

# 新潟大学 共用設備基盤センター一年報

## 2020

### 第4号

Annual Report No. 4,  
Center for Coordination  
of Research Facilities,  
Niigata University, 2020



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



# 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、本学が第三期中期目標に掲げる「研究の質を向上させるとともに、社会からの要請等に柔軟に対応できる研究支援体制を構築する。」の実現に向けて、教育研究支援体制及び放射線安全管理体制を効率的に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。同センターでは、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するとともに、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全学的な中心機関として、施設・設備の管理や教育研究等の業務連携を進め、大学の機能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、部局間の枠組みを越えて組織された 3 つの研究組織（オミックス共用ユニット、マテリアルサイエンス共用ユニット、ケミカルバイオロジー共用ユニット）とともに、学内はもとより、学外研究機関、企業ユーザーからの共同利用のための共用システム構築を行ってきました。また、全学として約 200 台の設備の共用化が完了し、研究活動推進を目的として整備した、大型設備の集約拠点（五十嵐ラボ、旭町ラボ）に、汎用性の高い研究設備の集約を進めるなど、設備共用の基盤を築けたと感じております。今後は、技術職員の人材育成、地域との連携、リモート化への対応など、次の段階に進み、さらなる発展を目指します。

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。

本センターの設立を契機として、安全かつ安心な設備共用によって本学の研究が活性化することを期待しています。

# 共用設備基盤センター一年報 2020

## 目 次

はじめに	共用設備基盤センター長 末吉 邦	
センターの概要		
理念と目標		1
設立の経緯		1
組織		2
委員会		3
センター事業日誌		9
活動報告		
戦略企画室		10
機器分析部門		17
放射性同位元素部門		22
研究紹介		
機器分析部門		28
放射性同位元素部門		34
利用業績一覧		
放射性同位元素部門		38
機器分析部門		41

# センターの概要

## 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。

## 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、大学の各部署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。

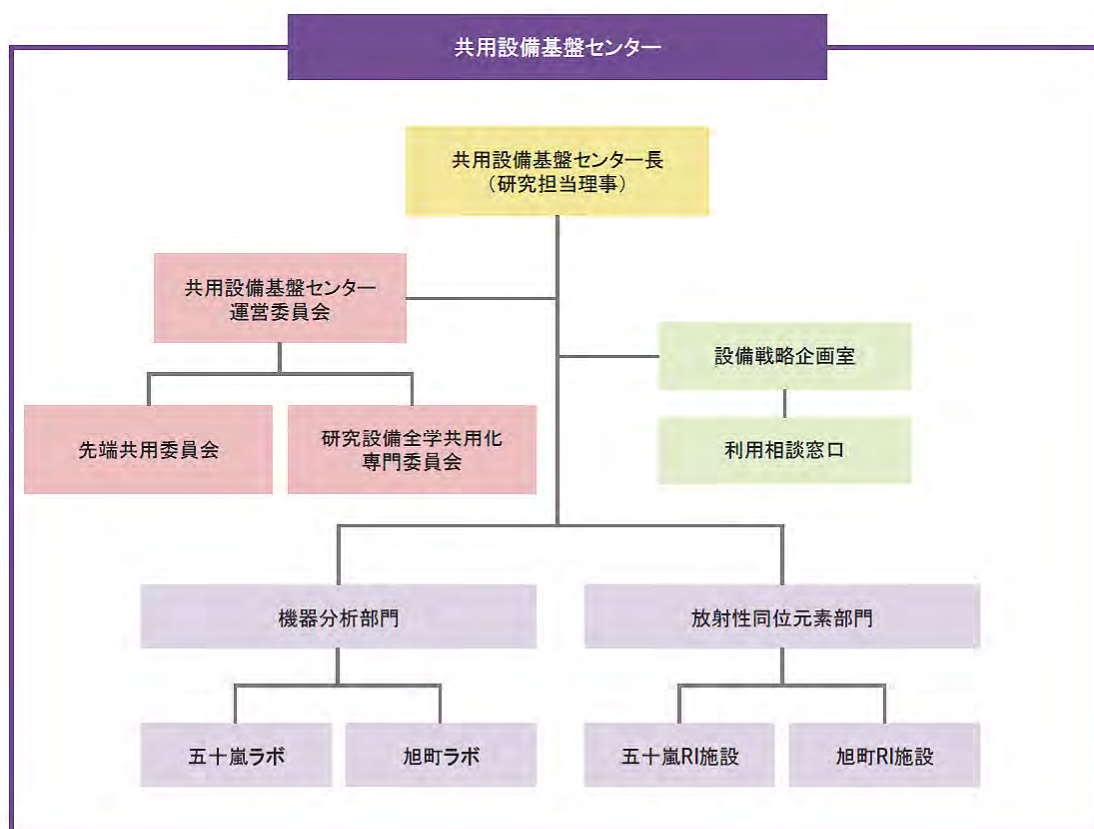
放射性同位元素（RI）利用技術の開発による先端研究での用途の多様化が進む一方で、大学等におけるRI利用の減少と管理施設の老朽化のため、各大学の非密封RI使用施設は廃止される傾向が続いてい

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。

## 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
企画戦略室長	山田寛喜	放射性同位元素部門長	伊藤紀美子



# 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3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	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4号	人文社会・教育科学系(教育学部)	准教授	五十嵐 智志
第5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	伊藤 紀美子
第6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）	准教授	早川 岳英
	医歯学系（歯学部）	教 授	佐伯 万騎男
第7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8号	医歯学総合病院	教 授	石川 浩志
第9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10号	保健管理・環境安全本部 保健管理センター所長	教 授	鈴木 芳樹
第11号	その他センター長が 必要と認めた者	特任専門職員	横山 裕子



○ 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	横山 裕子
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	山田 寛喜
	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）	准教授	早川 岳英
	医歯学系（歯学部）	教 授	佐伯 万騎男
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	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	横山 裕子
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)))	特任助手	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
	マテリアルサイエンス共用ユニット (自然科学系)	特任専門職員	村田 友輝
	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
	ケミカルバイオロジー共用ユニット (共用設備基盤センター)	特任専門職員	伊藤 可那
	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 専任教員 (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専任教員	准教授	泉川 卓司
		助 教	後藤 淳
		助 教	平口 和彦
第 3 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	特別研究員	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 4 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 5 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専任教員	准教授	泉川 卓司
		助 教	後藤 淳
		助 教	平口 和彦
第 3 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 4 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 5 号	安全管理者	技術専門職員	小高 広太郎
第 6 号	その他委員長が必要と認めた者		

## センターの事業日誌

年 月 日	事 業 内 容
2020 年 4 月 17 日	第 6 回先端共用委員会
8 月 3 日	第 1 3 回共用設備基盤センター運営委員会
8 月 20 日	第 7 回先端共用委員会
10 月 15 日	第 1 9 回研究設備全学共用化推進専門委員会
2021 年 1 月 29 日	知りたいことだけ！サクッと共用設備セミナー
2 月 4 日	第 7 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 7 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
2 月 24 日	共用設備基盤センター旭町ラボお披露目会と現地案内
3 月 18 日	第 8 回先端共用委員会
3 月 22 日	第 1 4 回共用設備基盤センター運営委員会

# 活動報告

## 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り、本年度は同事業に密接に関連する、1) 研究設備マスタープランアンケートの改定と実施、2) 平成 30 年度に採択された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）を中心に報告する。

### 1) 研究設備マスタープランアンケート

令和 2 年度第 4 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（表 1）の結果である要望設備のランキングを共用設備基盤センターのホームページ<sup>(1)</sup>で公表した。

平成 29 年度より「設備マスタープランアンケート調査」を開始して 3 年が経過し、研究設備の需要に関する情報を得ることはできるようになった。研究者個人アンケートは平成 30 年度まで毎年実施していたが、設備導入の実効性を高めるため本年度（令和元年度）より 3 年に一度とした。また、実施時期を中期目標・中期計画の初年度及び中間年度とし、研究設備マスタープランを更新することとしたため、令和 2 年度に関しては、施設・部局アンケートのみを行った。施設・部局アンケートに関しては、研究者個人アンケートでは対象とはなりにくい研究設備で、施設・部局の研究戦略上必要な設備、共用施設の運営に必要な設備、法令に基づき整備すべき設備を対象としている。施設・部局アンケートは毎年実施し、マスタープラン更新を行うアンケートの概要については公表しているので、詳細はホームページを参照されたい。

共用設備基盤センターでは、研究設備マスタープランアンケートで上位にランキングされた研究設備を購入する財源の確保に工夫を重ねてきた。共用設備の予約・課金を一元管理するオンラインシステム（OFaRS）の効率的運用、共用設備数の増加、利用者数の増加、稼働率の増加など、共用システムを活用した利用料金収入の拡大、設備維持費のインセンティブ予算化による効率的な運用、大型汎用設備の集約化による効率的な管理、設備マスタープランのアンケート提案者による部分的な負担、文部科学省の先端研究基盤共用促進事業の新たなプログラムへの応募などである。いずれも「共用」と「共助分担」がキーワードになり、研究基盤を維持し大学の研究力を高めていくためには、「研究設備の共用」の重要性が指摘できる。

(表1) 研究設備マスタープラン【施設・部局アンケートランキング2020】

総合 ランキング	総合評価 スコア	部局・ 施設名	設備名・数量・設置場所	関連する中期目標等	共用が見込まれる 組織・研究分野	法令により整備が必要 な場合	更新対象現有設備	所要額 (千円)
1位	76.3	脳研究所	(設備名) シングルセル遺伝子解析システム (数量) 一式 (メーカー名) - (設置場所) 脳研究所 遺伝子実験施設 (旭町地区)	[23]、[24]、[26]、 [27]、[30]、[34]、 [49]	ライフサイエンス研究を行う部 局 オミックス共用ユニット ケミカルバイオロジー共用ユニッ ト ライフイノベーションハブ 高等教育コンソーシアム新潟 新潟大学産学連携協力会	-	-	159,975
2位	75.5	医学部	(設備名) P3レベル実験施設 (数量) 一式 (メーカー名) - (設置場所) 医学部西研究棟 7階721室、 西研究棟 6階	[29]、[31]、[33~ 36]、[44]、[49]、 [50]	P3病原体を使用した感染症 研究分野	法令名：感染症の予 防及び感染症患者に 対する医療に関する法 律 (平成十年法律第 百十四号)	P3レベル簡易実験室 (高度管理室721 室)	187,900
3位	74.5	農学部	(設備名) 生命化学系高精度物質解析システム (数量) 一式 (メーカー名) - (設置場所) 共用設備基盤センター 五十嵐地区	I-2-(2) 若手研究者 の育成・支援のための 体制整備, 研究の質の 向上	化学・生物・農学・工学・医 学・歯学・創生学部・歯医学 研究科、自然科学研究科	-	ハイブリッド型LC/MSn システム	234,489
4位	69.5	大学院自然科学 研究科	(設備名) テーラーメイド医用デバイス開発のための統 合型 金属加工評価試験装置 (数量) 一式 (メーカー名) - (設置場所) 共用設備基盤センター 五十嵐地区	中期目標：2(1)(2)、 4(2) 中期計画：【30】 〔「生体医工学」に関 する学内外共同研究の 強化〕、[49] (医療 イノベーションの創出)	歯医学総合病院 大学院歯学総合研究科 大学院保健学研究科	-	-	180,000 [うち附帯工事分 (電源設備) : 4,000]
5位	68.3	歯学部	(設備名) 高速多光子共焦点レーザー顕微鏡システ ム (数量) 一式 (メーカー名) Nikon (設置場所) 歯学系共同研究スペース	中期目標：I-2 (1)(2)	大学院歯学総合研究科、 脳研究所、自然科学研究科	-	-	130,000
6位	67.0	自然科学系	(設備名) 極微小領域組成結合分析システム KRATOS ULTRA2 (数量) 一式 (メーカー名) 島津製作所 (設置場所) 共用設備基盤センター 五十嵐地区	I-2- (1) -[29] [31] I-2- (2) -[34]	工学部, 理学部, 農学部, 医学部, 歯学部, 教育学 部, 創生学部, 日本酒学セ ンター, 地域創生推進機構	労働安全衛生法第88 条第2項, 電離放射 線障害防止規則第15 条	極微小領域組成結合 分析システム (X線光電子分光 (XPS) 装置及びオー ジェ電子分光 (AES) 装置)	185,000
7位	63.3	共用設備基盤セン ター放射線同位元 素部門および保健 管理・環境安全本 部 環境安全推進 室	(設備名) 放射線測定装置・関連分析装置一式 (数量) 一式 (メーカー名) - (設置場所) a,共用設備基盤センター 五十嵐地区 b,旭町地区 c,d保健管理・環境安全本部	I-2-(2) 若手研究者 の育成・支援のための 体制整備, 研究の質の 向上	R I施設管理、生命食品科 学系、環境系・理工学系、医 歯学系、病院	放射線障害防止法お よび労働安全衛生法 電離放射線障害防止 規則 下水道法、水質汚濁 防止法、廃棄物の処理 及び清掃に関する法律	-	108,993
8位	62.3	工学部	(設備名) 先進材料微細組織 前処理・観察・分析システム (数量) 一式 (メーカー名) - (設置場所) 共用設備基盤センター 五十嵐地区	中期目標 2 研究に関する目標 (1) - [29]、[30]、 [31]、[32] 3 社会との連携や社 会貢献及び地域を志 向した教育・研究に関 する目標 【37】	工学部, 理学部, 農学部, 医学部, 歯学部, 自然科学 研究科	-	顕微鏡 走査顕微鏡	163,400
9位	58.8	創生学部	(設備名) ワンストップ型多元データ生成・解析設備 (数量) 一式 (メーカー名) - (設置場所) 共用設備基盤センター 五十嵐地区	[30]、[34]、[73]、 [78]、[79] (中期計 画項目番号)	創生学部、ビッグデータアクティ ベーション・研究センター、医学 部、工学部、人文学部、法学 部、経済科学部、理学部、農 学部	-	-	39,500
10位	54.0	理学部	(設備名) JXA-ISP100 (5ch) (数量) 一式 (メーカー名) 日本電子 (設置場所) 共用設備基盤センター 五十嵐地区	中期目標 I 2 (1)、I 3、V 2 中期計画 I 1 (1) [2]、I 2 (1)[25]	災害科学分野, 地球科学分 野, 物理学分野, 化学分 野, 医学分野, 歯学分野, 材料工学分野, 考古学分野	-	波長分散型電子プロ ブマイクロアナライザ JXA8600	115,500

