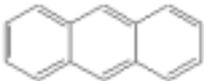


[7] アントラセン

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：アントラセン (別の呼称：パラナフタレン) CAS 番号：120-12-7 分子式：C ₁₄ H ₁₀ 分子量：178.2 構造式： 
--

(2) 物理化学的性状

本物質は無色または淡黄色の結晶である¹⁾。

融点	218 ²⁾
沸点	342 ²⁾
比重	1.25(27/4 ²⁾) ²⁾
蒸気圧	25.9kPa(194.4mmHg)(20 ³⁾) ³⁾
換算係数	1ppm=7.41mg/m ³ (気体、20 ⁴⁾) ⁴⁾
n-オクタノール/水分配係数 (log Pow)	4.45 ⁵⁾
加水分解性	加水分解を受けやすい化学結合なし ⁴⁾
解離定数	解離基なし ⁴⁾
水溶性	1.29mg/L(25 ⁶⁾ 、蒸留水) ⁶⁾ 、0.6mg/L(25 ⁶⁾ 、海水) ⁶⁾

(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 ⁷⁾ 。 嫌氣的：嫌気性消化は32日間で統計的に有意な影響は見られなかった ⁸⁾ 。 非生物的： (OHラジカルとの反応性)：大気中での半減期は3.4時間と推定される ⁹⁾ 。 BODから算出した分解度： 1.9%(試験期間：2週間、被験物質：100mg/L、活性汚泥：30mg/L) ⁷⁾ 生物濃縮係数(BCF)：1,660~2,820(試験期間：8週間、試験濃度：15g/L)、903~2,710(試験期間：8週間、試験濃度：1.5g/L) ⁷⁾

(4) 製造輸入量及び用途

生産量・輸入量等

本物質の平成5年における製造量等は4,960tであり、その内訳は製造量が3,737t、輸入量が1,223tである¹⁰⁾。また、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、アンスラキノン原料、(粗製)カーボンブラック原料である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

アントラセ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 アントラセンの各媒体間の分布予測結果

		分布量(%)
大	気	11.5
水	質	15.8
土	壌	3.5
底	質	69.3

(2) 各媒体中の存在量の概要

アントラセ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 アントラセンの水質、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 $\mu\text{g/L}$	<0.013	<0.013			0.013	0/4	全国	1999	2
公共用水域・海水 $\mu\text{g/L}$	<0.013	<0.013			0.013	0/7	全国	1999	2
底質（公共用水域・淡水） $\mu\text{g/g}$	6.0	10	2.8	32	1.1	4/4	全国	1999	2
底質（公共用水域・海水） $\mu\text{g/g}$	18	29	6.1	88	1.1	9/9	全国	1999	2

(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）

アントラセ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概ね 0.013 $\mu\text{g/L}$ 未満、同海水域では 0.013 $\mu\text{g/L}$ 未満程度となった。

表 2.3 水質中のアントラセンの濃度

媒体	平均濃度	最大値等濃度
	水質	
公共用水域・淡水	概ね 0.013 $\mu\text{g/L}$ 未満（1999）	概ね 0.013 $\mu\text{g/L}$ 未満（1999）
公共用水域・海水	0.013 $\mu\text{g/L}$ 未満程度（1999）	0.013 $\mu\text{g/L}$ 未満程度（1999）

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。本物質は紫外線の有無により毒性に差が生じるとされているため、ここでは紫外線照射条件も含めて整理している。

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	紫外線 照射	暴露期間 [日]	信頼性			Ref. No.
								a	b	c	
藻類			3.9	<i>Selenastrum capricornutum</i>	EC ₅₀ 炭素の取り込み	有	22 時間				6358
			19.4	<i>Selenastrum capricornutum</i>	FDA Stress index EC ₅₀ (エステラーゼ活性、エネルギー生成能を表す。)	有	28 時間				4190
			400	<i>Selenastrum capricornutum</i>	生残率 77 ~ 100%	無	1 ~ 4				17116
甲殻類			1.2	<i>Daphnia pulex</i>	EC ₅₀ IMM	有	15 分				10597

