

平成 18 年度「分野別推進戦略」のフォローアップについて

【環境分野】

1. 平成 18 年度における実施状況

(1) 「状況認識」

○ 当該分野の概況

気候変動研究領域に関連する世界的な動向については、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）が第 4 次の評価報告書を取りまとめつつあり、第 1 作業部会は 2007 年 2 月 2 日、第 2 作業部会は 2007 年 4 月 6 日に公表され、第 3 作業部会は 2007 年 5 月に公表されることになっている。第 1 作業部会の報告では、人為起源の温室効果ガスの増加が温暖化の原因とほぼ断定し、温暖化が加速しているとの指摘がなされた。また、自然科学的知見に基づき、熱波や干ばつ、降雨量の増加などの異常気象、氷河や北極の氷の溶解、海面上昇などの詳細な予測結果が示された。具体的には、地球の平均気温は過去 100 年間で 0.74 度（2001 年の報告書では 0.6 度）上昇しており、今世紀末に 1.1 度～6.4 度の幅で上昇すると予測されている。また、海面上昇については、今世紀末に 18～59cm の幅で上昇すると予測されている（2001 年の報告書では 9～88cm）。我が国の最近の研究成果では、「2050 年までに我が国が主要な温室効果ガスである CO₂ の排出を、90 年比で 70%削減し、豊かで質の高い低炭素社会を構築することは可能」（2007 年 2 月 15 日環境省・国立環境研究所報道発表）、イギリスのスターン博士によるスターン・レビューでは気候変動対策に必要なコストは世界の GDP の 1%、しかし何もしなければ損失額は GDP の 20%に及ぶおそれもある（2006 年 10 月 30 日）としている。他の国でも温暖化に対する議論が高まってきている。

水・物質循環と流域圏研究領域においては、2006 年 3 月に第 4 回世界水フォーラムがメキシコシティにおいて開催され、環境保全に係るパートナーシップ、情報共有等の重要性が再認識され、水環境保全に関する取組を一層推進することが必要とされた。また、多様性に富んでいるものの、地域の全体に共通した水問題や、水に関係する課題も多く存在する「アジア・太平洋地域」において、「アジア・太平洋地域水フォーラム」の設立が採択された。これを受け、「アジア・太平洋水フォーラム」が 2006 年 9 月に発足し、「第 1 回アジア・太平洋水サミット」が 2007 年 12 月に大分県・別府市において開催されることになった。

生態系管理研究領域においては、平成 14 年 3 月に策定された「新・生物多様性国家戦略」が現在見直し中である。また、地方自治体レベルでも名古屋

屋市が 2010 年に行われる生物多様性条約第 10 回締約国会議（COP10）の開催地に立候補する等の動きが見られた。

化学物質リスク・安全管理研究領域においては、2006 年 2 月にアラブ首長国連邦のドバイで開催された「国際化学物質管理会議」で、2020 年までに化学物質が健康や環境への影響を最小とする方法で生産・使用されるよう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)」が採択された。国際協調の下に SAICM を推進するため、「SAICM アジア太平洋地域会合（2007 年 5 月予定）」が開催されることとなっている。

バイオマス利活用研究領域においては、「バイオマス・ニッポン総合戦略」が、これまでのバイオマスの利活用状況や平成 17 年 2 月の京都議定書発効等の戦略策定後の情勢の変化を踏まえ平成 18 年 3 月に見直しが行われ、国産バイオ燃料の本格的導入、林地残材などの未利用バイオマスの活用等によるバイオマスタウン構築の加速化等を図るための施策を推進している。近年、地球温暖化防止の観点や原油の高騰等を背景に、バイオマス由来の液体燃料の生産・利用への取り組みが世界各国で取り組まれている。わが国においても、バイオマスニッポン戦略会議が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 月に総理に報告を行っている。今後、この工程表に基づきバイオ燃料を高効率に生産する技術開発等を進めることが重要な課題になっている。

（２）「重要な研究開発課題」及び「戦略重点科学技術」について

○ 目標達成に向けた進捗状況

１）全体的な概況

「気候変動領域については、温暖化モニタリングの「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」や、予測技術である「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」については比較的十分な資源配分がされているものの、温暖化に対する対策・適応技術である「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」については、十分な資源配分がされているとはいえない状況である。

水・物質循環と流域圏研究領域、生態系管理研究領域については、「地球観測の推進戦略」に基づく衛星観測の課題には比較的多くの資源配分が行われているものの、それ以外の課題については比較的小規模なものが多く、必ずしも戦略重点科学技術全体をカバーできているとはいえない。化学物質リスク・安全管理研究領域については、「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」についてはある程度資源配分がされている。「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」については今後予算が増える方向であるが、まだ組織的な取り組みに至っていない。3R技術研究領域については、着々と実施されている。科学技術連携施策群で連携を行っているバイオマス利活用研究領域については、各省連携での宮古島「バイオエタノール・アイランド」構想など、特定サイトに資源を集中し、実用に向けた試験研究が進められるようになってきている。人文社会科学と融合する環境研究のための人材育成については、競争的資金の一部で関連課題が実施されるに止まり、今後は体系立てた課題への取組みを推進しなければならない。

2) 特筆すべき事項

「地球観測の推進戦略」(平成16年12月意見具申)の実質的な初年度である平成18年度に、環境省・気象庁が連携し、地球温暖化対策に必要な観測を、統合的・効率的なものとするを主な目的として「地球観測連携拠点(温暖化分野)」が設置され、GEOSS10年実施計画の趣旨に沿った活動が開始された。また、バイオマス利活用については、各省連携で特定サイトに資源を集中し試験研究が進められるようになってきている。

(3) 「推進方策」について

○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

IPCCの第4次評価報告書に多くの執筆者を出しその作成に貢献、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シップなど、国際枠組みの中で環境問題に関し積極的に貢献している。一方、予算難のため国際貢献が困難になってきている事例もあり、今後の対応が必要である。

○国民の期待と関心に応える環境分野の情報発信

以下の成果報告会、ワークショップを開催した

・バイオマス利活用連携群平成17年度対象施策成果報告会「バイオマス利活用に向けた我が国の取組」(平成18年11月9日) 参加者254名(うち民間141名)

・「自然と共生した流域圏・都市の再生」(平成19年2月22日)

○環境と関連した幅広い人材育成

『人文社会科学と連携した環境研究の推進』勉強会」を4回開催し、「環

境イノベーションの創出に向けた環境研究の推進～文理融合による政策研究の振興～」の中間とりまとめを行った。

○活きた戦略を実現する連携体制

化学物質のリスク管理について、2002年9月の持続可能な開発に関する世界首脳会議（ヨハネスブルク・サミット）において採択されたヨハネスブルグ実施計画を受けて、化学物質のリスクを2020年までに最小化する努力が国際的に求められている。一方、EUがREACH規制等を開始するなど化学物質の管理に関する状況に大きな変化が生まれている。このため、化学物質管理の国際的枠組みに貢献し、国際調和でのリーダーシップを確立するとともに、化学物質のリスクと効用の良好なバランス感覚を持った社会を構築するために、各省連携した課題立ての検討を行った。

バイオマス利活用研究領域に関しては、平成17年から平成20年度までの期限で科学技術連携施策群として連携活動を行っている。

2. 今後の取組について

（1）「重要な研究開発課題」及び「戦略重点科学技術」について

戦略重点科学技術「人文社会科学と融合する環境研究のための人材育成」については、第2期科学技術基本計画分野別推進戦略にも取り組みが不十分であることが指摘され、第3期科学技術基本計画分野別推進戦略においても引き続き重点的に取り組んでいく。

