

平成 30 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の導入・運営)

国立大学法人長崎大学
委託業務成果報告書

令和元年 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
立大学法人長崎大学が実施した平成 30 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 30 年度の実施内容	
2. 1 実施計画	1
2. 2 実施内容	5
研究機関全体での取組内容	5
研究組織別の取組内容	8
研究組織名：薬学研究ユニット	8
III. 次年度以降の実施内容	12

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ける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、研究設備・機器を共用するシステムを導入、運営する。

長崎大学においては、医歯薬学総合研究科の研究室や薬学棟内で管理されている薬学研究設備・機器を、「薬学研究ユニット共用システム」として糾合し、平成 29 年度に採択された「先端物質科学研究ユニット共用システム」と「水産・環境科学総合研究科共用システム」により構築した全学共用機器管理・予約・課金の一元化オンラインシステムに組み込む。学内既存共用システムとの整合性を図りながら、全学からアクセスできるシステムの整備を行う。

II. 平成 30 年度の実施内容

2. 1 実施計画

《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

長崎大学では、研究活動の基盤である研究設備の共同利用を推進しており、第 3 期中期計画においては、「共用機器の数を第 2 期中期目標期間最終年度と比較して 10% 増加させ、利用を促進させる」ことを掲げている。全学に共同利用設備を提供する既存の組織として「先端科学支援室（主に物質化学分野）」と「先導生命科学研究支援センター（主に生命科学分野）」が設置されている。本学では、主に間接経費を財源とした設備整備更新経費を設け、両組織に設置している共同利用設備の更新や保守等を行なっている。機器共用システムは、本学の経営戦略上において重要事項として位置づけ、本学の研究力を強化するうえで必要不可欠である。今後、全学的な設備の共用化の水平展開を推進していくことにしている。

2 . 既存の共用システムとの整合性

平成 30 年度では、既存の全学共用機器管理・予約・課金の一元化オンラインシステムに、新たに「薬学研究ユニット」（以下、「本ユニット」という。）を組み込むための共用システムを整備する。学長直轄組織の研究推進戦略本部を統括部局とし、本部長（研究・国際担当理事）のマネジメントの下、既存の全学共同利用組織による強力な技術支援を受けながら、キャンパス横断的共用システムの構築を目指す。

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

平成 30 年度に採択された本ユニットは、既存共用システムのノウハウを生かしつつ、本ユニットの運営委員会により規程を整備する。統括部局は、各組織間の情報共有や意見交流の場を設ける。また、利用料金の設定においては、既存の全学共用機器管理・予約・課金の一元化オンラインシステムを活用し、機器利用データを分析しながら利用料金の設定を検討する。

4 . 事業終了後の自立化に向けた取組

事業終了後の自立化に向け、全学共用機器管理・予約・課金オンラインシステムにより、予約・課金等の一元管理を行い、共用機器の利用状況を把握し、状況に応じて課金制度を見直し改善していく必要がある。事業終了後の共用機器の維持管理費は、基本的に機器利用料金により賄うが、稼働率の高い共用機器等の保守費のための学内予算制度を検討する。

また、共用機器数の増加、オプション導入などによる多機能化により更なる利用促進・拡大により利用料金の増加も進める必要がある。本事業の統括部局である研究推進戦略本部の支援体制を強化するため、自己資金によるURA等の増員や組織改革を推進する。これによって、異分野融合研究、国際共同研究、産学連携研究、若手研究者育成を一層推進し、機器利用と研究開発の好循環を目指しながら共用機器利用の拡大につなげる。

《研究組織別の取組内容》

【研究組織名：薬学研究ユニット】

① 共用システムの導入

1) 共通管理システムの構築

平成29年度に本学に導入された、「長崎大学共用機器管理・予約・課金オンラインシステム」にて、公開サイトのスマートフォン対応、マイページカスタマイズ機能搭載、動画ファイルアップロード機能搭載等により拡充するとともに、薬学研究ユニットの共用機器情報の登録・整備を行う。

2) 機器の再配置・更新再生

共用機器は利用状況・管理形態に応じて、共通スペース、放射線管理区域内、または各研究室のスペースで共用利用に供する。本事業にて再配置の予定はない。② 1) に示す機器を共用可能設備とする予定である。そのうち以下の設備について更新再生を行う。

