

平成 28 年度科学技術試験研究委託費
先端研究基盤共用促進事業
(共用プラットフォーム形成支援プログラム)

原子・分子の顕微イメージングプラットフォーム
委託業務成果報告書

平成 29 年 5 月
国立大学法人北海道大学

本報告書は、文部科学省の科学技術試験
研究委託事業による委託業務として、国
立大学法人北海道大学が実施した平成 28
年度原子・分子の顕微イメージングプラ
ットフォームの成果をとりまとめたもの
です。

目次

I. 委託業務の目的	
1. 1 委託業務の題目	1
1. 2 委託業務の目的	1
II. 平成 28 年度の実施内容	
2. 1 実施計画	1
2. 2 実施内容（代表機関）	6
① プラットフォーム実施体制の構築	
② 利用支援体制の構築	
③ 支援実績	
④ ワンストップサービスの設置・運営	
⑤ 人材育成	
⑥ ノウハウ・データの蓄積・共有、利用システムの標準化、技術の高度化に向けた利用支援（利用と機器開発の連携拡大）等	
⑦ コミュニティ形成、国際的ネットワーク構築	
⑧ その他	
2. 3 実施内容（実施機関）	15
① プラットフォーム実施体制の構築	
② 利用支援体制の構築	
③ 支援実績	
④ ワンストップサービスの設置・運営	
⑤ 人材育成	
⑥ ノウハウ・データの蓄積・共有、利用システムの標準化、技術の高度化に向けた利用支援（利用と機器開発の連携拡大）等	
⑦ コミュニティ形成、国際的ネットワーク構築	
⑧ その他	
2. 4 協力機関の取組状況	26
III. フォローアップ調査項目	
3. 1 分野融合・新興領域の拡大について	28
3. 2 スタートアップ支援について	28

3. 3	共同研究・受託研究について	29
3. 4	試作機の導入・利用による技術の高度化について	29
3. 5	ノウハウ・データ共有について	30
3. 6	技術専門職のスキル向上・キャリア形成について	31
3. 7	利用アンケートについて	33

I. 委託業務の目的

1. 1 委託業務の題目

「原子・分子の顕微イメージングプラットフォーム」

1. 2 委託業務の目的

本事業は、産学官が共用可能な研究施設・設備等について、その整備・運用を含めた施設間のネットワーク構築により、高度な計測分析機器を中心としたイノベーション創出のためのプラットフォームを形成するとともに、日本の研究開発基盤の持続的な維持・発展に貢献することを目的とする。

本プラットフォームでは、バイオ・人工・天然物質の顕微領域における原子・分子の3次元分布を明らかにするための統合環境を構築する。そのために、各参画機関の先端的イメージング分析装置を共用プラットフォーム化し、バイオ・材料・環境・エネルギー・宇宙にわたる研究開発をサポートすることにより当該分野の新たなイノベーションを創出する環境を整えるとともに、その計画を積極的に推進する人材の育成を行う。また、プラットフォームにおける新しい計測分析ニーズに合致するイメージング技術・機器を、産学連携により開発し、ユーザーにフィードバックする仕組みを構築する。

このため、国立大学法人北海道大学、国立大学法人浜松医科大学及び国立大学法人広島大学は共同で業務を行う。

国立大学法人北海道大学は、代表機関として、プラットフォーム全体の運営に係る業務を行う。

II. 平成28年度の実施内容

2. 1 実施計画

(1) 代表機関としての業務（委託先：国立大学法人北海道大学）

①プラットフォーム実施体制の構築

プラットフォームを運営する実施体制を構築するため、イメージングプラットフォーム推進室運営委員会を設置する。委員は、代表機関及び実施機関より各1名の計3名とする。また、ワンストップサービス窓口（以下、「利用窓口」という。）を開設し、コーディネーター1名（エフォート率100%）、補助者1名（エフォート率100%）を配置する。

利用課題選定委員会（以下、「選定委員会」という。）を設置する。委員は、代表機関及び実施機関より各1名、プラットフォーム外の学

識者 3 名の計 6 名とする。選定委員会の判断により、協力機関（国立研究開発法人放射線医学総合研究所 研究基盤センター、国立大学法人岡山大学 おかやまメディカルイノベーションセンター、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 研究用原子炉 JRR-3）にオブザーバとしての出席を依頼する。

②ワンストップサービスの実施

これまで各機関に設置していた共用装置利用窓口を、プラットフォーム利用窓口として一元化することにより、利用者への利便とプラットフォーム内の情報共有を図る。

- a. 利用窓口が、各機関のリエゾンと協力して本プラットフォーム利用希望者からの問合せに対応する。利用者から測定ニーズを聞き取り、利用者の目的に合致した適切な測定装置を提案し、利用申請手続きをサポートする。
- b. 利用窓口が利用課題を公募する。公募は毎月 2 回程度とする。受理した申請課題について、選定委員会が本プラットフォームの利用課題選定基準により審査し、実施の可否と課題実施機関を決定する。採択課題は、利用窓口が利用申請書類の管理と利用完了後の成果報告書の受付を担当する。

③広報活動

利用窓口と各機関のリエゾンが協力し、プラットフォームの利用促進と、最新イメージング技術の利用者・開発者間のコミュニティ形成を目指す。

- a. プラットフォームのウェブサイトを構築する。
- b. 事業案内のポスター、パンフレットを作成して広く大学・企業等に配布するほか、新聞・雑誌等への広告掲載を企画する。
- c. BIOtech 展、JASIS 展、nanotech 展をはじめとする展示会及び学会（5 回程度）へ出展する。
- d. プラットフォームの説明会（1 回程度開催）・成果報告会（1 回程度開催）を開催する。

④共用データベース

プラットフォーム内の情報共有と、成果の可視化を図る。

- a. 情報共有ツールと成果データベースを構築する。
- b. 情報共有ツールは、利用者からの問合せをはじめ、装置共用、広報

活動、新技術習得プログラム、技術講習会といった業務の進捗をプラットフォーム内で共有する。また、装置共用により得られた知見、ノウハウ、最先端イメージング技術における課題を非公開データベースとして蓄積する。

- c. 成果データベースは公開を前提とし、装置共用成果と情報共有ツールに蓄積されたデータを選別・整理して可視化する。

⑤新技術習得プログラム（12件程度実施）

共用機器を用いた利用者向けの短期研修を実施し、融合研究領域の拡大、国際化及びキャリア形成を狙う。

- a. 利用窓口が研修受講者を公募する。対象は、若手研究者（35歳以下）、スタートアップ研究者（所属機関異動後2年以内）、海外研究者（サバティカル・研究休暇により日本に滞在）とする。受講申請は利用課題申請に準ずるが、利用目的を測定結果を得るだけでなく最新イメージング測定技術の習得とする。選定委員会の審査により研修受講者を選定するとともに、研修実施機関を決定する。

⑥技術講習会（1回程度を開催）

各共用機器における新技術の習得、情報交換と議論により人材の育成とイメージング技術の高度化を行う。

- a. 利用窓口が企画・広報する。対象は、利用者、実施機関・協力機関の技術指導研究員、全国の技官・学生、民間技術者とする。

⑦最先端計測機器開発との連携

国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）の先端計測分析技術・機器開発プログラムと連携して機器開発を実施する。

- a. 共用データベースに蓄積された成果を更に発展させる技術開発、及び発見された課題の解決に向けた技術開発を洗い出しする。

（2）実施機関としての業務

A. 共通事項（委託先及び再委託先）

⑧装置共用の促進

これまで各機関個別に設置していた利用窓口・利用課題選定委員会を廃止し、本プラットフォームのワンストップサービスへ移行する。各実施機関は、本プラットフォームの選定委員会がプラットフォームの利用課題選定基準により採択した利用課題を実施する。

利用課題の目的達成に向け技術指導研究員のサポートにより実施する。実施時に得られる知見、ノウハウ、最先端イメージング技術における課題を情報共有ツールに蓄積し、プラットフォーム内で共有する。

B. 個別事項

①プラットフォーム実施体制の構築

【国立大学法人北海道大学】

プラットフォームを運営する実施体制を構築するため、施設共用技術指導研究員（以下、「技術指導研究員」という。）1名（エフォート率100%）と補助者4名（エフォート率100%）、派遣職員1名を配置する。

【国立大学法人浜松医科大学】

プラットフォームを運営する実施体制を構築するため、技術指導研究員3名（エフォート率100%）と共用促進リエゾン（エフォート率100%、以下、「リエゾン」という。）1名を配置する。

