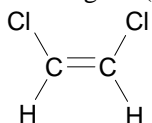


### [3] シス-1,2-ジクロロエチレン

#### 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：シス-1,2-ジクロロエチレン  
 CAS 番号：156-59-2  
 化審法官報告示整理番号：2-103 (ジクロロエチレンとして)  
 化管法政令番号：1-118  
 RTECS 番号：KV9420000  
 分子式：C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>  
 分子量：96.94  
 換算係数：1 ppm = 3.96 mg/m<sup>3</sup> (気体、25 )  
 構造式：



##### (2) 物理化学的性状

1,2-ジクロロエチレンは無色透明の液体で、クロロホルム様のおおいを有する物質である<sup>1)</sup>。

融点	-80 <sup>2)</sup> 、-80.1 <sup>3)</sup> 、-81 <sup>4)</sup>
沸点	60.1 (760 mmHg) <sup>2)</sup> 、60.2 <sup>3)</sup> 、60 <sup>4)</sup>
密度	1.2837 g/cm <sup>3</sup> (20 ) <sup>2)</sup>
蒸気圧	201 mmHg (=2.68 × 10 <sup>4</sup> Pa) (25 、外挿値) <sup>3)</sup> 、 200 mmHg (=2.67 × 10 <sup>4</sup> Pa) (25 ) <sup>4)</sup>
1-オクタノール/水分配係数(log Kow)	1.83 <sup>5)</sup> 、1.86 <sup>2),3),6)</sup>
解離定数(pKa)	
水溶性(水溶解度)	3.50 × 10 <sup>3</sup> mg/1000g (25 ) <sup>7)</sup> 、5.1 × 10 <sup>3</sup> mg/L (20 ) <sup>4)</sup>

##### (3) 環境運命に関する基本的事項

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	
分解率(Closed Bottle 法)：BOD 0% (試験期間：4 週間、被験物質濃度：2.62 及び 6.43mg/L、活性汚泥濃度 (都市下水処理場返送)：1 滴/L) <sup>5)</sup>	
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：2.38 × 10 <sup>-12</sup> cm <sup>3</sup> /(分子・sec) (25 、測定値) <sup>3)</sup>	
半減期：2.7 ~ 27 時間(OH ラジカル濃度 3 × 10 <sup>6</sup> ~ 3 × 10 <sup>5</sup> 分子/cm <sup>3</sup> <sup>8)</sup> と仮定して計算)	
<u>OH ラジカルとの反応性 (大気中)</u>	
反応速度定数：2.62 × 10 <sup>-12</sup> cm <sup>3</sup> /(分子・sec) (測定値) <sup>9)</sup>	
半減期：2.5 ~ 25 時間(OH ラジカル濃度を 3 × 10 <sup>6</sup> ~ 3 × 10 <sup>5</sup> 分子/cm <sup>3</sup> <sup>8)</sup> と仮定して計算)	

オゾンとの反応性(大気中)

反応速度定数： $6.2 \times 10^{-20} \text{cm}^3/(\text{分子} \cdot \text{sec})$  (測定値)<sup>10)</sup>

半減期：43～259日(オゾン濃度を $3 \times 10^{12} \sim 5 \times 10^{11} \text{分子}/\text{cm}^3$ <sup>8)</sup>と仮定して計算)

硝酸ラジカルとの反応性(大気中)

反応速度定数： $1.39 \times 10^{-16} \text{cm}^3/(\text{分子} \cdot \text{sec})$  (測定値)<sup>10)</sup>

半減期：241日(硝酸ラジカル濃度を $2.4 \times 10^8 \text{分子}/\text{cm}^3$ <sup>11)</sup>と仮定して計算)

加水分解性

加水分解性の基を持たない<sup>12)</sup>。

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<sup>13)</sup>)

土壌吸着性

土壌吸着定数(Koc)：44(PCKOCWIN<sup>14)</sup>により計算)

## (4) 製造輸入量等及び用途

## 生産量・輸入量等

本物質の化学物質排出把握管理促進法(化管法)における製造・輸入量区分は10tである。本物質の平成10年度における製造量等は44tであり、その全てが製造量である<sup>15)</sup>。

## 用途

本物質の主な用途は、他の塩素系溶剤の合成原料、染料・香料・樹脂等の低温抽出溶剤(シス体及びトランス体)である<sup>16)</sup>。

## (5) 環境施策上の位置付け

本物質は環境基準(水質、土壌、地下水)及び水道水質基準項目が設定されている。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:379)及び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:118)に指定されている。また、1,2-ジクロロエチレン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。

