

第2章

科学技術の重点化戦略

第1節 ■ 基礎研究の推進

基礎研究は、人類の英知を生み、あらゆる知の源泉となる研究活動であり、地道で真摯な真理探究と試行錯誤の蓄積の上に実現されるものである。

基礎研究には、人文・社会科学を含め、研究者の自由な発想に基づく研究（学術研究）と、政策に基づき将来の応用を目指す基礎研究がある。前者は、新しい知を生み続ける重厚な知的蓄積を形成することを目指し、萌芽段階からの多様な研究や時流に流されない普遍的な知の探求を長期的視点の下で推進する研究である。一方、後者については、政策課題に対応した研究活動として位置付けられるものであり、政策目標の達成に向け、経済・社会の変革につながる非連続的なイノベーションの源泉となる知識の創出を目指す研究として位置付けることができる。

基礎研究は、その成果が、必ずしも直ちに実用化につながるものではなく、人類共有の財産として蓄積されていくものであることから、幅広く、着実に、かつ持続的に推進していくことが必要である。

第2節 ■ 国家的・社会的課題に対応した研究開発の重点化

経済や産業の活性化により持続的に経済発展を遂げていくため、また、国民が安心して安全な生活をおくるためには、重点分野に積極的・戦略的に投資を行い、研究開発の推進を図らねばならない。

基本計画が定める重点化戦略及び「分野別推進戦略」（第3-1-4図参照）を踏まえ、平成17年度に講じられた施策は次のとおりである。

1 ライフサイエンス分野

(1) ライフサイエンスの推進

ライフサイエンスは、生物が営む生命現象の複雑かつ精緻なメカニズムを解明する科学であるとともに、その成果は、医療の飛躍的な発展や、食料・環境問題の解決につながるなど、国民生活の向上及び国民経済の発展に大きく寄与するものである。

●産業化に向けた取組等

ライフサイエンスの産業化への取組の強化のため、関係5大臣（科学技術庁長官、文部大臣、厚生大臣及び農林水産大臣及び通商産業大臣〔いずれも当時〕）が、「バイオテクノロジー産業の創造に向けた基本戦略（平成11年7月）」等に基づき、高齢化社会に対応し個人の特徴に応じた革新的医療の実現及び豊かで健康な食生活と安心して暮らせる生活環境を実現するため、平成12年度から平成16年度までミレニアム・プロジェクトを実施した。本プロジェクトは平成17年7月に最終評価・助言を行い完了した。

さらに、平成14年7月に内閣総理大臣主宰のBT（バイオテクノロジー）戦略会議が設置され、同年12月には、平成22年（2010年）を見据え、①研究開発の圧倒的充実、②産業化プロセスの抜本的強化、③国民理解の徹底的浸透の三つの戦略とこれらについての具体的な行動計画を示した「バイオテクノロジー戦略大綱」を決定した。前回のBT戦略会議（平成17年3月）以降の取組の進捗状況について、平成18年1月の第8回BT戦略会議においてフォローアップを行った。

●ライフサイエンスの分野別研究の推進

①ゲノム科学研究の推進

ヒトの遺伝情報であるヒトゲノムの全解読を目指して日米英仏独中の6か国24機関が参加した国際ヒトゲノムシーケンス決定コンソーシアムは、平成15年4月、ヒトゲノムの精密解読完了宣言を行った。

その成果を踏まえて文部科学省はポストゲノム研究の一環として、平成16年度より「ゲノムネットワークプロジェクト」を開始した。このプロジェクトでは、生体分子間の相互作用などの網羅的な解析を中心に、生命活動を成立させているネットワークを明らかにすることにより、生命科学に関する基本的問題の解明、疾患の発症機構の解明、新しい治療の開発を目指している。そのほか、ゲノム創薬等につながるたんぱく質の構造・機能解析や、個人個人の遺伝情報を活用した革新的な医療技術の開発等についても着実な推進に努めている。また、科学研究費補助金等により、大学等における基礎研究の重点的な推進を図っている。

厚生労働省では、平成12年度から、ミレニアム・プロジェクトの一環として、認知症、がん、糖尿病、高血圧、ぜん息等の高齢者の主要な疾患に関連する遺伝子の解明により、病気の予防、治療法の確立や画期的新薬の開発を目指した研究開発を推進している。また、平成14年度からは、近年のゲノム科学の急速な進展を踏まえ、医薬品候補化合物等について、迅速・効率的に安全性（毒性、副作用）を予測する基盤技術（トキシコゲノミクス）に関する研究開発を行っている。

農林水産省では、農業生物資源研究所等を中心に、平成16年度末までに国際的なコンソーシアムによるイネゲノムの全塩基配列を解読したほか、各種の遺伝子単離法を確立し、多数の遺伝子の機能を解明するとともに、遺伝子の機能解明研究の重要な鍵となる研究試料・データを多数蓄積してきた。平成17年度からは、これまでのイネゲノム関連の研究成果を活かすべく、ポストゲノム研究として、「食料供給力向上のためのグリーンテクノ計画」を開始し、ゲノム情報学的知見を総合し、多様な形質の発現バランスをゲノムレベルで制御する効率的な育種法（ゲノム育種技術）を開発・実証することにより、食料供給力の向上と新産業を創出するための研究を行っている。

経済産業省では、産業技術総合研究所におけるゲノム機能の研究・技術開発、製品評価技術基盤機構における産業有用微生物のゲノム解析等を実施しているほか、新エネルギー・産業技術総合開発機構を通じ民間活力を利用することにより、遺伝子情報解析のための技術開発等を行って

いる。なお、「ヒト完全長cDNA（注）構造解析」により平成13年度までに新規ヒト遺伝子3万個の取得を終了し、現在、製品評価技術基盤機構より配布を行うとともに、その解析を実施中である。

環境省では、国立環境研究所において、生物多様性の保全研究及び有害化学物質による健康影響研究へのゲノム技術の活用に関する研究を行っている。

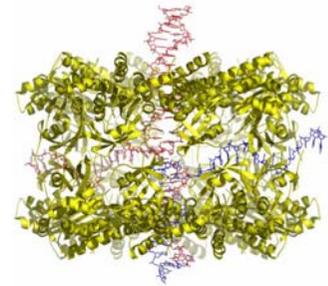
a) たんぱく質の構造・機能解析の推進

たんぱく質の構造・機能解析は、その研究成果が医療への応用や産業利用へ直結することから、ポストゲノム研究の中でも最も重要な分野の一つである。

文部科学省では、我が国発のゲノム創薬等の実現を目指し、平成14年度より大規模NMR（核磁気共鳴装置）施設やSPRING-8（大型放射光施設）を活用するなど、産学官の研究能力を結集して、約1万種といわれるたんぱく質の基本構造のうち約3分の1（3,000種）以上について構造・機能解析を行うとともに、その成果の特許化を含めた成果の産業移転を目指す「タンパク3000プロジェクト」を推進し、平成17年10月までに2,738個の構造を決定した。

厚生労働省では、働き盛りの国民にとっての2大死因であるがん及び心筋梗塞、要介護状態の大きな原因となる脳卒中、認知症、骨折について、予防と治療成績の向上を果たすため、質の高い大規模臨床試験の実施、疾患関連たんぱく質の機能や相互作用等の解明に関する研究開発を進めている。

経済産業省では、産業技術総合研究所生物情報解析研究センターに産学官の研究者を結集させ、生体内で特に重要な役割を果たしていると考えられている膜たんぱく質の構造解析に関する研究開発「生体高分子立体構造情報解析」や「ヒト完全長cDNA構造解析」から得られた成果を活用しヒト新規遺伝子の機能解析を進めるため「たんぱく質機能解析」等の研究開発を行っている。



ヒトのDNAの組換えを担うたんぱく質の立体構造の解明に成功。
提供：理化学研究所

b) バイオインフォマティクス等の推進

近年のゲノム科学研究の進展によって大量に生み出されたゲノム関連情報を効果的に活用する手段として、ライフサイエンスとIT（情報技術）との融合分野であるバイオインフォマティクスの推進が重要である。

文部科学省では、科学技術振興機構バイオインフォマティクス推進センターにおいて、データベースの高度化・標準化・拡充や、ゲノム解析ツール開発等を実施しているほか、世界3大拠点の一つである国立遺伝学研究所が運営するDDBJ（日本DNAデータバンク）をはじめとするゲノム関連データベースの整備を進めている。また、科学技術振興調整費により、大学等を対象としたバイオインフォマティクス分野の人材養成に係るプログラムを実施している。

経済産業省では、平成12年度より膨大なバイオテクノロジー関連のデータやミレニアム・プロジェクト等の成果を研究や産業化に活用できるよう、独自の情報や高度検索・解析ツールを付加したH-invitationalデータベース（統合データベース）の構築を実施し、平成16年度より公開、

注 cDNA：complementary DNA（相補デオキシリボ核酸）の略。メッセンジャーRNA（mRNA）を鋳型に逆転写酵素などによってつくられたDNAのことを示す。cDNAはDNAのうち遺伝子領域のみにより構成され、完全長cDNAは、一つの遺伝子情報をすべて含んだもの。

更なる拡充を図っている。また、マイクロサテライトやSNPs（注）等の遺伝子多型情報から、効率的に疾患等に関連する遺伝子の探索が可能となるソフトウェア等の整備を実施するため「遺伝子多様性モデル解析事業」を平成12年度（補正予算）より実施している。

c) 遺伝子多型研究の推進

病気の原因を解明し、個人個人に応じた効果的な医療の実現を目指し、各省において以下の研究開発を推進している。

文部科学省では、平成15年度から、「個人の遺伝情報に応じた医療の実現プロジェクト」を実施している。これまで複数の医療機関等の協力の下、対象の疾患の患者からDNA・血清及び臨床情報を収集してバイオバンクを整備し、平成17年度から本格的にそれらの試料を利用したSNPsと疾患、薬剤応答、副作用等との関連の解明を目指した研究を実施している。理化学研究所遺伝子多型研究センターでは、国際ハップマッププロジェクト（日・米・英・仏・中）において、参加機関のうち最大の貢献を果たし、結果をJSNPデータベースに公開したのに加え、本プロジェクトとの連携を図りつつ、疾患原因の解明等の研究を推進している。経済産業省では、探索されたSNPsのデータについて、東京大学医科学研究所と社団法人バイオ産業化コンソーシアム（JBIC）の共同で遺伝子多型の頻度解析（アレル頻度の解析）を平成14年度までに終了し、現在、JSNPデータベースを通じて、SNPsの位置のデータと併せて公開している。

厚生労働省では、認知症、がん、糖尿病、高血圧及びぜん息等の疾患関連遺伝子並びに薬剤反応性関連遺伝子の遺伝子多型の探索を推進している。

また、農林水産省では、平成14年度より遺伝子多型を活用した効率的な農作物の品種育成システムを開発することを目的として、農作物のSNPsマーカー開発を行っている。

②脳科学研究の推進

脳科学研究は、その成果を通じて、社会生活の質の向上や医学の向上、新技術・新産業の創出につながることを期待される分野である。このため、「脳を知る」、「脳を守る」、「脳を創る」及び「脳を育む」領域を柱として、府省の枠を超えた多くの大学、国立試験研究機関の能力を最大限に活用した研究開発が進められている。

文部科学省では、理化学研究所脳科学総合研究センターにおける研究を推進するとともに、科学研究費補助金及び科学技術振興機構の公募型研究推進事業等を活用し、大学等における脳科学研究の重点的な推進を図っている。また、平成17年度より脳神経科学の膨大な研究成果等の情報基盤を整備し、国際協力により世界中の研究者に提供するためのニューロインフォマティクスの推進を行っている。さらに、科学技術振興機構において、社会・生活環境が心身や言葉の発達に与える影響等の解明を目的として、乳幼児を対象に大阪、三重、鳥取の3地区で質問票、専門家の行動観察等によりデータ蓄積、分析を開始している。

厚生労働省では、パーキンソン病等の神経・筋疾患、アルツハイマー病、高次脳機能障害、統合失調症やうつ病等の精神疾患の病態解明や治療法の開発に向けた研究が進められているほか、農林水産省の家畜の脳神経系機能研究、総務省の生命の情報通信機能の解明と適用の研究等の研究が各府省において実施されている。

また、我が国が1987年（昭和62年）6月のベネチアサミットにおいて提唱したヒューマン・

注 SNPs：Single Nucleotide Polymorphisms（一塩基多型）の略。ゲノム上の塩基配列の中で人種や個人（例えば健康な人と病気の人）で異なる塩基を持っている現象及びゲノム上のその部位

フロンティア・サイエンス・プログラム（HFSP）においては、「国際」「学際」「若手重視」の原則に基づき、脳機能をはじめとする「生体の複雑な機能」の解明に寄与する研究を対象に、国際的枠組みによる研究助成が行われている。

③発生・分化・再生科学研究の推進

発生・分化・再生領域の研究は、一つの細胞が様々な組織・臓器に分化し個体を形成・維持することに関するメカニズム等の解明を目指すものである。これは、現在治療が困難な疾病に対する治療として期待されている再生医療の基礎となるものであり、近年の幹細胞研究の急速な進展やES細胞（胚性幹細胞）の作製技術の確立などをもたらしている。

文部科学省では、理化学研究所発生・再生科学総合研究センターにおける研究を実施している。また、「再生医療の実現化プロジェクト」を平成15年度より開始し、研究基盤としての幹細胞バンクを整備し、幹細胞の研究者への提供や、基礎研究成果の臨床応用に向けた研究を推進している。

厚生労働省では、再生医療の実現に資するため、移植・再生医療における臨床面に重点を置いた研究を推進している。

経済産業省では、再生医療の実用化を支援する機器開発を進めている。

④植物科学研究の推進

ゲノム科学の発展に伴い、植物ゲノムの構造・機能解析も進展しつつあり、これらの成果をもとに植物機能をコントロールすることにより、食生活の向上等に資する植物の開発が期待されている。

イネ・ゲノム研究は主要穀物をはじめとする作物研究の基礎となる重要なものであり、農林水産省は、イネ・ゲノムの全塩基配列解読及び有用遺伝子の機能解明、特許化を中心とする第2期イネ・ゲノム計画を推進し、世界的な評価を受けている。

なお、農林水産省では、塩基配列の解読と並行し、ポストゲノムシーケンス研究を進めてきたが、平成17年度より「食料供給力向上のためのグリーンテック計画」として植物における有用遺伝子の機能と遺伝子間のネットワークを解明し、これを活用した効率的な有用品種の育成技術の確立と、食料安定供給に資する先導的なモデル系統の作出を推進している。



コシヒカリに、収量や草丈を決める二つの遺伝子を導入

従来品種のコシヒカリから、遺伝子組換え技術を用いずに、草丈を低くする形質と米粒数を増やす形質の両方を持ったコシヒカリの育成に成功

写真提供：理化学研究所

文部科学省では、理化学研究所植物科学研究センターにおいて、シロイヌナズナ等のモデル植

物のゲノム機能の解明を通じ、植物の量的、質的な生産力を向上させる研究を推進している。植物研究においても機能解析、ネットワーク解析、メタボローム解析（注）の本格的な解析基盤が整い、研究水準も欧米と肩を並べるに至っている。

経済産業省では、新エネルギー・産業技術総合開発機構において、植物機能を活用した工業原料等の有用物質生産の基盤技術を構築するため、植物の物質生産系の経路と機能の解析やそれらを統合したデータベースの開発等を実施している。

⑤ バイオリソースの整備

バイオリソースは、生物遺伝資源の保存のみならず、新たな研究領域の活動を^{ひろ}拓く上で重要なものであり、国家的視点に立って開発、収集、保存、提供を進めていく必要がある。

文部科学省では、平成14年度から、ライフサイエンス研究の基盤となる実験動植物（マウス等）や各種細胞、各種生物の遺伝子材料等のバイオリソースのうち、国が戦略的に整備することが重要なものについて、体系的に収集、保存、提供等を行うための体制を整備することを目的として、「ナショナルバイオリソースプロジェクト」を実施している。

厚生労働省では、医薬基盤研究所にマスターバンクを設置し、医学、薬学分野の研究に必要なヒトや動物由来の培養細胞及び遺伝子の収集・保存を行うとともに、財団法人ヒューマンサイエンス振興財団を通じ、研究者等に提供している。なお、同財団では、生命倫理問題にも配慮しつつヒト組織の分譲を開始した。また、薬用植物の収集・保存及び提供、医学実験用カニクイザル等の繁殖・供給を行っている。

農林水産省では、ジーンバンク事業として農林水産業等に係る植物、動物、微生物、林木、水生生物及びDNA等の生物遺伝資源について、収集、分類・同定、特性評価及び増殖・保存を行うとともに、生物遺伝資源及び生物遺伝資源情報を国立試験研究機関、独立行政法人、民間、大学等に提供している。また、イネ・ゲノム研究等の成果であるゲノムリソースの整備を進め、保存及び民間、大学等へ提供している。

経済産業省では、我が国の中核的な微生物等の生物遺伝資源機関として、製品評価技術基盤機構に生物遺伝資源センターを設置し、生物遺伝資源の収集、保存等を行うとともに、これらの資源に関する情報（分類、塩基配列、遺伝子機能等に関する情報）を整備し、生物遺伝資源と併せて提供を行っている。また、微生物の産業利用推進のため、未知微生物遺伝資源ライブラリーの構築プロジェクトを実施している。さらに、海外生物遺伝資源へのアクセスを確保し、我が国における産業利用推進のため、生物多様性条約を踏まえ、アジア諸国と微生物の利用に関する合意書を締結し、日本への移転を行っている。また、アジアにおける微生物資源の保存と活用を目指すアジア・コンソーシアムを推進し、資源国との連携体制を強化するなど、海外における多様な微生物の収集・活用体制の整備を実施している。

環境省では、絶滅のおそれのある野生生物の細胞等を保存する環境試料タイムカプセル化事業を平成14年度より実施している。また、国立環境研究所においては、藻類の収集・保存・提供及びデータベースの構築を行っている。

⑥ 食料に関する研究開発の推進

食料安全保障や豊かな食生活の確保のためには、農林水産物の安定的・持続的な生産・流通シ

注 メタボローム解析：細胞内の酵素などによって作り出される全代謝物質を同定および定量し、ゲノム機能と対応させること。

ステムの構築を図るとともに、国民の健康増進に寄与する機能性食品の開発等を推進していく必要がある。

このため、農林水産省では、食料自給率の向上や生鮮食品の輸入急増に対応するため、麦、大豆、野菜等について品質、病虫害抵抗性、栄養・機能性成分等に優れた農作物等の新品種の新品種の育成及び栽培・流通・加工技術の開発、クローン等畜産関係技術の開発、難人工生産性養殖種苗の生産技術の開発等を引き続き促進するとともに、食の安全・安心の確保のため、有害微生物等の検出技術の高度化やDNAによる品種判別技術の開発、牛海綿状脳症（BSE）の制圧のためのプリオンたんぱく質の性状解明・診断技術の開発、人獣共通感染症の国内発生時における国民の不安解消と畜産業への影響軽減に資する診断や予防のための基盤技術開発等を実施している。また、平成17年度から、抗生物質の使用量低減を目的とした安全・安心な畜産物生産技術の開発や、効率的な輪作体系を確立するため、馬鈴しょのソイルコンディショニング技術（注）、稲・麦・大豆に対応可能な播種機等の開発を推進している。さらに新たな機能性食品の開発に資するため、食品素材の組合せによる生体調節機能の解明等に関する研究の加速化を図っているほか、バイオマーカー（簡易な生物指標）等を活用して食品の持つ効能を科学的に評価し、健康維持に効果のある食品の製造技術の開発を推進している。

また、食品安全を脅かす様々な事例の発生や「食育基本法」の制定などにより、国民の「食」に対する関心は高く、食品の安心・安全確保は重要な課題となっている。このため、厚生労働省では、食品の安全に関する施策の充実・向上・強化のため、添加物、汚染物質、化学物質、残留農薬、微生物、牛海綿状脳症（BSE）、健康食品、モダンバイオテクノロジー応用食品等について、新しい危害要因に関する研究、規格基準策定のための調査研究、公定検査法確立のための開発研究等を推進し、その成果をリスク管理措置に反映させている。さらに、食中毒対策や食品テロのような健康危機管理に関する研究を行っている。

⑦がん関連研究の推進

がんは我が国の総死亡数の約3割を占めていることから、平成16年度からの新たな10か年戦略である「第3次対がん10か年総合戦略」（平成15年7月文部科学大臣・厚生労働大臣決定）を策定し、がんの本態解明及びその研究成果を活かした新しい予防法・診断法・治療法の解明を進めている。

本戦略の下、文部科学省では、平成16年度からがん免疫療法や分子標的治療法に係る優れた基礎研究成果を臨床に応用するための橋渡し研究として「がんトランスレーショナル・リサーチ事業」を進めている。また、放射線医学総合研究所で難治性がんに対する画期的な治療法として期待されている重粒子線がん治療装置の臨床試験を行っている。

厚生労働省では、肺がんの早期発見に資するヘリカルCTの開発や、内視鏡による、患者の負担の少ない安全ながん治療法の開発などが行われた。

経済産業省では、平成17年度から細胞の機能変化をとらえ、がんの超早期発見に資する分子イメージング機器やがん細胞のみをピンポイントに治療する機器の開発を行っている。

⑧免疫・アレルギー・感染症研究の推進

多くの国民の願いとなっている花粉症や関節リウマチといった免疫・アレルギー疾患の克服や

注 馬鈴しょのソイルコンディショニング技術：馬鈴しょを植え付ける直前に、石を取り除く等により、イモの生育環境を整えるとともに収穫時における石の選別作業が削減される栽培方法であり、収穫作業時間が短縮されるため、小麦播種作業との競合が緩和される。

