

**環境研究・環境技術開発の  
重点的・戦略的推進方策について  
(案)**

平成14年 月

中央環境審議会総合政策部会  
環境研究技術専門委員会

## 目 次

はじめに	1
<b>第1章 環境研究・環境技術開発の目的、役割及び方向性</b>	<b>2</b>
1．環境研究・環境技術開発の基本的な目的	2
2．環境研究・環境技術開発に対する「ニーズ」の「問い」としての整理	2
3．環境研究・環境技術開発が果たす役割	3
（1）環境政策の推進と発展への貢献	3
（2）環境に関する情報の国民への提供	3
（3）各主体の環境保全に係る取組の支援	3
（4）国際貢献・国際交流	4
（5）環境産業の発展・雇用の創出	4
（6）知的財産の創造、科学技術の発展への貢献	4
4．環境研究・環境技術開発の方向性	5
（1）国民のニーズの反映、成果の分かりやすい普及	5
（2）重点化・戦略化	5
（3）体系的・総合的視点	5
（4）最新技術の積極的な活用	6
（5）対象とする時間の範囲についての配慮	6
（6）対象地域についての配慮	7
（7）目的、性格に応じた配慮	7
（8）総合科学技術会議との連携	9
<b>第2章 環境研究・環境技術開発のための体制整備</b>	<b>10</b>
1．人材の育成・組織の整備	10
2．研究資金の拡充と適切な配分	11
3．各主体間の連携・交流	11
4．地域における研究開発の推進	12
5．環境研究・環境技術開発の基盤の整備	12
6．研究開発の評価	14
7．環境技術の評価等	14
8．成果の普及・環境政策への反映	15
<b>第3章 重点化プログラム</b>	<b>16</b>
1．重点化プログラムの選定、「問い」の設定	16
2．配慮事項	16
3．各重点化プログラムの概要	18
3-1．地球温暖化研究プログラム	18
3-2-1．化学物質環境リスク評価・管理プログラム	20
3-2-2．20世紀における環境上の負の遺産解消プログラム	22

3 - 3 - 1 . 循環型社会の創造プログラム	2 3
3 - 3 - 2 . 循環型社会を支える技術の開発プログラム	2 4
3 - 4 . 自然共生型流域圏・都市再生プログラム	2 5
4 . 各重点化プログラムの枠組（図）	2 8
おわりに	3 5
参考	

## はじめに

21世紀の扉が開いた。この世紀を「環境の世紀」とし、人類が他の生物と調和して22世紀へと存続するために、我々に課せられた責任は重く厳しい。

「環境の世紀」を実現するには、「大量生産・大量消費・大量廃棄型の社会」から「持続可能な簡素で質を重視し、安全・安心に暮らすことができ、地球と共生する社会」へと生産・産業構造も含めた社会経済システムの転換を図ることが不可欠である。このため、制度的な仕組みを整えること、新たな価値観とライフスタイルを構築して定着を図ること、環境の現状や将来についての的確に情報を整備し、それをわかりやすく国民に伝えることなどが必要となっている。

環境研究・環境技術開発は、これらの課題を解決するための基盤として推進されるものである。その推進方策については、平成11年7月に環境庁長官決定された環境研究技術基本計画や平成12年12月に閣議決定された環境基本計画に方向性が示された。また、平成13年3月に閣議決定された科学技術基本計画においては、国家的・社会的課題に対応した研究開発の重点化を図るべき分野の一つに「環境」が指定され、重点的・優先的に研究開発資源を配分することや推進戦略を策定することが規定された。さらに、平成13年4月に国立環境研究所を始めとしてこれまで環境研究・環境技術開発の中核を担ってきた国立試験研究機関の多くが独立行政法人となった。

このような状況を踏まえて、平成13年4月、環境大臣から中央環境審議会に対して「環境研究・環境技術開発の推進を重点的・戦略的に行うための方策は、いかにあるべきか」が諮問された。同諮問は総合政策部会に付議され、同部会に環境研究技術専門委員会を設置して審議することとなった。

環境研究技術専門委員会においては、総合科学技術会議における推進戦略の策定に資するよう、分科会による審議等を経て、平成13年6月に中間報告を取りまとめた。一方、総合科学技術会議は、平成13年9月に環境分野を含む分野別推進戦略を取りまとめたが、今後の進め方として、毎年、柔軟かつ機動的に分野別推進戦略の見直しが行われることとなった。

環境研究技術専門委員会においては、中間報告以後、総合科学技術会議の検討状況等を踏まえつつ検討を継続し、環境研究・環境技術開発の方向性に関する記述の充実、人材育成の重要性の指摘、重点化プログラムの研究開発課題の追加等の修正を行い、今般、本専門委員会報告を取りまとめた。

## 第1章 環境研究・環境技術開発の目的、役割及び方向性

環境研究・環境技術開発を推進するに当たり、その目的、社会における役割、方向性を明らかにしておくことが重要であることから、これらを以下に示す。

### 1. 環境研究・環境技術開発の基本的な目的

環境研究・環境技術開発の基本的な目的は、21世紀において深刻化することが予想される環境問題の解決、持続可能な社会の構築への貢献である。

平成12年12月に閣議決定された環境基本計画は、持続可能な社会を構築するため、自然を尊重し、自然との共生を図り、極力自然の大きな循環に沿う形で、科学・技術を活用し、我々の活動を再編し直すことが必要である旨の記述を行っている（同計画冒頭部分）。また、持続可能な社会は、環境を構成する大気、水、土壌、生物間の相互関係により形成される諸システムとの間に健全な関係を保ち、それらのシステムに悪影響を与えないことが必要であり、このような状態を保っていくためには、社会経済活動を可能な限り、次のような方向に沿って営んでいくことが必要である。。

「再生可能な資源」は、長期的再生産が可能な範囲で利用されること

「再生不可能な資源」は、その資源が不可欠な用途に利用し、他の物質やエネルギーでその機能を代替できる用途には可能な限り利用しないこと

人間活動からの環境負荷の排出が環境の自浄能力の範囲内にとどめられること

人間活動が生態系の機能を維持できる範囲内で行われていること

種や地域個体群の絶滅など不可逆的な生物多様性の減少を回避すること

環境研究・環境技術開発は、人間活動が上記～の方向に沿って営まれ、大気、水、土壌、生物間の相互関係により形成される諸システムの間健全な関係が保たれるようにするため、その基盤となる科学技術を提供する目的で行われるものである。

すなわち、上記の諸システムの解明・監視、将来の予測、環境影響の評価、環境負荷の低減、環境上の負の遺産の解消、劣化・損傷を受けた環境の再生等のために推進されるべきである。

環境研究・環境技術開発は、これらにより、持続可能な社会、自然と共生する社会の構築に貢献し、「地球と共生する「環の国」日本」を実現するための礎となるものである。

### 2. 環境研究・環境技術開発に対する「ニーズ」の「問い」としての整理

環境研究・環境技術開発は、上記1の基本的な目的のために行うものであり、個々の研究開発課題は、各種の環境問題の解決に向けた具体的なニーズ（環境研究・環境技術開発が解決すべき問題点）を明らかにした上で、設定されることが必要である。

このため、そのようなニーズを一連の「問い」の形で整理することが適当である。すなわち、対象とする環境問題に関する根本的な「問い」を設定し、これを中核とし、

その「問い」に答えるための鍵となる「問い」、さらにこれらの「問い」に答えるための鍵となる「問い」・・・という形で一連の「問い」を階層的に設定する。これによって、対象とする環境問題の解決のためのニーズが一連の「問い」として明確になる。

このように整理された「問い」の活用により、ニーズに対応して必要な研究開発課題を選定することが容易になる。また、具体的な研究開発課題がこれらの「問い」に対してどれだけ答えることができるかを精査することによって、研究開発課題の必要性を評価することが可能となる。さらに、これまでに実施されている研究開発課題を「問い」に対応して整理することにより、一層の取組が必要な課題も明らかになる。

### 3 . 環境研究・環境技術開発が果たす役割

環境研究・環境技術開発は、1に記述したとおり、環境問題の解決、持続可能な社会の構築に貢献するという基本的な目的のために行うものであるが、同時に、次のような役割を果たすことが期待されている。

#### (1) 環境政策の推進と発展への貢献

環境研究・環境技術開発は、環境政策の立案と実施に貢献する知見を提供することが期待されている。そこで、環境研究・環境技術開発と環境政策のそれぞれの基本方針の立案から具体的課題の実施までのあらゆるレベルにおいて方向性が一致していることが求められる。

このため、環境政策の担当者は、現実に直面している政策課題に関連する研究開発のニーズを明確化し、研究者側に情報提供していくことが必要である。その一方、研究者側は、これまで認識されていない環境問題などの新たな政策課題を政策担当者に提示していくことが期待される。

#### (2) 環境に関する情報の国民への提供

国民への適切な環境情報の提供の不足を原因として、しばしば環境に関する理解が十分でなかったり、環境問題に対する必要以上の不安が広がったりする場合がある。このため、安心できる未来とそれに至る道筋が見えるようにし、その未来に向けて一人一人が主体的に行動することができるよう、様々なルートを通じて多様な情報を提供することが重要である。また、政策決定プロセスへの国民の参加を促進するという意味においても、環境情報の提供は重要である。

このため、環境分野の研究開発の成果がこのような情報の供給源となることが期待されるが、専門性が高く理解しにくい場合もあるため、わかりやすい情報提供を行うことが必要である。なお、初等中等教育において「総合的な学習の時間」の活用などによる環境教育を充実させるためには、わかりやすい教材の提供や環境教育の方法に関する研究などが必要である。

#### (3) 各主体の環境保全に係る取組の支援

環境研究・環境技術開発の成果は、様々な主体の環境保全のための取組を支える情報として活用されることが期待される。特に、近年では、自主的な環境保全活動

が国民、事業者などにより進められており、各主体に対して、これに必要な各種の情報を提供していくことなどが望まれる。そのためにも、各主体との対話を深め、環境研究・環境技術開発に対するニーズを汲み上げることが重要である。

#### (4) 国際貢献・国際交流

国民に安心できる未来が見えるようにするために行う環境研究・環境技術開発の成果は、人類共通の知的財産として重要であり、世界の持続可能な発展に貢献するために、これを内外に広く発信することが必要である。このため、我が国が国際的な環境研究・環境技術開発における中核的機能を果たすことを目指し、国際的な共同研究の組織化や人的交流の強化を図り、研究の国際化に取り組むことが重要である。

