

[2 6] 四塩化炭素

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： 四塩化炭素

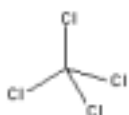
(別の呼称：テトラクロロメタン、四クロロメタン、ベンジノホルム、四塩化メタン、パークロロメタン)

CAS 番号：56-23-5

分子式：CCl₄

分子量：153.8

構造式：



(2) 物理化学的性状

本物質は無色透明の重い液体で、特有の臭いがある¹⁾。

融点	-23 ²⁾
沸点	76.8 ²⁾
比重	1.5940(20/4 ²⁾) ²⁾
蒸気圧	115mmHg(25 ³⁾) ³⁾
換算係数	1ppm=6.41mg/m ³ (気体、20 ⁴⁾) ⁴⁾
n-オクタノール/水分配係数 (log Pow)	2.83 ⁵⁾
加水分解性	徐々に加水分解を受け、塩酸を生じる ⁴⁾
解離定数	解離基なし ⁴⁾
水溶性	800mg/L(20 ⁶⁾) ⁶⁾ 、1,160mg/L(25 ⁶⁾) ⁶⁾ 、793mg/L(25 ⁷⁾) 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。

分解性

好氣的：難分解⁸⁾。四塩化炭素で順化した菌を植種源とした生分解試験での半減期は、6~12カ月と報告されている⁹⁾。

嫌氣的：非順化菌を植種源とした嫌気分解試験での半減期は7~28日との報告がある⁹⁾。

非生物的：

(OHラジカルとの反応性)：半減期は330年超と報告されている¹⁰⁾。

BODから算出した分解度：

0% (試験期間：2週間、被験物質：100mg/L、活性汚泥：30mg/L)⁸⁾

生物濃縮係数 (BCF)：3.2~7.4 (試験期間：6週間、試験濃度：10μg/L)、3.8~11 (試験期間：6週間、試験濃度：1μg/L)⁸⁾

(4) 製造輸入量及び用途

生産量・輸入量等

本物質の平成 12 年における国内生産量の記載はないが、輸出量は 0.124t、輸入量は 240.214t であることから¹⁾、推定される国内流通量は 240.09t である。なお、OECD に報告している生産量は 1,000 ~ 10,000t である。地球温暖化の影響物質とされている。

用 途

本物質の主な用途は、ワックス樹脂の原料、ホスゲン原料、農薬原料である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

四塩化炭素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 四塩化炭素の各媒体間の分布予測結果

		分布量 (%)
大	気	99.9
水	質	0.003
土	壌	0.03
底	質	0.0004

(2) 各媒体中の存在量の概要

四塩化炭素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 四塩化炭素の水質、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 $\mu\text{g/L}$	<0.6	<0.6	<0.1	0.5	0.1~2	11/3003	全国	2000	2
	<0.6	<0.6	<0.1	0.5	0.1~2	7/3070	全国	1999	3
	<0.6	<0.6			0.2~1	0/3004	全国	1998	4
公共用水域・海水 $\mu\text{g/L}$	<0.6	<0.6	<0.2	0.5	0.2~1	4/696	全国	2000	2
	<0.6	<0.6	<0.2	0.2	0.2~2	1/731	全国	1999	3
	<0.6	<0.6			0.2~1	0/717	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

(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）

四塩化炭素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 $0.5\mu\text{g/L}$ 程度、同海水域でも同様に $0.5\mu\text{g/L}$ 程度となった。なお、淡水域及び海水域のいずれにおいても、1998 年から 3 年間の環境中濃度の著しい変化は認められなかった。

表 2.3 水質中の四塩化炭素の濃度

媒体	平均濃度	最大値等濃度
	水質 公共用水域・淡水	$0.6\mu\text{g/L}$ 未満 (2000)
公共用水域・海水	$0.6\mu\text{g/L}$ 未満 (2000)	$0.5\mu\text{g/L}$ 程度 [$0.6\mu\text{g/L}$ 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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
甲殻類			2,300	<i>Moina macrocopa</i>	LC ₅₀ MOR	3 時間				12513
			<u>35,000</u>	<i>Daphnia magna</i>	LC ₅₀ MOR	2				5184
			74,500	<i>Daphnia magna</i>	EC ₅₀ IMM	1				16756
魚類			2,000	<i>Oryzias latipes</i>	LC ₅₀ MOR	2				12513
			27,000	<i>Lepomis macrochirus</i>	LC ₅₀ MOR	4				5590
			<u>41,400</u>	<i>Pimephales promelas</i>	LC ₅₀ MOR	4				3217
その他			200	<i>Dugesia japonica</i>	LC ₅₀ MOR	7				12513
			500	<i>Hydra attenuata</i>	Lowest Toxic Concentration	90 時間				11523
			<u>900</u>	<i>Rana catesbeiana</i>	LC ₅₀ MOR 及び EC ₅₀ 奇形発生率	8				6187
			770,000	<i>Entosiphon sulcatum</i>	TT	3				5303

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、NR (Not Reported) : 記載無し、Lowest Toxic Concentration: 最小毒性濃度、TT (Toxicity Threshold) : 増殖阻害初期濃度
 影響内容) IMM (Immobilization) : 遊泳阻害、MOR (Mortality) : 死亡

