

新潟大学
共用設備基盤センター年報

2018

第2号



Annual Report No.2
Center for Coordination of Research Facilities
Niigata University, 2018

はじめに

共用設備基盤センター長 高橋 均

本学は第三期中期目標に「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。」を掲げ、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させるために、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、共用設備基盤センターを設立しました。本センターでは、研究設備マスタープランを刷新し設備・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の中心的機関として施設・設備の管理や教育研究等を実施し、大学の機能強化に資することを目指しています。

なお、基盤的研究だけでなく、地域の研究機関・企業との共同研究を始めとする国内共同研究、さらには国際共同研究を視野に入れた、連携・融合研究を支援したいと考えています。また、共用設備基盤センターの業務を持続可能にするために、施設・設備を維持し独自分析技術を開発できる技術職員および放射線取扱施設の維持や放射線の安全取扱に必要な管理技術を有する技術職員の育成を進めていきます。当センターの設立を契機に、安全かつ安心の設備共用によって本学の研究が活性化することを心から望んでいます。

設立からおよそ 1 年が経過した平成 30 年 6 月に、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クロム共用ユニット）が、文部科学省の先端研究基盤共用促進事業の一つである「新たな共用システム導入支援プログラム」に本センターを統括部局として、採択されました。本事業は研究設備の共用システムの導入を支援することにより、1) 研究設備の共用による研究開発投資効果の最大化、2) 研究設備の管理単位を研究室から研究組織に移行することによる効率的な一括管理の実現、3) 利用者の共助分担による研究設備の維持・管理の自立化、さらに 4) 研究設備共用のネットワーク化による水平展開（部局、大学、地域、国内、国際）を推進することを目的としています。採択された本学の 3 つの共用ユニットは本センターとともに、学内はもとより、学外の研究機関、企業のユーザーからの共同利用のための共用システムの構築を行い、さらなる設備共用を進めて参ります。

共用設備基盤センター一年報 2018

目 次

はじめに	共用設備基盤センター長 高橋 均
I センターの概要	
1. 理念と目標	1
2. 設立の経緯	1
3. 組織	2
4. 委員会	3
II センター事業報告	
1. センター事業日誌	9
2. 共用設備基盤センターシンポジウム報告	11
3. 文部科学省先端研究基盤共用促進事業報告	13
III 活動報告	
1. 戦略企画室	15
2. 機器分析部門	19
3. 放射性同位元素部門	23
IV 利用状況	
1. 研究紹介	
機器分析部門	32
放射性同位元素部門	37
2. 利用業績一覧	
機器分析部門	42
放射性同位元素部門	49

I センターの概要

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。

2. 設立の経緯

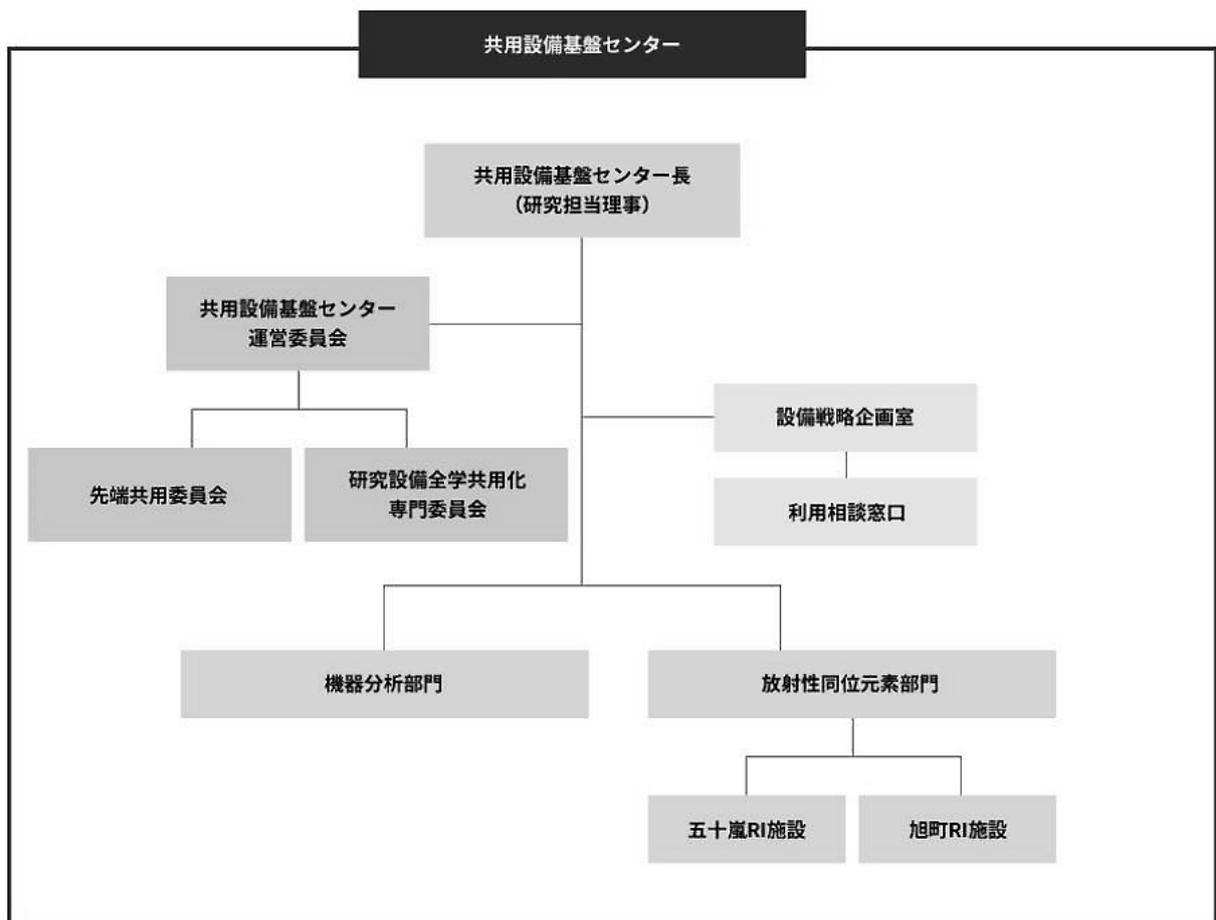
第5期科学技術基本計画（平成28年1月22日閣議決定）には「国は、大学及び公的研究機関の研究施設・設備について、計画的な更新や整備を進めるとともに、更新・整備された施設・設備については各機関に共用取組の実施を促しつつ、その運転時間や利用体制を確保するための適切な支援を行う」ことが述べられ、文部科学省は大学に対してより有効な設備共用の仕組みづくりを奨励している。このような設備の共用化の流れの中で、本学においても「設備マスタープラン」を策定し計画的な設備整備を試みてきたが、学内に分散する研究設備、教育設備の全学共用の一層の推進と学外共用を展開するためには、全学にある共用可能な設備等の調査とデータベース構築、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。

ついでには、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。

3. 組織



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（平成31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	高橋 均
第2号	設備戦略企画室	教授	宮田 等
	機器分析部門長	教授	生駒 忠昭
	放射性同位元素部門長	教授	内海 利男
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	三ツ井 敏明
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)	助教	早川 岳英
	医歯学系(歯学部)	教授	野杵 由一郎
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	中田 光
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	村上 幸弘

○ 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	教授	宮田 等
		特任専門職員	村上 幸弘
第2号	機器分析部門長	教授	生駒 忠昭
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）	助教	早川 岳英
	医歯学系（歯学部）	教授	野杵 由一郎
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	教授	宮田 等
		特任専門職員	村上 幸弘
第2号	オミックス共用ユニット (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 (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 (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)))	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))	准教授	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	上野 悠一
	共用設備基盤センター 機器分析部門長	教授	生駒 忠昭
	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	内海 利男
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	助 教	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	准教授	大竹 憲邦
	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 亨弥
	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	内海 利男
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	准教授	大竹 憲邦
	大学院自然科学研究科の 取扱責任者	准教授	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		

II センターの事業報告

1. センター事業日誌

年 月 日	事 業 内 容
2018 年	
2 月 13 日	第 8 回研究設備全学共用化推進専門委員会
2 月 28 日	第 9 回研究設備全学共用化推進専門委員会
3 月 9 日	第 1 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 1 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 16 日	第 1 0 回研究設備全学共用化推進専門委員会
4 月 6 日	第 5 回共用設備基盤センター運営委員会
4 月 27 日	第 1 1 回研究設備全学共用化推進専門委員会
5 月 23 日	第 1 2 回研究設備全学共用化推進専門委員会
6 月 14 日	第 1 3 回研究設備全学共用化推進専門委員会
7 月 4 日	第 1 4 回研究設備全学共用化推進専門委員会
7 月 18 日	第 6 回共用設備基盤センター運営委員会
7 月 30 日	文部科学省先端研究基盤共用促進事業キックオフミーティング ～新たな共用システムの導入に向けて～
8 月 6 日	第 2 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 2 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
9 月 18 日	第 1 5 回研究設備全学共用化推進専門委員会
10 月 16 日	第 2 回 共用設備基盤センターシンポジウム ～科学における先端構造解析研究～
11 月 20 日	第 7 回共用設備基盤センター運営委員会
11 月 26 日	第 1 回先端共用委員会
12 月 4 日	第 3 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 3 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
12 月 26 日	第 1 6 回研究設備全学共用化推進専門委員会
12 月 27 日	第 2 回先端共用委員会
2019 年	
1 月 24 日	第 8 回共用設備基盤センター運営委員会
2 月 19 日	文部科学省先端研究基盤共用促進事業キックオフ・シンポジウム

3月18日	第4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4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27日	第9回共用設備基盤センター運営委員会

2. 共用設備基盤センターシンポジウム報告

2018年10月16日13:00より、新潟大学五十嵐キャンパス産学連携共同研究棟2号棟大会議室において、「科学における先端構造解析研究」と題された第2回共用設備基盤センターシンポジウムを以下のようなプログラムと講演内容で開催しました。第2回目のシンポジウムとして、共用設備基盤センター(設備戦略企画室、放射性同位元素部門、機器分析部門)の紹介、および、「構造解析研究」をテーマに、4名の講師(学外2名、学内2名)をお招きして先端研究を紹介していただきました。

第2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 高橋均理事(共用設備基盤センターセンター長)

「CCRFの紹介」 13:05~13:35

吉田豊(新潟大学 CCRF 設備戦略企画室 マネージャー)

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)

講演1. 13:40~14:10(座長:生駒忠昭)

摂待力生先生(新潟大学 理学部 教授)

「特徴的な結晶構造を反映した希土類・アクチノイド化合物の電子状態」

セリウムやウランなどf電子を有する希土類・アクチノイド化合物の中には、重い電子状態や非フェルミ液体、非従来型の新奇な超伝導状態など興味深い電子状態を示すものがある。これらは、2次元的な結晶構造、3次元的なカゴ状構造、反転対称性の欠如など結晶構造を強く反映する。本講演では、それら特徴的な結晶構造とf電子系の特徴的な電子状態について紹介された。

講演2. 14:15~15:15(座長:酒泉 満)

岩本裕之先生(高輝度光科学研究センター 利用研究促進部門 特別嘱託研究員/神戸大学 客員教授)

「放射光X線で調べる昆虫飛翔筋の動作の仕組み」

昆虫の飛翔筋は高度に特殊化した筋肉で、通常の筋肉では不可能な高速の羽ばたきを可能にする。大型放射光実験施設であるSPring-8の強力なX線を用いて明らかになった、昆虫飛翔筋の動作の仕組みについて解説された。

講演3. 15:25~16:25(座長:伊東孝祐)

伊藤拓宏先生(理化学研究所 生命機能科学研究センター ユニットリーダー)

「翻訳の構造生物学: NMR法とX線、そしてcryo-EM」

生命現象に関わる分子の機能発現機構を明らかにするうえで、立体構造解析は非常に強力な手法である。「翻訳」を主なテーマとして、NMR法とX線結晶構造解析を用いて、生体分子の立体構造解析を進めてきており、最近ではcryo-EM法による立体構造解析にも取り組んでいる。これら3つの手法の特徴、そして構造から見えてきた翻訳のメカニズムについてお話しされた。

講演4. 16:30~17:00(座長:高橋 剛)

後藤淳先生(新潟大学 CCRF 放射性同位元素部門 助教)

「福島第一原発事故被災地及びインドのケララ州における環境放射線調査」

BISHAMON及びASURAと名付けた環境放射線調査用システムを開発し、福島第一原発事故被災地での環境放射線調査を実施してきた。本講演では、福島での調査結果及び、新たに開始した

インドのケララ州の高自然放射線地域における調査について紹介された。

閉会挨拶 竹林浩秀教授（共用設備基盤センター副センター長）



写真 1



写真 2

高橋 均 研究担当理事のあいさつ(写真1)を皮切りに、共用設備基盤センター、大学院医歯学総合研究科、大学院自然科学研究科、医学部保健学科、理学部、農学部、工学部、学外からの参加者も含め、総勢 49 名の参加者がありました。また、講演内容に対して出席者からの活発な質疑応答があり、大変有意義な会となりました。ご協力、ご参加頂いた皆様に心から感謝申し上げます。各々の研究者のイメージング研究について紹介いただき、活発な議論が行われました。最後まで参加していただいた方達と集合写真を撮り終了しました。(写真2) もし取り上げて欲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)までご連絡下さい。

3. 文部科学省先端研究基盤共用促進事業報告

(1) キックオフミーティング

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」の平成30年度事業採択を受けて、2018年7月30日(月)16:30～より五十嵐キャンパス総合研究棟物質生産棟161-1, 2室において、「文部科学省先端研究基盤共用促進事業キックオフミーティング～新たな共用システムの導入に向けて～」を開催しました。

生駒忠昭共用設備基盤センター機器分析部門長の司会・進行のもと、開催に先立ち、高橋均共用設備基盤センター長から開会の挨拶と新潟大学における設備共用化の重要性、共用設備基盤センター設立および事業の採択までの経緯が説明されました。

次いで、プログラムに基づき、吉田豊 設備戦略企画室マネージャーより「新潟大学における先端研究基盤共用促進事業の取り組み」と題して、新潟大学の研究設備共用化の取り組みと事業の趣旨、全国及び新潟大学の事業採択状況、事業の全体像および運営体制についての講演がありました。その後、各共用ユニットの事業説明として、以下の講演がありました。

オミックス共用ユニット長の池内健教授からは「オミックス共用ユニットの概要と展望」と題して、事業概要と実施体制、各共用設備の性能、用途、先端共用設備を利用した研究成果の事例についてのご紹介とともに、近年の技術革新と先端共用機器の整備やアクセス環境の整備の必要性、今後の活動予定が紹介されました。

マテリアル共用ユニット長の小西博巳教授からは「マテリアル共用ユニットについて」と題し、事業概要と実施体制、また分析ソムリエ等の特徴的な取り組みの他、共用システム運営の自立化に向けた計画、共用設備の性能、用途、解析事例が紹介されました。

ケミカルバイオロジー共用ユニット長の伊藤紀美子教授からは「ケミカルバイオロジー分野における設備共用化と若手支援の取り組み」と題して、事業概要・実施体制・実施計画の他、共用設備の用途、オープンラボスペースへの汎用設備整備による若手支援の取り組みについて紹介がありました。

最後に、竹林浩秀副センター長より閉会の挨拶があり、本会の総括と、設備共用化が研究の発展に大変重要であるという御経験、技術職員の組織化も踏まえたセンターの将来像など今後の展望について話題が提供され、盛会の内に会は終了いたしました。

