

参考資料

<目次>

参考資料 1

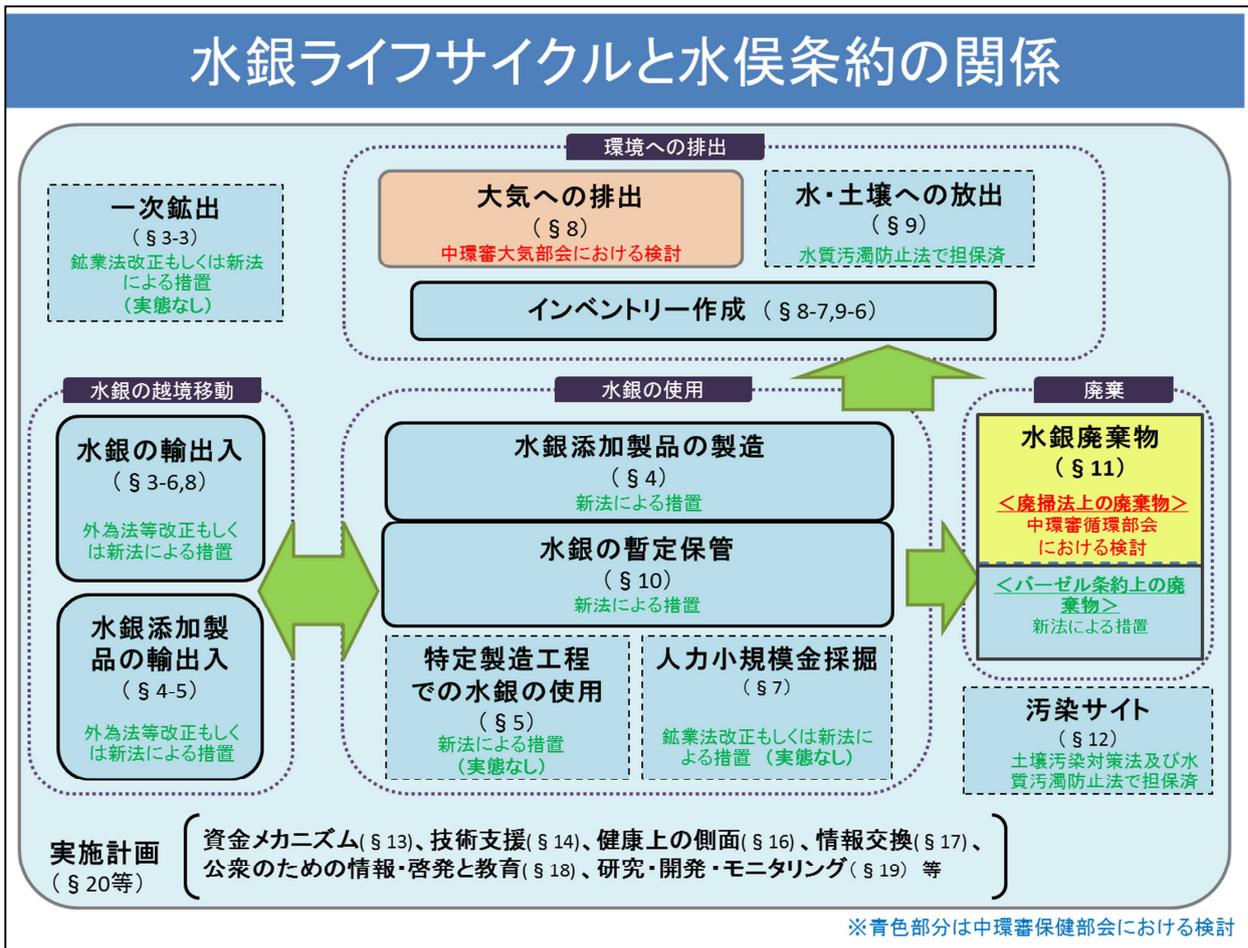
0. 水俣条約をとりまく現状.....	1
0. 1 本合同部会の審議対象：水銀ライフサイクルと水俣条約の関係.....	1
0. 2 水銀に関する水俣条約の主な内容と我が国における水銀対策等の現状.....	1
0. 3 水俣条約の署名・批准状況.....	3
1. 基礎的な情報・背景情報.....	5
1. 1 水銀及び水銀化合物の定義.....	5
1. 2 世界の水銀の排出（放出）源.....	6
1. 3 水銀の人体曝露に寄与する媒体中の水銀濃度.....	7
1. 3. 1 魚介類中に含まれる水銀量.....	7
1. 3. 2 水銀の人の健康への影響と動物に蓄積された水銀濃度の経年変化.....	8
1. 3. 3 国内外の水銀による健康被害の事例.....	11
1. 3. 4 水銀摂取量の目安の設定等のリスク管理の取組.....	13
1. 3. 4. 1 水銀による健康被害に対する WHO の勧告（推奨）.....	13
1. 3. 4. 2 日本の取組.....	13
1. 4 UNEP における水銀の評価.....	16
1. 4. 1 世界水銀アセスメント 2013 の概要.....	16
1. 4. 2 「MERCURY TIME TO ACT!」における評価.....	23
2. 水銀の供給及び貿易<条約第 3 条関連>.....	25
2. 1 水銀の一次採掘.....	25
2. 2 水銀等の輸出入.....	25
2. 2. 1 水銀等の輸出に関する欧米諸国の状況.....	25
2. 2. 1. 1 規制対象.....	25
2. 2. 1. 2 水銀輸出規制の効果.....	29
2. 2. 2 日本からの水銀等の輸出状況.....	33
2. 2. 2. 1 水銀の輸出状況.....	33

2. 2. 2. 2	水銀化合物の輸出状況	43
2. 2. 2. 3	水銀鉱等の輸出状況	45
2. 2. 3	水俣条約における水銀の貿易規制	45
2. 2. 4	水銀の輸出に関する我が国の手続き	46
2. 2. 4. 1	外国為替及び外国貿易法の規定	46
2. 2. 4. 2	ロッテルダム条約に基づく水銀及び水銀化合物の輸出手続き	46
2. 2. 5	日本の水銀等の輸入状況	47
2. 2. 5. 1	水銀の輸入状況	47
2. 2. 5. 2	水銀化合物の輸入状況	47
2. 2. 5. 3	毒物及び劇物取締法に基づく輸入手続き	49
3.	水銀添加製品<条約第4条関連>	50
3. 1	我が国における水銀添加製品の製造・輸出入状況	50
3. 1. 1	水銀添加製品の製造状況	50
3. 1. 2	水銀添加製品の輸出入状況	51
3. 2	水銀添加製品に関する規制の状況	52
3. 3	諸外国における水銀添加製品の規制状況	53
3. 3. 1	米国における水銀添加製品の規制状況	53
3. 3. 2	EUにおける水銀添加製品の規制状況	56
3. 4	水銀添加製品の水銀フリー製品への代替状況・今後の見通し	59
3. 5	我が国における水銀添加製品の回収の現状及び課題	61
3. 5. 1	廃製品の回収スキームに関する国内外の事例のレビュー、課題の整理	62
3. 5. 1. 1	回収スキームの国内外の事例	62
3. 5. 1. 2	今後の課題	72
3. 6	水銀添加製品の表示	73
3. 6. 1	水銀添加製品の表示の必要性	73
3. 6. 2	水銀添加製品の表示に関する国内の取組	74
3. 6. 3	水銀添加製品の表示に関する諸外国の取組	76
3. 6. 3. 1	EU	76
3. 7	水銀添加製品の組み込みに関する規制の状況	78
3. 7. 1	諸外国における水銀添加製品の組込規制の状況	78

3. 7. 1. 1	EU	78
3. 7. 1. 2	中国	80
3. 7. 2	我が国におけるにおける水銀添加製品の組込規制の状況	81
3. 7. 3	我が国における輸入時における有害物質を含有する製品の規制の例	81
3. 8	水銀添加製品のリスト	83
3. 8. 1	リストの必要性	83
3. 8. 2	水銀添加製品のリスト（暫定版）	83
4.	水銀使用製造工程＜条約第5条関連＞	87
4. 1	水質汚濁防止法の規定	87
4. 2	水銀等を使用する製造工程の日本での適用状況	87
4. 2. 1	我が国で適用されている技術	87
4. 2. 2	水銀等を使用する製造工程に関する調査結果	88
5.	零細・小規模金採掘（ASGM）＜条約第7条関連＞	89
6.	水銀の環境上適正な暫定的保管＜条約第10条関連＞	90
6. 1	水銀等の保管状況	90
6. 1. 1	保管者及び保管量	90
6. 1. 2	保管状況	92
6. 1. 3	水銀価格の変動状況	92
6. 2	水銀の保管・運搬に関する国内外の基準等	94
6. 2. 1	既存の基準等	94
7.	水銀廃棄物＜条約第11条関連＞	96
7. 1	国内法の廃棄物の定義と水俣条約における廃棄物の定義	96
7. 2	廃棄物の暫定保管・運搬基準	97
参考資料2：水銀の運搬及び保管に関する国内外の規定		98
参考資料3：水銀化合物の運搬及び保管に関する国内外の規定		103
参考資料4：我が国の水銀に関するマテリアルフロー（案）		105

0. 水俣条約をとりまく現状

0. 1 本合同部会の審議対象：水銀ライフサイクルと水俣条約の関係



0. 2 水銀に関する水俣条約の主な内容と我が国における水銀対策等の現状

条	主な規定内容	我が国における水銀対策等の現状
水銀の供給源及び貿易 (第3条)	<ul style="list-style-type: none"> 新規の水銀の一次採掘の禁止 既存の水銀鉱山の期限付禁止及び採掘される水銀の用途の限定と適正な処分 一定量を超える水銀等の在庫及び供給源を特定するよう努める クロルアルカリ製造施設の廃棄から生ずる余剰水銀の環境上適正な処分 	<ul style="list-style-type: none"> 水銀の一次採掘は、現在行われていないが、一次採掘を禁止する国内法令はない。 水銀を用いるクロルアルカリ製造施設の稼働実態はない
	<ul style="list-style-type: none"> 書面による輸入国の同意があり、条約上許可された用途等の目的である場合を除き、水銀の輸出を禁止 許可されない供給源からの水銀でないことの証明書が提出された場合を除き、非締約国からの水銀の輸入を禁止 	<ul style="list-style-type: none"> 水銀の輸出は年間 70 トン程度 (2010 年) ロッテルダム条約に基づき駆除剤としての水銀及び水銀化合物の輸出は、外為法及び輸出貿易管理令に基づき経済産業大臣による承認の対

条	主な規定内容	我が国における水銀対策等の現状
		<p>象</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水銀の輸入はごくわずか（2013年度の輸入量は実績なし）。
水銀添加製品（第4条）	<ul style="list-style-type: none"> ・水銀添加製品（歯科用アマルガム）に対する措置の実施 ・水銀添加製品の組立製品への組み込み防止措置の実施 ・水銀添加製品の新製品の製造及び商業的流通の抑制 	<ul style="list-style-type: none"> ・水銀フリー製品への転換及び水銀添加製品中の水銀含有量の低減に関する規制及び産業界の取組が進められているが、附属書Aの水銀添加製品の製造を禁止する国内法令はない（一部例外を除く） ・日本歯科医師会は2013年9月「歯科用アマルガムの廃絶に向けて取り組む」旨を表明
水銀等を使用する製造工程（第5条）	<ul style="list-style-type: none"> ・クロルアルカリ及びアセトアルデヒドの製造工程における水銀等使用禁止 ・塩ビモノマー等の製造工程における水銀等使用の制限措置の実施 	<ul style="list-style-type: none"> ・対象となる製造工程での水銀使用は現在では確認されていない。 ・公共用水域等への水銀の放出防止の観点から水質汚濁防止法に基づく規制があるが、当該製造工程における水銀等使用を制限する国内法令はない
ASGM（第7条）	<ul style="list-style-type: none"> ・ASGMを実施している国において、その削減（可能なら廃止）等のための措置の実施 	<ul style="list-style-type: none"> ・国内における水銀アマルガム法によるASGMは存在しない削減等を担保する国内法令はない。
大気への排出（第8条）	<ul style="list-style-type: none"> ・新規の関係する排出源へのBAT/BEPの適用 ・既存の発生源に対する措置の実施 ・排出に関する目録の作成・維持 	<ul style="list-style-type: none"> ・大気汚染防止法に基づく「有害大気汚染物質」に該当する可能性がある物質に水銀を指定し、事業者に排出状況の把握と排出抑制を求めているが、新規、既存排出源ともに条約の求める措置を担保するための措置としては不十分である ・環境省が水銀の排出インベントリを作成・公表
土壌・水への放出（第9条）	<ul style="list-style-type: none"> ・重大かつ人為的な発生源の分類の特定 ・関係する放出源からの放出管理の措置の実施 ・放出に関する目録の作成・維持 	<ul style="list-style-type: none"> ・現状、水域及び土壌への重大な水銀の放出は確認されていない ・水質汚濁防止法上の特定施設の指定及び排水基準の設定等の規制がある ・環境省作成「水銀に関するマテリアルフロー」の中で、土壌・水への水銀放出量を推計
水銀の環境上適正な暫定的	<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物以外の水銀及び水銀化合物の環境上適正な暫定的保管の実施 	<ul style="list-style-type: none"> ・水銀の取扱いや保管に関する、毒劇法、水質汚濁防止法（貯蔵施設規制）等による規制はあるが、条約の求め

条	主な規定内容	我が国における水銀対策等の現状
保管(第10条)		る措置を担保する国内法令はない
水銀廃棄物(第11条)	<ul style="list-style-type: none"> ・バーゼル条約に基づいて策定された指針を考慮し、また締約国会議が採択する追加の附属書の要件に従い、環境上適正な水銀廃棄物の管理を実施 ・水銀廃棄物の回収、再生利用、回収利用、直接再利用を、許可用途又は環境上適正な処分目的に限定 ・バーゼル条約に適合する環境上適正な処分目的以外の越境輸送の禁止 	<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物処理法による廃棄物管理がなされている ・特定有害廃棄物等輸出入等規制法によりバーゼル条約に対応 ・国内法(廃棄物処理法)上の廃棄物と条約上の廃棄物の定義が異なる可能性があり、今後追加的な論点が生じる可能性がある
汚染された場所(第12条)	<ul style="list-style-type: none"> ・水銀等により汚染された場所を特定し、評価するための適当な戦略の策定 	<ul style="list-style-type: none"> ・土壌汚染対策法及び水質汚濁防止法に基づく汚染された場所の特定、評価のしくみがある
実施計画(第20条)	<ul style="list-style-type: none"> ・締約国は、条約の義務を履行するための実施計画を作成し、実施することができる。実施計画を策定した場合は、速やかに条約事務局に提出する。また、COPによる手引等を参照して、実施計画を再検討し、更新することができる。 	—

0.3 水俣条約の署名・批准状況

水俣条約の批准・署名状況は表1のとおりである。平成26年10月9日現在、署名国122、批准国6(アメリカ、ジブチ、ウルグアイ、ガボン、ガイアナ、モナコ)となっている¹(署名は10月9日まで国連本部にて開放されている。)

表1. 水俣条約の批准国及び批准日

Djibouti 23/09/2014
Gabon 24/09/2014 (Acceptance)
Guyana 24/09/2014
Monaco 24/09/2014
United States of America 06/11/2013 (Acceptance)
Uruguay 24/09/2014

¹ UNEP ウェブサイト : <http://www.mercuryconvention.org/Countries/tabid/3428/Default.aspx>

表 2. 水俣条約の署名国及び署名状況

Angola 11/10/2013	Greece 10/10/2013	Nigeria 10/10/2013
Argentina 10/10/2013	Guatemala 10/10/2013	Norway 10/10/2013
Armenia 10/10/2013	Guinea 25/11/2013	Pakistan 10/10/2013
Australia 10/10/2013	Guinea-Bissau 24/09/2014	Panama 10/10/2013
Austria 10/10/2013	Guyana 10/10/2013	Paraguay 10/02/2014
Bangladesh 10/10/2013	Honduras 24/09/2014	Peru 10/10/2013
Belarus 23/9/2014	Hungary 10/10/2013	Philippines 10/10/2013
Belgium 10/10/2013	India 30/09/2014	Poland 24/09/2014
Benin 10/10/2013	Indonesia 10/10/2013	Romania 10/10/2013
Bolivia (Plurinational State of) 10/10/2013	Iran (Islamic Republic of) 10/10/2013	Russian Federation 24/09/2014
Brazil 10/10/2013	Iraq 10/10/2013	Samoa 10/10/2013
Bulgaria 10/10/2013	Ireland 10/10/2013	Senegal 11/10/2013
Burkina Faso 10/10/2013	Israel 10/10/2013	Seychelles 27/05/2014
Burundi 14/02/2014	Italy 10/10/2013	Sierra Leone 12/08/2014
Cambodia 10/10/2013	Jamaica 10/10/2013	Singapore 10/10/2013
Cameroon 24/09/2014	Japan 10/10/2013	Slovakia 10/10/2013
Canada 10/10/2013	Jordan 10/10/2013	Slovenia 10/10/2013
Central African Republic 10/10/2013	Kenya 10/10/2013	South Africa 10/10/2013
Chad 25/09/2014	Korea, Republic of 24/09/2014	Spain 10/10/2013
Chile 10/10/2013	Kuwait 10/10/2013	Sudan 24/09/2014
China 10/10/2013	Latvia 24/09/2014	Sweden 10/10/2013
Colombia 10/10/2013	Liberia 24/09/2014	Switzerland 10/10/2013
Comoros 10/10/2013	Libya 10/10/2013	Syrian Arab Republic 24/09/2014
Costa Rica 10/10/2013	Lithuania 10/10/2013	Tanzania, United Republic of 10/10/2013
Côte d'Ivoire 10/10/2013	Luxembourg 10/10/2013	The former Yugoslav Republic of Macedonia 25/07/2014
Croatia 24/09/2014	Madagascar 10/10/2013	Togo 10/10/2013
Cyprus 24/09/2014	Malawi 10/10/2013	Tunisia 10/10/2013
Czech Republic 10/10/2013	Malaysia 24/09/2014	Turkey 24/09/2014
Denmark 10/10/2013	Mali 10/10/2013	Uganda 10/10/2013
Djibouti 10/10/2013	Mauritania 11/10/2013	United Arab Emirates 10/10/2013
Dominican Republic 10/10/2013	Mauritius 10/10/2013	United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland 10/10/2013
Ecuador 10/10/2013	Mexico 10/10/2013	United States of America 06/11/2013
Ethiopia 10/10/2013	Moldova, Republic of 10/10/2013	Uruguay 10/10/2013
European Union 10/10/2013	Monaco 24/09/2014	Venezuela (Bolivarian Republic of) 10/10/2013
Finland 10/10/2013	Mongolia 10/10/2013	Viet Nam 11/10/2013
France 10/10/2013	Montenegro 24/09/2014	Yemen 21/03/2014
Gabon 30/06/2014	Morocco 06/06/2014	Zambia 10/10/2013
Gambia 10/10/2013	Mozambique 10/10/2013	Zimbabwe 11/10/2013
Georgia 10/10/2013	Nepal 10/10/2013	
Germany 10/10/2013	Netherlands 10/10/2013	
Ghana 24/09/2014	New Zealand 10/10/2013	
	Nicaragua 10/10/2013	
	Niger 10/10/2013	

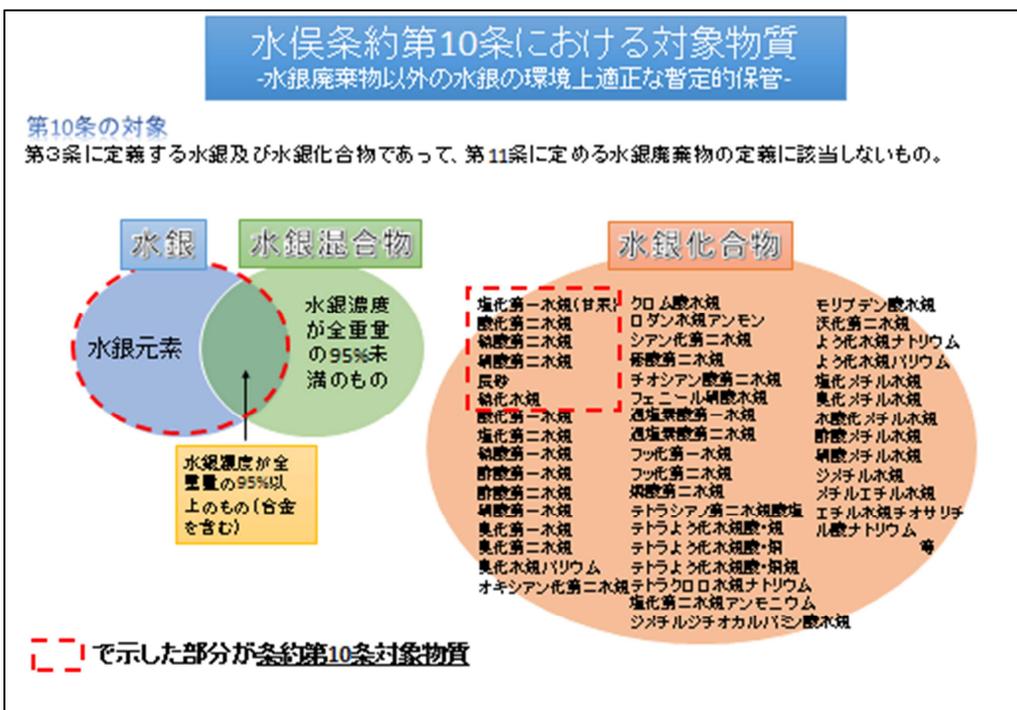
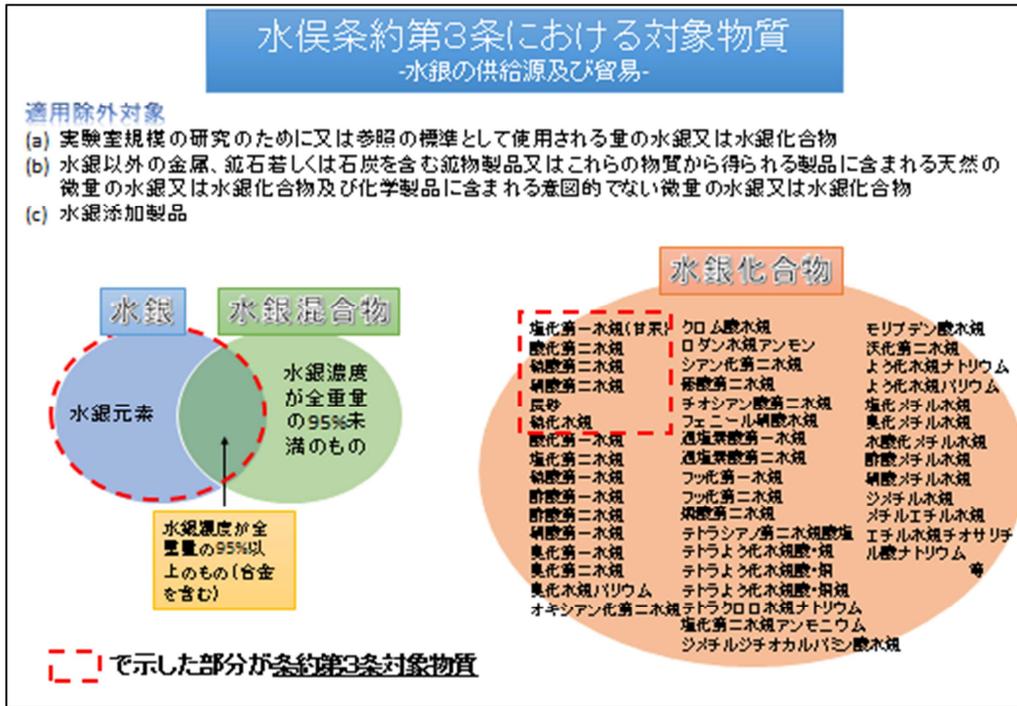
1. 基礎的な情報・背景情報

1. 1 水銀及び水銀化合物の定義

水俣条約では、第2条に水銀及び水銀化合物の定義が以下のように示されているが、第3条と第10条においては対象となる水銀及び水銀化合物が異なっている。

○水銀：水銀元素 (Hg(0)、ケミカル・アブストラクツ・サービス (CAS)番号 7439-97-6)

○水銀化合物：水銀の原子及び一又は二以上の他の元素の原子からなる物質であり、化学反応によってのみ分離することができるもの



水俣条約第11条における対象物質

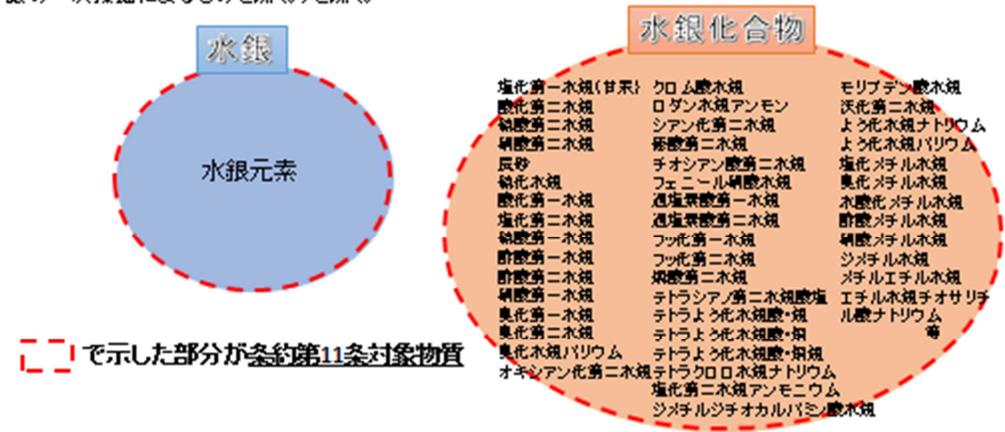
-水銀廃棄物-

第11条の「水銀廃棄物」の定義

- (a) 水銀又は水銀化合物から成る物質又は物体
- (b) 水銀又は水銀化合物を含む物質又は物体
- (c) 水銀又は水銀化合物に汚染された物質又は物体

規定対象外

締約国会議が定める基準値を超える水銀又は水銀化合物を含まない限り、採掘された表土、捨石及び尾鉱(水銀の一次採掘によるものを除く。)を除く。



※ 条約 11 条に基づく水銀廃棄物については、「締約国会議がバーゼル条約の関連機関との協力の下に調和のとれた方法で定める適切な基準値を超える量の物質又は物体」であって「処分され、処分が意図され、又は国内法若しくはこの条約の規定により処分が義務付けられているもの」と定義されている。含有濃度等は、条約発効後に開催される締約国会議において定められるため、現時点では未定である。

1. 2 世界の水銀の排出（放出）源

水銀及びその化合物は、(1) 火山活動、岩石の風化、水の流れや生物学的作用等の自然現象、(2) 化石燃料（特に石炭）の燃焼、火力発電、金及び水銀工業、セメント・塩化物・苛性ソーダ・鏡・医薬品製造業、歯科医業や廃棄物・死骸の焼却等の人間の活動、また(3) 土壌、沈殿物、水中及び埋め立てられた廃棄物に蓄積されたものからの再放出等によって排出される²。

現在の人為的排出源は大気への水銀の年間排出量(5,500~8,900 トン)の約 30%を占める。その他 10%は地質活動による自然起源、残り(60%)は、一度放出され土壌の表面や海洋に何十年、何世紀にも渡って蓄積した水銀の再放出によるものである。この再放出された水銀の最初の排出源を確実に特定することはできないが、約 200 年前の産業革命以降、人為的排出が自然由来よりも大きいという事実は、再放出の大部分が元々人為的排出に起因することを意味している。そのため、現在の人為的排出源を削減することは、環境中を循環する水銀量を削減するために極めて重要である³。

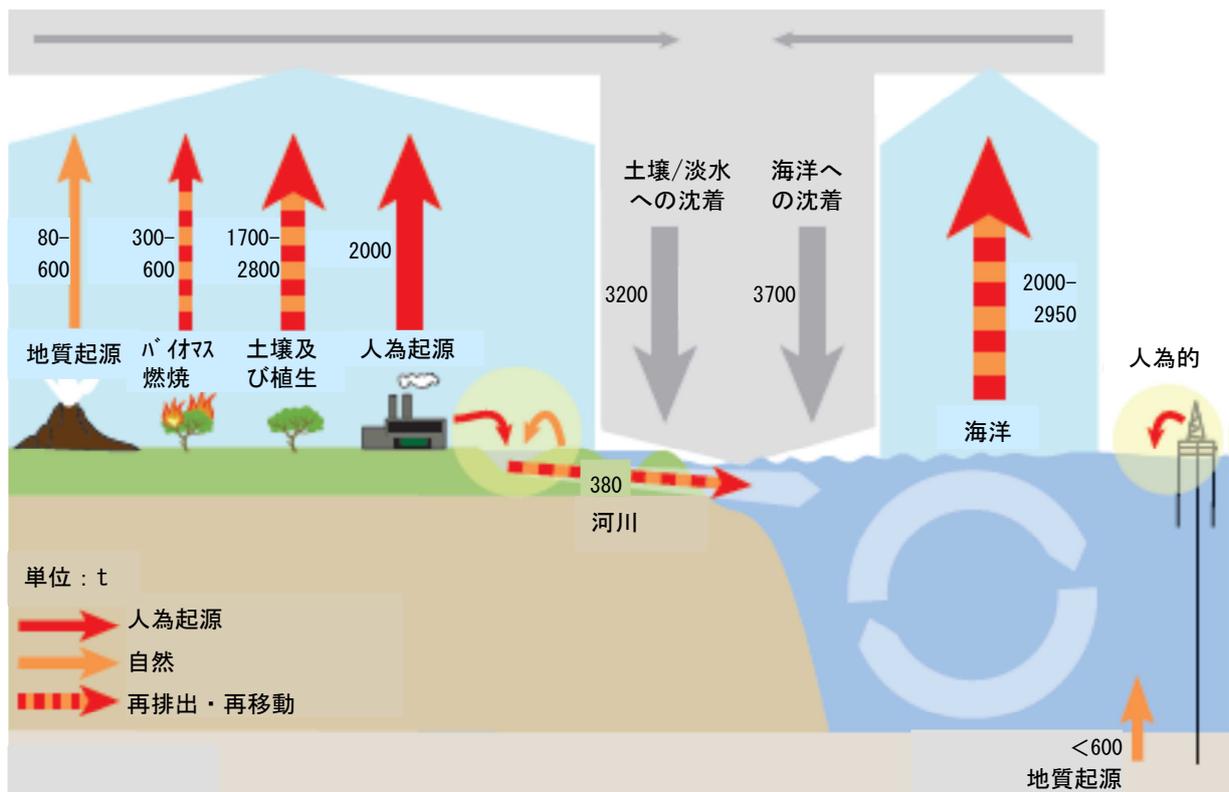
² UNEP. (2013) Global Mercury Assessment, UNEP. (2013) Mercury Time to Act.

³ UNEP. (2013) Global Mercury Assessment 2013.

地球規模の水銀循環

水銀は、自然的発生源及び過程から、また人為的活動の結果として環境へ放出される。ひとたび水銀が環境に入りこむと、深海又は湖の堆積物としての埋没、安定的な鉱物化合物としての封じ込めによる環境システムからの最終的な除去まで、水銀は大気、土壌及び水域の間を循環する。水銀の中で最も毒性が高く生物蓄積性が高い形態であり、人間及び野生生物に最も高い健康リスクを示すメチル水銀は、自然の微生物によるプロセスによって水環境中で主に形成される。

モデルに基づく地球規模の水銀収支が示すのは、地球規模の水銀循環における主要な環境区分及び経路、並びに、自然的及び人為的に大気、土壌及び水域へ放出された水銀がこれらの区分間を移動する経路である。大気への排出は、自然由来及び人為的发生源、並びにすでに大気から土壌、水面及び植物に蓄積されていた水銀の再放出に起因する。



出典：UNEP. (2013) Global Mercury Assessment 2013.

1. 3 水銀の人体曝露に寄与する媒体中の水銀濃度

1. 3. 1 魚介類中に含まれる水銀量

魚介類中に含まれる水銀量については、厚生労働省の薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会乳肉水産食品部会（平成 22 年 5 月 18 日開催）において、国内外において実施された検査結果が取りまとめられている⁴。

⁴ 薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会乳肉水産食品部会（平成 22 年 5 月 18 日開催）資料 2-4
<http://www.mhlw.go.jp/shingi/2010/05/s0518-8.html>

(1) 国内における調査結果

国内で実施された調査⁵に基づき、魚介類（453 種類、検体数 16,437）に含まれる総水銀及びメチル水銀の平均値が算出されている。

表 3. 国内における魚介類中の水銀濃度の調査結果

分類	総水銀		メチル水銀	
	濃度 (μg/g)	検体数	濃度 (μg/g)	検体数
魚類	0.136	12,716	0.251	2,228
クジラ	0.314	1,008	0.504	106
貝類	0.015	1,517	0.097	60
水産動物*	0.035	1,094	0.087	31
加工品**	0.232	102	0.110	33

*水産動物はイカ、タコ等の軟体動物、カニ、エビ等の甲殻類等を含む。

**加工品はウナギ（蒲焼、肝焼、白焼）、すじこ、マグロ油漬フレーク、ホキ、メルルーサを含む。

出典：薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会乳肉水産食品部会（平成 22 年 5 月 18 日開催）資料 2-4

(2) 諸外国における調査結果

諸外国で実施された調査⁶に基づき、魚介類（165 種類、検体数 21,724）に含まれる総水銀の平均値が算出されている。なお、メチル水銀のデータについてはいずれの調査結果でも公表されておらず、把握されていない。

表 4. 諸外国における魚介類中の水銀濃度の調査結果

分類	総水銀	
	濃度 (μg/g)	検体数
魚類	0.169	13,239
貝類	0.034	3,755
水産動物	0.101	2,559
加工品*	0.107	1,215

*加工品はイワシ、サケ、ニシン、その他魚類の燻製、缶詰、オイル漬け等を含む。

出典：薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会乳肉水産食品部会（平成 22 年 5 月 18 日開催）資料 2-4

1. 3. 2 水銀の人の健康への影響と動物に蓄積された水銀濃度の経年変化

金属水銀及び無機水銀の毒性は有機水銀化合物より低いものの、生体内に取り込まれるとメチルコバラミンによってメチル水銀となり⁷、脂溶性の有機水銀へと変換されるため、環境

⁵ ①厚生労働科学研究（生活安全総合研究事業）平成 14 年度、平成 15 年度、②厚生労働科学研究（厚生労働科学特別研究）平成 15 年度、③平成 13～20 年度の地方自治体データ（東京都は平成 12～20 年度）、④国立水俣病総合研究センター調査結果、⑤水産庁における実態調査結果（平成 16 年 8 月公表）、⑥鯨由来食品の PCB・水銀の汚染実態調査結果（厚生科学研究（厚生科学特別研究）平成 13 年度

⁶ ⑥米国 FDA（Food and Drug Administration）及び EPA（Environmental Protection Agency）による調査結果（平成 16 年 3 月公表）、⑦英国 FSA（Food Standard Agency）による調査結果（平成 14 年 5 月公表）、⑧EU EFSA（European Food Safety Authority）による調査結果（平成 16 年 3 月公表）

⁷ Schneider Zenon. (1987) Comprehensive B12 Chemistry, Biochemistry, Nutrition, Ecology, Medicine
<http://www.degruyter.com/view/product/171442>

中から食物連鎖に取り込まれた後、生物濃縮によってマグロ等の体内に高濃度に蓄積される。食物連鎖の上方へ向かうにしたがって水銀の濃縮が起きるため、マグロ、メカジキ、バンドウイルカ、クジラ等の大型の魚類、海洋性ほ乳類を多量に摂取すると、慢性的な水銀中毒が起こる（表 5）。

表 5. 水銀及び主な有機水銀の特性

物質名（化学式）	危険有害性情報
金属水銀 Hg	急性毒性： ・吸入すると生命に危険 ・強い眼刺激 ・アレルギー性皮膚反応を起こすおそれ 慢性毒性： ・生殖能又は胎児への悪影響のおそれ ・臓器障害（呼吸器系，心血管系，腎臓，肝臓，中枢神経系） ・長期にわたる又は反復ばく露による臓器障害（神経系，心血管系，血液，肝臓，歯肉） ・長期継続的影響により水生生物に非常に強い毒性
モノメチル水銀 CH₃HgX X: Cl, Br, OH, NO ₃ , 酢酸等	急性毒性： ・飲み込むと有毒 ・皮膚に接触すると有毒 ・軽度の皮膚刺激 ・アレルギー性皮膚反応を引き起こすおそれ 慢性毒性： ・遺伝性疾患のおそれの疑い ・生殖能又は胎児への悪影響のおそれの疑い ・腎臓の障害 ・長期又は反復ばく露による腎臓、中枢神経系の障害
ジメチル水銀 C₂H₆Hg	危険物： ・引火性の高い液体及び蒸気 慢性毒性： ・発がんのおそれの疑い ・中枢神経系の障害 ・長期又は反復ばく露による神経系の障害
エチル水銀 C₂H₅HgX X: Cl, チオサリチル酸ナトリウム等	急性毒性： ・飲み込むと有毒 ・眼刺激 ・アレルギー性皮膚反応を引き起こすおそれ 慢性毒性： ・遺伝性疾患のおそれの疑い ・発がんのおそれの疑い ・生殖能又は胎児への悪影響のおそれ ・血液系 腎臓 皮膚 中枢神経系の障害のおそれ ・長期又は反復ばく露による中枢神経系の障害
ジエチル水銀 C₄H₁₀Hg	急性毒性： ・引火性の高い液体及び蒸気 ・飲み込むと有毒（経口） ・吸入すると生命に危険（蒸気）

慢性毒性：

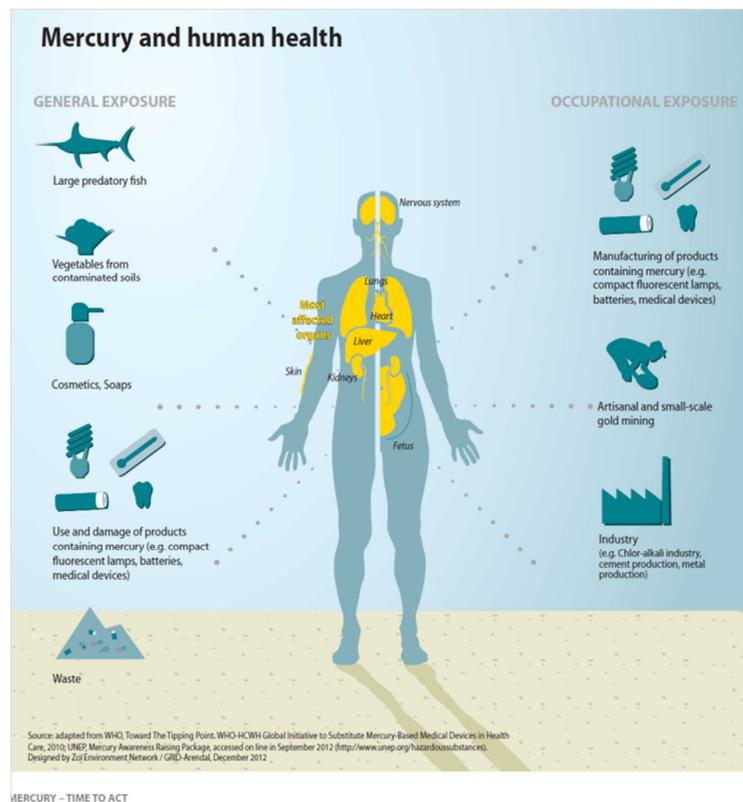
- ・ 生殖能又は胎児への悪影響のおそれの疑い
- ・ 長期又は反復ばく露による神経系の障害

出典：日本化学工業会製品データベース http://www.jcia-net.or.jp/pj_search.php

厚生労働省職場の安全サイト http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen_pg/GHS_MSD_FND.aspx

水銀による影響を受けやすい人体の臓器等を示す。慢性毒性の観点では、水銀及びメチル水銀等は中枢神経系及び末梢神経系に対し有毒であり、魚類に生物蓄積されたメチル水銀を妊婦が摂取することにより、成長中の胎児に神経発達障害をもたらす場合がある。また水銀の無機塩の摂取は、腎毒症をもたらす場合がある。その他の水銀化合物の吸引、摂取又は皮膚投与は、感覚障害や運動失調を発症する場合があり、その場合には震え、不眠、記憶喪失、神経障害、頭痛、認知・運動機能障害等の症状が認められる。また、水銀の大気濃度が1立方メートルあたり $20 \mu\text{g}$ 以上の環境下で数年間労働した者には、中枢神経毒の不顕性兆候が認められる。

急性毒性の観点では、水銀蒸気の吸入は消化器官系、免疫系、肺及び腎臓に致命的な害をおよぼす。水銀の無機塩は皮膚、眼及び消化管に炎症を起こす⁸。



出典 UNEP . (2013) Mercury Time to Act.

