

2.3 環境分野の目次

(1) 状況認識	185
(2) 重要な研究開発課題及び戦略重点科学技術について	188
(3) 推進方策について	211
(4) 今後の取組について	214
別紙 2.3.1 環境分野における重要な研究開発課題の進捗状況	220
別紙 2.3.2 環境分野における戦略重点科学技術の進捗状況	266
別紙 2.3.3 環境分野における戦略重点科学技術の俯瞰図	286
別紙 2.3.4 環境分野における戦略重点科学技術の予算の状況	292

2.3 環境分野における進捗状況と今後の取り組み

(1) 状況認識

環境分野に係る第3期科学技術基本計画策定以降の情勢の変化をまとめた。

分野別推進戦略策定後、気候変動対策への世界的な関心が高まる一方、石油をはじめとする資源・エネルギー価格の大幅な変動や金融危機といった大きな社会経済的状況の変化が起き、環境分野を取りまく状況は大きく変化した。

第1に20世紀半ば以降の温暖化が人為的原因でもたらされ、既にその影響が水循環や生態系等に顕在化している可能性が高いことから、温室効果ガスの排出削減対策や気候変動に対して特に脆弱な国に対する国際的支援が強化された。第2に、平成20年に発生した世界同時不況を打開すべく、米国のグリーンニューディール政策等、低炭素社会の実現に向けた様々な取り組みを通じて新たな産業や雇用を創出する試みが、世界的に開始された。第3に、資源・エネルギー需要の拡大と価格の乱高下により、省資源・省エネルギー技術、材料代替技術、資源リサイクル技術の開発が活発化している。第4に、経済のグローバル化とともに、化学物質の製造・使用やそれらを含む製品の廃棄に伴う環境汚染に対する懸念の高まりから、国際条約による規制が進展しつつある。

こうした社会経済的状況の変化の結果、環境・エネルギー技術革新への期待が高まると同時に、研究開発競争が激化しており、我が国でも一層、研究開発体制を強化することが望まれている。

気候変動への対応

2007(平成19)年には気候変動に関する政府間パネル(IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change)の第4次評価報告書各作業部会の報告書が順次公表された。同年11月の統合報告書においても「20世紀半ば以降に観測された世界平均気温の上昇のほとんどは、人為起源の温室効果ガス濃度の増加によってもたらされた可能性が非常に高い」、「過去30年間にわたる人為起源の温暖化が、地球規模で、既に多くの物理・生物システムにおいて観測された変化に対して、識別可能な影響を既に及ぼしている可能性が高い」とした。その上で、地球温暖化対策として、科学的根拠に基づく温室効果ガスの排出削減が不可欠であると指摘した。また、「今後20年から30年間の緩和努力とその投資が、より低い安定化レベルの達成機会に大きな影響を与えるだろう。」としており、温室効果ガス排出抑制への早急な対策が必要な状況にある。

第4次評価報告書の公表に先立ち、ヨーロッパを中心に温室効果ガス排出削減の議論が活発となった。英国財務省のスターン・レビュー(平成18年10月)は、「各国の排出量削減決定のための統一基準はないものの、先進国は概ね2050年までに60~80%削減することが求められる」とした。我が国も「21世紀環境立国戦略」(平成19年6月1日閣議決定)において、気候変動問題の克服に向けた国際的リーダーシップを取ることで、「世界全体の排出量を現状に比して2050年までに半減する」という長期目標を提唱した。排出削減の必要性は平成19年6月のドイツ・ハイリゲンダムG8サミットでも活発に議論され、「2050年までに地球規模での排出を少なくとも半減させることを含む、EU、カナダ及び日本による決定を真剣に検討する」と宣言された。わが国の提案は、世界の潮流を大きく排出削減

に向けさせることに貢献した。同年 12 月には国連気候変動枠組み条約第 13 回締約国会議（COP(Conference of Parties) 13）が開催され、温暖化対策の新たな枠組み作りを目指す交渉の行程表（バリ・ロードマップ）を含む決議を採択した。温室効果ガスの削減数値目標は削除されたものの、主要排出国すべてが参加する交渉が開始された。平成 20 年 7 月に開催された洞爺湖サミットにおいても、地球温暖化問題は主要な議題の一つに取りあげられた。

2008（平成 20）年より京都議定書第一約束期間に入ったが、わが国の温室効果ガス排出量は基準年に比べて平成 19 年度には 8.7%増加しており、ポスト京都議定書の枠組みも見据え、一層の対策強化が求められている。

温室効果ガスの排出削減は、長期的に見れば、既存の技術だけで成し遂げられるものではなく、その実現に向けた「革新的技術の開発」並びに社会全体で排出削減をはかるシステムを構築する「低炭素社会づくり」というビジョンが必要である。また、IPCC 第 4 次統合報告書は、緩和策（排出抑制）と気候変動適応策が相互に補完し合うことで、気候変化のリスクを大きく低減させることが可能であるとしている。

排出削減に向けた「革新的技術の開発」のプランは、米国が平成 18 年に提示したのに続き、ヨーロッパ委員会も European Strategic Energy Technology Plan として長期的なエネルギー技術の研究開発計画を取りまとめた。わが国では平成 20 年 3 月に経済産業省が「Cool Earth エネルギー技術革新計画」を発表した。総合科学技術会議では、わが国政府が一体となった排出削減技術開発を推進するため、「環境エネルギー技術革新計画」を策定し、同年 7 月の「低炭素社会づくり計画」の中心的部分となった。気候変動への対応において、環境分野とエネルギー分野の研究開発はさらに密接な連携をとりつつある。

他方、気候変動に対して特に脆弱な国々が「適応」を行うための国際的な支援も拡大している。COP7 で採択されたマラケシュ合意に基づき、適応策支援等を目的として特別気候変動基金、適応基金、最後発開発途上国基金が新たに設立された。また、世界銀行は 2008（平成 20）年に、途上国の CO₂ 排出削減のためのクリーン・エネルギー技術への移行や、気候変動への適応を支援する「クリーン・テクノロジー基金」と「戦略気候基金」の 2 つの気候投資基金の設立を承認した。

水・物質循環と流域圏研究

アジア・太平洋地域の水問題は深刻であり、5 人に 1 人が安全な飲料水にアクセスできない状況にある。加えて、平成 19 年 12 月に別府市で開催された「第 1 回アジア・太平洋水サミット」の報告によれば、気候変動はすでに多くの地域で水資源やその管理に影響を与え始めていることが指摘された。特に、ヒマラヤ地域をはじめとする氷河の急速な後退や極域の氷床の融解等によって、海面上昇の脅威が低標高地域において高まっている。他方、メコン川をはじめとする国際河川においては、水利利用・流域管理に関する各国の利害調整、異常洪水や異常渇水、水質汚染等、流域圏の諸問題が深刻化している。また、国内では、森林、農村、都市の土地利用変化、あるいは気候変動に伴う流域圏の水災害リスクの評価や、自然と共生した流域圏の再生等が社会的要請の高い課題となっている。流域圏レベルの水・物質循環研究と全地球レベルの研究が連携を深め、地域および地球規模の課題に対応していくことが望まれる。

生物多様性の保全と持続可能な利用

生物多様性条約（CBD: Convention on Biological Diversity）第9回締約国会議（COP9）が、2007（平成19）年にボン（ドイツ）において開催され、2010年目標¹の達成に向けた取り組みや、「遺伝資源へのアクセスと利益配分（ABS: Access and Benefit-Sharing）」に関する国際的枠組みに関する議論が行われた。また、生物多様性や地域コミュニティにおけるバイオ燃料の生産と利用の正の影響を促進し負の影響を最小化する必要があることなど、農業、森林、海洋等各生態系における生物多様性の保全及び持続可能な利用に関する議論も行われた。COP10が平成22年に名古屋で開催されることとも関連し、我が国でも国際戦略の施策の具体化に一層取り組む必要がある。

他方、国内では生物多様性国家戦略の見直しが行われ、平成19年11月に「第三次生物多様性国家戦略」として閣議決定された。本戦略では、国土の生態系を100年かけて回復する「100年計画」を提示するとともに、4つの「基本戦略²」をまとめた。「地球規模の視野を持って行動」では、わが国の「生物多様性総合評価」の実施に向けて評価指標を開発すること、森林・湿原の保全、生態系ネットワーク形成のあり方なども踏まえた温暖化緩和策と適応策を検討すること、等を掲げた。

化学物質の安全管理とリスク評価

平成18年2月にアラブ首長国連邦・ドバイで開催された「国際化学物質管理会議」において、2020（平成32）年までに化学物質の健康や環境への影響を最小にすることを目標とした「国際的な化学物質管理のための戦略的アプローチ（SAICM: Strategic Approach to International Chemicals Management）」が採択され、化学物質の安全管理とリスク評価の国際的枠組みが変わりつつある。我が国においてはSAICMの考え方を環境基本計画等の政策文書に位置づけるとともに、関係府省庁による連絡会議を設置し、各府省庁の取組や施策について情報共有を図っている。

EUは化学物質の登録、評価、認可及び制限に関する規則（REACH(Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals)規則）を平成19年6月に施行し、世界の化学物質規制に大きな影響を与えている。REACH規則は、化学物質のリスク評価を事業者の義務とし、製造・輸入量が10トン以上の化学物質については、2018（平成30）年までに登録と有害性評価とリスク評価が必要としているなどの大きな特徴をもつ。

我が国においても健康や環境への影響を最小にするための化学物質管理は必須であり、多種多様な化学物質に対応できる迅速かつ簡易な有害性評価手法と曝露評価・リスク評価のためのツールの開発・整備が必要である。有害性評価のみならずリスク管理の重要性も踏まえ、平成21年5月20日、化学物質審査規制法（化審法）の一部を改正する法律が交付されたところである。

3R技術

平成20年3月に「第2回アジア3R推進会議」が東京で開催された。この会議は、アジ

¹ COP6（2002年。於：ハーグ）にて採択され、ヨハネスブルグ・サミットの実施計画にも盛り込まれた、2010年までに生物多様性の消失速度を顕著に減少させるという目標。

² 4つの基本戦略とは、生物多様性を社会に浸透させる、地域における人と自然の関係を再構築する、森・里・川・海のつながりを確保する、地球規模の視点を持って行動する、である。

ア等の 19 カ国及び 7 国際機関が参加して行われ、3R 政策の推進と資源生産性の向上、温暖化対策とのコベネフィット、多様な主体とのパートナーシップによる能力開発、持続可能な資源循環に向けた国際連携といった課題に関して議論された。アジアにおいては、健全な資源循環と資源効率性の向上と、そのための能力開発が重要であり、持続可能な国際資源循環に向けて、廃棄物発生量等の統計情報の整備や適切な廃棄物管理・リサイクル基準の共通化を図り、各国の政策対話をさらに進めていくことが重要であると確認された。

また、携帯電話やパソコン、家電製品等に不可欠なレアメタルは、世界的にその需給が逼迫している。そこで、廃棄された電子機器等から資源をリサイクルし、資源の供給不安を取り除くことが大きな課題になっている。

バイオマス利活用

地球温暖化防止の観点や原油の高騰等を背景に、世界的にバイオマス燃料の利用が急速に拡大している。EU では、輸送用燃料に占めるバイオ燃料の割合を 2010 年に 5.75% にすると定めている。また、アメリカでは、2007 年 12 月に成立した「エネルギー法」において、2022 年までに 360 億ガロン（約 1 億 4,000 万キロリットル）のバイオ燃料を導入し、うち 6 割である 210 億ガロンについて、セルロース系原料由来バイオ燃料等の次世代バイオ燃料とすることを定めた。

発展途上国においては、ブラジルでは 2005 年に「バイオディーゼルの生産と利用のための国家プログラム」を策定した。また、中国、タイ、マレーシア、ベトナムでも、2005 年以降、燃料用バイオエタノールの開発や利用促進に関する取り組みが活発化している。

他方、国内では、「バイオマス・ニッポン総合戦略」が平成 18 年 3 月に閣議決定された。バイオマス・ニッポン総合戦略推進会議は、国産バイオ燃料の大幅な生産拡大に向けた工程表を作成し、平成 19 年 2 月に総理に報告した。バイオ燃料の生産拡大における大きな課題は、食料との競合を回避しながらセルロース等非食料原料からの生産技術を確立することであり、総合科学技術会議は科学技術連携施策群や「社会還元加速プロジェクト」として当該課題に取り組んでいる。

科学技術外交

平成 19 年 6 月に「イノベーション 25」が策定され、環境・エネルギー等科学技術力による日本の成長と国際貢献の一つとして「科学技術外交の強化」が打ち出された。その施策として、「日本の優れた環境・エネルギー技術等の世界への発信、実証」や「世界の環境リーダーの育成」等が掲げられている。

(2) 重要な研究開発課題及び戦略重点科学技術について

全体的な概況

図 1 に環境分野における重要な研究開発課題の体系を示す。

環境分野における研究開発費は、平成 20 年度において 1,228 億円であり、科学技術関係予算全体の約 3.5% に相当する。重要な研究開発課題としては、「気候モデルを用いた 21 世紀の気象・気候変動の予測」等があり、その研究成果は IPCC 第 4 次評価報告書に反映され国際的に高い評価を受けるなど、計画 3 年度終了時点としては概ね順調に進捗している。

ただし、気候変動対策は、環境分野全般にわたるため、一層、省庁連携を図り、研究開発の推進とその社会還元に努める必要がある。また、2050年に温室効果ガスの排出量を半減させるという目標の達成に向けて、革新的技術の開発に取り組むとともに、地方自治体や発展途上国等、様々なレベルにおける研究開発の協力体制を強化することが必要である。

戦略重点科学技術に対する予算額は、平成20年度において330億円であり、環境分野の約30%を占めている。平成18年度以降、戦略重点科学技術に対する予算の配分は年々増加してきており、選択と集中による重点化が確実に図られている。戦略重点科学技術では、衛星による温室効果ガスの観測技術、気候変動予測、化学物質のリスク評価、バイオマス利活用技術等の研究開発に取り組んでいる。例えば、バイオマス利活用技術の開発では、地域でのバイオマス燃料の利用拡大に向け、関係省庁の連携の下、高効率バイオ燃料生産技術の開発やバイオエタノール混合ガソリンの製造及び利用試験の実施に取り組むなど、概ね順調に進捗している。



図1 重要な研究開発課題の体系（環境分野）

重要な研究開発課題の進捗状況

環境分野では、分野別推進戦略で掲げた重要な研究開発課題の研究開発目標は358あり、そのうち、21の研究開発目標については特に進捗が見られるなど、概ね順調に進捗している。個々の研究開発目標を中心に精査すると、以下のとおりである（詳細は様式1に示す）。なお、ここでは、重要な研究開発課題の全体的な進捗状況について述べ、そのうち特に重点投資が必要な課題として定めた戦略重点科学技術の進捗状況については、次節で詳述する。

1) 気候変動研究領域

・概要

温暖化総合モニタリング研究に関しては、温室効果ガス等の観測技術の開発、観測体制の構築、運用が着実に進捗している。具体的には、戦略重点科学技術で取り組んでいる衛星観測について、陸域観測技術衛星「だいち」(ALOS) データがアマゾンの森林監視に活用されるなど、国内外の自然吸収源の保全に大きく貢献している。また、平成 21 年 1 月 23 日には温室効果ガス観測技術衛星 (GOSAT) の打ち上げに成功するなど、計画は順調に進捗している。他方、戦略重点科学技術以外の温室効果ガスの観測研究についても、海面表層の二酸化炭素分圧測定センサの開発、及び地上ステーション・船舶・航空機観測のデータの統合化等に取り組み、地球各圏(大気・海洋・陸域)の二酸化炭素濃度や微量温室効果ガスの観測等が概ね計画通りに進んでいる。今後の課題としては、精度の高い観測を長期間継続するための人材と予算の確保、センサのさらなる高度化と装置全体の低コスト化等があげられる。

気候変動予測に関する研究では、戦略重点科学技術であるスーパーコンピュータを用いた気候変動予測の研究成果が、IPCC 第 4 次評価報告書及び統合報告書に重要な成果として引用され、国際的に高い評価を得た。さらに、エルニーニョの 2 年先行予測にも成功した。今後必要とされる地域スケールの気候変動予測に関する研究開発では、予測精度の大幅な向上が必要となる。モデリングと観測結果を統合した地域スケールの研究として、地球規模の水循環変動がメコン川流域の食料生産に与える影響を検討した。

温暖化影響・リスク評価・適応策研究に関しては、温暖化の影響を受けやすいユーラシア寒冷圏において、凍土・氷河・水文の長期的観測の構築を推進し、現在変調をきたしている北極域の水循環の実態をよりよく把握するため、衛星画像解析、凍土地温及び積雪観測等の現場観測を充実させた。今後、現地機関の協力者の育成、適切なネットワークの構築が必要となる。

温暖化対策技術研究に関しては、2050 年の脱温暖化社会のビジョンをデザインするためのバックキャストモデルの開発を進め、低炭素社会実現に必要な施策パッケージとその効果の検討を行った。さらに、微量温室効果ガス(メタン、一酸化二窒素、含ハロゲン等)の排出削減に向けて、下水道や埋め立て地等における排出削減技術、製造業における排出削減技術の開発に取り組んでいる。

・進捗が遅れている研究開発目標

2007 年度までに、一酸化二窒素の排出削減を考慮した下水処理施設の反応タンク等運転管理技術を開発する。【国土交通省】

水処理過程から発生する一酸化二窒素の原単位を精査するための現地調査と室内実験を実施した。しかし、一酸化二窒素発生量に影響を与える要因に関する知見が不足していたため、技術の開発までには至っていない。今後、一酸化二窒素発生量に影響を与える要因の分析に注力する必要がある。

・特に進展が見られた研究開発目標

2010 年度までに、ALOS による陸域観測結果を基に植生変化に関する高分解能データの提供を行う。【文部科学省】

2010年度までに、陸域観測技術衛星（ALOS）に搭載された光学センサ及び能動型電波センサにより、広域の陸域植生分布を10m分解能で地球全域に対して把握する。【文部科学省】

2010年までに、アジア・モンスーン地域における最適水管理手法の開発と水循環変動に伴う米等の食料生産シナリオを構築し、東・東南アジアの食料需給を考慮した温暖化影響評価モデルを開発する。【農林水産省】

2015年度までに、シナリオに沿った東・東南アジアにおける米等食料生産に及ぼす水循環変動・温暖化の影響評価モデルを完成させ、対策技術を提示する。【農林水産省】

2) 水・物質循環と流域圏研究領域

・概要

観測と環境情報基盤の構築に関しては、地球規模の降雨観測において、衛星観測技術による二周波降水レーダ(DPR)の開発に取り組んでいる。また、メコン川流域を対象として、土地利用や水稻の作付け状況を衛星データから把握するアルゴリズム、森林・水田地域の水収支解析、イネの生育・収量モデル、水供給・水利用モデル、コメ需給モデル等、各種モデルの開発し、さらにこれらを統合した水・食料統合モデルを開発した。

水・物質循環変動のモデリングに関しては、インド洋熱帯域において、エルニーニョと同様に世界の気候に大きな影響を与えるダイポールモード現象を予測し、詳細な海面温度変動予測を実現した。流域圏都市のモデリングに関しては、森林・農地・沿岸までの流域圏を対象として、地表水と地下水の連成解析を可能とする水・物質シミュレータを構築した。水災害リスク予測では、都市及び流域対象の気象シミュレーションを行い、観測値に近い精度で再現できることを確認した。シミュレーション対象を、台風、梅雨時の集中豪雨、都市型集中豪雨に絞り、大気海洋相互作用の影響評価と予測可能性について詳細な解析を行った。

対策・管理のための適正技術に関しては、東部瀬戸内海全域において物理・化学・生物的環境の推移を把握し、ノリ色落ちにいたる過程を解明した。

持続可能な流域圏・都市の保全・再生・形成に関しては、「自然共生支援ネットワークシステム」を開発し、農村住民と都市住民の両者の間にあるミスマッチを解消し、流域圏環境管理の円滑な運営を可能とした。また、資源保全活動のための活動計画策定のための「流域連携ワークショップ・プログラム」を開発した。国際的に普及可能で適正な先端水処理技術の開発については、水道の異臭味被害の原因物質の把握等に取り組んでいる。今後は、気候変動が水道原水の安定的な取水や原水水質に与える影響を踏まえた、水質管理手法、水道施設管理手法、水道施設計画及び飲料水危機管理体制のあり方等に関する研究の推進が必要である。

・特に進展が見られた研究開発目標

2010年度までに、地球規模の水循環変動がアジア・モンスーン地域の食料生産に及ぼす影響の評価と予測を行うため、水循環変動をモニタリングするとともに、水の需給と供給、水管理等の水変動因子を組み込んだ食料需給モデルを開発する。開発されたモデルに基づき、水循環変動が生じた場合の対策シナリオを策定し、影響を最小化するための施策提案を行う。【農林水産省】

2015年度までに、アジア・モンスーン地域における限られた水資源の有効利用を図るため、効率的な水管理技術の開発を行う。【農林水産省】

3) 生態系管理研究領域

・概要

生態系の構造・機能の解明と評価に関しては、マルチスケールでの生物多様性観測・解析・評価に取り組んだ。陸域観測技術衛星「だいち」(ALOS)による植生の観測等を行った。平成19年9月から世界13ヶ国、20機関と共同し、ALOSによる広範囲の観測に基づく長期的あるいは季節的な森林等の変動と地球環境変化との関連を調べる国際研究計画を開始した。また、土壌中の微生物群集(細菌および糸状菌)や土壌線虫群集からのeDNA(environmental DNA)抽出法をマニュアル化した。これにより、土壌生物相情報が比較可能になると、農業生産活動に伴う様々な現象(作物の生育、病害の発生や抑止、温室効果ガス発生等)と土壌生物の関連がより明らかになると期待できる。

さらに、調査船等により陸域及び海洋の生物生態系と物質循環の観測を行うとともに、これら多様な地球観測データを統融合するデータ同化システムを開発した。気候変動や土地改変の生態系への影響評価に関する研究にも取り組み、炭素循環・大気化学モデル・生態系モデルを組み込んだ「地球システム統合モデル」をほぼ完成させた。

生物資源利用の持続性を妨げる要因解明と影響評価に関しては、都市・里山域において森林の空間配置等のランドスケープ構造が森林の生物多様性に与える影響を解明した。森林の孤立・分断化の影響や、ネットワーク機能評価により、都市・里山域における多様性変動機構を解明した。

生態系保全・再生のための順応的管理技術に関しては、我が国の農業生態系を区分した上で、詳細な土地被覆や植生データを収集し、植生および植物分布等の変化傾向を推定する調査・情報システムを構築した。漁業被害を引き起こしている有害生物については、クラゲ類の大発生予測・制御技術の開発、ユーカンピア赤潮の発生予測技術の開発等を行った。絶滅危惧種については、収集試料の遺伝子解析結果を比較検討することで、過去の個体交流を推測する基盤試料を得た。この知見は、将来的に遺伝的多様性を維持・回復する際に有用である。加えて、始原生殖細胞を用いた生殖巣キメラ個体から子孫個体を創出する手法を確立した。これによって、保存された始原生殖細胞から絶滅危惧鳥類種を創出するための基盤技術がほぼ完成した。

・進捗が遅れている研究開発目標

「2010年度までに、河川(及びその周辺環境に展開する)生態系・生物多様性の調査・解析・評価手法を開発し、生態系・生物多様性状況の実態調査を可能とする。さらに2020年度までに全国実態調査を行う。」【国土交通省】

河川植生の簡易評価手法や、野生動物の行動を物理環境情報から予測する手法を開発したが、その十分な検証は終わっていない。現在、予測結果を実際の野生動物の行動と比較し検証するため、野生動物自動追跡システムを開発したところである。今後、目標達成に向けて、開発した予測技術の検証に取り組む必要がある。

・特に進展が見られた研究開発目標

2010年度までに、陸域観測技術衛星（ALOS）に搭載された光学センサ及び能動型電波センサにより、地球全域の陸域植生分布を10m分解能で提供する。【文部科学省】

4) 化学物質リスク・安全管理研究領域

・概要

化学物質評価手法の迅速化を図るため、構造活性相関（QSAR: Quantitative Structure-Activity Relationship）モデルを用いて既存化学物質安全性点検事業の物質を選定した。遺伝毒性試験であるコメットアッセイについて検証を行い、化学物質評価手法の高度化を図った。今後は、化学物質によるリスクの最小化という共通目標達成のため、化学物質の総合的評価のさらなる迅速化、高度化に関する研究についてさらに推進する必要がある。

有害性評価に関しては、トキシコゲノミクス（化学物質等を動物又は細胞に暴露させ、その遺伝子発現の変化を捉えて、毒性を評価・予測する手法）やQSARを用いた手法の開発に向けて、野生メダカの性分化異常の研究に取り組んでいる。環境動態解析については、水田等の流域における河川や湖沼等での各種農薬濃度を定量評価するためのシミュレーションモデルを開発した。また、作物・土壌中の有機塩素系農薬等極微量汚染物質モニタリングのための簡易・高精度測定手法を開発した。

リスク評価管理・対策技術に関しては、残留性化学物質の室内暴露評価を実施している。また、船舶用塗料として普及が進む非TBT(tributyltin: トリブチルスズ)代替塗料の海洋生態影響のリスク評価技術について、有害化学物質の生理障害機構に基づく魚類への影響評価法（生殖腺、生殖内分泌系、免疫系等）の開発を行った。さらに、残留有機化学物質の挙動に関するマルチメディアモデルを用いたリスク評価法の開発や水田における高吸収性イネの栽培によるカドミウムの除去技術およびカドミウム洗浄技術を開発した。有機化合物の削減に資する研究としては、塩素系化合物を含まないエレクトロニクス材料の開発等が行われ、一部は市場への供給が開始されている。

化学物質情報基盤の整備について、厚生労働省、経済産業省及び環境省の3省は、産業界と連携して、「官民連携既存化学物質安全性情報収集・発信プログラム」を開始した。このプログラムでは、化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律が制定された昭和48年の時点で製造・輸入されていた既存化学物質に関する安全性情報の収集を加速化し、広く国民に情報発信を行うことを目指している。今後は、国際的なデータベース等との相互接続に対応する設計、特に海外情報の利用を容易にするとともに、我が国のデータによる国際貢献を図ることなどが課題である。

・特に進展が見られた研究開発目標

2010年までに、船舶用有機スズ系塗料(TBT塗料)の禁止に伴い、普及が進む非TBT代替塗料の海洋生態影響のリスク評価技術を開発する。【国土交通省】

5) 3R 技術研究領域

・概要

資源循環型生産・消費システムの設計・評価・支援技術に関する研究開発では、廃棄物処理3Rシステムの具体的な将来像の設計・提案を行うことを目指し、3R実践のためのシ

ステム分析・評価・設計技術の研究開発等に取り組んだ。具体的には、戦略重点科学技術として、3Rに適した生産・消費システムを設計するために、各種の循環資源および循環利用システムのLCA(Life Cycle Assessment)評価及び物質フローデータ整備による全国ベースの効果分析等を行った。また、戦略重点科学技術以外の取り組みとしては、希少金属資源の省使用技術の開発、建設構造物の長寿命化、リサイクルや廃棄段階での有用物質・有害物質の適正管理のためのトレーサビリティ等に取り組んでいる。具体的には、シップリサイクルに起因する環境汚染防止等のためのインベントリ作成手法を開発し、シップリサイクル条約ガイドラインの作成に貢献した。

有用性・有害性から見た循環資源の管理技術に関する研究開発では、戦略重点科学技術として高温鉛はんだ代替技術の開発や途上国における廃パソコンからの金属資源可能量の推定を行った。

リサイクル・廃棄物適正処理処分技術の研究開発については、地域に応じた未利用資源の活用技術として、移動式のバイオマス処理装置の開発や木材のトレーサビリティなど多面的に研究展開を実施した。さらに、太陽電池部品のリサイクル技術の開発、エネルギーや汚泥を大幅に削減可能な排水処理システムの開発、廃小型家電からの希少金属の回収技術の開発、産業廃棄物における重金属等のフローの把握やシミュレーションによる海面処分場の遮水性能評価等を実施した。そのうち、廃小型家電からの希少金属の回収技術については、今後事業化に向けた実用化研究を行う予定である。

・特に進展が見られた研究開発目標

2010年までに、シップリサイクルに起因する環境汚染の防止等のために、インベントリ(船上の潜在的有害物質に関するリスト)作成手法の開発等を行う。【国土交通省】

2010年度までに、静脈物流システムを構成するデータモデル、循環を表現し評価するための全体モデル、およびシナリオを評価するためのモデルを構築し、それらを利用するためのシミュレーションシステムを作成しケーススタディを通じて評価する。【文部科学省】

2010年までに、製品中の有害・有用物質の含有量を計測するための標準物質を開発する。【経済産業省】

2010年までに、電子・電気機器等の部品の含有物質、素材、品質等の情報をデータベース化し、有害・有用物質の適正管理に資するサプライチェーン管理基盤を確立する。【経済産業省】

2010年までに、国際競争力強化に資する高温鉛はんだ代替技術等の3R型製品設計のための共通基盤的な技術を開発・標準化する。【経済産業省】

2010年までに、太陽電池の経年劣化等の品質検査を含めたりユース技術及び太陽電池部品のリサイクル技術を開発する。【経済産業省】

2010年までに、エネルギー消費量および汚泥発生量を大幅に削減可能な新たな嫌気性・好気性廃水処理システムの技術開発を行う。【経済産業省】

2010年度までに、廃棄物海面処分場の遮水シートの性能の検査、モニタリング手法および破損検知、健全性評価手法を開発するとともに、検査、モニタリング、修復が容易な次世代鉛直遮水工を開発する。【国土交通省】

6) バイオマス利活用研究領域

・概要

平成 18 年度までに沖縄県伊江島において、資源循環型モデルとしてサトウキビを原料としたバイオエタノール混合ガソリンの製造及び利用試験を実施し、平成 19 年度は、沖縄県宮古島市において、全島 E3 化を目指した実証事業が開始された。さらに、バイオエタノール生産コストを大幅に低減するために、国産バイオ燃料の原料となる資源作物の育成とその低コスト栽培法等の開発、高効率なバイオ燃料生産技術の開発、バイオマスの燃料利用とマテリアル利用を総合的に行うバイオマス利用モデルの構築等を行った。地域活性化のためのバイオマス利用技術開発の成果を遅滞なく実証事業等に提供するために、実証事業等との連携を強化し、また、エネルギー収率やコスト面で実用につながるような地域に即したシステムを開発する必要がある。

平成 20 年度より草本・木質系バイオマスからのエタノール製造のさらなる低コスト化、高効率化を図り、食料と競合しないバイオマス資源の活用について社会還元加速プロジェクトを開始した。今後は持続性のあるバイオマス利活用と供給量の大幅な増大を図るべく、さらなる実証試験と普及方策の検討、バイオマス燃料輸入にも重要な基準策定、認証制度の拡充を目指し、社会システムの変革も考慮する必要がある。

・特に進展が見られた研究開発目標

2010 年度までに、下水汚泥の炭化燃料化システムにおいて、炭化燃料の発熱量を 30% 向上させるとともに、燃料消費量を 30% 削減する。【国土交通省】

2006 年度までに、再生資源燃料の種類ごとの危険性の把握と安全対策の確立を図る。【総務省】

2010 年度までに、廃棄物・バイオマスの処理等に伴う有害化学物質等に関する簡便な安全性評価、環境リスク管理の技術開発を行う。【文部科学省】

2006 年度までに、バイオディーゼル燃料専用車が環境・安全面で満たすべき車両側対応技術等を明確にする。【国土交通省】

戦略重点科学技術の進捗状況

表 1 に戦略重点科学技術の体系を示す。

表 1 戦略重点科学技術の体系

研究領域	戦略重点科学技術の名称	対応する重要な研究開発課題
気候変動 研究領域	人工衛星から二酸化炭素など地球温暖化と関係する情報を一気に観測する科学技術	衛星による温室効果ガスと地球表層環境の観測
	ポスト京都議定書に向けスーパーコンピュータを用いて 21 世紀の気候変動を正確に予測する科学技術	気候モデルを用いた 21 世紀の気候変動予測
	地球温暖化がもたらすリスクを今のうちに予測し脱温暖化社会の設計を可能とする科学技術	気候変動リスクの予測・管理と脱温暖化社会設計
水・物質 循環と流 域圏研究 領域	健全な水循環を保ち自然と共生する社会の実現シナリオを設計する科学技術	地球・地域規模の流域圏観測と環境情報基盤
		自然共生型流域圏・都市実現社会シナリオの設計
生態系管 理研究領 域	多種多様な生物からなる生態系を正確にとらえその保全・再生を実現する科学技術	マルチスケールでの生物多様性観測・解析・評価
		広域生態系複合における生態系サービス管理技術

化学物質 リスク・ 安全管理 研究領域	新規の物質への対応と国際貢献により世界を先導する化学物質のリスク評価管理技術	新規物質・技術に対する予見的 リスク管理 国際間協力の枠組みに対応する リスク評価管理
	人文社会科学的アプローチにより化学物質リスク管理を社会に的確に普及する科学技術	リスク管理に関わる人文社会科学
3R 技術研 究領域	製品のライフサイクル全般を的確に評価し 3R に適した生産・消費システムを設計する科学技術	3R 実践のためのシステム分析・ 評価・設計技術
	廃棄物資源の国際流通に対応する有用物質利用と有害物質管理技術	国際 3R 対応の有用物質利用・有 害物質管理技術
バイオマ ス利活用 研究領域	効率的にエネルギーを得るための地域に即したバイオマス利用技術	草木質系バイオマスエネルギー 利用技術 持続可能型地域バイオマス利用 システム技術

