

# 環境分野推進戦略本文（素案）

|     |                        |                    |       |
|-----|------------------------|--------------------|-------|
| 1 章 | 状況認識                   | ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | （作成中） |
| 2 章 | 重要な研究開発課題              | ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 1     |
|     | 1 . 気候変動研究領域 案         | ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 1     |
|     | 2 . 水・物質循環と流域圏研究領域 案   | ・・・・・・・・・・         | 5     |
|     | 3 . 生態系管理研究領域 案        | ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 7     |
|     | 4 . 化学物質リスク・安全管理研究領域 案 | ・・・・・・             | 10    |
|     | 5 . 資源循環技術研究領域 案       | ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 12    |
|     | 6 . バイオマス利活用領域 案       | ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 14    |
| 3 章 | 環境分野の研究開発の推進方策         | ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 16    |
| 4 章 | 戦略重点科学技術               | ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | （作成中） |

## 気候変動 研究領域 案

政策目標「世界で取組む地球観測と正確な気候変動予測と影響評価の実現」を実現するための研究領域で、気候変動に関する研究と、温暖化対策技術のうちエネルギー分野を主分野とするエネルギー起源二酸化炭素関連以外の研究課題（メタン・一酸化二窒素・フロン等の微量温室効果ガス対策・二酸化炭素の吸収源対策）を含んでいる。

1994年に発効した気候変動枠組条約では大気中の温室効果ガス濃度の安定化が目的とされ、それを達成するために1997年に京都で開催された第3回締約国会議(COP3)で採択された京都議定書が2005年2月16日に発効した。これを受けて我が国では2005年4月に京都議定書目標達成計画が閣議決定策定され、温室効果ガスを2008年～2012年の第1目標期間に1990年比で6%削減するという目標の達成を支援するための研究開発が国家的に重要な研究開発課題となっている。

一方で、近年世界各地で温暖化の影響との関連の可能性がある異常気象も多発していることから、気候変動の実態の把握とより正確な将来展望、水資源、農業、災害、人の健康などへの影響評価、温暖化や異常気象の影響を低減する適応策に対する国民の関心も高まっている。また、第1約束期間以降の温暖化防止の国際的枠組みについての議論が開始されるが、気候科学の成果を反映した気候変動とその影響の将来予測は議論の前提となる。そこで、以下のように、地球観測を利用した温室効果ガスの実態把握に始まり、気候システムの理解と適切なモデル化による温暖化予測に伴う不確実性の低減、気候変動の影響評価と対応策、温室効果ガス排出量の抑制にかかわる社会的政策や対策技術にいたる7つのプログラムを設定して科学技術開発研究を推進し、「地球温暖化・エネルギー問題の克服」を通じて「環境と経済の両立」に資する。

### プログラム1: 温暖化総合モニタリング研究

地球温暖化をもたらす温室効果ガス濃度の推移を正確に把握し、その発生と吸収・消滅過程を明らかにすることが重要であり、そのため、国際的な協力体制のもとで、温室効果ガスの総合的なモニタリングを実施する。主たる温暖化ガスである二酸化炭素については、大気・海洋・陸域等の各圏における濃度とそれらの間の交換や収支の全球的な観測を、二酸化炭素以外の温室効果気体ガス及びその大気中の寿命に重要な影響を及ぼす大気微量成分等については、特にアジア・太平洋を中心とした観測研究を行う。このため次の研究課題を重要研究課題として設定した。

地球・地域規模の二酸化炭素収支の観測

微量温室効果ガス等による対流圏大気変化の観測

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

< 成果目標 >

二酸化炭素とメタン・一酸化二窒素・含ハロゲン温室効果ガスなどの微量温室効果ガスの発生に関する情報を収集、統合、評価し、京都議定書に基づく各国の

温室効果ガスの排出削減量を定量的に評価・検証して、ポスト第一約束期間(2013年以降)の削減目標設定/達成や温室効果ガス濃度の安定化に貢献する。

### **プログラム2: 気候変動プロセス研究**

地球温暖化への適応策、削減策の普及には地球温暖化に対する国民の理解が不可欠であり、そのためには現状の気候モデルによる地球温暖化予測の不確実性を低減する必要がある。このため、不確実性の大きい雲やエアロゾルが気候システムに及ぼす効果、気候変動が進行した場合に陸域・海域の炭素・水・物質循環がどのように応答するかなどの解明により、変動予測モデルの不確実性を減少させる。このため次の研究課題を重要研究課題として設定した。

雲・エアロゾル等による気候変動プロセスの解明

気候変動にかかわる陸域、海洋の応答プロセス解明

< 成果目標 >

衛星観測や東アジア各国との連携による観測データ、予測情報の共有により、エアロゾルが雲の生成及び降水プロセスにおいて果たす役割、地球温暖化に対する大気、陸域、海洋の応答プロセス、海域・陸域に関する温暖化予測モデルの不確実性を低減し、ポスト第1約束期間の削減目標設定/達成に資する。

