

地球環境科学技術に関する研究開発について
～第3期科学技術基本計画の策定に向けて～

平成17年1月27日

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

目 次

1. 環境問題が要請する「持続型社会のための科学技術」への変容・・・・・・・・
 - 地球の限界・・・・・・・・
 - 国際的取組と科学技術の貢献・・・・・・・・
 - 科学技術の光と陰・・・・・・・・
 - 科学技術の変容・・・・・・・・

2. 地球環境科学技術の基本理念・・・・・・・・
 - (1) 持続型社会のための科学技術・・・・・・・・
 - (2) 自然と社会を含む統合システムとしての対象把握－分野横断的総合科学・・・・・・・・
 - (3) 自立・自律分散型ネットワーク巨大科学技術・・・・・・・・
 - (4) 長期的・基礎的視点の必要性・・・・・・・・
 - (5) 社会に働きかけ市民が参加する科学技術・・・・・・・・

3. 次期科学技術基本計画において考慮されるべき重要科学技術課題・・・・・・・・

4. 環境科学技術が要請する研究体制・・・・・・・・
 - (1) 我が国としての総合研究戦略の確立とロードマップの提案・・・・・・・・
 - (2) 内外地域ネットワークによる研究推進体制強化・・・・・・・・
 - (3) 研究成果等を社会に還元するシステムの構築・・・・・・・・
 - (4) 観測、データ整備、資料保存などを確保するための継続的な基盤整備・・・・・・・・
 - (5) 「持続型社会のための科学技術」に対応した評価システムの見直し・・・・・・・・
 - (6) 大学における環境科学の重要性・・・・・・・・
 - (7) 初等中等教育段階から社会人教育までの環境教育の重要性・・・・・・・・

- (別紙)・・・・・・・・

参考

- 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・・
- 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
地球環境研究国際戦略ワーキンググループ・・・・・・・・
- 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
持続型経済社会に対応する新戦略ワーキンググループ・・・・・・・・
- 地球環境科学技術委員会（第2期）における審議の過程・・・・・・・・
- 地球環境科学技術に関する研究開発について ～第3期科学技術基本計画
の策定に向けて～（概要図）・・・・・・・・

地球環境科学技術に関する研究開発について ～第3期科学技術基本計画の策定に向けて～

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

1. 環境問題が要請する「持続型社会のための科学技術」への変容

地球の限界： 20世紀は科学技術を基盤とした驚異的な経済発展が物質面での幸福をもたらしたが、一方で地球温暖化、オゾン層破壊、環境汚染、森林破壊、種の絶滅など、人間活動が地球生態の恒常性に影響を与えることが明確に示され、地球の限界が明らかになった時代でもあった。また、科学技術の負の側面が、地球環境から個人の精神にまで影響を与え、安全と安心が問われる世紀ともなった。続く21世紀は、人口の増加と経済の拡大による負荷の増加が地球環境容量の限界を超え、危機的な状況をもたらす懸念が強い「環境の世紀」である。そこにはまた、地球環境という限られた生命の場、地球公共財の利用において、現代内および世代間の公平性・公正性をどのように担保すべきか、という根源的な問題も存在する。

国際的取組と科学技術の貢献： すでに1980年代から、オゾン層保護条約、生物多様性条約、気候変動枠組条約と京都議定書、砂漠化対処条約、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）など多くの国際的な枠組が作られてきた。そして1992年の環境と開発に関する国際会議（地球サミット）以降、2002年の持続可能な開発に関する首脳会議（ヨハネスブルグサミット）などを経て地球環境問題は、紛争と貧困の撲滅などと相互に関係しより広い観点から全世界が総力を挙げて取り組むべき「社会の持続可能性」の問題として理解されるようになった。

