

第4章 基礎研究及び人材育成の強化

第1節 基礎研究の抜本的強化

近年、イノベーションの源泉たるシーズを生み出すもの（多様性の苗床）として、また、広く新しい知的・文化的価値を創造し、直接的あるいは間接的に社会の発展に寄与するものとして、基礎研究の意義や重要性がますます高まっている。我が国の科学技術イノベーションの^{いしづえ}礎を確たるものとするためには、国として、独創的で多様な基礎研究及び世界トップレベルの基礎研究を重視し、これを一層強力に推進していくことが不可欠であり、政府は基礎研究の根本的強化に向けた取組を進めている。

① 独創的で多様な基礎研究の強化

研究者の知的好奇心や探求心に根ざし、その自発性、独創性に基づいて行われる基礎研究は、人類共通の知的資産の創造や重厚な知の蓄積の形成につながるものである。政府は、このような独創的で多様な研究を広範かつ継続的に推進するための取組を強化している。

（i）科学研究費助成事業

文部科学省及び日本学術振興会が実施している科学研究費助成事業（以下、「科研費」という）は、人文・社会科学から自然科学までの全ての分野にわたり、あらゆる「学術研究」（研究者の自由な発想に基づく研究）を対象とする唯一の競争的資金であり、研究の多様性を確保しつつ独創的な研究活動を支援することにより、研究活動の裾野の拡大を図り、持続的な研究の発展と重厚な知的蓄積の形成に資するという役割を果たしている。主な研究種目全体で約9万8千件の新たな応募のうち、ピア・レビューによって約2万6千件を採択し、数年間継続する研究課題を含めて約7万2千件を支援している（平成25年度助成額2,318億円、予算額2,381億円）。

平成25年度には、基金化されていない科研費補助金部分の使い勝手を向上させるため「調整金」を導入し、研究費の前倒し使用や一定要件を満たす場合の次年度使用等を可能とした。

（ii）戦略的創造研究推進事業

科学技術振興機構では、「戦略的創造研究推進事業（新技術シーズ創出）」により、トップダウンで定めた戦略目標・研究領域において、大学等の研究者から提案を募り、組織の枠を超えた時限的な研究体制（バーチャル・ネットワーク型研究所）を構築して、イノベーション指向の戦略的基礎研究を推進するとともに、有望な成果について研究を加速・深化している。

なお、文部科学省では平成25年度戦略目標として、以下の5つの戦略目標を設定している。

- ・再生可能エネルギーの輸送・貯蔵・利用に向けた革新的エネルギーキャリア利用基盤技術の創出
- ・情報デバイスの超低消費電力化や多機能化の実現に向けた、素材技術・デバイス技術・ナノシステム最適化技術等の融合による革新的基盤技術の創成
- ・疾患実態を反映する生体内化合物を基軸とした創薬基盤技術の創出
- ・選択的物質貯蔵・輸送・分離・変換等を実現する物質中の微細な空間空隙構造制御技術による

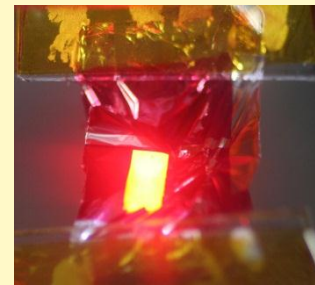
新機能材料の創製

- ・分野を超えたビッグデータ利活用により新たな知識や洞察を得るための革新的な情報技術及びそれらを支える数理的手法の創出・高度化・体系化

コラム
2-2

世界最軽量、世界最薄の柔らかい有機LED（発光ダイオード）

染谷隆夫・東京大学大学院工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、有機材料を用いることで、生体とエレクトロニクスをより調和させた新しいデバイスの開発を目指している。近年、厚さ約1マイクロメートル¹の極薄のポリエチレンテレフタレート（PET）²という高分子フィルム上に、有機半導体を積層する独自の作製技術確立し、柔らかくて軽く、かつ伸縮性の高い有機デバイスの開発を進めている。具体的には、（PET）高分子フィルムを損傷することなく、低温処理が可能な導電性高分子（有機材料）を電極に利用する独自技術確立することで、世界最軽量（3 g/m²）で最薄（2マイクロメートル）、くしゃくしゃに折り曲げても動作する新しい光源として“超薄膜有機LED”の開発に成功した。このLEDは、食品用フィルムラップの1/5程度の薄さで、重量は1枚の印刷用紙（A4）に比べて約30分の1の重さに相当する。このような薄膜のデバイスを用いることにより、曲面にも自由に張り付けられるユニークな有機LED照明、電子看板、ウェアラブルデバイス用の全く新しい光源など多方面への応用が期待される。



開発した超軽量、超柔軟、
伸縮自在な有機LED

提供：ERATO染谷生体調和エレクトロニクスプロジェクト

コラム
2-3

「元素間融合」からこれまでにない新しい物質・材料の創出へ

北川宏・京都大学大学院理学研究科教授の研究グループは、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、複数の元素を原子レベルで混じり合わせることで、元の元素にはない優れた特性を持つ革新的な物質の創出（「元素間融合」）に取り組んでいる。

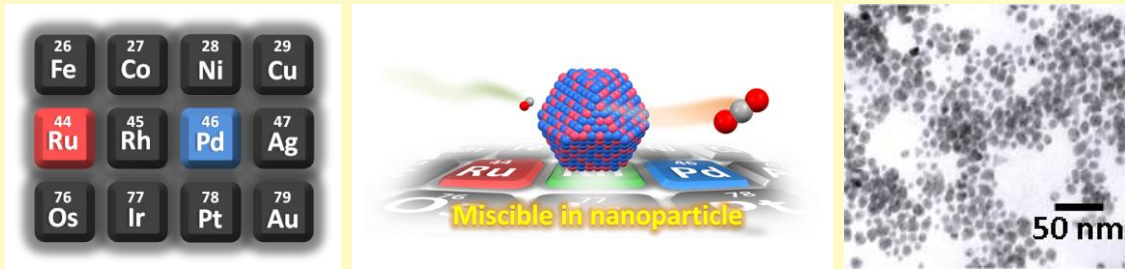
Pd（パラジウム）とRu（ルテニウム）は、固体では高温でも混じり合うことはなく、したがって、原子レベルで混じり合わないのが常識とされてきた。

北川教授らはまず、ナノメートルオーダーまでサイズを減少させることで、PdとRuが原子レベルで混じり合った新しいPd-Ru合金を作り出すことに成功した。そして、一酸化炭素の酸化反応に対する触媒の性能を評価したところ、家庭用燃料電池「エネファーム」で使用されているRu触媒に比べて、有害な一酸化炭素を除去する性能がより優れていることがわかった。また、周期表でPdとRuの両元素の間にある天然のRh（ロジウム）の触媒よりも性能が優れていることも明らかとなった。

