

## 3. 各戦略重点科学技術の平成19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 ＜衛星による温室効果ガスと地球表層環境の観測＞
関係する政策目標	③—1
<p>1. 目標、推進体制</p> <p>(1) 目標</p> <p>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る。</p> <p>(2) 推進体制</p> <p>①「グローバル環境計測技術の研究開発」(総務省) (独)情報通信研究機構(NICT)が(独)宇宙航空研究開発機構(JAXA)と連携して推進している。</p> <p>②「全球降水観測／二周波降水レーダ(GPM/DPR)」(文部科学省) (独)宇宙航空研究開発機構(JAXA)が、(独)情報通信研究機構(NICT)、米国航空宇宙局(NASA)と連携して推進している。</p> <p>④「地球環境変動観測ミッション(GCOM)」(文部科学省) (独)宇宙航空研究開発機構(JAXA)が推進している。</p> <p>⑤「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)」(文部科学省) (独)宇宙航空研究開発機構(JAXA)が、(独)情報通信研究機構(NICT)、欧州宇宙機関(ESA)と連携して推進している。</p> <p>⑥「陸域観測技術衛星「だいち」(ALOS)の運用」(文部科学省) (独)宇宙航空研究開発機構(JAXA)が環境省生物多様性センター及び世界の20機関と連携して推進している。</p> <p>⑦「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)」(文部科学省) (独)海洋研究開発機構が、文部科学省、(独)国立環境研究所、(独)産業技術研究所が連携して推進している。</p> <p>⑧「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</p>	

用)」(環境省)

(独)宇宙研究開発機構(JAXA)、環境省、(独)国立環境研究所が連携して推進している。GOSAT データ定常処理運用システムの開発・運用については、(独)国立環境研究所が富士通エフ・アイ・ピー(株)および新日鉄ソリューションズ(株)の連携を得て推進している。

⑨「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)

(独)国立環境研究所の運営費交付金を活用し、(独)国立環境研究所が推進している。

⑩その他

競争的資金制度(地球環境研究総合推進費(環境省))を活用し、「Post-GOSAT 時代の衛星からの全球温室効果ガス観測に関する研究」((独)国立環境研究所)を実施。

## 2. 主な成果及び目標の達成状況

### (1) 主な成果

<「グローバル環境計測技術の研究開発」(総務省)>

- ・二酸化炭素観測用の差分吸収ライダー開発において、赤外域(2 $\mu$ m帯)の送受信試験システムを開発し、屋外に向けて試験観測を行い、CO<sub>2</sub>濃度の空間分布観測に成功した。本システムは昼夜連続観測と2km程度までの空間分布の測定が可能である。
- ・EarthCARE 搭載雲レーダ開発において、NICTで分担している送受信部とアンテナ給電部において、開発要求をまとめるとともに、基本設計レベルの作業を開始した。送信管について、エンジニアリングモデルの開発に着手した。
- ・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、平成19年度には、二周波降水レーダのKa帯レーダ部のエンジニアリングモデルの各種試験を引き続き実施した。また信頼性向上の観点からの一部設計変更の検討を行った。このほかに信号処理アルゴリズムの検討を進めた。

<全球降水観測/二周波降水レーダ(GPM/DPR)(文部科学省)>

- ・平成19年度は、0.2mm/h以上の降水観測感度を持つ衛星搭載降水レーダ(DPR)について、エンジニアリングモデルの製作・評価、詳細設計を継続し、平成20年度からのプロトタイプモデルの製作開始が可能な状態となった。
- ・気候変動が降水に及ぼす影響の解明に貢献するためのデータ利用研究、利用推進については、軌道上で運用中のNASAの熱帯降水観測衛星(TRMM)とGPMを統合した研究公募を行い、18件の研究テーマを選定した。
- ・平成19年12月2日～4日に開催された第3回アジア水循環シンポジウムにおいては、アジアにおける衛星データの災害への利用やデモンストレーションプロジェクトの実現などについて検討し、平成19年12月5日～7日に開催されたGPM国際計画ワークショップ(毎年開催)においては、アジア地域におけるGPMデータの利用拡大のための意見やニーズを集約・反映した。
- ・アジアなどの発展途上国を対象とした洪水予警報システムの開発・運用を進めている国際洪水ネットワーク(IFNet)や土木研究所の水災害リスクマネジメント国際センター(ICARM)との連携・共同研究を実施している。

<地球環境変動観測ミッション (GCOM) (文部科学省)>

- ・空間分解能 5~50km の性能を持つ高性能マイクロ波放射計 2 (AMSR2) を搭載する水循環変動観測衛星 (GCOM-W) について、平成 23 年度の打上げを目指し、また、空間分解能 250m の性能を持つ多波長光学放射計 (SGLI) を搭載する気候変動観測衛星 (GCOM-C) については、平成 25 年度の打上げを目指して計画通り研究開発中である。
- ・具体的には、平成 19 年度には、GCOM-W については、衛星システムの基本設計と衛星システム及び AMSR2 のエンジニアリングモデルの製作試験に着手し、GCOM-C については、衛星システムのシステム設計と SGLI の試作試験を実施した。
- ・GCOM-W の地球物理量導出のためのアルゴリズム開発等を目的とした第 1 回の公募研究を発出し、現在研究提案を募集している。また、平成 19 年 4 月に「気候変動予測と衛星観測の未来シンポジウム」、平成 20 年 1 月に「AMSR/GLI PI ワークショップ 2008」を開催する等、研究開発への理解増進や研究者との連携に努めた。
- ・米国海洋大気庁 (NOAA) が計画している NPOESS と GCOM との協力に関する協議を進め、平成 19 年 11 月開催の GEO 閣僚会合において本協力が GEOSS10 年実施計画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 (文部科学省))>

受動的観測装置では観測できない雲エアロゾルの鉛直分布観測を行う EarthCARE において、日本が担当している CPR の研究開発を行っている。平成 19 年度は、CPR 試作試験等を実施したのに引き続き、CPR の予備設計に着手した。平成 19 年 5 月に国際ワークショップを開催するなど、日欧での利用調整、解析アルゴリズムの開発に向けて準備を行なっている。

<陸域観測技術衛星「だいち」(ALOS) の運用 (文部科学省)>

- ・「だいち」搭載光学センサ (AVNIR-2 (分解能 10m) と PRISM (分解能 2.5m)) を用いて、自然環境保全基礎調査資料として、環境省の植生調査における平成 19 年度植生図整備地域のデータを取得、提供し、利用実証を行った。これにより、判読参照図としての有益性が確認された。
- ・森林等の長期的な変動や季節的な変動を「だいち」搭載能動型電波センサ (PALSAR : 分解能 10m) を用いて広範囲に観測し、地球環境変化との関連を調べることを目的とした国際研究計画を、世界 13 ヶ国、20 機関と共同で開始した。本活動において、熱帯雨林や北方林等の観測データを森林モニタ活動等を行う世界各国の機関に対して提供している。また、アマゾンにおける森林違法伐採監視のため、PALSAR データを即時画像化し、10 日以内にブラジル政府機関に提供している。
- ・「だいち」搭載 PALSAR を用いた森林モザイク図の作成を継続している (日本、東南アジア、南米、オーストラリア等)。
- ・「だいち」搭載光学センサ (AVNIR-2) を用いた全球の土地被覆分類図の作成を継続している。

<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)>

- ・平成19年2月に黒潮続流域北側に米国海洋気象庁海洋環境研究所 (PMEL/NOAA) と共同で設置した海面フラックスブイの係留観測を継続して行った。得られたリアルタイムデータを海洋機構の Website で公開するとともに、GTS (全球気象通信システム) を通して気象予報業務での利用に供した。また、リアルタイム海洋観測時系列データ交換の国際的ネットワークである OceanSITES (OCEAN Sustained Interdisciplinary Timeseries Environment Observation System) を通して、世界の研究者にデータを公開している。
- ・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表面係留ブイシステムを新たに製作した。現行ブイに置き換えて、新たに製作した表面係留ブイシステムを平成20年2月に黒潮続流域北側に設置し、二酸化炭素濃度、海面熱フラックス、その他のリアルタイム観測を開始する。

<「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)>

- ・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温室効果ガス観測技術衛星 (GOSAT) の開発を、平成20年度の打上げを目指して、計画通り継続実施中である。具体的には、観測センサのプロトフライトモデルの製作・試験を終了し、衛星システムのプロトフライトモデルの組立、試験を実施中である。また、打ち上げ後の運用に必要な追跡管制システム及び一次データ処理システムの開発を計画通り実施している。
- ・データ処理システムの開発と初期運用に必要な規模の計算機システムの導入完了という成果が上がっている。
- ・環境省、(独) 国立環境研究所は、「GOSAT 開発利用推進協議会」及び「環境研/JAXA 定例会議」を定期的に開催し、インタフェース調整を行った。米国航空宇宙局 (NASA)、及び欧州宇宙機関 (ESA) との間で、相互校正、データ配布に係わる協力の調整を進めた。また、国内外の研究者に対する研究公募の準備を進めた。
- ・一般向けの GOSAT シンポジウムを開催し、GOSAT の開発・利用および地球環境問題への理解の増進を図った。

<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)>

米国における二酸化炭素観測衛星 (OCO) のグループと科学・技術的な情報交換を行う国際ワークショップを開催し、科学技術面での連携の下に研究を進める点において成果があがっている。

<Post-GOSAT 時代の衛星からの全球温室効果ガス観測に関する研究(環境省)>

近い将来に実現可能な衛星搭載用の二酸化炭素差分吸収ライダの基本仕様を定めた。また、衛星観測シナリオの立案にあたっては、差分吸収ライダの利用により、GOSAT より小さな単位の地域における炭素収支推定が可能になることが示唆された。

## (2) 目標の達成状況

上記の通り、2 年度目としては概ね計画通り進んでいるものと考えられる。「グローバル

環境計測技術の研究開発(総務省)』では CO2 ライダーの試験観測に成功しており、次世代衛星からの温室効果ガス高感度測定を担うセンサーの開発において画期的な成果となる。また、GOSAT については、平成 20 年度の打ち上げを目指しており、着実に進めていく必要がある。

