

平成 29 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
(新たな共用システム導入支援プログラム)

国立大学法人琉球大学
委託業務成果報告書

平成 30 年 5 月

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
立大学法人琉球大学が実施した平成 29 年
度「新たな共用システムの導入・運営」
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 29 年度の実施内容	
2. 1 実施計画	1
2. 2 実施内容	2
研究機関全体での取組内容	2
研究組織別の取組内容	6
研究組織名：医学部・農学部・理学部海洋自然科学科（生物系）・熱帯生物圏研究センター・戦略的研究プロジェクトセンター	6

I. 委託業務の目的

1. 1 委託業務の題目

「新たな共用システムの導入・運営」

1. 2 委託業務の目的

研究開発への投資効果を最大化し、最先端の研究現場において研究成果を持続的に創出し、複雑化する新たな学問領域などに対応するために、研究設備・機器を共用するシステムを導入、運営する。

琉球大学においては、全学的な戦略として、組織横断的に生命科学分野の先端機器を共用し、これを効率良く運用することで研究力水準を向上させることを目的として、本事業を実施する。

II. 平成 29 年度の実施内容

2. 1 実施計画

①共用システムの運営

1)保守管理

平成28年度に一元的にメンテナンスした機器にレーザーマイクロダイセクションを加えた計4台を予定している。

【継続】

DNAシーケンサー(MiSeq) (本事業費)

DNA キャピラリー シーケンサー(ABI 3130x1) (本事業費)

セルソーター (SONY製) (本事業費)

【新規】

レーザーマイクロダイセクション (本事業費)

2)スタッフの配置

平成29年度は、3名（特命助教1名、博士研究員1名、事務補佐員1名）を雇用する。特命助教1名については、共用システム全般の運営を担当する。博士研究員1名（生物系）は、生命科学系機器を用いた研究支援および機器管理を担当する。事務補佐員については共用システム全般の庶務を担当する。

3) 共用機器の稼働率

平成28年度に引き続き100%の見込みである。

4) その他、特徴的な取組

平成28年度に引き続いて、ゲノミクス解析支援チーム（シーケンサーの技術指導やデータ解析指導、研究助言を支援対象者に行うチーム）による研究支援活動を継続する。特にDNAシーケンサーのMiSeqを扱える研究者や院生の育成プログラムをスタートさせる計画である。

その他の機器講習会についても平成28年度実績の10回を上回る回数を目指すが、特にDNAキャピラリーシーケンサーのABI 3130x1の利用者を獲得するための講習会や実習を開催する計画である。さらにより幅広く共用研究機器の周知を行う機器見学会を複数回開催する。

全学共用機器を利用した、特に考古学分野における文理融合研究の推進を図る。これにより共用機器を介した新たな研究枠組みの創出につなげていく。

2. 2 実施内容

《研究機関全体での取組内容》

1. 大学及び研究機関の経営・研究戦略等における共用システムの位置づけ

琉球大学では平成19年に全学的な技術センターとして「機器分析支援センター」を設立し、主に化学系分析機器を中心に機器共用システムの運営をスタートさせた。平成28年10月1日には物理系の極低温センターと統合して「研究基盤センター」に生まれ変わり、より幅広い研究分野のサポートが可能となった。このような本学での機器共用システムを構築していく中で、平成28年度より開始した本事業（新たな共用システム導入支援プログラム）では、その研究基盤センターのシステムを生命科学分野にも展開し、琉球大学全体の戦略として共用システムをさらに拡充・発展させる役目を担っている。生命科学分野には本学の特色分野の一つである生物多様性分野も含まれ、共用システム導入は本学の特色分野強化の戦略として位置づけることができる。

本事業のマネジメントは、全学的横断組織である研究推進機構内に設置された研究基盤センター、戦略的研究プロジェクトセンターおよび研究企画室、そして事務組織である総合企画戦略部研究推進課が中心になった組織体制で行われている（図1）。本事業によって雇用した教員は、そのうちの戦略的研究プロジェクトセンターの所属とし、同

機構内の研究企画室に所属するリサーチアドミニストレーター（URA）、研究基盤センターの教職員および研究推進課職員と協働して本事業の運営にあっている。このマネジメント体制のリーダー（本事業の担当役員）は、研究推進機構の機構長でもある研究・企画戦略担当理事であることから、大学経営陣と事業マネジメント組織との意思疎通はスムーズであり、大学の戦略として機器共用化を推進する体制が構築されている。