## 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 16 年度の届出排出量<sup>1)</sup>、届出外排出量対象業種・非対象業種・家庭・移動体<sup>2)</sup>から集計した排出量等を表 2.1 に示す。なお、届出外排出量対象業種・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 16 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	282	4,707	0	0	0.2	139,001	-	-	-	-	4,989	-	4,989

業種別届出量 (割合)

業種	大気	公共用水域	土壌	埋立	下水道	廃棄物移動	合計
化学工業	282 (100%)	11 (0.2%)	0	0	0	0	139,001 (100.0%)
産業廃棄物処分類	0	57 (1.2%)	0	0	0	0	0.1 (0.0001%)
一般廃棄物処理業 (ごみ処分に限る。)	0	251 (5.3%)	0	0	0.2 (100%)	0	0.6 (0.0004%)
下水道業	0	4,388 (93.2%)	0	0	0	0	0
電気業	0	0.1 (0.002%)	0	0	0	0	0

総排出量の構成比(%)	
届出	100%
届出外	-

本物質の平成 16 年度における環境中への総排出量は、5.0t となり、すべて届出排出量であった。届出排出量のうち 0.28t が大気へ、4.7t 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。その他に下水道への移動量が 0.0002t、廃棄物への移動量が約 140t であった。届出排出量の主な排出源は、大気への排出量が多い業種は化学工業 (100%)、公共用水域への排出量が多い業種は下水道業 (93%) であった。しかし、下水道業の排出量は定量下限値をもとに排出量を算出している場合があるため、過剰評価している場合があることに留意する必要がある。

## (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と下水道への移動量を基に、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<sup>3)</sup>を用いて予測した。予測の対象地域は、平成 16 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知県 (公共用水域への排出量 0.87t) と大気への排出量が最大であった山口県 (大気への排出量 0.2t、公共用水域への排出量 0.13t) とした。予測結果を表 2.2 に示す。

表 2.2 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
	愛知県	山口県	愛知県
大気	54.6	65.8	54.6
水域	45.0	34.1	45.0
土壌	0.0	0.0	0.0
底質	0.3	0.1	0.3

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

## (3) 各媒体中の存在量の概要

本物質の水質及び底質中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 2.3 に示す。

表 2.3 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
公共用水域・淡水 $\mu\text{g/L}$	< 40	< 40	< 0.2	< 40*	0.2-40	25/2975	全国	2003～2004	4)
	< 4	< 4	< 0.2	8	0.2-4	14/2966	全国	2002～2003	5)
	< 4	< 4	< 0.2	8	0.2-4	29/2951	全国	2001～2002	6)
	< 10	< 10	< 0.2	24	0.2-10	30/2953	全国	2000～2001	7)
公共用水域・海水 $\mu\text{g/L}$	< 4	< 4	< 0.2	< 4	0.2-4	0/680	全国	2003～2004	4)
	< 4	< 4	< 0.2	< 4	0.2-4	0/670	全国	2002～2003	5)
	< 4	< 4	< 0.2	< 4	0.2-4	0/687	全国	2001～2002	6)
	< 10	< 10	< 0.2	< 10	0.2-10	0/696	全国	2000～2001	7)
底質(公共用水域・淡水) $\mu\text{g/g}$	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	0.0002	0/10	全国	1987	8)
底質(公共用水域・海水) $\mu\text{g/g}$	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	0.0002	0/13	全国	1987	8)

注：\*最大検出下限値以下の検出値として、最大  $5\mu\text{g/L}$  が得られている

## (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)

シス-1,2-ジクロロエチレン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 2.4 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  $8\mu\text{g/L}$ 、同海水域は  $4\mu\text{g/L}$  未満となった。

表 2.4 公共用水域濃度

水域	平均	最大値
淡水	$40\mu\text{g/L}$ 未満 (2003-2004)	$8\mu\text{g/L}$ (2002-2003)
海水	$4\mu\text{g/L}$ 未満 (2003-2004)	$4\mu\text{g/L}$ 未満 (2003-2004)

注：1)( )内の数値は測定年を示す

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			<b>73,600</b>	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	NOEC GRO(RATE)	3	A	A	2) <sup>*2,3</sup>
			<b>&gt;73,600</b>	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	EC <sub>50</sub> GRO(RATE)	3	A	A	2) <sup>*2,3</sup>
			>111,000 <sup>*1</sup>	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	EC <sub>50</sub> GRO(AUG)	3	A	B <sup>*1</sup>	1) <sup>*3</sup>
			>111,000 <sup>*1</sup>	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	NOEC GRO(AUG)	3	A	B <sup>*1</sup>	1) <sup>*3</sup>
甲殻類			<b>4,510</b>	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	NOEC REP	21	A	A	1)
			<b>40,200</b>	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC <sub>50</sub> IMM	2	A	A	1)
魚類			<b>67,200</b>	<i>Oryzias latipes</i>	メダカ	LC <sub>50</sub> MOR	4	B	B	1)
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中で言及したもの

