委員会 委員長 (深田)
 遺伝子組み換え実験委員会 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)
 広報委員会体験入学委員会 委員 (原)
 総務委員会 委員 (原)
 実験動物委員会 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

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

准教授 石田 志朗 着任年月日：1982年4月1日

最終学歴：1982年3月 徳島文理大学薬学部衛生薬学科卒

学位：薬学博士

前職：徳島文理大学薬学部 助手

教育の概要

担当科目

学部（6年制）

- 1.医薬品開発学（鈴江）
- 2.医薬品適正使用学（鈴江）
- 3.薬学概論2（鈴江）
- 4.調剤学（鈴江）
- 5.チーム医療論（鈴江）
- 6.社会薬学（鈴江）
- 7.リスクマネジメント（鈴江）
- 8.実務実習事後学習（鈴江）
- 9.災害ボランティア（鈴江）
- 10.臨床薬学概論（石田）
- 11.薬事関係法規（石田）
- 12.薬学演習1（石田）
- 13.がん特別講義（石田）
- 14.早期体験学習（鈴江，石田）
- 15.基礎薬学演習2（鈴江，石田）
- 16.臨床薬学総合演習1,2（鈴江，石田）
- 17.基礎ゼミナールA（鈴江，石田）
- 18.文理学（鈴江，石田）
- 19.総合薬学研究1,2,3,4（鈴江，石田）

大学院

- 1.医薬品情報評価学（石田）
- 2.臨床薬物解析学（石田）

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医薬品情報のデータベース作成や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。6年前期の集中講義「実務実習事後学習」で、実習現場で体得した知識や経験を生かし、問題解決に向けてのSGDを行い、6年間の成長度を見る。

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。2020年12月に第12回OSCE本試験実施し、受験者93名全員が合格した（OSCE学内実施委員：鈴江，石田）。6年生は4名全員が卒業論文発表を「内服薬の簡易懸濁液における配合変化に及ぼすpHの影響」、「後発医薬品使用増進のためのフォーミュラー活用について」、「災害医療における感染症に薬剤師がどのように関与できるかを提示するための情報検索」、「リスパダール®内用液0.1%を飲料水で希釈した時の有効成分リスペリドンの服用量への影響」の演題で徳島文理大学 薬学部 年報

頭発表の予定であったが、新型コロナウイルス感染症拡大のため発表資料の提出のみとなった。

3. 教えるために使った時間

- 1.医薬品開発学（鈴江 90 分×10 回） 2.医薬品適正使用学（鈴江 90 分×2 回） 3.薬学概論 2（鈴江 90 分×2 回）
4.調剤学（鈴江 90 分×15 回） 5.チーム医療論（鈴江 90 分×15 回） 6.社会薬学（鈴江 90 分×9 回） 7.リスクマネジメント（鈴江 90 分×20 回） 8.実務実習事後学習（鈴江 90 分×10 回） 9.災害医療ボランティア実習（鈴江 90 分×3 回）
10.臨床薬学概論（石田 90 分×15 回） 11.薬事関係法規（石田 90 分×15 回） 12.薬学演習 1（石田 90 分×3 回）
13.がん特別講義（石田 90 分×6 回） 14.早期体験学習（鈴江, 石田 90 分×20 回） 15.基礎薬学演習 2（鈴江 90 分×1 回, 石田 90 分×3 回） 16.臨床薬学総合演習 1,2（鈴江, 石田 90 分×60 回） 17.基礎ゼミナール A（鈴江, 石田, 90 分×8 回）
18.文理科学（鈴江 90 分×1 回, 石田 90 分×1 回） 19.総合薬学研究 1, 2, 3, 4（鈴江, 石田 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 年間を過す。研究テーマ：服薬支援方策の開発：1) 高齢患者や嚥下困難患者に対する内服薬服用のための新規嚥下補助剤の開発、2) 内服薬の簡易懸濁法適用時の配合変化。社会入学生も受け入れる。

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体現化するためのシステムを導入する。

研究の概要

(1)高齢患者や嚥下困難患者に対する内服薬服用のための新規嚥下補助剤の開発

昨年度の課題：服薬時の苦味を軽減するための補助剤の検索

対応・課題：フレーバーやとろみ調整食品で、ある程度の苦味軽減はできることは判明したが、その効果は十分ではない。

次年度の課題と改善計画：他の補助剤（例えば、シクロデキストリン）の苦味軽減効果について調査する。

(2)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。

(3)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。

(4)「後発医薬品の地域フォーミュラー」の作成

昨年度の課題：昨年度作成の「後発医薬品の切替え早見表」で後発医薬品の使用促進に繋げることが可能か。

対応・評価：昨年度作成した「後発医薬品の切替え早見表」を開業医、調剤薬局を対象に配布した。この表を 2 ヶ月間使用した医師、薬剤師、患者、ならびに県主催の後発医薬品の使用促進イベントに参加した一般市民にアンケート調査を行い、集計結果の分析を行い、県に報告した。

次年度の課題と改善計画：「後発医薬品の切替え早見表」の情報内容や見やすいレイアウトを再考する。

[原著論文]

2020

なし

2019

- 1) 製薬会社における錠剤粉碎または簡易懸濁法に関する医薬品情報の実態調査, 秋山滋男, 新井克明, 興石 徹, 石田志朗, 倉田なおみ, *医薬品情報学*, **2019**, 20, 220-226.

2018

- 1) Effect of particle size of nonsteroidal anti-inflammatory drug on lipopolysaccharide-induced inflammation on RAW264.7 cells, Junko Yokota, Shiro Ishida, Atsuhide Hamada, Shojiro Kyotani, *Int. j. Drug Dev. & Res.*, **2018**, 10, 12-16.

2017

- 1) Zinc-related actions of sublethal levels of benzalkonium chloride: Potentiation of benzalkonium cytotoxicity by zinc, Tsuyoshi Mitania, Ahmed Ibrahim Elhossany Elmarhomy, Luvsandorj Dulamjav, EnkhtumurAnu, Shohei Saitoh, Shiro Ishida, Yasuo Oyama, *Chemico-Biological Interactions*, **2017**, 268, 31-36.

2016

- 1) Chlorhexidine possesses unique cytotoxic actions in rat thymic lymphocytes: Its relation with electrochemical property of membranes, Kayo Nonami, Shohei Saitoh, Yumiko Nishimura-Danjobara, Shiro Ishida, Yasuo Oyama, *Environmental Toxicology and Pharmacology*, **2016**, 48, 17-21.
- 2) Zinc increases vulnerability of rat thymic lymphocytes to arachidonic acid under in vitro conditions, Eiko Niwa, Tsuyoshi Mitani, Shohei Saitoh, Kaori Kanemaru, Shiro Ishida, Kumio Yokoigawa, Yasuo Oyama, *Food and Chemical Toxicology*, **2016**, 96, 177-182.

[総説 (邦文)]

- 1) 石田志朗, 「県薬だより-情報とくしま-, 生涯教育委員会 日本薬剤師研修センター 2021 年度開催予定の集合・実習研修会の開催申請について」, *徳島県薬剤師会会誌*, (2020), 第 108 号, p29.
- 2) 石田志朗, 「県薬だより-情報とくしま-, トピック 経管投薬支援・簡易懸濁法を学ぶ (3)」, *徳島県薬剤師会会誌*, (2020), 第 108 号, p30-32.
- 3) 石田志朗, 「県薬だより-情報とくしま-, 生涯教育委員会 新専門薬剤師認定制度 地域薬学ケア専門薬剤師制度のご案内」, *徳島県薬剤師会会誌*, (2020), 第 107 号, p4-7.
- 4) 石田志朗, 「県薬だより-情報とくしま-, トピック 経管投薬支援・簡易懸濁法を学ぶ (2)」, *徳島県薬剤師会会誌*, (2020), 第 107 号, p8-10.
- 5) 石田志朗, 「県薬だより-情報とくしま-, トピック 経管投薬支援・簡易懸濁法を学ぶ (1)」, *徳島県薬剤師会会誌*, (2020), 第 106 号, p38-41.
- 6) 石田志朗, 「県薬だより-情報とくしま-, 生涯教育委員会 トピック 2020 年度診療報酬改定での答申 (新設) 経管投薬支援料について」, *徳島県薬剤師会会誌*, (2020), 第 105 号, p32-33.
- 7) 石田志朗, 「県薬だより-情報とくしま-, トピック 症例の倫理的検討法 (四分割法)」, *徳島県薬剤師会会誌*, (2020), 第 105 号, p34-36.
- 8) 石田志朗, 飯田純一, 「現場の困ったにエキスパートが答える Q&A 簡易懸濁法」, *調剤と情報*, (2020), Vol. 26, No. 2, pp108-109.
- 9) 石田志朗, 「現場の困ったにエキスパートが答える Q&A 簡易懸濁法」, *調剤と情報*, (2020), Vol. 26, No. 2, pp110-112.
- 10) 石田志朗, 「県薬だより-情報とくしま-, 生涯教育委員会 4 月 2 日厚生労働省通知「調剤業務のあり方について」」, *徳島県薬剤師会会誌*, (2019), 第 103 号, p17.
- 11) 石田志朗, 「県薬だより-情報とくしま-, トピックス 薬剤師のための医療倫理・生命倫理」, *徳島県薬剤師会会誌*, (2019), 第 103 号, pp18-21.
- 12) 石田志朗, 「県薬だより-情報とくしま-, 生涯教育委員会 研修認定薬剤師制度に関する重要なお知らせ」, *徳島県薬剤師会会誌*, (2019), 第 102 号, pp20-22.
- 13) 石田志朗, 「県薬だより-情報とくしま-, トピックス 医薬品医療機器等法改正案」, *徳島県薬剤師会会誌*, (2019), 第 102

号, pp23-24.

- 14) 石田志朗, 「県薬だより-情報とくしま-, トピックス 抗インフルエンザウイルス剤」, 徳島県薬剤師会会誌, (2019), 第101号, pp38-40.
- 15) 石田志朗, 「県薬だより-情報とくしま-, 生涯教育委員会 日本薬剤師会 生涯学習支援システム (JPALS)」, 徳島県薬剤師会会誌, (2018), 第100号, pp46-47.
- 16) 石田志朗, 「県薬だより-情報とくしま-, トピックス」, 徳島県薬剤師会会誌, (2018), 第100号, p48.
- 17) 石田志朗, 「県薬だより-情報とくしま-, 生涯教育委員会 日本薬剤師研修センターからのお知らせ」, 徳島県薬剤師会会誌, (2018), 第99号, pp18-20.
- 18) 石田志朗, 「県薬だより-情報とくしま-, 最近の話題 オンライン服薬指導、遠隔服薬指導」, 徳島県薬剤師会会誌, (2018), 第99号, pp21-23.
- 19) 石田志朗, 「社会へ羽ばたく薬学生へ伝えたいメッセージ, 医学教育から想像されるこれからの薬学教育・薬剤師国家試験・薬剤師」, ケミスト, (2018), No. 23, p9.

[著書・訳書]

- 1) 石田志朗, 「簡易懸濁法マニュアル」倉田なおみ, 石田志朗 編著 じほう, (2017) .
- 2) 倉田なおみ, 石田志朗, 「摂食嚥下リハビリテーション第3版、薬剤性摂食嚥下障害」医歯薬出版株式会社, (2016), pp330-332.

口頭発表・学会発表

- 1) 石田志朗, 張 智赫, 鈴江朋子, 倉田なおみ, 「マグミット錠とサワシリン錠またはタケプロン OD 錠の簡易懸濁法施行時における振とう攪拌の速度と時間が有効成分の配合変化に及ぼす影響」, 日本薬学会第141年会, 2021, 3月, 広島.
- 2) 田村 豊, 野田幸裕, 岡村 昇, 橋詰 勉, 有田悦子, 石田志朗, 入江徹美, 小澤孝一郎, 木内祐二, 向後麻里, 富岡佳久, 中嶋幹郎, 松下 良, 松元一明, 吉富博則, 渡邊真知子, 木津純子, 伊藤智夫, 奥 直人, 「2019年薬学共用試験 OSCE の結果解析報告と2020年度 OSCE 結果の速報」, 日本薬学会第141年会, 2021, 3月, 広島.
- 3) 石田志朗, 小川勝弘, 鈴江朋子, 秦 英司, 島田美樹, 山本 暁, 山岸美貴, 「メルカゾール錠 (チアマゾール) とマグミット錠 (酸化マグネシウム) との粉碎・一包化調剤後における色調変化と含量変化」, 第30回日本医療薬学会年会, 2020, 10月.
- 4) 浜田茂明, 森本真仁, 大島直美, 篠原由紀子, 鈴江朋子, 石田志朗, 「デパケン細粒40%の懸濁液へのとろみ調整食品の添加による経鼻栄養チューブの閉塞防止効果」, 医療薬学フォーラム2020, 2020, 7月, 札幌.

特許

なし

社会貢献

1) 公開講座

・ 卒後教育講座を担当しているが, 新型コロナウイルス感染症拡大により中止.

2) 研修会・同窓会セミナー

・ 徳島県後発医薬品適正使用協議会, 「フォーミュラリー作成マニュアル」活用に関する中間発表, 2020年1月, 徳島 (鈴江)

3) 学外調査, 研究会への貢献

- ・ 薬学共用試験センター: OSCE (臨床的能力客観試験) 実施委員会委員 (石田), 2020年度実施へ向けて計画・立案指導.
- ・ 日本服薬支援研究会 (旧簡易懸濁法研究会) 副代表幹事 (石田), 会員数800名を超える。Web 実技セミナーを企画・運営で開催, 簡易懸濁法認定薬剤師の制度を構築・運営.
- ・ 日本服薬支援研究会, Web 特別講演会, 「新たなる医療機器による経管栄養と服薬支援」, 2020年9月を企画・運営 (石田) .
- ・ 徳島県薬剤師会 常務理事 (石田), 生涯研修委員会委員, 年8回の医療用医薬品研修会, 年1回の認定実務実習指導薬剤師のビデオ講習会の開催を計画・運営.
- ・ 薬学協議会, ヒューマニティ関連教科担当教員会議の世話人, 2021年3月にWebによるワークショップを開催 (石田)

- ・徳島県薬務課との共同研究 「後発医薬品の地域フォーミュラリー」作成マニュアル活用に関する調査研究（鈴江）

管理・運営に係ること

学外委員など

- ・鈴江：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
- ・石田：日本医療薬学会認定薬剤師および認定指導薬剤師，日本服薬支援研究会（旧簡易懸濁法研究会）副代表幹事，徳島文理大学薬友会副会長，徳島県薬剤師会常務理事，薬学共用試験センターOSCE 実施委員，ヒューマニティ関連教科担当教員会議の世話人

学内委員など

- ・鈴江：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
- ・石田：教務委員会委員，共用試験 OSCE 学内実施委員会委員，OSCE 模擬患者養成委員，卒後教育委員会委員，情報教育委員，ヒューマニティ委員会委員，私立薬大協・国試問題検討委員会（法規・制度・倫理）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
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）
がん疾患の薬物学（四宮分担）
医療情報安全学（四宮）
先進医療概論（堀ノ内）
アドバンスト臨床実習（堀ノ内）
臨床薬学総合演習 1（四宮・堀ノ内分担）
臨床薬学総合演習 2（四宮・堀ノ内分担）
実践的コミュニケーション（四宮分担）
薬局実習（四宮・堀ノ内分担）
病院実習（四宮・堀ノ内分担）

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の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。アドバンスト臨床実習では、薬剤師のキャリアパスについて学び、将来自身が目指す薬剤師像の醸成、モチベーション向上を図るための知識を修得する。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

2016年1月～2020年12月

[原著論文]

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.

- 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.
- 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.
- 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.
- 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

- 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 nicardipine 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., Sairyo 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.

