

研究力向上改革 2019

2019年4月

諸外国に比べ研究力が相対的に低迷する現状を一刻も早く打破するため、
研究「人材」、「資金」、「環境」の改革を、「大学改革」と一体的に展開

日本の研究者を取り巻く主な課題

- ・博士課程への進学者数の減少
- ・社会のニーズに応える質の高い博士人材の育成
- ・研究者ポストの低調な流動性と不安定性
- ・研究マネジメント等を担う人材の育成

- ・若手が自立的研究を実施するための安定的資金の確保が課題
- ・新たな研究分野への挑戦が不足
- ・資金の書類様式・手続きが煩雑

- ・研究に充てる時間割合が減少
- ・研究組織内外の設備・機器等の共用や中長期的・計画的な整備更新の遅れ
- ・研究基盤の運営を支える技術専門人材の育成

研究力向上に資する基盤的な力の更なる強化

研究人材の改革

若手研究者の「安定」と「自立」の確保、「多様なキャリアパス」による「流動性」「国際性」の促進などを通じ好循環を実現し、研究者をより魅力ある職に

研究資金の改革

すそ野の広い富士山型の研究資金体制を構築し、「多様性」を確保しつつ、「挑戦的」かつ「卓越」した世界水準の研究を支援

研究環境の改革

研究室単位を超えて研究環境の向上を図る「ラボ改革」を通じ研究効率を最大化し、より自由に研究に打ち込める環境を実現

大学改革
ガバナンスの強化・マネジメント改革の推進
研究力向上につながる

- 政府全体の目標・取組とも連携
- Society5.0
 - SDGs
 - 統合イノベーション戦略
 - AI戦略
 - バイオ戦略
 - 量子戦略 等

我が国の研究力の国際的地位をV字回復

- 中長期的に反映・連携
- 第6期科学技術基本計画
 - 2040年に向けた高等教育のグランドデザイン 等

国際頭脳循環の中心となる世界トップレベルの研究力を実現し、絶えず新たなイノベーションを生み続ける社会へ

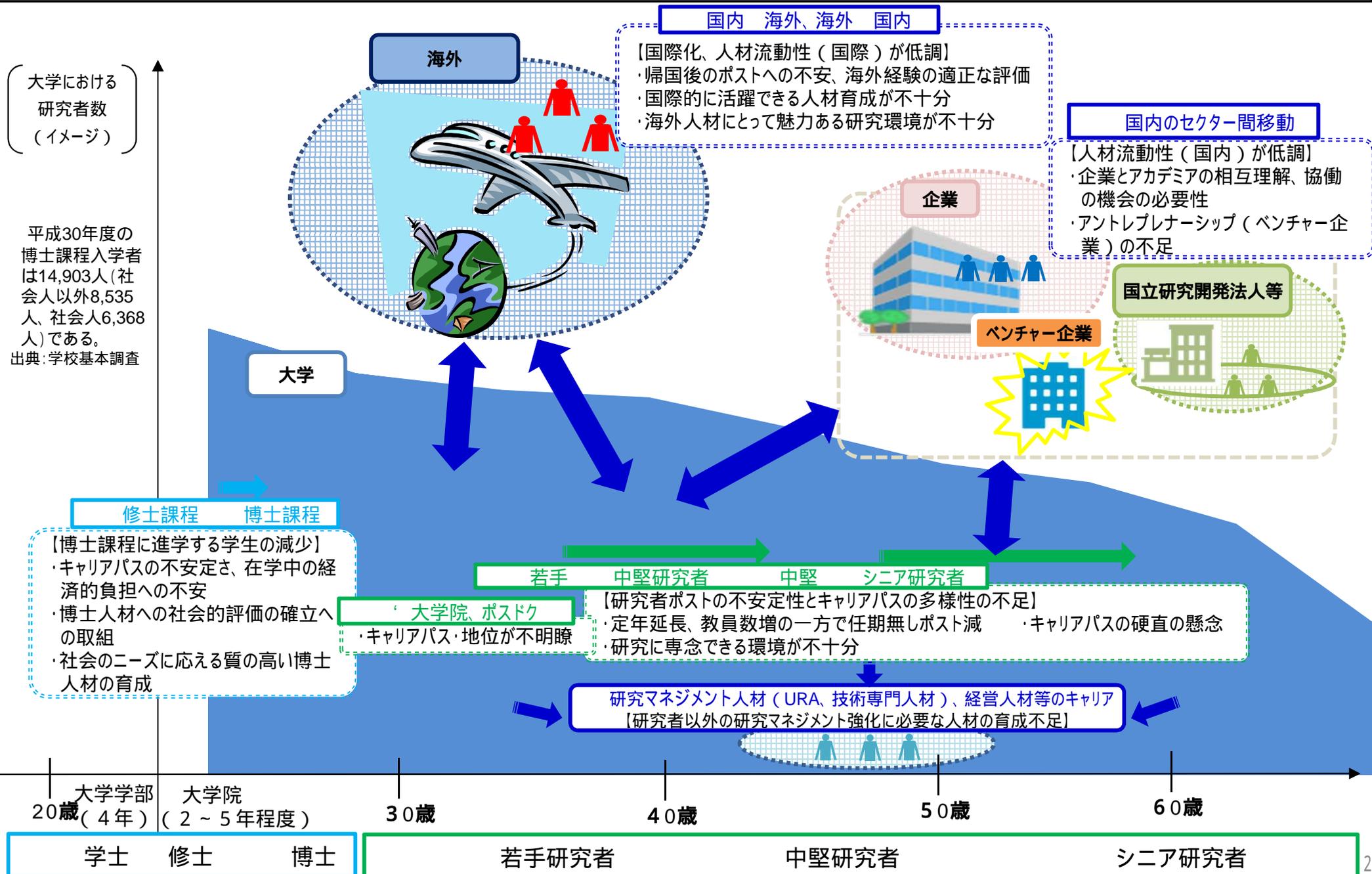
- 継続した連携
- 総合科学技術・イノベーション会議（CSTI）
 - 日本学術会議
 - 大学改革支援産学官フォーラム（仮称）
 - 経団連、国公立大学の関係団体 等

産学官を巻き込んだ不断の見直し
⇒ 進化し続けるプラン

研究人材改革の論点

研究者のライフサイクルの各ステージで以下の課題が存在。多様かつ柔軟なキャリアパスを全体を通じて提示することが必要。

- 博士課程への進学者数の減少
- 国際化、人材流動性（国際）が低調
- 研究者ポストの不安定性とキャリアパスの多様性の不足
- 研究者以外の研究マネジメント強化に必要な人材の育成不足
- 人材流動性（国内）が低調



研究人材強化体制の構築 - 研究者をより魅力ある職に -

研究者が研究に打ち込める環境の整備（研究意欲の向上）と質の向上
 様々な研究者やスタッフとの協働によるチーム型研究体制の構築を推進
 多様性・流動性を促進することで、博士人材の多面的な活躍を支援
 博士人材の多様なキャリアパスの見通しを示す等による進学（学位取得）意欲の向上
 これらの好循環による人材改革の実現を目指す。

学位取得の魅力、
多様なキャリア
パスの提示



修士 博士

○大学院教育改革の推進

- ・「3つの方針」の義務化
- ・卓越大学院プログラム等

○経済不安等への対応

- ・ファイナンシャルプランの提示
- ・多様な財源を活用した経済的支援の実施と決定時期の早期化等の運用改善 等

「安定」と「自立」
を確保



中堅以降も研究に専念
できる環境の整備



若手研究者

○安定性と自立性を確保するためのプロジェクト雇用における制度の見直し

- ・若手研究者の任期長期化（原則5年程度以上に）
- ・一定割合を自らの研究や教育研究・マネジメント能力向上のための時間へ充当可能に（専従義務の緩和）

○優れた若手研究者へのポストの重点化

- ・卓越研究員事業の改善 等

○組織における人事給与マネジメント改革の実施

○外部資金等による研究者の処遇改善のための方策

○若手のうちから高度な研究がどこでも可能な環境の整備（コアファシリティ化の推進）

- ・大学等研究機関における設備・機器の共用促進

○国際的に活躍できる研究代表者（PI）の育成

チーム型研究体制の構築

- ・URAの質保証（認定制度）
- ・技術職員のキャリアパスの構築 等
- ・多様な機関での経験の推奨（特別研究員制度、卓越研究員事業【再掲】）

中堅研究者

○PIが研究に専念できる環境の整備（研究時間の確保）

- ・競争的資金の直接経費から、研究以外の学内業務の代行経費（人件費等）の支出を可能に
- （パイアウトの導入により、研究専任教員や教育専任教員等の配置も可能に）

- ・業績評価、年俸制、テニュアトラック制等の促進、若手研究者比率による運営費交付金配分の実施

シニア研究者

「キャリアパスの多様化」・「流動性」を促進する環境の整備

産学連携等を通じた多様な活躍の機会の提供

- ・卓越大学院プログラム【再掲】
- ・アントレプレナーシップの醸成促進
- ・クロスアポイントメント制度の活用促進
- ・国研や産学共同研究事業の活用

国際化・国際頭脳循環、国際共同研究の促進

- ・大学等研究機関組織の国際化推進（外国大学で博士号を取得した日本人教員の登用拡大等）
- ・求人公募における海外からの応募に係る負担の軽減（Web応募の拡大等）
- ・国際共同研究の強化 等

