

有害金属による環境汚染に関する国際的な動向

1 . UNEP 重金属プログラム

国連環境計画（UNEP）では、以下のとおり、2001年より、地球規模での水銀汚染に関連する活動（UNEP水銀プログラム）を開始し、2005年からは、鉛及びカドミウムも対象に加えている（UNEP重金属プログラム）。

2001年2月 第21回管理理事会において、世界水銀アセスメントを実施することを決定

2002年12月 世界水銀アセスメント公表（参考1）

2003年2月 第22回管理理事会において、世界水銀アセスメントをレビューし、この報告書の主要な成果に基づいて、以下の結論及び決議がなされた。

人の健康や環境に対するリスクを低減するためのさらなる国際的な対策を正当化するに足るような、水銀による重大な地球規模の悪影響の証拠がある。

国内、地域及び地球規模での、緊急対応と長期対策を、可能な限り早期に着手すべきである。管理理事会は、すべての国に対し、これらの目標を定めるとともに、必要に応じて、曝露を被った人々や生態系の特定や人為的な水銀の放出を減少させるという観点から国内対策を講じるよう要請する。

UNEP に対しては、水銀汚染に関する対応策を取ろうとする国への技術的な支援及びキャパシティービルディングを開始するよう求める。

UNEP は、この要請に応え、UNEP Chemicals のなかに水銀プログラムを設立。

2005年2月 第23回管理理事会において、人の健康や環境へ影響を与える水銀放出の減少に関する各国の進捗状況に基づいて、引き続き水銀による重大な地球規模の悪影響への追加的対策（例えば、法的拘束力のある文書の作成やその他の方法）について議論が行われ、化学物質管理に関する包括的決議を採択。その中で、重金属プログラムについては、以下の決議がなされている。

UNEP に対し、第24回管理理事会までに地球全体での水銀の供給量・貿易量・需要量に関する報告を作成することを求める。

環境中に放出された水銀による人の健康や環境へのリスクを低減するための一つのアプローチとして、国家とその他のステークホルダーの間でのパートナーシップ（参考2）を進めるべきである。各国政府、民間部門及び国際機関において講じる、製品や生産過程での水銀によって地球規模で引き起こされる人の健康や環境に対するリスクの低減のための緊急対策を促進すべきである。各国政府に対し、可能な限り早期に優先的なパートナーシップ分野を定めるよう求める。

UNEP に対して特に環境中の長距離輸送に注目して鉛とカドミウムに関する科学的情報をレビューするよう要請する。

第24回管理理事会においては、法的拘束力のある文書、パートナーシップ及びその他の対

策の可能性を含めた最大限採り得るオプションを考慮に入れた更なる対策の必要性について、進捗状況と評価を再度議論する。

2006年9月 鉛・カドミウム作業グループ第1回会合を開催。

2007年2月 第24回管理理事会において、鉛及びカドミウムに関するアセスメントの結果をレビューし、重金属に関するさらなる取組について議論の予定。

2. 化学物質安全性政府間フォーラム (IFCS)

2006年9月、ブダペストで開催された第5回フォーラムにおいて、「水銀、鉛及びカドミウムに関するブダペスト声明」が採択された。

「水銀、鉛及びカドミウムに関するブダペスト声明」概要

参加者に対し、輸出禁止、水銀の一次生産の廃止等、地球規模での過剰な水銀供給に対処するための行動を呼びかけ。

各国に対し、水銀、鉛、カドミウム問題に対処するため、パートナーシップ自主的な協定、法的拘束力のある手段等の行動をとるよう呼びかけ。

UNEP 管理理事会に対し、水銀、及び適切な場合には鉛とカドミウムについて、法的拘束力のある手段やパートナーシップを含む様々な選択肢を検討し、人の健康と環境への影響に対処することに優先事項として取り組むよう要請。