2017

- Koyama T., Zamami Y., Ohshima A., Teratani Y., Shinomiya K., Kitamura Y., Patterns of CT use in Japan, 2014: A nationwide cross-sectional study. *Eur. J. Radiol.*, 97 (2017) 96-100.
- 宇田篤史, 大澤史宜, 山本和宏, 四宮一昭, 平野 剛, 平井みどり, ゾピクロン錠とエスゾピクロン錠の苦味比較 (第2報) -ランダム化二重盲検クロスオーバー試験-. *日本病院薬剤師会雑誌*, 53 (2017) 192-196.
- Niimura T., Zamami Y., Koyama T., Izawa-Ishizawa Y., Miyake M., Koga T., Harada K., Ohshima A., Imai T., Kondo Y., Imanishi M., Takechi K., Fukushima K., Horinouchi Y., Ikeda Y., Fujino H., Tsuchiya K., Tamaki T., Hinotsu S., Kano MR., Ishizawa K., Hydrocortisone administration was associated with improved survival in Japanese patients with cardiac arrest. *Sci Rep.*, 7 (2017) 17919.
- Ikeda Y., Horinouchi Y., Hamano H., Hirayama T., Kishi S., Izawa-Ishizawa Y., Imanishi M., Zamami Y., Takechi K., Miyamoto L., Ishizawa K., Aihara KI., Nagasawa H., Tsuchiya K., Tamaki T., Dietary iron restriction alleviates renal tubulointerstitial injury induced by protein overload in mice. *Sci Rep.*, 7 (2017) 10621.
- Oshima K., Ikeda Y., Horinouchi Y., Watanabe H., Hamano H., Kihira Y., Kishi S., Izawa-Ishizawa Y., Miyamoto L., Hirayama T., Nagasawa H., Ishizawa K., Tsuchiya K., Tamaki T., Iron suppresses erythropoietin expression via oxidative stress-dependent hypoxia-inducible factor-2 alpha inactivation. *Lab Invest.*, 97 (2017) 555-566.
- Fukunaga Y., Izawa-Ishizawa Y., Horinouchi Y., Sairyo E., Ikeda Y., Ishizawa K., Tsuchiya K., Abe Y., Hashimoto I., Tamaki T., Topical application of nitrosonifedipine, a novel radical scavenger, ameliorates ischemic skin flap necrosis in a mouse model. *Wound Repair Regen.* 25 (2017) 217-223.

2016

- Yamamoto K., Ioroi T., Kanaya K., Shinomiya K., Komoto S., Hirata S., Harada K., Watanabe A., Suno M., Nishioka T., Kume M., Makimoto H., Nakagawa T., Hirano T., Miyake H., Fujisawa M., Hirai M., STAT3 polymorphism rs4796793 may be a predictive factor of tumor response to multiple tyrosine kinase inhibitors in metastatic renal cell carcinoma in Japanese population. *Med. Oncol.*, 33 (2016), DOI: 10.1007/s12032-016-0733-0.
- Yamamoto K., Shinomiya K., Ioroi T., Hirata S., Harada K., Suno M., Nishioka T., Kume M., Makimoto H., Nakagawa T., Hirano T.,

Bito T., Nishigori C., Miyake H, Fujisawa M, Hirai M., Association of single nucleotide polymorphisms in STAT3 with hand-foot skin reactions in patients with metastatic renal cell carcinoma treated with multiple tyrosine kinase inhibitors: a retrospective analysis in Japanese patients. *Target. Oncol.*, 11 (2016) 93-99.

3. 村川公央, 北村佳久, 千堂年昭, 渡邊沙織, 本郷志帆, 四宮一昭, 井上真一郎, 病棟薬剤師が実践する「術後せん妄」発症予防及び発症率低下を目指したプライマリーケア・システムの構築と評価. *医療の広場*, 56 (2016) 17-20.
4. Ikeda Y., Imao M., Satoh A., Watanabe H., Hamano H., Horinouchi Y., Izawa-Ishizawa Y., Kihira Y., Miyamoto L., Ishizawa K., Tsuchiya K., Tamaki T., Iron-induced skeletal muscle atrophy involves an Akt-forkhead box O3-E3 ubiquitin ligase-dependent pathway. *J Trace Elem Med Biol.*, 35 (2016) 66-76.

口頭発表・学会発表

2020年1月～12月

1. 船橋智子, 小山敏広, 萩谷英大, 原田 洸, 寺谷祐亮, 座間味義人, 建部泰尚, 三上奈緒子, 大島礼子, 四宮一昭, 北村佳久, 千堂年昭, 樋之津史郎, 狩野光伸: 日本における副作用に起因した死亡率の傾向に関する全国規模の観察研究. 日本薬学会第140年会, 2020. 3. 25-28. 京都.
2. 宮高透喜, 小川実希, 中井靖乃, 志野仁美, 村井沙織, 東本悠希, 高 明皓, 藤野真希, 佐々木慶仁, 畠山 大, 四宮一昭: 薬学生が考えるスポーツファーマシストとコミュニケーション能力. 第59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, 2020. 12. 7-2021. 1. 6. (WEB開催: 出雲市).
3. Yoshito Zamami, Takahiro Niimura, Yuki Izawa-Ishizawa, Mitsuhiko Goda, Kenshi Takechi, Masayuki Chuma, Keijo Fukushima, Yuya Horinouchi, Yasumasa Ikeda, Hiromichi Fujino, Keisuke Ishizawa: Elucidation of risk factors of immune checkpoint inhibitor-induced fatal adverse events by using large-scale medical information. AMIA2020 Virtual Annual Symposium, 2020.11. (WEB開催)

特許

なし

社会貢献

1. 徳島県薬剤師・薬局機能強化及び多職種連携対策協議会委員 (四宮)
2. 関西広域連合登録販売者試験委員 (四宮)
3. 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)
4. 病院・薬局実務実習中国・四国地区調整機構委員 (四宮)
5. 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)
6. 実務実習中央調整機構・徳島地区担当委員 (四宮)
7. 実務実習中央調整機構・高知地区担当委員 (四宮)
8. 日本薬学会中国四国支部 高校生オープン学会担当 (四宮)
9. 令和2年度「とくしま リカレント教育推進事業」在宅・介護老人福祉における薬剤管理プログラム 講師担当 (四宮)

管理・運営に係ること

学内委員

1. 実務実習委員長 (四宮)
2. 実務実習委員 (堀ノ内)
3. 学部教務委員会委員 (四宮)
4. 新改訂カリキュラム委員会委員 (四宮)
5. OSCE 実施委員 (四宮・堀ノ内)
6. 早期体験学習委員会委員 (四宮)
7. 実務実習中央調整機構・中国四国地区委員会委員 (四宮)
8. 実務実習中央調整機構・近畿地区委員会委員 (四宮)
9. 実務実習中央調整機構徳島・高知地区委員会委員 (四宮)
10. 薬学教育協議会教科検討委員会・実務実習担当 (四宮)
11. 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)
12. 自己点検・評価委員 (四宮)
13. 中期計画・アセスメント委員会委員 (四宮)
14. 薬学部研究委員会委員 (四宮)
15. 私薬大協・国試問題検討 病態・薬物治療部会委員 (四宮)
16. 中国四国高校生オープン学会担当委員 (四宮)

その他、新聞報道等

徳島文理大学 薬学部 年報

なし

20 医療薬学・薬物治療学講座（京谷研究室）

Clinical Pharmacy

教員

教授 京谷庄二郎 着任年月日：2009年4月1日
最終学歴：徳島大学大学院薬学研究科修士課程修了
博士（薬学）
前職：高知大学医学部附属病院副薬剤部長

准教授 浜田嘉則 着任年月日：2011年10月1日
最終学歴：徳島文理大学薬学部卒業

講師 末永みどり 着任年月日：2004年4月1日
最終学歴：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

担当科目

学部（6年制）

医薬品情報学1（京谷）（3年後期）

泌尿器・呼吸器系疾患の薬物学（京谷）（3年後期）

臨床調剤学（末永）3年後期

臨床薬学総合演習1, 2（京谷、末永）（4年通年）

消化器系・代謝系の薬物学（末永）（4年前期）

社会薬学（浜田）（4年後期）

新興・再興感染症（京谷）（5年）

糖尿病総合講義（末永）（5年）

大学院

臨床薬剤学（京谷）

病態解析学（末永）

学部教育について

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できる。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。

医薬品情報学1では、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ができるようになるために、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、技能を修得することである。

臨床調剤学では、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。

消化器系・代謝系の薬物学では、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。

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・解説を行う。特に8疾患について講義を行う。

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講義・解説を行う。

糖尿病総合講義では、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、生体生化学的、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。

大学院教育について

臨床の場で安全性かつ有効性の高い薬物療法を行うためには、高度な薬剤に関する知識を身につけ、専門知識を持った指導的な薬剤師を育成する必要がある。そのため、臨床薬剤学では、薬剤を安全かつ有効に適応できる剤形の選択および製剤に関する必要な知識、理論、技術を学び習得する。また、疾患別の薬物治療の現状と最新の動向について学び習得する。

医療・薬物療法分野において、患者にあった薬剤の剤形および投与方法等を学び、また剤形および投与方法の開発を行うと共にそれを臨床応用できる薬剤師の育成を目指す。

臨床薬学分野において、病態把握に基づく合理的薬物治療の実践ができる薬剤師の育成並びに生理・生化学観点での病態解析学的知識を習得し、高度医療につながる創薬研究の基礎となる研究成果を挙げ、指導的立場として貢献できる人材の育成を目指す。

研究の概要

I. 重症心身障害児（者）における難治性てんかん薬物治療のエビデンス確立（京谷）

重症心身障害児（者）医療の領域では、標準医療的エビデンスはなく、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。

II. 自閉症スペクトラム障害児・者の酸化ストレスの評価（京谷）

自閉症スペクトラム障害（ASD）は、社会的コミュニケーション能力の欠如や限定された行動・興味を中核症状とする神経発達障害である。その原因としては、遺伝的素因、環境要因、自己免疫異常、脳の炎症性変化、ミトコンドリア機能異常などの酸化ストレスによる組織障害が報告されている。今回、我々は神経発達障害と酸化ストレスとの関連を検討するため、ASD児の治療前後の酸化度（d-ROMs）と抗酸化力（BAP）及びCatalase活性を検討している。

III. アルツハイマー病の客観的診断法の開発（末永）

これまでアルツハイマー病の客観的診断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、健康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。

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。

V. 健康食品・飲用水の酸化活性

健康食品、各種豆茶、果実葉茶等の酸化活性を検討している。

外部誌上発表

2016年1月～2020年12月

[原著論文]

2020

1. Kitaoka T, Morimoto M, Hashimoto T, Tsuda Y, Nakatsu T, **Kyotani S.**
Evaluation of the efficacy of drug treatment based on measurement of the oxidative stress, using reactive oxygen metabolites and biological antioxidant potential, in children with autism spectrum disorder and attention deficit hyperactivity disorder. *J Pharm Health Care Sci.* 2020 Apr 25;6:8.
2. Morimoto M, Hashimoto T, Tsuda Y, Nakatsu T, Kitaoka T, **Kyotani S.**
Assessment of oxidative stress in autism spectrum disorder using reactive oxygen metabolites and biological antioxidant potential. *PLoS One.* 2020 May 22;15(5)
3. Morimoto M, Suzaki I, Shimakawa S, Hashimoto T, Nakatsu T, Hamada S, **Kyotani S.**
Three cases in which drug-induced hyponatremia was improved by replacing carbamazepine with lacosamide. *Clin Case Rep.* 2020 Apr 14;8(7):1166-1170.
4. Son N, **Suenaga M,** Matsunaga Y, Chinh LV, Kubo M, Harada K, Cuong NM, Fukuyama Y. Serine protease inhibitors and activators from *Dalbergia tonkinensis* species. *J Nat Med.* **74,** :257-263(2020)

2019

1. Morimoto M, Hashimoto T, Yoshimi Tsuda, Taisuke Kitaoka, **Kyotani S**. Evaluation of oxidative stress and antioxidant capacity in healthy children. *Journal of the Chinese Medicine Research*. 82, 651-654 (2019)
2. Elshamy AT, Mohamed TA, **Suenag M**, Noji M, Umeyam A, Efferth T, Hegazy MF. New phenolics, cytotoxicity and chemosystematic significance of *Atriplex semibaccata*. *Phytochemistry Letters*, **34**, 74-78.(2019)

2018

1. Morimoto M, Shimakawa S, Hashimoto T, Kitaoka T, **Kyotani S**. Marked Efficacy of Combined Three-Drug Therapy (Sodium Valproate, Topiramate and Stilipentol) in a Patient with Dravet Syndrome. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics*. 43, 571-573 (2018).
2. Morimoto M, Hashimoto T, Kitaoka T, **Kyotani S**. Impact of Oxidative Stress and Newer Antiepileptic Drugs on the Albumin and Cortisol Value in Severe Motor and Intellectual disabilities with Epilepsy *Journal of Clinical Medicine Research*. 10, 137-145 (2018)
3. Yokota J, **Kyotani S**. Influence of nanoparticle size on the skin penetration, skin retention and anti-inflammatory activity of non-steroidal anti-inflammatory drugs. *Journal of the Chinese Medical Association*. 81, 511-519(2018)
4. Yokota J, Ishida S, Hamada A, **Kyotani S**. Effect of Particle Size of Nonsyneroidal Anti-Inflammatory Drug on Lipopolysaccharide-Induced Inflammation on RAW264.7 Cells. *International Journal of Drug Development and Research*. 10, 12-16 (2018).
5. Ouma S, **Suenaga M**, Bölükbaşı Hatip FF, Hatip-Al-Khatib I, Tsuboi Y, Matsunaga Y. Serum vitamin D in patients with mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Brain Behav*, 8; e00936.(2018).
6. Swapana N, Tominaga T, Elshamy AI, Ibrahim MAA, Hegazy MF, Brajakishor Singh C, **Suenaga M**, Imagawa H, Noji M, Umeyama A. Kaemgalangol A: Unusual seco-isopimarane diterpenoid from aromatic ginger *Kaempferia galanga*. *Fitoterapia*, **129**:47-53.(2018).

2017

1. Morimoto M, Satomura S, Hashimoto T, **Kyotani S**. A study of oxidative stress and the newer antiepileptic drugs In epilepsy associated with severe motor and intellectual disabilities. *Journal of the Chinese Medicine Research*. 80, 19-28 (2017)

2016

1. Morimoto M, Suzaki I, Satomura S, Shimakawa S, Naito E, Hashimoto T, Nakatsu T, Ito E, **Kyotani S**. Epilepsy Properties and Seizure Suppression in a Severe Motor and Intellectual Disabilities. *International Journal of Clinical Medicine* . 7 182-192 (2016)
2. Morimoto M, Satomura S, Hashimoto T, Ito E, **Kyotani S**. Oxidative Stress Measurement and Prediction of Epileptic Seizure in Children/Adults with Severe Motor and Intellectual Disabilities. *Journal of Clinical Medicine Research* . 8, 437-444 (2016)
3. Matsunaga Y, **Suenaga M**, Takahashi H, Furuta A. Vitamin D affects neuronal peptides in neurodegenerative disease: Differences of V-D2 and V-D3 for affinity to amyloid-beta and scrapie prion protein in vitro. *Vitamin D*, chapter 5; Vitamin D and Neurodegenerative disease, p 89-102, INTECH (2016)

2018

1. 重症心身障害児（者）の多剤併用に対する薬剤師の処方介入効果の検討. 森本真仁, 浜田茂明, 北岡泰介, 京谷庄二郎. 日本重症心身障害学会誌 43 巻 3 号 457-464 (2018)

[著書・訳書]

【著書】

1. 京谷庄二郎, (2013)「新編プログラム学習による病態と処方解析」: 井関 健, 岡野善郎, 松山賢治編, 廣川書店, pp375~410.
2. 京谷庄二郎, (2012)「医薬品情報学」: 岡野善郎, 京谷庄二郎編, 廣川書店, pp137~150.

口頭発表・学会発表

2020年1月~12月

1. 各種藍茶のラジカル消去・SOD様活性に及ぼす原料の影響. 福永 萌, 京谷庄二郎, 日本薬学会第139年会, 2020年3月, 京都
2. 自閉症スペクトラム障害児と定型発達児における酸化ストレス関連物質の差異. 川満 彩, 森本 真仁, 橋本 俊頭, 津田 芳見, 中津 忠則, 北岡 泰介, 京谷 庄二郎, 日本薬学会第139年会, 2020年3月, 京都
3. 自閉症スペクトラム障害児の治療前後におけるd-ROMs・BAP及びCatalase活性の検討. 和泉 朱音, 橋本 俊頭, 森本 真仁, 津田 芳見, 中津 忠則, 北岡 泰介, 京谷 庄二郎, 日本薬学会第139年会, 2020年3月, 京都
4. 注意欠如多動性障害を併存する自閉症スペクトラム児における薬物治療前後の酸化ストレスおよび評価スコアの検討. 森本 真仁, 橋本 俊頭, 津田 芳見, 浜田 茂明, 北岡 泰介, 京谷 庄二郎, 第30回日本医療薬学会年会, 2020年10月, Webにて開催.