【国立大学法人広島大学】

プラットフォームを運営する実施体制を構築するため、技術指導研究員3名（エフォート率100%）とリエゾン1名（エフォート率100%）を配置する。

⑤新技術習得プログラム

【国立大学法人北海道大学】

選定委員会が選定した研修受講者を受入れ、共用機器を用いた利用者向けの短期研修（4件程度）を実施する。

【国立大学法人浜松医科大学】

選定委員会が選定した研修受講者を受入れ、共用機器を用いた利用者向けの短期研修（4件程度）を実施する。

【国立大学法人広島大学】

選定委員会が選定した研修受講者を受入れ、共用機器を用いた利用者向けの短期研修（4件程度）を実施する。

⑥技術講習会（1回程度を開催）

【国立大学法人北海道大学】

各共用機器における新技術の習得、情報交換と議論により人材の育成とイメージング技術の高度化を行うため、利用者、実施機関・協力機関の技術指導研究員、全国の技官・学生、民間技術者を対象とした技術講習会を開催する。

⑦最先端計測機器開発との連携

【国立大学法人広島大学】

先端計測分析技術・機器開発プログラムで開発された、イメージング動画下に一細胞動態と解析が可能な機器を本プラットフォームに導入する。本装置の利用を通じて機器の高度化や新たな手法の開発に新たなイノベーション創出につなげる。

2. 2 実施内容（代表機関）

①プラットフォーム実施体制の構築

1) プラットフォーム実施機関、協力機関、事業支援機関と連携するための取組実績

プラットフォーム全体の運営に関する事項を審議するイメージングプラットフォーム推進室運営委員会（以下、「運営委員会」という。）を設置した。イメージングプラットフォーム推進室運営委員会内規を定め、委員長を塚本尚義（代表機関・北海道大学教授）に、委員を瀬藤光利（実施機関・浜松医科大学教授）と檜山英三（実施機関・広島大学教授）にそれぞれ委嘱した。ミーティング（平成28年5月11日・文部科学省）において文部科学省担当者と共に、事業方針の調整、装置利用料金算定方法の機関間の調整などについて打合せを行った。同ミーティング及びメール等により委員が随時打合せを行ったため平成28年度は委員会の開催は無かった。

また、ワンストップ利用窓口で受理した利用課題を公平に審査して採択又は不採択を決定するためにイメージングプラットフォーム推進室利用課題選定委員会（以下、「選定委員会」という。）を設置した。委員長を塚本尚義（代表機関・北海道大学教授）に、委員を瀬藤光利（実施機関・浜松医科大学教授）と檜山英三（実施機関・広島大学教授）、有田誠（外部委員・慶応義塾大学教授）、尾張真則（外部委員・東京大学教授）にそれぞれ委嘱した。更に、利用課題のうち利用希望装置の指定が無く且つ利用課題の実施に適する測定装置の選定が難しい場合に、プラットフォーム協力機関にオブザーバの出席を依頼できる体制とした。

審査のための利用選定基準は下記の通り策定した。

審査は次に掲げる観点に重点を置いて実施するものとし、特に（1）及び（2）を満たし、かつ（3）から（6）のうち一項目以上を満たしているか否かについて審査を実施することとした。

- （1） 実施可能性があること
- （2） 平和利用目的であること
- （3） 科学的な先端性又は新規性を有すること
- （4） 日本の技術競争力又は産業競争力の強化につながる事
- （5） 利用分野拡大への寄与が期待できること
- （6） 社会的ニーズへの寄与が期待できること

平成28年度は公募ごとに隔週でメール審議による課題選定を実施した。利用希望装置の指定がない利用課題申請が無かったためオブザーバへの出席依頼は無かった。

これまでに実施してきた文部科学省先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業による各参画機関の設備・最先端イメージング技術と共用実績をワンストップサービスによって統合し、複数機関による多角的なイメージング測定を利用者へ提供する「顕微領域における原子・分子の3次元分布を明らかにするための統合環境」を構築した。しかし平成28年度は、複数機関の装置の利用を希望する利用申請が無かった。

2) 他のプラットフォームと連携するための取組

キックオフミーティング（平成28年9月11日・文部科学省）、及びJASIS2016展示会（平成28年9月12～15日・幕張メッセ国際展示場）への共同出展において、NMR共用プラットフォーム、光ビームプラットフォームをはじめとする他プラットフォームと情報交換を行った。NMR共用プラットフォームとは、北海道大学の施設見学及び情報交換（平成28年7月）、NMR共用プラットフォームシンポジウム（平成29年1月・北海道大学）において本プラットフォーム事業の紹介を行ったほか、プラットフォーム間の相互利用について検討を進めている。

②利用支援体制の構築

北海道大学創成研究機構に、施設共用技術指導研究員（以下「技術指導研究員」という。）として特任助教1名を配置し、大学教員と共に利用相談、利用課題の実施、最先端計測機器開発との連携に向けた準備を担当した。補助者としてリサーチアシスタント4名と派遣職員1名を配置し、大学教員等の指示により利用課題の試料調製・測定・データ評価を担当した。

また、北海道大学創成研究機構にワンストップ利用窓口を設置し、コーディネーターとして特任助手1名、その補助者として学術研究員1名を配置した。利用相談、利用申請受付、利用課題選定結果の通知、利用報告書の受付を担当した。

③支援実績

ワンストップ利用窓口が募集し、選定委員会がプラットフォームの利用課題選定基準により審査・採択した計56件を利用課題について、利用者が希望した実施機関の技術指導研究員がその目的の達成に向けて測定相談から試料調製、測定、データ評価までをサポートした。

北海道大学は18件の利用課題を担当し17件を実施した。1件は利用者の都合により測定試料を準備出来なかったため測定に至らなかった。申請一覧を表1に示す。

表1. 利用課題申請一覧（北海道大学）

課題番号	利用課題名	
実施機関	利用装置（利：装置利用、委：委託分析）	利用者
28-021	ドーピングされたセラミックおよび有機薄膜の元素分析	
北海道	委：同位体顕微鏡システム	北海道大学環境創生工学部門 環境リスク工学研究室
28-022	炭素薄膜の元素分析	
北海道	委：同位体顕微鏡システム 委：次世代同位体顕微鏡システム	※未実施 北海道大学大学院工学研究院物質化学部門固体反応化学研究室
28-023	氷コアに含まれる個別粒子ごとの硫酸塩・硝酸塩エアロゾルの硫黄・窒素同位体比分析	
北海道	委：同位体顕微鏡システム 委：次世代同位体顕微鏡システム	北海道大学低温研
28-027	同位体顕微鏡を用いた始原的隕石中難揮発性包有物の酸素同位体組成分布の分析	
北海道	委：同位体顕微鏡システム	東北大学
28-033	骨組織が侵入したハイドロゲルの界面観察	
北海道	委：同位体顕微鏡システム	北海道大学大学院 先端生命科学研究院
28-034	(非公開)	
北海道	委：同位体顕微鏡システム	(民間企業)
28-035	使用済み活性炭粒子内の化学物質吸着量分布の測定	
北海道	委：同位体顕微鏡システム	北海道大学大学院工学研究院
28-038	BPI ガラス固化体からのヨウ素浸出機構解明のための深さプロファイル分析	
北海道	委：次世代同位体顕微鏡システム	北海道大学 大学院工学研究院
28-041	安定同位体標識したモノリグールの移動経路解明	
	委：同位体顕微鏡システム	北海道大学 大学院農学研究院
28-042	水素同位体プロファイリングによる岩石-セメント接触部近傍の水酸化物イオン挙動の解明	
北海道	委：次世代同位体顕微鏡システム	北海道大学 大学院工学研究院
28-043	生物-組織-細胞における元素動態の解析	
北海道	委：同位体顕微鏡システム	広島大学大学院総合科学研究科

28-044	高圧相鉱物中の含水量の精密測定	
北海道	委：次世代同位体顕微鏡システム	愛媛大学
28-045	(非公開)	
北海道	委：同位体顕微鏡システム	(民間企業)
28-048	核融合炉材料中の水素同位体挙動に関する研究	
北海道	委：同位体顕微鏡システム 委：次世代同位体顕微鏡システム	北海道大学大学院 工学研究院
28-049	同位体顕微鏡を用いた心内膜線維症による線維化部位の微量元素分析	
北海道	委：同位体顕微鏡システム	奈良県立医科大学 第1内科
28-053	(非公開)	
北海道	委：同位体顕微鏡システム	(民間企業)
28-058	水素同位体イメージングによる鉄鋼スラグにおける水和反応過程の観察	
北海道	委：次世代同位体顕微鏡システム	北海道大学 工学研究院
28-060	安定同位体をヌクレオシド骨格内に導入した RNA 二重鎖による RNA 干渉の動態観察	
北海道	委：同位体顕微鏡システム	芝浦工業大学 工学部 共通学群化学科目

④ワンストップサービスの設置・運営

代表機関にワンストップ利用窓口を設置し、利用方法、利用申請書類を共通化することにより、利用者が複数機関の分析装置を横断的に利用することを容易とした。共用装置リストと利用料金を表2に示す。

