

[4] アルドリン

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：アルドリン

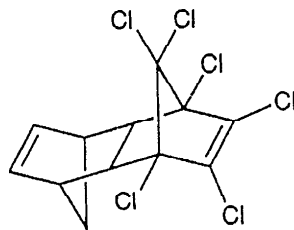
(別の呼称：1,2,3,4,10,10-ヘキサクロル-1,4,4a,5,8,8a-ヘキサヒドロ-エキソ-1,4-エンド-5,8-ジメタノナフタリン)

CAS 番号：309-00-2

分子式：C₁₂H₈Cl₆

分子量：364.9

構造式：



(2) 物理化学的性状

本物質の物理化学的性状は以下のとおりである。

融点	104～105 °C ¹⁾
沸点	145 °C (0.27 kPa) ¹⁾
比重	1.54 ²⁾
蒸気圧	3.1 × 10 ⁻⁶ ～1.0 × 10 ⁻⁵ kPa (20 °C) ²⁾
換算係数	1ppm=14.92 mg/m ³ at 25°C, 気体 (計算値)
n-オクタノール/水分配係数	7.4 ¹⁾
水溶性	溶けない ¹⁾

(3) 環境運命に関する基礎的事項

本物質は濃縮性が高く、また、生分解性は低い。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^{3)より作成}

BOD から算出した分解度：

0% (試験期間：2週間、被験物質：100 mg/L、活性汚泥：30 mg/L)³⁾

生物濃縮係数 (BCF)：3,490～20,000 (試験期間：10週間、試験濃度：1 µg/L), 1,550～9,450 (試験期間：10週間、試験濃度 0.1 µg/L)³⁾

(4) 製造輸入量及び用途

① 生産量・輸入量等

本物質は、1954年6月3日に農薬登録された⁴⁾。1971年には「土壌残留農薬」に指定され、樹木の苗木を害する昆虫以外には使えなくなり、1975年2月19日に農薬登録が失効した⁴⁾。1981年には化審法（化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律）の第一種特定化学物質に指定され、すべての用途で製造、販売、使用が禁止された⁴⁾。

1958年～1972年における輸入量は、3,313 t(原体)であった⁴⁾。

過去の用途

本物質は、殺虫剤として使用されていた⁴⁾。

2. 暴露評価

環境リスクの初期評価のため、わが国の一般的な国民の健康や、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が、多数のデータが得られ、その一部に排出源周辺等のデータも含まれると考えられる場合には、95パーセンタイル値による評価を行っている。

(1) 環境中分布の予測

本物質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),2)}。

表 2.1 本物質の各媒体間の分布予測結果

		分布量(%)
大	気	0.003
水	質	0.008
土	壤	100
底	質	0.07

(2) 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。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 本物質の各媒体中の存在状況

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
一般環境大気	μg/m ³	< 0.00007				0.00007	0/10	全国	2001	2
地下水	μg/L	< 0.05	< 0.05			0.05	0/4	全国	1998	3
食物	μg/g	< 0.00005	< 0.00005			0.00005	0/57	全国	1998	4
土壌	μg/g	< 0.005	< 0.005			0.005	0/94	全国	1998	3
公共用水域・淡水	μg/L	< 0.0001				0.0001	0/20	全国	2001	2
公共用水域・海水	μg/L	< 0.05	< 0.05			0.05	0/11	全国	1998	3
底質(公共用水域・淡水)	μg/g	< 0.01	< 0.01			0.01	0/90	全国	1998	3
底質(公共用水域・海水)	μg/g	< 0.01	< 0.01			0.01	0/4	全国	1998	3

注：1) スパインの一般環境大気の数値として、最大値で 0.000012 μg/m³ の報告がある(1995)³⁾。

2) 米国、オーストラリアの室内空気の数値として 0.01 μg/m³ 未満の報告がある(1982)^{6),7)}。

3) WHO のアルドリノール合計の飲料水のデータとして 0.01 μg/L 以下の報告がある(1996)⁸⁾。

(3) 人に対する暴露の推定（一日暴露量の予測最大量）

一般環境大気、地下水、食物及び土壌の実測値を用いて、人に対する暴露の推定を行った。ここで地下水のデータを用いたのは、飲料水の分析値が得られなかったためである（表 2.3）。化学物質の人による一日暴露量の算出に際しては、人の1日の呼吸量、飲水量、食事量及び土壌暴露量をそれぞれ 15m³、2L、2,000g 及び 0.15g と仮定し、体重を 50kg と仮定している。

