第２章　将来にわたる持続的な成長と社会の発展の実現

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(い)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及び、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始めている。また、被災地域の医療復興に貢献するとともに、個別化医療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、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。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(けん)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、宮城県に農業・農村型、岩手県に漁業・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、被災水田における土地利用型農業の低コスト化技術、園芸施設の精密環境制御技術、ワカメ収穫の機械化技術等の実証研究を行っている。

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、ＩＴ融合分野[1]において、関係企業・団体が最適なコンソーシアムを組成して行う研究・システム開発の拠点整備及びその開発の補助を実施した。

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（りょう）・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（ＩＣＴ[2]）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・実証実験を実施している。また、災害対応分野での活用を目指し、ネットワークを通じた情報収集や情況分析を行うことにより、きめ細やかな動作を実現するネットワークロボット技術の研究開発を行っている。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（Ｐｉ－ＳＡＲ２[3]）、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。

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、振動実験等をもとに、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－ディフェンス）を活用した大規模な震動実験を行っている（第２部第３章第１節１（１）参照）。

また、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

1　ＩＴの浸透によって今後産業構造が大きく変化して新事業が創出される可能性が高い分野であり、かつ日本が要素技術等で強みを持つ（エネルギー、医療・健康、農業、ロボット、自動車・交通等を想定）。
2　Information and Communications Technology
3　polarimetric and interferometric synthetic aperture radar system 2

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。

国土交通省では、海溝型等の巨大地震に対し、建築物の安全確保を確実なものとするため、建築物の地震観測の実施と記録の整理、分析等に基づき、建築物の地震力評価の精度向上に資する技術開発を行っている。

また、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、迅速かつ適切な津波浸水シミュレーションを実施するための標準的な方法等を示した手引きの作成、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24年度には、必要な機器の製造等を行った（第2-2-1図）。

また、「東北地方太平洋沖で発生する地震・津波の調査観測」では、地震・津波発生メカニズムの解明に貢献するため、三陸沖北部から房総沖にかけて、地殻活動・構造についての観測や、過去の地震・津波の履歴調査を実施した。さらに、「海底地殻変動観測技術の高度化」では宮城県沖を中心とした海域に、観測点を多点展開し、プレート境界の固着状態の解明に資する海底地殻変動の観測技術の高度化を行うための研究開発を進めた。さらに、大学等研究機関の研究者が連携し、科学研究費助成事業（以下、「科研費」という）の助成によって、東北地方太平洋沖地震の震源域周辺において、地震活動調査や地殻構造調査等を実施した。

防災科学技術研究所は、全国の様々な機関や個人の方々との協働により、「ＡＬＬ３１１東日本大震災協働情報プラットフォーム」というサイトを開設し、各種地図、地理空間情報を活用し、地震動や土砂災害等の災害情報、震災による疎開や避難の受入れ情報など、被災地の災害対応や復旧・復興に役立つ情報を集約・作成・発信している（本サイトの運営は平成24年７月に終了しているが、アーカイブデータとしてサイトの公開は継続中）。

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、無人ヘリ等による偵察・監視技術の開発及び水やガレキ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り、現在、プロトタイプの開発に取り組んでいる。

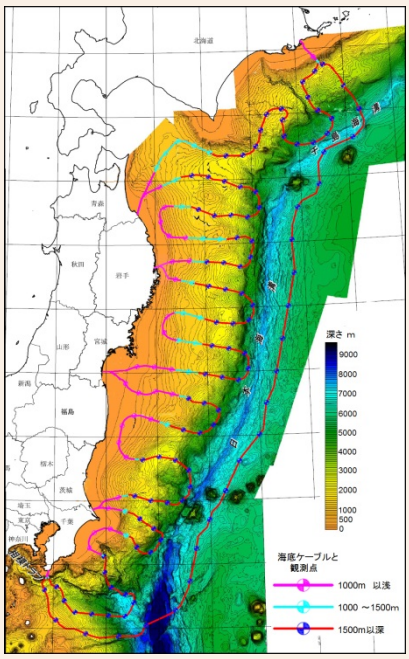
また、連動型巨大地震に備え、津波対策を盛り込んだ技術基準と石油タンク被害評価システムを作成するために、石油コンビナートでの強震動予測、津波時の石油タンクの損傷防止策及び被害予測に関する研究を実施し、長周期地震動の空間変動や経験的予測手法のカットオフ周期の算定などを行っている。また、震災後のガレキや金属スクラップなどの堆積物の火災に対する消火活動に資するための火災予防対策、消火対策に関する研究を実施し、ガレキの火災について、仮置場や集積場での保管時に発生した火災を早期に収束させるための消火活動上の留意点を取りまとめ、ガレキに含まれる腐食畳などの蓄熱発火挙動を解明している。

名取市のガレキ火災
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とらえ、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、対応方策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実験
提供：消防研究センター

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

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毎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)。なお、東電福島第一原子力発電所事故後の原子力規制の見直しに伴い、平成24年９月19日に発足した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、関係機関の行ったモニタリング情報を集約し、ウェブサイト[1]において公表している。

文部科学省においては、東電福島第一原子力発電所の事故発生直後から、モニタリングカーや船舶を用いた東電福島第一原子力発電所周辺の陸域・海域における緊急時モニタリングや航空機を用いたモニタリングなどを実施した。平成24年度においては、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）、プルトニウム、ストロンチウム等の核種の分布状況について取りまとめるとともに、自治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、北海道や西日本を含む日本全国、及び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及び放射性セシウムの沈着状況について確認した (第2-2-3図)。また、海域については、平成24年３月30日に策定された「平成24年度海域モニタリングの進め方」に沿って、関係省庁・自治体等との連携の下、福島県沖、宮城県沖、茨城県沖などを対象に、海水や海底土、海洋生物に含まれる放射性物質の濃度の測定を実施した。

