

# 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・イノベーション会議の基本方針の下で、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。

東日本大震災からの復興、少子高齢化への対応、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問題を解決し、我が国の経済社会を発展させていくため、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。こうした認識を踏まえ、安倍内閣における、我が国を「世界で最もイノベーションに適した国」にするとの方針の下、平成28年1月には、10年先を見通した5年間の科学技術振興に関する総合的な計画である第5期科学技術基本計画が策定されました。

文部科学省では、本基本計画に基づき、科学技術イノベーション<sup>\*1</sup>の成果を新産業創出や経済的・社会的課題の解決等に確実につなげていくため、幅広い取組を進めていきます。

### 第1節

## 科学技術・学術政策の展開

### 1 科学技術基本計画

科学技術基本計画は、科学技術基本法に基づいて、政府が、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に策定する計画です。平成8年に第1期科学技術基本計画を策定して以降、これまで5年ごとに科学技術基本計画を策定し、科学技術政策の振興を図ってきました。

#### (1) 第4期科学技術基本計画について

現在、平成27年度までの5年間を対象とする第4期科学技術基本計画（23年8月19日閣議決定）に基づき施策が実施されています。

- 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考慮し、震災からの復興・再生を柱の一つに位置付け
- 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政策」として位置付け
- ③分野による重点化から、課題達成型の重点化への転換
- 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
- ⑤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」と明確に位置付けるとともに、社会とともに創り進める政策の実現

文部科学省では、第4期科学技術基本計画の実現に向けて、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、国家存立の基盤に関わる研究開発など国として取り組むべき重要課題への対応を進めています。また、これらとの「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や、科学技術コミュニケーションの更なる促進

<sup>\*1</sup> 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

など、国民の理解、信頼、支持を得るための取組及び研究開発システムの改革などを進めています。

## (2) 第5期科学技術基本計画について

平成27年度は第4期科学技術基本計画の最終年度となるため、26年10月から総合科学技術・イノベーション会議の基本計画専門調査会を中心に、新たな基本計画の策定に向けた検討が進められ、28年1月22日に第5期科学技術基本計画が閣議決定されました。

第5期基本計画では、①世界に先駆けた「超スマート社会<sup>\*2</sup>」の実現に向けた一連の取組に代表される、未来の産業創造と社会変革に向けた新たな価値創出の取組（Society 5.0<sup>\*3</sup>）、②経済・社会的課題への対応、③人材育成や学術研究・基礎研究など、科学技術イノベーションの基盤的な力の強化、④オープンイノベーションの推進等、イノベーション創出に向けた人材、知、資金の好循環システムの構築の四つを重要な柱と位置付けています。

さらに、政府研究開発投資の目標として、対GDP比1%、総額約26兆円を明確に掲げ、これにより、科学技術イノベーション政策を強力に推進するという安倍政権の基本姿勢を国内外に示すものとなっています。

## 2 科学技術・学術振興のための取組

### (1) 新たな研究開発法人制度の改革

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、科学技術イノベーションを推進するため、機能強化を図っていくことが必要です。

「研究開発力強化法」の改正や「独立行政法人改革等に関する基本的な方針」（平成25年12月24日閣議決定）などを踏まえ、26年6月、「独立行政法人通則法の一部を改正する法律」が成立しました（27年4月1日施行）。これによって、研究開発型の独立行政法人が他の法人とは異なるカテゴリーの「国立研究開発法人」として位置付けられ、①法人の目的を研究開発の最大限の成果を確保とすること、②これまでより長い5年から7年の中長期目標・計画に基づき業務を行うこと、③目標策定や評価に関する指針を総務大臣が作成するに当たり、研究開発業務の特性を考慮して総合科学技術・イノベーション会議が作成する指針を適切に反映すること、④主務大臣が目標策定や評価等を行うに当たり、研究開発に関する審議会が、科学的知見や国際的水準に即して適切に助言することなど、その他の独立行政法人にはない制度上の措置が図られることとなりました。

平成27年6月には、「科学技術イノベーション総合戦略2015」などが閣議決定され、研究開発法人については、研究開発の特性（長期性、不確実性、予見不可能性、専門性）等を十分に考慮し、物品・役務の調達、自己収入の取扱い等について具体的な運用改善を行うとともに、総合科学技術・イノベーション会議は、目標設定、業績評価等について、研究開発成果の最大化に向けた国立研究開発法人の中長期目標の策定及び評価に関する指針を踏まえた実行性ある運用を確保するとされています。

また、政府は、「独立行政法人改革等に関する基本的な方針」などに基づいて、法律によって、国立研究開発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」として位置付け、総合科学技術・イノベーション会議の関与や業務運営上の特別な措置等を行います。

<sup>\*2</sup> 超スマート社会：必要なもの・サービスを、必要な人に、必要な時に、必要なだけ提供し、社会の様々なニーズにきめ細かく対応でき、あらゆる人が質の高いサービスを受けられ、年齢、性別、地域、言語といった様々な違いを乗り越え、活（い）き活（い）きと快適に暮らすことのできる社会。

<sup>\*3</sup> Society 5.0：狩猟社会、農耕社会、工業社会、情報社会に続くような新たな社会を生み出す変革を科学技術イノベーションが先導していく、という意味を込めている。

## (2) 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行った施策について、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27年度の年次報告では「IoT/ビッグデータ（BD）/人工知能（AI）等がもたらす「超スマート社会」への挑戦～我が国が世界のフロントランナーであるために～」について特集しています。

## (3) 科学技術・学術政策研究所の調査研究

科学技術・学術政策研究所では、科学技術政策及び学術の振興に関する基礎的な事項を調査・研究する中核的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、様々な調査研究活動を積極的に推進しています。平成27年度は、①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）、②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）、③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）④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」の推進のための調査研究（データ・情報基盤の整備）などの調査研究を行っています。

## (4) 総合科学技術・イノベーション会議の司令塔強化への対応

総合科学技術会議の司令塔機能を強化するため、平成26年4月23日に「内閣府設置法の一部を改正する法律」が成立し、同年5月19日に施行されたことによって、総合科学技術会議及び内閣府の所掌事務が追加されるとともに、総合科学技術会議が「総合科学技術・イノベーション会議」に改組されました。こうした機能強化によって、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、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）が本格的に推進されています。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も、これらのプログラムに積極的に協力しています。

# 第2節 学術の振興

## 1 学術研究の意義と推進方策

学術研究とは、研究者の内在的な動機に基づいて行われ、真理の探究や課題解決とともに新しい課題の発見が重視されるものです。自主性・自律性を前提として、研究者が知的創造力を最大限発揮することで独創的で質の高い多様な成果が生まれます。近年の我が国のノーベル賞受賞もその成果の一つですが、学術研究の成果は、人類の知的共有財産としてそれ自体が優れた知的・文化的価値を持つと同時に、現代社会における経済的・社会的・公共的な価値を創出し、国民生活を豊かにするなど、社会経済の発展や福祉の増進にも大きく貢献しています。

また、学術研究は、豊かな教養と高度な専門的知識を備えた人材の育成にも貢献しているほか、経済・外交・文化交流等の全ての素地として、国際社会における我が国のプレゼンスの向上等に寄与しています。

文部科学省では、科学技術・学術審議会における審議や第5期科学技術基本計画などを踏まえ、学術研究の振興のために様々な取組を進めています。

### (1) 学術を振興するための基本的な考え方

科学技術・学術審議会学術分科会では、平成27年1月に「学術研究の総合的な推進方策について（最終報告）」を取りまとめました。この報告では、学術研究の現代的な要請（挑戦性、総合性、融合性、国際性）に着目しつつ、学術研究の多様性を進化させることで卓越した知の創出力を強化するとともに、次代を担う若手研究者の育成、社会との対話・交流、国における学術政策・大学政策・科学技術政策が連携した施策の展開など、国や学術界が行うべき改革の基本的な考え方を示すとともに、具体的な取組の方向性を提示しています。

具体的な取組の方向性として、運営費交付金等の基盤的経費と科学研究費助成事業（科研費）等の競争的資金によるデュアルサポートシステムの再生、若手研究者の育成・活躍促進、女性研究者の活躍促進、研究推進に係る人材の充実・育成、国際的な学術研究ネットワーク活動の促進、共同利用・共同研究体制の改革・強化、学術研究を支える学術情報基盤の充実<sup>\*4</sup>、人文学・社会科学の振興、学術界のコミットメント（参画）を挙げています。この報告書の内容を踏まえ、学術研究が社会の期待に答え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) 基盤的経費の確実な措置と競争的研究費の拡充・改善

文部科学省では、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、科研費をはじめとした競争的研究費の拡充を図るなど、多様な研究資金制度の確保・拡充に努めています。

競争的研究費については、使い勝手や効果の向上の観点から、競争的資金の使用ルールの統一化及び簡素化・合理化に取り組むとともに、「競争的研究費改革に関する検討会」（主査：濱口道成・科学技術振興機構理事長）にて提言された「研究成果の持続的創出に向けた競争的研究費改革について（中間取りまとめ）」（平成27年6月24日）を踏まえ、競争的資金以外の競争的研究費についても新規採択分から間接経費を30%措置することとしています。また、政府全体として、競争的資金以外の競争的研究費についても、間接経費の導入、各大学等における使用方針及び実績等の公表を促すための方策、使い勝手の改善等の実施について、大学改革の進展等を視野に入れつつ検討を進めています。

大学改革と競争的研究費改革は、我が国の知の創出機能、科学技術イノベーション創出力、人材育成機能の強化を図る上で一体的に取り組む必要があります。文部科学省では、「大学改革と競争的研究費改革<sup>ふかん</sup>の一体的改革に関するタスクフォース」を設置し、大学改革と競争的研究費改革の議論を俯瞰して総合的に検討を進めています。

### (3) 世界的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

文部科学省では、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。

また、学術研究の担い手である優秀な研究者が育ち、十分に能力を発揮することができる

\*4 参考：第2部第7章第5節 3 (2)

よう、日本学術振興会の特別研究員事業などを通じ、優れた若手研究者の養成・確保に努めています。

さらに、世界水準の優れた研究大学群を増強するため、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) 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

文部科学省では、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を通じて、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、学術研究が更に発展するため、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。

#### (5) 学術研究の大型プロジェクトの戦略的・計画的推進

文部科学省では、学術版ロードマップに基づいて、大学や大学共同利用機関によ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「大規模学術フロンティア促進事業」として位置付け、戦略的・計画的に推進しています。

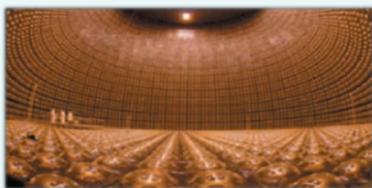
本事業では、世界トップレベルの成果の創出が期待される10のプロジェクトを推進しています。例えば、高エネルギー加速器「Bファクトリー」や、宇宙素粒子観測装置「スーパーカミオカンデ」における研究成果は、平成20年度の小林誠・益川敏英両氏、27年度の梶田隆章氏のノーベル物理学賞受賞に直接貢献しています。

また、平成27年度からは、全国800以上の大学や研究機関、海外の研究機関をつなぐ、我が国の学術研究・教育活動に不可欠な学術情報基盤であるSINETの高度化を新たに本事業に位置付け、全国をカバーする100ギガbpsの通信回線の整備・国際回線の強化・クラウドの利活用支援等の研究・教育環境の整備を行うことにより、最先端の学術研究をはじめとする大学等における研究・教育活動全般へ一層貢献しています。

### ニュートリノの性質の更なる詳細説明

「スーパーカミオカンデ」による  
ニュートリノ研究の展開 〔東京大学宇宙線研究所〕

スーパーカミオカンデによる観測から「ニュートリノ振動」を発見し、梶田隆章所長が2015年ノーベル物理学賞を受賞。大気・太陽ニュートリノの更なる観測精度の向上により、物質起源の解明に向けた研究を行う。



### 3つの謎(消えた反物質, 暗黒物質の正体, 質量の起源)の解明に挑戦

スーパーBファクトリーによる  
新しい物理法則の探求 〔高エネルギー加速器研究機構〕

小林・益川氏の「CP対称性の破れ」を説明する理論を実証し、両氏の2008年ノーベル物理学賞を受賞に大きく貢献。高度化されたスーパーKEKB加速器により、新しい物理法則の発見を目指す。



### アインシュタインが予言した重力波 (時空の歪み)観測による重力波天文学の創成 大型低温重力波望遠鏡 (KAGRA) 計画

〔東京大学宇宙線研究所〕

重力波の直接観測や観測データの分析・研究を通じ、ブラックホールの誕生の瞬間や、未知の天体及び現象の観測を目指すとともに、日・米・欧による国際ネットワーク構築に参画し、重力波天文学の創成を目指す。



### 我が国の大学等における教育研究活動を 支える情報基盤の強化

新しいステージに向けた学術情報ネットワーク  
(SINET)整備 〔情報・システム研究機構国立情報学研究所〕

我が国の学術研究・教育活動に不可欠な学術情報基盤であるSINETを、大学等と連携し、最先端のネットワーク技術を用いて高度化・強化し、通信回線及び共通基盤等を整備・運営することにより、最先端の学術研究をはじめとする研究教育活動全般の新たな展開を図る。



## (6) 人文学・社会科学等の振興方策

人文学・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などによって人文学・社会科学の振興を図っています。

また、東日本大震災に関して、社会科学分野を中心に学術調査を実施し、平成27年3月に報告書を取りまとめ、その成果を発信するとともに、国外にも発信するために英文化に取り組んでいます。

