



国立環境研究所

二一六

Vol. 30 No. 6

平成24年(2012) 2月



東シナ海の水質・生態系の観測風景（関連記事は3ページから）

〔目次〕

震災による環境影響と環境研究の貢献	2
東アジアにおける国際的な環境問題を科学し解決するために ー東アジア広域環境研究プログラムが目指すものー	3
持続可能な社会を目指す研究プログラム	5
ミセル可溶化を支配するものはなに？ ータコが入りやすいタコ壺の話ー	7
気候変動枠組条約第17回締約国会議及び京都議定書第7回締約国会合（COP17/CMP7） ～ダーバン（南アフリカ）での活動報告～	11
研究現場の安心・安全の観点から国立環境研究所が取り組んだこと	12
平成24年度国立環境研究所予算案の概要について	13

【巻頭言】

震災による環境影響と環境研究の貢献

徳田博保

この原稿を書いている時点で東日本大震災から9ヶ月が経っていますが、依然として様々な課題が山積しています。あらためて、被災された皆様に心よりお見舞い申し上げます。

震災の際、私自身は職場のある霞ヶ関の合同庁舎に戻るべく、数十メートル手前を歩いていましたが、あたり一体が大きく揺れ、26階建ての庁舎からも職員が続々と外に退避してきました。数時間後に庁舎に入ることが許され、職場にたどり着いたときには、既に同僚の一人が自衛隊機で仙台に向かっていました。当時、環境省で廃棄物行政を担当しており、大きな災害が起きると職員を派遣し、廃棄物処理に必要な支援を行うことになっていましたが、この時を境に、東日本大震災により発生した大量の廃棄物の処理が最大の課題となり、他の業務にはほとんど手が回らない状態になりました。

東日本大震災によって発生した災害廃棄物は、各県で1年間に発生する都市ゴミと比べて、岩手県で11年分、宮城県で19年分と言われています。阪神淡路大震災の際よりも量的に上回っているだけでなく、津波による影響で、塩分濃度が高かったり、種類が多様で散在していたり、さらに海底へのドロなどが混じったりしています。こうしたことに起因する廃棄物処理の物理的な困難に加え、もともとあった場所から遠く離れたところに流されたものなどの所有権の帰属の問題もあります。さらに今回の震災廃棄物の処理を一層困難にさせているのが、福島第一原子力発電所事故による放射性物質汚染です。原子力発電所敷地外の放射性物質汚染は想定されてきておらず、科学的知見が不足している分野です。

行政機関がこうした問題に取り組むにあたり、研究者の知見は欠かすことができません。あたり一面の廃棄物を目前にして、どう処理していいの現場の自治体が戸惑う中、国立環境研究所からも多くの研究者が現地入りしてアドバイスを行って来ています。また、国は研究者の知見を活用しながら、基準やガイドラインを制定してきました。放射性物質により汚染された廃棄物や土壌については、ダイオキシン問題をはじめとし、数多くの課題に取り組み研

究成果を挙げてきた専門家達が、これまでに培った知見を元に効果的な処理方法について研究を進めています。

震災による環境影響は廃棄物問題だけではありません。たとえば、一旦環境中に排出された放射性物質は、セシウム137の半減期が30年であることなどから、なかなかなくなりません。思わぬところで高濃度汚染が判明したという報道がありますが、放射性物質がどのように大気中や水中を拡散し、土壌、森林等の他の環境媒体に移動し、その結果、人や生物にどれだけ取り込まれることになるのかを調べることも必要です。それが分かれば、長期にわたる除染をできるだけ効率的に行う方法も見出すことができるはずです。

このほかにも、腐敗した魚介類の悪臭とそれらに群がる害虫の問題や、建築物に使用されていたアスベストの処理など、緊急に解明・実施すべきものは数多く、既に対策が講じられてきていますが、そういったもののみならず、今回の教訓を活かすことにつながる研究も重要です。たとえば今回の経験を整理・解析し、迅速・安全に災害廃棄物を処理したり汚染物質による環境影響を最小限化するにはどうしたらよいか研究し、来るべき大震災に備えることも大切です。また、世界中で震災にとどまらず、タイの大洪水のような災害に見舞われる危険が常にある中で、様々な種類の災害が起きたときに、その環境影響を最小限に抑えることができるような地域開発・管理のあり方等についての研究も、将来の世代にわたり安全で安心な社会を築いていく上で重要です。さらに、こうした研究の成果を世界に発信していくことなども含め、今後の環境研究には極めて多くのことが期待されているように思います。

(とくだ ひろやす、企画部長)

執筆者プロフィール：

つくばでの単身赴任生活にも慣れてきました。高層階の宿舎は震災の影響を受けひびだらけですが、澄み渡った青空の下で遙か彼方の地平線を堪能しています。



【シリーズ重点研究プログラムの紹介：「東アジア広域環境研究プログラム」から】

東アジアにおける国際的な環境問題を科学し解決するために — 東アジア広域環境研究プログラムが目指すもの —

大原利真

アジアは、世界で最も急速に経済成長している地域であり、それに伴って様々な形で歪みが発生しています。環境問題もその一つです。日本でも、今から半世紀前の高度経済成長期に、大気汚染や水・土壌汚染などの公害が発生し、大きな社会問題になりました。中国、インドや東南アジアでは、その頃の日本と同じような問題が現在、起こっています。しかし、全く同じ問題が起こっているかというと、必ずしも、そうではありません。大きな違いの一つは、汚染の空間的スケールが拡大し、自国のみならず、国境を越えて他国にも影響を及ぼしていることです。例えば、大気汚染の問題を見てみましょう。地上近くのオゾン層は、工場や自動車などから排出された大気汚染物質から光化学反応によって生成され、人の健康や植物に悪影響を及ぼす大気汚染物質ですが、わが国の地上近くのオゾン濃度は徐々に上昇しています。このオゾン濃度の上昇は、アジア大陸からの越境汚染の増加による影響が大きいと考えられています。同様の現象は東アジアの各地で観測されていますが、オゾンは各国の国内や周辺国で生成されるだけでなく、世界各地から運ばれてきていることが明らかになっています。また、水質汚濁の問題においても、東アジアの陸域起源の汚濁負荷が増大することによって、東シナ海における赤潮発生などの広

