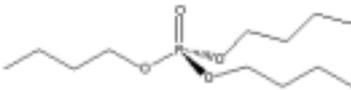


## [ 6 9 ] リン酸トリ-n-ブチル

### 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-n-ブチル
CAS 番号：126-73-8
分子式：C <sub>12</sub> H <sub>27</sub> O <sub>4</sub> P
分子量：266.3
構造式： 

#### (2) 物理化学的性状

本物質は無色<sup>1)</sup>、あるいは無色～淡黄色の液体<sup>2)</sup>である。

融点	-80 未満 <sup>1)</sup>
沸点	289 (分解) <sup>1)</sup> 、177～178 (27mmHg) <sup>1)</sup>
比重	0.976(25/25 ) <sup>1)</sup>
蒸気圧	0.8mmHg(114 ) <sup>3)</sup> 、2.66kPa(20mmHg)(20 ) <sup>4)</sup>
換算係数	1ppm=11.07mg/m <sup>3</sup> (気体、20 ) <sup>5)</sup>
n-オクタノール/水分配係数 (log Pow)	4.00 <sup>6)</sup>
加水分解性	アルカリにより加水分解され、n-ブチルアルコール及びリン酸を生じる <sup>7)</sup>
解離定数	解離基なし <sup>5)</sup>
水溶性	280mg/L(25 ) <sup>8)</sup>

#### (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<sup>9)</sup></p> <p>嫌氣的：嫌気性汚泥を用いた 24～30 日の分解性試験では、分解は起らないとの報告がある<sup>7)</sup>。</p> <p>非生物的：</p> <p>(OH ラジカルとの反応性)：対流圏大気中では、速度定数 <math>7.88 \times 10^{-11}</math> cm<sup>3</sup>/分子・sec で、OH ラジカル濃度を <math>5 \times 10^5 \sim 1 \times 10^6</math> 分子/cm<sup>3</sup> とした時の半減期は 2～5 時間と計算される<sup>5)</sup>。</p> <p>BOD から算出した分解度：</p> <p>0～41% (試験期間：2 週間、被験物質：30mg/L、活性汚泥：100mg/L)<sup>9)</sup></p> <p>生物濃縮係数 (BCF)：5.5～10(試験期間：6 週間、試験濃度：60mg/L)、6.9～20(試験期間：6 週間、試験濃度：6mg/L)<sup>9)</sup></p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### (4) 製造輸入量及び用途

##### 生産量・輸入量等

PRTR 法の製造・輸入量区分は 100 である。

##### 用途

本物質の主な用途は、溶剤(金属抽出溶剤)、合成ゴムの可塑剤、柔軟性付与剤、製紙用・繊維工業用消泡剤、ビニルブチラール、酢酸繊維素とともに安定ガラス用フィルム、耐光性白色ラッカー、レザー用消泡剤、希金属抽出剤である<sup>4)</sup>。

## 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-n-ブチ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 2,400km<sup>2</sup>、人口約 800 万人のモデル地域を設定して予測を行った<sup>1)</sup>。

表 2.1 リン酸トリ-n-ブチルの各媒体間の分布予測結果

		分布量(%)
大	気	0.057
水	質	1.3
土	壤	7.6
底	質	91.0

### (2) 各媒体中の存在量の概要

リン酸トリ-n-ブチ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-n-ブチルの水質、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 $\mu\text{g/L}$	0.011	0.022	<0.01	0.24	0.01	26/65	全国	2000	2
公共用水域・海水 $\mu\text{g/L}$	0.011	0.04	<0.01	0.03	0.01	4/11	全国	2000	2
底質（公共用水域・淡水） $\mu\text{g/g}$	<2	3.0	<2	28	2	7/24	全国	1993	3
底質（公共用水域・海水） $\mu\text{g/g}$	<2	6.7	<2	120	2	10/30	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-n-ブチ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  $0.24\mu\text{g/L}$  程度、同海水域では  $0.03\mu\text{g/L}$  程度となった。

表 2.3 水質中のリン酸トリ-n-ブチルの濃度

媒体	平均濃度	最大値等濃度
	水質	
公共用水域・淡水	$0.011\mu\text{g/L}$ 程度 (2000)	$0.24\mu\text{g/L}$ 程度(2000)
公共用水域・海水	$0.011\mu\text{g/L}$ 程度 (2000)	$0.03\mu\text{g/L}$ 程度(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 [ $\mu\text{g/L}$ ]	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			<b>1,100</b>	<i>Scenedesmus subspicatus</i>	EC <sub>50</sub> BMS	3				2997
			<b>1,900</b>	<i>Selenastrum capricornutum</i>	NOEC BMS	3				環境庁
			3,200	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	TT POP	7				5303
			8,720	<i>Selenastrum capricornutum</i>	EC <sub>50</sub> BMS	3				環境庁
			11,000	<i>Selenastrum capricornutum</i>	NOEC GRO	3				環境庁
			14,000	<i>Entosiphon sulcatum</i>	TT POP	3				5303
			$\geq 20,000$	<i>Selenastrum capricornutum</i>	EC <sub>50</sub> GRO	3				環境庁
甲殻類			<b>1,030</b>	<i>Daphnia magna</i>	NOEC REP	21				環境庁
			1,300	<i>Daphnia magna</i>	NOEC REP	21				847