科学技術は持続可能な社会の形成に向けた政策にこれまでも大きく寄与してきた。1980年代から地球変動を対象にした地球圏・生物圏国際協同研究計画(IGBP)や地球変動の人間側面研究計画(IHDP)、世界気候研究計画(WCRP)等の国際地球変動研究計画がすすめられ、国内でもこれに対応した地球環境研究が推進されてきた。それらから得られた地球変動に関する知見は、環境の危機を警告、世界的行動を促した。そして、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)や国連のミレニアム・エコシステム・アセスメント(MA)などにより学術的に十分評価されたのち国際環境政策過程に取り入れられるシステムが出来上がってきた。さらに近年は、地球の脆弱性と地球変動の状況を地球規模で統一的に監視観測する必要性が指摘され、地球温暖化や地球環境資源の状況に対する基盤的情報を得るために、2003年のエビアンG8サミットを発端として、地球観測サミットの開催により地球観測の10年の実施計画が検討されている。ここでは先進国間での協力のみならず、途上国における能力開発などを含む国際的な連携・協力が求められており、我が国としてもこれに

積極的に参画している。

科学技術の光と陰： 科学技術の力で拡大しつつある人間活動を、地球の能力の限界と整合させながら持続させるには、地球に関する知識を一層深める科学と人間活動からの負荷量を削減させる技術を推進することが必要なことは言うまでもない。しかしながらその一方で、その科学の進歩が人類による制御困難な結果をもたらしたり、技術の負の側面が自己増殖することによって社会システムを非持続的な形に固定させる弊害が、特に環境面で多く生じている。こうした状況下では、技術の膨張に対して、果たしてそれらが当初の意図に反して、地球生態を破壊し、持続可能な社会形成を阻害するものにならないかを、監視し、評価し、警告し、制御することも科学の重要な機能となってきた。

また、19世紀以来の近代化、経済成長の中で忘れ去られた、自然共生型の生活様式、アジア・アフリカの風土での精神体系など、持続型社会の基本原則として、また真の幸福の条件として生かせる可能性のある文化を、国際的に見直し、新しい科学の光を与えることも求められている。

研究の成果が社会の隅々までいきわたり、市民ひとりひとりの選択が持続的社会形成に大きな力を持ってきている状況下では、科学の成果と技術の効用を正しく市民に伝え、市民が持続可能な社会形成に向かうよう働きかけることも今後の科学技術に強く期待される場所である。

科学技術の変容： 21世紀の世界は、人類の幸福とは何かを再度見直しつつ、生存基盤の安全・安心を確保し、社会発展・経済発展とさらなる人間性の発展を目指す「持続可能性の維持と拡大」が人類共通のテーマとなる。この道筋の実現にむけてあらゆる知恵を動員する「持続型社会のための科学技術・学術 (Sustainability Science/Science and Technology for Sustainability)」への変容が今、科学技術に求められている。地球環境科学技術はその中核として、望ましい社会のビジョンの形成、研究推進方法の改革、研究対象選択、そしてそれらを実現させるための体制作りにおいて、新しい時代の科学技術をリードするものでなくてはならない。

2. 地球環境科学技術の基本理念

「持続可能な社会の実現に向けた知恵」の具現として地球環境科学技術は、研究の理念、対象のとらえ方、研究の取り組み方において、以下のように従来の科学技術とは異なる側面を有し、それが研究対象選定や研究推進体制を特徴づける。

(1) 持続型社会のための科学技術

1999年6月ブタペスト世界科学会議では、「社会の中の社会のための科学」が謳われ、科学の最終目標は人類の福祉であり、貧困の撲滅、人間の尊厳と権利の尊重、地球環境の保全、次世代への責任に関与しなければならないと宣言された。これは、科学の目的を持続型社会の実現におき、そこに向けて研究を誘導していく「持続型社会のための科学技術」を提唱するものである。この、循環・持続型社会の実現という使命に向けた、社会、経済、法律、哲学、宗教、倫理、教育、政治などが関連する実践的総合科学技術の提案は、科学技術の新たな方向性を提示しており、次期科学技術基本計画において強

