

## 大学等の研究設備を取り巻く現状と名工大の取組

山本 義哉／矢野 卓真

### 1 はじめに

我が国の生み出す学術論文の質と量は一九九〇年代末から停滞しているが、さらに悪いことに、その研究基盤を支える研究設備にも危機が訪れている。原因を簡単に言うと、研究設備が古いうえ、それを買い替える予算も無いからだ。それでも、現場では研究を遂行できるように研究設備を維持しなければならず、何とかその生命線を繋いでいるという状況である。本稿では、なぜこのような事態に陥ったのかという背景を踏まえ、文部科学省や内閣府等の政府の方針やこれまで行ってきた事業、それに対する大学としての考えや取り組みについて紹介する。

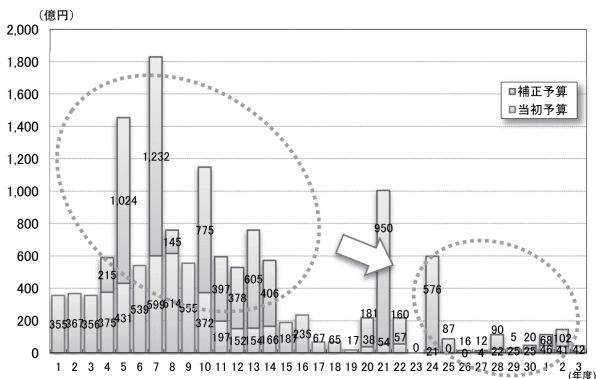


図1 設備整備予算の推移

## 2 更新できない研究設備

まずは、上の図1を見ていただきたい。このグラフは大学等に配分された設備整備予算の推移である。この予算によって、大学の研究に使用する分析装置を導入したり既存の分析装置に機能を追加したり出来ていたのだが、その予算が大幅に減少している様子が分かる。単に予算が減っているということだけではなく、特に注目すべき点が二点ある。一つ目は当初予算が大幅に削られている点である。特に国立大学が法人化された平成一六年度の次の年から大幅に当初予算が削減されている。二つ目は補正予算についても年々金額が下がっている点である。図2に一般会計歳出の

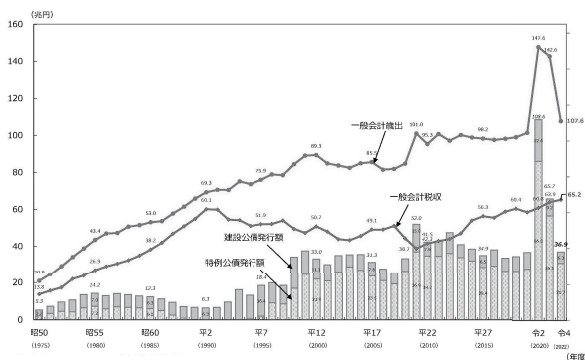


図2 一般会計収入、歳出総額及び公債発行額の推移

注) 令和二年度までは決算、令和三年度は補正後予算、令和四年度は当初予算。

推移を示す。一般会計歳出は年々増加する一方で、設備整備には予算が下りてこず、設備整備に振り分けられる割合が落ち込んでいる。例えば、令和二年度三次補正予算ではコロナ対策費によって過去最高の予算編成となり、一見コロナとの関連が薄いと思われる防災・減災や国土強靱化事業にまで「ポストコロナに向けた」整備として多額の補正予算が組まれた。しかしながら、該当年度の設備整備費は僅かな予算に留まった。

問題は予算が無いことだけでは無い。図1のとおり、平成二一（二〇〇九）年度の予算では、リーマンショックの経済対策として、いわゆるバラマキが行われ、設備整備費にも一十億円程度の金額が流れて来るようになった。その二年後にも同様に消費増税（五％→八％）の経済対策として六

〇〇億円程度の予算が流れている。名古屋工業大学も多分に漏れず、これらの年に稼働率の高い基盤的設備の大半を導入している。これらの設備が導入から十数年を迎え、一斉に老朽化している訳である。

もつとも、このような問題は研究設備だけに留まらない。大学で言えば、昭和四十〜五十年代に大量に整備された施設（建物や水道・ガスなどのインフラ）が一斉に老朽化しており、整備が追いついていない。高度経済成長期で整備された様々な社会インフラの一斉老朽化に加え、少子高齢化による社会保障関係費が予算を圧迫している時期に研究設備の一斉老朽化が被ってしまったのである。

