

地球環境科学技術に関する研究開発の
推進方策について

平成15年5月

科学技術・学術審議会
研究計画・評価分科会

目次

1 .	はじめに	1
2 .	地球環境問題とその解決に向けた科学技術の概況	2
2 . 1	地球環境問題を巡る情勢	2
2 . 2	科学技術による地球環境問題へのこれまでの取り組み	6
3 .	地球環境科学技術の基本的方向	9
3 . 1	基本理念	9
3 . 2	地球環境科学技術の範囲と役割	9
4 .	文部科学省において今後取り組むべき研究課題	12
4 . 1	地球温暖化研究	13
4 . 2	地球規模水循環変動研究	15
4 . 3	ゴミゼロ型・資源循環型技術研究	17
4 . 4	自然共生型流域圏・都市再生技術研究	19
4 . 5	化学物質リスク総合管理技術研究	20
4 . 6	環境分野の知的研究基盤の拡充	22
5 .	研究開発の推進方策	24
5 . 1	基礎研究の推進	24
5 . 2	国家的・社会的課題に対応した研究開発の推進	24
5 . 3	科学技術と政策との交流機能の強化	24
5 . 4	観測・モニタリングの長期的・総合的推進	25
5 . 5	自然科学と人文・社会科学の融合	26
5 . 6	研究資金の拡充	26
5 . 7	研究成果・推進体制の評価	26
5 . 8	人材の育成・確保	27
5 . 9	国際的な取り組みの推進	28
5 . 10	地域と科学技術の交流	28
5 . 11	研究成果の理解増進と定着	29
5 . 12	産学連携	29

付表	3 0
温暖化観測データの現状と課題	3 1
水循環観測データの現状と課題	3 5
参考	4 4
科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会委員名簿	4 5
科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会 地球環境科学技術委員会委員名簿	4 6
地球環境研究国際戦略ワーキンググループ名簿	4 7
持続型経済社会に対応する新戦略ワーキンググループ名簿	4 8
招聘専門家	4 9
科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会 における審議の過程	5 0
地球環境科学技術委員会（第1期）における審議の過程	5 2
地球環境科学技術委員会（第2期）における審議の過程	5 3

1. はじめに

総合科学技術会議では、「科学技術基本計画（平成13年3月：閣議決定）」が定める重点化戦略に基づき、各重点分野において重点領域並びに当該領域における研究開発の目標及び推進方策の基本的事項を定めた「分野別推進戦略（平成13年9月：総合科学技術会議）」を取りまとめた。環境分野推進戦略によると、当該分野における研究開発は、個別のプロセス研究から、現象解明、影響評価、対策技術の開発と社会への適用性についての評価に至るまでを総体的・俯瞰的にとらえる総合的な研究への展開が求められていると同時に、社会科学と自然科学の融合、予見的・予防的な研究を可能とするシナリオ主導型の研究の構築が今後の課題とされている。

科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会では、文部科学省におけるこれらの各重点分野における研究開発計画の作成及び推進に関する重要事項の調査・検討を行っているが、重点分野のうちの環境分野における科学技術については、分科会の下に地球環境科学技術委員会を設置し、今後10年程度を見通した当面5年間の研究開発推進方策の検討を行った。委員会では、「科学技術基本計画」並びに「分野別推進戦略」を踏まえ、特に、総合科学技術会議の推進戦略に示されている研究開発の新たな展開の実現に向けた具体的な推進方策及び文部科学省として取り組むべき重点課題等を中心に議論を行った。

その結果、地球環境科学技術の基本的方向、今後10年程度を見通した当面5年程度の文部科学省において進めるべき重点研究課題及び研究開発の推進方策等を示したものとして、「地球環境科学技術に関する研究開発の推進方策について」を地球環境科学技術委員会でとりまとめ、平成14年6月に研究計画・評価分科会で決定した。

本報告書は、その後の地球環境科学技術をとりまく状況の新たな進展を受けて、平成15年2月に発足した第2期地球環境科学技術委員会において、平成16年度に向けた施策に焦点を置いて、一部見直しを行ったものである。

2 . 地球環境問題とその解決に向けた科学技術の概況

2 . 1 地球環境問題を巡る情勢

人類にとって 20 世紀は、科学技術を文明の基盤として、驚異的な経済発展を成し遂げた歴史的にも記念すべき世紀となった。しかしながら、現在、先進国が享受している豊かさは大量生産・大量消費・大量廃棄で代表される資源・エネルギー多消費型の社会の上に成り立っており、一方で様々な問題をもたらしている。特に、1980 年代に入ってから顕在化したオゾン層破壊や地球温暖化は、文字どおり地球規模の問題であり、有効な対策がとられない場合には、人類や自然生態系がその影響を受けることが示唆されている。地球環境問題は、人間の社会経済活動の増大に伴う地球システム全体としての構造変化（フィールドの拡大、物質・エネルギーのフローの増加、ストックの変化等）の結果、その影響が自然生態系のみならず人間社会に及ぶことによって生じる問題として理解できる。さらに、経済発展の原動力となっている産業活動ばかりではなく、我々一人一人の生活や生存そのものが原因となっていることが問題の解決を困難なものとしている。

こうした地球環境問題への関心の高まりを背景にして、1992 年にブラジルのリオデジャネイロで「環境と開発に関する国際会議（UNCED、別名：地球サミット）」が開催され、持続可能な発展を実現するための具体的な行動計画である「アジェンダ 21」が採択された。また、その 5 年後の 1997 年には「アジェンダ 21」の実施状況の点検と評価を目的とした国連環境開発特別総会が開催され、今後、優先的に取り組むべき課題を示した「アジェンダ 21 の更なる実施のためのプログラム」を採択した。

1992 年の地球サミットから 10 年目の節目となる 2002 年には、「アジェンダ 21」の包括的レビューとその世界的な取り組み強化を図ることを目的として、8 月 26 日から 9 月 4 日の日程で、南アフリカのヨハネスブルグで「持続可能な開発に関する世界首脳会議」（ヨハネスブルグ・サミット）が開催された。このサミットの成果として、「持続可能な開発に関するヨハネスブルグ宣言」、「実施計画」及び「約束文書」が採択された。「持続可能な開発に関するヨハネスブルグ宣言」では、地球環境の保全や開発、貧困対策等の具体策を盛り込んだ実施計画の確実な実行に向けた各国首脳の決意が示された。「実施計画」は、1992 年の地球サミットで採択された「アジェンダ 21」の実施を促進するための行動を示す文書であり、

科学技術に関しては、水循環・災害防止のための共同観測・研究の推進、気候変動予測のための組織的観測の推進と統合地球観測のための戦略の実施の拡大、環境への影響や土地利用及び土地利用の変化を把握するための地球観測技術の開発と幅広い利用等が言及された。「約束文書」は、「ヨハネスブルグ宣言」及び「実施計画」の実施に貢献する各国、各界関係主体等によるパートナーシップやイニシャティブを提案・表明するもので、我が国からは「統合地球観測戦略(I G O S)パートナーシップ」や「アジア太平洋地球観測パイロット・プロジェクト」を含む 29 項目を提案した。

このうち統合地球観測戦略パートナーシップ(I G O S - P)については、宇宙観測、観測システム、国際研究計画等の 14 組織が参加し、「統合地球観測」のための計画策定に取り組んでいる。I G O S では、海洋、炭素循環、水循環等の 5 つのテーマと 1 つのサブテーマを定め、研究目標とその実現に必要な観測条件・観測計画の抽出等を骨子とするテーマレポートが作成されている。

また、地球サミットを契機に、地球環境問題への対策の国際的な枠組み作りへの合意が進み、生物多様性条約、気候変動枠組条約、砂漠化対処条約等の国際条約が発効した。

生物多様性条約は、地球上のあらゆる生物の多様さをそれらの生息環境とともに最大限に保全し、その持続的な利用を実現、さらに生物の持つ遺伝資源から得られる利益の公平な分配を目的として、1993 年に発効した。我が国は、条約に基づき、平成 7 年に我が国の「生物多様性国家戦略」を決定した。

気候変動枠組条約は、地球温暖化問題に対処するため 1994 年に発効した国際条約であり、気候系に対して危険な人為的干渉を及ぼすこととしない水準において、大気中の温室効果ガス濃度を安定化させることを目的としている。さらに、1997 年に開催された C O P 3 (気候変動枠組条約第 3 回締約国会議)において、先進国及び市場経済移行国における温室効果ガスの排出量について法的拘束力のある数値目標を盛り込んだ「京都議定書」が採択されるとともに、目標達成のための手段の一つとして京都メカニズムの導入が合意された。我が国は平成 14 年 6 月に「京都議定書」を批准した。2002 年 10 月に開催された C O P 8 では、研究及び組織的観測に関して、気候変動研究に関連する事項を定常的に検討することが決定されるとともに、第 17 回科学的及び技術的助言に関する

補助機関会合(SBSTA17)では、IPCC第4次評価報告書の2007年の策定を目指して研究目標の設定、研究と組織的観測を統合した国際的な取り組みが重要であるとして、国際的な研究計画の活動について締約国に情報提供を行い、研究のニーズとプライオリティ、これらを満たすための取り組みの在り方について定常的に検討することが決定された。

砂漠化対処条約は、国際的に連携と協調をすることによって、砂漠化の深刻な影響を受けている国々の砂漠化を防止するとともに干ばつの影響を緩和することを目的に1996年に発効した。

これらの条約等の下で、2001年4月に国連環境計画(UNEP)を中心に4年間の国際共同評価のプロセスとして「ミレニアム生態系評価」が開始され、国際的な政策決定のための情報提供等を行っていくこととしている。

残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約(POPs条約)は、環境中での残留性が高いPCB、DDT、ダイオキシン等のPOPs(Persistent Organic Pollutants: 残留性有機汚染物質)について、国際的に協調して廃絶、削減等を行うため、2001年5月に採択された。我が国は平成14年8月に条約に加入し、これを受けて条約に基づく国内実施計画の策定を行うこととなっている。

世界の水問題に関しては、1997年に「世界の淡水資源に関する包括的な調査報告」が国連に提案され、世界の水危機の実態が具体的な数字と将来展望を持って示された。2000年に採択された国連ミレニアム宣言では、2015年までに安全な飲料水へアクセスできない人口比率を半減することが目標として掲げられ、この目標はヨハネスブルグ・サミットの実施計画にも盛り込まれた。これを受けて、2003年3月の世界水フォーラム閣僚級会合では、世界の水問題解決に向けた各国の水行動集(Portfolio of Water Action)がとりまとめられ、国連で設定された目標達成や問題解決へ向けた具体的な取り組みが国際公約として発表された。我が国の「水行動集」では、水資源の管理と便益の共有、安全な飲料水と衛生、食料と農村開発のための水、水質汚濁防止と生態系保全、災害軽減とリスク管理の各分野合わせて91の行動が発表された。

このように、地球環境問題に関する様々な政府間国際会議等の場において、気候変動及び水循環に関する問題が優先度の高い課題として取り上げられており、これらの報告書、実施計画、宣言等において、気候変動研究及び水循環変動研究の基盤として、地球観測の重要性が言及され

ている。こうした課題に対応するためには、我が国を含む先進諸国をはじめとする国際的な連携・協力の一層の強化が求められているところである。

一方、国内においては、「環境基本計画（平成 6 年 12 月：閣議決定）」について、21 世紀初頭の環境政策の方向性を示した「新環境基本計画（平成 12 年 12 月：閣議決定）」が取りまとめられた。政府としては、本計画を踏まえ、各種の環境保全施策が図られている。特に、地球温暖化問題については、気候変動枠組条約に係わる国際的な枠組み作りと並行して、「地球温暖化対策推進大綱（平成 10 年 6 月：地球温暖化対策推進本部決定）」や「地球温暖化対策に関する基本方針（平成 11 年 4 月：閣議決定）」等の下に、国内における地球温暖化対策の推進を図っている。

「地球温暖化対策推進大綱」については、京都議定書締結の承認とそれに必要な国内法の成立に先立ち見直しが行われ、平成 14 年 3 月 19 日に新たな大綱が決定された。政府では、この新大綱を基礎として、京都議定書目標達成計画を策定することとしている。

また、平成 12 年には「循環型経済社会形成推進基本法」が成立し、循環型社会の形成に関する基本方針や総合的・計画的な施策等を定めた「循環型社会形成推進基本計画」が平成 15 年 3 月に閣議決定された。この基本計画では、20 世紀の活動様式を非持続的と認識し、天然資源の消費抑制と環境負荷低減のための、循環を基調とした社会経済システムの実現が課題であるとしている。資源・エネルギーの多くを輸入し、工業製品の輸出による外貨獲得に依存する我が国では、製品に転換されなかった未利用資源・廃棄物が高い密度で発生し国内に蓄積していることを考慮すると、先進的な研究開発の推進とその成果の活用によって、持続可能な社会を実現することが求められている。

