水銀に関する水俣条約と水銀廃棄物の処理・処分（保管）

第１回　水俣条約への経緯

京都大学大学院地球環境学堂教授
高岡　昌輝
TAKAOKA Masaki



プロフィール

大阪府堺市生まれ、平成5年京都大学工学部助手、平成14年同大学院工学研究科助教授、平成23年同教授、平成25年より地球環境学堂教授、現在に至る。専門は環境工学、廃棄物処理・処分・管理など。廃棄物処理・処分過程での水銀、ダイオキシン類、放射性物質、PM2.5等の制御や廃棄物からの資源・エネルギー回収システム、放射光を用いた環境分析等の研究を精力的に行っている。廃棄物学会論文賞、大気環境学会論文賞、土木学会論文奨励賞、分析化学論文賞等受賞。中央環境審議会臨時委員など各種委員を歴任。趣味は美味しいものを食べること、飲むこと（見てのとおり）？

《連載にあたって》

水銀に関する水俣条約は、地球規模の水銀および水銀化合物による汚染や、それによって引き起こされる健康、および環境被害を防ぐために、2013年10月10日に熊本市において開催された外交会議において採択され、我が国でも水銀廃棄物の処理・処分（保管）等の対策が急務となっております。

本年度の連載講義は、「水銀に関する水俣条約と水銀廃棄物の処理・処分（保管）」と題し、京都大学大学院地球環境学堂の高岡教授にご解説いただきます。

第1回は「水俣条約への経緯」についてご解説いただきました。

1．はじめに

水俣病の発生から約50年が経過した今、水銀の使用を全世界で厳しく制限することが合意され、一昨年10月に水銀に関する水俣条約が採択されました。４回にわたり、水銀に関する水俣条約と水銀廃棄物の処理・処分（保管）と題して、解説させていただきます。初回は水銀に関する水俣条約が採択された背景、道のりを説明させていただきます。

水銀は常温常圧において液体で存在する唯一の金属であり、特異な性質から、電気機器、触媒、農薬、歯科用充填剤、金の抽出などさまざまな用途で古くから用いられてきた[1]。同時に水銀は強い毒性を有し、1950年代には水俣病に代表される有機水銀中毒が世界の各地で発生した。日本においては、激甚な水俣病の経験から多くの製品・プロセスにおいて水銀フリー化が進められた一方で、1980年代には乾電池などを含む廃棄物の焼却に起因するごみ焼却排ガス中水銀が問題となり、世界では、同時期にアマゾン川での人力小規模金採掘などの問題が取り上げられた。しかし、この時点では、これらは世界各地で共通する問題であったが、水銀が地球環境問題であるとの認識は高くなく、地球規模での汚染、環境中の水銀動態に関する研究が進み始めた時期であった[2]。

水銀は環境大気中に排出されると大気からその周辺の流域に水銀が沈着する。沈着した水銀は水環境に流入し、流入した水銀はさまざまな変化を受け、有機水銀として主に魚介類に濃縮される[3]。また環境中に流入した水銀はその特異的な揮発性によって再放出する結果、地球規模での循環を生じる。この水銀サイクルを図１に示す[4]。水俣病のような水銀汚染は排出源と汚染地域が近く、排出源がはっきり分かる高濃度汚染であり、局地的な被害となることが多いローカルな汚染であった。これに対し、近年見られる水銀汚染は排出源が近傍にないにも拘わらず汚染を受けるグローバルな汚染である。なお、人力小規模金採掘は両方の側面があり、今回の水俣条約の重要な焦点である。