このように予算が大幅に削減されている背景を受け、文部科学省が出した解決策が研究設備の「共用」である。

### 3 研究設備の共用

前章で述べた理由を背景に、文部科学省では研究設備の共用化を促進する政策を行っている。時系列順に主な出来事を表1にまとめた。

**表 1 研究設備共用関連の年表**

年度	主な出来事、事業など
2004 (H16)	国立大学が法人化
2005 (H17)	設備整備予算の当初予算が大幅減額
2007 (H19)	化学系研究設備有効ネットワーク（現大学連携研究設備ネットワーク）の発足 先端研究施設共用イノベーション創出事業開始（～2011）
2009 (H21)	リーマンショックの経済対策として、法人化後最大の設備整備
2011 (H23)	設備サポートセンター事業開始（～2020）
2012 (H24)	消費増税の経済対策として、法人化後二番目に大きい設備整備 ナノテクノロジープラットフォーム事業開始（～2021）
2013 (H25)	↓
2014 (H26)	↓事業継続
2015 (H27)	↓
2016 (H28)	消費増税の経済対策として設備整備 新共用事業開始（～2020） 共用プラットフォーム事業開始（～2020）
2017 (H29)	↓
2018 (H30)	↓事業継続
2019 (R1)	↓
2020 (R2)	コロナの経済対策として設備整備 コアファシリティ事業開始
2021 (R3)	マテリアル先端リサーチインフラ事業開始（～2030）

国立大学が法人化され、設備整備予算が大幅に減額されたことを受け、二〇〇七年には分子科学研究所が主体となって全国の大学と協力し、化学系汎用機器全国・地域共同利用ネットワークの構築を目的とした「化学系研究設備有効ネットワーク」が発足した。このネットワークは現在も名前を変え「大学連携研究設備ネットワーク」として全国の大学等の設備が一括して検索・予約できるホームページを運用している<sup>1</sup>。部分的な分野のみとは言え、共用が進んでいなかった当時としては非常に先端的な取り組みだったと言える。

しかしながら、当時は設備の全国的な共用を進める一方で、各大学の中では研究室内や学部等の共用に留まり、それ以上の部局を超えた共用を行っている大学が少なかった。そのため、二〇一一年からは十年に渡り、各大学の全学的な共用体制を構築することを目的とした設備サポートセンター事業が開始された。本事業によって、二十の大学で共用の促進、設備マネジメントの強化、専任スタッフ・技術職員の充実が図られた。本学もこの事業の採択により、共用設備の予約システムの整備を含む運用体制の抜本的な改善が行われた。

その後も、二〇一六年からは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）（通称、新共用事業）によって、より多くの大学でこの設備共用の取り組みが進められた。学内外の利用者が設備にアクセスしやすくなったのは良いことであるが、一方で大



図3 文部科学省の設備共用構想

学の部局の設備を公開し利用集計を行う必要が出てきたため、設備を提供する教員側の事務的な負担の増加が見受けられた。

その後、教員の研究時間確保の問題や研究に一步踏み込んだ指導ができる技術職員の確保の問題から、大学・研究機関全体の「統括部局」の機能を強化することを目的として、技術

職員やリサーチ・アドミニストレーター（URA）などの研究支援人材確保・育成を行う先端研究基盤共用促進事業（コアファシリテイ構築支援プログラム）（通称、コアファシリテイ事業）が二〇二〇年から進められている。その他にも、マテリアルDXを推進するマテリアル先端リサーチインフラ事業が二〇二一年から進められており、徐々に設備共用をベースとして、研究の質の向上を促進するような方向へと進んできている。

