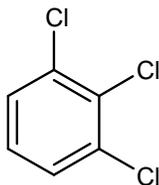


[6] 1,2,3-トリクロロベンゼン

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： 1,2,3-トリクロロベンゼン
 CAS 番号： 87-61-6
 化審法官報公示整理番号： 3-74 (トリクロロベンゼン)
 化管法政令番号： (改正後政令番号*： 1-290 (トリクロロベンゼン))
 RTECS 番号： DC2095000
 分子式： $C_6H_3Cl_3$
 分子量： 181.45
 換算係数： 1 ppm = 7.42 mg/m³ (気体、25)
 構造式：



(2) 物理化学的性状

本物質は白色の結晶である¹⁾。

融点	51.3 ²⁾ 、52.6 ^{3),4)} 、52 ⁵⁾
沸点	218.5 (760 mmHg) ²⁾ 、221 ³⁾ 、 221 (760 mmHg) ⁴⁾ 、219 ⁵⁾
密度	1.4533 g/cm ³ (25) ²⁾
蒸気圧	0.21 mmHg (=28 Pa) (25) ⁴⁾ 、 0.3 mmHg (=40 Pa) (20) ⁵⁾
分配係数 (1-オクタノール/水) (log Kow)	4.04 ²⁾ 、4.05 ⁴⁾ 、4.11 ⁵⁾ 、4.20 ⁵⁾ 、4.14 ⁶⁾
解離定数 (pKa)	
水溶性 (水溶解度)	21 mg/1000g (25) ²⁾ 、18 mg/L (25) ⁴⁾ 、 12 mg/L (22) ⁵⁾

(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

好氣的分解 (分解性が良好でないと判断される物質(トリクロロベンゼン)⁷⁾)

分解率(トリクロロベンゼン): BOD 0%、GC 0% (試験期間: 2週間、被験物質濃度: 100 mg/L、活性汚泥濃度: 30 mg/L)⁸⁾

化学分解性

OH ラジカルとの反応性 (大気中)

反応速度定数: $0.28 \times 10^{-12} \text{ cm}^3/(\text{分子} \cdot \text{sec})$ (AOPWIN⁹⁾ により計算)

半減期: 19日 ~ 190日 (OH ラジカル濃度を $3 \times 10^6 \sim 3 \times 10^5 \text{ 分子/cm}^3$ ¹⁰⁾ と仮定)

し、1日は12時間として計算)

加水分解性

加水分解性の基を持たない¹¹⁾。

生物濃縮性 (濃縮性が中程度と判断される物質(トリクロロベンゼン)⁷⁾)

生物濃縮係数 (BCF):

350 ~ 980

(試験生物: コイ、試験期間: 6週間、試験濃度(1,2,3-体の濃度): 25 µg/L)⁸⁾

130 ~ 1200

(試験生物: コイ、試験期間: 6週間、試験濃度(1,2,3-体の濃度): 2.5 µg/L)⁸⁾

(備考 : 本試験については、1,2,3-、1,2,4-、1,3,5-各トリクロロベンゼンの1:2:1の混合物を用い、濃縮倍率は各異性体ごとに求めた⁸⁾。)

土壌吸着性

土壌吸着定数(Koc): 2,500¹²⁾ ~ 63,000¹²⁾ (幾何平均値¹²⁾により集計: 8,400)

(4) 製造輸入量及び用途

生産量・輸入量等

「化学物質の製造・輸入数量に関する実態調査」によると、トリクロロベンゼンとしての平成16年度における製造(出荷)及び輸入量は100~1,000t/年未満である¹³⁾。

トリクロロベンゼンとしての平成9年及び10年の生産量は1,200t/年とされている¹⁴⁾。

用途

トリクロロベンゼンの主な用途は、染料・顔料中間物、トランス油、潤滑剤とされている¹⁵⁾。

(5) 環境施策上の位置付け

本物質は化学物質審査規制法第二種監視化学物質(通し番号:920)及び第三種監視化学物質(通し番号:85)に指定されている。トリクロロベンゼンは化学物質排出把握管理促進法(化管法)の対象物質見直し(平成21年10月1日施行)により、新たに第一種指定化学物質(政令番号:290)に指定されている。また、本物質は水生生物保全に係る水質目標を優先的に検討すべき物質に選定されているほか、トリクロロベンゼン類は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. 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