## 2) 設備導入

「設備マスタープランアンケート調査」は学内研究者の声を集計した結果であり、設備マスタープランアンケート調査の意義として、新潟大学の研究力底上げの大部分として根付くことが期待できる。平成30年度のマスタープラン結果1位はNMRであり、令和3年現在、導入に向けて調整中である。加えて、令和元年度のマスタープラン結果1位であった共焦点レーザー顕微鏡に関しても、現在財源も含めて調整中である。

共用設備基盤センターが中心になって研究者から出資者を募り設備を導入する財源の制度として、設備ファンドがあるが、この出資者募集に関しても設備導入に向け平行して行っていく。

## 3) 共用設備集約拠点

### 旭町ラボの完成

分散された共用設備の旭町における集約拠点として、五十嵐ラボの他に、旭町キャンパスの共同研究棟2階を旭町ラボ（総計522.4㎡）の改修工事が施設概算要求を原資として進められ、令和2年12月に完了し、令和3年2月より本稼働した。（図1、図2）207室に2台のEPMA（①株式会社島津製作所 EPMA1610 ②株式会社島津製作所 EPMA1720HT（図3））、210室に3台のFACS（いずれも日本ベクトン・ディキンソン株式会社 ①BD FACSAria III™セルソーター（図4） ②BD FACSCalibur™フローサイトメトリー ③BD FACSAria II™セルソーター）を集約した。また、209室には設備戦略企画室の職員および旭町キャンパス勤務の機器分析部門の技術職員の執務室がある。

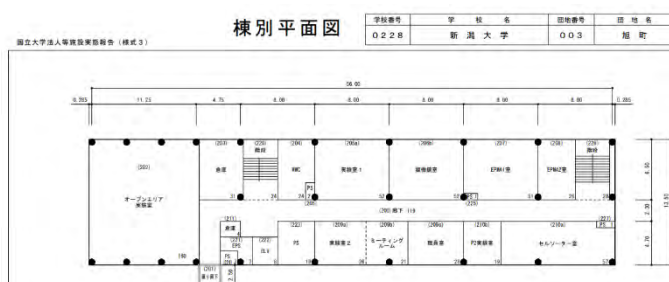


図 1 旭町ラボ平面図



図 2. 旭町ラボ外観(共同研究棟 2 階)





図 3. EPMA1720HT



図 4. FACSriaIII

### 顔認証入退館管理システムの導入

今後の大学における IC カード導入に左右されることなく、利用者の利便性を重視したセキュリティシステムとして、旭町ラボ(202 オープンエリア実験室、206a 実験室 1、206b 顕微教室、209c 職員室、207EPMA1 室、210a セルソーター室)五十嵐ラボ(108EPMA 室、304 分析機器室)に、顔認証入退館管理システムを導入した。

### 4) 新たな共用システム導入支援プログラム

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)として、キャンパスと部局の枠組みを越えて組織された 3 つの研究組織(オミックス共用ユニット、マテリアルサイエンス共用ユニット、ケミカルバイオロジー共用ユニット)の管理・運用する大・中型研究設備を共用設備とすることを提案し、平成 30 年度に採択にされ、令和 2 年度が最終年度となった。本学における実施体制を図 5 に示す。

「新たな共用システム導入支援プログラム」<sup>(2)</sup>は、3 年間にわたり事業費が支援され、1) 共用研究設備の再配置、更新再生、管理システムの構築、2) 共用システムの運用に必要な技術支援員の雇用と配置、3) 消耗品購入などの保守管理費に充てられてきた。各共用ユニットに配備されている共用設備の管理と運営の円滑化を図るため、共用設備基盤センター(統括部局)と各共用ユニットによって組織される「先端共用委員会」(平成 30 年度)において、利用料金体系の設定、必要な規程の改定、部局の壁を打破したオンライン予約システム(OFaRS)の改修等について、継続的に協議してきた。

特に、利用料金に関しては、人為的なミスを最小限に抑えること、及び最終的な自立を見据えることを目的とし、OFaRS に登録された研究設備における利用料金徴収業務を統括部局の事務担当にて受託してきた。また、利用料金収入の越年の手間を最小限に抑えるために統括部局にて一括管理した。

一方、学外の企業、研究機関、公設試へは、「高等教育コンソーシアムにいがた」に加盟する高等教育機関 26 校、「新潟大学産学連携協力会」に加盟する 100 社以上の県内企業からの利用増を目的として、特別料金を設置した。その結果、事業期間中に 10 組織から学外利用を受け、そのうち 5 つの組織が特別利用料金を活用しており、目標とした数値(5 つの研究組織)を超えた成果を得ることができた。学外からの

利用料収入の増収により、持続的な運営が可能な体制を構築できた。本事業を通して、3つの共用ユニットに関わった教員のみならず、共用設備の利用者としての教員を併せて240名程度の教員に OFaRS が利用されており、設備の共用、利用料金による維持管理の文化が根付いたと言える。

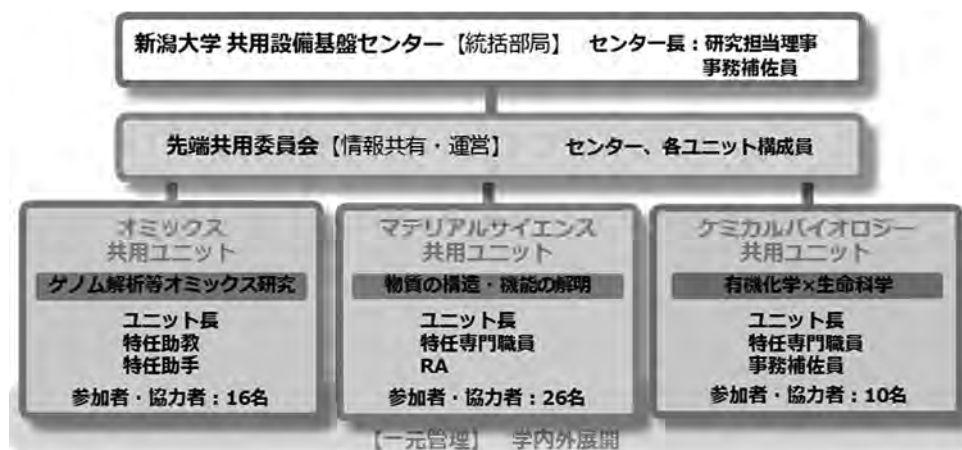


図 5. 新潟大学における「新たな共用システム導入支援プログラム」実施体制

上記事業内容を円滑に進めるため、先端共用委員会を開催した。

第 6 回 令和 2 年 4 月 17 日（金）15：00～

場所； zoom

議題 1. 委員交代について

2. 令和元年度委託業務完了届等の提出について
3. 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）の実施状況アンケートについて
4. 令和元年度共用設備利用料金について
5. 先端研究基盤共用促進事業パンフレットの作成について
6. 令和 2 年度委託契約書の締結について
7. 文部科学省先端研究基盤共用促進事業シンポジウムについて
8. コアファシリティ構築支援プログラムについて

第7回 令和2年8月20日(木) 16:30～

場所; zoom

議題 1. 額の確定調査の対応について

2. 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)の実施状況アンケートについて
3. 先端研究基盤共用促進事業(コアファシリティ構築支援プログラム)の選定結果について
4. 先端研究設備整備補助事業(研究活動再開等のための研究設備の遠隔化・自動化による環境整備)の選定結果について
5. 旭町ラボの進捗状況について

第8回 令和3年3月18日(木) 10:30～

場所; zoom

議題 1. 委員の変更について

2. 新たな共用システム導入支援プログラム委託業務完了届等の提出について
3. 新たな共用システム導入支援プログラムパンフレットについて
4. 先端研究設備整備補助事業(研究施設・設備・機器のリモート化、スマート化)の選定結果について
5. コアファシリティ構築支援プログラムについて
6. 旭町ラボの運用について
7. 令和2年度共用設備利用料金について
8. 新たな共用システム導入支援プログラム終了報告会の開催について
9. 新たな共用システム導入支援プログラム終了後の運用について

## 5) 先端研究基盤共用促進事業(研究施設・設備・機器・のリモート化・スマート化)

本学のイノベーション機能の強化のため、また、研究設備の全学的なリモート化を拡大・推進し、さらに全学的な研究フラッグシップ領域における共用設備を強化するために、令和2年度第3次補正予算先端研究基盤共用促進事業(研究施設・設備・機器・のリモート化・スマート化)に申請し、採択された。コロナ禍において、3密の回避が命題であり、研究が思うように進展させられない状況が続いている中でも円滑に研究が進められるような仕組の一つとして、共用研究設備の遠隔利用化が考えられる。研究設備の遠隔化、及び、大学フラッグシップを活かしたイノベーション創出という点で①研究設備リモート化システムと②ハイスループット細胞機能探索システムが採択された。

コロナ渦において、研究室等での滞在時間が制限される中で、学外等からの測定効率を高めることは非常に重要であり、今後の研究、教育両面における活動推進の後押しとなる事業に採択されたことで、設備共用と共に全学的なリモート化を進めていきたい。

## 6) 知りたいことだけ！サクッと共用設備セミナー 「その研究に！使える装置がここにある」

学内教職員を対象に、新潟大学において共用設備の利用方法を知ってもらうことを目的として、知りたいことだけ！サクッと共用設備セミナー第1回「その研究に！使える装置がここにある」<sup>(3)</sup>をオンラインにて開催した。研究企画室 URA が主催しているテーマ別限定・短時間(20分程度)のセミナー“知りたいことだけ！サクッとセミナー”を活用させていただき、共用設備基盤センターの利用を紹介することを想定している。全3回を想定し、令和2年度は第1回として、研究に活用できる装置の利用方法や相談窓口について紹介した。

日時： 令和3年1月29日(金) ①12:00～12:20 ②17:30～17:50

開催形式： オンライン(zoom)

より多くの教職員に聞いていただけるように時間帯を変えて2回行い、合計42名の教職員の参加があった。その内、3名より問い合わせがあり、1名はユーザーとなり現在も継続的に問い合わせをもらっている。開催後はアンケート調査を行ったことによって、今後の自センターの運用や認知活動へと活かしていくこととした。

## 7) 新規事業の提案

新規事業として、文部科学省より、「先端研究基盤共用促進事業 研究活動再開等のための研究設備の遠隔化・自動化による環境整備」の募集(公募期間;令和2年5月28日～令和2年6月18日)があった。この事業は、研究設備の遠隔・半遠隔利用に関する導入支援プログラムで、特に学外からの利用者に対して、利用者自身の移動をすることなく共用設備が利用可能とする仕組みの導入が目的である。

この事業に申請書を提出したが、採択には至らなかった。

また、「先端研究基盤共用促進事業 コアファシリティ構築支援プログラム」の募集(公募期間;令和2年4月1日～令和2年5月27日)において、申請をした。残念ながら不採択ではあったが、理由を分析し、次の申請に活かしていく。

### 参考資料

- (1) 研究設備マスタープランアンケート

<https://www.irp.niigata-u.ac.jp/business/ccrf/ccrf-planning/cp-masterplan/>

- (2) 先端研究基盤共用促進事業

<https://www.irp.niigata-u.ac.jp/business/ccrf/new-shared-system/>

- (3) 知りたいことだけ！サクッと共用設備セミナー第1回「その研究に！使える装置がここにある」

<https://www.irp.niigata-u.ac.jp/news/3437/>

# 機器分析部門

## [開催記録]

### ○部門会議

- ・第36回 (令和2年4月10日(金)) ZOOM
- ・第37回 (令和2年5月8日(金)) ZOOM
- ・第38回 (令和2年6月12日(金)) ZOOM
- ・第39回 (令和2年7月17日(金)) ZOOM
- ・第40回 (令和2年8月7日(金)) ZOOM
- ・第41回 (令和2年9月11日(金)) ZOOM
- ・第42回 (令和2年10月9日(金)) ZOOM
- ・第43回 (令和2年11月13日(金)) ZOOM
- ・第44回 (令和2年12月11日(金)) ZOOM
- ・第45回 (令和3年1月8日(金)) ZOOM
- ・第46回 (令和3年2月12日(金)) ZOOM
- ・第47回 (令和3年3月12日(金)) ZOOM

### ○研究集会・展示会など

- ・令和2年9月16日(水)13:30~15:45 統合データベース講習会  
AJACS オンライン1「情報の在処を調べて利用する」ウェブセミナー AJACS 主催
- ・令和3年1月14日(木)15:00~16:00 NMR データ処理ソフト「Delta」利用セミナー  
共用設備基盤センター主催
- ・令和3年2月24日(水)12:00~14:00  
「共用設備基盤センター旭町ラボお披露目会と現地案内」 共用設備基盤センター主催

## [活動記録]

### ○会議出席

- ・令和2年4月8日(水)【WEB】長岡技大 オンライン計測・SHERE 説明会
- ・令和2年4月24日(金)【WEB】設備NW 令和元年度開催講習会・加速事業報告会/作業部会
- ・令和2年5月28日(木)【WEB】組織研究会 第1回 WEB シンポジウム  
文部科学省・内閣府の科学技術政策の最新状況について
- ・令和2年6月5日(金)【WEB】設備NW URA と技術職員による情報交換会
- ・令和2年6月17日(水)【WEB】組織研究会  
第2回「コロナ対策に有効な学生実験・実習テーマのWeb 報告会」