## (7) 学術研究の推進に寄与する組織・活動

大学等の研究者を中心に自主的に組織された学協会は、研究組織を越えた人的交流や研究評価の場として重要な役割を果たしており、最新の研究成果を発信する研究集会などの開催や学会誌の刊行などを通じて、学術研究の推進に大きく寄与しています。文部科学省では、その活動を振興するため、学術情報の国際発信力強化に向けた取組やシンポジウム・学術講演会の開催などに対して、科研費によって助成しています。

また、その他にも、産業界や個人等の寄附を基に研究者に対する研究費の助成を行う研究助成法人や公益信託が、学術振興に極めて大きな役割を果たしています。

## 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）の現状

科研費は、人文学・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、文部科学省及び日本学術振興会によって運営されています。科研費では、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って、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大きな役割を果たしています。社会に突破口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。

平成27年度の助成額は2,318億円（予算額は2,273億円）となっており、政府の競争的資金全体の5割以上を占めています。同年度においては、主な研究種目全体で約10万件の新たな応募があり、このうち約2万6,000件を採択し、26年度以前から継続している研究課題を含めると約7万3,000件の研究課題を支援しています。

## Column No. 10

### イノベーションの芽を育む科研費

科研費により助成している研究の多くは、短期的な目標達成よりも、むしろ長期的視野に立った基礎的・持続的研究であり、社会に変革をもたらす画期的な研究成果を多く生み出しています。



**「ニュートリノ振動の研究」**  
梶田隆章 東京大学宇宙線研究所長

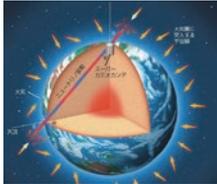
発展の基礎となった科研費の研究

「大気ニュートリノの研究」  
(平成7年度～基盤研究(C)) など

科研費では、1990年代から助成

ニュートリノは素粒子の一種で3種類（電子ニュートリノ、ミューニュートリノ、タウニュートリノ）あり、非常に軽く、長い間その質量はゼロだと考えられてきた。

・カミオカンデ実験において、大気ニュートリノの電子ニュートリノとミューニュートリノの成分比が理論の予想と異なり、「大気ニュートリノ異常」という問題を提起、宇宙線が大気中の原子核と衝突して生成する大気ニュートリノに関する研究を開始。



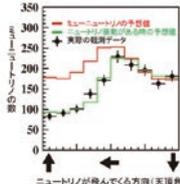
地球の反対側の上空でつくられた大気ニュートリノは、地球を通り抜けて検出器に到達

**研究の成果**

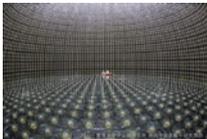
- スーパーカミオカンデを利用した大気ニュートリノの観測により、地球の裏側で作られたミューニュートリノは、長い距離を飛んできた結果、その一部がタウニュートリノに変化し、検出器のすぐ真上から降ってくるミューニュートリノの数に比べて、約半分に減少していることを発見。
- この現象は、ニュートリノが飛んでいる間に別の種類のニュートリノに変身してしまう「ニュートリノ振動」によるものであり、ニュートリノに質量があるときだけ起こる。「ニュートリノ振動」の発見は、ニュートリノがゼロでない質量を持つという決定的な証拠となった。

**研究成果の展開**

- この発見以降、ニュートリノの質量の研究とそれを取り入れた素粒子理論の研究が進展し、太陽ニュートリノ、T2K実験等により3つのニュートリノ振動の全ての振動が実験的に確認された。
- ニュートリノの性質を解明することは、宇宙の初期に、物質と反物質が同じ数あったはずなのに、反物質が消えて物質から構成される宇宙がどのように作られたかという謎に迫るものと期待されている。



ニュートリノが飛んでくる方向(天頂角)。  
スーパーカミオカンデで観測されたミューニュートリノ



スーパーカミオカンデ内部の様子  
写真提供  
東京大学宇宙線研究所  
神岡宇宙素粒子研究施設



梶田氏は、アーサー・ブルー ス・マクドナルド氏と共に、「ニュートリノが質量を持つ事を示す、ニュートリノ振動現象の発見」により、ノーベル物理学賞（2015年）を受賞した。

© The Nobel Foundation. Photo: Lovisa Engblom.



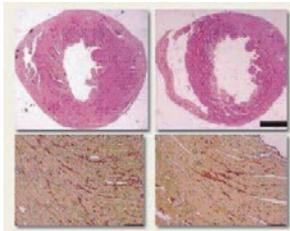
### 「心疾患・代謝疾患に関する研究」

永井良三 自治医科大学学長

心筋梗塞など、重大な病気を引き起こす動脈硬化や、慢性心不全、慢性腎臓病、糖尿病、肥満などを引き起こす慢性炎症がなぜ起こるのか、原因は解明されていなかった。

#### 研究の成果

- ・体内にあるKLF5という転写因子（たんぱく質の一種）が、他の転写因子や遺伝子との相互作用により、心臓肥大や動脈硬化、大腸がんを引き起こすことを突き止めた。
- ・これを踏まえ、慢性炎症の原因であるKLF5とその他の物質との相互作用を阻害する物質を同定することに成功。
- ・また、心臓の肥大に心臓線維芽細胞の活性化が大きく関わっていることを証明。



心臓の線維芽細胞の活性化を抑えたマウス（右）と通常のマウスとの比較（心臓の肥大や線維化が抑えられている。）

#### 発展の基礎となった科研費の研究

「血管平滑筋ミオシン重鎖のアイソフォームとその発現に関する研究」  
(平成元年度～基盤研究 (C)) など

科研費では、1980年代から助成

- ・KLF5の働きを抑制することで、心臓血管障害や動脈硬化を治療することが可能になることを解明。
- ・また、メタボリック症候群の原因となる内臓脂肪の炎症が起る仕組みを解明。また、免疫細胞の1つであるTリンパ球が、この炎症を誘発していることを、マウス実験で検証。
- ・さらにKLF5の働きを抑える化合物をみつけ、心臓病やがんを抑える薬候補として報告。

#### 研究成果の展開

- ・心臓血管病や、メタボリック症候群などに対する治療薬開発につながるものと期待されている。
- ・動脈硬化による心筋梗塞のリスクについて、適切な診断を行うことが可能になると期待されている。
- ・新しいがんの治療薬開発が進行中。



### 「液体電極プラズマに関する研究」

高村 禪 北陸先端科学技術大学院大学教授

・微量の元素分析に対するニーズは、安全・安心、健康管理等の分野で増大しており、簡易的な分析装置が求められていた。

#### 研究の成果

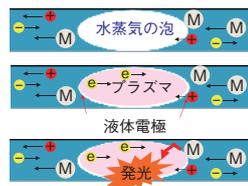
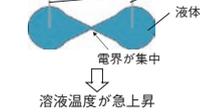
- ・中央にくびれを持つ小型容器に液体を入れ、その両端に高電圧を加えてプラズマを発生させる「液体電極プラズマ」の特性を明らかにし、その原理を用いて、プラズマ発光した元素の波長と強度から、液体中の元素の種類と量を簡単・高精度に測定する「液体電極プラズマ法」を確立した。

- ・元素分析装置の小型化の障壁となっていた大容量の電源やプラズマガスなどが不要となり、小型化・軽量化が可能となった。

#### 液体電極プラズマの原理

##### 液体電極プラズマ (LEP)

電圧200～1500V



#### 発展の基礎となった科研費の研究

「電気浸透リニアステッピングアクチュエータを用いたバイオケミカル集積チップの開発」  
(平成13年度～基盤研究 (B)) など

科研費では、1990年代後半から助成

#### 研究成果の展開

- ・この研究成果により、小型で安価なハンディ元素分析装置を開発し、大型分析装置を備えた研究室等でしか測定できなかった水銀やカドミウムなど40種類以上の元素が、その場で短時間・高精度に測定可能となった。
- ・現在は、環境中の重金属汚染等のモニタリングのため、食物、井戸水、土壌、工場廃水、廃棄物等に含まれている有害な金属を、現場で直接測定できるマイクロ元素分析器の開発を進めている。



ハンディ元素分析装置

(出典：株式会社マイクロエミッションWebサイト)

このような科研費の成果については、国立情報学研究所の科研費データベース「KAKEN<sup>\*5</sup>」を通じて広く公開するほか、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。

## (2) 科研費の改革

科研費はこれまでも制度を不断に見直し、会計年度の区切りにとらわれない研究費の使用を可能とする基金化の導入などの改善を図っています。平成27年度は、26年8月に科学技術・学術審議会学術分科会が取りまとめた「我が国の学術研究の振興と科研費改革について（第7期研究費部会における審議の報告）（中間まとめ）」において提示された科研費改革の基本的な方向性に基づき、改革に着手しました。具体的には、「国際共同研究加速基金」の創設による国際共同研究や海外ネットワーク形成の促進、新しい審査方式を試行している特設分野研究の基金化によるその充実など、基金化の利点を生かし、研究成果を最大化するための改革を実施しました。

さらに、平成27年9月には、改革の基本的な考え方や工程を示した「科研費改革の実施方針」を策定しました。今後、学術の現代的要請（挑戦性、総合性、融合性、国際性）やイ

\*5 参照：<https://kaken.nii.ac.jp/>

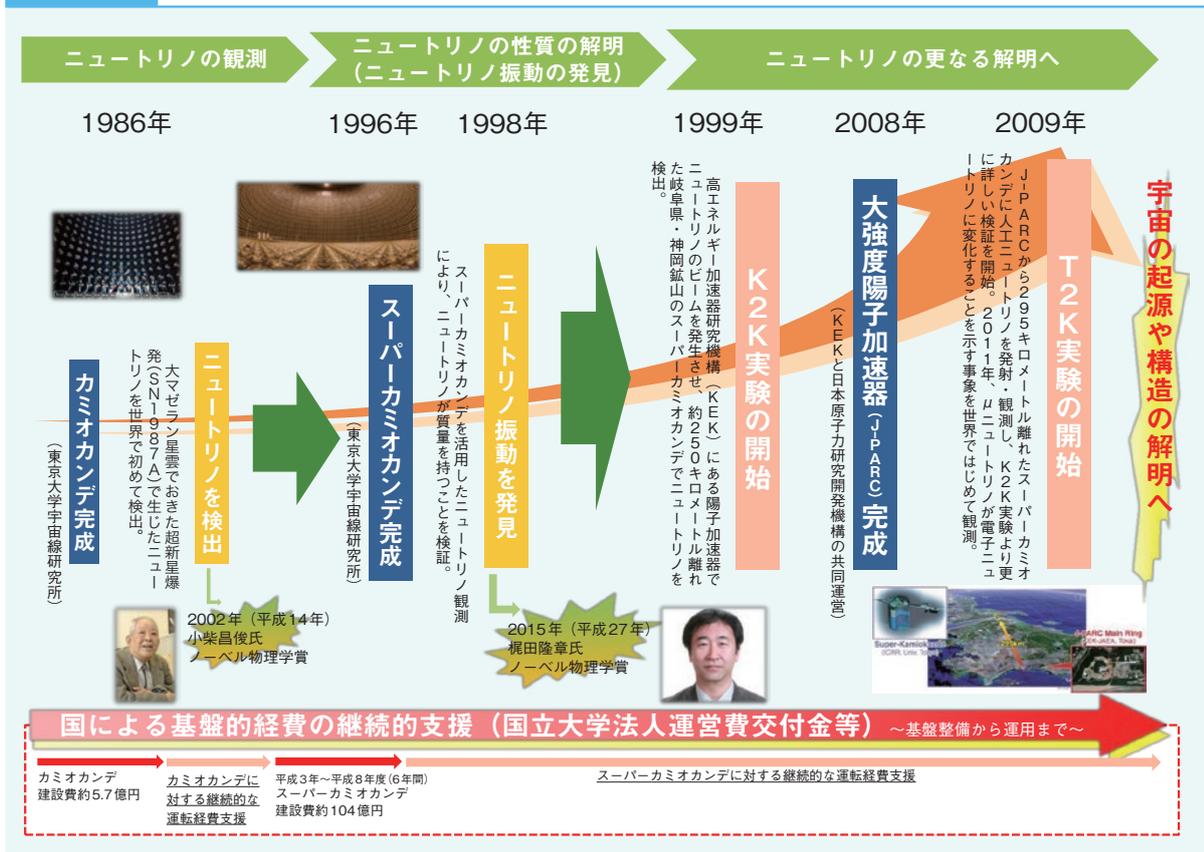
ノベーションをめぐる動向によりの的確に対応するため、①審査システムの見直し、②研究種目・枠組みの見直し、③柔軟かつ適正な研究費使用の促進、のそれぞれについて、28年度から始まる第5期科学技術基本計画の期間を展望して抜本的な改革に取り組んでいきます。特に、現在400程度に細分化されている審査区分（分科細目）の大括り化と新しい審査方式を組み合わせた、新たな審査システムの30年度からの導入に向けた準備を進めています。

### 3 独創的・先端的基礎研究を推進する共同利用・共同研究体制

我が国では、大学の研究所や大学共同利用機関において、大型の研究設備や大量の学術資料等を全国の研究者が大学の枠を越えて共同で利用し、共同研究を行う共同利用・共同研究の体制が整備されています。こうした共同利用・共同研究のシステムは、我が国独自の仕組みであり、国際的な研究成果を生み出すとともに、国際的競争と協調による学術研究の大型プロジェクトを推進するなど、学術研究の発展に大きく貢献しています。

