

# 大気中水銀の長距離輸送問題に対する国際的な取り組み

(株)ides 環境部 小笠原 公洋

大気中水銀の長距離輸送による地球規模の環境汚染問題に対応するため、環境省では専門検討会を設置し、有害金属類の環境監視、排出実態の把握等の基礎調査を実施しています。

当社では、このようなわが国の取り組み、国際的な対応のお手伝いをしています。

## はじめに：大気中水銀の長距離輸送問題について

水銀は、石炭の燃焼、金属精製、廃棄物焼却などさまざまな人為活動に伴い大気中に排出されます。大気中の水銀の寿命は、数ヵ月から一年以上と長く、一旦大気中に排出されると、気団に乗って国境を越えて移動し、排出源とは異なる国や大陸にその汚染の影響が及びます(図1)。

国連環境計画(UNEP)では、水銀汚染の問題を地球規模の問題として位置付け、2002年には「世界水銀アセスメントレポート」が公表されています。

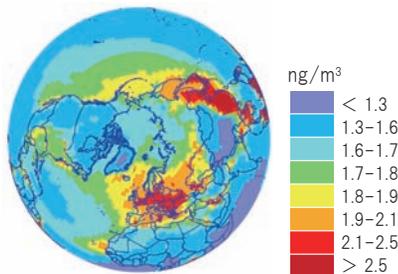


図1 大気中ガス状水銀の年平均濃度<sup>1)</sup>

このような国際的な動きに対応するため、環境省では2009年度までに国際的視点からの有害金属対策戦略を策定することとし、2006年度から有害金属類に関する環境監視、排出実態の把握等の基礎調査を開始するとともに専門検討会での検討を実施しています。

当社もこのプロジェクトに参加しましたので、ここでは、主に水銀関連対策に関連する国際的動向と環境省が取り組んでいる調査・検討の概要をご紹介します。

## 国連環境計画(UNEP)水銀プログラム

UNEPでは、2001年より地球規模での水銀汚染に関連する活動としてUNEP水銀プログラムを開始しています。また、2005年からは鉛及びカドミウムも対象に加えて議論を開始しています(UNEP重金属プログラム)。

UNEP水銀プログラムの最近の動向として、水銀管理対策強化の選択肢を検討するための「水銀に関するアドホック公開作業グループ会合」が開催されています。国際的な水銀管理の枠組みとして、条約制定等法的拘束力のある文書の作成と自主的な取り組みについて議論されています。本作業グループ会合の結果は、2009年2月に開催予定の第25回管理理事会に報告され、今後の枠組みが決定される予定です。

わが国は、水銀汚染による健康被害を引き起こした水俣病

の経験を踏まえ、世界各国における水銀汚染対策の強化の重要性を訴える一方、多くの国が参加する枠組みを構築し、法的拘束力のある文書の制定及び自主的取組の強化を並行して検討し、実質的な対応策の強化の検討に積極的に貢献していくことを表明しています。

## UNEP水銀パートナーシッププログラム

UNEP水銀プログラムでは、水銀対策の自主的な取り組みとして、国際機関や各国の産官学が連携し、技術協力や情報共有等を目的とするパートナーシッププログラムを実施しています(図2)。わが国では、このうち「水銀の大気輸送と運命に関する研究」と「石炭燃焼」

