

ナトリウム

1. 物質特定情報

名称	ナトリウム
CAS No.	7440-23-5
分子式	Na
分子量	
備考	化合物の例：塩化ナトリウム(NaCl)、炭酸ナトリウム(NaCO ₃)、 次亜塩素酸ナトリウム(NaOCl)、ケイ酸ナトリウム(NaSiO ₃)

2. 物理化学的性状

名称	ナトリウム	塩化ナトリウム	炭酸ナトリウム	次亜塩素酸 ナトリウム
物理的性状				
沸点 ()	886	1413	分解	-
融点 ()	97.83	801	851	-
密度 (g/cm ³ or ml())	0.71	2.17	2.53	-
水溶解度 (mg/l())	激しく反応	357	71	微溶
蒸気圧 (kPa)	0.133			

(WHO第2版)

3. 発生源・使用実績

発生源	ナトリウムは、自然水中に広く存在する元素であるが、海水、工場排水などの混入による場合や、苛性ソーダによるpH調整、次亜塩素酸ナトリウムによる塩素処理などの浄水処理に由来することもある。(H4 専門委員会報告)
-----	--

4. 現行規制等

水質基準値 (mg/l)	200 (性状)
その他基準 (mg/l)	薬品基準 ×、資機材基準及び給水装置基準 20
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)	(項目としてあり)(性状)

EU (mg/l)	200
USEPA (mg/l)	なし

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)											
		~ 5.0	~ 10.0	~ 20.0	~ 40.0	~ 60.0	~ 80.0	~ 100.0	~ 120.0	~ 150.0	~ 200.0	200.1 ~	
H12	原水	5206	987	2003	1484	501	157	40	17	4	7	1	5
	表流水	994	282	390	240	65	11	4	0	1	0	0	1
	ダム・湖沼水	298	50	134	73	32	5	2	1	0	1	0	0
	地下水	3097	398	1222	989	327	106	29	15	3	5	0	3
	その他	817	257	257	182	77	35	5	1	0	1	1	1
	浄水	5,519	843	2,020	1,813	670	126	30	12	5	0	0	0
	表流水	1,001	194	370	315	100	19	2	0	1	0	0	0
	ダム・湖沼水	298	19	122	109	35	9	3	0	1	0	0	0
	地下水	3,048	336	1,084	1,114	394	85	21	12	2	0	0	0
	その他	1,172	294	444	275	141	13	4	0	1	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	27 / 36,917	2 / 4,688	4 / 5,217	3 / 5,251	4 / 5,484	4 / 5,523	5 / 5,548	5 / 5,206
浄水	0 / 38,370	0 / 5,135	0 / 5,414	0 / 5,387	0 / 5,609	0 / 5,600	0 / 5,706	0 / 5,519

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

フレームレス-原子吸光光度法、ICP法(通常ネブライザ)により測定できる。

フレームレス-原子吸光光度法、ICP法(通常ネブライザ)による定量下限(CV10%)は、それぞれ、8µg/L、6µg/Lである

7 . 1 毒性評価

WHO(1996)では、以下のように評価されている。

ナトリウムがヒトの生活に重要なものであることは一般的に同意されているが、最低の一日要求量については論じられていない。しかしながら、ナトリウムの一日の摂取量は成長期の幼児、子供は120~400mg、大人は500mgであると見積もられる(NRC, 1989)。

一般的に、腎臓がナトリウムを効果的に排出するためナトリウム塩の毒性は急激には現れない。しかしながら、塩化ナトリウムの偶発的過剰摂取は急激な毒性や死をもたらすことが報告されている(WHO-EURO, 1979)。急性症状としては、吐き気、吐く、けいれん、筋肉の単収縮、硬直、そして脳貧血肺水腫などを含む(Health Canada, 1992; Elton et al., 1963)。過剰な塩の摂取は慢性の心疾患を深刻に悪化させ、その有害影響は飲料水中の高い濃度のナトリウムに帰することが報告されている(WHO-EURO, 1979)。

幼児の腎臓は未熟であるために幼児での影響は成人のものと異なる。ひどい消化器感染症の幼児は水分の吸収不足により、脱水症や血漿中のナトリウムレベルの増加(高ナトリウム症)を引き起こす。このような状態では、恒久的な神経損傷が共通して認められる。高濃度のナトリウムを含む牛乳または飲み水の固体食物への追加はこれらの影響を悪化させるかも知れない(Sax, 1975; WHO-EURO, 1979)。

