

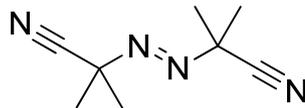
[1] 2,2'-アゾビスイソブチロニトリル

本物質は、第3次とりまとめにおいて、生態リスク初期評価結果を公表しているが、新たに得られた環境実測データを踏まえ、再度評価を行った。

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：2,2'-アゾビスイソブチロニトリル
(別の呼称：アゾビスイソブチロニトリル、AIBN、ABN、2,2'-アゾビス(2-メチルプロパンニトリル))
CAS 番号：78-67-1
化審法官報告示整理番号：2-1531
化管法政令番号：1-16
RTECS 番号：UG0800000
分子式：C₈H₁₂N₄
分子量：164.21
換算係数：1ppm=6.72mg/m³(気体、25°C)
構造式：



(2) 物理化学的性状

本物質は常温で白色の個体である¹⁾。

融点	105°C ²⁾ 、100~103°C ³⁾
沸点	分解する ³⁾
比重	約 1.1 ⁴⁾
蒸気圧	6.1 × 10 ⁻³ mmHg (=0.81 Pa) (25°C) ³⁾
分配係数(1-オクタノール/水)(logKow)	1.10 ³⁾
解離定数 (pKa)	
水溶性 (水溶解度)	350mg/L(25°C) ³⁾

(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 0%、TOC 3%、HPLC 7% (試験期間：4週間、被験物質濃度：100mg/L、活性汚泥濃度：30mg/L) ⁵⁾
<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：6.69 × 10 ⁻¹³ cm ³ /(分子・sec) (25°C、AOPWIN ⁶⁾ により計算)
半減期：8.0~80 日 (OH ラジカル濃度を 3 × 10 ⁶ ~3 × 10 ⁵ 分子/cm ³ ⁷⁾ と仮定して計算)

加水分解性

半減期：304日（pH 7、25℃）、210日（pH 9、25℃）³⁾

生物濃縮性（蓄積性がない又は低いと判断される化学物質⁸⁾）

生物濃縮係数(BCF)：2.5（BCFBAF⁹⁾により計算）

土壌吸着性

土壌吸着定数(Koc)：25（KOCWIN¹⁰⁾により計算）

(4) 製造輸入量及び用途**① 生産量・輸入量等**

本物質の化審法に基づき公表された製造・輸入数量¹¹⁾の推移を表 1.1 に示す。

表 1.1 製造・輸入数量の推移

平成(年度)	15	16	17	18	19	20	21
製造・輸入数量(t)	2,203	2,755	2,371	2,647	2,611	1,869	2,004

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

本物質の平成 22 年度における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（ただし、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。）は、2,000 t¹²⁾であった。ただし、平成 22 年度製造・輸入数量の届出要領は、平成 21 年度までとは異なっている。

「化学物質の製造・輸入数量に関する実態調査」によると、本物質の製造（出荷）及び輸入量は平成 13 年度は 1,000～10,000 t/年未満¹³⁾である。また、OECD に報告している生産量は 1,000～10,000 t/年未満、輸入量は 1000 t/年未満である。

② 用途

本物質は、ゴムや合成樹脂の発泡剤に使われているほか、ビニル化合物などを重合する際の開始剤として使われている¹⁾。

(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第一種指定化学物質（政令番号: 16）に指定されている。また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:701）に指定されていた。

2. ばく露評価

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ばく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、平成 22 年度の届出排出量¹⁾、届出外排出量対象業種・非対象業種・家庭・移動体²⁾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（平成 22 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	0.5	13	0	0	0.3	6,099	5	-	-	-	13	5	18
業種等別排出量(割合)													
化学工業	0.5 (100%)	13 (100%)	0	0	0.3 (100%)	5,545 (90.9%)	4 (80.0%)						
下水道業							0.4 (8.0%)						
プラスチック製品製造業	0	0	0	0	0	480 (7.9%)							
ゴム製品製造業	0	0	0	0	0	74 (1.2%)							
総排出量の構成比(%)													
											届出	届出外	
											72%	28%	

