

気候変動適応型社会の実現に向けた技術開発の方向性(中間取り纏め)

1. はじめに

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の第4次評価報告書は、温暖化の影響を防ぐため緩和策と適応策の両者が必要と指摘している。温室効果ガスの排出を抑制する緩和策を確実に進めるとともに、最も厳しい緩和の努力をしても、今後数十年は温暖化の影響を避けることができないため、特に至近の影響への対処において、適応策が不可欠となる。

さらに、気候変動に加え、少子高齢化や人口減少、経済問題など国家の経済社会状況も変化するため、これらに対する社会的対応と気候変動への適応とを一体として取り組む必要がある。とりわけ、世界的な経済危機の打開のためにも、我が国の優れた科学技術を活かして、経済のグリーン化を進め、環境・エネルギー制約を克服して、気候変動の影響に柔軟に対応しながら、如何に活力ある社会の持続性を確保するかという視点が重要である。そのため、気候変動適応型社会の実現に向けた技術開発戦略は、革新的要素技術開発と社会システム技術、先進的社会実験を組み合わせ、社会インフラのグリーン化や環境先進都市づくりなどの社会変革を先導し、安心・安全で活力のある持続可能社会をめざすものである。

我が国の地球温暖化対策は、緩和策を中心にして「地球温暖化対策の推進に関する法律」に基づき、「京都議定書目標達成計画」が定められ、この中で個別目標や関係者の役割分担を含む目標達成のための対策と施策が具体的に定められている。適応策の推進に際しても、このような緩和策における現行の枠組みも参考にしながら、総合的な適応計画を定め、施策の連携を図るという考え方が重要である。

また、関係分野毎の政策の中に適応の考え方を取り込むため、各府省の主要な取組の中に適応策を位置づけるとともに、変化する気候変動の現れに対応可能かを常に評価し、適宜見直しを行うことが求められる。さらに、実際に適応策を実施する主体としては、都道府県や市町村が重要な役割を担うことから、国、地方自治体、事業者、国民それぞれが役割分担をしつつ、一体となって取り組むための枠組みを定めることが重要である。

これらの適応計画の実現にあたっては、科学技術の貢献が不可欠である。技術戦略の策定に際しては、緩和策に対応するロードマップを盛り込んだ「環境エネルギー技術革新計画」の考え方を参考に、既存技術の更なる改良に加え、革新的な技術開発を推し進めるとともに、社会への普及の観点を重視する必要がある。

以上を踏まえ、緩和策と適応策が両輪となって目指すべき社会像を整理するとともに、それを実現するための対応の方向性と具体的適応策を俯瞰図(別添1)として整理した。ここで、気候変動への緩和策にもなる、あるいは地域の環境・社会経済にも便益、相乗効果をもたらすコベネフィット型適応の促進が重要であり、社会的に大きな波及効果をもたらすことについて認識する必要がある。

さらに、成果の世界展開が進むよう、既存の国際的パートナーシップの活用も含めて検討する必要がある。IPCC第5次評価報告書作成に向け、国家適応政策と技術俯瞰図を我が国から打ち出し、各国にも賛同と行動を求めていくことが重要である。

2. 対応の方向性と具体的適応策

(1) 「気候変動に柔軟に対応できる安全・安心な国土・都市づくり」に向けた取組

頻発・激化する豪雨等の極端気象現象や、洪水、高潮、土砂災害などに、施設とソフト施策の組み合わせで柔軟に対応する、安全で安心な国土づくりを行う。また、地域の特性に合った施策の組み合わせで、浸水や濁水の頻発、水質悪化、ヒートアイランド現象の増加など、都市を直撃する気候変動の影響を緩和するため、低炭素社会実現に向けた社会構造と両立した地域防災を実現する。さらに、変化する自然生態系のモニタリングを行い、農業生産や生態系サービス、および豊かで多様な自然環境を守る。また、国土の約7割にあたる森林や山地などにおける斜面崩壊、土砂崩れ等の災害や生態系の変化、川の氾濫等に対応するため、森林の整備・保全を進めると共に、適切な国土の土地利用を行う。

これらの施策は、エネルギーや交通を含むグリーン社会インフラの強化の一環として取り組まなければならない。

<対応の方向性>

土地利用や都市構造、社会基盤施設と社会システムのあり方を総合的に見直し、気候変動に適応した国土構造の再構築を行う。このために：

- 土地利用や産業誘導といったソフト施策と社会基盤といったハード施策を地域の実情に合わせて組み合わせ、気候変動に柔軟に対処できる国土を作る。
- 緩和と適応システムを社会に組み込むため、都市構造を変える。
- 森林と自然生態系を育む中山間地を社会全体で支え、保全する。

<具体的適応策>

【政策的な対応】

- ・ 急激に変化する災害発生に備えた対策と国づくり
- ・ コンパクトシティなど市街地維持のコストを考慮した土地利用の修正
- ・ 都市再生の観点と自然圏的な観点のバランスの取れた国土計画 等

【社会経済システム面での対応】

- ・ 都市構造の変換によるコンパクトシティ実現に向けた対策の充実
- ・ 地域防災計画における気候変動影響の取り込み
- ・ 海面水位の上昇等に対応した柔軟な防護能力等の向上
- ・ 洪水・土砂災害・高潮等発生時の災害リスク軽減のための予防的措置
- ・ 適切な森林の整備・保全による国土保全機能、炭素吸収機能等の向上と木質資源の有効活用
- ・ 小島嶼地域における気候変動の影響を踏まえた貴重な国土の保全
- ・ 地域の脆弱性の改善や生物多様性の維持・回復も考慮に入れた取組 等

【対策を牽引する科学技術例】

- ・ 気候変動の影響を把握するモニタリング・早期警戒手法の確立
- ・ 雲や炭素循環等の不確実性低減に向けた基礎的な気候変動プロセスの研究及び気候予測モデルの高度化・精緻化
- ・ 各省連携、国・自治体連携等における基本ツールとして観測・予測データを統合的に解析し、使用するための共通的なプラットフォーム構築
- ・ 降水量など地球上の水循環を宇宙からくまなく監視し、準リアルタイムでのユーザ利用を可能とする革新的地球観測技術
- ・ 気候変動と社会変動の両者を考慮し、洪水頻度、災害被害、農業生産、渇水被害等の変化に及ぼす影響を的確に推計できる統合水循環・水資源変動モデルの構築
- ・ 水道の水量確保、水質管理も含めた総合水資源管理技術
- ・ 河川をはじめとする水環境の質・量両面での変化の予測、対策の効果の評価に関する技術
- ・ 流況や土砂・物質の流出の変化、生物への影響についてのモニタリングに関する技術
- ・ 海洋汚染、越境大気汚染の悪化に対応する研究開発
- ・ 地震観測システム群やドップラーレーダー等の高度災害観測網・予測モデル
- ・ 気候変動予測モデルの高度化・精緻化に連動し社会変化も考慮可能な、農業・健康・災害・自然生態系・水循環等の影響予測・評価モデルの開発
- ・ 豪雨・洪水・高潮等水災害リスクと対策の社会的便益の評価手法の確立
- ・ 大規模・重大災害の予測、観測、影響予測、対応技術と影響評価技術
- ・ 災害発生時における衛生問題や交通網の麻痺等、二次災害・連鎖反応の予測及び対応技術
- ・ 災害安全に貢献するLRT(次世代型路面電車)と都心居住によるコンパクトシティ誘導手法の研究
- ・ 都市レベルのEMS(エネルギーマネジメントシステム):情報ネットワークを介して都市のエネルギー計測・管理を行う省エネ技術
- ・ 大気汚染改善に貢献する大型ハイブリッド・電気・燃料電池自動車や高効率鉄道車両の開発、およびITS等とも組み合わせたグリーン交通システム技術
- ・ 自然生態系サービスの評価・維持の手法
- ・ 自然生態系の固有種の保全、再生技術、および人為的影響要因の軽減技術
- ・ 自然生態系の適応策(退避回廊、現地外保全等) 等