動植物、微生物や有機性廃棄物からエネルギー源や製品を得るバイオマスの利活用に関して、関係府省の協力により「バイオマス・ニッポン総合戦略」がとりまとめられ、平成 14 年 12 月に閣議決定された。この戦略を推進するため、平成 15 年 2 月に関係府省による「バイオマス・ニッポン総合戦略推進会議」とともに、有識者等による「バイオマス・ニッポン総合戦略推進アドバイザーグループ」が設置され、バイオマス利活用推進に向けた取り組みの向上を図ることとしている。

2.2 科学技術による地球環境問題へのこれまでの取り組み

地球環境問題に係わる科学技術に関する研究開発を進めるにあたっての基本的考え方は、「地球科学技術に関する研究開発基本計画（平成 2 年 8 月：内閣総理大臣決定）」に示され、その後、社会情勢が大きく変化したことにかんがみ、「諮問第 17 号「地球科学技術に関する研究開発基本計画について」に対する答申のフォローアップ報告書（平成 11 年 10 月：科学技術会議政策委員会）」が取りまとめられた。報告では、地球温暖化問題への取り組みの重要性が指摘され、観測・モニタリング体制の強化、温暖化予測技術・対策技術の効率的な研究開発の推進等の必要性が示された。

科学技術全体の振興等については、平成 13 年度から 5 ヶ年を対象とした「第 2 期科学技術基本計画（平成 13 年 3 月：閣議決定）」に示されている。この中では、基礎研究を着実に推進することと同時に、国家的・社会的な課題に対応した研究開発を重点化することが示されており、ライフサイエンス分野、情報通信分野、環境分野、ナノテクノロジー・材料分野に対して、特に重点を置き、優先的に研究開発資源を配分することとされている。環境分野については、「資源の投入、廃棄物等の排出を極小化する生産システムの導入、自然循環機能や生物資源の活用等により、資源の有効利用と廃棄物等の発生抑制を行いつつ資源循環を図る循環型社会を実現する技術」、「人の健康や生態系に有害な化学物質のリスクを極小化する技術及び評価・管理する技術」、「人類の生存基盤や自然生態系にかかわる地球変動予測及びその成果を活用した社会経済等への影響評価、温室効果ガスの排出最小化・回収などの地球温暖化対策技術」等の推進の必要性が示された。さらに、科学技術基本計画に示された各重点分野について、重点研究領域及び当該領域における研究開発の目標及び推進方策の基本的事項を定めた分野別推進戦略（平成 13 年 9 月：総合科学技術会議）が決定された。

総合科学技術会議では、分野別推進戦略に基づく環境分野の研究開発の推進を図るため、各省庁から登録された施策の効率的・効果的な実施に資することを目的として、5 つの重点課題について、「地球温暖化研究イニシャティブ」、「ゴミゼロ型・資源循環型技術研究イニシャティブ」、「自然共生型流域圏・都市再生技術研究イニシャティブ」、「化学物質リスク総合管理技術研究イニシャティブ」及び「地球規模水循環変動研究イニシャティブ」が設置された。これら研究イニシャティブを

統括する組織として、重点分野推進戦略専門調査会の下に「環境研究イニシヤティブ調査検討プロジェクトチーム」が設置され、関係各省庁で実施されている環境分野の研究開発の推進、省庁連携研究の実態等に関する状況について調査・検討を行い、政府全体としての環境研究の推進に資することとしている。

関係省庁における環境分野の研究開発については、それぞれの行政目的に応じた指針や研究計画等が関係審議会等において検討されてきている。具体的な動向として、学術審議会では「地球環境科学の推進について（平成 7 年 4 月）」を建議し、その中で地球環境問題を解決するため、自然科学から人文・社会科学までの幅広い学術分野を統合した総合科学を構築する必要があることを述べている。また、航空・電子等技術審議会では「地球変動予測の実現に向けて（平成 8 年 7 月）」を取りまとめ、地球温暖化等の地球変動の解明及びその予測を実現し、社会経済の持続的発展に資するため、地球変動予測研究（プロセス研究）、地球観測及びこれらに基づくシミュレーションが三位一体となった研究開発の重要性を指摘している。このうちシミュレーションについては、平成 9 年度から 13 年度まで世界最高の計算処理速度を有する「地球シミュレータ」の開発が行われ、平成 14 年度から温暖化予測モデル開発等の研究への利用が開始されている。

この他にも、関係省庁において、主として以下のような指針や研究計画等が示されている。

21 世紀を展望した運輸技術施策について（平成 3 年 6 月）：運輸技術審議会（運輸省）

地球環境科学の推進について（平成 7 年 4 月）：学術審議会（文部省）

地球科学における重点的課題とその推進について（平成 7 年 6 月）：測地学審議会（文部省）

農林水産研究基本目標（平成 8 年 7 月）：農林水産技術会議（農林水産省）

地球変動予測の実現に向けて（平成 8 年 7 月）：航空・電子等技術審議会（科学技術庁）

情報通信研究開発基本計画（平成 9 年 4 月）：電気通信技術審議会（郵政省）

情報通信を活用した地球環境問題への対応（平成 10 年 5 月）：電気通信審議会（郵政省）

21 世紀の温暖化防止技術の研究開発に向けて（平成 10 年 6 月）：産業技術審議会（通商産業省）

環境研究技術基本計画（平成 11 年 7 月）：中央環境審議会（環境庁）

21 世紀における気象業務のあり方について（平成 12 年 5 月）：気象審議会（気象庁）

環境研究・環境技術開発の推進方策について（第一次答申）（平成 14 年 4 月）：中央環境審議会（環境省）

3 . 地球環境科学技術の基本的方向

3 . 1 基本理念

21世紀の世界が地球規模で直面する諸問題、すなわち、人口の爆発的な増加、水や食糧の不足、資源・エネルギーの枯渇、人間活動からのエミッションによる環境生態系の破壊や健康被害、地球温暖化等に対処し、開発途上国を含めた世界全体の持続可能な発展を実現することは、人類に課せられた喫緊の課題である。

地球環境科学技術の基本的方向は、環境問題の解明と解決に資する科学的知見の集積と対策技術の適用方策、要素技術開発、体制整備等の推進を図るものであり、そのための戦略の策定が科学技術政策の中核をなす。戦略の策定にあたっては、地球温暖化や有害化学物質等、すでに顕在化している問題の解決に向けた視点ばかりでなく、将来の生存基盤の確保や自然との共生と豊かさに対する充足感との調和点を見出すことで、持続可能な発展といった将来のあるべき社会像を描くとともに、その実現に向けた道筋を示したシナリオに基づく研究開発（シナリオ主導型の研究）と研究到達点の評価・フィードバックを推進することが重要である。そのためには、これまで以上に自然科学と人文・社会科学との融合が不可欠であり、両者の知見から目指すべき社会システムとそれに至るための道筋（推進すべき科学技術）の提示が求められている。

また、これまで地域レベルで取り組まれてきた環境問題も時間の経過とともに地球規模の問題に波及しており、今後は地域レベルと地球規模の問題を複眼的にとらえる方向での取り組みが必要である。

地球環境問題は、地球規模の問題であると同時に、資源・エネルギー、食糧等の供給の不安定化や国際条約を巡る各国の利害関係に起因する国家間の問題、さらに21世紀における我が国が果たすべきリーダーシップの在り方の問題として認識されるべきである。したがって、研究によって得られる科学的知見は、国家的な意思決定（特に、環境政策への反映）や社会的な合意形成の論拠となるばかりではなく、国際貢献を含めた我が国の国家戦略に反映されることが重要である。

3 . 2 地球環境科学技術の範囲と役割

地球環境科学技術とは、「地域レベルから地球規模までの環境問題の解決に資するための科学技術の総称」として定義する。これらは、問題

を解決するために必要な情報、技術、方法、ノウハウ等の集合体（道具箱）であり、その中にはこれまでサイエンスとして取り扱われなかった不確定要素の大きい予測や普遍化されにくい地域的な現象の解明等も含まれる。

環境問題は人間社会とこれを取り巻く自然生態系との係わりの歪みから生じるものであることから、地球環境科学技術の範囲はきわめて幅広く、地球システムを構成するすべての要素（地圏、気圏、水圏、生物圏等）と人間社会を構成するすべての要素（人口、産業構造、経済、法制度、文化、人間行動等）がその対象となる。

将来の生存基盤の確保や自然との共生等といった安全・安心な社会形成の要請に応えるためには、将来の人間活動とそれに伴う環境変動を予測するとともに、人間社会に影響を及ぼす可能性がある環境問題を予見し、開かれた体制による政策の決定を経て、適切な対策を講じることが重要である。また、市民及び社会の各層が、こうした環境保全の価値と理念を認識・共有し、環境に配慮した経済社会活動が適切に評価されることが必要である。

そのためには、地球規模及び地域規模でのエネルギー輸送・物質循環過程等を把握するための観測・モニタリング、環境変動のメカニズムの解明と予測モデルの開発、環境変動が人間社会や自然生態系に及ぼす影響の評価、環境変動を緩和するための技術開発及び環境変動に人間社会が適応するための方策、人間活動と自然現象を統合したシミュレーション手法、システム設計に関する技術のほか、上記の基盤となる観測・モニタリング技術、情報システム等に係わる科学技術を推進する必要がある。また、将来にわたる人間の生存基盤となる環境の健全化を図ると同時に、経済・社会の成長・発展との両立がより近づいていくシナリオに関する科学技術が求められている。環境分野においてこれらの研究開発を推進することにより、これまでの環境変動予測や人間社会への影響評価に係わる誤差・不確実性を低減するとともに、残された不確実性に配慮した最適なシナリオ、技術開発のレベル（実現性、コスト、既存技術の適用性等）、設計された社会システムの経済的・社会的な効果についての評価、環境変動へ人間社会が適応するための方策（生産・消費活動、ライフスタイル等の革新、適応するための技術）、政策や社会の意思決定に資する案を提示することが可能となる。

また、このことは、従来の自然科学と人文・社会科学が融合した領域

の創成が求められることとなり、自ずから持続型経済社会を総体的・俯瞰的にとらえる総合的な学問体系として、いわば「サステナビリティ・サイエンス」とも言うべき領域の創生が提唱されるなど、このような視点から大学等における学術研究を推進することが必要となっている。

4．文部科学省において今後取り組むべき研究課題

総合科学技術会議では、各重点分野において重点領域並びに当該領域における研究開発の目標及び推進方策の基本的事項を定めた「分野別推進戦略(平成13年9月：総合科学技術会議)」を示した。これによると、環境分野における研究領域や研究課題の重点化においては、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、国民生活の質的向上や産業経済の活性化に強いインパクトを持つものといった視点から、

地球温暖化研究

地球規模水循環変動研究

ゴミゼロ型・資源循環型技術研究

自然共生型流域圏・都市再生技術研究

化学物質リスク総合管理技術研究

の5つの研究領域について、特に重点を置いて、優先的に研究開発資源を配分することとしている。そのため、本委員会においても上記の研究領域を基本とし、文部科学省として推進すべき研究課題を検討した。特に、各研究領域における環境対策としての要素技術の中で、文部科学省として取り組むべき研究課題としては、現象予測モデルの開発、物質・エネルギー収支あるいは環境リスクの評価手法の開発などの基礎・基盤的な研究開発、環境負荷の低減や環境変動を緩和するための技術開発、環境変動に人間社会が適応するための方策、人間活動と自然現象を統合したシミュレーション手法、社会システムの経済性・環境評価手法、システム設計に関する技術に主眼を置く。その際、計測分野のためのナノ・バイオ・情報技術、循環型の素材開発のためのバイオ技術、データ配信・評価・シミュレーションの分野のための情報技術等他の三分野との融合技術開発が、今後ますます重要となる。このような基盤となる研究および開発を持続・発展させるには人材の育成が重要な課題であり、大学等の教育研究機関において、先導的研究を推進しながら、教育研究分野を創生することが求められる。

さらに、社会的に顕在化する前に環境問題の本質を発見探索的に認識し、これまで援用されなかった学問分野の方法をも含めて自由な視点に立ち、新たな研究方法を開発することや、これによって環境問題の本質

的理解あるいは解決を達成し、独創性を発揮することを重視した研究が重要である。そのため、環境問題解決のために、既存の学問分野や領域にとらわれない革新的な知見の開発及び新たな研究パラダイムの構築を目指す必要がある。

加えて、産学官の多様な主体が相互に連携協力して、研究開発を推進する必要がある。

4.1 地球温暖化研究

地球温暖化については、気候変動枠組条約に示された目標（大気中の温室効果ガスの濃度を気候系に対する危険な人為的影響を防止する水準で安定化させることを究極的な目的とすること）の達成を目指した抜本的な国際的・国内的取り組みを持続的に進めていくことが求められている。特に1997年気候変動枠組条約第3回締約国会議(COP3)において採択された京都議定書への対応や温暖化に関する最新の科学的知見がレビューされる気候変動に関する政府間パネル(IPCC)等の国際的取り組みへの貢献を進めていく上で、我が国の責任と任務は大きく、地球環境問題の中でも特にその必要性・緊急性の高い研究課題である。また、IPCCにおいては、2002年から温室効果ガス安定化レベルの議論を含む第4次評価報告書作成(2006年以降)に向けた作業が開始するため、それに向けた貢献が求められている。

