

第2章 将来にわたる持続的な成長と社会の実現

第1節 震災からの復興、再生の実現

東日本大震災からの復興、再生に向けた取組の考え方を示した「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)に掲げられた様々な課題を解決し、被災地に住む人々の早期の生活再建や安全・安心な社会の実現に向けて、最先端技術を活用した新産業の創出や除染技術の開発、災害情報提供技術の高度化など、産学官の英知を結集し、科学技術イノベーションを駆使した様々な取組が行われている。

① 重要課題達成のための施策の推進

(1) 被災地の産業の復興、再生

地震・津波・放射性物質の拡散の影響により、被災地域の産業は甚大な被害を受けた。そのため、経済産業活動の基盤を一刻も早く回復させ力強い復興を実現するために、科学技術を最大限に活用し震災により顕在化された様々な課題を解決するとともに、被災地域の復興への寄与が期待される新たな成長産業と雇用の創出につながるような研究領域において、地域の特徴や強みを活かした先導的な研究開発等に取り組んでいる。

総務省では、被災地域において、情報通信分野で産学官連携による新たな研究開発イノベーション拠点を形成するため、情報通信研究機構を通じて東北大学等に新たな研究開発・実証実験施設を整備し、その成果を積極的に国内外へ情報発信することとしている。

文部科学省では、大学や研究機関等による復興支援のためのネットワークとして「東北マリンサイエンス拠点」を構築し、地元の地方公共団体や関係省庁と連携しつつ、津波により被害を受けた東北地方太平洋沖の海洋生態系を回復させるための調査研究や新たな産業の創成につながる技術開発を実施している。得られた成果は地元の漁業計画策定や養殖場の設定等に活用されている。

また、被災地域の医療復興に貢献するとともに、個別化予防等の次世代医療をいち早く被災地域に提供するため、総務省及び厚生労働省の支援の下に推進される地域医療情報連携基盤の構築と緊密に連携しながら、東日本大震災の被災地域の沿岸部を中心に、地域住民コホート研究を実施する「東北メディカル・メガバンク」計画を推進している。

さらに、東北の大学や製造業が強みを有するナノテク・材料分野において、産学官の協働によるナノテク研究開発拠点を形成し、世界最先端の技術を活用した先端材料を開発することにより、東北素材産業の発展を牽引することを目的として「東北発 素材技術先導プロジェクト」を推進している。

農林水産省では、被災地域の基幹産業である農林水産業や農村・漁村の復興・再生を加速し、さらには成長力のある新たな農林水産業を育成するため、岩手県、宮城県及び福島県に農業・農村型、岩手県及び宮城県に漁業・漁村型の研究・実証地区を設け、農林水産分野の先端技術を駆使した大規模な実証研究を実施するとともに、技術の導入効果を分析し、研究成果の普及促進の取組を進めている。具体的には、被災地の農家等と連携し、中山間地域における施設園芸技術、トルコギキョウの水耕栽培による周年安定生産技術、カキ養殖業の安定化、省コスト・効率化技

術等の実証研究を行っている。なお、これまで宮城県ではほとんど採用されていなかった高設ベンチ^{こうせつ}を用いたいちご養液栽培技術等の実証の結果、実証技術の幾つかが、宮城県内の被災地で再生されたいちご生産団地の一部で標準技術として取り入れられているなど、着実に実証研究を進めている。

経済産業省では、被災地域のニーズに即した優れた実用化技術の事業化を促進する取組として、被災地域の企業、大学及び地方公共団体が設置する試験研究機関等が共同して行う実用化技術の実証又は性能評価等に対し、補助を実施している。さらに、医療、情報通信、再生可能エネルギー等の成長分野において、産学官連携による研究開発を促進し、新たな産業と雇用を創出するための施策を講じている。

具体的には、福島県における地域産業の活性化につなげる取組として、県内ものづくり企業や医療機関等の連携による医療機器の開発・実証、福島県立医科大学を中心とした創薬拠点の整備等を行う事業に対して、原子力災害等からの復興等のために設置された福島県原子力災害等復興基金を通じて支援している。

東北・被災地の復興、さらには、日本の復興につながる事業展開を支援する取組としては、平成25年4月から稼働している制御システムセキュリティセンター（宮城県多賀城市）において、制御システムのセキュリティ向上のための技術や制御機器の評価・認証をするため、研究開発、国際標準化活動、評価・認証基盤整備、人材育成、普及啓発等を実施している。

また、経済産業省では、再生可能エネルギーの導入拡大に向けた取組として、産学官による再生可能エネルギー研究開発拠点の整備、世界最大級の浮体式洋上風力発電所の事業化を目指した実証事業、災害に強いまちづくりとして再生可能エネルギーの活用を中心としたスマートコミュニティの構築支援等を実施した。

（2）社会インフラの復旧、再生

被災地域では、地震・津波、液状化等によって、多くの土木・建築構造物等が倒壊又は流出し、社会インフラが寸断され、甚大な被害が発生した。これを踏まえ、津波による被害を受けた橋梁・堤防等の復旧に向けた技術的助言や、ライフライン施設の機能回復、構造物の耐震性向上に関する研究開発を実施している。さらに、情報通信等の耐災害性の強化、被災地の被災状況等を把握するための情報通信技術（ICT¹）の研究開発を行っている。

東日本大震災では、電話等の集中的な利用や通信設備の広範囲かつ甚大な被害等により、災害時に必要とされる通信手段の確保に支障が生じた。

総務省では、こうした教訓を踏まえ、大規模風水害等の自然災害発生時においても通信のひっ迫等を回避し、確実に情報伝達を行うため、「災害時に通信処理能力を緊急増強する技術」や「災害時に有効な衛星通信ネットワーク」等の研究開発・実証実験を実施した。

また、複数の送受信局、受信局及び送信局で構成され、使用する周波数を増やすことなく高精度の三次元観測を可能とする協調制御型レーダーシステムの研究開発を実施した。さらに、総務省及び情報通信研究機構において、天候等に関わらず災害発生時における被災地の地表状況を随時・臨機に観測可能な航空機搭載合成開口レーダー（P i - S A R 2²）、震災被害を受けた可能性のある建造物の健全性を非破壊で診断する電磁波センシング技術の研究開発を行っている。

1 Information and Communications Technology

2 polarimetric and interferometric synthetic aperture radar system 2

文部科学省は、「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」の中で、都市の機能維持・回復のための調査・研究を実施しており、振動実験等を基に、建物の崩壊に対する安全余裕度の検証等を行っている。

防災科学技術研究所は、建築物やライフラインなどの都市構造物が地震の揺れにより破壊していく過程の解明と、効果的な減災技術を開発し、被災時の都市の機能を維持し、継続的に利用することを目的とし、実大三次元震動破壊実験施設（Eーディフェンス）等を活用した大規模な震動実験を行っている（第3章第1節1（1）参照）。

物質・材料研究機構等においては、老朽化が進み、大きな社会リスクとなっている社会インフラの長寿命化・耐震化を推進するために、我が国が強みを持つ材料分野において、科学技術の力を総動員し、事前防災や競争力を高めるための国土強靱化に資する材料開発等の取組を総合的に推進している。

国土技術政策総合研究所では、被災地域の復旧・復興計画の策定等を支援するため、大規模地震後の迅速な河川・道路施設の被害状況推定手法の開発、宅地の液状化対策技術とその効果・影響分析ツールの作成、建築物の非構造部材の耐震安全性の評価手法・基準の確立など、施設の復旧対策に関する検討や被災状況の把握・分析を通じた技術基準等の妥当性の検証等を実施している。

土木研究所では、東北地方太平洋沖地震に伴って発生した津波や液状化の被害に早急に対応するため、津波の影響を受ける橋の挙動抵抗特性と対策技術に関する研究や液状化判定方法の高精度化に関する研究を実施している。

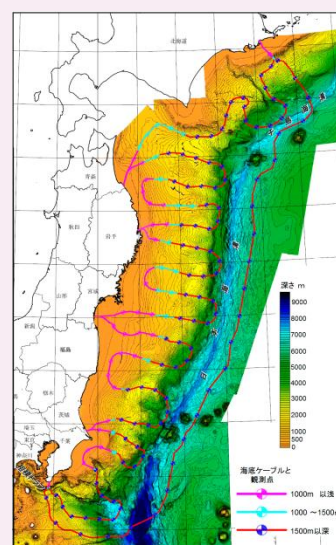
（3）被災地における安全な生活の実現

① 被災地における防災、減災対策に関する取組の強化

東北地方太平洋沖地震の余震域及びその周辺域では、活発な地震活動が見られ、今後も規模の大きな余震や誘発地震が発生するおそれがあり、強い揺れや高い津波に見舞われる可能性がある。このため、地震・津波の発生メカニズムの解明や、地震・津波に関する正確かつ迅速な情報の提供を目的として、地震・津波の調査観測の充実、強化に向けた取組を実施している。さらに、被災地の災害対応や復旧・復興に役立つ情報を集約・作成・発信することを目的として開発した災害情報提供システムを被災地に提供した。また、人命救助のための偵察・監視技術開発や、地震による火災被害を軽減するための研究を進めた。

文部科学省は、東北地方太平洋沖において、地震・津波を直接検知し、災害情報の正確かつ迅速な伝達に貢献する「日本海溝海底地震・津波観測網の整備」を平成23年度に開始した。平成27年度の本格運用を目指し、平成25年度には、必要な機器の製造や敷設作業等を行った（第2-2-1図）。

第2-2-1図／日本海溝海底地震・津波観測網のイメージ図



資料：文部科学省作成

消防庁では、津波被災現場にいる生存者を発見し、速やかに救出するために、無人ヘリコプター等による偵察・監視技術の開発及び水やがれきが滞留している領域での消防活動を可能とする踏破技術・救助技術の開発を実施中である。プロトタイプが完成し、実用化に向けて試験運用及び改良を実施中である。



無人ヘリコプターによる偵察・監視技術の開発
提供：消防研究センター



踏破技術・救助技術の開発
提供：消防研究センター

また、連動型巨大地震に備え、津波対策を盛り込んだ技術基準と石油タンク被害評価システムを作成するために、石油コンビナートでの強震動予測、津波時の石油タンクの損傷防止策及び被害予測に関する研究を実施し、長周期地震動の空間変動や経験的予測手法のカットオフ周期の算定などを行い知見を得た。また、震災後のがれきや金属スクラップなどの堆積物の火災に対する消火活動に資するための火災予防対策、消火対策に関する研究を実施し、蓄熱発火の危険性を評価する試験装置の開発を行った。



名取市のがれき火災
提供：消防研究センター

さらに、東日本大震災で発生した火災の情報収集を実施し、発生原因・延焼要因の調査分析により津波被害の有無による火災の特徴を捉え、予防技術・防火対策に関する研究を進めている。また、今後の利活用が推進されると予測される太陽光発電システムについて、火災実験により消防活動において危険となる要因を明らかにし、消防活動上の留意点をまとめている。さらに、燃焼時の生成ガスの分析や発電抑制技術の開発に関する研究を行っている。



太陽電池モジュールの火炎曝露^{ばくろ}実験
提供：消防研究センター

② 東京電力株式会社福島原子力発電所の事故を受けた取組

(i) 放射線モニタリングの実施

東京電力株式会社（以下、「東電」という）福島第一原子力発電所の事故に係る放射線モニタリングについては、関係府省、福島県等が連携し、「総合モニタリング計画」（平成23年8月モニタリング調整会議決定、平成24年3月及び4月、平成25年4月改定）に沿って、モニタリングポスト等による空間線量の測定、土壌に含まれる核種ごとの放射性物質の分析、河川や海などの水及び土に含まれる放射性物質の分析、食品や水道水に含まれる放射性物質のモニタリングなどを実施している（第2-2-2図）。原子力規制委員会は、放射線モニタリングの司令塔機能を担うとともに、関係機関の行った放射線モニタリング結果について、確認、解析を実施し、毎週、原子力規制委員会のウェブサイト¹において公表している。

平成25年度は、東電福島第一原子力発電所の事故に伴い放出された放射性物質の分布状況の把握のため、ガンマ線放出核種（放射性セシウム等）などの分布状況（第2-2-3図）について取りまとめるとともに、地方公共団体と協働で実施した走行サーベイの結果を公表した。また、東電福島第一原子力発電所80km圏内・圏外において航空機モニタリングを実施し、これらの地域の空間線量率の結果を公表した（第2-2-3図）。また、海域については、平成25年4月1日に策定された「平成25年度海域モニタリングの進め方」に沿って、関係省庁、地方公共団体等との連携の下、福島県沖、宮城県沖、茨城県沖などを対象に、海水や海底土、海洋生物のモニタリング結果の確認、必要に応じたモニタリング強化の検討等を行った。

さらに、福島県内に設置したリアルタイム線量測定システムや福島県全域及び福島県隣県に設置した可搬型モニタリングポスト、全国における放射能調査体制の強化のため各都道府県に増設した固定型モニタリングポストにより空間線量を測定し、これらの測定値をウェブサイトにおいてリアルタイムに表示している（第2-2-4図）。

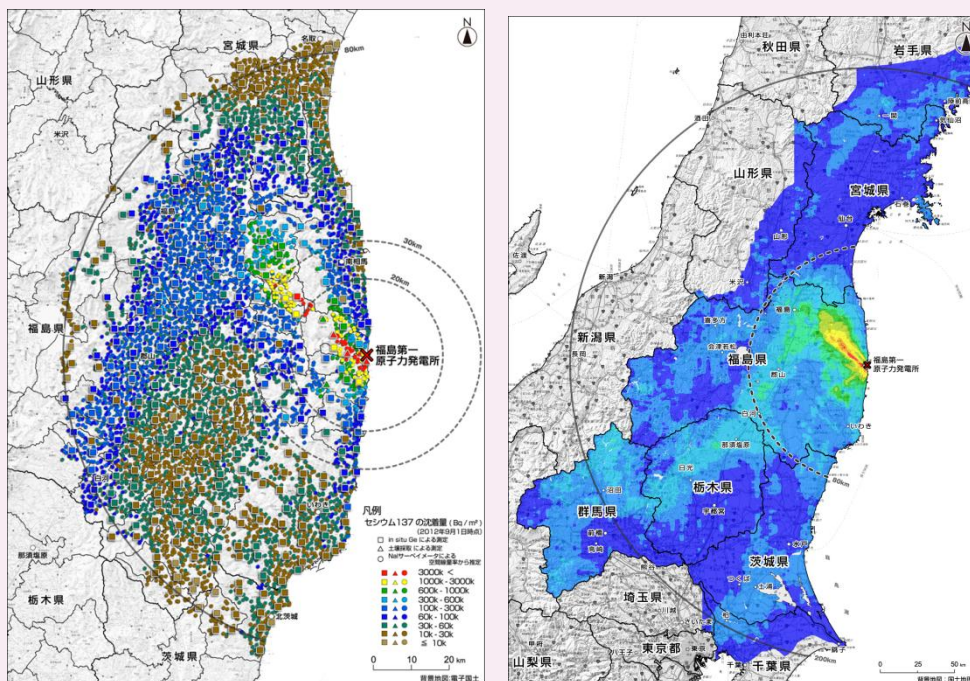
¹ <http://radioactivity.nsr.go.jp/ja/index.html>

第2-2-2図／総合モニタリング計画に沿った各省におけるモニタリングの実施体制

総合モニタリング計画（平成25年4月1日改定）に沿った主要なモニタリング		※総合モニタリング計画に沿った各省のモニタリング実施体制
全国的環境一般のモニタリング （原子力規制委員会、都道府県等） - 各都道府県におけるモニタリングポストによる空間線量率の測定結果をリアルタイムで公開 - 事故発生以前の水準調査と同程度の分析精度で、降下物（雨や空気中のほこり等）は月に1回、上水（蛇口）は3ヶ月に1回の頻度で、放射性物質の濃度を測定 - 福島県隣県の比較的放射性物質の沈着量の高い地域について、航空機モニタリングを実施。		港湾、空港、公園、下水道等のモニタリング （国交省、福島県、自治体等） - 下水汚泥中の放射性物質の濃度の測定 - 港湾、空港、都市公園等の空間線量率の測定
福島県全域の環境一般のモニタリング （原子力規制委員会、原災本部、福島県、東京電力等） - 可搬型モニタリングポストを福島県及び福島隣県に設置し、測定結果をリアルタイムで公開 - 原子力発電所周辺の空間線量率、大気浮遊じん（ダスト）等の継続的測定 - 空間線量率の分布、地表面への様々な放射性物質の沈着状況を確認するとともに、陸域における放射性物質の移行状況調査を実施 - 原子力発電所80km圏内における航空機モニタリングを定期的実施 - 避難指示区域等における詳細モニタリングの実施		水環境、自然公園等、廃棄物のモニタリング （環境省、福島県、市町村、東京電力等） - 福島県並びに近隣県の河川、湖沼・水源地、地下水、沿岸等における水質、底質、環境試料の放射性物質の濃度及び空間線量率の測定 - 野生動植物の放射性物質濃度の分析を実施 - 放射性物質汚染対処特措法に基づき、廃棄物処理施設等の放流水中の放射性物質濃度、敷地境界における空間線量率等の測定を実施
海域モニタリング （原子力規制委員会、水産庁、国交省、海保庁、環境省、福島県、東京電力等） 福島県及び周辺県を中心として、(1)東電第一原子力発電所近傍海域、(2)沿岸海域、(3)沖合海域、(4)外洋海域、(5)東京湾について、海水、海底土及び海洋生物の放射性物質の濃度を測定		農地土壌、林野、牧草等のモニタリング （農水省、林野庁、都道府県等） - 福島県及び周辺県について、農地土壌の放射性物質の濃度の推移の把握や移行特性の解明を行う - 福島県内の試験地において、森林土壌、枝、葉、樹皮及び木材等の放射性物質の濃度を測定 - 関係都道府県毎に都道府県内各地の牧草等について放射性物質の濃度を測定 - 福島県内において、ため池等の放射性物質の濃度を測定
学校、保育所等のモニタリング （原子力規制委員会、文科省、厚労省、福島県等） - 福島県内の学校等に設置した約2700台のリアルタイム線量測定システムによる空間線量率の測定結果をリアルタイムで公開 - 屋外プールの水の放射性物質の濃度の測定 - 学校等の給食について、放射性物質を測定するための検査を実施		食品のモニタリング （厚労省、農水省、水産庁、福島県、関係自治体等） 食品に含まれる放射性物質の濃度を測定・食品摂取を通じた実際の被ばく線量の推計調査を実施
水道水のモニタリング （厚労省、原災本部、都県等） 関係都県毎に、浄水場の浄水及び取水地域の原水に関して、また、福島県内については、水源別に水道水における放射性物質の濃度を測定		※上記の各種モニタリングの結果は、原子力規制委員会のウェブサイトや設置したポータルサイトを通じて一元的に情報発信。

資料：原子力規制庁作成

第2-2-3図／放射性物質等の分布マップ

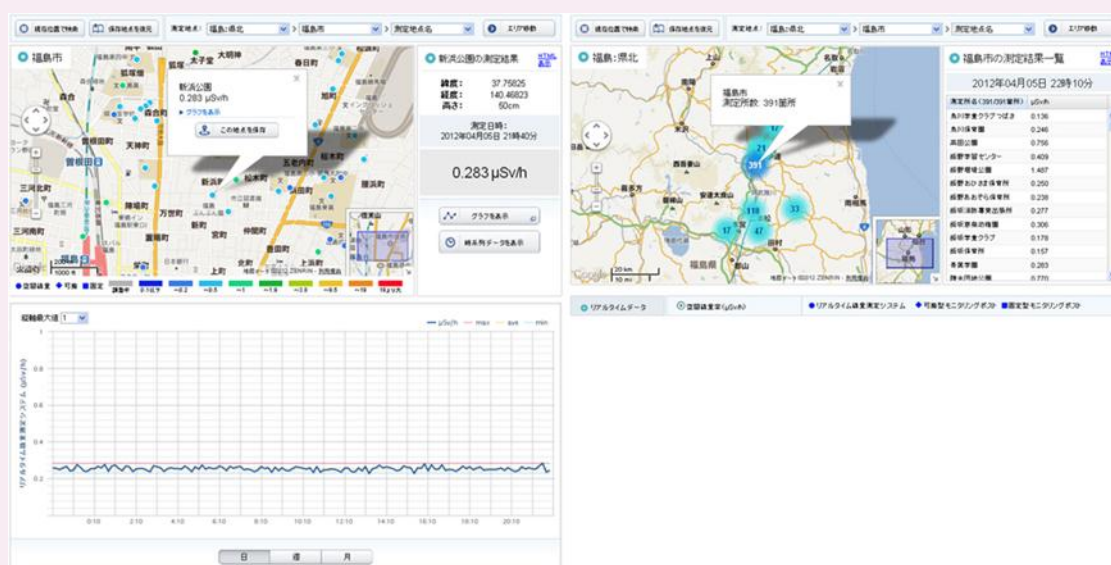


※（左図）セシウム137の土壌濃度マップ

※（右図）福島県及びその近隣県における空間線量率マップ（平成25年11月19日時点（事故32か月後））

資料：原子力規制庁作成

第2-2-4図 リアルタイム表示システム



※平成25年4月以降は原子力規制委員会において運用
資料：原子力規制庁作成

厚生労働省では、水道水中の放射性物質のモニタリングの実績と食品の基準値の見直しの動向を踏まえ、水道水中の放射性物質に係る管理目標値（セシウム134及び137の合計で10Bq/kg）を設定し、平成24年4月1日以降適用している。それ以降のモニタリングの結果、管理目標値の超過事例はなく、摂取制限等は実施されていない。