現在のRhの用途の1つは、自動車の排ガス浄化触媒であるが、Rhは高価で価格変動の激しい貴金属である。今回の研究成果からは、この触媒の大幅な性能向上や比較的安価なPdやRuを用いることによる低価格化などが期待される。またその一方で、「大学の研究者としてゼロからイチを生み出すことにこだわりたい」と熱く語る北川教授。「元素間融合」という新たな合成手法から、さらに革新的な物質・材料が創出されることも期待される。

1 1マイクロは100万分の1

2 PET、ポリエチレンの一種で、ペットボトルや繊維の材料として使われている。



(左) 周期表上でのRu、Rh、Pdの位置関係、(中) 原子レベルで混じり合ったPd-Ru合金の概念図、(右) PdとRuが1:1で混じり合ったPd-Ru合金の電子顕微鏡画像。

提供：北川宏・京都大学大学院教授

(iii) 大学・大学共同利用機関における共同利用・共同研究の推進

文部科学省では、大学共同利用機関及び国公立大学の共同利用・共同研究拠点（平成25年度は新たに13拠点を文部科学大臣認定。平成25年4月現在、41大学90拠点）に整備された施設・設備や貴重な資料・データなどを、研究者が個々の組織の枠を超えて共同で活用して研究を行う共同利用・共同研究を推進している。

特に、国内外の多数の研究者が参画する学術研究の大規模プロジェクトについては、「大規模学術フロンティア促進事業」（平成25年度当初予算236億円、平成25年度補正予算36億円）として、大型の研究設備の整備や運用等に必要な支援を行うことによって、世界の学術研究を先導する研究成果を上げるとともに、内外の優秀な研究者を引き付ける研究拠点の形成や、国際的な環境下での若手研究者の育成などを推進している。

平成25年度は、同事業初の新規事業として、国際協力事業により口径30mの光学赤外線望遠鏡（TMT¹）を建設し、第2の地球探査と生命の確認、ダークエネルギーの性質の解明、宇宙で最初に誕生した星や銀河の検出と宇宙の夜明けの解明を目指すプロジェクトに着手するなど、人類未到の研究課題に挑む8つの世界最先端の研究プロジェクト²を支援している。

② 大学等における研究力強化と世界最高水準の研究拠点の形成

近年、あらゆる活動がグローバルに展開され、人材の国際的な獲得競争が激化している中、我が国の基礎研究を一層強化していくためには、世界トップクラスの人材を国内外から引き付ける、優れた研究環境の整備を進める必要がある。また、世界水準の優れた研究活動を行う大学群の形成に向けた支援を実施する必要がある。このため、政府は世界最高水準の研究活動を行う研究拠点の構築及び研究大学群の増強を一層促進している。

(i) 研究大学強化促進事業

文部科学省では、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

¹ Thirty Meter Telescope

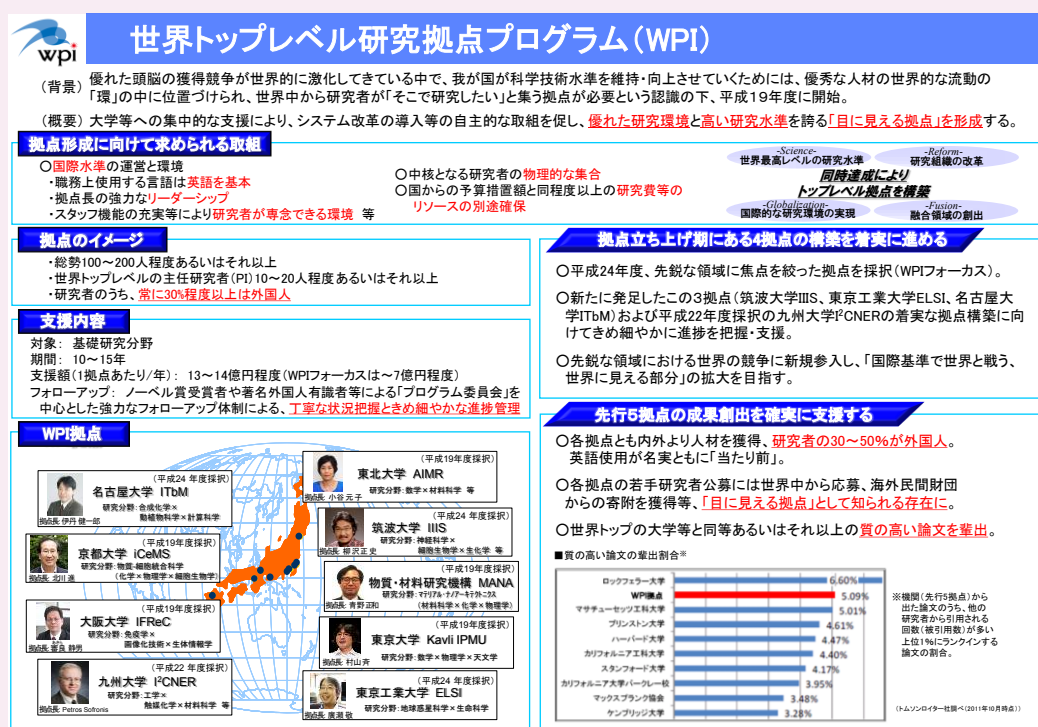
² 太陽系外惑星の探査、宇宙初期の天体の成り立ちなど新たな宇宙像の開拓を目指す『30m光学赤外線望遠鏡（TMT）計画の推進』、「消えた反物質、暗黒物質の正体、質量の起源」の解明に挑む『Bファクトリー加速器の高度化による新しい物理法則の探求』、ニュートリノの実体解明を目指す『「スーパーカミオカンデ」によるニュートリノ研究の展開』、重力波（時空のゆがみ）の世界初の直接観測を目指す『大型低温重力波望遠鏡（KAGRA）計画』、巨大電波望遠鏡でビッグバン直後の銀河形成や生命の起源解明に挑む『アルマ計画の推進』、多様な粒子ビーム（中間子や反陽子など）を用いた世界最先端の研究を展開する『大強度陽子加速器施設（J-PARC）』による物質・生命科学及び原子核・素粒子物理学研究の推進、最遠方銀河の観測と太陽系外の惑星の謎を探索する『大型光学赤外線望遠鏡「すばる」の共同利用研究』、「究極のグリーン・イノベーション」、核融合の実現に向けた学理を探索する『超高性能プラズマの定常運転の実証』