共焦点レーザースキャン顕微鏡(Y01)

超高感度等温滴定型カロリメータ(Y02)

感染防止対策用クリオスタット(Y08)

卓上型超遠心機(Y50)

感染防止対策用凍結ミクロトーム(放射線管理区域内)(Y65)

蛍光顕微鏡(放射線管理区域内)(Y68)

倒立型蛍光位相差顕微鏡(Y72)

ハイスピードセルソーター(Y79)

3) その他、共用システムの導入に際して実施する予定の事項

若手研究者及び大学院生等の意見について、電子メールを活用したアンケートにより意見を募集し、運営委員会での審議を経てシステム改善を行う。

② 共用システムの運営

1) 保守管理の実施予定

共用対象とする81台の各現有機器の保守管理は、原則として管理者の研究室で行う。必要経費の確保のために、管理研究室の判断により利用料金を設定することが可能な仕組みにする。平成30年度は10月を目処に利用状況の変化を評価するための基礎となるデータ取

得を開始する。部局外からの利用が多い装置については、利用が円滑に為される運営方法を検討するほか、全学的な共同利用機器としての整備・更新対象として、設備マスタープランへ反映させるために重視する基礎データ選別法を協議する。

2) スタッフの配置予定

集中的に発生する作業実務を補助するために大学院生16名程度を技能補佐員として短期雇用する。また、事務補佐員の1名を新規に雇用し、下記業務を遂行してもらう。

- ・技能補佐員：機器利用WEBシステム情報収集・入力、マニュアル作成、システム改善企画。
- ・事務補佐員：機器利用WEBシステム情報管理、利用料金等管理、事務補助。

3) 共用化する研究設備・機器の数・稼働率・共用率

本取組では、組織全体の研究設備・機器をデータベース上で相互に把握し、活用することを目指す。平成30年度に、共用システムの浸透を図り、利用状況をモニターできる仕組みを整備する。多くの機器が積極的に登録され、外部からの利用が歓迎されるような支援制度を目指す。利用状況を把握するための指標として稼働率・共用率を用いる。先行するシステムで採用している方法に準じて計算を行う。(稼働率算出：1機器当りの稼働時間を仮に7時間/日とし、週5日の260日稼働を仮定した場合、総稼働時間は1,820時間/年である。これを稼働率100%とする。共用率：利用の稼働時間に対する、他の研究室からの利用時間の割合)

本システムについては、薬学研究における適時性があり、支援すべき研究機器を見出すシステムとして確立する。平成30年度は、9月までに共用機器の基本的な整備を終え、システムをスタートさせる。10月から稼働率・共用率の基礎となるデータ取得を開始する。

本取組により相互に情報を公開することで、長期的に研究機器の重複購入が回避され、保有装置の多様性が拡大することが期待される。そこで、研究室所属機器については、その公開設定は各管理研究室の自由裁量に任せた運営を行う。老朽化機器の廃棄も進める中、全体として登録機器数を増加させることを目指す。

4) その他、共用システムの運営に際して実施する予定の事項

共用システムへの情報掲載が完了した時点で、共用システムの利用説明会を実施する。具体的な利用を促進するために、可能な限り共用システムへ情報集約を図り、既存共用システムとの自然な融合を目指す。また、地域連携の方策として、本事業で開催する共用システム説明会、機器説明会等の実施情報を、近隣の大学・高等専門学校・私企業などへの通知を行い、参加を呼びかける。

2. 2 実施内容

《研究機関全体での取組内容》

長崎大学では、研究活動の基盤である研究設備の共同利用を推進しており、第3期中期計画においては、「共用機器の数を第2期中期目標期間最終年度と比較して10%増加させ、利用を促進させる」ことを掲げている。全学に共同利用設備を提供する既存の組織として「先端科学支援室（主に物質化学分野）」と「先導生命科学研究支援センター（主に生命科学分野）」があり、本学の設備の共同利用・維持管理のノウハウを蓄積してきた。さらに本学では、主に間接経費を財源とした設備更新経費を設け、両組織に設置している共同利用設備の更新や保守等を行なっている。

