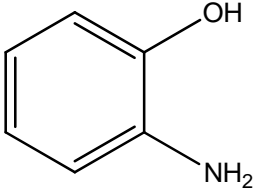


[1] *o*-アミノフェノール

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： <i>o</i> -アミノフェノール (別の呼称： 2-アミノフェノール) CAS 番号： 95-55-6 化審法官報公示整理番号： 3-675 (アミノフェノール) 化管法政令番号： RTECS 番号： SJ4950000 分子式： C ₆ H ₇ NO 分子量： 109.13 換算係数： 1 ppm = 4.46 mg/m ³ (気体、25°C) 構造式：
--



(2) 物理化学的性状

本物質は白色針状晶である¹⁾。

融点	173.5°C ²⁾ 、170~174°C ^{3),4)} 、179°C ⁵⁾ 、174°C ⁵⁾
沸点	267°C (760 mmHg) ²⁾ 、昇華 ⁵⁾
密度	1.328 g/cm ³ (25°C) ²⁾
蒸気圧	5.01×10 ⁻⁴ mmHg (=0.067 Pa) (25°C、MPBVPWIN ⁶⁾ により計算)
分配係数 (1-オクタノール/水) (log Kow)	0.62 ^{4),7)} 、0.52~0.62 ⁵⁾
解離定数 (pKa)	pKa ₁ =4.78 (20°C) ²⁾ 、pKa ₂ =9.97 (20°C) ²⁾ 、4.84 ⁴⁾
水溶性 (水溶解度)	1.92×10 ⁴ mg/1,000g (20°C) ²⁾ 、2×10 ⁴ mg/L (20°C) 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。

生物分解性 <u>好氣的分解</u> 分解率： BOD 18~27 % (試験期間： 14 日、被験物質濃度： 100 mg/L、活性汚泥濃度： 30 mg/L、OECD TG 301C) 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： 74×10 ⁻¹² cm ³ /(分子・sec) (AOPWIN ⁹⁾ により計算)
--

半減期：0.87～8.7 時間（OH ラジカル濃度を $3 \times 10^6 \sim 3 \times 10^5$ 分子/cm³ ¹⁰⁾ と仮定し計算)

加水分解性

加水分解性の基を持たない¹¹⁾

生物濃縮性

生物濃縮係数(BCF)：3.2 (BCFBAF¹²⁾ により計算)

土壌吸着性

土壌吸着定数(Koc)：92 (KOCWIN¹³⁾ により計算)

(4) 製造輸入量及び用途

① 生産量・輸入量等

アミノフェノールの化審法に基づき公表された一般化学物質としての製造・輸入数量の推移を表 1.1 に示す^{14),15),16)}。

表 1.1 アミノフェノールの製造・輸入数量の推移

平成(年度)	22	23	24
製造・輸入数量(t)	1,000	1,000	1,000 未満

注：製造数量は出荷量を意味し、同一事業者内での自家消費分を含んでいない値を示す。

「化学物質の製造・輸入量に関する実態調査」によるアミノフェノールとしての製造（出荷）及び輸入量を表 1.2 に示す^{17),18)}。

表 1.2 アミノフェノールの製造（出荷）及び輸入量

平成(年度)	13	16	19
製造（出荷）及び輸入量 ^{a)}	— ^{b)}	1,000～10,000 t/年未満	100～1,000 t/年未満

注：a) 化学物質を製造した企業及び化学物質を輸入した商社等のうち、1 物質 1 トン以上の製造又は輸入をした者を対象に調査を行っているが、全ての調査対象者からは回答が得られていない。

b) 公表されていない。

本物質の平成 15 年から平成 24 年における生産量は、100 t/年（推定値）¹⁹⁾とされている。

② 用途

本物質の主な用途は、染料中間体(アゾ系媒染染料)、写真薬とされている²⁰⁾。

(5) 環境施策上の位置付け

アミノフェノール類は、生態影響の観点から水環境保全に向けた取組のための要調査項目に選定されている。

2. 曝露評価

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水生生物の生息が可能な環境を保持すべき公共用水域における化学物質の曝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

本物質は化学物質排出把握管理促進法（化管法）の第一種指定化学物質ではないため、排出量及び移動量は得られなかった。

(2) 媒体別分配割合の予測

化管法に基づく排出量が得られなかったため、Mackay-Type Level III Fugacity Model¹⁾により媒体別分配割合の予測を行った。予測結果を表 2.1 に示す。

表 2.1 Level III Fugacity Model による媒体別分配割合（％）

排出媒体	大 気	水 域	土 壤	大気/水域/土壌
排出速度 (kg/時間)	1,000	1,000	1,000	1,000 (各々)
大 気	0.0	0.0	0.0	0.0
水 域	10	99.3	9.1	14.9
土 壤	89.9	0.0	90.9	85
底 質	0.1	0.7	0.1	0.1