- ・令和2年7月8日(水)【WEB】組織研究会 第2回 WEB シンポジウム  
「研究基盤政策に関する最近の動き」
- ・令和2年7月9日(木)【WEB】長岡技大 分析技術者交流発表会
- ・令和2年7月22日(水)【WEB】長岡技大 分析計測センター・SHARE 講演会
- ・令和2年9月10日(木)～11日(金)【WEB】2020年度 機器・分析技術研究会
- ・令和2年10月1日(木)【WEB】組織研究会 技術職員の歴史と組織化
- ・令和2年10月16日(金)【WEB】【広報担当】2020年度 機器・分析センター協議会
- ・令和2年10月19日(月) 長岡技大 第2回技術交流会
- ・令和2年10月21日(水)【WEB】マスイメージングセンター利用説明会
- ・令和2年11月19日(木)【WEB】長岡技大 第2回技術交流会
- ・令和2年12月21日(月)【WEB】長岡技大 SHARE 機器交流会
- ・令和3年1月6日(水)【WEB】新潟大学 第3回技術交流会
- ・令和3年1月22日(金)～29日(金)【WEB】研究基盤 EXPO2021
- ・令和3年1月22日(金)【WEB】第5回新共用事業連絡協議会
- ・令和3年1月25日(月)【WEB】【広報担当】  
令和2年度 国立大学法人機器・分析センター協議会シンポジウム
- ・令和3年1月27日(水)【WEB】文部科学省先端研究基盤共用促進事業シンポジウム
- ・令和3年1月28日(木)【WEB】第2回 研究基盤イノベーション分科会
- ・令和3年1月28日(木)【WEB】第7回設備サポートセンター整備事業シンポジウム
- ・令和3年3月15日(月)【WEB】長岡技大 SHARE 最終成果報告会

#### ○会議発表

- ・令和2年7月18日(土) 消化管癌及び消化管疾病国際シンポジウム  
(尊義医科大学と新潟大学) 日中翻訳
- ・令和2年11月17日(火) 新潟大学 産学U-go フェスタ 2020
- ・令和2年11月19日(木) 新潟技術交流会
- ・令和3年2月16日(火) 13:30～14:30 【WEB】EPMA 講習会

#### ○講義など

- ・令和2年8月31日(月)～9月4日(金) 大型機器分析技術(古川貢, 小西博巳, 梅林泰宏,  
木村勇雄, 大島勇人, 三ツ井敏明, 金古堅太郎)

#### ○研修など

- ・令和2年4月6日(月)【WEB】Rigaku XRD ウェブセミナー
- ・令和2年4月13日(月)【WEB】組織研究会 装置等リモート操作の実例紹介
- ・令和2年4月23日(木)【WEB】設備NW 英語研修
- ・令和2年5月1日(金)【WEB】設備NW 英語研修 (ライティング)

- ・令和2年5月7日(木)【WEB】設備NW XPS 担当者座談会
- ・令和2年6月5日(金)【WEB】Rigaku Raman ウェブセミナー
- ・令和2年6月10日(水)【WEB】Rigaku 質量分析、イメージング質量分析の基礎
- ・令和2年6月11日(木)【WEB】日本電子 ポリマー分析におけるMALDI-TOFMSの基礎知識
- ・令和2年6月26日(金)【WEB】Rigaku X線CT、TG ウェブセミナー
- ・令和2年7月22日(水)【WEB】設備NW 質量分析技術研修会・RP オイルシール交換の実習
- ・令和2年7月29日(水)【WEB】設備NW 質量分析セミナー～物質の同定と定量を迅速に～
- ・令和2年7月30日(木)【WEB】設備NW 第2回英語研修(ライティング)
- ・令和2年7月31日(金)【WEB】設備NW 第2回質量分析技術研修会～試料前処理編～
- ・令和2年8月27日(木)【WEB】設備NW 第3回英語研修(ライティング)
- ・令和2年9月17日(木)【WEB】ライカ

#### 新型ウルトラマイクロトーム ARTOS 3D オンラインセミナー

- ・令和2年10月15日(木)【WEB】日本電子 EPMA ユーザーズミーティング
- ・令和2年10月15日(木)【WEB】DIFFRAC.TOPAS オンライン講習会\_Day 1
- ・令和2年10月22日(木)【WEB】DIFFRAC.TOPAS オンライン講習会\_Day 2
- ・令和2年10月29日(木)【WEB】DIFFRAC.TOPAS オンライン講習会\_Day 3
- ・令和2年11月5日(木)【WEB】DIFFRAC.TOPAS オンライン講習会\_Day 4
- ・令和2年11月24日(火)【WEB】日本電子 TEM ウェブセミナー
- ・令和3年2月5日(金)【WEB】アルバック・ファイ XPS ユーザーズミーティング
- ・令和3年2月10日(水)【WEB】日本顕微鏡学会 電顕チュートリアル 2020

#### [X線回折利用者講習会]

- |     |              |             |                   |
|-----|--------------|-------------|-------------------|
| 1.  | 令和2年6月8日(月)  | 14:00～15:00 | 「卓上型粉末XRD装置の使用方法」 |
| 2.  | 令和2年6月8日(月)  | 15:00～16:00 | 「卓上型粉末XRD装置の使用方法」 |
| 3.  | 令和2年6月8日(月)  | 16:00～17:00 | 「卓上型粉末XRD装置の使用方法」 |
| 4.  | 令和2年6月9日(火)  | 14:00～15:00 | 「卓上型粉末XRD装置の使用方法」 |
| 5.  | 令和2年6月9日(火)  | 15:00～16:00 | 「卓上型粉末XRD装置の使用方法」 |
| 6.  | 令和2年6月9日(火)  | 16:00～17:00 | 「卓上型粉末XRD装置の使用方法」 |
| 7.  | 令和2年6月10日(水) | 14:00～15:00 | 「卓上型粉末XRD装置の使用方法」 |
| 8.  | 令和2年6月10日(水) | 15:00～16:00 | 「卓上型粉末XRD装置の使用方法」 |
| 9.  | 令和2年6月10日(水) | 16:00～17:00 | 「卓上型粉末XRD装置の使用方法」 |
| 10. | 令和2年6月11日(木) | 14:00～15:00 | 「卓上型粉末XRD装置の使用方法」 |
| 11. | 令和2年6月11日(木) | 15:00～16:00 | 「卓上型粉末XRD装置の使用方法」 |
| 12. | 令和2年6月11日(木) | 16:00～17:00 | 「卓上型粉末XRD装置の使用方法」 |
| 13. | 令和2年6月12日(金) | 15:00～16:00 | 「卓上型粉末XRD装置の使用方法」 |
| 14. | 令和2年6月12日(金) | 16:00～17:00 | 「卓上型粉末XRD装置の使用方法」 |
| 15. | 令和2年6月16日(火) | 14:00～15:00 | 「卓上型粉末XRD装置の使用方法」 |

- |     |               |             |                     |
|-----|---------------|-------------|---------------------|
| 16. | 令和2年6月16日(火)  | 15:00~16:00 | 「卓上型粉末 XRD 装置の使用方法」 |
| 17. | 令和2年6月16日(火)  | 16:00~17:00 | 「卓上型粉末 XRD 装置の使用方法」 |
| 18. | 令和2年6月25日(木)  | 16:00~17:00 | 「卓上型粉末 XRD 装置の使用方法」 |
| 19. | 令和2年7月30日(木)  | 10:00~11:30 | 「卓上型粉末 XRD 装置の使用方法」 |
| 20. | 令和2年11月11日(水) | 9:00~10:00  | 「卓上型粉末 XRD 装置の使用方法」 |

### [FACS 利用者講習会]

- |    |               |             |                         |
|----|---------------|-------------|-------------------------|
| 1. | 令和2年10月15日(木) | 10:00~12:30 | 「FACS Celesta 講習会」 BD 社 |
| 2. | 令和2年10月15日(木) | 14:00~16:30 | 「FACS Celesta 講習会」 BD 社 |
| 3. | 令和2年12月7日(月)  | 9:30~17:00  | 「FACS AriaIII講習会」 BD 社  |
| 4. | 令和2年12月8日(火)  | 9:30~17:00  | 「FACS AriaIII講習会」 BD 社  |

### [NMR 利用者講習会]

- |     |              |             |               |
|-----|--------------|-------------|---------------|
| 1.  | 令和2年6月8日(月)  | 9:00~10:00  | 「NMR 装置の使用方法」 |
| 2.  | 令和2年6月8日(月)  | 11:00~12:00 | 「NMR 装置の使用方法」 |
| 3.  | 令和2年6月9日(火)  | 9:00~10:00  | 「NMR 装置の使用方法」 |
| 4.  | 令和2年6月9日(火)  | 11:00~12:00 | 「NMR 装置の使用方法」 |
| 5.  | 令和2年6月10日(水) | 9:00~10:00  | 「NMR 装置の使用方法」 |
| 6.  | 令和2年6月10日(水) | 11:00~12:00 | 「NMR 装置の使用方法」 |
| 7.  | 令和2年6月11日(木) | 11:00~12:00 | 「NMR 装置の使用方法」 |
| 8.  | 令和2年6月12日(金) | 9:00~10:00  | 「NMR 装置の使用方法」 |
| 9.  | 令和2年6月12日(金) | 11:00~12:00 | 「NMR 装置の使用方法」 |
| 10. | 令和2年6月15日(月) | 9:00~10:00  | 「NMR 装置の使用方法」 |
| 11. | 令和2年6月15日(月) | 11:00~12:00 | 「NMR 装置の使用方法」 |
| 12. | 令和2年6月16日(火) | 9:00~10:00  | 「NMR 装置の使用方法」 |
| 13. | 令和2年6月16日(火) | 11:00~12:00 | 「NMR 装置の使用方法」 |
| 14. | 令和2年6月17日(水) | 9:00~10:00  | 「NMR 装置の使用方法」 |
| 15. | 令和2年6月19日(金) | 10:00~11:00 | 「NMR 装置の使用方法」 |
| 16. | 令和2年6月19日(金) | 11:00~12:00 | 「NMR 装置の使用方法」 |



〔機器利用状況〕

機器	2020年4月－2021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)
D2 Phaser	506	989	2(0)	0(0)
EPMA-1610	112	791	2(4)	77(35)
LTQ Orbitrap XL	1	24	0(0)	1(0)
ITQ700-NR	6	5	0(0)	0(0)
Exactive-NR	108	118	2(0)	0(0)
JM10	3	13	2(0)	3(0)
赤外分光光度計	104	40	0(0)	0(0)
400-MR	2737	795	0(0)	0(0)
*3NMR System700	—	—	—	—
Avance III HD 400 NanoBay	4538	1733	1(0)	10(10)
FACS Aria3	18	826	6(0)	0(0)
XtaLABmini	32	193	0(0)	0(0)
MALDI-TOF MS	7	8	1(0)	0(0)
JXA-8800	47	343	3(2)	1(1)
Quantum 2000	11	363	5(0)	0(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

## 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2年度は新型コロナウイルス感染症の拡大防止のため、例年とは異なる対応が求められた。放射線取扱者に対する教育訓練は、これまで対面での講習会にて実施していたが、これが不可能となったため、急遽、オンデマンド型のe-learningシステムを導入して実施した。R I施設利用に関しては、マスクの着用や消毒液の配置など大学の研究指針に従い従来通りの利用が行われた。

### (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2年度は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2年度の教育訓練の実施プログラムと受講者数を示す。

#### 【定講習会プログラム】

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 それにとまなう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2年度)】

新規教育訓練受講者	208名
再教育訓練受講者	338名
合計	546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	40	28	68	0	0	0
工学部	17	12	29	1	0	1
農学部	22	23	45	8	0	8
自然科学研究科(理学)	0	45	45	0	0	0
自然科学研究科(工学)	2	13	15	0	0	0
自然科学研究科(農学)	4	17	21	0	0	0
教育学部	6	4	10	0	0	0
医歯学総合研究科(医学)	13	26	39	3	0	3
医歯学総合研究科(歯学)	0	5	5	2	0	2
脳研究所	0	22	22	2	0	2
保健学科	40	86	126	1	0	1
医歯学総合病院	35	33	68	6	0	6
保健学研究科	2	10	12	0	0	0
研究推進機構	1	11	12	1	1	2
その他	0	2	2	2	0	2
合計	182	337	519	26	1	27

## 【臨時講習会(補講)】

実施年月日	区分	会場
令和2年 7月27日～29日	新規	旭町R I 施設
令和2年 10月6日	再教育	旭町R I 施設
令和2年 11月26日～30日	新規	オンライン
令和2年 12月21日～23日	新規	オンライン
令和3年 2月3, 4, 8日	新規	旭町R I 施設

## (2) 旭町R I 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2年度の登録従事者数は118名であった。

【登録従事者数（令和2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	2	28
	免疫・医動物学分野	3	
	血液・内分泌・代謝内科学分野	4	
	消化器内科学分野	10	
	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	1	
	循環器内科学分野	1	
	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	6
	口腔解剖学分野	3	
	生体組織再生工学分野	2	
保健学研究科 ・保健学科	放射線技術科学分野	3	7
	検査技術科学分野	4	
脳研究所	基礎神経科学部門	7	12
	モデル動物開発分野	3	
	分子神経生物学分野	2	
医歯学総合病院	統合脳機能研究センター	2	15
	呼吸循環外科学分野	1	
	血液浄化療法部	1	
	脳神経外科	1	
	消化器内科	1	
	循環器内科	4	
	小児科	4	
	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	放射性同位元素部門	5	5
		合計	78

（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

R2年度登録者 合計	118名
------------	------

**【R I 受入量 (令和 2 年度)】**

核種	放射能量
H-3	185.0 MBq
P-32	489.8 MBq
S-35	122.2 MBq
合計	797.0 MBq

**【廃棄物引渡量 (令和 2 年度)】**

廃棄物の種類	引渡数量
可燃物	2 本 (50L ドラム缶)
難燃物	5 本 (50L ドラム缶)
不燃物	1 本 (50L ドラム缶)
無機液体	1 本 (25L 容器)

