

新潟大学

共用設備基盤センター年報

第5号 (2021年度)



Center for Coordination of Research Facilities



課題を解決できる設備と
知の集約施設

はじめに

共用設備基盤センター長 末吉 邦

共用設備基盤センターは、本学の教育研究支援体制及び放射線安全管理体制を充実させ研究者の利便性を向上することを目的として、平成 28 年度にアイソトープ総合センター、旭町地区放射性同位元素共同利用施設、自然科学系附置 RI センター及び機器分析センターを統合して設立されました。同センターは、研究設備マスタープランを立案し設備・機器等の共用化を促進し、大型分析機器や放射性同位元素等を利用した教育研究を推進するための中核機関として、大学の研究環境強化に資する役割を担っています。

新しい研究設備・機器共用システムの構築を目的とした文部科学省先端研究基盤共用促進事業「新たな共用システム導入支援プログラム（2018 年度～2020 年度）」では、本センターを統括部局として、全学の設備（約 200 台）の共用システムを導入・研究設備集約化を遂行してきました。さらに、令和 2 年度先端研究設備整備補助事業にて主要設備のリモート化を実施することで、設備共用の基盤を築き、研究リソースの有効活用を進めてきました。近年は、「学内フリマ」による設備リサイクルの仕組み、「設備ファンド」による設備導入資金の出資制度導入の他に、設備の共用化・人材育成を目的とした新潟研究基盤ネットワークによる地域連携、オンラインセミナー「なるほど！研究支援セミナー」の開催などの利用促進活動を通して、施設・設備、スペース、人材を含めて総合的な整備を進めています。

一方、放射線設備に関しては、従来から、法律の要請のために拠点施設に集約されており、様々な分野の研究者に共用され、本学における特色ある教育・研究の発展に寄与しています。しかしながら、専門知識を有する技術職員の放射線施設への配置が無く、安全管理体制及び利用者のサポート体制は十分とは言えない状況にあります。本センターとして、放射線を利用した研究活動を更に強力に支援し、なおかつ安全管理に万全を期するために、大学および研究者等から求められる役割や在り方を見直すとともに、人材の拡充や組織の強化に努めていきたいと考えております。

今後とも本センターの機能強化に取り組んでまいりますので、皆様のご協力をお願いいたします。

共用設備基盤センター一年報 2021

目 次

はじめに	共用設備基盤センター長 末吉 邦
1. センターの概要	
1-1. 理念と目標	1
1-2. 設立の経緯	1
1-3. 組織	2
1-4. 委員会	3
2. センター事業報告	
2-1. センター事業日誌	9
2-2. シンポジウム報告	10
2-3. 新規設備導入報告	13
3. 活動報告	
3-1. 設備戦略企画室	16
3-2. 機器分析部門	22
3-3. 放射性同位元素部門	28
4. 研究紹介	
4-1. 機器分析部門	34
4-2. 放射性同位元素部門	40
5. 利用業績一覧	
5-1. 機器分析部門	46
5-2. 放射性同位元素部門	53

1. センターの概要

1-1. 理念と目標

新潟大学共用設備基盤センターは、本学における研究設備のマスタープランを立案し、設備・機器等の共用化を促進するとともに、大型分析機器や放射性同位元素等を利用する施設・設備の管理や教育研究等を推進することを目的とする。具体的には以下の業務を遂行することで、本学の研究を支援する役割を担う。

- (1) センターの利用者の交流と共同研究の促進に関すること。
- (2) 設備マスタープランの立案に関すること。
- (3) 設備・機器の学内外に対する共用化促進及び管理・運営体制の支援に関すること。
- (4) センターの施設・設備の管理及び運用に関すること。
- (5) 分析機器の安全利用及びその教育訓練に関すること。
- (6) 放射性同位元素利用の安全管理に関すること。
- (7) 放射線業務従事者の教育訓練に関すること。
- (8) 放射線安全管理についての情報の収集に関すること。
- (9) 学内放射線取扱施設への指導助言に関すること。
- (10) 計測・分析技術及び放射性同位元素等の研究開発並びにこれらの情報の収集及び提供に関すること。
- (11) センター所属の技術職員の育成に関すること。

1-2. 設立の経緯

第5期科学技術基本計画（平成28年1月22日閣議決定）には「国は、大学及び公的研究機関の研究施設・設備について、計画的な更新や整備を進めるとともに、更新・整備された施設・設備については各機関に共用取組の実施を促しつつ、その運転時間や利用体制を確保するための適切な支援を行う」ことが述べられ、文部科学省は大学に対してより有効な設備共用の仕組みづくりを奨励している。このような設備の共用化の流れの中で、本学においても「設備マスタープラン」を策定し計画的な設備整備を試みてきたが、学内に分散する研究設備、教育設備の全学共用の一層の推進と学外共用を展開するためには、全学にある共用可能な設備等の調査とデータベース構築、設備の共同利用システムの策定と運用、さらには将来設計を策定できる組織の整備が急務となった。全学共用設備の運営を行ってきた機器分析センターは、これまで拠点スペースをもたないまま大型機器の分散管理をしてきた。また、大学の各部局に分散して設置された大型分析装置は、教員の個別管理に任されているものが多く、その存在は学内に広く周知されていないため、共用されていない事例も多かった。

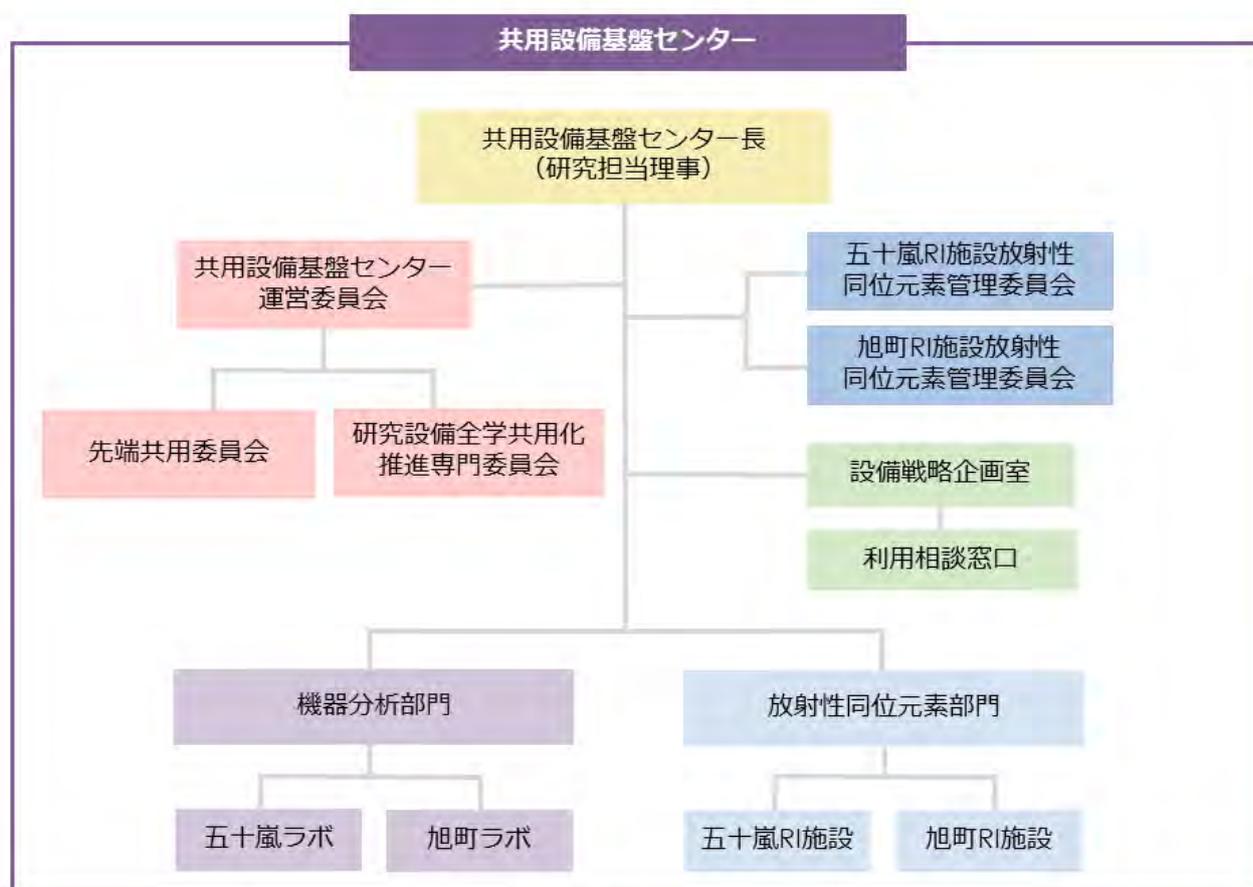
放射性同位元素（RI）利用技術の開発による先端研究での用途の多様化が進む一方で、大学等におけるRI利用の減少と管理施設の老朽化のため、各大学の非密封RI使用施設は廃止される傾向が続いている現状を踏まえ、日本学術会議では「RIに関する全国規模でのネットワーク研究・教育拠点化構想の重要性」が提言された（平成29年9月6日）。本学の旭町地区RI共同利用施設においても、利用者数が減少と技

術職員不足が重なり施設の安全管理が困難な状況になった。RI 利用施設の運用方法の刷新を早急に進める必要があった。

については、研究推進機構の三施設（アイソトープ総合センター、旭町地区 RI 共同利用施設、機器分析センター）を統合することにより、研究支援体制を整理することとなった。また、統合した新組織において刷新する設備マスタープランの下で設備・機器等の共用化を促進するとともに、大型分析機器や RI 等を利用する施設・設備の管理や教育研究等の業務連携を進めることで本学の機能強化を図ることになった。そこで、平成 29 年 2 月 1 日に共用設備基盤センターを設立した。さらには、五十嵐地区の放射線安全管理を主導してきた自然科学系附置 RI センターとの協議を重ねた結果、平成 29 年 10 月 1 日に自然科学系附置 RI センターを共用設備基盤センターに統合することで、全学的 RI 施設連携が強化され安定的一元的管理体制が構築された。

1-3. 組 織

共用設備基盤センター長	末吉 邦		
副センター長	竹林浩秀	機器分析部門長	大島勇人
設備戦略企画室長	山田寛喜	放射性同位元素部門長	伊藤紀美子



1-4. 委員会

各種委員会の紹介

○共用設備基盤センター運営委員会

新潟大学における設備マスタープランを立案し、設備・機器等の共用化を促進するとともに、大型分析機器や放射性同位元素等を利用する施設・設備の管理や教育研究等を推進する共用設備基盤センターの運営に関する重要事項を審議するもの。

○研究設備全学共用化推進専門委員会

研究設備の共用を推進するため、本学の各部局の研究設備の専門家で構成した専門事項を調査審議させるための専門委員会。

○先端共用委員会

文部科学省の先端研究基盤共用促進事業（新たな共用システム導入支援プログラム）に採択された各共用ユニットにオンライン予約システムや利用料金算定基準など管理・運用に関するノウハウの提供や各ユニット間の情報共有や他大学・県内企業等への水平展開等の施策の検討を行うための専門委員会。

○共用設備基盤センター放射性同位元素部門旭町 RI 施設 放射性同位元素管理委員会

新潟大学研究推進機構共用設備基盤センター放射性同位元素部門旭町 RI 施設における放射線障害予防規程に基づき、放射線障害の防止等の安全管理に関し必要な事項について審議するもの。

○共用設備基盤センター放射性同位元素部門五十嵐 RI 施設 放射性同位元素管理委員会

新潟大学研究推進機構共用設備基盤センター放射性同位元素部門五十嵐 RI 施設における放射線障害予防規程に基づき、放射線障害の防止等の安全管理に関し必要な事項について審議するもの。

各種委員の名簿（令和4年3月31日現在）

○ 共用設備基盤センター運営委員会

委員区分	所属等	職名	氏名
第1号	センター長	教授	末吉 邦
第2号	設備戦略企画室長	教授	山田 寛喜
	機器分析部門長	教授	大島 勇人
	放射性同位元素部門長	教授	伊藤 紀美子
第3号	機器分析部門副部門長	准教授	古川 貢
	放射性同位元素部門副部門長	教授	佐藤 英世
第4号	共用設備基盤センター専任教員	准教授	古川 貢
		准教授	泉川 卓司
		助教	後藤 淳
		助教	平口 和彦
第5号	人文社会・教育科学系(教育学部)	准教授	五十嵐 智志
第6号	自然科学系(理学部)	准教授	後藤 真一
	自然科学系(工学部)	教授	児玉 竜也
	自然科学系(農学部)	教授	佐藤 努
第7号	医歯学系(医学部医学科)	教授	竹林 浩秀
	医歯学系(医学部保健学科)	助教	近藤 達也
	医歯学系(歯学部)	教授	寺尾 豊
第8号	脳研究所	教授	池内 健
	災害・復興科学研究所	准教授	渡部 直喜
第9号	医歯学総合病院	教授	石川 浩志
第10号	保健管理・環境安全本部 環境安全推進室長	教授	木村 勇雄
第11号	保健管理・環境安全本部 保健管理センター所長	教授	黒田 毅
第12号	その他センター長が 必要と認めた者	特任専門職員	阿部 優子

○ 研究設備全学共用化推進専門委員会

委員区分	所 属 等	職 名	氏 名
第1号	設備戦略企画室長	教 授	山田 寛喜
	設備戦略企画室	特任専門職員	阿部 優子
第2号	機器分析部門長	教 授	大島 勇人
第3号	共用設備基盤センター 専任教員（機器分析部門担当）	准教授	古川 貢
第4号	自然科学系（理学部）	准教授	高橋 俊郎
	自然科学系（工学部）	教 授	馬場 暁
	自然科学系（農学部）	教 授	伊藤 紀美子
第5号	医歯学系（医学部医学科）	教 授	松本 壮吉
	医歯学系（医学部保健学科）	助 教	近藤 達也
	医歯学系（歯学部）	教 授	寺尾 豊
第6号	脳研究所	准教授	宮下 哲典
	災害・復興科学研究所	准教授	渡部 直喜

○ 先端共用委員会

委員区分	所 属 等	職 名	氏 名
第1号	共用設備基盤センター 設備戦略企画室長	教 授	山田 寛喜
第2号	オミックス共用ユニット長 (脳研究所)	教 授	池内 健
	マテリアルサイエンス共用ユニット長 (自然科学系 (理学部))	教 授	小西 博巳
	ケミカルバイオロジー共用ユニット長 (自然科学系 (農学部))	教 授	伊藤 紀美子
第3号	オミックス共用ユニット (脳研究所)	准教授	宮下 哲典
	オミックス共用ユニット (脳研究所)	特任助教	原 範和
	オミックス共用ユニット (医歯学系 (院医歯 (医)))	教 授	竹林 浩秀
	オミックス共用ユニット (医歯学系 (院医歯 (医)))	教 授	松本 壮吉
	オミックス共用ユニット (医歯学系 (院医歯 (医)))	教 授	松本 雅記
	オミックス共用ユニット (医歯学系 (院医歯 (医)))	技術職員	小林 大記
	マテリアルサイエンス共用ユニット (自然科学系 (理学部))	教 授	梅林 泰宏
	ケミカルバイオロジー共用ユニット (自然科学系 (農学部))	教 授	佐藤 努
	ケミカルバイオロジー共用ユニット (自然科学系 (農学部))	助 教	金古 堅太郎
	ケミカルバイオロジー共用ユニット (農学部)	技術職員	中島 真美
	共用設備基盤センター 機器分析部門長	教 授	大島 勇人
	共用設備基盤センター 専任教員 (機器分析部門担当)	准教授	古川 貢
	共用設備基盤センター 特任教員 (機器分析部門担当)	特任助教	周 麗
共用設備基盤センター 特任専門職員	特任専門職員	村田 友輝	

○ 共用設備基盤センター放射性同位元素部門旭町 RI 施設放射性同位元素管理委員会

委員区分	所 属 等	職 名	氏 名
第 1 号	放射性同位元素部門長	教 授	伊藤 紀美子
第 2 号	放射性同位元素部門副部門長	教 授	佐藤 英世
第 3 号	放射性同位元素部門専任教員	准教授	泉川 卓司
		助 教	後藤 淳
		助 教	平口 和彦
第 4 号	理学部	准教授	大坪 隆
	医学部医学科	教 授	成田 一衛
	医学部保健学科	准教授	早川 岳英
	歯学部	准教授	天谷 吉宏
	工学部	准教授	狩野 直樹
	農学部	助 教	上田 大次郎
	大学院自然科学研究科	教 授	伊藤 紀美子
	脳研究所	助 教	中村 ゆきみ
	医歯学総合病院	副診療放射線 技師長	羽田野 政義
	危機管理本部環境安全推進室		
第 5 号	放射性同位元素部門放射線取扱 主任者	准教授	泉川 卓司
第 6 号	その他委員会が安全管理を円滑 に行うために必要と認めた者		

○ 共用設備基盤センター放射性同位元素部門五十嵐 RI 施設放射性同位元素管理委員会

委員区分	所 属 等	職 名	氏 名
第 1 号	放射性同位元素部門長	教 授	伊藤 紀美子
第 2 号	放射性同位元素部門副部門長	教 授	佐藤 英世
第 3 号	放射性同位元素部門専任教員	准教授	泉川 卓司
		助 教	後藤 淳
		助 教	平口 和彦
第 4 号	五十嵐 RI 施設の主任者	准教授	大坪 隆
	五十嵐 RI 施設の主任者の代理者	技術専門職員	小高 広太郎
第 5 号	理学部の取扱責任者	准教授	大坪 隆
	工学部の取扱責任者	准教授	狩野 直樹
	農学部の取扱責任者	教 授	大竹 憲邦
	大学院自然科学研究科の取扱責任者	教 授	佐藤 努
第 6 号	安全管理者	技術専門職員	小高 広太郎
第 7 号	その他委員長が必要と認めた者		

2. センター事業報告

2-1. センター事業日誌

年 月 日	事 業 内 容
2021 年 7 月 27 日	第 1 5 回共用設備基盤センター運営委員会
10 月 5 日	第 9 回先端共用委員会
10 月 13 日	第 2 0 回研究設備全学共用化推進専門委員会
10 月 25 日	第 4 回共用設備基盤センターシンポジウム ～福島原発事故から 10 年・先端研究設備による生命科学研究～
2022 年 2 月 7 日、14 日	知りたいことだけ！サクッと共用設備・知財セミナー (研究企画室・地域創生推進機構産学連携部門との共同開催)
3 月 7 日、14 日	知りたいことだけ！サクッと共用設備セミナー (研究企画室との共同開催)
3 月 22 日	第 8 回共用設備基盤センター放射性同位元素部門旭町 RI 施設放射性同位元素管理委員会 第 8 回共用設備基盤センター放射性同位元素部門五十嵐 RI 施設放射性同位元素管理委員会
3 月 25 日	第 1 6 回共用設備基盤センター運営委員会

2-2. シンポジウム報告

2021年10月25日(月)13時より「第4回 共用設備基盤センター(CCRF)シンポジウム～福島原発事故から10年・先端研究設備による生命科学研究～」をオンラインにて開催した。今回のシンポジウムでは、放射性関連では福島原発事故から10年をテーマとして、また、機器分析関連では先端研究設備による生命科学研究について、4名の講師(学外2名、学内2名)を招き、それぞれの研究成果等を紹介いただいた。当日のプログラムを以下に示す。

第4回 共用設備基盤センターシンポジウム プログラム

開会挨拶 末吉 邦(新潟大学 理事/CCRF センター長)

「CCRF の紹介」 13:05 ~ 13:30

泉川卓司(新潟大学 CCRF 放射性同位元素部門 准教授)

古川貢(新潟大学 CCRF 機器分析部門 准教授)

阿部優子(新潟大学 CCRF 設備戦略企画室 事務補佐員)

講演1. 13:30 ~ 14:30 (座長 伊藤紀美子 自然科学研究科教授、放射性同位元素部門長)