文部科学省では、新たな研究拠点の形成から発展まで一体的な支援を行い、共同利用・共同研究体制を強化・充実させることで、大学の機能強化に貢献し、その強み・特色を活かした研究水準の向上につながる好循環を生み出すことを目指しています。ノーベル賞受賞につながる研究成果を創出している学術研究の大型プロジェクトなど、これら共同利用・共同研究体制への支援は、国立大学運営費交付金等の基盤的経費により継続的に行われています。

図表 2-7-2 共同利用・共同研究体制によるニュートリノ研究の進展



#### (1) 共同利用・共同研究拠点

文部科学省では、国公立大学に附置される研究施設のうち、研究実績、研究水準、研究環境等の面で当該分野の中核的な施設と認められ、全国の研究者に利用させることによって、我が国の学術研究の発展に特に有益な施設を共同利用・共同研究拠点として認定しています。平成28年度は、全国で103拠点（国立大学77拠点、公立大学6拠点、私立大学20拠

点)が認定を受けています。

これらの拠点は、我が国のみならず、世界的にも中核的な研究拠点となり、世界トップレベルの研究成果を創出することを目指しています。

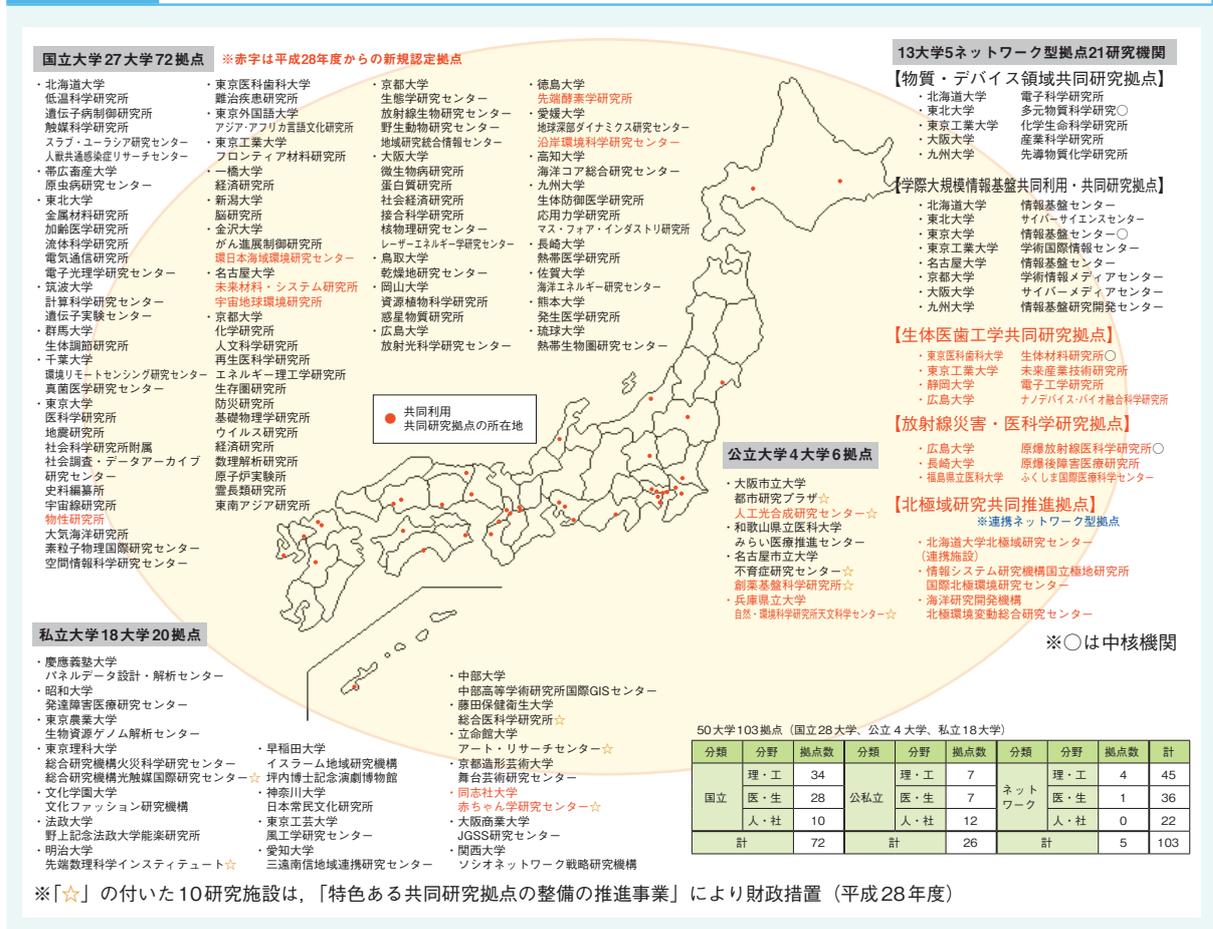
例えば、東京大学宇宙線研究所では、ニュートリノや重力波、ガンマ線などの高エネルギーの宇宙線関連の観測と研究を、国内外の研究者が共同で行っています。平成27年度には、ニュートリノが質量を持つことの証拠である「ニュートリノ振動」の発見により、同研究所長 梶田隆章氏がノーベル物理学賞を受賞しています。

従前は、共同利用・共同研究は国立大学を中心としていましたが、平成20年以降公私立大学における拠点の整備を推進しており、文部科学省では、新たに認定を受けた公私立大学の拠点の環境・体制整備に係るスタートアップを支援しています。

例えば、平成27年度においては、不育症関連遺伝子や心理社会因子に関する共同研究を通じて、若手研究者の育成やヒト生殖のメカニズム解明を目指す名古屋市立大学不育症研究センターや、光触媒性能評価装置等を共同利用に開放し、光触媒に関連した科学技術分野の裾野拡大を目指す東京理科大学光触媒国際研究センターなどが、新たに拠点として認定され、支援を受けています。

共同利用・共同研究拠点の一層の機能強化を図るには、より外部に開かれた体制を構築したり、大学以外の研究施設等との間でもネットワークを構築したりすることが求められています。このため、文部科学省では、こういった取組を支援できるよう、共同利用・共同研究拠点の認定等に関する規程を改正し、共同利用・共同研究拠点制度の更なる発展に取り組んでいます。

図表 2-7-3 平成28年度の共同利用・共同研究拠点一覧



## (2) 大学共同利用機関法人

大学共同利用機関は、全国の大学等の研究者が共同研究を推進する拠点であり、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生を受け入れる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、四つの大学共同利用機関法人によって設置されています。各大学共同利用機関法人は、平成28年度から始まる第3期中期目標期間に向け、国立大学改革における大学全体の機能強化に貢献するため、新たな学問分野の創出を目指した組織の見直しや、これまで培ってきたデータの基盤構築など、全国の大学の研究者の支援に取り組んでいます。

### ①人間文化研究機構

人間文化研究機構は、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、国立民族学博物館によって構成され、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融合を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。

国立歴史民俗博物館では、平成27年度から、国内外の大学等研究機関や歴史民俗系博物館等と連携して、歴史・文化資料等を発見し、様々な学問的視点から分析できる相互利用環境の整備を行っています。そして、それを活用した異分野連携・融合を図ることで、新たな知の発見につなげる「総合資料学の創成」に関する研究プロジェクトを開始しています。

### ②自然科学研究機構

自然科学研究機構は、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、分子科学研究所によって構成され、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発展などを目指しています。

平成27年度には、宇宙で生命を宿せる場やその存在を探索し、地球上だけにとらわれることなく生命の起源や進化を議論する、新しい学問である「アストロバイオロジー」(宇宙における生命研究分野)を推進する新たな組織として、アストロバイオロジーセンターを創設し、天文学と他の学問領域との融合による宇宙における生命研究を推進しました。

### ③高エネルギー加速器研究機構

高エネルギー加速器研究機構は、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、共通基盤研究施設によって構成され、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・協力を推進しています。

平成27年度には、これまでに確立している標準理論だけでは説明が困難な現象を手掛かりに、新たな物理法則の解明や宇宙の発展過程で反物質<sup>\*6</sup>が消え去った謎の解明を目指し、国際協力の下、高度化を進めてきた電子・陽電子加速器(SuperKEKB)の調整運転を開始しました。

### ④情報・システム研究機構

情報・システム研究機構は、国立極地研究所、国立情報学研究所、統計数理研究所、国立遺伝学研究所によって構成され、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指しています。

平成27年度には、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べ

<sup>\*6</sup> 反物質：物理法則において、全ての「物質」には対応する「反物質」が存在し、両者が会おうと消滅してエネルギーだけが残る。宇宙誕生時には、両者は同数存在したと考えられているが、現在の宇宙では物質の存在しか確認されていない。

く、新たな学問領域であるデータ中心科学を推進するとともに、全国規模での共同研究基盤を構築し、分野の枠を越えたデータ活用とオープンサイエンスの実現を目指した取組を行いました。

## 第3節

# 将来にわたる持続的な成長と社会の発展の実現

## 1 グリーンイノベーションの推進

文部科学省では、第4期科学技術基本計画を踏まえ、エネルギーの安定的な供給を確保するとともに、気候変動問題に対応するため、グリーンイノベーションを強力に推進する観点から、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な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、再生可能エネルギーの導入・加速や徹底した省エネルギー社会を目指した研究開発を関係機関と連携して推進しています。2014（平成26）年のノーベル物理学賞を受賞した青色発光ダイオードの発明に代表される次世代半導体の研究開発は、我が国が強みを有する分野の一つであり、電力損失を大幅に削減できるパワーエレクトロニクスへの応用も可能です。文部科学省においては、次世代半導体の実用化加速に向けた研究開発を推進しています。

科学技術振興機構（JST）では、温室効果ガスの削減を中長期（2030～2050年）にわたって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技術に関する基礎から実用化まで一貫した研究開発や、化石資源から脱却した次世代の化成品合成一貫プロセスの研究開発を推進しています。

理化学研究所では、国家的・社会的ニーズを考慮した戦略的・重点的な研究開発の一環として、全く新しい概念によって物性科学を創成し、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を推進しています。また、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て、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（植物由来の有機性資源）を原料とした新材料の創成を実現するため、国内外の大学や企業等と連携しながら、革新的で一貫したバイオプロセスの確立に必要な研究・技術開発を実施しています。

これらの研究開発を支える革新的な材料技術の創出を目指して、文部科学省では、希少元素代替材料の研究開発を推進しています。物質・材料研究機構では、次世代太陽電池や高性能発電・蓄電用材料をはじめとする環境・エネルギー材料の高度化等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、「東日本大震災からの復興の基本方針」（平成23年7月29日東日本大震災復興対策本部決定）に基づいて、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の地方公共団体・企業が協力して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て、国際約束に基づくプロジェクトである「国際熱核融合実験炉（ITER）計画」及び「幅広いアプローチ（BA）活動」などによって核融合研究開発を行っています\*7。

## 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・統合解析によって得られる情報は、グリーンイノベーションを推進する上で重要な社会的・公共的インフラです。これらに関する技術を飛躍的に強化し、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。

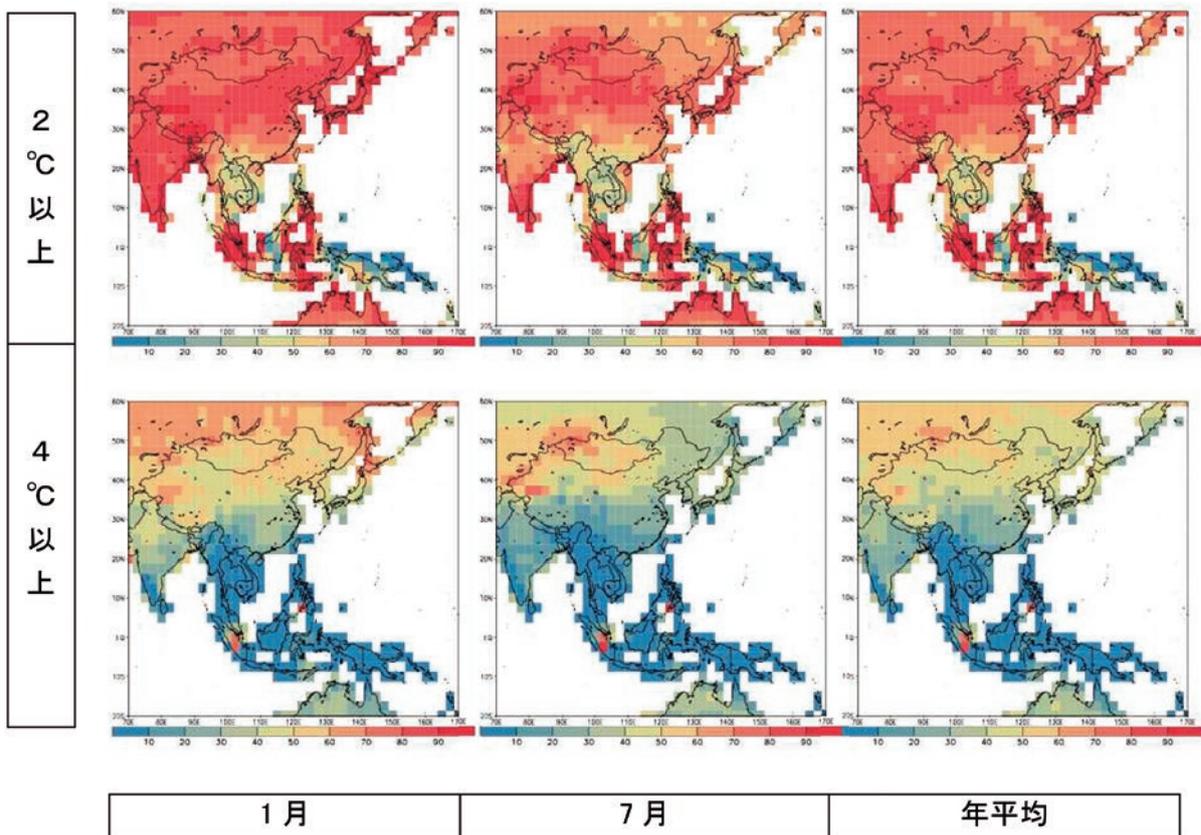
文部科学省では、地球観測サミットで合意された「全球地球観測システム（GEOSS）10年実施計画」の後継枠組として地球観測に関する政府間会合（GEO）閣僚級会合（2015（平成27）年11月、メキシコシティ）で承認された「GEO戦略計画2016-2025」に貢献するため、人工衛星による観測、海洋調査船やブイなどによる海洋観測、南極観測船「しらせ」によって観測隊を南極へ派遣する南極地域観測事業などを実施しています。

