

[2] エチレンジアミン

本物質は、第3次取りまとめにおいて環境リスク初期評価結果を公表した。今回、新たに生態毒性に関する知見が得られ、新たな環境実測データ（水質）も得られたため、改めて生態リスクの初期評価を行った。

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：エチレンジアミン

(別の名称：1,2-エタンジアミン)

CAS 番号：107-15-3

化審法官報公示整理番号：2-150

化管法管理番号：59

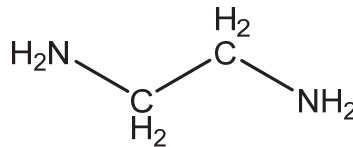
RTECS 番号：KH8575000

分子式：C₂H₈N₂

分子量：60.10

換算係数：1 ppm = 2.46 mg/m³ (気体、25°C)

構造式：



(2) 物理化学的性状

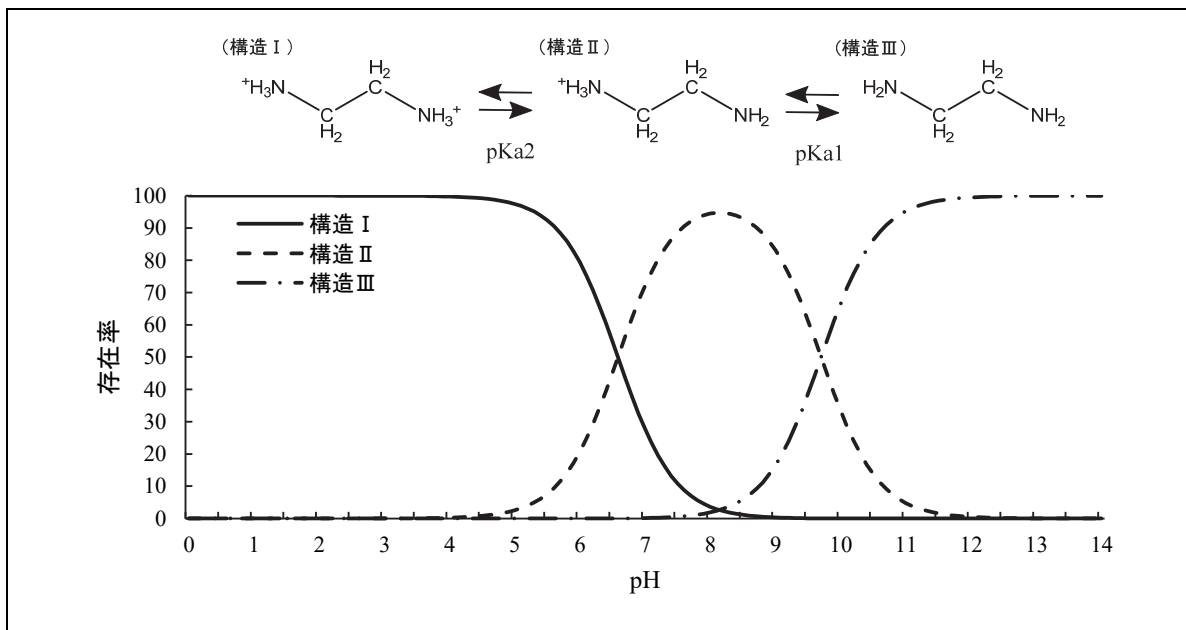
本物質は常温で無色透明の液体で、揮発性物質である¹⁾。

融点	11.14°C ²⁾ 、8.5°C ^{3), 4), 5)} 、10.9~11.1°C ⁶⁾
沸点	116.9°C (101 kPa) ²⁾ 、116~117°C ³⁾ 、118°C (101 kPa) ⁴⁾ 、117°C ⁶⁾
密度	0.8979 g/cm ³ (20°C) ²⁾
蒸気圧	1,620 Pa (25°C) ²⁾ 、1,600 Pa (25°C) ⁴⁾ 、1,000 Pa (20°C) ⁵⁾ 、1,550 Pa (20°C) ⁵⁾ 、1,200 Pa (20°C) ⁶⁾ 、1,706 Pa (25°C) ⁶⁾
分配係数 (1-オクタノール/水) (log Kow)	-2.04 (pH = 13.0) ⁷⁾ 、-1.3 (pH 不明 蒸留水) ⁶⁾
酸解離定数 (pKa)	pKa1 = 9.922 (25°C) ⁸⁾ 、pKa2 = 6.859 (25°C) ⁸⁾
水溶性 (水溶解度)	1.10 × 10 ⁵ mg/L (20°C) ⁶⁾