**【実習 (令和 2 年度)】**

令和 2 年度に旭町 R I 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  
<sup>125</sup>I 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  
自動pH/血液ガス分析装置  
クリーンベンチ  
オートクレーブ  
CO<sub>2</sub>インキュベーター  
インキュベーター  
動物飼育装置  
ラボフリーザー  
純水製造装置  
カートリッジ純水器  
アイスメーカー  
送風定温乾燥機  
PCRサーマルサイクラー  
ホールプローブ  
pHメーター  
生物顕微鏡  
倒立型顕微鏡  
実体顕微鏡  
簡易型顕微鏡撮影装置  
超音波ホモジナイザー  
ホモジナイザー  
超音波洗浄機  
低バックグラウンド液体シンチレーション  
オートウェルγシステム  
液体シンチレーションカウンター  
マイクロチューブミキサー  
タッチミキサー  
マグネチックスターラー  
ペリスタポンプ  
ホットプレート  
天秤  
オシロスコープ  
ファンクションジェネレーター  
マルチチャンネルアナライザー  
マルチパラメーターADC  
陽電子消滅寿命測定システム  
β線用GMカウンター  
NaIシンチレーションディテクター  
Ge半導体検出システム  
プラスチックシンチレーション検出器  
二重収束型質量分析器  
Nd:YAGレーザー・色素レーザー  
放射線計測回路  
放射線検出器用高圧電源  
工作機械  
電気炉  
真空ポンプ  
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2年度の登録従事者数は自然科学系を中心に192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12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2年度中のRI受入は1核種11.1MBqであり、RI譲受は4核種7.85MBqであった。また廃棄物引渡は可燃物2本、難燃物4本、無機液体1本であった。

表1 五十嵐RI施設(旧自然科学系附置RIセンター) 令和2年度施設管理状況

#### 【登録従事者数(令和2年度)】

部局	教職員	学部生	大学院生	その他	合計
教育学部	1	3	0	0	4
農学部	13	20	15	0	48
理学部	24	31	43	0	98
工学部	10	17	14	0	41
その他	1	0	0	0	1
合計	49	71	72	0	192

#### 【RI受入量】

核種	放射能量
<sup>14</sup> C	11.10 MBq
合計	11.10 MBq

#### 【廃棄物引渡量】

廃棄物の種類	引渡数量
可燃物	2本(50Lドラム缶)
難燃物	4本(50Lドラム缶)
無機液体	1本(25L容器)

#### 【RI譲受量】

核種	放射能量
<sup>88</sup> Zr	2.10 MBq
<sup>95</sup> Nb	3.00 MBq
<sup>175</sup> Hf	2.10 MBq
<sup>203</sup> Hg	0.65 MBq
合計	7.85 MBq

# リン酸化ミミック分子を用いた疾患関連プロテイン ホスファターゼ結合分子の探索

理学部理学科化学プログラム 中馬吉郎

## 1. はじめに

生体内のシグナル伝達において中心的な役割を担っている「タンパク質のリン酸化」は、プロテインキナーゼとプロテインホスファターゼにより厳密に制御されており、その制御破綻が、がんを含む様々な疾患に関与することが知られている。我々の研究室では、「化学の視点から生命現象を理解すること」を目指し、これまで「がん」を中心とした疾患関連タンパク質、特にがん関連プロテインホスファターゼを標的とした抗がん剤の開発、ならびに疾患メカニズムの解明について取り組んできた。プロテインホスファターゼが結合する標的リン酸化部位を解析するためには、合成されたリン酸化ペプチドが広く使用されており、標的リン酸化部位の抗体作製やホスファターゼ活性測定などに利用される。これまで当研究室では、天然由来リン酸化ペプチドだけでなく、人工アミノ酸を導入した様々なリン酸化ペプチドを合成・精製し、疾患関連ホスファターゼに対する基質探索や阻害剤開発に応用してきた。合成したリン酸化ペプチドの精製評価、ならびに純度検定は合成物の機能評価に必須であり、現在共用設備基盤センターの質量分析装置により評価・確認を行っている。今回、同センターの共通機器を利用して確認・評価したリン酸化ペプチドを用いた「脱リン酸化酵素に対する新規基質・阻害剤の開発研究」についてご紹介する。

## 2. 発がんに関連する FCP/SCP タイプホスファターゼ Scp1

生体内の Ser/Thr 残基を脱リン酸化する Ser/Thr プロテインホスファターゼの一つである FCP/SCP タイプホスファターゼは、触媒ドメインに DXDX(T/V)モチーフを有しており、本モチーフに含まれるアスパラギン酸残基 (D, Asp) は、酵素活性中心の金属配位残基として機能している<sup>1)</sup>。Mg<sup>2+</sup>イオンは、FCP/SCP タイプホスファターゼの酵素活性に必要不可欠であり、DXDX(T/V)モチーフの Asp 残基によって負に帯電した表面を形成し脱リン酸化反応を触媒する(図 1)<sup>2)</sup>。これまで Scp1 の唯一の生体内基質として RNA polyII が知られていたが、近年、REST、Snail、c-Myc、Twist、Akt、PML 及び Smad といった多様なタンパク質が Scp1 の基質として報告され、Scp1 が様々な生体内シグナル制御に関与していることが知られるようになった<sup>3)-11)</sup>。特に、REST や Snail といった発がん関連タンパク質が Scp1 の基質として報告されたことから、Scp1 を標的とした阻害剤は抗がん剤のリード化合物候補として期待されている。これまで Scp1 に対する阻害剤としてラベプラゾールが知られているが、本分子は Scp1 阻害剤として機能する一方、ATPase 阻害剤としても機能す

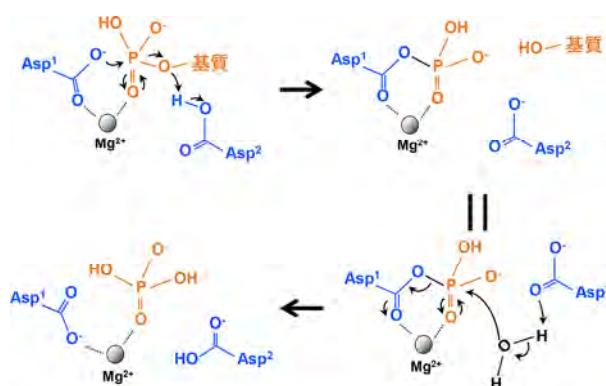


図1 FCP/SCP タイプホスファターゼ 脱リン酸化触媒機構。



ることから、Scp1 に対して高い特異性・親和性を有する新たな阻害剤の開発が強く望まれている<sup>12)</sup>。酵素の活性中心を標的とした一般的な阻害剤開発の手法としては、①有機化合物ライブラリやペプチドライブラリから標的に強く結合する固有分子をスクリーニングする手法に加え、②既知基質を母体構造とした構造類似体を合成し、高親和性・高選択性の阻害剤を開発する手法が広く利用されている。しかしながら、標的としている FCP/SCP タイプホスファターゼの Scp1 は、明確な基質モチーフが存在していないことに加え、リン酸化ペプチド基質は脱リン酸化されたのち速やかに酵素から解離するため、これまで簡便かつ有用な基質解析法がほとんど知られていないのが現状である。

### 3. リン酸化ミミック分子として機能するフッ化アルミニウムイオン ( $\text{AlF}_4^-$ )、ならびにフッ化ベリリウムイオン ( $\text{BeF}_3^-$ )

そこで、我々は Scp1 ホスファターゼの新規基質探索法を開発するため、リン酸基認識酵素の活性中心においてリン酸基と同様な配向を示すことが知られているフッ化アルミニウムイオン ( $\text{AlF}_4^-$ )、ならびにフッ化ベリリウムイオン ( $\text{BeF}_3^-$ ) に着目した。これまで、複数の DXDXT/L モチーフ含有酵素と金属フッ化物の共結晶化解析により、 $\text{AlF}_4^-$  および  $\text{BeF}_3^-$  はいずれもホスホリルまたはリン酸基の模倣分子として機能することが知られている (図 2)。実際に、FCP/SCP タイプホスファターゼにおいても  $\text{AlF}_4^-$ 、ならびに  $\text{BeF}_3^-$  との共結晶化構造が明らかとなっており、 $\text{AlF}_4^-$  との複合体は脱リン酸化加水分解反応時の五配位ホスホラン遷移状態に類似し、 $\text{BeF}_3^-$  との複合体は四面体構造のホスホアスパラギン酸中間体に類似していることが報告されている<sup>13), 14)</sup>。

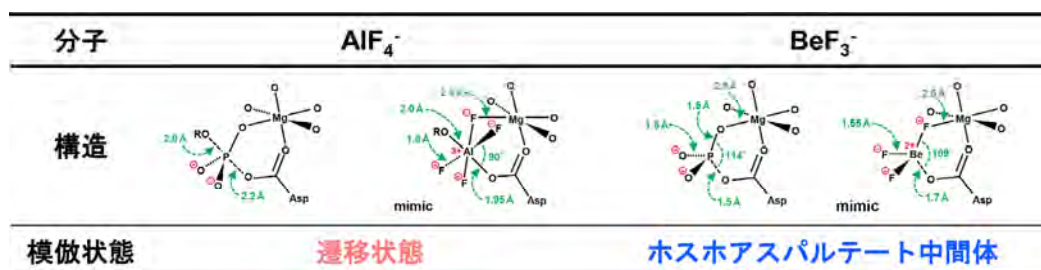


図 2 リン酸模倣分子フッ化アルミニウムイオン ( $\text{AlF}_4^-$ ) とフッ化ベリリウムイオン ( $\text{BeF}_3^-$ )。

#### 4. リン酸化ミミック分子を用いた Scp1 基質・阻害剤の探索

我々は、これらリン酸化ミミック分子とペプチド提示ファージディスプレイ法を組み合わせることにより、安定なリン酸化ミミック分子-酵素-ペプチドの安定な3種複合体を形成させ、標的となる脱リン酸化酵素に対する基質・阻害剤を同定する新規手法(PMPD法)を開発し、Scp1のペプチド基質の探索、ならびに基質ポケットを標的としたペプチド性阻害剤の同定を行った(図3)<sup>15), 16)</sup>。まず最初に、Scp1の活性に対する $\text{AlF}_4^-$ および $\text{BeF}_3^-$ の効果を調べたところ、 $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Be}^{2+}$ 、 $\text{F}^-$ イオン単独ではScp1の脱リン酸

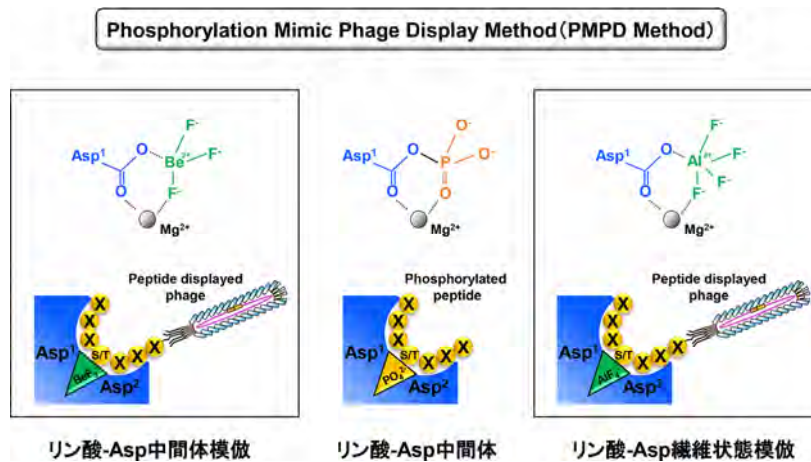


図3 FCP/SCPタイプホスファターゼ基質探索のためのPMPD法。

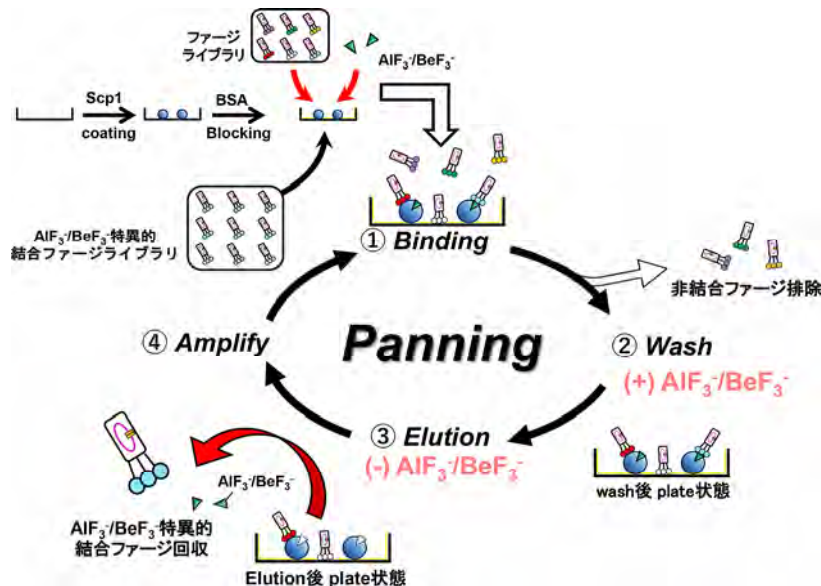


図4 PMPD法を用いたScp1ホスファターゼに対する基質・阻害剤ペプチドの探索。

化活性に影響を与えない一方、 $\text{AlF}_4^-$ および  $\text{BeF}_3^-$ のリン酸化ミミック錯体を Scp1 に添加した場合、顕著な酵素活性低下がみられた。これらのことから、 $\text{AlF}_4^-$ および  $\text{BeF}_3^-$ はともにリン酸化模倣分子として、Scp1 活性中心に結合することが示唆された。次にこれらリン酸化ミミック分子存在下、ペプチド提示ファージライブラリーを用いた Scp1 結合ペプチドの探索を実施し、Scp1 に対して強く結合するリン酸化ペプチド候補のスクリーニングを実施した (図 4)。 $\text{AlF}_4^-$ 存在下におけるスクリーニングにおいて、複数のペプチドに配列の集積がみられ、その多くがリン酸化可能なセリン、ならびにスレオニン残基を含んでいた<sup>15)</sup>。特に検出頻度の高かった AIM12-1 について、そのリン酸化ペプチドアナログを化学合成し Scp1 に対する酵素活性評価を実施したところ、AIM12-1 の6位セリンが Scp1 により効率よく脱リン酸化されることが示された (表 1)<sup>16)</sup>。このことから、 $\text{AlF}_4^-$ を用いた PMPD 法により、FCP/SCP タイプホスファターゼの基質候補を探索することが可能であることが示された。