また、気候変動予測の高度化に加えて、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を創出するための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などを進めています。

さらに、様々な観測・予測データを解析・処理し、温室効果ガス濃度分布、農作物生産、水資源管理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、地方公共団体が地域特性に応じて気候変動の影響への適応に取り組むことができるよう、信頼度の高い近未来の気候変動の影響の予測技術や、予測データを超高解像度で精細化する技術、気候変動の影響評価技術、適応策の効果の評価技術の開発を地方公共団体等と協働して推進しています。その研究成果は、地域が気候変動適応策を検討する際の科学的知見として提供されます。

\*7 参照：第2部第7章第4節②（4）



東アジアにおける21世紀後半の気温上昇の確率地図  
 (上図：2°C以上昇温する確率(%)，下図：4°C以上昇温する確率(%))，左図：1月，中図：7月，右図：年平均)  
 提供：防災科学技術研究所・統計数理研究所

### ③大学等の研究機関の連携を強化する取組

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）のそれぞれに対して、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、バイオマスや熱を有効利用するための要素技術等の開発や、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。

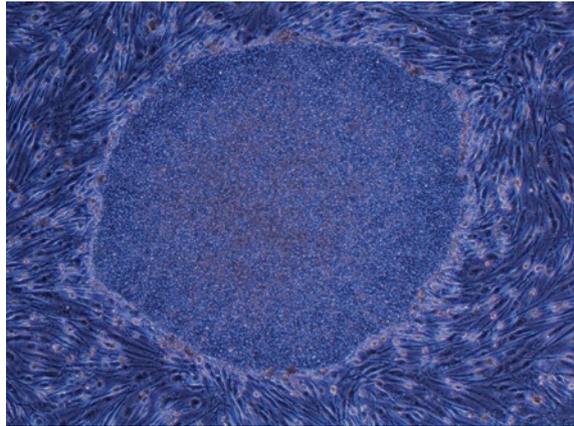
## 2 ライフサイエンスによるイノベーション創出

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（生命科学）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しています。また、臨床研究・治験への取組等を強化することによって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。平成27年4月には、日本医療研究開発機構を設立し、これまで文部科学省、厚生労働省、経済産業省で実施していた医療分野の研究開発関連予算を集約し、基礎から実用化まで切れ目ない研究支援を関係府省と連携して一体的に行っています。

## (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って樹立された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細胞等の研究を産学官が一体となり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法の開発を目指して、ゲノム情報を活用した個々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  
写真提供：京都大学iPS細胞研究所

### 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、基礎研究の有望な成果を厳選し、日本発の革新的な診断・治療薬に資する新規化合物等の「有望シーズ」の開発を戦略的に推進しています。また、認知症やうつ病等の精神・神経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と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

文部科学省では、大学等発の有望な基礎研究成果と臨床の橋渡しを更に加速させるため、橋渡し研究支援拠点の機能強化を推進しています。また、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) ライフサイエンス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

文部科学省では、革新的な創薬等に貢献するため、創薬研究等の幅広いライフサイエンス研究に活用することが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を戦略的に整備するほか、アジア・アフリカの8か国に感染症対策に資する研究開発を行う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

ライフサイエンス研究については、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」、「ヒトに関するクローン技術等の規制に関する法律」に基づく「特定胚の取扱いに関する指針」、「ヒトES細胞の樹立に関する指針」等に基づき、適正な実施を図っています。

#### (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、生物多様性に対する影響を防止するため、文部科学省では、「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)に基づいて安全規制を行っています。

### 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深化

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。

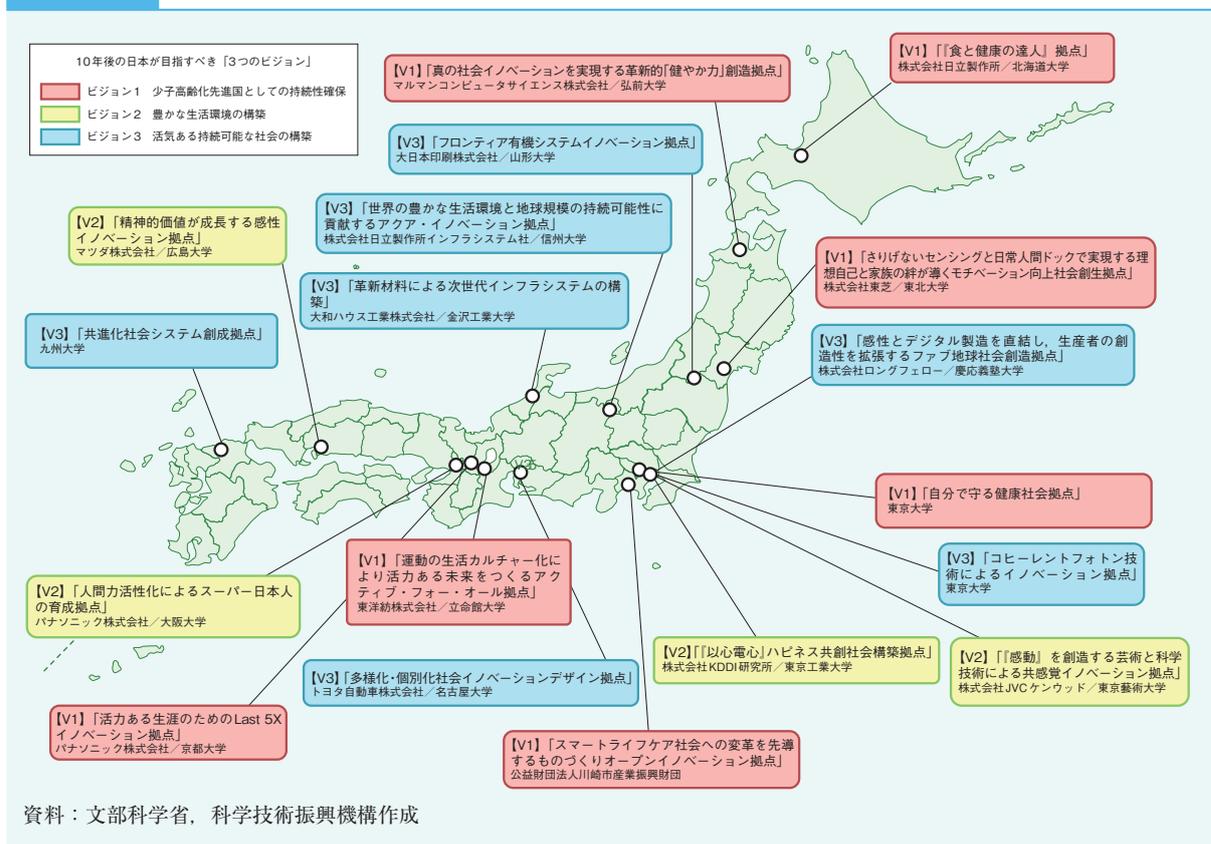
##### ①産学官連携に関する取組

###### (ア) 革新的イノベーション創出に関する主な取組

大学や公的研究機関、企業等が集い、世界と戦える大規模産学連携拠点を構築し、基礎研究段階から実用化までの研究開発を集中的に実施し、革新的なイノベーションの創出を目指す取組として、文部科学省と科学技術振興機構は、平成25年度から「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。

平成27年度からは、新たにトライアル拠点から昇格した6か所のCOI拠点を含め、18拠点が活発に研究開発に取り組んでいます (図表 2-7-4)。

図表 2-7-4 センター・オブ・イノベーション (COI) プログラム拠点



###### (イ) 世界に誇る地域発研究開発・実証拠点形成に関する主な取組

文部科学省では科学技術振興機構と連携しつつ、世界に誇るイノベーション創出を目指し、地域に集積する産学官金のプレイヤーが共同でビジョンを掲げ、国内外の異分野融合による最先端の研究開発や成果の事業化、人材育成を一体的かつ統合的に展開するための複合型イノベーション推進基盤の形成を目的とした「世界に誇る地域発研究開発・実証拠点 (リサーチコンプレックス) 推進プログラム」を平成27年度から実施しています。27年度は採択拠点1件およびFs (フィージビリティスタディ) 拠点3件を決定しました。

###### (ウ) 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、研究開発成果を核としてイノベーションを実現する「強い大学発ベン

チャー」を創出するため、起業前の段階から事業化ノウハウを有した民間人材との連携、起業家・イノベーション創出人材の育成、知的財産の集約・強化等の大学発ベンチャーの創業及び成長を支える施策を一体的に推進しています。

具体的には、「大学発新産業創出プログラム（START）」では、起業前の段階から、ベンチャーキャピタル等の民間人材の事業化ノウハウと市場の視点を活かして、リスクは高いが新規市場を開拓する可能性を持った技術の大学発ベンチャーによる事業化を目指した研究開発を行っています。また、起業家・イノベーション創出人材育成のため、「グローバルアントレプレナー育成促進事業（EDGEプログラム）」を実施し、ベンチャーキャピタルやメーカー等の民間企業や海外機関と連携しつつ、若手研究者や大学院生を対象として、起業家精神や新規事業に挑戦する意識、起業ノウハウ、アイデア創出法等を習得するといった世界でも先進的な人材育成を行っています。

なお、これらの取組と知的財産の集約・強化学業を一体的に実施して、大学の研究成果に基づいてイノベーションが持続的に創出されるようイノベーション・エコシステム（イノベーションが次々と創出される環境）の構築に取り組んでいます。

さらに、「出資型新事業創出支援プログラム（SUCCESS）」を実施し、科学技術振興機構の研究開発成果を活用するベンチャー企業に出資、人的・技術的援助を行うことによって、企業の事業活動を通じた研究開発成果の実用化を促進しています。

(エ) 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

大学等においては、産学官連携活動を自立的・持続的に実施することができる環境の整備を図ってきました。産学官連携によるイノベーション創出に向けて、文部科学省では、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。また、産学官連携活動の活発化に伴うリスクの多様化（例えば、利益相反、技術流出防止等）に適切に対応するため、「産学官連携リスクマネジメントモデル事業」を通じて、全国の大学等における産学官連携リスクマネジメント体制の整備・システムの構築を支援しています。

(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28年3月1日現在で、37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」に基づいて、文部科学省及び経済産業省の承認を受けており、26年度における特許実施許諾件数は3,577件となっています。

(オ) 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の研究成果展開事業を実施しています。具体的には、研究成果最適展開支援プログラム（A-STEP）を通じて、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行ったり、戦略的イノベーション創出推進プログラム（S-イノベ）を通じて、優れた研究成果に基づいて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したり、産学共創基礎基盤研究プログラムを通じて、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したりしています。

また、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、産学共同実用化開発事業（NexTEP）を実施し、国から出資された資金等によって、大学等の技術を用いて企業の事業化開発を支援しています。

(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、優れた研究成果の発掘、特許化の支援から企業化開発に至るまでの一貫した取組を進めています。具体的には、知財活用支援事業において、大学等における研究成果の戦略的な海外特許取得の支援、大学等に散在している特許権等の集約・パッケージ化による活用促進、大学等の特許情報のインターネットでの無料提供（J-STORE）を実施するなど大学等の知的財産の総合的活用を支援しています。

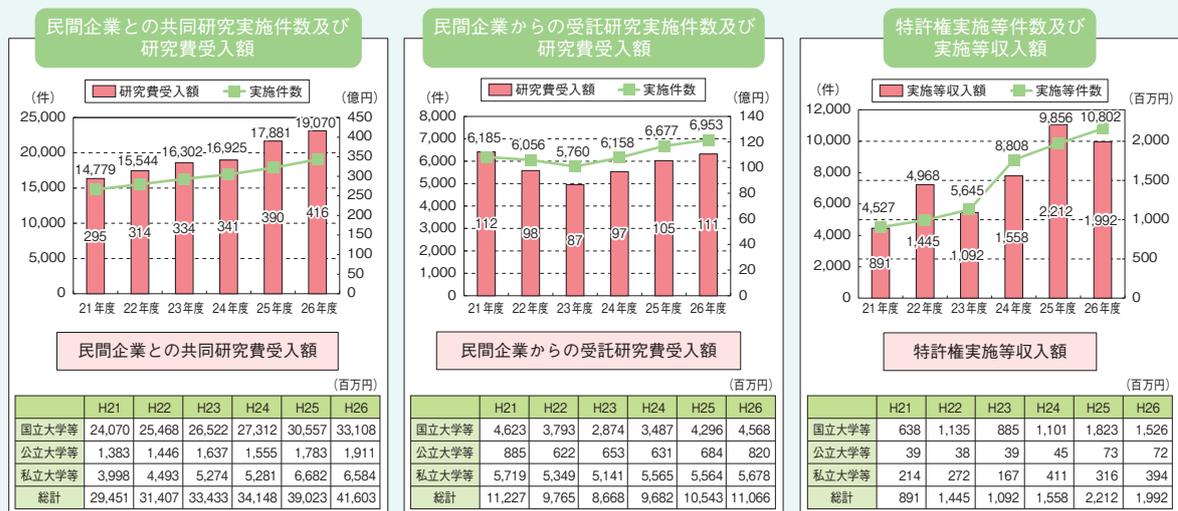
②これまでの産学官連携活動の実績と成果

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。26年度は、大学等と民間企業との共同研究実施件数は1万9,070件（前年度比6.6%増）、共同研究費受入額は約416億円（前年度比6.6%増）となり、前年度と比べて増加しています。