女性研究者の活躍促進

- ・各大学等の取組から得られた経験や知見の全国的な普及・展開 等

URAや技術専門人材を含めた
キャリアパスの多様化

民間事業者の活用

- ・JREC-IN Portalと民間職業紹介事業との連携強化

研究資金改革の論点

研究者の継続的な挑戦を支援するため、それぞれの研究フェーズに応じた研究資金制度の改革・連携が必要

他省の資金配分機関(NEDO等)との連携、産学官連携・ベンチャー等の出口支援の促進

・優れたシーズの社会実装に向けた他省FAとの連携や産学官連携等の出口支援の促進が不十分

拠点形成型プロジェクトの進化

・拠点と大学本部の連携が不足
・成果継続に向けた支援方策が必要
国家プロジェクトとの連携
・研発法人と大学等の連携強化が必要

JST戦略的創造研究推進事業等

資金配分機関(FA)間連携の強化・体制整備

・研究費間の繋ぎを構築し、研究の発展の後押しが必要

新興・融合領域の開拓に資する取組の強化

・新たな研究分野への挑戦が不足

研究の国際化の強化

・他国の動向に比し、国際頭脳循環への参画や国際的な共同研究(結果的に国際共著論文)の振興に課題

若手研究者への重点支援

・若手が自立的な研究を実施する上で、安定的な資金の確保が課題
・海外への研究者の派遣者数が少ない

研究資金の採択の在り方

・審査の透明性の向上、制度の評価・検証が重要
・応募件数増加に伴う審査負担が課題

科学研究費助成事業(科研費)

基盤的経費と競争的資金によるデュアルサポートの維持

・競争的資金が確保できない場合に研究の継続が困難
・大学等において社会経済を支える基盤技術に関する研究の維持・発展が困難

基盤的経費

不採択課題からの価値ある研究の発掘や若手の新しいアイデアへの評価

・不採択課題の中にも潜在的に価値の高い研究がある可能性
・若手の新しいアイデアをどう評価するか

その他の研究資金確保方策の確立

・産学連携による外部資金の拡充・資金の柔軟な活用が重要

研究資金制度の適正化

・FAにおける手続きの煩雑さが研究者の負担になっているのではないか
・研究資金制度が乱立し研究者にとって分かりづらく、使いづらくなっていないか

富士山型の研究資金体制の構築 - 研究者の継続的な挑戦を支援 -

すそ野の広い富士山型の研究資金体制を構築し、**多様性を確保**しつつ**挑戦的かつ卓越した**世界水準の研究を支援
それぞれの研究フェーズに応じた研究費を活用して山頂（研究の発展）を目指す

➡ 数十年後を見据え、社会の発展へとつながる基礎的・革新的なシーズの探求・発展によりSociety5.0の実現に貢献

より使いやすい研究費制度へと不断の見直し

資金配分機関（FA）間連携の強化
戦略目標策定プロセスへの他のFAの関与
FA間、FA内における円滑なステップアップの仕組み導入の検討
各FA部会の連携（研究動向の相互共有等）による制度改善
シンクタンク間（JST/CRDS, NISTEP等）の連携強化
支援メニューの再編・簡素化、相談窓口の設置
（A-STEP事業における先導的取組として）

最新の研究動向に合わせて、効果的で
獲得しやすい研究費制度に

より使いやすい研究費制度へと不断の見直し

内閣府との連携
恒常的な意見交換の場の設置

申請書様式の統一

執行ルールの一

審査方法の情報共有

府省共通研究開発管理システム（e-Rad）の改善

等

研究力向上加速プランの更なる推進
（若手研究者の重点支援、新興・融合領域の開拓の強化、
海外経験の拡充、研究費の国際化）

若手研究者への重点支援
新興・融合領域への挑戦促進
海外で研さんを積み挑戦する機会の抜本的拡充
国際共同研究の強化【再掲】
（国際共同研究プログラムの強化、国内向け研究費を活用した国際共同研究の推進）

引き続き、「若手」「新興・融合」
「国際」をキーワードに支援

制度の評価・検証の徹底

研究費制度の改善・検証

審査の透明性の向上

審査負担の軽減など
に対応した審査方法の改善

次へのステップのための
評価

最新の研究動向に関する
調査分析機能の強化

等

拠点形成プログラムにおける成果の継続
大学改革と連携した**拠点事業の成果継続**へのインセンティブ付与
拠点型産学官連携制度の大括り化

拠点プログラムの成果を
組織全体に浸透

基盤的経費と競争的資金によるデュアル・サポートを通じた多様性の確保

研究機関による独自の研究費措置の取組を促す仕組みの導入
間接経費の活用に加え、以下のような取組を通じ、大学が自由な裁量で活用可能な経費を拡大
（活用例：基盤的研究費や存続が困難な基盤技術の育成・確保、地方大学における特色ある取組等）
・競争的資金の直接経費から研究代表者（PI）への人件費等への支出を可能に
・設備等共用促進策（ラボ改革）との連携
大学共同利用機関の検証実施や連合体の創設検討、共同利用・共同研究拠点の強化・充実
全国各地の**学術基盤を支える共同利用・共同研究体制の機能強化**により、将来性のある意欲的な研究を支え、裾野の広い研究支援体制を構築
国立研究開発法人と大学・大学共同利用機関等との連携の強化
研究法人と大学等が連携し、存続が困難な基盤技術に資する分野を含めた多様な研究開発や人材育成の維持・強化に貢献
産学連携や知財マネジメントを通じた**外部資金の獲得・企業からの投資の呼び込み**

競争的資金を獲ってなくても継続的な研究を可能に

研究環境改革の論点

研究者が研究に充てる時間割合が減少傾向にあるとの指摘がある中、これまで研究費の運用改善や各大学内の会議等業務の効率化促進を図ってきたが、これらの取組だけでは研究環境の改善に限界がある。

研究環境に関する現状・課題

事務負担の観点

研究費等に関する手続きにおける更なる負担軽減・利便性向上が必要
アンケート結果によれば、研究時間を増やすために効果ある取組として、「会議の頻度や負担を少なくすること」が最多
委託費等での機器の購入における使い勝手が良くない

研究設備・機器等の観点

スペース配分の硬直化や施設の機能劣化が、研究設備・機器等の整備・運用の支障になっている
研究現場の生産性向上に資する機器等の開発・導入の取組が分野によってばらつき
研究室単位での囲い込みが進行。研究組織内外の設備・機器等の共用や中長期的・計画的な整備更新ができていない
大型の設備は自前での整備が困難。研究費では少額の機器等しか整備できない
研究設備・機器等の導入・運用・共用促進を支える専門技術者が不足

研究者の事務負担の軽減策に加え、生産性向上に資する研究設備・機器等の計画的な導入や共用とそれらを支える技術専門人材の育成・確保を促進することで、**研究時間の抜本的拡充と研究効率の最大化を同時に達成**していく必要。
また、このような研究設備・機器等（コアファシリティ）を個別の研究室ではなく研究組織が、計画的に戦略的リノベーション等を進めつつ整備・運用することで、研究者が獲得した研究費を真に研究のためだけに使用できる研究環境を醸成していく必要。

「ラボ改革」 - Society5.0時代にふさわしい研究環境へ -

研究設備・機器等の環境整備と研究推進体制の強化を一体的に行う「**ラボ改革**」により、**研究時間の抜本的拡充と研究効率の最大化**を図り、研究者がより自由に研究に打ち込める環境を実現。

全ての研究者に関かれた研究設備・機器等の実現

設備・機器の共用ルールの浸透

競争的資金等で整備する大型研究設備・機器等の共用化（公募要領等に記載）
共用設備・機器の利用の促進（公募要領等に記載）
研究機器購入のために合算使用可能な研究費の対象を更に拡大

研究しやすい
機器・スペースに
(ラボ単位的环境整備)

施設の**戦略的リノベーション**によるオープンラボ、機器共用等スペース創出
好事例の横展開、予算の配分や事業選定における評価を通じた取組促進

AI・ロボット技術の活用等による研究室等のスマートラボトリ化の促進を通じた研究の効率化
NIMSにおいて、先進的な取組を試行

どの組織でも高度な
研究が可能な環境へ
(組織としての環境整備)

分散管理されてきた研究設備・機器を**コアファシリティ**として共用
(「ラボから組織へ」)
機器の共用に関する取組の好事例を展開（共用機器の見える化・外部共用化・リースの導入・産学連携等）

大型・最先端の設備
に誰でもアクセス
可能に
(組織を超えた環境整備)

国内有数の先端的な**大型研究施設・設備の戦略的・計画的更新**
大学・研究開発法人等が戦略的に整備・共用すべき大型研究施設・設備を洗い出し、**ネットワーク化、共用プラットフォーム化**。戦略的・計画的に更新。
研究開発の進展や新領域への対応、研究環境のスマート化に資する高度化・技術開発
大学共同利用機関の検証実施や連合体の創設検討、共同利用・共同研究拠点の強化・充実
大学共同利用機関の改革や**拠点のネットワーク化**に向けた支援方策の検討
大規模学術プロジェクトの厳格な進捗管理、優先順位付け、計画の新陳代謝促進

チーム型研究体制による
研究力強化
(研究推進体制の強化)

研究基盤の運営の要たる「**技術職員**」の育成・活躍促進
技術職員のエキスパート(技術専門人材)としての組織の育成、スキルアップの促進、活躍の場の拡大等

科学技術・学術審議会の下で、**これらの取組のあり方を一体的に検討**

大学改革

基盤的経費や財源多様化等による経営基盤強化、連携・統合の促進、
財政支援のメリハリ化等を通じた教育研究基盤強化

更なる研究効率の向上・事務負担の軽減

学内における会議等の負担軽減
事務手続きの電子化：researchmap やJREC-IN Portalの登録・使用の原則化
競争的資金制度の更なる改善
学術情報基盤の整備（研究データの保存・管理・利活用による研究の効率化・加速化等）