表1 PMPD法により単離されたScp1結合ファージ由来合成ペプチド

配列名	合成ペプチド
AIM12-1(6pS,9pT)	Ac-DYHDP <sub>p</sub> SLP <sub>p</sub> TLRK
AIM12-1(6pS)	Ac-DYHDP <sub>p</sub> SLPTLRK
AIM12-1(9pT)	Ac-DYHDP <sub>p</sub> SLP <sub>p</sub> TLRK
BeM12-1(1pT)	Ac- <sub>p</sub> TAKYLPMRPGPL

Ac:アセチル化, pS:リン酸化セリン, pT:リン酸化スレオニン

続いて、 $\text{BeF}_3^-$ 存在下で PMPD 法を実施したところ、BeM12-1 配列の集積が確認された (表 1)。そこでリン酸化ペプチド BeM12-1 (1pT) を化学合成し、Scp1 に対する脱リン酸化活性を評価した。その結果、興味深いことに BeM12-1 (1pT) は Scp1 による脱リン酸化を受けない一方、阻害剤として機能することが明らかとなった (図 5A)<sup>16)</sup>。さらに LineWeaver-Burk プロット解析から、本分子が Scp1 の基質結合サイトに結合する競合阻害剤として機能することが明らかとなった (図 5B)。これらの結果から、我々が開発した PMPD 法が、Scp1 を含む FCP/SCP タイプホスファターゼに対して、基質配列の同定のみならず酵素阻害剤の探索にも有用であることが強く示唆された。

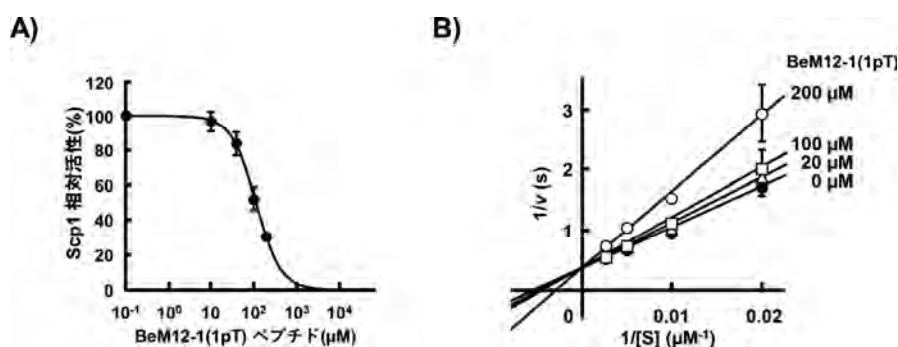


図5 BeM12-1(1pT) ペプチドによる Scp1 ホスファターゼ阻害 A) BeM12-1(1pT)による濃度依存的 Scp1 活性阻害、B) BeM12-1(1pT)による Scp1 活性阻害の Lineweaver-Burk plot 解析。

## 5. おわりに

本稿で紹介した PMPD 法は、これまで有用な基質同定法や阻害剤探索法が確立していなかった Scp1 ホスファターゼに対して、有用な基質・阻害剤探索法であることが示された。また本手法は、Scp1 のみならず、その触媒メカニズムが保存されている他の FCP/SCP タイプホスファターゼに対しても適用可能であると考えら、幅広い応用が期待されている。

今回ご紹介させていただいた研究内容は、8 年前に新潟大学で研究室を立ち上げた後に得られた研究成果であり、質量分析装置を含めた新潟大学共用設備基盤センターの機器を大いに活用させていただいた。共通機器利用で得られた実験データは、客観性担保や利用者間での課題共有も可能であり、新たな研究課題の創出や共同研究・異分野融合研究に繋がることも期待できることから、共通基盤設備の重要性は今後ますます高まると考えている。今後も共通基盤設備を利用させていただいている一研究者として、研究成果を自身の研究分野のみならず社会へ発信していけるよう日々精進していく所存である。

最後に、今回このような研究紹介の機会をいただきました共用設備基盤センターの古川貢先生に厚く感謝申し上げます。

## 参考文献

- 1) Zhang, Y., Kim, Y., Genoud, N., Gao, J., Kelly, J.W., Pfa, S.L., Gill, G.N., Dixon, J.E., Noel, J.P. Determinants for dephosphorylation of the RNA polymerase II C-terminal domain by Scp1. *Mol. Cell*, 24, 759–770 (2006).
- 2) Allen, K.N., Dunaway-Mariano, D. Phosphoryl group transfer: Evolution of a catalytic scaffold. *Trends. Biochem. Sci.*, 29, 495–503 (2004).
- 3) Harlen, K.M., Churchman, L.S. The code and beyond: Transcription regulation by the RNA polymerase II carboxy-terminal domain. *Nat. Rev. Mol. Cell Biol.*, 18, 263–273 (2017).
- 4) Mizunuma, M., Kaneko, A., Imai, S., Furukawa, K. and Chuman, Y. Methods for Identification of Substrates/Inhibitors of FCP/SCP Type Protein Ser/Thr Phosphatases. *Processes*, 8(12), 1598 (2020).
- 5) Nesti, E., Corson, G.M., McCleskey, M., Oyer, J.A., Mandel, G. C-terminal domain small phosphatase 1 and MAP kinase reciprocally control REST stability and neuronal differentiation. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 111, 3929–3936 (2014).
- 6) Wu, Y., Evers, B.M., Zhou, B.P. Small C-terminal domain phosphatase enhances snail activity through dephosphorylation. *J. Biol. Chem.*, 284, 640–648 (2009).
- 7) Wang, W., Liao, P., Shen, M., Chen, T., Chen, Y., Li, Y., Lin, X., Ge, X., Wang, P. SCP1 regulates c-Myc stability and functions through dephosphorylating c-Myc Ser62. *Oncogene*, 35, 491–500 (2016).
- 8) Sun, T., Fu, J., Shen, T., Lin, X., Liao, L., Feng, X., Xu, J. The Small C-terminal Domain Phosphatase 1 Inhibits Cancer Cell Migration and Invasion by Dephosphorylating Ser(P)68-Twist1 to Accelerate Twist1 Protein Degradation. *J. Biol. Chem.*, 291, 11518–11528 (2016).
- 9) Liao, P., Wang, W., Li, Y., Wang, R., Jin, J., Pang, W., Chen, Y., Shen, M., Wang, X., Jiang, D., et al. Palmitoylated SCP1 is targeted to the plasma membrane and negatively regulates angiogenesis. *Elife*, 6, e22058 (2017).

- 10) Lin, Y., Lu, L., Chen, H., Duan, X., Lin, X., Feng, X., Tang, M., Chen, R. SCP phosphatases suppress renal cell carcinoma by stabilizing PML and inhibiting mTOR/HIF signaling. *Cancer Res.*, 74, 6935–6946 (2014).
- 11) Sapkota, G., Knockaert, M., Alarcón, C., Montalvo, E., Brivanlou, A.H., Massagué, J. Dephosphorylation of the linker regions of Smad1 and Smad2/3 by small C-terminal domain phosphatases has distinct outcomes for bone morphogenetic protein and transforming growth factor-beta pathways. *J. Biol. Chem.*, 281, 40412–40419 (2006).
- 12) Zhang, M., Cho, E.J., Burstein, G., Siegel, D., Zhang, Y. Selective inactivation of a human neuronal silencing phosphatase by a small molecule inhibitor. *ACS Chem. Biol.*, 6, 511–519 (2011).
- 13) Kamenski, T., Heilmeyer, S., Meinhart, A., Cramer, P. Structure and mechanism of RNA polymerase II CTD phosphatases. *Mol. Cell*, 15, 399–407 (2004).
- 14) Ghosh, A., Shuman, S., Lima, C.D. The structure of Fcp1, an essential RNA polymerase II CTD phosphatase. *Mol. Cell*, 32, 478–490 (2018).
- 15) Otsubo, K., Yoneda, T., Kaneko, A., Yagi, S., Furukawa, K., and Chuman, Y. Development of a Substrate Identification Method for Human Scp1 Phosphatase Using Phosphorylation Mimic Phage Display. *Protein Pept. Lett.*, 25(1), 76-83 (2018).
- 16) Yoshida, T., Yamazaki, K., Imai, S., Banno, A., Kaneko, A., Furukawa, K. and Chuman, Y. Identification of a Specific Inhibitor of Human Scp1 Phosphatase Using the Phosphorylation Mimic Phage Display Method. *Catalysts*, 9(10), 842 (2019).

# プロトンCTシステムの開発研究

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

准教授 泉川卓司

## 1. はじめに

加速器を用いた粒子線治療はその線量集中性や細胞致死効果の高さなど優れた特性を有していることから近年めざましい発展を遂げており、各地に新規の施設が設置され、現在では24箇所を数えるまでになっている。さて、治療に必要な放射線量の決定のために治療に先んじて実施しなければならない腫瘍の位置や物質密度の測定には、現状ではX線による画像診断装置を用いているが、粒子線とX線では人体や物質との相互作用が異なるため、必ずしも精度の高い線量分布が予測されているとは言い難い。そこで、X線による画像診断に代えて陽子線や炭素線など実際の治療に用いる放射線を用いて画像診断が行えれば、人体との相互作用が同じであるので、より正確に体内における粒子線治療の線量分布の予測ができることになり、よりよい治療計画を策定することができると期待される。

このような利点から、粒子線を用いた断層写真の技術に関する研究は、1983年に世界に先駆けて筑波大グループが高エネルギー加速器研究機構の陽子線加速器を用いて行われて以来、世界各地でなされている[1]。我々は、陽子線写真撮像のための装置の検出器として、高エネルギー物理学分野の最前線で発展させられてきたシリコンストリップ検出器を利用した装置開発を通じて、この課題に取り組んでいる。近年のシリコンストリップ検出器の技術・性能向上はめざましいものがあり、従来の位置検出器を用いた試みに比べて、コンパクトで位置分解能の優れた装置の開発が可能である。今回我々が利用したシリコン検出器は、約 $200\mu\text{m}$ ピッチのストリップ検出部384本を持つもので、これを複数個、測定試料の前後に設置することにより粒子線の軌跡を高い分解能で測定しようというものである。また、シリコンストリップ検出器を複数枚用いて、測定対象物の前方と後方の粒子軌跡を完全に追跡するところも本装置の特徴の一つである。現時点では2次元画像の撮像までで、CT画像の撮像には至っていないが、本稿では我々の研究の現状を報告する。

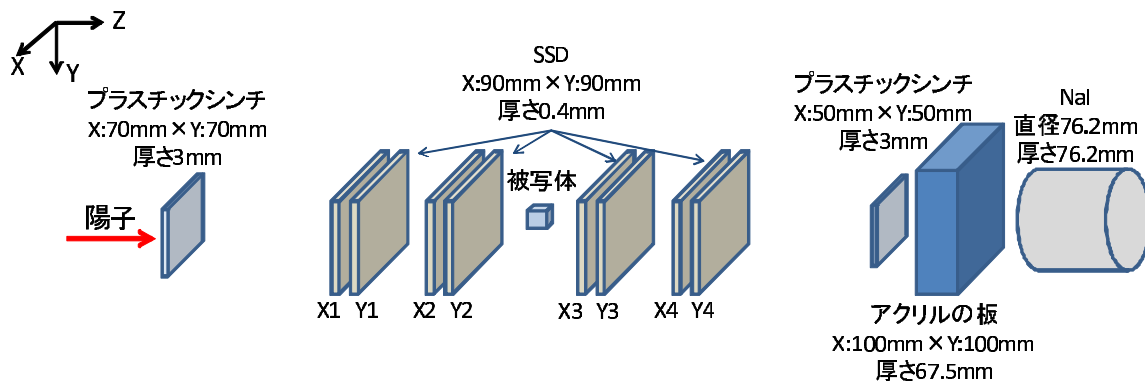


図1 実験装置セットアップ

## 2. 装置について

シリコンストリップ検出器は、大きさ  $9\text{cm} \times 9\text{cm}$ 、厚さ  $400\ \mu\text{m}$ 、ストリップ間距離は約  $228\ \mu\text{m}$  ピッチの物を使用した。但し、データ収集回路の単純化・高速化のために、使用領域は約  $4.5\text{cm} \times 1.5\text{cm}$  に制限、また、信号の読み出しは1本飛ばしに行った（すなわち  $456\ \mu\text{m}$  ピッチで読み出した）。各ストリップからの信号読み出しはASICを用いた自作インターフェースを介して、一般的なPC用AD変換ボードにて行った。

陽子線ビームライン上に以下に述べるように各検出器を配置した（図1）。90度の角度で交差させたX方向用とY方向用のストリップ検出器の組を一組として、被写体の前方に2組、後方にも2組を配置し、被写体前後での粒子線の軌跡を1粒子毎に正確に測定し、最後部に置かれたNaI検出器により粒子のエネルギーを測定する。これら粒子の軌跡とエネルギーの情報から粒子線透過像を得ることができる

ビームラインの最後方に3インチ×φ3インチのNaI(Tl)検出器などのカロリメーターを配置する。NaI(Tl)検出器の直前には、厚さ一定の亚克力板を置いたが、これは陽子ビームのNaI(Tl)検出器中での最大飛程を制御するためである。また、測定に際しては、厚さ3mmのプラスチックシンチレーターをストリップ検出器の最前方と最後方に配置し、これらを測定のトリガーとしている。

## 3. 実験結果

ビーム実験は放射線医学総合研究所のがん治療装置HIMACを利用した。ビームエネルギーは160MeV、ビーム強度は約1000ppsであった。装置の開発初期段階では、国立がんセンター東病院の陽子線治療装置も用いた。

