

(革新的先端研究開発支援事業)

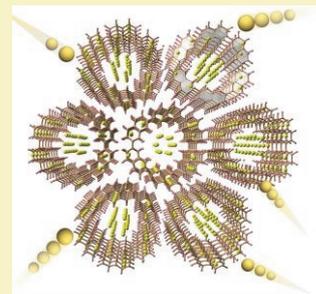
・ 宿主と微生物叢間クロストーク・共生の解明と健康・医療への応用

コラム
2-6

新規分子材料「穴あきグラフェン」でリチウムイオン電池の大容量化に成功

リチウムイオン電池は、身の回りにある携帯電話やパソコン、電気自動車などのエネルギー供給源として、日常生活で広く利用されている。加速的に進む情報化社会の発展と電気自動車の普及に対応するためにも、さらなる大容量化が不可欠である。そのため、世界中でリチウムイオン電池の基本材料に関する研究が盛んに行われている。

磯部寛之・東京大学大学院理学系研究科教授らは、科学技術振興機構の戦略的創造研究推進事業の一環として、平成23年に開発した大環状有機分子「穴あきグラフェン分子 (CNAP)」がリチウムイオン電池の大容量化を実現可能にする負電極材料になることを発見した。CNAPは防虫剤などにも活用されているナフタレンを環状に連ねた分子であるが、この固体を電極として電池をつくると、現在実用されている黒鉛電極の2倍以上の電気容量を持つことができ、65回放充電を繰り返してもこの電気容量は完全に保たれることが分かった。この電池は、固体電解質を使用しており、リチウムイオン電池で従来用いられている液体電解質よりも高エネルギー密度で安全な次世代電池「全固体電池」を視野に入れた開発が期待される。また今回の研究によって、一見ありふれたように見える分子材料でも、集積構造を含めた精密な設計を行うことで、優れた新規材料の開発が可能であることが示され、今後の分子材料開発への応用にも期待できる。



穴あき分子(茶)がリチウム(黄)を保持する
提供：東京大学

(3) 国際共同研究の推進と世界トップレベルの研究拠点の形成

我が国が世界の研究ネットワークの主要な一角に位置付けられ、世界の中で存在感を発揮していくためには、国際共同研究を戦略的に推進するとともに、国内に国際頭脳循環の中核となる研究拠点を形成することが重要である。

① 諸外国との国際共同研究

(i) 国際熱核融合実験炉 (ITER)

ITER計画は、世界7極の国際協力により実施されており、我が国は、超電導コイルの製作等を進めている(第3章第1節)。

(ii) 国際宇宙ステーション (ISS)

国際宇宙ステーション (ISS) 計画において、我が国は、日本実験棟「きぼう」及び宇宙ステーション補給機「こうのとり」(HTV)の運用などを行っている。

(iii) 国際深海科学掘削計画 (IODP¹)

国際深海科学掘削計画 (IODP) は、統合国際深海掘削計画 [前 IODP (2003~2013年)] を引き継いで、2013年 (平成25年) 10月から開始された。我が国が提供し、科学掘削船として

¹ International Ocean Discovery Program : 深海底を掘削し、地球環境変動、地球内部構造、地殻内生命圏等の解明を目的として、日米欧主導の下、世界25か国 [2017年 (平成29年) 2月現在] が参加する多国間国際協力プロジェクト

は最高レベルの性能を有する地球深部探査船「ちきゅう」及び米国が提供する掘削船を主力掘削船とし、欧州が提供する特定任務掘削船を加えた複数の掘削船を用いて世界各地の深海底の掘削を行っている（第3章第4節参照）。

(iv) 大型ハドロン衝突型加速器（LHC）

大型ハドロン衝突型加速器（LHC）計画¹においては、CERN加盟国と日本、米国等による国際協力の下、2008年（平成20年）に加速器が完成し、現在、世界最高のエネルギー領域において実験研究が行われている。

(v) 国際リニアコライダー（ILC）

「ヒッグス粒子」の性質をより詳細に解明すること等を目指して、国際的な研究者のグループが線形加速器「国際リニアコライダー（ILC）」を構想しており、平成25年6月に技術設計報告書が公表された。

文部科学省は、平成25年9月に出された日本学術会議の提言を受けて、平成26年5月から外部有識者による会議を開催し、平成27年6月に科学的意義等について、平成28年7月に人材の確保・育成方策について議論の取りまとめを行った。その後、関連研究者を中心とする国内体制の在り方及び管理運営体制に関する新たな部会を設置し、議論を進めるなど、引き続きILC計画に係る諸課題の検討を行っている。

