

大学の研究施設・機器の共用化に関する提案
～大学研究者の所属研究室以外の研究施設・機器利用状況調査～

2012年8月

文部科学省 科学技術政策研究所

SciSIP 室

伊藤 裕子

本 DISCUSSION PAPER は、所内での討論に用いるとともに、関係の方々からのご意見をいただくことを目的に作成したものである。

また、本 DISCUSSION PAPER の内容は、執筆者の見解に基づいてまとめられたものであり、機関の公式の見解を示すものではないことに留意されたい。

DISCUSSION PAPER No.85

Proposal on Shared University Research Facilities and Equipment
- Status of the Usage of Research Facilities and Equipment by University Researchers
outside their Affiliated Laboratories -

Yuko Ito

August 2012

Research Unit for Science of Science Innovation Policy (SciSIP)
National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP)
Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT)
Japan

本報告書の引用を行う際には、出典を明記願います。

大学の研究施設・機器の共用化に関する提案

～大学研究者の所属研究室以外の研究施設・機器利用状況調査～

文部科学省 科学技術政策研究所 ^{サイシップ}SciSIP室 伊藤 裕子

要旨

多くの大学の研究者は自分の研究室以外が保有する研究施設・機器を使用しており、利用に関して「事前の情報がない」、「専門知識を有したスタッフがいない」等の様々な問題を感じていることがアンケート調査の結果よりわかった。また、大学の共用化の取組は遅れているが、共用化に向けて大きな期待を持っていることが示された。米国のスタンフォード大学では学科や学部単位など様々な共用の拠点が存在し、いずれも稼働率が高く、専門人材が拠点の運営・管理を担当していた。日本の大学において研究施設・機器の共用化を実現するためには、研究者の研究時間の確保の観点から、研究者の手をわずらわせないように研究室の外に研究施設・機器を集めた拠点を複数つくる必要がある。それらの拠点はそれぞれで運営・管理をできるようにし、そのための人材を配置することが必要であると考えられる。また、共用化の効果や規制などを検証するために、2～3の大学の組織の参加による、共用化の実証実験の実施が重要であると考えられる。

Proposal on Shared University Research Facilities and Equipment

- Status of the Usage of Research Facilities and Equipment by University Researchers outside their Affiliated Laboratories -

Yuko Ito, Research Unit for Science for STIP, National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT

ABSTRACT

The results of a survey revealed that university researchers use research facilities and equipment outside their affiliated laboratories. They encounter many issues, including “no prior available information” regarding the use of such research facilities and equipment and “absence of personnel with specialized knowledge.” In addition, they indicated a great expectation for the actualization of shared research facilities and equipment, although efforts by universities to achieve this objective have been lagging. Stanford University in the US has various shared facilities and equipment at academic departments and division levels, all of which have high availability and are operated and managed by specialized personnel. To make such shared research facilities and equipment available at Japanese universities, the establishment of several core centers with research facilities and equipment outside a laboratory not to disturb anyone’s research, on the basis of the standpoint of securing research time for researchers is required. Each core center should have own operating and management capacity and need to hire competent personnel. Moreover, conducting field tests among two to three universities is imperative to verify the effectiveness and regulations of such shared research facilities and equipment.

目 次

概要.....	1
本編.....	11
はじめに.....	13
1. 大学に所属する研究者における外部の研究施設・機器の利用.....	15
1-1 調査概要.....	15
1-2 調査結果.....	16
(1) 回答者の属性	
(2) 外部の研究施設および機器の利用	
(3) 国の取組として望むこと	
(4) 今後新たに利用していきたい研究施設・機器	
(5) 大学における研究施設・機器の共用化の取組状況	
(6) 研究施設・機器の共用促進の効果	
(7) 研究施設・機器を維持・管理するための専門人材	
(8) アンケート調査結果のまとめ	
2. 大学等の研究施設・機器の共用に関する米国の状況.....	35
2-1 大学等の研究施設・機器の共用に関する米国政府の取組.....	35
(1) 研究施設・機器の共用に関する米国政府の取組の歴史	
(2) NSF および NIH による研究施設・機器の共用に関する競争的研究資金	
(3) National Nanotechnology Infrastructure Network (NNIN)	
2-2 スタンフォード大学における共用の研究施設.....	41
(1) Stanford shared FACS facility	
(2) Bio-X core shared facility	
(3) Stanford Nanofabrication facility	
(4) Center for Magnetic Nanotechnology	
(5) 訪問調査のまとめ	
3. 日本の大学において研究施設・機器の共用化を実現していくための提案	48
謝辞.....	52
参考資料.....	53

概 要

(白紙)

大学の研究施設・機器の共用化に関する提案

大学における実験系・工学系の研究者は、研究において細胞培養施設・電子顕微鏡・デバイス加工装置・NMR などを含む、数千万円～数億円程度の研究施設・機器を頻繁に使用している。

多額の研究費を獲得している一部の研究室は、このような汎用性が高く、やや高額な研究施設・機器を自前で研究室内に設置しているが、一方で、購入するための資金が十分ではない研究室も存在する。また、使用しなくなった研究施設・機器を簡単に廃棄できないため、研究費が潤沢にあるのにもかかわらず、スペースの制約で購入できない研究室もある。このような、研究資金やスペースの有効活用には、研究施設・機器の共用化が効果的と考えられる。(大学における数十億円以上の大型研究施設・機器および特殊な用途の研究施設・機器については、既に、共同利用・共同研究拠点などの施策が行われているので、本論では対象としない)

アンケート調査(参考1を参照)より、研究者の多くが、自分の研究室以外の研究施設・機器を知り合いのつてや自分の所属する大学内で探して利用している状況が示された。このような外部の研究施設・機器の利用には、「利用に関する事前情報(利用方法・連絡先等)がない」、「利用者のニーズに合っていない」、「利用ルールがあいまい」等の様々な問題があり、さらに「専門知識を有したスタッフがない」、「(機器を管理している)研究者の研究を中断させてしまう」という意見があった。さらに、大学の研究者は、研究施設・機器の共用化に向けて大きな期待感を持っているが、大学の共用化の取組は遅れていることが示された。

工学系に強いことが知られる米国のスタンフォード大学では、研究施設・機器の共用化は学部や学科単位で非常に進んでおり、大学内には複数の共用化の拠点が存在することが訪問調査(参考2を参照)によりわかった。さらに、これらの共用化の拠点の稼働率は高く、運営・管理には高度な専門人材が配属され、研究者は機器等の維持・管理から解放されて研究に専念できていた。

翻って最近の日本の大学の研究活動の状況をみると、大学教員の研究時間の減少や、リサーチアドミニストレーターのような、大学において研究支援を担う様々な高度専門人材が定着していないなどがあり、研究施設・機器の共用化はこれらと関連性を持つと考えられる。

現在、日本の大学においては特色や個性が求められており、大学を上げて取り組む「研究施設・機器の共用化」は大きな特色と成り得ると考えられる。

本論は、大学の研究施設・機器の共用化に関して問題提起することが目的である。以下に、大学における共用化の実現に向けての考え方や得られる効果および実現のために必要な観点について示す。

1. 大学における研究施設・機器の共用化の基本的な考え方

細胞培養施設や電子顕微鏡などを含む、数千万円～数億円の研究施設・機器であり、汎用性はあるが専門技術者の保守・管理が必要であるハイスペックな研究施設・機器を共用化の対象とする。大学の規模に応じて、学部あるいは学科単位に、上記のような研究施設・機器を集積した複数の共用化の拠点ができる。拠点の数、研究施設・機器をどう集めるのか、どの研究施設・機器を

共用とするかについては、大学内での議論で決定される。

共用化拠点の整備後には、大学の横断的な資金を用いて、研究施設・機器の運営・管理のための専門人材を配置する。研究施設・機器の使用料は有料とし、機器類の保守・管理のための費用など、共用化拠点の運営・管理の費用に充てる。

研究施設・機器を一カ所に集積することが困難な場合には、バーチャルに研究施設・機器を繋げることで共用化の機能を持たせることができるか検討する。

2. 大学の研究施設・機器の共用化の実現によって得られると想定される良い効果(利点)

共用化の実現による効果は、研究者個人から社会までの様々なフェーズで考えられる。

<研究者個人に対する利点>

- (1) 自分の所属の研究室が保有していない研究施設・機器を利用することができる
- (2) 若手教員の新研究室の立ち上げがスムーズになる

大学で新しい研究室を立ち上げたばかりの若手教員が、自分の研究室内の研究施設・機器の整備を待つこと無しに、本格的な研究を直ちに開始することができる。

<研究室の責任者に対する利点>

- (3) 研究室のスペースの効率的な活用になる

研究施設・機器を保有している研究室は、研究施設・機器を共用のために提供することにより、研究室内に空きスペースができる。これを別の目的に利用することでスペースの効率的な活用が図れる。

<大学に対する利点>

- (4) 大学院教育の充実(大学院生への教育の機会均等)

研究施設・機器を保有していない研究室に所属している大学院生が研究施設・機器を使用することができるようになり、教育の機会均等の確保および研究の進展が図れる。

- (5) 分野融合の切っ掛けになる

大学内の様々な分野の研究者が研究施設・機器を利用することにより、研究施設・機器の共用の場所が、学際的なコミュニケーションの場になり、分野融合の切っ掛けになる。

- (6) 大学全体の研究活動の活性化に繋がる

研究施設・機器が障壁となっていた研究活動の遅滞が解消されること、分野融合の新しい研究テーマが生まれること等で、大学全体として質の高い多くの論文の生産が期待される。

<社会に対する利点>

- (7) 長期的には周辺の企業との連携を深め、地域活性化に貢献する

長期的には大学周辺の中小企業にも開放し連携を深め、地域の産業活性化に貢献する。

(8) 研究施設・機器に関する専門人材のキャリアパスが確立する

多くの大学内に複数の共用化の拠点が生まれることにより、研究施設・機器の運営・管理を担当する専門人材のキャリアパスが確立する。

3. 大学の研究施設・機器の共用化を実現するための留意点

共用化を実現するためには、次のことが必要である。

<研究者および大学が主体的に実施すること>

(1) 研究者が共用化に関して研究時間を割くことがないようにする

研究室に所属する研究者が自らの研究時間を割いて、機器等の運営・管理の業務をすることがないように、共用化を担う組織は物理的に研究室の外に置くべきである。これが不可能な場合には、機器等の運営・管理の業務を行う人(主たる業務が研究以外の人)を確保し、バーチャルな共用化を検討し、研究者の研究時間を減らすことのないようにする。

<大学が主体的に実施すること>

(2) 研究施設・機器を集積した拠点を構築する

研究施設・機器を集めることで、運営・管理や保守・点検などを効率的に行える。一カ所に集められない場合には、バーチャルな共用化など、効率的な運営・管理のシステムを新たに検討することが必要である。

(3) 研究施設・機器の維持・管理の専門人材を確保する

研究施設・機器の維持・管理や機器等の利用の際に研究者の相談に乗るなどのサポートの業務を実施するために、大学が主体的に専門人材を配置する。現状では、そのような人材はいないので、分析機器メーカー等と契約するなどして専門人材を確保する必要がある。

(4) 研究施設・機器の共用化を立ち上げるための費用を確保する

共用の拠点を立ち上げる際の費用が必要である。機器等の移設や運営・管理に掛かる費用、専門人材を雇用する費用等に充てる。たとえば、学内の合意とトップの強いリーダーシップが必要であるが、大学の運営に関する資金を活用できないか。

<共用化の拠点が主体的に実施すること>

(5) 研究施設・機器の使用料を取る

研究施設・機器の使用料は、機器等のメンテナンスや専門人材の雇用の費用に充当するので、有料にすべきである。

4. 大学の研究施設・機器の共用化における実証実験の提案

日本における大学の研究施設・機器の共用化は、一部で始まったばかりであり、米国のスタンフォード大学のような学科や学部レベルで複数の共用化の拠点が、産官学での効率的な研究

施設・機器の利用が進んでいるという状態ではない。さらに、日本において、大学の研究施設・機器の共用化をする際に、障壁となる様々な法制度などが存在している可能性がある。まず、これらを検証しなければならない。その上で、大学の研究施設・機器の共用化に関する実証実験の実施を提案する。

実証実験では、主な目的として、共用化によって大学の研究活動がどの程度向上したかを検証する。実証実験の対象として、たとえば次のような大学の組織を想定する。数千万円～数億円の規模の研究施設・機器の共用化に関して先進的な取り組みを行うことを決めた学部や学科であり、加えて、大学が全面的に共用化について支援を行うことを既に決定している学部や学科。これらの一定の基準を満たした2～3の学部や学科に対して、共用化の立ち上げに掛かる費用（機器等の移送や専門人材の雇用など）について一部を国が支援するなどが考えられる。

また、実証実験は5～10年実施し、5年目で中間評価を行い、大学の研究活動の向上に効果があればさらに5年延長し、その際に新たに必要となった費用の一部を国が支援する。評価については、たとえば次のように実施する。大学の研究活動（論文の数や質など）を表す指標をあらかじめ設定しておき、これについて経年変化を調べる。また、共用化の拠点の利用者の満足度などについても評価基準の一つとして調べる。

共用化による研究活動の向上効果が明らかになった場合には、段階的に全国の「主に研究を実施している大学」にこの共用化のシステムを展開することを検討すべきと考える。

参考1. 大学に所属する研究者における外部の研究施設・機器の利用状況調査

科学技術政策研究所の専門家ネットワーク（産官学の研究者・技術者等から構成される）を対象に、「研究施設・機器の共用化に関するアンケート調査」を実施した。調査は、2011年10月24日（月）～11月1日（火）の9日間実施し、有効回答数649件を得た（回収率は37.4%）。

これらの内、大学等教育機関に所属する393名の回答を抽出し、分析を実施した。

(1) 自分の研究室等が所有しない“外部の研究施設・機器”の利用経験者は多い

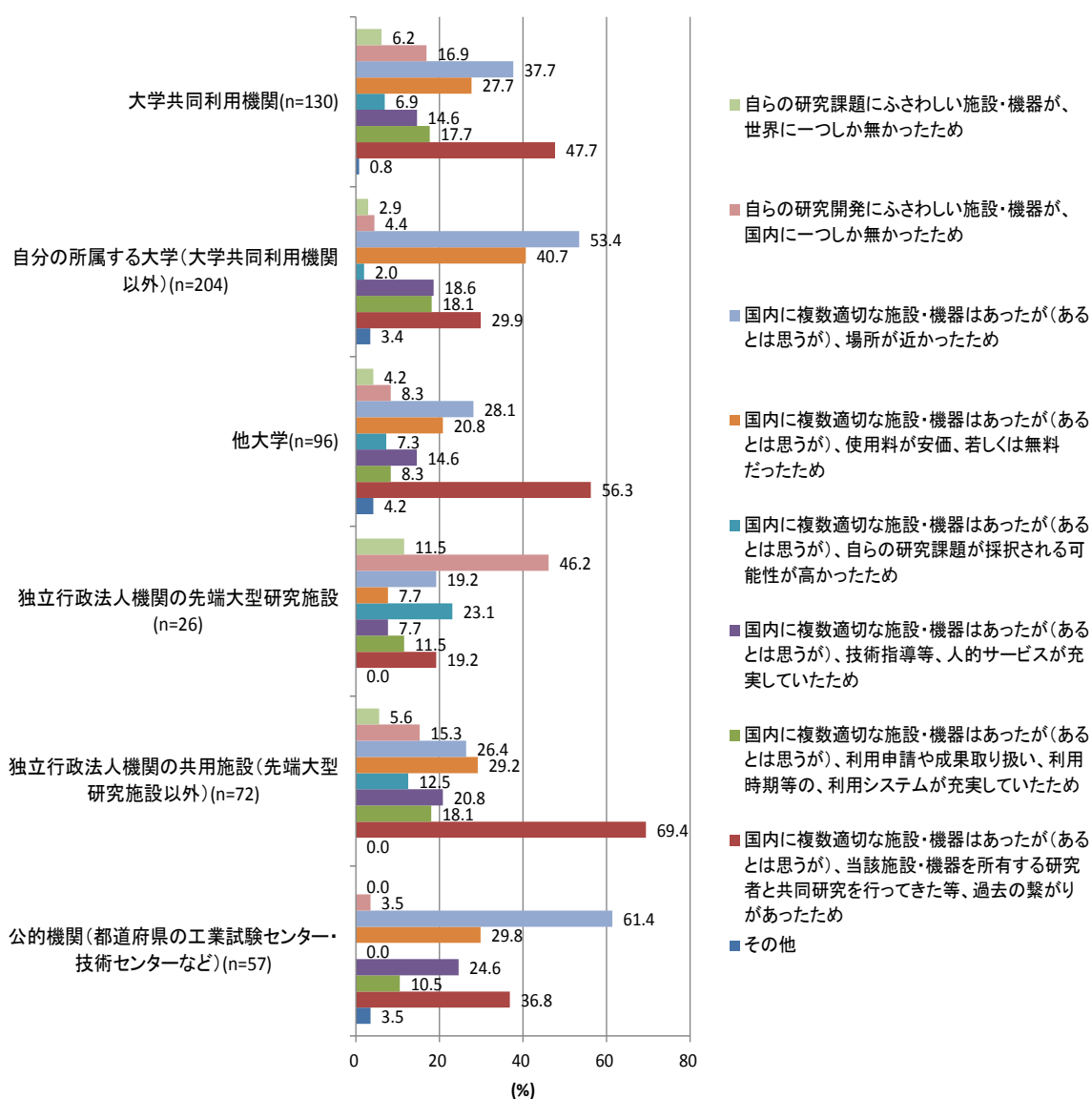
全回答者の約7割(69.5%)が、研究開発において「自ら（もしくは所属する研究グループ等）が所有しない、外部の研究施設や機器を利用したことがある」と回答した。分野ごとではフロンティア分野(92.3%)、ナノテクノロジー・材料分野(88.2%)、ライフサイエンス分野(73.1%)の回答者で割合が大きかった。

回答者が実際に利用した研究施設・機器の販売価格を調べたところ、価格帯としては3,000万円～数億円の範囲の研究施設・機器に集中していることがわかった。

さらに、「外部の研究施設・機器を利用したことがある」と回答した割合がもっとも大きかったのは、「自分の所属する大学(74.7%)」の研究施設・機器であった。しかし、「自分の所属する大学のみ」の研究施設・機器を利用したという割合は15.0%と小さく、「自分の大学と他機関の両方」の研究施設

設・機器を利用した割合は59.7%であった。「他大学等の他機関のみ」の研究施設・機器の利用も25.3%あった。したがって、大学の研究者の多くには、自分の所属する大学以外が保有する研究施設・機器についても、利用の経験があることがわかった。

利用の理由として回答の割合が多かったのは、「自分の所属する大学」や「公的機関」では「場所が近かったため」で、「独立行政法人機関の先端大型研究施設」では「自らの研究課題にふさわしい施設・機器が国内に一つしか無かったため」であった。「他大学」などでは、「当該施設・機器を所有する研究者と共同研究を行ってきた等、過去の繋がりがあったため」という理由が多かった(概要図表1)。



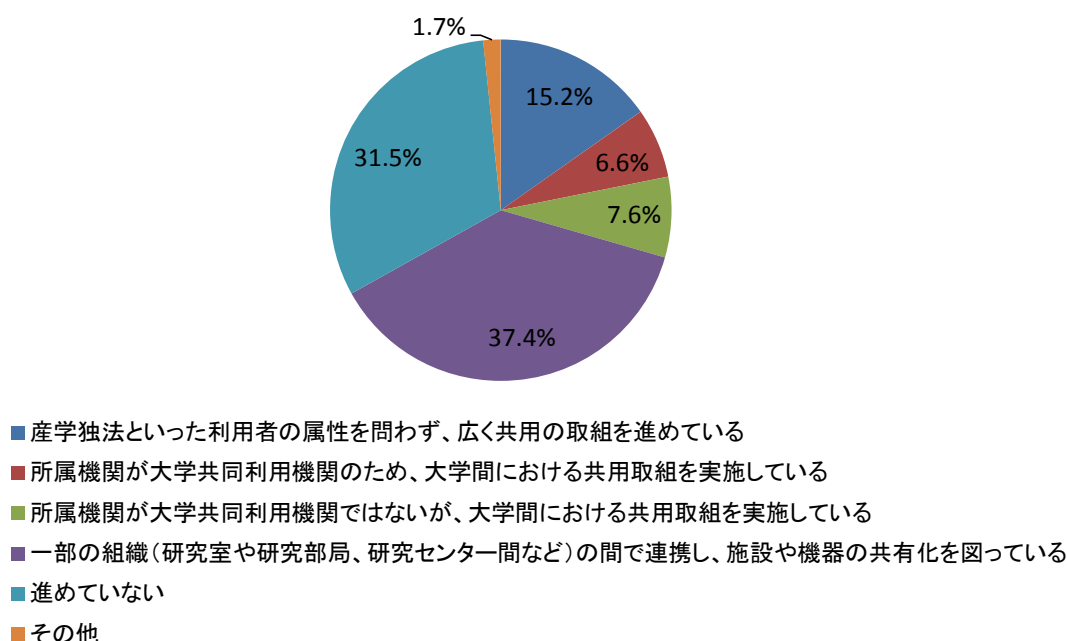
概要図表1 機関ごとの研究施設・機器を利用した理由(複数回答)