山下 俊一 先生(量子科学技術研究開発機構 放射線医学研究所 所長)

「福島原発事故から10年；その最前線から後方支援まで」

福島県では、原発事故後の復興の流れから新しい地方創生への歩みを確実に進めている。しかし、福島原発事故の危機的状況を脱した後の環境汚染は、現存被ばく状況と定義され、事故前の普段の生活環境より少し高めの被ばく線量率が懸念される。この健康リスクという視点からは、コロナ災禍後のアフターコロナ、ウィズコロナと呼ばれる状況と酷似する。そこで、この節目に原子力災害医療の課題と医療人が果たすべき役割についてお話しいただいた。

講演2. 14:40 ~ 15:10 (座長 泉川卓司 放射性同位元素部門准教授)

内藤 眞 先生(新潟大学名誉教授(医歯学総合研究科)、新潟医療センター病理部長)

「福島原発事故から10年；これまでの支援活動と未来」

新潟大学アイソトープセンターを中核とするグループは福島原発事故直後から環境汚染の実態把握のため南相馬市を中心に放射線量を測定し、線量率マップを公表してきた。放射能の低減により放射能測定活動はほぼ役割を終えたが、今後の被災地の再生・復興には教育が重要と考え、本学の各分野の教官有志が南相馬市の小中学校で授業を開始した。大震災10年の節目にこれまでの活動を振り返り、これからの支援活動のありかたについてお話しいただいた。

講演 3. 15:20 ~ 16:20 (座長 古川貢 機器分析部門准教授)

金折 賢二 先生 (京都工芸繊維大学 工芸科学部 物質・材料科学域 准教授)

「NMR分光法を用いた生体関連分子および高分子材料の研究」

NMR は有機合成化学の化合物同定に必要不可欠な測定機器であるが、さまざまな測定プローブ、付属機器を組み合わせると、生体関連化学、高分子化学、材料科学の広い分野の問題解決に利用することができる。講演では、共同利用のNMRを用いた、タンパク質、核酸などの動的構造の解析や、微量測定プローブを用いた光照射反応の生成物解析、高分子フィルムの固体NMR測定、さらに、高圧力(～250 MPa)印加状態でのNMRスペクトル測定などについて紹介していただいた。

講演 4. 16:30 ~ 17:00 (座長 大島勇人 医歯学総合研究科教授、機器分析部門長)

高田 尚良 先生 (新潟大学 医歯学総合研究科 分子細胞病理学分野 助教)

「造血器悪性腫瘍における宿主免疫回避機構と治療標的の開発」

悪性リンパ腫に代表される造血器悪性腫瘍には近年の抗体医薬をもってしても未だ治療抵抗性の患者が存在し、これらの難治性の患者に対する治療法の開発が望まれている。講演者らはこの難治性機序の一因として、腫瘍細胞が宿主免疫から回避するメカニズムに着目して研究を進めてきた。本シンポジウムではこれまでの研究成果と現在取り組んでいる治療標的の開発についてFACS機器の有用性も含め紹介していただいた。

閉会挨拶 竹林浩秀 (新潟大学 医歯学総合研究科 教授/CCRF 副センター長)



山下講師



内藤講師



金折講師



高田講師

今回のシンポジウムでは共用設備基盤センター、大学院医歯学総合研究科、医歯学総合病院、医学部保健学科、理学部、農学部、学外からの参加者も含め、参加者は58名であった。講演内容に対して参加者からの活発な質疑応答があり、大変有意義な会となった。ご協力、ご参加頂いた皆様に心から感謝申し上げます。

共用設備基盤センターシンポジウムで取り上げてほしいテーマがありましたら、共用設備基盤センター 設備戦略企画室 (support_ccrf@cc.niigata-u.ac.jp) までご連絡ください。

2-3. 新規設備導入報告

「700MHz 核磁気共鳴装置 (NMR)」の紹介 (Bruker AVANCE NEO 700)

共用設備基盤センター 技術専門職員 岩船 勝敏

1) はじめに

NMR 装置は、強い磁場の中に入れた物質の原子核の核スピンの共鳴現象を観測する。化学的環境の違いにより化学シフトが異なることから分子構造に関する様々な情報が得られる装置であり、有機化合物の構造解析には非常に有用な装置である。本学では、平成 21 年に 2 台の核磁気共鳴(Nuclear Magnetic Resonance、NMR)装置 (Varian 社 400MHz、700MHz) が導入され、全学共用装置として運用されてきた。上記の NMR 装置は、年間 3000 件(平成 25 年実績)利用される本学の基盤的設備である。特に、700MHz NMR については、東日本において唯一の共用化された 700MHz NMR 装置として利用されてきた。しかし、平成 26 年に NMR 装置メーカー(Varian 社)が NMR 事業撤退・メーカーサポート終了を表明したことにより、本学の NMR 装置の安定運用が困難な状況になった。これを機に 2 台の全学共用 NMR 装置の更新を計画してきた。平成 27 年に 400MHz NMR 装置の後継装置として Bruker AVANCE III HD 400 NanoBay を導入した。その後、700MHz NMR の更新を検討してきたものの、高額設備となることから更新する機会に恵まれてこなかった。平成 30 年度の設備マスタープランアンケート調査において、研究者からの導入要望 1 位を獲得したことからも、本学における重要性を示す結果となり、令和 4 年 1 月に Bruker 社 AVANCE NEO 700 に更新することができた。先にも述べた通り 700MHz NMR 装置をフルセットで導入すると高額になるため、現存設備の超電導マグネットを流用することで予算を抑えつつ、妥協することのない仕様として導入を実現した。次の章では導入された NMR 装置の仕様などについて言及する。

2) NMR 装置の仕様

新たな 700MHz NMR 装置(AVANCE NEO 700)は、五十嵐キャンパスの物質生産棟 105 室に設置された。(図 1)従来の設備(Varian NMR System 700)の超電導マグネットを流用したため、超電導マグネットには「VARIAN」と記載されている。今回更新した装置群は下記の通りである。

分光計	1 台
プローブ	2 本
溶液用サンプルチェンジャー	1 式
データ測定・処理システム	1 式
エアーコンプレッサー	1 式
温度コントローラー	1 式



図 1. AVANCE NEO 700 の装置の外観

また、基本的な仕様を表1にまとめた。

3) 特徴

高周波(700MHz)測定：NMR 測定では、磁場中に置かれた試料にラジオ波を照射し、その応答を観測している。汎用的なNMR装置では、400MHzのラジオ波を使用するが、本装置では、より高エネルギーの700MHzのラジオ波を使用することで、より高分解能なスペクトルを得ることができる。(図2)

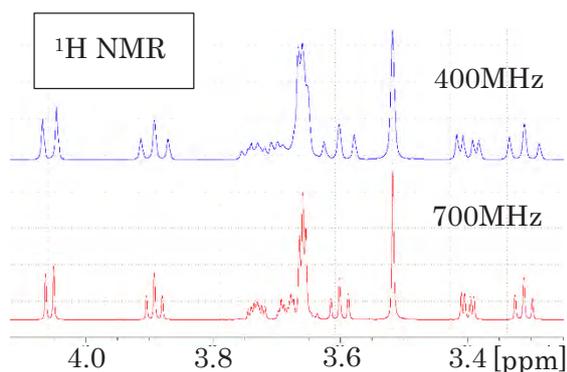


図2. 400MHzと700MHzの¹H NMR スペクトル (Sucroseの重水溶液において¹H NMR 測定の16回スキャン)

超高感度プローブ：超高感度プローブ(5 mm BBO Prodigy)は信号検出コイルを液体窒素で冷却することで高感度測定を実現している。特に¹H NMRの感度(*¹S/N比)は $\geq 2600:1$ (*² 0.1%EB 1Scan)である。

この数値は、標準プローブ(表1のプローブ②)の値($\geq 450:1$)の5倍以上であり、極めて高感度測定が実現されており、¹³C NMRのような微弱信号も高感度測定が可能である。(図3) 一般的な超高感度プローブでは、液体ヘリウムで信号検出コイルを冷却する必要があり、高額な維持費用が必要となる。本プローブでは液体窒素を使用することで省電力化、オーバーホール間隔の長期化を実現しており、ランニングコストを抑えつつ高感度測定を可能としている。本プローブにより、生体高分子のような低濃度サンプルの測定が可能となる他、¹³C NMRや二次元 NMR 測定のような長時間測定を効率的に実行できる。

オートサンプラー：サンプルチューブを最大24本までセットできるオートサンプルチェンジャーを導入した。サンプルチェンジャーにセットされた試料の自動測定が可能となる。つまり、メンテナンス時間を除く深夜・休日時間をマシンタイムとして活用できるようになる。

表1. AVANCE NEO 700の主な仕様

分光計	AVANCE NEO 700 Onebay
プローブ①	超高感度プローブ 5mm BBO Prodigy
核種(校正済み)	¹ H、 ¹³ C、 ¹¹ B、 ¹⁵ N、 ¹⁹ F、 ²⁷ Al、 ²⁹ Si、 ³¹ P
勾配磁場強度	50 G/cm
測定温度範囲	-40 °C ~ +80 °C
冷媒	液体窒素
感度(* ¹ S/N比)	$\geq 2600:1$ (* ² 0.1%EB 1Scan)
プローブ②	標準プローブ 5mm BBO H&F
核種(校正済み)	¹ H、 ¹³ C、 ¹¹ B、 ¹⁵ N、 ¹⁹ F、 ³¹ P
勾配磁場強度	50 G/cm
測定温度範囲	-40 °C ~ +150 °C
冷媒	必要なし
感度(* ¹ S/N比)	$\geq 450:1$ (* ² 0.1%EB 1Scan)
オートサンプラー	最大サンプルセット数 24
温度コントローラー	-40°C~室温

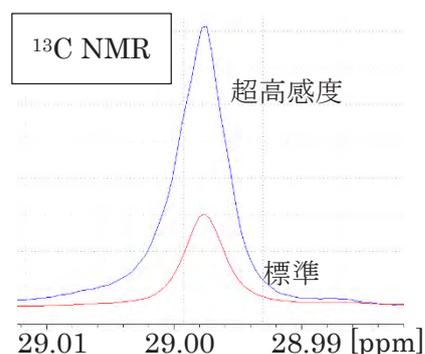


図3. 標準プローブと超高感度プローブによる¹³C NMR スペクトル (Ethylbenzeneの10%重クロロホルム溶液において¹³C NMR 測定の1回スキャン)

る。今までの装置では、数時間かかるような長時間測定については、他の利用者の妨げにならないように深夜に限って運用していた。オートサンプラー導入により、長時間測定であっても時間を気にすること無く実行できる運用とする。

温度コントローラー：電気式温度可変装置 BCU II を導入している。BCU II は液体窒素を用いずに室温から -40°C 近くまでの低温測定を可能にする。また室温から -40°C 付近までの実験において、サンプル温度を 0.01°C の精度で安定したコントロールを実現する。

※1 Signal と Noise の比

※2 エチルベンゼンの 0.1% 重クロロホルム溶液において ^1H NMR 測定の 1 回スキャン

4) 利用に関する注意

新システムに更新され、運用方法も既存の 400MHz NMR とは異なる。前節で記載したように、オートサンプラーの導入に伴い OFaRS によるマシンタイム予約という運用ではなく、自動測定により運用している。また、マシンタイムを有効活用できるため、長時間測定(3時間以上)も可とした。超高感度プローブへ液体窒素の充填(1回/週、木曜日)、超電導マグネットへのヘリウム充填(4回/年)が必要で、定期メンテナンス時間として自動測定を停止させるのでご理解いただきたい。利用者はマシンタイムの予約ではなくオートサンプラーへの試料セット、および、測定シーケンスセットが必要です。NMR 装置の利用には、利用者説明会を受講する必要があります。利用者説明会は、毎年度最初に開催される定期利用者講習会、必要になった際に担当技術職員に依頼する随時利用者講習会を開催しております。詳細は担当技術職員・岩船 (iwafune@cc.niigata-u.ac.jp) までご連絡ください。

5) 最後に

共用設備基盤センターは全学の研究支援を目的とする機関であり、今回導入された NMR 装置は全学共同利用機器です。一人でも多くの研究者に利用いただく事がより良い研究環境の構築に繋がります。多くのご利用をお待ち申し上げます。

連絡先：岩船 勝敏 (携帯電話：070-6993-0396、email：iwafune@cc.niigata-u.ac.jp)

3. 活動報告

3-1. 設備戦略企画室

設備戦略企画室は、共用設備基盤センターが実施する研究設備全学共用化促進事業を円滑に進めることを目的として設置された部署である。本年度の主な活動を以下のとおり報告する。

1) 研究設備マスタープランアンケート

令和3年度第5回の研究設備マスタープランアンケートを実施し、実施内容の概要と、施設・部局アンケート結果、要求設備のランキング（表1）を共用設備基盤センターのホームページ（URL：<https://www.irp.niigata-u.ac.jp/business/ccrf/ccrf-planning/cp-masterplan/>）で公表した。

表1. 令和3年度 研究設備マスタープラン 施設・部局アンケート評価一覧

概算要求順位 (研究設備順位)	部局・施設名	設備名称
1位	大学院自然科学研究科	イネ新品種開発システム
2位	災害・復興科学研究所	自然災害発生再発パターンの迅速解析設備
3位	医学部	感染対策対応解剖機器設備
4位	農学部	システムバイオロジー研究システム（旧生命化学系高精度物質解析システム）
5位	脳研究所	PET/CT装置
6位	放射性同位元素部門	放射性物質等安全管理測定システム
7位	工学部	極微小領域組成結合分析システム
8位	自然科学系/理学部	高分解能顕微観察・元素分析システム
9位	歯学部	高速多光子共焦点レーザー顕微鏡システム
10位	環境安全推進室	マルチICP発光分光分析装置 PECTROGREEN FMD46

2) 「設備ファンド」を活用した研究設備の導入

平成 30 年度の設備マスタープランアンケート調査においてランキングが 1 位であった NMR を令和 4 年 2 月に導入した。この NMR 導入の際の費用は、全学の運営費交付金とともに研究者から出資者を募り設備導入時の財源に充てる「設備ファンド」の制度を活用した。NMR 導入に係る詳細は、新規設備導入報告(pp. 13-15)を参照されたい。

「設備ファンド」は、設備導入に多様な財源の活用を目的として R1 年度から導入した制度で、本 NMR 装置の導入で 2 例目である。今後の設備導入の際には「設備ファンド」で確保した財源を設備の追加機能(オプション)費用に充てることも今後見据え、設備拡充を目的として積極的に活用していきたいと考えている。

3) 新潟研究基盤ネットワークの立ち上げ

研究設備整備は研究環境向上につながり極めて重要である。大学財源に限りがあり、学内での需要が高い設備、成果が期待できる設備から優先的に整備することになる。つまり一組織ですべての研究設備を整備するのは困難である。そこで、近隣大学、新潟県公設試などの設備を取り扱う組織と連携し、研究設備を共用できる体制づくりが重要である。そこで、新潟薬科大学、新潟工科大学、日本歯科大学新潟生命歯学部、新潟県公設試と共に、「新潟研究



図 1. 新潟研究基盤ネットワーク キックオフミーティング

研究基盤ネットワーク(以下、新潟 NW)」を構築することとした。令和 4 年 3 月 29 日(火)にキックオフミーティングを開催し、新潟 NW における設備のデータベース構築、設備に関わる技術者情報のデータベース構築、技術者の技術向上を目的としたセミナー開催などの活動を行うことを確認した。

4) 設備 IR システムの導入

共用施設・設備の利用促進、および、マネジメントが共用設備基盤センターの大きなミッションである。3)にて記載した通り、地域にて研究設備を共用促進すること、地域を見渡して研究設備の導入計画を立案することが重要である。現在、研究者、および、施設・部局へのアンケート調査により、研究設備の要望を取り纏めることで研究設備マスタープランを作成しており、利用者からの要望を基準にした研究設備の導入計画といえる。第 4 期中期目標・中期計画期間中に、現在の設備導入計画を高度化させ、大学研究を活性化するために、設備より輩出された成果(論文、外部資金獲得状況など)を設備 IR 情報としてデータベース化し、導入計画の判断材料の一つとすることを検討している。効率的に利用促進・設備導入計画を同時に実現するために、R3 年度末に、第 4 期中期計画の前倒し事業の一つとして、新潟研究基盤 IR システムを導入した。新潟研究基盤 IR システムは 2 つのシステム(①DB-Spiral (共用設備のデータベース)、②EquipmentDB(技術者情報, 設備 IR データベース))により構築されている。

新潟研究基盤 IR システムを利用して、前項にも示した新潟研究基盤ネットワーク（以下、新潟 NW）におけるすべての共用設備をデータベースにより見える化し、共用促進するとともに、設備に関わる技術者も同時に見える化し、相互リンクすることで、設備と技術者が紐づいたデータベースとした。（図 2） これにより、設備に関する問い合わせ、利用方法のみならず、特殊測定の実況などを気軽に相談できる環境を構築することで、地域共用設備の利用促進を実現した。さらに、設備の活用によるアウトプットをデータベース化し、設備との紐づけを行うことで、設備の活用度、今後の活用状況、オプション利用状況などの設備状況を数値化することが可能となる。DB-Spiral には、設備 IR のレポート作成 BI ツールも導入されており、データを見る化しつつ、設備マネジメントに生かしていくことが可能となる。（図 3） R4 年度より、新潟 NW の設備、技術者情報を追加し、URA と協力しながら設備 IR 情報を追加していき、設備整備にデータを活用することで研究 DX を誘起する環境整備を進める。



図 2. 研究設備情報と技術者情報の相互リンク



図 3. BI ツールを使用したレポートの一例

5) オンライン予約システム (OFaRS) のシステム改修

オンライン予約システム(Open Facilities Reservation System, OFaRS)は、学内の共用機器をオンライン予約でき、かつ機器の利用料金を自動集計できるシステムである。このシステムの前身である「分析機器管理システム」を平成 21 (2009) 年に導入して以来、細かなシステム改修を行ってきたが、同様の仕様を持ち合わせながら別システムとして稼働していた「小規模共用機器予約システム」と、本「オンライン予約システム OFaRS」とを統合する大規模なシステム改修を本年度に行った。これにより、全 130 種の共用機器の予約管理・集計管理等が統一され、当センター内における業務の効率化、および、利用者にとっては機器利用窓口の一本化が実現され、業務がスマート化されたシステムとなった。

6) 学内外への PR について

共用設備基盤センター (以下、CCRF) の存在や、本学保有の共用研究設備や知識を広く学内外の方々知ってもらうため、以下の活動を行った。

共用設備セミナーの開催

研究企画室が主催している「知りたいことだけ！サクッとセミナー」を活用し、昨年度に引き続き CCRF の紹介や知的財産に関する情報の発信など、本学内教職員を対象に以下に示す通り全 4 回のセミナーを行った (ZOOM 開催)。(図 4) 今後は「なるほど！研究支援セミナー」に名前を変え独自開催し、共用設備基盤センターの利用案内、および研究設備の概要や分析技術など、研究者や学生にとって「なるほど！」な情報を継続的に発信していくこととした。また、CCRF の学内限定ページ (URL : https://www.irp.niigata-u.ac.jp/business/ccrf/staff/seminar_archive/) に、アーカイブとして過去開催した動画を公開しているので、併せて活用されたい。



図 4. サクッと共用設備セミナー

【開催記録】

- ・令和 4 年 2 月 7 日(月) 「“大学での秘密情報の取り扱い” をサクッと解説」
- ・令和 4 年 2 月 14 日(月) 「知っておこう！研究活動と著作権の大事な関係」
- ・令和 4 年 3 月 7 日(月) 「サクッと共用設備セミナー ー旭町ラボ編ー」
- ・令和 4 年 3 月 14 日(月) 「サクッと共用設備セミナー ー五十嵐ラボ編ー」

デジタルサイネージの設置

旭町ラボ・五十嵐ラボ、それぞれの建物内通路にデジタルサイネージを設置した。(図5) 分析機器の概要・分析例の紹介や、利用料金の案内、セミナー開催情報など、多くの教職員や学生にとって有益な情報を発信している。