図2に使用したNaI(Tl)シンチレーター(3" × φ3")のエネルギー分解能を示す。80MeV以上のエネルギーに於いてエネルギー分解能1%以下が得られ、目標としている電子密度分解能を十分に達成できることが分かった。なお、ビームエネルギーは亚克力製のアブソーバーを置くことで変化させた。そのため分解能はアブソーバーによるエネルギーの広がりも含んだ値である。

電子密度分解能を調べるために、電子密度の似通った物質（亚克力とポリエチレン）を用いた測定を行った。亚克力とポリエチレンの厚さはどちらも10mmである。図3に上流側のX座標を横軸、陽子の残余エネルギーを縦軸とした相関図を示す。0<x<10mm付近が物質無し、10<x<22mm付近がポリエチレン、22<x<35mm付近がポリエチレンと亚克力を重ねた領域、35<x<40mm付近が亚克力

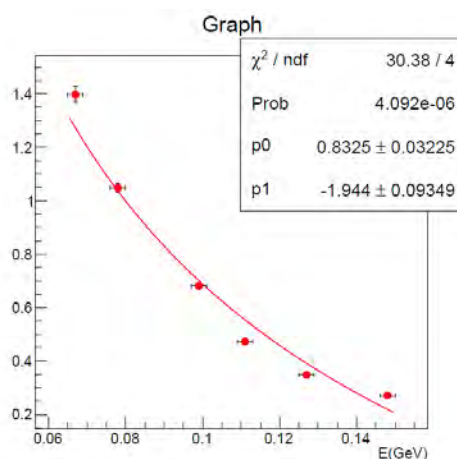


図2 NaI(Tl)検出器のエネルギー分解能

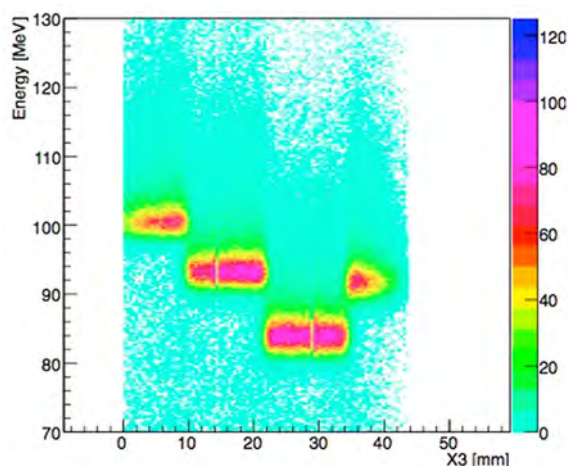


図3 アクリル 10mm、ポリエチレン 10mm 通過後の残余エネルギー

10mm のみを配置した領域である。電子密度導出には物質のイオン化ポテンシャルの値が必要であるが、敏感なパラメーターではないので、仮にアクリルのイオン化ポテンシャルを用いてアクリル自身、ポリエチレンの電子密度を導出すると、真値からのずれはそれぞれ 0.1%, 0.6%であり、十分な電子密度分解能を持つことが実証された。

陽子線透過像の撮像実験に用いた被写体は、5mm 幅の階段状のポリエチレン製の物体を用いた。エネルギー情報から得られた被写体の電子数を X 軸に射影した結果を図 4 に示す。粒子の位置決めの解析方法として以下に述べる 2 つの方法を試みた。すなわち、方法のひとつは被写体前方の 1 枚目の検出器の情報だけで位置を指定する方法である (方法 A)。もうひとつは軌跡の情報を活用し、被写体の前方と後方の軌跡を独立して求めて、前方と後方の軌跡の交点 (交わらない場合は再近接点の中間点) を位置座標として指定する方法である (方法 B)。図 4 の階段状の実線は計算から求められた被写体の電子数を表している。数値的に評価するため、誤差関数  $EFRC[(x-p)/\sqrt{2}\sigma] + p/3$  にて空気と被写体との境界部を解

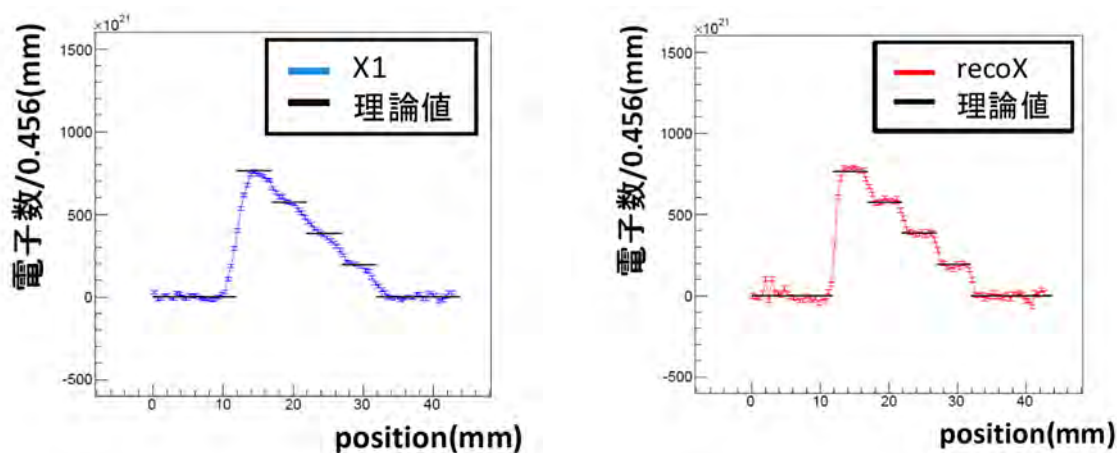


図 4 1次元電子数分布。2次元データをX軸へ射影。  
 (A) 被写体前方の位置情報だけを用いる方法で解析したもの。  
 (B) 前方、後方の交点を位置座標とする方法で解析したもの。

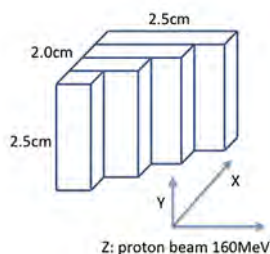
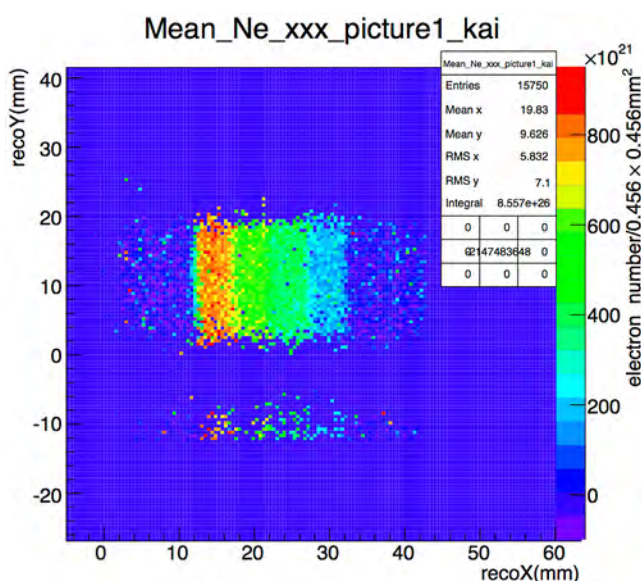


図 5 (左図) 2次元電子数密度分布、(上図) 階段状の被写体寸法図。



析すると、境界部のスロープを表すパラメーター $\sigma$ は、方法Aで1.0mm（最初の1枚(X1)だけを用いた場合）もしくは0.7mm（2番目の1枚(X2)だけを用いた場合）、方法Bでは0.5mmであった。明らかに前方と後方の軌跡の交点を求める方法Bの方が被写体の境界部を、より良く再現していることが分かる。これらの結果は、本装置の特徴である前方と後方の軌跡を独立して測定しているからこそ得られたものであり、本研究手法が物質密度の再現に当たってきわめて有効な手法であることが分かった。図5に方法Bによる2次元画像を示す。[2]

#### 4. 装置の高速化に向けて

今回紹介した測定システムの問題点として、データ収集レートが200個/秒程度と遅い点があげられる。CT画像の構成のためには多方向からの大量のデータが必要となることから、この装置では残念ながら現実的な時間でCT画像の撮像は不可能である。そこで、現在、装置の高速化に取り組んでいる。遅い収集レートの最たる原因は、各ストリップからの信号をマルチプレクサ回路で順次読み出してAD変換する、という方式にある。現在、これを改めて、各ストリップの信号を同時に（パラレルに）読み取り、かつ、コンパレータによるパルス波高弁別のみを行う方式に変更した。ただし、シリコン検出器自体もこれまで使用していた高精細なストリップ検出器ではなく、ストリップ数を16ストリップと大幅に減らした単純なものとした。この検出器の動作実験を行ったところ、高ビーム強度下においても数百k~1M個/秒にて動作することが確認され、1000倍以上高速化する事が出来た。16ストリップでは精細な画像撮像は困難であるが、原理的にはパラレル動作するこのシステムをスケールアップすることで、現実的な時間でCT画像が撮像可能になるものと考えている。

陽子線CTシステム全体の高速化のためにはカロリメーターの高速化も必須となる。そこで、高速なシンチレータであるYAP (YAlO<sub>3</sub>(Ce) perovskite)の特性測定実験も行った。YAPはシンチレーション光の減衰時間が30nsと高速であり、また耐放射線性能も良好なシンチレーションである。低ビーム強度での動作テストを行い、十分なエネルギー分解能とエネルギー直線性を持つことは確認している。今後高ビーム強度での測定を行う予定である。

（本研究は北里大学理学部川崎健夫教授との共同研究として実施しています。）

[1] Y.Takada et al., Nucl.Instr.Meth. A273 (1988) 410.

[2] Y. Saraya, T. Izumikawa, et al., Nucl.Instr.Meth. A735 (2013) 485.

## 利用業績一覧

### 放射性同位元素部門（旭町 RI 施設）

1. A. Kitahara et al., Generation of Lungs by Blastocyst Complementation in Apneumatic Fgf10-Deficient Mice. *Cell reports* 31, 2020, 107626.
2. C. Nakamoto et al., GluD1 knockout mice with a pure C57BL/6N background show impaired fear memory, social interaction, and enhanced depressive-like behavior. *PloS one* 15, 2020, e0229288 .
3. H. Ikeda et al., Central dopamine D(2) receptors regulate plasma glucose levels in mice through autonomic nerves. *Scientific reports* 10, 2020, 22347.
4. K. Hori et al., AUTS2 Regulation of Synapses for Proper Synaptic Inputs and Social Communication. *iScience* 23, 2020, 101183.
5. K. Yamashiro et al., AUTS2 Governs Cerebellar Development, Purkinje Cell Maturation, Motor Function and Social Communication. *iScience* 23, 2020, 101820.
6. M. Horie et al., Disruption of dystonin in Schwann cells results in late-onset neuropathy and sensory ataxia. *Glia* 10.1002/glia.2020, 23843.
7. M. Uchigashima et al., Specific Neuroligin3- $\alpha$ Neurexin1 signaling regulates GABAergic synaptic function in mouse hippocampus. *eLife* 9, 2020, e59545.
8. N. Kiguchi et al., GRP receptor and AMPA receptor cooperatively regulate itch-responsive neurons in the spinal dorsal horn. *Neuropharmacology* 170, 2020, 108025.
9. Q. Ran et al., Generation of Thyroid Tissues From Embryonic Stem Cells via Blastocyst Complementation In Vivo. *Front Endocrinol (Lausanne)* 11, 2020, 609697.
10. S. Ikegaya et al., Decreased Proliferation in the Neurogenic Niche, Disorganized Neuroblast Migration, and Increased Oligodendrogenesis in Adult Netrin-5-Deficient Mice. *Frontiers in neuroscience* 14, 2020, 570974.
11. T. Kawai et al., Regulation of hepatic oxidative stress by voltage-gated proton channels (Hv1/VSOP) in Kupffer cells and its potential relationship with glucose metabolism. *FASEB journal : official publication of the Federation of American Societies for Experimental Biology* 34, 2020, 15805-15821.
12. T. M. Takahashi et al., A discrete neuronal circuit induces a hibernation-like state in rodents. *Nature* 583, 2020, 109-114.
13. Y. Hirose et al., Hypnotic effect of thalidomide is independent of teratogenic ubiquitin/proteasome pathway. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 117, 2020, 23106-23112.
14. M. Tanaka, M. Takechi, A. Homma, M. Fukuda, D. Nishimura, K. Chikaato, S. Hoshino, A. Ikeda, N. Kanda, E. Miyata, K. Nishizuka, T. Ohtsubo, T. Izumikawa, T. Wada, et al., “Swelling of Doubly Magic Ca 48 Core in Ca Isotopes beyond N=28” , *Physical Review Letters*, 124, 2020, 102501.