1980年代後半から北海のフェロー諸島およびインド洋のセイシェル諸島における疫学的調査が実施され、その結果をもとに2004年には、国際連合食糧農業機関（FAO）と世界保健機関（WHO）の合同食品添加物専門家会合（JECFA）はメチル水銀に関して胎児への影響を考慮し、生涯にわたり継続的に摂取したとしても健康に害を及ぼすおそれがないと判断される一週間当たりの摂取量（耐容摂取量）を3.3μg/kg-体重/weekから1.6μg/kg-体重/weekへ引き下げた[5]。これを受け我が国においても2005年に政府の食品安全委員会汚染物質専門調査会により耐容摂取量が3.4μg/kg-体重/weekから2.0μg/kg-体重/weekへ引き下げられるとともに、厚生労働省が妊婦に対する魚介類を通じたメチル水銀の摂取に対して注意を喚起している[6]。例えば、平成19年度の東京都福祉保健局の食品汚染対策調査によると[7]、多くの魚介類において水銀は検出されており、また、比較的濃度の高い魚種に対して、メチル水銀濃度を調べたところ、その結果は、最大値 0.64ppm、最小値 0.04ppmであった。都内に流通していた規制対象魚のうち暫定的規制値総水銀 0.4ppmを超え、かつメチル水銀 0.3ppmを超えた検体は、３検体であったと報告されている。体重50kgの妊婦であると、１週間あたりの許容値は100μgである。例えば、メチル水銀が暫定規制値内で、0.2ppm（200μg/kg）含まれているとすると、週に500g、日換算すると約70g程度の魚しか食べることができないことになる。2013年の国民栄養調査によると、日本人女性の20-39才の魚介類の摂取量は１日あたり約52-53g程度である[8]。これは平均の値であり、魚介類を多食している地域などでは、メチル水銀による健康影響に注意する必要がある。

このように、水銀は地球環境汚染物質であり、一国だけの対策では限界があることから、国際的な協力のもと地球規模での対策に取り組む機運が高まることとなった。

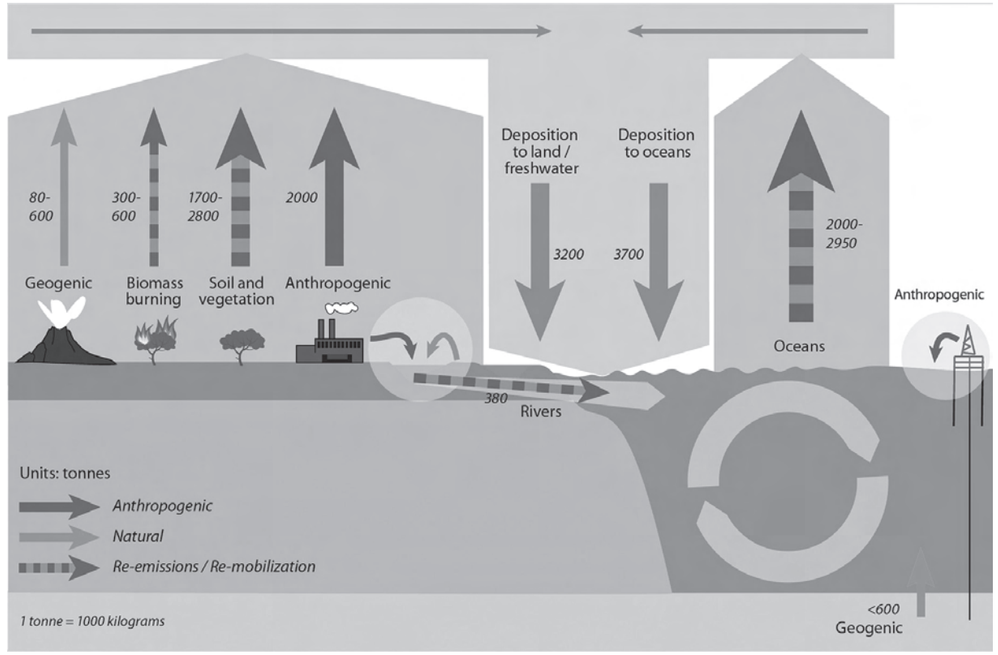


図1　地球規模での水銀サイクル[4]

2．国際的な取組及び水俣条約への経緯

アメリカでは、1997年にMercury Study Report to CongressがEPAによりまとめられるなど、水銀問題に対する取り組みがなされていたが、水銀に関する国際的な取り組みが特に顕著になったのは2000年代に入ってからである。地球規模の水銀汚染に対する懸念の高まりを受けて、2001年２月の国連環境計画（UNEP）第21回管理理事会で「世界水銀アセスメント」を実施することが決定され、翌年2002年にその結果が公表された。その中では、極地における底質コアから水銀が検出されたことや、魚類からの高濃度の有機水銀の検出などの事実が明らかにされ、改めて水銀汚染に対し国際的