したがって、本研究領域では気候変動枠組条約の目標を見据え、人類や生態系に危機をもたらさないような大気中の温室効果ガス排出抑制の可能性を探求するための基礎・基盤研究として地球温暖化の現象解明及び影響の予測・評価に係わる研究開発を推進する必要がある。また、地域的な自然及び人文・社会的条件の下での変化や影響を予測・評価する研究開発も推進する必要がある。

なお、温暖化の原因やその影響は社会・経済構造に深く係わりを持っているため、幅広い分野を包含した総合的な取り組みが求められている。このような重要な課題に対して政府として主導的役割を果たす必要がある。特に、我が国の場合、排出する温室効果ガスの約8割がエネルギー起源の二酸化炭素であることから、温暖化対策技術開発に係わる政策の一環として、原子力研究開発、自然エネルギーの利用に関する研究開発やエネルギーの供給及び利用効率の向上に資する材料開発等を実施していくことが重要である。さらに森林等のバイオマスを利用した大気中の

二酸化炭素の削減技術も各種の森林の生理・生態的な解析も含めて重要である。

【今後取り組むべき研究課題】

全球総合観測システムの構築

地球環境問題の解決に不可欠な各種データを収集するため、衛星等による地球観測、海洋観測、極域観測を推進するとともに、これらを統合した地球規模の観測システムを構築する。すなわち、衛星、航空機、地上観測センサの開発、国際的な観測ネットワークの構築を推進するとともに、観測手法、観測データの標準化等を推進する。

地球温暖化予測モデルの高度化

全球大気海洋結合モデルの水平方向及び鉛直方向の高解像度化を行う。また、全球大気海洋結合モデルをベースに、海洋炭素循環モデル、陸上植生モデル、人為排出モデル等を組み込んだ統合モデルを開発するとともに、大気中の二酸化炭素等の濃度変動及び気候変動の予測を行うための数値実験を実施する。

諸物理過程のパラメタリゼーションの高度化

地球温暖化予測の大きな不確定要因となっている、エアロゾル・雲、海洋中の渦、海水等についてのパラメタリゼーションを厳密かつ詳細に行うため、各種の観測・モニタリング、室内実験等による現象の解明を進めるとともに、モデルの精度向上・改良を行う。また、地球温暖化による生態系への影響、及び森林伐採や植林等の植生改変による温室効果ガス収支への影響等を明らかにするため、生態系についてのパラメタリゼーション、モデルの精度向上・改良を行う。

高精度気候モデルの開発

アジア・モンスーン、エルニーニョ等の大規模大気現象が台風、集中豪雨、豪雪等の中・小規模大気現象に及ぼす影響を解明するため、詳細な物理過程を含んだ高精度領域数値予測モデルを開発する。また、必要に応じて観測データによるモデルの検証及び改良を行う。

四次元同化システムの高度化及びデータセットの整備

大気、海洋、陸域における観測データの収集及びデータベース化を進めるとともに、観測データの四次元同化システムの高度化を図り、地球温暖化予測や水循環変動予測等の精度向上並びにその検証に必要な高品質の初期値化データセットと再解析統合データセットを作成する。

過去の地球環境の変遷解明

地球温暖化等の解決に資する過去の地球環境の変遷解明に向け、地球深部探査船の建造を引き続き推進するとともに、深海底掘削や氷床深層掘削によって得られたコアサンプル等を用いた古気候や古環境の解明等を進めるとともに、これらのデータによる地球温暖化予測モデルの検証を行う。

生態系による温室効果ガス固定技術の開発

陸域生態系による温室効果ガス吸収機能の評価が重要な課題となっていることに鑑み、植物の光合成機能の解明を含む、植物・土壌における温室効果ガス固定技術の開発を行う。

4.2 地球規模水循環変動研究

開発途上国を中心とする世界各地で水不足、水質汚染、洪水被害の増大などの水問題が深刻化しており、これらに関連して食糧難、伝染病の蔓延など、その影響はますます拡大している。この背景には、急激な人口増加や都市開発、産業発展、土地利用の改変などがあり、すでに水問題は国際的な緊張を高める大きな要因になっていると懸念されている。こうした事態は、少なくとも21世紀の半ばまでは悪化の一途をたどると予想されており、水問題は21世紀の最も主要な地球規模での環境問題となることが世界的に指摘されている。

特に、中国の黄河やアメリカのコロラド川で表面化している断流、あるいは長江やミシシッピ川での洪水被害等に見られるように、地球規模の水循環変動は地域社会のみならずグローバルな環境問題として認識されるようになってきている。それは、グローバル経済下において、水不足や洪水による一国の経済的損失がすぐに他国に波及する、という実利的な面と、たとえ他国であっても、環境変動による人間社会や生態系への悪影響を減らすために貢献せねばならないという地球環境倫理的側面から

くるものである。こうした世界情勢において、アジアにおける経済的・技術的先進国である我が国の役割として、効率的で安全な水の利用を可能とする水管理が行われるために必要な科学的知見、技術的基盤の提供が求められている。

本研究領域では、自然条件・社会条件に関して我が国との共通性の多いアジア地域への技術の適用の拡大が見込まれ、国際貢献が期待できる研究開発であることが望ましい。これはこれらの国における水問題の解決によって、我が国に間接的に悪影響が及ぶことを未然に防ぐとともに、当該地域における自立的な経済発展を促し、双方にとって波及効果があることを念頭に置いているからである。そのため、地球規模水循環変動により水資源供給に過不足が生じて人間社会が被る悪影響を回避あるいは最小化するとともに、持続性のある社会を構築するために不可欠な水管理手法を確立するための基礎・基盤研究として、流域規模から地球規模の水循環変動の先進的な観測技術の開発、体系的な観測網の整備、現象解明、予測及び水資源管理に係わる研究開発を推進する必要がある。

【今後取り組むべき研究課題】

広域水循環予測技術の高度化

アジア・モンスーン地域等を対象に気象モデルと河川モデル、土地被覆モデル等を組み合わせた統合モデルを開発するとともに、観測データによるモデルの検証及び改良を行う。

河川・地下水予測モデルの開発

モデル流域を対象に、気象、河川・地下水モニタリング・システムを構築するとともに、河川流量や地下水位等の変動を予測するための河川・地下水予測モデルを開発する。

水資源管理システムの開発

河川取水、揚水や土地改変等の人為的な要因が水資源の変動に及ぼす影響を解明するとともに、これらを踏まえた水資源の変化を予測するモデルの開発を行う。また、持続的な農業活動、産業活動等を実現するため、気候モデル、人間活動を折り込んだ社会経済モデル等を組み込んだ水資源管理システムを構築する。特に、発展過程にある東アジア諸国においては、増大する水利用に対応するため、効率的な水利用技術が求め

られている。このため、都市における上水道の効率的かつ適正な節水、浄水技術と併せ、下水処理水の無害化処理、再利用技術開発、有用資源の回収技術による水利用の効率化など、持続的水利用を進める研究を進める。

水循環変動基礎資料データのネットワーク化

地上観測網、衛星観測データと数値モデルを組み合わせ、水質を含む水循環に関わる人間社会データと重ね合わせることにより、地球規模水循環変動に関する基礎資料データのネットワーク化を進める。

4.3 ゴミゼロ型・資源循環型技術研究

21世紀を迎え、地球規模の環境保全の在り方について、国際的な対応が求められている今日、我が国においても、経済社会システムと市民の生活様式を、物を大量に生産・消費し、環境への多大な負荷を容認してきたものから転換させることが必要である。今後は省資源、リサイクル、汚染・有害物質の排出を抑制するだけでなく、廃棄物系バイオマスの再資源化、エネルギー利用、未利用バイオマスの生分解性プラスチックへの変換など、多様な廃棄物や未利用資源を効率的に利用し、将来にわたる生存基盤となる環境の保全を図ると同時に、経済・社会の成長・発展との両立がより近づいた経済社会システムへの転換、すなわち持続型経済社会の早期実現が喫緊の課題とされている。

持続型経済社会の構築のためには、部分的なシステム・プロセスを統合して全体システムとして機能させるシステム設計技術が重要である。このため、特定の規模・課題を切り口にして、全体システムを持続可能にするための基礎技術を見出すとともに、見出された個々の技術を構造化・体系化していくことが必要である。加えて、基盤となる個別要素技術の開発と評価、全体システムの構成と持続性を指標とした評価が不可欠である。

本研究領域では、3Rに係わる設計・建設・生産技術等をはじめ、コスト・エネルギー・環境負荷等の削減を推進するための基盤となる要素技術の開発、評価手法や導入促進技術・システムの開発等といった持続型経済社会システムの構築に資する基礎・基盤研究を推進する。

また、ここでの成果は、人間活動の恒常性を維持できる未来の産業社会のあるべき姿を提示することになり、新たな経済社会に対する潜在的

なニーズを顕在化させ、新たな産業・市場の創出と産業構造の高度化に寄与することにもなる。

【今後取り組むべき研究課題】

物質・エネルギー収支と環境負荷の定量的解析評価手法の開発

持続可能な経済社会を実現するためには、資源から製品・使用・循環・廃棄の過程で資源・エネルギー消費削減と有害化学物質排出等の環境負荷低減が不可欠である。その実現には、空間的・地域的・階層・局面で異なる物質循環を把握し、資源や廃棄物のフローやストックを体系的・定量的に把握するマテリアルフロー分析やシステムにおける物質・エネルギー収支等の定量化手法の開発等が必要であり、持続型経済社会システムの設計と最適化を図るために、大規模・広範なデータを処理し、共有化を図るための情報科学技術の構築も求められている。

持続型経済社会システムの設計技術の開発

持続的経済社会を構成する主要素は、省資源・低環境負荷型の生産技術・システムの導入、有害物質の排出抑制、バイオマス等未利用資源や廃棄物の効率的な有価物への変換と階層的利用等である。再生可能資源の供給ポテンシャル評価、人間活動による環境負荷と環境容量との関係についての定量的評価等を行いながら、人間活動を支える多様な機能を、できるだけ少ない資源・エネルギーの消費と環境負荷で提供できる持続型経済社会システムを設計する技術を開発する。

社会経済システムの持続性評価手法の開発

持続型経済社会を実現するためには、環境の保全と経済・社会の発展とが両立する必要がある。多くの要素技術をシステム化した持続型経済社会システムについて資源採取から製造・消費・循環そして最終処分に至る過程における環境負荷を適正に評価するため、ライフサイクルアセスメント(LCA)等による評価手法を開発し、評価基準等を併せて提示する。併せて、社会科学からのアプローチによる意志決定問題の解決手法についての開発も並行して行い、持続型経済社会の実現に資する。

物質循環と適正処理処分を推進する要素技術の開発

未利用資源や廃棄物を少ないエネルギー消費で有価物に転換し階層的

に利用する要素技術の開発、生産プロセスからのエミッション低減を推進する技術、少ない環境負荷で生産、使用、消費、リサイクル等が可能な素材や製品の開発等を推進する。加えて、生産から消費までの各過程で不可避免的に発生する廃棄物の問題にも対応するための要素技術の開発を推進する。環境中に排出された化学物質の挙動、生態系への影響、焼却・最終処分技術等日常生活を取り巻く諸問題解決のための研究技術開発を積極的に進める必要がある。

4.4 自然共生型流域圏・都市再生技術研究

我が国では、自然の水循環を中心とした河川流域を単位として都市が成立し、発達してきた。しかし、戦後から高度成長期において、東京等沿岸大都市は人口・経済の集中により、一層巨大化され、水需要増大、大気汚濁物質の排出量増加等の多大な環境負荷を流域圏にもたらした。

この結果、都市が成立するための自然基盤が崩壊しており、その背景となる農村も含めた流域圏全体の自然環境保全・修復が求められている。また、巨大化した都市では、高環境負荷と自然環境システムの後退・劣化という環境状況を改善し、自然とのふれあいの機会を増進し、「健康」、「安全・安心」かつ「快適」な都心の居住環境向上が必要とされている。

このような状況に対して、都市を流域圏の構成要素と認識し、流域圏における都市のスプロール化の抑制と自律化を図りながら、自然共生型都市の形成を目指し、他の流域圏との有機的関係を樹立していくことが求められている。特に、流域圏における物質循環は、都市や自然生態系が成立し、変貌する場合の主要因子となっている。

