

## セレン

## 1. 物質特定情報

名称	セレン
CAS No.	7782-49-2
元素	Se
原子量	79.0
備考	化合物の例：オキシ塩化セレン (SeOCl <sub>2</sub> )、セレン化水素 (H <sub>2</sub> Se)、亜セレン酸 (H <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub> )、亜セレン酸ナトリウム (Na <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub> )、三酸化セレン (SeO <sub>3</sub> )、二酸化セレン (SeO <sub>2</sub> )、六フッ化セレン (SeF <sub>6</sub> )

(日本語版 I C S C)

## 2. 物理化学的性状

名称	セレン	オキシ塩化セレン	セレン化水素	亜セレン酸
物理的性状	無臭の様々な形状の固体。暗赤茶～帯青黒色の非晶形固体、赤色透明の結晶、あるいは金属質の灰～黒色の結晶。	帯黄色～無色の液体	特徴的な臭気のある、無色の圧縮液化ガス	
沸点 ( )	685	176.4	- 41	70
融点 ( )	170～217	8.5	- 66	
比重	4.8	2.42	2.1 (液体として)	3.0 g/cm <sup>3</sup>
水への溶解性	溶けない	反応する	270ml/100ml(22.5 )	167g/100ml(20 )
蒸気圧	0.1 Pa(20 )	132Pa(34.8 )	878kPa(21 )	266 Pa(15 )
相対蒸気密度(空気 = 1)	-	-	2.8	-
引火点	-	-	引火性ガス	-
名称	亜セレン酸ナトリウム	三酸化セレン	二酸化セレン	六フッ化セレン
物理的性状	様々な形状の吸湿性の固体	-	-	-
沸点 ( )	-	沸点(180 )以下	-	- 34.5

	で分解する			
融点 ( )	320	118	-	- 39
比重	-	3.6 g/cm <sup>3</sup>	3.95 g/cm <sup>3</sup> (15 )	-
水への溶解性	85g/100ml(20 )	非常によく溶ける	40g/100ml(20 )	徐々に反応する
蒸気圧 ( )	-	-	1.65kPa(70 )	-
昇華点 ( )	-	-	315	- 46
相対蒸気密度(空気 = 1)	-	-	-	6.7

(日本語版 I C S C )

## 3 . 主たる用途・使用実績

用途	セレンは、自然水中に含まれていることがあるが、その多くは鉱山排水、工場排水などの混入による。(H4 専門委員会報告) セレン：乾式複写機感光体、熱線吸収板ガラスの着色剤、鉛ガラスの消色剤、赤色顔料の原料、電子製品、テレビ用カメラ・光電セル、計算機の磁器コア、太陽電池（整流器、リレー）、触媒、動物飼料の添加物(13901)	
使用実績	名称	セレン
	使用量	-
	生産量	546,292 kg
	輸出量	524,830 kg
	輸入量	41,549 kg

(13901)

## 4 . 現行規制等

水質基準値 (mg/l)	0.01
その他基準 (mg/l)	薬品基準、資機材基準及び給水装置基準 0.001
他法令の規制値等	
環境基準値 (mg/l)	0.01
諸外国等の水質基準値又はガイドライン値	
WHO (mg/l)	0.01(第2版及び第3版ガイドライン)
EU (mg/l)	0.01
USEPA (mg/l)	0.05

## 5 . 水道水（原水・浄水）での検出状況等

## 水道統計

	測定	基準値(0.01 mg/l)に対して
--	----	--------------------

年度		地点数	10%超過	20%超過	30%超過	40%超過	50%超過	60%超過	70%超過	80%超過	90%超過	100%超過		
			10%以下	20%以下	30%以下	40%以下	50%以下	60%以下	70%以下	80%以下	90%以下	100%以下		
H12	原水	5,206	5,189	11	1	1	0	1	1	1	0	0	1	
	表流水	994	989	3	0	0	0	0	1	1	0	0	0	
	ダム・湖沼水	299	298	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	地下水	3,096	3,091	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	その他	817	811	3	1	1	0	1	0	0	0	0	0	
	浄水	5,520	5,509	9	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	表流水	1,002	1,000	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ダム・湖沼水	298	297	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	地下水	3,049	3,043	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	その他	1,171	1,169	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