表 2.3 本物質の各媒体中濃度と一日暴露量

	媒体	濃度	一日暴露量
平均	大気 一般環境大気	0.00007 µg/m ³ 未満程度	0.000021 µg/kg/day 未満程度
	室内空気	データはないが生産は中止されており、一般環境と同様の濃度と推定される	データはないが生産は中止されており、一般環境と同様の濃度と推定される
	水質 飲料水	データはない	データはない
	地下水	概ね 0.05 µg/L 未満 (1998)	概ね 0.002 µg/kg/day 未満
	公共用水域・淡水	0.0001 µg/L 未満程度(2001)	0.000004 µg/kg/day 未満程度
	食物	0.00005 µg/g 未満程度 (1998)	0.002 µg/kg/day 未満程度
	土壌	0.005 µg/g 未満程度 (1998)	0.000015 µg/kg/day 未満程度
最大値等	大気 一般環境大気	0.00007 µg/m ³ 未満程度	0.000021 µg/kg/day 未満程度
	室内空気	データはないが生産は中止されており、一般環境と同様の濃度と推定される	データはないが生産は中止されており、一般環境と同様の濃度と推定される
	水質 飲料水	データはない	データはない
	地下水	概ね 0.05 µg/L 未満 (1998)	概ね 0.002 µg/kg/day 未満
	公共用水域・淡水	0.0001 µg/L 未満程度(2001)	0.000004 µg/kg/day 未満程度
	食物	0.00005 µg/g 未満程度 (1998)	0.002 µg/kg/day 未満程度
	土壌	0.005 µg/g 未満程度 (1998)	0.000015 µg/kg/day 未満程度

人の一日暴露量の集計結果を表 2.4 に示す。吸入暴露による一日暴露量の予測最大量は 0.000021 µg/kg/day 未満（濃度としては 0.00007 µg/m³ 未満）であった。経口暴露による一日暴露量の予測最大量は 0.0040 µg/kg/day 未満であり、うち地下水と食物がそれぞれ 0.002 µg/kg/day 未満であった。全暴露経路からの一日暴露量の予測最大量は 0.0040 µg/kg/day 未満であった。

表 2.4 人の一日暴露量

		平 均	予測最大量
		暴露量(μg/kg/day)	暴露量(μg/kg/day)
大気	一般環境大気	<u>0.000021</u>	<u>0.000021</u>
	室内空気		
水質	飲料水		
	地下水	<u>0.002</u>	<u>0.002</u>
	公共用水域・淡水	<u>(0.000004)</u>	<u>(0.000004)</u>
食物		<u>0.002</u>	<u>0.002</u>
土壌		<u>0.000015</u>	<u>0.000015</u>
経口暴露量合計		<u>0.004015</u>	<u>0.004015</u>
総暴露量		<u>0.004036</u>	<u>0.004036</u>

注：1) ()内の数字は総暴露量の算出に用いていない。

2) アンダーラインは不検出データによる暴露量を示す。また、総暴露量の項のアンダーラインは、不検出データによる暴露量が優位を示した総暴露量を示す。

(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 0.0001 μg/L 未満程度、同海水域では 0.05 μg/L 未満程度となった。

表 2.5 水質中の本物質の濃度

媒 体	平 均	最 大 値 等
	濃 度	濃 度
水 質		
公共用水域・淡水	0.0001 μg/L 未満程度(2001)	0.0001 μg/L 未満程度(2001)
公共用水域・海水	0.05 μg/L 未満程度(1998)	0.05 μg/L 未満程度(1998)

注：公共用水域・淡水は、河川河口域を含む。

3 . 健康リスクの初期評価

健康リスクの初期評価として、ヒトに対する化学物質の影響（内分泌かく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) 一般毒性及び生殖・発生毒性

急性毒性¹⁾

表 3.1 急性毒性

動物種	経路	致死量、中毒量等
ヒト		推定致死量：45～50 mg/kg
ラット	経口	LD ₅₀ ：39 mg/kg
ラット	皮膚	LD ₅₀ ：98 mg/kg
マウス	腹腔	LDLo：63 mg/kg