本研究領域では、人間が流域圏で自然環境の恩恵を最大限享受できるように都市・周辺地域間の秩序ある境界構築等を図りつつ、自然・社会環境基盤を再生・修復していく必要があり、そのための基礎・基盤研究を推進する。また、そのための人文・社会科学的アプローチによる合意形成の手法を検討する。

【今後取り組むべき研究課題】

都市・流域圏環境モニタリング・システムの構築

モデル都市・流域圏において水・大気・生態系等の環境情報を収集するため、衛星観測、陸上調査・モニタリング等の組織的な観測体制を構築するとともに、過去から現在までの環境情報に関するデータベースの

整備を行う。

流域圏環境と都市形成に関する総合的分析

都市形成に伴う過去から現在までの流域圏環境の変遷を地球科学的・人為的要因を識別しつつ解明する。また、人文・社会科学的手法を用いて流域圏環境の価値観や合意形成の方式の変遷を明らかにする。また、この枠組みの中で都市における人間活動のモデル化を行う。

生態系多様性を維持するための管理システムの開発

高環境負荷と自然環境システムの後退・劣化という環境状況を改善し、経済・社会との両立に近づいたシステムを実現するためには、都市及びその背景となる農村に至るまでの流域圏全体の生物種、遺伝子、生態系を保護し、生物多様性を将来にわたって維持していくことが重要である。そのため、ある流域を例にし、流域圏全体の生態系データベース、人間活動も考慮した生態系総合評価システム、及び個体数変動予測モデル等の開発を行うとともに、それらからなる生態系管理システムを構築し、生態系多様性を維持するための管理方策に資する。特に、復元を含め生態系の人為的管理は、生態系の変化をモニタリングしながらそれに順応させた管理手法を必要としている。

また、都市・流域圏の環境の保全を図りつつ河川・地下水系から沿岸域までの都市・流域圏を視野に入れた水管理システムを構築するとともに、水資源やエネルギー等の効率化と環境負荷の低減を目指した総合水利用システムの開発を推進する。

都市・流域圏における生態系影響評価手法の開発

都市を含む流域圏の生態系の変動に係わるプロセスを解明するとともに、人間活動や都市構造による生息・生息場所の分断化や外来種の侵入等が生物多様性の減少や生態系機能に及ぼす影響を予測・評価するためのモデルを開発する。また、生態系機能の低下が人間の生存環境や社会経済に及ぼす影響を解明する。このため、人間活動をモデル化し、管理システムに組み込む。

4.5 化学物質リスク総合管理技術研究

有害化学物質の環境中への拡散によるリスクに対する内外の関心は、

近年ますます高まっている。現代の人々の化学物質に対する不安を払拭し、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、いわゆる循環型社会を形成していくうえで、化学物質のリスクの評価及び管理に関する研究や技術開発に期待される役割は大きい。

特に次世代への影響が懸念される内分泌かく乱化学物質、国際的な規制が強化された POPs 条約による 12 の有害化学物質、なかんずく農薬・除草剤（バイオサイド）と、ダイオキシン類のような非意図的生成物質の環境における蓄積の実態、暴露量評価、その除去方法の開発は緊急の対応を求められる。また、PRTR 法の制定によりデータの届出が義務化された対象化学物質は、総排出量が年間 90 万トン（平成 13 年度）と推計され、その経年的な環境中への蓄積と、安全性の評価、無害化への技術開発についても迅速な対応が必要である。欧米では人間のみならず、生態系保全のための化学物質対策に十分な研究投資を施し、それが国際的規制に直接つながっていくシステムがあるが、我が国ではこの点では欧米に大きく遅れている。

人間は大気・水・土壌といった環境媒体や農水産物、家庭用品、水道水、室内空気など様々な媒体を通して化学物質に暴露することから、化学物質の検出から、有害性・暴露評価、リスク評価 - 削減 - コミュニケーションに関する技術開発を推進することが重要である。さらに、物質により優先度の高い暴露媒体の管理の系統化が必要とされる。特に土壌・家庭用品等暴露評価が不十分な媒体、また次世代を担う子供の暴露に関する基礎・基盤研究は重要である。

本研究領域では、リスク管理の必要性・緊急性が高いと予想される化学物質を認識しつつ、「安全・安心」を確保するため、化学物質総合管理の技術基盤、知識体系並びに知的基盤の構築に資する基礎・基盤研究を推進する。

【今後取り組むべき研究課題】

有害化学物質の排出削減と総合リスク管理技術

化学物質総合管理の技術基盤、知識体系並びに知的基盤の構築に資する基礎・基盤研究を推進する。すなわち、多様な産業からの有害化学物質の排出削減と化学物質管理、環境リスク低減のための手法の策定や規準の設定等に対して、化学物質のリスク評価と管理・排出削減等に対する基本的な考え方と拠り所を提供する。

微量化学物質の高感度・高速計測技術の開発

大気、水、土壌等に存在する極微量の有害化学物質の計測技術の構築に資するため、有機及び無機の極微量の化学物質を高感度かつ高速で計測するための基盤技術を開発する。また、環境計測の信頼性を保証するための機器校正用標準物質の調製・測定法の評価技術を開発する。この場合、ナノテクノロジー、バイオテクノロジー、情報技術等との融合技術開発を推進する。

有害化学物質の人の健康や生態系影響・リスク評価手法の開発

ダイオキシン、環境ホルモン等の人工の化学物質による生態系影響や健康リスクを解明するための閉鎖型生態系での実験・野外での実証等の研究、人体の応答シミュレーション等の研究、及び暴露評価を行う。また、植物の機能やバイオ技術の利用も含め、大気・水・土壌等の環境媒体の有害性を評価するための手法の開発を推進する。更に、化学物質自体が有する生態毒性とその化学物質の暴露量を組み合わせた総合的リスク評価手法を、化学物質のサブスタンス・フロー等の情報を活用しながら開発する。

グリーンケミストリーに係わる研究開発

持続型の経済社会を実現するためには、化学品の人間の健康と環境への害を防止あるいは削減する必要がある。そのためには原料、反応試薬、反応、溶媒、製品をより安全で、環境に影響を与えないものに換えることが重要であり、変換収率、回収率、選択制の高い触媒やプロセス及びシステムを設計するためのコンピュータ・ケミストリー等の手法を活用した基盤技術を開発する。

有害化学物質の環境影響評価と予防原則の経済的分析

有害化学物質が環境中に放出される要因と機構を分析し、その毒性の影響評価に基づいて汚染物質の削減と被害未然防止の最適戦略（予防原則、費用便益分析、経済的手段、事後責任ルール等）を検討し、いかなる意思決定ルールと政策手段が選択されるべきかを解明する。

4.6 環境分野の知的研究基盤の拡充

環境分野の研究開発を円滑に推進し、これらの技術の適正な振興・普及を図るためには、標準物質、環境資料、環境生物資源、環境モニタリング、環境関係の統計データ・データベース、環境技術評価手法、情報システム、システム設計技術、人文・社会科学的アプローチによる社会合意形成すなわちリスクコミュニケーション手法等、環境科学技術の知的基盤・研究情報基盤の体系的整備が重要である。そのため、知識の構造化、要素技術やデータの共有化システムとしての知識基盤・技術情報基盤の構築を行い、技術開発の進捗・国際的取り決め等、様々な状況変化に対応できる機能を持った「持続型経済社会推進のための情報ヘッドクォーター」の創設が望まれる。こうした知識・情報基盤の充実・高度化を図りつつ、学界・産業界の研究者・技術者のみならず、一般市民も含めた社会全体における幅広い利用が可能なレベルに整備する必要がある。一方市民との接点になり、研究者と連携する行政、企業の中にも環境に関わる知識や情報に精通した専門職の存在が望まれる。また、従前の対策技術の再評価、政策が社会経済活動に及ぼす影響、対策技術を普及する社会の受容性やその社会と他のシステムとの整合性等、政策に密接に関係している領域の研究開発を推進することも重要である。

5 . 研究開発の推進方策

5 . 1 基礎研究の推進

研究者の自由な発想に基づき、独創的・先駆的に行われている基礎研究は、人類の知的資産の拡充に貢献するとともに、世界最高水準の研究成果や経済を支える革新的技術等のブレークスルーをもたらすものである。特に、環境問題のように多くの要因が複合化することにより生じた問題を解決するためには、これまでにない新たな発想による取り組みや新たな学問分野の創出等も必要とされることから、萌芽的な研究を幅広く推進するとともに、異分野との連携を推進させる体制や研究の進展に即応した体制の整備・充実を図ることが重要である。そのためには、大学等における研究基盤及び体制の整備・充実のほか、基盤的研究資金を適切に確保することが不可欠である。

5 . 2 国家的・社会的課題に対応した研究開発の推進

「分野別推進戦略（平成13年9月：総合科学技術会議）」によると、今後の環境分野における研究開発は、これまで個別に行われてきた各府省によるプログラムを見直し、政府全体として同じ政策目標とその解決に向けた研究イニシアティブを創設し、統合化した体制のもとで研究を進めることとされている。

このうち、大学等における研究活動は、科学技術の戦略的重点化における「基礎研究の推進」について中核的な役割を果たすことはもちろん、「国家的・社会的課題に対応した研究開発の重点化」においても大きな役割を担うものであることから、上記の研究イニシアティブにおいても大学等の研究成果や研究資源を積極的に活用し、各プロジェクトを効率的に推進することが重要である。

また、環境分野の研究開発は、環境問題の解決や持続可能な発展等といった社会の要請に対応していくことが不可欠であり、人文・社会科学から自然科学までの幅広い学問分野を総合化する研究プロジェクトを国内外の研究機関と連携して推進する。

5 . 3 科学技術と政策との交流機能の強化

環境分野の科学技術は、社会の要請に応えるものであり、研究成果が政策に反映されることにより評価されるべきである。しかしながら、こ

れまでは、研究成果が政策に必ずしも反映されているとは言い難いという指摘がなされている。今後は研究成果が政策に適切に反映されるよう、政策側は科学技術に何を求めているかを明確化すること（意志決定に必要な知見や政策形成に重要な研究課題の提示等）、また、研究機関側も政策の判断を助ける客観的な科学的知見や方法論を積極的に提供することが不可欠である。そのためにも両者の交流機能を強化する上で、政策及び社会的ニーズを研究活動に反映させるとともに、研究者の知見や研究成果を政策に的確にフィードバックさせるための相互情報交換システムとなる場の形成と活用を進める必要がある。

また、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）やミレニアム・生態系評価等の各国政府にアドバイスを提供することを目的とした国際評価活動に積極的に参加すべきである。

5.4 観測・モニタリングの長期的・総合的推進

環境問題等に係わる現象は、不可逆的なプロセス、現象が検出できるまでの閾値や非線形な進行過程等そのプロセスが複雑でかつ時空間スケールも様々である。そのため、現象解明のための観測、モデル開発・シミュレーションの3つの機能が一体となった研究開発を推進するとともに、問題が顕在化する前に変動の兆候を捉え適切な対策を講じられるように、実態を把握するための長期的な観測・モニタリング等が必要不可欠である。環境の変化が大気・海洋の循環や陸域での人間活動の広域化により広がることから、人工衛星等による地球観測、観測船・観測ブイ等による海洋観測、陸域でのモニタリング、極域観測等地球規模あるいは地域的な総合観測を長期的に継続していくことが重要であり、このためには、新たなセンサの開発、統合的な観測ネットワークの整備等に、資金的な支援を含めた研究観測・長期モニタリングの総合的体制の構築を目指すべきである。特に、海洋、陸域において不足している観測点の密度・頻度を飛躍的に増加させるためには、観測対象に応じた衛星センサ及び高感度で安定性のある自動化に適したセンサを含めた測器の開発を進める必要がある。また、得られたデータの品質管理・標準化・一元化を行って適切なネットワークに乗せることにより地球環境変動の実態把握と将来予測のためのモデル開発に直結させる努力が大切である。我が国における研究観測・モニタリングはそれぞれの研究機関により、独自の目的によりこれまで行われてきたが、今後は既存の観測施設を活用

した各機関連携の観測・モニタリングの体制を早急に整備することにより国際的な研究プロジェクトや観測・モニタリングプロジェクトと有機的に連携させることが重要である。さらに、これら連携・協力を推進するために、観測の標準化、データの精度管理を含む統合的データ利用を目指した体制の構築が重要である。

5.5 自然科学と人文・社会科学の融合

地球環境科学技術が他の分野の科学技術とは異なる大きな特徴は、自然科学から人文・社会科学の広範かつ多様な分野・領域にわたるとともに、現象の解明が十分進まない段階においても、問題解決の方向性を見だし、必要な対策技術の研究開発を進めなければならない点である。したがって、対策を講じる際には、予測等に伴う不確実性を前提としつつ、複数の政策を議論し、社会の合意形成を図ることが重要である。そのためには、様々な分野の研究者・技術者が研究の初期の段階から連携することが重要であり、連携した参加を誘導する目的を絞り込んだ政策追求型の研究プロジェクトの形成、及び既存の学問的枠組みを前提とした分野分けにとらわれない研究資源配分や評価を通じて、自然科学と人文・社会科学の融合した新たな科学技術の創生が望まれる。