(3) 環境運命に関する基礎的事項

次の pKa 推定結果より、本物質は環境水中で構造I、構造II及び構造IIIとして存在すると推定された。

pKa 推定結果 (25°C、イオン強度 0) : pKa1 = 9.7 ± 0.4、pKa2 = 6.6 ± 0.6 (Percepta⁹⁾の ACD/pKa GALAS 法)



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

好氣的分解（分解性が良好と判断される化学物質）¹⁰⁾

分解率：BOD(NO₂) 39%（平均）、BOD(NH₃) 94%（平均）、TOC 96%（平均）、
HPLC 100%（平均）¹¹⁾

（試験期間：4 週間、被験物質濃度：100 mg/L、活性汚泥濃度：30 mg/L）¹¹⁾

化学分解性

OH ラジカルとの反応性（大気中）

反応速度定数：63 × 10⁻¹² cm³/(分子・sec) (AOPWIN¹²⁾による推定)

半減期：1～10 時間 (OH ラジカル濃度を 3 × 10⁶～3 × 10⁵ 分子/cm³¹³⁾と仮定し推定)

加水分解性

加水分解の基を持たないため環境中では加水分解しないと考えられる¹⁴⁾

生物濃縮性

生物濃縮係数(BCF)：3.2 (BCFBAF¹⁵⁾により推定)

土壌吸着性

有機炭素補正土壌吸着係数(Koc)：2,071～7,051 (海外土壌)¹⁶⁾

(4) 製造輸入量及び用途

① 製造輸入量等

本物質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¹⁷⁾。

表 1.1 製造・輸入数量の推移

年度	2014	2015	2016	2017	2018
製造・輸入数量 (t) ^{a)}	20,000	10,000	10,000	10,000	9,000
年度	2019	2020	2021	2022	2023
製造・輸入数量 (t) ^{a)}	6,000	10,000	10,000	8,000	7,000

注：a) 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

エチレンジアミン及びその塩の貿易統計に基づく輸出量、輸入量の推移を表 1.2 に示す¹⁸⁾。

表 1.2 エチレンジアミン及びその塩の輸出量・輸入量の推移 ^{a)}

年	2014	2015	2016	2017	2018
輸出量 (t)	11,816	8,924	7,661	9,249	4,887
輸入量 (t)	2,146	1,905	2,044	2,435	2,550
年	2019	2020	2021	2022	2023
輸出量 (t)	3,078	5,849	8,003	5,606	2,486
輸入量 (t)	2,602	2,614	2,232	1,824	1,915

注：a) 普通貿易統計[少額貨物(1品目が20万円以下)、見本品等を除く]統計品別表より

② 用途

本物質は、キレート剤として用いられるエチレンジアミン四酢酸の原料、エポキシ樹脂硬化剤や殺菌剤の原料として用いられるほか、繊維処理剤（防しわ剤、染料固着剤）、可塑剤やゴム薬品などの原料にも使われる¹⁾。また、医薬品添加物（静脈内注射及び皮下注射の安定化剤、安定剤、溶解補助剤、殺虫剤の架橋剤）に用いられている¹⁹⁾。

(5) 環境施策上の位置付け

本物質は、化学物質排出把握管理促進法（化管法）第一種指定化学物質（管理番号：59、政令番号：79）に指定されている。

本物質は、有害大気汚染物質に該当する可能性がある物質に選定されている。

本物質は、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。

本物質は、毒物及び劇物取締法の劇物に指定されている。

なお、本物質は旧化学物質審査規制法（平成15年改正法）において第二種監視化学物質（通し番号：1018）に指定されていた。

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

本物質は化管法の第一種指定化学物質である。同法に基づき公表された、2023年度の届出排出量¹⁾、届出外排出量非対象業種・家庭・移動体^{2),3)}から集計した排出量等を表 2.1 に示す。なお、届出外排出量非対象業種・家庭・移動体の推計はなされていなかった。

表 2.1 化管法に基づく排出量及び移動量（PRTR データ）の集計結果（2023 年度）

	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	廃棄物移動	対象業種	非対象業種	家庭	移動体			
全排出・移動量	5,681	9,861	0	0	2,113	95,052	105	-	-	-	15,542	105	15,647