農林水産省では、農地の除染など今後の営農に向けた取組を進めるため、引き続き農地土壌の放射性物質の分布状況について調査を実施した。また、森林についても、福島県内の3か所において、土壌や落葉、樹木の葉や幹などの部位別に放射性セシウム濃度とその蓄積量を調査し、森林内の放射性セシウムの分布状況を取りまとめ公表した。

(ii) 除染等に関する取組

東電福島第一原子力発電所事故により放出された放射性物質で汚染された環境の回復に向けて、関係機関が協力して取り組んでいる。

内閣府及び環境省では、福島県の警戒区域、計画的避難区域等に指定された12市町村内に設定した複数の地区を対象に、除染の効果的な実施のために必要となる知見を得るための除染モデル実証事業を実施した。また、除染作業効率化、除染除去物減容化等の分野において活用し得る優れた技術を公募により発掘し、除染効果、経済性、安全性等を確認する観点から除染技術実証試験を行っている。

日本原子力研究開発機構では、東電福島第一原子力発電所事故により放射性物質で汚染された環境の回復に向けた放射線測定に関する技術や、放射性物質の環境動態等に関する研究等を行っている。

農林水産省では、農地及び森林の効果的・効率的な除染に向けて、除染技術の開発を行うとともに、これまでに開発された農林地除染技術を実証して、現地で適用可能な工法として確立し、これらの成果を速やかに公表している。

産業技術総合研究所では、プルシアンブルーという無機化合物をナノ粒子化した吸着材を開発

し、放射性セシウムに汚染された植物の焼却灰や農業用水の除染へ応用するため、現地にて実証試験を行った。本試験の結果、中間貯蔵施設のスペース節減、汚染物管理の簡素化、ため池からの放射性セシウムの拡散防止に資する一定の成果が得られた。また、環境水中のごく微量の放射性セシウムを分析する手法も開発した。

(iii) 東京電力株式会社福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた取組

経済産業省及び文部科学省では東電福島第一原子力発電所1～4号機の廃止措置等に向けて、平成25年6月に改訂された「東京電力（株）福島第一原子力発電所1～4号機の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」に基づき、各機関と連携・協力し、使用済燃料プールからの燃料取り出し、原子炉内からの燃料デブリ取り出し、放射性廃棄物の処理・処分等に必要な研究開発を実施した。

(iv) 原子力損害賠償について

東電福島第一原子力発電所及び第二原子力発電所の事故発生以降、多くの住民が、避難生活や生産及び営業を含めた事業活動の断念などを余儀なくされており、被害者が一日でも早く安心して安全な生活を取り戻せるよう、迅速・公平・適正な賠償が必要である。

文部科学省では、「原子力損害の賠償に関する法律」（昭和36年法律第147号）に基づいて設置した原子力損害賠償紛争審査会において、賠償すべき損害として一定の類型化が可能な損害項目やその範囲等を示した指針を地元の御意見も踏まえつつ、順次策定してきた。また、平成23年8月に設置した「原子力損害賠償紛争解決センター」では、業務運用の改善や人員増強等の体制強化を図りつつ、和解仲介手続を実施している。

さらに、政府として、東電の迅速かつ適切な損害賠償の実施や、経営の合理化等に関する「新・総合特別事業計画」を平成26年1月に認定し、原子力損害賠償支援機構を通じて、東電による円滑な賠償の支援を行っている。

損害賠償請求権の消滅時効への対応としては、平成25年6月、原子力損害賠償紛争解決センターが行う和解の仲介に時効中断効を付与する特例法¹が成立した。また、同年12月に、特定原子力損害に係る賠償請求権に関する消滅時効期間については、民法第724条の適用について、「3年間」を「10年間」とし、また、いわゆる除斥期間の起算点については「不法行為のときから20年」を「損害が生じたときから20年」とする特例法²が成立した。加えて、平成25年6月に、東電が、被害者の方々が消滅時効の制度により請求を妨げられることがないように対策を講じることが位置付けた「総合特別事業計画」が政府により認定され、この内容は総合特別事業計画の改定版である「新・総合特別事業計画」でも包含された。

② 震災からの復興、再生に関わるシステム改革

我が国は、被災地の産業再生や地域復興等を迅速かつ効果的に実現していくための取組として、被災地を中心に、産学官協働を加速するための研究開発拠点の形成を促進している。

具体的には、被災地の復興に向けた、新たな産業を創出する取組として、産学官連携による研

¹ 東日本大震災に係る原子力損害賠償紛争についての原子力損害賠償紛争審査会による和解仲介手続の利用に係る時効の中断の特例に関する法律（平成25年6月5日法律第32号）

² 東日本大震災における原子力発電所の事故により生じた原子力損害に係る早期かつ確実な賠償を実現するための措置及び当該原子力損害に係る賠償請求権の消滅時効等の特例に関する法律（平成25年12月11日法律第97号）

究開発拠点を整備している。

第2-2-5表／震災からの復興、再生の実現のための主な施策（平成25年度）

府省名	実施機関	施策名
復興庁	本省	東北メディカル・メガバンク
		東北マリンサイエンス拠点形成事業
		東北復興次世代エネルギー研究開発プロジェクト
		東北発 素材技術先導プロジェクト
		国立大学等施設の整備
		東北復興再生に資する重要インフラIT安全性評価・普及啓発拠点整備・促進事業
		水環境中放射性モニタリング調査等
復興庁	防災科学技術研究所	放射性物質汚染対策対処法施行事業（技術開発・評価）
		日本海溝海底地震津波観測網の整備
		福島再生可能エネルギー研究開発拠点機能強化事業
		産業技術総合研究所
復興庁	国立環境研究所	放射性物質・災害と環境に関する研究
		災害時の確実な情報伝達を実現するための技術に関する研究開発
		小型航空機搭載用高分解能合成開口レーダーの研究開発
総務省	情報通信研究機構	電磁波センシング基盤技術の研究開発
		ネットワーク基盤技術の研究開発
総務省（消防庁）	消防研究センター	エネルギー・産業基盤災害対応のための消防ロボットの研究開発に要する経費
		消防活動の安全確保のための技術に関する研究開発
		石油タンクの地震・津危険性物質と危険物施設の安全性向上
		多様化する火災に対する安全確保
		大規模災害時の消防力強化のための情報技術
文部科学省	海洋研究開発機構	地震津波観測監視システムの構築
	科学技術振興機構	復興促進プログラム（マッチング促進）
農林水産省	本省	食料生産地域再生のための先端技術展開事業
		農地・森林等の放射性物質の除去・低減技術の開発
		森林における除染等実証事業
		放射性物質対処型森林・林業復興対策実証事業
		福島県浜地域農業再生研究拠点整備事業
経済産業省	産業技術総合研究所	福島県における先端ICT実証研究拠点整備事業
		緊急地質調査、研究の実施
		ブルシアンブルー微粒子を用いた放射性セシウム除染
		パッシブ型省エネルギー材料技術
		社会インフラ検査のIT化による自動化・低コスト化技術開発

国土交通省	国土技術政策総合研究所	非構造部材（外装材）の耐震安全性の評価手法・基準に関する研究
		大規模広域型地震被害の即時推測技術に関する研究
		市街地における低コスト液状化対策技術に関する研究
		災害対応を改善する津波浸水想定システムに関する研究
		津波災害時における港湾活動の安定的な維持方策に関する研究
	土木研究所	大規模地震・津波に対する河川堤防の複合対策技術の開発
	気象庁 気象研究所	緊急地震速報の予測精度向上に関する研究 津波予測情報の高度化と津波防災体制の強化

第2節 グリーンイノベーションの推進

エネルギーの安定確保と気候変動問題への対応は、我が国にとっても、世界にとっても、喫緊の課題であり、この2つの課題に対応するため、国として、グリーンイノベーションを強力に推進する必要がある。このため、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ことにより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目指すとともに、これらの技術やシステムの国内外への普及、展開を強力に推進し、我が国の持続的な成長を実現することとしている。我が国では、上記の目標を達成するため、（１）安定的なエネルギー供給と低炭素化の実現、（２）エネルギー利用の高効率化及びスマート化、（３）社会インフラのグリーン化の3つの重要課題を設定し、研究開発を推進している。

① 重要課題達成のための施策の推進

（１）安定的なエネルギー供給と低炭素化の実現

安定的なエネルギー供給と低炭素化の実現に向けて、我が国全体のエネルギー供給の安定性、経済性、持続可能性と整合を取りつつ、再生可能エネルギーの普及の大幅な拡大に向けた革新的技術の研究開発や分散エネルギーシステムの革新を目指した研究開発を推進している。なお、バイオマスの活用の推進に関する施策については、基本的な方針、国が達成すべき目標等を定めた「バイオマス活用推進基本計画」（平成22年12月閣議決定）に基づき実施している。

① 再生可能エネルギー技術の研究開発

文部科学省では、太陽光発電やバイオマス利用等の再生可能エネルギー技術について、これまでの技術を飛躍的に向上させるための研究開発を推進している。特に植物科学分野及び先進環境材料分野では、国内の有力大学が戦略的に連携し、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している。

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

また、「ナノテクノロジーを活用した環境技術開発」において、基礎基盤的な研究開発を推進するための研究拠点を構築し、太陽光発電をはじめとした技術シーズの開発を行うとともに、先端環境技術に取り組む人材育成を推進している。

科学技術振興機構では、太陽電池及び太陽エネルギー利用システム、バイオテクノロジー等の技術領域を設定し、温室効果ガス削減に大きな可能性を有し、かつ従来技術の延長線上にない革新的技術の研究開発を競争的環境下で推進している。

物質・材料研究機構では、再生可能エネルギーの利用を普及させるために不可欠な次世代太陽電池の高効率化のための新材料を創製している。

農林水産省では、国産バイオ燃料の本格的な生産に向け、これまでの実証で明確となった事業化に向けた課題を克服し、地域における国産バイオ燃料の生産拠点を確立するための取組を支援した。

また、草本、木質、微細藻類からのバイオ燃料等を製造する技術の研究開発を重点的に実施している。

経済産業省では、太陽光発電、風力発電、地熱発電、バイオマス利用、海洋エネルギー発電等、再生可能エネルギー関連技術について、低コスト化・高効率化を目指した研究開発を実施している。例えば、太陽光発電については、量子ドット型太陽電池等、革新的技術の開発を実施している。

風力発電については、我が国の外部条件に適した風車設計技術の確立を目指した研究開発や、着床式洋上風力発電技術の確立のための調査・実証事業を実施している。地熱発電については、地下の地熱資源を正確に把握する技術、安定的な電力供給に資するための地熱資源の管理・評価技術等や、環境配慮型高機能発電システムについて研究開発を行っている。バイオマスエネルギーについては、セルロース系エタノール製造プロセスの高効率化及び低コスト化や、食料生産と競合しない藻類等の次世代バイオ燃料を導入・拡大させることを目指した研究開発を行っている。

環境省では、将来的に二酸化炭素排出削減対策の強化につながる再生可能エネルギーの技術開発・実証研究を実施している。例えば、地熱発電については、環境負荷の低い、温泉水を用いて発電する温泉発電システムの開発・実証、傾斜掘削技術の低コスト化に向けた技術開発を実施している。バイオマス利用については、火力発電におけるバイオマスの高比率混焼実現による二酸化炭素排出削減のための技術開発・実証等を行っている。風力発電については、我が国最初となるフルスケールの浮体式洋上風力発電の設置・運転を行う実証事業を進めている。

国土交通省では、浮体式洋上風力発電施設について、洋上という厳しい自然環境条件で安全に稼働させるため、浮体式施設特有の課題である漂流、転覆、沈没等、浮体・係留設備の安全性に関する具体的な指針を示した「安全ガイドライン」を取りまとめた。

土木研究所では、バイオマス等の再生可能なエネルギーの活用や資源の循環利用等、低炭素・低環境負荷型社会の実現に資する技術開発を行っている。

国土技術政策総合研究所では、下水道施設等の社会資本施設や住宅の低炭素化に関する研究を行っている。

② 分散エネルギーシステムの研究開発

文部科学省及び関係独立行政法人では、分散エネルギーシステムの革新を目指し、燃料電池や蓄電池等のエネルギーの変換、蓄積システムの実現に向けた研究開発を推進している。

科学技術振興機構では、超伝導システム、蓄電デバイス等の技術領域を設定し、温室効果ガス

削減に大きな可能性を有し、かつ従来技術の延長線上にない革新的技術の研究開発を、競争的環境下で推進している。さらに、経済産業省と連携し、現在の蓄電池を大幅に上回る性能を備える次世代蓄電池や、水素を有機ハイドライドやアンモニア等の化学物質（エネルギーキャリア）に変換して貯蔵・輸送する技術について基礎から実用化まで一貫した研究開発を開始した。

物質・材料研究機構では、分散型小規模発電とネットワークを組み合わせたマイクログリッド¹社会の実現に資する、超伝導送電や高性能発電・蓄電用の新材料を創製する研究開発を行っている。

経済産業省では、蓄電池や燃料電池に関する技術開発・実証等を実施している。具体的には、蓄電池については、再生可能エネルギーの導入拡大に伴い必要となる、系統用の大規模蓄電池や、電気自動車、プラグインハイブリッド車等次世代自動車用リチウムイオン蓄電池の性能向上とコスト低減を目指した技術開発を実施している。家庭用燃料電池をはじめとする定置用燃料電池や、燃料電池自動車に用いられる燃料電池については、低コスト化及び耐久性・信頼性向上のための技術開発を行っている。また、平成27年に予定される燃料電池自動車の市場投入に向けて、平成25年度から3か年で、4大都市圏を中心に水素ステーションを100か所程度設置することとしており、このために必要な技術開発・実証等を行っている。

また、スマートコミュニティの構築に向けて、平成23年度より、横浜市、豊田市、けいはんな学研都市、北九州市の4地域で、住民・地方公共団体・企業の参画の下、大規模な実証を行っている。さらに、これらの実証を補完する技術やアイデアを活用し、地域のエネルギー事情等に応じたスマートコミュニティの構築に向けて、技術的・制度的課題を解決するための実証を全国9地域で行いスマートコミュニティ関連技術の開発・実証を推進している。

総務省では、スマートグリッドに関して、地域レベルでの最適なエネルギーマネジメントを実現するため、各建物内における各種機器を遠隔で高精度かつ高信頼に制御するための通信プラットフォーム技術の研究開発等を行いつつ、国際標準化を推進している（第3章第1節2（2）参照）。

環境省では、自立分散型エネルギーシステムの構築に向けて、直流方式による地域間相互エネルギー融通システムの開発等を行っている。

③ 基幹エネルギー供給源の効率化と低炭素化

（i）石炭のクリーンな利用技術

基幹エネルギー源の一つである石炭は、石油等に比べて供給安定性や経済性に優れているが、ほか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などから、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、二酸化炭素の排出量を抑制できる高効率な発電が可能な石炭ガス化複合発電（IGCC）、石炭ガス化燃料電池複合発電（IGFC）と、二酸化炭素の回収及び貯留を組み合わせた低炭素火力発電の実現や、高温、高圧な蒸気条件に耐えられるボイラー・タービンシステムを開発し、熱効率を向上する先進超々臨界圧火力発電（A-USC）の研究開発など、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）の開発を行った。

¹ 分散型小規模発電・電源とネットワークを組み合わせ、相互に電力を融通し合うようなシステム

(ii) 基幹エネルギーに適用される材料技術の革新

物質・材料研究機構では、火力・原子力発電所等への適用を目指した高強度耐熱鋼の開発、原子炉材料等の損傷評価技術の高度化など、材料技術の革新に向けた研究開発を推進している。

(iii) 二酸化炭素回収・貯留（C C S）

経済産業省では、二酸化炭素回収・貯留（C C S）の実用化・普及に向け、二酸化炭素大規模発生源から分離・回収した二酸化炭素を地中（地下1,000m以深）に貯留する一連のトータルシステムの実証及びコストの大幅低減や安全性向上に向けた技術開発を進めている。

(iv) 革新的な石油精製技術

原油の重質化¹や石油製品需要の軽質化²、地球温暖化問題への対応が求められており、製油所の高度化を促進するために、経済産業省では、重質油から付加価値の高い石油化学原料を得る技術や製油所で石油製品等を製造した残渣^{ざんさ}を有効利用する革新的な石油精製技術の開発等を進めている。

(v) 高効率ガスタービン

経済産業省では、L N G火力発電に対するニーズが高まる中、燃料コストの削減や、二酸化炭素排出量の抑制に対応するため、L N G火力発電のガス燃焼温度を1700℃級まで高温化させて発電効率を高める技術開発及び実証等を行った。

(vi) ブルーカーボンによる二酸化炭素貯留

港湾空港技術研究所では、国内外に広く適用可能なブルーカーボン（海洋によって隔離される炭素）の計測手法を確立することを目的に、大気と海水間のガス交換速度や海水と底生系（底生動植物、堆積物）間の炭素フロー等を定量的に計測するための沿岸域における現地調査や実験を含む研究を推進している。

④ 原子力・核融合に関する研究開発等

東電福島第一原子力発電所事故を踏まえ、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）を策定した。

原子力については、平成25年度は、引き続き、廃炉や除染に向けた研究開発等の原子力災害からの復興に資する取組を実施するとともに、原子力の基盤と安全を支える研究開発や人材育成を推進した。「もんじゅ」については、「もんじゅ研究計画」（平成25年9月）を策定するとともに、「エネルギー基本計画」の下で、その位置付けを明確化した。その他、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研究開発や原子力国際協力等については、引き続き必要な取組を実施した。

(i) 原子力人材の育成・確保

原子力の基盤を支えるとともに、より高度な安全性の追求、国際的な原子力安全等への貢献の

1 比重の重い重質原油の比率が高くなること

2 国内需要のうち、ガソリンや灯油など比重の軽い石油製品の比率が比重の重い重油などの石油製品と比較して大きくなること

ためには、高いスキルと安全意識を持った幅広い原子力人材を育成することが必要である。

文部科学省では、「国際原子力人材育成イニシアティブ」により、産学官の関係機関が連携し効果的、効率的、戦略的に人材育成を行う、機関横断的な人材育成活動を支援している。また、本事業では、東電福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえ、原子力安全や危機管理に係る人材育成についても支援している。

経済産業省では、「安全性向上原子力人材育成委託費」により、東電福島第一原子力発電所の廃止措置や既存原子力発電所の安全確保等のため、原子力施設のメンテナンス等を行う現場技術者や、産業界等における原子力安全に関する人材等の育成を支援している。

(ii) 原子力基礎・基盤研究開発

原子力基礎・基盤研究開発は、原子力利用に係る技術基盤を高め、安全性向上にも貢献するとともに、新たな知識や技術を創出するなど、原子力の利用と発展を支えるものとして重要である。

日本原子力研究開発機構では、核工学・炉工学、照射材料科学、分離変換技術、放射化学、計算科学技術、先端原子力科学等の基礎・基盤研究を行っている。

文部科学省では、基礎的・基盤的研究の充実・強化を図るため、「原子力基礎基盤戦略研究イニシアティブ」により、政策ニーズを明確にした戦略的なプログラムを設定し、競争的環境の下に大学等における研究を推進している。

経済産業省では、「発電用原子炉等安全対策高度化事業」により、東電福島第一原子力発電所の事故で得られた教訓を踏まえ、原子力発電所の更なる安全対策高度化に資する技術開発を行っている。