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

本物質の環境中等の濃度について情報の整理を行った。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 各媒体中の存在状況

媒 体	幾何 平均値 ^{a)}	算術 平均値	最小値	最大値 ^{a)}	検出 下限値	検出率	調査地域	測定年度	文 献
公共用水域・淡水 μg/L	0.0066	0.0092	<0.0023	0.020	0.0023	4/5	全国	2009	2)
公共用水域・海水 μg/L	0.0048	0.0078	<0.0023	0.021	0.0023	4/6	全国	2009	2)
底質(公共用水域・淡水) μg/g	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.02	0/1	大阪府	1986	3)
底質(公共用水域・海水) μg/g	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.02	0/8	愛知県、 岡山県、 福岡県	1986	3)
魚類(公共用水域・淡水) μg/g									

媒体	幾何 平均値 ^{a)}	算術 平均値	最小値	最大値 ^{a)}	検出 下限値	検出率	調査地域	測定年度	文献
魚類(公共用水域・海水) μg/g									

注：a) 最大値又は平均値の欄の**太字**で示した数字は、曝露の推定に用いた値を示す。

(4) 水生生物に対する曝露の推定（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曝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 0.020 μg/L、同海水域では 0.021 μg/L 程度となった。

表 2.3 公共用水域濃度

水 域	平 均	最 大 値
淡 水	概ね 0.0066 μg/L (2009)	概ね 0.020 μg/L (2009)
海 水	0.0048 μg/L 程度 (2009)	0.021 μg/L 程度 (2009)

注：1) 環境中濃度での（ ）内の数値は測定年度を示す。

2) 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

水生生物の生態リスクに関する初期評価を行った。

(1) 水生生物に対する毒性値の概要

本物質の水生生物に対する毒性値に関する知見を収集し、その信頼性及び採用の可能性を確認したものを生物群（藻類、甲殻類、魚類及びその他）ごとに整理すると表 3.1 のとおりとなった。

表 3.1 水生生物に対する毒性値の概要

生物群	急性	慢性	毒性値 [µg/L]	生物名	生物分類 ／和名 (試験条件等)	エンドポイント ／影響内容	曝露期間 [日]	試験の 信頼性	採用の 可能性	文献 No.
藻類		○	1.8	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	NOEC GRO(RATE)	3	A	A	2)
	○		150	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	EC ₅₀ GRO(RATE)	3	A	A	2)
甲殻類	○		570	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC ₅₀ IMM	2	A	A	2)
魚類			33	<i>Danio rerio</i>	ゼブラフィッシュ (胚)	LC ₅₀ MOR	3	C	C	1)-79403
	○		670	<i>Oryzias latipes</i>	メダカ	LC ₅₀ MOR	4	A	A	2)
その他			—	—	—	—	—	—	—	—

毒性値 (太字) : PNEC 導出の際に参照した知見として本文で言及したもの

毒性値 (太字下線) : PNEC 導出の根拠として採用されたもの

試験の信頼性: 本初期評価における信頼性ランク

A : 試験は信頼できる、B : 試験は条件付きで信頼できる、C : 試験の信頼性は低い、D : 信頼性の判定不可
E : 信頼性は低くないと考えられるが、原著にあたって確認したものではない

採用の可能性: PNEC 導出への採用の可能性ランク

A : 毒性値は採用できる、B : 毒性値は条件付きで採用できる、C : 毒性値は採用できない

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

GRO (Growth) : 生長 (植物)、IMM (Immobilization) : 遊泳阻害、MOR (Mortality) : 死亡、

毒性値の算出方法

RATE : 生長速度より求める方法 (速度法)

評価の結果、採用可能とされた知見のうち、生物群ごとに急性毒性値及び慢性毒性値のそれぞれについて最も小さい毒性値を予測無影響濃度 (PNEC) 導出のために採用した。その知見の概要は以下のとおりである。

1) 藻類

環境省²⁾は「新規化学物質等に係る試験の方法について(化審法テストガイドライン)」(2011)及び OECD ガイダンス文書 No. 23 (2000) に準拠し、緑藻類 *Pseudokirchneriella subcapitata* の生

長阻害試験を GLP 試験として実施した。設定試験濃度は、0 (対照区)、0.011、0.030、0.087、0.25、0.70、2.0 mg/L (公比 2.8) であった。被験物質の実測濃度は、試験開始時及び終了時において、それぞれ設定濃度の 89.1~104%及び 1.15~9.96%であった。毒性値の算出には実測濃度 (0、24、48、72 時間後の幾何平均値)が用いられた。速度法による 72 時間半数影響濃度 (EC₅₀) は 150 µg/L、72 時間無影響濃度 (NOEC) は 1.8 µg/L であった。