(2) 外部の研究施設・機器の利用に関する問題点は多く、共用化の取組は遅れている

外部の施設・機器を利用した際に回答者が感じた問題点として、i) 施設・機器に関する情報(利用方法や連絡先など)がわからないので知人のいる施設を優先してしまう、という「利用に関する事前情報の提供」に関する問題点、ii) 利用の申請手続きが繁雑、専門知識を有したスタッフが不在、使用時間に制限がある、という「利用の際の利便性」に関する問題点、iii) 研究施設・機器を利用する際の消耗品は誰が支払うのか、という「費用負担」に関する問題点、が挙げられた。

さらに、「今後国が積極的に取り組むべき事項」の1位として回答者が選択した項目の内、もっとも回答割合が大きかったのは、「我が国の施設・機器等に関する情報発信の充実(40.5%)」であった。この項目は前述の利用の問題点の i) と共通していることから、現場でのニーズが高く、かつ問題解決について国の主導を期待している項目であると考えられる。

一方、大学における研究施設・機器の共用化についての取組は、「一部の組織(研究室や研究部局、研究センター間など)の間で連携し、施設や機器の共有を図っている(37.4%)」がもっとも大きく、次いで、「進めていない(31.5%)」であった。「産学独法といった利用者の属性を問わず、広く共用の取組を進めている」の割合は15.2%と小さく、大学における共用化の取組は遅れている(概要図表2)。

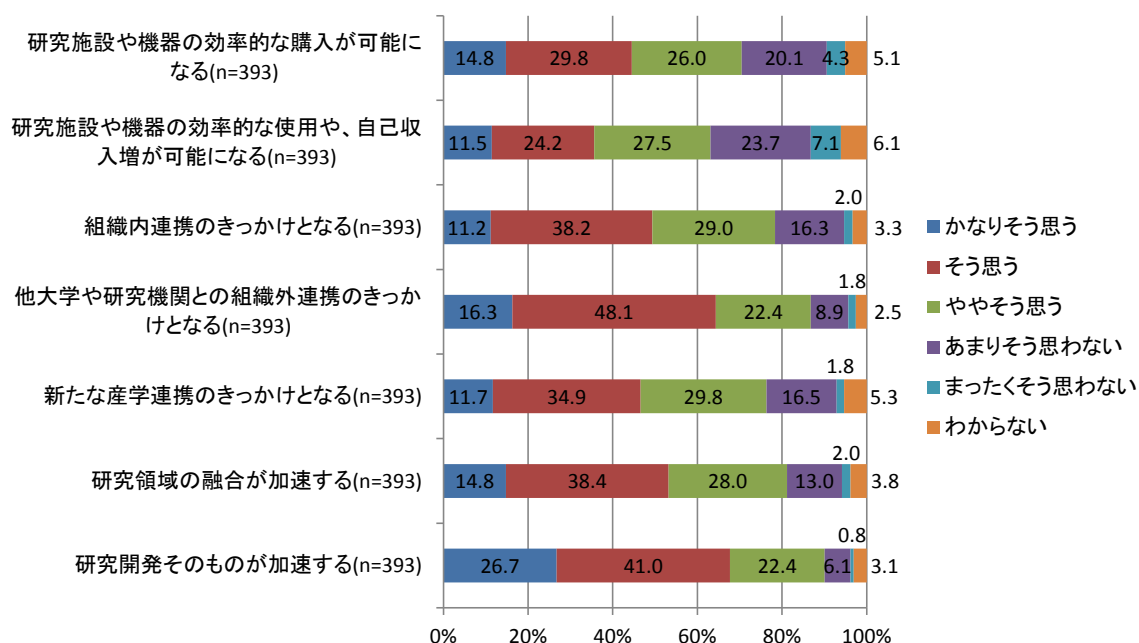


概要図表2 大学の研究室等において研究施設や機器を所有している研究者、または管理している研究者の共用化に関する取組 (n=302)

(3) 研究施設・機器の共用促進によって様々な良い効果が生じることが期待されている

研究施設・機器の共用促進による効果を尋ねたところ、肯定的な意見の割合(「かなりそう思う」・「そう思う」・「ややそう思う」を合わせた割合)は、すべての項目において、6割を超えていた。特に

その割合が大きかったのは「研究開発そのものが加速する(90.1%)」、次いで「他大学や研究機関との組織外連携のきっかけとなる(86.7%)」であった。また、「研究施設や機器の効率的な使用や、自己収入増が可能になる」についても、63.2%が肯定的な意見を示した(概要図表3)。



概要図表3 研究施設や機器の共用促進の効果

(4) 研究施設・機器を維持・管理するための専門人材には高度な専門能力が求められている

研究施設・機器の維持・管理をするための専門的な知識や能力を持つ人材について、回答者の92.4%が「必要だと思う」と回答した。その人材に必要な知識・能力レベルとして、「研究施設や機器に関する専門的な知識を持ち、研究者の相談を受けられるレベル」がもっとも大きい割合であった(53.7%)。

研究施設・機器を維持・管理する専門人材には、「高度な専門能力を持った人材」が求められている。

参考2. スタンフォード大学の共用施設のインタビュー調査

参考1の調査結果を踏まえて、日本の研究施設・機器の共用化に必要なシステムを考案するために、米国でもっとも進んだ共用施設を持つスタンフォード大学の訪問調査を実施した。

2012年3月にスタンフォード大学の共用施設である Stanford shared FACS (fluorescence activated cell sorting) facility、Bio-X core shared facility、Stanford Nanofabrication Facility (SNF)、Center for Magnetic Nanotechnology の4機関を訪問し、共用施設のマネジメント責任者等

にインタビュー調査をした。今回調査した4つの共用施設は、対象とする研究分野や規模がそれぞれ異なっていたが、共用施設のシステムとして、下記に示すように共通する特徴が見られた。

(1) 共用施設の運営費用は「課金」から充当されている

利用者からの機器等の使用料(課金)が共用施設の運営費用の中心になっている。使用料で、施設の装置の維持・管理のための費用および、維持・管理などを担当するスタッフの給料の大部分が賄われている。

(2) 新しい機器の購入等のインフラ整備の費用は獲得した「競争的研究資金」から支出している

米国では NIH や NSF といった公的な研究資金配分機関が、研究施設・機器の共用化を目的とした様々な競争的研究資金のプログラムを実施することにより、大学の研究者に対して研究施設・機器の購入・開発・整備などを支援している。大学における共用施設の施設長などは、これらの競争的研究資金の獲得に努力し、これを用いてインフラ整備をしている。

(3) 共用施設のスタッフは大学に「終身雇用」されている

共用施設の維持・管理や運営を行うスタッフ(テクニシャンを含む)は、大学に所属するパーマネント(終身)雇用の職員である。直接に大学と雇用関係を結んでいる。スタッフの学歴は様々であり、中には、研究を希望するテクニシャンもおり、本務としての業務以外に、研究をすることも認められている。

(4) 共用施設の運営・管理のスタッフと教員とは役割が異なるので明確に分かれている

大学における共用施設の運営・管理のスタッフと教員(faculty)とは、大学における役割やキャリアパスが異なるので明確に分かれている。共用施設の施設長で Ph.D を持っている人は多いが、教員(faculty)ではない。共用施設の運営・管理スタッフとしてのキャリアパスが存在し、教員のアカデミックキャリアパスと混ざることはない。共用施設によっては、運営・管理のトップである施設長以外に、施設全体の責任者として教員を置くことがある。その場合でも、施設での役割やキャリアパスは両方で明確に分かれている。

本 編

(白紙)

はじめに

我が国の持続的な科学技術イノベーションの向上には、研究基盤の充実強化が必要であり、その中でも、研究開発活動を実施する際に利用する様々な研究施設・設備や機器の整備や共用等の推進が重要であると考えられる。一口に研究施設・機器と言っても、その中には、一つの大学では保有することが出来ないような先端的で大型の研究施設・機器から、大学の研究室で日常的に使用する研究施設・機器まで様々なものが含まれている。

先端的な大型研究施設に関しては、「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律(平成6年法律第78号)」(以下「共用法」)により、施設整備や共用のために必要な経費を文部科学省が支援等を行うことで、産学官の研究者等による施設の共用を促進することが行われて来た。この法律で規定されているのは、特定先端大型研究施設(次世代スーパーコンピュータ:京)、放射光施設(Spring-8、X線自由電子レーザー施設)、中性子線施設(J-PARC)である。

近年の「選択と集中」という重点化政策や、基盤的経費の縮小と競争的研究資金の拡大により、大学では競争的な環境が進行している。多額な研究資金を獲得している研究室とそうでない研究室は、同時に、研究施設・機器を購入できる研究室とできない研究室である。ライフサイエンス分野やナノテクノロジー・材料分野のような実験主体の研究分野では、研究施設・機器が研究成果に至るまでのスピードや研究成果の質に直接的に関係してくるといっても過言ではない。したがって、富める研究室は最新型の機器を利用して論文などの研究成果を創出することにより、さらに研究資金を獲得できるという富の連鎖を生じる。しかし、富める研究室は少数なので、結果として日本全体の研究生産活動が低下するという事態になる。

また、測定や分析に関する研究施設・機器は、陳腐化する年数が短く、購入時に最新の機器であったものが、5～10年程度で通常の機器になってしまう。富める研究室が最新の機器を購入する十分な研究資金を持っていたとしても、研究室内の古い機器を廃棄できないため、新たに設置するためのスペースを研究室内に見つけられないということもしばしば起こり得る。特に、特殊な用途のために組み上げた機器は、目的の実験や研究プロジェクトの終了によって、まったく使用されない機器となり、研究室内で粗大ごみ化してしまう。

さらに、研究の方向性の変更によって、以前の研究内容に戻ることもある。その場合は、長期間停止していた研究施設・機器を再稼働することになる。その際には、研究施設・機器が安定化し、利用可能になるように調整するために時間と費用が掛かることになる。研究施設・機器をベストの状態に保つには、常に稼働状態にしておくことが望ましい。しかし、そのためにはメンテナンスの費用や専門の人材を継続的に確保する必要がある。如何に富める研究室であっても、利用頻度が低い研究施設・機器に対してまで手厚い保守点検はしていない。

したがって、大学において研究施設・機器の共用化を進めることは、研究資金およびスペースの効率的な利用に繋がると考えられる。これは全ての研究室においてメリットとなる。さらに、大学内に限定された共用施設等であれば、これを介した組織内の新たな共同研究が生じる可能性があり、学外にも開かれた共用施設等であれば産学連携などのきっかけをもたらす「オープンイノベーション」

ンの場」と成り得るなどの可能性がある。

文部科学省では、大学等が保有する研究施設等の共用を促進するために共用に係る費用の補助をする「先端研究施設共用促進事業」を実施している。また、産学官の利用者に対して共用の研究施設等についての必要な情報を提供する「共用ナビ(研究施設共用総合ナビゲーションサイト)」(<http://kyoyonavi.mext.go.jp>) を2008年に開設した。ウェブにアクセスすることで、誰でも日本全国の利用可能な研究施設の情報を知ることができる。

このように大学等の研究施設・機器の共用の促進について、国レベルの取り組みが進められている。しかし、実際の大学における共用化の状況や、大学の研究者の共用化に対する考え方などはわかっていない状況である。

以上のことから、大学の研究者における外部の研究施設・機器の利用状況や共用化についての意識を知ることが必要であると考え、アンケート調査を実施した。また、大学における研究施設・機器の共用化が進んでいると言われている米国のスタンフォード大学を訪問し、4つの共用施設の運営・管理側の責任者に対してインタビュー調査を実施した。

これらの調査結果を基にして、日本の大学において研究施設・機器の共用化を実現していくために重要と考えられる観点について提案する。

1. 大学に所属する研究者における外部の研究施設・機器の利用

大学に所属する研究者が、自分の所属している研究室以外で維持・管理されている「外部の研究施設・機器」をどの程度利用しているのか状況を知るために調査を実施した。

1-1. 調査概要

(1) 調査対象者

科学技術政策研究所の「専門家ネットワーク」に依頼(1,737名)し、649名から回答を得た。回収率は37.4%であった。

専門家ネットワークは、科学技術の専門家から動向や見解等を収集する目的で、科学技術政策研究所が2001年から運営しているシステムである。毎年、産学官の第一線の研究者・技術者・マネージャ等を委嘱している。現在、専門家ネットワークは約1,700名で構成されている。教授クラスが中心であり、ポストドクターや大学院生は含まれていない。

(2) 調査項目

調査は以下の5項目に関して実施した。

- ・ 外部の研究施設や機器の利用経験
- ・ 国の取組として望むこと
- ・ 今後新たに利用していきたい外部の研究施設や機器
- ・ 大学における外部共用の取組の状況
- ・ 研究施設や機器の共用促進の効果
- ・ 共用施設や機器を維持管理する人材

注) この調査で対象とする「外部の研究施設・機器」とは、「数千万円～数億円」の価格帯のものを中心に想定した。アンケート調査の際には特に明示しなかったが、自由記述回答から想定の通りであることを確認した。

(3) 調査方法

科学技術政策研究所から専門家ネットワークにアンケートの案内メールを送付し、メール受信者はメールに記載されているURL(パスワード管理されている)をクリックしてアンケート回答画面を開いて回答する。回答は1回限りであり、中断後の再開は可能であるが、回答を終了し「送信」ボタンを押した後の修正等はできない。

(4) 調査期間

調査は、2011年10月24日(月)～11月1日(火)の9日間実施した。

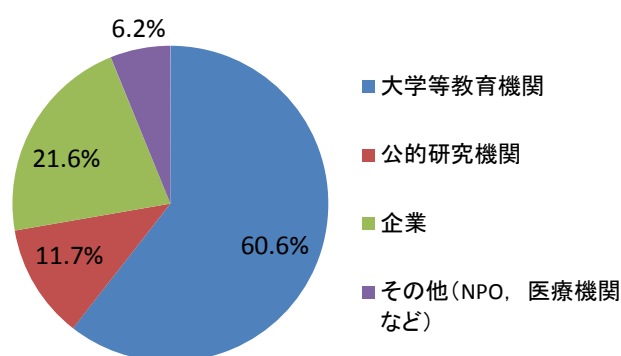
1-2. 調査結果

(1) 回答者の属性

① 回答者全員の所属

回答者全員の所属は、大学等教育機関が60.6% (393名)ともっとも多く、次いで企業21.6% (140名)、公的研究機関11.7% (76名)、その他 (NPO, 医療機関など) 6.2% (40名)であった (図表1)。

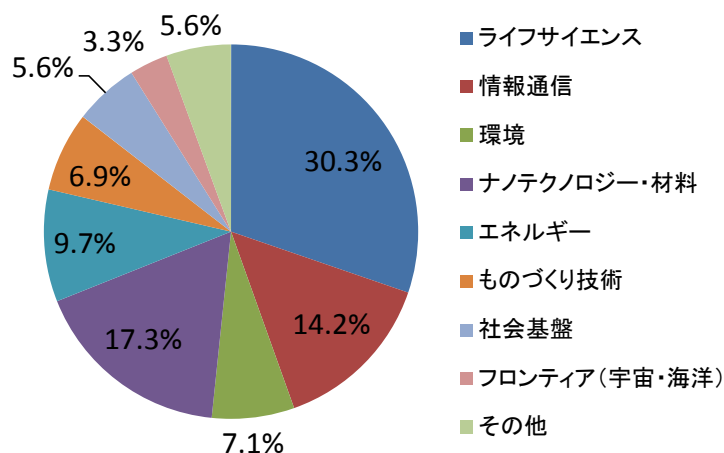
この内、大学等教育機関に所属の393名の回答を抽出して分析した。



図表1 回答者全員の所属 (n=649)

② 大学の回答者における専門分野

大学の回答者の専門分野は、ライフサイエンス分野が30.3% (119名)でもっとも多く、次いでナノテクノロジー・材料分野17.3% (68名)、情報通信分野14.2% (56名)、エネルギー分野9.7% (38名)、環境分野7.1% (28名)、ものづくり分野6.9% (27名)、社会基盤分野5.6% (22名)、フロンティア (宇宙・海洋) 分野3.3% (13名)であった。

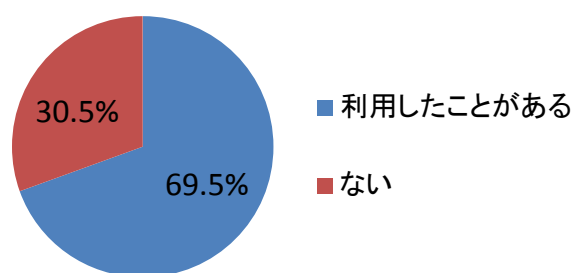


図表2 大学の回答者の専門分野 (n=393)

(2) 外部の研究施設や機器の利用

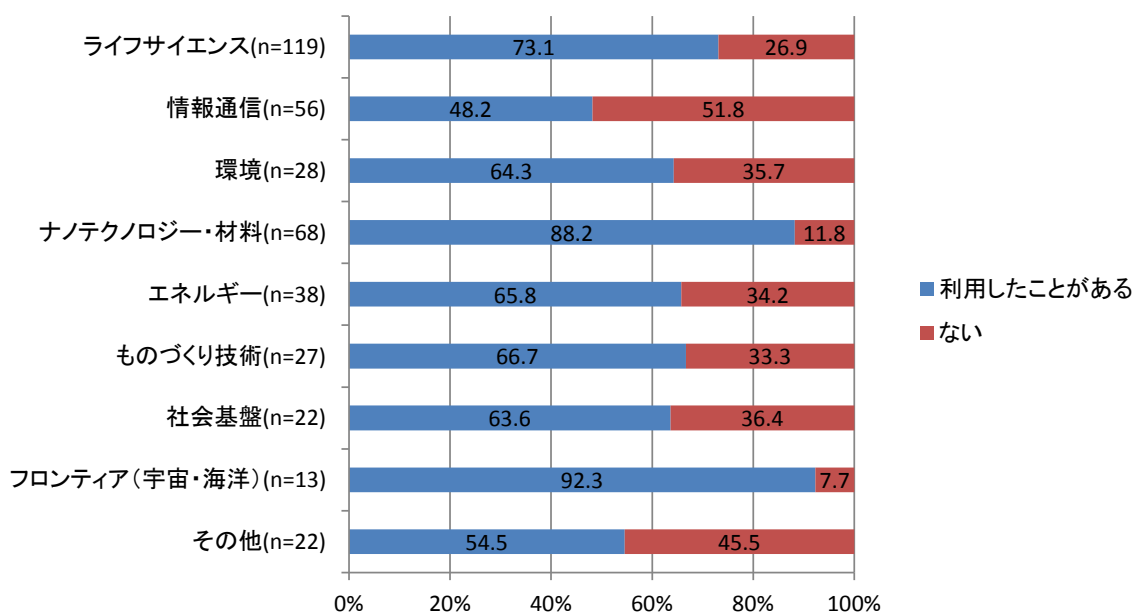
① 外部の研究施設や機器の利用経験

回答者に対し、「研究開発において自ら(もしくは所属する研究グループ等)が所有していない外部の研究施設や機器を利用したことがあるか」、と質問した。その結果、外部の研究施設や機器の利用経験のある回答者は、393人中の69.5%(273名)であり、大学の回答者の7割が経験のあることを示した(図表3)。



図表3 研究施設や機器の利用経験 (n=393)

分野ごとでは、「利用したことがある」の回答割合に違いが見られた(図表4)。フロンティア(宇宙・海洋)分野の回答者で「利用したことがある」の割合が最も大きく(92.3%)、次いで、ナノテクノロジー・材料分野(88.2%)が大きいことが示された。一方、情報通信分野では、その割合は小さいことが示された(48.2%)。



図表4 分野ごとの研究施設や機器の利用経験

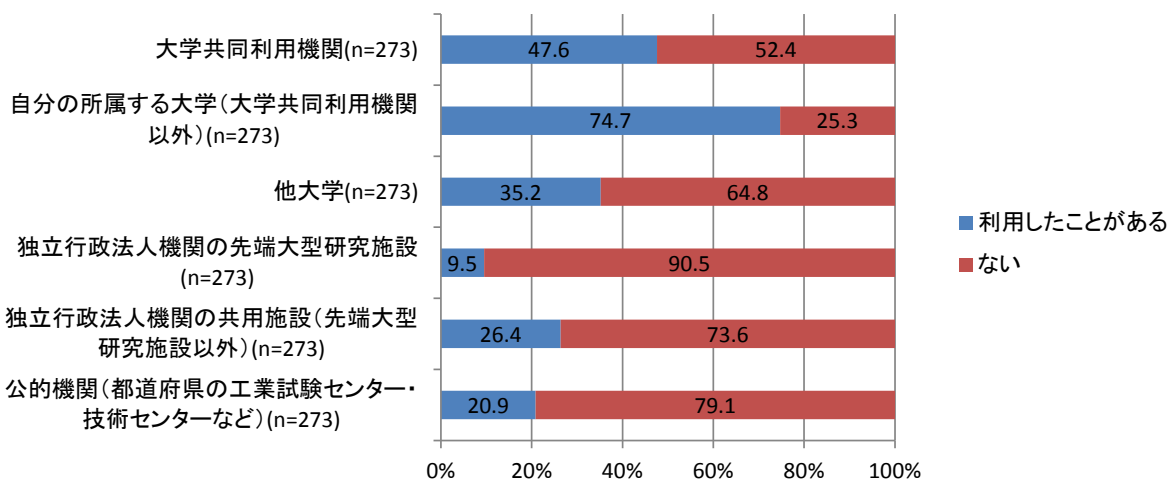
②外部の研究施設・機器の利用状況

(2)①で、「外部の研究施設や機器の利用経験がある」と回答した273名について、機関ごとの「a. 利用経験の有無」、「b.利用した研究施設・機器」、「c.利用時の研究段階」、「d.利用の理由」、「e. 頻繁に利用した研究施設・機関」、「f.利用の際に感じた問題点」、「g.優れた取組をしている研究施設の事例」の回答を分析し、その結果を下記に示した。

a.利用経験の有無

「大学共同利用機関」・「自分の所属する大学(大学共同利用機関以外)」・「他大学」・「独立行政法人機関の先端大型研究施設」・「独立行政法人機関の共用施設(先端大型研究施設以外)」・「公的機関(都道府県の工業試験センター・技術センターなど)」の機関のそれぞれにおいて、共用されている施設・機器の利用経験があるか質問した。

