

塩素イオン

1. 物質特定情報

| | |
|---------|--|
| 名称 | 塩素イオン |
| CAS No. | |
| 分子式 | Cl |
| 分子量 | 35.45 |
| 備考 | 水中の塩素イオンの味の閾値は対応する陽イオンに依存する。水中の塩化ナトリウムと塩化カルシウムの味の閾値は 200 ~ 300mg/L の範囲である。 |

2. 物理化学的性状

| 名称 | 塩化ナトリウム | 塩化カリウム | 塩化カルシウム |
|----------------|---------|--------|---------|
| 冷水への水溶解度 (g/l) | 357 | 344 | 745 |
| 温水への水溶解度 (g/l) | 391 | 567 | 1590 |

(WHO 第 2 版)

3. 発生源等

塩素イオンは常に自然水中に含まれており、多くは地質に由来するもので、特に海岸地帯では海水の浸透によるところが大きい。また、塩素イオンは、下水、家庭排水、工場排水及び使用の混入によって増加することもある。

(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 x、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) | 250 (性状、味など) |
| EU (mg/l) | 250 |
| USEPA (mg/l) | 250 (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) | | | | | | | | | | | |
|-----|--------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|----|
| | | ～ 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 | 5,228 | 1,546 | 1,591 | 1,325 | 527 | 103 | 47 | 38 | 13 | 15 | 12 | 11 |
| | 表流水 | 1,002 | 307 | 273 | 270 | 129 | 14 | 3 | 3 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| | ダム・湖沼水 | 299 | 46 | 106 | 99 | 34 | 9 | 2 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| | 地下水 | 3,104 | 837 | 1,019 | 806 | 287 | 56 | 36 | 21 | 13 | 10 | 11 | 8 |
| | その他 | 823 | 356 | 193 | 150 | 77 | 24 | 6 | 13 | 0 | 2 | 1 | 1 |
| | 浄水 | 5,607 | 905 | 1,367 | 1,914 | 1,049 | 221 | 77 | 25 | 20 | 18 | 10 | 1 |
| | 表流水 | 1,013 | 149 | 204 | 351 | 255 | 40 | 7 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | ダム・湖沼水 | 300 | 10 | 44 | 151 | 69 | 18 | 5 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| | 地下水 | 3,103 | 480 | 821 | 1,085 | 505 | 109 | 53 | 17 | 12 | 13 | 8 | 0 |
| | その他 | 1,191 | 266 | 298 | 327 | 220 | 54 | 12 | 6 | 6 | 2 | 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 | 80 / 37,122 | 13 / 4,760 | 16 / 5,245 | 12 / 5,270 | 8 / 5,500 | 10 / 5,542 | 10 / 5,577 | 11 / 5,228 |
| 浄水 | 23 / 38,784 | 6 / 5,256 | 5 / 5,448 | 3 / 5,427 | 2 / 5,659 | 2 / 5,644 | 4 / 5,743 | 1 / 5,607 |

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、強風等自然災害時における海水の水源への流入や海水の影響を受けやすい地盤を持つ地域の水源への海水の流入であり、他の水源との混合希釈や膜ろ過施設の導入等により対応している。

6. 測定手法

イオンクロマトグラフ法、滴定法により測定できる。

イオンクロマトグラフ法、滴定法による定量下限 (CV10%) は、それぞれ、0.2mg/L、5～6mg/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。

普通の成人体にはおよそ 81.7g の塩化物が含まれている。塩化物約 530mg/日が必ず排出されるので、成人の食事の一日摂取量は 9mg 塩化物/kg 体重が勧告されている (大人 1 人当たり食卓塩 1g 少々に相当)。18 才までの子供では、45mg/kg で十分である (Department of National Health and Welfare Canada, 1978)。塩化ナトリウム 1g/kg の投与は、9 週間の子供には致死量であると報告されている (WHO-EURO, 1978)。

塩化物の毒性は、塩化ナトリウムの代謝が害される、鬱血による心臓の機能不全（Wesson, 1969）など特別な場合をのぞいては観察されていない。健康な個人は、飲料水を付随して摂取するとなれば、多量の塩化物の摂取にも耐えられる。食餌中の塩化物の多量摂取の長期的な影響は、あまり知られていない。実験用動物では塩化物の摂取による高血圧は、塩素イオンよりナトリウムイオンに関係があることが明らかになっている（Department of National Health and Welfare Canada, 1978）。

7.2 利水障害

水中の塩素イオンの味の閾値は対応する陽イオンに依存する。水中の塩化ナトリウムと塩化カルシウムの味の閾値は 200～300mg/L の範囲である（Zoeteman, 1980）。コーヒーの味が変わるのは、水中に塩化ナトリウムとして 400 mg/L、塩化カルシウムとして 530 mg/L 含んでいる場合である（Lockhart et al., 1955）（WHO, 1996）

水道水における塩素イオンは、健康影響に関するよりも味に関係する項目として測定意義がある。水中の塩素イオンの味の閾値は、陽イオンにより異なり、塩化ナトリウムで 210mg/L、塩化カルシウムで 222mg/L、塩化カリウムで 310mg/L である。また、塩素イオン濃度の高い水は金属を腐食させるためなるべく少ない方が望ましい。（上水試験方法解説編）

我が国では、味覚の観点から水質基準が 200 mg/L 以下とされている。

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、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

平成 4 年以降、新たに追加すべき知見はないことから、味覚の観点から、H4 専門委の評価値 200mg/L を維持する。

（2）項目の位置づけ

浄水において評価値の 10%を越えて検出されることから、引き続き基準として維持することが適当である。

10. その他参考情報

参考文献

Department of National Health and Welfare (Canada). (1978) Guidelines for Canadian drinking water quality. Supporting documentation. Ottawa, 1978.

- Lockhart EE, Tucker CL, Merritt MC. (1955) The effect of water impurities on the flavour of brewed coffee. *Food research*, 20:598
- Wesson LG. (1969) *Physiology of the human kidney*. New York, NY, Grune and Stratton: 591
- WHO Regional Office for Europe, (1978) Sodium, chlorides, and conductivity in drinking water: a report on a WHO working group. Copenhagen, (EURO Reports and Studies 2).
- WHO (1996) *Guidelines for drinking-water quality*, 2nd ed. Vol. 2. Health criteria and other supporting information. Geneva, World Health Organization, pp. 201-206.
- Zoeteman BCJ. (1980) *Sensory assessment of water quality*. New York, NY, Pergamon Press,.
- 上水試験方法解説編 (2001) 日本水道協会