2) 甲殻類

環境省²⁾は「新規化学物質等に係る試験の方法について(化審法テストガイドライン)」(2011)及び OECD ガイダンス文書 No. 23 (2000) に準拠し、オオミジンコ *Daphnia magna* の急性遊泳阻害試験を GLP 試験として実施した。試験は半止水式 (24 時間後換水) で行われた。設定試験濃度は、0 (対照区)、0.32、0.56、1.0、1.8、3.2 mg/L (公比 1.8) であった。試験用水には硬度 230~240 mg/L (CaCO₃ 換算) の Elendt M4 培地が用いられた。被験物質の実測濃度は、24 時間後の換水前及び試験終了時において、設定濃度の 9.91~24.0%に減少した。48 時間半数影響濃度 (EC₅₀) は、実測濃度 (時間加重平均値) に基づき 570 µg/L であった。

3) 魚類

環境省²⁾は「新規化学物質等に係る試験の方法について(化審法テストガイドライン)」(2011)及び OECD ガイダンス文書 No. 23 (2000) に準拠し、メダカ *Oryzias latipes* の急性毒性試験を GLP 試験として実施した。試験は半止水式 (24 時間毎換水) で行われた。設定試験濃度は、0 (対照区)、0.71、1.3、1.7、2.2、4.0 mg/L (公比 1.8) であった。試験用水には硬度 41~47 mg/L (CaCO₃ 換算) の脱塩素水道水が用いられた。被験物質の実測濃度は、24、48、72 時間後の換水前及び試験終了時において、設定濃度の 46.5~91.8%に減少した。96 時間半数致死濃度 (LC₅₀) は、実測濃度 (時間加重平均値) に基づき 670 µg/L であった。

(2) 予測無影響濃度 (PNEC) の設定

急性毒性及び慢性毒性のそれぞれについて、上記本文で示した最小毒性値に情報量に応じたアセスメント係数を適用し、予測無影響濃度 (PNEC) を求めた。

急性毒性値

藻類	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	72 時間 EC ₅₀ (生長阻害)	150 µg/L
甲殻類	<i>Daphnia magna</i>	48 時間 EC ₅₀ (遊泳阻害)	570 µg/L
魚類	<i>Oryzias latipes</i>	96 時間 LC ₅₀	670 µg/L

アセスメント係数：100 [3 生物群 (藻類、甲殻類及び魚類) について信頼できる知見が得られたため]

これらの毒性値のうち、最も小さい値 (藻類の 150 µg/L) をアセスメント係数 100 で除することにより、急性毒性値に基づく PNEC 値 1.5 µg/L が得られた。

慢性毒性値

藻類	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	72 時間 NOEC (生長阻害)	1.8 µg/L
----	--	-------------------	----------

アセスメント係数：100 [1 生物群（藻類）の信頼できる知見が得られたため]

得られた毒性値（藻類の 1.8 $\mu\text{g/L}$ ）をアセスメント係数 100 で除することにより、慢性毒性値に基づく PNEC 値 0.018 $\mu\text{g/L}$ が得られた。

本物質の PNEC としては、藻類の慢性毒性値から得られた 0.018 $\mu\text{g/L}$ を採用する。

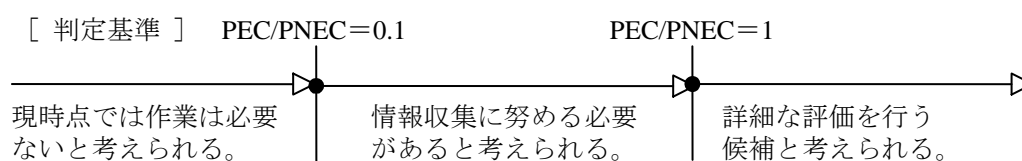
(3) 生態リスクの初期評価結果

表 3.2 生態リスクの初期評価結果

水質	平均濃度	最大濃度 (PEC)	PNEC	PEC/ PNEC 比
公共用水域・淡水	概ね 0.0066 $\mu\text{g/L}$ (2009)	概ね 0.020 $\mu\text{g/L}$ (2009)	0.018 $\mu\text{g/L}$	1.1
公共用水域・海水	0.0048 $\mu\text{g/L}$ 程度 (2009)	0.021 $\mu\text{g/L}$ 程度 (2009)		1.2