が期待できる大学に対し、定量的な指標（エビデンス）に基づき、大学等における研究マネジメント人材（リサーチ・アドミニストレーターを含む）群の確実な配置など集中的な研究環境改革を支援・促進することを通じて、我が国全体の研究力強化を支援している。平成25年度に22機関（大学及び大学共同利用機関法人）を採択し、1機関あたり2～4億円の支援を行う。

（ii）世界トップレベル研究拠点の構築

文部科学省では、優れた研究者を中核とした世界トップレベルの拠点形成を目指す構想に対し集中的な支援を行い、システム改革等の自主的な取組を促すことにより、第一線の研究者が世界から集まってくるような、優れた研究環境と高い研究水準を誇る拠点の形成を目指す「世界トップレベル研究拠点プログラム（WPI¹）」を推進している。本プログラムは、1拠点当たり13から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、現在9拠点が活動している（第2-4-1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：井村裕夫（元京都大学総長））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。

第2-4-1図／世界トップレベル研究拠点プログラム（WPI）の概要



資料：文部科学省作成

1 World Premier International Research Center Initiative

第2節 科学技術を担う人材の育成

人口減少・少子高齢化が急速に進む中で、我が国が成長を続け、新たな価値を生み出していくためには、科学技術イノベーションを担う多様な人材の育成・確保が重要である。

文部科学省では、科学技術人材の裾野拡大を図るとともに、優れた研究人材の育成を推進するため、初等中等教育、高等教育、さらには博士号取得以降の各段階における人材育成を体系的に進めるとともに、若手・女性研究者や研究支援人材など多様な人材の活躍促進に向けた取組を推進している。

① 多様な場で活躍できる人材の育成

(1) 大学院教育の抜本的強化

グローバル化や知識基盤社会が進展する中、専門分化した知識の全体を俯瞰しながら、イノベーションにより社会に新たな価値を創造し、人類社会が直面する課題を解決に導くために、国際社会でリーダーシップを発揮する高度な人材の育成が不可欠となっている。

このような状況を踏まえると、産学官を問わず世界の様々な分野でリーダーシップを発揮する高度な人材を戦略的に輩出していくため、体系的な教育を展開する組織的な教育・研究指導体制を備え、質の保証された博士課程教育の飛躍的な充実が急務である。

文部科学省では、「グローバル化社会の大学院教育」（平成23年1月31日中央教育審議会答申）を踏まえ「第2次大学院教育振興施策要綱」（同年8月5日文部科学大臣決定）を策定し、大学院教育の質の保証・向上のための施策を実施している。

具体的には、専門分野の枠を超えて博士課程前期・後期一貫した学位プログラムを構築・展開し、広く産学官にわたりグローバルに活躍するリーダーを養成する「リーディング大学院」の形成を支援するため、平成23年度より「博士課程教育リーディングプログラム」を開始し、平成25年度までに62プログラムを採択した。あわせて、体系的な博士課程教育を構築するため、平成24年3月に大学院設置基準等の改正を行い、各大学の判断により、博士前期課程の修了要件として修士論文などに代えて「博士論文研究基礎力審査」を導入することを可能とした。また、卓越した教育研究拠点を有する大学院に対し、博士課程学生が、学修研究に専念するために必要な経費を支援し、優秀な学生を引きつけ、世界で活躍できる研究者を輩出する環境づくりを推進するため、平成24年度より新たに「卓越した大学院拠点形成支援補助金」を開始し、平成25年度も引き続き支援するなど、大学院教育の充実に向けた施策を推進している。

日本学術会議では、文部科学省からの審議依頼に応じて、大学教育の分野別質保証のための審議を行い、全ての学生が身に付けるべき基本的な素養等を主要内容とする「教育課程編成上の参照基準」の策定についての考え方を回答した。文部科学省からは、引き続き参照基準策定について依頼を受けており、これまでに、8分野（経営学、言語・文学、法学、家政学、機械工学、数理科学、生物学、土木工学・建築学）の参照基準を公表した。その他の分野についても順次、審議を行っている。

(2) 博士課程における進学支援及びキャリアパスの多様化

意欲と能力のある学生が大学院博士課程¹に進学するよう促すためには、大学院における経済支援に加え、大学院修了後、大学のみならず産業界、地域社会において、専門能力を^い活かせる多様なキャリアパスの開拓を図ることが重要である。

① 博士課程における進学支援

文部科学省では、大学院生への経済的支援として、教育的配慮の下に、教育補助業務を行うティーチング・アシスタント（TA）や大学等が行う研究プロジェクトに参画するリサーチ・アシスタント（RA）として大学院生を雇用できる競争的研究資金の拡充等を行っている。

日本学生支援機構では、能力があるにも関わらず、経済的な理由により修学が困難な学生に対する奨学金事業を実施しており、大学院で無利子奨学金の貸与を受けた者のうち、在学中に特に優れた業績を上げた学生については奨学金の返還免除を行っている。

また、日本学術振興会では、我が国の学術研究の将来を担う優秀な博士課程の学生に対して研究奨励金を支給する「特別研究員（DC）事業」を実施している。

② キャリアパスの多様化

文部科学省では、広く産学官にわたりグローバルに活躍するリーダーを養成する取組を行っている（第4章第2節1（1）参照）。

また、博士課程修了者等が自らの専門性を^い活かし、大学や公的研究機関のみならず産業界や海外、地域社会において広く活躍することができるよう、ポストドクター²を対象に、企業等における3か月以上の長期インターンシップの機会の提供等を行う大学等を支援する「ポストドクター・キャリア開発事業」を実施し、多様なキャリアパスの開拓を図っている。平成25年度現在、28機関を支援している。

さらに、研究者の研究活動活性化のための環境整備、大学等の研究開発マネジメント強化、及び科学技術人材の研究職以外への多様なキャリアパスの整備に向けて、大学等における研究マネジメント人材（リサーチ・アドミニストレーター）の育成・定着を支援している。

科学技術振興機構では、産学官で連携し、研究者や研究支援人材を対象とした求人・求職情報など、当該人材のキャリア開発に資する情報の提供及び活用支援を行うため、「研究人材キャリア情報活用支援事業」を実施しており、「研究者人材データベース（JREC-IN）³」を運営している。

経済産業省では、高度な専門性のみならず、広い社会的視野やプロジェクト管理等の実践的能力を持った高度理系人材の育成と産学間の人材流動化によるイノベーションの創出を目指し、「中長期研究人材交流システム構築事業」を通じて、理系修士課程・博士課程在籍者等を対象にした企業の研究現場における中長期（2か月以上）の研究インターンシップの枠組み構築及び環境整備を支援している。

