

第6期科学技術基本計画に向けて各委員からの御意見

- (1) 第6期科学技術基本計画に盛り込むべき「今後目指すべき方向性」やキーワード
- (2) 研究施設・設備・機器の整備・共用の観点で、具体的な対策
- (3) 研究機器・共通基盤技術の開発の観点で、今後目指すべき方向性

【岸本部長】

(1) 第6期科学技術基本計画に盛り込むべき「今後目指すべき方向性」やキーワード

- 我が国が科学技術立国を標榜するには、それに相応しい研究インフラを国として保持し、それを持続的に整備していることが当然であり、基盤的及び先端的研究設備・機器の整備は国家の基幹的事業であると位置づけ、省庁の枠を超えて取り組む。
- 次世紀においても我が国が引き続き科学技術先進国として存在たりえるためには、基盤的及び先端的研究設備・機器の持続的な整備(人的なことも含めて)は不可欠であり、そのために産官学の組織を超えたオールジャパン体制を構築し、長期的な展望を持って総合的に取り組む。

(2) 研究施設・設備・機器の整備・共用の観点で、具体的な対策

- 機器の整備・共用を推進するための産官学の連携組織を構築し、長期的な視点から産官学の共同事業として展開する。そのために、大学ならびにその附属研究所、研究開発法人などの研究機関のミッションを再定義し、設備・機器の整備・共用の各機関の役割分担も含めたオールジャパン体制を構築する。
- 施設・設備・機器の開発や運用を担う人材の育成と活用を促進するために、このような職に携わる人材のなかで指導的役割を果たす人材を高度技術系専門職人材として位置づけ、国家資格を設ける(技術士に新たな分野・科目を設けることも一案)ことなどして国家として有用な人材であることを明確化する。
- 施設・設備・機器の整備・共用事業を、地域振興の観点からは工業試験場との連携、科学技術人材育成(K-12 教育)の観点からは博物館・科学技術館との連携などのように広範な利活用事業に広げること、持続的・包摂的な事業として構築する。

(3) 研究機器・共通基盤技術の開発の観点で、今後目指すべき方向性

- 科学技術研究に対して投入された資金の流れ(投入した資金が機器の購入も含めてどのように使われているのかなど)を調査し(現在は多くの資金が海外に流失していると思われるので)、成果として我が国の研究機器・共通基盤技術の開発・発展に結びつく大型研究プロジェクトを立案する。このようなプロジェクトは成果として論文数の多さを求めるのではないことから、併せてプロジェクトの達成目標の設定や評価方法の適切化を図る。
- 先端的計測技術をシーズとする機器の開発研究を支援し、実用化・汎用化(分野を超えた利活用)に繋げる。機器開発のベンチャー事業を支援することも一案。
- 試験法・計測法の国際標準化を国として推進することで、研究機器・共通基盤技術の継続的な発展に繋げる。我が国が得意とする分野の標準規格の更新を促し、機器等の更新に繋げる。

【網塚委員】

(1) 第 6 期科学技術基本計画に盛り込むべき「今後目指すべき方向性」やキーワード

総合政策特別委員会の報告に「社会を変革する先端テクノロジーの源泉たる基礎研究を強化し…」と記載されるなど、すでに十分考慮されているようにも思われますが、イノベーション創出、経済効果等のスローガンが、基礎研究の裾野、多様性を狭めないことを改めて強く希望します。一見無駄とも思える基礎研究から重要な応用の芽が思いがけず生まれることを歴史は物語っており、薄いが幅広い支援の形は日本のよい伝統でもありましたが、近年、成果主義が一段と強まっている状況に(特に中国と比較して)危うさを覚えます。長期的視点に立ち基礎研究を様々な形で強化する方向性を是非、謳っていただきたいです。