学長を始め、共用設備基盤センター、脳研究所、大学院医歯学総合研究科、歯学部、理学部、農学部、工学部、大学院自然科学研究科、学外からの参加者も含め、47名の参加者がありました。ご多忙中にも関わらず開会から閉会まで御出席頂いた学長からは、事業の採択にあたっての関係者へのねぎらいと励ましのお言葉を頂きました。また、講演内容に対して出席者からの活発な質疑応答があり、大変有意義な会となりました。ご協力、ご参加頂いた皆様に心から感謝申し上げます。

(2) キックオフシンポジウム

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」(平成30年度事業採択)の取り組みとして、2019年2月19日(火)16時より旭町キャンパス新潟医療人育成センター4階ホールにおいて、「文部科学省先端研究基盤共用促進事業キックオフ・シンポジウム」を開催しました。

宮下 哲典脳研究所准教授/オミックス共用ユニットの司会・進行のもと、開催に先立ち、高橋 均共用設備基盤センター長から開会の挨拶がありました。

次いで、プログラムに基づき、第一部では、竹林 浩秀共用設備基盤センター副センター長の座長のもと、古川 貢共用設備基盤センター機器分析部門准教授より「OFaRS 予約システムによる共用機器の活用」と題して、研究設備のオンライン予約システム (OFaRS) の概要やその使用方法等の説

明がありました。その後、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及びマテリアルサイエンス共用ユニットの順で、各共用ユニット長から各共用ユニットの取組の特徴や利用可能な研究設備の紹介並びに今後の活動予定等の説明がありました。

その後、第二部では、松本 壮吉医歯学系教授/オミックス共用ユニットの座長のもと、各共用ユニットの共用機器を活用した研究紹介として、まずはオミックス共用ユニットから「抗酸菌感染症の研究と質量分析装置の利用」と題し、立石 善隆医歯学系准教授から講演いただき、次いでケミカルバイオロジー共用ユニットから「共用設備を利用したケミカルバイオロジー研究～稀少有用天然物の研究」と題し、上田 大次郎自然科学系助教より、講演いただきました。第二部の最後として、マテリアルサイエンス共用ユニットから「Effect of Biochar on Bacterial Survival Against Heterotrophic Protistan Grazing」と題し、Asiloglu Rasit 自然科学系特任助教より、講演いただきました。

最後に、宮田 等共用設備基盤センター設備戦略企画室長より閉会の挨拶があり、本会の総括と、今後の研究設備の有効活用の可能性や研究設備導入の方向性等の発言があり、盛会の内に会は終了いたしました。

科学技術振興機構主任調査員の参加を始め、近隣大学や県内企業等、学外からの参加者も含め 73 名の参加者があり、今後の学内外を問わない連携の可能性が拡大した大変有意義な会となりました。ご協力、ご参加頂いた皆様に心から感謝申し上げます。

Ⅲ 活動報告

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。

研究設備マスタープランアンケート

昨年度第1回の研究設備マスタープランアンケートを実施し、実施内容の概要と個人アンケート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（1）で公表した（表1）。このアンケートで1位となった研究設備（セルソーター（Beckton Dickinson 社 Aria III）は、幸いなことに購入財源が確保され、この機種と同等の性能を有するセルソーター購入のための仕様策定委員会が設置された。この報告書を書いている時点で仕様書案作成は既に完了しており、令和元年度に、共用設備基盤センターの旭町ラボに導入予定である。設備マスタープランアンケートにより購入が決定した記念すべき最初の研究設備となる。

表1 平成29年度設備マスタープランアンケート Top20（抜粋）

ランク	区分	設備グループ	設備名	メーカー	定価（千円）
1	更新	フローサイトメトリー	FACS Aria III	BD	58,000
2	新規	細胞イメージング	IN Cell Analyzer 6000	GE	67,400
3	更新	顕微鏡分析	LSM880 共焦点レーザー顕微鏡	Carl Zeiss	70,000
4	新規	遠心機	超遠心機 Optima XE-90+スウィングロータ SW41Ti	ベックマン・コールター	10,840
(5)*	新規	生物個体イメージング解析	IVIS Imaging System 一式	住商ファーマ	75,000
5	更新	顕微鏡分析	JSM-IT100LA	日本電子	25,000
6	新規	MRI 分析	3 Tesla MRI 装置 Verio	Siemens Verio	300,000
7	新規	X線分析	単結晶 X 線構造解析装置	リガク	12,000
8	更新	顕微鏡分析	デジタル透過型電子顕微鏡	日立	
9	更新	表面分析	波長分散型電子プロトマイクロアナライザー JXA8230	日本電子	60,000
10	更新	質量分析	Q-Exactive LC-MS/MS システム一式	Thermo	98,280
11	新規	放射線分析	食品・環境放射能測定装置	セイコー・イーアンドジー	25,000
12	更新	質量分析	高精度質量分析装置一式(GC-MS)	Thermo	30,000
13	更新	磁気共鳴分析	400MHz 超伝導フーリエ変換核磁気共鳴装置		21,000
14	新規	顕微鏡分析	ナノ領域観察・分析・解析システム一式	日本電子	283,150
15	新規	顕微鏡分析	オールインワン蛍光顕微鏡	キーエンス	16,840
16	新規	顕微鏡分析	高速原子間力顕微鏡 SS-NE	生体分子計測研究所	70,000
(17)*	新規	顕微鏡分析	共焦点レーザースキャン顕微鏡 LSM 880	Carl Zeiss	70,000
17	更新	ゲノム解析	3500 Genetic Analyzer	Thermo	19,500
18	更新	MRI 解析	3T 磁気共鳴システム 1 式	GE	300,000
19	新規	その他	フィールドワーク実習充実のためのラボバス一式	日本電子他	71,825
20	更新	X線分析	D8 VENTURE	Bruker	59,400

*ランク(5)は購入決定設備、ランク（17）はランク3と同一設備のため、ランク21以降の設備で重複のないものを繰り上げ

本年度は、アンケートを全学の教員を対象とした「研究者個人アンケート」と、個人アンケートでは対象となりにくい設備（部局施設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）を対象とした「部局・施設アンケート」を明確に分離した。さらに、研究者個人アンケートは、昨年の要望設備リストの利用や設備提案者グループによる1次アンケートの見直し（ブラッシュアップ）過程を設けるなどの変更を加えるとともに、アンケート実施時期を科学研究

費申請時期に合わせるなどの工夫を加え、さらにランキングのための評価項目と評価法についても内容を一新した。すでに共用設備基盤センターのホームページに個人アンケートランキングと部局・施設アンケートランキングの結果を公表している。また、アンケートの概要についても公表しているので、詳細はホームページを参照されたい(2)。

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。

新たな共用システム導入支援プログラム

研究設備の共同利用と異分野融合・産学連携を視野に入れた新たな研究の創生は、第5期科学技術基本計画の主要課題の一つであり、「先端研究基盤共用促進事業」は文部科学省がこの課題達成のために展開している取組の一つである。本事業は、1) 複数の研究機関が高度な分析機器の共同利用と研究支援を行うネットワークを構築することを目的とした「共用プラットフォーム形成事業」と、2) 大学等の研究機関に属する研究組織を対象とし、研究設備の共用システムの導入を目的とする「新たな共用システム導入支援プログラム」から構成される。「共用プラットフォーム」は現在6グループが採択されており、NMR、光ビーム、質量分析などの高度な計測・分析機器の共同利用が可能になっている。一方、「新たな共用システム導入支援プログラム」は平成29年度までに27大学57研究組織が採択されており、新潟大学は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)の共用システム導入を申請し、平成30年度に採択に至った。これまでに採択された組織は日本全国に37大学80研究組織に達し、全国的な広がりをみせている。

「新たな共用システム導入支援プログラム」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る。初年度の平成30年度は、各共用ユニットが管理する共用研究設備の更新再生と再配置、技術支援員の雇用と共用ユニットへの配置、統括部局である共用設備基盤センターが運用するオンライン予約システム (OFaRS) への共用設備の登録と利用料金制度の策定などの基本的整備がなされた。また、研究設備共用のネットワーク化による水平展開(部局、大学、地域の大学・研究機関、地域企業)も重要な課題であり、キックオフミーティング、キックオフシンポジウムの開催、新潟大学産学連携協議会の各種イベントへの参加、「高等教育コンソーシアムにいがた」加盟26校も対象となっている異分野連携・融合研究促進のためのイベントであるU-goサロンでの講演、県内大学・研究機関との交流会などを実施してきた。本学における実施体制を図1に示した。

研究設備全学共用化事業の柱の一つである共用研究設備の集約化事業に大きな進展があったことを報告する。平成31年度(令和元年度)概算要求施設整備事業において、旭町地区の旧旭町放射性同位元素共同利用施設と大講堂を含む共同研究棟の改修工事が予算化されたことである。この改修工事は本学の共用研究設備の運用に大きな影響を及ぼすことは間違いなく、次年度の年報には本学の新たな共用研究設備の運用システムについての報告が掲載されることになろう。

旭町キャンパス技術セミナー

共用設備基盤センターでは、設備戦略企画室が中心になり、新規分析機器の紹介を目的とした技術

セミナーを医学科研究戦略委員会との共催で開催してきた。昨年度のセンター報には記載していなかったセミナーも含めて、平成31年度までの全開催記録をここに報告しておく（表2）。

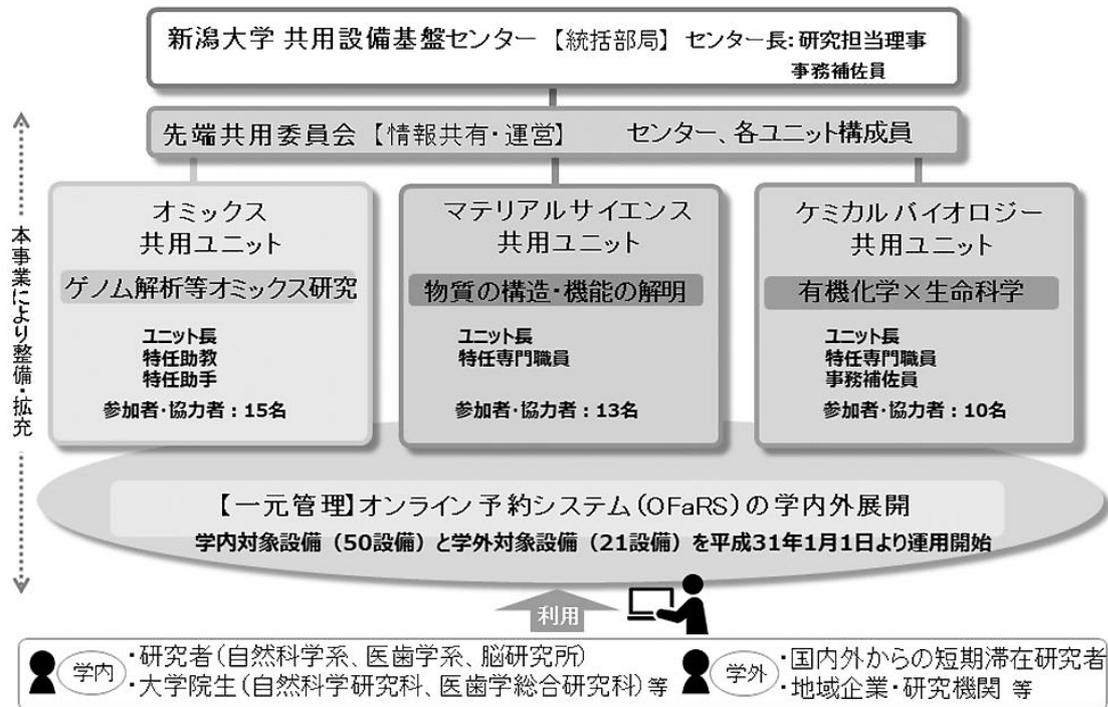


図1 新潟大学における「新たな共用システム導入支援プログラム」実施体制

表2 旭町キャンパス技術セミナー開催記録

開催日	セミナー名	タイトル
平成29年7月5～6日	第1回技術セミナー	IVIS イメージングシステムセミナー (協力:住商ファーマインターナショナル)
平成29年7月19～25日	第2回技術セミナー	Zeiss イメージングワークショップ (協力:カールツァイス)
平成30年7月9～11日	第3回技術セミナー	ホログラフィック顕微鏡 ラベルフリー3D ライブセルイメージャーのご紹介 (協力:Tomocube)
平成30年9月18日	第4回技術セミナー	スピニングディスク共焦点超解像システム”SoubSR10“の特徴 (協力:オリンパス)
平成30年9月20日	第5回技術セミナー	最新プロテオミクス、イメージング MS ご紹介セミナー (協力:ブルーカーージャパン)
平成30年9月26日	第6回技術セミナー	医学研究を推進する最先端技術紹介 (協力:Sciex)
平成30年10月3日	第7回技術セミナー	Image Express Pico 自動細胞イメージングシステム (協力:Molecular Devices)
平成30年12月4日 平成31年1月31日～ 2月1日	第8回技術セミナー	ソニーセルソルター最新機種 MA900 セミナー (協力:ソニーイメージングプロダクツ&ソリューションズ)

参考資料

- (1) H29 年度設備マスタープラン個人アンケート
<https://www.irp.niigata-u.ac.jp/business/ccrf/ccrf-planning/cp-masterplan/questionnaire-results/h29/>
- (2) H30 年度設備マスタープラン個人アンケート
<https://www.irp.niigata-u.ac.jp/business/ccrf/ccrf-planning/cp-masterplan/questionnaire-results/h30/>
- (3) 先端研究基盤共用促進事業
<https://www.irp.niigata-u.ac.jp/business/ccrf/new-shared-system/>

2. 機器分析部門

〔開催記録〕

○ 部門会議

- ・ 第 11 回 (平成 30 年 1 月 19 日(金)) 五十嵐キャンパス産学地域連携推進機構共同研究棟 2 号棟ミーティングルーム (2 階)
- ・ 第 12 回 (平成 30 年 2 月 13 日(火)) 旭町キャンパス 歯学部 A 棟 リフレッシュルーム
- ・ 第 13 回 (平成 30 年 3 月 9 日(金)) 旭町キャンパス 歯学部 A 棟 リフレッシュルーム
- ・ 第 14 回 (平成 30 年 4 月 13 日(金)) 旭町キャンパス 歯学部 A 棟 リフレッシュルーム
- ・ 第 15 回 (平成 30 年 5 月 11 日(金)) 旭町キャンパス 歯学部 A 棟 リフレッシュルーム
- ・ 第 16 回 (平成 30 年 6 月 13 日(水)) 旭町キャンパス 歯学部 A 棟 リフレッシュルーム
- ・ 第 17 回 (平成 30 年 7 月 17 日(火)) 五十嵐キャンパス産学地域連携推進機構共同研究棟 2 号棟ミーティングルーム (2 階)
- ・ 第 18 回 (平成 30 年 9 月 14 日(金)) 旭町キャンパス 歯学部 A 棟 リフレッシュルーム
- ・ 第 19 回 (平成 30 年 10 月 12 日(金)) 旭町キャンパス 歯学部 A 棟 リフレッシュルーム
- ・ 第 20 回 (平成 30 年 11 月 9 日(金)) 旭町キャンパス 歯学部 A 棟 リフレッシュルーム
- ・ 第 21 回 (平成 30 年 12 月 14 日(金)) 五十嵐キャンパス 産学地域連携推進機構共同研究棟 2 号棟セミナー室 (1 階)
- ・ 第 22 回 (平成 31 年 1 月 11 日(金)) 旭町キャンパス 歯学部 A 棟 リフレッシュルーム
- ・ 第 23 回 (平成 31 年 2 月 22 日(金)) 旭町キャンパス 歯学部 A 棟 リフレッシュルーム
- ・ 第 24 回 (平成 31 年 3 月 28 日(木)) 五十嵐キャンパス 環境エネルギー棟 306 室