UNEP 管理理事会に対し、世界的な水銀の使用・排出抑制目標を確立するよう要請。

3. 国連欧州経済委員会の動き

1998年 重金属議定書を採択

固定発生源からの水銀、鉛及びカドミウムの排出について、議定書発効2年後までに新規の施設について、8年後までに既存の施設について、利用可能な最良技術を適用。

議定書発効6箇月後までに、鉛含有ガソリン（含有量0,013g/L）の使用を原則廃止。

アルカリマンガン電池の水銀含有量を削減。

その他の製品に含有される水銀、鉛及びカドミウムの削減・代替の検討

条約上の義務を達成するための各国における戦略の策定

水銀、鉛及びカドミウムの排出量の定期的報告

2003年 重金属議定書発効

2005年 北半球汚染タスクフォースを設置。（当面は、窒素酸化物や炭化水素等に関する活動に重点を置いている。）

4 . 欧州連合の動き

2005 年 1 月 欧州水銀戦略を公表

2006 年 7 月 電気電子機器への水銀、鉛、カドミウム、六価クロム、ポリ臭素化ビフェニル、ポリ臭素化ジフェニルエーテルの使用を原則禁止する「特定有害物質使用制限指令」(RoHS 指令)が発効。

2006 年 10 月 26 日 欧州委員会より欧州議会に対し、以下の要素よりなる水銀輸出禁止規則案を提案。

2011 年 7 月以降、EU 全域からの水銀の輸出を禁止

塩素・アルカリを製造する工程での水銀の使用を禁止

水銀を廃棄する場合は、地下空間を利用した最終処分場等安全な場所への保管を義務付け

5 . 米国の動き

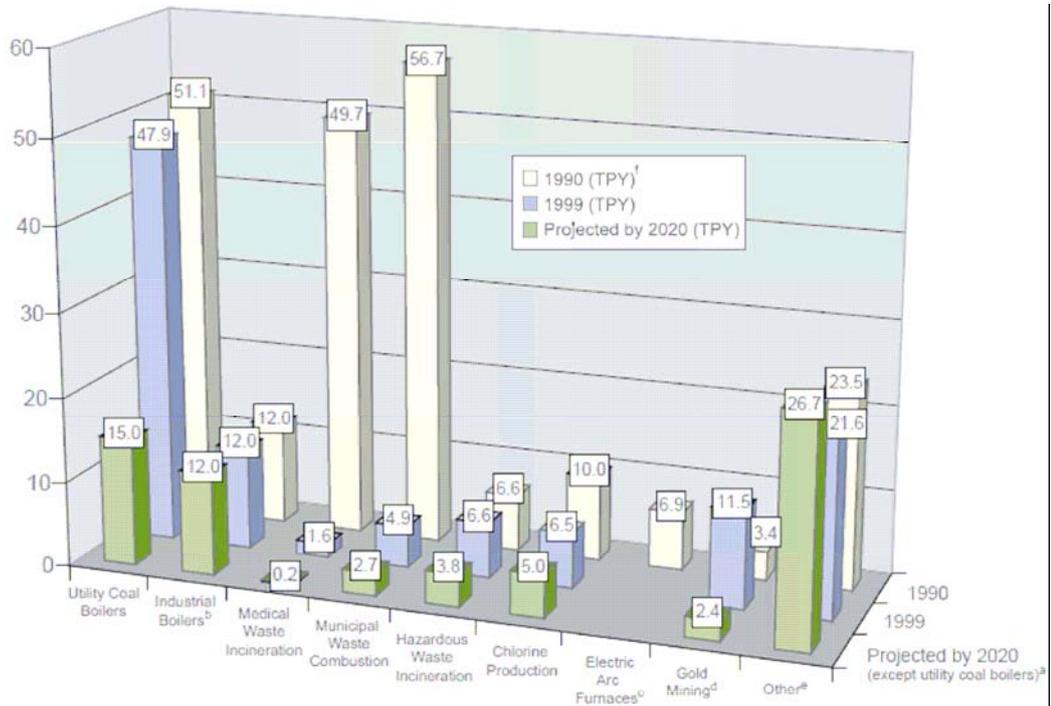
米国環境保護庁 (EPA) は、2006 年 7 月、「水銀ロードマップ (EPA 's Roadmap for Mercury)」報告書を発表し、水銀に関する EPA の活動を包括的にまとめている。1997 年の「水銀に関する議会研究報告書 (Mercury Study Report to Congress)」から 10 年、水銀が人の健康と環境に及ぼすリスクに対処するため、環境中の水銀を削減するために取り組んだ活動の成果と、現在から将来に向けた取り組みについて、米国および世界の視点から述べている。