業種等別排出量(割合)	4,406 (77.5%)	8,223 (83.4%)	0	0	1,215 (57.5%)	56,097 (59.0%)	0	0.2 (0.2%)	12 (11.4%)	0	9 (8.7%)	3 (2.5%)	34 (32.4%)	27 (25.6%)	0	10 (9.5%)	0.9 (0.9%)	3 (2.5%)	2 (1.9%)	1 (1.0%)	1 (1.1%)	0.6 (0.6%)	0.5 (0.5%)	0.4 (0.4%)	0.3 (0.3%)	0.2 (0.2%)	0.2 (0.2%)		
化学工業																													
食品製造業																													
金属製品製造業																													
倉庫業																													
医薬品製造業																													
一般機械器具製造業																													
電気機械器具製造業																													
輸送用機械器具製造業																													
下水道業																													
石油製品・石炭製品製造業																													
自動車整備業																													
非鉄金属製造業																													
家具・装備品製造業																													
鉄道業																													
プラスチック製品製造業																													
その他の製造業																													
鉄鋼業																													
医療業																													
自然科学研究所																													
窯業・土石製品製造業																													
商品検査業																													
高等教育機関																													

	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	廃棄物移動	対象業種	非対象業種	家庭	移動体			
全排出・移動量	5,681	9,861	0	0	2,113	95,052	105	-	-	-	15,542	105	15,647

業種等別排出量(割合)							総排出量の構成比(%)					
精密機械器具製造業	0	0	0	0	0	6,201 (6.5%)	0.1 (0.10%)				届出	届出外
パルプ・紙・紙加工品製造業							0.1 (0.10%)				99%	1%
木材・木製品製造業							0.1 (0.10%)					
計量証明業							0.1 (0.10%)					

本物質の2023年度における環境中への総排出量は約16tとなり、そのうち届出排出量は約16tでほとんどが届出排出量であった。届出排出量のうち約5.7tが大気、約9.9t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量が多い。この他に下水道への移動量が約2.1t、廃棄物への移動量が約95tであった。届出排出量の主な排出源は、大気への排出が多い業種は化学工業(78%)であり、公共用水域への排出が多い業種も化学工業(83%)であった。

表2.1に示したようにPRTRデータでは、届出外排出量の推定は媒体別には行われていないため、届出外排出量対象業種の媒体別配分は届出排出量の割合をもとに、届出外排出量非対象業種・家庭・移動体の媒体別配分は「令和5年度PRTR届出外排出量の推計方法等の詳細」³⁾をもとに行った。届出排出量と届出外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

媒体	推定排出量(kg)
大気	5,710
水域	9,938
土壌	0

本物質の化管法に基づき公表された排出量及び移動量の推移を表2.3に示す¹⁾。

表2.3 化管法に基づく排出量及び移動量 (PRTR データ) の推移

年度	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	廃棄物移動	対象業種	非対象業種	家庭	移動体			
2023	5,681	9,861	0	0	2,113	95,052	105				15,542	105	15,647
2022	4,202	10,948	0	0	2,674	110,047	4				15,150	4	15,154
2021	4,320	14,298	0	0	208	143,026	5				18,618	5	18,623
2020	6,372	9,531	0	0	302	108,009	4				15,902	4	15,906
2019	7,484	12,790	0	0	272	117,134	5				20,273	5	20,278
2018	7,259	13,854	0	0	289	122,790	5				21,113	5	21,118
2017	6,931	14,361	0	0	281	111,898	6				21,292	6	21,298
2016	6,731	9,836	0	0	411	126,943	206				16,567	206	16,773
2015	5,911	11,928	0	0	333	448,121	322				17,839	322	18,161
2014	7,374	10,639	0	0	527	109,727	276				18,013	276	18,289

(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は、環境中への推定排出量を基にUSES3.0をベースに日本固有のパラメータを組み込んだMackay-Type Level III多媒体モデルを用いて予測した。予測の対象地域は、2023年度に環境中、大気及び公共用水域への排出量が最大であった山口県(大気

への排出量 4.1 t、公共用水域への排出量 8.2 t) とした。予測結果を表 2.4 に示す。

表 2.4 媒体別分配割合の予測結果

媒体	分配割合(%)		
	上段：排出量が最大の媒体、下段：予測の対象地域		
	環境中	大気	公共用水域
	山口県	山口県	山口県
大気	0.9	0.9	0.9
水域	70.1	70.1	70.1
土壌	3.7	3.7	3.7
底質	25.4	25.4	25.4

注：数値は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 2.5.1、表 2.5.2 に示す。

表 2.5.1 各媒体中の存在状況（国による調査結果）

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	<0.6	<0.6	<0.6	1.6	0.6	2/39	全国	2020	4)
	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	0.4	0/11	全国	1987	5)
公共用水域・海水 μg/L	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	0.6	0/8	全国	2020	4)
	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	0.4	0/18	全国	1987	5)
底質(公共用水域・淡水) μg/g	<0.078	<0.078	<0.078	<0.078	0.078	0/10	全国	1987	5)
底質(公共用水域・海水) μg/g	<0.078	<0.078	<0.078	<0.078	0.078	0/18	全国	1987	5)
魚類(公共用水域・淡水) μg/g									
魚類(公共用水域・海水) μg/g									
貝類(公共用水域・淡水) μg/g									
貝類(公共用水域・海水) μg/g									

