

環境分野推進戦略 (案)

目 次

1 . 環境分野の状況認識	1
(1) 環境研究のあり方	1
(2) 環境分野の研究開発における諸問題	1
2 . 重要な研究開発課題	3
(1) 重要な研究開発課題選定の考え方	3
(2) 気候変動研究領域	3
(3) 水・物質循環と流域圏研究領域	9
(4) 生態系管理研究領域	13
(5) 化学物質リスク・安全管理研究領域	16
(6) 3 R 技術研究領域	18
(7) バイオマス利活用領域	21
3 . 研究開発の目標	24
4 . 環境分野の研究開発の推進方策	25
5 . 戦略重点科学技術(素案)	28

1 . 環境分野の状況認識

(1) 環境研究のあり方

5 人間の活動が拡大の一途をたどった世紀であった 20 世紀の後半になり、それが地球あるいは地域の環境の容量を上回るような状態となることで深刻な環境問題が生じた。20 世紀において科学技術は、人類に対して圧倒的な便益の拡大をもたらしたものの、環境汚染物質の排出や人類活動範囲の拡大で、地域と地球の環境に対して負の影響を及ぼしてきた。

10 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) においては、持続可能な開発を実現するための科学技術の果たす役割として、適切な政策決定の基礎としての科学的知識・観測、環境及び開発に係る問題解決のための技術開発、先進国における先端技術の開発、途上国向けの適正技術の開発などの重要性が確認された。

15 この観点で、環境分野の研究開発には、「持続可能な社会」の実現への具体的貢献を目指しながら、個別のプロセス研究、現象解明、影響評価、対策技術開発と社会への適用性評価を行う、一貫性のある総合的な研究への展開が求められている。人類にとって環境の持つ価値の認識が高まり、その維持が人類共通の課題となった今日、社会科学・人文科学系と自然科学系が融合した問題解決型の研究を進めることが必要である。

20

第 2 期間中の国際状況・国内状況等についての記述を追加する。

エヴィアン・サミット

地球観測サミット

POPs 条約

25

京都議定書発効、京都議定書目標達成計画

3R イニシアチブ

(2) 環境分野の研究開発における諸問題

30 第 2 期科学技術基本計画における分野別推進戦略で環境分野における研究開発において改善を要する問題点が 5 つあげられた。

各省において縦割りの個別研究が実施される傾向が強く、政府としての取組が不明瞭。重点課題については、省際的に組織された統合的研究体制で実施するイニシアティブを創設し、推進していくことが必要。

35

長期継続的環境観測等基盤的研究の推進や知的研究基盤の整備が不十分。研究資源の計画的・継続的投資を行うことが必要。

環境政策学、環境経済学、環境倫理学等の社会科学・人文科学系の環境研究が不十分。社会科学・人文科学系研究を強化し、さらに自然科学系研究との連携を強化することが必要。

時々の環境問題に対応した必要な人材のタイムリーな供給が不足。大学院等に

おける専門的環境教育を強化するとともに人材の流動化を促進することが必要。国際的な取組に対する我が国の対応が不十分。国際社会において研究のリーダーシップを取れるような人材を養成することが必要。

第2期期間においては、これらの諸問題の解決を目指し、「イニシャティブ体制」
5 によって、省際的な統合的研究体制づくりを行った。イニシャティブにおいては、
研究領域における各省の研究の取組状況を横断的に整理し、今後の研究の方向性
を明らかにして、各省の研究連携を促進した。また、長期継続的に実施する基盤
的研究の充実を目指す観点から総合科学技術会議は、「地球観測の推進戦略」(平
10 成16年12月)の策定により、特に気候変動、地球規模水循環、生態系の研究な
どの研究基盤となる地球観測の充実に関する今後10年程度の我が国の戦略的取
組として具体的な方策等を取りまとめた。「地球観測の推進戦略」は、国内機関の
地球観測における連携を通して、地球観測サミットによって創設された国際枠組
15 である GEOSS(全地球観測システム10年実施計画)への貢献をも目指すものであ
り、さらには、生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用を進める国際動向
を受けて、総合科学技術会議重点分野推進戦略専門調査会環境研究開発推進プロ
ジェクトチームでは、「必然性としての生物多様性 - その保全と持続可能な利用
20 - 」(平成16年7月)を取りまとめた。宇宙開発のあり方は、総合科学技術会議
による「我が国における宇宙開発利用の推進戦略」(平成16年9月)で示され、
地球観測衛星の開発利用において実用及び科学研究のニーズを踏まえた戦略的推
進が必要であると指摘された。これは、利用ニーズ主導の統合された地球観測シ
ステムの構築という「地球観測の推進戦略」で示された地球観測のあり方と整合
25 的である。共通的な大型研究基盤としては、例えば「地球シミュレータ」が整備
され、その活用の成果として、我が国の気候予測研究が世界をリードするまでにな
った。しかしながら、第2期戦略での指摘であった、社会科学・人文科学系と
自然科学系の連携強化、環境分野の研究人材不足の解消が解決されたとはいえな
い。また、上記取組で解決を図った問題においても、より一層の省際的研究連携、
基盤的研究の推進や研究基盤の整備、国際リーダーシップの確保を促進すること
が今後の課題である。

2. 重要な研究開発課題

(1) 重要な研究開発課題選定の考え方

5 環境分野においては、第2期のイニシャティブ体制を基本としつつ、必要な領域の再設定を行い、次の6つの研究領域を設定する。

気候変動研究領域

水・物質循環と流域圏研究領域

生態系管理研究領域

化学物質リスク・安全管理研究領域

10 3R技術研究領域

バイオマス利活用研究領域

これは、総合科学技術会議のリーダーシップにより、科学技術基本計画に示された政策目標

環境と経済の両立 - 環境と経済を両立し持続可能な発展を実現

15 ・地球温暖化・エネルギー問題の克服

・環境と調和する循環型社会の実現

の達成を目指す体制であり、領域毎に重要な研究開発課題を設定した。これらは、

緊急性・重大性の高い環境問題の解決に寄与するもの

持続的発展を可能とする社会の構築に資するもの

20 国民生活の質の向上や産業経済の活性化に強いインパクトをもつもの

という第2期の分野別推進戦略の考え方を踏襲したものである。また、今期においては、安全に資する科学技術推進の考え方を踏まえて関係分野の推進戦略策定が行なわれたが、環境分野においては、汚染物質の広がりや自然環境の荒廃など現在の問題を解決することにとどまらず、長期にわたって地球及び地域の環境を

25 保全し持続可能な社会を実現することが、安全・安心な社会の構築における重要な観点であると考え、重要な研究開発課題の選定において考慮した。

イニシャティブの体制は、政府全体として同じ政策目標を実現するための省際

30 的、学際的、総合的研究体制である。各省により取り組まれている個別研究の整合的連携を図ると共に、わが国の研究ポテンシャルを重要な取組課題に結集する求心力を発揮する必要がある。

(2) 気候変動研究領域

政策目標「世界で取組む地球観測、正確な気候変動予測及び影響評価の実現」

35 を実現するための研究領域で、気候変動に関する研究に加え、エネルギー起源二酸化炭素以外の温室効果ガスに関する対策研究課題（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対策・二酸化炭素の吸収源対策）を含む。エネルギー起源二酸化炭素に関する対策研究課題は、本分野別推進戦略においてはエネルギー分野に記述される。

1994年に発効した「気候変動枠組条約」においては、大気中の温室効果ガス濃

度を安定化することが究極的な目的とされている。それを受けて、1997年に第3回締約国会議(COP3)で京都議定書が採択され、2005年2月16日をもって発効した。我が国では、その達成を目指して、2005年4月に「京都議定書目標達成計画」が閣議決定された。計画においては、温室効果ガスを2008年～2012年の第一約束期間中に基準年比で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された。さらに、第一約束期間以降の地球温暖化対策においては、今期の研究開発成果の実用化と普及が大きな鍵を握っている。