また、平成26年度の特許権実施等件数は10,802件（前年度比9.6%増）、特許権実施等収入額は約19.9億円（前年度比10%減）と、特許権実施等件数は前年度と比べて増加していますが、特許権実施等収入額は減少しています。（図表2-7-5）。

産学官連携は、文部科学省を含めた政府全体として取組が進められています。平成27年8月に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2015～大学見本市&ビジネスマッチング～」が東京で開催され、約500の大学や企業等が研究の成果を発表しました。同時に、「第12回産学官連携功労者表彰～つなげるイノベーション大賞～」が開催され、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ついて、その功績がたたえられました。

図表2-7-5 大学等における共同研究実施件数等の推移



- (注) 1. 国公立大学等を対象。  
 2. 大学等とは大学、短期大学、高等専門学校、大学共同利用機関法人を含む。  
 3. 特許実施等件数は、実施許諾又は譲渡した特許権（「受ける権利」の段階のものも含む）を指す。  
 4. 平成24年度実施状況調査に当たり、PCT出願を行い、各国移行する前後に実施許諾した場合等における、実施等件数の集計方法を再整理したため、点線としている。  
 5. 百万円未満の金額は四捨五入しているため、「総計」と「国公立大学等の小計の合計」は、一致しない場合がある。

出典：文部科学省「平成26年度 大学等における産学連携等実施状況について」（27年12月25日）

(2) 地域イノベーションシステムの構築

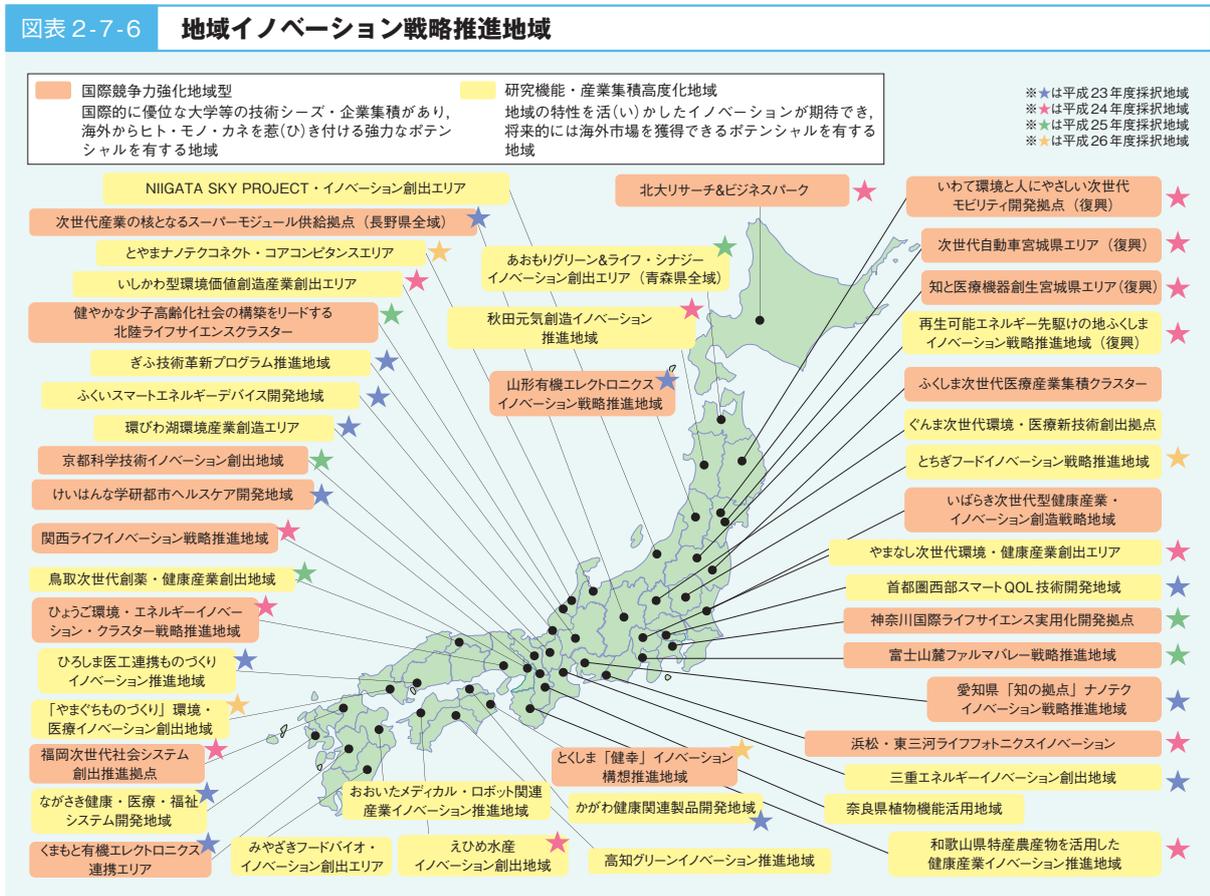
地域における科学技術の振興は、地域イノベーションシステムの構築や活力ある地域づく

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します。

文部科学省では、平成23年度から地域イノベーション戦略支援プログラムを実施しています。27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それぞれ17地域、24地域の計41地域を選定しています。このうち、33地域に対しては、知的財産の形成や人材育成などを重視した地域の主体的・自立的な活動展開に対する具体的な支援プログラムを実施しました(図表2-7-6)。

また、東日本大震災の被災地を対象に、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を支援する観点から、4地域を選定して具体的な支援プログラムを実施しています。

さらに、科学技術振興機構と連携しつつ、全国の大学等発シーズと地域の企業ニーズとを目利き人材(マッチングプランナー)が結び付け、共同研究から事業化に係る展開を支援し、企業ニーズを解決することにより、地域科学技術イノベーションの創出を目的として「マッチングプランナープログラム」を平成27年度から実施しています。



### (3) 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考慮し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促すため、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27年度は、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3プログラムを実施しました。

## 1 地球規模課題に対する貢献

地球温暖化の状況等を把握するため、世界中の国や機関が、人工衛星や地上・海洋観測等によって様々な地球観測を行っています。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、国際的な連携の下で、これらの観測データを結び付け、統合解析を行うことによって、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作り出し、観測データ及び科学的知見に各国・機関が容易にアクセスし入手することができるよう、複数のシステムで構成された国際的な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）」が設立されています。平成28年2月時点で194の国・機関等が参加しています。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、広範囲にわたって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す。文部科学省では、防災・災害対策や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、各種人工衛星の開発および運用を総合的に推進しています。

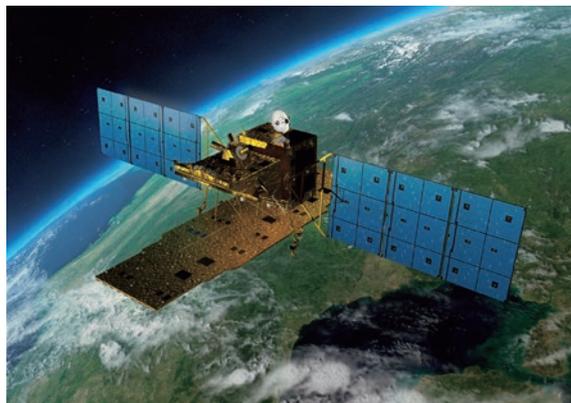
陸域観測技術衛星2号「だいち2号」（ALOS-2）の観測データは、防災関係機関や地方公共団体に提供されています。ALOS-2は、平成27年5月の箱根山火山活動や9月に茨城県で発生した洪水災害等において、内閣府（防災担当）、国土交通省、火山噴火予知連絡会（事務局：気象庁）等の関係府省・機関から要請を受けて緊急観測を行い、画像を提供しました。今後も広域かつ詳細な被災地の状況把握や森林の観測を通じた地球温暖化対策など防災・災害対策や地球規模課題の解決に貢献することが期待されています。

また、アメリカ航空宇宙局（NASA）等との国際協力の下、全球降水観測計画（GPM）主衛星と複数の副衛星群による観測（GPM計画）を継続し、全球の降水をこれまで以上に正確に把握することによって、台風の中心位置の推定や天気予報精度の向上などに貢献しています。

さらに、降水量や海面水温などを地球規模で長期間にわたって観測する水循環変動観測衛星「しずく」（GCOM-W）の観測データも、現在、気象庁の数値予報システムで利用され、天気予報の降水予測精度の向上に貢献しています。このほかにも、同衛星の観測データは、漁場把握などの幅広い分野で利用されています。

加えて、温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」（GOSAT）は、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います。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といった成果を出しています。

このほか、国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構（JAXA）では、「だいち」（ALOS：平成23年5月に運用終了）から取得したデータを活用し、開発途上国の森林減少・劣化に由来する温室効果ガス排出の削減に関する研究などを行っています。



だいち2号（ALOS-2）  
（提供：宇宙航空研究開発機構（JAXA））

## 2 国家存立の基盤の保持

我が国が国際的な優位性を保持し、安全な国民生活を実現していくためには、国自らが長期的視点に立って、継続的に、広範囲かつ長期間にわたって国家存立の基盤に関わる研究開発を推進し、成果を蓄積していく必要があります。このような研究開発については、国として、国家存立の基盤に関わる研究開発と位置付けて強力に推進しています。

なお、平成25年12月に閣議決定した「国家安全保障戦略」でも、「我が国の高い技術力は、経済力や防衛力の基盤であることはもとより、国際社会が我が国に強く求める価値ある資源でもあります。このため、デュアル・ユース技術を含め、一層の技術の振興を促し、我が国の技術力の強化を図る必要がある。」との認識を示しています。

### (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り、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、「宇宙基本法」や「宇宙基本計画」によって国家戦略として総合的かつ計画的に推進されています。

平成27年1月、政府は、宇宙政策をめぐる環境の変化を考慮し、「国家安全保障戦略」に示された新たな安全保障政策を十分に反映し、産業界の投資の予見可能性を高め、産業基盤を維持・強化するため、新たな宇宙基本計画を策定しました。この計画では、①宇宙安全保障の確保、②民生分野における宇宙利用の推進、③宇宙産業及び科学技術の基盤の維持・強化の三つを宇宙政策の目標として位置付けています。文部科学省では、これらを考慮し、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

我が国独自の宇宙輸送システムを保有することは、宇宙活動の自立性を確保する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27年11月にカナダテレサット社の通信衛星Telstar 12 VANTAGEを打ち上げたH-IIAロケット29号機、28年2月にX線天文衛星「ひとみ」(ASTRO-H)を打ち上げた30号機、27年8月に宇宙ステーション補給機「こうのとり」5号機を打ち上げたH-IIBロケット5号機の打ち上げに成功しました。25年9月に打ち上げた固体燃料ロケットのイプシロンロケットを加えると、我が国の基幹ロケットは30機連続で打ち上げに成功しており、その成功率は世界最高水準である97.2%に達しています。また、26年度から、次世代の基幹ロケットであるH3ロケットの開発に取り組んでいます。

##### (イ) 人工衛星による社会貢献

我が国では、大規模自然災害における被災状況の把握、気候変動メカニズムの解明や予測研究など様々な社会的要請に応じて、例えば、陸域観測技術衛星2号「だいち2号」(ALOS-2)、温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」(GOSAT)、水循環変動観測衛星「しずく」(GCOM-W)、GPM主衛星、気候変動観測衛星



H-IIAロケット30号機打ち上げの様子  
(提供：宇宙航空研究開発機構 (JAXA))

(GCOM-C)、先進光学衛星、光データ中継衛星などの人工衛星の開発・運用を推進し、国内外に貢献しています\*8。

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、内閣府及び防衛省と共同して、地上からスペースデブリ（宇宙ゴミ）などを把握する宇宙状況監視システムの構築に向けた調査に取り組むとともに、高感度な赤外線センサーの衛星への搭載技術の研究（防衛省と共同）、超低高度における衛星運用技術の実証などに取り組んでいます。

#### (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、アメリカ、欧州、カナダ、ロシアの5極共同による国際協力プロジェクトです。我が国は、宇宙ステーション補給機「こうのとり」（HTV）及び「きぼう」日本実験棟（JEM）の運用を通して参加しています。HTVはこれまでに5回ISSに物資を補給しており、ISSに大型装置を輸送できる唯一の手段として各国からの期待を集めています。また、「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、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や材料実験、「きぼう」のエアロックやロボットアームを活用した超小型衛星放出などの分野で大きな成果を出しつつあるなど、宇宙環境利用を総合的に進めています。