依然として国民的脅威である感染症の対策に向けて、免疫・アレルギー・感染症分野の研究を総合的に推進する必要がある。

文部科学省では、理化学研究所免疫・アレルギー科学総合研究センターにおいて免疫システムの基盤的・総合的解明を目指した研究を行っている。感染症分野については、科学技術振興調整費による重症急性呼吸器症候群（SARS）などの感染症制圧を目指した研究を進めているほか、平成17年度より「新興・再興感染症研究拠点形成プログラム」を開始し、国内外の研究拠点の整備、及び拠点を中心とした共同研究の推進等を通じて、新興・再興感染症対策への迅速な対応に資する基礎的知見の集積、人材の養成等を図っている。

厚生労働省では、新興・再興感染症、エイズ対策、肝炎対策、免疫アレルギー疾患の各分野における研究を推進しているほか、国立感染症研究所において、広く感染症に関する研究を先導的、独創的かつ総合的に行っている。また、免疫・アレルギー疾患の病態解明や治療法の開発に向けては、国立病院機構相模原病院に臨床研究センターを設置し、臨床面に重点を置いた研究を推進している。

なお、理化学研究所免疫・アレルギー科学総合研究センターと国立病院機構相模原病院は共同研究協定を取り交わしており、基礎と臨床の連携による効率的な研究の推進を図っている。

農林水産省では、農業・生物系特定産業技術研究機構において、牛海綿状脳症（BSE）や鳥インフルエンザなどの人獣共通感染症に対する総合的防除研究等を推進している。

⑨融合領域における研究開発の推進

文部科学省では、平成15年度から、生命情報技術・先端イメージング技術により、実際の生体や細胞を用いて実施している薬剤応答解析・動物試験等のシミュレーション化を目指した、細胞・生体機能シミュレーションプロジェクトを実施している。

また平成17年度より、分子イメージング研究プログラム（注）を開始し、世界最先端の分子イメージング技術の確立に向けた研究を推進している。この技術により、生体内の分子の量や働きの可視化が可能となり、がん等の疾患の早期発見、薬物動態の把握、薬効の評価等への応用が期待できる。全国的な研究開発体制を確立することで、疾患の革新的診断手法の確立、創薬プロセスの短縮、創薬コストの低減等を目指している。

⑩その他の研究開発等の推進

生物は一般に、効率的にエネルギーを変換することが可能であり、常温常圧の反応でエネルギー消費が少ないことから、経済産業省では「生物機能活用型循環産業システム創造プログラム」として、ゲノム情報に基づき生物機能を有効に活用し、省エネルギーで環境に調和した循環型産業システムへの利用を拡大するための基盤技術の開発を推進している。

また、生物機能の多様な側面で重要な働きをしていると考えられている糖鎖についても、文部科学省では、科学研究費補助金、戦略的創造研究推進事業等により、大学等における糖鎖研究の推進を図っている。経済産業省では、糖鎖の自動合成装置・構造解析装置の開発に向けた研究開発を実施している。

なお、ライフサイエンス分野の研究開発については、科学研究費補助金等を活用し、大学等における基礎研究を推進している。また、特定の地域の優れた研究能力を活用・強化することによ

注 分子イメージング研究プログラム：分子イメージング研究を推進するための研究基盤を整備するとともに国内の分子イメージング研究の中核となる研究拠点を形成し、創薬候補物質の探索及び疾患診断の高度化のための革新的な研究開発等を実施するプログラム

って、効果的な推進が図られるものもあり、平成13年8月、都市再生本部における都市再生プロジェクト第2次決定において、「大阪圏におけるライフサイエンスの国際拠点形成」が、また、平成14年7月における第4次決定では、「東京圏におけるゲノム科学の国際拠点形成」が盛り込まれた。文部科学省では、同決定に伴い、大学等における研究を推進し、ライフサイエンス研究拠点形成や各拠点間の相互連携体制の構築に取り組んでいる。また、厚生労働省では、大阪圏において、画期的な医薬品等の開発に関する基盤技術の拠点的研究機関の整備等を進めている。

平成17年度に実施された主なライフサイエンス研究を各府省別にまとめると、第3-2-1表のとおりである。

第3-2-1表 ▶ ライフサイエンス分野の主な研究課題（平成17年度）

府 省 名	研 究 機 関 等	研 究 課 題
警 察 庁	科学警察研究所	・生体情報を応用した新個人識別に関する研究
総 務 省	戦略的情報通信研究開発推進制度 情報通信研究機構	・生命の情報通信機能の解明と適用の研究 ・フレンドリーなコミュニケーション社会基礎技術の研究
財 務 省	酒類総合研究所	・糸状菌の遺伝子発現に関する研究等
文 部 科 学 省	理化学研究所	・バイオリソース事業の推進 ・脳科学総合研究の推進 ・ゲノム科学総合研究の推進 ・植物科学研究の推進 ・発生・再生科学総合研究の推進 ・遺伝子多型研究の推進 ・免疫・アレルギー科学総合研究の推進
	科学技術振興機構	・バイオインフォマティクスの推進 ・競争的資金による研究の推進
	放射線医学総合研究所	・重粒子線がん治療の高度化等に関する研究開発の推進
	海洋研究開発機構	・極限環境生物フロンティア研究等
	宇宙航空研究開発機構	・宇宙医学の研究等
	大学等	・がん研究の総合的推進に関する研究 ・発がんと発がん防御の基礎的研究 ・がんの生物学的特性に関する研究 ・がんの診断と治療 ・ヒトがんの環境・宿主要因に関する疫学的研究 ・がんの戦略的先端研究 ・生命システムの解明に向けた統合的ゲノム研究 ・ヒト疾患における遺伝要因のゲノムの解析と分子病態の解明 ・細胞システムの解明に向けたゲノム生物学の新展開 ・ゲノム情報科学の新展開 ・脳科学の先端的研究 ・感染の成立と宿主応答の分子基盤
	科学技術振興調整費	・イネ完全長 cDNA による有用形質高速探索 ・網羅的疾患分子病態データベースの構築 ・生体成分粘膜アジュバントによる戦略的予防 ・漢方「脈診」診断法のカオス解析と科学化 ・代替医療、とくに漢方及び鍼灸における多角的な科学的評価手法の研究 ・発現遺伝子解析による代替医療評価法の開発 ・クリニカルバイオメディカル情報科学マスターコース ・バイオ医療オミックス情報学人材養成プログラム ・遺伝カウンセラー・コーディネータユニット ・生命情報科学技術者養成ユニット ・臨床医工学・情報科学技術者再教育ユニット ・新規な放射線治療増感剤 SQA G の開発 ・プロテインマニピュレーション ・マーマセットによる人免疫疾患モデルの開発 ・鳥類細胞保存のアジア国際ネットワーク構築 ・生命倫理の多元性と普遍的規範の展開 ・生命科学データベース統合に関する調査研究 ・野鳥由来ウイルスの生体解明とゲノム解析
	HFSP (ヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラム) (注)	・生体の複雑な機能の解明に関する国際共同研究
厚 生 労 働 省	厚生労働科学研究費補助金	・第3次対がん総合戦略研究 ・長寿科学総合研究 ・ヒトゲノム・再生医療等研究 ・こころの健康科学研究 ・新興・再興感染症研究 ・エイズ対策研究 ・感覚器障害研究 ・難治性疾患克服研究 ・食品の安心・安全確保推進研究 ・政策創薬総合研究 ・免疫アレルギー疾患予防・治療研究 ・疾患関連たんぱく質解析研究 ・トキシコゲノミクス研究 ・身体機能解析・補助・代替機器開発研究 ・基礎研究成果の臨床応用推進研究
	国立感染症研究所	・遺伝子組換えワクチン等の研究 ・遺伝子治療に関するベクター開発・安全性評価等の研究 ・エイズ、ハンセン病等に関する研究 ・SARS等感染症の診断法、予防法及び治療法等の研究
	国立医薬品食品衛生研究所	・医薬品の規格試験法、品質評価法等の研究 ・食品、化学物質、生活環境等の安全性を確保するための研究 ・医薬品、食品、化学物質等の安全情報に関する研究

府省名	研究機関等	研究課題
農林水産省	産業医学総合研究所	<ul style="list-style-type: none"> 有機溶剤等を取り扱う非定常作業の作業環境管理に関する調査研究 高齢労働者の職業性ストレスに関する総合的研究 作業環境中の有害因子に対する感受性を決定する遺伝的素因に関する研究
	農業・生物系特定産業技術研究機構 農業生物資源研究所等	<ul style="list-style-type: none"> 新鮮でおいしい「ブランド・ニッポン」農産物提供のための総合研究 生物機能を活用した環境負荷低減技術の開発 牛海綿状脳症（BSE）及び人獣共通感染症の制圧のための技術開発 安全・安心な畜産物生産技術の開発 ウナギ及びイセエビの種苗生産技術の開発 農林水産生態系における有害化学物質の総合管理技術の開発 イネ・ゲノムの重要形質関連遺伝子の機能解明 DNAマーカーによる効率的な新品種育成システムの開発 ゲノム育種による効率的品種育成技術の開発 畜産ゲノム研究の加速化 21世紀最大の未利用資源活用のための昆虫・テクノロジー研究 食品の安全性及び機能性に関する総合研究 動物ゲノムの解析による有用遺伝子の単離と利用技術の開発 遺伝子組換え生物の産業利用における安全性確保総合研究 体細胞クローン動物安定生産技術の確立研究 高生産性地域輪作システム確立のための技術開発 動物（家畜・昆虫）の行動メカニズムの解明と制御技術の開発 特定資材を用いた現地農法に関する調査研究 侵入病害虫の防除に関する研究推進に要する経費 作物及び家畜生産における気候温暖化の影響解明とその制御技術の開発 有機農業の土壌環境への影響評価と環境保全効果の検証 乳房炎の発生病機解明と防除技術の開発 形態・生理機能の改変による新農林水産物の創出に関する総合研究 植物の代謝系遺伝子を活用した新雑草防除技術の開発 植物・動物・昆虫を用いた有用物質生産系の確立 ジーンバンク事業
	民間、大学等	<ul style="list-style-type: none"> 食の安全・安心確保技術の開発 「ブランド・ニッポン」加工食品供給促進技術開発 遺伝情報を活用した効率的品種育成システムの開発 食品産業における新規分離抽出技術の開発 ライフサイエンスを活用した健康志向食品評価・製造技術の開発 食品産業における次世代型発酵技術開発
経済産業省	新エネルギー・産業技術総合開発機構等	<ul style="list-style-type: none"> 生物機能を活用した生産プロセスの基盤技術開発 ヒトの遺伝情報を活用した、有用タンパク質の機能解明と解析ツールの開発 DNA等の解析や疾病予防に必要な情報・機器技術の開発 糖鎖の合成と構造解析技術の開発 ゲノム情報に基づいた未知微生物遺伝資源ライブラリーの構築 ナノテクノロジーを利用した生体分子等の解析ツール開発 再生医療の支援となる人工の細胞・組織を臨床応用可能なレベルまで安全・大量に分化・培養する技術の開発 膜タンパク質等の生体高分子立体構造情報解析 細胞内ネットワークのダイナミクス解析技術開発 バイオインフォマティクス関連データベース整備 遺伝子多様性モデル解析技術開発 人間行動適合型生活環境創出システム技術
	産業技術総合研究所	<ul style="list-style-type: none"> 神経ネットワークの構築と機能に基づく新たな情報処理技術の開発 健康で生産的な社会創出のための年齢軸工学プログラム ストレスマーカーの同定と有用性検証
	HFS P（ヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラム）（注）	<ul style="list-style-type: none"> 生体の複雑な機能の解明に関する国際共同研究
環境省	国立環境研究所	<ul style="list-style-type: none"> 環境汚染物質の高次複合影響を総合的に評価するin vivoモデルの開発と検証 トキシコゲノミクスを利用した環境汚染物質のヒト・生物への影響評価手法の開発

注) 文部科学省と経済産業省で資金を拠出

●科学技術連携施策群について

内閣府では、ポストゲノム研究及び新興・再興感染症対策研究において、不必要な重複などの府省の縦割りの弊害排除や連携強化を図る「科学技術連携施策群」の取組を実施している。本取組の中で、平成17年度に各省の施策を補完して実施すべき課題として、「ライフサイエンス分野のデータベースの統合化に関する調査研究」（ポストゲノム）、及び「ウイルス伝播に関与する野鳥の飛来ルートの調査とそれら野鳥における病原体調査及びデータベース構築」（新興・再興感染症）を選定し、推進している。

(2) 生命倫理・安全に対する取組

●生命倫理の問題に対する取組

近年のライフサイエンスの急速な発展は、医療等の分野に革新的成果をもたらすことが期待される一方、新たに人の尊厳や人権に関わるような生命倫理の問題を生起させる可能性がある。

このため、それらの問題に適切に対応すべく、総合科学技術会議の生命倫理専門調査会では生命倫理に関する重要事項についての調査・検討を行っている。また文部科学省、厚生労働省等においては、必要な法令・指針の整備等を行っている。

ヒトクローン技術に関しては、文部科学省において、「ヒトに関するクローン技術等の規制に関する法律」（平成12年法律第146号）によりクローン人間の産生を禁止し、同法に基づく指針により人クローン胚の作成・利用については当分の間行わないこととするなど、厳しく規制している。

ヒト受精胚や人クローン胚などの取扱いについては、同法の規定などに基づき、平成13年8月より総合科学技術会議生命倫理専門調査会において検討が行われ、その結果平成16年7月に総合科学技術会議で「ヒト胚の取扱いに関する基本的考え方」について関係府省に対する意見具申が取りまとめられた。この意見具申において、人クローン胚とヒト受精胚の研究目的での作成・利用について限定的に容認することとし、その適正な取扱いを確保する枠組みの整備が求められた。これを受け、文部科学省では人クローン胚の取扱いについて、人クローン胚研究利用作業部会を設置し検討を行っている。また、生殖補助医療研究目的のヒト受精胚の取扱いについて、文部科学省では生殖補助医療専門委員会を、厚生労働省ではヒト胚研究に関する専門委員会を設置し、合同で委員会を開催するなど両者が密接に連携しつつ検討を行っている。

また、ヒトES細胞（注1）研究に関して、文部科学省では、平成13年に策定した指針に基づき、研究計画の審査等を行っており、これまでに樹立計画1件、使用計画32件について指針適合性の確認を行った（平成18年2月末現在）。

このほか、ヒトゲノム・遺伝子解析研究、疫学研究（注2）や臨床研究については、人間の尊厳の尊重、個人情報適切な管理などが必要となるため、それぞれ文部科学省、厚生労働省、経済産業省の関係省が連携して、指針（注3）に基づき、研究の適正な推進を図っている。

日本学術会議の生命科学と生命倫理：21世紀の指針特別委員会では、生命倫理に関する諸問題についての検討の結果を平成17年8月『新たな生命倫理価値体系構築のための社会システム「いのち」の尊厳と「こころ」の尊重を基軸として』に取りまとめた。

注1 ヒトES細胞：人の体のあらゆる部分に分化する可能性を持つ万能細胞であることから、医療への応用が期待される一方、ヒトの受精卵を滅失して樹立（作成）されるという倫理的問題がある。

注2 疫学研究：疾病のり患をはじめ健康に関する事象の頻度や分布を調査し、その要因を明らかにする科学研究をいう。

注3 ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針、疫学研究に関する倫理指針、臨床研究に関する倫理指針

● ライフサイエンスにおける安全性の確保への取組

遺伝子組換え技術は、基礎生物学的な研究はもとより医薬品の製造や農作物の改良等広範な分野において応用されている技術であるが、生物に新しい性質を持たせるという側面がある。このため、遺伝子組換え生物等による生物多様性への悪影響を防止するために必要な措置を定めた「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」（平成15年法律第97号）に基づき、遺伝子組換え生物等の適正な利用の確保を図っている。なお、法施行後、遺伝子組換え生物等の不適切な使用等があったことから、これらの機関に対して嚴重注意を行うとともに、説明会を開催することにより法令の周知徹底を図っている。

遺伝子治療（注）の確立を目的とする臨床研究については、文部科学省及び厚生労働省が共同で策定した遺伝子治療臨床研究に関する指針に基づき、研究の適正な推進を図っている。

2 情報通信分野

情報通信分野における研究開発の進展は、他の多くの研究開発領域において革新的な成果をもたらすのみならず、新産業の創出や既存産業の発展に貢献している。また、携帯電話やコンピュータの普及に見られるように、情報通信技術は、我々の日常生活の幅広い活動において必要不可欠なものとなり、安全・安心かつ快適な生活をおくるための重要な基盤である。

● ネットワークがすみずみまで行き渡った社会への対応と世界市場の創造に向けた「高速・高信頼情報通信システム」の構築

日本が優位な技術（情報家電、モバイル、光、デバイス技術等）を核に、産学官の強力な連携の下で世界に先行して、ハード技術とコンテンツ（情報内容）を含むソフト技術を一体とした「高速・高信頼情報通信システム」を構築することにより、研究成果の社会・経済への迅速な還元を目指すことが要請されている。

総務省では、極めて多数の端末からのリアルタイム認証技術、ネットワーク経路制御技術等の研究開発を行う「ユビキタスネットワーク（何でもどこでもネットワーク）技術の研究開発」等に取り組んでいる。

文部科学省では、安全かつ安心して情報のやりとりができるユビキタス環境を支える基盤技術として、高性能かつ大容量のセキュリティ機能を強化した電子タグと、安全が確保された組込型基本ソフトウェアの研究開発を行う「安全なユビキタス社会を支える基盤技術の研究開発プロジェクト」を推進している。

経済産業省では、高信頼かつ安全で使いやすい社会ITインフラを実現するため、ネットワークで接続された複数のコンピュータや記憶装置をあたかも一つのコンピュータのように機能させる基盤ソフトウェアの開発を目的とする「ビジネスグリッドコンピューティングプロジェクト」等に取り組んでいる。

注 遺伝子治療：疾病の治療を目的として、遺伝子又は遺伝子を導入した細胞を人の体内に投与する治療法をいう。現段階では確立された治療法ではなく、臨床研究の一環として実施されている。

●次世代のブレークスルー、新産業の種となる情報通信技術

次世代ヒューマンインターフェース技術、量子工学技術など新しい原理・技術を用いた次世代情報通信技術、宇宙開発（通信）、ナノ技術など、融合領域において他分野との連携の下で行う高度な情報通信技術の研究開発を推進することが要請されている。

文部科学省では、スーパーコンピューティングにおいて既存技術の限界突破のためにブレークスルーが必要でかつ波及効果の大きなハードウェアに関する要素技術の研究開発を行う「将来のスーパーコンピューティングのための要素技術の研究開発プロジェクト」を推進している。

経済産業省では、愛知万博の会場において、生活分野及び福祉分野の9種類のロボット（実用システム化推進事業）及び65種類のプロトタイプロボット（プロトタイプ開発支援事業）のデモによる実証試験を行う「次世代ロボット実用化プロジェクト」、高度な安全性と動作の柔軟性を求められる、特定の人間の近くで動作するロボットの実用化技術開発及び実証試験を行う「人間支援型ロボット実用化プロジェクト」、効率的なロボット開発に不可欠な基本パーツのモジュール化に対応し、ロボット産業の裾野を広げるため、要素部品とシステムをつなぐインターフェース共通化を行う「次世代ロボット共通基盤開発プロジェクト」等の事業を推進している。

また総務省、文部科学省、経済産業省及び国土交通省の連携により、山間地、ビル影等に影響されず、全国ほぼ100%カバーする高精度測位サービスの提供を実現する準天頂衛星システムの研究開発を民間と連携して進めることとしている。

●研究開発基盤技術

欧米に比べて後れている科学技術データベースの整備、研究所・大学を高速ネットワークで結び、遠隔地で共同研究が行えるスーパーコンピュータネットワークや仮想研究所等の技術開発及び整備を行うことが要請されている。

文部科学省では、地球シミュレータ（注）等の超高速コンピュータを活用し、人の個体差に応じた創薬の開発などを可能とする生命現象シミュレーションなどの世界最高水準のマルチスケール、マルチフィジックス・シミュレーションソフトウェアの研究開発を行う「革新的シミュレーションソフトウェアの研究開発プロジェクト」を推進している。

平成17年度における情報通信分野の主な研究課題は第3-2-2表のとおりである。

注 地球シミュレータ：海洋研究開発機構地球シミュレータセンターが保有するスーパーコンピュータで、地球規模の気候や地殻の変動メカニズムなどをシミュレーションすることができる。