注：1) 環境中濃度での () 内の数値は測定年度を示す

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、平均濃度で見ると淡水域で概ね 0.0066 $\mu\text{g/L}$ 、海水域では 0.0048 $\mu\text{g/L}$ 程度であった。安全側の評価値として設定された予測環境中濃度 (PEC) は、淡水域で概ね 0.020 $\mu\text{g/L}$ であり、海水域では 0.021 $\mu\text{g/L}$ 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、淡水域で 1.1、海水域では 1.2 となるため、詳細な評価を行う候補であると考えられる。

4. 引用文献等

(1) 物質に関する基本的事項

- 1) 大木道則ら(1989) : 化学大辞典 東京化学同人 : 84.
- 2) Haynes.W.M.ed. (2013) : CRC Handbook of Chemistry and Physics on DVD, (Version 2013), CRC Press.
- 3) O'Neil, M.J. ed. (2013) : The Merck Index - An Encyclopedia of Chemicals, Drugs, and Biologicals. 15th Edition, The Royal Society of Chemistry.
- 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: 124.
- 5) Verschueren, K. ed. (2009) : Handbook of Environmental Data on Organic Chemicals, 5th Edition, New York, Chichester, Weinheim, Brisbane, Singapore, Toronto, John Wiley & Sons, Inc. (CD-ROM).
- 6) U.S. Environmental Protection Agency, MPBVPWIN™ v.1.43.
- 7) Hansch, C. et al. (1995) : Exploring QSAR Hydrophobic, Electronic, and Steric Constants, Washington DC, ACS Professional Reference Book: 20.
- 8) European Chemicals Bureau (2000) : IUCLID (International Uniform Chemical Information Data Base) Data Set.
- 9) U.S. Environmental Protection Agency, AOPWIN™ v.1.92.
- 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: xiv.
- 11) Lyman WJ et al; Handbook of Chemical Property Estimation Methods. Washington, DC: Amer Chem Soc pp. 7-4, 7-5, 15-1 to 15-29 (1990) [Hazardous Substances Data Bank (<http://toxnet.nlm.nih.gov/>, 2014.08.12 現在)].
- 12) U.S. Environmental Protection Agency, BCFBAF™ v.3.01.
- 13) U.S. Environmental Protection Agency, KOCWIN™ v.2.00.
- 14) 経済産業省(2012) : 一般化学物質等の製造・輸入数量 (22 年度実績) について, (http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/kasinhou/information/H22jisseki-matome-ver2.html, 2012.3.30 現在).
- 15) 経済産業省(2013) : 一般化学物質等の製造・輸入数量 (23 年度実績) について, (http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/kasinhou/information/H23jisseki-matome.html, 2013.3.25 現在).
- 16) 経済産業省(2014) : 一般化学物質等の製造・輸入数量 (24 年度実績) について, (http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/kasinhou/information/H24jisseki-matome.html, 2014.3.7 現在).
- 17) 経済産業省(2007) : 化学物質の製造・輸入量に関する実態調査 (平成 16 年度実績) の確報値, (http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/kasinhou/jittaichousa/kakuhou18.html, 2007.4.6 現在).

- 18) 経済産業省(2009) : 化学物質の製造・輸入量に関する実態調査 (平成 19 年度実績) の確報値,(http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/kasinhou/kakuhou19.html, 2009.12.28 現在).
- 19) 化学工業日報社(2005) : 14705 の化学商品; 化学工業日報社(2006) : 14906 の化学商品 ; 化学工業日報社(2007) : 15107 の化学商品; 化学工業日報社(2008) : 15308 の化学商品; 化学工業日報社(2009) : 15509 の化学商品; 化学工業日報社(2010) : 15710 の化学商品; 化学工業日報社(2011) : 15911 の化学商品.;化学工業日報社(2012) : 16112 の化学商品;化学工業日報社(2013) : 16313 の化学商品;化学工業日報社(2014) : 16514 の化学商品.
- 20) 化学工業日報社(2014) : 16514 の化学商品.

(2) 曝露評価

- 1) U.S. Environmental Protection Agency, EPI Suite™v.4.11
- 2) 環境省環境保健部環境安全課 (2010) : 平成 21 年度化学物質環境実態調査.
- 3) 環境庁環境保健部保健調査室 (1987) : 昭和 61 年度化学物質環境汚染実態.

(3) 生態リスクの初期評価

- 1) U.S.EPA 「ECOTOX」
79403 : Sun, L.W., M.M. Qu, Y.Q. Li, Y.L. Wu, Y.G. Chen, Z.M. Kong, and Z.T. Liu (2004): Toxic Effects of Aminophenols on Aquatic Life Using the Zebrafish Embryo Test and the Comet Assay. Bull.Environ.Contam.Toxicol. 73(4):628-634.
- 2) 環境省(2012) : 平成 23 年度 生態影響試験