5

最近になり、世界各地で地球温暖化との関連も指摘されている異常気象が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予測、水資源、農業、災害、人の健康などへの影響に対する国民の関心も高まっている。また、第一約束期間以降の地球温暖化防止の国際的枠組についての議論が開始されているが、新たな削減目標を国際的な合意のもとで作成するプロセスにおいては、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が議論の前提となり、科学的知見をより一層充実させる必要がある。

10

15

そこで、気候変動研究領域では、以下のように7つのプログラムを設定し、観測、予測、影響把握、適応策、から政策科学と対策技術へつながる一貫したシステムの研究体制のもとで、重要な研究課題に取り組む。

プログラム1：温暖化総合モニタリング研究

20

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、国際的な協力・分担体制のもとで、温室効果ガスの総合的なモニタリング研究を実施する必要がある。主たる温室効果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量およびそれらの間の交換収支の全球的な観測研究を、二酸化炭素以外の微量温室効果等については、特にアジア・太平洋域を中心とした観測研究を行うべきである。また、温室効果ガスの全球濃度の把握、並びに、気候変動と関連して変化する地球表層環境の変化を全球的に把握する技術である衛星による観測を我が国の最新の技術を集結して実施する必要がある。このため次の課題を重要な研究開発課題として設定する。

25

30

地球・地域規模の二酸化炭素収支の観測

地球各圏（大気・海洋・陸域）の二酸化炭素濃度と量の観測及び各圏間の二酸化炭素交換収支観測を、適切な国際協力・分担により全球的カバーを目指して進め、人為起源二酸化炭素の地球の各圏への分配を把握する。大気観測においては定点と移動体による観測を、海洋観測においては海洋表層の二酸化炭素交換収支と中深層を含む炭素蓄積を、陸域においては陸上生態系の二酸化炭素交換収支や土壌炭素変化を観測する。

35

微量温室効果ガス等による対流圏大気変化の観測

メタン、一酸化二窒素、対流圏オゾン、含ハロゲン温室効果ガス等二酸化炭素以外の微量温室効果ガスについて、アジア・太平洋域を中心とする観測研究を行い、その濃度と放出・消滅量の時空間分布変動を明らかにする。温室効果ガス濃

40

度の制限要因となる大気汚染物質のアジア諸国からの放出量増大を踏まえ、温室効果ガスの大気寿命に重要な影響を及ぼす大気微量成分、自然及び人為起源エアロゾルの輸送・反応過程等の観測研究を行う。

衛星による温室効果ガスと地球表層環境の観測

- 5 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。陸海面の物理・生物地球化学的要素の観測を行っている国内外の地球観測衛星データから地球表層の環境変動を把握するための高度なデータ解析を進めるとともに、2010年以降打ち上げ予定の地球環境観測衛星の技術開発とそのためのデータ検証技術開発を行う。

< 成果目標 >

- 15 国際的リーダーシップを発揮し、二酸化炭素と微量温室効果ガスの濃度変化や発生・吸収・消滅に関する観測、および、気候変動に伴う地球表層環境の変化に関する観測を進めることにより、全球地球観測システム(GEOSS)の構築に貢献する。自然の生態系や人類に深刻な悪影響を及ぼさない水準で気候変動を抑制する温室効果ガス濃度安定化に向けた科学的根拠を明確にして、京都議定書第一約束期間以降（2013年以降）の削減目標の設定に貢献する。

- 20 注) 微量温室効果ガス：大気中の二酸化炭素よりさらに濃度の低い温室効果ガス類の総称。濃度が低くとも単位量あたりの温室効果が大きいものを含む。

プログラム2：気候変動プロセス研究

- 25 気候変動予測モデルによる将来予測の正確さを高めるためには、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、地球温暖化が進んだ時に起こる陸域・海域の炭素・水・物質循環の応答について、現在の地球で起こっているプロセスの解明を通じて明らかにする必要がある。このため次の課題を重要な研究開発課題として設定する。

雲・エアロゾルによる気候変動プロセス解明

- 30 気候変動予測モデルにおいて、雲の生成・消滅と降水過程は重要な気象プロセスとしてモデルに組み込まれている。予測モデルを精密にするために、雲粒子のみならず、大気化学反応により生成するエアロゾルが気象・気候に及ぼす影響をその性状、生成・消滅プロセスから明らかにし、エアロゾルが雲・降水プロセスに及ぼす影響を観測と実験を含む手法で解明する研究開発を行う。

陸域・海洋の気候変動応答プロセス解明

- 35 温室効果ガス濃度増加による地球温暖化の直接影響は地表気温、雪氷融解、表層海水温、海面上昇等に現れるが、これらは陸や海の炭素・水・物質循環に影響を及ぼし、陸域・海洋の生態系に変化をもたらされる。このような気候変動フィードバックは、気候変動予測モデルの不確実性をもたらしている。そこで、大気、海洋、陸域の各圏を構成するサブシステムにおいて、最終氷期以降のさまざまな時間スケールのフィードバックプロセスを解明し、気候変動予測モデルの不
- 40

確実性の最小化に資する。

< 成果目標 >

- 5 気候変動予測における雲・エアロゾルプロセスや、陸域・海洋の応答プロセスがもたらす不確実性を低減し、気候変動予測モデルの高度化を達成して気候変動に関する科学的知見を高め、京都議定書第一約束期間以降（2013年以降）の削減目標の設定に貢献する。地球システムの気候変動と関わるプロセスの観測を進めることにより、全球地球観測システム(GEOSS)の構築に貢献する。

プログラム3：温暖化将来予測・温暖化データベース研究

- 10 IPCC(気候変動に関する政府間パネル)による気候変動影響評価とそれに対する適応策の科学的な検討を進めるには、詳細で信頼性の高い予測技術が必要である。ここでは、今後25年程度、21世紀全般、今後数世紀程度といった様々な時間スケールでの予測が求められている。予測結果の利用促進には、観測データ、影響リスク評価データ、適応策データと統合されたデータベースの構築が必要である。
- 15 このため次の課題を重要な研究開発課題として設定する。

気候モデルを用いた21世紀の気候変動予測

- 20 気候モデルを構成する各要素の高度化を進め、21世紀における気候変化に関し、IPCC等の国際枠組による影響評価・適応策の検討にも適切に生かすことができるよう地域スケール程度までの詳細で信頼性の高い予測技術を開発する。熱波、寒波、台風、高潮、豪雨、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。このために、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。

シナリオに基づく長期の気候変動予測

- 25 気候安定化のような様々なシナリオの下、高度化した気候モデルを適用し、100年を超え数世紀から千年程度にわたる長期予測実験を行う。これにより、地上気温や海面水位に加え、海洋循環、極域氷床、陸域植生、炭素循環等、地球環境の諸要素の長期的な変化を研究する。各シナリオの下での気候システムの変化を明らかにし、長期の温暖化抑制策に資する。

- 30 統合的な観測・予測・影響・適応策データベース

- 35 大気・陸域・海洋の総合的な気候変動モニタリング、高度化した気候モデルの予測、影響・リスク評価、適応策、温暖化抑制政策を密接に連携させて、地球観測データ、気候モデル予測データ、影響・リスク評価データ、適応策データを統合したデータベースを構築する。必要に応じて既存の枠組みの有効利用も含め、情報をより広く共有できるシステムとし、地球温暖化対策等への活用を図る。

< 成果目標 >

- 40 観測およびプロセス研究の成果を活用し、気候変動に対する大気・陸域・海洋の応答を反映した精緻な気候変動予測モデルを構築することにより、自然の生態系や人類に深刻な悪影響を及ぼさない水準で気候変動を抑制する温室効果ガス濃度安定化に向けた科学的根拠を明確にして、京都議定書第一約束期間以降（2013