第3-2-2表 ▶ 情報通信分野の主な研究課題（平成17年度）

府省名	研究機関等	研究課題
総務省	情報通信研究機構等	<ul style="list-style-type: none"> ・ユビキタスネットワーク（何でもどこでもネットワーク）技術の研究開発 ・電子タグの高度活用技術に関する研究開発 ・ユビキタスセンサーネットワーク技術に関する研究開発 ・次世代映像コンテンツ制作・流通支援技術の研究開発 ・インターネットのIPv6への移行の推進 ・アジア・ブロードバンド衛星基盤技術の研究開発 ・ネットワーク・ヒューマン・インターフェースの総合的な研究開発 ・タイムスタンププラットフォーム技術の研究開発 ・情報セキュリティ対策に関する研究開発の推進 ・通信・放送融合サービスの基盤となる電気通信システム開発の総合的支援 ・量子情報通信技術の研究開発 ・超高速フォトニック・ネットワーク技術に関する研究開発 ・情報家電のIPv6化に関する総合的な研究開発等
文部科学省	大学、科学技術振興機構、物質・材料研究機構、理化学研究所、日本原子力研究所（日本原子力研究開発機構）、宇宙航空研究開発機構、防災科学技術研究所、海洋研究開発機構、国立情報学研究所等	<ul style="list-style-type: none"> ・将来のスーパーコンピューティングのための要素技術の研究開発プロジェクト ・革新的シミュレーションソフトウェアの研究開発プロジェクト ・安全なユビキタス社会を支える基盤技術の研究開発プロジェクト ・知的資産の電子的な保存・活用を支援するソフトウェア技術基盤の構築 ・超高速コンピュータ網形成プロジェクト（ナショナル・リサーチグリッド・イニシアティブ） ・e-Society基盤ソフトウェアの総合開発 ・世界最先端IT国家実現重点研究開発プロジェクト ・「eサイエンス」実現プロジェクト等
農林水産省	農業・生物系特定産業技術研究機構等	<ul style="list-style-type: none"> ・農林水産研究情報デジタルコミュニティの構築等
経済産業省	新エネルギー・産業技術総合開発機構、情報処理推進機構等	<ul style="list-style-type: none"> ・次世代半導体材料・プロセス基盤（MIRAI）プロジェクト ・半導体アプリケーションチッププロジェクト ・ビジネスグリッドコンピューティングプロジェクト ・極端紫外線（EUV）露光システム開発プロジェクト ・デジタル情報機器相互運用基盤プロジェクト ・高効率有機デバイス技術の開発 ・フォトニックネットワーク技術の開発等
国土交通省	大臣官房技術調査課 国土技術政策総合研究所	<ul style="list-style-type: none"> ・ロボット等によるIT施工システムの開発等 ・四次元GISデータを活用した都市空間における動線解析技術の開発
総務省 文部科学省 経済産業省 国土交通省	情報通信研究機構 宇宙航空研究開発機構 新エネルギー・産業技術総合開発機構	<ul style="list-style-type: none"> ・準天頂衛星システム計画

3 環境分野

環境分野は、多様な生物種を有する生態系を含む自然環境を保全し、人の健康の維持や生活環境の保全を図るとともに、人類の将来的な生存基盤を維持していくために不可欠な分野である。現在、地球環境問題の解決に向けた、科学技術面での取組の必要性が高まってきており、我が国は以下の施策に取り組んでいる。

(1) 地球観測・変動予測をはじめとする地球環境問題解決のための研究

近年、地球温暖化などの地球的規模での環境問題が顕在化しつつあり、国際的に協力してこれらの問題の解決を図っていくことが強く求められている。

2003年（平成15年）6月のフランスでのG8エビアン・サミットにおける「持続可能な開発のための科学技術行動計画」での合意を踏まえて、同年7月米国での第1回地球観測サミットに続き、2004年（平成16年）4月に東京で第2回地球観測サミットが開催され、43か国等の参加の下、全球地球観測システム（GEOSS（注））構築のための10年実施計画の枠組みが採択された。その結果を踏まえて、2005年（平成17年）2月のベルギーでの第3回地球観測サミットで10年

注 GEOSS：Global Earth Observation System of Systems

実施計画が承認された。また、地球温暖化問題に関しては、先進国等における温室効果ガス排出量の削減約束を盛り込んだ「京都議定書」が2005年（平成17年）2月に発効した。2004年（平成16年）12月には、気候変動枠組条約第10回締約国会議（COP10（注1））がアルゼンチンで開催され、「全球気候観測システム（GCOS（注2））実施計画」の着実な実施等に向けた検討が行われた。

●地球規模の諸現象の解明に係る研究開発等

地球環境問題に関わる現象は、国境を越えた問題であるため、研究開発の推進には、地球規模での協力が重要である。我が国の研究者は世界気候研究計画（WCRP（注3））、地球圏・生物圏国際協同研究計画（IGBP（注4））等の国際的な研究計画に参加し共同研究を進めている。

また、地球規模の諸現象を解明するためには、地球観測情報の国際的な共有を促進することが重要である。このため、我が国は、2004年（平成16年）4月に第2回地球観測サミットを開催したほか、地球観測衛星委員会（CEOS（注5））、統合地球観測戦略パートナーシップ（IGOS-P（注6））等に参加し、貢献している。

文部科学省では、世界最高性能のスーパーコンピュータ「地球シミュレータ」を活用した精度の高い地球変動予測等の研究開発を推進している。「地球シミュレータ」は2005年の愛知万博にて、地球環境問題解決に大きな貢献をしている21世紀にふさわしい「新たな発展のための技術」として「愛・地球賞」を受賞した。さらに、「地球シミュレータ」を活用した研究開発として、気候変動に関する科学的知見を提供する「気候変動に関する政府間パネル（IPCC（注7））」第4次評価報告書に寄与できる精度の高い温暖化予測及び将来の水資源・水災害の予測を目指した「人・自然・地球共生プロジェクト」を実施している。また、地球観測サミットの10年実施計画に貢献するため、総合科学技術会議の「地球観測の推進戦略」（平成16年12月）を踏まえ、科学技術・学術審議会に地球観測推進部会を設置した。

海洋研究開発機構では、気候変動予測、水循環変動予測、地球温暖化予測、大気組成変動予測、生態系変動予測、分野横断型モデル開発等の地球環境予測研究を進めている。また、地球環境観測研究については、気候変動観測、水循環観測、地球温暖化観測、海洋大循環観測等を推進している。さらに、ハワイ大学の国際太平洋センター（IPRC（注8））及びアラスカ大学の国際北極圏研究センター（IARC（注9））において、米国との研究協力を進めている。

科学技術振興機構の戦略的創造研究推進事業では、「水の循環系モデリングと利用システム」等に関する研究開発を推進している。

注1 COP：Conference of the Parties

注2 GCOS：Global Climate Observing System

注3 WCRP：World Climate Research Programme

注4 IGBP：International Geosphere-Biosphere Programme

注5 CEOS：Committee on Earth Global Observation Satellites

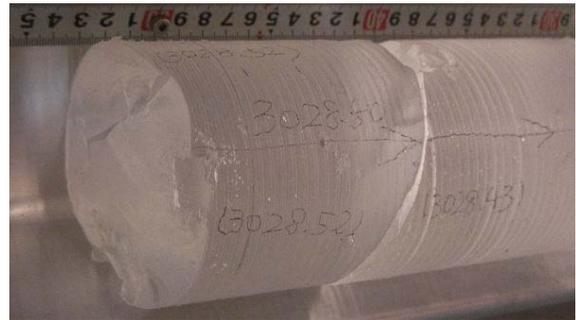
注6 IGOS：Integrated Global Observing Strategy

注7 IPCC：Intergovernmental Panel on Climate Change

注8 IPRC：International Pacific Research Center

注9 IARC：International Arctic Research Center

総務省の情報通信研究機構では、日米科学技術協力協定の枠組みの下でアラスカ大学を中心とする米国との国際共同研究として、北極域での地球大気の総合的な観測・計測技術の研究を進めている。我が国の南極地域観測事業は、「南極地域観測統合推進本部」（本部長：文部科学大臣）の下に、関係府省の協力を得て、国立極地研究所が中心となって実施している。平成17年度は、第46次観測隊（越冬隊）及び第47次観測隊が、昭和基地を中心に、気象等の定常的な観測や、地球規模での環境変動の解明を目的とするモニタリング研究観測等を実施した。特に、平成18年1月、ドームふじ基地での氷床掘削により、深さ約3,029mの氷床コアの採取に成功した。



3,028.52mが記された氷床コア

●人工衛星による観測に関する技術

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を可能とするなど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な推進を行っている。

情報通信研究機構では、国際宇宙ステーションの日本の実験棟（JEM（注1）愛称「きぼう」）のぼく露部に搭載される超伝導サブミリ波リム放射サウンダの開発を進めているほか、宇宙からの地球環境変動計測技術に関する検討を行っている。

宇宙航空研究開発機構では、米国航空宇宙局（NASA）の熱帯降雨観測衛星（TRMM（注2））に搭載されている降雨レーダ（PR（注3））、NASAの地球観測衛星（Aqua）に搭載されている改良型高性能マイクロ波放射計（AMSR-E（注4））などからデータを処理し、研究及び利用者へのデータ提供を行っている。また、本年1月には陸域観測技術衛星「だいち」（ALOS（注5））を打ち上げ、9月から本格運用を開始する予定である。そのほか、温室効果ガス観測技術衛星（GOSAT（注6））、全球降水観測計画／二周波降水レーダ（GPM/DPR（注7））、地球環境変動観測ミッション（GCOM）の開発などを関係機関との協力の下に進めている。

経済産業省では、NASAの地球観測衛星（Terra）に搭載している資源探査用将来型センサ（ASTER（注8））の運用を行うとともに、ALOSに搭載する次世代合成開口レーダ（PALSAR（注9））の開発を宇宙航空研究開発機構と共同で進めている。また、同センサ等により取得する観測データの地上処理システムの開発・運用及びデータ処理・解析技術の開発を行っている。

気象庁では、静止気象衛星ひまわり5号（GMS-5）の後継機である運輸多目的衛星（MTSAT（注10））の整備を進め、平成17年2月26日に同新1号の打ち上げを行った。

農林水産省では、NASAの地球観測衛星（Terra, Aqua）に搭載している中分解能分光放射計

注1 JEM：Japanese Experiment Module
 注2 TRMM：Tropical Rainfall Measuring Mission
 注3 PR：Precipitation Radar
 注4 AMSR-E：Advanced Microwave Scanning Radiometer-E
 注5 ALOS：Advanced Land Observing Satellite
 注6 GOSAT：Greenhouse Gas Observing Satellite
 注7 GPM/DPR：Global Precipitation Measurement/Dual-frequency Precipitation Radar
 注8 ASTER：Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer
 注9 PALSAR：Phased array type L-band Synthetic Aperture Radar
 注10 MTSAT：Multi-functional Transport Satellite

(MODIS (注1)) 等から受信した画像データをデータベース化し、インターネット上に提供している。

環境省では、「みどりII」に搭載したオゾン層等の後継監視センサ (ILAS-II (注2)) から取得した観測データ等を活用し、地球環境の観測、監視及び研究を推進するとともに、GOSATに搭載する温室効果ガス観測センサの開発等を宇宙航空研究開発機構、国立環境研究所と共同で進めている。

また、こうして得られた人工衛星からのデータ利用を図るため、宇宙航空研究開発機構の地球観測利用推進センター等において、地球環境観測、災害監視・資源管理などに衛星データの活用を促進するための衛星データの情報システムの整備・運用やデータ相互利用、データ解析・利用研究を推進している。さらに、広く一般に対して地球環境の現状への理解を深めるため、ホームページを利用し衛星データ等を公開している。

●海洋観測技術

海洋は、地球表面の約7割を占め、地球的規模の諸現象に大きく関わっており、その果たす役割の解明が重要な課題となっている。このため、海洋研究開発機構では、次世代型氷海用自動観測ブイ (J-CAD (注3)) や全球的な海洋中層観測システム構築のためアルゴフロート等の海洋観測技術の研究開発を推進した。

総務省では、情報通信研究機構において、沿岸から黒潮等の流速場を長期連続観測可能な遠距離海洋レーダを開発し、石垣島、与那国島に設置して東シナ海南部の黒潮流動場の観測を開始した。

文部科学省と国土交通省は、全世界の海洋の状況をリアルタイムで監視・把握するため、海面から水深約2,000mまでの水温・塩分データを観測・通報する中層フロートを国際協力の下、全世界で約3,000個を展開する高度海洋監視システムの構築 (ARGO (注4) 計画) に取り組んでいる。

経済産業省では、太平洋における二酸化炭素の循環メカニズムの調査研究を推進している。

環境省では、国連環境計画 (UNEP (注5)) が推進している日本海及び黄海の一部を対象海域とする北西太平洋地域海行動計画 (NOWPAP (注6)) の一環として、海洋環境の特殊モニタリング手法の一つである人工衛星を利用したリモートセンシング技術の活用について研究を推進している。

●エネルギー利用に伴う二酸化炭素の排出を抑制するための技術開発

地球温暖化の原因となる温室効果ガスの総排出量の約9割はエネルギー利用に伴う二酸化炭素であり、二酸化炭素排出抑制対策技術の開発・実用化・導入普及が必要である。

環境省では、基盤的な対策技術の実用化に向けた開発や、短期間で商品化につながる対策技術の開発を平成16年度から推進している。

なお、平成17年度において実施された主な研究課題は第3-2-3表のとおりである。

注1 MODIS : Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer

注2 ILAS-II : Improved Limb Atmospheric Spectrometer II

注3 J-CAD : JAMSTEC Compact Arctic Drifter

注4 ARGO : Jason衛星による観測と連携することから、ギリシャ神話の英雄Jasonの乗った船Argoに因んでいる。

注5 UNEP : United Nations Environment Programme

注6 NOWPAP : Northwest Pacific Action Plan

第3-2-3表 ▶ 地球観測・変動予測をはじめとする地球環境問題解決のための研究に関する主な研究課題（平成17年度）

府省名	研究機関等	研究課題	
総務省	情報通信研究機構	<ul style="list-style-type: none"> 地球環境のための高度電磁波利用技術に関する国際共同研究 亜熱帯地球環境計測技術の研究開発 高分解能3次元マイクロ波映像レーダによる地球環境計測 予測技術の研究 地球環境保全国際情報ネットワークの推進 	
	科学技術振興調整費	<ul style="list-style-type: none"> 風送ダストの大気中への供給量評価と気候への影響に関する研究 海底熱水系における生物・地質相互の解明に関する国際共同研究 雲仙火山：科学掘削による噴火機構とマグマ活動解明のための国際共同研究 	
	防災科学技術研究所	<ul style="list-style-type: none"> 気候変動に関わる気象・水災害の予測に関する研究 地震・火山噴火に関する研究 	
農林水産省	大学等	<ul style="list-style-type: none"> 北極圏地球環境共同研究 地震・火山噴火予知に関する学術研究 	
	農業環境技術研究所	<ul style="list-style-type: none"> 地球温暖化が農林水産業に与える影響の評価及び対策技術の開発 	
農林水産省	農業工学研究所、農業環境技術研究所、国際農林水産業研究センター、森林総合研究所	<ul style="list-style-type: none"> 地球規模水循環変動が食料生産に及ぼす影響の評価と対策シナリオの策定 	
経済産業省	産業技術総合研究所	<ul style="list-style-type: none"> 太平洋の海洋中深層データ解析による長期的二酸化炭素吸収量の解明 	
国土交通省	海上保安庁海洋情報部	<ul style="list-style-type: none"> 海洋情報業務の一環として、管轄海域における海洋総合研究、測地衛星による海洋測地、火山噴火予知のための海底地形地質構造の調査、西太平洋海域における水温、海流、波浪などの調査 	
	気象庁気象研究所	<ul style="list-style-type: none"> 温暖化による日本付近の詳細な気候変化予測に関する研究 物質循環モデルの開発改良と地球環境への影響評価に関する研究 放射過程の高度化のための観測的研究 	
	国土地理院	<ul style="list-style-type: none"> 精密地球計測による地球ダイナミクス 東アジア・太平洋地域のプレート運動及びプレート内部変形の様式に関する国際共同研究 北西太平洋域におけるジオイドと重力場変動の衛星重力観測を用いた高精度決定手法開発 	
	港湾空港技術研究所	<ul style="list-style-type: none"> 潮位観測による海面上昇モニタリング 地球温暖化による高潮の出現特性の変化に関する研究 	
	国土技術政策総合研究所	<ul style="list-style-type: none"> 既存住宅の省エネルギー性能向上支援技術に関する研究 	
	環境省	地球環境研究総合推進費	<ul style="list-style-type: none"> 陸域生態系の活用・保全による温室効果ガスシンク・ソース制御技術の開発－大気中温室効果ガス濃度の安定化に向けた中長期的方策－ 環礁州島からなる島嶼国の持続可能な国土の維持に関する研究 有害化学物質による地球規模海洋汚染の動態解明と予測に関する研究 遺伝子組換え生物の開放系利用による遺伝子移行と生物多様性への影響評価に関する研究 21世紀の炭素管理に向けたアジア陸域生態系の統合的炭素収支研究 オゾン層破壊の長期変動要因の解析と将来予測に関する研究 温暖化の危険な水準及び温室効果ガス安定化レベル検討のための温暖化影響の統合的評価に関する研究 アジア大陸からのエアロゾルとその前駆物質の輸送・変質プロセスの解明に関する研究
	地球環境保全試験研究費	<ul style="list-style-type: none"> 放射性核種をマルチトレーサーとした海洋表層での二酸化炭素循環メカニズムに関する研究 二酸化炭素海洋隔離による海洋物質循環過程への影響評価に関する研究 	
地球温暖化対策技術開発事業（競争的資金）	<ul style="list-style-type: none"> 基盤的な二酸化炭素排出抑制対策技術の実用化に向けた開発 		
公募型による競争的な温暖化対策市場化直結技術開発補助事業	<ul style="list-style-type: none"> 短期間で商品化につながる二酸化炭素排出抑制対策技術の開発 		

(2) 循環型社会構築のための研究

将来の我が国における経済社会の持続的な発展のためには、資源の有効利用と廃棄物等の発生抑制を行いつつ、資源循環を図る循環型社会構築のための研究開発が不可欠である。

バイオマスの利活用については、「バイオマス・ニッポン総合戦略」（平成14年12月閣議決定）に基づき、取組の向上を図ることとしている。

文部科学省では、廃棄物の無害化処理と再資源化を図るとともにその実用化と普及を目指した影響・安全評価及び社会システム設計に関する研究開発を行う「一般・産業廃棄物・バイオマスの複合処理・再資源化プロジェクト」を産学官の連携により実施している。

経済産業省では、自動車リサイクル等対策、リサイクル困難物対策、建築リサイクル対策のための技術開発に取り組むと同時に、その普及促進のための実用化支援事業、リサイクル関連技術及びリサイクル製品の普及啓発に係る調査等を行う知識基盤整備等を併せて実施している。

農林水産省では、バイオマスの循環・利用技術の開発を実施するとともに、地域のバイオマスを効率よく循環利用していくためのシステム化技術の開発、化石燃料に代替する新エネルギー生産技術の開発を実施している。また、平成16年度からバイオマスプラスチックの製造コスト低減に向けた技術開発を実施している。さらに、食品リサイクルを進める上で、ネックとなる分別・運搬に必要な技術の開発に取り組むとともに、高度利用に必要な再生・変換技術や、成分・品質評価技術の開発を行っている。

国土交通省では、各種廃棄物を母体とした土質新材料の開発と港湾施設への適用に関する研究、住宅・社会資本の戦略的ストックマネジメント手法の開発、建設廃棄物の発生抑制・リサイクル技術の開発、資源の循環的な利用を促進する静脈物流システム形成、下水汚泥、家畜ふん尿等からのバイオマスエネルギー回収に関する研究等が進められている。

環境省では、廃棄物処理に伴って発生する有害化学物質の無害化処理技術、プラスチック等のリサイクル技術、最終処分場の管理技術等の研究・開発、廃棄物処理施設等における微量汚染物質の発生機構の解明・排出制御に関する研究や微量汚染物質のリスク制御の研究を行っている。また、循環型社会構築のためのシステム評価、費用負担の在り方、推進方法に関する研究や廃棄物の排出抑制及び再生利用に関する研究など循環型社会の構築に関する研究を推進している。

総務省消防庁では、バイオマスエネルギーの活用に係る火災予防上の安全対策に関する調査研究を実施している。

なお、平成17年度において実施された主な研究課題は第3-2-4表のとおりである。

第3-2-4表 ▶ 循環型社会構築に関する主な研究課題（平成17年度）

府 省 名	研 究 機 関 等	研 究 課 題
文部科学省	科学技術振興調整費	・都市ゴミの生分解性プラスチック化による生活排水・廃棄物処理システムの構築
農林水産省	農業・生物系特定産業技術研究機構 民間、大学等	・農林水産バイオリサイクル研究 ・地球温暖化が農林水産業に与える影響の評価及び対策技術の開発 ・バイオマスプラスチックの製造コスト低減に向けた技術開発
経済産業省	新エネルギー・産業技術総合開発機構, 民間、大学等	・環境調和型超微細粒鋼創製基盤技術の開発 ・アルミニウムの不純物無害化・マテリアルリサイクル技術開発 ・電炉技術を用いた鉄及びプラスチックの複合リサイクル技術開発 ・構造物長寿命化高度メンテナンス技術開発 ・提案公募型3R実用化支援
	産業技術総合研究所	・都市域最終処分量削減技術開発 ・バイオマスを原料とする化学製品・製造技術の開発 ・環境配慮型地域施策の評価設計に関する研究 ・バイオマス液体燃料製造技術の開発
国土交通省	大臣官房技術調査課	・循環型社会及び安全な環境の形成のための建築・都市基盤整備技術の開発 ・社会資本ストックの管理運営技術の開発 ・持続可能な社会構築を目指した建築性能評価・対策技術の開発
	国土技術政策総合研究所	・建設廃棄物の合理的な再資源技術に関する研究
	土木研究所	・新材料・未利用材料・リサイクル材を用いた社会資本整備に関する研究 ・草木廃材の緑化資材としての有効利用技術に関する研究 ・下水汚泥を活用した有機質廃材の資源化・リサイクル技術に関する調査研究 ・下水汚泥焼却灰の無機質特性に着目した有効利用方法に関する調査研究
	建築研究所	・既存建築物の有効活用に関する研究開発 ・川砂・川砂利を原骨材とする構造用再生粗骨材の品質管理ならびにそれら再生粗骨材を使用したコンクリートの調合と品質・評価に関する研究 ・木造建築物由来の再生軸材料の製造技術と性能評価技術の開発
	海上技術安全研究所	・LCAによる船舶の環境ラベルの適用に関する研究 ・船舶の生涯価値（LVC）評価・格付けシステムの確立
	港湾空港技術研究所	・沿岸域におけるリサイクル技術に関する研究 ・港湾、空港等施設のライフサイクルマネジメント（LCM）に関する研究
	北海道開発土木研究所	・地球温暖化対策に資するエネルギー地域自立型実証研究
環 境 省	国立環境研究所	・ライフサイクルの視点を考慮した資源循環促進策の評価に関する研究 ・循環システムの地域適合性診断手法に関する研究
	廃棄物処理等科学研究費	・地域における最適な資源循環のシステムの構築に関する研究