表2. 共用装置リストと利用料金

装置名 メーカー 所有機関		利用料金			
		種別	成果非公開	成果公開	学術(公開) 利用単位
同位体顕微鏡システム		利用	-	-	-
CAMECA	北海道大学	委託	58,500円	17,300円	- /時間
次世代同位体顕微鏡システム		利用	-	-	-
CAMECA	北海道大学	委託	58,300円	17,100円	- /時間
生体試料調整システム EM AFS2		利用	-	-	-
ライカマイクロシステムズ	北海道大学	委託	6,500円	1,000円	- /時間
生体試料調整システム EM HPM100		利用	-	-	-
ライカマイクロシステムズ	北海道大学	委託	4,300円	400円	- /時間
生体試料調整システム EM UC7i		利用	-	-	-
ライカマイクロシステムズ	北海道大学	委託	4,700円	500円	- /時間
細胞インキュベータ蛍光顕微鏡 LCV110		利用	-	-	-
オリンパス	北海道大学	委託	5,500円	900円	- /時間

熱レンズ顕微鏡システム ITLM-10 マイクロ化学技研 北海道大学	利用	-	-	-	
	委託	4,400 円	300 円		／時間
形状測定レーザー顕微鏡システム VK-X200 キーエンス 北海道大学	利用	-	-	-	
	委託	5,500 円	700 円		／時間
MALDI-IT-TOF 型顕微質量分析装置 iMScope β 機 島津製作所 浜松医科大学	利用	8,200 円	6,400 円	-	／時間
	委託	15,400 円	10,000 円		／時間
MALDI-TOF/TOF 型質量分析イメージ ング装置 Ultraflex II Bruker Daltonics 浜松医科大学	利用	7,100 円	5,300 円	-	／時間
	委託	14,300 円	8,900 円		／時間
フーリエ変換イオンサイクロトロン共鳴 質量分析計 Solarix XR Bruker Daltonics 浜松医科大学	利用	-	-	-	
	委託	16,300 円	10,900 円		／時間
MALDI-TOF/TOF 型質量分析イメージ ング装置 Rapiflex Bruker Daltonics 浜松医科大学	利用	-	-	-	
	委託	16,300 円	10,900 円		／時間
感染防止対策用クライオスタット CM1950 Leica Biosystems 浜松医科大学	利用	2,300 円	1,400 円	-	／時間
	委託	4,100 円	2,300 円		／時間
マトリクス蒸着装置 iMLayer 島津製作所 浜松医科大学	利用	2,800 円	1,500 円	-	／時間
	委託	4,600 円	2,400 円		／時間
マトリクス噴霧装置 ImagePrep Bruker Daltonics 浜松医科大学	利用	2,300 円	1,400 円	-	／時間
	委託	4,100 円	2,300 円		／時間
マトリクス噴霧装置 TM-sprayer HTX Imaging 浜松医科大学	利用	3,100 円	1,500 円	-	／時間
	委託	4,900 円	2,400 円		／時間
安全キャビネット SF-KS9 Thermo Fisher 浜松医科大学	利用	2,300 円	1,400 円	-	／時間
	委託	4,100 円	2,300 円		／時間
解析用 PC - 浜松医科大学	利用	2,500 円	1,400 円	-	／時間
	委託	4,300 円	4,100 円		／時間
細胞採取装置 Leica 広島大学	利用	18,000 円	1,000 円	500 円	／時間
	委託	22,000 円	3,000 円	2,500 円	
セルソーター Becton Dickinson 広島大学	利用	7,000 円	3,000 円	3,000 円	／時間
	委託	11,000 円	5,000 円	5,000 円	
質量顕微鏡システム及び高速液体クロマトグ ラフ質量分析計 iMScope 及び LCMS-8050 島津製作所 広島大学	利用	37,000 円	3,000 円	2,000 円	／時間
	委託	41,000 円	5,000 円	4,000 円	

リアルタイム PCR 装置 7900HT ABI 広島大学	利用	4,000 円	2,000 円	1,000 円	／試料
	委託	12,000 円	6,000 円	5,000 円	
次世代シーケンサーHiSeq Illumina 広島大学	利用	168,750 円	31,250 円	25,000 円	／レーン
	委託	193,750 円	43,750 円	37,500 円	
次世代シーケンサーMiSeq Illumina 広島大学	利用	42,000 円	15,000 円	12,000 円	／ラン
	委託	54,000 円	21,000 円	18,000 円	
マイクロアレイ装置 Affymetrix 広島大学	利用	54,000 円	48,000 円	42,000 円	／試料
	委託	78,000 円	60,000 円	54,000 円	／試料 (expression)
	委託	78,000 円	60,000 円	54,000 円	／試料 (Gene)
	委託	84,500 円	65,000 円	58,500 円	／試料 (Exon)
	委託	88,400 円	68,000 円	61,200 円	／試料 (SNP6.0)
デジタル PCR 装置 Bio-Rad 広島大学	利用	3,000 円	1,500 円	1,000 円	／8 試料
	委託	5,000 円	2,500 円	2,000 円	
サーマル電解放出型走査電子顕微鏡 JSM-7800F 日本電子 広島大学	利用	27,000 円	4,000 円	4,000 円	／時間
	委託	31,000 円	6,000 円	6,000 円	
3D-SIM 超高解像度イメージングシステム及び セルアナライザーDeltaVisionOMX 及び FACSVerse/LSRFortessaX-20 GE Healthcare 及び BD 広島大学	利用	50,000 円	3,000 円	2,000 円	／時間
	委託	54,000 円	5000 円	4,000 円	

ワンストップ利用窓口が各実施機関の共用促進リエゾンと協力し、ウェブサイト運用（平成28年4月）、事業案内ポスターとパンフレットの作成・配布（平成28年5月）し、BI0tech2016展示会（平成28年5月11～13日・東京国際展示場）、JASIS2016展示会（平成28年9月7～9日・幕張メッセ国際展示場）、BioJapan2016展示会（平成28年10月12～14日・パシフィコ横浜）、nanotech2017展示会（平成29年2月15～17日・東京国際展示場）へ出展して利用促進に向けた広報活動を行った。計70件の具体的な利用問合せを受付し、利用申請手続きをサポートした。

利用課題と新技術習得プログラムの公募をウェブサイトにて隔週で実施し、56件（うち成果非公開課題7件、成果公開課題49件）の

利用課題申請と7件の新技術習得プログラム受講申請を受理した。複数機関の利用や受講を希望する申請は無かった。

⑤人材育成

外部のエキスパートを講師として招聘し、共用装置を使用した実習を2回実施した。対象を技術指導研究員に限定せず外部からの参加も募集し、本プラットフォーム内外の技術者・研究者の測定技術向上を狙った。開催実績を表3に示す。

表3. 技術講習会開催実績（北海道大学）

第2回技術講習会 平成28年4月28日(木)～29日(金・祝日)@北海道大学
同位体顕微鏡の説明、実演《基礎編》《応用編》
JAXA 宇宙科学研究所 川崎教行博士
日時： 4月28日(木)10:00～ 同位体顕微鏡の説明、実演《基礎編》 4月29日(金)10:00～ 実演《応用編》高質量分解能モード・微量元素分析
場所： 北海道大学 創成科学研究棟
第10回技術講習会 平成29年1月12日(木)～16日(月)@北海道大学
「同位体顕微鏡による定量分析」
物質・材料研究機構 機能性材料研究拠点セラミックス表面・界面グループ 坂口勲グループリーダー
日時： 1月12日(木)10:00～ 標準試料作製について 1月13日(金)10:00～ 《実演》同位体顕微鏡用キャリブレーションテーブルの作成
場所： 北海道大学 創成科学研究棟

技術指導研究員が、協力機関であるアメテック株式会社が開催するテクニカルセミナーに参加し、二次イオン質量分析の新手法と測定ニーズに関する情報を得た。

⑥ノウハウ・データの蓄積・共有、利用システムの標準化、技術の高度化に向けた利用支援（利用と機器開発の連携拡大）等

利用申請書類と実施状況を、ウェブベースのタスク管理システムである「Redmine」を運用することによりプラットフォーム内で共有した。利用問合せの状況、利用手続きに係る書類、提出された利用報告書、委員会議事、事務連絡等を登録し、プラットフォーム内で情報共有した。

利用者から各実施機関へ直接問い合わせがあった場合でも、必ずワンストップ利用窓口を通す仕組みとすることで、問合せと利用申請の状況

をプラットフォーム内で共有した。

申請時に利用報告書の公開延期を希望した利用課題について、利用期間終了後最大2年間までの延期を認めた。公開可能となった課題は本事業ウェブサイトにて成果データベースとして公開できるよう準備を進めた。成果のテキスト検索機能の実装と調整を進めている。

