

# 世界に広がる水銀汚染と水俣条約

中地 重晴

熊本学園大学社会福祉学部  
水俣学研究センター

# 本講義で知ってほしいこと

---

低濃度の水銀ばく露による健康影響の懸念から、水銀に関する水俣条約が締結された

---

私たちの身近な暮らしの中に水銀は使用されてきたが、水銀フリーの社会の実現に向けて世界は努力している

---

小規模金採掘に伴う水銀の使用をどう削減していくのかは、世界共通の最大の課題である

---

2020年末で、9種類の水銀含有製品の製造、輸出入が禁止、2027年末までに、蛍光灯の製造、輸出入が禁止

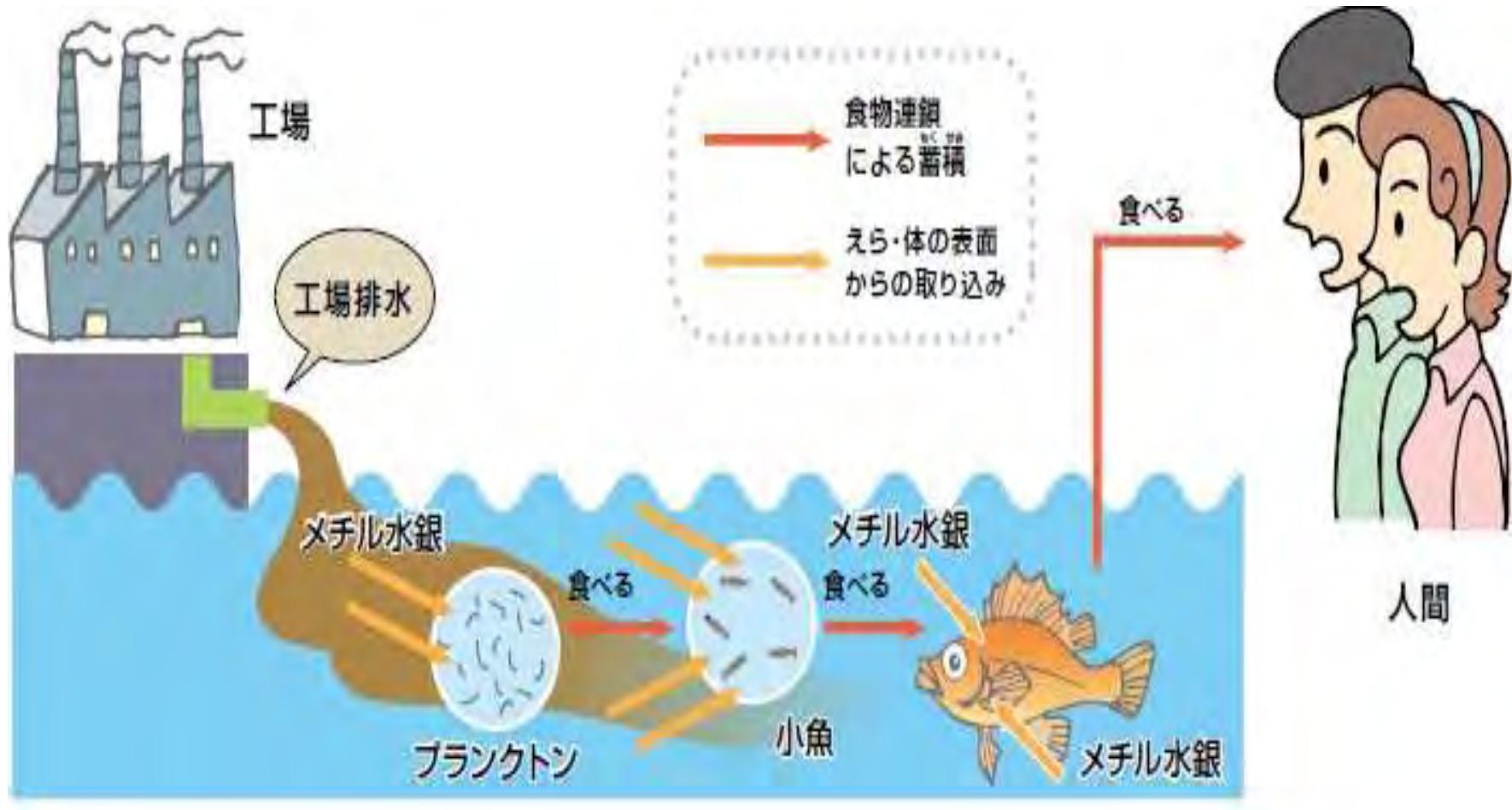
---

2020年以降も、水銀による汚染サイト、輸出禁止、廃棄物処分長期保管などが日本の課題である

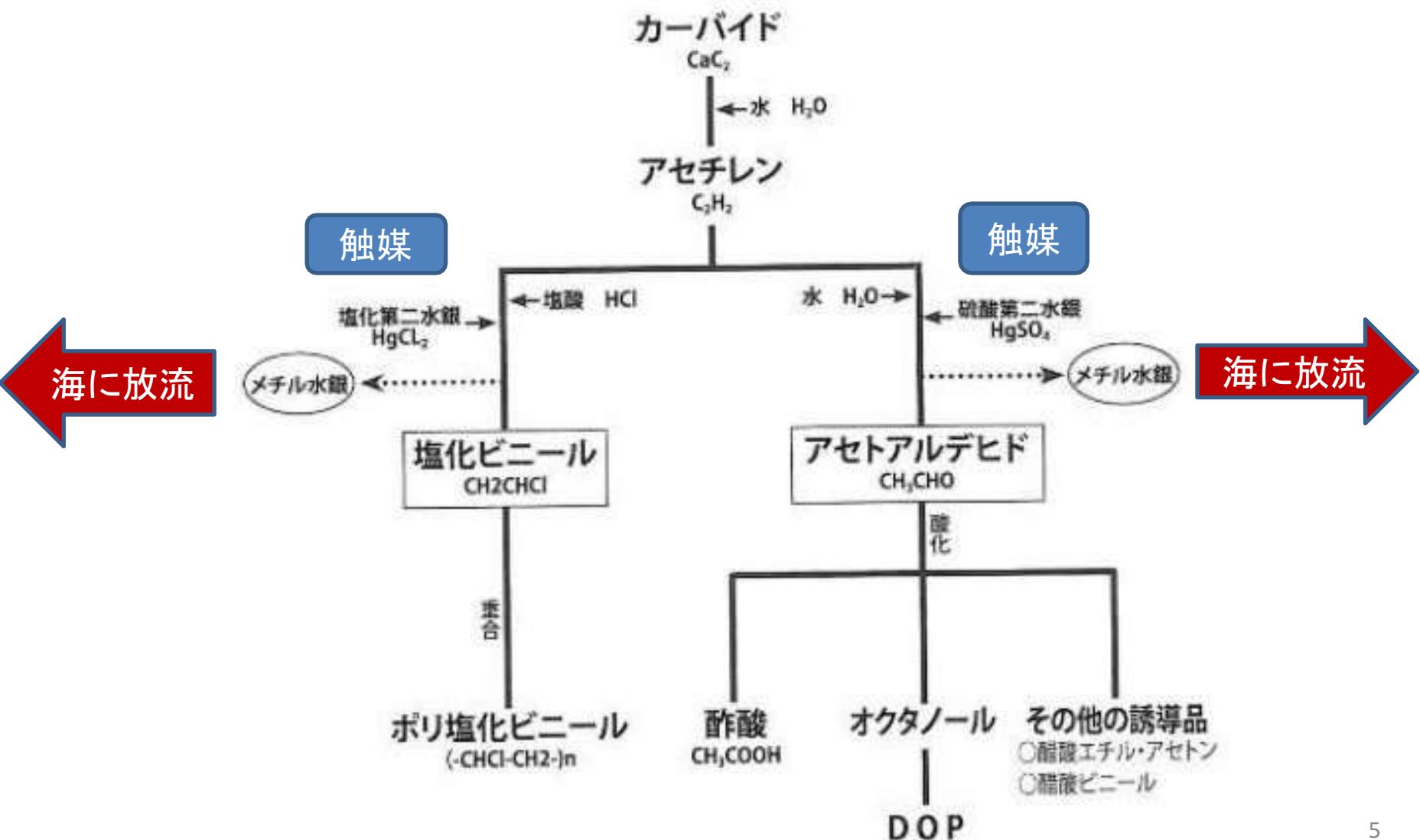
# 本日の内容

1. 水俣病に関する基礎知識
2. 世界に広がる水銀汚染
3. 水銀を規制する水俣条約の概要
4. 水俣条約に関する日本の現状と課題

# 水俣病の発生メカニズム (食物連鎖と生物濃縮)



# メチル水銀発生のメカニズム



# 水俣病の発症段階(原田による)

- I. 無機水銀の環境への放出(鉱山、工場排水など)による環境汚染 \*
- II. 微生物などによる環境中の無機水銀の有機化
- III. 食物連鎖による有機水銀の濃縮、環境汚染
- IV. 食物摂取などによる人体への取り組み、人体汚染
- V. 高濃度曝露、蓄積による水俣病発症  
(\* 水俣の場合は、有機水銀)

# ここで質問です？

Q 次の製品の中で、水銀が使われているのは  
どれですか？

1. 体温計
2. 血圧計
3. 蛍光灯

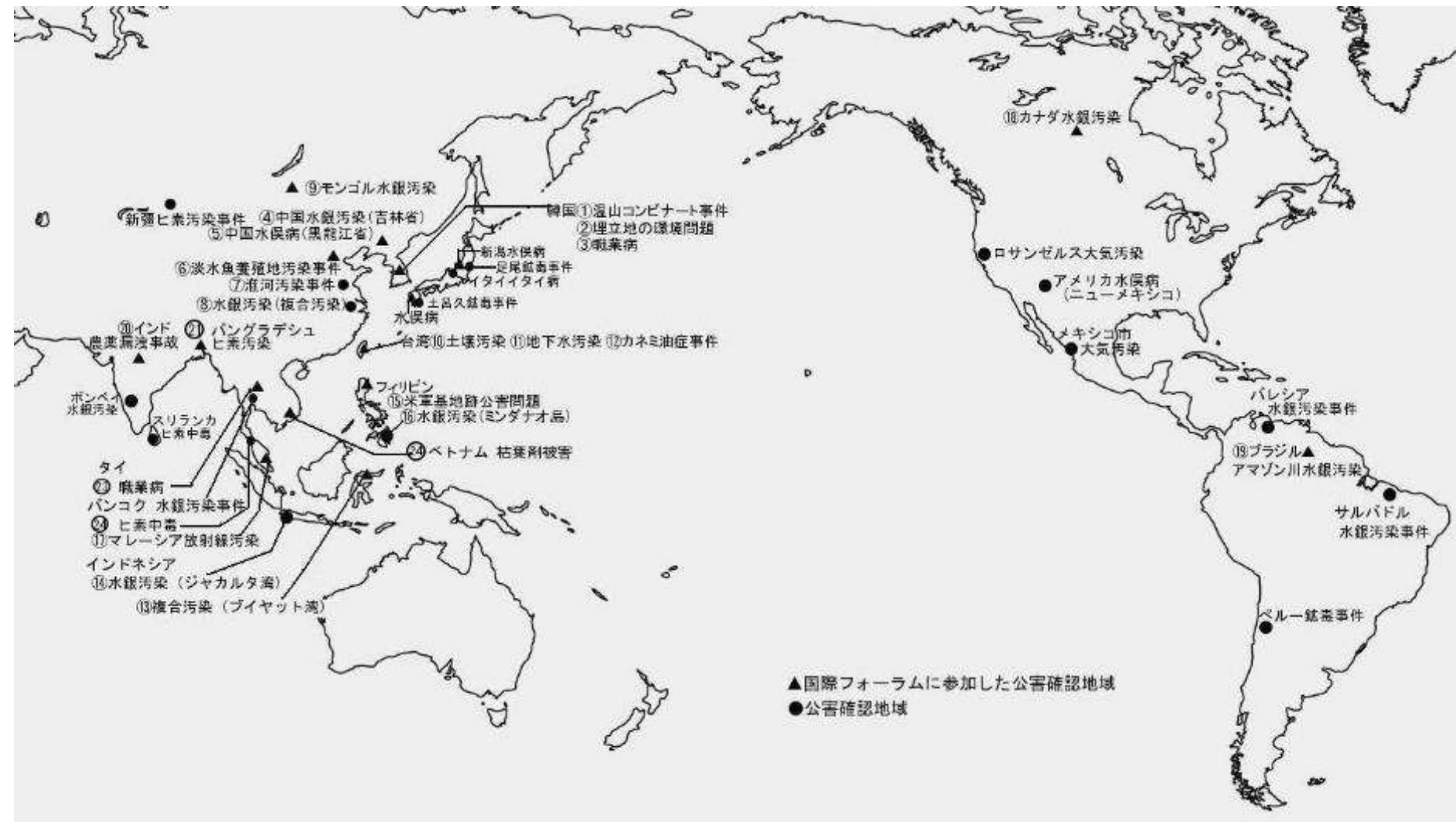
# 身近な水銀、どこに含まれているのか



# 水銀の使用・用途・排出

- 水銀の使用・用途
- 小規模金採掘
- 水銀製品しての使用(電池、血圧計、液晶のバックライトなど)
- 塩素アルカリ法
- 触媒
- 非意図的放出
- 石炭火力発電からの放出
- セメント製造・製鉄(コークス製造)からの放出