大学所属の回答者について分析した結果、「利用したことがある」という回答割合がもっとも大きかった機関は、「自分の所属する大学(大学共同利用機関以外)」であり、回答者の74.7%(204名)を示した(図表5)。次いで、「大学共同利用機関」の47.6%(130名)であった。「他大学」・「独立行政法人機関の共用施設(先端大型研究施設以外)」・「公的機関(都道府県の工業試験センター・技術センターなど)」では、利用経験者の割合がそれぞれ35.2%(96名)・26.4%(72名)・20.9%(57名)であり、2～3割程度であった。「独立行政法人機関の先端大型研究施設」の利用経験者は、9.5%(26名)と少なかった。

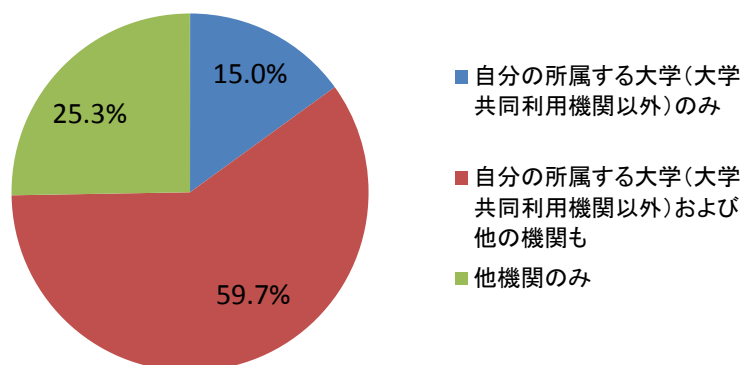


図表5 機関ごとの研究施設・機器の利用経験

また、機関ごとの利用経験の有無をクロス分析し、「自分の所属する大学(大学共同利用機関以外)」のみを利用した回答者がどの程度いるのか、図表6に示した。

その結果、「自分の所属する大学(大学共同利用機関以外)」のみについて「利用したことがある」と回答した回答者の割合は15.0%と、あまり多くないことが示された。一方、6割近く(59.7%)が「自

分の所属する大学(大学共同利用機関以外)」に加えて、他の機関の施設・機器も利用していることがわかった。また、自分の所属する大学以外の機関のみを利用した回答者の割合は25.3%であった。



図表6 「自分の所属する大学」の施設・機器の利用状況 (n=273)

b.利用した研究施設・機器

機関ごとに利用した研究施設・機器の種類または名称を自由記述で回答して貰った。大学所属の回答者について分析した結果、研究施設としては、「大学共同利用機関」・「所属する大学」・「他大学」・「独立行政法人機関(先端大型研究施設以外)の共用施設」において、放射光施設、放射線照射施設が多く回答され、重粒子線施設、研究(調査)船、風洞が複数回答された。さらに、「所属する大学」・「他大学」・「公的機関(都道府県の工業試験センター等)」では、電波暗室が複数回答された。

機器では、「大学共同利用機関」・「所属する大学」・「他大学」・「独立行政法人機関(先端大型研究施設以外)の共用施設」・「公的機関(都道府県の工業試験センター等)」に共通してもっとも多く回答されたのは、電子顕微鏡であった。次いで、スーパーコンピュータおよび NMR も多く上げられた。さらに、「大学共同利用機関」・「所属する大学」・「他大学」に共通して、DNAシーケンサー(次世代シーケンサー含む)も多く回答された。また、「所属する大学」・「他大学」・「独立行政法人機関(先端大型研究施設以外)の共用施設」・「公的機関(都道府県の工業試験センター等)」において共通に、質量分析計が多く回答された。

企業が公開しているカタログ等を見ると、電子顕微鏡は3,000万円以上の価格のものが多く、超微細構造の観察を目的とするものでは7,000万円以上となる。スーパーコンピュータは5,000万円～70億円、NMR は5,000万円以上の価格帯である。DNA シーケンサーの価格は1,000万円前後～5,000万円程度であり、質量分析計の価格は1,000万円～3,000万円であり、高性能の質量分析計は5,000万円～1億円以上である。

これらのことから、3,000万円～数億円程度の機器が、外部でもっとも利用されている機器である

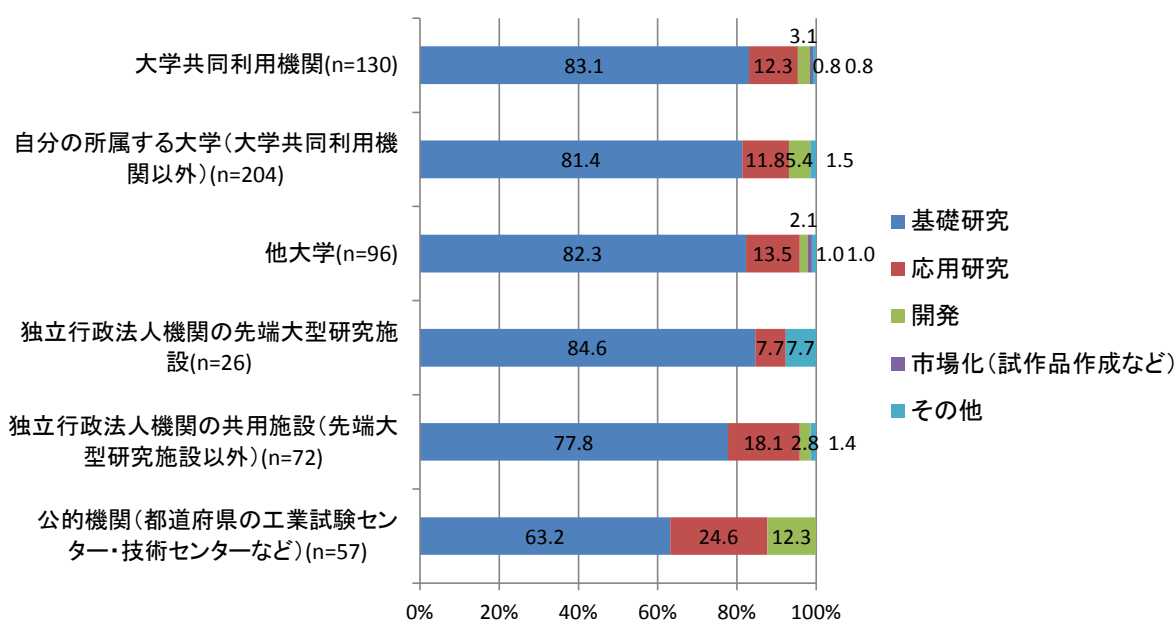
と考えられる。

c. 利用時の研究段階

回答者が利用した機関ごとに、その施設・機器は主に研究開発のどの段階で利用したのかを質問した。大学所属の回答者について分析した結果、「大学共同利用機関」・「自分の所属する大学（大学共同利用機関以外）」・「他大学」・「独立行政法人機関の先端大型研究施設」では、「基礎研究」と回答した割合が8割以上と大きいことが示された（図表7）。

一方、「独立行政法人機関の共用施設（先端大型研究施設以外）」では、「基礎研究」の割合は小さく、その分、「応用研究」の割合がやや大きいことが示された。

また、「公的機関（都道府県の工業試験センター等）」では、「基礎研究」と回答した割合は6割程度まで小さくなり、「応用研究」および「開発」の割合が大きくなった。



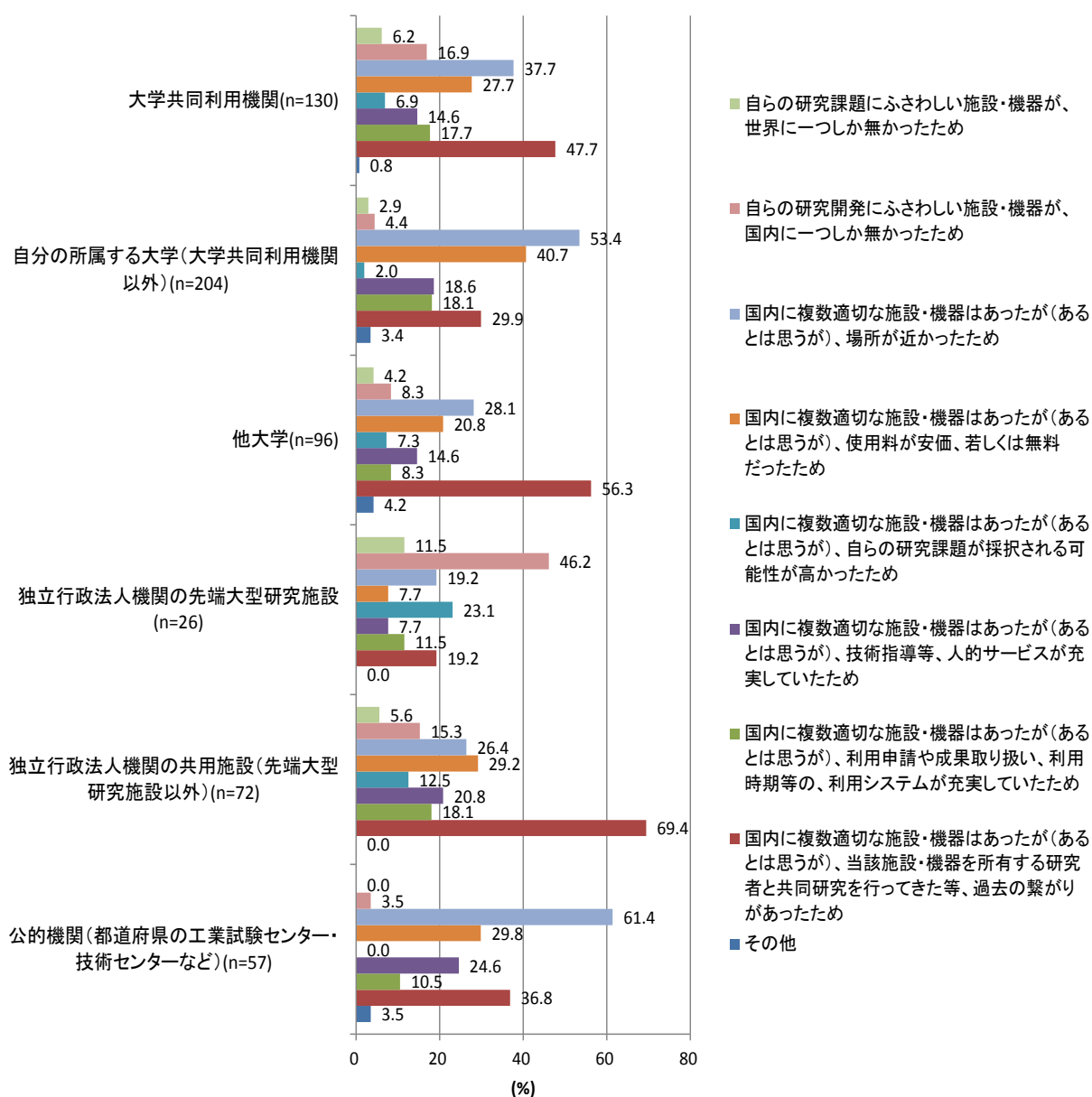
図表7 研究施設・機関の利用時の研究段階

d. 利用した理由

外部の研究施設や機器を利用する際にその機関に決めた理由を、機関ごとに複数選択により回答して貰った。大学所属の回答者について分析した結果、研究施設や機器を利用した理由について、機関ごとに特徴があることが示された（図表8）。「大学共同利用機関」・「他大学」・「独立行政法人機関の共用施設（先端大型研究施設以外）」では、「施設・機器を所有する研究者と共同研究を行ってきた等、過去の繋がりがあったため」を利用の理由として選択した回答割合が、そ

れぞれ47.0%, 55.3%, 54.3%と他の理由と比較してもっとも大きかった。「自分の所属する大学」および「公的機関」では「場所が近かったため」が51.5%, 56.6%であり、「独立行政法人機関の先端大型研究施設」では「自らの研究開発にふさわしい施設・機器が、国内に一つしか無かったため」が54.0%であり、これらが理由として選択された割合が大きいことが示された。

「利用システムが充実していた」や「人的サービスが充実していた」を選択した回答の割合は、どの研究機関においてもあまり大きくなかった。また、「使用料が安価、若しくは無料だったため」を理由として選択した割合は、研究機関で比較すると、「自分の所属する大学」および「公的機関」においてやや大きいことが示された。



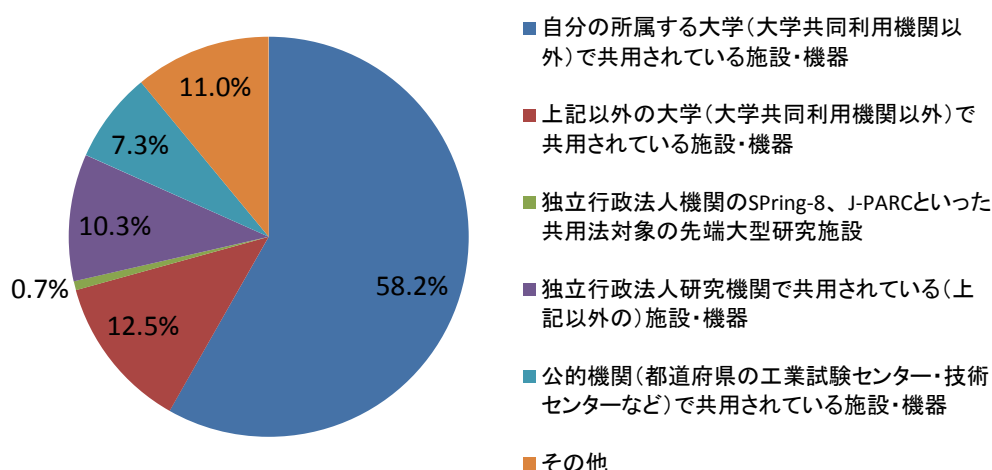
図表8 機関ごとの研究施設・機器を利用した理由(複数回答)

e.頻繁に利用した研究施設・機器

もっとも頻繁に利用したのは「大学共同利用機関」以外ではどこかを質問し、大学所属の回答者について分析した。

その結果、「自分の所属する大学(大学共同利用機関以外)で共用されている施設・機器」の回答の割合が58.2%(159名)ともっとも大きいことが示された(図表9)。

また、「その他」と回答した11.0%(30名)について「その他」機関についての記述回答をみると、「企業の施設」と回答した人が10名いることが示された。



図表9 大学に所属する回答者が頻繁に利用した外部の研究施設・機関 (n=273)

f.利用の際に感じた問題点

外部の研究施設や機器を利用した際に感じた問題点について自由記述により回答して貰った。その結果に関して、大学所属の回答者について分析し、「利用の開始前の問題」、「利用システムの問題」、「利用上の問題」、「その他」に分けて下記に示した。

○利用の開始前の問題

- ✓ 利用できる施設・設備、利用方法など、理解している方、なじみのある方には利用しやすいと思われるが、最初に敷居が高い。
- ✓ 利用方法や連絡先がわからないので、知人などのいる施設を優先して考えてしまう。
- ✓ 使いたい機器がどこにあり、どこで使わせてもらえるか、使用にどんな条件があるか、どの程度の費用と期間を要するかなどを、簡単に調べる方法が整備されると、あり難い。
- ✓ 所属研究機関から距離的、時間的に離れている機関の装置は、試料の前処理等の準備の観点からも非常に使いにくい。

○利用システムの問題

- ✓ 大型かつ共同利用の施設であるほど、メンテの良し悪しが成果の量と質を大きく作用する。その点で、非常に配慮の行き届いた施設がある一方で、人員や予算が不足らしく、ただマシンタイムを与えるだけというような施設がある。そういうところにいきなり行っても中々成果が得られず、また多くのユーザーがそういう使い方をすると性能がどんどん低下劣化していく。
- ✓ 十分な使用体制ができていない。特に、オペレーションを行える研究補助者が殆どいない。旧来の機器を更新していく手段がない。
- ✓ オペレータが常駐していればよいが、一から操作手順を勉強するのは難しい。
- ✓ 大学内に機器分析施設は存在しても、そこに専門知識を有したスタッフが不在で、分析依頼をしたいと思ってもどうしようもないことが多い。
- ✓ 国内トップクラス大学や研究機関の共同設備でも管理者が研究者の場合が多く、管理者の研究を中断させてしまうことを申し訳なく思う。米国のように事務職員や技術職員などで多くの部分に対応してもらえる体制の整備が必要と感じる。

○利用上の問題

- ✓ 使用時間の制限。オペレータがいないときの夜の使用は極めて難しいようである。
- ✓ マシンタイムの関係で頻繁に使うこと、長時間占有することができず、十分な結果が得られなかった。
- ✓ 割り当てられる時間が短いため、十分な実験を行うことができない。
- ✓ 急な変更には対応できない。利用させてもらっている立場上、気後れする部分が多い。
- ✓ 利用者の訓練が問題である。計測装置の場合、人為的破損・故障ののちの手当てに対する支払い等問題が生じやすい。

○その他

- ✓ 外国の共同利用研究施設の多くがそうであるように、共同利用研究機関の研究員が研究費を多く持つのではなく、共同利用研究者が、研究費を持てるようにすべきである。
- ✓ 外部資金の種類によっては、利用できないことがあった。
- ✓ 民間企業の研究施設を利用する場合、その正規の借用料は1日100万円オーダーになることが多く、その費用の捻出にいつも頭を痛めている。
- ✓ 国内の電波暗室の絶対数が不足しており、どこも稼働率が高く、予約できない。

g.優れた取組をしている研究施設の事例

利用者から見て特に優れた取組をしている事例について、具体的な施設名とその取組内容および優れた点を自由記述により回答して貰い、主な回答を下記に示した。[]内に回答者の所属機関を示した。

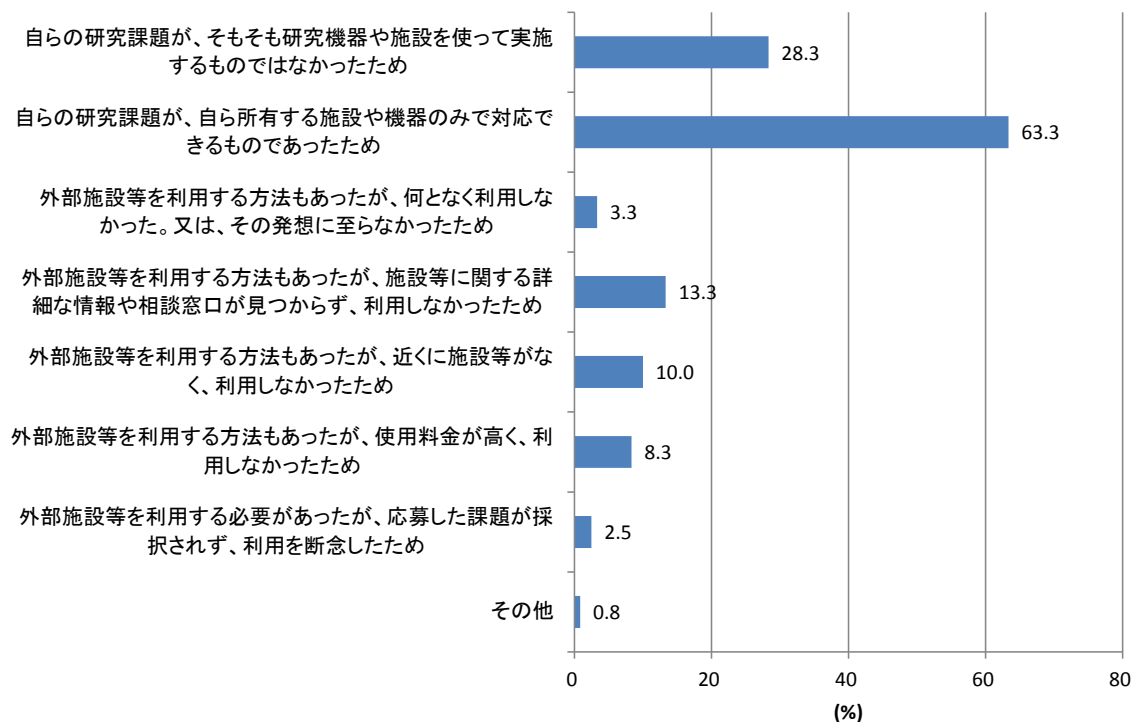
- ◇ 高エネルギー加速器研究機構(旧高エネルギー物理学研究所)の計算科学センター(旧計算センター)。明確な戦略と、手厚いサポート。[神戸大学所属の利用者]
- ◇ 基礎生物学研究所と理化学研究所はどちらも利用者にとって親切的システムになっていると思います。[東京大学所属の利用者]
- ◇ 毎年、大阪大学接合科学研究所共同研究員制度を利用しているが、申し込みの際、設備一覧表から利用希望する装置を選択できる様になっており、充実した研究を行うことができる。[足利工業大学所属の利用者]
- ◇ 大阪大学蛋白研究所、ペプチドの同定他。[岩手医科大学所属の利用者]
- ◇ J-PARC: 当方の研究内容をよく理解して頂き、使用機種についても丁寧な指導をしていただいた。測定も丁寧に指導して頂いた。[京都大学所属の利用者]
- ◇ Spring-8では新規な利用者に対する指導が丁寧で大変好感が持てた。測定を集中的に行うため多くの大学院生をつれて行ったが、イヤな顔一つ見せず色々支援していただいた。[秋田工業高校専門学校所属の利用者]
- ◇ 東京大学大規模集積システム設計教育研究センター(VDEC) LSI 設計に必要な各種シミュレータが比較的自由に使うことができる点が優れている。[東北大学所属の利用者]