科学技術連携施策群「総合的リスク評価による化学物質の安全管理・活用のための研究開発」の立ち上げにあわせて、化学物質のトータルリスクを最小にしつつ、資源を有効利用できる社会の形成を目指す研究開発について重点的に取り組んでいく。

（2）推進方策について

○人文社会科学との連携の強化

「人文社会科学と融合する環境研究のための人材育成」をはじめ、人文社会科学との連携が必要な戦略重点科学技術については、「人文社会科学と連携した環境研究の推進」勉強会の中間取りまとめの内容等を踏まえ、文理連携を推進するため研究開発課題の再整理、環境イノベーション・フォーラムの開催、環境技術・政策に関する国際的教育研究拠点の育成等、具体的な施策の推進を図る。

○科学技術連携施策群「総合的リスク評価による化学物質の安全管理・活用のための研究開発」の立ち上げ

化学物質リスク・安全管理研究領域、3R技術研究領域においては、科学技術連携施策群「総合的リスク評価による化学物質の安全管理・活用のため

の研究開発」を立ち上げ、各省の連携を図りつつ化学物質のライフサイクル全体でのリスク評価に関する研究を推進する。同時に、国際的な化学物質の安全管理に役立てる方策を検討する。

○気候変動適応策研究の推進

気候変動研究領域に関しては、モニタリング、プロセス・予測、温暖化対策に関する研究についてはすでに着々と研究が進められているところであるが、温暖化影響・リスク評価・適応策については、各省が対応する必要のある項目が多いと考えられるものの、平成 19 年度の予算案によれば取り組みが遅れている。二酸化炭素排出削減などの対策は温暖化対策に極めて重要であるが、対策が効果を表すまでの数 10 年のうちに起こる変化に対する対抗手段として適応策（adaptation）の実施は喫緊の課題である。実施すべき適応策は国毎に様々であるが、温暖化の影響に脆弱である途上国ではより大きな適応策をとる必要がある。

本年 4 月には IPCC 第 2 作業部会（影響、適応、脆弱性）の報告が予定されているが、これを踏まえ国内および国外（特に途上国）での適応策の実施に向けて必要とされる科学技術の課題を至急明らかにする。

具体的な取り組みとして、

環境 P Tのもとにアドホックの専門家会合を設置し、国内と国外で発生する問題を時系列（10 年後、20 年後...）にそって整理し、我が国での適応策の実施と国際貢献の観点から重要な課題とその優先順位を検討する。

各省が実施している、あるいはこれから予定している適応策とその国際貢献に資する施策をヒアリング等により調査する。

上記 の情報を合わせ、適応策に関して今後わが国の科学技術が取り組むべき課題を明らかにする。

○流域圏・生態系研究の推進

水・物質循環と流域圏研究領域、生態系管理研究領域においては、「生物多様性国家戦略」の見直し、国土形成計画の立案・フォローアップ等の政策ニーズも踏まえながら、各省・自治体・大学等が連携して提案できる課題の検討及びその推進を図る。特に、中長期的にはアジアへの貢献を視野に入れながら、まずは国内のモデル地域でこれまでの研究成果を結実させ、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に必要な研究開発を積極的に推進する。

○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

(別紙) 各戦略重点科学技術の平成18年度の状況

戦略重点科学技術の名称	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
1. 目標、推進体制 (1) 目標 二酸化炭素等の温室効果ガス観測技術衛星(GOSAT、2008 年度打上げ予定)による観測実施とあわせデータ有効活用の事前研究、打ち上げ後のデータ解析研究を行う。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データ解析と衛星技術開発を進める。 (2) 推進体制 < 衛星搭載ライダー/レーダの研究開発 > 情報通信研究機構において、大学、民間企業と連携し、衛星搭載を目指した炭酸ガス観測ライダーの基盤技術の研究開発を推進。また宇宙航空研究開発機構(JAXA)と協力の下、地球全体の降雨分布を観測する日米共同衛星計画である全球降水観測(GPM)計画の衛星搭載二周波降水レーダ(DPR)の開発および日欧共同プロジェクトである EarthCARE 衛星に搭載するための雲レーダの開発を推進。 < 衛星データの検証・相互校正研究(海面フラックスの観測研究) > 海洋研究開発機構において、黒潮続流域における海面フラックスブイの係留観測に係る共同研究を米国海洋大気庁太平洋海洋環境研究所(PMEL/NOAA)と実施中。また、地球表層環境のモニタリング技術の開発について関連機関との共同研究を計画中。さらに文科省が進める GEOSS 関連プロジェクト「地球観測システム構築推進プラン」について国立環境研究所、産業技術総合研究所などと連携を図り効率的に研究を進める。 < GOSATデータの解析手法の高度化 > 地球環境研究総合推進費や国立環境研究所運営費交付金で実施。GOSAT は衛星搭載用観測研究機器製作費を活用し JAXA と推進。	
2. 進捗状況 < 衛星搭載ライダー/レーダの研究開発 > 二酸化炭素観測用の差分吸収ライダーに必要な赤外域のレーザ装置と受信システムの開発を進めた。また、全球降水観測計画において中心的役割を果たす主衛星搭載の二周波降水レーダの開発を JAXA と共同で進めた。さらに EarthCARE 搭載雲レーダーに必要な、送受信機部等を開発した。 < 衛星データの検証・相互校正研究 > 黒潮続流域における海面フラックスブイの係留観測については PMEL/NOAA が黒潮続流域南側に設置し、既に観測を行っているブイと同様の表面係留ブイを平成 19 年 2 月に黒潮続流域北側に設置。また強流・荒天域での長期係留が可能で、かつ設置回収に大型船舶を必要としない日本独自の係留システムの仕様を検討。 < GOSATデータの解析手法の高度化 > JAXA と協力して衛星類似センサを開発し地上・航空機等により衛星の模擬観測実験を実施して解析手法の妥当性を確認。サイエンスチームでは、研究の一般公募に向けて GOSAT サイエンスプランをまとめた。また、GOSAT 定	

常処理用計算機の一次導入とシステム開発の設計を完了した。

3. 成果、今後の課題

(1) 成果

＜衛星搭載ライダー/レーダの研究開発＞ 炭酸ガス計測ライダーに必要な高性能固体化レーザを開発し、波長 $2\mu\text{m}$ 、 100mJ 、 20Hz の Q-SW 発振を実現。出力は世界最高を達成し、ライダーによる炭酸ガス計測実現へ向けた開発が着実に進展。二周波降水レーダのエンジニアリングモデルを用いた評価試験、二周波降水レーダの制御、信号処理アルゴリズムの開発により、衛星搭載へ向けた技術開発が着実に進展。衛星搭載雲レーダの送受信機部、低熱歪準光学給電部、送信管、低雑音増幅器等、衛星搭載へ向けた技術開発が着実に進展。

＜衛星データの検証・相互校正研究＞ PMEL/NOAA との協力の枠組みを構築し表面係留ブイによる海面フラックスのリアルタイム観測を開始。また同ブイに PMEL 作製の二酸化炭素分圧測定装置を取付け、二酸化炭素の長期・連続時系列データを試験的に取得開始。また平成 19 年度に現行ブイと入れ替える独自仕様の新たな表面係留ブイシステムについて検討を行った結果、海洋研究開発機構で開発中の小型トライトンブイを原型として採用すること、ブイの浮力と係留ロープの全長の対水深比を増やすことで強流・荒天域用ブイとした。

＜GOSAT データの解析手法の高度化＞ 人工衛星から二酸化炭素濃度を観測する際に誤差要因となる巻雲やエアロゾルの影響に対処するためのデータ処理手法を研究開発。また衛星類似センサを山頂に設置し観測を行い、解析結果と直接測定値と比較してエアロゾル考慮の有効性を示した。更に衛星データを活用して全球の炭素収支分布と季節変化を推定する為、高分解能大気輸送モデルの開発を進めた。GOSAT について仮に後継機を製作する場合の科学的要求をヒアリング等により調査し確認。