### 3. 今後の課題

#### <「グローバル環境計測技術の研究開発」(総務省)>

CO2 ライダーにおいては、平成 20 年度から、可搬型差分吸収ライダー実証システムの開発に着手する。本システムは車載化および航空機搭載化を行うこととしており、各種実証試験、衛星比較観測等を実施する予定である。EarthCARE 雲レーダ開発においては、JAXA との分担の元で、基本設計を実施し、エンジニアリングモデル開発を行い、雲レーダ技術の実証を行う予定である。全球降水観測/二周波降水レーダ (GPM/DPR) の二周波降水量推定アルゴリズムの開発を実施する。

#### <全球降水観測/二周波降水レーダ (GPM/DPR) (文部科学省)>

平成 20 年度は DPR のエンジニアリングモデルの製作・評価、詳細設計を継続するとともに、プロトフライトモデルの製作・評価を開始する必要がある。また、地上設備の開発(データ処理システムの基本設計、解析研究システムのシステム試作)を行う。さらに、日米共同プロジェクトであるため、NASA や米国議会の状況把握に努めるとともに、計画が着実に実現できるよう、NASA に対する働きかける必要がある。

#### <地球環境変動観測ミッション (GCOM) (文部科学省)>

平成 20 年度は、GCOM-W については、衛星システム及び AMSR2 のプロトフライトモデル製作試験に着手する。GCOM-C については、SGLI の試作試験を継続するとともに、衛星システムの予備設計に着手する。

#### <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) (文部科学省)>

平成 20 年度は、基本設計フェーズに移行し、エンジニアリングモデル、熱構造モデルの製造試験に着手する予定である。また、平成 21 年度から本格化するデータ解析アルゴリズム開発に向け着実に準備する。また、日欧共同プロジェクトであるため、ESA の状況把握に努めるとともに、計画が着実に実現できるよう、ESA に対する働きかけを実施する。

#### <陸域観測技術衛星「だいち」(ALOS)の運用(文部科学省)>

平成 20 年度も引き続き「だいち」による全球観測を継続するとともに、植生把握やブラジル政府との協力における森林の違法伐採監視等への利用実証を実施する。

#### <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)>

平成 21 年度以降にも衛星観測と連携して黒潮続流域北側における二酸化炭素量変動の実態を継続して把握するためには、このような係留ブイを新たに 1 台製作する必要がある。また、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継続して把握するためには、このような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、アルゴタイプのフロートを活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開発とフロート開発が引き続き必要となる。今後、GOSAT の打ち上げに合わせて研究開発を加速する必要がある。

<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20年度は、引き続き衛星システムの試験を継続し、打上げ、軌道上での機能・性能の確認を行う。

<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 の観測データから二酸化炭素とメタンの全球分布をより精度良く導出するために、導出手法の改良に関する研究を実施する必要がある。また、GOSAT 観測データ質の評価のため、検証の準備を進め、観測データの取得後には速やかに検証を行っていくことが必要になる。

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<気候モデルを用いた21世紀の気候変動予測>
関係する政策目標	③—1
<p>1. 目標、推進体制</p> <p>(1) 目標</p> <p>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。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・高解像度化を可能にする計算機資源の有効活用を図る。</p> <p>(2) 推進体制</p> <p>① 21世紀気候変動予測革新プログラム(文部科学省)</p> <p>研究計画全体を調整しマネジメントを行うプログラム統括のもと、東京大学、(独)海洋研究開発機構(JAMSTEC)、気象庁気象研究所、名古屋大学地球水循環研究センター、京都大学防災研究所、茨城大学、(独)土木研究所、(独)農業環境技術研究所、(独)国立環境研究所等を中心として有機的に結合した5つの研究チームから成る連携推進体制を構築し、「地球シミュレータ」の活用により高い精度・解像度を持つ地球温暖化・気候変化予測を行い、社会への具体的な影響を評価するために、A：温暖化予測モデルの高度化から、B：予測の不確実性の定量化・低減、そしてC：予測情報の自然災害分野の影響評価への適用までの研究開発を推進している。</p> <p>② 「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)</p> <p>(独)国立環境研究所への運営費交付金を活用し、国立環境研究所が推進している。</p> <p>③ 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)</p> <p>(独)海洋研究開発機構(JAMSTEC)が文部科学省、環境省及び気象庁気象研究所等と連携して推進している。</p> <p>④ 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(文部科学省)</p> <p>(独)海洋研究開発機構(JAMSTEC)が(独)建築研究所、気象庁、千葉科学大学、英国ハドレー気候研究センター等と連携して推進している。</p> <p>⑤ データ統合・解析システム(文部科学省)</p> <p>東京大学、(独)海洋研究開発機構(JAMSTEC)、(独)宇宙航空研究開発機構(JAXA)の共同実施チームが、京都大学、慶應義塾大学、国立情報学研究所、農業環境技術研究所、農業・食品産業技術総合研究機構と連携して推進している。</p>	

⑥その他

競争的資金制度（地球環境研究総合推進費（環境省））を活用し、「Super-GCMの開発及びそれを用いた温暖化時のメソ気候現象変調に関する研究」（北海道大学、名古屋大学、国立環境研究所、東京大学）を実施している。

2. 主な成果及び目標の達成状況

(1) 主な成果

<21世紀気候変動予測革新プログラム(文部科学省)>

・ IPCC 第5次評価報告書への寄与を目標に、A：温暖化予測モデル高度化に関し物理過程の改良やモデルの高解像度化等、及びB：予測の不確実性の定量化・低減に関し予測モデルの整備やデータ同化技術開発等を実施するとともに、C：予測情報の自然災害分野の影響評価への適用に関し要素モデルの検証・改良や評価手法の整備等を行った。

<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)>

・ 近未来の極端に暑い日、暑い夜等の変化予測を記者発表し、多くの新聞等で取り上げられた。

<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)>

・ 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作業部会報告書（自然科学的根拠）及び統合報告書に重要な根拠として引用された。  
・ 雲解像モデルを用いたシミュレーション実験により、季節予報への利用の可能性を含んだ雲解像モデルの有用性が立証された。

<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(文部科学省)>

・ 独自開発した全球・領域対応の非静力学・大気海洋結合シミュレーションプログラムに、高速化、高性能化につながる計算手法を導入し、さらに実地形対応の乱流雲モデルの開発や接地境界層の高度化を行った。  
・ 実際の地形情報を入力して検証を行い、本格的なマルチスケールシミュレーションが可能となる段階に入ったことを確認した。  
・ 超水滴法による本格的な雲と降雨の3次元シミュレーションアルゴリズムの開発に成功し、気象・気候変動予測に大きな影響を与える「雲」の形成と降雨過程を考慮した本格的なシミュレーションプログラムの開発に資する。

<データ統合・解析システム(文部科学省)>

・ 600テラバイト以上のデータ処理・解析を行うデータ基盤が整備された。  
・ 気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第4次評価報告書に用いられた26個の気候変動予測モデル出力がアーカイブされ、この情報から農業に対する気候変動の具体的な影響の評価が進んだほか、水循環の予測技術の高度化により、国土交通省と連携して洪水防御のためのダムの高次管理の技術開発が進展した。

<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)>



- ・炭素循環過程を組み込んだ地球システムモデルの低解像度プロトタイプで気候再現性評価を行い、大気・海洋等の各コンポーネントモデルの精度向上及び高解像度化を行った。
- ・全球気候モデルの結果を境界条件として、領域大気海洋結合モデルの長期積分を行い気候再現性の評価を行った。

(2) 目標の達成状況

第3期2年度目としては概ね計画通り進んでいると考えられる。

3. 今後の課題

<21世紀気候変動予測革新プログラム(文部科学省)>

- ・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。

<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)>

- ・地域的な気候変化や極端現象を含む気候シナリオに基づく影響評価や土地利用変化予測を行うとともに、その不確実性を定量的に評価する。

<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(文部科学省)>

- ・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ため、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、そのため、各要素モデルの一層の高度化を推進する必要がある。
- ・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ためには、「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の確保が必要である。
- ・雲解像モデルは、従来のモデルでは不可能であった日本の天気にも大きく影響する熱帯地域における雲の発生プロセスを予測可能とし、天気予報の精度を高めるために必要である。現在の解像度では不十分で、更なる高精度化が必要であり、そのため、モデルを用いたシミュレーション実験及びその結果の解析とモデルの改良への一層の取り組みが必要である。

<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(文部科学省)>

- ・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精度の高い予測技術が求められる。そのためには詳細な局地的観測データを収集し、観測データとシミュレーション結果との比較・検証が必要であり、検証結果に応じたシミュレーションコードの改良が不可欠である。
- ・粒子レベルで起こるエアロゾルや雲の形成と降雨現象への影響や、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、多様な階層からなる系を連結する斬新なシミュレーション手法の開発や、複雑な計算を高速に行える計算機環境が必要である。

<データ統合・解析システム(文部科学省)>

- ・これまでの取組を国際的に展開し発展させていくためには、各国が保有している地球観測データがオープンになり共有化され相互運用性が高まっていく必要があるため、関係諸国の理解増進が課題となる。
- ・実施計画は当初通りに着実に推進されているが、温暖化による影響をより具体的に把握・理解し、水循環分野及び生態系分野において適切な適応策を講じるためにも、多種多様の地球観測データを統合・解析し、科学的・社会的に有用な情報に変換して提供するためのデータ統合・解析システムの開発を一層加速させる必要がある。