戦略重点科学技術については、以下の通り 3 年目としては概ね当初の計画通り進捗している（研究開発目標別の進捗状況及び目標達成のための課題については、様式 2 を参照）。ここでは主な戦略重点科学技術の進捗状況を記す。

1) 気候変動研究領域

<人工衛星から二酸化炭素など地球温暖化と関係する情報を一気に観測する科学技術> (衛星による温室効果ガスと地球表層環境の観測)

・概要

平成 21 年 1 月 23 日に打ち上げられた温室効果ガス観測技術衛星 (GOSAT) の運用に向けて初期機能の確認を進めた。大気、陸海面の物理・生物・地球化学的要素の観測を行う国内外の地球環境観測衛星データから地球表層の環境変動を把握するための高度なデータ解析及び衛星の技術開発を進めた。

・施策別の進捗状況

「グローバル環境計測技術の研究開発」【総務省】

地上設置の差分吸収ライダー装置を開発し、CO₂ 分布の予備観測を実施した。また、宇宙航空研究開発機構 (JAXA) と共同で、EarthCARE 搭載雲レーダのエンジニアリングモデルの開発を実施するとともに、GPM 主衛星搭載二周波降水レーダ (DPR) の電氣的エンジニアリングモデルを開発した。

「全球降水観測 / 二周波降水レーダ (GPM/DPR)」【総務省、文部科学省】

米国航空宇宙局 (NASA) との共同プロジェクトであり、世界初の 2 周波を用いて 0.2mm/h 以上の降水観測感度、分解能 5km の地球全体の降水分布及び鉛直分解能 250m で、降水の 3 次元構造に関する知見を提供することを目的に、衛星搭載降水レーダ (DPR) の設計、製作をしており、電氣的エンジニアリングモデルと熱構造モデルの開発試験を完了した。また、データ処理システム等の地上システム試作にも取り組んでいる。

国際洪水ネットワークや土木研究所と連携し、途上国向けの洪水予警報システムの開発に協力している。

「地球環境変動観測ミッション (GCOM)」【文部科学省】

高性能マイクロ波放射計 2 (AMSR-2) を搭載する GCOM-W 衛星の製作試験及び地上シス

テムの整備を実施している。また、多波長光学放射計(SGLI)を搭載する GCOM-C の予備設計及び試作試験に取り組んでいる。さらに、データ利用等の有識者からなる GCOM 総合委員会を設置し、モデル予測精度向上、実利用、科学的先進性の見地からプロダクト要求仕様を設定した。

平成 19 年 11 月に開催された政府間地球観測作業部会 (GEO) 閣僚会議において、米
国海洋大気庁が計画している極軌道環境衛星システム (NPOESS) と GCOM との協力が全
球地球観測システム (GEOSS) の早期成果として登録された。

「雲エアロゾル放射ミッション / 雲プロファイリングレーダ (EarthCARE/CPR)」【総務省、
文部科学省】

CPR (雲プロファイリングレーダ) は、平成 19 年度に開発に着手し、設計作業を実施
している。また、IPCC に数値気候モデル結果を提供している全ての国内研究機関 (デ
ータ利用機関) からの委員を含めた EarthCARE 委員会を設定し、ユーザ要求をとりまと
め、ミッションへ反映した。

「陸域観測技術衛星「だいち」(ALOS)」【文部科学省】

ブラジル政府等によるアマゾンの森林監視、環境省によるみどりの国勢調査、農林水
産省による国内の耕地把握等で本格的な活用が始まっている。また、世界 13 ヶ国、18
機関が参加し、ALOS データを用いた陸域炭素循環の変化や森林伐採の監視等を行う
「ALOS 京都炭素観測計画」についても、取組みが進んでおり、各機関からの継続性の
要請を受けている。

「衛星データの検証・相互較正研究 (海面フラックスの観測研究)」【文部科学省】

海面熱放出量と二酸化炭素吸収量が大きい世界有数の海域である黒潮続流域北側に
おいて、二酸化炭素濃度、海面熱フラックス、その他の現場時系列データのリアルタイ
ム収集を平成 20 年 2 月より継続中である。また、平成 20 年 9 月の黒潮続流域での航海
で GPS ソンデ観測と海上気象観測を実施した。GPS ソンデ観測データを用いて、海面水
蒸気圧を衛星データからより高い推定する新たなアルゴリズムの開発し、これまでに取
得した現場ブイデータとの比較によって、冬季および夏季の推定精度の向上を確認した。

「温室効果ガス観測技術衛星 (GOSAT)」【文部科学省】、「衛星搭載用観測研究機器製作費」
【環境省】、「衛星による地球環境観測経費 (GOSAT データ定常処理運用システムの開発・
運用)」【環境省】

平成 21 年 1 月 23 日に GOSAT の打上げに成功し、データ提供に向けた校正・検証等を
実施している。GOSAT から得られる二酸化炭素カラム量と地上観測データを用いて全球
の地域別炭素収支分布を求めるための機能を定常処理システムに実装し、計算に必要な
大気輸送モデルや参照する気象データの整備を完了した。

「衛星利用による二酸化炭素等の観測と全球炭素収支分布の推定」【環境省】

GOSAT から得られる二酸化炭素カラム量と地上観測データを用いて全球の地域別炭素
収支分布を求めるアルゴリズムを開発した。計算に必要な大気輸送モデルと生態系モデ

ルデータベース等の精緻化を行っている。

<ポスト京都議定書に向けスーパーコンピュータを用いて 21 世紀の気候変動を正確に予測する科学技術>

(気候モデルを用いた 21 世紀の気候変動予測)

・概要

気候モデルを構成する各要素の高度化を進め、21 世紀の気候変化に関し IPCC 等の国際枠組による影響評価・適応策の検討にも生かせるよう、地域スケール程度までの詳細で信頼性の高い予測技術の開発を進めた。また、熱波、寒波、台風、高潮、豪雨、寡雨等の極端現象の頻度や強度に注目し、今後 25 年程度の身近な未来における気象の変動についての予測も対象とするため、観測データの統合・同化や、予測の高度化・高解像度化を目指す研究を行った。

・施策別の進捗状況

「21 世紀気候変動予測革新プログラム」【文部科学省】

全球規模から局所スケールまでの気候変動予測に対応する各種予測モデルの開発を実施した。また、予測モデルの不確実性を低減するための手法開発も実施した。

「地球環境変動予測のための基礎的なプロセスモデル開発研究」【文部科学省】

各モデルとも目標とする開発・高度化を終了し、各々の目的とする数値実験に着手した。

多様な地球観測データを統融合して世界初の全層全球再解析システムならびに結合データ同化システムの開発に成功した。この成果を用いて北太平洋深層温暖化の起源とルートの特定や、エルニーニョの 2 年先行予測を実現した。

「データ統合・解析システム」【文部科学省】

気候変動、水循環、生態系分野における高度なデータ相互流通性機能とともに、データ蓄積・解析処理空間として約 700 テラバイト（計画はペタバイト級）の磁気ディスクを有する情報基盤システムを開発した。またシステムに、地球観測データ、気候予測モデルデータ等を投入して、1)府省連携による実利用を目指したシステム開発、2)分野融合（気候変動と水循環等）による新たな価値の創出、3)わが国の独自の地球観測の推進とデータ統合・解析（海洋観測と気候変動、温室効果気体とエアロゾル、アジア水循環観測等）に取り組んだ。

「温暖化による日本付近の詳細な気候変化予測に関する研究」【国土交通省】

地球システムモデルのプロトタイプを作成し予備実験を行い、フラックス補正なしで現在気候の再現性について良好な結果を得た。また、水平分解能 4km の精緻な地域気候モデルを開発し、関東地域における現在気候の再現精度を確認した。

「気候・影響・土地利用モデルの統合による地球温暖化リスクの評価」【環境省】

2030 年頃までの近未来において、気候の自然変動を考慮しても極端な高温日が顕著に

増加することを予測した。また、同期間の平均降水量と豪雨強度の変化についても予測した。

<地球温暖化がもたらすリスクを今のうちに予測し脱温暖化社会の設計を可能とする科学技術> (気候変動リスクの予測・管理と脱温暖化社会設計)

・概要

温暖化抑制に関わる政策と持続可能な発展の政策との目標を整合させた脱温暖化社会のビジョンを提示することを目標に、技術革新と経済社会システム変革の相互関係、途上国先進国間協力、政策の相互利益性、抑制政策の正負経済影響、第一約束期間後の気候政策等の課題について研究を行った。

・施策別の進捗状況

「脱温暖化社会に向けた中長期的政策オプションの多面的かつ総合的な評価・予測・立案手法の確立に関する総合研究プロジェクト(地球環境研究総合推進費)」【環境省】

日本を対象に 2050 年に想定されるサービス需要を満足しながら、主要な温室効果ガスである CO₂ を 1990 年に比べて 70%削減する技術的なポテンシャルがあることを明らかにした。また、70%シナリオ研究から得られた分析結果をもとに、導入すべき技術や社会システム変革等について 12 の方策としてまとめた。

「気候変動に対処するための国際合意構築に関する研究(地球環境研究総合推進費)」【環境省】

次期枠組みの制度を構築する諸要素(排出量取引制度、森林の取り扱い、適応策等)が、今後途上国の参加や長期的な削減を目指して交渉していく中で、相互にいかなる関係にあり、いかなるトレードオフを可能とするか、という観点から問題の構造化を行った。

「脱温暖化社会の実現に向けたビジョンの構築と対策の統合評価」【環境省】

脱温暖化社会のビジョンについて、2つの将来象を検討し、実現するための障害とそれを克服する対策について検討し、対策の定量的分析を行った。

長期的な気候安定化目標から必要とされる短期的な目標を検討し、削減対策の実行可能性を検討した。

中国、インド、タイを対象に脱温暖化シナリオについて検討した。

2) 水・物質循環と流域圏研究領域

<健全な水循環を保ち自然と共生する社会の実現シナリオを設計する科学技術> (地球・地域規模の流域圏観測と環境情報基盤)

・概要

水・物質循環、水利用、環境負荷、及び流域圏・都市構造などに関わる情報等を、地球規模から都市規模に至る様々なスケールで観測・収集する地球観測システムの構築を目指し、研究開発を行った。あわせて、情報の統合手法の改良や、得られた情報の蓄積・

発信に関わる技術開発を行った。

・施策別の進捗状況

「グローバル環境計測技術の研究開発【再掲】、センシングネットワーク技術の研究開発」 【総務省】

宇宙航空研究開発機構(JAXA)と共同で、EarthCARE 搭載雲レーダのエンジニアリングモデルの開発を実施するとともに、GPM 主衛星搭載二周波降水レーダ(DPR)の電気的エンジニアリングモデルを開発した。

地表付近～上空の風速・大気汚染物質等を高密度・立体計測するドップラーライダー、ウィンドプロファイラレーダについてシステム試験データを取得するとともに、計測データ処理・配信のための情報システムのプロトタイプモジュールを開発した。また、地上設置の差分吸収ライダー装置を開発し、CO₂分布の予備観測を実施した。

「全球降水観測/二周波降水レーダ(GPM/DPR)【再掲】」【総務省、文部科学省】

降水の3次元構造を解明するため、世界初の2周波を用いて0.2mm/h以上の降水観測感度、分解能5kmの地球全体の降水分布及び鉛直分解能250mの衛星搭載降水レーダ(DPR)の設計、製作中であり、電気的エンジニアリングモデルと熱構造モデルの開発試験を完了した。

「地球環境変動観測ミッション(GCOM)のうちGCOM-W」【文部科学省】

GCOM-W 衛星の製作試験及び地上システムの整備を実施中である。全球地球観測システム(GEOSS)実施計画の早期成果として登録された。国際洪水ネットワークや土木研究所と連携し、途上国向けの洪水予警報システムの開発にも協力している。

「流域圏から地球規模までの様々なスケールにおける水・熱・物質循環観測研究」【文部科学省】

アジア・モンスーン域・ユーラシア寒冷圏において、観測体制を構築・維持し、変調をきたしている北極域の水循環の実態およびその特性、熱帯における大気・海洋陸域相互作用に関する解析を行った。

「データ統合・解析システム【再掲】」【文部科学省】

気候変動、水循環、生態系分野における高度なデータ相互流通性機能とともに、データ蓄積・解析処理空間として約700テラバイト(計画はペタバイト級)の磁気ディスクを有する情報基盤システムを開発した。またシステムに、地球観測データ、気候予測モデルデータ等を投入して、1)府省連携による実利用を目指したシステム開発、2)分野融合(気候変動と水循環等)による新たな価値の創出、3)わが国の独自の地球観測の推進とデータ統合・解析(統合的水管理のための地表面環境データベース構築、洪水防御のためのダム運用・河川管理に資する取組等)に取り組んだ。

「地球規模水循環変動が食料生産に及ぼす影響の評価と対策シナリオの作成」【農林水産省】

メコン流域において、衛星データから土地利用等を把握するアルゴリズム、水収支解析、イネの生育・収量モデル、水供給・水利用モデル、コメ需給モデル等各種モデルの開発及びこれらを統合した水 - 食料統合モデルを開発した。本モデルにより、水循環変動がもたらす影響や緩和策の有効性を比較することが可能となり、水循環変動に対する対策シナリオが提示された。

「流域圏における水循環・農林水産生態系の自然共生型管理技術の開発」【農林水産省】

流域の3次元構造をモデル化し、これをGISに適用することにより、任意の支川流域単位での植生や窒素負荷量等のシミュレーションを可能とした。モデル流域における持続可能な低環境負荷型流域管理の在り方を提示した。

「環境水・下水中の微量化学物質や病原微生物等の測定法の開発及び水質汚染の実態調査」
「栄養塩類の発生源から水域への到達過程の解明調査検討」【国土交通省】

微量化学物質については、医薬品(95物質)の一斉分析法を開発した。病原微生物については、ノロウイルスの検出濃度に及ぼす影響因子を解明した。これらの成果を基に、下水・環境水の実態を把握した。栄養塩類については、トレーサー物質を選定し、汚濁負荷の晴天時流出状況を評価した。

「東京湾再生プロジェクト」【国土交通省】

東京湾千葉灯標に設置したモニタリングポスト及び赤潮等を監視できる海色監視衛星を用いて海洋調査を実施した。成果をホームページで公表している。

「東アジアの水・物質循環評価システムの開発」【環境省】

衛星・地上統合観測システムを活用し、アジア太平洋環境イノベーション戦略プロジェクト(APEIS: Asia-Pacific Environmental Innovation Strategy Project)統合環境モニタリングネットワークとの連携により、高精度の環境情報システムの開発、及び気候変化や人間活動が水・物質循環への影響評価を行っている。

（自然共生型流域圏・都市実現社会シナリオの設計）

・概要

国土利用・保全計画、流域圏計画、都市計画、緑に関わる計画、地域環境計画、広域地方計画等を連携させ、流域圏及び都市環境を改善し、自然と共生する流域圏・都市の保全、再生、持続性の構築に至る問題解決型・実践型研究を人文社会科学との協働で行った。

・施策別の進捗状況

「流域圏における水循環・農林水産生態系の自然共生型管理技術の開発【再掲】」【農林水産省】

「自然共生支援ネットワークシステム」を開発し、新たな流域圏環境管理方式の解明と都市住民と農村住民による協働管理方式を構築するための支援手法を開発した。

「流域圏に着目した大都市圏計画検討のための調査」【国土交通省】

流域圏を意識した名古屋大都市圏の緑地等の保全・創出計画の策定・推進に向けた仕組み等の検討のため、先進事例の収集・分析をし、適用可能性の検討を実施した。

「東アジアの水・物質循環評価システムの開発【再掲】」【環境省】

都市への集中化が生み出す社会的・経済的制約条件下での自然共生型流域圏のあり方や、社会シナリオに基づく総合的なアセスメント手法を開発している。環境改善技術に基づいて、自然共生型環境管理モデルを構築している。

3) 生態系管理研究領域

<多種多様な生物からなる生態系を正確にとらえその保全・再生を実現する科学技術> (マルチスケールでの生物多様性観測・解析・評価)

・概要

人間と自然を含む広域生態系複合において、局所から広域にいたる生態系の生産機能に係わる物質循環と生物間相互作用の機能解析、生物多様性と生態系機能との関係及び生態系間の相互関係の解明等、生物多様性や生態系の理解を深める研究とそれを可能にする観測・解析及び脆弱性評価などの要素技術の研究開発を行った。

・施策別の進捗状況

「データ統合・解析システム【再掲】」【文部科学省】

情報基盤として、約700テラバイトの磁気ディスクを持つ統融合コアシステムを開発し、生態系分野をはじめとする気候変動、水循環分野間のデータの相互流通性を高めた。その上で、特定外来生物に対する市民参加型モニタリングデータを含む地球観測データ、気候予測モデルデータ等を投入して、1)府省及び地方自治体との連携による実利用を目指したシステム開発、2)分野融合(気候変動と生態系や農業等)による新たな価値の創出、3)わが国の独自の地球観測の推進とデータ統合・解析(特定外来生物セイヨウオオマルハナバチ分布予測等)を実施した。

「地球環境変動予測のための基礎的なプロセスモデル開発研究【再掲】」【文部科学省】

調査船等により陸域及び海洋の生物生態系と物質循環の観測を行うとともに、これら多様な地球観測データを統融合するデータ同化システムを開発した。このシステムにより、北太平洋の温暖化に影響を与える深層循環の起源を特定した。また、エルニーニョの2年先行予測を実現した。

アラスカの亜寒帯林において衛星ALOSの観測によるマイクロ波の反射強度と、地上29か所の森林において現地観測された植物の質量(地上部のみ)とを比較した。その結果、両者の間には強い比例関係のあることが発見された。

「陸域観測技術衛星「だいち」(ALOS)【再掲】」【文部科学省】

ALOSデータはブラジル政府等によるアマゾンの森林監視、環境省によるみどりの国勢調査、農林水産省による国内の耕地把握等で本格的な活用が始まっている。また、世界13ヶ国、18機関が参加し、ALOSデータを用いた陸域炭素循環の変化や森林伐採の監視

等を行う「ALOS 京都炭素観測計画」についても取組みが進んでおり、各機関からの継続性の要請を受けている。

「河川（及びその周辺環境に展開する）生態系・生物多様性の調査・解析・評価手法開発」
【国土交通省】

野生動物の行動を物理環境情報から予測する手法を開発した。予測結果を実際の野生動物の行動と比較し検証するため、野生動物自動追跡システムの開発を進め、小型魚類などに適用可能なシステムを開発した。

河川植生の健全度、植生分類を簡易に行いうる評価手法を提案した。

「湿地生態系の時空間的不均一性と生物多様性の保全に関する研究」【環境省】

航空機撮影データに基づく草丈および群落タイプの推定と、それを利用した希少種の生息確率の推定モデルを開発した。

数 km 四方スケールの湿地植物群落の不均一性とその空間的な相関を航空機撮影データに基づいて統計モデル化する手法を開発した。

侵入昆虫や移入魚類、組換え体農作物の国内外での生育実態と遺伝子組成が解明され、場所によっては定着あるいは野生種との交雑が進みつつあることが明らかとなった。

（広域生態系複合における生態系サービス管理技術）

・概要

河川流域から沿岸海域にかけての広域生態系複合がもつ多様な生態系サービスの総合的評価技術の開発を行った。また、生態系サービスの健全性を損なう外来種等の生態解明や、生態系機能回復のための方策について検討を行った。

・施策別の進捗状況

「海洋生物資源の変動要因の解明と高精度変動予測技術の開発」【農林水産省】

重要な魚類資源が多く生息する表層生態系は深層生態系と強い相互影響を持ち、特に深層から移動する餌料生物が表層の魚類生産を支えていることを解明した。

魚種交代が太平洋東部の気象変動による海洋物理構造の変化に起因することを発見した。

物理構造変化に伴う食物網の変動機構を把握した。

生態系モデルへの浮魚類の成長・回遊モデルの結合に世界で初めて成功した。魚種交代モデルの基盤技術を開発した。

「環境変動に伴う海洋生物大発生予測・制御技術の開発」【農林水産省】

クラゲ類の大量発生に重要なポリプ期の成長・生残と環境要因との関係を明らかにするとともに、伊勢・三河湾のポリプの主発生場所を把握した。生物に由来するミズクラゲのプラヌラ幼生着底誘因物質と忌避物質を解明した。また、低濃度でポリプを死亡させる増殖阻害物質やポリプ等の捕食者を解明した。大型クラゲについては、休眠ステージでは少なくとも3年以上経過しても出芽可能であることを解明するとともに、海中のヨウ素等稚クラゲの発生に影響を及ぼす物質を把握した。

- 「地球温暖化が農林水産業に及ぼす影響評価と緩和及び適応技術の開発」【農林水産省】
研究成果が評価され、Aライン（道東太平洋側の観測定線）が海洋温暖化モニタリングサイトとして国際的に認知された。
親潮域、黒潮外側域・内側域、東シナ海でのモニタリングにより、水塊構造や動植物プランクトンの組成、陸域からの影響等、各海域の特性や変動を把握しつつある。
沖合域での低次生態系モデルの再現性を向上させ、沿岸域では藻場生態系炭素循環の概略を表すモデルのプロトタイプを構築した。
- 「流域圏における水循環・農林水産生態系の自然共生型管理技術の開発【再掲】」【農林水産省】
土地被覆や植生データを収集し、植生および植物分布等の変化傾向を推定する調査・情報システムを構築した。本システムを活用し、鳥類およびチョウ類の生息ポテンシャル評価手法を開発した。
- 「河川流況変動及び河川形状改善による河川生態系への影響評価技術、保全・修復技術の開発」【国土交通省】
河川形状の要素の一つとして河床特性を取り上げ現地調査を実施し、河床礫サイズ、安定性、微細な有機物のフラックスが水生昆虫生息域の特性を規定する要因となること、また、河床礫サイズと水生昆虫のバイオマスとの間に正の相関のあることが認められた。
- 「外来生物拡大・拡散システム、個体群の動態解明、対処技術の開発」【国土交通省】
河川における外来植物の拡散は、洪水による種子散布が支配的であり、出水のタイミングにより、その拡大スピードが異なることを明らかにした。洪水による種子散布の抑制には、種子成熟前の刈り取りが有効である。また、種子が漂着した場の違いが植物の繁茂に影響していた。例えば、河原の礫層の厚さが10cm以上であると、外来種抑制に有用である。
水系内に分布する魚種の生息環境分断化による在来魚種への影響を定量的に把握するため、遺伝情報を用いた調査手法を提案し、実際の水系内における魚類個体群の動向の推定を試みた。
- 「海辺の自然再生のための計画立案と管理技術に関する研究」【国土交通省】
港湾域・運河域における生態系評価のための「東京湾環境マップ」を作成した。
東京湾シンポジウムを開催し、東京湾の環境再生に向け包括的目標設定の重要性を指摘した。
- 「都市緑化技術開発調査」【国土交通省】
都市域緑地の保全・再生・創出・管理技術について、ケーススタディにより一定の知見を得た。
外来種を用いない緑化工法について施工し、モニタリング調査を継続的に実施中である。

水と緑のネットワークの形成・評価技術や、外来生物への対処を含む生態系向上のための緑地の保全・再生・創出・管理技術について、一定の知見を得た。

「流域生態系における環境影響評価手法の開発」【環境省】

メコン流域全体の多時期衛星画像（1990、2000 年前後）の整備、データベース化および解析前処理を完了した。

4) 化学物質リスク・安全管理研究領域

< 新規の物質への対応と国際貢献により世界を先導する化学物質のリスク評価管理技術 >

(新規物質・技術に対する予見的リスク評価管理)

・概要

ナノテクノロジーなどの新技術によって生成する物質や新規に開発される物質等による新たなリスクを予見的に評価し管理する手法の開発を行った。

・施策別の進捗状況

「化学物質の評価手法の迅速化、高度化等に関する研究」【厚生労働省】

評価手法の迅速化に関しては、構造活性相関（QSAR）モデルを用いて既存化学物質安全性点検事業の物質選定を行った。

評価手法の高度化に関しては、遺伝毒性試験であるコメットアッセイについてバリデーションを行い、OECD テストガイドラインとして提案した。

「化学物質のこどもへの影響評価に関する研究」【厚生労働省】

ダイオキシン類、PCB を含む難分解性有機汚染物質（POPs）及びメチル水銀の周産期低濃度曝露が出生後の発達に与える影響について調査し、これまでに臍帯血 PCBs と発達指数（7 ヶ月）及び知能指数（42 ヶ月）の逆相関を見いだした。

「農林水産生態系における有害化学物質の総合管理技術の開発」【農林水産省】

有害化学物質の生理障害機構に基づく魚類への影響評価法（生殖腺、生殖内分泌系、免疫系等）の開発を進めた。新規化学物質に対する応用も期待されている。

「ナノ粒子の特性評価手法開発」【経済産業省】

金属酸化物、フラーレン、一部多層カーボンナノチューブに関して、分散調製技術 / 各種計測技術（キャラクタリゼーション技術）を開発し、in vivo 試験、in vitro 試験を組み合わせた総合的な有害性評価を実施している。

「化学物質の最適管理をめざすリスクトレードオフ解析手法の開発」【経済産業省】

リスク評価に必要なヒト健康影響の種類とその影響の種類ごとに物質相互の毒性相対強度を推論する手法、水生生物種ごとの無影響濃度等を推論する手法を開発している。

洗剤（工業用）及びプラスチック添加剤用途について、データマイニングによるヒトの神経毒性、肝毒性及び腎毒性を対象とする補完・推論手法や、生態影響の欠如デー

タ補完手法の初期的なプロトタイプを構築する見込みである。

「TBT 代替船舶用塗料の海洋環境リスク評価技術の開発」【国土交通省】

防汚剤の塗装表面からの溶出及び海水中での分解過程の解明を進め、環境濃度予測モデルを開発した。

「海洋における防汚物質の環境リスク評価手法の研究」【国土交通省】

防汚物質と生成物のなかで銅ピリチオンの毒性が最も強く、珪藻類の毒性値から予測無影響濃度を求め、ヨーロッパにおけるリスク評価に利用された。魚類慢性毒性試験における脊椎湾曲の作用機構を初めて解明した。

「ナノ粒子の体内動態と健康影響評価」【環境省】

カーボンナノチューブの細胞障害性と細胞膜との反応性に関して研究を進めた。

「環境ナノ粒子の生体影響に関する調査研究」【環境省】

自動車排ガスに起因するナノ粒子の短期・中期的な健康影響を観察した。今後、長期影響を把握する実験、短期・中期的影響のフォローアップ調査を実施し、総合的なヒトの健康影響評価につなげる予定である。

（国際間協力の枠組に対応するリスク評価管理）

・概要

国際的規制など国際間協力の枠組に対応し、国際貢献とともに世界を先導する、ライフサイクル的思考を基礎とするリスク評価・管理スキームの構築について研究を行った。

・施策別の進捗状況

「農林水産生態系における有害化学物質の総合管理技術の開発【再掲】」【農林水産省】

QTL (Quantitative Trait Locus) 解析を活用して Cd 吸収遺伝子を単離した。また、レーザーアブレーションを利用した Cd の定量法を開発した。都道府県の関係機関や民間会社と連携して Cd 高吸収イネ品種や塩化鉄を用いた土壌洗浄を利用した土壌浄化技術を開発した。

「化学物質の評価手法の迅速化、高度化等に関する研究【再掲】」【厚生労働省】

評価手法の迅速化に関しては、構造活性相関 (QSAR) モデルを用いて既存化学物質安全性点検事業の物質選定を行った。

評価手法の高度化に関しては、遺伝毒性試験であるコメットアッセイについてバリデーションを行い、OECD テストガイドラインとして提案した。

「ナノマテリアルのヒト健康影響の評価手法に関する総合研究」【厚生労働省】

カーボンナノチューブ (CNT) がアスベストと同様の毒性 (中皮腫) を有する可能性を指摘する試験結果が得られ、医薬食品局及び労働基準局の検討会において、安全対策

を議論する上での貴重な知見を提供した。

「ナノ粒子の特性評価手法開発【再掲】」【経済産業省】

分散調製技術 / 各種計測技術（キャラクタリゼーション技術）を開発し、in vivo 試験、in vitro 試験を組み合わせた総合的な有害性評価を実施している。また、室内試験と現場調査を基に暴露評価手法の開発を進めている。

「化学物質の最適管理をめざすリスクトレードオフ解析手法の開発【再掲】」【経済産業省】

PRTR 対象物質の用途群別の環境排出量、代替物質導入状況等に基づき選定した5つの用途群のうち、洗浄剤（工業用）及びプラスチック添加剤の用途の物質について、ライフサイクル段階の特定とともに、製造～廃棄段階のマクロマテリアルフロー解析等により、排出量推定式のプロトタイプを構築する見込みである。

「化学物質国際協力費（化学物質の有害性分類・ラベル調査及びラベル情報の提供）」【環境省】

平成 20 年度までに、MSDS（Material Safety Data Sheet、化学物質安全性データシート）の提供が義務付けられている約 1500 の化学物質を含む約 1900 の化学物質の GHS（Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals）分類を完了した。

「POPs 条約総合推進費（（2）POPs 汚染実態解析調査）」【環境省】

国内及び東アジアにおける POPs のモニタリング結果を、平成 21 年 5 月に開催予定の条約締約国会議で決議される条約有効性評価のためのデータとして提出した。

「環境汚染等健康影響基礎調査（. 国際的観点からの有害金属対策戦略策定基礎調査）」【環境省】

水銀等の有害金属について、大気中濃度の測定やマテリアルフローの作成等を行った。

<人文社会学的アプローチにより化学物質リスク管理を社会に的確に普及する科学技術>

（リスク管理に関わる人文社会科学）

・概要

リスク管理の優先順位と手法を選択する際に重要となるリスクベネフィット分析、より効果的なリスクコミュニケーション手法、より満足度の高い合意形成の手法など、広く人文社会科学的な見地から開発を行った。

・施策別の進捗状況

「化学物質の最適管理をめざすリスクトレードオフ解析手法の開発【再掲】」【経済産業省】

洗浄剤（工業用）について複数の代替シナリオを設定し、代替前後のヒト健康と生態リスクの変化量を既存の有害性情報を用いて質調整生存年数（QALY: Quality Adjusted Life Years）や影響の受ける水生生物種の割合として推定するとともに、代替に伴う増

分費用をシナリオごとに推定し、代替シナリオごとのリスク削減の費用対効果を試算した。

「リスクコミュニケーションを目的とした環境リスクに関する認知の構造解析とそれにかかわる一般市民の各種属性に関する研究（環境研究・技術開発推進費）」【環境省】

市民の環境リスクに対する考え方や理解度、または具体的な環境リスク項目の認知の構造を明らかにし、リスク認知構造による累計とその属性との関連を明らかにし、リスクコミュニケーションに資する情報を得た。

5) 3R 技術研究領域

< 製品のライフサイクル全般を的確に評価し 3R に適した生産・消費システムを設計する科学技術 >

(3R 実践のためのシステム分析・評価・設計技術)

・概要

3R を効果的に進めるため、資源の採掘、原材料や製品の生産、消費、維持管理、リサイクル、廃棄にわたるライフサイクル全般をとらえ、物質フロー分析(MFA: Material Flow Analysis)などの体系的な現状把握・分析技術、ライフサイクルアセスメント(LCA: Life Cycle Assessment)など 3R の効果の評価技術、技術システムと社会システムの統合による資源循環システムの設計技術等の開発・高度化を行った。

・施策別の進捗状況

「3R 実践のためのシステム分析・評価・設計技術」【国土交通省】

現在開発中のリサイクル材について土木用途としての利用可能性を調査し、利用可能性が高いと考えられたリサイクル材について LCA、LCC(Life cycle cost)を実施した。

「近未来の資源循環システムと政策・マネジメント手法の設計・評価」【環境省】

各種の循環資源および循環利用システムの LCA 評価及び物質フローデータ整備による全国ベースの効果分析を実施した。循環型社会形成推進基本計画のフォローアップ評価に貢献した。

シナリオプランニングによる複数のシステムビジョンを提示した。個別の循環資源に関するシステム設計と LCA 評価を実施した。

< 廃棄物資源の国際流通に対応する有用物質利用と有害物質管理技術 >

(国際 3R 対応の有用物質利用・有害物質管理)

・概要

有害物質の管理・分解技術、国際的な資源循環の実態解明や資源供給・環境影響評価のための技術、有用物質の選別・回収技術等の開発を行った。

・施策別の進捗状況

「国際資源循環を支える適正管理ネットワークと技術システムの構築」【環境省】

途上国の土壌・底質のバイオアッセイによるモニタリングを実施した。また、廃パソ

コンからの金属資源化可能量を推定した。

6) バイオマス利活用研究領域

<効率的にエネルギーを得るための地域に即したバイオマス利用技術>

(草木質系バイオマスエネルギー利用技術)

