

フェノール類

1. 物質特定情報

名称	フェノール類
CAS No.	
分子式	C ₆ H ₆ O / C ₆ H ₅ OH
分子量	
備考	ここで、フェノール類とは、フェノール及び塩素化したフェノールの総称である。

(日本語版 I C S C)

2. 物理化学的性状

名称	フェノール
物理的性状	
沸点 ()	182
融点 ()	43
密度 (g/cm ³)	1.06
水への溶解性	溶ける
水オクタノール分配係数 (log Pow)	1.46
蒸気圧 (Pa(20))	47
相対蒸気密度(空気 = 1)	3.2
20 での蒸気/空気混合気体の相対密度(空気 = 1)	1.001
引火点	79 (C.C.)
発火温度	715
爆発限界	1.36 ~ 10 vol%(空気中)

(日本語版 I C S C)

3. 発生源・使用実績

発生源	<p>フェノール類は塩素と反応して、モノ、ジ、トリクロロフェノール類を生成する。クロロフェノール類は飲料水に異臭味を与えるため、生成制御は重要である。原水中のフェノール類は主に防腐剤や消毒剤として、また医薬品、農薬、合成繊維・樹脂、染料等の製造原料として利用されている。フェノール類は自然水中に含まれていないが、ガス工場、化学工場、洗炭などの排水、アスファルト舗装道路洗浄水及び防錆・防腐剤などから水中に混入することがある。フェノール類を含む水は、塩素消毒するとクロロフェノールの不快な臭味を与えることがある。(H4 専門委員会報告)</p>
-----	---

使用実績	名称	フェノール
	使用量	
	生産量	888,265t(11 年度)
	輸出量	167,266,085kg (石炭酸及びその塩)
	輸入量	4,439,361kg (石炭酸及びその塩)

(1 3 8 0 1)

4 . 現行規制等

水質基準値 (mg/l)	(フェノールとして) 0.005 (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 0.005
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)	(2-クロロフェノール) なし (第2版) 0.0001 ~ 0.01 (性状) (2,4-ジクロロフェノール) なし (第2版) 0.0003 ~ 0.04 (性状) (2,4,6-トリクロロフェノール) 0.2 (第2版及び第3版ドラフト) 0.002 ~ 0.3 (性状)
EU (mg/l)	なし
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/・)									
			~ 0.005	~ 0.006	~ 0.007	~ 0.008	~ 0.009	~ 0.010	0.011 ~			
H12	原水	5,205	5,200	1	0	1	0	0	3			
	表流水	995	993	1	0	0	0	0	1			
	ダム・湖沼水	299	299	0	0	0	0	0	0			
	地下水	3,096	3,094	0	0	1	0	0	1			
	その他	815	814	0	0	0	0	0	1			
	浄水	5,513	5,513	0	0	0	0	0	0			
	表流水	1,001	1,001	0	0	0	0	0	0			

	ダム・湖沼水	299	299	0	0	0	0	0	0				
	地下水	3,046	3,046	0	0	0	0	0	0				
	その他	1,167	1,167	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	39 / 36,874	6 / 4,700	9 / 5,202	3 / 5,242	5 / 5,476	5 / 5,511	6 / 5,538	5 / 5,205
浄水	0 / 38,377	0 / 5,156	0 / 5,410	0 / 5,386	0 / 5,609	0 / 5,598	0 / 5,705	0 / 5,513

注) 合計の欄の測定地点数は 7 年間の延べ地点数である。

(2) その他の測定データ

2,4-ジクロロフェノール (定量下限値は 0.00001mg/L)

	0.00001 未満	0.00003	計
原水	90	1	91
浄水	43	-	43

出典 : 1999 年全国調査 (全国 45 箇所)、

2000 年神奈川県内広域水道企業団 (原水浄水各 1)

2-、3-、4-クロロフェノール、2,3-、2,4-、2,5-、2,6-、3,4-、3,5-ジクロロフェノール、2,3,6-、2,4,6-トリクロロフェノール等については、厚生科学研究、有害化学物質ネットワークにおける測定データはない。