(3) 自然共生型社会構築のための研究・化学物質の総合管理のための研究・その他

● 生物多様性に関わる研究開発

野生生物の種の絶滅が過去にない速度で進行しているという状況の下、地球上の多様な生物をその生息環境とともに保全し、生物資源の持続可能な利用を行うこと等を目的とした「生物の多様性に関する条約」と、それに基づく「生物多様性国家戦略」の中では、自然環境の現状と時系列的変化に関する科学的かつ客観的なデータ収集・整備を目的とした基礎調査や生物の生態学的・分類学的知見の充実、生態系の構造・維持機構の解明等を目的とした基礎的研究を進めることが必要とされている。

文部科学省では、各国に分散する生物多様性に関するデータを、全世界的に利用することを目

的とする国際科学協力プロジェクト、地球規模生物多様性情報機構（GBIF（注））への参画を通じて、生物標本等国内資料のデータベース化等を進めている。

農林水産省では、生物機能を活用した環境負荷低減技術の開発、植物の環境ストレス耐性機構の解明、人と野生鳥獣が共存しつつ、農林業被害を軽減する技術等に関する研究開発等が進められている。

環境省では、地球環境研究総合推進費等により、生物多様性の減少に関する影響の予測、対策に関する研究等を推進している。

●公害防止等に関わる研究開発

公害の防止等については、公害防止等試験研究費を活用した研究開発を重点的に推進している。特に近年、ダイオキシン類、内分泌かく乱化学物質（いわゆる環境ホルモン）等化学物質の環境リスク対策に資するため、それらの試験法・測定法の開発や化学物質情報の収集・提供等、現在関係府省を中心に調査・研究開発及び知的基盤整備を行っている。

文部科学省では、科学技術振興機構の戦略的創造研究推進事業において「内分泌かく乱物質」に関する研究開発を推進している。

●その他

総務省では、地球環境データの有効な情報流通を行う「地球環境保全国際情報ネットワーク技術」等の研究を進めている。

農林水産省では、農業の多面的機能と環境負荷の正負両面を総合評価する環境勘定手法を導入した評価手法の開発、自然と共生した農林水産業を展開するための流域圏における水循環、農林水産生態系の自然共生型管理技術の開発等に取り組んでいる。

国土交通省では、流域圏全体を視野に入れた総合的な水循環管理のための流域圏の再生・修復技術の開発を行う自然共生型国土基盤整備技術の開発等が推進されている。

環境省では、環境技術開発等推進費の「自然共生型流域圏・都市再生技術課題」において、主要都市・流域圏の自然共生化に必要なシナリオの設計・提示を目指した研究が進められている。

なお、平成17年度において実施された主な研究課題は第3-2-5表のとおりである。

注 GBIF : Global Biodiversity Information Facility

第3-2-5表 ▶ 自然共生型社会構築のための研究・化学物質の総合管理のための研究・その他に関する主な研究課題（平成17年度）

府 省 名	研 究 機 関 等	研 究 課 題
文部科学省	日本原子力研究所	・排煙の放射線処理技術の開発
厚生労働省	厚生労働科学研究費補助金	・ダイオキシン類等の微量化学物質や微生物の安全性、健康影響等に関する研究
	健康科学総合研究事業	・健全な水循環の形成に資する浄水・管路技術に関する研究
	水道施設整備事業調査費	・水道水源保全に資する事業方策検討
農林水産省	農業生物資源研究所、農業環境技術研究所、農業工学研究所、森林総合研究所等	・農林水産生態系における有害化学物質の総合管理技術の開発 ・野生鳥獣による農林業被害軽減のための農林生態系管理技術の開発 ・流域圏における水循環・農林水産生態系の自然共生型管理技術の開発
	農林水産業・食品産業等先端産業技術開発事業	・先端技術を活用した水産資源循環型利用技術の開発 ・有機肥料等の低コスト生産基盤技術の開発
経済産業省		・地球環境産業技術開発 ・二酸化炭素固定化有効利用技術開発 ・環境調和型プロセス技術開発 ・低環境負荷物質開発 ・環境調和型リサイクル技術開発
国土交通省	大臣官房技術調査課	・都市空間の熱環境評価・対策技術の開発
	国土技術政策総合研究所	・河川等環境中における化学物質リスクの評価に関する研究 ・都市臨海部に干潟を取り戻すプロジェクト ・下水処理水再利用システムの技術基準に関する調査 ・土壌・地下水汚染が水域に及ぼす影響に関する研究 ・海辺の自然再生のための計画立案と管理技術に関する研究
	国土地理院	・航空レーザー測量を活用した地生態学的調査及び研究－白神山地を例にして－
	土木研究所	・水環境における水質リスク評価に関する研究 ・地盤環境の保全技術に関する研究 ・流域における総合的な水循環モデルに関する研究 ・河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究 ・ダム湖及びダム下流河川の水質・土砂制御技術に関する研究 ・閉鎖性水域の底泥対策技術に関する研究 ・都市空間におけるヒートアイランド軽減技術の評価手法に関する研究
	建築研究所	・室内空気に関わる汚染物質発生強度の定量化及び換気手法の整備 ・既存単独処理浄化槽の高度合併処理化による水環境保全技術に関する研究 ・人・都市・自然の環境共生技術の開発
	海上技術安全研究所	・二酸化炭素深海貯留のための洋上投入システムに関する研究 ・船舶からの環境負荷低減技術確立のための調査研究 ・蛍光ライダーによる流出油検出等に関する日仏共同研究 ・海洋汚染物質の荒天時観測技術の確立に関する研究 ・海洋における防汚物質の環境リスク評価手法の研究
	港湾空港技術研究所	・沿岸域における有害化学物質の影響の評価と対策に関する研究 ・沿岸域の流出油対策技術に関する研究 ・東京湾の総合環境モニタリングと環境予測モデルに関する研究
環 境 省	地球環境研究総合推進費	・サンゴ礁生物多様性保全地域の選定に関する研究 ・侵入種生態リスクの評価手法と対策に関する研究
	環境技術開発等推進費	・都市・流域圏における自然共生型水・物質循環の再生と生態系評価基準開発に関する研究 ・流域圏自然環境の多面的機能の劣化診断手法と健全性回復施策の効果評価のための統合モデルの開発に関する研究
	公害防止等調査研究費	・衛星搭載用観測研究機器製作費
	公害防止等試験研究費	・世界自然遺産地域における自然環境の変化・動態の解明に関する研究
	国立環境研究所	・湿地生態系の自然再生技術評価に関する研究 ・銜路湿原流入河川の再蛇行化による湿地生態系の回復可能性評価 ・有機物リネージに基づいた湖沼環境の評価と改善シナリオの作成

4 ナノテクノロジー・材料分野

ナノテクノロジー・材料分野は、広範な科学技術分野の飛躍的な発展の基盤を支える重要分野である。特に、ナノテクノロジーは、21世紀においてあらゆる科学技術の基幹をなし、21世紀の産業革命を導くものとして大いに期待されている。

(1) 物質・材料分野

文部科学省では、平成14年6月に科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会が取りまとめた「ナノテクノロジー・材料に関する研究開発の推進方策について」に基づき、物質・材料研究機構において「安全で安心な社会・都市新基盤実現のための超鉄鋼研究」、「新規超伝導材料研究プロジェクト」等の物質・材料科学技術分野の総合的な研究開発を推進するとともに、戦略的創造研究推進事業（科学技術振興機構）、フロンティア研究システム等（理化学研究所）、科学技術振興調整費等各種制度により物質・材料科学技術に関する研究を実施している。また、物質・材料科学技術の基礎的研究については、大学・独立行政法人等において独創的・先端的な研究を展開するとともに、研究者の自由な発想と研究意欲を源泉として、科学研究費補助金等により大学等における独創性豊かな学術研究を推進している。

農林水産省では、「21世紀最大の未利用資源活用のための『昆虫・テクノロジー』研究」等により、絹タンパクの一種であるフィブロインを加工し抗血栓性を持つ各種素材や、絹の骨成分との複合化性を利用した人工骨、人工靱帯用素材の開発等の生物素材の利用拡大を目指した研究開発を実施している。

経済産業省では、物質の機能・特性を十分に活かしつつ、新市場及び新たな雇用を創出する高付加価値部材産業（材料・部材産業）を構築するとともに、我が国の国際的産業競争力の強化を図るため、「革新的部材産業創出プログラム」を推進している。平成17年度は材料創製技術と成形加工技術を一体とした製造プロセス革新技術を目的とする「高機能チタン合金創製プロセス技術開発プロジェクト」、研究・開発段階から生産段階までのスピードアップを目的とする「マイクロ分析・生産システム」、複数材料の最適組合せの効率的探索を目的とする「次世代半導体ナノ材料高度評価」等を実施している。

(2) ナノテクノロジー分野

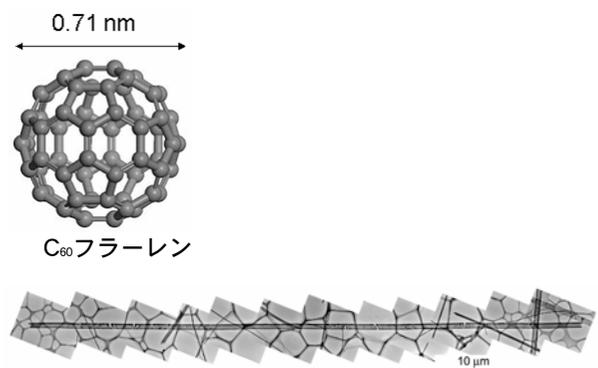
総務省では、情報通信に係る基礎研究の一環として、量子情報通信技術、光機能性デバイス、情報記憶素子等の実現のための研究開発を実施している。また、戦略的情報通信研究開発推進制度において情報通信新機能・デバイス技術に関する研究開発を推進するとともに、平成16年度から「ナノ技術を活用した超高機能ネットワーク技術の研究開発」を開始している。さらに情報通信研究機構において「新機能・極限技術に関する研究開発」を推進しており、大容量信号を高速に制御・処理できる光デバイスの開発など、超小型、超高速、超低消費電力の情報通信デバイスの基礎研究を実施している。

総務省消防庁では、危険物施設に関する腐食・劣化評価手法の開発・導入環境整備を行うために、危険物施設の腐食・劣化に関する評価手法の開発の推進及びこれに必要なデータベースの整備を行っている。

文部科学省においては、技術革新が期待されるナノテクノロジー・材料分野を中心とした新たな融合研究領域において、産学官連携研究体制や研究拠点を構築することにより、研究開発を推

進んでいる。また、経済活性化のための研究開発プロジェクト（リーディング・プロジェクト）の中で、「ナノテクノロジーを活用した人工臓器の開発」、「ナノ計測・加工技術の実用化開発」等によりライフサイエンス、情報通信、環境・エネルギーの各分野との融合領域及び共通基盤技術における研究開発を産学連携の下に推進している。さらに、「ナノテクノロジー総合支援プロジェクト」において、セミナーの開催や若手研究者国際交流等の人材育成、大型・特殊な施設・設備の外部研究者への利用機会の提供や関連情報の収集・発信、シンポジウムの開催等、研究機関・分野を超えた横断的かつ総合的な支援を実施している。

また、科学技術振興機構では、戦略的創造研究推進事業を活用した、「ナノテクノロジー分野別バーチャルラボ」の中で、研究者が緊密な連携の下に中長期的展望に立った研究開発を実施している。物質・材料研究機構では、ナノデバイス新材料の開発、ナノスケール環境エネルギー物質に関する研究など、ナノ物質・材料に関する研究を実施し、理化学研究所では、ナノレベルの物性・機能計測、制御等に関する次世代ナノサイエンス・テクノロジー研究、新しい情報処理デバイス等の開発を目指した単量子操作研究、自ら変化・反応する材料、時間とともに変化できる材料等を創製する時空間機能材料研究等の基礎的・基盤的な研究を実施しているほか、大学、独立行政法人等において広範な分野にわたり基礎的な研究を実施している。さらに、科学技術振興調整費、科学研究費補助金等の活用等により、ナノテクノロジーの研究テーマを実施している。



C₆₀ナノチューブの透過電子顕微鏡（TEM）像
フラーレンナノチューブを簡単な器具を用いて、常温で合成することに成功。フラーレンナノチューブは、有機半導体、各種電池電極材料、触媒材料、複合材料素材などとして、多様な用途が期待されている。
写真提供：物質・材料研究機構

農林水産省では、分子・細胞レベルで得られている生物機能の情報を活用し、産学官連携及び異分野技術の融合により、ナノレベルでの構造制御による画期的な新機能素材の開発、革新的な生物機能の活用技術の開発、マイクロバイオリアクターの構築を推進している。

経済産業省では、我が国の産業競争力の源泉として、広範な産業技術分野に革新的発展をもたらし得る「ナノテクノロジー」の技術開発を重点的に進めることにより、経済の持続的発展に寄与する技術的基盤の構築を図るため、「ナノテクノロジープログラム」を推進している。平成17年度は、情報家電や燃料電池など、新規産業創造につながる新材料のデバイス化・部材化を目的として、革新的なナノテクノロジーを活用してユーザーと一体で行う実用化研究開発を支援する「ナノテク・先端部材実用化研究開発」等を実施している。

環境省では、ナノテクノロジーによる小型化・高機能化のメリットを活かした環境技術の開発を実施しており、平成17年度には、環境負荷を低減する水系クロマトグラフィーシステムの開発を開始した。

なお、平成17年度に実施されたナノテクノロジー・材料分野の主な研究課題は第3-2-6表に示すとおりである。

第3-2-6表 ▶ ナノテクノロジー・材料分野の主な研究課題（平成17年度）

府 省 名	研究機関等	研究課題
総務省	情報通信研究機構等	<ul style="list-style-type: none"> ・ナノ技術を活用した超高機能ネットワークの研究開発 ・新機能・極限技術に関する研究開発
	消防庁	<ul style="list-style-type: none"> ・危険物施設に関する腐食・劣化評価手法の開発・導入環境整備
文部科学省	科学技術振興調整費	<ul style="list-style-type: none"> ・日本再生のためのコンビナトリアル計算化学 ・京都大学計算材料研究者養成ユニット ・テラヘルツ波応用のための新結晶材料の開発 ・ナノ界面制御による磁気記録材料の創製 ・分子の自己組織化を利用する次世代表示メディアの開発 ・マイクロ化学リアクターによる高分子微粒子生成に関する開発研究 ・SNDM強誘電体プローブメモリ ・光源用SiO2ガラス-金属傾斜機能材料の開発 ・染色体の構造と機能解明のためのナノデバイスに関する総合研究 ・組織医工学における材料・組織評価法の確立 ・電力貯蔵用リチウムイオン電池セルの標準化 ・ナノテクノロジーの社会受容促進に関する調査研究 ・歯工連携による人間環境医療工学の構築と人材育成 ・ナノメディシン融合教育ユニット ・革新機能ガラスフォトニック素子の創製 ・強誘電体メモリ用高信頼性界面に関する研究 ・ナノミセル型 siRNA送達システムの開発 ・アジア水圏観測ロボットシステムの開発戦略 ・超臨界ハイブリッドイメージングと治療法 ・独創的ホール検出システムと磁性ナノビーズを用いた超高感度バイオセンサーの開発
	物質・材料研究機構	<ul style="list-style-type: none"> ・ナノデバイス新材料の開発 ・ナノスケール環境エネルギー物質に関する研究 ・新規超伝導材料研究プロジェクト ・新世紀耐熱材料プロジェクト ・生体材料推進事業 ・安全で安心な社会・都市新基盤実現のための超鉄鋼研究 ・コンビナトリアル材料創製に関する研究 ・仮想実験技術を活用した材料設計統合システムの開発 ・革新的ナノ薬物送達システム（DDS）のための担体材料開発
	理化学研究所	<ul style="list-style-type: none"> ・次世代ナノサイエンス・テクノロジー研究 ・物質の創成研究 ・先端技術研究（物理科学研究） ・物質科学研究（量子材料研究） ・時空間機能材料研究 ・単量子操作研究 ・エキゾティック量子ビーム研究 ・電子複雑系科学研究 ・エクストリームフォトニクス研究 ・ナノ加工薄膜を用いた高感度毒ガス検知装置の開発
	科学技術振興機構	<ul style="list-style-type: none"> ・超高速・超省電力高性能ナノデバイス・システムの創製、医療に向けた化学・生物系分子を利用したバイオ素子・システムの創製等、（戦略的創造研究推進事業） ・ナノ空間、スピン超構造等、（創造科学技術推進事業）
	新世紀重点創生プラン研究（RR2002）	<ul style="list-style-type: none"> ・ナノテクノロジー総合支援プロジェクト
	経済活性化のための研究開発プロジェクト（リーディング・プロジェクト）	<ul style="list-style-type: none"> ・次世代の科学技術をリードする計測・分析・評価機器の開発 ・ナノテクノロジーを活用した人工臓器の開発 ・ナノテクノロジーを活用した新しい原理のデバイス開発 ・極端紫外（EUV）光源開発等の先進半導体製造技術の実用化 ・次世代型燃料電池プロジェクト
	農林水産省	<ul style="list-style-type: none"> 農業生物資源研究所 食品総合研究所
国土交通省	大臣官房技術調査課	<ul style="list-style-type: none"> ・高強度鋼等の革新的構造材料を用いた新構造建築物の性能評価手法の開発
	総合政策局	<ul style="list-style-type: none"> ・ナノテクノロジーを活用した運輸分野における環境負荷低減に関する研究
経済産業省		<ul style="list-style-type: none"> ・ナノ計測基盤技術研究開発 ・精密高分子技術 ・ナノメタル技術 ・ナノコーティング技術プロジェクト ・次世代量子ビーム利用ナノ加工プロセス技術 ・ナノレベル電子セラミックス材料低温成形・集積化技術の開発 ・3Dナノメートル評価用標準物質創成技術 ・金属ガラス成形加工技術 ・高効率UV発光素子用半導体開発プロジェクト ・発電プラント用超高純度金属材料の開発 ・セラミックリアクター開発 ・高機能チタン合金創製プロセス技術開発プロジェクト ・ナノテク・先端部材実用化研究開発プロジェクト
環境省		<ul style="list-style-type: none"> ・ナノテクノロジーを活用した環境技術開発推進事業

5 エネルギー分野

「エネルギー政策基本法」（平成14年6月法律第71号）に基づき策定された「エネルギー基本計画」（平成15年10月閣議決定）において、エネルギーの需給に関する施策を長期的、総合的かつ計画的に推進するために、重点的に推進すべきエネルギー研究開発施策が示された。当該計画では、エネルギーの安定供給の確保、環境問題への対応等の重要な政策的な意義等にもとづき国の重点的な取組が必要とされている。

(1) 原子力の研究、開発及び利用について

我が国の原子力の研究、開発及び利用は、「原子力基本法」にのっとり、厳に平和目的に限り行われてきた。また、平成17年10月11日に原子力委員会が「原子力政策大綱」（以下、「大綱」という。）を策定し、政府は、10月14日、大綱を我が国の原子力政策の基本方針として尊重し、原子力の研究開発利用を推進する旨の閣議決定を行った。これを受けて、政府は、大綱に沿って、原子力の研究開発利用を着実に推進している。

今日、原子力発電は電力供給の約3分の1を占める基幹電源として位置付けられるとともに、地球温暖化対策に資するエネルギー源として重要な役割を果たしており、また、加速器等原子力科学技術は、基礎科学分野における新たな知見をもたらすのみならず、ライフサイエンスやナノテクノロジー・材料分野等に欠かせない研究手段を提供している。また、放射線利用についても、医療、農業、工業、環境保全など広範な分野で普及しており、原子力は我が国のエネルギー供給の安定性確保と国民生活の質の向上等に大いに貢献している。

一方、我が国における原子力の研究開発体制については、「特殊法人等整理合理化計画」において、日本原子力研究所及び核燃料サイクル開発機構を廃止した上で統合し、新たに原子力研究開発を総合的に実施する独立行政法人を設置することとされ、平成17年10月に日本原子力研究開発機構が設立された。

●安全確保・防災対策

原子力研究開発利用に当たっては、安全の確保が大前提であり、厳重な規制と管理の実施、安全研究の実施等を通じて、安全確保に万全を期すことが必要である。また、事故発生の可能性を100%排除することはできないとの前提に立って、事故が生じた場合の周辺住民等の生命、健康等への被害を最小限度に抑えるための災害対策が整備されていなければならない。

このような観点から、我が国の原子力研究開発利用は、施設の設計、建設、運転の各段階において他の産業分野には見られない国による厳しい安全規制が行われてきたほか、環境放射能調査や万一の場合を考慮した防災対策等各般の安全確保対策が講じられてきている。

原子力施設の安全確保に関し、経済産業省ほか関係行政機関は、核物質防護体制の強化、クリアランス（注）制度の導入、原子力施設の解体・廃止に係る規制制度の充実を目的とした核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律の改正案を第162回国会に提出した。なお、本法案は、平成17年5月に可決・成立し、平成17年12月1日より施行された。

原子力防災対策については、平成11年に制定された「原子力災害対策特別措置法」に基づき、原子力防災専門官の配置、緊急事態応急対策拠点施設（オフサイトセンター）の指定等、放射線

注 クリアランス：自然界の放射線レベルに比較して十分小さく、人の健康への影響が無視できる放射性物質を「放射性物質として扱う必要がないもの」として放射線防護の規制からはずすこと