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	
			1,800	<i>Moina macrocopa</i>	LC <sub>50</sub> MOR	3 時間				12513
			<b>2,100</b>	<i>Daphnia magna</i>	LC <sub>50</sub> MOR	3				2195
			7,600	<i>Daphnia magna</i>	EC <sub>50</sub> IMM	2				環境庁
			21,800	<i>Streptocephalus texanus</i>	LC <sub>50</sub> MOR	1				17289
			32,800	<i>Streptocephalus rubricaudatus</i>	LC <sub>50</sub> MOR	1				17289
			34,600	<i>Streptocephalus proboscideus</i>	LC <sub>50</sub> MOR	1				17289
			34,600	<i>Artemia salina</i>	LC <sub>50</sub> MOR	1				17289
			35,000	<i>Daphnia magna</i>	EC <sub>50</sub> IMM	1				847
魚類			1,300	<i>Oryzias latipes</i>	LC <sub>50</sub> MOR	2				12513
			<b>8,300</b>	<i>Oncorhynchus mykiss</i> (胚)	LETC MOR	ふ化後 48 日まで				2195
			<b>8,800</b>	<i>Carassius auratus</i>	LC <sub>50</sub> MOR	4				10382
			9,600	<i>Oryzias latipes</i>	LC <sub>50</sub> MOR	4				10382
			13,500	<i>Danio rerio</i> (胚)	LETC MOR	ふ化後 10 日まで				2195
			14,100	<i>Oryzias latipes</i>	LC <sub>50</sub> MOR	4				環境庁
			14,400	<i>Danio rerio</i>	LC <sub>50</sub> MOR	6				2195
			18,500	<i>Oryzias latipes</i>	LC <sub>50</sub> MOR	2				12497
その他			600	<i>Dugesia japonica</i>	EC <sub>50</sub> GRO	7				12513
			1,000	<i>Dugesia japonica</i>	LC <sub>50</sub> MOR	7				12513
			<b>20,000</b>	<i>Tetrahymena pyriformis</i>	EC <sub>50</sub> GRO	1				11258

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) EC<sub>50</sub> (Median Effective Concentration) : 半数影響濃度、LC<sub>50</sub> (Median Lethal Concentration) : 半数致死濃度、  
 LETC(Lethal Threshold Concentration):致死限界濃度、NOEC( No Observed Effect Concentration) : 無影響濃度、TT(Toxicity Threshold) : 増殖阻害初期濃度  
 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、POP(Population Changes):個体群の変化、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 *Scenedesmus subspicatus* に対する生長阻害の 72 時間半数影響濃度 (EC<sub>50</sub>) が 1,100 μg/L、甲殻類では *Daphnia magna* に対する 72 時間半数致死濃度 (LC<sub>50</sub>) が 2,100 μg/L、魚類では *Carassius auratus* に対する 96 時間半数致死濃度 (LC<sub>50</sub>) が 8,800 μg/L であった。また、その他の生物ではテトラヒメナ類 *Tetrahymena pyriformis* に対する成長阻害の 24 時間半数影響濃度 (EC<sub>50</sub>) が 20,000 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最も低い値 (藻類の 1,100 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 11 μg/L が得られた。

慢性毒性値については、藻類では *Selenastrum capricornutum* に対する生長阻害の 72 時間無影響濃度 (NOEC) が 1,900 μg/L、甲殻類では *Daphnia magna* に対する繁殖阻害の 21 日間無影響濃度 (NOEC) が 1,030 μg/L、魚類では *Oncorhynchus mykiss* に対するふ化後 48 日間致死



- 8) Saeger VW et al; Environ Sci Technol 13: 840-4 (1979). [HSDB]  
 9) 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, 日本化学物質安全・情報センター(1992).

(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年度水環境に係る要調査項目存在状況調査報告書(環境庁請負業務)、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)  
 847: Kuhn, R., M. Pattard, K. Pernak, and A. Winter (1989): Results of the Harmful Effects of Water Pollutants to *Daphnia magna* in the 21 Day Reproduction Test. Water Res. 23(4):501-510.  
 2195: Dave, G., K. Andersson, R. Berglind, and B. Hasselrot (1981): Toxicity of Eight Solvent Extraction Chemicals and of Cadmium to Water Fleas, *Daphnia magna*, Rainbow Trout, *Salmo gairdneri*, and Zebrafish,. Comp.Biochem.Physiol.69 C(1):83-98.  
 2997: Kuhn, R., and M. Pattard (1990): Results of the Harmful Effects of Water Pollutants to Green Algae (*Scenedesmus subspicatus*) in the Cell Multiplication Inhibition Test. Water Res. 24(1):31-38.  
 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.  
 10382: Sasaki, K., M. Takeda, and M. Uchiyama (1981): Toxicity, Absorption and Elimination of Phosphoric Acid Triesters by Killifish and Goldfish. Bull.Environ.Contam.Toxicol. 27:775-782.  
 11258: Yoshioka, Y., Y. Ose, and T. Sato (1985): Testing for the Toxicity of Chemicals with *Tetrahymena pyriformis*. Sci.Total Environ. 43(1-2):149-157.  
 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.  
 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.  
 17289: Crisinel, A., L. Delaunay, D. Rossel, J. Tarradellas, H. Meyer, H. Saiah, P. Vogel, C. Delisle, and C. Blaise (1994): Cyst-Based Ecotoxicological Tests Using Anostracans: Comparison of Two Species of *Streptocephalus*. Environ.Toxicol.Water Qual. 9(4):317-326.  
 3) 環境庁(1997):平成8年度 生態影響試験実施事業報告