(2) 研究施設・設備・機器の整備・共用の観点で、具体的な対策

大学の現場からの意見として。

新共用や設備サポートといった事業は、大学における共用体制の整備を大きく促進させる成果をもたらしてはおりますが、これらによって構築した運営体制を事業終了後に維持することが困難となり、規模を縮小したり、現場の技術者の負担が増えて苦勞している拠点が多いと思われます。原因は、大学執行部がこれらの事業を他の更新型のプロジェクト事業と同等に認識し、事業終了後には何らかの代替資金を現場の人間の努力で獲得して運営するものと位置づけている点にあると思われます。(事業担当者は、事業終了後は拡充した機能による利用収入の増分等で自走する旨を事業計画書に記載しますが、それが概ね困難であることは、これまでの実施状況から明らかです。大学における機器共用は、利益をあげられず内部留保もできないという制約のもとでは、大学が恒常的に支援しないと維持は難しい性格の活動です。)機器共用の重要性はこのところの一連の働きかけにより、かなり大学に浸透してきたものの、まだまだ小ぶりの施策としての受け止め方に留まっており、大学執行部における優先度、深刻度の位置づけは低いように思われます。今後は、機器共用を大学の基幹機能として位置づけるマネジメント体制を構築させることを促す施策が重要です。具体的なイメージはまだ曖昧ですが、技術職員、事務職員、教員をつなぎ、大学執行部に与する人材(URAに類しますが、機器共用に特化し、ビジネスセンスのある人材)を配置し、これを継続的に育成する体制を学内に根付かせられるものであるとよいです。

(3) 研究機器・共通基盤技術の開発の観点で、今後目指すべき方向性

(1)と関連しますが、基礎研究のモチベーションから基盤技術のニーズが生まれ新たな技術が開発されるのが常ですので、目先の成果、利益に捕らわれず基礎研究の裾野への恒常的な投資を拡充することが中・長期的にみて効果的であろうと思われます。その意味で、技術の芽から確実な開発に見込む活動を支援する従来の事業も重要ですが、萌芽的で小規模の研究を広く浅く支援する方向性も強化してよいように思います。

【飯島委員】

(1) 第 6 期科学技術基本計画に盛り込むべき「今後目指すべき方向性」やキーワード

- 今後の科学、産業の国際的な競争力を高めるには下記(2)の基盤技術の全国的なレベルの維持とその利用の拡大と(3)の計測・分析技術の最先端化のための開発が必須である。この二つは異なる Task であるが、3C 計画を見ると担っている組織、人材は多分に重複しており、機器、人材等の研究開発、研究支援のリソースも不足している。二つの Task を各々しっかりと位置づけ、評価、支援していく必要がある。
- 最近の国のプロジェクトでは産業化を目標とすることに著しく偏り、かえって底の浅い研究に留まっている。現状では研究基盤整備は一見すると地味であるために予算化が難しいが、この認識を変えてイノベ

ーションの原動力として認知度を高めていく必要がある。

(2) 研究施設・設備・機器の整備・共用の観点で、具体的な対策

- 共用化に協力したことを評価する仕組みが必要。
- オペレーションにかかわる技術職員の組織を超えた国家資格のような評価基準の設定。
- 機器購入の際に、機器更新のための予算も含めて計上し、全体として常に更新計画を考慮する仕組み。

(3) 研究機器・共通基盤技術の開発の観点で、今後目指すべき方向性

- 少し先の共用技術との位置づけで、先端基盤技術、先端機器の先鋭化を目指すべき。

【市川委員】

(1) 第6期科学技術基本計画に盛り込むべき「今後目指すべき方向性」やキーワード

「一層の産学連携推進」(大学だけでなく、企業の資金も有効活用すべき)

- 先端研究設備を長期的視点で見た円滑な運営体制の構築
- 社会への還元
国民に対して、成果を分かりやすく説明すると共に、基礎研究がその後の実用化につながっていくことが必要。