5.6 研究資金の拡充

創造的な研究開発を展開していくためには、競争的な研究開発環境を整備する必要があるが、今後とも研究者の研究費の選択の幅と自由度を拡大し、競争的な研究開発環境の形成に貢献する競争的資金のより一層の拡充が望まれている。「科学技術基本計画（平成13年3月：閣議決定）」によると平成13年度から5ヶ年の期間中に、競争的資金の倍増を目指すことが示されているが、環境分野をはじめとする国家的・社会的課題に対応した研究開発については、ボトムアップ型の研究の支援や研究体制の構築・運用等の充実を含めて、これらに関する研究資金をより一層、拡充することが重要である。

5.7 研究成果・推進体制の評価

国費が投入された研究開発活動について、海外の評価者も含めた厳正な評価を実施し、その成果を判断するとともに、評価の結果を適切に研究開発資源の配分に反映することにより、研究開発活動の効率化・活性

化を図り、より優れた成果を上げていくことが必要である。具体的には、「国の研究開発評価に関する大綱的指針（平成13年11月：内閣総理大臣決定）」に基づく評価結果に応じて、研究開発の意義・目的、目標、手法等の変更、研究資金や人材等の研究開発に係わる資源の配分等の見直し、研究支援の方法の検討、研究開発計画の適正化、個々の研究開発課題を包括する研究開発制度の改善、研究開発機関の運営の改善等に適切に反映するべきである。

5.8 人材の育成・確保

環境問題のように広範で複雑な課題に対応するためには、自然科学のみならず、人文・社会科学との連携、マネジメント科学としての体系確立や国際的取り組みの強化等が要請されることから、こうした学際的・国際的な連携・協力を柔軟に対応能力を有する多角的な人材の育成が一層強く求められている。人材の育成は、教育カリキュラム、若手研究者の育成方法、様々な分野間の融合を必要とする社会システム設計を議論できる場の提供等を含め長期的視点をもった一層の努力が必要である。

多分野にわたる研究の有機的な結合が特に求められている本分野の研究開発の着実な推進のためには、プロジェクトの適切な管理が必要不可欠である。そのためには、プロジェクト全体の研究内容を熟知し、全体の進行管理と成果の取りまとめを的確に行うことができる広い視野をもったプロジェクトマネージャーの育成を図る必要がある。プロジェクトのための人材確保の方策としては、流動研究員制度、外部研究員招聘制度等による広範囲からの人材の活用を積極的に進め、研究活動の活性化を図ることが重要である。また、研究者が研究開発に多くの時間を割けるよう、研究支援者の確保に努めることも必要である。

また、地域環境管理の担い手の一端をになう地域住民とのリスクコミュニケーションに必要なマネジメント、つまり、計画段階からアセスメント、環境保全、修復、管理に至るまでを実行に移す人材の確保が研究体制とともに重要課題である。

そしてこれらの人材は、環境分野が政策課題対応型である点を踏まえ、研究と政策との橋渡しや一般国民に対してのコミュニケーションを担うことが必要である。このためには、研究者の育成のみならず、大学の教育機能も活用し、短期・長期の再教育も含め、産業界、行政等において最先端技術にも精通し、高度なマネジメントと市民への説明能力を兼

ね備えた環境管理の専門家の育成が必要である。

また、安全・安心な社会形成のための重要な課題として、廃棄物や環境媒体に存在する化学物質の分析、調査、モニタリング、リスク解析のできる人材、いわば化学物質専門職を、全国に配するための人材育成の必要性も高まっている。

加えて、市民、消費者等への知識の普及や啓発を行うための各種団体やNPO等の人材育成も求められている。

5.9 国際的な取り組みの推進

我が国の研究開発の国際的な取り組みについては、全球的な取り組みとして世界各国との協力の下に、また、具体的な研究課題に関する研究協力については、米国をはじめとする先進国並びにアジア諸国を中心に研究活動が行われてきた。そして、土地利用条件や社会基盤で類似点が多いという観点から、アジア、西太平洋地域の研究は日本がサポートすることも期待されてきている。こうした観点から、我が国が従来から進めてきている二国間及び多国間にわたる科学技術協力や国際研究計画を今後とも推進して貢献していくことが重要である。

ところで、近年我が国の産業立地が、隣接する中国などの東アジア諸国に重点化し、経済圏を形成してきているため、全体を持続的に発展させるといような視点から広域的な環境研究の対象として捉えることや、研究から得られた知見に基づく環境対策における協力は極めて重要である。特に、我が国は経済の高度成長の過程で生じた公害の克服を踏まえ環境を保全してきた経験を有することから、めざましい発展過程にあるこれらの地域に対して、我が国は環境対策技術や政策技術などの科学技術情報の発信源となるとともに、持続型経済社会システムの構築に向けた協力を推進する必要がある。

5.10 地域と科学技術の交流

環境に関わる科学技術は、地域に根ざしてこそその成果が環境対策における有効な手段となりうる。このため、地域における環境科学技術の基盤である人材や設備等を有する大学が中核となり、各地域の研究機関、地元自治体、地元企業等との相互交流を進め、またその成果を地域に広く地域住民に公開する等関係者が一体となった取り組み（社会実験的な取り組み）を進める必要がある。特に、自治体・地域コミュニティにお

ける政策決定・立案に資する研究開発を行うことが重要であり、各地域における住民生活が直面する環境分野の課題をこれまで以上に研究対象に取り入れていくことも必要である

5.1.1 研究成果の理解増進と定着

市民が環境問題等の知識と科学技術の果たす役割を正しく認識するためには、市民の参加を広く求めていくことが必要であり、市民の生活・行動に反映され得るような科学技術の普及・啓発活動の充実が不可欠である。こうした観点から、各種観測データや研究成果等については、基礎データを容易に入手できるシステムを整え、市民が正しく理解できるような、リスク管理やトレードオフ（便益とリスクは表裏一体であること）の視点も含めた形で受発信することが必要である。このような双方向の情報交流を促進することにより、環境問題についての認識の深化と対策の必要性についての市民的合意の醸成を目指すとともに、これらの合意に基づいた政策への反映が重要である。

5.1.2 産学連携

さまざまな環境管理に必要なセンシング・モニタリング・環境修復技術等には最新の技術開発が不可欠である。情報技術、ナノ・材料、バイオ等の関連技術開発を地球環境科学技術の発展に結合させる産学連携の研究開発体制が必要である。

特に、人材の育成とも関連して、企業研修や実務教育という側面での専門職育成のための連携も重要である。

付 表

温暖化観測データの現状と課題 (1/4)

	現業での観測	衛星観測でのカバーの可否	格子点データの有無	国際的枠組みの有無	世界的な中心となるデータセンターの有無	観測網の整備状況	データ利用可能性	取り組むべき研究観測課題
大気								
大気中二酸化炭素 (対流圏)	各国環境・気象機関 (一部)	現時点では不可。GOSATで試行。高精度観測は航空機	客観解析データ	WMO、GCOS	Oakridge National Laboratory、WMO、GCOS/GAW WDCGG(世界温暖化ガスデータセンター)	途上国を中心に不足	可能	*高精度衛星観測センサ開発 *航空機センサ開発 *アジア集中観測
大気中メタン、オゾン (対流圏)	各国環境・気象機関 (一部)	IMGで試行。可能であるが精度に問題。高精度観測は航空機	なし	WMO、GCOS	WMO、GCOS/GAW WDCGG(世界温暖化ガスデータセンター)	不十分	情報入手困難 一部研究目的のみ	*高精度衛星観測センサ開発 *航空機センサ開発 *アジア集中観測
フロン類 (対流圏)	各国環境・気象機関	一部可能。IMGでは定性的観測のみ実現	あり (発生量の格子)	WMO、GCOS	WMO GCOS/GAW WDCGG(世界温暖化ガスデータセンター)	中進国・開発途上国では未整備	不明	*高精度衛星観測センサ開発 *航空機センサ開発 *アジア集中観測
エアロゾル	各国環境・気象機関 (一部)	一部可能	衛星データによるもののみ	WMO、GCOS	WMO、GCOS/GAW WDCA(世界エアロゾルデータセンター)、WMO Collaborating Centre for Background Air Pollution Data (WMO バックグラウンド大気汚染データ協力センター)	不十分	情報入手困難 一部研究目的のみ	*高精度衛星観測センサ開発 *航空機センサ開発 *アジア集中観測
雲	各国気象機関	可能	衛星データによるもののみ	WMO、GCOS	Eastアングリア大月単位05度メッシュ	衛星のみ	情報入手困難 一部研究目的のみ	*高精度衛星観測センサ開発 *航空機センサ開発 *アジア集中観測

温暖化観測データの現状と課題 (2/4)

	現業での観測	衛星観測でのカ バーの可否	格子点データの 有無	国際的枠組み の有無	世界的な中心となるデー タセンターの有無	観測網の整 備状況	データ利用可能性	取り組むべき研究観測課題
陸域								
二酸化炭素フラックス(樹冠)	研究機関によるFluxNet観測のみ	困難	なし	FluxNet	なし	途上国を中心に不足	FluxNetデータは基本的に公開	*簡易フラックス観測手法の開発 *アジア集中観測
二酸化炭素フラックス(土壌)	なし	困難	なし	なし	なし	なし	情報入手困難 一部研究目的のみ	*簡易フラックス観測手法の開発 *アジア集中観測
NPP(純1次生産量)バイオマス、LAI等	なし	AVHRR、MODIS等で試行中	衛星データによるもののみ	GOFC、GTOS	なし	なし	情報入手困難 一部研究目的のみ	*簡易地上観測システムの開発 *航空機観測システムの開発 *アジア集中観測
葉中クロロフィル等の生化学物質	なし	可能であるが実現していない	なし	GOFC、GTOS	なし	なし	情報入手困難 一部研究目的のみ	*簡易地上観測システムの開発 *航空機観測システムの開発 *アジア集中観測
森林火災	一部の国のみ	可能	なし	GOFC、GTOS	なし	なし	情報入手困難 一部研究目的のみ	*衛星観測の高精度化 *航空機観測システム開発 *アジア集中観測
化石燃料消費の監視・大気汚染一次汚染物質	各国環境・気象機関	可能(ERS-2 GOME等で原理実証)	有り(発生量の格子)	WMO GCOS	WMO Collaborating Centre for Background Air Pollution Data (WMOバックグラウンド大気汚染データ協力センター)	中進国 開発途上国では未整備	不明	*衛星観測の高精度化 *航空機観測システム開発 *アジア集中観測
日射量(放射量、紫外線量)	一部の国のみ	PAR関連のみ	衛星データによるもののみ	WMO、GCOS	WRDC(The World Radiation Data Centre、WUOUC(世界オゾン紫外線データセンター) Eastアングリア大月単位0.5度メッシュ)	一部	情報入手困難 一部研究目的のみ	*衛星観測システムの開発 *アジア集中観測
土壌分布	一部の国のみ	なし	なし	なし	なし	一部の国	情報入手困難 一部研究目的のみ	*アジア集中観測
気温等一般気象関連データ	各国環境・気象機関	一部可能	あり	WMO	WMO、Eastアングリア大月単位0.5度メッシュ	途上国を中心に不足	可能	

温暖化観測データの現状と課題 (3/4)