域的な海洋環境の劣化が進み、因果関係の詳細は不明ながら、エチゼンクラゲに見られるように、日本近海にも影響を及ぼしている可能性があります。

国立環境研究所では前の中期計画（2006～2010年度）において、アジア自然共生研究プログラムを実施し、アジアにおける大気・水環境と生態系の実態を把握し政策を評価するための手法の開発、それを活用した地域環境の理解、国際共同研究や研究者ネットワークへの参加を進めました。この蓄積をもとに、東アジアの広域的で国際的な環境問題の発生メカニズムを科学的に明らかにして、問題を解決するための政策や国際的な枠組み作りを科学的な情報をインプットすることを目指して、現在の中期計画（2011～2015年度）において、「東アジア広域環境研究プログラム」（図1、図2）を開始しました。このプログラムの研究対象は、一つは東アジアの大気汚染問題（プロジェクト1）、今一つは東シナ海・日本近海における水質汚濁問題（プロジェクト2）です。

前者の東アジアの大気汚染問題については、研究プロジェクト「観測とモデルの統合によるマルチスケール大気汚染の解明と評価」（谷本浩志・プロジェクトリーダー）において研究を進めています。東アジアでは、オゾンやエアロゾル（大気中の微小な

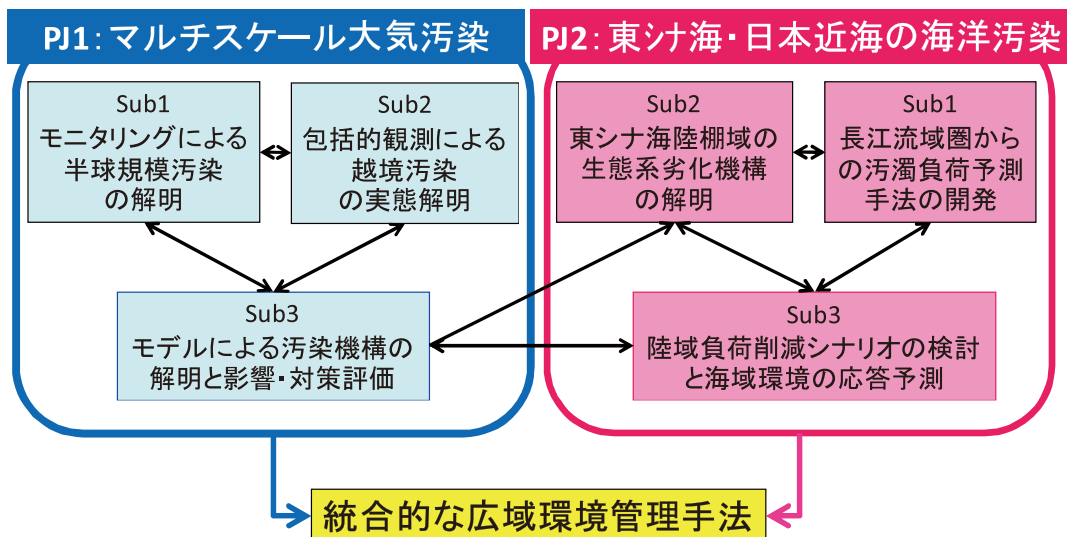


図1 東アジア広域環境研究プログラムの構成。PJはプロジェクトの、Subはサブテーマの略称です。

粒子)の原因となる大気汚染物質の排出量が急増しており、それに伴って、都市や東アジア規模の大気汚染が発生し、その影響は北半球全体の大気質に及んでいます。このような状況の中で、日本においても、健康影響等が懸念される微小粒子状物質PM_{2.5}の環境基準が2009年に制定されるとともに、オゾンの環境基準見直しの機運が高まっています。しかしながら、オゾンやPM_{2.5}に関する大気汚染には、国内における生成に加えて、国外からの越境汚染も影響するため定量的に理解するのが難しい状況です。そこで、このプロジェクトでは、地上・船舶・航空機による野外観測、宇宙からの衛星観測、全球や地域を対象とした大気環境シミュレーションモデルを駆使して、半球/東アジア/日本域/国内都市のそれぞれの空間スケールで発生し、それらが重なって影響を及ぼしている大気汚染(これを「マルチスケール大気汚染」と呼んでいます)の実態と発生原因、それによる影響を明らかにする研究に取り組んでいます。更に、将来の大気質の状態を予測し、汚染を減らすための東アジア規模での対策オプションを提案することによって、東アジアにおける大気環境を保全するための国際的な取組みを科学的にサポートすることを目指しています。

一方、後者の東シナ海・日本近海における水質汚濁問題については、プロジェクト「広域人為インパクトによる東シナ海・日本近海の生態系変調の解明」(越川海・プロジェクトリーダー)において研究を

進めています。東アジアの経済成長によって水質汚濁が進行し、それが東シナ海の陸棚域で赤潮等の広域的な海洋汚染を引き起こして海洋環境にダメージを与え、さらに、その影響が日本近海にも及んでいる可能性があります。そこで、このプロジェクトでは、東シナ海最大の汚濁負荷源である中国の長江流域圏の負荷量を推計し、長江河口から東シナ海に流れ出た汚濁物質がどのようにして陸棚域に運ばれ、海洋生態系にどのような影響を及ぼしているのか解明する研究に取り組んでいます。また、陸域の土地利用や環境政策による汚濁負荷の変化が、海洋環境に及ぼす影響を評価するためのシミュレーションモデルを開発しています。最終的に、これらの研究成果をもとに、将来の陸域負荷削減シナリオを提案することによって、陸域と海域の広域環境を一体的に保全するための取組みに科学的根拠を与えることを目指しています。

今から約40年前、日本では公害を解決するために環境庁が、そして、国立環境研究所の前身である国立公害研究所ができました。時代が変わって、日本における環境の質も大きく変化してきました。日本ではかつての激甚な公害の多くは、様々な人々の努力によって克服されてきました。しかし、今、地球温暖化のような地球環境問題のみならず、大気汚染や水質汚濁といった地域で発生する環境問題も、越境汚染問題として国際的な取組みが必要になっています。このため、当研究所の社会環境システム研究