<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)>

- ・地域的な気候変化や極端現象を含む気候シナリオに基づく影響評価や土地利用変化予測を行うとともに、その不確実性の定量的な評価を行う。

<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)>

- ・エアロゾルモデル、大気化学モデル等の改良・開発およびパラメータの調整等により、再現性の良い長期の基準実験が出来るモデルを開発する。

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 ＜気候変動リスク予測・管理と脱温暖化社会設計＞
関係する政策目標	③—1
<p>1. 目標、推進体制</p> <p>(1) 目標</p> <p>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。</p> <p>(2) 推進体制</p> <p>①「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） （独）国立環境研究所の運営費交付金を活用し、（独）国立環境研究所及び、京都大学、立命館大学、みずほ情報総研の連携により推進している。</p> <p>②その他 競争的資金制度（地球環境研究総合推進費（環境省））を活用し、①と連携をとりつつ、「気候変動に対処するための国際合意構築に関する研究」（（独）国立環境研究所、東京工業大学、兵庫県立大学、龍谷大学他）、「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」（（独）国立環境研究所、（独）産業技術総合研究所、（独）森林総合研究所、日本エネルギー学会他）等を実施している。</p>	
<p>2. 主な成果及び目標の達成状況</p> <p>(1) 主な成果</p> <p>＜気候変動に対処するための国際合意構築に関する研究＞（環境省）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・気候変動枠組条約や京都議定書を構成する諸要素（排出量取引制度や適応措置等）の効果や今後の課題に関する評価がとりまとめられてきている。</li> <li>・各国研究者の政策研究能力増強に貢献するため、一部 APN(アジア太平洋ネットワーク)からも研究資金を得て、アジア地域の主要な研究機関と本テーマに関する共同研究を実施した。</li> </ul> <p>＜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）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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に着手した。</li> <li>・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」の</li> </ul>	

研究実施機関として、日本の脱温暖化シナリオを世界に広め、各国のシナリオ作りに貢献するため、第2回、第3回日英ワークショップを開催した。

- ・トレーニングワークショップを通じて、途上国における研究者を対象に人材育成を行った。

(2) 目標の達成状況

第3期2年度目としては概ね計画通り進んでいると考えられる。

3. 今後の課題

<気候変動に対処するための国際合意構築に関する研究（環境省）>

とりまとめた次期枠組みの骨子の個別要素について今後詳細に分析することにより、提案の具体性を増すことが必要である。

<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）>

ビジョンを達成するために必要な施策パッケージの定量化を行う。

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 ＜地球・地域規模の流域圏観測と環境情報基盤＞
関係する政策目標	③－11
<p>1. 目標、推進体制</p> <p>(1) 目標</p> <p>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・発信に関わ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。</p> <p>(2) 推進体制</p> <p>①「グローバル環境計測技術の研究開発」「センシングネットワーク技術の研究開発」(総務省)</p> <p>(独)情報通信研究機構(NICT)が(独)宇宙航空研究開発機構(JAXA)、大学、地方自治体と連携して推進している。</p> <p>②「全球降水観測／二周波降水レーダ(GPM/DPR)」(文部科学省)【再掲】</p> <p>(独)宇宙航空研究開発機構(JAXA)が、(独)情報通信研究機構(NICT)、米国航空宇宙局(NASA)と連携して推進している。</p> <p>③「地球環境変動観測ミッション(GCOM)のうちGCOM-W」(文部科学省)【再掲】</p> <p>(独)宇宙航空研究開発機構(JAXA)が推進した。</p> <p>④「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)</p> <p>(独)海洋研究開発機構(JAMSTEC)と文部科学省が連携して推進している。</p> <p>⑤「データ統合・解析システム」(文部科学省)【再掲】</p> <p>東京大学、(独)海洋研究開発機構(JAMSTEC)、(独)宇宙航空研究開発機構(JAXA)が京都大学、慶應義塾大学、国立情報学研究所、(独)農業環境技術研究所、(独)農業・食品産業技術総合研究所と連携して推進している。</p> <p>⑥「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策定」(農林水産省)</p> <p>(独)森林総合研究所、(独)農業環境技術研究所、(独)農業・食品産業技術総合研究機構農村工学研究所、(独)国際農林水産業研究センターを中核とし、日本国内の大学及び海外の研究機関と連携して推進している。</p> <p>⑦「環境水・下水中の微量化学物質や病原微生物等の測定方法の開発及び水質汚染の実態調</p>	

査」(国土交通省)

⑧「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)

⑨「海域・流域再生事業に活用できる水・物質循環モニタリング技術開発と海洋環境情報の共有・利用システム構築」(国土交通省)

⑦～⑨の3つの施策については、国土交通省関東地方整備局、(独)土木研究所、(独)港湾空港技術研究所、が連携して推進している。

⑩「東京湾再生プロジェクト」(東京湾再生推進会議)

東京湾再生推進会議(関係省庁及び東京湾周辺自治体)が推進している。

⑪「東アジアの水・物質循環評価システムの開発」(環境省)

(独)国立環境研究所の運営費交付金を活用し、国立環境研究所と、中国長江水利委員会、中国科学院、浙江海洋大学などで連携して推進している。

## 2. 主な成果及び目標の達成状況

### (1) 主な成果

<グローバル環境計測技術の研究開発, センシングネットワーク技術の研究開発(総務省)>

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進め、平成19年度には、二周波降水レーダのKa帯レーダ部のエンジニアリングモデルの各種試験を実施し、搭載モデルに必要な知見を得た。また信頼性向上の観点からの一部設計変更の検討を行った。このほかに信号処理アルゴリズムの検討を進めた。

また、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実証試験を行い、試験データの取得及び風向の二次元可視化技術の開発を行った。ドップラーライダー技術開発において、20km程度の観測距離を達成する目処を得た。

また、都市環境に配慮した低電力・高効率の新型パルス圧縮ウインドプロファイラについて、都市部での風速データ取得実証試験に成功するとともに、連続観測システムのための試験機開発を完了した。

都市大気環境センシングデータシステムの設計、試験の実施により、高機能センサーの測定現場からデータ利用環境までのリアルタイム接続に成功した。

<全球降水観測/二周波降水レーダ(GPM/DPR)【再掲】(文部科学省)>

平成19年度は0.2mm/h以上の降水観測感度を持つ衛星搭載降水レーダ(DPR)について、エンジニアリングモデルの製作・評価、詳細設計を継続し、平成20年度からのプロトタイプモデルの製作開始が可能な状態となった。

気候変動が降水に及ぼす影響の解明に貢献するためのデータ利用研究、利用推進については、軌道上で運用中のNASAの熱帯降水観測衛星(TRMM)とGPMを統合した研究公募を行い、18件の研究テーマを選定した。

<地球環境変動観測ミッション(GCOM)のうちGCOM-W【再掲】(文部科学省)>

・空間分解能5~50kmの性能を持つ高性能マイクロ波放射計2(AMSR2)を搭載する水循環

変動観測衛星（GCOM-W）について、衛星システムの基本設計と衛星システム及び AMSR2 のエンジニアリングモデルの製作試験に着手した。

- ・研究開発への理解増進や研究者との連携を促進するため、平成19年4月に「気候変動予測と衛星観測の未来シンポジウム」、平成20年1月に「AMSR/GLI PI ワークショップ 2008」を開催した。
- ・米国海洋大気庁（NOAA）が計画している NPOESS と GCOM との協力に関する協議を進め、平成19年11月開催の GEO 閣僚会合において本協力が GEOSS10 年実施計画の早期成果として登録された。

<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）>

「地球観測システム構築推進プラン」との連携により、インドネシアにおけるレーダ網構築、データ取得を行うとともに、ヤクーツクにおいては新機器を導入し、東シベリアにおける近年の流域湿潤化を確認した。また、モンゴルでは山岳域雪氷の観測整備を行い、観測を開始した。平成19年度は衛星データおよびモデルの活用を計り、点観測から広域把握を目指す研究を開始した。さらに「データ統合・解析システム」との連携のもと、取得したデータに関し視覚化したデータ整備・公開を行った。

<データ統合・解析システム【再掲】（文部科学省）>

- ・600 テラバイト以上のデータ処理・解析を行うデータ基盤が整備された。
- ・気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第4次評価報告書に用いられた26個の気候変動予測モデル出力がアーカイブされ、この情報から農業に対する気候変動の具体的な影響の評価が進んだほか、水循環の予測技術の高度化により、国土交通省と連携して洪水防御のためのダムの高次管理の技術開発が進展した。
- ・アルタイ山脈・モンゴル地区における全氷河を対象として、1950年と2000年での氷河分布を導出して変動を解析した。その結果、アルタイ山脈・モンゴル地区の氷河は、この2期間で31%減少したことが明らかとなった。

<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策定（農林水産省）>

水供給・水管理・作物生育・コメ需給に関する各モデルを統合した AFFRC 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。

<環境水・下水中の微量化学物質や病原微生物等の測定方法の開発及び水質汚染の実態調査（国土交通省）>

- ・医薬品（95物質）の一斉分析法を開発し、都市域及び農村地域の小河川における医薬品存在実態調査を実施した。また、下水処理場において、流入水、放流水中の医薬品濃度レベル及び除去特性を把握した。その結果、未規制物質である医薬品類の環境水・下水中の実態が、土地利用状況や水システムとの関連で明らかになりつつある。
- ・下水中病原微生物（ノロウイルス）のリアルタイム PCR 法による測定法について、検出濃

度に対する影響因子の明確化し、ノロウイルスの検出条件に関する知見が集積されてきている。

<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）>

栄養塩類の排出源を推定するため、生活排水、未処理の生活排水、畜産排水それぞれについて、特徴あるトレーサー物質を選定した。

<海域・流域再生事業に活用できる水・物質循環モニタリング技術開発と海洋環境情報の共有・利用システム構築（国土交通省）>

・東京湾縦断面の測器による観測結果と比較することにより、湾口における海水交換が湾奥部の貧酸素水塊の形成や、青潮の形成に密接に関与していることが示された。湾口において取得された観測データは、今後東京湾情報センター（国土交通省関東地方整備局）に集約化され、情報発信される予定である。

<東京湾再生プロジェクト（東京湾再生推進会議）>

東京湾の水質の常時監視の結果や、人工衛星による観測データを利用した赤潮等の挙動を把握して、インターネット上で公開した。

<東アジアの水・物質循環評価システムの開発（環境省）>

・衛星データ、GIS データおよび現地調査を基に、長江流域の農地生態系の情報データベースを構築し、人間生活や農業生産活動が農業生態系の窒素収支への影響を明らかにした。また、共同研究体制を確立するために、長江水利委員会、中国科学院と共同で第二回日中流域水環境技術交流会を日本で開催した。

・沿岸域の富栄養化等の実態理解のため、浙江海洋大学と共同研究体制を構築し、長江河口・沿岸における赤潮発生状況や沿岸域の漁獲量や浅海域の水質浄化機能の評価のためのデータベースを作成した。

