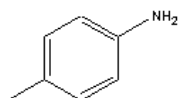


[2 1] p-トルイジン

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： p-トルイジン
(別の呼称：1-アミノ-4-メチルベンゼン、p-アミノトルエン、4-アミノトルエン、4-メチルアニリン、p-メチルアニリン、4-トルイジン)
CAS 番号：106-49-0
化審法官報告示整理番号：3-186
化管法政令番号：1-226
RTECS 番号：XU3150000
分子式：C₇H₉N
分子量：107.16
換算係数：1ppm=4.38mg/m³(気体、25℃)
構造式：



(2) 物理化学的性状

本物質は白色の光沢ある針状または葉状晶である¹⁾。

融点	43.7℃ ²⁾ , 44-45℃ ³⁾
沸点	200.4℃ ²⁾ , 200-201℃ ³⁾
密度	0.9619g/cm ³ (20℃) ²⁾
蒸気圧	0.286mmHg(=3.81×10 ¹ Pa) (25℃) ^{4), 5)}
分配係数(1-オクタノール/水)(logKow)	1.39 ⁶⁾
解離定数(pKa)	5.10 ⁵⁾
水溶性(水溶解度)	6.644g/L(6.2×10 ² mol/L, 20℃) ⁷⁾ , 6.60g/L(20℃) ⁸⁾

(3) 環境運命に関する基礎的事項

p-トルイジンの分解性及び濃縮性は次のとおりである。

生物分解性
<u>好氣的分解</u>
分解率：BOD 32%、TOC 35%、HPLC 34% (試験期間：4週間、被験物質濃度：100mg/L、活性汚泥濃度：30mg/L) ⁹⁾
<u>化学分解性</u>
<u>OH ラジカルとの反応性 (大気中)</u>
反応速度定数：1.32×10 ⁻¹⁰ cm ³ /(分子・sec) (25℃、AOPWIN ¹⁰⁾ により計算)
半減期：0.49～4.9時間 (OH ラジカル濃度を3×10 ⁶ ～3×10 ⁵ 分子/cm ³ ¹¹⁾ と仮定して計算)
生物濃縮性 (高濃縮性ではないと判断される物質 ¹²⁾)
生物濃縮係数(BCF)：<1.3 (試験期間：4週間、試験濃度：0.1mg/L、魚種：コイ) ⁹⁾ 、<13 (試験期間：4週間、試験濃度：0.01mg/L、魚種：コイ) ⁹⁾

(4) 製造輸入量及び用途

① 生産量・輸入量等

「化学物質の製造・輸入量に関する実態調査」によると平成13年度実績はトルイジンとして1,000～10,000 t未満である¹³⁾。本物質の輸出量、輸入量(輸出入量ともトルイジン、その誘導体及びそれらの塩)の推移を表1.1に示す¹⁴⁾。

表1.1 トルイジンの輸出量及び輸入量(トルイジン、その誘導体及びそれらの塩)(t)の推移

年	平成 8年	9年	10年	11年	12年	13年
輸出量 (t)	340	317	326	268	264	640
輸入量 (t)	3,201	4,073	4,488	4,773	5,235	5,455

② 用途

本物質の主な用途は、中間物、添加剤、色素(塗料、顔料)¹³⁾、有機合成原料、染料製造用の特殊溶剤とされている¹⁵⁾。

(5) 環境施策上の位置付け

化学物質排出把握管理促進法第一種指定化学物質(政令番号:226)として指定されているほか、水質汚濁に係る要調査項目として選定されている。

2. 暴露評価

生態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高濃度側のデータによって暴露評価を行った。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。

(1) 環境中への排出量

p-トルイジンは化管法の第一種指定化学物質である。同法に基づき集計された平成13年度の届出排出量・移動量及び届出外排出量を表2.1に示す。

表 2.1 平成13年度 PRTR データによる排出量及び移動量

	届出						届出外（国による推計）				総排出量（kg/年）		
	排出量（kg/年）				移動量（kg/年）		排出量（kg/年）				届出 排出量	届出外 排出量	合計
	大気	公共用水域	土壌	埋立	下水道	事業所外	対象業種	非対象業種	家庭	移動体			
全排出・移動量	96	153	0	0	3500	93018	49				249	49	298

業種別届出量(割合)