### **プログラム3: 温暖化将来予測・温暖化データベース研究**

IPCC(気候変動に関する政府間パネル)による第5次報告書策定に貢献して気候変化に対する適切な適応策・削減策の世界的な立案・施行に資するためには、今後100年あるいはそれ以上の長期的な気候変動にともなって、熱波や寒波、台風等に伴う高潮や豪雨等の出現がどのように変化するかを適切に予測し、さらにその影響評価や適応策に関する情報と統合してデータベースとしてとりまとめる必要がある。このため次の研究課題を重要研究課題として設定した。

気候モデルを用いた21世紀の気象・気候変動の予測

シナリオに基づく長期の気候変動の研究

統合的な観測・予測・影響・適応策データベースの構築

< 成果目標 >

多様な排出シナリオごとの信頼性のある予測実験結果や災害や健康、環境への影響評価、適応策の費用対効果などに関する多様かつ膨大なデータを的確に利用可能なデータベースを構築し、気候システムに危険な干渉を及ぼさないレベルに安定させるための値に関する政策決定に資する高精度な気候変動予測状況を提供して、ポスト第1約束期間の削減目標設定/達成に資する。

### **プログラム4: 温暖化影響・リスク評価・適応策研究**

2030～2050年におけるわが国及びアジア・太平洋地域における地球温暖化の影響を予測するとともに適応策や緩和策を体系的に検討するためには、高山域、半乾燥地域、沿岸など地球温暖化の影響が平均的状況に先んじて顕在化すると懸念されている地域をモニタリングし、水資源や健康、農業生産の確保、防災などの

観点から経済評価を含む影響予測手法を開発することが重要である。このため、次の課題を重要研究課題として設定した。

脆弱な地域等での温暖化影響の総合モニタリング

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

< 成果目標 >

気候変動に脆弱な地域等における異常気象や長期的変化などの地球温暖化シグナルの検出に基づき、それらの地域における適応策とその効果の評価に関する基礎的知見を集積し、あるべき社会の姿を描くことによってポスト第1約束期間の削減目標設定 / 達成や温室効果ガス濃度の安定化、途上国を含む地域の削減・適応策立案、推進に貢献する。

### **プログラム5: 地球規模水循環変動研究**

気候変動は、地球規模の水循環の変動を通して世界各国の健康、自然災害、食料生産、水資源、生態系などさまざまな社会問題と関わっており、地球規模の水循環の変動の把握、リスクアセスメントを可能とする研究開発を実施することが重要である。このため、「水・物質循環と流域圏研究領域」と連携して次の研究課題を実施する。

観測とモデルを統合した地球規模水循環変動の把握

< 成果目標 >

2010年度までに、地球規模の衛星観測や地域規模の地上観測によりアジアモンスーン域の気候変動に伴う水循環変動の全容を詳細に把握し、それが東・東南アジアにおける米などの食料生産や自然災害の発生件数、水資源の確保などに及ぼす影響評価を行って、最適水マネジメント手法などの対策技術の開発と普及により、温暖化影響を最小限に留める

### **プログラム6: 温暖化抑制政策研究**

地球温暖化の影響を最小限に抑えるための国内外の中・長期的政策の立案に貢献するためには、人口やさまざまな社会経済活動を考慮したIPCCによる新たな長期排出シナリオの作成と連動して、温室効果ガス排出削減を基にした安定化シナリオの評価、ならびに、温室効果ガスの排出量を大幅に削減したいわゆる脱温暖化社会をいかにして実現するか社会設計が重要であり、人文社会科学との協働により以下の研究課題にかかわる研究開発を実施する。

気候変動緩和の長期的排出シナリオ

気候変動リスクの予測・管理と脱温暖化社会のデザイン

< 成果目標 >

究極の安定化目標と日本の排出削減目標値を科学的根拠に基づいて検討して日本2050年脱温暖化社会に向けた短中期および長期対策を評価すると同時に、世界主要国2050年脱温暖化社会構築のための目標・手法を形成、確立し、ポスト第一約束期間の削減目標設定 / 達成や温室効果ガス濃度の安定化に貢献する。

## プログラム7: 温暖化対策技術研究

温暖化対策技術のうちエネルギー分野を主分野とするエネルギー起源二酸化炭素関連以外の研究課題として、メタン・一酸化二窒素・含ハロゲン温室効果ガス等の微量温室効果ガス・二酸化炭素の吸収源対策をおこなうプログラムである。大気中の含有量あたりの地球温暖化への寄与が大きな温室効果ガスの削減対策や、植林と森林管理活動による二酸化炭素吸収について国レベルの正確な吸収量評価が重要であり、下記の課題を重要研究課題として設定した。