6 . 測定手法

溶媒抽出-GC-MS 法により測定できる。

溶媒抽出-GC-MS 法による定量下限 (CV20%) は、約 0.1 μg/L である。

7 . 毒性評価・利水障害

我が国では、臭味発生防止の観点から、フェノール類は水質基準として 0.005mg/L 以下とされている。フェノール自身は 0.1mg/L 以下では異臭は感じられないと考えられ、臭気の観点から問題となるのは塩素消毒により生成されるクロロフェノール類である。クロロフェノール類は、フェノールよりも非常に低い濃度でも不快な臭気となる。

なお、WHO(1996)ではクロロフェノール類 (水道水中に主として存在すると考えられる 2-クロロフェノール、2,4-ジクロロフェノール、2,4,6-トリクロロフェノール) についての評価を行い、利水障害の観点から 2-クロロフェノール 0.0001 ~ 0.01mg/L、2,4-ジクロロフェノール 0.0003 ~ 0.04mg/L、2,4,6-トリクロロフェノール 0.002 ~ 0.3mg/L とした。

毒性評価の観点からは以下のとおりである。

フェノールは、*in vitro* 及び *in vivo* の遺伝毒性試験で陽性の結果を示す報告もあるが、飲水投与による発がん性試験においては発がん性を示さない。ヒト発がん性を評価できる適切なデータはない（WHO,1994）。IARC はフェノールを Group 3（ヒト発がん性に分類できない）に分類している（IARC, 1999）。WHO(1996)ではフェノールの指針値は設定されていない。

クロロフェノール類については、WHO (1996)ではクロロフェノール類（2-クロロフェノール、2,4-ジクロロフェノール、2,4,6-トリクロロフェノール(TCP)）についての評価を行っている。前者2物質は毒性に関するデータは限られているので健康に基づくガイドライン値を設定していない。2,4,6-TCP については以下のような評価を行っている。2,4,6-TCP は、雄のラットのリンパ腫、白血病、及び雄及び雌のマウスの肝臓の腫瘍を誘起することが報告されている。IARC は、2,4,6-TCP はグループ 2 B(ヒトに対して発がん性物質の可能性があり)に分類した（IARC, 1999）。Ames 試験では突然変異誘発のあることは明らかにされなかったが、他の *in vitro*、*in vivo* 試験においては、弱い突然変異活性を示した。

2,4,6-TCP の場合のガイドライン値は、線形多段階モデルを、2年間の投与実験において観察された雄のラットの白血病に適用することによって算定された。この研究でみられた肝臓の腫瘍は、不純物による可能性があるため、リスク評価には使われなかった。 10^{-4} 、 10^{-5} 及び 10^{-6} の生涯にわたる発がん危険率にあたる飲料水の 2,4,6-TCP の濃度（したがって、ガイドライン値）は、それぞれ 2000,200 及び 20 $\mu\text{g/L}$ である。

2,4,6-TCP の報告されている最も低い味の閾値は、2 $\mu\text{g/L}$ である。もし、このクロロフェノールを含んでいる水に味がなければ、それが健康に過度のリスクを示す可能性は低い。

8．処理技術

通常の浄水方法（塩素処理）で除去性がある。オゾンにより除去できる。活性炭による除去性がある。ただし、塩素処理されたクロロフェノールはごく微量で臭いを発する物質である。

9．水質基準値（案）

（１）評価値

評価値に関し、前回以降新たに追加すべき知見はないことから、平成4年の専門委員会の評価値 0.005mg/L 以下を臭味発生防止の観点から維持することが適当である。

（２）項目の位置づけ

水道水での検出状況から評価値を超過した検出はないが、原水で超過している事例もわずかながらあること、フェノールの混入による異臭事故が生じていることなどから、引き続き、水質基準とすることが適当である。

1 0 . その他参考情報

参考文献

- IARC (1999) Phenol. In: IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to humans. Volume 71, Re-evaluation of some organic chemicals, hydrazine and hydrogen peroxide (part two). Lyon, 749-768
- IARC (1999) Polychlorophenols and thier sodium salts. In: IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to humans. Volume 71, Re-evaluation of some organic chemicals, hydrazine and hydrogen peroxide (part two). Lyon, 769-816
- WHO (1994) Phenol (Environmental Health Criteria 161), Geneva, International Programme on Chemical Safety
- WHO (1996). Guidelines for drinking-water quality, 2nd ed. Vol.2. Health criteria and other supporting information. Geneva, World Health Organization, pp.828-837.