○ 研究集会・展示会など

- ・ 平成 30 年 10 月 16 日(火) 第 2 回 共用設備基盤センターシンポジウム
(新潟大学産学地域連携推進機構共同研究棟 2 号棟大会議室)
- ・ 平成 31 年 3 月 4 日(火)～8 日(金) 第 2 回 共用設備基盤センター 分析機器展示会
(共焦点超解像顕微鏡, (株)ZEISS)

〔活動記録〕

○ 会議出席

- ・ 平成 30 年 6 月 25 日(月)～26 日(火) 第 1 回 先端研究基盤共用促進事業：連絡協議会
(当番校：熊本大学)
- ・ 平成 30 年 9 月 6 日(木) JASIS2018
(幕張メッセ)
- ・ 平成 30 年 9 月 6 日(木)～7 日(金)
平成 30 年度 機器・分析技術研究会
(当番校：秋田大学, 手形キャンパス)

- 平成 30 年 10 月 23 日(火) 新潟県工業技術総合研究所交流会 (新潟大学)
 - 平成 30 年 10 月 26 日(金) 平成 31 年度 国立大学法人機器・分析センター協議会総会 (当番校：岩手大学，盛岡アイーナ)
 - 平成 30 年 10 月 30 日(火)～31 日(水) 第 2 回 先端研究基盤共用促進事業：連絡協議会 (当番校：高知大学，オーテピア)
 - 平成 31 年 1 月 16 日(水)～17 日(木) 平成 30 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 (つくば，高エネルギー加速器研究機構)
 - 平成 31 年 1 月 28 日(月) 富山大学設備サポートセンター整備事業キックオフシンポジウム (富山大学)
- 会議発表
- 平成 30 年 10 月 26 日(金) 新大産学交流フェスタ (新潟大学)
- 講義など
- 平成 30 年 8 月 27 日～8 月 31 日 大型機器分析技術 (古川貢，木村勇雄，佐藤敬一，大島勇人，三ッ井敏明，金古堅太郎)
- 研修など
- 平成 30 年 3 月 13 日(火) TEM 講習会 (主催：長岡技科大)
 - 平成 30 年 6 月 7 日(木)～6 月 8 日(金) 電子線マイクロアナリシス講習会 (京都、島津製作所)
 - 平成 30 年 10 月 4 日(木) NMR ユーザーズミーティング (主催：Bruker)
 - 平成 30 年 10 月 30 日(火) TEM 講習会 (主催：長岡技科大)
 - 平成 30 年 11 月 1 日(木) FIB、ウルトラマイクロトム講習会 (富山大学)

[X線回折利用者講習会]

1. 平成 30 年 4 月 10 日(火) 15:00~16:00
「卓上型粉末 XRD 装置の使用方法」
2. 平成 30 年 4 月 11 日(水) 15:00~16:00
「卓上型粉末 XRD 装置の使用方法」
3. 平成 30 年 4 月 19 日(木) 15:00~17:00
「卓上型粉末 XRD 装置の使用方法」
4. 平成 30 年 4 月 20 日(金) 14:00~17:00
「卓上型粉末 XRD 装置の使用方法」

[NMR 利用者講習会]

1. 平成 30 年 4 月 11 日(水) 10:30~12:00
「NMR 装置の使用方法」
2. 平成 30 年 4 月 12 日(木) 10:30~12:00
「NMR 装置の使用方法」
3. 平成 30 年 4 月 19 日(木) 10:30~12:00
「NMR 装置の使用方法」
4. 平成 30 年 4 月 20 日(金) 9:00~12:00
「NMR 装置の使用方法」
5. 平成 30 年 4 月 23 日(月) 10:30~12:00
「NMR 装置の使用方法」
6. 平成 30 年 4 月 25 日(水) 10:30~12:00
「NMR 装置の使用方法」
7. 平成 30 年 4 月 27 日(金) 10:30~12:00
「NMR 装置の使用方法」
8. 平成 30 年 5 月 14 日(月) 10:30~12:00
「NMR 装置の使用方法」

[EPMA 利用者講習会]

1. 平成 30 年 3 月 14 日(木) ~16 日(金)
「EPMA 分析試料の前処理と観察、データ解析」
2. 平成 30 年 8 月 24 日(金) 11:00~17:00
「EPMA 分析試料の前処理と観察、データ解析」
3. 平成 30 年 11 月 14 日(水) 11:00~12:30
「SEM 試料の前処理と観察」
4. 平成 30 年 5 月 25 日(金) 13:00~15:00
「EPMA の構造と原理」
5. 平成 30 年 6 月 21 日(木) 10:00~11:00
「EPMA 分析試料の前処理」
6. 平成 30 年 6 月 22 日(金) 13:00~15:00
「EPMA の構造と原理」
7. 平成 30 年 10 月 11 日(木) 10:00~12:00
「SEM 試料の前処理と観察」
8. 平成 30 年 12 月 05 日(水) 11:00~12:00
「SEM 試料の前処理と観察」
9. 平成 30 年 12 月 12 日(火) 13:00~14:00
「EPMA 分析試料の前処理」
10. 平成 31 年 1 月 21 日(月) 9:00~10:00
「EPMA 分析試料の前処理」
11. 平成 31 年 2 月 04 日(月) 9:00~10:00
「SEM 試料の前処理と観察」
12. 平成 31 年 2 月 05 日(火) 9:00~10:00
「EPMA 分析試料の前処理とデータ解析」
13. 平成 31 年 2 月 25 日(月) 9:00~10:00
「SEM 試料の前処理と観察」

[各種説明会]

1. 平成 30 年 8 月 29 日(水) 15:00~15:30
「設備マスタープランアンケート調査説明会」
2. 平成 30 年 8 月 29 日(水) 16:00~16:30
「設備マスタープランアンケート調査説明会」
3. 平成 30 年 12 月 17 日(月) 13:00~14:00
「OFaRS の使用方法について」
4. 平成 30 年 12 月 17 日(月) 15:00~16:00
「OFaRS の使用方法について」

〔機器利用状況〕

機器	2018年1月－2019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	475	820	5(1)	1(1)
RINT2100/PC	71	205.4	0	0
RINT2500HR/PC	8	12	1	0
EPMA-1610	39	3931	4(1)	123(33)
LTQ Orbitrap XL	123	1070	1	0
JM10	7	51	0	0
IR-microscope (SpectrumGX)	44	25	0	0
400-MR	3844	1355	5	0
NMR System700	1275	1221	5(3)	2(2)
Avance III HD 400 NanoBay	5621	1525	5(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. 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。

また、平成29年4月には放射線障害防止法の大幅な改正があり、平成29年度以降、対応を行ってきた。特に、大学規則のひとつである放射線障害予防規程も改正法への適応が求められ、放射線障害予防規程改正ワーキンググループやR I管理委員会でこれについて検討を重ねてきた。近頃その概要がまとまったところであり、新しい予防規程では、大学全体としての放射線安全管理に対する考え方や業務改善策などが明確化され、より一層系統的・組織的な規程となる予定である。

(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。

【放射線取扱者に対する教育訓練講習会 受講者数 (平成30年度)】

新規教育訓練受講者	199名
再教育訓練受講者	344名
合計	543名

(学部別内訳)

	第1回			第2回			第3回			補講		
	新規	再教育	計	新規	再教育	計	新規	再教育	計	新規	再教育	計
理学部	35	21	56	3	1	4	2		2			0
工学部	15	9	24	3	1	4			0			0
農学部	7	19	26	1	4	5	2		2	1		1
自然科学研究科(理学)	2	62	64	0	9	9			0		1	1
自然科学研究科(工学)	2	18	20	0	4	4			0			0
自然科学研究科(農学)	2	16	18	1	2	3	1	4	5			0
教育学部	3	2	5	0	0	0			0			0
医歯学総合研究科(医学)	1	3	4	11	43	54	2	5	7	4	2	6
医歯学総合研究科(歯学)	0	1	1	0	6	6			0			0
脳研究所	2	0	2	0	31	31	2	2	4			0
保健学科	31	7	38	12	44	56		2	2			0
医歯学総合病院	11	0	11	27	15	42	3	8	11	4	1	5
保健学研究科	3	0	3	1	4	5			0		1	1
共用設備基盤センター	0	2	2	0	6	6		3	3	1		1
その他	1	1	2	0	0	0		2	2			0
合計	115	161	276	59	170	229	12	26	38	10	5	15

定期教育訓練は、各部署の協力のもと、五十嵐地区で一回、旭町地区で二回の計三回を実施した。このほかに必要に応じて臨時の講習会（補講）を実施した。以下に平成30年度の教育訓練の受講者数と実施プログラムを示す。

【定期講習会】

平成30年度 放射線取扱者に対する全学教育訓練プログラム			
主催：新潟大学研究推進機構共用設備基盤センター 放射線同位元素部門			
1. 第1回教育訓練プログラム			
五十嵐地区：工学部101講義室			
平成30年4月21日（土）9：00～12：00、13：00～16：00			
9:00-10:00	放射線の人体に与える影響および それともなうR Iの安全取扱い	医学部	高橋 俊博
10:00-11:00	放射性同位元素と放射線	理学部	後藤 真一
11:00-12:00	非密封R Iの安全取扱い	農学部	小柳 充
13:00-14:00	密封R Iの安全取扱い	医学部	早川 岳英
14:00-15:00	放射線障害の防止に関する法令	工学部	狩野 直樹
15:00-15:30	R I安全取扱いの手引き	R I部門	泉川 卓司
15:30-16:00	旭町R I施設放射線障害予防規程	R I部門	後藤 淳
2. 第2回教育訓練プログラム			
旭町地区：新潟医療育成センター 4階ホール			
平成30年5月8日（火）～10日（木）各日16：00～18：00			
5月8日（火）			
16:00-17:00	放射性同位元素と放射線	R I部門	平口 和彦
17:00-18:00	非密封R Iの安全取扱い	脳研/超域	中村 亨弥
5月9日（水）			
16:00-17:00	密封R Iの安全取扱い	医学部	笹本 龍太
17:00-18:00	放射線の人体に与える影響および それともなうR Iの安全取扱い	医学部	高橋 俊博
5月10日（木）			
16:00-17:00	放射線障害の防止に関する法令	新潟医療福祉大	吉田 秀義
17:00-17:30	R I安全取扱いの手引き	R I部門	泉川 卓司
17:30-18:00	旭町R I施設放射線障害予防規程	R I部門	後藤 淳
3. 第3回教育訓練プログラム			
旭町地区：研究推進機構共用設備基盤センター放射線同位元素部門旭町R I施設 セミナー室 （旧 アイソトープ総合センター）			
平成30年11月13日（火）～15日（木）各日16：00～18：00			
11月13日（火）			
16:00-17:00	放射性同位元素と放射線	R I部門	平口 和彦
17:00-18:00	非密封R Iの安全取扱い	脳研/超域	中村 亨弥
11月14日（水）			
16:00-17:00	密封R Iの安全取扱い	医歯学総合病院	布施 真至
17:00-18:00	放射線の人体に与える影響および それともなうR Iの安全取扱い	医学部	高橋 俊博
11月15日（木）			
16:00-17:00	放射線障害の防止に関する法令	新潟医療福祉大	吉田 秀義
17:00-17:30	R I安全取扱いの手引き	R I部門	泉川 卓司
17:30-18:00	旭町R I施設放射線障害予防規程	R I部門	後藤 淳

【臨時講習会（補講）】

実施年月日	区分	会場
平成30年 7月3日	再教育	旭町R I施設
平成30年 10月1日	新規	旭町R I施設
平成30年12月5日	新規、再教育	旭町R I施設
平成30年12月10日	新規、再教育	旭町R I施設

(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。平成29年度、30年度の登録従事者数はそれぞれ216名、169名であった。保健学科臨床検査学専攻のRI実習を行わなくなったため、平成30年度の登録者が減少している。

(平成29年度)

【登録従事者数（平成29年度）】

所属（部局・講座・研究室）		人数		
医歯学総合研究科 (医)	分子細胞医学・薬理学分野	4	31	
	ウイルス学分野	1		
	免疫・医動物学分野	3		
	分子生物学分野	4		
	分子細胞機能学分野	1		
	神経解剖学分野	1		
	血液・内分泌・代謝内科学分野	3		
	消化器内科学分野	2		
	生活習慣病予防検査医学	1		
	機能分子医学寄附講座	3		
	病態栄養学寄附講座	2		
	国際感染医学講座	3		
	呼吸器感染内科学分野	2		
	腎医学医療センター	1		
医歯学総合研究科 (歯)	歯科薬理学分野	1	6	
	口腔生化学分野	1		
	口腔解剖学分野	3		
	顎顔面口腔外科学分野	1		
保健学研究科	放射線技術科学分野	3	7	
	検査技術科学分野	4		
医学部・保健学科	検査技術科学専攻	5	5	
脳研究所	基礎神経科学部門	細胞神経生物学分野	8	13
		分子神経生物学分野	3	
	統合脳機能研究センター	生体磁気共鳴学分野	2	
医歯学総合病院	生命科学医療センター	輸血・再生医療部門	1	15
	総合周産期母子医療センター		2	
	高密度無菌治療部		1	

	脳神経外科	1	
	血液内科	1	
	消化器内科	1	
	循環器内科	2	
	小児科	5	
	歯科放射線科	1	
自然科学研究科(理)	無機物質化学講座	4	7
	物性科学講座	1	
	分子細胞科学講座	2	
自然科学研究科(工)	化学システム工学科	5	5
研究推進機構	放射性同位元素部門	6	7
	(その他)	1	
	合計		96

(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	41	120
	放射線技術科学専攻 3年生	40	
	検査技術科学専攻 3年生	39	
	合計		120

H29年度登録者 合計	216名
-------------	------

【R I 受入量 (平成 29 年度)】

核種	放射能量
H-3	15.1 MBq
C-14	1.85 MBq
P-32	602.9 MBq
S-35	211.2 MBq
合計	831.1 MBq

【廃棄物引渡量 (平成 29 年度)】

廃棄物の種類	引渡数量
可燃物	4本(50Lドラム缶)
難燃物	8本(50Lドラム缶)
不燃物	5本(50Lドラム缶)
動物	1本(50Lドラム缶)
無機液体	2本(25L容器)

【実習 (平成 29 年度)】

平成 29 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
RI 検査科学実習	第 2 期 火曜日 3, 4 限	医学部保健学科検査技術科学専攻 3 年
放射線管理学実験 (一部の項目) H29. 12. 11 実施分		医学部保健学科放射線技術科学専攻 3 年

(平成 30 年度)

【登録従事者数 (平成 30 年度)】

所属 (部局・講座・研究室)		人数		
医歯学総合研究科 (医)	薬理学分野	2	32	
	ウイルス学分野	2		
	脳神経外科	1		
	免疫・医動物学分野	3		
	分子生物学分野	3		
	分子細胞病理学分野	1		
	神経解剖学分野	1		
	血液・内分泌・代謝内科学分野	5		
	消化器内科学分野	4		
	生活習慣病予防検査医学	1		
	機能分子医学講座	3		
	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			
医歯学総合研究科 (歯)	歯科薬理学分野	1	5	
	口腔生化学分野	1		
	口腔解剖学分野	3		
保健学研究科	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	モデル動物開発分野	6	12
		分子神経生物学分野	4	
	統合脳機能研究センター	生体磁気共鳴学分野	2	
医歯学総合病院	生命科学医療センター	輸血・再生医療部門	1	17
	総合周産期母子医療センター		2	
	血液浄化療法部		1	
	高密度無菌治療部		1	
	脳神経外科		1	
	産婦人科		1	
	消化器内科		1	
	循環器内科		5	
	小児科		4	
	歯科放射線科		1	
自然科学研究科(理)	無機物質化学講座		3	6
	物性科学講座		1	
	分子細胞科学講座		2	
自然科学研究科(工)	化学システム工学科		6	6
研究推進機構	放射性同位元素部門		5	5
			合計	90

