

環境分野の動向概況と論点・課題等について

平成 16 年 7 月 30 日
総合科学技術会議事務局
環境グループ

環境研究開発推進プロジェクトチームでは活動の一つとして、分野別推進戦略において設定されている環境分野の重点 5 課題（地球温暖化、ゴミゼロ型・資源循環型技術、自然共生型流域圏・都市再生技術、化学物質リスク総合管理技術、及び地球規模水循環変動）の最新動向および今後の重点化にあたっての論点等についての調査・検討を、各分科会（イニシャティブ）にて行うこととした（平成 15 年 4 月 10 日第 1 回会合）。

これを受けて、事務局では、昨年度に引き続き、各分科会の有識者へのアンケート調査による情報提供を依頼し、当該分野の最近の動向、論点等に関する情報収集を行った（具体的な経緯は下記の通り）。別紙は 4 月上旬時点でのとりまとめ結果であり、その内容は、「平成 17 年度の科学技術に関する予算、人材等の資源配分の方針」及び「科学技術基本計画（平成 13 年度～17 年度）に基づく科学技術政策の進捗状況」（平成 16 年 5 月 26 日第 37 回総合科学技術会議決定）の策定段階における事務局作業の基礎資料とした。

（別記）

環境分野の最新動向、論点等に関する情報収集の経緯

- ・ 2 月中旬 有識者へのアンケート調査依頼
- ・ 3 月中旬 アンケート結果のとりまとめ
- ・ 3 月下旬 とりまとめ結果について有識者から意見聴取
- ・ 4 月上旬 有識者意見を反映したとりまとめ改訂

環境分野の動向概況と論点・課題等 (平成16年度4月10日時点)

1. 地球温暖化研究 1) 気候変動分野

【動向概況】

「気候変動に関する日米政府間ハイレベル協議」(第1回:平成13年7月)を受けて、科学技術に関する事務レベル協議が開催され(第3回:平成15年8月)、日米両国は、地球シミュレータを利用した気候モデルの高度化、及びモデリングのための地球プロセス研究、観測及び国際的なデータの交換・品質管理、極地に関する研究、等に関する5つの優先分野において実施する11のプロジェクトに合意した。

IPCC(気候変動に関する政府間パネル)の第4次報告書(平成19年発行予定)作成のために第1回スコーピング会合が開催され(平成15年4月)、報告書の骨子案が第21回IPCC総会で採択された。

アジア太平洋地球変化研究ネットワーク(APN)によって国際協力に関する活動がなされている。

人工衛星による地球観測に関しては、平成12年Terra(米国)、平成14年ENVISAT(欧州)、Aqua(米国)、ADEOS-II(日本)等の地球観測衛星が打ち上げられ、衛星観測を開始している。

温室効果ガス排出の将来推計、排出削減対策の効果分析、温暖化影響の評価を統合的に行うために、アジア太平洋統合モデル(AIM)を開発。温暖化による影響の予測については、水資源、植生、健康、農業への影響評価のためのモデル開発が進んでいる。

宇宙開発事業団(現、(独)宇宙航空研究開発機構)と日本原子力研究所、海洋科学技術センター(現、(独)海洋研究開発機構)は、多目的用としては世界最速のスーパーコンピュータ「地球シミュレータ」の運用を開始(平成14年3月)。