本物質の平成 22 年度における環境中への総排出量は 0.018 t となり、そのうち届出排出量は 0.013 t で全体の 72% であった。届出排出量のうち 0.0005 t が大気、0.013 t 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 0.0003t、廃棄物への移動量が 6.1 t であった。届出排出量の主な排出源は、大気及び公共用水域共に化学工業のみであった。

表 2.1 に示したように PRTR データでは、届出排出量は媒体別に報告されているが、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・家庭の媒体別配分は「平成 22 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	0.67
水域	17
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、表 2.1 に示した環境中への排出量を基に 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⁴⁾を用いて予測した。予測の対象地域は、平成22年度に環境中及び公共用水域への排出量が最大であった愛媛県（大気への排出量 0.011 t、公共用水域への排出量約 0.0000023 t）及び大気への排出量が最大であった兵庫県（大気への排出量約 0.00051 t、公共用水域への排出量 0.00020 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

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
	愛媛県	兵庫県	愛媛県
大気	0.1	0.5	0.1
水域	99.5	97.5	99.5
土壌	0.1	0.7	0.1
底質	0.4	1.3	0.4

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 2.4 に示す。

表 2.4 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	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	0.04	0/4	全国	2006	5)
	<10	<10	<10	<10	10	0/2	山梨県、三重県	1979	6)
公共用水域・海水 μg/L	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	0.04	0/2	千葉県、大阪府	2006	5)
	<10	<10	<10	<10	10	0/3	三重県	1979	6)
底質(公共用水域・淡水) μg/g	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	0/2	山梨県、三重県	1979	6)
底質(公共用水域・海水) μg/g	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	0/3	三重県	1979	6)

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

(4) 水生生物に対するばく露の推定（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ばく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概ね 0.04 µg/L 未満であり、海水域では 0.04 µg/L 未満の報告がある。

化管法に基づく平成 22 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⁷⁾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 0.041 µg/L となった。

表 2.5 公共用水域濃度

水 域	平 均	最 大 値
淡 水	概ね 0.04 µg/L 未満 (2006)	概ね 0.04 µg/L 未満 (2006)
海 水	0.04 µg/L 未満の報告がある (2006)	0.04 µg/L 未満の報告がある (2006)

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

水生生物に対する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	エンドポイント /影響内容	ばく露 期間[日]	試験の 信頼性	採用の 可能性	文献 No.
藻類		○	3,900	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	NOEC GRO(RATE)	3	A	A	3) ^{*1}
	○		>7,800	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	EC ₅₀ GRO(RATE)	3	A	A	3) ^{*1}
甲殻類		○	2,200	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	NOEC REP	21	B ^{*2}	B ^{*2}	2)
	○		>10,000^{*3}	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC ₅₀ IMM	2	A	A	2)
魚類			>10,000	<i>Oryzias latipes</i>	メダカ	LC ₅₀ MOR	14	A	C	2)
	○		>10,000^{*3}	<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)、成長 (動物)、IMM (Immobilization) : 遊泳阻害、MOR (Mortality) : 死亡、
REP (Reproduction) : 繁殖、再生産

エンドポイント/影響内容の欄の () : 毒性値の算出方法

- RATE : 生長速度より求める方法 (速度法)

*1 文献 2) をもとに、試験時の実測濃度 (幾何平均値) を用いて、速度法により 0-72 時間の毒性値を再計算したものを掲載

*2 対照区の産仔数が助剤対照区と比べて有意に少ないこと、助剤対照区の標準偏差が大きいこと、助剤の濃度が一定でないこと等から、試験の信頼性及び採用の可能性を「B」とした

*3 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毒性の有無を調べる試験) より得られた値

特記事項 1 の対照区が助剤対照区と比べて有意に低い点、

助剤対照区の標準偏差が 20 頭とやや大きい点、

評価の結果、採用可能とされた知見のうち、急性毒性及び慢性毒性のそれぞれについて、生物群ごとに最も小さい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

