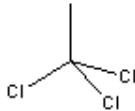


[4 2] 1,1,1-トリクロロエタン

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：1,1,1-トリクロロエタン
 (別の呼称：メチルクロロホルム、メチルトリクロロメタン)
 CAS 番号：71-55-6
 分子式：C₂H₃Cl₃
 分子量：133.4
 構造式：



(2) 物理化学的性状

本物質は無色透明の揮発性液体で特有の温和な甘い臭いを持つ¹⁾。

融点	-30.4 ²⁾
沸点	74.0 (760mmHg) ²⁾
比重	1.3376(20/4) ³⁾
蒸気圧	16.5kPa(124mmHg)(25) ²⁾
換算係数	1ppm=5.55mg/m ³ (気体、20) ⁴⁾
n-オクタノール/水分配係数 (log Pow)	2.49 ⁵⁾
加水分解性	25 における加水分解速度定数は $1.24 \times 10^{-6}/\text{min}$ で、 pH7 での半減期は 1.1 年 ⁶⁾
解離定数	解離基なし ⁴⁾
水溶性	4,400mg/L(20) ⁷⁾

(3) 環境運命に関する基礎的事項

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⁸⁾</p> <p>嫌氣的：メタン発酵菌、硫酸還元菌により分解されることが報告されている。これらの報告で混合菌を用いた実験室内試験での分解の半減期としては、1日から16週間の範囲の値が報告されている⁹⁾。土壌中では緩やかに嫌気分解され(6日間で16%)、嫌気分解の主要な生成物は1,1-ジクロロエタンであり、これも緩やかにクロロエタンに分解されると報告されている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 $1.19 \times 10^{-14} \text{cm}^3/\text{分子} \cdot \text{sec}$(25)、日中の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3.7年と報告されている¹⁰⁾。</p> <p>BODから算出した分解度：</p> <p>0% (試験期間：2週間、被験物質：100mg/L、活性汚泥：30mg/L)⁸⁾</p>
--

生物濃縮係数 (BCF): 0.7 ~ 3.0 (試験期間: 6 週間、試験濃度: 0.3mg/L)、0.9 ~ 4.9(試験期間: 6 週間、試験濃度: 0.03mg/L)⁸⁾

(4) 製造輸入量及び用途

生産量・輸入量等

本物質はモントリオール議定書付属書 B のグループ III の規制物質で、1996 年以降エッセンシャルユースを除き生産及び消費が全廃されている¹⁾。なお、平成 12 年における国内生産量の記載はないが、輸出量は 16,970.373t である¹⁾。

用途

本物質の主な用途は、試薬、合成原料用である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 パーセントイル値を参考として併記している。

(1) 環境中分布の予測

1,1,1-トリクロロエタン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 1,1,1-トリクロロエタンの各媒体間の分布予測結果

		分布量 (%)
大	気	95.1
水	質	0.3
土	壌	3.4
底	質	1.1

(2) 各媒体中の存在量の概要

1,1,1-トリクロロエタン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 1,1,1-トリクロロエタンの水質、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 $\mu\text{g/L}$	<10	<10	<0.2	1.3	0.2 ~ 10	12/3008	全国	2000	2
	<10	<10	<0.2	2.3	0.2 ~ 10	18/3090	全国	1999	3
	<10	<10	<0.2	*1.8	0.2 ~ 100	46/2997	全国	1998	4
公共用水域・海水 $\mu\text{g/L}$	<10	<10	<0.2	0.6	0.2 ~ 10	1/704	全国	2000	2
	<10	<10			0.2 ~ 10	0/746	全国	1999	3
	<10	<10			0.2 ~ 100	0/735	全国	1998	4
底質 (公共用水域・淡水) $\mu\text{g/g}$	<0.1	<0.1			0.1	0/7	新潟	1995	5
底質 (公共用水域・海水) $\mu\text{g/g}$	<0.1	<0.1			0.1	0/1	新潟	1995	5

注) 1) *印は 1%棄却検定を行った結果の値を示す。同調査の公共用水域・淡水において $100\mu\text{g/L}$ の報告がある (1998)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)

1,1,1-トリクロロエタン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 $1.3\mu\text{g/L}$ 程度、同海水域では $0.6\mu\text{g/L}$ 程度となった。