特許

なし

社会貢献

京谷庄二郎

日本医療薬学会指導薬剤師・認定薬剤師

浜田嘉則

高知県薬剤師会理事

高知市薬剤師会副会長

管理・運営に係ること

学内委員

(京谷庄二郎)

共用試験 OSCE 実施委員長

卒後教育委員長

大学院教務委員

実務実習委員会委員

薬学教育協議会教科検討委員 (実務実習)

私薬大協・国試問題検討委員会 (実務関係)

(末永みどり)

OSCE 運営委員会

実務実習委員会

特別演習委員会

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）

英語B1（浅川）：2年前期に英語B1講義を担当した。2年生には医療の担い手の一員である薬学専門家になるために、最小限必要な薬学関連英語を習得する。薬学を学ぶ上で基礎的科学用語を理解しながら、化学系、生物系、物理系、医療系、薬事系英語文章を理解利する力を養うことを目的とする。本年度は、3月前半に新型コロナウイルス患者がわが国にも広がり、パンデミックな様相をきたしてきたため「徳島文理大学薬学部英語B1」教科書に新型コロナウイルスとスペイン風邪の流行記事を最初のページに挿入し、さらに水蒸気蒸留法の装置、メントールの光学異性体構造、絶対配置およびリモネンの光学異性体も加味して改訂版教科書を新規製作しを配布した。教科書の中に、昨年度同様和訳を書く枠を設け、予習ができるように配慮した。但し、本年はコロナ禍により15回の授業のうち2回しか対面授業ができず、あとは遠隔ビデオ授業となった。初めての定期試験もビデオ配信で行ったが、その結果は過去に前例のないほどよくでき、ほとんどの学生が本試験合格した。

実践栄養学（浅川）：5年生の実践栄養学を昨年に続いて集中講義形式で担当した。パワーポイントスライドと用い、医食同源ならびにダイエタリー（食品）や飲料に用いられる食材、嗜好材料に類似する毒性植物との見間違い、およびその毒性物質の性質等を詳しく講義した。さらに[Dietary Terpenoids]と題した新しい項目も提示し、香气成分、香辛成分および甘味、苦味成分に関しても詳細に示し、これらの低沸点成分の体内動態、体内生物活性などを栄養学的見地から講義した。

有機化学2（山本）：医薬品の性質を物質根拠に基づいて議論するためには有機化学の基礎から応用まで幅広く知識を身に付けることが必要である。本講義は薬品化学教室の加来先生と分担し、立体化学、キラリティー、光学活性、立体異性体の概念、芳香族化合物の性質と命名法、反応性について紹介する。2020年度は、新型コロナの感染拡大防止のため、Google Classroomを通じて加来先生が主に遠隔講義を実施し、知識の定着とより深い理解のためのアフターフォローを報告者がサポートした。

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。2020年度は、新型コロナの感染拡大防止のため、Google Classroomを通じた遠隔講義を実施した。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た。

生物有機化学（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を通じて今回の予習範囲を

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。

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。

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、成績によるクラス分けを行い、演習形式およびTBL形式で講義を進めた。基礎コースでは適切な学習方法の理解が進むと共に、学習効果の大幅な向上が見られた。また、応用コースでは、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。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かが課題である。1年生後期に開講している。

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。兼目はタンパク質、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。

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）（浅川、兼目）：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（浅川、山本、江角、兼目）

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。令和2年度は、新型コロナウイルスの感染拡大の影響から、6年次の卒論発表会は中止になったため卒業論文をまとめることに注力した。

■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（免疫）」、「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植物化学的研究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。特に苔類有機化学、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新規創成を目標としている。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、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（文化功労者）を招き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650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6回の国際賞および日本生薬学会賞を受賞。昨年度もアメリカ国際天然物ゲラルド・ブルンデン賞を、5月に国際精油シンポジウム（ウィーン）にて9月にポスター賞を受賞した。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。昨年度は当研究所にLEDを付置した植物工場設備し、ジャゴケ、ケゼニゴケ、フタバネゼニゴケ、ツヤゼニゴケ、ヒメジャゴケ、アズマゼニゴケ、ムチゴケ、サイハイゴケ、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150箱の培養に着手した。その結果徳島県那賀郡相生町付近にはマツタケの香気とほぼ成分が一致するジャゴケ種を大量に発見し、この種を上記条件で培養するとマツタケ臭は消失し、松葉用の香気に変換されることを新たに確認した。さらに県南沿岸岩盤に生息するジャゴケはクスノキ臭がする種が生息するが、これを培養すると、クスノキ臭は消失し、マツタケの香気成分と同一組成を有する種に変換するという驚くべき結果を得た。このことにより、マツタケ香気を年間創成されることができるようになり、天然マツタケジャゴケおよび培養ジャゴケに年間を通じてマツタケの香気を創成でき、松茸の土瓶蒸し、さらにはコンソメスープに利用できることが京都レストランや東京のハンバーグ店で実際にジャゴケを食用にして市民に提供できるようになった。さらにはフタバネゼニゴケ、ツヤゼニゴケにシソの香気、ペリラアルデヒドを高収量で創成させることに成功したが、この創成にはLED光は全く必要がないことがわかり、普通の蛍光灯でシソ香気創成は遅いが。それでも3ヶ月間たてば30-50%の収量でシソ香気を上記苔類につ生合成されることにも成功している。1年草であるシソに代わって大量のフタバネゼニゴケを水だけで室内で培養することにより、年間を通じてシソ香気を有するコケを食材として提供できるめどが立った。さらに我々が1994年にオオケビラゴケから見つけたビベンジルカンナビノイド、ペロテチネンは大麻成分テトラヒドロカンナビノイド（THC）と構造が類似するが、その心理効果は少なく、抗炎症効果はTHCよりはるかに強いことが実証させた。現在本化合物の両異性体もスイスで合成されたが、天然物の方が圧倒的に抗炎症効果は大であることも明らかにされ、現在 perrottetinene 含有苔類はスイス、カナダなどでは合法的にとりあつかわれている生薬である。苔類が食品以外に人体に取り入れた例は中国の24種の生薬以外になく、また実際に有効成分が明らかになって初めて合法ドラッグとなった苔はケビラゴケが最初の例であり、現在書く薬品会社や大学にてこの成分の臨床医薬品としての有効性、毒性、生体内代謝機構などが精力的に行われている。

成果の概要と自己評価：苔類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気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、化粧品関係会社、食品会社からの問い合わせ、共同研究の提案などが来ており、これまでだれも見向きもしなかった苔類に付加価値を付け、いままさに苔類の市場化に向けた展開となっていると前年度に書いた。本年度はコロナ禍でほとんど野外にもでて多数蘚苔類を採集することもできなかったし大手化粧品会社から特別研究員として認可された研究員も当研究所にコロナ禍でキャンセルとなり、前培養ゴケの本研究苔類が直、食物、食物添加物あるいは化粧品としての展開が可能であることから、本研究はこれまでの国際的評価よりもさらに高い評価が得られている。**今後の課題：**現在150個のパンケースで数樹種の培養をしているが、今後500から1000箱ケースの培養箱にて培養すべく、ハウス栽培を検討している。大量の香気物質を水蒸気蒸留により精油としてえること。培養苔類の食品部門への進出を踏まえジャゴケとフタバネゼニゴケ大量確保及び保管をはかる。

外部資金導入実績：令和元年度アルゼリア政府奨学金、アルゼリア特別研究員(Miss. Aicha Khemkham) (浅川義範)、令和元年度チュニジア政府奨学金、チュニジア博士研究員(Dr. Soassen Hammami) (浅川義範)

内部・外部との共同研究：**内部：**矢口善博・富山賢一：(高砂香料工業株式会社、平塚) 蘚苔類香気物質、染谷高士・川野辺弘子：(アルピオン株式会社、東京) 蘚苔類化粧品への展開、長島史裕教授（第一薬科大学、福岡）：東南アジアおよび日本産苔類の新規成分研究、**外部：**Prof. Dr. P. Ravieromanana (University of French Polynesia, FP) (フレンチポリネシア蘚苔類植物化学研究)、Prof. Dr. M. Nour (University of New Caledonia) (NC産固有属苔類の新規化合物の探索)、Prof. Dr. S. Rob Gradstein (Museum National d'Histoire Naturelle, Paris, France) 苔類系統分類・苔類同定、Dr. A. Ludwiczuk (Medical University of Lublin, Poland)(ヨーロッパ蘚苔

類植物化学研究)、Dr. J. -C. Santoni (Pontificia Universidad Xatolica de Chile, Chile)チリ産ウロコゴケ目苔類の化学系統進化・分類学的研究、Dr. M. Novakovic and Dr. D. Bukvicki (University of Belgrade, Serbia)セルビア産シソ科植物およびゼニゴケ目苔類の植物化学、Dr. Soausen Hammami (University of Monastir, Tunisia) チュニジア産セリ科植物化学研究

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: 有益な機能性物質 (医療用医薬品, 水性・畜産医薬品) の創製を目指して, 天然物化学を基盤とした合成化学を武器に創薬研究に取り組んできた。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検討中である。また, 緑藻類成長因子サルー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) として採択されている。現在は, その活動とともに本学園キャンパスが所在する徳島・香川の両県の新たな水産業活性化事業として発展し, 鳴門ウチノ海や浅川沖の海水を利用して徳島県行政の協力のもと養殖試験を実施している。今後も具体的な出口戦略 (実用化) を見据えて, 人類にとって有益な機能性分子や医薬品の創製を目指す。社会貢献へとつながる基礎研究をモットーに, 研究活動をつうじ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: 2020 年度は, 主に新規抗マラリア剤の開発を目指して, 本学物理化学教室よりクワ科オオバノミヅナから単離された天然物デヒドロアントフィンの合成研究に展開した。近年, ACT (アルテミシニンをベースとした抗マラリア剤の併用療法) が効かなくなった多剤耐性マラリアの発生が東南アジアを中心に広がっている。このような背景のもと, 抗マラリア活性が報告されたデヒドロアントフィンの全合成に取り組んだ。そして, π - π 相互作用を利用した位置選択的なアザヘテロ型ディールスアルダー反応を鍵工程とした独自の合成法を確立し, デヒドロアントフィンがクロロキン耐性マラリア (*P. falciparum* K1 株) に対して強い抑制効果 ($IC_{50} = 0.021 \mu\text{g/mL}$) を示すことを北里大学熱帯感染症センターとの共同研究の中で確認した。さらに, デヒドロアントフィンのピリジニウム塩部位の必要性を確認するため, 分子内水素結合の形成を念頭においた種々の分子ミミックを合成し, *P. falciparum* K1 株に対する効果を確認することで, デヒドロアントフィン特有の蛍光特性と抗マラリア活性の相関性を示す興味深い知見を得ることができた。一方, 藻類成長促進因子サルーシンを利用した海藻養殖試験においては, 通年養殖技術の開発を目指して, アオサノリ高温耐性株の選抜育種を繰り返し, 水温 25~26 度でも成長を示す株の選定に成功した。さらに, 9 月中旬には徳島県水産研究課および水産振興課のご支援のもと屋外での実養殖試験を実施し, 最終藻体まで養殖できることを確認した。

今後の課題: デヒドロアントフィンの抗マラリア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, 取り組んでいる陸上養殖については実プラント施設の建設を目指す。

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。(未発表データ) 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。(未発表データ) 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, ビ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／同定が行われている。(未発表データ) 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。(論文投稿中)

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: 上記方法論を進展させ、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。

外部資金導入実績: 江角朋之: 2015-2016 年度科学研究費補助金 基盤研究 C (+)-ascospiroketal A, B の全合成および絶対配置の決定 (課題番号: 26460028)

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が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 *Zobellia* sp. YM2-23 株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 YM2-23 株の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: 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 タンパク制御物質の探索を行い、CN/FC 類と同様の活性を有する培養液が得られる糸状菌を数種明らかにすることができた。強い活性を有する培養液が得られた *Cochliobolus* 属、*Dictyochoeta* 属、*Cladosporium* 属真菌類について、活性を示す培養液を安定して得られるようになったため、活性化合物及び類縁体の探索を進め、それらの構造を明らかにすることができた。**サルーシン生合成酵素遺伝子の探索:** 現状での生産細菌における生産量が極微量であることから、生合成機構の解明のための基盤として、本細菌のサルーシン生産培地およびサルーシン検出系を構築する必要があった。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 倍の生産性の向上が認められた。また、簡便な抽出・誘導体化の方法を検討し、LC-MS 分析を用いたサルーシン検出系を構築することができた。さらには、これまでの知見を基に、光学活性 100%のサルーシン大量生産系の構築に着手した。

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: 順調に進展している。CN/FC 類と同様の活性を有する培養液が得られる数種の糸状菌については生産性の安定化に成功し、強い活性を有する数種の目的化合物の精製と構造解析を終えた。**サルーシン生合成酵素遺伝子の探索:** 順調に進展している。抗生物質耐性によるサルーシン高生産変異株の詳細を検討するため、

高生産性責任遺伝子および生合成酵素遺伝子群の特定のため変異株のゲノム遺伝子および発現遺伝子のシーケンスを行うことができた。

今後の課題：14-3-3 タンパク質制御物質の探索研究：強い活性を有する培養液が得られた *Cochliobolus* 属、*Dictyochoaeta* 属、*Cladosporium* 属真菌類について強い活性を有する数種の目的化合物の精製と構造解析を終えた。今後は活性を持たない、または弱い活性を持つ関連化合物の精製と構造解析を進める。**サルーンシン生合成酵素遺伝子の探索：**サルーンシン高生産変異株のゲノム遺伝子および発現遺伝子のシーケンスを行ったが、一部の変異株については現遺伝子のシーケンスに用いた RNA の精製に問題が生じたことから、精製方法の検討が必要となった。検討によって得られる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。

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、「フニ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 **サルーン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 (2016-2020 年)

[原著論文]

2020

1. Distribution of bibenzyls, bis-bibenzyls, and erpenopids in the liverwort genus *Radula*. Asakawa, Y., Nagashima, F., Ludwiczuk, A., *J. Nat. Prod.* 83, 756-769 (2020)
2. 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)
3. Characteristic odor of the Japanese Liverwort *Leptolejeunea elliptica*. Sakurai, K., Tomiyama, K., Yaguchi, Y., Asakawa, Y. *J. Oleo. Sci.* 69(7), 767-770 (2020)
4. 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.
5. Biotransformation of perrottetin F by *Aspergillus niger*: New bioactive secondary metabolite. Bukvicki, D., Novakovic, M., Ilic-Tomic, T., Nikodinovic-Runic, J., Todorovic, N., Veljic, M., Asakawa, Y. *Rec. Nat. Prod.* (2021). Doi: http://doi.org/10.25135/mp.215.20.09.1812.
6. 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.
7. 蘇苔類の香りおよび呈味成分：香料品、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.
8. 蘇苔類の香りおよび呈味成分：香料品、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.
9. 蘇苔類の香りおよび呈味成分：香料品、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.
10. 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)
11. 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. Omura, H. Yamamoto, *Chem. Eur. J.*, 27, 5555-5563 (2021).
12. Total synthesis of (±)-spirotenuipisine 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).
13. 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).
14. 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.* **2020**, *30*, 127497.
15. 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).
 16. Sulfated vizantin inhibits biofilm maturation by *Streptococcus mutans*. M. Oda, M. Kurosawa, H. Yamamoto, H. Domon, S. Takenaka, T. Osumi, T. Maekawa, N. Yamasaki, Y. Furue, Y. Terao, *Microbiol. Immunol.*, *64*, 493-501 (2020).
 17. 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).
 18. 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

1. 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.
2. 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 tryptosinase 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 *Lulunaria 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.jnatprod.6b01046.
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., Haraa, 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)..