（２）目標の達成状況

以上のとおり、第３期２年度目としては概ね計画通り進んでいると考えられる。ただし、「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）」では、ツンドラ、および凍土帯南限地の北モンゴル流域では、基本的な観測網の構築は概ね整備されており、既に観測が進行中であるが、衛星観測の地上検証・アルゴリズム開発に関係した部分、およびここ数年の急激な凍土・水分環境の変化に関係し、既存観測点のスーパーステーション化、多点ネットワークの構築の必要性が生じている。また、インドネシア地域での流域観測の検討からは、更なる観測点の増強が必要な状況が明らかとなった。



### 3. 今後の課題

<「グローバル環境計測技術の研究開発」 「センシングネットワーク技術の研究開発」(総務省) >

2周波降水レーダの開発を推進しており、これまでに搭載モデルに要する多くの知見を蓄積している。本機は全球降水観測計画において中心的役割を果たす主衛星に搭載を予定しているものであり、完成に向けてはレーダ試験法、校正手法の研究、二周波降雨推定アルゴリズムの開発など重要な課題解決にむけて引き続き注力すべきである。

<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) >

点で行われている各領域の観測結果から地域規模の水循環メカニズムの解明を試みているが、観測点の数と質の充実はもとより、個々の観測を衛星データ及びモデルを用いて、より空間スケールの大きな流域圏の中で評価し、観測点の配置等の新たな戦略を構築する必要がある。

また、地球温暖化の影響を大きく受ける北ユーラシアなどの寒冷圏については、流域圏における大気・水文・植生・雪氷観測のための複数のスーパーサイトや特定要素の広域観測網を拡充しモニタリングすることが必要である。なお、東南アジア域では、当該機関の観測点を補う形での他プロジェクト取得データの確保が重要な部分を占める。

さらに、広域の視点から見ると、近年の北極域の水文状況はユーラシア湿潤化・北米乾燥化の傾向が見られ、大陸間の比較研究も必要である。

<全球降水観測／二周波降水レーダ(GPM/DPR)【再掲】(文部科学省) >

平成20年度はDPRのエンジニアリングモデルの製作・評価、詳細設計を継続するとともに、プロトフライトモデルの製作・評価を開始。また、地上設備の開発(データ処理システムの基本設計、解析研究システムのシステム試作)を行う。

日米共同プロジェクトであるため、NASAや米国議会の状況把握に努めるとともに、計画が着実に実現できるよう、NASAに対する働きかけを実施する。

<地球環境変動観測ミッション(GCOM)のうちGCOM-W【再掲】(文部科学省) >

平成20年度は、GCOM-Wについては、衛星システム及びAMSR2のプロトフライトモデル製作試験に着手する。

<データ統合・解析システム【再掲】(文部科学省) >

・これまでの取組を国際的に展開し発展させていくためには、各国が保有している地球観測データがオープンになり共有化され相互運用性が高まっていく必要があるため、関係諸国の理解増進が課題となる。

・実施計画は当初通りに着実に推進されているが、温暖化による影響をより具体的に把握・理解し、水循環分野及び生態系分野において適切な適応策を講じるためにも、多種多様の地球観測データを統合・解析し、科学的・社会的に有用な情報に変換して提供するためのデータ統合・解析システムの開発を一層加速させる必要がある。

＜海域・流域再生事業に活用できる水・物質循環モニタリング技術開発と海洋環境情報の共有・利用システム構築（国土交通省）＞

湾口での観測システムの構築は、閉鎖性海域の海水交換や水質悪化現象の理解や予測に非常に重要であり、東京湾のみならず、他の内湾においても推進する必要がある。今後は、伊勢湾口においても同様のシステムを設置する予定であるが、取得データの利用を推進するため、東京湾・伊勢湾ともに、湾内のさまざまな水質連続観測や定期的な観測と連携して実施する必要がある。

＜東アジアの水・物質循環評価システムの開発（環境省）＞

・中国長江水利委員会との共同で南水北調の水源地である漢江で自動水質観測システムを設置し観測を行うと同時に、最新の衛星データ、GIS、観測や調査データを基に、流域の水・物質循環情報データベースを更新していく。また、陸域から河川への環境負荷の量と質的变化を推定し、人間生活や南水北調などの流域開発活動の影響評価を進めていくため、流域の気象・地形・土地被覆の条件や、人間生活、経済開発活動に伴う水環境の現状と意識に関する現地調査を行い、流域圏水・物質循環評価モデルのパラメータ化やシミュレーションする。

・中国浙江海洋大学との共同で長江河口・沿岸における赤潮発生状況や沿岸域の漁獲量や浅海域の水質浄化機能の評価のためのデータを収集し、データベース化する。また、水産庁が実施する東シナ海陸棚域調査に参加し、陸棚域で増殖する藻類群集の栄養塩取り込み動態の観測を行うと同時に、鉛直乱流構造が藻類の鉛直分布に及ぼす影響を解明することを目的として、微細乱流構造プロファイラーによる現場での乱流観測を試みる。平成19年度より着手した東シナ海環境情報データベースの整理と並行して、長江起源の汚濁元素の東シナ海における輸送循環を評価するための水・熱・物質動態及び低次水界生態系モデルの構築とシミュレーションテストを行っていく。

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 ＜自然共生型流域圏・都市実現社会シナリオの設計＞
関係する政策目標	③－11
<p>1. 目標、推進体制</p> <p>(1) 目標</p> <p>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。</p> <p>(2) 推進体制</p> <p>①「地球環境問題等に対応したヒートアイランド対策に資する都市空間形成、都市緑化推進手法等の開発（「緑化技術推進調査等」の一部）（国土交通省）</p> <p>国土交通省、国土技術政策総合研究所、（独）建築研究所により推進するとともに、学識経験者による検討会を設置している。</p> <p>②「流域圏水環境保全・再生シナリオの設計手法及び施策効果の把握・説明手法開発」（国土交通省）</p> <p>③「干潟の再生技術、閉鎖性海域の水質・底質改善技術開発と海辺の包括的環境計画・管理システムの構築」（国土交通省）</p> <p>④「流域圏に着目した大都市圏計画検討のための調査（「大都市圏計画策定・管理等に関する調査」の一部）（国土交通省）</p> <p>上記②～④の課題については、国土交通省、（独）国立環境研究所、（独）水産工学研究所、（独）港湾空港技術研究所、（独）産業技術総合研究所、国土技術政策総合研究所、国内の大学、地方自治体、NPO 法人等と協力の下、推進している。</p> <p>⑤「東アジアの水・物質循環評価システムの開発」（環境省）【再掲】</p> <p>（独）国立環境研究所の運営費交付金を活用し、国立環境研究所と、大連理工大学、武漢大学などで連携して推進している。</p>	

## 2. 主な成果及び目標の達成状況

### (1) 主な成果

流域圏・都市の保全、再生を図るため、都市環境対策の効果を検討できる数値モデルの開発等を行った。具体的な成果の一部を以下に記す。

＜地球環境問題等に対応したヒートアイランド対策に資する都市空間形成、都市緑化推進手法等の開発（国土交通省）＞

- ・よりの確に各種対策のヒートアイランド対策効果を明確に定量化するため、シミュレーション（計算モデル）について、評価指標として気温に加え体感温度が計算できるよう改良するとともに、緑化の効果を詳細に示せるよう改良した。
- ・地域の実情に見合った最適なヒートアイランド対策の実施に向けて、様々な対策の複合的な効果を定量化するために、複数のモデル地区でのシミュレーションに着手した。

＜流域圏水環境保全・再生シナリオの設計手法及び施策効果の把握・説明手法開発（国土交通省）＞

＜干潟の再生技術、閉鎖性海域の水質・底質改善技術開発と海辺の包括的環境計画・管理システムの構築（国土交通省）＞

＜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）＞

上記3つの施策を実施し、以下の成果を得た。

- ・東京湾生態系モデルを用いて、負荷量削減のほか、干潟・浅場造成、浚渫・覆砂など様々な施策の環境改善効果を、貧酸素水塊の体積、生態系の高次の生物生産量を指標に調べた。その結果、負荷量削減と干潟・浅場造成は、貧酸素水塊の形成には同じように寄与するものの、現状の干潟面積を前提とする限り、負荷量削減は魚類など高次の生物生産にはほとんど寄与しないこと、従って、今後内湾再生において「豊かな海」「多様な生物が生息する海」を実現するためには、（少なくとも東京湾において）干潟・浅場の修復や造成こそが優先的に取り組むべき施策であることが見出された。
- ・干潟潮間帯における地盤工学的な研究を実施し、干出・水没サイクルによって干潟の堅さが周期的に変動すること、その変動がカニなどの底生生物の生息や営巣活動に大きく関与していることが明らかになった。また、堅さの変動には干潟地盤の保水力が密接に関係しており、干潟造成や保全のためには、このような地盤工学的視点が必要であることを世界ではじめて明らかにした。
- ・干潟に飛来する鳥類の摂餌活動に関する調査を実施し、従来考えられた昼間の活動ばかりでなく、特にシギ・チドリ類の夜間における活発な摂餌活動がはじめて明らかになった。このことから、鳥類による浄化作用（有機物や栄養塩除去効果）は、従来過小評価されており、浄化の観点からも、今後、鳥が飛来する干潟の保全・修復が重要であることが明らかになった。さらに、カナダの干潟における調査によって、鳥が干潟表面のバクテリアを主体とする生物膜を主として摂餌しているという、従来の科学的常識を覆す発見があった。
- ・沿岸域の新たな環境修復メニューとして、各地の内湾に点在する浚渫窪地の埋め戻しに着目し、三河湾において実施されている埋め戻しにあわせた調査を実施した。窪地が周辺よりも貧酸素化が早期にかつ長期にわたって継続するため、埋め戻しが環境改善に有効であ

ることが判明した。

<東アジアの水・物質循環評価システムの開発（環境省）>

- ・統合型陸域生態系モデル(NICE)を基に、都市スケールの水・物質・エネルギーの統合型環境アセスメントモデルを開発した。また、循環形成の産業システムの環境フラックス分析の方法論を開発することにより、都市と産業を包括する環境技術・政策・ビジネスのインベントリを定量的に評価した。
- ・共同研究を推進している大連理工大学環境計画研究所等との連携で、都市の上下水道、河川、沿岸域、および地下水位水質分布、降水量、都市排熱、気温等の都市環境の統合的なGISデータベース整備作業を実施した。