#### (エ) 宇宙科学研究の推進

太陽系探査、X線・赤外線天文観測、太陽観測など宇宙科学の分野では、小惑星探査機「はやぶさ2」が、目的地の小惑星「リュウグウ」に向けた航行を続けています。また、金星探査機「あかつき」は、平成27年12月に金星周回軌道へ投入され、金星大気メカニズムの解明を目指した観測を行います。

また、X線天文衛星「ひとみ」は、太陽電池パネルが分離した可能性が高いことから、運用を断念しました。JAXAにおいては、異常事象の要因分析を踏まえ、対策を講じ、再発防止に取り組めます。

#### (オ) 航空科学技術に関する研究開発

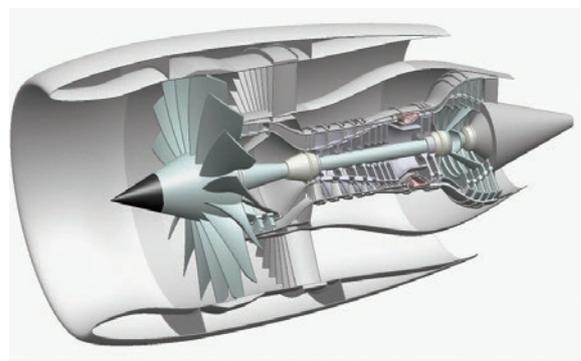
文部科学省では、平成26年8月に「戦略的次世代航空機開発ビジョン」を取りまとめました。この中で、今後20年で世界の航空機市場が約2倍に成長すると見込まれる中、我が国の航空機産業を自動車産業と比肩し得



国際宇宙ステーション（ISS）に把持される  
宇宙ステーション補給機「こうのとり」5号機  
（提供：宇宙航空研究開発機構（JAXA）/米国航空宇宙局（NASA））



金星探査機「あかつき」  
（提供：宇宙航空研究開発機構（JAXA））



高効率・軽量エンジンのイメージ  
（提供：宇宙航空研究開発機構（JAXA））

\*8 参照：第2部第10章第2節 2

る成長産業（世界シェア20%）にするため、積極的に取り組むべき研究開発プログラムと横断的施策を提言しています。このうち、民間航空機国産化研究開発プログラムとこれを支える大型試験設備の整備について、優先的に着手しています。

具体的には、JAXAにおいて、エンジンの高効率化・軽量化を図る「aFJRプロジェクト」や、機体騒音の低減を図る「FQUROHプロジェクト」を開始するとともに、老朽化が著しくなった風洞設備等の更新を進めています。

また、超音速機技術として、平成27年7月に、D-SENDプロジェクトにおいて、騒音低減を実現する低ソニックブーム設計概念を実証するなど、将来の航空機の鍵となる技術の研究開発も進めています。

#### （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」を用いた観測により、人類の観測の目が届かなかった宇宙深部の解明を進めています。また、日米欧の国際協力によって、銀河や惑星などの形成過程の解明を目的に、「アタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計（アルマ）」を用いた観測を行っています。このほか、日米などの5か国共同で、口径30mの超大型望遠鏡「TMT」計画を推進しています。



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

## （2）地震・防災分野

### ①地震及び火山分野の調査研究の推進

文部科学省では、文部科学大臣を本部長とする地震調査研究推進本部が示した「新たな地震調査研究の推進について（新総合基本施策）」（平成21年4月策定、24年9月に東日本大震災を踏まえて改訂）及び「地震に関する総合的な調査観測計画」（26年8月）に基づいて、関係機関と連携しながら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役立つ調査観測や研究開発等を推進しています。

具体的には、東北地方太平洋沖（日本海溝沿い）や南海トラフ沿いの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を整備しています。南海トラフ沿いの熊野灘<sup>なだ</sup>の観測網（DONET I）は既に運用されていますが、平成27年度に紀伊水道沖の観測網（DONET II）も整備を終了し、運用が開始されています。また、日本海溝沿いの観測網（S-net）も、引き続き整備が進められ、運用が始まっています。

また、南海トラフ広域地震防災研究プロジェクトにおける防災・減災対策に関する研究、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や、日本海地震・津波調査プロジェクトにおける震源断層モデルや津波波源モデルに関する研究を進めるとともに、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、地域防災対策支援研究プロジェクトなどを実施し、地方公共団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。

さらに、平成26年9月の御嶽山の噴火を受けて、同年11月に科学技術・学術審議会測地学分科会地震火山部会が「御嶽山の噴火を踏まえた火山観測研究の課題と対応について」を緊急的に取りまとめ、今後の火山観測研究や火山に関わる人材育成の方向性を示しました。これを受け、28年度予算において、火山災害の軽減に貢献するため、他分野との連携・融合

を図り、「観測・予測・対策」の一体的な研究と火山研究者の育成・確保を推進するための経費を新たに計上しています。

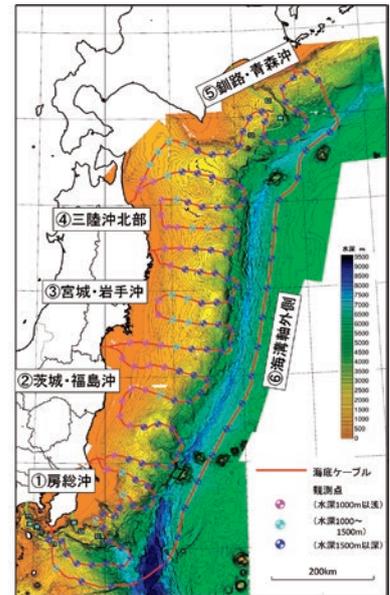
## ②防災科学技術研究の推進

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，土砂災害・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，地震をはじめとした様々な災害の発生確率や危険性評価に関する研究，災害リスク情報の利活用に関する研究など防災に関連する研究開発を行っています。

平成27年度は，地震断層運動解明のため，より自然環境に近い大規模な岩石摩擦実験を行い，新たな岩石摩擦メカニズムを発見するなどの研究開発を行っています。

実際の自然災害においては，平成27年の口永良部島や箱根山での噴火に際し，地震・地殻変動の解析のみならず，火山灰の収集・分析，地形調査を行い，火山活動の予測等に関わる資料を火山噴火予知連絡会に提供しました。また，同年9月関東・東北豪雨においては，積乱雲群の立体構造

の分析結果と浸水痕跡調査の結果等をウェブサイト上で公開しました。また，災害情報共有・利活用システムの研究開発成果である「eコミュニティ・プラットフォーム」を茨城県常総市での被害状況地図の公開や罹災証明書発行業務等の支援に活用しました。



日本海溝海底地震津波観測網（S-net）（予定図）

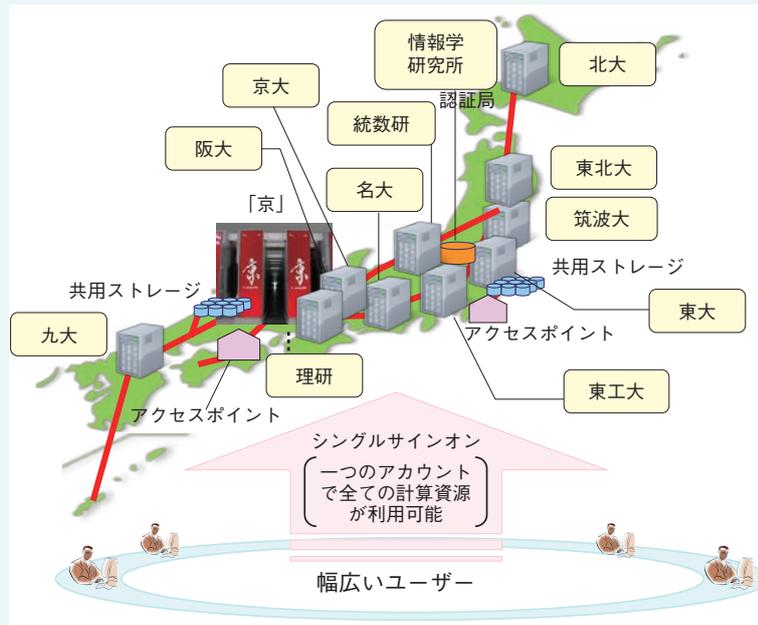
## （3）革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ（HPCI）の構築

スーパーコンピュータを用いたシミュレーションは，最先端の科学技術，産業競争力の強化，国土の安全・安心の確保という観点から，今や，科学技術の手法として不可欠となっています。

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，国内の大学等の多様なスーパーコンピュータとストレージを高速ネットワークで接続することにより，HPCIという革新的な計算環境を構築しています（図表2-7-7）。



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」は、「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」に基づき、理化学研究所の計算科学研究機構により、利用者支援を行う機関（一般財団法人高度情報科学技術研究機構）やユーザコミュニティ（一般社団法人HPCIコンソーシアムなど）との連携を通じて運用されています。

「京」を通じて、卓越した成果が次々と生まれています。例えば、国際競争の激しい半導体技術開発に関連し、次世代デバイスの設計技術でイニシアティブを取るための鍵となる設計手法を開発したことで、シリコンナノワイヤーの全原子計算が世界最大規模で実現しています。こうした研究成果は国際的に高い評価を得ています。

こうした最先端のスーパーコンピュータは、科学技術や産業の発展などを通じて国の競争力を左右するものであり、各国がその開発にしのぎを削っています。文部科学省では、2020年頃の運用開始を目指し、「京」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と、そこで利用されるアプリケーションを協調的に開発するプロジェクトに着手しています。平成27年度には、システム開発の基本設計を終えて、試作・詳細設計を開始しています。アプリケーションとしても、健康長寿、防災・環境、エネルギー、ものづくり分野など、計9分野を対象とした研究開発に取り組んでいます。

#### (4) 原子力・核融合の研究開発利用

##### 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。文部科学省では、原子力の安全性の向上に向けた研究や、原子力の基礎基盤研究とこれを支える人材育成の取組、原子力利用の多様化に貢献する高温ガス炉、核燃料サイクル及び高レベル放射性廃棄物処理処分などの研究開発に取り組んでいます。

また、東京電力福島第一原子力発電所の安全な廃止措置等を推進するため、平成26年6月に「東京電力（株）福島第一原子力発電所の廃止措置等研究開発の加速プラン」を公表しました。文部科学省では、このプランに基づいて、国内外の英知を結集し、安全かつ確実に廃止措置等を実施するための先端的技術開発と人材育成を加速しています。

## 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とともに、高レベル放射性廃棄物を減らすことができ、我が国の長期的なエネルギー安定供給に大きく貢献します。エネルギー基本計画においては、米国やフランス等と国際協力を進めつつ研究開発に取り組むこととしています。

高速増殖原型炉「もんじゅ」は、エネルギー基本計画において、廃棄物の減容・有害度の低減等の国際的な研究開発拠点と位置付けられており、文部科学省が定めたもんじゅ研究計画に示された研究成果を取りまとめることを目指し、克服すべき課題について十分な対応を進めることとしています。平成24年に指摘された「もんじゅ」の保守管理不備を踏まえ、日本原子力研究開発機構は、「もんじゅ集中改革」に取り組み、保守管理体制や品質保証体制の再構築を進めてきました。また、文部科学省においても、文部科学副大臣を本部長とする「もんじゅ改革推進本部」が日本原子力研究開発機構の改善作業の進捗管理や指導を行うとともに、現地に駐在している審議官級の「もんじゅ改革監」が直接現場の改善指導をしてきました。しかし、その間の保安検査において、原子力規制委員会より繰り返し保守管理及び品質保証に対しての指摘がなされ、27年11月に原子力規制委員会より文部科学大臣に対して、日本原子力研究開発機構に代わる「もんじゅ」の出力運転を安全に行う能力を有する者を特定すること等を求める勧告が発出されました。これを受け、27年12月に文部科学大臣の下に、有識者を委員とする「もんじゅの在り方に関する検討会」を開催し、28年5月に報告書を取りまとめました。

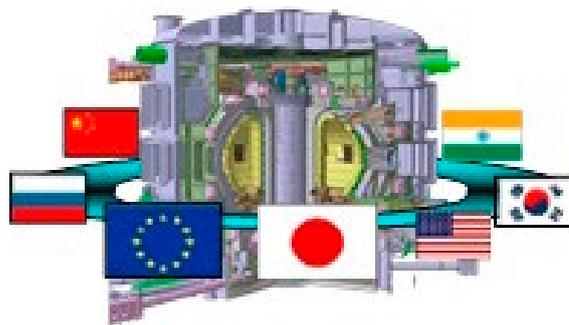
一方、高速実験炉「常陽」については、計測線付実験装置（MARICO-2）試料部の切り離し失敗によるトラブルからの復旧作業を平成27年6月に完了しました。放射性廃棄物の有害度の低減及び減容化等に資する高速炉の実証技術の確立に向けた研究開発について、日仏ASTRID協力をはじめとする国際協力の枠組みを活用して進めました。

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て、文部科学省では、国際約束に基づくITER計画と幅広いアプローチ（BA）活動などによって核融合研究開発を推進するとともに、核融合科学研究所や大学等における学術研究等を通じ、人材育成を行っています。

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等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。

### (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。さらに、今後の原子力分野の人材育成に係る政策の在り方について調査・検討を行うため、平成27年4月に科学技術・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原子力人材育成作業部会を設置し、議論を進めています。