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

表 2.5.2 各媒体中の存在状況（国以外の調査結果）

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 年度	文献
公共用水域・淡水 μg/L									
公共用水域・海水 μg/L									
底質(公共用水域・淡水) μg/g									

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 年度	文献
底質(公共用水域・海水) $\mu\text{g/g}$									
魚類(公共用水域・淡水) $\mu\text{g/g}$									
魚類(公共用水域・海水) $\mu\text{g/g}$									
貝類(公共用水域・淡水) $\mu\text{g/g}$									
貝類(公共用水域・海水) $\mu\text{g/g}$									

(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 2.6 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 $1.6 \mu\text{g/L}$ 程度、海水域では $0.6 \mu\text{g/L}$ 未満程度となった。

化管法に基づく 2023 年度の公共用水域・淡水への届出排出量を全国河道構造データベース⁶⁾の平水流量で除し、希釈のみを考慮した河川中濃度を推定すると、最大で $1.4 \mu\text{g/L}$ となった。

表 2.6 公共用水域濃度

水 域	平 均	最 大 値
淡 水	$0.6 \mu\text{g/L}$ 未満程度 (2020)	$1.6 \mu\text{g/L}$ 程度 (2020)
海 水	$0.6 \mu\text{g/L}$ 未満程度 (2020)	$0.6 \mu\text{g/L}$ 未満程度 (2020)

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、生物群（藻類等、甲殻類等、魚類及びその他の生物）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	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.
藻類等		○	3,200	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	緑藻類	NOEC GRO (RATE)	3	B	B	3)-1
	○		100,000	<i>Auxenochlorella pyrenoidosa</i>	トレボウクシア 藻類	EC ₅₀ GRO (RATE)	4	C	C	1)-11455
		○	> 100,000	<i>Desmodesmus subspicatus</i>	緑藻類	EC ₁₀ GRO (RATE)	2	B	B	1)-2997
	○		> 100,000	<i>Desmodesmus subspicatus</i>	緑藻類	EC ₅₀ GRO (RATE)	2	B	B	1)-2997
	○		151,000	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	緑藻類	EC ₅₀ GRO (AUG)	4	B	B	1)-13269
	○		> 335,500*1	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	緑藻類	EC ₅₀ GRO (RATE)	3	B	B	3)-1
甲殻類 等		○	160	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	NOEC REP	21	B	B	1)-847
		○	2,000	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	NOEC REP	21	B	B	3)-3
	○		14,000	<i>Artemia salina</i>	アルテミア属	TLm MOR	1	B	B	1)-2408
	○		16,000	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC ₅₀ IMM	1	B	B	1)-5718
	○		16,700	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC ₅₀ IMM	2	B	B	3)-2
魚類		○	10,000 *2	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	イトヨ (胚)	NOEC MOR	28	B	B	3)-4
	○		115,700	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッド ミノー	LC ₅₀ MOR	4	B	B	1)-2965
	○		220,000	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッド ミノー	LC ₅₀ MOR	4	A	A	1)-3217
	○		230,000	<i>Salmo trutta</i>	ブラウントラウト	LC ₅₀ MOR	2	C	C	1)-448

生物群	急性	慢性	毒性値 [μg/L]	生物名	生物分類/和名	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.
その他	○		> 10,000	<i>Xenopus laevis</i>	アフリカツメガエル (胚)	LC ₅₀ MOR	10	B	B	1)-12119
	○		> 10,000*3	<i>Xenopus laevis</i>	アフリカツメガエル (幼生)	LC ₅₀ MOR	10	B	B	1)-12119
	○		120,000	<i>Indoplanorbis exustus</i>	インドヒラマキガイ	LC ₅₀ MOR	2	D	C	4)-2012277
	○		130,000	<i>Pelophylax porosus porosus</i>	トウキョウダルマガエル (幼生)	LC ₅₀ MOR	2	D	C	4)-2011185
	○		350,000	<i>Bufo bufo japonicus</i>	ヒキガエル科 (幼生)	LC ₅₀ MOR	2	D	C	4)-2012277

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
—: 採用の可能性は判断しない

エンドポイント

EC₁₀ (10% Effective Concentration): 10%影響濃度、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、
TLm (Median Tolerance Limit): 半数生存限界濃度