(iii) 高速増殖炉（FBR）サイクル技術

高速増殖炉は、発電しながら消費した燃料以上の燃料を生産することにより、ウラン資源の利用効率を飛躍的に高めることができるため、長期的なエネルギー安定供給に資するほか、使用済燃料に含まれるマイナーアクチニドを燃料として再利用することによって高レベル放射性廃棄物の潜在的有害度の低減に貢献する可能性を有する。第4期基本計画では、高速増殖炉サイクル技術は国家安全保障・基幹技術として位置付けられている。また、今後、エネルギー基本計画に基づいて研究開発を実施することとしている。

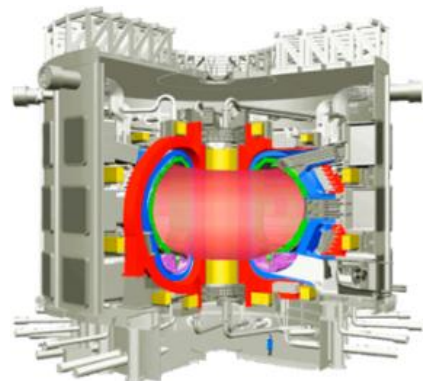
「もんじゅ」については、平成24年10月に、文部科学省 科学技術・学術審議会 研究計画評価分科会 原子力科学技術委員会の下に設置された、もんじゅ研究計画作業部会において、これまでの開発経緯を踏まえ、効果的・効率的に研究を推進していくという観点から、研究計画の検討を実施し、平成25年9月に「もんじゅ研究計画」を取りまとめた。さらに10月に政府のエネルギー政策の議論における検討材料として報告され、これを踏まえて、平成26年4月に政府が新たにに取りまとめた第4期エネルギー基本計画に「もんじゅ」の位置付けが明確化された。

一方、平成24年11月に、日本原子力研究開発機構において機器の保守管理の不備が明らかとなり、これに対して、平成25年5月に、原子力規制委員会から、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」（昭和32年法律第166号）（以下、「原子炉等規制法」という）に基づき、保安のために必要な措置命令などが出された。文部科学省としては、この命令を重く受け止め、日本原子力研究開発機構に対して、未点検機器の点検及び保全計画の見直しを早急に完了し、安全確保に万全を期すことや、再発防止のための仕組みや体制の整備を行うことなどの是正措置を求めた。加えて平成25年5月にJ-PARCにおける放射性物質漏えい事故が発生したことも

踏まえ、日本原子力研究開発機構の規制対象施設の安全体制緊急総点検の実施を要請するとともに、日本原子力研究開発機構の組織体制・業務の抜本的見直しを検討するため、「日本原子力研究開発機構改革本部」（本部長：文部科学大臣）を設置し、8月に改革の基本的方向を示した。これに基づき、日本原子力研究開発機構は、9月末に具体的な改革計画を策定し、10月から1年間の集中改革期間を開始した。また、文部科学省は、「もんじゅ」の抜本改革について、文部科学省の指導・監督体制を強化するため、11月に「もんじゅ改革推進本部」（本部長：文部科学副大臣）を設置した。今後、平成26年9月末までの集中改革期間の中で、運転管理体制の徹底的な見直しを行い、国民の信頼回復に努める。



高速増殖原型炉「もんじゅ」（福井県敦賀市）
提供：日本原子力研究開発機構



ITER（国際熱核融合実験炉）
提供：日本原子力研究開発機構／ITER機構



国際核融合エネルギー研究センター（青森県六ヶ所村）
提供：日本原子力研究開発機構

(iv) 核融合エネルギー

核融合エネルギーは、燃料資源が豊富であること、発電過程で温室効果ガスを発生しないこと、少量の燃料から大規模な発電が可能であることから、エネルギー問題と環境問題を根本的に解決する、将来の基幹的エネルギー源として期待されている。核融合エネルギーの実現に向け、国内では、トカマク方式（日本原子力研究開発機構、臨界プラズマ試験装置JT-60（平成20年8月運転停止。その後改修のため解体し、高性能核融合実験装置（JT-60SA）を組立て中）、へ

リカル方式（核融合科学研究所、大型ヘリカル装置LHD）、レーザー方式（大阪大学レーザーエネルギー学研究センター、激光XII号）の3方式による研究を進め、世界を先導する成果を上げている。

また、我が国は、国際約束に基づき、核融合実験炉の建設・運転を通じて核融合エネルギーの科学的・技術的実現可能性を実証するITER（イーター：国際熱核融合実験炉）計画に参加するとともに日欧協力によりITER計画を補完・支援する先進的核融合研究開発である幅広いアプローチ（BA）活動を青森県六ヶ所村及び茨城県那珂市で推進している。

（v）原子力安全の確保

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、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を整備することが必要である。

我が国の原子力研究開発利用については、原子炉等規制法等に基づいて国による安全規制が行われてきたが、東電福島第一原子力発電所事故を踏まえ、縦割り行政の弊害を除去し、原子力安全行政に対する信頼回復とその機能向上を図るため、平成24年9月19日、環境省の外局として原子力規制委員会が設置された。

原子力規制委員会は、東電福島第一原子力発電所事故の教訓に学び、二度とこのような事故を起こさないため、国民の安全を最優先に原子力の安全管理を立て直し、世界最高水準の安全を目指すこととしている。

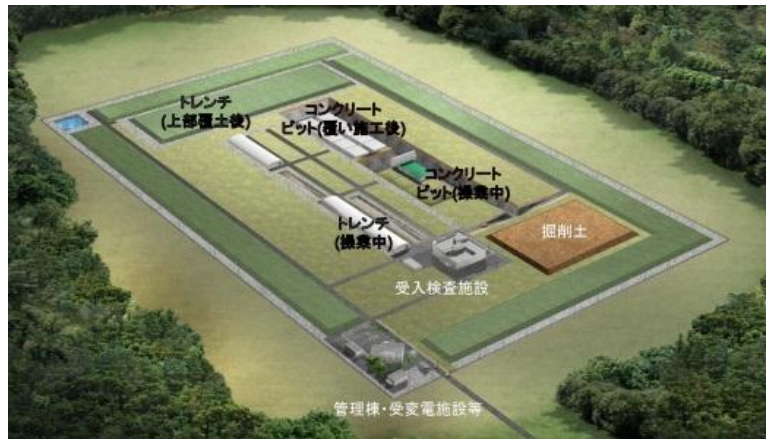
（vi）放射線利用の普及

放射線利用は、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進んでおり、更なる利用促進のため、研究開発を推進していくことが重要である。

医療分野において、放射線による診断やがん治療が一部実用化されており、粒子線による治療では、麻酔や切開を伴う手術の必要がないため患者への身体的負担が少ないなどの利点がある。農業分野では、害虫防除や農作物の品種改良等に放射線照射が利用されており、植物中の水の動態や有害金属の蓄積過程の研究等の学術研究も行われている。工業分野では、半導体素子やラジアルタイヤなどの製造に放射線が利用されるとともに、多種多様な工業製品の改質・製造及び医療用具の滅菌等においても放射線照射が積極的に利用されている。また、日本原子力研究開発機構 高崎量子応用研究所のイオン照射研究施設（TIARA）においては、半導体照射や新材料創製、また、そのための技術開発等を推進している。

(vii) 研究施設等廃棄物の処分

研究施設や医療施設等から発生する放射性廃棄物（研究施設等廃棄物）は、処分されずに各事業者において貯蔵されている状況であるが、この廃棄物の処分の実現は、将来にわたって原子力の研究、開発及び利用を進める上で重要な課題となっており、平成20年には「独立行政法人日本原子力研究開発機構法」（平成16年法律第155号）が改正され、日本原子力研究開発機構が処分の実施主体となった。



埋設施設のイメージ

提供：日本原子力研究開発機構

日本原子力研究開発機構は、「埋設処分業務の実施に関する基本方針」（平成20年12月文部科学大臣及び経済産業大臣決定）、「埋設処分業務の実施に関する計画」（平成21年11月認可、平成26年3月変更認可）に従って、埋設施設の立地基準及び立地手順の作成等、研究施設等廃棄物の処分に向けた取組を進めている。

(viii) 信頼確保に向けた取組と立地地域との共生

原子力の利用に当たっては、国民の理解と信頼を得ることが重要である。文部科学省は、東電福島第一原子力発電所事故を受け、高速増殖原型炉「もんじゅ」を立地している地域住民が知りたいこと、疑問に思うことをテーマとした意見交換会等を通じて地域住民の不安にこたえる活動を行っている。また、都道府県が主体的に実施する原子力を含めたエネルギーや放射線等に関する教育の取組に対して、財政的な支援を行うとともに、学校等を対象とした簡易放射線測定器の貸出しを行うなど、学校教育における放射線等に関する教育の取組を支援した。

また、政府は、立地地域と原子力研究施設の共生に向け、電源三法交付金等を活用し、立地地域が主体的に行う取組を支援している。

(ix) 原子力国際協力

文部科学省では、国際原子力機関（IAEA）などの国際機関の取組への貢献を通じて、原子力平和利用と核不拡散の推進をリードするとともに、アジア原子力協力フォーラム（FNCA）の枠組みの下、アジア地域を中心とした参加国に対し、放射線利用・研究炉利用等の分野における人材育成・基盤整備等の協力を実施している。また、「原子力人材育成ネットワーク」において、産学官が連携協力し、海外からの研修生の受入れ等を行っている。

また、我が国は、米国、フランスをはじめとする原子力先進国との間で、第4世代原子力システム国際フォーラム（GIF）等の活動を通じ、高速増殖炉等の持続可能性の高い原子力システムの研究開発等、多岐にわたる協力を行っている。

(2) エネルギー利用の高効率化及びスマート化

エネルギー利用の高効率化に向けては、製造部門における化石資源の一層の効率的利用や、我

が国の最終エネルギー消費の約半分を占める民生（家庭、業務）及び運輸部門の一層の低炭素化、省エネルギー化に向けた研究開発を推進している。またエネルギー供給、利用や社会インフラの革新を進める上で不可欠な情報通信技術についても、一層の省エネルギー化等の技術開発を進めている。

① 製造部門における化石資源の効率的利用

理化学研究所では、石油化学製品として消費され続けている炭素等の資源を循環的に利活用することを目指し、植物科学、微生物科学、化学生物学、合成化学等を融合した先導的研究を実施している。また、植物バイオマスを原料とした新材料の創成を実現するための、革新的で一貫したバイオプロセスの確立に必要な研究開発を実施している。

物質・材料研究機構では、大気・水・土壌などの環境における有害物質の無害化を可能にする光触媒等の材料の研究開発を実施している。

経済産業省では、化学品原料の多様化、製造工程の革新、先端化学技術・先端化学製造プロセスを応用したイノベーションの推進、化学材料の共通評価基盤の整備等、人と環境に優しく、持続可能な社会の実現に貢献するグリーン・サステナブルケミストリーに関する技術開発を推進している。具体的には、石油の価格上昇や枯渇リスク等の資源・環境問題を同時に解決するため、平成24年度から「未来開拓研究」として、石油に依存せず二酸化炭素と水を原料に太陽エネルギーでプラスチック原料等基幹化学品を製造する革新的触媒等の技術開発（人工光合成プロジェクト）や、砂から高機能有機ケイ素部材を製造する革新的触媒等の技術開発を行っている。また、非可食性バイオマス等からの化学品製造技術の開発、印刷技術を応用することにより従来の手法に比べて革新的に省エネ、高効率な電子デバイス（電子ペーパー、大面積センサー等）を製造するプロセス技術の開発、材料の開発スピードの向上等につながる有機EL、有機薄膜太陽電池、リチウムイオン電池等の材料の評価方法の開発を行っている。

鉄鋼製造においては、化石資源の一層の利用効率化を図るため、製鉄プロセスにおける還元剤としてコークスの一部を水素に代替する技術や高炉ガスからの二酸化炭素分離回収技術等、製鉄工程における革新的な二酸化炭素削減技術を開発している。

そのほかにも、遺伝子組換え植物により、ワクチンや機能性食品等の高付加価値な有用物質を高効率に生産するための基盤技術の開発及び実証研究を推進している。これにより、植物の機能を活用した安全で生産効率の高い物質生産技術の迅速な実用化を推進する。

また、燃料電池の活用による分散エネルギーシステムの構築のため、製油所内の既存装置から製造される水素を効率的に活用し、燃料電池自動車に必要な高純度まで引き上げる革新的な水素製造技術の開発及び製造した高純度水素を効率的に出荷するための設備の開発・実証を推進している。

② 民生・運輸部門の低炭素化、省エネルギー化

理化学研究所では、全く新しい概念によるエネルギー利用技術の革新を可能にする新しい物性科学を創成するため、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実施している。

物質・材料研究機構では、現在大きなエネルギーを消費している産業・家庭におけるエネルギー利用を高効率化させるため、長期にわたり安定して作動し、かつ低コストの燃料電池を開発するとともに、既に多数の用途に使用されているモーター等に用いる磁石、ワイドギャップ半導体、

LED照明等におけるブレークスルーに向けた研究開発を行っている。さらに省エネルギーに資する移動構造体等の材料の軽量化など、材料技術の革新に向けた研究開発を行っている。

新エネルギー・産業技術総合開発機構では、省エネルギー技術は多分野かつ広範囲であることから、2011年3月に策定した「省エネルギー技術戦略2011」に掲げる重要技術を軸に、革新的な省エネルギー技術の開発を提案公募により実施した。また、エネルギーの高度利用と導入用途拡大を目指し、「次世代型ヒートポンプシステム研究開発事業」を実施した。

経済産業省では、有効に利用されずに環境中に排出される未利用熱を削減・再利用することを目的として、「未利用熱エネルギー革新的活用技術研究開発」を開始した。蓄熱、断熱・遮熱、熱電変換、ヒートポンプ技術等の要素技術の高度化・実用化及びそれらを組み合わせた熱マネジメント技術の開発に取り組み、省エネルギーや二酸化炭素排出削減を進めている。

国土交通省では、国際海運からの二酸化炭素排出量50%削減を目標として、革新的な船舶の省エネルギー技術の開発支援をするとともに、船舶からの二酸化炭素排出規制に関わる国際的枠組みづくりを一体的に推進しており、開発した技術の国際展開が期待できる。

また、電化区間では、駅停車時等に蓄電池へ充電し、非電化区間では、蓄電池から放電して走行する蓄電池電車の開発など、鉄道における環境性能の更なる向上に資する技術開発を推進している。

海上技術安全研究所では、船舶からの二酸化炭素の大幅削減に向け、ゼロエミッションを目指した環境インパクトの大幅な低減と社会合理性を兼ね備えた環境規制の実現に資する基盤技術に関する研究を行っている。

建築研究所では、住宅・建築におけるエネルギー消費構造を解明し、実効的な省エネルギー性能評価手法を開発するとともに、先進的な省エネ住宅普及に向けた技術資料等を作成する研究開発を行っている。

③ 情報通信技術開発の推進

総務省では、急増が予想されるネットワークの通信量に対応可能な毎秒400ギガビット級の光伝送技術の実用化に向けた研究開発を実施している。情報通信研究機構では、情報通信技術（ICT）利活用に伴う通信量及び消費電力の急激な増大に対処するため、ネットワーク全体の超高速化と低消費電力化を同時に実現するオール光ネットワークに関する研究開発を推進している。さらに、インターネットの次の新たな世代のネットワークを2020年頃に実現することを目指し、産学官の力を結集して基盤技術の研究開発を推進している。

経済産業省では、半導体技術については、10nm台の半導体微細加工・製造技術を実現する次世代EUV（極端紫外線¹）露光システムに必要な評価基盤技術、新材料・新構造による半導体の超低電力化技術、半導体に不揮発性素子を組み込むことによって、データ処理が必要なときだけ電力を消費するノーマリーオフコンピューティング基盤技術の研究開発を行っている。また、次世代自動車、PC、サーバ等の高度化に向けた次世代半導体デバイスの集積化技術や、「未来開拓研究」として、光と電子のハイブリッド回路及びそのシステム実装技術等の研究開発を行っている。

¹ 波長13.5nmの紫外線。次世代半導体光リソグラフィ短波長光として期待されている。

(3) 社会インフラのグリーン化

我が国は、環境先進都市の構築に向けて、高効率な交通及び輸送システムの構築に向けた研究開発を推進するとともに、資源再生技術の革新、レアアース¹などの代替材料の創出に向けた取組を推進している。また、地球観測、予測、統合解析により得られる情報は、グリーンイノベーションを推進する上で重要な社会的・公共的インフラであり、これらに関する技術を飛躍的に向上させるとともに、地球観測等から得られる情報の多様な領域における活用を促進することとしている。

① 高効率な交通及び輸送システムの構築に向けた研究開発

警察庁では、交通渋滞の緩和や二酸化炭素排出量の低減を図るため、平成21年度から4か年事業として、東京都及び神奈川県において、プローブ情報を活用した交通管制システムの高度化モデル事業を行った。平成25年度は、この結果を踏まえ、プローブ情報を活用したよりきめ細かな信号制御システムの実用化に向けたモデル事業を茨城県及び兵庫県において実施した。

② 資源の代替材料の創出等に向けた取組

文部科学省及び経済産業省では、平成19年度から次世代自動車や風力発電等に必要不可欠な原料であるレアアース・レアメタル等の希少元素の調達制約を克服するため、両省で連携しつつ、使用量削減及び代替材料の研究開発を行っている。

文部科学省では、我が国の資源制約を克服し、国際競争の激しい物質・材料科学での巻き返しを図るため、レアアース・レアメタル等の希少元素を用いない全く新しい材料の創製を行う元素戦略プロジェクト<研究拠点形成型>を推進している。

経済産業省では、平成19年度から実施している希少金属代替材料開発プロジェクトにおいて、豊富に存在する資源によって希少金属の機能を実現する代替材料や、使用量を大幅に削減する技術開発を実施したほか、自動車用電動パワーステアリングモーター、パワーウィンド用モーター等からのレアアースリサイクル事業への支援を行った。このほか、平成24年に引き続き、長期的な対策として文部科学省との連携の下、資源の偏在性が高いジスプロシウム等のレアアースを使用することなく従来以上に強力な磁性材料の開発等を行う「次世代自動車向け高効率モーター用磁性材料技術開発」を実施した。

また、大規模なゲノム情報を基盤とした遺伝子設計・組替え技術により、従来は合成が困難であった物質の生産、有用物質生産効率の大幅な向上、物質生産におけるエネルギー消費量の飛躍的削減、環境負荷の低減及び軽量な高性能部材の開発効率を飛躍的に向上させる技術の開発を推進している。

経済産業省及び環境省では、平成24年9月に産業構造審議会と中央環境審議会の合同審議会において、使用済み製品の回収量の確保とリサイクルの効率性の向上等、レアメタルのリサイクルを経済的に成り立たせるために取り組むべき対応策を示した中間取りまとめを提示した。平成25年度は、本中間取りまとめを踏まえ、使用済み製品を効率的かつ経済的に回収し再資源化することに資する民間事業者の実証事業や技術開発への補助等を行った。

¹ 17種の金属元素からなる希土類元素のこと

③ 気候変動や大規模災害に対応した取組の推進

我が国では、地球観測・予測、統合解析に関する技術を飛躍的に強化し、地球観測等により得られる情報の多様な領域における活用を促進することとしている。また、気候変動や大規模自然災害に対応した都市や地域の形成、自然環境や生物多様性の保全、森林等における自然循環の維持、自然災害の軽減、持続可能な循環型食料生産の実現等に向けた取組を進めている。

(i) 地球観測の推進

地球観測については、地球観測サミットで合意された「全球地球観測システム（GEOS）10年実施計画」に貢献するため、衛星・陸域・海洋からの多様な手段による地球観測を推進している。

人工衛星による地球観測は、降水、雲・エアロゾル¹、植生などの地球環境に関する情報を、広範囲にわたって継続的に収集することができる有効な観測手段である。宇宙航空研究開発機構では、陸域観測技術衛星「だいち」（ALOS、平成23年5月に運用終了）、温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」（GOSAT）及び水循環変動観測衛星「しずく」（GCOM-W、平成24年5月に打ち上げ）の運用や「だいち2号」をはじめとする人工衛星の研究開発などを行い、人工衛星を活用した地球観測の推進に取り組んでいる（第3章第1節3（1）参照）。