く考慮されるべきである。地球環境科学技術は、他の分野に比べこの視点からの取組が特に必要な分野である。

競争的研究環境の中で最先端の基礎科学を発展させ、その応用によって、獨創性、新規性、効率性などで世界に抜きん出た環境科学技術を進展させていく必要はもちろんである。しかしながら同時に、科学技術の光と陰を認識し、現実の生活圏での問題解決に目標を置き、人間性、社会的許容性、実効性などを第一義とした展開が重視されねばならない。

(2) 自然と社会を含む統合システムとしての対象把握—分野横断的総合科学

環境問題は、人間活動が閾値を越えて自然に過重な影響を与え、それが人間活動に跳ね返ることから起こる。環境を扱う科学技術は、人と自然をひとつの統合された地球システムとして捉え、両者の関係を如何に望ましい方向へ導くかの知見を提供するものでなくてはならない。したがって、自然の理解だけでなく人間社会への洞察も必要であり、特にその接点である自然資源の適正利用に向けて科学技術をどう活用していくかの提案が問題解決の鍵を握っている。

問題解決には、望ましい社会の提示、そこに向かうための問題の認識、対象システムの観察と理解、将来予測、問題解決に向けた技術開発や社会変革の提案、その効果評価、実施に向けた社会変革、これらすべての過程に地球環境科学技術が結集されねばならない。地球システム変化を把握するための地球観測、深く理解するための環境変動メカニズムの解明、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、自然生態系との共生技術の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、上記の基盤となるデータの収集と蓄積、観測・モニタリング技術開発、情報システム等に係わる科学技術、さらには望ましい社会のビジョン形成と社会改革を受け持つ人文社会科学に基礎を置く社会技術など、さまざまな学問分野にわたる科学技術が動員される。いわゆる文理融合・分野横断的総合科学である。

(3) 自立・自律分散型ネットワーク巨大科学技術

自然のさまざまな要素と人間活動の要素が相互に影響しあっている場所に固有の環境を形成する。問題のあらわれ方は地域によって異なる。ゆえに環境は優れて地域的であり、環境の科学が、場所依存科学 (Place-based Science) といわれるゆえんである。そして、地域でのさまざまな環境が集積されて地球環境を形成する。問題解決に向けては、地域に分散した自立し自律的に活動する主体が、多岐にわたる手段を駆使して事に当たり、その結果を地球規模で集約するという作業を必要とする。このため、地球環境の科学技術は、その広がり、目的、必要となる資源の面から見て巨大な科学技術でありながらも必然的に、国内外に分散した主体同士によるネットワークを介した共同作業を必須とする。IGBP や IHDP, WCPR さらには IPCC などの国際地球変動協力研究がまさにそれである。ここでは、ロケット打上げのようなトップダウン型の組織的取組、ゲノム研究のような平行競争的研究形態、個人による独創的な発見等も必要とするが、それにも増して、研究を効果的に推進するための共通目標の設定、分担作業と統合作業が研究推進の

中核となる。地球環境科学技術推進における資源の配分や成果の評価も、こうした地域の研究を育て、そのつながりによる共同作業を適切に誘導するものでなくてはならない。

(4) 長期的・基礎的視点の必要性

地球環境の変化は、さまざまな自然のメカニズムの複合であり、問題を解こうとするときわめて基礎的な課題がボトルネックになることがあり、それがまた新たな基礎科学のフロンティアを形成する。また、長期にわたる環境変化は、長期広汎にわたる観測を集積して初めて全貌が明らかになる（例：マウナロアでの二酸化炭素観測）とともに、将来の研究基盤形成のための環境資料の保存など、重要であるがすぐには結果の出ない科学的作業を必要とする。

(5) 社会に働きかけ市民が参加する科学技術

地球環境科学技術の推進にあたっては、その科学技術が如何に社会に結びつくのか、どのように社会に貢献できるのかを常に念頭におく必要がある。社会への貢献を確実にするためには、科学技術を行動主体である社会・市民へ広く開き、市民の参加型アプローチ（Participatory approach）をとる必要がある。研究によって得られた科学的知見や新技術は、広く社会に公開されることによって、国家的な意思決定や社会的合意の形成の論拠となるばかりでなく、国際貢献を含めた我が国の国家戦略に反映され、世界全体の持続可能な発展に寄与するものとなる。