年以降)の削減目標の設定に貢献する。気候変動の状況、影響、適応策情報を提供すること、多様な将来社会シナリオ毎の気候変動を予測することで、将来社会のあり方に関する政策決定に資する。

5 プログラム4：温暖化影響・リスク評価・適応策研究

雪氷域、高山域、半乾燥地域、沿岸など気候変動の影響が現れやすい地域や気候変動に対して脆弱な地域のモニタリング観測により、影響の早期検出、脆弱性指標、影響の閾値などを明らかにする体制作りを行う必要がある。2030～2050年における我が国及びアジア・太平洋地域における地球温暖化の影響を予測に基づいて適応策を体系的に検討することが必要である。このため、次の課題を重要研究課題として設定する。

脆弱な地域等での温暖化影響の観測

雪氷域、高山域、半乾燥地域、沿岸域等気候変動とそれに伴う環境変動の影響が現れやすい脆弱な地域の環境及び生態系変化の継続的モニタリング、過去からの観測のデータ解析等を行い、温暖化影響の早期検出を可能とする体制を構築する。自然環境、社会経済に及ぼす気候変動リスクを評価するために、温暖化に対する脆弱性指標、温暖化影響が不可逆となる閾値等を明らかにする。

25年先の気候変動影響予測と適応策

水資源、健康、農林漁業、生態系、沿岸域、防災等気候変動の影響の顕在化が懸念される分野を対象にして、経済評価を含む定量的な予測を可能にする影響予測手法を開発し、2030～2050年における我が国及びアジア・太平洋地域における影響と特に脆弱な地域を予測する。さらに、影響を和らげるための適応策を体系的に検討し、適応策の効果を含めて影響から見た温暖化の危険な水準を明らかにする。

25 <成果目標>

気候変動の影響として現れるシグナルの検出に基づき、地球温暖化の進行状況に関する情報を提供し、適切な適応策を提示する。途上国を含む気候変動に対して脆弱な地域における気候変動適応策の立案に貢献する。気候変動による影響の観測を進めることにより、全球地球観測システム(GEOSS)の構築に貢献する。

30

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もたらすことにより、世界各地において、水資源、自然災害、生態系、食料生産、人の健康等、さまざまな社会問題と関わるので、気候変動に伴って起こる地球規模の水循環変動を把握し、リスク評価を行う必要がある。このため、次の課題を重要な研究開発課題として設定する。

観測とモデルを統合した地球規模水循環変動把握

地球規模の水循環変動は、水資源、自然災害、生態系、食料生産、人の健康等に横断的に関わり、地球温暖化に伴う気候変動の社会的影響として深刻な問題となる懸念がある。そこで、衛星観測、気象・海洋観測、陸上調査等によるモニタリングデータと、数値モデルによる推定値とを統合・解析して地球規模の水循環

40

の変動を把握し、的確なリスクアセスメントを可能とする研究開発を実施する。

< 成果目標 >

- アジア・太平洋地域における気候変動に伴う水循環変動を把握し、食料生産、自然災害、水資源などへの影響評価を行うことにより、最適な水管理手法などの
5 対策技術を講じて地球温暖化の影響を低減することに貢献する。地球規模の水循環の観測を進めることにより、全球地球観測システム(GEOSS)の構築に貢献する。

プログラム6：温暖化抑制政策研究

- 地球温暖化抑制に関わる政策と持続可能な発展の政策というあい反する要素の
10 ある政策の目標を整合させ、脱温暖化社会のビジョンを提示するためには、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、抑制政策の正負経済影響など、社会の複雑な問題を政策科学的に研究する必要がある。このため、人文社会科学との協同により、次の課題を重要な研究開発課題として設定する。

気候変動緩和の長期的排出シナリオ作成

- 15 IPCCによる新たな長期排出シナリオ作成と連動し、国内外の中・長期的政策への貢献を目指し、中・長期の人口・社会経済動向、国際関係、技術進歩、世界規模の政策枠組等の検討に基づき、エネルギー起源二酸化炭素のみならず非エネルギー起源二酸化炭素および二酸化炭素以外の温室効果ガスの削減をも勘案した安定化対策オプションの評価、および、安定化排出シナリオを含む長期的排出シナリオの研究を実施する。
20

気候変動リスクの予測・管理と脱温暖化社会設計

- 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、人文社会科学との融合も含めて
25 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。

< 成果目標 >

- 30 温室効果ガスの究極の安定化目標と我が国の排出削減目標を科学的根拠に基づいて検討し、我が国の脱温暖化社会に向けた短中期および長期対策の評価をすると同時に、世界主要国が脱温暖化社会を構築するための目標・手法を明らかにすることで、京都議定書第一約束期間以降（2013年以降）の削減目標の設定に貢献する。
35

プログラム7：温暖化対策技術研究

- 地球温暖化への寄与はエネルギー起源二酸化炭素が最も大きい。二酸化炭素より
40 さらにはるかに濃度が低いメタン・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の削減も、地球温暖化対策としては大きな効果がある。さらに、国の排出削減量になり得る植林や森林管理活動等による二酸化炭素吸収源対策も

必要である。このため、次の課題を重要な研究開発課題として設定する。

メタン・一酸化二窒素排出削減技術

- 5 二酸化炭素に次ぐ重要な温室効果ガスであるメタン、一酸化二窒素の排出削減のため、可能な分野の対策が効果的に進むような研究開発を実施する。特に、生産管理技術による農耕地・畜産業からの発生削減技術、都市・国土管理技術による下水道施設・埋め立て地等からの排出削減技術、製造業からの排出削減技術等が研究対象となる。

含ハロゲン温室効果ガス排出削減技術

- 10 重要な温室効果ガスである代替フロン等3ガスについて京都議定書目標達成計画に定められた削減計画に資する技術開発を実施する。さらに、代替フロン等3ガスおよびその他の含ハロゲン温室効果ガスの排出削減に資する技術として、既に使用済み製品の廃棄に伴う回収・無害化处理、代替品開発、代替技術開発等の研究開発を行い、京都議定書第一約束期間以降の温室効果ガス排出削減を目指す。

自然吸収源の保全・活用技術

- 15 京都議定書において、植林・森林管理活動・植生回復活動による二酸化炭素吸収が対象となり、国レベルの正確な吸収量評価が求められている。今後、森林生態系を含む国土全体の吸収源機能が対象となり、全炭素収支手法が必要となる可能性を踏まえ、方法論の確立が求められる。衛星観測を含む観測、森林施業に伴う炭素収支変化のプロセスモデル、持続的な森林管理技術等を通じて、森林等の
- 20 自然吸収量や都市緑化による吸収量の定量的評価とその拡大に資する研究開発等を実施する。

< 成果目標 >

- 25 2012年度までに、京都議定書目標達成計画に定められたメタン・一酸化二窒素・代替フロン等3ガスの排出削減目標、及び、森林経営による吸収量目標を確保する。

(3) 水・物質循環と流域圏研究領域

- 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を構築する必要がある。
- 30
- 35

- 第2期の科学技術基本計画・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つのイニシア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
- 40

びにグローバル化など将来の変動要因を考慮し、災害に強く、環境負荷の低い自然と共生する持続的な流域圏を実現する観測・研究、技術開発を次の4つのプログラムを通じて推進する。

5 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

2003年ワシントンにて第1回地球観測サミットが開催され、ここでは健全な政策決定のために時機を得た品質の高い長期の地球規模の情報が必要とされ、地球観測に関する政府間会合(GEO)が組織されて我が国はその共同議長国を務めている。ここで「全球的な水資源管理の向上及び、水循環の理解」は、ユーザー要求及び利用促進の面から重点項目として設定されている。