また、途上国における環境問題について、現地の研究者、研究機関との共同研究により、当該途上国の環境問題の解決及び研究開発能力の向上に貢献することも重要である。特に、我が国の地理的・社会的関係を考慮すると、アジアにおける環境問題に関する研究開発に積極的に取り組む必要がある。さらに、欧米諸国などとの二国間又は多国間の研究開発協力を構築することも重要である。国際協力の取組として、アジア太平洋環境イノベーション戦略、東アジア酸性雨モニタリングネットワーク、アジア太平洋地球変動研究ネットワーク（APN）、日独環境保護技術パネル、内分泌攪乱化学物質に関する日英・日韓共同研究等が進められているが、これらをはじめとした国際的取組の強化を図る必要がある。

#### (5) 環境産業の発展・雇用の創出

持続可能な循環型の社会経済システムへの転換を進めるためには、既存の動脈産業を環境保全型に転換することも含めた環境産業の発展を図ることが不可欠である。また、環境産業の発展は、その結果としての国際競争力の強化や新産業・雇用の創出という経済効果の点からも、その意義は大きい。

環境産業の発展を図る上で、その基盤となる環境技術の開発・普及を進めることが重要である。しかし、環境技術は市場に任せては十分に普及せず、それが民間企業の研究開発投資の不足につながることから、具体的な開発目標の設定、経済的措置、技術評価、技術移転、情報流通、人材交流などを進めるとともに、民間では取り組みにくい基礎研究を国が行い、その成果を普及していくことが必要である。また、研究開発を促進するため、ハード及びソフトの知的財産を保護することが重要である。さらに、民間企業の環境技術開発に対する投資、融資が活発化することが望まれる。

なお、最近になって産学官の連携のための環境整備が図られ、また、国立試験研究機関の多くが独立行政法人になったことから、国の支援で行った研究開発や独立行政法人が行った研究開発の成果が、産業界で一層活用されるようにする必要がある。

#### (6) 知的財産の創造、科学技術の発展への貢献

環境研究・環境技術開発は、環境問題の解決への貢献という基本的な目的に沿っ

て行われる必要があるが、一方で我々の知的探求心を充足させ、新しい知的財産を創造するものでもある。また、環境研究・環境技術開発は、その方法論や成果が他の分野の研究開発に利用されたり、他の分野の研究開発との融合により新しい科学技術の分野が開拓されたりすることにより、科学技術の発展に貢献するものである。

#### 4 . 環境研究・環境技術開発の方向性

環境研究・環境技術開発は、今後、以下のような方向性で進めるべきである。

##### ( 1 ) 国民のニーズの反映、成果の分かりやすい普及

3 .( 2 ) に記述したとおり、国民の環境問題への理解を促進するための情報提供が重要であることから、対話を通じてニーズを把握し、その結果を環境研究・環境技術開発の課題選定に反映させることが必要である。また、研究開発の成果の普及を図ることにより、環境分野の研究開発の必要性に関する国民の理解を得るとともに、連携を図るようにする必要がある。

##### ( 2 ) 重点化・戦略化

環境基本計画では、持続可能な社会の構築に向けて「戦略的プログラム」を定めているが、その理由として「限られた人的、物的資源を有効に活用して政策を展開するためには、総合的な観点から諸施策についての選択肢を検討し、優先的施策を選択して、持続可能な社会の構築を戦略的な観点から進める必要」があるとしている(同計画第3部第1章)。このことは、環境研究・環境技術開発の課題の選定においても同様であり、優先的課題を選定することが必要である。

重点化・戦略化に当たっては、2にあるように「ニーズ」を明確化するとともに、環境分野の研究開発全般における取組状況や得られた成果等の評価を行い、その両者に基づき、今後重点的・戦略的に研究開発を行うべき分野、課題、目標等を明らかにしていく必要がある。

他方、長期間の継続を必要とする研究、真理の探究や科学の発展のための研究及び研究者の自由な発想の下に実施する研究等も重要であり、そのための配慮が不可欠である。

##### ( 3 ) 体系的・総合的視点

環境においては、大気、水、土壌、生物の間を様々な物質が循環している。その「循環」は、市町村レベル、まとまりをもった地方(流域圏等)レベル、国レベル、まとまりを持った諸国レベル、地球レベル、と空間的な大きさがそれぞれあり(100kmスケールの地方(local)、1000kmスケールの地域(regional)、地球全体(global)という区分もできる))、かつ、それらが皆つながっている。この様々な「循環」に変化が生じると環境問題が発生し得、それがさらにつながりをもった他の「循環」に影響を与えることとなる。他方、「循環」を回復するための対策は他の「循環」とも密接に関係し、人為的に不自然な「循環」が形成されると、それが他の「循環」に影響を及ぼす可能性があることも忘れてはならない。



環境研究・環境技術開発においては、広い視野の下に、対象とする「循環」が健全かどうかを検討し、悪影響が生じている場合には、再生するための適切な手だてを講じることが必要である。また、対象としている「循環」の範疇を超える対応が必要となった場合には、その旨のメッセージを発信し、外部の協力を得るか、外部に対応を委ねていくことが必要である。

また、この「循環」の維持・回復のためには、行政、企業、国民等の様々な主体がその活動において「循環」への配慮を組み込んでいくことが重要であり、このための人文・社会科学的観点からの分析・調査が必要である。

このような認識の下、環境研究・環境技術開発を体系的・総合的に推進するためには、次のようなことを考慮する必要がある。

研究開発全般において人文社会科学系研究と自然科学系研究の一層の連携・融合を図ることが必要である。このため、研究開発の企画・立案・実施の各段階において、人文社会科学系の研究者と自然科学系の研究者が対話できるような場を設定するなどの方策を講じることが重要である。

各種の環境問題は、ある環境問題が別の環境問題を引き起こしたり、ある環境負荷が複数の環境問題の原因となったりするなど、複雑に絡み合っており、一つの環境問題への対策が別の環境問題を悪化させるようなトレード・オフが生じる場合がある。このような環境問題へ対処するため、複数の環境問題を統合的に扱う研究の必要性が高まっており、その促進のための仕組みが必要である。

比較的規模の大きな研究開発課題について、プロジェクトを構築して実施する場合には、異なる学問分野の知見の総合化が不可欠であり、プロジェクトリーダーの統括の下、様々な領域の専門家の参画、協同を確保することが必要である。

環境問題は、社会経済問題、人口問題、食糧問題、資源・エネルギー問題、安全保障問題などの重要で深刻な問題と複雑に絡み合っていることを常に意識し、これらの諸問題において得られている知見を活用するとともに、得られた成果を社会やこれらの諸問題を扱っている専門家に発信する必要がある。

#### (4) 最新技術の積極的な活用

環境技術の開発に当たっては、ナノテクノロジー、ライフサイエンス、情報通信技術などの分野において開発が進んでいる最新技術の積極的な活用を図ることが重要である。ナノテクノロジーの環境分野への応用としては、例えば、カーボンナノチューブを用いた燃料電池関連技術、ナノエレクトロニクスによる電子機器等の小型・省電力化、ナノデバイスを用いた小型・高機能の環境モニタリング用センサー、ナノバイオ技術による健康リスク評価、ナノスケールの構造を利用した環境汚染物質の分離・処理技術等が期待されている。また、ライフサイエンスでは化学物質のリスク評価技術やバイオレメディエーション技術、情報通信技術では衛星や携帯情報端末を活用した環境モニタリング技術や廃棄物の不法投棄監視技術などがあり、こうした先導的研究の推進が重要である。

#### (5) 対象とする時間の範囲についての配慮

環境研究・環境技術開発の課題が対象とする時間の範囲については、環境研究では、一般に、現在から10年程度を見通した期間の環境問題を扱い、また、環境技術開発では、そのような環境問題の解決に向けて、通常、数年から10年程度先にはその実用化が期待される課題を対象としている。

しかしながら、21世紀には中長期的に環境の状況が一層悪化する可能性があり、また、解決までに長期を要する環境問題もあることから、環境研究・環境技術開発においては、20年またはそれ以上の遠い将来の環境問題に対応するため、環境の状況の将来予測を行うとともに、予想される将来の環境問題に予防的アプローチで対応するための研究開発課題に取り組むことも必要となっている。

また、環境研究・環境技術開発の中には、地球規模の環境影響の把握、人の健康影響に関する研究、生態系のメカニズムの解明に関する研究、技術開発に関する基礎研究など短期間では成果があがりにくいものであるが重要なものもあり、このような研究開発が長期的・継続的に行われるよう配慮することも必要である。

さらに、将来の環境問題に対処していく上で、過去の環境問題に関する知見が有用となることもあることから、過去の環境問題に関する研究を実施することも必要である。

#### (6) 対象地域についての配慮

環境問題は、すぐれて地域に関わる問題である場合が多いことから、その解決に向けて実施する環境研究・環境技術開発の課題は、対象とする地域についての強い配慮がなされなくてはならない。

その際、環境問題が特に顕在化している地域が優先されることはもちろんであるが、環境問題が現状では顕在化していなくても、環境問題に対する脆弱性が強い地域に対する配慮も必要である。

#### (7) 目的、性格に応じた配慮

環境研究・環境技術開発は、「環境問題の解決、持続可能な社会の構築への貢献」という大きな目的に向かって、環境の状況の把握、環境負荷の把握・予測、環境問題の発見、環境変化の機構の解明・予測、環境影響の解明・予測、政策立案への貢献、対策技術の確立・普及といった個々の目的を持つものであり、その目的、性格に応じて、次のような事項に配慮すべきである。

##### 環境の状況の把握、環境負荷の把握

各種の調査や環境モニタリングにより基本的情報を収集整備し、その解析を行うことは、他の研究や政策立案の基礎となる重要なものである。いわゆる経常業務的なものと研究的な色彩があるものとを区別し、前者については支障のない範囲で民間への委託を進め、研究機関は研究的色彩の強い調査・モニタリング手法の開発などにシフトしていく必要がある。いずれにしても、このような調査やモニタリングの特性である継続性に配慮しつつ、費用対効果などを考慮した適切な実施計画を作成する必要がある。特に環境モニタリングについては、そのための戦略の作成が必要である。

### 環境問題の発見

新たな環境問題の発見は、現場からの報告によりなされる場合もあるが、環境モニタリング結果の注意深い解析や独創的な推論などの研究により可能となる場合もあることから、こうした環境問題の発見につながるような研究を推進していく必要がある。このような研究は、成果を上げるのに時間がかかる場合もあり、また、研究評価がより短期間で成果を求める状況になりつつある現在、研究者が回避する可能性がある。しかし、新しい環境問題が発見され、それに基づき行われる対策の結果として環境影響が回避・低減されるという効果は大きいことから、このような研究に取り組む研究者を支援する体制・制度を整えるなど十分な配慮が必要である。