(2) 「健康で快適な国民生活と元気で豊かな社会の実現」に向けた取組

気候変動に順応した多様な農業活動の展開や、熱中症・感染症の未然防止と治療法開発、生活パターンの変化に対応した省エネルギー方策や新産業創出などの取組を行い、特に高齢者等の生活弱者を優先的に守るための技術開発を進める事により、国民生活に降りかかる気候変動の影響を緩和し、豊かで快適な国民生活の維持、増進を図る。公共交通モビリティの改善や、土地・既存施設の有効活用等により、活力の維持と低炭素・影響適応型生活の両立を可能にする地域づくりを進める。こうした地域の将来像を、世界をリードする環境先進都市づくりによって具現化し、世界に発信する。

＜対応の方向性＞

社会の経済活動や健康・福祉といった国民生活の基礎を構成する活動を気候変動適応型に転換する。このために：

- 地域の実情にマッチした、低炭素・適応社会像を提示し支援する。
- 気候変動適応型社会を支える地域産業を育て、持続可能な地域経済システムを構築する。
- 感染症予防、気候変動弱者支援対策などを推進し、気候変動に関する国民生活上の不安を解消する。
- 低炭素・適応型の生活を支える快適な住居を提供する。

＜具体的適応策＞

【政策的な対応】

- ・ 緩和策・適応策を融合した環境モデル都市の選定
- ・ 農作物、エネルギーの地産地消など多面的効果のある地域モデルの構想
- ・ 「SATOYAMA イニシアチブ」等、生物多様性の保全と両立する農林水産業の実現
- ・ 雇用の確保や産業立地の検討を含めた産業活性化 等

【社会経済システム面での対応】

- ・ 適応策を取り込んだ地方行政の推進
- ・ 地域レベルでの気候変動影響評価、及び脆弱性評価手法の整備
- ・ 災害に強く効率的な公共交通網の整備による低炭素化
- ・ 生活パターン変化に対応した省エネルギー方策
- ・ 省エネ住宅に対する室内気温の上昇を避ける換気機能や災害耐性の向上機能の強化
- ・ ヒートアイランド対策（都市林の計画的整備や都市緑化技術、住宅やビルのゼロエミッション・高断熱・高気密技術等）
- ・ 海洋汚染、越境大気汚染対策 等

【対策を牽引する科学技術例】

- ・ 宇宙からの地球観測情報の準リアルタイム配信情報などを利用し、地域毎の特性を踏まえた精緻な気象・水循環予測に基づいて、きめ細やかな災害リスク情報を発信する技術
- ・ 海洋汚染、越境大気汚染の監視・モニタリング技術
- ・ 気候予測モデルの高度化と、それに連動し社会変化も考慮可能な、農業・健康・災害・生態系・水循環等の影響予測・評価モデルの開発
- ・ 全球規模から地域スケールまでの気候変動シミュレーション技術により、地域毎の特性を踏まえた精緻な予測技術
- ・ 地域政策立案に資する将来人口やライフスタイル変化予測技術
- ・ イネゲノム研究の成果活用等による高温・乾燥・塩害等に適応した品種改良
- ・ 安定した食料供給を保證する低炭素排出・資源循環型農業システムの構築
- ・ 植物工場などの技術開発による安定的な食料供給
- ・ 栽培・飼育・増養殖技術の改善による食料自給率向上

- ・ 環境ストレス耐性のあるスーパー樹木による緑化技術や目的とする成分の収量が多い品種の開発
- ・ バイオマスや太陽光・風力・地熱など地域特性を生かした新エネルギー利用や新素材製造の技術
- ・ ゼロエミッション住宅・ビルの高断熱・高气密、省エネ技術や、防水・防湿を実現する新材料の開発
- ・ 全ての住宅・建築物及び街区レベルにも適用可能で、社会情勢の変化や技術の進展に対応した環境性能評価手法の開発
- ・ 都市部の温度上昇低減に貢献する遠隔地・在宅勤務を推進するためのテレワーク
- ・ 大気汚染改善に貢献する大型ハイブリッド・電気・燃料電池自動車や高効率鉄道車両の開発、およびITS等とも組み合わせたグリーン交通システム技術
- ・ 外来種のモニタリングを含む、総合的生物多様性管理等の病害虫管理技術の開発による生物被害リスク等の軽減
- ・ 感染症、病害虫、外来魚種、有害生物等の発生予測・対応技術開発と要警戒地マップの作成
- ・ 感染症を媒介する生物のサーベイランスや、熱中症予防のための情報提供 等

(3) 「国民一人ひとりが行動できる環境づくり」に向けた取組

災害から自らを守る、食料事情を知り賢い消費行動をする、地域ぐるみで熱中症・感染症を予防するなど、国民一人ひとりが気候変動に適応し、先手を打って行動することを支援する環境、基盤づくりを行う。また、災害発生時に迅速な情報収集を図り、関係者において情報共有するとともに、人々の行動状況に適合した情報を携帯端末等へ積極的に提供するなどにより、災害現場で各主体がきめ細かな対応が可能となるような、取組の推進を図る。

<対応の方向性>

気候変動への適応は国民一人ひとりの理解と参加によって初めて達成されるものという認識に立ち、適応行動のための情報の共有化と国民参加の支援を社会の隅々にまで行き渡らせる。このために：

- 気候変動の影響や適応行動について、学校・自治体・企業など社会全体で教育プログラムを充実させ、国民の意識を高める。
- 国民の自主的な行動のために気候変動に対する最新の情報を広く共有する。
- 市民一人ひとりが参加できる適応活動を知り、参加するための情報ツールを構築する。
- 気候変動適応型社会の構築を引っ張るコミュニティーリーダーを育成する。

<具体的適応策>

【政策的な対応】

- ・ 気候変動に関する情報を分かりやすく的確に伝える仕組みの構築
- ・ 個人情報保護と両立した活動支援環境の構築

- ・ 我が国で起きている気候変動の影響に関する統計の整備及び情報の積極的伝達
- ・ 災害時等の緊急時の情報公開ルール・情報セキュリティの策定 等

【社会経済システム面での対応】

- ・ 行政・自治体、研究者、マスコミ、企業、市民などでの情報共有の体制
- ・ 人々の行動状況に適合した情報を携帯端末等へ積極的に提供する体制
- ・ 環境の保全行動に対してインセンティブの働く社会経済システム 等

【対策を牽引する科学技術例】

- ・ 食の安定モニタリングツールの開発
- ・ IT を活用した農林業技術を、環境負荷の少ない生産や生態系保全、各種トラッキングに活用する
- ・ 災害発生時に、住民や災害現場からの迅速な情報収集を図り、関係者が情報を共有するための技術
- ・ (事前情報も含む)災害に関する情報を国民に提供する手法の多様化・迅速化に向けた技術
- ・ 適応行動支援 GIS の開発による、個人・世帯・コミュニティの総合的活動支援の実現
- ・ 産業連関分析、ヒアリング調査、統合水循環・水資源モデル等を組み合わせたカーボンフットプリント、ウォーターフットプリントに関するインベントリの構築
- ・ 気象情報の効果的な提供や住環境の改善による熱中症の防止
- ・ 地域、家族、個人で実施できる感染症予防策など、健康と命を守る技術
- ・ 食の安全性や緩和策、適応策を実現する農業・林業の方法を社会システムとして構築するための技術 等