- メタン、一酸化二窒素排出削減対策

- 含ハロゲン温室効果ガス排出削減対策

- 自然吸収源の保全と活用

### < 成果目標 >

2012年度までに、京都議定書目標達成計画に定められた一酸化二窒素・メタン・代替フロン等の目標を達成する。また、2010年度までに我が国の森林経営による吸収量として、基準年総排出量比で、約3.9% 程度の吸収量を確保する。

## 水・物質循環と流域圏研究領域 案

政策目標「健全な水循環と持続可能な水利用」を実現するための研究領域である。水や物質が循環している流域圏の環境は、人を含む多様な生物群に、水、食料、エネルギーと活動の場を提供する生存の基盤である。人口変化や経済発展に伴う水循環、水質、生態系のバランスなどの変化が人間社会や地域の環境に及ぼす悪影響を最小化し、人間が流域圏で自然の恩恵を最大限に享受するためには、都市と周辺の地域間の秩序を保ち、源流から沿岸部に至る流域圏に多様な自然・社会環境基盤を形成することにより、自然と共生する持続可能な社会の構築する必要がある。

第 2 期の科学技術基本政策・分野別推進戦略では、「自然共生型流域圏・都市再生技術研究」ならびに「地球規模水循環変動研究」という 2 つのイニシャティブで研究開発が進められてきた。第 3 期では、両者をあわせて「水・物質循環と流域圏研究」として、日本国内およびアジアを中心とした世界各地の流域圏における現実の諸問題を解決するため、人口の増減、社会経済の状況、気候変動、ならびにグローバル化など将来の変動要因を考慮し、「健全な水・物質循環と持続可能な水利用」という個別政策目標の達成を通じた「環境の保全と社会経済活動の両立」という大政策目標の実現に向けて、次の 4 プログラムを設定して科学技術開発研究を推進する。

### プログラム 1: 水・物質循環と流域圏の観測と環境情報基盤の構築

地球規模から都市規模にいたる様々な観測を組み合わせ、地域の水・物質循環と水質の変化、および広域生態系複合(ランドスケープ)等の流域圏にかかわるデータを収集・統合し、得られる情報を速やかに公開する環境情報基盤を形成し、政策立案や意思決定、危機管理などへの実利用に資する。

地球・地域規模の流域圏観測と情報基盤の形成

#### < 成果目標 >

地球観測の多様かつ膨大なデータに基づいて、健全な水循環の保全や、森林から沿岸域までの水・物質循環の機構や生態系の機能解明、自然共生型の都市・流域圏を実現するための適正な管理指標の作成、干ばつや洪水などの極端現象による生態系や人間社会へのダメージの未然回避対策など、政府・自治体等の意思決定や対策行動などの行政支援、国民生活の安全と快適さの向上に役立つ環境の危機管理にかかわる情報を速やかに提供できるようにする。

### プログラム 2: 水・物質循環変動と流域圏・都市のモデリング

人間活動や気候変動が水や物質の循環、水質、および水・大気・緑を含む広域生態系複合や土地利用等の流域圏・都市の構造に及ぼす影響に関するモデリングを行い、水や物質の循環と流域圏の保全、再生、形成計画や管理、政策決定に利用可能な汎用的ツールを開発する。

水・物質循環の長期変動や水災害の予測とリスク評価

## 流域圏・都市構造のモデリング

### < 成果目標 >

2030 年までに、日本や途上国を含むアジアモンスーン地域において、土地利用の改変、経済活動の変化、河川開発、気候変動等が、湖沼や沿岸域を含む水・熱・物質循環や豪雨や渇水など極端事象の発生に及ぼす影響の検討や予測により、自然と共生する都市・流域圏、湖沼環境、農林水産業のマネジメント、そして水災害リスクの少ない水マネジメントを実現する。

### **プログラム 3: 対策・管理のための適正技術の開発**

地域の水や物質の循環、水質の変動、および流域圏・都市構造に関する各種課題を解決するために必要な適正技術を開発する。

国際的に普及可能で適正な先端水処理技術

食料生産・農林生態系における適正な水管理

閉鎖性水域・沿岸域環境修復

### < 成果目標 >

社会的に受容されるコストと環境負荷削減のバランスがとれた汚染除去技術等の開発・普及により、国連ミレニアム開発目標に定められた安全な飲み水や改善された衛生施設を利用可能な人口割合の削減に貢献するとともに、膜による水処理技術や農林水産生態系の機能の維持向上といった、先進各国などへの商業的普及が期待できるような流域管理にかかわる先端的な技術を開発する。

### **プログラム 4: 健全な水・物質循環と持続可能な流域圏・都市の保全**

健全な水や物質の循環系や水質の変動系、および自然と共生し持続可能な水・緑・大気・広域生態系複合などからなる流域圏・都市を保全、再生、形成するシナリオを設計・提示する。

健全な水・物質循環マネジメントシステムの構築

自然と共生する流域圏・都市を実現する社会シナリオの設計

### < 成果目標 >

日本を中心とするアジアモンスーン地域において、健全な水・物質循環系、生態系、農林水産生態系の機能、都市とその水と緑のネットワークが適正に管理された自然共生型の都市と流域圏を実現し、環境負荷が低くかつ災害に強い持続型社会を構築する。