「研究力強化・若手研究者支援総合パッケージ」

令和2年1月23日

総合科学技術・イノベーション会議



我が国における研究力

現状

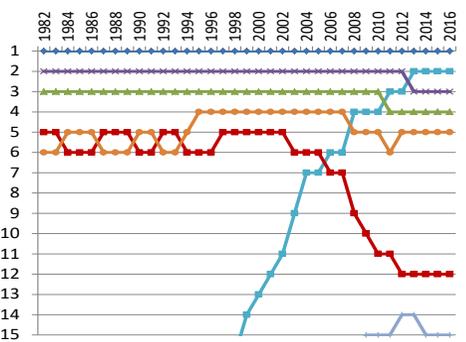
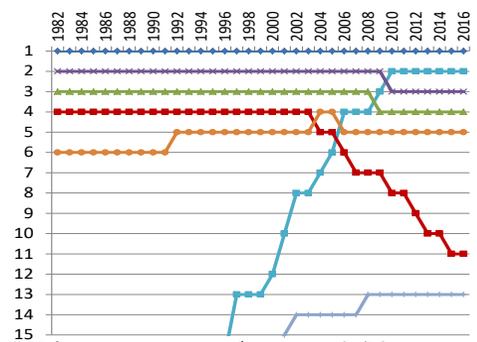
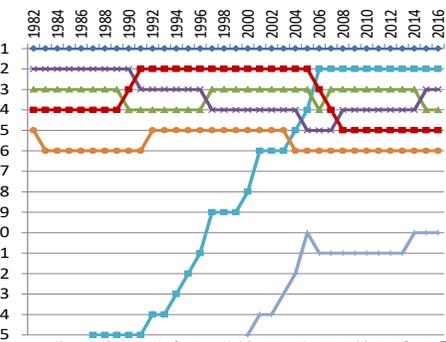
- ・他の先進国が論文数を増やす中、我が国のみが同水準にとどまり、国際的なシェアが大幅に減少。
- ・注目度の高い論文数(Top10%補正論文数)においてはその傾向はより顕著。
- ・国際的に注目される研究領域(サイエンスマップ)への我が国の参画領域数・割合が停滞。

論文数(整数)の世界ランク

Top10%補正論文数(整数)の世界ランク

Top1%補正論文数(整数)の世界ランク

○注目研究領域への参画数・参画割合の推移

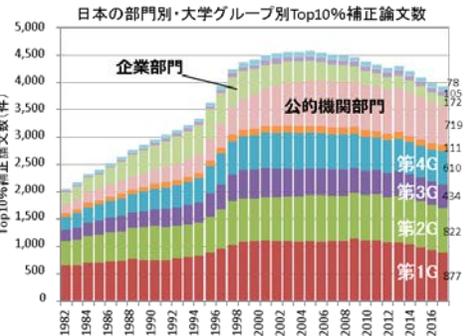
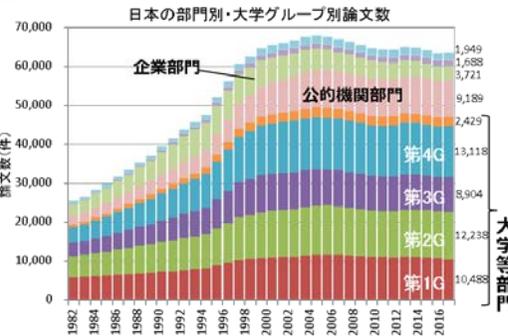
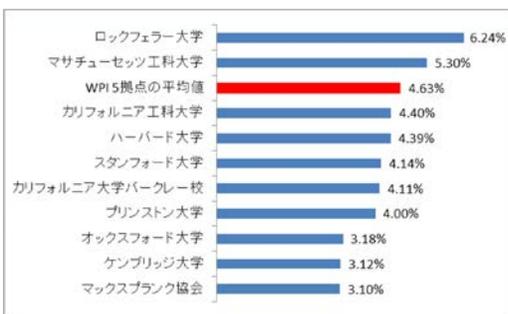


出典: 文部科学省 科学技術・学術政策研究所「科学研究のベンチマーキング2019」調査資料-284 (2019年8月)

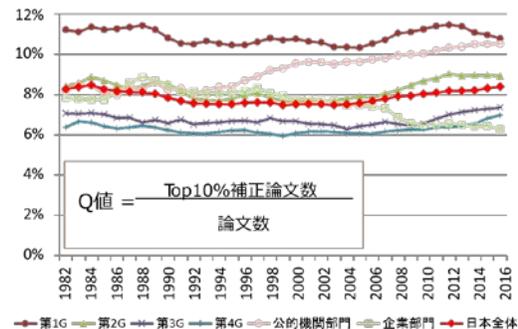
資料: 科学技術・学術政策研究所「サイエンスマップ2016」NISTEP REPORT No. 178 (2018年10月)

- ・研究拠点や研究分野によっては、世界のトップ大学に伍して質の高い論文を輩出するなど、高いポテンシャルがある。
- ・我が国の研究力は、セクター・役割・規模等の異なる多様な研究機関の層が支えている。

2007年度WPI採択拠点におけるTOP1%論文の総論文数に占める割合



日本の部門別・大学グループ別の論文数に占めるTop10%補正論文数の割合



(「Web of Science」のデータ(2007年~2013年)を基にJSPSにおいて算出)

【参考】2007年度WPI採択拠点: 東北大学(材料科学高等研究所)、物質・材料研究機構(国際ナノ・ナノ研究拠点)、京都大学(物質・細胞統合システム拠点)、大阪大学(免疫学ナノ研究センター)、東京大学(ナノ数物連携宇宙研究機構)

【参考】第1G: 論文数シェアが1%以上の大学のうち、シェアが特に大きい上位4大学
 第2G: 論文数シェアが1%以上の大学のうち、第1Gを除いた大学
 第3G: 論文数シェアが0.5%以上~1%未満の大学
 第4G: 論文数シェアが0.05%以上~0.5%未満の大学

出典: 文部科学省 科学技術・学術政策研究所「科学研究のベンチマーキング2019」調査資料-284 (2019年8月)

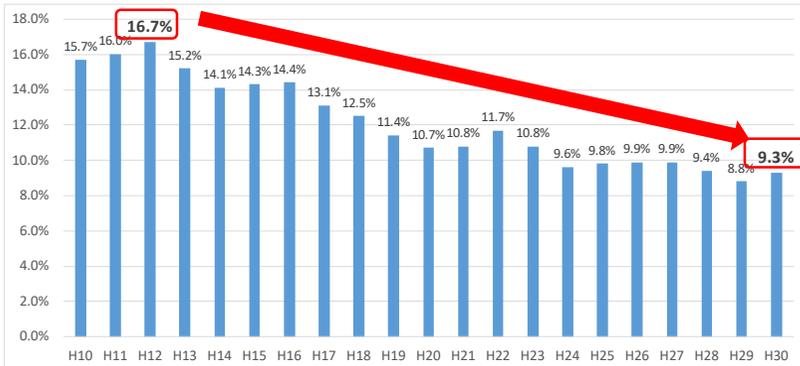
我が国の研究力を多角的に分析・評価するには、従来の論文数や被引用度といった指標に加え、イノベーション創発、新領域開拓、多様性への貢献等、**新たな評価指標の開発が必要**。また、研究機関のセクター・役割・規模等毎の**分析・評価も重要**。

研究力強化の鍵は、競争力ある研究者の活躍
若手をはじめ、研究者を取り巻く状況は厳しく、「研究者」の魅力が低下

修士課程から博士後期課程への進学率が減少

H12: 16.7% ⇒ H30: 9.3%

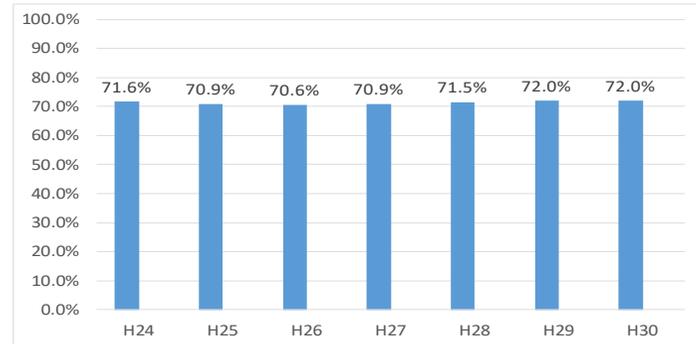
出典: 学校基本統計



博士後期課程修了者の就職率が停滞

H24: 71.6% ⇒ H30: 72.0%

出典: 学校基本統計



※博士後期課程修了者(満期退学者を含む)に対する、就職者+臨床研修医+ポスドク(就職者に計上されている者を除く)の割合

40歳未満国立大学教員のうち「任期付き」割合が増加

H19: 38.8% ⇒ H29: 64.2%

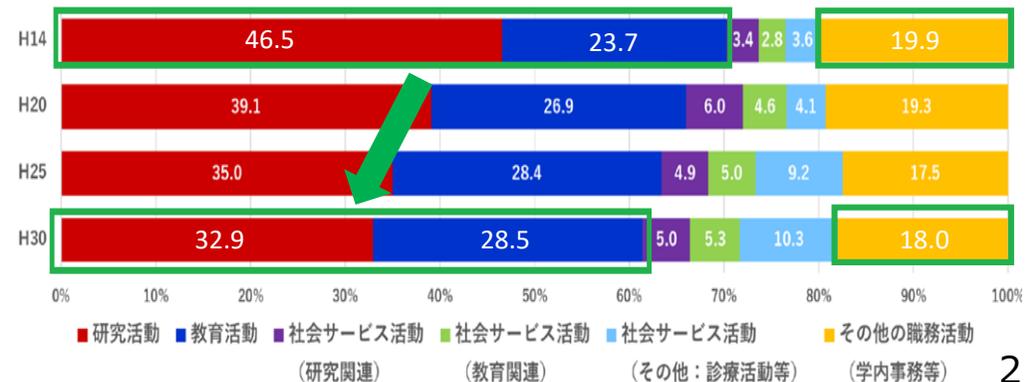
出典: 文部科学省



大学等教員の研究・教育活動の割合が低下、時間が減少

H14: 70.2% ⇒ H30: 61.4%

出典: 大学等におけるフルタイム換算データに関する調査



目標

①若手の研究環境の抜本的強化、②研究・教育活動時間の十分な確保、③研究人材の多様なキャリアパスを実現し、④学生にとって魅力ある博士課程を作り上げることで、我が国の知識集約型価値創造システムを牽引し、社会全体から求められる研究者等を生み出す好循環を実現。