表 2.3 1,1,1-トリクロロエタン中の化学物質の濃度

媒体	平均	最大値等
	濃度	濃度
水質		
公共用水域・淡水	$10\mu\text{g/L}$ 未満 (2000)	$1.3\mu\text{g/L}$ 程度 [$10\mu\text{g/L}$ 未満] (2000) (1998 年 ~ 2000 年の検出最大値として $2.3\mu\text{g/L}$ が得られている (1999))
公共用水域・海水	$10\mu\text{g/L}$ 未満 (2000)	$0.6\mu\text{g/L}$ 程度 [$10\mu\text{g/L}$ 未満] (2000)

注) : 1) [] 内の数値は、実測値の 95 パーセンタイル値を示す。

2) 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			31,000	<i>Chlamydomonas reinhardtii</i>	LC ₂₀ BCM	2 時間				19272
			280,000	<i>Chlamydomonas angulosa</i>	EC ₅₀ PHY	3 時間				5065
甲殻類			1,300	<i>Daphnia magna</i>	NOEC REP	17				489
			8,000	<i>Artemia salina</i>	LC ₅₀ MOR	1				18365
魚類			7,700	<i>Cyprinus carpio</i>	NOEC GRO	14				489
			52,800	<i>Pimephales promelas</i>	LC ₅₀ MOR	4				973
その他			6,420,000	<i>Brachionus calyciflorus</i>	LC ₅₀ MOR	1				13669

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の、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、LC₂₀ (20% Lethal Concentration) : 20%致死濃度、NOEC (No Observed Effect Concentration) : 無影響濃度
 影響内容) BCM (Biochemical) : 生化学、GRO (Growth) : 生長 (植物)、成長 (動物)、IMM (Immobilization) : 遊泳阻害、MOR (Mortality) : 死亡、PHY (Physiological) : 生理機能障害、REP (Reproduction) : 繁殖、再生産

(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、藻類では *Chlamydomonas angulosa* に対する生理機能障害の 3 時間半数影響濃度 (EC₅₀) が 280,000 μg/L、甲殻類では *Artemia salina* に対する 24 時間半数致死濃度 (LC₅₀) が 8,000 μg/L、魚類では *Pimephales promelas* に対する 96 時間半数致死濃度 (LC₅₀) が 52,800 μg/L、その他の生物ではワムシ類 *Brachionus calyciflorus* の 24 時間半致死濃度 (LC₅₀) が 6,420,000 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) 及びその他の生物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その他の生物を除いた最も低い値 (甲殻類の 8,000 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 80 μg/L が得られた。

慢性毒性値については、甲殻類では *Daphnia magna* に対する繁殖阻害の 17 日間無影響濃度 (NOEC) が 1,300 μg/L であった。慢性毒性について 1 生物群 (甲殻類) 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、慢性毒性値による PNEC として 13 μg/L が得られた。

本物質の PNEC としては、以上により求められた PNEC のうち低い値である、甲殻類の慢性毒性値をアセスメント係数 100 で除した 13 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	10 μ g/L未満(2000)	1.3 μ g/L程度 [10 μ g/L未満] (2000)(1998年～2000年の検出最大値として2.3 μ g/Lが得られている(1999))	13 μ g/L	0.1 (0.2)
	公共用水域・海水域	10 μ g/L未満(2000)	0.6 μ g/L程度 [10 μ g/L未満] (2000)		0.05

注) : 1)環境中濃度での [] 内の数値は、実測値の95パーセンタイル値を示す。

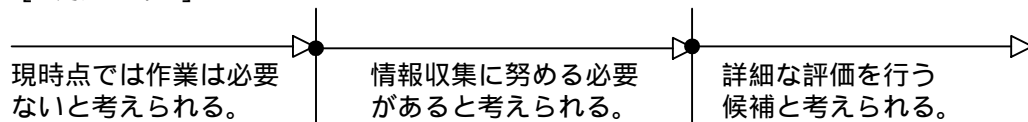
2)環境中濃度での () 内の数値は測点年を示す。

3)公共用水域・淡水は、河川河口域を含む。

4)PEC/PNEC比 () 内の数値は1999年～2001年の最大値との比を示す。

[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、平均濃度で見ると淡水域・海水域共に 10 μ g/L 未満であり、安全側の評価値として設定された予測環境中濃度(PEC)は、淡水域で 1.3 μ g/L 程度、海水域で 0.6 μ g/L 程度であった。