### 環境変化の予測、環境影響の予測

環境変化の予測及び環境変化の人や生態系への影響の予測は、国民に未来を示す重要な取組であり、定性的な予測に加えて可能な限り定量的な予測が求められている。また、環境変化の機構の解明、環境影響の解明、環境負荷の予測は、その前段の作業として位置付けられ、同様に重要である。

これらの一連の作業は、通常、基礎的なデータに基づき、将来の土地利用の変化などの社会経済活動や対策等に関する様々なシナリオを設定し、シミュレーションモデルなどを構築して実施するが、予測には幅があり不確実性を伴うことに留意する必要がある。また、その不確実性の中でどのようにリスクを評価するかが課題であり、そのための検討が重要である。

さらに、これらの予測の結果を踏まえ、想定される将来の環境問題に対応するための環境研究・環境技術開発へのニーズを整理し、必要な研究開発課題を洗い出すことも重要である。

### 政策立案への貢献

上記からの取組により得られた成果は、それ自体が政策立案に貢献するものであるが、このほかに未来環境の望ましい姿や許容できる環境負荷などを明らかにし、政策立案の基礎として提供することが重要である。また、そのような姿等を達成するための政策プログラムのあり方、その効果の予測、既に導入された政策の評価等に関する研究の必要性が増しており、とりわけ人文社会科学系の取組が重要である。

### 対策技術の確立と普及

対策技術は、環境保全対策を講じる基礎として極めて重要であり、その確立・普及が図られなければならない。対策技術としては、従来、発生した環境負荷の後処理対策技術が中心であったが、環境負荷を低減する生産システム・技術、環境汚染物質による負の遺産の処理技術、環境を修復・改善する技術、環境悪化を予防するための対策技術などについての取組を強化していく必要がある。その際、対策技術によって他の大きな環境負荷を生じないように、開発段階での配慮、開発

された技術の総合的評価などの取組を進める必要がある。

また、環境負荷の低減などを直接の目的とした対策技術のみならず、社会を構築している技術体系全般を、これまでの大量生産・大量消費・大量廃棄を前提とし、自然を消耗する技術体系から、持続的発展が可能な「地球と共生する「環の国」日本」を支える技術体系へと転換することが求められており、そのための取組を進める必要がある。

こうした環境技術の開発・確立・普及のための方策については、人文社会科学的研究が重要であり、その成果を踏まえた取組を進める必要がある。対策技術の開発においては、民間企業の役割が大きく、達成すべき技術水準（規制基準などの目標）や国としての事業実施の方針を示すことで、民間企業が競争的に取り組むことが期待される。その一方で、対策技術が確立していないために、規制基準が設定できなかつたり、事業実施に踏み切れない場合も多いことから、対策技術の開発への国の支援も必要である。また、民間企業では取り組むことが困難な基礎的な研究開発への積極的取組が国に求められている。

また、既に開発された個別の対策技術を評価してシステム化し、普及させることも重要である。このため、個別技術の総合的な評価とこれを踏まえたシステム化を行い、その検証・実証のための取組を進めることも必要である。

#### （８）総合科学技術会議との連携

総合科学技術会議では、科学技術基本計画を受けた科学技術の戦略的重点化、科学技術システム改革などを推進している。環境分野については、平成13年9月に策定された分野別推進戦略において、5つの重点課題を定め、各省連携のシナリオ主導型のイニシャティブで推進することとしている。

この状況を踏まえ、環境省は、総合科学技術会議と密接に連携し、分野別推進戦略や本報告書に基づいて環境研究・環境技術開発を推進していく必要がある。

## 第2章 環境研究・環境技術開発のための体制整備

環境研究・環境技術開発が、第1章に記述した目的を達成し、期待される役割を果たし、方向性に従って推進されるためには、適切な体制整備が必要であり、これらを以下に示す。

### 1. 人材の育成・組織の整備

環境研究・環境技術開発がその目的を達成するためには、研究資金の拡充ばかりではなく、それを有効に活用するための人材の育成や組織の整備が必要である。この人材の育成及び組織の整備には三つの側面があり、第一は、環境研究・環境技術開発を担う人材の育成、第二は、実際に研究開発を行う実施部門の整備、第三は、研究開発の企画、資金の配分、進行管理、評価などを行う企画・管理部門の整備である。

第一の人材の育成については、環境が比較的新しい研究分野であって研究の蓄積が少ないこと、また、新しい環境問題の発生などの政策的ニーズが次々に発生して対象領域が拡大しつつあることから、環境研究・環境技術開発を担う人材の質的・量的な拡充に向けた人材育成は極めて重要な課題である。人材育成において重要な役割を担う大学では、近年、環境研究・環境技術開発を中心に掲げた大学、学部、学科の新設・再編が相次いでいるが、単なる名称変更のみならず、これらの機関の環境分野の研究・教育の質の向上に対する支援とそこから供給される人材の活用を図ることが重要である。一方、環境研究・環境技術開発においては、各種の既存の学問分野に関する専門的知識が土台として非常に重要であり、これらの学問分野に関する教育を、関連の学部・学科との連携により充実させるとともに、このような学問分野の人材が環境研究・環境技術開発に参入することを促進することが重要である。

また、環境関連の研究者が集積している国立試験研究機関、独立行政法人研究機関、海外の研究機関等において、大学や民間等の若手研究者が研究経験を積むことが人材育成の面で非常に有効と考えられることから、フェローシップ制度等を一層充実させる必要がある。

さらに、リスクコミュニケーションが必要とするような、専門性が高い環境情報のわかりやすい提供ができる人材の育成も必要である。

第二の実施部門については、研究者の独創性、能力、知的探求心が十分に発揮でき、競争的で活力ある魅力的な研究環境を実現する必要がある。このため、研究組織・施設・設備の充実、研究支援のための情報の整備・提供その他の研究基盤の強化を図る必要がある。また、第1章3.(4)及び第2章3.に記述したように、関係機関の連携・交流の強化と国際貢献・国際交流が重要であり、独立行政法人や地方公共団体の環境研究機関などを中核とする研究共同体の組織化や国際的な研究ネットワークを強化するとともに、外国人研究員の受入体制の充実などが必要である。さらに、各種の学協会は、研究者や研究機関間の連携強化、研究成果の普及、ピアレビューによる研究開発評価、研究開発及び政策の方向性についての提言などを行う場として重要であり、その活動を支援していくことが必要である。

このほか、自然環境研究における博物館や海外等の現場で活躍するNGOなど、高い潜在的能力を持ちながら、これまでは必ずしも十分な連携が図られていない機関との連携強化が必要である。

第三の企画・管理部門については、環境分野の研究開発を総合的に管理する体制の整備が課題である。研究開発の企画・管理部門は、極めて幅広い環境分野全体に的確に対応できる能力を備えていなければならない、そのための人材の確保が必要である。特に、競争的資金の配分などを所掌する組織の企画・管理機能の強化が必要であるが、そのための組織・定員の飛躍的拡充が実際上困難である場合は、企画業務は研究資金を所管する機関が的確に行った上で、管理業務の一部を外部に委ねるなど、民間の能力の有効活用を図る必要がある。

## 2．研究資金の拡充と適切な配分

第2次の科学技術基本計画においては、平成13年度から17年度までの政府研究開発投資の規模を約24兆円とするとともに、競争的な研究開発環境を整備するため、競争的資金の倍増を目指すこととなっている。また、環境を国家的・社会的課題に対応した研究開発の重点化を行うべき分野の一つに位置付け、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。

深刻化する環境問題に対処し、21世紀を環境の世紀とするため、科学技術基本計画を踏まえた環境分野の研究資金の拡充とその適切な配分が不可欠である。同計画に基づき、総合科学技術会議が環境分野の推進戦略を既に作成しており、これを踏まえて新たな年度の資源配分の方針を作成することとなっている。このため、環境省においては、地球環境保全等に関する試験研究経費等の配分計画等を活用して、環境分野の研究資金全体の拡充を図りつつ、環境問題の解決に真に貢献する研究開発課題に対して資源配分がなされるよう、総合科学技術会議と密接に連携した取組を強化することが必要である。

特に環境問題の性格に鑑みると、政策や社会のニーズに的確に応えていくための研究資金の確保が不可欠であり、このような目的を明確化した競争的資金の倍増を図ることが重要である。これに関連し、研究の質の向上と、競争的資金を効果的・効率的に活用するための研究機関の管理等に必要な経費を手当する間接経費を確保することも併せて必要である。

その一方で、第1章4.(2)に記述したとおり、長期間の継続を必要とする研究開発、真理の探究や学問の発展のための研究開発、自由な発想の下に実施する研究開発等も推進する必要がある、このような研究開発に対する資金の確保にも配慮する必要がある。

なお、研究資金の配分においては、透明性を確保するために適切な事務手続きが必要なのは当然ではあるが、一方で事務手続きが過度に煩雑になり、研究に支障をきたすことが無いように留意することが必要である。

## 3．各主体間の連携・交流

環境研究・環境技術開発には、環境省等の中央省庁、地方公共団体、独立行政法人国立環境研究所を始めとする独立行政法人である研究機関、国の附属機関として存続することとなった研究機関、(財)地球環境戦略研究機関を始めとする公益法人の研究機関、地方公共団体の研究機関、大学、企業の研究機関、NGOなどの様々な主体が関与している。これらの連携・交流は、共同の取組を推進するとともに、技術の融合や発想の転換などを促進する効果が期待できる。このため、対策技術の開発を始めとする各種の研究開発において、産学官連携型研究を促進するための研究資金の拡充、研究共同体の組織化など、各主体間の連携・交流がさらに進むような工夫を行う必要がある。

特に、独立行政法人化のメリットを最大限に活用するとともに、公益法人や企業の研究機関が持つ能力についても、できる限り活用していくことが必要である。

また、第1章3.(1)及び第1章4.(1)に記述したとおり、環境問題に関する情報の国民への提供、国民のニーズの反映、成果の分かりやすい普及が重要であり、産・学・官・民の連携・交流を進める必要がある。

さらに第1章3.(4)に記述したとおり、環境研究・環境技術開発には国際貢献・国際交流という側面がある。このため、アジアや欧米の関係機関等との連携・交流も重要であり、積極的にその対応を行うとともに、研究計画・成果の海外向けの広報や外国人研究員の受入の拡充などにも努める必要がある。