【論点・課題等】

地球観測に関する国内外の動向に留意し、行政や科学ニーズに応える温暖化関連の地球観測体制の整備・強化が必要。

将来気候変動モデルの高度化のための森林や海洋の二酸化炭素の吸収、エアロゾルの気候への影響等に関わる研究。

温暖化の影響評価、各地域別の脆弱性評価、リスク低減のための適応策について検討・評価が重要。

京都議定書第一約束期間以降に向けた、二酸化炭素の安定化濃度・温暖化抑制シナリオの総合的な検討が必要。

地球温暖化に関わるデータ、研究成果を有効に活用する地球温暖化情報システムを構築することが重要。

アジア地域における地球温暖化研究の共同推進が重要。

IPCC第4次評価報告書への貢献等、国内の研究成果を日本国民や世界各国に発信することが重要。

京都議定書の第一約束期間以降の温暖化対策のあり方と国際的な対応など国際戦

略に関わる研究。

2) 対策技術分野

【動向概況】

京都議定書の第一約束期間以降の温暖化防止対策（削減目標等）の在り方について、EU、英国、ドイツなどが、先行的に検討。その際、安定化濃度と対策コスト、影響の程度が問題となるため、安定化濃度に対応した影響の全体像、対策コストや世界経済の影響などを総合的に検討することが必要となってきた。

米国は、二酸化炭素の貯蔵隔離に関する情報交換のための国際的共同研究開発ネットワーク構想を発表（平成 15 年 2 月；平成 15 年 6 月に第一回会合）。

米国のブッシュ大統領が無排出発電所建設計画を発表（平成 15 年 2 月）。今後 10 年間で 10 億ドルを投じ、環境負荷排出がゼロに近く、経済的競争力のあるプラントの実現を目指す。

我が国の CO₂ 排出量の 2 割強が運輸部門から排出され、その内の約 9 割近くを自動車に占めている。産業部門が横ばい傾向であるのに対し、運輸部門からの排出量は増加の一途をたどっており、2001 年度の排出量は、基準年である 1990 年度に比べ 22.8% 増加しているなど、運輸部門における温室効果ガスの削減はより重要な問題となっている。

【論点・課題等】

二酸化炭素の固定化・有効利用技術開発は基礎的研究分野に関する研究が多く、中長期的視点からの取り組みが不可欠。

大気中の温室効果ガスの安定化に向けて、陸域生態系の活用を通じた吸収量強化技術の開発・評価が重要。

需要サイドの個別機器の省エネルギー効率化技術、熱供給の高効率化等の研究開発が重要。

産業プロセスの廃熱をセクター横断的に回収・利用する省エネルギー技術等の研究開発が必要。

個別技術の普及がもたらす総合的な環境への負荷、温室効果ガス削減の有効性の評価解析等のライフサイクルアセスメントが重要。

二酸化炭素の削減に資するためのガスタービン翼等の材料開発が必要。

2. ゴミゼロ型・資源循環型技術研究

【動向概況】

循環型社会形成推進基本法に基づき策定された循環型社会形成推進基本計画が閣議決定（平成 15 年 3 月）。循環基本計画では循環指標の 1 つとして最終処分量が選定されている。2010 年までに一般廃棄物および産業廃棄物埋立処分量を 2000 年度比で半分（約 28Mt）に削減し、さらに経済財政諮問会議「循環型経済社会に関する専門調査会」において、2050 年までに最終処分量を 1996 年度比で 1/10 量（約 7.3Mt）に削減するという数値目標が掲げられた。

バイオマス資源の総合的な有効利用に関する「バイオマス・ニッポン総合戦略」が閣議決定（平成 14 年 12 月）。本戦略中にバイオマスから高付加価値な製品を生産・製造する技術の開発・実用化に向けた支援が求められている。

処理過程において発生する金属や焼却灰などを、回収する技術開発が進んでいる。また現在埋め立てされている場所からごみを掘り起こして、今のごみと同時に処理する方式も開始された。

H14 年度に経済産業省の LCA プロジェクト（第一期、5 ヶ年）が終了。H15 年度には各種業界団体の協力により得られた LCA データを納めたデータベースが試験公開された。

日米欧 5 カ国（第 1 期は 4 カ国）が参加して行われた、MFA（マテリアルフローアナリシス）に基づく指標の国際比較研究が世界資源研究所から出版された後、欧州を中心に多くの国で国レベルの MFA の構築とこれに基づく指標の算定が行われてきた。欧州委員会統計局（EUROSTAT）は国レベルの MFA に関する手法マニュアルを発行し、OECD における持続可能な開発の指標や環境指標などの一連の指標開発作業においても、MFA を利用した指標が採用されつつある。