国際熱核融合実験炉（ITER）

また、発電、水素製造など多様な産業利用が見込まれ、固有の安全性を有する高温ガス炉について、安全性の高度化、原子力利用の多様化に役立つ研究開発等を推進しています。

#### (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

文部科学省では、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を強化したり、国際的枠組みの下で原子力先進的分野における共同研究などを実施したりしています。

#### (オ) 核不拡散及び核セキュリティ分野

文部科学省では、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するとともに、アメリカなどと協力して核物質の測定・検知や核鑑識の技術開発を実施しています。

また、平成26年3月に、核セキュリティ・サミット（第3回）の開催に合わせて、日米首脳の間で共同声明として、日本原子力研究開発機構の高速炉臨界実験装置（FCA）の燃料（高濃縮ウラン及びプルトニウム）をアメリカに輸送することなどを発表しました。

#### (カ) 国民の理解と共生に向けた取組

原子力発電施設等に関する国民の理解促進や共生を図ることを目的として、立地地域が実施する持続的発展に向けた取組や、原子力等のエネルギー教育に関する取組などを支援しています。

#### (キ) 福島第一原子力発電所の廃止措置に係る研究開発に向けた取組

「東京電力（株）福島第一原子力発電所の廃止措置等研究開発の加速プラン」に基づいて、平成27年4月に、日本原子力研究開発機構に廃炉国際共同研究センターを立ち上げました。センターでは、国内外の研究機関や大学、産業界等が集結して廃炉研究に取り組むネットワークを形成するため、国内外の研究者等が参画できる場の整備、国内外の廃炉研究の強化、中長期的な人材育成機能の強化などに取り組めます。

## (5) 海洋・極域分野

### ① 研究開発の推進方策

我が国は四方を海に囲まれており、その領海及び排他的経済水域を合わせた面積は世界第6位といわれています。これまでの調査研究により、海洋には生物資源、エネルギー資源、鉱物資源といった未利用の資源が存在することが明らかにされつつあり、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います。しかし、海洋はその広大さとアクセスの困難さのため、依然として科学的に未解明の領域が多々あります。

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や海溝型巨大地震の対応、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。文部科学省では、海洋基本法や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

文部科学省及び海洋研究開発機構（JAMSTEC）は、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。文部科学省では、複数の最先端センサー技術を組み合わせた効率的な広域探査システムを開発し、民間企業等への技術移転を進めています。平成27年度には、伊豆諸島の東青ヶ島カルデラにおいて未知の海底熱水活動を発見、南鳥島沖合の拓洋第五海山において海中ロボットでコバルトリッチクラストの全自動計測等を行いました。JAMSTECでは、「次世代海洋資源調査技術（海のジパング計画）」において開発を進めている自立型無人探査機（AUV）搭載型3Dレーザースキャナーを用いて、従来の音響観測技術では表現できない精度での海底熱水域の鮮明な可視化に成功しました。また海のジパング計画における「海洋資源の成因に関する科学研究」の一環で、5,500mを超える大水深に広がるコバルトリッチクラストを確認するとともに、その採取に成功しました。微生物学的・地球化学的機能の分析によるコバルトリッチクラストの形成メカニズムの解明が期待されます。

また、海洋生物資源に関して、文部科学省では、海洋生物資源を持続的に利用するとともに産業創出につなげていくことを目的に、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や、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。

これらに加え、JAMSTECでは、地球深部探査船「ちきゅう」の掘削孔を用いた長期孔内観測データ提供システムの公開を開始しました。東南海地震の想定震源域である紀伊半島沖熊野灘<sup>なだ</sup>の海底下に設置した長期孔内観測システムによって取得されるデータを、地震・津波観測監視システム（DONET）を通じて準リアルタイムでダウンロードできるようになり、広く研究・行政・教育等への利用が期待されます。さらに、「ちきゅう」を用いた掘削により、水深1,180m、海底下2,466mから採取されたコアサンプルから、海底下微生物を発見し培養に成功しました。分析の結果、これらの微生物はかつての湿原や森が海底下に埋没して約2000万年以上の地質学的時間を経ていること、また海底下生命圏の限界域から採取されたことが明らかになりました。

### ③極域分野における取組

環境変動が顕著に表れる極域を研究・観測し、両極を総合的な視野で捉えることは、全球的な環境変動予測につながることであり、非常に重要な意味があります。文部科学省は、南極地域観測統合推進本部（本部長：文部科学大臣）として、南極地域観測第Ⅷ期6か年計画（平成22年度から27年度まで）に基づき、関係府省や国立極地研究所等の研究機関等の協力の下、南極地域における調査・観測等を実施しています。例えば、大型大気レーダー（PANSY）を用いた南極域中層・超高層大気観測などを実施し、南極地域の気候モデルを構築することにより地球上の気候モデルの空白地域を埋め、地球全体の気候モデルの精緻化等を推進しています。

また、今年度から開始した「北極域研究推進プロジェクト（ArCSプロジェクト）」では、北極域における環境変動と地球全体に及ぼす影響を包括的に把握し、精緻な予測を行うとともに、社会・経済的影響を明らかにし、適切な判断や課題解決のための情報をステークホルダー（関係者）に伝えることを目指し、国際共同研究、国際研究拠点の構築、若手研究者等の育成を推進しています。

## 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・機器等は、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の基盤であり、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鍵となる技術です。このため、科学技術振興機構では、先端計測分析技術・

機器開発プログラムを実施し、産学連携によって、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先端計測分析技術・機器・システムの開発等に取り組んでいます。

## (2) ナノテクノロジー・材料分野

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開き、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重要な基盤技術です。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。

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、環境問題の解決に大きく貢献することが期待されています。このため、文部科学省では、「ナノテクノロジーを活用した環境技術開発」において、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を開発するとともに、先端環境技術に取り組む人材育成を推進しています。研究拠点においては、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によって、そのニーズを的確・迅速に把握しています。

また、様々な先端産業製品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し、我が国の産業競争力を強化するため、「元素戦略プロジェクト」を実施し、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しています。これにより生み出された研究成果を、経済産業省等と連携して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、ナノテクノロジーに関する研究設備の共用体制を構築し共同利用を推進する「ナノテクノロジープラットフォーム」によって、産学官の利用者に対して、最先端の設備を利用する機会と高度な技術支援を提供しています。大学や公的研究機関だけでなく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。

このほか、物質・材料研究機構では、計測技術、シミュレーション技術、ナノ構造を制御した材料合成技術、ナノスケール特有の現象・機能の探索など新物質・新材料の創製に向けた物質・材料の基礎研究と基盤的研究開発を実施しています。特に、平成27年度からは、データ科学・情報科学を駆使した新たな材料開発手法を構築する「情報統合型物質・材料開発イニシアティブ」を開始し、産業のイノベーションの創生につなげるとともに材料開発期間の大幅な短縮の実現に取り組んでいます。

## (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。現代では、目覚ましい科学技術の発展に伴って、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、光・量子科学技術は極めて重要な鍵となる技術として、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、文部科学省は、平成20年度から「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しています。

#### (4) 情報科学技術分野

情報通信技術（ICT）の急激な進化により、ネットワーク化やサイバー空間の利用が飛躍的に発展しています。こうしたことから、平成28年度からの第5期科学技術基本計画は、サイバー空間とフィジカル空間（現実社会）が高度に融合した「超スマート社会」を未来の姿として提示し、その実現に向けた競争力向上と基盤技術の戦略的強化を重視しています。

文部科学省では、こうした方向性を意識し、様々なプロジェクトに着手しています。

平成27年度は、「未来社会実現のためのICT基盤技術の研究開発」として、

- ①スピントロニクス材料・デバイス基盤技術の研究開発による情報基盤の超低消費電力化・耐災害性強化や、高機能高可用性ストレージ基盤技術の開発、
- ②社会システム・サービスの最適化のためのサイバーフィジカルシステムの研究、
- ③ビッグデータを利活用するためのデータ統合・解析技術の研究開発、

などに取り組んでいます。

例えば、②の一環として、北海道大学では「スマート除排雪実証実験」として、札幌市

内を実証実験の場として、各種センサーで収集したデータを基に、交通渋滞などが発生しやすい場所を特定して、効率的な除雪システムを構築するプロジェクトを進めています。

上記に加え、平成28年度には、革新的な人工知能技術を中核とした、ビッグデータ・IoT・サイバーセキュリティを含めた総合的な研究開発拠点を新設することにしています。



北海道大学「スマート除排雪実証実験」

#### (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

研究施設・設備は、基礎研究からイノベーション創出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」に基づき、特定先端大型研究施設<sup>\*9</sup>の整備や共用に必要な経費の支援などを通じて、産学官の研究者等への共用を促進しています。

##### ①大型放射光施設（SPring-8）

大型放射光施設（SPring-8）は、光速近くまで加速した電子の進行方向を曲げた時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することができる世界最高性能の研究基盤施設です。本施設は平成9年から供用が開始されており、ライフイノベーションやグリーンイノベーションをはじめ、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ます。27年6月には累計利用者数が延べ19万人を突破し、生み出された累計論文数も1万報を超えるなど、産学官の広範な分野の研究者等による利用及び成果の創出が着実に進んでいます。



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

##### ②X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、

\*9 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。

レーザーと放射光の特徴を併せ持った究極の光を発振し、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す。

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、触媒反応の即時の観察、新機能材料の創成など広範な科学技術分野において、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。平成27年度は、自然界の光合成メカニズムの原子レベルでの解明につながる画期的な研究成果も生まれているほか、利用機会の拡大に向けた複数ビームラインの同時稼働など施設の高度化も着実に進められており、今後の更なる成果創出や研究加速が期待されます。

### ③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。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ます。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、「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」の対象外の施設ですが、国内外の大学等の研究者の共同利用が進められています。特に、ニュートリノ実験施設では、平成27年にノーベル物理学賞を受賞したニュートリノ振動について更なる詳細解明を目指して、T2K（Tokai to Kamioka）実験が行われています。

また、大学等の特定先端大型研究施設に準ずる先端研究施設・設備（NMR装置、放射光施設など）も、先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業を通じて、産学官の研究者等の共用を促進するとともに、これらの施設・設備のネットワーク化によるプラットフォーム（基盤）の形成を推進しています。文部科学省では、「共用ナビ」（研究施設共用総合ナビゲーションサイト）を開設し、NMR共用プラットフォーム、光ビームプラットフォームなどの施設・設備の利用に関する基本的な情報をインターネットで提供しています。



大強度陽子加速器施設（J-PARC）  
写真提供：J-PARC センター

## 第5節 基礎研究及び人材育成の強化

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かなものとするため、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 基礎研究の抜本的強化

#### (1) イノベーションを生み出す基礎研究の推進

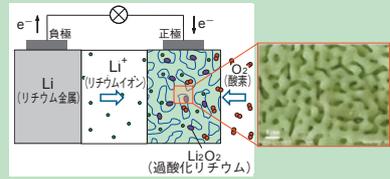
科学技術振興機構が実施している「戦略的創造研究推進事業（新技術シーズ創出）」及び日本医療研究開発機構が実施している「革新的先端研究開発支援事業」は、国が戦略的に定めた目標の下で、競争的資金を通じて、組織・分野の枠を超えた時限的な研究体制を構築し、イノベーション指向の戦略的な基礎研究を推進するとともに、有望な成果について研究を加速・深化しています（図表2-7-8）。また、平成27年度においては、科学技術・学術審議会戦略的基礎研究部会において策定された「戦略目標等策定指針」を踏まえ、客観的根

拠に立脚した戦略的な目標の策定に向けた更なる改革を行いました。

図表 2-7-8 平成27年度の戦略的創造研究推進事業のトピックス

平成27年度の本事業の主な成果

- ① **長寿命で大容量な次世代蓄電池の実現に向けた電極材料を開発**  
大容量化が可能であることから、電気自動車の次世代バッテリーとしても期待されているリチウム空気電池の実用化に向けて、画期的な電極材料「改良型ナノ多孔質グラフェン」を開発しました。本成果は、繰り返し使用による性能低下や、充電効率が悪い等の従来の課題を克服し、バッテリーの大容量化、長寿命化への道筋をつけました。将来的に、1回の充電でガソリン自動車並みの走行が可能な電気自動車の登場等が期待されます。
- ② **インフルエンザワクチンの大量製造を可能とする基盤技術を開発**  
従来のワクチン製法では、鶏卵でのウイルス増殖時に抗原の変異が起こり、ワクチンの有効性が低下すること問題でしたが、インフルエンザウイルスを遺伝子から人工的に合成する手法を活用することで、培養細胞においてウイルスの抗原を変化させずに増殖性を高めることに成功しました。本成果がワクチン製造に活用されれば高い有効性が期待できるとともに、世界的大流行した場合には迅速なワクチン供給を実現するものと期待されます。
- ③ **水をくんで調べれば、生息する魚の種類や量を判定できる技術を開発**  
海や河川の水をくみ、水中の魚の糞などに由来する微量のDNAを抽出し解析することで、生息する魚の種類や量を短時間・低コストで明らかにできる技術を開発しました。捕獲や魚群探知機等による従来の魚の生息状況調査は多くの時間と費用を必要としますが、本技術が実用化されれば、魚の種類や量等の調査効率が飛躍的に向上し、大規模開発が及ぼす生態系への影響調査の省力化や、持続可能な漁業の推進等に役立つと考えられます。