(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、甲殻類では *Daphnia magna* に対する 48 時間半数致死濃度 (LC₅₀) が 35,000 μg/L、魚類では *Pimephales promelas* に対する 96 時間半数致死濃度 (LC₅₀) が 41,400 μg/L、その他の生物ではウシガエル類 *Rana catesbeiana* に対する 8 日間の半数致死濃度 (LC₅₀) 及び奇形発生率の半数影響濃度 (EC₅₀) が 900 μg/L であった。急性毒性値について 2 生物群 (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 1,000 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 35,000 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 35 μg/L が得られた。

慢性毒性値については、信頼できるデータが得られなかった。

本物質の PNEC としては、甲殻類の急性毒性値をアセスメント係数 1,000 で除した 35 μg/L を採用する。なお、その他の生物を考慮した場合、PNEC の参考値は 0.9μg/L となる。

(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	0.6µg/L未満 (2000)	0.5µg/L程度 [0.6µg/L未満] (2000)	35(0.9)	0.01
	公共用水域・海水域	0.6µg/L未満 (2000)	0.5µg/L程度 [0.6µg/L未満] (2000)	µg/L	0.01

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。

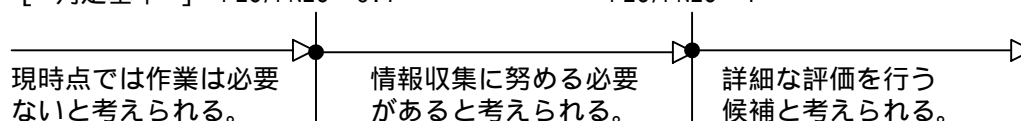
2)環境中濃度での () 内の数値は測点年を示す。

3)公共用水域・淡水は、河川河口域を含む。

4)PNEC での () 内の数値はその他の生物を考慮した場合の値。

[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・海水域共に 0.6µg/L 未満であり、検出下限値未満であった。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・海水域共に 0.5µg/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・海水域共に 0.01 となるため、現時点では作業は必要ないと考えられるが、最近 3 年間の環境中濃度に著しい変化がみられなかったことや本物質が環境基準項目であることから、今後は継続的に測定されている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. 79th ed. Boca Raton, FL: CRC Press Inc., 1998-1999.,p. 3-207. [Hazardous Substances Data Bank (以下、HSDB)]
- 3) Boublik T et al; The vapor pressures of pure substances: selected values of the temperature dependence of the vapour pressures of some pure substances in the normal and low pressure region. Vol. 17. Amsterdam, Netherlands: Elsevier Sci. Publ (1984). [HSDB]
- 4) 財団法人化学物質評価研究機構(1997) : 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. 3. [HSDB]
- 6) Verschueren, K. Handbook of Environmental Data on Organic Chemicals. 3rd ed. New York, NY: Van Nostrand Reinhold Co., 1996. 422. [HSDB]
- 7) Horvath AL; Halogenated hydrocarbons: solubility-miscibility with water. NY,NY: Marcel Dekker, Inc pp. 889 (1982). [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 Carbon Tetrachloride(1994). [財団法人化学物質評価研究機構(1997): 化学物質安全性(ハザード)評価シート]
- 10) Cox RA et al; Atmos Environ 10: 305-8 (1976). [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)
- 3217: Geiger, D.L., L.T. Brooke, and D.J. Call (1990): Acute Toxicities of Organic Chemicals to Fathead Minnows (*Pimephales promelas*), Vol. 5. Center for Lake Superior Environmental Studies, University of Wisconsin, Superior, WI:332.
- 5184: LeBlanc, G.A. (1980): Acute Toxicity of Priority Pollutants to Water Flea (*Daphnia magna*). Bull. Environ. Contam. Toxicol. 24(5):684-691.
- 5303: Bringmann, G., and R. Kuhn (1980): Comparison of the Toxicity Thresholds of Water Pollutants to Bacteria, Algae, and Protozoa in the Cell Multiplication Inhibition Test. Water Res. 14(3):231-241.
- 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.
- 6187: Birge, W.J., J.A. Black, and R.A. Kuehne (1980): Effects of Organic Compounds on Amphibian Reproduction. Res. Rep. No. 121, Water Resour. Res. Inst., University of Kentucky, Lexington, KY:39 p. (U.S. NTIS PB80-147523).
- 11523: Kudla, A.J. (1984): Hydra Reaggregation: A Rapid Assay to Predict Teratogenic Hazards Induced by Environmental Toxicity. J. Wash. Acad. Sci. 74(4):102-107.
- 12513: Yoshioka, Y., Y. Ose, and T. Sato (1986): Correlation of the Five Test Methods to Assess Chemical Toxicity and Relation to Physical Properties. Ecotoxicol. Environ. Saf. 12(1):15-21.
- 16756: Lilius, H., B. Isomaa, and T. Holmstrom (1994): A Comparison of the Toxicity of 50 Reference Chemicals to Freshly Isolated Rainbow Trout *Hepatocytes* and *Daphnia magna*. Aquat. Toxicol. 30:47-60.