15. 大石皓平, 江野本貴之, 佐藤舜起, 諸橋峻秀, 宮本直人, 狩野直樹, 今泉洋, 渡部直喜:「酸素・水素安定同位体 ( $\delta^{18}\text{O}$ ,  $\delta\text{D}$ ), トリチウム ( $\text{T}$ )濃度および各種イオン濃度から見た近年の新潟県の湖沼水系と降水の特徴」, *RADIOISOTOPES* 69, 2020, 299-313.
16. Kimura H et al., Characteristic pathological features of keratinocyte death in a case of Stevens-Johnson syndrome manifested by an immune checkpoint inhibitor, *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, Vol.35, Issue 2, 2020, e142-e145.
17. Sato, M., Onuma, K., Domon, M., Hasegawa, S., et al., Loss of the cystine/glutamate antiporter in melanoma abrogates tumor metastasis and dramatically increases survival rates of mice., *Int. J. Cancer* 147, 2020, 3224-3235.
18. Kamimura H, Watanabe J, Sugano T, Kohisa J, Abe H, Kamimura K, Tsuchiya A, Takamura M, Okoshi S, Tanabe Y, Takagi R, Nonaka H, Terai S., Relationship between detection of hepatitis B virus in saliva and periodontal disease in hepatitis B virus carriers in Japan., *J Infect Chemother*, Nov 9, S1341-321X(20), 2020, 30398-6.
19. Katsuda T, Hosaka K, Matsuzaki J, Usuba W, Prieto-Vila M, Yamaguchi T, Tsuchiya A, Terai S, Ochiya T., Transcriptomic Dissection of Hepatocyte Heterogeneity: Linking Ploidy, Zonation, and Stem/Progenitor Cell Characteristics., *Cell Mol Gastroenterol Hepatol.* 9(1), 2020, 161-183.
20. Ogawa M, Tsuchiya A, Watanabe T, Setsu T, Kimura N, Matsuda M, Hoshiyama Y, Saito H, Kanazawa T, Shiotani M, Sato T, Yagi T, Igarashi K, Yoshimura N, Takamura M, Aoyama H, Terai S., Screening and follow-up of chronic liver diseases with understanding their etiology in clinics and hospitals., *JGH Open*. Aug24;4(5), 2020, 827-837.
21. Takamura M, Sakamaki A, Arai Y, Setsu T, Kamimura H, Yokoo T, Kamimura K, Tsuchiya A, Terai S. Daily Monitoring of Serum Wisteria floribunda Agglutinin-Positive Mac-2 Binding Protein Is Useful for Predicting Therapeutic Effect of Tolvaptan in Cirrhotic Ascites. *Tohoku J Exp Med*, Dec;252(4), 2020, 287-296.
22. Tominaga K, Sato H, Yokomichi H, Tsuchiya A, Yoshida T, Kawata Y, Mizusawa T, Yokoyama J, Terai S., Variation in small bowel transit time on capsule endoscopy., *Ann Transl Med.* 8(6),2020, 348.
23. Yagi K, Tsuchiya A, Hashimoto S, Kato T, Onodera O, Terai S, Pyloric-gland metaplasia may be an origin of cancer and intestinal metaplasia with possible CDX2 expression, *Gastroenterology Report*, goaa061, 2020, 1-4.
24. Yoshida T, Tsuchiya A, Kumagai M, Takeuchi S, Nojiri S, Watanabe T, Ogawa M, Itoh M, Takamura M, Suganami T, Ogawa Y, Terai S., Blocking sphingosine 1-phosphate receptor 2 accelerates hepatocellular carcinoma progression in a mouse model of NASH., *Biochem Biophys Res Commun.* Oct 1;530(4), 2020, 665-672.
25. Watanabe T, Tsuchiya A, Takeuchi S, Nojiri S, Yoshida T, Ogawa M, Itoh M, Takamura M, Suganami T, Ogawa Y, Terai S., Development of a non-alcoholic steatohepatitis model with rapid accumulation of fibrosis, and its treatment using mesenchymal stem cells and their small extracellular vesicles., *Regen Ther.* 15;14, 2020, 252-261.

26. Onodera K, Shimojo D, Ishihara Y, Yano M, Miya F, Banno H, Kuzumaki N, Ito T, Okada R, Ohyama M, Yoshida M, Katsuno M, Tsunoda T, Doyu M, Sobue G, Okano H, Okada Y: Unveiling synapse pathology in spinal bulbar muscular atrophy by genome-wide transcriptome analysis of purified motor neurons derived from disease specific iPSCs. *Mol. Brain* 2020 Feb 19;13(1):18
27. Yugami M, Okano H, Nakanishi A and Yano M: Analysis of the nucleocytoplasmic shuttling RNA-binding protein HNRNPU using optimized HITS-CLIP method. *PLoS One*, 17;15(4), 2020, e0231450.
28. Kasahara Y, Shin C, Kubo N, et al., “Development and characterisation of NKp44-based chimeric antigen receptors that confer T cells with NK cell-like specificity.” , *Clin Transl Immunology*. 9, 2020, e1147.
29. Kantaputra P, Pruksachatkunakorn C, Intachai W, Ohazama A, Carlson Br, Kawasaki K, Chuamanochan, M, Clouston syndrome with pili canaliculi, pili torti, overgrown hyponychium, onycholysis, taurodontism, and absence of palmoplantar keratoderma., *J. Dermatol* 47, 2020 230-232.
30. Yamada A, Kawasaki M, Miake Y, Yamada Y, Blackburn J, Kawasaki K, Trakanant S, Nagai T, Nihara J, Kudo T, Meguro F, Schmidt-Ullrich R, Liu B, Hu Y, Page A, Ramírez Á, Sharpe PT, Maeda T, Takagi R, Ohazama A, Overactivation of the NF- $\kappa$ B pathway impairs molar enamel formation., *Oral Dis.*, 26, 2020, 1513-1522.
31. Yamada A, Nagai T, Kitamura A, Kawasaki M, Kawasaki K, Kodama Y, Maeda T, Ohazama A, Takagi R, Changes in signaling pathways in the palatal cleft in CL/Fr mice. , *J. Oral Maxillofac. Surg. Med. Pathol.* 32, 2020, 331-335.

## 放射性同位元素部門（五十嵐 RI 施設）

1. Taro Kimura, Tomoko Tsuchida-Mayama, Hirotatsu Imai, Koji Okajima, Kosuke Ito, and Tatsuya Sakai, “Arabidopsis ROOT PHOTOTROPISM2 is a Light-Dependent Dynamic Modulator of Phototropin1.”, *Plant Cell* 32, 2020, 2004-2019.
2. T. Abe, S. Ozaki, D. Ueda, T. Sato, “Insight into isoprenoid biosynthesis by functional analysis of isoprenyl diphosphate synthases from *Mycobacterium vanbaalenii* and *Mycobacterium tuberculosis*”, *ChemBioChem* 21, 2020, 2931-2938.
3. 堀井雄太, 宮本直人, 狩野直樹, 今泉 洋: 「セシウム吸着に用いるプルシアンブルー類似体の特性評価と水溶液中からのセシウム除去法の検討」, *RADIOISOTOPES* 69, 2020, 217-231.

## 機器分析部門

### 【1. 400-MR, NMR System700, AVANCE III HD 400 NanoBay】

#### 【1. 論文発表】

1. Hajime Iwamoto, Yuki Ishizu, Eietsu Hasegawa, Ryo Sekiya, Takeharu Haino, Translational isomers of N-sulfonylated [3]catenane: synthesis and isomerization, *Chemical Communication*, 57, 2021, 1915–1918.
2. Yuki Ishizu, Ayaka Takeyoshi, Eietsu Hasegawa, Hajime Iwamoto, Synthesis and Resolution of Optically Active Topologically Chiral Catenane, *Chemistry Letters*, 49(12), 2020, 1435–1438.
3. Hikari Ochiai, Ko Furukawa, Haruyuki Nakano, Yoshihiro Matano, Doubly Strapped Redox-Switchable 5, 10, 15, 20-Tetraaryl-5, 15-diazaporphyrinoids: Promising Platforms for the Evaluation of Paratropic and Diatropic Ring-Current Effects, *J. Org. Chem.*, 86, 2021, 2283–2296.
4. Eietsu Hasegawa, Shyota Nakamura, Kazuki Oomori, Tsukasa Tanaka, Hajime Iwamoto, Kan Wakamatsu, Competitive Desulfonylative Reduction and Oxidation of  $\alpha$ -Sulfonylketones Promoted by Photoinduced Electron Transfer with 2-Hydroxyaryl-1, 3-dimethylbenzimidazolines under Air, *J. Org. Chem.*, 2021, 86, 2556–2569. DOI: 10.1021/acs.joc.0c02666.

#### 【2. 学会発表】

1. 落合ひかり, 渡邊拓未, 三浦智明, 生駒忠昭, 俣野善博, 5, 15-ジアザポルフィリン銅錯体の光増感反応における置換基効果, 2020年光化学討論会, オンライン開催, 2020年9月9-11日(ポスター).
2. 佐藤悠那, 中野晴之, 俣野善博, トリフェニルアミンと連結した5, 10, 15, 20-テトラアリアル-5, 15-ジアザポルフィリンの光物性, 2020年光化学討論会, オンライン開催, 2020年9月9-11日(ポスター).
3. 池田駿喜, 吉村彩, 白旗崇, 俣野善博, 御崎洋二, ベンゾ[b]ホスホールオキシドを有するTTF誘導体の合成と性質, 2020日本化学会中国四国支部大会, オンライン開催, 2020年11月28-29日(ポスター).
4. 村山仁愛, 俣野善博, リン官能基で置換された新規アルキニルアントラセンの合成と光物性, 第47回有機典型元素化学討論会, オンライン開催, 2020年12月3-5日(ポスター).
5. 落合ひかり, 中野晴之, 俣野善博, 架橋鎖を持つ5, 10, 15, 20-テトラアリアル-5, 15-ジアザポルフィリンの合成, 第80回有機合成化学協会関東支部シンポジウム, オンライン開催, 2020年12月18日(口頭).
6. 佐藤悠那, 須藤啓祐, 俣野善博, トリフェニルアミンと連結した5, 10, 15-20-テトラアリアル-5, 15-ジアザポルフィリンの合成, 第80回有機合成化学協会関東支部シンポジウム, オンライン開催, 2020年12月18日(口頭).
7. 石塚ゆか, 俣野善博, メソ窒素上にアルキル基を持つ5, 15-ジアザポルフィリン銅錯体の合成と反応, 日本化学会第101春季年会, オンライン開催, 2021年3月19-22日(口頭).

8. 工藤裕太, 俣野善博, 新規アントラセン縮環ホスホールの合成と発光特性, 日本化学会第 101 春季年会, オンライン開催, 2021 年 3 月 19-22 日 (口頭) .
9. 清水祐希, 俣野善博, 親水性官能基を持つ 5, 15-ジアザポルフィリン誘導体の合成と物性, 日本化学会第 101 春季年会, オンライン開催, 2021 年 3 月 19-22 日 (口頭) .
10. 藤田裕太郎, 俣野善博, 5, 10, 15, 20-テトラアリール-5, 15-ジアザポルフィリンの光物性に対するメソ位置換基の効果, 日本化学会第 101 春季年会, オンライン開催, 2021 年 3 月 19-22 日 (口頭) .
11. 落合ひかり, 俣野善博,  $\pi$  平面の上下が化学修飾された 5, 10, 15, 20-テトラアリール 5, 15-ジアザポルフィリン金属錯体の合成と物性, 日本化学会第 101 春季年会, オンライン開催, 2021 年 3 月 19-22 日 (口頭) .
12. 佐藤悠那, 俣野善博, メソ窒素上に置換基を持つ 5, 15-ジアザポルフィリンコバルト錯体の合成と物性, 日本化学会第 101 春季年会, オンライン開催, 2021 年 3 月 19-22 日 (口頭) .
13. Hikari Ochiai, Ko Furukawa, Haruyuki Nakano, Yoshihiro Matano, Doubly Strapped Redox-Switchable 5, 10, 15, 20-Tetraaryl-5, 15-diazaporphyrinoids: Promising Platforms for the Evaluation of Paratropic and Diatropic Ring-Current Effects, *J. Org. Chem.* , 86, 2021, 2283–2296.

### 【3. 特許出願】

1. 発明者：俣野 善博, 佐藤 悠那, 荒牧 光紀, 大泉 淳一, 水上 潤二, 出願者：三菱ケミカル株式会社, 国立大学法人新潟大学, ジアザポルフィリン錯体 (国内) 特願 2021-032190 (令和 3 年 3 月 2 日) .

## 【2. Exactive-NR】

### 【1. 論文発表】

1. Hajime Iwamoto, Yuki Ishizu, Eietsu Hasegawa, Ryo Sekiya, Takeharu Haino, Translational isomers of N-sulfonylated [3]catenane: synthesis and isomerization, *Chemical Communication*, 57, 2021, 1915–1918.
2. Yuki Ishizu, Ayaka Takeyoshi, Eietsu Hasegawa, Hajime Iwamoto, Synthesis and Resolution of Optically Active Topologically Chiral Catenane, *Chemistry Letters*, 49(12), 2020, 1435–1438.
3. Hikari Ochiai, Ko Furukawa, Haruyuki Nakano, and Yoshihiro Matano, Doubly Strapped Redox-Switchable 5, 10, 15, 20-Tetraaryl-5, 15-diazaporphyrinoids: Promising Platforms for the Evaluation of Paratropic and Diatropic Ring-Current Effects, *J. Org. Chem.* , 86, 2021, 2283–2296.
4. Eietsu Hasegawa, Shyota Nakamura, Kazuki Oomori, Tsukasa Tanaka, Hajime Iwamoto, Kan Wakamatsu, Competitive Desulfonylative Reduction and Oxidation of  $\alpha$ -Sulfonylketones Promoted by Photoinduced Electron Transfer with 2-Hydroxyaryl-1,3-dimethylbenzimidazolines under Air, *J. Org. Chem.*, 2021, 86, 2556–2569. DOI: 10.1021/acs.joc.0c02666.
5. Hikari Ochiai, Ko Furukawa, Haruyuki Nakano, and Yoshihiro Matano, Doubly Strapped Redox-Switchable 5, 10, 15, 20-Tetraaryl-5, 15-diazaporphyrinoids: Promising Platforms for the

Evaluation of Paratropic and Diatropic Ring-Current Effects, *J. Org. Chem.*, *86*, 2021, 2283–2296.