図5. 五十嵐ラボ（共同研究棟 環境エネルギー系3階）通路に設置のデジタルサイネージ

パンフレット/研究設備利用料金表（学外利用者向け）の作成

CCRF の存在を広く知ってもらうため、また、代表的な研究共用設備の紹介や、受託分析の利活用促進を目的とし、CCRF 機器分析部門のパンフレットと学外利用者向けの研究設備利用料金表を作成した。(図6) 今後のシンポジウムなどで配布し積極的に広報活動を行っていくこととした。



図6. パンフレット(左)と、研究設備利用料金表(右)

CCRF ロゴマークの策定およびロゴステッカーの作成

本学教職員及び学生を対象に CCRF のロゴマークデザインの公募を行い、令和 3 年 9 月にシンボルマーク、ロゴマークを策定した。このロゴマークを用いたステッカーを作成し、居室や五十嵐ラボのドア部分に貼付した。(図 7) また、大判のステッカーも同時に作成しウインドウサインとして活用した。

今後は増刷し、共用設備設置のラボなどに貼付しアピールすることとした。



図 7. 居室ドア部分に貼付した CCRF ステッカー

3-2. 機器分析部門

1) 開催記録

○部門会議

第48回 令和3年4月9日(金) 【ZOOM】	第54回 令和3年10月8日(金) 【ZOOM】
第49回 令和3年5月14日(金) 【ZOOM】	第55回 令和3年11月12日(金) 【ZOOM】
第50回 令和3年6月11日(金) 【ZOOM】	第56回 令和3年12月10日(金) 【ZOOM】
第51回 令和3年7月9日(金) 【ZOOM】	第57回 令和4年1月14日(金) 【ZOOM】
第52回 令和3年8月6日(金) 【ZOOM】	第58回 令和4年2月10日(木) 【ZOOM】
第53回 令和3年9月10日(金) 【ZOOM】	第59回 令和4年3月10日(木) 【Teams】

○研究集会・展示会など

- ・令和3年4月13日(水)～4月15日(木) 9:30～18:00 ZEISS LSM980 超解像度顕微鏡デモ
- ・令和3年4月19日(月)～4月26日(月) 9:30～18:00 Nikon&Dragonfly 超解像度顕微鏡デモ
- ・令和3年4月20日(火) 16:00～17:00
「フローサイト パネルデザインのための基礎とTips BD Harmony セミナー」
- ・令和3年5月12日(水)～5月14日(金) 9:30～18:00 Olympus SpinSR10 超解像度顕微鏡デモ
- ・令和3年10月25日(月) 【WEB】 第4回共用設備基盤センターシンポジウム
- ・令和4年3月7日(月) 【WEB】 知りたいことだけ！サクッと共用設備セミナー 旭町ラボ編
- ・令和4年3月14日(月) 【WEB】 知りたいことだけ！サクッと共用設備セミナー 五十嵐ラボ編

○講義など

- ・令和3年8月30日(月)～9月3日(金) 大型機器分析技術
(小西博巳, 大島勇人, 落合秋人, 木村勇雄, 梅林泰宏)

○共用機器利用者講習会

設備名	開催時期	開催数	講師	受講者数
D2 PHASER	令和3年4月12日(月) ～4月27日(火)	32回 (1時間/回)	岩船勝敏	64名
AvanceIII HD 400 NanoBay	令和3年4月9日(金) ～4月20日(火)	15回 (1時間/回)	岩船勝敏	54名
AVANCE NEO 700	令和4年2月15日(火) ～2月21日(月)	11回 (1時間/回)	岩船勝敏	53名
FACS Celesta	令和3年6月9日(水) ～12月7日(火)	4回 (2時間/回)	周麗	7名
FACS AriaIII	令和3年5月27日(木) ～令和4年3月16日(水)	12回 (3時間/回)	周麗	16名

2) 活動記録

○会議出席

- ・令和3年6月16日(水)【WEB】新潟大学 第1回 群大技術交流会
- ・令和3年8月6日(金)【WEB】新潟大学 第9回新潟大学医学系基礎-臨床研究交流会
- ・令和4年3月8日(火)【WEB】長岡技大 第4回技術交流会

○会議発表

- ・令和3年7月25日(日)【WEB】尊義・貴州・新潟大学
消化管癌及び消化管疾病国際シンポジウム 日中翻訳
- ・令和4年3月8日(火)【WEB】長岡技大 第4回技術交流会
「新設オープン!! 共用設備基盤センター 旭町ラボ」

○シンポジウム、セミナー

(学外開催)

- ・令和3年4月14日(水)【WEB】メイワフォーシス オスミウムコーター
- ・令和3年4月20日(火)【WEB】日本電子 蛍光X線と特性X線の活用術
～XRF・EPMA 見落としのしない測定条件設定方法～
- ・令和3年4月22日(木)【WEB】東京工業大学
オープンファシリティセンター&TC カレッジキックオフシンポジウム
- ・令和3年5月12日(水)【WEB】設備 NW 走査型プローブ顕微鏡の原理と応用
【WEB】メイワフォーシス 電子顕微鏡前処理装置
「新型オスミウムコーティングシステム Tennant 20」
－仕様詳細編－ (実機あり)
- ・令和3年5月13日(木)【WEB】組織研究会 第3回 web シンポジウム
技術職員の新しい称号と職階－東工大の TC カレッジ制度から読み取る－
- ・令和3年5月19日(水)【WEB】ULVAC 真空ポンプの基礎講座
【WEB】ATEN 「中央監視の業務改善に！」
- ・令和3年5月26日(水)【WEB】メイワフォーシス ダイヤモンドワイヤーソー使用事例紹介
【WEB】東京大学・リガク産学連携室 X線解析セミナー
- ・令和3年5月28日(金)【WEB】設備 NW 第一回質量分析技術講習会
- ・令和3年6月9日(水)【WEB】Bruker IconNMR ユーザーのためのマニュアル測定
- ・令和3年6月15日(火) 新潟県工業技術総合研究所 考古資料X線 CT 測定
- ・令和3年6月18日(金)【WEB】設備 NW 第2回質量分析技術研修会
- ・令和3年6月29日(火) 新潟県工業技術総合研究所 考古資料X線 CT 測定
- ・令和3年7月8日(木)【WEB】アルバック・ファイ 技術講演会
- ・令和3年7月14日(水)【WEB】ULVAC 真空ポンプの基礎講座 追加公演
- ・令和3年7月21日(水)【WEB】日本電子 オックスフォード・インストゥルメンツ
SEM/EDS/WDS 「ジョイントウェビナー」2021 (オンライン)

- ・令和3年7月21日(水)【WEB】設備 NW 第3回質量分析技術研修会
- ・令和3年8月4日(水)【WEB】ヤマト科学株式会社/ATEN
分析機器を簡単に「リモート化」する方法
- ・令和3年8月20日(金)【WEB】設備 NW 第3回NMR構造解析講習会
- ・令和3年8月25日(水)【WEB】ULVAC 油回転真空ポンプの日常点検講座
【WEB】SCIEX ケミカルバイオロジー共用ユニットMSセミナー
- ・令和3年8月26日(木)【WEB】ULVAC 油回転真空ポンプの日常点検講座セミナー
【WEB】文部科学省 大学等における研究設備・機器の共用化のための
ガイドライン等の策定に関する検討会
- ・令和3年8月27日(金)【WEB】設備 NW 分析装置初歩セミナー「SEMの原理、装置の構成等」
- ・令和3年9月1日(水)【WEB】設備 NW 令和3年度第4回質量分析技術研修会
～プロテオミクス前処理技術講習～
- ・令和3年9月3日(金)【WEB】設備 NW 分析初歩セミナー 試料の前処理、観察の実演等
【WEB】設備 NW 分析装置初歩セミナー「NMRの原理」
- ・令和3年9月7日(火)【WEB】日本電子 MALDI-TOFMSの解析法の実際
- ・令和3年9月9日(木) 日本電子 日本電子MS(ケミカルバイオロジー共用ユニット) 実地研修
【WEB】金沢大学
研究基盤統括本部シンポジウム 「研究支援人材の未来を考える」
- ・令和3年9月9日(木)～10日(金)
【WEB】山口大学 令和3年度 機器・分析技術研究会 in 山口宇部
- ・令和3年9月15日(木)【WEB】ATEN ビデオマトリックススイッチャー 紹介ウェビナー
【WEB】ULVAC リークディテクタの仕組み
- ・令和3年9月13日(月)～17日(金)
【WEB(動画視聴)】名古屋工業大学 2021年度ワークライフバランス研修
「私たち皆が持つアンコンシャスバイアス(無意識の思い込み)を超えて」
- ・令和3年9月17日(金)【WEB】設備 NW 分析装置初歩セミナー「質量分析の概要」
【WEB】設備 NW 分析装置初歩セミナー「NMRの測定方法」
- ・令和3年9月17日(金)～18日(土)
【WEB】第46回 日本医用マススペクトル学会
- ・令和3年9月21日(火)【WEB】日本電子 測定条件の設定でお悩みの方へ
～目的に合った分析条件の提案をします～
- ・令和3年9月24日(金)【WEB】設備 NW 分析初歩セミナー 「マススペクトル解析の基礎」
【WEB】設備 NW 分析装置初歩セミナー 「NMRスペクトルの見方」
- ・令和3年9月30日(木)【WEB】日本電子 SurfaceFest2021「表面分析の多角的アプローチ」
- ・令和3年10月4日(月)【WEB】日本電子 EPMA・表面分析ユーザーズミーティング
- ・令和3年10月5日(火)【WEB】アドサイエンス SEMイメージングのための
サンプル準備に関する実践的なアドバイス
- ・令和3年10月6日(水)【WEB】Bruker 第38回NMRユーザーズミーティング
- ・令和3年10月7日(木)【WEB】アドサイエンス 適切な金属コーティングの品質を達成する方法

- ・令和3年10月7日(木)【WEB】Bruker 「MALDI 質量分析によるイメージング」
- ・令和3年10月14日(木)【WEB】Bruker 「MALDI 質量分析による材料分析」
- ・令和3年10月15日(金)【WEB】令和3年度 国立大学法人機器・分析センター協議会
- ・令和3年10月22日(金)【WEB】設備 NW 分析装置初歩セミナー「TEM 入門」
- ・令和3年10月25日(月)【WEB】国立大学法人機器・分析センター協議会 文科省との対話集会
～策定が進んでいる共用化ガイドラインについて～
- ・令和3年10月28日(木)【WEB】Bruker ブルカーが提案する微生物菌種同定から汚染源特定まで
- ・令和3年10月29日(金)【WEB】東京工業大学 TC カレッジ令和3年度セミナー第1回講演会
「NMR 装置のトラブルシューティングと 応用技術開発」
- ・令和3年11月2日(火)【WEB】日本電子「SEMと μ フォーカスX線CTを活用した
3D 構造評価のご紹介」
- ・令和3年11月5日(金)【WEB】設備 NW 分析装置初歩セミナー「XRD 基礎」
【WEB】設備 NW 分析装置初歩セミナー「XRD 薄膜測定基礎」
- ・令和3年11月6日(土)【WEB】第6回日本医用マスメクトル学会東部会
- ・令和3年11月8日(月)【WEB】文部科学省 大学等における研究設備・機器の共用化のための
ガイドライン等の策定に関する検討会(第2回)
- ・令和3年11月12日(金)【WEB】設備 NW 分析装置初歩セミナー「FIB 基礎」
- ・令和3年11月25日(木)【WEB】Bruker TOPAS オンライントレーニング「XRDの基礎」
- ・令和3年11月26日(金)【WEB】設備 NW 分析装置初歩セミナー「蛍光X線分析基礎」
【WEB】設備 NW 分析装置初歩セミナー「有機元素分析基礎」
- ・令和3年11月29日(月)【WEB】東京工業大学 TC カレッジ令和3年度セミナー第2回講演会
「超臨界流体抽出/超臨界流体クロマトグラフシステムの開発秘話とその未来」
- ・令和3年12月3日(金)【WEB】ATEN 電源のON/OFFも、リモート化する方法
- ・令和3年12月6日(月)【WEB】国立大学法人機器・分析センター協議会
令和3年度技術職員会議「技術職員のビジョン・ミッションと技術継承」
- ・令和3年12月16日(木)【WEB】日本電子 第44回MSユーザーズミーティング
- ・令和4年1月14日(金)【WEB】日本電子 第14回TEMユーザーズミーティング
- ・令和4年1月20日(木)【WEB】日本電子 第48回分析機器NMRユーザーズミーティング
- ・令和4年1月20日(木)～21日(金)
【WEB】高エネルギー加速器研究機構
第22回 令和3年度 高エネルギー加速器研究機構技術職員シンポジウム
- ・令和4年1月21日(金)【WEB】北海道大学 第9回オープンファシリティシンポジウム
- ・令和4年1月26日(水)【WEB】文部科学省 令和3年度先端研究基盤共用促進事業シンポジウム
- ・令和4年1月27日(木)【WEB】文部科学省 第1回研究基盤協議会シンポジウム
- ・令和4年1月28日(金)【WEB】第2回研究基盤イノベーション分科会シンポジウム
- ・令和4年2月4日(金)【WEB】東海国立大学機構 統括技術センター
質量分析装置に関する高度技術職員セミナー
- ・令和4年2月16日(水)【WEB】日本顕微鏡学会 2021 電顕チュートリアル

- ・令和4年2月18日(金)【WEB】JST-CRDS/IRIS 共催シンポジウム@JASIS WebExpo
「これからの先端研究機器 –新たな機器開発エコシステム形成へ向けて–」
- ・令和4年3月3日(木)～4日(金)
【WEB】東工大 実験実習技術研究会 2022
- ・令和4年3月23日(水)【WEB】ULVAC 油回転真空ポンプ日常点検講座その2

(学内開催)

- ・令和3年4月21日(水)【WEB】新潟大学 第1回「産学連携・契約基礎」
- ・令和3年5月27日(木)【WEB】新潟大学 第10回 U-go サロン
「新潟フィールド・オブ・ドリームズ」
- ・令和3年6月1日(火)～6月30日(水)
【e-Learning】新潟大学 環境安全講習
- ・令和3年7月30日(金)【WEB】新潟大学 第11回 U-go サロン「ELSI(エルシー)いるしー♪」
- ・令和3年9月1日(水)【WEB】新潟大学 MALDI-TOF MS 講義
- ・令和3年10月8日(金)～11月5日(金)
【e-learning】新潟大学 令和3年度 高圧ガスボンベ安全管理講習会
- ・令和3年10月11日(月)【WEB】新潟大学 令和3年度 研究倫理セミナー
- ・令和3年10月15日(金)【WEB】新潟大学 クラウドファンディング実施に伴う説明会
- ・令和3年10月20日(水)【WEB】新潟大学 令和3年度 個人情報保護に関する教育研修会
- ・令和3年10月29日(金)【WEB】新潟大学 第12回 U-go サロン「味わう学問 アラカルト」
- ・令和3年12月9日(木)【WEB】新潟大学 シラバス作成ガイドライン説明会
- ・令和4年2月7日(月)【WEB】新潟大学 知りたいことだけサクッとセミナー 秘密情報編
- ・令和4年2月14日(月)【WEB】新潟大学 知りたいことだけサクッとセミナー 著作権編
- ・令和4年3月3日(木)【WEB】新潟大学 令和3年度第6回日本酒学セミナー
- ・令和4年3月9日(水)【WEB】新潟大学 令和3年度教室系技術職員研修(講演会・技術発表会)
- ・令和4年3月24日(木)【WEB】新潟大学 知の広場サイエンスセミナー
- ・令和4年2月21日(月)～3月31日(木)
【e-learning】新潟大学 情報セキュリティ講習

3) 機器利用状況

機器		2021年4月－2022年3月			
		延べ使用人数 (人)	延べ使用時間 (時間)	*1 分析相談件数 (件)	*2 依頼分析件数 (件)
XRD	D2 PHASER	350	651	1(0)	0(0)
	XtaLAB-mini	35	375	0(0)	0(0)
NMR	400-MR	3344	1006	0(0)	0(0)
	Avance III HD 400 NanoBay	4544	1745	1(0)	4(4)
	*3 NMR System 700	0	0	0(0)	0(0)
	*4 AVANCE NEO 700	12	18	0(0)	0(0)
XPS	Quantum 2000	58	1236	3(0)	0(0)
質量分析装置	LTQ Orbitrap XL	3	27	0(0)	0(0)
	ITQ700	20	69	0(0)	0(0)
	Exactive	164	235	2(0)	1(1)
	Autoflex III	22	26	1(0)	0(0)
元素分析装置	JM10	7	36	3(0)	7(0)
赤外分光光度計	FT/IR-4600	128	100	1(0)	0(0)
EPMA	JXA-8800	46	193	3(1)	0(0)
	EPMA-1610	78	1771	4(1)	77(1)
	EPMA-1720HT	35	214	4(3)	22(13)
セルソーター	FACS Aria III	19	899	45(0)	3(0)

*1 括弧内は、学外からの分析相談件数
 *2 括弧内は、学外からの依頼分析件数
 *3 故障のため未稼働
 *4 2022年2月から稼働

3-3. 放射性同位元素部門

本学では、多くの教員・学生がR Iや放射線を利用して研究を実施しているが、本学におけるR I教育・研究の円滑な推進およびR Iに係る安全管理の中心的役割担うことを目的として本部門は設置されている。本部門の最も重要な業務は、放射線施設の管理運営、放射線研究機器を教育研究に供すること、および、放射線業務従事者の管理にある。

本部門は旭町R I施設と五十嵐R I施設の2施設からなり、それぞれ旧アイソトープ総合センターおよび旧自然科学系附置R Iセンターを承継した施設である。両施設ともそれぞれの地区におけるR I研究および放射線安全管理の拠点として活用されている。

令和元年度施行の法令改正において義務づけられた放射線安全管理に関する継続的な業務の改善のため、学内4つのR I施設（旭町R I施設、五十嵐R I施設、脳研PET施設、病院R I施設）の管理担当者による相互の施設および法定帳簿に関する検査を昨年度に引き続き実施した。

人員については、長年にわたり本学の教育・研究ならびに放射線の安全管理に御尽力された平口和彦助教が平成4年3月末に定年によりご退職されました。

(1) 放射線取扱者に対する全学教育訓練

R I教育訓練は、平成7年度より放射性同位元素部門旭町R I施設（旧アイソトープ総合センター）が中心となり企画・実施をしている。この講習会は法令に基づくもので、放射線を用いた研究を実施する者全てに受講させねばならないものとなっている。本学の放射線施設利用者だけでなく、他大学等の放射線施設を利用する本学の研究者・学生に対しても実施する必要がある。近年、大型の放射線研究機器を備えた全国共同利用施設等の利用も進んでおり、本学の研究活動を支える重要な業務の一つである。

令和3年度も定期講習会にはオンデマンド型のe-learningシステムを利用した。定期講習会を受講できなかったものに対しては、補講として少人数の対面講習会もしくはオンライン講習会を開催した。教育訓練のコンテンツは、放射性同位元素部門の教員及び各部署の関係教員が作成した。以下に令和3年度の教育訓練の実施プログラムと受講者数を示す。

【放射線取扱者に対する教育訓練講習会プログラム】

1. 放射性同位元素と放射線	理学部 後藤真一
2. 放射線の人体に与える影響および それにともなうRIの安全取扱い	医学部（元） 高橋俊博
3. 非密封RIの安全取扱い	脳研究所 中村ゆきみ
4. 密封RIの安全取扱い	医学部 早川岳英
5. 放射線障害の防止に関する法律	工学部 狩野直樹
6. RI安全取扱いの手引き	放射性同位元素部門 泉川卓司
7. 旭町RI施設放射線障害予防規定	放射性同位元素部門 後藤淳
8. 五十嵐RI施設放射線障害予防規定	理学部(放射性同位元素部門兼任) 大坪隆