本物質は経皮、吸入、経口等の経路から吸収されて中毒を起こす。症状としては意識消失と全身痙攣が特徴的である。

なお、本物質は体内で速やかにディルドリンに変化する（EHC, 1989）とされていることから、本物質の健康リスクの初期評価に関しては、ディルドリンを参照のこと。

4. 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、ある程度信頼性が確認されたものについて生物群、毒性分類別に整理すると表 4.1 のとおりとなる。

表 4.1 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	暴露期間 [日]	Ref. No.
藻類	-	-	-	-	-	-	-
甲殻類			1.15	<i>Chlamydotheca arcuata</i>	EC ₅₀ IMM	1	9366
			8	<i>Crangon septemspinosa</i>	LC ₅₀ MOR	4	627
魚類			2.2	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	TL ₅₀ MOR	4	2085
その他	-	-	-	-	-	-	-

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、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、TLm(Median Tolerance Limit): 半数生存限界濃度、TL₅₀ (Median Tolerance Limit): 半数生存限界濃度

影響内容) GRO (Growth): 生長 (植物)、成長 (動物)、IMM (Immobilization): 遊泳阻害、MOR (Mortality): 死亡

(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、甲殻類では *Chlamydotheca arcuata* に対する遊泳阻害の 24 時間半数影響濃度 (EC₅₀) が 1.15 $\mu\text{g/L}$ 、魚類では *Oncorhynchus mykiss* の 96 時間半数生存限界濃度 (TL₅₀) が 2.2 $\mu\text{g/L}$ であった。急性毒性値について 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 1,000 を用いることとし、上記の毒性値のうち最も低い値 (甲殻類の 1.15 $\mu\text{g/L}$) 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 0.0012 $\mu\text{g/L}$ が得られた。

慢性毒性値については、信頼できるデータが得られなかった。

本物質の PNEC としては、甲殻類の急性毒性値をアセスメント係数 1,000 で除した 0.0012 $\mu\text{g/L}$ を採用する。

5 . 引用文献等

(1) 物質に関する基本的事項

- 1) IPCS (1998) International Chemical Safety Cards
- 2) 化学物質安全情報研究会編 (1999) 化学物質安全性データブック(改訂増補版), オーム社
- 3) (財)化学品検査協会 (1992) 化審法の既存化学物質安全性点検データ集
- 4) 植村振作, 河村宏, 辻万千子, 富田重行, 前田静夫 (1988) 農薬の毒性辞典, 三省堂

(2) 暴露評価

- 1) (財)日本環境衛生センター 平成 10 年度化学物質の人に対する暴露評価に関する調査検討報告書(環境庁請負業務)
- 2) (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)
- 3) 環境庁 環境ホルモン戦略 SPEED'98 関連の農薬等の環境残留実態調査の結果について
- 4) (財)日本食品分析センター 平成 10 年度食事中のダイオキシン類の化学物質暴露量に関する調査()
- 5) C.Nerin *et al*:Determination of Some Organochlorine Compounds in the Atmosphere, Intern.J.Environ.Anal.Chem.,65,83-94(1996)
- 6) WHO:Environmental Health Criteria 91(1989)
- 7) R.T.Gun,D.L.Pisaniello,M.Tkaczuk,C.Hann,J.Crea:Organochlorine Pesticide Exposure and Uptake Following Soil Treatment of Domestic Premises,International Journal of Environmental Health Research,4,73-85(1994)
- 8) WHO:Guidelines for Drinking Water Quality.Second Edition,Vol.2(1996)

(3) 健康リスクの初期評価

- 1) 後藤 稔 編 (1994) 産業中毒便覧(増補版), 医歯薬出版
参考資料

・ Environmental Health Criteria 91, Aldrin and Dieldrin, IPCS (1989) .

(4) 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)
- 627:Eisler,R. (1969): Acute Toxicities of Insecticides to Marine Decapod Crustaceans. Crustaceana (Lieden) 16(3): 302-310.
- 2085:Macek,K.J., C.Hutchinson. and O.B.Cope (1969): The Effects of Temperature on the Susceptibility of Bluegills and Rainbow Trout to Selected Pesticides. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 4(3): 174-183.
- 9366:Kawatski,J.A. and J.C.Schmulbach (1971): Toxicities of Aldrin and Dieldrin to the Freshwater Ostracod *Chlamydotheca arcuata*. J. Econ. Entomol. 64(5): 1082-1085.