1　http://www.nsr.go.jp/activity/monitoring/

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）。

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

全国的な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。

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に実施
- 避難指示区域等における詳細モニタリングの実施

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

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

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

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

農地土壌、林野、牧草等のモニタリング（農水省、林野庁、都道県等）
- 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
- 関係都道県毎に都道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

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）
- 食品中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

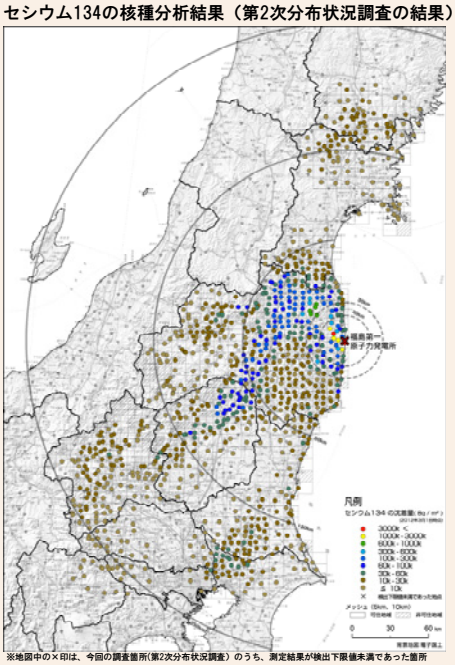
水道水のモニタリング（厚労省、原災本部、都県等）
- 関係都県毎に、浄水場の浄水及び取水地域の原水に関して、また、福島県内については、水源別に水道水における放射性物質の濃度を測定

※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に設置したポータルサイトを通じて一元的に情報発信。

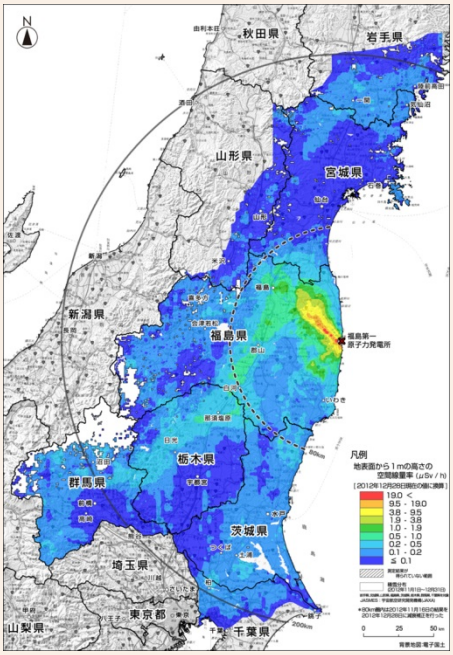
資料：原子力規制庁作成

第２-２-３図／放射線量等分布マップ

セシウム134の核種分析結果（第2次分布状況調査の結果）

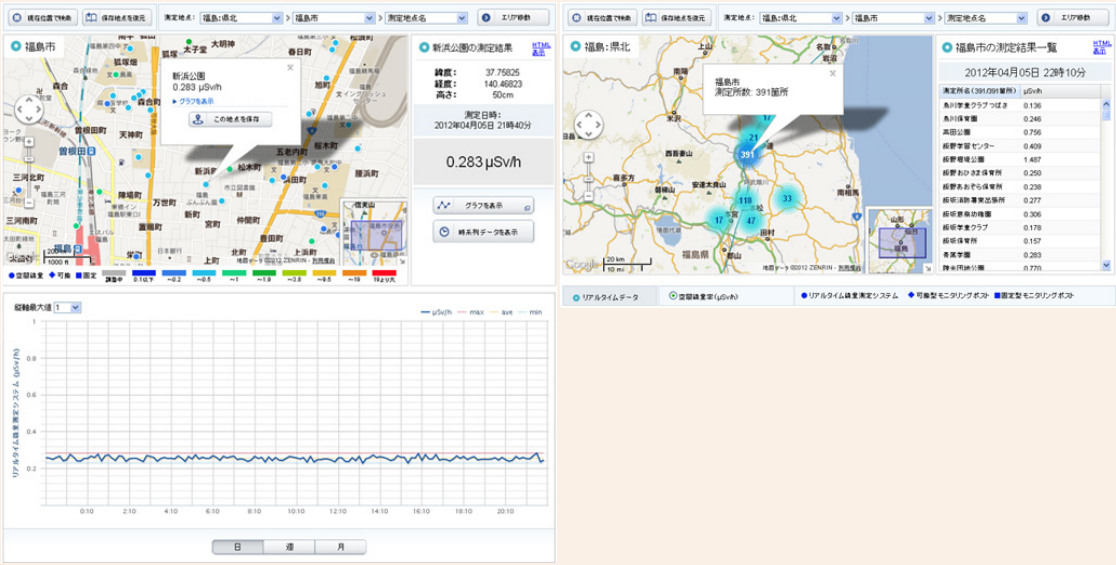


※地図中の×印は、今回の調査箇所(第2次分布状況調査）のうち、測定結果が検出下限値未満であった箇所



※（左図）セシウム134の土壌濃度マップ
※（右図）第４次航空機モニタリングの測定結果を反映した東日本全域の地表面から１m高さの空間線量率
資料：文部科学省作成

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関する指標の見直しを行った。新たな管理目標値（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。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、昨年度に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箇所において、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。

国土技術政策総合研究所では、震災後、緊急的に福島県内の下水処理場における放射性物質の挙動調査を実施しており、放射性物質を含む下水汚泥の適切な処分に資する知見の蓄積を図っている。

（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て、除染に資する研究開発を行っている。

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。