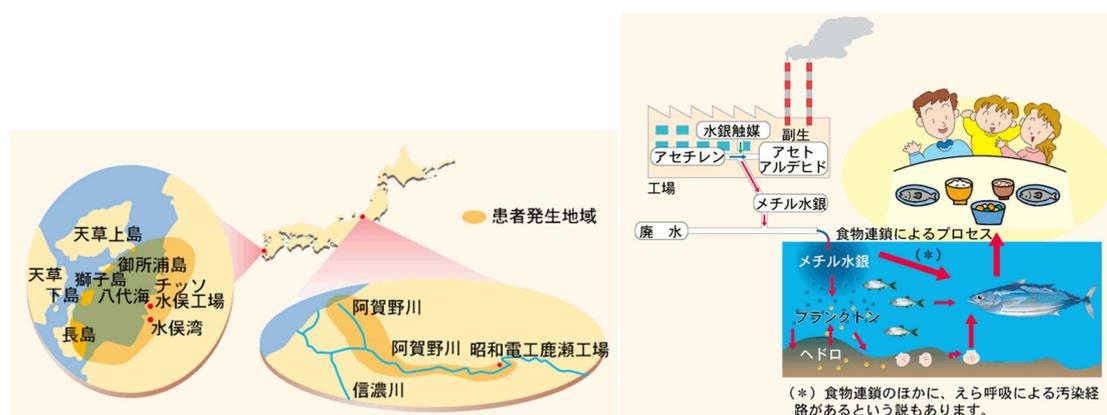
図 1. 水銀被害による人間の健康への影響

⁸ WHO. (2007) PREVENTING DISEASE THROUGH HEALTHY ENVIRONMENTS, EXPOSURE TO MERCURY: A MAJOR PUBLIC HEALTH CONCERN.

表 6. 水銀による健康被害の事例

発生場所	時期	原因	被害者数	被害内容 (死者数)
水俣 新潟 (日本)	1953～1960 1964～1965	汚染魚介類の摂取	53,612	摂取者の神経系疾患等 (死者数不明)
ネベ キルクーク エルビル (イラク)	1956 1960 1971	汚染小麦の摂取	40,000～ 100,000	摂取者の神経系疾患等 (死者数不明)
グアテマラ	1963～1965	汚染小麦の摂取	45	摂取者の神経系疾患等 (死者数不明)
ガーナ	1967	汚染穀物の摂取	144	摂取者の神経系疾患等 (死者数 20)
パキスタン	1969	汚染小麦の摂取	100	摂取者の神経系疾患等 (死者数不明)
カトーリッジ (南アフリカ)	1983	汚染魚介類の摂取	27 以上	摂取者の神経系疾患等 (死者数 3)
シアヌークビル (カンボジア)	1998	廃棄物違法輸入・ 貯蔵	2,000	荷受作業者の急性中毒 (死者数 6)

出典 UNEP. (2013) Mercury Time to Act.



出典 環境省.(2013) 水俣病の教訓と日本の水銀対策 <http://www.env.go.jp/chemi/tmms/pr-m/mat01.html>

図 3. 水俣病の発生原因

水銀蒸気の吸入による健康被害は、水銀を用いる ASGM 従事者に多く発生している。ブラジル・アマゾンの ASGM 従事者の尿中水銀濃度平均値は 1 リットルあたり 270 μ g と極めて高

く、めまい、頭痛、動悸、震え、搔痒（そうよう）症や不眠症が認められた（1995）⁹。

1. 3. 4 水銀摂取量の目安の設定等のリスク管理の取組

1. 3. 4. 1 水銀による健康被害に対する WHO の勧告（推奨）

2004 年、FAO（Food and Agriculture Organization of the United Nations, 国連食糧農業機関）と WHO（World Health Organization, 世界保健機構）による食品添加物に関する合同専門家委員会（Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA)）は、発育中の胎児の神経系を水銀ばく露から守るため、体重 1 kg あたり一週間 1.6 μ g までという水銀の耐容摂取量を設定した（これを受けた厚生労働省の対応は後述。）。

WHO は、飲料水中濃度の許容量は 1 リットルあたり 1 μ g、大気中では年平均で 1 立方メートルあたり 1 μ g とのガイドラインを示している。また水銀蒸気を吸うおそれのある環境下で 1 日 8 時間、週 40 時間勤務を 1 週間以上続ける場合、大気中濃度の許容量は 1 立方メートルあたり 0.2 μ g、1 日あたりの耐容摂取（吸入）量は体重 1 kg あたり 2 μ g までとしている⁴。

WHO は、水銀による健康被害への対応として、以下の戦略的な行動をとることを、各国政府及び国際的機関等に推奨している⁴。

- (1) 国による水銀の使用と廃棄のアセスメント。健康と環境等に関する教育の実施。
- (2) 圧力計や温度計等への水銀代替材使用の推進。水銀含有製品の製造事業者による回収または適切な廃棄。
- (3) 水銀の除去方法、廃棄方法、貯蔵方法、安全な取扱い方法等の開発。健康被害をもたらす廃棄物の環境上適正な管理。
- (4) 国による水銀に対する政策の実施と立法。水銀を含む物質を扱う場合の健康への配慮に焦点をあてた廃棄と排出量削減。火葬からの水銀排出に対する効果的対策の実施。
- (5) 製造業者、卸・小売業者とともに安価な水銀フリー製品の開発・展開、調達。
- (6) WHO は、国が妊婦、授乳婦及び子供に対して魚の摂取の有利な点と危険性について助言することを支援する。また、授乳を強く推奨する。メチル水銀は授乳の効能を否定するほどには含まれていない。
- (7) 民間薬と化粧品に水銀が含まれているかを確認し、水銀による被害、ばく露の回避、どのように流出を防止するか等の情報の周知。
- (8) 長期間にわたるモニタリング（ばく露の生物学的測定を含む）と職業的ばく露の軽減プログラムの推進。

1. 3. 4. 2 日本の取組

日本では、昭和 45（1970）年のいわゆる「公害国会」で、水俣病を含む当時の大気汚染、水質汚濁などの公害問題に対応するための法令の抜本的な整備を目的として、一挙に 14 本の

⁹ GEF/UNDP/UNIDO.(2004) Protocols for Environmental and Health Assessment of Mercury Released by Artisanal and Small-Scale Gold Miners.

法律の制定及び改正が行われるなど、環境保全対策が順次強化された。現在では、政府、地方自治体、産業界、市民団体など、様々な主体が関与し、環境破壊や健康被害に対処すべく、様々な取組が実施されている。

厚生労働省は、平成15年6月、薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会乳肉水産食品・毒性合同部会の意見を踏まえ、最初の「水銀を含有する魚介類等の摂食に関する注意事項」及び「Q&A」を公表した。

その後、厚生労働省では、米国FDA (Food and Drug Administration) の妊婦に対する勧告 ”AN IMPORTANT MESSAGE FOR PREGNANT WOMEN AND WOMEN OF CHILDBEARING AGE WHO MAY BECOME PREGNANT ABOUT THE RISKS OF MERCURY IN FISH (2001)”等の報告を受け、妊娠中の魚介類の摂食には特に注意が必要であるとの認識から、鯨類を含む魚介類に含まれる水銀濃度に関する検査結果等を取りまとめ、薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会乳肉水産食品部会の意見を踏まえ、平成22年6月1日「妊婦への魚介類の摂取と水銀に関する注意事項」及び「Q&A」を改定・公表した。

表 7. 妊婦が注意すべき魚介類の種類とその摂取量（筋肉）の目安

摂取量（筋肉）の目安	魚介類
1回約80gとして妊婦は2か月に1回まで (1週間あたり10g程度)	バンドウイルカ
1回約80gとして妊婦は2週間に1回まで (1週間あたり40g程度)	コビレゴンドウ
1回約80gとして妊婦は週に1回まで (1週間あたり80g程度)	キンメダイ、メカジキ、クロマグロ、メバチマグロ、エッチュウバイガイ、ツチクジラ、マッコウクジラ
1回約80gとして妊婦は週に2回まで (1週間あたり160g程度)	キダイ、マカジキ、ユメカサゴ、ミナミマグロ、ヨシキリザメ、イシイルカ、クロムツ

参考1：マグロの中でも、キハダ、ビンナガ、メジマグロ（クロマグロの幼魚）、ツナ缶は通常の接触で差し支えありませんので、バランス良く摂取して下さい。

参考2：魚介類の消費形態ごとの一般的な重量は次のとおりです；寿司・刺身（一貫又は一切れあたり：15g程度）刺身（一人前あたり：80g程度）切り身（一切れあたり：80g程度）

出典 厚生労働省.(2010) <http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/suigin/>

妊婦が注意すべき魚介類の種類とその摂取量（筋肉）の目安は、日本人における水銀の平均摂取量のうち、魚介類経由の摂取量を求め、その半分を水銀濃度の低い魚介類から摂取していると仮定し、耐容量は、平成17年の食品安全委員会の食品健康影響評価結果の耐容週間摂取量（メチル水銀 2.0 μ g/kg 体重/週）を用いて算定されたものである¹⁰。

なお、厚生労働省の平成22年の「Q&A」によれば、日本人が平均的な食生活から現在摂取している水銀を全てメチル水銀と仮定した場合、平成11年～平成20年の一日摂取量調査にお

¹⁰ 薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会 乳肉水産食品部会.(2010) <http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/indexshingi.html>

ける水銀の摂取量は食品安全委員会が設定した妊婦を対象としたメチル水銀の耐容量の57%になるとされている（食品全体からの水銀摂取に占める魚類からの摂取の割合は88.1%）。なお、同「Q&A」では、厚生労働省は、当該食品安全委員会によるメチル水銀の耐容量に関して、懸念される胎児に与える影響を十分保護できる量であることから、平均的な食生活をしている限り、健康への影響について懸念されるようなレベルではないものと考えているものとして説明している。

また厚生労働省は、図 4に示すとおり、魚介類の摂取にあたり妊婦が注意すべき事項を取りまとめたパンフレットを作成し、周知を図っている。

The infographic is titled "これからママになるあなたへ" (For you who are becoming a mom). It focuses on the importance of eating fish during pregnancy. Key messages include:

- お魚について** (About fish): Fish is good for the body, but attention is needed during pregnancy.
- 注意が必要なお魚について** (About fish that require attention): A table lists fish types and their mercury levels.

魚の種類	注意が必要	食のバランスよく
サケ、マサヒ、アサギ、ホタテ、イシイカ、オキアズ	魚1	魚2
サメ、ハシラギ、マサヒ	魚1	魚1
ヒメマス、マサヒ、マサヒ	魚1	魚1
マサヒ	魚1	魚1
ヒメマス	魚1	魚1
サメ	魚1	魚1
ヒメマス	魚1	魚1
サメ	魚1	魚1
ヒメマス	魚1	魚1
- Q&A** (Q and A):
 - Q1: Why is mercury a concern? (Mercury can affect the developing brain and nervous system of the fetus.)
 - Q2: How much fish is safe to eat? (Aim for 1-2 portions of fish per week.)
 - Q3: How to balance fish intake with other nutrients? (Combine fish with vegetables and other protein sources.)
 - Q4: What if I don't eat fish? (Use fish oil supplements if necessary.)
 - Q5: How to choose fish? (Choose low-mercury species like salmon and mackerel.)

出典：厚生労働省. (2010) <http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/suigin/>

図 4. 厚生労働省の妊婦向けパンフレット

1. 4 UNEP における水銀の評価

1. 4. 1 世界水銀アセスメント 2013 の概要

*UNEP Global Mercury Assessment 2013 の Executive Summary 及び関連する図表を仮訳、引用

1) 2010 年の大気への水銀の人為的排出量は合計で 1960 トンと推定

2010 年の排出インベントリーは、2005 年に実施した前回のインベントリーから下記の事項等について改善されている。

- いくつかの主要な排出源部門のより詳細な分析
- 異なる国や地域で利用される燃料及び原料に含まれる水銀量のより詳細な検討
- 人力小規模金採鉱における新たな情報の追加及び更新
- 異なる国や地域における様々な汚染防止技術の使用の排出量推計への反映
- アルミニウム製造、石油精製、汚染サイトなど前回含まれなかった部門からの排出量推計
- 個々の発電施設、製錬施設、セメントキルンなど主要な特定排出源の位置に関するより良い情報
- 排出量推計に利用するデータや情報に関するより詳細な記載及びより高い透明性

以上のアプローチを使い、人為的な大気への世界排出量は 2010 年において 1,960 トンと推計された。入手可能な基礎知識が向上してきた近年の進歩にもかかわらず、排出量推計は依然として不確実性が残り、1,010～4,070 トンの幅がある。

表 8. 多様な部門からの水銀排出量 (2010 年)

部門	排出量(範囲)トン*	%**	
副産物又は非意図的排出	化石燃料の燃焼		
	石炭燃焼 (全用途)	474 (304 – 678)	24
	石油・天然ガス燃焼	9.9 (4.5 – 16.3)	1
	採鉱、製錬、金属生産		
	鉄鋼一次生産	45.5 (20.5 – 241)	2
	非鉄金属 (Al, Cu, Pb, Zn) 一次生産	193 (82 – 660)	10
	大規模金生産	97.3 (0.7 – 247)	5
	水銀鉱出	11.7 (6.9 – 17.8)	<1
	セメント生産	173 (65.5 – 646)	9
	石油精製	16 (7.3 – 26.4)	1
意図的な使用	汚染サイト	82.5 (70 – 95)	4
	人力小規模金採鉱	727 (410 – 1040)	37
	塩素アルカリ産業	28.4 (10.2 – 54.7)	1
	製品廃棄物	95.6 (23.7 – 330)	5
	火葬 (歯科用アマルガム)	3.6 (0.9 – 11.9)	<1
総合計	1960 (1010 – 4070)	100	

注：※数値は有効数字 3 桁とした。※※最も近いパーセントを示す。

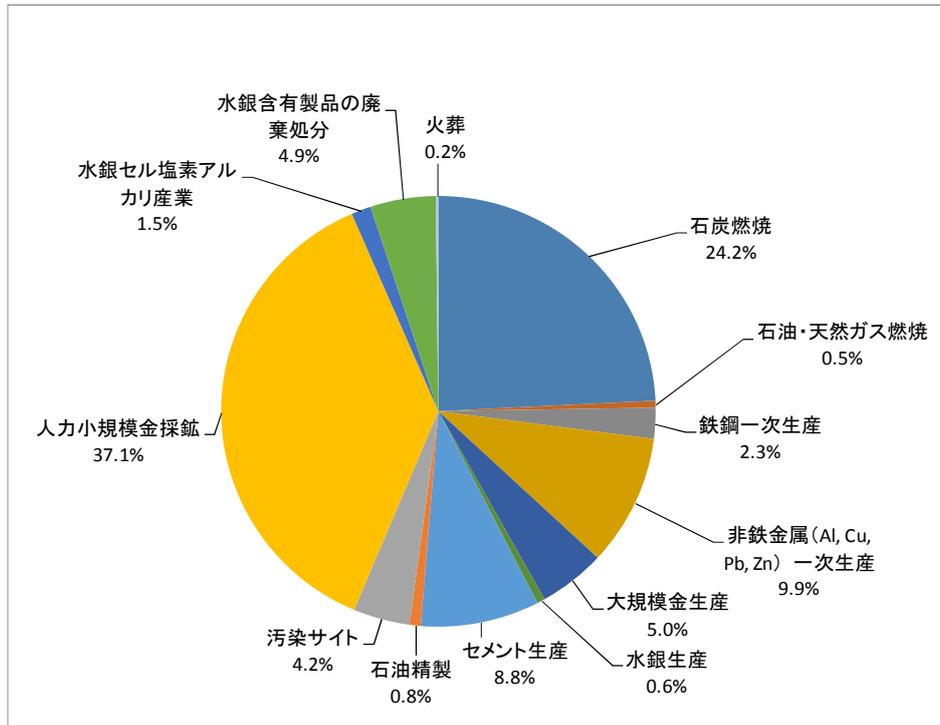


図 5. 人為的排出源からの大気への水銀排出量の相対的寄与度 (2010 年)

現在、排出量が定量化されていない部門は以下のとおりである。

- バイオ燃料の生産及び燃焼
- 塩化ビニルモノマーの生産時の排出
- 二次金属生産及び合金鉄
- 石油・ガスの抽出、輸送及び精製以外の加工
- 産業廃棄物・有害廃棄物の焼却及び処分
- 下水汚泥の焼却
- 歯科用アマルガムの充填材の準備、除去された水銀含有充填材の処分

本作業において、定量化はできていないが潜在的に重要な部門であると判断されている、塩化ビニルモノマー製造、二次金属生産及び合金鉄、石油・ガスの抽出及び輸送、産業廃棄物・有害廃棄物の焼却のような水銀利用を特定した。

2) 人力小規模金採鉱及び石炭燃焼は水銀の大気への主な人為的排出源

インベントリーは、人力小規模金採鉱及び石炭燃焼を人為的排出の最大構成要素として特定しており、次いで鉄・非鉄金属の生産、セメントの生産としている。

人力小規模金採鉱からの年間排出量は 727 トンと推計されており、人為的排出量全体の 35%以上を占める最大の排出源となっている。727 トンという数字は 2005 年の当該部門からの排出量の 2 倍以上となっているが、この増加のほとんどは新規及びより精査された情報によるものである。例えば、西アフリカは、2005 年にはごく小規模の人力小規模金採鉱を行っ

ていると考えられていたが、現在では主な排出源地域であることが確認されている。この部門からの排出量推計の不確実性が大きいことから、実際の排出量に変化しているかどうかを判断することは難しい。活動の多くは規制なしに、或いは不法に行われており、信頼できる正式なデータを入手することが未だに困難なのが現状である。この部門からの排出量推計を確定するには、水銀使用量及び水銀の化学形態変化をより明確にするために、人力小規模金採鉱サイト周辺の現地測定を含む更なる作業が必要である。

発電、産業用プラントの稼働、家庭用暖房や調理のために、大量の石炭が世界中で燃焼されている。石炭燃焼により 2010 年には約 475 トンの水銀が排出されており、その多くは発電と産業用途によるものである。その他の石炭燃焼による排出量推計（家庭用燃焼を含む）は、当該用途で燃焼した石炭量及びその水銀含有量の推計値が異なることにより、前回の世界アセスメントで報告された量より少ない。

発電及び産業による石炭の使用は、特にアジアで増加している。しかし、いくつかの国におけるより幅広い大気汚染管理の採用及びより厳しい規制の実施、燃焼効率の改善により、増大した石炭消費からの水銀排出量の増加の大半を相殺し、石炭火力発電所からの水銀排出量を削減している。

3) 産業排出源からの世界的な人為的水銀排出量は上昇している可能性

大気への排出量は 1970 年代が最大であり、その後 20 年間で減少、1990 年から 2005 年までは比較的安定していたと考えられている。但し、2000 年から 2005 年の間の排出量は、わずかな上昇が見られた。

いかなるトレンドの評価にも、追加部門の導入を含むインベントリー推計の作成に用いられた報告及び手法の変更を考慮する必要がある。従って、過去 25 年間に作成されてきた世界インベントリーの結果を直接的に比較することは現実的ではない。改善された方法論を用いた 2005 年の世界的な人為的排出量の予備的計算は、化石燃料の燃焼、金属及びセメント生産からの排出が 2005 年から 2010 年かけて増加している一方で、塩素アルカリ工業のようなその他部門では継続して減少していることを示している。全体的な兆候として、産業部門からの排出は 2005 年から再び増加している。

将来的な排出トレンドはシナリオとモデルを使い分析されてきた。汚染管理の向上や水銀の排出量を減少させる活動がなければ、2050 年の水銀排出量は今日より格段に増大すると見られている。

4) 様々な報告システムに基づく排出量推計を比較することは容易ではない

2010 年の世界インベントリー結果は、国が報告した 2010 年の排出量推計とおおむね合致しており、使用した手法における、ある程度の信頼性があった。しかし、個別の国及び部門の推計を比較することは、特に異なる国内及び国際的報告システムに用いられる部門の規格や分類において報告方法が異なるため複雑である。各施設からの報告と現地測定に基づく国レベルの排出量推計は、世界インベントリーの方法論に基づくものより正確であるはずである。しかし、国によって報告されたインベントリーの大半は、関連する不確実性の推計が欠

如しているため、その評価は難しい。実測に基づく推計は、少数の短期間の測定に基づくものであり、それらを基に年間排出量を推定しているという点を認識することが重要である。全ての報告が検証され、関連する不確実性が定量化されることが重要である。異なる報告システムが比較される場合には、特定及び使用される排出源に関してよりよい調整を行うことが必要となってくる。

5) アジアは世界的人為的水銀排出量のほぼ半分に寄与

産業化の進展は、大気への水銀排出の主な供給地域としてアジアを押し上げ、東アジア及び東南アジアは世界全体の約 40%、それに加えて南アジアが世界全体の 8%を占めるようになった。人力小規模金採鉱の新たなデータ及び排出量推計における関連する増加が、南アメリカ及びサハラ以南のアフリカの世界排出量に占める割合を増加させている。しかしながら、モデリングの結果は、世界における大気中の水銀長距離移動において、今後も引き続き東アジアが主な排出地域であることを示している。

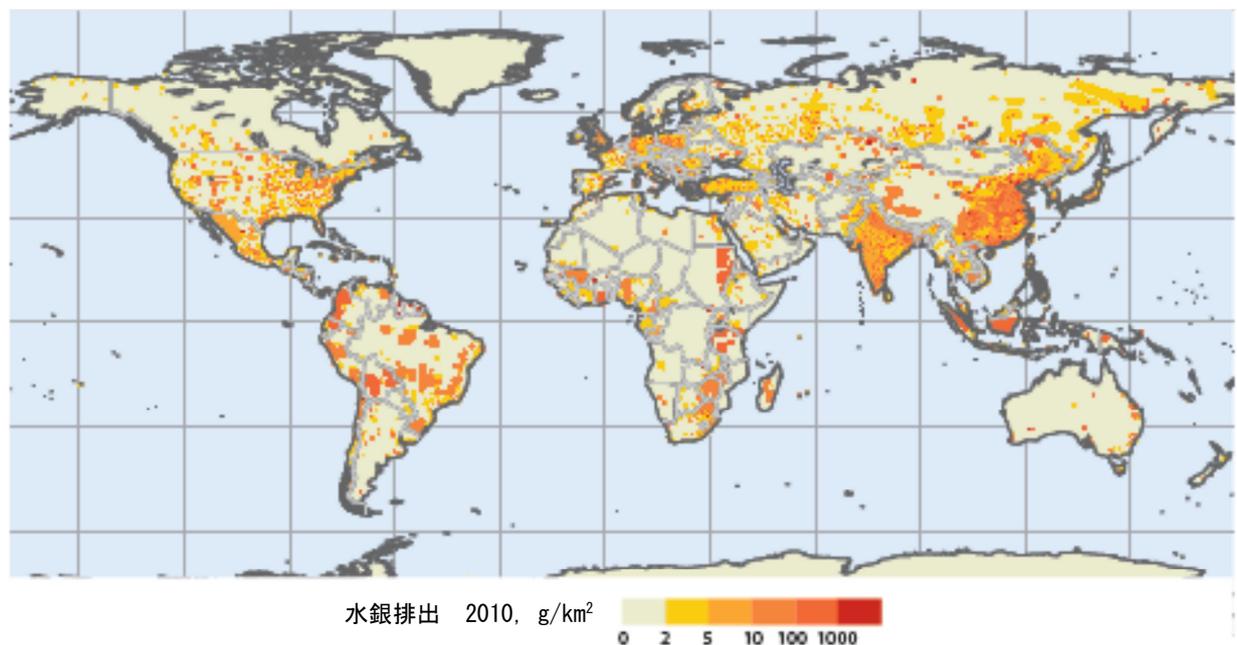


図 6. 大気への人為的水銀排出量の世界分布 (2010 年)

表 9. 多様な地域からの水銀排出量 (2010 年)

地域	排出量 (範囲)、トン*	%
オーストラリア、ニュージーランド及びオセアニア	22.3 (5.4 – 52.7)	1.1
中央アメリカ及びカリブ海諸国	47.2 (19.7 – 97.4)	2.4
CIS 及びその他ヨーロッパ諸国	115 (42.6 – 289)	5.9
東アジア及び東南アジア	777 (395 – 1690)	39.7
欧州連合 (EU27 カ国)	87.5 (44.5 – 226)	4.5
中東諸国	37.0 (16.1 – 106)	1.9
北アフリカ	13.6 (4.8 – 41.2)	0.7
北アメリカ	60.7 (34.3 – 139)	3.1
南アメリカ	245 (128 – 465)	12.5
南アジア	154 (78.2 – 358)	7.9
サハラ以南のアフリカ	316 (168 – 514)	16.1
不特定 (汚染サイトからの地球規模の排出量合計)	82.5 (70.0 – 95.0)	4.2
総合計	1960 (1010-4070)	100

注：※数値は有効数字 3 桁とした。

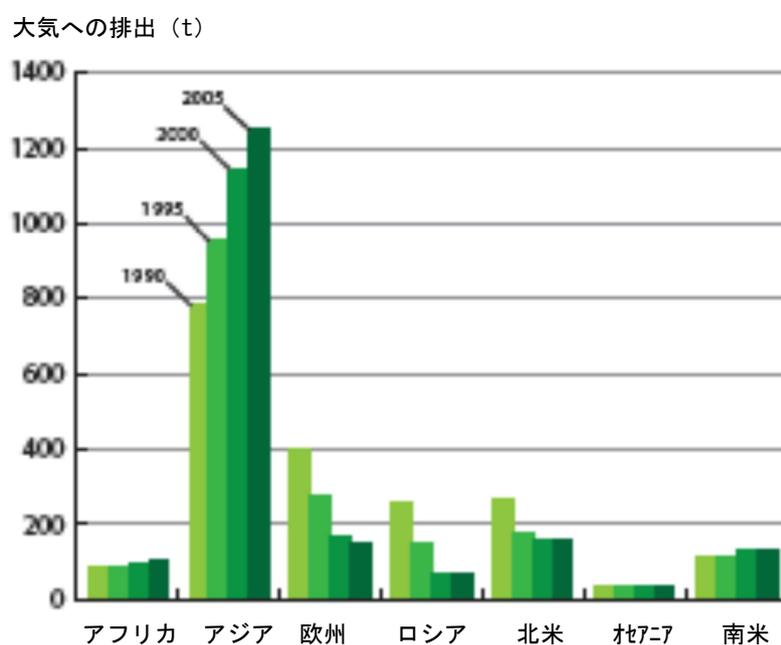


図 7. 異なる大陸・地域からの人為的水銀排出量推計 (1990–2005 年)

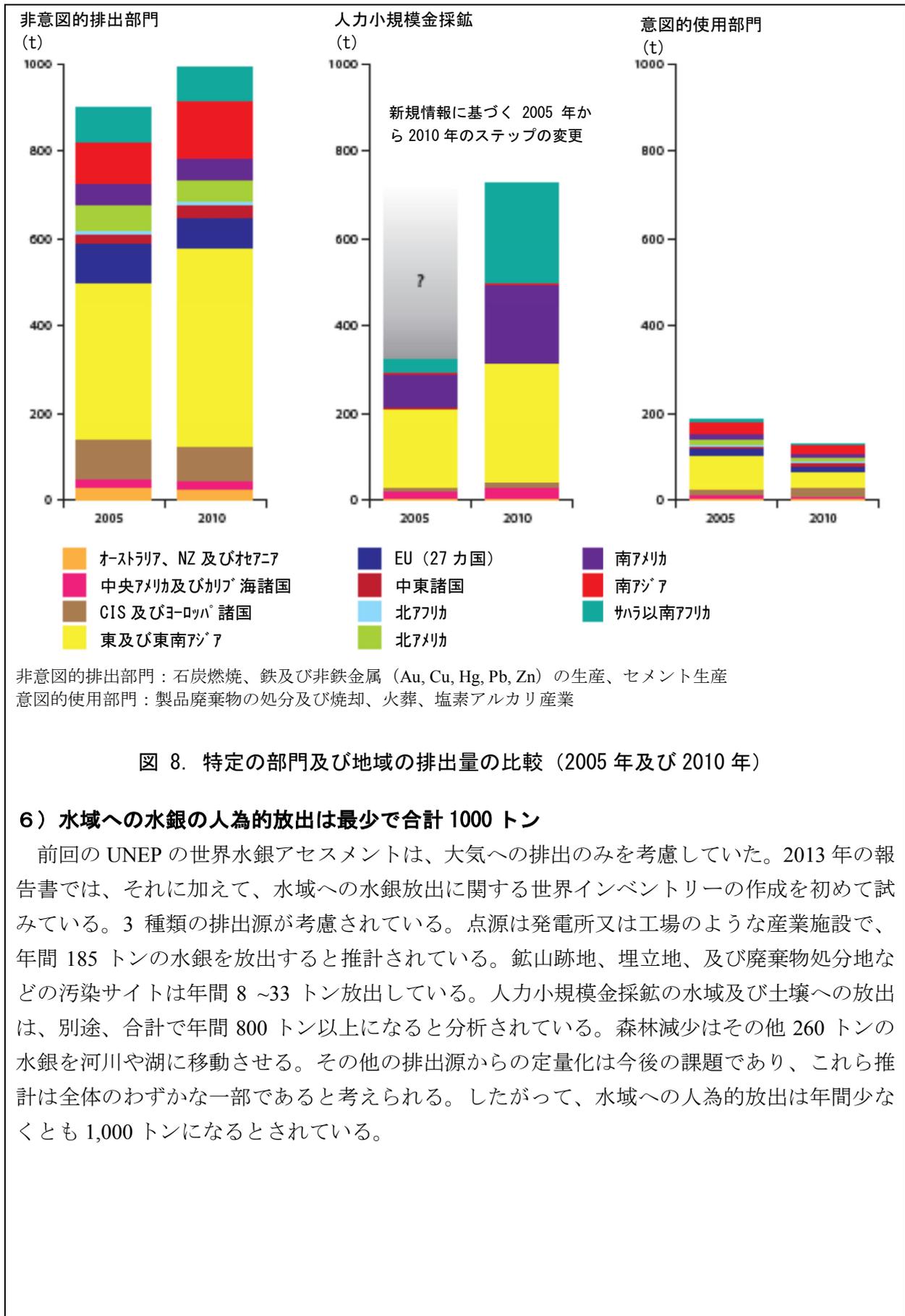


図 8. 特定の部門及び地域の排出量の比較（2005 年及び 2010 年）

6) 水域への水銀の人為的放出は最少で合計 1000 トン

前回の UNEP の世界水銀アセスメントは、大気への排出のみを考慮していた。2013 年の報告書では、それに加えて、水域への水銀放出に関する世界インベントリーの作成を初めて試みている。3 種類の排出源が考慮されている。点源は発電所又は工場のような産業施設で、年間 185 トンの水銀を放出すると推計されている。鉱山跡地、埋立地、及び廃棄物処分地などの汚染サイトは年間 8 ~33 トン放出している。人力小規模金採鉱の水域及び土壌への放出は、別途、合計で年間 800 トン以上になると分析されている。森林減少はその他 260 トンの水銀を河川や湖に移動させる。その他の排出源からの定量化は今後の課題であり、これら推計は全体のわずかな一部であると考えられる。したがって、水域への人為的放出は年間少なくとも 1,000 トンになるとされている。

表 10. 多様な部門の点源から水域への水銀放出 (2010 年)

部門	放出 (範囲)、トン
非鉄金属生産	92.5 (19.3-268)
製品廃棄物	89.4 (22.2-308)
塩素アルカリ生産	2.8 (1.0-5.5)
石油精製	0.6 (0.3-1)
総合計	185 (42.6-582)

表 11. 汚染サイトから水域への水銀放出 (2010 年)

部門	放出 (範囲)、トン
水銀一次採掘サイト	6.7-26.6
貴金属生産サイト	1.4-5.5
非鉄金属生産サイト	0.1-0.5
塩素アルカリ生産サイト	0.1-0.5
その他産業サイト	0.1-0.3
総合計	8.3-33.5

7) モニタリング能力は継続的に改善しているが、持続性は不透明

ヨーロッパモニタリング・評価プログラム (EMEP)、北極圏モニタリング・評価プログラム (AMAP)、北米水銀沈着ネットワーク (NAMDN) 及び北半球におけるその他プログラムなどの既存の水銀モニタリングネットワークは、世界水銀観測システム (GMOS) 下で設置しされたいくつかのサイトなど、南半球に設置された新たなモニタリングサイトによって補完されている。しかしながら、新規設置サイトの多くの長期的な状況は、作業を継続するための継続的な予算を確保できるかによる。

8) 長年に渡る人為的排出及び放出が環境への水銀負荷を増加させてきたため、多くの場合、排出削減の効果が明らかに現れるまで時間がかかる

過去の排出及び放出により、大量の主に無機水銀が、環境、特に表土や海洋に蓄積されてきた。海洋 100m 以下の中層水及び深層水は、その体積の大きさゆえに、表流水よりも人為的水銀をより多く蓄積している。また、海洋の中層水及び深層水には比較的大量の自然由来の水銀が循環している。海洋の中層水にある水銀のかなりの部分は、毎年湧昇して海面に戻される。今日の人為的排出は、無機水銀を海洋及び湖・河川の貯水池や堆積物へ供給し続けている。毒性のあるメチル水銀生成の原料となるこの水銀は、自然の過程により最終的に除去される前の何十年、何世紀もの間、生物が利用可能な環境において、蓄積及び再利用されている。その結果、環境中の水銀レベル、人間の食物連鎖の一部となっている魚や海洋ほ乳類中の水銀レベルに対して、排出削減の効果が明らかに現れ始めるまでに、水域部分にもよ

るが、数年又は数十年の時間のずれが現れる可能性が高い。同時に、大西洋の一部での水銀レベルは減少しており、これは、北米及びヨーロッパにおける過去数十年に及ぶ排出削減によるものと考えられ、排出削減は最終的には海洋表層の水銀レベルの減少をもたらすことを示している。この点は、今日の行動の遅れが将来の世界生態系システムの水銀汚染からの回復を必然的に遅らせることから、現在の水銀排出及び放出を削減するための国際努力を継続し強化する必要性を強固なものにしている。

地球規模の気候変動は、環境中の水銀移動及び水銀の化学的変化の多くの側面に対する顕著な効果を通して、水銀排出削減に対する地球規模の生態系システムの反応を複雑にするかもしれない。例えば、より高い気温が汽水及び海洋生態系システムにおける有機系生産率及び微生物の活動率を高めるかもしれず、無機水銀からメチル水銀への変化を加速させる可能性がある。北部の凍結泥炭湿地の広大な地域が解けることで、地球的に著しい量の長期蓄積水銀及び有機物が北極圏の湖、河川及び海洋に放出される可能性がある。

1. 4. 2 「MERCURY TIME TO ACT!」における評価

UNEP が 2013 年に発行した小冊子「MERCURY TIME TO ACT!」においては、以下のような評価がなされている（関連部分の抜粋）

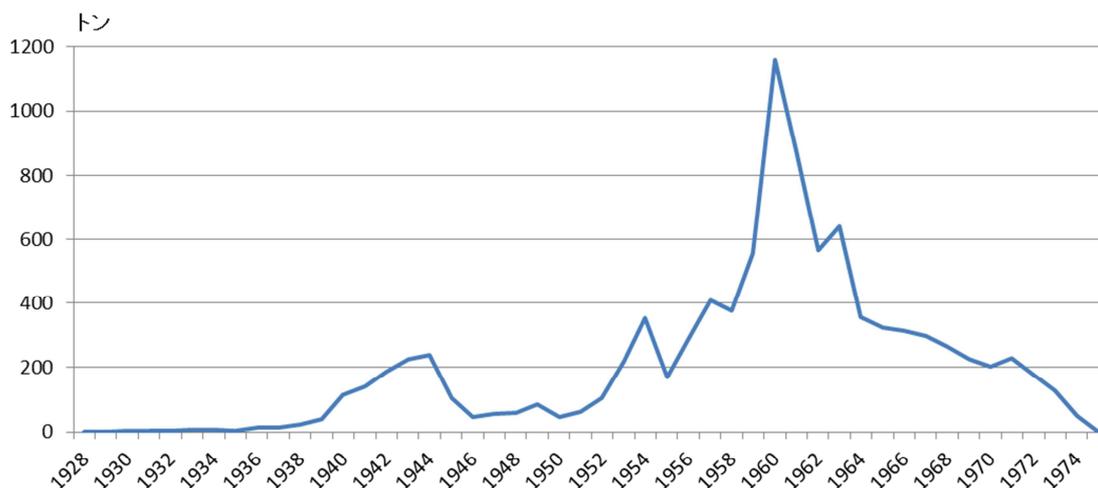
- 世界中で数百万人もの ASGM 従事者がリスクにさらされているが、それよりはるかに多くの数の人々、魚類又は海生動物を主要タンパク質源とする人々が、汚染にさらされる可能性がある（UNEP-WHO, 2008）。
- 年間約 200 トンの水銀が、その排出源から遠く離れた北極圏に沈着している。北極監視評価プログラム（Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP)）の 2011 年の報告書によると、世界では人為的水銀排出量が過去 30 年間で減少したところがあるにもかかわらず、北極の一部の生物種における水銀レベルが上昇し続けている。
- 大型ほ乳類や猛禽におけるレベルは過去 150 年間で 10 倍に上昇していることから、これらの動物等の体内の水銀の 90%以上は人為的排出に由来すると考えられる。過去 150 年間に於いて、野生生物中の水銀量は、年間 1~4%の割合で増加している。
- 北アメリカでの水銀排出が削減されているにもかかわらず、カナダや西グリーンランドに生息する一部の海洋生物中において増加傾向にある（食用とされる種も含め）。
- 北極圏の 3 地域での幼児に関する研究では、59%に近い子供が、子供の暫定的耐容週間摂取量（Provisional Tolerable Weekly Intake (PTWI)）を超過していた。
- 水銀は人の健康に深刻な害を及ぼし、とりわけ胎児や幼い子供の発育に対して脅威となる。蒸気として吸入されると急速に血中に吸収され、中枢神経系や甲状腺、腎臓、肺、免疫システム、眼、歯茎、肌にダメージを与える。震え、不眠症、記憶喪失、神経筋への影響、頭痛、認知機能障害、運動機能障害を含む症状と共に、神経障害や行動障害も水銀汚染の兆候である可能性がある。近年の研究で、水銀の循環器系への影響も示されている。若者においては、水銀は、精神遅滞、発作、失明、聴力損失、発育の遅れ、言語障害、記憶障害等の症状を伴う、神経の損傷をもたらす可能性がある。

- 2012年の研究で、世界でも最も水銀暴露レベルが高い人口集団であるケベックのイヌイット族において、より汚染のレベルが高い子供は、注意欠陥過活動性障害と診断される傾向がより強いと結論付けた。

2. 水銀の供給及び貿易<条約第3条関連>

2. 1 水銀の一次採掘

我が国では、国内での水俣病等の公害問題発生を教訓とした水銀の排出等の規制及び使用の削減により、従来自然水銀（無機水銀）等を生産していた鉱山が相次いで閉山し、昭和49（1974）年に総ての企業が鉱山からの水銀生産を停止した¹¹。水銀生産量の統計が入手できる昭和3（1928）年からの水銀生産量の推移をみると、昭和35（1960）年にピークを迎えた後、減少し、昭和50（1975）年には生産量ゼロとなっている（図9参照）。



出典：非鉄金属等需給統計年報、資源統計年報

図9. 日本における水銀生産量の推移

■参考■

我が国では、鉱業法により鉱業権なしに水銀鉱を含む適用鉱物を掘採することは禁止されており（同法第7条。第147条第1項第1号に罰則規定あり。）、鉱業権を得て実際に掘採事業に着手する前に、事業の計画となる「施業案」の届出・認可を得る必要がある（同法第63条第1,2項）。「施業案」には、同法施行規則様式第20により、「目的とする鉱物の名称」を記載することが定められており、水銀鉱を掘採する場合にはここにその旨記載する必要があるが、現時点において水銀鉱を掘採することが記載された施業案は存在しない。（出典：経済産業省調べ）

2. 2 水銀等の輸出入

2. 2. 1 水銀等の輸出に関する欧米諸国の状況

2. 2. 1. 1 規制対象

EUは、水銀輸出禁止規則（2008年）において、世界的な水銀供給量を削減する目的から、

¹¹ 日本国環境省. (2013) 水俣病の教訓と日本の水銀対策.

