

第7章

科学技術・学術政策の総合的推進

総論

我が国の科学技術行政は、内閣総理大臣を議長とする総合科学技術会議^{*1}の基本方針の下、関係府省が連携しつつ推進しています。文部科学省は、科学技術・学術に関する基本的な政策の企画・立案や推進、研究開発に関する具体的な計画の作成や推進、科学技術に関する関係行政機関との調整などを行っています。

我が国は、東日本大震災からの復旧・復興に加え、急速に進む少子高齢化社会への対応や、新興国の台頭等による国際競争力の相対的な低下など、様々な課題に直面しています。これらの課題を解決し、我が国の社会・経済を発展させていくためには、科学技術によるイノベーションの創出が必要不可欠です。

こうした認識の下、平成24年12月に発足した第二次安倍政権では、我が国を「世界で最もイノベーションに適した国」とするとの安倍総理の強いリーダーシップの下、平成25年6月に、科学技術イノベーション政策の全体像や短期的に取り組むべき工程表などが定められた「科学技術イノベーション総合戦略」及び同戦略の方向性ととともに、科学技術イノベーションが日本産業再興の柱の一つと位置付けた「日本再興戦略」が相次いで閣議決定されました。

加えて、立法府においても、科学技術イノベーション政策の重要性に鑑み、平成20年に策定されたいわゆる「研究開発力強化法」に、イノベーション人材の育成、労働契約法の特例、我が国及び国民の安全に係る研究開発の推進、新たな研究開発法人制度の創設などを新たに盛り込んだ改正研究開発力強化法が第185回国会において議員立法にて成立しました。

第7章においては、これらの動きを踏まえ、文部科学省が進めている科学技術・学術の振興のための様々な取組について詳しく紹介します。

第1節 科学技術・学術政策の展開

1 科学技術基本計画

「科学技術基本計画」（「基本計画」）は、平成7年11月に公布・施行された「科学技術基本法」に基づき、科学技術の振興に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るための計画として、政府が策定するものです。8年から3期15年にわたり「基本計画」を策定し、科学技術政策の振興を図ってきましたが、23年8月、23年度から27年度を対象とした「第4期基本計画」が閣議決定されました。そのポイントは、次のとおりです。

- ①東日本大震災及びその後の我が国及び世界を取り巻く状況変化等を踏まえ、震災からの復興・再生を柱の一つに位置付けたこと
- ②科学技術政策に関連するイノベーション政策も幅広く対象に含め、「科学技術イノベーション^{*2}政策」として位置付けたこと
- ③分野による重点化から、課題達成型の重点化への転換を図ったこと
- ④重要課題対応とともに基礎研究及び人材育成を推進するための取組を強化したこと

*1 総合科学技術会議

「内閣府設置法の一部を改正する法律」（平成26年法律第31号）の施行により、平成26年5月19日、「総合科学技術会議」は、「総合科学技術・イノベーション会議」に改組された。

*2 科学技術イノベーション

科学的な発見や発明等による新たな知識を基にした知的・文化的価値の創造と、それらの知識を発展させて経済的、社会的・公共的価値の創造に結びつける革新

⑤国民の理解と信頼と支持を得た科学技術イノベーション政策の一層の推進を図ること
また、具体的な内容は次のとおりです。

○目指すべき国の姿

- ①震災から復興，再生を遂げ，将来にわたる持続的な成長と社会の発展を実現する国
- ②安全かつ豊かで質の高い国民生活を実現する国
- ③大規模自然災害など地球規模の問題解決に先導的に取り組む国
- ④国家存立の基盤となる科学技術を保持する国
- ⑤「知」の資産を創出し続け，科学技術を文化として育む国

○科学技術政策の基本方針

- ①「科学技術イノベーション政策」の一体的展開
- ②「人材とそれを支える組織の役割」の一層の重視
- ③「社会とともに創り進める政策」の実現

具体的に文部科学省では，まず，「震災からの復興，再生を遂げ，将来にわたる持続的な成長と社会の発展を実現する国」を目指し，グリーンイノベーション及びライフイノベーションの推進に必要な施策を実施しています（参照：第2部第7章第3節）。

また，震災復興，環境・エネルギー及び医療・介護・健康以外の課題に対応するため，国家存立の基盤に関わる研究開発を強力に推進するなどの取組を行っています（参照：第2部第7章第4節）。

加えて，国として取り組むべき重要課題への対応との「車の両輪」として基礎研究の推進と人材育成の強化の取組を進めています（参照：第2部第7章第5節）。

最後に，科学技術イノベーション政策を「社会及び公共のための政策」と位置付け，科学技術コミュニケーションの更なる促進等，国民の理解と信頼と支持を得るための取組を展開するとともに，研究開発システムの改革を推進しています（参照：第2部第7章第6節）。

なお，文部科学省では，「基本計画」に基づく施策を推進するため，科学技術・学術審議会の下に基本計画推進委員会を設置し，文部科学省として取り組むべき重要事項に関する審議を行っています。

図表 2-7-1 第4期科学技術基本計画（平成23～27年度）の概要

I. 基本認識	
<p>1. 日本における未曾有の危機と世界の変化 東日本大震災を世界的課題と捉え、あらゆる政策手段を動員して震災対応に取り組む必要がある。我が国と世界は、政治、社会、経済的に激動の中にあり、科学技術に求められる役割も大きく変化する。</p> <p>(日本における未曾有の危機)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・東京電力福島第一原発事故を含めた大震災による直接的、間接的被害 ・少子高齢化、人口減少の進展、社会的、経済的活力の減退 ・産業競争力の長期低落傾向 <p>(世界の変化)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地球規模問題の顕在化、資源、エネルギーの獲得競争激化 ・新興国の経済的台頭、経済のグローバル化の進展 ・イノベーションシステムの変化、脳循環の進展 <p>2. 科学技術基本計画の位置付け 今後5年間の国家戦略として、新成長戦略を幅広い観点から捉えて深化、具体化し、他の重要政策との一層の連携を図りつつ、我が国の科学技術政策を総合的かつ体系的に推進するための基本方針</p>	<p>3. 第3期科学技術基本計画の実績及び課題 第1期基本計画以降、研究開発投資の増加、研究開発基盤の整備、科学技術システム改革等で数多くの成果があがる一方、課題も顕在化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・個々の成果が社会的課題の達成に必ずしも結び付いていない ・論文の占有率の低下、論文被引用度の国際的順位も低水準 ・政府投資は増加傾向にあるものの、近年伸び悩み ・大学の若手ポスト減少、施設・設備の維持管理に支障 ・科学技術に対する国民の理解が必ずしも得られていない <p>4. 第4期科学技術基本計画の理念</p> <p>(1) 目指すべき国の姿</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 震災から復興、再生を遂げ、将来にわたり持続的な成長と社会の発展を実現する国 ② 安全かつ豊かで質の高い国民生活を実現する国 ③ 大規模自然災害など地球規模の問題解決に先導的に取り組む国 ④ 国家存立の基盤となる科学技術を保持する国 ⑤ 「知」の資産を創出し続け、科学技術を文化として育む国 <p>(2) 今後の科学技術政策の基本方針</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 科学技術イノベーション政策の一体的展開 ② 「人材とそれを支える組織の役割」の一層の重視 ③ 「社会とともに創り進める政策」の実現
II. 将来にわたる持続的な成長と社会の発展の実現	
<p>1. 基本方針 震災からの復興、再生を遂げ、将来にわたる持続的な成長と社会の発展に向けた科学技術イノベーションを戦略的に推進</p> <p>2. 震災からの復興、再生の実現</p> <ul style="list-style-type: none"> i) 被災地の産業の復興、再生 ii) 社会インフラの復旧、再生 iii) 被災地における安全な生活の実現 <p>3. クリーンイノベーションの推進</p> <ul style="list-style-type: none"> i) 安定的なエネルギー供給と低炭素化の実現 ii) エネルギー利用の高効率化・スマート化 iii) 社会インフラのグリーン化 <p>4. ライフイノベーションの推進</p> <ul style="list-style-type: none"> i) 革新的な予防法の開発 ii) 新しい早期診断法の開発 iii) 安全で有効性の高い治療の実現 iv) 高齢者、障害者、患者の生活の質(QOL)の向上 <p>5. 科学技術イノベーションの推進に向けたシステム改革</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 科学技術イノベーションの戦略的な推進体制の強化 <ul style="list-style-type: none"> ① 「科学技術イノベーション戦略協議会（仮称）」の創設 ② 産学官の「知」のネットワーク強化 ③ 産学官協働のための「場」の構築（オープンイノベーション拠点の形成等） (2) 科学技術イノベーションに関する新たなシステムの構築 <ul style="list-style-type: none"> ① 事業化支援の強化に向けた環境整備 ② イノベーションの促進に向けた規制・制度の活用 ③ 地域イノベーションシステムの構築 ④ 知的財産戦略及び国際標準化戦略の推進 	<p>III. 我が国が直面する重要課題への対応</p> <p>1. 基本方針 国として取り組むべき重要課題を設定し、その達成に向けた施策を重点的に推進</p> <p>2. 重要課題達成のための施策の推進</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 安全かつ豊かで質の高い国民生活の実現 (2) 我が国の産業競争力の強化 (3) 地球規模の問題解決への貢献 (4) 国家存立の基盤の保持 (5) 科学技術の共通基盤の充実、強化 <p>3. 重要課題の達成に向けたシステム改革 (II. 5. で掲げた推進方針に基づく取組を推進)</p> <p>4. 世界と一体化した国際活動の戦略的展開</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) アジア共通の問題解決に向けた研究開発の推進 （「東アジア・サイエンス&イノベーション・エリア構想」等） (2) 科学技術外交の新たな展開 <ul style="list-style-type: none"> ① 我が国の強みを活かした国際活動の展開 ② 先端科学技術に関する国際活動の推進 ③ 地球規模問題に関する開発途上国との協調及び協力の推進 ④ 科学技術の国際活動を展開するための基盤の強化
IV. 基礎研究及び人材育成の強化	
<p>1. 基本方針 重要課題対応とともに「車の両輪」として、基礎研究及び人材育成を推進するための取組を強化</p> <p>2. 基礎研究の抜本的強化</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 独創的で多様な基礎研究の強化（科学研究費補助金の一層の拡充等） (2) 世界トップレベルの基礎研究の強化 （研究重点型大学群の形成、世界トップレベルの拠点形成等） <p>3. 科学技術を担う人材の育成</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 多様な場で活躍できる人材の育成 <ul style="list-style-type: none"> ① 大学院教育の抜本的強化 （産学間対話の場の創設、大学院教育振興施策要綱の策定等） 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 ③ 技術者の養成及び能力開発 <p>4. 国際水準の研究環境及び基盤の形成</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 大学及び公的研究機関における研究開発環境の整備 <ul style="list-style-type: none"> ① 大学の施設及び設備の整備 ② 先端研究施設及び設備の整備、共用促進 (2) 知的基盤の整備 (3) 研究情報基盤の整備 	<ul style="list-style-type: none"> (2) 独創的で優れた研究者の養成 <ul style="list-style-type: none"> ① 公正で透明性の高い評価制度の構築 ② 研究者のキャリアパスの整備 ③ 女性研究者の活躍の促進 (3) 次代を担う人材の育成
V. 社会とともに創り進める政策の展開	
<p>1. 基本方針 「社会及び公共のための政策」の実現に向け、国民の理解と支持と信頼を得るための取組を展開</p> <p>2. 社会と科学技術イノベーションとの関係強化</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 国民の視点に基づく科学技術イノベーション政策の推進 <ul style="list-style-type: none"> ① 政策的企画立案及び推進への国民参画の促進 ② 倫理的・法的・社会的課題への対応 ③ 社会と科学技術イノベーション政策をつなぐ人材の養成及び確保 (2) 科学技術コミュニケーション活動の推進 <p>3. 実効性のある科学技術イノベーション政策の推進</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 政策の企画立案及び推進機能の強化（「科学技術イノベーション戦略本部（仮称）」等） 	<ul style="list-style-type: none"> (2) 研究資金制度における審査及び配分機能の強化 <ul style="list-style-type: none"> ① 研究資金の効果的、効率的な審査及び配分に向けた制度改革 ② 競争的資金制度の改善及び充実 (3) 研究開発の実施体制の強化 <ul style="list-style-type: none"> ① 研究開発法人の改革（国の研究開発機関に関する新たな制度創設） ② 研究活動を効果的に推進するための体制整備 (4) 科学技術イノベーション政策におけるPDCAサイクルの確立 <ul style="list-style-type: none"> ① PDCAサイクルの実効性の確保 ② 研究開発評価システムの改善及び充実 <p>4. 研究開発投資の拡充 官民合わせた研究開発投資の対GDP比4%以上、政府研究開発投資の対GDP比1%及び総額約25兆円</p>

2 科学技術・学術振興のための取組

(1) 東日本大震災を踏まえた今後の科学技術・学術政策の在り方について

平成25年1月17日に開催された科学技術・学術審議会（会長：野依良治理化学研究所理事長）において、野依会長から下村文部科学大臣に「東日本大震災を踏まえた今後の科学技術・学術政策の在り方について」の報告が行われた。

り方について」(建議)が手交されました。

建議では、「社会のための、社会の中の科学技術」という観点を踏まえ、課題解決のための研究開発システムの構築に向けて改革し、科学技術イノベーション政策を推進することが重要とされています。

○政府の対応が求められる主な提言は次のとおりです。

- ・分野間連携・融合や学際研究など、イノベーションを創出する研究を進める新たな評価システムの構築
- ・課題解決のための、基礎研究段階における政策誘導メカニズムの構築
- ・研究者の能力が最大限発揮される環境の整備
- ・要素技術の開発に隔たることなく、実際の運用までを含めたシステム化
- ・課題設定段階で社会的ニーズの適切な反映と、基礎から実用化までの全段階を通じた戦略的運用による研究の推進
- ・政府が適切な科学的助言を迅速に得るための仕組み等の研究
- ・科学技術の限界は不確実性等に関し、政府と国民との間で議論の積み上げを行い、合意を得る等のリスクコミュニケーションの推進

さらに、科学技術・学術審議会では、建議の指摘事項は我が国にとっていずれも根本的なものであり、実効性のある施策が立案されることが必要であること、また、近年、研究論文数や被引用数など、我が国の研究開発力を示す指標が停滞していることは憂慮すべき事態であるとの認識から、平成25年4月22日に開催した科学技術・学術審議会において、「我が国の研究開発力の抜本的強化のための基本方針」を決定しました。

この基本方針は、「1.若手、女性、外国人の積極的登用」、「2.研究の質及び生産性の向上、新規性の高い研究の推進」、「3.世界最高水準の運営や人材育成システムを目指した改革」の三つの柱で構成されており、科学技術・学術審議会では、総会及び各分科会、部会、委員会等において、本基本方針に基づき具体的方策を検討することとしています。なお、その際、我が国の研究開発力の抜本的強化の観点から、とりわけ大学院教育の在り方について、中央教育審議会とも連携を図りながら検討を進めることとしています。

(2) 研究開発法人の改革

研究開発法人は、長期的視野に立った研究開発、公共性が高い研究開発、現時点ではリスクが高い研究開発など、民間や大学では困難な研究開発を実施する独立行政法人であり、研究開発力強化法に掲げられる37法人を指しますが、同法が成立する際の衆参両院の附帯決議で、最も適切な研究開発法人の在り方について検討するとされました。また、「第4期科学技術基本計画」では、「国は、『独立行政法人の事務・事業の見直しの基本方針』（平成22年12月7日閣議決定）を踏まえつつ、研究開発の特性（長期性、不確実性、予見不可能性、専門性）に鑑み、組織のガバナンスやマネジメントの改革等を実現する国の研究開発機関に関する新たな制度を創設」し、「研究開発法人の機能強化に向けた取組を推進する」こととされています。

平成25年6月7日には、「科学技術イノベーション総合戦略」が閣議決定され、世界最高水準の新たな研究開発法人制度を創設することが盛り込まれました。さらに、新たな研究開発法人制度の創設について検討を行うため、内閣府特命担当大臣（科学技術政策）及び文部科学大臣の下に、新たな研究開発法人制度創設を目指した有識者懇談会が開催され、同年11月19日には、「成長戦略のための新たな研究開発法人制度について」の報告書が取りまとめられました。

また、第185回臨時国会においては、平成25年12月5日に、研究開発能力の強化及び研究開発等の効率的推進を図るため、研究開発システムの改革を引き続き推進する措置を講ずるべく、改正研究開発力強化法が議員立法により成立しました。改正法では、新たな研究開発法人制度の創設のほか、

リサーチ・アドミニストレーター（大学等における研究マネジメント人材）制度の確立、労働契約法の特例や研究開発法人が行う出資業務、我が国や国民の安全に係る研究開発等に対する必要な資源配分等について規定されました。