産業界による博士人材の積極採用と処遇改善 **3**

測定指標：「産業界による理工系博士号取得者の採用者数」 1,397人(2016)⇒2,300人(2025)約1,000人（約65%）増

マネジメント人材、URA、エンジニア等のキャリアパスを明確化 **4**

〈参考〉URA配置人数1,225人（2017）

多様なキャリアパス
・流動の実現

中堅・シニア研究者

若手研究者
(ポスドク・特任助教等)

博士後期課程

独立して研究の企画と
マネジメントができる人
材の育成 **1**

- ・博士人材の多様なキャリアパスを構築
- ・優秀な人材が積極的に学びやすい環境構築

自由な発想で挑戦的研
究に取り組める環境を
整備 **2**

- ・優秀な若手研究者の研究環境の充実、ポストの確保、表彰

多様かつ継続的な
挑戦を支援 **5**

- ・研究に専念できる環境を確保
- ・研究フェーズに応じた競争的資金の一体的見直し
- ・最適な研究設備・機器の整備とアクセスの確保

博士前期課程/
修士課程

将来の多様なキャリア
パスを見通すことにより
進学意欲が向上

測定指標：
「博士後期課程への進学率」
減少（2000～2018）
⇒V字回復へ（2025）

測定指標：
「博士後期課程修了者の就職率」
72%（2018）⇒85%（2025）
「博士後期課程学生の生活費相当額受給割合」※
全体10.4%（2015）⇒修士からの進学者数の5割
（全体の2割に相当）（早期達成）

測定指標：
「40歳未満の本務教員数」
将来的に全体の3割以上となることを目指し、
2025年度に約1割増※
※43,153人（2016）⇒48,700人（2025）（+5,500人）
（直近のデータにより第5期計画と同様に試算）

測定指標：
「大学等教員の学内事務等の割合」
18.0%（2018）⇒約1割（2025）

（参考）大学本務教員に占める40歳未満の教員の割合 23.4%（2016）
40歳時点の任期無し教員割合（テニュアトラック教員含む）RU11 約49%（2013）
※2019年度よりRU 11構成大学と国立大学法人運営費交付金の重点支援の取組のうち重点支援③に該当する大学を対象として調査を拡大

魅力ある研究環境の実現

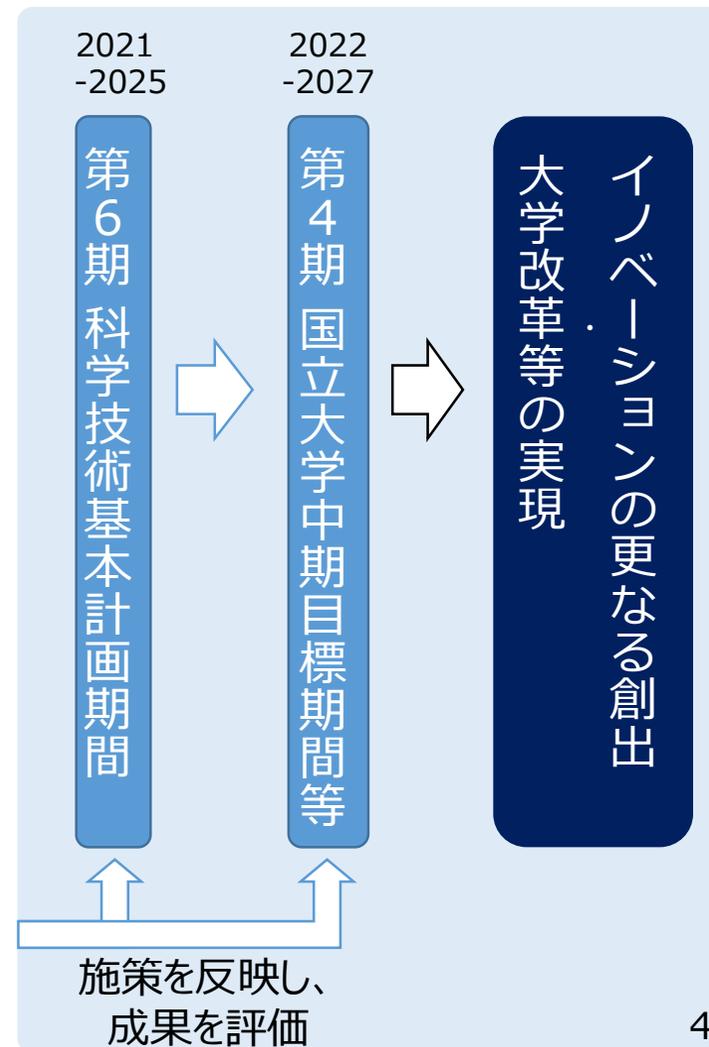
施策の方向性

「人材」、「資金」、「環境」の三位一体改革を進め、さらに次期科学技術基本計画等に基づき、大学改革等を実現し、イノベーション創出を加速。

【施策の方向性】

- 優秀な若手研究者のポストの確保、表彰 → **1 2**
- 多様な財源による博士人材のキャリアパス※の拡大（有給インターンの拡充等）、大学院博士後期課程学生の処遇の改善等 → **1 2 3**
→ **4 5**
- ※ 教員、マネジメント人材、URA、エンジニア、産業界等
- 研究成果の切れ目ない創出に向け、研究者の多様かつ継続的な挑戦を支援する「競争的研究費の一体的見直し」 → **2 5**
- 若手研究者を中心とした、自由な発想による挑戦的研究を支援する仕組みの創設 → **2 5**
- 大学等の共同研究機能の外部化等によるオープンイノベーションの活性化の検討 → **3 5**
- マネジメント人材やURA、エンジニア等のキャリアパスの確立(URAの認定制度等) → **4 5**
- 研究機器・設備の整備・共用化促進(コアファシリティ化)、スマートラボラトリー化の推進等 → **5**

【主なスケジュール】



人材

資金

環境

研究力強化に求められる主な取り組み

- 研究者を魅力ある職業にするため、若手からトップ研究者に至るまで意欲ある研究者に、魅力ある研究環境を提供。特に、未来に向けて、安定した環境のもと、挑戦的な研究に打ち込めるよう若手研究者への支援強化が何よりも重要。
- 下記施策の一体的実施により、社会全体から求められる研究者等を生み出す好循環を実現。

若手研究者のポスト拡大と挑戦的研究費の提供

【達成目標】

○将来的に我が国の大学本務教員に占める40歳未満の教員が3割以上となることを目指し、40歳未満の大学本務教員を約1割^{※1}増（2025年度）

※ 第6期科学技術基本計画の検討に際し、最新のデータを踏まえて、検討

※1 直近の2016年度データにより第5期計画と同様に試算した場合、同年度（43,153人）に対し、2025年度で5,500人の増に相当。

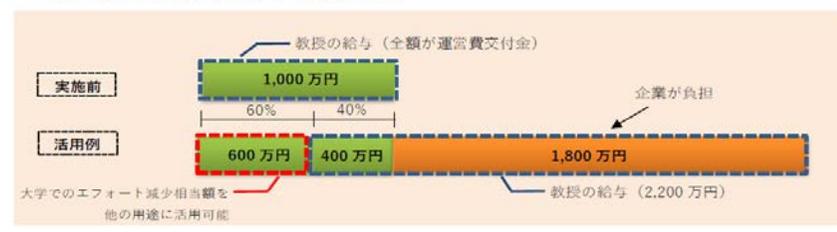
【主な施策】

- 各国立大学の「中長期的な人事計画」の策定を促し、若手研究者のポスト確保に取り組む大学に運営費交付金を傾斜配分。（2020年度～）
- 年間数百件程度の若手研究者を中心とした挑戦的研究に対し、短期的な成果にとらわれず、研究に専念できる環境を確保しつつ最長10年間支援する仕組みを創設。（2019年度～）
- 若手研究者への重点支援と、研究成果の切れ目ない創出に向けた、各資金配分機関のミッションに応じた競争的研究費の一体的見直し。（2020年度結論）
- プロジェクト雇用される若手研究者の自発的な研究活動の拡大（2020年度～）
- 国立大学等におけるポストク・大学院生等の育成支援にかかる個人寄附の税額控除の追加（2020年度）（参考）「国立大学法人等人事給与マネジメント改革に関するガイドライン」（文部科学省、平成31年2月25日）における多様な財源の活用策のイメージ例