平成29年度に本学の「先端物質科学研究ユニット」と「水産・環境科学総合研究科」が本事業に採択され、共用システムを構築し、主に研究室単位で管理され競争的外部資金等で購入された研究設備の共同利用を開始している。平成30年度は、統括部局である学長直轄組織の研究推進戦略本部を改組し、新たに研究開発推進機構を設置し4名の増員を図り支援体制を強化した。研究開発推進機構には、従来の産学官連携戦略本部を加え、研究および産学連携を視野に入れた、戦略的な設備の共用化を推進する体制の強化を行った。

また、平成29年度に本事業により構築した全学共用機器管理・予約・課金の一元化オンラインシステムに、新たに「薬学研究ユニット」を組み込み、全学的な規模の共用システムを実現した。既存の全学共同利用組織による強力な技術支援、統括部局のマネジメントの下に各組織が連携した全学的な設備の共用化を一段と進めることができた。

平成29年度に採択された両組織では、各組織の特徴に応じた規程を整備した。平成30年度に採択された「薬学研究ユニット」は、既存共用システムの規定整備のノウハウを生かしつつ、本ユニットの運営委員会により規程を整備した。統括部局は、各組織間の情報共

有や意見交流の場を設定した。また、利用料金の設定においては、平成29年度に構築した全学共用機器管理・予約・課金の一元化オンラインシステムを活用し、機器利用データを参考とし、利用者との協議により利用料金の設定を行った。

研究設備の共用化は、本学の経営戦略上において重要事項として位置付け、第3期中期計画（平成28年度～平成33年度）において「共用機器の数を第2期中期目標期間（平成22年度～平成27年度）最終年度（平成27年度）と比較して10%増加させる」ことを掲げ、水平展開を推進している。平成30年度採択された「薬学研究ユニット」は本学の2つのキャンパスに跨り、物質科学・生命科学・臨床研究に及ぶ幅広い研究領域を有する組織である。平成29年度採択された両組織及び全学に共同利用設備を提供する既存の組織と共に、キャンパス横断的共用システムの利用を推進した。

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

長崎大学では、研究設備の整備および支援人材の充実を、本学の教育・研究力強化のための基本要素であると考えている。そして、限られた資源により、最大の効果を得るためには、設備の共用、技術の相互支援を拡大することが重要であると認識している。

本事業により導入された共用システムは、このような本学の基本戦略を各部局へ浸透させるために極めて有効である。今後は、全学的な研究機器の共同利用システムとの融合化を進めることにより、教育・研究・産学官連携促進の政策を推進するツールとして活用していきたい。

2. 既存の共用システムとの整合性

長崎大学は、研究開発推進機構・設備共同利用部門、および先導生命科学支援センターを設置し、全学共通の共同利用機器を管理運営している。一方、本事業で実施している共用システムは、部局・研究科および研究室レベルにおける機器共用であり、これまでの共同利用機器の枠組みを大きく広げるシステムである。全学共通機器には、専門とする研究支援員による技術指導・依頼分析が必要である一方、本事業の共用システムの運用には、研究者の人的なネットワークと相互協力が重要である。設備の視点からは、両者の境界はあいまいで、時流により入れ替わる可能性があるものである。

本事業には、設備共同利用部門の職員が多く、運営に協力している。

本事業を契機として、既存システムと新システムの融合を図り、必要に応じて機器の移設、対応レベルの引き上げ（引き下げ）を随時行うことを想定している。利用者の協力水準の向上と本事業で開発された Web システムを通じて、少数の研究支援員の活動範囲を広げ、技術提供だけに留まらず、共同利用を行う上での利用者の教育、利用者相互の交通整理を担うことにより、教職員の負担を低減することが研究・教育力強化につながると認識している。

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

長崎大学では、設備マスタープランを策定し、設備整備更新経費による設備の整備・更新・修理を行っている。本経費で購入された設備は、共同利用施設による共同利用機器としての運営を行うことが規定されている他、予算の20%を上限に、共同利用機器の修理等を行うことが可能である。予約システムを通じた利用状況は、設備の更新・修理の可否を判定するための最も重要な指標となっている。

