

## 4.3 環境分野における現状分析と対応方針

### 1. 近年の情勢

#### 資源・エネルギー需要と環境負荷の増大

- ・世界気象機関(WMO)は、大気中の温室効果ガス濃度が昨年、産業革命以降で最高となったと発表。また、国際エネルギー機関(IEA)は、国別のCO<sub>2</sub>排出量は、2007年に中国が米国を抜き、最大の排出国になったと発表。CO<sub>2</sub>排出量の上位10ヶ国は、中国、米国、ロシア、インド、日本、ドイツ、カナダ、英国、韓国、イランの順で、同10カ国で世界の排出の約3分の2に相当。
- ・グリーンニューディール政策、クリーンエネルギーを中心とした世界経済再建の動き。
- ・環境・エネルギー技術の国際競争力強化の必要性。
- ・地球規模の気候変動と地域の異常気象との関係の解明に対するニーズの高まり。
- ・国内排出権取引が東京都で開始。

#### 気候変動対策に関する緊急性の高まり

- ・鳩山首相は21年9月22日にニューヨークの国連総会で「2020年までに1990年比で25%の温室効果ガスを削減する」という日本の中期目標を表明。
- ・米環境保護局(EPA)は、温室効果ガスは大気汚染物質であると認定。
- ・平成22年2月に温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」GOSATの観測データの一般公開を開始。
- ・第15回気候変動枠組条約締約国会議(COP15)が平成21年12月にデンマークで開催。コペンハーゲン協定を採択。具体的な国際的な排出削減に向けた取組は、今後の課題。

#### 水・食糧危機の深刻化と水循環の健全化への取り組み

- ・第5回世界水フォーラムがトルコ・イスタンブールで開催。
- ・アメリカ・カリフォルニア州、オーストラリア、中国等で水不足が社会問題化。

#### 生物多様性保全に対する取り組みの強化

- ・2010年は「国際生物多様性年」、10月に第10回生物多様性条約締約国会議(COP10)を名古屋で開催。
- ・生物多様性国家戦略2010が平成22年3月16日に閣議決定。

#### 化学物質管理の進展

- ・REACH規制(化学物質の登録、評価、認可及び制限に関する規制)の施行。
- ・SAICM(国際化学物質管理戦略)の開始。
- ・平成21年5月、化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律(化審法)の改正。

#### 3Rの促進

- ・世界的なレアメタルの供給不足と貿易摩擦の可能性。
- ・2009年7月、資源エネルギー庁は「レアメタル確保戦略」を発表。

#### 非食料起源バイオマス資源利活用に対する関心の高まり

- ・石油価格高騰によるバイオ燃料への関心の高まりと食料との競合問題。
- ・EUは、再生可能エネルギー指令(2009/28/EC)を発効し、2020年に輸送用燃料の10%を再生可能エネルギーとする目標を定め、加盟各国に導入目標を割り当てた。加盟各国は、持続可能性基準を満たすバイオ燃料のみを目標達成に参入できる。

- ・土地利用変化による炭素放出や土壌炭素変動を議論。
- ・欧米、主要生産国主導によるバイオ燃料の基準、標準化、認証、法制等の議論の高まり。
- ・バイオマス活用推進基本法が平成 21 年 9 月 12 日に施行。
- ・農林水産省が平成 21 年 12 月 25 日に「森林・林業再生プラン」を公表。

## 2. 現状における課題・問題点と対応方針

### 各研究領域共通の問題

#### 課題・問題点

##### 【ステークホルダー間の連携促進】

- ・環境分野では省庁間の連携が進んできたが、今後は分野間、民間、自治体との連携強化が課題である。

##### 【データの整備と活用】

- ・衛星観測データ、環境分野の研究成果として得られたデータの整備と一層の利活用が課題である。

##### 【俯瞰図の活用】

- ・研究課題や各省が取り組んでいる個々のプロジェクトの相互関係が分かりにくい。行政、独法機関、大学間の情報共有が課題である。

##### 【環境 PT の役割】

- ・日本国内あるいは国際的な基礎研究、技術開発、システム開発等が環境や社会に及ぼす影響についての総合的な議論が不十分であるため、超長期の計画策定が進められない。

#### 対応方針

##### 【ステークホルダー間の連携促進】

- ・省庁間、学術間の連携に加え、民間企業との連携、自治体など地域間の連携も必要である。
- ・個別の視点とともに、オールジャパンで科学技術のマッピング、俯瞰図を描くことが必要である。

##### 【データの整備と活用】

- ・環境分野におけるデータ整備の方針や利用戦略を立てるなど、積極的にデータを利活用する仕組みと体制を検討すべきである。

##### 【俯瞰図の活用】

- ・研究課題や各省が取り組んでいる個々のプロジェクトの相互の位置づけを明らかにするため、俯瞰図が必要である。既にそのような俯瞰図の作成に取り組んでいる機関もあるので、その情報共有が必要である。