(i) 共同研究費の活用



(ii) クロスアポイントメント制度の活用



研究力強化に求められる主な取り組み

博士後期課程学生の処遇の向上

【達成目標】

- 多様な財源を活用し、将来的に希望する博士後期課程学生が生活費相当額程度を受給できるよう、当面、修士課程からの進学者数の約5割※2に相当する学生が受給できることを目指す。(早期達成)

※ 第6期科学技術基本計画の検討に際し、最新のデータを踏まえて、検討。

※2 全博士後期課程学生(74,367人,2018)の10.4%が受給(2015)。修士課程からの進学者数(約30,000人,2018)の約5割が受給できる場合、全博士後期課程学生の2割程度に相当。

【主な施策】

- ・ 外部資金等の多様な財源による優秀な博士後期課程学生への学内奨学金・RA・特別研究員(DC)・海外研さん機会等の充実を促進(2019年度～)
- ・ 競争的研究費や共同研究費におけるRA等の適切な給与水準の確保の推進(2020年度～)
- ・ 国研における博士後期課程学生のRA等の採用を促進(2021年度～)
- ・ 博士後期課程学生等の挑戦を奨励するための新しい表彰制度の創設(2020年度)

産業界へのキャリアパス・流動の拡大等

【達成目標】

- 産業界による理工系博士号取得者の採用者数※3を約1,000名(約65%)増加(2025年度)

※ 施策としては理工系以外も含む。

※3 1,397人(2016)

【主な施策】

- ・ 博士課程学生の長期有給インターンシップの単位化・選択必修化の促進(2021年度～)
- ・ 国が率先して博士人材の待遇改善を検討(2019年度～)
- ・ 企業と大学による優秀な若手研究者の発掘(マッチング)の仕組みの創設により、企業での採用等を促進(2020年度～)
- ・ 大学等が出資する外部組織で共同研究等の実施を可能とする制度改正によって、オープンイノベーションを促進(2020年通常国会等)(再掲)
- ・ 中小企業技術革新制度(日本版SBIR制度)の改正により、イノベーション創出に向けて取り組むベンチャー等への支援を重点的に推進(2020年通常国会～)

研究環境の充実(研究時間の確保と施設の共有化)

【達成目標】

- 学内事務等の割合※4を半減し、研究時間を確保。(2025年度)

※4 18.0%(2018)

【主な施策】

- ・ 資金配分機関の連携による申請手続き等の簡素化(2020年度～)
- ・ 子育て中の研究者のニーズに対応すべく、大学内の保育施設等を充実促進(2020年度～)
- ・ URAの質保証制度の創設(2021年度)

【達成目標】

- 大学・研究機関等における研究設備の共用体制を確立(2025年度)例えば、共用設備の見える化、利用料を含む規定の整備等

【主な施策】

- ・ 共用化のためのガイドライン/ガイドブックの策定(2020年度～2021年度)
- ・ 大学等における研究設備の組織内外への共用方針を策定・公表(2022年度～)

優秀な若手研究者の安定と自立の確保

- ・ 各国立大学における年代構成を踏まえた持続可能な「中長期的な人事計画」の策定（2021年度～）【文】
- ・ 若手研究者比率や人事給与マネジメント改革に応じた国立大学の運営費交付金の配分（2020年度～）【文】
- ・ 若手研究者支援を含め、研究環境整備に向けた取組状況等に応じた国立大学の運営費交付金の配分の検討（2020年度～2021年度）【文】
- ・ 全ての競争的研究費において、その性格も踏まえつつ、直接経費から研究代表者への人件費支出を可能とすべく検討・見直し（2020年度～）【CSTI・文・経・競争的研究費関係省庁】
- ・ 競争的研究費・企業との共同研究費等の外部資金を含めた多様な財源による若手研究者のポスト確保（2020年度～）【CSTI・文・経・国研関係省庁】
- ・ 競争的研究費でプロジェクト実施のために雇用される若手研究者のエフォートの一定割合について自発的な研究活動等への充当を可能とすることによる若手研究者の研究機会の拡大（2020年度～）【CSTI・文・経・競争的研究費関係省庁】
- ・ 産学官を通じた若手研究者へのポストの重点化（卓越研究員事業等）（2020年度～）【文】

産業界へのキャリアパス・流動の拡大

- ・ 産業界や大学との対話を通じた社会のニーズに応える大学院教育の構築（2019年度～）【文・経】
- ・ 博士号取得者の国家公務員や産業界等における国内外の採用、職務、処遇等の状況について、実態やニーズの調査と好事例の収集・横展開を行い、今後の国家公務員における博士号取得者の専門的知識や研究経験を踏まえた待遇改善について検討。（2019年度～）【内閣官房・CSTI・人事院・文・経・全省庁】
- ・ 企業との連携による長期有給インターンシップの推進（2021年度～）【文・経】
- ・ 官民連携による若手研究者の発掘や、産学官を通じたマッチングの促進（2020年度～）【文・経】
- ・ ポスドク等の研究力向上やキャリア開発支援に関する大学等に対するガイドラインの策定と大学等における組織的な取組の展開（2020年度～）【文】
- ・ 地方自治体や大学における起業家教育及び起業家候補への事業化支援等の抜本的強化（スタートアップ人材の育成）（2020年度～）【CSTI・文・経】
- ・ 社会人が高度な専門性を身につけるため、学びやすい環境構築の促進（2021年度～）【文・経】

博士課程の魅力の向上

- ・ 産業界や大学との対話を通じた社会のニーズに応える大学院教育の構築（2019年度～）【文・経】（再掲）
- ・ 競争的研究費や共同研究費におけるRA等の適切な給与水準の確保の推進（2020年度～）【CSTI・文・経・競争的研究費関係省庁】
- ・ 外部資金等を含めた多様な財源による優秀な博士課程学生への支援の充実（学内奨学金、RA、TA、特別研究員（DC）等）（2019年度～）【文・経】
- ・ 企業との連携による長期有給インターンシップの推進（2021年度～）【文・経】（再掲）
- ・ 国研における博士後期課程学生のRA採用の拡充（2021年度～）【CSTI・文・経・国研関係省庁】
- ・ 博士後期課程学生等の挑戦を奨励するための新しい表彰制度の創設（2020年度）【CSTI】

グローバルに競争力のある研究者の創出・国際ネットワークの強化

- ・ 外部資金を獲得して給与水準を実質的に引き上げる仕組み（混合給与）の円滑な実施に向けた「クロスアポイントメント制度の基本的枠組と留意点」の補強（2019年度）【文・経】や、それを踏まえた国立大学法人等人事給与マネジメント改革に関するガイドラインの補強（2020年度～2021年度）【文】
- ・ 博士後期課程学生及び若手研究者に対する海外研さん機会の提供（2020年度～）【文】
- ・ 国際共同研究プログラムの拡充による国際共同研究の強化（2020年度～）【文・経】
- ・ 世界トップレベル研究拠点プログラム（WPI）等を通じた世界最高水準の研究拠点群の形成・強化及び成果のさらなる横展開、国際頭脳循環の深化、海外トップ研究拠点との連携強化（2020年度～）【文・経】
- ・ イノベーション人材の流動化に係る要因調査を実施し、流動化の促進に向けた好事例を公表・周知（2019年度）【CSTI】

ダイバーシティの拡大

- ・ 女性研究者の研究環境整備や研究力向上に取り組む機関の連携を図り、他機関への普及・展開を行う全国ネットワークの構築、海外事例の調査分析等を踏まえた支援方策の検討（2020年度～）【文】
- ・ 子育て中の研究者の多様な保育ニーズに対応できる学内保育施設やサポート制度等の充実促進（2020年度～）【内子子・文・経・厚】
- ・ 海外からの優れた研究者が活躍できる環境の構築に向け、国際公募の拡大、英語対応の強化、外国人研究者支援の充実等を実施（2020年度～）【文・経・国研関係省庁】
- ・ 各国立大学における女性教員を含めた多様な人材の獲得を目指した「中長期的な人事計画」の策定（2021年度～）【文】
- ・ 女性教員比率等ダイバーシティ環境情勢の状況に応じた国立大学の運営費交付金の配分（2020年度～）【文】

基礎研究の強化に向けた「競争的研究費の一体的見直し」

- ・ 若手研究者への重点支援と、中堅・シニア、基礎から応用・実用化までの切れ目ない支援の充実。CSTIの下にワーキンググループを設置し、改革方針について検討（2020年度目途結論。以降、計画的に実施。）【CSTI・文・経】
- ・ 新興・融合領域への挑戦、海外挑戦の促進、国際共同研究の強化に向けた競争的研究費の充実・改善（2020年度～）【文】
- ・ 資金配分機関の連携による申請手続き等の簡素化（2020年度～）【CSTI・文・経・競争的研究費関係省庁】
- ・ 競争的研究費の直接経費から研究以外の業務代行経費の支出（バイアウト制）を可能とする見直し（2020年度～）【CSTI・文・経・競争的研究費関係省庁】
- ・ 全ての競争的研究費において、その性格も踏まえつつ、直接経費から研究代表者への人件費支出を可能とすべく検討・見直し（2020年度～）【CSTI・文・経・競争的研究費関係省庁】（再掲）
- ・ 競争的研究費でプロジェクト実施のために雇用される若手研究者のエフォートの一定割合について自発的な研究活動等への充当を可能とすることによる若手研究者の研究機会の拡大（2020年度～）【CSTI・文・経・競争的研究費関係省庁】（再掲）
- ・ 競争的研究費の公募において、英語での対応を促進（2020年度～）【CSTI・文・経・競争的研究費関係省庁】