#### 4．地域における研究開発の推進

環境問題は、地域の自然環境や社会経済の状況に応じて発生し、地域によってその種類、程度が様々である。地域の環境問題をもっとも的確に把握しているのは、地方公共団体の環境部局であり、また、それぞれの地域には、地域の環境問題に対応した研究や技術開発を行っている地方公共団体・大学などの研究機関に加えて、意欲的な取組を行っている民間企業やNGOも存在している。このため、地方公共団体の環境部局を全体の調整役とし、地域において産学官の研究機関にNGOなども取り込んだ研究共同体を組織し、地域の主体性の下に、地域の特色に根ざした研究開発や全国に先がけた研究開発を行うことが有効であり、地域の活性化にも資すると考えられる。その中核となるのは、地方公共団体の環境研究機関であり、これを中心に地域の研究共同体の構築を図り、さらに他の地域の研究機関や国の研究機関等との連携を図っていく必要があるが、そのためには研究費の確保などの支援が必要である。

なお、地方公共団体の環境研究機関は、一般に環境モニタリングや地域に特有の環境問題の調査研究を中心業務として組織されているが、昭和40年代後半に大量に採用された職員の一斉退職という問題を抱えており、これに的確に対応するためにも新たな戦略の下での機能強化が課題となっており、そのための支援が必要である。

#### 5．環境研究・環境技術開発の基盤の整備

##### (1) 基本的な情報の整備

環境研究・環境技術開発を推進するためには、大気、水等の各種環境モニタリン

グデータ、気象や河川・土地利用データなど環境関連データ、人口や経済統計等のデータ等が不可欠である。これらの情報の整備は、行政機関や研究機関の地道な努力と情報通信技術の進歩により、進んできてはいるが、依然として次のような問題点・課題を抱えており、適切なレビューとそれに基づく対応が必要である。

環境政策を立案・実施する上で、その基盤となる情報・データが不足しており、既存の情報・データを加工し、環境政策に活用できる情報・データを生み出すための研究や情報整備の取組が必要である。

環境研究・環境技術開発に必要なデータは、関係府省、民間団体など様々な主体によって整備されており、データの所在はわかっているが、必ずしも有効に活用できる状況になっていない。このため、環境関連データを整備・提供する様々な主体が連携・協力することにより、効果的・効率的なデータベースの整備またはネットワーク化を行い、これによる情報の提供が必要である。また、環境統計の整備も課題である。

データが整備され利用できるようになるまでに長時間を要するものが多い。このため、測定や統計処理の迅速化が必要である。

地球環境に関するデータや生態系に関するデータなどの整備については、国の責務としてさらに充実させ、世界に発信する必要がある。そのための体制の強化、資金の拡充が必要である。

第1章4.(3)において述べたとおり、物質の「循環」が健全であるかどうかを検討するための温室効果ガスや有害化学物質などのフロー及びストックに関するデータを整備するとともに、環境リスクに関するデータや、環境指標生物に関するデータの整備等を推進する必要がある。

G I S（地理情報システム）などを活用した国民へのわかりやすい情報提供をさらに進めることが必要である。

I T（情報通信技術）を活用した市民参加型の環境情報収集体制や衛星を利用した効果的な情報収集体制の整備が必要である。

## (2) 環境研究・環境技術開発に関する情報の整備

環境研究・環境技術開発は多岐の分野に亘っており、これを体系的・総合的・効率的に進めるためには、これまでどのような取組が行われ、どのような段階に達しているかなどについて、情報を整備し、提供していく必要がある。国が関与している取組については、情報源のネットワークシステムや基本情報が自動的に集まるシステムを構築するとともに、地方公共団体・大学・民間における取組についても、効率的に情報を集めるシステムを構築する必要がある。さらに、これらを広く利用に供するためのシステムが必要である。なお、研究・技術開発の動向や到達段階については、国際的な比較も含め、専門家によるレビューが必要であり、そのための体系的な調査を継続的に行うことが必要である。

## (3) タイムカプセルとしての試料の収集、保存体制の整備等

環境の状況の把握については、迅速かつ効率的・効果的な環境モニタリングの実



施体制の整備が基本となるが、将来における新たな環境問題の顕在化や新たな測定技術の開発により、過去にさかのぼった調査が必要となる場合がある。また、地球温暖化による生態系への影響などにより絶滅の恐れのある生物種の増加が危惧される。このため、いわばタイムカプセルとして、また、危惧が現実となった時に備えて、国内外の環境試料や生物標本・細胞・遺伝子などの収集・保存を戦略的・体系的・時系列的に行うことが極めて重要である。こうした試料等については、既に蓄積されているものもあり、その有効な保存体制やネットワークの構築が必要である。

## 6．研究開発の評価

平成13年11月、第2次科学技術基本計画に基づき、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」が改定され、研究の評価については、従来の研究開発課題及び研究開発機関の評価に加えて、研究開発施策及び研究者等の業績に関する評価を行うとともに、評価の公正さと透明性の確保、評価結果の予算、人材等の資源配分への適切な反映等が規定された。環境分野の研究開発に係る評価も今後はこの指針に従って行われることとなり、評価者に産業界や人文・社会科学の人材、評価対象の研究開発分野とは異なる分野の専門家その他の有識者を加えるなど、従来の枠組みを強化した新たな体制整備が早急に必要となっている。また、研究開発を含む政策全般の評価について、「行政機関が行う政策の評価に関する法律」が制定されたことから、国の各府省が関与している研究開発については、同法に基づく政策評価の枠組みに従って適切な評価を実施するとともに、独立行政法人である研究機関については、独立行政法人通則法に基づく適切な評価を実施する必要がある。

さらに、第1章4.(2)のとおり、環境分野の研究開発において重点化・戦略化を図るには、環境分野の研究開発全般における取組状況や得られた成果等に係る現状の評価が必要である。特に、環境分野の研究開発は対象とする問題が幅広く、多様な分野の科学技術的知見を活用して行われるため、その全体像をとらえることが難しい分野であり、環境省においても現状の評価のための取組について検討が必要である。こうした検討に当たっては、上記5.(2)に記述した環境研究・環境技術開発に関する情報が必要となる。

## 7．環境技術の評価等

環境技術の開発・普及に際しては、有用と思われる技術でも環境保全効果等についての客観的な評価が行われていないために、自治体や消費者などのエンドユーザーが安心して使用することができないことから、普及が進まない場合が多い。また、ある環境負荷を低減する一方で、他の環境負荷が増大し、多様な環境負荷を総合的に考慮した場合に必ずしも望ましくない技術が普及してしまう可能性もある。このため、以下のような技術評価が重要である。

### (1) 環境技術の評価

開発された環境技術については、有効性や費用対効果の観点のみならず、副次的

な他への影響、環境全体への総負荷量の観点などから可能な限り定量的に評価する必要がある。このため、技術評価手法の一層の整備を図るとともに、実施体制の確立や評価結果を広く活用する仕組みについて検討する必要がある。

## ( 2 ) 検証・実証試験

既にある程度適用可能な段階に至っており、将来性が見込めるような環境技術またはその複合システムであっても、市場メカニズムの中では十分な実用化や普及が期待できないものについては、国が関与して検証や実証試験を行うことが有効であり、独立行政法人の活用や民間との連携も視野に入れた検討が必要である。

## 8 . 成果の普及・環境政策への反映

環境研究・環境技術開発の成果については、その普及のために様々な手段を講じ、工夫をこらす必要がある。特に、第1章3.(2)に記述したように国民に対してわかりやすく説明していくことが不可欠であり、また、環境教育・環境学習の教材としての活用も重要である。このため、研究者や研究機関が国民の環境問題への理解を促進するための活動を行うことを奨励する必要がある。成果の普及に当たっては、テレビ・新聞・出版等のメディアの果たす役割が大きく、こうしたメディアと連携するとともに、インターネットを活用した情報発信にも積極的に取り組むことが必要である。

また、第1章3.(1)にも記述したとおり、環境研究・環境技術開発は、環境問題の解決に貢献するという明確な目的を持ち、環境政策との密接な連携の下に実施するとともに、その成果を環境政策に積極的に反映していくことが肝要である。このため、研究者と政策担当者との対話を始めとする連携体制を確立する必要がある。

## 第3章 重点化プログラム

環境研究・環境技術開発の重点化は、第1章4.(2)に記述したように、限られた人的、物的資源を有効に活用するために必要であり、重要な戦略として総合的な観点から十分な検討が行われなくてはならない。平成13年6月の中間報告では、総合科学技術会議が作成する環境分野の推進戦略に反映させるため、「重点化プログラム」を取りまとめているが、本章では、中間報告を基本に、研究開発課題を追加するなどの充実化を行った。

なお、本章の重点化プログラムには盛り込むことのできなかつた重要な課題も存在する。例えば、総合科学技術会議の分野別推進戦略において重点課題の一つとされた「地球規模水循環変動研究」をはじめ、国際的な長距離越境大気汚染問題、自然資源の劣化問題に関する研究、騒音・振動・悪臭等に関する研究、途上国における環境問題に関する研究、ナノテクノロジー、ライフサイエンス、IT等を利用した先導的研究、分野横断的・総合的研究なども重要な課題である。これらについては、引き続き検討を行うことが必要である。

### 1. 重点化プログラムの選定、「問い」の設定

取り上げる重点化プログラムの表題及びその選定理由は表1のとおりである。また、第1章2を踏まえ、重点化プログラムには、プログラムが答えなくてはならない根本的な「問い」を用意し、さらにその「問い」に答えるための鍵となる「問い」を階層的に設定する。

### 2. 配慮事項

重点化プログラムにおいては、次の事項に配慮する必要がある。

#### (1) 研究開発を進めるために必要な基盤・システム

研究開発を進めるために必要な基盤・システムのうち、各重点化プログラムの全てに横断的に関わるものとして、環境モニタリングの充実・改革、情報基盤の整備、環境技術の評価などがあげられる。これらについては、各プログラムにおいて取り上げられるものではあるが、共通的に取り組むことも必要である。

#### (2) 人文社会科学系の取組の強化

各重点化プログラムにおいて、社会的・経済的・制度的側面からの政策、科学的知見、技術の評価に関する研究などの人文社会科学系の取組を強化する必要がある。自然科学系研究との連携・融合を図ることが重要である。