ナトリウム摂取の増大と高血圧症の関係は科学的に論議のあるところである。短期間の研究は因果関係が存在することを示唆している(Luft et al., 1979)が、西ヨーロッパおよび北アメリカで幼児期から高い塩の食事を摂取している殆どの人々は、40才台までに高血圧症を発症していない(WHO-EURO, 1979)。ナトリウム摂取量を減少することが高血圧である人たちの血圧を下げることもかかわらず、これは全ての症例において効果的ではない(Laragh and Pecker, 1983)。更に、ヒトと動物の両方についてのあるデータはナトリウムの濃度は他の陽イオンの対と同様、少なくとも部分的には対の陰イオンの濃度で決まる(Kurtz and Morris 1983; Morgan, 1982)。いくつかの研究では飲料水中の高濃度ナトリウムは子供の血圧上昇に関係があるとしていて(Tuthill and Calabrese 1981; Fatula, 1967)、他方、何も関係ないとする研究もある(Tuthill, 1985; Pomrehn et al., 1983; Armstrong et al., 1982)。

高血圧と心臓病のような病気との因果関係があるとしても、感受性の遺伝子的相違、カリウムとカルシウム等の硬質イオンの防御可能性、疫学研究という方法論的限界などの点から、その関係を証明するのは難しいと考えられる上に、一般的な飲料水中のナトリウムは一日のナトリウム総摂取量のわずかにしか寄与していない。それ故、現時点では飲料水中のナトリウムとそれに関係する疾病との関係の重要性について明確な結論を導き出すことはできず、したがって、健康影響に関する指針値は提案されない。

7.2. 利水障害

我が国では、味覚の観点から水質基準が200mg/L以下とされている。

WHO(1996)は、健康に関するガイドライン値はつくられていないが、ナトリウムは約200mg/L以上の濃度で飲料水の味に影響するとしている。

8 . 処理技術

通常の浄水方法では除去できない。イオン交換及び逆浸透により除去できる。膜ろ過により除去性があるとの報告がある。

9 . 水質基準値 (案)

(1) 評価値

評価値に関し、前回以降あらたに追加すべき知見はないことから、H 4 専門委員会の評価値 200mg/L 以下を味覚の観点から維持する。

(2) 項目の位置づけ

浄水において評価値の 10% を超えて検出されることから、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

- Armstrong BK et al. (1982) Water sodium and blood pressure in rural school children. Archives of environmental health, 37:236-245.
- Department of National Health and Welfare (Canada). (1992) Guidelines for Canadian drinking water quality. Supporting documentation. Ottawa
- Elton NW, Elton WJ, Narzareno JP. (1963) Pathology of acute salt poisoning in infants. American journal of clinical pathology, 39:252-264.
- Fatula MI. (1967) The frequency of arterial hypertension among persons using water with an elevated sodium chloride content. Soviet medicine, 30:134-136.
- Kurtz TW, Morris RC Jr. (1983) Dietary chloride as a determinant of "sodium-dependent" hypertension. Science, 222:1139-1141.
- Laragh JH, Pecker MS. (1983) Dietary sodium and essential hypertension: some myths, hopes and truths. Annals of internal medicine, 98:735-743.
- Luft FC et al. (1979) Cardiovascular and humoral responses to extremes of sodium intake in normal black and white men. Circulation, 60:697-706.
- Morgan TO. (1982) The effect of potassium and bicarbonate ions on the rise in blood pressure caused by sodium chloride. Clinical science, 63:407s.
- National Research Council. (NRC) (1989) Recommended dietary allowances, 10th ed. Washington, DC, National Academy Press.
- Pomrehn PR et al. (1983) Community differences in blood pressure levels and drinking water

- sodium. *American journal of epidemiology*, 118:60-71.
- Sax NI.(1975) *Dangerous properties of industrial materials*, 4th ed. New York, NY, Van Nostrand Reinhold: 1101.
- Tuthill RW, Calabrese EJ. (1981) Drinking water sodium and blood pressure in children: a second look. *American journal of public health*, 71:722-729.
- Tuthill RW, Calabrese EJ. (1985) The Massachusetts blood pressure study. Part 4. Modest sodium supplementation and blood pressure change in boarding school students. In: *Advances in modern environmental toxicology*. Vol. IX. Inorganics in drinking water and cardiovascular disease. Princeton, NJ, Princeton Scientific Publishing Co:69.
- WHO (1996) *Guidelines for drinking-water quality*, 2nd ed. Vol. 2. Health criteria and other supporting information. Geneva, World Health Organization, pp. 343-350.
- WHO Regional Office for Europe, (1979) *Sodium, chlorides and conductivity in drinking water*. Copenhagen, (EURO Reports and Studies No. 2).