影響内容

DEV (Development): 発生、GRO (Growth): 生長 (植物)、IMM (Immobilization): 遊泳阻害、MOR (Mortality): 死亡、
REP (Reproduction): 繁殖

毒性値の算出方法

AUG (Area Under Growth Curve): 生長曲線下の面積により求める方法 (面積法)
RATE: 生長速度より求める方法 (速度法)

*1 文献から求めた値

*2 限度試験 (毒性値を求めるのではなく、定められた濃度において影響の有無を調べる試験) により得られた値

*3 算出された毒性値は外挿値となるため、ここでは試験最高濃度区超としてとりまとめた

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) 藻類等

Kühn と Pattard¹⁾⁻²⁹⁹⁷ は、ドイツ規格 DIN 38 412, Part9 (draft standard, 1988) に準拠し、緑藻類 *Desmodesmus subspicatus* (旧名 *Scenedesmus subspicatus*) の生長阻害試験を実施した。試験には密閉容器が用いられた。設定試験濃度区は、対照区及び 0.80~100 mg/L (公比 2) であった。生長阻害に関する速度法による 48 時間半数影響濃度 (EC₅₀) は、設定濃度に基づき 100,000 μg/L 超とされた。

EU の試験法 (C.3 : Algal Inhibition test) に準拠して、緑藻類 *Raphidocelis subcapitata* (旧名 *Selenastrum capricornutum*) の生長阻害試験が、GLP 試験として実施された³⁾⁻¹。設定試験濃度は、

0 (対照区)、3.2、10.2、32.8、104.9、335.5 mg/L (公比約 3) であった。pH を中性に維持するため、培地中の KH_2PO_4 と NaCO_3 をそれぞれ 160 mg/L と 100 mg/L に増加させた。生長阻害に関する速度法による 72 時間無影響濃度 (NOEC) は、設定濃度に基づき 3,200 $\mu\text{g/L}$ であった。

2) 甲殻類等

Price ら¹⁾⁻²⁴⁰⁸は、一部改変した Tarzwell (1969) の方法に従って、アルテミア属 *Artemia salina* の急性毒性試験を実施した。試験は止水式 (緩い栓あり) で行われ、設定試験濃度は 0 (対照区)、10、18、32、56、100 mg/L (公比 1.8) であった。試験には人工海水が用いられた。24 時間半数生存限界濃度 (TLm) は、設定濃度に基づき 14,000 $\mu\text{g/L}$ であった。

Kühn ら¹⁾⁻⁸⁴⁷は、ドイツ連邦環境庁 (FEA) 提案の暫定方法 (1984) に準拠して、オオミジンコ *Daphnia magna* の繁殖試験を行った。試験は、密閉容器を用いて半止水式 (週 3 回換水) で行われた。設定試験濃度の範囲は、0.08~5 mg/L (公比 2) であった。試験用水には、ドイツ工業規格 (DIN 38412 Part I, II, 1982) に従った人工調製水 (硬度 250 mg/L、 CaCO_3 換算) が用いられた。被験物質の実測濃度は、設定濃度より 20%以上減少しなかったため、毒性値の算出には設定濃度が用いられた。繁殖阻害 (親個体の死亡率) に関する 21 日間無影響濃度 (NOEC) は、設定濃度に基づき 160 $\mu\text{g/L}$ であった。

3) 魚類

Curtis と Ward¹⁾⁻²⁹⁶⁵は、ファットヘッドミノール *Pimephales promelas* の急性毒性試験を実施した。試験は止水式で行われ、設定試験濃度区は対照区及び 5 濃度区以上 (公比 1.6) であった。試験用水には人工軟水 (硬度 40~48 mg/L、 CaCO_3 換算) が用いられた。96 時間半数致死濃度 (LC_{50}) は、設定濃度に基づき 115,700 $\mu\text{g/L}$ であった。

OECD テストガイドライン No. 210 に準拠して、イトヨ *Gasterosteus aculeatus* の胚を用いた魚類初期生活段階 (ELS) 毒性試験が、GLP 試験として実施された³⁾⁻⁴。設定試験濃度は 0 (対照区)、10 mg/L (限度試験) であった。試験用水にはオランダ標準水が用いられた。死亡に関する 28 日間無影響濃度 (NOEC) は、設定濃度に基づき 10,000 $\mu\text{g/L}$ とされた。