シュレッダダスト（ASR）のリサイクル技術の開発・施設整備など、自動車リサイクル法の本格施行（H17 年 1 月）に向けた各種取組が自動車メーカーを中心に進展。

ガス化溶融炉、流動床法、ストーカ式などにより、焼却灰や汚泥を溶融してスラグにしている。また現在埋め立てされている場所からごみを掘り起こして、今のごみとの同時に処理する方式も実施が開始された。

「リサイクル性設計」は、家電リサイクル法などの法規制の影響もあり、それまでリサイクル性が全く考慮されてこなかった製品に対しては大きな効果をもたらした。例えば PET ボトルについて、ボトル側面にラベルを直接印刷することがなくなり、着色ボトルがなくなり、賞味期限等のスタンプもキャップ部に押されるようになってきた。

EU において WEEE（廃電気電子機器）規制、RoHS 規制（有害物質規制）が成立。電気・電子機器メーカーや自動車メーカーを中心にサプライチェーンを通じた環境対応がより一層重要に。また、「企業の社会的責任」（CSR: Corporate Social Responsibility）を踏まえた企業活動が問い直されている。

POPs 条約への各国の批准が進んだことを受け、平成 16 年 5 月に条約が発効予定。我が国では廃農薬、廃 PCB の適正処理、ダイオキシン対策等の取組が進められている。

我が国の廃棄物処理施設整備に係る事業の実施の目標及び概要を定める「廃棄物処理施設整備計画」が閣議決定（平成 15 年 10 月）。

【課題・論点等】

資源循環型社会を実現するための目標、理念、ビジョンを明確化した包括的シナリオを策定し、国際動向等を踏まえた国家的戦略とする。全国分散・地域偏在情報や物質フロー情報の収集、解析によって総合的シナリオを策定する。

研究情報システムにおいて、補足的現地調査、データ整理及び事例地域での適用検証を進め、条件の国際的一元化、データベースの更新・普及、利用方法の確立、静脈系データの充実を図る。

生産者、消費者両サイドでの発生抑制型の研究開発が重要。その際の視点はニーズ型であり、シーズ型でない。

社会的ゼロエミッションのための産業間リンクに結びつく研究や、生産システム自体を循環型に転換していくための素材技術や設計・製造技術の強化が必要。また、資源・材料使用における動脈領域や、製品製造・使用における上流領域との連携の取れた循環システムの整備が必要。

農林業において、循環的利用はその地域の農林業の活性化となり、多面的機能を発揮する。木質廃棄物の物理的および化学・微生物的再利用について、実用性・経済性を確認することが必要。POPs 廃農薬については、埋設実態に応じたきめ細かな処理条件の確立が必要。

プロセス技術について、多種多様な廃棄物・バイオマス原料への対応能力を高め、処理・再資源化効率をより向上させる技術開発が重要。物流システムについて、収集・輸送の効率向上とコスト削減を図るシステム開発が重要。

ごみ固形燃料発電施設における爆発事故の発生を踏まえ、人体・生態系や環境への影響と安全性評価とが一体となったシステムの研究開発を推進。地域モデルやビジネス・モデルの開発を通じて総合的に取り組み、先進地域を例証するなど全体システム設計の推進が重要。

3. 自然共生型流域圏・都市再生技術研究

【動向概況】

自然再生を総合的に推進し、生物多様性の確保を通じて自然と共生する社会の実現を図り、あわせて地球環境の保全に寄与することを目的とした自然再生推進法が成立（平成 14 年 12 月）。

第 3 回世界水フォーラムの閣僚宣言に、良質な水の持続可能な供給を確保するための生態系保護、持続可能な方法での水利用、荒廃した土地や湿地の再生等への取り組みが盛り込まれた（平成 15 年 3 月）。