## 生態系管理研究領域 案

地球の生物生産力を20%も超過しているといわれている人間活動を地球の許容力内におさめ、社会・経済活動と生態系保全の両立と生物資源の持続可能な利用を実現するための生態系管理技術の開発(エコシステムイノベーション)を行う。個別政策目標「持続可能な生態系の保全と利用」を具体的に実現するための研究領域であり、国内に加え、豊富で多様な生物・生態系を有するアジア太平洋地域における研究を主な対象とする。

### プログラム1: 生態系の構造・機能の解明と評価

生物資源・生態系の持続可能な利用と管理を目指して、遺伝子レベルから地球規模までの多様なスケールでの研究を通して生態系の機能と構造を解明する。特に人間活動と自然とのかかわりを具現している広域生態系複合(ランドスケープ)において、生態系の観測と解析並びに脆弱性評価に係わる要素技術の開発研究は、様々な時空間スケールでの生態系の変化と影響及びそれらの保全・管理に関する不確実性へのチャレンジに不可欠であり、国際的な研究の発展段階において最も重要な課題となっていることから、以下の重要研究課題を設定する。

マルチスケールでの生態系・生物多様性の観測・解析・評価技術

< 成果目標 >

局所から広域に至る生態系・生物多様性の観測ネットワークの構築とデータの較正と有効化に基づく生態系基盤データ情報の整備をおこない、構造・機能解析技術や脆弱性評価手法の高度化を可能とする。これを通して科学的知見に基づいた森林・河川の整備・保全、水産資源の持続的な利用、生物多様性の確保のための有効な方策の検討を可能とする。また、土地利用や人口分布変化を視野に入れた持続可能な発展のシナリオ等の検討に資する情報が得られる。

### プログラム2: 生物資源利用の持続性を妨げる要因解明と影響評価技術

生物資源利用の安定・持続化のために、様々な時空間スケールでの生態系の変化・応答解析と生態系影響評価技術を確立する。特に局所～地域スケールでの生態系の管理を行う上で、土地利用形態変化・改変、各種汚染負荷の増大や侵入種等による環境汚染は、生物多様性と生態系サービス低下の主要な要因であり、それぞれが複合的に関連して影響を与えると予想されていることから、これらの要因の複合性を解明しつつ、生物多様性・生態系サービスに与える影響の把握とリスクを定量的に評価することが必要であること、また、地球規模での生態系・生物多様性変化が人間社会に及ぼす影響に対する具体的な対応策を検討する上で気候変動が生物多様性や生態系サービスに与える影響を予測する必要があること等の理由から、以下の2つの重要研究開発課題を設定する。

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

気候変動の生物多様性・生態系サービスへの影響評価

< 成果目標 >

土地改変や環境汚染、気候変動による生物多様性・生態系サービスへの影響評価・予測技術が開発される。これを通して環境影響評価・環境計画等を業とする産業の育成・発展に寄与するとともに、地球規模での生態系・生物多様性変化が人間社会に及ぼす影響に対する具体的な対応策が検討され、社会・経済活動と生態系・生物多様性保全の両立と生態系の適切な管理を実現する。

< 連携等 >

重要研究開発課題 は化学物質リスク・安全管理研究領域の重要研究開発課題「生態系影響の予見的評価手法の開発」と、重要研究課題 は気候変動研究領域の重要研究開発課題「脆弱な地域等での温暖化影響の総合モニタリング」とそれぞれ連携して推進する。

### **プログラム3：生態系保全・再生のための順応的管理技術**

生物資源の持続可能な維持・利用を目指した生態系の保全・修復・再生を可能とするため、多岐にわたる要因の分析を踏まえた科学的仮説検証サイクルに基づく順応的管理技術を確立する。特に、生態系機能の劣化・不全及び生物多様性減少が著しい森林・陸水域・湿地・農地等の修復・再生や絶滅危惧種を含む生物資源の適正管理等を実現する上で陸域生態系の管理・再生技術が求められていること、沿岸を中心とした海域では養殖、海運及び海岸開発等の社会経済活動が生態系に与える影響が大きいことから、社会経済活動と生態系保全を両立するための管理・再生技術が重要であること、さらに、森林、河川、湿地、農地、都市、沿岸等を含む広域生態系複合（ランドスケープ）が提供する多様な生態系サービスを維持するためには、従来の管理システムを統合した新たな総合的管理システムの構築が持続可能な社会形成のために強く求められていること等の理由から、次の3つの重要研究開発課題を設定する。特に人間と自然のかかわりを具現している広域生態系複合の総合管理システムの構築は、国民のニーズが高く、国際的な研究の発展段階において最も重要な課題である。