・概要

バイオマスの中で我が国のみならずアジアにおいて量が豊富で安定して供給可能な製材工場等の残材・建設発生木材・間伐材やサトウキビしぼりかすなどの草木質系バイオマスを有効にエタノールやバイオディーゼル燃料に変換する技術や熱、電力へ高効率に転換する技術開発を行った。

・施策別の進捗状況

「地域活性化のためのバイオマス利用技術の開発」【農林水産省】

林地残材の効率的収集、乾燥、チップ化、新たな前処理法、効率的酵素糖化法等の開発を行い、それぞれ良い成果を得ている。

メタノール合成時には、生成ガスの水素 45%以上が好ましいことが明らかになった。木質を原料とした場合、メタノール収率は所期 67%目標に対して 57%を達成した。

廃食用油中に含まれる遊離脂肪酸が、食用油の主成分であるトリグリセリドに比較し 3 倍程度早くバイオディーゼルに変換されることを定量的に明らかにした。

既存の機器に比べて幅及び重量が 50%減、生産量 16%増等の性能を有する小型可搬型燃料製造装置を設計し、試作した。

「農林水産バイオリサイクル研究」【農林水産省】

木材からバイオエタノールを製造する手法として、アルカリ前処理と酵素糖化を組み合わせた手法を開発した。この手法は我が国独自の木質系バイオエタノール製造法としての普及が予想されている。

「酵素法によるバイオマスエタノール製造プロセス実用化のための技術開発（地球温暖化技術開発事業）」【環境省】

廃建材などの木質系バイオマスから、酵素法を用いてエタノールを製造するプロセスを開発し、廃建材 1t（乾物基準）当たりのエタノール収量 220～270L を達成した。

「草本・木質系バイオマスからのエタノール、水素及びメタン生産におけるエネルギー収得率向上のための実用的バイオプロセスの開発（地球温暖化技術開発事業）」【環境省】

草本・木質系のバイオマスからバイオエタノール等を生産する技術の改良と実証試験を行った。

低コストでバイオエタノールを製造する技術開発を行った。

(持続可能型地域バイオマス利用システム技術)

・概要

我が国だけでなくアジア等海外も含め、地域に即したバイオマスエネルギー利用や、

原料確保から利用・残さ処理までの地域のマテリアルバランスを考慮した資源循環システムを開発し、経済的に成立するための要件を社会科学的な面も含め検討した。また、国内外の適切なバイオスタウンを設計するための、ライフサイクルを意識した物質循環、地域特性、安全性、経済性等を踏まえた評価手法を検討した。

・施策別の進捗状況

「一般・産業廃棄物・バイオマスの複合処理・再資源化プロジェクト」【文部科学省】

バイオマス利活用システムの導入を支援する汎用システムを用いてバイオマス系廃棄物の資源化を統合的に行い、エネルギーや堆肥などに製品化することで総経費、二酸化炭素の排出量も大幅に削減できることを示した。

「人と自然のふれあい機能向上を目的とした里山の保全・利活用技術の開発」【農林水産省】

森林におけるレクリエーション体験の快適性に関わる因子および、好ましい景観体験に關与する要因を解明した。

「地域活性化のためのバイオマス利用技術の開発」【農林水産省】

未利用の間伐材や樹皮の粉末を高充填し、射出成形して汎用プラ代替品とする技術を開発した。また、未利用の樹皮タンニンの塗料化、林地残材からの木質単層トレイの開発に取り組み、用途拡大に向けて成果を上げている。

伊江島のサトウキビ経営を類型化し、高バイオマス量サトウキビを導入可能な経営類型を抽出した。また、茨城及び北海道をモデル地域とし、わら収集単位として農業集落、収穫拠点としてカントリーエレベータ及びライスセンターを想定し、GISシステムを用いてネットワーク解析を行った。

「農林水産バイオリサイクル研究」【農林水産省】

木質廃材から厚物パーティクルボードを作る手法を開発した。成果の活用により、当該製品を用いた木造住宅数は増加している。

「バイオマス等未活用エネルギー実証試験事業」【経済産業省、環境省】

九州沖縄農業研究センターの開発した“高バイオマス量サトウキビ”を用い、従来通りの粗糖製造量を確保した上で、同時にエタノールを経済的に生産できるプロセスの実証を実施した。目標は概ね達成し、更なるコスト低減のための実証研究を継続実施中である。

「バイオマスエネルギー地域システム化実験事業」【経済産業省】

各システムの課題に関する対応を図りながら、効率的な収集運搬やバイオマスエネルギー利用技術の検討を進めた。また、収集・運搬からエネルギー変換、エネルギー利用に至るまでのシステム上の物流データ、経済的データおよび技術データの収集および分析を実施した。

「持続可能型地域バイオマス利用システム技術」【国土交通省】

国土管理由来のバイオマスのカロリーや元素の原単位を把握し、発生量についてもインベントリの整備を行った。

「未利用バイオマス等活用によるエネルギー自立型処理場の開発」【国土交通省】

熱可溶化と嫌気性発酵を組み合わせたプロセスの開発によって、下水汚泥及び生ごみにおいて高い汚泥分解率（70%以上）を達成し、エネルギー回収を行った。

低温型によるプロセスを開発し、石炭の6～7割の総発熱量を保有する下水汚泥固形燃料化手法を確立した。同固形燃料の安全性判定のための指針をまとめた。

「沖縄地区における燃料製造のためのサトウキビからのバイオエタノール製造技術に関する技術開発（地球温暖化技術開発事業）」【環境省】

バイオエタノール混合ガソリンの製造及びその試験的利用を行い、国産サトウキビを原料とする、沖縄県伊江島における地産地消モデルを提案した。

「輸送用バイオマス由来燃料導入技術開発及び実証事業（地球温暖化技術開発事業）」【環境省】

廃木材由来のバイオエタノールを用いたE3の実証事業を大阪府域において行い、平成20年8月より一般販売を開始した。

（3）推進方策について

分野別推進戦略で定めた推進方策を表2に示す。ここでは主な推進方策について、その取組の現状について述べる。

表2 推進方策の一覧

環境の国際リーダーとしての率先的な取組と世界への貢献
国民の期待と関心に応える環境分野の情報発信
環境と関連した幅広い人材育成
活きた戦略を実現する府省連携体制
特に連携を強化する課題
産学官の研究主体間の役割分担・連携
地方公共団体や地域的取組との連携
研究共通基盤の整備・運用
競争的資金
分野別推進戦略の機動的な見直し

環境リーダーとしての率先的な取組と世界への貢献

地球観測とデータ解析における国際連携と国際貢献

アジア・オセアニア地域で共通の課題に対応するため、「地球観測の推進戦略」および「GEOSS 10年実施計画」を踏まえて、各国・地域との連携による地球観測体制の確立を進め、独立行政法人ならびに大学が国際協力を進めている。例えば、海洋研究開発機構では、

西太平洋とインド洋においてブイによる観測、ユーラシア大陸の水循環過程の観測、大気放射や植生のデータを収集している。また、ニュージーランドやロシアと協力して、大気と海洋の温室効果ガスを観測している。宇宙航空研究開発機構では、陸域観測技術衛星「だいち」(ALOS)により取得された画像を、森林の違法伐採監視のためブラジル政府機関に提供するなど、全球の観測データの取得、提供を行っている。

また、GEOSS10年実施計画におけるデータ統合・解析システムでのリーダーシップや、IPCC第4次評価報告書において地球シミュレータの解析データが引用されるなど、国際的枠組みの中で環境問題に関して積極的に貢献している。

さらに、文科省と環境省の共同プロジェクトである温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」(GOSAT)は世界初の温室効果ガス観測専用の地球観測衛星で、そのデータを世界各国の研究者が待望している。

環境問題の発生を未然に防ぐための国際基準の策定や規制の枠組作り

OECDにおけるナノ材料の安全性に関するテストガイドラインの作成に他のOECD加盟国とともに主体的に取り組んでいる。また、化学物質の有害性情報の収集及びそれに基づくGHS分類作業を積極的に進めている。

高温鉛はんだ代替品の試験方法および判定基準を作成するなど、国際基準の策定への貢献に努めた。また、水銀の材料フローや排出インベントリ等に係る調査結果について、UNEP(国連環境計画)へ情報提供を行った。

途上国の環境管理に関する人材育成

世界の環境リーダーを育成する施策を推進するため、「環境リーダー育成イニシアチブ」を立ち上げた。途上国の環境問題の解決に貢献する人材を育成するプログラムや、アジアの持続的成長に向けた人材育成ビジョンに基づく取り組みへの支援が関係府省連携の下、平成20年度より開始された。これによって、人文社会系と自然科学系のバランスを考慮しつつ、途上国の学生とわが国の学生が共に学ぶインターンシップ等の実践的な教育を重視したカリキュラムが実施されている。

国民の期待と関心に応える環境分野の情報発信

平成19年度は、「気候変動シンポジウム 第1回気候変動緩和策と適応策の最適化を考える」の他、「バイオマス利活用連携施策群平成18年度対象施策成果報告会 バイオマス利活用の促進に向けた連携施策2007」、「化学物質安全管理・活用連携施策群 平成19年度対象施策成果報告会 総合的リスク評価による化学物質の安全管理・活用に対する各省の取り組み」、「自然と共生した流域圏・都市の再生」などのシンポジウムや成果報告会を開催した。

平成20年度は、「バイオマス利活用連携群 バイオマス利活用の促進に向けた各省の施策2008」の他、「バイオマス利活用連携群 平成17、18年度採択課題成果報告会」、「化学物質安全管理・活用連携施策群 平成20年度対象施策成果報告会 化学物質管理におけるリスク・ベネフィット」などのシンポジウムや成果報告会を開催した。

環境と関連した幅広い人材育成

地球環境研究総合推進費の「持続可能な社会・政策研究」分野では、大学の経済学部や商学部、社会経済研究所等の人文社会科学系や、環境学等の自然科学系の研究者による研究が進められている。人文社会科学と自然科学の融合分野における研究者育成にも大きく貢献し、人文社会科学技術研究の成果を政策提言に結びつけることを可能としている。

また、環境教育や環境に関連する知識の啓発、研究成果の普及・還元、環境問題の理解増進を図るため、公開シンポジウム、並びに関連する各種イベント等が開催されている。

活きた戦略を実現する府省連携体制

科学技術連携施策群は、国家的・社会的に重要な施策について、関連施策等の不必要な重複を排除し、関係府省の連携強化を図っている。環境分野では、バイオマス利活用連携施策群(平成 17～20 年度)と化学物質安全管理・活用連携施策群(平成 19～21 年度)で取り組んでいる。

環境省と気象庁は共同で、「地球観測連携拠点(温暖化分野)」を整備した。これにより、効率的な観測の実施、観測システムの持続的な運用、包括的な観測データの収集、データ利用の利便性向上等が図られ、地球温暖化対策に資する地球観測データが、より効率的かつ効果的にユーザーに提供されるようになった。

特に連携を強化する課題

陸域観測技術衛星「だいち」(ALOS)の運用にあたっては、文部科学省と環境省が連携して取り組んでいる。衛星観測データの利活用にあたっては、国内関係府省・機関との連携はもとより、世界 13 カ国 20 機関との共同研究を実施し、さらに、アマゾンの森林伐採を監視するデータをブラジル政府へ提供するなど、諸外国との連携が進みつつある。

産学官の研究主体間の役割分担・連携

3R 技術研究領域、バイオマス利活用研究領域などにおいて、産学官の連携による研究開発が実施されている。例えば、高温鉛はんだ代替技術の研究開発にあたっては、関係省庁、研究機関、民間の役割分担・連携が効果を発揮した。

地方公共団体や地域的取組との連携

東京湾再生プロジェクトでは、関係省庁、関係地方公共団体が連携して、東京湾再生推進会議を設置し、東京湾の水環境再生に向けて、総合的な施策を推進している。同様の取り組みは、伊勢湾、大阪湾、広島湾でも実施している。このような地方公共団体や地域的取組との連携は効果的・効率的に施策を推進する上で重要である。

研究共通基盤の整備・運用

情報基盤の整備・運用として、気候変動分野をはじめとする水循環、生態系分野間のデータの相互流通性を高めるデータ統合・解析システムを開発している。同システムにより、地球観測データや気候変動予測データ等の多種多様な大容量データを統合的に組み合わせ、科学的・社会的に有用な情報として提供している。

(4) 今後の取り組みについて

「重要な研究開発課題」及び「戦略重点科学技術」について

「(2) 重要な研究開発課題及び戦略重点科学技術について」の、の記述の通り、重要な研究開発課題や戦略重点科学技術は概ね順調に進捗しており、引き続き、分野別推進戦略に基づき研究開発を進めていくこととする。良好な成果が得られている課題においては積極的に研究開発を進め、一部開発が遅れている課題では目標達成に向けた取り組みを進める。

なお、現在の環境分野の研究開発目標については、特段の変更の必要はない。しかし、環境問題は、エネルギー、開発、自然資源の保全、貧困など多くの問題と関連しており、多様な主体との連携の下、研究開発を推進するとともに、研究成果の社会還元を図ることが、一層求められている。今後、本中間フォローアップにおける状況認識のもと、機動的な対応を図っていくことが必要である。

中間フォローアップの結果を踏まえ、各研究領域の今後の取り組むべき課題は以下の通りである。

1) 気候変動研究領域

- ・ IPCC 第5次評価報告書に向けた地理的バランスをとった地球観測、及び地域ごとの予測精度の向上。
- ・ 気候変動の高精度予測のための、継続的な観測の強化、データ統合、斬新なシミュレーションモデルの構築と計算機資源の確保。
- ・ 気候変動対策のための最適な政策パッケージの構築、温室効果ガス排出削減策、及び温暖化が及ぼす影響・被害の経済的評価を踏まえた適切な気候変動適応策の策定に資する研究の推進。
- ・ 県や市町村レベルの気候変動対策計画の策定に資する詳細な気候予測、影響予測、緩和・適応策の研究。
- ・ 発展途上国で高まっている気候変動予測および適応策支援のニーズへの対応。

2) 水・物質循環と流域圏研究領域

- ・ 県や市町村レベルの具体的な地域計画・都市計画や土地利用計画等に反映させるための分析モデルの精度向上、政策の影響評価・分析手法の確立に関する研究の推進。
- ・ 発展途上国の水問題（水資源確保、水利用・流域管理、災害対策）の解決に資する影響評価、対策シナリオ等の研究の推進
- ・ 国内外の大学・研究機関および行政機関との連携強化と連携拠点の早期設立。

3) 生態系管理研究領域

- ・ わが国及びアジア諸国における衛星による生態系観測、フィールド調査による水環境指標や生物多様性指標の開発とモニタリングを継続的に推進するとともに、より効果的なモニタリング手法やデータ利活用方策を検討する。
- ・ 河川を中心とした生態系管理技術の開発の推進。
- ・ 広域生態系複合が持つ多様な生態系サービスの総合的評価技術の開発のための森林、湖沼、草原、河川、農地、都市等の生態系の相互関係の解明及びモデルの開発と応用。

4) 化学物質の安全管理とリスク評価研究領域

- ・化学物質の環境排出量推計手法の確立と、工業由来ナノ粒子のリスク評価手法の開発等の推進。
- ・製造から生産、消費、廃棄、リサイクルに至るマテリアルフロー等の情報共有、及び情報が不足している業種におけるデータ蓄積等の推進。
- ・連携施策群の活動を通じた化学物質のライフサイクル全体でのリスク評価研究の推進。
- ・人文社会的アプローチとの融合によるリスクトレードオフ解析や、化学物質リスク管理の社会への普及。

5) 3 R 技術研究領域

- ・循環型社会構築に向けた対策の効果を予測するモデルの確立とそれに必要な情報基盤の整備。
- ・対策シナリオの社会的実践のための政策設計の推進。
- ・越境移動する循環資源のフローの精緻化と各地点での環境負荷の把握等、国際資源循環の適正管理方策の提案。
- ・電気電子機器の再資源化を促進するための高温鉛はんだ代替技術を開発と、国際標準化への取り組み。

6) バイオマス利活用研究領域

- ・地域活性化のためのバイオマス利用技術の開発。
- ・実証事業等との連携強化による研究開発成果の迅速な提供。
- ・エネルギー収率やコスト面からも実利用可能な地域に即したバイオマス利活用システムの開発。

推進方策について

環境リーダーとしての率先的な取組と世界への貢献

アジア地域などの途上国がこれから持続可能な発展を遂げるためには、日本が地域の将来像やそれに至るシナリオ、すなわち地域の成長戦略をたて、科学技術外交や環境協力を通じて、途上国と協力関係をつくりながら、低炭素型社会を実現していく方策を早急に検討し、実施することが課題となっている。

地球観測とデータ解析における国際連携と国際貢献

IPCC の第 4 次評価報告書は地球温暖化による気候変動がすでに顕在化していることを指摘している。世界全体で温暖化の進行に適應せざるを得ない状況が発生する中、今後、地球上のどの地域で、どのような影響が発生するかを予測していく必要がある。緩和策・適応策どちらの対策にも、観測や推定による現状把握と将来予測は必須の要件である。

持続可能な社会構築のための長期ビジョンとその具体的方策の検討

わが国が提案した温暖化防止の長期目標である、世界の温室効果ガスを現状に比して 2050 年までに半減する必要性については、2007 年に公表された IPCC 第 4 次評価報告書でも科学的に支持され、2008 年の G8 洞爺湖サミットでは首脳宣言に盛り込まれるなど国際的な合意が得られつつある。長期目標やビジョンについては先行調査研究として、「超長期

ビジョン「2050 日本低炭素社会シナリオ」「低炭素社会づくりに向けて」などがあるが、今後、長期目標およびそこに至るシナリオの定量化、具体的な施策の検討など、環境分野とエネルギー分野が連携して取り組むことが望まれる。

生物多様性の保全と持続可能な利用の促進

ミレニアム生態系評価、地球規模生物多様性概況（第2版）によると、生物多様性の喪失が依然として進行していることが明らかとなっている。全国 of 自然環境変化の把握のためのモニタリングサイト 1000 を活用しつつ、生物多様性総合評価の実施と、生態系総合監視システムの構築を進め、100 年先の将来像を提示して、里地里山の保全、農林水産業における生物多様性の保全など、自然共生社会の実現にむけて、関連研究を総合的に進め、具体的な施策に反映させていくことが望まれる。

環境問題の発生を未然に防ぐための国際基準の策定や規制の枠組作り

新規の化学物質有害性評価・リスク評価および流通経路を通じた化学物質の安全性や取扱いに関する情報の共有は国際対応としても求められている課題であり、関係府省連携の下、より一層国際基準の策定に貢献していくことが望まれる。

途上国の環境保全技術分野の人材育成

環境は、開発、自然資源の保全、貧困など多くの問題と関連している。特にアジアの途上国における人材育成は、従来より、公害防止・環境汚染対策を中心に進められてきた。途上国の環境汚染は未だ深刻であり、この分野の人材育成は依然重要である。しかし、今後は途上国においても温暖化防止技術や持続可能社会の設計など、地球環境問題に対応する環境技術・環境政策に係わる人材の育成をより強化することが重要となる。現在進められている「環境リーダー育成イニシアチブ」についても、プログラムの充実を図るとともに、各省連携で新しいプログラム、特に環境政策に関わる人材を育成していくことが望まれる。

国民の期待と関心に応える環境分野の情報発信

環境問題の解決は、科学技術が果たす役割として、国民の関心が高い。環境研究で得られた情報、研究成果を発信し、国民と情報を共有することは、国民の安心という観点で重要である。特に、大型プロジェクトを中心とした個々の研究成果を第3期科学技術基本計画の趣旨に沿って統合し、「成果の見える化」を図り、得られた知見や成果を広く社会へ還元する必要がある。調査研究成果報告会、シンポジウム等の取り組みや広報活動を今後も継続・発展させる必要がある。

環境問題の対策に資する技術の普及が国民の安全の確保に貢献する。特に、地球温暖化適応策等の施策・プロジェクトの推進には、国民の理解が不可欠であり、これらの重要性や意義について、広く国民に認知・普及させる取り組みを積極的に行う必要がある。

環境と関連した幅広い人材育成

「分野別推進戦略」にもあるとおり、環境分野では、今後とも人文社会科学と自然科学の融合分野の研究者育成を進めていく必要がある。科学技術の成果を社会に活かす観点か

ら、政策上の意思決定を支援するリスク評価・管理手法の開発や、リスク評価・リスクコミュニケーションの実務を実施しうる人材を育成する必要がある。特に、環境リスク、化学物質リスク、災害リスクなど、公共性の高い分野のリスク評価を行う人材が不足している。環境分野の人材育成を阻害する要因の1つとして、キャリアパスが必ずしも明確でないことが挙げられる。環境人材育成のためのカリキュラムづくりとキャリアパス形成の施策をより充実させる必要がある。

さらに、環境と経済を両立し持続可能な発展を実現するには、専門家の育成にとどまらず、環境マインドを持つ人材を広く国や地域全体で増やすことが不可欠である。環境人材の育成に関しては、戦略的環境リーダー育成拠点形成プログラム（内閣府・文科省）やアジア環境人材育成イニシアティブ（環境省）等で教育プログラムの開発に取り組んでいる。今後とも、大学等において文系理系を問わず全ての学生に環境問題の解決に必要な知識を体系的に習得できるカリキュラムを考える必要がある。

活きた戦略を実現する府省連携体制

府省連携体制として、環境分野にはバイオマス利活用連携施策群（平成 17～20 年度）と化学物質安全管理・活用連携施策群（平成 19～21 年度）の2つの科学技術連携施策群がある。バイオマス利活用連携施策群は平成 20 年度に終了し、化学物質安全管理・活用連携施策群も平成 21 年度で終了する。今後は、科学技術連携施策群の経験を活かした府省連携体制の構築が望まれる。

また、気候変動適応策は、長期的に我が国の国土の姿をどう描くかという課題であるので、各省の連携強化が課題である。適応策に関する各省連絡会議が設置され連携が図られつつある。総合科学技術会議では、適応策タスクフォースが設置し、科学技術の面から、適応策に関する検討を開始している。

特に連携を強化する課題

陸域観測技術衛星（ALOS）や温室効果ガス観測技術衛星（GOSAT）により、多種・大量の観測データの収集が可能となりつつある。データの蓄積と整備を行い、観測データを積極的に利活用するための連携体制の構築が必要である。また、観測・研究活動を通じて世界各国の研究者との交流・連携を促進し、我が国が地球温暖化研究の中核となって世界に貢献していく必要がある。

環境分野では、様々な研究資金によって関連プロジェクトが同時進行している。これらのプロジェクト相互の連携を活性化させる必要がある。その際、科学技術のマッピング、俯瞰図を描き、プロジェクト相互の関連性や個々の位置づけを明らかにする必要がある。こうした取組みを通じたオールジャパン体制の構築が望まれる。

産学官の研究主体間の役割分担・連携

環境分野では、3R 技術研究領域、バイオマス利活用研究領域などにおいて、産学官の連携による研究開発が行われている。環境・エネルギー技術革新への期待が高まる一方、世界的な不況で民間部門の R&D に対する投資が減少することが懸念されている。今後とも、「持続可能な社会形成」という環境分野の究極的目的の達成に貢献する課題の設定を行い、開発の初期段階やリスクの高い部分を関係府省の研究機関が担い、実用化技術への発展を

民間企業が分担する等、適切な産学官の協力関係の下、研究開発を推進する。

地方公共団体や地域的取組との連携

環境問題は、地球全体から地方公共団体やその中の地区のスケールまで、さまざまなスケールで発生する。その対策において、地方公共団体が果たす役割は大きく、都道府県と主な政令指定都市は独自に環境研究機関を有している。公害防止、環境リスク、地域の自然環境保全に資する研究・技術開発の推進を図ることを目的として、地方研究機関が主体的に研究開発できる公募型の公募型の研究費を充実するなど、地方研究機関との連携を支援する。

中でも、地球温暖化の影響予測、緩和策・適応策は地方自治体の政策にも取り込まれつつある。しかしながら、地域レベルの知見はまだ極めて不十分である。地方自治体と各府省の研究機関とが連携し、県・地域レベルの影響・適応策研究を開始する必要がある。

研究共通基盤の整備・運用

「分野別推進戦略」にもあるとおり、環境分野を通して、データベース・情報基盤の構築は重要である。特に、観測の結果は、速やかに分析・評価し、直ちに発信し、社会の財産とするべきである。環境分野におけるデータ整備の方針や利用戦略を立てるなど、積極的にデータを利活用する仕組みと体制を検討すべきである。省庁間、学術機関の連携に加え、民間企業、自治体など地域間の連携、さらには諸外国との連携を強化し、観測データ等の共有、有効利用を促進する必要がある。

留意事項について

環境 PT における中間フォローアップの議論の中で指摘された、今後留意すべき事項を以下に記す。

環境研究における基盤強化

気候変動プロセス研究、温暖化影響予測研究、さらには温暖化緩和策、適応策等の政策を立案する上で基礎となる観測データの取得には、精度と長期継続性が担保されなければならない。各府省や大学の定常観測（業務的観測）あるいは研究的観測のうち優先度の高い項目に関しては、定期的な見直しも行いつつ、長期的継続的に予算を重点配分し、府省連携で継続的な観測が出来るよう支援することが望まれる。

研究開発における連携拠点の形成

国際的な研究開発競争の激化に対応するため、国内外の研究機関との連携に取り組んでいるところであるが、研究開発体制を強化することは今後も重要な課題である。

地球温暖化領域については地球温暖化観測推進事務局が連携拠点として設置され、また地震および火山の領域では地震調査研究推進本部事務局が連携拠点として機能し、それぞれの領域内での連携が図られ、情報の収集・共有が進められつつある。

環境分野における他の研究領域においても、研究開発の連携拠点の充実を図る必要がある。

俯瞰的かつ長期の視点による環境政策研究の強化

エネルギー、食料、生物多様性など環境との相互の関連を全体的に見通すことがますます重要になってきた。これには俯瞰図が有効である。俯瞰図は研究の企画、計画、実施、見直し時にも活用すべきである。

また、日本国内あるいは国際的な基礎研究、技術開発、システム開発等が環境や社会、経済に及ぼす影響について、総合的に議論する上でも俯瞰図は有効である。

第3期科学技術基本計画の大政策目標にも掲げられている「環境と経済の両立」を実現するためには、環境政策が社会や経済に与える正負の影響も含め、俯瞰的かつ長期の視点から政策研究を進める必要がある。

科学技術外交の強化

アジアをはじめとする発展途上国の環境管理では、日本と途上国のあるべき協力関係の姿を描くことと、連携の仕組みづくりが重要である。その仕組みづくりは途上国の社会経済に与える影響も大きいので、戦略的に行うことが必要であり、科学技術外交の視点からの政策研究が必要となる。

環境省における「アジア水環境パートナーシップ」のように、日本がイニシアティブを取ってアジア諸国の水環境整備に成果を上げている事例がある。こうした取り組みは、今後さらに拡大すべきである。また、アジアを単に途上国という視点で見るのではなく、我が国のパートナーとして、地域戦略を構築することが必要である。

別紙2.3.1 環境分野における重要な研究開発課題の進捗状況

本表は、各府省から提出された施策の進捗状況に関する調査結果(各府省の自己評価や当該施策に関する外部委員会等の評価結果による)を整理したものである。

「3年間の予算」

研究開発目標に対応する各府省の施策の平成18年度から平成20年度までの予算額を合計したものである。複数の研究開発目標に関連する施策の予算額については、重複して計上している。

研究開発目標に対する2008年度末時点での達成水準を以下の5段階で表している。

：すでに計画期間中(2010年度末まで)の研究開発目標を達成した。

：当初計画以上に進捗しており、計画期間中の研究開発目標達成まであと一步のところ。

：当初計画どおり、順調に進捗している。

：当初計画と比べて、若干の遅れが生じている。

：当初計画に比べて、かなりの遅れが生じている。(研究開発目標の達成が危ぶまれる状況)

重要な研究開発課題	概要	研究開発目標 (:計画期間中の研究開発目標、 :最終的な研究開発目標)	3年間の予算(億円)	研究開発目標の達成状況	目標達成のための課題
地球・地域規模の二酸化炭素収支の観測 - 1	地球各圏(大気・海洋・陸域)の二酸化炭素濃度の観測及び各圏間の二酸化炭素交換収支観測を、適切な国際協力・分担によりグローバルカバーを目指して進め、人為起源二酸化炭素の地球の各圏への分配を把握する。大気観測においては定点と移動体による観測を、海洋観測においては海洋表層の二酸化炭素交換収支と中深層を含む炭素蓄積を、陸域においては陸上生態系の二酸化炭素交換収支や土壌炭素変化を観測する。	2010年度までに、海洋調査船、極地観測、定点観測システム等による二酸化炭素の広域・高精度モニタリング観測体制の構築を進め、地球規模の二酸化炭素変動を明らかにする。【文部科学省】	(64.4の内数)		国際的な連携のもとで観測を継続することが必要である。簡易な観測装置を用いることにより、海洋表層を広範囲に観測する体制を構築する。
		2015年度までに、二酸化炭素濃度、フラックス等の観測センサー・システム等を開発し、海洋表層の二酸化炭素分圧とフラックスの全球観測を可能にする。【文部科学省】	(18の内数)		センサーのさらなる高精度化と、装置全体の低コスト化が必要。
		2010年度までに、全球規模で広範に展開が容易な海洋表層二酸化炭素分圧の観測装置(小型かつ耐久性のある安価な無人の現場観測装置や、多数の船舶等に広範に普及可能な簡便かつ高精度の自動測定装置等)を開発する。【文部科学省】	(18の内数)		センサーのさらなる高精度化と、装置全体の低コスト化が必要。
		2010年度までに、都市、農地等からの温室効果ガス排出量評価を可能にする社会・経済パラメータの調査・観測手法を開発する。【文部科学省】	(31.5の内数)		気候モデル、陸域生態系モデルの高度化及び農業、林業、水管理等の人間活動のモデルへの組み込みが必要。
		2015年度までに都市、農地等からの温室効果ガス排出量評価を可能にする社会・経済パラメータの調査・観測システムを構築する。【文部科学省】	(31.5の内数)		気候モデル、陸域生態系モデルの高度化及び農業、林業、水管理等の人間活動のモデルへの組み込みが必要。
		2010年までに、森林土壌の観測から二酸化炭素の吸収・放出の変動予測手法を開発する。【農林水産省】	7.7(及び11.9の内数)		予定通り、全国の森林土壌炭素量調査を完結させ、また予測精度を向上させるため、引き続き土壌炭素と枯死有機物のデータ収集が必要である。 モデルによる推定値の検証や初期値設定のため、森林土壌の全国調査データの利用が必要である。
		2015年度までに、日本及びアジア地域の農林水産業による二酸化炭素発生量の総合的算定手法を開発し、農林水産業における二酸化炭素収支を総合的に明らかにする。【農林水産省】	(11.9の内数)		農林水産分野における炭素循環モデルの開発及び精緻化。

		2010年までに、北西太平洋域観測から生物過程に伴う表層から深層への炭素輸送量推定法を開発する。【農林水産省】	0.9 (及び 11.9の内 数)		農林水産分野における炭素循環モデルの開発及び精緻化。
		2010年までに、地上観測サイトや航空機を利用した高頻度の二酸化炭素観測に基づき陸域生態系での炭素収支を推定する手法を確立する。【環境省】	14.0		地上ステーション・航空機観測の改良と自動化を行い、データの質と量が向上した。世界に率先して標準ガスの信頼度を向上させているが、自然災害や諸外部要因に対応した予算の確保と観測の選択などが課題。 国内の森林観測点において陸域生態系の二酸化炭素収支を推定する手法をほぼ確立し、複数の手法を用いた精度検証を開始しているが、精度の高い観測を長期継続するための人材確保。
		2015年までに、シベリア等における地上や航空機による高頻度二酸化炭素観測に基づいて、地域的な陸域生態系の炭素収支を明らかにする。【環境省】	11.4		・地上ステーション・航空機観測のデータの統合化や炭素循環モデルを使った炭素収支解析を進めた。 ・予算の安定的確保・柔軟性のある運用に加え、質の高い観測支援技術者を長期的に確保していけるかが極めて不透明。 西シベリアでの航空機観測とタワー観測などから西シベリアでの陸域の吸収量を大気モデルから算出できた。生態系モデルとの比較が今後必要。
		2010年までに、二酸化炭素とその安定同位体比、大気中の酸素/窒素比等の広域観測により、地球規模の海洋と陸域生態系の二酸化炭素吸収比を明らかにする。【環境省】	10.2		・地上・船舶・航空機観測の改良と運用の安定化を行い、データの質と量が向上した。船舶ではアジア航路の観測を開始した。標準ガスの信頼度向上にも努めた。自然災害、民間船舶の不定期な航路変更や諸外部要因に対応した予算の確保と観測の選択などが課題。 ・広い緯度帯での酸素や同位体比の観測から、平均的な二酸化炭素収支を、推算することができた。精度を検証するためにさらなる研究が必要。
		2015年度までに広域観測により、海洋と陸域生態系の二酸化炭素吸収の年々変動を把握し、気候変動との関係を解明する。【環境省】	12.9		・地上ステーション・船舶観測のデータの統合化や炭素循環モデルを使った炭素収支解析を進めた。今後の課題は、予算の安定的確保・柔軟性のある運用に加え、質の高い観測支援技術者を長期的に確保すること。 ・国内外の研究機関と協力し、東アジア12地点の森林における炭素収支を比較し、気象要素の季節変動と年々変動の特徴を一部解明した。観測データの品質管理手法の標準化。