② 世界トップレベル拠点の形成に向けた取組

文部科学省は、「世界トップレベル研究拠点プログラム（WPI²）」を推進している。本プログラムは、1拠点当たり13～14億円程度（平成24年度採択拠点においては最大7億円程度）の支援を10年間（特に優れた成果を上げている拠点は15年間）行うものであり、平成28年度現在9拠点が活動している（第2-4-11図）。本プログラムでは、「世界トップレベル研究拠点プログラム委員会」（委員長：野依良治・科学技術振興機構 研究開発戦略センター長）を中心として丁寧な進捗把握と厳格かつきめ細やかなフォローアップを毎年実施しており、「目に見える拠点」の確実な実現を目指している。

また、世界水準の優れた研究大学群を増強するため、世界トップレベルとなることが期待できる大学等における、研究マネジメント人材の確保・活用と大学改革・集中的な研究環境改革の一体的な推進を支援・促進し、我が国全体の研究力強化を図るため、「研究大学強化促進事業」を実施している。

1 欧州合同原子核研究機関（CERN）の巨大な円形加速器を用いて、宇宙創成時（ビッグバン直後）の状態を再現し、未知の粒子の発見や、物質の究極の内部構造の探索を行う実験計画

2 World Premier International Research Center Initiative

■第2-4-11図／世界トップレベル研究拠点プログラム（WPI）の概要

世界トップレベル研究拠点プログラム
 (WPI : World Premier International Research Center Initiative)

概要

- 国際的な頭脳獲得競争の激化の中で我が国が生き抜くためには、優れた頭脳が世界中から集ってくる“国際頭脳循環のハブ”となる研究拠点の構築が必須。
- 大学等への集中的な支援により、システム改革の導入等の自主的な取組を促し、優れた研究環境と高い研究水準を誇る「目に見える拠点」を形成。
- 平成28年度で、初回に採択された5拠点のうち、4拠点への補助金支援が終了することを受け、平成29年度には新規2拠点の公募を行う。
- 補助金終了後のWPI拠点をはじめとする日本トップレベルの拠点をネットワーク化し、それらの持つ経験・ノウハウを展開することで全国的な基礎研究力の強化につながる新たな枠組みとして“WPIアカデミー”を立ち上げる。

拠点のイメージ

- 総勢100～200人程度あるいはそれ以上。(平成24、29年度採択拠点は70人～)
- 世界トップレベルのPI10～20人程度あるいはそれ以上(平成24、29年度採択拠点は7人～)
- 研究者のうち、常に30%以上が外国人。
- 事務・研究支援体制まで、すべて英語が標準の環境。

支援内容等

- 対象：**基礎研究分野**
- 支援規模：13～14億円程度/年×10年(平成19、22年度採択拠点)
～7億円/年×10年(平成24年度採択拠点)
～7億円/年×最長10年(平成29年度新規採択)
- ノーベル賞受賞者や著名外国人研究者で構成されるプログラム委員会による丁寧かつきめ細やかな進捗管理。

WPI拠点の成果

- ・世界のトップ機関と同等以上の卓越した研究成果。
- ・平均で研究者の40%以上が外国人。
- ・世界最高水準の基礎研究の集積と国際的な研究ネットワークを構築。
- ・民間企業や財団等から大型の寄付金・支援金を獲得。
例：大阪大学IFReCと製薬企業の包括連携契約(100億円/10年)

(参考) 質の高い論文の露出割合*

ロクフェラー大学	6.24%
マサチューセッツ工科大学	5.30%
WPI 5拠点の平均値	4.63%
カリフォルニア工科大学	4.40%
ハーバード大学	4.39%
スタンフォード大学	4.14%
ガリフォルニア大学バークレー校	4.11%
プリンストン大学	4.00%
オックスフォード大学	3.18%
ケンブリッジ大学	3.12%
マックスプランク協会	3.10%

*機関(先行5拠点)から出た論文のうち、他の研究者から引用される回数(被引用数)が多い上位1%にランクインする論文の割合。(トムソンライター社調べ(2007年～2013年))

世界最高水準の研究 国際的な研究環境の実現

同階層により トップレベル拠点を構築

-Reform- 研究組織の改革

-Fusion- 融合領域の創出

※平成19年度採択拠点は“World Premier Status”を達成。(赤線)
※平成29年度以降は5拠点に1対して補助金支援を継続。(青線)

