

[3 2] ジクロロメタン

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：ジクロロメタン

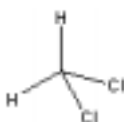
(別の呼称：塩化メチレン、メチレンクロライド、メチレンジクロライド、二塩化メチレン)

CAS 番号：75-09-2

分子式：CH₂Cl₂

分子量：84.9

構造式：



(2) 物理化学的性状

本物質は無色の揮発性液体で、甘い芳香臭がある¹⁾。

融点	-95 ²⁾
沸点	39.75 ²⁾
比重	1.3255(20/4 ²⁾)
蒸気圧	435mmHg(25 ³⁾)
換算係数	1ppm=3.53mg/m ³ (気体、20 ⁴⁾)
n-オクタノール/水分配係数 (log Pow)	1.25 ⁵⁾
加水分解性	加水分解を受けやすい化学結合なし ⁴⁾ 。報告されている半減期の最小値は約 18 ヶ月である ⁶⁾ 。
解離定数	解離基なし ⁴⁾
水溶性	13,000mg/L(25 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⁾
嫌氣的：86～92%が二酸化炭素に変換される ⁹⁾ 。
非生物的：
(OHラジカルとの反応性):対流圏大気中では、速度定数 $1.0 \sim 15 \times 10^{-13} \text{cm}^3/\text{分子} \cdot \text{sec}^{10)}$ 、OHラジカル濃度 $5.0 \times 10^5 \sim 1 \times 10^6 \text{分子}/\text{cm}^3$ とした時の半減期は53～160日と計算される ⁴⁾ 。
BOD から算出した分解度：
5～26%(試験期間：4週間、被験物質：100mg/L、活性汚泥：30mg/L) ⁸⁾
生物濃縮係数 (BCF): 2.0～5.4(試験期間：6週間、試験濃度：250g/L)、<6.4～40(試験期間：6週間、試験濃度：25g/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は 79,896t であり、輸出量は 4,318.411t、輸入量は 17,907.280t であることから¹⁾、推定される国内流通量は 93,484.869t である。なお、OECD に報告している生産量は 10,000t 以上である。

用 途

本物質の主な用途は、ペイント剥離剤、プリント基板洗浄剤、金属脱脂洗浄剤、ウレタン発泡助剤、エアゾール噴射剤、低沸点用有機溶剤(不燃性フィルム、油脂、アルカロイド、樹脂、ゴム、ワックス、セルロースエステル及びエーテル用混合剤)、ポリカーボネートの反応用剤、冷媒、ラッカー用、織物及び皮革、香料の抽出、分析用、リノリウム、インキである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

ジクロロメ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 ジクロロメタンの各媒体間の分布予測結果

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

(2) 各媒体中の存在量の概要

ジクロロメ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 ジクロロメタンの水質、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 $\mu\text{g/L}$	<2	<2	<0.2	*9	0.2~5	93/2968	全国	2000	2
	<2	<2	<0.2	*12	0.2~5	75/3028	全国	1999	3
	<2	<2	<0.2	26	0.2~5	100/2996	全国	1998	4
公共用水域・海水 $\mu\text{g/L}$	<2	<2	<0.2	4	0.2~5	8/699	全国	2000	2
	<2	<2	<0.2	4	0.2~5	20/738	全国	1999	3
	<2	<2	<0.2	6	0.2~5	13/726	全国	1998	4
底質(公共用水域・淡水) $\mu\text{g/g}$	<0.4	<0.4			0.4	0/7	新潟	1995	5
底質(公共用水域・海水) $\mu\text{g/g}$	<0.4	<0.4			0.4	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 $250\mu\text{g/L}$ (2000)²⁾及び $76\mu\text{g/L}$ (1999)³⁾の報告がある。

(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)

ジクロロメ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 $9\mu\text{g/L}$ 程度、同海水域では $4\mu\text{g/L}$ 程度となった。なお、公共用水域からの最近3年間の予測環境中濃度(PEC)は、漸減の傾向が見られる。