こうした中、平成25年12月24日に「独立行政法人改革等に関する基本的な方針」が閣議決定され、研究開発型の法人を独立行政法人通則法の下、他の法人とは異なるカテゴリーの独立行政法人として位置付けた上で、「効率的かつ効果的」という独立行政法人の業務運営の理念の下、研究開発成果の最大化を法人の第一目的とし、そのために必要な仕組みを整備することや、研究開発型の法人のうち、世界トップレベルの成果を生み出す創造的業務を担う法人を「特定国立研究開発法人（仮称）」として位置付け、独立行政法人通則法の適用を前提として、国家戦略の観点から、総合科学技術会議・主務大臣の強い関与や業務運営上の特別な措置等を、別法によって講ずることなどが盛り込まれました。

このことを受け、平成26年3月12日の総合科学技術会議において、特定国立研究開発法人（仮称）の考え方として、制度の創設に当たっては、世界に対して影響力の大きい我が国を代表する科学技術に関する総合的な研究機関を選定すべきとし、その候補を、理化学研究所と産業技術総合研究所とすることが示されました。なお、選定に当たって考慮すべき要素及びそれに基づき選定される対象法人については、社会経済情勢、科学技術・イノベーション政策の動向、研究成果及び活動状況その他の法の施行状況等を踏まえ、今後、必要に応じて見直しを行うこととされました。

今後、法改正など制度面での措置を講じ、平成27年4月からの改革実施を目指すこととしています。

（3）年次報告（科学技術白書）

「科学技術の振興に関する年次報告」（科学技術白書）は、「科学技術基本法」第8条に基づき、政府が科学技術の振興に関して講じた施策について、文部科学省が取りまとめて毎年国会に提出している報告書です。平成25年度の年次報告では「可能性を最大限に引き出す人材システムの構築～『最もイノベーションに適した国』へ～」について特集しています。

（4）社会システム改革と研究開発の一体的推進

文部科学省では地域や利用者のニーズを踏まえた研究開発とその成果の実利用、普及段階で隘路となる社会システムの転換とを一体的に推進し、科学技術イノベーションを推進することを目的とし、「社会システム改革と研究開発の一体的推進」事業を実施しています。平成25年度は「地域における危機管理システム改革プログラム—自然災害への対応—」や「安全・安心な社会のための犯罪・テロ対策技術等を実用化するプログラム」などの9プログラムを実施しました。

（5）科学技術・学術政策研究所の調査研究

平成25年7月、科学技術政策研究所は「科学技術・学術政策研究所」と名称を改め、学術の振興に関する調査研究を業務に追加しました。科学技術・学術政策研究所では、科学技術政策に関する基礎的な事項を調査・研究する中核の国立試験研究機関として、国内外の関係機関との連携・交流を図りつつ、次のような調査研究活動を積極的に推進しています*3。

- ・科学技術システムの現状と課題に関する調査研究…論文に着目した大学の研究力や各大学の強みの比較分析、科学技術人材、科学技術指標など
- ・イノベーション創出のメカニズムに関する調査研究…地域イノベーション、国内企業におけるイノベーションの実現状況など

*3 <http://www.nistep.go.jp/>

- ・社会的課題に対応した科学技術に関する調査研究…科学技術動向，科学技術予測など
- ・科学技術イノベーション政策における「政策のための科学」の推進に資する調査研究…政府研究開発投資の経済的・社会的波及効果，データ・情報基盤の整備など

(6) 先端研究への多年度にわたる支援

将来における我が国の経済社会の発展の基盤となる先端的な研究を3年から5年間集中的に推進するため、従来の予算制度に縛られない多年度にわたる研究費の弾力的な運用を可能とする「先端研究助成基金」を平成21年に日本学術振興会に創設し、総合科学技術会議が定めた運用方針に基づき、日本学術振興会から研究費を助成する「最先端研究開発支援プログラム（FIRST）」及び「最先端・次世代研究開発支援プログラム（NEXT）」を実施しました（平成25年度末で事業終了）。

(7) 総合科学技術会議の司令塔機能強化への対応

「日本再興戦略」等において、内閣府に設置されている総合科学技術会議の司令塔機能強化の一環として、府省・分野を越えた横断型の研究開発を推進する戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）や、FIRSTの後継プログラムとして、実現すれば産業や社会の在り方に大きな変革をもたらすハイリスク・ハイインパクトな研究開発を推進する革新的研究開発推進プログラム（ImPACT）の創設が掲げられました。科学技術に関する多くの分野の推進を担っている文部科学省としても、これらのプログラムの実現に積極的に協力しています。

なお、ImPACTについては、研究のマネジメント等実績・知見を持つ科学技術振興機構に基金が設置され、総合科学技術会議の下、大きな権限を与えられたプログラム・マネージャーのサポートを同機構が行う体制が整備されました。

第2節 学術の振興

1 学術研究の意義と推進方策

(1) 学術研究の意義

学術は、人文・社会科学から自然科学まで全ての学問分野に及ぶ知的創造活動であり、人間の知的探究心と自由な発想を源泉として展開されるものです。そして、大学・大学共同利用機関（大学等）を中心として行われる学術研究は、①新しい法則や原理の発見、②方法論の確立、③新しい知識や技術の体系化とその応用、④先端的な学問領域の開拓、⑤これまで人類が蓄積してきた精神文化の継承など文明の基盤を形成しています。

学術研究の成果は、人類の知的共有財産としてそれ自体優れた文化的価値を有すると同時に、更なる発展・複合化によって技術面から国民生活を豊かにするなど、社会経済の発展にも大きく貢献しています。また、教育と研究を一体として推進している大学等においては、学術研究の発展が現代社会で求められる多様で高度な教育を実現するために不可欠となっています。

(2) 学術研究の推進方策

文部科学省では「第2期教育振興基本計画」や「第4期科学技術基本計画」、科学技術・学術審議会における審議などを踏まえ、学術研究の振興のために以下の取組を行っています。

① 基盤的経費の確実な措置と競争的資金の拡充

国立大学法人運営費交付金・私学助成などの基盤的経費を確保するとともに、科学研究費助成事業

(科研費)をはじめとした競争的資金の拡充を図るなど多様な研究資金制度の拡充に努めています(参照:第2部第7章第2節②・第5節①)。

②学術研究基盤の着実な整備の支援

大学等に対する計画的な研究施設・設備の整備・充実, コンピュータやネットワーク及び大学図書館などの学術情報基盤の整備, 生物遺伝資源をはじめとする知的基盤の整備など, 我が国の学術研究基盤が着実に整備されるよう支援を行っています(参照:第2部第7章第2節③・第5節③)。

③世界的教育研究拠点の一層の整備と世界で活躍できる若手研究者の育成等を通じた研究力の強化

国際的に卓越した教育研究拠点形成を重点的に支援するため, 平成19年度から「グローバルCOEプログラム」を, 24年度から「卓越した大学院拠点形成支援補助金」を実施しています(参照:第2部第5章第2節①(2))。また, 大学共同利用機関や国立大学附置研究所などを中心に, 独創的・先端的な学術研究を推進するため, 全国の関連研究者のニーズに応えながら, 個別の大学では整備や維持が困難な大型の施設・設備や大量の学術資料・データなどの整備への支援を行っています(参照:第2部第7章第2節・第6節)。

また, 学術研究の担い手である優秀な研究者が育ち, 十分に能力を発揮できるようにすることが重要です。文部科学省では日本学術振興会の「特別研究員事業」などを推進し, 優れた若手研究者の養成・確保に努めています(参照:第2部第7章第5節②)。さらに, 世界水準の優れた研究大学群を増強するため, 25年度から「研究大学強化促進事業」を実施し, 大学等における研究マネジメント人材の確実な配置など集中的な研究環境改革を支援・促進しています。

④学術研究の大型プロジェクトの戦略的・計画的推進

大学や大学共同利用機関における, 国内外の多数の研究者が参画する学術研究の大型プロジェクトを学術版ロードマップに基づき「大規模学術フロンティア促進事業」と位置付け, 戦略的・計画的に推進しています。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(TMT(Thirty Meter Telescope))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(宇宙を加速膨張させていると考えられる仮説上のエネルギー)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, 世界の学術フロンティアを先導する大型プロジェクトを推進(8プロジェクト, 236億円)しています(参照:第2部第7章第2節③)。

⑤海外拠点との国際的な連携や学際的・学融合的な取組への支援

国際的な研究水準を追求し, 我が国と世界各国の研究拠点をつなぐ持続的な協力関係を構築するため, 日本学術振興会の「研究拠点形成事業」などにより, 国内の大学等における研究拠点と海外拠点との間の国際的な連携を支援しています。

また, 学術研究の更なる発展のため, 大学等が広く国内外の研究者と連携して進めている従来の学問分野を超えた学際的・学融合的な取組を支援しています。

⑥人文・社会科学等の振興方策

人文・社会科学は, 人間・文化・社会を研究対象とし, 人間の精神生活の基盤を築くとともに, 社会的諸問題の解決に寄与するという重要な役割を担っています。このため, 科学技術・学術審議会学術分科会の報告等を踏まえ, 長期的な視点で共同研究の枠組みを構築すること等により, 人文・社会科学等の振興を図ります。また, 東日本大震災に関して, 平成24年度から人文・社会科学分野を中心とする歴史の検証に耐え得る学術調査を実施するとともに, 必要に応じて自然科学系の見解なども踏まえた報告書をまとめる事業を実施しています。

⑦学術を振興するための方向性の検討

学術の振興に関する重要事項について審議を行う科学技術・学術審議会学術分科会においては, 学術研究の意義・特性等を踏まえ, 学術研究体制の整備, 基盤的経費の確実な措置と科研費等の充実,

優れた研究者の育成・確保など今後の学術の振興方策について検討を進めています。特に、平成26年2月から、「学術の基本問題に関する特別委員会」を中心に、財政事情など現下の大学や学術研究を取り巻く厳しい状況の中で、学術が我が国の持続的な発展や国際社会への貢献に果たすべき役割という観点から、今後の学術振興の在り方について集中的な審議を進めており、平成26年5月に中間報告を取りまとめました。中間報告では、学術研究が直面する現状や課題を踏まえ、国や学術界が行うべき改革の基本的な考え方と、具体的な取組の方向性を示しています。学術研究が社会の期待に応じて卓越した成果を創出し続けていくため、学術分科会において今後更に審議を進めていく予定です。

2 科学研究費助成事業（科研費）の充実

（1）科学研究費助成事業（科研費）の意義と現状

科研費は、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）を対象とする研究助成制度（競争的資金）であり、文部科学省及び日本学術振興会により運営されています。ピア・レビュー（専門分野の近い複数の研究者による審査）によって優れた研究課題を採択し、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、研究活動の裾野を拡大し、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ます。社会にブレークスルーをもたらす革新的な研究成果の多くも、科研費で支援された研究の中から生み出されています（[図表 2-7-2](#)）。

平成25年度の助成額は2,318億円（対前年度比11億円増、予算額は2,381億円、対前年度比185億円減）であり、政府の競争的資金全体の約6割を占めています。

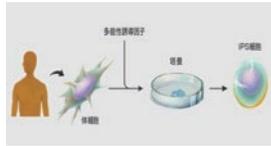
図表 2-7-2 未来の技術革新の芽を育む科研費



「ヒト人工多能性幹細胞 (iPS細胞) の樹立」
山中 伸弥 京都大学 教授

発展の基礎となった科研費の研究
全能性細胞で特異的に発現する遺伝子群の機能解析 (平成13年度～特定領域研究 (C) など)
科研費では、2000年代前半から助成

胚性幹細胞 (ES) 細胞は、高い増幅能力と様々な細胞へと分化できる多能性を持つことから、再生医療に役立つとされていたが、受精卵から採取して作成するために倫理的問題を抱えていた。



ヒトiPS細胞の樹立のイメージ図

マウスでの実験結果を基に、ヒト成人皮膚に由来する体細胞にレトロウイルスベクターで四つの因子を導入することにより、ES細胞に類似した分化多能性を持ったヒトiPS細胞の樹立に成功した。



山中氏の研究成果である、世界で初めての人工多能性幹細胞 (iPS細胞) の樹立に対して、ノーベル生理学・医学賞 (2012年) が贈られた。

研究成果の展開

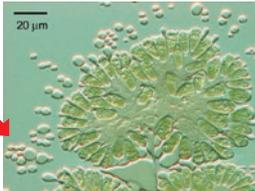
- ・iPS細胞から作製した体細胞を利用して創薬研究、疾患iPS細胞を利用した病因・発症メカニズムの研究が進むことが期待される。
- ・自己細胞由来の拒絶反応のない移植用組織や臓器の作製が可能になると期待される。



「藻類バイオマスエネルギーの実用化に向けた研究」
渡邊 信 筑波大学 教授

発展の基礎となった科研費の研究
「炭化水素産生藻類による石油代替資源の開発に関する基盤技術研究」(平成19年度～ 基盤研究 (A) など)

バイオ燃料は化石燃料に比べ環境への負荷が低く、資源の枯渇をもたらさないエネルギー源として注目されているが、これまでは主にトウモロコシやサトウキビが用いられていたため、世界の食料価格の高騰を招く恐れがあった。



藻類バイオマスエネルギーは
・食物と競合しないため、食料価格に影響しない。
・エネルギー生産能力が極めて高い。
・面積当たりのオイル生産量が多い。
等、数々の利点を持つ。

研究成果の展開

(研究成果の展開)

- ・藻類バイオマスエネルギーが実用化されれば、化石資源の枯渇の問題や、地球温暖化・環境汚染といった化石エネルギーの大量消費に由来する諸問題の解決につながるも期待されている。
- ・さらに、エネルギーとしてだけでなく、バイオプラスチック、化粧品、医薬品の生成等、新たな産業の創出も期待できる。
- ・大量培養技術が確立されれば、日本のエネルギー自給率を大幅に向上させることも可能に。



「完全自律型マルチロータ電動ヘリコプタ (ミニサーベイヤー) の研究開発」
野波 健蔵 千葉大学 副学長

発展の基礎となった科研費の研究
「FNNモデルとスライディングモード制御を適用した超軽量・超小型飛行体の自立制御」(平成15年度～萌芽研究) など

小型無人ヘリコプタは、送電線の点検作業、農作物への農薬散布、災害現場の空撮等、幅広い用途が期待されているが、自在に操縦するためには卓越した技術が必要であり、また、操縦者の視界外では飛行が不可能という問題があった。




(左図) 放射線測定器及び特殊カメラを搭載して福島県川俣町山木屋地区の除染効果を調査するミニサーベイヤー
(右図) ミニサーベイヤーにより撮影された津波被害地域

研究成果の展開

- ・ミニサーベイヤーを世界トップレベルの完全自律型飛行ロボットとして実用化し、空撮や農薬散布などの用途に加え、災害発生時の情報収集などの用途への応用が期待されている。
- ・また、喫緊の問題として、原発事故周辺の半径30キロ圏内の放射線計測への利用が期待されている。

(2) 研究費の更なる効率的・効果的使用に向けた取組

科研費では、これまででも、研究費目を大きくくりにして経費の執行を弾力化したり、研究費の翌年度への繰越手続きを簡素化するなど、限られた研究費の中で効率的・効果的に経費を使用できるような様々な取組を推進しています。

平成25年度には、基金化されていない科学研究費補助金部分の使い勝手を更に向上させるため、新たに「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ました。

また、特別推進研究に複数年度の交付決定を可能とするため国庫債務負担行為を導入し、これにより、例えば複数年度で研究装置の制作を契約し、その制作の進捗状況（出来高）に応じた年度ごとの支出が可能になりました。なお、科学技術・学術政策研究所が毎年度実施している定点調査において、「科研費の使いやすさ」は、「第3期基本計画」中に大きく改善し、ほぼ問題のない状況になっていると評価されています。

(3) 研究成果の発信

科研費の研究成果を公開し、広く国民が研究成果に触れる機会を設けることは、研究成果の活用や国民の科学への理解を深める上で重要です。このため、科研費では、研究成果を国立情報学研究所の科研費データベース「KAKEN^{*4}」を通じて、広く公開しています。また、最近の研究成果などを紹介するニュースレター「科研費NEWS」を年4回発行したり、体験・実験などを通じて、小中学生や高校生などに研究成果を分かりやすく紹介するプログラム（ひらめき☆ときめきサイエンス）を実施しています。



ひらめき☆ときめきサイエンス

(4) 研究費の不正使用、研究活動における不正行為等の防止への取組

科研費では、不正な使用や誤った経理処理をなくすため、ハンドブックの配布や各種説明会の開催などによりルール周知徹底を図ってきました。また、「研究機関における公的研究費の管理・監査のガイドライン（実施基準）」に基づき、納品検査の適正な実施など機関管理を徹底するとともに、応募に際し、当該研究者が所属する研究機関における公的研究費の管理体制についての状況報告書の提出を義務付けたり、文部科学省及び日本学術振興会による研究機関への実地検査を実施するなど、研究費の不正使用などの防止に向けた取組を強化しています。

また、研究活動における不正行為についても、その防止のため、説明会等で各研究機関に対し「研究活動の不正行為への対応のガイドライン」に基づく対応を求めているところです（参照：第2部第7章第6節②（3））。

なお、研究費の不正使用、研究活動における不正行為を行った研究者に対しては、応募資格の一定期間停止や補助金の返還など厳しい措置を講じており、さらに、平成26年度以降の科研費において不正を行った場合は、不正の概要を原則公表することとしています。