環境庁²⁾は OECD テストガイドライン No.201(1984) に準拠し、緑藻類 *Pseudokirchneriella subcapitata* (旧名 *Selenastrum capricornutum*) 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、助剤対照区)、0.46、1.0、2.2、4.6、10 mg/L (公比 2.2) であった。試験溶液は、ジメチルホルムアミド(DMF)100 mg/L を助剤として調製された。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 71~100%、及び 53~79% であり、毒性値の算出には実測濃度 (試験開始時と終了時の幾何平均値) が用いられた³⁾。最高濃度区においても 50%以上の生長阻害は見られず、速度法による 72 時間半数影響濃度(EC₅₀)は 7,760 µg/L 超、72 時間無影響濃度(NOEC)は 3,890 µg/L とされた³⁾。

2) 甲殻類

環境庁²⁾は OECD テストガイドライン No. 202(1984)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。試験は止水式で行われ、設定試験濃度は 0 (対照区、助剤対照区)、10 mg/L (試験溶液調製可能最高濃度、限度試験) であった。試験溶液は、脱塩素水道水 (硬度約 63 mg/L、CaCO₃ 換算) を試験用水に、ジメチルホルムアミド(DMF)100 mg/L を助剤に調製された。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 97%及び 92%であった。被験物質ばく露によるオオミジンコの遊泳阻害は見られず、48 時間半数影響濃度(EC₅₀)は、設定濃度に基づき 10,000 µg/L 超とされた。

また、環境庁²⁾は OECD テストガイドライン No. 202(1984)に準拠し、オオミジンコ *Daphnia magna* の繁殖試験を GLP 試験として実施した。試験は半止水式 (8 日目まで週 3 回換水、9 日目以降毎日換水) で行われ、設定試験濃度は 0 (対照区、助剤対照区)、0.46、1.0、2.2、4.6、10 mg/L (公比 2.2) であった。試験溶液は、脱塩素水道水 (硬度約 63 mg/L、CaCO₃ 換算) を試験用水に、アセトン 100 mg/L を助剤に調製された。被験物質の実測濃度は、換水の際の試験溶液調製時、及び換水前において、それぞれ設定濃度の 88~100%、及び 90~95% であった。繁殖阻害 (累積産仔数) に関する 21 日間無影響濃度(NOEC)は、設定濃度に基づき 2,200 µg/L であった。なお、対照区の産仔数が助剤対照区と比べて有意に少ないこと、助剤対照区の標準偏差が大きいこと、助剤濃度が一定でないこと等から、試験の信頼性及び採用の可能性を「B」とした。

3) 魚類

環境庁²⁾は OECD テストガイドライン No. 203(1992)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(48 時間後換水)で行われ、設定試験濃度は 0 (対照区、助剤対照区)、10 mg/L (試験溶液調製可能最高濃度、限度試験) であった。試験溶液は、脱塩素水道水 (硬度 63.1 mg/L、CaCO₃ 換算) を試験用水に、ジメチルホルムアミド(DMF)100 mg/L を助剤に調製された。被験物質の実測濃度は、48 時間後の換水前においても設定濃度の 90%であった。被験物質ばく露によるメダカの死亡は見られず、96 時間半数致死濃度(LC₅₀)は、設定濃度に基づき 10,000 µg/L 超とされた。

(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)	7,800 µg/L 超
甲殻類	<i>Daphnia magna</i>	48 時間 EC ₅₀ (遊泳阻害)	10,000 µg/L 超
魚類	<i>Oryzias latipes</i>	96 時間 LC ₅₀	10,000 µg/L 超

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]

甲殻類及び魚類の毒性値は、調製可能な最高濃度の限度試験により得られたものであるため、PNEC 値設定には適さない。藻類の 7,800 µg/L 超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 78 µg/L 超が得られた。