成果公開課題について、利用報告書を利用期間終了後2週間以内に提出するよう利用者に求めた。提出された42件について、目標未達成課題の解決や測定・分析ニーズの洗い出しに向け、共用データベースに登録しプラットフォーム内で共有した。このうち公開延期対象ではない15件の利用報告書を、成果データベースにより公開した。

⑦コミュニティ形成、国際的ネットワーク構築

新技術習得プログラムとして、若手研究者（35歳以下）、スタートアップ研究者（所属機関異動後2年以内）、海外研究者（サバティカル・研究休暇により日本に滞在）を対象に、共用装置を用いた短期研修を募集し実施した。委託分析のように測定結果を得るだけでなく、受講者が最新イメージング測定技術に係る試料調製、装置操作、データ評価などを習得することを目的とした。また、技術指導研究員や補助者等を講師として起用することにより、受講者のみではなく技術指導研究員等のスキル向上をも狙った。

プラットフォームとして計7件（うち若手研究者1件、スタートアップ研究者2件、海外研究者4件）の申請を受理し、選定委員会が7件全てを採択した。北海道大学は6件を実施した。申請一覧を表4に示す。

表4. 新技術習得プログラム申請一覧（北海道大学）

課題番号	利用課題名	
実施機関	利用装置（習：技術習得プログラム）	利用者
28-036	SIMS の一種である同位体顕微鏡による、同位体比イメージング分析のサンプルプリパレーションと分析の手法を習得する	
北海道	習：同位体顕微鏡システム	九州大学惑星微量有機化合物研究センター
28-047	To measure volatiles in lunar (Apollo) samples	

北海道	習：同位体顕微鏡システム 習：次世代同位体顕微鏡システム	Wesleyan University
28-051	SCAPS によるイメージング技術の習得	
北海道	習：次世代同位体顕微鏡システム	岡山大学 惑星物質研究所
28-054	A new discoveries in the field of diamond inclusions	
北海道	習：次世代同位体顕微鏡システム	V.S. Sobolev Institute of Geology and Mineralogy
28-055	Imaging analysis of carbon isotopes in a Ca-Al-rich Inclusion from the Allende meteorite	
北海道	習：同位体顕微鏡システム	UCLA
28-057	New measurements of hydrogen in spinel-structured oxides	
北海道	習：同位体顕微鏡システム 習：次世代同位体顕微鏡システム	Massey University, New Zealand

コミュニティ形成を目的として、北海道大学の同位体顕微鏡システムと基本原理が同じ質量分析装置を所有する海洋研究開発機構高知コア研究所を訪問して分析技術と装置共用に関する情報交換を、また、物質・材料研究機構及び熊本大学理学部を訪問して分析技術と特に定量分析技術について情報交換を行った。平成29年1月に定量分析技術の技術講習会を北海道大学で開催し、その講師を同機構より招聘した。日本蚕糸学会に参加し、生物分野における同位体顕微鏡システムの利用促進を検討するための情報収集を行った。

国際的ネットワーク構築を目的として、日本地球惑星科学連合2016年大会（平成28年5月20～25日）に参加し装置の潜在利用者と情報交換を、北海道大学の同位体顕微鏡システムと基本原理が同じ質量分析装置を所有するハワイ大学マノア校へ訪問し、分析技術について情報交換を、それぞれ行った。海外研究者に対し新技術習得プログラムを4件実施した。

⑧その他

平成28年度は特になし。

2. 3 実施内容（実施機関）

①プラットフォーム実施体制の構築

【代表機関：北海道大学】

2. 2 実施内容（代表機関）の①に記載した。

【実施機関：浜松医科大学】

2. 2 実施内容（代表機関）の①に記載した。

【実施機関：広島大学】

2. 2 実施内容（代表機関）の①に記載した。

②利用支援体制の構築

【代表機関：北海道大学】

2. 2 実施内容（代表機関）の②に記載した。

【実施機関：浜松医科大学】

技術指導研究員2名を配置し、大学教員と共に利用課題の実施、最先端計測機器開発との連携に向けた準備を担当した。技術補佐員1名と研究補助員5名を配置し、技術指導研究員の補佐を担当した。

共用促進リエゾン（以下、「リエゾン」という。）1名を配置し、ワンストップ窓口と協力して利用窓口業務を担当した。

【実施機関：広島大学】

技術指導研究員3名を配置し、大学教員と共に利用課題の実施、最先端計測機器開発との連携に向けた準備を担当した。内1名は平成28年8月より特任助教とした。

リエゾン1名を配置し、ワンストップ窓口と協力して利用窓口業務を担当した。

③支援実績

ワンストップ利用窓口が募集し、選定委員会がプラットフォームの利用課題選定基準により審査・採択した計56件を利用課題について、利用者が希望した実施機関の技術指導研究員がその目的の達成に向けて測定相談から試料調製、測定、データ評価までをサポートした。

【代表機関：北海道大学】

2. 2 実施内容（代表機関）の③に記載した。

【実施機関：浜松医科大学】

浜松医科大学は13件の利用課題を担当し9件を実施した。4件は利用者による試料調製に時間がかかり測定に至らなかった。申請一覧を表5に示す。

表5. 利用課題申請一覧（浜松医科大学）

課題番号	利用課題名	
実施機関	利用装置（利：装置利用、委：委託分析）	利用者
28-024	極長鎖脂肪酸含有リン脂質のマウス脳内分布の解析	
浜松医	利：MALDI-IT-TOF 型顕微質量分析装置 iMScope β機	帝京大
28-026	毛髪補修成分の毛髪皮質内における局在性の解析と毛髪補修効果の解明	
浜松医	利：MALDI-IT-TOF 型顕微質量分析装置 iMScope β機	天然新素材科学研究 所株式会社
28-028	(非公開)	
浜松医	委：フーリエ変換イオンサイクロトロン共鳴質量分析計 Solarix XR	(大学)
28-029	悪性リンパ腫組織における脂質代謝異常の研究	
浜松医	利：MALDI-IT-TOF 型顕微質量分析装置 iMScope β機 利：マトリクス蒸着装置 iMLayer 利：解析用 PC	東京医科歯科大学大 学院医歯学総合研究 科
28-030	(非公開)	※未実施
浜松医	委：MALDI-IT-TOF 型顕微質量分析装置 iMScope β機 委：マトリクス蒸着装置 iMLayer	(大学)
28-031	抗体産生機構の解明	※未実施
浜松医	委：MALDI-IT-TOF 型顕微質量分析装置 iMScope β機 委：フーリエ変換イオンサイクロトロン共鳴質量分析計 Solarix XR 利：MALDI-TOF/TOF 型質量分析イメージング装置 Rapiflex	東京大学大学院 農学 生命科学研究科
28-037	(非公開)	
浜松医	委：MALDI-IT-TOF 型顕微質量分析装置 iMScope β機 委：フーリエ変換イオンサイクロトロン共鳴質量分析計 Solarix XR 利：MALDI-TOF/TOF 型質量分析イメージング装置 Rapiflex 利：感染防止対策用クライオスタット CM1950 利：マトリクス噴霧装置 TM-sprayer	(民間企業)
28-039	遺伝子改変マウスを用いたコリン関連代謝物の脳内分布の解析	※未実施
浜松医	委：MALDI-IT-TOF 型顕微質量分析装置 iMScope β機 委：フーリエ変換イオンサイクロトロン共鳴質量分析計 Solarix XR	公益財団法人 東京都 医学総合研究所 生体 分子先端研究分野 脂 質代謝プロジェクト

28-040	中枢性リポタンパク質受容体を介した神経細胞のリポクオリティ制御	
浜松医	利：MALDI-IT-TOF 型顕微質量分析装置 iMScope β機 委：フーリエ変換イオンサイクロトロン共鳴質量分析計 Solarix XR 委：MALDI-TOF/TOF 型質量分析イメージング装置 Rapiflex	名古屋市立大学大学院薬学研究科病態生化学分野
28-046	オルガネラ様防衛共生細菌の産生する新規ポリケチドの局在解析	
浜松医	委：MALDI-IT-TOF 型顕微質量分析装置 iMScope β機	国立大学法人豊橋技術科学大学 エレクトロニクス先端融合研究所
28-056	硬組織基質の質量分析イメージング装置による解析	
浜松医	利：MALDI-IT-TOF 型顕微質量分析装置 iMScope β機 利：MALDI-TOF/TOF 型質量分析イメージング装置 Ultraflex II 利：フーリエ変換イオンサイクロトロン共鳴質量分析計 Solarix XR 利：MALDI-TOF/TOF 型質量分析イメージング装置 Rapiflex	東北大学 大学院歯学研究科
28-059	抑肝散又は抑肝散加陳皮半夏エキス投与後のラット脳中の活性成分の分布の可視化	
浜松医	利・委：MALDI-IT-TOF 型顕微質量分析装置 iMScope β機 委：フーリエ変換イオンサイクロトロン共鳴質量分析計 Solarix XR 委：マトリクス噴霧装置 ImagePrep	株式会社ツムラ ツムラ研究所
28-061	慢性疼痛時における脳内遊離脂肪酸およびリン脂質変動の可視化	
浜松医	利：MALDI-IT-TOF 型顕微質量分析装置 iMScope β機 委：フーリエ変換イオンサイクロトロン共鳴質量分析計 Solarix XR 委：MALDI-TOF/TOF 型質量分析イメージング装置 Rapiflex	※未実施 神戸学院大学 薬学部