	現業での観測	衛星観測でのカバーの可否	格子点データの有無	国際的枠組みの有無	世界的な中心となるデータセンターの有無	観測網の整備状況	データ利用可能性	取り組むべき研究観測課題
海洋表面 (表層)								
水温	日本近海, 欧米周辺など特定海域において各国海洋機関が実施	SSTは静止衛星, NOAAその他多くの極軌道衛星の基本項目の一つ	歴史データの解析によるプロダクトあり	GOOS (DC), JCOMM (WMO / DC), CLIVAR	DD Eの枠組みによる各国海洋データセンターと世界データセンター(WDC)のネットワーク	南半球 (特に南東太平洋, インド洋, 南大洋) で不足, 商船などに委託するXBT網縮小傾向	DD E関係機関 (過去データ), WMO関係機関 (一部リアルタイムデータ), 宇宙機関 (衛星データ) から入手可	空白域における観測充実, 研究観測データの流通, 高分解能XBT網の維持整備
塩分	日本近海, 欧米周辺など特定海域において各国海洋機関が実施	SSSのマイクロ波によるNASA衛星計画	歴史データの解析によるプロダクトあり	GOOS (DC), JCOMM (WMO / DC), CLIVAR	DD Eの枠組みによる各国海洋データセンターと世界データセンター(WDC)のネットワーク	南半球 (特に南東太平洋, インド洋, 南大洋) で不足	DD E関係機関 (過去データ), WMO関係機関 (一部リアルタイムデータ)	組織的観測の展開, 過去データの収集を含むプロジェクトの推進, 研究観測データの流通, 漂流ブイ等搭載用塩分センサーの開発
海流	日本近海, 欧米周辺など特定海域において各国海洋機関が実施	海面高度計による地衡流場推定が実用レベル, アルゴスブイの漂流を衛星により位置決め	歴史データの解析によるプロダクトあり	GOOS (DC), JCOMM (WMO / DC), CLIVAR	DD Eの枠組みによる各国海洋データセンターと世界データセンター(WDC)のネットワーク	南半球 (特に南東太平洋, インド洋, 南大洋) で不足	DD E関係機関 (過去データ), WMO関係機関 (一部リアルタイムデータ), 宇宙機関 (衛星データ) から入手可	HFレーダーによる沿岸域のカバー, ADCP装備篤志観測の強化, 空白域における観測充実, 研究観測データの流通, ケーブル利用等新技術の開発, XCPの安価化と篤志観測の強化
気象要素 風向風速	船舶による気象観測通報仕組みあり	マイクロ波散乱計による計測実施	ECMWF, NCEPなどが再解析データ提供	不明	ECMWF (欧), NCEPなど, Eastアングリア大月単位0.5度メッシュ	衛星観測のシートレースデータが慢性的に不足	ECMWF, NCEPなどから再解析データを入手可 (ECMWFは有償)	再解析技術の向上, 海上風計測漂流ブイの改良
PCO2, 全炭酸、(濃度)	北半球 (日本, 欧米周辺海域) は各国海洋関連機関が実施	高精度のものなし	なし	GCOS, GOOS, WMO	WMO関係機関	観測頻度、密度不足 (外洋特に南半球)	WMO関係機から一部入手可、現場データの集積が必要	高精度の衛星センサー開発
クロロフィル濃度	各国宇宙機関 (試行的)	SeaWiFSセンサー	NASAが提供	GOOS, IGOS, CEOS	DD Eの枠組みによる各国海洋データセンターと世界データセンター(WDC)のネットワーク	現場での観測が不足	各国宇宙開発機関およびJODE関連機関、現場データの集積が必要	現場での観測網の充実, 漂流ブイ等搭載用センサーの開発

温暖化観測データの現状と課題 (4/4)

	現業での観測	衛星観測でのカバーの可否	格子点データの有無	国際的枠組みの有無	世界的な中心となるデータセンターの有無	観測網の整備状況	データ利用可能性	取り組むべき研究観測課題
海洋全層								
炭酸系	北半球 (日本、欧米周辺海域では各国海洋関連機関が実施)	なし	なし	GOOS, GCOS	WMO関係機関	観測頻度、密度不足	WMO関係機から一部入手可、現場データの集積が必要	観測密度、頻度の増加、現場自動計測システムの開発
栄養塩	北半球 (日本、欧米周辺海域では各国海洋関連機関が実施)	なし	なし	GOOS	IODEの枠組みによる各国海洋データセンター	観測頻度、密度不足	IODE関係機から一部入手可、現場データの集積が必要	観測密度、頻度の増加、現場自動計測システムの開発
水温、塩分	日本近海、欧米周辺など特定海域において各国海洋機関が実施	海中のTSを衛星で直接測定することは技術的に不可能、衛星はポップアップタイプの観測ブイからのデータの転送の役割	歴史データの解析によるプロダクトあり	GOOS (DC), JCOMM (WMO / DC), CLIVAR, ARGO	IODEの枠組みによる各国海洋データセンターと世界データセンター (WDC) のネットワーク、ARGOについては別途仕組みあり	南半球 (特に南東太平洋、南大洋) で不足	IODE関係機関 (過去データ)、WMO関係機関 (一部リアルタイムデータ)	空白域における観測充実、研究観測データの流通、WOC E観測線の定期的観測の実施、昇降式CTDの高精度化、安価なXCTDの開発と精度向上と篤志商船の活用の必要性
溶存酸素濃度	同上	なし	なし	WOCEなど (研究レベル)	IODEの枠組みによる各国海洋データセンター	南半球 (特に南東太平洋、南大洋) で密度・頻度とも不足	IODE関係機から一部入手可、現場データの集積が必要	観測密度、頻度の増加、現場自動計測システムの開発
クロロフィル濃度	同上	なし	なし	JGOFS (研究レベル)	IODEの枠組みによる各国海洋データセンター	同上	IODE関係機から一部入手可、現場データの集積が必要	観測密度、頻度の増加、現場自動計測システムの開発
植物プランクトン	なし	なし	なし	なし	なし	同上	統合的なものは無い	不明
海水	北半球では関係国関係機関が観測実施	気象衛星、マイクロ波センサー搭載衛星による観測、SARも利用可能	なし	不明	WMO関連機関、NCDC (米)	不十分	WMO関連機関、NCDCから一部入手可、現場データの集積が必要	データセットの相互比較
海面水位上昇	各国関係機関による定常観測あり	海面高度計による計測可能性あり、研究段階	なし	GLOSS	PSMSL (英)	離島における観測がまだ不足、データ公開に難色を示す国あり	PSMSLにあるものは入手可能	絶対水位計測のための研究開発、離島観測の充実およびそのための技術移転の推進

水循環観測データの現状と課題 (1/3)

	現業での観測	衛星観測でのカ バーの可否	格子点データの 有無	国際的枠組み の有無	世界的な中心と なるデータセン ターの有無	地上観測網の整 備状況	データ利用可能性	取り組むべき研究観 測課題
水蒸気量	各国気象機関 による1日2回程 度のゾンデ観測	マイクロ波サウン ダによる推定が海 上では可能。陸上 は研究段階。	NVAP, GVaP、 4DDA	WMO, GEWEX/GVaP	NVAP(NASA), GVaP(コロラド州 立大学)	ゾンデ、衛星以外 に、地表気象観 測網による相対 湿度測定あり。	ゾンデ観測データ、 格子点データ等は 利用可能。	特に境界層内での鉛 直分解能の向上、陸 域での高精度推定ア ルゴリズムの開発
降水量	各国気象水文 機関雨量計、 レーダ	静止気象衛星、マ イクロ波放射計、 TRMM	GPCC (ドイツ)、 NASAなどが作 成	WMO, GEWEX/GPCP	NOAA/NCDC等	途上国を中心に 不足。観測はさ れているが通報 データ収集されて いない場合も多 い。	GPCC、 NOAA/NCDCなど から利用可能。た だしGPCCは格子 点化の結果のみ公 開。	*GPMの推進、空白域 における地域地上観 測網の整備、オフライン のデータの収集、制 限つきデータの公開 促進、降雪の観測精 度向上。
蒸発散量	直接測定は稀	陸面モデルや半経 験式により間接的 に推定可能	陸面モデルのオ フライン計算、 4DDA	研究プロジェクト (CEOP, Fluxnet, etc.)	計画中(CEOP, GEWEX/GLASS, etc.) 0.5度空間解像度	研究的観測のみ	整備中	*過去ならびに実時間 観測データの集約と 公開
河川流量、水位	各国河川管理、 灌漑管理機関	高度計で大河川 の水位、流路幅観 測可能。	陸面モデルのオ フライン計算、 4DDA	WMO/GRDC、国 際河川ごとに多 国間委員会構 成	GRDC(ドイツ) 0.5度空間解像度	途上国を中心に 数値情報不足	GRDCまたはNCAR に集まったデータ は利用可能	*PUB、HELP、 FRIEND等の推進
地下水位、水量	各国地方自治 体等	重力ミッションにて マクロスケール観 測	なし	海洋への地下 水流出量研究プ ロジェクト	IGRAC(オランダ、 2003年より)	国により観測網 あり	データセンタ構築中	*地域地上観測データ 収集
土壌水分量	旧東側諸国で継 続	マイクロ波センサ による観測推定手 法が研究段階	陸面モデルのオ フライン計算、 4DDA、衛星RS	なし	SMDB(USA) 地 点値。GSWPデー タセンター(USA、 日本) 0.5度空間解像度	極めて限定的	SMDB、GSWPデー タは利用可能	*CEOP-4DDA、衛星 RSアルゴリズム開 発、*GSWP2の推進
自然・人口湖沼貯水 量、水位	各国関連機関、 貯水池管理者	大きなものに関し ては高度計、水面 面積による観測が 試験段階	静的な水面面積 データのみ存在、位置、面積 情報も不十分	研究者、団体 ベース	主要湖沼： ILEC(日本)、人工 貯水池:ICOLD(フ ランス)、水位変 動は NASA/USDA/U MDが準備中	時間変動観測は 主要湖沼のみ、 主要な人口貯水 池では観測され ている	主要湖沼に関して 利用可能。人口貯 水池管理者からの 直接収集は困難	*地域地上データ収 集、衛星による高度観 測、水位・貯水量関 係推定技術の向上

水循環観測データの現状と課題 (2/3)

	現業での観測	衛星観測でのカバーの可否	格子点データの有無	国際的枠組みの有無	世界的な中心となるデータセンターの有無	地上観測網の整備状況	データ利用可能性	取り組むべき研究観測課題
積雪水量、積雪深、積雪面積	各国気象水文機関	可視センサ(積雪面積)、マイクロ波センサ(積雪水量)、高度計(積雪深)	衛星RS(面積、深さ)、陸面モデルのオフラインシミュレーション 4DDA(水量)	WMO	NSIDC (USA) 0.5度空間解像度	積雪深の観測点は比較的多いが平地に偏る。積雪水量あるいは密度の観測は不足。	衛星推定の積雪面積率データは長期にわたり利用可能	複雑地形上での積雪水量データ収集、降雪観測技術の向上
湖沼・河川の水温、水質、土砂量	国によっては観測	表面水温・クロロフィル量、表面水質	なし	UNEP	GEMS-Water(カナダ)	地上観測網は不足。	GEMS-Waterデータは利用可能	*地域地上観測データ収集、簡便な測定分析手法の開発
降水水質、地下水質	国によっては観測	現時点では困難	なし	UNESCO/WMOが推進中	地下水質はIGRAC(オランダ、2003年より)	地上観測網は不足。	地下水質はデータセンタ構築中	*地域地上観測データ収集
降水同位体比	各国で対応	水蒸気については可能性あり	なし	IAEA-GNIP	IAEA	あっても月単位のデータのみ	月単位データは入手可能	*日単位の地域地上観測網の構築
地表面気象要素(気温、湿度、風速、気圧)	各国気象機関	陸上について、地表面温度以外は直接測定は困難	4DDAなど	WMO	NCAR等	途上国を中心に不足	NCAR、各国気象機関などから取得可能	*空白域における地域地上観測の整備
下向き短波・長波放射量	各国気象機関	静止気象衛星、極軌道衛星による雲などの情報から放射伝達計算	ISCCPをもとにNASA/LaRC、NASA/GISSなどが作成	WMO、GEWEX/SRB、BSRN	衛星観測はNASA/LaRC、地上観測(BSRN、GEBA)はETH(スイス)	途上国を中心に不足	NASA/LaRC、ETHなどから取得可能	*地上観測データによる検証、雲底温度や気温・水蒸気鉛直分布のRSの改良
河川水取水量、地下水汲み上げ量	各国によってまちまち	極めて困難。	研究レベルであり	FAO関連	FAOのAQUA STAT	日本でも未整備	国や県、州別の統計値のみ	*地域地上観測データ収集
貯水池放流量	貯水池管理者が観測	貯水量変化から流入量・放流量は逆算できる可能性あり	なし	なし	なし	貯水池管理者が観測	貯水池管理者が公開すれば可能	データ収集、統合、公開へ向けての努力

水循環観測データの現状と課題 (3/3)

	現業での観測	衛星観測でのカバーの可否	格子点データの有無	国際的枠組みの有無	世界的な中心となるデータセンターの有無	地上観測網の整備状況	データ利用可能性	取り組むべき研究観測課題
灌漑面積率、灌漑水量	各国水管理機関	研究段階ながら推定可能性大	統計・土地利用図に基くものあり	FAO	カッセル大学 0.5度空間解像度	国際的な地上観測網なし	カッセル大学のデータは利用可能	*衛星を用いた独自推定の推進
点源 非点源汚濁負荷量	各国水管理機関	水域に放出された汚染から推測可能	おそらくなし	おそらくなし	おそらくなし	国際的な地上観測網なし	原単位法による推定情報のみ	*地域地上観測データ収集、点源排出データの公開を進める
正規化植生指数、葉面積指数	直接測定は研究目的のみ	正規化植生指数から葉面積推定指数推定	存在	IGBP	NOAA/NESDIS	研究的観測のみ	NOAAの8km格子データはグローバルに利用可能	*高解像度での推定
植生タイプ	各国森林管理機関	分光計情報、分類手法により可能	タイムスライスでは存在	IGBP UNEP	NOAA/NESDIS	国によっては定期的に調査	現地での収集が必要	*地域地上データ収集
土地被覆	各国土地管理機関	分光計情報、分類手法により可能	タイムスライスでは存在	IGBP	USGS(アメリカ)	国によっては定期的に調査	現地での収集が必要	*地域地上データ収集、分類の精緻化
人口分布	各国政府	夜間の可視光強度情報から人口配分の研究あり	CIESIN	国連	国連統計局	各国	国単位にはほぼ存在	*格子点情報の将来展望作成
土壌特性	研究機関	土地被覆との関連付け	IGBP/FAO	FAO	FAO	面的なカバー率は低い	IGBPデータを利用可能	*深さ方向の情報、低精度域の削減
河川流路網	国によっては作成	抽出可能	存在	緩やかな研究協力	東大、ニューハンプシャー大(USA)、カッセル大(ドイツ)	地図の空白域あり	データセンターで公開	*現状の全球水平0.5度を高解像度化
地形	各国政府	SARや可視ステレオマッチングにより可能	存在	地球地図計画(日本)	USGS(アメリカ)、国土地理院	地図の空白域あり	データセンターで公開	*国際協調による空白域の遁減
地質	各国政府が中心	地表形態判別によるリニアメント抽出	変換すれば作成可能	IUGG等	USGS	人口希薄地を中心に未整備地域多し	高解像度のものは入手困難	既存地質調査とりまとめとデジタル化