以下の水銀及び水銀化合物を EU 域内から輸出禁止としている¹²。

- 金属水銀 (Hg : CAS 番号 7439-97-6)
- 辰砂鉱石
- 塩化水銀 (I) (Hg_2Cl_2 : CAS 番号 10112-91-1)
- 酸化水銀 (II) (HgO : CAS 番号 21908-53-2)
- 95 重量%以上の水銀濃度となる金属水銀と他の物質との混合物 (金属合金を含む)

また、米国は、水銀のみを水銀輸出禁止法 (2008 年) の対象としているが、将来、水銀化合物を規制対象とするかどうか議会が決定する¹³こととされていたため、水銀化合物を輸出禁止対象とする法案 (Mercury Pollution Reduction Act of 2009, H.R.2065¹⁴等) も提出されているが、現時点では成立していない。水銀輸出禁止法に基づき、議会に提出された水銀化合物から金属水銀への転換可能性に関する報告書¹⁵では、塩化水銀 (I) は容易に水銀に転換でき、収量も 85%以上と高く、酸化水銀 (II)、硫酸水銀 (II)、硝酸水銀 (II) も比較的容易に水銀に転換でき、収量も 62~93%と高いことから、これら 4 種の水銀化合物は、輸出先で水銀に転換される可能性が高いと結論付けている。

(参考)

水俣条約では、第 3 条の対象とする水銀化合物を以下のように規定している。

- 塩化水銀 (I)
- 酸化水銀 (II)
- 硝酸水銀 (II)
- 硫酸水銀 (II)
- 辰砂
- 硫化水銀

¹² EU 規則の Amendment8 には、水銀化合物の規制理由として以下の文言が掲げられている ; "It is necessary to broaden the scope of the ban to also include mercury-containing products, which are subject to use and marketing restrictions within the EU in order to reach substantial reduction in the global pool of mercury."
<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//NONSGML+REPORT+A6-2007-0227+0+DOC+PDF+V0//EN>

¹³ 米国水銀輸出禁止法に、施行後 1 年以内に「輸出禁止対象としていずれか又は複数の水銀化合物を追加するかどうか議会が決定する際に考慮すべきその他の関連情報」を含む報告書を作成して、議会に提出することが規定されている。

¹⁴ Mercury Pollution Reduction Act of 2009, H.R. 2065 <http://thomas.loc.gov/cgi-bin/query/z?c111:H.R.2065.IH>:

¹⁵ USEPA. (2009) REPORT TO CONGRESS Potential Export of Mercury Compounds from the United States for Conversion to Elemental Mercury, <http://www.epa.gov/mercury/pdfs/mercury-rpt-to-congress.pdf>

表 12. 欧米の水銀輸出禁止法令の概要

	米国	EU
法令名	<p>金属水銀の販売、流通、輸送および輸出等を禁止する法律 (An Act to prohibit the sale, distribution, transfer, and export of elemental mercury, and for other purposes)</p> <p>略称は「2008 年水銀輸出禁止法 (Mercury Export Ban Act of 2008) (MEBA)」</p>	<p>金属水銀、一部の水銀化合物及び水銀混合物の輸出禁止と安全な保管に関する欧州議会及び欧州理事会規則 (REGULATION (EC) No 1102/2008 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 22 October 2008 on the banning of exports of metallic mercury and certain mercury compounds and mixtures and the safe storage of metallic mercury)</p>
法令公布日	2008 年 10 月 14 日	2008 年 10 月 22 日
金属水銀輸出禁止発効日	2013 年 1 月 1 日	2011 年 3 月 15 日
輸出禁止対象となる水銀	<p>金属水銀 (他の物質との混合物 (mixture) や合金中の水銀は、水銀化合物ではないため、金属水銀に含まれる¹⁶⁾)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 金属水銀 (Hg : CAS 番号 7439-97-6) • 辰砂鉱石 • 塩化水銀 (I) (Hg₂Cl₂ : CAS 番号 10112-91-1) • 酸化水銀 (II) (HgO : CAS 番号 21908-53-2) • 95 重量%以上の水銀濃度となる金属水銀と他の物質との混合物 (金属合金を含む)
例外として認められる輸出	<p>米国住民からの申請に基づき、EPA 長官が以下の条件を満たすと認めた、特定の海外施設での特定の用途 (例外の適用は 3 年以内、金属水銀換算で 10 トン以下。)</p> <p>i) 施設が設置されている国において、特定の用途について水銀フリーの代替選択肢が入手できない</p> <p>ii) 金属水銀が使用される国において、それ以外の金属水銀 (新規鉱出を除く) の供給源がない</p> <p>iii) 金属水銀が使用される国が例外を支持することを認証している</p> <p>iv) 申請書に記載された特定の施設において金属水銀が使われ、いかなる</p>	<p>研究、開発、医療又は分析を目的とする輸出</p>

¹⁶ USEPA. Questions and Answers about the Mercury Export Ban Act of 2008, <http://www.epa.gov/hg/exportban-ques.htm#q5>

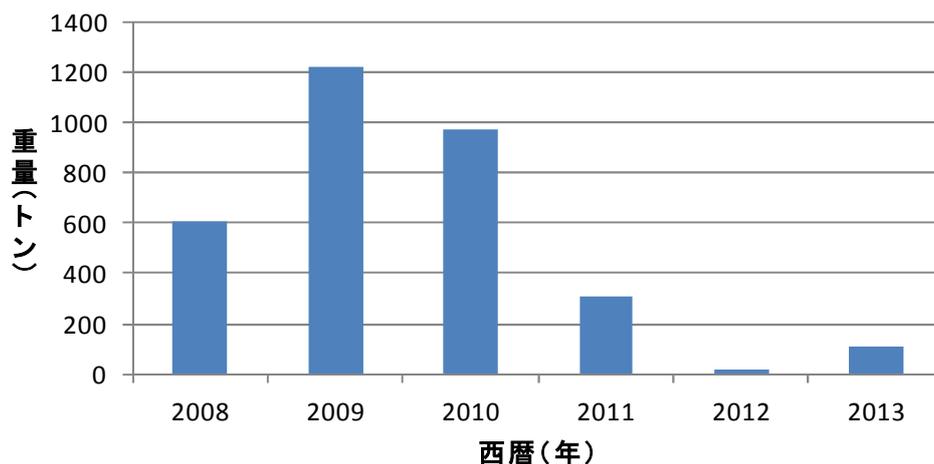
	米国	EU
	<p>理由によってもその他の用途に転換されないことを保証出来る方法で輸出が行われる</p> <p>v) 金属水銀が、局所的、地域的及び世界的な影響を考慮に入れても、人の健康と環境を保護する方法で使用されること</p> <p>vi) 金属水銀が、局所的、地域的及び世界的な影響を考慮に入れても、人の健康と環境を保護する方法で取り扱われ、管理されること</p> <p>vii) 特定の用途のための金属水銀の輸出が、水銀の供給、使用及び汚染の世界的減少を目指した、米国が負う国際的義務と一貫性があること</p>	
その他の主な規定事項	<ul style="list-style-type: none"> 連邦政府関係機関による金属水銀の販売、流通、輸送の禁止 米国内で発生した金属水銀の長期保管および管理のための施設の指定、2013年1月1日からの保管開始 	<ul style="list-style-type: none"> 輸出を目的とした金属水銀と他の物質との混合の禁止（2011年3月15日以降） 塩素アルカリ工業において使用されなくなった金属水銀、天然ガスの精製によって得られる金属水銀、非鉄金属の採掘及び製錬工程から副産物として得られる金属水銀、2011年3月15日以降にEU内の辰砂鉱石から抽出される金属水銀を廃棄物として定義し、保管を義務付け

2. 2. 1. 2 水銀輸出規制の効果

(1) EU

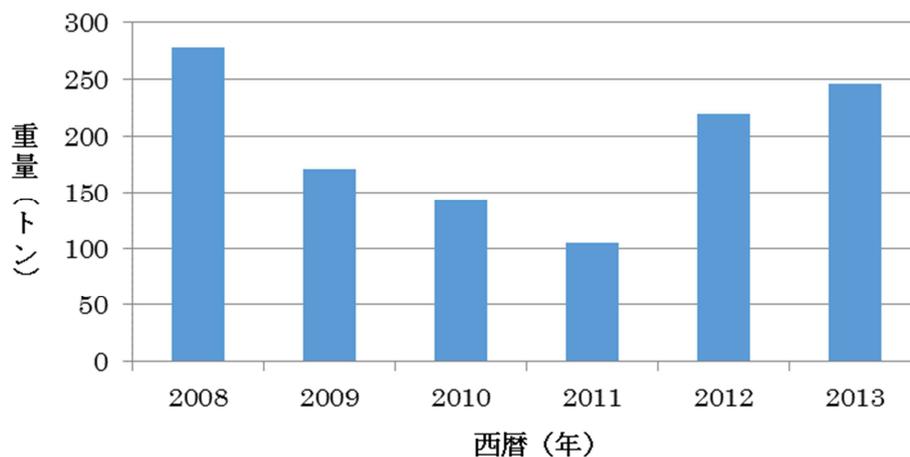
EUでは、2011年3月15日以降EU域外への水銀の輸出が禁止され、2011年以降水銀の輸出量は減少傾向にあるが、2013年には水銀輸出は2012年より90トンほど増加した(図10)。

水銀化合物のEU域外への輸出量は、2008年から2011年にかけて減少傾向にあったものの、2012年には前年の約2倍となり、2013年も増加した(図11)。



出典：UN Comtrade

図10. EU域内からEU域外への水銀輸出量



注：ここでの水銀化合物とは水銀の無機又は有機の化合物（アマルガムを除く）である。

出典：UN Comtrade

図11. EU域内からEU域外の水銀化合物輸出量

2011年以降のEU域内からの水銀の主な輸出先はノルウェー、米国、シンガポール等であり、水銀化合物の主な輸出先はケニア、インドネシア、インド等となっている(表13、表14)

表 13. EU の水銀主要輸出先

2008年		2009年		2010年		2011年		2012年		2013年	
シンガポール	80.3	ベトナム	482	シンガポール	188	シンガポール	40.5	米国	13.6	ノルウェー	68.9
タイ	70.4	インド	121	インド	170	パナマ	33.7	ブラジル	3.00	Bunkers	23.6
イラン	52.7	シンガポール	112	ペルー	89.1	ヨルダン	28.8	イスラエル	2.57	米国	10.5
ペルー	50.8	ペルー	70.7	コロンビア	86.1	チュニジア	23.8	アラブ首長国連邦	0.900	イスラエル	2.50
米国	41.8	特別カテゴリ	54.8	パナマ	74.3	ペルー	23.8	イラン	0.740	ブラジル	1.20
インド	39.9	香港	49.1	ガイアナ	47.4	インド	20.3	インド	0.257	マレーシア	1.20
コロンビア	37.9	フィリピン	44.9	トーゴ	31.7	日本	20.0	オーストラリア	0.131	シンガポール	1.10
ベトナム	36.4	ガイアナ	39.9	スーダン	24.3	メキシコ	14.7	モロッコ	0.106	アラブ首長国連邦	0.50
フィリピン	29.4	中国	38.4	ガーナ	23.2	コロンビア	12.2	アルジェリア	0.100	メキシコ	0.50
ガイアナ	17.3	米国	28.1	ブラジル	19.9	米国	11.5	メキシコ	0.100	タイ	0.372
その他	152	その他	180	その他	220	その他	82.0	その他	0.243	その他	1.63
合計	609	-	1,221	-	973	-	311	-	21.7	-	112

注1：単位はトン

注2：Bunkersとは燃料や食料が主に貯蔵された船舶・航空用貯蔵庫

注3：特別カテゴリとは輸出相手国が報告することを許可しなかった場合に用いられる。

表 14. EU の水銀化合物主要輸出先

2008年		2009年		2010年		2011年		2012年		2013年	
ケニア	99.7	台湾	21.5	米国	39.2	インド	16.0	ケニア	95.3	インドネシア	65.7
トルコ	66.0	インド	19.4	ケニア	19.3	ケニア	9.62	インドネシア	17.9	ケニア	59.7
ザンビア	18.0	ケニア	19.2	台湾	14.7	米国	9.42	韓国	15.5	メキシコ	20.8
カタール	14.0	パキスタン	16.7	オーストラリア	11.9	オーストラリア	9.08	台湾	9.01	米国	9.40
パキスタン	10.5	米国	15.3	インド	6.07	ベネズエラ	8.18	オーストラリア	8.34	韓国	8.90
南アフリカ	8.15	エジプト	902	カタール	5.30	ブラジル	5.10	米国	7.21	台湾	8.29
ノルウェー	5.00	ノルウェー	6.58	南アフリカ	4.19	トルコ	3.88	ブラジル	5.59	オーストラリア	7.70
オーストラリア	4.72	インドネシア	5.31	イラン	3.48	カタール	3.60	スイス	4.83	日本	7.57
台湾	4.30	オーストラリア	4.78	カナダ	3.32	シンガポール	3.44	南アフリカ	4.75	チリ	5.36
エジプト	3.81	イラン	4.66	パキスタン	2.47	チリ	2.56	メキシコ	3.87	スイス	5.30
その他	43.8	その他	48.9	その他	38.8	その他	33.8	その他	46.4	その他	47.7
合計	278	-	171	-	144	-	105	-	219	-	246

注1：単位はトン

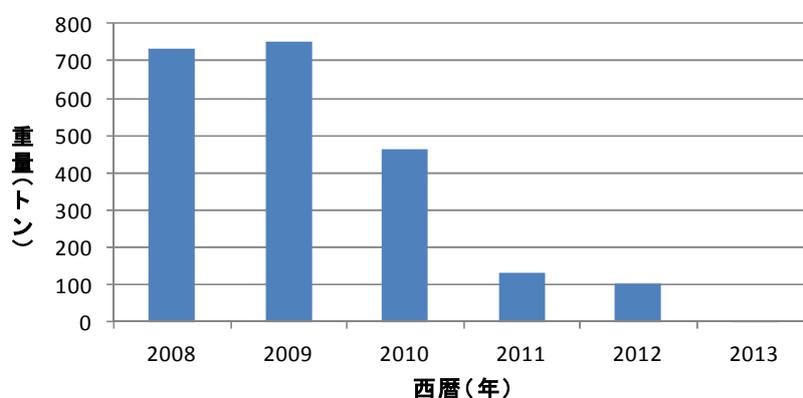
注2：ここでの水銀化合物とは水銀の無機又は有機の化合物（アマルガムを除く）である。

出典：UN Comtrade

EUは、水銀化合物のうち塩化水銀（Ⅰ）と酸化水銀（Ⅱ）を2011年3月15日から輸出禁止としたが、規制後の2012年におけるEUからの水銀化合物輸出量は増加している（図11）。水銀化合物輸出量の増加は輸出禁止対象となっている塩化水銀（Ⅰ）と酸化水銀（Ⅱ）以外の水銀化合物の輸出量が増加した可能性がある。仮に、EUから硫酸水銀（Ⅱ）、硝酸水銀（Ⅱ）が域外に輸出されている場合は、これらが輸出先で水銀に還元されて利用される可能性も否定できない。

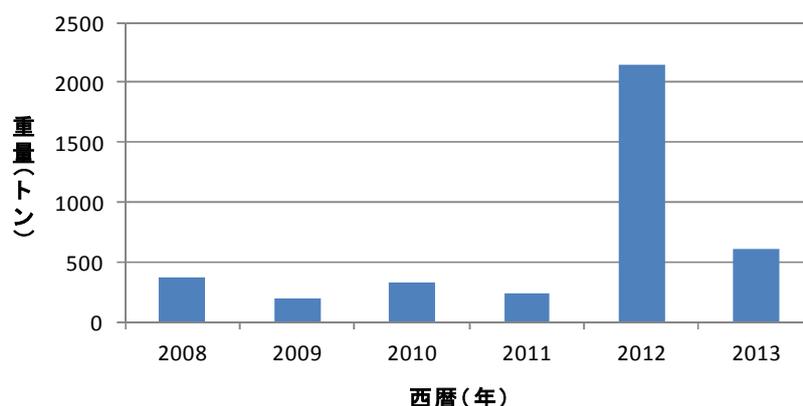
（2）米国

米国からの水銀輸出量は、金属水銀の輸出が禁止された2013年1月1日以降、大幅に減少した一方、輸出規制の対象外である水銀化合物の輸出量は2012年に前年度の約7倍となり、2013年も500トン以上であった（図12、図13）。



注：米国貿易統計によると、2013年の「水銀」輸出量の相当量は「硫化水銀等」の誤りであったことから、図12及び（表15）中の水銀量はUN Comtradeに記載されている値を米国貿易統計の情報を基に修正している¹⁷。
出典：UN Comtrade

図12. 米国の水銀輸出量の推移



注：ここでの水銀化合物とは水銀の無機又は有機の化合物（アマルガムを除く）である。
出典：UN Comtrade

図13. 米国の水銀化合物輸出量の推移

¹⁷ 米国貿易統計 統計修正, <http://www.census.gov/foreign-trade/statistics/corrections/index.html>

2013年における米国の水銀輸出先はメキシコと南アフリカであり（表15）、水銀化合物輸出量の90%以上はカナダ向けであった（表16）。

表15. 米国の水銀主要輸出先（単位：トン）

2008年		2009年		2010年		2011年		2012年		2013年	
オランダ	535	オランダ	414	オランダ	295	カナダ	95.5	インドネシア	75.0	メキシコ	0.09
ベトナム	121	ペルー	110	ペルー	38.4	ガイアナ	21.7	ナイジェリア	17.8	南アフリカ	0.09
インド	25.9	インド	107	ベトナム	36.4	オーストラリア	10.7	ペルー	4.92	-	-
ペルー	13.5	ベトナム	41.4	オーストラリア	31.0	ベトナム	2.07	カナダ	4.04	-	-
オーストラリア	10.3	オーストラリア	20.7	ガイアナ	16.1	セントヘレナ	1.91	南アフリカ	0.150	-	-
ガイアナ	8.57	シンガポール	15.5	ナイジェリア	14.0	イギリス	0.403	ドイツ	0.149	-	-
カナダ	6.96	グアテマラ	13.3	インド	13.8	ドイツ	0.141	フランス	0.120	-	-
シンガポール	4.14	メキシコ	10.0	スペイン	10.4	トルコ	0.104	韓国	0.105	-	-
ブラジル	3.72	韓国	7.21	カナダ	5.86	オランダ	0.072	ニカラグア	0.072	-	-
香港	2.90	ガイアナ	4.00	韓国	0.117	インド	0.05	スイス	0.070	-	-
その他	1.41	その他	9.71	ドイツ	0.071	オーストラリア	0.04	その他	0.161	-	-
合計	733	-	753	-	461	-	133	-	103	-	0.18

出典：UN Comtrade

表16. 米国の水銀化合物主要輸出先（単位：トン）

2008年		2009年		2010年		2011年		2012年		2013年	
カナダ	275	カナダ	165	メキシコ	177	メキシコ	126	カナダ	1,989	カナダ	557
中国	41.6	バーレーン	11.5	カナダ	106	カナダ	68.4	中国	27.2	インド	17.7
メキシコ	20.0	中国	4.44	インド	18.3	インド	21.8	韓国	21.8	ドイツ	9.81
トルコ	11.9	英国	3.99	パナマ	10.1	スロベニア	6.82	オランダ	16.8	中国	9.47
台湾	7.95	ペルー	3.01	ガイアナ	4.04	韓国	6.14	チリ	16.3	スロベニア	4.76
イギリス	5.29	インド	2.21	中国	4.02	スイス	3.52	日本	13.9	アイルランド	2.38
サウジアラビア	3.32	イタリア	2.11	マレーシア	4.00	中国	3.36	ブラジル	12.8	シンガポール	2.26
オランダ	3.04	コロンビア	1.67	香港	3.82	コロンビア	1.05	アルゼンチン	10.1	韓国	2.25
ペルー	2.53	イスラエル	1.19	日本	0.989	日本	0.640	メキシコ	6.55	チリ	1.96
フランス	2.53	香港	1.18	グアテマラ	0.777	シンガポール	0.480	フランス	6.44	メキシコ	1.69
その他	7.16	その他	4.47	その他	2.78	その他	2.60	その他	20.7	その他	5.72
合計	380	-	202	-	332	-	241	-	2,142	-	615

出典：UN Comtrade

水銀輸出が禁止されると、工業生産過程で発生した余剰水銀の保管コストがかかるようになる。水銀輸出禁止法では水銀化合物の輸出は禁止していないため、水銀保管コストよりも水銀化合物の生産・輸出コストの方が小さい場合、水銀が化合物にされて輸出される可能性が指摘されている¹⁸。また、工業生産の過程で水銀化合物が生産される場合、水銀化合物の生産コストはかからないという指摘¹⁹もある。

米国の水銀輸出禁止法は、禁止対象を金属水銀（水銀合金や混合物を含む）に限定しており、水銀化合物の輸出は金属水銀輸出禁止の抜け道となってしまう可能性があることが指摘されている²⁰。さらに USEPA は米国で最も生産量の多い水銀化合物である塩化水銀（I）は安価に、容易に生産できることから海外に輸出されて、金属水銀の原料となってしまう可能性があるとしている¹⁹。

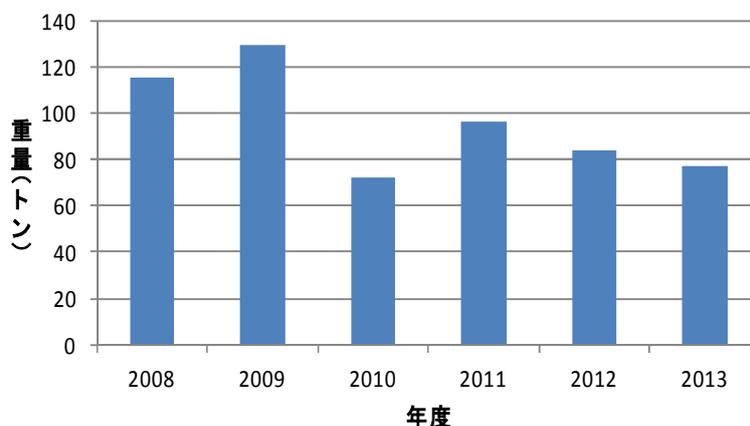
2. 2. 2 日本からの水銀等の輸出状況

2. 2. 2. 1 水銀の輸出状況

(1) 輸出货量及び輸出先

我が国では、一次採掘がないため、廃棄物等から回収した水銀のうち、国内の製品製造等に使用されずに余剰となる 70 トン／年程度を輸出している（図 14、表 17）。2012 年における我が国からの水銀輸出货量は世界全体の水銀輸出货量の約 4% を占めており、シンガポール、メキシコ、香港、アルゼンチン、スイス、米国、カナダに次ぐ世界第 8 位の水銀輸出国である（図 15）。

我が国の主要な輸出先は、シンガポール、インド、香港であり、これら 3 か国で全体の輸出货量の約 61% を占めている（図 16）。



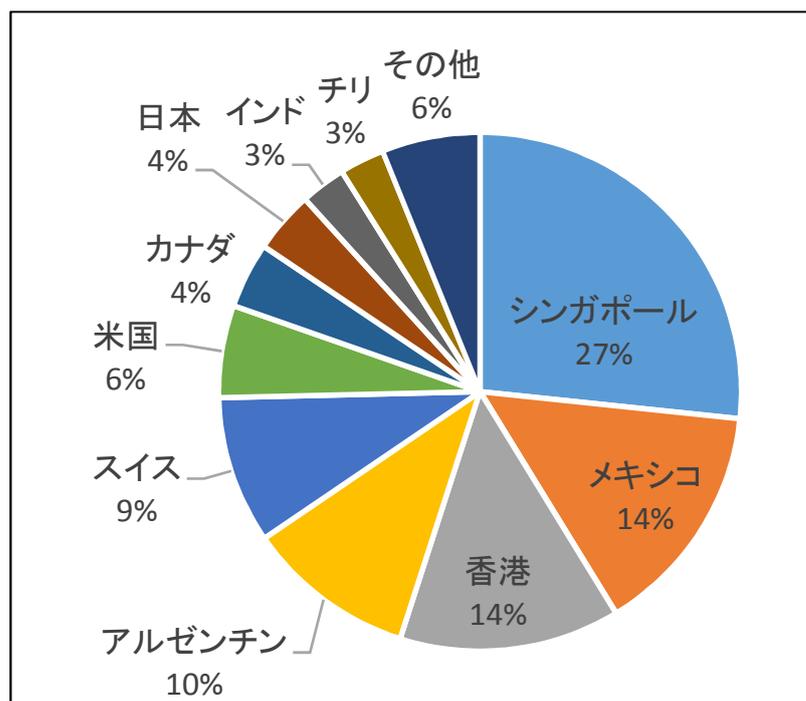
出典：財務省貿易統計

図 14. 我が国の水銀輸出货量の推移

¹⁸ USGS. (2013) Changing Patterns in the Use, Recycling, and Material Substitute of Mercury in the United States, <http://pubs.usgs.gov/sir/2013/5137/pdf/sir2013-5137.pdf>

¹⁹ USEPA. (2009) Report to Congress, Potential Export of Mercury Compounds from the United States for Conversion to Elemental Mercury, <http://www.epa.gov/mercury/pdfs/mercury-rpt-to-congress.pdf>

²⁰ 国立国会図書館 2008 年水銀輸出禁止法—アメリカにおける水銀規制の現状と課題—, <http://www.ndl.go.jp/jp/diet/publication/legis/pdf/02480002.pdf>



注：EU 各国の EU 域内における水銀輸出量は含めていない。

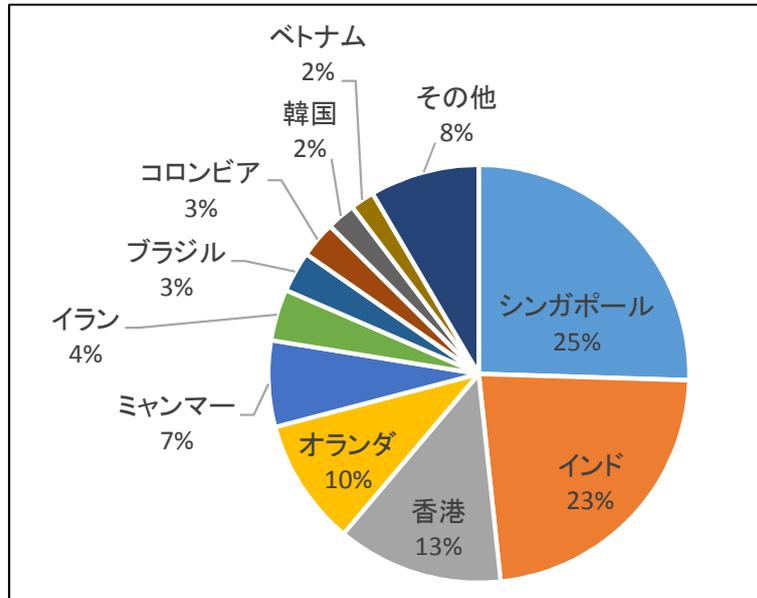
出典：UN Comtrade URL< <http://comtrade.un.org/data/>>

図 15. 世界の水銀輸出における我が国の位置付け (2012 年)

表 17. 我が国からの水銀輸出先国別輸出量 (単位：kg)

輸出相手国	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年
韓国	3,312	1,335	1,266	4,588	1,305	1,923
台湾	-	5	-	510	1,657	10
香港	43,125	27,600	-	8,624	-	-
ベトナム	1,070	1,606	2,242	2,518	2,191	1,937
タイ	4,284	1,759	765	201	204	690
シンガポール	29,325	54,200	27,600	20,355	12,420	14,334
マレーシア	127	-	-	-	-	5
フィリピン	-	-	3,450	-	-	45
インドネシア	1,719	898	1,203	962	554	425
ミャンマー	20,700	20,700	-	-	-	-
インド	-	19,320	20,700	32,775	32,775	36,225
バングラデシュ	200	-	200	510	1,584	500
イラン	17,760	-	612	5,775	600	-
オランダ	34,500	8,970	17,250	-	-	-
ドイツ	-	-	2,009	-	-	-
ブラジル	-	5,175	-	-	5,002	9,486
ペルー	-	-	10,350	-	-	-
エジプト	-	-	3,000	-	1,500	999
ケニア	862	-	-	-	-	-
ポーランド	-	-	-	8,625	-	-
コロンビア	-	-	-	4,312	8,624	4,312
パキスタン	-	-	-	-	487	1,949
合計	156,984	141,568	90,647	89,755	68,903	72,840

出典：UN Comtrade URL< <http://comtrade.un.org/data/>>



出典：UN Comtrade URL< <http://comtrade.un.org/data/>>

図 16. 我が国からの国別水銀輸出量の割合 (2008年～2013年合計)

(2) 輸出先での用途

2013年に日本からインド、ブラジル、マレーシア、コロンビア、ミャンマー、バングラデシュ、韓国、タイに輸出された水銀の用途として、以下が把握されている(表 18 参照)。

表 18. 野村興産が廃棄物等から回収した水銀の輸出実績 (2013年)

輸出国	エンドユーザー	数量 (t)	用途
インド	Aashirwad Global Marketing	15.2	水銀塩
	Gurjar Chemicals	5.2	水銀塩
	Sears Phytochem	3.8	水銀塩
	Industrial Electronics	2.6	血圧計
	Disha Enterprises	0.9	血圧計
	Surya Roshini Ltd	2.6	コンパクト蛍光灯
	Anita Industrial	0.9	温度計
ブラジル	Produquimica Industrial	12	クロルアルカリ製造
	Cosmoquimica	1	ランプ、体温計、触媒
	Osram Do Brasil Lampadas Eletricas Ltda	1	ランプ
マレーシア	Novabrite Lighting Sdn Bhd	9	ランプ
コロンビア	New stetic S.A, Nairobi Enterprises	9	歯科用アマルガム
ミャンマー	Myanmar Lighting Manufacturing	5	ランプ
バングラデシュ	Karnaphuli paper Mills	1	触媒
韓国	Myungsung Hyode Instruments Corp	1	計測機器・体温計
タイ	Philips Electronics Thailand	1	ランプ
合計		70	

注1：野村興産以外からも約10年間平均で10トンの水銀が輸出されている。

出典：野村興産株式会社 水銀含有廃棄物処理事業

(URL: <http://www.env.go.jp/council/03recycle/y030-03/y030-03%EF%BC%8Fref06.pdf>)

表 19 は水銀を使用した ASGM を行う国における、ASGM に使用される水銀量、水銀輸入量、輸入先上位国、日本からの水銀輸入量及び当該国における全輸入量（用途を問わない）に占める日本からの輸入量の割合を示したものである。近年、我が国は ASGM が行われていると報告されている国に対して水銀を輸出しており、我が国からの水銀輸入量が当該国の全水銀輸入量の 20%以上を占めている国がある（ケニア）。国連工業開発機関（UNID）レポート（2006）（図 16）によれば 2005 年にドイツ、グルジア、日本からケニアに輸出された水銀が ASGM 使用国である周辺国に再輸出されており、ASGM に使用された可能性があること、及び 2005 年にスペイン、英国、香港、カザフスタンからブラジルに輸出された水銀はほとんどが歯科用とラベルされていたにも関わらず ASGM に使用されていたと指摘されている。

なお、我が国から輸出する水銀については「国際貿易の対象となる特定の有害な化学物質及び駆除剤についての事前のかつ情報に基づく同意の手續に関するロッテルダム条約（PIC 条約）」を踏まえた外国為替及び外国貿易法に基づく輸出貿易審査において、輸出に先立って貨物名、数量、貨物の仕向地、輸送ルート等とともに最終需要者に係る情報（会社名、住所、最終用途等）まで確認されており、日本からの ASGM 用途での輸出承認申請の実績は確認されていないが、国による事後的な最終用途の確認は行われていない（2.2.4.2 で詳述）。また、我が国からの主要な水銀輸出事業者である野村興産が確認した結果、2013 年に輸出した水銀の用途に ASGM は確認されていない（表 18）。

表 19. 水銀を使用した ASGM を行う主要国 (2010 年) (単位 : トン)

国名	ASGM に使用される水銀量*	水銀輸入量**	輸入先上位3か国(輸入量)**	日本からの水銀輸入量 (全輸入量に占める日本の割合)**
中国	445	-	-	-
コロンビア	180	113	独(38.9)、西(31.4)、蘭(25.0)	2.59 (2.29%)
インドネシア	175	3.49	西(1.45)、タイ(0.937)、蘭(0.618)	0.0600 (1.72%)
ボリビア	120	1.71	メキシコ(1.64)、チリ(0.0680)	-
ガーナ	70	19.9	ベルギー(19.5)、西(0.390)、英(0.072)	-
ペルー	70	143	西(78.1)、米(41.2)、蘭(10.4)	10.4 (7.27%)
フィリピン	70	33.5	西(11.1)、蘭(5.85)、米(4.85)	3.83 (1.14%)
スーダン	60	-	-	-
エクアドル	50	19.2	西(10.9)、ベルギー(5.18)、独(2.59)	-
ブラジル	45	26.3	西(10.5)、キルギスタン(8.63)、独(2.89)	-
タンザニア	45	-	-	-
ブルキナファソ	35.1	1.02	独(0.972)、仏(0.051)	-
ジンバブエ	25	9.96	英国(3.73)、スイス(3.45)、南ア(2.66)	-
マリ	20	0.008	豪(0.008)	-
ナイジェリア	20	-	-	-
コンゴ民主共和国	15	-	-	-
ガイアナ	15	63.5	西(34.5)、米(18.4)、英(10.6)	-
ベネズエラ	15	-	-	-
モンゴル	11.5	-	-	-
セネガル	11.3	0.372	西(0.345)、トルコ(0.024)、チェコ(0.003)	-
ロシア連邦	11	5.97	キルギスタン(5.97)	-
カンボジア	7.5	-	-	-
フランス領ギアナ	7.5	-	-	-
ケニア	7.5	14.1	独(10.6)、日本(1.73)、米(1.73)	1.73 (12.3%)
キルギスタン	7.5	-	-	-
メキシコ	7.5	14.6	米(14.6)、英(0.003)、独(0.002)	-
南アフリカ	7.5	5.58	英(2.95)、蘭(2.55)、中国(0.053)	-
スリナム	7.5	-	-	-
ベトナム	7.5	-	-	-
パプアニューギニア	7	-	-	-
その他	44.9	-	-	-
合計	1,620			

注1 : 網掛けは 2008 年～2013 年に日本が水銀を輸出した実績のある国を表す。

注2 : ブラジルは 2010 年データがないため、2009 年データを掲載している。

*ASGM に使用される水銀量の出典 : 「Mercury Watch」

URL <<http://www.mercurywatch.org/default.aspx?panename=globalDatabase>>

**水銀輸入量、輸入先上位3か国、日本からの水銀輸入量の出典 : UN Comtrade URL <<http://comtrade.un.org/data/>>



Report to the UNEP Governing Council Meeting
Nairobi, February 2007

**GLOBAL IMPACTS OF MERCURY SUPPLY AND
DEMAND IN SMALL-SCALE GOLD MINING**



Prepared by UNIDO
United Nations Industrial Development Organization
requested by UNEP Governing Council decision 23/9 IV

October, 2006

図 16. UNIDO（国連工業開発機関）から UNEP に対する ASGM に関するレポート（2006）（抄）

mercury is lost. Higher prices of mercury could encourage miners to adopt better techniques to prevent these losses.

4) Complete phase-out of mercury use in mining may be a viable option for many miners, though such alternative technologies generally require a higher order of economic investment, organization, and technical expertise. Assessments indicate that a high price of mercury, coupled with capacity-building, may contribute to the transfer to such technologies. The most promising technology to replace completely the use of mercury in any type of gold ore is cyanidation, but this is not quite affordable and technically available to all artisanal miners. Cyanidation methods must be carefully assessed so that cyanide and mercury are not used in any way together, which can exacerbate pollution. Other gravity separation methods have great potential to reduce and in some specific situations eliminate the use of mercury but many of these cannot be adopted worldwide because ores vary significantly. **In approximately 10% of current ASM cases, gold sources are alluvial ore (free gold) and completely mercury-free alternatives could be locally available at a very low cost.**

IV. GLOBAL SOURCES OF MERCURY

As mercury is readily available in most countries, it tends to be inexpensive and easily accessible to gold miners. Mercury usually enters developing countries legally, i.e. for use in dental amalgams or the chlor-alkali industry. However, evidence indicates that in many developing countries and countries with economies in transition, by far the majority of mercury imported ends up being used in ASM. Estimates have been undertaken concerning the amount of mercury diverted for use in ASM using import statistics and anticipated consumption for legitimate uses, focussing in the 6 GMP pilot countries and neighbouring countries.

