特集・21世紀の東アジアと日本における酸性雨の課題

東アジア酸性雨モニタリング
ネットワークの構築

小 野 洋*

1. はじめに

酸性雨とは、主に化石燃料の燃焼によって発生する硫黄酸化物 (SO_x) や窒素酸化物 (NO_x) などの大気汚染物質が、大気中で硫酸イオンや硝酸イオンなどに变化し、これが雨、雪、霧などに溶け込んだ形で沈着したり(湿性沈着)、ガス、エアロゾルとして直接地上に沈着する(乾性沈着)現象である。

酸性雨の影響としては、湖沼が酸性化し魚類へ影響を与えること、土壌が酸性化し森林へ影響を与えることなどが懸念されている。酸性雨が早くから問題となっている欧米においては、酸性雨によると考えられる湖沼の酸性化や森林の衰退等が報告されている。

酸性雨は、原因物質の発生源から数千キロも離れた地域にも影響を及ぼす国境を越えた広域的な地球環境問題である。酸性雨は、従来、先進国の問題であると考えられてきたが、近年、開発途上国においても、目覚ましい工業化により大きな問題となりつつある。このため、1992年に開催された地球サミットで採択された「アジェンダ 21」では、「欧米における取組みの経験は継続・強化されるべきであり、世界の他の地域にも分け与えられるべきである」と指摘されている。

2. 欧州における経験

—長距離越境大気汚染条約の締結—

欧州においては、1950年代より、北欧の湖沼や河川の酸性化が生態系に深刻な影響を与えているという認識が広まっていた。1968年にスウェーデンの土壤学者オーデンは、イギリス等で排出された大気汚染物質がこの酸性化の原因であると指摘した。

このような認識のもとで、1972年には、スウェーデン政府が「ストックホルム国連人間環境会議」において、「大気中および降水中の硫黄による環境への影響」について報告を行い、酸性雨問題に対する国際的な議論を提起した。

この提起を受けて、1972年から77年にかけて、経済協力開発機構(OECD)は、欧州11ヶ国の硫黄酸化物汚染の調査を実施し、その報告書において、大気汚染物質の長距離輸送に科学的な根拠を与え、酸性雨問題に対処するためには、国際レベルでの協力が必要であることを示唆した。

この OECD の調査をさらに拡大して引き継いだのが、国連欧州経済委員会(UN/ECE)の後援と、国連環境計画(UNEP)および世界保健機関(WHO)の協力のもとで1977年に開始された、欧州全域を含む「欧州における長距離越境大気汚染のモニタリングおよび評価のための共同計画(EMEP)」である。

1979年には、EMEP によるモニタリング活動等の科学的な成果をもとに、長距離越境大気汚染条約が採択され、現在では EMEP はこの条約の中心的な活動プログラムとなっている。その後、この条約にもとづき、硫黄酸化物に関するヘルシンキ議定書(1985年)、窒素酸化物に関するソフィア議定書(1988年)、揮発性有機化合物(VOC)に関するジュネーブ議定書(1991年)および硫黄酸化物に関するオスロ議定書(1994年)といった議定書が締結され、これらの大気汚染物質の削減が着実に進みつつある。

さらに、1998年6月には、残留性有機汚染物質(POPs)および重金属に関する議定書が採択され、酸性雨から開始された越境大気汚染に対する取組みは、欧州全域の大気環境保全のための包括的な枠組みへと飛躍をとげている。

・環境庁大気保全局大気規制課
Hiroshi ONO

3. 東アジア地域の現状

東アジア地域の国々は世界の3分の1強の人口を擁し、近年めざましい経済成長をみせる一方、エネルギー事情から硫黄含有率の高い石炭に依存せざるを得ない国も多く、 NO_x や SO_x の排出量が急速に増大している。世界銀行が実施しているレインズアジア・プロジェクトによると、このまま有効な対策がとられない場合、1990年から30年間で東アジア地域全体の SO_x 排出量は3倍以上になると予測されており、酸性雨による悪影響を未然防止するため、国際的な取組みを早急に開始する必要がある。

このため、環境庁では、前述のアジェンダ21を受けて、東アジア地域協同の取組みの第一歩として「東アジア酸性雨モニタリングネットワーク構想」を提唱し、1993年から東アジア各国および関係国際機関の専門家の参加のもと、専門家会合を開催してきた。

ここでは、酸性雨の影響は降下物の酸性度のみならず、さまざまな化学成分や土壌の耐性など多くの要素に依存する複雑な現象であり、総合的なアプローチが不可欠であること、モニタリングにあたっては降水のpH測定のみならず、酸性降下物の成分分析も実施する必要があることが確認された。また、現状では各国のモニタリング方法や精度が異なっ

おり、測定結果を相互に比較・評価できる状況にないことから、各国が酸性雨モニタリングを統一的な手法によって実施する地域的なモニタリングネットワーク作りが推進されるべきとされた。

このような議論の結果、1997年2月に広島で開催された第4回専門家会合において、ネットワークの具体的な活動内容やモニタリングのための技術マニュアルが取りまとめられるとともに、ネットワークの設立に向けたスケジュールが提案された。