文部科学省では、地球環境変動を顕著に捉えることが可能な南極域及び北極域における研究諸分野の調査・観測等を推進している。南極地域観測事業では、国際協力の下、「南極地域観測統合推進本部」（本部長：文部科学大臣）を中心に、関係府省や、国立極地研究所をはじめとする研究機関等の協力を得て、南極地域観測第Ⅷ期6か年計画（平成22～27年度）が掲げる「南極域から探る地球温暖化」をテーマに、南極域における調査・観測等を実施している。「大学発グリーンイノベーション創出事業」の一環として推進する北極気候変動研究プロジェクトでは、北極環境研究コンソーシアムの下、モデル研究者と観測研究者の協同により、北極域の環境変動が我が国に与える影響評価や、北極海航路の利用可能性評価等の戦略目標達成に向けた北極域における調査・観測等を実施している。

海洋研究開発機構では、水・熱・物質循環に関わるデータや情報等を、地域規模から地球規模のスケールで観測・収集する地球観測システムを構築するとともに、大気・海洋・陸面の現場観測や衛星観測により、地球規模の水循環の変動を把握するための研究開発を行っている。

気象庁では、温室効果ガスの状況を把握するため、国内の3観測地点及び南極昭和基地で大気中の温室効果ガスの観測を行っているほか、海洋気象観測船による北西太平洋の洋上大気や海水中の温室効果ガス観測及び航空機による上空の温室効果ガスの観測を行っている。これらを含めた地球温暖化に関する観測データは、解析結果とともに公開している。また、国内の4観測地点、南極昭和基地でオゾン層・紫外線の観測を実施している。

このほか、船舶、アルゴフロート、衛星等による様々な観測データを収集・分析し、地球環境に関連した海洋変動の現状と今後の見通し等を「海洋の健康診断表」として取りまとめ、情報発信を行っている。

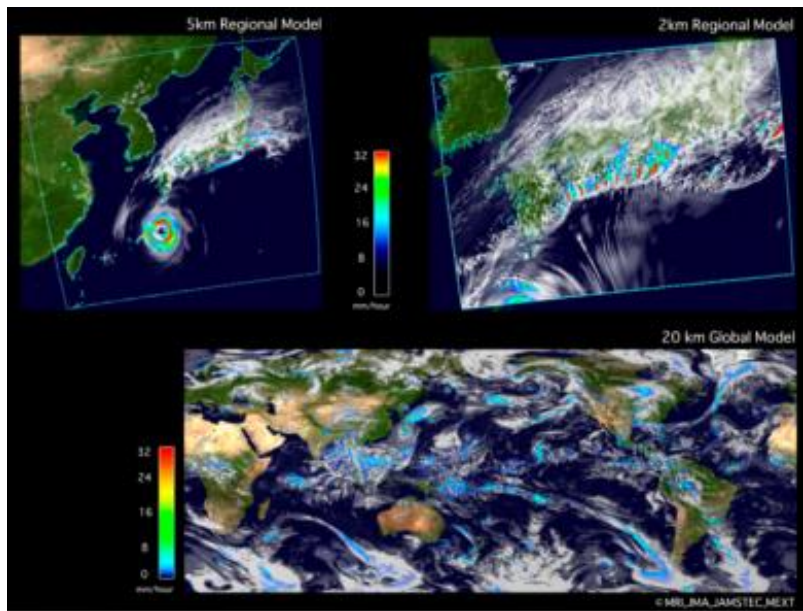
国土地理院では、各国との協力により、地球観測や地球温暖化対策などの様々な分野で活用するための基盤的な地理空間情報を整備・提供する地球地図プロジェクトを推進するとともに、地

¹ 大気中に浮遊している固体あるいは液体の微粒子。地表や海洋から舞い上がるものや、工業活動によって排出される煤煙^{ばいじん}などがある。太陽光の吸収・散乱や雲の生成などに影響する。

球観測衛星データ等を活用したデータ整備手法の技術開発を行っている。

（ii）気候変動予測研究の推進

文部科学省では、気候変動予測の高度化とともに、台風の強化など、気候変動によって生じる多様なリスクの管理に必要な基盤的情報の創出に取り組んでいる。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～数十年（近未来）で直面する地球環境変動の予測と診断、温室効果ガス排出シナリオ研究と連携した長期気候変動予測、気候変動の確率的予測技術の開発及び精密な影響評価技術の開発等を有機的に連携した研究体制



台風シミュレーションの例

資料：気象庁気象研究所

で研究開発を進めている。このほか、地球シミュレータの高い計算能力を用いて、環境変動のメカニズム解明と将来予測の実現を目指した基礎的研究を実施するとともに、シミュレーションを高精度化・高速化するための技術とそれを用いた地球環境変動の予測技術に関する研究開発を行っている。

気象庁気象研究所では、気候変動に関する10年程度の近未来予測及びIPCC¹の排出シナリオに基づく長期予測や、日本域について空間的にきめ細かな領域温暖化予測を行っている（第3章第1節3（1）参照）。

（iii）データ統合解析の推進

文部科学省では、地球観測衛星や陸域・海洋観測によって得られる地球観測データ、気候変動予測結果、社会経済学的なデータなどを統合・解析し、水資源や農作物・水産資源管理などに関わる政策決定者や研究者に対し科学的知見を提供するためのデータ統合・解析システム（DIAS）の高度化・拡張を行っている。さらに、DIASを中核基盤として、大学・研究機関がネットワークを構築して気候変動等の地球規模課題に取り組むことで、世界最高水準の研究と人材育成を総合的に推進している。

情報通信研究機構は、国際科学会議（ICSU²）が推進する「世界データシステム（WDS）」計画に基づく世界最大の科学データプラットフォームの構築計画において、国際プログラムオフィスのホスト機関に選定されており、日本学術会議、国内外関連研究機関等と連携体制を構築し、地球観測データの解析等を可能とする世界規模の科学データプラットフォーム実現に向けて、

¹ Intergovernmental Panel on Climate Change：気候変動に関する政府間パネル

² International Council for Science：人類の利益のために、科学とその応用分野における国際的な活動を推進することを目的として、1931年に非政府・非営利の国際学術機関として設立

現象解析技術、相関分析高度化技術、サイエンスクラウド¹技術等の研究開発を進めている。

(iv) 気候変動に対応した社会の実現に向けた取組の推進

文部科学省では、地球規模の気候変動予測の成果を都道府県・市区町村などの地域規模で利用できるようにするため、①地球規模の予測データを地域規模のデータに精細化するダウンスケーリング手法、②気候変動の影響評価、将来予測の成果を地域規模で気候変動に適応するための対策立案に必要な情報に変換するシミュレーション技術、③観測データをシミュレーションモデルに同化し、シミュレーション結果の不確実性を低減する技術、という3分野の研究開発を推進している。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る。また、広報活動として、広く一般にも参加を募り、気候変動適応に関する理解を深めるためのシンポジウムを開催している。

農林水産省では、温室効果ガスの排出削減・吸収機能向上技術の開発として、温室効果ガスの発生・吸収メカニズムの解明、温室効果ガスの排出削減技術、森林や農地土壌などの吸収機能向上技術の開発、新世代林業種苗を短期間で作出する技術、新たな木材利用技術の開発を推進した。

また、低投入・循環型農業の実現に向けた生産技術体系の開発として、有機資源の循環利用や、微生物を利用した化学肥料・農薬の削減技術、養分利用効率の高い施肥体系、土壌に蓄積された養分を有効活用する管理体系等の確立、土着天敵を有効活用した害虫防除システムの開発を推進した。

さらに、アジア地域の熱帯林の森林減少・劣化対策支援システムの開発として、高精度なレーザー計測技術により、アジア熱帯林の資源量と動態を把握するとともに、土地利用変化予測モデル等の開発を推進した。

農林水産分野における温暖化適応技術については、精度の高い収量・品質予測モデル等を開発し、気候変動の農林水産物への影響評価を行うとともに、温暖化の進行に適応した生産安定技術の開発を推進した。また、ゲノム情報を最大限に活用して、高温や乾燥等に適応する品種の開発を推進した。

環境省では、環境研究総合推進費事業「温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究(S-8)」において、我が国やアジアにおける温暖化による影響を詳細に予測し、地域における適応策の策定支援等を通じて、安全・安心な気候変動適応型社会の実現を目指した研究を推進している。その成果を広く普及するため、平成25年11月には気候変動適応シンポジウムを開催した。

(v) 自然共生型まちづくり

気象庁気象研究所では、いわゆるゲリラ豪雨のような局地的大雨をもたらす極端気象現象を、二重偏波レーダーやGPS等を用いてリアルタイムで検知する観測・監視技術の開発に取り組んでいる。また、局地的大雨を再現可能な高解像度の数値予報モデルの開発など、局地的な現象による被害軽減に寄与する気象情報の精度向上を目的とし研究を推進している。

土木研究所では、自然環境の保全・再生や健全な水循環の維持、食の供給力強化のための北海道の生産基盤づくり等、人と自然が共生する持続可能な社会の実現に資する技術開発を行っている。また、低炭素型混合セメントの利用技術や低炭素舗装技術の開発、重金属等を含む建設発生土を盛土等へ有効利用する技術開発を行っている。

¹ 科学研究を目的としたクラウドコンピューティング環境又はサービスのこと。特に、大容量のデータを対象とするデータ処理に適している。

② グリーンイノベーション推進のためのシステム改革

我が国は、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、規制や制度改革等のシステム改革を推進している。

総務省では、ICT利活用による環境問題の解決に資するため、国際電気通信連合「環境と気候変動グループ」(ITU-T SG 5¹)において、「L.1300 グリーンデータセンターのベストプラクティス」や「L.1410 ICT製品・ネットワーク・サービスの環境影響評価手法」に加え、平成24年5月には「L.1200 直流給電システムのインターフェース仕様」の勧告化を実現した。さらに、平成25年には、SG 5の下に、都市の環境持続可能性等を検討する「スマートサステナブルシティに関するフォーカスグループ」(FG-SSC)が設置され、現在、SSCの定義やKPI等について、議論が行われており、総務省としても、積極的に提案を行っているところである。

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

経済産業省では、スマートコミュニティの構築に向けて、平成23年度より、住民・地方公共団体・企業の参画の下、大規模な実証を実施している(第2章第2節1(1)参照)。

また、太陽電池発電設備等について、電気主任技術者が行う保守管理業務を外部委託できる範囲を1000kW未満から2000kW未満へと拡大する取組を行う等、「電気事業法」(昭和39年法律第170号)上の保安規制の見直しを行った。さらに、これまで風力発電設備の設置に係る構造審査は経済産業省(電気事業法)と国土交通省(「建築基準法」(昭和25年法律第201号))の両方で審査を行っていたが、経済産業省の審査に一本化しても国土交通省の審査と同等以上の保安水準を確保することができるとの結論を得たため、平成26年4月からの審査一本化に向けて、関連規定の改正等を進めた。

¹ International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector Study Group 5

第2-2-6表／グリーンイノベーションの推進のための主な施策（平成25年度）

府省名	実施機関	施策名
警察庁	茨城県警察 兵庫県警察	プローブ情報を活用した信号制御システムの実装化モデル事業
総務省	本省	ビッグデータ時代に対応するネットワーク基盤技術の確立等（超高速・低消費電力光ネットワーク技術の研究開発、ネットワーク仮想化技術の研究開発）
	情報通信研究機構	電磁波センシング基盤技術の研究開発 ネットワーク基盤技術の研究開発
文部科学省	本省	気候変動リスク情報創生プログラム
		気候変動適応戦略イニシアチブ
		大学発グリーン・イノベーション創出事業
		南極地域観測事業
		ナノテクノロジーを活用した環境技術開発
	元素戦略プロジェクト	
	物質・材料研究機構	社会ニーズに応える材料の高度化のための研究開発の推進
		宇宙航空研究開発機構
陸域観測技術衛星2号（ALOS-2）		
低燃費・低環境負荷に係る高効率航空機の研究開発		
地球環境変動観測ミッション・気候変動観測衛星（GCOM-C）		
海洋研究開発機構	地球環境変動研究	
	地球シミュレータ計画推進	
農林水産省	本省	水産業再生プロジェクト
		地域資源を活用した再生可能エネルギーの生産・利用のためのプロジェクト
		気候変動に対応した循環型食料生産等の確立のためのプロジェクト
		農地土壌温室効果ガス排出量算定基礎調査事業
		次世代施設園芸導入加速化支援事業
		国際連携による気候変動対応プロジェクト
経済産業省	本省	重質油等高度対応処理技術開発
		二酸化炭素削減技術実証試験事業
		日米等エネルギー環境技術研究・標準化協力事業
		先進空力設計等研究開発
		次世代航空機用構造部材創製・加工技術開発
		グリーン・サステナブルケミストリーの推進
		次世代自動車向け高効率モーター用磁性材料技術研究開発
		革新的製造プロセス技術開発（ミニマルファブ）
		先端省エネルギー等部素材開発事業
		革新的新構造材料等技術開発
		省エネルギー型代替フロン等排出削減技術実証支援事業
		革新的バイオマテリアル実現のための高機能化ゲノムデザイン技術開発
		再生可能エネルギー貯蔵・輸送等技術開発

		地球温暖化対策技術普及等推進事業 二酸化炭素回収・貯蔵安全性評価技術開発事業費 未利用熱エネルギー革新的活用技術研究開発 次世代送電システムの安全性・信頼性に係る実証事業 高温超電導技術を用いた高効率送電システム実証事業 産業の国際展開を支える計量標準
	本省 資源エネルギー庁 産業技術総合研究所	太陽光発電の効率、信頼性の向上
	本省 中小企業庁 産業技術総合研究所	グリーン・イノベーションの実現を支える計量標準
	本省 産業技術総合研究所	バイオマスの利用拡大 次世代自動車用高エネルギー密度蓄電デバイスの開発 燃料電池による高変換エネルギー利用技術の開発 先端科学技術のイノベーションを支える安全評価手法
	本省 新エネルギー・産業技術総合開発機構	革新的触媒による化学品製造プロセス技術開発プロジェクト
	資源エネルギー庁	石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業費補助金
		高効率水素製造等技術開発
		石炭利用国際共同実証事業費補助金
		気候変動対応クリーンコール技術国際協力事業
		超電力使用削減低品位銅電解精製プロセス技術開発
		次世代エネルギー・社会システム実証事業費補助金
		次世代エネルギー技術実証事業費補助金
		再生可能エネルギー余剰電力対策技術高度化事業
		水素供給設備整備事業費補助金
		再生可能エネルギー熱利用高度複合システム実証事業費補助金
		民生用燃料電池導入支援補助金
		新エネルギー等設備導入促進事業委託費（新エネルギー等設備導入促進広報事業）
		再生可能エネルギー熱利用加速化支援対策費補助金
		独立型再生可能エネルギー発電システム等対策費補助金
		小水力発電導入促進モデル事業費補助金
		エネルギー使用合理化等事業者支援補助金（民間団体等分）（天然ガス分）
		国際エネルギー使用合理化等対策事業委託費

		エネルギー使用合理化特定設備等導入促進事業費補助金
		エネルギー使用合理化事業者支援補助金
		民生用燃料電池導入緊急対策費補助事業基金
		スマートコミュニティー導入促進事業費補助金
		福島再生可能エネルギー次世代技術開発事業
		浮体式洋上ウィンドファーム実証研究事業委託費
		新エネルギー等共通基盤整備促進事業委託費
		地域バイオディーゼル流通システム技術実証事業費補助金
		省エネルギー対策導入促進事業費補助金
		スマートエネルギーシステム導入促進事業費補助金
		高効率ガスタービン技術実証事業費補助金
		先進超々臨界圧火力発電実用化要素技術開発費補助金
		住宅・ビルの革新的省エネ技術導入促進事業費補助金
	産業技術総合研究所	資源の有効利用技術及び代替技術
		ナノチューブ、炭素系材料の量産化技術と応用
		省エネルギー性に優れたマイクロ電子機械システム製造技術
		バイオプロセス活用による高効率な高品質物質の生産技術
		電力変換エレクトロニクス技術の開発
		グリーン・サステナブルケミストリーの推進
		地圏の環境の保全と利用のための評価技術の開発
		高電力効率大規模データ処理のための基盤技術開発
	新エネルギー・産業技術総合開発機構	国際研究開発・実証プロジェクト
		固体高分子形燃料電池実用化推進技術開発事業
		戦略的省エネルギー技術革新プログラム
		固体酸化物形燃料電池等実用化推進技術開発事業
		水素利用技術研究開発事業
		ナノ炭素材料実用化プロジェクト
		エネルギー・環境新技術先導プログラム
		国際エネルギー消費効率化等技術・システム実証事業
		次世代水素供給設備安全基盤整備促進事業
		クリーンコール技術開発
		希少金属代替材料開発プロジェクト
		次世代材料評価基盤技術開発プロジェクト
		次世代素材等レーザー加工技術開発プロジェクト
		プロジェクト

		蓄電池材料評価基盤技術開発プロジェクト
		革新的省エネ化学プロセス技術開発プロジェクト
		次世代印刷エレクトロニクス材料・プロセス基盤技術開発
		環境調和型製鉄プロセス技術開発
		ノーマリーオフコンピューティング基盤技術開発
		次世代型超低消費電力デバイス開発プロジェクト
		超低消費電力型光エレクトロニクス実装システム技術開発
		次世代パワーエレクトロニクス技術開発プロジェクト
		次世代スマートデバイス開発プロジェクト
		次世代照明等の実現に向けた窒化物半導体等基盤技術開発
		革新的超低消費電力型インタラクティブディスプレイプロジェクト
		低炭素社会を実現する超軽量・高強度革新的融合材料プロジェクト
		社会課題対応センサーシステム開発プロジェクト
		戦略的次世代バイオマスエネルギー利用技術開発事業
		バイオ燃料製造の有用要素技術開発事業
		革新型蓄電池先端科学基礎研究事業
		新エネルギー系統対策蓄電システム技術開発事業
		リチウムイオン電池応用・実用化先端技術開発事業
		風力発電高度実用化研究開発事業
		海洋エネルギー技術研究開発事業
		再生可能エネルギー熱利用計測技術実証事業
		有機系太陽電池実用化先導技術開発事業
		太陽光発電多用途実証事業
		革新型太陽電池研究開発
		太陽光発電システム次世代高性能技術の開発
		洋上風力発電等技術研究開発
		新エネルギーベンチャー技術革新事業
		地域水素供給インフラ技術・社会実証事業
		セルロース系エタノール革新的生産システム開発事業
	新エネルギー・産業技術 総合開発機構 石油天然ガス・金属鉱物資源機構	地熱発電技術研究開発事業
経済産業省 国土交通省	資源エネルギー庁 国土交通省本省	省エネ型ロジスティクス等推進事業費補助金
国土交通省	本省	浮体式洋上風力発電施設の安全性に関する研究開発 海洋エネルギー活用促進のための安全・環境対策

		下水道革新的技術実証事業（B-DASHプロジェクト）
	国土技術政策総合研究所	地域における資源・エネルギー循環拠点としての下水処理場の技術的ポテンシャルに関する研究
		地域の住宅生産技術に対応した省エネルギー技術の評価手法に関する研究
	気象庁	次期静止気象衛星ひまわりの整備
	気象庁 気象研究所	局地的大雨（ゲリラ豪雨）対策に関する研究
	海上技術安全研究所	海洋構造物に係る研究開発のための基盤強化
		船舶の省エネ技術の評価に関する研究
		実海域性能・運航評価技術の開発に関する研究
		CO ₂ 排出削減技術の開発に関する研究
		海洋・大気等規制の概念設計と規制手法の開発に関する調査研究
		NO _x 、SO _x 、PM等の大気汚染物質の削減に資する基盤的技術の開発及びその普及に必要なとなる環境影響評価手法の開発及び高度化に関する研究
		船舶の運航に起因する生態系影響の評価技術の構築に関する研究
		油及び有害液体物質の流出に関する総合的対策の確立に関する研究
		先進的な構造強度評価手法の開発と高度化に関する研究
		新たな動力システムの安全性評価手法の開発に関する研究
		リスクベース安全性評価手法等を用いた合理的な安全規制の構築に関する調査研究
		経年劣化に対する検査・診断技術の開発及び疲労強度への板厚影響に関する研究
		海難事故等再現・解析技術の高度化に関する研究
		事故原因分析とヒューマンファクター分析に基づく合理的な安全と運航規制体系の構築に関する研究
		海上物流の効率化・最適化を政策的に評価する手法の開発及び高度化に関する研究
		海上輸送の新たなニーズに対応した運航支援技術・輸送システム等の開発に関する研究
		浮体技術を利用した海洋資源生産システムの基盤技術の開発並びに安全性評価手法の開発及び高度化に関する研究
		海洋の利用・開発に起因する環境影響の評価手法の開発等環境負荷の軽減に関する研究
	土木研究所	社会インフラ整備の低炭素化と資源有効利用の推進
	建築研究所	住宅・建築の省エネルギー性能評価手法の高度化による消費エネルギーの削減