<p>微量温室効果ガス等による対流圏大気変化の観測</p> <p>- 1</p>	<p>メタン、一酸化二窒素、対流圏オゾン、含ハロゲン温室効果ガス等二酸化炭素以外の微量温室効果ガスについて、アジア・太平洋域を中心とする観測研究を行い、その濃度と放出・消滅量の時空間分布変動を明らかにする。温室効果ガス濃度の制限要因となる大気汚染物質のアジア諸国からの放出量増大を踏まえ、温室効果ガスの大気寿命に重要な影響を及ぼす大気微量成分、自然及び人為起源エアロゾルの輸送・反応過程等の観測研究を行う。</p>	<p>2010年度までに、アジア・太平洋地域での自然・人為起源のエアロゾルやオゾン等の観測を実施し、観測データやモデルを用いて、大気質と気候変動の相互作用、温室効果ガスの大陸間輸送過程や排出吸収分布を見積もる。【文部科学省】</p>	(18の内数)		<p>着実な観測の実施と、その解析が必要である。</p>
		<p>2015年度までに、対流圏中の微量温室効果ガス等(メタン、オゾン、一酸化炭素、一酸化二窒素、エアロゾル等)の観測システムを構築し、対流圏中の物質が環境や気候に与える影響の見積もり精度を向上させる。【文部科学省】</p>	(18の内数)		<p>本事業終了後の構築した観測システム(観測網)の維持について、道筋を作る必要がある。</p>
		<p>2010年までに、日本及びアジア地域を対象にしたメタンや一酸化二窒素の観測を通じて総合収支データベースを構築する。【農林水産省】</p>	(11.9の内数)		<p>農林水産分野における温室効果ガス循環モデルの開発及び精緻化。</p>
		<p>2015年度までに、日本及びアジア地域の農林水産業によるメタンや一酸化二窒素発生量の総合的算定手法を開発し、農林水産業におけるメタンや一酸化二窒素収支を総合的に明らかにする。【農林水産省】</p>	(11.9の内数)		<p>農林水産分野における温室効果ガス循環モデルの開発及び精緻化。</p>
		<p>2010年までに、微量温室効果ガス等(メタン、一酸化二窒素、オゾン、含ハロゲン温室効果ガス等)の高精度の濃度観測技術を整備し、現場での長期間連続観測技術を確立する。【環境省】</p>	10.2		<p>微量温室効果ガスの内含ハロゲン炭化水素の現場分析やオゾンの連続現場観測を実現した。メタンの観測の実験が進行中。他のものは高頻度のボトルサンプリング技術を確立して対応している。今後は人的資源の確保が課題である。</p>
		<p>2015年度までに、アジア、オセアニア地域における微量温室効果ガス等(メタン、一酸化二窒素、対流圏オゾン、含ハロゲン温室効果ガス等)の分布と変動を、船舶や航空機の利用により明らかにする。【環境省】</p>	10.2		<p>地上ステーション・船舶・航空機観測のデータの統合化や炭素循環モデルを使った炭素収支解析を進めた。今後の課題は、予算の安定的確保・柔軟性のある運用に加え、質の高い観測支援技術者を長期的に確保すること。</p>

衛星による温室効果ガスと地球表層環境のモニタリング観測 - 1	二酸化炭素等の温室効果ガスの全球的濃度分布とその変動把握を可能とする観測衛星(2008年度打ち上げ予定)による観測実施とあわせ、データ有効活用のための事前研究、打ち上げ後のデータ検証と解析研究を行う。大気、陸海面の物理・生物・地球化学的要素の観測を行っている国内外の地球環境観測衛星データから地球表層の環境変動を把握するための高度なデータ解析を進めるとともに、今後必要と認められる地球環境観測衛星の技術開発とそのためのデータ検証技術開発を行う。	2010年までに、高精度な温室効果ガス観測の将来技術として衛星搭載を目指した、地上・航空機実証ライダーシステムを開発し、観測を行ってGOSAT観測との比較データを取得し、開発された技術を実証する。地球温暖化予測モデルにおいて誤差要因として重要な雲の3次元構造や雲の寿命の観測・評価に有効な、世界初のドップラー検出機能を備えたEarthCARE衛星搭載用雲レーダ技術を地上において実証する。【総務省】	(33.2の内数)		航空機搭載のための搭載型CO2差分吸収ライダーの開発。EathCARE搭載雲レーダについてはエンジニアリングモデル、PFMの開発を進める。
		気候変動が降水に及ぼす影響の解明に貢献するために、2010年度までに全球降水観測計画(GPM)の主衛星に搭載する世界初の地球全体を対象とした0.2mm/h以上の降水観測感度を持った衛星搭載降水レーダ(DPR)を開発する。【総務省、文部科学省】	33.1 (及び 33.2の内数)		降雨減衰補正方法として二周波法のプログラムの開発と外部校正・地上検証の計画の詳細化ならびに機材の開発を行う。 打上げに向け、着実に開発を進める必要がある。また、国内外の科学者や利用機関との調整を継続する。
		2015年度までに、ライダー技術による温室効果ガスのモニタリング技術に対して、衛星観測データとの比較手法を確立し、衛星観測精度を向上させるとともに、将来衛星への搭載化技術を構築する。EarthCARE衛星観測により、雲・エアロゾル放射収支観測、気候モデルにおける雲のパラメタリゼーション改善、モデルの高精度化に貢献する。【総務省、文部科学省】	7.4 (及び 33.2の内数)		航空機搭載のための搭載型CO2差分吸収ライダーの開発。EathCARE搭載雲レーダについてはエンジニアリングモデル、PFMの開発を進める。 引き続き、気候変動予測モデルの高精度化等への貢献を目的に、国内外の研究者及びデータ利用機関との調整を進め、利用促進を図るとともに、ユーザー要望を雲プロファイリングレーダの開発に反映していく。
		2010年度までに、空間分解能30kmのマイクロ波放射計、空間分解能250mの多波長光学放射計及び垂直分解能500mの能動型電波センサにより、雲を含む大気・陸域・海洋から雪氷圏に至る地球表層の包括的な観測を高頻度で長期継続的に行うことを目的とした、地球環境変動観測ミッション衛星(GCOM)、衛星搭載用雲プロファイリングレーダ(CPR)の開発を行う。【文部科学省】	81.7		打上げに向け、着実に開発を進める必要がある。また、国内外の科学者や利用機関との調整を継続する。
		2015年度までに、ALOS、GOSAT、GCOM、GPM等の地球観測衛星群による衛星観測監視データ解析システムを構築し、温室効果ガスの全球分布及び植生分布、海面水温、降水分布、海水・氷床域の変化等の地球温暖化に起因する地球表層の環境や陸域・海域の生態系変動、炭素循環変動に関する総合的なモニタリングデータの提供を実現するシステムを作成する。【文部科学省】	312.8		引き続きユーザと連携した利用促進しつつ、計画どおり着実にデータ提供及び開発を進め、総合的なモニタリングデータの提供を実現するシステムを構築する必要がある。
		2010年度までに、ALOSによる陸域観測結果を基に植生変化に関する高分解能データの提供を行う。【文部科学省】	32.6		引き続きユーザと連携した利用促進を行い、想定以上の成果創出を図る。継続的なユーザへのデータ提供のため、後継機の研究開発を行う。
		GPM主衛星による観測運用を2010年度以降実施し、分解能5kmの地球全体の降水分布及び鉛直分解能250mでの降水の3次元構造に関する知見を提供することにより、気候変動が降水に及ぼす影響の解明に貢献する。【文部科学省】	33.1		地球規模での水循環メカニズムの把握に貢献するため、観測開始に向け着実に開発を進め、打上げ後はデータ提供を実施する必要がある。また、国内外の科学者や利用機関との調整を継続する。

		2010年度以降、GCOMによる雲、水蒸気、植生、海面水温、降水、海水・氷床等の全球規模での長期継続的な観測及びCPRによる雲の鉛直構造の観測を実施し、地球温暖化・気候変動が地球表層環境に及ぼす影響の把握に必要な知見を提供する。【文部科学省】	81.7		観測開始に向け、着実に開発を進める必要がある。また、科学者やデータ利用機関と引き続き調整を行い、地球温暖化・気候変動が地球表層環境に及ぼす影響の解析に必要なデータ提供に努める。
		2010年度までに、衛星観測データを活用した大気・陸域・海域における温室効果ガス収支・循環を把握するシステムを開発すると共に検証用データを取得し、衛星データとの相互校正データを作成する。【文部科学省】	(1.3の内数)		H21年8月に海面係留ブイを交換し、二酸化炭素を含む海面フラックスのリアルタイム観測を継続して、検証用データを取得し、衛星データとの相互校正データを作成する。
		2010年度までに、温室効果ガス観測技術衛星(GOSAT)による観測で、二酸化炭素とメタン濃度の全球的分布を、二酸化炭素1%、メタン2%(ともに相対精度)以下の精度で計測する。これにより、二酸化炭素カラム濃度の全球マップを作成し、週・月単位で変動状況を把握できるシステムを確立する。GOSATによる観測の継続性と精度向上を目的とした後継衛星・センサに関する研究開発を実施する。【文部科学省・環境省】	191.1		・開発したGOSATデータの定常処理運用システムのチューニング作業。 ・GOSATの実観測データの状況に応じて、検証用データとの比較などにより、目標精度を達成するための検討・研究が必要。
		2014年度までに、温室効果ガス観測衛星の精度を高め、GOSAT及びその後継衛星の観測データを用いて、100kmから数百km規模での炭素収支分布を明らかにする。【文部科学省・環境省】	191.1		・研究成果に基づき、炭素収支分布を推定するための機能を、GOSAT定常処理システムに構築し完成させる必要がある。 ・目標精度を満たすGOSATによる二酸化炭素及びメタンのカラム量データの蓄積と、高度化された炭素収支分布推定手法の確立が必要。
		2015年度までに、地球観測衛星データと現場観測データから、地球規模の温室効果ガス収支・循環や、大気・陸域・海域における環境変動をより精緻に推定するため、現場観測データに基づく衛星データの精度検証及び解析アルゴリズム開発や、パラメタリゼーション等に関する手法を確立する。【文部科学省】	(1.3の内数)		二酸化炭素を含む海面フラックスのリアルタイム観測データの蓄積を継続する。黒潮統流域での現場データを用いて、衛星データから二酸化炭素濃度、海面熱フラックス、その他を通年でより高い精度で推定する手法を開発する。また、黒潮統流域と異なる環境にあって二酸化炭素吸収量が大きい親潮域で現場データのリアルタイム収集を実施し、そのリアルタイム現場データを用いて、新たな手法で衛星データから推定された二酸化炭素濃度を含む海面フラックスの精度検証を行う。 今後、海面水蒸気圧については、春季および秋季を含めた通年の推定精度の向上に向けてアルゴリズムの改良を進める。
雲・エアロゾル等による気候変動プロセスの解明	気候変動予測モデルにおいて、雲の生成・消滅と降水過程は重要な気象プロセスとしてモデルに組み込まれている。予測モデルを精密にするために、雲粒子のみならず、自然・人為起源のエアロゾルが気象・気候に及ぼす影響をその性状、生成・消滅プロセスから明らかにし、エアロゾルが雲・降水プロセスに及ぼす影響を観測と実験を含む手法で解明する研究開発を行う。	2010年度までに、エアロゾル変化を取り入れたアジア・モンスーン気候予測モデルを開発し、アジア・太平洋地域での自然・人為起源のエアロゾル変化観測体制から得られる観測データで検証しつつ、予測実験を開始する。【文部科学省】	(53の内数)		エアロゾルモデルの高度化と気候予測モデルの開発を重点化する。
- 1		2010年度までに、温暖化と関連する大気汚染物質の抑制による気候変動への影響を定量的に評価する。【文部科学省】	(53の内数)		排出抑制シナリオの構築とそれに基づく気候影響予測を行う。
		2010年までに、衛星等のデータ解析や詳細なプロセスモデルにより、エアロゾルと雲が気候変動に及ぼす間接効果の機構を解明し、モデル化する。【環境省】	0.7		産業革命以来、人為的エアロゾルがどれだけの負の放射強制力を維持してきたかという点の理解。
		2015年度までに黄砂による気候変動への影響評価を行う。【環境省】	0.3		高精度エアロゾル計測技術、広域観測、気候モデルの系統的な連携

気候変動にかかわる 陸域、海洋の応答プ ロセス説明 - 1	温室効果ガス濃度増加による地球温暖化の直接影響は地表気温、雪氷融解、表層海水温、海面上昇等に現れるが、これらは陸や海の炭素・水・物質循環に影響を及ぼし、陸域・海洋の生態系に変化をもたらされる。このような気候変動フィードバックに関する不十分な理解は、気候変動予測モデルの不確実性を増大させている。そこで、大気、海洋、陸域の各圏を構成するサブシステムにおいて、最終氷期以降のさまざまな時間スケールのフィードバックプロセスを解明し、気候変動予測モデルの不確実性の最小化に資する。	2010年度までに、太平洋、インド洋、アジアモンスーン域、北極域等において、観測船、ブイ、陸域観測網等を用いて、大気、海洋、陸域における熱・水・物質の循環プロセスと変動を観測する。【文部科学省】	(64.4の内数)		特に東南アジア諸国における、陸域での水循環観測において主導的な役割を果たし、観測データをさらに充実させる。それと同時に、アジアモンスーンなどの水平的な水循環を把握するために、陸・海洋での研究結果を統合し、解析する。
		2010年度までに、南極大陸や周辺地域及び海洋において、氷床・海底・湖沼堆積層の観測又は採取試料分析を通じて、過去及び現在の地球環境変動を精密に解析し、気候変動予測精度の向上に資する。【文部科学省】	(148.1の内数)		得られた観測データを、古気候再現モデル等に適用することにより、研究成果の応用を図る。 水素同位体測定を定期的実施するための装置を整備し、地球温暖化に伴った極域の環境変化を検証する。 氷床コアの分析により、過去の地球規模の環境や気候の変動を明らかにするとともに、岩盤起源の岩粒の解析により、未知の南極氷床の底面環境の解明を進める。また、湖沼底の堆積物の分析により、過去の環境変動に対する生物の適応過程を明らかにする。
		2015年度までに、国際連携の下、統合的な地球観測体制を構築すると共に、気候変動に係る陸域・海洋の応答プロセスの解明のため、観測システムのより一層の高度化や観測精度の向上を図る。【文部科学省】	(64.4の内数)		Argoのような自律海洋観測装置について、測定項目数、測定波及の改善を行う。
		2015年度までに、過去から現在に至る地球環境変動を精密に再現し、気候変動予測モデルの精度を向上させ、不確実性の最小化をおこなう。【文部科学省】	45.5 (及び 57.1の内数)		地球環境変動再現実験や気候変動予測モデルの精度の向上を実施する為の財源を確保し、本実験を実施する。 水素同位体測定を定期的実施するための装置を整備し、地球温暖化に伴った極域の環境変化を検証する。
		2010年までに、多様な施業に伴う人工林土壌の炭素蓄積機能変化と土壌起源二酸化炭素のフローを含む森林毎の二酸化炭素収支を予測し、系としての炭素動態を表すプロセスモデルを開発する。【農林水産省】	7.7 (及び 11.9の内数)		予定通り、全国の森林土壌炭素量調査を実施し、またCenturyモデルによる予測精度を向上させるため、引き続き土壌炭素と枯死有機物のデータ収集が必要である。 複雑なモデルであるため、様々な部分での検証の方法を確立する必要がある。
		2010年までに、気温・降水量・二酸化炭素濃度などの変動環境下における森林生態系の環境応答予測モデルを開発する。【農林水産省】	0.6		開発したモデルの精度向上を図るためには、今後、さまざまなスギ及びヒノキ人工林への適用によって、検証作業が必要である。
		2015年度までに、環境変動に伴う広域の森林生態系に関する脆弱性変動予測・評価手法を確立する。【農林水産省】	0.7		分布予測モデルを扱える研究員が不足しているので、育成が必要である。
		2010年までに、地球温暖化等地球規模の気候変動に対応した大洋規模の海洋構造及び低次生産の変動を解明する。【農林水産省】	9.4 (及び4.6の内数)		研究は順調に、計画を上回って進んでいる。研究の効率化のために、研究課題の再編を予定。 ・地球規模での問題を取り扱うため、農水省所管以外の研究機関、諸外国の研究機関との連携を深めるように努力する。 ・精度の高い低次生態系モニタリングを継続には多大な労力、資金が必要のため、財源確保をめざし努力する。
		2010年までに、北西太平洋域観測から生物過程に伴う表層から深層への炭素輸送量推定法を開発する。【農林水産省】	(11.9の内数)		水産生態系の炭素循環モデルの開発及び精緻化。

2015年度までに、地球規模の水温上昇等の環境変動による低次生産の変化を通じた主要魚類生産への影響を解明する。【農林水産省】	(11.9の内数)		水産生態系の環境応答予測モデルの開発及び精緻化。
2010年までに、日本及びアジア地域を対象にしたメタンや一酸化二窒素の観測を通じて総合収支データベースを構築する。【農林水産省】	(11.9の内数)		農林水産分野における温室効果ガス循環モデルの開発及び精緻化。
2015年度までに、日本及びアジア地域の農林水産業によるメタンや一酸化二窒素発生量の総合的算定手法を開発し、農林水産業におけるメタンや一酸化二窒素収支を総合的に明らかにする。【農林水産省】	(11.9の内数)		農林水産分野における温室効果ガス循環モデルの開発及び精緻化。
2010年までに、主にアジア地域における観測空白域におけるブイやフロートのネットワークや時系列観測網を構築し、海洋調査船等による観測や採泥、潮流観測等とあわせて広域海洋観測データを取得する。西太平洋大循環の長期変動の予測と関連する海洋生物資源の変動予測等に資するために、西太平洋における組織的な海洋モニタリング調査を行う。【国土交通省】	0.1		調査結果をホームページで公表するとともに日本海洋データセンターで管理・提供している。調査をさらに継続する必要がある。
2010年までに、アジア - オセアニア地域の陸域や海洋での二酸化炭素フラックスの年々変動を捉えるために、観測体制を確立する。【環境省】	12.9		自然災害、民間船舶の不定期な航路変更やロシアの物価高に対応した予算の確保と観測の選択などが課題。 国際協力による観測ネットワークの構築と拡大を推進することのできる人材の確保 必要に応じてサイトの拡大を検討。
2015年までに、アジア - オセアニア地域の陸域、海洋での二酸化炭素吸収量の気候変動影響を明らかにする。【環境省】	10.2		予算の安定的確保・柔軟性のある運用に加え、質の高い観測支援技術者を長期的に確保していけるかが極めて不透明。 必要に応じてサイトの拡大を検討。
2010年までに、東アジア域における最近30年の気候変動と黄砂の発生、輸送、沈着量の年々変動の関係を明らかにし、気候変動との因果関係をモデルにより解析する。【環境省】	0.3		高精度エアロゾル計測技術、広域観測、気候モデルの系統的な連携。

気候モデルを用いた21世紀の気象・気候変動の予測 - 1	気候モデルを構成する各要素の高度化を進め、21世紀における気候変化に関し、IPCC等の国際枠組による影響評価・適応策の検討にも適切に生かすことができるよう地域スケール程度までの詳細で信頼性の高い予測技術を開発する。熱波、寒波、台風、高潮、豪雨、霧雨等の極端現象の頻度や強度に注目し、今後25年程度の身近な未来における気象の変動についての予測も対象とする。このために、観測データの統合・高解像度化を可能にする計算機資源の有効活用を図る。	2010年度までに全球規模から局所スケールまでの気候変動予測技術を開発し、予測実験結果を多様な社会ニーズに応える知見として提供する。その技術要素として以下のモデルの開発等を行う。・高解像度気候モデルを高度化し、25年程度先の詳細な気候変動を予測するために、アンサンブル予測実験を行う。・個々の積雲の再現を必要とするため、全球雲解像度気候モデルを高度化し、温暖化時における台風および集中豪雨のシミュレーションを行う。・生態系、炭素循環、全球植生変動モデルを開発し、温室効果ガス濃度の年々変動を把握する。・多様な観測データを同化する技術を高度化し、再解析データセットを作成する。【文部科学省】	45.5 (及び 85.2の内 数)	開発した予測モデルを利用して、気候変動予測実験を行うとともに、その成果を多様な社会ニーズに応える知見として提供するのための解析作業を行う必要がある。 非定常解析プログラムの開発、超高解像度シミュレーションによる事例の再現、都市型異常気象現象の典型事例の再現、予測シミュレーションの実施と解析を行う。 ・各モデルを用いた数値実験を行い、結果の解析を行う。 ・長期の気候予測を視野に入れ、再解析データをより高度化していく必要がある。
		2010年度までに、IPCCに貢献するため、高解像度気候モデルを高度化し、熱波・豪雨・霧雨等の極端現象に注目した21世紀の温暖化予測実験と影響評価予測を行う。その際、地球シミュレータ等を用いて各省連携で実施する。【文部科学省】	45.5	開発した予測モデルを用いた気候変動予測実験を実施し、その結果から影響評価予測を実施する。その際には、環境省等との連携を図る必要がある。
		2015年度までに気候変動予測技術を更に高度化する。その技術要素として以下のモデルの開発等を行う。・高解像度気候モデル・全球雲解像度気候モデル・地球システム統合モデル・大気・海洋・陸域結合同化システム【文部科学省】	(53の内 数)	建設中の京速計算機への最適化を視野に入れたモデル開発・高度化。
		2015年度までに、モデル間の予測結果の違いの原因を特定するための調査・研究を推進し、気候変動予測の統一日本モデルを開発する。【文部科学省】	30.1	平成18年度に目標を達成した。
		2020年度までにアジア・モンスーン気候予測モデルを地球システム統合モデルに組み込み、予測研究を開始する。また、アジア・太平洋域の観測と予測を可能とするCOPES(地球システム連携観測予測計画)と連携する。【文部科学省】	(53の内 数)	モンスーンの雲降水システム変動の再現・予測のため、全球雲解像モデルの長期積分を可能にする地球シミュレータなどの超高性能コンピュータの利用を促進する。
		2015年度までに、衛星、海洋、地上観測、社会経済調査等から得られた多様な観測データを、統合・加工し、政策決定や、気候変動や水循環、気象等の予測研究などに利用可能なデータセットを作成して、利用しやすいインターフェイスによって提供する一貫したシステムを構築する。【文部科学省】	16.0	長期的・安定的に運用され、幅広い分野の利用者が恒常的にアクセスできる「多種多様かつ大容量のデータを統合的に処理するシステム」として構築する。
		2009年度までに、全球モデルに炭素循環等の物質輸送過程等を取り入れた温暖化予測地球システムモデルを開発する。2009年度までに、水平解像度4kmの精緻な地域気候モデルを開発する。【国土交通省】	0.7	開発したモデルを用いた気候変化予測実験を行う。また積雲対流、炭素循環、物質循環等の各種過程を高度化し地球システムモデル及び地域気候モデルの性能向上を図る。

		2010年までに、高解像度気候モデル実験結果の解析により、日本とアジア太平洋各国スケールの地域的な気候変化ならびに熱波や豪雨などの極端現象の変化について、信頼に足る予測研究成果を提供する。また、20世紀から現在までの温暖化による極端現象の変化を検出し、気候モデルによるその再現性を検証する。【環境省】	3.3		・2030年頃までの近未来において、気候の自然変動を考慮しても極端な高温日が顕著に増加することを予測した。また、同期間の平均降水量と豪雨強度の変化についても予測した。 ・農業、林業、水管理などの人間活動のモデルへの組み込みならびに陸域生態系モデルの高度化。
		2015年度までに、高解像度気候モデルによる将来30年程度のアンサンブル実験の結果の解析により、日本とアジア太平洋各国スケールの地域的な気候変化ならびに熱波や豪雨などの極端現象の変化について、自然変動の不確実性を考慮した確率的表現による予測研究成果を提供する。【環境省】	3.3		・2030年頃までの近未来において、気候の自然変動を考慮しても極端な高温日が顕著に増加することを予測した。また、同期間の平均降水量と豪雨強度の変化についても予測した。 ・農業、林業、水管理などの人間活動のモデルへの組み込みならびに陸域生態系モデルの高度化。
シナリオに基づく長期の気候変動の研究 - 1	気候安定化のような様々なシナリオの下、高度化した気候モデルを適用し、100年を超え数世紀から千年程度にわたる長期予測実験を行う。これにより、地上気温や海面水位に加え、海洋循環、極域氷床、陸域植生、炭素循環等、地球環境の諸要素の長期的な変化を研究する。各シナリオの下での気候システムの変化を明らかにし、長期の温暖化抑制策に資する。	2010年度までに、気候モデルに炭素循環・大気化学モデル・生態系モデルを組み込んだ「地球システム統合モデル」を開発する。【文部科学省】	45.5		開発した予測モデルを利用して、気候変動予測実験を行い、その信頼性を評価する必要がある。
		多様な温室効果ガス排出シナリオの下での地球環境全体の変化の長期にわたる予測実験を行い、植生変化、グリーンランド・南極氷床の変化とその結果として起こる海水位上昇が、シナリオによってどう異なるかを明らかにする。【文部科学省】	45.5 (及び53の内数)		開発した予測モデルを利用して、気候変動予測実験を行い、その結果をもとに地球環境全体がどう変化するか解析を行う。 モデル開発は順調に進んでおり、次年度よりモデルを利用した数値実験を実施する。
		2010年度までに、20世紀の気候変動をモデルで再現しようとする場合の再現性から気候変動予測結果の不確実性を定量化し、その低減ならびに予測システムの高度化を実現する。【環境省】	10.6		個別の土地利用や陸上生態系のモデルなどの精密化。
		2015年度までに、気候安定化目標の決定における主要な科学的不確実性である温室効果ガス濃度増加が与える気候感度、並びに、炭素循環フィードバックの不確実性を定量化し、その低減を図る。予測システムに人為的土地改変を通じた人間活動のフィードバックを導入する。【環境省】	10.6		農業、林業、水管理などの人間活動のモデルへの組み込みならびに陸域生態系モデルの高度化等、国際的にも先端的なモデルの提示。
統合的な観測・予測・影響・適応策データベースの構築 - 1	大気・陸域・海洋の総合的な気候変動モニタリング、高度化した気候モデルの予測、影響・リスク評価、適応策、温暖化抑制政策を密接に連携させて、地球観測データ、気候モデル予測データ、影響・リスク評価データ、適応策データを統合したデータベースを構築する。必要に応じて既存の枠組みの有効利用も含め、情報をより広く共有できるシステムとし、地球温暖化対策等への活用を図る。	気候変化予測データおよびそれに基づく影響評価予測データをデータベースとして公開し、予測の精度等について利用者とのコミュニケーションを図る。また、陸域炭素収支に関する基盤的情報および炭素収支予測データをデータベースとして整備し、公開する。【環境省】	10.2		気候変動の社会への具体的な影響を含む総合的な気候変動シナリオを創出し、さらにそれを社会に「実感」可能な情報として伝達するための方法論を確立する必要。

脆弱な地域等での温暖化影響の総合モニタリング観測 【生態系管理研究領域の「気候変動の生態系への影響評価」と連携して行う】 - 1	雪氷域、高山域、半乾燥地域、沿岸域等気候変動とそれに伴う環境変動の影響が現れやすい脆弱な地域の環境及び生態系変化の継続的モニタリング、過去からの観測のデータ解析等を行い、温暖化影響の早期検出を可能とする体制を構築する。自然環境、社会経済に及ぼす気候変動リスクを評価するために、温暖化に対する脆弱性指標、温暖化影響が不可逆となる閾値等を明らかにする。	2010年度までに、温暖化の影響が現れやすい地域に大気・陸面過程の観測体制を整備し、温暖化に対して敏感な応答を示す雪氷圏等の長期観測態勢を整える。こうした地域を含む地球表面の包括的な観測ネットワークを構築すると共に、陸面過程変化が地球環境変化に与える影響を評価できるモデルを開発する。【文部科学省】	(20.3の内数)		現地機関の協力者の育成、適切なネットワークを構築する。
		2015年度までに、地球温暖化に対して敏感な応答を示す沿岸域や雪氷圏等の変動を長期、継続的に監視することにより、年単位では変動量が小さな地球温暖化による影響について長期的な傾向の把握を可能とする。【文部科学省】	(20.3の内数)		現地機関の協力者の育成、適切なネットワークを構築する。
		2009年度までに、アジア太平洋地域の気候変動モニタリング・評価ネットワークを確立する。2010年度までに、統合的な陸域炭素変動リスク評価システムを構築する。【環境省】	1.5		温暖化影響早期観測ネットワークの構築。
		2010年までに、日本において温暖化影響が顕在化している地域を把握し、気候予測・影響予測から特定される脆弱な地域の温暖化影響について長期継続的に観測する。【環境省】	1.5		温暖化データベースの充実に基づいた温暖化将来予測の精緻化とそれに対応した影響評価・適応策研究との連携の強化。そのための地域レベルに適合した気候予測データの提供を検討する必要がある。
		国内・国際連携によるネットワークを確立し、アジア・オセアニア地域において重点的にモニタリングすべき影響分野を特定し、APNなどのネットワークを通じて関係国と協力しつつ、温暖化影響を把握する。【環境省】	1.5		温暖化影響早期観測ネットワークの構築、APNの充実。
25年先の気候変動影響予測と日本・アジアにおける適応策 - 1	水資源、健康、農林漁業、生態系、沿岸域、防災等気候変動の影響の顕在化が懸念される分野を対象にして、経済評価を含む定量的な影響予測を可能にする手法を開発し、2030～2050年における我が国及びアジア・太平洋地域における影響と特に脆弱な地域を予測する。さらに、影響を和らげるための適応策を体系的に検討し、適応策の効果を含めて影響から見た温暖化の危険な水準を明らかにする。	2010年までに、水資源減少、気温上昇、二酸化炭素濃度上昇等の環境変動に対応するため、稲等の農作物生産性変動予測モデルを高度化し、水利用効率の高いイネ系統を作出するとともに、葉菜類の抽だい要因を解明する。【農林水産省】	4.6		農作物生産予測モデルの高度化及び水稲・葉菜類の気温上昇への適応技術の開発。
		2015年度までに、農作物生産性に及ぼす温暖化影響の品種間差異の解明及び品種選択等影響軽減技術の開発等により、水資源供給の減少、気温の変動激化に対応した水稲・葉菜類の安定生産技術を開発する。【農林水産省】	4.6		水稲・葉菜類の気温上昇等への適応技術の開発。
		2010年までに、気象変動に伴う生育障害環境下におけるナシ等果樹の自発休眠・成熟老化・物質生産等の生理特性を解明する。【農林水産省】	4.6 (及び2.1の内数)		安定的な休眠打破技術及び温暖化等気象変動環境下における生育予測技術を開発する。 果樹の生育障害環境下の生理特性の解明。
		2015年度までに、気象変動環境下でも高品質安定生産が可能なナシ等果樹の生育制御技術を開発する。【農林水産省】	(4.6の内数)		果樹の晩霜害や加温施設栽培における発芽不良に対する適応技術を開発する。

		2010年までに、水資源、生態系、農業・食糧生産、人の健康等部門別の詳細な影響・脆弱性評価を行い、日本・アジア地域における温暖化影響を安定化目標別に把握するとともに、適応策を検討する。【環境省】	7.6		安定化シナリオを用いた影響評価や統合評価手法を検討するとともに、不確実性の分析や適応策の立案・計画・実施への支援についての研究や、アジア・太平洋地域の影響評価も必要。
		異常気象などの極端な現象も含めて地域影響予測を行い、脆弱性を軽減して影響を緩和するためにとるべき種々の適応策を、技術的、経済的、制度的な視点から評価、検討する。【環境省】	1.4		温暖化データベースの充実に基づいた温暖化将来予測の精緻化とそれに対応した影響評価・適応策研究との連携の強化。そのための地域レベルに適合した気候予測データの提供を検討する必要がある。
		アジア太平洋地域の途上国との多国間研究連携を推進・利用して、わが国が開発した最新の地球規模気候変動予測シナリオを各連携相手国に適用し、気候変動による影響を予測するとともに、技術的・経済的・制度的適応策の適用可能性の評価を行う。【環境省】	7.6		安定化シナリオを用いた影響評価や統合評価手法を検討するとともに、不確実性の分析や適応策の立案・計画・実施への支援についての研究や、アジア・太平洋地域の影響評価も必要。
		中長期的な気候変動に対処する目標設定のために、気候変動と経済発展の影響を受ける陸域生態系や土地利用における炭素循環変動を観測情報に基づいて予測する研究を行い、今後の陸域炭素の変動リスクを考慮した緩和・適応策を検討する。【環境省】	1.4		温暖化データベースの充実に基づいた温暖化将来予測の精緻化とそれに対応した影響評価・適応策研究との連携の強化。そのための地域レベルに適合した気候予測データの提供を検討する必要がある。
観測とモデルを統合した地球規模水循環変動の把握 〔水・物質循環と流域圏研究領域の「地球・地域規模の流域圏観測と環境情報基盤」と連携して行う〕	地球規模の水循環変動は、水資源、自然災害、生態系、食料生産、人の健康等に横断的に関わっており、地球温暖化に伴う気候変動の社会的影響として深刻な問題に結びつく懸念がある。そこで、衛星観測、気象・海洋観測、陸上調査等によるモニタリングデータと、数値モデルによる推定値とを統合・解析して地球規模の水循環の変動を把握し、的確なリスクアセスメントを可能とする研究開発を実施する。	2010年度までに、アジア地域における研究観測ネットワークを構築し、この地域の梅雨前線帯や熱帯積雲対流等を含む水循環・気候変動に関する観測研究や技術開発を進めるとともに、極地観測や衛星観測等による地球規模水循環変動に関する包括的な観測結果の提供から、水循環変動が大気大循環の変動を通じてエルニーニョ、アジア・モンスーン等に与える影響の解明を行う。【文部科学省】	(38.3の内数)		着実な観測の実施と、その解析が必要。 長期安定的なデータ集積を行う。
		2010年度までに、観測データに基づく水循環変動の諸物理過程の解明研究を行い、プロセスモデルを開発して、流域・地域スケールから全球スケールまでの水循環モデルを開発する。【文部科学省】	73.3		地球温暖化に伴う地域・流域水循環予測には、最適なダウンスケール手法の開発を行う。 解析研究を重点的に実施する。
		2020年度までに、取得した観測データとモデルによるデータ同化システムを構築し、流域スケールから大陸スケール水循環変動の機構評価と季節および経年変動予測手法の開発を行う。【文部科学省】	(20.3の内数)		データの同化、統合システムに関しては、構築体制を整える。
		2010年までに、アジア・モンスーン地域における最適水管理手法の開発と水循環変動に伴う米等の食料生産シナリオを構築し、東・東南アジアの食料需給を考慮した温暖化影響評価モデルを開発する。【農林水産省】	(1.5の内数)		平成19年度に目標を達成した。