付表中の略語解説

ADCP (Acoustic doppler current profiler) : 音響ドップラー流行流速計

AQASTAT (FAO's Information System on Water and Agriculture)

FAO (国連食糧農業機関) の土地・水開発部門による水と農業の全世界的情報システムとして、全世界的にわたる農業水管理の状況についての総合的な情報を提供。

ARGO (Advanced Ocean Observing System) : アルゴ計画 (高度海洋監視システム)

AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer) : 改良超分解能放射計 (NOAA)

BSRN (Baseline Surface Radiation Network (GEWEX, WCRP)) : ベースライン
地表放射ネットワーク

CEOP (Coordinate Enhanced Observing Program) : 統合地球水循環強化観測計画

CEOS (Committee on Earth Observation Satellites) : 地球観測衛星委員会

各国の宇宙関連機関が集まり、データフォーマットやカタログ相互運用等の地球観測に関する標準、国際的な情報インフラ、将来的な開発や協力に関わる構想を行う組織。

CIESIN (Consortium for International Earth Science Information Network
(USA)) : シーズン、国際地球科学情報ネットワーク協会

CLIVAR (Climate Variability and Predictability Programme) : 気候変動性・予測
可能性研究計画

世界気候研究計画 (WCRP) のプロジェクトの1つとして、気候システムのうち、緩やかに変動する要素に着目して、その変動性と予測可能性を研究することを目的として 1995 年に開始された研究計画。プロジェクトオフィスである ICPO (国際 CLIVAR プロジェクトオフィス) はドイツのマックスプランク気象研究所に設置。

CTD (conductivity temperature depth profiler) : 塩分水温深度計

ECMWF (European Center for Medium-range Weather Forecasts) : ヨーロッパ中
期気象予報センター (所在地 : 英国ロンドン)

気象観測用気球や船舶、衛星等から送られる情報のデータからスーパーコンピュータにより中期気象予報を実施し、欧州等 21 カ国の気象庁への配信。また、数値解析手法の開発を実施。

ERS (European Remote Sensing Satellite) : ヨーロッパリモートセンシング衛星

ETH (Swiss Federal Institute of Technology (Eidgenossische Technische
Hochschule)) : スイス連邦技術研究所

FAO (Food and Agriculture Organization (UN)) : 国連食糧農業機関

FluxNet : フラックスネット

世界 92 箇所で、二酸化炭素を中心に、森林と大気との間でやりとりされる熱・水・二酸化炭素の

動きをモニタリング。

FRIEND (Flow Regimes from International Experimental and Network Data)

広域の水文事象を、国際的データ交換により国境の制約無しに国際共同研究を行うもの。

GAW (Global Atmosphere Watch) : 全球大気監視計画 (所在地 : スイス)

WMO (世界気象機関) の計画であり、世界中の大気観測所のネットワークを調整するシステムとして、また、全球規模の大気質評価を組織化するものとして 1989 年に設立された。全球規模の大気組成と物理特性に関するデータ、予測評価、その他の情報を提供する。

GCOS (Global Climate Observing System) : 全球気候観測システム (所在地 : スイス)

1990 年に開かれた第 2 回世界気候会議による勧告に基づき設立された。WMO (世界気象機関)、UNESCO (国連教育科学文化機関) の IOC (政府間海洋学委員会)、ICSU (国際学術連合会議) および UNEP (国連環境計画) がスポンサーとなり活動している。気候観測および気候変動に関する活動をおこなっている。

GEBA (Global Energy Balance Archive) : 全球エネルギーバランス文書

GEMS-Water (Global Environment Monitoring System-Water Program) : 地球環境監視システム-水質監視計画 (所在地 : カナダ)

新しい水質管理システムの構築のためにメンバー国の協力関係を築き、また既存のシステムを強化すること、メンバー国間あるいは国内における水質データの妥当性と比較可能性を向上させることおよび残留性有機汚染物質による淡水水質汚染の発生と長期的動向を調査する。

GEWEX (Global Energy and Water Cycle Experiment) : 全球エネルギー・水循環研究計画

GLASS (Global Land Atmosphere System Study)

GEWEX (全球エネルギー・水循環研究計画) における国際研究イニシアティブ。

GLOSS (Global Sea Level Observing System) : 全球海洋水位観測システム

国連教育科学文化機関 (UNESCO) の政府間海洋学委員会 (IOC) により調整されているプロジェクトであり、高質の標準化された海洋水位データを提供することを目的とする。データは、WCRP (世界気候研究計画) 等の国際研究計画に活用されるほか各国に対しても提供されており、現在は GOOS (全球海洋観測システム) の観測プログラムの 1 つ。

GNIP (Global Network of Isotopes in Precipitation) : 降水中同位体全球ネットワーク (所在地 : オーストリア ウィーン)

WMO (世界気象機関) の協力のもと IAEA (国際原子力機関) により実施されているもので、降水中の酸素同位体と水素同位体の量を全球規模で調査。

GOFC (Global Observation of Forest Cover) : 全球森林被覆観測

地球観測衛星委員会 (CEOS) の提案により全球陸上観測システム (GTOS) のパネルの 1 つとして、

森林観測に関し、衛星による観測と陸上での観測を調整し、全球的な観測の実施を目標に設立。

GOME (Global Ozone Monitoring Experiment) : 全球オゾン監視実験

GOOS (Global Ocean Observing System) : 全球海洋観測システム (所在地 : フランス)

既存の海洋観測システムの利用・改善を通じて、海洋に関する科学的なデータおよび成果物を長年にわたり収集し、広く社会に提供して持続可能な発展に資することを目的とした計画。UNESCO (国連教育科学文化機関) の IOC (政府間海洋学委員会)、WMO (世界気象機関)、UNEP (国連環境計画) および ICSU (国連学術連合会議) がスポンサーであり、IOC が中心的な実行機関。

GOSAT : 温室効果ガス観測衛星

GPCC (Global Precipitation Climatology Centre) : 全球降水気候センター (所在地 : ドイツオッフエンバッハ)

WMO (世界気象機関) により GEWEX (全球エネルギー・水循環研究計画) のサブプロジェクトの1つとして設立された GPCP (全球降水気候計画) の中心的なセンターとして、ドイツ国立気象台に設置。降水に関する全球規模のデータセンターの1つとして活動。

GPM (Global Precipitation Measurement) : 全球降水観測計画

GRDC (Global Runoff Data Centre) : 地球流出データセンター (所在地 : ドイツ コブレンツ)

河川流出水のデータを全球規模で収集・提供することを目的に WMO (世界気象機関) の援助のもとドイツ連邦水文学研究所に設置。

GSWP (Global Soil Wetness Project) : (所在地 : 米国 Center for Ocean-Land-Atmosphere Studies)

GEWEX (全球エネルギー・水循環研究計画) の GLASS (Global Land-Atmosphere System Study) 及び ISLSCP (International Satellite Land-Surface Climatology Project) における環境モデリング研究活動。

GTOS (Global Terrestrial Observing System) : 全球陸上観測システム (所在地 : イタリア)

UNEP (国連環境計画)、FAO (国連食糧農業機関)、UNESCO (国連教育科学文化機関)、WMO (世界気象機関) および ICSU (国際学術連合会議) がスポンサーとなり、地球システムの全球規模の変化を理解するための全球観測システムとして 1996 年 1 月に設立。

Gvap (Global water Vapor Project) : GEWEX 水蒸気プロジェクト

エネルギー・水循環プロセスにおいて基礎的な役割を果たす水蒸気に着目し、全球規模の観測、モデル化および長期予測を行う。

HELP (Hydrology for Environment, Life, and Policy (UNESCO))

IAEA (International Atomic Energy Agency) : 国際原子力機関

ICOLD (International Commission on Large Dams) : 国際大ダム会議 (所在地 : フランス)

1928年に設立され、ダム関係土木構造物(付帯する水力発電所を含む)の設計、施工、保守および運用に関する技術について各種委員会を設置し、調査研究をおこなっている。

IGBP (International Geosphere-Biosphere Programme (ICSU)) : 地球圏 - 生物圏国際協同研究計画

IGOS (International Global Observing Strategy) : 総合地球観測戦略

科学/運用・研究分野でより高いレベルでの包括的戦略計画を立案する CEOS のコンセプト

IGRAC (International ground water resources assessment centre)

ILEC (International Lake Environment Committee) : 国際湖沼環境委員会

IMG (Interferometric Monitor for Greenhouse gases) : 温暖化ガスセンサー (衛星みどり搭載)

IOC (Intergovernmental Oceanographic Commission) : 政府間海洋学委員会 (所在地 : フランス)

IODE (International Oceanographic Data and Information Exchange System) : 国際海洋学データ交換計画

国連教育科学文化機関 (UNESCO) の政府間海洋学委員会 (IOC) が有する海洋関連のデータ・情報管理システムであり、海洋情報・データの参加国間における交換を促進することにより、海洋調査、探査および開発に資することを目的として、1961年に設立。日本は海上保安庁海洋情報部(旧水路部)の日本海洋データセンター (JODC) が対応。

ISCCP (International Satellite Cloud Climatology Project (GEWEX,WCRP)) : 国際衛星雲気候学プロジェクト

IUGG (International Union of Geodesy and Geophysics (in France,ICSU)) : 国際測地学・地球物理学連合

JCOMM (Joint WMO/IOC Technical Commission for Oceanographic and Marine Meteorology) : WMO / IOC 合同海洋・海上気象専門委員会

JGOFS (Joint Global Ocean Flux Study) : 全球海洋フラックス合同研究計画

SCOR (海洋調査に関する科学委員会) により 1987年に立ち上げられたが、後に IGBP (地球圏・生物圏国際協同研究計画) の科学委員会がこれをコアプロジェクトとして認め、1990~1999年の10年計画で、IGBPの海洋の生物地球化学的プロセスと気候変動との相互影響に関する領域における国際共同研究として実施。

MODIS (Moderate Resolution Scanning Spectrometer)

NASAが打ち上げた衛星 Aqua、TERRA に搭載されているセンサの一つ。

NASA (National Aeronautics and Space Administration) : アメリカ航空宇宙局 (米

国)

NCAR (National Center for Atmospheric research) : 米国大気研究センター

NCDC (National Climatic Data Center) : 米国気候データセンター

NOAAの下に設置されたセンターであり、グローバルな気候学的データと情報の管理を実施。

NCEP (National Centers for Environmental Prediction) : 米国環境予測センター

(所在地: 米国各地に分野ごとのセンタが設置)

NOAAの下に設置されたセンターであり、天気予報、気候変動、海洋、宇宙、熱帯、嵐等の環境全般について、モデル解析による予測を実施。

NESDIS (National Environmental Satellite, Data, and Information Service (NOAA)) : アメリカ環境衛星データ・情報局

NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) : 海洋大気庁(米国)

NSIDC (National Snow and Ice Data Center) : 雪氷データセンター

NVAP (NASA Water Vapor Project) : 水蒸気のグローバルデータセット

ゾンデ観測と衛星観測を統合した格子点データ

PAR (Photosynthetically Active Radiation) : 光合成有効放射

PSMSL (Permanent Service of Mean Sea Level) : 平均水面常設サービス(所在地: 英国)

1933年に設置され、潮汐による海水面の変化データを長期的に収集している。

PUB (Project for Prediction of Ungauged Basins (IAHS))

RS (remote sensing) : リモートセンシング、遠隔測定、間接測定

SAR (Synthetic Aperture Radar) : 合成開口レーダ(JERS-1搭載)

SeaWiFS (Sea-viewing Wide Field-of-view Sensor)

植物プランクトンのグローバルな測定を目指したセンサ。

SMDB (Global Soil Moisture Data Bank) : (所在地: 米国 ルトガス大学)

