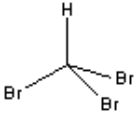


[5 7] ブロモホルム

1. 物質に関する基本的事項

(1) 分子式・分子量・構造式

物質名：ブロモホルム (別の呼称：トリブロモメタン)
CAS 番号：75-25-2
分子式：CHBr ₃
分子量：252.7
構造式： 

(2) 物理化学的性状

本物質はクロロホルム臭の重い液体である¹⁾。

融点	8.0 ²⁾
沸点	149.1 ²⁾
比重	2.9035(15/4 ³⁾)
蒸気圧	1kPa(30.5 ²⁾)
換算係数	1ppm=10.51mg/m ³ (気体、20 ⁴⁾)
n-オクタノール/水分配係数 (log Pow)	2.40 ⁵⁾
加水分解性	加水分解を受けやすい化学結合なし ⁴⁾
解離定数	解離基なし ⁴⁾
水溶性	3,100mg/L(25 ⁶⁾) ⁶⁾ 、3,000mg/L(30 ⁷⁾) ⁷⁾

(3) 環境運命に関する基本的事項

本物質の分解性及び濃縮性は次のとおりである。

<p>分解性</p> <p>好氣的：難分解⁵⁾</p> <p>嫌氣的：初期濃度の 99%超がメタン細菌生物膜カラム(保持時間は 2 日)で除去された⁸⁾。また、脱窒素条件で 60μg/L 溶液が 2、3、4 及び 6 週間後にそれぞれ 59、37、35 及び 2μg/L に分解された⁹⁾。</p> <p>非生物的：</p> <p>(OH ラジカルとの反応性)：大気中での反応速度定数を $4.94 \times 10^{-14} \text{cm}^3 / \text{分子} \cdot \text{sec}$(25¹⁰⁾)¹⁰⁾、OH ラジカル濃度を $5 \times 10^5 \text{分子} / \text{cm}^3$ とした時の半減期は約 325 日である¹¹⁾。</p> <p>BOD から算出した分解度：</p> <p>0%(試験期間：4 週間、被験物質：100mg/L、活性汚泥：30mg/L)⁵⁾</p> <p>生物濃縮係数 (BCF)：7.1 ~ 21 (試験期間：6 週間、試験濃度：0.1mg/L)、7.7 ~ 19(試験期間：6 週間、試験濃度：0.01mg/L)⁵⁾</p>
--

(4) 製造輸入量及び用途

生産量・輸入量等

本物質の平成 10 年度における国内製造量は 0t であり、輸入量は 2,709t であることから¹²⁾、推定される国内流通量は 2,709t である。

用途

本物質の主な用途は、地質分析、重液選鉱である¹⁾。

2. 暴露評価

環境リスクの初期評価のため、水生生物の生存・生育を確保する観点から、実測データをもとに基本的には特定の排出源の影響を受けていない一般環境等からの暴露を評価することとし、安全側に立った評価の観点からその大部分がカバーされる高濃度側のデータによって暴露量の評価を行った。原則として統計的検定の実施を含めデータの信頼性を確認した上で最大濃度を評価に用いている。なお、多数のデータが得られている場合は、95 パーセンタイル値を参考として併記している。

(1) 環境中分布の予測

プロモホルムの環境中の分布について、各環境媒体間への移行量の比率を EUSES モデルを用いて算出した結果を表 2.1 に示す。なお、モデル計算においては、面積 2,400km²、人口約 800 万人のモデル地域を設定して予測を行った¹⁾。

表 2.1 プロモホルムの各媒体間の分布予測結果

		分布量 (%)
大	気	0.9
水	質	22.0
土	壤	13.5
底	質	63.6

(2) 各媒体中の存在量の概要

プロモホルムの水質及び底質中の濃度について情報の整理を行った。各媒体ごとにデータの信頼性が確認された調査例のうち、より広範囲の地域で調査が実施されたものを抽出した結果を表 2.2 に示す。