③外部の研究施設・機器を利用したことがない理由

①で「外部の研究施設や機器を利用したことはない」と回答した120人に対して、その理由を複数選択により回答して貰った。

その結果、「利用したことがない」理由でもっとも回答割合が大きかったのは、「自らの研究課題が、自ら所有する施設や機器のみで対応できるものであったため」(63.3%)であることが示された(図表10)。次いで、「自らの研究課題が、そもそも研究機器や施設を使って実施するものではなかったため」が28.3%とやや大きい割合を示した。

「自らの研究課題が、自ら所有する施設や機器のみで対応できるものであったため」と回答した、大学所属の回答者は76名であり、その内の51名は国公立大学に所属していた。このことから、国公立大学の研究室によっては自前で研究施設や機器を保有しているため、外部の研究施設や機器を利用する必要がないことが推測された。しかし、実態が不明であるので別途の調査が必要であるかもしれない。



図表10 外部の研究施設・機関を利用したことがない理由(複数回答) (n=120)

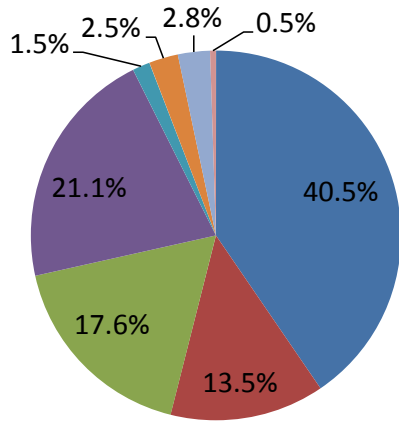
(3) 国の取組として望むこと

大学の回答者全員(393名)に対して、外部の研究施設や機器の利用に関して、今後、国が積極的に取り組むべき事項について選択肢より回答して貰った(図表11)。

その結果、国が積極的に取り組むべき事項の1位として回答された内で、もっとも回答の割合が大きかったものは「我が国の施設・機器等に関する情報発信の充実」であり、40.5%(159名)であることが示された。

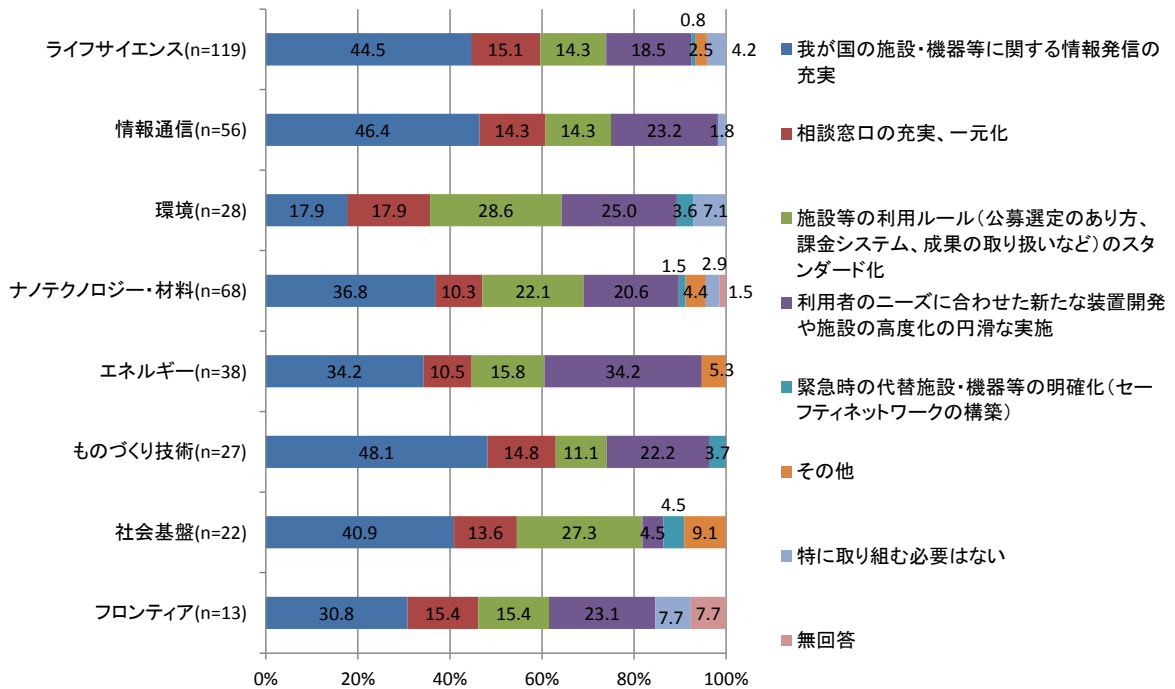
次いで、「利用者のニーズに合わせた新たな装置開発や施設の高度化の円滑な実施」で21.1%(83名)、「施設等の利用ルール(公募選定のあり方、課金システム、成果の取り扱いなど)のスタンダード化」で17.6%(69名)、「相談窓口の充実、一元化」で13.5%(53名)であった。

分野別においても回答の傾向はほぼ同様であったが、環境分野では、「施設等の利用ルールのスタンダード化」の回答の割合が大きいことが示された(図表12)。また、エネルギー分野では、「利用者のニーズに合わせた新たな装置開発や施設の高度化の円滑な実施」の回答割合が他の分野と比べると大きいことが示された。



- 我が国の施設・機器等に関する情報発信の充実
- 相談窓口の充実、一元化
- 施設等の利用ルール(公募選定のあり方、課金システム、成果の取り扱いなど)のスタンダード化
- 利用者のニーズに合わせた新たな装置開発や施設の高度化の円滑な実施
- 緊急時の代替施設・機器等の明確化(セーフティネットワークの構築)
- その他
- 特に取り組む必要はない。
- 無回答

図表11 今後国が積極的に取り組むべき事項の第1位 (n=393)



図表12 今後国が積極的に取り組むべき事項の第1位(分野ごと)

(4) 今後新たに利用していきたい研究施設・機器

今後新たに利用していきたい外部の研究施設や機器の種類を尋ねた。その結果、放射光施設、電子顕微鏡、スーパーコンピュータが多く回答された。また、図表13のように、機器について、おおまかな価格ごとに分類して示したところ、推定価格1,000万～数億円の範囲において機器が集中しており、この価格帯の機器が「今後新たに利用していきたい機器」であることが示唆された。

図表13 今後新たに利用していきたいと回答された外部の研究施設・機器の例

[研究施設]

放射光施設、Spring8、J-PARC、SACLA(X線自由電子レーザー施設)、核融合装置(大型ヘリカル装置:LHD)、サテライトトカマク装置(JT-60SA)、重粒子線施設、大規模地震津波実験施設、光通信テストベッド(大規模高速試験ネットワーク)、微細藻類の培養施設、細胞培養施設、動物実験施設、研究(調査)船

[機器] * 価格帯は企業の公開カタログ等から推定

○数億円～数十億円以上

サイクロトロン、中性子照射装置、PET、小動物用PET、X線CT、X線マイクロCT、脳磁界計測装置(SQUID)、大電流発生装置、三次元大型振動台、海洋構造物模型実験水槽(メガフロート)、スーパークリーンルーム(SCR)、スーパーコンピュータ

○5,000万円以上～数億円程度

NMR、MRI、走査型トンネル顕微鏡(STM)、高分解能透過型電子顕微鏡(HTEM)、三次元透過型電子顕微鏡(3D-TEM)、X線マイクロアナライザー(EPMA)、三次元アトムプローブ装置(3D-AP)、飛行時間型質量分析装置(TOF/MS)、X線光電子分光分析装置(XPS)、集束イオンビーム装置(FIB)(デバイス加工)、次世代シーケンサー

○1,000万円以上～5,000万円程度

電子スピン共鳴装置(ESR)、X線回折装置(XRD)、後方散乱電子線回折装置(EBSP)、X線分析装置(EDX)、元素分析器、欧州有害物質規制の有害物質検査装置(有害元素X線検査装置)、質量分析計(LC/MS、GC/MS)、誘導結合プラズマ質量分析装置(ICP/MS)、ラマン分光測定装置、高温GPC装置、透過型電子顕微鏡(TEM)、共焦点レーザー顕微鏡、生体内イメージング、分子イメージング、プロテイン(ペプチド)シーケンサー、脳機能計測装置、光コヒーレンストモグラフィ(OCT)装置、ベクトルネットワークアナライザ、ドライビングシミュレータ、電波暗室

○500万円～1,000万円程度

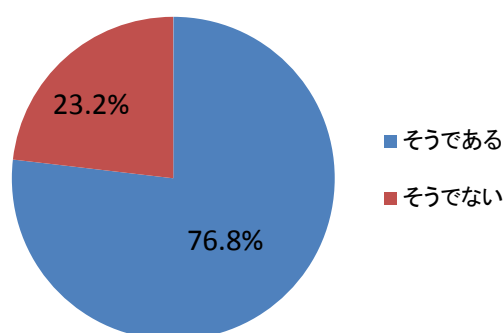
3Dレーザスキャナ、光ファイバー蛍光分光測定装置、近赤外蛍光分光測定装置

(5) 大学における研究施設・機器の共用化の取組状況

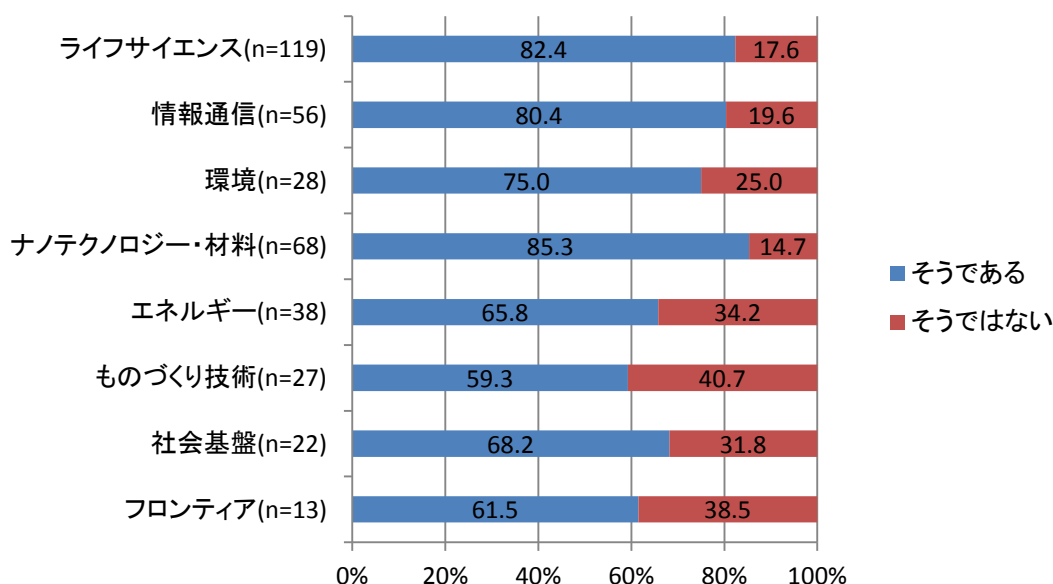
① 施設や機器を所有している研究者または管理している研究者

大学に所属する回答者では、「研究室等において研究施設や機器を所有している研究者、または管理している研究者ですか」という問いに「そうである」と回答したのは76.8% (302名 / 393名) であった(図表14)。

分野別ではナノテクノロジー・材料分野での割合がもっとも多く、次いでライフサイエンス分野、情報通信分野であった。一方、ものづくり技術分野やフロンティア分野では小さいことが示された(図表15)。



図表14 大学に所属し、研究室等において研究施設や機器を所有している研究者、または管理している研究者者ですか (n=393)

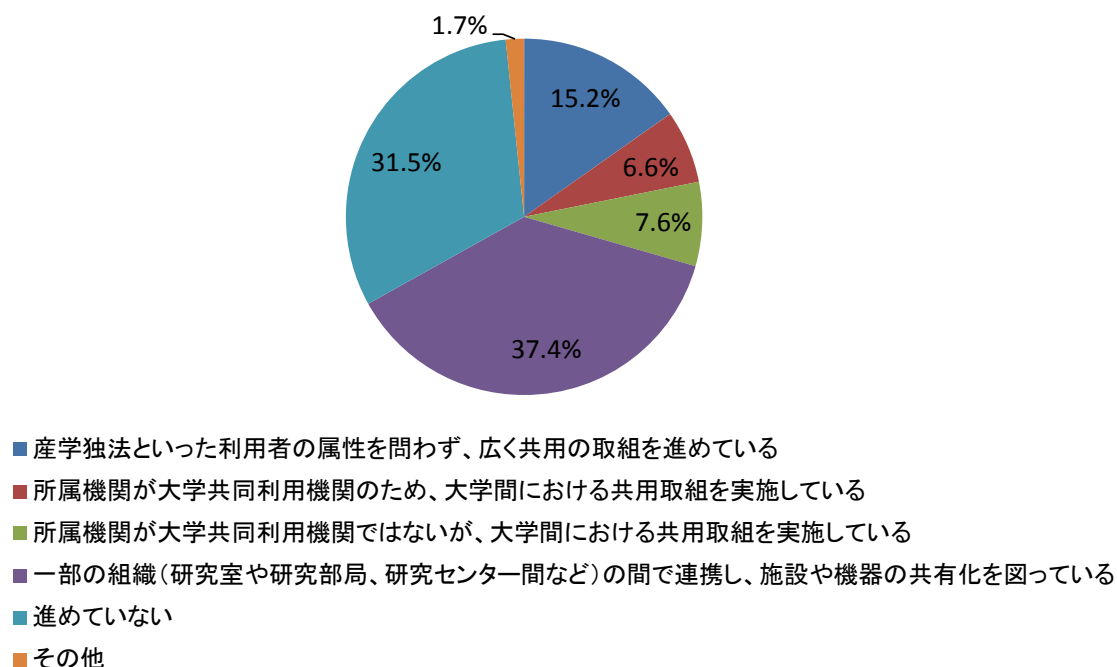


図表15 大学に所属し、研究室等において研究施設や機器を所有している研究者、または管理している研究者者ですか(分野ごと)

②大学における外部共有の取組

前問において、「大学に所属し、研究室等において研究施設や機器を所有している研究者、または管理している研究者である」と回答した人(302名)に対して、「あなた自身は研究施設や機器の外部共有のための取組を実施していますか」と質問した(図表16)。

回答を分析した結果、「産学独法といった利用者の属性を問わず、広く共有の取組を進めている」は15.2%と少なく、「一部の組織(研究室や研究部局、研究センター間など)の間で連携し、施設や機器の共有化を図っている」が37.4%と回答の割合がもっとも大きいことが示された。しかし、「進めていない」も31.5%と回答の割合が大きく、外部共有の取組は進んでいるものの限定した取組である状況が示唆された。



図表16 大学の研究室等において研究施設や機器を所有している研究者、または管理している研究者の共有化に関する取組(n=302)

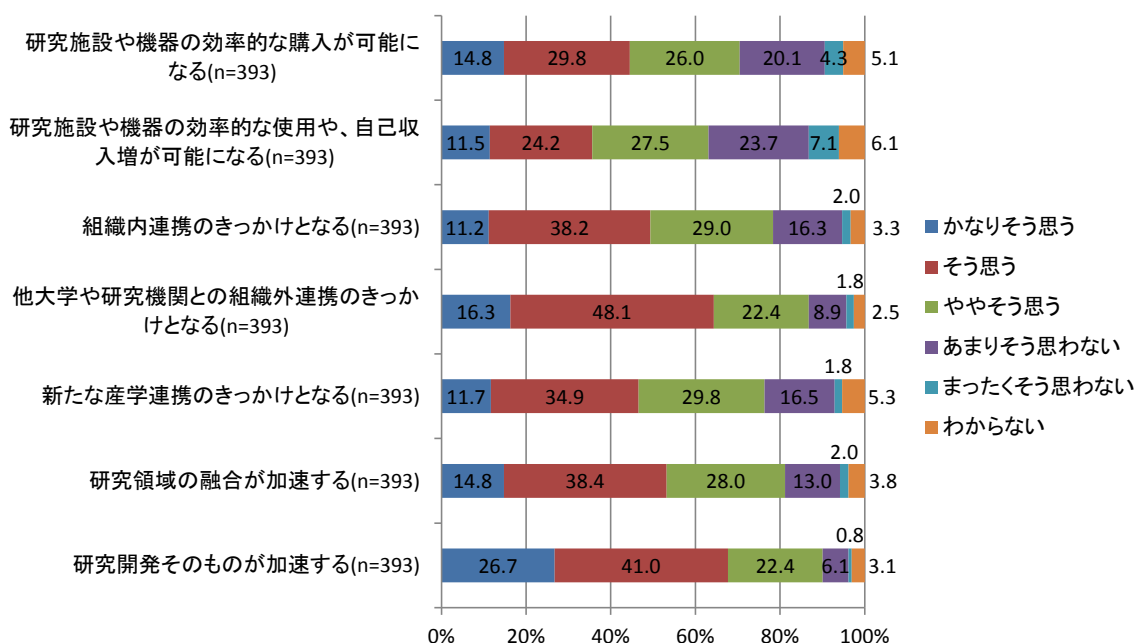
(6) 研究施設・機器の共用促進の効果

大学の回答者(393名)に対し、研究施設や機器の共用促進の効果(利点)について例を示し、それぞれに回答者の賛否を尋ねた。

共用促進の効果の例として、「研究開発そのものが加速する」、「研究領域の融合が加速する」、「新たな産学連携のきっかけになる」、「他大学や研究機関との組織外連携のきっかけになる」、「組織内連携のきっかけになる」、「研究施設や機器の効率的な使用や、自己収入増が可能になる」、「研究施設や機器の効率的な購入が可能になる」を示し、「かなりそう思う」・「そう思う」・「ややそう思う」・「あまりそう思わない」・「まったくそう思わない」・「わからない」から1つを選択して貰った。

その結果、「かなりそう思う」と「そう思う」を合わせた回答の割合がもっとも大きかったのは、「研究開発そのものが加速する」で、67.7%(266名)であった。次いで、「他大学や研究機関との組織外連携のきっかけとなる」が、64.3%(253名)であることが示された。「研究領域の融合が加速する」・「組織内連携のきっかけとなる」についても、「かなりそう思う」と「そう思う」を合わせた肯定的な回答の割合も大きいことが示された(図表17)。

一方、「研究施設や機器の効率的な使用や、自己収入増が可能になる」では、「かなりそう思う」と「そう思う」を合わせた回答の割合は35.7%であり、他と比較すると肯定的な回答の割合が小さいことが示された。



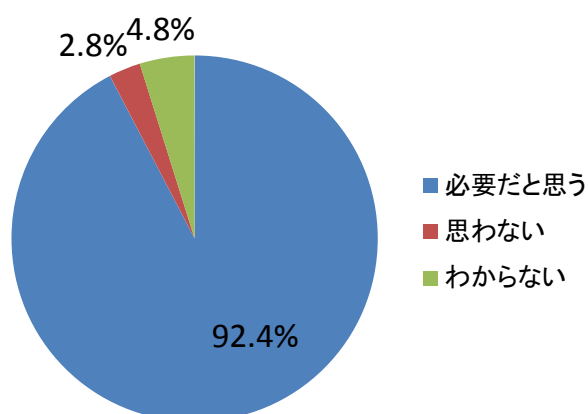
図表17 研究施設や機器の共用促進の効果(利点)