2017

1. Secondary metabolites from endemic species *Iris adriatica* Trinajstic ex Mitic (Iridaceae). Bukvicki, D., Novakovic, M., Ghani, N. A., Martin, P. D. Asakawa, Y. *Nat. Prod. Res.* Doi: 10.1080/14786419.2017.14402309
2. Comparative study on volatile compounds of *Alpinia japonica* and *Elettaria cardamomum*. Asakawa, Y., Ludwiczuk, A., Sakurai, K., Tomiyama, K., Kawakami, Y., Yaguchi, Y. *Natural Product Communications J. Oleo Sci.*, **66** (8), 871-876. (2017)
3. Volatile compounds from the different organs of *Houttuynia cordata* and *Litsea cubeba* (L. *Citriodora*). Asakawa, Y., Tomiyama, K., Sakurai, K., Kawakami, Y., Yaguchi, Y. *J. Oleo Sci.*, **66** (8), 889-895 (2017)
4. The isolation, structure elucidation, and bio- and total synthesis of bis-bibenzyls, from liverworts and their biological activity., Asakawa, Y. *Natural Product Communications* **12** (8), 1335-1349 (2017)
5. Chemical constituents of bryophytes: Structures and biological activity., Asakawa, Y., Ludwiczuk, A., *J. Nat. Prod.* **80** (12), doi:10.1021/acs.jnatprod6b01046 (2017)
6. Chemical constituents of liverworts for 50 years., Asakawa, Y., *Aroma Research* **18** (4), 14-15 (2017)
7. Highlights in Phytochemistry of liverworts: Biological activity., Asakawa, Y., *J. Trad. Mongol. Med.* **8** (2) 180 (2017)
8. Microbial transformation of some natural and synthetic aromatic compound by Fungi: *Aspergillus* strain and *Neurospora crassa*., Ghani, N. A., Ismail, N. H., Noma, Y., Asakawa, Y., *Natural Product Communications* **12** (8) 1237-1240 (2017)
9. Identification and characterization of Daurichromenic acid synthase active in anti-HIV biosynthesis., Iijima, M., Munakata, R., Takahashi, H., Kenmoku, H., Nakagawa, R., Kodama, T., Asakawa, Y., Abe, I., Yazaki, K., Kurosaki, F., Taura, F., *Plant Physiol.* **174**, 2213-2230 (2017)
10. GC/MS Fingerprinting of solvent extracts and Essential oils obtained from liverwort species., Ludwiczuk, A., Asakawa, Y., *Natural Product Communications* **12** (8), 1301-1306. (2017)
11. Sesqui- and diterpenoids from Tahitian and Japanese liverworts *Jungermannia* species., Ngashima, Y., Asakawa, Y. *Natural Product Communications* **12** (8), 1171-1175 (2017)
12. Application of chromatographic and spectroscopic methods towards the quality assessment of ginger (*Zingiber officinale*) rhizomes from ecological plantations., Koch, W., Kulkula-Koch, W., Varzec, Z., Kasperek E., Wyszogrodzka-Koma, L., Szwer, W., Asakawa, Y. *Int. J. Mol. Sci.*, **18**, 452; doi:10.3390/ijms18020452 (2017)
13. Constituents of the Argentine liverwort *Plagiochila diversifolia* and their insecticidal activities., Ramirez, M., Kamiya, N., Popich, S., Asakawa, Y., Bardon, A., *Chem. Biodiversity* **14**, e1700229, Doi:10.1002/cbdv.201700228 (2017)
14. A new diphenyl ether glycoside from *Zylosma logifolium* Clos collected from north-east India., Swapana, N., Noji, M., Izumi, M., Imagawa, H., Kksai, Y., Okamoto, Y., Iseki, K., Singh, C. B., Asakawa, Y., Umeyama, A. *Natural Product Communications* **12** (8), 1273-1276 (2017)
15. Transcriptome analysis of marchantin biosynthesis from the liverwort *Marchantia polymorpha*., Takahashi, H., Asakawa, Y. *Natural Product Communications* **12** (8), 1265-1272. (2017).
16. Two new cyclobutane dimers from *Diospyros macrocarpa*., Thieury, C., Guevel, R. L., Herbette, G., Monnier, V., Levouvier, N., Huawia, Asakawa, Y., Gillaudeau, T., Nour, M., *Natural Product Communications* **12**(8), 1277-1282. (2017)
17. Volatile chemical constituents of the Chilean bryophytes., Santoni, C. J., Asakawa, Y., Nour, M., Montenegro, G., *Natural Product Communications* **12** (12), 1929-1934 (2017)
18. Characterization of giant Modular PKSs provides insight into genetic mechanism for structural diversification of amino polyol polyketides. Zang, L., Hashimoto, T., Qin, B., Hashimoto, J., Kozono, I., Kawahara, T., Okada, M., Amakawa, T., Ito, T., Asakawa, Y., Ueki, M., Takahashi, S., Osada, H., Wakimoto, T., Ikeda, H., Shi-ya, K., Abe, I., *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.*, **56** (7):1740-1745 (2017).
19. Mechanisms of action and structure-activity relationships of cytotoxic flavokawain derivatives. Thieury, C., Lebouvier, N., Guevel, R. L., Barguil, Y., Herbette, G., Antheaume, C., Hnawia, E., Asakawa, Y., Nour, M., Gillaudeau T., (2017), *Bioorg. Med. Chem.*, **25**(6) 1817-1829 (2017).

2016

1. Volatile components of the stressed liverwort *Conocephalum conicum*., Ghani, N., Ludwiczuk, A., Ismail, N. H., Asakawa, Y. *Natural Product Communications* **11**(1) 103-104 (2016)
2. Comparative study of the volatile components of fresh and fermented flowers of *Alnus sieboldiana* (Betulaceae)., Ghani, N., Ismail, N. H., Asakawa, Y., *Natural Product Communications* **11** (2), 265-266 (2016)
3. Terpenoids, flavonoids and Acetogenins from some Malagasy plants., Nagashima, F., Tabuchi, Y., Ito, T., Harinantenaina L., Asakawa, Y., *Natural Product Communications* **11**(2) 153-157 (2016)
4. Volatile components emitted from the liverwort *Marchantia paleacea* subsp. diptera., Sakurai, K., Tomiyama, K., Kawakami, Y., Ochiai, N., Yabe, S., Nakagawa, T., Asakawa, Y., *Natural Product Communications* **11** (2) 263-264 (2016)
5. From the Contact Dermatitis of the Frullania to Development to the bioactive constituents of the Bryophytes., Asakawa, Y., *Journal of Japanese Society for Cutaneous Health.* **39** (1) 1-9 (2016)
6. New cytotoxic phloroglucinols, baeckenones D-F, from the leaves of Indonesian *Baeckea frutescens*., Nisa, K., Ito, T., Kodama, T., Tanaka, M., Okamoto, Y., Asakawa, Y. Imagawa, H., Morita, H., *Fitoterapia* **109**, 236-240 (2016)
7. A new cycloartane-typetriterpene and a new eicosanoic acid ester from fruits of *Paullinia pinnata* L., Awouafack, M.D., Ito, T., Tane, P., Kodama, T., Tanaka M., Asakawa, Y., Morita, H., *Phytochemistry Lett.* **15**, 220-224 (2016)
8. Management of diabetic bacterial foot infections with organic extracts of liverwort, *Marchantia debilis* from Cameroon., Yongabi, K, A., Novakovik, M., Bukvicki, D., Reeb, C., Asakawa, Y., *Natural Product Communications.* **11** (9) 1333-1336 (2016)
9. Picrajavanicins H-M, new Quassinoids from *Picrasma javanica* collected in Myanmar and their antiproliferative activities. Win, N. N., Ito, T., Ismail, Kodama, T., Win, Y. Y., Tanaka, M., Okamoto, Y., Imagawa, H., Ngwe, H., Asakawa, Y., Abe, I., Morita, H. *Tetrahedron* **72**, 746-752 (2016)
10. Characteristic volatile components of trifoliolate orange peel (*Poncirus trifoliata*). Tomiyama, K., Sakurai, K., Yaguchi, Y., Kawakami, Y., Asakawa, Y., *Natural Product Communications.* **11** (8), 1165-1166 (2016)
11. Bis-bibenzyls from the Cameroon liverwort *Marchantia debilis*., Anchang, K. Y., Novakovic, M., Bukvicki, D., Asakawa, Y., *Natural Product Communications.* **11** (9) 1317-1318 (2016)
12. Influence of thermal processing and in vitro digestion on the antioxidant potential of ginger and ginger containing products., Koch, W., Koch, W. K., Dziedzic, M., Glowinski K., Asakawa, Y., *Natural Product Communications.* **11** (8) 1153-1156 (2016)
13. Dietary intake of metals by the young adult population of Eastern Poland results from a market basket study., Koch, W., Karim, M. R., Marzec, Z., Miyataka, H., Himeno, S., Asakawa, Y., *J. Trace Elem. Med. Biol.* **35**, 36-42 (2016)
14. Volatile constituents of New Caledonian Frullania species., Metoyer, B., Coulerie, P., Lebouvier, N., Hnawia, E., Thouvenot, L., Asakawa, Y., Raharivelomanana, P., Nour, M. *Natural Product Communications.* **11** (8), 1161-1164 (2016)
15. Micrometia thymifolia essential oil suppresses quorum-sensing signaling in *Pseudomonas aeruginosa*., Bukvicki, D., Ciric A., Sookovic, M., Vannini, L., Nissen, L., Novakovic, M., Vujisic, L., Asakawa, Y., Martin, P., *Natural Product Communications.* **11** (12), 1903-1906 (2016)
16. Characterization of 12-Oxophytodienoic Acid Reductases from Rose-scented Geranium (*Pelargonium graveolens*). Iijima, M., Kenmoku, H., Takahashi, H., Lee, J-B., Toyota, M., Asakawa, Y., Kurosaki, Taura, F., *Natural Product Communications.* **11** (12), 1775-1782 (2016)
17. A Novel Class of Plant Type III Polyketide Synthase Involved in Orsellinic Acid Biosynthesis from *Rhododendron dauricum*. Taura, F., Iijima, M., Yamanaka, E., Takahashi, H., Kenmoku, H., Saeki, H., Morimoto, S., Asakawa, Y., Kurosaki, F., Morita, H., *Frontiers in Plant Science*, **7**, 1452 (2016)
18. Direct evidence of specific localization of sesquiterpenes and marchantin A in oil body cells of *Marchantia polymorpha* L. Tanaka, M., Esaki, T., Kenmoku, H., Koeduka, T., Kiyoyama, Y., Masujima, T., Asakawa, Y., Matsui K., *Phytochemistry*, **130**, 77-84 (2016)
19. Comparative analysis of transcriptomes in aerial stems and roots of *Ephedra sinica* based on high-throughput mRNA sequencing. Okada, T., Takahashi, H., Suzuki, Y., Sugano, S., Noji, M., Kenmoku, H., Toyota, M., Kanaya, S., Kawahara, N., Asakawa, Y., Sekita, S., *Genomics Data*, **10**, 4-11 (2016)

20. Cloning and Functional Analysis of Three Chalcone Synthases from the Flowers of Safflowers *Carthamus tinctorius*. Shinozaki, J., Kenmoku, H., Nihei, K., Masuda, K., Noji, M., Konno, K., Asakawa, Y., Kazuma, K., *Natural Product Communications*. **11** (6), 787-790 (2016)

[著書・訳書]

1. Dietary Monoterpenoids; In Handbook of Dietary of Phytochemicals (Xiao J., Sarker S.D., Asakawa Y. eds.), Asakawa Y. Springer, Singapore pp. 1-109 (2021)
2. Dietary Diterpenoids; in Handbook of Dietary Phytochemicals (Xiao J., Sarker S.D., Asakawa Y. eds.), Asakawa Y. and Kenmoku H., Springer, Singapore. pp. 1-203, (2021)
3. 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)
4. 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)
5. 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)
6. 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)
7. Bryophytes: Structures, Biological Activities, and Bio- and Total Synthesis. In: Recent Advances in Polyphenol (Yoshida, K., Cheynier, V., Quideau, S. eds.), Vol. 5, pp. 36-66. Wiley . England (2016).
8. 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. (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)」*, **2021**, *75* (1) pp19-25.
2. (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, **2020**, *47*, pp10-16.
3. “十字路” 塩メタセシス反応, 山本博文, *有機合成化学協会誌* **2019**, *77*, p1029.
4. 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*, **2019**, *73* (3), p158.
5. 塩メタセシス反応を用いた効率的触媒反応系の構築と機能性分子探索への応用, 山本博文, *有機合成化学協会誌* **2017**, *75* (1), p83.
6. ベニバナ色素生合成経路のトランスクリプトーム解析による解明—紅の生産にかかわる遺伝子に迫る—, 数馬恒平, 兼目裕充, 篠崎淳一, *化学と生物*, **55**, (11), 767-774 (2017).

口頭発表・学会発表 (2020年)

[学会発表・国際]

1. Asakawa, Y. (2020) 4th International Symposium on Phytochemicals in Medicine and Food. (Online Symposium) Application of liverworts to cosmetics, foods and medicinal drugs. November 30-December 5, Xi'an, China.

[学会発表・国内]

1. The volatile components emitted from *Marchantia paleacea* subsp. *Diptera*, Kazutoshi Sakurai, Kenichi Tomiyama, Yoshihiro Yaguchi, and Yoshinori Asakawa, 日本農芸化学会大会 Mar 26th, 2020 (福岡)
2. Chemical Constituents of French Polynesian Liverworts. Yoshinori Asakawa. 徳島生物学会 February 20, 2021 (徳島) (Online 徳島文理大学 薬学部 年報

presentation).

3. オオケビラゴケ由来ビベンジルカンアンピノイド生合成研究. 田浦太志、高橋宏暢、兼目裕充、浅川義範、保野陽子、品田哲郎 日本農芸化学会
4. Chemical profiles of the liverworts, *Marchantia* genus. 浅川義範、宮高透喜、兼目裕充、江角朋之、岡本育子、富山賢一、矢口善博, 第 64 回香料・テルペン・精油化学に関する討論会. pp. 142-144, 静岡、2020, 10 月 24-26, 2020.
5. Distribution of volatile components of the liverworts *Bazzania* and *Lepidozia* species belonging to the Lepidoziaceae. 浅川義範、宮高透喜、兼目裕充、江角朋之、岡本育子、富山賢一、矢口善博, 第 64 回香料・テルペン・精油化学に関する討論会. pp. 145-147, 静岡、2020, 10 月 24-26, 2020.
6. Volatile components of the liverworts, *Conocephalum conicum* under high oxygen atmosphere. 浅川義範、宮高透喜、兼目裕充、江角朋之、岡本育子、富山賢一、矢口善博, 64 回香料・テルペン・精油化学に関する討論会. pp. 1-3, 静岡、2020, 10 月 24-26, 2020.
7. 蛍光特性を示すデヒドロアントフィンの合成と創薬アプローチ, 講演; 山本博文, 薬学部研究委員会主催学術講演会, 2020 年 11 月 (徳島)
8. 海藻養殖に応用可能な徐放性肥料の開発とヒトエグサへの応用, 徳島文理大学: 山崎直人, 高見明香, 中原華, 上田ゆかり, 谷野公俊, 山本博文) 第 5 回徳島マリンサイエンスシンポジウム (2020 年 8 月, 徳島, オンライン開催)
9. オリダマイシン A およびその類似体の合成, 山崎直人, 葛西祐介, 今川洋, 江角朋之, 兼目裕充, 浅川義範, 山本博文, 第 64 回 香料・テルペンおよび精油化学に関する討論会 (2020 年 10 月, 静岡, 誌上開催)
10. デヒドロアントフィンの第二世代全合成研究, 岩郁郁弥, 山崎直人, 葛西祐介, 山本博文, 今川洋, 久保美和, 福山愛保, 日本薬学会 140 年会, 2020 年 3 月 (京都)
11. スピロテヌイペシン A の全合成, 柳本剛志, 山田紗世, 葛西祐介, 山本博文, 今川洋, 日本薬学会 140 年会, 2020 年 3 月 (京都)
12. Cordytakaoamide B の合成研究, 谷川佳那, 小川貴充, ELSHAMY Abdelsamed, 大城彩里, 葛西祐介, 米山達朗, 野路征昭, 山本博文, 伴さやか, 梅山明美, 今川洋, 日本薬学会 140 年会, 2020 年 3 月 (京都)
13. N-アシルスルホンアミドを用いたセーフティーキャッチ液相ペプチド合成法の開発, 佐川友梨, 山上真央, 坂地美咲, 玉井淳嗣, 葛西祐介, 山本博文, 今川洋, 日本薬学会 140 年会, 2020 年 3 月 (京都)
14. 数種の真菌類からの低分子 14-3-3 タンパク制御物質の探索, 市川海, 椎野友晶, 高村拓樹, 中島勝幸, 田中正巳, 岡本育子, 浅川義範, 兼目裕充, 日本薬学会第 140 年会, 2020 年 3 月 (京都)
15. 藻類共生細菌の抗生物質耐性変異によるサルーシン生産性向上の検討, 石井裕大, 高原冬弥, 岡本育子, 田中正巳, 中島勝幸, 浅川義範, 兼目裕充, 日本薬学会第 140 年会, 2020 年 3 月 (京都)
16. ベニバナ赤色素カーサミン? 合成に関わる酵素遺伝子のクローニングと機能解析, 中井宏起, 中田正義, 篠崎淳一, 数馬恒平, 浅川義範, 兼目裕充, 日本薬学会第 140 年会, 2020 年 3 月 (京都)
17. サイコサポニン生合成に関与する糖転移酵素遺伝子の探索. 難波結衣, 米山達朗, 兼目裕充、野路征昭、梅山明美, 日本薬学会第 140 年会, 2020 年 3 月 (京都)
18. サイコサポニン生合成に関与するシトクロム P450 について. 西澤奨, 米山達朗, 中西亜季, 兼目裕充、野路征昭、梅山明美, 日本薬学会第 140 年会, 2020 年 3 月 (京都)
19. ヒトエグサ(アオサノリ)の実プラント養殖試験の実施, 基調講演; 山本博文, 文部科学省選定 徳島文理大学ブランディング事業 第二回シンポジウム, 2020 年 1 月 (徳島)