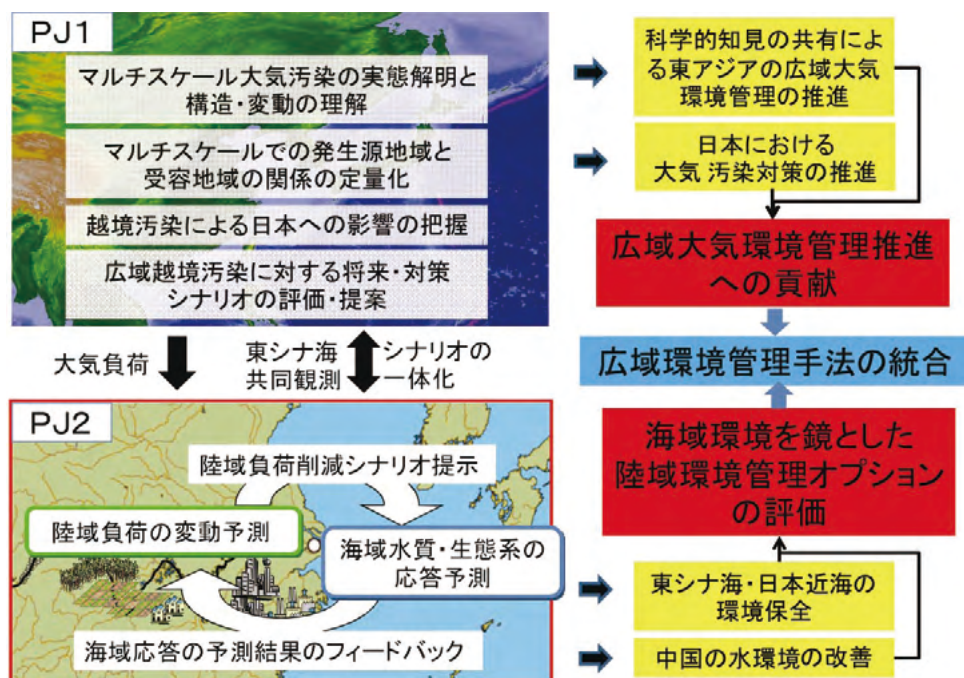


図2 東アジア広域環境研究プログラムの目標

分野の研究者や他機関の社会科学系の研究者と連携して、東アジアの広域環境問題を解決するための政策・対策を提案していきたいと考えています。更に、東アジアの広域環境問題を、地球温暖化やエネルギー問題、資源・廃棄物問題などとセットで考えること、いわゆるコベネフィット（共便益；一つの活動がさまざまな利益につながっていくこと）の考え方が重要になっています。そこで、環境研究総合推進費・戦略研究課題S-7（「東アジアにおける広域大気汚染の解明と温暖化対策との共便益を考慮した大気環境管理の推進に関する総合的研究」）において、広域大気汚染の問題解決に向けたコベネフィット・アプローチの研究に取り組んでいるところです。

約4年後の本研究プログラム終了時までには、東アジアの広域環境問題解決に向けた方向性が国際的に醸成されることを期待しつつ、それに対して科学面から貢献できるように研究を進めていきたいと考えておりますので御期待下さい。

（おおはら としまさ、地域環境研究センター長）

執筆者プロフィール：

昨年3月の東日本大震災で研究環境が大きなダメージをうけ、その後は放射能汚染研究に追われ、あっという間に1年が過ぎました。これからは、本プログラムと放射能汚染研究の両輪をバランス良く回していきたいと思っております。



【シリーズ先導研究プログラムの紹介：「持続可能社会転換方策研究プログラム」から】

持続可能な社会を目指す研究プログラム

原 澤 英 夫

2050年、日本はどんな社会になり、人々はどう暮らしているのでしょうか。持続可能な社会になっているのでしょうか？そうした問いに答える研究は、シナリオ学と呼ばれています。持続可能な社会のあるべき姿（ビジョン）とそこに至る道筋（シナリオ）を示し、そうした社会への転換を進めるための具体的な政策や対策が求められています。

一方、現実には様々な問題が解決されずに山積みされています。例えば、日本は、食糧やエネルギーを外国に大きく依存しているので、地球のどこかで起きた問題がすぐに日本に波及して影響を受けます。また、地球温暖化により世界中で豪雨や干ばつの発生頻度や規模が年々増大しており、日本でもこれまで想像できなかったような異常な気象現象が起きています。こうした問題は、持続可能な社会を構築するうえでの障害となります。種々の困難をもたらす社会、経済、環境問題を想定しつつ、如何にこうした問題を解決あるいは回避して、持続可能な社会へ変えていくか、難しい問題ですが、チャレンジすべく企画・提案し、採択された研究が、「持続可能社会転換方策研究プログラム」です。社会環境システム研究センターが他研究センターと協力して研究を進めています。

未来を洞察、見通しながら、あるべき姿とそこに

至るロードマップを描く研究が盛んになっていますが、将来を確実に予測する方法はないので、起こりうる将来の在り様をいろいろと想定します。そうした想定を将来シナリオと呼ぶことにすると、将来シナリオはいろいろ描くことができます。将来シナリオと持続可能な社会の実現という視点から、社会、経済、環境問題の現状分析を踏まえ、問題の引き金となる誘因（ドライビングフォース）に着目します。そして、社会・経済の姿を複数のシナリオを描いて分析するとともに（シナリオアプローチ）、社会・経済を重視したモデル化を行い、持続可能な社会を構築するに当たって必要となる対策や社会・経済のあり方を定量的に検討しようというのが、本研究プログラムの目的です。加えて、持続可能なライフスタイルと消費への転換の視点から、作成した将来シナリオをもとに、個人や世帯が取り組むべき対策・活動を消費の面から調査分析し、モデル化を行うことにより、環境に配慮した持続可能な社会やライフスタイルの実現方策について提示することも目指しています。