(7) 研究施設や機器を維持・管理するための専門人材

① 研究施設や機器を維持・管理するための専門人材の必要性

研究施設および機器の共用化に関する人材の内、研究施設や機器を維持・管理するための専門的知識や能力を持つ人材が必要であるかを尋ねた。

その結果、大学に所属する回答者において「必要だと思う」と回答した人は、92.4%(363名)であった(図表18)。



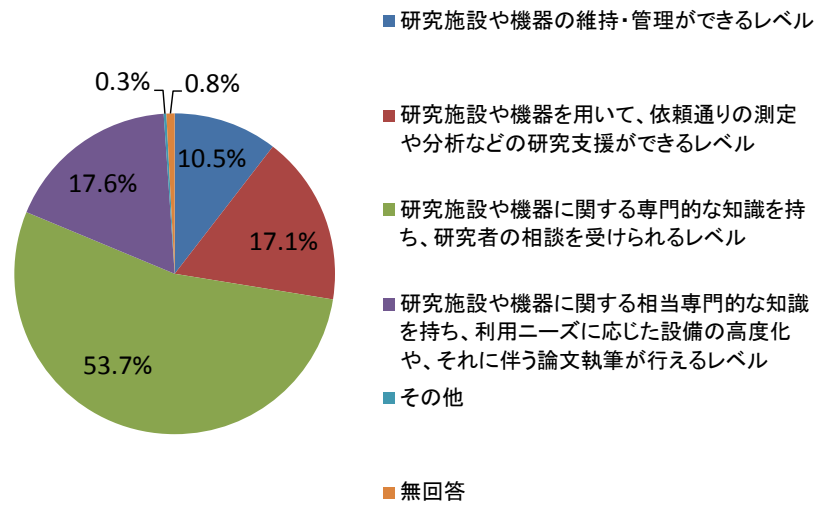
図表18 研究施設や機器を維持・管理するための専門的知識・能力を持つ人材は必要だと思うか (n=393)

② 研究施設や機器を維持・管理するための専門人材に必要な知識・能力レベル

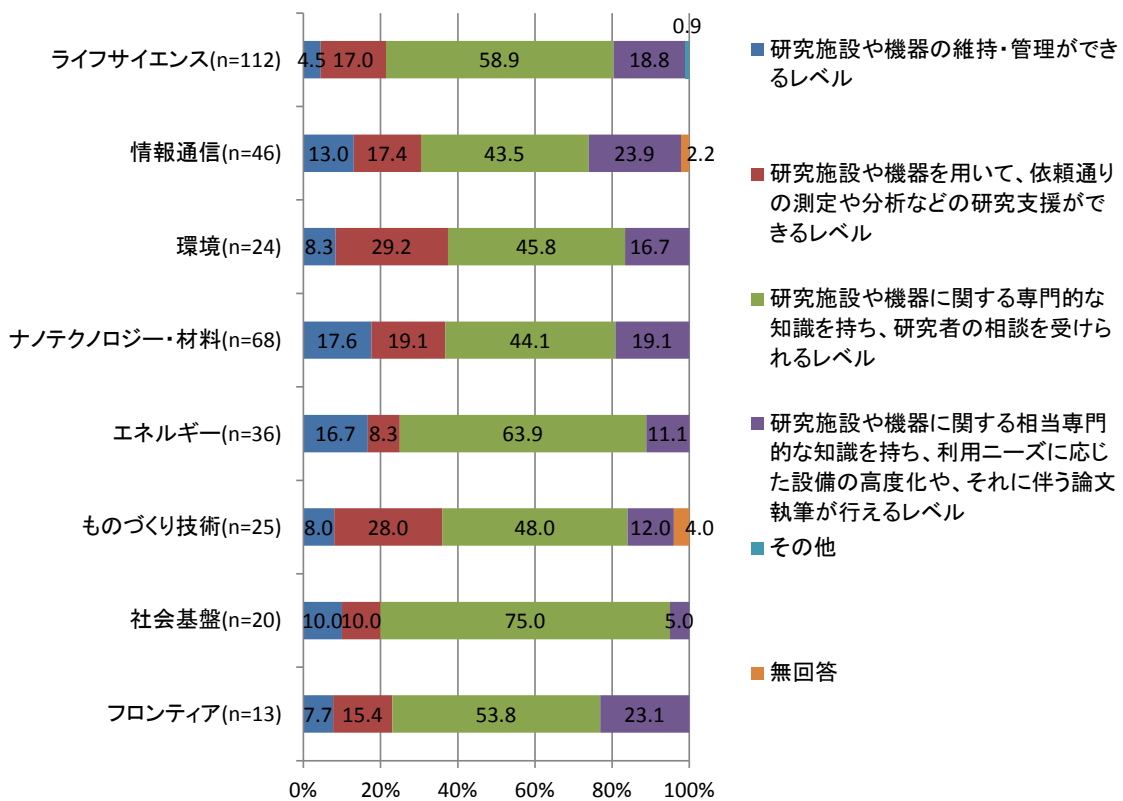
前問で、「研究施設や機器を維持・管理するための専門的知識・能力を持つ人材」について「必要だと思う」と回答した363名に対して、その「人材に必要な知識・能力レベル」について質問した。

その結果、「研究施設や機器に関する専門的な知識を持ち、研究者の相談を受けられるレベル」と回答した割合が53.7%と最も大きいことが示された(図表19)。

分野ごとにおいても、「研究施設や機器に関する専門的な知識を持ち、研究者の相談を受けられるレベル」と回答した割合が最も大きいという傾向は同様であった(図表20)。しかし、情報通信分野(43.5%)、ナノテクノロジー・材料分野(44.1%)、環境分野(45.8%)、ものづくり技術分野(48.0%)の回答割合は、他の分野に比較して小さいことが示された。「研究施設や機器に関する相当専門的な知識を持ち、利用ニーズに応じた設備の高度化や、それに伴う論文執筆が行えるレベル」の回答割合は、情報通信分野およびフロンティア分野で大きく、「研究施設や機器を用いて依頼通りの測定や分析などの研究支援ができるレベル」では環境分野、ものづくり技術分野で、他の分野と比較して回答割合が大きいことが示された。



図表19 研究施設や機器の維持・管理する人材に必要な知識・能力レベル (n=363)



図表20 研究施設や機器の維持・管理する人材に必要な知識・能力レベル(分野別ごと)

(8) アンケート調査結果のまとめ

以下に、大学に所属する回答者における研究施設・機器の利用に関するアンケート調査結果のまとめを示した。

① 外部の研究施設・機器の利用経験者は多い

全回答者の約7割(69.5%)が、研究開発において「自ら(もしくは所属する研究グループ等)が所有しない、外部の研究施設や機器を利用したことがある」と回答した。分野ごとではフロンティア分野(92.3%)、ナノテクノロジー・材料分野(88.2%)、ライフサイエンス分野(73.1%)の回答者で割合が大きかった。

回答者が実際に利用した研究施設・機器の販売価格を調べたところ、価格帯としては3,000万円～数億円の範囲の研究施設・機器に集中していることがわかった。

さらに、「外部の研究施設・機器を利用したことがある」と回答した割合がもっとも大きかったのは、「自分の所属する大学(74.7%)」の研究施設・機器であった。しかし、「自分の所属する大学のみ」の研究施設・機器を利用したという割合は15.0%と小さく、「自分の大学と他機関の両方」の研究施設・機器を利用した割合は59.7%であった。「他大学等の他機関のみ」の研究施設・機器の利用も25.3%あった。したがって、大学の研究者の多くには、自分の所属する大学以外が保有する研究施設・機器についても、利用の経験があることがわかった。

利用の理由として回答の割合が多かったのは、「自分の所属する大学」や「公的機関」では「場所が近かったため」で、「独立行政法人機関の先端大型研究施設」では「自らの研究課題にふさわしい施設・機器が国内に一つしか無かったため」であった。「他大学」などでは、「当該施設・機器を所有する研究者と共同研究を行ってきた等、過去の繋がりがあったため」という理由が多かった。

② 外部の研究施設・機器の利用に関する問題点は多く、共用化の取組は遅れている

外部の施設・機器の利用に関する問題点として、記述回答より、i) 施設・機器に関する情報(利用方法や連絡先など)がわからないので知人のいる施設を優先してしまう等の「利用に関する事前情報の提供」に関する問題点、ii) 利用の申請手続きが繁雑、専門知識を有したスタッフが不在、使用時間の制限等の「利用の際の更なる利便性」に関する問題点、iii) 利用の際に発生する「費用負担」に関する問題点、が挙げられた。

また、外部の施設・機器を「利用したことがない」という回答者にその理由を聞いたところ、「自らの研究課題が、自らが所有する施設や機器のみで対応できるものであったため(63.3%)」の回答割合がもっとも大きく、次いで、「自らの研究課題が、そもそも研究機器や施設を使って実施するものではなかったため(28.3%)」であることが示された。

さらに、「今後国が積極的に取り組むべき事項」の1位として回答者が選択した項目の内、もっとも回答割合が大きかったのは、「我が国の施設・機器等に関する情報発信の充実(40.5%)」であった。この項目は前述の利用の問題点の i) と共通していることから、現場でのニーズが高く、かつ問

題解決について国の主導を期待している項目であると考えられる。

一方、大学における研究施設・機器の共用化についての取組は、「一部の組織(研究室や研究部局、研究センター間など)の間で連携し、施設や機器の共有を図っている(37.4%)」がもっとも大きく、次いで、「進めていない(31.5%)」であった。「産学独法といった利用者の属性を問わず、広く共用の取組を進めている」の割合は15.2%と小さく、大学における共用化の取組は遅れている。

③ 研究施設・機器の共用促進によって様々な良い効果が生じることが期待されている

研究施設・機器の共用促進による効果を尋ねたところ、肯定的な意見の割合(「かなりそう思う」・「そう思う」・「ややそう思う」を合わせた割合)は、すべての項目において、6割を超えていた。特にその割合が大きかったのは「研究開発そのものが加速する(90.1%)」、次いで「他大学や研究機関との組織外連携のきっかけとなる(86.7%)」であった。また、「研究施設や機器の効率的な使用や、自己収入増が可能になる」についても、63.2%が肯定的な意見を示した。

④ 研究施設・機器を維持・管理するための専門人材に高度な専門能力が求められている

研究施設・機器の維持・管理をするための専門的な知識や能力を持つ人材について、回答者の92.4%が「必要だと思う」と回答した。その人材に必要な知識・能力レベルとして、「研究施設や機器に関する専門的な知識を持ち、研究者の相談を受けられるレベル」がもっとも大きい割合であった(53.7%)。

これは、研究者の細かいニーズに対応できるような、研究施設や機器の維持・管理の専門人材が求められていることを示している。自由記述に「国内トップクラス大学や研究機関の共同設備でも管理者が研究者の場合が多く、管理者の研究を中断させてしまうことを申し訳なく思う」という意見があり、研究者の研究時間の確保という観点からも、高度な専門人材が必要である。さらに、今後、このような人材をどう育成するのかを検討しなければならない。

2. 大学等の研究施設・機器の共用に関する米国の状況

2-1. 大学等の研究施設・機器の共用に関する米国政府の取組

(1) 研究施設・機器の共用に関する米国政府の取組の歴史

米国の大学における研究施設の共用は、すべての科学や技術の分野の基盤的な研究および教育への支援を実施する唯一の政府機関として1950年に発足した NSF が大きな役割を果たしたと考えられる。

米国において、研究者に等しく利用する機会が与えられた国立の研究施設・機器が初めて設置されたのは、天文学の分野である。背景には、1950年代の米ソの宇宙開発競争がある。1955年に NSF は研究支援の対象を宇宙などの多額の研究資金が必要である「ビッグサイエンス」にまで広げていたが、1957年にソ連が人工衛星スプートニク1号を世界で初めて衛星軌道に乗せることを成功させると、米国内において科学教育や基礎研究の改善の必要性が議論されるようになった。

1958年に NSF の支援により、アリゾナ州ツーソンに米国で最初の国立天体観測所が研究者の共同利用施設として設置された。それ以前は、天体望遠鏡などの研究用の観測機器は個人に対して資金提供がされていたため、研究者個人の所有物であり、全ての研究者に機会均等(オープンアクセス)な利用が開かれていなかった。

さらに、NSF は1960年に、大学のインフラ整備を目的とした支援プログラムである「Institutional Support Program」を開始した。このプログラムは、15年間続いて1974年に終了し、その間で20億ドルが支出された。

一方、日本の最初の大学共同利用施設は、1953年に発足した基礎物理研究所である。米国と比べると5年早い。基礎物理研究所は、京都大学の施設であった湯川記念館(湯川秀樹が1949年にノーベル物理学賞を受賞したことを記念して1952年に建てられた)を前身としており、全国の理論物理学者に開放して共同利用施設として1953年から運用することになったものである。初代の所長は湯川秀樹であった。

米国に戻ると、IT 技術の萌芽が見え始めた1985年には、NSF は5つの大学のスーパーコンピュータ施設の設立を支援した。これらの施設は様々な分野におけるアカデミアと企業の研究者との横断的な連携を可能とした。1997年頃からは、ハイエンドコンピューティングの構築に関する国内100カ所の拠点について支援を開始した。2001年からは NSF は「Distributed Terascale Facility (TeraGrid)」プログラムとして、米国内のスーパーコンピュータを接続し、通常の科学研究のための世界で最大で最速、もっとも広く普及している(バーチャルな)研究インフラを構築・運用するために支援を開始した。2004年に施設は完成し、引き続き NSF の支援の下に運用されている。

さらに、米国における研究インフラ拡充に重要な出来事として、2009年の米国再生再投資法(American Recovery and Reinvestment Act, ARRA)の成立がある。これは財政刺激策を目的とした追加予算の投入のための法律である。ARRA による追加予算の総額の内2.7%が研究開発費であり、その内の16.3%の35億ドルが研究開発に関する施設費であった。毎年度の米国予算において、研究開発費の3%程度が施設費であることから考えると、ARRA は研究開発施設費に重点を置いた

施策であると考えられる。ARRA の施設費は、NSF や NIH などによる研究施設整備のための競争的研究資金や、国立研究所の研究施設整備に対して配分された。

(2) NSF および NIH による研究施設・機器の共用に関する競争的研究資金

NSF や NIH といった米国政府のファンディングエージェンシーは、研究施設・機器の共用に関連する競争的研究資金のプログラムを持っており、米国内の大学等の研究者に対して広く公募している。これらの競争的研究資金は、組織ではなく研究者個人に与えられるものである。筆者が海外調査で見聞きした限りでは、応募者は、共用施設の施設長や施設の管理部門に所属する、機器の維持・管理を担当する研究者・技術者であった。このことは、これらの競争的研究資金は、組織としての研究インフラを充実させることのみではなく、共用施設の維持・管理側のレベルの維持や向上にも効果を上げているのではないかと考えられる。

以下に、代表的な競争的研究資金の公募内容について簡単に示した。

① Major Research Instrumentation Program (MRI)

【支援機関】 NSF で、1998年から開始。

【申請の制限】 1機関からの申請は3件まで。同一機関の採択は最大2件まで。

【申請者の所属機関】 非営利の高等教育の施設であること。

【内容】 共用の研究施設・機器の購入や開発。ただし、一般的な装置等、例えば通常使用のコンピュータ、低温室、貯蔵庫などや、科学技術教育を目的とした装置は対象外である。

【支援金額】 10万ドル以上～400万ドルまで。

【支援期間】 購入については3年まで、開発については5年まで。

【採択数】 187件、採択率21.8%(2011)。

【採択された申請金額】 中央値53.6万ドル、平均値43.3万ドル。総額8,810万ドル。

年	申請件数	採択件数(採択率)	MRI の総額(百万ドル)
1998	479	165 (34.4%)	49.5
2000	475	163 (34.3%)	49.5
2002	691	279 (40.3%)	75.7
2004	838	327 (39.0%)	109.1
2006	769	233 (30.3%)	88.2
2008	810	224 (27.7%)	93.2
2009	2,010	651 (32.4%)	398.9
2010	939	171 (18.2%)	86.8

図表21 MRIプログラムの採択件数等の推移 (<http://www.nsf.gov/od/oia/programs/mri/>)

図表21に示すように、申請件数や採択件数の変動の幅が大きいですが、全体的に増加傾向である。近年、採択件数が減少していることから、採択率は低下している。2009年に採択件数と総額が大幅に増大しているのは、米国再生再投資法(ARRA)によって予算が拡充されたためである。

また、採択件数当たりの金額は、1998年で30万ドルのところ、2010年では約50万ドルと大きくなっており、より高額な機器に対してニーズが生じていることが示された。

② Shared Instrumentation Grant Program: Biomedical Research Support Shared Instrumentation Grants

【支援機関】 NIH, National Center for Research Resources (NCRR)で、1982年から開始。

【申請の制限】 研究者個人による申請。1機関からの申請数に制限はなし。

【申請者の所属機関】 非営利の高等教育機関であること。

【内容】 NIH が研究費支援している基礎研究、トランスレーショナルリサーチ、臨床の分野において使用される研究用の高額な機器であって、共用目的のものが対象。機器等の購入やアップグレードの費用を支援する。

【機器の例】 共焦点顕微鏡、電子顕微鏡、イメージングシステム、質量分析計、DNAシーケンサ、バイオセンサー、セルソーター、X線回折システム、NMRなど。

【支援金額】 10万ドル以上～60万ドルまで。

【採択数】 本グラントおよび下記を合わせて、131件(2011)。

③ High-End Instrumentation Grant Program : Biomedical Research Support Shared Instrumentation Grants

【支援機関】 NIH, National Center for Research Resources (NCRR)で、2002年から開始。

【申請の制限】 研究者個人による申請。1機関からの申請数に制限はなし。

【申請者の所属機関】 非営利の高等教育機関であること。

【内容】 基礎研究者や臨床研究者幅といった幅広いバイオ研究者コミュニティに対して、最上級の研究機器を提供することを目的とする。共用目的の研究機器の購入費用を支援する。

【機器の例】 MRI、PET、CT などのイメージングシステム、高分子 NMR、高分解能質量分析計、低温電子顕微鏡、スーパーコンピュータなど。

【支援金額】 75万ドル以上～200万ドルまで。

【採択数】 本グラントおよび上記を合わせて、131件(2011)。

共用を目的としない研究施設・機器の整備に関する競争的研究資金のプログラムも、米国には多い。たとえば、NSFの支援の競争的研究資金では下記のプログラムがある。

- ・ Improvements in Facilities, Communications, and Equipment at Biological Field Stations and Marine Laboratories
- ・ Instrument Development for Biological Research

- Computing Research Infrastructure
- Earth Sciences: Instrumentation and Facilities
- Oceanographic Centers and Facilities
- Advanced Technologies and Instrumentation
- Instrumentation for Materials Research – Major Instrumentation Projects
- Strategic Technologies for CyberInfrastructure
- High Performance Computing System Acquisition: Towards a Petascale Computing Environment for Science and Engineering

(3) National Nanotechnology Infrastructure Network (NNIN)

分野ごとに見ると、もっとも研究施設・機器の共用化が進んでいるのはナノテクノロジー分野である。その理由はナノテクノロジー分野の国家的な推進策が施行され、その中に研究施設・機器の共用が含まれていたことによる。

① NNIN の概要

2000年に省庁横断型(6連邦機関が関与)の政策イニシアティブである National Nanotechnology Initiative (NNI)が発足した。現在では、25の連邦機関が関与し、ナノテクノロジーに関する様々な連邦政府の機関の協調的な活動を推進している。また、2003年には米国21世紀ナノテクノロジー研究開発法(The 21st Century Nanotechnology Research and Development Act)が成立し、国家戦略として連邦政府によるナノテクノロジーの研究開発、教育、商業応用等の加速化が図られた。この NNI の下で、2004年から NSF による支援として共用施設ネットワークである NNIN (National Nanotechnology Infrastructure Network)が開始された。実は、1994年から2003年まで、NNUN (National Nanofabrication Users Network)が NSF の支援により5大学(スタンフォード大学, Cornell University, Penn State, Howard University, UCSB)をメンバーとして実施されていた。NNIN は NNUN の活動をさらに拡大したものと言える。

2010年時点で、全米に広がる14大学のナノテクノロジーに関する施設が参加している。NNIN 発足時から参加していた大学施設は固定ではなく、適宜、入れ替えがある。NNIN に参加した施設は、大学の施設を外部に対して開放し、外部の利用者に対しても施設の利用サービス、トレーニング、機器等の利用サポートなどの機会を提供することが義務となっている。このように、NNIN は、学内や NNIN に参加している大学同士の閉じたネットワーク内での施設共用ではなく、米国内のあらゆる大学等に対しても、優れた研究施設の利用の機会を与えようとしていることが特徴的である。NNIN に選ばれている大学に地理的な偏りがないことも、米国横断的にナノテクノロジーに関する研究インフラの整備を進めるという目的にぶれが無いことを示している。

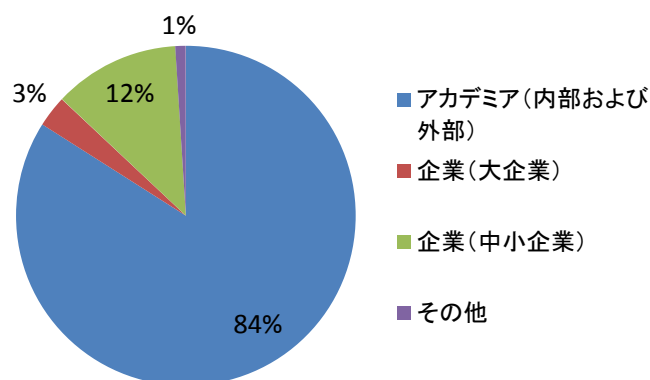
○NNIN に参加している14大学の施設(2010)

The Cornell Nanoscale Facility at [Cornell University](#)