水問題の解決を目指した研究を推進し、成果をあげるためには、効率的な観測体制を構築して、全地球的な変動と、流域・局所的な変動を統合した観測・研究・技術開発あるいは定常観測体制を構築・推進し、広域変動が比較的ローカルな領域の水循環・水資源変動に与える影響を、また逆にローカルな影響が広域変動に与える影響を、双方向的に把握・解明することが不可欠であり、国内外における健全な水循環や自然と共生する流域圏・都市の実現にも資する。

このため、地球規模から都市規模にいたる様々な観測を実施し、それらを組み合わせ、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ため、次の課題を重要な研究開発課題として設定する。

地球・地域規模の流域圏観測と環境情報基盤

地球規模から都市規模まで様々なスケールの観測を統合し、地域の水・物質循環、自然・人間社会系の水循環経路における水利用量・環境負荷量などに関わるデータや情報等を収集する地球観測システムの構築、流域圏・都市構造にかかわる情報収集と把握、情報の統合手法の改良、そして、そうして得られる情報の蓄積、統合、ならびに情報発信に関わる環境情報基盤の形成を行う。

<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

流域圏における森林・河川・湿地・農地・都市・沿岸等を含む広域生態系複合と人間社会との多様な関わりそのものの理解とモデル化による予測研究とが問題を解決し、健全な水循環や自然と共生する流域圏を実現するためには不可欠である。そのため、地球規模から地域、都市規模にいたる様々なスケールの物理・化

学・生物学的なプロセスモデル、農業・林業施業・土地改変・都市化・水循環改変といった人間活動が自然に及ぼす影響を表現できるモデル、さらには人口変化や自然変化を受けて人間活動がどのように変化するかを推定する社会経済モデルなどを相互に連携させ、政策提言に結びつくような研究を進めることが求められている。

5

そこで、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ため、次の課題を重要な研究開発課題として設定する。

10

水・物質循環の長期変動と水災害リスク予測

極端な水文・気象現象を含む水・物質循環シミュレーションモデルの構築およびアンサンブル予報やデータ同化などの新たな手法によるモデルの高精度化。さらに、自然の気候変動や土地被覆・土地利用、そして生産・消費活動の変化など地球規模から都市規模に至る様々なスケールの水・物質循環の変動要因に、水供給・処理能力、防災能力といった人間社会の変動受容能力を勘案して、地下水の質と流動を含む水・物質循環の長期変動や水災害リスクの定量的な推定とその対策に関する研究を行う。

15

流域圏・都市構造のモデリング

地域・都市の存立基盤である流域圏をベースとした、水・大気・緑・広域生態系複合(ランドスケープ)等の生態系を含む地域環境基盤と都市構造・人間活動の係わりについての予測モデルの開発に関する研究を行う。流域圏計画と都市計画・緑に関わる計画、地域環境計画等が連動した流域圏・都市構造の健全化のための環境容量の解析、大気や水と緑の量・質・ネットワークの調査・解析、景観特性の評価等についての研究を行う。

20

25

< 成果目標 >

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・予測により、自然と共生する都市・流域圏、湖沼、沿岸域環境、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。

30

プログラム3：対策・管理のための適正技術

1992年にリオデジャネイロで開催された国連環境開発会議で採択された行動計画『アジェンダ21』の第18章に『淡水資源の質と供給の保護』がうたわれた。国連では、第6回持続可能な開発のための委員会(1998年)では、『淡水管理への戦略的アプローチ』として1998~2002年の行動計画を議論している。これらを受けて、2000年に開催された国連ミレニアムサミットでは『ミレニアム開発目標』に「2015年までに、安全な飲料水を継続的に利用できない人々の割合を半減する」という明確な行動目標が設定された。国際社会に対するこの確約を実現するため

35

40

には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必要があり、次の課題を重要な研究開発課題として設定する。

国際的に普及可能で適正な先端水処理技術

- 5 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水と生活用水等の水処理技術や再利用技術の適用条件の体系化と適正技術の開発・提示、ならびに、先進国・途上国への商業的普及が期待されるような先端的な膜技術や微生物群を利用した水マネジメント技術を開発し、持続的な水利用を実現する。

食料生産・農林生態系における適正な水管理技術

- 10 世界の農地・灌漑データベースの開発、農地および農林生態系における水ダイナミクスの解明と流域水循環へ及ぼす影響の評価、栽培技術の革新と連携した節水技術並びに用排水管理システムの開発、土地・水条件を考慮した農法・農業技術の選択と評価などに関わる研究。

閉鎖性水域・沿岸域環境修復技術

- 15 流域汚濁負荷の特定、削減に関する技術、良好な水域の水・物質循環を実現するための流域施設整備の要素技術や普及のための社会技術、および生態系研究と連携した閉鎖性水域・沿岸域の水・物質循環や水環境改善等のための技術に関する研究を行う。

< 成果目標 >

- 20 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。

25

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・再生・形成

これまでの都市への人口や産業の集中、都市域の拡大、産業構造の変化、過疎化、高齢化等の進行、近年の気象変化等を背景に、平常時の河川流量の減少、湧水の枯渇、各種排水による水質汚濁、不浸透面積の拡大による都市型水害等の問題が顕著となってきている。これらの問題は、浸透機能の低下、地表水と地下水の連続性の阻害等といった水循環系の健全性が損なわれていることに起因しており、流域全体を視野に入れた水循環系の健全化への早急な対応が求められている。このため、水に関する関係5省（環境省、国土交通省、厚生労働省、農林水産省、

30 経済産業省）による「健全な水循環系構築に関する関係省庁連絡会議」は「健全な水循環系構築のための計画づくりに向けて」を平成15年10月に取りまとめ、そこではその実現へ向けた技術的課題の解決が喫緊に求められている。

- 35 40 そのため、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・提示するために次の課題を重要な研究開発課題として

設定した。

健全な水・物質循環マネジメントシステム

5 地球規模から都市規模に至る様々な気候・水・物質循環変動や水代謝、土地被覆や土地利用などの広域生態系複合の変動、及び人口の増減などの社会変動と連動している流域圏・都市の水・物質循環の保全・再生・形成シナリオを設計・提示する。また、水・物質循環に関わるステークホルダーの合意に基づく流域マネジメントを実現するための情報共有・合意形成を含む問題解決型・実践型研究を行う。

自然共生型流域圏・都市実現社会シナリオの設計

10 人口の増減や社会活動と連動した広域生態系複合(ランドスケープ)等の、主に我が国における流域圏・都市の保全・再生・形成シナリオを設計・提示する。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動させ、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・健全化、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。

15 <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。

20

(4) 生態系管理研究領域

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る。地球の生物生産力を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・経済活動と生物多様性・生態系保全の両立」及び「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を行う。

25 1992年の地球サミット(リオデジャネイロ)では生物多様性条約が採択され、我が国もこれを批准し、1993年に発効した。2002年3月には地球環境保全に関する関係閣僚会議において「新・生物多様性国家戦略」を決定した。第2期科学技術基本計画の期間中には、我が国の環境分野の研究開発における「生物学的視点の重要性」が指摘され、2004年7月に、総合科学技術会議重点分野推進戦略専門調査会環境研究開発推進プロジェクトチームにおいて「必然としての生物多様性 - その保全と持続可能な利用 - 」報告書を取りまとめ、我が国の環境分野における生物・生態系研究開発のあり方に関して提言した。

30 これを受けて、生態系管理技術研究領域では、以下のような4つのプログラムを設定し、目標実現に欠かせない生態系の観測・解析、影響評価、管理技術、社会技術に至る一貫したシステムの研究体制のもとで、国内の生物多様性・生態系研究の連携を強化して実施する。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。

35

40 プログラム1：生態系の構造・機能の解明と評価

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）において行われる「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管理を実現する上で必要不可欠であり、国際的な研究においても最も重要な課題とされている。このため、次の課題を重要な研究開発課題として設定する。