資料：文部科学省作成

2 研究開発活動を支える共通基盤技術、施設・設備、情報基盤の戦略的強化

(1) 共通基盤技術と研究機器の戦略的開発・利用

① 先端計測分析技術・機器の開発

科学技術振興機構は、文部科学省の方針に基づき、「研究成果展開事業(先端計測分析技術・機器開発プログラム)」を実施し、世界最先端の研究者やものづくり現場のニーズに応えられる我が国発のオンリーワン、ナンバーワンの先端計測分析技術・機器の開発等を産学連携で推進している(第2-4-12図)。開発されたプロトタイプが製品化に至った事例は、平成29年3月の時点で約53件に上る。

■第2-4-12図／先端計測分析技術・機器開発の主な成果例



上：超臨界流体技術を用いて試料の前処理操作と高速・高分離分析を全自動化した分析システム(有機溶媒の使用量を大幅に削減し、不安定な試料も熟練の技術を要さず前処理、分離、検出を高感度・高速かつ自動で行える)の開発

下：モバイル遺伝子検査機(マイクロレンズによる小型蛍光検出器とマイクロ流体デバイスとの実装により小型化と計測時間の短縮を実現)の開発

提供：科学技術振興機構

(2) 産学官が利用する研究施設・設備及び知的基盤の整備・共用、ネットワーク化

① 研究施設・設備の整備・共用、ネットワーク化の促進

科学技術の振興のための基盤である研究施設・設備は、整備や効果的な利用を図ることが重要である。また、「研究開発システムの改革の推進等による研究開発能力の強化及び研究開発等の効率的推進等に関する法律」(平成20年法律第63号)(以下、「研究開発力強化法」という。)においても、大学、国立研究開発法人等が保有する研究施設・設備の共用の促進を図るため、国が必要な施策を講じる旨が規定されている。

このため政府は、科学技術に関する広範な研究開発領域や、産学官の多様な研究機関に用いられる共通的、基盤的な施設・設備に関して、その有効利用、活用を促進するとともに、施設・設備の相互のネットワーク化を促進し、利便性、相互補完性、緊急時対応等を向上するための取組を進めている。

(i) 特定先端大型研究施設

「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」という。)では、特に重要な大規模研究施設は特定先端大型研究施設と位置付けられ、計画的な整備及び運用並びに中立・公正な共用が規定されている。

a) 大型放射光施設 (S P r i n g - 8)

大型放射光施設 (S P r i n g - 8) は、光速近くまで加速した電子の進行方向を曲げたときに発生する極めて明るい光である「放射光」を用いて、物質の原子・分子レベルの構造や機能を解析可能な世界最高性能の研究基盤施設である。本施設は平成9年から供用が開始されており、生命科学、環境・エネルギーから新材料開発まで、我が国の経済成長を牽引する様々な分野で革新的な研究開発に貢献している。



大型放射光施設(S P r i n g - 8)及びX線自由電子レーザー施設(S A C L A)(左の縦長の施設がS A C L A。右の円形状の施設がS P r i n g - 8)

提供：理化学研究所

b) X線自由電子レーザー施設(S A C L A)

X線自由電子レーザー施設(S A C L A)

は、レーザーと放射光の特長を併せ持つ究極の光を発振し、原子レベルの超微細構造や化学反応の超高速動態・変化を瞬時に計測・分析する世界最先端の研究基盤施設である。平成24年3月に供用を開始したほか、同年に先導的利用研究の推進のため「X線自由電子レーザー重点戦略研究課題」事業が開始された。平成28年度は、従来の技術では観測できなかった、膜タンパク質が機能する瞬間の動画撮影に成功するなど、画期的な成果が生まれているほか、複数ビームラインの同時稼働やS A C L A 産業利用推進プログラムが開始されるなど利用環境の整備も着実に進められている。

c) スーパーコンピュータ「京」^{けい}

スーパーコンピュータを用いたシミュレーションは、理論、実験と並ぶ、現代の科学技術の第3の手法として最先端の科学技術や産業競争力の強化に不可欠なものとなっている。平成24年9月末に供用が開始された「京」^{けい}は、理化学研究所計算科学研究機構（兵庫県神戸市）が、利用者支援を行う登録機関である一般財団法人高度情報科学技術研究機構、ユーザーコミュニティ機関等から構成される一般社団法人HPCI¹コンソーシアムと連携しつつ運用しており、新薬の開発プロセスの高度化、省エネ性能の高い次世代半導体の開発、ものづくりの革新、地震・津波の被害軽減や物質と宇宙の起源の解明など、様々な分野における世界に先駆けた画期的な成果の創出に貢献している。