本物質は化学物質排出把握管理促進法（化管法）の対象物質見直し前においては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及び移動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	土壌	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	70.7	7.9	0.4	1.2
水域	1.0	39.0	0.0	1.5
土壌	27.0	3.0	99.4	95.4
底質	1.3	50.1	0.1	1.9

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 2.2 に示す。

表 2.2 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 年度	文献
公共用水域・淡水 μg/L	<0.01	0.046	<0.01	1.9	0.01	4/54	全国	2006	6)
	<0.01	<0.01	<0.01	0.34	0.01	3/48	全国	2005	9)
	<0.03	0.11	<0.03	3	0.03	3/34	全国	2005	9)
	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	0/65	全国	2000	4)
公共用水域・海水 μg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	0/17	全国	2006	6)
	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	0/12	全国	2005	9)
	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.03	0/7	全国	2005	9)
	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.01	1/11	全国	2000	4)
底質(公共用水域・淡水) μg/g	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	0/14	全国	2002	5)

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) $\mu\text{g/g}$	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	0/10	全国	2002	5)
魚類(公共用水域・淡水) $\mu\text{g/L}$	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	0/3	滋賀県、 鳥取県、	1999	3)
	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	0/3	滋賀県、 鳥取県、 高知県	1996	2)
魚類(公共用水域・海水) $\mu\text{g/L}$	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	0/11	全国	1999	3)
	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	0/11	全国	1996	2)
貝類(公共用水域・海水)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	0/6	全国	1999	3)
	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	0.001	1/6	全国	1996	2)

注：a) 魚類（公共用水域・海水）において、過去には最大値として 0.003 $\mu\text{g/g}$ (1982)が検出されている⁷⁾

b) 貝類（公共用水域・海水）において、過去には最大値として 0.0056 $\mu\text{g/g}$ (1990)が検出されている⁸⁾

c) 検出下限値の欄の斜体で示されている値は、定量下限値として報告されている値を示す

(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 2.3 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 3 $\mu\text{g/L}$ 程度、海水域では 0.01 $\mu\text{g/L}$ 未満程度となった。

表 2.3 公共用水域濃度

水 域	平 均	最 大 値
淡 水	0.01 $\mu\text{g/L}$ 未満程度 (2006)	3 $\mu\text{g/L}$ 程度 (2005)
海 水	0.01 $\mu\text{g/L}$ 未満程度 (2006)	0.01 $\mu\text{g/L}$ 未満程度 (2006)

注：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	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			225	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	NOEC GRO(RATE)	3	B ^{*3}	B ^{*3}	3) ^{*2}
			280	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	NOEC GRO(AUG)	3	B ^{*3}	B ^{*1,3}	2)
			900	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	EC ₅₀ GRO	4	C	C	1)-10745
			1,080 ^{*1}	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	EC ₅₀ GRO(AUG)	3	B ^{*3}	B ^{*1,3}	2)
			1,630	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	EC ₅₀ GRO(RATE)	3	B ^{*3}	B ^{*3}	3) ^{*2}
			2,200	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	EC ₅₀ PHY	3時間	C	C	1)-15526
甲殻類			25	<i>Portunus pelagicus</i>	タイワンガザミ (1 齢幼生)	NOEC GRO	40	B	C	4)- 2008031
			100	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	LOEC REP	約 14	C	C	1)-15526
			167	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	NOEC REP	21	B ^{*3}	B ^{*3}	2)
			173	<i>Portunus pelagicus</i>	タイワンガザミ (1 齢幼生)	EC ₅₀ GRO	40	B	C	4)- 2008031
			350	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC ₅₀ IMM	1	C	C	1)-15526
			458	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC ₅₀ IMM	2	B ^{*3}	B ^{*3}	2)
			630	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	NOEC REP	21	A	A	1)-847
			1,450	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	LC ₅₀ MOR	2	B	C	1)-11926
			1,820	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC ₅₀ IMM	2	C	C	1)-10805
			> 2,000	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC ₅₀ IMM	1	C	C	1)-847
			2,360	<i>Artemia salina</i>	アルテミア属	LC ₅₀ MOR	1	A	B	1)-11926
			2,720	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	LC ₅₀ MOR	2	B	C	1)-11936
			2,970	<i>Portunus pelagicus</i>	タイワンガザミ	LC ₅₀ MOR	2	C	C	1)-4745
魚類			31.8	<i>Gambusia affinis</i>	カダヤシ (1~3 週齢)	NOEC GRO	42	C	C	1)-18983