(4) 「気候変動適応型社会の実現のための国際連帯」に向けた取組

緩和と適応が両輪となって達成する気候変動適応型社会の実現には、緩和策同様、世界全体で取り組むべき課題であり、適応のための科学技術を共有することにより、発展途上地域を含めた国際社会全体の気候変動への対応を推進、加速する。途上国等の地域において、科学技術の面から支援を行う観点から、我が国における社会構造の改革や社会経済システムを含めた総合的な解決方法を参考にして、そうした国内取組と海外貢献を結びつける枠組みの推進を図る。さらに、アジア・太平洋地域のネットワークを強化・構築し、気候変動の影響や適応方針に関する科学的情報・知見を各国が活用できる体制を整備する。また、自治体の連帯、NPO/NGO 間の協働、バーチャル空間を通じた市民間の国際理解と連携を推進する事により、国際的な適応連帯を育む。

<対応の方向性>

適応に関する各国の知恵や識見、科学技術等を共有することにより、発展途上地域を含めた国際社会全体の気候変動への対処を推進、加速する。このために:

- 国際社会全体における気候変動適応型社会の実現に向けた対応を推進、加速
- 気候変動の影響や適応方針に関する科学的情報・知見を各国が共有・活用できる体制の整備

＜具体的適応策＞

【政策的な対応】

- ・ アジア・太平洋地域のネットワークを構築・強化し、温暖化予測及びその影響や適応方針に関する科学的情報や知見を各国が活用できる体制・情報システムの整備を図る
- ・ 地上観測が限られている途上国にも適用可能かつ高精度な衛星データを用いた洪水予測技術の開発
- ・ 海外における気候変動に適応した作物開発や養殖技術、海洋環境保全技術の開発
- ・ REDD(途上国の森林減少・劣化に由来する排出削減)やカーボンオフセット等の森林減少防止に資する国際的な制度の積極的活用
- ・ 土壌流出や洪水等を防ぐための積極的植林
- ・ 海外における違法伐採対策等の持続的な森林経営の推進
- ・ 発展途上国における開発への適応の統合(気候変動に適応した開発)の推進
- ・ 途上国における取組をリードする人材育成の支援やガバナンス向上など発展途上国の能力開発

等

【社会経済システム面での対応】

- ・ 森林開発に係る社会・経済学的メカニズムの解明と、農山漁村の持続的発展モデル開発
- ・ 小島嶼国等における気候変動と社会変動の両者の影響を踏まえた脆弱性の評価
- ・ バーチャルコミュニティ技術を活用した適応のための国際市民ネットワークの構築
- ・ 自治体の連帯、NPO/NGO 間の協働等を図る
- ・ 地域の脆弱性の改善や生物多様性の維持・回復も考慮に入れた CDM(クリーン開発メカニズム)の実施
- ・ 生物生産の認証制度などによる安全性と適応性の高い生態系の国際的な確保

等

【対策を牽引する科学技術例】

- ・ 気候変動の影響を把握するモニタリング・早期警戒体制の整備
- ・ 途上国等海外で容易に使用でき、アクセス性の高いシミュレーションモデルの開発・普及のための取組やシステム構築
- ・ 衛星データを用いた洪水予警報・伝達システムの開発
- ・ 水災害リスク評価のための衛星地形データの活用技術の開発
- ・ 海外で発生する気候変動の影響が、食料輸入や感染症など、日本に与える間接的な影響を推定する技術
- ・ 海外における違法伐採対策等の持続的な森林経営の推進
- ・ 気候変動に伴う全球及び特定脆弱地域の洪水リスク影響と減災対策の評価
- ・ ナノテクを駆使した低エネルギー・低コストの水浄化技術の開発
- ・ 低コストで早期完成できる気候変動に適応したインフラ整備技術
- ・ 産業連関分析、ヒアリング調査、統合水循環・水資源モデル等を組み合わせたカーボンフットプリント、ウォーターフットプリントに関するインベントリの構築
- ・ 国際機関と連携した監視システム構築や、ハザードマップ、高度な世界食料需給モデルの作成

- ・ アジア・太平洋地域のネットワークを強化・構築し、温暖化予測及びその影響や適応方策に関する科学的情報や知見を各国が活用できる体制の整備
- ・ IPCC 第5次評価報告書に向けた貢献 等

(5) 必須の基盤技術、および特に必要な連携

適応策を効果的に実施するためには、最新の科学技術導入によりモニタリング能力を高度化し、観測結果を基にした気候予測モデルの高精度化と信頼性の向上を図るとともに、これらの科学的根拠に基づいた影響評価を行うための国土の基盤情報の整備・共有化を達成する事が必須である。なお、適応計画策定の際には、気候予測に内在する不確実性への配慮が不可欠であるため、不確実性の定量化と予測信頼性の向上のため、生物・化学過程の導入や高解像度化などにより気候予測モデルを高度化するとともに、不確実性を把握し、さらには人口変化や経済発展など人間社会側の変化も考慮した上での計画策定に資するための情報基盤整備が必要である。

また、先端的な技術が具体的な行動の現場でどのように活用されているのか、モデル的な実践例の整理を行なうとともに、在来技術の整理と、開発された技術を社会実装するための統合技術の開発を行う事が必要である。

【モニタリング、予測技術】

- ・ 船舶等を活用した海洋・海中の観測体制の充実・強化
- ・ 気候変動の影響を把握するモニタリング体制の確立
- ・ 気候変動予測モデルの高度化と、それに連動した影響予測・評価モデルの開発
- ・ 雲や炭素循環等の不確実性低減に向けた基礎的な気候変動プロセスの研究及び気候変動モデルの高度化・精緻化
- ・ 全球規模から地域スケールまでの気候変動シミュレーション技術により、地域毎の特性を踏まえた精緻な予測技術
- ・ 地域政策立案に資する将来人口やライフスタイル変化予測技術
- ・ 各省連携、国・自治体連携等における基本ツールとして観測・予測データを統合的に解析し、使用するための共通的なプラットフォーム構築
- ・ IPCC 第5次評価報告書に向けた貢献 等

【管理・統合化技術】

- ・ 気候変動対策の基盤となる観測予測研究に関する総合的な研究拠点の整備
- ・ 産学官がそれぞれ進める対策を統合化する技術、成果共有のための枠組みの構築
- ・ モニタリング技術に支えられた、行動結果のフィードバックによる軌道修正や計画変更等の管理技術の構築
- ・ 異なる分野のデータベースのインターオペラビリティの向上 等

【政策・計画に資するための技術】

- ・ 重複や空白を無くし分野毎の適応策を最適に組み合わせるための方策
- ・ 高齢者に特に配慮した地域社会システムの構築
- ・ BCP(災害や事故などの予期せぬ出来事に備えた、事業継続・復旧のための行動計画)の概