また、文部科学省は、我が国が直面する社会的・科学的課題の解決に貢献するため、平成33年度までの運用開始を目指し、「京」^{けい}の後継機となる世界トップレベルのスーパーコンピュータであるポスト「京」と、課題解決に資するアプリケーションを協動的に開発するプロジェクトを推進している。平成28年度には、システム開発の試作・詳細設計を行うとともに、アプリケーションについては、健康長寿、防災・減災、エネルギー、ものづくり分野等の九つの重点課題と、社会経済現象、脳の神経回路等を対象とした四つの萌芽的課題の研究開発に取り組んでいる。

d) 大強度陽子加速器施設（J-PARC）

大強度陽子加速器施設（J-PARC）は、世界最高レベルのビーム強度を持つ陽子加速器から生成される中性子、ミュオン、ニュートリノ²等の多彩な二次粒子を利用して、幅広い分野における基礎研究から産業応用まで様々な研究開発に貢献している。物質・生命科学実験施設（特定中性子線施設）では、革新的な材料や新しい薬の開発につながる構造解析等の研究が行われ、多くの成果が出ている。原子核・素粒子実験施設（ハドロン実験施設）やニュートリノ実験施設は、共用法の対象外の施設であるが、国内外の大学等の研究者との共同利用が進められている。特に、ニュートリノ実験施設では、2015年（平成27年）ノーベル物理学賞を受賞したニュートリノ振動の研究に続き、その更なる詳細解明を目指して、T2K（Tokai to Kamioka）実験が行われている。