【実施機関：広島大学】

広島大学は25件の利用課題を担当し23件を実施した。1件は利用期間中に利用者が異動になったため中止、1件は利用者による試料調製に不都合があり測定に至らなかった。申請一覧を表6に示す。

表6. 利用課題申請一覧（広島大学）

課題番号	利用課題名	
実施機関	利用装置（利：装置利用、委：委託分析）	利用者
28-001	（非公開）	
広島	利・委：次世代シーケンサー（HiSeq）	（民間企業）
28-002	B型肝炎ウイルスの増殖、放出に関する研究	
広島	委：サーマル電解放出型走査電子顕微鏡（JSM-7800F） 委：3D-SIM 超高解像度イメージングシステム及びセルアナライザー	広島大学 消化器・代謝内科学

28-003	脂肪肝存在下での腸管免疫異常	
広島	利：細胞採取装置 利・委：セルソーター 利：質量顕微鏡システム及び高速液体クロマトグラフ質量分析計 利：サーマル電解放出型走査電子顕微鏡 (JSM-7800F) 利：3D-SIM 超高解像度イメージングシステム及びセルアナライザー	広島大学 消化器・代謝内科学
28-004	ありの脳内ペプチド（神経ペプチドY）分布形式について	
広島	利：質量顕微鏡システム及び高速液体クロマトグラフ質量分析計	広島大学大学院理学研究科数理分子生命理学専攻
28-005	海産無脊椎動物ホヤ類の接着機構及び接着物質の解明と応用（第5期） ※未実施	
広島	利・委：質量顕微鏡システム及び高速液体クロマトグラフ質量分析計 委：サーマル電解放出型走査電子顕微鏡 (JSM-7800F)	広島大学大学院理学研究科
28-006	ヒト幹細胞の安定的な培養・保存技術の研究開発	
広島	利：セルソーター 利：リアルタイム PCR 装置 (7900HT) 利：3D-SIM 超高解像度イメージングシステム及びセルアナライザー	株式会社ツーセル 営業学術部
28-007	造血幹細胞移植後のリンパ球受容体遺伝子の多様性の検討	
広島	利：セルソーター 利：次世代シーケンサー (HiSeq) 利：次世代シーケンサー (MiSeq) 利：デジタル PCR 装置 利：3D-SIM 超高解像度イメージングシステム及びセルアナライザー	広島大学原爆放射線医科学研究所 血液・腫瘍内科研究分野
28-008	iMScope を用いた骨細胞での分子同定	
広島	利：質量顕微鏡システム及び高速液体クロマトグラフ質量分析計	広島大学大学院医歯薬保健学研究院硬組織代謝生物学
28-009	染色体構造異常の形成機構とゲノム修復における動的クロマチン構造変換の解明	
広島	利・委：3D-SIM 超高解像度イメージングシステム及びセルアナライザー	広島大学原爆放射線医科学研究所
28-010	マウス脳虚血環境下における GPR3 発現細胞の同定	
広島	利：セルソーター 利：3D-SIM 超高解像度イメージングシステム及びセルアナライザー	広島大学 医歯薬保健学研究科 神経薬理学
28-011	ヒト細胞組織由来幹細胞 ADRC を用いた新たな末梢神経再生促進療法の開発	
広島	利：セルソーター	広島大学病院
28-012	ヒト肝細胞移植キメラマウスを用いた薬物動態・代謝研究（4）	
広島	利：質量顕微鏡システム及び高速液体クロマトグラフ質量分析計	広島大学大学院医歯薬保健学研究院生体機能分子動態研究室

28-013	肝細胞および神経細胞の3次元培養の機能解析および化学物質の毒性評価(3)	
広島	委:サーマル電解放出型走査電子顕微鏡(JSM-7800F) 委:3D-SIM 超高解像度イメージングシステム及びセルアナライザー	広島大学大学院医歯薬保健学研究院生体機能分子動態学研究室
28-014	腫瘍免疫学的アプローチによる乳癌の新規治療開発	
広島	利・委:細胞採取装置 利・委:セルソーター 利・委:次世代シーケンサー(HiSeq) 委:マイクロアレイ装置	広島大学病院 原医研腫瘍外科
28-015	メタボローム解析に基づくアレルギー発症機構の理解(DAMPsがアレルギーに及ぼす影響)-2	
広島	利:細胞採取装置 利・委:セルソーター 利:リアルタイムPCR装置(7900HT) 利:次世代シーケンサー(HiSeq) 利:次世代シーケンサー(MiSeq) 利:3D-SIM 超高解像度イメージングシステム及びセルアナライザー	広島大学大学院医歯薬保健学研究院・免疫学
28-016	腫瘍及び肝炎ウイルス免疫逃避腫機構における内皮細胞の免疫学的役割の検討	
広島	利:セルソーター 利:マイクロアレイ装置	国立病院機構 呉医療センター 臨床研究部
28-017	サリン類似構造物質BIMPによる細胞毒性の分子メカニズムの解明	
広島	利:セルソーター 利:リアルタイムPCR装置(7900HT) 委:マイクロアレイ装置 委:質量顕微鏡システム及び高速液体クロマトグラフ質量分析計 利:3D-SIM 超高解像度イメージングシステム及びセルアナライザー	広島大学大学院医歯薬保健学研究科 法医学研究室
28-018	中性子捕捉療法法のホウ素担体としての標的アデノウイルスベクターの確立	
広島	利:サーマル電解放出型走査電子顕微鏡(JSM-7800F)	広島大学 脳神経外科
28-019	肝臓におけるコレステロール・胆汁酸代謝系およびミトコンドリア代謝の制御機構と炎症と発がんの関連	
広島	利・委:細胞採取装置 利・委:セルソーター 利・委:リアルタイムPCR装置(7900HT) 利・委:次世代シーケンサー(HiSeq) 利・委:次世代シーケンサー(MiSeq) 利・委:マイクロアレイ装置	広島大学大学院医歯薬保健学研究院

28-020	核内クロマチンのメソスコピック構造解析	
広島	委：サーマル電解放出型走査電子顕微鏡（JSM-7800F）	広島大学 理学研究科
28-025	A β により誘導される細胞内小胞の組成に関する解析	
広島	委：3D-SIM 超高解像度イメージングシステム及びセルアナライザー	広島大学病院脳神経内科
28-032	ウイルス粒子形成機構（出芽）の解明	
広島	利：サーマル電解放出型走査電子顕微鏡（JSM-7800F） 利：3D-SIM 超高解像度イメージングシステム及びセルアナライザー	広島大学 医歯薬保健学研究院
28-050	海産プランクトン珪藻のDNAウイルス受容体探索	
広島	委：質量分析装置	国立研究開発法人水産研究・教育機構 瀬戸内海区水産研究所
28-052	バンコマイシン耐性阻害化合物の作用機構解明	
広島	委：質量顕微鏡システム及び高速液体クロマトグラフ質量分析計	広島大学大学院 医歯薬保健学研究院 微生物医薬品開発学教室
28-063	病原細菌の薬剤耐性、病原性発揮の分子基盤の構築	
広島	利：質量分析装置	広島大学 大学院医歯薬保健学研究院 細菌学

④ワンストップサービスの設置・運営

【代表機関：北海道大学】

2. 2 実施内容（代表機関）の④に記載した。

【実施機関：浜松医科大学】

2. 2 実施内容（代表機関）の④に記載した。

【実施機関：広島大学】

2. 2 実施内容（代表機関）の④に記載した。

⑤人材育成

【代表機関：北海道大学】

2. 2 実施内容（代表機関）の⑤に記載した。

【実施機関：浜松医科大学】

他大学や研究機関、装置メーカーなどの外部から講師を招聘し、新測

定技術の講習と先端的な利用について講演を計8回開催した。技術指導
 研究員等の技術向上、先端測定技術開発に向けた情報交換を行った。生
 理学分野においては質量分析イメージングの手法が未だあまり浸透して
 いないため、第94回日本生理学会大会（平成29年3月29日・アク
 トシティ浜松）において第12回技術講習会を開催し、利用拡大を目指
 した。開催実績を表7に示す。