[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))

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. 甲斐敬、山田秀徳、村田等、二見淳一郎、坂口政清、許南浩、八木康行 (2008) 「タンパク質の細胞内導入剤」特開2008-115150
10. 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
11. 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
12. 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
13. 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
14. 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
15. 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
16. 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」特開WO 2005-092322
17. 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
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活性化物質」特開WO 2005-092328
19. 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）
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-）

[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：入試PJ委員，国家試験対策委員，薬学研究委員，総務委員，広報委員(ホームページ担当)，入試作題委員，
中期計画・アセスメント委員

江角：国家試験対策委員会

兼目：編入学生教育支援委員，OSCE 実施委員，OSCE・SP 養成委員，遺伝子組換え実験委員，入試処理委員会

その他、新聞報道等

[外部獲得資金等] (2016-2020 年)

- 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
- 平成 25-28 年度 科学研究費助成事業 基盤研究 B (海外学術調査), 「中国横断山脈地域における植物進化・分化の化学的遺伝的側面からの理解」, 研究分担：兼目裕充，課題番号 25303010
- 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, 「(+)-ascospiroketal A,B の全合成および絶対配置の決定」研究代表：江角朋之，課題番号 50315264
- 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
- 平成 27 年度マレーシア政府奨学金，マラ工科大学博士課程大学院生 (Ms. Najah AB Gani) 2,000,000 円，浅川義範
- 平成 27 年度松前国際友好財団法人、セルビア博士研究員 (Dr. Danka Bukvicki) 2,560,000 円，浅川義範
- 平成 27 年度セルビア政府奨学金、セルビア博士研究員 (Dr. Miroslav Novakovic) 1,560,000 円，浅川義範
- 平成 28 年度松前国際友好財団法人、マレーシア、マラ工科大学博士研究員(Dr. Nurhuda Binti Manshoor)2,560,000 円，浅川義範
- 平成 28-29 年度セルビア政府奨学金、セルビア博士研究員(Dr. Danka Bukvicki) 500,000 円，浅川義範
- 平成 29 年度チリ政府奨学金、チリ博士研究員(Dr. Jorge Cubertino Santoni) 浅川義範
- 平成 29 年度チュニジア政府奨学金、チュニジア博士研究員(Dr. Soassen Hammami) 浅川義範
- 平成 29 年度チュニジア政府奨学金、チュニジア博士後期課程学生 (Ms. Bouazzi Sihem) 浅川義範
- 平成 29 年度フランス政府奨学金、ニューカレドニア博士研究員 (Dr. Benjamin Metoyer) 浅川義範
- 独立行政法人科学技術振興機構 (JST) 研究成果展開事業 研究成果展開支援プログラム【FS】シーズ頭在化タイプ (A-STEP), 研究代表：山本博文，7,600 千円，平成 26 年 2 月～28 年 1 月，多機能性糖脂質を用いた画期的免疫療法薬の開発
- 文部科学省科学研究費補助金 (基盤研究 (C)), 研究代表：山本博文，5,070 千円，平成 26 年度～28 年度，藻類成長促進因子を分子標的とした革新的防藻剤の創製
- 徳島文理大学「特色ある教育・研究」事業 (地域活性化・社会貢献) 研究代表：山本博文，1,800 千円，平成 26～28 年度，薬学部、保健福祉学部が連携した地域住民の健康増進プロジェクト
- 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，1,000 千円，平成 27 年 11 月～28 年 10 月，可溶性糖脂質アジュバンドの開発研究
- サントリー食品インターナショナル株式会社委託研究，研究代表：山本博文，2,000 千円，平成 28 年 8 月～現在，デオキシ糖酸関連化合物の合成研究
- 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，1,000 千円，平成 28 年 10 月～29 年 9 月，可溶性糖脂質アジュバンドをシード化合物とする類似体合成研究
- 徳島文理大学「特色ある教育・研究」事業 (共同研究 29 共同 1 TBU2017-2-1) 研究代表：山本博文，1,000 千円，平成 29 年度，文理大産アオサノリの養殖を目指した画期的種苗生産技術の開発とその応用

- 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), 研究リーダー: 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
- 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, 500 千円, 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
- 文部科学省科学研究費補助金 (基盤研究(C)), 研究代表: 山本博文, 4,420 千円, 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

[受賞]

- 浅川義範: トルコ学士院(科学)名誉会員 2018 年 12 月 3 日
- 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
- 浅川義範: ポーランド薬学大使表彰、2014 年 5 月 27 日
- 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
- 浅川義範: インド、アミテイ大学 (Honorary Professor) 2012 年 11 月 15 日
- 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]

- 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)
- 山本博文: 徳島新聞「徳島文理大学ブレンディング事業シンポジウムについて」2019 年 (令和元年) 1 月 12 日
- 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」2017 年 (平成 29 年) 11 月 11 日
- 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」2017 年 (平成 29 年) 5 月 2 日
- 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
- 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
- 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
- 浅川義範: 「研究の現場から」: 毎日新聞朝刊、2014 年 11 月 11 日
- 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]

- 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
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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
- 浅川義範: ニューカレドニア、RADIO 放送: 国際蘚苔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
- 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
- 浅川義範: 苔類の話: 四国放送テレビ、2012 年 2 月 22 日

[雑誌]

- 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.
- ルブリン医科大学 Dr. Honoris Causa (浅川義範) 同受賞講演 *Alma Mater (Universtytyet Medyczny w Lublinie* 18-29 (2012)
- 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 (Universtytyet Medyczny w Lublinie* 54-61(2012)
- DOCTOR HONORIS CAUSA (Yoshinori Asakawa) *Universitas Medicinae Lublinensis (Lublino Anno MMZII)*. p.1-40 (2012).
- 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
教授 宗野 真和
准教授 高橋宏暢
助教 宮高 透喜

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（該当学生：71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、それ以降の勉学意欲が、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た。

○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

○どのような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（成果）・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。

今回、日本薬学会の薬学教育コアカリキュラムの改訂に伴い、平成27年度入学の本薬学部1年生から、新しい改訂カリキュラムを立ち上げ、現在も改良中である。これらの詳細については、別途報告を提出している。

これらの学生には、入学時オリエンテーションを皮切りに、宿泊研修、早期体験学習も含めて学生に寄り添い、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、入学生の出身高校教員からは、文理大学薬学部の手厚い初期教育は好評であり、高い評価を得ている。

【2】留年生への支援

1年生留年生（該当学生：4名）、2年生留年生（新カリ14名）、3年生留年生（旧カリ8名+新カリ3名）、4年生留年生（旧カリ1名+新カリ2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）
- ・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（宮高）、YKC 化学塾（宗野）の開催
- ・Web 問題集（薬ゼミ）を利用した、復習演習
- ・「編入生講義」の受講指導
- ・科目別サポート会で演習を行う。（連携教員と共催）

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。実際の方策として、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、それぞれの学生の必要性および必要性にあわせて、大学講義の空き時間に演習時間割を組み、勉強の機会を図った。その結果、学生には、当ビデオ講義の内容がわかりやすいと好評で、学力を伸ばした上で、大学講義試験を良点とする例も多く出てきている。

【3】1，2，3年生への支援（該当学生：240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（旧カリ5名）の支援

本年度に共用試験を受験予定の5年生に対し、主にCBT対策演習をおこなっている。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年を通した計画
- ・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。
- ・新カリキュラムへのスムーズな移行
- ・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、入学時の初期教育、1年生後期「薬学演習1」等、一貫した演習の企画、実施、フィードバックについて、検討している。

本年は、初年次教育に関するワーキンググループを開催し、入学1年生に向けた演習を議論した。これを実際に、1年後期科目・薬学演習1で試み、進行、学生からのフィードバックを行った。

◎担当科目

・瀬津 弘順 薬学部（6年制）
がん総合講義
徳島文理大学 薬学部 年報

- ・宗野真和 薬学部（6年制）
基礎化学、薬学演習1、基礎ゼミナールA、薬学演習2、日本薬局方、早期研究入門、精密構造解析学、薬品分析学1（旧カリキュラム）、薬品分析学2（旧カリキュラム）、薬学総合演習（物理系）
- ・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 (Molecular Analytical Chemistry)
- ・高橋宏暢 薬学部（6年制）
情報科目A、情報科目B、物理学B、特別演習3、薬物作用科学
- ・宮高透喜 薬学部（6年制）
情報科目A、情報科目B、薬学演習1、実践栄養学、基礎薬学実習（生物）

◎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を閲覧したり、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・議論を行っている。

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

情報科目A, B：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、データペースの使用法、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。1年前期では、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。後期は ChemDraw と Word の組合せによる応用編、Excel 応用編ではマクロプログラムの作成を演習する。最後にパワーポイント演習時間は各自が与えられたテーマ（薬用植物）について文献あるいはインターネットを活用して調査した結果をまとめて、各自が5分の時間内でそれを発表する。1年前期、後期にそれぞれ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た。

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が、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。

宮高透喜

5年生アドバンスト専門科目、実践医療コース「実践栄養学」を姫野教授、浅川教授と分担担当した。機能性食品について概説し、薬剤師業務との関わりを教示した。特に平成25年度から始まる「健康食品の機能表示」に関しては、アベノミクス第三の矢に関する医療費削減問題に関する厚労省・消費者庁の意向、業界の考え方や、新制度への取り組み、外国企業の実例を挙げて解説した。

平成27年4月に新制度である「機能性表示食品」が施行され2015年末現在、250品目が上市されている。本年度はこの新制度についても解説を加え、薬局／ドラッグストア／病棟での患者とのコミュニケーションに役立てるよう説明した。

また、消費者庁（旧厚労省）が健康食品の適切な使用において、アドバイザースタッフの養成を企図し、玉石混交に流通す

る健康食品の見極め、正当なセルフメディケーションの誘導を目指している。これに相当する資格に「NR・サプリメントアドバイザー」があり、本年度より本学も認定機構（日本臨床栄養協会）の学校会員になり有資格者の養成を始めた。自身が有資格者であることより、本講座に併せて、受験対策講義を行った。その結果、12月2日実施の試験で38名受験し、33名合格した。（合格率87%）これは、全国総合合格率53.5%を上回る数字となった。しかも7名もの成績優秀者（正答率8割以上）を出すことができたのは喜ばしい。今回、練習問題を作成し、また、簡単な試験も行った。NR・サプリメントアドバイザー資格が就職へのアピールとなるよう、学部全体で認識していただきたい。

後期になって、成績不振の現役2年生数名について、科目を絞った対策を行っている。現在進行形である。

教えるために使った時間：平日はほぼ学生と勉強、夜資料作成のため年間ほとんど費やしている。

◎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）の特論として、一電子酸化還元反応とラジカル化学に関する講義を行った。

研究の概要

薬学教育センター全体として、新入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β-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。

高橋宏暢

「大環状ビスベンジル化合物の生合成に関与する酵素の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：苔類に含まれる大環状ビスベンジル化合物はその特異な構造に加え、多彩な生理活性を示す興味深い化合物群である。その生合成機構に関与する遺伝子を明らかにすることで、それら化合物の供給手法（生合成類似合成、遺伝子組み換え植物による生産）の開発を目的として研究を行っている。また、バイオインフォマティクス分野での解析研究者はまだ少ないため、学外の研究者と共同研究も行っている。

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が、ホモロジーモデルによる立体構造の構築を行った。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。

宮高透喜

「淡水魚中に含まれる未知のヒ素化合物の同定と毒性評価」アジアの各地域で地下水によるヒ素汚染は深刻な問題であり、飲用井戸水中のヒ素濃度に対する警鐘は世界に向けて頻りに発信されてきたが、淡水魚のヒ素に関する報告は少ない。海産魚中のヒ素化合物は主にアルセノベタインで無毒であり、そのまま尿中に排泄される。しかし淡水魚におけるヒ素の化学形態および毒性に関してはほとんどわかっていない。カンボジアのメコン川流域など、特定のヒ素汚染地域住民は、現在でも淡水魚を主なたんばく源としており、地下水からの暴露と併せて健康影響が懸念される。これまでに、アルセノベタインが主たるヒ素化合物ではなく、未知の化学形態を有するヒ素化合物を HPLC-ICP-MS で見出し、化合物の同定および毒性試験を検討するための合成方法も検討している。

「苔類の未知成分同定に関する研究」 蘚苔類に関する本学の科学ライブラリーは世界的資産であり、多方面で引用されている。現在なおデータベースの更新が継続されており植物学的研究のみならず化学的・薬学的・生物的研究が追加されている。今回、その一環として、超臨界抽出方を用いた蘚苔類未知成分の検索及び同定を行うことを目的とした。既知の有機溶媒抽出法や水蒸気蒸留法で得られる成分には酸化、温度変化、アーティファクトの影響は避けられない。超臨界抽出方法は、無酸素、無溶媒、低温での抽出が可能となり、未知の成分を得られるため、ライブラリーの充実並びに多方面への応用を検討している。

外部誌上发表

* 2016年1月以降2020年12月まで

[原著論文]

宗野真和

2017

1. M. Sono, H. Yamaguchi, K. Nakashima, M. Tori. (2017). A New Diterpenoid and a Lignan from *Pinus thumbergii*, *Natural Product Communications*, **12** (8), 1181-1184.

2016

2. M. Sono, Y. Nishibuchi, N. Yamaguchi, M. Tori. (2016). Cyclization into Hydrindanes Using Samarium Diiodide: Stereochemical Features Depending on the Protecting Group, *Natural Product Communications*, **11** (8), 1067-1070.

高橋宏暢

2018

1. 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.

2017

2. Iijima, M., Munakata, R., Takahashi, H., Kenmoku, H., Nakagawa, R., Kodama, T., Asakawa, Y., Abe, I., Yazaki, K., Kurosaki, F., Taura, F., (2017). Identification and characterization of Daurichromenic acid synthase active in anti-HIV biosynthesis., *Plant Physiol.* **174**, 2213-2230.
3. Takahashi, H., Asakawa, Y. (2017). Transcriptome analysis of marchantin biosynthesis from the liverwort *Marchantia polymorpha.*, *Natural Product Communications* **12**(8), 1265-1272.

2016

4. Iijima, M., Kenmoku, H., Takahashi, H., Lee, J-B., Toyota, M., Asakawa, Y., Kurosaki, Taura, F., (2016). Characterization of 12-Oxophytodienoic Acid Reductases from Rose-scented Geranium (*Pelargonium graveolens*). *Natural Product Communications.* **11**(12), 1775-1782.
5. Taura, F., Iijima, M., Yamanaka, E., Takahashi, H., Kenmoku, H., Saeki, H., Morimoto, S., Asakawa, Y., Kurosaki, F., Morita, H.,

(2016). A Novel Class of Plant Type III Polyketide Synthase Involved in Orsellinic Acid Biosynthesis from *Rhododendron dauricum*. *Frontiers in Plant Science*, 7, 1452.

6. Yamamoto H., Oda M., Kanno M., Tamashiro S., Tamura I., Yoneda Y., Yamasaki N., Domon H., Nakano M., Takahashi H., Terao Y., Kasai Y., Imagawa H., (2016). Chemical Hybridization of Vizantin and Lipid A to Generate a Novel LPS Antagonist. *Chem. Pharm. Bull.*, **64**, 246–257.

宮高透喜

2019

1. Paul SK, Islam MS, Hasibuzzaman MM, Hossain F, Anjum A, Saud ZA, Haque MM, Sultana P, Haque A, Andric KB, Rahman A, Karim MR, Siddique AE, Karim Y, Rahman M, Miyataka H. Xin L, Himeno S, Hossain K. Higher risk of hyperglycemia with greater susceptibility in females in chronic arsenic-exposed individuals in Bangladesh. *Sci Total Environ*. 2019 Jun 10;668:1004-1012.