プロジェクト1 持続可能なシナリオと社会の構築

本研究プログラムは2つの研究プロジェクトから構成されています（図参照）。プロジェクト1「将

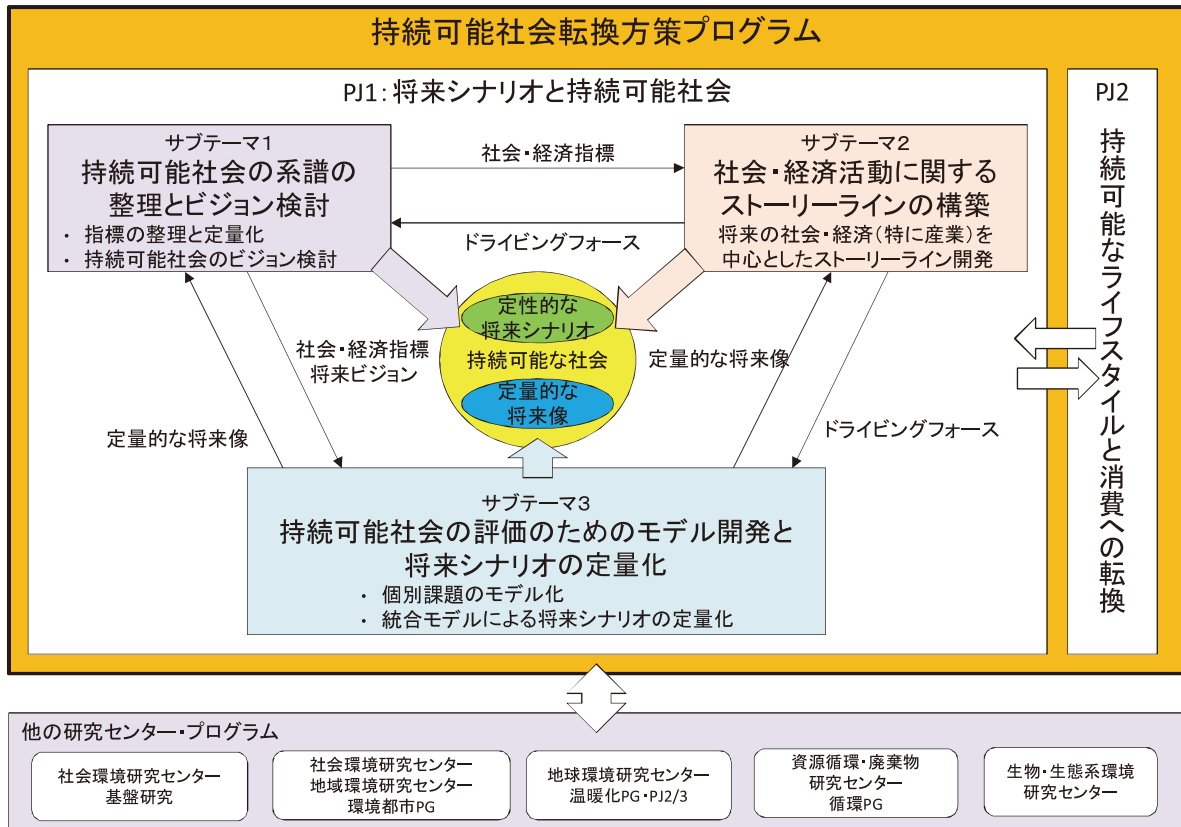


図 持続可能社会転換方策プログラム

「将来シナリオと持続可能社会」は、将来の目標として、人々が実現してほしいと望む持続可能な社会の姿を明確にし、そこにいたる道筋や課題となる環境問題の特定や解決をストーリーとして示すとともに、社会・経済モデルによる定量化を通じて不確実性や整合性を確認し、漠然とした理想像ではなく、実現可能な具体的な将来像として提示することを目指しています。

環境問題の分析においては、D (Driving forces) – P (Pressures) – S (States) – I (Impacts) – R (Responses) と呼ばれる枠組みで分析が行われます。つまり、どのような人間活動 (D) が、どのような負荷を与え、環境問題を引き起こしているか (P)、それにより環境の状態がどのように変化し (S)、その結果、人間社会・活動や他の環境問題にどのような影響が生じ (I)、そうした影響を抑えるための対応策は何か (R) を検討するというものです。

従来の持続可能な社会の分析においては、社会・経済活動 (D) を前提に、どのようにすれば環境負荷 (PやS) を軽減できるかが検討されてきましたが、本プロジェクトでは、社会・経済活動 (D) に焦点を当て、持続可能な社会を実現するためには、生産活動や消費活動 (プロジェクト2の成果) をは

じめとする社会・経済活動をどのように転換していく必要があるかを明らかにします。本プロジェクトでは、上記の分析を目指して、以下の3つのサブテーマから構成されています。

- ①持続可能社会の系譜の整理とビジョン検討：持続可能社会の定義、概念、具体的な実践事例の検討により、持続可能な社会のビジョンを検討するとともに、環境、経済、社会の3つの側面の相互関係の変化等を評価することが可能な指標化などを通じて、定量的・定性的ビジョンの活用に向けた知見を得る。
- ②社会・経済活動に関するストーリーラインの構築：システム思考、シナリオプランニングの考え方を基礎として、わが国の中長期的な社会・経済活動に関するストーリーラインを構築する。
- ③持続可能社会の評価のためのモデル開発と将来シナリオの定量化：①の情報をもとに持続可能社会を構成する社会・経済、気候変動や循環、水資源などの個々の環境問題を対象とした個別のモデル開発を行い、②の社会・経済を対象とした将来像のストーリーラインに対応する環境の変化を定量的に分析する。統合モデルを用いて、環境、社会、経済を包括的にとらえた持続可能な社会の将来像を定量化するとともに、ロードマップを作成する。

プロジェクト2 持続可能なライフスタイルと消費への転換

将来実現される持続可能な社会で、人々はどういう生活をしているのでしょうか。人々のライフスタイルも気になるところです。例えば、生産が消費を決めるのか、消費が生産を決めるのか、これは長らく経済学やマーケティングの分野で議論されてきたことです。例えば、19世紀にフランスの経済学者セイが主張した「セイの法則」では、「供給はみずからの需要を作り出す」とされています。しかし、その後の研究により、この法則についてはきわめて限定的に成立するものであることが知られています。

現代社会においては、需要（消費）を見極めて生産計画を立てることはきわめて当然のことであり、多くの企業は自らの消費者（もしくは顧客）の嗜好を反映させた製品・サービスの提供に腐心しています。本プログラムのプロジェクト2においては、上記のような前提のもとに、「持続可能なライフスタイルと消費への転換」として、以下のような内容の研究を相互の関連性を考慮しながら実施することにしました。

①社会における生活変化要因の抽出・設定：現在のライフスタイル・消費がどのような制度・慣習・社会経済条件によって規定されているのか、社会統計等を用いて、現状を把握する。

②社会の潮流と価値規範を考慮したライフスタイル・シナリオの作成：従来作成された長期シナリオ

を参考に、大きな社会の流れがどの方向に向かうか「社会の潮流」と「価値規範」の2つの面に着目し、ライフスタイルの衣・食・住・働・移動等について各分野の専門家の知見をワークショップ、個別ヒアリング等で集約する。集約された知見をもとに、主要な視点（軸）を抽出し、日本および関連地域（中国等）の全体の方向を描き、社会（機能）集団に応じた将来シナリオの構築を行う。

③家計生産・ライフスタイルモデルの拡充と推計：既に社会環境システム研究センターにおいて開発している家計生産・ライフスタイルモデルを拡充し、シナリオの2020、30年時点における定量的な推計と提言に向けた検討を行う。

本研究プロジェクトには、所内の30名弱の研究者が参加しており、所外の研究者とも連携をとりながら進めています。難しい研究課題ですが、将来を見通しながら、社会、経済、環境の行く末の選択肢を提示することが、今後の日本を持続可能な社会へ導く、道標になると考えています。

(はらさわ ひでお、社会環境システム研究センター長)

執筆者プロフィール：

これまで温暖化の影響・適応やIPCCを中心に活動してきたが、最近ではIPCCは若手研究者に譲り、シナリオ研究に注力している。本稿作成には、増井利彦、青柳みどり両室長に協力いただいた。



【研究ノート】

ミセル可溶化を支配するものはなに？ — タコが入りやすいタコ壺の話 —

稲葉 一穂

アルミ缶とスチール缶を見分けたり、食べ残しのご飯粒を古いストッキングで漉し取ったり…。家事をしている（させられている）方々なら、分別の大変さはお解りいただけることと思いますが、これが水に溶けている重金属イオンや化学物質だったら…。とても大変な作業です。筆者は、平成4年からアリゾナ大学と、平成17年から日本原子力研究開発機構と共同で、水に溶けている重金属や化学物質の分離回収法の研究を行っています。このような目的には、