GMP assessments reveal that in 2005, Kenya imported almost 14 tonnes of mercury from German, followed by Georgia (9.5 tonnes) and Japan (4.1 tonnes). **Evidence suggests that most of Kenya's imported mercury is then exported, legally and illegally, to Tanzania, Uganda and the Democratic Republic of Congo, where it is primarily used in ASM. In Tanzania, in 2005, the United States exported approximately 30% of Tanzania's official imports of 3 tonnes, followed by the Netherlands with another 30%.** It is unclear how much of this mercury is used in ASM since the price of imported mercury varies from US\$0.18/kg to US\$31.2/kg.

Officials noted that differences could be attributed to mercury quality variance as well as reporting-related problems.

OECD countries are the main source of mercury to Sub-Saharan Africa, where mercury imports increased from 34 metric tons in 2000 to 57 tons in 2002. In 2000, the Netherlands shipped 245 tonnes of mercury to at least 18 countries, most in the Latin American-Caribbean region. Indonesia imported in 2000 24 tonnes from Spain, 17 tonnes from the Netherlands, 3 tonnes from Australia and 3 tonnes from Japan.

In 2005, official import data from Zimbabwe indicated 21.8 tonnes of mercury imported in which South Africa contributes with 13.8 tonnes, the Netherlands with 2.7 tonnes, Switzerland with 4.6 tonnes, and Germany with 0.7 tonnes. However, results from interviewing in 2003 indicated that one single mercury dealer in Zimbabwe unofficially declared importing 20 tonnes of mercury. In the same year, the Zimbabwe official data indicated that the Netherlands accounted for 15.7 tonnes. Given these facts, **it is unlikely that import statistics adequately capture the cross-border trafficking of mercury and the extent of diversion from legal sectors.**

In 2005, Brazil officially imported 43.3 tonnes of mercury, in which 26.9 tonnes came from Spain, 6.9 from UK, 3.4 from Hong Kong, and 3.3 from Kazakhstan, among others. Most of the mercury used in ASM in Brazil is labelled for use in dentistry.

The unregulated trading of mercury from industrialized countries to developing countries makes mercury easily available at the mine sites. **In most countries with ASM, mercury is readily available to miners at ASM sites. In some cases it is given for free, contingent on gold being sold to the mercury provider. Stockpiling of mercury by gold dealers has been identified as a concern. GMP assessments find that monitoring and regulating imports and domestic trade in many developing countries and countries with economies in transition is generally significantly more difficult than regulating mercury supply at the export stage, particularly exports from developed countries.**

V. HEALTH AND ENVIRONMENTAL IMPACTS

The misuse of mercury in ASM produces severe health and environmental hazards. The mobilization of mercury from mine sites into aquatic systems presents a major

我が国は、2008年から2013年までの間、シンガポール及び香港に全輸出量の38%程度の水銀を輸出しているが、どちらの国も大半は他国に再輸出されている。UN Comtradeの統計によると、シンガポールにおける2012年の水銀輸入量は609トン、輸出量は478トンとなっており、輸入した水銀のうち約78%が他国に輸出されている。また、香港における2012年の輸入量は348トン、輸出量は245トンであり、輸入した水銀のうち約70%が他国に輸出されている。

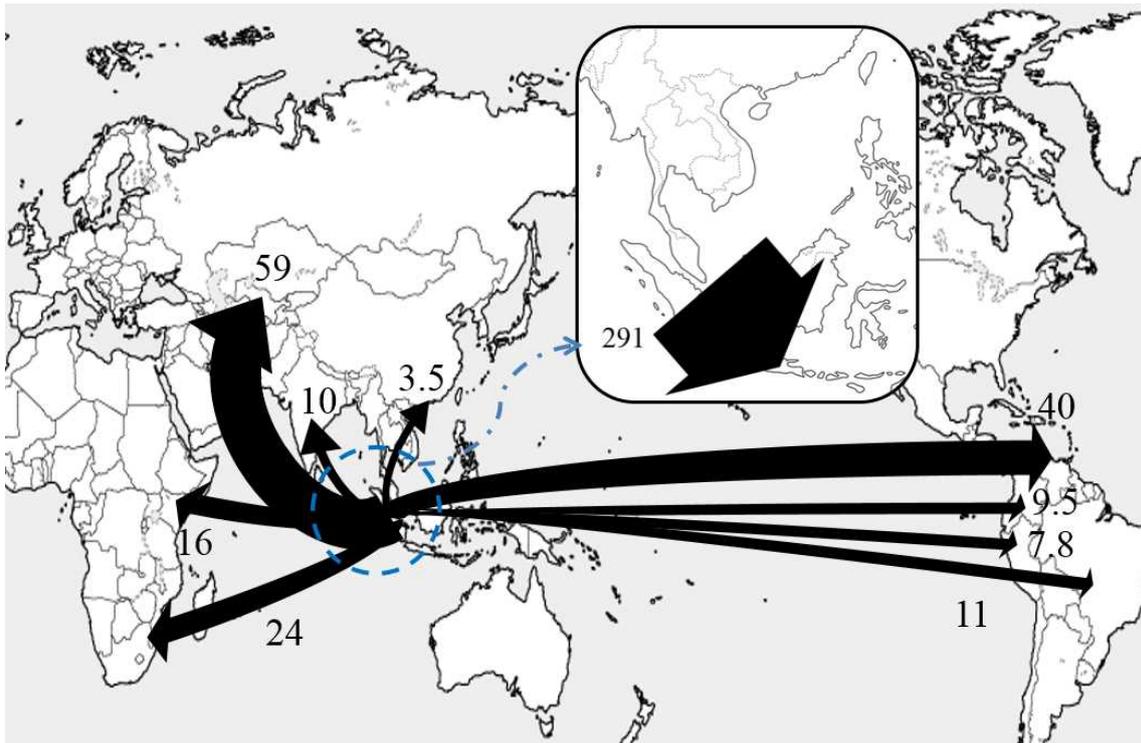
シンガポール及び香港の主要水銀輸先国には水銀を使用したASGMを行う国が多く含まれている(表20、図17、図18)。

表 20. シンガポール及び香港の主要水銀輸入先及び輸先国 (2012年)

シンガポール				香港			
輸入先国	重量 (t)	輸出先国	重量 (t)	輸入先国	重量 (t)	輸出先国	重量 (t)
米国	457	インドネシア	291	米国	311	マレーシア	77.6
ベリーズ	49.0	ウズベキスタン	58.7	パナマ	17.3	シンガポール	44.1
ロシア連邦	39.8	ガイアナ	39.7	オランダ	5.18	ガイアナ	26.4
キルギスタン	25.8	南アフリカ	23.5	日本	4.31	インド	19.8
日本	16.7	ケニア	15.5	シンガポール	3.45	トーゴ	14.4
スイス	4.14	ブラジル	11.2	ペルー	3.45	コロンビア	12.1
タイ	3.95	インド	10.4	メキシコ	3.45	南アフリカ	12.1
スペイン	3.45	コロンビア	9.49	イスラエル	0.139	ケニア	11.2
ペルー	3.45	ペルー	7.76	-	-	スーダン	9.59
メキシコ	3.45	香港	3.47	-	-	アラブ首長国連邦	6.04
その他	2.14	その他	8.15	-	-	その他	11.5
合計	609	合計	478	合計	348	合計	245

注：輸出先国のうち、網掛けされた国は水銀をASGMで使用する国(出典：Mercury Watch (2010))

輸出入量の出典：UN Comtrade URL< <http://comtrade.un.org/data/>>

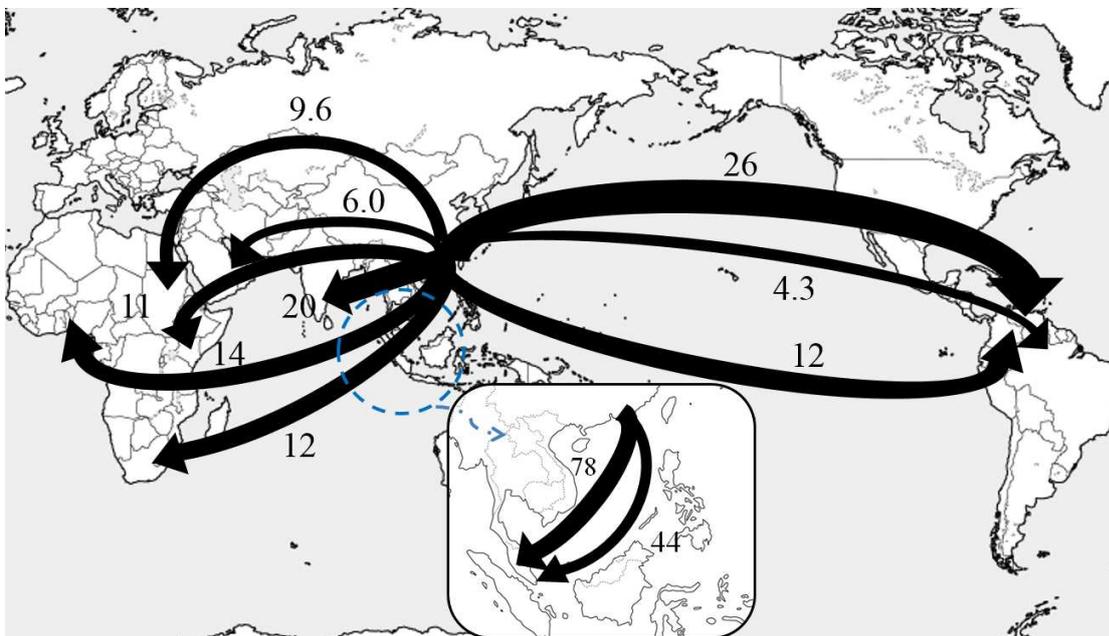


注1：図中の単位はトン

注3：矢印の太さは年間に取り引される水銀の量を反映している。

出典：UN Comtrade URL< <http://comtrade.un.org/data/>>

図 17. シンガポールからの水銀輸出货量 (2012 年)



注1：図中の単位はトン

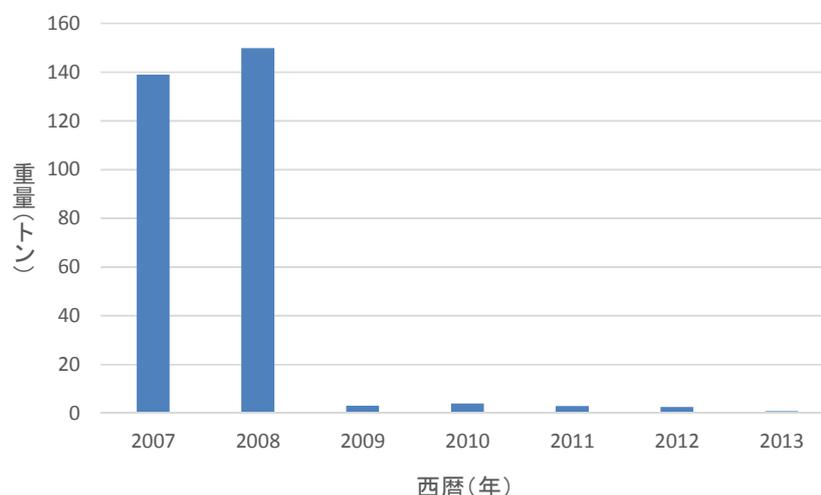
注2：矢印の太さは年間に取り引される水銀の量を反映している。

出典：UN Comtrade URL< <http://comtrade.un.org/data/>>

図 18. 香港からの水銀輸出货量 (2012 年)

2. 2. 2. 2 水銀化合物の輸出状況

水銀化合物の輸出入量は、2007年から水銀化合物というHSコード(2852)が設けられたことにより把握可能となった。2007～2008年には140～150トンの輸出があったが、その後2009年に急減して3トン程度となり、2013年は1トンを切っている。近年の輸出先は主に、米国及び韓国である。



注：ここでの水銀化合物とは水銀の無機又は有機の化合物（アマルガムを除く）である。
出典：財務省貿易統計

図 19. 我が国の水銀化合物輸出量の推移

表 21. 我が国からの水銀化合物の輸出先国別輸出量（単位：kg）

国名	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年
韓国	2,104	6,648	10	306	20	172	17
中国	452	-	17	113	-	-	-
台湾	7,458	5,655	-	177	44	-	-
香港	439	-	277	38	-	-	-
シンガポール	8,393	10,713	-	-	-	1	-
スウェーデン	5	-	-	-	-	-	-
イギリス	13	-	-	-	-	-	-
オランダ	7,168	3,354	-	-	-	-	-
フランス	1	-	-	-	-	-	-
ドイツ	28,984	32,543	-	-	-	-	-
イタリア	39	-	-	-	-	-	-
カナダ	4,835	4,536	-	-	-	-	-
米国	77,605	83,558	2,580	2,849	2,503	2,300	804
オーストラリア	1,725	2,595	-	-	-	-	-
ブラジル	-	140	-	-	-	-	-
インド	-	-	65	431	-	-	-
タイ	-	-	-	-	-	10	-
合計	139,221	149,742	2,949	3,914	2,567	2,483	821

注：ここでの水銀化合物とは水銀の無機又は有機の化合物（アマルガムを除く）である。
出典：財務省貿易統計

貿易統計における水銀化合物は、酸化水銀（II）、塩化水銀（I）、硫酸水銀（II）、硝酸水銀（II）のほか、様々な水銀化合物を含む（表 22 参照）。特定の水銀化合物を規制の要否を検討するためには、水銀化合物を特定するための情報が必要である。

表 22. 財務省貿易統計における水銀化合物

	化合物名	化学式	用途
酸化物	酸化第二水銀	HgO	船舶用塗料又は水銀塩の調製用、又は触媒
塩化物	塩化第一水銀 塩化第二水銀	Hg ₂ Cl ₂ HgCl ₂	花火、窯業等 鉄のブロンズ化、木材の不燃化、写真の増感剤、有機化学における触媒及び酸化水銀の製造
よう化物	よう化第一水銀	HgI 又は Hg ₂ I ₂	有機合成
	よう化第二水銀	HgI ₂	写真(増感剤)及び分析
硫化物	硫化水銀	HgS	ペイント又はシーリングワックスの顔料
硫酸塩	硫酸第一水銀 硫酸第二水銀	Hg ₂ SO ₄ HgSO ₄	カロメル電池及び標準電池の製造 塩化第二水銀その他の第二水銀塩の製造、金及び銀の治(や)金等
	硫酸二酸化三水銀	HgSO ₄ ・2HgO	
硝酸塩	硝酸第一水銀	HgNO ₃ ・H ₂ O	めっき、医薬、帽子製造におけるフェルト生産のためのカロッチング処理(強水)、酢酸第一水銀の製造等
	硝酸第二水銀	Hg(NO ₃) ₂	帽子製造、めっき、医薬(梅毒の治療)、防腐剤、ニトロ化助剤、有機合成における触媒、雷酸水銀又は酸化第二水銀の製造等
	塩基性硝酸水銀		
シアン化物	シアン化第二水銀	Hg(CN) ₂	
	シアン化酸化第二水銀	Hg(CN) ₂ ・HgO	
無機塩基のシアン水銀酸塩	シアノ水銀酸カリウム		銀鏡
雷酸水銀		推定 Hg(ONC) ₂	
チオシアン酸第二水銀		Hg(SCN) ₂	写真技術におけるネガフィルムの増感
砒(ひ)酸塩	オルト砒(ひ)酸第二水銀	Hg ₃ (AsO ₄) ₂	防汚塗料
複塩及び錯塩	塩化アンモニウム第二水銀		花火
	よう化水銀銅		測温器
アミノ塩化(第二)水銀		HgNH ₂ Cl	花火
乳酸塩			
有機-無機水銀化合物	ジエチル水銀、ジフェニル水銀、酢酸フェニル水銀		
ヒドロ水銀化ジブロモフルオレセイン	金属水銀、貴金属アマルガム、貴金属と卑金属の両方を含有するアマルガム、卑金属のアマルガムを含まない		
化学的に単一でない水銀化合物(水銀のタンネート(tannates of mercury)、水銀のアルブミナート(albuminates of mercury)及び水銀の核たんぱく質(nucleoproteids of mercury)等)			

(HS コード 2852 水銀の無機または有機の化合物 (アマルガムを除く))

出典：関税率表解説（平成 23 年 11 月 18 日財関第 1318 号、最終改正：平成 26 年 7 月 30 日財関第 764 号）から作成

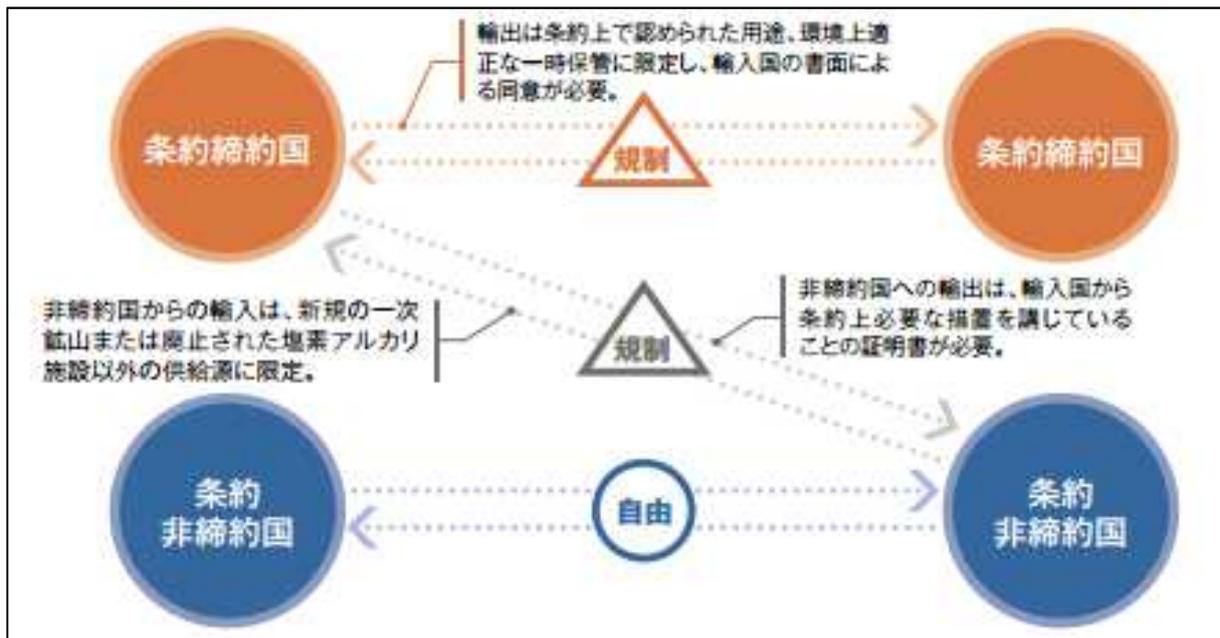
2. 2. 2. 3 水銀鉱等の輸出状況

水銀鉱（辰砂）は、貿易統計上「その他の鉱（精鉱を含む）－その他のもの」（HS コード 2617.90）に含まれるが、当該項目には、ベリリウム鉱、ゲルマニウム鉱が含まれる²¹ため、水銀鉱単独の貿易統計は入手不可能となっている。

水銀の貴金属との合金は、貿易統計上「貴金属の無機又は有機の化合物（化学的に単一であるかないかを問わない。）、コロイド状貴金属及び貴金属のアマルガム」（HS コード 2843）、貴金属以外の金属との合金は、「その他の無機化合物（蒸留水、伝導度水その他これらに類する純水を含む。）、液体空気（希ガスを除いてあるかないかを問わない。）、圧搾空気及びアマルガム（貴金属のアマルガムを除く。）－その他のもの」（HS コード 2853.90）に該当するが、他の金属のアマルガムも含むため、単独の貿易統計は入手不可能となっている。

2. 2. 3 水俣条約における水銀の貿易規制

水俣条約における水銀の貿易規制の概要を図 20 に示す。輸出国か輸入国のどちらかが、水俣条約の締約国である場合、条約上必要な措置を講じていることの証明が必要となる等の規制がかかる。取引を行う両国が非締約国の場合、規制がかからないため、用途確認なしで水銀の輸出入を行うことが可能である。



出典：環境省「水銀に関する水俣条約」について URL<<http://www.env.go.jp/chemi/tmms/pdf/full.pdf>>

図 20. 水俣条約に基づく水銀の貿易規制

²¹ 財務省. 関税率表解説 (平成 23 年 11 月 18 日財関第 1318 号、最終改正：平成 26 年 7 月 30 日財関第 764 号) 第 26 類鉱石、スラグ及び灰, <http://www.customs.go.jp/tariff/kaisetu/data/26r.pdf>

2. 2. 4 水銀の輸出に関する我が国の手続き

2. 2. 4. 1 外国為替及び外国貿易法の規定

水銀は、ロッテルダム条約附属書Ⅲ上欄に掲げる化学物質とされており、外国為替及び外国貿易法第48条及び輸出貿易管理令第2条第1項第1号及び別表第2の35の3(一)に基づき、これらを輸出しようとする者は経済産業大臣の承認を受けなければならない。

2. 2. 4. 2 ロッテルダム条約に基づく水銀及び水銀化合物の輸出手続き

ロッテルダム条約は、特定の有害化学物質の貿易に当たって、輸入国の輸入意思を事前に確認することを求めるもので、DDTなどの農薬、有害化学物質を事前同意手続きの対象として附属書Ⅲに掲載している。附属書Ⅲに掲載する物質を輸出する際は、予め条約事務局に登録された輸出先締約国の輸入意思を事前に確認する必要がある。

我が国では、外国為替及び外国貿易法により、「我が国が締結した条約その他の国際約束を誠実に履行するために必要な範囲内で、政令（輸出貿易管理令）で定めるところにより、経済産業大臣は輸出しようとする者に承認を受ける義務を課することができる」（第48条（輸出の許可等）第3項）と規定している。そこで、ロッテルダム条約の義務を担保するため、輸出貿易管理令において同条約附属書Ⅲ上欄に掲げる化学物質を経済産業大臣の承認を受けべき物質とし、「附属書Ⅲ上欄に掲げる化学物質」の解釈の欄に規定する当該化学物質として、水銀及び水銀化合物（無機水銀化合物、アルキル水銀化合物、アルキルオキシアルキル及びアリル水銀化合物を含む。）を定めている。

水銀、水銀化合物の輸出を行う場合、以下の書類の提出が必要となる。

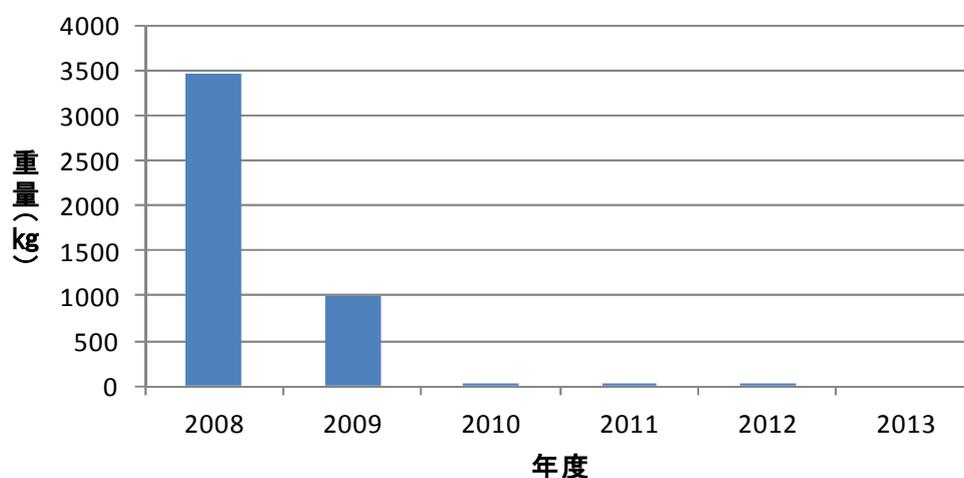
- (1) 輸出承認申請書（買主名、荷受人、仕向地、商品内容明細等について記載。）
- (2) 申請理由書（貨物名、数量、外観及び荷姿、製造業者又は輸入業者（名称、連絡先等）、貨物の仕向地、輸送ルート、買主、荷受人、最終需要者（社名、所在地、最終用途）等について記載。）
- (3) 輸出契約書又は輸出契約を証するに足る書類のいずれかの写し
- (4) 輸出貨物に関する成分表
- (5) ISO11014-1に定められた書式に基づいて作成した化学物質安全性データシートの写し
- (6) その他経済産業省が特に必要があると認める場合には当該書類

なお、ロッテルダム条約を踏まえた外国為替及び外国貿易法に基づく輸出貿易審査において、日本からのASGM用途での輸出は確認されていないが、国による事後確認は行われていない。

2. 2. 5 日本の水銀等の輸入状況

2. 2. 5. 1 水銀の輸入状況

水銀については、2009年度までは1,000kg以上の輸入があったものの、その後は一桁kg台の輸入量であり、2013年度の輸入量は0であった（図 21、表 23）。



出典：財務省貿易統計

図 21. 日本の水銀輸入量の推移

表 23. 我が国の水銀の輸入元国別輸入量（単位：kg）

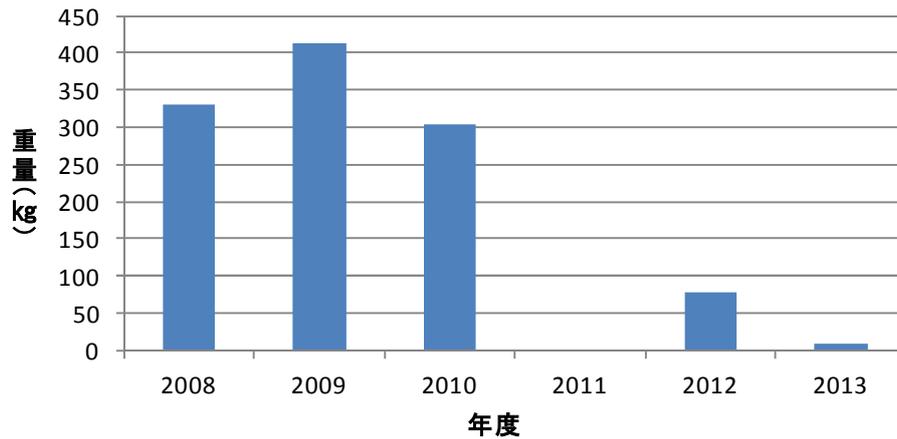
輸入相手国	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年
インドネシア	-	990	-	-	-	-
オランダ	-	-	-	-	-	-
ドイツ	-	-	-	-	-	-
スペイン	3,450	-	-	-	-	-
米国	3	12	5	2	4	-
英国	-	-	2	-	-	-
アルジェリア	-	-	-	-	-	-
合計	3,453	1,002	7	2	4	0

注：各数値は年度別の累計値。

出典：財務省貿易統計

2. 2. 5. 2 水銀化合物の輸入状況

水銀化合物は、2010年度までは300kg以上の輸入があったが、2011年度には0kg、2012年度には約80kg、2013年度には8kgまで減少した（図 22、表 24）。



注：ここでの水銀化合物とは水銀の無機又は有機の化合物（アマルガムを除く）である。

出典：財務省貿易統計

図 22. 日本の水銀化合物輸入量の推移

表 24. 我が国の水銀化合物輸入元国別輸入量（単位：kg）

輸入相手国	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年
中国	325	400	-	-	75	-
米国	5	12	-	-	2	-
インド	-	-	300	-	-	-
アルゼンチン	-	-	3	-	-	-
イスラエル	-	-	-	-	-	6
ウクライナ	-	-	-	-	-	2
合計	330	412	303	-	77	8

注：ここでの水銀化合物とは水銀の無機又は有機の化合物（アマルガムを除く）である。

出典：財務省貿易統計

2. 2. 5. 3 毒物及び劇物取締法に基づく輸入手続き

我が国は、国内の水銀鉱山閉鎖により、水銀の供給源は海外からの輸入と国内の製品や産業等からのリサイクル・回収に限られている。現在、水銀及び水銀化合物の輸入に関しては、毒物及び劇物取締法（以下、毒劇法と呼ぶ）に基づき、毒物又は劇物の輸入業の登録を受けたものでなければ輸入してはならない。毒劇法の概要は以下のとおりである。

表 25. 毒劇法の概要

法令名	毒物及び劇物取締法（昭和 25 年 12 月 28 日法律第 303 号）
毒劇法の対象となる水銀及び水銀化合物	<ul style="list-style-type: none"> • 水銀（毒物） • 塩化第一水銀（劇物） • 酸化第二水銀（劇物） • 硝酸第一水銀（毒物） • アセタト（フェニル）水銀(Ⅱ)（毒物） • 酢酸第一水銀（毒物） • 酢酸第二水銀（毒物） • 酸化第二水銀（毒物） • 酸化第一水銀（毒物） • 臭化第二水銀（毒物） • 硝酸第二水銀（毒物） • ヨウ化第二水銀（毒物） • 塩化第二水銀（毒物） • オキシシアン化第二水銀（毒物） • シアン化第二水銀（毒物） • チオシアン酸第二水銀（毒物） • エチル水銀チオサリチル酸ナトリウム（毒物）
規制内容	<p>毒物・劇物の輸入</p> <p>➤ 毒物又は劇物の輸入業の登録を受けた者でなければ、毒物・劇物を販売又は授与の目的で輸入してはならない。</p>

注：毒物・劇物とは表中に掲げるもので、医薬品及び医薬部外品以外のものをいう。

3. 水銀添加製品<条約第4条関連>

3. 1 我が国における水銀添加製品の製造・輸出入状況

3. 1. 1 水銀添加製品の製造状況

条約第4条1の規定の適用を受ける製品について、我が国における製造・輸出入状況を整理する。水銀添加製品の国内製造量及び製造に使用される水銀量については、「我が国の水銀に関するマテリアルフロー（2010年度ベース）」の検討・更新において表26のとおり把握されている。製造に使用される水銀量の主なものは、ランプ3.0トン、医療用計測器1.9トン、ボタン電池0.97トン、工業用計測器0.84トン、スイッチ及び継電器0.6トンである。このほか歯科用水銀が0.020トン製造されており、無機薬品製造に1.2トン程度の水銀が使用されている。

表26. 水銀添加製品の国内製造量及び製造に使用される水銀量（2010年度ベース）

品目		国内製造量 (千個)	国内製造に 使用される水銀量 (t-Hg)	期間*
乾電池（水銀使用）		0	0	2010
ボタン形 電池**	アルカリボタン	32,000	0.103	2010CY
	酸化銀	760,000	0.378	
	空気亜鉛	210,000	0.515	
スイッチ及び継電器***		1,300	0.6	2013FY
ランプ	蛍光ランプ	251,061	1.7	2010CY
	冷陰極蛍光ランプ（ハックライト）	294,347	0.88	
	HIDランプ****	9,725	0.46	
工業用 計測器	ガラス製水銀温度計	104	0.38	2010CY
	水銀充満式温度計	3.6	0.36	2010FY
	基準液柱圧力計	0.014	0.021	2010FY
	高温用ダイヤフラムシール圧力計	0.9	0.04	2010FY
	液柱型水銀気圧計	0.02	0.04	2010FY
医療用 計測器	水銀体温計	0	0	2010CY
	水銀血圧計	40	1.9	2010CY
歯科用水銀		—	0.020	2010CY
医薬品	ワクチン保存剤	—	微量	2009CY
無機 薬品	銀朱硫化水銀	—	1.1	2010FY
	水銀化合物	—	0.068	2010FY
合計			8.6	

*CYは暦年（1～12月）、FYは会計年度（4～3月）。数字のみの箇所は、暦年か年度か不明。

**ボタン形電池：電池工業会に対する平成24年度ヒアリング調査で把握された国内製造に使用される水銀量及び製品あたりの水銀含有量に基づき、水銀を含む電池の製造個数を推計した。

***スイッチ及び継電器については、平成25年度ヒアリング調査結果を踏まえ数値を更新した。

****HIDランプは「高圧水銀蒸気ランプ（HPMV）」を含む

出典：平成25年度水銀等の管理に関する内外の動向、技術的事項及び国内対応策の検討に係る調査業務報告書（平成26年3月、エックス都市研究所）

3. 1. 2 水銀添加製品の輸出入状況

また、環境省委託調査により実施した業界団体アンケートを元に作成した我が国における水銀添加製品の輸出入量は表 28 のとおりである。水銀添加製品の年間輸入量に含まれる水銀量は 1.4 トン程度、年間輸出量に含まれる水銀量は 2.9 トン程度と見積もられている。ただし、製品に組み込まれて輸出入される一部製品や、業界団体に所属しない企業によって輸出入が行われている品目については、明確な量を把握できていない。

表 28. 水銀添加製品の輸出入量及び水銀含有量（2010 年度ベース）

品目		輸入量 (千個)	輸入量に 含まれる 水銀量 (t-Hg)	輸出量 (千個)	輸出量に 含まれる 水銀量 (t-Hg)	期間*
乾電池（水銀使用）		不明	不明	0	0	2010
ボタン形電池	アルカリボタン	不明	不明	不明	不明	2010
	酸化銀	5,760	0.0029	485,000	0.24	2010CY
	空気亜鉛	22,000	0.053	18,000	0.043	2010CY
スイッチ及び継電器***		0	0	1,080	0.4	2013FY
ランプ	蛍光ランプ	66,296	0.46	14,682	0.10	2010CY
	冷陰極蛍光ランプ	55,633	0.17	300,255	0.90	2010CY
	HID ランプ****	2,824	0.13	3,747	0.18	2010CY
工業用計量器	ガラス製水銀温度計	7.6	0.03	26	0.11	2010CY
	水銀充満式温度計	不明	不明	不明	不明	
	基準液柱圧力計	不明	不明	不明	不明	
	高温用ダイヤフラムシール圧力計	不明	不明	不明	不明	
	液柱型水銀気圧計	不明	不明	不明	不明	
医療用計測器	水銀体温計	152	0.18	0	0	2010CY
	水銀血圧計	7.3	0.35	20	0.96	2010CY
歯科用水銀		不明	不明	不明	不明	
医薬品	ワクチン保存剤	0	0	不明	不明	2009CY
無機薬品	銀朱硫化水銀	不明	不明	不明	不明	
	水銀化合物**	0.3t	不明	3.3t	不明	
合計			1.4		2.9	

出典：平成 25 年度水銀等の管理に関する内外の動向、技術的事項及び国内対応策の検討に係る調査業務報告書（平成 26 年 3 月、エックス都市研究所）

*CY は暦年（1～12 月）、FY は会計年度（4～3 月）。数字のみの箇所は、暦年か年度か不明。

**水銀化合物の輸出入量の単位はトン。財務省貿易統計において水銀化合物に該当する項目²²の内訳は不明のため、輸出入量に含まれる水銀量は推計できていない。

***スイッチ及び継電器については、平成 25 年度ヒアリング調査結果を踏まえ数値を更新した。

****HID ランプは「高圧水銀蒸気ランプ（HPMV）」を含む

²² 財務省貿易統計 関税率表解説（第 6 部 28 類） <http://www.customs.go.jp/tariff/kaisetu/data/28r.pdf>

3. 2 水銀添加製品に関する規制の状況

水俣条約附属書 A 第 I 部で 2020 年までに製造、輸出入を禁止すべきとされている各水銀添加製品に関する我が国の規制状況は表 29 のとおりである。

表 29. 水銀添加製品に関する規制状況

製品	規制状況
電池	水銀を添加した電池の製造、輸出入に対する規制はない。
スイッチ及び継電器	水銀を添加したスイッチ及び水銀リレーの製造、輸出入に対する規制はない。
ランプ	水銀を添加したランプの製造、輸出入に対する規制はない。 ただし、国等の環境物品等の調達の推進等を目的としてグリーン購入法に基づく国等の調達基準において、40 形直管蛍光ランプの水銀含有基準が一本当たり 10 mg と定められているほか（現時点ではほぼ全ての製品がこの基準を達成）、業界団体による自主的取組・目標として産業構造審議会が平成 13 年に策定（その後累次改訂）した「廃棄物処理・リサイクルガイドライン」において、蛍光ランプの水銀使用量の減量化を図ることが盛り込まれており、実際に水銀の定量封入方法の採用や各種アマルガムの使用などによる水銀含有量の削減が図られている。
化粧品	薬事法及び同法上の化粧品基準により、水銀を配合することが禁止されている。ただし、薬事法における化粧品は、医薬品の一部及び医薬部外品に該当する化粧品は含まれていない。
駆除剤・殺生物剤	<ul style="list-style-type: none"> ・農薬に当たる殺虫剤及び殺生物剤（農作物への病害虫の防除剤等）については、農薬取締法において、水銀及びその化合物を含む農薬は登録されていないため、製造できない。また、同法に基づく農薬の販売の禁止を定める省令により、水銀及びその化合物を含む農薬の販売が禁止されている。ただし、農薬取締法上の農薬は、国内で農業用目的に使用しているもののみが規制対象であり、中継貿易や街路樹用等農業目的でないものは対象外である。 ・農薬に当たらない殺虫剤及び殺生物剤（人の保護のためのねずみ、はえ、蚊などの防疫用殺虫剤）については、薬事法上の医薬品又は医薬部外品として規制を受けている。医薬部外品について、薬事法には水銀含有についての規制は毒薬及び劇薬の指定以外にないが、医薬品・医薬部外品の製造販売に当たっては承認又は届出が必要である。 ・家庭用塗料（防菌・防かび用途で水銀化合物が使用されているものがある）については、有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律及び同法施行規則により、「有機水銀化合物」（注：条約上の「水銀化合物」に該当する。同法上は「無機水銀化合物」は有害物質として規制されていない。）を含有する製品の販売・授与・陳列が禁止されている（工業用塗料に当たるもの場合には、水銀含有についての規制はない）。
局所消毒薬	水銀を含む局所殺菌剤としては、マーキュロクロム液（別名メルブロミン液、通称「赤チン」）がある。マーキュロクロム液は、医薬品（第二类医薬品）として薬事法の規制を受けており、日本薬局方に製造方法が規定されている（水銀含有量 0.42～0.56w/v%）。
工業用計測器	対象となる製品の製造及び輸出入の制限に関する法令はない。
医療用計測器	血圧計、体温計については、医療機器として薬事法の規制（製造・輸入）を受けている。輸出については特段の規制はない。

3. 3 諸外国における水銀添加製品の規制状況

3. 3. 1 米国における水銀添加製品の規制状況

米国における水銀添加製品の規制状況は表 27 のとおりである。連邦法による規制、各州の州法による規制のほか、米国環境保護庁（USEPA）による意識啓発や業界による自主努力が行われている。