(2) 目標の達成状況

上記の通り、第3期2年度目としては、概ね計画通り進んでいると考えられる。

3. 今後の課題

<地球環境問題等に対応したヒートアイランド対策に資する都市空間形成、都市緑化推進手法等の開発（国土交通省）>

- ・改良したシミュレーション技術を用いて、選定した複数のモデル地区において、様々な対策の複合的な効果を評価することにより、効果的に都市計画の運用手法や費用対効果の高いヒートアイランド対策事業の選択・組合せを行う必要がある。
- ・個別の緑化要素の熱環境改善効果等のデータを活用し、地方公共団体等がヒートアイランド現象の緩和に資する地区の緑化計画を作成する上で、有益となるガイドラインの策定が必要である。

<流域圏水環境保全・再生シナリオの設計手法及び施策効果の把握・説明手法開発（国土交通省）>

<干潟の再生技術、閉鎖性海域の水質・底質改善技術開発と海辺の包括的環境計画・管理システムの構築（国土交通省）>

<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）>

上記3つの施策の課題を以下に記す。

- ・生態系サービスの算定・評価手法の構築と、設定した社会経済シナリオの下での代表的施策群パッケージの効果の算定・比較を行う必要がある。
- ・流域圏の健全な水循環の形成・維持のために、民学官の連携・役割分担のあり方を具体化し、コミュニケーションツール、活動プログラムなどとして、提案する必要がある。
- ・干潟・浅場造成や窪地の埋め戻しなど、沿岸域の環境修復メニューを同一の尺度で相互比較し、施策の優先度を決定できるようなツールの開発が必要である。干潟の修復においては、地盤工学的な特性と生物生息の関係を定量化し、早期に干潟機能が回復できる技術をとりとめる必要がある。さらに、窪地の埋め戻し修復においては、埋め戻しによる環境改善効果を定量化する手法の開発が必要である。
- ・行政の管理者も含め、参加する住民のより一層の理解・協力を得て住民参加型の生き物の生息場所の造成・調査・体験を通じた管理手法を策定する必要がある。

<東アジアの水・物質循環評価システムの開発（環境省）>

東アジアの資源経済の拠点都市を対象として、広域な環境制約下での都市スケールの技術・施策の効果を評価できる、水・物質・エネルギーの統合型環境アセスメントモデル（NICE-Urbanモデル）」の開発を進め、中国大連市と統合的環境フラックスの立地・移動特性を解析していく。また、産業化・都市化のステージの異なる資源循環の中核拠点都市として、大連市と武漢市と国内での川崎市における産官学連携研究を推進し、有機資源循環技術導入の政策シナリオの評価および水資源の循環利用都市産業技術システム導入シナリオの評価研究を進め、さらに、中国研究機関と連携する複数の国際会議の開催により、国際的なベンチマーク構築に向けての情報発信を行っていく。最後に、環境技術開発等推進費および地球環境研究総合推進費などの外部の競争的資金によるプロジェクトと連携し、水環境管理や環境技術評価研究として学術性、実用性の高い研究発信を進めていく。

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 〈マルチスケールでの生物多様性観測・解析・評価〉
関係する政策目標	③-10
<p>1. 目標、推進体制</p> <p>(1) 目標</p> <p>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。</p> <p>(2) 推進体制</p> <p>①陸域観測技術衛星「だいち」(ALOS)の運用【再掲】(文部科学省)  (独)宇宙航空研究開発機構(JAXA)が、環境省生物多様性センター及び世界20機関と連携して推進している。</p> <p>②地球環境変動観測ミッション(GCOM)【再掲】のうちGCOM-C(文部科学省)  (独)宇宙航空研究開発機構(JAXA)が推進している。</p> <p>③データ統合・解析システム【再掲】(文部科学省)  東京大学、(独)海洋研究開発機構、(独)宇宙航空研究開発機構の共同実施チームが、京都大学、慶應義塾大学、国立情報学研究所、(独)農業環境技術研究所、(独)農業・食品産業技術総合研究機構と連携して推進している。</p> <p>④環境変動に伴う海洋生物大発生の予測・制御技術の開発(農林水産省)  (独)水産総合研究センター及び広島大学が中心となり、試験研究独立行政法人、大学、民間企業、都道府県試験研究機関等が連携をして研究を推進している。</p> <p>⑤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)  国土交通省と(独)土木研究所が連携して推進している。</p> <p>⑥「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)  (独)国立環境研究所への運営費交付金を活用し、国立環境研究所が実施している。</p> <p>⑦「外来生物・遺伝子組換え生物による遺伝的多様性影響評価」(環境省)  (独)国立環境研究所への運営費交付金を活用し、国立環境研究所と中国北京市農林科学院、(独)森林総合研究所が連携して推進している。</p> <p>⑧その他</p>	

競争的資金制度（地球環境研究総合推進費（環境省））を活用し、「脆弱な海洋島をモデルとした外来種の生物多様性への影響とその緩和に関する研究」（森林総合研究所、首都大学東京、東北大学、神奈川県立生命の星・地球博物館等）を実施している。

## 2. 主な成果及び目標の達成状況

### （1）主な成果

#### <陸域観測技術衛星「だいち」（ALOS）の運用【再掲】（文部科学省）>

- ・「だいち」搭載光学センサ（AVNIR-2（分解能 10m）と PRISM（分解能 2.5m））を用いて、自然環境保全基礎調査資料として、環境省の植生調査における平成 19 年度植生図整備地域のデータを取得、提供し、利用実証を行った。これにより、判読参照図としての有益性が確認された。
- ・森林等の長期的な変動や季節的な変動を「だいち」搭載能動型電波センサ（PALSAR：分解能 10m）を用いて広範囲に観測し、地球環境変化との関連を調べることを目的とした国際研究計画を、世界 13 ヶ国、20 機関と共同で開始した。本活動において、熱帯雨林や北方林等の観測データを、森林モニタ活動等を行う世界各国の機関に対して提供している。また、アマゾンにおける森林違法伐採監視のため、PALSAR データを即時画像化し、10 日以内にブラジル政府機関に提供している。
- ・「だいち」搭載 PALSAR を用いた森林モザイク図の作成を継続している（日本、東南アジア、南米、オーストラリア等）。

#### <地球環境変動観測ミッション（GCOM）【再掲】のうち GCOM-C（文部科学省）>

- ・空間分解能 250m の性能を持つ多波長光学放射計（SGLI）を搭載する気候変動観測衛星（GCOM-C）について、平成 25 年度の打上げを目指して計画通り研究開発中である。
- ・具体的には、平成 19 年度には、衛星システムのシステム設計と SGLI の試作試験を実施した。
- ・平成 19 年 4 月に「気候変動予測と衛星観測の未来シンポジウム」、平成 20 年 1 月に「AMSR/GLI PI ワークショップ 2008」を開催する等、研究開発への理解増進や研究者との連携に努めた。
- ・米国海洋大気庁（NOAA）が計画している NPOESS と GCOM との協力に関する協議を進め、平成 19 年 11 月開催の GEO 閣僚会合において本協力が GEOSS10 年実施計画の早期成果として登録された。

#### <データ統合・解析システム【再掲】（文部科学省）>

- ・600 テラバイト以上のデータ処理・解析を行うデータ基盤が整備されたと共に、分野を超えてデータをやりとりするために、データの意味を記載したデータ（メタデータ）を含めたデータの相互運用性の支援システムの構築が進展した。
- ・気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第 4 次評価報告書に用いられた 26 個の気候変動予測モデル出力がアーカイブされ、この情報から農業に対する気候変動の具体的な影響の評価が進んだほか、生態系・生物多様性分野と情報技術との分野融合により、環境省及び北海道庁が進める侵略性外来種セイヨウオオマルハナバチの防除に資する市民参加によるモニタリング事業に大きく貢献した。



＜環境変動に伴う海洋生物大発生の予測・制御技術の開発（農林水産省）＞

- ・環境変動に伴う生態系構造の変化の解明について、データベース構築・整理や数値モデルによる再解析が進展した。
- ・魚種交替予測・利用技術の開発について、マイワシ回遊径路の数値モデルの再現等に成功した。
- ・漁業被害を引き起こしている有害生物大発生の予測・制御技術の開発について、ミスクラゲの生活史の初期段階（ポリプ期）の天敵生物の存在等による制御技術の基礎的知見が得られた。

＜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、アユなどの小型魚類などに適用可能なシステムを開発した。これらの成果により、野生動物（ほ乳類、魚類）が必要とする生息場所の特性評価が定量的に可能となった。
- ・現河川における生態系の実態を把握するため、多岐にわたる環境情報（空中写真、既存の環境調査結果図、現河川の状況＜例えば、河川の瀬・淵、河岸状態、草本・木本の構造パターン＞）をできるだけ単純化し、環境状態を定量的に比較できる手法を提案した。

＜外来生物・遺伝子組換え生物による遺伝的多様性影響評価（環境省）＞

- ・セイヨウアブラナとその近縁種との交雑を調べるための分子マーカーを開発した。
- ・ヒラタクワガタおよびクロマルハナバチのアジア地域における進化的重要単位の設定において、日本列島およびアジア大陸産のサンプルも含めたDNA解析により、地域個体群の遺伝的分化プロセスが明らかとなった。
- ・クワガタムシおよびマルハナバチについてはアジア産個体のDNAデータベースが完成しており、原産地診断の可能性を展開した。
- ・DNA変異の定量的分析により、地域個体群の分化年代も明らかとなり、日本列島および大スタ列島の成立に関して生物地理学の観点から新知見をもたらした。
- ・国内外来淡水魚の実態解明において、由来源となっている琵琶湖の系統と他系統との間でDNAのPCR増幅バンドを用いて識別するマーカーを国内で最も広く移殖されているオイカワについて開発した。
- ・国道51号線沿いに生育している遺伝子組換えセイヨウアブラナは衰退しつつあることが明らかとなった。
- ・ヒラタクワガタの変異の成果に基づき、環境省が外国産と日本産の個体群を区別して、外国産のものを要注意外来生物に指定した。
- ・クロマルハナバチの変異に基づき、地域個体群の遺伝的固有性が示唆されたことから、農林水産省が本種の商品利用に当たり、逃亡防止策をとることを通知した。
- ・ヒラタクワガタの遺伝的変異に関する研究は国際学会などで広く発表することにより、日本における外国産クワガタムシの輸入実態と生態リスクを国際的にアピールし、アメリカ合衆国科学雑誌 Science の記事として取り上げられた。