二〇二一年度には、文部科学省がこれまでの共用事業による各大学等の有用な成功事例をヒアリングし、研究設備・機器の共用推進に向けたガイドラインが策定された。

これをもとに二〇二一年度から二〇二五年度までの第六期科学技術・イノベーション基本計画中に共用が遅れていた機関に対しても共用体制の確立を促す予定である。最終的な文部科学省の設備共用構想として、図3のように施設・設備の規模によって三つの区分に分けた共用体制の構築を目指している。中核となるのは、国が主体となつて整備・共用を行う最先端大型研究施設（大型放射光施設「SPring-8」、スーパーコンピュータ「富岳」等）である。二つ目の区分として、特定の分野において大学共同利用機関や大学がタッグを組み学外から広く利用を受け付けるプラットフォーム（NMRプラットフォーム、パワーレーザーDXプラットフォーム等）があり、最後に各大学等による機関全体の共用である。特に、二つ目のプラットフォーム構築については近年始まった取り組みのため、研究者へ周知し積極的に利用してもらいたいところである。

#### 4 研究設備共用の問題点

前章では研究設備の共用の取り組みの大まかな流れを述べたが、まだまだ設備共用を推進する上で改善すべき点があると思われる。



### (1) 共用が前提となっていない経費区分

研究者が研究活動を始めるためには、まず申請書を作成し科研費等の競争的研究費を獲得することから始まる。そこで科研費ハンドブック（研究者用）の「直接経費は何に使えるのか？」という章を見ると、「直接経費は、補助事業である研究課題の遂行に必要な経費について、幅広く使用することができます」と記載がある。共用設備の使用料は研究の遂行に必要な経費であることは明確であるものの、使用例に記載は無い。ハンドブックに記載があるのは、複数の予算を合算して設備を購入できるという説明書きのみであり、設備共用を主導すべき各省庁の公募自体が、共用の研究設備を積極的に使うように誘導していない。

一方、申請書はどのようなかという点、科研費や各省庁が行っている公募では、設備備品費、旅費、人件費・謝金、その他の四区分に分かれている。詳細な区分の説明を表2にまとめたが、この中で共用設備の使用料は「その他」の中の「その他（諸経費）」に分類される。そのため、研究者には非常に分かりづらい区分となっている。実際、本学でも科研費で共用設備の使用料を払えないと思っていた教員がいた。この表は「府省共通経費取扱区分表」と呼ばれ、二〇一〇年に、それまで競争的資金制度ごとに費目構成の区分がバラバラ

**表2 府省共通経費取扱区分表の直接経費**

大項目	中項目	具体例
物品費	設備備品費	機械装置、工具器具備品等
	消耗品費	試薬、実験器具類等
人件費 ・謝金	人件費	ポスドク、派遣研究員、技術補佐員、事務補佐員等
	謝金	講演会等の謝金等
旅費	旅費	業務や学会の出張費等
その他	外注費	装置のメンテナンス、解析・検査、翻訳等の業務請負
	印刷製本費	チラシ、ポスター等の印刷
	会議費	委員会開催費、会場借料、通訳料等
	通信運搬費	電話料、インターネット使用料、宅配便代等
	光熱水料	機械装置等の運転等に要した電気、ガス及び水道等
	その他 (諸経費)	物品等の借損、 <u>研究機関内の施設・設備使用料</u> 、学会参加費、論文掲載料、保険料等
	消費税 相当額	消費税に関して非(不)課税取引となる経費

であった費目構成を統一化するために作成されたものである。共用の取り組みが始まる前に作成されたもので、研究費の統計を取るため簡単に変えられない事情があるのは仕方がないと思われるが、少なくとも科研費ハンドブックのような研究者の目に触れるものについては共用設備を利用するように誘導する記載にすべきだろう。

## (2) 競争的研究費の統一ルールと現場の乖離

設備の共用を含む公募型の研究費の執行については各省庁の事業で統一されるべきであるということ、「競争的研究費における各種事務手続き等に係る統一ルール」が二〇二一年に内閣府によって策定された。これまで、プロジェクト実施期間中は他の用途に一切使用できないというルールであったのが、プロジェクト実施期間中であっても設備に余暇時間があるようであれば他の用途に使用できるというルールに変更され、ほぼ真逆の方針となった。設備共用に関する記載を大まかにまとめると次の事項のとおりである。