化学工業	96 (100%)	153 (100%)	0	0	3500 (100%)	92403 (99.3%)
石油製品・石炭製品製造業	0	0	0	0	0	615 (0.7%)

総排出量の構成比 (%)	
届出	届出外
84	16

本物質の平成13年度における環境中への総排出量は0.3tと報告されており、そのうち届出排出量は0.25tで全体の84%であった。届出排出量のうち0.1tが大気へ、0.2tが公共用水域へ排出されるとしており、公共用水域への排出が多い。その他に下水道への移動量が4t届け出られている。その排出源は化学工業のみであった。

表2.1に示したようにPRTR公表データにおいて届出排出量は媒体別に報告され、その集計結果が公表されているが、届出外排出量の推定は媒体別には行われていない。別途行われている届出外排出量の媒体別配分の推定結果¹⁾と届出排出量を媒体別に合計したものを表2.2に示す。

表 2.2 環境中への推定排出量

		推定排出量(kg)
大	気	115
水	域	184
土	壌	22

(2) 媒体別分配割合の予測

本物質の環境中の媒体別分配割合を PRTR データ活用環境リスク評価支援システム（改良版）を用いて予測した²⁾。予測の対象地域は、平成 13 年度環境中への推定排出量が最大であった広島県（水域への排出量 0.1 t）とした。予測結果を表 2.3 に示す。

表 2.3 媒体別分配割合の予測結果

		分配割合 (%)
大	気	0.5
水	域	98.2
土	壌	0.2
底	質	1.1

(注) 環境中で各媒体別に最終的に分配される割合を質量比として示したものの。

(3) 各媒体中の存在量の概要

本物質の水質及び底質中の濃度について情報の整理を行った。各媒体での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 2.4 に示す。

表 2.4 水質及び底質中の存在状況

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	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	0.09	0/6	全国	1998	3
公共用水域・海水	µg/L	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	0.09	0/7	全国	1998	3
底質(公共用水域・淡水)	µg/g	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	0.007	0/5	全国	1998	3
底質(公共用水域・海水)	µg/g	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	0.007	0/7	全国	1998	3

(4) 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）

本物質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 2.5 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 0.09µg/L 未満程度、同海水域では 0.09µg/L 未満程度となった。

表 2.5 公共用水域濃度

媒体	平均	最大値
水質		
公共用水域・淡水	0.09µg/L 未満程度 (1998)	0.09µg/L 未満程度 (1998)
公共用水域・海水	0.09µg/L 未満程度 (1998)	0.09µg/L 未満程度 (1998)

註) 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	生物分類	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			67	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	IC ₁₀ GRO*	14			○	1)-2710
			203	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	IC ₅₀ GRO*	14			○	1)-2710
			617	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	IC ₉₀ GRO*	14			○	1)-2710
		○	6,300	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	NOEC GRO(RATE)*	3			○	2)
		○	3,120	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	NOEC GRO(AUG)	3	○			2)
		○	10,200	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	EC ₅₀ GRO(AUG)	3	○			2)
		○	31,000	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	EC ₅₀ GRO(RATE)*	3			○	2)
甲殻類		○	11.1	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	NOEC REP	21	○			2)
		○	1,260	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC ₅₀ IMM	2			○	2)
魚類		○	42,000	<i>Oryzias latipes</i>	メダカ	LC ₅₀ MOR	2			○	1)-10132
		○	118,000	<i>Oryzias latipes</i>	メダカ	LC ₅₀ MOR	4	○			2)
		○	171,000	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノ	LC ₅₀ MOR	4	○			1)-3217
その他		○	99,700	<i>Spirostomum ambiguum</i>	原生動物	EC ₅₀ DVP	2	○			1)-19880
		○	144,000	<i>Tetrahymena pyriformis</i>	テトラヒメナ属 (ミズケムシ目)	EC ₅₀ GRO	60 時間	○			1)-17313
		○	150,000	<i>Tetrahymena pyriformis</i>	テトラヒメナ属 (ミズケムシ目)	EC ₅₀ GRO	1			○	1)-11258
		○	163,000	<i>Spirostomum ambiguum</i>	原生動物	LC ₅₀ MOR	2	○			1)-19880

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、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、IC₁₀ (10% Inhibition Concentration) : 10%阻害濃度、IC₅₀

