

環境研究・技術開発推進戦略 専門委員会報告書について(案)

平成18年1月
環境省

環境を巡る国内外の情勢変化

➤ 国内の動向：

1. **地球温暖化関連**：我が国のCO2排出量は、基準年(1990年)と比べ運輸部門・民生部門での増加が著しく、これら排出量の削減が課題。
2. **廃棄物・リサイクル関連**：各種リサイクル法及び循環型社会基本計画の策定、廃棄物排出量の漸減など前進はあるが、処分場逼迫、不法投棄の増加などの課題。
3. **自然共生関連**：自然再生推進法、カルタヘナ法、外来生物被害防止法などが整備されたが、失われた自然の再生、修復や野生動物と人間社会の軋轢の回避などの課題。
4. **化学物質等環境汚染関連**：化審法等への生態影響導入や土壌法の制定など、制度的には進展した一方、未処理POPsの残存やアスベストの問題など、安全・安心に関わる課題。

➤ 国際的な動向：

- 温暖化については、京都議定書が発効したものの、途上国において排出量が急増。化学物質については、欧州でRoHS規制の成立、POPs条約が発効。先進諸国を中心に取組は前進。
- 一方、アジア等途上国では取組が遅れており、環境が経済の制約条件となる可能性。また、グローバル化の急速な進展が地域の環境に及ぼす影響についての知見は不足。
- 今後、特にアジア地域を中心として、環境産業(環境技術やサービスへのニーズ)の世界規模での拡大が予想される。

環境研究・技術開発をめぐる現状認識

- **環境の概況**：近年、世界規模で熱波・豪雨・台風等の異常気象が頻発。地球温暖化との関係は不明確であるものの、その予測及び対策の重要性が増大。また、我が国とアジア諸国の経済及び環境は密接に関係。
- **国民のニーズ**：内閣府調査では、「科学技術が貢献すべき分野」の1位～4位を環境・エネルギー問題関連が占めており、そのニーズに対応することが必要。
- **環境と経済の関係**：省エネ家電等環境配慮型商品の増加など、「環境と経済の好循環」に研究開発が果たす役割が増大。一方、自動車排ガス処理装置のデータ捏造の発覚等、環境技術の信頼性確保には要注意。
- **国際的取組の重要性**：アジア地域等における国際的貢献、各種条約等国际公約への対応、アジア地域等での環境ビジネス振興の観点から、国際的取組は重要。
- **一層の成果還元的重要性**：一般国民への成果の普及等国民理解の増進、特許等知的財産への取組、及び、追跡評価等研究開発評価の取組が不足。
- **先端技術との関わり**：ナノテクノロジー等先端的技術について、一層の開発推進が必要。一方で、環境に及ぼす影響を十分考慮しつつ開発が行われて来なかった経緯(ELSI研究の不足)。
- **人材の不足**：地方環境研究機関等において、今後深刻な人材不足が懸念。また、公的研究機関の独法化等により、複数分野に知見を持つ人材の育成の取組が不足。
- **環境研究・環境技術に対する社会的要請**：環境保全対策の基礎となる科学的知見や技術的基盤の提供が求められる。特に、科学的知見に基づく将来予測は、環境保全施策を対処療法的なものから予見的・予防的なものへと転換していく上で重要な意義。

我が国が目指すべき 長期的な将来像(20～30年先)

➤ 持続可能な社会の実現:

- 我が国を含む国際社会、特にアジア地域において、環境負荷が環境の許容範囲を超えず、安心して暮らせる安全な社会の実現を目指す。具体的には、当面、以下のような社会の実現が目標となる。
- ✓ 脱地球温暖化社会の実現
- ✓ 循環型社会の実現
- ✓ 自然共生型社会の実現
- ✓ 安全・安心で質の高い社会の実現

➤ 環境と経済の好循環の実現

- 「環境と経済の好循環」は、持続可能な社会に向け経済を導くために重視すべき考え方。今後もこうした成功事例を増やし、社会経済全体への拡大を目指すべき。なお、発展著しいアジアにおいても今後こうした考え方が重要であり、我が国における環境と経済の好循環の実現は、国際競争力の強化にも繋がる。