マルチスケールでの生物多様性観測・解析・評価

人間と自然を含む広域生態系複合（ランドスケープ）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。

< 成果目標 >

局所から広域に至る生物多様性・生態系の観測ネットワークの構築と生態系基盤データ情報の整備を行い、遺伝子～生態系レベルに至る生物圏の構造・機能解析技術や脆弱性評価手法の高度化を図る。これを通して科学的知見に基づいた森林・河川・沿岸の整備・保全、生物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を提供可能にする。

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

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・応答解析とその影響評価技術を確立する。特に、土地利用形態の変化、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を低下させる主な要因であることから、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を把握し、そのリスクを定量的に評価する必要がある。また、全球規模では、気候変動に対する具体的な対応策を検討するために、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。これらの理由から、次の課題を重要な研究開発課題として設定する。

土地改変及び環境汚染による生態系への影響評価

土地利用形態変化・改変、各種汚染負荷の増大、外来生物の侵入等により生物多様性と生態系サービスの急激な低下が起こり、生物生産の減少、新興感染症の発生、土壌浸食、水資源枯渇等が深刻な問題を引き起こしている。これらの土地改変及び環境汚染等が生物多様性・生態系サービスへ及ぼす影響の把握とそのリスクを定量的に評価する研究開発を行う。生物資源の宝庫であるアジア太平洋地域における生態系の変化・応答解析と影響評価技術の開発も対象とする。

気候変動の生態系への影響評価

地球温暖化による気候変動によって、生物の生育・生息適地の変化、海面上昇による沿岸生息地の喪失、有害生物や病原微生物の侵入・定着・拡大等が生じ、生物多様性・生態系サービスは大きな影響をうける。この気候変動による個々の

生物の応答や生物間相互作用等を考慮した生態系影響評価が適用できるような科学的知見に基づく予測精度の高いモデルの開発を行う。

< 成果目標 >

- 5 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・予測技術を開発する。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、気候変動に対する具体的な対応策を検討し、「社会・経済活動と生物多様性・生態系保全の両立」と「生態系の適切な管理」を実現する。

10 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、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、1) 森林・陸水域・湿地・農地等の修復・再生、絶滅危惧種を含む在来種の保全、外来種の拡散抑制、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、2) 養殖、海運及び海岸開発等が行われる海域では、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、3) 森林・河川・湿地・農地・都市・沿岸等を含む広域生態系複合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必要とされており、かつ国際的な研究においても最も重要な課題となっている。このため、次の課題を重要な研究開発課題として設定する。

陸域生態系の管理・再生技術

- 25 二酸化炭素吸収源や生物多様性保全に寄与する森林の保全・再生、荒廃した里山の管理・再生、水質汚染と人工護岸化等により生物多様性の減少が著しい陸水域の修復、環境保全型農業の振興、自然的価値が高い中山間地の維持、拡散防止技術開発を含めた外来生物の適切な管理等、絶滅危惧種を含む生物資源、森林・陸水域・湿地生・農業生態系の保全・再生と持続可能な利用のための管理・再生技術の研究開発を行う。

海域生態系の管理・再生技術

- 30 海域は、大気との相互作用や河川水の流入等の陸域からの影響による栄養塩濃度・汚染物質濃度、温度、流速分布の時空間変動が大きい上に、養殖、海運及び海岸開発などの社会経済活動の影響による生態系の構造変化が著しい。ゼロエミッション型生物資源生産技術等、持続可能な次世代沿岸海域生態系利用に必要な管理・再生技術の研究開発を行う。

35 広域生態系複合における生態系サービス管理技術

- 40 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（ランドスケープ）がもつ多様な生態系サービスの総合的評価技術、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

システムを構築する。

< 成果目標 >

- 5 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。また、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広域スケールで生態系を管理することが可能となり、持続可能な生物多様性・生態系の保全と利用に向けた取組の効果的な実施が可能となる。

プログラム4：生物資源の持続可能な利用のための社会技術

- 10 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、地域デザイン等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に対する社会・経済的価値の評価システムが確立していないために、生態系サービスの評価及びその維持・管理技術の開発に支障を来している。したがって、
- 15 生態系サービスの社会経済的価値（直接的利用価値、地下水涵養等の間接的利用価値、文化的価値等）の評価システムを構築することを目的として、次の課題を重要な研究開発課題として設定する。

生態系・生物多様性の社会経済的価値評価技術

- 20 地方、国、アジア地域等様々なレベルで、生態系サービスの社会経済的価値（直接的利用価値、炭素固定・地下水涵養等の間接的利用価値、文化的価値等）の評価システムを構築し、生態系変化の社会・経済への影響評価手法の研究開発を行う。

< 成果目標 >

- 25 生態系サービスの変化が社会・経済に与える影響を定量的に評価し、生態系サービスの維持・管理に対する対価を明らかにする。これにより、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。

（5）化学物質リスク・安全管理研究領域

- 30 個別政策目標「環境と経済の好循環に貢献する化学物質のリスク・安全管理」に対応する領域である。化学物質による効用（ベネフィット）を十分に活用するには、リスクなどの負の側面を科学的に把握し、適切に対処すると同時に、リスクと効用のバランス感覚をもった社会を実現する必要がある。管理の範囲は、自然環境、生活環境、労働環境などであり、その対象は、単にヒトの健康だけではなく、動植物や生態系にも及ぶ。時間的にも過去の遺産から、新規な物質や技術
- 35 などにより未来にも及ぶため、予見的な評価を行う必要がある。さらに国際的な協調体制の確立が重要で、それをリードできるような科学的な知見の創出に努める必要がある。このような状況を踏まえ、新規なリスクの予見的評価、国際協力、人文社会科学的アプローチに重点をおきつつ、有害性評価・暴露評価・環境動態
- 40 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の種類は膨大であり、それらの組み
5 合わせと暴露経路の多様性などを考えると、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迅速な評価を可能とする技術開発を行う。また、
負の遺産といわれる化学物質の環境中の残留についてもそれらの影響評価と長期
10 予測のための研究開発を行う。さらに、環境問題の特性・科学の急速な進展を考
慮し、環境試資料を経時的に保存する情報基盤としてアーカイブシステムの構築
を行い、将来、新たな事実が判明した際に参照可能とする。

多様な有害性の迅速な評価技術

正確で迅速な有害性評価を可能にするとともに、長期の体内蓄積や発現期間を
有する影響、複合影響などの新たな有害性について予見的に評価する新技術・新
15 手法を開発する

生態系影響の予見的評価手法

化学物質の生態系への影響を継続的に調査し評価するとともに、生態系の機能
や構造変化等に着目した新たな影響評価手法の開発により、将来にわたる影響を
20 予測する

環境動態解析と長期暴露影響予測手法

残留性物質や過去からの負の遺産のヒトおよび生態系への影響評価とそれらの
長期予測を行うため、発生源や暴露経路、暴露量などを推定可能な高度環境動態
モデルを開発する

環境アーカイブシステム利用技術

環境問題の特性・環境科学における不確実性を考慮し、環境試資料を経時的に
保存することが可能なアーカイブシステムの構築を行い、将来、新たな事実が判
25 明した際に参照可能とする。

< 成果目標 >

未評価の化学物質の有害性、暴露量、環境動態に関する評価解析技術が確立さ
30 れるとともに、複合影響や生態系への影響の予測に関する知見が集積され、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を整備する。

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と削
35 減を行っていく必要がある。リスク評価では、個体差、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
40 成される物質など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。

リスクと効用のバランス感覚をもった社会を実現するためには、社会構造、価値観などを考慮するとともに、リスクリテラシーの向上を図る必要があり、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が実施され価値観の共有が実現される必要がある。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、価値観の共有につながるような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・技術に対する予見的リスク評価管理