3 独創的・先端的基礎研究を推進する研究機関・拠点の整備

独創的・先端的基礎研究は、大学の学部・研究科、附置研究所・研究施設及び大学共同利用機関など、多様な組織において行われています。このような研究を我が国全体として推進していく上で鍵となるのは、全国の大学等から研究者が集まり、先進的な施設・設備や大量のデータ、貴重な資料などを活用し、効果的・効率的に共同利用・共同研究を行うシステムであり、文部科学省では、その体制の整備や充実を図っています。共同利用・共同研究の担い手となる機関は次のとおりです。

*4 参照：<http://kaken.nii.ac.jp/>

(1) 共同利用・共同研究拠点

平成20年7月、国公私立大学に附置される研究施設のうち、全国の関連研究者に利用させることにより、我が国の学術研究の発展に特に資するものを共同利用・共同研究拠点として文部科学大臣が認定する制度を創設しました。平成25年度は新たに13拠点を認定し、90拠点（国立大学77拠点、公立大学1拠点、私立大学12拠点）が共同利用・共同研究を実施しています。また、「特色ある共同研究拠点の整備の推進事業」により、新たに認定を受けた国公私立大学の拠点を対象に、スタートアップのための初期投資について支援することで、拠点の量的・質的拡充を図っています。なお、拠点の一例として以下のものがあります。

○岡山大学資源植物科学研究所

高温・乾燥や土壌不良、病害虫といった様々な作物の生育に適さない環境下での食糧生産を可能にするため、植物が有する環境適応能力などの仕組みを解明し、それを応用することにより環境ストレスに強い作物の育成や新品種の創成を目指した研究を行っています。野生植物の種子やオオムギの遺伝子情報データベースなどを元に国内外で共同研究を進めており、最近の成果として、6か国（日、米、英、独、豪、フィンランド）で構成される国際コンソーシアムのメンバーとしてオオムギゲノムの98%を解読したり、植物の養分であるミネラルを適切に器官内に分配するイネの遺伝子を解明しました。さらに、染色体を植物の細胞内で人工的に作り出すなど、有用遺伝子を植物に組み込む新技術の開発を進めています。

○早稲田大学イスラーム地域研究機構

歴史的なアプローチと地域間比較による「イスラーム地域研究」を通じて、現代のイスラーム地域で発生している諸問題の解明に取り組むとともに、現地で収集した資料等を関連研究者に提供しています。例えば、歴史学と建築学を組み合わせた文理融合型のイスラーム都市研究や、国際関係論やジェンダー研究の視点からペルシア湾岸地域の現状を検討する異分野融合型研究などの学際的研究を行っています。

(2) 大学共同利用機関

大学共同利用機関は、全国の大学などの研究者が共同研究を推進する拠点として、また、特色ある大型の施設・設備や大量の有用な資料・データの共同利用の場として、各分野の発展に大きく貢献するとともに、国際的な競争と協調の中で世界最先端の研究を推進しています。また、総合研究大学院大学をはじめとする大学院の学生の受入れを行うなど、研究と教育を一体的に実施しています。大学共同利用機関は次の四つの大学共同利用機関法人によって設置されており、各々の機構の役割及び活動は以下のとおりです。

①人間文化研究機構

（構成：国立歴史民俗博物館・国文学研究資料館・国立国語研究所・国際日本文化研究センター・総合地球環境学研究所・国立民族学博物館）

膨大な文化資料に基づく実証的研究、人文・社会科学の総合化を目指す理論的研究や自然科学との連携も含めた研究領域の開拓に努め、人間文化の総合的学術研究拠点を目指しています。「日本関連在外資料の国際共同研究の推進」では、平成25年度にバチカン図書館と新たに協定を締結し、当該図書館に所蔵されている約1万点のマリオ・マレガ神父が大分地区在任期間（1932年から50年）に収集した近世豊後のキリシタン関係史料の調査研究を開始しています。

②自然科学研究機構

（構成：国立天文台・核融合科学研究所・基礎生物学研究所・生理学研究所・分子科学研究所）

宇宙、物質、エネルギー、生命などの自然科学分野の基盤的な研究の推進や各分野の連携による新たな研究領域の開拓とその発展などを目的としています。分子科学研究所では、分子科学の世界的拠

点として、分子の構造、機能等に関する実験的及び理論的研究を推進しています。平成25年度には協奏分子システム研究センターを設置し、多様な分子が集まった分子系がエネルギーや情報を交換しながら協奏的に変化することによって物質変換・エネルギー変換・生命的活動などの機能を発現する原理を明らかにし、卓越した機能を持つ「協奏的分子系」創成の拠点として共同研究を推進しています。

③高エネルギー加速器研究機構

(構成：素粒子原子核研究所・物質構造科学研究所・加速器研究施設・共通基盤研究施設)

高エネルギー加速器を用いた国際共同研究の中核拠点として、素粒子原子核物理学から物質・生命科学にわたる広範な実験・理論研究を展開するとともに、国内外の大学等との連携・協力を推進することを目的としています。平成25年度には、茨城県東海村にある大強度陽子加速器施設(J-PARC)から発射した大強度ニュートリノビームを約295km離れた岐阜県神岡にある「スーパーカミオカンデ」で検出し、ニュートリノ振動の精密実験を行うT2K実験により、世界に先駆けて第3のニュートリノ振動(ミューニュートリノから電子ニュートリノへの変化)を確実なものとなりました。

④情報・システム研究機構

(構成：国立極地研究所・国立情報学研究所・統計数理研究所・国立遺伝学研究所)

情報とシステムの観点から分野を越えた総合的な研究を推進し、新たな研究の枠組みの構築と新分野の開拓を目的としています。平成25年度からは、多分野にわたる質的・量的に膨大な情報(いわゆるビッグデータ)の活用という現代社会の喫緊の要請に対応するため、データ中心科学の研究方法论とデータ基盤を確立し、さらに、それらを活用して地球・環境、生命、人間、社会等における科学上の喫緊の諸課題の解決を目指す「データ中心科学リサーチコモンズ事業」を開始しています。

4 学術研究の推進に寄与する組織・活動

(1) 学協会、研究助成法人など

学協会は、大学などの研究者を中心に自主的に組織された団体です。個々の研究組織を越えて、研究評価、情報交換あるいは人的交流の場として重要な役割を果たしており、最新の優れた研究成果を発信する学術研究集会・講演会・シンポジウムの開催や、学会誌の刊行などを通じて、学術研究の発展に大きく寄与しています。

また、産業界や個人などからの寄付により運営され、研究者に対する学術研究費の助成を主な事業とする研究助成法人や公益信託は、特色ある分野を助成するなど、学術振興に極めて大きな役割を果たしています。

(2) 研究成果の国際情報発信やオープンアクセス化

文部科学省では、学協会の活動を振興するため、ジャーナルの電子化などによる学術情報の国際発信力強化に向けた取組や学協会が開催する国際会議、青少年や社会人を対象としたシンポジウムに対して、科研費「研究成果公開促進費」による助成を行っています。

また、論文としてジャーナルに掲載される形で発表される研究成果の流通促進は学術振興において大変重要ですが、近年のジャーナルの価格上昇に伴って、論文利用者には費用負担を求めないオープンアクセスを確保すべきという動きが世界的に強まっています。我が国としては、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、科研費による支援やJSTによるオープンアクセスプラットフォーム(J-STAGE)の提供を行うとともに、大学等の機関リポジトリ^{*5}に研究者自身が論文を掲載し公開することを促すことにより、論文のオープンアクセス化を進めています。

^{*5} 機関リポジトリ：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

第3節

将来にわたる持続的な成長と 社会の実現

1 グリーンイノベーションの推進

平成23年8月に閣議決定された「第4期科学技術基本計画」において、エネルギーの安定的な供給確保と気候変動問題への対応は、我が国にとっても、世界にとっても、喫緊の課題であり、この二つの課題に対応するため、国として、グリーンイノベーションを強力に推進する必要があるとしています。こうした方針を踏まえ、文部科学省では、我が国が強みを持つ環境・エネルギー技術の一層の革新を促す取組を実施しています。

(1) 重要課題達成のための重要施策の推進

①革新的エネルギー技術に関する研究開発の推進

長期的に安定的なエネルギー需給構造の構築と世界最先端の低炭素社会を実現するには、従来技術の延長線上にない革新的エネルギー技術の研究開発を推進することが重要です。

文部科学省では、太陽電池等の再生可能エネルギーをはじめとした革新的エネルギー技術の研究開発を関係機関と連携して推進しています。具体的な取組は以下のとおりです。

科学技術振興機構では、温室効果ガスの削減を中長期（2030～2050年）にわたり継続的かつ着実に進めていくため、太陽電池及び太陽エネルギー利用システム、蓄電デバイス、バイオテクノロジーなどの研究領域を設定し、新たな科学的・技術的知見に基づく革新的技術の研究開発を推進しています。さらに、経済産業省と連携し、現在の蓄電池を大幅に上回る性能を備える次世代蓄電池や、水素を有機ハイドライドやアンモニア等の化学物質（エネルギーキャリア）に変換して貯蔵・輸送する技術について基礎から実用化まで一貫した研究開発を開始しました。また、理化学研究所において、国家的・社会的ニーズを踏まえた戦略的・重点的な研究開発の一環として、全く新しい概念による物性科学の創成による、エネルギー変換の高効率化や消費電力を革新的に低減させるデバイス技術に関する研究開発のほか、石油化学製品として消費され続けている炭素等の資源を循環的に利活用することを目指し、植物科学、微生物科学、化学生物学、合成化学等を融合した先導的研究を推進しています。さらに、植物バイオマスを原料とした新材料の創成を実現するための、革新的で一貫したバイオプロセスの確立に必要な研究・技術開発について、国内外の大学、企業等と連携を行いながら実施しています。

これらに加え、上記の研究開発を支える革新的な材料技術の創出を目指し、文部科学省では、希少元素代替材料の研究開発を推進するとともに、物質・材料研究機構において、色素増感型太陽電池や、高性能発電・蓄電用材料をはじめとした、環境・エネルギー材料の高度化、高信頼性・高安全性を確保する材料の研究開発を推進しています。

また、東日本大震災の被災地の復興と再生可能エネルギーに関する革新的研究開発を実現するため、復興基本方針に基づき、福島県において超高効率太陽電池に関する研究開発拠点を形成するとともに、被災地の大学等の研究機関と地元自治体・企業の協力による再生可能エネルギー技術等の研究開発を推進しています。

さらに、将来の基幹的エネルギー源として期待される核融合エネルギーの実現に向け、国際約束に基づくプロジェクトである「ITER（国際熱核融合実験炉）計画」や「幅広いアプローチ（BA）活動」、先端的な核融合研究開発などにも取り組んでいます（参照：第2部第7章第4節②（4））。

②地球観測・予測・統合解析に関する研究開発の推進

地球観測・予測・統合解析により得られる情報は、グリーンイノベーションを推進する上で重要な社会的・公共的インフラであり、これらに関する技術を飛躍的に強化するとともに地球観測から得られる情報を、気候変動問題をはじめとする多様な領域で活用できるようにすることが重要です。

文部科学省では「地球観測」として、地球観測サミットで合意された「全球地球観測システム（GEOSS）10年実施計画」に貢献するため、人工衛星による観測、海洋調査船やブイなどによる海洋観測、南極観測船「しらせ」により観測隊を南極へ派遣する南極地域観測事業などを実施しています。

また「予測」として、気候変動予測の高度化に加え、気候変動によって生じる多様なリスクの管理に必要な基盤的情報の創出を目的とした研究開発を実施しています。具体的には、地球シミュレータ等の世界最高水準のスーパーコンピュータを活用し、今後数年から数十年（近未来）で直面する地球環境変動の予測と診断、温室効果ガス排出シナリオ研究と連携した長期気候変動予測、気候変動の確率的予測技術の開発及び精密な影響評価技術の開発等を有機的に連携した研究体制で研究開発を進めています。

さらに「統合解析」として、これらの観測・予測データを解析・処理し、温室効果ガス濃度分布に関する情報や農作物生産や水資源管理に必要な情報など、社会的に役立つ情報として提供するため、共通的平台である「データ統合・解析システム（DIAS）」の高度化、拡張に向けた研究開発を推進しています。また、地球規模の気候変動予測の成果を都道府県・市町村などで行われる気候変動適応策立案に科学的知見として提供するために必要となるダウンスケーリング技術等の研究開発を推進しています。

③大学等の研究機関の連携を強化する取組

上記取組のほか、文部科学省では、国内の大学等の研究機関の連携を強化するため、環境エネルギーに関する重要研究分野（先進環境材料、植物科学、環境情報、北極気候変動）ごとに、研究目標や研究設備、人材を共有しながら当該分野における世界最高水準の研究と人材育成を総合的に推進するネットワーク・オブ・エクセレンスの構築に向けた取組を推進しています。

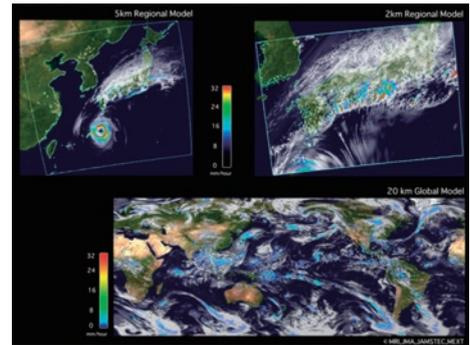
(2) グリーンイノベーション推進のためのシステム改革

グリーンイノベーションを促進し、我が国の持続的な成長や地球規模の問題解決に迅速かつ効果的につなげていくためには、規制や制度改革などのシステム改革を推進することが重要です。

文部科学省では、気候変動に対応した新たな社会の創出に向けた社会システムの改革を目指しており、気候変動への対応の基礎となるエネルギーマネジメント等の要素技術の開発や、それらを組み合わせた社会システムの中での実証実験を実施し、これらの科学技術の社会実装を推進しています。

2 ライフサイエンスによるイノベーション創出

健康長寿社会の実現と産業競争力の強化に大きく貢献するものとしてライフサイエンスによるイノベーションの推進が期待されています。文部科学省では、iPS細胞研究等による世界最先端の医療の実現や、疾患の克服に向けた取組を強力に推進するとともに、臨床研究・治験への取組等を強化することにより、ライフサイエンスによるイノベーションを創出しています。特に、「日本再興戦略」等に基づき我が国の医療分野の研究開発の司令塔機能を担う健康・医療戦略推進本部の下、関係府省と



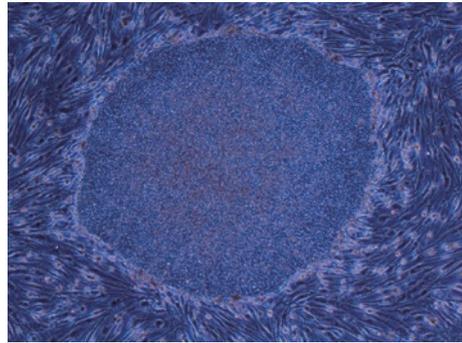
台風シミュレーションの例
提供：気象庁気象研究所

連携し、革新的な医療技術の実用化を加速していきます。

(1) 重要課題達成のための施策の推進

①世界最先端の医療の実現

京都大学山中伸弥教授により樹立されたiPS細胞は、再生医療・創薬等に幅広く活用されることが期待される我が国発の画期的成果です。この研究成果をいち早く実用化につなげるため、iPS細胞等の研究をオールジャパン体制の下に戦略的に推進しています。また、がん・生活習慣病等の早期診断や効果的な治療薬の開発を目指し、遺伝情報を活用した個人個人に最適な医療の実現に向けた取組を推進しています。



京都大学山中伸弥教授により樹立されたiPS細胞

②がんや精神・神経疾患等の克服

次世代のがん医療の確立に向けて、革新的な基礎研究の成果を厳選し、診断・治療薬等の治験等に利用可能な化合物等の研究を推進しています。また、認知症やうつ病等の精神疾患等の克服に向けて、その発症に関わる脳神経回路の機能解明を目指した研究開発及び基盤整備を強力に進めています。

③臨床研究・治験の実施体制の強化等による、医薬品医療機器開発の推進

大学等発の有望な基礎研究成果の臨床への橋渡しを更に加速させるために、橋渡し研究支援拠点の機能強化を推進するとともに、各開発段階のシーズについて国際水準の質の高い臨床研究・治験を実施・支援する体制を整備し、革新的な医薬品・医療機器等を持続的にかつより多く創出することを目指しています。

(2) ライフイノベーション推進のためのシステム改革

①ライフサイエンス研究を支える体制整備

革新的な創薬等に貢献するものとして、創薬研究等の幅広いライフサイエンス研究に活用できる高度な基盤の整備を推進しています。また、データベースやバイオリソースの戦略的整備のほか、アジア・アフリカの8か国に感染症対策に関する海外研究拠点を整備しています。

②生命倫理・安全に関する取組

(ア) 生命倫理に関する問題への取組

ヒトゲノム・遺伝子解析研究については、文部科学省、厚生労働省及び経済産業省で「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」を改正し、平成25年4月から施行しています。