表1 重点化プログラムの表題及びその選定理由

総合科学技術会議の分野別推進戦略における重点課題名	取り上げる重点化プログラムの表題	重点化プログラムの選定理由
地球温暖化研究	地球温暖化研究プログラム	緊急性・重大性が高く、社会構造、国民生活、産業経済すべてに密接に関連する「温暖化」を取り上げることが必要
化学物質リスク総合管理技術研究	化学物質環境リスク評価・管理プログラム	ダイオキシン、環境ホルモン等が関心を集め、国民の安全・安心確保に対する要請の下で、緊急性・重大性の点から採用することが必要
	20世紀における環境上の負の遺産解消プログラム	前世紀から受け継いだ環境上の負の遺産を現世代の債務として精算する必要がある、重大性の点から取り上げることが必要
ゴミゼロ型・資源循環型技術研究	循環型社会の創造プログラム	20世紀型の非循環型の経済社会構造から脱却し、最適生産・最適消費・最小廃棄型に変革するための手法を市民・産業界に分かりやすい形で提示することが必要
	循環型社会を支える技術の開発プログラム	循環型の社会構築を推進するための循環的な利用の促進、不法投棄の排除、安全で安心できるごみ処理等の技術開発について、当面の（短期的な）対策技術、将来の技術それぞれへの支援措置が必要
自然共生型流域圏・都市再生技術研究	自然共生型流域圏・都市再生プログラム	人間活動による生態系のかく乱により、自然環境の再生・保全が国民から求められていることから、生物・水・土壌・大気を統合する視点、森林・農地・都市・沿岸域の生態系を統合する視点、人間活動と自然環境とのバランスを確保する視点から、「沿岸域を含む流域圏・都市」をフィールドとして、「自然との共生」のあり方を検討することが必要

### 3. 各重点化プログラムの概要

#### 3-1. 地球温暖化研究プログラム

##### 根本的な「問い」

人間や地球の生態系に危険を起こさない大気中の温室効果ガス濃度レベルとは？ また、このレベルに安定化するために、いつ、どのような手を打たなければならないのか？

##### 根本的な「問い」に答えるための鍵となる「問い」

#### (1) 人為的な温室効果ガスの発生源と発生量は、どのように推移するのか？

##### [ 特に必要な研究開発課題の例 ]

人口、エネルギー・産業構造、土地利用等の長期的動向に関する研究

人為活動や土地利用変化による温室効果ガスの発生・吸収量の正確な把握と発生・吸収量変化の予測手法に関する研究

温室効果ガスの発生・吸収量モニタリング手法の開発、及びモニタリング体制の整備

#### (2) いつの時点で、どのような気候や海面水位などの変化が生じるのか？

##### [ 特に必要な研究開発課題の例 ]

大気-海洋-陸域における炭素等の動態観測と循環メカニズムの解明に関する研究

陸域生態系及び海洋における気候変動フィードバック等炭素循環の将来予測に関する研究

エアロゾル、オゾン、SO<sub>x</sub>その他の物質が気候変化に及ぼす影響と大気中の濃度の将来動向予測に関する研究

地球温暖化と、酸性雨、都市大気汚染、オゾン層破壊、森林減少、水循環、砂漠化、海温上昇等の相互関係に関する研究

高精度かつ長期の予測を可能とする全球・地域気候モデルの開発とこれに基づく予測の実施

温室効果ガスの大気中濃度変動や気候・環境変化のモニタリング技術の開発、及びモニタリング体制の整備

#### (3) どのレベルの気候変化で、人類や生態系に危険が生じるのか？

##### [ 特に必要な研究開発課題の例 ]

地球温暖化が生態系、水資源、食料生産、人間社会等に及ぼす影響とリスク、その指標化・閾値に関する研究

温暖化により生じるリスクに対する適応方策に関する研究、及び適応技術の開発

温暖化影響を早期に検知するためのモニタリング技術の開発、及びモニタリング体制の整備（市民参加の仕組みも含めて）

#### （４）技術によって温室効果ガスの排出をどこまで削減できるのか？

[ 特に必要な研究開発課題の例 ]

温室効果ガス排出削減・吸収能向上・固定化・隔離技術の開発

個々の対策技術の有効性と環境影響（派生的影響等）の総合評価に関する研究

実用的な技術システムとしてのLCAを含めた評価に関する研究

途上国向けの技術移転を促進するための研究開発

#### （５）いつ、どのような政策が可能なのか？

[ 特に必要な研究開発課題の例 ]

温暖化により生じるリスクのマネジメントと経済評価に関する研究

温暖化対策技術導入の経済評価に関する研究

国際的な枠組みのあり方やその運用メカニズム（Clean Development Mechanism、排出量取引等）に関する研究

社会的・制度的側面からの温暖化政策及びそのコストに関する研究

緩和戦略と適応戦略のベストミックスのあり方に関する研究

温暖化政策と持続可能な開発政策の最適化戦略の研究

モニタリングにより得られた情報の政策指標化に関する研究

世紀単位の長期的な温暖化抑制シナリオに関する研究

### 研究開発を進めるために必要な基盤・システム

ア．政策指向型競争的研究資金の拡充とトップダウン型研究の充実

イ．モニタリング等の中長期的な活動に対する資金の拡充

ウ．温暖化研究・モニタリング情報の相互利用・提供のためのネットワークシステムの構築

エ．温暖化対策技術のシステム化や、その有効性と環境影響（派生的影響等）の総合評価システムの構築 など

### 3 - 2 - 1 . 化学物質環境リスク評価・管理プログラム

#### 根本的な「問い」

化学物質が人や生態系にとって許容し得ない影響を及ぼさないためには、  
化学物質とどのようにつきあっていけばよいか？  
(許容範囲を超えた影響の回避、化学物質の共存利用)

#### 根本的な「問い」に答えるための鍵となる「問い」

(1) 身のまわりで化学物質はどのように使用され、どれだけ排出されているか？  
(化学物質の使用実態、排出実態等の把握手法の高度化)

[特に必要な研究開発課題の例]

化学物質の発生・使用・排出量の把握手法の開発  
POPs(残留性有機汚染物質)のストックパイルを把握するための発生源の解明

(2) 私たちは日常どのような化学物質に暴露されているのか？  
(化学物質の環境中の存在状況の把握手法の開発及び高度化並びに環境動態の解明)

[特に必要な研究開発課題の例]

よりの確に環境モニタリングを行うための技術開発  
より多くの化学物質を検出するための技術開発  
多様な化学物質汚染の状況を一括把握する計測システムの開発  
多様な化学物質のリスクを一括把握するための技術開発  
化学物質の地球規模環境モニタリングのための共同研究等  
各種汚染物質の起源を同定するための環境動態の解明手法の開発  
化学物質の暴露量をより正確に推定するための高精度環境動態シミュレーションモデルの開発  
化学物質汚染の歴史的変化を解明するための調査システムの確立

(3) 私たちのまわりにある化学物質は安全か？  
(人及び生物への影響の把握とそのメカニズムの解明)

[特に必要な研究開発課題の例]

化学物質が人や生物に及ぼす未知の影響等(超低用量暴露の影響等)の解明  
化学物質が生物集団相互間など生態系に及ぼす影響の解明  
化学物質のリスク評価に関する不確実性を削減し、的確にリスクを推定するための遺伝子工学に立脚した手法等の開発

新たな健康リスク（化学物質過敏症等）を想定したリスク評価手法の開発

多様な化学物質により人の健康や生態系に発生している異常を特異的かつ高感度で検出する革新的な手法の開発

（４）人や生物に許容し得ない影響を与えることなく化学物質と共存するには、どのような社会的な化学物質管理システムが必要か？

（リスク管理のための社会システム的手法の開発）

[ 特に必要な研究開発課題の例 ]

モデル等による予測・推定を組み込んだリスク管理システムの開発  
環境リスク管理のための政策的手法の開発・検討

リスクコミュニケーションを始めとする社会的なリスク管理手法の開発

リスク管理オプション間の比較分析手法、不確実性の下での政策決定手法等の開発

（５）人や生物に許容し得ない影響を与えることなく化学物質と共存するには、どのような技術が必要か？

（リスク管理のための対策技術の開発）

[ 特に必要な研究開発課題の例 ]

より安全性の高い製品、生産技術システムの開発

より効果的な有害物質の回収・処理技術の開発

汚染状態や社会条件に対応した汚染土壌、地下水や底質の浄化技術・システムの開発

#### 研究開発を進めるために必要な基盤・システム

ア．化学物質に関するデータベースの整備・高度化

イ．環境保健サーベイランス、環境試料、スペシメンバンク等の中長期的な活動に対する資金の充実

ウ．化学物質環境リスク研究・技術情報の統合的な集積、解析、提供、発信を行う機能を担う中核的な拠点とネットワークの確立 など



### 3 - 2 - 2 . 20世紀における環境上の負の遺産解消プログラム

#### 根本的な「問い」

化学物質が人や生態系にとって許容し得ない影響を及ぼさないためには、化学物質とどのようにつきあっていけばよいか？

#### 根本的な「問い」に答えるための鍵となる「問い」

(1) 身のまわりに過去に使用された有害化学物質はどれだけ蓄積されているか？

(ストック汚染の調査方法の確立・高度化)

[特に必要な研究開発課題の例]

POPs(残留性有機汚濁物質)のストックパイルの把握

土壌・底質汚染の実態の把握

地中探査レーダーによる汚染把握技術の開発

(2) どのような環境汚染から優先的に解消すべきか？

(ストック汚染のリスク評価システムの確立)

[特に必要な研究開発課題の例]

土壌・底質汚染のリスク評価システムの確立

(3) 過去の社会活動の結果残された環境汚染を解消するにはどのようなシステムが必要か？

(ストック汚染解消のための社会システム的手法の開発)

[特に必要な研究開発課題の例]

土壌・底質汚染のリスク管理システムの確立

POPsストックパイルの処理システムの確立

(4) 過去の社会活動の結果残された環境汚染を回復するにはどのような技術が必要か？

(有害化学物質による土壌汚染、ストックパイルを安全に無害化する処理技術の開発)

[特に必要な研究開発課題の例]

土壌・底質汚染の効率的・経済的な処理技術の開発

POPs対象化学物質の無害化処理技術の開発

有害化学物質に汚染された底質の除去技術の開発

不法投棄物修復処理技術

### 3 - 3 - 1 . 循環型社会の創造プログラム

#### 根本的な「問い」

##### 循環型社会はどうあるべきか？

- 循環型社会の創造に向けて経済システムの変革の方向性はどうあるべきか？

(消費者、企業、投資家、地域社会、地球社会全体が参画する循環型社会システムの確立)