陸域生態系の管理・再生技術

社会経済活動と両立した海域生態系の管理・再生技術

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

< 成果目標 >

各種陸域生態系の健全性の回復と持続可能な利用、社会経済活動と両立した海域生態系管理システムの構築を可能とするとともに、各種生態系の特性とそれらの相互関係の理解に基づき、森林や里山、河川や湖沼、沿岸海域、さらに都市も含めたより広域スケールで、科学的に生態系を管理することが可能となり、持続可能な生態系の保全と利用に向けた取組みを効果的に実施することが可能になる。

< 連携等 >

重要研究開発課題 は水・物質循環と流域圏研究領域の重要研究開発課題「自然と共生する流域圏・都市を実現する社会シナリオ」と連携して推進する。

## **プログラム 4：生物資源の持続可能な利用のための生態系管理を実現する社会技術**

生物多様性・生態系を持続可能とする社会経済的キーファクターを明確にして、ライフスタイルデザイン、地域デザインなどの社会システムを含むモデル・シナリオの構築を行う。特に地方、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の社会基準ができていないため、生態系サービスの維持・管理に支払われる代償が定まらず、維持・管理およびその技術の開発に支障を来している。したがって、生態系サービスの社会的経済的価値（直接利用価値、炭素固定・地下水涵養等の非直接的利用価値、文化的価値等）の評価システムを構築する必要があることから、次の重要研究開発課題を設定する。

生態系・生物多様性の社会経済的価値評価システムの構築

< 成果目標 >

生態系サービスの変化の社会・経済への影響を定量的に評価し、生物資源を含む生態系サービスが持続的に享受できるように、維持・管理に対する対価が明らかになる。このことにより、科学的な根拠に基づき人間と自然が共生した社会の構築を目指した生態系の保全と持続可能な利用に関わる政策オプションの提示が可能となる。

## 化学物質リスク・安全管理研究領域 案

個別政策目標「環境と調和する化学物質のリスク管理」に対応する領域であり、化学物質が及ぼす人間社会や自然環境への悪影響を回避、最小化することで、将来の世代が健やかな暮らしと豊かな環境を享受できる安心・安全な社会の実現に向けた研究領域である。化学物質は、人体、動植物、生態系などの様々なシステムにおける有害性と暴露量によって評価されるリスクと、その利用によるベネフィットという相反する2つの側面を有しているため、人文社会科学を含めた総合的な管理が必要となる。また、化学物質の国際的な物流による移動、環境媒体による地球規模移動などの問題から国際的な取り組みが不可欠であり、我が国の貢献が期待される。このような状況を踏まえ、有害性評価・暴露評価・環境動態解析のための研究・開発とリスク評価管理・対策技術のための研究・開発を推進する。

### プログラム1：有害性評価・暴露評価・環境動態解析

有害性評価、暴露評価の対象となる化学物質は膨大な量であり、さらに複数の化学物質による新たな有害性などを考えるとそれに要する費用と時間は莫大なものになる。そこで、有害性評価、暴露評価を着実に進めるとともに、生命科学、環境科学の新たな知見を活用した技術開発を行う。また、残留性のある物質や過去からの負の遺産といわれる既存の化学物質についてもそれらの影響評価と長期予測のための研究開発を行う。さらに、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情報基盤としてアーカイブシステムの構築を行い、将来、新事実が判明した際に参照可能とする。

多様な有害性を迅速に評価できる技術の開発

生態系影響の予見的評価手法の開発

環境動態解析と長期暴露影響予測手法の開発

環境アーカイブシステム構築と利用技術

< 成果目標 >

未評価の化学物質の有害性、暴露量、環境動態に関する情報収集技術が確立されとともに、複合影響や生態系への影響の予測が可能となる事で、精緻なリスク評価と適切なリスク管理・削減対策に必要な基盤が整う。

### プログラム2：リスク評価管理・対策技術

化学物質の安全な管理のためには、着実なリスク評価に基づくリスク管理を行っていく必要がある。リスク評価では、生活習慣、体質、暴露環境などの違いの影響を顕著に受けるため、それらを考慮した取り組みが必要となってきた。そのため、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、新規に開発される物質やナノテクノロジーなどの新技術によって生成される物質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う。また、国際的な化学物質に関する取り組みに対応した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を行う。

安全な社会に向けた取り組みでは、社会構造、個人の信条、価値観などを考慮する必要があり、行政、国民、企業など異なる立場の利害関係が絡み合った当事者の間でリスクについてのコミュニケーションと合意形成にもとづく意思決定につながる必要がある。そのため、リスクの低減に必要不可欠な情報を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官民学協調体制のもとに構築を行うとともに、費用便益分析、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あり方などの問題に対して、広く人文社会科学的な見地から問題の解決を図る。さらに、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。