EPA は、水銀曝露に伴うリスクを減らすことを包括的な目標と定め、そのロードマップにおいて 6 つの重点領域に取り組んでいる。

- (1) 環境中へ排出される水銀への対処
- (2) 製品や製造工程で使用される水銀への対処
- (3) 商品中に含まれる水銀の供給管理
- (4) 一般市民とのリスクコミュニケーション
- (5) 国際的な水銀排出源への対処
- (6) 水銀の研究とモニタリングの実施

(参考) 米国における大気中への水銀排出量の推定 (EPA 's Roadmap for Mercury, July 2006)

	排出量合計	削減率 (1990年基準)
1990年	219.9 トン	-
1999年	112.6 トン	49 %
2020年	67.8 トン	69 %



^aFifteen tons per year will be achieved when full implementation of the Clean Air Mercury Rule is achieved, which may exceed 2020.

^bGrowth in this sector is being offset by regulation.

^cElectric Arc Furnaces data not available for 1999. The 2002 estimate is 10 tons per year.

^dThe 1990 emissions estimate is a preliminary estimate and is based on back calculations and assumptions using data from 1999 along with information about types of processes, production rates, and ores used in 1990 compared to 1999.

^eThese projected emissions do not account for reductions from non-regulatory actions described elsewhere in the Roadmap.

[†]1 ton equals 0.9070 metric ton

世界水銀アセスメントにおける水銀排出量とリスク評価

1. 水銀排出量について

水銀の排出源は、四つのグループに分けられる。

- ・ 自然由来：地殻に含まれる水銀の自然放出、例えば火山噴火や岩石の風化
- ・ 人為的放出源：石炭など化石燃料に含まれる水銀不純物の可動化による放出
- ・ 人為的放出源：意図して水銀を使用する製品や製造過程からの排出
- ・ 過去の人為的な水銀放出により土壌、沈殿物、水域や廃棄物中に沈着した水銀の再放出

自然発生源からの推定放出量には大きな幅があり全放出量の 50%以下と見積もられているが、大気中の水銀は長年的人為的排出の結果であり、その濃度全体をおおよそ 3 倍に、また、沈着速度を平均で 1.5～3 倍、工業地域で 2～10 倍に増加させたことが示唆されている。

人為的放出源で水銀不純物を可動化させる主なものは、石炭火力による発電と熱供給、セメント製造、鉄鋼、亜鉛、金などの金属鉱石の採掘や精錬がある。また、意図して水銀を使用する製品や製造過程からの人為的排出源としては、水銀採掘、小規模の金・銀採掘、塩素アルカリ製造、蛍光灯破損、自動車のヘッドランプ、圧力計、サーモスタット、温度計などの計器類、歯科治療用アマルガム、水銀を含む製品製造、水銀を含む製品の処分と焼却、埋め立て、火葬などである。

入手可能な排出インベントリーには、排出源のみならず国によっても、大きな不確実性がある。最良の推定（表参照）に基づく、主な人為排出源のうち化石燃料（特に石炭）の固定施設での燃焼と廃棄物の焼却処分が、全大気中への排出の約 70%を占めている。開発途上国や市場経済移行国においては、エネルギー需要の増大による化石燃料の燃焼増加に伴い、汚染制御技術の配備や代替エネルギー源の欠如によって、水銀の排出量が増加することが予期される。

製品製造等による意図的な水銀使用からの大気排出量や、廃棄物の焼却による大気排出量は、過小に推計されているように思われる。しかし、過去 20 年間で純水銀生産量が約 6000 トンから約 2000 トンに減少していることから、採鉱と水銀使用による排出量は減少していると思われる。

欧米諸国では、過去 10 年間、主要な人為的水銀排出量はその努力により減少している。例えば、カナダでは 1990 年から 2000 年の間で 33 トンから 6 トンに排出量が減少している。また、一部の開発途上国においても大気中への水銀排出量は減少しつつある。

水域への主要な水銀の放出は、西洋諸国では都市下水処理場からの放流であり、歯科医院、計測・計量器類、研究機関などが起源と思われる。また、土壌への水銀放出は、埋葬、下水処理汚泥の埋立て処分と再利用、また、産業廃棄物、廃水処理残渣物、そして都市固形廃棄物の製品中から等である。