##### 【環境 PT の役割】

- ・フォローアップ（取り組みの評価）をふまえ、具体的な提言や施策に結び付け、推進戦略を具体化すべきである。また、環境 P T として何をを目指すのか、全体的な俯瞰図が必要である。環境のみでなく、エネルギー、生態系・多様性、リスクなど多面的な視点を持つことが重要である。
- ・府省や大学など各機関が貢献できるよう、環境 P T で大きな目標を示すことが重要である。
- ・種々の既存研究を踏まえた将来像（「日本モデル」）を描く必要がある。

### 分野別の課題

## 1) 気候変動研究領域

### 温暖化総合モニタリング研究

#### 課題・問題点

##### 【研究技術開発】

- ・温室効果ガス観測技術衛星（GOSAT）の打上げに成功し、世界で初めて二酸化炭素とメタンの全球濃度分布の推定を開始した。推定値の精度を向上させることが課題である。

##### 【研究開発体制】

- ・温暖化に関する観測・モニタリングには、従来の各省庁による定常観測とは測定項目の異なるものが多く、その定常観測としての位置付けが明確でない場合も多い。
- ・気象庁と環境省による地球観測連携拠点（温暖化分野）が発足し、温暖化分野でのモニタリング観測を総合化する取組みは着実に進んでいる。一方で、温暖化に関するモニタリングのかなりの項目が3-5年の研究費による観測であり、その持続性が保証されていない。

##### 【科学技術外交の強化】

- ・インフラ整備が脆弱で温暖化の影響を強く受ける発展途上国では、観測データを利用できる人材が不足している。

#### 対応方針

##### 【研究技術開発】

- ・二酸化炭素とメタンの全球濃度分布等を衛星観測データから更に精度良く算定するために、地上観測地点とも連携し、推定手法の改良に取り組む必要がある。

##### 【研究開発体制】

- ・総合科学技術会議（CSTP）、地球観測推進部会（文部科学省設置）あるいは日本学術会議などが主導して、各府省や大学の定常観測（業務的観測）あるいは研究的観測のうち優先度の高い項目に関しては、定期的な見直しも行いつつ、府省連携で長期的に予算を配分し、継続的な観測が出来るようにすることが望まれる。
- ・温暖化分野の連携拠点は府省連携の形態として有効であり、より拡大することが望ましい。
- ・プロセス研究や影響予測研究、さらには温暖化緩和策、適応策等政策立案の基礎となる観測データは、精度と長期継続性が担保されなければならない。観測を着実に実施するため、重点的・継続的に予算を手当てする必要がある。

##### 【科学技術外交の強化】

- ・諸外国の政府との連携を強化し、観測データの共有、利用を促進する必要がある。
- ・平成20年度から始まった科学技術振興機構（JST）と国際協力機構（JICA）が連携して行うプログラムは発展途上国との地球温暖化・エネルギーに関する共同研究であり、人材育成にも大きく寄与するのでその充実が望まれる。

### 気候変動プロセス研究

#### 課題・問題点

##### 【研究技術開発】

- ・気候変動現象、気候モデルプロセスとして重要な雲や氷の動態解明、さらにフィードバ

ックプロセスの解明が検討課題である。

- ・急激で不可逆な現象（北極の海氷の消滅、永久凍土の消滅、海洋大循環の停止など）の発生が温暖化の進行とともに問題となっている。

#### 【研究開発体制】

- ・プロジェクト内での連携・協力は進展しているが、様々な研究資金によって同時進行している関連プロジェクトとの連携が弱い。

#### 対応方針

##### 【研究技術開発】

- ・気候変動のプロセス研究に関するプロジェクトマップを作成し、相互の連携を図るとともに、気候変動を理解する上で重要であるが欠けている分野を検討することが望まれる。
- ・ティッピングポイント（臨界点）を予測可能にするプロセス研究の推進が急務である。

##### 【研究開発体制】

- ・様々な研究資金によって同時進行している関連プロジェクト間の連携を活性化させる必要がある。

### 温暖化将来予測・温暖化データベース研究

#### 課題・問題点

##### 【研究成果の社会還元】

- ・観測データを広く利活用することが課題である。
- ・第3期の国家基幹技術「データ統合・解析システム」において、様々な分野に応用可能なデータベースの開発研究が進められている。しかし、開発後の運用方法等については明確なビジョンが示されていない。

#### 対応方針

##### 【研究成果の社会還元】

- ・観測の結果は、速やかに分析・評価し、直ちに発信し、社会の財産とするべきである。また、情報源情報をまとめるためにポータルサイトを設置したり、関連情報を集積したクリアリングハウスを作成する必要がある。