(2) 研究施設・設備・機器の整備・共用の観点で、具体的な対策

- 企業等に希望する先端研究設備の案・使用目的等を提出してもらい、これを大学のニーズ等とマッチングさせる。
- 企業に対するインセンティブとしての、税制優遇の検討
融通が利きやすいし、企業は動きやすいはず。
- 研究施設の独立化
研究施設がどこかの研究機関に属すると、特定の研究室の使用頻度が高かったり、設備を持っている大学等から共用や人員に関する理解が得られにくいのであれば、最初から別組織としてはどうか。
- メンテナンス(人材)までをトータルで含めた設計で考えるため、単年度予算でなく、基金(毎年のお金では無く、複数年度まとまった額を渡して、その中で管理してもらう)にしてはどうか。
先端研究であれば、進歩の早い研究にあわせた改善・更新等もある上、施設を運営するためのメンテナンスも計画的に有効活用する必要がある。

(3) 研究機器・共通基盤技術の開発の観点で、今後目指すべき方向性

- 世界トップレベルの研究開発を行うために先端研究機器は必要。
一方、政府予算は限られている。
- 目先の利益に左右されがちな企業側に、税制優遇措置を導入することで先端技術を使った基盤整備へ投資を促す。

→基盤研究設備の有効活用に向けたソフト・ハード両面での体制整備

【江端委員】

第一回研究開発基盤部会(令和元年6月6日開催)において提出した資料4-6「研究基盤(設備・人財)に関するマインドセットを変えるために」のスライドで提案した、国立大学法人における①統括部局のあり方・役割の重要性、②コアファシリティとしての部局機能のあり方・役割の重要性、③研究基盤戦略の策定、④技術に関するデータ収集、⑤共用を文化にするために～トップダウンとボトムアップによる双方向からの意識改革

～という5つの観点は、現場で実際に起こっている課題と課題解決のための施策であり、第6期科学技術基本計画を検討する上で大変重要なものとする。これらに基づき、以下3つの検討事項について私案を述べる。

(1) 第6期科学技術基本計画に盛り込むべき「今後目指すべき方向性」やキーワード

第5期科学技術基本計画により、先端研究基盤共用促進事業を始めとした研究基盤共用のための政策が実行され、表面上の研究基盤共用は着実に進みつつある。しかし、残念ながら本質的な研究基盤共用を実施している機関はまだ少なく、「共用が文化」として根付くにはさらなる「戦略的な」施策が必要である。

「今後目指すべき方向性」を議論する上で大前提となるのは、上記③の「研究基盤戦略の策定」である。現在の日本には明確な研究基盤戦略がない。その戦略は本部会で検討し、それが第6期科学技術基本計画の基礎になるものとする。そして今回検討すべき研究基盤戦略は、第6期のみならず第7期を見据えたもの(計10年)でなければならない。

ここで求めるべき研究基盤戦略とは、様々な切り口がある研究基盤の考え方に対して定義を明確にした上で、研究基盤＝設備ではなく、研究基盤＝設備・施設・人財・システム。。。等ハードとソフトを合わせた形で、組織及び、研究分野ごとに分けて考えるものであるべきである。それら研究基盤戦略を実施する母体として、「機関」「統括部局」「研究・教育部局」「研究組織」の役割を明確にすることが重要である。

したがって、「今後目指すべき方向性」は、研究基盤＝設備・施設・人財・システム。。。等の役割の明確化とそれに基づく戦略的配置の実施であるとする。本来、共用というのは研究力強化のための一つの手段であり、研究力が向上しなければ実施する意味はない。研究力向上に資する研究基盤を積極的に整備するための「戦略」こそが今最も必要とされるものである。

(2) 研究施設・設備・機器の整備・共用の観点で、具体的な対策

上記「今後目指すべき方向性」を実現するためには、国の資産である設備がどこにどれだけ存在しているかについて容易に検索できるような「データベース」を早急に整備することが必要である。その「データベース」は国で整備すべき研究基盤であり、AI や IT 技術を組み合わせ国全体の研究基盤の現状を把握する研究基盤 IR (Institutional Research) を国家レベルで実施するものとなる。

また、現在推進されている研究 IR には研究と両輪であるはずの研究基盤の概念が全く入っていない。まずはその意識を変えるために政策文書に積極的に研究基盤 IR というキーワードを使っていくことが必要である。この IR 機能の強化により、研究基盤と研究成果が明確に結びつき、その結果に基づいた戦略の策定にフィードバックすることが可能となる。