測定設備その他の必要な資機材の整備、原子力事業者防災業務計画の作成、防災訓練の実施といった取組を行いつつ、原子力防災対策の充実・強化を進めている。

一方、環境放射能調査については、文部科学省を中心とした関係省庁、都道府県及び原子力事業者において、原子力施設周辺における放射能調査が引き続き実施されているほか、我が国の環境放射能水準に関する調査及び原子力艦寄港に伴う放射能調査等が行われている。

2001年9月に米国において発生した同時多発テロ以降、放射性物質等を取り扱う事業者における放射性物質等の管理、緊急時の連絡体制の確認等の徹底を図っている。

国際原子力機関（IAEA（注1））等の定めた国際標準値（規制対象下限値）の導入及びそれに伴う放射性同位元素の規制の合理化を図るため、平成16年に改正された「放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律（注2）」が平成17年6月に施行された。

また、原子力の安全確保に当たっては、安全規制等の技術基盤となる安全研究の推進が重要である。このため、原子力安全委員会は、安全研究年次計画（平成13年度～平成17年度）及び「原子力の重点安全研究計画」を策定し、計画的に安全研究の推進を図っている。これらの計画に基づき、各研究機関等で実施された分野別安全研究は以下のとおりである。

原子力施設等安全研究については、日本原子力研究開発機構等を中心に、確率論的安全評価手法の高度化、軽水炉燃料の高燃焼度化等に対応した安全評価、高経年化機器・構造の健全性評価、核燃料施設の臨界・閉じ込め安全性、高速増殖炉（FBR（注3））の事故防止・緩和・事故評価等の研究が実施された。

環境放射能安全研究については、放射線医学総合研究所等を中心に、放射線の被ばく線量評価に関する安全研究、放射線影響の基礎・基盤的な安全研究等が実施された。

放射性廃棄物安全研究については、日本原子力研究開発機構等を中心に、浅地中処分に関する安全研究、地層処分に関する安全研究並びにクリアランスレベルの検認技術に関する安全研究等が実施された。

●信頼確保に向けた取組と立地地域との共生

原子力研究開発利用の円滑な推進のためには、まず原子力に対する国民の信頼を得ることが極めて重要である。そのためには、第1に原子力関係者が安全運転の実績を積み重ねていくとともに、国民との相互理解を図るための努力が不可欠である。このため、国民との双方向性と透明性の確保を図り、広聴・広報活動の充実を行うとともに、教育支援や簡易放射線測定器の貸出し等の理解増進活動を行っている。

また、立地地域と原子力研究施設の共生に向け、ソフト事業へも用途が拡大された電源三法交付金等を活用し、立地地域のニーズに応じた取組を推進している。

注1 IAEA：International Atomic Energy Agency

注2 平成16年の放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律改正においては、

①機器製造者に対する設計認証制度の創設
 ②販売業・賃貸業を許可制から届出制へ合理化
 ③事業所に対する安全性の向上のため、定期確認制度の創設
 ④放射線取扱主任者に対する能力向上のため、定期講習制度の創設
 ⑤廃棄物埋設処分の規定の整備 等
 の改正が行われた。

注3 FBR：Fast Breeder Reactor

●原子力発電と核燃料サイクル

①原子力発電

原子力発電は、我が国のエネルギーの安定供給を確保するための主要なエネルギー源の一つとして、また、発電過程において二酸化炭素、窒素酸化物などを排出しないことから、地球環境保全の面でも優れたエネルギー源の一つとして、安全性の確保及び平和利用を前提としてこれまで着実にその研究開発利用が進められてきた。

現在の我が国の主流の原子炉である軽水炉については、政府、電気事業者、原子力機器製造事業者等が協力して、我が国の自主技術による軽水炉の安全の確保を大前提とした稼働率の向上及び従業員の被ばく低減を目指して技術開発を実施してきたところであり、これまでの運転経験を反映して、安全性と経済性の向上を目指した軽水炉技術の高度化が進められてきた。

②核燃料サイクルの技術開発等

エネルギー資源の大部分を輸入に依存する我が国は、将来の世界のエネルギー需要を展望しながら、長期的なエネルギー安定供給の確保を図るとともに、環境への負荷の低減を図っていくため、使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウム等を有効利用する核燃料サイクルの確立に向けた取組を進めている。

プルトニウム利用を進めるに当たっては、核拡散についての国際的な疑念を生じないように、核物質管理に厳重を期すことはもとより、利用目的のないプルトニウムを持たないとの原則を一層明らかにする観点から、プルトニウム在庫に関する情報の公表を行うなどプルトニウム利用の徹底した透明化を進めている。具体的には、プルトニウム利用の透明性向上のための国際プルトニウム指針を採用し、毎年のが我が国のプルトニウム管理状況をIAEAを通じて公表している。

原子力発電の燃料である濃縮ウランについては、核燃料サイクル全体の自主性を確保する観点から、経済性を考慮しつつ、国内でもウラン濃縮事業を展開している。

原子力発電所から生じる使用済燃料の再処理については、これまで、日本原子力研究開発機構の東海再処理施設に委託された一部を除いて、英国核燃料会社（BNFL社）及びフランス核燃料会社（COGEMA）への再処理委託契約により実施してきた。今後、我が国は使用済燃料の再処理は国内で行うことを原則としていることから、青森県六ヶ所村に民間再処理工場（年間再処理能力800tU）を建設しており、平成19年8月の操業開始を目指して、現在段階的な試験を実施している。民間再処理工場の建設・運転により商業規模での再処理技術の着実な定着を目指しており、核燃料サイクルの確立に向けた展開が図られている。

また、東海再処理施設は、電気事業者と契約している軽水炉使用済ウラン燃料の再処理を進めてきたが、平成18年3月に役務再処理を終了した。なお、これまでに再処理した使用済燃料は累積で約1,100tに達している。

使用済燃料の中間貯蔵に関しては、使用済燃料が再処理されるまでの間の時間的な調整を行うことを可能にするので、核燃料サイクル全体の運営に柔軟性を付与する手段として重要である。平成11年には、中間貯蔵に係る法整備が行われ、民間事業者は平成22年までに操業を開始するべく準備が進められている。

プルトニウム、回収ウラン等を柔軟かつ効率的に利用できるという特徴を持つ原子炉として自主開発が進められてきた新型転換炉「ふげん」については、平成15年3月に運転を終了し、平成15年9月末に成果を取りまとめ、事業は終了した。現在は、今後の本格的な廃止措置に備えた研究開発を行っている。

③放射性廃棄物の処理及び処分

放射性廃棄物の処理、処分及び原子力施設の廃止措置は、整合性のある原子力利用の推進及び国民の理解と信頼を得る観点から最も重要な課題の一つである。放射性廃棄物は、放射能レベルの高低、含まれる放射性物質の種類等が多種多様であることから、発生源にとらわれず処分方法に応じて区分し、具体的な対応を図ることとしている。

高レベル放射性廃棄物の地層処分技術に関する研究開発については、日本原子力研究開発機構を中核的推進機関として、産業技術総合研究所、大学等の関係研究機関の密接な協力の下、研究開発が進められている。また、研究を進める上で重要な施設の計画としては、日本原子力研究開発機構が、岐阜県瑞浪市（結晶質岩）及び北海道幌延町（堆積岩）において深地層の研究施設計画を推進している。

また、平成12年5月に成立した「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」に基づき、同年10月に処分実施主体である原子力発電環境整備機構が設立され、平成14年12月に同機構が処分地選定のための調査地区について全国の市町村を対象に公募を行っている。

原子力発電の運転に伴い発生する低レベル放射性廃棄物については、既にその一部が平成4年12月から青森県六ヶ所村の日本原燃株式会社低レベル放射性廃棄物埋設センターにおいて受け入れられており、平成18年1月末までに200リットルドラム缶約18.2万本が同センターで受け入れられている。

経済産業省においては、平成17年7月に総合資源エネルギー調査会電気事業分科会の下に、原子力部会を設置し、超ウラン核種を含む放射性廃棄物（TRU廃棄物）の処分事業形態の在り方についての検討を進めているところである。

文部科学省においては、平成17年11月に科学技術・学術審議会/研究計画・評価分科会/原子力分野の研究開発に関する委員会の下にR I（注）・研究所等廃棄物作業部会を設置し、処分事業の具体的な実施主体等についての検討を進めているところである。

規制に関する法令については、平成16年6月「放射性同位元素等による放射性障害の防止に関する法律（以下「放射線障害防止法」という。）」が改正され、埋設処分に係る規定が整備されるとともに、平成17年5月には核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律が改正され、クリアランス制度の導入、原子炉施設の解体・廃止に係る規制の充実が行われた。また、同法の政省令の改正が行われ、平成17年6月に改正された「放射線障害防止法」が施行された。

原子力施設の廃止措置については、現在、日本原子力研究開発機構において、前述の「ふげん」を含め、核燃料サイクル関連施設の廃止措置に関する調査及び技術開発が行われている。

●高速増殖炉及び関連する核燃料サイクル技術の研究開発

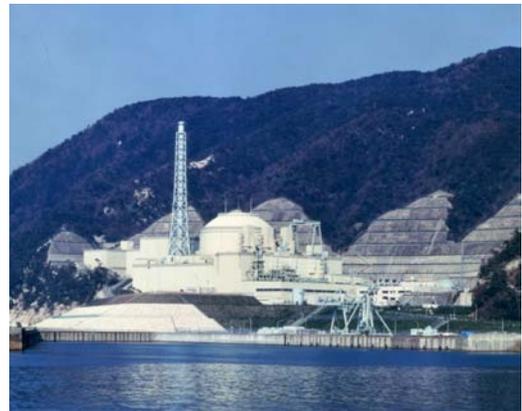
高速増殖炉及び関連する核燃料サイクル技術（以下、「高速増殖炉サイクル技術」という。）は、ウラン資源の利用効率を飛躍的に高めることができ、将来実用化されれば、現在知られている技術的・経済的に利用可能なウラン資源だけでも数百年にわたって原子力エネルギーを利用し続けることができる可能性や、高レベル放射性廃棄物中に長期に残留する放射能を少なくして環境負荷を大幅に低減させる可能性を有するものであり、将来のエネルギーの有力な選択肢を確保しておく観点からその開発に着実に取り組むことが重要である。

高速増殖炉原型炉「もんじゅ」は、高速増殖炉サイクル技術のうち最も開発が進んでいるMOX燃

注 RI：Radioisotope（放射性同位元素）

料とナトリウム冷却を基本とする技術を用いた原子炉で、かつ発電設備を有する我が国唯一の高速増殖炉プラントであり、原子力政策大綱において、我が国における高速増殖炉サイクル技術の研究開発の場の中核として位置付けられている。

「もんじゅ」は、平成7年12月のナトリウム漏えい事故以来運転を停止しているが、日本原子力研究開発機構は、運転再開に向けて安全性を向上させるための改造工事について国の許可を得るとともに、平成17年2月には、福井県及び敦賀市より改造工事着手の了解が得られたことから平成17年9月より改造工事本体工事に着手している。なお、「もんじゅ」の原子炉設置許可処分の無効確認を求めた行政訴訟に関しては、平成17年5月に最高裁において、高裁判決を破棄し、原告住民の控訴を棄却する国側勝訴の判決が下された。



高速増殖原型炉「もんじゅ」（福井県敦賀市）

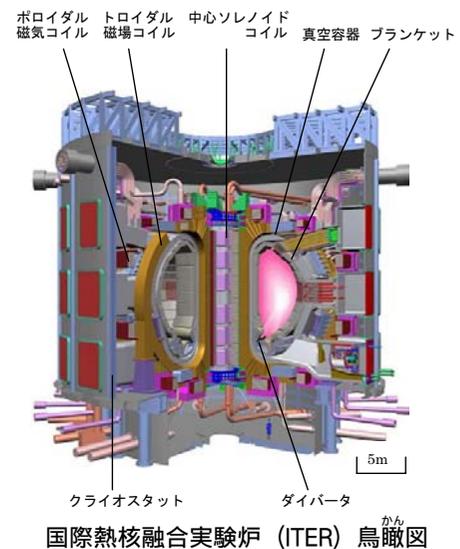
また、現在、日本原子力研究開発機構は、平成11年7月から電気事業者等と協力して、高速増殖炉サイクルの適切な実用化像とそこに至るための研究開発計画を2015年頃に提示することを目的として「実用化戦略調査研究」を実施している。平成13年度から17年度までのフェーズⅡ（第2段階）では、安全性・経済性の向上や、環境への負荷の低減、核不拡散等に配慮した高速増殖炉サイクルの実用化候補を明らかにする研究開発に取り組んでおり、平成17年度末にフェーズⅡの最終取りまとめを行った。

●核融合研究開発の推進

核融合研究開発の推進は、未来のエネルギー選択肢の幅を広げ、その実現可能性を高める観点から重要である。現在、我が国の核融合研究開発は、日本原子力研究開発機構、核融合科学研究所、大学等が、相互に連携・協力して進めている。また、二国間・多国間の国際協力も積極的に進められている。

日本原子力研究開発機構では、トカマク方式（注1）について実用化を目指した研究開発を進めている。特に、臨界プラズマ試験装置（JT-60）に関しては、ITER（国際熱核融合実験炉（注2））のための物理研究開発や定常核融合炉概念の実証等で世界を先導する成果を上げており、更なるプラズマ閉じ込めの性能向上による高圧力プラズマの長時間運転を目指している。

核融合科学研究所においては、我が国独自のアイデアに基づくヘリカル方式（注3）による世



国際熱核融合実験炉（ITER）鳥瞰図

注1 トカマク方式：ドーナツ状の磁場によるプラズマ閉じ込めの一方式。外部コイルによる環状磁場を有し、かつ、環状方向に電流を流すことによりらせん状磁場をつくり、プラズマを安定に閉じ込める。その優れた閉じ込め性能のために世界各国の研究所でこの形式のプラズマ実験装置が建設され、研究されてきた。
 注2 ITER：ラテン語で「(遠くへ続く) 道」を意味する。
 注3 ヘリカル方式：トカマク型装置のようにプラズマに電流を流さず、外部のコイルによって形成したドーナツ型のらせん状磁場でプラズマを閉じ込める方式

界最大の大型ヘリカル装置を建設し、新しいプラズマ領域の研究を世界に先駆けて行っている。

また、大阪大学レーザーエネルギー学研究中心をはじめ関係大学・独立行政法人において、各種磁場閉じ込め方式及び慣性閉じ込め方式による基礎的研究、炉工学に係る要素技術等の研究が進められている。

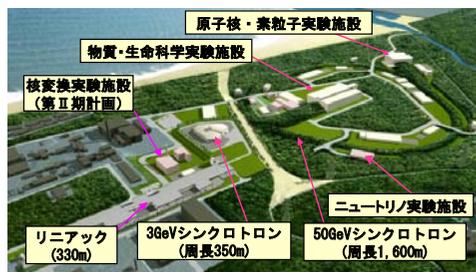
ITER計画については、核融合エネルギーの科学的及び技術的可能性の実証を目指した国際プロジェクト（現在、日本、中国、EU、韓国、ロシア、米国、インドが参加）であり、我が国は主体的かつ積極的に取り組んでいる。2005年（平成17年）6月のITER閣僚級会合（モスクワ）においてITER建設地がフランス・カダラッシュに決定した後、同年11月にはITER国際機構の機構長予定者が決定し、2006年（平成18年）4月には、東京で開かれた次官級協議において、ITER国際機構設立に向けた政府間協議が終了するなど、ITER計画はその実現に向け大きく前進している。

また、ITER建設地の決定と同時に、我が国においてITERと並行して補完的に実施する研究開発プロジェクト（幅広いアプローチ）を日欧協力により実施することが決定し、我が国はITER計画においてホスト国であるEUと並ぶ重要な役割を担うこととなった。

●原子力科学技術の推進

原子力科学技術には、加速器や高出力レーザーを利用した量子ビームテクノロジーの開発や利活用により、自然界の基本原理を探究するとともに、ライフサイエンスや物質・材料等の様々な科学技術分野の発展を支える基礎・基盤的な研究と、核融合や革新的な原子炉の開発といった、将来のエネルギー安定供給の選択肢を与え、経済・社会や生活者のニーズに対応する研究開発という二つの側面がある。

量子ビームテクノロジーについては、日本原子力研究開発機構と高エネルギー加速器研究機構が共同で、世界最高レベルの強度を持つ陽子ビームを発生・利用して、生命科学、物質・材料科学、原子核・素粒子物理学等の広範な研究分野の新展開を目指す大強度陽子加速器計画（J-PARC（注））を推進している。本計画は、原子力委員会及び学術審議会加速器科学部会が設置した大強度陽子加速器施設



大強度陽子加速器施設（J-PARC）鳥瞰図

計画評価専門部会において平成12年8月に取りまとめられた評価結果を踏まえ、平成13年度から建設に着手しており、平成20年度からのビーム併用開始を目指し、建設・整備を進めている。また、理化学研究所においては、水素からウランまでの全元素のRIを世界最大の強度でビーム化する加速器施設「RIビームファクトリー」計画について、平成18年度中に一部実験の開始を目指し、建設・整備を進めている。

また、原子力科学技術の基礎・基盤的研究は、原子力の多様性、将来の技術革新につながるようなシーズを生み出し、原子力分野のプロジェクト研究及び他の科学技術分野の発展にも寄与するものである。日本原子力研究開発機構では、先端基礎研究センターにおける放射場科学等の先端基礎研究や、関西光科学研究所（関西学術文化研究都市）におけるX線レーザー開発等の光量子科学研究、兵庫県播磨科学公園都市の大型放射光施設SPring-8を利用した放射光科学研究等を中心に、原子力の新たな展開を図るための基礎研究の充実を図っている。また、各府省の所管す

注 J-PARC：Japan Proton Accelerator Research Complex

る国立試験研究機関等において、物質・材料、生体・環境影響、知的、防災・安全の4基盤技術分野の先端の基盤研究が進められているほか、独立行政法人、大学、国立試験研究機関等の研究機関間の積極的な研究交流の下、これらの研究機関の能力を有機的に結集して取り組む原子力基盤クロスオーバー研究（注1）も実施されている。

21世紀を展望すると、高い経済性と安全性を持ち、熱利用等の多様なエネルギー供給や原子炉利用の普及に適した革新的な原子炉の開発や、使用済燃料や放射性廃棄物の処理・処分負担の軽減、核拡散抵抗性の向上等の特徴を有する革新的な核燃料サイクルシステムの実現が期待されている。

文部科学省では、平成14年度より多様なアイデアの活用に留意しつつ、革新的原子力技術に係る公募方式の研究開発を産学官の連携により実施している。また、平成17年度からは競争的資金制度を適用した「原子力システム研究開発事業」が実施されている。

経済産業省では、将来の原子力発電及び核燃料サイクル技術の選択肢を確保するため、平成12年度より革新的独創的な実用原子力技術に係る提案公募形式の研究開発を実施している。

また、日本原子力研究開発機構では、高温工学試験研究炉（HTTR（注2））の出力上昇試験を行い、高温熱供給など、エネルギー供給の多様化の可能性を探る高温ガス炉技術の確立、水素製造等の熱利用の研究開発等を推進している。平成16年4月には、原子炉出口温度として世界最高となる950℃の高温ガスの取り出しに成功している。

●放射線利用の普及

原子力利用の一つとして、放射線は基礎・応用研究から医療、工業、農業等の実用に至る幅広い分野で活用されており、研究開発を進めつつ放射線利用の普及を図っていくことが重要である。

各種分野における放射線利用の状況としては、医療分野において、X線CT（X線コンピュータ断層撮影）等の放射線による診断や、X線、ガンマ線等を利用したがん治療が既に実用化されており、現在、陽子線、重粒子線等によるがん治療の研究が行われている。特に、放射線医学総合研究所においては、がんに対する高い治療効果が期待される重粒子線がん治療の研究に取り組んでおり、平成15年度に厚生労働省より高度先進医療として承認された。また、第3次対がん10か年総合戦略に基づき、装置の小型化研究等も進められている。大学においても、筑波大学陽子線医学利用研究センター等で陽子線等によるがん診断・治療の研究を行っている。農業分野では、農作物の品種改良や、農薬を使わない害虫駆除、ジャガイモの発芽防止等に放射線が利用されている。工業分野では、工業製品の非破壊検査や工業計測、ゴム、プラスチック等の高分子材料の改質などに放射線が用いられている。研究利用では、日本原子力研究開発機構において、イオンビームやガンマ線を用いて資源確保や環境浄化に役立つ新機能材料創製やバイオ技術、電子線を用いて排煙中の有害物質を除去する環境保全技術などの研究が進められている。

●核不拡散対策と原子力国際協力

我が国の原子力研究開発利用を円滑に進めるには、我が国の原子力政策の考え方を国際社会に明確に伝え、国際社会の理解と信頼を得ることが必要である。また、原子力利用を進める各国共通の関心事である原子力の安全問題や放射性廃棄物処分の問題の解決に向けて、我が国がその技

注1 原子力基盤クロスオーバー研究：個々の研究機関単独では速やかに成果を得ることが困難な多岐にわたる技術開発要素から成る研究であり、原子力試験研究のうち総合的研究として位置付けられている制度

注2 HTTR：High Temperature Engineering Test Reactor

術と経験をもって国際社会と協力して主体的に取り組むことも、国際社会の理解と信頼を得ていく上で重要である。

①核不拡散対策

原子力の平和的利用を円滑に実施していくためには、核不拡散体制の維持は、安全確保とともに極めて重要であり、核兵器の不拡散に関する条約（NPT（注1））や、それに基づく国際原子力機関（IAEA）による保障措置、包括的核実験禁止条約（CTBT（注2））等、種々の国際的枠組みが創設されてきた。これらの枠組みに加え、我が国の持つ原子力の平和的利用技術と人材能力をもって、今後とも核不拡散体制の強化を目指して主体的に取り組んでいく。