# 世界を駆け巡った原田先生の行動地図



# 世界に広がる水銀汚染

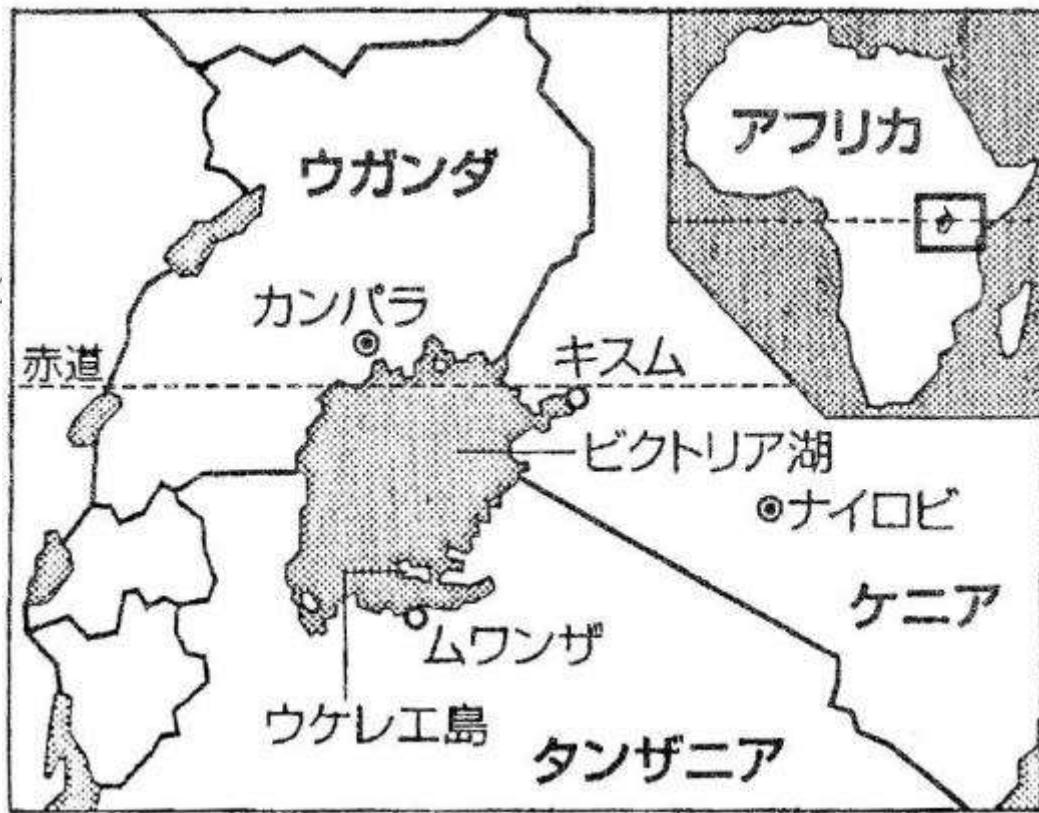
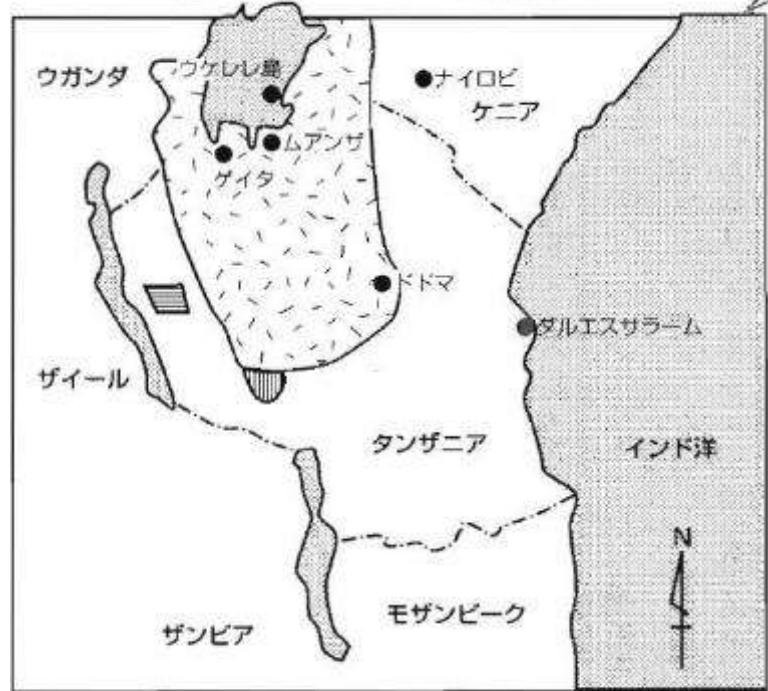
- 有機水銀による最大の健康被害、環境被害は水俣病である
- それ以外でも世界各地で有機水銀による被害はあった－イラン水銀農薬誤食事故など
- 近年では、小規模金採掘に伴う金属水銀の使用による健康被害が社会問題になっている－アマゾンや東南アジア、東部アフリカなど

## ASM world map



# 調査したビクトリア湖周辺地域と金鉱山の位置

図1 タンザニアの金鉱地帯存在地

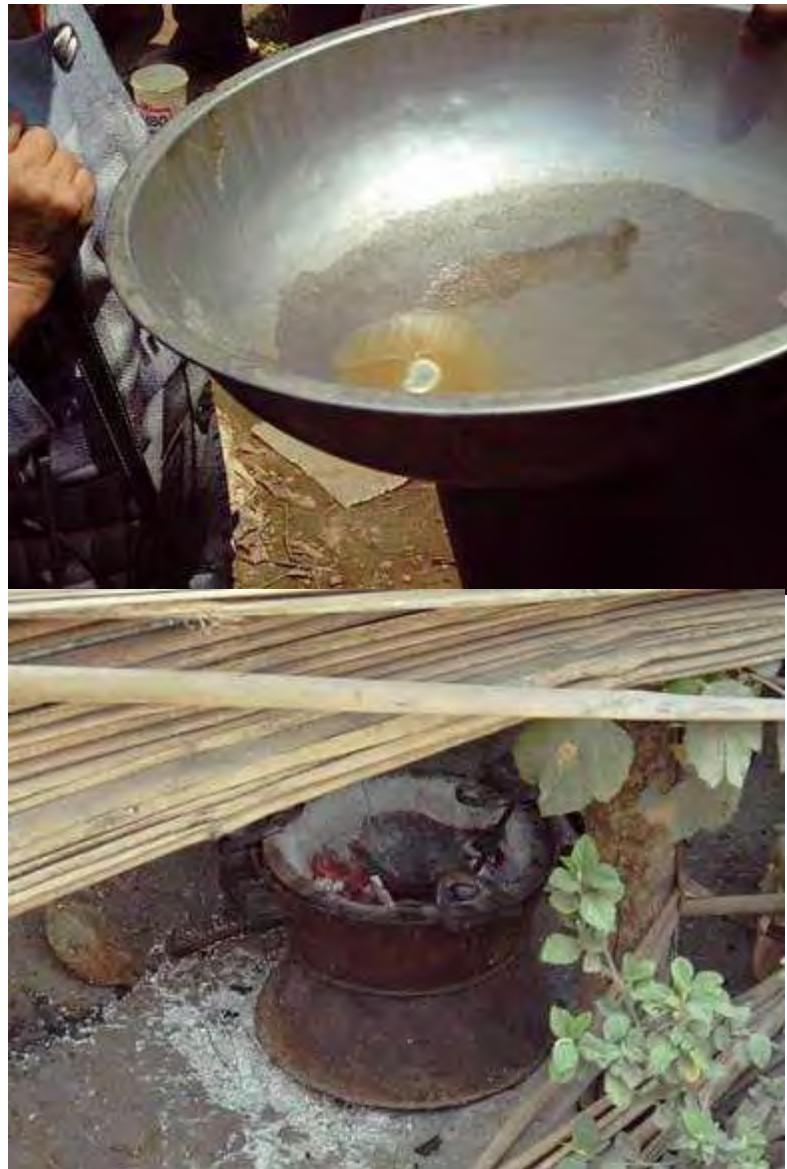
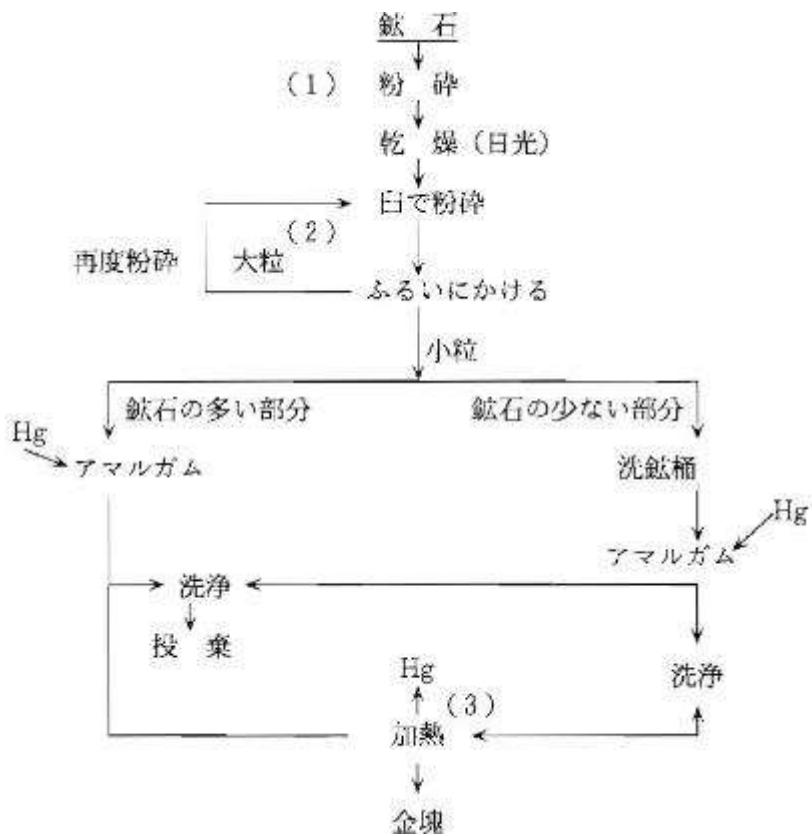


ビクトリア湖金鉱地帯

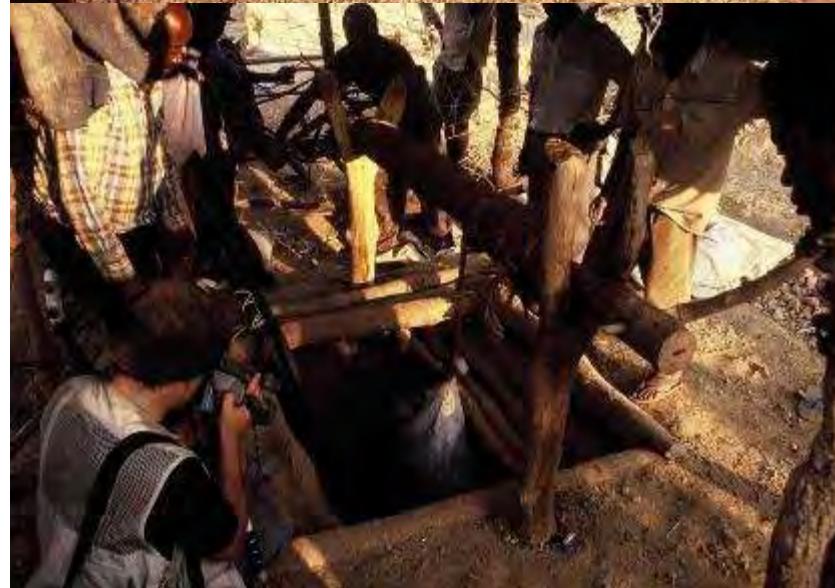
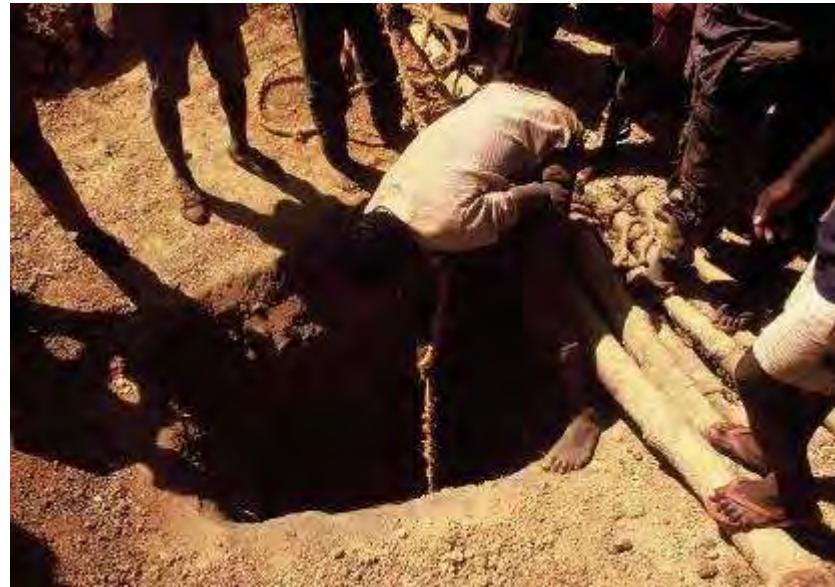
ルバ金鉱地帯

ムバンダ金鉱地帯

# ビクトリア湖周辺金鉱山での採掘作業工程(1)



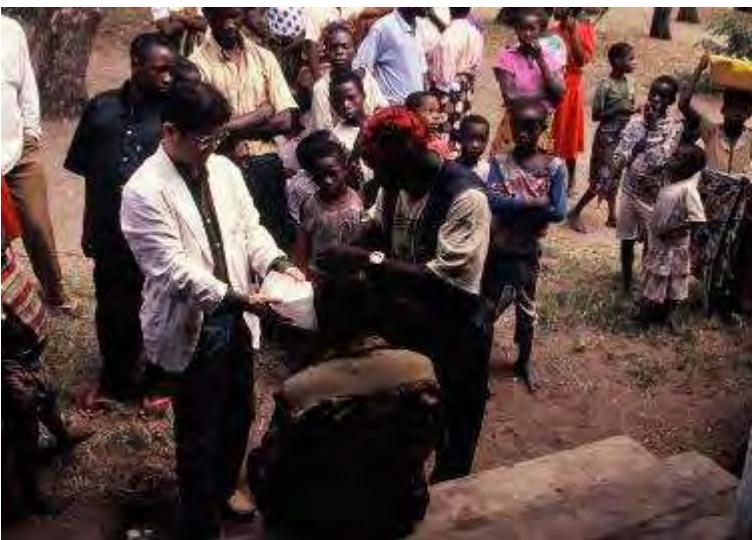
## ビクトリア湖周辺金鉱山での採掘作業工程(2)