生物群	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	ばく露期間 [日]	試験の 信頼性	採用の可 能性	文献 No.
			98.0	<i>Gambusia affinis</i>	カダヤシ (1~3週齢)	EC ₅₀ GRO	42	C	C	1)-18983
			250	<i>Danio rerio</i>	ゼブラフィッシュ (胚)	NOEC GRO・HAT・MOR	28	B	B	1)-3279
			348	<i>Poecilia reticulata</i>	グッピー	LC ₅₀ MOR	4	B	B	1)-2422
			710	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ニジマス	LC ₅₀ MOR	2	B	B	1)-15526
			2,220	<i>Oryzias latipes</i>	メダカ	LC ₅₀ MOR	14	B ^{*3}	C	2)
			2,340	<i>Poecilia reticulata</i>	グッピー	LC ₅₀ MOR	14	C	C	4)- 2006031
			3,100	<i>Danio rerio</i>	ゼブラフィッシュ	LC ₅₀ MOR	2	B	B	1)-15526
			3,220	<i>Oryzias latipes</i>	メダカ	LC ₅₀ MOR	4	B ^{*3}	B ^{*3}	2)
その他			18	<i>Chironomus riparius</i>	ドブユスリカ	NOEC BEH	4~4.08	B	C	1)-14176
			1,700	<i>Chironomus riparius</i>	ドブユスリカ	LC ₅₀ MOR	2	B	B	1)-4072
			10,000	<i>Australorbis glabratus</i>	ヒラマキガイ科	LC ₅₀ MOR	4	C	C	1)-14399

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、

LOEC (Lowest Observed Effect Concentration): 最小影響濃度、NOEC (No Observed Effect Concentration): 無影響濃度

影響内容

BEH (Behavior): 行動、GRO (Growth): 生長 (植物) 成長 (動物) HAT (Hatch): 孵化、

IMM (Immobilization): 遊泳障害、MOR (Mortality): 死亡、PHY (Physiology): 生理機能(ここでは光合成障害)、

REP (Reproduction): 繁殖、再生産

() 内: 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 原則として速度法から求めた値を採用しているため採用の可能性は「B」とし、PNEC 導出の根拠としては用いない

*2 文献2)をもとに、試験時の実測濃度 (幾何平均) を用いて速度法により 0-48 時間の毒性値を再計算したものを掲載

*3 界面活性作用のある助剤を用いているため、試験の信頼性、採用の可能性を「B」とした

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

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。試験には密閉容器が使用され、設定試験濃度は 0、0.050、0.120、0.280、0.640、1.50、3.40、8.00 mg/L (公

比 2.3) であった。試験溶液は、ジメチルホルムアミド (DMF) 16 mg/L と界面活性作用のある硬化ひまし油 (HCO-40) 64 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終了時において設定濃度の 66~89% 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) が用いられた。0~48 時間の結果に基づき、速度法による 72 時間半数影響濃度 (EC_{50}) は 1,630 $\mu\text{g/L}$ 、72 時間無影響濃度 (NOEC) は 225 $\mu\text{g/L}$ であった³⁾。なお、界面活性作用のある助剤を用いていたため、試験の信頼性、採用の可能性とも「B」とした。また、面積法による毒性値の中にはさらに低いものもあったが、本初期評価では原則として生長速度から求めた値を採用している。