環境省	本省	いぶき（GOSAT）観測体制強化及びいぶき後継機開発体制整備
		地球環境戦略研究機関拠出金
		CO ₂ 排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業
		廃棄物エネルギー導入・低炭素化促進事業
		未来のあるべき社会・ライフスタイルを創造する技術イノベーション事業
		環境研究総合推進費
		地球温暖化対策技術開発等事業
		洋上風力発電実証事業
		潮流発電技術実用化推進事業
		気候変動に強靱な低炭素社会構築専門家世界ネットワーク事業
	原子力規制委員会	放射線障害防止対策に必要な経費
		放射能調査研究に必要な経費
		軽水炉燃材料詳細健全性調査
		原子力施設における地質構造等に係る調査・研究
		高経年化技術評価高度化事業委託費
		環境放射能水準調査等委託費
		海洋環境放射能総合評価委託費
		原子力発電所事故影響調査経費
	国立環境研究所	衛星観測経費
		生物多様性研究プログラムなど

第3節 ライフイノベーションの推進

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。

ライフイノベーションの推進に向けて、第4期基本計画においては、4つの重要課題が示されている。文部科学省をはじめ各府省では、以下の取組を進めている。

① 重要課題達成のための施策の推進

（1）革新的な予防法の開発

① 次世代医療実現に向けた取組

文部科学省では、総務省、厚生労働省の支援の下に推進される地域医療情報連携基盤の構築と緊密に連携しながら、東日本大震災の被災地域の沿岸部を中心に、ゲノム情報を含む長期疫学（ゲノムコホート）研究等を行う「東北メディカル・メガバンク計画」を推進することで、被災地域の医療復興に貢献するとともに、個別化予防等の次世代医療の実現を目指している。また、個人個人に最適な医療（オーダーメイド医療）の実現に向けて、文部科学省では、「オーダーメイド医療の実現プログラム（第2期）」を実施し、患者から収集した血液サンプルや臨床情報を管理する世界最大規模のバイオバンクを活用し、国民の健康に特に大きな影響を与える疾患等に関連する遺伝子の特定や、個人個人の薬に対する副作用等と遺伝情報との関連解明を目指した研究を行っている。また、理化学研究所では、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。

② 小児に対する環境リスクの解明に向けた取組

近年、小児に対する環境リスクが増大しているのではないかとその可能性が指摘されている。

環境省では、環境中の化学物質等の子供の健康への影響を明らかにするため、平成22年度より10万組の親子を対象とした大規模かつ長期のコホート調査「子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）」を開始した（第2-2-7図）。これは、平成23年1月末より3年間、参加者の募集を行い、参加者（妊婦）の血液や臍帯血、母乳などの生体試料を採取保存・分析するとともに、子供が13歳に達するまで質問票等による追跡調査を行うものである。

エコチル調査では、国立環境研究所がコアセンターとしてデータの解析や試料の分析及び調査全体の取りまとめを、国立成育医療研究センターがメディカルサポートセンターとして医学的な支援を行い、公募により指定した全国15地域の大学等に設置したユニットセンターが、参加者募集や生まれてくる子供たちの追跡調査を行っている。

本調査によって得られた知見により、化学物質のリスク管理の強化等を通じて、子供の健康の確保と安全・安心な子育て環境の実現を図っていくこととしている。なお、10万組の生体試料とデータのバンクは、医療・健康関連の研究の共通基盤として、我が国の基礎研究に係る国際競争力の確保に貢献することが期待されている。

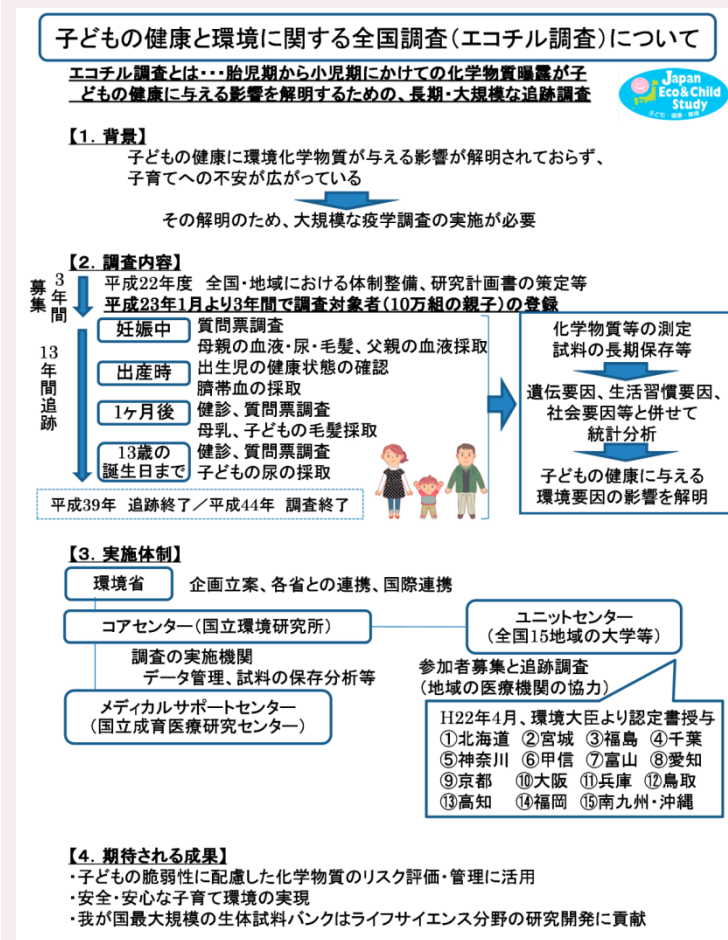
③ 新興・再興感染症の克服に向けた取組

近年、新たにその存在が発見された感染症（新興感染症）や既に制圧したかに見えながら再び猛威をふるいつつある感染症（再興感染症）が世界的に注目されている。これらの感染症は、その病原体、感染経路、感染力、発症機序について更に解明すべき点が多い。

文部科学省では、「感染症研究国際ネットワーク推進プログラム」を実施し、アジア・アフリカの8か国13か所に展開する研究拠点を活用して、感染症対策に資する研究開発を推進し、知見の集積や人材育成等を行っている。

厚生労働省は、適切な診断法、治療法、予防法の開発等に取り組み、必要な行政的対応につながる研究を推進している。特に、感染症対策において重要な手段である予防接種については、安

第2-2-7図／子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）について



資料：環境省作成

全性・医療経済性等を評価する研究を行い、予防接種行政に活用している。また、新型インフルエンザ関連分野においては、細胞培養ワクチン、経鼻粘膜ワクチンの開発を促進する研究を行い、新型インフルエンザ発生時における迅速なワクチンの供給や、より簡便で効果が高いワクチンの実現を目指している。

④ 精神・神経疾患の克服に向けた取組

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。

我が国の脳科学研究を戦略的に推進し、成果を社会還元することが重要であることから、平成21年6月に文部科学省 科学技術・学術審議会において、長期的展望に立つ脳科学研究の基本的構想及び推進方策について、第1次答申を取りまとめた。文部科学省は、この答申を踏まえ、社会に貢献する脳科学の実現を目指した「脳科学研究戦略推進プログラム」を実施しており、ブレインマシンインターフェース（BMI）技術を用いた自立支援及び精神・神経疾患等の克服に向けた研究開発や精神・神経疾患の発症メカニズムを明らかにし、早期診断・治療・予防法の開発につなげるための研究開発を実施するとともに、基盤となる霊長類モデル動物の創出・普及体制の整備を推進している。平成25年6月、欧米の動向を踏まえ、我が国の強みを生かした革新的技術による脳科学研究を戦略的に推進するため、科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会、学術分科会 脳科学委員会において「革新的技術による脳機能ネットワークの全容解明」の基本的な構想について調査検討を行った。

また、理化学研究所や、科学技術振興機構が実施する戦略的創造研究推進事業においても、脳の分子構造、神経細胞、神経回路等に関する脳科学研究を推進している。

（2）新しい早期診断法の開発

国民の健康を守るためには、疾患の早期発見につながる診断手法の開発が重要であることから、政府では、精度の高い早期診断技術の開発を推進している。

文部科学省では、「分子イメージング研究戦略推進プログラム」を実施し、生体内の分子の挙動を生物が生きたまま可視化する分子イメージング技術の早期の医療への応用を目指して、創薬候補物質探索拠点・PET¹疾患診断研究拠点と、大学・病院等の連携により構成される研究体制により、技術の実証に向けた共同研究開発等を行っている。

厚生労働省では、疾患の早期診断を目指し、ナノテクノロジー等の技術を活用した分子イメージング技術や画像診断機器等の開発を推進するとともに、医薬品開発時の候補化合物の毒性評価や有効性評価に有用なタンパク質等の探索研究を推進している。特に難治性がん等を対象とし、がんの特異的な新たな生物学的指標を用いた革新的画像診断法の実用化を目指した研究開発を重点的に推進している。

経済産業省では、「がん超早期診断・治療機器総合研究開発プロジェクト」を実施し、微小ながんを超早期に発見し、がんの特性を正確に把握するための画像診断システム等の開発を行っている。

¹ Positron Emission Tomography：ポジトロン断層撮像法

(3) 安全で有効性の高い治療の実現

① 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、1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り、再生医療の実現に向けて基礎となるものである。この再生医療の分野は近年急速に進展しており、京都大学山中教授がiPS細胞の樹立によって平成24年12月にノーベル生理学・医学賞を受賞するなど、世界的にも注目を集めている。iPS細胞をはじめとする幹細胞を用いた再生医療や創薬のいち早い実現を目指し、関係府省が密接に連携して研究を推進している。

文部科学省では、科学技術イノベーション総合戦略や日本再興戦略等に基づき、「iPS細胞研究ロードマップ（平成25年2月科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 ライフサイエンス委員会 幹細胞・再生医学戦略作業部会）」で設定した目標を着実に達成していくため、科学技術振興機構「再生医療実現拠点ネットワークプログラム」において、世界に先駆けてiPS細胞等を用いた再生医療・創薬を実現するべく、拠点機能の強化及びネットワーク化をオールジャパン体制で推進している。「再生医療の実現化ハイウェイ」では、再生医療のいち早い実現のため、厚生労働省・経済産業省と協働し、連続的に再生医療研究を支援している。また、「疾患特異的iPS細胞を活用した難病研究」では、厚生労働省と協働し、患者由来のiPS細胞を用いて疾患・創薬研究を推進している。このほか、科学技術振興機構が実施する戦略的創造研究推進事業や、理化学研究所等においても基礎的な研究を実施している。また、関係府省が一体となって研究体制の整備や必要な研究資金の確保、知的財産の確保・管理に向けた取組を行っている。

厚生労働省では、ヒトiPS細胞等のヒト幹細胞を用いた再生医療技術の早期臨床応用の課題である造腫瘍性、拒絶反応等の研究を一体的に推進することにより、安全かつ有効な再生医療技術の基盤の確立を目指している。また、医薬品開発過程の迅速化・効率化を目指し、ヒトiPS細胞等から目的とするヒト細胞に分化・誘導させる研究等、医薬品開発時の候補化合物の探索や選定に資する基盤技術研究を推進している。平成25年11月には「再生医療等の安全性の確保等に関する法律」（平成25年11月27日法律第85号）が公布され、再生医療等の迅速かつ安全な提供等を図るため、再生医療等を提供しようとする者が講ずべき措置を明らかにするとともに、特定細胞加工物の製造の許可等の制度等が規定された。これにより再生医療等の迅速な提供が図られることとなったほか、自由診療等で実施されていた再生医療等についても、安全性等についての事前審査等、国への手続が必要となり、安全性の確保等が図られることとなった。また、特定細胞加工物の製造についても安全基準が整備され、製造の許可を受けた機関に委託することが可能となった。

経済産業省では、「次世代機能代替技術研究開発事業」を実施し、体内で自己組織の再生を促す再生デバイス等の研究開発を行っている。また、「再生医療等産業化促進事業」においては、個々の再生医療製品等に特有となる安全性等に関する評価項目などを明確にし、合理的な評価手法の開発を行った。加えて、医薬品の開発プロセスを効率化するため、iPS細胞を利用した医薬品の安全性評価システムの研究開発を進めるとともに、平成23年度からiPS細胞等の幹細胞を用いた再生医療の実現に必要な高品質の幹細胞を安定的に大量供給する基盤技術の開発を進めている。

② 革新的がん研究の推進

我が国において、がんは2人に1人が罹患^{りかん}し、死亡者の3人に1人（年間36万人、平成23年度）

ががんで亡くなることから、依然として国民の生命と健康にとって重大な問題である。このため、政府では、「第3次対がん10か年総合戦略」（平成15年7月25日文部科学大臣・厚生労働大臣決定）、「がん対策基本法」（平成18年法律第98号）及び「がん対策推進基本計画」（平成24年6月閣議決定）を基に、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・治療法の開発を進めてきた。

平成25年度に「第3次対がん10か年総合戦略」が最終年度を迎えることから、平成26年3月31日に、新たながん研究戦略として、「がん研究10か年戦略」が文部科学大臣・厚生労働大臣・経済産業大臣の確認の下、策定され、今後は、本戦略を踏まえて総合的かつ計画的にがん研究を推進していく。

文部科学省では、「次世代がん研究戦略推進プロジェクト」を厚生労働省、経済産業省等と連携しながら実施し、次世代のがん医療の確立に向けて、革新的な基礎研究の成果を厳選し、診断・治療薬の治験等に利用可能な化合物等の研究を推進している。また、個人の遺伝情報を基に、がん薬物療法に対する個別化医療を目指した研究を推進している。

厚生労働省では、これまでのがんの戦略的な研究を継続するとともに、特に難治性がん等を対象とし、がん幹細胞の抑制や死滅を可能にする革新的治療法の開発を重点的に推進している。さらに、近年、手術、放射線療法、化学療法に次ぐ第4の治療法として、国際的にがんワクチン療法の開発が急速に進んでいることから、国内での豊富な研究成果を活かし、日本発の革新的な医薬品を創出するため、難治性がんや希少がん等を中心にがんペプチドワクチンをはじめとしたがん免疫療法や抗体医薬等の分子標的薬、核酸医薬等の創薬研究に関し、質の高い非臨床試験、国際水準の臨床研究・医師主導治験を推進している。なお、がん患者やその家族に対して、がん性疼痛をはじめとする身体的苦痛、抑うつや不安等の精神心理的苦痛、就労や金銭的問題等による社会的苦痛を改善するため、より効果的ながん性疼痛評価及び治療法や高度な情報伝達手法、緩和ケアの質の評価法の確立も含めた緩和ケアに関する研究も推進している。

経済産業省では、「がん超早期診断・治療機器総合研究開発プロジェクト」を実施し、微小ながんを超早期に発見し、がんの特性を正確に把握するための画像診断システム等の開発を行っている。

③ 創薬研究の推進

文部科学省では、「創薬等ライフサイエンス研究支援基盤事業」の中で、タンパク3000プロジェクトやターゲットタンパク研究プログラム等の事業を通して整備したタンパク質構造・機能解析の技術基盤を活用し、創薬等の実用化研究を支援するとともに、それらの高度化を進めている。

また、理化学研究所では、タンパク質の生産技術、構造・機能解析技術及び計算科学を活用した構造予測等の技術等の高度化を推進している。

経済産業省では、遺伝子情報を利用した新たな創薬を加速するため、がんや生活習慣病に関わる因子である後天的ゲノム修飾を高精度に解析する技術などの基盤技術の研究開発を行っている。

④ ゲノム科学研究の推進

ヒトゲノムの精密解読完了とその後のゲノム機能解析の成果等を踏まえ、文部科学省では次世代シーケンサー等の革新的解析技術を駆使し、がん細胞等を対象に生命プログラムの解読を行う「革新的細胞解析研究プログラム（セルイノベーション）」を平成21年度から実施している。

⑤ 放射線治療機器に関する研究開発の推進

放射線医学総合研究所において、難治性がんに対する画期的な治療法として期待される重粒子線がん治療研究を推進するとともに、国内外への普及に向けた取組を強化している。さらに、同研究所が中心となって研究開発を行った成果を基に、群馬大学では、小型化した重粒子線がん治療施設を設置し、治療を行っている。

⑥ 生命動態システム科学研究の推進

生命は複数の要素が時空間的に絡み合って構成されるシステムであり、このシステムを理解し、制御するための「生命動態システム科学」を推進することで、再生医療や病態予測などの革新的技術の創出に大きく貢献することが期待される。

文部科学省では、平成23年に取りまとめた報告書「生命動態システム科学の今後の推進の在り方について」（平成23年7月19日、科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 ライフサイエンス委員会 生命動態システム科学戦略作業部会）に従い、創薬等ライフサイエンス研究支援基盤事業生命動態システム科学推進拠点事業を開始し、当該分野の研究を発展させるための拠点の整備を開始した。そのほか、理化学研究所、大阪大学では、生命現象の計測、計算とモデル化、そして細胞機能の再構成のための最先端技術の開発及び先導的研究を先行的に実施しており、さらに科学技術振興機構が実施する戦略的創造研究推進事業においても基盤技術の創出を目指す研究を行っている。

⑦ 安全で有効性が高い治療のためのその他の取組

理化学研究所においては、免疫・アレルギー疾患に関する基礎的な研究を実施している。同研究所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。

厚生労働省では、患者にとってより安全な治療の実現を図るため、治療薬の投与が適切な患者の選定を目的とした検査薬の開発や、ナノテクノロジー等の技術を活用した、非侵襲・低侵襲の医療機器の開発を推進している。

⑧ バイオ医薬品の構造・製造技術の革新

経済産業省では、副作用が少なく治療効果の高い医薬品の実現を図るため、国際基準に適合した次世代抗体医薬品等の製造基盤技術を確立し、革新的な創薬プロセスの開発を行っている。

（4）高齢者、障害者、患者の生活の質（QOL）の向上

我が国は、世界に類を見ない速さで少子高齢化が進んでいる。このような中、国民の生活の質（QOL）向上や福祉等の問題への適切な対応が求められている。

総務省、文部科学省、厚生労働省では、脳内情報を低侵襲若しくは非侵襲的に解読し、身体機能の治療、回復、補完等を可能とするブレイン・マシン・インターフェース（BMI）を開発し、臨床応用及び生活支援に資することを目指している。

厚生労働省では、障害者の自立や社会参加の支援を目的として、障害当事者のニーズを適切に反映した使い勝手の良い支援機器の開発を行う「障害者自立支援機器等開発促進事業」を実施している。

経済産業省では、福祉用具の研究開発を行う事業者等に対する補助事業を推進している。特に、

今後重点的に開発する分野として、厚生労働省と協力して、平成24年11月に「ロボット技術の介護利用における重点分野」を策定し、平成26年2月には、「屋内移動支援」「入浴支援」「在宅見守り」を追加した。重点分野のロボット介護機器の開発・実用化に向けて、平成25年度より民間企業等が行う高齢者や介護従事者等の現場のニーズに応えるロボット技術の研究開発を支援する「ロボット介護機器開発・導入促進事業」を実施している。

また、生活支援の分野において、人に接して稼働するロボットに不可欠な安全検証手法確立のためのデータの収集・分析、国際標準化に向けた取組を行った結果、我が国の提案が採用される形で、生活支援ロボットの国際安全規格ISO 13482が平成26年2月に発行された。

② ライフイノベーション推進のためのシステム改革

ライフイノベーションの推進においては、重要課題達成のための施策の推進と併せて、これらの成果を医薬品や医療機器として迅速に実用化に結び付けるための仕組みを整備する必要がある。文部科学省をはじめとする関係府省では、医薬品・医療機器の研究開発を支援する拠点整備に加え、ライフサイエンス研究の基盤となるバイオリソース及びデータベースの整備等を推進している。また、動物実験等の適切な実施に対する取組、生命倫理の問題に対する取組及びライフサイエンスにおける安全性の確保への取組も重要である。