(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	79
	放射線技術科学専攻 3年生	39	
		合計	79

H30年度登録者 合計	169名
-------------	------

【R I 受入量 (平成 30 年度)】

核種	放射能量
P-32	536.9 MBq
S-35	230.2 MBq
合計	767.1 MBq

【廃棄物引渡量 (平成 30 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	2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 (平成 30 年度)】

平成 30 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
放射線管理学実験 (一部の項目) H30. 12. 10 実施分		医学部保健学科放射線技術科学専攻 3 年
災害看護論 (一部の項目) H30. 11. 13 実施分		医学部保健学科看護学専攻 4 年 (選択)

【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

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
- 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

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
CO₂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)の平成29年度及び30年度の登録従事者数は自然科学系を中心にそれぞれ218名、219名であった。内訳については表1及び表2内に示す。施設利用申請は理工農学部合わせてそれぞれ21件、20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。29年度中のRI受入は3核種54.15 MBqであり、RI譲受は3核種2.5 MBqであった。また廃棄物引渡は可燃物3本、難燃物5本、有機液体1本であった。30年度中のRI受入は1核種46.25 MBqであり、RI譲受は11核種30.59 MBqであった。また廃棄物引渡は可燃物3本、難燃物4本、有機液体1本であった。

運営に関して、五十嵐地区における同位元素利用施設である自然科学系附置RIセンターは平成29年度10月に共有設備基盤センターへ統合され、放射性同位元素部門五十嵐RI施設となった。

表1 五十嵐RI施設(旧自然科学系附置RIセンター) 平成29年度施設管理状況

【登録従事者数(平成29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	14	14	1	42
理学部	30	34	58	1	123
工学部	14	12	21	0	47
その他	1	0	0	1	2
合計	59	63	93	3	218

【RI受入量】	
核種	放射能量
¹⁴ C	16.65 MBq
³² P	37 MBq
⁶⁵ Zn	0.5 MBq
合計	54.15 MBq

【廃棄物引渡数量】	
廃棄物の種類	引渡数量
可燃物	3本(50Lドラム缶)
難燃物	5本(50Lドラム缶)
有機液体	1本(25L容器)

【RI譲受量】	
核種	放射能量
⁸⁸ Zr	1 MBq
⁹⁵ Nb	0.5 MBq
¹⁷⁵ Hf	1 MBq
合計	2.5 MBq

表 2 五十嵐 RI 施設 平成 30 年度施設管理状況

【登録従事者数（平成 30 年度）】

部局	教職員	学部生	大学院生	その他	合計
教育学部	1	2	0	0	3
農学部	12	7	14	2	35
理学部	29	42	56	0	127
工学部	13	16	24	0	53
その他	0	0	0	1	1
合計	55	67	94	3	219

【RI 受入量】

核種	放射エネルギー
³² P	46.25 MBq
合計	46.25 MBq

【廃棄物引渡数量】

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

【RI 譲受量】

核種	放射エネルギー
⁵⁶ Ni	0.8 MBq
⁵⁷ Ni	0.79 MBq
⁸⁸ Zr	3 MBq
⁹⁵ Nb	6 MBq
¹²⁴ Sb	2 MBq
¹³⁷ Cs	2 MBq
¹⁷⁵ Hf	3 MBq
¹⁷⁹ Ta	2 MBq
¹⁹⁵ Au	1.2 MBq
²⁰² Tl	8.46 MBq
²⁰³ Hg	1.34 MBq
合計	30.59 MBq

IV 利用状況

1. 研究紹介

機器分析部門

次世代電池電解質溶液の新たなイオン伝導

自然科学研究科 渡辺日香里, 荒井奈々, 梅林泰宏

1. はじめに

イオン液体 (IL) はイオンのみからなる融点が 100 °C 以下の物質群であり、1) 非プロトン性、2) プロトン性、3) 無機、4) 溶媒和 (キレート) イオン液体の 4 つに分類される^[1]。イオン液体の特徴の一つにイオン伝導性があり、環境負荷が小さく安全な次世代電池やキャパシタへの応用が期待されている。最近、リチウム塩に対して溶媒を 2~3 倍しか含まない超濃厚電解質溶液 (SCES) を用いた次世代リチウムイオン電池が報告されており^[2-4]、SCES は一種の溶媒和イオン液体と考えられている。電解質溶液のイオン伝導性は、電池やキャパシタの容量 (電流) 特性と密接に関係しており、高いイオン伝導性を示す IL や SCES の探索が盛んである。こうした IL や SCES は、従来電池に用いられている希薄電解質溶液(塩濃度 1 mol dm⁻³程度) では見られない特異的なイオン伝導を発現することが報告された^[5]。溶液中のイオン伝導は、古くからよく調べられているものの、未だ十分に理解されたとはいえない。特殊なイオン伝導機構か、そうでないかを明らかにするには、拡散係数の定量が重要な鍵を握っており、拡散係数の決定には、NMR が用いられる。本稿では、NMR を用いた自己拡散係数の測定について触れつつ、IL や SCES 中の特異的なイオン伝導に関する研究成果について紹介したい。

2. 磁場勾配 NMR により自己拡散係数測定

自己拡散係数の決定には磁場勾配 NMR を用いる。磁場勾配 NMR で測定する拡散現象は、均一な媒体中の分子、イオンや粒子が並進運動により重心を動かすランダムなブラウン運動であり、Hahn のスピン - エコー系列^[6] にパルス磁場勾配 (PFG) を挿入したパルス系列を用いて測定する。最も基本的なパルス系列を図 1 に示す。複数の化学種からなる混合物をそれぞれの化学種の自己拡散係数の違いによりピークを分離する

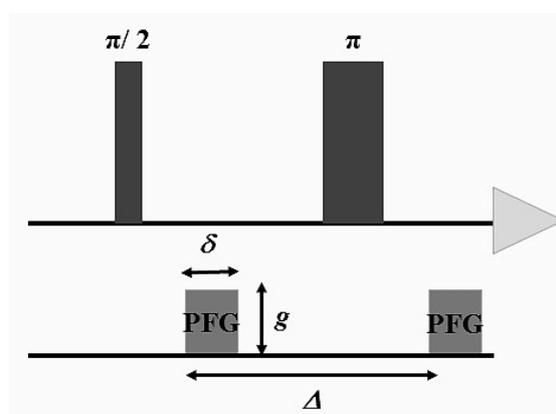


図 1 磁場勾配 NMR のパルス系列

DOSY (Diffusion Ordered Spectroscopy)をはじめ、目的に応じて類似のパルス系列が提案され、最近の

装置に実装されている。測定原理に関する詳細な説明^[7,8] はここでは割愛するが、得られたエコーシグナル強度 S は、次の Stejskal の式^[9] で表すことができる。

$$\frac{S}{S_0} = \exp\left(-\gamma^2 g^2 \delta^2 D \left(\Delta - \frac{\delta}{3}\right)\right) \quad (1)$$

ここで、 S_0 は、PFG を与えない場合のエコーシグナル強度であり、 γ 、 g 、 δ および Δ は、それぞれ核スピンの磁気回転比、磁場勾配の大きさ、PFG パルスの幅、および、2つの PFG パルスの時間間隔である。用いる装置によるが、(1)式に基づいて g^2 または Δ の関数として S を測定し、 $\log(S/S_0)$ vs. g^2 または Δ プロットの傾きから自己拡散係数 D を決定する。NMR は、特定の核種 (^1H , ^7Li , ^{13}C , ^{19}F , ...) を観測するため、電解質溶液中に含まれる陽イオン、陰イオン、および、溶媒のそれぞれの自己拡散係数を独立に決定できる。

3. 擬プロトン性イオン液体

プロトン性イオン液体 PIL は解離可能な水素を持つイオン液体であり、酸と塩基の等量混合により容易に得ることができる。著者らは、*N*-メチルイミダゾールやイミダゾール (C_nIm ; $\text{C}_1 = \text{CH}_3$, $\text{C}_0 = \text{H}$) と酢酸 (CH_3COOH) の等量混合物が室温で液体を与え、この液体中には、電気的中性な分子が過剰に存在することを明らかにした^[10]。著者らは、このような液体を擬プロトン性イオン液体 (*p*PIL) と呼んでいる。

図 2 に $\text{C}_1\text{Im}-\text{CH}_3\text{COOH}$ 系の同位体置換 Raman スペクトル (ISRS) を示す。振動スペクトルの基準振動数の同位体効果は、調和振動子モデルで容易に理解でき、例えば、軽水素を重水素で置換すると、水素が関与する振動モードは、低波数シフトする。

ISRS は、軽水素のみからなる $\text{C}_1\text{Im}-\text{CH}_3\text{COOH}$ *p*PIL と酢酸の解離可能な水酸基水素を重水素化した以外は全く同一組成試料の Raman スペクトルの差として定義し、図 2 (a) に結果を示している。

微小シフトの差スペクトルなので、ピーク位置がシフトした Raman バンドは、微

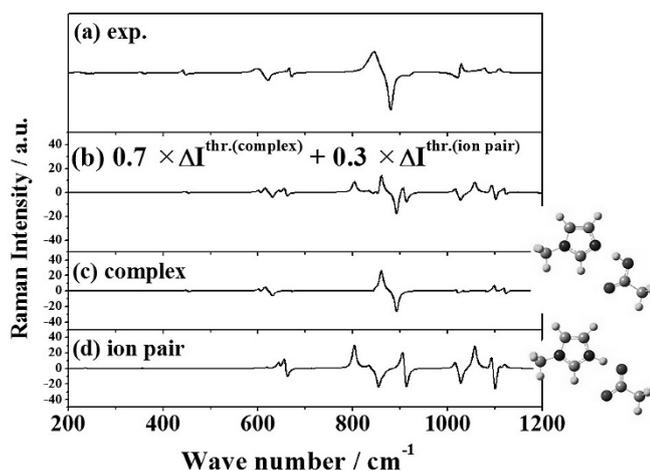


図 2 $\text{C}_1\text{Im}-\text{CH}_3\text{COOH}$ *p*PIL の実験 ISRS (a), 理論 ISRS (b), 分子錯体の理論 ISRS (c), イオン対理論 ISRS (d)

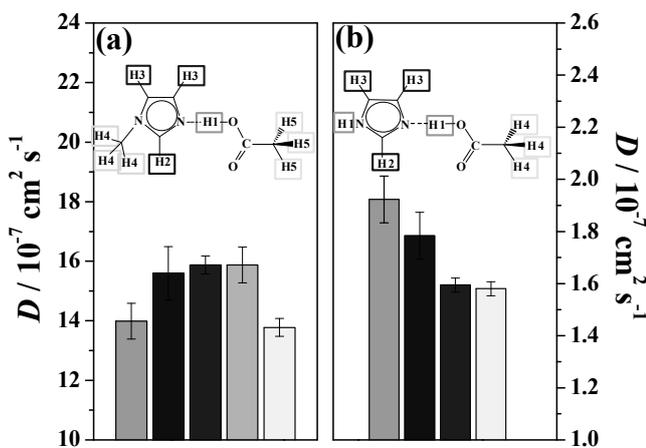


図 3 $\text{C}_1\text{Im}-\text{CH}_3\text{COOH}$ (a) および $\text{C}_0\text{Im}-\text{CH}_3\text{COOH}$ (b) *p*PIL の自己拡散係数

分様のシグナルを与える。

図 5 (c) および (d) は、それぞれ $C_{1}Im \cdots HOOCH_3$ 分子錯体および $C_{1}hIm^+ \cdots OOCCH_3$ イオン対に対する理論 ISRS である。 $C_{1}Im-CH_3COOH$ 混合液体の Raman スペクトル組成依存性を著者らが開発した相補的最小自乗法により解析したところ、 $C_{1}Im-CH_3COOH$ pPIL 中のイオン種濃度は 30% であり、これを考慮した理論 ISRS を (b) に示した。図 2 から明らかなように、図 2 (b) は実験を再現しており、分子錯体の理論 ISRS だけでは実測 ISRS を説明できず、イオン対の存在を考慮することで実測 ISRS を説明できる。

PGF-NMR で測定された $C_{1}Im-CH_3COOH$ および $C_{0}Im-CH_3COOH$ pPIL の 1H の自己拡散係数を図 3 (a) および (b) に示した。 $C_{1}Im-CH_3COOH$ の場合、 $C_{1}Im$ のイミダゾール窒素と CH_3COOH の水酸基酸素間で化学交換される水素の D は、 $C_{1}Im$ のイミダゾール環水素よりも僅かに小さく、 CH_3COOH のメチル基水素とほぼ同程度である。これは、拡散測定の時間スケールでプロトンが CH_3COOH の水酸基として局在化していることを示しており、拡散の時間スケールでは電気的中性な $C_{1}Im$ と CH_3COOH が主として存在する。一方、 $C_{0}Im-CH_3COOH$ では、図 3 (b) から明らかなように、 $C_{0}Im$ 窒素と CH_3COOH 水酸基酸素間で化学交換される水素の D が、他の水素のそれに比べ最も大きく、 $C_{0}Im$ 窒素と CH_3COOH 水酸基酸素間で化学交換されながらプロトンが拡散する、つまり、輸送されることを示している。これらのプロトン伝導機構は、プロトンリレー機構や協同的プロトン伝導といった特異的プロトン伝導であると推定された。

4. プロトン性溶媒和イオン液体

溶媒和イオン液体 (SIL) は溶媒和されたイオンとその対イオンからなるイオン液体の 1 種であり、解離可能な水素の有無でプロトン性・非プロトン性に分類される。従来、OH や NH など活性プロトンの還元による水素発生を避けるため、リチウムイオン 2 次電池 (LIB) など高起電力電池の電解液には、これまで非プロトン性の溶媒が用いられてきた。最近、リチウム塩に対して溶媒である水を 2~3 倍しか含まない SCES を用いて、水の電位窓を超える起電力の LIB が報告された^[4, 11, 12]。