有機溶剤を利用した溶媒抽出法が従来から使用されていましたが、有機溶剤は毒性や可燃性の危険があることから、新たな媒体の開発が必要です。様々な新規媒体の利用が研究されていますが、私達は、界面活性剤ミセルに注目して研究を行っています。

界面活性剤とは、一つの分子の中に水に溶けやすい部位と水に溶けにくい（油に溶けやすい）部位を備えた分子のことで、合成洗剤の主成分です。単分子としては水の中で不安定なため、100分子程度が

集合して、水に溶けにくい部位を内側に、親水性基を水相に突き出した、ミセルと呼ばれる楕円球形の会合体を生成して安定化します。この会合体の中心部は油と同じような性質のため、水に溶けにくい物質を溶解する（ミセル可溶化）ことが知られています。これが合成洗剤の洗浄力の一つの源となっているのです。

「原子力」「洗浄」とキーワードが並ぶと、何やらホットな話題を想像してしまいがちですが、勿論その方面も含めて、ラボスケールの分離分析から、地下水中の有機塩素系溶剤の除去まで、様々な環境問題への応用が期待できるのです。

共同研究の中で、筆者は、どのような分子が、どのようなミセルに、どの程度、どのくらいの速度で溶け込んでいくのかを明らかにすることを担当しています。実験と解析を簡便にするために、分子イオンを生成しない非イオン性界面活性剤ミセルを使用し、可溶化量が発色量から測定できる、鉄(III)キレート錯体をモデル溶質として研究しています。使用したキレート剤の構造と酸解離定数を、表1に示します。

一般に、水と有機溶媒の間の溶質の分配は、図1(a)で示すような3つの因子で説明できます。ここで、親××性は、水和や溶媒和のような溶質-溶媒相互作用による溶

けやすさを示し、強い酸や不飽和性の高い錯体で大きくなります。疎××性は、溶媒-溶媒ネットワークからの溶質の除かれやすさを意味し、サイズが大きいものや、水や溶媒に濡れにくいものほど大きくなります。有機溶媒がヘキサンのような無極性溶媒では、親水性と疎水性が、アルコールやエーテルのような溶媒和型溶媒では、これら3つの因子が関与することが知られています。

例として、溶媒和型有機溶媒であるジエチルエーテル/水系と、代表的な界面活性剤ポリエチレングリコール-t-オクチルフェニルエーテル (TritonX-100) の作るミセル/水系での、キレート剤 (K_d) および錯体 (K_{dm}) の分配定数 ($=[\text{溶質}]_{(\text{solvent})}/[\text{溶質}]_{(\text{water})}$) を、ヘキサン/水での分配定数 ($K_{d(\text{hex})}$ 、 $K_{dm(\text{hex})}$) と

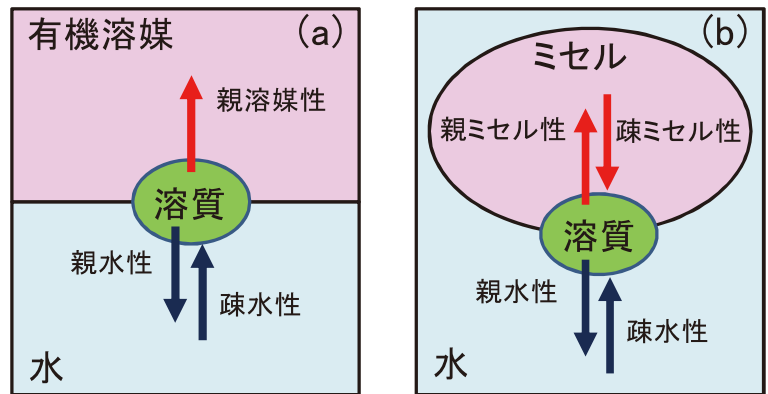







図1 一般的な溶媒抽出系(a)と、ミセル抽出系(b)での、溶質の二相間分配の効率を支配する因子

表1 キレート剤の構造

キレート剤	略称	酸解離定数	構造 $R_1-C(=O)-CH_2-C(=O)-R_2$	
			R ₁	R ₂
アセチルアセトン	Haa	1.1×10^{-9}	CH ₃	CH ₃
ベンゾイルアセトン	Hbza	1.9×10^{-9}	 (フェニル基)	CH ₃
ジベンゾイルメタン	Hdbm	1.6×10^{-9}	 (フェニル基)	 (フェニル基)
トリフルオロアセチルアセトン	Htfa	3.6×10^{-7}	CH ₃	CF ₃
ベンゾイルトリフルオロアセトン	Hbfa	8.5×10^{-7}	 (フェニル基)	CF ₃
2-チノイルトリフルオロアセトン	Htta	3.6×10^{-7}	 (チエニル基)	CF ₃

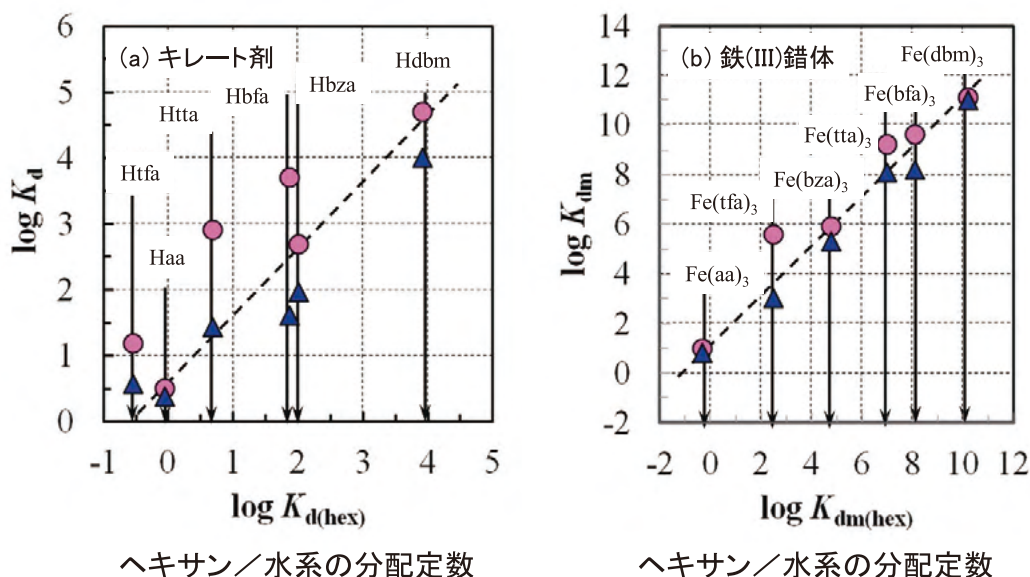


図2 Triton X-100 ミセル/水系 (▲) およびジエチルエーテル/水系 (●) のキレート剤 (a) と、鉄(III)錯体 (b) の分配定数と、ヘキサン/水系での分配定数の相関

