

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。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・協力を柔軟な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。