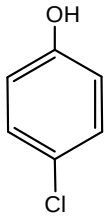
［4］*p*-クロロフェノール

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： *p*-クロロフェノール
（別の呼称：4-クロロフェノール）
CAS 番号：106-48-9
化審法官報公示整理番号：3-895(モノクロロフェノール)
化管法政令番号：2-22
RTECS 番号：SK2800000
分子式：C_6H_5ClO
分子量：128.56
換算係数：1 ppm = 5.25 mg/m^3 (気体、25℃)
構造式：



（2）物理化学的性状

本物質は不快な浸透性のにおいを持つ白色の結晶である[1)]。ただし、不純なものは黄色もしくはピンク色である[1)]。

融点	42.8℃[2)]、43.2～43.7℃[3)]、42.7℃[4)]、43℃[5)]
沸点	220℃(760 mmHg)[2),4)]、220℃[3)]、 217℃[5)]
密度	1.2651 g/cm^3 (40℃)[2)]
蒸気圧	0.089 mmHg (=11.9 Pa) (25℃)[4)] 、 0.10 mmHg (=13.3 Pa) (20℃)[5)]
分配係数(1-ｵｸﾀﾉｰﾙ/水) (log Kow)	2.39[5),6)]、2.44[5)]
解離定数(pKa)	9.41 (26℃)[2),4)]
水溶性(水溶解度)	2.40×10^4 mg/L (25℃)[7)]、2.71×10^4 mg/L (20℃)[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

<u>好気的分解</u>

分解率：BOD 2.0%、TOC 0.7%、GC 1.7%（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)]

<u>嫌気的分解</u>

消化汚泥を用いた試験において、試験期間 56 日で 0～30%の無機化が起きたと報告されている[9)]。

化学分解性

OH ラジカルとの反応性（大気中）

反応速度定数：9.9×10^{-12} cm^3/(分子･sec)（AOPWIN[10]により計算）

半減期：6.5～65 時間（OH ラジカル濃度を 3×10^6～3×10^5 分子/cm^3 [11]と仮定し計算）

加水分解性

加水分解性の基を持たない[12]。

生物濃縮性（濃縮性が無いまたは低いと判断される物質[13]）

6.0～18（試験生物：コイ、試験期間：6 週間、試験濃度：40 μg/L）[8]

(11)～(52)（試験生物：コイ、試験期間：6 週間、試験濃度：4 μg/L）[8]

土壌吸着性

土壌吸着定数(Koc)：70.04 (Brookston Clay Loam Soil) [14]

（4）製造輸入量及び用途

①　生産量・輸入量等

本物質の化審法の第二種及び第三種監視化学物質として届出られた平成 18 年度における製造・輸入数量（同一事業所内での自家消費分を含んでいない値）は 594t/年である[15),16]。

「化学物質の製造・輸入量に関する実態調査」によると、モノクロロフェノールとして、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[17]。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 1t である[18]。

②　用　途

本物質の主な用途は、染料中間物、殺菌剤、化粧品原料とされている[19]。

（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:874）、第三種監視化学物質（通し番号:5）及び化学物質排出把握管理促進法第二種指定化学物質（政令番号：22）に指定されている。モノクロロフェノール類は水質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）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下水道への移動量が得られなかったため、Mackay-Type Level III Fugacity Model[1)]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	3.3	0.0	0.0	0.3
水　域	13.3	99.1	11.2	20.9
土　壌	83.3	0.3	88.7	78.7
底　質	0.1	0.6	0.1	0.1

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 2.2 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	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.05	0/6	全国	1996	2)
公共用水域・海水　μg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.05	0/5	全国	1996	2)
底質(公共用水域・淡水)　μg/g	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	0.009	0/6	全国	1996	2)
底質(公共用水域・海水)　μg/g	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	0.009	0/5	全国	1996	2)

(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、海水域とも 0.05 µg/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	0.05 µg/L 未満程度 (1996)	0.05 µg/L 未満程度 (1996)
海 水	0.05 µg/L 未満程度 (1996)	0.05 µg/L 未満程度 (1996)