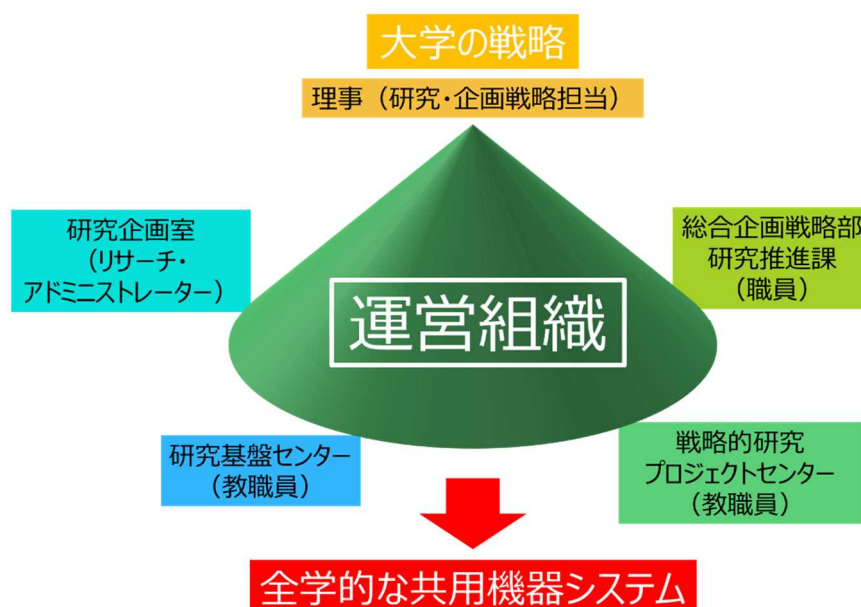


図1. 本事業による共用システムのマネジメント体制

2. 既存の共用システムとの整合性

本事業における共用システムは、既存の研究基盤センター（主に化学系と物理系）のシステムをさらに発展・展開するもので、全学の生命科学系先端機器を共用化することによって効率的に運用し、全学的な研究水準を向上させることを目的としている。研究基盤センターの教職員が持つ共用システムのノウハウと、本事業で雇用された生物系教職員が持つ生命科学機器のノウハウが合わさることによって、新たな共用システムの運営を円滑に進めることができるようになった。

3. 研究分野の特性等に応じた運用・利用料金等の規定の整備

本事業において、新たな機器の共用化や運営に関わる規則等*を制定することで、本学における共用機器の運用についてはすでに制度化されている（平成28年度、図2）。平成29年度は本制度のもとで設置された共用機器管理委員会（以下、「管理委員会」という。）における審議

(計3回)により、新たに17台の研究機器を共用化した。また本事業の機器共用化の実務を担い、共用機器の保守・運営の中心となる新共用システム運営委員会を毎月開催(計12回)し、機器共用化の推進を図った。

また新たに共用化した機器を含めた利用料金は、使用する消耗品、電気代、利用予測などに基づき計算し、学内ユーザー分析、依頼分析(学内からの依頼)、受託試験(学外からの依頼)の3つの料金区分と共に、運営・管理委員会において設定し、料金規定として整備した。