新規の物質・技術に対応する予見的リスク評価管理

高感受性集団の先駆的リスク評価管理

国際間協力の枠組みに対応するリスク評価管理

共用・活用を可能にする情報蓄積とデータベース構築

リスク管理に関わる人文社会科学研究の推進

リスク抑制技術・無害化技術の開発

#### < 成果目標 >

化学物質による人間社会、自然環境への影響に関するリスクの最小化を図れるようになるとともに予見適評課に基づく予防対策が可能になり、安全な社会を実現する。また、国際的な化学物質管理に関する取り組みで世界を先導する。

2010 年までに自動車・船舶・航空機などからの大気汚染、海洋汚染に対し、環境基準以下のレベルに抑制する。

2015 年までに適切な優先順位付けに基づく効率的な既存化学物質の安全性点検を実施するとともに、有害性試験コスト低減の実現及び製品開発促進を図る。

2030 年度までに、工場等の固定発生源からの揮発性有機化合物の排出を 2000 年度比で 5 割削減する

ナノ粒子の測定方法等の ISO での議論への反映とともに、ナノ粒子リスク評価指針、ナノ材料管理指針等を OECD での議論に反映させる。

## 資源循環技術研究領域 案

個別政策目標「3 R（発生抑制・再利用・リサイクル）による資源の有効利用と廃棄物の削減」に対応した領域であり、3 R 推進に向けた国際社会との協調のもとに、資源の循環的利用と廃棄物の適正管理が新たな物質管理手法のもとに国民の安全、安心への要求に応える形で行われることを目指し、科学技術立国を支える循環技術システムの開発によって脱温暖化等の他の重要課題との同時解決を図りつつ、日本の循環型社会の近未来の具体的な姿を世界との繋がりの下に描き、そこに至る転換シナリオを提示することを目標とする。

### プログラム 1: 資源循環型社会における生産・消費システムの設計・評価・支援技術

廃棄物処理・リサイクルシステムの具体的な将来像の設計・提案とともに、資源生産性の高い経済社会の実現に向けた中長期的な消費形態・産業構造への転換シナリオを設計する。以上の観点から下記の重要な研究課題を選定した。

効果的な 3 R 実践のためのシステム分析・評価・設計技術

3 R 推進のための社会システム構築支援技術

3 R 型製品設計・生産・流通・メンテナンス・製品管理情報技術

< 成果目標 >

- ・ 製品環境配慮情報を活用して高度な製品 3 R システム（グリーン・プロダクト・チェーン）を構築する。
- ・ 資源生産性を 2010 年度において 2000 年度に比して概ね 4 割向上（約 39 万円 / トン）させる。

### プログラム 2: 有用性・有害性からみた循環資源の管理技術

資源循環の国際化が進む中、材料・製品等の廃棄・循環的利用に伴う有害物質リスクを低減するための管理手法の構築と、ライフサイクル全般にわたる「持続可能な物質管理」概念の具現化と推進のための方法論開発を行う。以上の観点から下記の重要な研究課題を選定した。

再生品の利用促進のための試験・評価・規格化支援技術

国際 3 R に対応した有用物質利用・有害物質管理技術

< 成果目標 >

- ・ 再資源化物の利用用途毎の環境安全評価に係る試験方法及び安全品質について体系的に規格化する。
- ・ アジア地域における適正な資源循環に資する技術システムと適正管理ネットワークを構築する。

### プログラム 3: リサイクル・廃棄物適正処理処分技術

地球温暖化をはじめとする他の重要課題への対策との両立可能な廃棄物の適正処理処分、循環資源の有効利用のための要素技術の開発、システム化を行う。以

上の観点から下記の重要な研究課題を選定した。

地域特性に応じた未利用資源の有効利用技術

社会の成熟・技術変化等に伴う大量・新規廃棄物のリサイクル技術

未来型廃棄物処理技術および安全・安心対応技術

< 成果目標 >

- ・ 2010 年度までに、リサイクル率を一般廃棄物で 24%（2003 年度は 17%）、産業廃棄物で 47%（2003 年度は 46%）とする。
- ・ 2010 年度までに、最終処分量を一般廃棄物・産業廃棄物とも 2000 年度比で半減する。

## バイオマス利活用研究領域 案

個別政策目標「我が国発のバイオマス利用技術による生物資源の有効利用」に対応した領域であり、平成 17 年 4 月 28 日に閣議決定された「京都議定書目標達成計画」において「地域に賦存する様々なバイオマス資源を、熱・電力、燃料、素材等に効率的かつ総合的に利活用するシステムを有するバイオマスタウンの構築に向け、情報を発信し、地域活動を促進するとともに、利活用施設の整備、バイオマスエネルギーの変換・利用等の技術開発等を進める。」とあり、その実現に向けて「バイオマス・ニッポン総合戦略」の推進と連携し、科学技術連携施策群として実施する。エネルギーとして利用するための研究・開発（「バイオマスエネルギー技術」プログラム）、素材として利用するための研究・開発（「バイオマス材料利用技術」プログラム）、バイオマス利活用を我が国のみならずアジアに根ざすための研究（「バイオマス利活用システム研究」プログラム）を実施する。

