

鉛

1．物質特定情報

名称	鉛
CAS No.	7439-92-1
分子式	Pb
分子量	207.21
備考	

2．物理化学的性状

名称	鉛	硝酸鉛
物理的性状	帯青色の柔らかい金属	無色の等軸晶系の結晶
沸点（ ）	1740	-
融点（ ）	327	-
比重（水 = 1）	11.34	4.53
水溶解度（g/100ml(0 ））	-	3.88
蒸気圧（kPa（ ））	-	-

(13901)

3．主たる用途・使用実績

用途	鉛は、地質、工場排水、鉱山排水などに起因することがあるが、水道水中の鉛の存在は主に鉛給水管からの溶出によることが多い。（H4専門委員会報告） 鉛：鉛管・板、蓄電池、電線被覆、リサーチ、鉛丹、鉛白、はんだ、活字 硝酸鉛：鉛化合物の原料、マッチ、爆薬、防腐剤(13901)			
使用実績	名称	鉛(H11)	鉛(H元)	硝酸鉛
	使用量	-	-	-
	生産量	227,122t	260,000t	-
	輸出量	13,760t	25,000t	-
	輸入量	11,670t	78,400t	-

(13901)

4．現行規制等

水質基準値（mg/l）	0.05、（H15/4/1より）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 0.005 （H150401より）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
要監視項目 (mg/l)	なし
諸外国等の水質基準値又はガイドライン値	
WHO (mg/l)	0.01 (第2版及び第3版ドラフト)
EU (mg/l)	2003年までに0.025、2013年までに0.01
USEPA (mg/l)	0.015(AL)

5. 水道水（原水・浄水）での検出状況等

○水道統計

年度		測定 地点数	基準値(0.05 mg/L) に対して										
			10%以下	10%超過 20%以下	20%超過 30%以下	30%超過 40%以下	40%超過 50%以下	50%超過 60%以下	60%超過 70%以下	70%超過 80%以下	80%超過 90%以下	90%超過 100%以下	100% 超過
H12	原水	5,207	5,142	48	8	3	0	1	1	1	1	0	2
	表流水	994	963	23	4	2	0	0	0	0	0	0	2
	ダム・湖沼水	299	293	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0
	地下水	3,097	3,073	18	2	1	0	1	1	1	0	0	0
	その他	817	813	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	浄水	5,523	5,415	78	19	3	4	1	1	0	0	1	1
	表流水	1,002	987	11	2	1	1	0	0	0	0	0	0
	ダム・湖沼水	299	290	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0
	地下水	3,049	2,990	45	10	0	2	0	1	0	0	0	1
	その他	1,173	1,148	16	4	2	1	1	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	13 / 36,956	2 / 4,722	4 / 5,218	1 / 5,252	3 / 5,484	1 / 5,522	0 / 5,551	2 / 5,207
浄水	4 / 38,417	2 / 5,165	1 / 5,424	0 / 5,387	0 / 5,613	0 / 5,600	0 / 5,705	1 / 5,523

注) 合計の欄の測定地点数は7年間の延べ地点数である。

- ・基準値の超過理由は、給水装置部で鉛管を使用していたことによるものであり、給水装置の布設替えにより対応している。

6. 測定手法

フレームレス-原子吸光光度法、ICP法(通常ネブライザ)、ICP法(超音波ネブライザ)、ICP-MS

法により測定できる。

フレイムレス-原子吸光光度法、ICP 法(通常ネブライザ)、ICP 法(超音波ネブライザ)、ICP-MS 法による定量下限(CV10%)は、 $7\mu\text{g/L}$ 、 $20\mu\text{g/L}$ 、 $5\mu\text{g/L}$ 、 $0.2\mu\text{g/L}$ である。

7. 毒性評価

ヒトへの鉛の発がん性の証拠は、研究数が限られ、コホート数も小さく、潜在的な交絡変数の十分な評価をしなかったもので、決定的ではない。しかしながら、鉛塩摂取と腎臓腫瘍の関係が実験的に示された。それゆえ、鉛と無機鉛化合物はIARCのGroup 2Bとされた(IARC, 1987)。

がん以外の悪影響が非常に低レベルで起こる可能性があるというヒトの研究の証拠があるので、それから求められた指針値も発がん影響を防護できると考えられる。したがって、TDI法での指針値算出が適していると考えられる。

1986年にJECFAは鉛のPTWI(耐容1週摂取量)を、鉛は蓄積毒なので身体負荷増を避けねばならず、乳幼児で $25\mu\text{g/kg bw}$ ($3.5\mu\text{g/kg bw/day}$ に相当)とした(JECFA, 1986)。PTWIは乳児の代謝研究に基づき、平均1日摂取量 $3\sim 4\mu\text{g/kg bw}$ が鉛の身体負荷における血中鉛レベルの増加と関連がないことを示す一方、 $5\mu\text{g/kg bw}$ の摂取で鉛の貯留を示した。このPTWIは1993年にJECFAで再確認され、全年齢まで拡張された(JECFA, 1993)。

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。石灰軟化、イオン交換により除去できる。

9. 水質基準値(案)

(1) 評価値

WHOでガイドライン値を次のとおり、 0.01mg/L としている(WHO, 1996)。

「1日に0.75Lの飲料水を消費する体重5kgの人工栄養の乳児で、飲料水からの鉛摂取量を50%と仮定すると、ガイドライン値は 0.01mg/L となる。乳幼児は母集団の中で最も感受性が高い群と考えられるので、このガイドライン値は他の年齢群も防護できる。」

一方、JECFAで全年齢群に適用するとされた $\text{TDI} = 3.5\mu\text{g/kg/day}$ を用いて評価値を求めると $3.5\mu\text{g/kg/day} \times 50\text{kg} \times 10\% \div 2\text{L} = 0.01\text{mg/L}$ (数字をまとめて)となる。

しかしながら、平成4年の評価では鉛管の状況を考慮し、「日本人の血液中の鉛濃度・暴露量は、世界的に見ても低いレベルにあることを考慮して、 0.05mg/L 以下。なお、鉛毒性の蓄積性を考慮して長期目標値を 0.01mg/L と設定し、おおむね10年間に鉛管の布設替えを行い、鉛濃度の段階的な低減化を図ることとする。」とした。

このような状況を勘案し、評価値としては、 0.01mg/L とすることが適当である。

(2) 項目の位置づけ

評価値を超える検出例もあり、水質基準として維持することが適当である。

1 0 . 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, 230-232.
- Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. (JECFA) (1986) Toxicological evaluation of certain food additives and contaminants. Cambridge, Cambridge University Press, 1987:223-255 (WHO Food Additives Series, No. 21).
- Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. (JECFA) (1993) Evaluation of certain food additives and contaminants: forty-first report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. Geneva, World Health Organization, 1993 (WHO Technical Report Series, No. 837).
- WHO (1996) Guidelines for drinking-water quality, 2nd ed. Vol. 2. Health criteria and other supporting information. Geneva, World Health Organization, pp. 254-275.