(2) 今後の課題

＜衛星搭載ライダー/レーダの研究開発＞ 将来の衛星からの温室効果ガス精密測定技術の基盤開発を行うと共に、衛星観測の検証や精度向上を目指す。 0.2mm/h 以上の降水観測感度を達成する為、DPR の能動型校正装置開発、二周波降水レーダ用降水分布推定アルゴリズム開発及び検証の為のデータ収集等を推進。衛星搭載雲レーダ送受信部詳細設計とエンジニアリングモデルの開発に着手し、2012 年衛星打ち上げを目標とした技術開発を推進。

＜衛星データの検証・相互校正研究＞ 全球規模の二酸化炭素量変動の実態を衛星データと連携して把握するためには、係留ブイを多点展開し、大気・海洋表層間の二酸化炭素収支を精度良く計測するとともに、アルゴタイプフロートを使用しての海中の二酸化炭素測定を可能にするための更なるセンサー改良とフロートの開発が引き続き必要。

＜GOSAT データの解析手法の高度化＞ 衛星打ち上げまでに衛星観測データからの温室効果ガス濃度の導出結果に対する誤差評価手法を確立し、データの質を検証する手段を整備する必要。「Post-GOSAT 時代の衛星からの全球温室効果ガス観測」のシナリオを取りまとめ、さらに内外の研究者と本シナリオについて議論し、2008 年以降へ展開。

(別紙) 各戦略重点科学技術の平成18年度の状況

戦略重点科学技術の名称	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
1. 目標、推進体制 (1) 目標 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。 (2) 推進体制 ＜データ統合・解析システム＞ 東京大学・宇宙航空研究開発機構・海洋研究開発機構は、地球観測データの科学的・社会的に有用な情報への変換に関する機能開発研究として、「気候・気象予測情報の高度化」と「海洋における熱・水物質循環過程の診断と気候変動に対する影響評価ならびに水産資源データとの融合による応用機能開発」を実施。 ＜人・自然・地球共生プロジェクト＞ 東京大学気候システム研究センター、海洋研究開発機構、気象庁気象研究所、国立環境研究所等を中心に研究推進体制を構築し、地球温暖化・気候変化予測を行う世界最高水準の「気候予測モデル」を開発し予測研究を推進。 ＜全球規模から地域スケールまでの短期の気候変動シミュレーション研究＞ 海洋研究開発機構において「地球シミュレータ」を利用した全球規模から地域スケールまでの気象変動シミュレーションコードの開発を進めている。またシミュレーションコードの開発にあたっては、建築研究所、英国ハドレ・気候研究センター等との連携を図りつつ効果的に実施。 ＜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＞ 海洋研究開発機構において、地球システム統合モデルの開発に向けて、気候変動、水循環、大気組成、生態系の要素毎の現象とプロセスについて基礎的研究を行っている。 ＜気候変化シナリオの信頼性向上＞ 地球環境研究総合推進費等を活用し実施。	
2. 進捗状況 ＜気候・気象予測情報の高度化＞ 気候モデルによる地球温暖化や気候変動の予測情報の高度利用、及びモデル結果 - 観測データ融合による顕著現象の要因分析と予測可能性評価に取り組んでいる。データ統合・解析システムに蓄積される気候モデル比較実験(CMIP 3)結果が農業等の分野においても利用されることを目的に、モデル開発及びその出力解析の立場からシステム構築の支援を進めている。 ＜海洋における熱・水物質循環過程の診断と気候変動に対する影響評価ならびに水産資源データとの融合による応用機能開発＞ 季節から数年スケールの表層から中層までの海水熱輸送、淡水輸送、物質循環、水塊形成維持機構の科学的理解の深化に基づいて気候変動に対する海洋の影響を評価するため、各深度での熱塩輸送マップを作成・解析して、指	

標水塊である北太平洋中層水や北太平洋亜熱帯モード水などの形成と広がり、年々形成量及びその変化特性を明らかにするとともに、現象の発生原因を特定した。

＜人・自然・地球共生プロジェクト＞ 「地球シミュレータ」の能力を最大限に活用し、国が主導する一貫した推進体制の下で先端的温暖化予測モデル群を開発した結果、我が国の温暖化予測研究を世界トップレベルに押し上げ、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第4次評価報告書等温暖化対策検討のための科学的基礎の構築に大きく貢献。

＜全球規模から地域スケールまでの短期の気候変動シミュレーション研究＞ 「地球シミュレータ」を用いた高度な計算科学技術研究を進めており、非静力学・全球・領域・大気海洋結合シミュレーションコードを開発し、それを用いたシミュレーションによる試験的予測を行なった。さらに、国民生活に身近な都市域の詳細な気象等の計算を可能とした。

＜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＞ 地球システム統合モデルに大気化学過程や成層圏過程を組み込み、化学過程も含めたパラメータ調整を経てテストランの段階に入った。また地球システム統合モデルのコードが長期積分に耐える安定性を有することを確認。地球システム統合モデルに組み込む各サブモデルに関し、大気プロセスについては亜熱帯高気圧域の予測結果の偏りに影響を与えるモデル特性の改善を、生態系プロセスについては植生の変動を個体ベースでシミュレート可能な動的植生モデルの開発を行った。

＜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＞ 温暖化予測地球システムモデルの開発では、大気海洋結合モデルにエアロゾル化学輸送モデルを結合し、精緻な地域気候モデルの開発では、雲物理過程を組み込んだモデルを開発し、それぞれ性能評価を行うなど、着実に進捗している。

3. 成果、今後の課題

(1) 成果

＜気候・気象予測情報の高度化＞ 気候モデルデータと様々な分野の現場データとの統合的解析を容易にするシステムデザインに貢献した。

＜海洋における熱・水物質循環過程の診断と気候変動に対する影響評価ならびに水産資源データとの融合による応用機能開発＞ 膨大かつ有用な情報が含まれている海洋データの解析によって得られた結果を海水輸送・経路マップとして作成し、十年スケールの変動等の顕著現象の発生原因を分かりやすい形で可視化・提供する為にアニメ化などに取り組む。

＜人・自然・地球共生プロジェクト＞ IPCC 第4次評価報告書第1作業部会報告書の政策決定者向け要約(SPM)の主要な結論に対し、本プロジェクトの要である地球シミュレータを活用して得られた研究成果が重要な根拠として多数引用された。

＜全球規模から地域スケールまでの短期の気候変動シミュレーション研究＞ 地球シミュレータの性能を十分に活用し、複雑な気象現象の予測に向け、着実に研究が進められている。

＜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＞ 地球システム統合モデルによる予測結果が IPCC 第4次評価報告書第1次作業部会報告書に重要な根拠として引用。

＜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＞ エーロゾル化学輸送モデルを結合した新たな大気海洋結合モデルを開発すると共に、雲物理過程を組み込んだ精緻な地域気候モデルのプロトタイプを作成し気候変動予測モデルの骨格が完成。

＜気候変化シナリオの信頼性向上＞ 気候の自然変動の不確実性を考慮した極端な高温日の発生に関する解析を行うことにより、極端な高温日が過去 50 年間で人為影響により顕著に増加したことおよび今後 25 年程度でも顕著に増加すると予測されることを示した。また、IPCC 第 4 次評価報告書に参加した各国のモデル結果の解析を通じて、気温および降水量変化予測の不確実性について理解を深めた。

(2) 今後の課題

＜気候・気象予測情報の高度化＞ 気候モデルデータをデータ統合・解析システムに蓄積する作業を継続するとともに、現場観測データと統合的に利用できる基盤作りを支援する。