# ビクトリア湖周辺金鉱山での採掘作業工程(3)



# 問診、診察、毛髪の採取など調査状況



# ビクトリア湖周辺調査結果のまとめ

- ・金鉱山では小規模の人力による金採掘作業が行われていた
- ・水銀アマルガム法による精製作業は小規模であるが、環境への汚染の可能性が確認された
- ・金鉱山労働者の中には毛髪中水銀濃度の高い者がいた
- ・原田医師による問診の結果、軽度の無機水銀中毒の症状を呈する者がいた
- ・漁師(漁村在住者)の毛髪中水銀濃度は低かった
- ・環境試料(魚、水質、底質)中の水銀濃度は低く、環境汚染の進行は確認されなかった

# ビクトリア湖の魚の水銀濃度

表2 ビクトリア湖の魚の総水銀値

魚種	総水銀値(mg/kg)
ラガー (淡水産イワシ)	0.012
ラガー	0.010
テラピア	0.063
コモンガ (ナマズの仲間)	0.0089



# よう化水銀石けんによる人体被害の確認

- 96年、97年タンザニアのムアンザに滞在
- ホテルでよう化水銀入りの石けんを入手
- ホテルの主人家族の毛髪中水銀濃度が高いことを確認する
- ブラックマーケットで販売
- 肌が白くなると信じて、シャワー後肌に塗つたまま過ごす



表2 ホテルの女主人一家の毛髪水銀値

	年齢	性別	総水銀濃度(μg/g)
女主人	47才	女	470
娘	25才	女	80
娘の子ども	5ヶ月	男	230

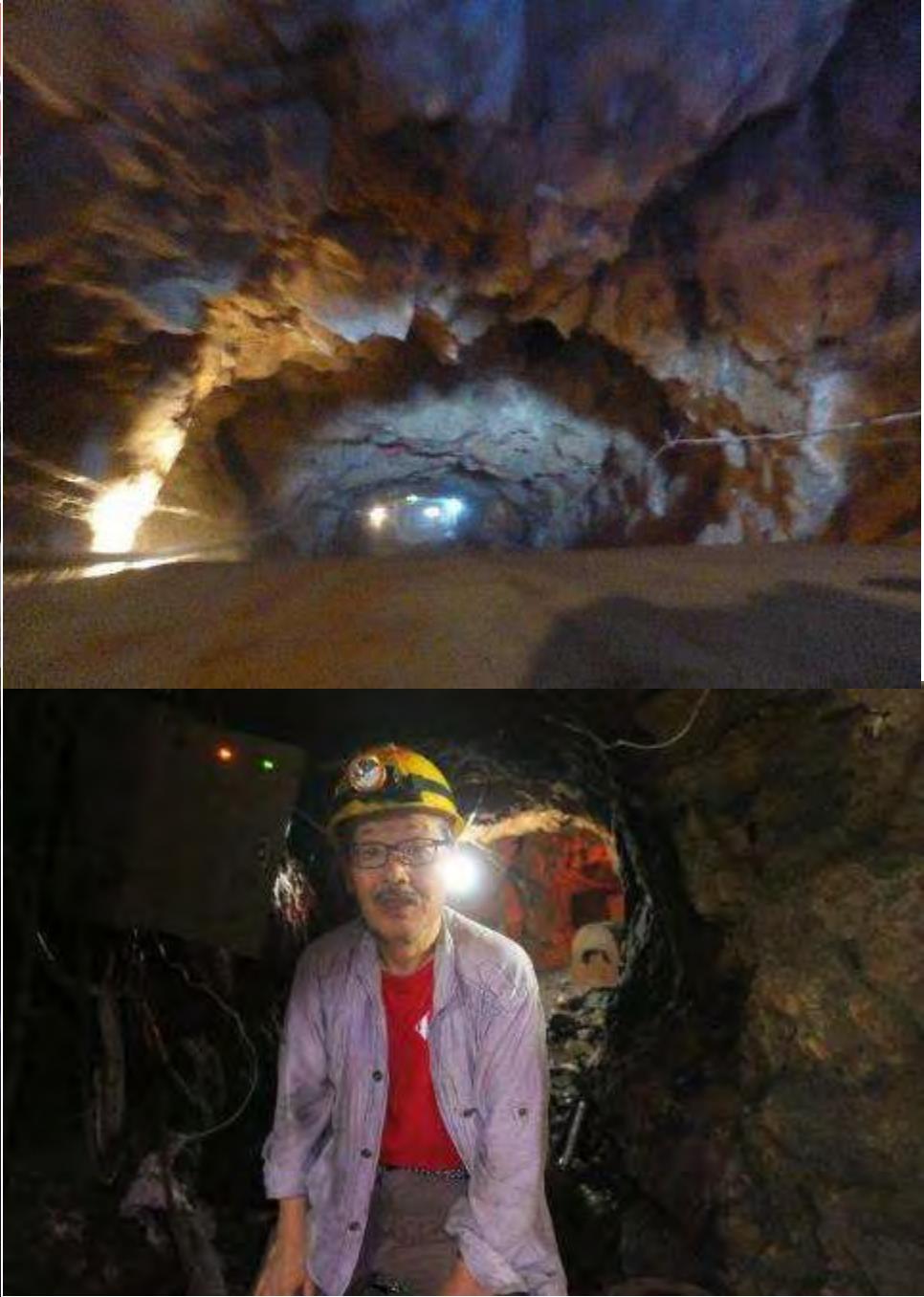
# キスムの美容室と 日本、北欧に輸出されるナイルパーク



# ミャンマーの小規模金採掘

## 2019年3月に訪問





# 家庭ごとに、鉱石を採掘後、粉碎





炭火で加熱、水銀を蒸発させて、金を精製



# 水銀を使用した仏像制作 ネパールでの家族労働(ILO川上氏提供)



日本の通販サイトで、純金メッキという記載で2万円前後で販売されている



# 世界はなぜ水銀を規制したのか 水銀条約の目的と課題



# 水銀規制に関する世界の動き

- 2001年から、2020年目標実現に向けた化学物質管理の中で、UNEPによる水銀アセスメント、有害金属戦略が取り組まれた
- 2009年2月UNEP管理理事会以降、水銀規制に向けた国際条約化の動きが活発に
- 2010年5月1日水俣病慰靈祭における鳩山首相発言 「**2013年水銀規制国際条約締結会議の日本での開催招致と「水俣条約」と命名したい**」
- 2013年10月水俣、熊本市で、日本政府<sup>30</sup>は「水銀規制に関する水俣条約」締結、2016年2月批准

# なぜ、国際的に水銀の規制を始めたのか？

- **2001年**: UNEPが地球規模の水銀汚染に関する水銀プログラム開始
- **2002年**: 人への影響や汚染実態に関する報告書(世界水銀アセスメント)を公表

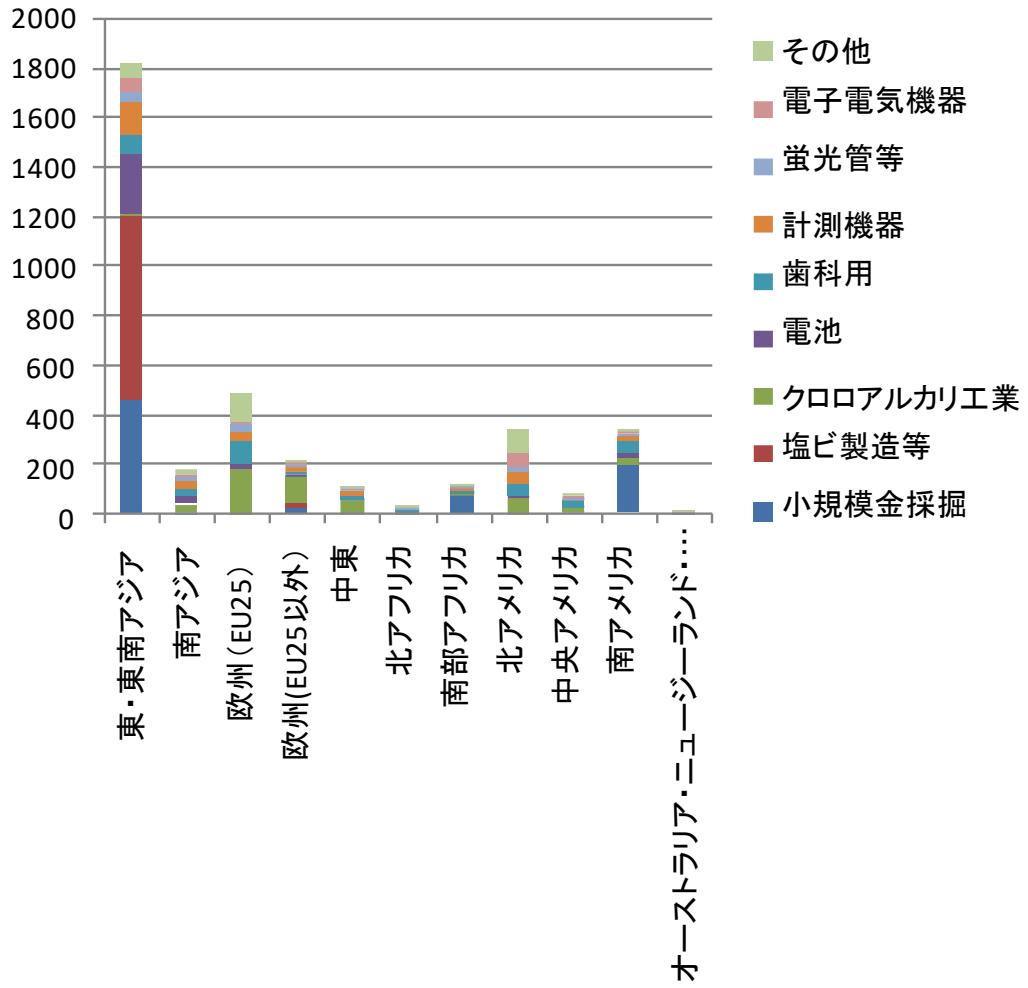
『水銀は様々な形態で環境に排出、分解せず、全世界を循環。メチル水銀は生物に蓄積しやすい。人への毒性強く、発達途上(胎児、新生児、小児)の神経系に有害。食物連鎖により野生生物(魚介類など)にも蓄積している。

先進国では使用量が減少しているが、途上国では使用を継続することによる健康リスクが高い。

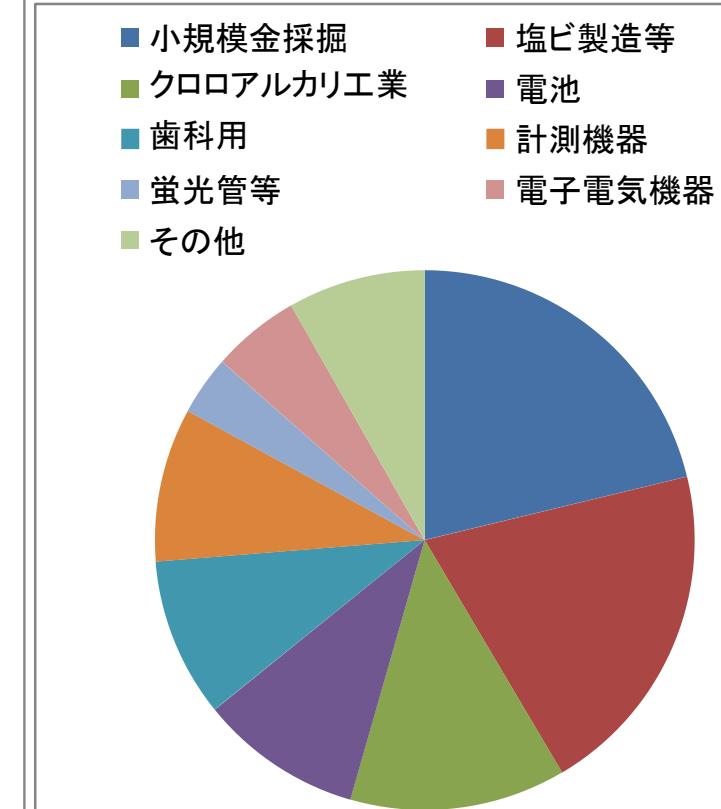
人為的排出による大気中水銀濃度が増加、削減対策が必要』

# 世界の水銀消費量(2005年)

UNDP :Technical Background Report to the Global Atmospheric Mercury Assessment(2008)より