LIB を安定に充放電するには、電解液が電極表面上で分解されて生成する固体電解質中間相(SEI) が必須である。SEI は Li^+ を電極に取り込み、電解液

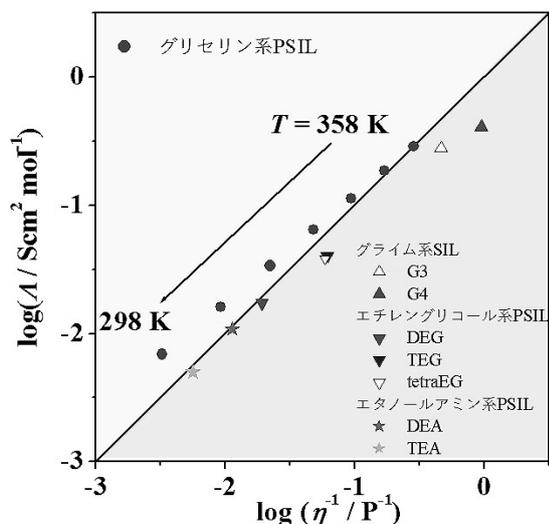


図 4 PSILs の Walden plots

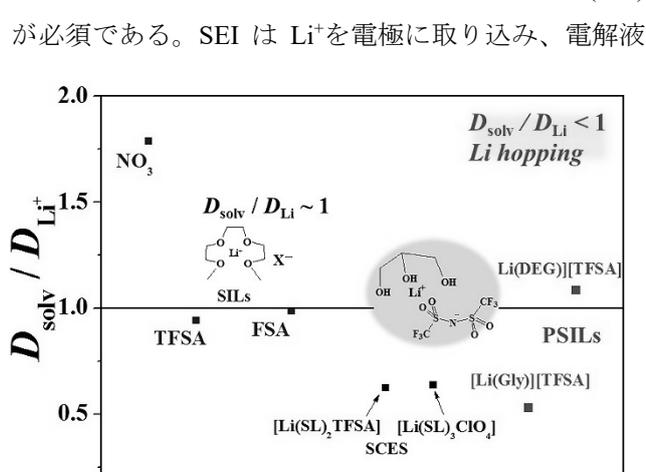


図 5 種々の電解液における Li^+ に対する溶媒の自己拡散係数の比

の分解を抑制する。電解液を濃厚にすることで、従来の非水電解液と異なる SEI が形成され、水素発生を抑制すると考えられる。そこで、種々のプロトン性溶媒を用いたプロトン性溶媒和イオン液体 (PSIL) に研究を進めた。図 4 にリチウムビス(トリフルオロメタンスルホニル)アミド ($\text{LiTFSA}:\text{Li}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{N}$) とグリセリンからなる PSIL の Walden プロットを示す。比較のため、エチレングリコール系とエタノールアミン系 PSIL および非プロトン性 SIL であるグライム系の 25 °C におけるデータも示している。Walden プロットは、Walden 則に基づき、粘性の逆数に対してモルイオン導電率を両対数プロットしたものである。Angell らによれば、対角線を理想 Walden 線と呼び、これより上の領域を *super ionic*、下の領域を *sub ionic* と分類される^[13]。 *super ionic* の領域にプロットされる液体は、粘性から予想されるよりも高いイオン伝導性を示すとされ、特異的イオン伝導機構が示唆される。エチレングリコール系およびエタノールアミン系 PSIL いずれも、理想 Walden 線近傍にプロットされたが、*sub ionic* に分類された。一方、グリセリン系 PSIL は、広い温度範囲で理想 Walden 線よりも上にプロットされ、特異的イオン伝導機構が示唆された。

図 5 に Li^+ の自己拡散係数に対する溶媒の自己拡散係数の比 ($D_{\text{solv}} / D_{\text{Li}^+}$) を示す。SIL では溶媒は Li^+ に溶媒和しているため、自己拡散係数比は 1 付近の値をとる^[14]。希薄電解質溶液の場合、イオンよりも溶媒の自己拡散係数が大きく、一般に $D_{\text{solv}} / D_{\text{Li}^+}$ は 1 よりも大きい。グリセリン系 PSIL ($[\text{Li}(\text{Gly})][\text{TFSA}]$) は、 $D_{\text{solv}} / D_{\text{Li}^+} = 0.53$ と Li^+ の自己拡散係数が溶媒のそれよりも有意に大きい。最近、スルホラン (SL : $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2\text{S}$) 系 SCES ($[\text{Li}(\text{SL})_2][\text{TFSA}]$ 又は $[\text{Li}(\text{SL})_2][\text{ClO}_4]$) では $D_{\text{solv}} / D_{\text{Li}^+}$ が 1 以下の値をとることが見出され^[5]、 Li^+ が液体中で最も速く拡散する Li ホッピング伝導のような特異的イオン伝導が働くと考えられている。比較のため、図 5 にスルホラン系 SCES のデータも示している。グリセリン系 PSIL は、スルホラン系 SCES と同様、Li ホッピング伝導であることが PFG-NMR による自己拡散係数測定により明快に示された。

5. おわりに

電池電解液中の塩濃度を超濃厚にすることで、電池の高性能化が達成できるため、SIL や SCES の研究が活発化している。その一方で、これらの溶液で発現する特異的イオン伝導は、従来の電解質溶液論では説明できない現象であり、その機構は未だ解明されていない。SIL や SCES の自己拡散係数などの輸送物性を明らかにすることは、次世代電池の開発だけでなく、特異的イオン伝導の新たな学理の構築につながる。

また、LIB のような高エネルギー密度の実電池は、電流の空間的不均一性、つまり、局所的な大電流のジュール熱により局所的に大きな発熱を生じ、これが引き金となる発煙、発火の危険がある。LIB の工業規模での生産における品質管理では、LIB の流れの空間的不均一性評価が求められている。一方、NMR の原理を利用して画像化する磁気共鳴イメージング (MRI) が医療における診断法として普及している。MRI は、核磁気共鳴における緩和を用いて画像化する。

本稿で述べたように、NMR による自己拡散係数測定は、緩和測定を応用したものである。現在、細胞組織内の水分子の拡散を利用した拡散強調 MRI も確立されており、医療現場で導入されつつある。拡散強調 MRI の空間分解能を向上させれば、LIB のような種々の電池に適用できるだろう。オンラインで局所不均一性を評価すれば、より安全な LIB の品質維持に寄与できるかもしれない。NMR

の応用は、有機物の同定やタンパクの立体構造決定、医療分野の診断に留まらず、次世代電池開発や実電池の品質管理など来るべきユビキタスエネルギー分野での貢献が期待できる。現在、本学では設備共用化に取り組んでおり、マテリアルサイエンス、ケミカルバイオロジー、および、オミックスの3つの共用ユニットが機能している。分野を横断、融合して共用化設備を利用した新たな分析・計測法が開発、確立され、持続的社会的の実現に貢献することを期待したい。

参考文献

- [1] C. A. Angell, Y. Ansari, Z. Zhao, Ionic Liquids: Past, Present and Future., *Faraday Discuss.*, **2012**, *154*, 9-27.
- [2] Y. Yamada, A. Yamada, Superconcentrated Electrolytes to Create New Interfacial Chemistry in Non-Aqueous and Aqueous Rechargeable Batteries., *Chem. Lett.*, **2017**, *46*, 1056-1064.
- [3] J. Wang, Y. Yamada, K. Sodeyama, C. H. Chiang, Y. Tateyama, A. Yamada, Superconcentrated Electrolytes for A High-Voltage Lithium-Ion Battery., *Nature. Commun.*, **2016**, *7*, 12032.
- [4] L. Suo, O. Borodin, T. Gao, M. Olguin, J. Ho, X. Fan, C. Luo, C. Wang, K. Xu, "Water-in-Salt" Electrolyte Enable High-Voltage Aqueous Lithium-ion Chemistries., *Science*, **2015**, *350*, 938-943.
- [5] K. Dokko, D. Watanabe, Y. Ugata, M. L. Thomas, S. Tsuzuki, W. Shinoda, K. Hashimoto, K. Ueno, Y. Umebayashi, M. Watanabe, Direct Evidence for Li Ion Hopping Conduction in Highly Concentrated Sulfolane-Based Liquid Electrolytes., *J. Phys. Chem. B*, **2018**, *122*, 10736-10745.
- [6] E. L. Hahn, Spin Echoes, *Phys. Rev.*, **1950**, *80*, 580.
- [7] 早水紀久子, PFG-NMR 法による拡散現象測定の手引書(第二版)
- [8] 早水紀久子, PFG-NMR 法による拡散測定を始める時のために
- [9] E. O. Stejskal, J. E. Tanner, Spin Diffusion Measurements: Spin Echoes in the Presence of A Time-Dependent Field Gradient., *J. Chem. Phys.*, **1965**, *42*, 288-292.
- [10] H. Doi, X. Song, B. Minofar, R. Kanzaki, T. Takamuku, Y. Umebayashi, A New Proton Conductive Liquid with No Ions: Pseudo-Protonic Ionic Liquids., *Chem. Eur. J.*, **2013**, *19*, 11522-11526.
- [11] C. Yang, J. Chen, T. Qing, X. Fan, W. Sun, A. Cresce, M. S. Ding, O. Borodin, J. Vatamanu, M. A. Schroeder, N. Eidson, C. Wang, K. Xu, 4.0V Aqueous Li-Ion Batteries., *Joule*, **2017**, *1*, 122-132.
- [12] Y. Yamada, K. Usui, K. Sodeyama, S. Ko, Y. Tateyama, A. Yamada, Hydrate-Melt Electrolytes for High-Energy-Density Aqueous Batteries., *Nature. Energy.*, **2016**, *1*, 16129.
- [13] M. Yoshizawa, W. Xu, C. A. Angell, Ionic Liquids by Proton Transfer: Vapor Pressure Conductivity, and the Relevance of ΔpK_a from Aqueous Solutions., *J. Am. Chem. Soc.*, **2003**, *125*, 15411-15419.
- [14] K. Ueno, K. Yoshida, M. Tsuchiya, N. Tachikawa, K. Dokko, M. Watanabe, Glyme-Lithium Salt Equimolar Molten Mixtures: Concentrated Solutions or Solvate Ionic Liquids?, *J. Phys. Chem. B*, **2012**, *116*, 11232-11331.

放射性同位元素部門

アミノ酸トランスポーターの解析

保健学研究科 佐藤 英世

放射性同位元素部門で研究をさせていただいている関係で、行っている研究を紹介してほしいとの依頼があった。新潟大学に異動してきて6年目に入ったが、学生時代から放射性同位体を使って研究をしてきたので、背景も含めてこれまでの研究の一端をご紹介したい。

私は、大学院生時代から哺乳類細胞におけるアミノ酸輸送の研究に携わっている。この分野の初期の研究は、がん細胞などの培養細胞に³Hや¹⁴C標識したアミノ酸を添加し、一定時間保温後、細胞内に取り込まれたアミノ酸量をシンチレーションカウンティングにより計測するというシンプルな実験系（トレーサー実験）であった。アミノ酸を取り込ませる際に、標識アミノ酸以外のアミノ酸を共存させ競合阻害が見られるかどうか、あるいは取り込み液をNa⁺-freeにした場合とNa⁺含有にした場合とで取り込み速度に違いが見られるかなど、いろいろな実験条件下で解析を行うことにより、似た性質を持つアミノ酸が特異的な「輸送系」を介して取り込まれることが明らかにされた。たとえば、アラニンやセリンなどの比較的小さな側鎖を持つ中性アミノ酸は、Na⁺依存的なA系やASC系で輸送されるのに対し、ロイシンやバリンなどの枝分かれ構造を持つ中性アミノ酸は、Na⁺非依存的なL系により輸送される。一方、酸性アミノ酸はNa⁺依存的なX_{AG}⁻系で、塩基性アミノ酸はNa⁺非依存的なy⁺系で、といった具合である。これらの輸送系のほとんどが1960-70年代にかけて米国のChristensenらのグループによって見出された。

このようなアミノ酸輸送系の中で、唯一、日本人研究者によって発見されたアミノ酸輸送系がx_c⁻系（エックスシーマイナス系と読む）である。発見者は、坂内四郎筑波大学教授（現・同大名誉教授）であり、1980年にJ. Biol. Chem. 誌に発表された。この輸送系は、細胞内のグルタミン酸と細胞外のシスチンとを1対1で交換輸送するというユニークなものであった。シスチンとは、2分子のシステインが、側鎖のSH基間でジスルフィド結合したアミノ酸の一種である。培養液中のシステインは、空気酸化されてほとんどがシスチンとして存在する。坂内教授は、培養液に含まれるアミノ酸の影響を調べるため、培養液から1つずつアミノ酸を取り除いた培地を調製し、細胞の培養を行ったところ、シスチンを除いた培養液で培養した場合だけ、細胞が著しい損傷を受けることを見出した。他のアミノ酸を除いてもこのような損傷は見られなかった。この原因をいろいろ調べる過程で、シスチン欠乏培地で培養すると細胞内のグルタチオン（GSH）が急激に低下することが明らかとなった。GSHは、グルタミン酸、システイン、グリシンからなるトリペプチドで、細胞内で最も多い低分子SH基化合物であり、酸化ストレスなどから生体を守る抗酸化物質として働く重要な生体分子である。GSH合成の律速酵素は、γ-グルタミルシステイン合成酵素（γ-GCS）というグルタミン酸とシステインの連結酵素である。一方、基質である3つの

アミノ酸のうち、グルタミン酸とグリシンは、細胞内に比較的多いアミノ酸であるのに対し、システインの量はかなり少ない。従って、GSH 合成において γ -GCS 活性が十分ある細胞では、システインの供給量が律速となる。肝細胞のようにトランススルフィレーション経路が活性化している細胞では、メチオニンからシステインが合成されるが、多くの細胞では、この経路が働いていないためシステインを細胞外からの供給に依存することになる。しかし、上述のように培養液中のシステインは、ほとんどシスチンの形で存在しているので、細胞は、シスチンを取り込む必要がある。細胞内に取り込まれたシスチンは、速やかに還元されてシステインになり、これが GSH 合成の基質として使われることで、細胞内 GSH レベルが維持される。このシスチンを取り込む輸送系として発見されたのが x_c^- 系だった。 x_c^- 系の生理的役割は、細胞内 GSH レベルを調節することであった。実際、 x_c^- 系を阻害すると細胞内 GSH レベルが急激に減少する。その後、 x_c^- 系の活性は、活性酸素種などのいわゆる酸化ストレスをはじめ、様々な刺激により強く誘導されることが明らかとなった。酸化ストレスにより x_c^- 系の活性が誘導されると、それに伴って細胞内 GSH も増加する。このことが酸化ストレスに対する抵抗性を高めることになる。つまり、 x_c^- 系は、第一義的にはアミノ酸輸送系として働くが、その生理機能としては生体抗酸化系の一翼を担うものであると考えられた。

ちょうどこのころ、私は大学院生として坂内教授の研究室に所属することになった。入室初期のころのテーマは、 x_c^- 系ではなく、免疫系細胞として重要な機能を担うマクロファージにおける、セリンのような小型の中性アミノ酸の輸送系を明らかにすることであった。 ^3H ラベルしたセリンの取り込み活性を競合アミノ酸存在下で測定してみるとマクロファージのセリン輸送系は、これまでに報告された典型的な ASC 系ではなく、基質特異性が広い L 系様の Na^+ 非依存的な輸送系であることが明らかとなった。

続いて、マクロファージの塩基性アミノ酸輸送系についても調べてみることにした。 ^3H ラベルしたリジンで取り込み活性を調べたところ、典型的な y^+ 系であった。どのような経緯であったか記憶が定かではないが、マクロファージを活性化する細菌性リポ多糖 (LPS) を試しに添加してみた。すると、極めて低濃度の LPS で y^+ 系の活性が著しく誘導されることが明らかとなった。ちょうどその頃、血管弛緩因子として血管内皮細胞が作る一酸化窒素 (NO) が注目されており、NO の前駆体がアルギニンであることも知られていた。一方、細菌などの感染巣に滲出したマクロファージは、活性化して大量の NO を放出し、殺菌作用を発揮することが報告された。アルギニンは、リジンと同様、塩基性アミノ酸なので、当然 y^+ 系で輸送されるはずである。早速、 ^3H ラベルしたアルギニンの取り込み活性を調べたところ、LPS 刺激したマクロファージでは、著しいアルギニン取り込み活性の誘導が見られ、この誘導により輸送された大量のアルギニンから大量の NO 産生が可能になることが示された。