1 博士課程とは、特段の注釈がない限り、「博士後期課程（一貫制博士課程の3・4・5年次の課程を含む。）及び医歯学・薬学及び獣医学関係の4年一貫制課程」を指す。

2 博士号を取得した者又は博士課程に標準修業年限以上在学して所定の単位を取得の上退学した者のうち、大学又は研究機関において任期付で研究業務に従事している者（教授、准教授、講師、助教、助手、研究グループのリーダー、主任研究員等の職にある者を除く）

3 博士の学位を取得後、任期付で任用される者であり、①大学等の研究機関で研究業務に従事している者であって、教授・准教授・助教・助手等の職にない者や、②独立行政法人等の研究機関において研究業務に従事している者のうち、所属する研究グループのリーダー・主任研究員等でない者（博士課程に標準修業年限以上在学し、所定の単位を修得の上退学した者（いわゆる「満期退学者」）を含む）

(3) 技術者の養成及び能力開発

科学技術イノベーションの推進に当たって、産業界とそれを支える技術者は中核的な役割を果たしている。技術の高度化・統合化に伴い、技術者に求められる資質能力はますます高度化、多様化していく中で、文部科学省や関係機関においては、このような変化に対応した優秀な技術者の養成及び能力開発等を図っている。

文部科学省では、大学等における実践的な工学教育に向けた取組を推進しており、各大学では、例えば、実際の現場での体験授業やグループ作業での演習、発表やディベート、問題解決型学習など教育内容や方法の改善に関する取組が進められている。

また、中学校卒業後の早い段階から実践的技術者養成を行う高等専門学校では、産業構造の変化や急速な社会経済のグローバル化に対応するため、地域・産業界等のニーズに応える実践的・創造的技術者教育の充実・高度化を図り、イノベーション創出を担い、グローバルに活躍する技術者の育成を推進している。

また、科学技術に関する高等の専門的応用能力を持って計画、設計等の業務を行う者に対し、「技術士」の資格を付与する「技術士制度」を設けている。

技術士となるためには、21の技術部門ごとに毎年行われている技術士試験に合格し、登録することが必要である。技術士試験は、理工系大学卒程度の専門的学識等を確認する第一次試験と、技術士になるのに相応しい^{ふさわ}高等の専門的応用能力を確認する第二次試験から成る。第一次試験（平成25年度）については5,547名、第二次試験（平成25年度）については、3,801名が合格した。また、第二次試験の部門別合格者は（第2-4-2表）のとおりである。

第2-4-2表／技術士第二次試験の部門別合格者（平成25年度）

技術部門	受験者数 (名)	合格者数 (名)	合格率(%)	技術部門	受験者数 (名)	合格者数 (名)	合格率(%)
機械	916	209	22.8	農業	655	131	20.0
船舶・海洋	9	4	44.4	森林	247	52	21.1
航空・宇宙	27	7	25.9	水産	120	26	21.7
電気電子	1,362	263	19.3	経営工学	160	39	24.4
化学	116	29	25.0	情報工学	470	118	25.1
繊維	40	10	25.0	応用理学	602	117	19.4
金属	109	30	27.5	生物工学	43	16	37.2
資源工学	24	7	29.2	環境	521	91	17.5
建設	12,218	1,834	15.0	原子力・放射線	101	21	20.8
上下水道	1,479	268	18.1	総合技術監理	3,293	431	13.1
衛生工学	611	98	16.0				

資料：文部科学省作成

さらに、科学技術振興機構では、技術者が科学技術の基礎知識を幅広く習得することを支援するために、科学技術の各分野及び共通領域に関するインターネット自習教材¹を提供している。

② 独創的で優れた研究者の養成

(1) 公正で透明性の高い評価制度の構築

独創的で優秀な研究者を養成するためには、若手研究者に自立と活躍の機会を与え、キャリア

¹ <http://weblearningplaza.jst.go.jp/>

パスを見通すことができるよう、若手研究者のポストの拡充を図っていく必要がある。

文部科学省では、大学及び公的研究機関が、公正で透明性の高い人事制度により優秀な人材を登用する「テニュアトラック制¹」の普及・定着を図っている（第4章第2節2（2）参照）。

（2）研究者のキャリアパスの整備

優れた若手研究者を育成・確保するためには、雇用の安定化を図るとともに、自らの研究活動に専念し、成果を上げることができるよう、研究費の獲得の機会の保証や環境整備を進めることが重要である。

文部科学省では、優秀な若手研究者が自らの研究に専念できる環境を整備し、安定的なポストに就けるようにするため、「テニュアトラック制」を導入する大学等を支援する「テニュアトラック普及・定着事業」を実施しており、平成25年度現在、55機関²を支援している。

また、平成25年12月に公布された「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及び大学の教員等の任期に関する法律の一部を改正する法律³」（平成25年12月13日法律第99号）（以下、「改正研究開発力強化法」という）において、大学等の研究者などが労働契約法の特例の対象となり、無期労働契約に転換するまでの期間が10年に延長された。これにより、研究者が契約期間中にまとまった研究業績等を上げ、適切な評価を受けやすくなり、安定的な職を得られることが期待されている。

科研費においては、若手研究者の自立を支援する研究種目として「若手研究（A、B）」などを設け、若手研究者が自らの研究活動を進めるための研究費を助成している。

さらに、日本学術振興会では、我が国の学術研究の将来を担う優秀な博士課程の学生や博士課程修了者等に対して研究奨励金を支給する「特別研究員事業」を実施している。

科学技術振興機構でも、「戦略的創造研究推進事業」のうち若手研究者の応募が多い「さきがけ」などを実施している。

（3）女性研究者の活躍の促進

女性研究者の活躍を促し、その能力を発揮させていくことは、我が国の経済社会の再生・活発化や男女共同参画社会の推進に寄与するものである。

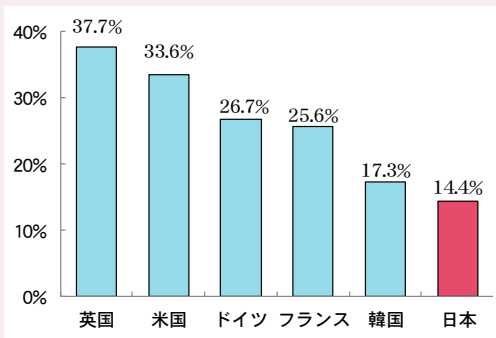
第4期基本計画では、第3期基本計画に掲げられた女性研究者の採用割合に関する数値目標（自然科学系全体で25%）の早期達成及び更に30%まで高めることを目指すこととしている。これを踏まえ、我が国では、女性研究者の登用や活躍促進を進めており、女性研究者の割合は年々増加傾向にあるものの、平成25年3月現在で約14%であり、諸外国と比較すると依然として低い水準にある。