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* の急性遊泳障害試験を GLP 試験として実施した。試験は止水式 (テフロンシート被覆) で行われ、設定試験濃度は 0、0.100、0.180、0.320、0.560、1.00 mg/L (公比 1.8) であった。試験溶液の調製には、試験用水として脱塩素水道水 (硬度 63 mg/L、 CaCO_3 換算) が、助剤としてジメチルホルムアミド (DMF) 8 mg/L と界面活性作用のある硬化ひまし油 (HCO-40) 25 mg/L が用いられた。被験物質の実測濃度は試験終了時において設定濃度の 66~76% に減少したため、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) が用いられた。48 時間半数影響濃度 (EC_{50}) は 458 $\mu\text{g/L}$ であった。界面活性作用のある助剤を用いていたため、試験の信頼性、採用の可能性とも「B」とした。

また、環境庁²⁾は OECD テストガイドライン No.211 (1997 年 4 月提案) 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 (テフロンシート被覆、週 3 回換水) で行われ、設定試験濃度は 0、0.020、0.045、0.100、0.220、0.500 mg/L (公比 2.2) であった。試験溶液の調製には、試験用水として脱塩素水道水 (硬度 63 mg/L、 CaCO_3 換算) が、助剤としてジメチルホルムアミド (DMF) 10 mg/L と界面活性作用のある硬化ひまし油 (HCO-40) 10 mg/L が用いられた。被験物質の実測濃度は、換水前において設定濃度の 33~80% であった。毒性値の算出には実測濃度 (時間加重平均) が用いられ、繁殖障害に関する 21 日間無影響濃度 (NOEC) は 167 $\mu\text{g/L}$ であった。界面活性作用のある助剤を用いていたため、試験の信頼性、採用の可能性とも「B」とした。

3) 魚類

Van と Opperhuizen¹⁾⁻²⁴²² はグッピー *Poecilia reticulata* の急性毒性試験を実施した。試験は流水式 (3 L/ 時間) で行われ、設定試験濃度区の公比は 3.2 であった。試験用水は脱イオン水と水道水を 50% ずつ混合して用いられた。96 時間半数致死濃度 (LC_{50}) は 348 $\mu\text{g/L}$ であった。

また、Van ら¹⁾⁻³²⁷⁹ はゼブラフィッシュ *Danio rerio* (= *Brachydanio rerio*) の胚を用いて魚類初期生活段階毒性試験を実施した。試験は半止水式 (週 3 回換水) で行われ、設定試験濃度区は対照区及び 7~8 濃度区 (公比 1.8) であった。被験溶液の調製には、試験用水として再調整水 (硬度約 210 mg/L、 CaCO_3 換算) 助剤としてジメチルスルホキシド (DMSO) が 100 $\mu\text{L/L}$ 以下の濃度で用いられた。被験物質の平均実測濃度は設定濃度の 65% であった。死亡及びびふ化、成長 (体長) に関する 28 日間無影響濃度 (NOEC) は、実測濃度に基づき 250 $\mu\text{g/L}$ であった。

4) その他

Roghair ら¹⁾⁻⁴⁰⁷²は、ミジンコと魚類に対する EC の試験方法 (1984) と OECD テストガイドライン No.202 / 203 (1984) に準拠し、ドブユスリカ *Chironomus riparius* の急性毒性試験を実施した。試験は止水式 (密閉容器使用) で行われ、設定試験濃度は 0、0.18、0.32、0.56、1.0、1.8、3.2 mg/L (公比約 1.8) であった。試験用水にはオランダ標準水 (DSW、硬度 210 mg/L、CaCO₃ 換算) が用いられた。被験物質の実測濃度は、試験終了時において開始時の 93% であった。実測濃度に基づく半数致死濃度 (LC₅₀) は 1,700 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>	生長阻害 ; 72 時間 EC ₅₀	1,630 µg/L
甲殻類	<i>Daphnia magna</i>	遊泳阻害 ; 48 時間 EC ₅₀	458 µg/L
魚類	<i>Poecilia reticulata</i>	96 時間 LC ₅₀	348 µg/L
その他	<i>Chironomus riparius</i>	48 時間 LC ₅₀	1,700 µg/L