【放射線取扱者に対する教育訓練講習会 受講者数 (令和3年度)】

新規教育訓練受講者	184 名
再教育訓練受講者	346 名
合計	530 名

(学部別内訳)

	定期講習会			補講		
	新規	再教育	計	新規	再教育	計
理学部	38	23	61	3	0	3
工学部	17	11	28	2	0	2
農学部	12	19	31	8	0	8
自然科学研究科(理学)	0	40	40	0	3	3
自然科学研究科(工学)	3	23	26	0	0	0
自然科学研究科(農学)	5	25	30	0	0	0
教育学部	11	2	13	0	0	0
医歯学総合研究科(医学)	17	24	41	1	0	1
医歯学総合研究科(歯学)	0	8	8	0	0	0
脳研究所	0	23	23	0	0	0
保健学科	40	93	133	1	0	1
医歯学総合病院	21	23	44	3	0	3
保健学研究科	1	13	14	0	0	0
研究推進機構	0	12	12	1	0	1
その他	0	2	2	0	2	2
合計	165	341	506	19	5	24

【臨時講習会 (補講)】

実施年月日	区分	会場
令和3年12月7日	新規	オンライン開催
令和3年12月15日	新規	オンライン開催
令和4年1月11, 12, 13日	新規	オンライン開催
令和4年1月17日	新規	オンライン開催

(2) 旭町RI施設

旭町RI施設は、平成5年に全国の国立大学の中で第13番目に設置されたアイソトープ総合センターをその前身としており、設立以降現在に至るまで、本学におけるRI・放射線の安全管理の中心的役割を担っている。

本学のRI研究の多様なニーズに応えるため、本施設は多核種・大量のRIを使用できる施設として設計・運用されており、RI標識薬剤による小動物トレーサー実験、遺伝子や蛋白質の解析、放射線検出器の開発、ガンマ線照射装置による放射線照射研究などに利用されている。令和3年度の登録従事者数は113名であった。

【登録従事者数（令和3年度）】

所属（部局・講座・研究室）		人数		
医歯学総合研究科（医）	ウイルス学分野	1	28	
	免疫・医動物学分野	2		
	血液・内分泌・代謝内科学分野	3		
	消化器内科学分野	12		
	機能分子医学講座	1		
	病態栄養学寄附講座	2		
	国際感染医学講座	2		
	呼吸器感染内科学分野	3		
	機能再建医学講座	2		
医歯学総合研究科（歯）	口腔生化学分野	1	5	
	口腔解剖学分野	2		
	生体組織再生工学分野	2		
保健学研究科学科 ・保健学科	放射線技術科学分野	2	6	
	検査技術科学分野	3		
	看護学専攻	1		
脳研究所	基礎神経科学部門	モデル動物開発分野	7	12
		分子神経生物学分野	2	
	統合脳機能研究センター	生体磁気共鳴学分野	2	
		臨床機能脳神経学分野	1	
医歯学総合病院	呼吸循環外科学分野	1	10	
	血液浄化療法部	1		
	脳神経外科	1		
	消化器内科	1		
	小児科	3		
	歯科放射線科	1		
	皮膚科	1		
	魚沼地域医療教育センター	1		
自然科学研究科（理）	物性科学講座	1	1	
自然科学研究科（工）	材料生産システム	2	2	
自然科学研究科（農）	分子生命科学	1	1	
日本酒学センター		1	1	
研究推進機構	共用設備基盤センター	放射性同位元素部門	6	6
その他			1	1
			合計	73

（学生実習）

所属（部局・講座・研究室）		人数
医学部保健学科	放射線技術科学専攻 2年生	40

R3年度登録者 合計	113名
------------	------

【R I 受入量（令和3年度）】

核種	放射エネルギー	
C-14	0.37	MBq
P-32	314.4	MBq
S-35	66.9	MBq
合計	380.77	MBq

【廃棄物引渡数量（令和3年度）】

廃棄物の種類	引渡数量
可燃物	1本(50Lドラム缶)
難燃物	4本(50Lドラム缶)
不燃物	3本(50Lドラム缶)
無機液体	1本(25L容器)

【実習（令和3年度）】

令和3年度に旭町RI施設にて実施された実習等

放射化学実験

第2期 金曜日3, 4限 医学部保健学科放射線技術科学専攻2年

【設置機器】

I 放射線管理機器

A. 放射線監視システム

ベータ線水モニター
 ベータ（ガンマ）線ガスモニター
 ヨウ素モニター
 ガンマ線水モニター
 ガンマ線ガスモニター
 ガンマ線エリアモニター
 入退管理システム
 ハンドフットクロスモニター
 ポータブルエリアモニター

アルファ線サーベイメーター
 簡易サーベイメーター
 中性子サーベイメーター

B. サーベイメーター

GMサーベイメーター
 電離箱サーベイメーター
 シンチレーションサーベイメーター
¹²⁵I用サーベイメーター

C. 放射線防護機器・教育機器

ポケット線量計
 電子線量計
 プロテクションシールド
 R I用エプロン
 R I用耐火性保管庫
 固体廃棄物容器
 液体廃棄物容器
 標準型鉛容器
 鉛ブロック
 カリフォルニア型フード
 遠赤外動物乾燥装置

II 一般理化学機器

オートラジオグラフィ用遮蔽鉛箱
 ガンマ線照射装置
 バイオイメージングアナライザー
 高速液体クロマトグラフ装置
 分光光度計
 微量精製装置
 凍結切片作成装置
 キュリーメーター
 多機能超遠心機
 卓上超遠心機
 マイクロ冷却遠心機

小型微量遠心機
 汎用卓上遠心機
 遠心濃縮機
 電気泳動装置
 ゲル乾燥システム
 ゲル撮影キャビネット
 UVイルミネーター（312/254nm）
 ハイブリダイゼーションオープン
 振とう恒温槽
 アルミブロック恒温槽
 投げ込み式クーラー

振とう機	液体シンチレーションカウンター
自動pH/血液ガス分析装置	マイクロチューブミキサー
クリーンベンチ	タッチミキサー
オートクレーブ	マグネチックスターラー
CO ₂ インキュベーター	ペリスタポンプ
インキュベーター	ホットプレート
動物飼育装置	天秤
ラボフリーザー	オシロスコープ
純水製造装置	ファンクションジェネレーター
カートリッジ純水器	マルチチャンネルアナライザー
アイスメーカー	マルチパラメーターADC
送風定温乾燥機	陽電子消滅寿命測定システム
PCRサーマルサイクラー	β線用GMカウンター
ホールプローブ	NaIシンチレーションディテクター
pHメーター	Ge半導体検出システム
生物顕微鏡	プラスチックシンチレーション検出器
倒立型顕微鏡	二重収束型質量分析器
実体顕微鏡	Nd:YAGレーザー・色素レーザー
簡易型顕微鏡撮影装置	放射線計測回路
超音波ホモジナイザー	放射線検出器用高圧電源
ホモジナイザー	工作機械
超音波洗浄機	電気炉
低バック液体シンチレーション	真空ポンプ
オートウェルγシステム	特殊ガス設備(窒素ガス、圧縮空気、真空)

(3) 五十嵐RI施設

放射性同位元素部門五十嵐地区RI施設(旧自然科学系附置RIセンター)の令和3年度の登録従事者数は自然科学系を中心に241名であった。内訳については表1に示す。施設利用申請は理工農学部及び研究推進機構合わせて13件あり、トレーサー利用、RIを利用した遺伝子と発現解析、トリチウムを用いた反応解析研究、超アクチノイド元素研究などが行われた。令和3年度中のRI受入は1核種 9.25 MBqであり、RI譲受は10核種 4.423 MBqであった。また廃棄物引渡は可燃物2本、難燃物3本、有機液体1本であった。

表1 五十嵐RI施設 令和3年度施設管理状況

【登録従事者数(令和3年度)】					
部局	教職員	学部生	大学院生	その他	合計
教育学部	1	12	0	0	13
農学部	13	17	26	1	57
理学部	26	41	46	2	115
工学部	10	17	28	0	55
その他	1	0	0	0	1
合計	51	87	100	3	241

【RI受入量】	
核種	放射エネルギー
^{14}C	9.25 MBq
合計	9.25 MBq

【RI譲受量】	
核種	放射エネルギー
^{57}Co	0.034 MBq
^{58}Co	0.01 MBq
^{65}Zn	0.05 MBq
^{88}Zr	1.00 MBq
^{95}Nb	1.00 MBq
^{99}Mo	0.01 MBq
^{175}Hf	1.00 MBq
^{179}Ta	0.50 MBq
^{196}Au	0.01 MBq
^{203}Hg	0.809 MBq
合計	4.423 MBq

【廃棄物引渡数量】	
廃棄物の種類	引渡数量
可燃物	2本(50Lドラム缶)
難燃物	3本(50Lドラム缶)
有機液体	1本(25L容器)

4. 研究紹介

4-1. 機器分析部門

生命科学における電子線マイクロアナライザーの有用性

大学院医歯学総合研究科（歯）・硬組織形態学分野 大島勇人

1. はじめに

教室の主な研究テーマは（１）歯と顎顔面頭蓋領域の形態形成機構に関する研究、（２）象牙質・歯髄複合体の発生と再生に関する研究、（３）デンタルインプラント手術時合併症のリスク評価とオッセオインテグレーションに関する研究であるが、電子線マイクロアナライザー Electron Probe (Xray) Micro Analyzer (EPMA) を用いた研究の一端を紹介したい。EPMA は細く絞った電子線を試料に照射し、その部分から発生してくる特性 X 線を検出して、何が（ ${}^4\text{Be}\sim{}_{92}\text{U}$ ）、何処に（ μm オーダー）、何量だけ（ $0.001\text{w}\%\sim 100\%$ ）あるかを明らかにする微小部の元素の定性・定量分析を可能にする。さらに、同時に発生する電子や光の信号を利用して、（１）表面観察、（２）元素分析、（３）結合状態分析、（４）内部特性・結晶解析などの幾何学的形状や電気的特性・結晶状態などを解明することができる（図 1）。

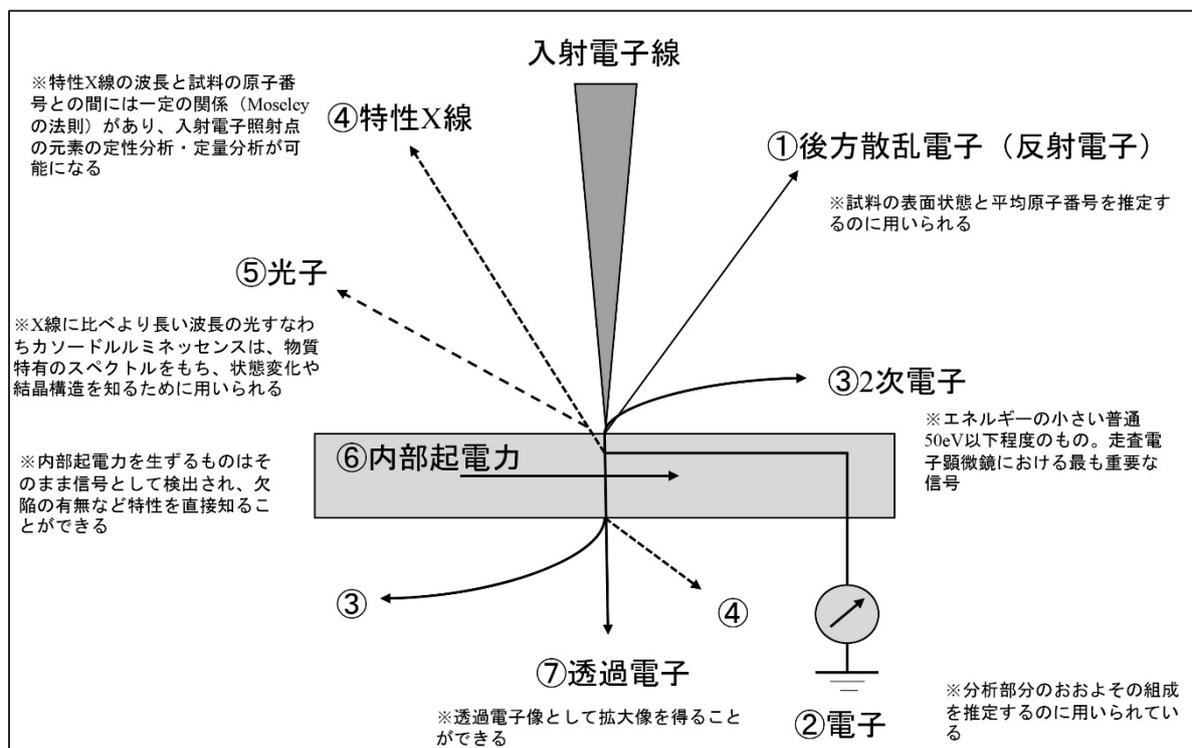


図 1. EPMA に利用される信号。電子線が試料に照射されると、特性 X 線（④）の他に、後方散乱電子（反射電子）（①）、2 次電子（③）、光子（⑤）などの様々な信号が発生する。

人体は多くの異なった元素からできているが、分子組成（元素比／モル比）は水（67%）、タンパク質（20%）、脂質（10%）、炭水化物（3%）なので、水素、酸素、炭素、窒素で全体の99%を占めている。亜鉛などの微量元素でも生命活動には重要な役割を担っており、濃度が一定値を下回ると、成長遅延、骨代謝障害、免疫不全など様々な病気をもたらす[1]。人体を構成する骨や歯の無機質はリン酸カルシウムからなるヒドロキシアパタイトなので、EPMAが無機質の解析で有効な研究方略になるが、今後微量元素解析においてもEPMAの応用が期待される。生命科学研究においてEPMAを用いた元素分析は極めて重要な解析方法であることが分かる。

2. 歯の発生機構の解明

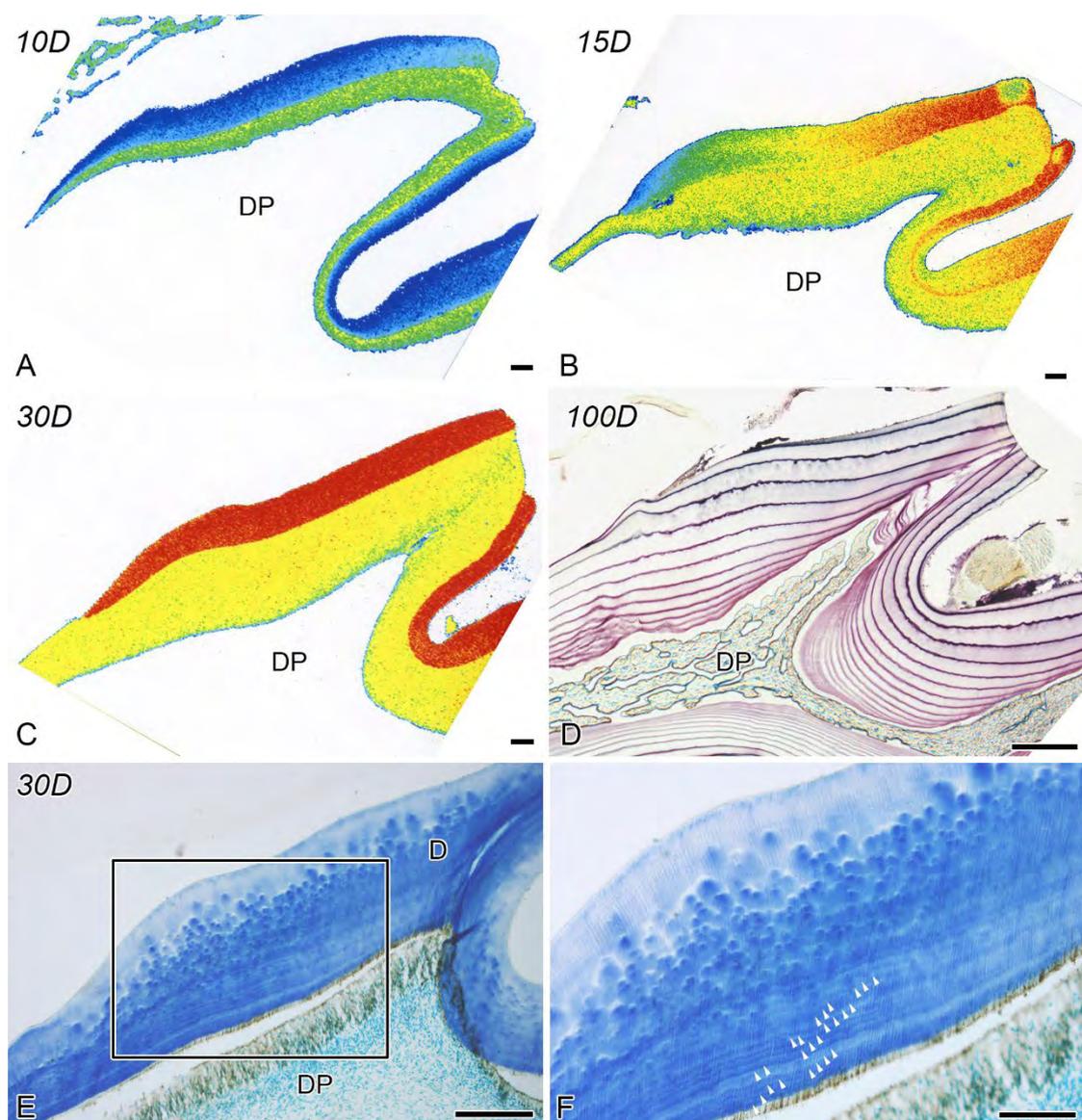


図2. EPMAによる元素(Ca)分析(A-C)とEDTA鉛注射による硬組織内時刻描記標本(D)・組織切片染色像(E, F)との比較(Elsevier社から許可を得て転載[2])。EDTA鉛を動物に投与すると今まさに石灰化が起こっている石灰化前線に鉛が沈着するが、生後5日から100日までの5日おきの成長線として観察することができる。D: 象牙質、DP: 歯髄、矢じり: 板状石灰化

人体を構成する硬組織である骨、エナメル質、象牙質、セメント質はコラーゲン線維またはエナメルタンパクの基質にヒドロキシアパタイトが沈着した組織なので、リン酸カルシウムの構成元素であるCaやPの解析は、硬組織研究の有効な研究方略となる。ラット臼歯を用いて象牙質形成における象牙質の基質沈着・石灰化と歯髄毛細血管との関係を研究した論文を紹介する[2]。図2をみて頂きたい。歯の表面を覆うエナメル質はまず基質形成と30%程度の石灰化が進む基質形成期(図2A)の後に、咬頭頂(右側)から石灰化が充進し(図2B)、最終的な石化度96-98%に達する成熟期の二段階のステージで進行する(図2C)。これは教科書の事実を確認するデータだが、その下の象牙質の石灰化については教科書とは異なる事実の発見に繋がった。象牙質は基質形成と同時に最終的な石灰度70%程度に達すると考えられていたが、最初に作られる象牙質の石灰化はゆっくり進行することが明らかになった(図2A)。基質形成が早く、石灰化のスピードがゆっくりだと球状石灰化が起こり、その後石灰化のスピードが上がると基質形成と石灰化のバランスが取れ板状石灰化が起こることが分かった(図2E, F)。今まで未解決問題であった象牙質成長線形成メカニズムの一端を解明するに至った。

3. 遺伝子変異の歯の発生機構への影響の解析

我々は、ラット常染色体潜性(劣性)遺伝子 *whitish chalk-like teeth* (*wct*) 変異がヒトの遺伝性エナメル質形成不全症に似たエナメル質形成不全を引き起こすことを明らかにした[3, 4]。エナメル質形成が基質形成期と成熟期の二段階のステージで進行することは先に述べたが、*wct* 遺伝子変異ラットでは、成熟期に形成細胞であるエナメル芽細胞がエナメル質表面から剥がれて、歯原性嚢胞