創発的研究の支援

- ・ 自由な発想のもと行われる挑戦的な研究を、若手研究者を中心に最長10年間支援（2019年度～）【文】
- ・ 大学等による若手研究者のポスト、研究時間、設備等の環境整備のコミットメントとその評価（2019年度～）【文】

外部資金の獲得強化・オープンイノベーションの活性化・大学発ベンチャー企業支援

- ・ 大学・研究開発法人による共同研究機能の外部化等を可能とする仕組みの検討（2020年通常国会に法案提出等）【CSTI・文・経】
- ・ イノベーション創出に向けて取り組むベンチャー等への支援を重点的に推進するため、中小企業技術革新制度（日本版SBIR制度）見直しの検討（2020年通常国会に法案提出）【CSTI・経】
- ・ 国立大学等におけるポスドク・大学院生等の育成を支援する事業への個人寄附を促進するため、税額控除対象を拡大（2020年度）【CSTI・文】

マネジメント人材やURA、エンジニア等のキャリアパスの確立や研究時間の確保

- ・ URAのキャリアパス構築に資する質保証制度の創設（2021年度）【文】
- ・ 技術職員等の功績を表彰するための文部科学大臣表彰「研究支援賞」の創設（2020年度）【文】
- ・ 技術職員のキャリアパス構築に向けた課題把握（2020年度～）【文・経】
- ・ 資金配分機関の連携による申請手続き等の簡素化（2020年度～）【CSTI・文・経・競争的研究費関係省庁】（再掲）
- ・ 競争的研究費の直接経費から研究以外の業務代行経費の支出（バイアウト制）を可能とする見直し（2020年度～）【CSTI・文・経・競争的研究費関係省庁】（再掲）

研究インフラの高度化・効率化・共用化

- ・ 研究設備・機器の共用化のためのガイドライン策定（2020年度～2021年度）、大学等における研究設備の学内外への共用方針の策定・公表（2022年度～）により、研究設備・機器の整備・共用化を促進（コアファシリティの強化、リースの活用等）【文・経】
- ・ 先端的な大型研究施設・設備等の整備・活用（2019年度～）【文】
- ・ 学術情報基盤の整備（SINETの戦略的整備・活用（2021年度～）、研究データの保存・管理・利活用による研究の効率化・加速化等（2020年度～））【文・経】
- ・ 研究室におけるAI・ロボット等の活用によるスマートラボトリ化の促進（2020年度～）【文・経】
- ・ 先端的研究や新たな研究テーマにフレキシブルに対応できることを目指す研究施設の戦略的リノベーション（老朽改善・機能強化）の推進（オープンラボ等の導入・拡大）（2020年度～）【文】
- ・ 設備の維持・管理を行う高度で専門的な知識・技術を有する技術職員の育成（研修の実施等）（2020年度～）【文】

評価の仕組み

- ・ 我が国の研究力を多角的に分析・評価するための評価指標（イノベーション創発・新領域開拓・多様性への貢献等）の検討や研究機関の役割・規模等に応じた分析（2020年度～）【CSTI・文・経】
- ・ 研究資金の費用対効果の見える化に資するエビデンスシステムを用い、我が国の研究力を高める上で有効と考えられる運営費交付金や競争的研究費のより適切な有り方に係る分析を実施（2020年度～）【CSTI】
- ・ 若手研究者支援を含め、研究環境整備に向けた取組状況等に応じた国立大学運営費交付金の配分の検討（2020年度～2021年度）【文】（再掲）

その他

- ・ 第6期科学技術基本計画の検討において、研究力強化・若手研究者支援に関し、必要な施策の追加や充実をさらに検討（2019年度～）【CSTI】
- ・ 大学関係者、産業界及び政府による「大学支援フォーラムPEAKS」において、産業界の協力による博士課程の人材育成の仕組みや、戦略的な大学経営を進めるため財務・会計の在り方について具体的に検討を行う。（2019年度～）【CSTI】

<具体的施策に関する注釈>

- ※ 2021年度以降の予算を要することが想定されるものは、今後、当該年度の予算編成において検討。
- ※ 「競争的研究費関係省庁」とは、内閣官房、CSTI、食品安全委員会、総務省、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省、防衛省
- ※ 「国研関係省庁」とは、内閣官房、総務省、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省
- ※ 「内子子」とは、内閣府子ども子育て本部。

アカデミア・産業界への期待

アカデミアへの期待

- ・我が国の研究力強化に向けて、俯瞰的視点の下、創発的研究と戦略的研究、基礎研究・応用研究・開発研究などのバランスに配慮した、複数の学術分野を跨ぐ融合領域や国際的に注目される研究への参画と新興領域の開拓。そのために必要な、学会等の研究者コミュニティの組織や各大学・研究機関の内部組織の検証と新陳代謝の促進（学会等の研究者コミュニティ、各大学・研究機関）
- ・我が国の研究力を多角的に分析・評価するための新たな指標や評価方法についての検討（学会等の研究者コミュニティ）
- ・若手研究者の活躍の場の拡大や研究力強化に向けた、ステークホルダーへの理解の促進を前提とした、企業との共同研究、ベンチャーへの出資等からの収益、寄付金等の獲得への努力を通じた産業界との連携の深化（各大学・研究機関）
- ・研究者が研究に専念できる環境と十分な研究時間を確保するため、マネジメント改革による組織運営の合理化（会議・事務手続等の分担化・簡素化の徹底的な推進）や、マネジメント人材、URA、技術職員等の高度な専門職人材の育成やキャリアパス構築に向けた取組の実施、積極的な雇用促進による研究マネジメント体制の充実（各大学・研究機関）
- ・獲得した多様な財源を最大限に活用した戦略的マネジメントによる、優秀な博士後期課程学生や研究者の育成・確保、企業研究者の積極的な受け入れ、最適な資源配分の実現、研究環境の改善を通じた研究機関の価値の最大化（各大学・研究機関）
- ・サステナブルな多様性のある研究人材の育成・確保に向けた、年代構成等を踏まえた中長期的な人事計画の策定、多様な財源を活用した次代を担う若手研究者ポストの確保、研究費等の支援、充実した研究環境の実現（各大学・研究機関）
- ・グローバルに競争力のある研究者の確保に向けた、運営費交付金、外部資金、その他の多様な財源を活用した世界基準の給与の実現と研究者の努力が最大限報われる人事評価システムと人事給与改革の推進（各大学・研究機関）
- ・最適な研究設備・機器へのアクセスの確保に向けた、機関内外への共用方針の検討、大型研究施設・設備の共用化、各施設・設備のネットワーク化、共用プラットフォーム構築への貢献（各大学・研究機関、学会等の研究者コミュニティ）

産業界への期待

- ・産業界における質の高い研究者の継続的な確保に向けて、優秀な若手研究者の発掘・支援、有給インターンシップ等を通じた、博士人材の活躍の場としての産業界へのキャリアパス構築や人材流動の促進
- ・博士人材の処遇改善（初任給など）やアカデミアとの交流も含め専門性・多様性を活かしたキャリアモデル等の検討。適切な処遇による優秀な博士人材の積極的な雇用促進
- ・共同研究等における大学院博士後期課程学生への適正な対価の支払
- ・研究力向上やイノベーションの更なる創出に向けた、オープンイノベーションの推進、大学・国研との共同研究の拡大、社会ニーズを踏まえた大学院教育の充実への貢献等、資金面を含むより積極的な大学・国研との協働へのチャレンジ

「研究力向上」の原動力である「研究基盤」の充実に向けて

～ 第6期科学技術基本計画に向けた重要課題（中間とりまとめ）～ 概要

参考資料3

基本認識

- 産学官が有する研究施設・設備・機器は、あらゆる科学技術イノベーション活動の原動力である重要なインフラ。科学技術が広く社会に貢献する上で必要なもの。
- 我が国が引き続き科学技術先進国であるためには、基盤的及び先端的研究施設・設備・機器の持続的な整備と、運営の要である専門性を有する人材の持続的な確保・資質向上が不可欠。併せて、研究フロンティアの先頭を切り拓く力を持った機器や、日本発の施設・設備・機器を開発し、我が国に相応しい研究インフラを国として保持し続けるべき。
- 研究インフラは、多数の研究者で広く共用すべきものであり、それにより、多様な科学技術が発展することを認識する必要。

現場の課題解決に向け、今後目指すべき方向性及び取り組むべき事項を中間的に取りまとめ

第5期科学技術基本計画期間中に顕著になった課題

「研究基盤の共用」を阻むボトルネック

- ✓ 「組織」の理解... 共用は組織の恒常的支援が不可欠。組織の基幹的機能として位置付けが必要。
- ✓ 「利用者」の理解... 「すべて自分で持つ」との考えを転換し、限りあるリソース（予算、設備、人材）の有効活用を促す意識改革が必要。

「研究基盤の整備・更新」を阻むボトルネック

- ✓ 大学・研究機関において、設備整備・更新に充てられる予算は近年大幅に減少。老朽化も進行。
- ✓ 特に、国内有数の設備（数億～十数億円規模）を共用する現場では、自助努力にも限界。