約3800トン/年

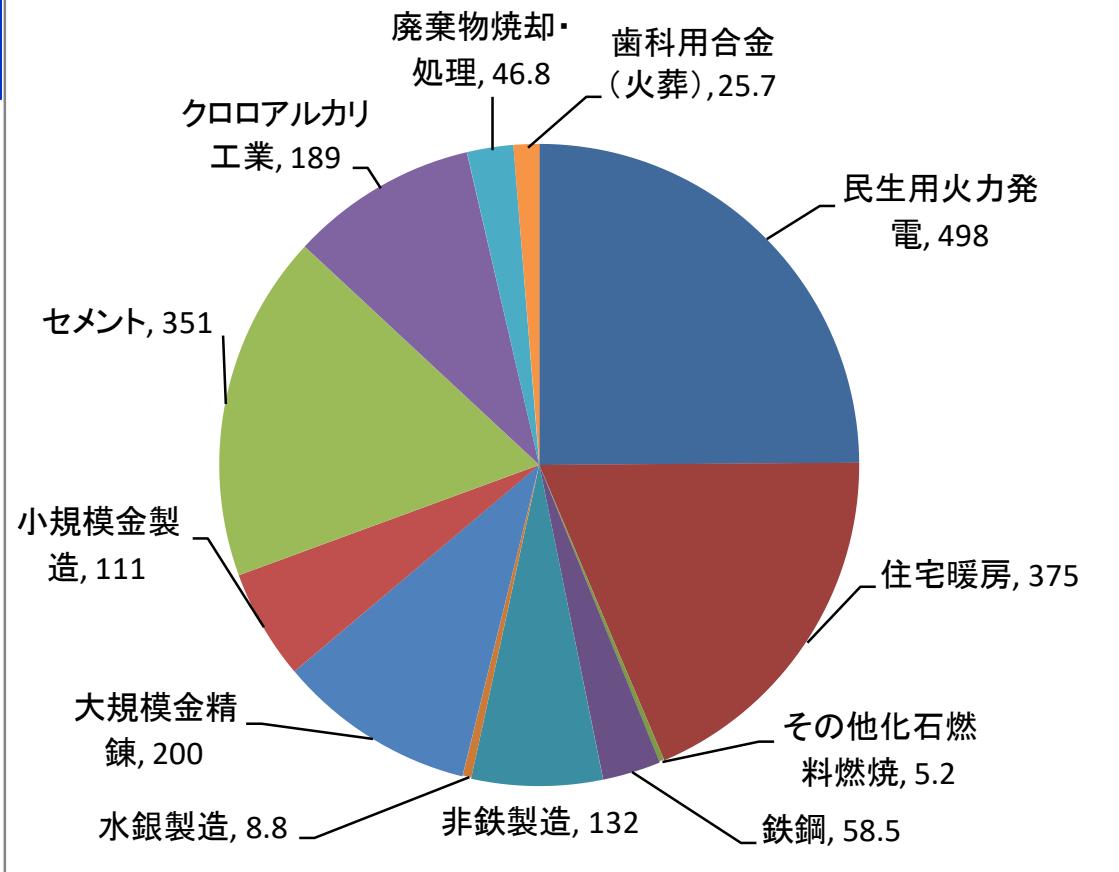


# 国連環境計画(UNEP)水銀プロジェクト 世界の水銀排出量(2005年)2009.2発表

世界:1930トン

UNDP :Technical Background Report to the Global Atmospheric Mercury Assessment(2008)より

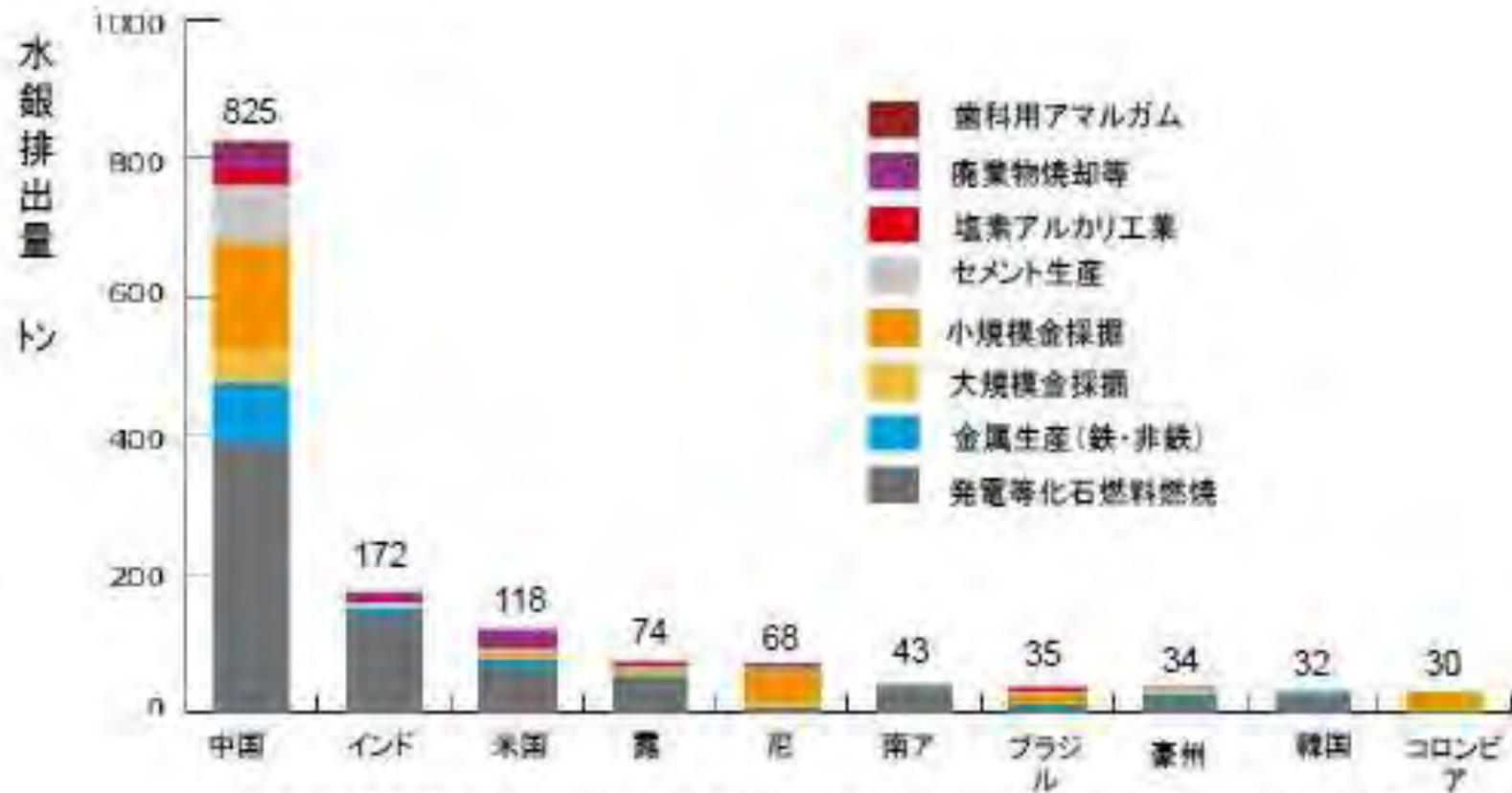
日本:22トン



自然由来を除く

# 各国の水銀排出量

水銀排出上位国（2005年）

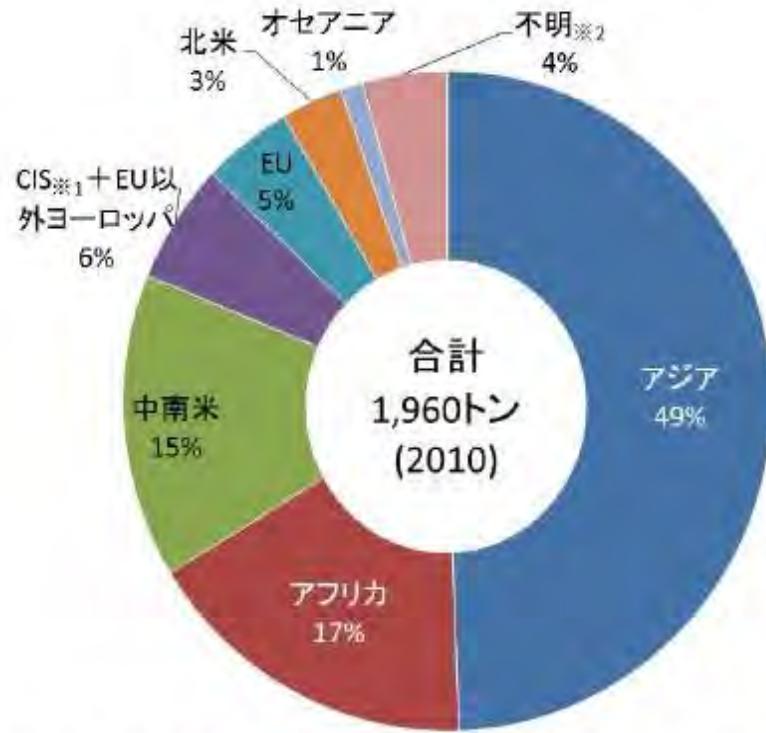


出典：UNEP Global Atmospheric Mercury Assessment Sources, Emissions and Transport draft (2008)

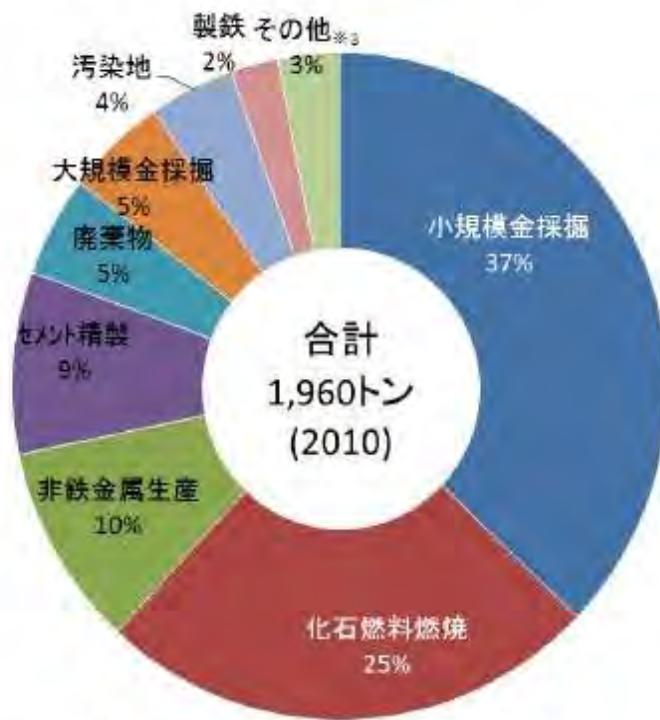
# 世界における水銀の排出状況

- 2010年の世界各地域の排出状況を見ると、アジア地域の排出量が多い。
- 排出源別では、金採掘(37%)、化石燃料燃焼(25%)、非鉄金属精錬(10%)など

地域ごとの大気排出量(2010年)



排出源ごとの大気排出量(2010年)



※1 the Commonwealth of Independent States(独立国家共同体)

※2 汚染地からの排出量の総計

※3 塩素アルカリ工業(1%) 水銀鉱山(1%) 石油精製(1%) 歯科用アマルガム(<1%)

(出典: UNEP<sup>35</sup>Global Mercury Assessment 2013 (2013)) 4

# 水銀条約までの諸外国の対応

- **UNEP**: 2020年目標達成のため、2001年から世界水銀プログラムを開始、法的拘束力のある条約化を提案
- **EU**: 2008年9月水銀輸出禁止、余剰水銀の安全保管のEU規則制定、2011年発効、岩塩層で保管
- **アメリカ**: 2008年8月水銀輸出禁止法案(オバマ上院議員提案)の採択、2009年2月国際条約化に同意  
2010年陸軍による長期保管、2013年輸出禁止
- **日本**: 従来から使用削減を進めていた。水銀新法による輸出禁止、永久保管ができるかは課題。<sup>36</sup> 条約ホスト国としての道義的責任がある

# 締結された水銀条約の主な内容

- ①新たな水銀鉱山の開発禁止
- ②塩素アルカリ工程での使用を期限内に廃止
- ③輸出入は締約国間の同意を条件に許可された用途以外は認めない
- ④9分野の水銀含有製品を期限内に廃止
- ⑤小規模金採掘に伴う水銀の使用、排出削減に努力
- ⑥大気・水・土壤への排出削減
- ⑦汚染サイトの特定と評価、リスク削減
- ⑧条約規制の推進と順守を管理する国際委員会（条約事務局と遵守委員会）の設置
- ⑨締約国は国内法を整備、国内実施計画を作成し、規制強化に努める

# 使用が禁止される水銀添加製品

期限(2020年)を決め、段階的に製造や輸出入を禁止(途上国には猶予あり)

- ①電池 ②スイッチ・リレー
- ③電球型蛍光灯 ④蛍光灯
- ⑤水銀灯
- ⑥せっけん/化粧品
- ⑦殺虫剤/殺生物剤
- ⑧血圧計
- ⑨体温計/温度計

# 2017年8月に水銀条約は発効

- 条約は50か国以上が批准後、90日後から発効する
- 128の国とEUが調印、17年5月にEU諸国が批准し、8月16日に発効した。現在147か国が批准している
- **13年11月にアメリカが調印と締結を済ませ、批准第1号国となる—化学物質関連の国際条約では異例のこと**
- 各国が批准するためには、条約順守のために、関連する国内法の改正が必要とされた
- 日本政府は2015年3月に法案を閣議決定し、6月に国会で2法案(水銀による環境汚染防止法と大気汚染防止法の改正案)を可決、2016年2月に締結
- **COP(締結国会議)が開催され、未決事項を検討**

COP5は今年11月ジュネーブ(スイス)で開催され、2027年末までに蛍光灯の製造、輸出入禁止等が合意された

# 水銀に関する水俣条約 附属書の見直し

別紙1

- 水俣条約第4回締約国会議（COP4）では、規制対象の水銀添加製品（附属書A）の見直しを議論し、電球形蛍光ランプなどの8種類の水銀添加製品の製造・輸出入を2025年末までに廃止すること等を決定。
- COP5において、ボタン電池や蛍光ランプなど9種類の水銀添加製品の廃止期限等を再度議論し、2025～2027年末までに廃止することを決定。
- 当該見直しに関する交渉会合では、日本が共同議長を務め、合意形成に貢献。

## <2025年末に製造・輸出入を廃止する製品>

- 一般照明用の安定器内蔵型コンパクト形蛍光ランプ（電球形蛍光ランプ）
- 電子ディスプレイ用の冷陰極蛍光ランプ（CCFL）・外部電極蛍光ランプ（EEFL）
- 脈波計用のひずみゲージ
- 電気電子式計測器（溶融圧力変換機、溶融圧力伝送器、溶融圧力センサー）
- 酸化銀ボタン電池・空気亜鉛ボタン電池（Hg含有濃度2%未満のもの）
- 高精度装置用の水銀スイッチ・リレー（研究開発用途を除く）
- 化粧品（Hg含有量基準なし）