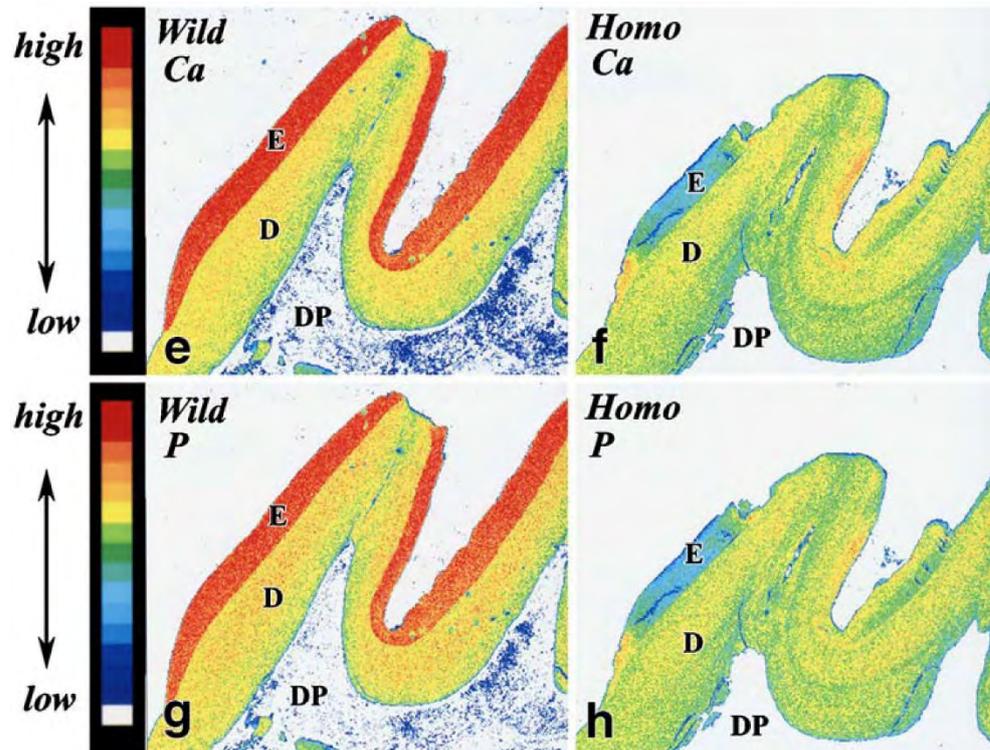


図3. 野生型ラット (e, g) と *wct* 遺伝子変異ラット (f, h) の EPMA による元素 (Ca, P) 分析 (Springer Nature 社から許可を得て転載[3])。 *wct* 遺伝子変異により、エナメル質の石灰化が有意に低下し、咬頭頂側(上方)のエナメル質が剥がれ落ちている。D: 象牙質、DP: 歯髄、E: エナメル質

が形成され、エナメル質形成不全が惹起されることが明らかになった(図3)。齧歯類の切歯は一生生涯生え続ける常生歯であるが、エナメル質の成熟期の最後に Fe がエナメル質表面に沈着するので、ネズミの切歯をみると茶色の着色がみられる。*wct* 遺伝子変異ラットでは、この Fe の沈着も阻害され、歯が白くなるという表現型も惹起される。

歯の発生は多数の遺伝子による時間的・空間的な調節により進行するが、*MSX1* と *PAX9* 遺伝子の変異が歯の先天欠如を引き起こす。*MSX1* と *PAX9* はホメオボックス遺伝子と呼ばれる形態形成遺伝子であり、発生過程で必要な多くのタンパク質の発現を制御する役割をもつ。マウスでは、*Msx1* 遺伝子欠損は口蓋裂と歯の欠損を引き起こし、*Msx2* 遺伝子欠損マウスではエナメル質形成不全、歯冠・歯根の形態異常が起こる[5]。我々は、さらに詳細な組織学的・分子生物学的な解析を行った[6]。*Msx2* は外エナメル上皮の角化扁平上皮への転換を抑制すると同時にエナメル質形成能のある適切に分化したエナメル器の発生を促進する二重の機能を果たしていることを明らかにした。EPMA により形態学的な証明を補強することができた。

4. デンタルインプラント埋入後のオッセオインテグレーションの評価

骨内インプラント埋入後の創傷治癒の生物学的な学術知識の理解は、歯科インプラントに関わる臨床家・科学者に非常に重要である。Brånemark により定義されたオッセオインテグレーションとは、光学顕微鏡レベルの生きた骨とインプラント表面の直接的な接触を指し、インプラント治療の成功の決定因子とされている。このオッセオインテグレーションの評価に EPMA 解析が大きな武器になる。

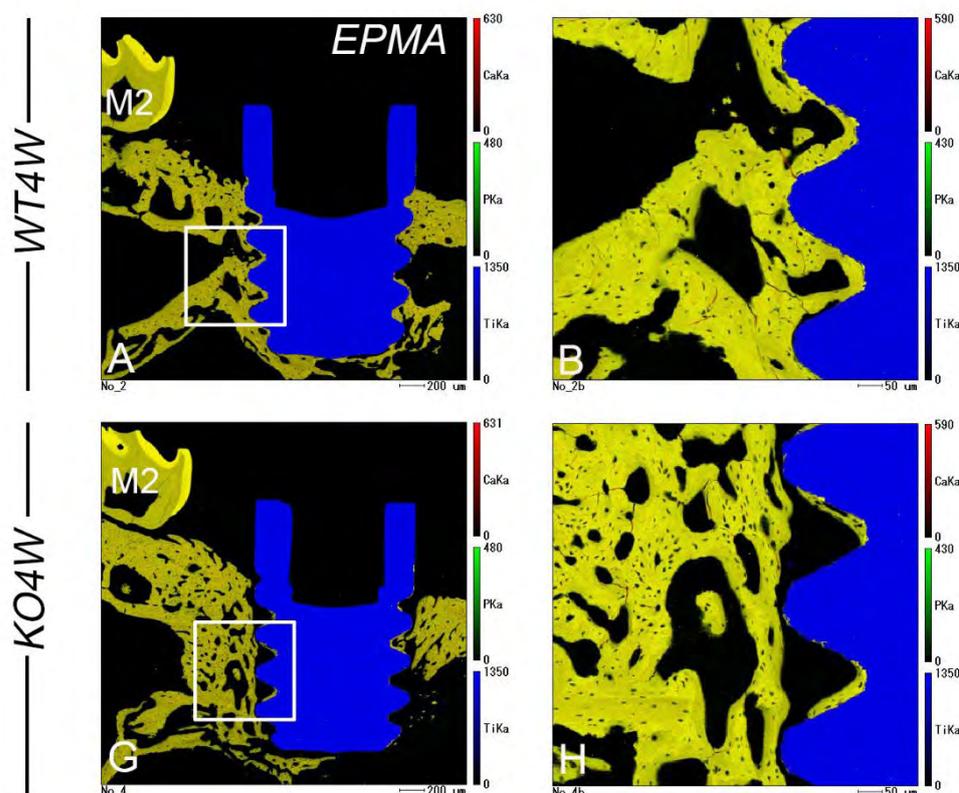


図4. 野生型マウス (A, B) と *Opn* 遺伝子欠損マウス (G, H) のインプラント埋入4週後の EPMA による元素 (Ca, P, Ti 同時表示) 分析 (Jon Willey and Sons 社の許可を得て転載[8])。遺伝子欠損マウスでは、オッセオインテグレーション率が有意に低下 (約 50%) するが、直接性骨形成が有意に低下し、間接性骨形成は影響を受けない。

我々は、マウス顎骨における即時埋入および遅延埋入インプラント植立モデルの確立に成功し、経時的な、かつ細胞レベルの骨・インプラント界面の治癒過程が、即時埋入群で骨形成が早期に惹起されるものの、即時埋入群と遅延埋入群との間でおおきな差がないことを明らかにした。オッセオインテグレーションには隔離性骨形成と接触性骨形成という二つの様式が定義づけられている。隔離性骨形成は distance osteogenesis (遠隔性骨形成) といい、周囲既存骨からインプラントへと骨が徐々に添加していく骨形成の様式である。これに対して、接触性骨形成は contact osteogenesis といい、創傷過程の初

期過程に間葉系幹細胞・前駆細胞がインプラント表面に移動して骨芽細胞へと分化する骨形成の様式である。我々は、前者を間接性骨形成 *indirect osteogenesis*、後者を直接性骨形成 *direct osteogenesis* と呼ぶことを提唱しているが、間接性骨形成は一方からの骨形成であるのに対し、直接性骨形成は、インプラント側にも細胞が生着することで双方向からの骨形成が望める。さらに、骨・インプラント界面のオステオポンチン (OPN) の沈着が直接性骨形成に重要な役割を果たしていることが推測された[7]。

我々はさらに、オッセオインテグレーション過程における OPN の役割を解明するために、*Opn* 遺伝子欠損マウスを用いて、機能喪失実験を行った[8]。OPN は骨リモデリングで重要な役割を果たすことが知られている。メカニカルストレスや、副腎皮質ホルモン、活性型ビタミン D₃ などの刺激により休止期の骨芽細胞が OPN やプロテアーゼを分泌し、破骨細胞の分化・活性化を促し、破骨細胞の OPN 分泌により骨芽細胞の分化・活性化が起こることが知られている。予想通り、*Opn* 遺伝子欠損マウスでは有意にオッセオインテグレーションが低下することが明らかになったが、直接性骨形成の有意な低下が原因であることも分かった (図4)。直接性骨形成では、破骨細胞前駆細胞がインプラント表面に補充され、分化・極性化し、破骨細胞様細胞が骨表面から離れると、骨芽細胞前駆細胞がインプラント表面に補充され骨芽細胞に分化し、骨・インプラント界面に細胞の介在しない骨基質を沈着する。この過程で、インプラント表面への OPN の沈着が重要な役割を果たしていることが明らかとなった。

5. さいごに

EPMA とマクロフォーカス X 線コンピュータ断層撮影 (μ CT) との併用も有効な手段である。骨や歯の同じ試料を EPMA と μ CT を用いて石灰化度の解析精度を検証すると、両者で感度が異なることが明らかになった (五十嵐 他、未発表データ)。EPMA の元素分析 (Ca や P の濃度) で有意差がない場合でも、 μ CT で石灰化度に有意差がある場合があるので、結果の評価には注意が必要である。本稿では、生命科学研究における EPMA の有用性の一端を紹介したが、元素の濃度の定量解析により客観的データを提供できるので、EPMA は極めて有用性の高い解析方法である。本稿を参考に EPMA を研究方略に加えることの検討の一助にして頂きたい。

【参考文献】

- [1] Fukada T, Asada Y, Mishima K, Shimoda S, Saito I. Slc39a13/Zip13: A crucial zinc transporter involved in tooth development and inherited disorders. *J Oral Biosci.* 2011;53:1-12.
- [2] Seino Y, Takano Y, Ohshima H. Positional and ultrastructural changes in peripheral pulp capillaries correlate with the active phase of dentin deposition and mineralization in rat molars. *J Oral Biosci.* 2017;59:163-71.
- [3] Osawa M, Kenmotsu S, Masuyama T, Taniguchi K, Uchida T, Saito C, Ohshima H. Rat *wct* mutation induces a hypo-mineralization form of amelogenesis imperfecta and cyst formation in molar teeth. *Cell Tissue Res.* 2007;330:97-109.
- [4] Osawa M, Kenmotsu S, Masuyama T, Taniguchi K, Uchida T, Saito C, Ohshima H. Rat *wct* mutation prevents differentiation of maturation-stage ameloblasts resulting in hypo-mineralization in incisor teeth. *Histochem Cell Biol.* 2007;128:183-93.
- [5] Satokata I, Ma L, Ohshima H, Bei M, Woo I, Nishizawa K, Maeda T, Takano Y, Uchiyama M, Heaney S, Peters H, Tang Z, Maxson R, Maas R. *Msx2* deficiency in mice causes pleiotropic defects in bone growth and ectodermal organ formation. *Nat Genet.* 2000;24:391-5.
- [6] Nakatomi M, Ida-Yonemochi H, Nakatomi C, Saito K, Kenmotsu S, Maas RL, Ohshima H.

Msx2 prevents stratified squamous epithelium formation in the enamel organ. *J Dent Res.* 2018;97:1355-64.

- [7] Watanabe T, Nakagawa E, Saito K, Ohshima H. Differences in healing patterns of the bone-implant interface between immediately and delayed-placed titanium implants in mouse maxillae. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2016;18:146-60.
- [8] Makishi S, Saito K, Ohshima H. Osteopontin-deficiency disturbs direct osteogenesis in the process of achieving osseointegration following immediate placement of endosseous implants. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2017;19:496-504.

4-2. 放射性同位元素部門

副甲状腺ホルモン関連ペプチドの局在化機構と悪性腫瘍に伴う高カルシウム血症の新たな治療薬の可能性

大学院医歯学総合研究科（歯）・口腔生化学分野 天谷 吉宏

進行期のがん患者の約 20～30%に随伴する高カルシウム血症には、悪性腫瘍が産生する液性因子によるものと広範な骨転移や局所的な骨溶解による局所性骨溶解性高カルシウム血症がある (1)。副甲状腺ホルモン関連ペプチド (PTHrP) は当初、高カルシウム血症の原因となる液性因子として同定され、血清カルシウムの恒常性を維持する副甲状腺ホルモン(PTH) に類似する構造をもち、PTH 受容体に結合して機能発現する。また、PTHrP はパラクリンにより骨芽細胞を介して破骨細胞の成熟を促進することにより局所性骨溶解性高カルシウム血症にも関与する。PTHrP はこれらの病因となるばかりではなく、乳腺、表皮、骨格の発生制御因子、血管平滑筋の緊張と増殖、胎盤を介した母体カルシウム移動の調節という正常な発生や生理的調節における役割が明らかにされている (2)。分泌タンパクとしてはたらくこれらの機能に加えて、核および核小体にも輸送されて腫瘍細胞の増殖、アポトーシスおよび休眠に影響を及ぼすことが報告されている (3)。

PTHrP は典型的な翻訳に共役した小胞体膜透過をしない

分泌タンパク質である PTHrP が核にも局在するのは、PTHrP 前駆体 (ppPTHrP) が2つの局在化シグナル、すなわち N-末端のシグナルペプチド (SP) と、中間部の核局在化シグナル (NLS) をもつからだと考えられる (図 1 A)。しかしながら PTHrP が通常の翻訳に共役した小胞体膜透過によって分泌経路に入るなら、ppPTHrP の新生ペプチドにあらわれる核局在化シグナルはリボソームと小胞体膜に遮蔽されてサイトソル側には露出しないので核へは輸送されないはずである (図 1 B)。ところが PTHrP は分泌経路へ輸送されるのみならず、核や核小体にも局在する。この二重局在の機構について

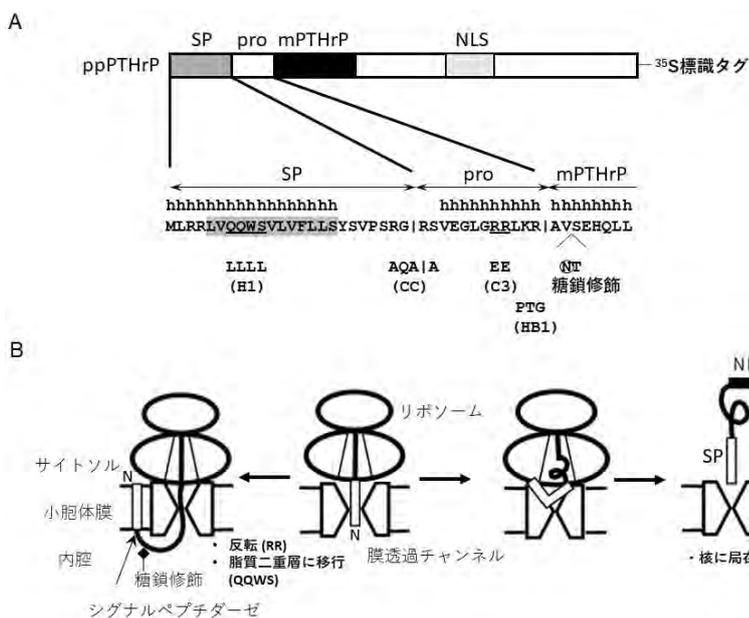


図 1 副甲状腺ホルモン関連ペプチド前駆体の小胞体膜における分配機構

- (A) 副甲状腺ホルモン関連ペプチド前駆体 (ppPTHrP) の模式図。SP, mPTHrP, NLS はそれぞれ シグナルペプチド、成熟型 PTHrP、核局在化シグナルを表す。シグナルペプチドのアミノ酸配列の網かけは疎水性領域、下線は分泌経路から核への分配に必要な領域、h は α -ヘリックスを示す。括弧内は人工変異タンパク質の名称、糖鎖修飾されるアスパラギン残基 (N) は丸囲みで表す。
- (B) 小胞体膜における PTHrP の分配機構

は ppPTHrP が、1) 分泌された後、再度細胞内に取り込まれて核に移行する。2) 非 AUG コドン (5L, 12L, および 15L の CUG コドン) からの翻訳開始により不完全なシグナルペプチドが合成される。3) 分泌経路のどこかの過程で逸脱して核に移行する。という 3 種類のモデルが提唱されていた (4)。

培養細胞で ppPTHrP を発現させると一部が核および核小体に局在し、シグナルペプチドが切断されないプレプロ (pp) 型および切断されたプロ (p) 型が細胞内から検出された。この培養細胞で通常の疎水性領域をもつシグナルペプチドのタンパク質発現させた場合は完全に切断されるので、PTHrP のシグナルペプチドは小胞体内腔に存在するシグナルペプチダーゼの切断部位に挿入されにくい性質をもつと考えられる (図 1 B)。PTH 受容体を発現していない培養細胞株においても ppPTHrP の一部は核に局在するので、PTH 受容体を介した細胞内への再吸収がなくても ppPTHrP は核へ局在できると考えられる。また、非 AUG コドンからの翻訳産物も検出されなかった (5)。

シグナルペプチドの機能的特徴以外にも核局在化シグナルを含む pro 領域から C-末端側の領域がシグナルペプチドの切断効率や小胞体膜透過に影響を及ぼしていることも明らかになった。これらの結果は ppPTHrP の小胞体膜透過が完全に翻訳に共役したものではなく、その新生ペプチドがリボソームのトンネル内で α -ヘリックスを形成したり、リボソームと膜透過チャンネル間の結合をくぐりぬけてサイトソル側にはみだしたりしている可能性があることを強く示唆している。分泌される成熟型 PTHrP (mPTHrP) 領域と NLS の間に膜透過を停止してリボソームと膜透過チャンネル間の結合に影響を及ぼす配列があることを示す知見も得ている (未発表)。

シグナルペプチドの構造と機能の関連を明らかにするために変異タンパク質 (図 1 A) による解析を行った。シグナルペプチドの切断効率は C-末端側の影響を受けない ppPTHrP の N-末端 69 残基 (シグナルペプチドおよび mPTHrP 領域) と大腸菌リーダーペプチダーゼの融合タンパク質により解析し、局在は ppPTHrP 全長と EGFP の融合タンパク質により解析した。PTHrP のシグナルペプチドの疎水性領域には極性アミノ酸や親水性アミノ酸も多く含まれ、その一部 (QQWS) は分子進化上よく保存されている。保存配列の 4 残基全部をロイシンに置換 (H1) すると変異 ppPTHrP は核で検出されなくなったが、予想に反してシグナルペプチドの切断は強く阻害された。pro 領域の正電荷アミノ酸のペア (RR) も分子進化上よく保存されているが、このペアを負電荷のアミノ酸、グルタミン酸に置換した変異 (C3) は、シグナルペプチドの切断にはほとんど影響を及ぼさないのに対し、核への局在は強く阻害された。シグナルペプチドや pro 領域は機能領域にくらべて分子進化の速度が速いとされるが、これらの領域がよく保存されていることは ppPTHrP の二重局在の制御が機能発現の調節に重要な役割を果たしていることを強く示唆している (6)。