また、疫学研究については、文部科学省及び厚生労働省で「疫学研究に関する倫理指針」の見直しに向けて、厚生労働省が所管する「臨床研究に関する倫理指針」との統合を前提に、平成25年8月に中間取りまとめを整理し、更なる検討を進めています。

(イ) ライフサイエンスにおける安全の確保

遺伝子組換え技術は、人々にとって有用な遺伝子の組合せを新たにつくる技術であり、研究から産業まで広く利用されています。一方で、当該技術を用いた生物による生物多様性への影響を防止するため、「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律」(カルタヘナ法)に基づく安全規制を行っており、平成26年3月に関係告示の見直しを行いました(施行は同年7月)。

3 科学技術イノベーションの推進に向けたシステム改革

(1) イノベーション創出に向けた産学官連携の推進

資源の乏しい我が国が、人口減少下においても国際競争力を強化し、持続的な成長を実現していく

ためには、イノベーションを起こすことが必要不可欠です。「知」の拠点である大学や公的研究機関は、その原動力として期待されています。

①産学官連携に関する取組

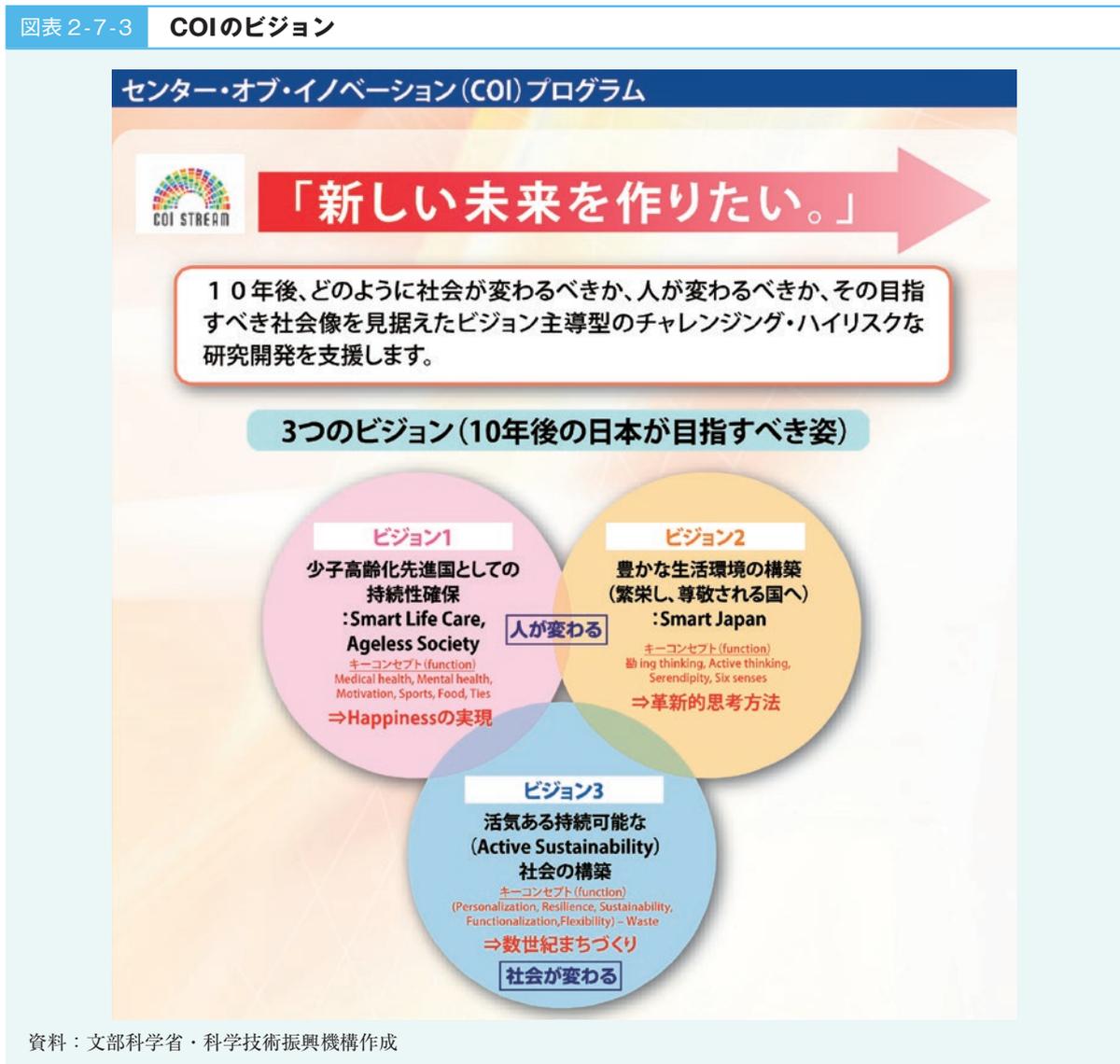
(ア) 革新的イノベーション創出に関する主な取組

文部科学省では科学技術振興機構と連携しつつ、大学や公的研究機関、産業界等が集い、世界と戦える大規模産学連携研究開発拠点を構築・運営することにより、基礎研究段階から実用化を目指して産学協働で研究開発を集中的に実施することで革新的なイノベーションを連続的に実現し、新産業の創出を目指す取組として、平成25年度より「革新的イノベーション創出プログラム (COI STREAM)」を実施しています。

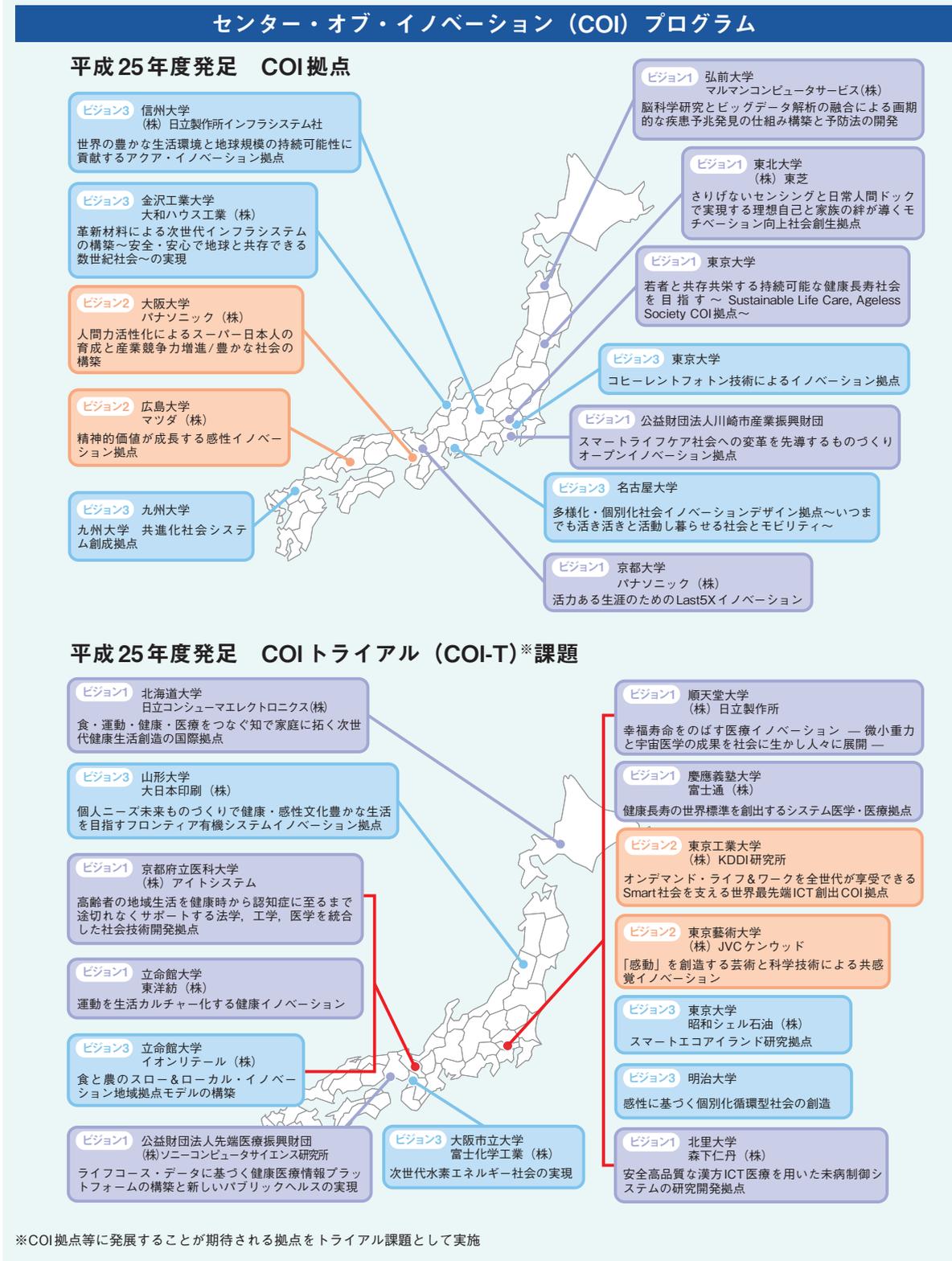
COI STREAMでは、現在の知識・技術を発展・改良して現在のニーズに対応するのではなく、10年後、どのように「人が変わる」のか、「社会が変わるのか」、その目指すべき姿として三つのビジョンを定め、その実現のために今取り組むべき革新的な課題を各拠点において設定しています。その上で、産学が総力を結集し、企業が事業化をリードする、世界と戦える大規模研究開発拠点を構築し、成果の実用化を目指して産学による研究開発を集中的に実施するものです。

平成25年度には、革新的イノベーションを産学連携で実現する12の拠点を、また、将来の拠点候補として課題の解決に向けたコンセプトの検証や要素技術の検証を行う14のトライアル拠点を採択しました。

図表 2-7-3 COIのビジョン



図表 2-7-4 COI採択拠点一覧



(イ) 大学等発ベンチャー創出に関する主な取組

文部科学省では、大学や独立行政法人等で生み出された発明（特許）やノウハウを活用して大きく成長する大学等発ベンチャーの創出の支援のため、「大学発新産業創出拠点プロジェクト（START）」を平成24年度から実施しています。本事業では、起業前の段階から、ベンチャーキャピタル等の民間の事業化ノウハウを生かして、リスクは高いものの新規市場を開拓する可能性を持った技術の事業化の支援を行っています。この取組を通して大学の研究成果を基にしたイノベーションが持続的に創

出される環境である、イノベーション・エコシステムの構築を行うこととしています。

(ウ) 大学産学官連携本部や技術移転機関（TLO）等における取組

(i) 大学等における産学官連携体制等の整備

これまで、大学等においては、産学官連携活動を自立的・持続的に実施できる環境の整備を図る取組等を実施してきており、副学長等をトップに据えた産学官連携部門と知的財産管理部門を一元化した全学的・横断的な体制の構築など、産学官連携活動を一体的かつ専門的にマネジメントする体制整備が進展し（平成25年4月1日現在、235の大学等において産学官連携本部等を整備）、産学官連携活動が定着しつつあります。また、産学官連携によるイノベーション創出に向けては、大学等において構築された産学官連携機能基盤を活用しつつ、強化を図ることが重要であり、文部科学省では、25年度より、異分野融合や多様性の受容を意識した対話型ワークショップ（異分野・異業種・異領域の関係者間の対話を通じて新たなアイデアの創出等を行う場）の開催等を通じた大学等におけるオープン・イノベーションの推進を支援しています。

(ii) 技術移転機関（TLO）における最近の動き

TLO（Technology Licensing Organization）は、大学等の研究成果に基づく特許権等について企業に実施許諾を与え、その対価として企業から実施料収入を受け取り、大学等や研究者（発明者）に研究資金として還元することなどを事業内容とする機関です。

平成26年3月1日現在で、38のTLOが、「大学等における技術に関する研究成果の民間事業者への移転の促進に関する法律」（平成10年法律第52号）に基づき文部科学省及び経済産業省の承認を受けており、平成24年度における特許実施許諾件数は3,105件となっています。

(エ) 科学技術振興機構における主な取組

(i) 大学等の有望な研究成果を基にした大学等と企業との連携による成果展開

科学技術振興機構では、大学等と企業との連携を通じて、大学等の研究成果の実用化を促進し、イノベーションの創出を目指すため、「研究成果展開事業」を実施しています。大学や公的研究機関における有望なシーズ発掘から事業化に至るまで、切れ目ない支援を実施する「研究成果最適展開支援プログラム（A-STEP）」、優れた研究成果を基に設定したテーマの下で研究開発を行い、新産業創出の礎となる技術の確立を支援する「戦略的イノベーション創出推進プログラム（S-イノベ）」、産業界が抱える技術課題の解決に資する大学等の基礎研究を支援する「産学共創基礎基盤研究プログラム」を推進しています。また、平成24年度補正予算において、大学等の革新的技術を社会還元し、イノベーションにつなげるため、国から出資された資金等により、大学等の技術を用いて企業が行う事業化開発を支援することで、短中期的に事業化を目指す取組として、「産学共同実用化開発事業（NexTEP）」を実施しました。

(ii) 技術移転活動に対する総合的な支援

科学技術振興機構では、「知財活用支援事業」において、大学や公的研究機関等で生まれた有望な研究成果の特許化支援、産学マッチングの場の提供などにより、大学等の研究成果の技術移転活動や知的財産活動に対する専門的な支援を行っています。また、平成22年度からは大学等が保有する特許等の基礎研究における利用を無償開放することなどにより、特許等が制約とならない研究環境を提供し、特許等の活用促進及び研究活動の活性化を図る「科学技術コモンズ」を行っています。

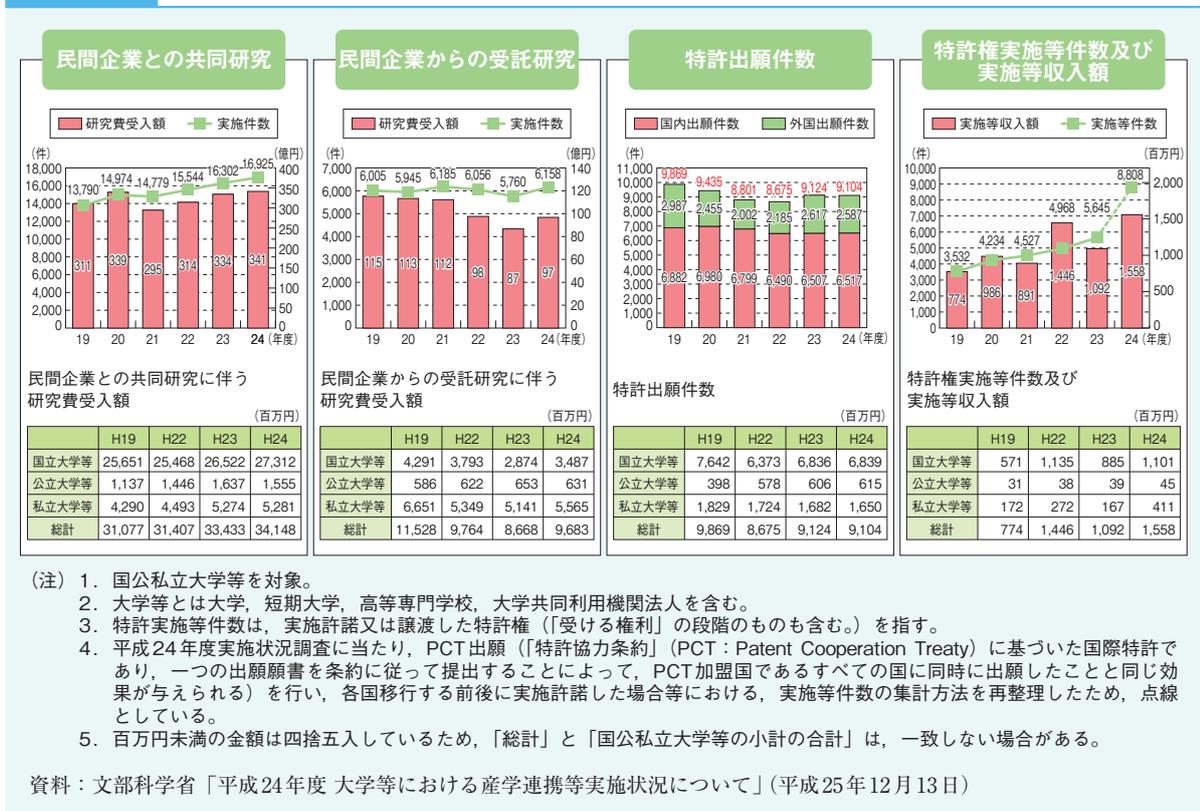
②これまでの産学官連携活動の実績と成果

平成16年4月の国立大学法人化以降、総じて大学等における産学官連携活動は着実に実績を上げています。24年度は、大学等と民間企業との「共同研究実施件数」は1万6,925件（前年度比3.8%増）、「共同研究費受入額」は約341億円（前年度比2.1%増）と、前年度と比べて増加しています。