著しい浸水被害が発生するおそれのある都市河川及びその流域について、流域水害対策計画の策定、河川管理者による雨水貯留浸透施設の整備、雨水流出抑制のための規制等、総合的な浸水被害対策を講じるための法制度として「特定都市河川浸水被害対策法」が成立（平成 15 年 6 月）。

鶴見川流域マスタープラン策定の取り組み等、国内の都市河川流域を中心として治水、利水、環境保全の 3 要素のバランスと持続性を標榜する総合水管理計画が作られているが、分野横断型 / 市民参加型計画の実施体制を如何に構築するかが今後の重要課題である。

ヒートアイランド現象の緩和策として、建物に施す対策、都市域の土地利用及び経済活動に係わる熱対策技術の研究・評価が行われている。

水道水質基準の改正等により、地域性・効率性を踏まえた水道水質検査の実施や体系的・組織的な水道水質の監視が行われることになった（平成 15 年 5 月）。

耐塩素性病原微生物の効率的な不活性化など、より安全で快適な飲料水を得るための浄水技術の研究開発が進められている。また、大容量膜処理方式による浄水処理の導入が進みつつある。

【課題・論点等】

同位体トレーサの利用技術の向上等、流域圏における水・物質動態を追跡・把握するための計測技術・システムの確立が重要。

環境モニタリング及びモデル開発の共通基盤として、各種データを一元的に管理する情報システムの構築を一層進める必要がある。データベースの将来的な充実、適切な維持管理を行うための体制についても留意すべき。

都市や農地における水利用の適正化、各種排水・汚濁物質等の水質対策、水環境・土壌環境浄化材料の開発等、流域圏への環境負荷軽減・環境修復のための技術・システムの研究開発が重要。

流域圏における人間活動量の適正配分の基礎として、水・熱・物質循環と人間活動の協働のあり方の検討、及び、人間活動が流域に与える負荷の許容量に関する指標（環境容量）の開発が重要。

流域圏・都市の再生に向けた問題解決シナリオ作成が重要。シナリオの作成に当たっては、人間活動の環境に対する負荷と得られる便益のバランス、自然再生の効果・コスト・影響等、多様な組織間の連携強化、自然共生型社会に対する多様な要求の調整、住民参加の強化、流域意識・文化の育成等、総合的な視点が必要。複数のシナリオを的確に評価できるツール（水・熱・物質循環、生態系、社会的合意形成モデル等）の開発が重要。

4. 化学物質リスク総合管理技術研究

【動向概況】

食の安全・安心に対する国民の関心が高まっており、食品中の化学物質に対するリスク評価の必要性が増大している。

POPs 条約（残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約）が発効予定（平成 16 年 5 月）。

REACH 規則、RoHS 規制など、国際的有害物質規制の新しい動き。

農薬取締法の改正（平成 14 年 12 月）や化学物質審査規制法の改正（平成 15 年 5 月）等により生態影響評価が求められるようになった。

土壌汚染の状況把握，人の健康被害の防止に関する措置等を内容とする「土壌汚染対策法」が成立した（平成 15 年 5 月）。

環境に放出された医薬品の動態解明、生態影響評価が求められるようになる。

子供など高感受性の集団に対するリスク評価の重要性が高まりつつある。

ダイオキシン類等による土壌、底質の汚染が各地で発見され、その対策や処理費用負担が検討されている。

PRTR データの整備が進展し、その利用のための官民の支援体制も整いつつある。

他分野（生物多様性等）においても、長期的なスペシメンバンクの整備の必要性がさらに認識されるようになった。

マイクロアレイなどを用いた分子生物学的リスク評価手法の開発が進行中。

【課題・論点等】

リスク評価・管理あるいはリスクコミュニケーションの推進を目的とした有害性データ、暴露データなどの基礎的知見の充実およびデータベースの整備を進め、知識の体系化を図ることが必要。