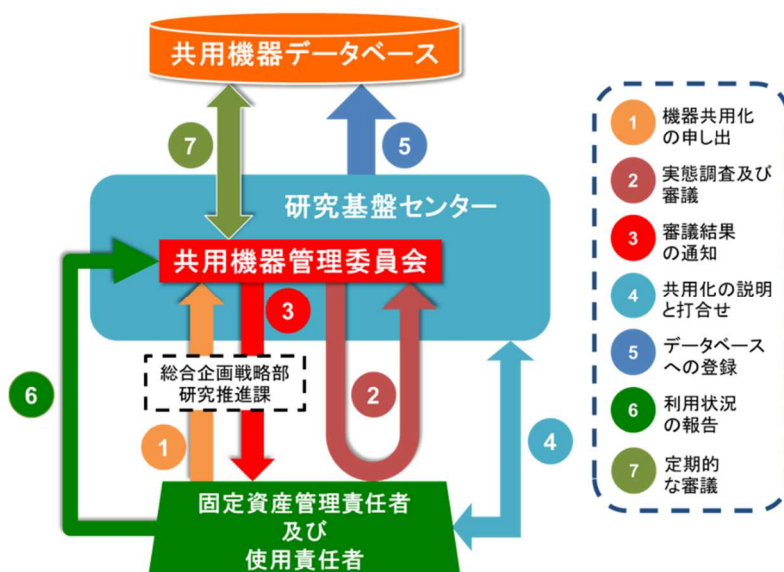


図 2. 共用システムの運用体制

*整備されている規則等は以下の通り。

- ・ 琉球大学研究に係る共用機器の管理に関する規程
- ・ 琉球大学共用機器管理に係る申合せ
- ・ 琉球大学共用機器利用細則

4. 事業終了後の自立化に向けた取組

4-1) 利用料収入増加のために

利用料収入を増やすために、ユーザー数を増やす取り組みを行っている。具体的には、セミナーを開催すること等で、先端機器の利用に二の足を踏んでいる利用者の掘り起こしを進めると共に、保有機器の学内説明会(13回)等による宣伝を通じて、利用者数増加を図った。さらに、県内の他の研究機関や企業とのネットワーク構築、共同研究の推進、機器の外部開放を進めることによる利用者数増加も検討して

いる。

4-2) 学内予算の確保

共用機器の増加に伴い、機器の修理代やメンテナンス費用の増加も想定されるため、受益者負担（利用料金）に加え、学内予算に共用機器に関する研究設備整備費を確保し、機器の共用化に取り組んだ。

4-3) 教職員の連携強化

本事業で構築した共用機器の管理運用システムを、より全学的な共用機器の管理運営体制へ水平展開するために、部局の枠組みを越えた教職員の連携強化を図った。特に医学部附属実験実習機器センター教員を管理委員会メンバーに加えた上で、研究基盤センターの教職員との間で、機器管理ノウハウの共有や機器管理システムの一部統合等の連携強化を行った。

5. その他、共用化に際して実施した取組

5-1) ウェブページ

新しく導入する共用システムをより多くの研究者に利用してもらうために、本事業を紹介するウェブページを作成し、随時更新している (<http://www.res.lab.u-ryukyu.ac.jp/sharing.html>)。

5-2) 学内機器データベースの構築

現在まで、本事業によって共用化した機器を含めて、共用機器のデータベースを構築してきた（研究基盤センター管理の機器と部局管理の機器）。平成28年度からは、共用システムに含まれていない研究機器類のリスト作成も開始し（通称 ゆいまーる機器：「ゆいまーる」とは沖縄方言で相互補助の意）、研究者同士が相談をして、相互に利用できるシステムの構築も目指している。

5-3) 外国人研究者および留学生対応

予約システムや機器マニュアル類の英語化を進めた。

《研究組織別の取組内容》

【研究組織名：医学部・農学部・理学部海洋自然科学科（生物系）・熱帯生物圏研究センター・戦略的研究プロジェクトセンター】

① 共用システム運営

1) 保守管理の実施状況

平成 29 年度は本事業にて計 6 台の機器及び 2 つのシステムに対して一元的な保守管理を行った。

一元的に保守管理を行うことによって、故障や不具合等が発生した場合でも、修理等を依頼し迅速に対応できるだけでなく、その都度修理等を行うよりも経費も低く抑えることが可能となった（主要な 3 機器（DNA シーケンサー、DNA キャピラリーシーケンサー、セルソーター）で試算した結果、最大 9,001 千円の削減）。

【実施機器及びシステム】

DNA シーケンサー（MiSeq）

DNA キャピラリー シーケンサー（ABI 3130xl）

セルソーター（SH800Z）

レーザーマイクロダイセクション（PALM MicroBeam）

イオンクロマトグラフ（ICS-1600）

DNA キャピラリー シーケンサー（ABI 3500）

Web コミュニティ基盤サーバ（機器予約システム・分析機器データベースシステム）

Web コミュニティ基盤サーバ（分析機器利用実績及び課金請求管理システム）

2) スタッフの配置状況

平成 29 年度は、3 名（特命助教 1 名、博士研究員 1 名、事務補佐員 1 名）を雇用した。特命助教は、共用機器を用いた研究支援を含めた共用システム全般の運営を担当した。博士研究員は、生命科学系機器を用いた実験支援および機器管理を担当した。事務補佐員については共用システム全般の庶務を担当した。

3) 共用化する研究設備・機器の数、稼働率・共用率等の実績

平成 29 年度に共用化の申し出があった研究機器に関して共用機器管理委員会での審議（計 3 回）を行い、新たに 17 台の研究機器を共用化した。その結果、本事業で共用化された機器総数は 59 台となった。これら共用機器の平成 29 年度の平均稼働率は 20%、平均共用率は 94%であった。