＜脆弱な海洋島をモデルとした外来種の生物多様性への影響とその緩和に関する研究（環境省）＞

・典型的な海洋島である小笠原において、外来種の生態系への影響を評価し、立地環境に応じた制御手法を開発するなど、外来種管理戦略の構築に向けた成果があがっている。

## （２）目標の達成状況

上記の通り、第３期２年度目としては概ね計画通り進んでいる。

## ３．今後の課題

＜陸域観測技術衛星「だいち」（ALOS）の運用【再掲】（文部科学省）＞

平成 20 年度は引き続き「だいち」による全球観測を継続するとともに、植生把握やブラジル政府との協力における森林の違法伐採監視等への利用実証を実施する。

＜地球環境変動観測ミッション（GCOM）【再掲】のうち GCOM-C（文部科学省）＞

平成 20 年度は、GCOM-C については、SGLI の試作試験を継続するとともに、衛星システムの予備設計に着手する。

＜データ統合・解析システム【再掲】（文部科学省）＞

・これまでの取組を国際的に展開し発展させていくためには、各国が保有している地球観測データがオープンになり共有化され相互運用性が高まっていく必要があるため、関係諸国の理解増進が課題となる。

・実施計画は当初通りに着実に推進されているが、温暖化による影響をより具体的に把握・理解し、水循環分野及び生態系分野において適切な適応策を講じるためにも、多種多様の地球観測データを統合・解析し、科学的・社会的に有用な情報に変換して提供するためのデータ統合・解析システムの開発を一層加速させる必要がある。

＜環境変動に伴う海洋生物大発生の予測・制御技術の開発（農林水産省）＞

研究は極めて順調に進んでおり、今後の更なる実証実験等によるデータ等の蓄積を図り、課題間の連携を一層進めるなどにより順調な目標達成が期待できる。

＜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）＞

野生動物行動予測手法を改良し、河川改修工事による物理環境変化が野生動物行動に与える影響を評価するなど、実際の河川改修工事時に生じる問題解決に応用できる手法に改良する必要がある。また、河川環境指標については、事例を増やして妥当性検証を行う。

＜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）＞

今後生態系遠隔計測・診断技術の高度化・実用化において、稀少植物種の存続および鳥類の繁殖を担保するような生態系の健全さを遠隔計測データにもとづいて評価する手法に関する研究を行っていく。

<外来生物・遺伝子組換え生物による遺伝的多様性影響評価（環境省）>

- ・野外でのナタネ類の交雑実態を明らかにする。
- ・今後、野外における外来種分布拡大による遺伝的浸食および生殖かく乱の実態を明らかにするとともに、遺伝的固有性に基づく個体群管理の手法を検討する。
- ・有用魚の放流など国内外来淡水魚移殖経路の特定を進めていく。
- ・遺伝子組換え農作物の生物多様性影響評価を行うために、近縁種との交雑を調べる分子マーカーの開発を効率的に行うための技術開発が必要である

<脆弱な海洋島をモデルとした外来種の生物多様性への影響とその緩和に関する研究（環境省）>

小笠原における外来種管理戦略を構築するため、外来種の侵略メカニズムの解明、固有生物の遺伝情報の保存と生物相の回復手法の開発、外来種根絶手法の開発を目標に、研究を行っていく。

### 3. 各戦略重点科学技術の平成19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 ＜広域生態系複合における生態系サービス管理技術＞
関係する政策目標	③－10
<p>1. 目標、推進体制</p> <p>(1) 目標 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>(2) 推進体制</p> <p>①海辺の自然再生技術開発と評価技術及び順応的施工・管理手法の確立（国土交通省） 国土技術政策総合研究所と北見工業大学の連携で推進している。</p> <p>②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） 国土交通省、独立行政法人土木研究所の連携で推進している。</p> <p>③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） 国土交通省、独立行政法人土木研究所の連携で推進している。</p> <p>④地球温暖化防止対策調査等（国土交通省） 国土技術政策総合研究所が推進している。</p> <p>⑥流域生態系における環境影響評価手法の開発（環境省） （独）国立環境研究所への運営費交付金を活用し、国立環境研究所とウボンラチャタニ大学、NGO メコン・ウォッチ、NGO 3SPN、NGO マングローブ植林行動計画が連携して推進している。</p>	
<p>2. 主な成果及び目標の達成状況</p> <p>(1) 主な成果</p> <p>＜海辺の自然再生技術開発と評価技術及び順応的施工・管理手法の確立（国土交通省）＞ 沿岸域における貧酸素水塊・クロロフィルの増殖を含む鉛直的な水質分布の連続モニタリング手法について具体の手法の開発を行った。また、沿岸一運河の影響評価についてモデル開発に着手した。</p> <p>＜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</p>	

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（河床材料と水生昆虫）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が示唆された。（瀬淵等河川構造内の河床における生物分布と物理環境の関係解明）。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）＞

- ・河川における外来生物拡散には、洪水による種子散布が支配的であるとともに、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。このため、洪水による外来種の種子散布を少なくするには、種子成熟前の刈り取りが有効であり、各個体群の生活環の違いや種子が流れ着いた場の生育場の基盤構造の違いが植物の繁茂に影響していたことが判明した。また、河原での外来種の抑制には、生育場の礫層の厚さが 10cm 以上であること有用であることを明らかとした。
- ・水系内に分布する魚種の生息環境が分断されることによる在来魚種への影響を定量的に把握するために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した。

＜地球温暖化防止対策調査等（国土交通省）＞

モデル地区において、野生動物の生息地の分断状況を把握するとともに、動物の生態調査を行い、コアとなる公園緑地との関係を明らかにした。

＜流域生態系における環境影響評価手法の開発（環境省）＞

- ・メコン川流域全体を網羅した自然環境（地質、土壌、植生、気候、水文など）および人文社会（行政界、人口、交通網、産業統計など）に関する空間データを整備するとともに、各要因の類似性に基づいた地域の類型化を行った。
- ・多岐にわたる海外現地調査活動を通し、モデルシミュレーションに資する一次データ取得を始め、継続的なデータサンプル輸入体制・研究組織間のネットワーク等を構築した。
- ・日本、タイの環境 NGO 等とメコン河流域住民との環境影響評価に関するヒアリングを行い問題点の抽出を行った。

（２）目標の達成状況

以上のとおり、２年度目としては、概ね計画通り進んでいると考えられる。

### 3. 今後の課題

＜海辺の自然再生技術開発と評価技術及び順応的施工・管理手法の確立（国土交通省）＞

＜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）＞

＜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）＞

・上記、3施策については、調査事例を積み重ね、研究成果の一般化が課題である。例えば、「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」については、分布を考慮した定量的底生生物調査手法を確立するため、生物群集の観点から河川を幾つかの類型景観（セグメントスケール：溪谷部・平野部・下流部，リーチスケール：瀬・縁）に分類し、それぞれの場において季節毎の底生生物調査を行っている。これらの調査結果を踏まえて適切な類型景観区分、階層的空間スケールに配慮した調査手法の確立が必要である。

・沿岸－運河の影響評価を行うためのモデル開発を推進するとともに、連続モニタリングの実践を推進していく必要がある。

＜地球温暖化防止対策調査等（国土交通省）＞

エコロジカルネットワークのコアとなる公園緑地における生態系に配慮した公園整備管理手法の技術的手引きを作成するため、平成19年度までに収集したデータを基に、今後野生動物の生息地環境評価モデルの構築を図る。

＜流域生態系における環境影響評価手法の開発（環境省）＞

・ベトナムのメコンデルタのマングローブ林研究の重点地域が絞り込まれ、その研究カウンターパートとして Soc Trang 省森林保護局の協力が得られたので、連続的な環境モニタリングについての詳細検討が必要である。

・類型地域ごとに、人為による環境影響の特性を整理、検討し、現地調査やモデルシミュレーションで得られた知見を一般化する。

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 ＜新規物質・技術に対する予見的リスク評価管理＞
関係する政策目標	③—9
<p>1. 目標、推進体制</p> <p>(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。</p> <p>(2) 推進体制</p> <p>①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） 厚生労働省における化学物質の安全対策については、経済産業省及び環境省と施策上の連携を図りつつ推進している。</p> <p>②ナノ粒子の特性評価手法開発（経済産業省） （独）新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）、（独）産業技術総合研究所、産業医科大学が連携して推進している。</p> <p>③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） （独）新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）と（独）産業技術総合研究所が連携して推進している。</p> <p>④ナノ粒子の体内動態と健康影響評価（環境省） （独）国立環境研究所への運営費交付金を活用し、（独）国立環境研究所にて推進している。</p> <p>⑤TBT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） （独）海上技術安全研究所が地球環境保全等試験研究費を活用し、（独）水産総合研究センターと連携して推進している。</p>	
<p>2. 主な成果及び目標の達成状況</p> <p>(1) 主な成果</p> <p>＜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）＞ 構造活性相関（QSAR）に関する研究において既存化学物質試験実施のための物質選定を行った。また、OECD テストガイドラインの修正、新規提案を行った。この他にも、特許の出願（トキシコゲノミクス研究）を行った。</p> <p>＜ナノ粒子の特性評価手法開発（経済産業省）＞ ナノ粒子の特性把握に資するため、試験試料の粒径分布等の特性の計測・校正法や調製手法を開発した。併せて室内実験や発生源現場調査と文献情報等に基づく暴露評価手法の開発を実施した。</p>	

<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）>  
有害影響の種類推定手法、有害影響推定手法の開発のため、有害性情報の整理を行なうとともに、適用可能な統計的手法について検討を行った。

<ナノ粒子の体内動態と健康影響評価（環境省）>

- ・これまでの研究成果を広く関係者に伝えるため、平成20年1月18日につくば国際会議場において、「環境ナノ粒子に関する国際ワークショップ」を開催した。
- ・OECDにおけるナノマテリアル安全性に関するテストガイドラインの作成にOECD加盟国とともに取り組んでいる。