### プログラム 1: バイオマスエネルギー技術

我が国のみならずアジアを視野に入れ、カーボンニュートラルかつ再生可能エネルギーとしてのバイオマスエネルギーの活用を目指すためには、高収益なエネルギーを得ることを目的とした資源作物を開発していくことが重要である。また、量が豊富で安定的に供給可能な乾質バイオマスである草木質系バイオマスを有効にエネルギー利用していくことが喫緊の課題である。污泥・畜産廃棄物などの湿質バイオマスのエネルギー転換は資源循環的な観点からも重要である。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ことが重要である。また、運輸部門の二酸化炭素が増大しており、これをカーボンニュートラルなバイオマス燃料に置き換えていくことが重要である。以上の観点から、以下の要素研究課題を選定した。

エネルギー作物生産・利用技術

草木質系バイオマスエネルギー利用技術

生物プロセス利用バイオマスエネルギー転換技術

バイオマスエネルギー利用要素技術

輸送機器用高効率・低コストバイオマス燃料技術

< 成果目標 >

2030 年度までに、494 万 KI 分の廃棄物発電 + バイオマス発電を導入するとともに、423 万 KI 分のバイオマス熱利用を導入する。

### プログラム 2: バイオマス材料利用技術

バイオマス材料は、高次構造を持っており、最終的にはエネルギーとして利用するにせよ、その構造を用いて化石資源に由来する製品の代替を図るための技術や、素材として多段階的に利用する要素技術を開発することが重要であり、以下の要素研究課題を選定した。

## バイオマスマテリアル利用技術

### < 成果目標 >

2010 年度までに炭素量換算で、廃棄物系バイオマスを 80%以上、未利用バイオマスを 25%以上利活用する。

## プログラム 3: バイオマス利活用システム研究

我が国のみならずアジア等海外も含め、地域に根ざしたバイオマス利活用の更なる推進のためには、地域特性に即したエネルギー利用開発を行うとともに、ライフサイクルを意識した物質循環、地域特性等を踏まえた原料確保から多段階的利用・残渣の処理までのトータルシステムコストの低減、法制面の検討など、システムの研究開発を行う必要がある。また、バイオマス燃料の安全性・地域住民の生活に対する臭気・騒音等の環境配慮を行っていく必要がある。以上の観点から、以下の課題を選定した。

### 地域バイオマス利用システム技術

### バイオマス利用安全技術

### < 成果目標 >

ポスト第一約束期間の削減目標設定やその達成に寄与し、温室効果ガス濃度の安定化に資するするとともに、持続可能なバイオマスタウンを実現する。

## 環境分野の研究開発の推進方策

### ○ 府省間の連携

- ◆ 第２期科学技術基本計画期間においては、環境分野の５つの領域にイニシャチブ体制を設定し、総合科学技術会議自らのリーダーシップのもとで府省間連携推進に努めた。関係各省が行っている研究開発の現状に関する情報交換が進み、研究と資源配分の計画立案における府省間連携の枠組み作りができた。ただし、運営の軸足が関係府省の研究機関、あるいは、大学の研究者に偏るイニシャチブもあった。イニシャチブ体制作りは出発であり、当面は国内における統一的な体制作りを目指したため、イニシャチブ間での問題点共有やイニシャチブをまたがる共同研究体制作りが進んだとはいえなかった。
- ◆ 第３期科学技術基本計画期間においては、イニシャチブ活動の発展的継続を目指し、大学や関係研究機関の研究者と各府省関係部局が、国として重要な環境研究課題に対して一体感をもって取り組める体制を構築する必要がある。単に情報交換の場にとどまらず、政府の研究開発投資の効果的・効率的な運用を目指して、府省をまたがる共同研究体制、共通的研究施設・設備の運用における協力、等から、分野別推進戦略が活きた戦略となる体制とする。
- ◆ 地球観測においては、「地球観測の推進戦略」（平成１６年１２月２７日、総合科学技術会議決定）で、国内の関係府省・機関間の連携を促進する「連携拠点」の設置が求められた。「地球温暖化」については、平成１８年度からの活動が決まったが、その他の地球観測の重要分野に「連携拠点」が設置され統合的な機能を発揮することが求められる。
- ◆ 科学技術連携施策群では、国家的に重要な研究課題について、総合科学技術会議のより強いリーダーシップのもとで、各省の研究開発課題間の連携強化を目指している。環境分野では「バイオマス利活用」の課題が取り上げられた。環境のイニシャチブが、環境分野における重要な研究領域を包括的に分類した体制である一方、この連携施策群はより個別に重要な領域を扱っている。今後、イニシャチブ体制と相互補完的に、連携施策群を府省連携強化に活用する