① 実用化に向けた医療研究開発の推進体制の整備

医療分野の研究開発を関係府省が一体となって推進するため、平成25年6月14日、「健康・医療戦略」の関係閣僚申合せを行い、その内容は、同日付で閣議決定した「日本再興戦略」に盛り込まれた。また日本再興戦略に基づき、同年8月2日には、医療分野の研究開発の司令塔機能を担う「健康・医療戦略推進本部」を閣議決定にて設置し、同本部の下で、平成26年度医療分野の研究開発関連予算の総合的な予算要求配分調整を実施した。また平成26年1月22日の医療分野の研究開発に関する専門調査会において、重点化すべき研究分野とその目標を決定するための「医療分野の研究開発に関する総合戦略」の報告書が取りまとめられた。

国民が健康な生活及び長寿を享受することのできる社会の形成に資するため、世界最高水準の医療の提供に資する医療分野の研究開発及び当該社会の形成に資する新たな産業活動の創出等を総合的かつ計画的に推進するための健康・医療戦略の策定、これを推進する健康・医療戦略推進本部の設置等や医療分野の研究開発及びその環境の整備の実施・助成等の業務を行うことを目的とする日本医療研究開発機構を設置するため、「健康・医療戦略推進法案」及び「独立行政法人日本医療研究開発機構法案」を平成26年2月12日に閣議決定し、第186回通常国会に提出した。

同法案は平成26年5月23日に成立し、同年5月30日に公布された。

② 創薬・医療技術支援基盤整備の推進

文部科学省では、創薬・医療技術支援基盤の整備の取組として、アカデミア等の優れた基礎研究の成果を革新的医薬品等として実用化につなげるための研究を支援することを目的に、世界最高水準の放射光施設や化合物ライブラリー等の施設及びタンパク質生産技術やバイオインフォマティクス技術等の技術基盤を整備し、それらを高度化するとともに、企業や大学等に対して広く共用するための拠点を整備・運用する「創薬等支援技術基盤プラットフォーム事業」を推進している。

③ 橋渡し研究及び臨床研究・治験の実施体制整備の推進

文部科学省では、厚生労働省、経済産業省等と連携を図りつつ、平成19年度から医療としての実用化が見込まれる有望な基礎研究の成果を有している大学等を対象に、実用化に向けた橋渡し研究の支援拠点を整備する「橋渡し研究支援推進プログラム」を推進してきた。さらに、それを引き継ぐ事業として平成24年度から「橋渡し研究加速ネットワークプログラム」を開始し、引き続き橋渡し研究支援拠点を充実させるとともに、拠点のネットワーク化を図り、シーズ育成能力の強化及び恒久的な拠点の確立を目指すことにより、橋渡し研究の更なる加速を行っている。

厚生労働省では、我が国発の革新的な医薬品・医療機器を創出することを目的として、平成23年度から、世界に先駆けてヒトに初めて新規薬物・機器を投与・使用する臨床試験等を行う「早期・探索的臨床試験拠点整備事業」を推進している。また、平成24年度からは、国際水準（ICH-GCP準拠）の臨床研究を自ら実施するとともに大規模ネットワークの中核として他の病院に対する支援を行う「臨床研究中核病院整備事業」や日本主導で国際共同臨床研究を実施するために、その企画・立案、参加医療機関の調整等を一貫して実施できる体制を整備する「日本主導型グローバル臨床研究体制整備事業」を推進している。これらの取組に加えて、東北地方の強みを活かした革新的な医療機器の創出を通じて、企業誘致及び雇用創出を図り、東北地方の地域経済活動を再生するため、平成23年度から、岩手県、宮城県、福島県を対象とした医師主導治験等への開発助成を行っている。

医薬品医療機器総合機構では、アカデミア・ベンチャー等による優れたシーズを実用化につなげるため、平成23年7月から、薬事戦略相談を開始した。平成25年10月からは、同機構関西支部においても、本相談の業務を開始している。

経済産業省では、「医療機器等の開発・実用化促進のためのガイドライン策定事業」を実施し、厚生労働省との連携の下、今後実用化が期待される医療機器について、工学的安定性や生物学的安定性に関する評価項目等を明確化することで、医療機器の開発を促進している。

④ バイオリソースの整備

バイオリソースは、新たな研究領域の活動を^{ひろ}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、ライフサイエンス研究の基盤となる研究用動植物等のバイオリソースのうち、国が戦略的に整備することが重要なものについて、体系的に収集、保存、提供等を行うための体制を整備することを目的として、「ナショナルバイオリソースプロジェクト」を実施している。

経済産業省では、生物多様性条約を踏まえたアジア諸国との2国間協定の締結や、微生物資源の保存と持続可能な利用を目指した多国間の協力体制（アジア・コンソーシアム）の構築など、アジアにおける生物遺伝資源整備を積極的に実施している。

⑤ ライフサイエンスデータベース統合の推進

近年のライフサイエンス研究の進展によって大量に生み出されているDNA塩基配列データ、タンパク質の立体構造データ、遺伝子の発現データ等のデータベースを効果的に活用する手段として、生命情報の統合的なデータベースの整備や、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。

平成21年5月、総合科学技術会議ライフサイエンスプロジェクトチームに設置された統合データベースタスクフォース会合において、関係省の個別プロジェクトで収集・作成した有用なデー

タやデータベースの散逸を防ぐとともにデータの有効活用を進めるため、データベースへの新しい情報の入力、維持、管理を実施するなど恒常的に利用者の求める機能を提供していくための拠点の在り方等に関する報告書を作成した。これを踏まえ、文部科学省では、同省の「統合データベースプロジェクト」及び科学技術振興機構の「バイオインフォマティクス推進センター（BIR D）事業」を統合し、平成23年度から科学技術振興機構においてバイオサイエンスデータベースセンター（NBDC）を設置、「ライフサイエンスデータベース統合推進事業」を開始し、様々な研究機関等によって作成されたライフサイエンス分野データベースの統合に必要な研究開発等を推進している。さらに、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、経済産業省が取り組むライフサイエンスに関するデータベースの統合化の方針や成果を紹介する合同ポータルサイトを4省共同で開設しており、運営委員会においてヒトデータに関するセキュリティ及び運用ガイドライン等を策定し、平成25年度より運用を進めている。

また、連携の一環として、毎年10月5日を「トーゴーの日」とし、ライフサイエンス分野のデータベース統合にまつわる問題を共に考え、議論を深めるシンポジウムを開催している。

⑥ ライフサイエンス研究の体制整備に係る課題

（i）動物実験等の適切な実施に対する取組

「動物の愛護及び管理に関する法律（動物愛護管理法）」（昭和48年法律第105号）において、動物実験等については、3R（代替法の活用：Replacement、使用数の削減：Reduction、苦痛の軽減：Refinement）の概念が明記されている。

同法では、実験動物と動物実験等を区別し、実験動物については、環境大臣が「実験動物の飼養及び保管並びに苦痛の軽減に関する基準（飼養保管基準）」（平成18年環境省告示第88号）を定めている。この飼養保管基準は、平成25年8月30日に改正され、管理者は、定期的に基準等の遵守状況について点検を行い、その結果を適切な方法により公表することとされ、なお、その点検結果については、可能な限り、外部の機関等による検証を行うよう努めることが明記された。また、実験動物の適正な飼養保管等を推進するため、リーフレットを作成し配布するなど、普及啓発を図っている。

文部科学省、厚生労働省、農林水産省では、上記の基準を踏まえ、各省が所管する研究機関等に対して統一的な内容で基本指針（研究機関等における動物実験等の実施に関する基本指針（平成18年文部科学省告示第71号）、厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針（厚生労働省：平成18年厚生科学課長通知）、農林水産省の所管する研究機関等における動物実験等の実施に関する基本指針（農林水産省：平成18年農林水産技術会議事務局長通知））を策定し、本指針に基づき動物実験等の適正な実施を図っている。

（ii）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、有用性がある一方、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り、関係府省において、必要な規制等を行っている。

ヒトES細胞研究については、医学や生物学の発展に大きく貢献する可能性がある一方、ヒトES細胞がヒトの胚から樹立される等の生命倫理上の問題を有している。このため、基礎的研究に係るヒトES細胞等の樹立・分配及び使用については「ヒトES細胞の樹立及び分配に関する指針」（平成21年文部科学省告示第156号）及び「ヒトES細胞の使用に関する指針」（平成22年文部科学省告示第87号）に基づき、その適正な実施の確保を図っている。また、クローン技術

等を用いる研究については、「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）等に基づき、その適正な実施の確保を図っている。

疫学研究については、文部科学省及び厚生労働省で「疫学研究に関する倫理指針」（平成19年文部科学省・厚生労働省告示第1号）の見直しに向けて、「臨床研究に関する倫理指針」（平成20年厚生労働省告示第415号）との統合を前提に、平成25年8月に中間取りまとめを整理し、更なる検討を進めている。

(iii) 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、自然界に存在しない新しい遺伝子の組合せをもたらす技術であり、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。遺伝子組換え生物等の利用については「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」（平成15年法律第97号）に基づき、その生物多様性への影響を防止するため必要な規制を行っており、平成26年3月に関係告示の見直しを行った（同年7月施行）。

遺伝子治療の確立を目的とする臨床研究については、「遺伝子治療臨床研究に関する指針」（平成16年文部科学省・厚生労働省告示第2号）に基づき、その適正な推進を図っている。

第2-2-8表／ライフイノベーションの推進のための主な施策（平成25年度）

府省名	実施機関	施策名
総務省	本省	脳の仕組みを活かしたイノベーション創成型研究開発
	情報通信研究機構	未来ICT基盤技術の研究開発
文部科学省	本省	ナショナルバイオリソースプロジェクト
		橋渡し研究加速ネットワークプログラム
		感染症研究国際ネットワーク推進プログラム
		脳科学研究戦略推進プログラム・脳機能ネットワークの全容解明プロジェクト
		分子イメージング研究戦略推進プログラム
		オーダーメイド医療の実現プログラム
		次世代がん研究シーズ戦略的育成プログラム
		創薬等ライフサイエンス研究支援基盤事業
	放射線医学総合研究所	放射線科学領域における基盤技術開発・研究活動に関連する事業
		重粒子線を用いたがん治療研究
		分子イメージング技術を用いた疾患診断研究
		放射線安全研究
		緊急被ばく医療研究
		医療被ばく評価研究
	科学技術振興機構	ライフサイエンスデータベース統合推進事業
		再生医療実現拠点ネットワークプログラム

厚生労働省	本省	小児慢性特定疾患治療研究費
		厚生労働科学研究費補助金
		特定疾患治療研究費補助金
		開発途上国向け医薬品研究開発支援事業
		早期・探索的臨床試験拠点整備事業 等
		臨床研究中核病院整備事業
		革新的医薬品・医療機器・再生医療等製品実用化促進事業
		国産医療機器創出促進基盤整備等事業
		再生医療実用化研究実施拠点整備事業
	都道府県	毒ガス障害者調査等委託費
経済産業省	国立感染症研究所	血清その他の製造及び検定に必要な経費
	放射線影響研究所	放射線影響研究所補助金
	本省	医療機器等の開発・実用化促進のためのガイドライン策定事業
		課題解決型医療機器等開発事業
		個別化医療に向けた次世代医薬品創出基盤技術開発
		再生医療等産業化促進事業
		ロボット介護機器開発・導入促進事業
		高温超伝導コイル基盤技術開発プロジェクト
		医工連携事業化推進事業
		未来医療を実現する医療機器・システム研究開発事業
	産業技術総合研究所	細胞操作及び生体材料に関する技術の応用による医療支援技術
		生体分子の機能分析及び解析に関する技術
		情報処理と生物解析の連携による創薬支援技術や診断技術
		人の機能と活動の高度計測技術
		生体情報に基づく健康状態の評価技術
		健康の回復と健康生活を実現する技術
		ライフ・イノベーションの実現を支える計量標準
		がん超早期診断・治療機器総合研究開発プロジェクト
	新エネルギー・産業技術総合開発機構	次世代機能代替技術研究開発事業
		幹細胞産業応用促進基盤技術開発
		幹細胞実用化に向けた評価基盤技術開発プロジェクト
		生活支援ロボット実用化プロジェクト
		未来医療を実現する医療機器・システム研究開発事業
環境省	本省	子供の健康と環境に関する全国調査に係る企画調査等業務
	国立環境研究所	子供の健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）

第4節 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 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) 重要課題の達成に向けた戦略協議会の創設

総合科学技術会議は、平成24年3月に科学技術イノベーション政策推進専門調査会の下に、「復興・再生戦略協議会」、「グリーンイノベーション戦略協議会」及び「ライフイノベーション戦略協議会」を設置した。

各戦略協議会は、第3期基本計画までの分野別の研究開発における個々の成果が、社会的な課題の達成に必ずしも結び付いていなかったことから、我が国の重要課題を達成し、イノベーションを実現するために、事業化の中心となる産業界を含む幅広い関係者が協働する場として設置されたものである。各戦略協議会では、研究開発やシステム改革までを含めた一体的な戦略策定に向け、アクションプランの原案の取りまとめや必要なシステム改革（規制・制度改革、導入促進策など）について検討を行い、その後、「復興・再生戦略協議会」、「グリーンイノベーション戦略協議会」及び「ライフイノベーション戦略協議会」を廃止した。

平成25年9月に新たに、第4期基本計画で示された課題達成型の政策を確実に推進するため、また、総合科学技術会議において特定された平成26年度アクションプランの内容をより一層進化させるため、同計画及び科学技術イノベーション総合戦略に掲げられた当面特に取り組むべき重要な課題並びに今後更に取り組むべき課題について、より高い専門的知見による調査・検討を行うことを目的に、重要課題専門調査会を設置した。

また、重要課題専門調査会の任務遂行に当たり、科学技術イノベーション総合戦略第2章で提示された分野を踏まえ、同専門調査会の下に「エネルギー戦略協議会」、「次世代インフラ・復興再生戦略協議会」及び「地域資源戦略協議会」の3つの戦略協議会と、「環境ワーキンググループ」、「ナノテクノロジー・材料ワーキンググループ」及び「ICTワーキンググループ」の3つのワーキンググループを設置し、各課題分野について詳細な調査・検討等を行った。

(2) 産学官の「知」のネットワーク強化

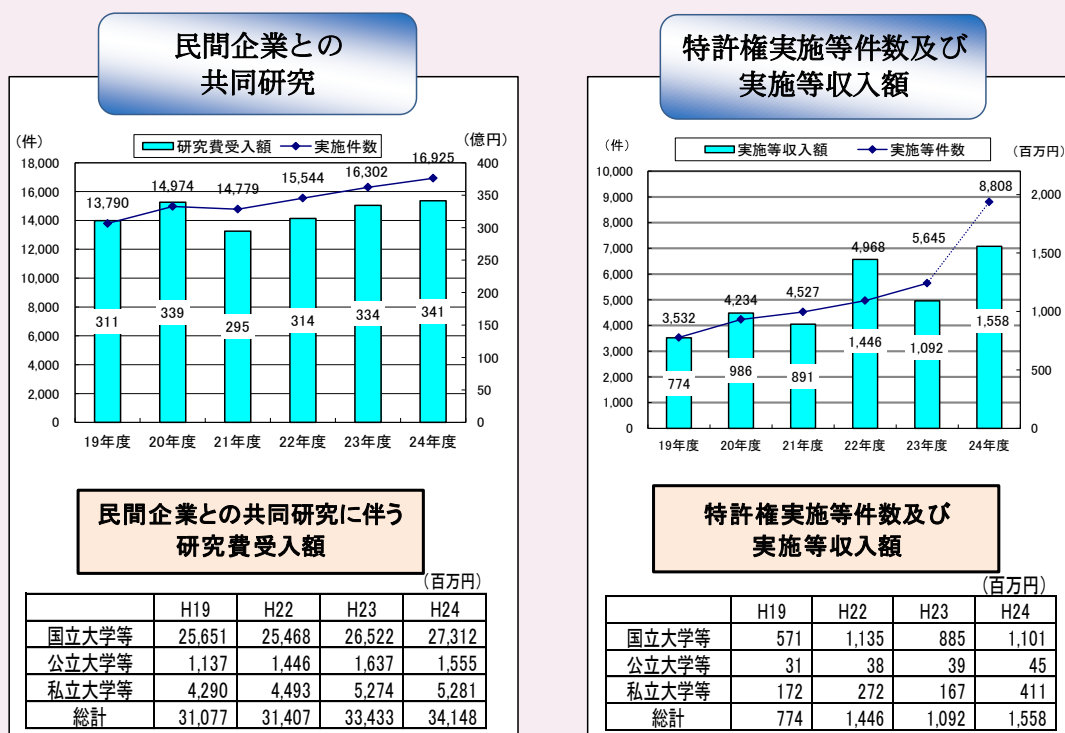
イノベーションの創出は我が国の経済発展に資するものであり、我が国の大学や公的研究機関の優れた研究成果をイノベーションにつなげるためには、産学官の「知」のネットワークを強化することが必要である。以下では、産学官連携活動の現状について示した後に、政府における産学官連携を強化するための取組について示す。

① 国内外の産学連携活動の現状

(i) 大学等における産学官連携活動の実施状況

平成16年4月の国立大学法人化以降、総じて大学等における産学官連携活動は着実に実績を上げている。平成24年度は、大学等と民間企業との「共同研究実施件数」は16,925件（前年度比3.8%増）、「研究費受入額」は約341億円（前年度比2.1%増）と、前年度と比べて増加している。また、平成19年度に比べると、「共同研究実施件数」は、約1.2倍になっている。「特許権実施等件数」は8,808件になっている（第2-2-9図）。

第2-2-9図／大学等における共同研究等の実績



- 注：1. 国公立大学等を対象
 2. 大学等とは大学、短期大学、高等専門学校及び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（「特許協力条約」（PCT：Patent Cooperation Treaty）に基づいた国際特許であり、一つの出願願書を条約に従って提出することによって、PCT加盟国である全ての国に同時に申請したことと同じ効果が与えられる）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。

資料：文部科学省「平成24年度 大学等における産学連携等実施状況について」（平成25年12月13日）

(ii) TLO（技術移転機関）における活動状況

TLO¹（技術移転機関）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ある。

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

② 産学官の連携を拡大するための取組

(i) 大学等の産学官連携体制の整備

文部科学省では、これまで、大学等が産学官連携活動を自立的・持続的に実施できる環境の整備を図る取組等を実施してきており、大学等においては、副学長等をトップに据えた産学官連携

¹ Technology Licensing Organization

部門と知的財産管理部門を一元化した全学的・横断的な体制の構築など、産学官連携活動を一体的かつ専門的にマネジメントする体制整備が進展し（平成25年4月1日現在、235の大学等において産学官連携本部等を整備）、産学官連携活動が定着しつつある。また、産学官連携によるイノベーション創出に向けて、大学等において構築された産学官連携機能基盤を活用しつつ、強化を図ることが重要であり、平成25年度からは、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る。

経済産業省は、「産学連携評価モデル・拠点モデル実証事業」を通じて、文部科学省と連携し、先行的な大学等の産学連携拠点において、産学連携活動の客観的なPDCAサイクルの評価モデルや、産学間の知的財産権の運用ルール、人材流動化を促進させる制度改革のモデルの構築を実施している。また、構築したモデルの下で実証事業として行う産学連携活動を支援している。

特許庁は、産学官連携の促進に向けた大学等の知的財産管理体制の構築や知的財産管理機能の強化のため、工業所有権情報・研修館を通じて、大学の知的財産管理に関する専門家である「広域大学知的財産アドバイザー」を、複数の大学等で構成される広域ネットワークへ派遣している。

総務省では、情報通信研究機構が構築・運営している新世代通信網テストベッド（JGN-X）により、産学官連携による研究開発・実証実験を推進している（第3章第1節2（2）参照）。

農林水産省では、「地域における産学連携支援事業」により、全国に農林水産・食品産業分野を専門とするコーディネータを配置し、研究シーズの収集や研究計画の作成支援等を実施している。

（ii）産学官の共同研究開発の強化

科学技術振興機構では、大学等の研究成果の実用化促進のため、大学や公的研究機関等における有望なシーズ発掘から事業化に至るまで、切れ目ない支援を実施する「研究成果最適展開支援プログラム（A-STEP）」、優れた研究成果を基に設定したテーマの下で研究開発を行い、新産業創出の礎となる技術の確立を支援する「戦略的イノベーション創出推進プログラム（S-イノベ）」、産業界が抱える技術課題の解決に資する大学等の基礎研究を支援する「産学共創^{きょうそう}基礎基盤研究プログラム」を推進している。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、国から出資された資金等により、大学等の技術を用いて企業が行う事業化開発を支援することで、短中期的に事業化を目指す取組として、「産学共同実用化開発事業（Next STEP）」を実施している。

