

ニッケル

1. 物質特定情報

名称	ニッケル
CAS No.	7440-02-0
元素	Ni
原子量	58.7
備考	化合物の例：酸化ニッケル(II) (NiO) 炭酸ニッケル (NiCO ₃) 硫化ニッケル (Ni ₃ S ₂) 硫酸ニッケル (NiSO ₄)

(日本語版 I C S C)

2. 物理化学的性状

名称	ニッケル	酸化ニッケル(II)	炭酸ニッケル	硫化ニッケル	硫酸ニッケル
物理的性状	様々な形状をした銀色の金属固体	緑色～黒色の結晶性粉末	淡緑色の結晶	金属光沢のある、薄黄色を帯びた青銅色の塊状物	-
沸点()	2730	-	-	-	-
融点()	1455	1984	融点以下で分解	790	848(分解)
比重	8.9 g/cm ³	6.7 g/cm ³	2.6	5.82	3.7 g/cm ³
水への溶解性	溶けない	溶けない	溶けない	溶けない	29.3g/100ml(0)

(日本語版 I C S C)

3. 主たる用途・使用実績

用途	<ul style="list-style-type: none"> ・用途：ステンレス鋼、特殊鋼、メッキ、蓄電池、非鉄合金、触媒等 ・国内消費量（平成8年度） 約20万トン（Ni純分として） ・鉱山排水、工場排水あるいはニッケルメッキ製品からの溶出により水道水に混入することがある。（H10 専門委員会報告） 	
使用実績	名称	-
	使用量	-
	生産量	-
	輸出量	-
	輸入量	-

4. 現行規制等

水質基準値 (mg/l)	なし
監視項目指針値 (mg/l)	0.01(P)
その他基準 (mg/l)	薬品基準 0.001、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)	0.02(P) (第2版及び第3版ドラフト)
EU (mg/l)	0.02
USEPA (mg/l)	なし

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(0.01 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	1,396	1,208	81	41	34	9	8	6	1	3	0	5
	表流水	763	638	47	25	27	7	7	4	1	3	0	4
	ダム・湖沼水	36	32	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0
	地下水	597	538	34	15	5	1	1	2	0	0	0	1
	その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	浄水	323	268	26	16	6	5	2	0	0	0	0	0
	表流水	160	137	11	5	3	2	2	0	0	0	0	0
	ダム・湖沼水	8	7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	地下水	155	124	15	11	3	2	0	0	0	0	0	0
	その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(指針値の超過状況)

	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	35 / 7,134	/	/	5 / 1,471	7 / 1,458	10 / 1,479	8 / 1,330	5 / 1,396
浄水	3 / 1,391	/	/	3 / 249	0 / 272	0 / 274	0 / 273	0 / 323

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

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、3 µg/L、4 µg/L、0.9 µg/L、0.4 µg/L である。

7 . 毒性評価

毒性に関する新たな知見の追加はないことから、以下の平成 10 年の専門委員会の評価を維持することが妥当である。

(1) 毒性に係る評価

WHO(1993)

ラットを用いた硫酸ニッケルの 2 年間混餌投与〔Ambrose ら(1976)〕による試験において、臓器重量の変化が認められたことから NOAEL は 5 mg/kg/day。不確実係数は種内差及び種間差に対して 100 とし、適切な長期毒性試験及び繁殖性試験が行われていないこと及び経口摂取による発がん性の可能性についてのデータが不足していることなどからさらに不確実係数を 10 として合わせて 1000。TDI は 0.005 mg/kg/day。

監視項目設定時の評価(1992)

上述のラットを用いた試験から NOAEL は 5 mg/kg/day。不確実係数は 1000 とし、TDI は 0.005 mg/kg/day。

WHO(1998)

- ・限られたラットを用いた複数の試験の結果からは、NOAEL はおおむね 5 mg/kg/day となる。
- ・最近行われたラットを用いた塩化ニッケルの飲水投与での 2 世代繁殖試験〔Smith ら(1993)〕において第 2 回出産時の新生仔の死亡率の増加が認められたことから LOAEL 1.3 mg/kg/day が求められているが、第 1 回目出産時の LOEL が 31.6 mg/kg/day である。第 1 回目出産時と第 2 回目出産時ではばらつきがあることから確たる結論を本試験から導くことは困難である。
- ・また、もっと不十分な試験であるが、ラットを用いた塩化ニッケルの飲水投与での 2 世代繁殖試験〔Velazquez & Poirer(1994), ATSDR(1997)〕から NOAEL 7 mg/kg/day が求められている。