¹ 公正に選抜された若手研究者が、安定的な職を得る前に、任期付きの雇用形態で自立した研究者として経験を積む仕組み

² 旧科学技術振興調整費「若手研究者の自立的研究環境整備促進」による支援期間も含む。

³ 労働契約法の特例に関する規定については平成26年4月1日施行。特例の対象者は、大学、大学共同利用機関、研究開発法人の研究者、技術者、研究開発の運営・管理を担う専門人材（企画立案・資金確保・知的財産取得活用等を担う者）及び大学、大学共同利用機関の教員等

第2-4-3図／各国における女性研究者の割合



注：1. 米国は2010年（平成22年）時点、英国、ドイツ、フランス、韓国は2011年（平成23年）時点、日本は2013年（平成25年）時点のデータ
 2. 米国については、研究者ではなく、科学専門職（科学工学の学士レベル以上を保有し、科学に関する専門的職業に従事している者。ただし科学には社会科学を含む）を対象としている。

資料：総務省「科学技術研究調査」、OECD “Main Science and Technology Indicators”, NSF “Science and Engineering Indicator 2014” に基づき文部科学省作成

このため、文部科学省では、女性研究者の研究と出産・育児・介護等との両立を図るための環境整備を行う大学等を支援する「女性研究者研究活動支援事業」を実施しており、平成25年度現在、43機関を支援している。

また、日本学術振興会では、出産・育児により研究を中断した研究者に対して、研究奨励金を支給し、研究復帰を支援する「特別研究員（RPD）事業」を実施している。

産業技術総合研究所では、全国21の大学や研究機関から成るコンソーシアム（ダイバーシティ・サポート・オフィス）を組織し、研究者等のワーク・ライフ・バランスの実践、キャリア形成、意欲触発などの支援について情報共有や意見交換を行い、参加機関と協調・連携して男女共同参画に関する対策の普及拡大を進めている。

また、次代を担う人材を育成するための取組の一環として、科学技術振興機構では、科学技術分野で活躍する女性研究者・技術者、女子学生等と女子中高生の交流機会の提供や実験教室、出前授業の実施等、女子中高生の理系進路選択の支援を行う「女子中高生の理系進路選択支援プログラム」を実施している。

内閣府では、「チャレンジ・キャンペーン～女子高校生・女子学生の理工系分野への選択～」として、理工系分野に関する情報提供を実施していたところ、平成26年3月には、「理工チャレンジ～女子高校生・女子学生の理工系分野への選択～」として、内閣府男女共同参画局ウェブサイトを更新した。

③ 次代を担う人材の育成

次代を担う科学技術人材を育成するため、初等中等教育段階から理数系科目への関心を高め、理数好きの子供たちの裾野を拡大するとともに、優れた素質を持つ子供を発掘し、その才能を伸ばすため、次のような取組を総合的に推進し、理数系教育の充実を図っている。

（1）知的^{あふ}好奇心に溢れた子供の育成

科学技術振興機構では、理数系教員に対する支援として、才能ある生徒を伸ばすための効果的な指導方法の修得や教員間ネットワークの形成を促進する地域の枠を超えた合宿形式の取組を支援する「サイエンス・リーダーズ・キャンプ」や、大学（大学院）が教育委員会と連携して、理数に関し優れた指導力を有し、各学校や地域の理数指導において中核的な役割を果たす小・中学校教員を養成する取組を支援する「理数系教員養成拠点構築プログラム」を実施している。また、児童生徒の知的^{あふ}好奇心、探究心に応じた学習の機会を提供するため、理科教育用デジタル教材等

を開発し、インターネット等を通じて提供している。さらに、人材育成活動の実践として、大学等が意欲・能力のある児童生徒を対象に実施する課題研究・体系的教育プログラムを支援する「次世代科学者育成プログラム」や、科学部活動を活性化し、専門家との連携により生徒の資質を発掘、伸長する取組を支援する「中高生の科学部活動振興プログラム」、学校や教育委員会等と大学・科学館等が連携した体験的・問題解決的取組を支援する「サイエンス・パートナーシップ・プログラム」及び最先端の研究現場における合宿型の学習活動を支援する「サイエンスキャンプ」を実施している。

文部科学省では、科学技術人材の育成等のために理数教育の充実が求められていること、科学的な思考力・表現力や科学への関心を高める学習の充実が求められていること、児童生徒の「理科離れ現象」が指摘されていることなどを踏まえ、平成24年度全国学力・学習状況調査においては、対象教科に理科を加えて実施した。その結果、観察・実験の結果などを整理・分析した上で、解釈・考察し、説明することなどに課題が見られた。このことを踏まえ、理科教育における観察・実験の充実が図られるよう、平成25年度から、教員にとって負担の大きい実験の準備・調整等の業務を軽減するための理科観察・実験アシスタントの配置の支援や、教員の観察・実験の技能を磨き資質や指導力の向上を図るための理科の観察・実験指導等に関する研究協議の実施を進めている。併せて、「理科教育振興法」（昭和28年法律第186号）に基づき、観察・実験に係る理科教育設備の充実を図っており、これらを通じて、理数教育充実のため、総合的な支援を行っている。

国立青少年教育振興機構では、「子どもゆめ基金」事業により、民間団体が行う子供の科学体験活動などの様々な体験活動等に対して助成を行っている。

また、特許庁では、知的財産に関する知識の普及のため、工業所有権情報・研修館を通じて、知的財産を踏まえた実践的な人材育成を行う高等学校・高等専門学校に対する支援を行っている。

（2）才能ある子供の個性・能力の伸長

文部科学省では、理数系教育を重点的に行う高等学校等を「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）」に指定し、各指定校に対して科学技術振興機構が支援を行うことで、将来の国際的な科学技術人材等の育成のための取組を推進している。具体的には、学習指導要領によらないカリキュラムの開発・実践や課題研究の推進、科学技術人材の育成等を実施するとともに、他校への成果の普及に取り組んでいる。平成25年度においては、全国201校の高等学校等が特色ある取組を進めている。また、自然科学系分野を学ぶ大学学部生等が自主研究を発表し全国レベルで切磋琢磨し合うとともに、研究者・企業関係者とも交流することができる機会として、第3回「サイエンス・インカレ」を幕張メッセ国際会議場において開催し、計209組の応募の中から書類審査を通過した計171組が発表を行った。

科学技術振興機構では、数学、物理、化学、生物学、情報、地理、地学の国際科学オリンピックやインテル国際学生科学技術フェア（Intel ISEF¹）等の国際科学技術コンテストの国内大会の開催や、国際大会への日本代表選手の派遣、国際大会の日本開催に対する支援等を行っている（第2-4-4図）。また、全国の高校生等が、学校対抗・チーム制で理科・数学等における筆記・実技の総合力を競う場として、「科学の甲子園」を開催しており、平成25年度は兵庫県立総合体育館において第3回全国大会が開催され、三重県立伊勢高等学校チームが優勝した。さらに平成25年度には、中学生を対象にした「科学の甲子園ジュニア」を創設し、国立オリンピック記念青