3. 次期科学技術基本計画において考慮されるべき重要科学技術課題

以上を踏まえ、地球環境科学技術分野として取り組むべき重要科学技術課題は以下に述べるとおりである。

○地球観測：

地球規模の諸現象を解明するとともに、これに起因する諸課題に対応するためには、正確かつ広範な規模で観測情報を取得し、処理し、流通させることが必要である。このため人工衛星による観測、海洋観測、極域観測その他の現場観測などの地球観測技術の研究開発が重要である。

○地球環境変動予測とその影響予測研究：

地球規模の課題は気候変動・水循環、海洋循環、生態系変動、人間活動等の諸要素及びこれらの相互作用による大規模かつ複雑な事象の現出である。これらの変動及び影響を予測する研究開発は、地球規模の課題の将来見通しと評価を行う上で重要である。

○地球環境を保全するための対策技術研究：

クリーンなエネルギーの開発や循環型社会の実現のため、バイオマスの資源化、燃料電池の実用化促進、温暖化対策、化学物質対策などの環境対策技術に関する研究開発が重要である。

○持続型社会構築研究等の政策研究：

人間の生活基盤となる環境の健全化と社会経済発展の両立がより近づける様な望ましい社会ビジョンの提示が可能なシナリオに関する科学技術が重要である。

○地球温暖化研究：

気候は人類生存の基盤である地球上の生態系を維持する。すでに人為による気候変化の影響が現れているとされ、変化の観測、更なる不確実性の減少、正確な予測、防止と適応の対策技術やその推進策の提示は緊急の課題である。

○地球規模水循環変動研究：

水循環は地球環境と人間活動の決定要因である。水環境の変化、水需給の逼迫は、気候変動、人口増に伴いよいよ深刻化している。水循環メカニズムを解明し、水循環の将来予測や地球環境変動研究に資するとともに、水管理の向上を図ることは、世界の緊急の課題である。

○生物多様性・生態系研究：

多様性の維持は生態系保全のキーとされる。陸地、沿岸、海洋にわたる生態系メカニズムの解明、希少生物の保全、生態系の持つ人類社会へのサービス機能の同定、地球変動による影響把握に更なる研究強化が必要である。

○自然共生型流域圏・都市再生技術研究：

世界的な都市化傾向を踏まえ、人間活動による自然環境への圧力変化、都市における自然と共生する人間生活、都市空間における健康・快適環境形成などの問題に継続的に取り組む必要がある。

○非持続型の消費・製造形態からの離脱による循環型社会システム設計：

大量消費・大量廃棄型文明からの脱却がなければ持続可能な社会の実現は困難である。そのためには、循環型社会への道筋の提示、生産・消費・廃棄に及ぶ物流の把握とその評価手法の開発、技術的政策的対応策の提示が必要である。

○人の健康や生態系に対する化学物質リスク総合評価・管理技術研究：

化学物質など人工物のもたらす生態系、人間健康への影響を評価する方法の開発と、リスクを最小に抑さえ、安全で安心な社会を作るための技術開発と社会システム工学、法学、経済学等の社会技術の利用を進める必要がある。

○自然・人為災害による人命及び財産の損失軽減：

地震、津波、火山噴火に加え、近年、豪雨、干ばつ等の異常気象が顕著になっている。異常気象の発現及びそれによる被害の拡大については、人為的な要因も指摘されているところである。人命及び財産の損失を軽減するため、観測や予測精度の向上、メカニズムの解明、ハード・ソフト両面による効果的対応策等への一層の取組が必要である。

○環境分野の知的研究基盤の充実：

以上の研究課題の支える研究基盤として、長期にわたる観測や調査、資料収集やデータベース作成利用システム構築など、息の長い研究を維持する必要がある。

4. 環境科学技術が要請する研究体制

「持続型社会のための科学技術」の中核として地球環境科学技術を推進するためには、次期科学技術基本計画において以下のような推進体制の構築が考慮されることが重要である。