スーパーコンピュータ「京」^{けい}
提供：理化学研究所

¹ High Performance Computing Infrastructure

² 素粒子の一つ。電氣的に中性で物質を通り抜けるため検出が難しく、質量などその性質は未知の部分が多い。



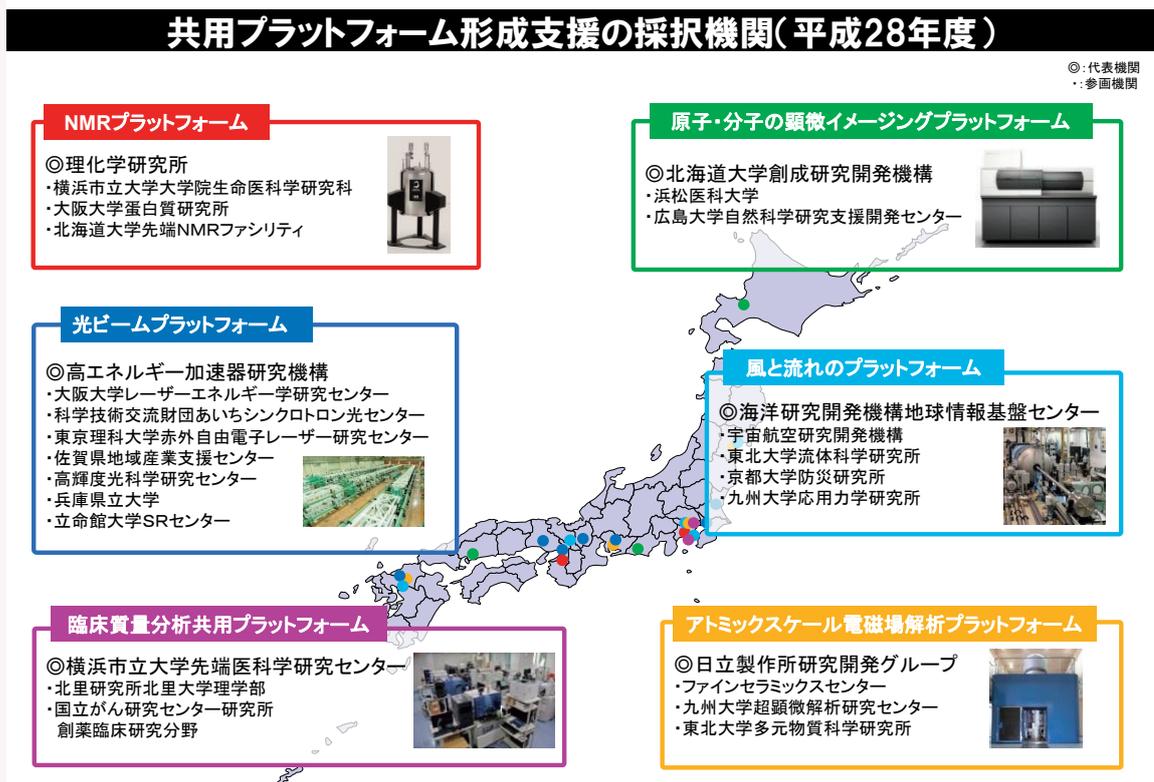
大強度陽子加速器施設
(J-PARC)
提供: J-PARCセンター

(ii) 研究施設設備間のネットワーク構築

a) 共用プラットフォーム

文部科学省は、産学官が共用可能な研究施設・設備等における施設間のネットワークを構築する共用プラットフォームを形成することにより、世界最高水準の研究開発基盤の維持・高度化を図っている(第2-4-13図)。

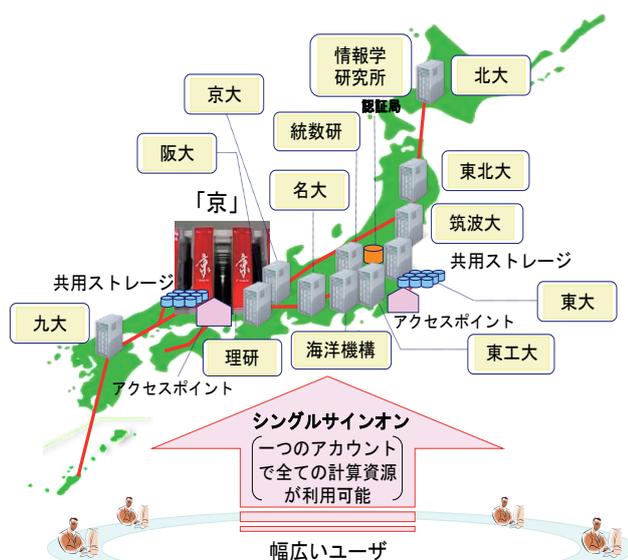
■ 第2-4-13図 / 「先端研究基盤共用促進事業」(共用プラットフォーム形成支援)の採択機関



資料: 文部科学省作成

b) 革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ（HPC I）の構築

文部科学省は、世界最高水準の計算性能を有するスーパーコンピュータ「京」を中核とし、国内の大学や研究機関等のスーパーコンピュータやストレージを高速ネットワークでつなぎ、多様な利用者のニーズに対応した計算環境を提供するHPC Iの構築を進めている。また、HPC Iの効果的・効率的な運営に努めながら、様々な分野での利用を推進している。