また、19年度に比べると、「共同研究実施件数」は約1.2倍に、24年度の「特許権実施等件数」は8,808件になっています（図表2-7-5）。

産学官連携については、文部科学省を含めた政府全体として取組が進められており、平成25年8月には、500の大学や企業等が研究の成果を発表する、国内最大規模の産学マッチングイベントである「イノベーション・ジャパン2013～大学見本市&ビジネスマッチング～」が東京で開催されました。また、同会場にて、産学官連携活動の推進に多大な貢献をした優れた成功事例に関し、その功績をたたえる「第11回産学官連携功労者表彰」が開催されました。

図表 2-7-5 大学等における共同研究実施件数等の推移

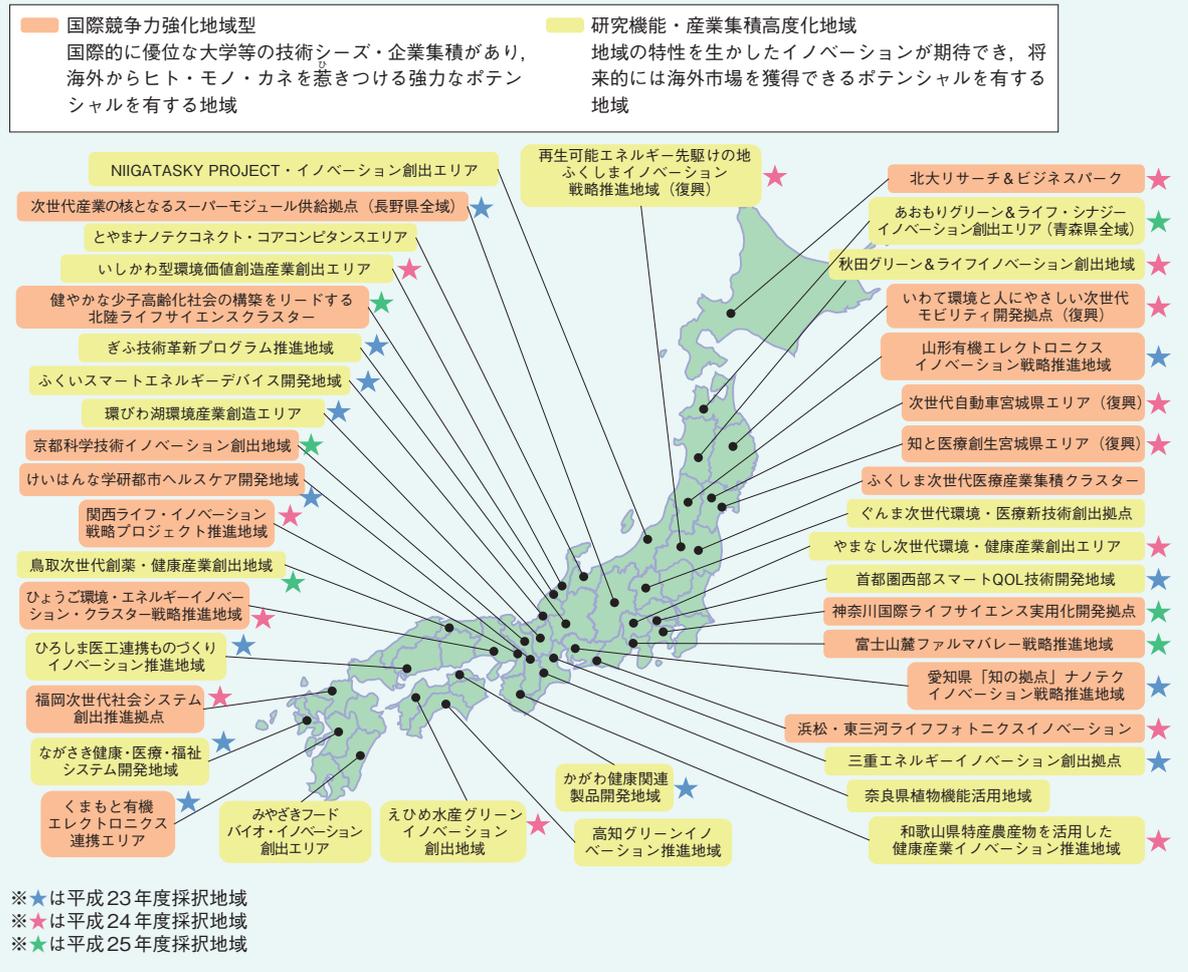


(2) 地域イノベーションシステムの構築

地域における科学技術の振興は、地域イノベーションシステムの構築や活力ある地域づくりに貢献するとともに、我が国全体の科学技術の高度化・多様化やイノベーションシステムの競争力強化にも大いに貢献するものであることから、国として積極的に推進することとしています。

文部科学省では、平成14年度から、地域イノベーションシステム構築のための取組として、新たな技術シーズの創出や産学官連携体制の構築など、地域における科学技術のインフラ整備に取り組んできました。23年度には、産学官連携施策等を通じて地域が主体的にイノベーションを創出するためのシステム整備を目的とした「地域イノベーション戦略支援プログラム」を新たに実施し、25年度は国際競争力強化地域又は研究機能・産業集積高度化地域として新たに8地域を選定し、23年度からの地域選定と合わせて36地域となりました。そのうち29地域に対しては、具体的な支援プログラムを実施しました（図表 2-7-6）。なお、22年度まで「地域イノベーションクラスタープログラム」として事業を実施してきた地域については、これまでの成果を着実に発展させ、地域が持続的に発展できるクラスターを構築できるよう「地域イノベーション戦略支援プログラム」の継続地域とし、継続課題が全て終了する25年度まで着実に支援を行うこととしており、25年度も引き続き事業を実施しました。また、24年度から、「地域イノベーション戦略推進地域（東日本大震災復興支援型）」として東日本大震災被災地における地域イノベーションの創出に向けた地域の主体的かつ優れた構想に対して支援を行っており、国際競争力強化地域又は研究機能・産業集積高度化地域として4地域を選定するとともに、具体的な支援プログラムを実施しています。

図表 2-7-6 平成25年度 地域イノベーション戦略推進地域



第4節 我が国が直面する重要課題への対応

1 地球規模の問題解決への貢献

我が国は、これまでの振興策により、世界的にも高い科学水準を有する国となっています。大学や公的研究機関、産業界、更には諸外国や国際機関と連携、協力し、地球規模で発生する様々な問題に対応した研究開発などの関連施策を重点的に推進しています。

地球温暖化の状況等を把握するため、世界中の国や機関により、人工衛星や地上・海洋観測等による様々な地球観測が行われています。気候変動問題の解決に向けた世界的な取組を一層効果的なものとするためには、国際的な連携により、それらの観測データを結び付け、さらに統合解析を行うことで、各国における政策決定等の基礎としてより有益な科学的知見を創り出すとともに、その観測データ及び科学的知見に各国や各機関が容易にアクセスし入手することができる複数のシステムから成る国際的なシステム（全球地球観測システム（GEOSS））を構築することが重要です。GEOSSの構築を推進する国際的な枠組みとして、地球観測に関する政府間会合（GEO）が設立され、167の国及び機関等が参加しており、我が国はGEOの執行委員国の一つとして、主導的な役割を果たしています。

人工衛星による地球観測は、広範囲にわたる様々な情報を繰り返し連続的に収集することができる極めて有効な観測手段であり、地球環境問題の解決に向けて、国内外の関係機関と協力しつつ総合的

に推進しています。

平成26年2月に米国航空宇宙局（NASA）などとの国際協力で進めている全球降雨観測計画（GPM）主衛星が打ち上げられました。GPM計画は、GPM主衛星と複数の副衛星群により、地球全体の降水（雨や雪）を一日に複数回観測する計画です。GPM計画で取得されるデータによって、全球の降水をこれまでより正確に把握することができるようになり、台風の中心位置の推定や天気予報の精度向上、また、降水メカニズムや気候変動が降水に与える影響解明等地球科学研究への貢献が期待されます。また、降水量や海面水温などを地球規模で長期間にわたり観測し、気候変動や温暖化など、地球環境問題の解決に貢献することを目的として24年5月に打ち上げられた水循環変動観測衛星「しずく」（GCOM-W）は24年7月から観測を開始し、その観測データが気象庁の数値予報システムで利用され、降水予測精度向上に貢献するなど、気候変動分野における研究利用にとどまらず、気象予報や漁場把握などの幅広い利用分野で役立てられています。また、21年1月に打ち上げられた温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」（GOSAT）は、地球温暖化対策の一層の推進に貢献することを目指して、全球の温室効果ガス濃度分布とその変化を測定し、温室効果ガスの吸収排出量の推定精度を高めるために必要な全球観測を行っており、これまでに二酸化炭素及びメタンの全球の濃度分布や、その季節変動を明らかにするなどの成果を上げています。

このほかにも宇宙航空研究開発機構では、陸域観測技術衛星「だいち」（ALOS）（平成23年5月に運用終了）より取得したデータを活用し、途上国の森林減少・劣化に由来する温室効果ガス排出の削減（REDD+）に関する研究などを行っています。また、米国熱帯降雨観測衛星（TRMM）に搭載した我が国の降雨レーダ（PR）や米国地球観測衛星（Aqua）に搭載した我が国の改良型高性能マイクロ波放射計（AMSR-E）（23年10月に運用終了）などから取得したデータの処理、提供を行っています。このように、地球環境に関する全球の多様なデータの収集及び提供を行う地球観測衛星やセンサーの研究開発を行うなど、人工衛星を活用した地球観測を推進しています。



GPM主衛星（提供：米国航空宇宙局（NASA））

2 国家存立の基盤の保持

（1）宇宙・航空分野

①研究開発の推進方策

気象衛星、通信・放送衛星など、宇宙開発利用は国民生活に不可欠な存在であるとともに、人類の知的資産を拡大し、国民に夢と希望を与える重要なものです。我が国の宇宙開発利用は平成20年5月に成立した「宇宙基本法」及び25年1月に決定された「宇宙基本計画」により、国家戦略として総合的かつ計画的に推進されることとなっています。また、24年7月より内閣府に宇宙政策の司令塔機能を担う宇宙戦略室が設置された新たな体制の下、文部科学省では、関係府省と共に宇宙開発利用の推進に取り組んでいます。

②宇宙・航空分野における取組

(ア) 我が国の輸送システム

人工衛星等を他国に依存することなく打ち上げる能力を確保すること、すなわち我が国として独自の宇宙輸送システムを保有することは、我が国宇宙活動の自律性の確保の観点から不可欠です。我が国の基幹ロケットについては、平成25年8月にH-IIBロケット4号機により宇宙ステーション補給機「こうのとり」(HTV)4号機の打ち上げに成功し、26年2月にはH-IIAロケット23号機によりGPM主衛星の打ち上げに成功しました。また、同じく基幹ロケットである固体燃料ロケットのイプシロンロケットについても、今後の小型衛星需要に機動的かつ効率的に対応することを目指して開発を進め、25年9月14日に初号機の打ち上げに成功しました。この結果、我が国の基幹ロケットは22機連続で打ち上げに成功し、その成功率は世界最高水準である96.4パーセントに達しています。



H-IIAロケット23号機打ち上げの様子
(提供：宇宙航空研究開発機構 (JAXA))

(イ) 人工衛星による社会的要請への対応

衛星観測監視システムについては、東日本大震災等の大規模自然災害における被災状況把握などに活躍した陸域観測技術衛星「だいち」(ALOS)の観測能力を向上させた陸域観測技術衛星2号「だいち2号」(ALOS-2)の平成26年打ち上げを予定しています。さらに、CO₂やメタンなどの濃度分布の観測を目的とした温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」(GOSAT)、水循環の変動メカニズムを解明することを目的とした水循環変動観測衛星「しずく」(GCOM-W)、GPM主衛星の運用・データ解析や、「いぶき」の後継機であるGOSAT-2、沿岸海色・陸域植生・積雪分布等の観測による気候変動メカニズム解明・予測研究等への貢献を目的とした気候変動観測衛星 (GCOM-C)の開発など、気候変動の解明や災害への対応などに資するデータの収集・提供を行う人工衛星の開発・運用を推進し、国内外への貢献を目指します(参照：第2部第10章第2節2)。さらに文部科学省では、我が国の衛星を安定的に運用するため、地上からスペースデブリ(宇宙ゴミ)等を監視する宇宙状況監視システムの構築に向けた調査に内閣府・防衛省と共同で取り組むとともに、高感度な赤外線センサの衛星への搭載技術の研究(防衛省と共同)、超低高度での衛星運用技術の実証等に取り組んでいきます。

(ウ) 宇宙環境利用の総合的推進

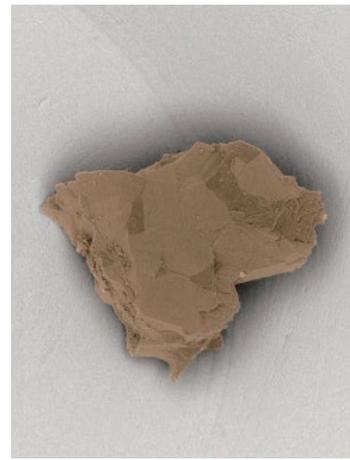
「国際宇宙ステーション (ISS) 計画」は、日本、米国、欧州、カナダ、ロシアの5極共同の国際協力プロジェクトです。我が国は日本実験棟「きぼう」(JEM)及びISSへの物資補給を担う宇宙ステーション補給機「こうのとり」(HTV)の運用を通して本計画に参加しており、「きぼう」の利用を中心として、宇宙環境利用を総合的に推進しています。平成20年から開始した「きぼう」における実験では、タンパク質結晶生成による創薬研究や骨量減少・尿路結石予防の研究など高齢化社会に対応する予防医学などの分野で大きな成果を上げつつあります。25年8月には、21年11月の「こうのとり」1号機、23年3月の2号機、24年7月の3号機に続いて4号機が打ち上げられ、物資補給のミッションを完遂しました。「こうのとり」は23年7月のスペースシャトル退役後、ISSに大型装置を輸送できる唯一の手段であり、各国から期待が寄せられています。



国際宇宙ステーション (ISS) に接近する
宇宙ステーション補給機「こうのとり」2号機
(提供：宇宙航空研究開発機構 (JAXA)、
米国航空宇宙局 (NASA))

(エ) 宇宙科学研究の推進

太陽系探査、X線・赤外線天文観測、太陽観測などを推進している宇宙科学の分野では、平成22年、小惑星探査機「はやぶさ」が世界で初めて、月以外の天体から物質を地球に持ち帰るなど、これまでに世界トップレベルの成果を上げています。「はやぶさ」の科学的成果の最大化を図るため、「はやぶさ」が持ち帰った小惑星「イトカワ」の微粒子について、これまでに複数回国際研究公募を実施するとともに、帰還カプセルやこの微粒子の全国巡回展示を行っています（東京・上野の国立科学博物館では微粒子を常設展示）。後継機である「はやぶさ2」については、26年度の打ち上げを目指し、開発が進められています。また、現在も観測を続ける太陽観測衛星「ひので」やX線天文衛星「すざく」に加え、25年9月には惑星分光観測衛星「ひさき」がイプシロンロケット試験機で打ち上げられました。さらに、金星探査機「あかつき」は、金星周回軌道への再投入を目指した運用を行っています。

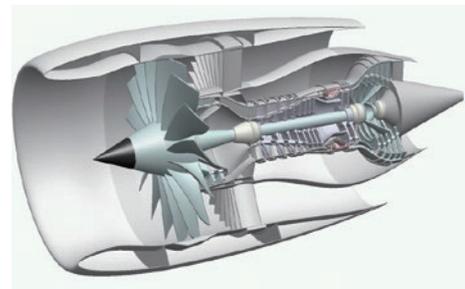


小惑星「イトカワ」の微粒子
（提供：宇宙航空研究開発機構（JAXA））

このほか、次期X線天文衛星（ASTRO-H）や欧州宇宙機関との国際協力による「水星探査計画（Bepi Colombo）」の開発などを進めています。

（オ）航空科学技術に関する研究開発

文部科学副大臣を座長とする「次世代航空科学技術タスクフォース」を開催し、平成26年6月を目途に戦略ビジョンの検討を進め、長期展望に照らした革新技術の研究開発を戦略的に推進します。また、航空機の機体・エンジン開発や航空機の運航の利便性に関する国際競争に勝ち抜くため、航空機の燃費向上、騒音低減、安全性の向上等官民連携して必要な技術開発に関する取組を実施します。



高性能化エンジン
（提供：宇宙航空研究開発機構（JAXA））

（カ）天文学研究の推進

ハワイ島マウナケア山頂にある大型光学赤外線望遠鏡「すばる」を用い、人類の観測の目が届かなかった宇宙深部の貴重なデータを取得し、観測と解明を進めています。また、日米欧の国際協力により、銀河や惑星などの形成過程を解明することを目的とする「アタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計（アルマ）計画」に参加し、平成25年3月より本格観測に移行しました。このほか、口径30mの光赤外線望遠鏡「TMT」計画の準備を進めています。