なお、本学における稼働率の定義は「総稼働時間／稼働可能時間」、共用率の定義は「管理研究室以外の稼働時間／総稼働時間」である。

4) 共用システムの運営

- ・分野融合・新興領域の拡大について

沖縄の地域特性を生かした新規環境 DNA 解析技術の開発

本学では沖縄の地理的特性を生かした研究が推進されてきたが、その多くはフィールド調査や観察に基づくものであった。それらの知見を活かしつつ研究を発展させていくために、本事業での共用化対象機器である DNA シーケンサー (MiSeq) を用い、先端解析技術である環境 DNA 解析を全学的な研究テーマに組み込み、沖縄独自の環境 DNA 解析技術の構築を試みた。

化学と生命科学の融合的な研究の推進

既存の化学系共用機器で行われてきた解析と、新たに共用化された生命科学系機器 (MiSeq 等) の解析を組み合わせることで、より包括的かつ先進的な研究の実施を図った。具体的には鍾乳石の形成と微生物との相互作用に関する研究等が実施された。

共用機器を利用した文理融合研究推進の試み

本共用システムを運用する教職員と考古学分野の若手教員 (戦略的研究プロジェクトセンター) による共用機器を利用した新たな考古学資料 (土器) における解析手法の共同開発が開始した。その際、資料の提供や検討会を通じ、外部研究機関 (沖縄県立埋蔵文化財センター) との協力関係も構築され、大学外との研究ネットワークも拡大しつつある。その成果は民間外部資金の新規獲得や関連学会での発表、国際学術誌への論文掲載という形で表れ始めている。

- ・スタートアップ支援について

本事業の共用機器の多くは、戦略的研究プロジェクトセンターに集中配置されている。本センターには、学長リーダーシッププロジェクトおよび機能強化促進プロジェクト (亜熱帯島嶼の時空間ゲノミクス) で雇用された若手研究者が多く在籍しており、これらの研究者が速やかに研究を開始できる体制の構築に貢献している。さらに海外および国内他機関から移籍してきた研究者が、本事業で整備された共用機器 (蛍光顕微鏡等) を利用することで、自身の研究室が整備される前でも、円滑な研

究活動が遂行可能となった。また、新たに導入した一部最新機器（MiSeq 等）に関しては、その利用料徴収を一時的に免除することで、研究資金の少ない若手研究者の積極的な研究活動への支援を行っている。

- ・試作機の導入・利用等による技術の高度化について
平成 29 年度は特になし。

- ・ノウハウ・データ共有について

MiSeq の運用に関し、ゲノミクス解析支援チームが定期的にミーティングを行う事で、各員の解析ノウハウを蓄積すると共に、その情報をクラウド上で管理することにより共有化を図った。また遺伝子解析専用の学内サーバを整備し、各研究者がネットワーク上で必要な解析を行うことのできる環境を構築した。更に新たに学内ネットワーク上に「機器カルテ」システムを構築し、機器管理情報の集約とデータベース化を図っている。

- ・技術専門職のスキル向上・キャリア形成について

研究基盤センター所属の技術職員は、設置している共用機器や担当業務が化学系中心であるため、その専門もこれまでは化学系に限定されていた。研究基盤センター所属の技術職員が本事業に参画することにより、以下の点で成果が得られた。

- a. 生命科学系機器の講習会への参加による新たなスキル習得と向上。
- b. 生命科学及び考古学教員との、分野を超えた研究の連携。

今後は、技術職員の専門分野が広がることにより、能力向上とニーズが増えることが期待できる。

- ・共用施設を利用した教育・トレーニングについて

機器見学会の実施

機器見学会は平成 28 年度に初めて開催したイベントで、主に研究機器の広報活動の一環として、機器の概要説明及び操作デモを実演した。利用者を広く集めることを目的としているので、「初心者のための分析機器利用ガイド」のように手軽すぎず、且つ上述の操作説明会・講習会のような事前知識を求めない方式で実施した。開催した見学会（3 回）は以下の通りで、その結果、平成 28 年度に比べて利用者数が増加した。

【平成 29 年】

- 5 月 9 日 レーザー顕微鏡機器見学会及び操作デモ (5 名)
- 6 月 8 日 実体顕微鏡機器見学会 及び操作デモ (6 名)
- 7 月 19 日 デジタルマイクロスコープ機器見学会及び操作デモ (4 名)

機器講習会及びセミナーの開催

各共用機器の利用対象者、及び希望者を対象に共用機器の使用方法に関する講習会を定期的で開催した。また機器を利用した研究を推進するためのセミナーも開催した (計 16 回)。開催した講習会・セミナーは以下の通りである。