## 【2. 学会発表】

1. 落合ひかり, 渡邊拓未, 三浦智明, 生駒忠昭, 俣野善博, 5, 15-ジアザポルフィリン銅錯体の光増感反応における置換基効果, 2020年光化学討論会, オンライン開催, 2020年9月9-11日(ポスター).
2. 佐藤悠那, 中野晴之, 俣野善博, 2020年光化学討論会, トリフェニルアミンと連結した5, 10, 15, 20-テトラアリアル-5, 15-ジアザポルフィリンの光物性, オンライン開催, 2020年9月9-11日(ポスター).
3. 池田駿喜, 吉村彩, 白旗崇, 俣野善博, 御崎洋二, ベンゾ[b]ホスホールオキシドを有する TTF 誘導体の合成と性質, 2020日本化学会中国四国支部大会, オンライン開催, 2020年11月28-29日(ポスター).
4. 村山仁愛, 俣野善博, リン官能基で置換された新規アルキニルアントラセンの合成と光物性, 第47回有機典型元素化学討論会, オンライン開催, 2020年12月3-5日(ポスター).
5. 落合ひかり, 中野晴之, 俣野善博, 架橋鎖を持つ5, 10, 15, 20-テトラアリアル-5, 15-ジアザポルフィリンの合成, 第80回有機合成化学協会関東支部シンポジウム, オンライン開催, 2020年12月18日(口頭).
6. 佐藤悠那, 須藤啓祐, 俣野善博, トリフェニルアミンと連結した5, 10, 15-20-テトラアリアル-5, 15-ジアザポルフィリンの合成, 第80回有機合成化学協会関東支部シンポジウム, オンライン開催, 2020年12月18日(口頭).
7. 石塚ゆか, 俣野善博, メソ窒素上にアルキル基を持つ5, 15-ジアザポルフィリン銅錯体の合成と反応, 日本化学会第101春季年会, オンライン開催, 2021年3月19-22日(口頭).
8. 工藤裕太, 俣野善博, 新規アントラセン縮環ホスホールの合成と発光特性, 日本化学会第101春季年会, オンライン開催, 2021年3月19-22日(口頭).
9. 清水祐希, 俣野善博, 親水性官能基を持つ5, 15-ジアザポルフィリン誘導体の合成と物性, 日本化学会第101春季年会, オンライン開催, 2021年3月19-22日(口頭).
10. 藤田裕太郎, 俣野善博, 5, 10, 15, 20-テトラアリアル-5, 15-ジアザポルフィリンの光物性に対するメソ置換基の効果, 日本化学会第101春季年会, オンライン開催, 2021年3月19-22日(口頭).
11. 落合ひかり, 俣野善博,  $\pi$ 平面の上下が化学修飾された5, 10, 15, 20-テトラアリアル5, 15-ジアザポルフィリン金属錯体の合成と物性, 日本化学会第101春季年会, オンライン開催, 2021年3月19-22日(口頭).
12. 佐藤悠那, 俣野善博, メソ窒素上に置換基を持つ5, 15-ジアザポルフィリンコバルト錯体の合成と物性, 日本化学会第101春季年会, オンライン開催, 2021年3月19-22日(口頭).

## 【3. 特許出願】

1. 発明者: 俣野善博, 佐藤悠那, 荒牧光紀, 大泉淳一, 水上潤二, 出願者: 三菱ケミカル株式会社, 国立大学法人新潟大学, ジアザポルフィリン錯体(国内)特願2021-032190(令和3年3月2日).

### **【3. D2 Phaser】**

#### **【1. 論文発表】**

1. I. Kimura, T. Sekine, Y. Endo, Production of calcium magnesium phosphate microspheres in a water-in-oil-in-water dispersion. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 613, 2021, 126089. doi:10.1016/j.colsurfa.2020.126089.
2. 堀井雄太, 宮本直人, 狩野直樹, 今泉洋, セシウム吸着に用いるプルシアンブルー類似体の特性評価と水溶液中からのセシウム除去法の検討, *RADIOISOTOPES* 69, 2020, 217-231. doi:10.3769/radioisotopes.69.217.
3. Sihan Feng, Xiaoyu Du, Munkhpurev Bat-Amgalan, Haixin Zhang, Naoto Miyamoto, Naoki Kano, Adsorption of REEs from aqueous solution by EDTA-Chitosan modified with zeolite imidazole framework (ZIF-8), *Int. J. Mol. Sci.*, 22, 2021, 3447. doi:10.3390/ijms22073447.
4. Ren Zeng, Liuyun Li, Tadaaki Shimizu, Hee Joon Kim, Direct Conversion of Methane to Methanol over Copper-Exchanged Zeolite under Mild Conditions, *Journal of Energy Engineering*, 146(6), 2020, 04020061.

#### **【2. 学会発表】**

1. 赤間翔太, Khashbaatar Zoltuya, 竹内萌衣, 金熙濬, リン添加ドロマイト系重金属吸着剤の重金属吸着特性, 化学工学会 86 年会, 2021 年 3 月 20-22 日.
2. 島田大輝, 金熙濬, リン鉱石からリン酸系肥料製造のプロセスの開発, 化学工学会 86 年会, 2021 年 3 月 20-22 日.
3. 田中匠, 金熙濬, 廃農業系バイオマスであるマレーシア産ギニア・アブラヤシ廃木のチャーと水素の製造, 化学工学会 86 年会, 2021 年 3 月 20-22 日.
4. 鶴川拓充, 李留云, 清水忠明, 金熙濬, パームヤシ殻燃焼灰を活用した高性能活性炭の調製, 化学工学会第 85 回年会, 2020 年 3 月.

### **【4. Xta LABmini】**

#### **【1. 学会発表】**

1. 佐藤陽人, 樋口祐哉, 上松和義, 佐藤峰夫, 戸田健司, 新規 Eu<sup>2+</sup>賦活蛍光体の合成及び Eu の還元に対する原料の影響, 第 36 回希土類討論会, 2020. 5. 19.

### **【5. FACS】**

#### **【1. 論文発表】**

1. N. Yoshioka, Y. Kabata, M. Kuriyama, B. Norihisa, L. Zhou, M. Dang, Y. Masato, Y. Atsushi, U. Tatsuo, S. Thomas J, R. Abe, H. Takebayashi, Diverse dystonin gene mutations cause distinct patterns of Dst isoform deficiency and phenotypic heterogeneity in Dystonia musculorum mice, *Dis Model Mech.*, 13(5), 2020, doi:10.1242/dmm.041608.



2. S. Yamagishi, S. Ikegaya, Y. Iga, S. Mikawa, L. Zhou, M. Abe, K. Sakimura and K. Sato, Decreased Proliferation in the Neurogenic Niche, Disorganized Neuroblast Migration, and Increased Oligodendrogenesis in Adult Netrin-5-Deficient Mice, *Front. Neurosci.*, Nov 26, 2020. doi: 10.3389/fnins.2020.570974.

## 【2. 学会発表】

1. A. Sakai, R. Nakato, H. Peters, K. Shirahige, S. Sugiyama, Role of cohesin loader in experience-dependent development of interneuron in juvenile brain, 第 43 回日本神経科学大会, 2020.
2. 酒井晶子, 中戸隆一郎, Heiko Peters, 白髭克彦, 杉山清佳, 幼若脳の経験依存的な抑制性介在ニューロン発達におけるコヒーシ/loader の役割, 第 43 回日本分子生物学会年会, 2020.
3. 鈴木遼, ニンテグニブは MDSC を抑制することで PD-1 阻害剤の抗腫瘍効果を増強する, 日本癌学会学術総会, 2020.
4. 酒井晶子, 経験が脳を発達させる仕組み - 遺伝子発現制御の観点から-, 東京大学定量生命科学研究所 マルチ NGS オミクス解析研究会, 2021.
5. 酒井晶子, 中戸隆一郎, Heiko Peters, 白髭克彦, 杉山清佳, 生後脳の経験依存的な抑制性ニューロン発達におけるコヒーシ/loader の役割, 第 38 回染色体ワークショップ・第 19 回核ダイナミクス研究会, 2021.
6. 酒井晶子, 中戸隆一郎, Heiko Peters, 白髭克彦, 杉山清佳, コヒーシ/loader Nipbl は幼若脳の経験依存的な抑制性ニューロン発達に必要である, 第 14 回日本エピジェネティクス研究会年会, 2021.
7. 小林大地, 任田篤正, 小澤まどか, 神田泰洋, 竹内新, 雑賀史浩, 木口倫一, 松崎伸介, 片貝智哉, 苦味受容体を介した好中球遊走促進機構, 第 94 回日本薬理学会年会, 2021. (当該発表は、日本薬理学会 年間優秀発表賞に採択)

## 【6. EPMA】

### 【1. 論文発表】

1. K. Beauvois, N. Qureshi, R. Tsunoda, Y. Hirose, R. Settai, D. Aoki, P. Rodière, A. McCollam, I. Sheikin, Magnetic structure of Cd-doped CeIrIn<sub>5</sub>, *Physical Review B*, 101, 2020, 195146-(1-6).
2. M. Baslam, T. Mitsui, M. Hodges, E. Priesack, M. Herritt, I. Aranjuelo, Á. Sanz-Sáez, Photosynthesis in a changing global climate: scaling up and scaling down in crops, *Frontiers in Plant Science*, section Plant Abiotic Stress, 11, 2020, 882.

### 【2. 学会発表】

1. 枝並直樹, イブンベラル・ラジサイフラー, 白柏麻里, 吉羽邦彦, 大倉直人, 吉羽永子, 遠間愛子, 竹内亮祐, 野杵由一郎, 各種バイオセラミック系覆髄材のアパタイト析出能に関する研究, 152 回日本歯科保存学会学術大会, 2020.
2. イブンベラル・ラジサイフラー, 枝並直樹, 白柏麻里, 吉羽邦彦, 大倉直人, 吉羽永子, 遠間愛子,

- 竹内亮祐, 野杵由一郎, *in vitro*・*in vivo*における各種バイオセラミック系シーラーのアパタイト析出能に関する研究, 152回日本歯科保存学会学術大会, 2020.
3. 青木一弘, 小林義明, 伊藤正行, 佐野純佳, 広瀬雄介, 撰待力生, 励起子絶縁体候補物質 Ta<sub>2</sub>NiSe<sub>5</sub>の元素置換効果-<sup>77</sup>Se-NMR研究, 日本物理学会, 2021年3月.
  4. 河村直己, 本多史憲, 石松直樹, 雀部矩正, 広瀬雄介, 高山昂己, 青木大, 高エネルギー分解能 X線吸収分光法によるウラン化合物の高圧下ウラン価数状態の研究, 日本物理学会, 2021年3月.
  5. 広瀬雄介, 山田峻輔, 栗原綾佑, 三宅厚志, 徳永将史, 本多史憲, 仲村愛, 郷地順, 上床美也, 撰待力生, Ce<sub>2</sub>MgGe<sub>2</sub>の磁場および圧力中物性測定, 日本物理学会, 2021年3月.
  6. 高山昂己, 広瀬雄介, 土塔寛, 本多史憲, 本間佳哉, 青木大, 撰待力生, UPd<sub>2</sub>Cd<sub>20</sub>の置換効果の研究 II, 日本物理学会, 2020年9月.
  7. 佐野純佳, 広瀬雄介, 平原琢也, 上床美也, 郷地順, 本多史憲, 撰待力生, Ta<sub>2</sub>NiSe<sub>5</sub>の Ta サイトと Ni サイトの置換効果の研究 II, 日本物理学会, 2020年9月.
  8. 井角元, 水牧仁一朗, 雀部矩正, 保井晃, 明渡悠, 河端拓, 下笠諒平, 柴垣善則, 河村直己, 池永英司, 筒井智嗣, 佐藤仁, 広瀬雄介, 撰待力生, 魚住孝幸, 三村功次郎, 共鳴硬 X線光電子分光による CeRh<sub>3</sub>の電子状態の研究, 日本物理学会, 2020年9月.
  9. N. Furukawa, M. Aycan, N. Lutfun, T. Nagamori, E. Riesack, B. Gakière, J. L. Araus, I. Aranjuelo, M. Baslam, T. Mitsui, Effects of increasing CO<sub>2</sub> levels and temperature on rice yield and Nutrient Use Efficiency, KAAB International Symposium 2021, Online, Jan.2021.
  10. M. Sekura, Y. Mitsui, Y. Sasuga, S. Hanamata, M. Baslam, K. Kaneko, T. Mitsui, Exogenous application of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> for improving rice tolerance responses and grain yield under high-temperature stress, KAAB International Symposium 2021, Online, Jan.2021.
  11. H. Tezuka, S. Hanamata, M. Baslam, T. Mitsui, Analysis of α-amylase expression profile in rice seeds under stress: New insight into the involvement of α-Amylases in the formation of heat-induced grain Chalkiness, KAAB International Symposium 2021, Online, Jan.2021.
  12. 岩野舞衣子, 金澤伸矢, M. M. Rana, M. Baslam, 花俣繁, 高松壮, 杉本和, 三ツ井敏明, 休眠遺伝子 Sdr4-k 導入酒米「越淡麗」の特性解析, 日本応用糖質科学会 2020年度(第69回)大会.
  13. バスラム マロワ, 南保沙帆, 梅谷勇輝, 新倉充孝, 三ツ井敏明, *Aspergillus oryzae*の揮発性物質はデンプンの蓄積を誘発し、植物の成長を促進する, 日本応用糖質科学会 2020年度(第69回)大会.
  14. 岩野舞衣子, 金澤伸矢, M. M. Rana, M. M. Baslam, 花俣繁, 高松壮, 杉本和彦, 三ツ井敏明, 休眠遺伝子 Sdr4-k 導入酒米品種の特性解析, 日本作物学会第250回講演会, 2020年.

### **【3. 書籍】**

1. 野杵由一郎，臓器別がん標準治療に即した周術期口腔機能管理  
バイオフィルムが語る残す歯・抜く歯，(2021) 62-63.

### **【4. 特許取得】**

1. 三ツ井敏明，森太紀，金古堅太郎，及川和聡，伊藤紀美子，高橋能彦，星豊一，高松壮，品種登録  
登録番号 第 27817 号，コシヒカリ新潟大学 NU 1 号.

新潟大学共用設備基盤センター年報 第4号

編集委員

竹林 浩秀

山田 寛喜

横山 裕子

大島 勇人

古川 貢

周 麗

伊藤 紀美子

泉川 卓司

大坪 隆

後藤 淳

平口 和彦

2021年10月 印刷

2021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



リサイクル適性 

この印刷物は、印刷用の紙へ  
リサイクルできます。