アセスメント係数 : 100 [3 生物群 (藻類、甲殻類、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その他の生物を除いた最も小さい値 (魚類の 348 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 3.5 µg/L が得られた。

慢性毒性値

藻類	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	生長阻害 ; 72 時間 NOEC	225 µg/L
甲殻類	<i>Daphnia magna</i>	繁殖阻害 ; 21 日間 NOEC	167 µg/L
魚類	<i>Danio rerio</i>	成長阻害・ふ化・死亡 ; 28 日間 NOEC	250 µg/L

アセスメント係数 : 10 [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 (甲殻類の 167 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 17 µg/L が得られた。

本物質の PNEC としては魚類の急性毒性値から得られた 3.5 µg/L を採用する。

4 . 引用文献等

(1) 物質に関する基本的事項

- 1) 越後谷悦郎ら(監訳)(1986) : 実用化学辞典 朝倉書店 : 482.
- 2) Lide, D.R. ed. (2006): CRC Handbook of Chemistry and Physics, 86th Edition (CD-ROM Version 2006), Boca Raton, Taylor and Francis. (CD-ROM).
- 3) O'Neil, M.J. ed. (2006): The Merck Index - An Encyclopedia of Chemicals, Drugs, and Biologicals. 14th Edition, Whitehouse Station, Merck and Co., Inc. (CD-ROM).
- 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: 95.
- 5) Verschueren, K. ed. (2001): Handbook of Environmental Data on Organic Chemicals, 4th Edition, New York, Chichester, Weinheim, Brisbane, Singapore, Toronto, John Wiley & Sons, Inc. (CD-ROM).
- 6) Hansch, C. et al. (1995): Exploring QSAR Hydrophobic, Electronic, and Steric Constants, Washington DC, ACS Professional Reference Book: 16.
- 7) 経済産業公報(1977.11.30).
- 8) (独)製品評価技術基盤機構 : 既存化学物質安全性点検データ,
(http://www.safe.nite.go.jp/japan/kizon/KIZON_start_hazkizon.html, 2007.6.26 現在)
- 9) U.S. Environmental Protection Agency, AOPWINTM v.1.92.
- 10) Howard, P.H. et al. ed. (1991): Handbook of Environmental Degradation Rates, Boca Raton, London, New York, Washington DC, Lewis Publishers: xiv.
- 11) Lyman, W.J., Reehl, W.F., and Rosenblatt, D.H. (1990): Handbook of chemical property estimation methods: environmental behavior of organic compounds. American Chemical Society, Washington, D.C., USA. [Hazardous Substances Data Bank (<http://toxnet.nlm.nih.gov/>, 2007.2.5 現在)].
- 12) Hazardous Substances Data Bank (<http://toxnet.nlm.nih.gov/>, 2007.2.5 現在).
- 13) 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)
- 14) シーエムシー出版 (1999) : ファインケミカルマーケットデータ'99(上巻) : 448.
- 15) 化学工業日報社(2008) : 15308 の化学商品.

(2) ばく露評価

- 1) U.S. Environmental Protection Agency, EPI SuiteTM v.3.20.
- 2) 環境庁環境保健部環境安全課(1998) : 平成 8 年度化学物質環境汚染実態調査.
- 3) 環境省環境保健部環境安全課(2001) : 平成 11 年度化学物質環境汚染実態調査.
- 4) 環境省水環境部水環境管理課(2002) : 平成 12 年度要調査項目測定結果.
- 5) 環境省水環境部企画課(2004) : 平成 14 年度要調査項目測定結果.
- 6) 環境省水環境部企画課(2007) : 平成 18 年度要調査項目測定結果.

- 7) 環境庁環境保健部保健調査室(1983):昭和 57 年度化学物質環境汚染実態調査.
- 8) 環境庁環境保健部保健調査室(1991):平成 2 年度化学物質環境汚染実態調査.
- 9) 環境省水環境部企画課(2007):平成 17 年度要調査項目測定結果.

