

## 1. 平成19年度における実施状況

## (1) 「状況認識」

分野別推進戦略策定後、環境分野では下記のように大きな状況の変化がみられた。特に、平成19年度の大きな状況の変化は、気候変動への対応であった。

気候変動への対応

平成19年には気候変動に関する政府間パネル（IPCC）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、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、既に多くの物理システム及び生物システムにおける観測された変化に識別可能な影響を及ぼしている可能性が高い」とし、科学的根拠に基づき、温室効果ガスの排出削減が地球温暖化対策に不可欠であることを示した。また、「今後20年から30年間の緩和（温室効果ガス排出抑制）努力とそれに向けた投資が、より低い安定化濃度の達成機会に大きな影響を与えるだろう。」とされており、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開始され、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とし、「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」とことと宣言された。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（COP13）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が、主要排出国すべてが参加する交渉が今後開始される。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（1990（平成2）年）に比べて平成17年には7.7%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る。

温室効果ガスの排出削減は、長期的にみて既存の技術だけで成し遂げられるものでなく、その実現に向けた「革新的技術の開発」と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）と気候変動適応策のどちらも、両者は互いに補完しあい、気候変化のリスクを大きく低減することが可能であるとしており、今後は、緩和策へのより一層の取り組みが必要である。

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年に示したの  
に続き、ヨーロッパ委員会は`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」を発表したが、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」の策定を進めているところである。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関係となりつつある。

#### 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出  
来ない状況にある。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の水資源やその管理に影  
響を与え始めている。特に、ヒマラヤ地域の氷河が後退し、低標高地域における海面  
上昇の脅威が高まっている。流域圏レベルと全地球レベルでの水循環の研究のより一  
層の連携が望まれる。

#### 生物多様性の保全と持続可能な利用

生物多様性国家戦略の見直しが「第三次生物多様性国家戦略」として平成19年1  
1月に閣議決定された。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」  
として提示するとともに、4つの「基本戦略」としてまとめた。「地球規模の視野を  
持って行動」する観点からは、わが国の「生物多様性総合評価」の実施のため、生物  
多様性指標の開発等を実施し、森林・湿原の保全、生態系ネットワーク形成のあり方  
など温暖化緩和策と適応策を検討することとしている。今後、施策の具体化が必要で  
ある。

#### 化学物質の安全管理とリスク評価

「国際化学物質管理会議」（平成18年2月開催）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と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、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。EUはREACH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ことなどに大きな特  
徴をもつ。今後、我が国でも健康や環境への影響を最小と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  
評価のためのツールの開発・整備が必要である。

#### 3R技術

平成20年3月に「第2回アジア3R推進会議」が開催された。この会議ではアジ  
ア等の19カ国及び7国際機関が参加し、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ついて、活発な議論が行われた。アジ  
アにおいては、健全な資源循環と資源効率性の向上が重要であること、そのために特  
に能力開発が重要であること、持続可能な国際資源循環が重要であり、廃棄物発生量  
等の統計情報の整備、適切な廃棄物管理・リサイクルに向けた基準の共通化に向けて

政策対話をさらに進めていくことが重要である。

### 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、「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、バイオマス・ニッポン総合戦略推進会議において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での大きな課題は、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、総合科学技術会議で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・エネルギー等日本の科学技術力による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」が挙げられた。

## (2) 「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

#### 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・オセアニア地域の間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、各省の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次評価報告書での地球シミュレータの解析データの引用など、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。

#### 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た。

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(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、途上国の若者がわが国で環境技術や環境政策を学び、母国の持続

可能性社会の実現に貢献する人材となるように育成するプログラムを関係府省が連携して構築した。

#### ○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・還元や環境問題の理解増進を図るため、公開シンポジウム、関連する各種イベント等が開催されている。

#### ○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。

#### ○特に連携を強化する課題

科学技術連携施策群として「バイオマス利活用」と「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」を設定し、関係府省の関連施策の連携を図っている。また、研究開発の成果の実証研究を関係府省連携で加速する「社会還元加速プロジェクト」では、食料と競合しないバイオマス資源の総合利活用に取り組んでいる。

### (3) 「重要な研究開発課題」及び「戦略重点科学技術」について

#### 1) 全体的な概況

①気候変動に対応する研究として、温室効果ガス、水循環など衛星による地球環境の観測、気候変動のシミュレーション、気候変動の影響予測などを中心に研究開発を進めた。

②水・物質循環と流域圏研究では、水循環の変化が社会に与える影響を検討するため、衛星観測、気象・海洋観測等に関する技術開発を行った。また、生態系研究と連携しわが国の流域圏再生に向けた研究開発を実施した。