「技術職員の育成・確保」を阻むボトルネック

- ✓ 技術職員は、研究者とともに課題解決を担うパートナーとして成果創出に必須の存在だが、キャリアパスが明確でない等、人材確保が困難に。
- ✓ 組織化や適切な評価、組織の枠を越えた人材育成が急務。

第6期科学技術基本計画に向けて目指すべき方向性 / 特に取り組むべき事項

目指すべき方向性

- 全ての研究者に関かれた研究設備・機器等により、より自由に研究に打ち込める環境を実現
- 研究基盤 = ハード（機器） + ソフト（人材・システム）と捉え、組織・分野で最適な基盤を構築
- 長期的ビジョンに立ち、我が国の研究基盤の全体像を俯瞰



大学・研究機関の「基幹的機能」として研究基盤を整備・共用（「ラボから組織へ」）

トップマネジメントにより、研究機関全体として戦略的に機器の整備・共用を推進。基盤整備を研究機関の「基幹的機能」として明確化し、取組を積極的に評価。共用化のためのガイドライン作成、設備導入時のレンタル活用等、好事例を展開。機器の共用化に協力する研究者への明確なインセンティブを提供。

国内有数の先端的研究設備を中長期的な計画に基づき整備・更新

国全体の研究設備を俯瞰し、中長期的視点から全体最適化した整備。設備・人材・システム等全体の戦略的配置、機関連携による地域協調的な整備。民間企業との共同設置等、一層の産学官連携を促進。

研究基盤の運営の要である技術職員の活躍を促進

専門性を活かしつつチームとして機能し、キャリアアップを実現できるよう、組織化。研究者のパートナーとして課題解決に取り組む高度な専門性を身に付け、多様なキャリアパスを実現するため、組織や分野を越えた高度な技術職員を育成・確保。

世界をリードする戦える新技术を開発

研究開発の初期段階から製品化段階までをバランス良く支援。測定されるデータの統合・解析等、IT技術との連携。研究開発の生産性向上に繋がる基盤技術を開発。

「研究力向上」の原動力である「研究基盤」の充実に向けて ～ 第6期科学技術基本計画に向けた重要課題(中間とりまとめ)～

令和元年6月25日
科学技術・学術審議会
研究開発基盤部会

1. 基本認識

産学官が有する研究施設・設備・機器は、あらゆる科学技術イノベーション活動の原動力となる重要なインフラであり、科学技術が広く社会に貢献する上で不可欠なものである。科学技術分野で欧米や中国と匹敵する強みを生み出し、我が国が引き続き科学技術先進国たりえるためには、基盤的及び先端的研究施設・設備・機器の持続的な整備と、これらの運営の要としての専門性を有する人材の持続的な確保・資質向上が不可欠。併せて、今後の科学、産業の国際的な競争力を高めるため、基盤技術の全国的なレベルの維持、その利用の拡大、計測・分析技術の最先端化のための開発を推進し、研究フロンティアの先頭を切り拓く力を持った機器や、日本発の先端施設・設備・機器を開発することにより、科学技術立国を標榜する我が国に相応しい研究インフラを国として保持し続けるべきである。

このような観点から、「基盤的及び先端的研究施設・設備・機器の整備は国家の基幹的役割」であり、研究者任せにせず、国が、広く専門家の意見を聞きながら、中長期的な計画を政策的に検討することが必要である。文部科学省の中だけ、国の科学技術予算の中だけで考えるのではなく、「省庁の枠を超え、産学官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」べきである。

これらの研究インフラは、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、広く共用すべきものであり、それにより多様な科学技術が発展することを認識する必要がある。

2. 研究開発基盤部会での検討

上記認識の下、研究開発基盤部会では、第6期科学技術基本計画の検討に資するよう、第5期科学技術基本計画期間中に顕著となった課題を概観したうえで、現場で実際に起こっている課題の解決に向けて、省庁の枠や産学官の組織を超えて取り組むべき事項も含め、今後目指すべき方向性を中間的にとりまとめた。具体的な対策については、研究開発基盤部会においても、夏以降、掘り下げて検討を進める予定である。

3. 第5期科学技術基本計画期間中に顕著になった課題

「研究基盤の共用」を阻むボトルネック

第5期科学技術基本計画に基づき、文部科学省は、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を実行してきた。特に、各機関が既に所有する国内有数の大型研究施設・設備をネットワーク化し、外部共用化を促進するとともに、競争的研究費改革との連携等により、学内での各研究室での分散管理から研究組織単位での一元管理への移行を後押しすべく、(既存の)研究設備・機器の共用体制構築のための初期経費を一定期間措置してきた。これらの取組は、大学・研究機関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、少なくとも、表面的には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。

● 研究基盤の共用に対する「組織」の理解が不十分

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機器の維持と技術職員の人件費に責任を持つためとの指摘がある。大学・研究機関における機器共用は、組織が恒常的に支援しないと維持は

難しい性格の活動であり、機器の共用を大学・研究機関の基幹機能として位置づけるマネジメント体制の構築を促す施策が重要である。

実際、国からの時限的な支援が終了した後の共用システムの運営に関し、構築した運営体制を維持することが困難であり、現場の技術職員の負担が増えて苦勞している、との指摘がある。その一因として、これらの事業が、大学・研究機関の執行部において、他の更新型のプロジェクト事業と同等に認識されており、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が指摘されている。各機関から提出される事業計画書では、「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」旨が単に記載されているなど、大学・研究機関の執行部では、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、施設・設備の共用は、機関全体の研究開発パフォーマンスを上げる取組であるにもかかわらず、執行部における優先度、深刻度の位置づけが低い、との声がある。

● 研究基盤の共用に対する「利用者」の理解が不十分

共用という活動は、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期科学技術基本計画は、共用する・すべき側の目線で書かれており、それによって共用施設・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、との指摘がある。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と、利用に係る負担、論文での謝辞等の利用者としての責務の遂行を促すことが必要である。

「研究基盤の整備・更新」を阻むボトルネック

研究設備は、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ることが必要である。他方、研究設備の更新に充てることができる予算は、近年、大幅に減少しており、老朽化が進行している。特に、国内有数の研究設備(数億～十数億円規模の設備・機器)を共用している現場からは、「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」、「(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」といった声があがっている。

「技術職員の育成・確保」を阻むボトルネック

研究設備の維持管理に関し高度で専門的な知識・技術を有する技術職員は、研究者と共に課題解決を担うパートナーとして、成果創出に必須の存在であるが、キャリアパスが明確でないこと等から、人材確保が困難になりつつある。今年1月、科学技術・学術審議会 研究基盤整備・高度化委員会において、技術職員の方々からヒアリングを行ったところ、以下のような課題が浮き彫りとなった：

- ・学生教育への貢献や機器の維持管理に係る技術の伝承
- ・いまだ各研究室に配置されているケースもある技術職員の一層の組織化
- ・技術的観点等を踏まえた人事評価による技術職員の適切な処遇やキャリアパスの明確化・多様化
- ・機関の枠を超えた取組による持続的な人材育成・確保(研究支援のための技術力向上を含む。)

4. 第6期科学技術基本計画に向けて特に取り組むべき事項

1. 目指すべき姿と検討の方向性

これまででも、研究基盤の整備・高度化・共用化・ネットワーク化等の推進により、飛躍的な研究成果や新発見の創出と、それらをベースとした継続的なイノベーションの創出を支える基盤づくりに取り組んできた。今後、大幅な研究力向上を目指すためには、研究環境の更なる改善に向けたシステム改革が必須である。

今年4月に取りまとめられた「研究力向上改革2019」において、研究人材・資金・環境の改革を、大学改革と一体的に展開することで、研究力向上に資する基盤的な力を更に強化するとの方向性が示されており、研究環

境については、研究設備・機器等の環境整備と研究推進体制の強化を図り、「全ての研究者に開かれた研究設備・機器等を実現」することで、研究者がより自由に研究に打ち込める環境の実現を目指すこととされている。より具体的な方向性は、次のとおりである：

- **研究しやすい機器・スペースに**
(AI・ロボット技術の活用等による研究室等のスマートラボラトリ化等)
- **若手のうちから高度な研究がどこでも可能な環境へ**
(分散管理されてきた研究設備・機器を「ラボから組織」へ移行し、コアファシリティとして共用)
- **大型・最先端の設備に誰でもアクセス可能に**
(国内有数の先端的な大型研究施設・設備を戦略的・計画的に更新等)
- **チーム型研究体制による研究力強化**
(研究基盤の運営の要たる「技術職員」の育成・活躍促進)

このような姿を実現していくうえでは、様々な切り口がある研究基盤の考え方に対し、定義を明確にした上で、研究基盤 = 設備ではなく、研究基盤 = ハード(設備・施設) + ソフト(人材・システム)と捉え、組織及び研究分野ごとに分けて考える必要がある。また、一口に「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みなせるが、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)評価を行う必要が生じる。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。

したがって、具体的な取組を検討する上では、例えば、以下のような観点別の検討が必要と考えられる：

- ◇ 世界トップレベルの研究基盤(「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」に基づくようなもの)
- ◇ 国内有数の最先端研究基盤(最先端 NMR 等、ネットワーク化・プラットフォーム化して共用されるもの)
- ◇ 汎用的な研究基盤(各機関の「コアファシリティ」として共用されるべきもの)
- ◇ 地域の研究基盤(SHARE 拠点等)
- ◇ 分野別の研究基盤(ナノテク・材料、ライフサイエンス、データサイエンス等)