表7. 技術講習会開催実績（浜松医科大学）

第1回技術講習会 平成28年4月19日(火)@浜松医科大学
Advances in Multi-modal MS imaging
ウォーターズ社 James I. Langridge 博士
日時： 4月19日(火) 17:30～19:00
場所： 浜松医科大学 臨床講義棟 小講義室
第3回技術講習会（学術セミナー）平成28年6月28日(火)@浜松医科大学
質量分析装置を用いた食物アレルギーの診断法と治療法の開発
東京大学大学院農学生命科学研究科 准教授 村田幸久博士
日時： 6月28日(火)17:30～19:00
会場： 浜松医科大学 臨床講義棟 小講義室
第4回技術講習会 平成28年7月19日(火)@浜松医科大学
一分子・超解像イメージングの高速化と細胞生物学への応用
東京大学大学院理学系研究科物理学専攻 教授、理化学研究所生命システム研究センター チームリーダ ー 岡田 康志 博士
日時： 7月19日(火) 17:30～19:00
場所： 浜松医科大学 臨床講義棟 小講義室
第7回技術講習会 平成28年8月10日(水)@浜松医科大学
質量分析イメージングを用いた骨格筋内脂質代謝物の可視化
日本大学 生物資源科学部 助教 井上 菜穂子 博士
日時： 8月10日(水) 17:30～19:00
場所： 浜松医科大学 講義実習棟 201
第8回技術講習会 平成28年10月6日(木)@浜松医科大学
【浜松医科大学 国際マスイメージングセンターミーティング】
インペリアルカレッジ Zoltan Takats 浜松医科大学 瀬藤光利 神奈川県立保健福祉大学 木村 芳滋 産業技術総合研究所 藤井 麻樹子 大阪大学工学研究科 新聞 秀一 産業技術総合研究所 小川 真一 浜松医科大学 矢尾 育子 株式会社島津製作所 緒方 是嗣

<p>サーモフィッシャーサイエンティフィック株式会社 黒木 康生 日本電子株式会社 佐藤 貴弥 ブルカー・ダルトニクス株式会社 工藤 寿治 徳島大学 先端酵素学研究所 北風 圭介 株式会社ツムラ 松本 隆志 株式会社マンダム 田尻 美喜 参天製薬株式会社 森 直人</p>
<p>日時： 10月6日(木) 場所： 浜松医科大学 講義実習棟 201 内容： 10時 DESI デモンストレーション (要事前予約) 13時 シンポジウム</p>
<p>第9回技術講習会 平成28年12月21日(水)@浜松医科大学</p>
<p>ヘリウムイオン顕微鏡技術による観察・評価と加工 - 生体分野への応用を目指して - 産業技術総合研究所 ナノエレクトロニクス研究部門 招聘研究員、大阪大学大学院 工学研究科生命 先端工学専攻 招へい教授 小川 真一 博士</p>
<p>日時： 12月21日(水) 17:30 ~ 19:00 場所： 浜松医科大学 臨床講義棟 小講義室</p>
<p>第11回技術講習会 平成29年1月31日(火)@浜松医科大学</p>
<p>「質量顕微鏡を用いた CADASIL の原因不明血管沈着物の解明」「神経幹細胞未分化性維持因子とその 分子基盤の破綻を応用した高悪性度癌治療法の開発」</p>
<p>熊本大学大学院生命科学研究部機能病理学分野 助教 新森加納子 博士</p>
<p>◆「質量顕微鏡を用いた CADASIL の原因不明血管沈着物の解明」 ◆「神経幹細胞未分化性維持因子とその分子基盤の破綻を応用した高悪性度癌治療法の開発」 日時： 日時： 1月31日(火) 17:30 ~ 19:00 場所： 浜松医科大学臨床講義棟 小講義室</p>
<p>第12回技術講習会 平成29年3月29日(水)@アクトシティ浜松</p>
<p>マスイメージング技術講習会 (第94回日本生理学会大会企画シンポジウム)</p>
<p>(演者は下記プログラムを参照)</p>
<p>[2PS09H2-1] Improvements in MALDI imaging used to drive new frontiers of biological hypothesis testing ○マイケル イースターリング Easterling L Michael ブルカー・ダルトニクス株式会社 Bruker Daltonics, Inc., MA, USA [2PS09H2-2] Rapid matrix-free molecular imaging of drugs and metabolites in tissues using desorption electrospray ionization (DESI) mass spectrometry ○パクストン タナイ, 佐藤 太, 寺崎 真樹 Thanai Paxton, Futoshi Sato, Maki Terasaki Analytical and Measuring Instruments Division, Nihon Waters K.K., Tokyo, Japan [2PS09H2-3] 高空間分解能を実現するイメージング質量顕微鏡 ○緒方 是嗣 島津製作所 [2PS09H2-4] ライフサイエンス分野におけるラベルフリーラマンイメージングについて ○中野 辰彦, にしかわ のりあき, でみず ひろし, ジェニファー ラミレス サーモフィッシャーサイエンティフィック株式会社 日時： 3月29日(水) 13:30~15:30 場所： アクトシティ浜松 H会場</p>

技術指導研究員が、医学生物学電子顕微鏡技術学会 第32回学術講演会（平成28年5月21～22日・日本大学医学部）、及び日本顕微鏡学会第72回学術講演会（平成28年6月14～16日・仙台国際センター）に参加した。超微形態レベルでのイメージング質量分析を達成するために、電子顕微鏡の技術の情報収集を行った。生体サンプルの前処理に関する種々の情報を得た。また、組織レベルのプロテオーム分析技術について最先端の研究を行っている University of Washington に技術指導研究員が長期滞在（平成28年10月1～30日、及び平成28年12月1～30日）し、サンプル処理、測定およびデータ解析のノウハウを習得した。

【実施機関：広島大学】

装置メーカーより講師を招聘し、共用装置の利用説明会及び講習を計2回開催した。開催実績を表8に示す。

表8. 技術講習会開催実績（広島大学）

第5回技術講習会 平成28年8月4日(木)@広島大学
質量顕微鏡 iMScope セミナー・装置概要説明会・分析相談会
セミナー：株式会社島津製作所 山口 亮 氏 装置概要説明・分析相談：株式会社島津製作所 山本 卓志 氏
○セミナー・装置概要説明会 開催日： 8月4日（木） 時間・会場： ・セミナー 15:00～16:00・広島大学霞総合研究棟7階701号室 ・概要説明 16:15～17:00で2回程度・広島大学霞総合研究棟1階112号室
○分析相談会（iMScope 使用経験のある方向け（1時間から1時間半程度）） 開催日： 8月5日（金） 会場： 広島大学霞総合研究棟1階112号室 時間： 1回目 10:00～、2回目 13:00～、3回目 14:40～
第6回技術講習会 平成28年8月23日(火)@広島大学
リアルタイムPCR基礎と活用セミナー 良好なデータを出すポイントと遺伝子解析の最新情報
サーモフィッシャーサイエンティフィックライフテクノロジーズジャパン株式会社 白神 博 氏
日時： 8月23日（火）14:00～16:00 会場： 広島大学霞キャンパス 医学部第3講義室

技術指導研究員が、協力機関、民間企業等が開催するワークショップ・セミナー（データベース講習会、次世代シーケンサー講習会、超解

像度イメージングシステム講習会)に参加し、知識向上及びスキルアップを狙った。

- ⑥ノウハウ・データの蓄積・共有、利用システムの標準化、技術の高度化に向けた利用支援（利用と機器開発の連携拡大）等

【代表機関：北海道大学】

2. 2 実施内容（代表機関）の⑥に記載した。

【実施機関：浜松医科大学】

利用システムの標準化に向け、測定のための標準的プロトコル作成を進めた。これまでの利用者等による論文から MS のピークリストを作成し、これを総説として質量分析学会に報告（平成28年10月15日、※）した。また、ISO/TC201 バイオ WG 第9回国内委員会において生体サンプルの表面分析に関する標準化の議論を重ね、ISO 取得を進めた。

※ 質量顕微鏡の開発とその応用（Journal of the Mass Spectrometry Society of Japan Vol. 64 (2016) No. 5 p. 201-218)

ノウハウの共有、及び、技術の高度化に向けた利用支援に向け、試料の前処理に使用する Cryostat、TM-sprayer、および iMScope のマニュアルを作成した。また、質量イメージングについて、利用者の技術向上のために試料準備から機器の操作の一連の操作をまとめたビデオマニュアル（図1）を作成中である。



図1. TM-Sprayer ビデオマニュアルの一コマ

【実施機関：広島大学】

平成28年度は特になし。

⑦コミュニティ形成、国際的ネットワーク構築

【代表機関：北海道大学】

2. 2 実施内容（代表機関）の⑦に記載した。

【実施機関：浜松医科大学】

国際マスイメージングセンターを設置した。国内にはマスイメージングに関する学会は存在しないため、アメリカのバンダービルト大学、ドイツのブレーメン大学、イギリスのインペリアル・カレッジ・ロンドンと連携し、質量分析の臨床応用の日本の拠点となることを目指している。マスイメージング法の有用性を産学に広める活動と、マスイメージング技術に関する手法の標準化を進めた。その研究成果を発表する場としてミーティング（平成28年10月6日・浜松医科大学）を開催した。