革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ（HPC I）のイメージ図

資料：文部科学省作成

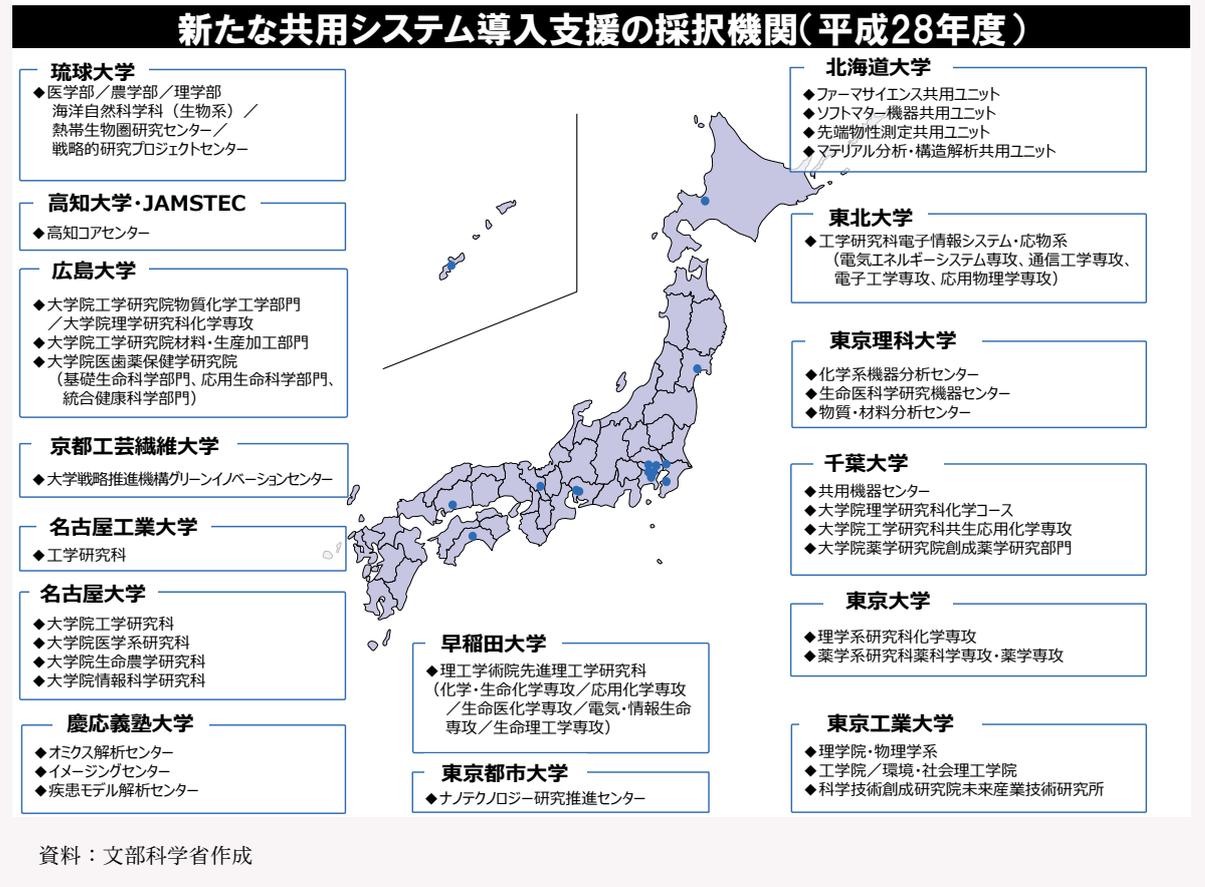
c) ナノテクノロジープラットフォーム

文部科学省は、ナノテクノロジーに関する最先端の研究設備とその活用のノウハウを有する機関が緊密に連携し、全国的な共用体制を構築することで、産学官の利用者に対し、最先端設備の利用機会と高度な技術支援を提供している。

② 競争的資金改革と連携した新たな共用システムの導入

文部科学省は、競争的研究費改革と連携し、研究組織のマネジメントと一体となった研究設備・機器の整備運用の早期確立により、研究開発と共用の好循環を実現する新たな共用システムの導入を推進している（第2-4-14図）。

■ 第2-4-14図 / 「先端研究基盤共用促進事業」(新たな共用システム構築支援)の採択機関



③ 知的基盤の整備・共用、ネットワーク化の促進

文部科学省は、日本医療研究開発機構を通じ、ライフサイエンス研究の基盤となる研究用動植物等のバイオリソースのうち、国が戦略的に整備することが重要なものについて、体系的に収集、保存、提供等を行うための体制を整備することを目的として、「ナショナルバイオリソースプロジェクト」を実施している。

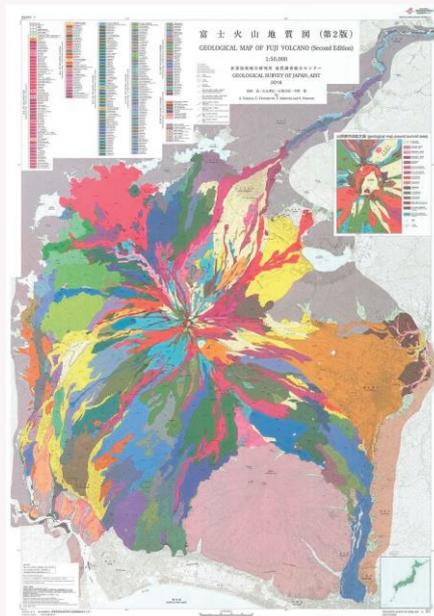
経済産業省は、計量標準、微生物遺伝資源及び地質情報の3分野の新たな知的基盤整備計画及び具体的な利用促進方策について、平成29年3月にその進捗状況の確認と計画の見直しを行った。

計量標準については、産業技術総合研究所が、交流インピーダンス評価装置などの物理標準整備を実施した。これはリチウムイオン電池における劣化の早期発見などへの貢献が期待されている。また、化学標準物質については水道水質基準に対応した有機体炭素標準液の開発を行った他、定量NMRによる校正方法の技術移転を行い、産業技術総合研究所へのトレーサビリティが確保された農薬などの依頼試験の実施体制を確立した。