2018

1. Costa DP, Amado-Filho GM, Pereira RC, Paradas WC, Miyataka H, Okamoto Y, Asakawa Y. Diversity of Secondary Metabolites in the Liverwort *Syzygiella rubricaulis* (Nees) Stephani (Jamesoniellaceae, Marchantiophyta) from Neotropical High Mountains. *Chem Biodivers*. Sep;15(9): (2018).

2017

2. Hossain K, Suzuki T, Hasibuzzaman MM, Islam MS, Rahman A, Paul SK, Tanu T, Hossain S, Saud ZA, Rahman M, Nikkon F, Miyataka H, Himeno S, Nohara K. Chronic exposure to arsenic, LINE-1 hypomethylation, and blood pressure: a cross-sectional study in Bangladesh. *Environ Health*. Mar 7;**16**(1)(2017).
3. Hasibuzzaman MM, Hossain S, Islam MS, Rahman A, Anjum A, Hossain F, Mohanto NC, Karim MR, Hoque MM, Saud ZA, Miyataka H Himeno S, Hossain K. Association between arsenic exposure and soluble thrombomodulin: A cross sectional study in Bangladesh. *PLoS One*. Apr 11;**12**(4) (2017).

2016

4. Chanpiwat P, Sthiannopkao S, Widmer K, Himeno S, Miyataka H, Vu NU, Tran VV, Pham TT. Assessment of metal and bacterial contamination in cultivated fish and impact on human health for residents living in the Mekong Delta. *Chemosphere*. 2016 Nov;**163**:342-350.
5. Koch W, Karim MR, Marzec Z, Miyataka H, Himeno S, Asakawa Y. Dietary intake of metals by the young adult population of Eastern Poland: Results from a market basket study. *J Trace Elem Med Biol*. 2016 May;**35**:36-42.

[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

2020年.1月～2020年.12月まで

1. ヒト子宮頸部扁平上皮病変(CSIL)における HPV16E6 タンパク質と免疫チェックポイント分子 PD-L1 の免疫組織化学的検討
○六田愛梨, 笠井佑美, 阿部友美, 瀬津弘順, 井上正久, 日本薬学会第 140 年会, 2020, 3 月, 京都

特許

なし

<h4>社会貢献</h4>

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

宮高透喜

一般社団法人日本プロポリス協議会学術顧問

スポーツファーマシスト（国民体育大会徳島県代表選手担当）

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、特別演習委員会、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）、編入生補講、実務実習病院・薬局巡回

高橋宏暢

情報委員会、CBT 実施委員会、特別演習委員会、ホームページ担当、教務委員会

宮高透喜

教務委員会、情報委員会、OSCE 実施委員会、OSCE・SP 養成委員会、RI 委員会、施設委員会、学生委員会、特別演習委員会、入試委員会（入学前教育担当）、入学生遍路ウォーク・宿泊研修委員、FD 委員会、入試委員会（センター担当）、サプリメントアドバイザー委員会

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).

助教 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. 博士 (薬学). 前職: 本学実験助手. 2010 年 9 月博士 (薬学).

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. 医薬品情報学演習 (中島分担)、物理学実習 2 (田中、中島)、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

1. 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)
2. 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)
3. 天然物の単離構造決定 (中島)
中国産キク科 *Ligularia* 属植物の化学成分と遺伝子の多様性: 中国雲南省や四川省に生息する *Ligularia* 属植物の化学成分の多様性と遺伝子の多様性を比較検討し, 系統進化に関する知見を得ることを目的としている. これまでに数多くの *Ligularia* 属植物の成分研究を行い多数の新規化合物を単離構造決定し, それらの多様性について調べ, 現在も継続している. 本年はこれまでにない種類の植物を採集できたのでその成分研究に着手した. *Ligularia cyathiceps*, *L. virgaurea*などを対象とした. また細胞毒性などの活性を調査し, 論文誌に投稿している.
4. 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)
5. 質量分析法を用いる植物成分の網羅的解析 (岡本)
6. 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.
7. 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)
2020 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.

2016年1月～2020年12月 (現所属学生の名前の入った論文無し)

[原著論文]

2020

1. M. Ogawa, Y. Okamoto, S. Himeno, K. Suzukawa, D. Sumi, Arsenite suppresses the transcriptional activity of EVII through the binding to CCHC-type Zn finger domain. *Biochemical and biophysical research communications*, **2020**, 529(4), 910-915.
2. 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.
3. 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

4. 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**.
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. 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

10. 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*, **2018**, *127*, 308-313.
11. 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 -Acyloxyfuranoeremophilan-15, 6-olide. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, **2018**, *66*(6), 668-673.
12. 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*, **2018**, *3*(11), 15879-15889.
13. 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*, **2018**, *15*(9), 1-7.
14. 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*, **2018**, *13*(7), 795-798.

2017

15. N. N. Win, T. Ito, H. Ngwe, Y. Y. Win, Prema, Y. Okamoto, M. Tanaka, Y. Asakawa, I. Abe, H. Morota. (2017) Labdane diterpenoids from *Curcuma amada* rhizomes collected in Myanmar and their antiproliferative activities. *Fitoterapia*, **2017**, *122*, 34-39.
16. Y. Nishimura, T. Jybo, Y. Okamoto, H. Cho. (2017) Convergent synthesis of 4,6-unsubstituted 5-acyl-aminohydropyrimidines using Weinreb amide. *Tetrahedron Letters*, **2017**, *58*, 4236-4239.
17. M. Kubo, S. Kaga, K. Harada, Y. Okamoto, E. Kato, S. Hosoda, Y. Fukuyama. (2017) Studies on Extraction Conditions to Increase the Content of Neurotrophic Compounds in the Bangle (*Zingiber purpureum*) Extract. *Natural product communications*, **2017**, *Vo.12*, No.8, P1287-1289.
18. N. Swapana, M. Noji, R. Nishiuma, M. Izumi, H. Imagawa, Y. Kasai, Y. Okamoto, K. Iseki, B. Ch. Singh, Y. Asakawa, A. Umeyama. (2017) A New Diphenyl Ether Glycoside from *Xylosma longifolium* Collected from North-East India. *Natural product communications*, **2017**, *Vo.12*, No.8, P1273-1275.

19. C. Kuroda, K. Inagaki, Y. Okamoto, M. Tori, R. Hanai, H. Yamada, H. Nagano, X. Gong. (2017) Chemical Diversity in *Ligularia oligonema*. *Natural product communications*, Vo.12, No.8, 2017, P1161-1164.
20. K. Shitaishi, N. Saito-Tarashima, Y. Igara, K. Murakami, Y. Okamoto, Y. Miyake, K. Furukawa, N. Minakawa. (2017) Synthesis and evaluation of c-di-4'-thioAMP as an artificial ligand for c-di-AMP riboswitch. *Bioorganic & Medicinal Chemistry*, Volume 25, Issue14, 15, Pages 3883-3889.
21. Y. Saito, M. Hidaka, A. Fukuda, Y. Okamoto, K. Nakashima, M. Tori, R. Hanai, X. Gong, E. Watanabe, C. Kuroda. (2017) Intra-specific diversity of the chemical composition of *Ligularia lamarum* in the Hengduan Mountains, China: The structures of four new eremophilanes and a new seco-eremophilane. *Phytochemistry Letters*, Volume 20, Pages 139-145.
22. Y. Saito, M. Ishihara, Y. Takashima, Y. Okamoto, X. Gong, R. Hanai, C. Kuroda, M. Tori. (2017) Chemical constituents of hybrids of *Ligularia cyathiceps* and *L. lamarum* / *L. subspicata* collected in China: Structures of subspicatin M, N, O1, and O2 and related compounds. *Phytochemistry*, Volume 140, Pages 69-76.

2016

23. N. N. Win, T. Ito, Ismail, T. Kodama, Y. Y. Win, M. Tanaka, Y. Okamoto, H. Imagawa, H. Ngwe, Y. Asakawa, I. Abe, H. Morota. (2016) Picrajavanicins H-M, new quassinoids from *Picrasma javanica* collected in Myanmar and their antiproliferative Activities. *Tetrahedron*, **72** (5), 746-752.
24. K. Nisa, T. Ito, T. Kodama, M. Tanaka, Y. Okamoto, Y. Asakawa, H. Imagawa, H. Morita. (2016) New cytotoxic phloroglucinols, baeckenones D-F, from the leaves of Indonesian *Baeckea frutescens*. *Fitoterapia*, **109**, 236-240.
25. N. N. Win, T. Ito, T. Matsui, S. Aimaiti, T. Kodama, H. Ngwe, Y. Okamoto, M. Tanaka, Y. Asakawa, I. Abe, H. Morita. (2016) Isopimarane diterpenoids from *Kaempferia pulchra* rhizomes collected in Myanmar and their Vpr inhibitory activity. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, **26** (7), 1789-1793.
26. H. Tsukada, H. Kawabe, A. Ohtaka, Y. Saito, Y. Okamoto, M. Tori, H. Kakeguchi, H. Hirota, X. Gong, C. Kuroda, et al. (2016) Two New Diterpenoids from *Salvia przewarskii*. *Natural product communications*, **11** (2), 159-61.
27. Y. Okamoto, M. Taniguchi, K. Nakashima, X. Gong, R. Hanai, C. Kuroda, M. Tori. (2016) Chemical Constituents of *Ligularia wilsoniana* Collected in Chongqing, China. *Natural product communications*, **11** (2), 149-152.
28. Y. Okamoto, M. Taniguchi, K. Terada, K. Nakashima, X. Gong, R. Hanai, M. Tori, C. Kuroda. (2016) Diversity in Chemical Constituents of *Ligularia longihastata* Collected in China. *Natural product communications*, **11** (2), 145-148.
29. C. Kuroda, C. Shibayama, K. Inoue, Y. Okamoto, M. Tori, Y. Saito, R. Hanai, X. Gong. (2016) Chemical Lineages of *Ligularia fischeri*. *Natural product communications*, **11** (2), 139-143.
30. A. Shimizu, R. Hanai, Y. Okamoto, M. Tori, J. J. Yu, X. Gong, C. Kuroda. (2016) Chemical Constituents in Hybrids of *Ligularia tongolensis* and *L. cymbulifera*: Chemical Introgression in *L. tongolensis*. *Chemistry & biodiversity*, **13** (7), 837-844.
31. T. Ito, K. Nisa, T. Kodama, M. Tanaka, Y. Okamoto, Ismail, H. Morita. (2016) Two new cyclopentenones and a new furanone from *Baeckea frutescens* and their cytotoxicities. *Fitoterapia*, **112**, 132-135.
32. K. Ishii, N. Saito-Tarashima, M. Ota, S. Yamamoto, Y. Okamoto, Y. Tanaka, N. Minakawa. (2016) Practical synthesis of 4'-selenopurine nucleosides by combining chlorinated purines and 'armed' 4-selenosugar. *Tetrahedron*, **72** (41), 6589-6594.
33. Y. Nishimura, T. Kubo, Y. Okamoto, H. Cho. (2016) Convergent synthesis of 4,6-unsubstituted 5-acyl-2-phenyldihydropyrimidines by substitution reactions of Weinreb amide group of tetrahydropyrimidines. *Tetrahedron Letters*, **57** (40), 4492-4495.
34. M. Ganaha, K. Yoshii, Y. Otsuki, M. Iguchi, Y. Okamoto, K. Iseki, S. Ban, A. Ishiyama, R. Hokari, M. Iwatsuki, et al. (2016) In vitro antitrypanosomal activity of the secondary metabolites from the mutant strain IU-3 of the insect pathogenic fungus *Ophiocordyceps coccidiicola* NBRC 100683. *Chemical & Pharmaceutical Bulletin*, **64** (7), 988-990.
35. Ayako Nishio, Haruka Mikami, Hiroshi Imagawa, Toshihiro Hashimoto, Masami Tanaka, Takuya Ito, Miki Iguchi, Kanako Iseki, Masaaki Noji and Akemi Umeyama, (2016) Two Novel Diphenolic Metabolites from the Inedible Mushroom. *Thelephora palmate*. *Nat. Prod Comm.*, **11**(8), 1147-1149.
36. Takenori Dairaku,* Kyoko Furuita, Hajime Sato, Jakub Šebera, Katsuyuki Nakashima, Jiro Kondo, Daichi Yamanaka, Yoshinori Kondo, Itaru Okamoto, Akira Ono, Vladimír Sychrovský,* Chojiro Kojima* and Yoshiyuki Tanaka.* The Structure Determination of Ag^I-mediated Cytosine–Cytosine Base Pair within DNA Duplex in Solution with ¹H/¹⁵N/¹⁰⁹Ag NMR Spectroscopy, *Chem. Eur. J.* **22**, 13028-13031 (2016).
37. K. Nakashima, H. Matsunaga, M. Ito, H. Minami, A. Aiba, N. Fujisaki, M. Tori, Macrocyclization Using RCM Reactions. Synthesis of Simple Metacyclophanes and Synthetic Efforts Toward Platycaryanol, a 15-Membered Aromatic Ether, *Natural product communications* (2016), **11**(8), 1135-1142.

口頭発表・学会発表

*2020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. 花井亮, 岡本育子, 橋田拓弥, 塩尻小鈴, 関口光貴, 大崎愛弓, 通元夫, 龔洵, 黒田智明, 中国横断山脈地域産*Ligularia kanaitzensis*および*Ligularia subspicata*の成分類似性, 2020年10月, 第64回香料・テルペンおよび精油化学に関する討論会(浜松)
2. 山本崇太郎, 齋藤義紀, 岡本育子, 花井亮, 松尾洋介, 田中隆, 龔洵, 中国四川省甘孜産*Ligularia*雑種およびその親種の成分研究, 2020年10月, 第64回香料・テルペンおよび精油化学に関する討論会(浜松)
3. 浅川義範, 宮高透喜, 兼目裕充, 江角朋之, 岡本育子, 富山賢一, 矢口善博, Volatile components of the liverwort, *Conocephalum conicum* under high oxygen atmosphere, 2020年10月, 第64回香料・テルペンおよび精油化学に関する討論

会（浜松）

4. 浅川義範, 宮高透喜, 兼目裕充, 江角朋之, 岡本育子, 富山賢一, 矢口善博, Chemical profiles of the Liverworts, Marchantia genus, 2020年10月, 第64回香料・テルペンおよび精油化学に関する討論会（浜松）
5. 浅川義範, 宮高透喜, 兼目裕充, 江角朋之, 岡本育子, 富山賢一, 矢口善博, Distribution of volatile components of the Liverwort, Bazzania and Lepidozia Species belonging to the Lepidoziaceae, 2020年10月, 第64回香料・テルペンおよび精油化学に関する討論会（浜松）

（ポスター）

6. 市川海, 椎野友晶, 高村拓樹, 中島勝幸, 田中正巳, 岡本育子, 浅川義範, 兼目裕充, 数種の真菌類からの低分子14-3-3タンパク制御物質の探索, 2020年3月 日本薬学会第140年会（京都）
7. 石井裕大, 高原冬弥, 岡本育子, 田中正巳, 中島勝幸, 浅川義範, 兼目裕充, 藻類共生細菌の抗生物質耐性変異によるサルーシン生産性向上の検討, 2020年3月 日本薬学会第140年会（京都）
8. 胡一鳴, 齋藤義紀, 岡本育子, 松尾洋介, 田中隆, 龔洵, 中国重慶市産*Eupatorium heterophyllum*の根の化学的種内多様性, 2020年3月 日本薬学会第140年会（京都）
9. 山本崇太郎, 齋藤義紀, 岡本育子, 花井亮, 松尾洋介, 田中隆, 龔洵, 中国産*Ligularia sagitta*, *L. virgaurea* およびそれらの雑種の成分研究, 2020年3月 日本薬学会第140年会（京都）
10. 舟崎 真理子, 米田 泰幸, 湊 智江, 岡本 育子, 大崎 愛弓, ブラジル産薬用植物 *Anchietea pyrifolia* の新規フリーデラン型トリテルペン成分, 2020年3月 日本薬学会第140年会（京都）
11. 大崎 愛弓, 関口 光貴, 野部 由稀子, 舟崎 真理子, 廣田 洋, 岡本 育子, 松崎 桂一, 龔 洵, 中国横断山脈地域産サルビア属植物のジテルペン成分と多様性, 2020年3月 日本薬学会第140年会（京都）

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）

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. T. Yamagimoto, S. Kishimoto, Y. Kasai, N. Matsui, M. Kurbo, H. Yamamoto, Y. Fukuyama, H. Imagawa, Design and synthesis of dual active neovibsanin derivatives based on a chemical structure merging method, *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, **2020**, *30*, 127497.
2. I. Sasaki, N. Yamasaki, Y. Kasai, H. Imagawa, H. Yamamoto, A Synthetic Protocol for (–)-Ketorolac; Development Asymmetric Gold(I)-Catalyzed Cyclization of Allyl Alcohol with Pyrrole Ring Core, *Tetrahedron Lett.*, **2020**, *61*, 151564.
3. M. Inai, Y. Oguri, M. Horikawa, H. Kaku, S. Suzuki, K. Kitamura, T. Tsunoda, Total Syntheses and Cytotoxic Evaluations of Cryptolactones A1, A2, B1, B2 and Their Derivatives, *Chem. Pharm. Bull.*, **68**, 380-383 (2020).