(1) 我が国としての総合研究戦略の確立とロードマップの提案

「持続型社会のための科学技術」が目指すところは、持続可能かつ安全・安心な未来社会の実現である。限られた資源（エネルギー資源を含む）と環境容量のもとで、このような未来社会を実現するためには、高度技術社会の中で人間の生き方を考える哲学と倫理の確立が必要であり、目指すべき未来社会の姿（ビジョン）を明示し、そこに至るロードマップの中で当該科学技術がどのような役目を果たしうるのがかを明確に意識した戦略が作られねばならない。地球環境科学技術分野は内外にわたる多様な研究分野・関係者から構成されるとともに、国民生活に大きな影響をもたらす分野であるため、我が国における取組を俯瞰し、統合的に研究を進めていく体制が必要である。既に環境イニシヤティブの取組をすすめている総合科学技術会議の戦略のもとに、担当スタッフを充実し、各府省の関係機関が連携をとって戦略づくりを進めていくことが肝要である。

(2) 内外地域ネットワークによる研究推進体制強化

「自立・自律型分散ネットワーク巨大科学技術」として、地域の環境特性の解決に向けた「地域科学技術」を育てると同時に、地域や分野に分散した研究主体を国内・国際的に纏め上げるネットワーク機能の強化が必要である。

安心で安全な持続的社会的実現に向けた市民活動、自治体の挑戦等は、地域に実体を持った活動が中心である。地域の環境科学技術の担い手としての大学、研究機関の役割は重要であり、協力して地域主体の科学技術推進を進めることが重要である。

地球環境問題の解決には、国際協力が不可欠である。我が国の大学・研究機関は、これまで蓄積のある国際比較研究から得られるそれぞれの地域の文化的背景、伝統や社会体制、ライフスタイルを踏まえた解決策を提示することが可能である。研究を国際的研究計画の中に位置づけ、リーダーシップをとって推進するべく、内外の人材育成、研究・観測ネットワーク形成、共同研究資金の確保などを進める必要がある。この際既存の研究ネットワークを生かし、地球観測や地球変動研究など国際的な研究コミュニティと一体化した研究協力を一層進めるとともに、風土・文化的基盤を共有するアジアで、持続的社会的建設の観点からの国際協力を展開することが効果的である。

(3) 研究成果等を社会に還元するシステムの構築

地球環境科学技術は、その研究成果が社会に役立つことにより価値が生きるものである。大学・研究機関から積極的に科学技術の成果を社会に還元させるとともに、大学・研究機関と社会との双方向的な対話を通じて社会のニーズを共有する仕組みを充実するべきである。そのための仕組みとしては、環境教育や自然教育の推進、共生型ライフスタイルの指導者や科学解説についての指導者の役割の認知と養成、研究成果の環境施策や社会的合意形成への反映、非市場価値の計測などが考えられる。環境の市場価値を経済原理で実現する具体的な仕組み作りも肝要である。こうした観点から、大学・研究機関による科学的成果のアウトリーチの機能強化はきわめて重要で、科学と社会をつなぎ、科学技術の成果を正しく社会に伝え、市民の対応を可能にする仲介者・解説者(Interpreter)の役目の重要性を認識し、そのための人材の養成を行うことは急務である。

(4) 観測、データ整備、資料保存などを確保するための継続的な基盤整備

我が国においては研究および観測支援者の育成及びその地位の確立が欧米諸国に比べて遅れており、それを支える体制づくりが必要とされる。多くの国に散らばった地上現場観測装置や衛星や船舶・航空機などのプラットフォームなどの整備とその運営には長期安定した資金の裏づけが必要である。さらには、すぐには成果に結びつかない観測支援に携わる者の役割を正しく評価し、相応しい待遇を与えることで、この分野が環境のことを深く理解した若手人材にとって一つの魅力的な職域になるよう努力すべきである。このための仕組みとしては、地球の広範囲での地上現場定常観測、船舶、航空機等による地域計測、衛星による全球観測、予測のための高速計算、世界規模でのデータ・情報の集約に向けた、設備とそれを動かす人員などしっかりとした研究基盤への資源配分の充実、そうした息の長い研究への適切な評価が不可欠である。