③ 産学官ネットワーク構築の推進

産学官ネットワークの構築を推進するためには、産と学との共通認識の醸成を図ることが必要不可欠である。国において、民間企業との大学が対話をする場として、全国各地で関係者を集め、講演会やセミナー等を開催し、マッチングの促進を行っている。また、大学等においては、成果発表会の開催、年報等の定期刊行物の刊行、各種学会や学術刊行物への研究論文の発表、特許の公開等により、成果の公開、情報共有が行われている。以下では、国による主要な取組を示す。

（i）第11回産学官連携功労者表彰（平成25年度）

産学官連携の推進を図るため、産学官連携に多大な貢献をした優れた成功事例14件に対し、産学官連携功労者として内閣総理大臣賞をはじめとする各省大臣賞等を「イノベーション・ジャパン2013～大学見本市&ビジネスマッチング～」(後述)にて授与した(第2-2-10表)。

第2-2-10表／産学官連携功労者表彰受賞者

受賞	事例名	受賞者名
内閣総理大臣賞	100ギガビット級超高速光伝送システム技術の研究推進及び成果展開	日本電気株式会社 富士通株式会社 三菱電機株式会社 菊池 和朗 東京大学大学院工学系研究科 電気系工学専攻 教授
科学技術政策担当大臣賞	「多発性硬化症治療薬フィンゴリモド」の開発	千葉 健治 田辺三菱製薬株式会社研究本部 先端医療研究所 所長 藤多 哲朗 京都大学 名誉教授 佐々木 重夫 株式会社タイショーテクノス 開発部長
総務大臣賞	ネットワーク音声翻訳技術の実用化	隅田 英一郎 (独) 情報通信研究機構ユニバーサルコミュニケーション研究所 多言語翻訳研究室 室長 小林 照二 株式会社フィート 代表取締役社長 夏目 誠 成田国際空港株式会社 代表取締役社長
文部科学大臣賞	血管内治療の技術トレーニングのためのテーラーメイド超精密手術シミュレータの開発	福田 敏男 名古屋大学 名誉教授、名城大学 教授 池田 誠一 ファイン・バイオメディカル(有) 代表取締役 新井 史人 名古屋大学 教授
文部科学大臣賞	レアメタルフリーLiFePO4正極の量産プロセス開発	岡田 重人 九州大学先端物質化学研究所 准教授 八田 直樹 三井造船株式会社技術開発本部千葉技術開発センター 技師長 阿部 一雄 三井造船株式会社事業開発本部 LIB事業室 室長
厚生労働大臣賞	「顧みられない熱帯感染症」創薬研究データベースの開発	秋山 泰 東京工業大学 大学院情報理工学研究科 計算工学専攻 教授 北 潔 東京大学大学院 医学系研究科 国際保健学専攻 教授 アステラス製薬株式会社熱帯感染症研究チーム
農林水産大臣賞	メチル化カテキン高含有「べにふうき」緑茶とそれを利用した外用剤の開発	山本 (前田) 万里 (独) 農業・食品産業技術総合研究機構 食品総合研究所 食品機能研究領域長 (前所属 野菜茶業研究所茶業研究領域) 谷野 伸吾 株式会社バスクリン 取締役 製品開発部門担当
経済産業大臣賞	試作コインランドリ～豊富な設備とノウハウを提供するMEMS開発オープンプラットフォーム～	戸津 健太郎 東北大学マイクロシステム融合研究開発センター 准教授 本間 孝治 株式会社メムス・コア 代表取締役社長

経済産業大臣賞	マイクロドーズ臨床試験を活用した革新的創業支援技術の開発／事業化	すぎやま ゆういち 杉山 雄一 (独) 理化学研究所杉山特別研究室 特別招聘研究員、東京大学 名誉教授 ふくだ むつみ 福田 睦 積水メディカル株式会社 代表取締役社長 やました しんじ 山下 伸二 摂南大学薬学部 教授
国土交通大臣賞	地盤のリアルタイム液状化判定装置(ピエゾドライブコーン)の開発	おおや ようすけ 大矢 陽介 (独) 港湾空港技術研究所 耐震構造研究チーム さわだ しゅんいち 澤田 俊一 応用地質株式会社 エンジニアリング本部 地盤解析部 副部長 すがの たかひろ 菅野 高弘 (独) 港湾空港技術研究所 特別研究官
国土交通大臣賞	高性能レーダ(XバンドMPレーダ)によるゲリラ豪雨のリアルタイム観測の実現	国土技術政策総合研究所 河川研究部 まき まさゆき 真木 雅之 (独) 防災科学技術研究所 客員研究員 やまだ ただし 山田 正 中央大学理工学部 教授
環境大臣賞	風レンズ技術による高効率風車の開発	おおや ゆうじ 大屋 裕二 九州大学応用力学研究所 所長 からすだに たかし 烏谷 隆 九州大学応用力学研究所 准教授 うちだ たかのり 内田 孝紀 九州大学応用力学研究所 准教授 にしむら ひでき 西村 秀喜 株式会社リアムウインド 開発部
日本経済団体連合会会長賞	産学垂直連携・共同研究体「TPEC」の創成	(独) 産業技術総合研究所 富士電機株式会社 株式会社アルバック
日本学術会議会長賞	半導体製造などで使用される高効率紫外レーザー光源(CLBO波長変換素子)の実用化	ささき たかとも 佐々木 孝友 大阪大学 名誉教授、大阪大学・光科学センター 特任教授 もり ゆうすけ 森 勇介 大阪大学 教授 おかだ ゆきかつ 岡田 幸勝 株式会社光学技研 代表取締役

(ii) イノベーション・ジャパン2013～大学見本市&ビジネスマッチング～(平成25年8月29、30日)

文部科学省及び経済産業省は、科学技術振興機構や新エネルギー・産業技術総合開発機構と協力し、大学及び公的研究機関における最先端技術の研究成果を積極的に社会に還元していくことを目的に、大学、公的研究機関及び民間企業等の関係者が一堂に会する国内最大規模の産業界と大学等のマッチングイベント「イノベーション・ジャパン2013～大学見本市&ビジネスマッチング～」を東京ビッグサイトにおいて開催した。

(iii) アグリビジネス創出フェア(平成25年10月23日～25日)

農林水産省では、農林水産・食品産業分野の研究を行う民間企業、大学、公設試験研究機関、独立行政法人等の技術シーズを展示し、技術に対するニーズを有する機関との連携を促すため、各省・各機関と連携し「アグリビジネス創出フェア」を毎年度開催している。平成25年度は、新技術の産業利用を進めている民間企業主体の展示会の隣接会場で、本展示会を同時開催し、全国173機関が出展し、約3万5千人の参画を得た。会場内には産学連携を仲介するコーディネータを配置し、参加者と来場者の要望を踏まえたマッチングを総合的に推進した。また、全国2か所で地方版のアグリビジネス創出フェアを開催し、地域においても産学官のネットワーク強化の促

進に努めた。

(3) 産学官協働の「場」の構築

科学技術によるイノベーションを効率的にかつ迅速に進めていくためには、産学官が協働し、取り組むための「場」を構築することが必要である。

① 革新的イノベーション創出拠点の形成

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

CO-STREAMでは、現在の知識・技術を発展・改良して現在のニーズに対応するのではなく、10年後、どのように「人が変わる」のか、「社会が変わる」のか、その目指すべき姿として三つのビジョンを定め、その実現のために今取り組むべき革新的な課題を各拠点において設定している。その上で、産学が総力を結集し、企業が事業化をリードする、世界と戦える大規模研究開発拠点を構築し、成果の実用化を目指して産学による研究開発を集中的に実施するものである(第2-2-11図)。

平成25年度には、革新的イノベーションを産学連携で実現する12の拠点を、また、将来の拠点候補として課題の解決に向けたコンセプトの検証や要素技術の検証を行う14のトライアル拠点を採択した(第2-2-12図)。

第2-2-11図／COIのビジョン

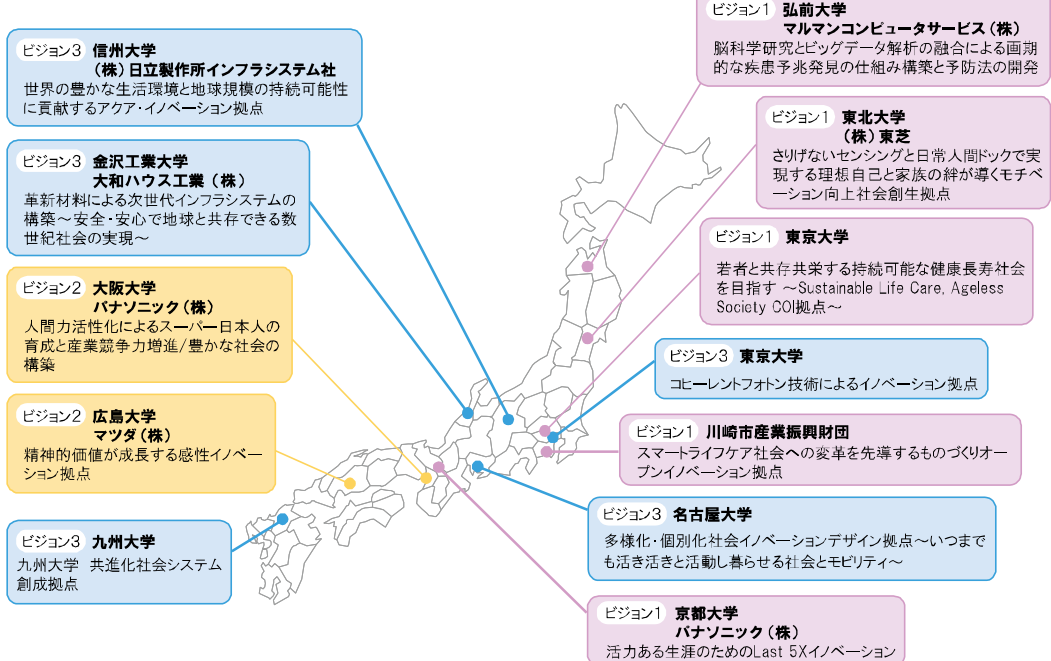


資料：文部科学省、科学技術振興機構作成

第2-2-12図／COI採択拠点一覧

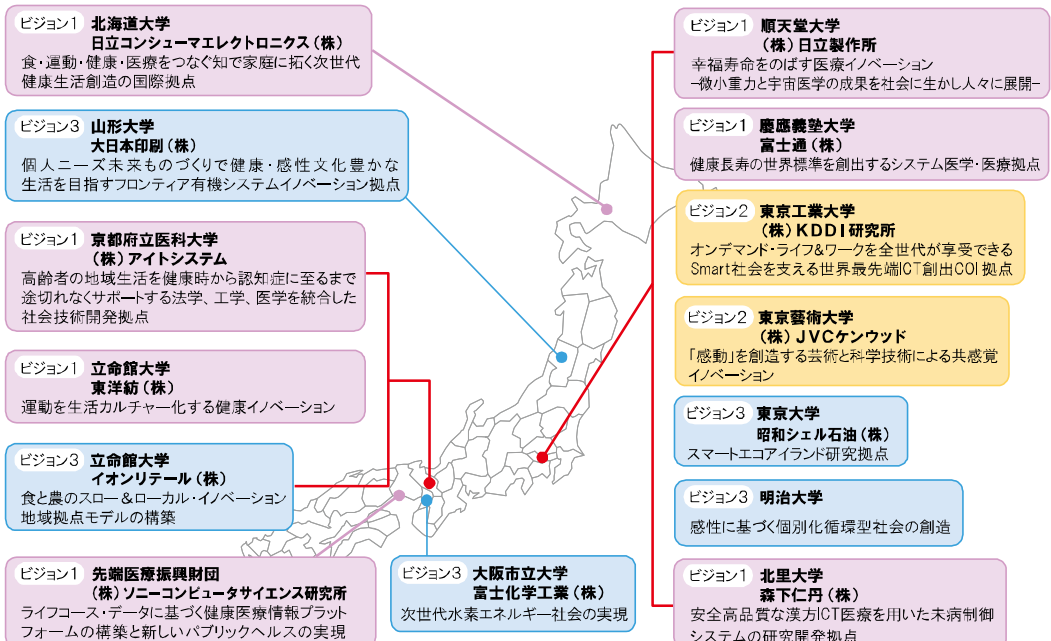
センター・オブ・イノベーション(COI)プログラム

■平成25年度発足 COI拠点



■平成25年度発足 COIトライアル(COI-T)課題

※COI拠点等に発展することが期待される拠点をトライアル課題として実施



資料：文部科学省、科学技術振興機構作成

② オープンイノベーション拠点の形成

(i) 産学連携活動の基盤整備

経済産業省では、産学の英知を結集して効率的にイノベーションを創出し、被災地の復興・発展を目指すために、事業化に向けた産学連携活動が円滑かつ持続的に実施される枠組みを構築し、本格的なオープンイノベーション環境の整備を促進する「産学連携イノベーション促進事業」を実施している。

(ii) 筑波研究学園都市、関西文化学術研究都市における機能強化

「国土形成計画（全国計画）」（平成20年閣議決定）において、「筑波研究学園都市及び関西文化学術研究都市の集積をはじめとして、大学、試験研究機関等は重要な知的・人的資源であり、我が国全体の発展に貢献するよう活用する」とされている。これを踏まえ、筑波研究学園都市及び関西文化学術研究都市では、以下のような取組が行われている。

また、第4期基本計画において、「筑波研究学園都市や関西文化学術研究都市をはじめ、国際的な研究開発拠点を進めてきたが、既に集積の進んだ拠点の一層の発展に向けて、機能強化を図る必要がある。」とされている。

a) 筑波研究学園都市

筑波研究学園都市は、我が国における高水準の試験研究・教育の拠点形成と東京の過密緩和への寄与を目的として建設されており、32の国等の試験研究・教育機関を含め300を超える研究機関が立地しており、研究交流の促進や国際的研究交流機能の整備等の諸施策を推進している。

なお、平成25年11月12日には、つくば市において「筑波研究学園都市50周年記念式典」が挙行された。

同都市は、先端ナノテクノロジー研究設備・人材が集積していることから、内閣府、文部科学省、経済産業省及び一般社団法人日本経済団体連合会の支援の下、筑波大学、物質・材料研究機構及び産業技術総合研究所の3機関を中核として、世界的なナノテクノロジー研究拠点を形成することを目指し、平成21年6月に産学官集中連携拠点「つくばイノベーションアリーナ」(TIA)を発足した。平成24年4月に、大型放射光研究施設等の先端研究施設を有する高エネルギー加速器研究機構(KEK)が新たに参画して中核4機関となり、更なるコア研究領域・コアインフラの特徴を活かした拠点の形成を推進している。TIA参加企業の利便性向上と参加企業の拡大を目指し、平成25年12月に「TIA公開シンポジウム」の開催などを通じたTIA広報を実施した。

また、平成25年3月に産業技術総合研究所の西事業所に「TIA連携棟」が完成し、ナノテクノロジー分野における次世代リーダー育成のための拠点としての活用や、効率的にオープンイノベーションを行える研究開発拠点としての活用が期待されている。

将来の日本を担う新産業の創出を牽引するナノテクノロジーの次世代人材^{けんいん}を育成することを目的として「TIA連携大学院」事業では、平成25年の夏期に、全国の学生・大学院生、企業の若手研究者が850名参加したサマーオープンフェスティバルがTIA連携棟を活用し、開催された。平成25年度よりナノエレクトロニクスに加え、パワーエレクトロニクス、ナノグリーンコースを開設し、産業界からも高い注目を集めている。

これらの活動と並行して、プロジェクト成果であるサンプル試料をユーザ企業に提供し評価をフィードバックする取組などにより、民間企業や大学等と連携網を広げ、産学官に開かれた研究

開発拠点として、ナノテクノロジーの産業化と人材育成を一体的に推進している。

産業技術総合研究所では、オープンイノベーションハブ機能の強化を目的として平成22年度に設置した「イノベーション推進本部」及び平成25年度に設置した「つくばイノベーションアリーナ推進本部」の下、産学官連携等に関する業務を総合的に実施することにより、産業技術に関する産業界や社会からの多様なニーズを捉えながら、技術シーズの発掘や研究開発プロジェクトの推進を行っている。具体的な取組としては、前述のとおり、オープンイノベーションハブとしてのT I A - n a n oの活動を推進するとともに、^{きょうそう}共創の場の形成の一環として、23の技術研究組合に参画し、のべ27の大型外部資金プロジェクトを実施した（平成26年2月現在）。また、企業の経営層、研究者・技術者、大学、公的研究機関等に同研究所の研究成果を発信するための「産総研オープンラボ」を開催した。

b) 関西文化学術研究都市

関西文化学術研究都市は、我が国及び世界の文化・学術・研究の発展並びに国民経済の発展に資するため、その拠点となる都市の建設を推進している。平成25年度末現在の立地施設数は120を超え、多様な研究活動等が展開されている。

③ 産学の対話を行う「産学^{きょうそう}共創の場」の構築

科学技術振興機構では、産学の対話を行う「産学^{きょうそう}共創の場」を構築し、産業界が抱える技術課題の解決に資する基礎研究を大学等が行い、産業界が抱える技術課題の解決を加速するため、「産学^{きょうそう}共創基礎基盤研究プログラム」を実施している。

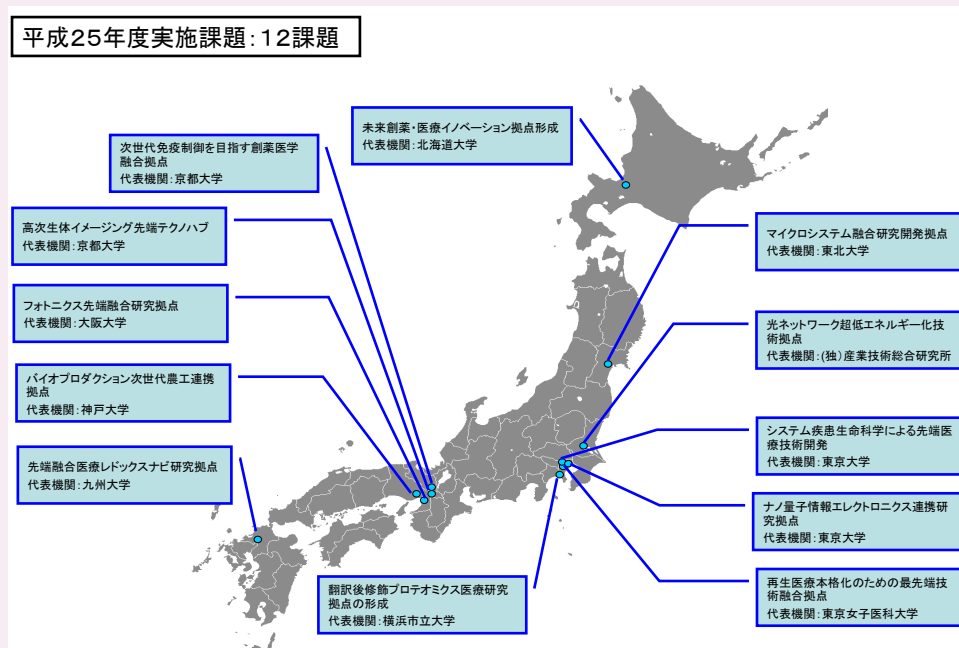
また、平成24年度から、被災地の経済の復興のために、産業団体（一般社団法人東北経済連合会等）や地方公共団体と連携の下、東北産業界が抱える課題をテーマに設定し、復興促進に資する成果の創出に向けた取組についても実施している。

農林水産省では、研究開発から普及・産業化に関わる者が同一の目的に向かって足並みを揃えて^{きょうそう}共創的な取組を行えるよう、産学連携を促進するコーディネータの配置や、地域の研究開発と技術の普及促進を支援する地域マッチングフォーラムの開催等の取組を進めている。

④ 先端融合領域においてイノベーションを創出する拠点の形成

文部科学省では、イノベーション創出のために特に重要と考えられる先端的な融合領域において、産学の協働による、将来的な実用化を見据えた基礎的段階からの研究開発を行う拠点を形成する機関を支援する「先端融合領域イノベーション創出拠点形成プログラム」を実施しており、平成25年度時点で12課題を支援している（第2-2-13図）。