環境と経済の好循環に向けて

今まで

環境保全と経済発展は対立する

- ・経済発展のためには環境破壊もやむを得ない。
- ・環境は大切なものなので、できる限り壊さずに経済を発展させるしかない。

これからの時代

環境を良くすることが経済を発展させ、
経済の活性化が環境を改善する社会

環境行動がもたらす需要の創出
技術革新による経済発展と世界環境市場
での先行者利益の確保

(例)
低公害車の製造・販売
民生部門の省エネルギー技術の普及

環境と経済の好循環



基本的な推進戦略

長期的将来像の実現に向け、次の点を重視。

- **総合的・統合的アプローチ:** 研究分野間の相互影響に関する研究、多面的効果をもたらす研究(Win-Win型研究)の推進、予測的・予防的研究の推進、人文・社会科学研究 / 政策研究の推進
 - **環境研究を支える基盤の充実・整備:** 人材育成・組織の整備、地球観測等継続的モニタリングの効果的・効率的推進、環境情報の効果的な活用・普及の促進
 - **研究開発成果の一層の社会還元:** 有用な環境技術の普及促進、研究開発評価の充実・強化
 - **政策目標に沿った研究開発の重点領域の設定:**
 - ◆ 脱温暖化社会の構築
 - ◆ 循環型社会の構築
 - ◆ 自然共生型社会の構築
 - ◆ 安全・安心で質の高い社会の構築 (環境リスクの評価・管理等)
- 各重点領域における政策目標、重要研究課題及び重点投資課題をロードマップ化

重点領域名： 脱温暖化社会の構築

凡例：

重要
課題

重点投資
課題

第一約束期間(2012)の削減目標達成 [短期]

ポスト第一約束期間の削減目標設定 / 達成 [中期]

温室効果ガス濃度の安定化 [長期]

京都議定書発効(2005)

第一約束期間 (~ 2012)