リチウム空気電池とナノ多孔質グラフェン  
写真提供：東北大学

平成27年度の戦略的な目標

- 新たな光機能や光物性の発現・利活用による次世代フォトニクスの開拓
- 微小エネルギーの高効率変換・高度利用に資する革新的なエネルギー変換機能の原理解明、新物質・新デバイスの創製等の基盤技術の創出
- 多様な天然炭素資源を活用する革新的触媒の創製
- 気候変動時代の食料安定確保を実現する環境適応型植物設計システムの構築
- 革新的医療機器及び医療技術の創出につながるメカノバイオロジ機構の解明
- 画期的医薬品等の創出をもたらす機能性脂質の総合解明

## (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、優れた研究環境と高い研究水準を誇る研究拠点の構築を目指して、優れた研究者を中核として世界トップレベルの拠点形成を目指す構想に対し、集中的に支援しています。このプログラムにおいて、10年間（特に優れた成果を出している拠点は15年間）、1拠点当たり13億円から14億円程度までを支援しており、現在9拠点が活動しています。丁寧な進捗の把握と厳格かつきめ細かなフォローアップを毎年実施することによって「目に見える拠点」の確実な実現を目指しています（図表 2-7-9）。

図表 2-7-9 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、世界中から研究者が「そこで研究したい」と研究者が集う拠点を構築し、優秀な人材の世界的な流動の「環」の中に位置付けられることが必要である。  
 (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に**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**

---

### 拠点のイメージ

- ・総勢100～200人程度あるいはそれ以上 (WPIフォーカスは70人～)
- ・世界トップレベルの主任研究者10～20人程度あるいはそれ以上 (WPIフォーカスは7人～)
- ・研究者のうち、**常に30%程度以上は外国人**

### 拠点形成期にある3拠点の整備を着実に進める

- 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)。
- 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。
- 設立5年目を迎えるフォーカス3拠点 (筑波大学IIS、東京工業大学ELSI、名古屋大学ITbM) については、平成28年度中間評価を実施予定。

---

### 支援内容

対象：基礎研究分野  
 期間：10年 (平成19年度より支援開始、特に優れた拠点は5年の延長あり)  
 支援額 (1拠点あたり/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**

### 先行拠点の成果創出を確実に支援する

- 各拠点とも国内外より優秀な人材を獲得、**平均で研究者の約40%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**。

---

### WPI拠点

大学	割合
ロックフェラー大学	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%
カ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) の上位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))

## 2 科学技術イノベーションを担う人材の育成

### (1) 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することができるよう、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証するとともに、自らの研究活動に専念することが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といった取組が重要です。

#### ① 優れた若手研究者が自立的に研究を推進できる環境の整備

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、大学が大学院生を研究プロジェクトに参画させる際に、リサーチ・アシスタント (RA) として大学等が雇用できる競争的な経費の充実に努める等の取組を進めています。また、日本学術振興会では、特別研究員事業を実施し、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研究奨励金を支給しています。

さらに、文部科学省では、優秀な若手研究者が自らの研究に専念することができる環境を整備し、安定的なポストに就けるよう、テニュアトラック制<sup>\*10</sup>を導入する大学等を支援しています。また、「科学技術人材育成のコンソーシアムの構築事業」を実施し、複数の大学等がコンソーシアムを形成し、企業等と連携して研究者の流動性を高めるとともに、安定的な雇用を確保しながらキャリアアップを図っています。科研費において、時代を担う若手研

<sup>\*10</sup> 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み仕組み。

272 文部科学白書2015

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アイデアに基づいて研究活動を進めるための研究費を助成しています。また、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分野、組織、セクター等の壁を越えた流動化の促進

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だけでなく産業界や海外、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・キャリア開発事業」を実施し、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しています。

また、科学技術振興機構では、「研究人材キャリア情報活用支援事業」を実施し、産学官の連携によって研究者や研究支援人材を対象とした求人・求職情報などの提供や活用を支援するとともに、研究人材のキャリア支援ポータルサイト（JREC-IN Portal）<sup>\*11</sup>を運営しています。

文部科学省、経済産業省では、研究者等が、それぞれの機関における役割に応じて研究・開発及び教育に従事することを可能にするクロスアポイントメント制度の導入を促進するため、内閣府の取りまとめの下、実施に当たっての医療保険、年金等に関する各種法制度関係等を制度官庁に確認し、「クロスアポイントメント制度の基本的枠組みと留意点」を平成26年12月に公表しています。

## （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、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27年3月現在で約15%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、「ダイバーシティ研究環境実現イニシアティブ」を実施し、研究と出産・育児・介護等との両立や女性研究者の研究力向上を一体的に推進するなど、研究環境のダイバーシティ実現に関する目標・計画を掲げ、優れた取組を体系的・組織的に実施する大学等を支援しています。

また、日本学術振興会では、「特別研究員（RPD）事業」を実施し、出産・育児によって研究を中断した研究者に研究奨励金を支給して研究への復帰を支援しています。

## （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

文部科学省では、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。

また、科学技術振興機構では、我が国の優秀な人材層に、プログラム・マネージャー（PM）という新たなイノベーション創出人材モデルと資金配分機関等で活躍するキャリアパスを提示・構築するために、PMに必要な知識・スキル・経験を実践的に習得する「プログラム・マネージャーの育成・活躍推進プログラム」を実施しています。

\*11 参照：<https://jrecin.jst.go.jp/seek/SeekTop>

## 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おいて、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27年度は第一次試験8,693名、第二次試験3,649名が合格しました。第二次試験の部門別合格者は（図表2-7-10）のとおりです。

図表 2-7-10 技術士第二次試験の部門別合格者（平成27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	1,050	217	20.7	農業	769	113	14.7
船舶・海洋	11	2	18.2	森林	333	77	23.1
航空・宇宙	38	9	23.7	水産	134	24	17.9
電気電子	1,345	213	15.8	経営工学	201	52	25.9
化学	140	39	27.9	情報工学	449	79	17.6
繊維	37	10	27.0	応用理学	587	87	14.8
金属	103	47	45.6	生物工学	30	12	40.0
資源工学	21	6	28.6	環境	587	94	16.0
建設	13,635	1,623	11.9	原子力・放射線	77	19	24.7
上下水道	1,427	189	13.2	総合技術監理	3,293	664	20.2
衛生工学	611	73	11.9				

## （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。「第5回サイエンス・インカレ」が平成28年3月5日、6日の2日間にわたって神戸市で開催され、176組の学生等によって口頭発表やポスター発表が行われました。

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、主に理系学部を置く大学を対象に、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。

## （5）産業界と連携した理工系人材の戦略的育成

文部科学省では、産学官が協働した理工系人材の戦略的育成の取組を始動すべく、平成27年3月に「理工系人材育成戦略」を策定しました。同戦略の充実・具体化を図るため、産学官の対話の場として、27年5月から文部科学省・経済産業省が「理工系人材育成に関する産学官円卓会議」を開催し、理工系人材の質的充実・量的確保に向け、産業界で求められている人材の育成や、育成された人材の産業界における活躍の促進方策等について、産学官それぞれに求められる役割や具体的な対応を検討しています。

## 3 国際水準の研究環境及び基盤の形成

文部科学省では、大学等に対する計画的な研究施設・設備の整備・充実、ネットワークや図書館等の学術情報基盤の整備について支援を行っています。

## (1) 国立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し、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課題となっており、文部科学省では、各国立大学法人が中・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考慮し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って、設備の共同利用の促進など有効活用に役立つ体制整備を支援しています。

## (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（教育研究活動の成果である論文や研究データなど）の公開とその利活用に関わるインフラの整備は、科学技術・学術の振興のための基盤と言えます。とりわけ、研究成果が分野や国境を越えて公表され、様々に利活用されることで、イノベーションの創出をもたらすオープンサイエンスの動きが世界的に活発になっている中で、こうした取組の重要性は更に増しています。電子ジャーナルの価格上昇に伴い、研究成果としての論文などの流通に支障が生じかねないとも言われる状況もある中で、学術情報基盤を整備しながら、科学技術情報の発信・流通を促進することの重要性が高くなっています。

### ①学術情報基盤の整備・充実

学術情報ネットワーク（SINET）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、情報・システム研究機構国立情報学研究所（NII）により整備されています（平成27年末で国内の800以上の大学・研究機関等が接続）。SINETを通じて、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ます。また、国際的な先端研究プロジェクトで必要とされる研究情報の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ます。SINETは、今後の教育研究における更なる通信ニーズの増大や、大学におけるクラウドコンピューティング<sup>\*12</sup>の更なる普及を想定し、28年4月、更なる高速化と利便性を向上させた新システム（SINET5）に移行しました。

大学図書館は、学術資料の電子化の進展、大学の教育機能の強化の必要性などを背景として、その役割が増大しています。電子ジャーナルの整備への対応のほか、主体的学習の場としてのラーニング・コモンズ<sup>\*13</sup>の設置、学内の教育研究成果の積極的な発信などが取り組まれています。その一環として、多くの大学が、オンライン上に機関リポジトリ<sup>\*14</sup>を設けて、学内の教育研究の成果を公開しています（平成27年度末現在で約600の大学等が機関リポジトリを構築）。NIIでは、大学のための共用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を支援しています。

### ②科学技術情報の発信・流通の促進

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の育成については、科研費による支援や、科学技術振興機構による共用システム環境（J-STAGE）の提供を行っています。J-STAGEでは、平成27年度から、査読済みジャーナルだけでなく、要旨集等も登録対象に加えており、より幅広い電子コンテンツの流通を促進しています。

また、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、研究開発活動に関す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

\*12 クラウドコンピューティング：ネットワークを経由して、ソフトウェア、ハードウェアなどの各種リソース（資源）を利用するサービスの総称。必要なコンピュータ資源を、必要な時に、必要な分だけ、速やかに使用することが可能となる。

\*13 ラーニング・コモンズ：学習者の利用目的や学習方法に応じて、図書館の各種資料や情報機器を活用しながら、学習を進めるための総合的な学習環境。設備の利用だけでなく、学生の学習を支援する図書館職員によるサービスも含まれる。

\*14 機関リポジトリ：大学等の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電子的に保存し、原則として無償で発信するためのインターネット上の保存書庫。

て提供するサービス（J-GLOBAL）も行っています。

さらに、科学技術に関する文献に関し、日本語抄録等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（JDream III）を行っています。

### （3）食品成分情報の集積・提供

文部科学省は、我が国で日常摂取される食品の成分を収載した「日本食品標準成分表」を公表しています。これは、栄養学、食品学、家政学、生活科学、医学、農学等の研究分野の基礎資料としても幅広く活用されており、現代型の食生活に対応した質の高い情報の集積が求められています。平成27年度は5年ぶりとなる改訂を行い、食品数の増加及び炭水化物成分表編の新規公表などを行いました。

## 第6節 社会と共に創り進める政策の展開

### 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、先端の科学技術と社会との関わりを来館者と共に考える活動を展開し、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、研究者等と一般の人たちとの双方向の交流を図っています。また、我が国の科学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・学校等との連携を進めています。

#### （2）社会問題等を解決する取組の支援

科学技術振興機構では、大学、研究機関、地方公共団体などが実施する体験型・対話型の科学技術コミュニケーション活動を通じて、社会問題や社会ニーズに対する課題の解決を図る取組を支援しています。

#### （3）科学技術週間

平成27年4月13日から19日まで、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56回科学技術週間を開催しました。科学技術週間中は、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様々な行事が実施されました。文部科学省情報ひろばでも、研究者と一般の人たち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」などのイベントを開催しました。

#### （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、科学技術に関する幅広い情報を分かりやすく紹介する動画をインターネットで配信しています<sup>\*15</sup>。また、時宜に合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、全国の小・中・高等学校や科学館、図書館などに配布しています<sup>\*16</sup>。

\*15 参照：<http://sciencechannel.jst.go.jp/>

\*16 参照：<http://sciencewindow.jst.go.jp/>

## 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における「政策のための科学」

文部科学省では、客観的根拠（エビデンス）に基づいた合理的なプロセスによる科学技術イノベーション政策の形成の実現を目指し、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）と協力しながら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」推進事業を行っています。

具体的には、科学技術イノベーション政策を科学的に進めるための「科学」を深化させる研究人材や、科学技術イノベーション政策の社会での実装を支える人材の育成を行う基盤的研究・人材育成拠点の整備、公募事業による政策形成の手法や指標などの研究開発の推進、「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・情報基盤の構築などを一体的に推進しています。また、それぞれのプログラム等の成果を実際に政策形成に生かすため、平成26年度から政策研究大学院大学（総合拠点）に設置した「科学技術イノベーション政策研究センター（SciREXセンター）」を中心として、東京大学、一橋大学、大阪大学、京都大学及び九州大学（領域開拓拠点）との連携協力・協働の下に中核的拠点機能を整備し、エビデンスに基づいた政策の実践のための指標や手法等を開発しています。

### (2) 研究開発評価システムの改善及び充実

我が国の研究開発評価は、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」（平成24年12月6日内閣総理大臣決定）に基づいて、各府省がそれぞれの評価方法を定めた具体的な指針を策定して進めています。文部科学省では、26年4月に「文部科学省における研究及び開発に関する評価指針」を改定し、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しています。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サイクルを確立するよう努めています。

### (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。文部科学省では、「研究活動における不正行為への対応等に関するガイドライン」（平成26年8月26日文部科学大臣決定）に基づく履行状況調査の実施や、研究倫理教育プログラムの開発支援等、公正な研究活動を推進するための取組を引き続き行っています。

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）」（平成26年2月18日改正文部科学大臣決定）に基づき、各研究機関における公的研究費の管理・監査体制の整備状況を毎年調査するとともに、必要に応じ、改善に向けた指導・措置を講じるなど、公的研究費の不正使用の防止に向けた取組を行っています。

