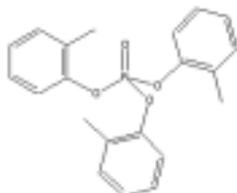


[6 8] リン酸トリクレジル

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：リン酸トリクレジル
 (別の呼称：TCP、トリクレシルホスフェート)
 CAS 番号：1330-78-5
 分子式：C₂₁H₂₁O₄P
 分子量：368.4
 構造式：



(2) 物理化学的性状

本物質は無色またはかすかなフェノール臭を持ち、透明でかすかな蛍光を放つ液体である¹⁾。

沸点	420 ²⁾
比重	1.162(25/25 ²⁾)
蒸気圧	6.00 × 10 ⁻⁷ mmHg(25 ³⁾ 、推定値 ³⁾
n-オクタノール/水分配係数 (log Pow)	5.11 ⁴⁾
水溶性	0.36mg/L(25 ⁴⁾)

(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

生物分解：4週間の半連続式活性汚泥試験(3および13mg/L/day)で97%以上分解されたとの報告がある⁴⁾。48時間の模擬廃水処理試験において活性汚泥により速やかに40~60%分解されたとの報告がある⁵⁾。日本の河川水及び湾岸水を用いて減衰試験を行ったところ、100%のリン酸トリクレジルが26⁶⁾では4日後に分解され、7⁷⁾では75~100%が29日後には分解されたとの報告がある⁶⁾。

非生物的：

(OHラジカルとの反応性)：大気中での速度定数を1.44 × 10⁻¹¹ cm³/分子・sec(25⁸⁾)、OHラジカル濃度5 × 10⁵ 分子/cm³とした時の半減期は約26時間と計算される⁷⁾。

(加水分解)：半減期は約1ヶ月(pH7、25⁸⁾)で、加水分解速度はアルカリにより増加し、pH9における半減期は約3日である⁸⁾。

生物濃縮係数(BCF)：165(ファットヘッドミノー、32日)⁹⁾、約700(ゼブラフィッシュ)¹⁰⁾、3,700(カダヤシ)¹¹⁾

(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、15,470t(リン酸系可塑剤として)である¹⁾。なお、OECD に報告している生産量は 1,000～10,000t である。

用途

本物質の主な用途は、農業用ビニルフィルム、電線コンパウンド、建材関係の塩化ビニル樹脂の可塑剤、合成ゴムコンパウンドの軟化剤・可塑剤、その他の難燃剤、不燃性作動液、ガソリン添加剤、潤滑油添加剤などである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

リン酸トリクレジル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 リン酸トリクレジルの各媒体間の分布予測結果

		分布量 (%)
大	気	0.0
水	質	0.05
土	壤	71.2
底	質	28.8

(2) 各媒体中の存在量の概要

リン酸トリクレジル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 リン酸トリクレジルの水質、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	<0.03	<0.03	< 0.03	0.06	0.03	4/65	全国	2000	2
公共用水域・海水 μg/L	<0.03	<0.03			0.03	0/11	全国	2000	2
底質（公共用水域・淡水）μg/g	7.4	18	<3	77	3	7/11	全国	1993	3
底質（公共用水域・海水）μg/g	11	27	<3	160	3	12/13	全国	1993	3

(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）

リン酸トリクレジル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 0.06μg/L 程度、同海水域では 0.03μg/L 未満となった。

表 2.3 水質中のリン酸トリクレジルの濃度

媒体	平均濃度	最大値等濃度
	水質	
公共用水域・淡水	0.03μg/L 未満 (2000)	0.06μg/L 程度 (2000)
公共用水域・海水	0.03μg/L 未満 (2000)	0.03μg/L 未満 (2000)

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			>4,660	<i>Selenastrum capricornutum</i>	NOEC BMS	3				環境省
			>4,660	<i>Selenastrum capricornutum</i>	NOEC GRO	3				環境省
			>4,660	<i>Selenastrum capricornutum</i>	EC ₅₀ BMS	3				環境省
			>4,660	<i>Selenastrum capricornutum</i>	EC ₅₀ GRO	3				環境省
甲殻類			250	<i>Daphnia magna</i>	EC ₅₀ IMM	2				環境省
			620	<i>Daphnia magna</i>	NOEC REP	21				環境省
魚類			150	<i>Lepomis macrochirus</i>	LC ₅₀ MOR	4				666
			260	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	LC ₅₀ MOR	4				666
			502	<i>Perca flavescens</i>	LC ₅₀ MOR	4				666