(Median Inhibition Concentration) : 半数阻害濃度、IC₉₀ (90% Inhibition Concentration) : 90%阻害濃度、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) : 生物量、DVP (Development) : 奇形、GRO (Growth) : 生長(植物)、成長(動物)、IMM (Immobilization) : 遊泳阻害、MOR (Mortality) : 死亡、POP (Population) : 個体群の組成変化、REP (Reproduction) : 繁殖、再生産

() 内) 試験結果の算出法: AUG (Area Under Growth Curve) 生長曲線下の面積により求めた結果、RATE 生長速度より求めた結果

*) : 最終収量による毒性値

**): 文献 2) をもとに、試験時の設定濃度を用いて 0-48 時間の毒性値を再計算したものの³⁾

文献 2)の試験において、藻類への影響は生長速度で捉えた場合、高濃度区で時間の経過とともに変化する傾向にあったため、藻類生長阻害試験の毒性値の信頼性を b とし、0-48 時間の毒性値を用いることとした。

(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 *Pseudokirchneriella subcapitata* に対する生長阻害の速度法による 72 時間半数影響濃度 (EC₅₀) が 31,000 µg/L、甲殻類では *Daphnia magna* に対する遊泳阻害の 48 時間半数影響濃度 (EC₅₀) が 1,260 µg/L、魚類では *Oryzias latipes* に対する 48 時間半数致死濃度 (LC₅₀) が 42,000 µg/L、その他の生物では原生動物 *Spirostomum ambiguum* に対する奇形の 48 時間半数影響濃度 (EC₅₀) が 99,700 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 1,260 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 13 µg/L が得られた。

慢性毒性値については、藻類では *Pseudokirchneriella subcapitata* に対する生長阻害の速度法による 72 時間無影響濃度 (NOEC) が 6,300 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 11.1 µg/L であった。慢性毒性値について 2 生物群 (藻類及び甲殻類) 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、上記の毒性値のうち最も低い値 (甲殻類の 11.1 µg/L) にこれを適用することにより、慢性毒性値による PNEC として 0.11 µg/L が得られた。

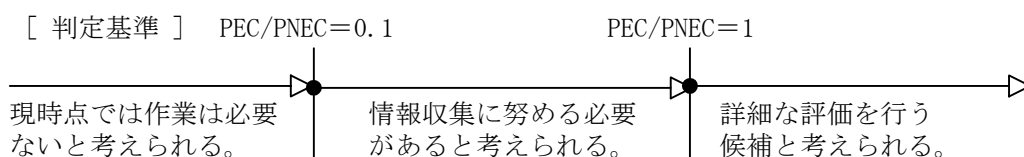
本物質の PNEC としては、以上により求められた PNEC のうち低い値である、甲殻類の慢性毒性値をアセスメント係数 100 で除した 0.11 µg/L を採用する。

(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	最大値濃度 (PEC)	PNEC	PEC/ PNEC 比
水質	公共用水域・淡水	0.09µg/L未満程度 (1998)	0.09µg/L未満程度 (1998)	0.11 µg/L	<0.8
	公共用水域・海水	0.09µg/L未満程度 (1998)	0.09µg/L未満程度 (1998)		<0.8

注：公共用水域・淡水は、河川河口域を含む。



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、海水域ともに 0.09µg/L 未

満程度であり、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）も淡水域、海水域ともに0.09 $\mu\text{g/L}$ 未満程度であった。

予測環境中濃度（PEC）と予測無影響濃度（PNEC）の比は、淡水域、海水域ともに0.8未満となるため、現時点では生態リスクは評価できない。本物質の生産量は明らかでないが、トルイジンとして1,000～10,000 t未満とされており、13年度の環境中への排出量は0.3tと算定されている。水溶解度が高く、環境中では大部分が水域に分配されと考えられ、PNEC値も0.11 $\mu\text{g/L}$ と小さい値を示している。したがって、検出下限値の見直しを行った上で環境中濃度の測定を検討する必要があると考えられる。