過去5年間

現在

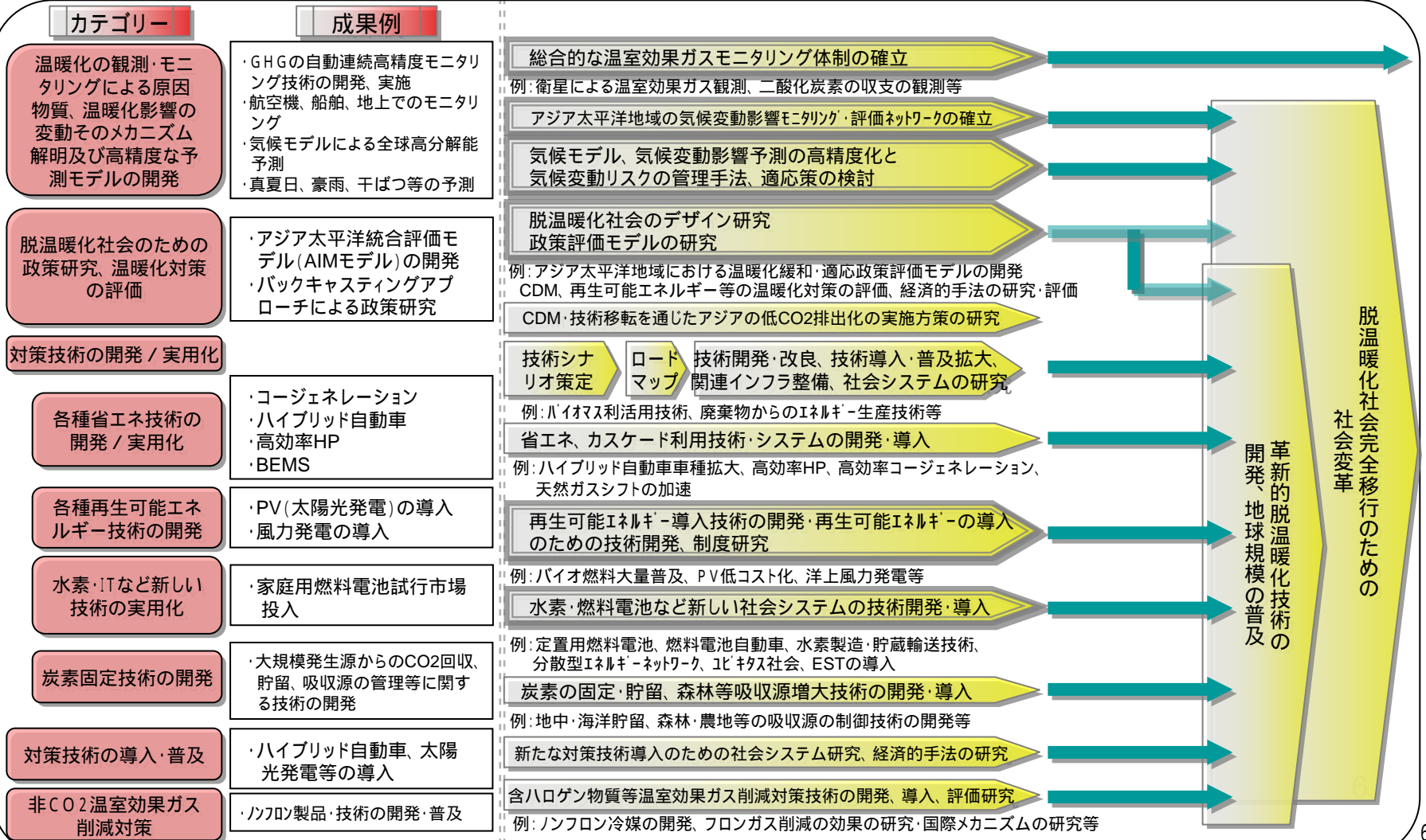
今後5年間

20~30年後

50年将来

政策目標

研究開発の成果 / 課題 / 目標



脱温暖化社会完全移行のための
社会変革
革新的脱温暖化技術の
開発、地球規模の普及

重点領域名： 循環型社会の構築

凡例：

重要
課題

重点投資
課題

ゴミ処理量の削減、処分場逼迫の打開、不法投棄対策 [短期]

改正廃棄物処理法、
循環型社会基本法、
改正資源有効利用促進法、
家電リサイクル法 (2001)

資源生産性の向上、リサイクルの質的向上、 [中期]

マテリアルフロー総量の低減 [中長期]

持続可能な循環型社会の構築 [(超)長期]

建設リサイクル法、
自動車リサイクル法 (2002)

循環型社会基本計画(2003)

廃棄物処分量半減目標(2010)