比較したものを図2 (a)と(b)に示します。溶質-溶媒相互作用の小さいHaa、Hbza、Hdbmとその錯体は、ジエチルエーテル/水系とヘキサン/水系で大きな差はありません(破線)が、これら6種の中では強い酸であるHtfa、Hbfa、Httaとその錯体では、溶質-溶媒相互作用の影響で、ジエチルエーテル/水系では大きな値を示しています(●)。一方、Triton X-100 ミセル/水系(▲)では、ジエチルエーテルとは異なるパターンを示しています。そして、嵩高いフェニル基(C₆H₅-)と、水に濡れにくいトリフルオロメチル基(CF₃-)を持つHbfaとその錯体では、特に分配定数が小さくなっていることがわかります。これは、これらの溶質が、ミセルに入り込みにくいことを意味しています。

一方、ミセルへの錯体の侵入と脱離の速度は、不思議な傾向を示します。メチル基(CH₃-)をフェニル基に置換すると、嵩高くなるために水に溶けにくくなり、ミセルへの侵入速度は大きくなり、脱離速度は小さくなります。ところが、メチル基をトリフルオロメチル基に置換すると、水に濡れにくくなるために水に溶けにくくなりますが、侵入速度は小さくなります。そして、不思議なことに、ミセルからの脱離速度も小さくなるのです。そして、フェニル基を同じくらいの嵩高さを持つチエニル基(C₄H₉S-)に置換すると、侵入速度も脱離速度も増加するのです。

これらの現象は、ミセル内部の構造が関与していると考えられます。ミセルは構成する界面活性剤分

子の構造から、中心部と外殻部で性質の異なる二重構造となっており、中心部はヘキサン類似ですが、ミセル外殻部には、界面活性剤分子の3~5倍当量の水分子が溶解し、オキシエチレン鎖との間で高度な水素結合のネットワークを構成していると考えられています。この水素結合ネットワークが障壁となって、水に濡れにくいトリフルオロメチル基を持つ溶質の侵入(通過)を制限していると考えられます。チエニル基は、水素結合可能なイオウ原子を持っているため、外殻部の水素結合ネットワークが障壁にはならないのだと考えられます。このように、ミセルを利用した抽出系では、これまでの有機溶媒抽出系とは異なる因子(疎ミセル性)にも支配されていることが分かってきました(図1(b))。

さて、いろいろ研究内容を説明してきましたが、そもそもミセルって本当にいつも同じ形と大きさで存在しているのでしょうか?これまで、粘度測定やスペクトル分析などから、ミセルを構成する分子数の報告などがなされていますが、信用できるのでしょうか?その答えが図3です。これは、今回検討した鉄(III)錯体が、水からミセルへ入り込む速度(k_{+TR})と、ミセルから水へと脱離する速度(k_{-TR})を、界面活性剤添加濃度の依存性で示したものです。ミセルへの侵入速度(図3(a))は界面活性剤濃度に比例しますが、脱離速度(図3(b))は界面活性剤濃度に依らず一定となっていることがわかります。侵入反応では、水の中の移動が律速でないなら、侵入速度は水とミセルの界面積に比例しますが、界面活

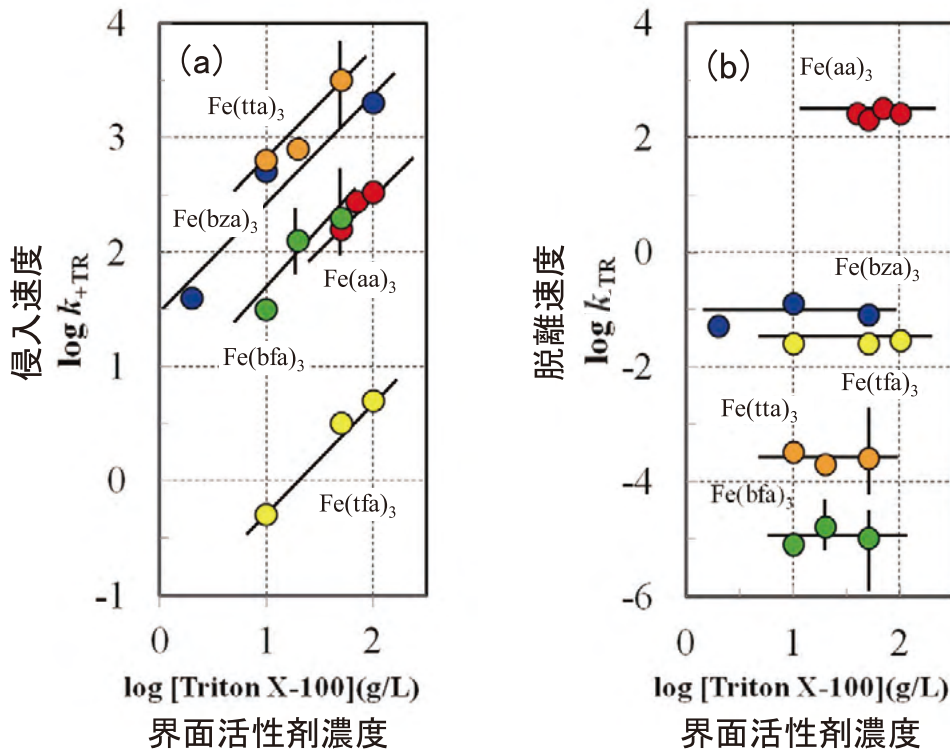


図3 Triton X-100 ミセル/水系での鉄(III)錯体の水相からミセル相への侵入速度 (a) と、ミセル相から水相への脱離速度 (b) の界面活性剤濃度依存性

性剤濃度と界面積が比例するのは、粒子サイズが濃度に依らず一定の場合のみです。一方、ミセルから脱離する場合、界面活性剤濃度が変化しても、脱離速度が一定となるのは、ミセルのサイズが濃度に依らず一定で、脱離する分子一つ一つについては脱離条件の変化がない場合に限られます。つまり、これらの結果は、ミセルのサイズが一定であることを示しているのです。