【実施機関：広島大学】

1件の新技術習得プログラムを実施した。プログラム受講者と情報交換したことが講師自身のスキル向上に役立った。申請一覧を表9に示す。

表9. 新技術習得プログラム申請一覧（広島大学）

課題番号	利用課題名	
実施機関	利用装置（習：技術習得プログラム）	利用者
28-062	がん患者の血液検体より ctDNA を正しく抽出し、デジタル PCR を用いて定量する技術の習得	
広島	習：デジタル PCR 装置	東京大学医科学研究所 人癌病因遺伝子分野

⑧その他

平成28年度は特になし。

2. 4 協力機関の取組状況

【国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構 放射線医学総合研究所 (研究基盤センター 放射線発生装置群)】

プラットフォーム利用者による共用機器利用の受け入れ、及び、プラットフォーム技術指導研究員向けの研修実施について、利用窓口間の調整を行った。利用を希望する申請が無かったため実績は無かった。

【国立大学法人 岡山大学 (おかやまメディカルイノベーションセンター)】

プラットフォーム利用者による共用機器利用の受け入れについて、利用窓口間の調整を行った。利用を希望する申請が無かったため実績は無かった。

【国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構 (研究用原子炉 JRR-3)】

共用機器利用の受け入れについて検討したが、東日本大震災の影響で施設が停止しており運転再開の見通しが立っていないため、実施できなかった。

【株式会社 島津製作所】

第8回技術講習会 (平成28年10月・浜松医科大学) にて講演し、質量顕微鏡技術について、技術指導研究員をはじめとする参加者と情報交換を行った。

【アルバック・ファイ 株式会社】

平成28年度は特になし。

【アメテック 株式会社】

アメテック株式会社主催のカメカテクニカルセミナー2016 (平成28年11月・アメテック株式会社カメカ事業部) にて技術指導研究員の参加を受け入れた。

【ブルカー・ダルトニクス 株式会社】

浜松医科大学に超高速質量分析イメージング装置 Rapiflex を貸与した。第8回技術講習会 (平成28年10月・浜松医科大学) にて講演し、超高速・超高精度質量分析イメージング技術について、技術指導研究員をはじめとする参加者と情報交換を行った。

【日本ウォーターズ株式会社】

業務計画には無かったが協力機関として参画した。浜松医科大学に脱離エレクトロスプレーイオン化質量分析イメージング装置を貸与した。また、第1回技術講習会（平成28年4月・浜松医科大学）にて講演し、脱離エレクトロスプレーイオン化法技術について、技術指導研究員をはじめとする参加者に情報を提供した。

Ⅲ. フォローアップ調査項目

3. 1 分野融合・新興領域の拡大について

【代表機関：北海道大学】

共用装置（同位体顕微鏡システム・次世代同位体顕微鏡システム）の本来用途ではない、特にバイオ分野における利用課題（18件中6件）を実施した。

【実施機関：浜松医科大学】

新学術領域“リポクオリティ”（浜松医科大学 瀬藤教授が研究分担者、総括班）を実施し、脂質のノンターゲット網羅解析を専門であり、利用課題選定委員会委員でもある慶應義塾大学薬学部有田教授との連携により、さらに質量分析イメージングで検出できる脂質種を増やすことができた。また、国立研究開発法人日本医療研究開発機構-CREST“光による脂質の同定制御観察技術すなわちオプトリピドミクス”（浜松医科大学 瀬藤教授が研究開発代表者）を実施し、組織透明化技術の専門家である国立研究開発法人理化学研究所 BSI 細胞機能探索技術開発チーム宮脇チームリーダーとの脂質分析が可能な新たな透明化技術の共同開発を進行中である。浜松医科大学 瀬藤教授が「さきがけ“量子技術を適用した生命科学基盤の創出”」の研究統括を担当したことにより、量子分野と生体分野の研究の交流と融合を進めた。

【実施機関：広島大学】

平成28年度は特になし。

3. 2 スタートアップ支援について

【代表機関：北海道大学】

2. 2 実施内容（代表機関）⑦で記述した新技術習得プログラムの実施のうち、他機関から移籍後2年以内の研究者に対し実施した新技術習得プログラム2件が該当する。国立大学法人九州大学の特任助教、国立開発法人岡山大学の特任准教授に対し、測定技術習得及び研究を支援した。

【実施機関：浜松医科大学】

2. 3 実施内容（実施機関）⑦で記述した利用課題実施のうち、他機関から移籍後2年以内の研究者に対し実施した利用課題1件が該当する。学校法人日本大学の講師に対し、研究を支援した。

【実施機関：広島大学】

一細胞質量分析の研究支援として、国立研究開発法人理化学研究所の海外研究者（エジプトからの留学生2名）を平成28年4月より広島大学の大学院生として受け入れ研究体制を構築した。

3. 3 共同研究・受託研究について

【代表機関：北海道大学】

平成28年度は特になし。

【実施機関：浜松医科大学】

株式会社ツムラ、国立大学法人東京医科歯科大学、国立大学法人熊本大学と、本事業の利用課題から発展した共同研究を実施した。また、株式会社マンダムは、文部科学省 先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業における利用が共同研究に、成果が毛髪に関する特許取得、製品開発に繋がった。

【実施機関：広島大学】

平成28年度は特になし。

3. 4 試作機の導入・利用による技術の高度化について

【代表機関：北海道大学】

平成28年度は特になし。

【実施機関：浜松医科大学】

平成28年度は特になし。

【実施機関：広島大学】

「国立研究開発法人科学技術振興機構 医療分野研究成果展開事業（先端計測分析技術・機器開発プログラム）」で開発されたイメージング動画下に一細胞動態と解析を可能とする機器（図2）を平成28年6月に導入した。本機器によりサンプリング精度が向上した。

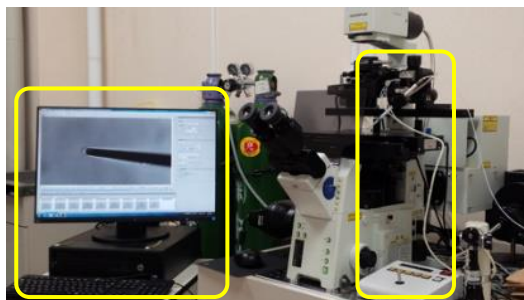


図2. マニピレータ（右）及び顕微鏡モノクロデジタルカメラ（左）

3. 5 ノウハウ・データ共有について

（「Ⅱ. 平成28年度の実施内容、⑥」より転記した）

【代表機関：北海道大学】

利用申請書類と実施状況を、ウェブベースのタスク管理システムである「Redmine」を運用することによりプラットフォーム内で共有した。利用問合せの状況、利用手続きに係る書類、提出された利用報告書、委員会議事、事務連絡等を登録し、プラットフォーム内で情報共有した。

利用者から各実施機関へ直接問い合わせがあった場合でも、必ずワンストップ利用窓口を通す仕組みとすることで、問合せと利用申請の状況をプラットフォーム内で共有した。

申請時に利用報告書の公開延期を希望した利用課題について、利用期間終了後最大2年間までの延期を認めた。公開可能となった課題は本事業ウェブサイトにて成果データベースとして公開できるよう準備を進めた。成果のテキスト検索機能の実装と調整を進めている。

成果公開課題について、利用報告書を利用期間終了後2週間以内に提出するよう利用者に求めた。提出された42件について、目標未達成課題の解決や測定・分析ニーズの洗い出しに向け、共用データベースに登録しプラットフォーム内で共有した。このうち公開延期対象ではない15件の利用報告書を、成果データベースにより公開した。

【実施機関：浜松医科大学】

利用システムの標準化に向け、測定のプロトコル作成を進めた。これまでの利用者等による論文から MS のピークリストを作成し、これを総説として質量分析学会に報告（平成28年10月15日、※）した。また、ISO/TC201 バイオ WG 第9回国内委員会において生体サンプルの表面分析に関する標準化の議論を重ね、ISO 取得を進めた。

※ 質量顕微鏡の開発とその応用（Journal of the Mass Spectrometry Society of Japan Vol. 64 (2016) No. 5 p. 201-218）

ノウハウの共有、及び、技術の高度化に向けた利用支援に向け、試料の前処理に使用する Cryostat、TM-sprayer、および iMScope のマニュアルを作成した。また、質量イメージングについて、利用者の技術向上のために試料準備から機器の操作の一連の操作をまとめたビデオマニュアル（図1）を作成中である。

