

アンチモン

1. 物質特定情報

名称	アンチモン及びその化合物
CAS No.	7440-36-0
分子式	Sb
分子量	121.8
備考	化合物の例：三酸化アンチモン Sb_2O_3

(日本版 ICSC)

2. 物理化学的性状

名称	アンチモン	三酸化アンチモン
物理的性状	銀白色で光沢があり、硬くてもろい金属、 又は暗灰色の粉末	白色の結晶性粉末
沸点 ()	1635	1550 (一部昇華する)
融点 ()	630	655 (酸素がない状態のもの)
密度	比重 6.7 (水 = 1)	5.2 ないし 5.7 (g/cm^3) 結晶構造により異なる
水溶解度	溶けない	1.4mg/100ml (溶けない) (30)
蒸気圧 (kPa)	0.133(886)	0.130 (574)

(日本版 ICSC)

3. 主たる用途・使用実績

用途	アンチモン：蓄電池、軸受け等減摩合金、特殊鋼、電線・ケーブル等 三酸化アンチモン：難燃助剤、ガラス清澄剤、塗料・顔料等	
使用実績	名称	アンチモン 三酸化アンチモン
	使用量	約 1,000t(H 8 年度) 8,225t(H 8 年度)

(H10 専門委員会報告)

4. 現行規制等

水質基準値 (mg/l)	なし
監視項目指針値 (mg/l)	0.002(暫定)
その他基準 (mg/l)	薬品基準 0.0002、資機材基準 ×、給水装置基準 ×
他法令の規制値等	
環境基準値 (mg/l)	なし
要監視項目 (mg/l)	(項目のみあり、値はなし)
諸外国等の水質基準値又はガイドライン値	

WHO (mg/l)	0.005P (第2版) 0.018 (第3版ドラフト)
EU (mg/l)	0.005
USEPA (mg/l)	0.006

5. 水道水(原水・浄水)での検出状況等

監視項目調査

年度	測定地点数	指針値(0.002 mg/ℓ)に対して											
		10%以下	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	
H12	原水	1,394	1,296	50	22	6	4	1	2	2	5	3	3
	表流水	763	700	29	14	4	2	1	2	2	3	3	3
	ダム・湖沼水	36	34	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	地下水	595	562	20	8	1	2	0	0	0	2	0	0
	その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	浄水	325	284	26	9	3	3	0	0	0	0	0	0
	表流水	161	139	12	5	2	3	0	0	0	0	0	0
	ダム・湖沼水	8	6	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	地下水	156	139	13	3	1	0	0	0	0	0	0	0
	その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(指針超過件数)

	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	26 / 7,117	/	/	4 / 1,457	4 / 1,458	8 / 1,479	7 / 1,329	3 / 1,394
浄水	4 / 1,392	/	/	2 / 249	2 / 269	0 / 276	0 / 273	0 / 325

注) 合計の欄の測定地点数は5年間の延べ地点数である。

監視項目調査(評価値を0.015 mg/ℓとした場合)

年度	測定地点数	評価値(0.015 mg/ℓ)に対して											
		10%以下	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	
H12	原水	1,394	1,381	11	1	0	0	0	0	0	0	1	0
	表流水	763	752	9	1	0	0	0	0	0	0	1	0
	ダム・湖沼水	36	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	地下水	595	593	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0

その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
浄水	325	325	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
表流水	161	161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ダム・湖沼水	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
地下水	156	156	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(指針超過件数)

	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	26 / 7,117	/	/	2 / 1,457	1 / 1,458	2 / 1,479	0 / 1,329	0 / 1,394
浄水	4 / 1,392	/	/	0 / 249	0 / 269	0 / 276	0 / 273	0 / 325

注) 合計の欄の測定地点数は5年間の延べ地点数である。

6. 測定手法

水素化物発生 - 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 - 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、それぞれ、0.1 µg/L、1.0 µg/L、0.03 µg/L、である。

7. 毒性評価

アンチモンは、半導体材料、潤滑剤、弾薬、ケーブル被覆材料、陶器、硝子など材料成分として使われる他、5 価のアンチモン塩はリーシュマニア症の治療など、寄生虫駆除や殺虫剤として使われている。三価アンチモンは容易に赤血球に取り込まれるが、五価アンチモンは取り込まれない。飲料水中のアンチモンの形態が毒性のキー決定要因であるが、飲料水中のアンチモンはほとんどが、弱毒性型の5 価アンチモン、オキソ-陰イオン型と思われる。

