

[1] アクリル酸

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：アクリル酸

(別の呼称：2-プロペン酸、エチレンカルボン酸、ビニルギ酸)

CAS 番号：79-10-7

化審法官報告示整理番号：2-984

化管法政令番号：1-3

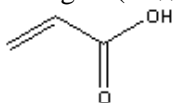
RTECS 番号：AS4375000

分子式：C₃H₄O₂

分子量：72.06

換算係数：1ppm=2.95mg/m³(気体、25°C)

構造式：



(2) 物理化学的性状

本物質は酢酸に似た刺激臭のある液体である¹⁾。

融点	12.3°C ²⁾ 、14°C ³⁾
沸点	141°C ²⁾
密度	1.0511g/cm ³ (20°C) ²⁾
蒸気圧	4.00mmHg(=5.33×10 ² Pa)(25°C) ⁴⁾
分配係数(1-オクタノール/水)(logKow)	0.35 ⁵⁾
解離定数(pKa)	4.25(25°C) ³⁾ 、4.26(25°C) ⁴⁾
水溶性(水溶解度)	水と混和する ³⁾

(3) 環境運命に関する基礎的事項

アクリル酸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> (分解性の良好な物質 ⁶⁾)
分解率：BOD 68%、TOC 98%、GC 100% (試験期間：2週間、被験物質濃度：100mg/L、活性汚泥濃度：30mg/L) ⁷⁾
<u>嫌氣的分解</u>
理論値に対するメタン生成率：75%以上 (試験期間：8週間、被験物質濃度：50mg/L、活性汚泥濃度：10%) ⁸⁾
化学分解性
<u>OH ラジカルとの反応性 (大気中)</u>
反応速度定数：9.73×10 ⁻¹² cm ³ /(分子・sec) (25°C、AOPWIN ⁹⁾ により計算)
半減期：6.6～66時間 (OH ラジカル濃度を3×10 ⁶ ～3×10 ⁵ 分子/cm ³ ¹⁰⁾ と仮定して計算)
<u>オゾンとの反応性 (大気中)</u>

<p>反応速度定数：$1.75 \times 10^{-18} \text{cm}^3/(\text{分子} \cdot \text{sec})$ (25°C、AOPWIN⁹⁾ により計算)</p> <p>半減期：37～220 時間 (オゾン濃度を $3 \times 10^{12} \sim 5 \times 10^{11} \text{分子}/\text{cm}^3$ ¹⁰⁾ と仮定して計算)</p> <p><u>加水分解性</u></p> <p>加水分解性を示す官能基なし ¹⁰⁾</p> <p>生物濃縮性</p> <p>生物濃縮係数(BCF)：3.2 (BCFWIN¹¹⁾ により計算)</p> <p>土壌吸着性</p> <p>土壌吸着係数 (K_{oc})：43 ¹²⁾</p>
--

(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 年度実績はアクリル酸として 100,000～1,000,000t 未満とされている ¹³⁾。OECD に報告している生産量は 10,000t 超、化学物質排出把握管理促進法（化管法）の製造・輸入量区分は 100,000t である。

② 用途

本物質の主な用途は、中間物、有機化学製品用（接着剤、合成樹脂、洗剤等、その他）、その他製品用（凝集剤）とされている ¹³⁾。また、アクリル酸エステル、アクリロニトリル、ブタジエン、酢酸ビニルなどほかのモノマーと共重合させたものは、不織布バインダー、フロッキー加工用バインダー、繊維の改質剤などとして使用され ¹⁴⁾、ポリアクリル酸塩類は高吸水性樹脂、増粘剤、凝集剤の用途があるとされている ¹⁴⁾。

(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：3）として指定されているほか、有害大気汚染物質に該当する可能性がある物質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基本的には一般環境等からの暴露を評価することとし、データの信頼性を確認した上で安全側に立った評価の観点から原則として最大濃度により評価を行っている。

(1) 環境中への排出量

アクリル酸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	280555	27029	0	0	10103	510916	28568	0	0	0	307584	28568	336152

業種別届出量(割合)

化学工業	198229 (71%)	1900 (7%)	0	0	10103 (100%)	488997 (95.7%)
倉庫業	81000 (29%)	0	0	0	0	10
プラスチック製品製造業	1165 (0.4%)	25000 (93%)	0	0	0	9396 (1.8%)
医薬品製造業	90	0	0	0	0	110
繊維工業	26	19	0	0	0	0
電気機械器具製造業	26	0	0	0	0	390
パルプ・紙・紙加工品製造業	14	0	0	0	0	0
食料品製造業	5	0	0	0	0	0

総排出量の構成比 (%)	
届出	届出外
92	8

本物質の平成13年度における環境中への総排出量は、336 tと報告されており、そのうち届出排出量は308 tで全体の92%であった。届出排出量のうち281 tが大気へ、27 tが公共用水域へ排出されるとしており、大気への排出量が多い。その他に下水道への移動量が10 t届け出られている。主な届出排出源は、大気への排出が多い業種は化学工業（71%）及び倉庫業（29%）であり、公共用水域への排出が多い業種はプラスチック製品製造業（93%）であった。

表2.1に示したようにPRTR公表データでは、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	306,617
水	域	29,540
土	壌	0