(写真) 会期中連日行われた数百人規模の交渉会合を日本が主導

## <2026年末に製造・輸出入を廃止する製品>

- 一般照明用の安定器非内蔵型コンパクト形蛍光ランプ
- 一般照明用の直管・非直管蛍光ランプ（ハロゲン酸塩を主成分とする蛍光体を用いたもの）

## <2027年末に製造・輸出入を廃止する製品>

- 一般照明用の直管・非直管蛍光ランプ（三波長形の蛍光体を用いたもの）

※赤字が今回追加された製品

40

※蛍光ランプについての詳細は別紙2参照

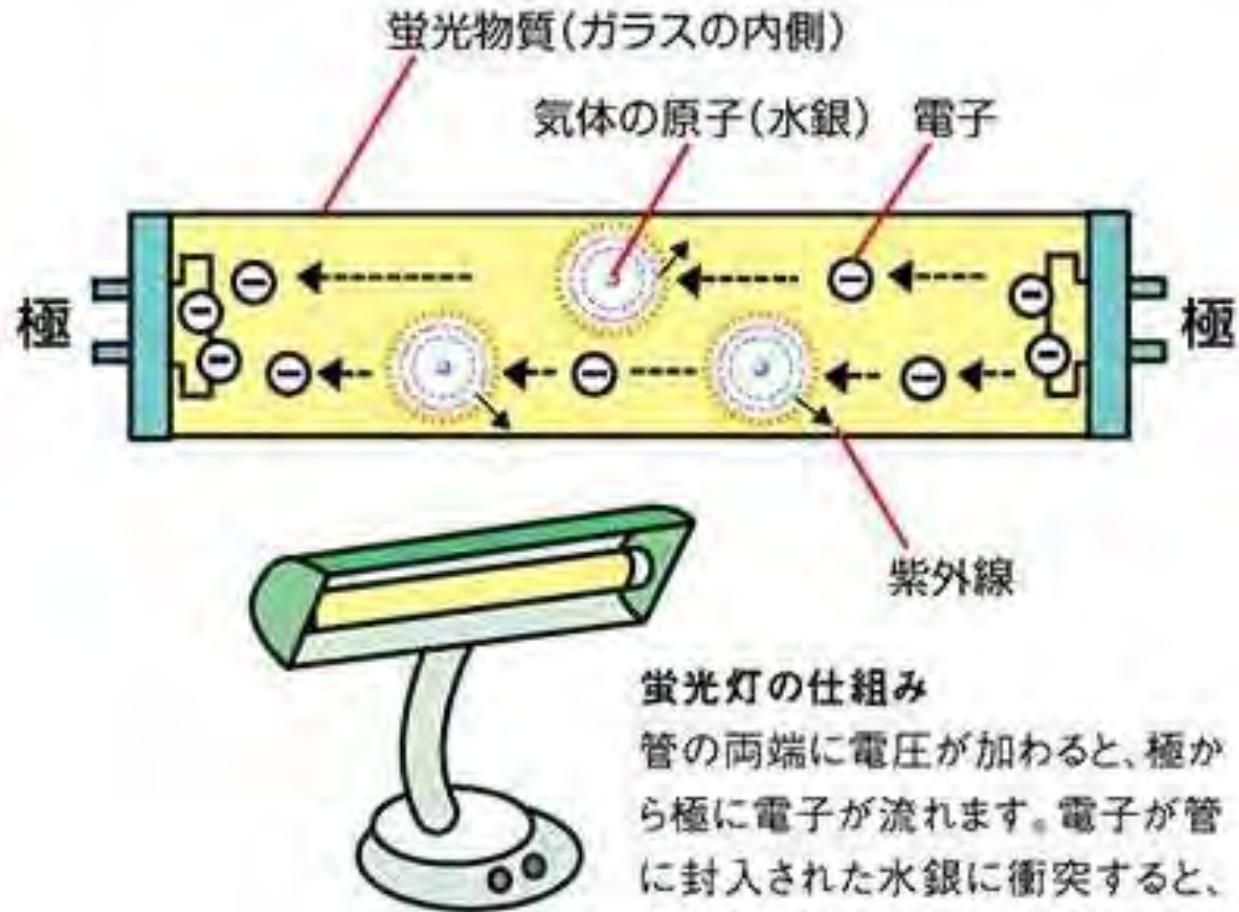
# ランプに関する規制措置

ランプの種類	CFLi (電球形蛍光ランプ)	CFLni (コンパクト形蛍光ランプ)	LFL (直管形蛍光ランプ)	NFLs (非直管形蛍光ランプ)	CCFL/EEFL (冷陰極蛍光ランプ及び外部電極蛍光ランプ)
写真					
最初の条約規制(廃止期限)	一般照明用 30W以下、Hg 5mg超 (2020年)		一般照明用 <三波長形蛍光体> 60W未満、Hg 5mg超  <ハロりん酸塩蛍光体> 40W以下、Hg 10mg超 (2020年)		電子ディスプレイ用 長さ500mm以下: 3.5mg超 長さ500mm超1,500mm以下: 5mg超 長さ1,500mm超: 13mg超 (2020年)
追加条約規制(廃止期限)	一般照明用 30W以下、 水銀含有5mg以下 (2025年)	一般照明用 30W以下、 水銀含有5mg以下 (2026年)	一般照明用 <三波長形蛍光体> 60W未満、Hg 5mg以下 60W以上、Hg 5mg以下 60W以上、Hg 5mg超 (2027年)  <ハロりん酸塩蛍光体> 40W以下、Hg 10mg以下 40W超、水銀含有全て (2026年)	一般照明用 <三波長蛍光体> 全てのW(2027年)  <ハロりん酸塩蛍光体> 全てのW(2026年)	種類にかかわらず 水銀含有のものすべて (2025年)

※赤字が今回追加された製品

# 蛍光灯のしくみ

(文部科学省放射線副読本高校生用から)

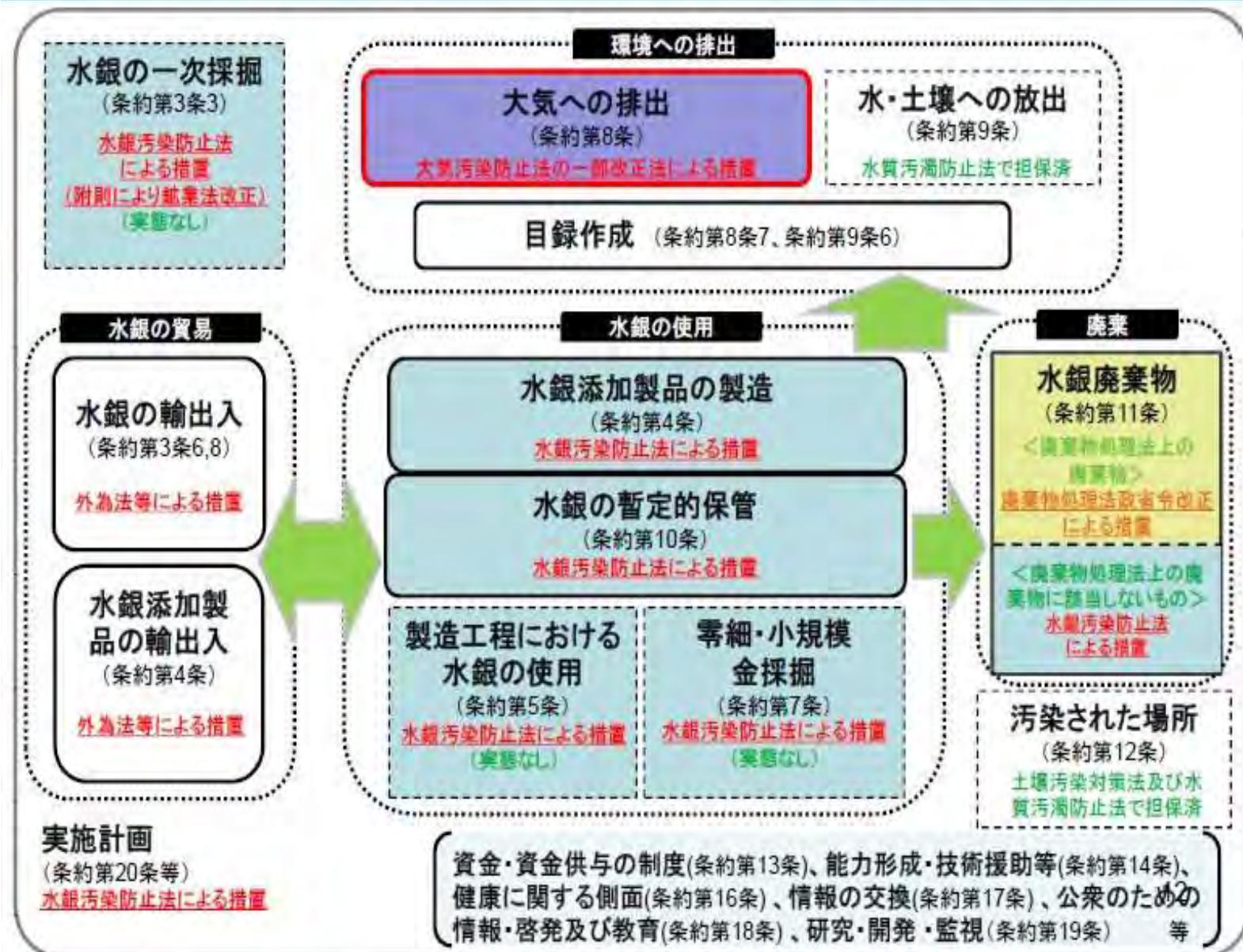


管の両端に電圧が加わると、極から極に電子が流れます。電子が管に封入された水銀に衝突すると、紫外線が発生します。紫外線は蛍光物質を光らせます。

# 水銀条約の世界の課題

- 水銀条約のきっかけである2020年目標・SAICMの達成が不透明、課題はSDGsに持ち越し
- 水銀使用削減の遵守、達成のために、小規模金採掘での水銀使用が最大の課題
- 水銀含有製品の製造禁止期限については、途上国は5年間の延長を2回まで容認され、実質的な効果は不明
- 2027年末ですべての蛍光灯の製造、輸出入が禁止されるが、温室効果ガスの排出削減が目的
- 汚染サイトの修復に関しては、工場による土壌汚染の把握と小規模金採掘の実態把握ができるのか、技術と費用が課題
- 開発途上国への技術支援、資金供与が十分なのか、検討する必要がある

# 水俣条約の構成と担保措置等との関係



# 政府目標は、半導体照明器具について2020年までに出荷量で100%、2030年までに設置台数で100%をめざす



## II. LED等の水銀フリー化への取組-②

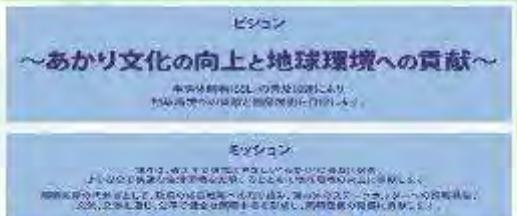
### (2) 日本政府による新成長戦略

SSL器具について2020年までにフローで100%、2030年までにストックで100%を目指す。

注1)SSL(Solid State Lighting):LED、有機ELなどの半導体照明

注2)フロー:出荷数量ベース、ストック:既設数量ベース

### (3) JLMAの照明成長戦略2020(Lighting Vision 2020)



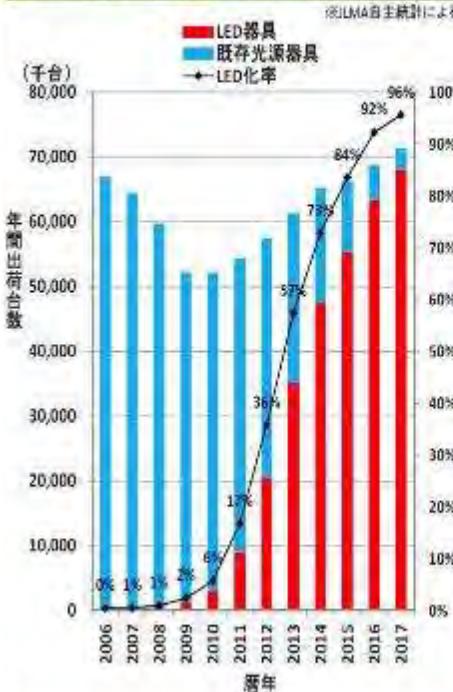
SSL化による地球環境への貢献 ⇒ 水銀使用量削減 + 電力量( $\text{CO}_2$ )削減

Japan Lighting Manufacturers Association  
(JLMA)