1989 年に IARC では、三酸化アンチモンは Group 2B(Possibly carcinogenic to humans)に、3 硫化アンチモンは、Group 3(Unclassifiable as to carcinogenicity to humans) にそれぞれ分類されている。これらの判断となった知見のほとんどは、水に不溶な粒子による吸入暴露による影響であり、水溶性アンチモンの経口摂取による発がん性を示す知見は知られていない。

WHO (1996) の飲料水水質ガイドラインでは、Schroeder ら (1970) のラットへの2年間の飲水投与を行った実験で得られた LOAEL : 0.43mg/kg/day から、UF=500 (LOAEL であることから5) を適用して、TDI を 0.00086mg/kg/day と算出した。ガイドライン値は、配分率を 10% として、0.003mg/L という値が算出されるが、実際の定量限界値が 0.005mg/L であることより、暫定値として 0.005mg/L を設定した。日本では、同様の手法により、0.002mg/L を監視項目基準値として設定した。しかし、この根拠となった Schroeder ら (1970) の試験は、単一用量での試験であり、明確な毒性が認められていないにも関わらず、寿命の短縮がみられたなど、毒性試験

としての信頼性に欠けるものであると判断される。

前回の基準値設定以来、多くの毒性データが報告されたが、その大部分は腹腔内経路曝露関連である。その中でも、雌雄 SD ラットに三価アンチモン塩、酒石酸アンチモニルカリウムを 0.5、5、50、500 ppm で 90 日間飲水投与した研究が報告されている。その結果、500 ppm 群の雌雄に飲水量減少、体重増加抑制、血清アルカリホスファターゼ減少、クレアチニン増加、肝 GST 活性増加がみられ、雄に肝硬変、肉眼的血尿、赤血球減少、血小板減少、MCV 増加、肝 EROD 活性増加が認められた。5 ppm 以上の群に甲状腺の軽微な組織変化と雌に血糖低下がみられたことより、NOAEL は 0.5 ppm と判断された(Poon et al., 1998)。しかし、その後のレビューで、50 ppm 以下の群にみられた変化は毒性学的に意味のないものであり、NOAEL は 50 ppm(6.0 mg Sb/kg/day に相当) とすべき判断が示されている(Lynch et al., 1999)。

以上のことから、上記の飲料水亜慢性研究で求められた NOAEL : 6 mg/kg/day を耐容 1 日摂取量 (TDI) 算定の根拠とすることが妥当であると判断した。

8 . 処理技術

通常の浄水方法では処理できない。活性炭、石灰軟化、イオン交換による除去性がある。また、ナノろ過、逆浸透により除去できる。

9 . 水質基準値 (案)

(1) 評価値

TDI は、不確実係数 : 1000 (種差および個体差 : 100、亜慢性研究を用いたこと : 10) を適用して 6 $\mu\text{g}/\text{kg}$ と求められる。TDI への飲料水の寄与率を 10% とし、体重 50kg の人が 1 日 2 L 飲むと仮定すると、健康評価値は 15 $\mu\text{g}/\text{L}$ となる。この値は、三酸化アンチモンを用いた研究より導き出されていることを考慮すると、かなり安全側にたった評価であることに注意すべきである。

(2) 項目の位置づけ

浄水において評価値の 10% を超えることはないが、原水においては評価値の 10% を超えた値が観測されていること、過去に浄水において評価値の 10% を超えた例があることから水質管理目標設定項目とすることが適当である。(目標値 : 0.015mg/l)

10 . その他参考情報

参考文献

Lynch BS, Capen CC, Nestmann ER, Veenstra G, Deyo JA. (1999) Review of subchronic/chronic toxicity of antimony potassium Tartrate. Regul Toxicol Pharmacol,

30, 9-17.

Poon R, Chu I, Lecavalier P, Valli VE, Foster W, Gupta S, Thomas B. (1998) Effects of antimony on rats following 90-day exposure via drinking water. *Food Chem Toxicol.*, 36, 21-35.

Schroeder, H.A. et al. (1970) Zirconium, niobium, antimony, vanadium and lead in rat: life term studies. *J. Nut.*, 100, 59-68.