1 Intel International Science and Engineering Fair

少年総合センターにおいて第1回全国大会が開催され、滋賀県代表チームが優勝した（第2-4-5図）。

また、文部科学省、特許庁、日本弁理士会及び工業所有権情報・研修館では、国民の知的財産に対する理解と関心を深めるため、高等学校・高等専門学校・大学の生徒・学生を対象としたパテントコンテスト及びデザインパテントコンテストを開催している。コンテストに応募された発明・意匠のうち優れたものについては、表彰を行うとともに、生徒・学生が行う実際の特許出願・意匠登録出願から権利取得までを支援している。

第2-4-4図／平成25年度国際科学技術コンテスト出場選手

国際数学オリンピック（コロンビア大会）出場選手



写真左から

のむら	けん	建斗さん	筑波大学附属駒場高等学校2年（銀メダル受賞）
やました	まゆ	真由子さん	東京都立新宿山吹高等学校3年（銀メダル受賞）
山下	たかひろ	隆宏さん	早稲田高等学校2年（銀メダル受賞）
うえお	たすき	翼さん	福岡大学附属大濠高等学校2年（銀メダル受賞）
きんじょう	なる	成希さん	筑波大学附属駒場高等学校3年（銀メダル受賞）
増田	まさひろ	雅洋さん	灘高等学校3年（銀メダル受賞）
なかがわ			

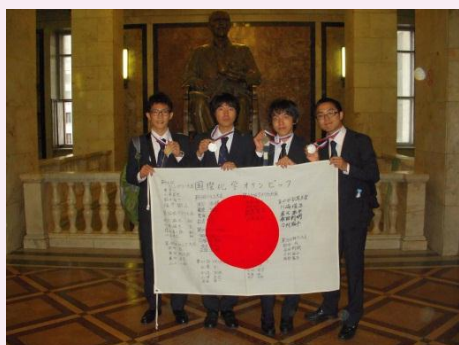
国際物理オリンピック（デンマーク大会）出場選手



写真左から

さわおか	ひろみつ	洋光さん	大阪星光学院高等学校3年（銅メダル受賞）
えのき	ゆういち	優一さん	灘高等学校3年（銀メダル受賞）
おおもり	たすく	亮さん	灘高等学校3年（銀メダル受賞）
うえだ	けんじ	研二さん	洛南高等学校3年（銅メダル受賞）
えま	ひでのぶ	英信さん	灘高等学校3年（銅メダル受賞）
江馬			

国際化学オリンピック（ロシア大会）出場選手



写真左から

おかもと	こういち	浩一さん	大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎3年（銀メダル受賞）
はね	たかひろ	高弘さん	愛知県立岡崎高等学校3年（銀メダル受賞）
まさだ	こういちろう	浩一朗さん	白陵高等学校2年（銀メダル受賞）
ふくなが	としや	隼也さん	白陵高等学校2年（銀メダル受賞）

国際生物学オリンピック（スイス大会）出場選手



写真左から

よこやま	じゅんじ	純士さん	東京都立西高等学校2年（銀メダル受賞）
なかむら	けん	純斗さん	埼玉県立大宮高等学校3年（銀メダル受賞）
さなだ	かずゆき	兼行さん	灘高等学校2年（銀メダル受賞）
しんたく	かずのり	和憲さん	広島学院高等学校3年（金メダル受賞）
新宅			

国際情報オリンピック（オーストラリア大会）出場



写真左から

劉 鴻志さん 栄光学園高等学校3年（銀メダル受賞）
 隈部 壮さん 筑波大学附属駒場高等学校2年（銀メダル受賞）
 熊崎 剛生さん 筑波大学附属駒場高等学校3年（金メダル受賞）
 三谷 庸さん 灘高等学校3年

国際地学オリンピック（インド大会）出場選手



写真左から

安藤 大悟さん 灘高等学校3年（金メダル受賞）
 桑原 佑典さん 開成高等学校3年（銀メダル受賞）
 八幡 幸太郎さん 筑波大学附属駒場高等学校3年（銀メダル受賞）
 安河内 健志朗さん 栄光学園高等学校3年（銀メダル受賞）

国際地理オリンピック（日本大会）出場選手



写真左から

中西 公輝さん 洛星高等学校3年
 石原 葉月さん 横浜雙葉高等学校3年
 平賀 美沙さん 桜蔭高等学校3年（銅メダル受賞）
 加藤 規新さん 奈良女子大学附属中等教育学校（卒）（銀メダル受賞）

資料：文部科学省作成

第2-4-5図／第3回科学の甲子園



資料：文部科学省作成

優勝チーム 三重県立伊勢高等学校チーム

写真 前列左から

宗田 真名美さん（2年生） 岡野 将芳さん（2年生）
 竹内 彼野音さん（2年生） 永野 皓子さん（1年生）

後列左から

山下 真弥さん（2年生） 前村 威風さん（2年生）
 藤川 真琴さん（2年生） 森 順平さん（1年生）

※ 学年はすべて受賞当時

第2-4-6図／第1回科学の甲子園ジュニア



資料：文部科学省作成

優勝チーム 滋賀県代表チーム

写真 左から

岡本 直丈さん（2年生） 太田 宏輝さん（2年生）

松木 陸さん（2年生） 前川 美月さん（2年生）

佐敷 美優さん（2年生） 石田 みのりさん（2年生）

※ 学年はすべて受賞当時

第3節 国際水準の研究環境及び基盤の形成

1 大学及び公的研究機関における研究開発環境の整備

（1）大学の施設及び設備の整備

大学が、高度化、多様化する教育研究活動に対応し、優れた人材を引き付けるとともに、国際競争力の強化、産学連携の推進、地域貢献及び国際化を推進するためには、十分な機能を持つ質の高い施設・設備を整備する必要がある。加えて、厳しい財政事情や東日本大震災での被害を踏まえ、大学の施設・設備の整備や高度化、安定的な運用確保に向けた取組を促進することが必要である。

① 国立大学等の施設・設備

国立大学等¹の施設は、創造的・先端的な学術研究、独創的で優れた人材の養成、高度先進医療の推進などの活動の拠点として重要な役割を果たしている。

このため、文部科学省では、第4期基本計画を踏まえ、平成23年8月に「第3次国立大学法人等施設整備5か年計画（平成23～27年度）」（以下、「第3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3次5か年計画では、①耐震化などの老朽改善整備：約400万㎡、②最先端研究施設整備や狭あい解消整備：約80万㎡、③高度先進医療を担う大学附属病院の再生：約70万㎡（計550万㎡）を優先的に整備すべき対象としているほか、これらの整備に併せて、キャンパス全体の整備計画（キャンパスマスタープラン）の策定・充実や、既存施設の有効活用や適切な維持管理などの戦略的な施設マネジメントの推進等の「システム改革」の取組を一層推進することとしている。