表 27. 米国における水銀添加製品の規制状況

製品	米国における規制状況	根拠法令等	
電池	乾電池	● 以下の製品は販売禁止 ・水銀含有アルカリマンガン電池 ・意図的に水銀を用いて製造された亜鉛炭素電池 ・酸化水銀電池（一部例外規定あり ²³ ）	水銀含有及び充電池管理法 ²⁴
	ボタン形電池	● 以下の製品は販売禁止 ・全ての酸化水銀電池 ・水銀含有量 25mg/個超のアルカリマンガン電池	
	ボタン形電池	● 2006年2月、電気機器製造業者協会（NEMA）が水銀を含むボタン電池の自主的廃絶期限を2011年に設定 ²⁵	業界による自主努力
スイッチ及び継電器	● 特定の自動車に使用される照明用スイッチ、アンチロック・ブレーキ・システム（ABS）スイッチ、アクティブ・ライド・コントロールスイッチのために使用する金属水銀を製造、輸入、加工する場合には、90日以前にUSEPA事前通告しなければならない。その通告を基にUSEPAは使用について評価を行い、必要に応じて水銀の使用を事前に禁止又は制限する。	有害化学物質管理法 ²⁶ （TSCA）（40 CFR 712.10068）	
	● 一部の州では、州法によって水銀スイッチ・リレーを規制している。 ・Vermont州：適用除外が認められない水銀スイッチ・リレー及びそれらを含む製品は販売禁止 ²⁷		各州の州法

²³ 使用済酸化水銀電池をリサイクル又は処分目的のために持ち込める回収場所を米国内に特定し、各電池購入者に回収場所について知らせ、酸化水銀電池のリサイクル又は適切な処分についての情報を得られる電話番号を各電池購入者に知らせる場合は、酸化水銀電池の販売又は販売促進を目的とした提供が認められる。

²⁴ Mercury-Containing and Rechargeable Battery Management Act of 1996

<http://www.epa.gov/osw/hazard/recycling/battery.txt>

²⁵ NEMA(National Electrical Manufacturers Association) Announces Battery Industry Commitment to Eliminating Mercury in Button Cells

<http://www.nema.org/news/Pages/2006-03-02-NEMA-Announces-Battery-Industry-Commitment-to-Eliminating-Mercury-in-Button-Cells.aspx>

²⁶ Toxic Substances Control Act (40 CFR 721)

<http://www.ecfr.gov/cgi-bin/retrieveECFR?gp=1&SID=914bb86392c98210997edab785a18898&ty=HTML&h=L&n=40y32.0.1.1.11&r=PART#40:32.0.1.1.11.1.1>

²⁷ <http://www.mercvt.org/manreq/index.htm#Restrictions>

製品	米国における規制状況	根拠法令等
ランプ	<ul style="list-style-type: none"> ● 水銀を含むランプ類は、その旨ラベルに表示しなければならない²⁸ 	連邦取引委員会 (FTC) 表示規則
化粧品	<ul style="list-style-type: none"> ● 石鹼や化粧品の製造における水銀及び水銀化合物の使用を禁止。ただし、以下の製品は対象外。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 水銀濃度 1ppm 未満の製品 ・ 目周辺に使用される水銀濃度 65ppm 以下の製品で、代替製品が存在しないもの 	連邦食品・医薬品・化粧品法 ²⁹
	<ul style="list-style-type: none"> ● 食品医薬品局 (FDA) ホームページでは水銀を高濃度に含有する海外製品の写真を掲載し、注意喚起している³⁰ 	FDA による意識啓発
駆除剤 / 殺生物剤	<ul style="list-style-type: none"> ● 業界による自主取組により、水銀を含む殺生物剤の使用が廃絶されたことにより、殺虫剤・殺菌剤・殺鼠剤法 (FIFRA) における水銀を含む殺生物剤の登録は 1995 年に全て解除された³¹。最後に登録を解除されたのは以下の 4 品目。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 芝用の殺菌剤 ・ 新しい木材用の防かび剤 ・ ラテックス塗料の防かび剤 ・ 屋外用の布処理剤 	業界による自主的取組
局所消毒剤	<ul style="list-style-type: none"> ● メルブロミンを含む市販薬 (希釈液含む) は 1998 年より製造・販売禁止 	21 CFR 310 ³²
非電気式の計測器	<ul style="list-style-type: none"> ● ASTM³³、USEPA、National Institute of Standards and Technology、州の連合組織が、水銀温度計の段階的廃止のため、ASTM 規格の見直しを実施している³⁴。2012 年 3 月には大気浄化法 (CAA)、有害物質規制法 (TSCA) で参照される規格が改正され、ASTM 規格で認められた水銀フリー代替製品を測定等に使用することが可能になった³⁵ 	ASTM、USEPA 等の取組
	<ul style="list-style-type: none"> ● 流量計、天然ガス圧力計、高温計用に使用する金属水銀を製造、輸入あるいは加工する場合には、90 日以前に USEPA に事前通告しなければならない。その通告を基に USEPA は使用について評価を行い、必要に応じて水銀の使用を事前に禁止又は制限する。 	有害化学物質管理法 (TSCA) (40 CFR 721.10068)

²⁸ Coming in 2011: New Labels for Light Bulb Packaging

<http://www.ftc.gov/news-events/press-releases/2010/06/coming-2011-new-labels-light-bulb-packaging>

²⁹ Federal Food, Drug and Cosmetic Act: FDCA, subchapter G, part700

<http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/CFR-2005-title21-vol1/content-detail.html>

³⁰ For Consumers: Mercury poisoning linked to skin products

<http://www.fda.gov/forconsumers/consumerupdates/ucm294849.htm#3>

³¹ <http://infohouse.p2ric.org/ref/04/03851/agr.pdf>

³² Status of Certain Additional Over-the-Counter Drug Category 2 and 3 Active Ingredients

<http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-1998-04-22/pdf/98-10578.pdf>

³³ 世界最大・民間非営利の国際標準化・規格設定機関 <http://www.astm.org/>

³⁴ ASTM Standards Permitting Use of Alternative Non-Mercury Thermometers (As of 10/22/13)

http://epa.gov/mercury/pdfs/astm_standards.pdf

³⁵ Incorporation of Revised ASTM Standards That Provide Flexibility in the Use of Alternatives to Mercury-Containing Industrial Thermometers <http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2012-01-18/pdf/2012-712.pdf>

製品	米国における規制状況	根拠法令等
	<ul style="list-style-type: none"> ● 水銀を含む気圧計、圧力計、湿度計、乾湿計の新規製品を製造する場合には、90 日以前に USEPA に事前通告しなければならない。その通告を基に USEPA は使用について評価を行い、必要に応じて水銀の使用を事前に禁止又は制限する。 	有害化学物質管理法 (TSCA) (40 CFR 721.10068) ³⁶
医療用計測器	<ul style="list-style-type: none"> ● USEPA はホームページにおいて、水銀体温計の代替移行を推奨している³⁷ ● 以下に示す 13 の州では、州法で水銀を含む医療用計測器（体温計、血圧計）の製造・販売・流通を禁止している <ul style="list-style-type: none"> ・ California, Connecticut, Illinois, Indiana, Maine, Maryland, Massachusetts, Michigan, Minnesota, New Hampshire, Rhode Island, Oregon, Washington （13 州で米国全体の人口の 30%をカバーする） 	USEPA による意識啓発 各州の州法 ³⁸
歯科用アマルガム	<ul style="list-style-type: none"> ● 歯科アマルガム用合金、歯科用水銀、歯科用アマルガムは特別な管理が必要なクラス II³⁹に分類され、FDA の発行するガイダンス⁴⁰に基づき下記の措置が求められる。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 製品の仕様や使用上のリスクを特定し、販売前に事前通知すること ・ 歯科用水銀、歯科用アマルガムについて、水銀含有率、水銀を含むため使用上に注意が必要である点等を表示すること ● USEPA は歯科用アマルガムの排出削減について以下の取組を実施している <ul style="list-style-type: none"> ・ 2014 年 5 月：歯科医院等から公共下水に排出される歯科用アマルガムの前処理基準のドラフト版を行政管理予算局に提出⁴¹ ・ 2014 年 5 月：汚染物質の前処理規則（40CFRpart403）⁴²について、歯科治療に関する項目を改訂することを表明 	連邦食品・医薬品・化粧品法 (F FDCA) Section 513 USEPA による取組

³⁶ Elemental Mercury Used in Barometers, Manometers, Hygrometers, and Psychrometers; Significant New Use Rule <http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2012-05-30/pdf/2012-13071.pdf>

³⁷ <http://epa.gov/mercury/thermometer-main.html>

³⁸ <https://noharm-uscanada.org/issues/us-canada/laws-and-resolutions>

³⁹ Special control based on the risk-based classification system for medical devices, FDA

<http://www.fda.gov/MedicalDevices/DeviceRegulationandGuidance/Overview/GeneralandSpecialControls/default.htm>

⁴⁰ Guidance for Industry and FDA Staff, Class 2 Special Controls Guidance Document: Dental Amalgam, Mercury, and Amalgam Alloy <http://www.fda.gov/medicaldevices/deviceregulationandguidance/guidancedocuments/ucm073311.htm>

⁴¹ USEPA、歯科用アマルガム廃液に関するガイドラインについて

<http://water.epa.gov/scitech/wastetech/guide/dental/index.cfm>

⁴² (40 CFR part403) General Pretreatment Regulations for Existing and New Sources of Pollution

<http://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=e06178e646dce8a12846fa51d3ee059b&node=40:30.0.1.1.4&rgn=div5>

3. 3. 2 EUにおける水銀添加製品の規制状況

EUにおける水銀添加製品の規制状況は表 28 のとおりである。EU 指令、EU 規則によって製品中の水銀使用が禁止或いは濃度規定されているほか、歯科用アマルガムのように各国による規制が先行している分野もある。しかしながら、EU 製品安全指令の下、EU 域内で発見された危険な製品に関するデータを報告、公表するシステム（RAPEX）の年次報告(2012 年)では、危険な製品として公表された製品について、輸出元国を国別に見ると中国(58%)、EU 諸国(18%)、その他(14%)、リスクの種類別に見るとけが (25%) に続いて有害な化学物質 (18%) が挙げられている。RAPEX では、REACH 規則に違反してカドミウムを含有する製品や、化粧品指令における基準値を超えて水銀を含有する化粧品が違法に輸入された事例等が多数確認されている⁴³。

表 28. EU における水銀添加製品の規制状況

製品	EU における規制状況	根拠法令等							
電池	<ul style="list-style-type: none"> ● 全ての電池及び蓄電池について、水銀含有量が 0.0005 重量%を超えるものは上市することができない。ただし、以下に掲げる項目は適用除外。 <table border="1" data-bbox="363 931 1158 1102"> <thead> <tr> <th>電池の種類</th> <th>項目</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">全ての電池及び蓄電池</td> <td>軍事利用目的で製造されるもの</td> </tr> <tr> <td>宇宙空間に送り出す目的で製造されるもの</td> </tr> <tr> <td>ボタン電池</td> <td>水銀含有量が 2 重量%を超えないもの (2015 年 9 月 30 日まで)</td> </tr> </tbody> </table> ● 補聴器に使用されるボタン電池について、欧州委員会は代替移行の状況を 2014 年 9 月 30 日までに欧州議会及び評議会に報告しなければならない。報告を踏まえ、適用除外期間の延長が必要かどうか検討される。 ● 上記に掲げる適用除外製品において、水銀含有量が 0.0005 重量%を超える場合には、以下のような分別回収を促す図を製品に表示すること。 <div data-bbox="563 1408 1018 1619" data-label="Image"> </div> 	電池の種類	項目	全ての電池及び蓄電池	軍事利用目的で製造されるもの	宇宙空間に送り出す目的で製造されるもの	ボタン電池	水銀含有量が 2 重量%を超えないもの (2015 年 9 月 30 日まで)	改正電池指令 ⁴⁴
電池の種類	項目								
全ての電池及び蓄電池	軍事利用目的で製造されるもの								
	宇宙空間に送り出す目的で製造されるもの								
ボタン電池	水銀含有量が 2 重量%を超えないもの (2015 年 9 月 30 日まで)								
スイッチ及び	<ul style="list-style-type: none"> ● 電気電子製品 (EEE)、EEE の再使用品、機能性等の改良に用いるケーブルや交換部品類の均質材料に含まれる水銀は、最大許容 	RoHS 指令 ⁴⁵							

⁴³ 2012 Annual Report on the operation of the Rapid Alert System for non-food dangerous products(RAPEX) European Commission

http://ec.europa.eu/consumers/archive/safety/rapex/docs/2012_rapex_report_en.pdf

<http://ec.europa.eu/consumers/safety/rapex/alerts/main/index.cfm?event=main.search>

⁴⁴ <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1403064560488&uri=CELEX:02006L0066-20131230>

⁴⁵ Directive 2011/65/EU of 8 June 2011 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment (recast)

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2011L0065:20130107:EN:PDF>

製品	EUにおける規制状況	根拠法令等
継電器 リレー	<p>濃度 0.1 重量%を超えてはならない。ただし、以下の製品は適用除外。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・監視・制御装置に用いる超高精密度キャパシタ/損失測定ブリッジ、高周波 RF スイッチ及びリレーに含まれる水銀で、スイッチ又はリレー 1 個あたり 20mg を超えないもの <p>● 輸入・販売業者は、上記の基準を遵守する製品のみ、上市することができる。</p>	
ランプ	<p>● スイッチ・リレーと同様に、EEE 等の均質材料中に含まれる水銀は、最大許容濃度 0.1 重量%を超えてはならない。ただし、用途や水銀含有量に応じて 29 項目の適用除外あり。</p> <p>● 輸入・販売業者は、上記の基準を遵守する製品のみ、上市することができる。</p>	RoHS 指令 ⁴⁵
自動車に使用されるランプ	<p>● 上市される自動車及びその構成要素の均質材料中の水銀含有量は、0.1 重量%を超えてはならない。ただし、以下に掲げる項目は適用除外⁴⁶。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ヘッドライトに用いられる放電ランプ ・計器表示板に用いられる蛍光ランプ 	ELV 指令 ⁴⁷
化粧品	<p>● 化粧品の製造における水銀及び水銀化合物の使用は禁止されている。ただし、以下の製品は対象外。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・目周辺に使用される製品でフェニル水銀塩或いはチメロサルを含み、水銀濃度 0.007%以下のもの 	化粧品規則 ⁴⁸
駆除剤/ 殺生物剤	<p>● 水銀化合物は以下の用途に使用してはならない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・船体、かご、浮、網、その他魚介類の養殖に用いる器具の、動植物及び微生物による腐敗防止 ・木材の保存 ・丈夫な工業用繊維及びそれらの製造に用いられる糸への浸透 	REACH 規則 ⁴⁹
局所消毒剤	<p>● スウェーデン⁵⁰、オランダ、デンマーク⁵¹では、水銀を含む局所消毒剤（メルブロミン製品等）の輸入・製造・販売・使用が禁止されている。</p>	EU 加盟各国の禁止措置 ⁵²
非電気式の計	<p>● 水銀を含む気圧計、湿度計、圧力計、張力計、比重計、軟化</p>	指令 847/2012 ⁵³

⁴⁶ 適用除外に該当するのは、2012 年 6 月 30 日までに型式認証された車両及びその交換部品

⁴⁷ End-of-Life Vehicles Directive (2000/53/EC)

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2000L0053:20110420:EN:PDF>

⁴⁸ Regulation (EC) No 1223/2009 of 30 November 2009 on cosmetic products (recast)

http://ec.europa.eu/consumers/sectors/cosmetics/documents/revision/index_en.htm#h2-the-new-cosmetic-products-regulation

⁴⁹ Regulation (EC) No 1907/2006 of 18 December 2006 concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH)

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:396:0001:0849:EN:PDF>

⁵⁰ Sweden will ban the use of mercury on 1 June 2009 <http://www.government.se/content/1/c6/11/95/59/c284530e.pdf>

⁵¹ Danish Legislation on Mercury

<http://eng.mst.dk/topics/chemicals/legislation-on-chemicals/fact-sheets/fact-sheet-mercury/>

⁵² Review of the Community Strategy Concerning Mercury (Final Report, 4 Oct 2010) Annex 2

http://ec.europa.eu/environment/chemicals/mercury/pdf/review_mercury_strategy2010.pdf

⁵³ Commission Regulation (EU) No 847/2012 of 19 September 2012 amending Annex XVII to Regulation (EC) No 1907/2006 <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32012R0847>

製品	EUにおける規制状況		根拠法令等
測器	用計測器	<p>点の特定のための計量装置は、2014年4月10日以降、上市することができない。水銀を充填する目的で製造され、水銀が充填されていない段階の上記製品も同様に上市禁止。ただし、以下は適用除外。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水銀製品を要する基準に基づく試験に用いられる水銀温度計（2017年10月10日まで） ・白金抵抗温度計の参照目盛に用いられる水銀三重点セル ・2007年10月3日時点で製造されてから50年以上が経過している製品 ・文化的・歴史的な公共展示用途に用いられる製品 	(REACH規則の附属書 XVII への追加)
	医療用計測器	<ul style="list-style-type: none"> ● 水銀を含む血圧計、脈波計に用いるひずみゲージ、体温計及びその他の熱測定機器は、2014年4月10日以降、上市することができない。水銀を充填する目的で製造され、水銀が充填されていない段階の上記製品も同様に上市禁止。ただし、以下は適用除外 <ul style="list-style-type: none"> ・2012年10月10日時点で進行中の疫学研究に使用される水銀血圧計 ・水銀フリー血圧計の臨床研究における参照標準用途に用いられる水銀血圧計 ・2007年10月3日時点で製造されてから50年以上が経過している製品 ・文化的・歴史的な公共展示用途に用いられる製品 	
歯科用アマルガム	<ul style="list-style-type: none"> ● スウェーデン⁵⁰、オランダ、デンマーク⁵¹では、水銀を含む歯科用アマルガムの輸入・製造・販売・使用が禁止されている。ドイツでは、脆弱な人口に対する水銀を含む歯科用アマルガムの使用削減が奨励されている。 		EU加盟各国の措置 ⁵²
玩具	<ul style="list-style-type: none"> ● 玩具の製造者は、玩具及び玩具の構成部品について、水銀含有量の上限値を遵守しなければならない。 <ul style="list-style-type: none"> ・乾燥して、もろく、粉末状あるいは柔軟な玩具材料（チョーク、クレヨン、粘土等）：7.5 mg/kg ・液体又は粘着性のある玩具材料（シャボン玉液、スティック糊等）：1.9 mg/kg ・削りとることのできる玩具材料（コーティング表面、ガラスセラミック、金属等）：94 mg/kg ● 玩具の輸入・販売業者は、上記の基準を遵守する玩具のみ、上市することができる。 		玩具の安全性に関する理事会指令 ⁵⁴

⁵⁴ Directive on the safety of toys (2009/48/EC)

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2009L0048:20120323:EN:PDF>

なお EU では、水銀添加製品の輸入時に、輸入先に対し RoHS 指令適合証明書の提示を求めている。

表 29. EU の RoHS 指令適合証明書に関連する規定内容

項目	規定内容
輸出時に必要となる事項	<ul style="list-style-type: none"> • 上市する製品に対して CE マークを添付し、技術文書や販売記録は 10 年保管することを義務付ける*。 • 特定有害 6 物質を制限以上使用した製品でないか証明する検査、品質証明書の提出は義務付けられていないが、税関検査の際には上市している製品が RoHS 指令の特定物質使用制限を遵守していると証明する必要がある**。 • 生産者は RoHS 指令への適合性評価の実施、技術文書の作成、自己宣言、手順書等の作成を義務付けられる*。
RoHS 指令への適合を証明する際に宣言すべき事項 (附属書 VI)	<ul style="list-style-type: none"> • 電気電子機器の認証番号 • 生産者名と住所 • 適合宣言の責任者 • 適合宣言の目的 (写真等を含んでもよい) • 特定有害物質の使用制限に関する指令 2011/65/EU への適合宣言 • 関連する技術仕様書や適用した整合規格 • その他追加事項

3. 4 水銀添加製品の水銀フリー製品への代替状況・今後の見通し

水銀添加製品の製造・輸出入状況、水銀フリー製品への代替状況、今後の見通しは表 30 のとおりである。

表 30. 水銀添加製品の水銀フリー製品への代替状況・今後の見通し

製品	製造・輸出入状況	水銀フリー製品への代替状況・今後の見通し
乾電池	業界の自主努力によって 1992 年に完全に無水銀化を達成	—
ボタン電池	【製造】 <ul style="list-style-type: none"> ● 年間製造量：590 百万個 ● 水銀使用量：1 トン程度 【輸出入】 <ul style="list-style-type: none"> ● 年間輸入量：28 百万個 ● 年間輸出量：503 百万個 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ アルカリボタン電池は 2020 年までに無水銀化される見込み ➢ 酸化銀電池は既に無水銀化されている ➢ 空気亜鉛電池は無水銀化に向け努力しているが見通しは不明
スイッチ及び継電器	【製造】 <ul style="list-style-type: none"> ● 年間製造量：1.3 百万個 ● 水銀使用量：0.6 トン程度 【輸出入】 <ul style="list-style-type: none"> ● 輸入品を組み込んだ製品を販売する国内メーカーが存在 (輸入量不明) 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 国内製品は 2020 年までに水銀フリー製品へ代替移行する見込み ➢ 組込製品の保守用途で、水銀添加製品は今後も一定の需要が見込まれる

製品	製造・輸出入状況	水銀フリー製品への代替状況・今後の見通し
ランプ	<ul style="list-style-type: none"> ● 年間輸出量：1.1 百万個 <p>【製造】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 年間製造量：555 百万本 ● 水銀使用量：3 トン程度 <p>【輸出入】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 年間輸入量：120 百万本 ● 年間輸出量：320 百万本 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 蛍光灯、CCFL、EEFL は、高効率次世代照明（LED、有機 EL）の 2020 年フロー100%、2030 年ストック 100%普及を目指しているが、高効率次世代照明のストック 100%普及が達成されるまでは、水銀添加製品の保守用途での需要が見込まれる ➤ HID ランプは自動車用のみ水銀フリー代替品が存在し、切り替えが進んでいる ➤ 一般照明用の高圧水銀蒸気ランプにはメタルハライドランプや高圧ナトリウムランプといった代替品がある
駆除剤・殺生物剤	<ul style="list-style-type: none"> ● PRTR の届出外排出量推計に関する業界団体ヒアリングの結果、農薬に当たらない殺虫剤の出荷量には水銀化合物は含まれていなかった。 ● 農薬、防疫用殺虫剤の他にも、水銀及び水銀化合物（例えば、塩化水銀、酸化水銀、有機水銀等）を含有する殺菌剤、防かび剤が、物品において使用されることがありえる（実際に、そのような物品がかつて我が国に存在した。現在、我が国にそのような物品があることは確認されていない）。 	—
局所消毒薬	輸入されたメルブロミンを用いた関連製品（赤チン、絆創膏）が製造されている。水銀使用量は微量。	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 水銀を含まない局所消毒薬が市場の大部分を占める ➤ 絆創膏については 2018 年までに製造中止の見込み
工業用計測器	<p>【製造】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ガラス製水銀温度計の年間製造量：104 千本 ● 水銀充満式温度計の年間製造量：3.6 千個 ● 圧力計の年間製造量：0.9 千個 ● 水銀使用量 0.8 トン程度 <p>【輸出入】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ガラス製水銀温度計の年間輸入量：7.6 千本 ● ガラス製水銀温度計の年間輸出量：2.6 千本 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 水銀充満式温度計はガス封入式温度計に移行していく見込み ➤ 高温用ダイヤフラムシール圧力計は、一般的に中低温域の圧力を測定する場合はシリコンオイルを封入する代替製品に移行済み ➤ 高精密度測定用の水銀添加製品については、水銀を含まない製品の代替は難しく、今後も安定した需要が見込まれる
医療用	【製造】	➤ 水銀体温計は電子式の代替品に移行して

製品	製造・輸出入状況	水銀フリー製品への代替状況・今後の見通し
計測器	<ul style="list-style-type: none"> ● 体温計の製造なし ● 血圧計の年間製造量：40 千台 ● 水銀使用量 1.9 トン程度 【輸出入】 <ul style="list-style-type: none"> ● 体温計の年間輸入量：152 千本 ● 血圧計の年間輸入量：7,300 台 ● 血圧計の年間輸出量：20 千台 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ いく見込み ➤ 水銀血圧計の市場は縮小傾向。水銀血圧計から電子式血圧計への移行について、医療現場ではとくに大きな障壁は見受けられない ➤ 業界では、水銀血圧計の市中保有品は2020年まで修理対応する予定
歯科用アマルガム	歯科用水銀を年間 0.02 トン製造	➤ 現在、歯科治療の現場ではレジン材料や他の金属での修復が主流となっている

3. 5 我が国における水銀添加製品の回収の現状及び課題

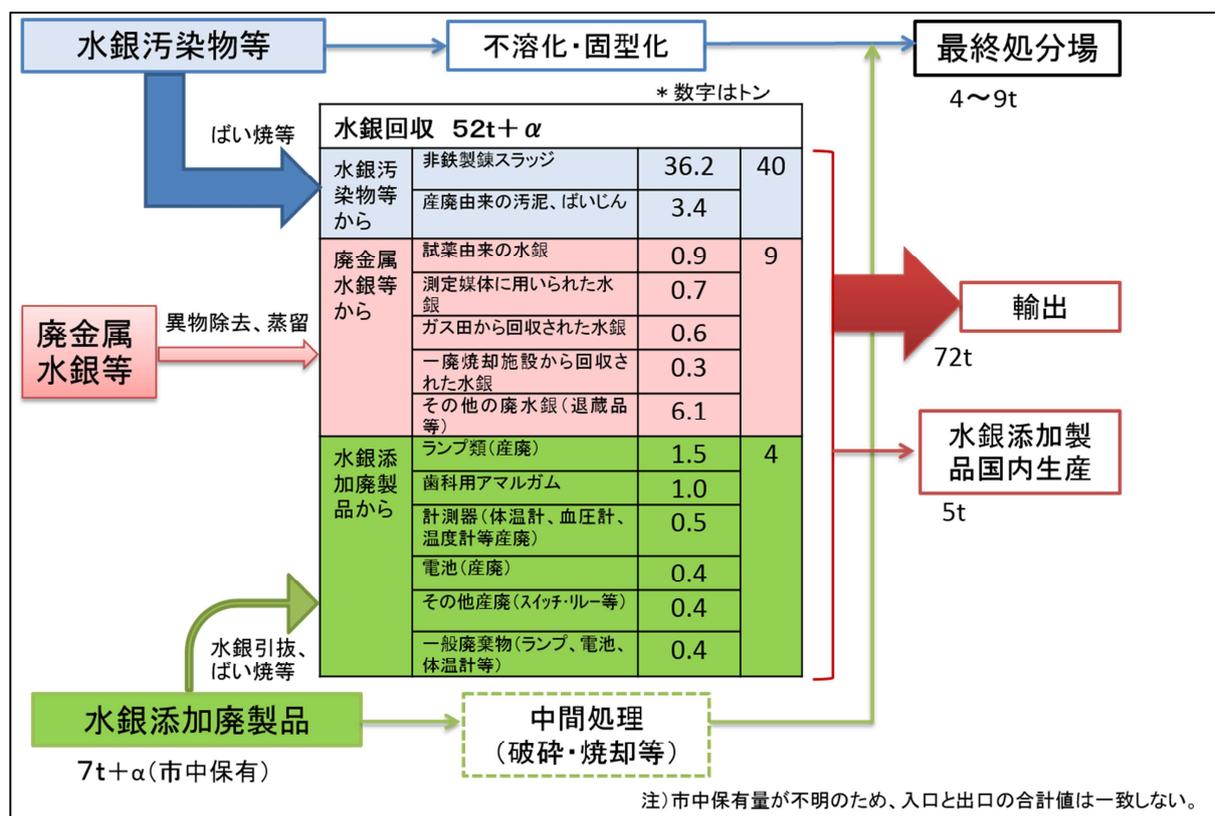


図 23 水銀廃棄物等に係るマテリアルフロー (2010 年度ベース) ※2013 年度更新⁵⁵

⁵⁵ 水銀廃棄物に関する環境上適正な管理に関する検討会、水銀の回収・処分に関するワーキンググループ、水銀廃棄物の環境上適正な管理に関する検討報告書 (平成 26 年 3 月)。

表 31. 主な水銀添加廃製品の処理状況⁵⁶

水銀添加廃製品	水銀 使用量 (2010年)	推計ストック量	処理状況		水銀 回収量 (2010年)
照明機器 (蛍光灯、冷陰極蛍 光ランプ、HID ラン プ)	3.0t	使用量程 度	一	水銀回収、埋立、焼却	0.2t
			産 廃	・ガラスくず、金属くず、 廃プラ、汚泥として処理 ・水銀回収、セメント固化 等	1.5t
医療用計測機器 (血圧計、体温計)	1.9t	家庭 18-21t 病院等 28t	・ガラスくず、金属くず、廃 プラとして処理		0.5t
工業用計測機器 (温度計、圧力計等)	0.8t	0.3t	・水銀回収、セメント固化等		
ボタン型電池	1.0t	使用量程 度	一	水銀回収、埋立、焼却	0.19t
			産 廃	・金属くず、汚泥として処 理 ・電池工業協会による自主 回収あり ・水銀回収、金属リサイク ル、セメント固化等	0.36t
歯科用アマルガム	0.02t	1.3t	・金属くずとして処理 ・大半は貴金属業者が回収		0.99t

3. 5. 1 廃製品の回収スキームに関する国内外の事例のレビュー、課題の整理

3. 5. 1. 1 回収スキームの国内外の事例

1) 一般廃棄物

1) - 1 国内の主な回収スキーム

家庭から排出されるボタン型電池、蛍光灯等の水銀添加廃製品は①メーカーによる自主回収、②市町村等が収集し、全都清ルートなどを経由し水銀回収、又は埋立処分がなされている(図 24、図 25)。市町村等による廃製品の回収は、7割程度の市町村で個別の分別回収が行われている。一般廃棄物は質が多様であり、うち水銀添加廃製品については全体に占める割合が低いこと、また、最終処分場には水銀に係る排水基準が適用されていることから、不燃ごみ等として埋立処分がなされたとしても直ちに環境保全上の支障を生ずるおそれは少ないと考えられる。しかし、水銀体温計等については家庭内に退蔵されている場合があり、排出状況によっては焼却施設からの排出ガス中の水銀濃度の上昇等に影響を与える可能性も考えられる。環境上より適正な管理を確保するため、市町村等による収集及び水銀回収をより一層促進する必要がある。

⁵⁶ 脚注 55 の資料に基づき作成

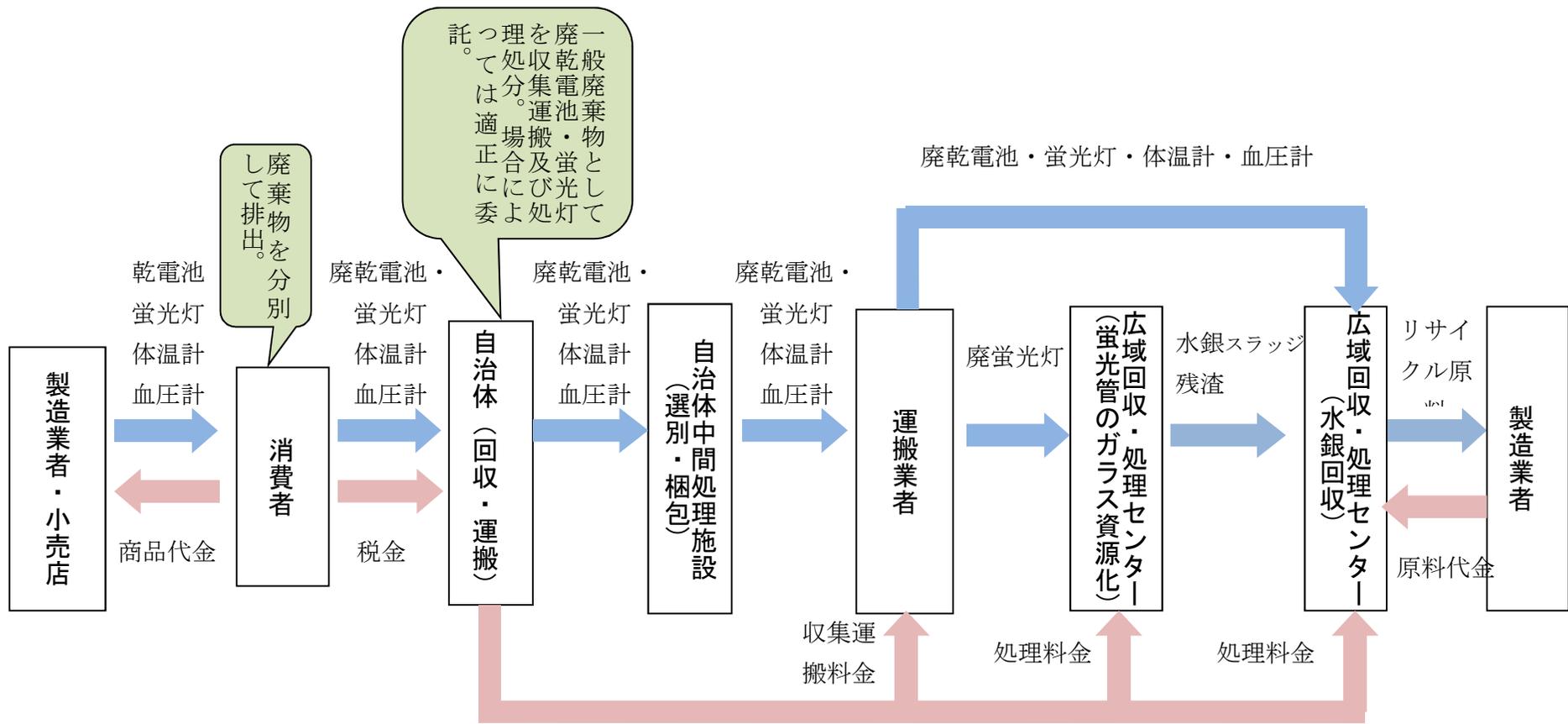
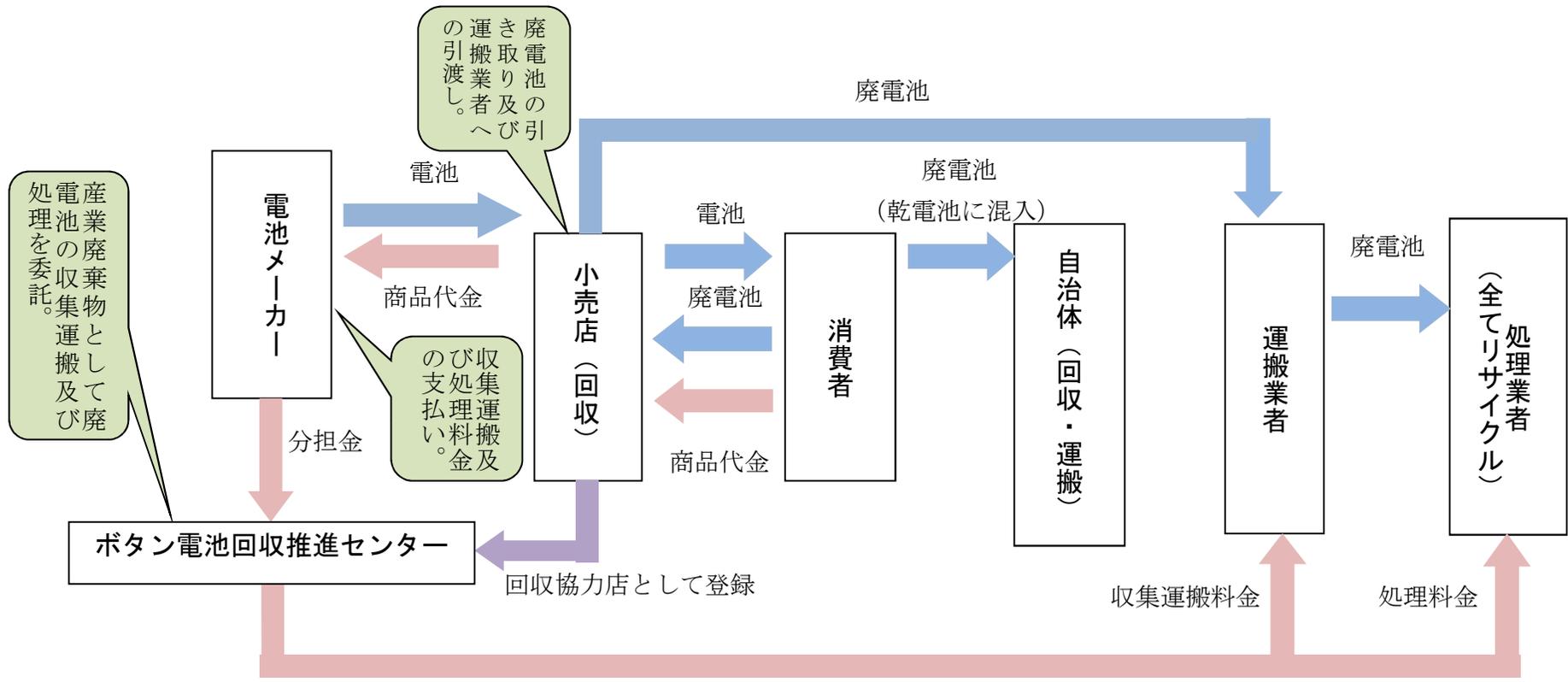


図 24. 使用済み乾電池・蛍光灯・体温計・血压計の広域回収・処理システム（全都清ルート）



 製品の流れ
 金銭の流れ

※ (社)電池工業会は電池メーカーの出資により運営されており、2009年4月にボタン電池回収推進センターを設立。廃棄物処理法に基づき産業廃棄物の広域認定を受けている。
 出典： 環境省 <http://www.env.go.jp/chemi/tmms/pr-m/mat01/full.pdf>
 (社)電池工業会 <http://www.botankaishu.jp/m/top.php>

図 25. 使用済みボタン形電池の回収・処理システム

1) - 2 優良事例

1) - 2 - 1 相対的に回収量が多い国内の自治体の取組

①政令指定都市、②東京都 23 区、③分別品目が多い自治体の中で、1 世帯あたりの蛍光管の回収量が他の自治体より多い自治体（長野県阿智村、岐阜県郡上市、徳島県上勝町、福岡県北九州市、鹿児島県垂水市）の回収方式や回収率を高めるための方法の概要⁵⁷を表 32 に示す。拠点回収でも、福岡県北九州市、徳島県上勝町のように常時回収している場合は、比較的回収量を高くできる可能性があることが示唆される。また、分別収集の場合は、廃棄物分別の細かさ・厳しさ、住民の意識の高さが回収量を高める重要な要因として挙げられている。また、住民への周知が継続的に行われていることも、回収率が高い地域の特徴として分析されている。

また、平成 25 年度に行った調査⁵⁸において、平成 23 年度の調査結果⁵⁹に基づく 1 人当たり回収量を上回る蛍光ランプ、乾電池を回収している東久留米市、回収量が増加傾向にある京都市の事例を表 33 に示す。

⁵⁷ 浅利美鈴.(2011)家庭を中心とした水銀製品の回収排出フロー及び退蔵実態に関する調査.平成 11 年度循環型社会形成推進科学研究費補助金,循環型社会における回収水銀の長期安全管理に関する研究.