我が国では、「原子力基本法」にのっとり、厳に平和の目的に限り原子力開発利用を推進しているところであり、従来から、IAEAと締結した保障措置協定などに基づき、核物質について平和的利用を担保するための「保障措置」を受け入れるとともに、国際的な水準に従い、核物質の盗取や原子力施設への妨害破壊行為を防ぐための「核物質防護」を実施しているほか、これらに必要な技術開発を進めてきている。2004年度（平成16年度）に、IAEAより我が国について保障措置下に置かれた核物質の転用を示す兆候も未申告の核物質及び原子力活動を示す兆候もないとの「結論」が得られた。これにより査察の回数の削減を可能とする効率的な保障措置である「統合保障措置」が実施されている。

また、保障措置上重要な施設である六ヶ所再処理施設の操業開始に向けて、効果的・効率的な保障措置を実施するため、保障措置手法の確立や六ヶ所保障措置分析所、六ヶ所保障措置センターの設置などの体制整備を行っている。さらに、核物質計量管理技術向上のための国際トレーニングコースを開催した。

また、NPT上要求される義務に加えて、利用目的のないプルトニウムを持たないとの原則を堅持しつつ、合理的かつ整合性のある計画の下でその透明性の確保に努めることが重要であり、核燃料サイクル計画の透明性をより高めるための国際プルトニウム指針に従って我が国のプルトニウムの管理状況についてIAEAを通じて公表するとともに、より詳細なデータを独自に公表し、可能な限り高いレベルでの透明性の確保に努めている。さらに、核不拡散関連の技術開発を積極的に進め、先進的リサイクル技術の研究開発など、核不拡散にも配慮した研究開発に取り組んでいる。

このほか、我が国は、1997年（平成9年）7月、核兵器のない世界に向けた歴史的な一歩となる、あらゆる核爆発を禁止するCTBTの批准を行っており、現在、同条約の発効に備え国際監視制度の整備等に取り組んでいる。

②原子力国際協力

原子力国際協力に当たっては、原子力の研究開発利用や核不拡散の面で、各国共通の課題や研究開発への取組を国際協力の下に進めていくとともに、開発途上国等からの期待に積極的に応えていくことが重要である。

我が国は、米国、フランス等の10か国と1機関が加盟する、第4世代原子力システムに関する国際フォーラム（GIF（注3））にも参画しており、2005年（平成17年）2月には、米国、フラ

注1 NPT：Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons

注2 CTBT：Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty

注3 GIF：Generation IV International Forum

ンス、英国、カナダ、日本の5か国政府間で次世代原子力技術の開発に関する枠組協定を締結した（2005年（平成17年）12月現在、スイス、韓国を加えた7か国が締結）。

アジア諸国との原子力協力については、アジア原子力協力フォーラム（FNCA（注1））の枠組みの下、大臣級会合における政策対話、研究炉、放射線の医学利用等、原子力の平和的利用に関する情報・意見交換や技術交流が進められている。

我が国はまた、1978年（昭和53年）からアジア太平洋地域のIAEA加盟国による原子力科学技術に関する研究・開発及び訓練のための地域協力協定（RCA（注2））に参加し、工業、医療、放射線防護などの分野で、トレーニングコースの開催、専門家の派遣等、財政面・人的側面での支援をし、途上国の社会・経済の発展に貢献している。

他方、旧ソ連、中東欧諸国との原子力協力については、原子力施設の廃止措置に関する研究協力、研修事業による原子力関係者の資質向上等の二国間協力、IAEAへの特別拠出金事業などを通じた多国間支援を実施している。ロシアの余剰兵器プルトニウム管理・処分に関しては、核軍縮・核不拡散への貢献の一つとして、当事国である米国、ロシアやその他関係国と緊密な連携を図りつつ、これまで我が国が培ってきた平和利用技術を活用して、余剰兵器プルトニウム処分への協力を行うことにしており、日本原子力研究開発機構がロシアの物理エネルギー研究所や原子炉科学研究所と研究協力を実施している。また、平成16年度よりバイバック（振動充填）燃料製造法の信頼性や高速炉への適用性を実証するため、21体の燃料集合体の燃焼試験を開始している。

欧米との原子力協力については、原子力の平和的利用のための専門家や情報の交換、原子力資機材や役務の受領・供給などの協力を行っており、具体的には、日本原子力研究開発機構と米国エネルギー省やフランス原子力庁との研究協力、理化学研究所と米国ブルックヘブン国立研究所や英国のラザフォードアップルトン研究所との研究協力等を実施している。

(2) 新エネルギーの研究開発

新エネルギーは、地球温暖化対策やエネルギーの安定供給の確保に資するが、現状では化石燃料に比べエネルギー変換効率が低く発電コストが高いという経済性の問題等がある。

こうした課題を解決し導入・普及の促進を図るため、燃料電池、太陽光発電、バイオマスエネルギー等の新エネルギーの研究開発を積極的に推進していくことが必要である。

●燃料電池・水素エネルギー利用

水素等と酸素の化学反応より直接電力を得る燃料電池は、高効率で窒素酸化物、硫黄酸化物を排出しないことから、エネルギー・環境技術の鍵となる重要な技術（キーテクノロジー）として期待されている。燃料電池については自動車用、定置用等を中心に開発が進んでいるが、その実用化・普及には耐久性等の性能や経済性向上等が課題である。このため、文部科学省では燃料電池の性能向上のため革新的な新素材等の開発を、経済産業省では固体高分子形燃料電池に係る基礎的・基盤的な研究開発体制の構築、定置用燃料電池に係る量産技術の確立、燃料電池自動車及び水素供給設備の実証研究等を、国土交通省では住宅用燃料電池の実証試験等を実施している。

●太陽光発電

太陽光発電は価格の低下等により導入が進みつつあるが、早期の市場自立化を実現するために

注1 FNCA : Forum for Nuclear Cooperation in Asia

注2 RCA : Regional Cooperative Agreement for Research, Development & Training Related to Nuclear Science and Technology

は、なお一層のコストダウン技術の開発等が不可欠である。このため、経済産業省では低コスト・高効率化の実現に向けた技術開発を推進するとともに、リサイクル（再利用）・リユース（再使用）技術等の開発を進めている。

● バイオマスエネルギー

「バイオマス・ニッポン総合戦略」（平成14年12月閣議決定）を踏まえ、内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省において、家畜排せつ物、木質系廃棄物、有機汚泥、食品廃棄物などの未活用バイオマスをメタン等の気体燃料やエタノール等の液体燃料など汎用性の高い燃料形態へ高効率で転換（ガス化、液化等）する技術や高効率な利用技術等の研究開発を進めている。

(3) クリーン化石エネルギーの研究開発

地球温暖化防止等の観点から、よりクリーンで高効率な化石燃料利用技術等の研究開発を進めることが必要である。

● 石油

石油の製造・利用に伴って生じる二酸化炭素、窒素酸化物等の環境負荷物質の更なる低減に向けた取組を進めるために、経済産業省では、石油製品の製造工程の高度化・効率化や自動車排出ガスのクリーン化に向けた燃料品質等の研究開発等を進めている。

● 石炭

石炭は石油などに比べ供給安定性に優れているが、他の化石エネルギーに比べ燃焼時の単位エネルギー当たりの二酸化炭素の排出量が多いこと等から、環境への負荷低減を図るための技術開発が必要である。このため、経済産業省では、石炭ガス化複合発電（IGCC（注1））や石炭ガス化燃料電池複合発電（IGFC（注2））による高効率発電技術など石炭のクリーンな利用技術（クリーン・コール・テクノロジー）の開発を進めている。

● 天然ガス等

天然ガスは他の化石エネルギーと比べて、燃焼時の単位エネルギー当たりの二酸化炭素の排出量が少ないなど環境負荷が小さいことから、その利用促進に資する研究開発を進めることが重要である。このため、経済産業省では、液体燃料等への形態変換により利用範囲の拡大を図ることを目指した天然ガス等の液体燃料化（GTL（注3））やジメチルエーテル（DME（注4））の製造・利用技術等に関する研究を進めている。また、日本近海に相当量の賦存^{ふぞん}が期待されているメタンハイドレート^{メタン水合物}をエネルギー資源として利用するため新たな採取技術の開発を進めている。

(4) 省エネルギー・エネルギー効率化技術

地球温暖化防止、有限なエネルギー資源の有効活用などの観点から、個々の機器、要素技術の効率の向上とともに、分散型システムの導入・活用、未利用エネルギーの活用など社会システム

注1 IGCC：Integrated coal Gasification Combined Cycle
注2 IGFC：Integrated coal Gasification Fuel cell Combined Cycle
注3 GTL：Gas to Liquid
注4 DME：Dimethyl Ether

全体においてエネルギー供給及び利用の効率の向上等を図るための研究開発を推進することが重要である。また、各種製品の生産、利用、再利用、廃棄及び各種サービス等で直接・間接に消費されるすべてのエネルギー（ライフサイクルエネルギー）の低減を視点とした研究開発を推進することが必要である。

このため、経済産業省では、省エネルギー技術開発の実効性を高めるために、シーズ技術の発掘から実用化に至るまで、需要側の課題を克服するため、水和物スラリ空調システム（注）の研究開発等を戦略的に進めている。

文部科学省では、ガスタービンの高効率化のための超耐熱材料等の研究開発を進めている。

平成17年度に実施されたエネルギー分野（原子力以外）の主な研究課題をまとめると、第3-2-7表のとおりである。

注 水和物スラリ空調システム：水和物と水溶液の混相媒体を熱搬送材として使用し、高密度で冷潜熱搬送を行い、搬送動力を低減させるシステム。

第3-2-7表 ▶ エネルギー分野（原子力を除く）の主な研究課題（平成17年度）

府省名	研究機関等	研究課題
総務省	消防庁	・燃料電池自動車に水素を供給するスタンドを給油取扱所内に設置する場合に必要な安全対策の検討
文部科学省	大学等	・新エネルギー・省エネルギーに関する研究 ・一般・産業廃棄物・バイオマスの複合処理・再資源化プロジェクト ・次世代型燃料電池プロジェクト
	物質・材料研究機構	・新世紀耐熱材料プロジェクト ・加工性に優れた高効率先進構造材料の開発に関する研究
農林水産省	農業環境技術研究所等	・地球温暖化が農林水産業に与える影響の評価及び対策技術の開発 ・農林水産バイオリサイクル研究
経済産業省		・太陽光発電技術 ・風力発電電力系統安定化等技術開発 ・バイオマスエネルギー技術 ・水素エネルギー技術 ・燃料電池技術 ・GTL・DME関連技術 ・メタンハイドレート技術開発 ・クリーン・コール・テクノロジーの研究開発 ・噴流床石炭ガス化発電プラント開発 ・省エネルギー技術開発 - SiC等のパワーエレクトロニクス - 複数事業者間におけるエネルギーの最適利用に関する解析技術（ピンチテクノロジー） - 高効率白色発光ダイオード（LED）の開発 - 照明用高効率有機EL技術の研究開発 ・分散型エネルギーシステムの平準化基盤技術開発 ・エネルギーシステム総合評価基盤技術研究開発
国土交通省		・燃料電池等の新エネルギーの住宅への導入のための技術開発の推進 ・二酸化炭素排出抑制のための新エネルギーシステムならびにその住宅・建築への最適化技術の開発 ・建築敷地の緑化等による都市環境の改善効果とその評価に関する研究開発
環境省	国立環境研究所	・バイオ資源・廃棄物等からの水素製造技術開発 ・洋上風力発電を利用した水素製造技術開発
		・地球環境研究総合推進費 - 家庭用エネルギー消費削減技術の開発及び普及促進に関する研究 ・地球温暖化対策技術開発 - 省エネ対策技術実用化開発 - 再生可能エネルギー導入技術実用化開発 - 都市再生環境モデル事業

6 製造技術分野

製造技術分野は、我が国の生命線ともいべき経済力の源泉であり、世界的にも最高水準にある。今後、これらの技術の一層の高度化を図る必要があり、革新的な技術の開発を行うことが重要である。

製造業の発展を支えるものづくり基盤技術の積極的な振興を図るため、「ものづくり基盤技術振興基本法」（平成11年法律第2号）に基づき、「ものづくり基盤技術基本計画」（平成12年9月）が策定され、その振興に関する施策を総合的かつ計画的に推進している（第3章第6節6参照）。

文部科学省では、次世代の基盤技術の開発等の取組を行っており、例えば、理化学研究所では、シミュレーション技術等の各種情報技術の統合を目的に、新たな概念であるボリュームデータ

(注)の利用技術に基づく「先端的ITを用いた技術情報統合化システムの構築」の開発を進めるとともに新たな検出技術による最先端の測定技術の確立を目的に、多次元量子検出器を利用した高度な計測技術の開発を行っている。

経済産業省では、微小電気機械システム（MEMS）の製造技術確立により、情報通信分野等のキーデバイスの国際競争力の強化を目指す「MEMSプロジェクト」、「MEMS用設計・解析支援システム開発プロジェクト」、省エネで高効率かつ高精度な加工を実現して工作機械の高度化を図る「高度機械加工システム開発事業」、製造業に係る生産プロセスの効率化、省エネ化に資する「エコマネジメント生産システム技術開発」、さらに人体寸法・形状データの蓄積や寸法自動算出システムの開発により製品の開発・設計を促進する「人間特性基盤整備事業」や、石油精製プラントにおける運転中の保守・点検作業を効率的かつ高信頼性の下に行うため、人間工学的な手法を用いた、作業支援システム等を開発する「石油プラント保守・点検作業支援システムの開発」等の事業を推進することにより、我が国製造業の国際競争力の維持・強化を図り、我が国経済の活性化を目指している。

農林水産省では、食品産業の競争力強化を図るため、産学官連携を通じた地域ブランド食品の確立や食品の輸出のための技術開発、消費者ニーズに基づく食の安全・安心を確保するための技術開発、国民の健康増進のための機能性食品の開発及び機能性の評価技術の開発等に取り組んだ。

7 社会基盤分野

社会基盤分野は、国民生活を支える基盤的分野である。豊かで安全・安心で快適な社会を実現するために、社会の抱えているリスクを軽減する研究開発や国民の利便性を向上させ、美しい国土と質の高い生活を実現するための研究開発を推進している。

(1) 防災科学技術

自然災害による被害を軽減していくためには、災害の未然防止、災害発生時の被害の拡大防止、災害復旧・復興という一連の過程において、科学技術上の知見を十分に活用することが重要である。各府省における防災科学技術分野の主な研究課題は第3-2-8表に示すとおりであり、その内容は多岐にわたる。文部科学省では特に、地震災害に焦点を当てた「大都市大震災軽減化特別プロジェクト」等を実施しているほか、防災科学技術研究所でも、平成17年3月に実大三次元震動破壊実験施設（E-ディフェンス）を完成させ、平成17年度より、耐震性の向上を目指した本格的な実験を開始している。また、地震以外についても、様々な自然災害の予防・軽減に関する研究が大学や研究機関において実施されている。なお、平成17年～平成18年の冬季豪雪による雪害については、関係省庁や研究機関・大学等が連携し、科学技術振興調整費の緊急研究などによって調査研究を実施している。

国際協力については、米国、ロシア、イタリア等との間の科学技術協力協定、天然資源の開発



実大三次元震動破壊実験施設（E-ディフェンス）を用いた木造建物の震動破壊実験
写真提供：防災科学技術研究所

注 ポリウムデータ：計算機上で物体を統一的に表現することができるデータ形式。物体の形状だけでなく内部構造や内部に分布する物理的性質も保持する。

利用に関する日米協力（UJNR（注））の枠組みの下で、防災科学技術に関する二国間の研究協力が進められている。また、2005年（平成17年）1月に開催された国連防災世界会議において策定された「兵庫行動枠組2005－2015」においては、リスク評価、監視、早期警戒などの能力向上に向けた支援が求められた。

第3-2-8表 ▶ 防災科学技術分野（自然災害を中心とした）の主な研究課題（平成17年度）

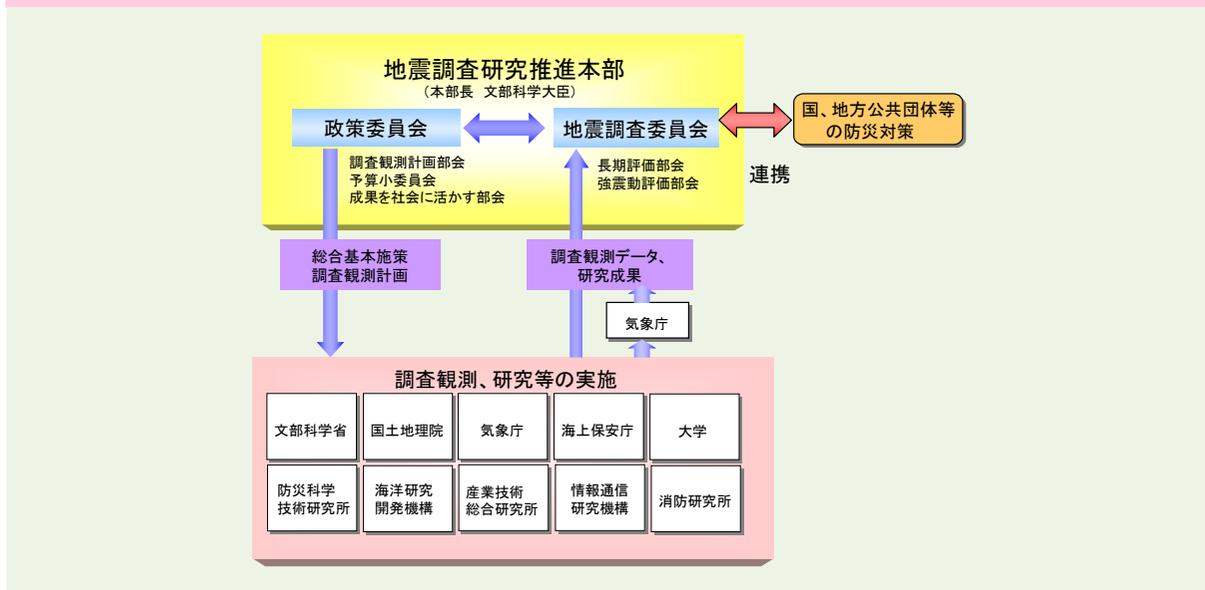
府省名	研究機関等	研究課題
総務省 文科科学省	消防研究所	・斜面崩壊現場の2次崩壊危険度予測手法に関する調査
	研究開発局	・大都市大震災軽減化特別プロジェクト（E-ディフェンス活用による耐震性向上研究等を含む）
	国立大学	・自然災害に関する基礎的研究
国土交通省	防災科学技術研究所	・関東・東海地域における地震活動に関する研究 ・火山噴火予知に関する研究 ・雪氷災害の発生予測に関する研究 ・豪雨、強風及び土砂災害の対策に関する研究
	大臣官房技術調査課	・災害情報を活用した迅速な防災・減災対策に関する技術開発及び推進方策の検討
	国土技術政策総合研究所	・極大地震動を考慮した管理型廃棄物護岸の性能設計に関する研究 ・大規模地震・津波等による被害軽減のための検討 ・地震安全性評価技術を活用した地震防災対策の検討
	土木研究所	・土木構造物の経済的な耐震補強技術に関する研究 ・のり面・斜面の崩壊・流動災害軽減技術の高度化に関する研究
	建築研究所	・建物を対象とした強震観測ネットワークの管理及び充実と活用技術の研究 ・住宅基礎の構造性能評価技術の開発 ・火災風洞とCFDを用いた市街地火災の延焼シミュレーションモデル ・強風被害で顕在化した屋根ふき材の構造安全性に関する研究
	気象庁気象研究所	・火山活動評価手法の開発研究 ・非静力学モデル（NHM）の高度化と同化技術の改善に関する研究 ・上陸台風の構造変化過程とそれに伴う暴風、豪雨、高潮の発生に関する研究
	国土地理院	・東南海・南海地震域の地殻変動特性に関する研究 ・地震火山活動に関連した地殻変動数値モデル最適化に関する研究 ・日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震域の地殻変動特性に関する研究 ・火山変動監視観測網の最適化に関する研究
	港湾空港技術研究所	・長周期波対策における性能設計法の開発 ・波浪観測データを同化した波浪推算法に関する研究 ・海溝型地震に起因する津波に対する防災技術に関する研究

(2) 地震調査研究等

平成7年に発生した阪神・淡路大震災を契機に制定された「地震防災対策特別措置法」に基づき、行政施策に直結すべき地震に関する調査研究の責任体制を明らかにし、これを政府として一元的に推進するため、地震調査研究推進本部（本部長：文部科学大臣）が設置されている。同本部には、政策委員会及び地震調査委員会が設けられ、平成11年4月に決定された「地震調査研究の推進について―地震に関する観測、測量、調査及び研究の推進についての総合的かつ基本的な施策―」に基づき、関係省庁が密接な連携・協力を行いつつ、地震調査研究を推進している（第3-2-9図）。