		2015年度までに、シナリオに沿った東・東南アジアにおける米等食料生産に及ぼす水循環変動・温暖化の影響評価モデルを完成させ、対策技術を提示する。【農林水産省】	(1.5の内数)		平成19年度に目標を達成した。
気候変動緩和の長期的排出シナリオ - 1	IPCCによる新たな長期排出シナリオ作成と連動し、国内外の中・長期的政策への貢献を目指し、中・長期の人口・社会経済動向、国際関係、技術進歩、世界規模の政策枠組等の検討に基づき、温室効果ガスの削減をも勘案した安定化対策オプションの評価、及び、安定化排出シナリオを含む長期的排出シナリオの研究を実施する。	2010年までに、気候変動将来予測に利用されてきた温室効果ガスシナリオ(SRES)に代わるIPCCによる新たな長期排出シナリオ作成にわが国から貢献する。【環境省】	1.4		基準年の温室効果ガス排出量データの整備や将来推計に必要な人口などのデータのチェックに時間がかかる。
		2012年までに、緩和・適応政策の統合評価モデルを開発する。【環境省】	1.4		温暖化データベースの充実に基づいた温暖化将来予測の精緻化とそれに対応した影響評価・適応策研究との連携の強化。そのための地域レベルに適合した気候予測データの提供を検討する必要がある。
		2012年までに、アジア主要国を対象として、国別環境対策が世界経済活動に及ぼす影響と、世界の温暖化対策がアジア各国の国内環境保全、経済発展に及ぼす影響の定量的評価を行う。【環境省】	1.4		日本の低炭素社会のモデルをもとに、各国の低炭素社会シナリオの開発を行い、総合的な低炭素社会のモデルを検討する。
		アジア地域全体、世界を対象とした温暖化対策の費用、効果の定量的評価を行う。【環境省】	1.4		日本の低炭素社会のモデルをもとに、各国の低炭素社会シナリオの開発を行い、総合的な低炭素社会のモデルを検討する。
		国連ミレニアム開発目標などの短・中期的政策目標とリンクした途上国における温暖化政策オプションの評価を行う。【環境省】	1.4		各国の低炭素社会シナリオの開発。
		温室効果ガス排出量の削減を実現させる気候安定化シナリオの作成と、安定化に必要な対策オプションの評価を行う。【環境省】	1.4		安定化に必要な対策オプションの評価。
		気候変動リスクの予測・管理と脱温暖化社会のデザイン - 1	長期排出シナリオ、高精度全球気候予測、高度影響評価、適応策、安定化排出経路、緩和策に関する研究成果等を統合することによって、地球社会に対する気候変動のリスクの予測とその低減のための研究を、人文社会科学と融合して総合的に行う。さらに、温暖化抑制に関わる政策と持続可能な発展の政策との目標を整合させた脱温暖化社会のビジョンを提示することを目標に、技術革新と経済社会システム変革の相互関係、途上国先進国間協力、政策の相互利益性、抑制政策の正負経済影響、第一約束期間後の気候政策等それに至る課題を研究する。	2008年までに、2013年以降の気候変動緩和のための国際枠組に関する研究を行い、最も実効性が高くなおかつ合意可能な枠組のあり方や枠組に至るまでの交渉プロセスを研究する。また、アジア・太平洋地域で取組を先駆的に始めるためのプロセスを研究する。【環境省】	10.9
2009年までに、脱温暖化社会のビジョンをデザインする数値シミュレーションモデルを開発し、複数の望ましい将来像を定性的・定量的に提案する。また、脱温暖化社会を実現するための実現可能な道筋を検討する数値シミュレーションモデルを開発し、必要な対策技術や政策を研究する。【環境省】	10.9				・日本を対象に2050年に想定されるサービス需要を満足しながら、主要な温室効果ガスであるCO2を1990年に比べて70%削減する技術的なポテンシャルがあることを明らかにした。また、70%シナリオ研究から得られた分析結果をもとに、導入すべき技術や社会システム変革等について12の方策としてまとめた。 ・炭素税や排出量取引のような分野横断的に効果を持つ経済的手法の検討。
2009年までに、日本だけでなく中国・インドなどのアジア途上国に対して2050年脱温暖化シナリオモデルの応用・適用を行い、各国の具体的な対策を研究する。各国2050年脱温暖化シナリオ開発を促し、世界全体が脱温暖化に向かう技術開発や政策の方向性を提示する。【環境省】	10.9				・日本、東南アジア諸国、中国などの個別検討から一歩進めて、アジア圏での統合的な低炭素社会のモデルの検討。

		世界規模および国内の脱温暖化社会構築をデザインするため、安定化濃度とそれを達成する経路の検討を可能にする総合モデルにより、政策ツールを含めた温暖化対策の統合的な評価が可能な政策評価モデルを作成してビジョン・シナリオを構築し、京都議定書第一約束期間以降(2013年以降)及び長期的な削減対策オプションとその実行手順を明確化する。【環境省】	10.9		・日本を対象に2050年に想定されるサービス需要を満足しながら、主要な温室効果ガスであるCO2を1990年に比べて70%削減する技術的なポテンシャルがあることを明らかにした。また、70%シナリオ研究から得られた分析結果をもとに、導入すべき技術や社会システム変革等について12の方策としてまとめた。 ・炭素税や排出量取引のような分野横断的に効果を持つ経済的手法の検討 ・エネルギー分野との連携により、発電・製鉄等大規模発生源と炭素貯留固定(CCS: Carbon Capture and Storage)を同期して開発・構築可能な政策パッケージを立案する。
		国内及びアジア太平洋地域における影響予測の高度化と適応策・適応技術メニューの構築を行い、途上国の参加を可能にするシナリオの共有とその国際政治経済的オプションを提示する。【環境省】	9.5		・日本、東南アジア諸国、中国などの個別検討から一歩進めて、アジア圏での統合的な低炭素社会のモデルの検討 ・APNなどの活用
メタン、一酸化二窒素 排出削減対策 - 12	二酸化炭素に次ぐ重要な温室効果ガスであるメタン、一酸化二窒素の排出削減のため、対策が効果的に進むような研究開発を実施する。特に、生産管理技術による農耕地・畜産業における発生削減技術、都市・国土管理技術による下水道施設・埋め立て地等における排出削減技術、製造業における排出削減技術等が研究対象となる。	2010年までに、生産管理技術の総合化による農耕地からのメタン・一酸化二窒素の発生削減技術、反芻家畜からのメタンの排出低減化技術を開発する。【農林水産省】	(52の内数)		科学情報を完備した反すう家畜に対する新規のメタン低減剤の開発と実用化を図り、低減効果を把握する。
		2015年度までに、精密栄養管理技術等の開発により反芻家畜からのメタンの排出量を20%程度低減する。【農林水産省】	(52の内数)		科学情報を完備した反すう家畜に対する新規のメタン低減剤の開発と実用化を図り、低減効果を把握する。
		2007年度までに、一酸化二窒素の排出削減を考慮した下水処理施設の反応タンク等運転管理技術を開発する。【国土交通省】	0.4		一酸化二窒素発生量に影響を与えるパラメータを解明するため、データをさらに収集する必要がある。
		下水処理施設からの一酸化二窒素の排出を削減するための運転管理技術を確立し、その実用化・普及促進を推進する。【国土交通省】	0.4		水処理過程における上記課題に加え、下水汚泥の焼却方式や焼却温度が一酸化二窒素排出量原単位に与える影響の精査が必要である。
		2010年度までに、廃棄物処理・処分に伴う未把握のメタン等の発生源、発生量を明らかにする。有機性廃棄物の埋立処理・処分に伴い発生するメタン等の排出削減技術、モニタリング手法を開発する。メタン等の排出抑制と高度な排水処理を両立するパイオ・エコエンジニアリング技術を開発する。【環境省】	1.7		アジア地域においては、排水基準および設計基準等が未整備であることから、普及展開のための基準化の構築が重要である。
		2015年度までに、廃棄物処理・処分に伴う発生源、発生量の情報の目録化を行う。海外へのメタン等の排出抑制技術システムの提案やCDM事業化の方法を示す。【環境省】	1.7		アジア地域においては、排水基準および設計基準等が未整備であることから、普及展開のための基準化の構築が重要である。

含ハロゲン温室効果ガス排出削減対策 - 12	重要な温室効果ガスである代替フロン等3ガスについて「京都議定書目標達成計画」に定められた削減計画に資する技術開発を実施する。さらに、代替フロン等3ガス及びその他の含ハロゲン温室効果ガスの排出削減に資する技術として、既に使用済み製品の廃棄に伴う回収・無害化処理、代替品開発、代替技術開発等の研究開発を行う。	2009年度までに、各分野での冷凍空調機器に係る高効率かつ安全性に配慮した自然冷媒利用技術を実現する。【経済産業省】	18.7		安全性や省エネ性確立などのため、価格や機器サイズや立地限定が課題。新冷媒は、安定性等に関する判断が必要。
		2012年までに安価で製造、使用が可能な代替ガス、各分野での冷凍空調機器、噴射剤や噴射システム、断熱材、マグネシウム製造、高効率除害設備等代替フロン等3ガスの排出抑制に資する技術を実現する。【経済産業省】	25.9		エアコンやショーケース等の機器に対して、低GWPの新冷媒を適用する(混合系を含む。)ための使用時の性能評価、圧縮機と潤滑油との適合性評価等を行い、効率の向上を目指す。 今後、ラボスケールから実用レベルへとスケールアップに向けて、微細発泡技術の向上、高断熱素材製造・施工技術の開発、断熱性能評価技術について成型条件、発泡条件の最適化技術を確立し、断熱性能の更なる向上を目指す。 技術的な課題はほぼクリア。普及に向けての低価格化が課題。
自然吸収源の保全と活用 - 12	京都議定書において、植林・森林管理活動・植生回復活動による二酸化炭素吸収が対象となり、国レベルの正確な吸収量評価が求められている。今後、森林生態系を含む国土全体の吸収源機能が対象となり、全炭素収支手法が必要となる可能性を踏まえ、方法論の確立が求められる。衛星観測を含む観測、森林施策に伴う炭素収支変化のプロセスモデル、持続的な森林管理技術等を通じて、森林等の自然吸収量や都市緑化による吸収量の定量的評価とその拡大に資する研究開発を実施する。	2010年度までに、陸域観測技術衛星(ALOS)に搭載された光学センサ及び能動型電波センサにより、広域の陸域植生分布を10m分解能で地球全域に対して把握する。【文部科学省】	32.6		さらなる国際協力の推進と利用促進のためのユーザとの連携を深め、想定以上の成果創出を図る必要がある。
		ALOS及びGCOMでの陸域に対する長期観測結果に基づく植生変化の情報を提供する。【文部科学省】	106.9		さらなる国際協力の推進と利用促進のためのユーザとの連携を深める必要がある。
		2010年までに、林分成長モデルの開発と病害リスク評価に基づく効率的な間伐等保育システムの開発及び林分の状態に関する効率的な資源評価技術の開発を行う。また、森林域における土地利用の変遷と、モニタリング対象林分の樹木中の炭素ストックを解明する。【農林水産省】	7.7		高解像度衛星データでは森林と農地の識別が困難なため、新規に全国オルソ空中写真を整備する必要がある。
		2015年度までに、樹種及び立地など地域特性に対応した施業や伐採後の後継木の効率的導入手法を考慮した森林管理モデルの開発及びスギ・ヒノキ・カラマツ林のGISによる全国範囲の資源評価技術の開発を行う。また、個別の森林の炭素ストックのデータをスケールアップするとともに、土壌と森林に固定されている炭素量をGISで全国的に評価する新たな森林資源モニタリングシステムを開発する。【農林水産省】	7.7 (及び 11.9の内 数)		予測精度を向上させるため、引き続き土壌炭素と枯死有機物のデータ収集が必要である。 検証や基礎データが不可欠であり、全国的なモニタリングシステムに発展させる必要がある。
		2015年度までに、土壌を含む森林の炭素のフローとストックのプロセスモデルに基づき、二酸化炭素固定能力を最適化する森林の管理手法を開発する。【農林水産省】	(11.9の 内数)		検証や基礎データが不可欠であり、全国的なモニタリングシステムに発展させる必要がある。
		2015年までに、乾燥地等への植生拡大技術を確立し、植林範囲の拡大を可能にする。【経済産業省】	4.8		診断精度の把握と改良による精度向上が課題であり、効果的な遺伝子の組み合わせの解明及び不着花固体の不着花性と成長性の確認等が課題となっている。
		2010年までに、都市緑化等の植生回復活動による二酸化炭素吸収機能の定量的評価技術を開発する。【国土交通省】	3.8		都市緑化等による二酸化炭素吸収量の把握手法の一般化を図る。

		2015年までに、都市緑化等による二酸化炭素吸収機能の向上技術、都市域全体における炭素収支の把握・モニタリングシステムを開発する。【国土交通省】	3.8		都市緑化等による二酸化炭素吸収量の把握手法の一般化を図る。
地球・地域規模の流域圏観測と環境情報基盤 【気候変動研究領域の「観測とモデルを統合した地球規模水循環変動の把握」と連携して行う】	水・物質循環、水利用、環境負荷、及び流域圏・都市構造などに関わるデータや情報等を、地球規模から都市規模に至る様々なスケールで観測・収集する地球観測システムを構築する。あわせて、情報の統合手法の改良や、得られた情報の蓄積・発信に関する技術開発等によって、政策決定に利用可能な環境情報基盤を形成する。	2010年度までに、地球規模の降水を0.2mm/h以上の分解能で観測可能な衛星搭載降水レーダ(DPR)を全球降水観測計画(GPM)の主衛星に搭載するために開発する。【総務省、文部科学省】	33.1 (及び 33.2の内 数)		打上げに向け、着実に開発を進める必要がある。また、国内外の科学者や利用機関との調整を継続する。
-11		2010年度までに、地表付近及び上空を高密度で立体的に計測する技術を開発して観測センサを実証するとともに、計測データをほぼ実時間で処理・配信できる情報システムを研究開発する。【総務省】	(34.1の 内数)		リモートセンシングについては技術実証機を開発して実験データの取得と科学的実証を目指す。情報システム開発では、データベース整備・効果的な可視化等を目指す。
		2015年度までに、都市域気象・都市環境の予測モデルの改善において重要な都市上空の精密な風速場の立体的観測技術の開発と実証を行い、都市空間における地域環境情報基盤の形成に貢献する。【総務省】	(34.1の 内数)		開発されたリモートセンシング技術の社会的利用実証のためのフィールド実証機開発と実証実験を目指す。情報システム開発では、取得データの有用性を示すリアルタイム環境情報ICTシステム等を目指す。
		2010年度までに広範に展開が容易な観測装置を開発し、アジアモンスーン域、ユーラシア寒冷地域、東南アジア域を中心に気象水文観測、海洋観測等の研究観測ネットワークの構築等を推進する。そこから得られたデータを継続的に公開するとともに、それらデータの同化・統合システム構築に向けた試験運用を行ない、大河川流出特性や対流活動等の水循環変動プロセスの解析システムを開発することにより、水循環・気候変動予測精度の向上を図る。【文部科学省】	(20.3の 内数)		アジアモンスーン域・ユーラシア寒冷圏において、順調に観測体制を構築・維持しているが、特に北ユーラシア流域圏に関し、長期的観測およびモデルシミュレーションから、現在変調をきたしている北極域の水循環の実態およびその特性の解析を行った。データ公開を継続的に実施していく。
		2015年度までに、新たな技術開発による高度観測センサー・システム等を開発し、様々なスケールの様々な観測データに基づき水循環の諸物理過程を明らかにする。また、流域スケールから大陸スケールの水循環・気候変動過程を解析可能なシステムを開発し、政策決定や、気候変動や水循環、気象等の予測研究などに即利用できるようなデータセットを作成し、利用しやすいインターフェイスによって提供する一貫したシステムを構築する。さらに、水循環・気候変動に関する研究観測ネットワークの構築やそれに必要な技術開発を通して、地球観測システムの構築・強化に寄与する。【文部科学省】	16 (及び 20.3の内 数)		長期的・安定的に運用され、幅広い分野の利用者が恒常的にアクセスできる「多種多様かつ大容量のデータを統合的に処理するシステム」として構築する。
					新たな高度観測センサー、解析システムを開発する。
		2015年度までに、GPM主衛星による分解能5kmでの地球全体の降水分布及び鉛直分解能250mでの降水の3次元構造に関する観測、GCOMによる水蒸気、降水、土壌水分等の水循環に関する長期継続的な観測を2010年度より開始することにより、地球規模での水循環メカニズムの把握に貢献する。【文部科学省】	93.7		地球規模での水循環メカニズムの把握に貢献するため、観測開始へ向け、着実に開発を進める必要がある。また、国内外の科学者や利用機関との調整を継続する。

		<p>2010年度までに、地球規模の水循環変動がアジアモンスーン地域の食料生産に及ぼす影響の評価と予測を行うため、水循環変動をモニタリングするとともに、水の需給と供給、水管理等の水変動因子を組み込んだ食料需給モデルを開発する。開発されたモデルに基づき、水循環変動が生じた場合の対策シナリオを策定し、影響を最小化するための施策提案を行う。【農林水産省】</p>	(1.5の内数)		平成19年度に目標を達成した。
		<p>2015年度までに、アジアモンスーン地域における限られた水資源の有効利用を図るため、効率的な水管理技術の開発を行う。【農林水産省】</p>	(1.5の内数)		平成19年度に目標を達成した。
		<p>2010年度までに環境水・下水中の微量化学物質や病原微生物等について測定法を開発し、水質汚染の実態を把握するとともに、栄養塩類の発生源から水域への到達過程を解明する。また、海域における水・物質循環モニタリング技術や海洋環境情報の共有・利用システムを開発する。【国土交通省】</p>	3.8		<p>東京湾や伊勢湾などのモニタリングデータをモデルに活用する手法など。</p> <p>底質等、固形物中の医薬品分析手法開発。 ノロウイルス自体の不活化評価に関する検討。 雨天時における栄養塩類流出状況の評価。</p> <p>東京湾千葉灯標に設置したモニタリングポスト及び赤潮等を監視できる海色監視衛星を用いた海洋調査を継続する必要がある。</p>
		<p>2015年度までに、流域における栄養塩類、微量化学物質、病原微生物の動態に関する情報収集システムと、これらの物質に関する流域情報データベース及び、水・物質循環モニタリング技術、海洋環境情報の共有・利用システムを構築する。【国土交通省】</p>	3.8		<p>東京湾や伊勢湾などのモニタリングデータをモデルに活用する手法など</p> <p>底質等、固形物中の医薬品分析手法開発。 ノロウイルス自体の不活化評価に関する検討。 雨天時における栄養塩類流出状況の評価。</p> <p>東京湾千葉灯標に設置したモニタリングポスト及び赤潮等を監視できる海色監視衛星を用いた海洋調査を継続する必要がある。</p>
		<p>2010年度までに、グランドトゥルース、海洋観測、航空機観測、衛星観測等の個別のモニタリング技術の高度化を図り、シナジー効果について実際に例示し、総合的観測診断システムを設計する。【環境省】</p>	1.6		モニタリングネットワークを構築するための財源を確保し、観測システムの維持と保守を実施する。また、地上観測による衛星高次プロダクツを検証する。
		<p>2015年度までに、気候等の外的要因変動および人間活動に伴う水・大気・物質循環変化を早期に感知し、環境情報として発信する。【環境省】</p>	1.6		モニタリングネットワークを構築するための財源を確保し、温暖化などの環境影響評価システムを開発する。

水・物質循環の長期変動と水災害リスク予測 -11	豪雨や洪水といった極端な水文・気象現象を含む水・物質循環シミュレーションモデルの開発、複数のシミュレーションの実施により不確実性をも推定する予測手法の開発、観測値の適切な利用によりモデルの精度を向上させる手法の開発などにより、水・物質循環シミュレーションの高精度化を行う。さらに、自然の気候変動や、土地被覆・土地利用、及び生産・消費活動の変化など、地球規模から都市規模に至る様々なスケールの水・物質循環の変動要因に、土地利用、水供給・処理能力、防災能力といった人間社会の変動受容能力を勘案して、地下水の質と流動	2010年度までに、詳細な地形データを入れた全球と領域、更には都市スケールを結合した非静力シミュレーションコードを完成させ、都市型集中豪雨等局所的顕著現象のメカニズム解明とそれら局所的顕著現象の発生予測を行う技術を確認する。【文部科学省】	(32.3の内数)		非定常解析プログラムの開発、超高解像度シミュレーションによる事例の再現、都市型異常気象現象の典型事例の再現、予測シミュレーションの実施と解析を行う。
		2010年度までに、地球シミュレータ等による全球的気候変動の予測研究、高精度な領域/局所モデルの開発と、それをを用いたアジアモンスーン水循環の高精度把握を進める。【文部科学省】	30.1 (及び53の内数)		高精度の雲降水過程モデリングの検証のため、高精度の観測データが必要。
		2010年度までに、栄養塩類の上流からの流出負荷量及び中下流域における栄養塩類の動態を流域レベルで評価する手法を開発する。【農林水産省】	1.7		矢作川からの負荷の感度を他の隣接湾も含めて包括的に解析する必要がある。また、モデル・負荷算出手法の高精度化を図るためには、他の海域へ適用し普遍化を図っていく必要がある。
		2010年度までに、栄養塩類の発生源から水域への到達過程の解明や海域における水・物質循環シミュレーション技術を開発する。【国土交通省】	2.8		海域の生態系モデル開発にあたっては、底生系(堆積物中の過程)と浮遊系(水中の過程)の結合、微生物ループのモデル化などが課題
		2015年度までに、栄養塩類を対象とした物質循環管理支援モデルや海域における水・物質循環シミュレーションモデルを構築する。【国土交通省】	2.8		海域の生態系モデル開発にあたっては、底生系(堆積物中の過程)と浮遊系(水中の過程)の結合、微生物ループのモデル化などが課題
		2010年度までに、大型計算機不要の実務的なリアルタイム流出予測及び洪水氾濫予測モデルを開発するとともに、気象庁の降水量予測情報とこのシミュレーションモデルを用いて予測情報に基づく新たな水管理手法を開発する。【国土交通省】	0.6		気象庁の降水量予測情報に加えレーダ等の観測データを用いて気象モデルの初期値、境界値の改善を行い、予測精度の向上を行う必要がある。 今後はリアルタイム計算用のデータ取得のためのモジュールを開発するとともに、計算モデル同士の接続のためのプラットフォームを開発し、それぞれのモデルが連携して稼働できるようにする必要がある。
		2010年度までに、植物生態系・都市生態系・表層・不飽和層・地下水層間での水・熱・物質の相互作用を考慮したモデルにより、流域内での水収支と水質の変動を評価するモデルを開発する。【環境省】	1.6		環境技術評価システムを構築するための財源を確保し、統合型環境影響評価モデルを開発する。
		2015年度までに、河川、流域開発シナリオの戦略的アセスメントを含む人間活動の影響評価手法を開発する。【環境省】	1.6		環境技術評価システムを構築するための財源を確保し、環境影響評価モデルを開発する。

流域圏・都市構造のモデリング -11	流域圏の広域生態系複合と都市構造・人間活動との係わりに関する予測モデルを開発する。あわせて、流域圏・都市構造の健全化のための環境容量の解析、大気や水や緑の量と質、及びそれらの間のネットワークの調査・モデル解析、景観特性の評価等についての研究と提言を行う。	2010年度までに、森林・農地・集落・水域などを含めた農山漁村空間のレクリエーション利用実態を、特に空間利用と生物利用の両面から解析し、それらの利用効果を高めている要因を解明する。【農林水産省】	0.6		森林空間タイプと森林体験の質的關係について解析を進める。
		2015年度までに、農地・森林・水域・集落のレクリエーション利用効率を向上させるため、農山漁村の空間管理の包括的土地利用計画手法、特に遊漁等の生物利用型レクリエーションの管理手法を開発する。【農林水産省】	0.3		開発した手法を森林計画へ反映させ、効果的な地域森林管理を行うための方法を検討する。
		2010年度までに、地域の実情に見合った最適なヒートアイランド対策の計画に資するべく、緑地や水面の確保、地域冷暖房システムの導入、保水性舗装に対する散水等の各種対策による複合的な効果を評価できるシミュレーション技術を開発する。【国土交通省】	3.8		シミュレーション技術の一般化を図る。
		2010年度までに、アジア地域の大気汚染物質の発生源インベントリの改良及び高分解能化を行うと共に、化学輸送モデル、化学気候モデル等による様々な時間・空間スケールでのモデリングを行う。また、生物多様性・生態系機能の保全・管理を目的とする生態系管理モデルを開発する。【環境省】	1.9		大気汚染物質と黄砂の地上・航空機・ライダーによる総合的な観測及びモデル・排出インベントリの精緻化が図られてきており、成果を上げている。国際的・国内的な大気環境政策の立案への貢献。
		気圏・水圏・土圏における生態系と人間との相互作用を表現するモデルを開発し、持続可能性を高め、生態系と人間の共生を進める手法を開発する。【環境省】	1.0		既存技術の評価に留まらず、将来必要とされる技術を見通すことが求められる。
国際的に普及可能で適正な先端水処理技術 -11	コストと環境負荷削減のバランスがとれた汚水や生活用水等の水処理技術や再利用技術を開発する。さらに、途上国における利用のためにその適用条件の体系化を行う。また、商業的普及が期待されるような先端的な膜技術や微生物群を利用した浄化技術を開発する。	2010年度までに、水道の異臭味被害の原因物質を把握するとともに、多様な原水に対応するために必要な浄水技術を開発する。また、水質事故防止のための汚染源等に関する情報管理手法を開発する。【厚生労働省】	(4.4の内数)		浄水技術について、水道事業者等のニーズに合った浄水膜の性能・仕様、膜ろ過施設の維持管理の高度化、浄水プロセスへの紫外線処理の適用に関する研究の推進が期待される。気候変動が水道原水の安定的な取水や原水水質に与える影響を踏まえた、水質管理手法、水道施設管理手法、水道施設計画及び地域における飲料水危機管理体制のあり方等に関する研究の推進が必要である。
		2010年度までに、天水農業地帯等における節水栽培技術を改良し、水資源の有効利用技術を開発する。【農林水産省】	1.2		農家ごとに、経済状況が異なるので、農家の創意工夫を生かした節水栽培技術の確立が必要である。
		2015年度までに、広範囲に普及可能な節水栽培技術を構築する。【農林水産省】	1.2		現地実証試験を行い、栽培技術のみならず、水文・水利研究に基づいた技術開発との連携が必要である。
		2010年度までに、新しい微生物群を利用する効率的な高度処理技術、微量化学物質を除去する下水処理法を開発する。【国土交通省】	0.8		アナモックス反応を用いた処理法の設計・運転管理手法の確立。処理プロセスとしての最終評価(技術評価)。 医薬品類の物質収支の把握、および、除去向上手法の開発。
		2015年度までに、栄養塩類・微量化学物質等の環境負荷削減効果に優れ、適用範囲の広い下水処理技術を開発する。【国土交通省】	0.8		アナモックス反応を用いた処理法の設計・運転管理手法の確立。処理プロセスとしての最終評価(技術評価)。 医薬品類の物質収支の把握、および、除去向上手法の開発。

		2010年度までに、開発途上国にとって緊急の課題である生活系廃水処理について、省エネルギー、低コスト、社会便益、住民価値観を考慮した対策技術の適正評価システムを開発する。【環境省】	1.6		環境技術評価システムを構築するための財源を確保し、対策技術インベントリーや評価システムを開発する。
		アジアの発展途上国に適用可能な生物資源利用の水処理技術を開発し、水利用の持続性を高める。【環境省】	0.5		温暖なアジア地域で多量に排出され、適切な処理が施されないため、メタン等の温室効果ガスの大気放散の原因となっているパーム油廃液、糖蜜系廃液(バイオエタノール廃液)に対する適切処理技術
農林業活動における適正な水管理技術 -11	世界の農地・灌漑データベースを開発し、農地及び林地における水ダイナミクスの解明と農林業活動が流域水循環に及ぼす影響の評価を行う。栽培技術の革新と連携した節水技術及び用排水管理システムを開発し、土地・水条件を考慮した農法・農業技術の選択と評価などに関わる研究を行う。	2010年度までに、農村流域の陸水・地下水系を対象に農地・水利システム等を介した水資源の動態を水質・水量の両面から解明するとともに、水循環の健全性評価のための水利・水質モデルを構築し、循環系の保全・回復・増進に向けた新たな資源利活用手法を開発する。【農林水産省】	1.7		循環系の保全・回復・増進に向けた新たな資源利活用手法を開発する。
		2015年度までに、環境負荷物質のモデル流域における流出予測モデル及び流域水質評価法を開発し、農業生産に伴う面源負荷及び多様なその対策技術の現地適合性の検証を行い、水利施設等の資源利活用手法、水環境保全、上下流の連携を含む水循環系管理手法を開発する。【農林水産省】	1.7		地質・地形・土壌・気象等の各種特性の異なる多様な流域を対象とした解析を実施し、流域管理指針の策定と精緻化を図る必要がある。
		2010年度までに、適正な水環境管理に向けた面源負荷インベントリー作成、地下水汚染のモニタリング、並びに対策技術開発を行う。【環境省】	1.6		国際共同研究体制を構築し、水環境管理に関するインベントリーを作成する。
		2015年度までに、地下水・表流水・湖沼・海域を含む流域圏内での連続的な水質管理手法の提示を可能にする。【環境省】	1.6		陸域と海域に対して、それぞれ評価モデルを開発しているが、その統合化を今後の課題である。
閉鎖性水域・沿岸域環境修復技術 -11	流域汚濁負荷源を特定し、その削減により閉鎖性水域・沿岸域の水・物質循環や水環境を改善する技術を開発する。水域の良好な水・物質循環を実現するための流域施設整備の要素技術、およびその普及のための社会技術を開発する。あわせて、生態系研究と連携した閉鎖性水域・沿岸域の水・物質循環や水環境改善等のための技術を開発する。	2010年度までに、特定の沿岸域等における人為的変更等が水域生態系に及ぼす影響を解明し、栄養塩の動態評価モデル、珪藻類等赤潮の発生予測手法及び食害制御等による藻場修復技術を開発する。【農林水産省】	2.5		東部瀬戸内海域の主要なノリ色落ち原因であるユーカンビア赤潮については、一応、対策が確立した。しかし、本事業により、当該海域の水質規制によるとみられる長期にわたる栄養塩濃度の低下傾向が明らかとなり、ノリ生産量は漁期当初の栄養塩レベルに強く支配されることが判明した。ノリ不作問題の解決には、質の高いモニタリングの継続と適正栄養塩レベルに対する社会の合意形成が課題である。 藻場造成試験の結果については、海藻類が伸長する春から初夏を待たなければ最終的な判断はできず、結果次第では計画の変更等を考える必要がある。このため、次年度当初の早期の調査が不可欠であり、契約作業などを迅速に進めなければならない。現時点では、試験地において高密度なホンダワラ類の幼体が確認されている。 モデルについては、高精度化を図る上で他の海域へ適用し、普遍化を図っていく必要がある。

