

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  
(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 29 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 28 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 28 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	5
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	5

## 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

政府の研究開発投資の伸びが停滞し、我が国の科学技術イノベーションの基盤的な力が急激に弱まっている中で、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、競争的研究費改革と連携し、早急に共用システムを導入し運営する。

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 28 年度の実施内容

### 2. 1 実施計画

#### ①共用システム導入

平成 28 年度は、全学的共用システム構築の第一段として、資産台帳に記載された研究設備・機器のうち、(1)購入価格が 1,000 万円以上であるものを主な対象としつつ、この中から(2)医学部附属病院の診療に資する研究設備・機器、(3)老朽化した研究設備・機器及び(4)プロジェクト等によって高頻度で使用されている研究設備・機器を除いた 28 台(PC 付 3 台及び 25 台) を共用化する機器の対象として共用化を進める。以上の導入作業については、研究企画室の機器共用担当 URA、機器分析支援センターの技術支援職員、本事業で雇用する支援職員などが中心となって進める。

#### ②共用システム運営

本部組織である総合企画戦略部研究推進課が中心となり、共用機器の予約などシステムは機器分析支援センターが担当し、それらを研究企画室が支援する体制で運用する。利用者の機器講習会などについては、それらに加えて、共用システムに参画している研究室の機器使用者の協力を得て実施する。

## 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

国立大学法人琉球大学（以下、「琉球大学」という。）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した。このような本学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たった。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。

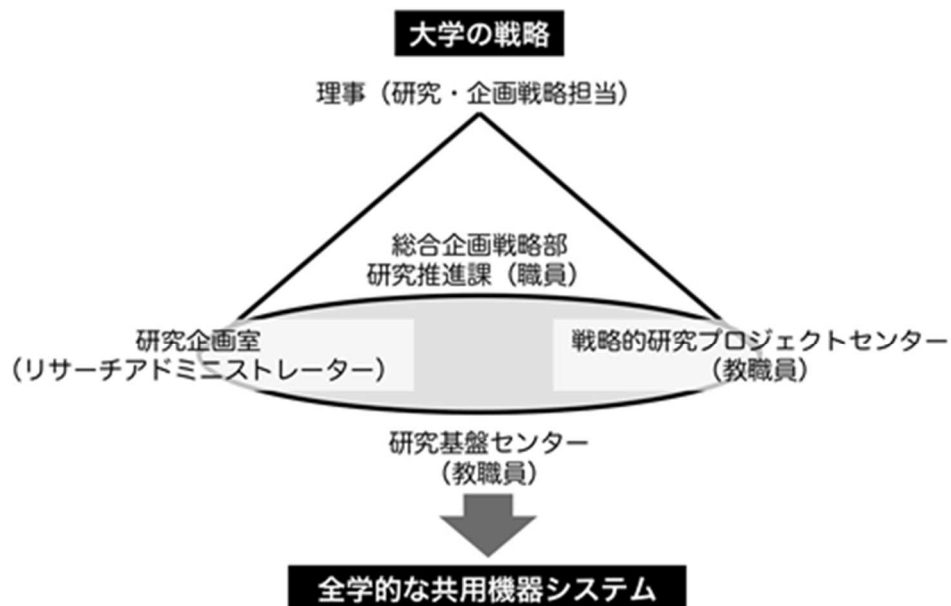


図1. 本事業による共用システムのマネジメント体制

## 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。平成28年度では、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

全学的に研究機器の共用化を進めるために、平成28年6月に新共用システム運営委員会（研究基盤センター、戦略的研究プロジェクトセンター、研究企画室、総合企画戦略部研究推進課から委員を選出）を立ち上げ、平成28年度中に13回の委員会を開催した。同運営委員会は、本事業の機器共用化の実務を担い、共用機器の保守・運営の中心となり、学内に分散した機器の共用化やそれらの運営に関わる規則の検討を行った。

その成果として、平成28年12月には新たな機器の共用化や運営に関わる規則等\*を制定し、本学における共用機器の運用について制度化した。この制度のもとで、新たに共用機器管理委員会（以下、「管理委員会」という。）

を研究基盤センターに設置し、平成 29 年 1 月 11 日に第 1 回目の管理委員会を開催した。

また、新共用システム運営委員会（以下、「運営委員会」という。）では、新たに共用化する機器について、使用する消耗品費、電気代、そして利用予測などにに基づき利用料金を設定した。利用料金は、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 つの区分とした。

これら規則等の制定と管理・運営委員会の設置により、全学的な機器共用化の仕組みが整備された。

\*整備した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（15 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) 教職員の流動化

共用機器の管理対応が円滑にできるように、教職員の併任や部局の枠組みを越えた教職員の流動化を図り、共用機器の運用を推進した。

## 《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 共用システム導入

#### 1) 共通管理システムの構築

本事業の共用システムの管理・運営に、既存の研究基盤センターのシステム（非接触型 IC カードと学内 LAN を用いた機器利用管理・予約システム）を導入した。このシステムでは、登録研究者の機器利用時間/回数  
の把握をすることができ、その記録により機器利用料を徴収して、システム運営のための共助分担として保守管理費用を捻出し、共用機器システムの持続可能性を向上させることが可能となる。

本事業では、この先行の共用システムとそのノウハウを、全学的に分散配置されている生命科学系の分析機器に展開し、同分野における先端機器を多くの研究者や学生が利用可能となる全学一体の機器管理システムの構築を進めた。これらのシステムをより多くの研究者によりわかりやすく利用してもらうために、予約システムの改修と英語ページの作成を進めている。