4) その他の生物

Birch と Prahlad¹⁾⁻¹²¹¹⁹は、アフリカツメガエル *Xenopus laevis* の胚又は幼生を用いて、急性毒性試験を実施した。試験は止水式 (蓋付き容器使用) で行われ、設定試験濃度は 0 (対照区)、100~10,000 $\mu\text{g/L}$ であった。試験用水には C 培地が用いられた。胚を用いた試験では、最高濃度区においても対照区と同程度の死亡率であった。幼生を用いた試験では、最高濃度区においても 50%の死亡は確認されなかった。10 日間半数致死濃度 (LC_{50}) は、設定濃度に基づき 10,000 $\mu\text{g/L}$ 超とされた。

(2) 定量的構造活性相関 (QSAR) 等による検討

本物質について、定量的構造活性相関 (QSAR) 等による検討は行わなかった。

(3) 予測無影響濃度 (PNEC) の設定

生態毒性試験によって得られた毒性値のうち、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

藻類等	<i>Desmodesmus subspicatus</i>	48 時間 EC ₅₀ (生長阻害)	100,000 µg/L 超
甲殻類等	<i>Artemia salina</i>	24 時間 TLm	14,000 µg/L
魚 類	<i>Pimephales promelas</i>	96 時間 LC ₅₀	115,700 µg/L
その他	<i>Xenopus laevis</i>	10 日間 LC ₅₀	10,000 µg/L 超

アセスメント係数：100 [3 生物群 (藻類等、甲殻類等、魚類) 及びその他の生物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 (甲殻類等の 14,000 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 140 µg/L が得られた。

慢性毒性値

藻類等	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	72 時間 NOEC (生長阻害)	3,200 µg/L
甲殻類等	<i>Daphnia magna</i>	21 日間 NOEC (繁殖阻害)	160 µg/L
魚 類	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	28 日間 NOEC (致死)	10,000 µg/L

アセスメント係数：10 [3 生物群 (藻類等、甲殻類等及び魚類) 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 (甲殻類等の 160 µg/L) をアセスメント係数 10 で除することにより、慢性毒性値に基づく PNEC 値 16 µg/L が得られた。

本物質の PNEC としては、甲殻類等の慢性毒性値から得られた 16 µg/L を採用する。

(4) 生態リスクの初期評価結果

【PEC / PNEC 比による生態リスクの判定】

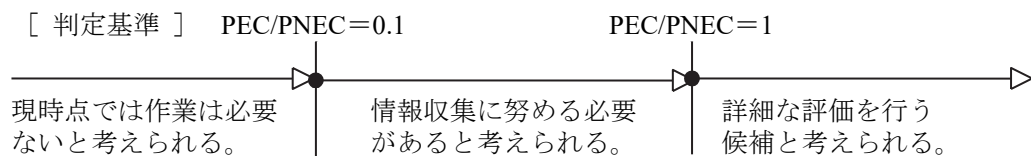
本物質の公共用水域における濃度は、平均濃度で見ると淡水域では 0.6 µg/L 未満程度、海水域では概ね 0.6 µg/L 未満であった。安全側の評価値として設定された予測環境中濃度 (PEC) は、淡水域で 1.6 µg/L 程度、海水域で 0.6 µg/L 未満程度であり、PEC と予測無影響濃度 (PNEC) の比は、淡水域で 0.1、海水域では 0.04 未満となる。

したがって、生態リスクの判定としては、情報収集に努める必要があると考えられた。

表 3.2 生態リスクの判定結果

水 質	平均濃度	最大濃度 (PEC)	PNEC	PEC/ PNEC 比
公共用水域・淡水	0.6 µg/L 未満程度 (2020)	1.6 µg/L 程度 (2020)	16 µg/L	0.1
公共用水域・海水	0.6 µg/L未満程度 (2020)	0.6 µg/L未満程度 (2020)		<0.04

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



【総合的な判定】

化管法に基づく 2023 年度の公共用水域・淡水への届出排出量を全国河道構造データベースの平水流量で除し、希釈のみを考慮した河川中濃度を推定すると、最大で 1.4 µg/L であり、PNEC に対する比は 0.09 であった。

総合的な判定としては、PEC/PNEC 比による判定も考慮して、情報収集に努める必要があるとした。

本物質については、製造輸入数量や排出量の推移、環境中濃度に関して注視を続けることが必要である。

(5) 前回と今回の評価の概要

前回（第3次取りまとめ）の生態リスク評価では、水質実測データから設定した予測環境中濃度 (PEC) と予測無影響濃度 (PNEC) の比が 0.25 未満と確定値ではなかったことから、「リスクの判定はできない」とされた。

