

水銀大気排出インベントリーについて

1. 背景

水俣条約における水銀大気排出に関する事項として、締約国は大気排出インベントリーを作成・維持・公表することが求められている。我が国では、2010年度、2014～2017年度を対象としたものを作成している。

2. 現在のインベントリーの作成方法

発生源の種類ごとに、水銀大気排出実態調査結果等における排出ガス中の水銀濃度と年間活動量等を用いて水銀大気排出係数を算出し、統計情報等から得られた全国の年間活動量を掛け合わせることを基本として排出量を推計している。

発生源種類別の水銀大気排出量＝

水銀大気排出係数* (mg-Hg/発生源ごとの活動量指標) × 全国の年間活動量

*水銀大気排出係数は以下の方法で算出

Σ 対象施設 {年間水銀排出量 (= [実測濃度($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$) × [年間排出ガス量])}

÷ Σ 調査対象施設[年間活動量]

[年間排出ガス量] = 測定時乾き排ガス量 (Nm^3/h) × 年間運転時間(h)

3. 最新のインベントリー

昨年度に、2017年度を対象としたものを表1のとおり作成し、環境省ホームページにて公表している。

水銀大気排出係数や年間活動量等の更新により、大気排出量が変化した発生源もあるが、全体として自然由来を含めた大気排出量は18 ton-Hg/年であり、2016年度とほぼ同等であった。

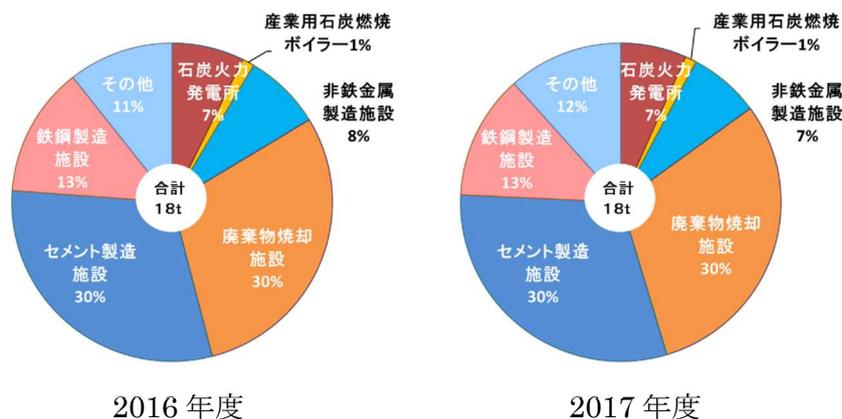


図 国内における水銀大気排出量 (自然由来含む)

4. 今後のインベントリーの作成について

昨年度、地方自治体、団体等を通じて水銀排出施設や要排出抑制施設における2018年度の水銀測定結果を収集した。これらのデータを活用して、インベントリーを精緻化する方法について検討し、毎年度更新していく。