(基準値の超過状況)

	合計	6年度	7年度	8年度	9年度	10年度	11年度	12年度
原水	9 / 36,937	1 / 4,704	3 / 5,219	1 / 5,252	0 / 5,484	1 / 5,522	2 / 5,550	1 / 5,206
浄水	2 / 38,383	0 / 5,144	2 / 5,419	0 / 5,387	0 / 5,611	0 / 5,600	0 / 5,702	0 / 5,520

注) 合計の欄の測定地点数は7年間の延べ地点数である。

## 6. 測定手法

水素化物発生(加熱吸収セル)原子吸光光度法、フレイムレス-原子吸光光度法、水素化物発生-ICP法、ICP-MS法により測定できる。

水素化物発生(加熱吸収セル)原子吸光光度法、フレイムレス-原子吸光光度法、水素化物発生-ICP法、ICP-MS法による定量下限(CV10%)は、0.5 µg/L、20 µg/L、1 µg/L、0.4 µg/L、である。

## 7. 毒性評価

飲用水中には存在しないセレン硫化物を除き、セレンには発がん性はみられない。IARCはセレンとセレン化合物をGroup 3とした(IARC, 1987)。セレン化合物は代謝活性化のin vitro系で遺伝毒性を示した。サルへの催奇性影響はみられなかった。セレン化合物のラットへの長期間曝露では、成長遅延と肝臓病変が引き起こされるかもしれない。

ヒトの長期間セレン曝露による毒性影響は、爪、頭髮、肝臓でみられる。中国のデータによると、臨床生化学的(肝臓プロトロピン合成の減少)徴候が0.8mg/dayの摂取でみられる。臨床徴候の認められるベネズエラの子供の1日摂取量は、その子供の血液レベルと、血液レベルと摂取量に関する中国のデータに基づき、約0.66mg/dayと推定された。肝臓タンパク質合成への影響も、セレンを0.25 mg/day(全曝露経路からの総1日摂取量は約0.35 mg)投与された

リウマチ様関節炎患者の小グループでみられた。セレンの毒性の臨床生化学的徴候は、食物からの平均 1 日摂取量が 0.24 mg (4  $\mu$ g/kg/day に相当) (最大値 : 0.72 mg/day) の 142 人のグループでは報告されなかった。しかしながら、肝臓酵素 ALAT (アラニンアミノトランスフェラーゼ) 活性は基準値以下でセレン摂取量と正の相関があった。セレンの推奨 1 日摂取量は成人で 0.9  $\mu$ g/kg bw である。(WHO, 1996)

## 8 . 処理技術

通常の浄水方法のうち、凝集沈殿 + ろ過による多少の除去性がある。活性アルミナ、イオン交換、逆浸透により除去できる。石灰軟化による除去性がある。

## 9 . 水質基準値 (案)

### ( 1 ) 評価値

評価値に関し、前回以降あらたに追加すべき知見はないことから平成 4 年の専門委員会の評価に従い、ヒトの NOAEL は、飲用水中の可溶セレンが食物中の有機化合セレンより有毒であると仮定し、約 4  $\mu$ g/kg bw/day と推定される。したがって、TDI の飲料水へ寄与率を 10% とし、体重 50kg の人が 1 日 2L 飲むと仮定して得られた評価値 : 0.01mg/L を維持することが適当である。

### ( 2 ) 項目の位置づけ

水道水 (原水・浄水) での検出状況等から評価値の 10% を越えるものは 1% 未満であるが、1 地点ながら 90% を越えるものもあり、継続性の観点から、当面水質基準として維持することが適当である。

## 10 . その他参考情報

### 参考文献

International Agency for Research on Cancer. (IARC) (1987) Overall evaluations of carcinogenicity: an updating of IARC monographs volumes 1-42. (IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Suppl. 7).Lyon, 71

WHO (1996) Guidelines for drinking-water quality, 2nd ed. Vol. 2. Health criteria and other supporting information. Geneva, World Health Organization, pp. 328-338