(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兵庫県（大気への排出量 155 t、水域への排出量 0.5 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	14.1
水	域	55.1
土	壌	30.6
底	質	0.2

(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。

(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収集を試みたが、信頼性が確認された調査例は得られなかった。

(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を行うことはできなかった。

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	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
甲殻類	—	○	3,800	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	NOEC REP	21	○	—	—	1)-20489
魚類	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
その他	○		2,470,300	<i>Xenopus laevis</i>	アフリカツメガエル	EC ₅₀ DVP	4	○			1)-17379
	○		5,487,800	<i>Xenopus laevis</i>	アフリカツメガエル	LC ₅₀ MOR	4	○			1)-17379

太字の毒性値は、PNEC 算出の際に参照した知見として本文中で言及したもの、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、LC₅₀ (Median Lethal Concentration) : 半数致死濃度、NOEC (No Observed Effect Concentration) : 無影響濃度

影響内容) DVP (Development) : 奇形、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、その他のアフリカツメガエル *Xenopus laevis* の 96 時間半数致死濃度 (LC₅₀) が 5,487,800μg/L であった。同一文献で 96 時間発達影響 (奇形発生) 濃度を 2,470,300μg/L と報告しているが、ここでは急性毒性のエンドポイントとして広く用いられている半数致死を採用することとした。急性毒性値について藻類、魚類及び甲殻類の知見が得られず、その他の生物についてのみ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、急性毒性値による PNEC の参考値として 5,500 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 日間無影響濃度 (NOEC) が 3,800μg/L であった。慢性毒性値について 1 生物群 (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、慢性毒性値による PNEC として 38μg/L が得られた。

本物質の PNEC としては、甲殻類の慢性毒性値をアセスメント係数 100 で除した 38μg/L を採用する。

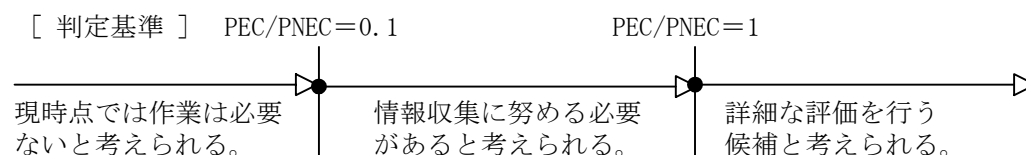
(3) 生態リスクの初期評価結果

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	データは得られなかった	データは得られなかった	38μg/L	—
	公共用水域・海水	データは得られなかった	データは得られなかった		—

注) : 1) 環境中濃度での () 内の数値は測定年を示す。

2) 公共用水域・淡水は、河川河口域を含む。



現時点では評価に耐える環境中濃度の情報が得られなかったため、生態リスクの判定はできない。

本物質の製造・輸入量は 100,000～1,000,000 t 未満とされており、化管法に基づき集計された 13 年度の環境中への総排出量は 336,152kg であった。本物質は大気への排出が主であり、良分解性であるが、水域の分配割合が約 6 割と予測されているため、環境排出量の推移の把握を行った上で、生態毒性や環境中の存在状況に関する知見の収集の必要性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) 、1、共立出版、p.42.
- 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. 3-290.
- 3) BUDAVARI, S., ed. (1996) *The Merck Index*, 12th ed., Whitehouse Station, Merck & Co.
- 4) 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.75.
- 5) HANSCH, C., LEO, A., and HOEKMAN, D. (1995) *Exploring QSAR Hydrophobic, Electronic, and Steric Constants*, Washington DC, ACS Professional Reference Book, p.5.
- 6) 通産省公報 (1975.8.27)
- 7) 製品評価技術基盤機構、既存化学物質安全性点検データ、0032
- 8) SHELTON, D.R. and TIEDJE, J.M. (1984) General Method for Determining Anaerobic Biodegradation Potential. *Appl. Environ. Microbiol.*, **47** (4): 850-857.
- 9) U.S. Environmental Protection Agency, AOPWINTM v1.91
- 10) 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, pp.xiv, 192-193.
- 11) U.S. Environmental Protection Agency, BCFWINTM v2.15
- 12) HAMILTON, J.D., REINERT, K.H., and MCLAUGHLIN, J.E. (1995) Aquatic Risk Assessment of Acrylates and Methacrylates in Household Consumer Products Reaching Municipal Wastewater Treatment Plants, *Environ. Technol.*, **16**: 715-727.
- 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(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 : 平成 15 年度化学物質環境リスク評価検討調査報告書

(3) 生態リスクの初期評価

- 1)- : U.S.EPA 「AQUIRE」
 17379 : Dawson, D.A., T.W. Schultz, and R.S. Hunter (1996): Developmental Toxicity of Carboxylic Acids to *Xenopus* Embryos: A Quantitative Structure-Activity Relationship and Computer-Automated Structure. *Teratog.Carcinog.Mutagen.*16:109-124.
 20489 : Radix, P., M. Leonard, C. Papantoniou, G. Roman, E. Saouter, S. Gallotti-Schmitt, H. Thiebaut, and P. Vasseur (1999): Comparison of *Brachionus calyciflorus* 2-D and Microtox Chronic 22-H Tests with *Daphnia magna* 21-D Test for the Chronic Toxicity Assessment of Chemicals. *Environ.Toxicol.Chem.* 18(10):2178-2185.