The Stanford Nanofabrication Facility at [Stanford University](#)
 The Lurie Nanofabrication Facility at the [University of Michigan](#)
 The Nanotechnology Research Center at [the Georgia Institute of Technology](#)
 The Center for Nanotechnology at [the University of Washington](#)
 The Penn State Nanofabrication Facility at the [Pennsylvania State University](#)
 Nanotech at the [University of California at Santa Barbara](#)
 The Nanofabrication Center at the [University of Minnesota](#)
 The Microelectronics Research Center at [University of Texas at Austin](#)
 The Center for Nanoscale Systems at [Harvard University](#)
 The Howard Nanoscale Science and Engineering Facility at [Howard University](#)
 The Nano Research Facility at [Washington University at St. Louis](#)
 Nanofab at [Arizona State University](#)
 The Colorado Nanofabrication Laboratory at [the University of Colorado at Boulder](#)
 *参照 http://www.nnin.org/nnin_overview.html

② NNIN の施設利用者は大学院生が中心

NNIN アニュアルレポート(March 2009-Jan 2010)によると、11か月間で NNIN の施設を利用した人(各人の実験研究の重要な部分において NNIN 施設を利用した人)は14施設を合わせて5,118名であり、アカデミア(内部および外部を含めて)の利用者は84%(4,304名)であった(図表22)。その大部分は大学院生である、と NNIN アニュアルレポートには述べられている。一方、産業界の利用者は15%(760名)であり、内訳は3%が大企業、12%が中小企業であるということで、全体から見ると企業の利用者の割合は小さい。このことから、NNIN の施設利用者は、主に大学院生であり、NNIN の共用施設の恩恵をもっとも受けているのは、産業界の利用者ではなく、全米の大学の学生であると言える。



図表22 NNIN 施設(全14施設)利用者の所属 (n=5,118)

③ NNIN の施設・機器の使用料

NNIN の施設・機器の使用料(課金)は、NNIN アニュアルレポート(March 2009-Jan 2010)によると、「時間当たり」または「利用者一人当たり」で決められている。参加施設に共通な使用料は設定されておらず、施設ごとに任されている、という。11か月間で、アカデミア(内部および外部を含めて)では利用者一人当たり平均3,150ドルを課金として支出している。

施設利用者の多くが大学院生であることから、米国の大学の研究室は、一人当たり年間27万円(1ドル=80円換算)程度の費用を支出できる資金を潤沢に持っているということになる。

また、NNIN の2009年に配分された予算は合計1,700万ドルであり、2009年の使用料収入が2,000万ドルを超えていることから、公的 R&D 投資は年内に回収されていると言える。

④ 論文数

2009年中に、NNIN の施設・機器を使用した研究論文として、約3,200報の論文が発表された、という。この論文数は多過ぎるように感じられるが、利用者の84%がアカデミアに属する者でその多くが大学院生であるということから、全利用者の8割が大学院生と仮定すると、約4,000人の大学院生が年間に一人一報の論文を作成したと考えれば、十分に有り得る論文数である。

もし、最新の機器を用いて分析した研究結果が、従来型の機器を用いて分析した研究結果よりも、論文になる可能性が高いのであるならば、または、必要な時に必要な施設・機器が利用可能という環境が論文生産性の向上に結び付くのであれば、全国的な施設・機器の共用化は国全体の論文生産性を増大し、科学における国際競争力を上昇させるかもしれない。

⑤ 新規の利用者数(利用者サイクル)

2009年には、新規利用者として、1,762名が施設・機器の利用のための研修を新たに受講した、という。

利用者の多くが大学院生であることから、毎年、一定数は大学院を修了して大学を離れ、同時に、大学院の新生が新規利用者として参入するというサイクルが想定される。

このことは、利用者数において大きく変動する要素が少なく、したがって使用料収入も一定金額が見込まれるという利点がある。また、NNIN の施設・機器の利用経験者が、毎年、千人単位で全米に広がるということから、米国全体として、施設や機器に対する知識の普及およびリテラシーの向上に繋がる可能性があると考えられる。

次に、NNIN に参加している施設も持つ、スタンフォード大学における共用の研究施設を訪問しインタビュー調査した結果を示す。

2-2. スタンフォード大学における共用施設

スタンフォード大学は、米国におけるナノテクノロジー研究において中心的な役割を果たしており、前述のNNINに参加している施設もある。学内に向けてオープンな多くの共用施設を持つことで有名である。

例えば、ナノスケールサイエンス・エンジニアリングに関する共用施設だけで、以下の13の共用施設が大学内に存在している。

Cell Sciences Imaging Facility (CSIF)
Chemistry NMR Facility
Chemistry Optical Spectroscopy Facility
Environmental Measurement I: Gas-Solution Analytical Center
Stable Isotope Biogeochemistry Laboratory
Stanford ICPMS/TIMS Facility
Stanford/USGS Micro Analysis Center
Stanford Magnetic Resonance Laboratory
Stanford Mass Spectrometry Laboratory
Stanford Nanofabrication Facility (SNF)
Stanford Nanocharacterization Facility (SNL)
Stanford Nano Center (SNC)
Stanford NNIN Computing Facility (SNCF)

したがって、スタンフォード大学全体では、相当数の共用施設があると推測される。このことは、大学において新しく研究室を立ち上げた若手の研究者でも、自分の研究室の研究施設・機器の整備に時間を取られることなく、すぐに研究に着手できる利点になると考えられる。

どのように個々の共用施設が運営されているのかを調べるために、2012年3月12日-13日にスタンフォード大学を訪問し、下記の4つの共用施設のマネジメントを実施している担当者に対して聞き取り調査を実施した。

- Stanford shared FACS (fluorescence activated cell sorting) facility
(<http://facs.stanford.edu/>)
- Bio-X core shared facility (http://biox.stanford.edu/grant/core_shared.html)
- Stanford Nanofabrication Facility (SNF) (<http://snf.stanford.edu/>)
- Center for Magnetic Nanotechnology
(http://www.stanford.edu/group/nanomag_center/index.htm)

(1) Stanford shared FACS (fluorescence activated cell sorting) facility

場所: 医学部キャンパスのベックマンセンター地下1階



ベックマンセンターの外観 (筆者撮影)

【サービスセンタースタッフ】 Marty Bigos 施設長および技術者等 9 名、の計 10 名
【利用可能な主な共用機器】 各種セルソーター (細胞の分別の装置) と分析器

インタビュー先: Marty Bigos 氏 (施設長 Director)

- ・ ベックマンセンターは分子遺伝医学において、科学の発見を新しい医療技術と臨床適用に繋げるために、1989年に創られた。
- ・ ベックマンセンターには fluorescence activated cell sorting (FACS), Cell sciences imaging facility, Protein and nucleic acid facility, Computational services and bioinformatics facility の4つの共用施設が置かれている。
- ・ 研究機器は高価であるので、購入できる研究室と購入出来ない研究室が大学内に生じ、共通の装置であるならば共用しようということになった。その後、NIH や NSF の装置共用のための競争的グラントとして政府が支援するようになった。
- ・ 機器の共用は研究においてポジティブ効果の大きなインパクトを与える。
- ・ 共用装置の利用者は論文に施設の名前を書くことになっている。
- ・ 課金は、機器ごとに料金が異なり、分析機器 LSR II であれば\$63/hour であり、オペレータのサポートは機器の種類に関係なく\$55/hour である。外部の利用者の場合は課金額が6%高くなり、アカデミック利用者からは8%のオーバーヘッドをとる。
- ・ 年間 400 件の利用があり、その 90%が学内で、10%が企業などである。
- ・ 施設の予算は、新しい機器の購入、サービスセンターのスタッフの給料に利用される。施設の予算の90%が、機器の使用料(課金)で賄われている。
- ・ 施設の管理を担当している「サービスセンター」のスタッフは6名 (Bigos 氏も含めて) であり、全

員パーマネント職であるが教員(faculty)ではない。

(2) Bio-X core shared facility

場所: 医学部キャンパスの James H. Clark Center 内



Bio-X の外観: ガラス張りの研究室 (筆者撮影)

【サービスセンタースタッフ】 Heideh Fattaey 施設長および技術者等 6 名、の計 7 名
【利用可能な主な共用施設や機器】 共焦点顕微鏡、蛍光顕微鏡、電子顕微鏡、NMR、
質量分析計、マイクロアレイ、小動物イメージング施設、スーパーコンピュータなど

インタビュー先: Heideh Fattaey 氏 (Executive Director, Bio-X Operations and Programs)

Hanwei Li 氏 (Corporate forum liaison)

- ・ Bio-X は、幅広い分野の教員を繋げて彼等が成功するために必要なツール(装置などを含めて)を与えることにより、スタンフォード大学をバイオサイエンスの学際的な世界的な拠点にすることを目的に1998年に創られた。
- ・ 建物に特徴があり、ガラス張りで研究室が外から見えることに加えて、食堂やカフェ、講堂、多数の会議スペースを施設内に設置し、人が集まる機会を高める環境を重視した。
- ・ 結果として、Bio-X により、医学部、工学部、教養学部を繋げられた。
- ・ 現在、Bio-X の施設には44人の教員がおり、彼ら／彼女らは23の異なる学部にも所属していた。Bio-X のグラントは人気があるので競争率は高い、採択されると元の学部から研究室ごと Bio-X に引っ越さなければならない。
- ・ Bio-X の取り組みとして、シードグラント(2年毎に募集、異なる分野の教員2名以上の共同研究によるハイリスクで革新的な研究に対して助成)、フェローシップ(大学院生およびポスドクに対する助成)、Bio-X Neuro Venture(学際的な生物科学のプログラムであり、スタートアップ

企業の意味ではない)がある。

- Bio-X のシードグラントにより、学内の他分野同士の共同研究が進んだ。現在、500 人以上の教員、5 つのスクール(大学院)が Bio-X との共同研究に参加している。
- Bio-X のサービスセンターの長 (Fattaey 氏) が Bio-X 全体のマネジメントを実施している。マネジメントに関するスタッフは5-6人(IT 担当、ファイナンス担当、シンポジウム開催担当、企業担当、フェローシップ担当)、Fattaey 氏の所属は学部であるが教員(faculty)ではない、スタッフは大学が雇用しているパーマネント職である。
- 機器の維持費ではなく、機器のサービスを提供する人の人件費を、利用した教員が支払うシステムになっている。これは、機器の利用により、「人」によるサービスが発生するという考え方からである。
- 外部のサービスを利用する場合に比べて、Bio-X の装置やサービスの利用はかなり安価で済むため、その分の資金を他の研究などに活用できるという、利用のインセンティブがある。

(3) Stanford Nanofabrication Facility (SNF)

場所: 工学部キャンパスの Paul G. Allen Building 内

【サービススタッフ】 機器の保守管理に関する技術者等 24 名、施設長は教授(faculty)
【利用可能な主な共用施設や機器】 走査型電子顕微鏡、原子間力顕微鏡、スパッタコーター (薄膜蒸着)、最先端マスクアライナー (半導体素子製造)、プラズマエッチャー (半導体素子の金属配線形成) など

インタビュー先: Yoshio Nishi 氏 (CIS Director of Research; Professor, Electrical Engineering)

- * Nishi 氏はかつて SNF の director であり、NNIN への参画時に大きな役割を果たしている。
- * CIS(Center for Integrated System)は、スタンフォード大学とメンバー企業(発足当時は 20 社)との間でパートナーシップを形成し、先端研究や大学院教育を実施することを目的としている。
- SNF は CIS のファンドで 1985 年にエレクトロニクス工学の研究・教育施設として設立された。
- 1994 年に NSF 支援による NNUN (National Nanofabrication Users' Network)のメンバーとして採択され、その時から、スタンフォード大学の外部にも施設を開放するようになった。
- NNUN のメンバーの大学は、スタンフォード大学、Cornell University, Penn State, Howard University, UCSB の 5 大学であり、NSF による支援で 9 年間実施し、2003 年に終了した。
- これに 8 大学(U. Washington, U. Minesota, U. Texas, U. New Mexico, U. Michigan, North C State, Harvard University, Georgia Tech) を加えてチームを構成したので、多様性を National Science Board から評価されて、NNIN として NSF での支援が決定された(MIT や

UCB といった他チームとの競合の末、勝ち取った)。

- NSB での評価項目は、research, education(K-12), diversity, societal implication, environment, energy, nano fabrication, nano characterization であり、目的は雇用創出だった。
- NNIN の参加大学の選び方は、大学名で選んだのではなく、個人名で選び、彼等が共用施設を運営することを参加の条件にした。たとえば、Harvard University は、当時、共用施設を持っていなかったが、つくるという約束でチームに入り、実際に2年後に共用施設が出来た。
- 13 大学全体が一つの共用施設であるという考え方であり、場所や道具の提供(「場」の提供)が目的だった。
- チーム(13 大学)の共通テーマは、①ナノテクの環境影響、②教育(K-12 教育やナノブックという教材作成も含む)である。
- 論文の Acknowledgement に NNIN で研究を実施したことを明記することが決まっている
- スタッフはパーマネント雇用(スタンフォード大学の職員)で、主にプロセス管理のテクニシャンと、主にメンテナンスのオペレータがいる。テクニシャンはユーザーのトレーニングも担当し、2週間の訓練でライセンスや certificate を出す。
- テクニシャンはマスターや PhD を持つ者もいる。施設使用料(課金)を払うことで、施設のユーザーにもなれるので、個人で研究資金を獲得すれば研究をすることも可能である。
- 施設予約はオンラインで先着順、24 時間、週 7 日(365 日マイナス 7 日)である。
- 総予算の半分がメンテナンス費用であるが、NSF からの研究資金と施設使用料(課金)でまかなえる。残りは寄付である。
- 新しい機器は、研究者からの寄贈である場合が多い。自分の研究室で機器を管理するよりも施設に置いて管理して貰った方が良いという考え方である。
- 教員が同僚の教員達にメールを回して、「共用化」を呼びかけることもある。
- 機器の廃棄はユーザー側の教員および NSF スタッフから構成された委員会で、機器の陳腐化率により決める。

(4) Center for Magnetic Nanotechnology

場所: 工学部キャンパス内(工学部には10学科があり、そのうちの1学科内に設置)

【サービススタッフ】 Department of Material Science and Eng. (材料科学工学科) に所属する約 9 人の教員(faculty)とシニア研究者*がセンターの運営に関わっている。施設長は教授(faculty)であり、研究リーダーでもある。日々の施設管理の担当者としてマネージャー (博士号保持者・シニア研究者*) を置いている。

*シニア研究者とは(私の見たところ)他大学等で既に優れた実績を上げた教授であり、60歳以上であることからやや一線を退きながら、今まで培ってきた知見を活かすために研究現場で研究や教育を分担している研究者である

【利用可能な主な共用施設や機器】 スパッタ装置 (薄膜作製)、ナノロボットスポットター (バイオチップ作製)、ナノインプリンティングシステム、磁力計、透磁率計、Kerr 効果顕微鏡 (μm 磁区構造の観測)、原子間力顕微鏡、など

インタビュー先: Robert M. White 氏 (Executive Director, Consulting Professor, Material science and Engineering)

- ・ 2003年に設立。設立の目的は、スタンフォード大学内の magnetic nanotechnology 等の領域の研究を振興すること、スタンフォード大学の研究者と企業の研究者との共同研究を促進すること、大学院生に質の高い教育を授けることである。
- ・ 施設の維持管理は、NIH や NSF のファンドや企業からの支援、施設使用料(課金)でまかっている。
- ・ 施設の利用者は、論文の共著者(joint author)にすることになっている。
- ・ インテルやテキサスインスツルメントなどの企業と共同研究をしており、学生のよいスポンサーになってくれている。各企業が、7,000ドルずつラボに支援してくれている。
- ・ 企業は fundamental research(基盤研究)を実施するので、知財の取り扱いが問題になったことはない。
- ・ 企業の研究者(PhD を持っている人)も研究に参加している。企業の研究者が、大学の研究者と同じレベルでコミュニケーションができることは重要なので、企業の研究者が PhD をもつことは大事である。
- ・ ここでは、企業の技術者等が大学に来て、講義を取ることは常態である。
- ・ 施設のマネジメントは教授(faculty)が行うが、advisory group meeting で決定する。
- ・ テクニシャンは終身雇用であり、採用の際には大学が広告を出す。テクニシャンも研究をすることは可能であるが、その場合は個人ではなく、必ず教授と連名で行うことになっている。
- ・ スタンフォード大学の教授は1週間に1日、大学以外の仕事ができるので、企業のコンサルタントなど、企業に関する仕事をする人が多い。このインセンティブは、NAE (National Academy

of Engineering)の会員に選出されることである。NAE の1000人の会員の内、100人がスタンフォード大学関係者である。NAE は企業が主体の権威のある団体であり、会員に選ばれることは名誉なことである。

- ・ 企業の人と知り合うのは、例えば毎月開催しているMagnetic scienceの会合や学会である。シリコンバレーが近いので企業の人と知り合い易い。

(5) 訪問調査のまとめ

今回調査した4つの共用施設は、対象とする研究分野や規模がそれぞれ異なっていたが、共用施設の運営の観点としていくつかの共通する特徴が見られた。

① 共用施設の運営費用は「課金」から充当されている

利用者からの機器等の使用料(課金)が共用施設の運営費用の中心になっている。使用料で、施設の装置の維持・管理のための費用および、維持・管理などを担当するスタッフの給料の大部分が賄われている。

② 新しい機器の購入等のインフラ整備の費用は獲得した「競争的研究資金」から支出している

米国では NIH や NSF といった公的な研究資金配分機関が、研究施設・機器の共用化を目的とした様々な競争的研究資金のプログラムを実施することにより、大学の研究者に対して研究施設・機器の購入・開発・整備などを支援している。大学における共用施設の施設長などは、これらの競争的研究資金の獲得に努力し、これを用いてインフラ整備をしている。

③ 共用施設のスタッフは大学に「終身雇用」されている

共用施設の維持・管理や運営を行うスタッフ(テクニシャンを含む)は、大学に所属するパーマネント(終身)雇用の職員である。直接に大学と雇用関係を結んでいる。スタッフの学歴は様々であり、中には、研究を希望するテクニシャンもおり、本務としての業務以外に、研究をすることも認められている。

④ 共用施設の運営・管理のスタッフと教員とは役割が異なるので明確に分かれている

大学における共用施設の運営・管理のスタッフと教員(faculty)とは、大学における役割やキャリアパスが異なるので明確に分かれている。共用施設の施設長で Ph.D を持っている人は多いが、教員(faculty)ではない。共用施設の運営・管理スタッフとしてのキャリアパスが存在し、教員のアカデミックキャリアパスと混ざることはない。共用施設によっては、運営・管理のトップである施設長以外に、施設全体の責任者として教員を置くことがある。その場合でも、施設での役割やキャリアパスは両方で明確に分かれている。

3. 日本の大学において研究施設・機器の共用を実現していくための提案

1章のアンケート調査結果より、研究者の多くは、知り合いのツテや自分の所属する大学内で探すことにより自分の研究室以外の研究施設・機器を利用していることがわかった。しかし、このような外部の研究施設・機器の利用にあたって、「利用に関する事前情報(利用方法・連絡先等)がない」、「利用者のニーズに合っていない」、「利用ルールがあいまい」等の様々な問題があり、さらに「専門知識を有したスタッフがない」、「(機器を管理している)研究者の研究を中断させてしまう」という意見があった。これらの問題は、大学における研究施設・機器の共用化の取組が遅れているところから来ている。一方で、大学の研究者は、共用化に向けて大きな期待感を持っていることが示された。

2章の米国のスタンフォード大学の訪問調査の結果より、研究施設・機器の共用化が学部や学科単位で非常に進んでおり、大学内には複数の共用化の拠点が存在することがわかった。さらに、これらの拠点の運営・管理には高度な専門人材が配属されていることが示された。

以上の2つの調査結果を踏まえて、大学の研究施設・機器の共用化の実現に向けての考え方や得られる効果および実現のために必要な観点について下記に示した。

(1) 大学における研究施設・機器の共用化の基本的な考え方

①「汎用性のあるハイスペックな」研究施設・機器が共用化の対象

大学において共用化の対象となる研究施設・機器は、独立行政法人研究所で保有するような先端大型機器ではなく、先端機器ではあるが利用頻度の高い機器が中心となると考えられる。

1章のアンケート調査結果において、利用を希望する研究施設・機器として、ハイスペックではあるが汎用性の高いものが示された。それらの研究施設・機器の価格帯は1,000万円～5,000万円や5,000万円～数億円に集中していた。

さらに、2章に示した、米国の大学向けの研究資金支援をする NSF において、共用の目的で機器を購入する競争的研究資金の支援額が10万ドル～40万ドル(800万円～3.2億円)であり、2章のアンケート結果と同じ価格帯であることが示された。加えて、NSF において支援対象の例として提示されている機器や、スタンフォード大学で共用化されている機器が、やはりアンケート調査で上げられた機器とほとんど同じものであることが示された。

これらのことから、大学においてニーズの高い研究施設・機器は、日米共に「汎用性のあるハイスペックな研究施設・機器」であり、これらを対象にして、大学における共用化を推進していくことが重要であると考えられる。

② 大学における研究施設・機器の共用化の姿

細胞培養施設や電子顕微鏡などを含む、数千万円～数億円の研究施設・機器であり、汎用性はあるが専門技術者の保守・管理が必要であるハイスペックな研究施設・機器を共用化の対象とする。大学の規模に応じて、学部あるいは学科単位に、上記のような研究施設・機器を集積した複