③生物多様性の保全と持続可能な利用を図る観点から、外来種のわが国の生態系への拡散、及び、気候変動が生態系に及ぼす影響の研究を開始した。

④化学物質の安全管理とリスク評価については、ナノ粒子等新規物質のリスク評価手法を開発し、その手法を国際的なリスク評価の枠組みに適用するための研究開発を進めた。

⑤循環型社会構築に向けた対策シナリオを検討した。また、電気製品からの有用資源の回収を容易にするため、有害物質（鉛）の代替品開発を進めた。

⑥地域でのバイオマス燃料の利用拡大に向け、関係府省が施策の連携を図った。

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。

## 2) 特筆すべき事項

気候変動研究領域では、衛星観測及び将来予測に係わる技術開発等を実施した。地球観測衛星の開発、特に、温室効果ガス観測技術衛星（GOSAT）は、平成20年度の打上げを目指して、計画通り順調に開発が進んでいる。また、現在運用中の陸域観測技術衛星「だいち」（ALOS）については、観測データの国内外への提供や、関係機関と共同での利用実証を実施した。他方、スーパーコンピュータを用いた気候変動予測に関する研究成果は、IPCC第4次評価報告書及び統合報告書に重要な根拠として引用され、国際的に高い評価を得た。現在、今後必要とされる地域スケールの気候変動予測等の予測精度の向上を目指し、研究開発を進めている。さらに、脱温暖化社会の設計に関する研究では、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に着手し、低炭素社会実現に必要な施策パッケージの検討を行った。

水・物質循環と流域圏研究領域では、衛星観測、気象・海洋観測等に関する技術を開発するとともに、これまでの蓄積した様々なデータの統合に取り組んだ。また、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水-食料統合モデルを開発した。

生態系管理研究領域では、陸域観測技術衛星「だいち」により、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利用実証を行った。また、「だいち」により森林等の長期的な変動や季節的な変動を広範囲に観測し、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、平成19年9月から世界13ヶ国、20機関と共同で開始した。さらに、漁業被害を引き起こしている有害生物（ミズクラゲ等）大発生の予測・制御技術の開発、外来種の生態系への影響評価等を行った。

化学物質の安全管理とリスク評価に関する研究領域では、ナノ粒子のリスク評価を行うために、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、供試試料の特性を明らかにした試験管内試験及び経気道暴露等の動物試験を実施した。また、ナノマテリアル、ナノ粒子の吸入毒性や細胞への影響に関して成果をあげている。また、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。また、温室効果の高いSF<sub>6</sub>の代替ガスとして、HF<sub>6</sub>O-1234ze及びCF<sub>3</sub>I、エッチング用代替ガスとしてCF<sub>3</sub>Iを開発した。有害化学物質を用いないレジスト材料の開発では、次世代プリント配線基板向けレジストの実用化技術を確立するとともに、一般電子材料向けにもサンプル配布試験を行い、一部で販売を開始した。また、有害化学物質について、農林水産生態系における動態の把握や生物・生態系への影響評価等を行った。

3R技術研究領域では、循環型社会の構築に向けた対策シナリオとして、土石系では環境修復型需要創出、バイオマス系については動脈静脈連携エネルギーシステム形成を目標とし、ケース・スタディを通じてそれぞれの対策効果を予測した。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

関してライフサイクル解析によるシナリオ間の一次比較を行った。高温鉛はんだ代替技術開発として、伝導性接着剤の材料・特定評価技術が開発され、市場開拓のための国際標準化への提案が可能になった。

バイオマス利活用研究領域では、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は、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。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開始した。

### 3) 連携、分野横断・融合事例

#### ①地球シミュレータを用いた地球温暖化予測

海洋研究開発機構が擁する、2002年の完成時点で世界最高速であったスーパーコンピュータ「地球シミュレータ」を用いて、地球温暖化の予測を行う共同研究が多数実施された。研究機関の連携により世界最高解像度の大気海洋結合気候モデルを開発し、過去100年の気候変化の再現および将来の気候変化の予測等の実験を行った。世界最高解像度の全球20km格子大気モデルを用いて、温暖化時における台風や梅雨等の将来予測も行われた。それらの成果はIPCC第4次評価報告書に活用された。また、この予測結果は国内外の各種影響評価に用いられているほか、温暖化知見の一般への普及啓発に効果をもたらした。世界銀行による南米の温暖化影響評価研究に対して、国内より全球20km格子大気モデルの予測データを提供し利用研修を行なったことや、英国気象局ハドレーセンターとの人的交流など、国際的な研究交流の活発化をもたらした。