国は研究基盤 IR により、戦略的に研究基盤の配置をするための予算配分を決定する、その際には以下のような形で類型化する必要がある。

- 世界的研究基盤戦略
- 地域研究基盤戦略
- 最先端研究基盤戦略
- 分野別研究基盤戦略
- 汎用研究基盤戦略 等

さらに、民間と共同で設置するアンダーワンループ型研究基盤を増やしていくこと、分野、職種等を横断した多様なイノベーションを創出する「場」として機能させるための専門人財(ファシリテーター)を配置すること、研究基盤 IR の実施方針等のガイドラインを策定して普及させる必要がある。

特に、技術職員に関してはその専門性に応じた役割を担うべき存在として大変重要であり、各戦略に沿ったマネジメント体制を構築する必要がある。(前述したように研究基盤 IR には技術職員という人財やスキルも

データベース化するという意味も含んでいる。)

(3) 研究機器・共通基盤技術の開発の観点で、今後目指すべき方向性

(2) で記載した各種戦略に基づき、技術開発を進めるための枠組みとして未来社会未来社会創造事業をさらに展開するべきである。ある研究課題(あるいは社会課題)を解決するために、最先端の研究機器を開発するケースは研究現場において多々遭遇する場面であり、その都度様々なエフォート管理が問題となる。現在の開発環境に足りない要素は「組織」としてのマネジメントや役割の明確化である。研究機器・共通基盤技術の開発の担い手である研究者や技術職員が積極的に取り組める環境を作るためにも、共通の研究基盤戦略に基づいた組織整備とマネジメント体制の構築が急務であると考えます。

【長我部委員】

(1) 第 6 期科学技術基本計画に盛り込むべき「今後目指すべき方向性」やキーワード

第 5 期基本計画における「共通基盤技術と研究機器の戦略的開発・利用」に関して『広範なユーザー層のニーズを十分に考慮に入れた研究開発』『ユーザー視点に立った上で先端研究機器の開発及び普及を促進』という文言があります。

産業界での開発スタイルを意識された言葉かもしれませんが、新たな価値を生む製品がユーザーにニーズを聞いても出てこないという事は、世界のトップクラスの企業の共通した認識だと思います。『ニーズを考慮する』という言葉に代えて共通基盤技術・研究開発機器の開発をする研究者が高い意識をもてるような『研究開発の生産性などを革新的に変える研究開発』といった表現の方が相応しいかと思えます。

研究開発に投入するリソースが相対的に後退している日本においては、研究開発の生産性を高める研究は益々重要性が増していると思えます。

(2) 研究施設・設備・機器の整備・共用の観点で、具体的な対策

研究機器が研究室単独で使われる大きな要因は、機器を導入した研究室が技術員の人件費と機器の維持に責任を持つためです。これを回避するためには、大学及び地区レベルで機器の設置スペースと複数の技術員の確保、大学間での予算調整の実施が必要だと思えます。

また、一定以上の規模の装置は、遠隔で実験が可能となるような体制・ソフトウェアの開発を進め、人が働かなくても機器が 24 時間稼働するようにする Laboratory Automation を本格的に進める時期かと思えます。多額の資金で開発・導入したプロトタイプ機器であっても、改善する予算が付かないため、数年も経てば「誇り」が「埃」になるので、しっかりとした継続予算や企業サポートが必要です。

(3) 研究機器・共通基盤技術の開発の観点で、今後目指すべき方向性

① 本質的情報を取り出すための手法の開発

機器から得られたデータに含まれる本質的情報を取り出すための、数理工学、数理科学、人工知能、データ科学等の理論的手法の開発と活用が重要です。

② 利用価値の高い信頼性の高い研究データが蓄積される仕組みと利用環境整備

研究データは競争力の根源であるため囲い込まれる傾向にあります。またデータの信頼性が担保されていないデータも存在します。このような研究データの現状をよく分析して、異なる研究機関からのデータが蓄積され、合成されて価値を生み出すような研究者、研究機関のモチベーションと仕掛けが重要です。