微生物遺伝資源については、製品評価技術基盤機構が、微生物遺伝資源の収集・保存・分譲を行うとともに、これらの資源に関する情報(系統的位置付け、遺伝子に関する情報等)を整備、拡充し、幅広く提供している(平成29年1月末現在の分譲数は7,739株)。また、微生物資源の保存と持続可能な利用を目指した14か国・地域の25機関のネットワーク活動(アジア・コンソーシアム、平成16年設立)への参加を通じて、アジア各国との協力関係を構築し、生物多様性条約を踏まえたアジア諸国の微生物遺伝資源の利用を積極的に支援している。これらの取組のほか、ミャンマーにおいて日本の事業者による産業有用な微生物資源の探索と日本への移転を支援している。

地質情報については、産業技術総合研究所が、5万分の1地質図幅4区画、20万分の1海洋地質図1区画を整備し、富士火山地質図を約50年ぶりに全面改定した（第2-4-15図）。また、20万分の1地質図や富士川河口断層帯に特化した5万分の1地質図など、沿岸域の海陸をまたいだ14種類の地質情報を海陸シームレス地質情報集「駿河湾北部沿岸域」として整備した。さらに、次世代シームレス地質図の更新を進め、仮公開を行った。その他、平成28年（2016年）熊本地震及び10月の鳥取県中部の地震の発災時には、地質情報統合ポータルサイトである地質図Naviに、地震の震源情報を公開し、連日更新しながら情報発信を行った。

■第2-4-15図／約50年ぶりに全面改定した富士火山地質図（第2版）



提供：産業総合研究所

(3) 大学等の施設・設備の整備と情報基盤の強化

① 国立大学等の施設・設備

国立大学等の施設は、教育研究活動に不可欠な基盤であるとともに、イノベーション創出や産業や地域との連携等の拠点となる重要な施設である。現在、国立大学等の施設は、老朽化が深刻な課題となっており、建築後25年以上を経過した施設が約6割を占めるとともに、キャンパス内の給排水管やガス管等のライフラインの老朽化も著しく進行している。そのため、安全面はもちろん機能面に問題がある施設が多数存在し、教育研究活動に支障を来しているとともに、大学経営そのものにも影響を及ぼしている。

こうした中、文部科学省では、第5期基本計画を踏まえ、平成28年3月に「第4次国立大学法人等施設整備5か年計画（平成28～32年度）（平成28年3月29日文部科学大臣決定）」（以下「第4次5か年計画」という。）を策定し、計画的かつ重点的な施設整備を推進している。

第4次5か年計画では、①安全・安心な教育研究環境の基盤の整備：約475万㎡、②国立大学等の機能強化等変化への対応（新增築）：約40万㎡及び（大学附属病院施設）：約70万㎡、合計約585万㎡を優先的に整備すべき対象としているほか、③サステイナブル・キャンパスの形成のために、省エネルギー対策や社会の先導モデルとなる取組を推進することとしている。平成28年度

は、同計画期間の1年目であり、整備面積は、①安全・安心な教育研究環境の基盤の整備：約15万㎡、②国立大学等の機能強化等変化への対応（新增築）：約3万㎡及び（大学附属病院施設の整備）：約12万㎡、合計約30万㎡となる見込であり、今後も計画的かつ重点的な整備を推進していく。

また、同計画では、国立大学法人等に対して長期的な視点に立って、大学の基本理念やアカデミックプラン、経営戦略等を踏まえたキャンパス全体の整備計画（キャンパスマスタープラン）を策定・充実するとともに、同プランに基づいた計画的で、より効果的かつ効率的な施設整備を行うよう求めている。さらに、戦略的な施設マネジメントの取組や、多様な財源を活用した施設整備を一層推進することとしている。施設マネジメントについては、大学の理念やアカデミックプランの実現に向けて、経営的視点から施設全般に係る様々な取組を行う施設マネジメントを一層促進するために、平成25年11月から有識者会議¹を開催し、国立大学等の経営者層に向けて、施設マネジメントの基本的な考え方、具体的な実施方策、先進的な取組事例等を示した報告書²を平成27年3月に取りまとめた。加えて、本報告書を踏まえた施設マネジメントの実践に参考となるよう、平成27年10月及び平成29年3月に事例集を作成した。

国立大学等の設備は、最先端の研究を推進させるとともに、質の高い教育研究を支える基盤であり、その整備・充実は必要不可欠である。現在、設備の老朽化・陳腐化や設備を有効かつ効率的に運用するための人材不足が生じていることから、文部科学省は、各法人が中・長期的な視野の下で、計画的・継続的な設備整備に向けて策定した「設備マスタープラン」を踏まえた財政支援を行うとともに、「設備サポートセンター整備事業」により、設備の共同利用の促進等、有効活用資する体制整備に必要な支援を行っている。