#### 根本的な「問い」に答えるための鍵となる「問い」

##### (1) 廃棄物を出さない生産システムは？

(オンデマンド型生産への変革)

[特に必要な研究課題の例]

最適生産、最適消費、最小廃棄の連携システム  
生産と流通の最適化

##### (2) 費用負担のあり方をどうすべきか？

(環境配慮経費の内部化)

[特に必要な研究課題の例]

廃棄物・リサイクル経費等の負担者、負担割合、負担方法

##### (3) 循環型社会の達成度をどう評価すべきか？

(循環度(仮称)の考案とこれによる評価)

[特に必要な研究課題の例]

LCA等の指標から循環度(仮称)を新創設  
個人行動、投資行動、企業行動、地域社会、国全体等を評価

##### (4) どの技術が循環型社会システムの確立に役立つのか？

(廃棄物・リサイクル技術の評価)

[特に必要な研究課題の例]

再生品、再利用品の規格化・基準化  
循環型社会への貢献を評価

#### 研究開発を進めるために必要な基盤・システム

(個人行動、投資行動、企業行動、地域社会、国、技術開発の方向等のコントロール)

ア．世の中に向けて、循環型社会構築への方向性を示すシステム など

### 3 - 3 - 2 . 循環型社会を支える技術の開発プログラム

#### 根本的な「問い」

循環型社会のあるべき姿を達成するため、何をすべきか？  
(循環型社会を支える3R (Reduce, Reuse, Recycle) 技術の開発)

#### 根本的な「問い」に答えるための鍵となる「問い」

(1) どうすれば循環的な利用が進むのか？  
(循環利用技術・システム)

[特に必要な研究課題の例]  
製品ごとの最適なリユース・リサイクル技術  
最適循環利用システム  
将来利用可能な循環資源の一時保管システム

(2) さらに廃棄物を減らすにはどうすればよいか？  
(超減量化技術、処分場延命化技術)

[特に必要な研究課題の例]  
超減量化技術(減量率100分の1へ)  
有用物100%回収技術  
最終処分物の再処理技術

(3) 負の遺産の解消策は？  
(環境再生・修復)

[特に必要な研究課題の例]  
ロボットを利用した処分場再生技術  
不法投棄現場の環境汚染修復技術

(4) 適正な廃棄物処理を推進するには？  
(安全・安心の確保)

[特に必要な研究課題の例]  
衛星を利用した不法投棄監視技術・システム  
廃棄物処理監視技術  
ロボットを利用した有害廃棄物等の処理

#### 研究開発を進めるために必要な基盤・システム

(緊急的課題を解決する優良技術、未来を形作る技術の開発・普及を支援)  
ア．都市再生事業等実施地における3R技術実験研究の場の確保 など

### 3 - 4 . 自然共生型流域圏・都市再生プログラム

#### 根本的な「問い」

生態系の健全性を損なって、人間は生き続けられるか？

#### 根本的な「問い」に答えるための鍵となる「問い」

( 1 ) 健全な生態系、生き物のにぎわいを維持するにはどうすればよいか？

( 1 - 1 ) 生態系の機能、それを支える生物多様性の役割、人間活動がそれらに及ぼす影響について正しく把握・評価しているか？

( 生態系の機能及び機能維持に果たす生物多様性の役割の解明と評価 )

( 人間活動が生態系の機能と生物多様性へ及ぼす影響の評価 )

[ 特に必要な研究開発課題の例 ]

森林、農地、河川、湿原、干潟、藻場等の生態系が持つ機能（生物多様性保全機能、生物生産機能、水源かん養機能、二酸化炭素固定機能、土地保全機能、環境形成・維持機能、物質循環・浄化機能等）の解明・評価

森林、農地等の管理方法や土地利用転換が生物多様性維持、水循環、物質循環に及ぼす影響評価

生物生息地分断化の生物多様性に及ぼす影響評価

( 1 - 2 ) どのように生態系の機能を再生させるか？社会全体の取り組みとすることができるか？

( 生態系の機能を再生させるために )

( 社会全体の取り組みとするために )

[ 特に必要な研究開発課題の例 ]

森林、農地、河川、湿原、干潟、藻場等の生態系再生技術

水系を中心とした生物生息地の連続性の確保等による生態系ネットワーク形成技術

外来種による影響防止等生物多様性保全技術

生態系の機能の維持再生に向けた参加・社会経済システム構築研究

生態系保全再生のための定量的評価手法開発

適切な自然とのふれあいのための技術

( 2 ) 豊かな水ときれいな空気に囲まれた自然との共生社会をどのように構築するか？

( 2 - 1 ) 水・物質の移動・循環のメカニズムについて正しく把握・評価しているか？

[ 特に必要な研究開発課題の例 ]

流域・沿岸域における水循環プロセスの解明及びモデル開発

流域・沿岸域における物質循環・動態の解明及び評価

( 2 - 2 ) 環境や人間活動をどのように管理すれば自然の循環に沿ったものになるか？

[ 特に必要な研究開発課題の例 ]

流域における水の循環回復・再利用

流域圏におけるリン・窒素等の循環の改善技術

流域圏における有機性資源の循環の評価・改善技術

( 2 - 3 ) 自然との共生社会の実現に向けて、安全・安心で質の高い生活環境をどのように創造するか。

[ 特に必要な研究開発課題の例 ]

有害物質の健康影響及び生態系への影響に関するリスク評価・管理  
浮遊粒子状物質の発生機構の解明や動態モデル開発など都市内大気  
環境保全に関する研究及び技術の開発

ヒートアイランド抑制対策や騒音対策など快適な都市環境を形成する研究・技術

生態系の環境浄化・保全能力の回復技術

都市・生活環境の保全に資する社会経済システムに関する人文社会  
科学的研究

自然エネルギーやバイオマスを活用した自然共生型社会経済システム・物流整備に関する研究及び技術の開発

### 研究開発を進めるために必要な基盤・システム

( 基盤となる生物種・生態系の情報の収集・整備 )

ア．アジア全体の生物多様性情報基盤整備

イ．生物標本の体系的整備

ウ．生態系変動のモニタリング

エ．遺伝子レベルの情報整備

( 自然共生型流域圏の環境管理を支える基盤研究・技術開発 )

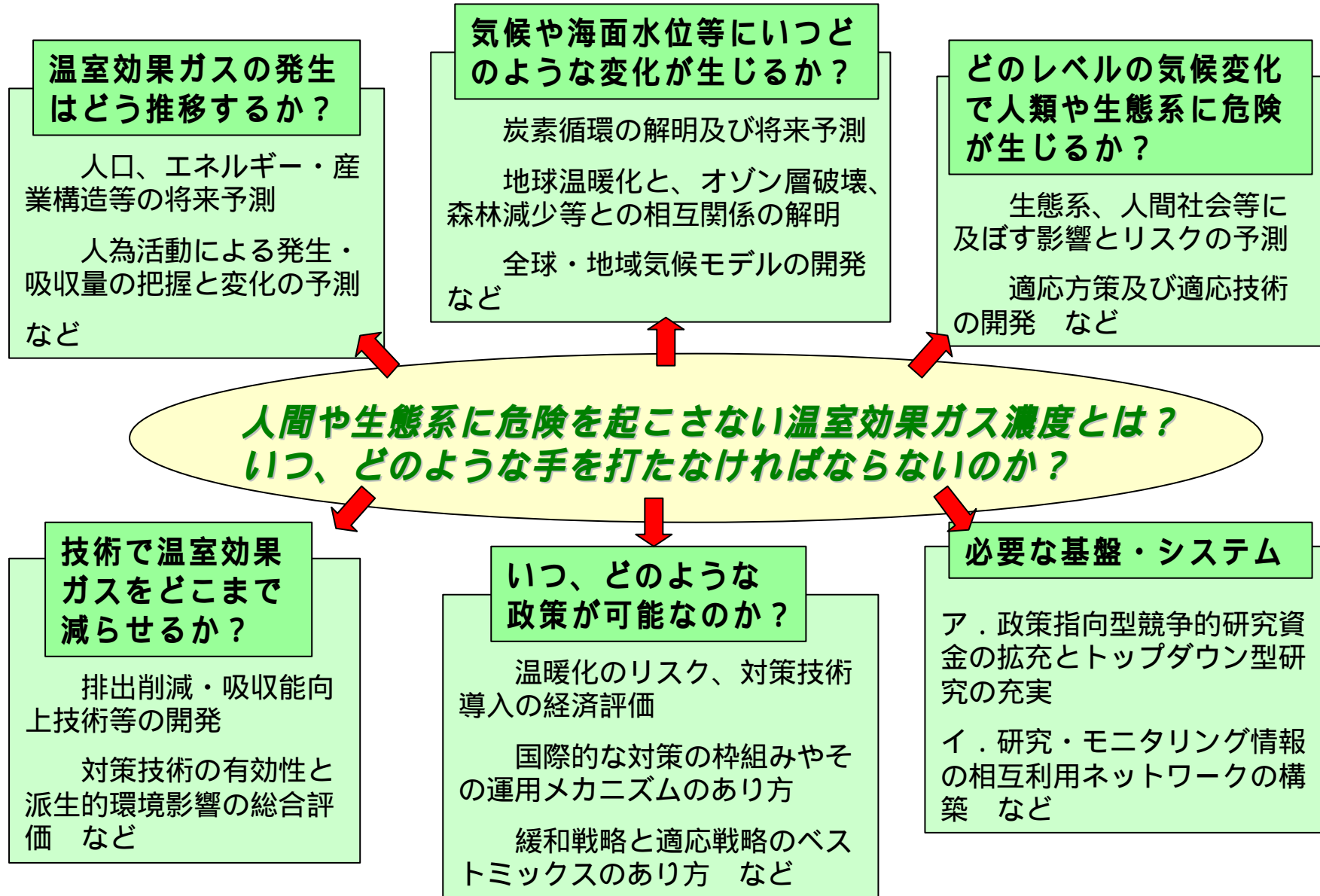
オ．革新的環境計測技術 など

(上記の課題について、生物・水・土壌・大気を統合する視点、森林・農地・都市・河川・沿岸域等の生態系を統合する視点、人間活動と自然環境とのバランスを確保する視点から、沿岸域を含む流域圏という単位を重視しつつ、総合的に研究開発を推進し、流域圏を構成する様々な生態系の管理手法・改善方策を提示する。)