③ 物質合成の高度化に対するアプローチ

研究フェーズでは分析や解析がハイライトされますが、物質合成、製造は重用です。製品化においては言わずもがなですが、研究フェーズにおいても合成の効率が研究開発の生産性に大きく左右する事がありま

す。こうした分野の新たなイノベーションも基盤技術として必用だと思われます。

【木川委員】

(1) 第 6 期科学技術基本計画に盛り込むべき「今後目指すべき方向性」やキーワード

共用という活動は、施設設備の提供者と利用者の双方があって成り立つものであり、利用者側の(全てを自分で持つという)意識の改革も、共用の促進には欠かせない。第 5 期の文章は、共用する・すべき側の目線で書かれており、それに従って共用施設設備は充実してきたが、利用者側の意識改革が十分とは言えず、それが実際の共用促進の足かせとなっていると感じている。第 6 期の文章では、共用の更なる促進を謳うことは勿論のこと、利用者側に対して、共用施設設備も含めた限りあるリソース(予算、設備、人材)の積極的な有効活用を促すことで、共用を更に促進するような文章を盛り込むと良いのではないかと。

(2) 研究施設・設備・機器の整備・共用の観点で、具体的な対策

「数億～十数億円規模の設備・機器」に関しては、先日の部会においても意見を述べたように、現在、運営者の自助努力に頼った自転車操業的な運営により、設備の更新が滞り、携わる人員が疲弊しており、新規人材獲得の障害となりつつある。また、(特に企業)利用者に対して運営持続性の担保が困難であることが、更なる利用促進の足かせとなっている。

このような状況を解決し、これら設備・機器を活用した研究開発を促進するために、(3C の中心にある)共用促進法適用の施設に準じた、我が国の科学技術政策における位置づけの明確化をし、戦略的な整備と運営をするべきである。また、施設の整備と運営にあたっては、民間資金の活用や、受益者(≒利用者)による出資等、国費に頼らない形も検討する必要がある。

「技術職員の育成・確保」に関しては、将来にわたり持続的に優秀な人材を確保していくためには、(人材予備軍である)学生にとって魅力のある、積極的なキャリア選択肢の一つとなる必要があり、それができなければ、将来、なり手不足に陥る可能性が高いと感じている。待遇改善・地位向上は勿論のこと、ロールモデルの提示や認知度の向上に繋がる仕掛けを、学部教育の早い段階に設けるなどして、学生が「なりたい職業」と認識される状況作り出ししていくことを、検討すべきである。また、例えばバイオインフォマティクス技術者認定試験のような、資格認定の仕組みを設けることも、有効と考えられる。

(3) 研究機器・共通基盤技術の開発の観点で、今後目指すべき方向性

利用ニーズや意見を把握して開発目標を定める機能を有する組織(国の委員会)を設けて、密な議論と検討を絶えず行っていく必要と思われる。そこでは、世界における動向、その中で我が国の位置付け(の変化・衰退)をしっかりと認識し、例えば、今後も国産に拘るべき技術領域に関して議論をするなどが求められる。

【佐藤委員】

※個別の課題については、具体的なものが出てくると思うので、触れません。

「研究力向上に向けたシステム改革」に対してと第五期では不十分であった点を踏まえて、下記の視点が必要だと思います。

これまで、可能な研究基盤整備・高度化・共用化・ネットワーク化、等の推進により、研究力向上を図ってきた。

今後、大幅な研究力向上を目指すためには、新発見や飛躍的な研究成果の創出とそれらをベースとしたシステムソリューションに基づく継続的なイノベーションの創出に資するシステム改革が必須である。