マクロファージの酸性アミノ酸輸送については、すでに x_c^- 系が担うことが示されていた。そこで、LPS 刺激をしたらどうなるか調べてみたところ、塩基性アミノ酸輸送と同様に極めて低濃度の LPS により x_c^- 系が強く誘導されることが明らかになった。同じ実験条件下で中性アミノ酸の輸送はほとんど変化がなかった。これが、私が本格的に携わった x_c^- 系に関する研究の最初の成果である。

その後、LPS 刺激したマクロファージにおける x_c^- 系と GSH の動態を調べるなどの研究を行っていたが、 x_c^- 系の本体を構成するタンパク質はどのようなものか、まったくわからなかった。この疑問に答えるためにタンパク質レベルの解析を試みた。 x_c^- 系が強く誘導される条件下で ^{35}S 標識メチオニンを短時間暴露後（パルスラベル）、全細胞タンパク質を SDS-ポリアクリルアミドゲルで電気泳動し、オートラジオグラフィーによって解析して、刺激後のサンプルで濃くなっているバンドが見られるか調べた。もし、 x_c^- 系のタンパク質のバンドがわかれば、それを切り出し部分的なアミノ酸配列情報を得ることで遺伝子クローニングができるかもしれない。結果的にはうまく行かなかったが、副産物として酸化ストレス刺激によって x_c^- 系が誘導される条件下では、34kDa と 23kDa のタンパク質が強く誘導されることが明らかとなった。前者は、ヘムオキシゲナーゼであることが判明した。また、後者は、後にペルオキシレドキシシンと命名された新規の抗酸化系タンパク質ファミリーの一種であることがわかった。

x_c^- 系の本体を明らかにするという難問を解決できないまま、留学する機会を得てロンドン大学キングスカレッジに赴き、主に膵臓細胞の酸化ストレス応答に関する研究に従事した。留学後1年が過ぎたころ、坂内教授からパーマネントのポジションが得られそうなので帰ってこないかとのお誘いを受けた。現在も状況は変わらないが（むしろ悪化している？）、その当時からパーマネントのポジションに就くことは容易ではなかったこともあり、坂内教授のオファーをありがたく受けることにした。

坂内研究室に戻るからには、目指すことはただ1つ、 x_c^- 系の遺伝子クローニングである。しかし、タンパク質情報も無ければ、プローブとして使えそうな類似遺伝子もわかっていなかった。そこで、Expression cloning という方法を試みることにした。これは、cDNA ライブラリーから試験管内で人工メッセンジャーRNA (cRNA) を合成し、それを直径約 1 mm のアフリカツメガエル卵母細胞に打ち込んで目的のタンパク質の発現を検出するという方法である。実際、この方法でグルコーストランスポーターの遺伝子がクローニングされたことから、アミノ酸輸送系の研究者たちもこの方法で遺伝子クローニングを始めていた。そこで、私たちもこの方法で x_c^- 系の遺伝子クローニングに着手した。

まず、 x_c^- 系の mRNA の発現量は相対的に低いと考え、 x_c^- 系を強く誘導させた細胞から mRNA を回収し、cDNA ライブラリーを作製した。これを約 1000 クローンずつ約 70 個のサブライブラリーに分け、それぞれから cDNA を回収して *in vitro* で cRNA を合成し、それを卵に打ち込んだ後、 ^{14}C 標識シスチンの取り込み活性を測定した。通常、卵母細胞の取り込み実験は 20°C で行うが、予備実験により、30°C で行う方がシスチンの取り込み活性の検出感度が上がることがわかっていった。アフリカツメガエルの卵母細胞は、袋状の房の中に 100-200 個くらいの卵が入っており、すべての卵は、その房の膜の内側に一部分が結合している。卵を分離する際は、房を破りシート状になった房の膜に結合している卵をコラゲナーゼ処理することにより剥がして集めて、それを実験に用いる。ところが、コラゲナーゼ処理した卵は脆弱になるため、20°C の取り込み実験には使えるが、30°C の取り込み実験中に卵が壊れてしまう。そこで、実験に使う卵は、コラゲナーゼ処理せず、実体顕微鏡下で眼科用ハサミを使って1個1個切り離すことにした。これを毎回 500 個以上用意しなければならない。この作業は、午後から始め夕食を取ったあと再開して深夜までか

かるという大変なものであった。こうして得られた卵のうち、元気そうなものを数十個単位で選んで、次の日、1個1個にcRNAを打ち込むのである。2日後、¹⁴C標識シスチンの取り込み活性を測定して、水を打ち込んだ卵とのカウントの違いを調べる。卵取りから取り込み活性測定までは1週間を要し、1回の実験で調べられるサブライブラリーの数は、せいぜい3-4個であった。これをひたすら繰り返すのである。

それでも実験を始めてから1年半くらいたったころ、ついに、ポジティブな活性を示すサブライブラリーを見出した。そこで、このサブライブラリーを約100クローンずつ11個のサブグループ（グループA~K）に分け、それぞれからcRNAを調製して卵に打ち込んだ。ところが、どのサブグループにもポジティブな活性は見られなかった。しかし、元のサブライブラリーから調製したcRNAは何度試しても有意な取り込み活性の上昇が見られた。そこで、11個に分けたサブグループを一旦全部集め、そこからcRNAを調製して卵に打ち込んでみた。すると、再集合したサブグループから調製したcRNAを打ち込んだ卵では、確かな活性上昇が見られた。

この結果から目指しているx_c系の遺伝子は単独ではない可能性が考えられた。それまでに知られていたグルコーストランスポーターやアミノ酸トランスポーターは、すべて単独の遺伝子産物であった。x_c系が複数の成分からなるトランスポーターだとすると一体何通りの組み合わせを試さないといけないのか？2成分だと仮定しても11個のサブグループで50通り以上の組み合わせがある。もし3成分だとすると、さらに絶望的な数を試さなければならない。

途方に暮れつつも、まずは2成分系と仮定して実験を進めようかと考えていたが、ふと閃いた。11個のサブグループのうち1個を除く10個のサブグループから調製したcRNAではどうか？これなら、1個のサブグループだけを除いた11種類を試すだけで、x_c系が何成分から成るのかわかるのではないかと？早速試してみたところ、グループCまたはグループDを除いた場合のみ取り込み活性がはっきりと低下することがわかった。さらに、グループCとグループDの2つのサブグループだけを合わせたものから調製したcRNAは、見事に有意な取り込み活性を示した。この結果から目指すx_c系の遺伝子は、2個で、グループCとグループDに入っていることが明らかだ。ここまで来れば、あとは一方を固定し、もう一方のグループをどんどん分けていきシングルクローンを得る、その後、もう一方のグループを分けていけばよい。そして、ついにx_c系の遺伝子がクローニングされ、新規のタンパク質xCTと既知のタンパク質4F2hcのヘテロダイマーとしてx_c系が機能すること、xCTがx_c系の本体であることが明らかにされた。この成果は、1999年にJ. Biol. Chem.のCommunicationとして発表された。

ひと度、遺伝子がクローニングされると、それから先は驚く程のスピードで研究が展開していく。2005年には、私たちのグループからxCT遺伝子破壊マウスの作製が報告され、その後、このマウスを世界中の研究者に提供して共同研究として多くの研究成果が発表されている。この中には、パーキンソン病などの神経変性疾患とxCTとの関連性を示した研究や新しい細胞死の形として注目されているフェロトシスにおけるxCTの役割など興味深い報告もある。最近、xCTとがんとの関連性に関する研究が数多く発表されている。私たちの研究でも、がんの転移におけるxCTの働きについて興味深い結果が出ており、xCTとがんについての研究は、今後さらに大きく進展していくことが予想される。

遺伝子研究の初期のころは、 ^{32}P は欠かせない RI であったが、最近では non-RI 法に取って代わられた。しかし、本稿で述べたようなアミノ酸の取り込み活性を調べるトレーサー実験では、依然として RI 標識化合物が威力を発揮する。RT-PCR 法などによって mRNA の発現量を調べても、ウエスタンブロット法でタンパク質の発現を調べても、本当に基質アミノ酸が輸送されているのかどうかを明確に示すトレーサー実験には及ばない。この分野では、これからも当分の間、RI が重要な研究ツールとして活躍するものと考えられる。

2. 利用業績一覧

機器分析部門

I. D2 Phaser

1. Y. Higuchi, M. Iwaki, A. Koizumi, R. Yamanashi, K. Uematsu, K. Toda, M. Sato, “*Single crystal growth of nitride and oxynitride phosphors using a gas-solid phase hybrid synthesis method*”, *Jpn. J. Appl. Phys.*, **58** (2019) SFFD01.
2. R. Shoji, T. Omori, Y. Wakikawa, T. Miura, T. Ikoma, “*Magnetoconductance Study on Nongeminate Recombination in Solar Cell using Poly(3-hexylthiophene) and [6,6]-Phenyl C61-butyric Acid Methyl Ester*”, *ACS Omega*, **3** (2018) 9369-9377.
3. N. Kudo, K. Uchida, T. Ikoma, K. Takahashi, D. Kuzuhara, M. Suzuki, H. Yamada, D. Kumagai, Y. Yamaguchi, K.-i. Nakayama, “*Transient Photocurrent Elucidating Carrier Dynamics and Potential of Bulk Heterojunction Solar Cells Fabricated by Thermal Precursor Approach*”, *Solar RRL*, **2** (2018) 1700234.
4. N. Kano, S. Zhang, “*Adsorption of Heavy Metals on Layered Double Hydroxides (LDHs) Intercalated with Chelating Agents*”, Section 2, Chap. 9 (pp. 165-183), Book Title: *Advanced Sorption Process Applications* (edited by Serpil Edebali), ISBN 978-1-78984-818-2, DOI: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.80865>, (Publisher: InTech), April 2019, 205 pages.

II. RINT2100/PC

1. Shin-ichi Shamoto, Tkashi U. Ito, Hiroaki Onishi, Hiroki Yamauchi, Yasuhiro Inamura, Masato Matsuura, Mitsuhiro Akatsu, Katsuaki Kodama, Akiko Nakao, Taketo Moyoshi, Koji Munakata, Takashi Ohhara, Mitsutaka Nakamura, Seiko Ohira-Kawamura, Yuichi Nemoto, Kaoru Shibata, “*Neutron scattering study of yttrium iron garnet*”, *Phys. Rev. B*, **97** (2018) 054429 1-9.
2. K. Matsumoto, Y. Sekiguchi, O. Iwakami, T. Ono, S. Abe, G. Ano, M. Akatsu, K. Matsumoto, Y. Nemoto, T. Goto, N. Takeda, and H. Kitazawa, “*Thermal expansion and magnetostriction of clathrate compound $Pr_3Pd_{20}Ge_6$* ”, *J. Phys.: Conf. Series*, **969** (2018) 012120-1/6.
3. Shuto Yamaguchi, Eisuke Takahashi, Naoki Kase, Tomohito Nakano, Naoya Takeda, Kazuyuki Matsubayashi, Yshiya Uwatoko, “*Fundamental properties of a new samarium compound $SmPtSi_2$* ”, *Physica B*, **536** (2018) 297-299.
4. Y. Hirose, Y. Suzuki, F. Honda, R. Kulkarni, A. Thamizhavel, N. Kawamura, M. Mizumaki, R. Simokasa, K. Mimura, H. Doto, and R. Settai, “*Electronic states of CeT_2X_{20} (T : transition metal, $X=Zn$ and Cd)*”, *AIP ADVANCES*, **8**, (2018) 115017.

III. LTQ Orbitrap XL

1. 三ツ井敏明, 金古堅太郎, 白矢武士, 松江勇次編「米の外観品質・食味－最新研究と改善技術－」第15章 高温耐性イネの開発戦略－澱粉代謝関連酵素の細胞分子生物学の視点から－, 養賢堂, 223-236(2018).
2. Kazusato OIKAWA, Takuya INOMATA, Yoshitoshi HIRAO, Tadashi YAMAMOTO, Marouane BASLAM, Kentaro KANEKO, Toshiaki MITSUI, “*Plant Membrane Proteomics: Methods and protocols Chapter6: Proteomic Analysis of Rice Golgi Membranes Isolated by Floating Through Discontinuous Sucrose Density Gradient*”, Humana Press, New York(2018), 91-105.
3. Toshiaki MITSUI, Akihito OCHIAI, Hiromoto YAMAKAWA, Kentaro KANEKO, Aya KITAJIMA-KOGA, Marouane BASLAM, “*Novel molecular and cell biological insights into function of rice α -amylase*”, *Amylase*, **2** (2018) 30-38.
4. Takuya INOMATA, Marouane BASLAM, Takahiro MASUI, Tsutomu KOSHU, Takeshi TAKAMATSU, Kentaro KANEKO, Javier POZUETA-ROMERO, Toshiaki MITSUI, “*Proteomics Analysis Reveals Non-Controlled Activation of Photosynthesis and Protein Synthesis in a Rice *npp1* Mutant under High Temperature and Elevated CO₂ Conditions*”, *International Journal of Molecular Sciences*, **19**.E2655(2018) 1-18.
5. 三ツ井敏明, “イネ α -アミラーゼとコメ品質”, *PEPTIDE NEWS LETTER JAPAN(JPS)*, **104** (2018) 8-11
6. 三ツ井敏明, “イネにおける澱粉代謝関連酵素の応用分子細胞生物学的研究”, *応用糖質科学*, **9** (2019) 3-10.
7. Toshiaki MITSUI, Akihito OCHIAI, Hiromoto YAMAKAWA, Kentaro KANEKO, Aya KITAJIMA-KOGA, Marouane BASLAM, “*Novel molecular and cell biological insights into function of rice α -amylase*”, *Amylase*, **2** (2018) 30-38.

IV. EPMA-1610

1. 三ツ井敏明, 金古堅太郎, 白矢武士, 松江勇次編「米の外観品質・食味－最新研究と改善技術－」第15章 高温耐性イネの開発戦略－澱粉代謝関連酵素の細胞分子生物学の視点から－, 養賢堂, 223-236(2018).
2. Toshiaki MITSUI, Akihito OCHIAI, Hiromoto YAMAKAWA, Kentaro KANEKO, Aya KITAJIMA-KOGA, Marouane BASLAM, “*Novel molecular and cell biological insights into function of rice α -amylase*”, *Amylase*, **2** (2018) 30-38.
3. 三ツ井敏明, “イネにおける澱粉代謝関連酵素の応用分子細胞生物学的研究”, *応用糖質科学*, **9** (2019) 3-10.
4. N. Kano, S. Zhang, “*Adsorption of Heavy Metals on Layered Double Hydroxides (LDHs) Intercalated with Chelating Agents*”, Section 2, Chap. 9 (pp. 165-183), Book Title: *Advanced Sorption Process Applications* (edited by Serpil Edebali), ISBN 978-1-78984-818-2, DOI: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.80865>, (Publisher: InTech),

April 2019, 205 pages.