このような、「溶質の出入り」を利用して、ミセルのサイズと構造が変化しないことを証明したのは、この研究が世界で最初です。しかし、「地球規模の研究」と比較すると、いかにもタコ壺の隅をつつくようなちっぽけな世界の研究で、何の役に立つの？という批判が聞こえてきます。それでも、タコ壺の大きさや入り心地を調べておかなければ、タコは捕れません。いつの日か、このような基礎研究をベースとした汚染浄化の技術が開花し、効率よくタ

コ（汚染物質）が捕れるようになることを夢見て、今日も私は「タコ壺研究」に励んでいるのです。

（いなば かずほ、地域環境研究センター
水環境管理研究室長）

執筆者プロフィール：

昭和60年4月に、27歳で国立公害研（当時）に入所しました。いよいよ来年度からは、人生の半分以上が環境研職員となります。学生時代は、四塩化炭素中での配位子交換反応の速度論研究など、「理想的な溶液」ばかりを扱ってきましたが、入所してからは、手賀沼、綾瀬川から団地の排水まで、様々な「現実的な水」を扱うようになりました。現場の水から学んだことはいろいろありますが、採水調査の際に素手で水を汲めるかどうか、その手を洗わずに昼食のおにぎりが食べられるかどうか、 「名水」と「迷水」を分ける分水嶺だと判ったのも、27年間の収穫の一つです。



気候変動枠組条約第17回締約国会議及び京都議定書第7回締約国会合（COP17/CMP7） ～ダーバン（南アフリカ）での活動報告～

企画部国際室

気候変動枠組条約第17回締約国会議及び京都議定書第7回締約国会合（COP17/CMP7）は、2011年11月28日（月）から2週間にわたって南アフリカのダーバンで開催されました。国立環境研究所（NIES）はCOP17/CMP7において展示、サイドイベント、会合参加という三種類の活動を実施しました。

1. 展示

NIES は会議期間の第一週にブースを開設して、会場を訪れる各国の政府代表団やNGO、メディア等に対して広報活動を展開しました。ブースでは、温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」（GOSAT）によって得られた観測データやスーパーコンピュータを用いた気候変動予測の結果など、地球温暖化を中心にNIESの研究活動を紹介しました。設置した2台のモニターに研究成果の画像を映写すると、立ち止まって画面を見入る来場者の姿が多く見られました。また、NIESに関する資料を集めたコンパクトディスクを来場者にお配りしました。



2. サイドイベント

12月2日（金）にNIES はマレーシア工科大学と共同で「アジア低炭素社会：計画策定から社会実装へ」と題するサイドイベントを開催し、世界の温室効果ガス排出量を2050年までに半分にするという目標を達成するために、アジアにおいてどのような排出削減の道筋を実現すればよいかについて議論しました。

アジアにおける低炭素社会への道筋を実現する方法に関する研究成果の報告に続いて、具体的事例としてマレーシアのイスカンダル開発地域を対象とす

るシナリオ研究と実施に向けた取り組みが紹介されました。これらの報告をもとに、国内およびアジア地域の研究者や政策実施機関を代表するパネリストが議論しました。

会場に日本やマレーシアの政府関係者を含む約80名の参加者が集まり熱心に耳を傾けたほか、このような研究ネットワークが先導的な役割を果たしていくことへの期待を含む質問やコメントが述べられました。



3. 会合への参加

京都議定書第一約束期間終了後の枠組みに関する検討など難題に取り組んだCOP17/CMP7の政府間交渉の場で、NIESもその役割を担いました。社会環境システム研究センターから1名の研究者がREDD+（途上国の森林減少・森林劣化に由来する温室効果ガスの排出の削減および、森林保全等による炭素ストックの増加策）を含む将来枠組みに関して、地球環境研究センターから2名の専門家が温室効果ガスインベントリ等に関して、政府代表団に加わり支援しました。また、社会環境システム研究センターの1名の研究者が、気候変動の国際枠組みに関連する政策研究の一環として会合に参加し、交渉の行方を追いました。

COP17/CMP7 におけるNIES の活動については以下もご参照ください。

・ NIES ホームページ

(<http://www.nies.go.jp/event/kaigi/cop17/index.html>)

・ 地球環境研究センターニュース

(<http://www.cger.nies.go.jp/cgernews/cop/>)

【東日本大震災復旧・復興への取り組み】

研究現場の安心・安全の観点から国立環境研究所が取り組んだこと

災害対策本部事務局

はじめに

2011年3月11日の東日本大震災によって国立環境研究所の研究活動に大きな影響が及びました。震災からの復旧と同時に新しい研究が始まったことや夏の節電等の取り組みについて、この国立環境研究所ニュースで紹介してきました。また、職場としての研究所も大震災を契機として大きく変わり、地震を想定した大規模全所避難訓練が行われるなど、所員の防災への意識が高まりました。

今回は研究の現場である研究所の震災被害、今後の安全・安心という面からいくつか報告をします。

震災直後の研究所

震災当日の記録では、茨城県から東北地方にかけた太平洋側でM7を超える大地震が14時46分から約40分の間に4回以上起きており、研究所のあるつくば市では震度6弱の最初の大きな地震を含め、強い揺れが断続的に何度も起こりました。

つくば市の研究所本講内においては幸いにも人的被害はなかったものの、地震の揺れにより建物、研究施設（機器）に被害が多数発生し、電気・ガス・水道等のライフラインが停止しました。その復旧は、漏電・ガス漏れ・漏水による二次災害を起こさないよう慎重に行われたため時間を要し、所内での研究活動並びに通常業務が約1週間にわたり実質的にできない状態となりました。

所外においても震災直後からつくば市内各所で停電が発生し、至る所で道路の陥没や信号機停止による大渋滞が発生しました。つくばエクスプレスを含めた公共交通も完全にストップしたため、所員の中に帰宅困難者が発生し、研究所内に宿泊を余儀なくされたり、数十キロの道のりを歩いて帰宅した者もいました。

今回の地震で、避難誘導、情報の伝達、帰宅困難者対策等で所内体制の見直しを迫られる事案もありましたが、3月14日には理事長を本部長とする東日本大震災対策本部を所内に設置し、情報の一元管理と所内指示の一貫性を確保する体制をとりました。

その結果、所内の水道・暖房が停止し、多くの場所で電気利用制限を余儀なくされた中でも、所員一体となってこれら基本インフラの復旧作業を行い、3月22日には所内の基本的な機能を概ね復旧することができました。

復旧の事例

様々な影響があった中で、今回は情報インフラの復旧の流れについて少しご紹介します。震災が起こったのは金曜日午後です。翌週の月曜日から電気が一部で復旧したため、まずはメール等の情報基幹システムの復旧を行いました。今回の震災では情報が把握できないことが大きな不安となりましたが、関係者の努力により情報インフラの復旧はスムーズに行われました（周辺研究所では1週間以上にわたりメールが不通になったところもあったそうです）。しかし、その後発生した東京電力福島第一原子力発電所の事故により、深刻な電力不足が発生し、首都圏では計画停電が行われる非常事態となりました。茨城県は激甚災害の指定地域であるため、つくば市での計画停電は行われなかったものの、不測の停電リスクもあったことから、研究活動をすぐに再開できない状況が続きました。また、無人状況での急な停電によるインフラ損傷等を考慮し、やむなく夜間のサーバ停止などの緊急措置をとりました。