(5) 「持続型社会のための科学技術」に対応した評価システムの見直し

第2期科学技術基本計画における重点4分野のうちのライフ、情報、ナノ材料などの重点分野に比べ、「持続型社会のための科学技術」としての地球環境科学技術は質の異なる目的と重要性を持っており、それは研究資源配分にも研究評価にも異なる視点を必要とする。環境以外の3つの重点分野にあっては、ノーベル賞等の学術賞受賞や特許取得数、経済競争力の技術基盤などの「競争的指標」が明確に考えられる。しかし地球環境科学技術は社会的要請という目標に向けて多くの知恵を総合できるか否かに評価のポイントがある。観測・計測・評価技術、シミュレーションモデル・予測技術、汚染処理・除去技術など多くの研究活動は、最新技術と在来技術を組み合わせ、さらに社会経済法学を含む社会技術の組み合わせによって、「安全、安心、幸せな社会」を実現させることが目標である。社会の持続性の確保に向けて研究がどれだけのインパクトを持つかを念頭に置いた新たな評価システムが必要である。ネットワーク型研究は個別科学技術への「競争的指標」だけでは評価できず、社会貢献や政策支援、組織力、リーダーシップ、継続的支援研究力などへの評価が十分になされねばならない。

(6) 大学における環境科学の重要性

環境科学は、我が国においては比較的新しい学問・研究領域であり、その性格から極めて複合的、学際的である。大学等においては近年、「環境」の名称を付した学科、研究科の新設および再編が多く行われたが、環境科学の概念はまだ流動的であり、学問分野としての共通認識が既成の分野に比べて弱いところがある。今後、社会の多様な要請を受けて環境科学教育の質の向上を図り、この分野での広い見識を有し、主導し運営できる人材を育成することは極めて重要である。自然科学と人文・社会科学の融合を一層進める観点と、相応の研究投資と評価のシステムの観点が重要である。

(7) 初等中等教育段階から社会人教育までの環境教育の重要性

環境の問題は、地球環境の保全、食の安全などすべての生活者の問題である。地球環境科学技術に対する市民の意識と理解の高まりが極めて重要であり、市民を含む社会構成員が環境健全化の価値と理念を認識・共有し、環境を保全と両立する経済社会活動を前向きに評価するようになるには、初等中等教育の早い段階から社会人教育に至るまでの科学技術の観点を十分に踏まえた環境教育が重要である。大学等においても環境問題に関する様々な社会人教育に積極的に取り組むべきである。

(別紙)

上記「3. 次期科学技術基本計画において考慮されるべき重要科学技術課題」について、具体的に考えられる事例を以下に述べる。

○地球観測：

- ・生態系、水、大気、土地利用などの地上観測
- ・人工衛星による観測
- ・海洋調査船やブイ等による海洋観測
- ・南極観測
- ・海底下掘削観測
- ・地震・津波観測 等

○変動予測と影響予測研究：

- ・世界最高速クラスのスーパーコンピュータの開発・維持・活用・発展
- ・地球温暖化等の気候変動、水循環等の変動・影響予測研究 等

○対策技術研究：

- ・エネルギーシステムの見直し
- ・廃棄物再資源化、バイオマスの複合処理・資源化
- ・燃料電池
- ・核熱利用システム技術開発
- ・環境保全に貢献する航空機技術

○持続型社会構築研究等の政策研究

- ・持続可能な社会へのシナリオ開発
- ・持続可能な未来社会の実現と個人の生き方、社会活動の在り方の提示
- ・共生型ライフスタイル・アジア的ライフスタイル構築のための社会制度研究