表 2.2 プロモホルムの水質、底質中の存在状況

媒体	幾何平均値	算術平均値	最小値	最大値	検出下限値	検出率	調査地域	測定年	文献
公共用水域・淡水 μg/L	0.38	0.62	<0.1	3.7	0.1	13/14	長崎	1999	2
公共用水域・海水 μg/L	3.3	4.2	1.7	9.6	0.05	4/4	山口	1996	3
底質(公共用水域・淡水) μg/g	<1	<1			1	0/7	新潟	1995	4
底質(公共用水域・海水) μg/g	<1	<1			1	0/1	新潟	1995	4

(3) 水生生物に対する暴露の推定(水質に係る予測環境中濃度: PEC)

プロモホルムの水生生物に対する暴露の推定の観点から、水質中濃度を表 2.3 のように整理した。水質について安全側の評価値として予測環境中濃度(PEC)を設定すると、公共用水域の淡水域では 3.7μg/L の報告があり、同海水域では 9.6μg/L の報告があった。

表 2.3 水質中のプロモホルムの濃度

媒体	平均濃度	最大値等濃度
	水質	
公共用水域・淡水	0.38μg/L の報告がある(1999)	3.7μg/L の報告がある(1999)
公共用水域・海水	3.3μg/L の報告がある(1996)	9.6μg/L の報告がある(1996)

注) : 公共用水域・淡水は、河川河口域を含む。

3. 生態リスクの初期評価

生態リスクの初期評価として、水生生物に対する化学物質の影響(内分泌攪乱作用に関するものを除く)についてのリスク評価を行った。

(1) 生態毒性の概要

本物質の水生生物に対する影響濃度に関する知見の収集を行い、その信頼性を確認したもののについて生物群、毒性分類別に整理すると表 3.1 のとおりとなる。

表 3.1 生態毒性の概要

生物種	急性	慢性	毒性値 [μg/L]	生物名	エンドポイント /影響内容	暴露期間 [日]	信頼性			Ref. No.
							a	b	c	
藻類			>2,000	Bacillariophyceae	NOEC ¹⁴ C uptake	2				5176
			40,100	<i>Selenastrum capricornutum</i>	EC ₅₀ POP	4				9607
甲殻類			46,000	<i>Daphnia magna</i>	LC ₅₀ MOR	2				5184
魚類			2,900	<i>Cyprinodon variegatus</i>	NOEC MOR	4				10366
			4,800	<i>Cyprinodon variegatus</i>	NOEC MOR	28				9953
			7,100	<i>Cyprinodon variegatus</i>	LC ₅₀ MOR	4				9953
			12,000	<i>Brevoortia tyrannus</i>	LC ₅₀ MOR	4				6336

生物種	急性	慢性	毒性値 [μg/L]	生物名	エンドポイント /影響内容	暴露期間 [日]	信頼性			Ref. No.
							a	b	c	
			18,000	<i>Cyprinodon variegatus</i>	LC ₅₀ MOR	4				10366
			29,000	<i>Lepomis macrochirus</i>	LC ₅₀ MOR	4				5590
その他			7,000	<i>Protothaca staminea</i>	NR-ZERO MOR	28				6336

太字の毒性値は、PNEC 算出の際に参照した知見として本文で言及したもので、下線を付した毒性値は PNEC 算出の根拠として採用されたものを示す。

信頼性) a : 毒性値は信頼できる値である、b : ある程度信頼できる値である、c : 毒性値の信頼性は低いあるいは不明
 エンドポイント) EC₅₀ (Median Effective Concentration) : 半数影響濃度、LC₅₀ (Median Lethal Concentration) : 半数致死濃度、LOEC (Lowest Observed Effect Concentration) : 最小影響濃度、NOEC (No Observed Effect Concentration) : 無影響濃度、NR-ZERO : 致死率不明
 影響内容) ¹⁴C uptake: ¹⁴C の取り込み、MOR (Mortality) : 死亡、POP (Population) : 個体群の変化

(2) 予測無影響濃度 (PNEC) の設定

急性毒性値及び慢性毒性値のそれぞれについて、信頼できる知見のうち生物群ごとに値の最も低いものを整理し、そのうち最も低い値に対して情報量に応じたアセスメント係数を適用することにより、予測無影響濃度 (PNEC) を求めた。