写真 地震の揺れにより多くの本が落下し、危険な状態となりました。

一方、研究所中央部にある図書室書庫では学術雑誌のバックナンバー等大量の本が落下するなど危険な状況でした。散乱した本は余震沈静化まで手がつけられませんでした。その後、図書室スタッフと有志研究者の献身的な協力により、ほぼ元通りに書棚に復旧しました。

夏の節電結果

夏季の電力不足に対応するため、国立環境研究所でもこれまでに無い規模での節電を行いました。その内容については前号で報告があったとおりです。つくば市環境都市推進委員会によると、この夏の節電期間、東京電力管内全体で**14.9%**の節電が行われ、つくば市域では**21.7%**減、市内大学・研究機関では**26.2%**の削減であったそうです。国立環境研究所は**27.4%**削減であり、節電努力では平均以上の結果となりました。

災害に対する備え

9月には所内全所を対象とし、地震を想定した大規模な避難訓練が行われました。その後実施した所内アンケート調査では、これまでとは比較にならない多くの意見が寄せられ、所内全域への災害情報の迅速な伝達方法、安全な避難経路の確保等につき様々な意見や要望が出されました。具体的には、危険周知は館内放送だけではなく建物外でも聞こえる屋外放送やサイレン、外国人用の案内、避難場所に多人数を短時間に集める危険性、安否報告手順やスタッフ識別方法など多岐にわたる検討事項が指摘されました。現在、これら意見を踏まえて、より安全に避難ができるよう避難経路の整備改修等をはじめ、具体的な検討が各所で進められています。また、これまでに災害時に必要な備品の総点検が行われ、ヘルメットや懐中電灯をはじめとする災害時必需品が全所に整備されました。今後、更なる防火・防災対策が進められていく見込みです。

平成24年度国立環境研究所予算案の概要について

企画部企画室

平成23年12月24日に閣議決定された平成24年度政府予算案によれば、国立環境研究所の運営費交付金約121億円、施設整備補助金約3億円の合計約124億円が計上されました。

運営費交付金の業務費は、GOSAT経費及びエコチル調査経費を除いて、研究費目別に予算額を示しているものではなく、第3期中期計画期間（平成23年度～27年度）中に用いる算定ルールに倣い、研究所総体としての運営にかかる経費として計上しており、毎年度一定の割合で削減が求められています。

平成24年度予算においては、東日本大震災からの復興貢献の一環として、「放射性物質・災害と環境に関する研究」を実施・強化するための予算増が新たに認められました。「子どもの健康と環境に関する全国調査（通称：エコチル調査）」の経費について、一部が環境省の直接執行に移行したことで平成23年度第4次補正予算に前倒しされたことにより、全体としては平成23年度に比べ**10.4%**減額したものです。

平成24年度は、第3期中期計画の2年度目であり、第3期中期計画に基づき、環境政策への貢献を担う研究機関として、また、国内外の環境研究の中核的研究機関として、さらなる研究展開を図るとともに東日本大震災からの復旧・復興にも引き続き貢献していく予定です。

新刊紹介

国立環境研究所研究報告 R-207-2012 「Development of a roadside atmospheric diffusion model MCAD」

本報告書は、環境省が平成17～22年度に実施した「局地的大気汚染の健康影響に係る疫学研究」（そらプロジェクト）において、国立環境研究所が開発した大気汚染予測シミュレーションモデルMCADの内容、検証結果、適用例などについて取りまとめたものです。ここで紹介されているMCADモデルは、道路沿道における大気汚染物質の拡散状況を、複雑な道路構造・建物構造の影響を反映して、精緻かつ高速に計算できることが特徴です。道路沿道の複雑な拡散状況を予測するためのシミュレーションモデルとしては、CFDモデル（計算流体力学モデル）が良く使用されますが、高い計算コストが難点になっています。それに比べて、MCADモデルは低コストで高精度な計算ができることから、道路沿道の大気汚染実態把握調査、環境アセスメント、多くの道路沿道を対象とした疫学調査等での活用が期待されます。なお、本報告書には、MCADモデルのソースコードとユーザーガイドに関する情報も紹介されています。（地域環境研究センター 大原利真）

環境儀No.43 「藻類の系統保存－微細藻類と絶滅が危惧される藻類」

国立環境研究所の微生物系統保存施設（NIESコレクション）には現在約430属、850種、3000株の藻類や原生動物が保存されています。藻類は光合成による有機物の生産者として地球上で重要な役割を果たしているほか、物質の循環や有用物質の生産などにも深く関わっています。現在約4万種が確認されていますが、自然界には16万から100万種くらいの藻類が存在すると推定されています。

国立環境研究所では、この藻類を収集し保存株として系統保存しています。その役割としては、藻類を永続的に維持して、いつでも同じ実験結果が得られることを担保する、分類学や試験法などの基準・標準となる系統を提供する、種の多様性を守るための域外保全を行うなどがあります。

今号では、生物・生態系環境研究センター 生物資源保存研究推進室の笠井文絵室長が、藻類コレクションが始まったきっかけからその後の歩み、保存業務の概要、NIESコレクションの特徴、今後の課題等について解説しています。

（環境儀No.43ワーキンググループリーダー 佐治 光）

編集後記

これを読んでいる、日本全国の研究者の方々には、来年度の1年間だけでも、自分の興味の仕事の手を止めて、被災地復旧・復興や放射能汚染対策に、それぞれの立場で、自らの得意分野で、エフォートを割いて取り組んでいただけないでしょうか。現在の何もかもが混沌とした局面を打開するには余りにも人手と頭が足りません。理系、文系は問いません。例えばこの事態をしっかり記録することも大切な仕事です。いろいろ

なことでも論争が起こるかもしれません。しかし今はその論争すらなさ過ぎます。1年ぐらいたのんびり大丈夫です。現場はそれ以上に様々なことを教えてくれます。このまま静観していても事態はまったくよくなることは既にお気づきのはずです。この日本の危機を救うために力を貸してください。どうかよろしく願いいたします。

（M.Y.）

編集 国立環境研究所 ニュース編集小委員会
発行 独立行政法人 国立環境研究所

〒305-8506 茨城県つくば市小野川16番2

連絡先：環境情報部情報企画室

☎ 029 (850) 2343 e-mail pub@nies.go.jp