表 2.3 水質中のジクロロメタンの濃度

媒体	平均濃度	最大値等濃度
	水質	
公共用水域・淡水	$2\mu\text{g/L}$ 未満(2000)	$9\mu\text{g/L}$ 程度[$2\mu\text{g/L}$ 未満](2000) (1998年~2000年の検出最大値として $26\mu\text{g/L}$ が得られている(1998))
公共用水域・海水	$2\mu\text{g/L}$ 未満(2000)	$4\mu\text{g/L}$ 程度[$2\mu\text{g/L}$ 未満](2000) (1998年~2000年の検出最大値として $6\mu\text{g/L}$ が得られている(1998))

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			約 1,480,000	<i>Chlamydomonas angulosa</i>	EC ₅₀ PSE	3 時間				5065
甲殻類			87,400	<i>Artemia salina</i>	LC ₅₀ MOR	1				18365
			108,500	<i>Palaemonetes pugio</i>	LC ₅₀ MOR	2				3163
			220,000	<i>Daphnia magna</i>	LC ₅₀ MOR	2				5184
			909,000	<i>Daphnia magna</i>	EC ₅₀ IMM	1				13669
			1,045,000	<i>Artemia salina</i>	LC ₅₀ MOR	1				13669
			1,940,000	<i>Daphnia magna</i>	EC ₅₀ IMM	1				16756
魚類			82,500	<i>Pimephales promelas</i>	NOEC GRO	28				12567
			97,000	<i>Fundulus heteroclitus</i>	LC ₅₀ MOR	2				3163
			1,100,000	<i>Oryzias latipes</i>	LC ₅₀ MOR	2				12497
その他			17,780	<i>Rana catesbeiana</i>	LC ₅₀ MOR	8				6187
			>32,000	<i>Rana palustris</i>	LC ₅₀ MOR	8				6187
			>32,000	<i>Bufo woodhousei fowleri</i>	LC ₅₀ MOR	7				6187
			500,000	<i>Physa</i> sp.	NR-LETH MOR	2				3881

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、NOEC (No Observed Effect Concentration) : 無影響濃度、NR-LETH : 死亡率不明

影響内容) GRO (Growth) : 生長 (植物) 成長 (動物) IMM (Immobilization) : 遊泳阻害、MOR (Mortality) : 死亡、PSE (Photosynthesis) : 光合成活性阻害

(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* に対する光合成活性阻害の 3 時間半数影響濃度 (EC₅₀) が約 1,480,000 μg/L、甲殻類では *Artemia salina* に対する 24 時間半数致死濃度 (LC₅₀) が 87,400 μg/L、魚類では *Fundulus heteroclitus* に対する 48 時間半数致死濃度 (LC₅₀) が 97,000 μg/L、その他ではウシガエル類 *Rana catesbeiana* に対する 8 日間半数致死濃度 (LC₅₀) が 17,780 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 87,400 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 870 μg/L が得られた。その他の生物を採用した場合、PNEC の参考値は 180 μg/L となる。

慢性毒性値については、魚類では *Pimephales promelas* に対する成長阻害の 28 日間無影響濃度 (NOEC) が 82,500 μg/L であった。慢性毒性について 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、慢性毒性値による PNEC として 830 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、魚類の慢性

毒性値をアセスメント係数 100 で除した 830 $\mu\text{g/L}$ 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	2 $\mu\text{g/L}$ 未満 (2000)	9 $\mu\text{g/L}$ 程度 [2 $\mu\text{g/L}$ 未満] (2000) (1998年～2000年の検出最大値として26 $\mu\text{g/L}$ が得られている(1998))	830 (180) $\mu\text{g/L}$	0.01 (0.03)
	公共用水域・海水域	2 $\mu\text{g/L}$ 未満 (2000)	4 $\mu\text{g/L}$ 程度 [2 $\mu\text{g/L}$ 未満] (2000) (1998年～2000年の検出最大値として6 $\mu\text{g/L}$ が得られている(1998))		0.004 (0.007)