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	紫外線 照射	暴露期間 [日]	信頼性			Ref. No.
								a	b	c	
			<u>2.1</u>	<i>Daphnia magna</i>	LOEC REP	無	21				2544
魚類			<u>1.27</u>	<i>Lepomis macrochirus</i>	LC ₅₀ MOR	有	4				3862
			2.78	<i>Lepomis macrochirus</i>	LC ₅₀ MOR	有	4				11729
			6	<i>Pimephales promelas</i>	LOEC 孵化率	有	42				3598
その他			<1	<i>Aedes aegypti</i>	LC ₅₀ MOR	有	1				12520
			6.47	<i>Mulinia lateralis</i> (胚)	EC ₅₀	有	4				18274
			10	<i>Hydrilla verticillata</i>	LOEC パーオキシターゼ活性 control と有意差のある最低濃度	有	5				4016
			37	<i>Culex quinquefasciatus</i>	LC ₅₀ MOR	有	1				12520
			69	<i>Mulinia lateralis</i>	LC ₅₀ MOR	有	4				18274
			260	<i>Aedes taeniorhynchus</i>	LC ₅₀ MOR	有	1				12520
			1,200	<i>Lemna gibba</i>	EC ₅₀ GRO	有	8				7259
			4,260	<i>Mulinia lateralis</i>	EC ₅₀	無	4				18274
			>13,300	<i>Mulinia lateralis</i>	EC ₅₀ GRO	無	4				18274
			>13,300	<i>Mulinia lateralis</i>	LC ₅₀ MOR	無	4				18274

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、
 LOEC (Lowest Observed Effect Concentration) : 最小影響濃度、

影響内容) 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* に対する炭素の取り込みの 22 時間半数影響濃度 (EC₅₀) が 3.9 μg/L、魚類では *Lepomis macrochirus* に対する 96 時間半数致死濃度 (LC₅₀) が 1.27 μg/L、その他の生物では力類 *Aedes aegypti* に対する 24 時間半数致死濃度 (LC₅₀) が 1 μg/L 未満であった。急性毒性値について 2 生物群 (藻類と魚類) 及びその他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小さい値 (魚類の 1.27 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 0.0013 μg/L が得られた。

慢性毒性値については、甲殻類では *Daphnia magna* に対する繁殖阻害の 21 日間最小影響濃度 (LOEC) が 2.1 μg/L、魚類では *Pimephales promelas* に対する孵化率の 42 日間最小影響濃度 (LOEC) が 6 μg/L であった。慢性毒性値について 2 生物群 (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小さい値 (甲殻類の 2.1 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 0.021 μg/L が得られた。なお、甲殻類の慢性毒性値は紫外線を照射しない場合の値である。

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 1,000 で除した 0.0013 μg/L を採用する。

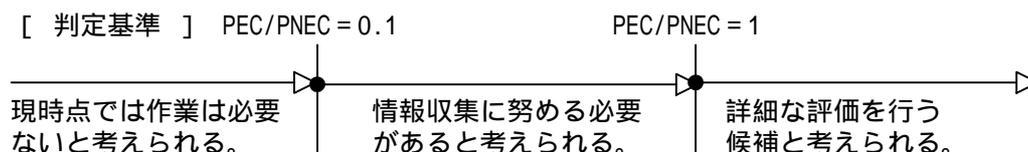
(3) 生態リスクの初期評価結果

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	概ね0.013μg/L未満 (1999)	概ね0.013μg/L未満 (1999)	0.0013	<10
	公共用水域・海水域	0.013μg/L未満程度 (1999)	0.013μg/L未満程度 (1999)	μg/L	<10

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。



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では概ね 0.013μg/L 未満、海水域で 0.013 μg/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、淡水域では概ね 0.013μg/L 未満、海水域で 0.013 μg/L 未満程度であり、検出下限値未満であった