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す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。

高感受性集団の先駆的リスク評価管理

最先端の分子生命科学の成果などを活用し、小児など化学物質暴露に対して脆弱な集団に配慮した先駆的なリスク評価管理手法を開発する。

国際間協力の枠組みに対応するリスク評価管理

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。

共用・活用が可能な化学物質情報基盤

リスクを低減するために必要不可欠な情報を一元的にアクセスでき、市民による活用も可能なデータベースを官民学協調体制のもとに構築する。

リスク管理に関わる人文社会科学

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解決を図る。

リスク抑制技術・無害化技術

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。

< 成果目標 >

負の遺産の解消技術を開発すると同時に、新規なリスクを予見的に見出し管理する。ゼロリスクを目指すのではなく、人間社会と自然環境を含めたトータルなリスクが最小化できる予見的手法に基づく予防対策が可能になり、同時に、化学物質の効用との良好なバランス感覚をもった社会を実現する。また、国際的な化学物質管理に関する取組で世界を先導する。

(6) 3R技術研究領域

政策目標「3R（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」を実現するための領域であり、3R推進に向けた国際社会との協調のもと、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によって

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す。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つながりの下に描き、そこに至る転換シナリオを提示することを目標とする。

- 5 循環型社会形成推進基本法に基づき策定された「循環型社会形成推進基本計画」(2003年3月14日閣議決定)では、2002年9月のヨハネスブルク・サミット実施計画に基づき各国が策定する持続可能な生産・消費形態への転換を加速するための10年間の枠組みの一つとして、国際社会と連携しながら循環型社会の形成を図ることとしている。
- 10 そこで、3R技術研究領域では、天然資源の消費の抑制と環境負荷の低減により、循環を基調とする社会経済システムの実現および廃棄物問題の解決に資するため、以下の重要な研究開発課題に取り組む。

プログラム1：資源循環型生産・消費システムの設計・評価・支援技術

- 15 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。このため、次の課題を重要な研究開発課題として設定する。

3R実践のためのシステム分析・評価・設計技術

- リデュース、リユース、リサイクルのいわゆる「3R」を効果的に進めるため、
20 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。

- 25 **3R推進のための社会システム構築支援技術**

3Rを推進するためには、個々の技術開発だけではなく、これらを社会の中に仕組みとして組み入れることが重要であることから、3Rに関わる制度・政策、消費者とのコミュニケーション、環境教育などのソフト技術を含めて、3Rを社会に定着させるための支援技術を開発する。

- 30 **3R型の製品設計・生産・流通・情報管理技術**

- 製品の設計・生産など、経済活動の上流段階で3Rをあらかじめ生産システムに組み入れるため、易リサイクル・易解体製品等の環境配慮設計技術、リユース性向上のための設計・生産技術、リデュースのための製品リースシステム技術、リユース部品・製品流通システム技術、製品、建築物等の長寿命化のための設計・
35 メンテナンス技術等の開発を行うとともに、情報技術等を用いて、製品の含有物質等の情報を記録し、リサイクルや廃棄段階での有用物質・有害物質の適正管理のためのトレーサビリティや、静脈産業も含めたサプライチェーンマネジメントを向上させるための製品情報管理技術を開発する。

<成果目標>

- 40 製品環境配慮情報を活用して高度な製品3Rシステム(グリーン・プロダクト・

チェーン)を構築することで、循環型社会形成推進基本計画における 2010 年度の
数値目標である、1)資源生産性を 2000 年度比で 4 割向上、2)一般廃棄物・産
業廃棄物とも最終処分量を 2000 年度比で半減、3)リサイクル率を一般廃棄物で
24%を、産業廃棄物で 47%を達成することに資する。

5

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、有害物質含有物代替技術の開発と、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
10 方法論開発を行う。このため、次の課題を重要な研究開発課題として設定する。

再生品の試験・評価・規格化支援技術

リサイクル技術の進展によりさまざまな再生材料、製品、再生部品が生産され
ているが、その品質への懸念等から、一次資源を代替するような需要は必ずしも
拡大していない。このため、再生品を含む製品についての含有成分の情報管理技
15 術、試験法や、品質評価手法の開発・標準化を進め、再生品の品質規格の策定等
を支援する。

国際 3 R 対応の有用物質利用・有害物質管理技術

近隣諸国の経済発展、国内の廃棄物処理費用の上昇に伴って、廃電気電子製品
など使用済み製品や廃プラスチック等の二次資源の貿易が盛んになっている。有
20 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。

<成果目標>

25 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とともに、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ことで、環境先進国としてのリーダ
ーシップを担い、もって我が国の産業競争力強化に資する。

30 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。こ
のため、次の課題を重要な研究開発課題として設定する。

地域特性に応じた未利用資源の活用技術

35 食物残渣、廃食用油、畜産廃棄物、雑排水、汚泥などのバイオマス系廃棄物を、
メタン、水素などのガスや B D F などの燃料油、乳酸などのバイオマテリアル原
料に転換するための技術をはじめ、地域固有の未利用資源を有効利用するための
要素技術を高度化するとともに、原料供給と得られた燃料・原料の用途の両面で、
地域特性に適合した技術システムの設計を行う。

40 社会の成熟・技術変化等に対応するリサイクル技術

社会の成熟化、都市基盤の再生に伴って発生する建築解体廃棄物などのストック由来の廃棄物、汚泥、焼却灰など、依然として埋立て処分される量の多い廃棄物について、エネルギー産業・素材産業などの動脈産業と静脈産業との連携を軸に、将来の需給バランスを考慮した技術開発、システム設計を行う。また、技術

5

未来型廃棄物処理および安全・安心対応技術

リサイクル技術の普及・高度化等に伴って、将来、量的には低減が見込まれるが質的な変化が予想される廃棄物について、選別等の中間処理・最終処分技術の開発、および、埋立地の安定化促進技術・跡地利用技術、延命化と資源回収のための埋立物の再処理・資源化技術を開発する。また、今後発生する微量でも有害性の高い成分を含む廃棄物について、国民の安全・安心に対応した測定・管理・無害化技術、不法投棄や不適正処理・処分の跡地の修復技術、不法投棄、不適正処理の未然防止のための監視技術を開発する。

10

15

<成果目標>

動脈産業と静脈産業との連携循環技術システムを実証あるいは一部事業化し、全国レベルへの事業化の可能性を明らかにし、バイオマス系廃棄物等の資源循環/エネルギー利用システムを各地域へ普及させることで、循環型社会形成推進基本計画における2010年度の数値目標である、1)資源生産性を2000年度比で4割向上、2)一般廃棄物・産業廃棄物とも最終処分量を2000年度比で半減、3)リサイクル率を一般廃棄物で24%を、産業廃棄物で47%を達成することに資する、と同時に京都議定書の温室効果ガス排出量6%削減達成にも貢献する。

20

(7) バイオマス利活用研究領域

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)、我が国のみならずアジア等海外においてバイオマス利活用を地域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。

25

30

35

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、大気中の二酸化炭素濃度を増加させず、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、

40

効率良く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。汚泥・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。さらに、我が国では運輸部門からの二酸化炭素排出量が増大しており、これをバイオマス燃料に置き換えていくことが重要である。このため、次の課題を重要な研究開発課題として設定する。

エネルギー作物生産・利用技術

我が国のみならずアジアを視野に入れ、エネルギーを得ることを目的とした資源作物の研究・開発と低コスト栽培・利用のための技術開発を行う。

草木質系バイオマスエネルギー利用技術

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的に供給可能な製材廃材・建築廃材・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。