- ・ 五十万円以上の設備は事業の支障を及ぼさない範囲で他の研究に使用可能
- ・ 使用者との間で破損した場合の修繕費や使用に関する経費負担を取り決めておく

- ・貸付けを行う場合は原則無償貸付（ただし、実費相当額を求めても差し支えない）
- ・他の研究に使用した場合は担当省庁へ報告書を提出する

これらのルールは共用を阻害していると言わざるを得ない。破損した際の修繕費は時に高額になることもあり、使用者側が払うと取り決めを行っていたとしても急な支出が出来ないことが十分に考えられる。保険を使うにしても、かなりの時間を要してしまう。また、原則無償貸付に関しては、大学が運用している共用設備と性能が近い設備があった場合は、新しい設備が無償で古い設備が有償というギャップが出てくる。さらに報告書の提出に関しては、教員の事務負担を増加させる。各教員が獲得した設備の共用は難しい問題を抱えており、明確な解決策は無いが、ある程度、大学ないしは各省庁の金銭的なサポートが必要になるものと思われる。

### （3）近隣機関との設備の重複の削減

共用の取組を進めているものの、現在も使用されている設備の一部は共用を推進していない時代に導入したものもあり、研究の流行り廃りに応じて稼働率が悪くなってしまう

ものもある。このようにあまり稼働率の高くない設備については、近隣機関との設備の共用を積極的に促進し、互いに設備の重複を減らすように連携をすべきであると考えられるが、現状、そこまで踏み込んでいる機関は殆ど無いと思われる。

共用ガイドラインの中でも各機関の共用方針が公開されており、ゆくゆくは各機関の整備計画の共有等も視野にあると思われる。しかしながら、調達に関わるものであるため、情報の取り扱いに関してはセンシティブにならざるを得ない。このあたりの取り組みは機関同士の連携も進めているコアファシリテイ事業で成果が出てくることを期待したい。

## 5 名古屋工業大学の設備共用の取組

これまで、文部科学省等の取組や方針等を述べてきたが、本章ではその流れを受けて本学がどのような整備計画や実際の整備を行っているのかを紹介する。

### (1) 設備マスタープランの策定

国立大学法人では、毎年文部科学省に対して大学として必要な設備を抽出して概算要求を

行っている。その概算要求の選定等を含む設備の整備方針を取りまとめた「設備マスタープラン」を策定していたが、どの大学も概算要求のための資料となっており、機関としての戦略的な計画にまで踏み込んだ内容になっていないと文部科学省でも議論があった。そのため、二〇二二年度から二〇二七年度までの第四期中期目標期間においては、設備マスタープランを一新し、現状把握の上、経営的・戦略的な整備方針の策定と中期目標期間六年分の整備計画の提出を求められた。

本学でも二〇〇九年度あたりに導入した設備が非常に多く、更新に大きな問題が生じることが分かっていった。そのため、現在保有している設備について、リプレイス金額、利用者数、稼働率、収支状況などを鑑みて、本学の共用設備としてどのような整備が必要かどうかを整理し、更新対象の選別を数年前から行っていた。ちようど、マスタープランの刷新を求められたため、このリプレイス対象リストを掲載している。また、新しいマスタープランでは、大学の自助努力による設備整備に踏み込んだ内容が求められている。本学でも、料金の利用者負担の適切化や大学の間接経費収入による補助によって更新（またはリース）することを目標としているが、自助努力でカバー出来ない部分に関しては文部科学省に概算要求をすることとしている。

## (2) 近年の整備事例

近年の取り組みとしては、コロナ禍によって遅れていた研究活動の再開や感染防止対策を行いながら研究するために、設備の遠隔化・自動化を行った。

遠隔化では、立会測定が特に多い電子顕微鏡類七台の整備を行った。狭い実験室で技術職員と依頼者（学生や学外者など）が密にならないように研究室や学外等からWeb会議システムを用いて測定画面を閲覧することができる。本学の遠隔システムは外部からの操作まで行えないが、現場で操作をしているオペレーターに取得したいデータの要望を伝えることができ、出張の必要が無いため、学外者からのニーズが多い。多くの研究機関が設備の老朽化に頭を抱えているため、このような遠隔化の取組はゆくゆく設備の重複の削減にも大きく寄与すると思われる。

また、設備の自動化については、研究の高速化・高精度化を目的として行われた。本学では質量分析の前処理装置を導入し、テクニクの必要だった質量分析の前処理作業を自動化した。設備の自動化については、研究者が早く正確なデータを取得できる直接的なメリットに加え、技術職員の作業時間の削減によって空いた時間を他の設備のサポートや技術職員の