予測環境中濃度 (PEC) と予測無影響濃度 (PNEC) の比は、淡水域・海水域共に 10 未満となるため、現時点ではリスク評価を行うことはできない。本物質は、OECD に報告している生産量が 1,000 ~ 10,000t の範囲で、水質中の分布は 16%程度と予測されているが、PNEC 値は 0.0013μg/L と小さい値を示していることから、検出下限値を見直した上で、環境中濃度の測定を優先的に行う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. 115. [Hazardous Substances Data Bank (以下、HSDB)]
- 3) 日本化学会編, 実験化学ガイドブック, 丸善(1984). [財団法人化学物質評価研究機構 (2002) : 化学物質安全性(ハザード)評価シート]
- 4) 既存化学物質安全性(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. 118. [HSDB]
- 6) Verschueren, K. Handbook of Environmental Data on Organic Chemicals. 3rd ed. New York, NY: Van Nostrand Reinhold Co., 1996. 209. [HSDB]
- 7) 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).
- 8) Kirk PWW, Lester JN; Environ Technol 12: 13-20 (1990). [HSDB]

- 9) Atkinson R; Journal of Physical and Chemical Reference Data, Monograph 1 (1989). [HSDB]
 10) 平成 5 年度既存化学物質の製造・輸入量に関する実態調査, 通商産業省. [財団法人化学物質評価研究機構(2002): 化学物質安全性(ハザード)評価シート]

(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: 環境省環境安全課: 平成 12 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)
 2544: Holst, L.L., and J.P. Giesy (1989): Chronic Effects of the Photoenhanced Toxicity of Anthracene on *Daphnia magna* Reproduction. Environ.Toxicol.Chem. 8(10):933-942.
 3598: Hall, A.T., and J.T. Oris (1991): Anthracene Reduces Reproductive Potential and is Maternally Transferred During Long-Term Exposure in Fathead Minnows. Aquat.Toxicol. 19(3):249-264.
 3862: McCloskey, J.T., and J.T. Oris (1991): Effect of Water Temperature and Dissolved Oxygen Concentration on the Photo-Induced Toxicity of Anthracene to Juvenile Bluegill Sunfish (*Lepomis macrochirus*). Aquat.Toxicol. 21:145-156.
 4016: Byl, T.D., H.D. Sutton, and S.J. Klaine (1994): Evaluation of Peroxidase as a Biochemical Indicator of Toxic Chemical Exposure in the Aquatic Plant *Hydrilla verticillata*, Royle. Environ.Toxicol.Chem. 13(3):509-515.
 4190: Gala, W.R., and J.P. Giesy (1994): Flow Cytometric Determination of the Photoinduced Toxicity of Anthracene to the Green Alga *Selenastrum capricornutum*. Environ.Toxicol.Chem. 13(5):831-840.
 6358: Gala, W.R., and J.P. Giesy (1992): Photo-Induced Toxicity of Anthracene to the Green Alga, *Selenastrum capricornutum*. Arch.Environ.Contam.Toxicol. 23(3):316-323.
 7259: Huang, X.D., D.G. Dixon, and B.M. Greenberg (1993): Impacts of UV Radiation and Photomodification on the Toxicity of PAHs to the Higher Plant *Lemna gibba* (Duckweed). Environ.Toxicol.Chem. 12:1067-1077.
 10597: Allred, P.M., and J.P. Giesy (1985): Solar Radiation-Induced Toxicity of anthracene to *Daphnia pulex*. Environ.Toxicol.Chem. 4(2):219-226.
 11729: Oris, J.T., and Jr. (1985): The Photoenhanced Toxicity of Anthracene to Juvenile Sunfish (*Lepomis spp.*). Aquat.Toxicol. 6(2):133-146.
 12520: Borovsky, D., J.R. Linley, and J. Kagan (1987): Polycyclic Aromatic Compounds As Phototoxic Mosquito Larvicides. J.Am.Mosq.Control Assoc. 3(2):246-250.
 17116: Warshawsky, D., T. Cody, M. Radike, R. Reilman, B. Schumann, K. Ladow, and J. Schneider (1995): Biotransformation of Benzo(a)pyrene and Other Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and Heterocyclic Analogs by Several Green Algae and Other Algal Species. Chem.-Biol.Interact. 97(2):131-148.

18274 : Pelletier, M.C., R.M. Burgess, K.T. Ho, A. Kuhn, R.A. McKinney, and S.A. Ryba (1997) :
Phototoxicity of Individual Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and Petroleum to Marine
Invertebrate Larvae and Juveniles. Environ.Toxicol.Chem. 16(10):2190-2199.