本物質については新たな環境実測データ（水質）と生態毒性に関する知見が得られたため、改めて評価を行った。

生態毒性において、信頼性のあるデータがある生物群が増えたことにより、アセスメント係数が小さくなり、PNEC は前回よりも 10 倍大きな値となった。

水質実測データから設定された PEC 値は、淡水域では前回よりも高濃度であり、PEC/PNEC 比は 0.1 となるため、「情報収集に努める必要がある」とされた。

化管法に基づく届出排出量から推定した河川中濃度と PNEC 値の比は 0.09 であり、PEC/PNEC 比による判定も考慮して、総合的な判定も「情報収集に努める必要がある」とされた。

表 3.3 前回と今回の評価の概要

		前回の評価 (第3次取りまとめ)	今回の評価 ¹⁾ (第24次取りまとめ)
予測無影響濃度 (PNEC)	生物種	甲殻類	甲殻類等
	エンドポイント	NOEC 繁殖阻害	NOEC 繁殖阻害
	アセスメント係数	100	10
	PNEC (µg/L)	1.6	16
予測環境中濃度 (PEC)	淡水 (µg/L)	< 0.4	1.6
	海水 (µg/L)	< 0.4	< 0.6
PEC / PNEC 比	淡水	< 0.25	0.1
	海水	< 0.25	< 0.04
PEC/PNEC 比による判定 ²⁾	判定表記 ³⁾	×	▲
総合的な判定	化管法に基づく直近年度の届出排出量による推定河川中濃度 (µg/L)		1.4
	上記推定河川中濃度とPNECの比		0.09
	判定表記 ³⁾		▲

注：1) 表中の網掛けは、前回評価結果からの変更箇所を示す

2) 前回の評価では「評価結果」という項目名で表記されている

3) ○：現時点では作業は必要ないと考えられる、▲：情報収集に努める必要があると考えられる、
■：詳細な評価を行う候補と考えられる、×：現時点ではリスクの判定はできない

4) 表中の斜線は、実施していないことを示す

4. 引用文献等

(1) 物質に関する基本的事項

- 1) 環境省 (2024) : リスクコミュニケーションのための化学物質ファクトシート (2021年改正対象物質), エチレンジアミン (作成年: 2012年) (<https://www.prtr.env.go.jp/factsheet/factsheet.html>, 2025.7.29 現在).
- 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 : 702.
- 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 : 179.
- 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) OECD High Production Volume Chemicals Program (2001) : SIDS Initial Assessment Report, Ethylenediamine.
- 7) Hansch, C. et al. (1995) : Exploring QSAR Hydrophobic, Electronic, and Steric Constants, Washington DC, ACS Professional Reference Book : 5.
- 8) Perrin, D.D. (1972) : Dissociation Constants of Organic Bases in aqueous Solution : Supplement 1972. , IUPAC Chemical Data Series, Butterworth, London: substance number 4035.
- 9) Advanced Chemistry Development Inc., Percepta Version 14.55.0.
- 10) 通産省公報 (1991.12.27)
- 11) エチレンジアミン (被験物質番号 K-662) の微生物による分解度試験最終報告書. 化審法データベース(J-CHECK).
- 12) U.S. Environmental Protection Agency, AOPWIN™ v.1.93.
- 13) 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.
- 14) Lyman WJ et al. (1990) : Handbook of Chemical Property Estimation Methods. Washington, DC :Amer Chem Soc: 7-4, 7-5. [Hazardous Substances Data Bank (<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/source/hsdb/535> , 2025.05.20 現在)].
- 15) U.S. Environmental Protection Agency, BCFBAF™ v.3.02.
- 16) John W. Davis(1993) : Physico-Chemical Factors Influencing Ethyleneamine Sorption to Soil. Environmental Toxicology and Chemistry. 12 : 27-35. [Hazardous Substances Data Bank (<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/source/hsdb/535> , 2025.05.20 現在)].
- 17) 経済産業省 : 化学物質の製造輸入数量 (https://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/kasinhou/information/volume_index.html, 2025.05.20 現在).
- 18) 財務省 : 貿易統計(<https://www.customs.go.jp/toukei/info/index.htm> , 2025.05.22 現在).
- 19) 薬事日報社(2021) : 医薬品添加物事典 2021 : 74.