上記2で述べた通り、本学では既存システムと新システムの融合を図り、必要に応じて機器の移設、対応レベルの引き上げ（引き下げ）を随時行うことを想定している。平成30年度に採択された薬学研究ユニットにおいては、共通スペースに設置した9台の機器の使用法の規定を整備するとともに、利用料金の設定を行った。基本的な考え方に変更は無く、本事業で導入された新システムを活用して、研究分野ごとの特性を見極め、必要な機能の維持・拡充に活かす仕組みの整備を目指している。

4. 事業終了後の自立化に向けた取組

自立化という言葉が、機器利用者の負担だけによる設備の運営であると捉えるのであれば、極めて難しいと言わざるをえない。一方、受益者負担制度は、管理者と利用者の一定の緊張関係を維持して、有効な利用情報を得るための仕組みであると捉え、一定の必要経費は全学的に負担を行うとの現在の共同利用機器の考え方を拡大均衡へと導くのであれば、十分に可能であると認識している。

本学の全学共同利用機器の受益者負担は、平成30年度において、約900万円であり、そのうち約100万円が学外からの利用である。本学は小規模な大学であり、学内の利用だけで維持することが困難な設備は、学外からの利用を拡大することで維持する可能性を探っている。大学連携研究設備ネットワークを積極的に活用し、学外への研究支援姿勢をいち早く打ち出して、多くの学外利用者の信頼を獲得してきた。設備は、

高度な技術支援が付随することにより、その価値が倍増する。新しい共用システムとの融合により、共用システムの拡大均衡が進む中において、本学が研究活動の中心としての役割を担うことができる研究・技術分野が浮かび上がってくるものと考えている。

《研究組織別の取組内容》

【研究組織名：薬学研究ユニット】

①共用システムの導入

1) 共通管理システムの構築

平成29年度に本学に導入された、「長崎大学共用機器管理・予約・課金オンラインシステム」にて、公開サイトのスマートフォン対応、マイページカスタマイズ機能搭載、動画ファイルアップロード機能搭載等により拡充した他、薬学研究ユニットの共用機器情報の登録・整備を行った。

2) 機器の再配置・更新再生

共用機器は利用状況・管理形態に応じて、共通スペース、放射線管理区域内、または各研究室のスペースで共用利用に供した。本事業にて再配置は実施しなかった。

81台の研究機器を共用可能設備とし、そのうち以下の設備について更新再生を行った。

共焦点レーザースキャン顕微鏡(Y01)

超高感度等温滴定型カロリメータ(Y02)

感染防止対策用クリオスタット(Y08)

卓上型超遠心機(Y50)

感染防止対策用凍結マイクロトーム(放射線管理区域内)(Y65)

蛍光顕微鏡(放射線管理区域内)(Y68)

倒立型蛍光位相差顕微鏡(Y72)

ハイスピードセルソーター(Y79)

3) その他、共用システムの導入に際して実施した事項

若手研究者及び大学院生等の意見について、電子メールを活用したアンケートにより意見を募集し、運営委員会での審議を経てシステム改善を行った結果、マイページに自分独自のリンクを設定する機能や、検索結果画面のURLをコピーすることができる機能などを

追加した。

②共用システム運営

1) 保守管理の実施状況

各種分光分析機器・熱分析装置から物質合成装置、物質組成分析や分離分析機器、顕微鏡、および試料切片作成装置など、薬学研究ユニットで対象とする生命科学・化学の広範囲の研究をカバーする81台の研究機器を現時点では共用可能設備とした。そのうち下記設備について保守管理を実施した。

共焦点レーザースキャン顕微鏡
卓上型超遠心機
感染防止対策用凍結マイクロトーム
ハイスピードセルソーター
超高感度等温滴定型カロリメータ

共用機器は利用状況・管理形態に応じて、共通スペース、または各研究室のスペースで共用利用を開始した。

2) スタッフの配置状況

集中的に発生する作業実務を補助するために夏期休暇・冬期休暇中の大学院生を技能補佐員として16名短期雇用した。また、事務補佐員を1人新規に雇用し、下記業務を遂行した。

- ・技能補佐員：機器利用WEBシステム情報収集・入力、マニュアル作成、システム改善企画
- ・事務補佐員：機器利用WEBシステム情報管理、利用料金等管理、事務補助