		2015年度までに、多様な内水面生態系の保全・管理手法、栄養塩類の制御による沿岸漁場の適正管理技術、珪藻類等赤潮の発生制御技術、磯焼け漁場の修復と藻場の適正管理技術を開発する。【農林水産省】	1.7		頭首工ゲートの操作技術や、より効果的な魚道、排水路の整備技術の開発が必要。
		2010年度までに、閉鎖性海域の水質・底質改善技術、干潟の再生技術の開発により沿岸域環境の保全・再生手法を開発する。【国土交通省】	0.2		干潟の生物生息場としての保全や修復に資する鳥や魚類などの高次の栄養段階生物の食性等に関するデータ集積が必要。
		2010年度までに、新しい微生物群を利用する効率的な高度処理技術、微量化学物質を除去する下水処理法を開発する。【国土交通省】	0.8		アナモックス反応を用いた処理法の設計・運転管理手法の確立。処理プロセスとしての最終評価(技術評価)。 医薬品類の物質収支の把握、および、除去向上手法の開発。
		2015年度までに、栄養塩類・微量化学物質等の環境負荷削減効果に優れ、適用範囲の広い下水処理技術を開発する。【国土交通省】	0.8		アナモックス反応を用いた処理法の設計・運転管理手法の確立。処理プロセスとしての最終評価(技術評価)。 医薬品類の物質収支の把握、および、除去向上手法の開発。
		2010年度までに、流域圏から海域にわたる負荷と生態系への影響を評価し、管理・再生手法を検討する。【環境省】	2.0		東京湾におけるスタディについて、貧酸素水塊が顕在化する閉鎖性海域における水柱中に存在する粒子状有機物(=貧酸素水塊の一因)の海底への移行量を見積もる現場調査を、今後、重点的に実施する必要がある。
		2015年度までに、自然共生化技術の生態系影響評価に基づく沿岸域の環境管理モデルを開発する。【環境省】	2.0		東京湾におけるスタディについて、貧酸素水塊により影響を受け易い二枚貝の現存量に与える影響評価をさらに行う必要があるが、二枚貝の生残や生育に時間がかかるために、年度をまたいだ比較的長期の野外試験を持続して行うことが望まれる。
健全な水・物質循環マネジメントシステム	地球規模から都市規模に至る様々な気候、水・物質循環や水代謝の変動、土地被覆や土地利用などの変化、及び人口の増減など社会の変動を考慮し、流域圏・都市の健全な水・物質循環の保全・再生・形成シナリオを設計・提示する。また、水・物質循環に関わる利害関係者の合意に基づく流域圏管理を実現するために必要な社会技術を開発し、問題解決型・実践型研究を行う。	2015年度までに、地域経済を加味した栄養塩類の流出管理を目指した流域管理シナリオを策定する。【農林水産省】	1.7		他の流域への適用・普遍化できる管理シナリオを開発するために、モデルや負荷算定手法の高精度化を図る必要がある。
-11		2010年度までに、流域圏水環境の保全・再生シナリオの設計手法、及び施策効果の把握・説明手法を開発する。【国土交通省】	0.6		「全体的な流域管理ビジョン」、「社会経済シナリオ設定方針」を明確化し、開発した評価手法および施策効果の算定結果について、地域のステークホルダーに対して分かりやすく成果を説明し、積極的に参画を進める。 流域圏の健全な水循環の形成・維持のための民官の連携・役割分担のあり方を、流域圏水環境の保全・再生シナリオの設計手法へ展開する方策の検討する。
		2010年度までに、流域圏環境管理を行うツールとしてのモデルと運用のための環境情報を整備し、国・地方自治体・住民より形成される環境ネットワークに提供する。【環境省】	1.6		開発した流域圏環境管理モデルを運用するための国内環境情報を整備し、国・地方自治体・住民に提供すべき情報を抽出する。
		2015年度までに、自然共生型社会構築への合意形成円滑化のための情報基盤整備と双方向の環境情報機能の体系を整備する。【環境省】	0.8		社会実験地の瀋陽市とその周辺地区との間での水・物質・エネルギー循環フローを解析するモデルの構築を行うとともに、実験地区内でのフラックス観測機器の設置、リアルタイム観測の開始、及びデータ収集を行う。水・物質循環利用技術及び保水・貯留技術システムの実証実験を開始する等

自然共生型流域圏・都市実現社会シナリオの設計 【生態系管理研究領域の「広域生態系複合における多様な生態系サービスの評価と管理システム」と連携して行う】 -11	我が国における人口分布や都市構造の変化などを踏まえた健全な流域圏・都市の保全・再生・形成シナリオを設計・提示する。国土利用・保全計画、流域圏計画、都市計画、緑に関わる計画、地域環境計画、広域地方計画等を連携させ、流域圏及び都市環境を改善し、自然と共生する流域圏・都市の保全、再生、持続性の構築に至る問題解決型・実践型研究を人文社会科学と協働して行う。	2015年度までに、アジア地域の環境の保全と経済発展を両立させる社会モデルとその移行シナリオを開発する。【文部科学省】	(30.1の内数)		人間活動の予測シナリオ及び水循環モデルの高度化が必要。
		2010年度までに、森林から沿岸域までの健全な地域水・物質循環確立のための資源保全・管理技術の開発や、生物資源の持続的利用のための生態系管理技術の開発を進めることにより、農林水産流域圏の効率的な資源保全活動のための活動計画策定手法を開発する。【農林水産省】	1.7		過疎地域のコミュニティを再編成して、新たな地域マネジメントシステムを構築する方法を開発する必要がある。
		2015年度までに、視覚・聴覚・心理作用等の複合刺激による景観保全機能の地域間差異を解明し、農地・森林・水域・漁港・集落等の景観構成要素を、機能の受益者を考慮して効率的に配置・管理・整備する計画手法を開発する。【農林水産省】	1.7		景観保全機能の地域間差異を解明し、景観構成要素を効率的に配置・管理・整備する計画手法を開発する。
		2010年度までに、流域圏水環境の保全・再生シナリオの設計手法、及び施策効果の把握・説明手法、自然生態系やそれを取り巻く環境の変動を前提とした海辺の包括的環境計画・管理手法を開発する。【国土交通省】	3.1		帰納的手法開発のための多くの事例の積み重ね
		2010年度までに、ヒートアイランド対策の一層の推進を図るべく、シミュレーション技術を駆使し、都市計画制度の運用支援や、緑地・水面の確保やネットワーク、地域冷暖房、保水性舗装等の対策技術の効果的な実施のための計画手法を開発する。【国土交通省】	3.8		シミュレーション技術の一般化を図る。
		2015年度までに、海辺の包括的環境計画・管理システムを構築する。【国土交通省】	2.8		生息生物についてのモニタリング技術、解析技術の開発とその統合化、及び海辺の再生の目標・手法に関する関係者間の意識の醸成を図る。
		2015年度までに、地域の特性に応じたヒートアイランド対策の総合的・計画的な実施に向けて、様々な対策技術の評価手法や対策間の効果的な連携手法を開発する。【国土交通省】	3.8		シミュレーション技術の一般化を図る。
		2015年度までに、人文科学的見地から、市民参加による都市緑化や民有地における水と緑のネットワーク形成システムの構築を進めるとともに、自然科学と社会経済的な環境情報を融合した都市域の環境計画手法を開発する。【国土交通省】	0.4		市民参加による都市緑化や民有地における水と緑のネットワーク形成システムの構築手法の一般化を図る。
		2010年度までに、都市への集中化が生み出す社会的・経済的制約条件下での自然共生型流域圏のあり方を提示するとともに、社会シナリオに基づく総合的なアセスメント手法を開発する。【環境省】	1.6		環境技術評価システムを構築するための財源を確保し、社会シナリオに基づく総合的なアセスメント手法を開発する。

		2015年度までに、環境と経済の好循環系を創成するため、都市化、農村と都市の関係性、巨大都市の再生等についての社会シナリオを構築し、それを支える環境改善技術に基づいて、持続性を考慮した自然共生型環境管理モデルを構築する。【環境省】	1.6		環境技術評価システムを構築するための財源を確保し、社会シナリオに基づく総合的なアセスメント手法を開発する。
マルチスケールでの 生物多様性の観測・ 解析・評価 -10	人間と自然を含む広域生態系複合において、局所から広域にいたる生態系の生産機能に係わる物質循環と生物間相互作用の機能解析、生物多様性と生態系機能との関係及び生態系間の相互関係の解明等、生物多様性や生態系の理解を深める研究とそれを可能にする観測・解析及び脆弱性評価などの要素技術の研究開発を行う。	2010年度までに、調査船等により陸域及び海洋の生物生態系と物質循環の観測を行い、これらから得られたデータを統合的に提供するシステムの構築に向けた試験運用を行う。【文部科学省】	16		長期的・安定的に運用され、幅広い分野の利用者が恒常的にアクセスできる「多種多様かつ大容量のデータを統合的に処理するシステム」として構築する。
		2010年度までに、陸域観測技術衛星(ALOS)に搭載された光学センサ及び能動型電波センサにより、地球全域の陸域植生分布を10m分解能で提供する。【文部科学省】	32.6		さらなる国際協力の推進と利用促進のためのユーザとの連携を深め、想定以上の成果創出を図る必要がある。
		2015年度までに、ALOS、GCOM、調査船等を用いた陸域・海洋生態系の高精度観測を実施し、それら生態系の広域分布に関するデータを解析してパラメータ化すると共に人間活動が広域スケールで及ぼす影響を把握することによって、生態系管理の基盤情報とする。【文部科学省】	65.2		長期的・安定的に運用され、幅広い分野の利用者が恒常的にアクセスできる「多種多様かつ大容量のデータを統合的に処理するシステム」として構築する。 さらなる国際協力の推進と利用促進のためのユーザとの連携を深め、想定以上の成果創出を図る必要がある。
		2010年度までに、土壌中微生物群集構造の解析手法、広域マッピング技術や3次元林分情報解析手法などを開発するとともに、海洋生態系における環境変動に対応した餌料・捕食者関係の定量的解析を行い、生態系の動態モデルを開発する。【農林水産省】	3.9		海洋の物理、化学及び生物学的観測データの収集、モニタリングを継続して実施する必要がある。
		2015年度までに、土壌中微生物群集構造を用いた環境影響評価手法、樹種・バイオマス等の森林資源の高精度評価手法および水産資源の持続的利用のための資源管理モデルを開発する。【農林水産省】	4.3		日本の森林計画への基準・指標の適用手法への適用可能性や、精度向上が課題となる。 主要な土壌において、作物生産性や作物病害発生との関連を示す指標及び評価手法を開発する。
		2010年度までに、河川(及びその周辺環境に展開する)生態系・生物多様性の調査・解析・評価手法を開発し、生態系・生物多様性状況の実態調査を可能とする。さらに2020年度までに全国実態調査を行う。【国土交通省】	0.6		野生動物の行動予測手法の開発 ・生存戦略(捕食者との関係、餌資源分布)等を考慮した野生動物行動予測手法への発展・改良 河川植生の簡易予測手法の検討 ・河川植生評価法の一般化を図る

<p>土地改変及び環境汚染による生態系サービスへの影響評価 【化学物質リスク・安全管理研究領域の「生態系影響の予見の評価手法」と連携して行う】</p> <p>-10</p>	<p>土地利用形態変化・改変、各種汚染負荷の増大、外来生物の侵入等により生物多様性と生態系サービスの急激な低下が起こり、生物生産の減少、新興感染症の発生、土壌浸食、水資源枯渇等の様々な問題を引き起こしている。これらの土地改変及び環境汚染等が生物多様性・生態系サービスへ及ぼす影響の把握とそのリスクを定量的に評価する研究開発を行う。生物資源の宝庫であるアジア太平洋地域における生態系の変化・応答解析と影響評価技術の開発も対象とする。</p>	<p>2010年度までに、侵入種の同定等の技術(DNAチップによる野生生物影響診断技術等)、生態系遠隔計測・診断技術(衛星センサ等による高解像度土地被覆分類技術等)等の高度化・実用化により生態系の健全さの把握を高度かつ広範に実施し、外来種侵入を含む生態系保護のための早期対策の基盤を提供する。【環境省】</p>	1.2	<p>航空機撮影データに基づく草丈および群落タイプの推定と、それを利用した希少種の生息確率の推定モデルの作成に成功した。生息確率推定手法の他地域への応用可能性の検討のため、フィールドの選定と財源の確保が課題である。</p> <p>侵入昆虫や移入魚類、組換え体農作物の国内外での生育実態と遺伝子組成が解明され、場所によっては定着あるいは野生種との交雑進みつつあることが明らかとなった。さらに研究を促進して侵入種防除対策へ応用するためには、遺伝子レベルでの分類を迅速におこなう技術の開発が望まれる。</p>
		<p>2015年度までに、広域スケールでの流域生態系の観測ネットワークを構築し、生物多様性・土地利用形態の空間分布構造の解明とデータベースの構築を行う。【環境省】</p>	1.2	<p>数キロ四方スケールの湿地植物群落の不均一性とその空間的な相関を航空機撮影データにもとづいて統計モデル化する手法の開発に成功した。さまざまなスケールの空間的不均一性の階層構造を取り扱う構造のモデルを開発して広域的な衛星データと連携することが課題である。</p> <p>侵入昆虫や移入魚類、組換え体農作物の国内外での生育実態と遺伝子組成が解明され、場所によっては定着あるいは野生種との交雑進みつつあることが明らかとなった。さらに研究を促進して侵入種防除対策へ応用するためには、遺伝子レベルでの分類を迅速におこなう技術の開発が望まれる。</p>
		<p>2010年度までに、土地利用変化の経時的解析等による農村の生態系空間構造の変動を定量評価する指標を開発するとともに、水路・森林等の生態系ネットワークの分断による影響を遺伝子マーカー等を用いて定量的に評価する手法を開発し、土地利用変化が生態系レベルでの多様性に及ぼす影響を解明する。【農林水産省】</p>	1.7	<p>鳥類の生息予測モデルの一般性を検討する必要があるとともに、他の指標生物についても生息予測モデルを開発する必要がある。</p>
		<p>2015年度までに、農業生産活動が生態系空間構造及び農業生物多様性に及ぼす影響を指標生物を用いて評価・予測する手法、農林水産生態系の多様性を維持する生態系ネットワーク形成手法を開発する。【農林水産省】</p>	4.0	<p>環境保全型農業の取り組みの効果を定量的に示す指標およびその評価手法を開発し、マニュアル化する。</p> <p>変動メカニズムについては部分的に明らかにしただけであり、林分レベルでの要因の解析に加え、生物多様性に及ぼすランドスケープ構造の影響等の解析を進め、より多くの森林生態系に適用可能な森林施業が及ぼす生物多様性の影響を評価を行う。</p>
		<p>2010年度までに、広域スケールでの流域生態系における土地利用変化、水文変化、水質変化並びに生物多様性変化を把握するために必要な情報の収集とデータの取得を行い、リモートセンシング技術を活用して詳細な土地被覆分類図を作成する。【環境省】</p>	0.7	<p>各モデルフィールドに於いて生態系観測体制の整備を進めているところ、各生態系で得られたデータを新たに構築した高度データベースに取り込み公開する。</p>
		<p>2015年度までに、広域スケールでの流域生態系での水循環モデル、水質モデル、土砂流出モデル、生物多様性変動モデルを構築し、土地利用変化・環境汚染の生態系影響評価モデルを構築する。【環境省】</p>	0.7	<p>生物多様性変動モデルの構築と水循環モデル、水質モデル、土砂流出モデルとのリンク</p>

気候変動の生態系への影響評価 【気候変動研究領域の「脆弱な地域等での温暖化影響の観測」と連携して行う】	地球温暖化による気候変動によって、生物の生育・生息適地の変化、海面上昇による沿岸生息地の喪失、有害生物や病原微生物の侵入・定着・拡大等が生じ、生物多様性・生態系サービスは大きな影響を受ける。この気候変動による個々の生物の応答や生物間相互作用等を考慮した生態系影響評価が適用できるような科学的知見に基づく予測精度の高いモデルの開発を行う。	2010年度までに、気候・環境変動と海洋・陸域生態系の機能・構造の相互影響を予測・評価するため、海洋および陸域の生態系・炭素循環モデル、個体レベルに基づく全球植生変動モデルを開発する。【文部科学省】	45.5 (及び53の内数)		開発した予測モデルを利用して、気候変動予測実験を行い、その信頼性を評価する必要がある。 今後、半乾燥地の植生、温帯域、北米大陸の植生の生育条件を見直してモデルを改善する必要がある。
		2015年度までに生態系・炭素循環モデル、全球植生変動モデルを統合した地球システム統合モデルを更に高精度化し、気候変動に伴う地域生態系変動を把握する。【文部科学省】	45.5 (及び53の内数)		開発した予測モデルを利用して、気候変動予測実験を行い、その信頼性を評価する必要がある。 多量のアンサンブル実験をこなすため計算効率を改善する。
		2010年度までに、気温・降水量・二酸化炭素濃度などの変動環境下における森林生態系の環境応答予測モデルを開発する。【農林水産省】	0.6		開発したモデルの精度向上を図るためには、今後、さまざまなスギ及びヒノキ人工林への適用によって、検証作業が必要である。
		2015年度までに、環境変動に伴う広域的森林生態系の脆弱性の変動予測・評価手法を確立する。【農林水産省】	0.7		分布予測モデルを扱える研究員が不足しているため、育成が必要である。
陸域生態系の管理・再生技術	二酸化炭素吸収源や生物多様性保全に寄与する森林の保全・再生、荒廃した里山の管理・再生、水質汚染と人工護岸化等により生物多様性の減少が著しい陸水域の修復、環境保全型農業の振興、自然的価値が高い中山間地の維持、拡散防止技術開発を含めた外来生物の適切な管理等、絶滅危惧種を含む生物資源、森林・陸水域・湿地・農業生態系の保全・再生と持続可能な利用のための管理・再生技術の研究開発を行う。	2010年度までに、野生小動物の移動阻害要因を解消するため水田・農業水路間移動性を確保する技術を開発するとともに、劣化度指標の策定により劣化二次林や裸地化林地における郷土樹種を用いた森林修復技術を開発する。【農林水産省】	1.7		熱帯荒地や放棄農地における更新技術の向上、劣悪環境下での森林再生技術の体系化を行い、森林経営途上国へ技術を移転 遡上率をより高めるための技術的改良が必要。
		2015年度までに、水田を中心とした農村環境の自然再生技術、植栽基盤の改良技術を開発し、劣悪環境下での森林再生技術の体系化を実施する。【農林水産省】	1.7		現地実証試験を行い、技術的有效性を検証および改良する必要がある。
		2010年度までに、広域スケールでの流域生態系において、劣化した陸域生態系の抽出を行い、劣化機構の解明とその影響の実態解明を行う。また、絶滅危惧生物の細胞・遺伝子の保存を行い、細胞から個体を復元する基盤的発生工学技術の開発、絶滅危惧種を含む多様な生物資源の保全と持続的利用に不可欠な遺伝・生態情報解明のための基盤技術開発を行う。【環境省】	2.1		絶滅危惧種の採取、保存に関しては当初目標の試料数を大幅に越えることができたが、今後を支えていく若手研究者の確保が課題である。
		2015年度までに、自然共生化技術の統合化・システム化：自然共生型の流域圏を実現するための技術を統合化して適用するシナリオを明らかにする。【環境省】	0.8		都市スケールでのインベントリーモデルを重慶市、上海市へ適用すると共に、都市・圏域スケールで、水供給機能や水質浄化機能、温暖化緩和機能等の環境支持力を向上する汚濁負荷削減技術及びCO2排出抑制技術評価のインターフェイスの設計と、これに基づく評価を実施する。

		2015年度までに、劣化した生態系を地域の実情に応じて修復・再生するために必要な要素技術の開発とシステム設計、多様な生物資源の保全と持続的利用並びに遺伝・生態情報に関する国際ネットワーク体制の構築を行う。また、絶滅危惧生物の体細胞を生殖細胞に転換する技術を開発し、発生工学的手法による個体還元技術を開発する。【環境省】	2.1		我が国の絶滅危惧種(特に国境を越えて移動する鳥類)の細胞及び遺伝子試料を効率的に収集・保存するために、同種及び近縁種(亜種、地域個体群等)が生息する極東ロシア及び東南アジアの近隣諸国を含めた複数国との試料収集及び保存のネットワーク構築を過去4年間で行った。今後はこれを活用して各国での細胞採取・保存体制を構築していく。 若手研究者の育成の観点では、短期で成果を挙げる必要がある現在のシステムの中で中長期的に優秀な人材を育成することの障害となっている。
海域生態系の管理・再生技術 -10	海域は、大気との相互作用や河川水の流入等の陸域からの影響による栄養塩濃度・汚染物質濃度、温度、流速分布の時空間変動が大きい上に、養殖、海運及び海岸開発などの社会経済活動の影響による生態系の構造変化が著しい。ゼロエミッション型生物資源生産技術等、持続可能な次世代沿岸海域生態系利用に必要な管理・再生技術の研究開発を行う。	2010年度までに、栄養塩の動態評価モデル、珪藻類等赤潮の発生予測手法及び食害制御等による藻場修復技術を開発するとともに、沿岸域資源の生産阻害要因を解明する。【農林水産省】	0.1		これまでの成果を基に、陸域からの栄養塩負荷量と瀬戸内海各海域における低次生産生物の生産量、群集構造、生産構造および食物網を通じた物質フローとの関係を定量的に評価する必要がある。また、生物生産を反映した実用性の高い水質評価手法の開発・提言を行う必要がある。
		2015年度までに、沿岸漁場の適正管理技術、珪藻類等赤潮の発生制御技術、藻場の適正管理技術を開発する。【農林水産省】	1.6		・瀬戸内海、伊勢・三河湾、東京湾における調査結果をまとめ、近年の半閉鎖水域におけるミズクラゲの大量発生メカニズムを解明する必要がある。 ・得られた知見をあわせて現場で適用可能な制御技術を開発。 ・大型クラゲについては発生源が外国水域であり、現場水域における調査・研究が難しいことが課題である。
		2010年度までに、海辺の自然再生による生態系への総合的影響評価技術、保全修復技術、管理手法を開発する。【国土交通省】	0.2		帰納的手法開発のための多くの事例の積み重ね
		2015年度までに、海辺の自然再生による沿岸域の保全・再生・創出・管理システムを構築する。【国土交通省】	0.2		海辺の再生の目標・手法に関する関係者間の意識の醸成。環境計画・管理システムの制度化手法
		2010年度までに、河口域・沿岸湿地生態系の診断と評価を行い、環境劣化機構の解明を行う。【環境省】	1.0		北タイメコン河の本流5カ所と支流3カ所の採水により水質の月1度の定期的なモニタリングを1年間実施し支流とメコン河とのイオンの違いと季節性を明らかにした。現地でのカウンターパートの協力が課題
		2015年度までに、劣化した河口域・沿岸生態系の修復に不可欠な要素技術の開発とシステム設計を行う。【環境省】	1.0		サイゴン川とカンザー・ユネスコ生物保護区とメコン河支流のハウ川河口の湿地での調査を実施しているが、現地での要望と当方の研究とのすり合わせが課題

<p>広域生態系複合における多様な生態系サービス管理技術〔水・物質循環と流域圏研究領域の「自然共生型流域圏・都市実現社会シナリオの設計」と連携して行う〕</p> <p>-10</p>	<p>森林、湖沼、草原、河川、農地、都市等の生態系の相互関係や、それらを含む河川流域と沿岸海域までの広域生態系複合がもつ多様な生態系サービスの総合的評価技術を開発する。機能の健全性を損なう外来種などの要因の解明と除去ならびに機能回復のための方策を順応的に適用しつつ、産業その他の人間活動における多面的機能の持続可能な利用のための意志決定システムを含む管理システムを構築する。</p>	<p>2010年度までに、里山・半自然草地など農地・森林・水域の境界領域に位置する生態系の構造と特異な生物種群を解明し、自然・人為かく乱下でこれらが優占する機構を解明するとともに、水田・水域・林地・施設等の景観要素の配置と管理状況等について、GIS等を用いて定量的に評価する手法および外来種の早期検出技術を開発する。〔農林水産省〕</p>	1.7		<p>人為的管理が生物相や景観構造に及ぼす影響を解明する必要がある。また、より多くの地域において調査・情報システムの活用する等により、本システムの汎用性の向上を図る必要がある。</p>
		<p>2015年度までに、人為的・自然攪乱のパターンが変化した時の境界領域生態系の構造変化と生物群集の応答反応を解明し、景観構成要素を効率的に配置・管理・整備する計画手法および外来種の早期リスク軽減技術を開発する。〔農林水産省〕</p>	1.7		<p>人為的管理が生物相や景観構造に及ぼす影響を解明する必要がある。また、より多くの地域において調査・情報システムの活用する等により、本システムの汎用性の向上を図る必要がある。また、景観構成要素の配置や管理計画手法および外来種の早期リスク軽減技術を開発する。</p>
		<p>2010年度までに、河川及び海辺の自然再生による河川流域から沿岸海域までの広域的生態系への総合的影響評価技術、保全修復技術、管理手法を開発するとともに、都市域の緑地の保全・再生・創出・管理技術を開発する。〔国土交通省〕</p>	2.8		<p>干潟の生物生息場としての保全や修復に資する鳥や魚類などの高次の栄養段階生物の食性等に関するデータ集積</p> <p>瀬淵等の河川形状に対応して形成する流れ場や礫粒径特性と、底生動物を中心とした現存量・機能群構成の関係の解明。</p> <p>都市域の緑地の保全・再生・創出・管理技術について、一般化を図る。</p>
		<p>2010年度までに、広域スケールでの外来生物拡大・拡散システム、個体群の動態等の解明、対処技術を開発する。〔国土交通省〕</p>	0.7		<p>外来植物拡大・拡散システム解明 ・複数種の検討および解析ツールの精度向上を図る ・魚類の個体群動態解明 ・生息環境の分断に伴い外来魚集団が受ける影響の推定・評価方法の検討</p> <p>モニタリング調査を継続し、外来種を用いない緑化工法の確立を図る。</p>
		<p>2015年度までに、国土全体のエコロジカルネットワーク形成に向けて、都市域、水域及び沿岸域での水と緑のネットワークの形成・評価技術や外来生物への対処を含む生態系向上のための緑地、河川、周辺湿地・干潟、沿岸域の保全・再生・創出・管理技術を開発し、人間活動を含めた都市域、水系単位及び沿岸域での自然環境の保全・再生・創出・管理システムを構築する。〔国土交通省〕</p>	0.9		<p>干潟の生物生息場としての保全や修復に資する鳥や魚類などの高次の栄養段階生物の食性等に関するデータ集積</p> <p>・河川上流域からの外来種流入対策の検討 ・河道内分断影響の回避・低減策の構築</p> <p>水と緑のネットワークの形成・評価技術や外来生物への対処を含む生態系向上のための緑地の保全・再生・創出・管理技術について、一般化を図る。</p>
		<p>2010年度までに、日本、アジアにおける広域スケールでの流域生態系管理に不可欠な水環境要素と生物資源並びに土地利用形態を把握し、広域流域のもつ生態系サービスの診断・評価を行う。〔環境省〕</p>	1.0		<p>メコン流域全体の多時期衛星画像(1990、2000年前後)の整備、データベース化および解析前処理を完了した。入手したデータの公表のための著作権が課題。</p>

生態系・生物多様性の社会経済的価値評価技術 -10	地方、国、アジア地域等様々なレベルで、生態系サービスの社会経済的価値(直接的利用価値、炭素固定・地下水涵養等の間接的利用価値、文化的価値等)の評価システムを構築し、生態系変化の社会・経済への影響評価手法の研究開発を行う。	2015年度までにアジア地域における持続的発展が可能な社会モデルと移行シナリオの研究を行う。【文部科学省、環境省】	1.8	アジア・オセアニア6カ国より、生業転換における多様性を内包するよう約35集落を選定、生業転換の動因、現状、環境・健康影響という3変数群について比較可能な定量的データを収集、変数群間の関連を明らかにする。
		2010年度までに、農地・森林・水域・集落などを含めた農山漁村空間のレクリエーション利用実態を、特に空間利用と生物利用の両面から解析し、それらの利用効果を高めている要因を解明する。【農林水産省】	1.7	里山林以外の農地・水域・集落のレクリエーション利用実態や利用効果を高める要因を解明する必要がある。
		2015年度までに、農山漁村の空間管理の包括的土地利用計画手法、生物利用型レクリエーションの管理手法を開発する。【農林水産省】	1.7	生物多様性等に配慮しつつ里山林の利活用を促すために動植物への影響に十分配慮した環境教育・レクリエーションのプログラムを開発・策定する必要がある
		2010年度までに、アジア地域における流域生態系が有する生態系サービスの価値を地域の実情に応じて評価するシステムを開発するとともに、生態系サービスの維持・支持あるいは再生に関する要素技術の社会適用性を検討するために必要な社会経済学的情報を整備する。【環境省】	1.0	・第15回メコン川委員会Fisheries ProgrammeのAnnual Meetingにおいて、研究の取り組みを紹介するとともに、日本でのダムの影響評価に関する研究成果を発表した。また9月にはタイ・ウボンラチャタニ大学で開催された国際シンポジウム「Sustaining Fish Diversity, Fisheries and Aquacultures in the Mekong Basin」に招かれ、ダムが魚類へ及ぼす影響に関して招待講演を行った。 ・海外での環境影響評価の法整備が課題
		2015年度までに、アジア地域の流域生態系の保全と持続可能な利用に係わる政策オプションを提示する。【環境省】	1.0	継続的なNGOの協力維持のための方法が課題
多様な有害性の迅速な評価技術 -9	正確で迅速な有害性評価を可能にするとともに、長期の体内蓄積や発現まで長時間を有する影響、複合影響などの新たな有害性について予見的に評価する新技術・新手法を開発する。	2010年度までに、化学物質の有害性を評価するためのトキシコゲノミクスやQSARを用いた迅速かつ高精度な手法について、基盤となるデータを取得する。【厚生労働省、環境省】	22.1	・生態毒性予測システム「KATE」を開発し、平成20年1月にWeb試用版を公開した。 ・化学物質のハザードデータの蓄積(継続)。 ・アルゴリズムの改良。 ・化学物質によるリスクの最小化という共通目標達成のため、化学物質の総合的評価のさらなる迅速化、高度化に関する研究についてさらに推進する。すなわち、これまで開発を行ってきた迅速かつ効率的な評価手法に関する研究をさらに進め、精度を高めて実用化を目指す。
		2015年までに、化学物質の有害性を評価するためのトキシコゲノミクスやQSARを用いた迅速かつ高精度な手法を実用化する。【厚生労働省、環境省】	22.1	・環境化学物質による遺伝子発現変化の原因として、これまで見逃されてきたエピジェネティクス作用の関与の有無とそのメカニズムを明らかにすることにより、トキシコゲノミクスによる影響検出法の精緻化を測る。これまでにヒ素による発癌におけるエピジェネティクスの関与について、長期曝露および胎児期曝露の系において検討し、有用な知見を得た。 ・環境化学物質のエピジェネティクス作用に関するデータベースの整備。 ・化学物質によるリスクの最小化という共通目標達成のため、化学物質の総合的評価のさらなる迅速化、高度化に関する研究についてさらに推進する。すなわち、これまで開発を行ってきた迅速かつ効率的な評価手法に関する研究をさらに進め、精度を高めて実用化を目指す。
		2010年度までに、作物・土壌中の有機塩素系農薬等極微量汚染物質モニタリングのための簡易・高精度測定手法を開発する。【農林水産省】	7.4	マイナーな有機塩素系農薬等極微量汚染物質を対象とした簡易・高精度測定手法を開発。

		<p>2015年度までに、作物・土壌中の有機塩素系農薬等極微量汚染物質の簡易抽出法を開発し、作物・土壌等の分析マニュアルを策定する。【農林水産省】</p>	5.5		<p>極微量汚染物質ごとの簡易抽出法を体系的に開発するとともに、作物・土壌タイプごとに対応した分析マニュアルを体系的に策定する。</p>
		<p>2010年度までに、従来の手法に比べ、簡易かつ高精度なin vitro試験手法やトキシコゲノミクス手法、シミュレーション手法を活用した有害性評価手法を開発する。【経済産業省】</p>	15.3		<p>in vitro試験手法では、発がん性、催奇形性、免疫毒性についてプロトコルを作成するとともに、効率的に多色発光させる基盤技術を完成する。トキシコゲノミクス手法では、取得した遺伝子発現プロファイルを単一のデータ集合体に編纂し、毒性参照データベースを構築し、新規・有用な毒性評価バイオマーカーを選択し、特許出願を行う。</p> <p>既知情報の収集を継続し、データベースに収載する情報を拡充・精緻化を図る(毒性知識情報に関しては500物質以上)。また、カテゴリライブラリーの拡張・精緻化、代謝予測モデル、ベイジアンネットワーク等の予測機能の拡張・高度化を行い、統合プラットフォームについて必要機能の吟味を進め、2つのデータベースとともに試作版を平成21年度までに完成させる。さらに、OECDのQSARアプリケーションツールボックスに統合・格納されるように積極的に働きかけ、開発成果が国際貢献に寄与するよう努める。</p>
		<p>2010年度までに、トキシコゲノミクスの環境分野における基盤として、生態影響評価のための指標生物に関する遺伝情報を整備する。【環境省】</p>	4.8		<p>研究課題「野生メダカの性分化異常に関わる基礎的情報の収集と解析」を実施中であり、これまでに本来雌となるべきXX雄の原因遺伝子がsox9であることを示唆する結果を得た。本来雌となるべきXX雄の数を増やして成果の再現性を確認する。</p>
<p>生態系影響の予見的評価手法 【生態系管理研究領域の「土地改変及び環境汚染による生物多様性・生態系サービスへの影響評価」と連携して行う】</p> <p>-9</p>	<p>化学物質の生態系への影響を継続的に調査し評価するとともに、生態系の機能や構造変化等に着目した新たな影響評価手法の開発により、将来にわたる影響を予測する。</p>	<p>2010年度までに、農薬等の各種化学物質が水域生態系、陸域生態系に及ぼす影響を評価するため、新たな指標生物を選定するとともに、作用機構に基づく生態系影響評価法を開発する。【農林水産省、国土交通省、環境省】</p>	13.1		<p>混合系である下水処理水や河川水に関する影響評価法を開発する。</p> <p>1) 第一種監視化学物質から第一種特定化学物質を指定する際の化審法における規定を整備する。 2) 第二種監視化学物質及び第三種監視化学物質について、有害性情報及びばく露情報を基にリスク評価を行うスキームを開発し、化審法における規定を整備する。</p> <p>研究課題「野生生物のリスク評価を目指した核内受容体リガンドの網羅的解析法の開発」を実施中であり、これまでに琵琶湖に生息するカワウ個体群の半数で、肝臓に蓄積したダイキシン類はAHR1を介してCYP1A5を誘導していることが示唆され、バイカルアザラシ肝臓ではPPARαを介してCYP4Aが誘導されていること、さらに肝臓に蓄積しているPFNAやPFDAなどのPFCsはPPARα-CYP4Aシグナル伝達系に影響することが示唆された。試験対象生物種を増やし、適切な指標生物について検討を続ける。</p>
		<p>2015年度までに、指標生物等に基づく農薬等の各種化学物質の生態系影響を評価、トータルリスク評価指標を策定する。【農林水産省】</p>	7.4		<p>指標生物の個体群レベルの評価法における適切なエンドポイントの検討を含め、指標生物の各成長段階における薬剤感受性を評価するための成長段階別の試験法の開発や個体群動態モデルの開発を行う必要がある。</p>