＜海洋における熱・水物質循環過程の診断と気候変動に対する影響評価ならびに水産資源データとの融合による応用機能開発＞ 北太平洋における季節～数年～十年スケールの海洋表層から中層までの熱・物質循環の時系列変化を定量的・可視化的に評価できる 4 次元マップを作成し、顕著現象変動要因の特定や広域水循環に与える海洋の影響を検討。

＜人・自然・地球共生プロジェクト＞ 地球温暖化の影響として特に社会的関心が高い異常気象による近未来の極端現象(台風、豪雨等)に関する詳細な解析が必要である。また、脱温暖化社会の構築のための政策立案及び対策の確立を推進するために、健全な意志決定のためのより不確実性が低減された科学的基礎が必要であり、地球シミュレータの活用による発展的気候変動予測研究の推進が急務である。

＜全球規模から地域スケールまでの短期の気候変動シミュレーション研究＞ ヒートアイランドや都市型集中豪雨など、地域・都市レベルの局所現象等を予測するためにはより精度の高い予測技術が必要である。また、粒子レベルで起こる雲形成や降雨現象の影響と、空間スケールの大きく異なる大気全体の動きとの相互作用を精緻に再現する連結階層シミュレーションを実現するため、地球シミュレータの機能向上など、複雑な計算を効率的かつ高速に行える計算機環境を整備する必要がある。

＜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＞ IPCC 第 5 次評価報告書への貢献や影響評価や適応策の検討を適切に行う為、地球システム統合モデルのさらなる高度化が必要であり、その為には各要素モデルの開発を速やかに推進する必要がある。また予測技術の高精度化や、開発したモデルによる長期の地球温暖化予測実験などを行う為には、「地球シミュレータ」の機能向上を行い十分な計算リソースを確保が必要である。

＜気候変化シナリオの信頼性向上＞ IPCC 第 5 次評価報告書に向けた実験に備えるため、モデルの改良、特に不確実性の高い雲過程の改良を行う必要がある。また、モデルによる予測結果の不確実性を定量的に評価する手法を開発するとともに、不確実性を含めた予測情報を社会に効果的に伝達する方法についても検討を行う必要がある。

(別紙) 各戦略重点科学技術の平成18年度の状況

戦略重点科学技術の名称	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
1. 目標、推進体制 (1) 目標 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。 (2) 推進体制 環境省、(独)国立環境研究所が連携し 60 名以上の研究者が協力して実施。また、日本国環境省、英国環境・食糧・地方開発省 (Defra)等と協力して、日英共同研究プロジェクト「低炭素社会の実現に向けた脱温暖化 2050 プロジェクト」を推進。	
2. 進捗状況 2007 年 2 月 15 日「2050 日本低炭素社会シナリオ：温室効果ガス 70%削減可能性検討」報告書を記者発表し各紙で取り上げられた。2006 年 11 月ナイロビで行われた COP12 において日英環境大臣の共同声明と共に、第 1 回日英 LCS(低炭素社会)国際会合の成果報告書が各国の交渉担当者に配布され、長期を視野にいたったポスト京都の枠組み作りに影響を与えた。	
3. 成果、今後の課題 (1) 成果 我が国を対象として、2050 年の社会経済の姿、各部門の技術・社会イノベーションの適用可能性を詳細に検討した。将来の動向を数値シミュレーションモデルで解析したところ、主要な温室効果ガスである CO₂ を 2050 年までに 70%削減しながら、豊かで質の高い低炭素社会を構築することは可能であることを示し、政府委員会等で報告、今後の日本の国づくりの参考資料にした。また、2006 年 6 月に東京で行った第 1 回日英 LCS 国際会合では、世界約 20 カ国の専門家を招聘し、世界全体で持続可能な発展につながる低炭素社会を形成するための議論の場を、初めて構築した。 (2) 今後の課題 70%削減を実現する政策パッケージを融合したロードマップを作成、具体的な取組を提案し、2008 年の G8 日本に向けて国内の議論を活性化させる。第 2 回日英 LCS 国際会合を 2007 年 6 月英国、第 3 回を 2008 年 2 月日本で行い、各国の LCS へのロードマップをまとめることで、日本の長期を見据えた温暖化国際戦略の基礎資料を作成する。	

(別紙) 各戦略重点科学技術の平成18年度の状況

戦略重点科学技術の名称	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
1. 目標、推進体制 (1) 目標 水・物質循環、水利用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。我が国の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。 (2) 推進体制 <都市大気リモートセンシング> 情報通信研究機構において、都市上空の大気状態を高密度・高分解能で計測するためのリモートセンシングシステムの研究開発を推進している。また、産官学の連携による開発・実証等の推進体制を構築中。 <データ統合・解析システム> 東京大学・宇宙航空研究開発機構・海洋研究開発機構は、地球観測データの科学的・社会的に有用な情報への変換に関する機能開発研究として、「地球観測による洪水防御、水資源有効利用のための高度情報提供」、「ユーラシア寒冷圏の水循環変動、大気陸面相互作用の解明と将来予測への貢献」、「アジアモンスーン域における水循環変動の解明とモンスーン変動予測向上の貢献」、及び「地球温暖化がグローバルな水循環や水資源管理、水圏系生態系、食料生産に及ぼす影響のアセスメントのための地表面環境データベースの構築」を実施している。 <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> 海洋研究開発機構において、アジア域の現地機関の協力を得ながら、北ユーラシアから熱帯域インドネシアにおいて気象・陸面・流域の観測網の整備と観測を進める。また、文部科学省が進める GEOS 関連プロジェクト「地球観測システム構築推進プラン」に参画し、熱帯域の大気循環等に関するデータの取得に貢献する。 国交省が関わる研究課題については、流域圏の水循環に直接係わる地元の N P O 等(地域活動主体)・行政・大学等研究機関と農林水産省・環境省・国土交通省の関連機関との連携のもと進捗。国土交通省(関連研究機関含む)と民間企業・自治体・大学・研究者等との共同研究体制により調査・実験を実施。国土交通省(関連研究機関含む)において水質測定法の開発と実態把握、栄養塩類の流出機構について実施。名古屋大都市圏における緑地等の保全・創出に係る自治体関係者、有識者等との意見交換を実施。 また、環境技術開発等推進費や(独)国立環境研究所の運営費交付金を活用し実施。	
2. 進捗状況 <都市大気リモートセンシング> 都市上空の風向風速を高分解能で計測するためのドップラーライダーのシステム設計、試作、試験データ取得を行った。また、都市気流測定	

ウィンドプロファイラの試験機設計検討と開発を行った。更に、既存レーダ干渉試験を行い、高密度配置型ウィンドプロファイリングシステム構築のための基盤技術の開発を進めた。

＜データ統合・解析システム＞ 1. 衛星データ及び全球モデル並びに非静力領域モデル出力を組み合わせた衛星データ同化により予測モデルの初期条件を改善し、短期降雨予測精度を検証。短期降雨予測精度に応じたダム最適化操作システムを開発し、利根川上流域に適用しシステム利用による洪水流量低減効果を評価。2. 北ユーラシア全領域の気象水文データの収集を開始するとともに、北モンゴルのトール流域を対象にデータセット構築を行い、水文モデルを用いた試験的シミュレーションを実施した。アルタイ・モンゴル氷河地区について各種空間情報のデジタル化を行い、1960年代及び2000年の氷河分布図を作成した。3. モンスーンアジア域において地上気象データ、レーダーデータ、地形データ等を収集し、各種データを統合してレーダーアメダス型雨量合成図を作成する為のアルゴリズム開発に着手。4. 20世紀長期地表面環境データベースの整備に加えて、ヨーロッパ中期気象予測センターの再解析データを基礎にする過去40年間の地表面環境データと気象庁予報値を基礎にする過去数年間の地表面環境データを新たに構築。