急性毒性値については、藻類で *Selenastrum capricornutum* に対する群集の組成変化に対する 96 時間半数影響濃度 (EC₅₀) が 40,100 μg/L、甲殻類では *Daphnia magna* に対する 48 時間半数致死濃度 (LC₅₀) が 46,000 μg/L、魚類では *Cyprinodon variegatus* に対する 96 時間半数致死濃度 (LC₅₀) が 7,100 μg/L であった。急性毒性値について 3 生物群 (藻類、甲殻類及び魚類) の信頼できる知見が得られたため、アセスメント係数として 100 を用いることとし、上記の毒性値のうち最も低い値 (魚類の 7,100 μg/L) にこれを適用することにより、急性毒性値による PNEC として 71 μg/L が得られた。

慢性毒性値については、魚類では *Cyprinodon variegatus* に対する致死の 28 日間無影響濃度 (NOEC) が 4,800 μg/L であった。慢性毒性値について 1 生物群 (魚類) の信頼できる知見が得られたため、アセスメント係数として 100 を用いることとし、上記の毒性値のうち最も低い値 (魚類の 4,800 μg/L) にこれを適用することにより、慢性毒性値による PNEC として 48 μg/L が得られた。

本物質の PNEC としては、魚類の慢性毒性値をアセスメント係数 100 で除した 48 μg/L を採用する。

(3) 生態リスクの初期評価結果

表 3.2 生態リスクの初期評価結果

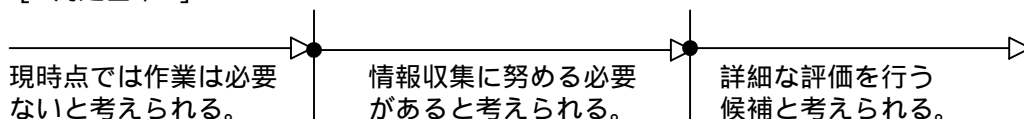
媒体		平均濃度	最大値[95 パーセンタイル値]濃度 (PEC)	PNEC	PEC/ PNEC 比
水質	公共用水域・淡水域	0.38μg/Lの報告が得られている (1999)	3.7μg/Lの報告が得られている (1999)	48 μg/L	-
	公共用水域・海水域	3.3μg/L の報告が得られている (1996)	9.6μg/L の報告が得られている (1996)		-

注) : 1) 環境中濃度での () 内の数値は測点年を示す。

2) 公共用水域・淡水は、河川河口域を含む。

[判定基準] PEC/PNEC = 0.1

PEC/PNEC = 1



本物質の公共用水域における濃度は、平均濃度でみると淡水域で 0.38 $\mu\text{g/L}$ 、海水域では 3.3 $\mu\text{g/L}$ の報告があり、最大濃度としては淡水域で 3.7 $\mu\text{g/L}$ 、海水域で 9.6 $\mu\text{g/L}$ の値が報告されているが、全国レベルのデータではないため、予測環境中濃度 (PEC) を設定することができず、現時点では生態リスクの判定はできない。なお、報告されている最大値で PEC/PNEC 比をみると、淡水域で 0.08、海水域で 0.2 となる。

本物質は約 2,700t 輸入されており、22% は水質中に分配されると予測されているが、PNEC 値は 48 $\mu\text{g/L}$ と比較的大きい。本物質は非意図的に生成する可能性も考えられることから、今後は、水環境中への放出の可能性等の情報を収集し、環境中濃度の測定の必要性に関して検討する必要があると考えられる。