過去5年間

現在

今後5年間

20~30年将来

カテゴリー

成果例

マテリアルフロー分析
による物質循環指数の
開発

・アジア地域における資源
循環システムの解析と指
標化
・資源循環型都市ごみ資源
化・処理システム構築の
ための重金属フロー分析

3R技術・社会システムによるアジア地域における廃棄物適正管理シ
ステムの研究

例：東アジア圏における物質循環フロー解析、3R政策研究、現地に適した技術、
社会システムの開発と普及

LCA評価手法及び活用
手法の開発

・LCA適用による廃棄物の
収集、処理、資源化等の
個々のプロセスの変化
による影響の評価

循環型社会への変革を進めるための経済的手法等の政策・手法の研究

LCAを踏まえた循環度の評価手法の確立

LCA評価に基づく容器包装の再商品化手法の評価

個別循環資源に関するリサイクル技術やシステムの高度化・実用化

3R技術の
開発

・3R適合型設計の導入
(家電等)
・焼却灰の循環利用に関
する研究

例：DfE (環境適合設計)の普及

3Rを一体化させた設計・生産技術の開発・普及

有害性の観点を含めた再生品、再生利用品の規格化・基準化のための研究

例：建設用原材料として再生される製品の品質規格の確立、材料中の有害物質の測定技術

適正処理・処分
技術の開発

・最終処分場に付随するさ
まざまな問題への科学的
対応及び現場での観測
データ等の蓄積

最終処分場のひっ迫と不適正処理・処分解消のための技術開発

例：電子マニフェストとGPSによる廃棄物移動監視システムの開発

最終処分場の適切な跡地管理と活用に関する研究・技術

不法投棄等による汚染地の原状回復技術の開発・高度化

有害廃棄物に関する安全安心確保技術の高度化

バイオ資源・廃棄物から
のエネルギー生産技術
の開発

・プラスチックの水平型自
己循環製品の開発推進

地域における最適な資源循環システムの開発・評価

例：農業廃棄物等バイオマス利活用技術、廃棄物からのエネルギー生産技術等

東アジア地域
における循環
経済圏確立の
ための技術の
普及、統一的
な地域循環資
源・廃棄物管理
政策の形成

及び

循環型社会
形成のための
技術(ゼロ・エ
ミッションプロ
セス等)の実
用化・普及

政策目標

研究開発の成果/課題/目標

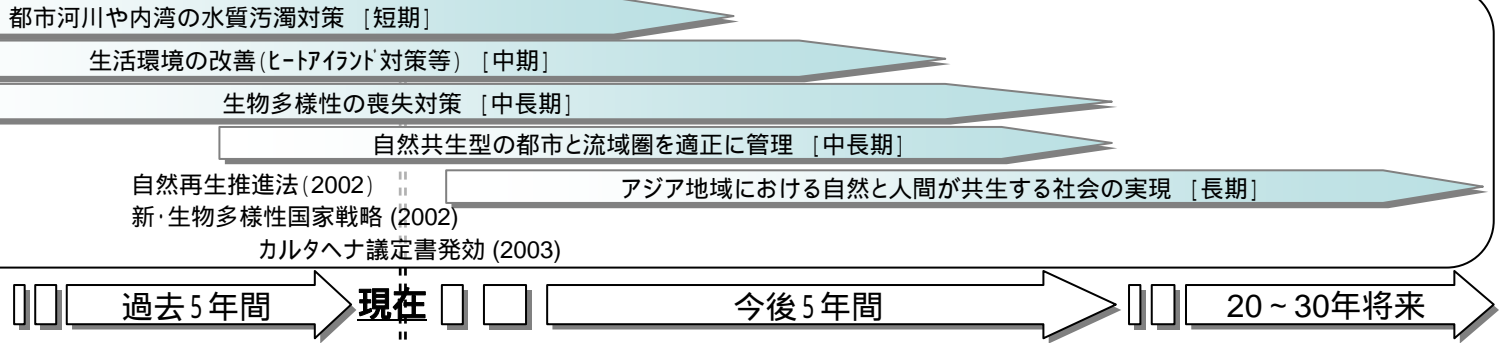
重点領域名： 自然共生型社会の構築

凡例：

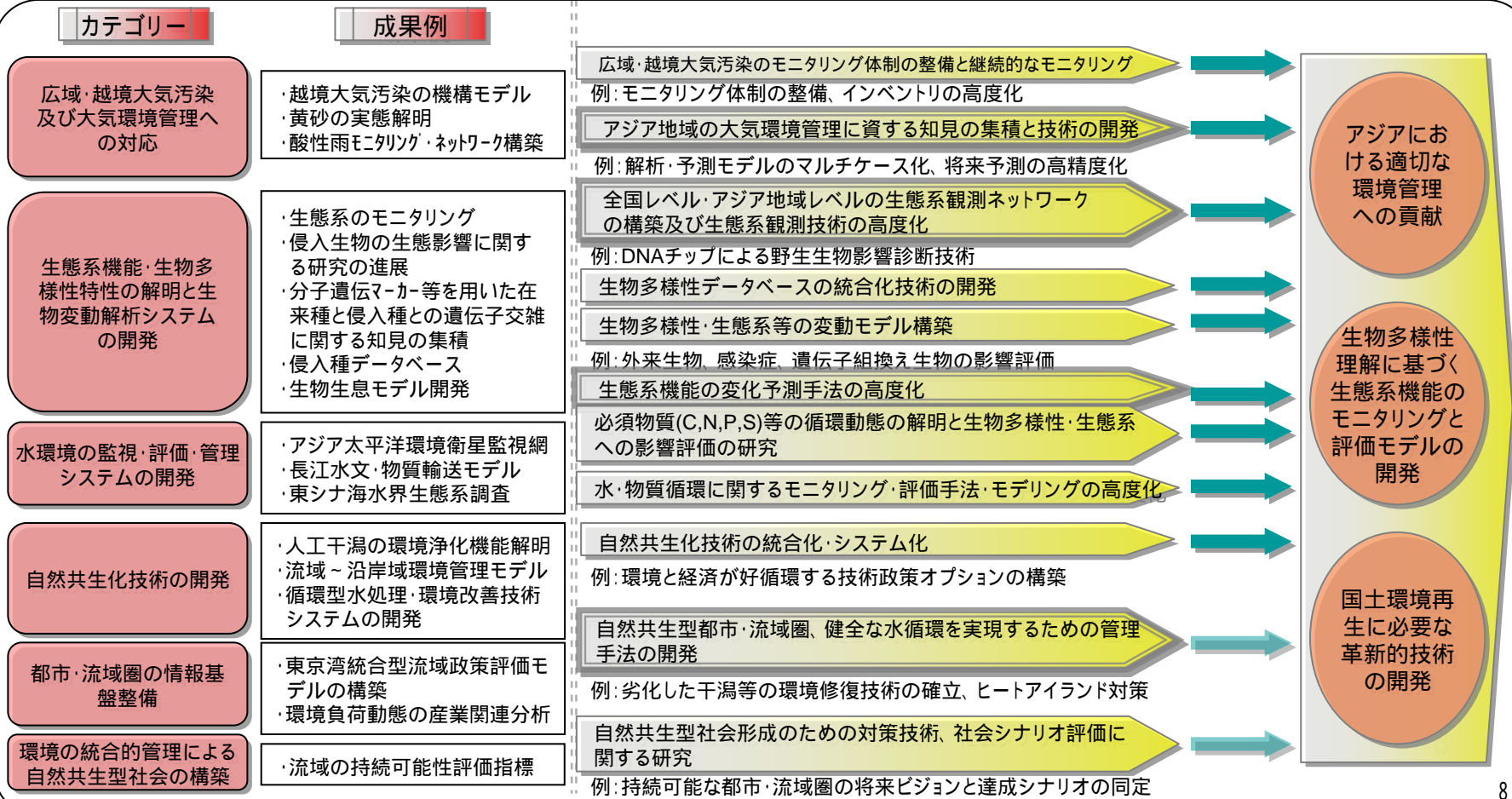
重要
課題

重点投資
課題

政策目標



研究開発の成果/課題/目標



政策目標

研究開発の成果/課題/目標

早期に解決が必要な環境汚染問題への対応 [短期]

例: アスベストや硫酸ピッチ、NOx・PM等都市大気汚染等

土壌汚染対策法(2002)