核局在を可能にする ppPTHrP の小胞体膜挿入機構

ここまでの実験系では ppPTHrP の小胞体膜挿入を解析するのに二つの問題点があった。第一の問題点はシグナルペプチドの切断が新生ペプチドの小胞体内腔への不可逆な挿入の適切な指標にはなっていないことである。これを解決するため mPTHrP の N-末端近傍に糖鎖修飾部位を導入し、糖鎖による修飾を小胞体膜挿入の指標とした (図 1 A)。第二の問題点は、ppPTHrP は N-末端のメチオニンの他に ³⁵S 標識できるアミノ酸をもたないため、大腸菌リーダーペプチダーゼや蛍光タンパク質などのレポータータンパク質との融合タンパク質を使って解析してきたが、これらのレポータータンパク質がシグナルペプチドの切断効率や局在に影響を及ぼすことである。ppPTHrP が典型的な翻訳に共役した小胞

体膜透過をしないためにこのような現象が生じるものと考えられるが、この問題を解決するために C-末端にメチオニン 6 残基の短いタグを付加して ³⁵S 標識できる小胞体膜挿入機構解析用の ppPTHrP を作成した (7)。

この標識解析用タンパク質の局在は野生型 ppPTHrP と同じで、変異シグナルペプチドの切断効率は前述の C-末端側の影響を受けない ppPTHrP の N-末端 69 残基の融合タンパク質による解析結果 (6) と同様の傾向を示した。また、導入した糖鎖修飾部位への糖鎖の付加はシグナルペプチドの切断効率にほとんど影響を与えなかった。核局在が検出される野生型のシグナルペプチドをもつ ppPTHrP の糖鎖修飾効率は低く、33%であるのに対し、核局在が検出されない変異シグナルペプチドをもつ ppPTHrP の糖鎖修飾効率は 46~71%と高かった (表 1)。

表 1

	電荷分布 $\Delta(C-N)^*$	ΔG_{app} (kcal/mol)	SP 切断効率 (%)	糖鎖修飾効率 (%)	距離*** (nm)	核局在
野生型	+1	1.973	67	33	4.8	(+)
H1	+1	1.973	23	64	4.8	(-)
C3	-3	1.973	80	69	4.8	(-)
CC	+1	1.973	78	37**	3.3~3.9	(+)
H1/C3	-3	-3.382	13	71	4.4~4.6	(-)
H1/CC	+1	-3.382	79	46	3.7~4.1	(-)

*pro 領域の電荷の総和 (C) から疎水性領域の N-末端側 (N 末端アミノ基の正電荷を含む) の電荷の総和 (N) を差し引いた

**野生型と比較して有意差なし

***シグナルペプチド疎水性領域の C-末端と糖鎖修飾部位の間の距離

シグナルペプチドの N 末端が最初に小胞体内腔に向かって挿入された後、配向性の反転が起きてからタンパク質膜透過チャンネルが側方開口してシグナルペプチドが脂質二重層に移行する「ヘッドインファースト」モデル (8) が提唱されている (図 1 B)。この配向性の反転により、新生ペプチドはループ状の構造をとり、小胞体内腔のシグナルペプチダーゼや糖鎖修飾の活性部位にアクセスできるようになる。ほとんどの膜タンパク質は膜貫通領域に隣接する領域の荷電残基がサイトソル側でより正になることが統計的に示されている (9)。したがって pro 領域の正電荷アミノ酸ペア RR はシグナルペプチドの配向性を反転しにくくすると推定される。

ΔG_{app} はタンパク質の疎水性領域が脂質二重層へ移行する際の見かけの自由エネルギー差で、系統的に設計された 19 残基の長さのアミノ酸配列の脂質二重層への移行効率の実験結果から導きだされた計算式で算出できる (10)。 ΔG_{app} が負の値であれば、その配列は膜透過チャンネルから脂質二重層に移行しやすいと予測されることを意味する。野生型の ΔG_{app} は 1.973 kcal/mol と正の値であるのに対し、H1 変異では -3.382 kcal/mol で、野生型の疎水性領域に存在する QQWS 配列は脂質二重層への移行をかなり強く阻害しているものと考えられる。以上のような ppPTHrP のシグナルペプチドおよび pro 領域の構造がもつ脂質二重層に移行しにくく、挿入後の反転を阻害するという機能的特徴は、新生ペプチ

ドがサイトソル側に露出し、核局在化シグナルが核への輸送タンパク質、インポーチン β と相互作用して (11) 核へ局在できるようにするのに大きく寄与していると考えられる (図 1 B)。

シグナルペプチドの切断効率が 70% 近いのにもかかわらず主に核および核小体に局在するという結果は、シグナルペプチド切断部位がシグナルペプチダーゼの活性部位に到達してもシグナルペプチドが切断された pPTHrP が小胞体膜透過およびリボソームと膜透過チャンネル間の結合に及ぼす影響により、サイトソル側に逆行できる場合があることも示唆している。pPTHrP はプロテアソーム阻害剤で処理した HeLa 細胞の PTHrP 安定発現株の核小体において検出されている (未発表)。シグナルペプチドの疎水性領域は、膜透過チャンネルの脂質二重層への側方開口部に隣接して存在すると推定されるシグナルペプチダーゼの膜貫通領域に囲まれて薄く変形した脂質二重層の中に埋め込まれ、切断部位を脂質二重層の直下にある活性中心に結合させている (12)。一方、mPTHrP の N-末端部に挿入した糖鎖修飾部位がシグナルペプチドの疎水性領域の C-末端から 6.5 nm の距離に存在する糖鎖修飾酵素の活性部位 (13) まで到達するとサイトソル側へ逆行できなくなると考えられる。tmRosetta (14) により構造予測すると pro 領域は α -ヘリックスを形成しているため、シグナルペプチドの疎水性領域と糖鎖修飾部位の距離はおおよそ 4.8 nm になるが、pro 領域の α -ヘリックス形成を阻害する変異 (HB1) ではおおよそ 6.3~6.9 nm になり、糖鎖修飾酵素の活性部位に到達するのに十分な長さになる。HB1 変異のシグナルペプチドの切断効率はほとんど変化しないにもかかわらず、糖鎖修飾の効率が 2 倍に上昇するとともに核への局在は著しく阻害された (表 2, 未発表)。

表 2

	SP 切断効率 (%)	糖鎖修飾効率 (%)	距離* (nm)	核局在
野生型	76	22	4.8	(+)
HB1	80	44	6.3~6.9	(-)

*シグナルペプチド疎水性領域の C-末端と糖鎖修飾部位の間の距離

シグナルペプチド切断部位の配列を最も頻繁に出現する配列 (15) に置換 (CC) すると、切断効率はやや上昇する。一方、H1 変異に CC 変異を組み合わせた変異 (H1/CC) のシグナルペプチドの切断効率は野生型とほとんど差がなくなる。これらの結果は脂質二重層に移行しやすいシグナルペプチドの方が切断部位の配列に高い厳密性が要求されることを示唆している。H1/CC 変異の糖鎖修飾効率は H1 変異にくらべて低い、核局在はほぼ同等に抑制されている。野生型のシグナルペプチド切断部位は二次構造を形成しないが、CC 変異は pro 領域と連続した α -ヘリックス構造をとることが予測されている。このため、H1 変異ではシグナルペプチドの疎水性領域の C-末端から 4.8 nm の距離に存在する糖鎖修飾部位が H1/CC 変異では 3.7~4.1 nm に短縮されるため (表 1)、6.5 nm の距離にある糖鎖修飾酵素の活性部位に到達しにくくなるとともに、シグナルペプチドの切断部位と糖鎖修飾部位が近づくので、シグナルペプチダーゼと糖鎖修飾酵素の間で基質結合の競合が起こりやすくなっている可能性がある。

H1 変異と C3 変異を組み合わせた変異 (H1/C3) ではシグナルペプチドの切断はさらに強く阻害される。H1/C3 変異では疎水性が高いため脂質二重層への移行しやすくなると同時に、電荷の分布が膜挿入

後の配向性を反転しやすくなっている。シグナルペプチドの疎水性領域よりも長い膜タンパク質の疎水性膜貫通領域はシグナルペプチダーゼによって変形されて薄くなった脂質二重層から排除されやすいことが示されているが (11)、疎水性領域周辺の電荷の分布や二次構造がシグナルペプチダーゼとの結合にどのような影響を及ぼすのかは興味深いところである。

ここ数年、膜透過チャンネル、シグナルペプチダーゼおよび糖鎖修飾酵素の個々の構造と機能的特徴が明らかにされてきた。今後は基質である新生ペプチドを介した、これらの小胞体膜透過にかかわる装置間の相互作用と機能制御機構の解明が必要である。ppPTHrP およびその変異タンパク質はこの問題を解明するためのよい基質のひとつとなる可能性があると思われる。

PTHrP のシグナルペプチドを標的にした新たな高カルシウム血症治療薬の開発はできるか？

腫瘍による骨吸収亢進の治療には主に破骨細胞の骨吸収を抑制するビスフォスフォネート製剤が用いられている。一方、PTHrP の機能発現を特異的に抑制する薬剤があれば、より直接的に骨吸収を阻害するのみならず腫瘍細胞の増殖や休眠状態の解除による腫瘍の進行を防ぐことも期待できる。分泌タンパク質が翻訳に共役して小胞体膜を透過する過程を阻害することにより新生タンパク質の局在化を阻害して機能発現を抑制する薬剤はこれまであまり注目されていなかった。

シクロトリアザジスルホンアミド (CADA) は、米国国立癌研究所 (NCI) の抗 HIV スクリーニングプログラムに提出された合成大環状化合物 (図 2A) である。様々な細胞株で数種類の HIV に対して幅広い抗ウイルス活性を示し、その新規な分子構造から、CADA が NCI によって最初の前臨床抗 HIV 薬開発研究対象として選択された。その作用機構を解析したところ、CADA は、胸腺細胞、T ヘルパーリンパ球、マクロファージ/単球系の細胞の表面に発現している I 型膜貫通型糖タンパク質で、HIV の細胞受容体複合体の必須構成要素である CD4 の翻訳に共役した小胞体膜透過を選択的に阻害していることが明らかになった (16)。CADA と CD4 前駆体の特異的結合にはシグナルペプチドの疎水性領域に存在する L14/Q15 と L19/P20 (図 2B) が重要な役割を果たしている。AlphaFold (17) の構造予測によれば CD4 のシグナルペプチドは α -ヘリックス構造をとっている。CADA は CD4 のシグナルペプチドに直接結合し、P20 で折れ曲がってシグナルペプチドのトポロジー反転を阻害するヘアピン状の構造を安定化することで CD4 前駆体の小胞体膜透過を阻害していると推定されている (図 2C)。

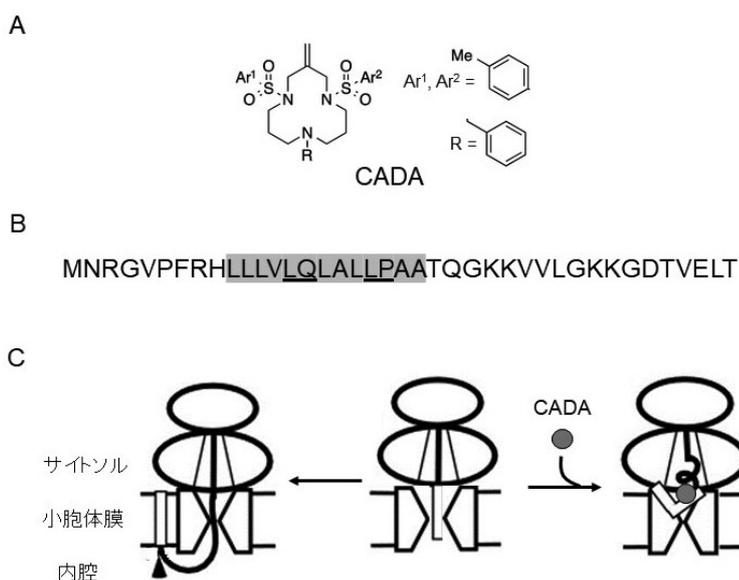


図2 シクロトリアザジスルホンアミド (CADA) による CD4 の小胞体膜透過阻害
(A) CADA の構造
(B) CD4 シグナルペプチドのアミノ酸配列。網かけは疎水性領域、下線は CADA との結合に必要な残基を示す。
(C) CADA による CD4 の小胞体膜透過阻害機構

興味深いことに、この阻害機構は上述の PTHrP 前駆体が小胞体膜透過の過程でサイトソルに分配される機構によく似ている。PTHrP のシグナルペプチドの疎水性領域には CADA と CD4 シグナルペプチドの特異的結合に必要とされる疎水性残基に挟まれたグルタミン残基が存在するとともにプロリン残基も疎水性領域 C-末端の直後に存在する。構造予測では、このプロリン残基がシグナルペプチドの疎水性領域の α -ヘリックスと pro 領域の α -ヘリックスの間に二次構造を形成しない折れ曲がり形成している。この構造はリボソームと膜透過チャンネルの結合に影響を及ぼし、シグナルペプチドの疎水性領域が小胞体膜の脂質二重層に移行するのを妨げたり、新生ペプチドをサイトソル側に露出させたりする可能性がある。これらの知見は PTHrP のシグナルペプチドに特異的な阻害剤の開発は必ずしも荒唐無稽ではないことを示している。すでに図 2A の Ar¹, Ar² および R を置換した多種の CADA の誘導体が合成されている。もともと前駆体をサイトソルに分配する機能をもつ PTHrP シグナルペプチドの特性を考慮するとこれらの CADA 誘導体の中から有効な阻害剤が見つかる可能性も十分に考えられる。PTHrP の小胞体膜透過を低濃度で効果的かつ特異的に阻害する物質が発見される可能性は高いのではないだろうか。

文献

1. Wysolmerski JJ, Broadus AE. *Annu. Rev. Med.* **45**, 189-200 (1994)
2. Wysolmerski JJ, Stewart AF. *Annu. Rev. Physiol.* **60**, 431-60 (1998)
3. Edwards CM, Johnson RW. *Front. Oncol.* **11**, 644303 (2021)
4. Fiaschi-Taesch NM, Stewart AF. *Endocrinology* **144**, 407-11 (2003)
5. Amaya Y, Nakai T, Komaru K, Tsuneki M, Miura S. *J. Biochem.* **143**, 569-79 (2008)
6. Amaya Y, Nakai T, Miura S. *J. Biochem.* **159**, 393-406 (2016)
7. Amaya Y, Nakai T. *FEBS Lett.* **594**, 383-392 (2020)
8. Goder V, Spiess M. *EMBO J.* **22**, 3645-53 (2003)
9. Bogdanov M, Dowhan W, Vitrac H. *Biochim Biophys Acta.* **1843**, 1475-88 (2014)
10. Hessa T, Meindl-Beinker NM, Bernsel A, Kim H, Sato Y, Lerch-Bader M, Nilsson I, White SH, von Heijne G. *Nature* **450**, 1026-30 (2007)
11. Cingolani G, Bednenko J, Gillespie MT, Gerace L. *Mol Cell.* **10**, 1345-53 (2002)
12. Liaci AM, Steigenberger B, Telles de Souza PC, Tamara S, Gröllers-Mulderij M, Ogrissek P, Marrink SJ, Scheltema RA, Förster F. *Mol. Cell* **81**, 3934-3948 (2021)
13. Braunger K, Pfeffer S, Shrimal S, Gilmore R, Berninghausen O, Mandon EC, Becker T, Förster F, Beckmann R. *Science* **360**, 215-219 (2018)
14. Du Z, Su H, Wang W, Ye L, Wei H, Peng Z, Anishchenko I, Baker D, Yang J. *Nat. Protoc.* **16**, 5634-5651(2021)
15. Nilsson, I. and Heijne, G. A *de novo* designed signal peptide cleavage cassette functions *in vivo*. *J. Biol. Chem.* **266**, 3408-3410 (1991)
16. Lumangtad LA, Bell TW. *Bioorg. Med. Chem. Lett.* **30**, 127115 (2020)
17. Jumper J, et al. *Nature* **596**, 583-589 (2021)

5. 利用業績一覧

5-1. 機器分析部門

1) XRD

D2 PHASER

【論文発表】

1. Haixin Zhang, Mingze Zhu, Xiaoyu Du, Sihan Feng, Naoto Miyamoto, Naoki Kano: "Removal of Cesium from Radioactive Waste Liquids Using Geomaterials". *Appl. Sci.* 2021, 11, 8407. 18 pages, DOI: 10.3390/app11188407
2. Shirendev Nasanjargal, Bat-Amgalan Munkhpurev, Naoki Kano, Hee-Joon Kim, Yunden Ganchimeg: "The removal of chromium(VI) from aqueous solution by amine-functionalized zeolite: Kinetics, thermodynamics, and equilibrium study" *Journal of Environmental Protection (JEP)* 2021, 12, 654-675. DOI: 10.4236/jep.2021.129040
3. Khashbaatar, Z., Akama, S., Kano, N., Kim, H.-J.: "Adsorption of an anionic surfactant (sodium dodecyl sulfate) from an aqueous solution by modified cellulose with quaternary ammonium" *Water*, 2022, 14, 1102. doi: 10.3390/w14071102

【学会発表】

1. Naoki Kano, Sihan Feng, Xiaoyu Du, Haixin Zhang, Munkhpurev Bat-Amgalan, Zoltuya Khashbaatar, Naoto Miyamoto, Hee-Joon Kim: "Adsorption of lanthanides from Aqueous Solution by EDTA-Chitosan Modified with Zeolite Imidazole Framework (ZIF-8)". The Second International Conference on Applied Sciences and Engineering (ICASE-2021) Ulaanbaatar, Mongolia (Online), November 26, 2021, CE01 (Oral)
2. Zoltuya KHASHBAATAR, Hee-Joon Kim, Naoki Kano, Tsendee Bayartsaikhan, Magsarjaw Narantsetseg: "The Comparative Study of Pyrolysis and Combustion Process for Mongolian Biomass and Brown coal". The Second International Conference on Applied Sciences and Engineering (ICASE-2021) Ulaanbaatar, Mongolia (Online), November 26, 2021, CE06 (Oral)
3. Kazuki Nishimura, Hee-Joon Kim, Norikuni Otake, Naoki Kano, Masaaki Kanno, Haruno Imaizumi, Takehiro Togashi, Ayuri Suyama, Ayano Kato, Hayate Ogasawara, Nobuhiko Tokita, Hukushi Ogawa, Mayu Kawaguchi: "Cultivation of Sweet Potato using the Phosphorus Fertilizer Recovered from Sewage Sludge Ash". 7th International Symposium on Strategies for Sustainability in Food Production, Agriculture and the Environment 2021 (ISFAE 2021 NIIGATA) December 2-3, 2021, ENV-PP-15 (Poster)

2) NMR

400-MR, AVANCE III HD 400 NanoBay

【論文発表】

1. Tanaka Tsukasa, Kiuchi Takehiro, Ooe Yuuki, Iwamoto Hajime, Takizawa Shin-ya, Murata Shigeru, Hasegawa Eietsu, *A Photocatalytic System Composed of Benzimidazolium Aryloxy and Tetramethylpiperidine 1-Oxyl to Promote Desulfonylative α -Oxyamination Reactions of α -Sulfonylketones*, *ACS Omega*, 7, 2022, 4655-4666.
2. H. Miyabayashi, K. Fujii, T. Watanabe, Y. Matano, T. Endo, and Y. Kimura, "Excited State Intramolecular Proton Transfer Reaction and Ground state Hole Dynamics of 4'-N,N-Dialkylamino-3-hydroxyflavone in Ionic Liquids Studied by Transient Absorption Spectroscopy", *J. Phys. Chem. B*, 125, 2021, 5373-5386.
3. S. Ikeda, A. Yoshimura, T. Shirahata, Y. Matano, and Y. Misaki, " *π -Conjugated Molecules Containing Tetrathiafulvalene and Benzo[b]phosphole Oxide: Synthesis, Structure, and Electrochemical and Optical Properties*", *Chem. Lett.*, 50, 2021, 1581-1585.