4. 引用文献等

(1) 物質に関する基本的事項

- 1) 化学大辞典編集委員会 (1963) : 化学大辞典 (縮刷版)、6、共立出版、pp.543-544.
- 2) LIDE, D.R., ed. (2002-2003) *CRC Handbook of Chemistry and Physics*, 83rd ed., Boca Raton, London, New York, Washington DC, CRC Press, p. 3-24.
- 3) BUDAVARI, S., ed. (1996) *The Merck Index*, 12th ed. Whitehouse Station, Merck and Co.
- 4) CHAO J et al (1983) Vapor-Pressure of Coal Chemicals, *Journal of Physical and Chemical Reference Data.*, 12: 1033-1063. [Hazardous Substances Data Bank]
- 5) HOWARD, P.H. and MEYLAN, W.M., ed. (1997) *Handbook of Physical Properties of Organic Chemicals*, Boca Raton, New York, London, Tokyo, CRC Lewis Publishers, p.174.
- 6) HANSCH, C., LEO, A., and HOEKMAN, D. (1995) *Exploring QSAR Hydrophobic, Electronic, and Steric Constants*, Washington DC, ACS Professional Reference Book, p.32
- 7) HASHIMOTO, Y., TOKURA, K. KISHI, H., and STRACHAN, W.M.J. (1984) Prediction of Seawater Solubility of Aromatic Compounds. *Chemosphere*, 13(8): 882-888.
- 8) 高野二郎・安岡高志・光沢舜明 (1982) TOC 測定法による固体有機化合物の水に対する溶解度測定、日本化学会誌、No. 11, p.1830-1834.
- 9) 製品評価技術基盤機構、既存化学物質安全性点検データ、0185
- 10) U.S. Environmental Protection Agency, AOPWIN™ v1.91
- 11) HOWARD, P.H., BOETHLING, R.S., JARVIS, W.F., MEYLAN, W.M., and MICHALENKO, E.M. ed. (1991) *Handbook of Environmental Degradation Rates*, Boca Raton, London, New York, Washington DC, Lewis Publishers, p.xiv.
- 12) 経済産業公報 (2001.05.10)
- 13) 経済産業省(2003) : 化学物質の製造・輸入量に関する実態調査 (平成 13 年度実績) の確報値.
- 14) 化学工業日報社 : 化学工業年鑑
- 15) 化学工業日報社(2003) : 14303 の化学商品

(2) 暴露評価

- 1) 環境省環境リスク評価室、(社) 環境情報科学センター(2003) : PRTR データ活用環境リスク評価支援システム 2.0
- 2) (独) 国立環境研究所 (2004) : 平成 15 年度化学物質環境リスク評価検討調査報告書
- 3) 環境庁環境保健部環境安全課(1999) : 平成 11 年版化学物質と環境

(3) 生態リスクの初期評価

- 1)- : U.S.EPA 「AQUIRE」
2710 : Gaur, J.P. (1988) : Toxicity of Some Oil Constituents to *Pseudokirchneriella subcapitata*. *Acta Hydrochim.Hydrobiol.* 16(6):617-620.

- 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.
- 10132 : Tonogai, Y., S. Ogawa, Y. Ito, and M. Iwaida (1982) : Actual Survey on TLM (Median Tolerance Limit) Values of Environmental Pollutants, Especially on Amines, Nitriles, Aromatic Nitrogen Compounds. *J.Toxicol.Sci.* 7(3):193-203.
- 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.
- 17313 : Schultz, T.W., and B.A. Moulton (1984) : Structure-Activity Correlations of Selected Azaarenes, Aromatic Amines, and Nitroaromatics. In: K.L.E.Kaiser (Ed.), *QSAR in Environmental Toxicology*, Proc.of the Workshop held at McMaster University, Hamilton, Ont., Aug.16-18, 1983, D.Reidel Publ.Co., Dordrecht, Netherlands:337-357.
- 19880 : Nalecz-Jawecki, G., and J. Sawicki (1999) : Spirotox - A New Tool for Testing the Toxicity of Volatile Compounds. *Chemosphere* 38(14):3211-3218.
- 55961 : Pedersen, F., E. Bjornestad, T. Vulpius, and H.B. Rasmussen (1998) : Immobilisation Test of Aniline Compounds with the Crustacean *Daphnia magna*. Proj.No.303587, Report to the Danish EPA, Copenhagen, Denmark :93 p.
- 2) 環境庁 (1996) : 平成 7 年度 生態影響試験実施事業報告
- 3) (独) 国立環境研究所 (2004) : 平成 15 年度化学物質環境リスク評価検討調査報告書