

9	CAS 番号： 7782-49-2 (セレン)	物質名：セレン及びその化合物
化審法官報公示整理番号： 化管法政令番号：1-242 元素記号：Se 原子量：78.96		
<p>1. 物質に関する基本的事項</p> <p>主なセレン化合物には、亜セレン酸、亜セレン酸ナトリウム、セレン化水素、六フッ化セレン、二硫化セレンがある。亜セレン酸、亜セレン酸ナトリウム、セレン化水素の水溶解度は、それぞれ $1.667 \times 10^6 \text{ mg}/1000\text{g}$ (20°C)、$8.98 \times 10^5 \text{ mg}/1000\text{g}$ (25°C)、$2.7 \times 10^3 \text{ mL}/1000\text{mL}$ (22.5°C) であり、六フッ化セレン、二硫化セレンの水溶解度は、ともに不溶である。亜セレン酸、セレン化水素の蒸気圧は、それぞれ 2.00 mmHg (15°C)、$9.1 \times 10^3 \text{ mmHg}$ (30.8°C) である。亜セレン酸ナトリウムは、難分解性であるが高濃縮性ではないと判断される物質である。</p> <p>セレン及びその化合物は化学物質排出把握管理促進法（化管法）第一種指定化学物質に指定されている。セレンは、コピー機の感光ドラムや太陽電池に使われているほか、ガラスや陶磁器などの着色剤や顔料、ガラスの消色剤、合金の添加剤に用いられている。亜セレン酸は、試薬、酸化剤や顔料などに使われている。亜セレン酸ナトリウムは、ガラスの着色剤や消色剤、顔料、軽金属のメッキ処理剤や動物用飼料などに使われている。セレン化水素は、半導体を製造する工程で使われている。六フッ化セレンは、電気絶縁体や半導体に使われている。二硫化セレンは、動物用医薬品の有効成分としてふけ取り用シャンプーに配合されている。</p> <p>セレンは、銅精錬やコピー機感光ドラムのスクラップ精錬に伴って生産されている。セレンの平成25年における生産量は、739 tとされている。亜セレン酸、亜セレン酸ナトリウムの平成23年度から平成25年度における製造・輸入数量は、届出事業者が2社以下のため公表されていない。セレン化水素の平成25年度における製造・輸入数量は、1,000 t未満であった。</p> <hr/> <p>2. 曝露評価</p> <p>化管法に基づく平成25年度の環境中への総排出量は約21 tとなり、そのうち届出排出量は約16 tで全体の79%であった。届出排出量の排出先は公共用水域への排出量が多い。このほか、移動量は廃棄物へ31 t、下水道へ0.004 tであった。届出排出量の多い業種は、大気では窯業・土石製品製造業であり、公共用水域では非鉄金属製造業、下水道業であった。届出外排出量を含めた環境中への排出は水域が最も多かった。セレン及びその化合物の化学形態は環境中で様々に変化するため、媒体別分配割合の予測を行うことは適切ではない。したがって、セレン及びその化合物の媒体別分配割合の予測は行わなかった。</p> <p>人に対する曝露としての吸入曝露の予測最大曝露濃度は、一般環境大気の数値から $0.002 \text{ } \mu\text{g Se}/\text{m}^3$ 程度となった。一方、化管法に基づく平成25年度の大気への届出排出量をもとに、プルーム・パフモデルを用いて推定した大気中濃度の年平均値は、最大で $0.48 \text{ } \mu\text{g Se}/\text{m}^3$ となった。</p> <p>水生生物に対する曝露を示す予測環境中濃度（PEC）は、公共用水域の淡水域では $6.8 \text{ } \mu\text{g Se}/\text{L}$、同海水域では $2 \text{ } \mu\text{g Se}/\text{L}$ となった。化管法に基づく平成25年度の公共用水域・淡水への届出排出量を全国河道構造データベースの平水流量で除し、希釈のみを考慮した河川中濃度を推定すると、最大で $9.7 \text{ } \mu\text{g Se}/\text{L}$ となった。</p> <hr/> <p>3. 健康リスクの初期評価</p> <p>セレンは気道を刺激し、吸入すると咽頭痛、咳、鼻汁、嗅覚損失、頭痛を生じる。経口摂取すると呼気のニンニク臭や下痢を生じる。皮膚に付いたり、眼に入ると発赤を生じる。胃腸管や神経系に影</p>		

響を与えることがある。

亜セレン酸や二酸化セレン、三酸化セレンは眼、皮膚、気道に対して腐食性を示し、吸入すると灼熱感、咳、息苦しさ、咽頭痛、息切れを生じ、肺水腫を引き起こすことがある。経口摂取すると腹痛、灼熱感、咽頭痛、下痢、吐き気、嘔吐、ショック又は虚脱を生じる。眼に入ると発赤、痛み、重度の熱傷を生じ、まぶたのアレルギー反応を生じることがある。皮膚に付くと発赤、痛み、水疱、皮膚熱傷を生じる。

本物質の発がん性については十分な知見が得られなかったため、非発がん影響に関する知見に基づいて初期評価を行った。

経口曝露については、評価の対象としなかった。吸入曝露については、無毒性量等の設定ができなかった。

吸入曝露については、無毒性量等が設定できず、健康リスクの判定はできなかった。

なお、吸収率を100%と仮定し、ヒトの経口曝露のNOAEL 0.004 mg Se/kg/dayを吸入曝露に換算すると0.013 mg Se/m³となるが、参考としてこれと予測最大曝露濃度0.002 µg Se/m³程度から算出したMOE (Margin of Exposure) は6,500となる。一方、化管法に基づく平成25年度の大気への届出排出量をもとに推定した高排出事業所近傍の大気中濃度(年平均値)の最大値は0.48 µg Se/m³であったが、参考としてこれから算出したMOEは27となる。このため、本物質の一般環境大気の吸入曝露については、健康リスクの評価に向けて吸入曝露の情報収集等を行う必要があると考えられる。