アルマ望遠鏡のパラボラアンテナ
（提供：Clem & Adri Bacri-Normier
（wingsforscience.com）/ESO）

（2）地震・防災分野

①地震調査研究の推進

我が国の地震に関する調査研究は、地震調査研究推進本部（地震本部）が今後10年間の地震調査研究の方針を示した「新たな地震調査研究の推進について」（平成21年4月策定、24年9月に東日本大震災を踏まえ改定）に基づき行われています。文部科学省は、同方針に基づき、地震発生の将来予測の精度向上や、地震の発生メカニズム解明に資する調査観測や研究開発等を推進しています。

文部科学省では、規模の大きな地震が発生し、強い揺れや高い津波に見舞われるおそれがある東北地方太平洋沖（日本海溝沿い）や南海トラフにおいて、同海域で発生する地震・津波をリアルタイム観測するため、地震計・水圧計等を備えた海底地震津波観測網の整備を行っています。東南海地震の想定震源域の観測網（DONET I）では既に運用が開始されており、南海地震の想定震源域及び日本

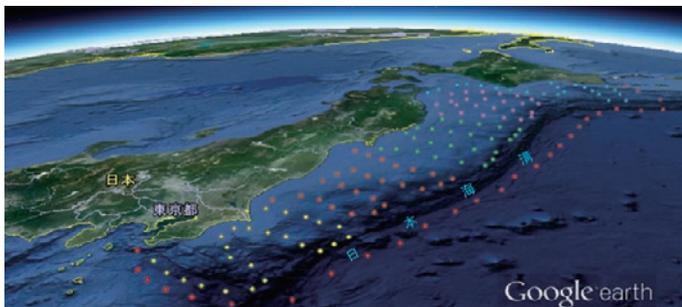
海溝沿いの観測網（DONET II 及び日本海溝海底地震津波観測網）については、平成27年度の本格運用を目指して整備を進めています。

また、「南海トラフ広域地震防災研究プロジェクト」では、南海トラフから南西諸島海溝域までの震源モデルを構築して地震・津波の被害予測とその対策、発災後の復旧・復興対策等を検討するなど、地域の特性に応じた課題に対する研究成果の活用を推進するため、防災・減災対策研究、構造探査・稠密地震観測、津波履歴調査やシミュレーション研究等を行いました。「日本海地震・津波調査プロジェクト」では、太平洋側に比べて震源断層や津波波源に関する調査が不足している日本海及びその沿岸を対象に、制御震源を用いた構造調査や津波堆積物調査等を実施し、震源断層モデルや津波波源モデルに関する研究を進めました。

そのほかにも、首都直下地震等の都市の大災害の被害軽減を図るための「都市の脆弱性が引き起こす激甚災害の軽減化プロジェクト」や、全国の大学等における防災研究の成果をまとめるデータベースの構築を進め、地域の防災対策への研究成果の活用を促進する「地域防災対策支援研究プロジェクト」などを実施し、自治体の防災計画等の策定や被害の軽減に資する地震防災研究の推進に取り組んでいます。

②防災科学技術研究の推進

防災科学技術研究所では、基盤的地震・火山観測網による地震・火山の観測・予測研究、実大三次元震動破壊実験施設（E-ディフェンス）を活用した耐震工学研究や、高性能レーダを用いた高精度の降雨予測、土砂・風水害の発生予測に関する研究、リアルタイム雪氷災害発生予測に関する研究、地震をはじめ各種災害の発生確率や危険性評価に関する研究等の自然災害による被害の軽減に資する研究を実施しています。また、各種自然災害の情報を活用して、防災対策を計画・実行するための手法に関する研究開発を推進しています。平成25年度は、高感度地震観測網を用いることにより、プレート境界が約1週間かけて10cm程度ずれ動くスロー地震を房総半島沖において検出すると共に、XバンドMPレーダを活用して越谷市付近で発生した竜巻の際の雨雲の動きを捉えました。



日本海溝海底地震津波観測網（予定図）

(3) 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（HPCI）の構築

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、安全・安心の国づくりに不可欠なものとなっています。スーパーコンピュータは、様々な分野の大規模な計算を超高速で処理し、地震・津波の被害予測など実験できないことを再現するとともに、自動車同士の衝突などの実験を代替することができます。

文部科学省では、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、国内の大学等のスパコン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できる革新的な計算環境（HPCI：ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ）の構築を進めています。また、HPCIを最大限活用し、(i) 画期的な成果の創出、(ii) 高度な計算科学技術環境を使いこなせる人材の創出、(iii) 最先端コンピューティング研究教育拠点の形成を目指し、①医療・

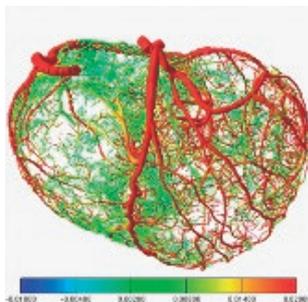
創薬，②物質・エネルギー，③防災・減災，④次世代ものづくり，⑤物質と宇宙の起源と構造の五つの戦略分野において、「研究開発」及び「計算科学技術推進体制の構築」を推進しています。

平成24年9月末に共用を開始した「京」は、共用法に基づき、理化学研究所計算科学研究機構（神戸）が、利用者支援を行う登録機関である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HPCIコンソーシアムと連携しつつ運用しており，これらの戦略分野を中心に画期的な成果を創出しています。

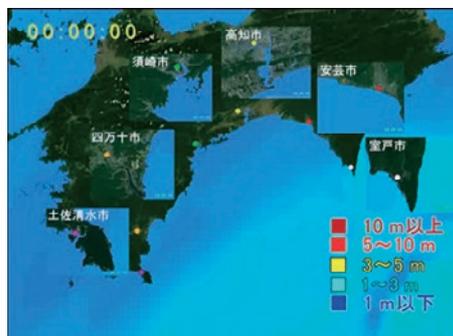
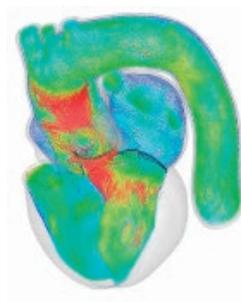
例えば，分子レベルから心臓の筋肉の動きをシミュレーションし，最終的には心臓全体の動きを精密に再現することにより，心臓の難病の一つである肥大型心筋症の病態解明，各種心臓病の合理的治療，薬効評価などに貢献しています。

さらに，南海トラフの巨大地震をシミュレーションし，発生する津波の到達状況を5メートルの単位で予測するといった計算も行われ，その結果は地域防災のためのハザードマップの作成に役立つものと期待されています。

今後も，新薬の開発プロセスの高度化，ものづくりの革新や物質と宇宙の起源の解明など様々な分野において，引き続き世界に先駆けた画期的な成果の創出が期待されています。



分子レベルからの心臓まるごとシミュレーション



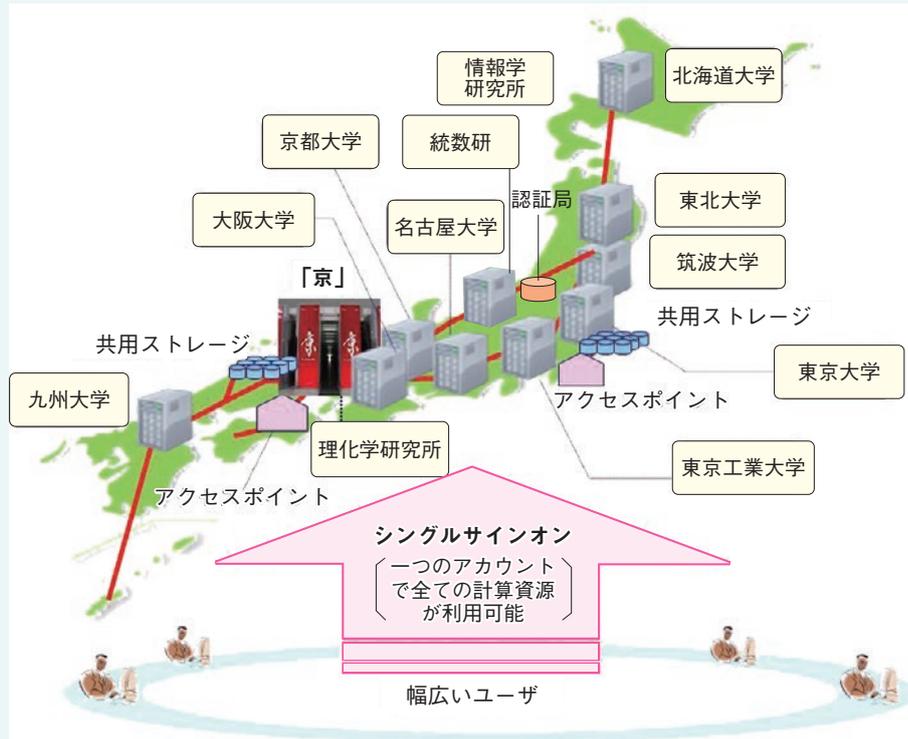
南海トラフ巨大地震のシミュレーション

また，我が国の計算科学技術の一層の発展に向け，長期的な視点に立って戦略的に研究開発を推進していくため，有識者会議において，平成24年4月から今後10年程度を見据えたHPCI計画の推進の在り方に関して調査・研究を進め，25年6月に中間報告を，26年3月に最終報告を取りまとめたところです。また，平行して大学等に委託し，HPCIの高度化に必要な技術的知見の獲得を目的とした調査研究も実施しています。

文部科学省としては，上記の検討も踏まえ，我が国を取り巻く様々な社会的・科学的課題の解決や産業競争力の強化に貢献するため，エクサ^{*6}スケールコンピューティングの実現を目指し，2020年までに「京」の次を担うポスト「京」を開発するプロジェクトに平成26年度より着手します。この中では，世界一の成果を創出できるアプリケーションソフトウェアとハードウェアを一体的に開発することとしています。

*6 1 エクサ = 1,000 ペタ = 100 万兆

図表 2-7-7 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 (HPCI) のイメージ図



スーパーコンピュータ「京」 資料提供：理化学研究所

(4) 原子力・核融合分野

① 研究開発の進め方

東京電力福島第一原子力発電所事故等を踏まえ、政府は、新たな「エネルギー基本計画」(平成26年4月11日閣議決定)を策定しました。文部科学省としては、原子力災害からの復興に関する除染や廃炉に向けた研究開発を推進するとともに、原子力の安全性の向上に向けた研究を含む原子力の基礎基盤研究と、それを支える人材育成の取組、核燃料サイクル及び高レベル放射性廃棄物処理処分の研究開発等、原子力の基盤と安全を支える研究開発や人材育成等に取り組みます。

② 原子力・核融合の研究開発利用

(ア) 原子力・核融合分野の研究開発

高速増殖炉サイクル技術は、消費した燃料より多くの新しい燃料を生み出すことができ、資源の乏しい我が国の長期的なエネルギー安定供給に大きく貢献するものです。

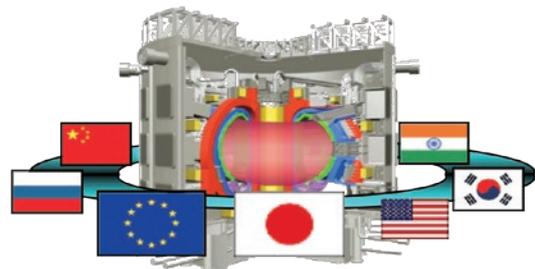
「もんじゅ」については、平成24年10月に文部科学省 科学技術・学術審議会研究計画評価分科会

原子力科学技術委員会の下に設置された、もんじゅ研究計画作業部会において、これまでの開発経緯を踏まえて効果的・効率的に研究を推進していくという観点から、研究計画が検討され、25年9月に「もんじゅ研究計画」が取りまとめられました。

一方、平成24年11月に、日本原子力研究開発機構において、機器の保守管理の不備が明らかとなったことから、25年5月に、原子力規制委員会から保安のために必要な措置命令などが出されました。文部科学省としては、この命令や、5月に発生したJ-PARCにおける放射性物質漏えいを重く受け止め、日本原子力研究開発機構の組織体制・業務を抜本的に見直し安全を最優先とする組織に改めるため、文部科学省にて「日本原子力研究開発機構改革本部」を開催しました。その後、25年8月には同本部において、日本原子力研究開発機構の業務の重点化や「もんじゅ」の運転管理体制の抜本改革等、安全を最優先とした組織に見直すための改革の基本的方向を示しました。これを踏まえ、25年9月末には、日本原子力研究開発機構において、具体的な改革計画を策定し、10月から「集中改革期間」を開始しました。現在、日本原子力研究開発機構において、トップマネジメントによるガバナンスを有効に機能させるための経営体制の整備や、安全統括機能の強化などの安全を最優先とした組織の再構築に取り組んでおり、特に「もんじゅ」については、プロパー職員の増員や電気事業者からの指導的技術者の追加受入などの運営体制の強化や、理事長自らが現場に赴き、直接職員と対話するといった理事長の主導による安全意識改革などにより、安全を最優先とした運転管理となるよう改革を進めています。さらに、「もんじゅ」の抜本改革については、文部科学省の指導・監督体制を強化するため、25年11月に「もんじゅ改革推進本部」（本部長：文部科学副大臣）を開催しました。今後、「集中改革期間」の中で、運転管理体制の徹底的な見直しを行い、国民の信頼回復に努めます。

また、将来の基幹的なエネルギー源として期待される核融合エネルギーの実現に向け、国際約束に基づくプロジェクトである「ITER（国際熱核融合実験炉）計画」及び「幅広いアプローチ（BA）活動」などにより、核融合研究開発を行っています。

さらに、量子ビームテクノロジーなどの活用を通して国民生活の質の向上に貢献するため、イオン照射研究施設（TIARA）や研究用原子炉（JRR-3）におけるイオンビームや中性子などを用いた環境技術などに役立つ先端的な研究開発や、放射線医学総合研究所における重粒子線がん治療装置の小型化・高度化に向けた研究なども進めています。



ITER（国際熱核融合実験炉）

（イ）原子力の基礎基盤研究と人材育成

原子力の安全性の向上に向けて、軽水炉を含めた原子力施設の安全性向上に必要な安全研究や、原子力の基盤を維持・強化するための研究開発を進めるとともに、幅広い原子力人材を育成するため、産学官の関係機関が連携し効果的、効率的、戦略的に行う機関横断的な人材育成活動を支援しています。

また、「東京電力（株）福島第一原子力発電所1～4号機の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」を踏まえ、中長期的視点での人材育成に関する重点分野に関し、大学等の研究機関において基盤研究を実施し、廃止措置等の現場に貢献できる成果の創出及び人材の育成を行う取組を支援します。

（ウ）放射性廃棄物処理処分に向けた取組

重要な政策課題である高レベル放射性廃棄物の大幅な減容や有害度の低減に資する研究開発等を実施するとともに、地層処分技術研究開発や、研究施設や医療機関などから発生する低レベル放射性廃棄物の処分に向けた取組などを着実に進めています。

（エ）原子力国際協力

アジア原子力協力フォーラム（FNCA）の参加国やアジア諸国を中心とした原子力新規導入国に対する人材育成協力などを実施するとともに、国際原子力機関（IAEA）などの国際機関との連携強化

や、国際的枠組みにおける原子力先進的分野での共同研究などを実施しています。

(オ) 核不拡散及び核セキュリティ分野

平成22年4月に米国で開催された核セキュリティ・サミット（第1回）を受けて設立された日本原子力研究開発機構の核不拡散・核セキュリティ総合支援センター（ISCN）を通じて、アジア諸国を中心に人材育成支援をIAEAなどと協力して実施しています。また、核物質の測定・検知や核鑑識の技術開発を米国などと協力して実施しています。

(カ) 国民の理解と共生に向けた取組

立地地域をはじめとする国民の理解と共生のための取組として、立地地域の持続的発展に向けた取組に対する支援や、原子力その他のエネルギーに関する教育への取組に対する支援などを行っています。

(5) 海洋分野

① 研究開発の推進方策

海洋は、その広大さとアクセスの困難さのために、今もなおフロンティアであり、科学的に未解明な分野が多いですが、これまで行われてきた様々な調査・研究により、未利用のエネルギー・資源の存在が明らかにされつつあります。また、気候変動をはじめとする地球環境と海洋の関連などについても理解が深まってきています。海洋の諸現象に関する原理を追求し、解明することは、地球環境問題の解決、海溝型巨大地震への対応、海洋資源の開発など、今後の人類の発展に深く関わる重要な課題です。文部科学省においては、海洋基本法及び平成25年度に新たに策定された海洋基本計画を踏まえ、海洋開発の基盤となる研究開発を推進しています。

② 海洋分野における取組

文部科学省では、大学や海洋研究開発機構の技術を活用し、海洋における未利用資源を科学的に調査するためのセンサーや無人探査機の技術開発、海洋資源の成因の解明に向けた調査研究などに取り組んでいます。平成20年度からは、「海洋資源の利用促進に向けた基盤ツール開発プログラム」により、また、平成23年度からは「海洋資源利用促進技術開発プログラム 海洋鉱物資源探査技術高度化」事業により、大学等の知見を活用し、海洋鉱物資源の賦存量をより広域かつ効率的、高精度に把握するためのセンサー等の技術開発を実施しており、25年度には、深海底において探査における実用性、有効性が実証された技術について、民間企業への技術移転等を目的とした実用化研究段階に移行しました。また、海洋研究開発機構においても、我が国周辺海域に眠る海底資源に関する調査研究を加速するために、海底地形や海底下構造の広域調査、自律型無人探査機（AUV）や遠隔操作型無人探査機（ROV）等海中ロボットの複数運用による海底の精密調査等の実施が可能な海底広域研究船の建造を開始しました。