水銀に関する水俣条約と水銀廃棄物の処理・処分（保管）

第１回　水俣条約への経緯

に取り組む必要性が示された[9]。これを受け2003年２月の第22回管理理事会においてUNEP Chemicals内に「水銀プログラム（Mercury Programme）」が設置されることとなった。その後、2005年２月の第23回管理理事会では国家及びその他のステークホルダーの間で国際的なパートナーシップを構築し、連携して水銀汚染に取り組むことが決定された。このパートナーシップにおいて廃棄物管理分野では日本がリード国となっている。さらに2007年２月の第24回管理理事会では、水銀対策の優先分野として以下の７分野がリストアップされた。

(a)人為的排出源から大気への水銀排出の低減
(b)水銀及び水銀化合物を含有する廃棄物を管理するための環境面で適切な解決法の発見
(c)製品及び製造プロセスにおける使用する水銀の世界的な需要低減
(d)水銀の一次採掘量低減を含めた世界的な水銀供給の低減
(e)水銀長期保管のための環境面で適切な解決法の発見
(f)公衆及び環境保健に影響を及ぼす汚染された地域の修復
(g)インベントリの作成、人への曝露及び環境曝露、環境モニタリング、社会経済的影響などの分野における知見の強化

2009年２月に開催されたUNEP第25回管理理事会では、水銀管理に関する国際条約の制定に向けて2010年に政府間交渉委員会（Intergovernmental Negotiating Committee: INC）を設置することが決まった。INCの会合は2013年２月の第27回管理理事会までに結論を得ることを目標に開催され、前記の７つの課題に加えて水銀の国際貿易量低減の検討を目的とした。2010年６月に第１回会合（INC1）がスウェーデンで開催され、この会合において、日本は水俣病を経験した国として条約制定に向け積極的に貢献する姿勢を示し、条約を「水俣条約」と名付けたいという提案を行った。この提案を踏まえ、第２回会合（INC2）は2011年１月に千葉市で開催され、条約の採択・署名のための外交会議を日本で開催することが了承された。2011年11月の第３回会合（INC3）及び2012年６月の第４回会合（INC4）では条文案の各条項について分野ごとの作業グループによる検討が行われ、条文案が整理された。そして、2013年１月にスイスで行われた第５回会合（INC5）において条文案が合意され、条約の名称が「水銀に関する水俣条約（Minamata Convention on Mercury）」に決定した。

水俣条約の採択・署名のための外交会議は2013年10月に熊本市と水俣市で開催された。会議には139カ国から1,000人以上が出席し、条約及び外交会議の最終議定書が全会一致で採択され、EUを含む92カ国が条約への署名を行った。

なお条約採択後も、発効までの暫定期間中はINCが継続して開催されることとなった。2014年11月に行われた第６回会合（INC6）では、締約国会議（Conference of the Parties: COP）において採択されるべき事項について作業グループによる議論が行われた。今後もINCは条約発効まで順次開催される。条約は50カ国の批准後90日で発効すると定められており、2014年末時点で128カ国が署名、９カ国が批准している。2016~2017年には発効する見通しである。

3.　水俣条約の概要

水銀に関する水俣条約では、特に以下の６項目について水銀の使用禁止、管理の厳格化、排出量削減などの強化が定められている。

(a)水銀鉱山の新規開発の禁止と既存鉱山の廃鉱（第３条など）
(b)水銀および水銀添加製品の輸出入管理の厳格化（第３条など）
(c)水銀を使用する製品の製造を中止（第４条）
(d)零細及び小規模の金採掘への指導とその廃絶（第７条）
(e)大気や土壌、水系への水銀排出の削減（第８条・第９条）
(f)水銀を含む廃棄物の管理（第11条）

水俣条約における廃棄物関連分野としては、まずは第11条となる[10]。１項目はバーゼル条約締約国はバーゼル条約の関連する定義を本条約の対象となる廃棄物に適用することが書いてある。第２項は水銀廃棄物の定義が定められており、水銀条約の締約国会議がバーゼル条約と連携して定める関連する閾値（relevant thresholds）を超える量の
(a)水銀又は水銀化合物から構成される、
(b)水銀又は水銀化合物を含む、又は
(c)水銀又は水銀化合物に汚染されている、
物質又は物体で、国内法又は本条約の諸規定によって処分されるか、処分が意図されるか、又は処分が義務付けられるものを意味する。