		2015年度までに、都市排水等に含まれる微量化学物質が水域生態系に与えるリスクを評価するシステムを構築する。【国土交通省】	0.4		混合系である下水処理水や河川水に関する影響評価法を開発する。
		野生生物(生物個体(群))の継続的観察等により、生態系影響の早期発見、適切な評価に資する知見を集積する。【環境省】	1.9		研究課題「アカトンボ減少傾向の把握とその原因究明」を実施中であり、これまでに石川県野々市町で実施した同一水田からのアキアカネ羽化数調査の結果、羽化数は18年前の約1/100であり、同じく石川県白山で行われた夏季のアキアカネ個体数センサスでも8年前の調査に比べて著しい減少が確認された。アカトンボ減少の要因として、農業以外の要因について検討する必要がある。
		水域及び陸域の生態系や個々の個体群への影響をよりの確に捉えるための新たな有害性・リスク評価法を開発し、実用化する。【環境省】	5.8		1) 第一種監視化学物質から第一種特定化学物質を指定する際の化審法における規定を整備する。 2) 第二種監視化学物質及び第三種監視化学物質について、有害性情報及びばく露情報を基にリスク評価を行うスキームを開発し、化審法における規定を整備する。 研究課題「燃焼排ガスに含まれる多環芳香族炭化水素類の内分泌かく乱作用の評価」を実施中であり、これまでに酵母two-hybrid法で強いエストロゲン様活性を示した4OHBaA、3OHBaAは共に、魚類のウロコの破骨・骨芽細胞の活性抑制作用があり、魚類においてこれらの水酸化PAHは抗エストロゲン作用が認められたため、魚のウロコ細胞を用いる方法は、海洋や河川中のエストロゲン様活性/抗エストロゲン活性物質(例えばPAH類など)の優れたバイオアッセイ法となる可能性が示唆された。魚のウロコ細胞を用いたバイオアッセイ法の再現性を確認する。
		2010年度までに、トキシコゲノミクスの環境分野における基盤として、生態影響評価のための指標生物に関する遺伝情報を整備する。【環境省】	3.8		研究課題「メダカの生殖内分泌系に及ぼす化学物質の内分泌かく乱作用の作用メカニズムに関する研究」を実施中であり、これまでにXY稚魚は、ジエチルスチルベストール(DES)に対して高い感受性を示すこと、XY稚魚におけるDESの影響は、まず雄型遺伝子の発現を完全に抑制すること、次いで、雌型特異的遺伝子の発現を誘導することにより、生殖腺は卵巣となり、性転換して正常な雌として機能すると推察された。より低濃度でのDESの作用について確認する。
環境動態解析と長期 暴露影響予測手法 -9	残留性物質や過去からの負の遺産のヒト及び生態系への影響評価とそれらの長期予測を行うため、発生源や暴露経路、暴露量などを推定可能な高度環境動態モデルを開発する。	2010年度までに、耕地土壌におけるヒ素の形態別分布及び鉛等の全国的分布実態を解明する。【農林水産省】	7.4		環境中での代謝・分解物ごとの濃度分布や毒性データを取得して、代謝・分解物を含めた動態モデルを開発する。
		2015年度までに、耕地におけるヒ素・鉛等の有害微量元素の形態変化を解明し、作物吸収予測モデルを開発する。【農林水産省】	5.5		ヒ素・鉛等の作物吸収予測モデルを開発し、検証を実施する。
		2010年度までに、農業等化学物質、窒素・リン等水質汚濁物質、懸濁物質等環境負荷物質の公共水域への流出の動態を解明する。【農林水産省】	1.4		矢作川以外の河川や公共水域における流出動態を解明する。

2015年度までに、環境負荷物質のモデル流域における流出予測モデル及び流域水質評価法を開発し、農業生産に伴う面源負荷及びその対策技術を評価する。【農林水産省】	1.4		矢作川からの負荷の感度を他の隣接湾も含めて包括的に解析する必要がある。また、モデル・負荷算出手法の高精度化を図るためには、他の海域へ適用し普遍化を図っていく必要がある。
2010年度までに、対象品目の拡充による窒素収支算定システムを高度化、酸性化物質の動態モデル及び窒素フローの予測手法を開発する。【農林水産省】	1.4		対象品目の拡充による窒素収支算定システムを高度化する必要がある。
2015年度までに、流域、全国、東アジア等スケールの異なる窒素及び酸性化物質の循環モデルの統合化手法を開発する。【農林水産省】	1.4		より高精度で東アジアスケールに対応可能な統合的空間情報システムを開発する。
2010年度までに、ESD(Emission Scenario Document)ベースの精緻な排出量推計手法を開発する。【経済産業省】	2.3		洗浄剤(工業用)、プラスチック添加剤、溶剤・溶媒、金属類及び家庭用製品の用途群の排出量推算法を導出し、ESDを策定する。そのため、洗浄剤及びプラスチック添加剤の排出量推定式プロトタイプについて妥当性を確認するとともに、残りの3つの用途群についても排出量推定式を導出し、5つの用途群のESDを策定する。
2010年度までに、製品からの直接暴露に対応する暴露評価手法・リスク評価手法を開発する。【経済産業省】	2.3		受動暴露に加え消費者製品暴露分布を評価する室内吸入暴露モデルを構築する。そのため、プラスチック添加剤、溶剤・溶媒、家庭用製品の化学物質について既存データを収集し、整理すると同時に、実験データが少ない化学物質についてのパラメータを推定できるような推定式のセットを策定する。また、生活・行動パターン等に関する情報(製品の使用頻度等を含む)を収集し、暴露係数を決定することによりリスク評価を行う。
2010年度までに、地域レベルから広域レベルまで地域スケールに応じた環境動態モデルを開発する。【経済産業省】	2.3		大気・河川・海域の環境動態モデルを完成する。そのため、大気モデルについては、検証を進め、高解像度化及びモデル計算速度の高速化を行う。河川モデルについては、全国の一級河川の流域特性の類型化による計算時間の短縮を行う。海域モデルについては、金属等の有機物への吸脱着過程及び反応過程をモデルに組み込む。
2010年度までに、国内及び東アジアにおけるPOPsのモニタリング体制を整備し、POPsによる汚染実態を把握する。【環境省】	0.7		新規に条約へ追加される物質への対応
2010年度までに、ナノテクノロジー・バイオテクノロジー等先端技術の活用により環境計測・分析技術を高速化、高機能化、実用化し、普及させる。【環境省】	13.1		バイオナノテクノロジーを活用したヒトの健康多角的評価システムの開発では、環境応答細胞の可能性、基板上での疑似マトリックスを用いた人工組織構築技術の開発を行った。引き続き健康影響評価システム構築に向けて環境応答細胞の作成と性能検証、バイオナノ協調体の作成を進める。
環境中の化学物質の残留実態を継続的に把握し、情報を蓄積するシステムの構築と、環境動態モデルを活用したリスク管理・対策支援を行う。【環境省】	1.5		・高度環境動態モデルの地域規模の開発はほぼ完了し、Web公開を実施した。 ・地球規模動態モデルでは、地域間輸送状況の予備解析を達成した。 ・検証と精度向上が引き続き課題
2015年度までに、国内及び東アジアにおける環境中化学物質の環境動態を精緻に予測する手法を確立する。【環境省】	0.7		新規に条約へ追加される物質への対応

		2010年までに、ライフサイクルを通じた化学物質の環境影響評価手法を開発する。【環境省】	1.5		発生源から曝露評価まで全体の構築が急務
環境アーカイブシステム利用技術 -9	環境問題の特性・環境科学における不確実性を考慮し、環境試料を経時的に保存することが可能なアーカイブシステムの構築を行い、将来、新たな事実が判明した際に参照可能とする。	2010年までに、疫学的手法を利用して、化学物質の暴露と次世代の健康影響(又は発ガン)等との因果関係について検討し、知見を蓄積する。【厚生労働省】	3.7		POPs等のコホート調査では、平成22年度中に84ヶ月時の総合的評価を完了させ、42ヶ月時の負の影響が引き続き観察されるか検証する。また、母乳栄養の利点と安全性に係る議論を鑑み、母乳中POPs分析も同時期に完了させ、母乳栄養の再評価を行う。先天異常及びアレルギー疾患のコホート調査では、平成22年度以降の早期に2万例の登録を目指し、化学物質と先天異常の関連をコホート内症例対照研究により検討する。
		2015年度までに、職業性喘息など化学物質への曝露に起因する主要な作業関連疾患について、サーベイランスの基盤を確立する。【厚生労働省】	(26.5の内数)		職業性疾病・職業性ばく露のアクティブ・サーベイランスに関する研究等を行う必要がある。
		2010年までに、既存の環境試料タイムカプセル棟を活用しつつ、各種汚染物質のより高度な遡及的分析のための採取、保存方法を確立する。【環境省】	0.1		試料採取から保存施設搬入までの試料保存性に関する検討
		2015年度までに、既存の環境試料タイムカプセル棟を活用しつつ、より高度な曝露評価、リスク評価の遡及的実施のための採取、保存方法を確立する。【環境省】	0.1		試料採取から保存施設搬入までの試料保存性に関する検討
		将来、新たな事実が判明した場合や、画期的な新規分析技術の開発がなされた場合に対応して、適宜、保存試料の分析を行い、当時の分析法及び分析結果の検証を行う。【環境省】	0.1		試料採取から保存施設搬入までの試料保存性に関する検討
新規の物質・技術に対する予見的风险評価管理 -9	ナノテクノロジーなどの新技術によって生成する物質や新規に開発される物質等による新たなリスクを予見的に評価し、管理する手法を開発する。	2010年までに、トキシコゲノミクスやQSARを用いた、新たなリスクを予見的に評価する手法について、基盤となるデータを取得する。【厚生労働省】(再掲)	14.0		化学物質によるリスクの最小化という共通目標達成のため、化学物質の総合的評価のさらなる迅速化、高度化に関する研究についてさらに推進する。すなわち、これまで開発を行ってきた迅速かつ効率的な評価手法に関する研究をさらに進め、精度を高めて実用化を目指す。(再掲)
		2015年までに、トキシコゲノミクスやQSARを用いた、化学物質の新たなリスクを予見的に評価する手法を実用化する。【厚生労働省】(再掲)	14.0		化学物質によるリスクの最小化という共通目標達成のため、化学物質の総合的評価のさらなる迅速化、高度化に関する研究についてさらに推進する。すなわち、これまで開発を行ってきた迅速かつ効率的な評価手法に関する研究をさらに進め、精度を高めて実用化を目指す。(再掲)
		2010年までに、生体内計測法を含め、ナノマテリアル等ナノテクノロジーによる材料のヒト健康影響の評価となる体内動態や影響臓器などの知見を得る。【厚生労働省、環境省】	11.3		自動車排ガスを起因とする環境ナノ粒子による短期、中期的な健康影響を観察した。このことのみで健康影響評価ができないため、今後、長期影響を把握する実験、短期・中期的影響のフォローアップ調査を実施し、総合的なヒトの健康影響評価につなげていく。これまで短期、中期的影響を明らかにしてきたが、今後、この結果を踏まえ長期的な影響を明らかにする研究を実施し、総合的な健康影響について評価していく。新規素材のナノマテリアルについては、ナノマテリアルに特異的な物理化学性状に起因する毒性メカニズムの解明等ナノマテリアルの有害性評価手法の開発に資する研究を進める。 環境ナノ粒子が生体に及ぼす影響を調べるために短期・中期の吸入実験を行い、環境ナノ粒子が呼吸器以外の臓器に影響を及ぼすことを実証した。引き続き、環境ナノ粒子の慢性影響について調べる予定である。

		<p>2010年までに、ナノ粒子の特性解明、計測技術の開発とともに、科学的知見に基づくナノ粒子のリスク評価手法を開発する。【経済産業省】</p>	12.1		<p>対象材料を単層カーボンナノチューブを主体としたカーボンナノチューブに移し、同様のキャラクタリゼーション、暴露評価、有害性評価を検討し、知見収集、標準的評価手法の確立を目指す。フラーレン、カーボンナノチューブに関して、得られた知見をOECD工業ナノ材料作業部会(WPMN)スポンサーシッププログラムへ展開する。</p>
		<p>2015年までに、ナノ粒子やナノマテリアルについて、健康影響の評価手法を開発する。【厚生労働省、環境省】</p>	11.3		<p>新規素材のナノマテリアルについては、ナノマテリアルに特異的な物理化学性状に起因する毒性メカニズムの解明等ナノマテリアルの有害性評価手法の開発に資する研究を進める。</p> <p>自動車排ガスを起因とする環境ナノ粒子による短期、中期的な健康影響を観察した。このことのみで健康影響評価ができないため、今後、長期影響を把握する実験、短期・中期的影響のフォローアップ調査を実施し、総合的なヒトの健康影響評価につなげていく。これまで短期、中期的影響を明らかにしてきたが、今後、この結果を踏まえ長期的な影響を明らかにする研究を実施し、総合的な健康影響について評価していく。</p> <p>細胞の実験結果に基づき、動物を用いたナノファイバーの吸入実験を実施予定である。</p>
		<p>2010年までに、同質の化学物質群ごとのリスク評価手法を開発する。【経済産業省】</p>	2.3		<p>洗浄剤(工業用)、プラスチック添加剤、溶剤・溶媒、金属類及び家庭用製品の5つの用途群の化学物質について、ヒト健康影響及び生態影響の推論手法の推論妥当性の検証を行う。</p>
		<p>2010年までに、船舶用有機スズ系塗料(TBT塗料)の禁止に伴い、普及が進む非TBT代替塗料の海洋生態影響のリスク評価技術を開発する。【国土交通省、農林水産省】</p>	8.3		<p>ISOで規格作成作業への対応</p> <p>光分解性の防汚物質についての研究方法をほぼ確立し、リスク評価については光分解生成物を含めた総合的生態リスク評価の重要性が明かとなった。さらに、平成21年から新規防汚物質のポリジントリフェニルボランの生態リスク評価に関する研究を開始する。</p> <p>開発した手法を各種化学物質に応用して、新規化学物質に対してより高精度な生態影響評価を行う必要。</p> <p>種々の非TBT防汚剤について生物感受性と海域環境中濃度についての知見集積が必要。</p>
<p>高感受性集団の先駆的リスク評価管理</p> <p>-9</p>	<p>最先端の分子生命科学の成果などを活用し、小児など化学物質暴露に対して脆弱な集団に配慮した先駆的なリスク評価管理手法を開発する。</p>	<p>2010年までに、妊婦や胎児・新生児等の感受性の高い集団に特有な障害等に関する知見を蓄積する。【厚生労働省、環境省】</p>	12.5		<p>フタル酸エステル類、PBDE、有機リン・ピレスロイド系農薬などのヒト試料分析法を確立し、曝露量の分析を行う。また、この曝露量の範囲におけるヒトiPS細胞におけるエビ変異原性を解析する。</p> <p>化学物質の情動・認知行動に対する影響を評価するため、適切な曝露スケジュール(発生期・発達期・成熟期)及び遅発影響を評価する情動・認知行動バッテリー試験系の構築を行う。</p> <p>低濃度曝露に鋭敏な動物モデルの作成、および鋭敏な領域、指標の提示、マトリクス的なアプローチによる発達期における臨界期の特定と作用機構の解明、化学物質の組織特異性と発達期影響に重点を置き、重篤な影響に関わる感受性要因を解明し、メカニズムに基づいた健康影響評価手法を提示。</p>

	化学物質の妊婦や子供への影響について、2015年までに基礎的な知的基盤を整備するとともに、影響評価法を完成する。【厚生労働省、環境省】	3.1		脳組織におけるトキシコゲノミクス解析や形態機能解析、神経回路活動解析など、培養細胞における神経幹細胞分化能解析やシナプス機能解析を用いた毒性メカニズム解明を実施し、化学物質曝露による遅発性情動認知行動毒性の評価系を確立する。
				低濃度曝露に鋭敏な動物モデルの作成、および鋭敏な領域、指標の提示、マトリクス的なアプローチによる発達期における臨界期の特定と作用機構の解明、化学物質の組織特異性と発達期影響に重点を置き、重篤な影響に関わる感受性要因を解明し、メカニズムに基づいた健康影響評価手法を提示。
	2010年までに、トキシコゲノミクスやQSARを用いた、高感受性集団に対して効果的なリスク評価手法について、基盤となるデータを取得する。【厚生労働省】(再掲)	14.0		化学物質によるリスクの最小化という共通目標達成のため、化学物質の総合的評価のさらなる迅速化、高度化に関する研究についてさらに推進する。すなわち、これまで開発を行ってきた迅速かつ効率的な評価手法に関する研究をさらに進め、精度を高めて実用化を目指す。(再掲)
	2015年頃までに、トキシコゲノミクスやQSARを用いた、高感受性集団に対して効果的なリスク評価手法を実用化する。【厚生労働省】(再掲)	14.0		化学物質によるリスクの最小化という共通目標達成のため、化学物質の総合的評価のさらなる迅速化、高度化に関する研究についてさらに推進する。すなわち、これまで開発を行ってきた迅速かつ効率的な評価手法に関する研究をさらに進め、精度を高めて実用化を目指す。(再掲)
	2010年までに、化学物質の免疫、及び、神経かく乱作用に関する評価手法の知見を集積する。【環境省】	1.8		低濃度曝露に鋭敏な動物モデルの作成、および鋭敏な領域、指標の提示、マトリクス的なアプローチによる発達期における臨界期の特定と作用機構の解明、化学物質の組織特異性と発達期影響に重点を置き、重篤な影響に関わる感受性要因を解明し、メカニズムに基づいた健康影響評価手法を提示。
	2015年頃までに化学物質の免疫、及び、神経かく乱作用に関する評価手法を完成する。【環境省】	1.8		低濃度曝露に鋭敏な動物モデルの作成、および鋭敏な領域、指標の提示、マトリクス的なアプローチによる発達期における臨界期の特定と作用機構の解明、化学物質の組織特異性と発達期影響に重点を置き、重篤な影響に関わる感受性要因を解明し、メカニズムに基づいた健康影響評価手法を提示。

<p>国際間協力の枠組みに対応するリスク評価管理 【資源循環技術研究領域の「国際3R」に対応した有用物質利用・有害物質管理技術」と連携して行う】</p> <p>-9</p>	<p>国際的規制など国際間協力の枠組みに対応し、国際貢献とともに世界を先導する、ライフサイクル的思考を基礎とするリスク評価・管理スキームを構築する。</p>	<p>2010年までに、化学物質の有害性を評価するためのトキシコゲノミクスやQSARを用いた迅速かつ高精度な手法について、基盤となるデータを取得する。【厚生労働省】(再掲)</p>	14.0		<p>化学物質によるリスクの最小化という共通目標達成のため、化学物質の総合的評価のさらなる迅速化、高度化に関する研究についてさらに推進する。すなわち、これまで開発を行ってきた迅速かつ効率的な評価手法に関する研究をさらに進め、精度を高めて実用化を目指す。(再掲)</p>
		<p>2015年頃までに、トキシコゲノミクスやQSARを用いた、化学物質の有害性を検出するための迅速かつ高精度な手法について実用化する。【厚生労働省】(再掲)</p>	14.0		<p>化学物質によるリスクの最小化という共通目標達成のため、化学物質の総合的評価のさらなる迅速化、高度化に関する研究についてさらに推進する。すなわち、これまで開発を行ってきた迅速かつ効率的な評価手法に関する研究をさらに進め、精度を高めて実用化を目指す。(再掲)</p>
		<p>2010年までに、生体内計測法を含め、ナノマテリアル等ナノテクノロジーによる材料のヒト健康影響の評価となる体内動態や影響臓器などの知見を得る。【厚生労働省】(再掲)</p>	8.0		<p>新規素材のナノマテリアルに特異的な物理化学性状に起因する毒性メカニズムの解明等、ナノマテリアルの有害性評価手法の開発に資する研究を進める。(再掲)</p>
		<p>2015年頃までに、生体内計測法を含め、ナノマテリアル等ナノテクノロジーによる材料のヒト健康影響の評価方法を開発する。【厚生労働省】(再掲)</p>	8.0		<p>新規素材のナノマテリアルについては、ナノマテリアルに特異的な物理化学性状に起因する毒性メカニズムの解明等ナノマテリアルの有害性評価手法の開発に資する研究を進める。(再掲)</p>
		<p>2010年までに、CODEX基準に対応したイネのカドミウム吸収・蓄積を抑制する技術及び水田からのカドミウム汚染除去技術を実用化し、普及する。【農林水産省】</p>	(7.1の内数)		<p>・高吸収イネや化学洗浄法を利用したCd汚染水田の土壤環境修復に関する実用化試験実施のための財源を確保。 ・コストや後作物への影響等のネガティブ効果の検証が必要。</p>
		<p>2015年度までにCODEX基準に対応した主要農作物のカドミウム対策に関する普及技術を確立する。【農林水産省】</p>	(5.5の内数)		<p>・継続的な試験研究が重要であり、そのための予算措置が必要。 ・多くの研究データを得るため、県農試等関係機関との有機的な連携が必要。</p>
		<p>2010年までに、大気等環境媒体移動を含めた農薬等のリスクをライフサイクル的アプローチにより評価するための基盤技術を開発する。【農林水産省】</p>	7.4		<p>農薬の大気拡散や移行過程の評価に基づくマルチメディアモデルの精度の向上を図る必要がある。</p>
		<p>大気中における農薬のリスク評価を行い効果的な管理技術を開発、実用化し、化学物質過敏症等への対策法を提示する。【農林水産省】</p>	7.4		<p>農薬の大気拡散や移行過程の評価に基づくマルチメディアモデルの精度の向上を図る必要があるとともに、それに基づいた大気中の農薬のリスク管理技術を開発、実用化を図る必要がある。</p>
		<p>2010年までに、ナノ粒子の特性解明、計測技術の開発とともに、科学的知見に基づくナノ粒子のリスク評価手法を開発する。【経済産業省】(再掲)</p>	12.1		<p>対象材料を単層カーボンナノチューブを主体としたカーボンナノチューブに移し、同様のキャラクタリゼーション、暴露評価、有害性評価を検討し、知見収集、標準的評価手法の確立を目指す。フラーレン、カーボンナノチューブに関して、得られた知見をOECD工業ナノ材料作業部会(WPMN)スポンサーシッププログラムへ展開する。</p>
		<p>2010年までに、国際的動向を踏まえつつGHS分類に関する情報や有害性に関する情報、リスク評価情報などを整備する。【経済産業省、環境省】</p>	0.2 (及び6.5の内数)		<p>GHS国連文書の改訂(2009年7月に3版に改定予定)等に伴う再分類や新たに化学物質を分類するための財源を確保し、化学物質の有害性の収集等に努める必要がある。</p> <p>化学物質に関して今後明らかになる知見に対応して、GHS分類方法の見直し、GHSの再分類事業を行うとともに、化学物質管理に関する各種調査等により情報基盤の整備を行う。</p>

		2010年までに、ライフサイクルに応じた、ESD (Emission Scenario Document) ベースの精緻な排出量推計手法や製品からの直接暴露に対応する暴露評価手法・リスク評価手法を開発する。【経済産業省】(再掲)	2.3		洗浄剤(工業用)、プラスチック添加剤、溶剤・溶媒、金属類及び家庭用製品の用途群の排出量推算式を導出し、ESDを策定する。そのため、洗浄剤及びプラスチック添加剤の排出量推定式プロトタイプについて妥当性を確認するとともに、残りの3つの用途群についても排出量推定式を導出し、5つの用途群のESDを策定する。
		2010年までに、POPs条約に基づく国内及び東アジアにおける大気移行性モデルを含むPOPs等のモニタリング体制を主導的に整備するとともに、対策技術を開発する。【環境省、農林水産省】(一部再掲)	8.2		新規に条約へ追加される物質への対応 モデルを精緻化する上で、日本周辺国からの放出についてのモニタリングが必要。
		POPs条約対象物質の拡大等の国際動向に適宜対応しつつ、国内及び東アジアにおけるPOPs等のモニタリングと対策体制の効率化と高度化を図る。【環境省】	0.7		新規に条約へ追加される物質への対応
		2010年までに、UNEPにおける国際的な有害金属対策の検討に主導的に対応するため、国際的観点からの有害金属対策戦略を策定する。【環境省】	2.4		今後とも、継続して測定等を実施するために必要となる財源を確保し、大気中の有害金属濃度のデータを集積する必要がある。
共用・活用が可能な化学物質情報基盤 -9	リスクを低減するために必要不可欠な情報へ一元的にアクセスでき、国民が活用できるデータベースを産学官協調体制のもとに構築する。	2010年度までに、国内で年間100 t以上製造・輸入されている化学物質の化学物質管理情報を整備すると共に、国際的動向を踏まえつつGHS分類に関する情報や有害性に関する情報、リスク評価情報などを整備する。【経済産業省、環境省】(一部再掲)	1.1 (及び 29.6の内 数)		1) 国際的なDB等との相互接続に対応する設計、特に海外情報の利用を容易にするとともに、我が国のデータによる国際貢献を図る。 2) 国等の情報だけでなく、民間から提供される情報についてもその信頼性に配慮しつつ、国等の情報と同様に扱うことで内容を充実させていく。 3) DB等にGHSの分類情報を集約・蓄積することにより、現状では事業者ごとに結果がばらつく可能性がある各物質の分類結果について、早期の集約化が図られるよう、欧州のGHS基盤法による結果を踏まえつつ、情報基盤を用いて効果的な運用・公表を行っていく。 製造・輸入数量が大きいもの、もしくは高ハザードと疑われる物質を優先的に安全性情報の収集を行う。また、リスク評価のための手法を、監視化学物質以外の物質についても適用できるようにする。 化学物質に関して今後明らかになる知見に対応して、GHS分類方法の見直し、GHSの再分類事業を行うとともに、化学物質管理に関する各種調査等により情報基盤の整備を行う。
リスク管理に関わる人文社会科学 -9	リスク管理の優先順位と手法を選択する際に重要となるリスク便益分析、より効果的なリスクコミュニケーション手法、より満足度の高い合意形成の手法など、広く人文社会科学的な見地から開発する。	2010年度までに、マルチプルリスク社会におけるリスクトレードオフに対応した社会経済分析手法を開発する。【経済産業省】	2.3		化学物質間のヒト健康影響又は生態リスクを比較するための共通指標を精緻化する。また、関係業界団体へのヒアリング等による現実的な代替シナリオを設定し、精緻な増分費用を算出できる手法とする。
		2010年度までに、化学物質の環境リスクの概念の理解と普及を促進するため、理解の現状や各主体(国、地方公共団体、事業者、市民)によるリスクコミュニケーションの実態を調査し、今後各主体が取り組むべき方策を提言する。【環境省、文部科学省】	0.3		市民のリスク認知の現状を明らかにした上で、リスク管理者がリスクコミュニケーションを実施する際に、どのような属性の対象者に対して、どのような情報を用い、どのような手法でもって行われることが最適かについての具体的な提言

		提言された方策について、モデル的な取組を通じて効果を検証し、効果的なリスクコミュニケーション方策を確立する【環境省】	0.3		市民のリスク認知の現状を明らかにした上で、リスク管理者がリスクコミュニケーションを実施する際に、どのような属性の対象者に対して、どのような情報を用い、どのような手法でもって行われることが適切かについての具体的な提言
リスク抑制技術・無害化技術 -9	化学物質によるリスクを低減する技術、例えば、排出量削減技術、無害化技術、代替品・代替手法などを開発する。	2010年度までに、廃棄物処理における有害化学物質等に関する、バイオ技術の活用による簡便な安全性評価、環境リスク管理の技術開発を行う。【文部科学省】	(6.9の内数)		環境評価のための先進的かつ独創的な新原理ならびに要素技術が着実に蓄積されてきているが、誰でも簡単に正確な環境計測を行うためにはシステム化に関してさらに研究と開発を進める必要がある。
		2010年度までに、残留性有機化学物質の吸収抑制技術と、ファイトレメディエーションを用いたカドミウム等の除去技術を開発する。【農林水産省】	12.9 (及び7.1の内数)		・継続的な試験研究が重要であり、そのための予算措置が必要。 ・多くの研究データを得るため、県農試等関係機関との有機的な連携が必要。 ・実証事例の蓄積が必要。 ・土壌修復までに何年程度必要か、継続的な研究が必要。 ・より低コストとするための研究が必要。
		2015年度までに、稲・大豆等の作物における低吸収性品種の利用等によるヒ素・鉛等重金属の吸収抑制技術を体系化し、土壌管理指針を策定する。【農林水産省】	(5.5の内数)		・継続的な試験研究が重要であり、そのための予算措置が必要。 ・多くの研究データを得るため、県農試等関係機関との有機的な連携が必要。
		2010年度までに、難分解性有機物・重金属等のバイオレメディエーション技術、浄化資材による汚染土壌洗浄技術、農地からの有害物質の拡散防止技術を開発する。【農林水産省】	5.5		開発されたファイトレメディエーション技術の実証。
		2010年度までに、揮発性有機化合物排出量の3割削減(2000年度比)に資する、代替物質及び代替プロセス技術並びに排出抑制対策技術等を開発する。【経済産業省】	18.5		本技術開発は揮発性有機化合物を排出する事業者における対策に資するものであり、開発した技術の普及・促進を講じることで、環境負荷の低減を図ることが可能である。今後、中小企業等のこれまで技術の導入が困難であった事業者が導入可能な低コスト化、対策の必要性の認知等が課題。
		2010年度までに、国際的な規制を先取りできる揮発性有機化合物を放出しないアウトガスゼロプラスチックを開発する。【経済産業省】	(13.3の内数)		ポリプロピレンに水酸基などの官能基を付してエマルジョン化することにより、従来使用される揮発性有機化合物を使用せず、実用レベルの接着強度を有する水性塗料用ポリオレフィン系プラスチックの開発に成功した。今後、実用化に向けた実証事例の蓄積が課題。
		2010年度までに、ハロゲン、リン、アンチモンなどを使用しない機能性難燃性樹脂を開発する。【経済産業省】	(13.3の内数)		ハロゲンなどの添加剤を使用せずに、電気絶縁性と可とう性に優れ、難燃性を有する新規ポリオレフィン系エコ材料の開発に成功した。今後、多様な用途への拡張が課題。
		2010年度までに、自動車、船舶の生産、利用過程で窒素酸化物、揮発性有機化合物等の排出低減技術を開発する。【国土交通省】	15.3		試作車のさらなる実用性の向上に向けて、実証モデル事業等を実施する。 財源を確保し、Nox削減技術確立のための実証実験の実施体制を整備することが必要。