海洋生物資源の持続可能な利用や海洋生物多様性の保全への国民の関心とニーズの高まりを踏まえ、平成23年度から海洋資源利用促進技術開発プログラムとして海洋生物の生理機能を解明し革新的な生産につなげる研究開発、生物資源の正確な資源量の変動予測を目的に生態系を総合的に解明する研究開発を推進しています。

海洋研究開発機構では、深海底の諸現象の実態を理解するため、研究船や有人潜水調査船「しんかい6500」、無人探査機を用いた調査研究を行っています。平成25年度には、「しんかい6500」及び支援母船「よこすか」を用いて、インド洋、大西洋、太平洋の高温熱水域などの特異かつ極限的な海洋環境域に存在する生態系について、地球的規模で調査するための研究航海「航海名称：QUELLE（クヴェレ）2013」を実施し、貴重な試料やデータを得ることに成功しました。

図表 2-7-8 世界一周研究航海「QUELLE2013」



- ・トンガ海溝から初めて採取された全長24cmの超巨大ヨコエビ（左上）
- ・有人潜水調査船「しんかい6500」（右上）
- ・世界一周研究航海「航海名称：QUELLE 2013」の航路図（下）

また、海底下に広がる微生物圏や海溝型地震の発生メカニズム等を解明するため、地球深部探査船「ちきゅう」の掘削技術や海底ケーブルネットワークを用いたリアルタイム観測技術等の開発を進めるとともに、それら技術を活用した調査・研究を実施しています。25年度は、統合国際深海掘削計画（IODP）（平成25年10月より国際深海科学掘削計画へ移行）の枠組みの下、「ちきゅう」を用いて実施した「東北地方太平洋沖地震調査掘削」において、掘削孔に設置した長期孔内温度計の回収に成功し、記録されたデータの解析により地震発生時の断層の摩擦係数が極めて小さかったことを発見しました。また、掘削により採取した地質試料の分析から地震発生時の断層が滑りやすくなったこと等を発見し、海溝型巨大地震や巨大津波の発生メカニズム理解に大きな進展をもたらしました。さらに、紀伊半島沖において、巨大地震・津波発生メカニズムを解明することを目的とした掘削調査を実施し、南海トラフ地震発生帯の付加帯内部において地質試料を採取するとともに、海洋科学掘削では世界最深の掘削深度記録となる海底下3,058.5mの掘削に成功しました。

3 科学技術の共通基盤の充実，強化

（1）先端計測分析分野

先端計測分析技術・機器は、世界最先端の独創的な研究開発成果の創出を支える共通的な基盤であるとともに、その研究開発の成果がノーベル賞の受賞につながることも多く、科学技術の進展に不可欠なキーテクノロジーです。

このため、科学技術振興機構が実施する「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）」を通じ、各種顕微鏡、多成分の分離・測定装置、物性計測装置など、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・機器などの開発を産学連携で推進することで、研究開発基盤の強化に取り組んでいます。

(2) ナノテクノロジー・材料分野

物質の特性を解明し、新たな材料を創出して、有用な機能を発現させるナノテクノロジー・材料科学技術は、科学技術の新たな可能性を切り拓き、先導する役割を担うとともに、複数の領域に横断的に用いられ、広範かつ多様な技術分野を支える基盤的な役割を果たすことから、「先導的基盤技術」と言うべきものです。また、我が国が抱える資源、エネルギーの制約等の問題を克服するために必要な革新的技術の創出の鍵を握っています。

文部科学省では、これらを踏まえつつ、ナノテクノロジー・材料科学技術に係る、基礎的・先導的な研究から実用化を展望した技術開発までを戦略的に推進するとともに、人材育成への取組や研究開発拠点の形成等への支援を実施しています。

(ナノテクノロジー・材料科学技術に係る主な取組)

幅広い分野に波及する共通基盤技術であるナノテクノロジーは、環境問題解決についても大いに貢献することが期待されています。そのため、「ナノテクノロジーを活用した環境技術開発」においては、産学官が連携して環境技術の基礎基盤的な研究開発を推進するための研究拠点を構築し、太陽光発電をはじめとした技術シーズの開発を行うとともに、先端環境技術に取り組む人材育成を推進しています。拠点においては、産学から第一線で活躍する研究者を招へいし、常に企業との対話や連携を行うことで、そのニーズを的確・迅速に把握しています。

また、我が国の産業競争力強化に不可欠である希少元素（レアアース・レアメタル等）の革新的な代替材料を開発するため、物質中の元素機能の理論的解明から新材料の創製、特性評価までを密接な連携・協働の下で一体的に推進する「元素戦略プロジェクト〈研究拠点形成型〉」などを推進しています。経済産業省との連携により、生み出された研究成果を速やかに実用化に展開するための仕組みを構築しています。

さらに、イノベーション創出を支えるものとして研究基盤の整備が重要であることから、「ナノテクノロジープラットフォーム」により、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協力して、全国的な共用体制を構築することにより、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ます。事業開始以降、大学や公的研究機関はもちろん、産業界からの利用件数も着実に増加しており、革新的な研究成果の創出につながることが期待されています。

また、物質・材料研究機構においては、計測分析基盤技術やナノ構造創製制御技術等のナノテクノロジー共通基盤技術の研究開発や、ナノレベルにおける構造や組織の制御による、次世代を担う革新的シーズを創製するナノスケール新物質創製・組織制御研究等を実施しています。加えて、理化学研究所などの独立行政法人等では、新たな知を生み出す独創的・先端的な研究開発を推進しています。

(3) 光・量子科学技術分野

光や中性子ビーム・イオンビームなどの様々な量子ビームは、その多くの優れた特徴を生かして、微細な観測・精密加工・物質創生などに利用されています。例えば、レーザーによる半導体の精密加工や、放射光による物質の原子レベルでの構造解析等に利用されています。

現代では、目覚ましい科学技術の発展に伴い、これまでは不可能であった原子・分子レベルでの加工や、物質の構造・技能を詳細に調べることが求められており、光・量子科学技術は極めて重要なキーテクノロジーとして、学術研究から産業応用まで広範な科学技術を支えています。

このため、文部科学省では、平成20年度より、「光・量子科学研究拠点形成に向けた基盤技術開発」を実施しています。同事業は、我が国の光・量子科学技術分野のポテンシャルと他分野のニーズとをつなげ、産学官の多様な研究者が連携・融合しながら光・量子科学技術の研究開発を進めるとも

に、この分野を将来にわたって支える人材育成を推進することとしています。25年度からは、光・量子科学技術の融合・連携の推進と、先導的利用研究による成果の創出を図る、「光・量子融合連携研究開発プログラム」を開始しました。

(4) 情報科学技術分野

情報科学技術は、省エネルギーや防災・減災など、様々な社会的課題の達成のための重要な鍵を握る共通基盤的な技術であり、情報化社会が進展する中で、国民生活の豊かさの向上や我が国の産業競争力の強化に向けて今後一層重要となる技術です。

情報科学技術の利活用や高度化によって、2030年頃までに、当たり前のようにデータが流通し人々の生活のあらゆる場面で利活用される社会や、人間の行動を適切に理解し判断してくれるロボティクスと協働した社会、災害に強い安全安心な社会の実現が期待されます。

文部科学省では、こうした未来社会の実現に向けて、情報科学技術の効果的な利活用により社会全体の効率化や生活の質の向上に貢献する観点 (by IT) とともに、情報科学技術そのものを分野横断的技術として高度化していく観点 (of IT) も重視し、以下の三つの方向性の下、国が戦略的に取り組むべき研究開発を推進しています。

①情報科学技術の利活用による新たな知の創造

- ・課題達成に向けて大量かつ多面的な情報を効果的かつ効率的に収集・集約・統合・管理するためのセンサ、クラウドコンピューティング、データベース、データ検索、データマイニング、ストレージ、ヒューマンインターフェイスなどの最先端技術の高度化
- ・ハイパフォーマンスコンピューティング技術によるシミュレーションやデータ科学等による科学的分析・解明・予測の高度化

②情報科学技術の利活用による情報システムと社会システムが高度に連携した社会の実現

- ・実社会の情報を集約し、サイバー空間において課題達成に最適な解や方向性を導き出し、実社会にフィードバックする高度に連携・統合化されたITシステム（課題達成型IT統合システム）の構築
- ・ITシステムの超低消費電力化
- ・ITシステムのディペンダビリティ（耐災害性）の向上

③情報科学技術の利活用による社会モデルの変革

- ・デバイス、ネットワーク、システムソフトウェア技術や、医療機器、社会インフラ、地球観測などに用いられる多様な機器にITを組み込む技術の高度化によるITシステムのユーザーニーズに応えた高機能化
- ・刻々と変化する状況に対応できるITシステムのリアルタイム性、機動性と柔軟性の向上

平成25年度には新たに、多分野にわたる質的・量的に膨大な情報（いわゆるビッグデータ）の利活用を図るため、(i) データ連携技術等に係る予備研究や、(ii) ビッグデータ利活用によるイノベーション人材育成ネットワークの形成に向けた取組とともに、(iii) 次世代の大学ICT環境としてのアカデミッククラウド環境構築に係るシステム研究を実施しています。

また、平成24年度から引き続き、(i) 上述の課題達成型IT統合システム（いわゆるサイバーフィジカルシステム (CPS)）の構築に向けた研究開発や、(ii) ITシステムの耐災害性強化やデータ処理能力の向上、超低消費電力化等を進めるため、スピントロニクス材料・デバイス基盤技術や高機能高可用性ストレージ基盤技術の研究開発に取り組んでいます。

(5) 共通的、基盤的な施設及び設備の高度化、ネットワーク化

科学技術の振興のための基盤である研究施設・設備は、基礎研究からイノベーション創出に至るまでの科学技術活動全般を支えるために不可欠であり、これらの整備や効果的な利用、相互のネット

ワーク化を図ることが重要です。文部科学省では、「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律（「共用法」）」に基づく特定先端大型研究施設*7の整備や共用に必要な経費の支援などを通じて、産学官の研究者などによる共用を促進しています。

○X線自由電子レーザー施設「SACLA」

X線自由電子レーザー施設（SACLA）は、レーザーと放射光の特徴を併せ持つ究極の光を発振し、従来の手法では実現不可能な分析を行う世界最先端の研究基盤施設であり、平成24年3月に共用を開始しました。

SACLAは原子レベルの超微細構造、化学反応の超高速動態・変化を瞬時に計測・分析することができるため、結晶化が困難な膜タンパク質の解析、触媒反応のリアルタイム観察、新機能材料の創成など、広範な科学技術分野における新しい研究領域の開拓や、先導的・革新的成果の創出が期待されています。25年度には世界で初めて生きた細胞をナノメートル分解能で観測するなど、最先端の成果を創出しました。



大型放射光施設（SPring-8）及び
X線自由電子レーザー施設（SACLA）
写真提供：理化学研究所

○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、ニュートリノ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ます。共用法の対象である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上げられています。また、共用法の対象ではありませんが、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では、大学等の研究者との共同利用が進んでいます。



大強度陽子加速器施設（J-PARC）写真提供：J-PARCセンター

なお、平成25年5月ハドロン実験施設における放射性物質が外部に漏えいする事故については、安全体制緊急総点検を行い、実験施設総括責任者の下、各実験施設ごとに管理区域責任者を設置する新たな安全管理体制を構築しました。

また、特定先端大型研究施設に準ずる、大学、独立行政法人などが保有する先端研究施設・設備（高速計算機システム、NMR装置*8、放射光施設など）についても、産学官の研究者などへの共用を促進するとともに、これらの施設・設備の技術領域別ネットワーク化により、多様な利用ニーズに効果的に対応するプラットフォームを形成するために、「先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業」を実施しています。また、産学官に開放する先端的な研究施設・設備について利用者のニーズに基づく刷新・高度化も戦略的・重点的に実施しました。施設・設備の利用に関する基本的な情報を提供するインターネット上の総合窓口として、「共用ナビ*9」（研究施設共用総合ナビゲーションサイト）

*7 特定先端大型研究施設：「共用法」において、特定放射光施設（SPring-8、SACLA）、特定高速電子計算機施設（スーパーコンピュータ「京」）、特定中性子線施設（J-PARC）が規定されている。

*8 NMR装置：核磁気共鳴（Nuclear Magnetic Resonance）装置。強い磁場中に試料を置くことで分子の形や動きを調べることができ、タンパク質の立体構造の解析などに利用されている。

*9 参照：<http://kyoyonavi.mext.go.jp/>

を開設しています。

第5節 基礎研究及び人材育成の強化

1 基礎研究の抜本的強化

基礎研究は、人類の英知やイノベーションを創出する上で大きな役割を果たしています。我が国の科学技術イノベーションの礎を確たるものとするため、文部科学省では、持続的な成長の源泉となる幅広い分野の多様な基礎研究の抜本的強化を図っています。

(1) イノベーションを生み出す基礎研究の推進

「戦略的創造研究推進事業」(新技術シーズ創出)は、トップダウンで定めた戦略目標の下、科学技術振興機構において研究領域を設定しています。本競争的資金制度では、組織・分野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しています(図表2-7-9)。

図表 2-7-9 平成25年度の戦略的創造研究推進事業(新技術シーズ創出)のトピックス

平成25年度の本事業の主な成果

- ① **世界最軽量、世界最薄の柔らかい有機LED(発光ダイオード)を開発**
世界最軽量(3g/m²)で最薄(2マイクロメートル：マイクロは100万分の1)の折り曲げても動作する新しい光源として「超薄膜有機LED(発光ダイオード)」の開発に成功した。このLEDを用いることにより、あらゆる曲面に貼り付けられる照明、ディスプレイの光源としての応用が期待される。
- ② **人工ロジウムの開発に成功～価格は3分の1に、性能はロジウムを凌駕～**
これまでの常識では不可能であったパラジウム(Pd)とルテニウム(Ru)が原子レベルで混ざった新しい合金の開発に成功した。この合金は、元素周期表上でRuとPdの間に位置する最も高価なロジウム(Rh)と同等な電子状態を持つ。自動車排ガス浄化触媒として使われるロジウム触媒の性能を凌ぐことが予想され、価格が3分の1の人工的なロジウムとして期待される。
- ③ **「動く手のひらや物体に映像と触覚刺激を提示できるシステム」の開発**
高速画像処理の技術を用いることで、人間の認識能力をはるかに超えるスピードで環境に存在する手や対象物を認識し、遅延等の違和感なく情報の表示と入力に利用するシステムを開発した。この技術により、動く手のひらや紙などをディスプレイとして利用し、さらに触覚刺激も同時に提示することが可能になった。



超軽量、超柔軟、伸縮自在な有機LED
写真提供：科学技術振興機構

平成25年度戦略目標

- 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

(2) 世界トップレベルの研究拠点の構築

世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)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、優れた研究環境と高い研究水準を誇る研究拠点の構築を目指しています。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拠点が活動しています。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することで、「目に見える拠点」の確実な実現を目指しています(図表2-7-10)。

図表 2-7-10 世界トップレベル研究拠点プログラム (WPI) の概要

(背景) 優れた頭脳の獲得競争が世界的に激化してきている中で、我が国が科学技術水準を維持・向上させていくためには、優秀な人材の世界的な流動の「環」の中に位置付けられ、世界中から研究者が「そこで研究したい」と集う拠点が重要という認識の下、平成19年度に開始。
 (概要) 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**」を形成する。

拠点形成に向けて求められる取組

- 国際水準の運営と環境
 - ・職務上使用する言語は**英語を基本**
 - ・拠点長の強力な**リーダーシップ**
 - ・スタッフ機能の充実等により**研究者が専念できる環境**等
- 中核となる研究者の**物理的な集合**
- 国からの予算措置額と同程度以上の**研究費等のリソースの別途確保**

Science- 世界最高レベルの研究水準
 Reform- 研究組織の改革
 Globalization- 国際的な研究環境の実現
 Fusion- 融合領域の創出
 同時達成により
トップレベル拠点を構築

拠点のイメージ

- ・総勢100～200人程度あるいはそれ以上
- ・世界トップレベルの主任研究者 (PI) 10～20人程度あるいはそれ以上
- ・研究者のうち、**常に30%程度以上は外国人**

支援内容

対象: 基礎研究分野
 期間: 10～15年
 支援額 (1拠点当たり/年): 13～14億円程度 (WPIフォーカスは～7億円程度)
 フォローアップ: ノーベル賞受賞者や著名外国人有識者等による「プログラム委員会」を中心とした強力なフォローアップ体制による、**丁寧な状況把握ときめ細やかな進捗管理**