慢性毒性値

藻類	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	72 時間 NOEC (生長阻害)	3,900 µg/L
甲殻類	<i>Daphnia magna</i>	21 日間 NOEC (繁殖阻害)	2,200 µg/L

アセスメント係数：100 [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]

2つの毒性値の小さい方(甲殻類の 2,200 µg/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 22 µg/L が得られた。

本物質の PNEC としては甲殻類の慢性毒性値から得られた 22 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

水 質	平均濃度	最大濃度(PEC)	PNEC	PEC/ PNEC 比
公共用水域・淡水	概ね0.04 µg/L未満(2006)	概ね0.04 µg/L未満(2006)	22 µg/L	<0.002
公共用水域・海水	0.04 µg/L未満の報告がある(2006)	0.04 µg/L未満の報告がある(2006)		<0.002

注：1) 水質中濃度の () 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

4. 引用文献等

(1) 物質に関する基本的事項

- 1) 環境省(2011)：化学物質ファクトシート－2011年版－，
(<http://www.env.go.jp/chemi/communication/factsheet.html>).
- 2) National Fire Protection Association. Fire Protection Guide on Hazardous Materials. 7th ed. Boston, Mass.: National Fire Protection Association, 1978.,p. 325M-32. [Hazardous Substances Data Bank]
- 3) OECD High Production Volume Chemicals Program(2005)：SIDS(Screening Information Data Set) Initial Assessment Report, 2,2'-Azobis(2-methylpropionitrile).
- 4) EPA / Office of Pollution Prevention and Toxics (OPPT); High Production Volume Challenge Program (HPV): Robust Summaries and Test Plans: Butanenitrile, 2, 2'-azobis(2-methyl-,<http://www.epa.gov/chemrtk/butan22a/c13659.pdf>
- 5) 厚生労働省，経済産業省，環境省：化審法データベース (J-CHECK)., (<http://www.safe.nite.go.jp/jcheck>, 2012.09.13 現在).
- 6) U.S. Environmental Protection Agency, AOPWIN™ v.1.92.
- 7) 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.
- 8) 通産省広報(1992.12.24).
- 9) U.S. Environmental Protection Agency, BCFBAF™ v.3.01.
- 10) U.S. Environmental Protection Agency, KOCWIN™ v.2.00.
- 11) 経済産業省(通商産業省) 化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律(化審法)第二十三条第二項の規定に基づき、同条第一項の届出に係る製造数量及び輸入数量を合計した数量として公表された値.
- 12) 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/H22jisseeki-matome-ver2.html, 2012.3.30 現在).
- 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.

(2) ばく露評価

- 1) 経済産業省製造産業局化学物質管理課、環境省環境保健部環境安全課(2012)：平成22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11条に基づき開示する個別事業所データ.
- 2) 経済産業省製造産業局化学物質管理課、環境省環境保健部環境安全課(2012)：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, (http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/law/prtr/h22kohyo/shukeikekka_csv.htm, 2012.10.05 現在).

- 3) 経済産業省製造産業局化学物質管理課、環境省環境保健部環境安全課 (2012) : 平成 22 年度 PRTR 届出外排出量の推計方法の詳細.
(<http://www.env.go.jp/chemi/prtr/result/todokedegaiH22/syosai.html>, 2012.3.13 現在).
- 4) (独)国立環境研究所 (2013) : 平成 24 年度化学物質環境リスク初期評価等実施業務報告書..
- 5) 環境省環境保健部環境安全課 (2008) : 平成 18 年度化学物質環境実態調査
- 6) 環境庁環境保健部保健調査室(1980) : 昭和 55 年版化学物質と環境.
- 7) 鈴木規之ら (2003) : 環境動態モデル用河道構造データベース. 国立環境研究所研究報告 第 179 号 R-179 (CD)-2003.

(3) 生態リスクの初期評価

- 1) U.S.EPA 「AQUIRE」 ; 該当なし
- 2) 環境庁 (1997) : 平成 8 年度 生態影響試験
- 3) 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