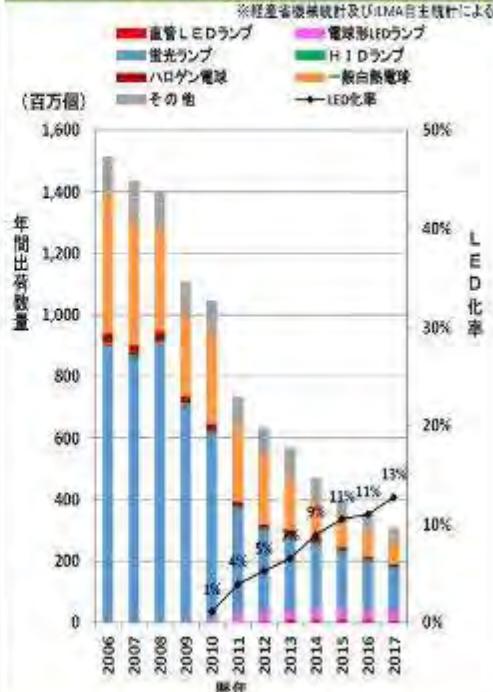


## II. LED等の水銀フリー化への取組-④

### (5)一般照明用器具国内出荷動向



### (6)一般照明用光源国内出荷動向

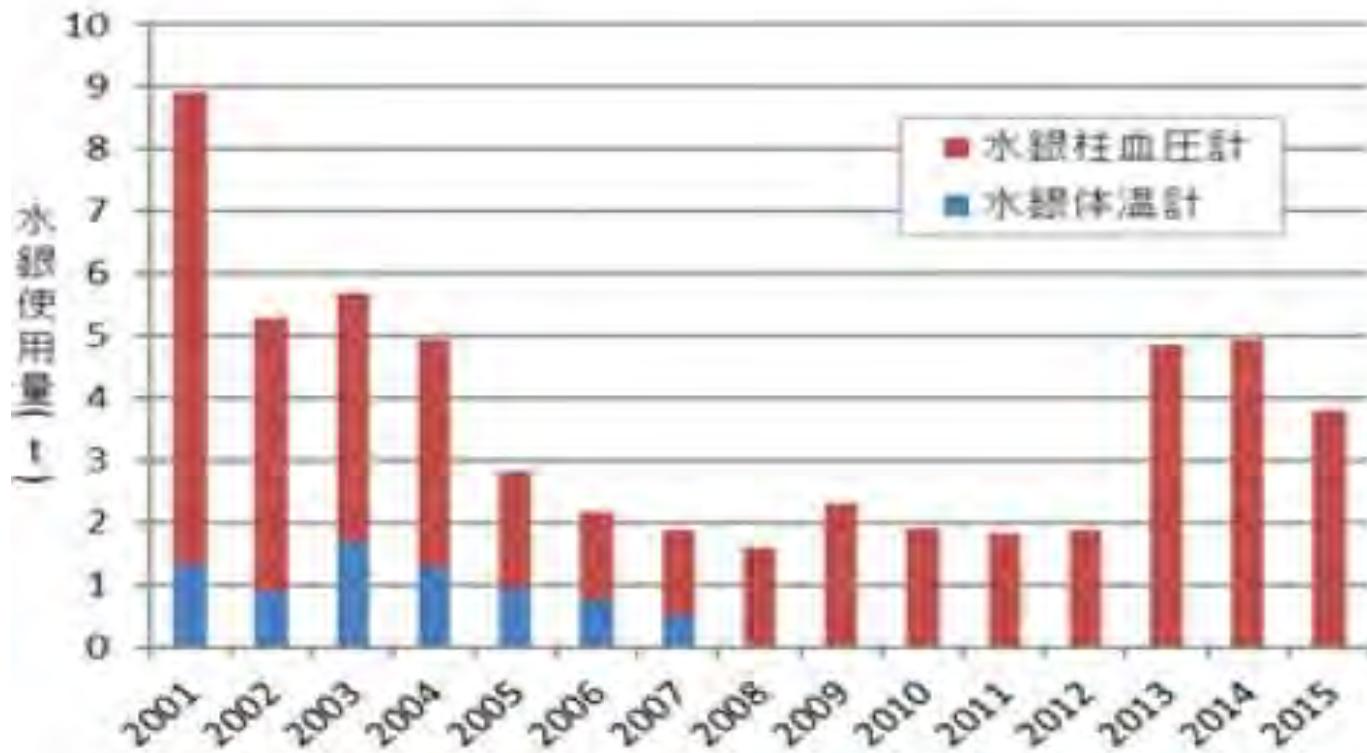


Japan Lighting Manufacturers Association  
(JLMA)

23

血圧計の生産は続いているが、2020年末で禁止された。医療機関からの回収が課題に。

医療計測機器における推計水銀使用量の推移



注：生産量データは、薬事工業生産動態統計年報（厚生労働省）に基づく。  
水銀含有量は、体温計は1.2g/本として、血圧計は47.5g/個として計算。

出典：環境省推計データ  
H29年8月更新

# 家庭製品からの水銀回収体制の整備

- 将来的に、製造禁止される水銀含有製品の廃棄、回収が必要である  
たとえば、蛍光灯の廃棄、回収に関しては自治体で対応が異なる:有害廃棄物、資源ごみとして回収、燃やせるごみとして回収など、国が自治体向け分別回収ガイドライン作成
- 体温計や血圧計を回収している自治体(京都市など)はようやく6割程度、
- 医療機関の取組みとしては、都道府県医師会単位に回収スキームを提案
- 水銀含有量は、体温計に約1g、血圧計には約50g、蛍光灯には約10mg含まれている

環境へのリスク削減の観点では、血圧計1本の回収は蛍光灯5000本に相当するので、優先順位を決めて回収処理する必要あり

# 熊本市のごみカレンダーでは

## 特定品目

## 特定品目

第1・第3の月曜

- 原則として祝日の収集はありません
- 45cmまでの透明ごみ袋に入れて出してください

透明ごみ袋  
半透明ごみ袋も

- ★ペットボトルと同じ収集日・場所ですが、  
収集時間帯が異なります。
- ★注射器や注射針は絶対に出さないでください。

特定品目とは

水銀を含むもの、爆発や火災の危険性があるもので、家庭から出される①蛍光管、②水銀体温計・水銀血圧計、③ガス缶・スプレー缶、④ライター、⑤電池類が取り外せない小型家電製品、⑥電池類の6品目が対象です。

### (1) 蛍光管・水銀体温計・水銀血圧計

- ア 削れないよう、また破損しないよう購入時の包装材に入れるか、新聞紙などに包んで透明ごみ袋に入れてください。
- イ 割れてしまった場合は、丈夫な紙などに包んで「危険」と表示し、透明ごみ袋に入れてください。  
※白熱電球・LED(電球型・蛍光管型)、電子血圧計・電子体温計は、埋立ごみに出してください。
- ウ 長い蛍光管を透明ごみ袋に入れた場合、その一部が袋からはみ出ることがあります。収集します。

### (2) ガス缶・スプレー缶類、ライター

- ア 必ず中身を使い切ってから出してください。  
※商品に記載されている使用説明をご覧いただき、風通しが良く火の氣のない屋外で、確実に中身を空にしてください。ただし、穴を開ける必要はありません。

### (3) 電池類が取り外せない小型家電製品

- ア 電池・バッテリーが取り外せるものは、電池・バッテリーだけを特定品目(電池類)に出してください。  
電池・バッテリーを取り外した製品本体は材質や大きさにより分別してください。
- イ 大袋(45L相当)の指定袋に入れて口が結べないものは大型ごみです。
- ウ 使用済み小型家電の拠点回収もご利用ください。(15ページ参照)

### (4) 電池類

- ア ある程度の量をためて出してください。
- イ 必ず、小さな透明袋に入れて出してください。
- ウ ボタン型電池や充電池は、家電量販店(回収協力店)の店頭回収もご利用いただけます。

異なる種類の特定品目を1枚の透明ごみ袋に入れて、まとめて出すこともできます。

ただし、この場合でも、電池類だけは、別途小さな透明袋に入れてください。



## 蛍光管



## 水銀体温計・水銀血圧計



## ガス缶・スプレー缶



## ライター



## 電池類が取り外せない 小型家電製品



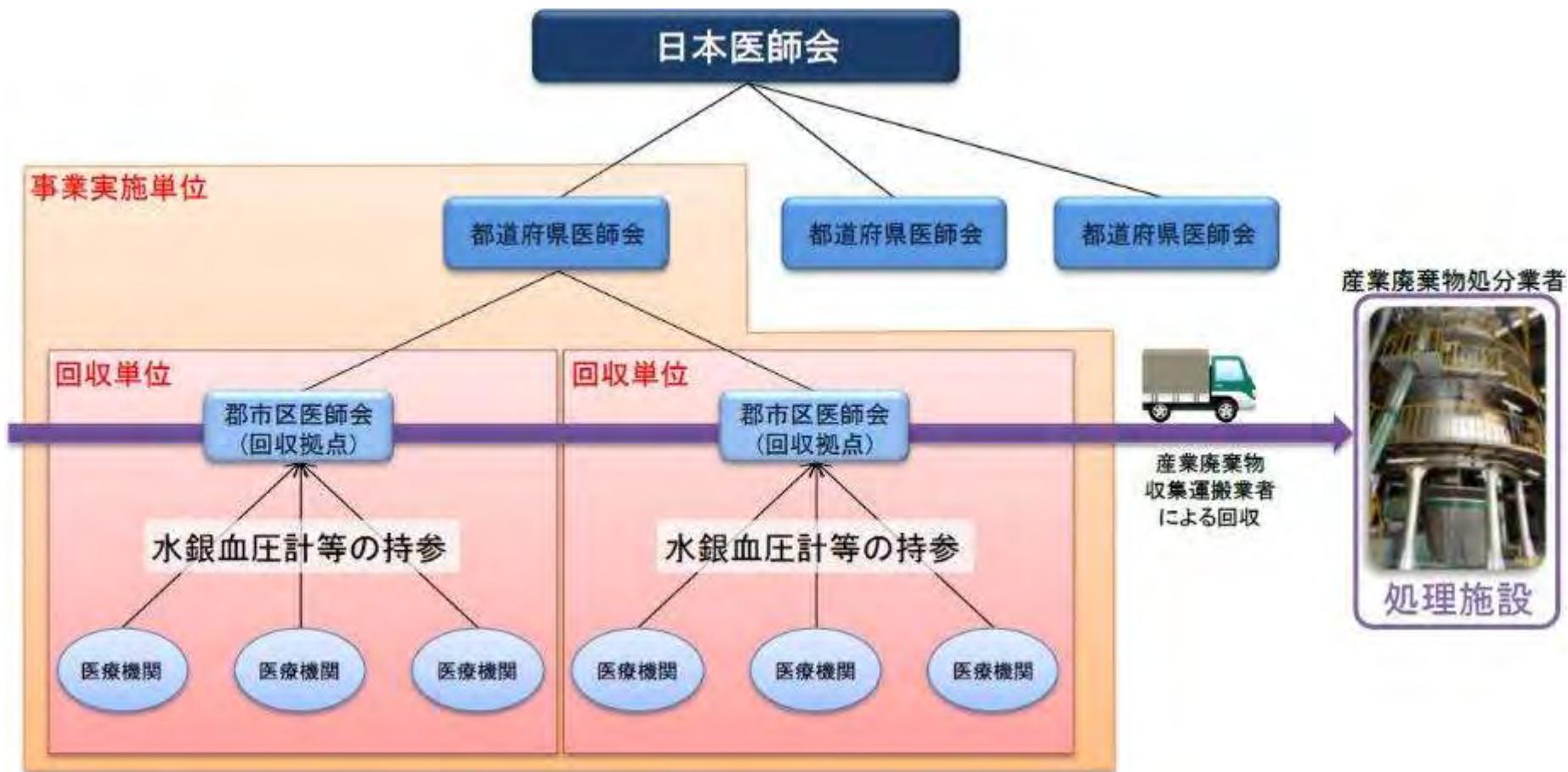
## 電池類



# 自治体による水銀製品の分別回収の現状(2016年度国による実態調査結果)

回収方法\回収品目	蛍光管	乾電池	ボタン電池	水銀体温計 水銀温度計 水銀血圧計
分別回収自治体	1,262	1,391	893	1,060
(割合)	72.5%	79.9%	51.3%	60.9%
ステーション回収	900	974	620	705
(割合)	51.7%	55.9%	35.6%	40.5%
拠点回収	336	463	277	250
(割合)	19.3%	26.6%	15.9%	14.4%
依頼拠点回収	32	40	21	8
(割合)	1.8%	2.3%	1.2%	0.5%
移動拠点回収	53	50	34	38
(割合)	3.0%	2.9%	2.0%	2.2%
清掃工場等へ持ち込み	592	596	381	502
(割合)	34.0%	34.2%	21.9%	28.8%
その他	139	121	100	155
(割合)	8.0%	7.0%	5.7%	8.9%
分別回収対象人口	96,090,576	104,184,247	46,695,273	80,663,364
(推計人口を基にした割合)	75.2%	81.5%	36.5%	63.1%

# 医療機関向け水銀含有廃棄物の回収 都道府県医師会単位での回収スキームの構築



# 水銀含有廃棄物は硫化し、最終処分



## ① 硫化+改質硫黄による固型化

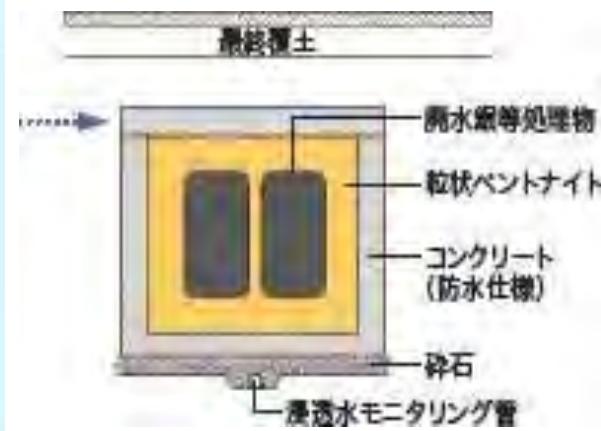
- ① 水銀の硫化を確実に行えるよう、廃棄された水銀を精製し、高純度の水銀（99.9%以上）とする。
- ② 精製した水銀と硫黄とを化学反応させ、硫化水銀を合成（廃水銀等の硫化施設は産業廃棄物処理施設に該当）



- ③ 硫化水銀は安定な状態であるが、粉末状で扱いにくいため、さらに硫黄で固型化（硫黄は元素であり分解しないという利点がある。）



上記の方法で得られた廃水銀等処理物は、環境庁告示13号溶出試験の基準値（水銀0.005mg/L以下）、及びヘッドスペース分析（温度条件：10～70°C）において水銀0.001mg/m<sup>3</sup>未満を達成できることが確認されています。