500 MHz NMR (Varian or Agilent VNMR System 500NB)

38. I. Sasaki, N. Yamasaki, Y. Kasai, H. Imagawa, H. Yamamoto, A Synthetic Protocol for (–)-Ketorolac; Development Asymmetric Gold(I)-Catalyzed Cyclization of Allyl Alcohol with Pyrrole Ring Core, *Tetrahedron Lett.*, **2020**, *61*, 151564.
39. M. Inai, Y. Oguri, M. Horikawa, H. Kaku, S. Suzuki, K. Kitamura, T. Tsunoda, Total Syntheses and Cytotoxic Evaluations of Cryptolactones A1, A2, B1, B2 and Their Derivatives, *Chem. Pharm. Bull.*, **68**, 380-383 (2020).

500 MHz NMR (Bruker AVANCE III HD500)

1. 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).
2. Y. Ito, K. Mizuno, K. Domoto, Y. Hari, Synthesis and hybridization properties of iridium(III) polypyridyl complex-conjugated oligonucleotide, *Nucleos. ucleot. ucleic Acids*, **39**, 69-81. (2020).
3. 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).
4. A. I. Elshamy, T. Yoneyama, N. V. Trang, N. T. Son, Y. Okamoto, S. Ban, M. Noji, A. Umeyama, A new cerebroside from the entomopathogenic fungus *Ophiocordyceps longiissima*: Structural-electronic and antioxidant relations. Experimental and DFT calculated studies, *Journal of Molecular Structure*, **1200**, 127061 (2020).
5. A. I. Elshamy, T. A. Mohamed, N. Swapana, T. Yoneyama, M. Noji, T. Efferth, M-E. F. Hegazy, A. Umeyama, Cytotoxic polyoxygenated isopimarane diterpenoids from the edible rhizomes of *Kaempferia galanga* (kencur), *Industrial Crops & Products*, **158**, 112965 (2020).
6. T. Yamagimoto, S. Kishimoto, Y. Kasai, N. Matsui, M. Kurbo, H. Yamamoto, Y. Fukuyama, H. Imagawa, Design and synthesis of dual active neovibsanin derivatives based on a chemical structure merging method, *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, **2020**, *30*, 127497.
7. I. Sasaki, N. Yamasaki, Y. Kasai, H. Imagawa, H. Yamamoto, A Synthetic Protocol for (-)-Ketorolac; Development Asymmetric Gold(I)-Catalyzed Cyclization of Allyl Alcohol with Pyrrole Ring Core, *Tetrahedron Lett.*, **2020**, *61*, 151564.
8. 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** (23), 15154-15166 (2020).
9. 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.
10. 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).
11. K. Harada, D. Ibaragi, Y. Edazawa, M. Sakashita, A. Nakata, M. Kubo, R. G. Carter, Y. Fukuyama, Asymmetric Construction of Vicinal Stereocenters Containing Quaternary and Tertiary Carbons: Application to the Formal Synthesis of (-)-Chenopodene, *Eur. J. Org. Chem.*, **2020**, (4), 420-423 (2020).
12. 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, Metabolite Profiling of Javanese Ginger *Zingiber purpureum* and Identification of Antiseizure Metabolites via a Low-Cost Open-Source Zebrafish Bioassay-Guided Isolation, *J. Agric. Food Chem.*, **68**, (30), 7904-7915 (2020).

400 MHz NMR (Varian or Agilent 400-MR)

1. 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).
2. Y. Ito, K. Mizuno, K. Domoto, Y. Hari, Synthesis and hybridization properties of iridium(III) polypyridyl complex-conjugated oligonucleotide, *Nucleos. ucleot. ucleic Acids*, **39**, 69-81. (2020).
3. I. Sasaki, N. Yamasaki, Y. Kasai, H. Imagawa, H. Yamamoto, A Synthetic Protocol for (-)-Ketorolac; Development Asymmetric Gold(I)-Catalyzed Cyclization of Allyl Alcohol with Pyrrole Ring Core, *Tetrahedron Lett.*, **2020**, *61*, 151564.
4. 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** (23), 15154-15166 (2020).
5. 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.
6. 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).

300 MHz NMR (Varian or Agilent MercuryPlus 300)

1. 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).
2. I. Sasaki, N. Yamasaki, Y. Kasai, H. Imagawa, H. Yamamoto, A Synthetic Protocol for (-)-Ketorolac; Development Asymmetric Gold(I)-Catalyzed Cyclization of Allyl Alcohol with Pyrrole Ring Core, *Tetrahedron Lett.*, **2020**, *61*, 151564.
3. M. Inai, Y. Oguri, M. Horikawa, H. Kaku, S. Suzuki, K. Kitamura, T. Tsunoda, Total Syntheses and Cytotoxic Evaluations of

Cryptolactones A1, A2, B1, B2 and Their Derivatives, *Chem. Pharm. Bull.*, **68**, 380-383 (2020).

4. T. Yanagimoto, S. Kishimoto, Y. Kasai, N. Matsui, M. Kubo, H. Yamamoto, Y. Fukuyama, H. Imagawa, Design and Synthesis of Dual Active Neovibsanin Derivatives Based on a Chemical Structure Merging Method, *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, **30**, (21), Article 127497 (2020).

300 MHz NMR (Varian or Agilent Mercury 300)

1. 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).
2. I. Sasaki, N. Yamasaki, Y. Kasai, H. Imagawa, H. Yamamoto, A Synthetic Protocol for (–)-Ketorolac; Development Asymmetric Gold(I)-Catalyzed Cyclization of Allyl Alcohol with Pyrrole Ring Core, *Tetrahedron Lett.*, **2020**, *61*, 151564.

JEOL JMS-700 The MStation

1. A. I. Elshamy, T. Yoneyama, N. V. Trang, N. T. Son, Y. Okamoto, S. Ban, M. Noji, A. Umeyama, A new cerebroside from the entomopathogenic fungus *Ophiocordyceps longiissima*: Structural-electronic and antioxidant relations. Experimental and DFT calculated studies, *Journal of Molecular Structure*, **1200**, 127061 (2020).
2. A. I. Elshamy, T. A. Mohamed, N. Swapana, T. Yoneyama, M. Noji, T. Efferth, M-E. F. Hegazy, A. Umeyama, Cytotoxic polyoxygenated isopimarane diterpenoids from the edible rhizomes of *Kaempferia galanga* (kencur), *Industrial Crops & Products*, **158**, 112965 (2020).
3. T. Yamagimoto, S. Kishimoto, Y. kasai, N. Matsui, M. Kurbo, H. Yamamoto, Y; Fukuyama, H, Imagawa, Design and synthesis of dual active neovibsanin derivatives based on a chemical structure merging method, *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, **2020**, *30*, 127497.
4. I. Sasaki, N. Yamasaki, Y. Kasai, H. Imagawa, H. Yamamoto, A Synthetic Protocol for (–)-Ketorolac; Development Asymmetric Gold(I)-Catalyzed Cyclization of Allyl Alcohol with Pyrrole Ring Core, *Tetrahedron Lett.*, **2020**, *61*, 151564.
5. M. Inai, Y. Oguri, M. Horikawa, H. Kaku, S. Suzuki, K. Kitamura, T. Tsunoda, Total Syntheses and Cytotoxic Evaluations of Cryptolactones A1, A2, B1, B2 and Their Derivatives, *Chem. Pharm. Bull.*, **68**, 380-383 (2020).
6. 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** (23), 15154-15166 (2020).
7. 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.
8. 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).
9. K. Harada, D. Ibaragi, Y. Edazawa, M. Sakashita, A. Nakata, M. Kubo, R. G. Carter, Y. Fukuyama, Asymmetric Construction of Vicinal Stereocenters Containing Quaternary and Tertiary Carbons: Application to the Formal Synthesis of (–)-Chenopodene, *Eur. J. Org. Chem.*, **2020**, (4), 420-423 (2020).

Waters SYNAPT G2-Si HDMS

1. 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).
2. Y. Ito, K. Mizuno, K. Domoto, Y. Hari, Synthesis and hybridization properties of iridium(III) polypyridyl complex-conjugated oligonucleotide, *Nucleos. ucleot. ucleic Acids*, **39**, 69-81. (2020).
3. 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).

JEOL Spiral-TOF JMS-S3000

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

共焦点レーザー顕微鏡(NIKON A1R-Si)

1. Nagahama M, Seike S, Ochi S, Kobayashi K, Takehara M, *Clostridium perfringens* epsilon-toxin impairs the barrier function in MDCK cell monolayers in a Ca²⁺-dependent manner. *Toxins* **12**(5), 286 (2020)
2. Takehara M, Bandou H, Kobayashi K, Nagahama M, *Clostridium perfringens* alpha-toxin specifically induces endothelial cell death by promoting ceramide-mediated apoptosis. *Anaerobe* **65**, 102262 (2020)

- Nagahama M, Kobayashi K, Takehara M, The inhibitory effect of cholera toxin B subunit on *Clostridium perfringens* iota-toxin-induced cytotoxicity. *BPB Reports* 3(4), 146-149 (2020)
- Takehara M, Kobayashi K, Nagahama M, *Clostridium perfringens* alpha-toxin inhibits myogenic differentiation of C2C12 myoblasts. *Anaerobe* 65, 102265 (2020)
- H. Fujishiro, H. Yamamoto, N. Otera, N. Oka, M. Jinno, S. Himeno, In vitro Evaluation of The Effects of Cadmium on Endocytic Uptakes of Proteins into Cultured Proximal Tubule Epithelial Cells, *Toxics*, **8**, 24 (2020).

Agilent 7700x (ICP-MS)

- V. Mondal, Z. Hosen, F. Hossen, AE. Siddique, SR. Tony, Z. Islam, MS. Islam, S. Hossain, K. Islam, MK. Sarker, MM. Hasibuzzaman, LZ. Liu, BH. Jiang, MM. Hoque, ZA. Saud, L. Xin, S. Himeno, K. Hossain, Arsenic exposure-related hyperglycemia is linked to insulin resistance with concomitant reduction of skeletal muscle mass, *Environ Int.*, **143**, 105890 (2020).
- AE. Siddique, M. Rahman, MI. Hossain, Y. Karim, MM. Hasibuzzaman, S. Biswas, MS. Islam, A. Rahman, F. Hossen, V. Mondal, HU. Banna, N. Huda, M. Hossain, P. Sultana, F. Nikkon, ZA. Saud, A. Haque, K. Nohara, L. Xin, S. Himeno, K. Hossain, Association between chronic arsenic exposure and the characteristic features of asthma, *Chemosphere*, **246**, 125790 (2020).
- S. Biswas, HU. Banna, M. Jahan, A. Anjum, AE. Siddique, A. Roy, F. Nikkon, KA. Salam, A. Haque, S. Himeno, K. Hossain, ZA. Saud, In vivo evaluation of arsenic-associated behavioral and biochemical alterations in F0 and F1 mice, *Chemosphere*, **245**, 125619 (2020).

蛍光顕微鏡 (キーエンス BioRevo BZ-X)

- Nagahama M, Kobayashi K, Takehara M, The inhibitory effect of cholera toxin B subunit on *Clostridium perfringens* iota-toxin-induced cytotoxicity. *BPB Reports* 3(4), 146-149 (2020)

その他機器

- Y. Ito, K. Mizuno, K. Domoto, Y. Hari, Synthesis and hybridization properties of iridium(III) polypyridyl complex-conjugated oligonucleotide, *Nucleos. ucleot. ucleic Acids*, **39**, 69-81. (2020).
- 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).
- A. I. Elshamy, T. Yoneyama, N. V. Trang, N. T. Son, Y. Okamoto, S. Ban, M. Noji, A. Umeyama, A new cerebroside from the entomopathogenic fungus *Ophiocordyceps longiissima*: Structural-electronic and antioxidant relations. Experimental and DFT calculated studies, *Journal of Molecular Structure*, **1200**, 127061 (2020).
- A. I. Elshamy, T. A. Mohamed, N. Swapana, T. Yoneyama, M. Noji, T. Efferth, M-E. F. Hegazy, A. Umeyama, Cytotoxic polyoxygenated isopimarane diterpenoids from the edible rhizomes of *Kaempferia galanga* (kencur), *Industrial Crops & Products*, **158**, 112965 (2020).
- M. Inai, Y. Oguri, M. Horikawa, H. Kaku, S. Suzuki, K. Kitamura, T. Tsunoda, Total Syntheses and Cytotoxic Evaluations of Cryptolactones A1, A2, B1, B2 and Their Derivatives, *Chem. Pharm. Bull.*, **68**, 380-383 (2020).
- 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 (23), 15154-15166 (2020).
- 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.
- 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).

機器名記載無

600 MHz NMR (Varian or Agilent UNITY600)

- A. I. Elshamy, T. A. Mohamed, N. Swapana, T. Yoneyama, M. Noji, T. Efferth, M-E. F. Hegazy, A. Umeyama, Cytotoxic polyoxygenated isopimarane diterpenoids from the edible rhizomes of *Kaempferia galanga* (kencur), *Industrial Crops & Products*, **158**, 112965 (2020).
 - T. Yoneyama, K. Iseki, C. Baba, Y. Kitagawa, K. Yoshikawa, S. Kawano, A. Ishiyama, R. Hokari, M. Iwatsuki, K. Otoguro, S. Omura, T. Hashimoto, M. Noji, A. Umeyama, Phenanthrenes with Potent Antitrypanosomal Activity from Roots of *Cymbidium* Great Flower 'Marylaurencin', *Shouyakugaku zasshi*, 74(2), 106-107 (2020).
- A. I. Elshamy, A. A. Abd El Aty, T. Yoneyama, T. A. Hussiene, H. Imagawa, M. Suenaga, A. Umeyama, M-E F. Hegazy, New isopimaradiene diterpenoids from kaempulchraol E via Rhizopus oryzae fungal transformation, 2020, *Phytochem. Lett.* **2020**, 38, 107-111
- T. Yanagimoto, S. Yamada, Y. Kasai, H. Yamamoto, M. Kubo, Y. Fukuyama, H. Imagawa*, Total synthesis of (±)-spirotenuipesine A, a promoter of neurotrophic factor secretion from glial cells. *Tetrahedron Lett.* **2021**, 64, 152723.

5. T. Hasegawa*, S. Takenaka, M. Oda, H. Domon, T. Ohsumi, N. Hayashi, Y. Okamoto, H. Yamamoto, H. Ohshima, Y. Terao, Y. Noiri, Sulfated vizantin causes the detachment of biofilms composed mainly of the genus *Streptococcus* without affecting bacterial growth and viability. *BMC Microbiology*. **2020**, *20*, 361.
6. T. Yanagimoto, S. Kishimoto, Y. Kasai, N. Matsui, M. Kubo, H. Yamamoto, Y. Fukuyama, H. Imagawa*, Design and synthesis of dual active neovibsanin derivatives based on a chemical structure merging method. *Bioorg. Med. Chem. Lett.* **2020**, *30*, 127497.
7. S. Takenaka*, T. Hasegawa, M. Oda, H. Yamamoto, T. Naksagoon, R. Nagata, Y. Suzuki, R. Osumi, Y. Noiri, Sulfated Vizantin Inhibits Bacterial Adhesion of *Streptococcus mutans* —Evaluation of the Surface Property and Expression Analysis of Adherence-associated Genes— *Jpn J. Conserv. Dent.* **2020**, *63*, 173-180.
8. M. Oda, M. Kurosawa, H. Yamamoto, H. Domon, S. Takenaka, T. Ohsumi, T. Maekawa, N. Yamasaki, Y. Furue, Y. Terao*, Sulfated vizantin inhibits biofilm maturation by *Streptococcus mutans*. *Microbiol. Immunol.*, **2020**, *64*, 493-501.
9. S. Takenaka*, T. Hasegawa, M. Oda, N. Takahashi, T. Isono, N. Ohkura, H. Yamamoto, K. Tabeta, Y. Noiri, 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. *Jpn. J. Conserv. Dent.* **2020**, *63*, 61-72.