以上、4年間にわたる議論を通じて、専門家レベルにおいて酸性雨問題に対する共通認識が深まった。同時に、提案されたネットワークを実際に設立するためには、各国政府が公式に議論し、コミットすること、すなわち政府間会合を開催することが必要であるという結論となった。

4. 第1回政府間会合の開催

前述の専門家会合の成果を受けて、1997年6月に開催された国連環境開発特別総会で橋本総理大臣（当時）が、わが国の環境協力の基本理念と、今後の協力の柱となる行動計画を取りまとめた「21世紀に向けた環境開発支援構想（ISD）」の行動計画の主要な柱のひとつとしてネットワークの推進を表明した。さらに、ネットワークの設立に向けて、「東アジ

図－1 東アジア酸性雨モニタリングネットワーク構想

(参加予定国：中国、インドネシア、日本、韓国、マレーシア、モンゴル、フィリピン、ロシア、タイ、ベトナム)

図-2 試行稼働期間のネットワーク活動 (1998-2000)

ア酸性雨モニタリングネットワークに関する第1回政府間会合」を開催することを提案した(図-1参照)。

この政府間会合の準備を行うため、1997年11月および98年3月に各国の実務者クラスにより、2回の作業グループ会合が開催された。作業グループでは、専門家会合で取りまとめられた「ネットワークの設計」、さらには専門家会合でもその必要性が指摘されていたネットワークの設立に先立つパイロット・フェーズ、いわゆる「試行稼働」の内容について熱心な議論が行われた。

これらの準備作業を経て、1998年3月19、20日に横浜において第1回政府間会合が開催された。

この会合では、まず、ネットワークの骨格を規定する「ネットワークの設計」が暫定的に取りまとめられた。この暫定的な設計については、試行稼働の結果を踏まえて見直され、第2回政府間会合で最終的に決定されることとなっている。

次に、ネットワーク活動の実施可能性を確認すると同時に、参加国に国内モニタリング体制を整備するための時間的余裕を与えるため、1998年4月から第2回政府間会合までの間、ネットワークの試行稼

働を実施することが合意された。あわせて、新潟県に設置された(財)日本環境衛生センター・酸性雨研究センターが、暫定ネットワークセンターに指定されるとともに、環境庁が、暫定事務局として指定された。

さらに、試行稼働活動の具体的な内容とそのスケジュールが合意されるとともに、2000年の中頃には、第2回政府間会合を開催し、試行稼働の成果を踏まえて、ネットワークの正式稼働について検討を行うことが、暫定的なスケジュールとして確認された(図-2参照)。

会合においては、極めて広範な議論が行われたが、特に、ネットワークの運営にあたっての透明性の確保、各国のモニタリング能力の向上のための研修の実施、科学者によるネットワーク活動の妥当性のレビュー等の必要性が強調された。

5. 試行稼働の開始と今後の課題

第1回政府間会合の合意を受けて、1998年4月から、ネットワークの試行稼働が開始されている。ネットワークの試行稼働活動の詳細については、別の稿で詳細に紹介されるであろうから、ここでは試行

● 酸性雨原因物質の長距離越境移動を把握するための測定局
▲ 東アジア地域の生態影響把握手法を確立するための測定局
図一 3 東アジア酸性雨モニタリングネットワーク測定局

稼働に対応したわが国のモニタリング活動を中心に述べる。

わが国においては、ネットワークの試行稼働に対応するため、1997年度から専門家からなる検討会において国内モニタリング計画の検討を行った。その結果、既存の国設酸性雨測定局うち、離島や半島の先端部に設置された遠隔地局（リモートサイト）の中から、地域バランスやサイト周辺の状況を勘案して、利尻、竜飛岬、佐渡、小笠原、八方尾根、隠岐、足摺岬および沖縄国頭の8局を選定するとともに、東アジア地域の生態影響把握手法を検討するための局として、蟠竜湖（島根県）および伊自良湖（岐阜県）を選定した。なお、このうち、一部の局については測定局設置後の周辺の土地利用の変化等のため局舎の移設を行う必要がある。また、蟠竜湖および伊自良湖については、新たに大気系の測定局舎および機器類を設置する必要がある（図一3参照）。

これらの測定局においては、原則として第1回政府間会合で合意された項目すべてに加え、将来必要となるであろう追加的な項目についても測定を実施することとしている。また、ネットワーク活動の大きな柱であるモニタリングの精度保証・精度管理（QA/QC）については、暫定的に東アジア酸性雨モ

ニタリングネットワーク・技術マニュアルおよびこれに沿って環境庁が作成した手引きにもとづき開始しているが、ネットワークのQA/QCプログラムが参加各国により合意された後はこれにもとづき実施することとしている。