生物プロセス利用エネルギー転換技術

メタン発酵などの生物プロセスを利用したバイオマスからエネルギーへの高効率・低コストの転換技術を開発する。

バイオマスエネルギー利用要素技術

各バイオマス種の性状特性、地域特性、エネルギー利用形態等に即したより高効率な変換技術を構築するとともに、低コスト化のボトルネックとなっている収集・前処理技術・後処理技術などを開発する。また、圧縮梱包技術開発・化石資源との共利用技術などの開発も行う。

輸送機器用高効率・低コストバイオマス燃料技術

実用化段階にあるバイオマスの燃料変換技術について、より低コストとなるような技術開発を、我が国のみならずアジアの状況を踏まえながら行う。また、高効率なガス化からの合成燃料製造、ガスの燃料電池等への活用に関する技術開発も行う。

<成果目標>

京都議定書目標達成計画による 2010 年度の目標（586 万 KI 分の廃棄物発電 + バイオマス発電の導入、308 万 KI 分のバイオマス熱利用）から、さらに高いレベルでのバイオマスエネルギーの着実な導入を実現し、長期的・持続的な地球温暖化対策に大きく貢献するとともに、エネルギー自給率の向上に資する。

プログラム 2：バイオマス材料利用技術

バイオマスは、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、次の課題を重要な研究開発課題として設定する。

バイオマスマテリアル利用技術

- 5 廃棄物系バイオマスや未利用バイオマスなど、地域に大量にあるバイオマスを、バイオマスの多段階的に利用するため、化石資源に由来する製品の代替技術や、工業原料等に加工技術、バイオマスの物理化学的な特性を生かし利用する要素技術を開発する。

< 成果目標 >

- 10 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

- 15 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残渣の処理までの多段階的利用による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、バイオマス燃料およびバイオマス燃料車の安全性、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。このため、以下の課題を重要な研究開発課題として設定する。

- 20 持続可能型地域バイオマス利用システム技術

- 我が国のみならず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法制面も含め検討する。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。

バイオマス利用安全技術

- 30 バイオマス燃料の混合率の増大に伴う車両等への影響軽減や、バイオマスの持つ危険を回避する対策技術とともに、地域住民の生活に対する臭気・振動・騒音等の環境配慮のための研究を行う。

< 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、環境と調和する循環型社会の実現を目指す、バイオマスタウンを実現する。

3 . 研究開発の目標

- 5 選定された重要な研究開発課題について、研究開発目標（科学技術面での達成目標）として本基本計画期間中に達成すべき目標と最終的に達成すべき目標を、並びに、研究開発の成果が社会・国民への還元 viewpoint で達成を目指す成果目標について示す（別表参照）。

4 . 環境分野の研究開発の推進方策

府省間の連携

5 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
ティブ体制を設定し、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
ニシャティブもあった。イニシャティブ体制作りは出発であり、当面は国内に
10 における統一的な体制作りを目指したため、イニシャティブ間での問題点共有や
イニシャティ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、イニシャティ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。
15 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かし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)に従い、統合的な地球観測システムの構築に向けて、府省横
20 断的な取組が必要であり、各国の活動とも連携して国際枠組であるGEOSS10年
実施計画の実現を目指す。特に、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。

25 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。
環境のイニシャティブが、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
30 後、イニシャティ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

35 環境分野では、3R技術研究領域、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、企業活動との両立を図りつつ、
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。

- 5 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、競争技術があり、市場原理だけによる導入・普及が困難なことがある。こうした場合、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

- 10 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
- 15 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。

20 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
- 25 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
- 30 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。

35 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
- 40 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。

5

環境計測や実験の精度管理に必要な環境標準試料の作製、実験生物の確保及び環境試資料保存等、環境研究のための知的基盤の一層の充実が必要である。

競争的研究資金

10

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。

15

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。

20

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。

25

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。

30

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。

35

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。

40

5 . 戦略重点科学技術（素案）

5 本章の冒頭に、戦略重点科学技術課題の要諦を記載する。その際、8分野の統一見解に基づき、国民に分かり易い表現で、6領域の枠を外して一つの通した作文を予定している。選定理由の主な骨子は下記の通り。

10 環境分野における戦略重点科学技術の選定は、将来社会の持続可能なあり方を明確に示す社会科学的研究課題とその実現を科学技術で支える観点を基本におく。また、持続可能な地球環境の維持には、国を超えた問題の解決が必要であり、我が国はアジア・太平洋域の先進国としてリーダーシップを発揮するべきである。問題解決には長期を要し、社会システムの改変が必要なことも多いが、本計画期間において取組を進める方向性を明確にしないと問題解決が困難になる研究課題
15 に重点をおく。

気候変動研究領域においては、

- 20 ・衛星による温室効果ガスと地球表層環境の観測
- ・気候モデルを用いた21世紀の気候変動の予測
- ・気候変動リスクの予測・管理と脱温暖化社会設計

を戦略重点科学技術（素案）とし、最も深刻な環境問題となる可能性のある地球温暖化に対して、世界の枠組の中で解決策を示すために重要な課題を選定した。

25 気候変動に関わる地球観測を国際協力のもとで実施するにあたっては、GEOS計画期間（2006-2015年）に体制構築する緊急性があり、本計画期間において我が国の地球環境観測衛星を整備することが必要である。十分な科学的な裏付けをもとに21世紀の気候変動予測を行うことは、各国の競争・協同のもとに進められている。数年間隔で最新の成果をまとめている国際枠組（IPCC）への貢献を果たす上で、本計画期間での特段の成果が必要である。21世紀の社会のあり方を脱温暖化社会という観点から設計することは、長期目標の達成のための課題であるが、
30 政策の反映、社会の誘導により今世紀中盤に社会システムの改変を実現するために、本計画期間にそのシナリオ設計を行うことが必要である。衛星観測等の地球観測のデータを活用し、科学的に今後の気候変動を予測し、将来の我が国やアジア諸国の社会設計を行うことは、環境の価値認識が高まってきた社会・国民のニーズに
35 応えるための科学技術である。また、地球観測、気候変動予測において我が国は、アジア・太平洋域の先進国として国際リーダーシップを果たすべきである。

水・物質循環と流域圏研究領域においては、

- ・地球・地域規模の流域圏観測と環境情報基盤
- ・自然共生型流域圏・都市実現社会シナリオの設計

を戦略重点科学技術（素案）とし、健全な水循環と持続的な水利用を実現する阻害要因である自然と人間活動に関わる環境情報の不完全さを軽減する課題、並びに、水資源、自然災害、生態系、食料生産、人の健康、都市問題や人間社会のあり方そのもの等、さまざまな社会問題と関わる重要な課題を選定した。

「グローバルな水資源管理の向上及び、水循環の理解」は我が国が共同議長国を務める GEOSS の地球観測に関する政府間会合(GEO)において重点項目として認定され、水循環の全地球的な変動と流域・局所的な変動を統合した観測・研究・技術開発を GEOSS 計画期間（2006-2015 年）に進めることが必要である。また、2002 年の持続可能な開発のための世界サミットなどにおいて、途上国を含む全世界で安全な水や近代的な衛生施設へのアクセスを確保することが国際的課題と認識され、水需要の増大に伴う水不足、水質汚濁と衛生問題、水災害の激化、自然生態系の破壊などが世界各地で問題となっている現在、自然と共生する流域圏を実現するための技術開発が喫緊の課題となっている。これらの研究開発は、我が国における水・物質循環と流域圏に関わる問題解決という社会・国民のニーズに応えるとともに、アジア途上国等に対して我が国のリーダーシップを確保する戦略の上で、水問題の解決は鍵となる技術である。

生態系管理研究領域においては、

- ・マルチスケールでの生物多様性観測・解析・評価
- ・広域生態系複合における生態系サービス管理技術

を戦略重点科学技術（素案）とし、持続可能な発展を阻害する深刻な問題となる生物多様性の減少と生態系の劣化に対して、国際的な枠組みの中で解決策を示すために重要な課題を選定した。