第2-2-13図／先端融合領域イノベーション創出拠点形成プログラム実施課題一覧



資料：文部科学省作成

② 科学技術イノベーションに関する新たなシステムの構築

(1) 事業化支援の強化に向けた環境整備

先端的な科学技術の成果を有効に活用した創業活動の活性化は、産業の創成や雇用の創出、経済の活性化において極めて重要である。

大学発ベンチャーに係る産学官の各般の取組により、平成20年末までに、全国的には、約2,000社の大学発ベンチャーが設立されているが、新規創設数がピークであった平成16、17年の1年当たり252件と比べ、平成23年には69件と、近年減少傾向が続いている。このため、研究開発の初期段階から事業化まで、切れ目ない支援の充実を図ることにより、ベンチャー創業等の支援を強化するための環境整備を行っている。

① 大学発ベンチャーに対する支援

文部科学省では、大学や独立行政法人等で生み出された発明（特許）やノウハウを活用して大きく成長する大学等発ベンチャーの創出の支援を、大学発新産業創出拠点プロジェクト（STAR T）により平成24年度から実施している。本事業では、起業前の段階から、ベンチャーキャピタル等の民間の事業化ノウハウを活かして、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事業化の支援を行う。この取組を通して大学の研究成果を基にしたイノベーションが持続的に創出される環境である、イノベーション・エコシステムの構築を行う。

農林水産省では、近年、医療、IT、工学等の分野で画期的な技術が開発され、農林水産・食品分野への活用が期待されていることから、こうした異分野と連携した研究を進めるため、検討会を設置し、「異分野融合研究の推進について(平成25年8月30日)」を取りまとめ公表している。

② 研究開発型ベンチャー等に対する支援

理化学研究所では、同所の研究成果を中核として創業し、かつ、研究成果の普及に有意義であると同所が認定したベンチャー企業に対し、実施許諾における優遇措置等により、研究成果の迅速な普及と事業化を促進する制度を設置している。

また、農業・食品産業技術総合研究機構で実施している「民間実用化研究促進事業」において、農山漁村の6次産業化を促進するため、民間企業等による、農山漁村に賦存する多様な資源を活用し、市場ニーズやコストを見据えた実用化段階の研究開発を推進している。

③ 中小企業技術革新制度（S B I R 制度）による支援

中小企業技術革新制度（S B I R¹制度）は、中小企業者等の新技術を利用した事業活動を支援するため、関係府省が連携して中小企業者等による研究開発とその成果の事業化を一貫して支援する制度である。中小企業者等の新たな事業活動につながる新技術の研究開発のための補助金・委託費等が、中小企業者等に支出される機会の増大を図るとともに、特許料等の軽減や株式会社日本政策金融公庫による低利融資等の事業化支援措置を講じている。平成25年度は、関係7省（総務省、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省）で合計113の特定補助金等を指定し、中小企業者等への支出目標額を約455億円に定めた。

（2）イノベーションの促進に向けた規制・制度の活用

研究開発活動は、新たな「知」の創造やイノベーションによる新産業、新市場の創出等を通じて、我が国経済社会の持続的発展や国際競争力の強化をもたらす源泉である。しかし、研究開発活動を取り巻く規制・制度は、本来、研究開発活動の円滑な推進や安全性向上等を目的として設けられているものであるが、過度に厳格なために、イノベーションを阻害していることも少なくない。政府では、日本再興戦略において規制・制度改革の突破口として位置付けられた国家戦略特区制度を創設した。併せて、総合特区制度等の従来の特区制度についても、継続して着実に進めていくこととされており、これらを活用することにより、イノベーションが加速することが期待される。

（国家戦略特区に関する取組）

国家戦略特区は、日本経済の風景を変える大胆な規制・制度改革の突破口として、社会経済の構造改革を重点的に推進することにより、産業の国際競争力の強化とともに、国際的な経済活動の拠点の形成を図ることを目的とするものであり、第185回国会において「国家戦略特別区域法」（平成25年12月13日法律第107号）が成立した。この法律に基づき、内閣総理大臣を議長とし、閣僚5名、民間有識者5名からなる国家戦略特別区域諮問会議を立ち上げ、国家戦略特別区域基本方針を策定するなど、国家戦略特区の具体化に向けた取組を進めている。

（総合特区制度に関する取組）

政府は、総合特区の第1～4次指定を行い、我が国の経済成長のエンジンとなる産業・機能の集積拠点の形成を目的とする「国際戦略総合特区」7地域と、地域資源を最大限活用した地域活性化の取組による地域力向上を目的とする「地域活性化総合特区」41地域を決定した。

1 Small Business Innovation Research

国際戦略総合特区にも指定されている地域のうち、「つくば」は、世界最先端の研究施設を数多く有し、我が国最大の国際研究開発拠点であるが、これまで研究成果が直ちには新事業・新産業の創出に結び付きにくく、また、複数の研究機関が相互に協力し、同じ目標を持って、新事業・新産業の創出等に取り組む事例がまだまだ少ないなどの課題があった。これらの課題を解決し、ライフイノベーション及びグリーンイノベーションの推進を図るため、総合特区制度を活用して、産学官を超えた組織間の広範な人事交流の促進などの実現に向けて取り組むこととしている。

(3) 地域イノベーションシステムの構築

地域レベルでの様々な問題解決に向けた取組を促し、科学技術の力で地域を活性化していくためには、それぞれの地域が持つ強み、多様性や独自性、独創性を積極的に活用していくことが重要である。このため、地域科学技術イノベーションの創出を通じて、活力ある地域づくりや東日本大震災からの復旧・復興、ひいては我が国の科学技術の高度化・多様化や産業競争力の強化を図ることを目的に、地域がその強みや特性を活かして自立的に科学技術イノベーション活動を展開できる仕組みを構築し、関係省が連携して、地域の取組を積極的に支援している。

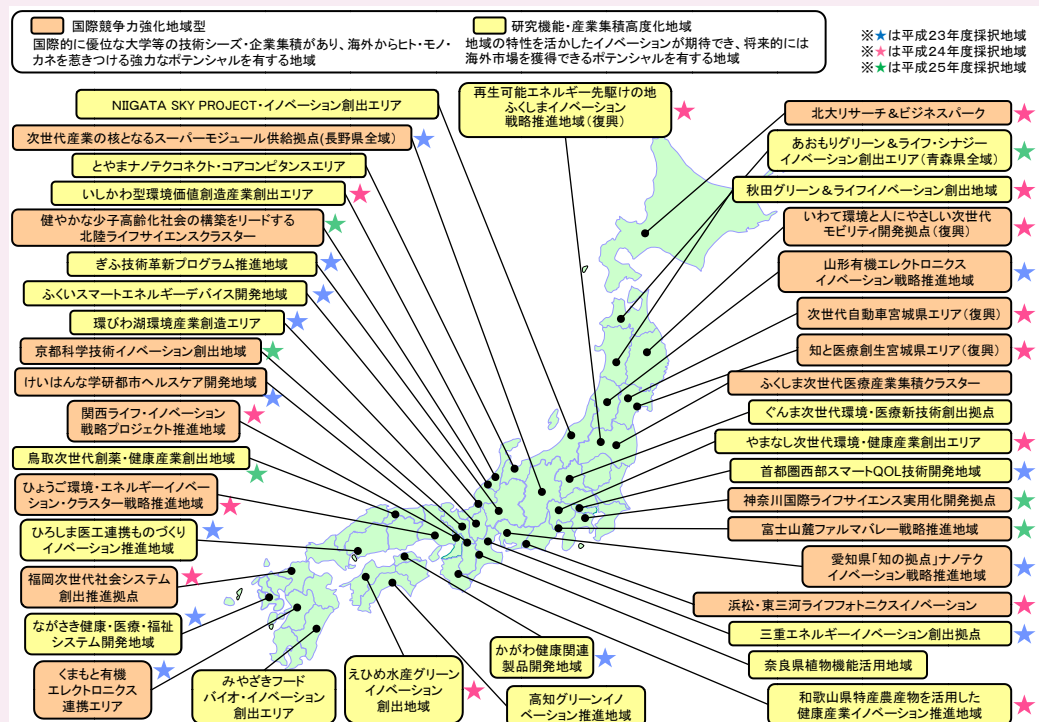
文部科学省、経済産業省及び農林水産省では、平成23年度から、地域イノベーションの創出に向けて、地方公共団体や大学等研究機関、産業界及び金融機関の連携・協力により策定した主体的かつ優れた構想を持つ地域を「地域イノベーション戦略推進地域」として選定し、研究段階から事業化に至るまで連続的な展開ができるよう、関係省の施策を総動員して支援するシステムを構築した。また、平成24年度から、東日本大震災復興支援型として、被災地において産学官等の参画機関が地域の強みや特性を活かし地域イノベーションの創出に向けた地域の主体的かつ優れた構想に対して、復興庁、文部科学省、経済産業省及び農林水産省の4省庁の施策により、その実現に向けた取組に対して支援している。

平成25年度は、平成24年度に引き続き、国際的に優位な大学等の技術シーズや企業集積があり、海外からヒト・モノ・カネをひき付ける強力なポテンシャルを有する「国際競争力強化地域」4地域と、地域の特性を活かしたイノベーションが期待でき、将来的には海外市場を獲得できるポテンシャルを有する「研究機能・産業集積高度化地域」4地域の計8地域を「地域イノベーション戦略推進地域」として3省が共同で選定し、昨年度からの累計で「国際競争力強化地域」15地域、「研究機能・産業集積高度化地域」21地域及び「東日本大震災復興支援型」4地域の計40地域となった。

① 文部科学省

文部科学省では、地域イノベーション戦略推進地域の中から、文部科学省による支援が地域における科学技術イノベーション戦略の実現に大きく貢献すると認められる33地域に対し、知的財産の形成や人材育成など、ソフト・ヒューマンを重視した支援を実施している。また、東日本大震災復興支援型に対しては、被災地において持続的・発展的イノベーション創出の仕組みを構築する取組に対して支援を実施している（第2-2-14図）。

第2-2-14図／地域イノベーション戦略支援推進地域 平成25年度選定地域一覧



資料：文部科学省作成

また、知的クラスター創成事業¹等により取組を行ってきた地域については、これまでの成果を着実に発展させ、地域が持続的に発展できるクラスターを構築できるよう「地域イノベーション戦略支援プログラム」の継続地域として、全国の6地域に支援を実施した(第2-2-15図)。

¹ 地域のイニシアティブの下で、地域において独自の研究開発テーマとポテンシャルを有する大学をはじめとした公的研究機関を核とし、地域内外から企業等も参画して構成される技術革新システムである「知的クラスター」を創成し、地域経済の活性化を図ることを目的とした事業。平成14年度から取組を開始。

第2-2-15図／地域イノベーション戦略支援プログラム（継続地域）



資料：文部科学省、科学技術振興機構作成

さらに、地域の大学等が、その個性・特色を活かし、地元の地方公共団体や民間事業者等との連携により地域に貢献する優秀な人材を輩出する拠点を形成する取組を支援する、社会システム改革と研究開発の一体的推進「地域再生人材創出拠点の形成」プログラムを実施している。平成25年度現在、18拠点において、科学技術を活用した地域再生に資する取組を進めている。

科学技術振興機構では、「研究成果最適展開支援プログラム（A－STEP）」において、科学技術コーディネータ等によるきめ細かいサポートの下、シーズの発掘から企業化に向けた研究開発を切れ目なく行うことにより、地域におけるイノベーション創出を総合的に支援している。

また、被災地の経済の復興のために、一般社団法人東北経済連合会や地方公共団体と連携の下、目利き人材活用による被災地産学共同研究支援、被災地域の産業界が望む課題の解決に資する研究への支援等を総合的に実施し、被災地復興に貢献する取組を進めている。

② 総務省

総務省では、「戦略的情報通信研究開発推進事業」のうち「地域ICT振興型研究開発」プログラムにおいて、地域に根ざした新規産業の創出、地場産業の振興や地域社会の活性化等に貢献する情報通信分野の研究開発を行う企業と大学等との共同研究を推進している。

③ 農林水産省

農林水産省では、「農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業」において、地域における自由な発想を活かし、地域の活性化や生産現場等の技術的課題の解決につながる研究タイプを設定し、都道府県の試験研究機関や地域の大学を中心とした産学官連携による研究開発を推進しており、この中で、地域イノベーション戦略の推進に向けた研究を支援している。また、同省では、

農林水産業・食品産業分野を専門とする産学連携コーディネータを全国に配置し、研究計画の作成支援等を通じ、地域における農林水産・食品分野の研究開発の振興を図っている。

④ 経済産業省

経済産業省では、中小企業者をはじめとする産学官の技術や資源を最適に組み合わせた産学官連携体制の構築を通じて地域発の優れた実用化技術の事業化を促進し、新事業の創出に資することを目的に、地域の中小企業を中心に、大学等、公的研究機関等が共同で実施する実証研究を「地域中小企業イノベーション創出補助事業」により支援している。

産業技術総合研究所では、つくばセンターに加え、全国8か所に配置している各地域センターについて、地域の特性やニーズを踏まえた世界最高水準の研究をリードする研究拠点及び技術を地域産業へ橋渡しする連携拠点と位置付け、中小企業、大学、公設試験研究機関等に対して技術支援、共同研究、更に人材受入れを行い、オープンイノベーションハブとして地域産業の活性化を図っている。さらに、福島県郡山市において、「福島再生可能エネルギー研究所」を新たに設立した。

(4) 知的財産戦略及び国際標準化戦略の推進

平成15年（2003年）3月の知的財産基本法施行から10年が経過し、新興国の台頭やビジネス環境のグローバル化、さらには社会のIT化の進展等により、知的財産を巡る周辺状況は大きく変化している。

このような状況変化を的確に捉え、今後の10年を展望し、世界最高水準の知財立国を実現することを目標とする「知的財産政策に関する基本方針」を平成25年（2013年）6月に閣議決定した。また、同基本方針を踏まえ、今後、取り組んでいくべき具体的な政策課題を列挙した「知的財産政策ビジョン」を知的財産戦略本部において決定している。その内容としては、我が国発のイノベーションを我が国の産業競争力強化へと着実につなげていく観点から、特許法等における職務発明制度の見直しや営業秘密の保護強化、世界最速・最高品質の特許等審査を実現するための審査体制の拡充、イノベーションの重要な担い手である中小・ベンチャー企業による知財戦略の強化といった取組が挙げられている。

なお、同ビジョンに基づくこれらの取組は、知的財産戦略本部の主導の下で着実に推進されている。

① 国際標準化戦略の策定、実行に向けた取組

日本再興戦略において、トップスタンダード制度の推進等により標準化戦略を抜本的に強化することが掲げられている。

経済産業省では、日本企業の競争優位、ひいては我が国の経済成長のため、国際標準化戦略を官民一体となって推進している。

具体的には、国際競争力のある中核企業の国際標準提案を、日本工業標準調査会が、直接かつ迅速に審査し国際提案する「トップスタンダード制度」を平成24年6月に創設した。本制度を活用して、日本を幹事国とする新たな2つの専門委員会（電気エネルギー貯蔵システム及びファインパブル技術）の設立が承認されるとともに、我が国主導で国際標準化提案した「樹脂－金属、異種材料複合体の特性評価試験方法の国際標準化提案」、「石油掘削船舶係留用高機能ロープの国際標準化提案」及び「尿吸収補助具－評価に関する一般的指針の国際標準化」が実現した。

また、我が国製造業の強みを有する高機能な材料や製品について、その特性（品質や性能）を適切に評価できるよう、高レベルの基準を等級別に日本工業規格（JIS）に盛り込む「JISの高機能化」を促進することが、平成25年5月の日本工業標準調査会標準部会において承認された。

総務省では、情報通信審議会の答申「情報通信分野における標準化政策の在り方」（平成24年7月）等を踏まえ、スマートグリッド、デジタルサイネージ¹、次世代ブラウザ等の重点分野を中心に、国際電気通信連合（ITU²）やフォーラム等における標準化活動を推進している。

また、国際電気通信連合の電気通信標準化部門であるITU-Tにおいて、画像符号化やデジタルサイネージ等のマルチメディア分野の標準化を議論している第16研究委員会（SG16：Study Group 16）を本年6月に札幌に招致して開催することとしている。

国土交通省及び厚生労働省では、知的財産推進計画において、国際標準化特定戦略分野の一つに水分野が位置付けられたことを踏まえ、上下水道分野で国際展開を目指す我が国企業が、高い競争性を発揮できる国際市場を形成することを目的として、戦略的な国際標準化を推進している。現在、アセットマネジメント分野（ISO/TC224 WG6 及びISO/PC251）、クライシスマネジメント分野（ISO/TC224 WG7）等においてISO国際規格の策定に積極的に参画している。

平成26年1月には、国土交通省の主導により、水分野としては初の幹事国となった水の再利用に関する専門委員会（ISO/TC282）を設置し、第1回会議を東京で開催したところであり、再生水の灌漑^{かんがい}利用や都市利用等のISO規格の検討が進められている。

② 知的財産制度の見直し、知的財産活動に関わる体制整備

世界的なイノベーションの環境変化に対応し、国際標準化戦略を策定、実行するとともに、知的財産制度の見直し、知的財産活動に関わる体制整備を進めるため、関係機関では以下のような取組を進めている。

（i）特許庁

a) 国際知財戦略の推進

経済のグローバル化や、イノベーションのオープン化が進展する中であって、日本企業が世界中でビジネスを円滑に行うことができるよう、国際的な知財インフラを順次整備していくために、国際知財戦略（平成23年7月特許庁策定）を推進している。現在、その実現に向けた取組として、最初に特許可能と判断された出願に基づいて、他国において早期に審査が受けられる制度である「特許審査ハイウェイ（PPH³）」を28か国・地域との間で実施している（平成26年（2014年）3月時点）。また、外国語特許文献、特に急増する中国・韓国特許文献を調査できるように、機械翻訳の活用を含めた環境整備の実現を目指している。

b) 早期審査制度の実施

特許の権利化のタイミングに対する出願人の多様なニーズに応えるため、一定の要件の下に、

¹ 屋外・店頭・公共空間・交通機関など様々な場所で、ネットワークに接続したディスプレイなどの電子的な表示機器を使って情報を発信するシステム

² International Telecommunication Union

³ Patent Prosecution Highway

早期に審査を行う早期審査制度を実施しているところ、平成23年8月からは、東日本大震災により被災した企業等が知的財産を活用し、復興していくことを支援するため、被災者や被災地の事業所等からの特許出願を早期に審査する「震災復興支援早期審査」を実施している。

また、平成24年11月からは、グローバル企業の研究開発拠点等の我が国への呼び込みを推進するために施行された「特定多国籍企業による研究開発事業等の促進に関する特別措置法（アジア拠点化推進法）」（平成24年法律第55号）に基づく認定を受けた研究開発事業の成果に係る発明についても、試行的に早期審査の対象に加えた。

c) 事業戦略対応まとめ審査の実施

近年、企業活動のグローバル化や事業形態の多様化に伴い、企業の知的財産戦略も事業を起点としたものに移りつつある。特許庁では、当該知的財産戦略に基づいた出願に対応するための審査体制について検討を進め、事業で活用される知的財産の包括的な取得を支援するために、国内外の事業に結びつく複数の知的財産（特許・意匠・商標）を対象として、分野横断的に事業展開の時期に合わせて審査・権利化を行う「事業戦略対応まとめ審査」を、平成25年4月から開始した。

d) 開放特許に関する情報やリサーチツール特許に関する情報提供

知的財産の円滑な活用を促進するため、工業所有権情報・研修館を通じて、開放特許に関する情報やリサーチツール特許に関する情報をデータベース化して提供している。

e) 技術動向調査の実施・公表

特許情報を研究開発に活用する等、研究開発戦略と知的財産戦略との連携が求められている。このため、特許庁では、研究開発戦略に資するよう、国の研究開発プロジェクトに関連するテーマを中心に、「研究開発動向」「市場動向」等を踏まえて、「特許出願動向」を総合的に分析した技術動向の調査を行い、その結果を公表している。

f) 人材育成・確保

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

(ii) 科学技術振興機構

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る。具体的には、「知財活用支援事業」において、特許群化も視野に入れた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、実用化を念頭に特許の強化・データの追加取得等を希望する研究者に対する試験研究費の提供、大学等の特許情報のインターネットでの無料提供（J-ST O R E）、大学等が保有する特許の研究段階における利用の開放による特許が制約とならない研究環境の提供（科学技術コモンズ）を実施するなど、総合的に知的財産の活用を支援している。