(2) 曝露評価

- 1) 経済産業省産業保安・安全グループ化学物質管理課化学物質リスク評価室、環境省環境保健部環境安全課 (2025) : 令和 5 年度特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律(化学物質排出把握管理促進法)第 1 1 条に基づき開示する個別事業所データ,
(https://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/law/prtr/6a.html,2025.02.28 現在).
- 2) 経済産業省産業保安・安全グループ化学物質管理課化学物質リスク評価室、環境省環境保健部環境安全課 (2025) : 届出外排出量の推計値の対象化学物質別集計結果 算出事項 (対象業種・非対象業種・家庭・移動体)別の集計表 3-1 全国,
(https://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/law/prtr/r5kohyo/shukeikekka.html, 2025.02.28 現在).
- 3) 経済産業省産業保安・安全グループ化学物質管理課化学物質リスク評価室、環境省環境保健部環境安全課 (2025) : 令和 5 年度 PRTR 届出外排出量の推計方法の詳細,
(<https://www.env.go.jp/chemi/prtr/result/todokedegaiR05/syosai.html>, 2025.02.28 現在).
- 4) 環境省水・大気環境局水環境課 (2021) : 令和 2 年度 要調査項目等存在状況調査結果.
- 5) 環境庁環境保健部保健調査室 (1988) : 昭和 63 年版化学物質と環境 (昭和 62 年度化学物質環境実態調査結果) .
- 6) G-CIEMS (Grid-Catchment Integrated Environmental Modeling System) Ver.1.2.

(3) 生態リスクの初期評価

1) U.S. EPA 「ECOTOX」

- 448 : Woodiwiss, F.S., and G. Fretwell (1974): The Toxicities of Sewage Effluents, Industrial Discharges and Some Chemical Substances to Brown Trout (*Salmo trutta*) in the Trent River Authority Area. *Water Pollut.Control* 73:396-405.
- 847 : Kühn, R., M. Pattard, K.-D. 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.
- 2408 : Price, K.S., G.T. Waggy, and R.A. Conway (1974): Brine Shrimp Bioassay and Seawater BOD of Petrochemicals. *J.Water Pollut.Control Fed.* 46(1):63-77.
- 2965 : Curtis, M.W., and C.H. Ward (1981): Aquatic Toxicity of Forty Industrial Chemicals: Testing in Support of Hazardous Substance Spill Prevention Regulation. *J.Hydrol.* 51:359-367.
- 2997 : Kühn, 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.
- 3217 : Geiger, D.L., L.T. Brooke, and D.J. Call (1990): Acute Toxicities of Organic Chemicals to Fathead Minnows (*Pimephales promelas*), Volume 5. *Ctr.for Lake Superior Environ.Stud., Univ.of Wisconsin-Superior, Superior, WI* 5:332 p.

- 5718 : Bringmann, G., and R. Kühn (1977): Results of the Damaging Effect of Water Pollutants on *Daphnia magna* (Befunde der Schadwirkung Wassergefährdender Stoffe Gegen *Daphnia magna*). Z.Wasser-Abwasser-Forsch. 10(5):161-166.
- 11455 : Van Leeuwen, C.J., J.L. Maas-Diepeveen, G. Niebeek, W.H.A. Vergouw, P.S. Griffioen, and M.W. Luijken (1985): Aquatic Toxicological Aspects of Dithiocarbamates and Related Compounds. I. Short-Term Toxicity Tests. Aquat.Toxicol. 7(3):145-164.
- 12119 : Birch, W.X., and K.V. Prahlad (1986): Effects of Nabam on Developing *Xenopus laevis* Embryos: Minimum Concentration, Biological Stability, and Degradative Products. Arch.Environ.Contam.Toxicol. 15(6):637-645.
- 13269 : Van Wijk, R.J., J.F. Postma, and H. Van Houwelingen (1994): Joint Toxicity of Ethyleneamines to Algae, Daphnids and Fish. Environ.Toxicol.Chem. 13(1):167-171.
- 2) U.S. EPA 「ECOTOX」 以外
- 2011185 : 西内 康浩 (1984): 農薬製剤の数種淡水産動物に対する毒性—CIII 各種溶媒の毒性. 水産増殖 32:115-119.
- 2012277 : 西内 康浩 (1983): 農薬製剤の数種淡水産動物に対する毒性—XCIV ~各種溶媒の毒性—. 水産増殖 31(2) : 101-103.
- 3) European Chemicals Agency (ECHA) : ECHA CHEM (<https://chem.echa.europa.eu>), Ethylenediamine, REACH registrations, Dossiers (Dossier subtype: Article10-full,Registration role: Lead) (2025.10.29 現在).
1. Toxicity to aquatic algae and cyanobacteria. 003 Key Experimental study (1990).
 2. Short-term toxicity to aquatic invertebrates. 001 Key Experimental study (1989).
 3. Long-term toxicity to aquatic invertebrates. 002 Supporting Experimental study (1992).
 4. Long-term toxicity to fish. 001 Key Experimental study (1992).