そのための具体的な施策として、下記のようなものがあげられる。

- (1)ハード・ソフトの研究基盤・環境から発せられる多様な知見・ビッグデータを収集・AI 解析し、新発見やソリューションに繋がる新しい仕組み=アーキテクチャの研究開発と人財育成
(場当たりではなく、IoT 社会実現に向けたシステム改革のために)
- (2)ソリューション創出を可能とする俯瞰的共用・高度化システム開発新拠点の構築
(社会・産業の課題解決に繋がる重要項目を対象として、産学官の共同出資によるクラウド・エッジ連携可能なソリューション開発拠点を国内 2、世界 3 拠点程度か(グローバル拠点 5 ヶ所と言っても良い))

【杉沢委員】

(1) 第 6 期科学技術基本計画に盛り込むべき「今後目指すべき方向性」やキーワード

研究設備・機器は整備のための資金計画、整備活用のための体制構築と運用などの観点から、長期的視点で計画し、継続的に運用整備すべきものであり、短期的なプロジェクト予算での整備や補正予算のような短期資金で整備することは本来そぐわない。また、多数の研究者に活用されてこそその価値が高まるものであるから、広く共用されるべきである。

このような考え方を文化として根付かせることが大事である。その上で、中国や欧米と科学技術分野で競争し続けることができる研究基盤を保持するための長期的な計画と予算措置が必須である。

しかし、共用文化を根付かせ研究基盤を整備するだけでは中国や欧米と科学技術分野で競争できる強みを生み出すには十分ではない。日本だけにしかないオンリーワンの施設・設備・機器や、研究フロンティアの先頭を切り拓く力を持った機器を開発することが重要である。

基盤的な研究機器の長期的な整備・高度化と先端的研究機器の開発は、国際的競争力のある研究環境の構築に必須であり、車の両輪と言える。

(2) 研究施設・設備・機器の整備・共用の観点で、具体的な対策

これまで共用を進める個別施策は様々なレベルで実施されているが、それぞれの施策の整合性が必ずしもとれてきたとは言えない。さらに国としてのあるべき姿とそれに向けて進むべき道筋も見えていない。さらに言えば、共用施策自体は研究基盤の整備・高度化の一手段であり、それ自体を目的化すべきものでもない。

今必要なことは、共用施策や人材育成施策、イノベーション創出促進施策等を含む総合的な研究基盤整備・高度化戦略を立案し推進することである。その戦略立案と推進体制を早急に整え実施すべきである。

研究基盤整備・高度化戦略は、共通の考え方をベースとしてこれまでばらばらに実施されてきた個別施策を再構成すべきである。また、研究開発に必要な機器やその利用環境の整備だけでなく、高度化についても戦略に含めなくては長期的な競争環境は保てない。

研究基盤整備・高度化戦略について、具体的には以下の幾つかの戦略から構成されると考えている。

分野別ファシリティ戦略(ナノテク・材料、ライフサイエンス、データサイエンス)

先端共用ファシリティ戦略(超 1GHz-NMR 等)

地域共用ファシリティ戦略(SHARE 拠点 等)

なお、“特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律”に基づくファシリティに関しては、ここで言う研究基盤整備・高度化戦略に含めないものとする。

汎用研究機器として市販されているものに関しては、研究基盤整備・高度化戦略に従って導入するが、導入の方法としては購入だけでなく、レンタル、シェアリング等の様々な利用手法を検討し、費用対効果を勘案して最適な手法を選ぶ。

先端研究機器については、共用化を見据えて開発し、研究基盤整備・高度化戦略に従って導入する。

(3) 研究機器・共通基盤技術の開発の観点で、今後目指すべき方向性

JST 未来社会創造事業 探索加速型「共通基盤」領域が目指す 3 つの観点

- ① ハイリスク・ハイインパクトで先端的な計測分析技術・機器などの開発、
- ② データ解析処理技術などアプリケーション開発やシステム化、
- ③ 研究現場の生産性向上などに資する技術の開発

