

カドミウム

1. 物質特定情報

名称	カドミウム
CAS No.	7440-43-9
元素	Cd
原子量	112.4
備考	化合物の例：塩化カドミウム（ CdCl_2 ）、酸化カドミウム（ CdO ）、硫酸カドミウム（ CdSO_4 ）

(日本語版 I C S C)

2. 物理化学的性状

名称	カドミウム	塩化カドミウム	酸化カドミウム	硫酸カドミウム
物理的性状	青白色の柔らかい金属塊状物あるいは灰色の粉末。展性がある。80℃にすると脆くなり、湿った空気に暴露すると光沢を失う	無色、無臭の吸湿性結晶	無臭で茶色の結晶または非結晶性粉末	白色の結晶
沸点（℃）	765	960	—	—
融点（℃）	321	568	90 ～ 1000(非結晶)	1000
比重	8.6	4.1	6.95 (非結晶) ; 8.15 (結晶)	4.7 g/cm ³
水への溶解性	溶けない	よく溶ける	溶けない	75.5g/100ml(0℃)
蒸気圧	—	—	—	—
発火温度（℃）	250(カドミウム金属粉塵)	—	—	—
昇華点（℃）	—	—	1559(結晶)	—
分解（℃）	—	900 ～ 1000(非結晶)	—	—

(日本語版 I C S C)

3. 主たる用途・使用実績

用途	カドミウムは、自然水中に含まれることはまれであるが、鉱山排水や工場排水から混入することがある。(H4 専門委員会報告) カドミ系顔料、ニッケル・カドミ電池、合金、メッキ、塩ビ安定剤 (13901)
----	---

使用実績	名称	カドミウム
	使用量	—
	生産量	2566573kg
	輸出量	3542kg
	輸入量	3332738kg

(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)	0.003 (第2版及び第3版ドラフト)
EU (mg/l)	0.005
USEPA (mg/l)	0.005

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 (0.01 mg/ℓ) に対して										
				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	超過
H12	原水	5,207	5,197	5	0	0	4	0	0	1	0	0	0
	表流水	994	989	3	0	0	1	0	0	1	0	0	0
	ダム・湖沼水	299	297	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	地下水	3,097	3,096	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	その他	817	815	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
	浄水	5,521	5,518	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	表流水	1,002	1,002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ダム・湖沼水	298	298	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	地下水	3,050	3,047	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	その他	1,171	1,171	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	8 / 36,956	1 / 4,723	4 / 5,218	0 / 5,252	0 / 5,484	3 / 5,522	0 / 5,550	0 / 5,207
浄水	0 / 38,412	0 / 5,166	0 / 5,424	0 / 5,388	0 / 5,612	0 / 5,599	0 / 5,702	0 / 5,521

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

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、それぞれ、0.5 µg/L（フレイムレス-原子吸光光度法、ICP 法（超音波ネブライザ））、7 µg/L、0.07 µg/L である。

7. 毒性評価

カドミウムが吸入経路による発がん性をもつ証拠がいくつかあり、IRAC はカドミウムとカドミウム化合物を Group 1 に分類した(IARC、1993)。しかし、経口投与による発がん性に関しては、限られた知見しかない。

慢性経口曝露では腎臓が最も高感受性臓器と思われる。カドミウムは近位尿細管の再吸収機能に影響を与え、まず、尿細管タンパク尿として知られる低分子量タンパク質の尿中排泄量が増加する(Krajnc EI et al., 1987)。JECFA の評価(WHO、1989)によると、カドミウム 140-225µg/day の摂取は高齢者の低分子量タンパク尿をもたらす。ヒト腎皮質におけるカドミウムの最少（臨界）レベルは尿細管機能障害の最初の徴候と関連し湿重量として 100 ～450 mg/kg である。低分子量タンパク尿の発生率が人口の 10%に達する概算臨界腎皮質濃度は約 200 mg/kg であるが、この値は、様々な国におけるカドミウム摂取量と腎臓の平均カドミウム濃度との回帰分析により、50 年間、毎日 175 µg per person 食事性摂取することにより達するものと推定された。また、カドミウム 100 µg per person を毎日摂取すると人口の 2%以上で腎皮質の限界カドミウム濃度になると推定された。より重篤なカドミウム障害は糸球体に関わるもので、増加したイヌリンクリアランスを生じる。他の起こりうる影響はアミノ酸尿、糖尿、リン酸塩尿である。リンとカルシウムの腎臓での排泄障害は骨からのミネラルの再吸収を引き起こし、腎臓結石や骨軟化症を発生させる。食事由来カドミウムの吸収量を 5%、1 日排泄量を体内負荷量の 0.005%と仮定すると、JECFA は、腎皮質のカドミウムレベルが 50mg/kg を超えないなら、カドミウム総摂取量は 1µg/kg/day を超えるべきではないと結論した(WHO、1989)。その後、2000 年の JECFA において、再度検討が行われたが、評価を行うためのデータが不十分であるとして、各国に対し疫学調査等の実施が勧告された。2002 年 11 月に我が国が提出した疫学調査結果等に基づき、JECFA は 2003 年 6 月にカドミウムの毒性評価について改めて検討する予定である。

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。活性炭、石灰軟化、イオン交換及び逆浸透により除去できる。

9. 水質基準値（案）

（1）評価値

平成 12 年 6 月に開催された JECFA において、現在のデータからはカドミウムのリスク評価を行うためのデータが不十分であるとして、各国に対し疫学調査及び摂取量を推定するための実態調査の実施が勧告された。現在その勧告を受け、わが国でも疫学調査及び農作物などの実態調査を行い、JECFA に提出したところである。より正確な評価は、今後開かれる JECFA での評価結果を待つ必要があるが、現時点では微量重金属調査研究会(1970)をもとに設定された 0.01mg/L を当面維持することが妥当である。

（2）項目の位置づけ

原水及び浄水ともわずかではあるが評価値の 10%を超える値が検出されており、引き続き水質基準として維持することが妥当である。

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. Lyon, (IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risk to Humans, Suppl. 7):139-142.
- Krajnc EI et al. (1987) Integrated criteria document. Cadmium—Effects. Appendix. Bilthoven, Netherlands, National Institute of Public Health and Environmental Protection, (Report no. 758476004).
- World Health Organization.(WHO) (1989) Toxicological evaluation of certain food additives and contaminants. Cambridge, Cambridge University Press, (WHO Food Additives Series, No. 24):163-219.