500 MHz NMR (Bruker AVANCE III HD500)

1. A. I. Elshamy, A. A. A. E. Aty, T. Yoneyama, T. A. Hussiene, H. Imagawa, M. Suenaga, A. Umeyama, M-E. F. Hegazy, New isopimaradiene diterpenoids from kaempulchraol E via *Rhizopus oryzae* fungal transformation, *Phytochemistry Letters*, *38*, 107-111 (2020).
2. T. Yoneyama, K. Iseki, C. Baba, Y. Kitagawa, K. Yoshikawa, S. Kawano, A. Ishiyama, R. Hokari, M. Iwatsuki, K. Otoguro, S. Omura, T. Hashimoto, M. Noji, A. Umeyama, Phenanthrenes with Potent Antitrypanosomal Activity from Roots of *Cymbidium* Great Flower 'Marylaurencin', *Shouyakugaku zasshi*, *74*(2), 106-107 (2020).
3. T. Yanagimoto, S. Yamada, Y. Kasai, H. Yamamoto, M. Kubo, Y. Fukuyama, H. Imagawa*, Total synthesis of (±)-spirotenuipesine A, a promoter of neurotrophic factor secretion from glial cells. *Tetrahedron Lett.* **2021**, *64*, 152723.
4. T. Hasegawa*, S. Takenaka, M. Oda, H. Domon, T. Ohsumi, N. Hayashi, Y. Okamoto, H. Yamamoto, H. Ohshima, Y. Terao, Y. Noiri, Sulfated vizantin causes the detachment of biofilms composed mainly of the genus *Streptococcus* without affecting bacterial growth and viability. *BMC Microbiology*. **2020**, *20*, 361.
5. T. Yanagimoto, S. Kishimoto, Y. Kasai, N. Matsui, M. Kubo, H. Yamamoto, Y. Fukuyama, H. Imagawa*, Design and synthesis of dual active neovibsanin derivatives based on a chemical structure merging method. *Bioorg. Med. Chem. Lett.* **2020**, *30*, 127497.
6. S. Takenaka*, T. Hasegawa, M. Oda, H. Yamamoto, T. Naksagoon, R. Nagata, Y. Suzuki, R. Osumi, Y. Noiri, Sulfated Vizantin Inhibits Bacterial Adhesion of *Streptococcus mutans* —Evaluation of the Surface Property and Expression Analysis of Adherence-associated Genes— *Jpn J. Conserv. Dent.* **2020**, *63*, 173-180.
7. M. Oda, M. Kurosawa, H. Yamamoto, H. Domon, S. Takenaka, T. Ohsumi, T. Maekawa, N. Yamasaki, Y. Furue, Y. Terao*, Sulfated vizantin inhibits biofilm maturation by *Streptococcus mutans*. *Microbiol. Immunol.*, **2020**, *64*, 493-501.
8. S. Takenaka*, T. Hasegawa, M. Oda, N. Takahashi, T. Isono, N. Ohkura, H. Yamamoto, K. Tabeta, Y. Noiri, 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. *Jpn. J. Conserv. Dent.* **2020**, *63*, 61-72.
9. Ryo Yamada,* Issei Nomura, Yuki Yamaguchi, Yosuke Matsuda, Yoshikazu Hattori, Hirokazu Tada, Akira Ono and Yoshiyuki Tanaka* Electrical conductance measurement of Hg^{II}-mediated DNA duplex in buffered aqueous solution. *Nucleosides, Nucleotides & Nucleic Acids*, *39*, 1083-1087 (2020). (DOI: 10.1080/15257770.2020.1755044)
10. 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
 11. N. T. Son, M. Suenaga, Y. Matsunaga, L. V. Chinh, M. Kubo, K. Harada, N. M. Cuong, Y. Fukuyama, Serine Protease Inhibitors and Activators from *Dalbergia tonkinensis* species, *J. Nat. Med.*, **74**, (1), 257-263 (2020).

400 MHz NMR (Varian or Agilent 400-MR)

1. T. Yanagimoto, S. Yamada, Y. Kasai, H. Yamamoto, M. Kubo, Y. Fukuyama, H. Imagawa*, Total synthesis of (±)-spirotenuipesine A, a promoter of neurotrophic factor secretion from glial cells. *Tetrahedron Lett.* **2021**, *64*, 152723.
2. T. Hasegawa*, S. Takenaka, M. Oda, H. Domon, T. Ohsumi, N. Hayashi, Y. Okamoto, H. Yamamoto, H. Ohshima, Y. Terao, Y. Noiri, Sulfated vizantin causes the detachment of biofilms composed mainly of the genus *Streptococcus* without affecting bacterial growth and viability. *BMC Microbiology*. **2020**, *20*, 361.
3. T. Yanagimoto, S. Kishimoto, Y. Kasai, N. Matsui, M. Kubo, H. Yamamoto, Y. Fukuyama, H. Imagawa*, Design and synthesis of dual active neovibsanin derivatives based on a chemical structure merging method. *Bioorg. Med. Chem. Lett.* **2020**, *30*, 127497.
4. S. Takenaka*, T. Hasegawa, M. Oda, H. Yamamoto, T. Naksagoon, R. Nagata, Y. Suzuki, R. Osumi, Y. Noiri, Sulfated Vizantin Inhibits Bacterial Adhesion of *Streptococcus mutans* —Evaluation of the Surface Property and Expression Analysis of Adherence-associated Genes— *Jpn J. Conserv. Dent.* **2020**, *63*, 173-180.
5. M. Oda, M. Kurosawa, H. Yamamoto, H. Domon, S. Takenaka, T. Ohsumi, T. Maekawa, N. Yamasaki, Y. Furue, Y. Terao*, Sulfated

vizantin inhibits biofilm maturation by *Streptococcus mutans*. *Microbiol. Immunol.*, **2020**, *64*, 493-501.

6. S. Takenaka*, T. Hasegawa, M. Oda, N. Takahashi, T. Isono, N. Ohkura, H. Yamamoto, K. Tabeta, Y. Noiri, 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. *Jpn. J. Conserv. Dent.* **2020**, *63*, 61-72.
7. 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

300 MHz NMR (Varian or Agilent Mercury Plus300)

1. T. Yanagimoto, S. Yamada, Y. Kasai, H. Yamamoto, M. Kubo, Y. Fukuyama, H. Imagawa*, Total synthesis of (±)-spirotenuipesine A, a promoter of neurotrophic factor secretion from glial cells. *Tetrahedron Lett.* **2021**, *64*, 152723.
2. T. Hasegawa*, S. Takenaka, M. Oda, H. Domon, T. Ohsumi, N. Hayashi, Y. Okamoto, H. Yamamoto, H. Ohshima, Y. Terao, Y. Noiri, Sulfated vizantin causes the detachment of biofilms composed mainly of the genus *Streptococcus* without affecting bacterial growth and viability. *BMC Microbiology.* **2020**, *20*, 361.
3. T. Yanagimoto, S. Kishimoto, Y. Kasai, N. Matsui, M. Kubo, H. Yamamoto, Y. Fukuyama, H. Imagawa*, Design and synthesis of dual active neovibsanin derivatives based on a chemical structure merging method. *Bioorg. Med. Chem. Lett.* **2020**, *30*, 127497.
4. S. Takenaka*, T. Hasegawa, M. Oda, H. Yamamoto, T. Naksagoon, R. Nagata, Y. Suzuki, R. Osumi, Y. Noiri, Sulfated Vizantin Inhibits Bacterial Adhesion of *Streptococcus mutans* —Evaluation of the Surface Property and Expression Analysis of Adherence-associated Genes— *Jpn. J. Conserv. Dent.* **2020**, *63*, 173-180.
5. M. Oda, M. Kurosawa, H. Yamamoto, H. Domon, S. Takenaka, T. Ohsumi, T. Maekawa, N. Yamasaki, Y. Furue, Y. Terao*, Sulfated vizantin inhibits biofilm maturation by *Streptococcus mutans*. *Microbiol. Immunol.*, **2020**, *64*, 493-501.
6. S. Takenaka*, T. Hasegawa, M. Oda, N. Takahashi, T. Isono, N. Ohkura, H. Yamamoto, K. Tabeta, Y. Noiri, 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. *Jpn. J. Conserv. Dent.* **2020**, *63*, 61-72.
7. 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 (23), 15154-15166 (2020).
8. 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.
9. 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
10. 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).

300 MHz NMR (Varian or Agilent Mercury 300)

1. T. Yanagimoto, S. Yamada, Y. Kasai, H. Yamamoto, M. Kubo, Y. Fukuyama, H. Imagawa*, Total synthesis of (±)-spirotenuipesine A, a promoter of neurotrophic factor secretion from glial cells. *Tetrahedron Lett.* **2021**, *64*, 152723.
2. T. Hasegawa*, S. Takenaka, M. Oda, H. Domon, T. Ohsumi, N. Hayashi, Y. Okamoto, H. Yamamoto, H. Ohshima, Y. Terao, Y. Noiri, Sulfated vizantin causes the detachment of biofilms composed mainly of the genus *Streptococcus* without affecting bacterial growth and viability. *BMC Microbiology.* **2020**, *20*, 361.
3. T. Yanagimoto, S. Kishimoto, Y. Kasai, N. Matsui, M. Kubo, H. Yamamoto, Y. Fukuyama, H. Imagawa*, Design and synthesis of dual active neovibsanin derivatives based on a chemical structure merging method. *Bioorg. Med. Chem. Lett.* **2020**, *30*, 127497.
4. S. Takenaka*, T. Hasegawa, M. Oda, H. Yamamoto, T. Naksagoon, R. Nagata, Y. Suzuki, R. Osumi, Y. Noiri, Sulfated Vizantin Inhibits Bacterial Adhesion of *Streptococcus mutans* —Evaluation of the Surface Property and Expression Analysis of Adherence-associated Genes— *Jpn. J. Conserv. Dent.* **2020**, *63*, 173-180.
5. M. Oda, M. Kurosawa, H. Yamamoto, H. Domon, S. Takenaka, T. Ohsumi, T. Maekawa, N. Yamasaki, Y. Furue, Y. Terao*, Sulfated vizantin inhibits biofilm maturation by *Streptococcus mutans*. *Microbiol. Immunol.*, **2020**, *64*, 493-501.
6. S. Takenaka*, T. Hasegawa, M. Oda, N. Takahashi, T. Isono, N. Ohkura, H. Yamamoto, K. Tabeta, Y. Noiri, 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. *Jpn. J. Conserv. Dent.* **2020**, *63*, 61-72.
7. 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 (23), 15154-15166 (2020).
8. 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.
9. 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

10. 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).

200 MHz NMR (Varian or Agilent UNITY 200)

1. 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 (23), 15154-15166 (2020).
2. 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.
3. 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
4. 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).

200 MHz NMR (Varian or Agilent Gemini 200)

1. 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 (23), 15154-15166 (2020).
2. 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.
3. 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
4. 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).

JASCO J-725 (CD spectropolarimeter)

1. A. I. Elshamy, A. A. A. E. Aty, T. Yoneyama, T. A. Hussiene, H. Imagawa, M. Suenaga, A. Umeyama, M-E. F. Hegazy, New isopimaradiene diterpenoids from kaempulchraol E via *Rhizopus oryzae* fungal transformation, *Phytochemistry Letters*, 38, 107-111 (2020).

JEOL JMS-700 The MStation

1. A. I. Elshamy, A. A. A. E. Aty, T. Yoneyama, T. A. Hussiene, H. Imagawa, M. Suenaga, A. Umeyama, M-E. F. Hegazy, New isopimaradiene diterpenoids from kaempulchraol E via *Rhizopus oryzae* fungal transformation, *Phytochemistry Letters*, 38, 107-111 (2020).
2. T. Yoneyama, K. Iseki, C. Baba, Y. Kitagawa, K. Yoshikawa, S. Kawano, A. Ishiyama, R. Hokari, M. Iwatsuki, K. Otoguro, S. Omura, T. Hashimoto, M. Noji, A. Umeyama, Phenanthrenes with Potent Antitrypanosomal Activity from Roots of *Cymbidium* Great Flower 'Marylaurencin', *Shoyakugaku zasshi*, 74(2), 106-107 (2020).
3. T. Yanagimoto, S. Yamada, Y. Kasai, H. Yamamoto, M. Kubo, Y. Fukuyama, H. Imagawa*, Total synthesis of (±)-spirotenupesine A, a promoter of neurotrophic factor secretion from glial cells. *Tetrahedron Lett.* **2021**, 64, 152723.
4. T. Hasegawa*, S. Takenaka, M. Oda, H. Domon, T. Ohsumi, N. Hayashi, Y. Okamoto, H. Yamamoto, H. Ohshima, Y. Terao, Y. Noiri, Sulfated vizantin causes the detachment of biofilms composed mainly of the genus *Streptococcus* without affecting bacterial growth and viability. *BMC Microbiology.* **2020**, 20, 361.
5. T. Yanagimoto, S. Kishimoto, Y. Kasai, N. Matsui, M. Kubo, H. Yamamoto, Y. Fukuyama, H. Imagawa*, Design and synthesis of dual active neovibsanin derivatives based on a chemical structure merging method. *Bioorg. Med. Chem. Lett.* **2020**, 30, 127497.
6. S. Takenaka*, T. Hasegawa, M. Oda, H. Yamamoto, T. Naksagoon, R. Nagata, Y. Suzuki, R. Osumi, Y. Noiri, Sulfated Vizantin Inhibits Bacterial Adhesion of *Streptococcus mutans* —Evaluation of the Surface Property and Expression Analysis of Adherence-associated Genes— *Jpn J. Conserv. Dent.* **2020**, 63, 173-180.
7. M. Oda, M. Kurosawa, H. Yamamoto, H. Domon, S. Takenaka, T. Ohsumi, T. Maekawa, N. Yamasaki, Y. Furue, Y. Terao*, Sulfated vizantin inhibits biofilm maturation by *Streptococcus mutans*. *Microbiol. Immunol.*, **2020**, 64, 493-501.
8. S. Takenaka*, T. Hasegawa, M. Oda, N. Takahashi, T. Isono, N. Ohkura, H. Yamamoto, K. Tabeta, Y. Noiri, 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. *Jpn. J. Conserv. Dent.* **2020**, *63*, 61-72.

9. 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
10. N. T. Son, M. Suenaga, Y. Matsunaga, L. V. Chinh, M. Kubo, K. Harada, N. M. Cuong, Y. Fukuyama, Serine Protease Inhibitors and Activators from *Dalbergia tonkinensis* species, *J. Nat. Med.*, **74**, (1), 257-263 (2020).

X線結晶解析装置(Bruker APEX II ULTRA)

1. A. I. Elshamy, A. A. A. E. Aty, T. Yoneyama, T. A. Hussiene, H. Imagawa, M. Suenaga, A. Umeyama, M-E. F. Hegazy, New isopimaradiene diterpenoids from kaempulchraol E via *Rhizopus oryzae* fungal transformation, *Phytochemistry Letters*, **38**, 107-111 (2020).
2. I. Sasaki, N. Yamasaki, Y. Kasai, H. Imagawa, H. Yamamoto, A Synthetic Protocol for (–)-Ketorolac; Development Asymmetric Gold(I)-Catalyzed Cyclization of Allyl Alcohol with Pyrrole Ring Core, *Tetrahedron Lett.*, **2020**, *61*, 151564.
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** (23), 15154-15166 (2020).
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. 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
6. 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).

Waters SYNAPT G2-Si HDMS

1. 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** (23), 15154-15166 (2020).
2. 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.
3. 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
4. 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).

その他機器

1. A. I. Elshamy, A. A. A. E. Aty, T. Yoneyama, T. A. Hussiene, H. Imagawa, M. Suenaga, A. Umeyama, M-E. F. Hegazy, New isopimaradiene diterpenoids from kaempulchraol E via *Rhizopus oryzae* fungal transformation, *Phytochemistry Letters*, **38**, 107-111 (2020).
2. T. Yoneyama, K. Iseki, C. Baba, Y. Kitagawa, K. Yoshikawa, S. Kawano, A. Ishiyama, R. Hokari, M. Iwatsuki, K. Otoguro, S. Omura, T. Hashimoto, M. Noji, A. Umeyama, Phenanthrenes with Potent Antitrypanosomal Activity from Roots of *Cymbidium* Great Flower ‘Marylaurencin’, *Shoyyakugaku zasshi*, **74**(2), 106-107 (2020).
3. 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