### 温暖化影響・リスク評価・適応策研究

#### 課題・問題点

##### 【政策研究】

- ・日本（全国、地域）、アジア地域における影響評価と適応評価の方法論の確立と具体的な適応による政策提言が求められている。

##### 【研究開発体制】

- ・適応策については、国土交通省、農林水産省、環境省、外務省（途上国支援）、文部科学省で検討されている。適応策は、長期的に我が国の国土の姿をどう描くかという課題であるので、各省の連携強化が課題である。

#### 対応方針

##### 【政策研究】

- ・適応策の重要性を国内に認知させる取り組みを展開させるべきである。

- ・省庁間の連携の下、適応策を含めた低炭素社会ビジョンに関する研究が必要である。

### 【研究開発体制】

- ・適応策に関する各省連絡会議が設置され連携が図られつつある。また、総合科学技術会議に適応策タスクフォースが設置され、科学技術の面から適応策に関する検討を実施した。
- ・平成 22 年度科学技術振興調整費に「気候変動に対応した新たな社会の創出に向けたシステムの改革プログラム」が設定された。
- ・環境省の環境研究総合推進費において、「温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究（S - 8）」が平成 22 年度から開始された。
- ・アジア地域の途上国研究者との共同研究ができる外部競争的資金研究の創設が必要である。

## 地球規模水循環変動研究

### 課題・問題点

#### 【研究開発体制】

- ・地球規模水循環を対象とした連携拠点が無いため、研究や対応策の情報共有が進んでいない。

### 対応方針

#### 【研究開発体制】

- ・地球温暖化領域、地震および火山の領域では連携拠点が機能し、それぞれの領域内での連携が図られ、情報の収集・共有が進められつつある。水循環などの研究領域においても、前者に倣い拠点形成がなされるべきである。

## 温暖化抑制政策研究

### 課題・問題点

#### 【研究技術開発】

- ・直接規制、炭素税、排出量取引、CDM(Clean Development Mechanism)など抑制政策の社会的影響に関する研究を一層推進する。
- ・温暖化が環境に及ぼす影響・被害の経済的評価に関する研究が不足している。(例：サンゴ礁白化の被害額など)

### 対応方針

#### 【研究技術開発】

- ・エネルギー分野との連携により、発電・製鉄等大規模発生源と炭素貯留固定(CCS: Carbon Capture and Storage)を同期して開発・構築可能な政策パッケージを立案する。
- ・温暖化が環境に及ぼす影響・被害の経済的評価に関する研究が必要である。

## 温暖化対策技術研究

### 課題・問題点

#### 【研究技術開発】

- ・ 2050 年に世界で温室効果ガスの排出量を半減させるため、「環境エネルギー技術革新

計画(2008年5月19日)「CoolEarth-エネルギー革新技術計画(2008年3月5日)」を策定した。これらの計画の中で、環境エネルギー技術の開発に関するロードマップを策定しているが、国際的に共有できるロードマップを策定することが重要である。

## **対応方針**

### **【研究技術開発】**

- ・環境エネルギー技術の国際的に共有できるロードマップを策定するため、引き続き IEA 等と連携し作業を進める必要がある。

## **2) 水・物質循環と流域圏研究領域**

### **課題・問題点**

#### **【研究開発体制】**

- ・現象の解明には長期間の観測が不可欠であるが、予算不足等により従来の観測体制の維持が困難になりつつあるものもある。
- ・日本においても、水・食料の生産と環境との関係が課題である。国民生活に最も重要な水や食料の量的確保、高品質な食料の生産や良質な水の確保、災害時の緊急対応、気候変動への中長期的な適応策などである。

#### **【科学技術外交の強化】**

- ・アジアなどの人口急増地域では水需要の増大が見込まれるが、水環境は流域圏毎に多様性があり、また流域各国の事情も異なる。科学的データに基づく水問題の把握・分析と説得力のある水政策シナリオの作成が課題である。

## **対応方針**

### **【研究開発体制】**

- ・長期的観測を実現する実施体制と予算的措置が必要である。
- ・水や食糧を生産するためのエネルギー使用の合理性やリスクの問題について、水や食糧に関連して物質循環なども含めて環境と関連づけることが必要である。

### **【科学技術外交の強化】**

- ・良質な飲料水の確保は発展途上国においては重要な課題であり、我が国の進んだ技術・研究成果をいかに移転させるか、そのための予算、人的資源も含めて検討することが必要である。

## **3) 生態系管理研究領域**

### **課題・問題点**

#### **【研究開発体制】**

- ・戦略(目標、計画)は立てたが、必ずしも体系的に研究が進んでいない。
- ・この領域の担当府省は環境省であるが、多くの研究は大学の研究者により行われているのが実情である。