注 UJNR：U.S.-Japan Cooperative Program in Natural Resources

第3-2-9図 ▶ 地震調査研究推進本部の構成

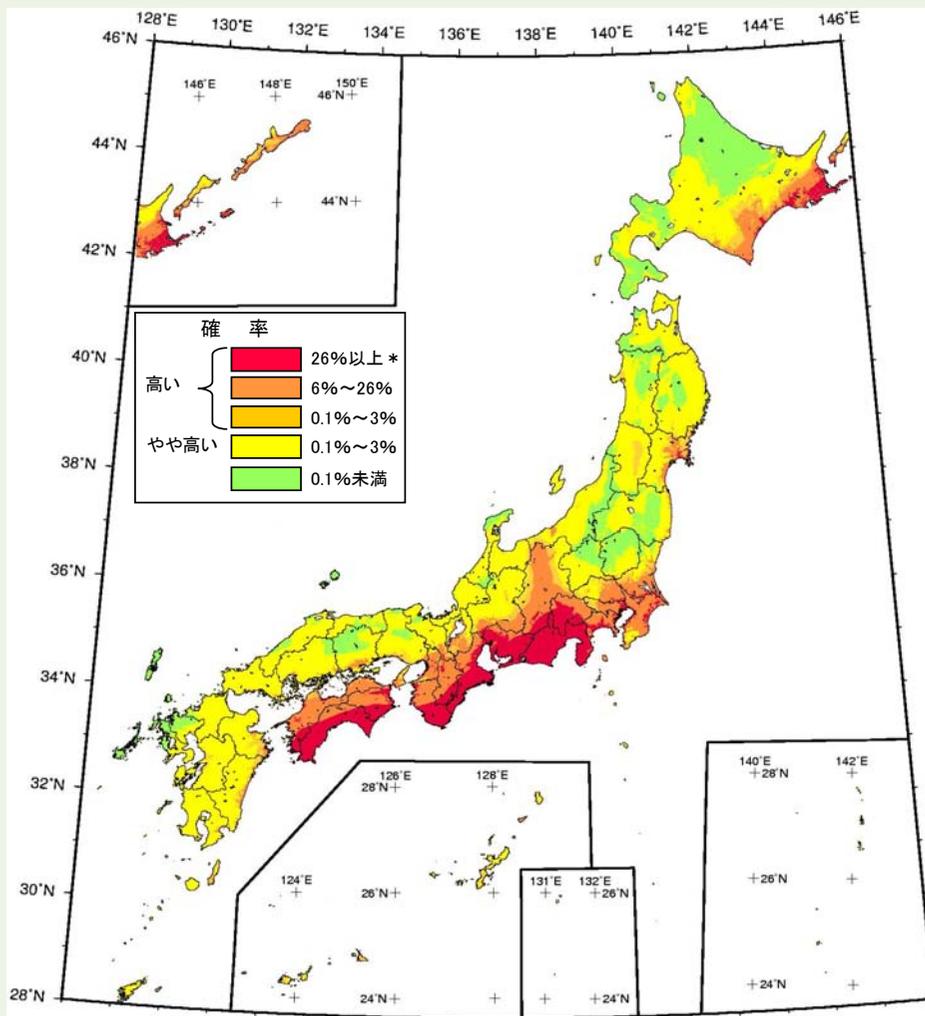


地震調査研究推進本部は、平成17年8月に重点的調査観測の手法や対象、活断層の追加・補完調査について定めた「今後の重点的調査観測計画について」を策定するなど、政策委員会で調査審議した事案を取りまとめた。

地震調査委員会では、毎月定例の会合のほか、比較的規模の大きい地震が発生した場合などに臨時の会合を開催し、地震活動について総合的な評価を取りまとめ、防災活動に役立つよう、これを公表している。平成17年8月16日に発生した宮城県沖の地震については、臨時の会合を開催し、評価を取りまとめた。

また、同委員会では、全国の主要98断層帯や7海域で発生する海溝型地震について次の地震の発生可能性〔場所、規模（マグニチュード）及び発生確率〕等の長期評価や強震動（強い揺れ）評価を実施し、この結果等を基に、平成17年3月に「全国を概観した地震動予測地図」を作成・公表した（第3-2-10図）。

第3-2-10図 ▶ 確率論的地震動予測地図（今後30年以内に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率の分布図）



注1：今後30年以内に震度6弱以上の揺れに見舞われる可能性が「高い」のランク分け数値は、26%が平均的に約100年に1回、6%は約500年に1回、3%は約1,000年に1回、それぞれ見舞われる可能性があることを示す。

注2：基準日：2005年1月1日

各府省の地震調査研究関係の主な施策は、第3-2-11表に示すとおりである。

第3-2-11表 ▶ 各府省の地震調査研究関係の主な施策（平成17年度）

府省名	研究機関等	研究課題
総務省	消防庁	・「やや長周期的地震動」に係る危険物施設の技術基準に対応した合理的手法の開発
	消防研究所	・地震時の防災情報の創出とシステム化に関する研究 ・地震時における石油タンクの火災及び構造の安全性確保のための研究
文部科学省	研究開発局	・重点的調査観測の推進 ・大都市大震災軽減化特別プロジェクト うち、大都市圏における地殻構造の調査研究 ・東南海・南海地震に関する調査研究 ・高度即時的地震情報伝達網実用化プロジェクト
	国立大学	・地震発生に至る地殻活動解明のための観測研究の推進
	防災科学技術研究所	・地震観測網の運用と、そのデータを利用した地震発生機構に関する研究等 ・地震動予測地図作成手法の研究
	海洋研究開発機構	・深海底ネットワーク総合観測システムの開発・整備
経済産業省	産業技術総合研究所	・活断層による地震の発生機構と発生予測に関する研究 ・海溝型地震の多様性及び予測の高度化に関する研究 ・活断層及び地質情報による地震災害予測の高度化に関する研究
国土交通省	海上保安庁海洋情報部	・地震発生に至る地殻活動解明のための観測等 ・地殻活動モニタリング高度化のための観測等 ・海洋測地の推進
	気象庁	・地震観測網、地震津波監視システム等 ・東海地域等の監視システム等 ・関係機関データの収集（一元化）
	気象研究所	・東海地震の予測精度向上及び東南海・南海地震の発生準備過程の研究 ・地震・地殻変動観測データの高度利用に関する研究
	国土地理院	・日本列島精密測地網測量 ・地殻変動観測強化 ・超長基線測量 ・重力測量及び地磁気測量

文部科学省では、地震調査研究推進本部の方針に基づき、活断層の追加・補完調査や東南海・南海地震等の海溝型地震や糸魚川－静岡構造線断層帯を対象とした重点的調査観測を実施している。また、大都市大震災軽減化特別プロジェクトの一環として、大都市圏における地殻構造の調査研究を実施している。防災科学技術研究所では、高感度地震計、広帯域地震計等の整備・運用、全国の地震観測網からのデータ収集・処理・提供を行うとともに、地震動予測地図作成手法の研究等を実施している。海洋研究開発機構では、深海底ネットワーク総合観測システムの開発・整備を進めている。産業技術総合研究所では、活断層等による地震の発生機構と発生予測の研究等を推進している。国土地理院では、全国1,231か所（平成18年3月末現在）の電子基準点によるGPS連続観測のほか、超長基線電波干渉計（VLBI（注））など最先端の測量技術を用いた地殻変動やプレート運動の観測、さらには同観測データの分析を実施している。気象庁では、観測施設の設置・運営に加え、関係機関からの観測データも含めた一元的な情報提供を行うとともに被害の軽減を図るため、発生した地震の震源や規模等の情報を大きな揺れの前に伝えることを目指した緊急地震速報の実用化を、研究開発面で防災科学技術研究所等と協力しつつ進めている。海上保安庁では、海域における測地、海底地形や活断層等の調査研究を推進している。一方、国立大学においては、地震に関する基礎的研究を実施している。

我が国の地震・火山噴火予知研究については、科学技術・学術審議会が今後5年間（平成16～20年度）の推進計画として平成15年7月に建議した「地震予知のための新たな観測研究計画（第2次）」及び「第7次火山噴火予知計画」に基づき、大学や防災科学技術研究所、気象庁など関係機関が連携し、それぞれの機能と特色を活かしながら総合的・計画的に進められている。

注 VLBI：Very Long Baseline Interferometry

(3) 航空科学技術

航空科学技術は知識集約性、技術先端性が高いため、単に航空輸送の発展をもたらすのみならず、他の分野への波及効果も高い。

我が国では、これまで民間輸送機YS-11等の自主開発、ボーイング787等や民間航空機用ジェットエンジンV2500等の国際共同開発プロジェクトへの参画により技術を蓄積し、世界の航空機産業の中での役割を着実に増大している。特に複合材料等先端材料を適用した構造の設計・製造技術は世界のトップレベルにあると評価されている。

今後の航空機エンジンの開発を更に積極的に推進していくためには、技術水準の一層の向上を図る必要がある。文部科学省では、科学技術・学術審議会が、平成15年度に「航空科学技術に関する研究開発の推進方策について」を決定し、研究開発の在り方が示された。また、経済産業省においては、産業構造審議会航空機宇宙産業分科会航空機委員会において国産航空機・国産ジェットエンジンの開発の推進をはじめとする航空機産業政策の方向性等について議論がなされている。

文部科学省では、前述の推進方策を受け、宇宙航空研究開発機構において国産航空機・ジェットエンジンの開発に貢献する研究開発や、運航の安全や環境保全に関する研究開発等を重点的に推進している。このほか、数値シミュレーションや先進複合材評価等の基礎技術の研究を進めるとともに、各種風洞、エンジン試験設備等の大型試験研究設備を整備し、関係機関の共用に供し、航空科学技術の水準の向上に主導的な役割を果たしている。

経済産業省では、低コストで環境負荷の小さい国産航空機・国産ジェットエンジンの全機インテグレーション技術（注）を実証する環境適応型高性能小型航空機の研究開発、環境適応型小型航空機用エンジンの研究開発を進めている。また、超音速機や防衛庁機の技術を活用した民間輸送機の開発、航空機用の複合材料やマグネシウム合金部材の低コスト化・信頼性向上を実現する次世代構造部材創製・加工技術の開発を進めるとともに、操縦、空調等の電動化等、次世代の装備品関連技術の開発等も実施している。

国土交通省所管の電子航法研究所では、航空交通の安全の確保と円滑化を図るための技術として、通信、航法、監視及び航空交通管理に関する研究を実施しており、これらの研究は今後の航空輸送の発展を図る上で重要なものとして期待されている。

(4) その他の社会基盤の整備

都市化の進展、交通・運輸や通信システムの発達等社会全体が高度化・複雑化していく一方で、農山漁村地域においては、人口流出や高齢化が進展し、産業・生活両面にわたる活力の低下に加え、公共交通・輸送機能の低下、国土保全、水源かん養、自然環境保全等の多面的で重要な機能の低下等の問題が生じており、また、ゆとりと豊かさを感じられる、より質の高い国民生活を実現するためにも、社会経済基盤の整備が求められている。

本分野については、「国土交通省技術基本計画」（国土交通省（平成15年11月国土交通省））、「情報通信研究開発基本計画」（総務省（平成12年2月郵政省電気通信技術審議会））、「公害の防止等に関する試験研究の重点的強化を図る必要がある事項について」（環境省（平成15年4月））等が策定され、研究開発が重点的に推進されている。

具体的な研究開発については、国土交通省等で先端技術を活用した国土管理技術の開発等の総

注 全機インテグレーション技術：完成機全体を作り上げる技術

合的な国土利用や、まちづくりにおける防災評価・対策技術の開発等の地域防災等に関する研究開発が推進されている。

総務省等では、超高速ネットワーク技術や高度情報資源伝送蓄積技術の研究開発などの高度な情報・通信システムの開発のための研究開発及び災害の被害軽減技術や災害対応技術の研究など消防防災に関する研究開発が推進されている。

農林水産省では、農林水産生態系の機能再生・向上技術及び流域圏環境の管理手法の開発を実施している。

経済産業省では、ユニバーサルデザインの製品・システムの開発に資する人間生活工学関連の研究開発が推進されている。

国土交通省では、将来の高速輸送を目的とする超電導磁気浮上式鉄道の実用化に向けて研究開発を促進するため、財団法人鉄道総合技術研究所への助成等を行っている。また、「大深度地下利用に関する技術開発ビジョン」に基づき、大深度地下を利用する各事業が横断的に必要とする汎用性の高い技術の開発を促進している。

平成17年度に実施された社会経済基盤の整備に関する主な研究課題及び安全の確保等に関する分野の主な研究課題をまとめると第3-2-12表、第3-2-13表のとおりである。

第3-2-12表 ▶ 社会経済基盤の整備に関する主な研究課題（平成17年度）

府省名	研究機関等	研究課題
総務省	情報通信研究機構	・情報通信基盤技術の研究
文部科学省	宇宙航空研究開発機構	・国産旅客機高性能化技術 ・航空安全・環境適合性技術の研究
農林水産省 経済産業省	農業工学研究所	・流域圏における水循環・農林水産生態系の自然共生型管理技術の開発 ・超音速輸送機用推進システム ・人間行動適合型生活環境創出システム技術の研究
国土交通省	大臣官房技術調査課	・歴史的文化的価値を踏まえた高齢建造物の合理的な再生・活用技術の開発 ・人口減少社会に対応した郊外住宅地等の再生・再編手法の開発 ・社会資本整備水準の評価手法に関する研究 ・社会資本の管理技術の開発
	鉄道技術開発費補助金	・超電導磁気浮上式鉄道技術開発
	高度船舶技術研究開発費補助金	・ノンバラスト船の開発 ・天然ガスハイドレート（NGH）輸送船の開発
	国土技術政策総合研究所	・建設基準等の国際標準対応に関する研究 ・都市型社会に対応した良好な市街地環境の確保のための調査研究 ・公共事業の総合コスト縮減効果評価・管理手法の開発 ・歴史的文化的価値を踏まえた高齢建造物の合理的な再生・活用技術の開発 ・人口減少社会に対応した郊外住宅地等の再生・再編手法の開発 ・社会資本整備水準の評価手法に関する研究 ・予防保全システムによる空港のコスト縮減・安全性確保技術の開発 ・A I S 情報を活用した海上交通による沿岸海域の効率的利用に関する研究
	国土地理院	・国土の時系列地図情報の高度利用に関する研究
	土木研究所	・構造物の耐久性向上と性能評価方法に関する研究 ・社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究 ・環境に配慮したダム of 効率的な建設・再開発技術に関する研究 ・超長大道路構造物の建設コスト縮減技術に関する研究
	海上技術安全研究所	・物流シミュレーションの高度化に関する研究
環境省	公害防止等試験研究費	・廃棄物の処理と資源化技術に関する総合研究 ・排水処理の高度化に関する総合研究

第3-2-13表 ▶ 安全の確保等に関する分野の主な研究課題（平成17年度）

府省名	研究機関等	研究課題
総務省	消防庁	・消防活動が困難な地下空間等における活動支援情報システムの実用化 ・消防・防災ロボットの研究開発
	消防研究所	・消火・救急・救助活動に係る技術の高度化の推進に関する研究 ・高齢者等災害時要援護者の災害時における安全確保対策の推進に関する研究 ・危険性物質と危険物施設に対する安全性評価に関する研究
厚生労働省	産業安全研究所	・橋梁架設中の不安定要因の解明と安全施工技術の開発 ・人間・機械協調型作業システムの基礎的安全技術に関する研究 ・産業リサイクル過程における爆発・火災災害防止に関する研究 ・液体噴霧時の静電気による爆発・火災の防止に関する研究
農林水産省	水産総合研究センター	・人的影響を考慮した漁船舶体の安全性評価手法の開発
経済産業省		・液化石油ガス供給事業安全管理技術開発
国土交通省	総合政策局	・交通機関におけるテロ対策強化のための次世代検査技術の研究開発
	海上技術安全研究所	・安全基準策定のためのFSA手法の研究－旅客船の火災リスク評価法の開発
	航海訓練所	・衝突海難事故におけるヒューマンエラーに関する研究
	海技大学校	・フェアリーダ部における係留索切断に関する基礎的研究 ・機械・装置及びプラントの漏洩異常の検出
	国土技術政策総合研究所	・ヒューマンエラー抑制の観点から見た道路・沿道環境の在り方に関する研究

8 フロンティア分野

(1) 宇宙開発利用

宇宙開発利用は、宇宙の起源、地球の諸現象等に関する普遍的な知識・知見の獲得等を通じた「人類共通の知的資産の蓄積」のみならず、宇宙開発利用で必要とされる技術開発を通じ、国の持続的発展基盤となる重要な国家戦略技術を支え、広い意味での国の安全保障に貢献している。地球環境・災害監視、天気予報、通信・放送等の宇宙利用の拡大による「社会経済基盤の拡充」や様々な分野の新技术や新たな付加価値を持つ産業の創出につながる「先端技術の開拓」に貢献するものとして、極めて重要なものである。

我が国は、昭和45年に人工衛星「おおすみ」の打上げに成功して以来、民間衛星も含め、平成18年3月末までに113個の人工衛星を打ち上げている。なお、今後の我が国の主な人工衛星の打上げ計画は第3-2-14表に示すとおりである。

我が国全体としての宇宙開発利用の取組については、平成16年9月に、総合科学技術会議において「我が国における宇宙開発利用の基本戦略」が決定された。

文部科学省では、平成15年9月に宇宙開発委員会の議決を経て定められた「宇宙開発に関する長期的な計画」に基づき、宇宙航空研究開発機構（JAXA（注））において、戦略的かつ重点的に研究開発を進めている。JAXAでは、過去のトラブルを教訓としつつ、信頼性確立に向けた取組を進め、平成17年2月のH-II Aロケット7号機から平成18年3月末までに、H-II Aロケット3機及びM-Vロケット2機の打上げを5機連続で成功した。

また、宇宙開発委員会では、我が国全体の宇宙開発利用の在り方に関する基本方針を視野に入れつつ、宇宙開発に関する長期的な計画についての審議、ロケットの打上げに関する安全審査や事故・不具合の場合の原因調査等を行っている。

注 JAXA：Japan Aerospace Exploration Agency

第3-2-14表 ▶ 我が国の主な人工衛星打上げ計画

衛星名	重量(kg)	軌道高度(km)	打上げロケット	打上げ年度	主な打上げ目的
国際宇宙ステーション 日本の実験棟 JEM	約 26,800	約 400	スペースシャトル (米国)	平成 19年度～	我が国の宇宙活動の範囲の拡大、先端 的科学技術開発の促進、国際協力の推 進への寄与等
超高速インターネット衛星 WINDS	約 2,700	静止軌道	H-IIA	平成 19年度	超高速大容量衛星通信技術の世界最 先端の技術開発並びにそれらの実 験・実証
月周回衛星 SELENE	約 2,900	月周回軌道 (約 100)	H-IIA	平成 19年度	月の起源と進化の解明、月の利用可能 性調査のためのデータ取得等
第22号科学衛星 SOLAR-B	約 900	太陽同期極軌道 (約 600)	M-V	平成 18年度	太陽表面の微細磁場構造とその運動 の観測による太陽大気の成因と太陽 活動の原因解明
温室効果ガス観測技術衛星 GOSAT	約 1,650	太陽同期軌道 約 650	H-IIA	平成 20年度	温室効果ガスの観測により、地球温暖 化、気候変動及びオゾン層変動等の解 明・予測に貢献
全球降水観測/ 二周波降水レーダ GPM/DPR	約 3,000	約 400	H-IIA	平成 22年度	国際協力の全球降水観測(GPM)計画に おいて、降水・降雪の三次元分布を観 測できる二周波降水レーダ(DPR)の開 発を行う
宇宙ステーション補給機 HTV	最大補給品 質量 約 6,000	(約 350～460)	H-IIA	平成 20年度	我が国の輸送系により宇宙ステー ションへの物資補給を行う
第24号科学衛星 PLANET-C	約 480	金星周回軌道 (約 300-80,000)	M-V	平成 22年度	金星大気圏を探り、惑星気象の根本原 理と大気進化の謎に迫る
第17号科学衛星 LUNAR-A	約 540	月周回軌道 (約 200)	M-V	未定	月内部の地殻構造及び熱的構造の解 明
水星探査プロジェクト Bepi-Colombo	約 200 (MMO)	水星楕円極軌道 (約 400～12,000) (MMO)	ソユーズ・フ レガート 2B	平成 24年度	E S A (欧州宇宙機関) との国際協力 により、水星の磁場・磁気圏・内部・ 表層を多角的に観測する。日本は MMO (水星磁気圏探査機) を担当する。

注) 打上げ年度については、平成18年3月現在のものであり、今後見直されることがある。

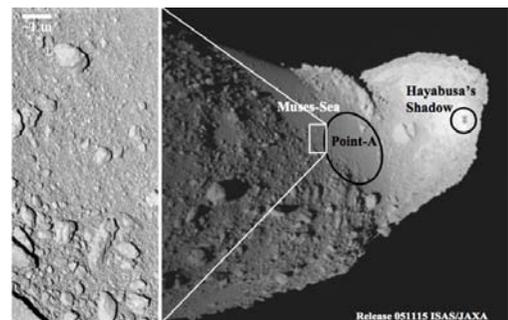
●地球観測・地球科学

第3部第2章第2節3において記されている。

●宇宙科学・月探査

宇宙科学の分野においては、宇宙航空研究開発機構が中心となり、全国の大学等の研究者の参加の下、科学衛星を打ち上げている。

小惑星等から岩石のサンプルを採取し、地球に持ち帰るミッションの工学的実験を行うことを目的として平成15年5月に打ち上げた第20号科学衛星「はやぶさ」(MUSES-C)は、搭載したマイクロ波放電式イオンエンジンが延べ作動時間2万6千時間を達成し、平成17年9月、小惑星「イトカワ」に到着した。「はやぶさ」は小惑星「イトカワ」に到着後、近傍観測を経て、11月には世界で初めて小惑星への着陸及び離陸に成功し、現在、地球帰還に向けて準備作業を行っているところである。



「はやぶさ」が観測した小惑星イトカワ
写真提供：宇宙航空研究開発機構

また、平成17年度には、活動銀河核や銀河団からのX線を観測し、宇宙の構造と進化等を解明することを目的とした第23号科学衛星「すざく」

(ASTRO-E II) 及び赤外線観測により銀河・星・惑星の形成と進化の過程を解明することを目的とした第21号科学衛星「あかり」(ASTRO-F) の打上げに成功した。