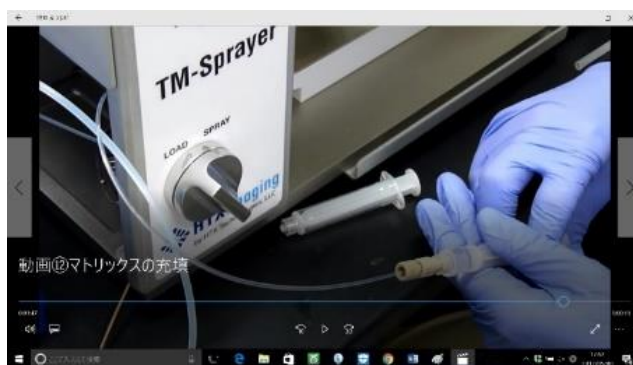


図1. TM-Sprayer ビデオマニュアルの一コマ

3. 6 技術専門職のスキル向上・キャリア形成について

（「Ⅱ. 平成28年度の実施内容、⑤」より転記した。）

【代表機関：北海道大学】

外部のエキスパートを講師として招聘し、共用装置を使用した実習を2回実施した。対象を技術指導研究員に限定せず外部からの参加も募集し、本プラットフォーム内外の技術者・研究者の測定技術向上を狙った。開催実績を表3に示す。

技術指導研究員が、協力機関であるアメテック株式会社が開催するテクニカルセミナーに参加し、二次イオン質量分析の新手法と測定ニーズに関する情報を得た。

【実施機関：浜松医科大学】

他大学や研究機関、装置メーカーなどの外部から講師を招聘し、新測定技術の講習と先端的な利用について講演を計8回開催した。技術指導研究員等の技術向上、先端測定技術開発に向けた情報交換を行った。生理学分野においては質量分析イメージングの手法が未だあまり浸透していないため、第94回日本生理学会大会（平成29年3月29日・アクトシティ浜松）において第12回技術講習会を開催し、利用拡大を目指した。開催実績を表7に示す。

技術指導研究員が、医学生物学電子顕微鏡技術学会 第32回学術講演会（平成28年5月21～22日・日本大学医学部）、及び日本顕微鏡学会第72回学術講演会（平成28年6月14～16日・仙台国際センター）に参加した。超微形態レベルでのイメージング質量分析を達成するために、電子顕微鏡の技術の情報収集を行った。生体サンプルの前処理に関する種々の情報を得た。また、組織レベルのプロテオーム分析技術について最先端の研究を行っている University of Washington に技術指導研究員が長期滞在（平成28年10月1～30日、及び平成28年12月1～30日）し、サンプル処理、測定およびデータ解析のノウハウを習得した。

【実施機関：広島大学】

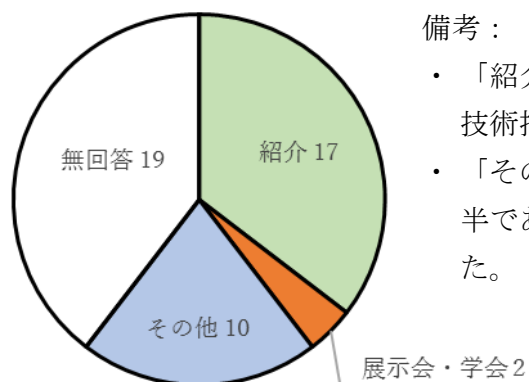
装置メーカーより講師を招聘し、共用装置の利用説明会及び講習を計2回開催した。開催実績を表8に示す。

技術指導研究員が、協力機関、民間企業等が開催するワークショップ・セミナー（データベース講習会、次世代シーケンサー講習会、超解像度イメージングシステム講習会）に参加し、知識向上及びスキルアップを狙った。

3. 7 利用アンケートについて

平成28年度利用課題の「利用報告書」にアンケートシートを添付し、下記【設問1】～【設問5】の回答を得た。（回答数：48）

【設問1】最初に本事業「原子・分子の顕微イメージングプラットフォーム」を知ったきっかけを教えてください。（選択回答：「雑誌・新聞広告」「展示会・学会等」「紹介」「その他」）

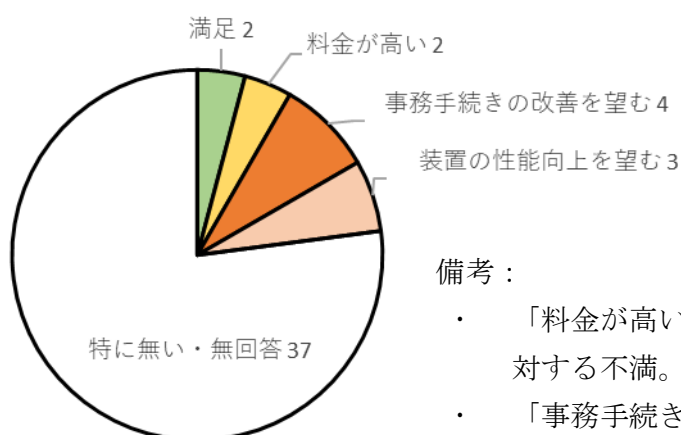


備考：

- ・ 「紹介」者は、プラットフォーム参画機関の教員、技術指導研究員、補助員など。
- ・ 「その他」は、旧共用事業からの継続利用者が大半である。インターネット検索という回答もあった。

回答1. 事業を知ったきっかけ

【設問2】本事業の分析装置について、改善すると良いと思われた点をお知らせ下さい。（自由記述）

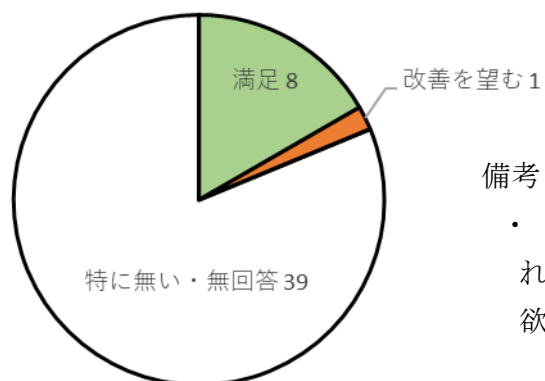


備考：

- ・ 「料金が低い」は長時間測定を要する装置に対する不満。
- ・ 「事務手続き改善」は、一実施機関の利用料請求事務手続きに対する簡便化の要望。
- ・ 「装置の性能向上」は、測定感度に対する要望が2件、装置不具合の解消に時間を要したことへの不満が1件あった。

回答2. 要改善点（分析装置）

【設問3】 本事業の人員の対応について、改善すると良いと思われた点をお知らせ下さい。（自由記述）

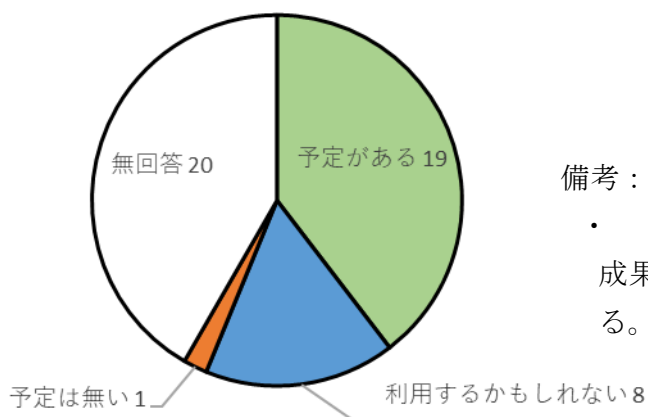


備考：

- ・ 「改善を望む」とした1件は、“分析に慣れていないため、もっと手厚くサポートして欲しい”という内容。

回答3. 要改善点（人員対応）

【設問4】 今後も本事業の分析装置を利用する予定はありますか？（選択回答：「予定はない」「予定がある」「今は判らない」）



備考：

- ・ 「予定は無い」と回答した利用者は、利用成果を元に学会発表、論文発表を予定している。

回答4. 今後の利用予定

【設問5】 ご感想や改善を希望される点がありましたらご記入をお願い致します。（自由記述）

大半が、無回答又は「特になし」であったが、以下の要望が得られた。

- ・ 分析装置を用いたセミナーを開催して欲しい。
- ・ 測定が長時間になる装置は利用料金を下げて欲しい。
- ・ 一利用課題の実施期間を3年程度まで認めて欲しい。
- ・ 委託分析の測定結果をもっと早く得たい。

【アンケートまとめ】

設問1にて、最初に本事業を知ったきっかけについて「展示会・学会」とした回答が少なく広報活動の費用対効果が疑われる。しかし展示会・学会で直接会うことにより本事業の理解が進み利用に繋がるケースが見られるため、今後も広報活動を継続する。

設問2にて、要改善点として一実施機関における利用料金支払い手続きの煩雑さが指摘された。本件はアンケート実施前に改善要望が出されていたため、平成28年度に手続きの簡略化を完了済みである。

今後もアンケートを実施し、利用者の声に対応していく。