予測環境中濃度(PEC)と予測無影響濃度(PNEC)の比は、淡水域では 0.1 となるため、情報収集に努める必要があると考えられる。海水域ではこの比が 0.05 となるため、現時点では作業は必要ないと考えられる。本物質は環境基準項目であり、環境中濃度の測定は継続して実施されている。また、慢性毒性値については、急性毒性で感受性の高かった甲殻類の値が得られていることから、生態影響試験を実施する必要性は低い。したがって、今後は、引き続き常時監視データを基に環境中濃度の変動に留意する。

4 . 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. 75th ed. Boca Raton, FL: CRC Press Inc., 1994-1995.,p. 3-157. [Hazardous Substances Data Bank (以下、HSDB)]
- 3) Budavari, S. (ed.). The Merck Index - Encyclopedia of Chemicals, Drugs and Biologicals. Rahway, NJ: Merck and Co., Inc., 1989. 1516. [HSDB]
- 4) 財団法人化学物質評価研究機構(1998) : 化学物質安全性(ハザード)評価シート]
- 5) Hansch, C., Leo, A., D. Hoekman. Exploring QSAR - Hydrophobic, Electronic, and Steric Constants. Washington, DC: American Chemical Society., 1995. 4. [HSDB]
- 6) Jeffers PM et al; Environ Sci Technol 23: 965-9 (1989). [HSDB]

- 7) Verschueren, K. Handbook of Environmental Data of Organic Chemicals. 2nd ed. New York, NY: Van Nostrand Reinhold Co., 1983. 606. [HSDB]
- 8) 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).
- 9) ASTDR, Draft Toxicological Profile for 1,1,1-Trichloroethane(1993). [財団法人化学物質評価研究機構(1998): 化学物質安全性(ハザード)評価シート]
- 10) Atkinson R; Chem Rev 85: 69-201 (1985). [HSDB]

(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: 環境省環境管理局水環境部: 平成12年度公共用水域水質測定結果
- 3: 環境庁水質保全局水質規制課: 平成11年度公共用水域水質測定結果
- 4: (株)富士総合研究所: 水質年鑑2000年版、平成12年3月
- 5: 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)
 - 489: Thompson, R.S., and N.G. Carmichael (1989): 1,1,1-Trichloroethane: Medium-Term Toxicity to Carp, Daphnids, and Higher Plants. Ecotoxicol. Environ. Saf. 17(2):172-182.
 - 973: Alexander, H.C., W.M. McCarty, and E.A. Bartlett (1978): Toxicity of Perchloroethylene, Trichloroethylene, 1,1,1-Trichloroethane, and Methylene Chloride to Fathead Minnows. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 20(3):344-352.
 - 5065: Hutchinson, T.C., J.A. Hellebust, D. Tam, D. MacKay, R.A. Mascarenhas, and W.Y. Shiu (1980): The Correlation of the Toxicity to Algae of Hydrocarbons and Halogenated Hydrocarbons with Their Physical-Chemical Properties. Environ. Sci. Res. 16:577-586.
 - 13669: Calleja, M.C., G. Persoone, and P. Geladi (1994): Comparative Acute Toxicity of the First 50 Multicentre Evaluation of In Vitro Cytotoxicity Chemicals to Aquatic Non-Vertebrates. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 26(1):69-78.
 - 18365: Sanchez-Fortun, S., F. Sanz, A. Santa-Maria, J.M. Ros, M.L. De Vicente, M.T. Encinas, and E. Vinagre... (1997): Acute Sensitivity of Three Age Classes of *Artemia salina* Larvae to Seven Chlorinated Solvents. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 59:445-451.
 - 19272: Brack, W., and H. Frank (1998): Chlorophyll a Fluorescence: A Tool for the Investigation of Toxic Effects in the Photosynthetic Apparatus. Ecotoxicol. Environ. Saf. 40(1/2):34-41.