<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）>

非有機スズ系船舶用防汚塗料の環境影響評価手法の構築のため、防汚剤の溶出速度推定法の導出、溶出防汚剤の分解速度の定式化を行い、環境濃度予測推定手法を開発した。

(2) 目標の達成状況

上記の通り、第3期2年度目としては概ね計画通りに進んでいると考えられる。

### 3. 今後の課題

<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）>

トキシコゲノミクスやQSAR等を化学物質の有害性評価に利用できるよう、その研究を一層推進する必要がある。

<ナノ粒子の特性評価手法開発（経済産業省）>

OECDとの連携を進めつつ、工業ナノ粒子の暴露評価手法、有害性評価手法、リスク評価手法の開発の推進及び、適正に管理するための考え方をとりまとめる必要がある。

<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）>

有害影響の種類推定手法、有害影響推定手法の確立に向けた検討を行う。

<ナノ粒子の体内動態と健康影響評価（環境省）>

ナノ粒子の毒性は化学組成より物性に依存するところが多いため、より適正に毒性を評価するための実験方法の向上とテストガイドライン作成への取り組みに重点を置く必要がある。



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 <国際間協力の枠組に対応するリスク評価管理>
関係する政策目標	③—9
<p>1. 目標、推進体制</p> <p>(1) 目標</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>(2) 推進体制</p> <p>①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） プロジェクト研究「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」は、独立行政法人農業環境技術研究所が中心となり、試験研究独立行政法人、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た。</p> <p>②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） 厚生労働省における化学物質の安全対策については、経済産業省及び環境省と施策上の連携を図りつつ推進している。</p> <p>③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） （独）新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）、（独）産業技術総合研究所、（株）三菱化学テクノロジーが連携して推進している。</p> <p>④ナノ粒子の特性評価手法開発（経済産業省）【再掲】 （独）新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）、（独）産業技術総合研究所、産業医科大学が連携して推進している。</p> <p>⑤化学物質国際協力費（Ⅱ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） 環境省と（独）国立環境研究所が連携して推進している。</p> <p>⑥POPs条約総合推進費（（2）POPs 汚染実態解析調査）（環境省） 環境省と（独）国立環境研究所が連携して推進している。</p> <p>⑦環境汚染等健康影響基礎調査（Ⅱ. 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） 環境省と（独）国立環境研究所が連携して推進している。</p>	

## 2. 主な成果及び目標の達成状況

### (1) 主な成果

＜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）＞

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の把握、生物や生態系への影響評価手法を開発及び、分解・無毒化等を通じたリスク低減化技術の開発を行った。農林水産生態系における有害化学物質の動態解明、生物・生態系への影響評価及びリスク評価法の開発、有害化学物質の分解・無毒化技術など、当初に設定した目標が達成できる見込みとなっている。

＜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）＞

OECD テストガイドラインの修正、新規提案を行った。

＜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）＞

5つの対象用途群のうち、洗浄剤及びプラスチック添加剤の2つの用途において、既存データ等により、製造、加工、使用及び廃棄のライフサイクルの各段階から環境への排出寄与が大きい排出過程をマテリアルフロー解析で一部の物質について特定した。

＜ナノ粒子の特性評価手法開発（経済産業省）【再掲】＞

ナノ粒子の特性把握に資するため、試験試料の粒径分布等の特性の計測・校正法や調製手法の開発をした。併せて、室内実験や発生源現場調査と文献情報等に基づく暴露評価手法を開発した。

＜化学物質国際協力費（Ⅱ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）＞

化学物質の有害性情報の収集及びそれに基づく GHS 分類を行った。また、分類結果は、順次ホームページ等で一般に公開されている。

＜POPs 条約総合推進費（(2) POPs 汚染実態解析調査）（環境省）＞

POPs モニタリングの結果はホームページ等で一般に公開されている。

＜環境汚染等健康影響基礎調査（Ⅱ. 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）＞

水銀に関するマテリアルフロー、排出インベントリ等に関する情報の収集、大気輸送モデルの開発、環境監視システムの構築等を行った。マテリアルフローや排出インベントリ等に係る調査結果は、ホームページ等で一般に公開されている。マテリアル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 へ情報提供を行った。

### (2) 目標の達成状況

上記の通り、第3期2年度目としては概ね計画通り進んでいるものと考えられる。

### 3. 今後の課題

<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）>

OECD テストガイドラインの修正、新規提案に関して引き続き貢献するとともに、ナノマテリアルの安全性評価についても、国際協力を推進する必要がある。

<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）>

排出シナリオ文書（ESD）ベースの環境排出量推計手法の確立に向けた検討を行う。

<ナノ粒子の特性評価手法開発（経済産業省）【再掲】>

OECD との連携を進めつつ、工業ナノ粒子の暴露評価手法、有害性評価手法、リスク評価手法の開発の推進及び、適正に管理するための考え方をとりまとめる必要がある。

<環境汚染等健康影響基礎調査（Ⅱ．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）>

マテリアルフロー等で情報が不足している業種におけるデータの精緻化や環境監視データの蓄積等を行う必要がある。

戦略重点科学技術の名称	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的に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＞
関係する政策目標	③—9
<p>1. 目標、推進体制</p> <p>(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。</p> <p>(2) 推進体制</p> <p>①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） （独）新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）と（独）産業技術総合研究所が連携して推進している。</p> <p>②その他 競争的資金制度（環境技術開発等推進費（環境省））を活用し、「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」（京都大学、大阪府立工業高等専門学校、新潟大学）等を実施している。</p>	
<p>2. 主な成果及び目標の達成状況</p> <p>(1) 主な成果 ＜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）＞ リスクトレードオフ解析を実施した約20の既往文献を収集し、削減リスク、対抗リスク、コスト、ベネフィットそれぞれの用語の関係、および、類似の分析手法あるいは概念である、リスク-リスク解析、オフセット仮説、リスクホメオスタシス等との関係を整理した。</p> <p>＜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（環境省）＞ 全国の成人男女2000人を対象としたオムニバス調査を利用し、今後の検討に必要な一般市民の環境リスクについての考え方やその認知構造、また環境リスクの持つ認知特性などの基礎的なデータを得た。</p> <p>(2) 目標の達成状況 当該研究課題に関わる研究プロジェクトは平成19年度より開始されたものであり、計画通り進んでいると考えられる。</p>	

### 3. 今後の課題

<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）>  
リスクトレードオフ解析手法の確立に向けた検討を行う。

<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（環境省）>

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を行う。

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害物質利用・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>
関係する政策目標	③-8
<p>1. 目標、推進体制</p> <p>(1) 目標</p> <p>近隣諸国の経済発展による資源需要の増大に伴って、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。</p> <p>(2) 推進体制</p> <p>①電気電子機器再資源化促進高温鉛はんだ代替技術開発（経済産業省）          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（NEDO）が、以下に助成、委託を行い開発を実施している。          &lt;助成先&gt;日立化成工業（株）、藤倉化成（株）、ナミックス（株）、タムラ化研（株）、エスペック（株）、（財）日本電子部品信頼性センター          &lt;委託先&gt;大阪大学、&lt;再委託先&gt;東北大学、明星大学、芝浦工業大学</p> <p>②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）          （独）国立環境研究所の運営費交付金を活用し、（独）国立環境研究所にて推進している。</p> <p>③その他          競争的資金制度（廃棄物処理等科学研究費補助金（環境省））を活用し、「アジア地域における廃電気電子機器と廃プラスチックの資源循環システムの解析」（国立環境研究所）「国外リサイクルを含むシナリオ間のライフサイクル比較手法と廃プラスチックへの適用」（（独）国立環境研究所）等を実施している。</p>	
<p>2. 主な成果及び目標の達成状況</p> <p>(1) 主な成果</p> <p>&lt;電気電子機器再資源化促進高温鉛はんだ代替技術開発（経済産業省）&gt;          導電性接着剤について、導電性フィラーに銀系、金属融着系、はんだ系の材料を用いて、耐熱接続（260℃短時間）、狭幅配線ピッチ対応（50μm幅/スペース）、高温鉛はんだと同等性能の熱伝導 30W/mK、低抵抗（10<sup>-5</sup> Ωcm）を達成する材料の開発を行った。長年の課題である導電性接着剤の高湿劣化メカニズムを解明し、特性改善の指針を示した。また、優れた高周波特性を示すことを解明した。          また、各種半導体部品の実装性及び耐環境性（熱サイクル・高温高湿・マイグレーション等）に関する試験を行い、使用条件を明確化した。熱伝導に関しては、高放熱特性に優れた熱伝導 50W/mK が得られる導電性接着剤を開発し、実装条件の明確化を行った。</p>	

はんだ接合と同等以上の信頼性を決定する試験方法および判定基準を作成し、高温鉛はんだ代替材料としての試験方法を開発するとともに、導電性接着剤特有の劣化メカニズムに応じた信頼性評価機器の開発を行った。また、実装状態の熱抵抗を実測可能となる熱伝導評価方法・装置を開発した。

さらに、金属系高温鉛フリー接続技術に関しては、Zn-Sn系及びBi系はんだの、金属系高温はんだとしての信頼性の確保のための設計指針、プロセス条件を明らかにした。

＜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)＞

使用済み家電・パソコンの国内フローや輸出量に関する推定結果などを発表し、関係省庁の資源循環施策を支援するとともに、メディアに対する研究成果の発信を行っている。

＜国外リサイクルを含むシナリオ間のライフサイクル比較手法と廃プラスチックへの適用(環境省)＞

国内完結型及び国際資源循環型のリサイクルシナリオを設計し、エネルギー量やCO<sub>2</sub>排出量に関してLCAによるシナリオ間の一次比較を行い、リサイクル制度の設計等のための知見を得た。