この定義は、締約国会議が定める閾値を超える水銀又は水銀化合物を含まない限り、表土、廃岩、尾鉱を除くものである（水銀の一次鉱出を除く）。

第３項は管理に関することであり、水銀廃棄物が以下のように取り扱われるよう適切な措置をとるように書かれている
(a)バーゼル条約の下で作成されたガイドラインを考慮し、及び第27条に定めるように締約国会議が追加の附属書として採択する要件に従って、環境上適正な方法で管理される。締約国会議は義務の作成において、締約国の廃棄物管理規制及びプログラムを考慮する。
(b)条約の下で締約国に許可されている用途、又は第３項(a)に従う環境上適正な処分のためにのみ、回収、リサイクル、再生、又は直接再利用される。
(c)バーゼル条約締約国については、本条及びバーゼル条約を遵守した環境上適正な処分を目的とする場合を除き、越境運搬はされない。バーゼル条約が越境移動に適用されない場合については、国際規則、基準、ガイドラインを考慮した場合にのみ締約国は当該移動を許可する。

第４項は、第３項(a)で言及したガイドラインの適宜見直し、改定において、バーゼル条約の関連する機関と密接に協力するよう努力する。

第５項は、締約国は水銀廃棄物の環境上適正な管理のための全世界、地域、国内の能力を開発し、維持するために、適宜他の締約国、関連する政府間組織及びその他の主体と協力することが奨励される。

以上が、水銀廃棄物の条項である。ただ、廃棄物とはこれだけに関連するものではなく、水銀の供給、水銀の添加製品や製造プロセスなども密接に関連する。水銀の供給はリサイクル水銀の利用に関連する。今後、新規の一次鉱出は認められず、既存についても15年の猶予が設定されて、その後は全廃しなければならない。日本における水銀添加製品では、日本照明工業会会員の製造・販売するランプに関して、すでに自主的な水銀量削減に継続的に取り組んでいることもあり、ほぼすべてのものが規制値以下になっており、また電池についても数々の水銀フリー電池が開発されてきており、製品自体の流通に大きな問題はないと思われる。ただ、輸入電池の流通など不明な実態や、市中、家庭に退蔵されている水銀含有製品の問題などがある。水銀を使用した製造プロセスについても条約においてプロセスごとに全廃あるいは低減目標が掲げられている。国内での水銀使用プロセスはないが、海外に目を向けると、EUでは今後塩素アルカリ産業における水銀利用停止により今後10,000トン以上の水銀が廃棄されると推定されている。

4．おわりに

水俣条約では、世界最大の水銀利用・排出国である中国や、化学物質・廃棄物に関する条約をこれまで批准していない米国も積極的に交渉に参加し、多くの途上国も署名している。本条約は、先進国と途上国が協調して、越境汚染をはじめとする地球規模の水銀汚染の防止を目指すものであり、水俣病のような健康被害や環境破壊を繰り返してはならないとの決意と、対策に取り組む意志を世界で共有するために、「水俣」の名前を冠している。今後、我々は、水俣条約の名前がついたことを自覚し、水銀の人為的な排出を削減するため、元素である水銀自体を採掘・供給、使用、排出、廃棄、循環利用に至るすべての段階で適正な管理実行していかねばならない。

次回は、日本における水銀の流れ、また、水銀廃棄物の現状について言及する。なお、水俣条約への経緯に関する事項は環境省のホームページを適宜参考にさせていただいたことをここに明記しておきます。

参考文献
1) 日本化学会：水銀、pp.111-112 (1977)
2) 大手信人、鈴木由紀子：森林流域における水銀の動態に関する研究の動向、地球環境、13、203-209、(2008)
3) 高岡昌輝：飛灰堆積層による都市ごみ焼却排ガス中の水銀除去機構の解明、京都大学博士論文(2001)
4) UNEP: Global Mercury Assessment 2013 (2013)
5) JECFA：Evaluation of Certain Food Additives and Contaminants, Sixty-first report of the Joint FAO/WHO Export Committee on Food Additives, WHO Technical Report Series 922, pp.132-139 (2004)
6) 厚生労働省:魚介類等に含まれる水銀について、http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/ (2005)
7) 東京都福祉保健局、平成19年度魚介類等の水銀汚染調査結果、平成20年版食品衛生関係事業報告、http://www.fukushihoken.metro.tokyo.jp/kenkou/anzen/osen.html (2008)
8) 厚生労働省：平成25年国民健康・栄養調査結果の概要、http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000067890.html (2014)
9) UNEP Chemicals：Global Mercury Assessment (2002)
10) UNEP, Minamata Convention on Mercury, http://www.mercuryconvention.org/ (2013)