数の共用化の拠点ができる。拠点の数、研究施設・機器をどう集めるのか、どの研究施設・機器を共用とするかについては、大学内での議論で決定される。共用化拠点の整備後には、大学の横断的な資金を用いて、研究施設・機器の運営・管理のための専門人材を配置する。研究施設・機器の使用料は有料とし、機器類の保守・管理のための費用など、共用化拠点の運営・管理の費用に充てる。研究施設・機器を一カ所に集積することが困難な場合には、バーチャルに研究施設・機器を繋げることで共用化の機能を持たせることができるか検討する。

(2) 大学の研究施設・機器の共用化の実現によって得られると想定される効果

共用化の実現による効果は、研究者個人から社会までの様々なフェーズで考えられる。以下には想定される良い効果を示したが、想定外の悪い効果についてもその可能性を排除することなく広く検討する必要がある。

<研究者個人への効果>

① 自分の所属の研究室が保有していない研究施設・機器を利用することができる

研究室に無い研究施設・機器でも、学外に行くことなく大学内で使用できるようになる。

② 若手教員の新研究室の立ち上げがスムーズになる

大学で新しい研究室を立ち上げたばかりの若手教員が、自分の研究室内の研究施設・機器の整備を待つこと無しに、本格的な研究を直ちに開始することができる。

<研究室の責任者への効果>

③ 研究室のスペースの効率的な活用になる

研究施設・機器を保有している研究室は、研究施設・機器を共用のために提供することにより、研究室内に空きスペースができる。これを別の目的に利用することでスペースの効率的な活用が図れる。

<大学への効果>

④ 大学院教育の充実(大学院生への教育の機会均等)

研究施設・機器を保有していない研究室に所属している大学院生が研究施設・機器を使用することができるようになり、教育の機会均等の確保および研究の進展が図れる。

⑤ 分野融合の切っ掛けになる

大学内の様々な分野の研究者が研究施設・機器を利用することにより、研究施設・機器の共用の場所が、学際的なコミュニケーションの場になり、分野融合の切っ掛けになる。

⑥ 大学全体の研究活動の活性化に繋がる

研究施設・機器が障壁となっていた研究活動の遅滞が解消されること、分野融合の新しい研究テーマが生まれること等で、大学全体として質の高い多くの論文の生産が期待される。

<社会への効果>

⑦ 長期的には周辺の企業との連携を深め、地域活性化に貢献する

長期的には大学周辺の中小企業にも開放し連携を深め、地域の産業活性化に貢献する。

⑧ 研究施設・機器に関する専門人材のキャリアパスが確立する

多くの大学内に複数の共用化の拠点が生まれることにより、研究施設・機器の運営・管理を担当する専門人材のキャリアパスが確立する。

(3)大学の研究施設・機器の共用化を実現するための留意点

共用化を実現するためには、次のことが必要である。

<研究者および大学が主体的に実施すること>

① 研究者が共用化に関して研究時間を割くことがないようにする

研究室に所属する研究者が自らの研究時間を割いて、機器等の運営・管理の業務をすることがないように、共用化を担う組織は物理的に研究室の外に置くべきである。これが不可能な場合には、機器等の運営・管理の業務を行う人(主たる業務が研究以外の人)を確保し、バーチャルな共用化を検討し、研究者の研究時間を減らすことのないようにする。

<大学が主体的に実施すること>

② 研究施設・機器を集積した拠点を構築する

研究施設・機器を集めることで、運営・管理や保守・点検などを効率的に行える。一カ所に集められない場合には、バーチャルな共用化など、効率的な運営・管理のシステムを新たに検討することが必要である。

③ 研究施設・機器の維持・管理の専門人材を確保する

研究施設・機器の維持・管理や機器等の利用の際に研究者の相談に乗るなどのサポートの業務を実施するために、大学が主体的に専門人材を配置する。現状では、そのような人材はいないので、分析機器メーカー等と契約するなどして専門人材を確保する必要がある。

④ 研究施設・機器の共用化を立ち上げるための費用を確保する

共用の拠点を立ち上げる際の費用が必要である。機器等の移設や運営・管理に掛かる費用、専門人材を雇用する費用等に充てる。たとえば、学内の合意とトップの強いリーダーシップが必要であるが、大学の運営に関する資金を活用できないか。

<共用化の拠点が主体的に実施すること>

⑤ 研究施設・機器の使用料を取る

研究施設・機器の使用料は、機器等のメンテナンスや専門人材の雇用の費用に充当するので、有料にすべきである。

(4) 大学の研究施設・機器の共用化における実証実験の提案

日本における大学の研究施設・機器の共用化は、ナノテクノロジー分野では進められて来たが、米国のスタンフォード大学のような様々な学科や学部レベルで複数の共用化の拠点があって、産官学での効率的な研究施設・機器の利用が進んでいるという状態ではない。

①大学の研究施設・機器の共用化についての国家レベルの取組の成果分析

文部科学省では、2012年度より、「ナノテクノロジープラットフォーム事業」を実施し、7月より共用事業を開始した(10年間の事業)。これはナノテクノロジーに関する最先端の研究設備を有する大学等の機関が中心となって、全国的な共用体制を構築し、産学官の研究者に幅広い利用機会を提供しようというものである。対象は3分野であり、「微細構造解析」では10機関(代表機関は物質・材料研究機構)、「微細加工」では16機関(代表機関は京都大学)、「分子物質合成・解析」では11機関(代表機関は自然科学研究機構分子科学研究所)が実施機関となる。代表機関は利用手続きの共通化や外部利用に関する目標設定等を行う。全体の運営方針の調整、利用者に対する総合案内窓口、大型の共用施設や海外の共用ネットワークとの連携、産学官連携や異分野融合推進のためのマネージャー派遣などの業務は、物質・材料研究機構とJSTが連携して実施する。

ナノテクノロジープラットフォーム事業は、「ナノテクノロジー総合支援プロジェクト」および「ナノテクノロジーネットワーク」の10年に亘るプロジェクトの後継であり、いずれも米国のNNIN等を参考にした取組である。これらの事業の進捗と成果について、米国との比較分析をする必要がある。

②研究施設・機器の共用化に関する実証実験の提案

また、日本において大学の研究施設・機器の共用化をする際に、障壁となる様々な法制度などが存在している可能性がある。まず、これらを検証しなければならない。その上で、実証実験を提案したい。実証実験では、主な目的として、共用化によって大学の研究活動がどの程度向上したかを検証する。さらに、共用化を妨げるような制度や制度運用上の問題がどの程度あるか慎重に見極める。実証実験の対象として、たとえば次のような大学の組織を想定する。数千万円～数億円規模の研究施設・機器の共用化に関して先進的な取り組みを行うことを決めた学部や学科であり、加えて、大学が全面的に共用化について支援を行うことを既に決定している学部や学科。これらの一定の基準を満たした2～3の学部や学科に対して、共用化の立ち上げに掛かる費用(機器等の移送や専門人材の雇用など)について一部を国が支援するなどが考えられる。

期間は5～10年とし、5年目で中間評価を行う。大学の研究活動の向上に効果があればさらに5年延長し、その際に新たに必要となった費用の一部を国が支援する。評価については、たとえば次のように実施する。大学の研究活動(論文数・質など)を表す指標をあらかじめ設定しておき、これについて経年変化を調べる。また、共用化の拠点の利用者の満足度などについても評価基準の一つとして調べる。共用化による研究活動の向上効果が明らかになった場合には、段階的に全国の「主に研究を実施している大学」にこのシステムを展開することを検討すべきと考える。

謝 辞

本調査は、科学技術政策研究所 科学技術動向研究センターの専門家ネットワークを用いて実施しました。科学技術動向センターの玉城わかな氏、横尾淑子氏、布施田絵美氏(当時)のご協力に感謝いたします。また、スタンフォード大学での訪問調査に同行していただきました科学技術動向研究センターの蒲生秀典氏に感謝いたします。

本調査のアンケート調査票は、文部科学省研究振興局基盤研究課の多大なるご協力の下で作成しました。基盤研究課の竹上直也課長補佐、鈴木健之氏(当時)、大野貴博氏に感謝いたします。

さらに、本調査において集計補助をしていただいた科学技術政策研究所 SciSIP 室の土橋恵子氏に感謝いたします。

參考資料

(白紙)

大学・公的機関等の研究施設および機器の共用化に関する専門家アンケート

専門調査員の皆様方には、日頃より科学技術動向研究センターの活動に対しまして、ひとかたならぬご協力を賜り誠にありがとうございます。

我が国の持続的な科学技術イノベーション力の向上には、研究基盤の充実強化が重要であると考えられ、その中でも、研究開発活動を実施する際に利用する様々な研究施設・設備や機器の整備や共用等が重要であると考えられています。第4期科学技術基本計画においても、「先端研究施設及び設備、共用促進」は優れた研究開発成果の創出や人材育成において極めて重要と謳われ、具体的な取り組みの検討が始められようとしています。そのため、最先端研究施設や機器のみならず、幅広い研究施設や機器についての共用等の利用の現状について調査することが急務となっております。

本アンケートでは、ご所属以外の外部の研究施設や機器の利用に関する皆様のご経験やお考えについてお伺いしたいと考えております。

(文部科学省振興局基盤研究課のご協力の下で本アンケート調査票を作成しております)

このアンケートは7部構成、総20問となっております。

【Part 1】 基本情報・・・Q1

【Part 2】 外部の研究施設および機器の利用経験、利用ニーズ・・・Q2-Q11

【Part 3】 国の取り組み・・・Q12-Q13

【Part 4】 大学や独法における外部共用の取り組み・・・Q14-Q15

【Part 5】 研究施設や機器の共用促進の効果・・・Q16

【Part 6】 人材・・・Q17-Q18

御多忙中、大変恐縮ではございますが、アンケートにご協力くださいますようお願い申し上げます。

締切り： 2011年11月1日(火) 15:00

多くの専門調査員の皆様からのご意見をお待ちしております。

【Part 1】基本情報

Q1 ご自身の所属、専門分野、研究内容についてお聞きします。所属については以下の 4 つより、また専門分野については以下の 9 つよりご選択ください。

(1) 所属

1.大学等教育機関、2.公的研究機関、3.企業、4.その他（NPO、医療機関など）

(2) 専門分野

1.ライフサイエンス、2.情報通信、3.環境、4.ナノテクノロジー・材料、5.エネルギー、
6.ものづくり技術、7.社会基盤、8 フロンティア（宇宙・海洋）、9.その他

(3) 研究内容（簡単に）：

例：発生研究、触媒科学研究、材料研究

（ ）

【Part 2】外部の研究施設および機器の利用経験、利用ニーズ

Q2 研究開発において、自ら（もしくは所属する研究グループ等）が所有していない外部の研究施設や機器を利用したことがありますか。

1. 利用したことがある
2. ない

※以下 Q3 から Q9 は、Q2 で「1. 利用したことがある」とお答えした方にお聞きします。

Q3 大学共同利用機関

(1) 大学共同利用機関で共用されている施設・機器の利用

1. 利用したことがある
2. ない

(2)は Q3-(1)で「1. 利用したことがある」とお答えした方にお聞きします。

(2)-(1) その施設・機器は、主に研究開発のどの段階で利用しましたか。

1. 基礎研究
2. 応用研究
3. 開発
4. 市場化（試作品作成など）
5. その他（ ）

(2)-(2) その施設・機器の種類または名称をお書きください。

(例、放射光施設、スーパーコンピュータ、電子顕微鏡、NMR など)

()

(2)-(3) 外部の研究施設や機器を利用する際に、そこに決めた理由は何ですか。(複数選択可)

1. 自らの研究課題にふさわしい施設・機器が、世界に一つしか無かったため
2. 自らの研究開発にふさわしい施設・機器が、国内に一つしか無かったため
3. 国内に複数適切な施設・機器はあったが (あると思うが)、場所が近かったため
4. 国内に複数適切な施設・機器はあったが (あると思うが)、使用料が安価、若しくは無料だったため
5. 国内に複数適切な施設・機器はあったが (あると思うが)、自らの研究課題が採択される可能性が高かったため
6. 国内に複数適切な施設・機器はあったが (あると思うが)、技術指導等、人的サービスが充実していたため
7. 国内に複数適切な施設・機器はあったが (あると思うが)、利用申請や成果取り扱い、利用時期等の、利用システムが充実していたため
8. 国内に複数適切な施設・機器はあったが (あると思うが)、当該施設・機器を所有する研究者と共同研究を行ってきた等、過去の繋がりがあったため
9. その他 ()

Q4 自分の所属する大学 (大学共同利用機関以外)

(1) 自分の所属する大学 (大学共同利用機関以外) で共用されている施設・機器の利用

1. 利用したことがある
2. ない、もしくは大学に所属していない

(2)は Q4-(1)で「 1. 利用したことがある」とお答えした方にお聞きします。

(2)-(1) その施設・機器は、主に研究開発のどの段階で利用しましたか。

1. 基礎研究
2. 応用研究
3. 開発
4. 市場化 (試作品作成など)
5. その他 ()

(2)-(2) その施設・機器の種類または名称をお書きください。

(例、放射光施設、スーパーコンピュータ、電子顕微鏡、NMR など)

()

(2)-(3) 外部の研究施設や機器を利用する際に、そこに決めた理由は何ですか。(複数選択可)

1. 自らの研究課題にふさわしい施設・機器が、世界に一つしか無かったため
2. 自らの研究開発にふさわしい施設・機器が、国内に一つしか無かったため
3. 国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、場所が近かったため
4. 国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、使用料が安価、若しくは無料だったため
5. 国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、自らの研究課題が採択される可能性が高かったため
6. 国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、技術指導等、人的サービスが充実していたため
7. 国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、利用申請や成果取り扱い、利用時期等の、利用システムが充実していたため
8. 国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、当該施設・機器を所有する研究者と共同研究を行ってきた等、過去の繋がりがあったため
9. その他()

Q5 他大学(大学共同利用機関以外)

(1) 他大学(大学共同利用機関以外)で共用されている施設・機器の利用

1. 利用したことがある
2. ない、もしくは大学に所属していない

(2)は Q5-(1)で「1. 利用したことがある」とお答えした方にお聞きします。

(2)-(1) その施設・機器は、主に研究開発のどの段階で利用しましたか。

1. 基礎研究
2. 応用研究
3. 開発
4. 市場化(試作品作成など)
5. その他()

(2)-(2) その施設・機器の種類または名称をお書きください。

(例、放射光施設、スーパーコンピュータ、電子顕微鏡、NMR など)

()

(2)-(3) 外部の研究施設や機器を利用する際に、そこに決めた理由は何ですか。(複数選択可)

1. 自らの研究課題にふさわしい施設・機器が、世界に一つしか無かったため
2. 自らの研究開発にふさわしい施設・機器が、国内に一つしか無かったため
3. 国内に複数適切な施設・機器はあったが（あると思うが）、場所が近かったため
4. 国内に複数適切な施設・機器はあったが（あると思うが）、使用料が安価、若しくは無料だったため
5. 国内に複数適切な施設・機器はあったが（あると思うが）、自らの研究課題が採択される可能性が高かったため
6. 国内に複数適切な施設・機器はあったが（あると思うが）、技術指導等、人的サービスが充実していたため
7. 国内に複数適切な施設・機器はあったが（あると思うが）、利用申請や成果取り扱い、利用時期等の、利用システムが充実していたため
8. 国内に複数適切な施設・機器はあったが（あると思うが）、当該施設・機器を所有する研究者と共同研究を行ってきた等、過去の繋がりがあったため
9. その他（ ）

Q6 独立行政法人機関の先端大型研究施設

(1) 独立行政法人機関が設置、運営している共用法対象の先端大型研究施設※の利用

1. 利用したことがある
2. ない

※「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」で現在対象とされている施設

- ・大型放射光施設「SPring-8」・・・共用中
- ・大強度陽子加速器施設「J-PARC」・・・平成 23 年度中に本格共用開始予定
- ・X 線自由電子レーザー施設「SACLA」・・・平成 23 年度中に共用開始予定
- ・次世代スーパーコンピュータ「京」・・・平成 24 年 11 月より共用開始予定

(2)は Q6-(1)で「 1. 利用したことがある」とお答えした方にお聞きします。

(2)-(1) その施設・機器は、主に研究開発のどの段階で利用しましたか。

1. 基礎研究
2. 応用研究
3. 開発
4. 市場化（試作品作成など）
5. その他（ ）

(2)-(2) その施設名を選択して下さい（複数選択可）。

1. SPring-8

2. J-PARC

(2)-(3) 外部の研究施設や機器を利用する際に、そこに決めた理由は何ですか。(複数選択可)

1. 自らの研究課題にふさわしい施設・機器が、世界に一つしか無かったため
2. 自らの研究開発にふさわしい施設・機器が、国内に一つしか無かったため
3. 国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、場所が近かったため
4. 国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、使用料が安価、若しくは無料だったため
5. 国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、自らの研究課題が採択される可能性が高かったため
6. 国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、技術指導等、人的サービスが充実していたため
7. 国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、利用申請や成果取り扱い、利用時期等の、利用システムが充実していたため
8. 国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、当該施設・機器を所有する研究者と共同研究を行ってきた等、過去の繋がりがあったため
9. その他()

Q7 独立行政法人研究機関の共用施設 (Q6 以外)

(1) 独立行政法人研究機関で共用されている (Q6 以外の) 施設・機器の利用

1. 利用したことがある
2. ない

(2)は Q7-(1)で「 1. 利用したことがある」とお答えした方にお聞きします。

(2)-(1) その施設・機器は、主に研究開発のどの段階で利用しましたか。

1. 基礎研究
2. 応用研究
3. 開発
4. 市場化 (試作品作成など)
5. その他()

(2)-(2) その施設・機器の種類または名称をお書きください。

(例、放射光施設、スーパーコンピュータ、電子顕微鏡、NMR など)

()

(2)-(3) 外部の研究施設や機器を利用する際に、そこに決めた理由は何ですか。(複数選択可)

3. 国内に複数適切な施設・機器はあったが（あると思うが）、場所が近かったため
4. 国内に複数適切な施設・機器はあったが（あると思うが）、使用料が安価、若しくは無料だったため
5. 国内に複数適切な施設・機器はあったが（あると思うが）、自らの研究課題が採択される可能性が高かったため
6. 国内に複数適切な施設・機器はあったが（あると思うが）、技術指導等、人的サービスが充実していたため
7. 国内に複数適切な施設・機器はあったが（あると思うが）、利用申請や成果取り扱い、利用時期等の、利用システムが充実していたため
8. 国内に複数適切な施設・機器はあったが（あると思うが）、当該施設・機器を所有する研究者と共同研究を行ってきた等、過去の繋がりがあったため
9. その他（ ）

Q9 その他

(1) その他の共用されている施設・機器の利用

1. 利用したことがある
2. ない

(2)は Q9-(1)で「 1. 利用したことがある」とお答えした方にお聞きします。

(2)-(1) その施設・機器は、主に研究開発のどの段階で利用しましたか。

1. 基礎研究
2. 応用研究
3. 開発
4. 市場化（試作品作成など）
5. その他（ ）

(2)-(2) その施設・機器の種類または名称をお書きください。

（例、放射光施設、スーパーコンピュータ、電子顕微鏡、NMR など）

（ ）

(2)-(3) 外部の研究施設や機器を利用する際に、そこに決めた理由は何ですか。（複数選択可）

1. 自らの研究課題にふさわしい施設・機器が、世界に一つしか無かったため
2. 自らの研究開発にふさわしい施設・機器が、国内に一つしか無かったため
3. 国内に複数適切な施設・機器はあったが（あると思うが）、場所が近かったため
4. 国内に複数適切な施設・機器はあったが（あると思うが）、使用料が安価、若しくは無料だったため

5. 国内に複数適切な施設・機器はあったが（あると思うが）、自らの研究課題が採択される可能性が高かったため
6. 国内に複数適切な施設・機器はあったが（あると思うが）、技術指導等、人的サービスが充実していたため
7. 国内に複数適切な施設・機器はあったが（あると思うが）、利用申請や成果取り扱い、利用時期等の、利用システムが充実していたため
8. 国内に複数適切な施設・機器はあったが（あると思うが）、当該施設・機器を所有する研究者と共同研究を行ってきた等、過去の繋がりがあったため
9. その他（ ）

※ Q10はQ2で「1. 利用したことがある」とお答えした方にお聞きします。

Q10

(1) もっとも頻繁に利用したのは、「大学共同利用機関」以外では、次の内、どれですか。

1. 自分の所属する大学（大学共同利用機関以外）で共用されている施設・機器
2. 上記以外の大学（大学共同利用機関以外）で共用されている施設・機器
3. 独立行政法人機関の SPring-8、J-PARC といった共用法対象の先端大型研究施設
4. 独立行政法人研究機関で共用されている（上記3. 以外の）施設・機器
5. 公的機関（都道府県の工業試験センター・技術センターなど）で共用されている施設・機器
6. その他（ ）

(2) 外部の研究施設や機器を利用した際に感じた問題点があれば、お書きください。（可能であれば、具体的施設名を記入ください。）

（ ）（250字以内）

(3) 外部の研究施設や機器を利用した際に、利用者から見て特に優れた取組をしている事例があれば、施設名とあわせて、その取組の内容と優れた点をお書きください。

（ ）（250字以内）

※ Q11はQ2で「2. (利用したことは) ない」とお答えした方にお聞きします。

Q11 外部の研究施設や機器を利用したことがない理由は何ですか（複数選択可）

1. 自らの研究課題が、そもそも研究機器や施設を使って実施するものではなかったため
2. 自らの研究課題が、自ら所有する施設や機器のみで対応できるものであったため
3. 外部施設等を利用する方法もあったが、何となく利用しなかった。又は、その発想に至らなかったため