負の遺産の解消 (POPs適正処理の完了等) [中長期]

化学物質生態影響評価制度導入(2002-3)

PRTRデータ公表開始(2003)

環境リスクの予防的な管理体制の構築と環境リスクの最小化の達成 [中長期]

POPs条約発効(2004)

例: 主要な化学物質の有害性・暴露に関する知見の充実・共有と環境リスク評価、ライフサイクルにわたる環境リスクの最小化



過去5年間



現在



今後5年間



15~20年将来

カテゴリー

成果例

事故的高リスク問題への対応

・旧軍由来毒ガス弾への対応
・硫酸ピッチ問題への対応等

緊急対応の必要な安全安心確保技術の基盤強化

例: アスベスト、硫酸ピッチ

暴露評価手法の開発 (モニタリング、モデル開発等)

・NTを活用した革新的計測手法の開発に着手
・環境試料長期保存に着手
・モニタリングネットワーク構築に着手
・VOC・SPM等に関する都市大気モデルの開発
・ダイオキシン類の暴露評価及び大幅削減の達成
・暴露評価手法の高度化の検討に着手

環境計測・分析技術の高速化、高機能化、実用化と普及

環境試料の長期保存方法の技術的検討

東アジア地域における環境中化学物質のモニタリング・モデル予測

広域・高精度の大気汚染物質暴露モデルの開発

人や動植物への暴露を生じる各過程に応じた暴露量推計手法の整備

有害性評価手法の開発

・基盤的なin silico試験法の開発に着手
・化学物質の内分泌かく乱作用等スクリーニング試験法の開発

簡易迅速な化学物質安全性評価手法の開発

評価手法が未確立の健康影響等の評価手法の開発

例: トキシコゲノミクス、高感受性集団等の評価手法等

リスク評価手法の開発

・化学物質の生態影響評価制度導入
・オゾン層の観測、健康影響に関する知見の集積
・ディーゼル排気微粒子の有害性等に関する知見の集積

水域・陸域生態系のリスク評価手法の開発・高度化

オゾン層破壊及び健康リスクの評価に関する研究

ナノ粒子やナノ材料等の新たな又は同定できていないリスクへの対応とその評価手法開発

リスク管理手法の開発

・POPs等の排出抑制・処理技術 (土壌処理含む)の確立

BAT/BEPの考え方を踏まえた有害物質処理技術の開発・普及

グローバルな観点からのPOPs・有害な重金属等の管理・環境排出抑制策の技術的検討

製品の全ライフサイクルを通じた化学物質環境リスク低減手法の確立

リスクコミュニケーションのための基盤や手法の整備

・化学物質の安全性データの蓄積と提供
・基本的なリスクコミュニケーション手法の確立

主要化学物質の有害性・暴露・リスク情報等のデータベース化

リスクコミュニケーション手法の普及、リスクの社会的受容に関する研究

環境リスク (生態リスク含む)の望ましいレベルへの低減のための管理手法の開発・改善

戦略推進のために強化すべき方策(1)