4. Y. Shimizu and Y. Matano, "Synthesis of Hydrophilic Copper(II) Complexes of 5,10,15,20-Tetraaryl-5,15-diazaporphyrins Substituted with Carboxy or (2,3-Dihydroxypropyl)carbonyl Groups", *J. Porphyrins Phthalocyanines*, **25**, 2021, 1004–1014.
5. Y. Satoh, Y. Fujita, N. Muramatsu, K. Furukawa, T. Ikoma, M. Minoura, H. Nakano, and Y. Matano, "Synthesis, Optical Properties, and Electrochemical Behavior of 5,10,15,20-Tetraaryl-5,15-diazaporphyrin–Amine Hybrids", *ChemPlusChem*, **25**, 2021, 1476–1486.
6. H. Ochiai, T. Miura, T. Ikoma, H. Nakano, and Y. Matano, "Copper(II) Complexes of 10,20-Diaryl-5,15-diazaporphyrin: Alternative Synthesis, Excited State Dynamics, and Substituent Effect on the 1O_2 -Generation Efficiency", *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **95**, 2022, 427–432.
7. H. Iwamoto, Y. Ishizu, E. Hasegawa, R. Sekiya and T. Haino, "Translational isomers of N-sulfonylated [3]catenane: synthesis and isomerization.", *Chem. Commun.* **57**, 2021, 1915–1918.
8. Ming Zou, Haixin Zhang, Naoto Miyamoto, Naoki Kano: "Adsorption of an anionic surfactant (sodium dodecyl sulfate) from an aqueous solution by modified cellulose with quaternary ammonium". *Polymers*, 2022, **14**, 1473. doi: 10.3390/polym14071473

【学会発表】

1. Hasegawa Eietsu, Ooe Yuuki, Miyajima Ryo, Miura Tomoaki, Ikoma Tadaaki, *Aminoaryl Substituted Benzimidazolium Photocatalysts for Reductive Transformation of Organic Molecules (Oral)*, The 2021 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies, 2021.12.
2. 長谷川英悦, ベンズイミダゾリンとベンズイミダゾリウムのレドックス特性に基づく光還元剤および光還元触媒の開発, 第81回有機合成化学協会関東支部シンポジウム (特別講演), 2021年11月.
3. 大森一輝, 長谷川英悦, 2-アリール-1,3-ジメチルベンズイミダゾリンによる α -ハロカルボニル化合物からのラジカル発生と酸素分子捕捉・還元の一歩進歩 (口頭), 第81回有機合成化学協会関東支部シンポジウム, 2021年11月.
4. 木内雄大, 田中司, 長谷川英悦, 可視光吸収触媒ベンズイミダゾリウムアリールオキシドを用いた有機基質の一電子還元によるラジカル中間体発生と捕捉 (口頭), 第81回有機合成化学協会関東支部シンポジウム, 2021年11月.
5. 宮島亮, 長谷川英悦, 多環アリール置換ベンズイミダゾリンとベンズイミダゾリウムによる可視光利用還元的有機分子変換 (ポスター), 2021年光化学討論会, 2021年9月.
6. 木内雄大, 田中司, 長谷川英悦, ベンズイミダゾリウムアリールオキシドを光触媒とする協働型光触媒法による炭素ラジカル発生と捕捉 (ポスター), 2021年光化学討論会, 2021年9月.
7. 大森一輝, 長谷川英悦, アリール置換ベンズイミダゾリンによる第三級ハロカルボニル化合物の脱ハロゲン化とラジカル中間体の酸素化 (ポスター), 第45回有機電子移動化学討論会, 2021年6月.
8. 木内雄大, 田中司, 長谷川英悦, ベンズイミダゾリウムアリールオキシドと2,2,6,6-テトラメチルピペリジン-1-オキシド (TEMPO) の協働型光レドックス触媒法 (ポスター), 第45回有機電子移動化学討論会, 2021年6月.
9. Yoshihiro Matano, "Air-stable 19π Radicals of 5,10,15,20-Tetraaryl-5,15-diazaporphyrinoids and Related Derivatives", *11th International Conference on Porphyrins and Phthalocyanines*, 2021年6月28–7月3日.
10. 村山仁愛, Joel Hao Jorolan, 箕浦真生, 中野晴之, 生駒忠昭, 俣野善博, "ジフェニルホスホリル基を持つアルキニルアントラセンの光物性に対する置換基効果", 2021年光化学討論会, 2021年9月14–16日.
11. 工藤裕太, 俣野善博, "アントラ[2,3-b]ホスホール誘導体の合成と光学特性", 2021年光化学討論会, 2021年9月14–16日.

12. 藤井香里, 工藤裕太, 村山仁愛, 松本篤郎, 俣野善博, 木村佳文, “ベンゾ[b]ホスホリウム塩の励起状態ダイナミクスに対するカチオンの分子構造と対アニオンの効果”, 2021年光化学討論会, 2021年9月14-16日.
13. 落合ひかり, 三浦智明, 生駒忠昭, 俣野善博, “10, 20-ジアリール-5, 15-ジアザポルフィリン銅錯体の光物性に対する置換基効果”, 第31回基礎有機化学討論会, 2021年9月21-23日.
14. 佐藤悠那, 藤田裕太郎, 村松直哉, 中野晴之, 生駒忠昭, 俣野善博, “トリフェニルアミンと連結した5, 10, 15-20-テトラアリール-5, 15-ジアザポルフィリンの合成と電気化学特性”, 第31回基礎有機化学討論会, 2021年9月21-23日.
15. 大隣 仁, 丸山裕久, 落合ひかり, 古川 貢, 俣野善博, “ジアザポルフィリン類縁体の光励起高スピン状態の時間分解 ESR 研究”, 第24回 ESR フォーラム研究会, 2021年10月24日
16. 清水祐希, 俣野善博, “親水性置換基を持つ5, 10, 15, 20-テトラアリール-5, 15-ジアザポルフィリン銅(II)錯体の合成と物性”, 2021ハロゲン利用ミニシンポジウム, 2021年11月26日.
17. 工藤裕太, 中込寛章, 俣野善博, “アントラセンを含むホスホール誘導体の合成と光物性”, 第48回有機典型元素化学討論会, 2021年12月1-3日.
18. 秋葉健人, 藤田裕太郎, 俣野善博, “フェニレン架橋5, 10, 15, 20-テトラアリール-5, 15-ジアザポルフィリン三量体の合成と物性”, 日本化学会第102春季年会, 2022年3月23-26日.
19. 梅宮亜香音, 俣野善博, “新規アントラセン連結ポルフィリン誘導体の合成”, 日本化学会第102春季年会, 2022年3月23-26日.
20. 中込寛章, 工藤裕太, 木村佳文, 藤井香里, 俣野善博, “新規アントラセン連結ホスホールオキシドの合成と発光特性”, 日本化学会第102春季年会, 2022年3月23-26日.
21. 片桐 彩華, 田中 大地, 長谷川 英悦, 岩本 啓, “スチルベンユニットを有する[2]カテナンの合成と光応答性”, 2021年光化学討論会, 2021
22. 鈴木 魁, 石綿 健汰, 岩本 啓, “N-トシル化[3]ロタキサンの合成とキラルジアミン認識”, 第31回基礎有機化学討論会, 2021
23. 渡辺 菜月, 岩本 啓, “異なる複数のステーションを有する[2]カテナンの合成と外部刺激による構造変化”, 第31回基礎有機化学討論会, 2021

【書籍】

1. Yoshihiro Matano, Recent Advances in the Syntheses of Oxidized and Reduced Porphyrins, *Handbook of Porphyrin Science*, Ed. by K. M. Kadish, K. M. Smith, R. Guilard, World Scientific, Singapore, Vol. 46, Chapter 219, 2021, pp. 41-111.

【特許出願】

1. 俣野善博, 村山仁愛, 工藤裕太, 中込寛章, 川村久幸, 有機EL用発光材料および有機EL素子, ベンゾホスホール誘導体, 特願 2021-203971

3) XPS

Quantum2000

【論文発表】

1. T. Katsuki, Z. N. Zahran, K. Tanaka¹, T. Eo, E. A. Mohamed, Y. Tsubonouchi, M. R. Berber, M. Yagi, “Facile fabrication of a highly crystalline and well-interconnected hematite nanoparticle photoanode for efficient visible-light-driven water oxidation”, *ACS Appl. Mater. Interfaces*, 13(33), 2021, 39282-39290.
2. Z. N. Zahran, Mohamed Eman A, Katsuki Tomohiro, Tsubonouchi Yuta, Yagi Masayuki, “Nickel Sulfate as an Influential Precursor of Amorphous High-Valent Ni(III) Oxides for Efficient Water Oxidation in Preparation via a Mixed Metal-Imidazole Casting Method”, *ACS Applied Energy Materials*, 5 (2), 2022, 1894-1904.

【学会発表】

1. 勝木 友洋, 坪ノ内 優太, Zaki Zahran, 八木 政行, “窒素ドーピング CuWO₄ 光アノードへの平面 N4 配位型鉄錯体修飾による高効率酸素発生反応”, 日本化学会第102春季大会, オンライン開催, 2022

年 3 月.

2. 西村 一将, Zaki Zahran, 坪ノ内 優太, 八木 政行, “卑金属触媒を担持した窒素ドーブ BiVO₄ 光アノードによる高効率酸素発生反応”, 日本化学会第 102 春季大会, オンライン開催, 2022 年 3 月.

4) 質量分析装置

Exactive

【論文発表】

1. H. Miyabayashi, K. Fujii, T. Watanabe, Y. Matano, T. Endo, and Y. Kimura, “Excited State Intramolecular Proton Transfer Reaction and Ground state Hole Dynamics of 4'-N,N-Dialkylamino-3-hydroxyflavone in Ionic Liquids Studied by Transient Absorption Spectroscopy”, *J. Phys. Chem. B*, 125, 2021, 5373–5386.
2. S. Ikeda, A. Yoshimura, T. Shirahata, Y. Matano, and Y. Misaki, “ π -Conjugated Molecules Containing Tetrathiafulvalene and Benzolb[phosphole Oxide: Synthesis, Structure, and Electrochemical and Optical Properties”, *Chem. Lett.*, 50, 2021, 1581–1585.
3. Y. Shimizu and Y. Matano, “Synthesis of Hydrophilic Copper(II) Complexes of 5,10,15,20-Tetraaryl-5,15-diazaporphyrins Substituted with Carboxy or (2,3-Dihydroxypropyl)carbamoyl Groups”, *J. Porphyrins Phthalocyanines*, 25, 2021, 1004–1014.
4. Y. Satoh, Y. Fujita, N. Muramatsu, K. Furukawa, T. Ikoma, M. Minoura, H. Nakano, and Y. Matano, “Synthesis, Optical Properties, and Electrochemical Behavior of 5,10,15,20-Tetraaryl-5,15-diazaporphyrin–Amine Hybrids”, *ChemPlusChem*, 25, 2021, 1476–1486.
5. H. Ochiai, T. Miura, T. Ikoma, H. Nakano, and Y. Matano, “Copper(II) Complexes of 10,20-Diaryl-5,15-diazaporphyrin: Alternative Synthesis, Excited State Dynamics, and Substituent Effect on the ¹O₂-Generation Efficiency”, *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, 95, 2022, 427–432.
6. H. Iwamoto, Y. Ishizu, E. Hasegawa, R. Sekiya and T. Haino, “Translational isomers of N-sulfonylated [3]catenane: synthesis and isomerization.”, *Chem. Commun.*, 57, 2021, 1915–1918.
7. Tanaka Tsukasa, Kiuchi Takehiro, Ooe Yuuki, Iwamoto Hajime, Takizawa Shin-ya, Murata Shigeru, Hasegawa Eietsu, “A Photocatalytic System Composed of Benzimidazolium Aryloxide and Tetramethylpiperidine 1-Oxyl to Promote Desulfonylative α -Oxyamination Reactions of α -Sulfonylketones”, *ACS Omega*, 7, 2022, 4655–4666.

【学会発表】

1. 大森一輝, 長谷川英悦, “アリール置換ベンズイミダゾリンによる第三級ハロカルボニル化合物の脱ハロゲン化とラジカル中間体の酸素化 (ポスター)”, 第 45 回有機電子移動化学討論会, 2021 年 6 月.
2. 木内雄大, 田中司, 長谷川英悦, “ベンズイミダゾリウムアリールオキシドと 2,2,6,6-テトラメチルピペリジン-1-オキシド (TEMPO) の協働型光レドックス触媒法 (ポスター)”, 第 45 回有機電子移動化学討論会, 2021 年 6 月.
3. Yoshihiro Matano, “Air-stable 19 π Radicals of 5,10,15,20-Tetraaryl-5,15-diazaporphyrinoids and Related Derivatives”, 11th International Conference on Porphyrins and Phthalocyanines, 2021 年 6 月 28–7 月 3 日.
4. 村山仁愛, Joel Hao Jorolan, 箕浦真生, 中野晴之, 生駒忠昭, 俣野善博, “ジフェニルホスホリル基を持つアルキニルアントラセンの光物性に対する置換基効果”, 2021 年光化学討論会, 2021 年 9 月 14–16 日.
5. 工藤裕太, 俣野善博, “アントラ[2,3-b]ホスホール誘導体の合成と光学特性”, 2021 年光化学討論会, 2021 年 9 月 14–16 日.
6. 藤井香里, 工藤裕太, 村山仁愛, 松本篤郎, 俣野善博, 木村佳文, “ベンゾ[b]ホスホリウム塩の励起状態ダイナミクスに対するカチオンの分子構造と対アニオンの効果”, 2021 年光化学討論会, 2021 年 9 月 14–16 日.

7. 片桐 彩華, 田中 大地, 長谷川 英悦, 岩本 啓, “スチルベンユニットを有する[2]カテナンの合成と光応答性”, 2021年光化学討論会, 2021年9月14-16日.
8. 落合ひかり, 三浦智明, 生駒忠昭, 俣野善博, “10, 20-ジアリール-5, 15-ジアザポルフィリン銅錯体の光物性に対する置換基効果”, 第31回基礎有機化学討論会, 2021年9月21-23日.
9. 佐藤悠那, 藤田裕太郎, 村松直哉, 中野晴之, 生駒忠昭, 俣野善博, “トリフェニルアミンと連結した5, 10, 15-20-テトラアリール-5, 15-ジアザポルフィリンの合成と電気化学特性”, 第31回基礎有機化学討論会, 2021年9月21-23日.
10. 鈴木 魁, 石綿 健汰, 岩本 啓, “N-トシル化[3]ロタキサンの合成とキラルジアミン認識”, 第31回基礎有機化学討論会, 2021年9月21-23日.
11. 渡辺 菜月, 岩本 啓, “異なる複数のステーションを有する[2]カテナンの合成と外部刺激による構造変化”, 第31回基礎有機化学討論会, 2021年9月21-23日.
12. 宮島亮, 長谷川 英悦, “多環アリール置換ベンズイミダゾリンとベンズイミダゾリウムによる可視光利用還元的有機分子変換 (ポスター)”, 2021年光化学討論会, 2021年9月.
13. 木内雄大, 田中司, 長谷川英悦, “ベンズイミダゾリウムアリールオキシドを光触媒とする協働型光触媒法による炭素ラジカル発生と捕捉 (ポスター)”, 2021年光化学討論会, 2021年9月.
14. 大隣 仁, 丸山裕久, 落合ひかり, 古川 貢, 俣野善博, “ジアザポルフィリン類縁体の光励起高スピン状態の時間分解 ESR 研究”, 第24回 ESR フォーラム研究会, 2021年10月24日.
15. 清水祐希, 俣野善博, “親水性置換基を持つ5, 10, 15, 20-テトラアリール-5, 15-ジアザポルフィリン銅(II)錯体の合成と物性”, 2021ハロゲン利用ミニシンポジウム, 2021年11月26日.
16. 長谷川英悦, “ベンズイミダゾリンとベンズイミダゾリウムのレドックス特性に基づく光還元剤および光還元触媒の開発”, 第81回有機合成化学協会関東支部シンポジウム (特別講演), 2021年11月.
17. 大森一輝, 長谷川英悦, “2-アリール-1, 3-ジメチルベンズイミダゾリンによる α -ハロカルボニル化合物からのラジカル発生と酸素分子捕捉・還元の一歩 (口頭)”, 第81回有機合成化学協会関東支部シンポジウム, 2021年11月.
18. 木内雄大, 田中司, 長谷川英悦, “可視光吸収触媒ベンズイミダゾリウムアリールオキシドを用いた有機基質の一電子還元によるラジカル中間体発生と捕捉 (口頭)”, 第81回有機合成化学協会関東支部シンポジウム, 2021年11月.
19. 工藤裕太, 中込寛章, 俣野善博, “アントラセンを含むホスホール誘導体の合成と光物性”, 第48回有機典型元素化学討論会, 2021年12月1-3日.
20. Hasegawa Eietsu, Ooe Yuuki, Miyajima Ryo, Miura Tomoaki, Ikoma Tadaaki, “*Aminoaryl Substituted Benzimidazolium Photocatalysts for Reductive Transformation of Organic Molecules (Oral)*”, The 2021 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies, 2021.12.
21. 秋葉健人, 藤田裕太郎, 俣野善博, “フェニレン架橋5, 10, 15, 20-テトラアリール-5, 15-ジアザポルフィリン三量体の合成と物性”, 日本化学会第102春季年会, 2022年3月23-26日.
22. 梅宮亜香音, 俣野善博, “新規アントラセン連結ポルフィリン誘導体の合成”, 日本化学会第102春季年会, 2022年3月23-26日.
23. 中込寛章, 工藤裕太, 木村佳文, 藤井香里, 俣野善博, “新規アントラセン連結ホスホールオキシドの合成と発光特性”, 日本化学会第102春季年会, 2022年3月23-26日.

【書籍】

1. Yoshihiro Matano, Recent Advances in the Syntheses of Oxidized and Reduced Porphyrins, *Handbook of Porphyrin Science*, Ed. by K. M. Kadish, K. M. Smith, R. Guilard, World Scientific, Singapore, Vol. 46, Chapter 219, 2021, pp. 41-111.

【特許出願】

1. 俣野善博, 村山仁愛, 工藤裕太, 中込寛章, 川村久幸, ベンゾホスホール誘導体, 有機EL用発光材料および有機EL素子, 特願 2021-203971

AutoflexⅢ

【学会発表】

1. 三浦悠, 寺口昌宏, 青木俊樹, 金子隆司, “2,6-ビス(4-アセトキシ-3,5-ジ-t-ブチルフェニル)ベンゾ[1,2-b:5,4-b']ジフラン誘導体の合成と重合および対応するフェノキシラジカルの電子状態 (ポスター)”, 第70回高分子討論会 (2021年9月6日), オンライン開催

5) 赤外分光光度計

FT/IR4600

【論文発表】

1. H. Iwamoto, Y. Ishizu, E. Hasegawa, R. Sekiya and T. Haino, “*Translational isomers of N-sulfonylated [3]catenane: synthesis and isomerization.*”, *Chem. Commun.*, 57, 2021, 1915–1918.

【学会発表】

1. 片桐 彩華, 田中 大地, 長谷川 英悦, 岩本 啓, “スチルベンユニットを有する[2]カテナンの合成と光応答性”, 2021年光化学討論会, オンライン開催, 2021年.
2. 鈴木 魁, 石綿 健汰, 岩本 啓, “N-トシル化[3]ロタキサンの合成とキラルジアミン認識”, 第31回基礎有機化学討論会, オンライン開催, 2021年.
3. 渡辺 菜月, 岩本 啓, “異なる複数のステーションを有する[2]カテナンの合成と外部刺激による構造変化”, 第31回基礎有機化学討論会, オンライン開催, 2021年.