スキルアップの時間に充てられるメリットがある。近年、研究に一步踏み込んだアドバイス等ができる技術職員等の研究支援人材の確保・育成が重要視されてきており、設備の自動化は間接的にそれにも寄与できると思われる。

## 6 おわりに

本稿を通じて、研究設備の危機的状況を十分理解頂けたのでは無いだろうか。本学ではまだそこまで大きな危機が来ている訳では無いが、大学によっては、新しい走査電子顕微鏡が県内に全く無いと嘆いている例もあり、各大学も設備の老朽化に関して相当頭を悩ませているようである。

運営費交付金についても年々減っている中で、各大学の自助努力による整備が求められるもの酷なことではあるが、そのための利用料の適正化にも理解頂けると幸いである。大学としても、研究設備を共同研究の呼び込み材料として活用し、外部資金の獲得を増やすような努力に加え、設備投資してどれだけ研究が捗ったかという指標を収集しつつ、戦略的な設備整備がより一層求められる。

ただ、現状を俯瞰する限り、我々大学関係者は積極的に国へ設備の更新を訴え続ける必要



がある。そのためにも、大学は自助努力で効率的な設備の導入・運用計画を行いつつ、国と大学の妥協点を探っていく必要があるだろう。

### 注

- 1 予約については機関によるため、部分的な機能に留まっている。

### 参考文献

- 文部科学省、学術分科会(第六十八回)会議資料(二〇一八年)  
<https://www.mext.go.jp/kaigisiryō/2018/07/1406658.htm>
- 東洋経済、過去三年のコロナ対策費七十七兆円に見る五つの問題点(二〇二二年四月一日)  
<https://toyokeizai.net/articles-/581968>
- 文部科学省、大学等における研究設備・機器の共用化のためのガイドライン等の策定に関する検討会(第一回)配布資料(二〇二一年)  
[https://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingij/chousa/gijyutu/036/siryō/mext\\_00925.html](https://www.mext.go.jp/b_menu/shingij/chousa/gijyutu/036/siryō/mext_00925.html)
- 財務省、財政に関する資料(二〇二二年)  
[https://www.mof.go.jp/tax\\_policy/summary/condition/a02.htm](https://www.mof.go.jp/tax_policy/summary/condition/a02.htm)
- 文部科学省、国立大学法人等の施設整備  
[https://www.mext.go.jp/a\\_menu/shisetu/kokuritu/index.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/shisetu/kokuritu/index.htm)
- 文部科学省、国公立大学及び大学共同利用機関における学術研究設備について―今後の新たな整備の在り方―(二〇〇五年)  
[https://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingij/gijyutu/gijyutu4/roushin/1213893.htm](https://www.mext.go.jp/b_menu/shingij/gijyutu/gijyutu4/roushin/1213893.htm)

文部科学省、研究設備・機器の共用推進に向けたガイドライン（二〇二二年）

[https://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/shotou/163/foushin/mext\\_00004.html](https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/163/foushin/mext_00004.html)

文部科学省、府省共通経費取扱区分表（二〇一一年）

[https://www.mext.go.jp/a\\_menu/shinkou/hojyo/1311601.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/shinkou/hojyo/1311601.htm)

内閣府、競争的研究費における各種事務手続き等に係る統一ルールについて（二〇二一年）

[https://www.8.cao.go.jp/cstp/compfund/toitsu\\_rule\\_r30305.pdf](https://www.8.cao.go.jp/cstp/compfund/toitsu_rule_r30305.pdf)

## Current Status of University Research Facilities and Efforts of NITech

In Japan, university research facilities are aging and, as a result, research capacity is declining. In this paper, we explain the reasons and background that led to this situation, as well as the efforts of the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT), including the facility sharing system. After that, we raise issues about the current system. Finally, we introduce our efforts of sharing system in the Nagoya Institute of Technology (NITech).



山本義哉 | Yoshiya YAMAMOTO  
名古屋工業大学 産学官金連携機構  
産学官連携・物性物理学  
特任助教



矢野卓真 | Takuma YANO  
名古屋工業大学大学院工学研究科  
産学官連携・錯体化学・生物無機化学  
准教授