拠点立ち上げ期にある4拠点の構築を着実に進める

- 平成24年度、先鋭な領域に焦点を絞った拠点を採択 (WPIフォーカス)。
- 新たに発足したこの3拠点 (筑波大学IIS、東京工業大学ELSI、名古屋大学ITbM) および平成22年度採択の九州大学PCNERの着実な拠点構築に向けてきめ細やかに進捗を把握・支援。
- 先鋭な領域における世界の競争に新規参入し、「国際基準で世界と戦う、世界に見える部分」の拡大を目指す。

WPI拠点

- (平成24年度採択) 名古屋大学 ITbM
研究分野: 合成化学×動植物学×計算科学
拠点長: 伊丹 健一郎
- (平成19年度採択) 東北大学 AIMR
研究分野: 数学×材料科学等
拠点長: 小谷 元子
- (平成24年度採択) 筑波大学 IIS
研究分野: 神経科学×細胞生物学×生化学等
拠点長: 柳沢 正史
- (平成19年度採択) 京都大学 iCeMS
研究分野: 物質・細胞統合科学 (化学×物理学×細胞生物学)
拠点長: 北川 進
- (平成19年度採択) 大阪大学 IFReC
研究分野: 免疫学×画像化技術×生体情報学
拠点長: 菅良 勝男
- (平成19年度採択) 九州大学 PCNER
研究分野: 工学×触媒化学×材料科学等
拠点長: Petros Sofronis
- (平成19年度採択) 物質・材料研究機構 MANA
研究分野: マテリアル・ナノテクノロジー (材料科学×化学×物理学)
拠点長: 青野 正和
- (平成19年度採択) 東京大学 Kavli IPMU
研究分野: 数学×物理学×天文学
拠点長: 村山 斉
- (平成24年度採択) 東京工業大学 ELSI
研究分野: 地球惑星科学×生命科学
拠点長: 廣瀬 敬

先行5拠点の成果創出を確実に支援する

- 各拠点とも内外より人材を獲得、**研究者の30～50%が外国人**。英語使用が名実ともに「当たり前」。
- 各拠点の若手研究者公募には世界中から応募、海外民間財団からの寄附を獲得等、「**目に見える拠点**」として知られる存在に。
- 世界トップの大学等と同等あるいはそれ以上の**質の高い論文を輩出**。

■質の高い論文の輩出割合*

ロックフェラー大学	6.60%
WPI拠点	5.09%
マサチューセッツ工科大学	5.01%
プリンストン大学	4.61%
ハーバード大学	4.47%
カルフォルニア工科大学	4.40%
スタンフォード大学	4.17%
カルフォルニア大学バークレー校	3.95%
マックスプランク協会	3.48%
ケンブリッジ大学	3.28%

*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。
 (トムソンロイター社調べ (2011年10月時点))

2 科学技術を担う人材の育成

(1) 優れた若手研究者の育成、活躍促進

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、新たな価値を創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・確保が重要です。

特に、意欲と能力のある学生が大学院に進学し、我が国の将来を担う研究者として活躍できるようにするためには、博士課程の学生や博士課程修了者等に対して経済的支援や研究費の獲得の機会を保障するとともに、自らの研究活動に専念できる環境整備や産業界も含めた多様なキャリアパスの開拓などの取組が重要です。

①博士課程の学生や若手研究者等への経済的支援や研究費の獲得の機会の保証

文部科学省では、大学院生も含め学生等に対する奨学金の貸与や博士課程の学生を大学等が行う研究プロジェクトに参画させるリサーチ・アシスタント (RA) として雇用する取組等を進めています。また、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ところです。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」を実施しているほか、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」などを実施しています。

②優れた若手研究者が自らの研究に専念できる環境の整備

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^{*10}」を導入する大学等を支援する「テニュアトラック普

*10 テニュアトラック制: 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。

及・定着事業」を実施しています。

③博士課程修了者等の多様なキャリアパスの開拓

文部科学省では、博士課程修了者等が自らの専門性を生かし、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ます。

また、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）^{*11}」を運営しています。

さらに、これらの取組に加え、平成26年度から新たに、複数の大学等でコンソーシアムを形成し、企業等とも連携して、研究者の流動性を高めつつ、安定的な雇用を確保しながらキャリアアップを図る「科学技術人材育成のコンソーシアムの構築」に取り組むこととしています（参照：特集2第3節4（1））。

4（1）。

（2）女性研究者の活躍促進

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す。しかしながら、我が国の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、諸外国と比較して依然として低い水準にあります。

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」を実施しています。

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」を実施しています。

女性が活躍できる社会を創ることは、平成26年1月に決定された「成長戦略進化のための今後の検討方針」等においても重要な柱として位置付けられており、文部科学省としては、今後とも女性研究者への支援の強化に取り組んでいきます。

（3）多様な場で活躍できる人材の育成

①研究支援人材の育成・確保

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・定着を支援しています。

②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ます。

文部科学省では、科学技術に関する高度な専門的応用能力を必要とする事項についての計画、研究、設計、分析、試験などの業務を行う者に対し、「技術士」の資格を付与し、その業務の適正化を図る「技術士制度」を設けています。

技術士となるためには、機械、建設などの技術部門ごとに行われる国家試験に合格し、登録を行うことが必要です。技術士試験は、理工系大学卒業程度の専門的学識等を確認する第一次試験と、技術士になるのにふさわしい高等の専門的応用能力を確認する第二次試験で構成されており、平成25年

*11 <http://jrecin.jst.go.jp/>

度は第一次試験5,547名、第二次試験3,801名が合格しました。第二次試験の部門別合格者は図表2-7-11のとおりです。

図表 2-7-11 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				

また、技術者の生涯を通じて資質と能力の向上を図るため、科学技術振興機構では最近の技術の成果や知見をいつでも学習・閲覧できるよう、インターネットを利用した自習教材「Webラーニングプラザ^{*12}」を提供しています。

(4) 次代を担う人材の育成

文部科学省では、自然科学系分野を学ぶ大学学部生等が自主研究の成果を発表し全国レベルで切磋琢磨^{せつさたくま}するとともに、大学等の研究者・企業関係者とも交流を図る場として、サイエンス・インカレを開催しています。幕張メッセ国際会議場において開催された「第3回サイエンス・インカレ」では、171組が口頭発表やポスター発表を行いました。

科学技術振興機構では、将来有為な科学技術関係人材を育成するため、理系学部を置く大学において理数分野に関して強い学習意欲を持つ学生の意欲・能力を更に伸ばすことに重点を置いた取組を支援しています。

3 国際水準の研究環境及び基盤の形成

(1) 大学等における設備の整備

国立大学等の設備は、最先端の研究を推進するとともに、質の高い教育研究を支える基盤であり、その整備・充実が必要不可欠です。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ます。このため、文部科学省では、各法人が中・長期的な視野で、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っています。また、「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ます。さらに、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ます。

(2) 学術情報基盤の整備と科学技術情報の発信・流通の促進

学術情報基盤の整備と科学技術情報の発信・流通の促進は、科学技術・学術の振興に必要な不可欠な言わば生命線としての性格を有しています。ICTの進展に伴い、これらの整備・充実や高度化を進め

*12 参照：<http://weblearningplaza.jst.go.jp>

ることは、我が国の国際競争力を確保し、科学技術イノベーションを推進する上で極めて重要であり、文部科学省は、大学や関係機関との連携を図りつつ次のような取組を進めています。

①学術情報基盤の整備・充実

情報・システム研究機構国立情報学研究所（NII）が運用する学術情報ネットワーク（SINET）は、我が国の大学等の学術研究や教育活動全般を支える最先端学術情報基盤における基幹的ネットワークとして整備されてきました。平成23年4月からは、一層の高速化・高機能化・高信頼化を図ったSINET4を運用しており、25年度では、約800の大学・研究機関などが接続しています。SINET4への接続により、各大学等においては、大量データの流通による最先端の研究活動や遠隔教育・医療などへの活用を始め、海外を含め機関を越えた連携事業の促進、学術情報資源の効果的・効率的な利用を可能にするクラウドコンピューティングの構築等に取り組んでいます。また、商用インターネットと接続し、企業等との連携協力にも貢献しています。

大学図書館については、近年の大学の教育機能強化に対する社会的要請の高まりや学術資料電子化の進展などを受け、学習・教育・研究支援面での役割が増大しています。教育面では、主体的学習の場としてのラーニング・コモンズの設置、オンライン教育基盤の提供、情報リテラシー教育における教員との協同などの取組が進められています。

大学等における電子ジャーナルの確保については、国公立大学とNIIが協力してコンソーシアムによる連携を強化し、効率的な整備を図っています。また、大学として教育研究成果を保存し、社会への発信を強化するため、オンライン上に機関リポジトリを設けて、公開する大学が増えてきています。NIIでは共用のリポジトリシステムを開発・提供し、各大学の機関リポジトリ構築や情報共有を支援するとともに、国公立大学等の図書館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で公表された学術論文のデータベースを構築・提供しています。

②科学技術情報の発信・流通の促進

科学技術振興機構（JST）では、国内外の科学技術に関する文献、特許、研究者等、研究開発活動に係る基本的な情報を体系的に収集・整理・データベース化するとともに、各情報を関連付けて提供するサービス（J-GLOBAL）などの科学技術情報流通促進事業を行っており、平成25年度には、検索機能の改善により、従来比約2から4倍（通常時～最大負荷時）の速度で対応できるようになり、利便性が大幅に向上しました。

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ってきた文献情報検索サービス（JDream II）については、25年度から民間事業者によりJDream IIIとしての提供がなされており、「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ました。

さらに、学協会自らが学術論文の電子ジャーナルを発行するための共同のシステム環境（J-STAGE）を整備することにより、我が国の研究成果の国内外への発信・流通を推進しています。平成24年5月からは、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、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、更なる高度化を図っています。

1 科学技術コミュニケーションの推進

(1) 日本科学未来館の整備・運営

科学技術振興機構が運営する「日本科学未来館」では、先端の科学技術を分かりやすく紹介する展示の制作や解説、講演、イベントの企画・実施などを通じて、研究者等と一般の方との交流を図っています。また、我が国の科学技術コミュニケーション活動の中核拠点として、科学コミュニケーターの養成や全国各地の科学館・学校などとの連携を進めています。

(2) 地域における科学技術に親しみ学習する機会の充実

科学技術振興機構では、全国各地域の科学コミュニケーション活動を推進するため、科学館や大学、地方公共団体、ボランティアなどによる実験教室やイベントの開催、ネットワークの構築などを支援しています。

(3) 科学技術週間

平成25年4月15日から21日に、試験研究機関、地方公共団体など関連機関の協力を得て第54回「科学技術週間」を実施しました。同週間中は、全国各地の関連機関において、施設の一般公開や実験工作教室、講演会の開催などの各種行事が実施されたほか、文部科学省情報ひろばなどで研究者と一般の方とがお茶を飲みながら科学技術について気軽に話し合う「サイエンスカフェ」などを開催しました。

(4) 全国各地への科学技術情報の発信

科学技術振興機構では、科学技術に関する様々なトピックを、青少年をはじめとする一般の方に分かりやすく紹介する番組を制作し、インターネットなどを通じて全国に配信しています*¹³。また、時宜にかなったテーマを取り上げて、科学技術に関する身近な疑問や研究成果等をイラストやマンガ、写真を使って分かりやすく解説した「Science Window」を作成し、全国の公立小中学校や図書館などに配布しています。

2 実効性のある科学技術イノベーション政策の推進

(1) 科学技術イノベーション政策のための科学

文部科学省では、科学技術・学術政策研究所（NISTEP）、科学技術振興機構社会技術研究開発センター（RISTEX）及び科学技術振興機構研究開発戦略センター（CRDS）と協力し、経済・社会等の状況を多面的な視点から把握・分析した上で、課題対応等に向けた有効な政策を立案する「客観的根拠（エビデンス）に基づく政策形成」の実現を目指し、科学技術イノベーション政策における「政策のための科学」（「政策のための科学」）推進事業を実施しています。

具体的には、「政策のための科学」の担い手となる人材の育成を目的とした基盤的研究・人材育成拠点の整備、中長期の方針に基づいた公募型研究開発プログラムの推進、政府研究開発投資の経済的・社会的波及効果に関する調査研究を実施する政策課題対応型調査研究の推進及び「政策のための科学」に必要なデータを蓄積するためのデータ・情報基盤の構築を、事業全体を統括して基本的な事業の進め方や各事業に対する助言等を行う「科学技術イノベーション政策のための科学推進委員会」

*¹³ 参照：<http://sc-smn.jst.go.jp/>

の下、一体的に推進しています。また、上述の各プログラム等の成果を実際に政策形成に生かすための中核的拠点機能の整備等について検討を進めています。

(2) 研究開発評価システムの改善及び充実

① 研究開発評価の意義

研究開発評価は、研究開発活動の進展・活性化を図り、創造性豊かなものにし、より優れた成果を上げていく上で必要不可欠なものです。評価を行うに当たっては、適切に評価を行ってその結果を活用することが重要です。また、評価結果と反映状況を分かりやすく公開し、国費を投入することに対して広く国民の理解を得ることが大切です。

② 研究開発評価システムの改革

我が国の研究開発評価については、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」（内閣総理大臣決定）（「大綱的指針」）に基づき、各府省が各々の評価方法などを定めた具体的な指針を策定し、評価を進めています。第4期科学技術基本計画において、科学技術イノベーション政策におけるPDCAサイクルの確立が謳われ、そのための研究開発評価システムの改善・充実が必要であるとされた趣旨を踏まえて、大綱的指針が平成24年12月に改定されました。これを受けて、文部科学省では、大綱的指針の改定事項のほか、重要な研究開発評価の在り方に関する国の政策や提言等を盛り込んだ「文部科学省における研究及び開発に関する評価指針」（文部科学大臣決定）（「文部科学省評価指針」）を平成26年4月に改定しました。改定にあたっては、(i) 科学技術イノベーションの創出、課題解決のためのシステムの推進、(ii) ハイリスク研究、学際・融合領域・領域間連携研究等の推進、(iii) 次代を担う若手研究者の育成・支援の推進、(iv) 評価の形式化・形骸化、評価負担増大に対する改善、(v) 研究開発プログラム評価、の五つの観点の特筆課題と位置付けています。

文部科学省としては、大綱的指針、文部科学省評価指針を踏まえ、研究者の自由な発想と研究意欲を源泉とする学術研究から、特定の政策目的を実現する大規模プロジェクトまで、広範にわたる研究開発の特性に応じた適切な評価が効果的・効率的に行われるよう努力するとともに、科学技術イノベーション政策を推進するために、研究開発評価システムの一層の改善と充実を図ってPDCAサイクルを確立し、研究開発活動の質を高めていきたいと考えています。

(3) 公正な研究活動の推進に向けた取組

研究不正は、科学への信頼を揺るがし、その発展を妨げる行為であり、絶対に許されるものではありません。昨今、研究不正の問題が社会的に大きく取り上げられている（下記参考参照）ことを踏まえ、学生や若手研究者を含めて広く研究活動に携わる者の倫理観を醸成し、公正な研究活動の実施を徹底するため、研究不正の防止に向けた取組を強化し、科学に対する社会の信頼確保に努めていくことが重要です。

参考：昨今明らかになった研究活動の不正行為（例）

（平成24年度）

- ノバルティスファーマ株式会社の降圧剤バルサルタンに関する研究論文について、血圧値等に係る疑義が指摘され、学会誌等が相次ぎ関係論文を撤回。
- 東京大学分子細胞生物学研究所の元教授らに関わった論文に疑義が指摘され、東京大学の調査により、これまで計51論文に科学的な適正性を欠いた画像が掲載されていることを確認（現在も調査継続中）。

（平成25年度）

- 刺激惹起性多能性獲得細胞（STAP細胞）に関する論文に疑義が指摘され、理化学研究所の調査委員会、論文の一部に改ざん、捏造があったことを認定。

注1：年度については、不正行為の疑義が報道等で明らかになった年度としている。

注2：記載事例は主なものであり、網羅的なものではない。

文部科学省では、「研究における不正行為・研究費の不正使用に関するタスクフォース」において平成25年9月に公表した中間取りまとめや、有識者会議における検討等を踏まえ、各研究機関が責任を持って研究不正に対応し、不正を事前に防止する取組を強化する観点から、研究費の不正使用及び研究活動における不正行為に関するそれぞれのガイドラインの見直しを行うこととしました。

研究費の不正使用については、平成26年2月に「研究機関における公的研究費の管理・監査のガイドライン（実施基準）」の改正案を文部科学大臣決定し、同年4月から運用を開始しました。

研究活動における不正行為については、平成26年2月に「研究活動の不正行為への対応のガイドライン」の見直し・運用改善等に関する協力者会議が決定した審議のまとめなども踏まえ、文部科学省において、現行のガイドラインの見直しに向けた検討を進めています。

その他、研究者など広く研究活動に携わる者の研究倫理を醸成するため、研究倫理教育プログラムの開発支援を引き続き行っています。

文部科学省としては、各研究機関が着実に研究不正の事前防止や事後措置のための体制整備を図り、研究者等が高い倫理観を持ち、公正な研究活動を進めることができるよう、研究機関等に対して、ガイドラインの見直し内容等に関する周知徹底や着実な履行を求めることなども含め、これらの取組を推進していきます。