⁵⁸ 「平成 25 年度水銀廃棄物の処理実態調査」

⁵⁹ 「平成 23 年度廃棄物処理施設等からの水銀等排出状況調査」

表 32. 相対的に人口又は世帯あたり蛍光管回収量の多い自治体における蛍光管回収・リサイクルの概要

自治体名 項目		長野県阿智村 (2,072 世帯)	岐阜県郡上市 (14,759 世帯)	徳島県上勝町 (789 世帯)	福岡県北九州市 (413,510 世帯)	鹿児島県垂水市 (7,659 世帯)
リサイクル開始時期		1988 年以前	1993 年 (旧白鳥町)	1997 年 2 月	2002 年	2002 年
回収方法		分別収集方式	分別収集方式	拠点回収方式	拠点回収方式	分別収集方式
廃棄物区分		蛍光灯 (そのまま又は割れたもの)	ビン類・ガラス陶磁器	蛍光灯類 (そのまま又は割れたもの)	蛍光灯類 (環型・直管型)	有害物
回収拠点および数		ごみステーション、実施前 46、実施後 60 (市町村合併のため)	435 のごみステーション	1 か所	224	各ステーション又は各地区公民館のコンテナ
回収頻度		4 ヶ月に一度、日曜朝 7 時～8 時の 1 時間程度	月に 1 回	365 日 (1 月 1・2 日、12 月 31 日を除く) 7 時 30 分～14 時	随時 (店舗営業、店舗によって異なる)	月に 1 回
同時回収物		粗大ゴミ、容器包装以外のプラスチック、プラスチック製容器包装、不燃ごみ (ガラス、陶磁器、埋め立て用ごみ)	びん、ガラス、陶磁器類	アルミ缶・リサイクルビンなど 33 種の資源	紙パック、トレイ小物金属、古紙など	廃油、乾電池
回収量	2007 年度*	2,000kg (0.97kg/世帯)	17,080kg (1.16kg/世帯)	1,500kg (1.90kg/世帯)	85,000kg (0.21kg/世帯)	10,350kg (1.35kg/世帯)
	2008 年度	1,780kg (0.86kg/世帯)	16,410kg (1.11kg/世帯)	1,000kg (1.27kg/世帯)	99,000kg (0.24kg/世帯)	4,510kg (0.59kg/世帯)
回収についての住民への周知方法		実施前に、住民説明会・意見交換会を数回開催し、新制度に関する資料を全戸に配布 実施後も資料を全戸配布	行ったが詳細不明	実施前に、住民説明会・意見交換会を 20 回開催し、新制度に関する資料を全戸に配布 実施後も、資料を全戸配布及びウェブページにおいて蛍光管リサイクルについて説明	実施前に、ポスター掲示、新聞・タウン誌・広報等での告知を行った 実施後も、ウェブページに、常に拠点回収をしていることや場所などについて情報提供	実施前に、住民説明会・意見交換会を 200 回開催し、新制度に関する資料を半数の世帯 (4000) に配布 実施後も、資料を配布するほか、年 2 回全戸に広報資料を配布する 他、ウェブページに蛍光管リサイクルについて説明
回収率をあげるために特に力を入れていること		特になし (廃棄物の分別が細かい (26 分別) からか)	特になし (廃棄物の分別が細かく、厳しくしているからか)	特になし	特になし (分別収集よりも効率がよい拠点回収を選択)	住民への協力依頼

自治体名 項目	長野県阿智村 (2,072 世帯)	岐阜県郡上市 (14,759 世帯)	徳島県上勝町 (789 世帯)	福岡県北九州市 (413,510 世帯)	鹿児島県垂水市 (7,659 世帯)
蛍光灯回収率の 高い理由	県の産廃最終処分場の環境アセスメント実施などが、住民にとって「ごみ」問題を考えるきっかけとなり、蛍光灯の回収に限らずごみの分別意識も高いのではないか。	分別回収を行ってから月日が経っており、住民の意識の中で蛍光灯は「有害ごみ」というイメージが浸透している。分別が厳しいのも大きな理由で、「不燃ごみ」は板ガラスと陶磁器のみとなっており、他に捨てようがない。	362日持ち込めるという持ち込みやすさがあるのではないか。	環境に関するさまざまな施策の成果か、蛍光灯以外にもリサイクルに関する意識が定着し回収率が上がってきている。蛍光灯以外のものも拠点回収しており、拠点数も多く、回収BOXを目立つように設置しているのも、啓発効果があるのではないか。	説明会などをしっかりととしてきて、住民に分別の意識付けができてきた結果ではないか。

*2007年度の世帯当たり回収量は、2008年度の世帯数を用いて算出したもの。

出典：浅利美鈴.(2011) 家庭を中心とした水銀製品の回収・排出フロー及び退蔵実態に関する調査. 表 6-2、6-3、6-5、6-7 に基づき作成

表 33. 平均的な自治体より回収量が多い又は回収量が増大傾向にある自治体の廃製品回収の事例⁶⁰

自治体名(回収方式)	東久留米市(分別収集及び拠点回収による回収)	京都市(臨時回収による移動式拠点回収)
対象となる廃製品	蛍光管、水銀体温計、温度計は、「有害ごみ」として拠点回収。乾電池は「燃やさないごみ」として分別収集。蛍光管等の他、紙パック、小型家電を拠点回収。	廃蛍光管、水銀体温計、血圧計、乾電池、小型廃家電、化学薬品、石油類、農薬医薬品等 23 品目
根拠法令	廃棄物処理法	廃棄物処理法
回収システムの概要	蛍光管等水銀含有廃棄物は、「有害ごみ」として黄色の専用回収容器を市内 102 か所に設置して回収。乾電池は、透明な袋に乾電池のみを入れて、品名「乾電池」と記入し、「燃やせないごみ」として週 1 回分別収集。蛍光管等は、リフト付き平ボディ車で回収。乾電池は、パッカー車による袋収集を行っている。	回収拠点を常設化せず、地域住民にとってより身近な場所(学校や公園等)を日毎に設定し、リユースびん等の資源ごみと合わせて、各家庭で出し方に困っている化学薬品や石油類など有害性、危険性の高いごみを回収し、可能な限りリサイクルするとともに、リサイクルできないものは、専用施設で安全に処理する仕組み。(H25 年度市内各地域約 100 か所で実施)
回収システムの利点・欠点	○蛍光管の割れが生じにくい。(割れた蛍光管は、「燃やせないごみ」として分別収集) ○市民にとっては、専用容器への排出で判り易い。 ○専用容器底にクッション材を敷くなど、蛍光管が破損しない工夫が可能。 ○身近な場所に専用容器を設置するなど、きめ細やかな対応が必要。(市内 102 か所に設置：設置密度 1122 人/か所)	○地域の住民が、徒歩や自転車で運べる範囲に回収場所が設定することにより、市民が利用し易くなり、市民の分別排出意欲が高まる。 ○地域の要望を満たすためには、回収場所をきめ細かく設置し、回収頻度を高める必要がある。 ○危険物等を扱うため、職員(分別指導を兼ねている)を回収場所に常駐させる必要がある。人手がかかる。
回収目標及び成果(回収量)	○廃蛍光管等の回収量は H23 年度を除き、 横ばい 。 H20-H22 年平均回収量 廃蛍光管 12.14t、乾電池 26.2 t、体温計 158 本 H23 年度回収量 廃蛍光灯 30 t、乾電池 93t、体温計 不明 H24 年度回収量	○常設の拠点回収による廃蛍光管回収量は、 増加傾向 H23：46 t ⇒ H24:50 t ○移動式拠点回収による廃蛍光管回収量は、 増大化 H23:219kg ⇒ H24:884kg (増加率 303%) 市のごみ量が減少する中で回収量が大幅に増加し、今まで回収されて

⁶⁰ 東久留米市の蛍光管回収量は 179g/人(全国平均 127g/人)、乾電池回収量は 524g/人(全国平均 235g/人)と分別回収+拠点回収の平均より多い。京都市は、移動式拠点回収方式の導入により、回収量が増加傾向にある。

自治体名(回収方式)	東久留米市(分別収集及び拠点回収による回収)	京都市(臨時回収による移動式拠点回収)
	廃蛍光灯 11 t 乾電池 27t 体温計不明	いなかった水銀血圧計が、回収されている。(H24 水銀血圧計回収量:15.7kg)
関係主体(回収事業者、処理事業者、国、地方自治体、市民、製造業者等)の役割	○市負担による分別収集及び拠点回収 ○市民の分別協力 ○製造事業者等の役割はない。	○直営による回収、分別指導。回収物の処理は委託。 ○移動式拠点回収の開催にあたっては、地域の保健協議会やごみ減量推進会議など市民団体も協力して一般住民への周知を行っている。この仕組みの中に製造業者等が入っていない。
関係主体の費用負担	住民税として住民が負担	住民税及びごみ収集有料指定袋購入による住民負担
排出主体に対する意識啓発・教育	①分別方法をわかり易く説明したパンフレットを市民に配布 ②廃蛍光管回収の専用容器を市内102か所に設置し、分別排出を誘発。	①ごみ分別マニュアルの配布及びインターネット上での啓発、回収マップ等の情報公開 ②回収場所周辺の地域住民に対する周知徹底 ③排出時に職員による分別排出指導の徹底
排出主体に対する経済的インセンティブ	なし	ごみ収集における負担(有料指定袋購入費)の減少
排出主体に対する非経済的インセンティブ	正:家庭内に退蔵されてきた廃棄物の解消 負:蛍光管の場合は、専用容器設置場所まで行って排出する必要がある。	正:家庭内に退蔵されてきた廃棄物の解消 負:排出時に必要な手押し車など運搬用具の調達
排出者に対する罰則等	なし	市が回収できないものは、回収拒否(市民持ち帰り)
問題点・今後の課題	LED化やデジタル化により回収量は減少傾向にあるが、有害ごみの分別徹底化のため、回収を継続しなくてはならない。	回収量の増加に伴う回収・処理コストの肥大化
その他		本事業は、ごみ収集の有料指定袋制実施に伴う収入を財源として実施。ごみ収集有料化に伴う収益の使い道として、今後とも、事業実施の頻度を更にも高める考え。

2) 産業廃棄物

2) - 1 国内の主な回収スキーム

産業廃棄物としての水銀添加製品は、排出者による処理責任が義務付けられ、産業廃棄物の収集運搬業者による回収、産業廃棄物の処理業者によるリサイクルあるいは処分が行われている。

2) - 2 優良事例

蛍光灯のリースシステム、排出事業者の団体による回収キャンペーンの実施など、いくつかの事例が見られる。

2) - 2 - 1 事業所に対する蛍光灯リースシステム

我が国では、複数の大手蛍光灯メーカーが蛍光灯のリースサービスを実施している。このサービスは、顧客となる企業に蛍光灯を「販売」するのではなく、蛍光灯メーカーが指定したサービス代理店から貸与する仕組みになっている。使用済みになった蛍光灯はサービス代理店により回収され、中間処理業者を介して適正にリサイクルされ、新品の蛍光灯が新たに供給される。事業所以外、工場やテーマパーク等でも利用されている。



図 26. 蛍光灯リースシステムの例⁶¹

本サービスの対象となる使用済み蛍光灯は、未破砕のまま回収され、蛍光灯の蛍光体は覆土材、口金はアルミニウム、水銀は無機薬品へそれぞれリサイクルされている。また、ガラス部分はガラスウールや軽量骨材、タイルなどに再利用されている他、一部の蛍光灯メーカーは蛍光灯専用ガラス溶融炉に再利用ガラスを利用することで、蛍光灯から蛍光灯へのリサイクルを実施している。

⁶¹ http://www2.panasonic.biz/es/lighting/akarianshin/akari_01.html

本サービスの下では、蛍光管の所有権は顧客ではなくサービス代理店にあるため、顧客は排出者責任に基づくマニフェストの発行等の負担がなくなるというメリットがある。また、インターネットを介してサービス代理店、中間処理業者、蛍光管メーカー、顧客が処理状況について随時確認できる追跡管理システムが導入されており、環境上適正な処理・リサイクルが担保される仕組みとなっている⁶²。

蛍光管リースシステムの一つであるあかり安心サービスは、2010年2月現在、約6,800事業所（法人数約1,200）で導入されている⁶³。

2) - 2 - 2 東京都医師会による水銀体温計・血圧計の自主回収

東京都医師会は都内の大学医師会を除く全地区医師会と協力して、東京都医師会会員が保有する水銀血圧計と水銀体温計のうち不要になったものを自主回収している。回収方法及び回収量は以下のとおりである⁶⁴。

表 34. 東京都医師会による水銀体温計・血圧計の自主回収の概要

項目	内容
回収方法	<p>①会員は、廃水銀血圧計及び廃水銀体温計を、自主回収期間内に所属する地区医師会へ持参する。</p> <p>②地区医師会は、持参されてきた廃水銀血圧計及び廃水銀体温計を回収するとともに、処分料金（体温計1,050円/本、血圧計2,100円/個）を徴収し、それぞれ保存段ボール箱に入れて、収集・運搬業者が収集に来るまで保管する。</p> <p>③自主回収期間が終了した時点で、東京都医師会から指定された日に、収集・運搬業者が地区医師会に回収に行き、保存段ボール箱とマニフェストを受け取る。</p> <p>④収集・運搬業者は、地区医師会から回収した廃水銀血圧計・廃水銀体温計をドラム缶に詰め替え、日本通運・日本貨物を經由して、処理・処分業者である野村興産まで運搬する。</p> <p>⑤野村興産が中間処理（最終処理）・処分を行う。処分が全て完了した時点で、マニフェストが収集・運搬業者経由で地区医師会に請求書とともに送付される。</p>
回収期間	平成24年9月1日から1カ月間（平成25年も同様に実施）
回収量	<p>○体温計4,378本、血圧計2,592個（平成24年実績）</p> <p>東京都環境局の依頼を受けて東京都医師会が会員の診療所を対象に行ったアンケート調査（平成23年）により以下が把握されており、平成24年における自主回収で、水銀体温計の退蔵量の5%、水銀血圧計の退蔵量の32%が回収されたことになる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 1診療所に平均4個の水銀血圧計が保有されており、使用率は約80%で、約20%（約8,000個）の水銀血圧計は使用されていない。 1診療所に平均10本の水銀体温計が保有されており、使用率は15%で、約85%（約85,000本）の水銀体温計は使用されていない。

⁶² 環境省冊子「水俣病の教訓と日本の水銀対策」

⁶³ Good Practices for Management of Mercury Releases from Waste (First Draft)

⁶⁴ 東京都医師会ニュースレター.平成24年8月29日

http://www.tokyo.med.or.jp/press_conference/download/newsletter-20120829.pdf

東京都医師会.(2013) 不要になった水銀血圧計・体温自主回収実施計画書(第2回).

<http://www.tokyo.med.or.jp/download/suigin-keikakusho.pdf>

3. 5. 1. 2 今後の課題

1) 環境上適正な管理のレベルの設定

水銀添加廃製品については、現在のところ廃棄物処理法に基づき、他の廃棄物と同様に収集・運搬・処理方法が適用されているところ(液晶テレビ中の蛍光灯の処理方法を除く)。以下のような留意点を踏まえ、水銀添加廃製品のより一層の環境上適正な管理に関するガイドライン等、望ましい管理方法を示すことが適当である。

- 家庭から排出されるボタン型電池、蛍光管等の水銀添加廃製品は①メーカーによる自主回収、②市町村等が収集し、全都清ルートなどを經由し水銀回収、又は埋立処分がなされている。市町村等による廃製品の回収は、7割程度の市町村で個別の分別回収が行われている。一般廃棄物は質が多様であり、うち水銀添加廃製品については全体に占める割合が低いこと、また、最終処分場には水銀に係る排水基準が適用されていることから、不燃ごみ等として埋立処分がなされたとしても直ちに環境保全上の支障を生ずるおそれは少ないと考えられる。しかし、水銀体温計等については家庭内に退蔵されている場合があり、排出状況によっては焼却施設からの排出ガス中の水銀濃度の上昇等に影響を与える可能性も考えられる。環境上より適正な管理を確保するため、市町村等による収集及び水銀回収をより一層促進する必要がある。
- ランプ類や計測機器類は、破損すると水銀が大気中に飛散する恐れが高いため、収集運搬時には取扱いに注意が必要である。

2) 回収・処理コストの追加的な負担に関する検討

水銀添加廃製品の分別収集を開始する場合、処理における大気や水への水銀排出対策を行う場合、将来回収された水銀を廃棄物として安定化・固形化し処分しなければならない場合(水銀含有量の高い製品)は、追加的なコストがかかる。これらの追加的なコストの負担については、以下の点を考慮しながら、適切な負担方法を検討することが必要である。

- 「平成 23 年度廃棄物処理施設等からの水銀等排出状況調査」の中で行われた自治体アンケート調査において、水銀添加廃製品の分別に関する検討状況を尋ねたところ、新たに分別収集を行うにあたってコスト負担を懸念する回答があった。
- 「平成 25 年度水銀廃棄物の処理実態調査」の中で行われた、既に分別収集・拠点回収を行っている自治体へのアンケート調査におけるコスト負担についての設問に対して、「生産者又は販売者に対し、法的な(回収)義務付け等の何らかの対策が必要でないか。」「回収量の増加に伴い、本市の処理費が増加するが、本来小売店が直接回収することが望ましい。しかし、リサイクルの費用を負担することは、小売店単独では難しいため、現在の回収システムに組み込まれていない拡大生産者責任の考え方に基づき、製造業者とどう連携していくかが課題である。」という回答があった。
- 台湾では、蛍光灯の製造業者、輸入業者に使用済蛍光灯の回収リサイクル税の支払いを求め、それを原資として設置された資源回収管理基金から、蛍光灯のリサイクル業者に水銀回収率に応じたリサイクル補助金が支払われており、蛍光灯回収率 88%を達成している。スイスでは、電池の製品価格に、回収・リサイクル費用を上乗

せし、徹底した啓発活動を行うことによって回収率 71%を達成している⁶⁵。

3) 回収処理方法に関する情報の関係主体間での共有促進

環境上適正な管理のレベルと費用負担の原則を決め、具体的な回収・処理の実施は各地方自治体の裁量に任せることが望ましいと考えられるが、その際、既に先進的な取組をしている自治体の経験や教訓を他の自治体と共有することが、より効率的効果的な回収・処理方法の進化を促すと考えられる。

また、産業廃棄物である血圧計・体温計の東京都医師会による回収キャンペーンの実施などの経験を他の地域の医師会と共有することも、今後の回収を効率的に行う上で参考となる。

3. 6 水銀添加製品の表示

3. 6. 1 水銀添加製品の表示の必要性

(1) 他製品への水銀添加製品の組み込み防止の観点

平成 25 年度に実施した、水銀添加製品の製造業者に対するヒアリングにおいて、水銀リレーを「ウェットリレー」として販売しているメーカーが存在することが確認された。水銀使用の有無の告知は現状義務づけられておらず、法律上は問題ないが、東南アジア等からの輸入品は、水銀使用の有無が分かりづらく、自ら設計していないため名称が異なると水銀含有の有無の判断ができないこともあることが指摘されている⁶⁶。また、機器に組み込まれて輸入される製品についても、無水銀化を促すような規制をかけてほしいとの意見もある⁶⁷。他方、表示の変更には、印字用金型の変更投資等に相当程度の費用負担が発生することに留意が必要である。

水俣条約第 4 条 5 では、締約国が、「自国について製造、輸入及び輸出が許可されていない水銀添加製品が組み立てられた製品に組み込まれることを防止する措置をとる」ことを求めており、水銀添加製品に水銀が使用されていることの表示は、組み込み防止の際の有用な情報となりうる。

(2) 水銀廃棄物の環境上適正な管理の観点

水銀添加製品の廃棄時において、水銀添加製品を適切に分別するためには、水銀使用が明確に示されていること等が必要である。水俣条約の第 11 条において、水銀廃棄物は「バーゼル条約に基づいて作成された指針を考慮し、かつ、第 27 条の規定に従って締約国会議が採択する追加の附属書の要件に従い、環境上適正な方法で管理すること」が求められている。バーゼル条約の下で作成された水銀廃棄物の環境上適正な管理に関する技術ガイドライン⁶⁸で

⁶⁵ 浅利美鈴. (2014) 水銀添加製品処理の現状と今後の課題, 公開セミナー「水銀に関する水俣条約と我が国の対応」平成 26 年 3 月 12 日

⁶⁶ 日本電気計測器工業会 (JEMIMA) へのヒアリング (平成 26 年 2 月) に基づく。

⁶⁷ 電池工業会へのヒアリング (平成 25 年 11 月) に基づく。

⁶⁸ Technical guidelines for the environmentally sound management of wastes consisting of elemental mercury and wastes containing or contaminated with mercury,
<http://www.basel.int/TheConvention/Publications/TechnicalGuidelines/tabid/2362/Default.aspx>

は、水銀廃棄物の分別を環境上適正な管理における主要な要素として位置づけており、水銀を含んでいるという表示 (labelling) が廃棄物の適切な分別を助け、結果として水銀添加製品の環境上適正な処分につながるとしている。他方、既に市中に出回っている製品には水銀に関する表示がないものが多く存在するため表示のない製品についても適切に分別できる仕組みが必要であること、消費者にとっては表示の有無にかかわらず水銀が含まれているかどうかの分別を完全に行うことは難しいこと、パッケージ等への表示は消費者が廃棄する段階では捨てられていることが多いため参照することができないこと等にも留意が必要である。

3. 6. 2 水銀添加製品の表示に関する国内の取組

水銀添加製品の表示に関しては、資源有効利用促進法に基づく表示が義務づけられているほか、ジョイント・インダストリー・ガイドラインに基づく報告など業界による自主的な取組が行われている。

(1) 資源有効利用促進法に基づく表示義務

資源有効利用促進法では、電気・電子機器7品目の対象製品中に含まれる6化学物質（水銀、鉛、カドミウム、6価クロム、PBB、PBDE）が最大許容濃度を超える場合に、J-Moss⁶⁹（JIS C 0950）による表示が義務づけられている⁷⁰。

表 35. 資源有効利用促進法に基づく J-Moss による表示義務の対象品目と規定内容

対象7品目	規定内容
パーソナルコンピュータ、ユニット型エアコンディショナー、テレビ受像機、電気冷蔵庫、電気洗濯機、電子レンジ、衣類乾燥機	水銀及び水銀化合物を含む製品であって、均質材料中の水銀濃度が0.1重量%を超える場合、JIS C 0950による「含有マーク」の表示と、ウェブサイト上で「含有箇所による含有状況の表示」を行う必要がある

注) ただし、以下は適用除外。

- 1) コンパクト蛍光灯ランプに含まれる水銀であって、ランプ当たり 5mg 以下のもの
- 2) 一般照明用の直管形蛍光ランプに含まれる水銀であって、次の使用量以下のもの
 - ・ハロゲン酸カルシウム系蛍光体を使用したランプ：10mg
 - ・3波長形蛍光体を使用した標準寿命のランプ：5mg
 - ・3波長形蛍光体を使用した長寿命のランプ：8mg
- 3) 特殊用途用の直管形蛍光ランプに含まれる水銀
- 4) 上記に規定のないその他のランプに含まれる水銀

(2) ジョイント・インダストリー・ガイドラインに基づく報告

ジョイント・インダストリー・ガイドライン (JIG) は、グリーン調達調査のグローバルな共通化を目指し、日本グリーン調達調査共通化協議会 (JGPSSI)、米国電子工業会 (EIA) 及び欧州情報通信技術製造者協会 (EITCA) によって共同制定された。適用範囲である電気電

⁶⁹ J-Moss (The marking for presence of the specific chemical substances for electrical and electronic equipment)
<http://kikakurui.com/c0/C0950-2008-01.html>

⁷⁰ <http://j-net21.smrj.go.jp/well/rohs/basic/jmoss.html>

子製品への組込用として供給される製品（包装材料は含まない）について、閾値レベルを超える化学物質を含有する場合、供給業者はその旨を開示・報告しなければならない⁷¹。

表 36. 水銀及び水銀化合物の閾値レベル⁷²

物質	品目	閾値レベル (報告レベル)	使用例
水銀及び水銀化合物	電池以外すべて	<ul style="list-style-type: none"> 意図的添加⁷³ 均質材料中⁷⁴の水銀濃度が0.1重量%を超える場合 	蛍光灯、電気接点材料、顔料、耐食剤、スイッチ類、高効率発光体、抗菌処理
	電池	<ul style="list-style-type: none"> 意図的添加 電池中の水銀濃度が0.0001重量%を超える場合 	酸化銀ボタン電池、アルカリ電池、マンガン電池

(3) 水銀添加製品の表示に関する業界の自主的な取組

国内における、水銀添加製品の表示に関する業界の自主的な取組は以下のとおりである。

表 37. 水銀等の含有物質に関する製品表示の国内取組

品目	製品表示の取組内容
電池	<ul style="list-style-type: none"> 水銀を含まない電池については、国内業界では「水銀0使用」表記を1992年頃より使用している。そのほか、「Hg 0%」といった表示を製品に刻印している企業も存在する⁷⁵。 水銀を含む電池については表示がないため、型番によって判別する必要がある。
スイッチ及び継電器	<ul style="list-style-type: none"> 国内の水銀スイッチメーカー1社では、廃棄時には販売元のメーカーに送り返す旨記載した注意書きを製品自体に貼付している。 製品サイズが小さく注意書きを貼付できない場合には、水銀を含む製品であることを販売時に説明するようにしている。
水銀充満式温度計	<ul style="list-style-type: none"> 目盛に水銀が封入されている旨を表示している。
圧力計	<ul style="list-style-type: none"> 機器本体に水銀封入式との銘版を貼り付けている。

⁷¹ http://www.nanoanalysis.co.jp/business/regulatory_japan.html

⁷²

[http://apnet.amano.co.jp/PurchasePortal.nsf/41c8b423361fc62d49256dc800808702/da0bfc6ba822a3b6492572eb0007205e/\\$FILE/JIG-101_Ed_41_jp_20120522.pdf](http://apnet.amano.co.jp/PurchasePortal.nsf/41c8b423361fc62d49256dc800808702/da0bfc6ba822a3b6492572eb0007205e/$FILE/JIG-101_Ed_41_jp_20120522.pdf)

⁷³ 特定の特性、外観、性質、属性または品質をもたらすために継続的な含有が望ましい場合に、製品の形成時に故意に使用すること

⁷⁴ 異なる材料へと機械的に解体できない素材のこと（例：個々のタイプのプラスチック、セラミック、ガラス、金属、めっき、紙、未実装基板、樹脂、コーティング）

⁷⁵ <http://www.sony.jp/battery/musuigin/>

(4) 家庭用品品質表示法に基づく品質表示の例

関連して、家庭用品品質表示法に基づく品質表示の例は以下のとおりである。

表 38. 家庭用品品質表示法に基づく品質表示の例

項目	内容
目的	一般消費者が製品の品質を正しく認識し、その購入に際し不測の損失を被ることのないように、事業者が家庭用品の品質に関する表示を適正に行うよう要請し、一般消費者の利益を保護する。
対象品目	一般消費者が通常生活に用いる繊維製品（35 品目）、合成樹脂加工品（8 品目）、電気機械器具（17 品目）、雑貨工業品（30 品目）
表示者	<ul style="list-style-type: none"> ● 日本国内の製造業者、販売業者、または表示業者。 ● 輸入業者が輸入品を国内向けに販売するに際しては、国産品と同様に適正に表示することが必要となっている。
表示例	<p>繊維製品のうち「ワイシャツ、開襟シャツ、ポロシャツその他のシャツ」には、繊維の組成及び家庭洗濯等取扱い方法の表示、表示者名の付記が求められる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>綿 100%</p>  <p>〇〇繊維(株) TEL 03-9999-9999</p> </div> <p>(繊維製品品質表示規程 平成 9 年 10 月 1 日 通商産業省告示第 558 号)</p> <p>雑貨工業品のうち「合成洗剤」には、1. 品名、2. 成分、3. 液性、4. 用途、5. 正味量、6. 使用量の目安、7. 使用上の注意の表示が求められ、塩素ガス発生試験で測定した結果、1.0ppm 以上塩素ガスを発生するものについては、次に掲げる特別注意事項を表示する。</p> <p>イ 「まぜるな 危険」</p> <p>ロ 「酸性タイプ」</p> <p>ハ 塩素系の製品と一緒に使う（まぜる）と有害な塩素ガスが出て危険である旨</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">まぜるな 危険</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">酸性タイプ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; font-size: small;">塩素系の製品と一緒に使う（まぜる）と有害な塩素ガスが出て危険である旨</div> </div> <p>(雑貨工業品品質表示規程 平成 9 年 12 月 1 日 通商産業省告示第 672 号)</p>

3. 6. 3 水銀添加製品の表示に関する諸外国の取組

3. 6. 3. 1 EU

(1) RoHS 規制

EU の RoHS 規制では、製品表示に関して、製造者・輸入業者・販売業者の責務を以下のとおり規定している。

表 39. EU の RoHS 指令における製品表示に関する関係主体の責務

項目	規制内容								
製造者の責務	<p>【設計・製造における責務】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 製造者は、製品が本指令の要求事項を満たしていることが明らかになった場合、EU 適合宣言書を作成し、CE マークを製品に添付すること（7条(c)） <p>【許容限度値】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● EEE、EEE の再使用品、機能性等の改良に用いるケーブルや交換部品類の均質材料に含まれる鉛、カドミウム及び水銀は、以下の最大許容濃度を超えてはならない（4条1項、附属書II） 								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>重金属</th> <th>最大許容濃度（重量%）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>カドミウム</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>鉛</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>水銀</td> <td>0.1</td> </tr> </tbody> </table>	重金属	最大許容濃度（重量%）	カドミウム	0.1	鉛	0.01	水銀	0.1
	重金属	最大許容濃度（重量%）							
	カドミウム	0.1							
	鉛	0.01							
水銀	0.1								
<p>*2006年6月30日までに上市されたEEEから再生された交換部品と、2016年6月30日までに上市されたEEEから再生された交換部品については、上記の最大許容濃度は適用されない（4条5項）</p>									
輸入業者の責務	<ul style="list-style-type: none"> ● 輸入業者は、本指令を遵守するEEEのみ、上市することができる（9条(a)） ● 輸入業者は、EEEを上市する前に、製造者が以下の事項を満たしていることを保証すること（9条(b)） <ul style="list-style-type: none"> ➢ 技術文書の作成、適合マークの表示、安全性に関する文書の添付 								
販売業者の責務	<ul style="list-style-type: none"> ● 販売業者は、EEEを市場に流通させる前に、EEEが以下の事項を満たしていることを保証すること（10条(a)） <ul style="list-style-type: none"> ➢ 技術文書の作成、適合マークの表示、安全性に関する文書の添付 ➢ 製造業者と輸入業者が本指令の要求事項に従って、しかるべき措置をとっていること 								



CE マーク

(2) 電池指令

EU 電池指令では、以下に該当する電池は上市することができない (4 条 1 項)

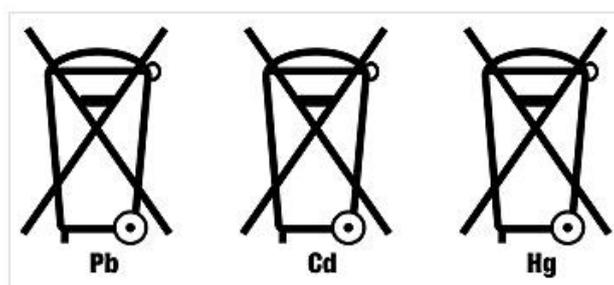
表 40. EU 電池指令により上市できない電池

電池の種類	項目	条項
全ての電池及び蓄電池	水銀含有量が 0.0005 重量%を超えるもの	4 条 1 項
蓄電池及び充電電池	カドミウム含有量が 0.002 重量%を超えるもの	

*鉛に関しては、含有量規制値が規定されていない。

また製品のラベル表示に関しては、以下のとおり規定されている。

- 加盟国は、上市される全ての電池類に、附属書 II に記載されている下記の図が表示されていることを保証すること (21 条 1 項)



- 特に適用除外製品において、0.0005%を超える水銀、0.002%を超えるカドミウム、0.004%を超える鉛を含む電池類には「Hg」、「Cd」、「Pb」の化学記号を図に追加すること (21 条 3 項)

3. 7 水銀添加製品の組み込みに関する規制の状況

3. 7. 1 諸外国における水銀添加製品の組込規制の状況

3. 7. 1. 1 EU

EU は、RoHS 指令⁷⁶に基づき電気電子製品⁷⁷ (以下、EEE) 中の有害物質を規制しており、2006 年 7 月 1 日以降、EU 市場に上市される EEE について、鉛、水銀、カドミウム、六価クロム、ポリ臭化ビフェニール、ポリ臭化ジフェニルエーテルの使用を原則禁止している。

(1) 規制対象 (附属書 I)

製品カテゴリーごとに、規制の適用開始時期が示されている⁷⁸ (適用除外項目あり)

⁷⁶ Restriction of Hazardous Substances Directive:2011/65/EU (2011. 7.21 施行 2013. 1. 7 最終改正) 本文
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2011L0065:20130107:EN:PDF>

⁷⁷ 「電気電子製品」の定義：電流や電磁場を使用する機器或いは電流・電磁場を生成・伝導・測定するための機器で交流 1,000V 以下或いは直流 1,500V 以下の定格電圧下で使用されるもの

⁷⁸ 経産省情報通信機器課 第 4 回改正 RoHS 指令関連工業会合同勉強会用資料
http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/int/4th02kaisei-RoHS.pdf

表 41. RoHS 指令における有害物質規制の対象

カテゴリー (附属書 I)	適用開始時期 (4 条 3 項)	RoHS 指令の対象外である、修理・ 再利用・機能向上のためのスペア パーツ・ケーブル類 (4 条 1 項)
1. 大型家庭用電気機器	2006 年 7 月 1 日	2006 年 6 月 30 日までに上市され た機器に使用するもの
2. 小型家庭用電気製品		
3. IT 及び通信機器		
4. 民生用機器		
5. 照明装置		
6. 電気電子工具		
7. 玩具		
8. 医療機器	2014 年 7 月 22 日	2014 年 7 月 21 日までに上市され た機器に使用するもの
対外診断用医療機器 (IVD)	2016 年 7 月 22 日	2016 年 7 月 21 日までに上市され た機器に使用するもの
9. 産業用を含む監視及び制御機器	2014 年 7 月 22 日	2014 年 7 月 21 日までに上市され た機器に使用するもの
工業・産業用監視及び制御機器	2017 年 7 月 22 日	2017 年 7 月 21 日までに上市され た機器に使用するもの
10. 自動販売機	2006 年 7 月 1 日	2006 年 6 月 30 日までに上市され た機器に使用するもの
11. 上記カテゴリーに入らないその 他の電気電子機器	2019 年 7 月 22 日	言及なし

(2) 製造者、輸入業者、販売業者の責務

RoHS 指令では、製造者のほか、輸入業者、販売業者が遵守すべき責務が規定されている。

1) 製造者の責務

製造者は、以下の規定を遵守する EEE のみ製造することができる。

- EEE、EEE の再使用品、機能性等の改良に用いるケーブルや交換部品類の均質材料に含まれる鉛、カドミウム及び水銀は、以下の最大許容濃度を超えてはならない (4 条 1 項、附属書 II)

重金属	最大許容濃度 (重量%)
カドミウム	0.1
鉛	0.01
水銀	0.1

*2006 年 6 月 30 日までに上市された EEE から再生された交換部品と、2016 年 6 月 30 日までに上市された EEE から再生された交換部品については、上記の最大許容濃度は適用されない (4 条 5 項)

2) 輸入業者の責務

輸入業者は、本指令を遵守する EEE のみ、上市することができる (9 条(a))

3) 販売業者の責務

販売業者は、EEE を市場に流通させる前に、EEE が以下の事項を満たしていることを保証すること (10 条(a))

- 技術文書の作成、適合マークの表示、安全性に関する文書の添付
- 製造業者と輸入業者が本指令の要求事項に従って、しかるべき措置をとっていること

3. 7. 1. 2 中国

中国⁷⁹における組込製品の輸入規制に関しては、「電子情報製品汚染制御管理弁法 (中国版 RoHS、2007 年 3 月 1 日施行)」に以下のような規定がある。

表 42. 中国の電子情報製品汚染制御管理弁法における組込製品の輸入規制

項目		内容
対象製品		中国国内に輸入された電子情報製品 (部品、材料、生産設備等を含む)
水銀規制値		1,000 ppm
規制方法	第一段階	<p>有毒、有害な物質の標示 (2007 年 3 月 1 日より施行) (表示例)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  電子情報製品汚染防止標識 </div> <div style="text-align: center;">  環保使用期限の標 示例 </div> <div style="text-align: center;">  包装リサイクル標識例 </div> </div>
	第二段階	強制製品認証管理 (強制的製品認証証書未取得の製品・強制的認証マーク未使用の製品は輸入が禁止)
生産者及び輸入者の責任		<p>【第 11 条】 環境保護使用期限を自ら制定、製品上に注記</p> <p>【第 13 条】 製品中含有有毒有害物質、元素の情報表示を行い、有毒有害物質の名称、含有量、含有部品および回収利用できるかどうかを記載</p> <p>【第 14 条】 無毒、無害、又は分解しやすい梱包物の製作、及び回収利用に便利な材料を使用、梱包物の上に材料を注記</p>
適用除外		なし

⁷⁹ JEITA ウェブサイト <http://home.jeita.or.jp/eps/epsChinaRoHS.html>

3. 7. 2 我が国におけるにおける水銀添加製品の組込規制の状況

水銀添加製品の組立製品への組込み禁止については、以下のように電熱式おもちゃに水銀スイッチの使用を禁止している例がある。なお、水銀添加製品に限られない一般の製品について、電気用品安全法第28条第2項では、同法第10条の技術基準適合表示が付されていない電気用品を政令で定める特定の製品の製造に組み込むことを禁止するための規定を置いている事例がある（ただし、実際に規制対象として指定されている製品はない。）。

表 43. 水銀添加製品の組み込みに関する規制状況

品目	規制状況
電熱式おもちゃ	<ul style="list-style-type: none"> ● 電気用品安全法に基づく法電気用品の技術上の基準を定める省令では「化学物質が流出し、又は溶出することにより、人体に危害を及ぼし、又は物件に損傷を与えるおそれがない」こと等が規定されており、その運用上の解釈として電熱式おもちゃには、水銀スイッチを使用しないことを求めている。
(参考)OA 機器	<ul style="list-style-type: none"> ● 国等の公共調達に係る基準を定めるグリーン購入法では、コピー機、プリンタ等に水銀化合物を含む電池を含めないことを判断基準規定している（電池が確実に回収され、再使用、再生利用等される場合を除く）。 ● 業界団体による自主的取組・目標を取りまとめた廃棄物処理・リサイクルガイドラインにおいて、複写機の新規開発製品については、水銀全廃（2006年目標）が掲げられている。
(参考)新型自動車・新型オートバイ	<ul style="list-style-type: none"> ● 廃棄物処理・リサイクルガイドラインにおいて、水銀使用の禁止（交通安全の観点で使用する、ナビゲーション等の液晶ディスプレイ、コンビネーションメーター、ディスチャージヘッドランプ、室内蛍光灯を除く）が掲げられている。