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

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

EC<sub>50</sub> (Median Effective Concentration): 半数影響濃度、LC<sub>50</sub> (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): 遊泳障害、MOR (Mortality): 死亡、

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、面積法による毒性値の採用の可能性は「B」とし、PNEC 導出の根拠としては用いない

\*2 文献 1) 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

\*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)

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<sup>1)</sup>は OECD テストガイドライン No.201 (1984) に準拠し、緑藻類 *Pseudokirchneriella*

*subcapitata* を用いた生長阻害試験を GLP 試験として実施した。試験は密閉系で行われ、限度試験（設定試験濃度 161 mg/L）であった。被験物質ばく露による藻類の生長阻害率は、対照区と有意差が認められなかった。被験物質の実測濃度は試験開始時において設定濃度の 69%、終了時において 30%であったため、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値）が用いられた。速度法による 72 時間半数影響濃度（EC<sub>50</sub>）は 73,600 µg/L 超、72 時間無影響濃度（NOEC）は 73,600 µg/L とされた<sup>2)</sup>。

## 2) 甲殻類

環境省<sup>1)</sup>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。試験は密閉系・半止水式（24 時間換水）で実施された。設定試験濃度は 0、10.0、18.0、32.0、56.0、100 mg/L（公比 1.8）であり、試験用水には Elendt M4 飼育水（硬度約 250 mg/L as CaCO<sub>3</sub>）が用いられた。被験物質の実測濃度は試験開始時において設定濃度の 65～77%、24 時間後（換水前）には 56～65%であったため、毒性値の算出には実測濃度（換水前後の幾何平均値）が用いられた。48 時間半数影響濃度（EC<sub>50</sub>）は 40,200 µg/L であった。

また、環境省<sup>1)</sup>は OECD テストガイドライン No. 211(1989)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。試験は密閉系・半止水式（毎日換水）で実施された。設定試験濃度は 0、0.700、2.20、7.00、22.0、70.0 mg/L（公比 3.2）であり、試験用水には Elendt M4 飼育水（硬度約 250 mg/L as CaCO<sub>3</sub>）が用いられた。被験物質の実測濃度は換水後において設定濃度の 64～78%、換水前において 51～66%であったため、毒性値の算出には実測濃度（21 日間の時間加重平均値）が用いられた。21 日間無影響濃度（NOEC）は 4,510 µg/L であった。

## 3) 魚類

環境省<sup>1)</sup>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。試験は密閉系・半止水式（24 時間毎換水）で実施された。設定試験濃度区は 0、5.00、9.00、17.0、30.0、55.0、100 mg/L（公比 1.8）であり、試験用水には脱塩素水道水（硬度 40 mg/L as CaCO<sub>3</sub>）が用いられた。被験物質の実測濃度は試験開始時において設定濃度の 70～78%、24 時間後（換水前）には 69～77%であったため、毒性値の算出には実測濃度（換水前後の幾何平均値）が用いられた。96 時間半数致死濃度（LC<sub>50</sub>）は 67,200µg/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 <sub>50</sub>	73,600µg/L 超
甲殻類	<i>Daphnia magna</i>	遊泳阻害；48 時間 EC <sub>50</sub>	40,200µg/L
魚類	<i>Oryzias latipes</i>	96 時間 LC <sub>50</sub>	67,200µg/L

アセスメント係数：100 [ 3 生物群 ( 藻類、甲殻類、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 40,200  $\mu\text{g/L}$  ) 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 402  $\mu\text{g/L}$  が得られた。

#### 慢性毒性値

藻類 *Pseudokirchneriella subcapitata* 生長阻害 ; 72 時間 NOEC 73,600 $\mu\text{g/L}$

甲殻類 *Daphnia magna* 繁殖阻害 ; 21 日間 NOEC 4,510 $\mu\text{g/L}$

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の値 ( 甲殻類の 4,510  $\mu\text{g/L}$  ) 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 45  $\mu\text{g/L}$  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 45  $\mu\text{g/L}$  を採用する。