化学物質の複合影響、野生動物や生態系への影響、個人の感受性に関わる問題などを対象としたリスク評価システムの開発が不十分。

受容可能な化学物質リスクのレベルについて社会科学的な研究が必要。

リスク評価手法の開発にあたり、国際貢献を図る面からも国際的標準手法となることを意図して開発されるべき。

コスト効率の良い環境調和型生産技術や排出削減技術、環境修復技術の開発・普及、およびそれらの対策技術を評価・選択するための手法の整備が必要。

農作物のリスク削減対策のため、農耕地土壌の汚染修復技術、土壌から農作物への移行抑制技術の開発が必要。

化学物質及びこれを含む製品の製造、使用、廃棄のすべての段階でのリスク評価・管理手法が必要。

5. 地球規模水循環変動研究

【動向概況】

統合地球観測戦略（IGOS）水循環テーマの第一要素として、わが国のリーダーシップにより、統合地球水循環強化観測（CEOP）が開始された（平成14年10月）。平成16年12月末までの全球水循環データを国際協力で取得する。

わが国が中心となって国際協力の下に地球地図プロジェクトが推進されている。現在、18カ国の交通網、境界、水系、人口集中地区、標高、植生、土地利用、土地被覆の8項目のデジタル地理情報が公開されている。

地球シミュレータを系統的かつ有効利用した高分解能大気海洋モデルを用いた地球温暖化予測に関する研究「人・自然・地球共生プロジェクト」（文部科学省、平成14年度～）が進められている。

第3回世界水フォーラム（WWF3；平成15年3月）において、世界の水管理の多様性、統合的水管理、地球環境変動と水資源などについて議論され、「閣僚宣言」に、気候変動の影響を含む地球規模の水循環の予測及び観測に関する科学研究を推進し、データ共有のための情報システムを発展させること、官と民との連携という新たな仕組みを開発することなどが盛り込まれた。この一環として、わが国が主体的な役割を担う取り組みとして国際洪水ネットワーク（IFNET）がスタートした。また、ユネスコ水災害・リスクマネジメント国際センター（仮称：（独）土木研究所内に平成17年秋設置予定）が、世界の洪水・土砂災害に関する気象・水文データ、被害、その背景となる土地利用などの社会経済データ、危機管理体制と対応の実態、事後対策などのデータベース整備を準備中。さらに、アジア・モンスーン地域を対象とした水田・水環境の研究、政策行動及び国際協力を推進する「国際水田・水環境ネットワーク」（INWEPF；平成16年秋設立予定）の設立準備中。国連アナン事務総長が、2015年までに安全な水にアクセスできない人の数を半減させることなどのミレニアム開発目標の達成に向けて“水と衛生に関する諮問会議”を設置することを決定。諮問会議の議長としてWWF3運営委員会会長橋本龍太郎元総理を指名した（平成16年3月22日国連水の日）に発表）。

【課題・論点等】

欧米にはない我が国の経験が生かせるアジアに研究対象地域を絞り、研究分野・研究機関を越えた密接な連携が不可欠。

多様な観測データと人文・社会経済データとを総合的に利用し、有用な科学技術的情報に翻訳する新たなデータ情報基盤の構築が重要。

衛星観測と定常観測／地上強化観測とを組み合わせた全球水循環観測ネットワークを国際協力により確立し、必要な気象・水文データを系統的に取得することが必要。

アジアの多様な水問題に応じた時空間解像度をもつ多様な気象・水文モデルの開発が必要。

水循環変動が人間活動に与える影響に加えて、土地利用や灌漑などの人為起源の変化が水循環に与える影響を評価する技術の開発が重要。

モンスーンアジアにおける水循環系と人間との係わりについての知識や知恵の体系化が重要。特に、アジアにおける典型的な水問題を設定し、系統的な事例研究を強化すべき。