念を取り入れた社会構築

- ・ 気候変動をメインストリーム化した戦略アセスメント 等

【人材育成、教育】

- ・ 気候変動に関する情報を分かりやすく的確に伝える仕組みの構築
- ・ 国民の総意としての気候変動適応あるいは環境保全の意識を育むための環境教育の制度化（カリキュラム・教科書制定、義務教育における必修化、等）
- ・ 農林水産業の生産安定技術の生産現場での実証・普及
- ・ 人文社会科学と自然科学の諸分野が連携した「気候適応学」の確立・発展
- ・ 気候変動適応策の国際ルールづくりへの積極的な参加・貢献
- ・ 各国政策決定者への提言インプットを図るため、国際研究機関や各国の研究者との共同研究を推進
- ・ 対応しきれない適応策の限界の理解
- ・ 予測に内在する不確実性の理解
- ・ 科学技術外交の最大限効率的な実施 等

3. まとめ

(1) 取り組むべき課題とそれに向けた科学技術

日本が世界に先駆けてグリーン化を徹底し、目標とする社会像を実現するために、緩和策のみならず適応策も意識して、それに向けた科学技術を推進することが必要である。特に、緩和策と適応策の双方に資する技術の開発を進めることは喫緊の課題であり、そのような技術の中核として、日本が世界に先駆けてグリーンインフラ化を徹底する必要がある。

また、気候変動への対応は、少子高齢化といった社会経済システムの変化への対応とあわせて包括的に進めるべきものであり、気候変動の影響が急激に顕在化するなか、我が国の将来像を見据え、国土や都市機能の維持、国民生活の向上や生態系の保全といったさまざまな角度からの対策を検討し、速やかに実行されるべきである。これらの問題を具体的、総合的に解決するためには、社会システムやライフスタイルの変革を促し、持続可能社会の形成と、適応を考慮した住みやすく環境に優しい実験都市(環境先進都市)を創り、国内外に21世紀の都市像を発信する必要がある。

このような観点から、今後急ぎ取り組むべき課題とそれに向けた科学技術を整理する。今後、これらの課題と科学技術について、さらに検討を加えていく必要がある。

① 「グリーン社会インフラの強化～緑の内需拡大～」のために

宇宙から海洋まで繋がった革新的地球観測技術、次世代型統合水循環・水資源変動モデル、巨大災害等危機管理技術、ナノテクを駆使した低エネルギー・低コストの水浄化技術等の開発により、質・量ともに安定し安全な総合水資源管理を行う「安全・安心な水環境社会」、

植物工場やIT農業による地産地消の推進や農作物生産・流通・消費システムの革新、ゲノム情報・遺伝子組換え技術の活用による画期的品種改良、資源循環型グリーンシステム、森林・自然生態系再生技術活用により、農村や中山間地の保全と活力が維持された「豊かな緑環境社会」、

住宅やビルのゼロエミッション化技術、風力・地熱等地域特性を活かした代替エネルギー技術、都市のエネルギー管理ネットワーク構築による「持続可能なエネルギー社会」

を実現し、グリーンインフラ革命をもたらす。

② 「世界をリードする環境先進都市創り～国民が住みたくなる未来都市の実現～」のために

電気自動車等と次世代ITSによるグリーン交通システム、LRT等の新公共交通網、将来人口やライフスタイル変化予測技術を駆使した都市計画技術による「コンパクト都市」、

次世代気候予測シミュレーション技術、被災者の瞬時特定・救援を可能とする次世代GISと災害情報共通プラットフォーム、地震観測システム群やドップラーレーダー等の高度災害観測網・予測モデルと施設群を組み合わせた「IT防災都市」、

複合健康影響予測・対応技術、感染症予防・防御システム、熱中症等温暖化による健康影響の警戒・予防、パーソナルモビリティなど高齢者等の自立・快適生活を進める「健康長寿都市」

を実現し、気候変動適応型環境未来都市を構築する。

(2) 最終取り纏めに向けた検討課題

最終取り纏めに向けて、タスクフォースにおいて今後以下の内容について検討を加える。

- ・ 気候変動に伴って増大するリスクを定量化する等、適応策の効果が計れるような目標の設定を行い、費用対効果を明らかにするための方策を検討する必要がある。その際、空間的・時間的な考慮を含めたトータルコストや施設の寿命の観点、さらに社会経済便益等についても考慮する必要がある。また、都道府県レベルの予測等において不確実性があることを考慮し、モニタリングの充実とともに全体計画へフィードバックする等の取組についても検討する必要がある。
- ・ 我が国における気候変動適応型社会の実現や普及を図るため、特に地域政策における適応策の推進方策のあり方を検討する必要がある。また、目指すべき社会像の実現に向けたモデルプロジェクトの立案及びロードマップ(主体別の行動計画を含む)の作成や、重要な科学技術の研究開発課題の検討を行う必要がある。
- ・ 国民の総意としての気候変動適応あるいは環境保全の意識を育むためには、学校・自治体・企業等、社会全体において教育する体制を検討する必要がある。気候変動に関する情報を分かりやすく的確に伝える仕組みの検討等とあわせて、これらの人材育成・教育のあり方の検討を行い、気候変動の影響や適応行動について、国民の意識を高める。
- ・ 適応策に関する基本的な考え方は変わらないものの、発展途上国では人口増加や飢饉等、各国が抱える問題は異なるため、発展途上国等における適応策の実施に係る我が国の技術的な支援のあり方の検討を行う必要がある。
- ・ IPCC第5次評価報告書作成に向け、国際発信力を高めるため、国内の適応策研究コミュニティ強化に向けた検討を行う必要がある。