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。

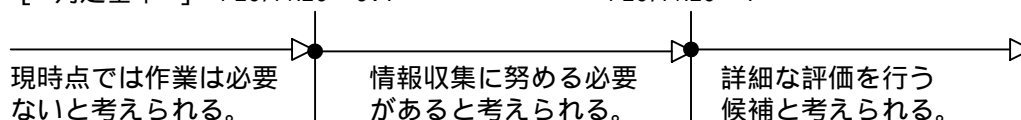
3)公共用水域・淡水は、河川河口域を含む。

4)PNEC での () 内の数値はその他の生物を考慮した場合の値。

5)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、平均濃度でみると淡水域・海水域共に 2 $\mu\text{g/L}$ 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、淡水域で 9 $\mu\text{g/L}$ 程度、海水域で 4 $\mu\text{g/L}$ 未満であった。

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 0.01、海水域では 0.004 となるため、現時点では作業は必要ないと考えられる。なお、本物質は 1998 年から 3 年間の検出最大値 (淡水域 26 $\mu\text{g/L}$ 、海水域 6.0 $\mu\text{g/L}$) を用いた場合においても、PEC/PNEC 比は 0.1 未満となるため、現時点では作業は必要ないと考えられる。

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) Budavari, S. (ed.). The Merck Index - An Encyclopedia of Chemicals, Drugs, and Biologicals. Whitehouse Station, NJ: Merck and Co., Inc., 1996. 1035. [Hazardous Substances Data Bank (以下、HSDB)]
- 3) Boublik, T., Fried, V., and Hala, E., The Vapour Pressures of Pure Substances. Second Revised Edition. Amsterdam: Elsevier, 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) Dilling WL et al; Environ Sci Technol 9: 833-8 (1975). [HSDB]
- 7) Horvath AL; Halogenated Hydrocarbons: Solubility-Miscibility With Water NY: Marcel Dekker (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) Gossett JM; Anaerobic Degradation of C1 and C2 Chlorinated Hydrocarbons. Air Force Eng Serv Cent, Eng Serv Lab. ESL-TR-85-38 p. 153 (1985). [HSDB]
- 10) ATSDR, Toxicological Profile for Methylene chloride (1992). [HSDB]

(2) 暴露評価

- 1: (財)日本環境衛生センター 平成12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)
- 3163: Burton, D.T., and D.J. Fisher (1990): Acute Toxicity of Cadmium, Copper, Zinc, Ammonia, 3,3'-Dichlorobenzidine, 2,6-Dichloro-4-nitroaniline, Methylene Chloride, and 2,4,6-Trichlorophenol. Bull.Environ.Contam.Toxicol. 44(5):776-783.
- 3881: Merlin, G., H. Thiebaud, G. Blake, S. Sembiring, and J. Alary (1992): Mesocosms' and Microcosms' Utilization for the Ecotoxicity Evaluation of Dichloromethane, A Chlorinated Solvent. Chemosphere 24(1):37-50.
- 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.
- 5184: LeBlanc, G.A. (1980): Acute Toxicity of Priority Pollutants to Water Flea (*Daphnia magna*). Bull.Environ.Contam.Toxicol. 24(5):684-691.
- 6187: Birge, W.J., J.A. Black, and R.A. Kuehne (1980): Effects of Organic Compounds on Amphibian Reproduction. Res.Rep.No.121, Water Resourc.Res.Inst., University of Kentucky, Lexington, KY:39 p.(U.S.NTIS PB80-147523).
- 12497: Tsuji, S., Y. Tonogai, Y. Ito, and S. Kanoh (1986): The Influence of Rearing Temperatures on the Toxicity of Various Environmental Pollutants for Killifish (*Oryzias latipes*). J. Hyg. Chem. /Eisei Kagaku 32(1):46-53.

- 12567 : Dill, D.C., P.G. Murphy, and M.A. Mayes (1987) : Toxicity of Methylene Chloride to Life Stages of the Fathead Minnow, *Pimephales promelas* Rafinesque. Bull.Environ.Contam.Toxicol. 39(5):869-876.
- 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.
- 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.
- 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.