＜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＞ ツンドラ、および凍土帯南限地の北モンゴル流域では、すでに基本的な観測網の構築は概ね整備されており、既に観測が進行中。インドネシア域については、レーダー、ウィンドプロファイラー網を構築し始め、データ取得が開始。また、インドシナ半島を含む東南アジアにおけるGPS、同位体観測網を増強。さらに、当該地域での流域観測の検討も開始した。2006年6月にホームページにおいて、今まで取得したデータの公開を開始。

＜AFFRC 水循環 - 食料モデル＞ 農業水需要モデルやイネ収量予測モデル、国別のコメ需給モデルなどのサブモデルを連結・統合し、「AFFRC 水循環 - 食料モデル(仮称)」のプロトタイプを作成。また、第4回世界水会議(2006年3月、メキシコシティー)やメコン研究国際会議(2006年10月、チェンライ)などにおいて研究成果を発表。

＜東アジアの水・物質循環評価システムの開発＞ 長江流域の開発による環境負荷の量・質的变化の影響を推定するモデルの検証と、モデルの活用に資する自動水質モニタリング装置を長江水利委員会と共同で開発中。

国交省関連施策については、流域圏の変遷を把握する手法を開発。干潟における物質循環構造調査を、東京湾盤洲干潟周辺海域で実施。窒素循環構造を調査した。水環境中における医薬品類・ノロウイルスに関する測定法等に関する研究成果を学会にて発表。流域圏を意識した名古屋大都市圏の緑地等の保全・創出計画の策定及び推進に向けた仕組み等について検討を行うため、国内外の先進的取組事例の収集・分析を行うとともに、名古屋大都市圏への適用可能性について検討を実施。調査内容については、今後、関係各機関への情報提供を行っていく予定。ヒートアイランド対策大綱に位置づけられた地表面被覆の改善、都市形態の改善等を実現するための、基礎的調査を実施中。

3. 成果、今後の課題

(1) 成果

<都市大気リモートセンシング> 都市上空の気流、風向・風速計測のシステム実現のための研究開発が着実に進展。また、産官学の連携による実証体制構築に向けての検討も順調に進展した。

<データ統合・解析システム> 1. 陸面データ同化、雲微物理データ同化による全球モデル、領域モデルによる予測精度向上の検証を行うとともに、国土交通省関東地方整備局利根川ダム統合管理事務所と協力して、数値気象予測情報を用いた複数のダムの効率的な管理システムの基本設計、各コンポーネントを開発し、適用してその有効性を示した。2. 地球温暖化の影響が著しいユーラシア寒冷圏における水循環に関するデータを収集して、各種時間・空間スケールでの水循環変動の総合的解明に取り組み、水文モデルを用いて凍土域の流域水循環評価を行った。3. アジアモンスーン域における地上・高層観測データ及び衛星データ等を統合し、海大陸域の季節内変動の大規模及び局地規模の特徴の解析に着手。4. 全球地表面予測システムのための過去数十年から100年にわたる地表面環境データベースを構築。

<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> 流域圏のデータはおおむね順調に取得でき、各地域流域の特性が明らかになりつつある。北モンゴル流域に関しては、降水分布の特異性が認められ、陸面での水分変動に特徴的な点が見られる。インドネシア域のレーダー等により、今まで観測されてこなかった時空間的に高分解能の降水データが取得された。

<AFFRC 水循環 - 食料モデル> 「モデル」のプロトタイプを開発した。

<東アジアの水・物質循環評価システムの開発> 中国水利部長江水利委員会と長江の水環境管理の為に共同研究が合意。長江、淮河、漢江流域の水・物質循環情報データベース作成に着手し、中国最大規模の導水事業、南水北調の生態系の影響評価の為に整備中。

国交省関連施策については、流域圏の健全な水循環が、民学官の連携・分担により達成・維持される。東京湾を対象とした、干潟の環境修復効果を調べるモデルを構築したことにより、干潟造成と負荷量削減効果の比較が可能となった。また、干潟生態系再生のための個別技術が開発され、都市臨海部における自然再生の適用手法のメニューが拡充した。医薬品類およびノロウイルスに関する測定法を開発し、下水や水環境中における存在実態を把握した。また、汚濁負荷発生源ごとに、栄養塩類と微量金属に関する水質特性を明らかにした。計画検討、推進等のための課題(例えば「流域圏における緑地等の保全・創出に向け、流域圏関係者等が共通目標として認識できる具体的な指標の選定」など)等の抽出。緑化による熱環境の改善についての既往研究や既存データ等を整理し、平成19年度以降に実施する、緑化要素による熱環境改善効果の違いを反映した緑化効果予測ツールを整備するにあたっての基礎的知見を得た。

(2) 今後の課題 各省において多様な研究が実施されており一層の情報交換等が必要。

(別紙) 各戦略重点科学技術の平成18年度の状況

戦略重点科学技術の名称	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
1. 目標、推進体制 (1) 目標 人間と自然を含む広域生態系複合において、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。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。 (2) 推進体制 ・データ統合・解析システム； 東京大学・宇宙航空研究開発機構・海洋研究開発機構は、地球観測データの科学的・社会的に有用な情報への変換に関する機能開発研究として、「生物多様性の広域モニタリングの高度化」を実施。 ・国土交通省(関連研究機関含む)と自治体・NPO の協働体制によりプロジェクト等を実施。 ・地球環境研究総合推進費において「侵入種生態リスクの評価手法と対策」や「脆弱海洋島の生物多様性への外来種の影響」等を、国立環境研究所において「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」を実施。	
2. 進捗状況 ・生物多様性の広域モニタリングの高度化； 平成17年度と18年度に北海道において実施した市民参加モニタリングによって提供された特定外来生物セイヨウオオマルハナバチに関するデータの inputs を完了し、地図情報との統合・可視化に向けたデータ加工を行う。 ・亜熱帯域については、サンゴ礁やマングローブなど、本州沿岸には存在しない貴重な生態系に着目し、これらの生態系の成り立ちや相互の関連性を調べるため、流動観測と水質観測を同時に実施し、各個別生態系同士の相互作用を調べた。芝浦運河、京浜運河における生物生息状況の把握、影響伝播の検討を行なった。中間的な成果については、東京湾再生関連会議において発表。 野生動物自動行動追跡システムを改良し小型魚類(アユ)用の電波発信機を開発し、アユ行動追跡の基本技術を開発。河川周辺において物理環境変化が野生動物行動に与える影響予測を行う手法のプラットフォームを開発。河畔植生、河川水位変動、河畔の地表高などのデータを取込み河畔の微地形と植物選好性の関係解明を行う手法を開発。 河川の物理環境(河床特性、流速、水深など)や水質が水生生物の分布に与える影響について現地調査を実施。過去に取得された測量資料、航空写真、水文・水質データを GIS に取り込み、水理計算と結合し過去の環境状況を推定する技術を開発。湖沼における沈水植物を復元する手法として、底泥中の埋土種子に着目し、効率的に埋土	

種子を取得するための手法を提案した。

全国の国営公園を対象に、生物多様性に配慮した緑化工法により実施した緑化法面の管理事例や、外来緑化植物の駆除等の管理事例を収集し、モデル地区での現地調査を実施した。調査内容をもとに、全国の公園緑地を対象とした、公園緑地における外来緑化植物に係る管理指針(案)をとりまとめている。

- ・ 湿原生態系の空間的な不均一性と、絶滅危惧植物の分布確率が高い地域を効率的に把握するため、景観の季節的な変化をカバーしながらの航空機撮影と地上での綿密な植生調査を進めた。