I. 横断的かつ重点的に取り組むべき方策

- **国際的取組の戦略的展開**: 持続可能な国際社会実現のため、我が国と密接な関係にあるアジア太平洋地域を中心に取組を展開し、研究・技術開発にリーダーシップを発揮すべき。多国間の環境問題への積極的関与、共同研究・研究者交流の促進、途上国への人材育成・研究支援、環境研究の国際的ネットワークの強化等。
- **国内の地域における研究開発の推進**: 地環研を中核とした、地域社会と連携した環境研究・技術開発等の推進。地環研の体制及び機能の強化(環境技術実証機能の追加等)や、その他地域の大学、NGO、産業等との連携推進によるローカルアイデンティティーの向上等を期待。

II. 研究・技術開発推進のための制度等に関する方策

- **国の研究資金の適切な活用**: 競争的研究資金制度については、制度改革に努めつつさらに拡充。目標・目的を明確化した競争的資金枠の創設・拡充、PD・POの体制強化、ファンディングエージェント化の推進等。
- **知的基盤の整備・環境情報の発信・整備**: 国内外の重要環境試料の収集・保存・活用等地域研究基盤の強化。環境政策、環境研究・技術開発の基盤となる情報・データの整備。環境研究・技術開発の動向を効率的に収集・提供するシステムの構築。環境分野における知的財産の取組の強化。

戦略推進のために強化すべき方策(2)

II. 研究・技術開発推進のための制度等に関する方策 (続き)

- **研究開発評価の拡充強化**: 「国の研究開発評価に関する大綱的指針」の見直しを踏まえ、環境分野の研究開発に対する適切な評価手法・指針を検討。
- **人材の育成、組織の整備**: 大環境関連学協会の活用促進による学際的な「環境研究コミュニティ」の形成。研究開発評価活動等における幅広い人材の活用。産学官連携の推進。

III. 研究成果の活用に関する方策

- **先端技術の積極的活用**: IT・NT・BT等先端技術の環境分野への積極的活用促進。ELSI研究等、先端技術のもたらしうる環境影響に関する研究の推進。

環境分野への先端技術の活用により期待される成果: 次図

- **成果の普及促進 / 普及啓発**: 有用環境技術の第三者実証による普及促進。環境研究・技術開発に関する情報の普及促進、情報交換の場の提供。戦略的広報手法及び体制の確立。
- **成果の環境政策への一層の反映**: 研究者と政策担当者の連携体制の構築。化学物質の「安心」に関する国民合意の形成等、政策そのものの研究の推進。

BT・IT・NT等先端技術により期待される成果

IT
NT
BT

脱地球温暖化

- より高精度な地球観測技術 / 予測モデルの開発
- 民生・運輸用エネルギー-消費量監視・自動最適化技術
- 分散型エネルギー、自然エネルギー-供給の最適化技術

循環型社会

- ITを利用した製品・素材のトレースシステム
- 国民ライフスタイル変革に資する情報普及
- 不法投棄等の監視・未然防止技術
- 長寿命・易リサイクルの新素材の開発
- 低環境負荷の新製造プロセス

自然共生

- より高度な観測診断技術の開発 / 予測モデルの開発
- 野生鳥獣監視システムの開発
- 都市・流域圏環境管理モデルの開発
- 生物多様性DBの統合化技術
- 自然再生指標生物遺伝情報DBの構築
- DNAチップによる野生生物影響評価診断技術の開発

安全・安心

- 高次な化学物質モニタリング・ネットワークの構築、高詳細動態モデルの開発
- トキシコ・インフォマティクスによる革新的リスク評価手法の開発
- 化学物質総合DBの情報統合化技術の開発
- 超高感度・高選択性・低コストの化学物質測定法の開発
- 迅速・簡易な化学物質健康影響の評価チップ等の開発

- エネルギー供給・転換・消費過程における省エネルギー効果の飛躍的な向上

- ナノマシン等の活用による資源利用量の削減

- DNAチップによる野生生物影響評価診断技術の開発

- 迅速・簡易な化学物質健康影響の評価チップ等の開発

- 環境調和型プロセス(グリーンケミストリー)の開発

- バイオエコエンジニアリングの開発

- 革新的環境浄化技術(ナノ触媒等)の開発

- 使用後に高効率でエネルギー利用可能なバイオ材料の開発

- 循環利用に適したバイオ材料の開発

- 発生工学手法による絶滅危惧種増殖技術開発

- バイオマス系廃棄物利用 / 燃料等の低コスト化・高品質化による利用拡大

- 生分解素材等の利用拡大

- 組み換え体の生態系影響評価

- バイオレメディエーション