#### 4 . 各重点化プログラムの枠組（図）

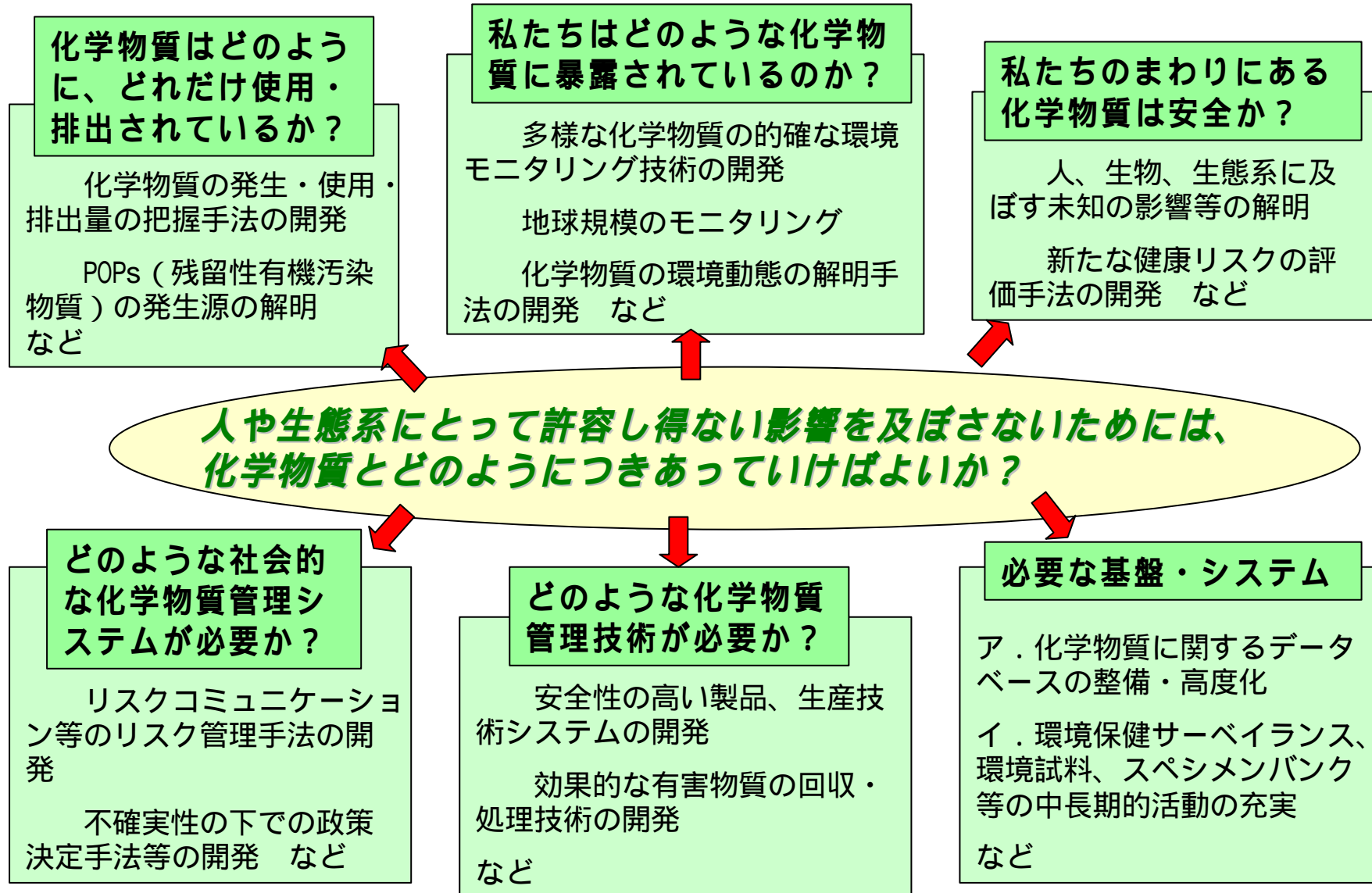
以下のとおり。

# 地球温暖化研究プログラム

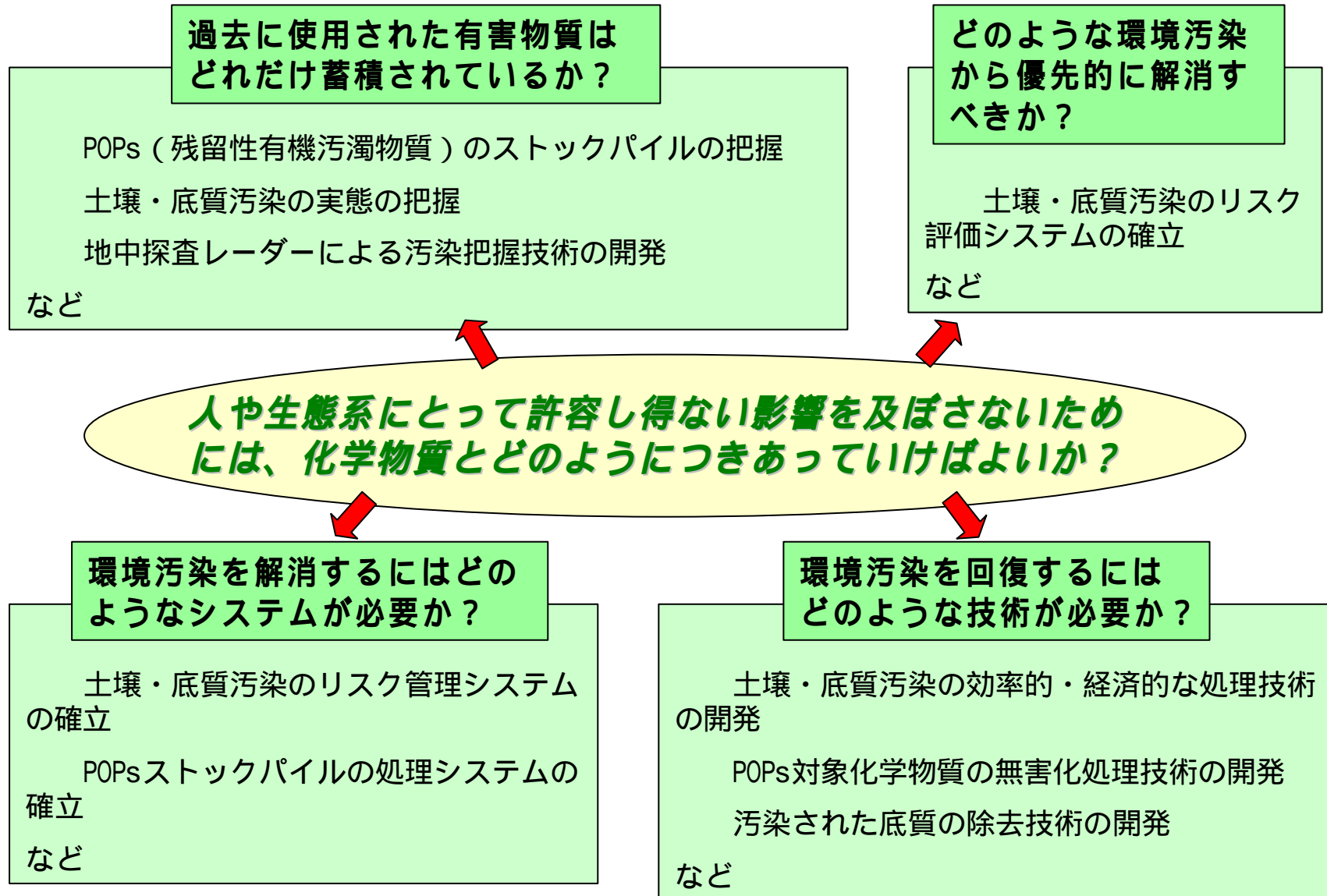




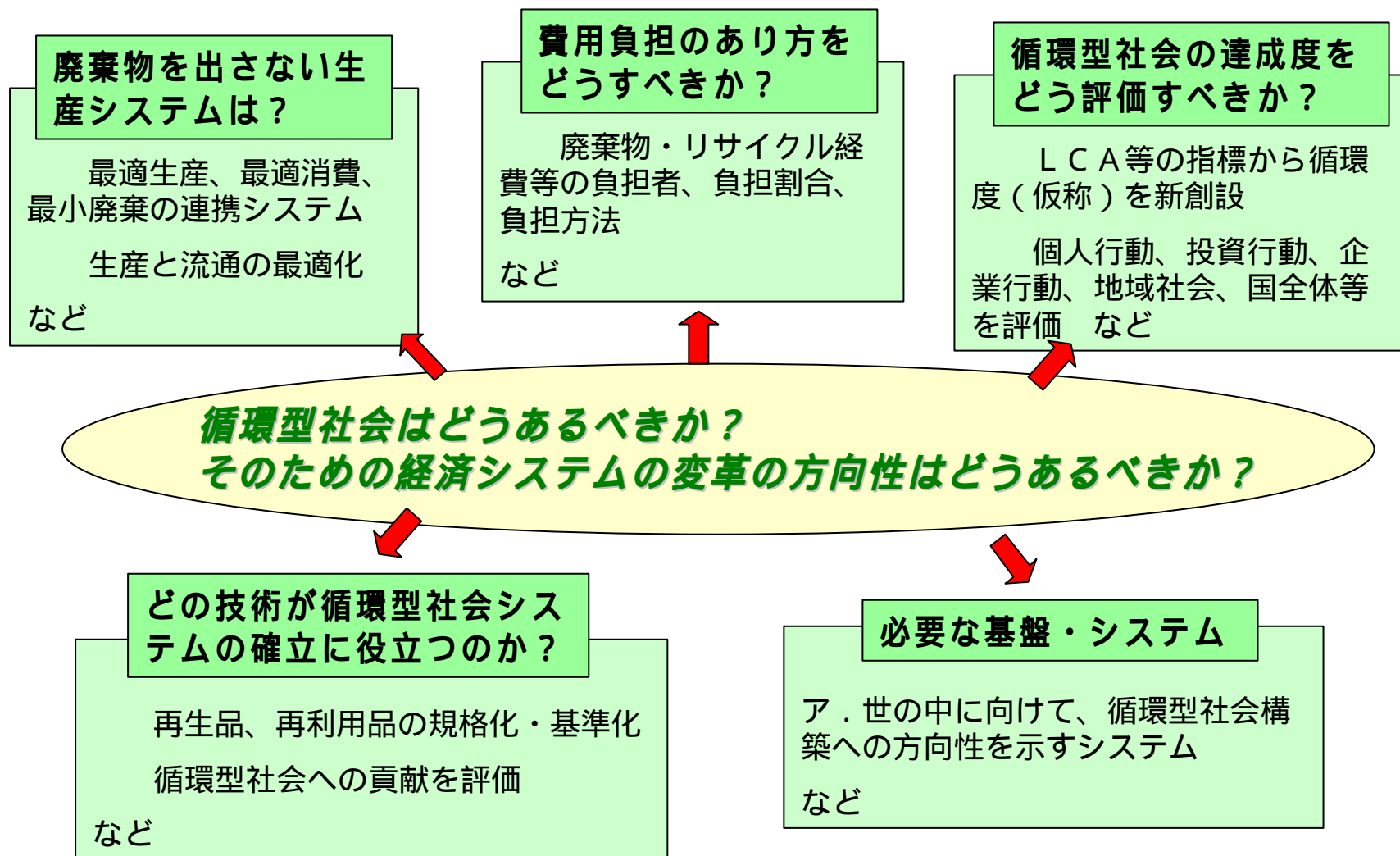
# 化学物質環境リスク評価・管理プログラム



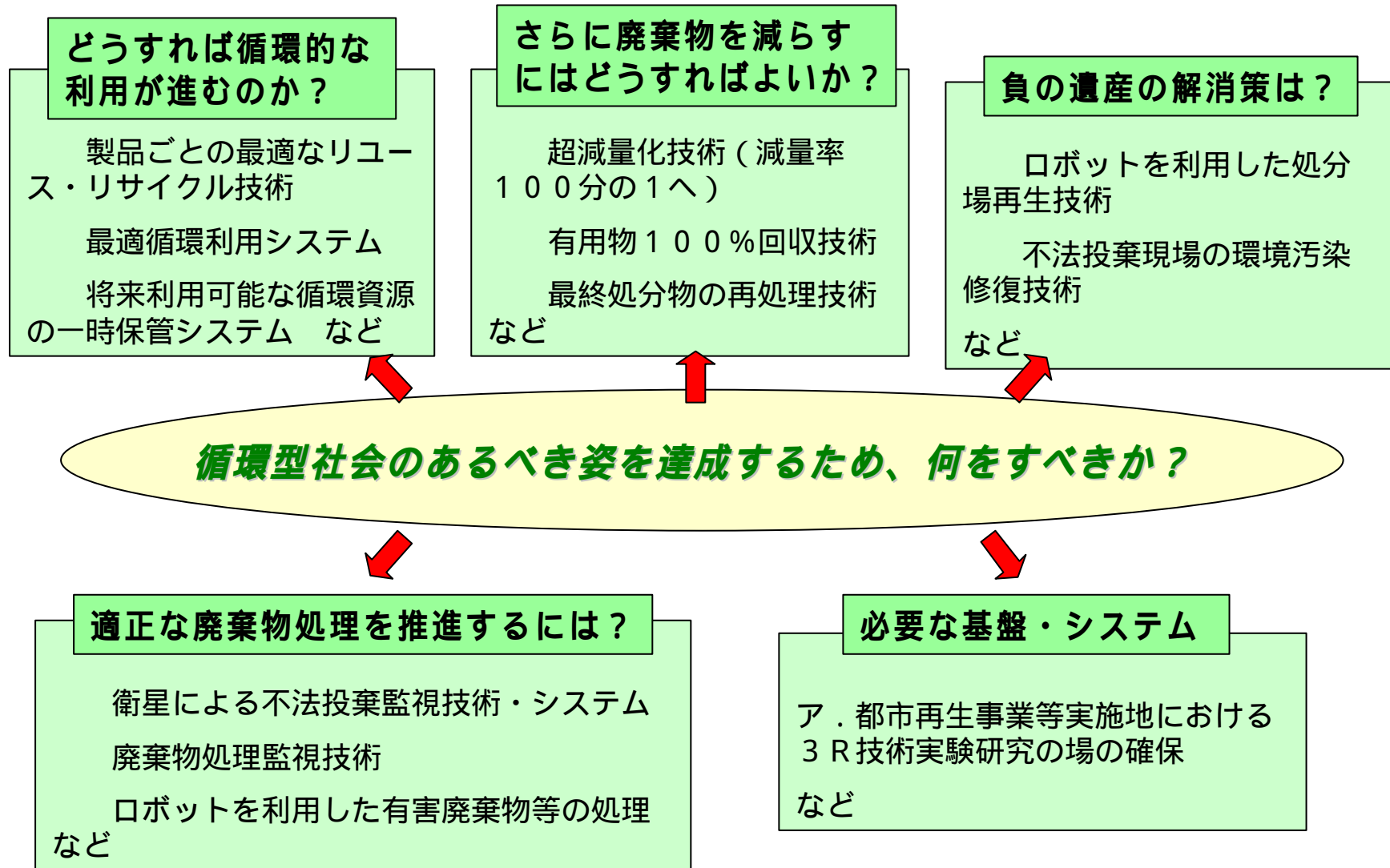
# 20世紀における環境上の負の遺産解消プログラム



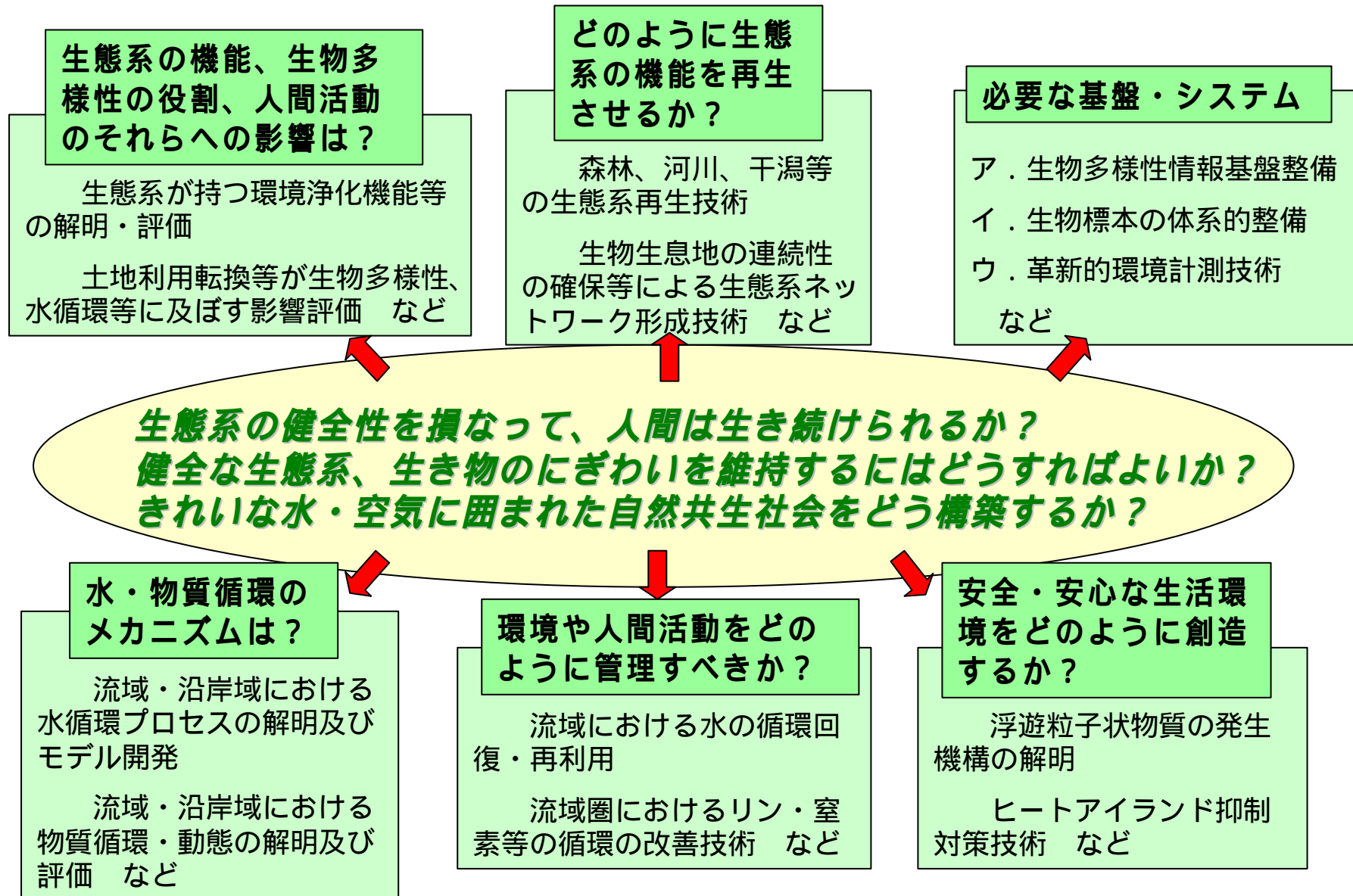
# 循環型社会の創造プログラム



# 循環型社会を支える技術の開発プログラム



# 自然共生型流域圏・都市再生プログラム



## おわりに

本専門委員会では、科学技術基本計画に基づき総合科学技術会議が作成する環境分野の推進戦略が当面大きな影響力を持つことに鑑み、その検討過程への反映を考慮して平成13年6月に中間報告を取りまとめた。本報告は、同中間報告をベースに、環境研究・環境技術開発の目的及び役割の明確化、環境研究・環境技術開発の方向性に関する記述の充実、人材育成の重要性の指摘、重点化プログラムの研究開発課題の追加等の修正を行うなどの修正を加えたものである。

本報告書では、環境研究・環境技術開発が環境問題の解決、持続可能な社会の構築という基本的な目的に沿って行われるものであることを再確認し、そこから派生する環境研究・環境技術開発の役割や今後の方向性を明らかにするとともに、必要な体制整備のあり方を示した。また、重要な研究分野について、政策ニーズを「問い」として整理し、それに対応して取り組むべき研究開発課題を重点化プログラムとして取りまとめた。

一方、環境や科学技術を取り巻く状況は刻々と変化し、また、第3章の重点化プログラムにおいて取り上げられなかった重要な課題もあることから、環境研究・環境技術開発の重点的・戦略的推進方策の検討を継続することが必要である。さらに、本報告書で記述された事項を優先順位をつけて環境省及び関係各省の予算、税制等の具体的施策により実現し、その進捗状況をフォローアップすることも必要である。このため、引き続き本専門委員会において検討を続けることとする。