

アルミニウム

1. 物質特定情報

名称	アルミニウム
CAS No.	7429-90-5
元素	Al
原子量	27.0
備考	化合物の例：酸化アルミニウム (Al_2O_3) 水酸化アルミニウム ($\text{AlH}_3\text{O}_3/\text{Al}(\text{OH})_3$) 硫酸アルミニウム ($\text{Al}_2\text{S}_3\text{O}_{12}/\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$)

(日本語版 I C S C)

2. 物理化学的性状

名称	アルミニウム	酸化アルミニウム	水酸化アルミニウム	硫酸アルミニウム	ポリ塩化アルミニウム
物理的性状	白～灰色の粉末	白色の粉末	無臭で様々な形状の白色固体	無臭で白色の光沢のある結晶もしくは粉末	無色ないし淡黄褐色の透明な液体
沸点 (°C)	2327	3000			
融点 (°C)	660	2054	300	770 (分解)	
比重(水=1)	2.7 g/cm ³	3.97 g/cm ³	2.42 g/cm ³	2.71	1.19
水への溶解性	溶けない、反応する	溶けない	溶けない	よく溶ける	
蒸気圧	<10 Pa(20°C)				
発火温度	590°C				

(日本語版 I C S C) (13901)

3. 主たる用途・使用実績

用途	地球上に広く多量に分布し、土壌中に含有される金属元素としては最も多い。自然水にも含まれているが、溶解度が小さいので、その量が少ない。しかし、鉱山排水、工場排水、温泉などの混入により含まれることがある。また、水道においてはアルミニウム系凝集剤として浄水処理に用いられる。(H4 専門委員会快適水質項目)				
使用実績	名称	アルミニウム	酸化アルミニウム	硫酸アルミニウム	ポリ塩化アルミニウム
	使用量	—	—	—	—

	生産量	10,904t (H11)	16,098t (H11)	934,988t (H11)	617,188t (H11)
	輸出量	1,184t	133,998t	214t	
	輸入量	1,833t	168,166t	45t	

(13901)

4. 現行規制等

水質基準値 (mg/l)	なし
監視項目指針値 (mg/l)	なし
快適水質項目目標値 (mg/l)	0.2
その他基準 (mg/l)	薬品基準×、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)	なし
諸外国等の水質基準値又はガイドライン値	
WHO (mg/l)	0.2(性状、着色防止)
EU (mg/l)	0.2
USEPA (mg/l)	0.05～0.2 (性状)

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	度数分布表 (mg/ℓ)										
			～0.10	～0.20	～0.30	～0.40	～0.50	～0.60	～0.70	～0.80	～0.90	～1.00	1.01～
H12	原水	703	411	71	48	32	24	23	10	8	10	6	60
	表流水	261	57	35	37	16	15	17	10	7	10	4	53
	ダム・湖沼水	60	15	10	7	12	4	5	0	1	0	0	6
	地下水	254	246	5	2	1	0	0	0	0	0	0	0
	その他	128	93	21	2	3	5	1	0	0	0	2	1
	浄水	1,576	1,466	96	7	4	1	2	0	0	0	0	0
	表流水	413	354	50	5	3	0	1	0	0	0	0	0
	ダム・湖沼水	129	105	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	地下水	748	738	7	1	0	1	1	0	0	0	0	0
	その他	286	269	15	1	1	0	0	0	0	0	0	0

(目標値の超過状況)

	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	221 / 703	/	/	/	/	/	/	221 / 703
浄水	14 / 1,576	/	/	/	/	/	/	14 / 1,576

- ・ 指針値の超過理由は、計器故障による凝集剤の過剰注入等によるものであり、薬品注入率の適正化等管理面の監視強化により対応している。

6. 測定手法

フレイムレスー原子吸光光度法、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。

フレイムレスー原子吸光光度法、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、それぞれ、0.02、0.07、0.005、0.0004mg/L である。

7-1. 毒性評価

WHO の最近の評価(WHO, 1998)によると、アルミニウムとその化合物はヒトではほとんど吸収されず、吸収されてもその吸収率は一緒に摂取される塩や pH、生物学的利用率、食事などの様々な因子に左右される。動物実験によるデータは、これらの様々な体内動態パラメーターのため、評価値の算定に利用することは適切ではないと考えられる。

また、ヒトに対するアルミニウム暴露がアルツハイマー症の発症を増強あるいは加速するという仮説が唱えられている。WHO の EHC (WHO, 1997) では、以下のように判断している

” この仮説を支持している様々な疫学データの多くが、交絡因子やヒトにおける総アルミニウム摂取量の考慮が行われていない研究であることには問題があると考えられるが、一概に仮説を却下することはできない。これらの疫学データから求められた 100 µg/L 以上のアルミニウム暴露によるアルツハイマー症に対する相対リスクは低い (2 倍未満)。このリスク値は算出方法に統一性がなく、不確かなものなので、一定地域の人々に対するリスクを正確に算出することは出来ない。しかし、一般の人々のアルミニウム暴露を制御するのに必要な判断材料としては有用かもしれない。”

7-2. 利水障害

通常では問題のない低濃度の鉄が、アルミニウムの存在下では、明白な水の色の変色を起こすことがある。最終処理水中のアルミニウム濃度が 0.1~0.2mg/L 程度を越える場合には、配水システム中で変色現象が発生しやすく、そのために消費者からの苦情も増加する (WHO1996)。

水質専門委員会(1992)は、快適水質項目として、色の観点から目標値を 0.2mg/L とした。

8. 処理技術

通常の浄水方法（ろ過）のほか、活性炭による除去性がある。

9. 水質基準値（案）

（1）評価値

現時点では、ヒトへの外挿ために動物実験データを利用出来ないことや、ヒトのデータに関する不確実性のため、健康影響を基にした評価値は算定できないと考えられる。

評価値に関しては、色の観点から 0.1～0.2mg/L の範囲以下が適当と考えられ、0.1mg/L は適切な管理下で達成可能とされていることから（WHO1998）、着色の観点から 0.1mg/L とすることを検討したが、クリプトスポリジウム等耐塩素性病原微生物対策としての低濁度管理、藻類の繁殖時期や低水温期等への対応のため場合によっては多量の凝集剤を投入せざるを得ない場合があり、このような場合にも技術的に 0.1mg/L を達成可能であるかについてはなお疑問の余地がある。このため、評価値としては 0.2mg/L 以下とすることが妥当である。ただし、今後、代替凝集剤への転換の可能性を含め 0.1mg/L の達成可能性について改めて検討を行うことが必要である。

（2）項目の位置づけ

水道水での検出状況では評価値の 10%を越えて検出されており、水質基準として 0.2mg/L 以下とすることが適当である。

10. その他参考情報

参考文献

WHO (1996) Guidelines for drinking-water quality, 2nd ed. Vol. 2. Health criteria and other supporting information. Geneva, World Health Organization, pp. 132-142.

WHO (1997) Aluminium. Geneva, World Health Organization, 1997 (Environmental Health Criteria, No. 194).

WHO (1998) Guidelines for drinking-water quality, 2nd ed. Addendum to Vol. 1. Recommendations. Geneva, World Health Organization, 1998. pp. 3-13.