○地球温暖化研究：

- ・地球温暖化にかかる全球的総合観測の推進、
- ・過去の変化解明を含む気候変化プロセス研究の高度化
- ・地球温暖化予測モデルの高度化
- ・温暖化による生態系・人間社会への影響評価
- ・生態系等への吸収を含む温室効果ガス抑制技術の開発
- ・観測結果集約、予測に必要なデータセットなど総合的データベースの開発・運用
- ・自然エネルギー（再生可能エネルギー）利用技術の研究開発

○地球規模水循環変動研究：

- ・アジアモンスーン地域を中心とした広域水循環観測の推進

- ・河川・地下水・広域水循環予測技術の高度化
- ・流域ごとの水資源管理システムの開発
- ・水循環変動基礎資料総合的データベースの開発とネットワーク運用

○生物多様性・生態系研究：

- ・生態系機能・生物多様性に関する全球観測
- ・生態系メカニズムおよびそのサービス機能の解明
- ・環境変動・有害化学物質による生態系影響の評価
- ・生態機能を利用した環境再生基盤技術の開発
- ・希少絶滅種の維持に関する研究
- ・環境資源保存やエコゲノム研究など多様性保全のための基盤的研究の推進

○自然共生型流域圏・都市再生技術研究：

- ・都市・流域圏環境における大気・水質その他状況把握と変化観測研究
- ・流域圏環境と共生する都市形成に関する総合的分析と政策提案
- ・都市・流域圏における生態系影響評価手法の開発

○非持続型の消費・製造形態からの離脱による循環型社会システム設計：

- ・循環・再生・共生の世界モデルの構築にむけたビジョンの提言
- ・劣化しない地球と有限性を前提とした経済学の創生と経済社会システムの設計
- ・物質・エネルギー収支と環境負荷の定量的解析手法の開発
- ・エミッション低減，物質循環，適正な処理を推進する要素技術の開発

○人の健康や生態系に対する化学物質リスク総合評価・管理技術研究：

- ・有害化学物質による陸域・沿岸・海洋汚染の総合観測と実態把握
- ・微量化学物質などハザード要因の高感度・高速・簡易計測技術の開発
- ・生態系における有害化学物質の総合的挙動解析
- ・有害化学物質の環境生態・人体影響評価，特にハイリスクライフステージへの影響
- ・物質変換時の有害化学物質排出削減技術開発（グリーンケミストリー）
- ・持続可能社会における化学物質総合リスク管理技術とシステムの開発
- ・化学物質に係る予防原則の有効性検証と経済社会影響の分析

○自然・人為災害による人命及び財産の損失軽減：

- ・火山噴火，地震，津波など自然災害についての予測とその周知及び対応手法についての研究
- ・台風，集中豪雨，洪水などの気象予測とその周知及び対応手法についての研究
- ・事故災害から生じる大気，海洋，河川，地下水等汚染の拡散防止，回復技術の開発
- ・自然・人為災害に対するリスクマネジメント研究
- ・アジアを中心とした自然災害観測（モニタリング）予測・警報ネットワークの構

策と運用

○環境分野の知的研究基盤の充実：

- ・ 上記研究の基盤となる地球規模でのモニタリングの促進
- ・ 高性能環境計測機器開発と、モバイルなセンサーなどによる環境計測システムの開発
- ・ 環境資料の整備と環境試料，環境標準物質の供給
- ・ 地域自然環境調査の統一的推進
- ・ 観測結果などの総合データ集約利用システムの構築

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

氏 名	所 属 ・ 職 名
(主査) 西岡 秀三	独立行政法人国立環境研究所理事
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 みづえ	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

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

地球環境研究国際戦略ワーキンググループ

氏名	所属・職名
(主査) 小池 勲夫	東京大学海洋研究所長
片木 嗣彦	独立行政法人宇宙航空研究開発機構執行役
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长)
高村 ゆかり	龍谷大学法学部助教授
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 惠淑	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	独立行政法人海洋研究開発機構地球シミュレータセンター センター長補佐
堀田 平	独立行政法人海洋研究開発機構地球深部探査センター企画 調整室長
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
鷺谷 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	独立行政法人海洋研究開発機構地球環境フロンティア研究 センター生態系予測変動研究プログラムディレクター
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