(2) 発がん性評価にかかる情報

金属ニッケルは Group2B に、ニッケル化合物は Group1(IARC, 1990)に分類されている。経口摂取による発がん性の知見はない。

WHO の GDWQ (第 2 版追補) ではヒトにおける発がん性について以下のように評価されている。

ニッケルのヒトへの影響については International Committee on Nickel Carcinogenesis in Man(ICNCM)において、職業上ニッケルに暴露される集団に対する調査の解析が行われている。職業上、高濃度の硫酸ニッケル、酸化ニッケルに暴露されると肺、鼻腔のがんの原因となることがわかっている。金属ニッケルとがんの間には関係はない。溶解ニッケルの暴露によりがんのリスクは増大し、またこの暴露は溶解性の低いニッケル化合物の暴露によるリスクも増大させるかもしれない。職業上暴露を受ける場合以外でニッケル化合物により肺、鼻のがんが生じるという明白な証拠はないと ICNCM は結論している。(WHO, 1998)

上記知見に基づく平成 10 年専門委員会の評価

- ・ラットを用いた 2 年間混餌投与試験〔Ambrose ら(1976)〕から NOAEL は 5 mg/kg/day が求められている。ただし、本試験は、死亡率が高く、その原因も不明である。また、本試験では死亡率が高いことから発がん性は評価できない。
- ・ラットを用いた 2 世代繁殖試験〔Smith ら(1993)〕から LOAEL1.3 mg/kg/day が求められているが、第 1 回目出産時と第 2 回目出産時の毒性発現用量が著しく異なる。また、同様の試験条件下で行われた 2 世代繁殖試験〔Price ら(1988)〕から NOAEL 7 mg/kg/day が求められているが、試験条件に問題がある。これらの試験の適性を現時点で判断することはできない。以上から、長期毒性試験及び 2 世代繁殖試験ともに T D I を算出するには不十分な状況にあるが、Ambrose らの長期毒性試験の結果に基づき、不確実係数は種内差及び種間差に対して 100 とし、1 年以降の高死亡率に対してさらに不確実係数を 10 として合わせて 1000 とし、暫定的な T D I を 0.005 mg/kg/day とする。

8 . 処理技術

通常の浄水方法のうち、凝集沈殿 + ろ過による除去性ありとの報告がある。逆浸透、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

評価についても、以下の平成 10 年の専門委員会の評価に加えるべき新たな知見はないので、平成 10 年時の評価に従い、T D I 0.005 mg/kg/day から、得られた評価値を 0.01 mg/L (1 日 2 L 水摂取、体重 50 kg、寄与率 10%) を維持することが適切である。ただし、長期及び生殖発

生毒性ともに現状では、T D I を算出するには不十分な状況のため、毒性評価は暫定的なものである。WHOにおいても、新生仔死亡率における不確定要素のため、ガイドライン値は暫定的なものとなっていることに留意する必要がある。

(2) 項目の位置づけ

評価値と浄水の検出状況からみれば水質基準にも分類し得るが、毒性評価が暫定的なものであるから水質管理目標設定項目とすることが適当である。

1 0 . その他参考情報

参考文献

- Ambrose AM et al. Long term toxicologic assessment of nickel in rats and dogs. *Journal of food science and technology*, 1976, 13:181-187
- International Agency for Research on Cancer. IARC (1990) Nickel and nickel compounds in Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Volume 49 Chromium, nickel and welding. IARC, Lyon, 157-445
- Price et al. (1988) Two-generation reproduction and fertility study of nickel chloride administered to CD rats in the drinking water, Chemistry and Life Sciences, Research Triangle Institute
- Smith MK et al.(1993) Perinatal toxicity associated with nickel chloride exposure. *Environmental research*, 61:200-211.
- ATSDR (1997) Toxicological profile for nickel. Atlanta, GA, US Department of Health and Human Service, Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 1997
- Velazquez SF, Poirer KA (1994) Problematic risk assessments for drinking water contaminants: selenium, aldicarb, and nickel. In: Wang RGM, ed. Water contamination and health Integration of exposure assessment toxicology, and risk assessment. New York, NY, Dekker, pp467-495 (Environmental Science and Pollution Control Series, Vol.9)
- WHO (1993) Guidelines for drinking-water quality, 2nd ed., Volume 1, Recommendations, Geneva, World Health Organization, pp.52.
- WHO (1998) Guidelines for drinking-water quality, 2nd ed. Addendum to Vol. 2. Health criteria and other supporting information. Geneva, World Health Organization, pp. 48-61.