# 水銀汚染防止法の課題

## 政府が水銀汚染防止計画の実施状況の点検結果 公表(2021年12月)

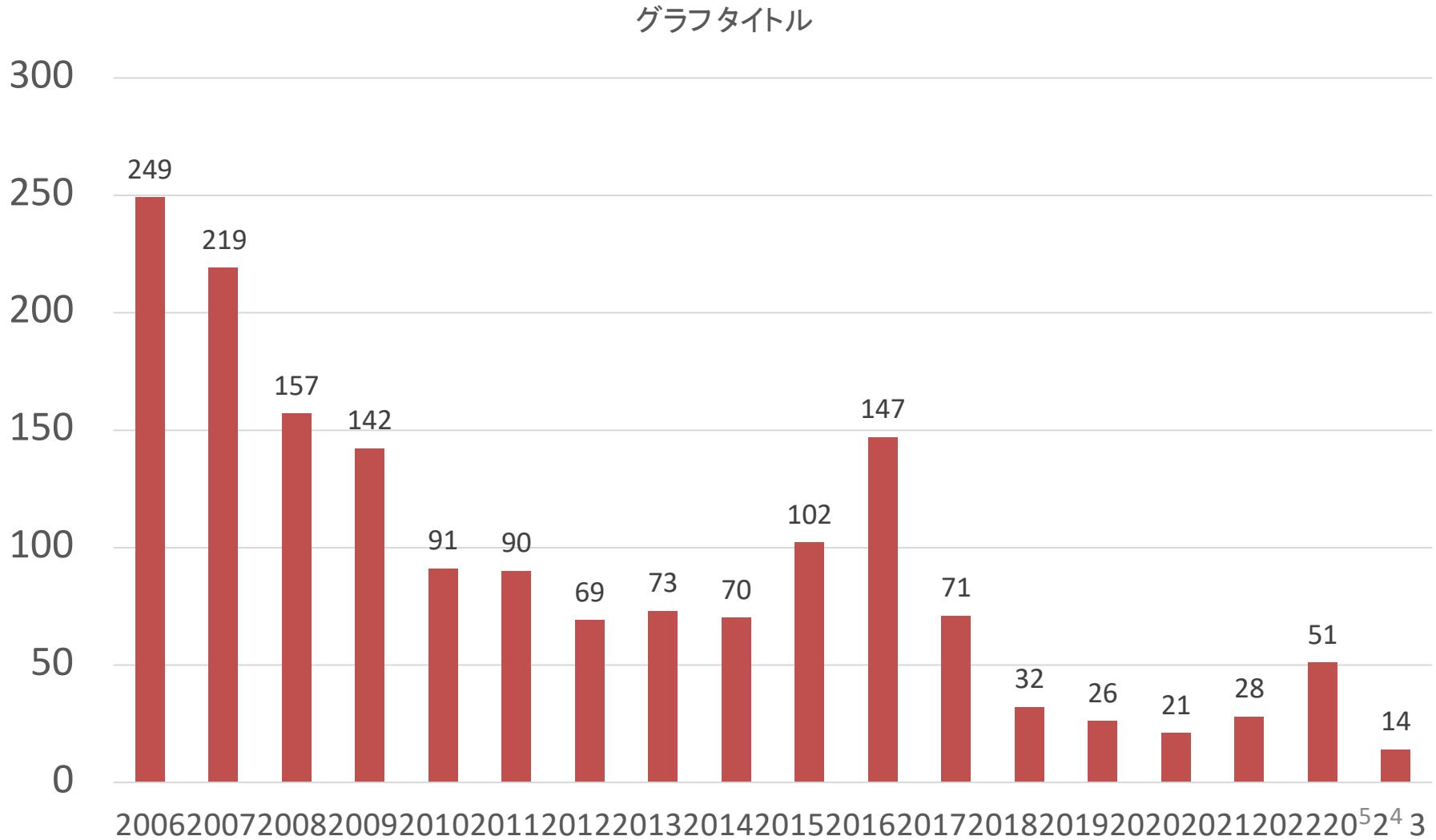
- ・ 水銀等の原則輸出禁止の実質化、金採掘用途の禁止のために、事前審査・事後報告、チェックができるのか
- ・ 水銀含有部品等の輸入製品のチェック体制
- ・ 水銀製品の製造禁止、禁止された水銀製品の回収、水銀の廃棄、貯蔵
- ・ 水銀の長期保管技術の確立、確実な運用
- ・ 汚染サイトに関しては、土壤汚染対策法・水質汚濁防止法により担保済みとしているが、水俣湾埋立地や旧八幡残渣プール、水俣市内の土壤汚染をどう評価し、対策するのか
- ・ 水銀の大気への排出削減、製鉄業の協力強化
- ・ 廃棄物焼却炉で水銀の排出基準を守れるのか、水銀製品の間欠的廃棄への対応

# 水銀の輸出禁止、貿易の制限

- ・ 日本国内で、非鉄金属精錬等での回収や、廃棄物からの回収などで、年間100トン程度の余剰水銀が発生し、開発途上国等に輸出してきた
- ・ 水銀条約では、水銀輸出を全面的に禁止するのではなく、使用目的が明確であれば、水銀の輸出を認められている
- ・ EU、アメリカでは、水銀の工業的使用と水銀輸出を禁止する法律を制定している、締結会議のホスト国であることを考えれば、日本も欧米に歩調を合わせて、水銀の輸出禁止の立法化が必要だが、改正輸出貿易管理令で対応
- ・ 小規模金採掘や水銀化合物の輸出禁止は評価できるが、
- ・ 2021年、2022年水銀輸出は増加しているのは課題

# 日本の水銀輸出量の推移(単位:トン)

## 暦年2023年は9月まで



# 日本の水銀輸出量と輸出国(単位:トン)

(財務省貿易統計 2023年は9月まで)

年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年
インド	67	102 インド	72 インド	52 ブラジル	21 ブラジル	14 ブラジル	12 アルゼンチン	17 アルゼンチン	25 ペルー	6
コロンビア	12	コロンビア	36 ブラジル	10 インド	10 ペルー	6 アルゼンチン	9 ペルー	6 ブラジル	15 ブラジル	6
ミャンマー	11	ミャンマー	19 コロンビア	5 エジプト	1 インド	5 韓国	0 インド	5 インド	11 インド	2
シンガポール	5	パキスタン	10 パキスタン	2 韓国	0 タイ	2 フィリピン	0 シンガポール	0 英国	0	
パキスタン	2	ペルー	5 韓国	1 フィリピン	0 韓国	0 ハンガリー	0 韓国	0 フィリピン	0	
韓国	2	ブラジル	1 ベトナム	1 中国	0 フィリピン	0	フィリピン	0		
ベトナム	1	エジプト	1 シンガポール	0						
エジプト	1	ベトナム	1 台湾	0						
タイ	1	韓国	0 フィリピン	0						
バングラディッシュ	0	シンガポール	0 アメリカ合衆国	0						
フィリピン	0	台湾	0							

# 水銀条約に関する日本の課題

- 前提として: 水俣病問題の解決を優先すべき  
被害者全員の補償・救済の実現とチッソ分社化による汚染者責任のあいまい化は許されない
- 国内問題として: さらなる水銀使用削減の政策化
  - 水銀の輸出禁止
  - 余剰水銀の国内永久保管の具体的検討
  - 輸出禁止による水銀回収の低下を防止し、長期保管できる仕組み作り
  - 汚染サイト(エコパーク、旧八幡残さプール等)の浄化、維持管理の継続
- 国際課題として: 法的拘束力のある条約化のために、途上国への経済的、技術的支援、小規模金採掘への対応が必要

# 汚染サイトについて、水銀条約12条 が求めていること

- ・汚染された場所を特定し、評価し、優先順位を決定し、管理し、適当な場所では修復する
- ・そのための戦略の策定及び活動の実施
- ・手引(ガイドライン)を、COP3で承認
- ・締約国間の協力体制の構築、途上国への国際的支援
- ・水俣を汚染サイトとして、評価する必要があるのではないか
- ・評価対象は、エコパーク埋め立て地とチッソ旧八幡プール(自社産業廃棄物最終処分場)、水俣市内の土壤汚染や底質など