#### ②21世紀気候変動予測革新プログラム

プログラム統括が研究計画全体を調整し、研究機関間の有機的連携を行う推進体制の下、「地球シミュレータ」を活用する共同研究を実施するとともに、環境省との合同会議を開催し緊密な連携の下、京都議定書第一約束期間以降の削減目標の設定や政府及び国民の対策行動の促進に貢献する。平成19年度より開始した。

#### ③地球観測の連携拠点（温暖化分野）

環境省と気象庁が共同で、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する標記連携拠点の設置・運営を平成18年度から実施している。連携拠点では、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を図り、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国内体制を作っている。

#### ④ナノテクノロジーを活用した環境技術開発推進事業

環境ニーズを踏まえ、ナノテクノロジーについて、高機能で効果的な環境技術・システムの開発を推進することにより、環境保全に寄与するとともに、イノベーションの創出を図っている。20を超える機関（研究独法・大学）が参画し、バイオナノテ

テクノロジーを活用して環境中の有害物質による人の健康への影響を多角的に評価するシステム、環境中の有害物質に対する捕捉選択性を高めた有害物質除去システム等の研究開発を進めている。

⑤バイオ燃料の研究開発における研究独立行政法人の連携、

平成19年4月に12機関からなる「研究独立法人バイオ燃料研究推進協議会」が設立され、研究領域の融合化や連携推進に向けた検討が開始されている。

⑥自然科学と人文社会科学との融合

経済産業省で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と、環境技術開発等推進費（環境省）「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」では、環境リスクの持つ認知特性の研究などで融合研究を進めている。

## 2. 今後の取組について

### (1) 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

##### 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応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。

##### 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

当該分野の途上国の人材育成は、従来は公害防止・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、今後は温暖化防止技術や持続可能社会の設計など、途上国の地球環境問題に対応する環境技術・環境政策の人材をさらに育成することも必要である。「環境リーダー育成イニシアチブ」についても、現在計画されているプログラムの充実を図るとともに、外務省等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。

##### ○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。特に、科学技術の成果を社会に活かしていく観点から、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更に育成する必要がある、その人材育成の施策をより充実させる必要がある。

### (2) 「重要な研究開発課題」及び「戦略重点科学技術」について

### 気候変動研究領域

気候変動予測が正確であれば、より適切な気候変動への適応が可能となり大きな国際貢献となる。IPCC 第5次評価報告書に向け、地理的バランスをとった地球観測を行い、地域ごとの予測精度を上げていく必要がある。精度高く気候変動を予測するには、地球観測の継続性、データ統合、斬新なシミュレーションモデルの構築等をさらに推進する必要がある。また、気候変動対策の最適な政策パッケージを構築するため、温室効果ガス排出削減策と並んで適切な気候変動適応策の策定に資する研究開発を進める必要がある。

### 水・物質循環と流域圏研究領域

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、国内外の大学・研究機関および自治体と連携し、分析モデルの精度向上、政策の影響評価・分析手法の確立などに関する研究に取り組む。

### 生態系管理研究領域

生態系の現状を把握するための衛星からの観測、フィールド調査による水環境指標や野生生物等のモニタリングをわが国ばかりでなくアジア諸国で継続的に取り組むとともに、河川を中心に生態系管理技術の開発を推進する必要がある。

また、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を開発するために、これまで収集したデータを基に、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やモデルの開発に取り組む。

### 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を確立するとともに、工業ナノ粒子のリスク評価手法の開発等を推進する必要がある。また、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蓄積等を進める必要がある。連携施策群の活動を通じて、化学物質のライフサイクル全体でのリスク評価に必要な研究を推進する。人文社会学的アプローチとの融合により、今後、化学物質リスク管理において重要性が増すと考えられるリスクトレードオフ解析や、化学物質リスク管理を社会に的確に普及する科学技術等に更に注力する必要がある。

### 3R技術研究領域

循環型社会構築に向けた対策の効率が予測できるモデルづくりとそれに必要な情報基盤を整備し、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設計を進める。また、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。電気電子機器の再資源化を促進するため高温鉛はんだ代替技術を開発し、国際標準化に向け取り組む。

### 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。また、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する。



### (3) 連携、分野横断・融合方策について

環境分野の多くの戦略重点科学技術が複数の省により推進されている。従って、分野別推進戦略の推進上、省庁間の連携は必須の課題である。地球観測の連携拠点は、府省連携の成功例であるが、そもそも地球温暖化研究は観測、シミュレーション、政策シナリオ等の研究が連携して初めて効果が発揮出来るものである。今後とも関係研究機関（研究独法・大学）が連携して情報交換や共同研究を行い、施策にインプットしていく強固な体制の構築が必要である。