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、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

生物種	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		○	933[*1]	*Pseudokirchneriella subcapitata*	緑藻類	NOEC GRO (AUG)	3	A	B[*1]	2)
		○	**1,000**	*Pseudokirchneriella subcapitata*	緑藻類	NOEC　GRO	3	B	B	4)-2006104
		○	1,080	*Skeletonema costatum*	珪藻類	NOEC GRO(細胞数)	5	A	A	1)-2233
		○	1,700	*Pseudokirchneriella subcapitata*	緑藻類	NOEC GRO (RATE)	3	A	A	3)[*2]
			1,900	*Desmodesmus subspicatus*	緑藻類	EC_{10} GRO(AUG)	3	B	C	1)-2997
	○		3,270	*Skeletonema costatum*	珪藻類	EC_{50}　POP	4	D	C	4)-2006092
	○		3,970[*1]	*Pseudokirchneriella subcapitata*	緑藻類	EC_{50} GRO (AUG)	3	A	B[*1]	2)
	○		5,010	*Pseudokirchneriella subcapitata*	緑藻類	EC_{50}　POP	4	D	C	4)-2006092
			5,800	*Desmodesmus subspicatus*	緑藻類	EC_{10} GRO (RATE)	3	B	C	1)-2997
	○		**6,850**	*Pseudokirchneriella subcapitata*	緑藻類	EC_{50}　GRO	3	B	B	4)-2006104
	○		8,100	*Nitzschia closterium*	珪藻類	EC_{50}　GRO	3	A	A	1)-19056
	○		8,300	*Desmodesmus subspicatus*	緑藻類	EC_{50} GRO (AUG)	3	B	B	1)-2997
	○		10,100	*Pseudokirchneriella subcapitata*	緑藻類	EC_{50} GRO (RATE)	3	A	A	3)[*2]
	○		13,800	*Skeletonema costatum*	珪藻類	EC_{50} GRO(細胞数)	5	A	A	1)-2233
	○		17,000	*Desmodesmus subspicatus*	緑藻類	EC_{50} GRO (RATE)	3	B	B	1)-2997
甲殻類		○	**189**	*Daphnia magna*	オオミジンコ	NOEC　REP	21	A	A	2)
		○	600	*Daphnia magna*	オオミジンコ	NOEC　REP	9	B	B	1)-212
		○	630	*Daphnia magna*	オオミジンコ	NOEC　REP	21	A	A	1)-847
		○	1,600	*Ceriodaphnia dubia*	ニセネコゼミジンコ	NOEC REP／GRO	9	B	B	1)-212
	○		**2,500**	*Daphnia magna*	オオミジンコ	EC_{50}　IMM	2	A	B	1)-846
	○		2,520	*Daphnia magna*	オオミジンコ	EC_{50}　IMM	2	A	A	2)