### ○ 産学官の研究主体間の役割分担・連携

- ◆ 環境分野では、資源循環技術領域、バイオマス利活用領域において、研究開発主体のかなりの部分を民間企業が占め、政府の研究支援と民間技術の組み合わせによる研究開発が行われている。この場合、企業活動を適正に保護しつつ、政府研究開発投資の公益性を踏まえ「持続可能な社会形成」という環境分野の究極目的の達成に貢献する課題の設定を行う必要がある。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といった協力関係が望まれる。
- ◆ また、環境分野の技術については、環境改善の効果が高い技術であっても、競合技術があり、市場原理だけによる導入・普及が困難なことがある。こういった場合、導入段階では適切な普及支援が必要で、それにより将来の経済性の確保を目指すことが可能となる。技術毎に適切な導入支援策を取るべき

である。

- 地方公共団体や地域的取組との連携
- ◆ 環境問題は、地球全体から地方自治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。第2期期間においては、国の取組を主体とするイニシャティブ体制作りは進んだが、地方自治体の研究機関、あるいは、地域的取組との連携が図られた事例は少なかった。地方自治体の現場における環境対策に、国による研究開発の成果を必要とすることは多く、特に、地方自治体研究機関の取組では解決できないような高度な環境研究を各府省の研究機関は担う必要があり、その成果を適切に現場での問題解決に生かすべきである。そのため、「水・物質循環と流域圏」、「生態系管理」、「バイオマス利活用」などの領域において、特に、地方公共団体や地域的取組との連携を強化する。
- 国民への情報発信
- ◆ 地球環境問題を代表とする環境の問題の解決は、科学技術が果たす重要な役割として、特に国民の関心が高い。また、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と共に、環境研究で得られた情報、研究成果の発信は、国民の安心という観点で重要になる。わが国と世界の環境の現状に関する情報、環境問題の解決に資する科学技術の利用、など、情報と研究成果の発信のシステムを整備することが求められる。
- ◆ また、多くの問題において国民が生活者・消費者として取る行動が環境問題解決へつながることを考えると、国民の環境に対する関心を高め、環境に配慮した行動規範作りに対し、科学技術の成果で貢献することが求められる。最近の情報の普及におけるインターネット・ウェブの重要性を鑑みると、生活者の行動のみならず、地方自治体やN G O等の環境保全への取組との連携強化においても、政府関係機関等による環境に関する科学技術の成果を発信することは有効に作用する。
- 研究共通基盤の整備・運用
- ◆ 「気候変動」、「水・物質循環と流域圏」、「化学物質リスク・安全管理」領域においては、データベースの構築自体が重要な研究課題として取り上げられているが、環境分野を通して、データベース・情報基盤の重要性が指摘されている。国民への情報発信に貢献するような汎用なデータベースと研究活動を促進するデータベースそれぞれについて効果的な運用を進めるために、適切な統合化が必要である。
- ◆ 環境研究においては、観測船・観測衛星・地上観測網等の大型観測基盤、高性能計算機資源、大型実験装置などの必要性が高い。大型基盤を効率的に運用するには、府省連携体制のもとで、必要に応じて共同運用、共同利用を進めるべきである。

- 競争的研究資金
  - ◆ 第2期期間中に、環境を含む多くの分野において、目的基礎研究を目指す競争資金が創設された。応用研究と基礎研究をつなぐ研究を、競争的な環境のもとで進めることは効果的である。従って、競争的研究資金の目的の設定は、極端な重点化よりも適切に基盤的研究にも配慮した配分を行うことが望ましい。
- 人材の育成
  - ◆ 環境研究の人材育成においては、大学教育の充実のみならず、初等・中等教育における科学への関心を高めることで促進される。研究機関等が、小中高校生まで含む環境教育への協力を進めることは、研究分野の将来の人材育成に有効である。
  - ◆ 環境の問題は、人間活動の大きさが地球・地域における自然の循環系に影響を及ぼす大きさになったことから始まった問題であり、人間の活動を対象とする人文社会科学とのつながりが深く、多くの領域で人文社会科学研究を含む課題設定がなされるべきであるが、特に研究者の育成が必要であり、それにより、研究の成果を政策提言に結び付ける必要がある。
- 国際協力の推進
  - ◆ 国際連携のもとで統合的にデータ収集を行う必要がある地球観測の分野においては、わが国は積極的にリーダーシップを取り、その高い技術をもって国際的に貢献する必要がある。特に、アジア・オセアニア地域の観測において、先進国としての責任を果たすべきである。
  - ◆ 途上国の環境問題の克服において、わが国はその経験と最新技術によって貢献することができる。地球温暖化のように、解決には世界全体の取組が必要な問題も生じ、わが国の研究成果、技術の一層の活用が求められているので、研究開発投資のあり方においても国際貢献を重視する必要がある。
- 分野別戦略の機動的な見直し
  - ◆ 最新の社会情勢等を踏まえ、機動的に研究開発の方向性を見直す観点から、第3期基本計画期間内であっても、必要に応じて環境分野の分野別推進戦略を見直すことが必要。あるいは、年々の資源配分方針において、適切な修正を加えることで、効果的に運用する。