そのほか、「大型低温重力波望遠鏡（KAGRA）計画」をはじめとした、我が国発の独創的なアイデアによる世界最高水準の研究設備についても「大規模学術フロンティア促進事業」により支援を行っている。

1 国立大学等施設の総合的なマネジメントに関する検討会

2 「大学経営に求められる施設戦略～施設マネジメントが教育研究基盤を強化する～」

■ 第2-4-16図 / 老朽改善による機能強化等の整備事例



資料：文部科学省作成

② 私立大学の施設・設備

文部科学省は、私立大学の建学の精神や特色を生かした質の高い教育研究活動等の基盤となる施設・設備等の整備を支援している。

③ 研究情報基盤の整備

情報通信研究機構は、構築・運営している新世代通信網テストベッド（JGN）により、新世代ネットワーク技術などの研究開発・実証実験を推進している。

国立情報学研究所は、大学等の学術研究や教育活動全般を支える基幹的ネットワークとして学術情報ネットワーク（SINET）を運用している。平成28年末現在で、国内の800以上の大学・研究機関がSINETに接続しており、教育・研究に携わる数多くの人々のための学術情報の流通が確保されている。また、国際的な先端研究プロジェクトで必要とされる国際間の研究情報流通を円滑に進めるため、米国や欧州など多くの海外研究ネットワークと相互接続している。

農林水産省は、農林水産関連の研究機関を相互に接続する農林水産省研究ネットワーク（MAFFIN¹）を構築・運営しており、平成28年度現在で87機関が接続している。MAFFINはフィリピンと接続しており、海外との研究情報流通の一翼を担っている。

環境省は、科学的情報に基づく自然保護施策の推進に寄与することを目的として、国や地方自

1 Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries Research Network

治体の自然系調査研究機関が情報交換・情報共有するための自然系調査研究機関連絡会議（N O R N A C）を運用しており、現在52の研究機関が参加している。また、地球規模での生物多様性保全に必要な科学的基盤の強化のため、アジア太平洋地域における生物多様性観測・モニタリングデータの収集・統合化などを推進するアジア太平洋地域生物多様性観測ネットワーク（A P E R B O N）の事務局を務めており、多くの国から参画を得ている。

④ データベースの構築・提供

国立国会図書館は、収集・保管している資料に関するデータベースを作成し、ウェブサイト¹で情報を提供している。

国立情報学研究所は、効果的・効率的な研究開発活動の促進に向け、イノベーション創出に必要な学術情報を体系的に収集し、使いやすいように整備した上で、インターネット上で公開している。例えば、全国の大学図書館等が所蔵する学術図書・雑誌の目録所在情報や国内の博士論文を含む学術論文を一元的に検索可能なデータベース（C i N i i）を構築・提供しているほか、大学等が教育研究成果を保存・公開する機関リポジトリの構築を支援するとともに、機関リポジトリ間のデータベース連携（J A I R O）を図っている。

科学技術振興機構は、国内外の科学技術に関して、文献、特許、研究者、研究開発活動に関わる基本的な情報を体系的にデータベース化し、そうした情報を相互に関連付けて提供するサービス（J - G L O B A L）や、科学技術に係る文献に関し、日本語抄録を付加したデータベースを整備し、これを国内外の各種データベースと連動させる文献情報検索サービス（J D r e a m I I I²）を行っている。また、我が国の研究者情報を一元的に集積し、研究業績情報の管理と提供、大学の研究者総覧の構築を支援する研究者総覧データベース（researchmap）やオープンサイエンスの進展に対応し、学協会の刊行するオープンアクセスジャーナルを育成するため、共用システム環境（J - S T A G E³）を提供している（本節3参照）。

農林水産省は、国内で発行されている農林水産関係学術誌の論文等の書誌データベース（J A S I）等、農林水産関係の文献情報や図書資料類の所在情報を構築・提供している。また、研究開発型の独立行政法人、国公立試験研究機関や大学の農林水産分野の研究報告等をデジタル化した全文情報データベース、試験研究機関で実施中の研究課題データベース等を構築・提供している。

環境省は、生物多様性情報システム（J - I B I S）において、全国の自然環境及び生物多様性に関する情報の収集・管理・提供をしている。

1 <http://iss.ndl.go.jp/>

2 JST Document Retrieval system for Academic and Medical fields III

3 Japan Science and Technology information Aggregator, Electronic