生物種	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.
	○		4,100	*Daphnia magna*	オオミジンコ	LC_{50}　MOR	2	B	B	1)-5184
	○		6,000	*Daphnia magna*	オオミジンコ	LC_{50}　MOR	2	B	B	1)-212
	○		8,600	*Daphnia magna*	オオミジンコ	EC_{50}　IMM	1	C	C	1)-847
	○		9,000	*Ceriodaphnia dubia*	ニセネコゼミジンコ	LC_{50}　MOR	2	B	B	1)-212
	○		9,530	*Daphnia magna*	オオミジンコ	IC_{50}　IMM	1	C	C	4)-2006118
	○		21,000	*Tisbe battagliai*	イソミジンコ属	LC_{50}　MOR	1	B	B	1)-4071
	○		21,000	*Nitocra spinipes*	ナミミズベソコミジンコ	LC_{50}　MOR	4	C	C	1)-5185
魚 類			31	*Oncorhynchus mykiss*	ニジマス(受精卵)	NOEC　GRO	35 (胚期まで)	A	C	1)-6914
		○	**249**	*Oncorhynchus mykiss*	ニジマス(受精卵)	NOEC GRO/ MOR	85 (稚魚期まで)	A	A	1)-6914
	○		**<u>1,900</u>**	*Oncorhynchus mykiss*	ニジマス	LC_{50}　MOR	4	A	A	1)-10688
	○		3,800	*Pimephales promelas*	ファットヘッドミノー(30-35 日齢)	LC_{50}　MOR	4	B	B	1)-10432
	○		3,800	*Lepomis macrochirus*	ブルーギル	LC_{50}　MOR	4	B	B	1)-5590
	○		5,000	*Pimephales promelas*	ファットヘッドミノー(60-100 日齢)	LC_{50}　MOR	4	B	B	1)-10432
	○		5,000	*Platichthys flesus*	ヌマガレイ属	LC_{50}　MOR	4	B	A	1)-4071
	○		5,400	*Cyprinodon variegatus*	キプリノドン科	LC_{50}　MOR	4	B	C	1)-10366
	○		6,110	*Pimephales promelas*	ファットヘッドミノー	LC_{50}　MOR	4	A	A	1)-3217
	○		6,300	*Poecilia reticulata*	グッピー	LC_{50}　MOR	4 (pH=5)	B	B	1)-11344
	○		8,490	*Poecilia reticulata*	グッピー	LC_{50}　MOR	4 (pH=7)	B	B	1)-11344
	○		8,870	*Oryzias latipes*	メダカ	LC_{50}　MOR	4	A	A	2)
その他		○	**< 1,100**	*Hydra vulgaris*	ヒドラ属	NOEC　REP	6	A	A	1)-20380
		○	10,300	*Hydra viridissima*	ヒドラ属	NOEC　REP	6	A	A	1)-20380
		○	30,000	*Brachionus calyciflorus*	ツボワムシ	NOEC　REP	2	B	B	1)-20489
	○		**32,000**	*Hydra vulgaris*	ヒドラ属	LC_{50}　MOR	4	A	A	1)-20380
	○		45,000	*Hydra viridissima*	ヒドラ属	LC_{50}　MOR	4	A	A	1)-20380

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

<u>毒性値</u>（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

EC_{50}（Median Effective Concentration）：半数影響濃度、EC_{10}（10%Median Effective Concentration）：10%影響濃度、
LC_{50}（Median Lethal Concentration）：半数致死濃度、IC_{50}（Median Inhibition Concentration)：半数阻害濃度
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、POP　(Population Changes) ：個体群の変化

（　）内：試験結果の算出法

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、試験時の設定濃度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

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

Radix ら [4)-2006104] は ISO の試験方法（ISO8692, 1989）に準拠し、緑藻類 *Pseudokirchneriella subcapitata* の生長阻害試験を実施した。設定濃度に基づく 72 時間半数影響濃度（EC_{50}）は 6,850 µg/L、72 時間無影響濃度（NOEC）は 1,000 µg/L であった。

2）甲殻類

Kühn ら [1)-846] は、ドイツ工業規格（DIN 38412, PartⅡ, 1982）に準拠し、オオミジンコ *Daphnia magna* の急性遊泳阻害試験を実施した。試験は止水式で行われた。設定試験濃度区は EC_0（1.5 mg/L）と EC_{100}（4 mg/L）の間に 3～4 濃度区（公比 1.4）設定された。設定濃度に基づく 48 時間半数影響濃度（EC_{50}）は 2,500 µg/L であった。

また環境省 [2)] は OECD テストガイドライン No. 211（1998）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。試験は閉鎖系・半止水式（毎日換水）で行われ、設定試験濃度は 0、0.0200、0.0630、0.200、0.630、2.00 mg/L（公比 3.2）であった。試験用水には Elended M4 飼育水が用いられた。被験物質の実測濃度は試験を通して常に設定濃度の 83～102%を維持していた。毒性値の算出には実測濃度（時間加重平均値）が用いられ、21 日間無影響濃度（NOEC）は 189 µg/L であった。