5 . 引用文献等

(1) 物質に関する基本的事項

- 1) 化学工業日報社(2002) : 14102 の化学商品
- 2) Lide, D.R. (ed.). CRC Handbook of Chemistry and Physics. 79th ed. Boca Raton, FL: CRC Press Inc., 1998-1999.,p. 3-207. [Hazardous Substances Data Bank (以下、HSDB)]
- 3) The Merck Index, 12th. Ed., Merck & Co., Inc.(1996). [財団法人化学物質評価研究機構(2002) : 化学物質安全性(ハザード)評価シート]
- 4) 財団法人化学物質評価研究機構(2002) : 化学物質安全性(ハザード)評価シート
- 5) 通産省化学品安全課監修, 化学品検査協会編, 化審法の既存化学物質安全性点検データ集, 日本化学物質安全・情報センター(1992).
- 6) Horvath AL; Halogenated hydrocarbons: solubility-miscibility with water. NY, NY: Marcel Dekker, Inc pp. 889 (1982). [HSDB]
- 7) Clayton, G.D., F.E. Clayton (eds.) Patty's Industrial Hygiene and Toxicology. Volumes 2A, 2B, 2C, 2D, 2E, 2F: Toxicology. 4th ed. New York, NY: John Wiley & Sons Inc., 1993-1994. 4064. [HSDB]
- 8) Bouwer EJ, McCarthy PL; Ground Water 22: 433-40 (1984). [HSDB]
- 9) Bouwer EJ, McCarthy PL; Appl Env Microbiol 45: 1295-9 (1983). [HSDB]
- 10) Meylan WM, Howard PH; Chemosphere 26: 2293-99 (1993). [HSDB]
- 11) Atkinson R; Inter J Chem Kinet 19: 799-828 (1987). [HSDB]
- 12) 平成 10 年度既存化学物質の製造・輸入量に関する実態調査, 通商産業省(1999). [財団法人化学物質評価研究機構(2002) : 化学物質安全性(ハザード)評価シート]

(2) 暴露評価

- 1: (財) 日本環境衛生センター 平成 13 年度化学物質の暴露評価に関する調査報告書 (環境庁請負業務)
- 2: 長崎県衛生公害研究所報, No.45, p124, 1999
- 3: 山口県環境保健研究センター業績報告, No.18, p53-55, 1997

4:K.Kawata,A.Tanabe,S.Saito,M.Sakai,A.Yasuhara : Screening of Volatile Organic Compounds in River Sediment,Bull.Environ.Contam.Toxicol,58,893-900(1997)

(3) 生態リスクの初期評価

1) データベース : U.S.EPA 「AQUIRE」

2) 引用文献 (Ref. No. : データベースでの引用文献番号)

5176 : Erickson, S.J., and C.E. Hawkins (1980) : Effects of Halogenated Organic Compounds on Photosynthesis in Estuarine Phytoplankton. Bull.Environ.Contam.Toxicol. 24(6):910-915.

5184 : LeBlanc, G.A. (1980) : Acute Toxicity of Priority Pollutants to Water Flea (*Daphnia magna*). Bull.Environ.Contam.Toxicol. 24(5):684-691.

5590 : Buccafusco, R.J., S.J. Ells, and G.A. LeBlanc (1981) : Acute Toxicity of Priority Pollutants to Bluegill (*Lepomis macrochirus*). Bull.Environ.Contam.Toxicol. 26(4):446-452.

6336 : Gibson, C.I., F.C. Tone, P. Wilkinson, J.W. Blaylock, and R.E. Schirmer (1981) : Toxicity, Bioaccumulation and Depuration of Bromoform in Five Marine Species. Pacific Northwest Lab., Richland, WA:40 p.(U.S.NTIS NUREG/CR-1297).

9607 : U.S.Environmental Protection Agency (1978) : In-Depth Studies on Health and Environmental Impact of Selected Water Pollutants. Contract No.68-01-4646, U.S.EPA :9 p..

9953 : Ward, G.S., P.R. Parrish, and R.A. Rigby (1981) : Early Life Stage Toxicity Tests with a Saltwater Fish: Effects of Eight Chemicals on Survival, Growth, and Development of Sheepshead Minnows. J.Toxicol.Environ.Health 8(1-2):225-240.

10366 : Heitmuller, P.T., T.A. Hollister, and P.R. Parrish (1981) : Acute Toxicity of 54 Industrial Chemicals to Sheepshead Minnows (*Cyprinodon variegatus*). Bull.Environ.Contam.Toxicol. 27(5):596-604.