GEOSS10 年実施計画では、「生物多様性・生態系の理解、監視、保全」が地球観測の 9 分野のうちの一つであり、これに対応して欧米で観測プログラムが開始され、国際的な研究の発展段階において極めて重要な課題と認識されている。また、2000 年の国連ミレニアムサミット（ニューヨーク）では、適切な生態系の管理は貧困の撲滅と持続可能な発展という目標達成の機会を提供するとして、「ミレニアム生態系アセスメント」事業が実施され、世界的に生態系の評価が行われた。それをさらに進めるには、人間と自然の関わりを具現している広域生態系複合における生態系サービスを維持・管理するための技術開発が必要である。これらの研究開発は、我が国において生態系を保全管理しながら有効に利用するという社会・国民のニーズに応えるものである。アジア途上国等では自然生態系の破壊が進行中であるが、復元が困難となる前に、対策を施す必要がある。さらには、生態系の保全のみならずその健全な活用の方策を示すことが環境と経済の両立には必要であり、我が国の国際リーダーシップのもと地球環境の持続可能性を確保するための緊急の課題である。

40

化学物質リスク・安全管理研究領域においては、

- ・新規物質・技術に対する予見的リスク評価管理
- ・国際間協力の枠組みに対応するリスク評価管理
- ・リスク管理に関わる人文社会科学

5 を戦略重点科学技術（素案）とし、化学物質の効用を十分に活用するリスク・安全管理を行うために重要な課題を選定した。

10 近年急速に強まっている化学物質問題への社会・国民のニーズに対し、本計画期間においては、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が危惧されているため、それらに対応可能な予見的リスク管理技術の開発が求められる。国際的な物流による移動、環境媒体による地球規模移動、途上国における急速な経済発展に伴うリスクの増大などの問題から、化学物質に関する国際的な取り組みが不可欠とされている。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）で採択された「実施計画」では、「透明性のある科学的根拠に基づくリスク評価手順と科学的根拠に基づくリスク管理手順を用いて、化学物質が、人の健康と環境にもたらす著しい悪影響を最小化する方法で使用、生産されることを2020年までに達成することを目指す」とされている。このような状況からGHS（化学品の分類及び表示に関する世界調和システム）、REACH（化学物質の登録、評価、許可に関するEUの新たな化学物質規制）などの取り組みや提案が行われている。そのため、国際的競争と協調に対応するリスク評価管理が必要である。また、リスクと効用のバランス感覚をもった社会の実現のためには、リスクの受容レベル、規制対効果、費用対効果などのリスク管理に関わる人文科学的アプローチの強化が必要である。

25 3R技術研究領域においては、

- ・3R実践のためのシステム分析・評価・設計技術
- ・国際3R対応の有用物質利用・有害物質管理技術

を戦略重点科学技術（素案）とし、循環を基調とする社会経済システムの実現および廃棄物問題の解決に資するために喫緊の重要性の高い課題を選定した。

30 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）における「実施計画」では、「資源の利用と生産過程における効率性と持続可能性を改善し、資源の劣化、汚染及び廃棄物を軽減することを通じて環境悪化に対処し、適切な場合には経済成長と環境悪化を分離することによって、生態系が持つ維持能力の範囲内で社会及び経済開発を推進するために、持続可能な生産消費形態への転換を加速するための計画に関する10年間の枠組の策定を奨励し、促進する」とされ、それを受けて我が国の10年計画として「循環型社会推進基本計画」が策定され、国際社会と連携しながら循環型社会の形成を図ることとなった。我が国では、近隣諸国の経済発展、国内の廃棄物処理費用の上昇に伴って、廃電気電子製品など使用済み製品や廃プラスチック等の二次資源の貿易が盛んになっており、有用物質や有害物質の適正な管理技術の確立が喫緊の課題となっている。

また、そのための基盤整備として、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の開発は必須であり、これらの課題の克服によって、環境先進国としてのリーダーシップを担い、もって我が国の産業競争力強化に資する。

5

バイオマス利活用研究領域においては、

- ・草木質系バイオマスエネルギー利用技術」
- ・持続可能型地域バイオマス利用システム技術

10 を戦略重点科学技術(素案)とし、平成14年12月27日に閣議決定された「バイオマス・ニッポン総合戦略」、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」を達成するために重要となる研究開発課題を選定した。

15 バイオマスエネルギーは大気中の二酸化炭素濃度を増加させずかつ再生可能であることから、エネルギー起源二酸化炭素の排出量を削減するために非常に有効である。我が国のみならずアジア等海外において、量が豊富で持続的に供給可能なバイオマスは、廃材・間伐材などやサトウキビしぼりかすなどの草木質系バイオマスであり、これらを有効に利用していくことが重要である。バイオマスを利
20 活用する技術は数多くあるが、バイオマスの利用が進まない理由の一つとして、法制度上の問題点や、単独で利用するためにはコスト面で問題があるため多段階的に利用する必要があるなどがあり、バイオマス利活用が地域に根付くためにはどのようなシステムが最適であるかを明らかにしていくことが肝要である。これらの研究開発は、我が国における再生可能エネルギーの確保により、二酸化炭素排出削減を達成するという社会・国民のニーズに応える技術であり、「京都議定書目標達成」およびその後の温暖化対策として、本計画期間中に特段の研究推進が必要である。

「総合科学技術会議 基本政策専門調査会
環境分野推進戦略プロジェクトチーム」審議過程

第1回 平成17年12月5日

第3期科学技術基本計画・分野別推進戦略について

環境基本計画の策定状況について

イニシャティブ座長・連携施策群コーディネーター・ワーキンググルー

プ座長からの次期分野別戦略に対する提案について

第3期の推進体制について

第2回 平成18年1月27日

温暖化対策技術調査検討ワーキンググループの検討結果について

安全・安心に関する科学技術の推進について

分野別推進戦略における研究開発の選択と集中の作業方針

環境分野推進戦略の各研究領域課題案及び重要な研究開発課題の検討

第3期の環境分野推進体制について

第3回 平成18年2月10日

各研究領域の重要な研究開発課題の検討

環境分野の戦略重点科学技術について

環境分野の政策目標

環境分野の「状況認識」について

第4回 平成18年2月24日

環境分野の戦略重点科学技術（素案）の検討

環境分野の分野別戦略の本文・別表の検討

環境分野推進戦略プロジェクトチーム構成員

座長 薬師寺 泰蔵 総合科学技術会議議員

吉野 浩行 総合科学技術会議議員

(総合科学技術会議議員交代により平成18年12月31日に離任)

原山 優子 総合科学技術会議議員

(総合科学技術会議議員交代により平成18年1月20日に就任)

(招聘専門家)

石川 幹子 慶応義塾大学環境情報学部・教授

上路 雅子 農業環境技術研究所・理事

大下 孝裕 (株)荏原製作所 取締役常務執行役委員

大鶴 英嗣 松下電器産業常務取締役

主査 小池 勲夫 東京大学海洋研究所・教授

近藤 洋輝 海洋研究開発機構・特任研究員

笹之内 雅幸 トヨタ自動車環境部担当部長

鈴木 基之 放送大学・教授

中西 準子 産業技術総合研究所・化学物質リスク管理研究センター長

松村 幸彦 広島大学大学院工学研究科・助教授

三村 信男 茨城大学広域水圏環境科学教育センター長・教授

虫明 功臣 福島大学理工学群共生システム理工学類・教授

森口 祐一 国立環境研究所循環型社会形成推進・廃棄物研究センター長

安井 至 国際連合大学・副学長

安岡 善文 東京大学生産技術研究所・教授

吉川 勝秀 日本大学理工学部・教授

鷲谷 いづみ 東京大学農学生命科学研究科・教授

渡邊 信 国立環境研究所・生物圏環境研究領域長

(敬称略)