以上

分類	①気候変動に柔軟に対応できる安全・安心な国土・都市づくり	②健康で快適な国民生活と元気で豊かな地域の実現	③国民一人ひとりが行動できる環境づくり	④ベストミックス社会形成のための国際連帯	必須の基盤技術、特に必要な連携
分野別の課題	<ul style="list-style-type: none"> ・頻発・激化する豪雨、台風被害、高温・低温、豪雪、乾燥などの極端気象現象、洪水、高潮、海岸侵食、土砂災害、河川をはじめとする水環境の変化への対応が必要 ・浸水や渇水の頻発、水質悪化、ヒートアイランド現象の増加など、都市を直撃する影響を緩和する必要がある ・持続可能な社会・経済活動や生活が可能な、災害に適応した強靱な社会の構築が必要 ・少子高齢化社会において公共投資に対する負担率の現状維持 ・国土の約7割にあたる森林や山地などにおける斜面崩壊、土砂崩れ等の災害や生態系の変化、河川の氾濫等への対応が必要 ・生態系サービス等、豊かで多様な自然環境の保全 	<ul style="list-style-type: none"> ・国民生活に直接降りかかる気候変動の影響を緩和し、豊かで快適な国民生活の維持、増進を図る ・高齢者等の生活弱者を優先的に守る ・活力の維持と低炭素・影響適応型社会の両立を可能にする地域づくりを進める 	<ul style="list-style-type: none"> ・国民一人ひとりが気候変動に適応し、先手を打って行動することを支援する環境、基盤づくりを進める ・災害現場で各主体がきめ細かな対応が可能となるような取組を行う ・環境への取組とその効果が実感できる情報データ提供環境の整備 	<ul style="list-style-type: none"> ・発展途上国を含めた国際社会全体の気候変動への対応が必要 ・途上国等の地域においては、気候変動問題は、人口増大や都市への集中といった様々な懸念事項の一つに過ぎないと見なされる事が多い ・国際的な適応連帯を育む必要がある ・気候変動への対応を「科学技術外交」のメインストリームとして位置づけ、国際社会へ貢献する ・適応策として行使しうる科学技術は必ずしも先端技術ではありえないが、社会システムや制度を含めた社会科学システムとしてモデル化し、知財戦略を国外に展開する必要がある ・温暖化、気候変動に対する脆弱域の特定と脆弱性の克服に向けたコンセンサスの醸成及び適応策構築のための共同技術開発が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・適応策は社会の注目度が低く、各国の取組においても緩和策と比べ遅れがち ・地球環境保全、気候変動への対応とエネルギー消費型(資源消費型)社会の快適性にはトレードオフの関係もあることの意識の醸成が必要 ・科学技術のみならず、人文系・社会系との連携による社会科学技術としての側面を持つ適応策総体の行使が必要 ・適応策として行使しうる科学技術、社会科学システムモデルのベンチマーキングにおける我が国の優位性を示す ・ソフトパワーの重視が必要
対応の方向性	<p>土地利用や都市構造、社会基盤施設と社会システムのあり方を総合的に見直し、気候変動に適応した国土構造の再構築を行う。</p> <p>このために： ○ 土地利用や産業誘導といったソフト施策と社会基盤といったハード施策を地域の実情に合わせて組み合わせ、気候変動に柔軟に対応できる国土を作る。 ○ 緩和と適応システムを社会に組み込むため、都市構造を変える。 ○ 森林と自然生態系を育む中山間地を社会全体で支え、保全する。</p>	<p>地域の経済活動や健康・福祉といった国民生活の基礎を構成する活動を気候変動適応型に転換する。</p> <p>このために： ○ 地域の実情にマッチした、低炭素・適応社会像を提示し支援する。 ○ 「ベストミックス社会」を支える地域産業を育て、持続可能な地域経済システムを構築する。 ○ 感染症予防、気候変動弱者支援対策などを推進し、気候変動に関する国民生活上の不安を解消する。</p>	<p>気候変動への適応は国民一人ひとりの理解と参加によって始めて達成されるものという認識にたち、適応行動のための情報の共有化と国民参加の支援を社会の隅々にまで行き渡らせる。</p> <p>このために： ○ 市民一人ひとりが参加できる適応活動を知り、参加するための情報ツールを構築する。 ○ 「ベストミックス社会」構築を引っ張るコミュニティーリーダーを育成する。</p>	<p>適応に関する各国の知恵や識見、科学技術等を共有することにより、発展途上地域を含めた国際社会全体の気候変動への対応を推進、加速する。</p> <p>このために： ○ 国際社会全体における「ベストミックス社会」への対応を推進、加速 ○ 温暖化影響や適応方針に関する情報・知見を各国が活用できる体制の整備</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 少子高齢化や経済問題に加えて温暖化等、様々な問題をまとめた総合的な解決方法の検討 ○ 先端的な技術が具体的な行動の現場でどのように活用されているのか、モデル的な実践例の整理 ○ 在来技術の整理と、開発された技術を社会実装するためのノウハウ蓄積
政策的な対応	<ul style="list-style-type: none"> ・気候変動に柔軟に対応する緩和策・適応策を融合した環境モデル都市の構築 ・急激に変化する災害発生に備えた対策と国づくり ・市街地維持のコストを考慮した土地利用の修正 ・都市中心の観点と自然的な観点のバランスの取れた国土計画 ・犠牲者ゼロなど、被害を最小化させるための災害対策の実施 ・土地利用に関する税制優遇等に対する政府一体となった取組 ・持続可能な森林経営、森林資源管理政策 ・人工林の長伐期化と未利用木質資源の有効利用 	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギーや農産物の地産地消、旬産旬消を進める低炭素排出型で多面的効果のある地域モデルの構想 ・「SATOYAMAイニシアチブ」等、生物多様性の保全と両立する農林水産業や自然資源の持続的利用の実現 ・雇用者の確保や産業立地の検討を含めた産業活性化 ・現存の社会サービスの中で、将来に渡り維持すべきものの整理とそれに対する懸念の対応方針検討 ・土地・既存施設の有効活用 ・国産材の利用促進 ・社会構造基盤変化としての農村や農業社会そのものの在り方の検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・個人情報保護と両立した活動支援環境の構築 ・我が国で起きている影響に関する情報の積極的伝達 ・災害時等の緊急時の情報公開ルール・情報セキュリティの策定 	<ul style="list-style-type: none"> ・REDD(途上国の森林減少・劣化に由来する排出削減)やカーボンオフセット等の森林減少防止に資する国際的な制度の積極的活用技術 ・海外における簡易な洪水予測技術の開発 ・海外における温暖化適作物開発や養殖技術、海洋環境保全技術の開発 ・土壌流出や洪水等を防ぐための積極的植林 ・海外における違法伐採対策等の持続的な森林経営の推進 ・アジア・太平洋地域のネットワークを強化・構築し、温暖化予測及びその影響や適応方針に関する情報や知見を各国が活用できる体制の整備を図る ・技術提供のみならず、他国との技術提携を含めた広い支援 ・適応のための科学技術の共有 ・国内のWell-being(幸福・健康状態)の増進と海外貢献を結びつける枠組みの推進 	<ul style="list-style-type: none"> ・船舶等を活用した海洋・海中の観測体制の充実・強化 ・気候変動対策の基礎となる観測・予測に関する総合的な研究拠点の整備 ・科学技術の行使のみでは成立しない。必然としての人文系・社会系との連携。 ・産学官共同研究拠点の整備、共同研究開発と技術移転の推進
社会経済システム面での対応	<ul style="list-style-type: none"> ・ヒートアイランド対策(都市林の計画的整備や都市緑化技術、住宅やビルのゼロエミッション・高断熱・高气密技術等) ・地域防災計画における気候変動影響の取り込み ・都市構造の変換によるコンパクトシティー実現 ・海面水位の上昇等に対応した柔軟な防護能力等の向上 ・洪水・土砂災害・高潮等発生時の災害リスク軽減のための予防的措置 ・適切な森林の整備・保全による国土保全機能、炭素吸収機能等の向上と木質資源の有効活用 ・予測の不確実性を踏まえ、一定の余裕を確保した適応策の導入と既存施設の賢い運用 ・海面水位の上昇等に対応した柔軟な防護能力等の向上 ・高潮等発生時の災害リスク軽減のための予防的措置 ・水災害の監視及び情報提供の強化 ・広域的な水災害予測システムの整備 ・地域の特性に合った施策の組み合わせによる影響の緩和 	<ul style="list-style-type: none"> ・地域レベルで気候変動の影響に対する脆弱性評価手法の整備 ・適応策の概念を取り込んだ地方行政の推進 ・生活パターン変化に対応した省エネルギー方策 ・効率的な公共交通網の整備による低炭素化 ・低炭素・影響適応型生活を可能にする公共交通モビリティの改善 ・パッシブな制御によるカーボンフリーな適応(例えば森林、緑陰を使った気候緩和など) ・いわゆるコベネフィット施策の有効性の高度化 ・気候変動に順応した多様な農林水産業の展開 ・農林水産業等のあらゆる分野でITを活用することによる地域の活性化、生産性の向上、地域農産品等の販路拡大、世界市場への展開 	<ul style="list-style-type: none"> ・洪水・高潮氾濫が起こりうることを理解し、自助・共助をベースに国民一人ひとりが行動できる社会形成と、災害弱者にやさしい地域づくり ・環境の保全行動に対してインセンティブの働く社会経済システム ・人々の行動状況に適合した情報を携帯端末等へ積極的に提供する体制 ・災害発生時に迅速な情報収集を図り、関係者において情報共有する体制の構築 ・食料事情を知り賢い消費行動をする体制の整備 ・地域ぐるみで熱中症・感染症の予防に取り組む 	<ul style="list-style-type: none"> ・稲作を基盤としたアジアにおける低炭素排出型農業システム構築 ・アフリカを主とする乾燥化対応の作物品種育成の世界的連携構築 ・森林開発に係る社会・経済的メカニズムの解明と、農山漁村の持続的発展モデル開発 ・小島嶼国等における気候変動と社会変動の両者の影響を踏まえた脆弱性の評価 ・バーチャルコミュニティ技術を活用した適応のための国際市民ネットワークの構築 ・自治体の連帯、NPO/NGO間の協働、バーチャル空間を通じた市民間の国際理解と連携を推進 	<ul style="list-style-type: none"> ・気候変動予測技術の活用を図るための国・地域レベルにおける不確実性、アクセス性の改善 ・緩和策に必要なコスト・温度上昇レベル・被害額の見積もりを基にしたベストミックス社会の実現のための適応策の目標値設定