3. 7. 3 我が国における輸入時における有害物質を含有する製品の規制の例

規制対象となる製品が他の製品に組み込まれた状態で輸入されることを直接的に規制する事例ではないものの、労働安全衛生法では、構成部品のうち一つでも石綿含有率が0.1%以上含むものがある場合に輸入規制の対象となる例がある。事業者は関連する製品の輸入に際して、輸出元に石綿が含有していないことを確認することが推奨されているが、年間数件程度、輸入に石綿が混入していた例が報告されている。

アスベスト含有製品の輸入禁止について

労働安全衛生法では**石綿含有率 0.1%を超えるもの**を規制対象として輸入等を禁じています。この0.1%超という閾値は、輸入する物全体を分母とするものではなく、構成する部品のうち一つでも**石綿含有率が0.1%以上だった場合**に直ちに違法となります。

また、物品への混入が非意図的なものであったとしても違法となります（違反があった場合には法人の代表者及び行為者の両方に罰則が適用されます。）。

特に、過去に石綿が使用されていた製品の代替品として輸入されるものに石綿が含有している場合がありますので、輸入に当たっては、パッキンやガスケット等に石綿が含まれていないことを、あらかじめ書面や分析結果により確認するようお願いしています。

製造禁止前に使用されていた主な石綿含有製品

製品の種類		主な用途
建材	押出成形セメント板	建築物の非耐力外壁及び間仕切壁
摩擦材	ブレーキパッド等	自動車用と産業用(クレーン、エレベーター等)のブレーキなど
接着剤		高温下で使用される工業用断熱材同士の隙間を埋めるものなど
耐熱・電気絶縁体		配電盤など
シール材	ガスケット	配管用フランジなどの制止部分の密閉に用いられるもの
	パッキン	バルブやポンプなどの軸封などの運動部分の密閉に用いられるもの
その他の石綿製品		工業製品材料(ジョイントシート、石綿布など)、実験用金網など

製品輸入時の注意事項



製品を輸入する際、相手先に対して「日本では0.1%以上の石綿含有製品の輸入は一切禁じられており、輸入してしまったことが非意図的だったとしても、また、物品への混入が非意図的なものであったとしても日本では違法となる」旨を常々伝達、説明しておくことが重要です。

- ✓ 送出国では、石綿含有率1%超を規制対象としていて、0.1%~1%石綿が含まれることについては法令上の問題はなく「ノンアスベスト品」としています
- ✓ 送出国では、石綿を主材料とはしていないものの数%から数十%含まれるものを「非石綿」と表現しています

各国規制状況が違うので、上記の点に注意し、輸出元に対して輸入される製品が石綿を含有していない旨の証明書や分析結果を提出してもらってください。



裏面の英語の日本の石綿禁止に係る説明資料もご活用ください。



厚生労働省・都道府県労働局・労働基準監督署

<http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11300000-Roudoukijunkyoukuanzeniseibu/0000028696.pdf>

【参考】石綿の製造等が完全に禁止されていない国等からの輸入品に石綿が混入していた例

○ セラミック付き金網（平成 22 年 12 月）

中国から輸入して、主に学校に販売していたセラミック付き金網（上にフラスコ、ビーカー等を載せてアルコールランプ、バーナー等で熱するためのもの）のセラミック部分に石綿が混入していた。事業者が外部からの指摘を受けて成分を分析して判明。

○ 農業機械用パッキン（平成 22 年 5 月）

中国から輸入したパッキンを組み込んだ農業機械を製造、販売していたところ、当該パッキンに石綿が混入していた。

○ 二輪車用ガスケット等（平成 22 年 2 月）

中国及び台湾から輸入して、国内販売店に販売していた二輪車（及び四輪バギー車）用の部品（ブレーキシュー、クラッチシュー及びガスケット）に石綿が混入していた。

○ 二輪車用ブレーキシュー等（平成 21 年 12 月）

台湾から輸入して、国内販売店に販売していた二輪車用の部品（ブレーキパッド及びブレーキシュー）に石綿が混入していた。

（出典：平成 23 年 1 月 27 日厚生労働省記者発表「石綿含有製品等の製造、輸入、譲渡、提供又は使用の禁止の徹底について」（別添 1）「石綿の製造等が完全に禁止されていない国等からの輸入品に石綿が混入していた例」より）

<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000001146w-img/2r985200000114e3.pdf>

3. 8 水銀添加製品のリスト

3. 8. 1 リストの必要性

水俣条約第 4 条 5 では、締約国に対し、「自国について製造、輸入及び輸出が許可されていない水銀添加製品が組み立てられた製品に組み込まれることを防止する措置をとる」ことが求められており、水銀添加製品が組み込まれた製品（水銀添加製品に含む）を予め把握しておくことは、当該措置を効果的に実施することに寄与する。また、条約第 4 条 6 では、「水銀添加製品の危険及び利益の評価によって環境又は人の健康に対する利益が明示されない限り、水銀添加製品の用途であって、自国についてこの条約が効力を生ずる日に先立って知られているものに該当しない水銀添加製品の製造及び商業上の流通を抑制する」ことが求められており、現時点で作成する水銀添加製品のリストは、今後、製造される新規水銀添加製品を判断するための基礎資料となる。

3. 8. 2 水銀添加製品のリスト（暫定版）

国内で流通している水銀添加製品について、これまでに業界団体やメーカー各社に対するヒアリング調査等で把握されている情報は表 44 のとおりである。

表 44. 国内で流通する水銀添加製品のリスト及び実態調査結果概要（暫定版）

※本リストに掲載された数量等の情報は、環境省が関係事業者団体へのヒアリングを通じて把握した情報を暫定的に整理したものである

製品類型	品目	分類	メーカー	水銀含有量 (mg/個)	製品重量 (g/個)	製品中水銀濃度 (ppm)	年間国内出荷量 又は年間製造量 (千個)	出荷量（又は製造量） 全体に含まれる水銀量 (t-Hg)	主な用途		
ボタン形電池	アルカリボタン電池	製品・部品	国内全体	3.2	1.6	2,000	32,000	0.1024	小型機器（玩具、防犯ブザー、タイマー等）		
			A	5	-		-	-			
			B	4	-		-	-			
	酸化銀電池	製品・部品	国内全体	0.5	0.5	1,000	760,000	0.38	腕時計		
	空気亜鉛電池	製品・部品	国内全体	2.4	0.8	3,000	210,000	0.504	補聴器		
			C	-	-					-	-
			A	1.5	0.5					-	-
			B	-	-					-	-
				-	-					-	-
			D	0.9	0.3					-	-
				1.5	0.5					-	-
2.4				0.8	-					-	
5.4	1.8	-	-								
2.4	0.8	-	-								
電池材料（3%品）	原材料	国内メー	-	-	30,000	10,783 kg	0.323	空気亜鉛電池			
電池材料（1%品）	原材料	カー1社	-	-	10,000	460 kg	0.005				
継電器 スイッチ及び	モーター用過電流保護スイッチ	部品	E	15,000	-	-	6	-	電車の車両、デパートのエアコン、屋外ファンヒーター等の大型産業設備		
	感震器	部品	E	300	-	-	270	-	屋外用ガスファンヒーター		
	水銀リレー（特注品）	部品	F G	-	-	-	-	-	航空宇宙機器システム		
ランプ	蛍光ランプ	製品	国内全体	6.9	220	31	251,051	1.73	-		
	冷陰極蛍光ランプ（バックライト）	製品・部品	国内全体	3.0	-	-	294,347	0.88	-		
	HID ランプ	製品・部品	国内全体	47.3	-	-	9,725	0.46	-		
	水銀合金（粒状）	原材料	国内全体	-	-	500,000 以下	-	-	蛍光灯		
	水銀合金（リボン状）	原材料	国内全体	-	-	500,000	-	-	蛍光灯		
工業用計測器	液柱型水銀気圧計	製品・部品	国内全体	1,500,000	-	-	0.02	0.03	-		
	（フォルトン水銀気圧計）		H	-	34,000	-	-	-	870～1090hPa 計測用		
	水銀湿度計	部品・製品	国内全体	-	-	-	-	-	-		
	（アスマン通風乾湿計）		I	-	-	-	-	-	気象観測、ビルの空調管理、電算機管理、湿度計の補正機器		
	（温湿度計）		I	-	-	-	-	-	-		
	基準液柱型圧力計	部品・製品	国内全体	2,000,000	-	-	0.014	0.028	-		
	J		-	-	-	-	-	高精度圧力測定			

製品類型	品目	分類	メーカー	水銀含有量 (mg/個)	製品重量 (g/個)	製品中水銀濃度 (ppm)	年間国内出荷量 又は年間製造量 (千個)	出荷量 (又は製造量) 全体に含まれる水銀量 (t-Hg)	主な用途
			K	-	-	-	-	-	血压計用基準器、水銀柱マノメーター、正圧力・負圧力両用試験器
			L	-	-	-	-	-	200KPa 以下の測定
	高温用ダイヤフラム式圧力計 (圧力トランスミッタ)	製品・部品	国内全体	40,000	-	-	1.2	0.048	-
	ガラス製水銀温度計 (SK-RHG 用温度計)		J	-	-	-	-	-	圧力測定
	ガラス製水銀温度計 (大型標準温度計)	製品・部品	国内全体	2,000	-	-	104	0.21	-
	(中型標準温度計)		M	-	-	-	-	-	-
	(小型標準温度計)		M	-	-	-	-	-	測定温度帯は -50～0℃から 300～360℃まで、概ね 50℃間隔
	(JCSS 精密温度計)		N	-	-	-	-	-	測定温度帯 (-50℃～360℃まで、概ね 50℃間隔) によって複数の製品あり
	(棒状標準温度計)		N	-	-	-	-	-	-
	(試薬試験用温度計)		N	-	-	-	-	-	-
	(基準温度計)		M	-	-	-	-	-	-
			N	-	-	-	-	-	-
	水銀充満式温度計 (水銀充満圧力式指示温度計)	製品・部品	国内全体	100,000	-	-	3.6	0.36	-
			O	-	-	-	-	-	-
	医療用計測器	水銀式血压計	製品	国内全体	47,600	1,200	39,667	40	1.9
P				48,000	-	-	8.841	0.42	-
				48,100	-	-	0.671	0.032	-
				44,300	-	-	0.618	0.027	-
				44,500	-	-	0.666	0.029	-
				46,900	-	-	1.085	0.051	-
				47,200	-	-	0	0	-
Q				-	-	-	-	-	-
R				-	-	-	-	-	-
				-	-	-	-	-	-
				-	-	-	-	-	-
S		-	-	-	-	-	-		
水銀体温計	製品	国内全体	1,200	5	240,000	129	0.15	-	
歯科用アマルガム	歯科用水銀	製品	国内全体	-	-	459,459	-	-	歯科治療

製品類型	品目	分類	メーカー	水銀含有量 (mg/個)	製品重量 (g/個)	製品中水銀濃度 (ppm)	年間国内出荷量 又は年間製造量 (千個)	出荷量 (又は製造量) 全体に含まれる水銀量 (t-Hg)	主な用途
医薬品	ワクチン保存剤	原材料	国内全体	-	-	496,063	(127g)	(63g)	-
	ワクチン保存剤入りワクチン	製品	-	-	-	-	-	-	-
局所消毒 剤	マーキュロバン	製品	T	0.2	不明	-	15,000	0.003	殺菌用絆創膏
	マーキュロクロム液 (赤チン)	製品	U	(5g/L)	-	-	(2,160L)	0.0108	外皮用殺菌消毒剤
			V	-	-	-	-		
			W	-	-	-	-		
	マーキュロクロム原薬	原材料	-	-	-	250,000	-	-	マーキュロクロム液製造
無機薬品	銀朱硫化水銀	製品	-	-	-	-	-	-	-
	水銀化合物 ^注	原材料	X	-	-	-	-	0.023	試薬

注：ヒアリングで把握された流通品のうち、暫定的保管対象のものは酸化水銀（Ⅱ）、硫酸水銀（Ⅱ）、硝酸水銀（Ⅱ）、暫定保管対象外のものは塩化水銀（Ⅱ）、酢酸水銀（Ⅱ）、よう化水銀、臭化水銀（Ⅱ）、チメロサル、チオシアン酸水銀（Ⅱ）、硝酸水銀（Ⅰ）一水和物、シアン化酸化二水銀（Ⅱ）、テトラヨード水銀（Ⅱ）酸カリウム等を含む。

4. 水銀使用製造工程<条約第5条関連>

4. 1 水質汚濁防止法の規定

水濁法では、水銀等の有害物質を含む汚水を排出（公共用水・地下・下水等）すると考えられる施設を水濁法上の特定施設として政令で定めており、特定施設を設置しようとする者は都道府県等に届出を行う必要がある（法第5条等）。

したがって、条約で規制・削減される製造プロセスを含め、水銀を使用する可能性のある施設は水濁法に基づく特定施設の設置届出が行われていると考えられる（条約の規制対象プロセスと水濁法特定施設の関係については表 45 のとおり）が、排出水の汚染状態が排水基準に適合しないと認めるとき等を除き、水濁法で設置行為自体を禁止することはできない。

表 45. 条約の規制対象プロセスと対応すると考えられる水濁法特定施設

条約上の規制	水濁法における特定施設
クロルアルカリ製造（2025 年までに廃止）	25 水銀電解法によるか性ソーダ又はか性カリの製造業の用に供する施設 イ 塩水精製施設 ロ 電解施設
水銀又は水銀化合物を触媒として用いるアセトアルデヒド製造（2018 年までに廃止）	37 前6号（31号から36号）に掲げる事業以外の石油化学工業の用に供する施設 ホ アセトアルデヒドの製造施設のうち、蒸留施設
塩化ビニルモノマー製造	28 カーバイド法アセチレン誘導品製造業の用に供する施設 ホ 塩化ビニルモノマー洗浄施設
ナトリウムまたはカリウムのメチラート又はエチラート	46 第28号から前号（第45号）までに掲げる事業以外の有機化学工業製品製造業の用に供する施設 ロ ろ過施設 ニ 廃ガス洗浄施設
水銀を含む触媒を用いるポリウレタンの製造	33 合成樹脂製造業の用に供する施設 34 合成ゴム製造業の用に供する施設

4. 2 水銀等を使用する製造工程の日本での適用状況

4. 2. 1 我が国で適用されている技術

我が国には、製造工程において水銀の使用を規制する法制度はないが、次のように水銀を使用しない製造工程が用いられている。

（1）塩素アルカリ製造

我が国のか性ソーダ製造法は、か性ソーダ製造用水銀の流出事故等をきっかけとして、政府が技術転換を決定し予算措置等が実施されて、昭和 61（1986）年までに全て非水銀法に転換され、その後、平成 11（1999）年からは全てイオン交換膜法となっており、高品質な省エネ技術とし

て確立されて世界各国に技術輸出されるまでに至っている。

(2) アセトアルデヒド製造

我が国では、一部でアセチレンと水を水銀（硫酸第二水銀）を触媒として液相水和するカーバイド法によりアセトアルデヒドを製造していたが、昭和40年代初めには全て中止し、今日では水銀触媒の使用は確認されていない。

(3) 塩化ビニルモノマー（VCM）製造

我が国の塩化ビニルモノマーの製造法は、当初カーバイドからのアセチレンと塩酸を塩化水銀触媒下で反応させるプロセスであったが、石油化学の勃興を契機として様々な過渡的製法を経て、今日ではエチレンのオキシ塩素化プロセスに収れんしている。

(4) ナトリウム又はカリウムのメチラート又はエチラート製造

水銀を使用するナトリウムメチラート製造プロセスが実態として存在することは確認されていない（存在しないということは明確に確認されているわけではない）。

(5) ポリウレタン製造

水銀を使用するポリウレタン製造プロセスが実態として存在することは確認されていない（存在しないということは明確に確認されているわけではない）。

4. 2. 2 水銀等を使用する製造工程に関する調査結果

表 45 に示す製造プロセスにおける水銀の使用の実態を確認するため、水質汚濁防止法（以下「水濁法」という。）の届出情報を基に、水銀の使用状況に関する調査⁸⁰を行ったところ、123 の事業所すべてにおいて、条約の対象となる水銀を使用する製造プロセスは存在しないことが確認された。

⁸⁰ 都道府県等の水濁法担当部局に対し、「平成23年度水質汚濁物質排出量総合調査」（環境省水・大気環境局水環境課平成24年3月）において、総水銀・アルキル水銀を使用・製造していると回答した特定事業場（全国で123事業場。ただし、明らかに水俣条約の規制対象プロセスを有しないと考えられるもの（下水道処理施設など）を除外した。）内の特定施設について届出内容を確認し、水銀を使用する製造プロセスの有無を報告するよう依頼したもの（調査時期：平成26年1月23日～3月12日）。

5. 零細・小規模金採掘（ASGM）＜条約第7条関連＞

我が国では、鉱業法により鉱業権なしに水銀鉱を含む適用鉱物を掘採することは禁止されており（同法第7条。第147条第1項第1号に罰則規定あり。）、鉱業権を得て実際に掘採事業に着手する前に、事業の計画となる「施業案」の届出・認可を得る必要がある（同法第63条第1,2項）。

「施業案」には、同法施行規則様式第20により、製錬の方法を記載することが定められており、製錬の方法として水銀アマルガム法を用いる場合にはここにその旨記載する必要があるが、現時点において水銀アマルガム法を用いることが記載された施業案は存在しない。

出典：経済産業省調べ

6. 水銀の環境上適正な暫定的保管<条約第 10 条関連>

6. 1 水銀等の保管状況

国内における廃棄物でない水銀及び水銀化合物の保管の実態（保管量、保管の方法・形態等）を関係業界団体等からのヒアリング及びアンケート調査等により確認した。

6. 1. 1 保管者及び保管量

確認された水銀及び水銀化合物（塩化第一水銀、酸化第二水銀、硫酸第二水銀、硝酸第二水銀、辰砂、硫化水銀）の保管者は表 46 のとおりである。特徴を以下に整理する。

- 廃棄物等からの水銀回収業者が約 50 トンの金属水銀を保管している他、水銀含有物のリサイクル業者や水銀添加製品の製造業者において水銀の暫定的保管の実態が確認された。しかし、水銀回収業者を除き、全体としては 1 者当たりの保管量は少量に止まっている。
- 灯台の回転装置や大強度陽子加速器施設における水銀標的等、相当量の水銀を使用している実態が確認されたが、「使用されている水銀」は暫定的保管の対象には当たらないと考えられる。
- 水銀化合物を保管している実態は、試薬メーカー及び一部の水銀添加製品製造事業者において確認されたのみであった。

表 46. 水銀及び水銀化合物の保管者

保管目的		保管者	使用・回収・保管量	備考
廃棄物等からの水銀回収	非鉄製錬スラッジ、水銀廃棄物	廃棄物等からの水銀回収事業者（1事業者）	約 50 トン	金属水銀 年間水銀回収量
	蛍光管	蛍光管リサイクル業者（13事業者、各 0.0004～約 0.1 トン）	約 0.26 トン	金属水銀 2010 年度の回収量
	製鋼ダスト	製錬所（1事業者）	0.094 トン	金属水銀 2010 年度の回収量
	血圧計、体温計、水銀添加機器	産業廃棄物処理業者（1事業者）	0.094 トン	金属水銀 2010 年度の回収量
	溶融飛灰、廃液	製錬所（1事業者）	0.0477 トン	金属水銀 2010 年度の回収量
水銀添加製品製造等	ボタン形電池	電池材料製造業者（1事業者）	(約 1 トン)	水銀アマルガム 2010 年度の消費量
	スイッチ及び継電器	スイッチ及び継電器製造業者（1社）	(0.75 トン)	金属水銀 近年の年間調達量平均
	蛍光ランプ	日本照明工業会会員企業	(約 3 トン)	金属水銀、水銀化合物、水銀アマルガム 2010 年度の消費量
	水銀温度計	日本硝子計量器工業協同組合員企業（19社）	0.2 トン	金属水銀 2014 年 1 月末現在
	工業用圧力計及び温度計	日本圧力計温度計工業会会員企業（4社）	0.5 トン	金属水銀 2014 年 1 月末現在
	血圧計	日本医療機器テクノロジー協会（会員 1 社）	0.02 トン 未滿	金属水銀 2014 年 2 月現在
	歯科用水銀	日本歯科材料工業協会（会員 1 社）	0.5 トン	金属水銀（使用予定なし） 2014 年 2 月現在
	水銀試薬	日本試薬協会（会員 1 社）	(0.9 トン)	試薬としての金属水銀及び水銀化合物 2013 年度の生産量推計値
	マーキュロクロム原薬	局所消毒剤利用製品（メーカー 1 社）	(0.25 トン)	金属水銀換算量（原薬 100kg） 2014 年 2 月現在
灯台	水銀槽式回転装置	灯台管理者、灯台	使用量 5.4 トン 保管量 2.6 トン	金属水銀 59 基において使用中又は保管中（予備）の水銀。1 基当たり 10～300 kg 2014 年 1 月現在
研究	中性子を発生させるための水銀標的	J-PARC（大強度陽子加速器施設） ⁸¹	使用量 20 トン 在庫 0.62 トン	金属水銀 水銀標的で使用中のもの。 在庫は補充用・実験用。 2014 年 7 月現在

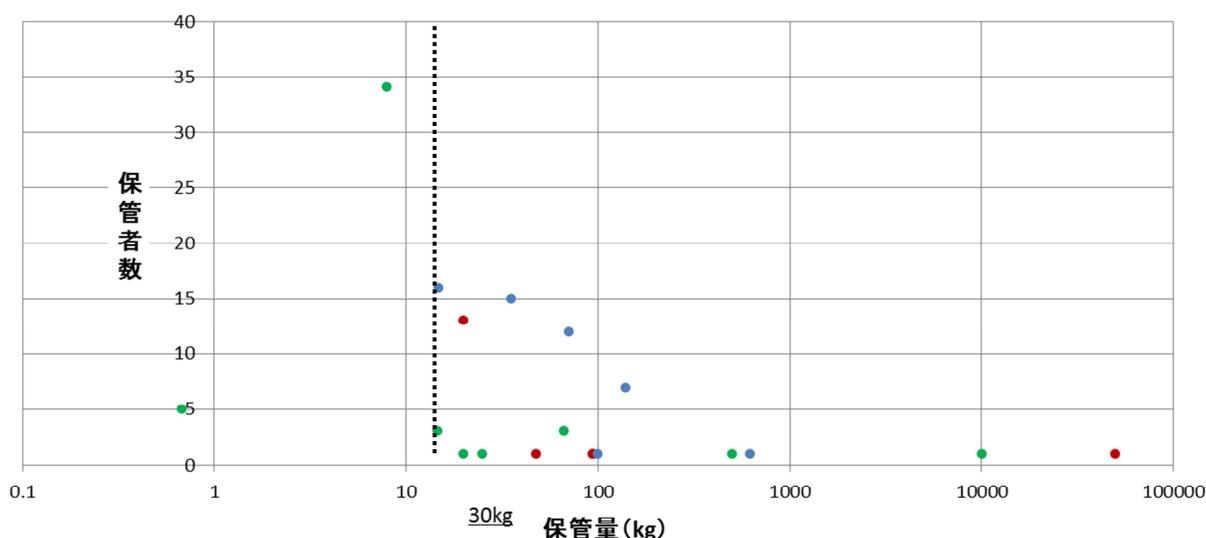
*カッコ内の数値は、製品製造に使用される量を示す。

⁸¹ 高エネルギー加速器研究機構（KEK）と日本原子力研究所（原研）【現（独）日本原子力研究開発機構（JAEA）】が共同で提案した施設

表 46 の保管者数及び保管量のデータをプロットしたものを図 27 に示す。

消防法及び危険物の規制に関する政令に基づき、30kg 以上の水銀は火災予防又は消火活動に重大な支障を生ずるおそれのある物質に指定され、当該水銀を貯蔵する者又は取扱う者には、所轄消防長又は消防署への届出が義務付けられている。

消防法及び危険物の規制に関する政令（後述）にならい、金属水銀の保管・取扱の届出義務を保管量 30kg 以上の保管者に課す場合、保管者の補足率は 38% (45/118)、保管量の補足率は 98.7% (64,106kg/64,965kg) となる。このほか、水銀試薬メーカーの販売代理店で試薬としての金属水銀の取扱があるが（受注販売のため保管はごく短期間）、こうした代理店の具体的な数は把握されていない。



注：赤は廃棄物等からの水銀回収由来、緑は水銀添加製品製造等に使用されるもの、青は灯台及び研究用途に使用されるもの。

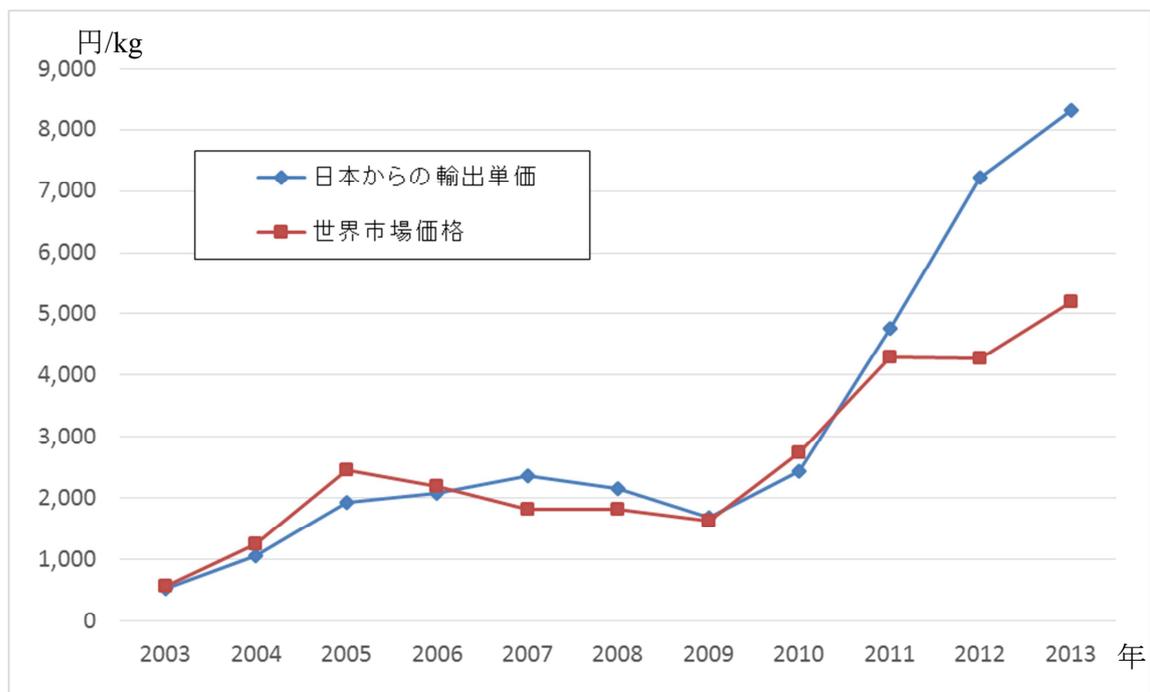
図 27. 金属水銀の保管者数及び保管量

6. 1. 2 保管状況

保管施設については、排気設備、消火器の設置、金属水銀及び水銀化合物の保管施設への施錠等が行われていた。保管容器としては、扱う量によって、内部にエポキシ樹脂が塗布されたプラスチック、ガラス製又は樹脂製密封容器、鉄瓶、ガラス瓶と様々であった。これらの対応は毒劇法に基づく基準に従って実施されており、また、水銀の取扱について独自のガイドラインや取扱要領を作成しているところもあった。

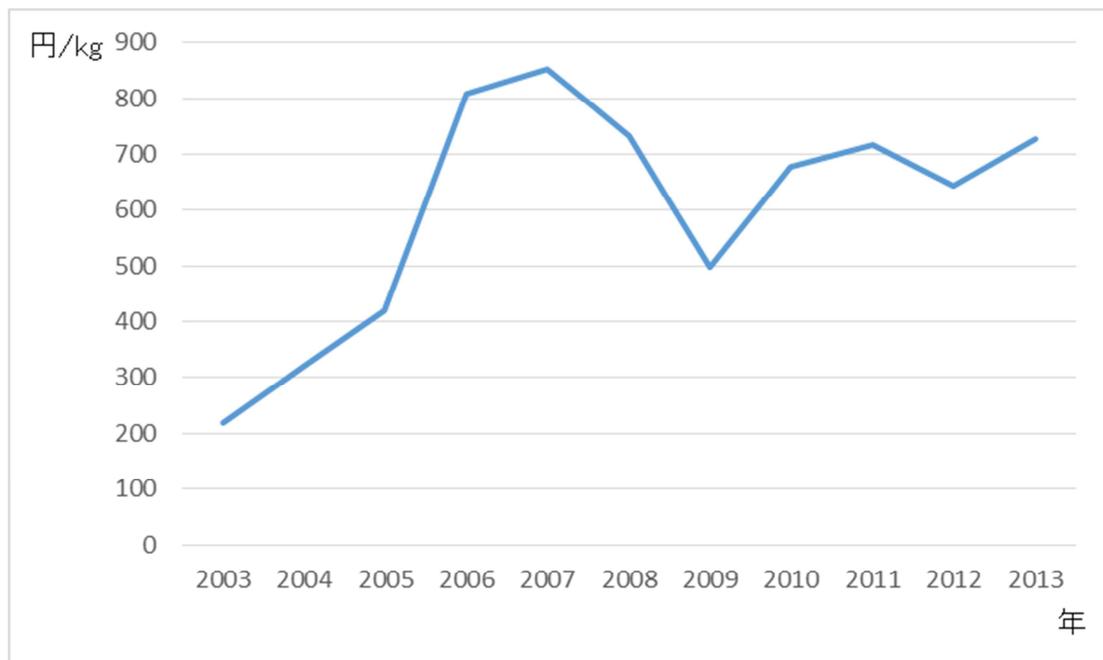
6. 1. 3 水銀価格の変動状況

過去 10 年程度における金属水銀の世界市場価格及び日本からの輸出単価の推移は図 28 のとおりである。水銀の世界市場価格は、2003 年の 574 (円/kg) と比較して、2013 年には 5,197 (円/kg) と 9 倍程度上昇している。また、参考までに銅、アルミの世界市場価格の推移も掲載している (図 29、図 30)。



注：2013年の世界市場価格は見通し。ドル円換算は税関長公示レート of 各年平均レートを使用⁸²。
 出典：財務省貿易統計及び USGS Mineral Commodity Summary

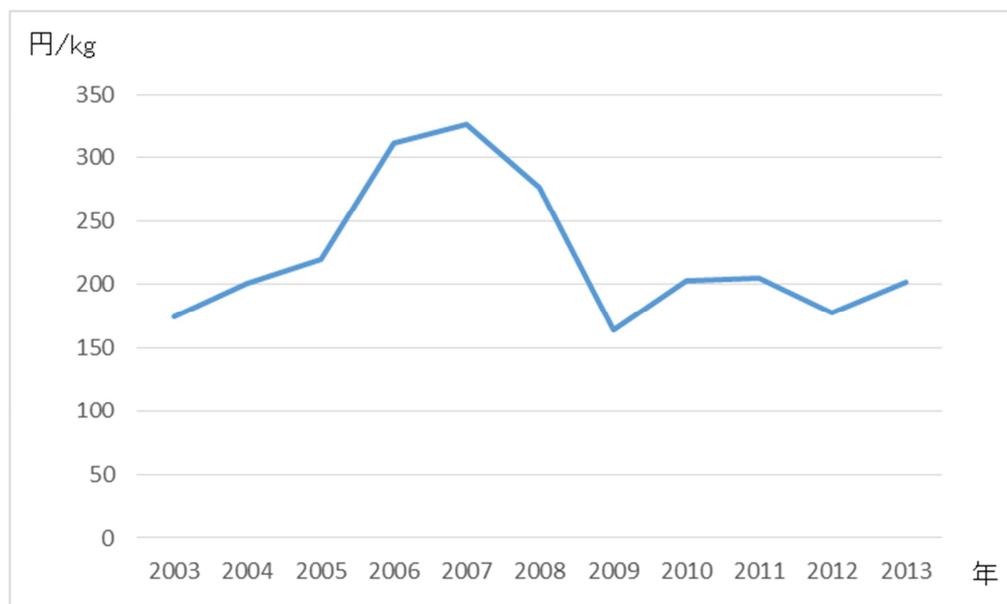
図 28. 金属水銀の世界市場価格及び日本からの輸出単価の推移



出典：USGS Mineral Commodity Summary

図 29. 銅の世界市場価格の推移

⁸² 税関長公示レートの年平均値。2003年～2011年：
<http://www.customs.go.jp/tetsuzuki/kawase/kawase2011/monthly-average.pdf>、2012～2013：
<http://www.customs.go.jp/toukei/shinbun/trade-st/gaiyo2013.pdf>



出典：USGS Mineral Commodity Summary

図 30. アルミニウムの世界市場価格の推移

6. 2 水銀の保管・運搬に関する国内外の基準等

6. 2. 1 既存の基準等

我が国においては、毒劇法に基づき、急性毒性を有する化学物質の適正な管理による保健衛生の確保及び同作用に起因する健康被害の防止等を目的として、水銀及び水銀化合物（一部の例外を除く）が毒物又は劇物として指定され、その取り扱いに関する規制が課されている。

また、水質汚濁防止法において、有害物質を貯蔵する施設（当該施設から有害物質を含む水が地下に浸透するおそれがあるものとして政令で定めるもの）に関する規制が規定されており、水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物を含む液状のものを貯蔵する施設は、有害物質貯蔵指定施設に該当する。

国際的には、バーゼル条約に基づく水銀廃棄物の環境上適正な管理に関する技術ガイドラインや、国連危険物輸送に関する勧告などの国際的な手引きが定められているほか、欧米において各種の基準等が定められている。

以上を含め、水銀を含む危険物や金属水銀の保管・運搬⁸³に関する国内外の基準等としては、以下のものがある。これらの具体的な内容は、参考資料2、3のとおりである。

⁸³ 保管には運搬が伴うため、ここでは運搬も対象としている。

表 47. 水銀の保管・運搬に関する国内外の基準等

区分	名称（作成年）	策定主体	特性
国際事例	バーゼル条約水銀廃棄物の環境上適正な管理に関する技術ガイドライン（2011年）	バーゼル条約締約国（第10回締約国会議で採択）	バーゼル条約の締約国が、水銀廃棄物の環境上適正な管理を行う上で参考とするもの
	国連危険物輸送に関する勧告第18版（2013年）	国連経済社会理事会の下に設置された危険物輸送ならびに化学品の分類および表示に関する世界調和システムに関する専門家委員会	危険物の輸送の規制に関与する政府機関及び国際機関に対して出されたもの
国内事例	毒物及び劇物取締法（1950年）	昭和25年12月28日法律第303号（最終改正：平成23年12月14日法律第122号）	毒物及び劇物について、保健衛生上の見地から必要な取締を行うことを目的としたもの
	危険物船舶運送及び貯蔵規則（1957年）	昭和32年8月20日運輸省令第30号（最終改正：平成24年12月28日国土交通省令第91号）	船舶安全法に基づき、船舶による危険物の運送及び貯蔵並びに常用危険物の取扱い並びにこれらに関し施設しなければならない事項及びその標準を定めたもの
	指定化学物質等取扱事業者が講ずべき第一種指定化学物質等及び第二種指定化学物質等の管理に係る措置に関する指針（2000年）	平成12年3月30日環・通告1（改正：平成24年4月20日経・環告7）	化管法に基づく、第一種指定化学物質（水銀及び水銀化合物を含む）等の管理に係る措置に関する指針（化学物質管理指針）。貯蔵（入出荷、移送、分配を含む。）工程の対策 ⁸⁴ を含む
	水質汚濁防止法（1970年）	昭和45年12月25日法律第138号（最終改正：平成25年6月21日法律第60号）	有害物質を貯蔵する施設（有害物質貯蔵指定施設）の構造、設備及び使用方法を定め、その遵守を求めている
他国事例	EU埋立指令改正（2011年）	欧州連合理事会による採択（2011/97/EU）	水銀輸出禁止規則の施行に伴って発生する余剰水銀を1年以上にわたって一時的に保管される廃棄物とみなされる金属水銀の保管基準
	EU廃棄物枠組み指令（2008年）	欧州連合理事会による採択（2008/98/EC）	有害廃棄物の運搬に関する事項を含む
	EU・REACH規則（2006年）	欧州議会及び連合理事会による採択（1907/2006）	サプライチェーン（流通経路）を通じた化学物質の安全性や取扱いに関する情報の共有を含む
	米国金属水銀の長期保管に関する暫定ガイダンス（2009年）	米国エネルギー省が環境保護庁、影響を受ける州の政府と協議して作成（オークリッジ国立研究所準備）	水銀輸出禁止法の施行に伴って発生する余剰水銀の梱包、輸送、授受、管理、長期保管に関する暫定ガイダンス

⁸⁴ 原燃料、製品等の貯蔵、移送又は分配を行う場合においては、貯蔵施設、移送設備等からの漏えい、飛散、揮発等による指定化学物質の環境への排出を抑制するため、貯蔵タンク等の施設及び設備の密閉化、物質の入出荷ロスの防止その他の必要な措置を講ずること。

7. 水銀廃棄物<条約第 11 条関連>

7. 1 国内法の廃棄物の定義と水俣条約における廃棄物の定義

廃棄物処理法における廃棄物の定義及び水俣条約の第 11 条における水銀廃棄物は、表 48 のとおりである。廃棄物処理法においては有価物として流通しているものは通常廃棄物とみなされておらず、非鉄金属製錬工程等から生じる排ガス処理汚泥は、0.5～30%程度の水銀を含むが、水銀以外の有用金属を含むことから、廃棄物処理としてではなく、委託製錬として水銀が回収されており、汚泥そのものも廃棄物として扱われていない。

一方、水俣条約の第 11 条における水銀廃棄物の定義は、表 48 及び図 31 のとおりであり、バーゼル条約締約国にはバーゼル条約の定義が適用されることから、ここでいう「処分」には、資源回収、再生利用、回収利用、直接再利用又は代替的利用に結びつく作業が含まれると考えられる。

条約第 11 条の水銀廃棄物に対応する措置については、中央環境審議会循環型社会部会水銀廃棄物適正処理検討専門委員会において、廃棄物として処分する際に廃棄物処理法の下で環境上適正な管理方法が確保されるよう、そのあり方が検討されている。同委員会においては、条約に定められた水銀廃棄物のうち、その物の性状、排出の状況、通常の取扱い形態、取引価値の有無及び占有者の意思等を総合的に勘案した際に廃棄物処理法の対象外となるものがある場合、当該水銀廃棄物の実態を踏まえ、環境上適正な管理が確保されているかどうかを確認し、その取扱いについて、検討することが必要とされていることから、今後追加的な論点が生じる可能性がある。

表 48. 廃棄物処理法と水俣条約の廃棄物の定義

	(水銀) 廃棄物の定義
廃棄物処理法	ごみ、粗大ごみ、燃え殻、汚泥、ふん尿、廃油、廃酸、廃アルカリ、動物の死体その他の汚物又は不要物であつて、固形状又は液状のもの（放射性物質及びこれによつて汚染された物を除く。）
水俣条約	<p>「水銀廃棄物」とは、締約国会議がバーゼル条約の関連機関との協力の下に調和のとれた方法で定める適切な基準値を超える量の次の物質又は物体であつて、処分され、処分が意図され、又は国内法若しくはこの条約の規定により処分が義務付けられているものをいう。</p> <p>(a) 水銀又は水銀化合物から成る物質又は物体</p> <p>(b) 水銀又は水銀化合物を含む物質又は物体</p> <p>(c) 水銀又は水銀化合物に汚染された物質又は物体</p> <p>この定義は、締約国会議が定める基準値を超える水銀又は水銀化合物を含まない限り、採掘された表土、捨石及び尾鉱（水銀の一次採掘によるものを除く。）を除く。</p>