第3次5か年計画の3年目である平成25年度までの整備面積と整備目標に対する進捗率は、①老朽改善整備（進捗率）約206万㎡（52%）、②狭あい解消整備（進捗率）約56万㎡（70%）、③大学附属病院の再生（進捗率）約46万㎡（66%）となる見込みであり、おおむね目標に近い整備が実施される見込みである²。

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

¹ 大学共同利用機関、国立高等専門学校機構を含む。

² 寄附金などの多様な財源による平成24年度の整備実績を含む。

あり、その整備・充実が必要不可欠である。

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、文部科学省では、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、有効活用に資する体制整備に必要な支援を行っている。

また、「Bファクトリー加速器の高度化による新しい物理法則の探求」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（第4章第1節1参照）。

さらに、平成25年度においては好循環実現のための経済対策として、国立大学等における先端研究基盤の強化を図るための設備整備に必要な経費を補正予算において計上し、教育研究基盤の整備・充実への支援を行っている。

第2-4-7図／国立大学等の施設整備の基本的考え方



資料：文部科学省作成

② 私立大学の施設・設備

私立大学は、我が国の高等教育機関の約8割を占め、多様な研究者を有するとともに、特色ある研究活動を積極的に展開するなど、高等教育の発展に大きな役割を果たしている。文部科学省では、私立大学の優れた研究プロジェクトに対し研究施設・設備等の一体的な支援を行う「私立大学戦略的研究基盤形成支援事業」を推進し、私立大学の研究基盤の強化を図っている。

(2) 先端研究施設及び設備の整備、共用促進

整備や運用に多額の経費を要し、科学技術の広範な分野で共用に供することが適切な先端研究施設・設備については、これまで公的研究機関が中心となって整備や運用を進めてきた。このような先端の研究施設・設備は、優れた研究開発成果の創出や人材養成において極めて重要であるが、公的研究機関に対する財政支援が減少傾向にある中、その維持管理の在り方が問題となっている。このため、公的研究機関等が施設・設備の整備や運用、幅広い共用促進を行うことができるよう取組を進めている。

文部科学省では、幅広い分野への活用が期待される先端研究施設・設備の整備を進めるとともに、それらの共用等を促進するための支援を行っている（第3章第1節5（2）参照）。

② 知的基盤の整備

研究開発活動を効果的、効率的に推進していくためには、研究成果や研究用材料等の知的資産を体系化し、幅広く研究者の利用に供することができるよう、実験、計測、分析、評価など研究開発の基本となる活動を支える知的基盤について、質・量両面での安定供給、安全性・信頼性の確保等が必要である。研究用材料、計量標準、計測・評価方法等の整備はこれまでも順調に進捗しており、更に多様な利用者ニーズに応えるため、質の充実の観点も踏まえつつ、知的基盤の整備及びその利用、活用を促進している。

ライフサイエンス分野の研究を支えるため、文部科学省では、「ナショナルバイオリソースプロジェクト」においてバイオリソースの整備を、科学技術振興機構では「ライフサイエンスデータベース統合推進事業」においてライフサイエンス分野データベースの統合化に必要な取組を行っている（第2章第3節2参照）。また、文部科学省では、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3章第1節5（1）参照）。

経済産業省では、第4期基本計画において、新たな知的基盤整備計画の策定が求められたことを踏まえ、平成25年度に、産業構造審議会及び日本工業標準調査会の合同会議である知的基盤整備特別小委員会（委員長：北澤宏一東京都市大学学長）を開催し、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26年3月に取りまとめた。

計量標準については、産業技術総合研究所において、医療用リニアックからの高エネルギー光子線を高精度で評価する標準が開発され、当該標準の供給が開始された。実際に使われる高エネルギー光子線による癌の放射線治療に対する信頼性・安全性の向上への貢献が期待される。また、産業技術総合研究所が欧米に先駆けて実施した「超高周波帯（110 GHz～170 GHz帯）高周波電力標準の開発」では当該標準の供給が開始され、非圧縮大容量信号伝送システム、衝突防止レーダー等への利用が期待される。さらに、産業技術総合研究所において、栄養塩分析用の海水標準物質が開発され、海洋の物質循環評価の信頼性確保に貢献すると期待されている。

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3区画、20万分の1海洋地質図2区画、20万分の1重力図を整備した。また、沿岸域の海陸シームレス地質情報として石狩低地沿岸域の調査結果を取りまとめた。さらに、20万分の1日本シームレス地質図¹の更新を行うとともに、次世代シームレス地質図の編集を進めた。地質情報統合ポータルである地質図Naviを正式公開し、各種の地質情報の重ね合わせを可能とした（第2-4-8図）。その他、平成25年度において地質文献データベースで16,984件、地質標本データベースに2,000件の新規登録を行った。

生物遺伝資源情報については、製品評価技術基盤機構が、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）を整備し、幅広く提供している（平成25年度の方譲数は、8,019件）。また、国内の主要な生物遺伝資源機関のデータベースを統合し公開している。さらに、平成25年3月にミャンマーと結んだ微生物資源へのアクセス及びその利用を行うための覚書（MOU）に基づき、平成25年10月からミャンマーの微生物を収集・分離し、これらの微生物を日本国内に移転するための製品評価技術基盤機構と民間企業との共同事業を開始する等、アジア諸国との覚書に基づき、政府間での微生物の移転、

¹ 20万分の1地質図幅を基に、全国を統一した基準で統合し、ウェブサイトから閲覧可能にした地質図

解析を行うとともに、微生物資源の保存と持続可能な利用を目指して多国間の交流を進めるなど、生物多様性条約を踏まえたアジア諸国における生物遺伝資源整備を積極的に支援している。

農林水産省では、農林水産物のゲノム、遺伝子等の情報を大学・民間企業等の育種関係者に提供するため、当該情報のデータベースの整備と次世代ゲノム解析機器から生み出される膨大なゲノム断片情報の高次解析システムの開発を行っている。また、農業生物資源ジーンバンク事業として、農業に係る生物遺伝資源の収集、保存、評価、提供を行うとともに、DNAをはじめとするイネ等のゲノムリソースの保存・提供も行っている。