有害性の知見				曝露評価		リスクの判定			評価
曝露経路	リスク評価の指標	動物	影響評価指標(エンドポイント)	曝露の媒体	予測最大曝露量又は濃度				
経口	無毒性量等 (-) mg Se/kg/day	(-)	(-)	飲料水	(-) µg Se /kg/day	MOE	(-)	(-)	(-)
				地下水	(-) µg Se /kg/day	MOE	(-)	(-)	
吸入	無毒性量等 - mg Se/m ³	-	-	一般環境大気	0.002 µg Se/m ³	MOE	-	×	(▲)
				室内空気	- µg Se/m ³	MOE	-	×	

4. 生態リスクの初期評価

水生生物の生態リスクに関する初期評価を、4 価及び6 価のセレンに着目して行った。

4 価のセレンの急性毒性値は、藻類では緑藻類 *Pseudokirchneriella subcapitata* の生長阻害における96時間 EC₅₀ 2,900 µgSe/L、甲殻類ではヨコエビ科 *Hyaella azteca* の96時間 LC₅₀ 676 µgSe/L、魚類ではスズキ科 *Morone saxatilis* の96時間 LC₅₀ 1,325 µgSe/L が信頼できる知見として得られたため、アセスメント係数100を適用し、急性毒性値に基づく予測無影響濃度(PNEC) 6.7 µg Se/L が得られた。

4 価のセレンの慢性毒性値は、緑藻類 *P. subcapitata* の生長阻害における72時間 NOEC 4,570 µgSe/L、甲殻類ではオオミジンコ *Daphnia magna* の繁殖阻害における28日間 NOEC 70 µg Se/L、魚類ではニジマス *Oncorhynchus mykiss* の死亡における90日間 NOEC 21.0 µg Se/L が信頼できる知見として得られたため、アセスメント係数10を適用し、慢性毒性値に基づく予測無影響濃度(PNEC) 2.1 µg Se/L が得られた。

4 価のセレンのPNECとしては、魚類の慢性毒性値から得られた2.1 µg Se/Lを採用した。

有害性評価 (PNECの根拠)			アセスメント係数	予測無影響濃度 PNEC (µg/L)	曝露評価		PEC/PNEC比	PEC/PNEC比による判定	評価結果
生物種	急性・慢性の別	エンドポイント			水域	予測環境中濃度 PEC (µg/L)			
魚類 ニジマス	慢性	NOEC死亡	10	2.1	淡水	6.8	3	■	■
					海水	2	0.95		

6 価のセレンの急性毒性値は、藻類では緑藻類 *P. subcapitata* の生長阻害における96時間 EC₅₀ 199 µgSe/L、甲殻類ではヨコエビ科 *Gammarus pseudolimnaeus* の96時間 LC₅₀ 57 µgSe/L、魚類ではファットヘッドミノール *Pimephales promelas* の96時間 LC₅₀ 2,300µgSe/L、その他の生物ではドブユスリカ *Chironomus riparius* の48時間 LC₅₀ 10,500 µg Se/L が信頼できる知見として得られたため、アセスメン

ト係数 100 を適用し、急性毒性値に基づく予測無影響濃度 (PNEC) 0.57 µg Se/L が得られた。

6 価のセレンの慢性毒性値は、甲殻類ではミジンコ属 *Daphnia pulex* の繁殖阻害における 28 日間 NOEC 50 µg Se/L、魚類ではファットヘッドミノー *P. promelas* の成長阻害における 32 日間 NOEC 390 µg Se/L が信頼できる知見として得られたため、アセスメント係数 100 を適用し、慢性毒性値に基づく予測無影響濃度 (PNEC) 0.5 µg Se/L が得られた。

6 価のセレンの PNEC としては、甲殻類の慢性毒性値から得られた 0.5 µg Se/L を採用した。

有害性評価 (PNEC の根拠)			アセスメント係数	予測無影響濃度 PNEC (µg/L)	曝露評価		PEC/PNEC 比	PEC/PNEC 比による判定	評価結果
生物種	急性・慢性の別	エンドポイント			水域	予測環境中濃度 PEC (µg/L)			
甲殻類 ミジンコ属	慢性	NOEC 繁殖阻害	100	0.5	淡水	6.8	14	■	■
					海水	2	4		

本物質の公共用水域における全セレン濃度は、平均濃度で見ると淡水域、海水域ともに 5 µg Se/L 未満であった。安全側の評価値として設定された予測環境中濃度 (PEC) は、淡水域で 6.8 µg Se/L、海水域では 2 µg Se/L であった。

環境中のセレン濃度が全て 4 価又は 6 価であると仮定し、予測環境中濃度 (PEC) と予測無影響濃度 (PNEC) の比を求めると、全てが 4 価セレンであると仮定した場合については淡水域で、全てが 6 価セレンであると仮定した場合については淡水域、海水域ともに 1 より大きな値となるため、詳細な評価を行う候補と考えられる。

5. 結論

	結論		判定
健康リスク	経口曝露	評価の対象としなかった。	(-)
	吸入曝露	リスクの判定はできなかったが、情報収集等の必要があると考えられる。	(▲)
生態リスク	詳細な評価を行う候補と考えられる。		■

[リスクの判定] ○：現時点では作業は必要ない、▲：情報収集に努める必要がある、■：詳細な評価を行う候補、×：現時点ではリスクの判定はできない

(○)：情報収集等を行う必要性は低いと考えられる、(▲)：情報収集等の必要があると考えられる、(-)：評価の対象外、あるいは評価を実施しなかった場合を示す