分類	①気候変動に柔軟に対応できる安全・安心な国土・都市づくり	②健康で快適な国民生活と元気で豊かな地域の実現	③国民一人ひとりが行動できる環境づくり	④ベストミックス社会形成のための国際連帯	必須の基盤技術、特に必要な連携
技術的な対応					
前提となる科学技術	<p>○最新の科学技術の導入による、モニタリング能力の高度化 ○観測結果を基にした気候変動予測モデルの高精度化と信頼性の向上 ○科学的根拠に基づいた影響評価を行うための国土の基盤情報の整備・共有化 ○先端的な技術と在来技術を融合し、社会実装するための統合化技術 ○国内および海外における適地・適正技術の推進</p>				
【科学技術1】 モニタリング、予測技術	<ul style="list-style-type: none"> ・災害予測技術の高度化と、それに基づく災害リスク評価技術および情報の共有化 ・災害発生時における衛生問題や交通網の麻痺等、二次災害・連鎖反応の予測と影響評価技術 ・全球雲解像モデルによる地球温暖化予測の不確実性の低減 ・自動海洋観測機器や観測船、人工衛星による海洋・地球観測技術 ・自然生態系のモニタリング技術、生物多様性モニタリングの強化 ・河川流域規模の気候変動による水環境の影響評価と、河川流量計測の高精度化 ・生態系や海洋循環に影響を与える海洋の温度や酸性化の詳細計測・モニタリング強化及び予測技術 ・基礎ともなるべき全球炭素収支と炭素循環の各要素の精緻な長期観測 ・流域の土地利用や植生の状況の的確な把握と、それらの変化が水や土砂の流出に与える影響の予測に関する技術の確立 ・中小河川の流域の一括監視、降雨予測と流域から河川への流出の予測・監視技術の高度化 ・温暖化時における地域・都市および港湾域等地域レベルにおける環境変化予測技術の高度化 ・気候変動の地域・都市域・港湾域レベルでの変化を捉えるための簡易型・稠密データ観測技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・感染症や熱中症等、健康への気候変動影響のモニタリング技術開発と影響シミュレーション技術 ・地域政策立案に資する将来人口やライフスタイル変化予測技術 ・気候変動予測モデルの高度化・精緻化に連動し社会変化も考慮可能な、農業・健康・災害・自然生態系・水循環等の影響予測・評価モデルの開発 ・全球規模から地域スケールまでの気候変動シミュレーション技術により、地域毎の特性を踏まえた精緻な予測・評価 ・感染症を媒介する生物のサーベイランス ・熱中症予防のための情報提供 ・植物育成状況の予測に役立てる日射量等予測技術 ・農林水産業に対する気候変動影響のデータベース構築と、生産量・育成状況・適正産地等の予測技術の確立 ・都市の規模に応じた温暖化適応策についての地域評価モデルの構築 ・農山漁村の景観や伝統文化に及ぼす影響の予測 	<ul style="list-style-type: none"> ・食の安定モニタリングツールの開発 ・ボランティア等による生態系のモニタリング ・生態系や生物多様性に係る市民レベルのモニタリングデータを集積し解析するシステム開発 ・人の生活レベルに適用可能な予測技術の高度化に資する詳細な気象データの観測技術 	<ul style="list-style-type: none"> ・海外で発生する気候変動の影響が、食料輸入や感染症など、日本に与える間接的な影響を推定する技術 ・途上国等海外で容易に使用でき、アクセス性の高いシミュレーションモデルの開発・普及のための取組やシステム構築 ・アジア諸国との感染症等健康への気候変動影響モニタリングネットワーク手法の開発 ・衛星雨量情報の精度評価と補正手法の開発 ・衛星雨量情報の活用を念頭に置いた洪水予測技術の開発・普及 ・無人自動流量観測技術の開発・実用化 	<ul style="list-style-type: none"> ・IPCC第5次報告書作成に向けて緩和策と適応策の複合政策の具体案を示し、世界に貢献する ・気候変動の影響を把握するモニタリング・早期警戒手法の確立 ・極端現象による大規模・重大災害等の予測・観測技術と影響評価技術の確立 ・気候変動予測モデルの高度化(生物・化学過程の導入、高解像度化等)による予測の不確実性の定量化、予測信頼性向上 ・雲や炭素循環等の不確実性低減に向けた基礎的な気候変動プロセスの研究及び気候予測モデルの高度化・精緻化 ・各省連携、国・自治体連携等における基本ツールとして観測・予測データを統合的に解析し、使用するための共通的なプラットフォーム構築 ・海域汚染、越境大気汚染の監視・モニタリング技術等の研究開発 ・ベストミックス社会実現の基礎となる、地球全体を包括的かつ継続的に観測するシステムを国際的な連携により構築 ・計算機資源も考慮したモデルの高精度化 ・自治体レベルの適応策の検討に資する地域レベルの詳細な影響評価・予測手法の開発