表 1 水銀大気排出インベントリー

分類	項目		大気排出量 (ton-Hg/年) ¹					
			2010FY	2014FY	2015FY	2016FY	2017FY	
条約附属書 D 対象	石炭火力発電所		0.83~1.0	1.3	1.0	1.3	1.2	
	産業用石炭燃焼ボイラー		0.21	0.24	0.27	0.22	0.21	
	非鉄金属製造施設		0.94	1.4	1.4	1.3	1.3	
	廃棄物焼却施設等	一般廃棄物焼却施設	1.3~1.9	1.5	1.5	1.5	1.5	
		産業廃棄物焼却施設	0.73~4.1	2.5	2.3	2.4	2.5	
		下水汚泥焼却施設 ²	0.17~0.85	1.4	1.4	1.4	1.5	
水銀含有再生資源及び水銀回収義務付け産業廃棄物から水銀を回収する施設（回収時に加熱工程を含む施設に限る。） ²		N.E.	N.E.	0.005	0.005	0.005		
セメント製造施設		5.3	5.5	5.4	5.4	5.5		
条約附属書 D 対象外	鉄鋼製造施設	一次製鉄	焼結炉（ペレット焼成炉含む） その他（高炉副生ガス由来、 コークス炉副生ガス由来）	4.1	1.8	1.7	1.7	1.6
		二次製鉄			0.62	0.54	0.49	0.51
		石油精製施設		0.14	0.12	0.12	0.12	0.12
	石油・ガス生産施設		<0.001	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	
	石油等の燃焼	石油火力発電施設		0.01	0.01	0.01	0.007	0.005
		LNG 火力発電所		0.001	0.002	0.001	0.002	0.001
		産業用ボイラー（石油系）		0.003	0.002	0.002	0.002	0.002
		産業用ボイラー（ガス系）		0.02	0.0006	0.0007	0.0004	0.0008
	生産プロセスに水銀または水銀化合物を使用する施設 ³		N.O.	N.O.	N.O.	N.O.	N.O.	
	水銀使用製品廃棄物の中間処理施設 ⁴	加熱工程を含まない施設 [うち、蛍光灯回収・破碎施設]		N.E. [0.000005~0.000006]	N.E. [0.000003]	<0.00001 [0.000006]	<0.00001 [0.000005]	<0.00001 [0.000004]
		水銀回収時に加熱工程を含む施設		N.E.	N.E.	0.00003	0.00003	0.00003
	水銀使用製品製造施設	バッテリー製造施設 ⁵		0	0	N.E.	N.E.	N.E.
		水銀スイッチ・リレー製造施設		N.E.	N.E.	<0.000001	<0.000001	<0.000001
		ランプ類製造施設 ⁶		0.01	0.005	0.005	0.005	0.004
		石鹸及び化粧品製造施設 ⁷		N.O.	N.O.	N.O.	N.O.	N.O.
		殺虫剤及び殺生物剤（農薬）製造 ⁷		N.O.	N.O.	N.O.	N.O.	N.O.
		水銀血圧計製造施設 ⁸		N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.
		水銀体温計製造施設 ⁷		N.E.	N.O.	N.O.	N.O.	N.O.
		歯科用水銀アマルガム製造施設 ⁷		0.0004	N.O.	N.O.	N.O.	N.O.
		チメロサル製造施設 ⁷		N.E.	N.E.	N.O.	N.O.	N.O.
		銀朱製造施設		N.E.	N.E.	0.000005	0.000005	0.000005
	その他 ⁹	石灰製品製造		1.0	<0.22	0.46	0.10	0.05
		パルプ・製紙（黒液）		0.23	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
		カーボンブラック製造		0.11	0.09	0.09	0.08	0.09
		火葬		0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
		運輸 ¹⁰		0.07	0.06	0.06	0.06	0.06
		バイオマス燃焼を用いた電力・熱供給施設		N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	0.02
フェロアロイ製造施設		N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	0.20		
自然由来	火山		>1.4	>1.4	>1.4	>1.4	>1.4	
合計※（）は自然由来を除いたもの			17~22 (16~21)	18 (17)	18 (16)	18 (16)	18 (17)	

注 1：活動量等の情報収集にあたっては、原則として 2017 年度（2017 年 4 月～2018 年 3 月）のデータを使用している。

注 2：大気排出量が 0.1ton-Hg/年以上の値については有効数字 2 桁とし、0.1ton-Hg/年未満の値については有効数字 1 桁とした。

1 N.E.は Not Estimated(排出源の有無が不明又は排出源は存在するものの未推計)、N.O.は Not Occurring(排出源が存在しない、又は排出源は存在するものの、製造プロセスや製造施設の構造上水銀の大気への排出がない)を意味する。

2 国内法においては廃棄物焼却施設に該当しないものがあるが、廃棄物焼却施設として取り扱う。

3 我が国における全ての当該施設（次の 6 種類の施設）では既に水銀は用いられていない（平成 24（2012）年度に確認された。）。

塩素アルカリ製造施設、塩化ビニルモノマー製造施設、ポリウレタン製造施設、ナトリウムメチラード製造施設、アセトアルデヒド製造施設、ビニルアセテート製造施設

4 廃棄物の中間処理施設から、条約附属書 D 対象施設を除く。

5 我が国ではボタン型電池のみ製造に水銀が用いられており、製造プロセス上大気へ水銀を排出しない装置を使用しているとされているが、詳細な製造フローについては把握できていないため N.E.とした。

6 一般蛍光灯、バックライト、HID ランプを含む。

7 石鹸及び化粧品製造施設、殺虫剤及び殺生物剤（農薬）製造については平成 24（2012）年度に、平成 22（2010）年時点で NO であることが確認された。水銀体温計製造施設、歯科用水銀アマルガム製造施設については平成 25（2013）年度に、チメロサル製造施設については平成 28（2016）年度に、排出源がないことが確認された。

8 施設の構造上、排出口からの水銀濃度測定が困難であり、排出量の推計が不可能であることが平成 28（2016）年度に確認された。

9 過去の政府間交渉で取り上げられていないが、水銀の大気排出に蓋然性がある発生源

10 対象はガソリン及び軽油の燃料消費（営業用）。