全学共用機器管理を担当する技術専門職員3名の指導の下で、上記作業を実施した。

3) 共用化した研究設備・機器の数、稼働率・共用率等の実績

本事業では、組織全体の研究設備をデータベース上で相互に把握し、活用することを目指している。初年度で、共用システムの浸透を図り、利用状況をモニターできる仕組みを整備した。利用状況を把握するための指標として稼働率・共用率を用いた。先行するシス

テムで採用している方法に準じて計算を行う（稼働率算出：1機器当りの稼働時間を仮に7時間/日とし、週5日の260日稼働を仮定した場合、総稼働時間は1,820時間/年である。これを稼働率100%とする。稼働時間の中で、共用に利用された時間の割合を共用率とする。）

本取組では、各研究室にある機器をデータベース上へ、可能な限り多く掲載することを目指した。相互に情報を公開することにより、長期的に研究機器の重複購入が回避され、保有装置の多様性が拡大することが期待される。今年度の稼働率は、全体で6.7%、共用率32.0%であった。機器台数が多く、年度初期の、準備が十分に整っていない期間も含まれている数値である。また、登録台数も多く、必ずしも汎用されない機器が含まれていることも稼働率が低く見積もられる原因である。しかし、汎用されない機器こそ、共用可能な状態にしておくことで、重複して購入する必要がなくなるのであり、引き続き掲載数の増加を推進する方針である。実際、稼働率の上位15機種に絞った場合、稼働率は25.1%、共用率は32.7%となった。

Y31	ウルトラマイクロ電子天秤
Y01	共焦点レーザー स्क্যান顕微鏡
Y24	マルチプレートリーダー
Y35	有機溶媒自動精製装置
Y80	凍結乾燥機
Y25	マイクロプレートミノメーター
Y23	フーリエ変換赤外分光光度計
Y29	インテリジェント化学発光検出器
Y34	高速液体クロマトグラフ（HPLC）
Y72	倒立型蛍光位相差顕微鏡
Y04	ChemiDoc Touch イメージングシステム
Y74	分光蛍光光度計
Y55	吸光・蛍光マイクロプレートリーダー
Y79	ハイスピードセルソーター
Y06	パラフィン包埋装置

稼働上位のY01共焦点レーザー स्क্যান顕微鏡、Y72倒立型蛍光位相差顕微鏡、Y79ハイスピードセルソーターは、本事業で更新再生および保守管理を行った設備である。

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

本事業の実施を契機として、Y01 共焦点レーザースキャン顕微鏡の利用を全国へ公開した。近隣の病態化学系分野の研究者との交流を得た。また、他部局（工学部）からの利用が開始され、それを契機として薬学研究ユニットの構成研究室との共同でナノプローブ技術の開発を基盤とする分析法の開拓を目指し AMED プロジェクトへの応募を行うに至った。

- ・若手研究者や海外・他機関から移籍してきた研究者の速やかな研究体制構築（スタートアップ支援）について

昨年度、薬学研究ユニットへは、2 名の新任教員を迎えた。直ちに、本事業により共用化されている 2 台以上の設備を利用して研究を実施することができ、成果を挙げることができた。着任して直ぐでも、大学内の設備の状況が把握できて、大変便利だとの評価を得た。

- ・試作機の導入・利用等による技術の高度化について
平成 30 年度は特になし。

- ・ノウハウ・データ共有について

共用システムを利用して、利用者が様々な情報を得ることができるシステムへと拡充した。過去のトラブル等、測定の知見にかかるデータを、スマートフォン等で確認することができ、説明会の動画等をチェックできるなどの情報提供を行い、利用者の理解が進んだ。この結果は、機器のトラブルを減少させ、少人数により共同利用機器管理を可能にした。

- ・技術専門職のスキル向上・キャリア形成について

本事業には、本学の共同利用施設に所属する技術専門職員 3 名が参加している。本事業により、彼らの活動領域が設備共同利用部門（平成 30 年 6 月まで産学官連携戦略本部）に留まらず、薬学部の共同機器室まで拡大するとともに、利用者への教育・啓蒙活動に参加した。このような環境が、スキル向上のモチベーションを生み出し、新たな機器への対応力の研鑽へ向かわせる重要な原動力となった。