3）魚類

Hodson ら [1)-10688] は、ニジマス *Oncorhynchus mykiss*（旧 *Salmo gairdneri*）の急性毒性試験を実施した。試験は流水式（21～111 mL／分）で行われ、設定試験濃度は最高試験濃度の 0、10、18、32、56、100%（公比約 1.8）であった。試験用水には脱塩素水道水が用いられた。実測濃度（平均値）に基づく 96 時間半数致死濃度（LC_{50}）は 1,900µg/L であった。

また、Hodson ら [1)-6914] はニジマス *Oncorhynchus mykiss* の受精卵を用いて魚類初期生活段階毒性試験を実施した。試験は流水式（195～205 mL／分）で行われ、設定試験濃度は最高濃度の 0、9、18、32、56、100%（公比約 1.8）であった。試験用水には脱塩素水道水（硬度 135 mg/L as $CaCO_3$）が用いられた。被験物質の実測濃度の平均は 0.0、31、63、125、249、495 µg/L であった。稚仔魚の成長阻害及び死亡に関する 85 日間無影響濃度（NOEC）はともに 249 µg/L

であった。

4）その他

Pollino と Holdway [1)-20380] は米国 ASTM の試験方法（E729-88a、1991）に準拠し、ヒドラ属 *Hydra vulgaris* の急性毒性試験を実施した。試験は止水式で行われ、設定試験濃度は 0、5、10、20、30、40、80 mg/L であった。被験物質の実測濃度の平均は 0、4.8、9.7、19.5、29.7、40、83.25 mg/L であった。実測濃度に基づく 96 時間半数致死濃度（LC_{50}）は 32,000 µg/L であった。

また Pollino と Holdway[1)-20380] は米国 ASTM の試験方法（E729-88a、1991）に準拠し、ヒドラ属 *Hydra vulgaris* の増殖阻害試験を実施した。試験は半止水式（毎日換水）で行われ、設定試験濃度は 0、1.5、3.0、6.0、12、24 mg/L（公比 2）であった。被験物質の実測濃度の平均は 0、1.2、2.8、6.3、11.5、23.3 mg/L であった。実測濃度に基づく 6 日間無影響濃度（NOEC）は 1,100 µg/L 未満であった。

（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	*Pseudokirchneriella subcapitata*	生長阻害；72 時間 EC_{50}	6,850 µg/L
甲殻類	*Daphnia magna*	遊泳阻害；48 時間 EC_{50}	2,500 µg/L
魚類	*Oncorhynchus mykiss*	96 時間 LC_{50}	1,900 µg/L
その他	*Hydra vulgaris*	96 時間 LC_{50}	32,000 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 1,900 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 として 19 µg/L が得られた。

慢性毒性値

藻類	*Pseudokirchneriella subcapitata*	生長阻害；72 時間 NOEC	1,000 µg/L
甲殻類	*Daphnia magna*	繁殖阻害；21 日間 NOEC	189 µg/L
魚類	*Oncorhynchus mykiss*	成長阻害／死亡；85 日間 NOEC	249 µg/L
その他	*Hydra vulgaris*	増殖阻害；6 日間 NOEC	1,100 µg/L 未満

アセスメント係数： 10［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（甲殻類の 189 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 として 19 µg/L が得られた。

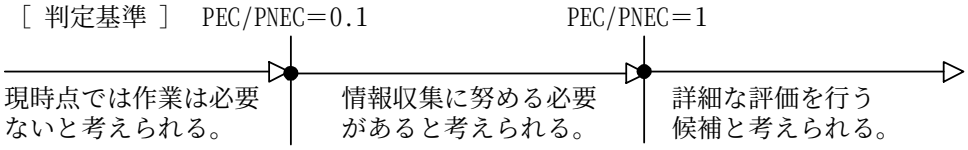
本物質の PNEC としては、魚類の急性毒性値及び甲殻類の慢性毒性値から得られた 19 µg/L を採用する。