4. 外部施設等を利用する方法もあったが、施設等に関する詳細な情報や相談窓口が見つからず、利用しなかったため
5. 外部施設等を利用する方法もあったが、近くに施設等がなく、利用しなかったため
6. 外部施設等を利用する方法もあったが、使用料金が高く、利用しなかったため
7. 外部施設等を利用する必要があったが、応募した課題が採択されず、利用を断念したため
8. その他 ()

【Part 3】 国の取り組み

Q12 外部の研究施設や機器の利用に関して、今後国が積極的に取り組むべき事項は何ですか。必要度の高い順に、1位から3位までをお答えください。

1. 我が国の施設・機器等に関する情報発信の充実
2. 相談窓口の充実、一元化
3. 施設等の利用ルール（公募選定のあり方、課金システム、成果の取り扱いなど）のスタンダード化
4. 利用者のニーズに合わせた新たな装置開発や施設の高度化の円滑な実施
5. 緊急時の代替施設・機器等の明確化（セーフティネットワークの構築）
6. その他 ()
7. 特に取り組む必要はない。

1位 () 2位 () 3位 ()

Q13 外部の施設・機器のうち、今後、新たに利用していきたいものがあれば、その種類をご回答ください。（放射光施設、スーパーコンピュータ、電子顕微鏡、NMRなど）

() (250字以内)

【Part 4】 大学や独法における外部共用の取り組み

Q14 あなたは大学や独法に所属し、研究室等において研究施設や機器を所有している研究者、または管理している研究者ですか

1. そうである
2. そうではない

※Q15はQ14で「1. そうである」とお答えした方にお聞きします。

Q15 大学や独法における外部共有の取り組みについてお聞きします。

- (1) あなた自身は、研究施設や機器の外部共有のための取組を実施していますか。
1. 産学独法といった利用者の属性を問わず、広く共有の取組を進めている。
 2. 所属機関が大学共同利用機関のため、大学間における共有取組を実施している。
 3. 所属機関が大学共同利用機関ではないが、大学間における共有取組を実施している。
 4. 一部の組織（研究室や研究部局、研究センター間など）の間で連携し、施設や機器の共有化を図っている。
 5. 進めていない
 6. その他（ ）

(2) 整備額（取得に必要となる金額）が1億円以上を超える施設や機器があれば御記入ください。

（ ）（250字以内）

【Part 5】研究施設や機器の共有促進の効果

Q16 研究施設や機器の共有促進の効果（利点）は何だと思えますか。

- (1) 研究開発そのものが加速する
(1.かなりそう思う、2.そう思う、3.ややそう思う、4.あまりそう思わない、5.まったくそう思わない、6.わからない)
- (2) 研究領域の融合が加速する
(1.かなりそう思う、2.そう思う、3.ややそう思う、4.あまりそう思わない、5.まったくそう思わない、6.わからない)
- (3) 新たな産学連携のきっかけになる
(1.かなりそう思う、2.そう思う、3.ややそう思う、4.あまりそう思わない、5.まったくそう思わない、6.わからない)
- (4) 他大学や研究機関との組織外連携のきっかけになる
(1.かなりそう思う、2.そう思う、3.ややそう思う、4.あまりそう思わない、5.まったくそう思わない、6.わからない)
- (5) 組織内連携のきっかけになる
(1.かなりそう思う、2.そう思う、3.ややそう思う、4.あまりそう思わない、5.まったくそう思わない、6.わからない)
- (6) 研究施設や機器の効率的な使用や、自己収入増が可能になる
(1.かなりそう思う、2.そう思う、3.ややそう思う、4.あまりそう思わない、5.まったくそ

う思わない、6.わからない)

(7) 研究施設や機器の効率的な購入が可能になる

(1.かなりそう思う、2.そう思う、3.ややそう思う、4.あまりそう思わない、5.まったくそう思わない、6.わからない)

【Part 6】人材

Q17 研究施設および機器の共有化に関する人材についてお聞きします。研究施設や機器を維持・管理するための専門的知識・能力を持つ人材は必要だと思いますか。

1. 必要だと思う
2. 思わない
3. わからない

※Q18はQ17で「1. 必要だと思う」とお答えした方にお聞きします。

Q18 人材の必要な知識・能力レベルについてお聞きします。

その人材はどのような知識・能力レベルが必要であると思いますか。

1. 研究施設や機器の維持・管理ができるレベル
2. 研究施設や機器を用いて、依頼通りの測定や分析などの研究支援ができるレベル
3. 研究施設や機器に関する専門的な知識を持ち、研究者の相談を受けられるレベル
4. 研究施設や機器に関する相当専門的な知識を持ち、利用ニーズに応じた設備の高度化や、それに伴う論文執筆が行えるレベル
5. その他 ()
6. わからない

アンケートは以上です。ご協力ありがとうございました。

所属機関とのクロス集計

Part 1. 基本情報

Q1(2)専門分野

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
ライフサイエンス	119	14	16	10
情報通信	56	23	5	3
環境	28	10	11	2
ナノテクノロジー・材料	68	25	11	4
エネルギー	38	19	9	4
ものづくり技術	27	18	1	4
社会基盤	22	20	10	6
フロンティア(宇宙・海洋)	13	5	7	2
その他	22	6	6	5
	393	140	76	40

Part 2. 外部の研究施設および機器の利用経験、利用ニーズ

Q2外部研究施設や機器の利用

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
利用したことがある	273	92	47	23
ない	120	48	29	17
	393	140	76	40

大学共同利用機関

Q3(1)利用の有無

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
利用したことがある	130	41	19	8
ない	143	51	28	15
	273	92	47	23

Q3(2)-(1)利用した研究段階

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
基礎研究	108	21	17	5
応用研究	16	13	0	3
開発	4	5	1	0
市場化(試作品作成など)	1	2	1	0
その他	1	0	0	0
	130	41	19	8

Q3(2)-(3)理由<複数選択>

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
自らの研究課題にふさわしい施設・機器が、世界に一つしか無かったため	8	2	2	0
自らの研究開発にふさわしい施設・機器が、国内に一つしか無かったため	22	9	4	1
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、場所が近かったため	49	14	5	3
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、使用料が安価、若しくは無料だったため	36	7	5	3
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、自らの研究課題が採択される可能性が高かったため	9	0	2	0
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、技術指導等、人的サービスが充実していたため	19	7	4	4
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、利用申請や成果取り扱い、利用時期等の、利用システムが充実していたため	23	7	2	1
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、当該施設・機器を所有する研究者と共同研究を行ってきた等、過去の繋がりがあったため	62	21	10	0
その他	1	3	1	0

自分の所属する大学(大学共同利用機関以外)

Q4(1)利用の有無

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
利用したことがある	204	13	9	9
ない、もしくは大学に所属していない	69	79	38	14
	273	92	47	23

Q4(2)-(1)利用した研究段階

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
基礎研究	166	8	9	4
応用研究	24	3	0	2
開発	11	2	0	2
市場化(試作品作成など)	0	0	0	0
その他	3	0	0	1
	204	13	9	9

Q4(2)-(3)理由<複数選択>

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
自らの研究課題にふさわしい施設・機器が、世界に一つしか無かったため	6	0	0	0
自らの研究開発にふさわしい施設・機器が、国内に一つしか無かったため	9	1	0	0
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、場所が近かったため	109	7	2	3
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、使用料が安価、若しくは無料だったため	83	3	5	2
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、自らの研究課題が採択される可能性が高かったため	4	0	1	0
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、技術指導等、人的サービスが充実していたため	38	2	5	3
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、利用申請や成果取り扱い、利用時期等の、利用システムが充実していたため	37	1	0	4
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、当該施設・機器を所有する研究者と共同研究を行ってきた等、過去の繋がりがあったため	61	8	2	1
その他	7	0	0	0

他大学

Q5(1)利用の有無

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
利用したことがある	96	18	11	7
ない、もしくは大学に所属していない	177	74	36	16
	273	92	47	23

Q5(2)-(1)利用した研究段階

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
基礎研究	79	7	11	3
応用研究	13	6	0	2
開発	2	4	0	2
市場化(試作品作成など)	1	1	0	0
その他	1	0	0	0
	96	18	11	7

Q5(2)-(3)理由<複数選択>

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
自らの研究課題にふさわしい施設・機器が、世界に一つしか無かったため	4	0	0	0
自らの研究開発にふさわしい施設・機器が、国内に一つしか無かったため	8	2	2	0
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、場所が近かったため	27	6	4	2
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、使用料が安価、若しくは無料だったため	20	2	2	1
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、自らの研究課題が採択される可能性が高かったため	7	0	1	0
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、技術指導等、人的サービスが充実していたため	14	3	2	1
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、利用申請や成果取り扱い、利用時期等の、利用システムが充実していたため	8	4	0	1
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、当該施設・機器を所有する研究者と共同研究を行ってきた等、過去の繋がりがあったため	54	11	3	5
その他	4	0	0	0

独立行政法人機関の先端大型研究施設

Q6(1)利用の有無

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
利用したことがある	26	25	12	0
ない	247	67	35	23
	273	92	47	23

Q6(2)-(1)利用した研究段階

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
基礎研究	22	14	9	0
応用研究	2	5	3	0
開発	0	6	0	0
市場化(試作品作成など)	0	0	0	0
その他	2	0	0	0
	26	25	12	0

Q6(2)-(2)施設・機器の名称<複数選択>

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
Spring-8	22	23	10	0
J-PARC	3	1	0	0

Q6(2)-(3)理由<複数選択>

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
自らの研究課題にふさわしい施設・機器が、世界に一つしか無かったため	3	4	1	0
自らの研究開発にふさわしい施設・機器が、国内に一つしか無かったため	12	14	8	0
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、場所が近かったため	5	4	3	0
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、使用料が安価、若しくは無料だったため	2	1	1	0
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、自らの研究課題が採択される可能性が高かったため	6	1	1	0
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、技術指導等、人的サービスが充実していたため	2	1	2	0
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、利用申請や成果取り扱い、利用時期等の、利用システムが充実していたため	3	1	0	0
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、当該施設・機器を所有する研究者と共同研究を行ってきた等、過去の繋がりがあったため	5	7	4	0
その他	0	0	1	0

独立行政法人機関の共用施設(Q6以外)

Q7(1)利用の有無

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
利用したことがある	72	28	25	4
ない	201	64	22	19
	273	92	47	23

Q7(2)-(1)利用した研究段階

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
基礎研究	56	7	13	2
応用研究	13	12	8	1
開発	2	8	4	1
市場化(試作品作成など)	0	1	0	0
その他	1	0	0	0
	72	28	25	4

Q7(2)-(3)理由<複数選択>

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
自らの研究課題にふさわしい施設・機器が、世界に一つしか無かったため	4	2	5	0
自らの研究開発にふさわしい施設・機器が、国内に一つしか無かったため	11	9	10	0
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、場所が近かったため	19	6	8	2
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、使用料が安価、若しくは無料だったため	21	2	6	1
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、自らの研究課題が採択される可能性が高かったため	9	1	1	0
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、技術指導等、人的サービスが充実していたため	15	9	7	1
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、利用申請や成果取り扱い、利用時期等の、利用システムが充実していたため	13	4	1	0
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、当該施設・機器を所有する研究者と共同研究を行ってきた等、過去の繋がりがあったため	50	12	6	2
その他	0	0	0	0

公的機関(都道府県の工業試験センター・技術センターなど)

Q8(1)利用の有無

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
利用したことがある	57	33	7	9
ない	216	59	40	14
	273	92	47	23

Q8(2)-(1)利用した研究段階

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
基礎研究	36	6	6	1
応用研究	14	10	0	3
開発	7	12	1	5
市場化(試作品作成など)	0	4	0	0
その他	0	1	0	0
	57	33	7	9

Q8(2)-(3)理由<複数選択>

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
自らの研究課題にふさわしい施設・機器が、世界に一つしか無かったため	0	0	0	0
自らの研究開発にふさわしい施設・機器が、国内に一つしか無かったため	2	4	0	1
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、場所が近かったため	35	17	5	3
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、使用料が安価、若しくは無料だったため	17	10	3	3
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、自らの研究課題が採択される可能性が高かったため	0	0	0	0
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、技術指導等、人的サービスが充実していたため	14	7	0	3
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、利用申請や成果取り扱い、利用時期等の、利用システムが充実していたため	6	2	0	2
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、当該施設・機器を所有する研究者と共同研究を行ってきた等、過去の繋がりがあったため	21	1	4	2
その他	2	3	0	0

その他

Q9(1)利用の有無

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
利用したことがある	24	13	9	6
ない	249	79	38	17
	273	92	47	23

Q9(2)-(1)利用した研究段階

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
基礎研究	18	3	4	3
応用研究	6	2	2	0
開発	0	6	2	1
市場化(試作品作成など)	0	2	0	0
その他	0	0	1	2
	24	13	9	6

Q9(2)-(3)理由<複数選択>

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
自らの研究課題にふさわしい施設・機器が、世界に一つしか無かったため	3	0	2	0
自らの研究開発にふさわしい施設・機器が、国内に一つしか無かったため	5	2	2	0
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、場所が近かったため	8	6	1	0
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、使用料が安価、若しくは無料だったため	7	3	1	1
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、自らの研究課題が採択される可能性が高かったため	1	0	0	0
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、技術指導等、人的サービスが充実していたため	7	1	4	3
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、利用申請や成果取り扱い、利用時期等の、利用システムが充実していたため	1	1	1	2
国内に複数適切な施設・機器はあったが(あると思うが)、当該施設・機器を所有する研究者と共同研究を行ってきた等、過去の繋がりがあったため	4	3	2	3
その他	2	1	0	1

頻繁に利用した機関(大学共同利用機関以外)

Q10(1)頻繁に利用した機関(大学共同利用機関以外)

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
自分の所属する大学(大学共同利用機関以外)で共用されている施設・機器	159	4	9	5
上記以外の大学(大学共同利用機関以外)で共用されている施設・機器	34	18	4	3
独立行政法人機関のSPRING-8、J-PARCといった共用法対象の先端大型研究施設	2	15	4	0
独立行政法人研究機関で共用されている(上記以外の)施設・機器	28	20	21	5
公的機関(都道府県の工業試験センター・技術センターなど)で共用されている施設・機器	20	19	4	6
その他	30	16	5	4
	273	92	47	23

利用したことがない理由

Q11利用したことがない理由<複数選択>

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
自らの研究課題が、そもそも研究機器や施設を使って実施するものではなかったため	34	15	8	4
自らの研究課題が、自ら所有する施設や機器のみで対応できるものであったため	76	29	15	9
外部施設等を利用する方法もあったが、何となく利用しなかった。又は、その発想に至らなかったため	4	4	0	1
外部施設等を利用する方法もあったが、施設等に関する詳細な情報や相談窓口が見つからず、利用しなかったため	16	6	4	2
外部施設等を利用する方法もあったが、近くに施設等がなく、利用しなかったため	12	1	4	1
外部施設等を利用する方法もあったが、使用料金が高く、利用しなかったため	10	1	1	4
外部施設等を利用する必要があったが、応募した課題が採択されず、利用を断念したため	3	1	2	1
その他	1	1	2	1

Part 3. 国の取り組み

Q12今後国が積極的に取り組むべき事項

(1位)

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
我が国の施設・機器等に関する情報発信の充実	159	57	34	26
相談窓口の充実、一元化	53	16	11	4
施設等の利用ルール(公募選定のあり方、課金システム、成果の取り扱いなど)の標準化	69	24	10	1
利用者のニーズに合わせた新たな装置開発や施設の高度化の円滑な実施	83	36	17	7
緊急時の代替施設・機器等の明確化(セーフティネットワークの構築)	6	2	2	0
その他	10	2	0	0
特に取り組む必要はない	11	2	1	2
無回答	2	1	1	0
	393	140	76	40

(2位)

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
我が国の施設・機器等に関する情報発信の充実	75	35	15	8
相談窓口の充実、一元化	69	19	11	7
施設等の利用ルール(公募選定のあり方、課金システム、成果の取り扱いなど)の標準化	97	37	22	9
利用者のニーズに合わせた新たな装置開発や施設の高度化の円滑な実施	95	36	20	12
緊急時の代替施設・機器等の明確化(セーフティネットワークの構築)	23	8	6	3
その他	8	0	1	0
特に取り組む必要はない	0	0	0	0
無回答	26	5	1	1
	393	140	76	40

(3位)

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
我が国の施設・機器等に関する情報発信の充実	56	22	11	2
相談窓口の充実、一元化	66	30	12	9
施設等の利用ルール(公募選定のあり方、課金システム、成果の取り扱いなど)の標準化	73	27	18	11
利用者のニーズに合わせた新たな装置開発や施設の高度化の円滑な実施	66	23	13	7
緊急時の代替施設・機器等の明確化(セーフティネットワークの構築)	50	16	9	2
その他	15	3	2	5
特に取り組む必要はない	6	1	2	0
無回答	61	18	9	4
	393	140	76	40

Part 4. 大学や独法における外部共用の取り組み

Q14施設や機器を所有している研究者または管理者

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
そうである	302	1	32	2
そうではない	91	139	44	38
	393	140	76	40

大学や独法における外部共用の取り組み

Q15(1)あなた自身は取組を実施しているか

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
産学独法といった利用者の属性を問わず、広く共用の取組を進めている。	46	0	11	0
所属機関が大学共同利用機関のため、大学間における共用取組を実施している。	20	1	3	0
所属機関が大学共同利用機関ではないが、大学間における共用取組を実施している。	23	0	0	0
一部の組織(研究室や研究部局、研究センター間など)の間で連携し、施設や機器の共有化を図っている。	113	0	13	1
進めていない	95	0	4	1
その他	5	0	1	0
	302	1	32	2

Part 5. 研究施設や機器の共用促進の効果

研究施設や機器の共用促進の効果(利点)

Q16(1)研究開発そのものが加速する

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
かなりそう思う	105	32	24	13
そう思う	161	68	33	18
ややそう思う	88	27	13	8
あまりそう思わない	24	10	6	1
まったくそう思わない	3	0	0	0
無回答	12	3	0	0
	393	140	76	40

Q16(2)研究領域の融合が加速する

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
かなりそう思う	58	12	17	8
そう思う	151	61	27	12
ややそう思う	110	45	20	14
あまりそう思わない	51	18	10	5
まったくそう思わない	8	1	1	0
無回答	15	3	1	1
	393	140	76	40

Q16(3)新たな産学連携のきっかけとなる

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
かなりそう思う	46	19	15	5
そう思う	137	65	22	22
ややそう思う	117	39	31	8
あまりそう思わない	65	15	6	5
まったくそう思わない	7	0	1	0
無回答	21	2	1	0
	393	140	76	40

Q16(4)他大学や研究機関との組織外連携のきっかけとなる

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
かなりそう思う	64	19	19	7
そう思う	189	69	28	22
ややそう思う	88	35	25	9
あまりそう思わない	35	13	3	1
まったくそう思わない	7	0	0	0
無回答	10	4	1	1
	393	140	76	40

Q16(5)組織内連携のきっかけとなる

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
かなりそう思う	44	6	10	0
そう思う	150	29	18	10
ややそう思う	114	47	26	17
あまりそう思わない	64	43	17	11
まったくそう思わない	8	3	2	0
無回答	13	12	3	2
	393	140	76	40

Q16(6)研究施設や機器の効率的な使用や、自己収入増が可能になる

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
かなりそう思う	45	9	10	2
そう思う	95	53	17	10
ややそう思う	108	42	29	11
あまりそう思わない	93	26	17	11
まったくそう思わない	28	2	2	1
無回答	24	8	1	5
	393	140	76	40

Q16(7)研究施設や機器の効率的な購入が可能になる

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
かなりそう思う	58	19	16	4
そう思う	117	43	21	16
ややそう思う	102	49	20	8
あまりそう思わない	79	18	15	8
まったくそう思わない	17	2	2	0
無回答	20	9	2	4
	393	140	76	40

Part 6. 人材

Q17研究施設や機器を維持・管理するための専門的知識・能力を持つ人材は必要か

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
必要だと思う	363	123	71	32
思わない	11	5	1	2
無回答	19	12	4	6
	393	140	76	40

Q18その人材はどのような知識・能力レベルが必要であるか

	大学	企業	公的研究機関	その他(NPO, 医療機関)
研究施設や機器の維持・管理ができるレベル	38	9	8	3
研究施設や機器を用いて、依頼通りの測定や分析などの研究支援ができるレベル	62	20	12	3
研究施設や機器に関する専門的な知識を持ち、研究者の相談を受けられるレベル	195	80	36	22
研究施設や機器に関する相当専門的な知識を持ち、利用ニーズに応じた設備の高度化や、それに伴う論文執筆が行えるレベル	64	14	14	4
その他	1	0	1	0
無回答	33	17	5	8
	393	140	76	40

DISCUSSION PAPER No.85

大学の研究施設・機器の共用化に関する提案
～大学研究者の所属研究室以外の研究施設・機器利用状況調査～

2012年8月

文部科学省 科学技術政策研究所
SciSIP(サイシップ)室
伊藤 裕子

〒100-0013

東京都千代田区霞が関 3-2-2 中央合同庁舎第7号館 東館 16階

TEL:03-6733-6539 FAX:03-3503-3996