# 水俣湾の汚染魚対策

1956(昭和31)年公式確認後、熊本県の魚介類の摂食及び漁獲自粛の呼びかけは不十分

1968(昭和43)年から水俣湾の水銀環境汚染調査

1974(昭和49)年1月水俣湾外へ汚染魚の流出を防止するため、23年間、仕切り網を設置

湾内に棲息する汚染魚(0.4ppm以上)の一斉捕獲と廃棄

1997(平成9)年10月魚介類の安全性を確認したとして、設置網撤去

2001(平成13)年3月以降環境調査(水質、底質、周辺地下水、魚類)を継続

# 仕切り網の設置(1977年10月)

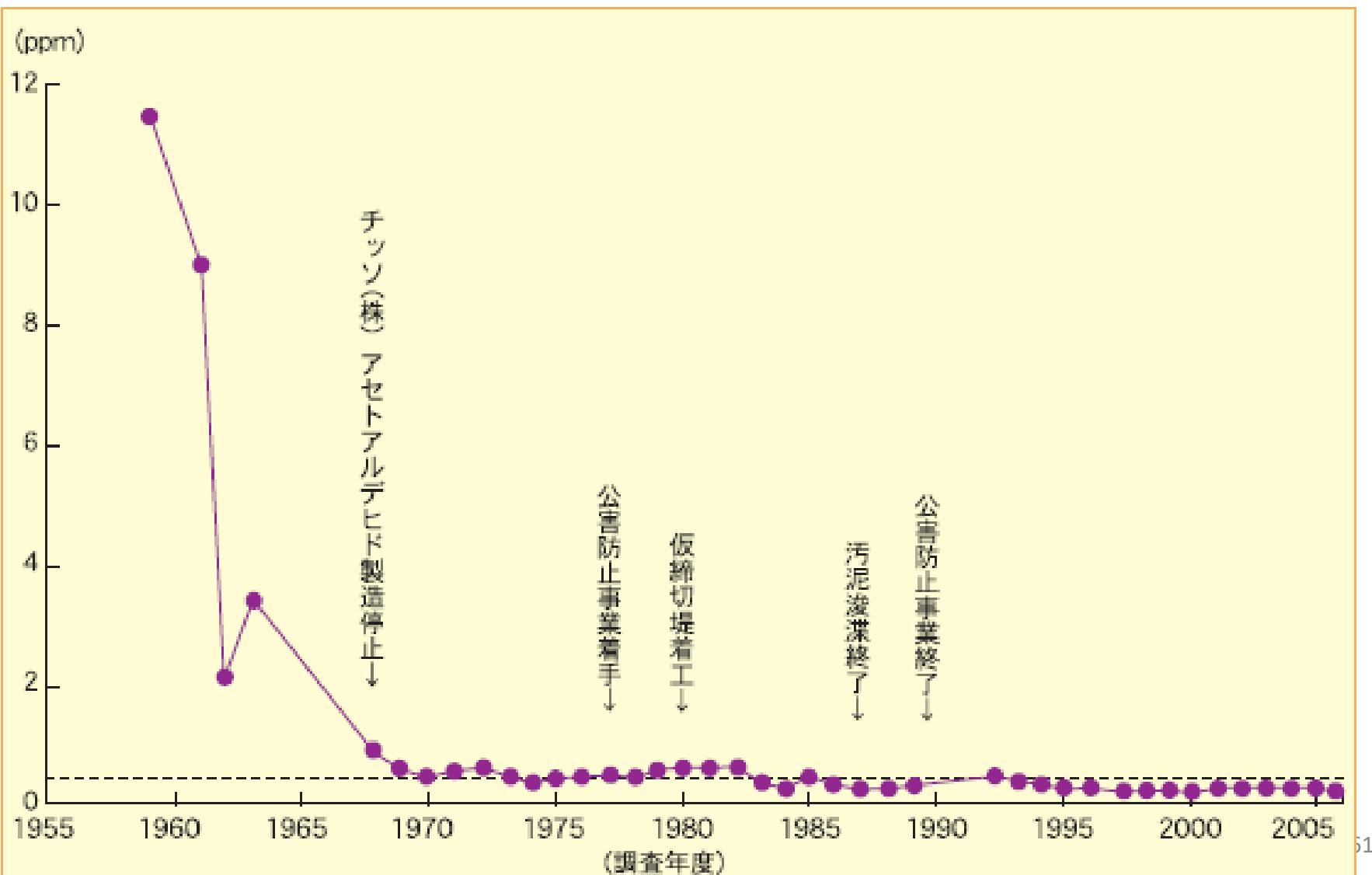
## 環境省資料



# 百間排水溝から水俣湾に堆積したヘドロ



# 水俣湾の魚介類の総水銀濃度は高い (水俣病の教訓2007)



# 水俣湾の環境復元対策

1977(昭和52)年10月熊本県が事業主体となって水俣湾に堆積した高濃度の水銀を含む汚泥を処理する公害防止事業(水俣湾内の浚渫と埋立て地造成)を開始

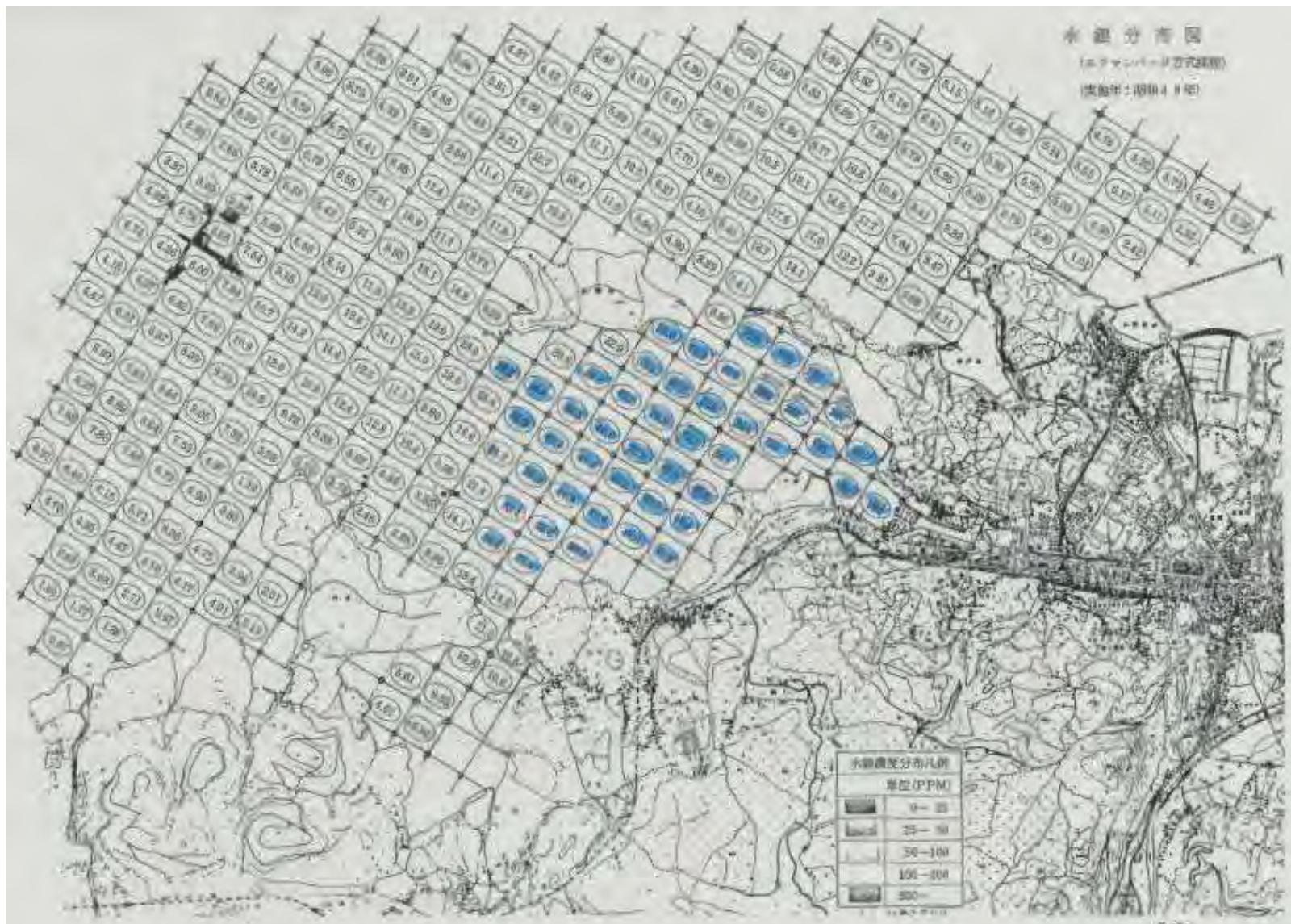
暫定基準値25ppmを超える底質の除去

1990(平成2)年3月 14年間の歳月と485億円をかけた土木工事が終了

同時期に県が事業主体となった丸島漁港公害防止事業と水俣市が事業主体となった丸島・百間水路公害防止事業が行われた

エコパークの完成と運動公園化

# 水銀で汚染された不知火海の底質 (水銀分布図1973年調査)



# 水俣湾ヘドロ浚渫工事の概要



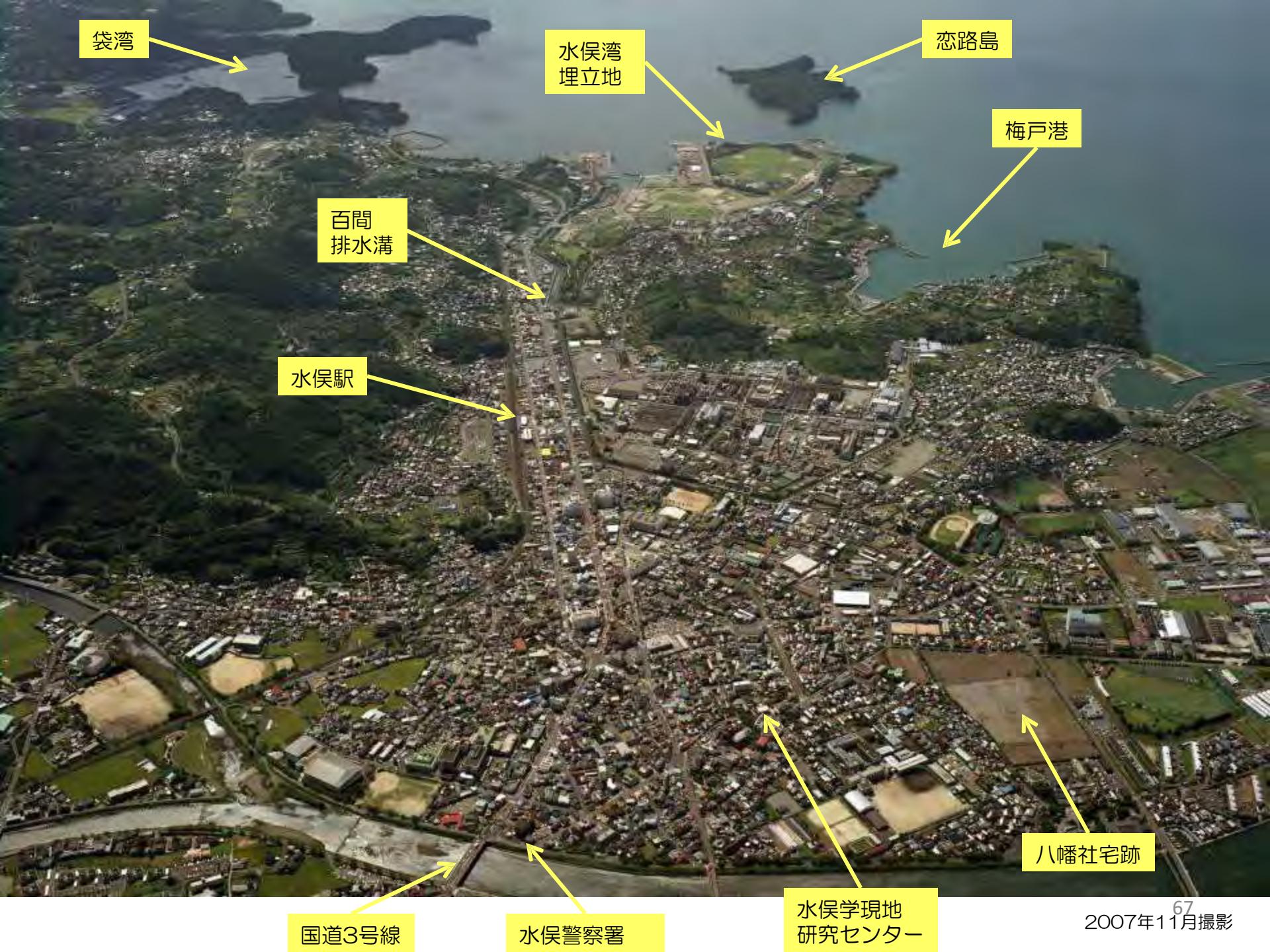
(「水俣病　その歴史と対策1997」環境庁環境保健部より、一部改変)





89.9.26

66



# 熊本県による水俣湾公害防止事業埋立地耐震及び老朽化対策検討委員会の開催

- 熊本県が2008年秋から開催 2011年東日本大震災で、地震での対応を検討追加
- 第7回2015(平成27)年2月に報告を取りまとめ
- 護岸は2050年ごろまで健全と判断、20年後に委員会開催予定とした
- 2016年3月 水俣湾公害防止事業埋立地護岸等維持管理委員会を設置
- 熊本地震後、特に問題なしとしている

# 水俣湾公害防止事業の今日的課題

- ・ 水銀条約により、汚染サイトとして、埋立地中の水銀の存在形態等ボーリング調査を実施、リスク評価、対策を検討する必要がある
- ・ 現在の埋立工法 鋼矢板セル式、鋼矢板式、重力式(場所打ちコンクリート)の耐用年数(寿命)は50~100年なので、近い将来安全性を評価、対策工事が必要
- ・ 地震による液状化、水銀の溶出の可能性など、災害時のリスク評価が必要
- ・ 対策工事を定期的に行うのか、抜本的な処理対策(水銀の回収)を行うのか、いつ行うか
- ・ 浚渫対象外の底質の水銀をこのまま放置してよいのか、魚類への影響などリスク評価し、底質環境基準や魚類の摂取基準の設定が必要

# 魚の水銀濃度が低下しない理由は、 底質中に水銀が存在すること

- ▶ みなまた地域研究会の調査結果では、水銀の暫定基準値25ppmを超える底質はなかったが、恋路島周辺や袋湾内では、4～7ppm程度の総水銀濃度の底質が存在していることが分かった
- ▶ このまま放置し続けると、水生生物、魚に蓄積し続けることは確実であり、何らかの対策を講じるべきである
- ▶ 日本の港湾の底質の平均値（正確には中央値）が、総水銀濃度で0.09mg/kgであることと比較すれば、水俣周辺の底質中の水銀濃度は10倍から70倍程度高い濃度であることに注意する必要がある

# 旧八幡プールについて

- チッソの産業廃棄物の焼却施設、最終処分場として、現在も稼働中、土壤汚染対策法の非対象地域に該当するが
- 10年前に護岸と管理道路を水俣市に寄贈
- 護岸等の管理責任のある水俣市が、水俣川河口臨海部振興計画で対応
- 丸島新港隣接地域を九州自動車道の工事で発生する残土で埋め立て、港湾施設の造成を計画



# 八幡残渣プール（採石場跡より望む）





# 水俣川河口臨海部振興構想計画

2016年～2029年南九州自動車道工事の残土で埋立て



# 水俣川河口臨海部振興構想の問題点

## ▶ 事業の目的

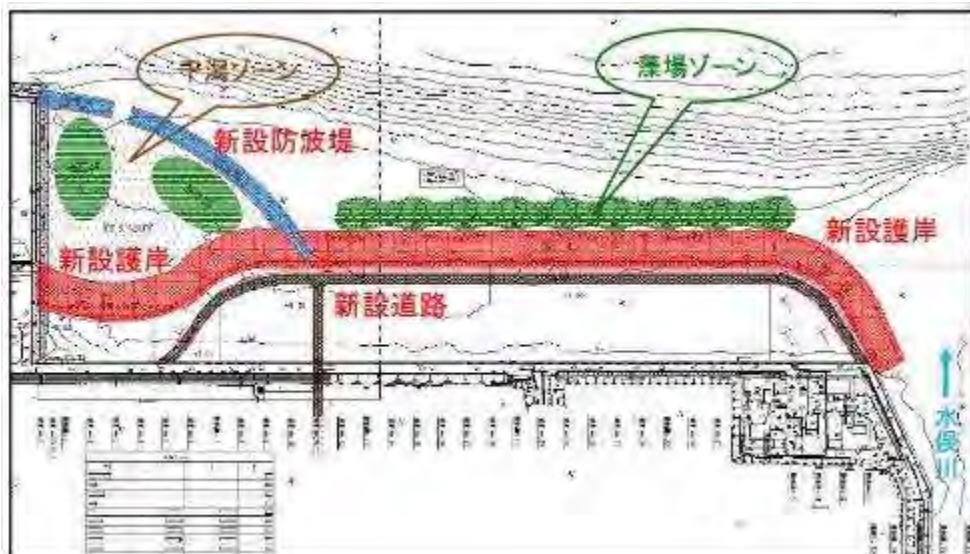
- ・ 丸島漁港へのアクセス向上
- ・ 産業施設(再資源化施設)の誘致
- ・ 水産業の振興
- ・ 生態系に配慮した護岸、干潟の整備

## ▶ 事業の必要性

- ・ 産業・水産業の振興が必要か
- ・ 生態系に配慮した護岸・干潟の造成のために、公有水面埋立は不要
- ・ 南九州自動車道の残土処分を利用しているだけ

表 1-2-1 埋立地の用途及び埋立面積（単位：m<sup>2</sup>）

用途	埋立地の土地利用	利用計画面積	埋立面積
護岸用地	護岸用地	2,155.71	2,155.71
公共施設用地	道路用地	8,828.91	8,762.36
	水路用地	344.17	317.74
製造業用地	製造業用地	33,997.63	30,493.20
水産業用地	水産業用地	3,407.84	3,407.84



# 公有水面埋立の開始



# これからどうしていけばよいのか (中地の私見)

- ・ 水銀条約に基づき、汚染サイト問題に取り組み、水俣市内の土壤汚染調査を実施すべきである
- ・ 過去に、チッソが産業廃棄物、カーバイド残渣を投棄したところを調査すべき、水俣市の今までの調査では不十分
- ・ 水俣湾周辺の底質について、浚渫工事完了後、詳細な調査は実施されていないので、国・県は調査を行うべきである
- ・ 熊本地震を受けて、熊本県は、港湾管理者として、水俣湾埋立地(エコパーク)の健全性の検討を市民参加で、公開の場で実施すべきである
- ・ 水俣市民がどの程度、水銀を摂取しているのか、健康に影響があるのか、献立や魚種調査を実施し、把握すべきである
- こうした調査に基づいて、水俣市、水俣湾周辺の環境リスクを評価すべき、「環境首都水俣」の内実が問われている
- 水俣病問題の解決のためにも、汚染サイト問題に取り組む必要がある

# 持続可能な開発のための2030年目標

## SDGs(2015年9月決議)



SUSTAINABLE  
DEVELOPMENT GOALS

世界を変えるための17の目標

1 貧困をなくそう



2 飢餓をゼロに



3 すべての人に健康と福祉を



4 質の高い教育をみんなに



5 ジェンダー平等を実現しよう



6 安全な水とトイレを世界中に



7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに



8 働きがいも経済成長も



9 産業と技術革新の基礎をつくるう



10 人や国の不平等をなくそう



11 住み続けられるまちづくりを



12 つくる責任つかう責任



13 気候変動に具体的な対策を



14 海の豊かさを守ろう



15 陸の豊かさも守ろう



16 平和と公正をすべての人に



17 パートナーシップで目標を達成しよう



SUSTAINABLE  
DEVELOPMENT  
GOALS

2030年に向けて世界が合意した  
「持続可能な開発目標」です

# 本日のまとめ

- 環境中への人為的な水銀の排出削減のために水銀条約が締結された
- 2020年を目途に水銀含有製品の製造が段階的に禁止されたが、実効性が問われている
- SDGs(持続可能な開発のための2030年目標)の実現には水銀条約も大いに関係している
- 小規模金採掘での水銀使用を削減するのが世界最大の課題である
- 水銀を使用しない小規模金採掘技術の開発と援助が急がれているが、解決策は見いだせていない