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

持続型経済社会に対応する新戦略ワーキンググループ

氏名	所属・職名
(主査) 小宮山 宏	東京大学副学長
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	独立行政法人理化学研究所理事
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	国連大学副学長

地球環境科学技術委員会（第2期）における審議の過程

第5回（平成16年3月23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6回（平成16年4月13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7回（平成16年5月7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8回（平成16年6月17日）

- ・（議題1）新世紀重点研究創生プラン（RR2002）・環境プログラムの中間評価について
- ・（議題2）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3）その他

第10回（平成16年7月28日）

- ・（議題1）新世紀重点研究創生プラン（RR2002）・環境プログラムの中間評価について
- ・（議題2）平成17年度概算要求における重要課題について
- ・（議題3）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4）その他

第11回（平成16年10月22日）

- ・（議題1）新世紀重点研究創生プラン（RR2002）・環境プログラムの中間評価について
- ・（議題2）平成17年度概算要求における重要課題について
- ・（議題3）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4）その他

第12回（平成16年11月16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）次期科学技術基本計画に向けた取組について
- ・（議題3）その他

第13回（平成16年12月16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）次期科学技術基本計画に向けた取組について
- ・（議題3）その他

第14回（平成17年1月27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及び次期科学技術基本計画に向けた取組について
- ・（議題2）その他



地球環境科学技術委員会 「地球環境科学技術に関する研究開発について ～第3期科学技術基本計画の策定に向けて～」

21世紀の世界における人類共通のテーマ、「持続可能性の維持と拡大」の実現に向けて、「持続型社会のための科学技術・学術」の中核として地球環境科学技術は重要である。

1. 環境問題が要請する「持続型社会のための科学技術」への応答



2. 地球環境科学技術の基本理念

「持続可能な社会の実現に向けた知恵」の具現として地球環境科学技術は、研究の理念、対象のとらえ方、研究の取り組み方において、以下の特徴。

- (1) 持続型社会のための科学技術
- (2) 自然と社会を含む統合システムとしての対象把握一分野横断的融合科学
- (3) 自立・自律分散型ネットワーク巨大科学技術
- (4) 目的とビジョン、シナリオを明確にした上での長期的・基礎的視点の必要性
- (5) 社会に働きかけ市民が参加する科学技術

3. 次期科学技術基本計画において考慮されるべき重要科学技術課題

地球環境科学技術分野として取り組むべき研究課題
(すべての課題は、縦横の視点を持ちながら実施することが肝要)

- 地球観測
- 地球環境変動予測とその影響予測研究
- 地球環境を保全するための対策技術研究
- 持続型社会構築研究等の政策研究
- 地球温暖化研究
- 地球規模水循環変動研究
- 生物多様性・生態系研究
- 自然共生型流域圏・都市再生技術研究
- 非持続型の消費・製造形態からの離脱による循環型社会システム設計
- 人の健康や生態系に対する化学物質リスク総合評価・管理技術研究
- 自然・人為災害による人命及び財産の損失軽減
- 環境分野の知的研究基盤の充実

4. 環境科学技術が要請する研究体制

「持続型社会のための科学技術」の中核として地球環境科学技術を推進
次期科学技術基本計画において以下のような推進体制の構築の考慮が重要

- (1) 我が国としての総合研究戦略の確立とロードマップの提議
- (2) 内外地球ネットワークによる研究推進体制強化
- (3) 研究成果等を社会に還元するシステムの構築
- (4) 観測、データ整備、資料保存などを確保するための継続的な基盤整備
- (5) 「持続型社会のための科学技術」に対応した評価システムの見直し
- (6) 大学における環境科学の重要性
- (7) 初等中等教育段階から社会人教育までの環境教育の重要性