「水銀廃棄物管理」の分野に参加しています。当社は、環境省から委託され、大気輸送と運命に関する研究のパートナーシップ会合に参加しています。

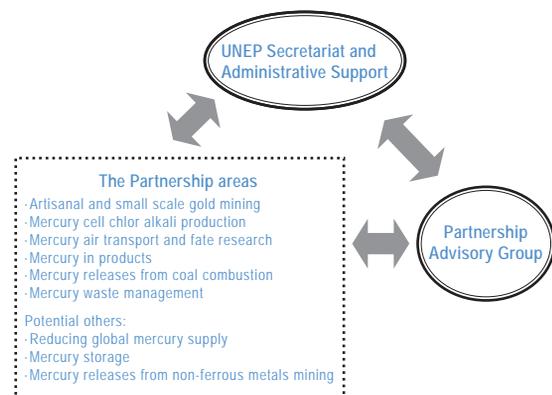


図2 UNEP水銀パートナーシッププログラムの概要<sup>2)</sup>

## 水銀の大気輸送と運命に関する研究分野のパートナーシップ活動

本パートナーシップは、水銀の大気排出源、輸送と運命に関する国際的な理解を増進することを目的として2006年に発足しました。イタリアを議長国として、日本、米国、カナダ等が加盟しており、日本からは環境省及び国立環境研究所が参加しています。当社は2007年から会合に参加し、日本の国際貢献活動として、沖縄県にある辺戸岬大気・エアロゾル観測ステーション(国立環境研究所設置)で実施しているわが国における大気中有害金属類のバックグラウンド濃度の環境監視結果を報告しました(表1)。

水銀については、わが国で初めて自動連続測定装置による定期的な環境監視を実施しています。図3は2007年10月から2008年1月までの水銀濃度の測定結果(1時間平均値)です。水銀濃度は短時間の間に大きく変動していることが確認され、

自動連続測定装置を用いることにより、従来の日平均値を対象とした測定ではわからなかった短期的な水銀濃度の変化を捉えることができました。本測定方法は米国などでも用いられており、測定値の国際比較も可能です。辺戸岬における環境監視結果については、パートナーシップの暫定レポート<sup>3)</sup>に記載されており、アジア大陸起源の水銀の長距離輸送の実態解明に役立つものと考えています。

表1 大気中有害金属類等の監視内容

Component	Measurement items	Sampling and analytical methods
Atmosphere	Mercury Mercury speciation (Hg <sup>0</sup> , RGM, TPM) Hg(0)	Continuous measurement with Tekran mercury speciation system 24 hours continuous sampling by gold trap amalgamation method and analysis by ICP/MS
	Particulate matter Pb, Cd, Cu, Zn, As, Cr, V, Ni, Se, Sb, Ba, Co, Mn, Sn, Te, Tl, Be, Al, Fe, Ca, Na, K Hg and the same items as particulate matters	Seven days continuous sampling by the low-volume sampler and analysis by ICP/MS <sup>1)</sup>
Precipitation		Sampling by the automatic wet-only sampler and analysis of heavy metals by ICP/MS, Hg by gold trap amalgamation <sup>2)</sup>



図3 金属水銀の1時間平均値(2007年10月～2008年1月)

## アジア地域における水銀観測ネットワークの構築支援

長距離越境大気汚染条約・半球移動タスクフォース(TF HTAP)と東アジア酸性雨モニタリングネットワーク(EANET)が共同で主催した国際ワークショップが、2008年10月、ベトナム国ハノイ市において開催されました。ワークショップでは、アジア地域の大气汚染に焦点をあて、汚染物質の地域及び大陸間の輸送に関する科学・技術協力を促進することを目的として、アジア18カ国、欧米9カ国から約90名参加し、5つのセッションで発表と討議が行われました。

水銀観測のセッションは、環境省の専門検討会の委員長である鈴木規之先生(国立環境研究所)が座長を務められ、当社は開催準備をサポートいたしました。日本からは、鈴木委員長のほか、検討会委員高岡昌輝准教授(京都大学大学院)が日本の水銀排出インベントリについて、また、当社は沖縄県辺戸岬における有害金属類の環境監視計画について発表しました。

世界の水銀大気排出量の5割以上が中国等のアジア大陸から排出されていると言われております。韓国、中国においても都市部やバックグラウンド地域において、大気中水銀の連続観測を行い、長距離輸送される水銀のモデルの研究が始まっています。セッション討議では、将来、東アジア地域において、水銀大気モニタリングとモデリング、排出インベントリ等について情報を共有し、共同研究の



写真1 国際ワークショップ (2008年10月ハノイ市)