		2010年度までに、油・有害液体物質の排出・流出による海洋汚染防止対策技術(流出拡散モニタリング、環境リスク評価、新たな油回収装置など)を開発する。【国土交通省】	1.0		研究は計画通り順調に進んでいる
		2010年度までに、PCB廃棄物の適正処理のための体制を整備するとともに、ダイオキシン類等非意図的POPs汚染を適切に処理する。【環境省】	0.1		低濃度PCB汚染物の早期処理
		2015年度までに製品の全ライフサイクルを通じた化学物質環境リスク低減方を確立する。【環境省】	2.9		3Rシナリオモデル開発に向け、さらなるモデルパラメータの拡充等。
3R実践のためのシステム分析・評価・設計技術 -8	3Rを効果的に進めるため、資源の採掘、原材料や製品の生産、消費、維持管理、リサイクル、廃棄にわたるライフサイクル全般をとらえ、物質フロー分析(MFA)などの体系的な現状把握・分析技術、ライフサイクルアセスメント(LCA)など3Rの効果の評価技術、技術システムと社会システムの統合による資源循環システムの設計技術等の開発・高度化を行う。	2010年度までに、マテリアルリサイクル、ケミカルリサイクル、サーマルリカバリーなどの異なる種類のリサイクル手法の効果やそれに要する費用を、LCAや平易な指標でわかりやすく表現する手法を開発する。【国土交通省、環境省】	1.5		リサイクル材は種類が多いが、それぞれの共通点は少ない。このため、複数のLCA、LCC評価事例が必要である。 戦略的な統計データ整備が必要
		2015年までに、MFA、LCA等を用いて、地域分散型、広域連携型、中核拠点型、国際連携型などの各種資源循環技術のシステム設計を行う手法を確立する。【経済産業省、環境省】	1.3		・シナリオプランニングによる複数のシステムビジョンを提示。個別の循環資源に関するシステム設計とLCA評価を実施。 ・ビジョンの評価・対策群の検討
3R推進のための社会システム構築支援技術 -8	3Rを推進するためには、個々の技術開発だけではなく、これらを社会の中に仕組みとして組み入れることが重要であることから、3Rに関わる制度・政策、消費者とのコミュニケーション、環境教育などのソフト技術を含めて、3Rを社会に定着させるための支援技術を開発する。	2010年度までに、リサイクル材料が一般材料と同等の市場流通性を確保するためのビジネスモデルを確立する。【国土交通省】	0.009		リサイクル材料は地域によって発生特性があるが、現状では十分に考慮できていない。 具体的なフィールドにおいて実証実験を行うことが、ビジネスモデルの確立に必要である。
		2010年までに、循環型社会実現のための社会・経済システムの転換シナリオを複数提示する。【環境省】	1.3		個別リサイクル法及び経済的インセンティブ手法の実証評価、自治体行政におけるベンチマーキング経営手法の応用研究を実施。実践に向けた自治体等行政担当者のキャパシティディベロップメントが必要。
		全ての素材・製品について3Rし易い環境配慮設計を可能とする技術開発のための基盤を確立する。【経済産業省】	0.030		現存する環境配慮設計評価ツールの普及が進まないため、製造サイドとリサイクルサイドの観点からの検討。

3R型の製品設計・生産・流通・情報管理技術 -8	製品の設計・生産など、経済活動の上流段階で3Rをあらかじめ生産システムに組み入れるため、易リサイクル・易解体製品等の環境配慮設計技術、リユース性向上のための設計・生産技術、リデュースのための製品リユースシステム技術、リユース部品・製品流通システム技術、製品・建築物等の長寿命化のための設計・メンテナンス技術等の開発を行うとともに、情報技術等を用いて、製品の含有物質等の情報を記録し、リサイクルや廃棄段階での有用物質・有害物質の適正管理のためのトレーサビリティや、静脈産業も含めたサプライチェーンマネジメントを向上	2010年度までに、長期間のリユースに耐えうる劣化に強い材料や、多くのエネルギーを必要とせずリユース可能な新規材料、自己浄化機能を持つ材料等を開発する。【文部科学省】	10.2 (及び 14.1の内 数)		酸化物形成・凝集・再固溶メカニズムの解明により、非貴金属自己再生触媒の開発を進める。 プロジェクトの最終目標は、開発したダイヤモンド紫外線センサを用いて化学種センシングを実証することである。今後最終目標に向けた実験を行うことが課題である。
		2010年までに、燃料電池、情報家電等の我が国新産業創造に不可欠な白金系触媒、希土類磁石、超硬工具、透明電極等について、希少金属資源の省使用技術を確立する。【経済産業省】	20.0		引き続き希少金属代替材料開発プロジェクトを継続し、成果を確認する。
		燃料電池、情報家電等の我が国新産業創造に不可欠な白金系触媒、希土類磁石、超硬工具、透明電極等について、希少金属資源の代替技術を確立する。【経済産業省】	20.0		引き続き希少金属代替材料開発プロジェクトを継続し、成果を確認する。
		2010年までに、建設構造物の長寿命化・省資源化技術、メンテナンス技術等を開発し、標準化する。【経済産業省】	5.4		今後は国内法規(建築基準法令等)への整合手続きを行い、本成果である「新鋼材」、「新構造システム」を広く普及させるアクションが必要である。
		2010年までに、リサイクルを妨げる添加物等を含まない高強度の鋼材・部材を開発するとともに3Rに適した成型・加工技術を開発する。【経済産業省】	4.9		今後、実用化に対しては、鋼板の化学組成の最適化などをもう一段の研究が必要である。
		2010年までに、シッパーサイクルに起因する環境汚染の防止等のために、インベントリ(船上の潜在的有害物質に関するリスト)作成手法の開発等を行う。【国土交通省】	0.3		平成20年度までに目標を達成した。
		2010年までに、情報技術等を活用した資源性と有害性情報等のラベリング手法およびラベリングのための簡易迅速な判定手法を開発する。【環境省】	0.1		デモシステムの特定の住宅部品である住宅用火災警報器を対象としたものから、他の部品への展開 等
		2010年までに、生産(動脈)側と処理・リサイクル(静脈)側のトレーサビリティシステム連携手法を開発する。【環境省】	0.1		デモシステムの特定の住宅部品である住宅用火災警報器を対象としたものから、他の部品への展開 等
		2015年までに、あらゆる製品に対応したラベリング手法、トレーサビリティシステムを確立する。【環境省】	0.1		デモシステムの特定の住宅部品である住宅用火災警報器を対象としたものから、他の部品への展開 等

再生品の試験・評価・規格化支援技術 -8	リサイクル技術の進展によりさまざまな再生材料、製品、再生部品が生産されているが、その品質への懸念等から、一次資源を代替するような需要は必ずしも拡大していない。このため、再生品を含む製品についての含有成分の情報管理技術、試験法や、品質評価手法の開発・標準化を進め、再生品の品質規格の策定等を支援する。	2010年までに、製品中の有害・有用物質の含有量を計測するための標準物質を開発する。【経済産業省】	1.2		現在の計画に従って化成品、工業原料等を高効率に生産する微生物・酵素等の探索、改良を行い、微生物による高効率生産システムの検証を行うための財源確保が必要。
		2010年までに、再生プラスチック材料の品質規格に必要な試験・評価法を開発する。【環境省】	2.6		再生プラスチックの環境安全性評価試験方法として3種類の溶出特性化試験を設計した。
		2010年までに、電子・電気機器等の部品の含有物質、素材、品質等の情報をデータベース化し、有害・有用物質の適正管理に資するサプライチェーン管理基盤を確立する。【経済産業省】	2.8		情報家電をはじめとする電子機器に含有される有害化学物質等の環境情報を、製品段階で正確に把握し、最終ユーザに提示するためには、情報家電の設計段階、調達段階でその環境情報を効率的に把握できる標準化された情報インフラとしての環境情報を含む標準部品情報の整備、製品情報マネジメントシステムを構築し、その活用と普及を行うことが重要である。
		2010年度までに、産業廃棄物を原材料としたリサイクル材料を建設工事現場で受け入れるための品質評価手法、およびコンクリート用再生骨材の簡易な性能評価手法を開発する。【国土交通省】	1.6		使用経験の少ないリサイクル材は、耐久性の実証が難しい。リサイクル材の特性に応じた耐久性評価方法の検討も必要である。
		2015年までに、各種循環資源・廃棄物の再資源化物の有効利用における環境安全評価手法を確立する。【環境省】	2.6		多様な再生製品の収集と試験結果のデータベース化
国際3R対応の有用物質利用・有害物質管理技術 -8	近隣諸国の経済発展、国内の廃棄物処理費用の上昇に伴って、廃電気電子製品など使用済み製品や廃プラスチック等の二次資源の貿易が盛んになっている。有害物質の不正な越境移動を防止し、稀少資源の需給ひっ迫の懸念に備えるため、国際的な資源循環の実態解明や資源供給面・環境影響面の評価のための技術、有用物質の選別・回収技術、有害物質の管理・分解技術、及び有害物質含有物の代替技術などを開発する。	2010年までに、国際競争力強化に資する高温鉛はんだ代替技術等の3R型製品設計のための共通基盤的な技術を開発・標準化する。【経済産業省】	4.5		高温はんだの鉛フリー化は、候補がない状況で激しい技術開発が世界的に進められている。現在提案されている高温はんだは、いずれも化合物を形成し硬く脆いため用途が狭く限定される。本技術開発はこれらの欠点を克服する新しい技術を開発する。
		2010年までに、低濃度で分散する素材・家電や自動車等製品中のレアメタル等を回収する技術を開発する。また、需要の増大する燃料電池等のリユース・リサイクル技術、触媒に使用される貴金属の代替技術を開発する。【経済産業省】	20.0		引き続き希少金属代替材料開発プロジェクトを継続し、成果を確認する。
		2010年までに、アジア地域の途上国を対象に、資源循環の実態を解明するとともに、適合した技術システムを提案する。【環境省】	1.7		途上国における土壌・底質のバイオアッセイによるモニタリングを実施するとともに、廃パソコンからの金属資源化可能量を推定した。実態把握の次のステップが必要であり、関連研究課題とも連携して国際資源循環の総合的な解析・評価・提言を行う。

地域特性に応じた未 利用資源の活用技術 -8	食物残渣、廃食用油、畜産 廃棄物、雑排水、汚泥など のバイオマス系廃棄物を、 メタン、水素などのガスやB DFなどの燃料油、乳酸など のバイオマテリアル原料に 転換するための技術をはじめ 、地域固有の未利用資源 を有効利用するための要素 技術を高度化するとともに、 原料供給と得られた燃料・ 原料の用途の両面で、地域 特性に適合した技術システ ムの設計を行う。	2010年度までに、静脈物流システムを構成するデータモデル、 循環を表現し評価するための全体モデル、およびシナリオを評価 するためのモデルを構築し、それらを利用するためのシミュレ ーションシステムを作成しケーススタディを通じて評価する。【文部 科学省】	(7.8の内 数)		平成19年度に目標を達成した。
		2010年までに、成分管理技術を含めた大規模・高品質での堆 肥化技術やリグノフェノールの用途技術等、バイオマスのマテリア ル利用技術を開発する。【経済産業省】	0.3		リグノフェノールの用途技術等は、NEDOが平成19年度・平成20 年度にリグノセルロースのアルコール化に取り組んでおり、さら に、平成20年度からセルロース系バイオエタノールからのプロピ レン製造等の研究開発を継続している。 また、家庭生ゴミの堆肥化やバイオガス化による「エネルギー回 収型資源循環システム」の構築を目的とする堆肥化の実証モデ ル事業を平成21年度に実施している。
		2010年度までに、下水汚泥等から得られる有用無機物を焼却 灰として長期保存する技術を開発する。【国土交通省】	0.033		長期保存を実施するには、現行制度の再検討が必要である。
		2010年度までに、エネルギー自立型下水汚泥等焼却システム を開発する。【国土交通省】	0.1		本システムの普及のため、システムの高度化や発生する灰の高 度利用方法について検討を行う。
		下水処理場におけるエネルギー自立技術や有用無機物の利 用技術の実用化を推進し、その普及促進に向けたさらなる技術 開発を行う。【国土交通省】	0.1		過給式流動炉燃焼システムの高度化や、有用無機物の高度利 用方法・高付加価値化について検討を行う。
		2010年度までに、100m3超の容積を有する草木類の大量炭化 技術を開発する。【国土交通省】	0.1		実用化に向けては、民間企業等との共同研究を行う必要である。
		2010年までに、バイオマス系廃棄物に含まれる炭素・水素から のエネルギーおよびマテリアル回収技術を高度化し、実証試験を 行う。【環境省】	2.1		バイオマス系廃棄物からのエネルギーおよびマテリアル回収技 術の高度化のためには、発生源からのバイオマスの回収・搬送 手法の高度効率化が重要である。また、発酵効率を向上させる 上で、バイオマスの炭水化物、タンパク質、脂質等の成分特性、 パラメータの充実化、普及のためのインフラ整備検討等が重要で ある。
		2015年までに、地域におけるバイオマス系廃棄物の資源循環 /エネルギー利用システムを構築し、実証試験を通じたモデルを 提示する。【環境省】	2.1		バイオマス系廃棄物からのエネルギーおよびマテリアル回収技 術の高度化のためには、発生源からのバイオマスの回収・搬送 手法の高度効率化が重要である。また、発酵効率を向上させる 上で、バイオマスの炭水化物、タンパク質、脂質等の成分特性、 パラメータの充実化、普及のためのインフラ整備検討等が重要で ある。

社会の成熟・技術変化に対応するリサイクル技術 -8	社会の成熟化、都市基盤の再生に伴って発生する建築解体廃棄物などのストック由来の廃棄物、汚泥、焼却灰など、依然として埋立て処分される量の多い廃棄物について、エネルギー産業・素材産業などの動脈産業と静脈産業との連携を軸に、将来の需給バランスを考慮した技術開発、システム設計を行う。また、技術やライフスタイルの変化に伴って普及した新型・大型の耐久消費財等、今後増加が見込まれる廃棄物のリサイクルのための要素技術開発、システム設計を行う。	2010年までに、太陽電池の経年劣化等の品質検査を含めたりユース技術及び太陽電池部品のリサイクル技術を開発する。【経済産業省】			平成18年度までに目標を達成した。
		2010年までに、エネルギー消費量および汚泥発生量を大幅に削減可能な新たな嫌気性・好気性廃水処理システムの技術開発を行う。【経済産業省】	2.5		エネルギー消費量、二酸化炭素排出量、汚泥発生量についての目標値は達成されており、課題は克服されている。
		今後新たに発生する循環資源についての3R技術を開発する。【経済産業省】	0.9		廃携帯電話からレアメタルを分離・抽出するために、前処理工程、溶解・浸出工程、抽出・回収工程等で必要になる各々の技術を確立するとともに、高効率で最適な処理工程を検討。
		2010年までに、セメント産業や非鉄産業等を中核とした無機系資源の循環技術システム、廃棄物焼却施設を含めた電力供給施設を中核とした炭素系資源の循環技術システムを開発する。【環境省】	2.1		システム評価の軸が天然資源消費、温室効果ガス排出、化学物質リスク等、複数存在し、それぞれにトレードオフの関係がある中で、政策的な目標値や基準等に不整合が多くある。
		2010年までに、将来の需給バランスを考慮した基幹産業間連携ネットワークの再構築手法、循環資源を中間処理・再利用・処分拠点へ合理的に収集・輸送するロジスティクス計画法を提示し、必要な情報整備を行う。【環境省】	2.1		・茨城県から関東圏域を対象としたバイオマス系資源の賦存特性を明確化し、需給に係る主要産業の分布特性やそれらを連携させることによる循環利用システムのビジョンとそれに至るシナリオを描出した。 ・全国ベースの評価を行う。近未来の需給バランスの変化を想定したシナリオ分析についても、近未来ビジョンに関する研究プロジェクトと連携して進める。
2015年までに、モデル地域において、ロジスティクス計画法を基にして、動脈産業と静脈産業との産業間連携ネットワークと一体的にシステム実証を行う。【環境省】	2.1		・茨城県から関東圏域を対象としたバイオマス系資源の賦存特性を明確化し、需給に係る主要産業の分布特性やそれらを連携させることによる循環利用システムのビジョンとそれに至るシナリオを描出した。 ・システム実証		
未来型廃棄物処理及び安全・安心対応技術 -8	リサイクル技術の普及・高度化等に伴って、将来、量的には低減が見込まれるが質的な変化が予想される廃棄物について、選別等の中間処理・最終処分技術の開発、及び、埋立地の安定化促進技術・跡地利用技術、延命化と資源回収のための埋立物の再処理・資源化技術を開発する。また、今後発生する微量でも有害性の高い成分を含む廃棄物について、国民の安全・安心に対応した測定・管理・無害化技術、不法投棄や不適正処理・処分の跡地の修復技術、不法投棄、不適正処理の未然防止のための監視技術を開発する。	希少金属の需給逼迫の懸念に備えるため、廃棄物等からの有用物資の選別・回収技術、廃棄物の減容化技術・貯蔵・管理技術、有害物質の固定化・安定化技術等を確立する。【経済産業省】	2.8		当該事業による基礎研究終了後は、事業化に向けた実用化研究を行う予定。
		2010年度までに、廃棄物海面処分場の遮水シートの性能の検査、モニタリング手法および破損検知、健全性評価手法を開発するとともに、検査、モニタリング、修復が容易な次世代鉛直遮水工を開発する。【国土交通省】	0.010		平成19年度までに目標を達成した。
		2010年までに、不法投棄、不適正処分等による汚染の原状回復・修復技術を、現場に応じて適用できるプログラムに体系化する。【環境省】	1.8		・堆積廃棄物の火災問題に対応するため、発熱した堆積廃棄物の出火危険性を把握する現場調査法と評価法に関する検討をし、発火が疑われる重点調査地点の抽出法フローを提案した。 ・フローの改良と実践にまで研究が進めば、なお、成果が期待される。
		2010年までに、埋立物の再処理・資源化技術と跡地利用の用途に応じた安定化促進技術と安定化診断技術を開発する。【環境省】	1.8		・覆土の物質移動性と廃棄物初期成分含有量の両者の制御が早期安定化に有効であることを示した。海面埋立処分場における安定化促進手法として、管理水面以上に暗渠を埋設する手法を示しており、一定の成果を上げている。実証等にまで研究が進めば、なお、成果が期待される。

		2010年までに、バイオマス廃棄物の高度処理浄化槽技術を開発するとともに、埋立対象廃棄物の質を向上する中間処理技術と残さの検査技術を開発し、それに対応した新規埋立物類型を提示する。【環境省】	1.8		建設廃棄物処理残渣に含まれる石膏等の由来と制御手法を示した。化学物質含有固体廃棄物に対応した陸生生物を用いた生物試験系を構築した。新規埋立類型として、「(資源)備蓄型」、「土地造成型」、「安定化促進型」を提案しており、一定の成果を上げている。
		2015年までに、国民の安心・安全に応えるための最終処分場に至る搬入廃棄物識別・埋立前処理技術選定システムと、処分場の新規埋立物類型に対応した埋立構造・管理システムを実証する。【環境省】	1.8		産業廃棄物物流の形成要因を明らかにするため、中間処理・再利用・最終処分のコスト構造を評価し、モデル化した。利用・処分先の品質要求に応じた産業廃棄物品目の再整理を行った。産業廃棄物における重金属等のフローを把握する手法を示した。今後は実証が課題。
エネルギー作物生産・利用技術 -7	我が国のみならずアジアを視野に入れ、エネルギーを得ることを目的とした資源作物の研究・開発と低コスト栽培・利用のための技術開発を行う。	2010年までに、さとうきび、さつまいも、各種油糧作物等を対象に、不良環境下でも安定多収性を示す系統を選抜する。【農林水産省】	(41.9の内数)		有望系統の選抜は順調に進んでいるが、これらの不良環境へ適応性を栽培現場で実証する必要がある。 選抜した有望系統を実用品種化する必要がある。また、さらなる高バイオマス系統の育成が必要。
		2015年度までに、茎葉部等も利用可能で、不良環境下でも多収性を示す高バイオマス多用途品種を開発する。【農林水産省】	(41.9の内数)		高バイオマス系統の選抜は順調に進んでいるが、これらの不良環境へ適応性を栽培現場で実証する必要がある。 選抜した有望系統を実用品種にすることが必要。また、さらなる高バイオマス系統の育成が必要。
草木質系バイオマスエネルギー利用技術 -7	バイオマスの中で我が国のみならずアジアにおいて量が豊富で安定して供給可能な製材工場等残材・建設発生木材・間伐材やサトウキビしぼりかすなどの草木質系バイオマスを、有効にエタノールやバイオディーゼル燃料に変換する技術や熱、電力へ高効率に転換する技術開発を行う。	2010年度までに、木質バイオマスを濃硫酸等の環境負荷の大きい手段を使わずに糖、有機酸等の中間生成物に分解する技術と、中間生成物からエタノール等の燃料を製造する技術からなる技術群を開発する。【文部科学省】	(6.9の内数)		シロアリ腸内に共生する他の細菌や、原生生物のゲノム解析を行い、シロアリの木質分解機構や、腸内微生物との複雑な共生関係のさらなる解明が必要である。
		2010年までに木質バイオマスからのエタノール化において収率70%以上を実現し、2015年度までに、木質バイオマスからのエタノール製造のコストを削減し、化石燃料と競合可能な製造技術を開発する。【農林水産省、環境省】	1.8 (及び41.9の内数)		商用規模での技術開発、実証を行う。 大規模化、低コスト化のための際的手法の確立 スケールアップし、より実用化に近い条件下で糖化収率の安定した再現を実現するため、アルカリ及び酸化剤等の添加量・条件、攪拌条件等についての実験を行う。 実証実験の体勢を整備して、実用化を狙った研究開発を進める。 このプロジェクトは18年で終了し、プロジェクトの目標は達成。課題は「地域活性化のためのバイオマス利用技術の開発」に受け継がれた。
		2015年度までに、熱分解ガス化技術等を活用し20t/日程度のバイオマスを処理し、電力として20%程度、エネルギー回収率80%程度の小規模・分散型プラント技術を確立する。【農林水産省】	(29.5の内数)		ガス化発電とメタノー合成コンバインと実証、普及型を目指した1MPaメタノール合成プラントの開発を行う。
		2010年までに、廃食用油からのバイオディーゼル燃料製造技術を開発する。【農林水産省】	(29.5の内数)		廃食用油を用いて得られるバイオディーゼル燃料の品質の確認、無触媒メチルエステル化法を用いたバイオディーゼル燃料製造に関する経済性評価を行う。

		2015年までに、農畜産物からの高効率バイオディーゼル変換等のエネルギー変換・利用技術について、産業化しうる実用システムを開発する。【農林水産省】	(29.5の内数)		動植物油脂を原料とした軽油代替燃料製造・利用技術の開発を行う。
		2010年までに、草木質系バイオマス利用の高効率転換、低コスト化のための技術開発、実証を行い、バイオマス利用の経済性を向上する。【経済産業省】	47.8		・プラントコスト低減 ・エネルギー収率の向上
生物プロセス利用エネルギー転換技術 -7	メタン発酵などの生物プロセスを利用したバイオマスからエネルギーへの高効率・低コストの転換技術を開発する。	2010年度までに、含水率の高いバイオマスをメタン発酵等により、電力として10%、あるいは熱として40%程度を実現できる技術を開発する。【農林水産省】	(29.5の内数)		宮古島市の既設再資源化施設(炭化、ガス化、メタン発酵、堆肥化)を活用し、南西諸島におけるバイオマス等の変換試験を行い、バイオエタノール廃液製造装置の再資源化施設の試験を行う。
		2010年度までに、より高効率、低コスト化を目指した生物プロセスの技術開発、実証を行い、バイオマス利用の経済性を向上する。【経済産業省】	47.8		・蓄積量の増強による生産量向上 ・低コストな抽出プロセスの開発
		2010年度までに、嫌気性発酵時における下水汚泥の分解率を65%に向上させる。【国土交通省】	0.2		引き続き現象解明のために実験を行うとともに、分解率向上のための調査を行う。
		2010年度までに、低コスト型の消化ガスエンジンを開発する。【国土交通省】	0.1		基本となる技術はすでに確立している。一年以上の長期連続実験を行い、普及に努める。
		2015年度までに、下水汚泥からの効率的なエネルギー回収技術や低コスト型のエネルギー利用技術等の実用化・普及促進を推進するとともに、さらなる高効率化・低コスト化等に向けた技術開発を行う。【国土交通省】	0.3		引き続きバイオガス増産のため手法の検討を行う。
		2010年度までに、地域特性、バイオマス性状等に応じたメタン、水素等のエネルギー回収技術の高度化を図る。【環境省】	2.1		バイオマス系廃棄物からのエネルギーおよびマテリアル回収技術の高度化のためには、発生源からのバイオマスの回収・搬送手法の高度効率化が重要である。また、発酵効率を向上させる上で、バイオマスの炭水化物、タンパク質、脂質等の成分特性、パラメータの充実化、普及のためのインフラ整備検討等が重要である。
		2015年度までに、地域特性、バイオマス性状等に応じたメタン、水素等のエネルギー回収技術の実用化・普及促進を推進を図る。【環境省】	2.1		バイオマス系廃棄物からのエネルギーおよびマテリアル回収技術の高度化のためには、発生源からのバイオマスの回収・搬送手法の高度効率化が重要である。また、発酵効率を向上させる上で、バイオマスの炭水化物、タンパク質、脂質等の成分特性、パラメータの充実化、普及のためのインフラ整備検討等が重要である。
バイオマスエネルギー利用要素技術 -7	各バイオマス種の性状特性、地域特性、エネルギー利用形態等に即したより高効率な変換技術を構築するとともに、低コスト化のボトルネックとなっている収集・前処理技術・後処理技術などを開発する。また、圧縮梱包技術開発・化石資源との共利用技術などの開発も行う。	2010年度までに、軽労・省力的な間伐作業技術指針を作成し、新たな植栽機器等の導入により更新作業技術を高度化する。【農林水産省】	0.2		間伐に関するシステムは開発できたが、目標達成のためには効率的植栽による更新技術の開発が課題である。
		2015年度までに、機械化等を通じた軽労・省力的な伐出・育林システムを開発する。【農林水産省】	0.1		安全・軽労・省力化に向けた間伐作業技術指針の作成に向けた研究を推進する、また、新たな植栽器具等を開発し、更新作業の高度化を図る。
		2010年度までに、バイオマス利用のボトルネックとなっている前処理、後処理、エネルギー利用等の技術開発、実証を行いバイオマス利用の経済性を向上する。【経済産業省】	47.8		・プラントコスト低減 ・前処理/糖化コストの更なる低減

		2010年度までに、下水汚泥の炭化燃料化システムにおいて、炭化燃料の発熱量を30%向上させるとともに、燃料消費量を30%削減する。【国土交通省】	0.3		従来の汚泥焼却手法と比較した際、燃料使用量が著しく、更なる低減が課題である。
		2015年度までに、下水汚泥からの効率的なエネルギー回収技術や低コスト型のエネルギー利用技術等の実用化・普及促進を推進するとともに、さらなる高効率化・低コスト化等に向けた技術開発を行う。【国土交通省】	0.2		消化槽本体の開発のほか、周辺技術のラインナップを整備し、エネルギーシステムとしての最適な組み合わせによる、更なる向上が必要がある。
		2006年度までに、下水汚泥の高効率ガス化炉によるエネルギー供給システムの開発・実証を行う。更なる熱回収の高度化、ランニングコストの低減等により市場導入可能なシステムを開発する。【環境省】	0.6		2011年度に施設的设计・建設を受注し運転開始の2013年度以降に全国展開の予定。
輸送機器用高効率・低コストバイオマス燃料技術 -7	実用化段階にあるバイオマスの燃料変換技術について、より低コストとなるような技術開発を、我が国のみならずアジアの状況を踏まえながら行う。また、高効率なガス化からの合成燃料製造、ガスの燃料電池等への活用に関する技術開発も行う。	2010年度までに、より高効率、低コストなバイオマスからの液体燃料等製造技術開発、実証を行い、輸送機器用バイオマス燃料利用の経済性を向上する。【経済産業省、環境省】	55.4		・プラントコスト低減 ・前処理/糖化コストの低減 ・エネルギー収率の向上 E10実証事業実施のための給油施設を構築する。 製造方法及び品質管理方法を確立する。
バイオマスマテリアル利用技術 -7	廃棄物系バイオマスや未利用バイオマスなど、地域に大量にあるバイオマスを、多段階的に利用するため、化石資源に由来する製品の代替技術や、工業原料等に加工する技術、バイオマスの物理化学的な特性を生かし利用する要素技術を開発する。	2010年までに、未利用バイオマスをういたプラスチックの代替素材を開発する。【農林水産省】	(29.5の内数)		バイオリファイナリー等で副産するリグニンの有効利用法を確立する。
		2010年までに、食品加工残さ等から生分解性素材を作成する。【農林水産省】	(29.5の内数)		生分解性成型加工技術を継続し、生分解性包装資材原料の開発等を行う。
		2010年までに、木質系廃棄物由来の土木・建築用材の品質の向上を図る。【農林水産省】	(12.4の内数)		超高寿命住宅にも応用できるような耐久性の向上が課題である。
		2015年度までに、製造技術を実用化し、木質系廃棄物の用途を拡大させる。【農林水産省】	(29.5の内数)		木材製品の用途に応じた付加価値の付与技術を開発する必要がある。
		2010年までに、微生物機能等の活用による、バイオマスからの工業原料等生産技術を確立する。【経済産業省】	40.5		現在の計画に従って化成品、工業原料等を高効率に生産する微生物・酵素等の探索、改良を行い、微生物による高効率生産システムの構築を行うため、引き続き財源確保が必要。
		2020年までに、微生物機能等の活用による、バイオマスからの工業原料等生産技術を実用化する。【経済産業省】	40.5		プロジェクト内で得られた有用微生物を活用し、微生物による高効率生産システムの検証を行うための財源確保が必要。

<p>持続可能型地域バイオマス利用システム技術 【3R技術研究領域の「地域特性に応じた未利用資源の活用技術」と連携して行う】</p> <p>-7</p>	<p>我が国だけでなくアジア等海外も含め、地域に即したバイオマスエネルギー利用や、原料確保から利用・残さ処理までの地域のマテリアルバランスを考慮した資源循環システムを開発し、経済的に成立するための要件を社会科学的な面も含め検討する。また、国内外の適切なバイオマスタウンを設計するための、ライフサイクルを意識した物質循環、地域特性、安全性、経済性等を踏まえた評価を行える手法を構築する。</p>	<p>2010年度までに、地域特性に応じた低コスト・低環境負荷・高変換効率のバイオマス多段階利用技術による地域循環モデル、施設の最適配置計画策定手法を開発し、経済性・環境影響を評価する。【文部科学省、農林水産省】</p>	(37.3の内数)		<p>地域バイオマスモデルの素案の作成、環境影響評価とコスト試算方法の作成、モデルの評価等を行う。</p>
		<p>2015年度までに、バイオマスの発生源・利用地域に適合した効率的な収集・輸送・貯蔵システムを開発する。【農林水産省】</p>	(29.5の内数)		<p>輸送・供給システムのモデル化、計画とモデルの策定、わら輸送・供給システムの最適化等を行う。</p>
		<p>2010年までに、地域における最適な資源循環/バイオマスエネルギー利用システムを開発する。【経済産業省、環境省】</p>	64.2		<p>各事業のシステム継続による最適なバイオマスエネルギー利用システムの実用化開発を行うと共に、他地域への普及を図るため、引き続きバイオマスエネルギーのトータルシステム全体の評価・整理を行う予定である。</p> <p>地域の特性に応じた収集しやすい原料を活用し、地域モデル事業の他地域への展開やモデル事業で確立された生産技術の転用等によるシステム改善を行う。</p>
		<p>2010年度までに、国土管理由来バイオマスのインベントリーを開発する。【国土交通省】</p>	0.3		<p>整備したインベントリーを元に、LCAを考慮した国土管理由来バイオマスの最適な利用方法の検討が必要である。</p>
		<p>国土管理由来バイオマスについて、地域特性に適した資源化・利用技術を開発する。【国土交通省】</p>	0.2		<p>高効率消化実験を実施し、VS分解率65%を達成することを目標とし、引き続き実験を行う。</p>
		<p>2007年度までに、国産サトウキビを原料とした、従来より大幅に高効率、かつ省エネ型のエタノール製造プロセス技術を確立し、沖縄県伊江島において、エタノールの地産地消モデルを構築する。その後、製造プロセスのスケールアップ等を行い、同モデルを全国の適地に展開する。【農林水産省、経済産業省、環境省】</p>	14.7 (及び 29.5の内数)		<p>・プラントコスト低減、スケールアップのための技術目処付け ・低コストなエタノール純度向上技術開発 ・九州・沖縄地区でのサトウキビ栽培農家への普及・啓蒙(農林水産省管轄) ・製糖会社との生産技術共有普及</p> <p>高バイオマス量サトウキビを用いた砂糖・エタノール複合生産技術の実証と導入条件の解明を行う。</p>

バイオマス利用安全技術 -7	バイオマス燃料の混合率の増大に伴う車両等への影響軽減や、バイオマスの持つ危険を回避する対策技術とともに、地域住民の生活に対する臭気・振動・騒音等の環境配慮のための研究を行う。	2006年度までに 再生資源燃料の種類ごとの危険性の把握と安全対策の確立を図る。【総務省】	(0.9の内数)		平成18年度までに目標を達成した。
		各種バイオマス燃料の危険性の把握と安全対策の確立を図る。【総務省】	0.9 (及び0.9の内数)		新しいバイオ燃料の危険性把握と安全対策について調査検討していく必要がある。
		2010年度までに、廃棄物・バイオマスの処理等に伴う有害化学物質等に関する簡便な安全性評価、環境リスク管理の技術開発を行う。【文部科学省】	(7.8の内数)		平成19年度までに目標を達成した。
		2006年度までに、バイオディーゼル燃料専用車が環境・安全面で満たすべき車両側対応技術等を明確にする。【国土交通省】	0.8		平成18年度までに目標を達成した。
		2010年までに、既存技術に安価な資材を組み合わせた畜産臭気の低減技術を開発する。【農林水産省】	(29.5の内数)		堆肥化過程で揮散しやすいアンモニアを効率的に回収・利用できる高度堆肥調整技術の開発を行う。