次に、2000年に予定されているネットワークの正式稼働に向けて特に重要となる課題について2、3触れてみたい。

まず第1は、共通のモニタリング手法の検討である。試行稼働の大きな目的は、専門家会合で採択されたガイドラインおよび技術マニュアルの実施可能性を検証することにある。これまで国内でのモニタリングおよび環境庁が行った途上国に対する支援事業の経験からだけでも、モニタリングサイトの選定基準（特に遠隔地）、サンプリング頻度、亜熱帯地域での土壌・植生モニタリング方法等について、さらに東アジアの実状に適合したものとなるよう、検討を進める必要があることが指摘されている。今後、世界のほかのモニタリングネットワークとも比較可能で、かつ東アジア地域の自然環境や地理的条件、さらには経済的・技術的な能力に合った共通の手法を探索していくという困難な作業を進めなければならない。

第2は、参加国のモニタリング能力向上の必要性である。基本的に先進国の集まりである欧米との大きな違いがここにある。途上国が大部分を占め、かつ酸性雨モニタリングの経験も浅い東アジアでは、モニタリングの実施により酸性雨の状況に関し共通の認識を醸成するプロセスは、トレーニングの集中的な実施による各国のモニタリング能力の向上と同時に並行して進められることとなろう。このプロセスは、酸性雨モニタリングのみにとどまらず、各国の環境行政基盤の底上げにも大きく貢献するに違いない。トレーニングに対する各国の期待が極めて大きい所以である。

第3は、正式稼働時における組織および財政的事項の検討である。現在のところ、前述のとおり、暫定事務局としては環境庁が、暫定ネットワークセンターとしては酸性雨研究センターが指定されている。しかしながら、長期間にわたってネットワーク活動を支え、さらには活動内容を逐次拡大していくための恒久的な組織としては、現在の体制では不十分といわざるを得ない。今後、早急に国際的に開かれた形でネットワーク活動を推進するにふさわしい

組織体制のあり方を、各国とともに検討していく必要がある。これは、ネットワーク活動を支える資金の負担方法についてもしかりであろう。

6. おわりに

1993年度以来、長い時間をかけて慎重に検討されてきた「東アジア酸性雨モニタリングネットワーク構想」が、各国政府の合意を得て、大きな一歩を踏み出した。しかしながら、前述のように欧州等で条約にもとづき発生源対策が着々と進行している状況に比べると、まだまだ「ほんの一步」に過ぎないといわざるを得ない。ネットワークを正式に設立し、その活動を拡充していくためには、政府を始め関係者のこれまでに倍する努力と熱意が必要となる。

ネットワークの試行稼働のレビューを行うため、

1998年10月に参加国および国際機関の専門家からなる第1回暫定科学諮問グループ会合と、実務者レベルの行政官からなる第3回政府間作業グループ会合が開催された。さらに、11月には、これらの会合の成果を周知するため、トレーニング・ワークショップが新潟で開催される。

これらの会合の成果の紹介については、別の機会に譲るが、数々の課題を抱えながらもネットワークの試行稼働がまずは順調に進みつつある。今後、参加各国が酸性雨問題を自らの問題として認識し、積極的に活動を実施し、これによりネットワークが地域協同の取組みとして定着・拡充していくことを強く期待している。

最後になるが、読者各位におかれても、それぞれの立場からご支援をいただければ幸いである。

お知らせ

発泡スチロール再資源化協会 ホームページを開設

(<http://www.jepsra.gr.jp>)
JEPSRA ホームページの構成

JEPSRA のホームページの内容は以下の構成になっています。

【トピックス】

- ・プレスリリース・イベント情報 (EPS リサイクルに関するイベント情報とレポートを紹介)
- ・リサイクル事例のご紹介 (様々な事業形態の現場での EPS リサイクルの事例を紹介)
 - 販売会社で行うリサイクル
 - 小売店で行うリサイクル
 - 自治体で行うリサイクル
 - 障害者の作業所で行うリサイクル
 - 成型加工場で行うリサイクル

【発泡スチロール再資源化協会とは】

- ・設立の趣旨
- ・概要
- ・あゆみ

【発泡スチロールってどんなもの?】

- ・発泡スチロールの特性 (緩衝性や保温性、省力資源など多くの優れた特徴を紹介)

- ・発泡スチロールの用途 (一般的な用途に加え、相撲の土俵の芯などの意外な用途も紹介)

【発泡スチロールのリサイクル】

- ・このように回収されています
- ・家電業界で行うリサイクル
- ・卸売市場で行うリサイクル
- ・このように再生されています (リサイクルの流れと再生用途を紹介)
- ・エビシー・プラザってどんなところ? (全国108カ所で展開している EPS 処理拠点の一覧を掲載)
- ・企業および回収業者の方へ (EPS のリサイクルを JEPSRA に委託する方法)
- ・リサイクル率 (実績)

【地球環境と発泡スチロール】

- ・LCA (Life Cycle Assessment) による評価 (再生紙段ボール、パルプモールドとの比較)
- ・発泡スチロールの素材特性 (EPS の組成と燃焼時の発生物や残灰などを解説)

【世界中でリサイクル】

- ・国際的な連携でリサイクルされています (26の国と地域が参加する国際協定を軸に展開する国際リサイクルを紹介)

【発参スチロール Q&A】

- ・よく尋ねられる質問に答えます