5. Gangchimeg Yunden, Kaoki Kano and Hee-Joon Kim, "The Removal of Cr(III) from Aqueous Solution Using Modified Wool", *J. Chem. Chem. Eng.*, **13** (2019) 55-61.
6. Y. Higuchi, M. Iwaki, A. Koizumi, R. Yamanashi, K. Uematsu, K. Toda, M. Sato, "Single crystal growth of nitride and oxynitride phosphors using a gas-solid phase hybrid synthesis method", *Jpn. J. Appl. Phys.*, **58** (2019) SFFD01.
7. Taizou Hirano, Tadahisa Numakura, Hiroshi Moriyama, Ryoko Saitou, Yutaka Shishikura, Jun Shihara, Hisatoshi Sugiura and Masakazu Ichinose, "The first case of multiple granulomas with amyloid deposition in a dental technician: a rare manifestation as an occupational lung disease.", *BMC Pulmonary Medicine*, **18** (2018)77.
8. Fumio Kurosaki, Tamiko Takemura, Masashi Bando, Tomonori Kuroki, Toshio Numao, Hiroshi Moriyama and Koichi Hagiwara, "Progressive plaster's pneumoconiosis complicated by fibrotic interstitial pneumonia: a case report", *BMC Pulmonary Medicine*, **19** (2019) 6.
9. 後町杏子、清水宏繁、植草利公、森山寛史、渋谷和俊、本間栄, "旋盤工に発症した切削油による急性過敏性肺炎と超硬合金肺を合併した1例", *日呼吸誌*, **8** (2019) 204-208.
10. 魚島勝美, 秋葉陽介, 長澤麻沙子, "歯科金属アレルギーと全身所見"別冊 *Bio Clinica 慢性炎症と疾患*, **7** (2018) 55-59.
11. Taka Norimasa, Aoyagi Yujin, Okawa Seigo, Uoshima Katsumi, "Effects of silanization conditions on flexural properties of SiC fiber-reinforced resin", *Dentistry*, **8**, 平成30年12月20日発行.
12. M. Nakatomi, H. Ida-Yonemochi, C. Nakatomi, K. Saito, S. Kenmotsu, R.L. Maas, H. Ohshima, "Msx2 prevents stratified squamous epithelium formation in the enamel organ", *J. Dent. Res.*, **97** (2018) 1355-1364.

V. JM10

1. N. Kano, S. Zhang, "Adsorption of Heavy Metals on Layered Double Hydroxides (LDHs) Intercalated with Chelating Agents", Section 2, Chap. 9 (pp. 165-183), Book Title: Advanced Sorption Process Applications (edited by Serpil Edebali), ISBN 978-1-78984-818-2, DOI: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.80865>, (Publisher: InTech), April 2019, 205 pages.
2. E. Tayama, R. Nishio, Y. Kobayashi, "Base-promoted Diastereoselective α -Alkylation of Borane N-((S)-1'-Phenylethyl)azetidide-2-carboxylic acid Ester Complexes", *Org. & Biomol. Chem.*, **16** (2018) 5833-5845.

VI. IR-microscope

1. S. Omomo, T. Sugai, M. Minoura, H. Nakano, Y. Matano, "Direct and Regioselective Amination of \square -Unsubstituted 5,15-Diazaporphyrins with Amines: A Convenient Route to Near-Infrared-Responsive Diazaporphyrin Sensitizers", *Angew. Chem. Int. Ed.*, **57** (2018) 3797-3800.
2. T. Satoh, K. Fujii, Y. Kimura, Y. Matano, "Synthesis of 3,5-Disubstituted BODIPYs Bearing N-Containing Five-membered Heteroaryl Groups via Nucleophilic C–N Bond Formation", *J. Org. Chem.*, **83** (2018) 5274-5281.
3. K. Sudoh, T. Hatakeyama, K. Furukawa, H. Nakano, Y. Matano, "Redox Switchable 19π and 18π 5,10,20-Triaryl-5,15-diazaporphyrinoid–Nickel(II) Complexes", *J. Porphyrins Phthalocyanines*, **22** (2018) 542-551.
4. A. Wakatsuki, M. Yukimoto, M. Minoura, K. Fujii, Y. Kimura, Y. Matano, "Regioselective Functionalization at the 7-Position of 1,2,3-Triphenyl[b] benzophosphole Oxide via P=O-Directed Lithiation", *Dalton Trans.*, **47** (2018) 7123-7127.
5. T. Sugai, M. Minoura, H. Nakano, Y. Matano, " \square -Functionalization of 5,15-Diazaporphyrins with Phosphorus, Oxygen, and Sulfur-Containing Substituents", *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **91** (2018) 1264-1266.
6. K. Sudoh, K. Furukawa, H. Nakano, S. Shimizu, Y. Matano, "Synthesis and Properties of Redox-Switchable Zinc Complexes of 10,15,20-Triaryl-15-aza-5-oxaporphyrin", *Heteroatom Chem.*, **29** (2019) e21456.
7. M. Mutoh, K. Sudoh, K. Furukawa, M. Minoura, H. Nakano, Y. Matano, "Synthesis of Redox-Switchable 5,15-Dialkyl-10,20-diaryl-5,15-diazaporphyrins and Diversification of Their N-Alkyl Groups", *Asian J. Org. Chem.*, **3** (2019) 352-355.
8. S. Omomo, R. Fukuda, T. Miura, T. Murakami, T. Ikoma, Y. Matano, "Effects of the Peripheral Substituents, Central Metal, and Solvent on the Photochemical and Photophysical Properties of 5,15-Diazaporphyrins", *ChemPlusChem*, Early View.
9. E. Tayama, S. Sotome, "Dearomative [2,3] Sigmatropic Rearrangement of Ammonium Ylides Followed by 1,4-Elimination to Form \square -(ortho-Vinylphenyl)Amino Acid Esters", *Org. & Biomol. Chem.*, **16** (2018) 4833-4839.
10. E. Tayama, R. Nishio, Y. Kobayashi, "Base-promoted Diastereoselective \square -Alkylation of Borane N-((S)-1'-Phenylethyl)azetidide-2-carboxylic acid Ester Complexes", *Org. & Biomol. Chem.*, **16** (2018) 5833-5845.
11. E. Tayama, T. Sugawara, "Chiral Tetraaryl- and Tetraalkynylborates as Chiral Solvating Agents for Tetraalkylammonium Salts", *Eur. J. Org. Chem.*, (2019) 803-811.
12. E. Tayama, K. Hirano, "Base-promoted Aromatic [3,3] Sigmatropic Rearrangement of N-Acyl-O-arylhydroxylamine Derivatives", *Tetrahedron*, **75** (2019) 665-673.

VII. 400-MR, NMR System700, and Avance III HD 400 NanoBay

1. Y. Tanahashi, S. Watabe, E. A. Mohamed, Y. Tsubonouchi, Z. N. Zahran, M. Hirahara, M. Yagi, “Photoisomerization of polypyridyl ruthenium(II) aquo complexes, *Photoisomerization: Causes, Behavior and Effects.*” (Edited by Diego Sampedro Ruiz), Nova Science Publishers, Inc., New York, **2019**, 49-78.
2. Z. N. Zahran, Y. Tsubonouchi, E. A. Mohamed, M. Yagi, “Recent advances in the development of molecular catalyst-based anodes for water oxidation toward artificial photosynthesis”, *ChemSusChem*, **2019**, 12(9), 1775-1793.
3. D. Chandra, T. Sato, Y. Tanahashi, R. Takeuchi, M. Yagi, “Facile fabrication and nanostructure control of mesoporous iridium oxide films for efficient electrocatalytic water oxidation”, *Energy*, **2019**, 173, 278-289.
4. M. Hirahara, H. Goto, R. Yamamoto, M. Yagi, and Y. Umemura, “Photoisomerization and thermal isomerization of ruthenium aqua complexes with chloro-substituted asymmetric bidentate ligands”, *RSC Adv.*, **2019**, 9(12), 16838-16846.
5. D. Chandra, K. Saito, T. Yui, M. Yagi, “Tunable mesoporous structure of crystalline WO_3 photoanode towards efficient visible-light-driven water oxidation”, *ACS Sustainable Chem. Eng.*, **2018**, 6(12), 16838-16846.
6. D. Li, R. Takeuchi, D. Chandra, K. Saito, T. Yui, M. Yagi, “Prominent performance for visible-light-driven water oxidation on an in situ N_2 -intercalated WO_3 nanorod photoanode synthesized by a dual functional structure directing agent”, *ChemSusChem*, **2018**, 11(7), 1151-1156.
7. R. Takeuchi, T. Sato, T. Masaki, K. Aiso, D. Chandra, K. Saito, T. Yui, M. Yagi, “An efficient catalyst film fabricated by electrophoretic deposition of cobalt hydroxide for electrochemical water oxidation”, *J. Photochem. Photobiol., A*, **2018**, 358, 395-401.
8. D. Chandra, K. Tanaka, R. Takeuchi, N. Abe, T. Togashi, M. Kurihara, K. Saito, T. Yui, M. Yagi, “File templateless fabrication of a cobalt oxyhydroxide nanosheet film with nanoscale porosity as an efficient electrocatalyst for water oxidation”, *ChemPhotoChem*, **2018**, 2(3), 332 -339.
9. E. Hasegawa, Y. Nagakura, N. Izumiya, K. Matsumoto, T. Tanaka, T. Miura, T. Ikoma, H. Iwamoto, K. Wakamatsu, “Visible Light and Hydroxynaphthylbenzimidazoline Promoted Transition-Metal-Catalyst-Free Desulfonylation of *N*-Sulfonylamides and *N*-Sulfonylamines”, *J. Org. Chem.*, **83** (2018), 10813–10825.
10. E. Hasegawa, N. Izumiya, T. Miura, T. Ikoma, H. Iwamoto, S. Takizawa, S. Murata, “Benzimidazolium Naphthoxide Betaine Is a Visible Light Promoted Organic Photoredox Catalyst”, *J. Org. Chem.*, **83** (2018), 3921–3927.
11. 宮川雅矢, 石田玉青, 藤村卓也, 由井樹人, 吉岡大輔, 「粘土および類縁体を用いたナノ粒子の合成と機能粘土科学, **58** (2019), 26-37.

12. Yui, T.; Takagi, K.; Inoue, H. "Microscopic Environment and Molecular Orientation of Guest Molecules within Polyfluorinated Surfactant and Clay Hybrids: Photochemical Studies of Stilbazolium Derivatives", *J. Photochem. Photobiol. A: Chem.*, **363** (2018), 61-67.
13. Kawamura, S.; Matsubara, K.; Sakai, S.; Sasaki, K.; Saito, M.; Saito, K.; Norimatsu, W.; Sasai, R.; Kusunoki, M.; Eguchi, M.; Yin, S.; Asakura, Y.; Yui, T. "Preparation of Stable Silver Nanoparticles having Wide Red-to-Near Infrared Extinction", *Global Challenges*. **2** (2018), 1700105.
14. 鎌田正喜, 早川潤, "光化学実験の教材化(4):ピリリウム塩増感電子移動光酸素化による1,3-ジチアン類のグリーンな脱保護反応", 新潟大学教育学部研究紀要, 自然科学編, 11 巻 1 号 (2018) 37-55.
15. 鎌田正喜, 早川潤, "酸塩基指示薬としての黒米および黒小豆の活用:小中学校教員のための理科実験教材の開発", 新潟大学教育学部研究紀要, 自然科学編, 10 巻 2 号, (2018) 145-162.
16. S. Omomo, T. Sugai, M. Minoura, H. Nakano, Y. Matano, "Direct and Regioselective Amination of \square -Unsubstituted 5,15-Diazaporphyrins with Amines: A Convenient Route to Near-Infrared-Responsive Diazaporphyrin Sensitizers", *Angew. Chem. Int. Ed.*, **57** (2018) 3797–3800.
17. T. Higashino, K. Ishida, T. Satoh, Y. Matano, H. Imahori, "Phosphole-Thiophene Hybrid: A Dual Role of Dithienol[3,4-b:3',4'-d]phosphole as Electron Acceptor and Electron Donor", *J. Org. Chem.*, **83** (2018) 3397–3402.
18. T. Satoh, K. Fujii, Y. Kimura, Y. Matano, "Synthesis of 3,5-Disubstituted BODIPYs Bearing N-Containing Five-membered Heteroaryl Groups via Nucleophilic C–N Bond Formation", *J. Org. Chem.*, **83** (2018) 5274–5281.
19. K. Sudoh, T. Hatakeyama, K. Furukawa, H. Nakano, Y. Matano, "Redox Switchable 19π and 18π 5,10,20-Triaryl-5,15-diazaporphyrinoid–Nickel(II) Complexes", *J. Porphyrins Phthalocyanines*, **22** (2018) 542–551.
20. A. Wakatsuki, M. Yukimoto, M. Minoura, K. Fujii, Y. Kimura, Y. Matano, "Regioselective Functionalization at the 7-Position of 1,2,3-Triphenyl[b] benzophosphole Oxide via P=O-Directed Lithiation", *Dalton Trans.*, **47** (2018) 7123–7127.
21. T. Sugai, M. Minoura, H. Nakano, Y. Matano, " \square -Functionalization of 5,15-Diazaporphyrins with Phosphorus, Oxygen, and Sulfur-Containing Substituents", *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **91** (2018) 1264–1266.
22. K. Sudoh, K. Furukawa, H. Nakano, S. Shimizu, Y. Matano, "Synthesis and Properties of Redox-Switchable Zinc Complexes of 10,15,20-Triaryl-15-aza-5-oxaporphyrin", *Heteroatom Chem.*, **29** (2019) e21456.
23. M. Mutoh, K. Sudoh, K. Furukawa, M. Minoura, H. Nakano, Y. Matano, "Synthesis of

- Redox-Switchable 5,15-Dialkyl-10,20-diaryl-5,15-diazaporphyrins and Diversification of Their N-Alkyl Groups*”, *Asian J. Org. Chem.*, **3** (2019) 352–355.
24. S. Omomo, R. Fukuda, T. Miura, T. Murakami, T. Ikoma, Y. Matano, “*Effects of the Peripheral Substituents, Central Metal, and Solvent on the Photochemical and Photophysical Properties of 5,15-Diazaporphyrins*”, *ChemPlusChem*, Early View.
25. T. Hoshi, M. Fujita, S. Matsushima, H. Hagiwara, T. Suzuki, “*A Diastereomeric Pair of Sulfoxide-Containing Chiral MOP-Type Ligands: Preparation and Application to Rhodium-Catalyzed Asymmetric 1,4-Addition Reactions*”, *Chem. Lett.*, **47**(2018) 800-802.
26. T. Hoshi, Y. Shishido, A. Suzuki, Y. Sasaki, H. Hagiwara, T. Suzuki, “*Suzuki–Miyaura Coupling Reactions Using Low Loading of Ligand-Activated Palladium Catalyst by Cooperative Copper Catalysis*”, *Chem. Lett.*, **47**(2018) 780-783.
27. Yoshihiro Matano, “*Phosphorus-based Porphyrins*”, *Main Group Strategies towards Functional Organic Materials*, Ed. by T. Baumgartner, F. Jaekle, Wiley-VCH, Weinheim, Chapter 11 (2018) 265–294.
28. 俣野善博, “芳香環 C–H 結合直接アミノ化の最前線-異なるアプローチによる C–N 結合の形成”, 月刊「化学」, 化学同人, **73** (2018) 70–71.