国土交通省においては、「地理空間情報活用推進基本計画」の主要施策である「基盤地図情報¹」を整備・提供した。また、地理空間情報の活用に関する調査研究等を行った。

③ 研究情報基盤の整備

研究情報基盤は研究活動に不可欠ないわば生命線としての性格を有するとされており、情報通信技術の急速な進展に対応して、研究情報基盤の整備を進めることは、我が国の研究開発の国際競争力を確保する上で重要である。このため、政府は具体的取組として、研究機関間のネットワークの整備・高度化、データベースの構築・提供等を進めている。

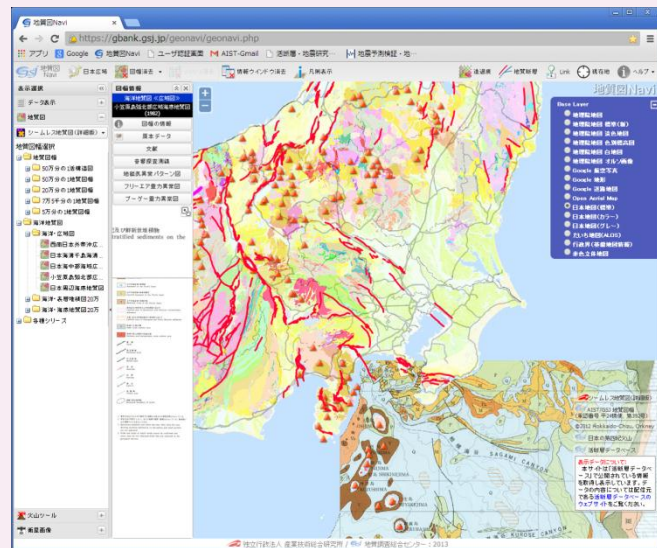
(i) ネットワークの整備

現代社会の基幹システムを構成しているコンピュータネットワークは研究開発の現場において開発された後、様々な分野に応用されてきたものであり、先端的な研究開発を進めるに当たりネットワークの性能の一層の向上が求められている。

情報通信研究機構では、構築・運営している新世代通信網テストベッド(JGN-X)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(第3章第1節2(2)参照)。

国立情報学研究所では、我が国の大学等の学術研究及び教育活動全般を支える基盤として学術情報ネットワークを整備してきたが、平成23年4月からは、一層の高速化・高機能化・高信頼化を図り、SINET4²として運用している。大量データを利活用する先端研究や機関間の情報共有による連携研究ニーズの高まりに伴い、平成25年度には、国内の約800の大学・研究機関が接

第2-4-8図／地質情報統合ポータルサイト(地質図Navi)の表示例



20万分の1 シームレス地質図と海洋地質図に第四紀火山と活断層の分布データを重ねて表示した。

提供：産業技術総合研究所

1 電子地図上における地理空間情報の位置を定めるための基準となるもの

2 Science Information Network 4 最大40Gbpsの回線で接続することが可能な世界最高レベルのネットワーク

続するとともに、海外とのネットワーク連携も密に図っている。

農林水産省では、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（MAFFIN）を構築・運営しており、平成26年3月末現在で89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バックボーンともなっている。

（データベースの構築・提供）

閲覧・複写・貸出し等による論文等の原文献のサービスは、図書館のほか、様々な機関において行われている。これらの複数の機関が持つ原文献の書誌情報、所在情報等をデータベース化することにより、コンピュータを利用して、増大する情報を迅速、正確かつ容易に検索することが可能となる。

国立国会図書館では、我が国で発行される全ての出版物が納本されているが、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。

国立情報学研究所では、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、使いやすいように整備し、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データベースや国内の学術論文データベースを構築・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²の構築において、共用リポジトリのシステムを提供し支援するとともに、機関リポジトリ間のデータベース連携（JAIRO）を図っている。

科学技術振興機構では、国内外の科学技術に関する文献、特許、研究者等に関する基本情報のデータベースを整備し、各情報を関連付けて提供するサービス（J-GLOBAL）の提供を行っている。平成25年度には、検索機能の改善により、従来比約2～4倍（通常時～最大負荷時）の速度での対応が可能になり、利便性が大幅に向上した。また、科学技術に関する文献の日本語抄録等を作成してデータベースを整備し、インターネットを通じて有料で提供等を行う文献情報検索サービス（JDreamII³）については、平成25年度から民間事業者によりJDreamIIIとして提供されており、「クイックサーチ」の導入など、初心者でも操作しやすい検索機能が追加されている。さらに、我が国の研究成果を世界に向けて発信する機能を強化するために、学協会の学会誌・論文誌における論文の投稿から査読・審査、公開までの工程を電子化して行う科学技術情報発信・流通総合システム（J-STAGE⁴）を整備し、学会誌・論文誌の国際化を支援し、国内外に向けた発信・流通促進を行っている。平成24年度からは、データベース形式の国際標準化や論文の投稿審査システムの改善等を行ったJ-STAGE3として運用しており、平成25年度には、編集者に対する機能向上として記事訂正機能等を追加した。

農林水産省では、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（JASIS）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、衛星画像データベース、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。

平成25年度の主な研究情報基盤関連施策の概要は、第2-4-9表のとおりである。

¹ <http://iss.ndl.go.jp/>

² 大学及び研究機関等における教育研究活動によって生産された電子的な知的生産物を保存し、原則的に無償で発信するためのインターネット上の保存書庫

³ JST Document REtrieval system for Academic and Medical fields II

⁴ Japan Science and Technology information AGgregator, Electronic

第2-4-9表／主な研究情報基盤関連施策（平成25年度）

府 省 名	実 施 機 関	施 策 名
国 会	国立国会図書館	国立国会図書館科学技術関係資料収集整備
総 務 省	情報通信研究機構	最先端の研究開発テストベッドネットワーク（JGN-X）の構築
文部科学省	科学技術振興機構	基本的な科学技術情報の整備と活用促進（J-GLOBAL等）
		ライフサイエンスデータベース統合推進事業（NBDC）
		科学技術論文の電子化・国際化、発信・流通促進（J-STAGE等）
		科学技術に関する文献情報の提供（JDreamIII等）
厚生労働省	国立感染症研究所	情報基盤業務費
		学術情報ネットワークの整備（SINET4）
		感染症情報センター経費
農林水産省	農林水産技術会議事務局	生物学的製剤の安全性情報収集、解析、評価に係る研究事業費
		農林水産研究情報総合センターの運営（JASI、MAFFIN等）
国土交通省	国土地理院	地球地図プロジェクトの推進（時系列データ整備手法の開発）
環 境 省	自然環境局生物多様性センター	生物多様性情報の収集・管理・提供の推進
文部科学省 特 許 庁	科学技術振興機構 工業所有権情報・研修館	特許・文献情報統合検索システムの整備
特 許 庁 関 係 府 省	工業所有権情報・研修館	リサーチツール特許データベース（RTDB）の提供