＜アジア地域における廃電気電子機器と廃プラスチックの資源循環システムの解析(環境省)＞

使用済みの家電やパソコンの国内フローや輸出量に関する推定結果などを公表した。

## (2) 目標の達成状況

上記のとおり、第3期2年度目としては概ね計画通り進んでいると考えられる。

## 3. 今後の課題

＜電気電子機器再資源化促進高温鉛はんだ代替技術開発(経済産業省)＞

導電性接着剤実装の実装信頼性を含む各種評価方法は国内・国際規格ともに無く、現在は各社独自の方法で実施しているが、導電性接着剤実装にふさわしいプロセス制御技術や評価方法が確立していないために普及が進んでいない。特に、プロセス技術、信頼性評価方法の標準・規格を整備することが不可欠である。今後、国際標準化に向けた取組が必要である。

＜国外リサイクルを含むシナリオ間のライフサイクル比較手法と廃プラスチックへの適用(環境省)＞

リサイクルシナリオ間の一次比較によって情報が不足していると判断された水質汚濁等の項目について、現地調査等により追加情報を収集し、より包括的なLCAを実施する必要がある。

＜アジア地域における廃電気電子機器と廃プラスチックの資源循環システムの解析(環境省)＞

国内外の政策や経済状況の変化に対応しながら、越境移動する循環資源のフローの精緻化を行うとともに、国際資源循環の適正管理方策の提案を行っていく。

＜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）＞

越境移動する循環資源のフローの精緻化と、使用済み家電等の不適正処理に伴う環境影響の解析を行いながら、低環境負荷型の適正管理方を提案していく。



### 3. 各戦略重点科学技術の平成19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 ＜3R実践のためのシステム分析・評価・設計技術＞
関係する政策目標	③—8
<p>1. 目標、推進体制</p> <p>(1) 目標</p> <p>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。</p> <p>(2) 推進体制</p> <p>①3R実践のためのシステム分析・評価・設計技術(国土交通省)</p> <p>国土交通省、経済産業省、環境省およびそれらの関連研究機関と情報交換等の形態での連携を図りながら実施している。</p> <p>②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)</p> <p>(独)国立環境研究所の運営費交付金を活用し、国立環境研究所にて推進している。</p> <p>③その他</p> <p>競争的資金制度(廃棄物処理等科学研究費補助金(環境省))を活用し、「近未来の循環型社会における技術システムビジョンと転換戦略に関する研究」(国立環境研究所)、「物質ストック勘定体系の構築とその適用による廃棄物・資源管理戦略研究」(国立環境研究所)、「コンクリート産業における環境負荷評価マテリアルフローシミュレーターの開発および最適化支援システムの構築に関する研究」(東京大学)等を実施している。</p>	
<p>2. 主な成果及び目標の達成状況</p> <p>(1) 主な成果</p> <p>＜3R実践のためのシステム分析・評価・設計技術(国土交通省)＞</p> <p>「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、平成18年4月)に記述されていない新しいリサイクル材料に関する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を開始した。</p> <p>＜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)＞</p> <p>消費システムと生産システムの変革、特に世帯の消費形態変化と素材産業の廃棄物・副産物利用に注目し産業連関モデルを用いた近未来のシナリオ評価を行った結果、資源効率や環境効率が相当程度向上することを明確にした。</p>	

自治体における一般廃棄物処理マネジメントを改善するためのベンチマーキング手法を確立、提示し、環境省の一般廃棄物処理システムの指針に反映された。

＜物質ストック勘定体系の構築とその適用による廃棄物・資源管理戦略研究(環境省)＞

建設鉱物及び金属を対象として物質ストック勘定を適用した。建設鉱物については経済社会に蓄積された潜在廃棄物を定量化し、廃棄物にならないものが多いことを示した。

＜コンクリート産業における環境負荷評価マテリアルフローシミュレーターの開発および最適化支援システムの構築に関する研究(環境省)＞

コンクリートに関する資源循環シミュレーションシステム汎用版を開発・リリースした。

(2) 目標の達成状況

上記の通り、2年度目としては、概ね計画通り進んでいると考えられる。

### 3. 今後の課題

＜3R実践のためのシステム分析・評価・設計技術(国土交通省)＞

関連する研究を実施している研究機関の共同研究実施等による連携体制を強化する必要がある。

＜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)＞

循環型社会構築に向けたあらゆる対策の資源効率及び環境効率の向上の効果を予測できる評価モデルづくりと、そのための統合的な情報基盤整備を行っていく必要がある。

＜コンクリート産業における環境負荷評価マテリアルフローシミュレーターの開発および最適化支援システムの構築に関する研究(環境省)＞

日本全国のコンクリート関連材料に関わる工場・処理場の各種データの整備する必要がある。

＜近未来の循環型社会における技術システムビジョンと転換戦略に関する研究(環境省)＞

提示した循環型社会構築に向けた対策シナリオを、社会においてどのように実践していくかの政策を設計する必要がある。

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 ＜草木質系バイオマスエネルギー利用技術＞
関係する政策目標	③—7
<p>1. 目標、推進体制</p> <p>(1) 目標</p> <p>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。</p> <p>(2) 推進体制</p> <p>①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）</p> <p>（独）農業・食品産業技術総合研究機構を中核機関として、共同研究機関として（独）産業技術総合研究機構等の他省の研究機関、東京大学等の大学、（財）地球環境産業技術研究機構等の民間が参加し、産学官の連携により推進している。また、関係省庁傘下の独立行政法人で構成される「研究独法バイオ燃料研究推進協議会」（平成19年4月設置、事務局は（独）農業・食品産業技術総合研究機構）において、情報交換や共同研究等に取り組んでいる。</p> <p>②バイオマスエネルギー高効率転換技術開発（転換要素技術開発）（経済産業省）</p> <p>（独）新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の公募事業として推進している。</p> <p>③その他</p> <p>競争的資金制度（地球温暖化対策技術開発事業（環境省）、廃棄物処理等科学研究費補助金（環境省））を活用し、「草木質系セルロースからのバイオエタノール高収率化と低コスト製造システムの開発」（大阪府他）等を実施している。</p>	
<p>2. 主な成果及び目標の達成状況</p> <p>(1) 主な成果</p> <p>＜バイオマスエネルギー高効率転換技術開発＞（経済産業省）</p> <p>バイオマスエネルギー転換施設を整備し、現在、当該施設を利用した実証事業により、実利用時のデータ取得、分析を行っている。</p> <p>(2) 目標の達成状況</p> <p>第3期2年度目としては概ね計画通り進んでいると考えられる。</p>	

### 3. 今後の課題

#### <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）

本研究で得られる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する必要がある。

#### <バイオマスエネルギー高効率転換技術開発>（経済産業省）

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であり、実用化に向けて、開発された要素技術を実証事業段階に展開していく必要がある。

#### <草木質系セルロースからのバイオエタノール高収率化と低コスト製造システムの開発>（環境省）

大阪府では、廃木材を原料としたバイオエタノール製造プラントが建設され、セルロース系エタノールとしては世界で初めて商用化を実現したところであるが、本格的な普及に向けては、販売に向けての社会システムの構築、草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、高効率化が重要な課題である。

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 ＜持続可能型地域バイオマス利用システム技術＞
関係する政策目標	③—7、③—8
<p>1. 目標、推進体制</p> <p>(1) 目標</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>(2) 推進体制</p> <p>①地域バイオマス熱利用フィールドテスト事業（経済産業省） （独）新エネルギー・産業技術総合開発機構の公募事業として推進している。</p> <p>②E3地域流通スタンダードモデル創成事業（経済産業省） （独）新エネルギー・産業技術総合開発機構の公募事業として推進している。</p> <p>③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） 国土交通省、経済産業省、農林水産省、環境省およびそれらの関連研究機関と共同研究や情報交換等の形態での連携を図りながら実施する。</p> <p>④その他 競争的資金制度（地球温暖化対策技術開発事業（環境省）、廃棄物処理等科学研究費補助金（環境省））を活用し、「沖縄産糖蜜からの燃料用エタノール生産プロセス開発及びE3等実証試験」（「株式会社りゅうせき」他）等を実施している。</p>	
<p>2. 主な成果及び目標の達成状況</p> <p>(1) 主な成果</p> <p>＜地域バイオマス熱利用フィールドテスト事業＞（経済産業省） バイオマスエネルギー転換施設の整備を実施し、現在、当該施設を利用した実証事業により、実利用時のデータ取得、分析を行っている。</p> <p>＜E3地域流通スタンダードモデル創成事業＞（経済産業省） システム設計、E3の製造設備や給油設備等の整備を開始。本実証事業では、E3の製造から給油までの実利用時のデータ取得、分析及び得られたデータを基にした地産地消・地域循環型社会モデルの構築、検証を行っている。</p> <p>＜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）＞</p>	

各地方整備局の主要事務所において現地調査を実施するとともに、各種のバイオマスを採取してその詳細な組成・性状を分析し、バイオマスを資源量として把握するための知見を得た。

＜沖縄産糖蜜からの燃料用エタノール生産プロセス開発及びE3等実証試験（環境省）＞  
・沖縄県宮古島市において、糖蜜からのエタノール生産技術を用いて、全島E3化を目指した実証事業が開始された。

#### （２）目標の達成状況

＜地域バイオマス熱利用フィールドテスト事業＞（経済産業省）

平成19年度新規採択事業として7件の共同研究事業を採択し、主としてエネルギー転換施設の整備が着実に推進されている。

＜E3地域流通スタンダードモデル創成事業＞（経済産業省）

平成19年度よりシステム設計、E3の製造設備や給油設備等の整備を開始したため、20年度以降にE3の製造から給油までのフィールドテストの実施を予定している。

### 3. 今後の課題

＜地域バイオマス熱利用フィールドテスト事業＞（経済産業省）

バイオマスから回収する熱量と生産工程等で必要とする熱需要量の差が問題。特に小規模施設ほど熱需要量の時間、日間変動が大きく安定していない。一方、エネルギー転換設備は一定出力で運転する方が安定して高効率である。このギャップを解決するためエネルギー転換設備、熱利用先である生産工程を含むトータルでのプロセスの見直しが課題。

＜E3地域流通スタンダードモデル創成事業＞（経済産業省）

E3の製造から流通の最適なモデルにおいて、安全性、環境性、経済性等が課題であり、データ取得等により問題点を把握する必要がある。

＜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）＞

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必要である。

＜地球温暖化対策技術開発事業（環境省）＞

バイオマスエネルギーについて、地域に応じて様々な可能性があり、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。