

水銀大気排出インベントリーの訂正について

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おり、その作成にあたっては、大気排出基準等専門委員会（以下、「本専門委員会」という。）において推計方法や結果の確認を行い、数値を確定してきた。

大気排出インベントリーを推計するにあたり、より排出実態を反映するため、令和4年3月に開催した本専門委員会（第11回）において、測定義務のある水銀排出施設については、排出係数を用いて排出量を算定する方法（以下、「排出係数法」という。）から測定結果を用いて施設ごとの排出量を積み上げる方法（以下、「積み上げ法」という。）に変更することを検討し、2019年度（令和元年度）の推計より適用している。

令和5年6月に、一部の水銀排出施設の積み上げ法による大気排出量の算定結果について誤りを訂正し、環境省ホームページに掲載した。

1. 訂正箇所

- 2019年度（令和元年度）及び2020年度（令和2年度）の水銀大気排出インベントリーのうち、「非鉄金属製造施設」の積み上げ法による大気排出量。（表1参照）

表1 水銀大気排出インベントリー訂正箇所

分類	項目	大気排出量 (ton-Hg/年)				
		2019年度 令和元年度		2020年度 令和2年度		
		積み上げ法	排出係数法	積み上げ法	排出係数法 (参考)	
条約附属書 D 対象	石炭火力発電所	1.1	1.2	0.91	1.1	
	産業用石炭燃焼ボイラー	0.032	0.21	0.044	0.20	
	非鉄金属製造施設	一次	0.086→0.10	1.3	0.050→0.093	1.3
		二次	0.54→0.97		0.29→0.54	
	廃棄物 焼却施設等	一般廃棄物焼却施設	2.3	1.5	1.3	1.4
		産業廃棄物焼却施設	1.9	2.4	0.46	2.4
		下水汚泥焼却施設	0.22	1.5	0.12	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。)	0.0020	0.0020	0.00073	0.00073
セメント製造施設	4.5	5.3	3.2	5.1		
	条約附属書D対象 小計	10.6→11.0	13.3	6.4→6.7	13.1	
条約附属書 D 対象外	小計 (発生源別の排出量省略)	3.4		2.7		
自然由来	火山	> 1.4		> 1.4		
合計	()は自然由来を除いたもの	15.3→15.8 (14.0→14.4)	18.0 (16.7)	10.4→10.7 (9.1→9.4)	17.1 (15.7)	

※朱書き黄色着色部が修正箇所であり、矢印の左側が修正前、右側が修正後の数値。

2. 訂正理由

- 水銀排出施設における水銀大気排出量の推計方法は式①のとおりで、推計には「排ガス中水銀濃度（実測値）」が必要。
- 事業者による各施設における測定結果の報告様式には、排ガス中水銀濃度の「実測値」と「酸素換算値」の記入欄を設けている。このうち、「酸素換算値」については、全ての施設において報告がされているが、「実測値」については、報告の欠損が見られる。
- そのため、全ての施設について、酸素換算値を採用し、酸素濃度から実測値に割り戻した値を実測値とみなしてインベントリー推計に使用している。
- 実測値の割り戻しの計算は、式②に基づき、施設ごとに定める標準酸素濃度（ O_n ）と排ガス中の酸素濃度（ O_s ）を用いている。
- ここで、施設ごとの標準酸素濃度が定められていない場合は、 $O_n = O_s$ とすべきところ、 $O_n = 0$ として計算していることが判明したため、当該施設である「非鉄金属製造施設」について、この値を訂正した。

<式①：水銀排出施設における水銀大気排出量の推計方法>

発生源種類別の水銀大気排出量 = Σ 全国施設 (施設ごとの年間水銀排出量)

*施設ごとの年間水銀排出量は以下の方法で算出

年間水銀排出量 = [排ガス中水銀濃度*¹($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)] \times [年間排出ガス量*²]

*1 排ガス中水銀濃度は実測値（酸素換算値ではない）を使用。1年に複数回の測定結果がある場合は、全データの平均値を使用。

*2 年間排ガス量 = 測定時乾き排ガス量 (Nm^3/h) \times 年間稼働時間 (h)

<式②：標準酸素濃度による補正式>

大気汚染防止法施行規則（昭和46年厚生省・通商産業省令第1号）別表第3の3備考3において、標準酸素濃度による補正式が以下の通り定義されている。

$$C = (21 - O_n) / (21 - O_s) \times C_s$$

C : 酸素の濃度 O_n における濃度 (0°C , 101.32 kPa) ($\mu\text{g}/\text{N m}^3$)

O_n : 施設ごとに定める標準酸素濃度 (%)

*石炭燃焼ボイラー等：6%、セメント製造施設：10%、廃棄物焼却炉等：12%

上記以外は、酸素濃度補正は不要。また、「熱源として電気を使用する施設」についても、酸素濃度補正は不要。

O_s : 排出ガス中の酸素の濃度 (%)。ただし、排出ガス中の酸素の濃度が20%を超える場合は、 $O_s = 20$ とする。

C_s : 排出ガス中の実測水銀濃度 (0°C , 101.32 kPa) ($\mu\text{g}/\text{N m}^3$)