6) EPMA

JXA-8800

【論文発表】

1. R. Kurihara, Y. Hirose, S. Sano, K. Mitsumoto, A. Miyake, M. Tokunaga, and R. Settai “Elastic Soft Mode and Electric Quadrupole Response in Excitonic Insulator Candidate ($\text{Ta}_{0.952}\text{V}_{0.048}$) $_2\text{NiSe}_5$: Contribution of Electron-Phonon Interaction”, *J. Phys. Soc. Jpn.* 91, (2022), 024601-(1-7).

【学会発表】

1. 栗原綾佑, 広瀬雄介, 佐野純佳, 三本啓輔, 三宅厚志, 徳永将史, 撰待力生, “Vドーピングされた励起子絶縁体候補物質 Ta_2NiSe_5 の弾性ソフトモードと電子格子相互作用”, 日本物理学会, 岡山大(オンライン), 2022 3月.
2. 土田駿, 広瀬雄介, 撰待力生, “励起子絶縁体候補物質 Ta_2NiSe_5 のキャリアドーピング効果の研究”, 日本物理学会, 岡山大(オンライン), 2022 3月.
3. 広瀬雄介, 荒川馨磨, 郷地順, 上床美也, 本多史憲, 撰待力生, “新物質 $\text{Yb}_4\text{Ru}_7\text{As}_6$ の電子状態の研究”, 日本物理学会, 岡山大(オンライン), 2022 3月.
4. 三橋大貴, 広瀬雄介, 青木大, 撰待力生, “重い電子系強磁性体 CeRh_6Ge_4 の純良単結晶育成とドハース・ファンアルフェン効果”, 日本物理学会, 東工大(オンライン), 2021 9月.
5. 広瀬雄介, 佐野純佳, 平原琢也, 郷地順, 上床美也, 撰待力生, “励起子絶縁体候補物質 Ta_2NiSe_5 の元素置換効果の研究”, 日本物理学会, 東工大(オンライン), 2021 9月.

EPMA-1610

【論文発表】

1. Naoki Edanami, Razi Saifullah Ibn Belal, Shoji Takenaka, Kunihiro Yoshida, Nagako Yoshida, Naoto Ohkura, Shintaro Takahara, Yuichiro Noiri “Apatite-Forming Ability of Flowable vs. Putty Formulations of Newly Developed Bioactive Glass-Containing Endodontic Cement” *Applied Sciences* 11(19) 8969

2. Razi Saifullah Ibn Belal, Naoki Edanami, Kunihiko Yoshiba, Nagako Yoshiba, Naoto Ohkura, Shoji Takenaka, Yuichiro Noiri “Comparison of calcium and hydroxyl ion release ability and in vivo apatite-forming ability of three bioceramic-containing root canal sealers.” *Clinical oral investigations* 26(2) 1443-1451
3. A. Inaba, H. Harada, S. Ikezaki, M. Kumakami-Sakano, H. Arai, M. Azumane, H. Ohshima, K. Morikawa, K. Kano, J. Aoki, K. and Otsu K, “LPA6-RhoA signals regulate junctional complexes for polarity and morphology establishment of maturation stage ameloblasts”, *J Oral Biosci* 64(1), 2022, 85-92.

【学会発表】

1. 依田 浩子, “細胞内外環境による硬組織形成細胞の分化制御機構”, 第63回歯科基礎医学会学術大会ライオン学術賞講演, 2021.

7) セルソーター

FACS AriaⅢ

【論文発表】

1. Kobayashi D, Sugiura Y, Umemoto E, Takeda A, Ueta H, Hayasaka H, Matsuzaki S, Katakai T, Suematsu M, Hamachi I, Yegutkin G, Salmi M, Jalkanen S, Miyasaka M. Extracellular ATP Limits Homeostatic T Cell Migration Within Lymph Nodes. *Front. Immunol.*, 2021, 12: 786595.
2. Takahashi M, Watanabe S, Suzuki R, Arita M, Sato K, Sato M, Sekiya Y, Abe Y, Fujisaki T, Ohtsubo A, Shoji S, Nozaki K, Ichikawa K, Kondo R, Saida Y, Hokari S, Aoki N, Hayashi M, Ohshima Y, Koya T, Kikuchi T. PD-1 blockade therapy augments the antitumor effects of lymphodepletion and adoptive T cell transfer, *Cancer Immunology Immunotherapy*, 2022 Jun;71(6):1357-1369. doi: 10.1007/s00262-021-03078-0.
3. Norihisa Bizen, Asim K Bepari, Li Zhou, Manabu Abe, Kenji Sakimura, Katsuhiko Ono, Hirohide Takebayashi Ddx20, an Olig2 binding factor, governs the survival of neural and oligodendrocyte progenitor cells via proper Mdm2 splicing and p53 suppression. *Cell Death and Differentiation*. 2022, doi: 10.1038/s41418-021-00915-8.

【学会発表】

1. 小林大地, 渡井友也, 小澤まどか, 神田泰洋, 雑賀史浩, 木口倫一, 松崎伸介, 片貝智哉. 苦味物質は ROCK シグナリングを増強させ好中球遊走を促進する. 第44回日本分子生物学会. ワークショップ. 統合的な栄養学研究で紡ぐ次世代栄養学. 2021 (口頭発表)
2. Hong Ha Nguyen, Satoru Shinkuma, Ryota Hayashi, Shota Takashima, Masashi Mori, Masahito Ikawa, Hiroshi Shimizu, Riichiro Abe, CRISPR/cas9 targeting an intronic region for retrieving Col17 expression in junctional epidermolysis bullosa model mice. The 46th Annual Meeting of The Japanese Society for Investigative Dermatology. 2021 (Oral presentation)

5-2. 放射性同位元素部門

1) 旭町 RI 施設

【1. 論文発表】

1. Abe, Y., Kwon, S., Oishi, M., Unekawa, M., Takata, N., Seki, F., Koyama, R., Abe, M., Sakimura, K., Masamoto, K., Tomita, Y., Okano, H., Mushiake, H., and Tanaka, KF., "*Optical manipulation of local cerebral blood flow in the deep brain of freely moving mice*", *Cell reports*, **36**(2021)109427.
2. Chipman, P.H., Fung, C.C.A., Pazo Fernandez, A., Sawant, A., Tedoldi, A., Kawai, A., Ghimire Gautam, S., Kurosawa, M., Abe, M., Sakimura, K., Fukai, T., and Goda, Y., "*Astrocyte GluN2C NMDA receptors control basal synaptic strengths of hippocampal CA1 pyramidal neurons in the stratum radiatum*", *eLife*, **10**(2021)e70818.
3. Fujima, S., Yamaga, R., Minami, H., Mizuno, S., Shinoda, Y., Sadakata, T., Abe, M., Sakimura, K., Sano, Y., and Furuichi, T., "*CAPS2 Deficiency Impairs the Release of the Social Peptide Oxytocin, as Well as Oxytocin-Associated Social Behavior*", *The Journal of neuroscience: the official journal of the Society for Neuroscience*, **41**(2021)4524-4535.
4. Hagiwara, H., Sakimura, K., Abe, M., Itoi, K., Kamiya, Y., Akema, T., and Funabashi, T., "*Sex differences in pain-induced modulation of corticotropin-releasing hormone neurons in the dorsolateral part of the stria terminalis in mice*", *Brain Res*, **1773**(2021)147688.
5. Iida, I., Konno, K., Natsume, R., Abe, M., Watanabe, M., Sakimura, K., and Terunuma, M., "*A comparative analysis of kainate receptor GluK2 and GluK5 knockout mice in a pure genetic background*", *Behav Brain Res*, **405**(2021)113194.
6. Ito, H., Nozaki, K., Sakimura, K., Abe, M., Yamawaki, S., and Aizawa, H., "*Activation of proprotein convertase in the mouse habenula causes depressive-like behaviors through remodeling of extracellular matrix*", *Neuropsychopharmacology*, **46**(2021)442-454.
7. Iwasaki, K., Fujiyama, T., Nakata, S., Park, M., Miyoshi, C., Hotta-Hirashima, N., Ikkyu, A., Kakizaki, M., Sugiyama, F., Mizuno, S., Abe, M., Sakimura, K., Takahashi, S., Funato, H., and Yanagisawa, M., "*Induction of Mutant *Sik3*(Sleepy) Allele in Neurons in Late Infancy Increases Sleep Need*", *The Journal of neuroscience: the official journal of the Society for Neuroscience*, **41**(2021)2733-2746.
8. Jitsuki-Takahashi, A., Jitsuki, S., Yamashita, N., Kawamura, M., Abe, M., Sakimura, K., Sano, A., Nakamura, F., Goshima, Y., and Takahashi, T., "*Activity-Induced Secretion of Semaphorin 3A Mediates Learning*", *The European journal of neuroscience*, **53**(2021)3279-3293.
9. Kageyama, S., Gudmundsson, S.R., Sou, Y.S., Ichimura, Y., Tamura, N., Kazuno, S., Ueno, T., Miura, Y., Noshiro, D., Abe, M., Mizushima, T., Miura, N., Okuda, S., Motohashi, H., Lee, JA., Sakimura, K., Ohe, T., Noda, NN., Waguri, S., Eskelinen, EL., and Komatsu, M., "*p62/SQSTM1-droplet serves as a platform for autophagosome formation and anti-oxidative stress response*", *Nature communications*, **12**(2021)16.
10. Kawai, T., Takao, K., Akter, S., Abe, M., Sakimura, K., Miyakawa, T., and Okamura, Y., "*Heterogeneity of microglial proton channel in different brain regions and its relationship with aging*", *Journal of neurochemistry*, **157**(2021)624-641.
11. Matsuoka, T., Yamasaki, M., Abe, M., Matsuda, Y., Morino, H., Kawakami, H., Sakimura, K., Watanabe, M., and Hashimoto, K., "*Kv11 (ether-à-go-go-related gene) voltage-dependent K(+) channels promote resonance and oscillation of subthreshold membrane potentials*", *J Physiol*, **599**(2021)547-569.
12. Miura, K., Nagahashi, M., Prasoon, P., Hirose, Y., Kobayashi, T., Sakata, J., Abe, M., Sakimura, K., Matsuda, Y., Butash, A.L., Katsuta, E., Takabe, K., and Wakai, T., "*Dysregulation of sphingolipid metabolic enzymes leads to high levels of sphingosine-1-phosphate and ceramide in human hepatocellular carcinoma*", *Hepato Res.*, **51**(2021)614-626.
13. Miyata, S., Kakizaki, T., Fujihara, K., Obinata, H., Hirano, T., Nakai, J., Tanaka, M., Itohara, S., Watanabe, M., Tanaka, K.F., Abe, M., Sakimura, K., and Yanagawa, Y., "*Global knockdown*

- of glutamate decarboxylase 67 elicits emotional abnormality in mice", *Molecular brain*, **14**(2021)5.
14. Sakai, S.S., Hasegawa, A., Ishimura, R., Tamura, N., Kageyama, S., Komatsu-Hirota, S., Abe, M., Ling, Y., Okuda, S., Funayama, M., Kikkawa, M., Miura, Y., Sakimura, K., Narita, I., Waguri, S., Shimizu, R., and Komatsu, M., "Loss of *Atg2b* and *Gskip* impairs the maintenance of the hematopoietic stem cell pool size", *Molecular and cellular biology*, **42**(2021)e0002421.
 15. Simankova, A., Bizen, N., Saitoh, S., Shibata, S., Ohno, N., Abe, M., Sakimura, K., and Takebayashi, H., "*Ddx20*, DEAD box helicase 20, is essential for the differentiation of oligodendrocyte and maintenance of myelin gene expression", *Glia*, **69**(2021)2559-2574.
 16. Uchida, S., Soya, S., Saito, Y.C., Hirano, A., Koga, K., Tsuda, M., Abe, M., Sakimura, K., and Sakurai, T., "A Discrete Glycinergic Neuronal Population in the Ventromedial Medulla That Induces Muscle Atonia during REM Sleep and Cataplexy in Mice", *The Journal of neuroscience: the official journal of the Society for Neuroscience*, **41**(2021)1582-1596.
 17. Varuzhanyan, G., Ladinsky, M.S., Yamashita, S.I., Abe, M., Sakimura, K., Kanki, T., and Chan, D.C., "*Fis1* ablation in the male germline disrupts mitochondrial morphology and mitophagy, and arrests spermatid maturation", *Development*, **148**(2021)dev199686.
 18. Yokoi, N., Fukata, Y., Okatsu, K., Yamagata, A., Liu, Y., Sanbo, M., Miyazaki, Y., Goto, T., Abe, M., Kassai, H., Sakimura, K., Meijer, D., Hirabayashi, M., Fukai, S., and Fukata, M., "*14-3-3* proteins stabilize *LGII-ADAM22* levels to regulate seizure thresholds in mice", *Cell reports*, **37**(2021)110107.
 19. Yuza, K., Nagahashi, M., Ichikawa, H., Hanyu, T., Nakajima, M., Shimada, Y., Ishikawa, T., Sakata, J., Takeuchi, S., Okuda, S., Matsuda, Y., Abe, M., Sakimura, K., Takabe, K., and Wakai, T., "*Activin a Receptor Type 2A* Mutation Affects the Tumor Biology of Microsatellite Instability-High Gastric Cancer", *J Gastrointest Surg.*, **25**(9)(2021)2231-2241.
 20. M. Mihara, Y. Otani, Y. Kimura, R. Wakabayashi, T. Izumikawa, et al., "High-resolution beta-NMR of short-lived spin-1/2 nucleus ¹⁷N implanted into water", *Hyperfine Interact.*, **242**(2021)pp.49(1-7).
 21. 狩野直樹, 諸橋峻秀, 宮本直人, "降水中のトリチウム (*T*)濃度及び酸素・水素安定同位体比 ($\delta^{18}O$, δD) から見た近年の環境動態の評価" (総説), *RADIOISOTOPES*, **70** (2021)41-54.
 22. Kantaputra PN, Dejkhamron P, Intachai W, Ngamphiw C, Ketudat Cairns JR, Kawasaki K, Ohazama A, Olsen B, Tongsimma S, Angkurawaranon S, "A novel *P3H1* mutation is associated with *Osteogenesis imperfecta* type VIII and dental anomalies", *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*, **132**(6)(2021)e198-e207.
 23. Trakanant S, Nihara J, Nagai T, Kawasaki M, Kawasaki K, Ishida Y, Meguro F, Kudo T, Yamada A, Maeda T, Saito I, Ohazama A, "MicroRNAs regulate distal region of mandibular development through *Hh* signaling", *J. Anat.*, **238**(2021)711-719.
 24. Kantaputra PN, Dejkhamron P, Intachai W, Ngamphiw C, Kawasaki K, Ohazama A, Krisanaprakornkit S, Tongsimma S, Ketudat Cairns JR, "Juberg-Hayward syndrome is a cohesinopathy, caused by mutations in *ESCO2*", *Eur. J. Orthod.*, **43**(1)(2021)45-50.
 25. Nihara J, Kawasaki M, Kawasaki K, Yamada A, Meguro F, Kudo T, Trakanant S, Nagai T, Saito I, Maeda T, Ohazama A., "Expression of *R-spondins/Lgrs* in development of movable craniofacial organs", *Gene Expr Patterns.*, **41**(2021)119195
 26. Zheng J, Sato M, Mishima E, Sato H, Proneth B, Conrad M., "Sorafenib fails to trigger ferroptosis across a wide range of cancer cell lines", *Cell Death Dis.*, **12**(2021)698
 27. Suguru Takeuchi, Atsunori Tsuchiya, Takahiro Iwasawa, Shunsuke Nojiri et al., "Small extracellular vesicles derived from interferon- γ pre-conditioned mesenchymal stromal cells effectively treat liver fibrosis", *npj Regenerative Medicine*, **6**(2021)19.
 28. Nogami M, Miyamoto K, Hayakawa-Yano Y, Nakanishi A, Yano M and Okano H, "DGCR8-dependent efficient pri-miRNA processing of human pri-miR-9-2", *J.Biol.Chem*, **296**(2021)100409
 29. Yujiro KURODA, Jun GOTO, Hiroko YOSHIDA, Takeshi TAKAHASHI, "Perceptions of residents in relation to smartphone applications to promote understanding of radiation exposure after the Fukushima accident: a cross-sectional study within and outside Fukushima Prefecture", *Journal of Radiation Protection and Research*, **47**(2)(2022)67-76

30. Masumi Oshima, Jun Goto, Tadahiro Kin, Takehito Hayakawa, Yuji Ohta, Hirofumi Shinohara, Kiyoshi Kitamura, Hirofumi Seto, Keisuke Isogai, "*Spectral determination method and its application to gamma-ray determination*", *JOURNAL OF NUCLEAR SCIENCE AND TECHNOLOGY*, **59**(2022)472-483
31. Kudo T, Kawasaki M, Kawasaki K, Meguro F, Nihara J, Honda I, Kitamura M, Fujita A, Osawa K, Ichikawa K, Nagai T, Ishida Y, Sharpe PT, Maeda T, Saito I, Ohazama A., "*Ift88 regulates enamel formation via involving Shh signaling*", *Oral Dis.*, **00**(2022)1-10. DOI: 10.1111/odi.14162

2) 五十嵐 RI 施設

【1. 論文発表】

1. T. Suzuki, K. Ito, T. Miyoshi, R. Murakami, T. Uchiumi, "*Structural insights into the switching off of the interaction between the archaeal ribosomal stalk and aEF1A by nucleotide exchange factor aEF1B*", *J. Mol. Biol.* **433**(15), (2021), 167046.
2. S. Tsutsuura, T. Nishiumi, M. Murata, "*Practical measures including pH adjustment and reduction of bacterial contamination to effectively inhibit the production of staphylococcal enterotoxin A in rice balls and cooked rice*", *J. Home Economics, Japan*, **73**(3), (2022) 136–148.

新潟大学共用設備基盤センター年報 第5号

編集委員

竹林 浩秀

山田 寛喜

大島 勇人

古川 貢

周 麗

伊藤 紀美子

泉川 卓司

大坪 隆

後藤 淳

阿部 優子

2022年10月 印刷

2022年10月 発行

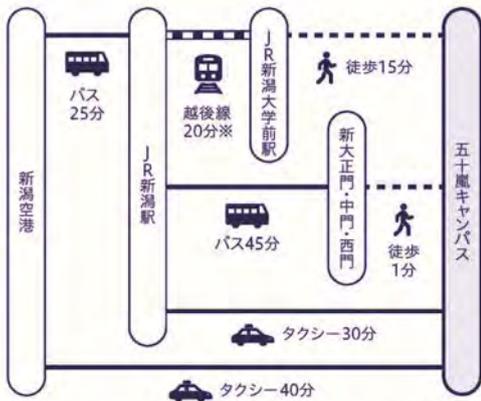
発行 新潟大学共用設備基盤センター

印刷所 新潟市南区保坂字岡下353番地1

富士印刷株式会社

五十嵐キャンパス

〒950-2181 新潟市西区五十嵐2の町8050番地

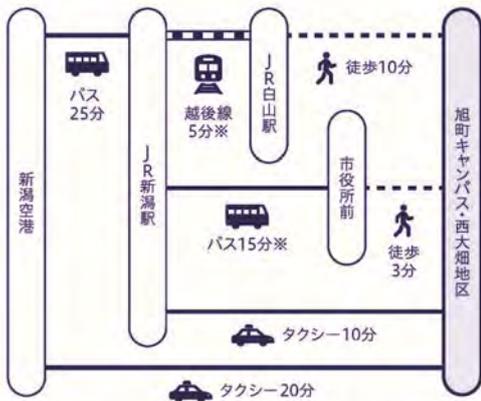


※五十嵐キャンパス西側の工学部方面へは、内野駅の方が近くなります。



旭町キャンパス

〒951-8510 新潟市中央区旭町通1番町757番地



※旭町キャンパス北側の医学部保健学科方面へは、「東中通」又は「附属学校入口」バス停の方が近くなります。



リサイクル適性 (A)

この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。



新潟大学
研究推進機構
共用設備基盤センター



Center for Coordination of Research Facilities, Institute for Research Promotion, Niigata University