(3) 生態リスクの初期評価

1) U.S.EPA 「AQUIRE」

- 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.
- 2422 : Van Hoogen, G., and A. Opperhuizen (1988): Toxicokinetics of Chlorobenzenes in Fish. *Environ.Toxicol.Chem.* 7(3):213-219.
- 3279 : Van Leeuwen, C.J., D.M.M. Adema, and J. Hermens (1990): Quantitative Structure-Activity Relationships for Fish Early Life Stage Toxicity. *Aquat.Toxicol.* 16(4):321-334.
- 4072 : Roghair, C.J., A. Buijze, E.S.E. Yedema, and J.L.M. Hermens (1994): A QSAR for Base-Line Toxicity to the Midge *Chironomus riparius*. *Chemosphere* 28(5):989-997.
- 4745 : Mortimer, M.R., and D.W. Connell (1994): Critical Internal and Aqueous Lethal Concentrations of Chlorobenzenes with Crab *Portunus pelagicus* (L). *Ecotoxicol.Environ.Saf.* 28(3):298-312.
- 10745 : Galassi, S., and M. Vighi (1981): Testing Toxicity of Volatile Substances with Algae. *Chemosphere* 10(10):1123-1126.
- 10805 : Bobra, A., W.Y. Shiu, and D. Mackay (1985): Quantitative Structure-Activity Relationships for the Acute Toxicity of Chlorobenzenes to *Daphnia magna*. *Environ.Toxicol.Chem.* 4(3):297-305.
- 11926 : Abernethy, S., A.M. Bobra, W.Y. Shiu, P.G. Wells, and D. Mackay (1986): Acute Lethal Toxicity of Hydrocarbons and Chlorinated Hydrocarbons to Two Planktonic Crustaceans: The Key Role of Organism-Water Partitioning. *Aquat.Toxicol.* 8(3):163-174.
- 11936 : Bobra, A.M., W.Y. Shiu, and D. Mackay (1983): A Predictive Correlation for the Acute Toxicity of Hydrocarbons and Chlorinated Hydrocarbons to the Water Flea (*Daphnia magna*). *Chemosphere* 12(9/10):1121-1129.
- 14176 : Van der Zandt, P.T.J., F. Heinis, and A. Kikkert (1994): Effects of Narcotic Industrial Pollutants on Behaviour of Midge Larvae (*Chironomus riparius* (Meigen), Diptera): A Quantitative Structure-Activity Relationship. *Aquat.Toxicol.* 28(3/4):209-221.
- 14399 : Hopf, H.S., and R.L. Muller (1962): Laboratory Breeding and Testing of *Australorbis glabratus* for Molluscicidal Screening. *Bull.W.H.O.* 27:783-789.
- 15526 : Calamari, D., S. Galassi, F. Setti, and M. Vighi (1983): Toxicity of Selected Chlorobenzenes to Aquatic Organisms. *Chemosphere* 12(2):253-262.
- 18983 : Chaisuksant, Y., Q. Yu, and D.W. Connell (1998): Effects of Halobenzenes on Growth Rate of Fish (*Gambusia affinis*). *Ecotoxicol.Environ.Saf.* 39(2):120-130.
- 2) 環境庁(1998) :平成 9 年度生態影響試験

- 3) (独)国立環境研究所(2007):平成 18 年度化学物質環境リスク評価検討調査(第 7 次とりまとめ等に係る調査)報告書
- 4) その他
 - 2006031 : Konemann, H. (1981): Quantitative Structure-Activity Relationships in Fish Toxicity Studies, Part 1: Relationship for 50 Industrial Pollutants. *Toxicology*.19: 209-221.
 - 2008031 : Munro, R. M. and Connell, D.W. (1995): Effect of Exposure to Chlorobenzenes on Growth Rates of the Crab *Portunus pelagicus* (L). *Environ.Sci.Technol.* 29(8):1881-1886.