## **対応方針**

### **【研究開発体制】**

- ・政策との関係を明確化して、必要性の高いことから取り組むべきである。
- ・大型プロジェクトを中心として個々の研究者があげている成果を第3期科学技術基本計

- 画の趣旨に沿って統合し、「成果の見える化」を図ることが必要である。
- ・生態系や生物多様性に関する連携拠点の設置を検討する必要がある。

#### 4) 化学物質リスク・安全管理研究領域

##### 課題・問題点

###### 【研究技術開発】

- ・化学物質の生産から消費、廃棄に至るライフサイクルにわたるリスク削減のため、製品の履歴管理（トレーサビリティ）を強化することが課題である。

###### 【研究開発体制】

- ・リスクコミュニケーション等については、文理融合による研究体制の構築が課題である。

###### 【人材育成】

- ・リスク評価（有害性評価・曝露評価・リスク評価）やリスク管理に関わる人員を適切な人数、どこで、どのように確保し、継続的に育成するかが重要な問題である。

##### 対応方針

###### 【研究技術開発】

- ・製造から生産、消費、廃棄、リサイクルに至る一貫した情報の共有化を一層推進する必要がある。

###### 【研究開発体制】

- ・リスクコミュニケーションに関する研究を進める必要がある。リスクコミュニケーションに必要な風土・文化の抽出も重要である。

###### 【人材育成】

- ・リスク評価・リスク管理分野については市場の論理が働かないため、行政の関与（制度的なインセンティブ、継続的な雇用、研究費の確保等）が必要である。

#### 5) 3 R 技術研究領域

##### 課題・問題点

###### 【研究技術開発】

- ・非鉄金属資源、レアメタルの安定供給確保といった資源戦略の観点を含む廃棄物施策について十分な検討がなされていない。

###### 【研究成果の社会還元】

- ・3 R 技術を普及させることが期待されている。

##### 対応方針

###### 【研究技術開発】

- ・使用済み小型家電等に含まれるレアメタル回収技術の開発やレアメタルの代替材の開発等、将来的な資源の枯渇を回避、低減するための3 R に係わる研究を一層強化する必要がある。
- ・循環資源の国際的な移動や各地点での環境負荷の把握が必要である。

###### 【研究成果の社会還元】

- ・3 R 配慮型製品や3 R 技術に係る国際標準を導入し、3 R 技術を普及するための制度設計を行うことが必要である。

## 6) バイオマス利活用研究領域

### 課題・問題点

#### 【研究技術開発】

- ・温室効果ガス削減（カーボンニュートラル）、環境影響、経済性、社会影響といったバイオマスの持続可能性に関する検討がEU、GBEP(Global BioEnergy Partnership)等で始まり、バイオ燃料の国際基準化に関する検討が進められている。
- ・バイオマス・ニッポン総合戦略推進会議を始め、内閣府社会還元加速プロジェクト PT、科学技術連携施策群等、様々な体制等で連携が図られており、これらの推進体制のもと、いわゆるセルロース系の第二世代のバイオ燃料の研究開発が進められている。また、同時に研究開発、実証試験が始まっており、次第に大規模化へ取り組みを移しつつある。

### 対応方針

#### 【研究技術開発】

- ・温室効果ガス削減、環境影響、経済性、社会影響といったバイオマスの持続可能性に関する研究、バイオ燃料の国際基準化に関する検討を進める必要がある。
- ・バイオマス・ニッポン総合戦略生産拡大工程表やバイオ燃料技術革新計画などの技術シナリオを着実に進める必要がある。

## 7) 人文社会科学との融合、人材育成

### 課題・問題点

#### 【人文科学との融合】

- ・環境エネルギー技術による社会システム改革では、人文社会科学の知見が不可欠であるが、人文社会科学との融合が進んでいない。

#### 【人材育成】

- ・キャリアパスが必ずしも明確でないことが、環境分野の人材育成を阻害している要因である。

#### 【科学技術外交の強化】

- ・発展途上国の環境管理では先進国の技術と経験を活かすことが重要である。科学技術外交の視点から、わが国の優れた環境管理技術を途上国に移転するなど、連携の仕組みづくりと戦略的な政策研究が必要である。

### 対応方針

#### 【人文科学との融合】

- ・人文社会科学との融合を促進する必要がある。

#### 【人材育成】

- ・科学技術振興調整費などによる、環境人材育成のための新しいカリキュラムづくりが行われている。こうした取り組みを今後促進することが必要である。

#### 【科学技術外交の強化】

- ・環境省における「アジア水環境パートナーシップ」のように、日本がイニシアティブを取ってアジア諸国の水環境整備に成果を上げている事例がある。こうした取り組みをさらに拡大すべきである。