可能性に向けて協力を進めていくことで意見が一致しました。

## 大気中水銀グローバルアセスメント:その排出源、排出量、輸送に関する報告書

UNEPでは、排出源や排出量に関して各国政府、国際機関、NGO等からの情報提供に基づき、大気中水銀グローバルアセスメント(Global Atmospheric Mercury Assessment: Sources, Emissions and Transport)及び技術資料(Technical Background Report to the Global Atmospheric Mercury Assessment)を作成しています。わが国からも国内の水銀に関する調査に基づき、輸出入の状況、使用量の推移、マテリアルフロー(図4)、排出インベントリについて、当社がまとめた情報を提供しています<sup>4)</sup>。

報告書案は、2008/11現在、暫定版がUNEPのホームページにアップされています<sup>5)</sup>。これらのUNEP報告書は、2009年2月の第25回管理理事会に提出される予定です。

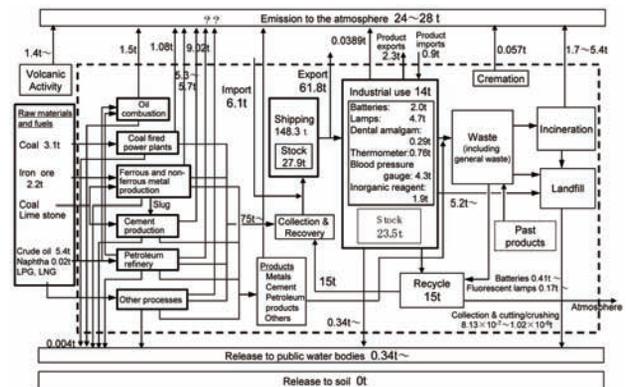


図4 わが国における2002年の水銀マテリアルフロー<sup>4)</sup>

## 今後の発展

環境省が今後策定する有害金属対策戦略は、将来、東アジア・太平洋地域における水銀等の監視ネットワーク構築のための足掛かりとなるばかりでなく、全球規模の水銀等の挙動を把握し、有害金属削減施策の効果を予測、監視する体制に貢献するものとも位置づけられます。当社は、今後とも水銀等の有害金属類の継続的な監視や排出インベントリ等に関する調査、検討に協力し、国際的な水銀対策活動に貢献してまいります。

### 〔引用文献〕

- 1) UNEP Chemicals (2002) GLOBAL MERCURY ASSESSMENT. (<http://www.chem.unep.ch/mercury/Report/Final%20Assessment%20Report.htm>)
- 2) UNEP Chemicals, Overarching Framework – UNEP Global Mercury Partnership. ([http://www.chem.unep.ch/mercury/partnerships/new\\_partnership.htm](http://www.chem.unep.ch/mercury/partnerships/new_partnership.htm))
- 3) UNEP Global Mercury Partnership Mercury Air Transport and Fate Research partnership area (2008) Mercury Fate and Transport in the Global Atmosphere: Measurements, Models and Policy Implications (Interim Report). ([http://www.chem.unep.ch/mercury/Sector-Specific-Information/Fate%20and%20Transport\(1\).htm](http://www.chem.unep.ch/mercury/Sector-Specific-Information/Fate%20and%20Transport(1).htm))
- 4) Japan (2007) Japan's Current Status of Supply and Demand of Mercury, and Activities implemented to Reduce Risks using the Most Advanced Technologies. ([http://www.chem.unep.ch/mercury/Call\\_for\\_information/Japan-submission.pdf](http://www.chem.unep.ch/mercury/Call_for_information/Japan-submission.pdf))
- 5) UNEP Chemicals (2008) Global Atmospheric Mercury Assessment: Sources, Emissions and Transport. ([http://www.chem.unep.ch/mercury/Atmospheric%20Emissions/Atmospheric\\_emissions\\_mercury.htm](http://www.chem.unep.ch/mercury/Atmospheric%20Emissions/Atmospheric_emissions_mercury.htm))