【科学技術2】 要素技術	<ul style="list-style-type: none"> ・自然生態系の評価・維持の手法確立(待避回廊、現地外保全等) ・自然生態系の保全・再生技術、人為的影響要因の軽減技術 ・自然斜面の健全度のモニタリングを行う技術 ・森林伐採時の周辺気温・風況変化への影響を予測し、農業や自然生態系への応用 ・洪水時の流水・河床の挙動等の精度の高い把握と、それを踏まえた対策立案技術の向上 ・氾濫流の挙動の精度の高い把握と予測技術の向上 ・河川をはじめとする水環境の質・量両面での変化の予測、対策の効果の評価に関する技術 ・流況や土砂・物質の流出の変化、生物への影響についてのモニタリングに関する技術 ・植物生理特性の気候馴化解析技術 ・温暖化適応樹種の遺伝特性の改善のための技術 ・安価で設置、携帯可能な気象データ観測センサー技術 	<ul style="list-style-type: none"> ・イネゲノム研究の成果活用等による高温・乾燥・塩害等に適応した品種改良のための技術 ・植物工場や栽培・飼育・増養殖技術の改善による安定的な食料供給 ・感染症等健康影響に対する新しいワクチンや新予防治療法技術 ・外来種のモニタリングを含む、総合的生物多様性管理等の病害虫管理技術の開発による生物被害リスク等の軽減 ・住宅やビルのゼロエミッション・高断熱・高気密技術等 ・防水・防湿を実現する新材料の開発 ・農林水産物から新素材等を製造する革新的技術の開発・実用化の加速 ・紫外線の蓄積曝量に対する皮膚癌や眼疾患等の影響評価 ・農林水産業に関する生産安定技術についての温暖化影響の限界点の識別 	<ul style="list-style-type: none"> ・ITを活用した農林業技術を、環境負荷の少ない生産や生態系維持・保全、各種トラッキングへ活用する ・地域、家族、個人で実施できる感染症予防策など、健康と命を守る技術 ・気候変動に関する情報を分かりやすく的確に伝える仕組みの構築 ・緩和策・適応策への住民の理解増進を効果的に図るためのヒトの感覚・実感(副官、シミュレーション結果の新しい伝達技術(仮想現実体験手法等)の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・水災害リスク評価のための衛星地形データの活用技術の開発 ・ナノテクを駆使した低エネルギー・低コストの水浄化技術の開発 ・低湿地林保全や焼畑による土壌劣化防止技術の開発 ・途上国における気候変動適応作物の開発や、栽培・飼育・養殖技術、海洋環境保全技術の開発 ・途上国における津波・高潮・海岸侵食対策手法の検討 ・統合洪水解析システムの開発 ・流域規模での水・物質循環管理支援モデルの開発 ・低コストで早期完成できる気候変動に適応したインフラ整備技術 	<ul style="list-style-type: none"> ・降水量など地球上の水循環を宇宙からくまなく監視し、準リアルタイムでのユーザ利用を可能とする革新的地球観測技術 ・観測・予測データを統合的に解析・使用する共通的なプラットフォームを最大限活用して気候変動に伴う革新的な適応策研究を実施
【科学技術3】 管理・総合化技術	<ul style="list-style-type: none"> ・地震観測システム群やドップラーレーダー等の高度災害観測網・予測モデル ・水道の水量確保、水質管理も含めた総合水資源管理技術 ・宇宙からの地球観測情報の準リアルタイム配信情報などを利用し、地域毎の特性を踏まえた精緻な気象・水循環予測に基づいて、きめ細やかな災害リスク情報を発信する技術 ・洪水・高潮等大規模災害発生後の復旧・復興に関する技術 ・災害対策インフラ整備における低コスト化・長寿命化技術 ・極端気象現象等への対処として、モニタリングやデータベースとこれらを活かしたハザードマップなど早期警戒システムの導入 ・衛星観測データを基にした予測モデルの検証によるシミュレーション予測精度の信頼性向上 ・災害に関する情報を国民に提供する手法の多様化・迅速化に向けた技術 ・スーパー樹木による温暖化適応樹木の造林技術 ・局所的・詳細観測データの管理、データベース、オンデマンドダウンロード情報技術等 	<ul style="list-style-type: none"> ・全ての住宅・建築物及び街区レベルにも適用可能で、社会情勢の変化や技術の進展に対応した環境性能評価手法の開発 ・交通インフラと土地利用を統合した都市設計手法開発 ・農地水利用解析に基づく灌漑用水量と洪水への影響評価手法の構築 ・離島等における淡水資源管理技術 ・水処理システムの省エネ・低コスト化に向けた技術開発・実証 	<ul style="list-style-type: none"> ・災害発生時に、住民や災害現場からの迅速な情報収集を図り、関係者が情報を共有するための災害ナビゲーション技術 ・(事前情報も含む)災害に関する情報を国民に提供する手法の多様化・迅速化に向けた技術 ・気象情報の効果的な提供や住環境の改善による熱中症の防止 ・個人・世帯・コミュニティの総合的活動支援のための適応行動支援GISの開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・気候変動に伴う全球及び特定脆弱地域への洪水リスク影響と減災対策の評価技術 ・途上国の参画を促進する農山漁村開発手法の確立 ・メガデルタ地域などと連携した、社会基盤施設の気候変動適応技術の構築 ・水質・水量両面での淡水資源管理や飲料水施設の管理 ・科学的知見に基づき適応策の優先順を決定するための、国・地域レベルの影響評価手法 ・国際洪水イニシアチブ(IFI)等の国際情報ネットワークを活用した「世界洪水年鑑」(仮称)の作成 ・衛星データを用いた洪水予警報・伝達システムの開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・モニタリング技術に支えられた、行動結果のフィードバックによる軌道修正や計画変更等の管理技術の構築 ・行動結果の軌道修正を許容できる高機能・低コスト化技術 ・予測に内在する不確実性の理解を基礎とした、洪水、高潮氾濫に強い街づくりや総合生物多様性管理に向けた合意形成のための技術の総合化 ・自然生態系のネットワーク化とモノカルチャー(農業・林業)のモジュール化 ・産学官がそれぞれ進める対策を統合化する技術、成果共有のための枠組みの構築 ・将来人口構成や人間の思考変化を考慮した対策の検討 ・諸外国に対する適切な知財戦略の行使