3. 成果、今後の課題

(1) 成果

- ・ 生物多様性の広域モニタリングの高度化；セイヨウオオマルハナバチについて市民参加モニタリングで得られた現場データをデータベース化し、地図化しデータ利用の高度化を図った。これまでの解析結果に基づいた対策マニュアル、データベース及び侵入現状マップ等を公開し、環境省による本種の防除計画策定・実施、効果検証のための基礎資料とした。
- ・ リンや窒素の循環について、海草藻場 - マングローブ間では落葉植物(リター)の輸送の影響が大きいことがわかった。運河部における生物生息状況、影響伝播の把握が進み、保全・再生の方向性について検討する基礎データの集積が進んだ。

野生動物自動行動追跡システムにより、河川流量や水質変動がアユの行動に及ぼす影響についての現地観測が可能となった。また、種々の人為的インパクトによる野生生物への影響評価が可能となる。河畔植生の遷移についての予測が可能となった。

河川の物理環境等が水生生物の分布に与える影響の現地調査の結果を解析・評価することで、河川が有する種々の生態的機能評価が可能となる。改変が生じている河川での人為的改変と環境変化との間の関連性評価が可能となり、自然環境再生に向けた目標設定が可能となる。また、千葉県印旛沼において沈水植物復元実験を開始した。

全国の国営公園における生物多様性に配慮した緑地管理の状況を把握した。

- ・ 小笠原諸島において、侵入種であるグリーンアノールの行動範囲を特定し、防除策に必要な条件を整理した。また、雨水を保持できる人工物を設置することにより、固有のトンボ類などの生息環境を確保できる可能性があることを明らかにした。

地上調査と空撮との緊密な連携により、湿地生態系の空間的な不均一性をとらえる技術の開発をすすめ、季節的な景観の変化をキーとする植物群落識別手法の有効性を示した。また、植物、昆虫、魚類に渡る幅広い対象について、外来種や遺伝子操作系統を分子遺伝学的に検出する手法を開発した。

(2) 今後の課題

- ・ 生物多様性の広域モニタリングの高度化；外来生物対策や里地里山の生物多様性の保全・再生(自然再生)において重要な指標生物の分布データをデータベース化し、衛星デー

タや物理環境データと統合して分析・モデル化することにより、防除や保全の対策・実践、温暖化がもたらす環境変化が当該種の分布や存続可能性に及ぼす影響の予測とその地図化のためのシステムを構築する。

- ・亜熱帯域における貴重な個別生態系の相互作用を定量化し、開発行為による環境影響の波及効果の例を提示する必要。運河部における保全・再生を実現するための管理手法、改善手法の評価の検討が必要。

実河川でアユの行動追跡実験を実施し、出水時の行動、濁りとの関係等を調査。野生動物の行動予測手法を活用し、河川改修計画時に野生動物行動予測を行い影響低減を計画するケーススタディを実施する。河川改修等により河川形状の改変が生じる場所において将来の河畔植生遷移予測を行うと共に、事後調査を開始する。

河川の持つ種々の環境が有する生態的機能について調査を継続して実施すると共に GIS、数値計算(水理計算、個体群動態等)を活用し、生態的機能、生態系サービスの定量的評価を実河川のケーススタディを通して実施する。野生動物の行動予測手法、過去の環境情報の復元技術を併用し過去からの河川生態系変化状況を把握する技術を開発する。沈水植物復元の現地実験を継続実施し、手法を確立する。

国営公園で得られた調査結果をもとに定期的なモニタリングを実施するとともに、全国の都市公園においても外来緑化植物の管理を推進するための管理指針(案)をとりまとめる。

- ・すでに分布が拡大してしまっている侵入種への対応策が求められている。また、両生類に壊滅的被害を及ぼすツボカビ病への早期の対応が強く求められている。

生態系の機能は多様な側面を持つため、注目点の適切な絞り込みと、そこに集中した解析が今後の課題。

(別紙) 各戦略重点科学技術の平成18年度の状況

戦略重点科学技術の名称	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
1. 目標、推進体制 (1) 目標 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。国際的規制など国際間協力の枠組みに対応し、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。 (2) 推進体制 化学物質の安全対策については、厚生労働省、経済産業省、環境省と施策上の連携を行いつつ推進している。 ・「化学物質リスク研究事業」については、特に人の健康を損なう恐れのある化学物質の評価を行う観点により研究課題を採択している。 ・「農林生態系における有害化学物質の総合管理技術の開発」においては、独立行政法人農業環境技術研究所をはじめとした試験研究独立行政法人が中心となり、民間企業、大学、都道府県試験研究機関が連携して研究を推進している。 ・N E D O 交付金事業として、産業技術総合研究所、産業医科大学の連携により実施。 ・国立環境研究所において、環境リスク研究プログラムの中核研究プロジェクトとして「環境中におけるナノ粒子等の体内動態と健康影響評価」を実施している。	
2. 進捗状況 ・「化学物質リスク研究事業」において、遺伝子発現解析の毒性学への応用(トキシコゲノミクス)や構造活性相関(QSAR)、人暴露評価等の、化学物質の安全性評価手法の開発に資する研究課題等を行っている。また、ナノマテリアルの安全性に関して、特にヒト健康影響評価手法の開発を推進している。 ・農林水産生態系に存在し、リスク管理が必要であるカドミウム、農薬等の有害化学物質の汚染実態及び動態を把握し、生物や生態系への影響評価手法を開発し、分解・無毒化等を通じたリスク低減化技術の開発を行う。カドミウム汚染土壌の浄化技術、ドリリン系農薬の吸収抑制技術、POPs 類の長距離移動モデル等の技術開発が順調に進展。 ・非T B T 系船舶用防汚塗料(以下防汚物質)の環境影響評価手法構築のための海洋における防汚物質の環境リスク評価手法を確立し、海中への溶出条件の現れ方、溶出速度等が大きく異なることを明らかにした。シミュレーションモデルを作成し、光強度の変化等が環境濃度変化(分解速度)に及ぼす影響について検討を開始した。 ・第1回 OECD 工業ナノ材料作業部会(平成18年10月開催)において「ナノ粒子の特性評価手法開発」の概要を紹介し、各国から強い関心と期待が示されている。	

- ・環境ナノ粒子のマウスへの暴露実験が開始され、カーボンナノチューブの細胞毒性に関する研究、ナノ粒子の暴露装置の開発が順調に進展。

3. 成果、今後の課題

(1) 成果

- ・「化学物質リスク研究事業」トキシコゲノミクスに関しては、化学物質の単回暴露による早期生体反応、反復暴露影響及び多臓器間の連関性を明らかにする実験を進め有用なデータを取得し、更にその解析に用いる新しいインフォマティクス開発を行った。暴露評価に関しては、効率的な手法開発を目指し、化学物質の用途を考慮した放散試験や暴露モデル構築を進めた。また、ナノマテリアルについては、生体試料中での測定法、in vitro 系の生体影響評価法および in vivo 系における投与方法や生体内動態の検討等、安全性評価に資する基礎情報を得たところであり、有害性評価手法の迅速・高度化等に資する研究成果が着実に蓄積されている。
- ・開発された技術が農林水産分野での実用化に繋がるよう、成果の普及に向け取組む。
- ・海洋における防汚物質の環境リスク評価手法の確立に向けて、防汚物質の海中での溶出試験方法の構築等を行った。
- ・工業ナノ粒子のキャラクタリゼーション及び計測技術、生体影響等評価手法及び暴露評価手法につき、試験条件等の検討を行い、データ収集を開始した。
- ・環境ナノ粒子の生体影響に関して、動物曝露実験や粒子性状把握等を行い知見の集積に努めた。「ゲノミクスに基づく化学物質の生体影響評価法の開発に関する研究」では、環境指標となる生物種としてヒメダカ、オミジンコについてDNAマイクロアレイを作成し解析をおこなった。関係省庁合同のGHS危険有害性分類事業を実施し公表した。POPs条約に対する取組として、東アジア諸国におけるモニタリング支援及びワークショップを開催。