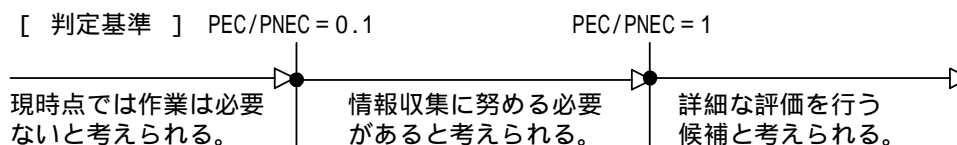
### (3) 生態リスクの初期評価結果

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	40 $\mu\text{g/L}$ 未満 (2003-2004)	8 $\mu\text{g/L}$ (2002-2003)	45	0.2
公共用水域・海水	4 $\mu\text{g/L}$ 未満 (2003-2004)	4 $\mu\text{g/L}$ 未満 (2003-2004)	$\mu\text{g/L}$	<0.09

注：1) 水質中濃度の ( ) 内の数値は測定年を示す

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、平均濃度でみると淡水域では 40  $\mu\text{g/L}$  未満、海水域では 4  $\mu\text{g/L}$  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 8  $\mu\text{g/L}$ 、海水域は 4  $\mu\text{g/L}$  未満であった。

予測環境中濃度 ( PEC ) と予測無影響濃度 ( PNEC ) の比は、淡水域では 0.2、海水域では 0.09 未満となるため、情報収集に努める必要があると考えられる。本物質は環境基準項目であることから高濃度検出地点や PRTR 排出量等を踏まえつつ、環境中濃度を見守る必要があると考えられる。

## 4 . 引用文献等

## (1) 物質に関する基本的事項

- 1) 化学大辞典：大木道則ら (1989)：化学大辞典 東京化学同人：968-969.
- 2) Lide, D.R. ed. (2005): CRC Handbook of Chemistry and Physics, CD-ROM Version 2005, Boca Raton, CRC Press. (CD-ROM).
- 3) 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: 284.
- 4) Verschueren, K. ed. (2001): Handbook of Environmental Data on Organic Chemicals, 4th ed., New York, Chichester, Weinheim, Brisbane, Singapore, Toronto, John Wiley & Sons, Inc. (CD-ROM)
- 5) (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/Haz\\_start.html](http://www.safe.nite.go.jp/japan/Haz_start.html), 2005.10.14 現在) .
- 6) Hansch, C., Leo, A., and Hoekman, D. (1995): Exploring QSAR Hydrophobic, Electronic, and Steric Constants, Washington D.C., ACS Professional Reference Book: 4.
- 7) E. W. McGovern (1943): Chlorohydrocarbon Solvents, *Industrial and Engineering Chemistry*, **35**: 1230-1239.
- 8) 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.
- 9) KWOK,ESC & ATKINSON,R (1994). [U.S. Environmental Protection Agency, AOPWIN™ v.1.91.].
- 10) U.S. Environmental Protection Agency, AOPWIN™ v.1.91.
- 11) Atkinson, R. and Carter, W. P. L. (1984) Kinetics and Mechanisms of the Gas-Phase Reactions of Ozone with Organic Compounds under Atmospheric Conditions. *Chem. Rev.*, **84**: 437-470.
- 12) 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: 584-585.
- 13) 通産省公報 (1990.12.28) .
- 14) U.S. Environmental Protection Agency, PCKOCWIN™ v.1.66.
- 15) 平成 10 年度既存化学物質の製造・輸入量に関する実態調査, 通商産業省 (1999). [(財)化学物質評価研究機構(2002)：化学物質安全性(ハザード)評価シート].
- 16) (社)日本化学工業協会調査資料 (2001). [(財)化学物質評価研究機構(2002)：化学物質安全性(ハザード)評価シート].



(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 (2006)：平成 16 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) (独)製品評価技術基盤機構：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 3-2 都道府県別, (<http://www.prtr.nite.go.jp/prtr/csv/2004a/2004a3-2.csv>).
- 3) (独)国立環境研究所 (2004)：平成 15 年度新規化学物質挙動追跡調査報告書.
- 4) 環境省環境管理局水環境部 (2004)：平成 15 年度公共用水域水質測定結果.
- 5) 環境省環境管理局水環境部 (2003)：平成 14 年度公共用水域水質測定結果.
- 6) 環境省環境管理局水環境部 (2002)：平成 13 年度公共用水域水質測定結果.
- 7) 環境省環境管理局水環境部 (2001)：平成 12 年度公共用水域水質測定結果.
- 8) 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.

(3) 生態リスクの初期評価

- 1)：環境省 (2004)：平成 15 年度 生態影響試験
- 2)：(独)国立環境研究所 (2006)：平成 17 年度化学物質環境リスク評価検討調査報告書