水銀の運搬及び保管に関する国内外の規定

■ 水銀の運搬基準の事例

運搬基準の項目：容器または被包の使用、容器（一般規定、材質、形状、収納方法、性能試験、容器への表示）、運搬（一般規定、車両、積載の態様、車両への表示）、情報管理（荷運び人の通知義務）、必要な措置（環境保全措置、事故時の措置）

表1 各種運搬基準の概要一覧⁸⁵

項目	国連 危険物輸送に関する勧告（第18版） [危険物全般に関する基準]	パースェル条約水銀廃棄物の環境上適正な管理に関するガイドライン	毒物及び劇物取締法 [毒物（金属水銀）の運搬に関する技術上の基準]	危険物船舶運送及び貯蔵規則 [危険物全般に関する基準]	EU 廃棄物枠組み指令（2008/98/EC） [有害廃棄物に係る事項]	米国金属水銀の長期保管に関する暫定ガイドライン	
容器または被包の使用	<ul style="list-style-type: none"> ・良質の、十分な強度を持つ小型容器に収納 ・頑丈な材質の包装材 ・密閉 ・パッケージ外側に水銀残渣付着させない 	<ul style="list-style-type: none"> ・大量の金属水銀は、指定された保管又は処分施設に送る前に適切な容器に入れなければならない 	<ul style="list-style-type: none"> ・容器又は被包に収納 ・容器又は被包を密閉 ・1000kg/回以上運搬する場合は、容器・被包の外部に、毒物の名称や成分を表示 		<ul style="list-style-type: none"> ・効力のある国際標準・地区水準に従って有害廃棄物を梱包し、ラベル付け 	<ul style="list-style-type: none"> ・パッケージ規定を満足すること ・パッケージにガスを混合しない、有害物質を外側に付着させない、有害物質と一緒に包装しない ・外側に水銀残渣を付着させない ・開口部は密閉 	
容器	一般規定	<ul style="list-style-type: none"> ・パッケージの水銀と直接接触する部分は、「水銀による強度低下、水銀との反応、水銀の透過」がないように必要な場合は内面塗装・処理 ・包装要件に従う 	<ul style="list-style-type: none"> ・温度・湿度・圧力変化による破損や、漏れがないもの ・劣化または内容物による化学変化により運搬の安全性を損なわないもの ・ガラス製内装容器は緩衝材により保護 	<ul style="list-style-type: none"> ・漏えい・損傷のおそれがなく、収納物に対して安全なもの ・密閉できるもの 		<ul style="list-style-type: none"> ・包装要件の規定に加え、以下の条件を満足することが必要 	
	材質	<ul style="list-style-type: none"> ・包装要件に従う 		<ul style="list-style-type: none"> ・包装要件に従う 		<ul style="list-style-type: none"> ・包装内側は、鉄又はスチールの水銀フラスコ瓶 ・水銀の外への排出を完全に防止できる ・温度・湿度・圧力・振動の影響を受けない 	
	形状	<ul style="list-style-type: none"> ・通気孔の設置（ガス排出が安全な場合） 		<ul style="list-style-type: none"> ・包装要件に従う 	<ul style="list-style-type: none"> ・包装要件に従う 		<ul style="list-style-type: none"> ・最大積載量は 35kg
	収納方法	<ul style="list-style-type: none"> ・液体温度 55℃で空隙を残して充填 ・閉鎖具は上方へ向けてパッケージで包装 ・反応燃焼物等との混合収納は禁止 ・内部圧力への耐性のあるパッケージに充填 	<ul style="list-style-type: none"> ・格納トレイか漏えい防止場所に保管 ・格納容量は、廃棄物の容積の125%以上 ・ふたのある容器に保管 	<ul style="list-style-type: none"> ・密閉して収納 ・収納率 98%以下、55℃で空隙を残す ・外装容器は他の物との混合収納を禁止 	<ul style="list-style-type: none"> ・摂氏 55℃で容器内に空間を残す 		<ul style="list-style-type: none"> ・摂氏 55℃で容器内に空間を残す
	性能試験	<ul style="list-style-type: none"> ・性能試験（落下、気密、水圧、積み重ね）に合格したものであること ・収納前に検査を行う 		<ul style="list-style-type: none"> ・性能試験（落下、気密、水圧、積み重ね）に適合したものであること 	<ul style="list-style-type: none"> ・性能試験（落下、気密、圧力、積み重ね）に適合したものであること 		<ul style="list-style-type: none"> ・定期的に試験を実施する（落下、漏れ防止、静水圧、振動、stacking test）
容器への表示	<ul style="list-style-type: none"> ・危険物のそれ自体または輸送物に標札 ・標札の免除規定有り ・輸送品名や国連番号の表示 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・”有害”とラベル付け ・水銀を含んでいることが分かるような適切なラベル付け ・ラベルは、当該国の法規制に準拠 	<ul style="list-style-type: none"> ・1回千 kg 運搬時は容器又は被包の外側に名称を表示 ・容器が試験に合格していることの表示 	<ul style="list-style-type: none"> ・危険物等級の標識を掲示 ・品名及び国連番号を表示 	<ul style="list-style-type: none"> ・効力のある国際標準・地区水準に従って、有害廃棄物を梱包し、ラベル付け 	<ul style="list-style-type: none"> ・ラベル規定の要件を満足すること 	
運搬	一般規定		<ul style="list-style-type: none"> ・動揺・摩擦の防止 ・1回 5t 以上運搬時は保護具準備 			<ul style="list-style-type: none"> ・運搬車の主な義務 …EPA 識別番号取得 	

⁸⁵ 水質汚濁防止法に基づく有害物質貯蔵指定施設に関する運搬基準はない（可動式貯蔵施設は対象とならないため）。

項目	国連 危険物輸送に関する勧告（第18版） [危険物全般に関する基準]	バーゼル条約水銀廃棄物の環境上適正な管理に関するガイドライン	毒物及び劇物取締法 [毒物（金属水銀）の運搬に関する技術上の基準]	危険物船舶運送及び貯蔵規則 [危険物全般に関する基準]	EU 廃棄物枠組み指令（2008/98/EC） [有害廃棄物に係る事項]	米国金属水銀の長期保管に関する暫定ガイドライン
						…マニフェスト制度準拠、記録保持 …DOT 規定の遵守
車両積載の様		・他の廃棄物と別にして物理的な破損又は汚染がないように収集	・飛散・漏れ等のおそれのないもの ・落下・転倒・破損の防止 ・積載装置の長さ・幅を超えない ・収納口を上に向ける ・積重ね高さ 3m 以下 ・車両の長さ・幅を超えないように積載 ・容器への日光直射や雨水浸透を防止	・乾燥した場所に積載 ・食料品から 3m 以上離して積載 ・積載方法・隔離要件に従う	・他の物と混合防止	
車両への表示	・外表面に危険物の警告を表示		・1回 5t 以上運搬時は車両に標識を掲示			
情報管理	荷運人の通知義務 ・輸送貨物に接触するおそれのある全ての者に危険性に関する情報を伝達 ・危険物に関する情報等を運送人に提供 ・運送に関する書類には、UN 番号、危険物の量等を含む		・運搬委託時は、運送人に毒物名称・数量・事故時の措置等を書面で交付	・危険物明細書を船舶所有者等に提出	・製造現場から最終目的地へのトレーサビリティの確保 ・加盟国内の運搬時にはいつでも EC 規則で規定される識別書類を伴う	・USEPA から ID No. を取得している運搬業者が運搬する ・マニフェスト制度や記録保持の遵守 ・有害廃棄物が排出された際に適切に対応
必要な措置	環境保全措置	・揮発および環境の漏えいに特に注意 ・環境への排出防止のため、他の廃棄物と混合しない ・環境に適した方法で管理し、最終目的地まで追跡できるようにする			・廃棄物運搬施設は当局が定期点検 ・環境と人健康の保護が確保された条件で行われていることを担保	・有害物質の環境への明らかな排出をしてはならない ・包装の有効性は、一般的な温度・湿度・圧力変化や振動で低下してはならない
	事故時の措置	・緊急時に対応する適切な情報は、いかなる時も直ちに利用できなければならない ・緊急時対策を事前に作成 ・緊急発生時は、第一にサイトの確認を行い、危険性の特定等を行う。 ・金属水銀漏えい量が 30ml 以上など、漏えいが大きいと判断される場合は専門家を呼ぶ ・水を利用して漏えいした水銀の拡散を行ってはならない	・漏れ等により不特定多数に危害が生ずる恐れがある時は、直ちに届出 ・盗難・紛失時は、直ちに届出			

*EU の REACH 規則においては、サプライチェーン（流通経路）を通じた化学物質の安全性や取扱いに関する情報の共有の手段として、化学物質の移動には「安全データシート」を付帯することになっている。当該データシートの中には、以下のような輸送上の注意に関する情報が含まれる⁸⁶。

- ・国連モデル規則に示される番号（UN から始まる 4 桁の数）、運搬名、運搬危険クラス、梱包グループ番号、国連モデル規則の基準に基づく環境危険性
- ・運搬にあたって使用者が遵守すべき、又は注意すべき事項
- ・マルポール条約附属書 II に従うバルク運搬（ばら積み有害液体物質輸送認定を受けた運搬）の場合は、製品名（物質及び混合物の分類・表示・梱包に関する EU 規則 1272/2008 と異なる場合）、船舶の型、汚染分類

⁸⁶ そのほか、化学品及び会社情報、危険有害性の要約、組成及び成分情報、応急措置、火災時の措置、漏出時の措置、取扱及び保管上の注意、ばく露防止及び保護措置、物理的および化学的性質、安全性及び反応性、有害性情報、環境影響情報、廃棄上の注意、適用法令、その他の情報が含まれる。

■ 水銀の保管基準の事例

保管基準の項目：容器（一般規定、材質、形状、収納方法、性能試験、容器への表示）、保管施設（一般規定、施設容積、床、防火対策、保管方法、保管場所への表示）、情報管理、必要な措置（事故時の措置、点検・監視）、保管期間、保管数量

表2 各種保管基準の概要一覧

項目	ハーベル条約水銀廃棄物の環境上適正な管理に関するガイドライン	毒物及び劇物取締法 [毒物（金属水銀）の保管に関する技術上の基準]	水質汚濁防止法 [有害物質（液体）貯蔵指定施設に係る構造基準]	危険物船舶運送及び貯蔵規則 [危険物全般に関する基準]	EU 埋立指令改正（2011/97/EU） [金属水銀の一時保管に係る基準の追加]	米国金属水銀の長期保管に関する暫定ガイドライン	
容器	一般規定	<ul style="list-style-type: none"> 金属水銀廃棄物専用設計されたもの 容器に以前保管されていたものが水銀と非反応・損傷無し・腐食無し・保護皮膜有りの容器 	<ul style="list-style-type: none"> 飲食物容器の使用禁止 水銀が飛散・漏れ・しみ出るおそれのないもの 		<ul style="list-style-type: none"> 漏えい・損傷のおそれなく、収納物に対して安全なもの 密閉できるもの 	<ul style="list-style-type: none"> 他の廃棄物と分別保管 保管容器は、亀裂や隙間がなく金属水銀に対して不浸透性を有するようにコーティングされ、保管量に適した受け皿に保管する 	<ul style="list-style-type: none"> RCRA および DOE の様々な規定が存在する
	材質	<ul style="list-style-type: none"> 炭素鋼又はステンレス鋼 水銀純度要件を満たし、水が入らない限り、内側の保護皮膜は不要 炭素鋼容器外側にコーティング 			<ul style="list-style-type: none"> 包装要件に従う 	<ul style="list-style-type: none"> 炭素鋼又はステンレス鋼 	<ul style="list-style-type: none"> DOT が承認し、RCRA に適合する鋼鉄容器
	形状				<ul style="list-style-type: none"> 包装要件に従う 	<ul style="list-style-type: none"> 溶接を用いないこと 気密性及び液密性を持つ 外装容器は保管条件に対して耐久性を持つ 	<ul style="list-style-type: none"> 3-L 又は 1-MT
	収納方法				<ul style="list-style-type: none"> 55℃で容器内に空間を残す 	<ul style="list-style-type: none"> 保管容器の容量の 80%以下 	<ul style="list-style-type: none"> 点検できるようにラベル表示し配列に工夫
	性能試験				<ul style="list-style-type: none"> 性能試験（落下、気密、圧力、積み重ね、表示）に適合したものであること 	<ul style="list-style-type: none"> 危険物輸送に関する国連の文書の落下試験及び漏れ止め試験に合格していること 	
	容器への表示	<ul style="list-style-type: none"> 適切に梱包し、表示 表示は、国の法令、その他を参照 容器に、容器番号や腐食性物質であること等のラベルを付ける 容器の技術要件への適合をラベルに示す 	<ul style="list-style-type: none"> 医薬用外毒物の表示 名称・成分・含量・製造者名等の表示 		<ul style="list-style-type: none"> 危険物等級の標識を掲示 品名及び国連番号を表示 	<ul style="list-style-type: none"> 容器識別番号等を記載した打ち抜き式印を掲示 証明書識別番号 	<ul style="list-style-type: none"> 側面等にラベル表示 容器の製造や構造的懸念等についての情報を示す
保管施設	一般規定	<ul style="list-style-type: none"> 保管施設は湿地帯や天候が著しい場所等には建設しない 水銀と物理的・化学的反応がおきないように設計 施錠、施設へのアクセス者の制限 他の液状物質を保管しない 保管場所の通路は、十分な広さを確保する 	<ul style="list-style-type: none"> 貯蔵場所に鍵をかける設備がある、又は周囲に堅固な柵があること 陳列場所に鍵をかける設備があること 	<ul style="list-style-type: none"> 有害物質貯蔵指定施設に接続する配管・継手類・フランジ類・バルブ類及びポンプ設備、接続する排水溝・排水ます及び排水ポンプ等の排水設備の構造基準あり 地下貯蔵施設の構造基準（タンク室内への設置又は二重殻構造、外面の腐食防止、水量表示装置の設置）あり 	<ul style="list-style-type: none"> 水銀の排出に対して環境保護に適切なバリアを有する 	<ul style="list-style-type: none"> 保管施設は十分なよう量と通路空間が必要 保管施設の壁、天井及び保管容器の直下の地面は漏えいを削減するようにつくる 消火用水の封込め可能 施設全体はフェンスに囲まれている 保管施設の入退室記録 資源保全回収法（RCRA）の許容設計 セキュリティ、アクセス管理、換気システム、全天候型 	
	施設容積	<ul style="list-style-type: none"> 不測の事態に備え余剰システム（redundant system）を設ける 				<ul style="list-style-type: none"> 保管する金属水銀量に適した容積を持つ 	<ul style="list-style-type: none"> 施設の封じ込め容積は容器用量全体の 10%以上 等

項目	バーゼル条約水銀廃棄物の環境上適正な管理に関するガイドライン	毒物及び劇物取締法 [毒物（金属水銀）の保管に関する技術上の基準]	水質汚濁防止法 [有害物質（液体）貯蔵指定施設に係る構造基準]	危険物船舶運送及び貯蔵規則 [危険物全般に関する基準]	EU 埋立指令改正（2011/97/EU） [金属水銀の一時保管に係る基準の追加]	米国金属水銀の長期保管に関する暫定ガイドライン
床	<ul style="list-style-type: none"> ・淡色エポキシ樹脂被覆 ・排水溝や配管によって貫通しない ・水銀を容易に吸収しない材質 		<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート、タイルその他の不浸透性を有する材料による構造 ・有害物質を含む水の種類又は性状に応じ、耐薬品性及び不浸透性を有する材質で被覆 ・防液堤、側溝、ためます若しくはステンレス鋼の受皿又はこれらと同等以上の機能を有する装置を設置 		<ul style="list-style-type: none"> ・水銀耐性のシーリング剤で被覆 ・水だめを持つ傾斜をつける 	<ul style="list-style-type: none"> ・鉄筋コンクリート造 ・亀裂なし・不透水性
防火対策	<ul style="list-style-type: none"> ・火災検知システム、消防システム ・負圧 ・低温（21℃あたり） 			<ul style="list-style-type: none"> ・防火並びに火災探知及び消火の措置を講じる 	<ul style="list-style-type: none"> ・防火システムを設置 	<ul style="list-style-type: none"> ・防火システム、換気システムを設置
保管方法	<ul style="list-style-type: none"> ・保管容器はパレットの上に垂直に置く 	<ul style="list-style-type: none"> ・他の物と区分して貯蔵できること 			<ul style="list-style-type: none"> ・他の物と分けて保管 ・全ての容器が即時に取り出せる配置 	<ul style="list-style-type: none"> ・容器の大きさ・種類別に保管 ・地震性能評価した柵に受皿付パレットを置き容器保管するなど
保管施設への表示	<ul style="list-style-type: none"> ・水銀が保管されている旨を警告標識とともに明確に表示 	<ul style="list-style-type: none"> ・貯蔵場所、陳列場所に「医薬用外」「毒物」の表示 				<ul style="list-style-type: none"> ・保管室入口に有害性の警告を表示
情報管理	<ul style="list-style-type: none"> ・保管水銀のインベントリーを作成・更新 	<ul style="list-style-type: none"> ・出納品名・数量・日付の記録・1年保存 		<ul style="list-style-type: none"> ・出納した危険物の品名・数量・出納年月日を帳簿に記載し、1年間保存 	<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物枠組み指令で規定された記録保持規定の対象 ・全ての書類を保管終了後最低3年間保持 	<ul style="list-style-type: none"> ・RCRA 記録を最低3年間保管 ・RCRA に定める記録、マニフェスト、量等の情報を常に保管
必要な措置	<ul style="list-style-type: none"> ・クリーンアップと汚染除去は、関連する機関に連絡して迅速に行う ・安全要件を実施するための手続きや、緊急事態発生時の対策計画を作成し、事故時に実行 ・緊急事態が発生した際、まずはサイトを確認し、危険性を特定する ・漏れいが多い場合は専門家を呼ぶ ・水を利用して漏れいした水銀の拡散を行うことは揮発を促進するため、行ってはならない 	<ul style="list-style-type: none"> ・盗難・紛失の予防措置 	<ul style="list-style-type: none"> ・有害物質を含む水が漏れいした場合には、漏れい防止措置を講ずるとともに、漏れいした水を回収し、再利用するか、又は生活環境保全上支障のないよう適切に処理 ・公共用水域又は地下へ流出し、人健康又は生活環境に被害が生じるおそれある場合は、都道府県等に届出 ・有害物質を含む水の地下浸透による健康被害が生じる場合は、都道府県知事が地下水浄化のための措置を命ずることができる 		<ul style="list-style-type: none"> ・漏れ検出時は水銀環境排出防止措置を実施し、安全回復 ・どのような漏れも環境への著しい悪影響をもたらすとみなす ・適切な保護具・保護装置等の準備 ・金属水銀 200t 以上保有する施設は、重大事故防止策や安全報告の作成対象 	<ul style="list-style-type: none"> ・危機管理計画書作成 ・施設内に権限を持つコーディネーターが常駐 ・漏れい時は、水銀に特化した掃除機又はスポンジで吸収 ・安全具と洗浄具を常置 ・漏れは迅速に清掃 ・緊急時に対応する従業員の訓練を受け、資格を得る
点検・監視	<ul style="list-style-type: none"> ・損傷・漏れ・劣化に焦点を当て、保管場所の定期的な点検を行う 		<ul style="list-style-type: none"> ・床面、施設本体、付帯する配管等、排水溝等を定期的に点検し、結果を記録し、保存 ・水の補給状況及び設備の作動状況の確認等、施設の適切な運転のために必要な措置を講ずる 		<ul style="list-style-type: none"> ・保管施設及び容器の月1度以上の点検 ・埋立指令第12条で規定する管理・モニタリングの対象 ・水銀ガスの連続モニタリング装置設置 ・警告システム等設置し、毎年メンテ 	<ul style="list-style-type: none"> ・保管施設の点検について運転許可証で定めることがある ・又は、点検周期を定めた文書を作成し、施設内に表示 ・保管場所の目視点検は週1度実施 ・積み下ろし場所は毎日点検 ・水銀濃度分析機器を設置

項目	ハーベル条約水銀廃棄物の環境上適正な管理に関するガイドライン	毒物及び劇物取締法 [毒物（金属水銀）の保管に関する技術上の基準]	水質汚濁防止法 [有害物質（液体）貯蔵指定施設に係る構造基準]	危険物船舶運送及び貯蔵規則 [危険物全般に関する基準]	EU 埋立指令改正（2011/97/EU） [金属水銀の一時保管に係る基準の追加]	米国金属水銀の長期保管に関する暫定ガイドライン
			・使用の方法並びにその点検方法及び回数を定めた管理要領を明確に定める		ナンス実施 ・保管サイト・容器は月に最低1度は、認可を受けた人が目視確認 ・漏えい確認時は直ちに対策を実施 ・5年間までの安全保管に適応可能	(0.025mg/m3 以下) ・訓練受講者が点検を行い、記録する
保管期間						・長期期間（具体的な定めなし）
保管数量						

*EU の REACH 規則においては、サプライチェーン（流通経路）を通じた化学物質の安全性や取扱いに関する情報の共有の手段として、化学物質の移動には「安全データシート」を付帯することになっている。当該データシートの中には、以下のような取扱及び保管上の注意に関する情報が含まれる⁸⁷。

・安全な取扱いについて、以下に関する具体的な助言

- －火災、エアロゾルやダストの発生防止のための封じ込めや措置など、物質の安全な取扱い
- －混合不可物質の取り扱い防止
- －漏えい回避、排水から遠ざける

・次のような一般的な職業衛生に関する助言

- －作業場所での飲食、喫煙の禁止
- －使用後の手洗い
- －飲食場所に入る前の、汚染された着衣や保護具の取り外し

・安全な保管について、次のような具体的な要件

- －爆発性雰囲気、腐食条件、可燃性危険、混合不可物質、揮発条件、潜在的発火源に関するリスク管理方法
- －気象条件、気圧、温度、太陽光、湿度、振動などの影響の管理方法
- －安定器及び酸化防止剤の使用による物質の統合性の保持方法
- －換気要件、保管室又は保管船舶の具体的な設計（隔壁、換気を含む）、保管条件における制限値、梱包の適切性などについての助言

⁸⁷ そのほか、化学品及び会社情報、危険有害性の要約、組成及び成分情報、応急措置、火災時の措置、漏出時の措置、ばく露防止及び保護措置、物理的および化学的性質、安全性及び反応性、有害性情報、環境影響情報、輸送上の注意、廃棄上の注意、適用法令、その他の情報が含まれる。

水銀化合物の運搬及び保管に関する国内外の規定

■ 水銀化合物の運搬基準の事例

運搬基準の項目：容器または被包の使用、容器（一般規定、材質、形状、収納方法、性能試験、容器への表示）、運搬（一般規定、車両、積載の態様、車両への表示）、情報管理（荷運び人の通知義務）、必要な措置（環境保全措置、事故時の措置）

表 1 各種運搬基準の概要一覧⁸⁸（毒劇法の列の網掛け部分は水銀と異なる内容を示す）

項目		国連 危険物輸送に関する勧告（第 18 版） [危険物 ⁸⁹ 全般に関する基準]	毒物及び劇物取締法 [毒物（水銀化合物 ⁹⁰ ）の運搬に関する技術上の基準]	危険物船舶運送及び貯蔵規則 [危険物 ⁸⁹ 全般に関する基準]
容器または被包の使用		<ul style="list-style-type: none"> ・良質の、十分な強度を持つ小型容器に収納 ・頑丈な材質の包装材 ・密閉 ・パッケージ外側に水銀残渣付着させない 	<ul style="list-style-type: none"> ・容器又は被包に収納 ・容器又は被包を密閉 ・1000kg/回以上運搬する場合は、容器・被包の外部に、毒物の名称や成分を表示 	
容器	一般規定	<ul style="list-style-type: none"> ・パッケージの水銀と直接接触する部分は、「水銀による強度低下、水銀との反応、水銀の透過」がないように必要な場合は内面塗装・処理 ・包装要件に従う 	<ul style="list-style-type: none"> ・温度・湿度・圧力変化による破損や、漏れがないもの ・劣化または内容物による化学変化により運搬の安全性を損なわないもの ・ガラス製内装容器は緩衝材により保護 	<ul style="list-style-type: none"> ・漏えい・損傷のおそれがなく、収納物に対して安全なもの ・密閉できるもの
	材質	<ul style="list-style-type: none"> ・包装要件に従う 	<ul style="list-style-type: none"> ・包装要件に従う 	<ul style="list-style-type: none"> ・包装要件に従う
	形状	<ul style="list-style-type: none"> ・通気孔の設置（ガス排出が安全な場合） 	<ul style="list-style-type: none"> ・包装要件に従う 	<ul style="list-style-type: none"> ・包装要件に従う
	収納方法	<ul style="list-style-type: none"> ・液体温度 55℃で空隙を残して充填 ・閉鎖具は上方へ向けてパッケージで包装 ・反応燃焼物等との混合収納は禁止 ・内部圧力への耐性のあるパッケージに充填 	<ul style="list-style-type: none"> ・密閉して収納 ・収納率 95%以下 ・外装容器は他の物との混合収納を禁止 	<ul style="list-style-type: none"> ・摂氏 55℃で容器内に空間を残す
	性能試験	<ul style="list-style-type: none"> ・性能試験（落下、気密、水圧、積み重ね）に合格したものであること ・収納前に検査を行う 	<ul style="list-style-type: none"> ・性能試験（落下、気密、水圧、積み重ね）に適合したものであること 	<ul style="list-style-type: none"> ・性能試験（落下、気密、圧力、積み重ね）に適合したものであること
	容器への表示	<ul style="list-style-type: none"> ・危険物のそれ自体または輸送物に標札 ・標札の免除規定有り ・輸送品名や国連番号の表示等 	<ul style="list-style-type: none"> ・1 回千 kg 運搬時は容器又は被包の外側に名称を表示 ・容器が試験に合格していることの表示 	<ul style="list-style-type: none"> ・危険物等級の標識を掲示 ・品名及び国連番号を表示
運搬	一般規定		<ul style="list-style-type: none"> ・動揺・摩擦の防止 	
	車両		<ul style="list-style-type: none"> ・飛散・漏れ等のおそれのないもの 	
	積載の態様		<ul style="list-style-type: none"> ・落下・転倒・破損の防止 ・積載装置の長さ・幅を超えない ・収納口を上に向ける ・積重ね高さ 3m 以下 ・車両の長さ・幅を超えないように積載 ・容器への日光直射や雨水浸透を防止 	<ul style="list-style-type: none"> ・乾燥した場所に積載 ・食料品から 3m 以上離して積載 ・積載方法・隔離要件に従う
	車両への表示	<ul style="list-style-type: none"> ・外表面に危険物の警告を表示 		
情報管理	荷運人の通知義務	<ul style="list-style-type: none"> ・輸送貨物に接触するおそれのある全ての者に危険性に関する情報を伝達 ・危険物に関する情報等を運送人に提供 ・運送に関する書類には、UN 番号、危険物の量等を含む 	<ul style="list-style-type: none"> ・運搬委託時は、運送人に毒物名称・数量・事故時の措置等を書面で交付 	<ul style="list-style-type: none"> ・危険物明細書を船舶所有者等に提出
必要な措置	環境保全措置			
	事故時の措置	<ul style="list-style-type: none"> ・緊急時に対応する適切な情報は、いかなる時も直ちに利用できなければならない 	<ul style="list-style-type: none"> ・漏れ等により不特定多数に危害が生ずる恐れがある時は、直ちに届出 ・盗難・紛失時は、直ちに届出 	

⁸⁸ 水質汚濁防止法に基づく有害物質貯蔵指定施設に関する運搬基準はない（可動式貯蔵施設は対象とならないため）。

⁸⁹ 危険物に指定されているのは、水俣条約第 10 条の暫定的保管の対象となっている水銀化合物のうち、酸化第二水銀、硫酸第二水銀、硝酸第二水銀、塩化第一水銀のみ。辰砂、硫化水銀は危険物ではない。

⁹⁰ 毒物に指定されているのは、水俣条約第 10 条の暫定的保管の対象となっている水銀化合物のうち、酸化第二水銀、硫酸第二水銀、硝酸第二水銀のみ。塩化第一水銀、辰砂、硫化水銀は毒物・劇物ではない。

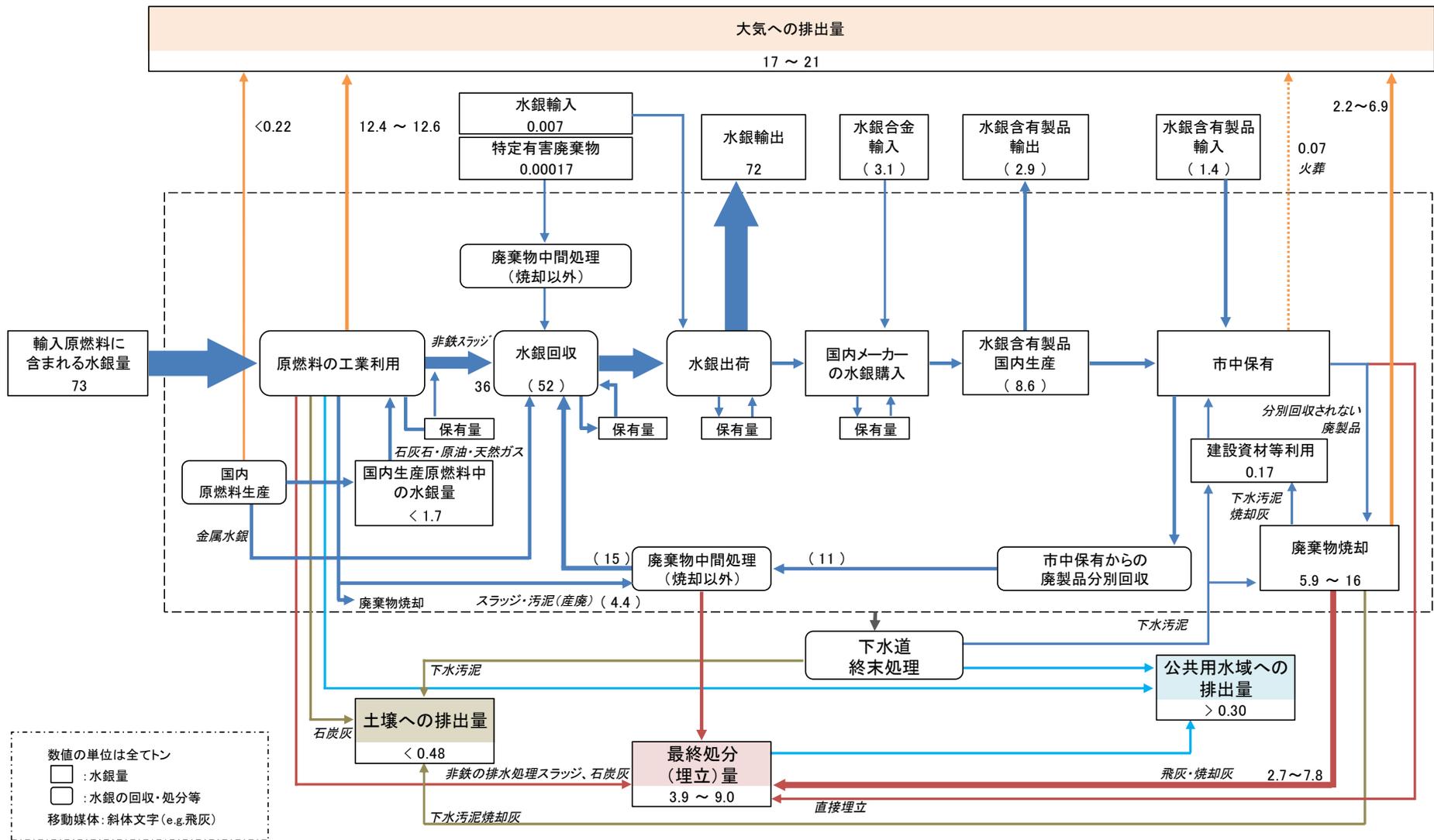
■ 水銀化合物の保管基準の事例

保管基準の項目：容器（一般規定、材質、形状、収納方法、性能試験、容器への表示）、保管施設（一般規定、施設容積、床、防火対策、保管方法、保管場所への表示）、情報管理、必要な措置（事故時の措置、点検・監視）、保管期間、保管数量

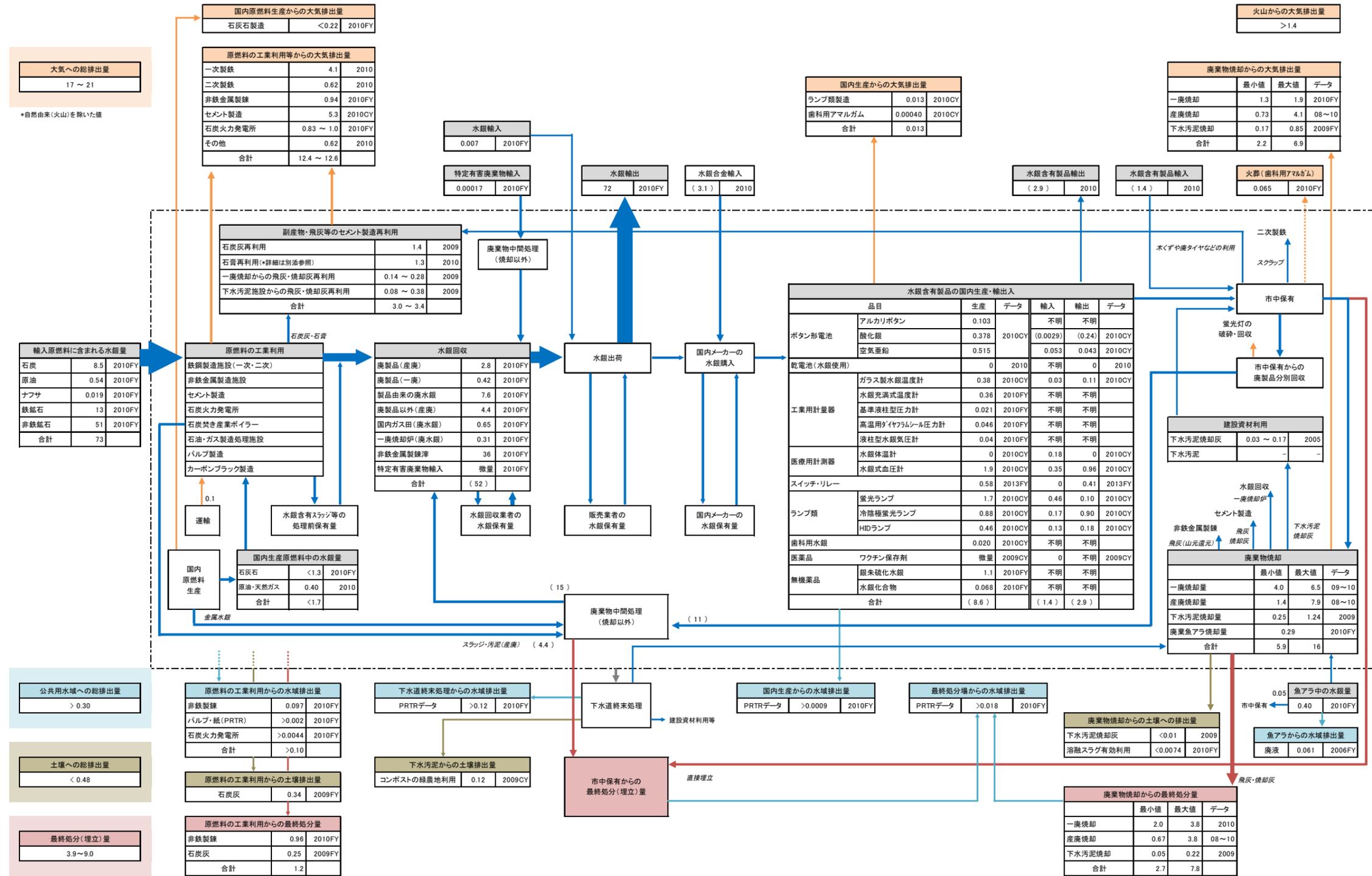
表2 各種保管基準の概要一覧

項目		毒物及び劇物取締法 [毒物（水銀化合物 ⁹⁰ ）の保管に関する技術上の基準]	危険物船舶運送及び貯蔵規則 [危険物 ⁸⁹ 全般に関する基準]
容器	一般規定	<ul style="list-style-type: none"> ・飲食物容器の使用禁止 ・水銀化合物が飛散・漏れ・しみ出るおそれのないもの 	<ul style="list-style-type: none"> ・漏えい・損傷のおそれがなく、収納物に対して安全なもの ・密閉できるもの
	材質		<ul style="list-style-type: none"> ・包装要件に従う
	形状		<ul style="list-style-type: none"> ・包装要件に従う
	収納方法		<ul style="list-style-type: none"> ・55℃で容器内に空間を残す
	性能試験		<ul style="list-style-type: none"> ・性能試験（落下、気密、圧力、積み重ね、表示）に適合したものであること
	容器への表示	<ul style="list-style-type: none"> ・医薬用外毒物の表示 ・名称・成分・含量・製造者名等の表示 	<ul style="list-style-type: none"> ・危険物等級の標識を掲示 ・品名及び国連番号を表示
保管施設	一般規定	<ul style="list-style-type: none"> ・貯蔵場所に鍵をかける設備がある、又は周囲に堅固な柵があること ・陳列場所に鍵をかける設備があること 	
	施設容積		
	床		
	防火対策		<ul style="list-style-type: none"> ・防火並びに火災探知及び消火の措置を講じる
	保管方法	<ul style="list-style-type: none"> ・他の物と区分して貯蔵できること 	
	保管施設への表示	<ul style="list-style-type: none"> ・貯蔵場所、陳列場所に「医薬用外」「毒物」の表示 	
情報管理		<ul style="list-style-type: none"> ・出納品名・数量・日付の記録・1年保存 	<ul style="list-style-type: none"> ・出納した危険物の品名・数量・出納年月日を帳簿に記載し、1年間保存
必要な措置	事故時の措置	<ul style="list-style-type: none"> ・盗難・紛失の予防措置 	
	点検・監視		
保管期間			
保管数量			

参考資料 4 我が国の水銀に関するマテリアルフロー（案）（概要版）（2010 年度ベース、2013 年度更新）



我が国の水銀に関するマテリアルフロー（案）（詳細版）（2010年度ベース、2013年度更新）



注) 本マテリアルフローについては、現時点で入手可能な統計情報、文献、事業者等へのアンケート・ヒアリング調査等に基づき算出・推計した数値を用いて作成しており、全ての使用量、排出・移動量等を網羅したものではない。また家庭や事業所等で保有されている水銀含有製品の量等は、市中保有やその他の保有量としてフロー上明記しているが、定量的な数値を把握することは困難であるため、その値は示していない。