(2) 今後の課題

- ・化学物質の安全性確保に向けた評価手法の開発等は、化学物質安全行政の基盤として不可欠であり、国民生活の安全確保を目指して、さらなる研究を推進する必要。
- ・土壌中の動態や作物による吸収特性が未解明の物質について、汚染問題が起きる前に情報を集積しておく取組を推進。
- ・防汚物質の予測環境濃度と予測無影響濃度の推測方法に基づき、防汚物質及び分解生成物の環境リスク評価手法の提案を行う。
- ・工業ナノ粒子のキャラクタリゼーション及び計測技術、生体影響等評価手法及び暴露評価手法を開発すると共に、リスク評価手法及びリスク管理手法を開発する。得られた成果をOECD等における議論の場へ提示し、国際貢献を図り我が国の優位性を確保。
- ・環境ナノ粒子の動物曝露実験、性状把握等を推進し、環境ナノ粒子の沈着、体内動態や生体影響等を明らかにする必要。東アジア地域におけるPOPs条約実施のためのよりいっそうの貢献。国際的な観点からの有害金属対策戦略策定に向けた基礎調査の充実。

(別紙) 各戦略重点科学技術の平成18年度の状況

戦略重点科学技術の名称	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
1. 目標、推進体制 (1) 目標 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。 (2) 推進体制	
2. 進捗状況 平成18年度は本課題に関する研究課題は実施されなかった。	
3. 成果、今後の課題 (1) 成果 (2) 今後の課題	

(別紙) 各戦略重点科学技術の平成18年度の状況

戦略重点科学技術の名称	人文社会科学と融合する環境研究のための人材育成
1. 目標、推進体制 (1) 目標 環境研究の成果を政策に反映するためには、社会制度の設計や法制度への研究成果の適用が必要である。特に、将来社会設計、環境保全型都市づくり、リスク管理、循環型生産・消費システムなど、人文社会科学と融合すべき研究課題において、我が国の研究ポテンシャルを高めるための人材を育成する。 (2) 推進体制 地球環境研究総合推進費を活用し実施	
2. 進捗状況 地球環境研究総合推進費により、「環境負荷低減に向けたパッケージ型交通施策」、「制度と技術が連携した持続可能な発展シナリオ設計」、「経済発展による環境負荷評価」を着実に実施。	
3. 成果、今後の課題 (1) 成果 ・環境負荷評価のため、インドネシアならびにバングラデシュの集落における生態史復元および生体試料収集と化学物質曝露に関わる調査を実施した。また、中国、パプアニューギニアにおいては、生態史復元にかかわる調査を実施した。 ・欧州先進都市の事例を調査し、LRT 導入における技術・制度・合意形成・パッケージ型交通施策を総合的に整理した。また我が国の中心市街地における課題を分析し、環境や市街地再生の視点から交通施策を評価すると共にその実現可能性を検討した。 ・中国全体のエネルギー・環境問題などの分析と上海での経済実験と予備調査を実施し、これらの分析から、中国のエネルギー問題、その対策の現状および将来展望、中国人の自然環境を守るための自発的投資への意欲等社会・経済的な要素を明らかにした。 (2) 今後の課題 ・今年度確立した環境負荷評価のためのデータベースを政策提言に活用する手順について、および各国の政策立案担当者との協調体制づくりについて検討を開始する。 ・技術、行財政・法制度、合意形成など、わが国における LRT 導入に向けての課題を多角的に抽出・検討し、交通利便性の維持と環境保全が共生可能なパッケージ型交通施策を提案し、その実現のための条件を明らかにする。 ・中国において最も都市化が進んでいる上海で工学側が抽出した重要技術の特性の情報をもとに、経済実験・アンケート調査を行う。そして、得られたデータをもとに社会科学と工学の知見を相互フィードバックさせて、持続可能な社会制度の設計を行う。	

(別紙) 各戦略重点科学技術の平成18年度の状況

戦略重点科学技術の名称	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
1. 目標、推進体制 (1) 目標 3Rを効果的に進めるため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。 (2) 推進体制 ・国交省、経産省、環境省及びその関連研究機関と情報交換等の形態での連携下を実施。 ・廃棄物処理等科学研究費補助金や国立環境研究所運営交付金を活用し着実に実施。	
2. 進捗状況 平成18年度4月に「建設工事における他産業リサイクル材料利用技術マニュアル」(土木研究所編)を出版。平成19年6月には、関東地域に向けた同マニュアルの講習会を実施し研究成果の普及を図った。また、同マニュアルの4年後の改訂を目指して、既存研究情報の収集及び整理と貝殻利用に係わる独自の研究活動を開始。	
3. 成果、今後の課題 (1) 成果 ・積極的に建設産業以外の産業廃棄物を原料としたリサイクル材料を受け入れることによって、「最終処分場の延命」という社会貢献を実現する為、建設産業側でより多くのリサイクル材料を受け入れる為に役立つ技術マニュアルを作成、普及活動を行う。 ・近未来における様々な社会条件の変化とそれに伴う物質フローの変化に関する定性的な因果関係を網羅的に整理し、一部の循環資源について需給バランスの近未来予測を基に定量的な検討。また、資源循環システムの設計について、システムの一次的な設計を実施し、その一部については、LCAに基づくシステム評価を行った。 コンクリート産業における各プラントをエージェントと見立てたマルチエージェントシステムによる環境負荷評価シミュレーターのプロトタイプを完成させた。 (2) 今後の課題 ・近未来の物質フロー予測については、社会条件等の変化と物質フローとの因果関係のモデルの網羅性を高め、主要な因果関係の道筋をシナリオ化し、定量的に予測する為のモデル作り。近未来の資源循環技術システムの具体的な設計。 シミュレーターのアップグレードを行い、統計情報の拡充、汎用データベースの拡充、アクションスタディの事前データの検証などによる、シミュレーターの信頼性の向上。	

(別紙) 各戦略重点科学技術の平成18年度の状況

戦略重点科学技術の名称	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
1. 目標、推進体制 (1) 目標 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為、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等を開発する。 (2) 推進体制 ・ 経済産業省 - 独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 ・ 廃棄物処理等科学研究費補助金や(独)国立環境研究所の運営費交付金を活用。	
2. 進捗状況 「高温鉛はんだ代替技術開発」導電性接着剤の高機能化を図るとともに、部品に実装した基板の信頼性評価試験を行い、半導体部品との接続相性課題を抽出。導電性接着剤の基礎メカニズムの解明のため GHz 帯域で導電性を評価し、ナノレベルで導電性フィラーの導電性を計測・評価する技術を開発。金属系高温鉛フリー接続技術の基本設計及び、各種部品との実装・信頼性評価を行った。新聞発表 2 件 06 年 3 月 14 日、06 年 5 月 9 日 日刊工業新聞	
3. 成果、今後の課題 (1) 成果 ・ 導電性接着剤の改良及び印刷・実装条件の最適化により、材料候補の絞り込みを行った。また、導電性接着剤の信頼性を評価するための評価基準・試験方法(案)を作成。金属系高温鉛フリー材料に関しても、260 リフロー条件短時間耐熱等を達成。 ・ アジア地域における国際的資源循環について、家電製品などの E-waste 及び PET 等の廃プラスチックに重点を置いて国内外の物質フローの概略を把握し、貿易統計等に反映されていない実態があること等を確認。国際的な管理物質である水銀は国内の物質フローを整備すると共に主要発生源からの年間排出量を推計。臭素系難燃剤 PBDEs を含有する廃テレビのリサイクル方法についてマテリアルリサイクル(ビデオカセット)、ごみ発電、コークス炉原料化、埋立、埋立 + 一部野外焼却のライフサイクルモデルを作成。 (2) 今後の課題 ・ 導電性接着剤では各種部品との接続相性等についてナノレベルでの解析と材料・実装プロセスの両面からの解決が必要。金属系高温鉛フリー接続技術では、信頼性等の向上を図り、材料の適用範囲を明らかにする。 ・ アジア地域の国際的資源循環について、物質フローの精緻化と各国の政策の調査、資源循環過程で生じる POPs や無機金属等の汚染物質の発生状況の評価等が必要。	