放射性同位元素部門（旭町 RI 施設）

1. Katano, T., Takao, K., Abe, M., Yamazaki, M., Watanabe, M., Miyakawa, T., Sakimura, K., and Ito, S., Distribution of Caskin1 protein and phenotypic characterization of its knockout mice using a comprehensive behavioral test battery. *Molecular brain* 11(2018)63
2. Kim, K., Suzuki, A., Kojima, H., Kawamura, M., Miya, K., Abe, M., Yamada, I., Furuse, T., Wakana, S., Sakimura, K., and Hayashi, Y., Autophosphorylation of F-actin binding domain of CaMKIIbeta is required for fear learning., *Neurobiology of learning and memory* 157(2018)86-95
3. Yuza, K., Nakajima, M., Nagahashi, M., Tsuchida, J., Hirose, Y., Miura, K., Tajima, Y., Abe, M., Sakimura, K., Takabe, K., and Wakai, T., Different Roles of Sphingosine Kinase 1 and 2 in Pancreatic Cancer Progression. *The Journal of surgical research* 232(2018)186-194
4. Ageta-Ishihara, N., Konno, K., Yamazaki, M., Abe, M., Sakimura, K., Watanabe, M., and Kinoshita, M., CDC42EP4, a perisynaptic scaffold protein in Bergmann glia, is required for glutamatergic tripartite synapse configuration., *Neurochemistry international* 119(2018)190-198
5. Dong, W., Radulovic, T., Goral, R. O., Thomas, C., Suarez Montesinos, M., Guerrero-Given, D., Hagiwara, A., Putzke, T., Hida, Y., Abe, M., Sakimura, K., Kamasawa, N., Ohtsuka, T., and Young, S. M., Jr., CAST/ELKS Proteins Control Voltage-Gated Ca(2+) Channel Density and Synaptic Release Probability at a Mammalian Central Synapse. *Cell reports* 24(2018)284-293.e286
6. Iwasaki, K., Komiya, H., Kakizaki, M., Miyoshi, C., Abe, M., Sakimura, K., Funato, H., and Yanagisawa, M., Ablation of Central Serotonergic Neurons Decreased REM Sleep and Attenuated Arousal Response. *Frontiers in neuroscience* 12(2018) 535
7. Zhou, L., Hossain, M. I., Yamazaki, M., Abe, M., Natsume, R., Konno, K., Kageyama, S., Komatsu, M., Watanabe, M., Sakimura, K., and Takebayashi, H., Deletion of exons encoding carboxypeptidase domain of Nna1 results in Purkinje cell degeneration (pcd) phenotype. *Journal of neurochemistry* 147(2018) 557-572
8. Uesaka, N., Abe, M., Konno, K., Yamazaki, M., Sakoori, K., Watanabe, T., Kao, T. H., Mikuni, T., Watanabe, M., Sakimura, K., and Kano, M., Retrograde Signaling from Progranulin to Sort1 Counteracts Synapse Elimination in the Developing Cerebellum. *Neuron* 97(2018)796-805.e795
9. Saito, Y. C., Tsujino, N., Abe, M., Yamazaki, M., Sakimura, K., and Sakurai, T., Serotonergic Input to Orexin Neurons Plays a Role in Maintaining Wakefulness and REM Sleep Architecture. *Frontiers in neuroscience* 12(2018)892

10. Nagahashi, M., Yamada, A., Katsuta, E., Aoyagi, T., Huang, W. C., Terracina, K. P., Hait, N. C., Allegood, J. C., Tsuchida, J., Yuza, K., Nakajima, M., Abe, M., Sakimura, K., Milstien, S., Wakai, T., Spiegel, S., and Takabe, K., Targeting the SphK1/S1P/S1PR1 Axis That Links Obesity, Chronic Inflammation, and Breast Cancer Metastasis. *Cancer research* 78(2018)1713-1725
11. Nakayama, H., Abe, M., Morimoto, C., Iida, T., Okabe, S., Sakimura, K., and Hashimoto, K., Microglia permit climbing fiber elimination by promoting GABAergic inhibition in the developing cerebellum. *Nature communications* 9(2018)2830
12. Nagahashi, M., Abe, M., Sakimura, K., Takabe, K., and Wakai, T., The role of sphingosine-1-phosphate in inflammation and cancer progression. *Cancer science* 109(2018)3671-3678
13. Hagiwara, A., Kitahara, Y., Grabner, C. P., Vogl, C., Abe, M., Kitta, R., Ohta, K., Nakamura, K., Sakimura, K., Moser, T., Nishi, A., and Ohtsuka, T., Cytomatrix proteins CAST and ELKS regulate retinal photoreceptor development and maintenance. *The Journal of cell biology*, 5;217(11)(2018)3993-4006. doi: 10.1083/jcb.201704076. Epub 2018 Sep 6.
14. Itoh, M., Yamashita, M., Kaneko, M., Okuno, H., Abe, M., Yamazaki, M., Natsume, R., Yamada, D., Kaizuka, T., Suwa, R., Sakimura, K., Sekiguchi, M., Wada, K., Hoshino, M., Mishina, M., and Hayashi, T., Deficiency of AMPAR-Palmitoylation Aggravates Seizure Susceptibility. *The Journal of neuroscience : the official journal of the Society for Neuroscience* 38(2018)10220-10235
15. Nishio, N., Tsukano, H., Hishida, R., Abe, M., Nakai, J., Kawamura, M., Aiba, A., Sakimura, K., and Shibuki, K., Higher visual responses in the temporal cortex of mice. *Scientific reports* 8(2018)11136
16. Shimizu, T., Osanai, Y., Tanaka, K. F., Thai, T. Q., Abe, M., Natsume, R., Sakimura, K., and Ikenaka, K., Mechanical regulation of oligodendrocyte morphology and maturation by the mechanosensor p130Cas., *Journal of neurochemistry* 2018 Dec 27, <https://doi.org/10.1111/jnc.14657>
17. 岡田正康, 棗田学, 河寄麻実, 大石誠, 藤井幸彦, 五十嵐道弘, 細胞突起形成抑制による膠芽腫治療戦略, *新潟県医師会報*, 814(1)(2018)9-10
18. Asami Kawasaki*, Masayasu Okada*, Atsushi Tamada*, Shujiro Okuda, Motohiro Nozumi, Yasuyuki Ito, Daiki Kobayashi, Tokiwa Yamasaki, Ryo Yokoyama, Takeshi Shibata, Hiroshi Nishina, Yutaka Yoshida, Yukihiro Fujii, Kosei Takeuchi, Michihiro Igarashi (*:These three authors contributed equally), Growth cone phosphoproteomics reveals that GAP-43 phosphorylated by JNK is a marker of axon growth and regeneration., *iSCIENCE*, 4(2018)190-203
19. Hideaki ABE, Manabu NATSUMEDA, Yu KANEMARU, Jun WATANABE, Yoshihiro

- TSUKAMOTO, Masayasu OKADA, Junichi YOSHIMURA, Makoto OISHI, and Yukihiro FUJII, MGMT Expression Contributes to Temozolomide Resistance in H3K27M-Mutant Diffuse Midline Gliomas and MGMT, *Neurol Med Chir (Tokyo)*, 58(2018)290-295
20. Takahashi M, Kitaura H, Kakita A, Kakihana T, Katsuragi Y, Nameta M, Zhang L, Iwakura Y, Nawa H, Higuchi M, Komatsu M, Fujii M., USP10 Is a Driver of Ubiquitinated Protein Aggregation and Aggresome Formation to Inhibit Apoptosis., *iScience*. 2018 Nov 30;9:433-450. doi: 10.1016/j.isci.2018.11.006. Epub 2018 Nov 5.
 21. M. Koizumi, J. Goto and S. Matsuki, Dynamic nuclear self-polarization of III-V semiconductors, *Journal of Semiconductors*, 39(2018)082001
 22. Kobayashi, S., Hamashima, S., Homma, T., Sato, M., Kusumi, R., Bannai, S., Fujii, J., and Sato H., Cystine/glutamate transporter, system xc⁻, is involved in nitric oxide production in mouse peritoneal macrophages, *Nitric Oxide* 78 (2018) pp. 32-40.
 23. Watanabe Y, Tsuchiya A, Seino S, Kawata Y, Kojima Y, Ikarashi S, Starkey Lewis PJ, Lu WY, Kikuta J, Kawai H, Yamagiwa S, Forbes SJ, Ishii M, Terai S., Mesenchymal Stem Cells and Induced Bone Marrow-Derived Macrophages Synergistically Improve Liver Fibrosis in Mice., *Stem Cells Transl Med*. 8(3)(2018)271-284, doi: 10.1002/sctm.18-0105. [Epub ahead of print] PMID: 30394698
 24. Savitskaya A, Nishiyama A, Matsumoto S (他 8 名) , C-terminal intrinsically disordered region-dependent organization of the mycobacterial genome by a histone-like protein. *Sci. Rep.* 8:8197(2018). doi: 10.1038/s41598-018-26463-9.
 25. Shuying Jiang, Takao Hamakubo, Kenichi Mitsui, Ren Yagami, Yukio Fujiyoshi, Yoichi Ajioka, Makoto Naito, Roundabout1 distribution in neoplastic and non-neoplastic diseases with a focus on neoangiogenesis, *Int J Clin Exp Pathol* 11(12)(2018)5755-5764
 26. Ogawa, Y, Yamaguchi, J, Yano, M, Uchiyama, Y and Okano, HJ: Elavl3 regulates neuronal polarity through the alternative splicing of an embryo-specific exon in AnkyrinG. *Neurosci Res* 135(2018)13-20
 27. Sakamoto K, Narita M, Ohshima K, Takeuchi K, et al., Recurrent 8q24 rearrangement in blastic plasmacytoid dendritic cell neoplasm: association with immunoblastoid cytomorphology, MYC expression, and drug response., *Leukemia*. 32(12)(2018)2590-603
 28. Chow KT, Wilkins C, Narita M, Gale M Jr, et al., Differential and Overlapping Immune Programs Regulated by IRF3 and IRF5 in Plasmacytoid Dendritic Cells., *J Immunol*. 2018;201(10):3036-50.
 29. Porntaveetus T, Abid MF, Theerapanon T, Srichomthong C, Ohazama A, Kawasaki K, Kawasaki M, Suphapeetiporn K, Sharpe PT, Shotelersuk V, Expanding the Oro-Dental and Mutational Spectra of Kabuki Syndrome and Expression of *KMT2D* and *KDM6A* in Human Tooth Germs., *Int J Biol Sci*, 14(2018) pp381-389
 30. Kawasaki M, Kawasaki K, Meguro F, Yamada A, Ishikawa R, Porntaveetus T, Blackburn

- J, Otsuka-Tanaka Y, Saito N, Ota MS, Sharpe PT, Kessler JA, Herz J, Cobourne MT, Maeda T, Ohazama A , Lrp4/Wise regulates palatal rugae development through Turing-type reaction-diffusion mechanisms., *PloS one*. 13 卷 9 号 (2018), <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204126>
31. Ishikawa R, Kawasaki M, Kawasaki K, Yamada A, Trakanant S, Meguro F, Kitamura A, Kudo T, Maeda T, Ohazama A , Sox Genes Show Spatiotemporal Expression during Murine Tongue and Eyelid Development., *Int J Dent*. Volume 2018, Article ID 1601363, 13 pages <https://doi.org/10.1155/2018/1601363>
 32. Itoh, M., Okuno, H., Yamada, D., Yamashita, M., Abe, M., Natsume, R., Kaizuka, T., Sakimura, K., Hoshino, M., Mishina, M., Wada, K., Sekiguchi, M., and Hayashi, T., Perturbed expression pattern of the immediate early gene Arc in the dentate gyrus of GluA1 C-terminal palmitoylation-deficient mice., *Neuropsychopharmacology reports*, 39(1)(2019)61-66. doi: 10.1002/npr2.12044. Epub 2018 Dec 7.
 33. Durose, W. W., Shimizu, T., Li, J., Abe, M., Sakimura, K., Chetsawang, B., Tanaka, K. F., Suzumura, A., Tohyama, K., and Ikenaka, K., Cathepsin C modulates myelin oligodendrocyte glycoprotein-induced experimental autoimmune encephalomyelitis. *Journal of neurochemistry*, 148(3)(2019)413-425. doi: 10.1111/jnc.14581. Epub 2018 Dec 3.
 34. Kawata Y, Tsuchiya A, Seino S, Watanabe Y, Kojima Y, Ikarashi S, Tominaga K, Yokoyama J, Yamagiwa S, Terai S., Early injection of human adipose tissue-derived mesenchymal stem cell after inflammation ameliorates dextran sulfate sodium-induced colitis in mice through the induction of M2 macrophages and regulatory T cells., *Cell Tissue Res*. 376(2)(2019)257-271 doi: 10.1007/s00441-018-02981-w. [Epub ahead of print] PMID: 30635774
 35. Hayakawa-Yano, Y and *Yano, M: An RNA switch of a large exon of Ninein is regulated by the neural stem cell specific-RNA binding protein, Qki5. *Int.J.Mol.Sci*, 2019, 20(5), 1010; <https://doi.org/10.3390/ijms20051010> (*Corresponding author)
 36. Nagai T, Supaluk T, Kawasaki M, Kawasaki K, Yamada Y, Watanabe M, Blackburn J, Otsuka - Tanaka Y, Hishinuma M, Kitatmura A, Meguro M, Yamada A, Kodama Y, Maeda T, Qiliang Z, Saijo Y, Yasue A, Paul T. Sharpe, Robert H, Takagi R, Ohazama A, MicroRNAs control eyelid development through regulating Wnt signaling., *Dev Dyn*. Vol. 248, Issue3(2019)201-210
 37. Kantaputra PN, Pruksametanan A, Phondee N, Hutsadaloi A, Intachai W, Kawasaki K, Ohazama A, Ngamphiw C, Tongsima S, Ketudat Cairns JR, Tripuwabhut P , ADAMTSL1 and mandibular prognathism., *Clin Genet*. 95(4)(2019)507-515. doi: 10.1111/cge.13519.
 38. 阿部学, 基礎心理学実験法ハンドブック 6.15.2 遺伝子操作・遺伝子改変動物 (p.482-483)

放射性同位元素部門（五十嵐 RI 施設）

1. Murakami R., Singh C.R., Morris J., Tang L., Harmon I., Azuma T., Miyoshi T., Ito K., Asano K., Uchiumi T., The interaction between the ribosomal stalk proteins and translation initiation factor 5B promotes translation initiation. *Mol. Cell Biol.*, 38(16)(2018)e00067-18
2. Imai H., Abe T., Miyoshi T., Nishikawa S.I., Ito K., Uchiumi T., The ribosomal stalk protein is crucial for the action of the conserved ATPase ABCE1. *Nucleic Acids Res.*, 46(15)(2018)7820–7830.
3. Tanzawa, T., Kato, K., Girodat, D., Ose, T., Kumakura, Y., Wieden, H.J., Uchiumi, T., Tanaka, I., and Yao, M., The C-terminal helix of ribosomal P stalk recognizes a hydrophobic groove of elongation factor 2 in a novel fashion. *Nucleic Acids Res.*, 46(6)(2018)3232-3244.
4. D. Ueda, S. Matsugane, W. Okamoto, M. Hashimoto and T. Sato, A non-enzymatic pathway with superoxide in intracellular terpenoid synthesis. *Angewandte Chemie International Edition*, 57(2018)10347-10351
5. M. Fujihashi, T. Sato, Y. Tanaka, D. Yamamoto, T. Nishi, D. Ueda, M. Murakami, Y. Yasuno, A. Sekihara, K. Fuku, T. Shinada and K. Miki, Crystal structure and functional analysis of large-terpene synthase belonging to a newly found subclass., *Chemical Science*, 9(2018)3754–3758
6. 鈴木啓真, 荘司亮介, 弦巻貴大, 松原達也, 田巻翔平, 中島浩世, 鶴田綾介, 吉川夏樹, 石井秀樹, 野川憲夫, 野中昌法, 原田直樹, 福島県南相馬市における水稲及び土壌放射性セシウム濃度の経年変化 -2013~2016年の調査結果から-, *RADIOISOTOPES*, 68(2019)1–12

新潟大学共用設備基盤センター年報 第2号

編集委員

竹林 浩秀

宮田 等

吉田 豊

村上 幸弘

大島 勇人

古川 貢

伊藤 紀美子

泉川 卓司

大坪 隆

後藤 淳

平口 和彦

2019年10月 印刷

2019年10月 発行

発行 新潟大学共用設備基盤センター

印刷所 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。