上記検討を進めるにあたっては、我が国の研究基盤の全体像を俯瞰する観点から、国全体の研究基盤の現状を把握するような取組が必要である。例えば、研究設備がどこにどれだけ存在しているかを容易に検索できるような環境の実現(データベース等)に取り組むことが必要である。また、大学共同利用機関や共同利用・共同研究拠点等、学術研究の振興の観点からの取組とも連携を図る必要がある。

2. 研究基盤の整備・共用を阻む“ボトルネック”の克服に向けて取り組むべき事項

(1) 大学・研究機関の基幹的機能としての「研究基盤の整備・共用」の位置づけ

第5期科学技術基本計画中の取組を進展させ、分散管理されてきた研究設備・機器の「ラボから組織」への移行を進めていくためには、各大学・研究機関の経営陣のトップマネジメントにより、大学・研究機関全体に共用の意識を一層浸透していく必要がある。その上で、各大学・研究機関の統括となる部局が、各機関の統一的なワンストップ窓口として、研究基盤としての設備・人材の現状を把握し、「戦略的に」機器の整備・共用を進めることが重要である。特に、各分野の専門的な共通機器、技術ノウハウの集約化により、特にまだ大きな予算が取れず速やかに機器等を用意できない若手研究者等の研究環境を組織として提供し、必要な時にすぐ使えるようにしていくことは、社会を変革する先端テクノロジーの源泉たる基礎研究の裾野、多様性確保の観点からも重要である。

各大学・研究機関の基幹的機能としての位置づけを明確化し、研究設備・機器の整備・共用に戦略的に取り組む大学・研究機関を前向きに評価する観点から、委員からは、各大学・研究機関の中期目標に、設備マネジメントに関する事項を位置付けることも考えられるとの意見もあった。他方、共用化自体が目的となると、疲労感が漂い、結果として大きな成果に結びつかないことにもなりかねない。なんでもかんでも共用す

れば良いというものではなく、先端性、収益、利用率(ニーズ)、研究に対するインパクト等に基づき、各機関の戦略的な選択に任せる「自由度」も必要である。

(2) 研究基盤の整備・共用に向けた経営陣への啓発及び好事例の展開

国として、各大学・研究機関の経営陣への啓発を進め、トップマネジメントを促進するためには、国が、研究基盤共用のための「意味のある」ガイドライン等を作成することで、共用に関する取組の好事例の展開や、共用に関するルールの浸透、共用を妨げる「自己規制」の是正等を図ることが有効である。

各大学・研究機関における機器の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ことが推奨される。その際、メンテナンスまでをトータルで含めて検討することも重要である。また、設備そのもののライフサイクルを考慮し、古くなったものを広く開放して試作に活用したり、研究機関内外でリユースを行ったりする等、リプレースに留まらない活用方策もあり得る。

研究基盤の整備・共用に関する事務処理の合理化・システム化も重要であり、組織全体の事務処理を見据えた上で、IT 技術の活用により、調達、公開機器、修理・点検歴、所在、管理者(の異動)等の総合的な管理を行うことで、取説、技術情報、ソフトウェアなどの非属人的管理を進める必要がある。

(3) 機器・場所・人材を提供する側へのインセンティブ

国や各大学・研究機関全体としてのパフォーマンスを上げていく上で、機器・場所・人材の提供の一層の促進が不可欠であるが、各研究者のボランティア精神による「サービスの提供」だと長続きしない恐れがある。このため、機器の共用化に協力した研究者を前向きに評価する、明確なインセンティブが必要である。協力者の負担軽減の観点から、これまで、機器管理の一元化や維持費用の機関負担といった取り組みも進められてきたが、委員からは、例えば、「共用化したら優先的に機器を更新する」「組織で機器を共用化し、使わなくなった機器を貸し出して稼げる仕組みを作る」といったアイデアも考えられる、との意見もあった。

(4) 産学官連携による中長期的な研究基盤整備計画の検討

国内有数の大型研究施設・設備については、我が国全体の先端研究設備を長期的視点で俯瞰し、全体最適化した中長期的な計画に基づく整備を行う必要がある。当該計画は、第6期科学技術基本計画期間のみならず、10～20年先をも見据えて検討すべきである。これにより、研究基盤＝設備・施設・人材・システム等の役割の明確化、それに基づく戦略的配置、機関連携による地域協調的導入などが可能となる。また、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、全体として常に更新計画を考慮することもできる。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も可能になる。

我が国の財政状況が厳しさを増しており、民間企業でも10億円を超える研究設備を単独で持つことが難しくなりつつある状況を踏まえれば、研究基盤の民間企業との共同設置等、施設の整備と運営にあたり、一層の産学官連携を促進し、民間資金や受益者(利用者)による出資等も活用した取組が重要となる。地域振興の観点からは、工業試験場との連携も考えられる。また、民間利用を促進するうえでは、サービス提供のための体制のケアも必要となることから、活性化策を考える必要があり、例えば、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材を配置することも有効である。

委員からは、「国内有数の研究設備・機器を活用した研究開発を促進するため、これらの研究設備について、(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を明確化し、戦略的な整備・運営をすべき」「大学共同利用機関法人における高効率共用機器整備も必要」「企業に対するインセンティブとしての税制優遇を検討し、先端技術を使った基盤整備へ投資を促してはどうか。」といった意見もあった。

なお、整備・運営に多額の費用を要する大型研究施設・設備については、社会への還元との観点が一層

重要であり、国民に対して成果を分かりやすく説明することが必要である。基礎研究がその後の実用化につながっていくことも望まれる。大型研究施設等では、研究機会の共用として、公平な課題審査を行うことが多いことから、この場合の利用時間を“granted time”, “awarded time”と表現し、研究費配分と同様に考え、利用実績の謝辞への記載や成果の公表を利用者の責務とすることも必要、との指摘もあった。

(5) 研究基盤の運営の要である技術職員の活躍促進

これまで、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を図り、多様なキャリアパスを実現することが求められている。

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を構築するうえで、技術職員は、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、組織としてのマネジメント体制を構築する必要がある。

技術職員は、機器の維持・管理・使用法支援を考える人材、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等、多岐にわたる役割を担っており、特に後者の場合は、技術力と共に当該機器を使いこなす研究力が必要。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ような人材をどう評価することも重要である。

また、科学技術研究の基盤となる研究設備の共用を一層整備・推進するためには、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が必要である。技術力の向上には、他大学や企業、公設試等との交流促進も非常に有効である。

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。待遇改善・地位向上はもちろんのこと、ロールモデルの提示や認知度の向上に繋がる仕掛けをつくり、学生が「なりたい職業」と認識される状況を作り出していく必要がある。技術職員等を対象とした文部科学大臣表彰「研究支援賞」の創設は、一つの試みとして期待される。

加えて、共用システムを確立していくためには、教員、技術職員、事務職員、URA等がチームとして機能し、様々な事務コストを軽減しながら取り組むことが必要であり、関係する人材を継続的に育成する体制を学内に根付かせていく必要がある。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に類するが、機器共用に精通し、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るような取組も有効である。

広く技術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、国として有用な人材であることを明確化することも考えられ、委員からは、例えば、「技術職員の組織を超えた国家資格のような評価基準を設定してはどうか」「技術士に新たな分野・科目を設けることも一案」「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」との意見もあった。

3. 世界をリードする新技術の開発に向けて取り組むべき事項

~ 研究開発の進展や新領域への対応、研究環境のスマート化に向けた機器の高度化・基盤技術開発

世界トップレベルの研究開発を行うためには、先端研究機器が不可欠であり、長期的な競争環境を保持する観点から、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、その高度化の視点が重要である。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必要がある。また、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の重要性が増しており、共通基盤技術・研究機器の開発を行う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」に取り組む必要がある。

文部科学省は、JST 未来社会創造事業(探索加速型)において、平成 30 年度に共通基盤領域を新設し、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、

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、
研究現場の生産性向上などに資する技術の開発
に取り組んでいる。国による研究機器・基盤技術開発への支援の在り方や、今後取り組むべき研究開発について、次のような多様な指摘があった：

✓ **研究機器開発の初期段階から製品化段階までのバランスの良い支援**

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、萌芽的で小規模の研究を広く浅く支援する方法も一案である。そこで得られた技術の芽を確実な開発につなげるための継続的な取組も重要である。そのような実用化に向けた段階では、成果として、必ずしも論文数の多さを求めるのではないことから、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ってはどうか、との意見や、機器開発を行うベンチャーを支援することも一案、との意見もあった。また、製品化段階では戦略性が重要であり、企業とチームを組み、販売戦略に基づく知財の確保等を進めるとともに、世界のデファクトスタンダード化する努力を進める必要があるとの指摘もあった。

✓ **我が国の強みの分析**

世界における動向、その中での我が国の位置付け(の変化・衰退)や強みをしっかりと認識し、例えば、今後も国産に拘るべき、維持・発展させるべき技術領域に関して議論する必要がある。

✓ **国内外の様々な機器で測定されるデータの統合・解析等、IT技術との連携**

ハード・ソフトの研究基盤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げていくことも重要である。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を図るとともに、競争力の根源である研究データが困り込まれる傾向にある中、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取組も必要である。また、組織的に統一されたユーザーインターフェース環境、ビッグデータ解析、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)がチームを作り、ユーザーにとって使いやすいシステムや高付加価値を生み出すシステムづくり等に取り組む必要がある。

✓ **新規材料開発等の生産性向上につながる基盤技術の開発**

研究フェーズでは、分析や解析がハイライトされるが、物質の合成や製造も重要である。製品化においては言わずもがなだが、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ことがあり、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要である。