に関して、それぞれ適正な数のテーマを採択できる予算規模へ拡大する。

共通基盤技術を開発するだけでは不十分であり、ここで実証された共通基盤技術をコアファシリティや一般ラボへ展開する戦略の立案と推進体制も合わせて確立する。

(2)、(3)の戦略立案およびその実施結果の評価については、研究開発基盤部会が担当する。

【中村委員】

(2) 研究・設備・機器の整備・共用について、以下の課題の解決に向けた具体的対策

共用 PF の最後に、シンプルな利用手続き及びリーズナブルな価格設定を挙げられています。民間利用の増加による利用料収入確保に向けては、さらに迅速性の確保もプラスしていただければと存じます。

(3) 研究機器・共通基盤技術の開発について、今後目指すべき方向性

資料4-5の 1 頁右側に総論とデータ利活用とに纏められていますが、全体的に賛成いたします。

後半の共用化社会におけるデータの扱いに関しましては、今回の Share でも課題設定に挙げているものが幾つか見られています。

ただし Share での提案では開発を主目的としているものは少ない状況のようで、データに関する共用に関わる諸課題の解決をメインの目的とする開発は必要と感じます。クラウド利用、VR 等の活用、データ解析環境、セキュアなデータ転送等を共用促進とリンクさせて開発することで、実際に使える技術に繋がると考えます。一方、前半の総論部分においては、特にグローバル社会を積極的に牽引するための施策を進めるべきと考えます。これまでの先端計測・機器開発においても、グローバル社会を牽引できるような技術開発は幾つもございます。評価の時点で例えば標準化することが望ましいと判断されているものもございます。研究開発の目的を技術および機器開発に留めず、標準化やプラットフォーム形成まで拡張して設定することで、早期の標準化を図り、また、共用利用を可能とし、グローバル社会における研究競争力確保に積極的に繋げるべきと考えています。

【野村委員】

研究者は基本的には特定分野の研究の専門職であり、国は広く専門家の意見を聞きながら、政策的に研究基盤整備などの計画を作っていくべきである。諸外国の様に研究経験を有する人材を、そのような政策立案者(専任)とすることも検討すべきであろう。

最先端の研究設備は、既に多くの利用者が居る既存設備の高度化などの場合以外は利用者数も限られ、一般的には「研究基盤」というより「研究プロジェクト」として検討すべきではないか。また、先端的な研究手法は時の経過と共に、(上手く育つと)基盤的研究手法となる。Small science 分野では、そのような装置は商品化されて多くの研究者の利用を支える場合が多いが、商品化されないものの利用研究を支える制度の整理が必要である。

(1) 第6期科学技術基本計画に盛り込むべき「今後目指すべき方向性」や「キーワード」

1. 全体最適化した中長期的な計画に基づいた研究基盤施設・機器の整備

科学・技術は未来への投資であり、研究基盤はそれを支えるインフラ。高校生が社会の中堅になるころまでを見ながら、日本全体を見渡した計画を示すことで、不必要な部分最適化や稼働率の低下を避けられる。先を見て計画を煮詰め、段階的に計画承認の水準を上げ、時間軸を明確にすることで、技術的検討、人材確保、機器試作等を効率的に進めることが可能になる。また、研究の効率を高める諸制度整備が必要。リソースに限りがあれば、我が国で実施することと、他国との共同などメリハリを付ける。

諸外国の科学技術政策の立て方・運営法を研究し、日本の科学技術政策の立て方・運営法の見直しをする。

2. 個人の能力を活かしながら、組織としての研究活動を行える環境の構築

スポーツの世界に於いてはプレイヤーとともにコーチ・監督が重要になってきている。研究は個人プレーの面が強かったが、個人の能力を活かしながら分担し、チームプレーとしての研究を進める意識改革、その人材育成が必要(⇒多様なキャリアパス)。将来的に社会のリーダーとなる人材を育成する大学に於いてマネジメント教育を実施。

3. 事務処理の合理化、システム化

欧米の共用施設における事務職員の割合は約 15%と言われており、日本は事務コストが高すぎると見られている。組織全体の事務処理を見据えた上で、IT の活用施策が不可欠で、職種間の壁を取り除く必要がある。