分類	①気候変動に柔軟に対応できる安全・安心な国土・都市づくり	②健康で快適な国民生活と元気で豊かな地域の実現	③国民一人ひとりが行動できる環境づくり	④ベストミックス社会形成のための国際連帯	必須の基盤技術、特に必要な連携
<p>【科学技術4】 政策・計画に資するための技術</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・予測の不確定性、既存の沿岸社会基盤施設の健全性、環境共生を考慮した海面上昇・高潮・高波等による沿岸災害評価技術 ・災害への耐性が高く、環境とも調和し、都市機能や事業の継続を確保する河川や街・地域づくり技術 ・洪水・高潮等大規模災害対策としてリスク評価や社会的費用・便益の分析技術の開発 ・対策案を比較するための水災害リスク評価手法の確立 ・自然生態系サービス維持についての優先順位付け方法の構築 ・低炭素社会実現に向けた社会構造と両立した防災計画の構築 ・GISを利用した脆弱性評価手法の開発、リスクマップの作成 ・長期的な水需要を考慮した、ストックマネジメント等を含む効率的な水道経営手法の開発 ・水災害リスク評価手法の確立 ・保険等の経済システムを活用した社会全体の適応能力の向上 ・災害対策を考慮した都市設計、災害の軽減や都市環境の改善 ・建築・土木等におけるライフサイクルマネジメント実現のための技術開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・国土保全、CO2吸収源維持、バイオマス供給など、農村の新たな機能を見直した国土の設計、及び研究開発の促進 ・地域に特有で気候変動に強い生態系の再生およびその再生事業などと連携したブランド農林水産物形成 ・感染症、病害虫、外来魚種、有害生物等のモニタリング・発生予測・対応技術開発と要警戒地マップ等被害リスク軽減対策 ・気候変動適応型社会の中で、水と緑が十分に生かされた水辺空間の実現、生態系の保全・再生 ・地域の都市分類型に沿ったモデルを通した適応策の種類や必要時期の整理 ・経済的ベストと地域的均衡のバランスを保った対策 ・国道や1級河川等の影響も取り込んだ分析により、地域の状況に応じた費用対効果の高い対策の実施 ・自然や土地に根ざした伝統産業の保護 	<ul style="list-style-type: none"> ・食の安全性や緩和策、適応策を実現する農業・林業の方法を社会システムとして構築するための技術 ・産業連関分析、ヒアリング調査、統合水循環・水資源モデル等を組み合わせたカーボンフットプリント、ウォーターフットプリントに関するインベントリ(目録)の構築 ・生態系のネットワーク化などの自然再生事業への参画 	<ul style="list-style-type: none"> ・国際機関と連携した監視システム構築や、ハザードマップ、高度な世界食料需給モデルの作成 ・わが国気候変動予測・適応技術の他地域への適用支援 ・REDDやカーボンオフセット等の国際的な制度への、生態系管理や農業生産の組み込み ・洪水リスクマネジメント手法の開発 ・ハード・ソフト対策による洪水リスク軽減効果の評価手法の開発 ・気候変動下における水文統計解析手法の開発 ・海岸植生を活用した津波・高潮対策ガイドライン(案)の作成 	<ul style="list-style-type: none"> ・気候変動と社会変動の両者を考慮し、洪水頻度、災害被害、農業生産、渇水被害等の変化に及ぼす影響を的確に推計できる統合水循環・水資源変動モデルの構築 ・分野毎の適応策を最適に組み合わせ、相互干渉を回避するための方策 ・高齢者を標準とした社会システムの構築 ・BCP(災害や事故などの予期せぬ出来事に備えた、事業継続・復旧のための行動計画)の概念を取り入れた社会構築 ・人口変化や分布、エネルギー価格などの鍵となるパラメータを抑えたシナリオ構築 ・時間軸を考慮した国としての適応計画の策定
<p>【科学技術5】 人材育成、教育</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・自然生態系の現地外保全等に対するコンセンサスの形成 ・国民の総意としての気候変動適応あるいは環境保全の意識を育むための環境教育の制度化(カリキュラム・教科書制定、義務教育における必修化、等) 	<ul style="list-style-type: none"> ・長期的に増加傾向にある紫外線量に対する、皮膚癌や眼障害等への認知度を高める ・農林水産業の生産安定技術の生産現場での実証・普及 ・地方自治体が適応策を立案するための科学的根拠の提供 ・ヒトの適応において重要と思われる生気象学、生気候学の分野の充実 	<ul style="list-style-type: none"> ・学校菜園、地域菜園を広め食と農業への意識を高める ・人文社会科学と自然科学の諸分野が連携した「気候適応学」の発展 ・一般国民に対する気候変動に関する体系だった情報提供 	<ul style="list-style-type: none"> ・REDDと生態系のネットワーク化に関する技術協力およびそのためのインセンティブ形成、途上国研究者の能力開発 ・海外研究者との共同研究による我が国のシミュレータ技術の理解増進 ・気候変動適応策の国際ルールづくりへの積極的な参加・貢献 ・各国政策決定者への提言インプットを図るため、国際研究機関や各国の研究者との共同研究を推進 ・科学技術外交の行使による諸外国への環境マインドの浸透 	<ul style="list-style-type: none"> ・温暖化予測及びその影響や適応方策に関する科学的情報や知見の共有のためのアジア・太平洋地及びアフリカ地域のネットワークの強化・構築 ・対応しきれない適応策の限界の理解 ・予測に内在する不確実性の理解 ・科学技術外交の最大限効率的な実施
<p>緩和策や地域環境、社会経済等とも相乗効果のあるコベネフィット型施策(再掲含む)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・大気汚染改善に貢献する大型ハイブリッド・電気・燃料電池自動車や高効率鉄道車両の開発、およびITS等とも組み合わせたグリーン交通システム技術 ・ヒートアイランド対策(都市林の計画的整備や都市緑化技術、住宅やビルのゼロエミッション・高断熱・高气密技術等) ・気候変動による極端化現象に対抗できるコンパクトシティ実現に向けた技術(情報ネットワークを介した都市のエネルギー計測・管理、LRT(次世代型路面電車)や都心居住等) ・適切な森林管理の整備・保全による国土保全機能、炭素吸収機能等の向上と木質資源の有効活用によるシーケストレーション(森林による炭素固定)機能、およびコベネフィットとしての多面的機能の発揮 ・森林資源を核とした緑の産業再生(CO2吸収源となる森林の間伐等森林の整備や保全、林内路網の整備、住宅・公共施設等への木材利用、木質バイオマスの燃料利用等の促進) ・環境コミュニティ・ビジネスの促進 ・都市レベルのEMS(エネルギーマネジメントシステム):情報ネットワークを介して都市のエネルギー計測・管理を行う省エネ技術 ・既存施設の有効活用等による公共投資負担の軽減 ・廃プラスチックの総資源化(都市油田開発) ・コベネフィットの有効性の高度化(例えば、炭素固定のための森林を、寒暑への適応や生態系サービスの機能発揮、水循環の改善に有効利用する) ・温暖化時における地域、都市および港湾域等地域レベルにおける環境変化予測技術の高度化 ・気候変動の地域・都市域・港湾域レベルでの変化を捉えるための簡易型・稠密データ観測技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・バイオマスや太陽光・風力・地熱等、地域特性や自然資源を生かした再生可能エネルギー等の面的な利活用の促進 ・低炭素排出で気候変動に適応する新たな農林業システムを構築するための技術(例:節水栽培、不耕起栽培、肥料利用効率を高める) ・パーソナルナビやパーソナルモビリティ、電気自動車等とITSを組み合わせたグリーン交通システム技術 ・自然林のネットワーク化を意識した森林保全・整備・再生技術 ・安定した食料供給を保障する低炭素排出・資源循環型農業システムの構築 ・イネゲノム研究の成果活用等による高温・乾燥・塩害等に適応した品種改良のための技術開発 ・生活パターン変化に対応した省エネルギー方策 ・栽培・飼育・増養殖技術の改善による食料自給率向上 ・総合的生物多様性管理等の病害虫管理技術の開発による生物被害リスク等の軽減 ・植物工場などの技術開発による安定的な食料供給 ・高性能の断熱や防水・防湿を実現する新材料の開発 ・効率的かつ安全な風力発電基地の設計を行うための、年間を通した数値風況精査技術 ・海流や海水予測等に基づく漁船等の効率的、省エネルギー運航技術 ・森林・木材製品の炭素蓄積と社会のニーズに即した木材供給のバランスを取るための、フルカーボンアカウンティング手法の開発 ・膜技術等、我が国の水処理技術に加え、水処理オペレーション能力を開発し、世界の水ビジネス市場へ参入 ・超長期木造住宅によるカーボンシーケストレーションと、木造住宅の利便性(耐暑耐寒性、吸湿性、快適性等)発揮のコラボレーション ・温暖化時における地域、都市および港湾域等地域レベルにおける環境変化予測技術の高度化 ・気候変動の地域・都市域・港湾域レベルでの変化を捉えるための簡易型・稠密データ観測技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・ITを活用した農林業技術を、環境負荷の少ない生産や生態系維持・保全、各種トラッキングに活用する ・オンデマンド・シェアリング型の公共交通システム普及による環境負荷の低減 ・食育による効率のよい食生活の普及啓蒙と省エネ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ナノテクを駆使した低エネルギー・低コストの水浄化技術の開発 ・REDD(途上国の森林減少・劣化に由来する排出削減)やカーボンオフセット等の森林減少防止に資する国際的な制度の積極的活用技術 ・海外における違法伐採対策等の持続的な森林経営のための技術 ・海外における温暖化適応作物開発や養殖技術、海洋環境保全技術の開発 ・土壌流出や洪水等を防ぐための積極的植林 ・アジアにおける低炭素・低公害社会の実現、3Rの促進による循環型社会の実現、気候変動にも適応した自然共生社会の実現 ・荒廃地、乾燥地の大規模緑化による炭素蓄積と気候緩和、水資源の涵養 	<ul style="list-style-type: none"> ・社会サービスを維持するために必要な資源・エネルギー量の推定と、そのために必要な技術革新の整理 ・農地土壌炭素貯留、森林管理、海洋の炭素吸収機能に関する技術開発あるいは今使える技術の供与・普及