（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	0.05 μg/L未満程度 (1996)	0.05 μg/L未満程度 (1996)	19 μg/L	<0.003
公共用水域・海水	0.05 μg/L未満程度 (1996)	0.05 μg/L未満程度 (1996)		<0.003

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



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、海水域ともに 0.05 μg/L 未満程度であった。安全側の評価値として設定された予測環境中濃度（PEC）も淡水域、海水域ともに 0.05 μg/L 未満程度であった。

予測環境中濃度（PEC）と予測無影響濃度（PNEC）の比は淡水域、海水域ともに 0.003 未満となるため、現時点では作業の必要はないと考えられる。

４．引用文献等

（1）物質に関する基本的事項

1) 越後谷悦郎ら　監訳（1986）：実用化学辞典　朝倉書店：216.
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. (2001): The Merck Index - An Encyclopedia of Chemicals, Drugs, and Biologicals. 13th Edition, Whitehouse Station, NJ: 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: 174.
5) 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).
6) Fujita, T. et al. (1964): A New Substituent Constant, π, Derived from Partition Coefficients, *Journal of the American Chemical Society*, 86: 5175-5180.
7) Roberts, M.S. et al. (1977): Permeability of Human Epidermis to Phenolic Compounds, *J.pharm.pharmacol*, 29: 677-683.
8) 独立行政法人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, 2005.12.19 現在).
9) Madsen et al. (1995): *Chemosphere*, 31:4243-4258. [Hazardous Substances Data Bank (http://toxnet.nlm.nih.gov/, 2005.12.19 現在)].
10) U.S. Environmental Protection Agency, AOPWIN™ v.1.91.
11) 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.
12) Lyman, W.J. et al. (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/, 2005.5.19 現在)].
13) 通産省公報 (1979.12.20).
14) Boyd, S. A. (1982): Adsorption of Substituted Phenols by Soil, *Soil Science*, 134(5): 337-343.
15) 経済産業省：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.
16) 経済産業省：化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律(化審法)第二十五条の二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.
17) 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).

18) 環境省　PRTR インフォメーション広場　第二種指定化学物質総括表,
(http://www.env.go.jp/chemi/prtr/archive/target_chemi/02.html, 2007.8.14 現在).
19) 化学工業日報社 (2007)：15107 の化学商品.

（2）ばく露評価

1) U.S. Environmental Protection Agency, EPI Suite™ v.3.12.
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）生態リスクの初期評価

1)-：U.S.EPA「AQUIRE」

212：Cowgill, U.M., and D.P. Milazzo (1991):The Sensitivity of *Ceriodaphnia dubia* and *Daphnia magna* to Seven Chemicals Utilizing the Three-Brood Test.Arch.Environ.Contam.Toxicol. 20(2):211-217.

846：Kühn, R., M. Pattard, K.D. Pernak, and A. Winter (1989): Results of the Harmful Effects of Selected Water Pollutants (Anilines, Phenols, Aliphatic Compounds) to *Daphnia magna*. Water Res. 23(4):495-499.

847：Kühn, R., M. Pattard, K. 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.

2233：Cowgill, U.M., D.P. Milazzo, and B.D. Landenberger (1989):Toxicity of Nine Benchmark Chemicals to *Skeletonema costatum*, a Marine Diatom.Environ.Toxicol.Chem. 8(5):451-455.

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*), Vol. 5.Center for Lake Superior Environmental Stud., Univ.of Wisconsin-Superior, Superior, WI I:332 p.

4071：Smith, S., V.J. Furay, P.J. Layiwola, and J.A. Menezes-Filho (1994): Evaluation of the Toxicity and Quantitative Structure-Activity Relationships (QSAR) of Chlorophenols to the Copepodid Stage of a Marine Copepod (*Tisbe battagliai*) and Two Species of Benthic Flatfish, the Flounder (*Platichthys flesus*) and Sole (*Solea solea*). Chemosphere 28(4):825-836.