例：調達、公開機器、修理・点検歴、所在、管理者(の異動)等の総合的な管理。取説、技術情報、ソフトウェアなどの非属人的管理。

(2) 研究・設備・機器の整備・共用について、以下の課題の解決に向けた具体的対策

1. 共用の分類

「共用」と言っても、実態は様々であり、ケース別に分けて考える必要がある。例えば、共用に係わるエフォートが 10%程度以下であれば、研究者の社会貢献活動の一環とも見なせるが、数十%を超えると、ミッションとして明確に定義し、それに基づく(人事・組織)評価をする必要が生じる。社会貢献かミッションかは、研究上の競争相手に対する支援水準が異なってくる。

2. 共用の支援

機器の維持・管理・使用法支援を考えるか(technician)、利用者の partner として手法の専門家の立場から教育、(得られたデータの解析・解釈を含めた)研究支援をする人材を求めるか。後者の場合は、技術力と共に当該機器を使いこなす研究力が必要(research engineer、 engineering scientist)。このような人材は元々研究者であり、研究者コミュニティがこの様な人材をどう評価するかも重要。分析受託企業の人材育成に協力し、支援の負担軽減。

3. 制御・データ解析等の専門人材・資源の確保

元々は研究者が装置開発、解析ソフト開発をしていたが、組織的に統一された U-I/F 環境、big data の解析、情報セキュリティ等を考えると、研究手法と制御・IT の専門家(engineer)がチームを作っていく必要がある。同時に IT を活用した効率的な管理システム(調達・修理の記録との連携など)なども専門家が作り上げ、良いものは他機関にも展開していくことが必要である。

C. Wang、Small、14、1802291 (2018) .

(3) 研究機器・共通基盤技術の開発について、今後目指すべき方向性

1. 中長期的な計画に基づいた開発

機器開発には時間が掛かり、準備段階(検討・設計・試作)、製作段階(製作・評価・改良)、共用(共用、改良)各段階で、充当できるリソース(人・時間・場所・予算)の目処を中期的に明確にする必要がある。機器開発は利用研究と比して論文等も限られ、5年程度の任期付きポストでは腰を落ち着けた開発は容易でない。

2. 企業と tight couple での開発

利益相反マネジメントは必要だが、開発した技術が商品化されることは、開発者にとっても、その技術を利用する研究者等にとっても利益が大きく、初期段階から共同開発し、世界の de facto standard 化する努力を進める。そのためにはかなり早い段階から企業とチームを組み、販売戦略に基づく知財の確保等も進める必要がある。

O. Hallonsten and O. Christensson, *Industry & Higher Education*, 31, 399 (2017).

科学技術・学術審議会 研究開発基盤部会(第1回)資料4-5 p.1 <その他> 利用者の責務

「共用」という語の中には、「機器共用」と「研究機会共用」の両者が含まれている。機器共用の場合、必要な時に使えることが求められる(換言すれば、それ程高くない稼働率)。新共用はこのカテゴリーだろう。一方、大型研究施設等では研究機会共用として、IUPAP の勧告に基づいて公平な課題審査を行うことが多い。この場合、利用時間は“granted time”、“awarded time”と表現し、研究費配分と同様に考え、成果の公表を利用者の責務としていることが多い。

【横山委員】

(1) 第6期科学技術基本計画に盛り込むべき「今後目指すべき方向性」やキーワード

- 科学技術研究の基盤となる研究設備の共用を一層整備・推進するため共用支援を担う人材の確保・育成・組織化・モチベーション向上

(2) 研究施設・設備・機器の整備・共用の観点で、具体的な対策

- 機関内ならびに国全体として機関を超えた技術職員の人材育成
- 基盤機器の地域協調的・戦略的導入
競争資金化? 機関連携による機器導入? 導入後の共用義務化
- 大学共同利用機関法人における高効率共用機器整備

(3) 研究機器・共通基盤技術の開発の観点で、今後目指すべき方向性

- 研究機器開発は多段階を経て進められるものであり、手法自体の開発等も含まれる初期段階では研究者の自由な発想を尊重することが肝要であり、製品化段階では戦略性が重要である。両者のバランスの良い展開を期待する。