全世界から土壌水分データを収集、提供、分析を行うウェブサイトとして、ルトガス大学環境科学学部環境予測センターが提供。

SRB (Surface Radiation Budget Project (GEWEX,WCRP)) : 地表放射収支計画

SST (Sea Surface Temperature) : 海面温度

TRMM (Tropical Rainfall Measuring Mission) : 熱帯降雨観測衛星

UNEP (United Nations Environment Programme) : 国連環境計画

USDA (United States Department of Agriculture) : 米国農務省

USGS (United States Geological Survey) : アメリカ地質調査所

WDC (World Data Centre) : 世界データセンター(所在地: 米国、ロシア、欧州、日本、インド、中国)

1957年のIGY（国際地球観測年）に、ICSU（国際学術連合会議）により創設。太陽データ、地理物理データ、および関連する環境データや情報の収集、保証、系統化および普及することを目的に、各分野に特化した複数のWDCが各国に設置されている。

WDCA（World Data Centre for Aerosols）：世界エアロゾルデータセンター（所在地：イタリア）

WDCGG（World Data Center for Greenhouse Gases）：温室効果ガス世界資料センター

世界気象機関（WMO）の全球大気監視（GAW）計画の下に設置され、大気や海洋で測定された温室効果ガスと関連するガスのデータを収集、管理、提供する。

WMO（World Meteorological Organization）：世界気象機関

WOCE（World Ocean Circulation Experiment）：世界海洋循環実験計画

世界気候研究計画（WCRP）のプロジェクトの1つとして、海洋の大循環に着目し、数十年スケールの気候変動における海洋循環の役割に関する知見および気候変動の予測モデルに役立つデータを収集。プロジェクトオフィスであるWOCE/IPO（WOCE国際プロジェクトオフィス）はイギリスのサウザンプトン海洋センターに設置。

WOUDC（World Ozone and Ultraviolet Data Center）：世界オゾン紫外線データセンター（所在地：カナダ）

WRDC（The World Radiation Data Centre）：世界放射データセンター（所在地：ロシア）

XBT（expendable bathythermograph）：投下式水温計

XCP（expendable current profiler）：投下式流向流速計

XCTD（expendable conductivity temperature depth profiler）：投下式塩分水温深度計

4DDA：4次元同化客観解析

参 考

科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会委員名簿

分科会長	澤 岡 昭	大同工業大学長
分科会長代理	土 居 範 久	中央大学理工学部情報工学科教授
	相 原 康 彦	東京大学名誉教授
	青 野 由 利	毎日新聞社科学環境部編集委員、兼論説委員
	池 上 徹 彦	会津大学長
	石 井 紫 郎	東京大学名誉教授
	板 井 昭 子	株式会社医薬分子設計研究所代表取締役社長
	今 井 通 子	株式会社ル・ベルソー代表取締役社長
	小野田 武	日本大学総合科学研究所教授
	片 山 恒 雄	独立行政法人防災科学技術研究所理事長
	金 澤 一 郎	国立精神・神経センター総長
	川 合 真 紀	理化学研究所主任研究員
	川 崎 雅 弘	科学技術振興事業団顧問
	川 村 恒 明	神奈川県立外語短期大学長
	菊 田 惺 志	財団法人高輝度光科学研究センター理事
	北 澤 宏 一	科学技術振興事業団専務理事
	國 井 秀 子	株式会社リコー執行役員 ソフトウェア研究開発本部長
	郷 通 子	長浜バイオ大学バイオサイエンス学部長
	小 平 桂 一	総合研究大学院大学長
	小宮山 宏	東京大学副学長
	笹 月 健 彦	国立国際医療センター研究所長
	笹之内 雅 幸	トヨタ自動車環境部渉外グループ担当部長
	平 啓 介	日本学術振興会監事
	武 田 英 次	株式会社日立製作所情報・通信グループCOO 兼 エンタープライズサーバ事業部長
	西 岡 秀 三	独立行政法人国立環境研究所理事
	垣 生 園 子	東海大学医学部教授
	原 早 苗	埼玉大学経済学部非常勤講師

科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会
地球環境科学技術委員会委員名簿

(主 査)

西岡 秀三 独立行政法人国立環境研究所理事

(委 員)

石井 紫郎 東京大学名誉教授

小池 勲夫 東京大学海洋研究所長

小宮山 宏 東京大学副学長

笹之内 雅幸 トヨタ自動車株式会社環境部渉外・国際グループ担当部長

田辺 信介 愛媛大学沿岸環境科学研究センター教授

筑紫 みずえ 株式会社グッドバンカー代表取締役

中村 雅美 日本経済新聞社東京本社編集局科学技術部編集委員

林田 佐智子 奈良女子大学理学部情報科学科教授

和気 洋子 慶應義塾大学商学部教授

地球環境研究国際戦略ワーキンググループ名簿

(主 査)

小池 勲夫 東京大学海洋研究所長

(委 員)

片木 嗣彦 宇宙開発事業団衛星総合システム本部副本部長

栗林 敦子 株式会社ニッセイ基礎研究所保険研究部門主任研究員

小宮山 宏 東京大学副学長

近藤 洋輝 財団法人気象業務支援センター専任講師
(前 気象研究所気候研究部部長)

高村 ゆかり 静岡大学人文学部助教授

竹内 邦良 山梨大学大学院医学工学総合研究部教授

田辺 信介 愛媛大学沿岸環境科学研究センター教授

朴 恵淑 三重大学人文学部文化学科教授

林田 佐智子 奈良女子大学理学部情報科学科教授

平野 哲 海洋科学技術センター地球シミュレータセンターセンター長特別補佐

堀田 平 海洋科学技術センターフロンティア研究推進室長

森田 恒幸 独立行政法人国立環境研究所社会環境システム研究領域長

山谷 知行 東北大学大学院農学研究科教授

(理化学研究所植物科学研究センター代謝機能研究グループグループディレクター)

和気 洋子 慶應義塾大学商学部教授

鷲谷 いづみ 東京大学大学院農学生命科学研究科教授

和田 英太郎 総合地球環境学研究所教授

渡辺 信 独立行政法人国立環境研究所生物圏環境研究領域長

持続型経済社会に対応する新戦略ワーキンググループ名簿

(主 査)

小宮山 宏 東京大学副学長

(委 員)

浅枝 隆 埼玉大学大学院理工学研究科教授

浅野 房世 兵庫県立姫路工業大学自然・環境科学研究所教授

大久保 規子 甲南大学法学部教授

小野 芳朗 岡山大学環境理工学部教授

垣迫 裕俊 北九州市環境局環境産業政策室長

岸 玲子 北海道大学大学院医学研究科教授

貴田 晶子 独立行政法人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主任研究員

小池 勲夫 東京大学海洋研究所長

笹之内 雅幸 トヨタ自動車株式会社環境部渉外・国際グループ担当部長

辰巳 菊子 社団法人日本消費生活アドバイザー・コンサルタント協会理事

筑紫 みずえ 株式会社グッドバンカー代表取締役

土肥 義治 東京工業大学大学院総合理工学研究科教授
(理化学研究所中央研究所高分子化学研究室主任研究員)

中條 寛 株式会社三菱総合研究所地球環境研究本部資源・循環研究部長

中村 雅美 日本経済新聞社東京本社編集局科学技術部編集委員

藤江 幸一 豊橋技術科学大学エコロジー工学系教授

細田 衛士 慶應義塾大学経済学部長

安井 至 東京大学生産技術研究所教授

招聘専門家

地球環境研究国際戦略ワーキンググループ小ワーキンググループ

沖 大幹 文部科学省学術調査官
総合地球環境学研究所助教授

安岡 善文 東京大学生産技術研究所教授

持続型経済社会に対応する新戦略ワーキンググループ小ワーキンググループ

斉藤 穂高 株式会社三菱化学安全科学研究所横浜研究所部長研究員

科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会における審議の過程

第1回（平成13年2月27日）

- ・分科会長・分科会長代理の選任について
- ・研究計画・評価分科会運営規則について
- ・研究計画・評価分科会の審議内容の公開について
- ・科学技術・学術審議会及び同研究計画・評価分科会の概要について
- ・新科学技術基本計画の検討状況について
- ・科学技術振興調整費について

第2回（平成13年5月9日）

- ・科学技術基本計画の閣議決定について
- ・平成13年度科学技術振興調整費について
- ・大型放射光施設（Spring-8）プロジェクトの中間評価について
- ・総合科学技術会議の審議状況について
- ・下部組織の設置について

第3回（平成13年8月27日）

- ・重点4分野及び防災分野の研究開発について
- ・当面の研究計画・評価分科会の審議について

第4回（平成14年3月18日）

- ・文部科学省における研究及び開発に関する評価指針について
- ・平成13年度科学技術振興調整費による研究実施課題等の評価結果及び平成14年度科学技術振興調整費の新規課題等の募集について
- ・委員会の検討状況及び今後の検討予定について
- ・主要5分野の研究開発委託事業について（新世紀重点研究創生プラン（RR2002））
- ・総合科学技術会議等をめぐる最近の動向

第5回（平成14年5月29日）

- ・文部科学省における研究及び開発に関する評価指針について
- ・分野別研究開発推進方策について

- ・ 戦略的創造研究推進事業の平成 14 年度の戦略目標について
- ・ 総合科学技術会議等をめぐる最近の動向

第 6 回（平成 14 年 7 月 23 日）

- ・ 大型放射光施設（Spring - 8）の中間評価について
- ・ リーディング・プロジェクトに関する事前評価について
- ・ 科学技術・学術活動の国際化推進方策について
- ・ 科学技術・学術審議会人材委員会第一次提言について
- ・ 最近の総合科学技術会議をめぐる動向について

第 7 回（平成 14 年 9 月 27 日）

- ・ 大型放射光施設（Spring - 8）に関する中間評価について
- ・ リーディング・プロジェクトに関する事前評価について
- ・ 研究計画・評価分科会における委員会の設置について

第 8 回（平成 15 年 2 月 14 日）

- ・ 分科会長の選任及び分科会長代理の指名について

第 9 回（平成 15 年 3 月 13 日）

- ・ 研究計画・評価分科会の議事運営について
- ・ リーディング・プロジェクトの事前評価について
- ・ 防災に関する研究開発の推進方策について
- ・ 戦略的創造研究推進事業の平成 15 年度の戦略目標について
- ・ 平成 14 年度科学技術振興調整費中間・事後評価について

第 10 回（平成 15 年 5 月 28 日）

- ・ 航空科学技術に関する研究開発の推進方策について
- ・ 地球環境科学技術に関する研究開発の推進方策の見直しについて
- ・ 16 年度重点事項について
- ・ 戦略的創造研究推進事業の評価について
- ・ 研究計画・評価分科会における委員会の設置について
- ・ リーディング・プロジェクトについて
- ・ 研究開発に係る人材の養成・確保について

地球環境科学技術委員会（第1期）における審議の過程

第1回（平成13年7月12日）

- ・（議題1）文部科学省における地球環境科学技術に関する研究開発について
- ・（議題2）その他

第2回（平成13年7月31日）

- ・（議題1）文部科学省における地球環境科学技術に関する研究開発について
- ・（議題2）その他

第3回（平成13年11月22日）

- ・（議題1）文部科学省における地球環境科学技術に関する研究開発について
- ・（議題2）「人・自然・地球共生プロジェクト」について
- ・（議題3）その他

第4回（平成14年1月31日）

- ・（議題1）文部科学省における地球環境科学技術に関する研究開発について
- ・（議題2）「人・自然・地球共生プロジェクト」について
- ・（議題3）その他

第5回（平成14年5月2日）

- ・（議題1）地球環境科学技術研究開発計画（案）について
- ・（議題2）その他

地球環境科学技術委員会（第2期）における審議の過程

第1回（平成15年3月10日）

- ・（議題1）リーディング・プロジェクトの事前評価
- ・（議題2）「人・自然・地球共生プロジェクト」について
- ・（議題3）「地球環境科学技術に関する研究開発の推進方策」について
- ・（議題4）その他

地球環境研究国際戦略ワーキンググループにおける審議の過程

第1回（平成15年4月15日）

- ・（議題1）最近の動向について
- ・（議題2）地球観測データの統合・強化について
- ・（議題3）その他

以下のとおり小ワーキンググループを開催

- ・第1回 平成15年5月6日
- ・第2回 平成15年5月20日
- ・第3回 平成15年5月22日

持続型経済社会に対応する新戦略ワーキンググループにおける審議の過程

第1回（平成15年4月25日）

- ・（議題1）バイオマス・ニッポン総合戦略の最近の動向について
- ・（議題2）化学物質に関する最近の動向について
- ・（議題3）その他

以下のとおり小ワーキンググループを開催

- ・第1回 平成15年5月8日
- ・第2回 平成15年5月19日
- ・第3回 平成15年5月23日