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	
			803	<i>Ictalurus punctatus</i>	LC ₅₀ MOR	4				666
			840	<i>Oryzias latipes</i>	LC ₅₀ MOR	4				環境省
			5,800	<i>Oryzias latipes</i>	LC ₅₀ MOR	1				12497
その他	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

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
 影響内容) BMS (Biomass): 生物現存量、GRO (Growth): 生長 (植物)、成長 (動物)、IMM (Immobilization): 遊泳阻害、MOR (Mortality): 死亡、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 *Selenastrum capricornutum* の生長阻害に対する 72 時間半数影響濃度 (EC₅₀) が 4,660μg/L 超、甲殻類では *Daphnia magna* の遊泳阻害に対する 48 時間半数影響濃度 (EC₅₀) が 250μg/L、魚類では *Lepomis macrochirus* に対する 96 時間半数致死濃度 (LC₅₀) が 150 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 150 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 1.5 μg/L が得られた。

慢性毒性値については、藻類では *Selenastrum capricornutum* の成長阻害に対する 72 時間無影響濃度 (NOEC) が 4,660μg/L 超、甲殻類では *Daphnia magna* の繁殖に対する 21 日間無影響濃度 (NOEC) が 620μg/L であった。慢性毒性値について 2 生物群 (藻類、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 100 を用いて、PNEC として 6.2μg/L とした。

本物質の PNEC としては、魚類の急性毒性値をアセスメント係数 100 で除した 1.5 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

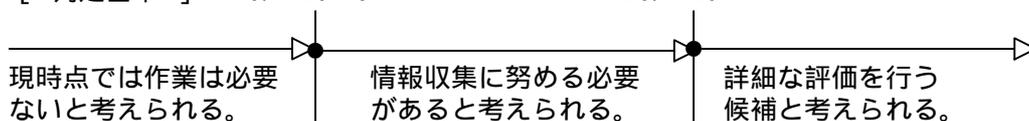
媒体		平均濃度	最大値[95 パーセンタイル値]濃度 (PEC)	PNEC	PEC/ PNEC 比
水質	公共用水域・淡水域	0.03μg/L未満 (2000)	0.06μg/L程度 (2000)	1.5 μg/L	0.04
	公共用水域・海水域	0.03μg/L未満 (2000)	0.03μg/L未満 (2000)		<0.02

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、平均濃度で見ると淡水域・海水域共に 0.03 $\mu\text{g/L}$ 未満で、検出限界値未満であった。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 0.06 $\mu\text{g/L}$ 程度、海水域は 0.03 $\mu\text{g/L}$ 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 0.04、海水域では 0.02 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) Sax, N.I. and R.J. Lewis, Sr. (eds.). Hawley's Condensed Chemical Dictionary. 11th ed. New York: Van Nostrand Reinhold Co., 1987. 1178. [Hazardous Substances Data Bank (以下、HSDB)]
- 3) Boethling, RS and Cooper, JC (1985). [MPBPWIN v1.40]
- 4) Saeger VW et al; Environ Sci Technol 13: 840-4 (1979). [HSDB]
- 5) Ishikawa S et al; Suishitsu Odaku Kenkyu 8: 799-807 (1985). [HSDB]
- 6) Wakabayashi M et al; Tukyō-To Kogai Kenkyusho Nenpo 1985: 125-8 (1985).
- 7) Atkinson R; J Inter Chem Kinet 19: 799-828 (1987). [HSDB]
- 8) Boethling RS, Cooper JC; Res Rev 94: 49-99 (1985). [HSDB]
- 9) Veith GD et al; J Fish Res Board Can 36: 1040-8 (1979). [HSDB]
- 10) Bengtsson BE, Tarkpea M; Environ Toxicol Chem 5: 853-61 (1986). [HSDB]
- 11) Boethling RS, Cooper JC; Res Rev 94: 49-99 (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: (株) 住化分析センター : 平成 12 年度環境庁請負業務結果報告書「水環境に係る要調査項目存在状況調査」平成 13 年
- 3: 環境庁環境安全課 : 平成 6 年版化学物質と環境

(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)
666 : Johnson, W.W., and M.T. Finley (1980) : Handbook of Acute Toxicity of Chemicals to Fish and Aquatic Invertebrates. Resour.Publ.137, Fish Wildl.Serv., U.S.D.I., Washington, D.C :98 p.
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.
- 3) 環境省 (2001) : 平成 12 年度 生態影響試験実施事業報告