5184：LeBlanc, G.A. (1980): Acute Toxicity of Priority Pollutants to Water Flea (*Daphnia magna*). Bull.Environ.Contam.Toxicol. 24(5):684-691.

5185：Linden, E., B.E. Bengtsson, O. Svanberg, and G. Sundstrom (1979): The Acute Toxicity of 78 Chemicals and Pesticide Formulations Against Two Brackish Water Organisms, the Bleak (*Alburnus alburnus*) and the Harpacticoid *Nitocra spinipes*. Chemosphere 8(11/12):843-851

5590：Buccafusco, R.J., S.J. Ells, and G.A. LeBlanc (1981):Acute Toxicity of Priority Pollutants to Bluegill (*Lepomis macrochirus*).Bull.Environ.Contam.Toxicol. 26(4):446-452.

6914：Hodson, P.V., R. Parisella, B. Blunt, B. Gray, and K.L.E. Kaiser (1991):Quantitative Structure-Activity Relationships for Chronic Toxicity of Phenol, p-Chlorophenol,

2,4-Dichlorophenol, Pentachlorophenol, p-Nitrophenol, and 1,2,4-Trichlorobenzene to Early Life Stages of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*).Can.Tech.Rep.Fish.Aquat.Sci. 1784:55p.

10366：Heitmuller, P.T., T.A. Hollister, and P.R. Parrish (1981):Acute Toxicity of 54 Industrial Chemicals to Sheepshead Minnows (*Cyprinodon variegatus*).Bull.Environ.Contam.Toxicol. 27(5):596-604.

10432：Mayes, M.A., H.C. Alexander, and D.C. Dill (1983):A Study to Assess the Influence of Age on the Response of Fathead Minnows in Static Acute Toxicity Tests. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 31(2):139-147.

10688：Hodson, P.V., D.G. Dixon, and K.L.E. Kaiser (1984):Measurement of Median Lethal Dose As a Rapid Indication of Contaminant Toxicity to Fish.Environ.Toxicol.Chem. 3(2):243-254.

11344：Saarikoski, J., and M. Viluksela (1981):Influence of pH on the Toxicity of Substituted Phenols to Fish.Arch.Environ.Contam.Toxicol. 10(6):747-753.

19056：Stauber, J.L. (1995): Toxicity Testing Using Marine and Freshwater Unicellular Algae. Aust.J.Ecotoxicol. 1(1):15-24.

20380：Polino, C.A., and D.A. Holdway (1999):Potential of Two Hydra Species as Standard Toxicity Test Animals.Ecotoxicol.Environ.Saf. 43(3):309-316.

20489：Radix, P., M. Leonard, C. Papantoniou, G. Roman, E. Saouter, S. Gallotti-Schmitt, H. Thiebaud, and P. Vasseur (1999): Comparison of Brachionus calyciflorus 2-D and Microtox Chronic 22-H Tests with *Daphnia magna* 21-D Test for the Chronic Toxicity Assessment of Chemicals. Environ.Toxicol.Chem. 18(10):2178-2185.

2)：環境省(2004)：平成 15 年度 生態影響試験

3)：(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

4)-：その他

2006092：LeBlanc,G.A. (1984): Interspecies Relationships in Acute Toxicity of Chemicals to Aquatic Organisms. Environ.Toxicol.Chem.3:47-60.

2006104：Radix, P., M. Leonard, C. Papantoniou, G. Roman, E. Saouter, S. Gallotti-Schnitt, H. Thiebaud and P. Vasseur (2000): Comparison of Four Chronic Toxicity Tests Using Algae, Bacteria, and Invertebrates Assessed with Sixteen Chemicals. Ecotoxicology and Environmental Safety.47: 186-194.

2006118：Zhao, Y.H., Y.B. He and L.S. Wang (1995): Predicting Toxicities of Substituted Aromatic Hydrocarbons to Fish by Toxicities to *Daphnia magna* or *Photobacterium phosphoreum*. Toxicological and Environmental Chemistry.51: 191-195.