#### 2) 機器の再配置・更新再生

##### 2-1) 共用ルームの整備

千原キャンパス内の亜熱帯島嶼科学拠点研究棟にある戦略的研究プロジェクトセンター実験室を全学的共用機器の共用ルームとして使用し、既存の研究基盤センターのカードキーと統一化を図るなどの共用化に向けた整備を実施した。また、新たに再配置して共用化する機器（キャピラリーシーケンサー）のために電源工事を行った（本事業の雑役務費）。

##### 2-2) 再配置した機器

平成 28 年度において、再配置した機器は 2 台であった。

① キャピラリーシーケンサー（ABI 3130x1）は、しばらく休止状態にあったが、本機を本学熱帯生物圏研究センターより戦略的研究プロジェクトセンターの共用ルームへ移設した。

② 液体シンチレーションカウンターについては、熱帯生物圏研究センターより研究基盤センターの共用ルームに移設した。



### 2-3) 更新再生した機器

平成 28 年度における更新再生した機器の台数は 15 台である（本事業の設備備品費、雑役務費）。その内、キャピラリーシーケンサー（ABI 3130xl）は、休止状態の要因でもあった高額部品の交換やソフトウェアの更新などの更新再生を行った（本事業の設備備品費）。また液体シンチレーションカウンターの更新再生も行った（本事業の設備備品費）。

## ② 共用システム運営

### 1) 保守管理の実施状況

平成 28 年度は計 3 台の機器について一元的なメンテナンスを行った。

一元的にメンテナンス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（セルソーターで試算した結果、最大 4,268 千円の削減）。

#### 【実施機器】

DNA シーケンサー(MiSeq)（本事業の雑役務費）

DNA キャピラリー シーケンサー(ABI 3130xl)（本事業の雑役務費）

セルソーター（SONY 製）（本事業の雑役務費）

### 2) スタッフの配置状況

本事業で 3 名（特命助教 1 名、技術補佐員 1 名、事務補佐員 1 名）を雇用した。特命助教は、共用化された機器に関する運用ルール作成、さらなる機器共用化のための説明資料作成など本事業の運営の中心的な役割を担った。技術補佐員は、共用機器の日常メンテナンスを主に担当し、機器の簡易マニュアル等の作成もおこなった。事務補佐員は、本事業の運営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 28 年度における実績は、共用機器 42 台において、平均総稼働時間 208 時間であった。その平均稼働率は 13.9%、平均共用率は 100%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次世代シーケンサー (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ている。その結果、環境保全や保健衛生に関連した技術協力も県内企業との間で進みつつある。

##### 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が図られている。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開始されている。

##### 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。

- ・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 28 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ている。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中である。

・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。
- c. 本事業に関連した「機器見学会」に関する発表及び他大学技術職員との人脈形成。

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

#### 機器講習会の開催

本事業に関わる共用機器の講習会を定期的を開催した（計 14 回）。開催した講習会は以下の通りである。

#### 【平成 28 年】

6 月 27 日 イオンクロマトグラフ講習会（初心者向け操作説明、参加者 5 名）

7 月 19 日 初心者のための分析機器利用ガイド（6 名）

7 月 29 日 次世代シーケンサーセミナー（MiSeq セミナー、35 名）

8 月 9 日 質量分析セミナー（27 名）

10 月 14 日 レーザーマイクロダイセクション講習会（16 名）

10 月 20 日 理化学機器展示会（22 名）

- 11 月 22 日 透過電子顕微鏡の基礎・応用 アプリケーションセミナー (13 名)
- 11 月 30 日 走査電子顕微鏡セミナー (15 名)
- 12 月 2 日 後期オリエンテーション 利用者説明会 (10 名)
- 12 月 7 日 バイオ基礎実験セミナー (12 名)
- 12 月 9 日 セルソーター セミナー&講習会 (22 名)

#### 【平成 29 年】

- 1 月 18 日 キャピラリーシーケンサー (ABI 3130x1) 説明会 (16 名)
- 2 月 22 日 RNA-seq 系統解析セミナー (25 名)
- 2 月 23 日 共焦点レーザー顕微鏡操作説明会 (11 名)

#### 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(計 1 回)。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を試みた。開催した見学会は以下の通りである。

#### 【平成 28 年】

- 11 月 29 日 ゲル撮影装置 見学会兼観察デモ (3 名)

#### 学生に対する実験指導

共用対象機器を利用したい学生のために、個別での実験指導等を実施している。具体的には DNA 解析機器 (MiSeq, ABI3130x1) を使用したい各学部 (理・農) の学生に対し、十数回にわたる実験および解析指導を実施した。これにより学生が自ら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り、より高い教育的な効果が得られている。

- ・スペースマネジメントについて  
平成 28 年度は特になし。

・その他、共用システムの運営に伴い実施した事項とその効果について  
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 年度に立ち上げて活動を開始した（図 2）。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・解析指導等を行い、毎週火曜日にミーティングとゼミを開催し、学生や若手教員からの研究相談や解析支援、技術指導を行っている（計 27 件）。これにより次世代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。



図 2. 次世代シーケンサーの指導の様子。左からゲノミクス解析支援チームの教員、指導を受ける学生、指導を受ける若手教員。