表：1995年における主要な人為的排出源からの地球大気中への水銀排出量推定値^{*1}（ト）

	固定燃焼 施設	非鉄金属 製造 ^{*5}	鉄鉄・ 鉄鋼製造	セメント 製造	廃棄物 処分 ^{*2}	小規模 金採鉱 ^{*4}	合計 ^{*3}
欧州	186	15	10	26	12		250
アフリカ	197	7.9	0.5	5.2			210
アジア	860	87	12	82	33		1,070
北米	105	25	4.6	13	66		210
南米	27	25	1.4	5.5			60
豪州とアジア	100	4.4	0.3	0.8	0.1		100
合計 ^{*3, *4} 1995	1,470	170	30	130	110	300	1,900+300
参考文献	Pirrone et al. (2001)	Lacerda (1997)					

出典) Global Mercury Assessment, UNEP Chemicals, Geneve 2002, p.10

*1 水域、土壌中への放出量、大気中への他の主要な排出源から放出量は、最近の推定値がないので表には含めていない。

*2 排出源により過小推定されていると考えられる。

*3 この表中に数値に関する合計であり、全ての排出源に関する合計ではない。合計は丸められているので正確ではない。

*4 排出推定値は1980年代及び1990年代初頭のものである。近年の文献では、小規模金採掘での水銀使用量、よって大気中への水銀放出量は、表中の数値より大きいであろうことが示唆されている。

*5 非鉄金属製造からの水銀放出には、水銀、亜鉛、金、鉛、銅、ニッケルを含む。

2. リスク評価

入手可能なデータによれば、地球の全域（特に魚の体内）において、水銀は人の健康及び野生動物に悪影響を及ぼす濃度レベルで存在している。これにより、いくつかの国において、特に妊婦や幼児等の感受性の高い集団に対し、魚又は海棲哺乳類の節食指導・助言をすることが必要となっている。通常の魚の摂取は懸念すべき曝露を引き起こすとは想定されないが、汚染された魚又は海棲哺乳類を多食する人には、健康へのリスクがある。

UNEP 水銀パートナーシッププログラムの概要

現在、5つの分野において、パートナーシッププログラムが進められている。

(1) 塩素アルカリ分野における水銀削減

参加国・機関：カナダ、ノルウェー、メキシコ、米国、UNEP、世界銀行、その他企業、業界団体等

活動概要：

- メキシコにおけるワークショップの開催及び技術指導
- インドにおける技術指導
- ロシアにおけるワークショップの開催及び技術指導

(2) 製品中の水銀削減

参加国・機関：ブルキナファソ、カナダ、メキシコ、フィリピン、米国、UNEP、UNITAR、その他関係団体

活動概要：

- パキスタン、フィリピン、ブルキナファソ、チリ等における排出インベントリ作成・削減計画作成
- メキシコにおけるワークショップの開催及び技術指導
- アルゼンチン、中国及びメキシコにおける病院の水銀廃絶プログラム
- 南北アメリカ及び東南アジアにおけるワークショップの開催

(3) 人力・小規模金採掘における水銀管理

参加国・機関：ブラジル、ブルキナファソ、セネガル、タンザニア、米国、UNEP、UNIDO、世界銀行、その他研究機関、企業等

活動概要：

- ブラジル・アマゾン地域における水銀測定及び技術指導
- 中央アフリカ共和国における広報活動
- モンゴルにおけるプロジェクトの検討
- セネガルにおける水銀測定及び技術指導
- タンザニアにおける水銀測定及び技術指導
- ウェブサイトの作成

(4) 石炭燃焼における水銀管理

参加国・機関：カナダ、日本、タンザニア、米国、UNEP、その他企業等

活動概要：

中国におけるワークショップの開催及び排出インベントリの整備等
インドにおける技術指導（電機集塵機、水銀モニタリング）
ロシアにおけるスクラバー及び電機集塵機に関する技術指導
アジア太平洋地域におけるパートナーシップの構築

（５）水銀の大気中移動・運命研究

参加国：カナダ、イタリア、日本、米国

活動概要：資料 2.3 参照