- ・共用施設を利用した教育・トレーニングについて
共焦点レーザースキャン顕微鏡(Y01)の実機を用いた、初心者を対象とした測定トレーニングを実施した。平成30年11月8,9日に渡り、参加者21名について4回に別けて実施した。
- ・スペースマネジメントについて
平成30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
研究機器は、故障することがある。本事業の予算は、残念ながら突発的な故障には使用できず、修理費を捻出する必要があった。本事業では、一般管理費を活用して、登録機器の故障に対して最大50%までの支援を規定した。この事業により、5件のトラブルを支援することができた。費用対効果に照らし、継続的に共同利用システムを運営する仕組みとして有用であることが示された。

III. 次年度以降の実施内容

1) 研究設備・機器の管理を行う体制

平成30年度に構築した薬学研究ユニット運営委員会を主体として意思決定を行う。

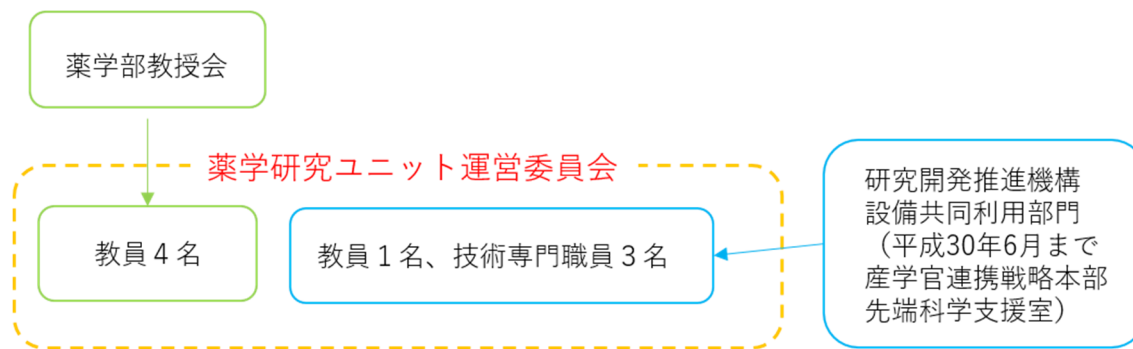


図1：薬学研究ユニット体制図

運営委員会は、薬学研究領域の生物系、物理系、化学系、医療系に属する委員、および設備共同利用部門の職員から構成されている。各分野に特徴的な機器に関する情報、および共同利用の視座からの意見をまとめ、組織的な研究力向上を目的として組織運営を行う。

2) 研究設備・機器の共用の運営を行う体制

必要とされる装置は、変動する。多くの設備を共同利用可能とすることにより、ダイナミックな需要の変化に対処することが可能であると考えている。予約システムを通じて利用動向を把握することにより、適切な研究資源の配分を行える体制を目指す。本事業で目指すのは、主に研究室レベルの研究機器情報の共有と相互利用である。提供者は利用者でもある。このような相互協力の文化を学内に浸透・定着させるための仕組み作りを進める。

3) 研究者が利用するために必要な支援体制

研究室に設置されている機器に対する技術的な支援は、各研究室の教員、または大学院生が負う。相互協力が基本原則となるが、著しい片務性が生じる場合には、一定の補償について検討を行う予定である。

一方、共同機器スペースに設置されている機器については、設備共同利用部門の技術専門職員が技術的な支援を行う。但し、利用が多い装置については、大学院生間で技術の伝承が可能である。共用システム上への掲示情報を利用して、新規利用者・新任利用者等への対応を強化できる体制をとる。

4) 今後の課題、問題点

共同利用機器の価値は、単純な利用件数、利用時間だけでは推し量ることができない。薬学研究ユニットは、小さな組織であるにも関わらず、非常に広い分野に広がっている。薬学研究ユニット単独で、全ての研究需要を満足させる機器整備を行うことは不可能である。そこで、学内外の共同利用設備を如何に効果的に使うかについてが、今後の検討課題であると認識している。例えば、他組織のリソースが使用できる場合には、その設備を整備しないという検討をする必要がある。ただ、このような決断は、他組織に研究の命運を握られることにもなり、研究者としては大変不安であろう。そのような不安を払拭できるだけの相互理解を進める情報交換、協議の場が必要になるかもしれない。