【平成 29 年】

- 4 月 20, 21 日 前期オリエンテーション利用者説明会 (137 名)
- 5 月 25, 26 日 レーザーマイクロダイセクション 機器講習会 (20 名)
- 6 月 6, 7 日 NC, CHN 元素分析装置 機器講習会 (11 名)
- 6 月 15 日 蛍光顕微鏡 機器講習会 (11 名)
- 6 月 20 日 1 分子リアルタイム DNA シーケンサー セミナー (21 名)
- 7 月 4 日 1 細胞 RNA-Seq 研究の概要と最新動向 (22 名)
- 7 月 28 日 RNA-Seq 遺伝子発現解析チュートリアル (入門編) (16 名)
- 8 月 25 日 ライフサイエンス分析機器セミナー (8 名)
- 9 月 12 日 異質四倍体ゲノムの解析 (10 名)
- 9 月 25~28 日 Q-TOF-MS 機器講習会 (4 名)
- 9 月 28 日 プロテオミクスセミナー (9 名)
- 10 月 4 日 単結晶 X 線構造解析装置 (CCD) 機器講習会 (4 名)
- 10 月 23 日 共焦点レーザー顕微鏡 機器講習会 (14 名)
- 11 月 14 日 次世代シーケンシング時代の昆虫ゲノミクス (10 名)
- 12 月 8 日 後期オリエンテーション利用者説明会 (10 名)

【平成 30 年】

- 2 月 16 日 Wet 研究者による Dry 解析 (10 名)

機器利用者に対する実験指導

共用機器の利用者を対象に、個別での実験指導等を実施した。具体的には DNA キャピラリーシーケンサー (ABI3130xl) の使用希望者に対して、計 16 回にわたり使用方法等のレクチャーを実施した。また、解析に関する相談 (サンプル調製法等) についても随時対応した。これにより利用者が自律的に共用機器を利用した実験解析を行うことができるようになった。

- ・スペースマネジメントについて

平成 29 年度は特になし。

- ・その他、共用システムの運営に際して実施した事項とその効果

ゲノミクス解析支援チームによる支援

本事業の中心的な共用機器の一つである MiSeq を用いたゲノミクス研究を進展させるため、部局の壁を越えたゲノミクス解析支援チームを平成 28 年に起ち上げて活動を開始した。本チームは学内教職員 10 名 (医学研究科・工学部・熱帯生物圏研究センター・戦略的研究プロジェクトセンター) で構成され、全般的な支援や技術・解析指導等を行っている。平成 29 年度も定期的なミーティングとゼミの開催により、学生や若手教員からの研究相談や解析支援、技術指導を行った (計 14 案件)。これにより DNA シーケンサーを軸とした各種研究活動が活性化されると共に、部局を超えた研究者間の交流も推進されている。

研究紹介セミナーの実施

新規利用者の掘り起こしによる共用機器の利用促進を図るため、各種共用機器を使用している研究者に、実際に機器を利用して行った研究内容を紹介してもらうセミナーを実施した (計 1 回、図 3)。

【平成 29 年】

6 月 13 日 共用機器を利用した研究紹介セミナー (19 名)



図 3. 研究紹介セミナーの様子

共用機器を利用した共同研究の枠組みの構築

研究基盤センターで共用機器の運用に関与する技術職員が、学内外の研究者と協力して技術開発活動が行えるように共同研究の枠組みを構築した。これにより共用機器を使用した解析技術の向上や、新たな解析手法の開発が可能となり、各種共用機器のより効果的な利用と、機器解析技術の持続的な継承を図ることができる。

共用機器レンタルサービスの実施

平成 29 年度より一部の少額共用機器（サーマルサイクラー、パルスフィールド電気泳動装置）を対象に学内での機器レンタルサービスを開始した。これにより共用機器を活用した、新規教員の赴任時の迅速な実験環境の整備や、各研究室における一時的な実験量の増大へ対応が可能となった。

共用機器を利用したアウトリーチ活動

本事業のアウトリーチ活動の一環として、共用機器を用いた地域の高校生への教育、及び研究活動の支援を実施した。具体的には沖縄県内の 2 つの高等学校に所属する生徒に対して、MiSeq を用いた環境 DNA 解析や、走査型電子顕微鏡（SEM）を用いた微粒子測定への支援を行った。その成果として支援した課題が「第 40 回沖縄青少年科学作品展」における「環境奨励賞」を受賞した。