(別紙) 各戦略重点科学技術の平成18年度の状況

戦略重点科学技術の名称	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
1. 目標、推進体制 (1) 目標 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。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。 (2) 推進体制 ＜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＞ 東京工業大学を中心とした研究推進体制を構築し、廃棄物・バイオマスの無害化処理と再資源化に関するプロセス技術開発を行うとともに、その実用化と普及を目指して、影響・安全性評価及び社会システム設計に関する研究開発を産学官の連携・協力で推進している。 ＜地球温暖化が農林水産業に及ぼす影響の評価と高度対策技術の開発＞ 農業・食品産業技術総合研究機構をはじめとした試験研究独立行政法人が中心となり、民間企業、大学、都道府県試験研究機関が連携して研究を推進している。 ＜バイオマスエネルギー高効率転換技術開発・地域バイオマス熱利用フィールドテスト事業＞ NEDO公募事業として実施。 ＜地球温暖化対策技術開発事業＞ 宮古島におけるバイオエタノールの製造・E3 実証をベースに、各省連携による全島 E3 化の事業に発展させ、これを推進するための各省連絡会議をおいて、政府をあげた体制としている。沖縄県伊江島でも、各省と連携してバイオエタノールの製造・E3 実証の技術開発を実施しているなど、個別事業における連携を図る。 ○バイオマス利用技術については、バイオマス・ニッポン総合戦略推進会議及びバイオマス連携施策群において、情報交換を含めた各省連携を図っている。	
2. 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＞ 一般・産業廃棄物やバイオマス等の集積・変換・最終処理システムの合成とその間をつなぐ物流システムについて、地域の導入計画立案・運用を支援する情報基盤を開発中であり、成果報告会等を実施。	

＜地球温暖化が農林水産業に及ぼす影響の評価と高度対策技術の開発＞ 地域有機性資源の特性に応じたバイオマスを高効率にエネルギーに変換する技術を開発する為に、植物系バイオマスを小規模高効率にガス化し電力とメタノールを生産する技術、家畜排せつ物をガス化し、熱と電力を生産するコ・ジェネレーションシステム廃食油を無触媒メチルエステル化法によりバイオディーゼル燃料を生産する技術等が順調に進展。

＜バイオマスエネルギー高効率転換技術開発＞ 「バイオマスエネルギー転換要素技術開発」新規案件では、主として輸送用バイオマス燃料に関する技術開発を実施し、継続研究案件では、主としてガス化関連技術に関する技術開発を実施。「バイオマスエネルギー先導技術研究開発」では、新規採択案件及び継続案件ともに、主として輸送用バイオマス燃料に関する次世代技術の研究開発を実施。 ＜地域バイオマス熱利用フィールドテスト事業＞ 主としてエネルギー転換施設の整備を実施。

＜地球温暖化対策技術開発事業＞ 地域に即したバイオマスを利用したバイオエタノールの製造、E3 実証等の技術開発に重点を置いて、沖縄や大阪における事業を着実に進展。新たに、北海道において木質バイオマスからタールフリーの炭化物を生成し、これを水性ガス化して、効率的に水素を取り出し、燃料電池等に活用する技術開発や、東広島において、都市複合型の廃棄物からバイオガスや乳化燃料を製造し、エネルギー利用する技術開発に着手するなど、地域に即した多様な技術開発を強化。

国交省管轄の事業に由来するバイオマスを資源と位置付け管理するインベントリースシステムの構築を目指して研究を進めている。平成 18 年度は各地方整備局の主要事務所に対するヒアリングと現地調査を実施し、概況を把握した。

3. 成果、今後の課題

(1) 成果

＜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＞ 自治体等の中長期計画策定に利用可能な、統合的なバイオマス集積・処理システムモデルの構築が期待。

＜地球温暖化が農林水産業に及ぼす影響の評価と高度対策技術の開発＞ 実証施設を試作し、実証試験を開始した。

＜バイオマスエネルギー高効率転換技術開発＞ 「バイオマスエネルギー転換要素技術開発」では、地域のバイオマス需給状況等を考慮し、小規模でも発電効率の高いガス化発電装置や輸送用バイオマス燃料の高効率・低コスト製造に向けた技術開発を実施。「バイオマスエネルギー先導技術研究開発」では、セルロース系バイオマスからエタノールを製造する工程における糖化・発酵技術、特に、酵素及び酵母の開発を重点に研究開発を実施。 ＜地域バイオマス熱利用フィールドテスト事業＞ 実利用時のデータ取得、分析、公表を計画。

＜地球温暖化対策技術開発事業＞ バイオエタノール等に関する技術開発の成果を踏まえ、各省と連携した宮古島での全島 E3 化、大都市圏での E3 大規模実証等の予算化を

実現する等、バイオマス資源を活用した実用化システム構築に向けて大きな進展の目途が得られた。新たに着手した技術開発についても、要素技術の基本性能とシステムの有効性について確認できる等、順調に進んでいる。

＜廃棄物処理等科学研究費補助金＞ 粉炭燃料について、炭化物及び炭化時の発生ガスの農薬など有害物質挙動を明らかにした。

国交省事業については、バイオマスの資源量としての概況を把握するとともに、各種のバイオマスを採取し、その詳細な組成・性状を分析した。

(2) 今後の課題

＜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＞ モデル地域におけるフィードバックを得ながら改良を重ねる必要がある。

＜バイオマスエネルギー高効率転換技術開発＞ 実用化するためには、システムの最適な運転条件等を確立するとともに、経済性の評価が必要である。

＜バイオマスエネルギー高効率転換技術開発＞ 当該技術開発により確立された技術を、いかに実用化に結びつけるかが課題。実用化に向けて、技術開発を実施している大学や公的研究機関と民間企業との連携を強化する必要がある。＜地域バイオマス熱利用フィールドテスト事業＞ 熱利用に用いる原料調達の低コスト化が課題。特に、木質バイオマスの場合は、既存リサイクル業界との競合に配慮し、間伐材や林地残材などの未利用バイオマスを低コストで収集・運搬する技術の開発が必要である。

＜地球温暖化対策技術開発事業＞ 沖縄県宮古島においては、平成19年度より関係各省が連携して全島E3化に向けた大規模な地域実用化システムの実現を図ることになるので、その経済性・事業性を確保するためのより一層の低コスト化、及び廃液処理を含めたシステム全体の持続可能性の確保が課題。大阪では、廃木材原料のバイオエタノール製造プラントが建設されたところであるが、本格的な普及に向けては、草木質系バイオマスや廃棄物バイオマスからのエタノール製造の低コスト化、高効率化が重要な課題。バイオエタノール以外のバイオ燃料についても、地域に応じて様々な利用可能性があり、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の開発が重要な課題。

＜廃棄物処理等科学研究費補助金＞ 各種廃棄物系バイオマスからの高効率粉炭燃料製造法の検討等。

また、バイオマスを資源量としてより正確に把握するとともに、システム化に際しての運営方法等の検討が重要視される。