このほか、太陽大気の成因と太陽活動の原因を解明することを目的とした第22号科学衛星(SOLAR-B) 及び月の起源と進化の解明及び月の利用可能性の調査を目的とした月周回衛星(SELENE) の開発等も引き続き進めている。

●通信・放送・測位等

通信・放送などに人工衛星を利用することは、広報性、同報性、耐災害性などの面で多くの利点がある。我が国では、既に民間において、通信・放送分野での衛星の利用が進んでおり、このような民間での取組を促進するため、民間では対応が困難なリスクの大きい先端的・基盤技術や将来の宇宙利用を見据えた先導的技術の開発を行っている。

また、宇宙開発利用分野における技術の自律性を確保し、技術革新等に資するため、新たな技術や宇宙開発利用活動を支える基盤技術の研究開発・宇宙実証に取り組んでいる。

①技術試験衛星Ⅷ型(ETS-Ⅷ)

宇宙航空研究開発機構は、大型衛星バス技術、大型展開アンテナ技術、移動体マルチメディア衛星同報通信システム技術、高精度時刻基準装置を用いた測位等に関わる基盤技術の開発並びにそれらの実験・実証を行うことを目的として、平成18年度の打上げを目指し、技術試験衛星Ⅷ型(ETS-Ⅷ)の開発を総務省と連携して進めている。

②超高速インターネット衛星(WINDS)

宇宙航空研究開発機構は、超高速インターネット・大容量データ通信を可能とする衛星通信技術の確立と衛星通信を用いた超高速ネットワーク技術の検証を目的として、平成19年度の打上げを目指し、超高速インターネット衛星(WINDS)の開発を総務省と連携して進めている。

③準天頂衛星システム

準天頂衛星システムは、日本付近で常に天頂方向に1機の衛星が見えるよう複数の衛星を準天頂軌道に配置する衛星システムであり、山陰やビル陰に影響されず、全国をほぼ100%カバーできると期待されている。平成18年3月31日、内閣の「測位・地理情報システム等推進会議」で今後の進め方の基本方針が決定され、これに基づき総務省、文部科学省、経済産業省及び国土交通省は、そのような高精度測位サービスの提供を実現することを目的として、平成21年度の打上げを目指し、準天頂衛星のシステムの研究を民間と連携して進めることとしている。

●有人宇宙技術

国際宇宙ステーション(ISS **(注)**)計画は、日本・米国・欧州・カナダ・ロシアの5極が共同で低軌道に宇宙ステーションを建設する国際協力プロジェクトである。我が国は、日本実験棟(JEM、愛称:「きぼう」)や、宇宙ステーション補給機(HTV)の開発などにより計画に参加している。

平成17年7月、野口聡一宇宙飛行士がスペースシャトル「ディスカバリー号」に搭乗し、3回

注 ISS: International Space Station

の船外活動を含む重要な任務を遂行した。

また、平成17年9月には米国によるISS計画の見直しの結果が参加各極に伝えられ、我が国の「きぼう」については、これまでどおりスペースシャトルで打ち上げられることとなったが、その費用の代替として米国に代わり開発してきた生命科学実験施設「セントリフュージ」については、打ち上げられないこととなった。



STS-114クルーの総理大臣表敬訪問
写真提供：宇宙航空研究開発機構

①日本実験棟（JEM、愛称：「きぼう」）

「きぼう」については、我が国初の有人宇宙実験施設として、ほぼ開発を終えており、機能維持や性能の検証を行うとともに、運用に向けた準備を進めている。

②宇宙ステーション補給機（HTV）

ISS計画の運用には、我が国として独自に必要な物資輸送を行う必要がある。また、有人施設であるISSに接近、結合するためには、高い安全性やランデブ技術、軌道間輸送技術が要求される。これらの技術を修得し、将来必要な物資輸送を行うため、無人補給機であるHTVの技術実証機の製作を行っている。

●宇宙環境利用の促進

微小重力、高真空等の特殊な宇宙環境条件を利用し、様々な研究や実験、観測等を進めることにより、社会に貢献する研究開発の推進が期待される。

宇宙航空研究開発機構では、「きぼう」の利用の準備として無重力実験施設（落下塔）や航空機（弾道飛行）による無重力実験、ISSのロシアモジュールを利用した「高品質タンパク質結晶生成宇宙実験」、「三次元フォトリソグラフィ結晶生成宇宙実験」を実施し、また、利用の多様化を図るためにISS滞在中の宇宙飛行士と高校生が交信する宇宙授業、大学生を対象とした航空機による無重力実験コンテスト等を実施している。

経済産業省では、宇宙環境利用の促進を目的として次世代型無人宇宙実験システム（USERS（注1））を平成14年9月に打ち上げ、平成15年5月30日に同実験の成果を含む宇宙機器部分を帰還・回収することに成功した。現在、宇宙の微小重力環境を利用した大型超電導材料の結晶成長実験で得られた試料の解析を進めている。また、我が国産業が得意とする民生技術の商業用人工衛星生産プロセス等への広範な採用を図るとともに、設計・調達・製造等の合理化を可能とするため、宇宙機器等に転用可能な民生部品等のデータベース、民生技術の宇宙機器等への転用に際してのガイドライン等の知的基盤を整備するための宇宙実証衛星（SERVIS（注2））を開発し、平成15年10月に打ち上げた。実験で用いられている民生部品等は正常に動作し、様々なデータを計画どおり取得中である。

●宇宙インフラストラクチャー

我が国が国際社会で自律的に宇宙開発を推進していくためには、必要なときに必要な物資や機

注1 USERS：Unmanned Space Experiment Recovery System

注2 SERVIS：Space Environment Reliability Verification Integrated System

器を、宇宙空間の所定の位置に輸送する能力を独自に確保することが重要である。このため、我が国においては、宇宙輸送系に関する研究開発を行っている。また、高度な衛星間通信技術の開発を行い、宇宙ネットワーク運用技術の習得を目指している。

①H-IIAロケット

宇宙航空研究開発機構は、第1段、第2段ともに液体酸素・液体水素エンジンを採用した2段式ロケット(第3-2-15表)であるH-IIAロケットを開発し、大型衛星の打上げを行っている。H-IIAロケットは我が国の基幹ロケットとして明確に位置付けられており、適正に運用し、技術の高度化及び高信頼性を着実に進めることとされている。H-IIAロケット標準型については、製造責任の一元化による品質向上を図るため、民間移管を行うこととしており、着実に進められている。



H-II Aロケット8号機の打上げ
写真提供：宇宙航空研究開発機構

また、H-IIBロケット(H-IIAロケット能力向上型)については、宇宙ステーション補給機(HTV)の打上げ能力の確保及び国際競争力強化のため、官民共同により開発を進めている。平成17年9月に、官民共同開発の枠組みを定めるため、宇宙航空研究開発機構と三菱重工株式会社はH-IIBロケットの開発等についての基本協定を締結した。平成17年度は、8号機による陸域観測技術衛星「だいち」(ALOS)及び9号機による国土交通省・気象庁の運輸多目的衛星新2号「ひまわり7号」(MTSAT-2)の打上げを実施し、所定の軌道に投入することに成功した。

第3-2-15表 ▶ 我が国の主な人工衛星打上げ用ロケットの概要

ロケット機種	段数	全長(m)	直径(m)	全重量(t)	推進薬
M-Vロケット	3	約30	2.5	約139	全段固体
H-IIAロケット(標準型)	2	約53	4.0	約285	第1、2段 液体水素/液体酸素 SRB-A 固体

②M-V(ミュー・ファイブ)ロケット

宇宙航空研究開発機構は、全段に固体推進薬を用いたM-Vロケットを運用し、科学衛星の打上げを行っている。平成17年度は、6号機によるX線天文衛星「すざく」(ASTRO-E II)及び8号機による赤外線天文衛星「あかり」(ASTRO-F)の打上げを実施し、所定の軌道に投入することに成功した。

③GXロケット

GXロケットは、民間主導で開発を進めている中小型衛星打上げ用のロケットであり、平成20年度の初号機打上げを目指し、官民共同で研究開発が進められている。宇宙航空研究開発機構はGXロケットを用いて液化天然ガス(LNG)を燃料とした推進系の飛行実証を行う予定である。

④光衛星間通信実験衛星「きらり」(OICETS)

宇宙航空研究開発機構は、衛星間通信システムに有効な光通信技術の要素技術の軌道上実験を

行うことを目的とした光衛星間通信実験衛星「きらり」(OICETS)を、ロシア/ウクライナのドニエプルロケットにより平成17年8月に打ち上げ、欧州宇宙機関(ESA)の先端型データ中継技術衛星(ARTEMIS)との間で世界初の双方向の光衛星間通信実験に成功し、宇宙空間における光衛星間通信技術を実証した。また、平成18年3月には情報通信研究機構の光地上局(東京都小金井市)との間でもレーザー光による光通信実験に非軍事分野では世界で初めて成功した。

⑤データ中継技術衛星「こだま」(DRTS)

平成18年1月に打ち上げた陸域観測技術衛星「だいち」(ALOS)との衛星間通信実験の準備を進めている。

●人工衛星、ロケット等の技術に関する基礎的・先行的研究

宇宙航空研究開発機構をはじめ各機関において、人工衛星やロケットの技術に関する基礎的・基盤的な研究、また、無人有翼往還機やスペースプレーン等の先行的研究を進めている。

●宇宙分野の国際協力の推進

近年、地球環境や災害等の地球規模の問題の深刻化に伴う地球観測衛星等による宇宙からの観測の重要性の増大や、社会・経済のグローバル化に伴う宇宙活動の国際化等を背景に、宇宙分野におけるアジアを含めた国際協力の必要性が従来にも増して拡大し、人工衛星による災害軽減への取組等、宇宙分野における我が国の貢献の必要性が更に高まっている。

多国間協力について、我が国は、宇宙空間の探査及び利用に関する国際的秩序の検討、国際協力の促進等について審議を行っている国連宇宙空間平和利用委員会(COPUOS(注1))、日本が主催して今後のアジア太平洋地域における宇宙開発に関する具体的な国際協力プロジェクトについて協議するアジア太平洋地域宇宙機関会議(APRSAF(注2))、地球観測衛星システムに関する技術調整及び情報交換を目的とした地球観測衛星委員会(CEOS(注3))等の国際会議を通じて、多国間協力を推進している。特に、アジア地域においては、各国の宇宙機関及び防災機関と協力し、災害情報の提供・共有を可能にする「アジア防災・危機管理システム」構築に向けた取組等を積極的に行っている。

また、宇宙開発における最大の国際協力プロジェクトである国際宇宙ステーション(ISS)計画に、我が国は、日本実験棟(JEM、愛称:「きぼう」)や宇宙ステーション補給機(HTV)をもって参加しており、ISSの建設及び利用等について参加各極と密接な協力を行っている。

二国間協力について、米国との間では、日米宇宙損害協定も踏まえ、宇宙協力活動を円滑に実施している。欧州とは、欧州宇宙機関(ESA)との間で毎年日・ESA行政官会合を開催しているのをはじめ、密接な協力関係を継続している。また、ロシアとの間では、日露宇宙協力合同委員会を定期的に開催し、協力関係を促進している。

(2) 海洋開発

海洋は生物資源や鉱物資源等、膨大な資源を包蔵するとともに広大な空間を有しており、その開発利用は国土が狭小であり四方を海に囲まれた我が国にとって重要な課題である。さらに、海

注1 COPUOS: Committee on the Peaceful Uses of Outer Space
注2 APRSAF: Asia-Pacific Regional Space Agency Forum
注3 CEOS: Committee on Earth Observation Satellites

洋は地球環境変動に大きな関わりを有するとともに、海洋底プレートの動きは地震や火山活動の大きな要因と考えられていることから、その実態解明は急務となっている。このような背景の下、1990年代に入り、海洋の諸現象を地球規模で総合的に観測・研究するためのシステム構築を目指した全球海洋観測システム（GOOS（注1））が、ユネスコにおける政府間海洋学委員会（IOC（注2））によって提唱され、世界気象機関（WMO（注3））等と連携して推進されている。

また、国連環境開発会議（UNCED（注4）：地球サミット）で採択されたアジェンダ21においても、同計画の推進が盛り込まれており、これら国際的な動向を踏まえ、地球環境問題に関連する海洋調査研究などの海洋科学技術に関する研究開発の推進が不可欠である。

このため、関係府省・大学等の連携の下、地球規模の海洋の諸現象の解明を目指し、GOOS等の国際的な海洋調査研究プログラムに積極的に参加するとともに、我が国の主導により中国、韓国、ロシアと協力して、GOOSの地域パイロットプロジェクトである北東アジア地域海洋観測システム（NEAR-GOOS（注5））を推進している。

我が国の海洋開発は、科学技術・学術審議会の答申を尊重しつつ、関係府省の連携の下にそれぞれの分野において研究開発の推進が図られており、平成14年8月に文部科学大臣に提出された「長期的展望に立つ海洋開発の基本的構想及び推進方策について（答申）」においては、「今後の海洋政策の展開にあたっては、『海洋を知る』『海洋を守る』『海洋を利用する』という三つの観点をバランスよく調和させながら、持続可能な利用の実現に向けた戦略的な政策及び推進方策を示すことが重要である」とされた。

また、我が国の大陸棚の限界画定調査を推進するため大陸棚調査・海洋資源等に関する関係省庁連絡会議を設置し、政府全体として着実に調査を実施している。

総務省では、情報通信研究機構において、海洋油汚染・海流・波浪などの計測手法の確立と地球環境の変化の予測に資する高分解能三次元マイクロ波映像レーダや短波海洋レーダの研究を行い、大学や他研究機関と連携し共同観測を実施している。

文部科学省では、海洋研究開発機構をはじめとして、海洋科学技術に関する先導的・基盤的な研究開発を進めるとともに、関係各府省・大学等の協力の下、総合的なプロジェクトを推進している。

海洋研究開発機構では、エルニーニョ現象をはじめとする大気・海洋間の相互作用及び気候変動への影響解明等のため、トライトンブイ（注6）やアルゴフロート（注7）、海洋地球研究船「みらい」等による海洋観測を行った。また、海洋プレートのダイナミクス等を研究するため、深海調査研究船「かいらい」等を用いた海域調査や地質学的調査や生物学、地球科学的調査のため、支援母船「よこすか」と有人潜水調査船「しんかい6500」等を用いた海域調査を実施した。深海地球ドリリング計画（注8）については、平成11年度から開始している地球深部探査船「ちきゅう」の建造を平成17年7月に完了し、試験運用を実施した。さらに、海洋・極限環境生物研究においては、深海生物の極限環境における生理学的な適応機能の解明等を目指した研究を推進した。

また、東京大学海洋研究所等が中心となって、海洋環境の変動の解明・予測、保全のための総

注1 GOOS：Global Ocean Observing System

注2 IOC：Intergovernmental Oceanographic Commission

注3 WMO：World Meteorological Organization

注4 UNCED：United Nations Conference on Environment and Development

注5 NEAR-GOOS：North East Asian Regional-Global Ocean Observing System

注6 トライトンブイ：熱帯域を中心に設置（係留）され、風、大気温度、湿度、降水量、日射量、海水温度、塩分濃度及び潮流等を自動で観測・通報する海洋観測ブイ。

注7 アルゴフロート：海面から水深約2,000mまで自動で浮き沈みして、水温、塩分データを観測・通報するフロート。

注8 深海地球ドリリング計画：人類未踏のマントルへの到達を目指す地球深部探査船「ちきゅう」を開発し、統合国際深海掘削計画（IODP）における国際運用に供することにより、地球環境変動、地球内部構造、地殻内生命圏等の解明を目的とした研究開発を推進。

合的観測システム構築を目的とする全球海洋観測システムに関する基礎研究及び西太平洋海域共同調査への参加、海洋の物質循環の解明に資するオーシャンフラックス研究（注1）等の海洋に関する学術研究を引き続き行っているほか、他の国立大学においても、海洋バイオシステムに関する研究や大気海洋変動観測研究等を実施している。

農林水産省では、海洋有用生物資源の合理的な利用・管理のため、海洋表層生態系の解明を行うとともに深層生態系の構造と変動機構及び表層生態系変動との関連性について解明している。

経済産業省では、石油天然ガス・金属鉱物資源機構、産業技術総合研究所等の機関と連携して、石油等資源の賦存状況調査、海底地質の調査等を引き続き行っている。

国土交通省では、次世代内航船（スーパーエコシップ）の研究開発の推進、港湾空港技術研究所と共同で全国港湾海洋波浪情報網（NOWPHAS（注2））の充実等を行っている。海上保安庁では、水路測量や海象観測技術の高度化の研究、海底観測技術の開発及び漂流予測の精度向上を図るための研究等を実施している。気象庁では、海洋・海上気象観測やエルニーニョ現象の解明等、海洋現象及び気候変動の監視・予測情報の拡充に向けた調査・研究等を引き続き行っている。海上技術安全研究所では、海洋技術における安全、環境保全に関する研究を行っている。NEAR-GOOSに関連して、気象庁、海上保安庁が、日本周辺海域を中心とした海洋データの交換を促進するためのシステムを運用しており、海洋研究の一層の推進が図られている。また、国土地理院では、沿岸海域の総合的な開発・利用・保全計画等の策定に必要な基礎資料を提供するため、沿岸海域基礎調査等を行っている。

環境省では、地球環境研究総合推進費等により、酸性雨等越境大気汚染や有害化学物質の地球規模の海洋汚染に対する研究等を行っている。

なお、関係府省が平成17年度に実施した海洋科学技術に関わる主な研究課題は、第3-2-16表のとおりである。

注1 オーシャンフラックス研究：単位面積あたりの物質の移動速度のことをフラックスという。オーシャンフラックス研究では、海洋内部での、あるいは海洋と境界を接する他のリザーバー（大気圏、固体地球など）との間での様々な物質循環の速度、およびそれを規制する要因を解明しようとする。

注2 NOWPHAS：Nationwide Ocean Wave information network for Ports and Harbours

第3-2-16表 ▶ 海洋科学技術分野の主な研究課題（平成17年度）

府省名	研究機関等	研究課題
総務省	情報通信研究機構	・高分解能3次元マイクロ波映像レーダによる地球環境計測・予測技術の研究 ・海洋レーダの研究開発
文部科学省	海洋研究開発機構	・海洋調査技術開発 ・深海調査研究開発 ・深海地球ドリリング計画推進 ・フロンティア研究 ・海洋利用・生態系研究開発 ・海洋観測研究開発
	大学等	・統合国際深海掘削計画（IODP） ・西太平洋海域共同調査（WESTPAC） ・全球海洋観測システム（GOOS）
農林水産省	水産総合研究センター	・水産資源の調査研究・開発 ・資源培養技術開発 ・漁場高度利用技術開発 ・漁場造成調査 ・海況漁況調査 ・漁具・漁法技術開発 ・海洋環境保全対策 ・海洋空間利用調査 ・海洋資源利用技術開発
	マリノフォーラム21	・海洋深層水を利用した漁場造成技術の開発 ・赤潮防御新技術開発・実用化
経済産業省	石油天然ガス・金属鉱物資源機構	・深海底鉱物資源調査
	産業技術総合研究所	・地球化学的手法及び古生物学的手法を用いた地球・海洋環境の予測手法の開発
国土交通省	海上保安庁海洋情報部	・西太平洋海域共同調査（WESTPAC）
	気象庁気象研究所	・海洋における炭素循環の変動に関する観測的研究
	国土地理院	・沿岸海域基礎調査
	海上技術安全研究所	・メガフロートの高度化技術及び国際標準化に関する研究 ・次世代内航船（スーパーエコシップ）の研究開発
環境省	港湾空港技術研究所	・砂浜海岸の物理環境に関する研究 ・波による地盤の液化・変形メカニズムの解明とその対策・利用技術に関する研究 ・沿岸域の海水流動と底質環境に関する研究 ・海中ロボットによる作業と監視に関する研究
	国立機関公害防止等試験研究費	・瀬戸内海の適正環境創造のためのミチゲーション技術の適用に関する研究
	国立環境研究所	・沿岸域環境管理に関する研究 ・有明海等における高レベル栄養塩濃度維持機構に関する研究：適正な浅海域管理をめざして
	地球環境研究総合推進費	・太平洋域の人為起源二酸化炭素の海洋吸収量解明に関する研究 ・有害化学物質による地球規模海洋汚染の動態解明と予測に関する研究 ・大型船舶のプラスチック・船体付着により越境移動する海洋生物がもたらす生態系攪乱の動態把握とリスク管理に関する研究
地球環境保全試験研究費	・サンゴ年輪気候学に基づく、アジアモンスーン域における海水温上昇の解析に関する研究 ・二酸化炭素海洋隔離による海洋物質循環過程への影響評価に関する研究	

9 安全・安心や心の豊かさに係る科学技術の推進

我が国が目指すべき国の姿として第3期基本計画に挙げられている理念の一つである「健康と安全を守る」、及び、政策目標の一つである「安全が誇りとなる国」の実現に向けて、文部科学省では、平成18年3月に科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会に安全・安心科学技術委員会を設置し、安全・安心な社会の構築に向けて取り組むべき領域、技術課題や研究開発の具体的な推進方策について検討を行っている。また、日米科学技術協力協定の下、平成17年3月に「第2回日米安全・安心な社会に資する科学技術に関するワークショップ」を開催し、社会の様々な脅威やリスクに対し、日本と米国が科学技術分野においてどのような協力ができるかについて議論を行い、現在、共通関心分野について協力を行っている。

また、新たな文化の創出に資する科学技術を推進するため、科学技術振興調整費、戦略的創造研究推進事業（科学技術振興機構）等の競争的資金を活用し、独創的なデジタルコンテンツ創出に関する研究開発及び人材育成を実施している。