

[36] ペンタクロロフェノール

1. 物質に関する基本的事項

(1) 分子式・分子量・構造式

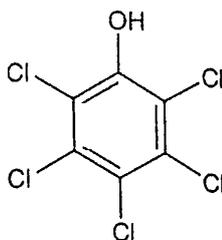
物質名：ペンタクロロフェノール
(別の呼称：PCP、五塩化石炭酸)

CAS 番号：87-86-5

分子式：C₆Cl₅OH

分子量：266.34

構造式：



(2) 物理化学的性状

本物質は白色固体である¹⁾。

融点	190～191 °C ²⁾
沸点	309～310 °C ²⁾
比重	1.978 ³⁾
蒸気圧	0.02 Pa (1.5×10 ⁻⁴ mmHg)(20 °C) ¹⁾
換算係数	1ppm=10.90 mg/m ³ at 25°C, 気体 (計算値)
n-オクタノール/水分配係数	4.72 (実測値) ²⁾
水溶性	10 mg/L (20 °C) ¹⁾

(3) 環境運命に関する基本的事項

本物質の生分解性は低い。本物質の分解性及び濃縮性は次のとおりである。

分解性

BOD から算出した分解度：

1%(試験期間：4週間、被験物質：100 mg/L、活性汚泥：30 mg/L)⁴⁾

生物濃縮係数 (BCF)：39～198 (試験期間：8週間、被験物質：3 µg/L), 45～224 (試験期間：8週間、被験物質：0.3 µg/L)⁴⁾

(4) 製造輸入量及び用途

① 生産量・輸入量等

本物質は、1990年に農薬登録が失効しており⁵⁾、現在生産されていないと思われる。なお、1984年における生産量は53 tであった⁵⁾。

② 過去の用途

本物質は、木材保護材、植物成長調節剤、除草剤に使用されていた⁵⁾。

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	0.5
水	質	2.2
土	壌	89.3
底	質	7.9

(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	
大気一般環境	μg/m ³	< 0.005	< 0.005			0.005	0/4	山梨	1998	3
飲料水	μg/L	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	0.01	1/42	全国	1999	4
地下水	μg/L	< 0.01	< 0.01			0.01	0/4	全国	1998	6
食物	μg/g	< 0.005	< 0.005			0.005	0/57	全国	1998	5
土壌	μg/g	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0.012	0.005	1/94	全国	1998	6
公共用水域・淡水	μg/L	0.00039		< 0.0002	0.00092	0.0002	13/17	東京	2001	2
公共用水域・海水	μg/L	< 0.05	< 0.05			0.05	0/11	全国	1998	6
底質(公共用水域・淡水)	μg/g	< 0.01	< 0.01			0.01	0/90	全国	1998	6
底質(公共用水域・海水)	μg/g	< 0.01	< 0.01			0.01	0/4	全国	1998	6

注：1) カナダで一般環境大気データのデータとして、最大値 0.004 μg/m³ の報告がある(1994)が、我が国では生産が中止されておりこれよりも少ないと推測される⁷⁾。

2) 英国、西ドイツの室内空気過去のデータ(1980)では、概ね 1 μg/m³ であるが、我が国では 1971 年以降、使用が規制されており、これよりもかなり少ないと推測される⁸⁾。

3) 米国の飲料水のデータとして、0.08 μg/L の報告がある⁹⁾(1998)。

(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、飲料水、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（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 室内空気	限られた 0.005 µg/m ³ 未満しかない(1998) データはないが生産は中止されており、 発生源・汚染源はないと推測でき一般環 境と同様の濃度と推測される	限られた 0.0015 µg/kg/day 未満しかない データはないが生産は中止されており、 発生源・汚染源はないと推測でき一般環 境と同様の濃度と推測される
	水質 飲料水	0.01 µg/L 未満程度(1999)	0.0004 µg/kg/day 未満程度
	地下水	限られた 0.01 µg/L 未満しかない(1998)	限られた 0.0004 µg/kg/day 未満しかない
	公共用水域・淡水	0.00039 µg/L 程度 (2001)	0.000016 µg/kg/day 程度
		0.005 µg/g 未満程度 (1998)	0.2 µg/kg/day 未満程度
	食物	0.005 µg/g 未満程度(1998)	0.000015 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 室内空気	限られた 0.005 µg/m ³ 未満しかない(1998) データはないが生産は中止されており、 発生源・汚染源はないと推測でき一般環 境と同様の濃度と推測される	限られた 0.0015 µg/kg/day 未満しかない データはないが生産は中止されており、 発生源・汚染源はないと推測でき一般環 境と同様の濃度と推測される
	水質 飲料水	0.01 µg/L 程度 (1999)	0.0004 µg/kg/day 程度
	地下水	限られた 0.01 µg/L 未満しかない (1998)	限られた 0.0004 µg/kg/day 未満しかない
	公共用水域・淡水	0.00092 µg/L 程度 (2001)	0.000037 µg/kg/day 程度
	食物	0.005 µg/g 未満程度 (1998)	0.2 µg/kg/day 未満程度
	土壌	0.012 µg/g 程度(1998)	0.000036 µg/kg/day 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 0.0015 µg/kg/day 未満（濃度としては 0.005 µg/m³）であった。経口暴露による一日暴露量の予測最大量は 0.20 µg/kg/day 未満であり、そのうち食物経由が 0.2 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 0.20 µg/kg/day 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>0.0015</u>	<u>0.0015</u>
	室内空気		
水質	飲料水	0.0004	0.0004
	地下水	(0.0004)	(0.0004)
	公共用水域・淡水	(0.000016)	(0.000037)
食物		0.2	0.2
土壌		0.000015	0.000036
経口暴露量合計		<u>0.200415</u>	<u>0.200436</u>
総暴露量		<u>0.201915</u>	<u>0.201936</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、公共用水域淡水では 0.00092 μg/L 程度、同海水では 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	0.00039 μg/L 程度 (2001)	0.00092 μg/L 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⁾

動物種	経路	致死量、中毒量等
ヒト	経口	LDLo : 29 mg/kg
ラット	経口	LD ₅₀ : 27 mg/kg
ラット	皮膚	LD ₅₀ : 105 mg/kg
ラット	腹腔	LD ₅₀ : 56 mg/kg
ラット	皮下	LD ₅₀ : 100 mg/kg
ウサギ	経口	LDLo : 70 mg/kg
ウサギ	皮膚	LDLo : 40 mg/kg
ウサギ	皮下	LDLo : 70 mg/kg

本物質は眼や鼻、喉の粘膜を刺激し、くしゃみ、咳を催す。皮膚に触れると赤くかぶれ、痛みを感じる。多量に吸入すると筋肉弛緩、循環系の衰弱をおこし、死亡することがある。

中・長期毒性

Sprague-Dawley ラット雌雄各 25 匹を 1 群とし、0、1、3、10、30 mg/kg/day を雌に 24 ヶ月間、雄に 22 ヶ月間混餌投与した結果、30 mg/kg/day 群で体重減少と GPT 値上昇、雌の 10 mg/kg/day 以上の群で肝臓及び腎臓の組織内に褐色の色素沈着を認めた²⁾。この結果から、雌では 3 mg/kg/day、雄では 10 mg/kg/day が NOAEL となる。

生殖・発生毒性

Sprague-Dawley ラット雌 20 匹、雄 10 匹を 1 群とし、0、3、30 mg/kg/day を 77 日間混餌投与した結果、30 mg/kg 群で新生仔の生存率（生後 21 日）及び体重増加率が有意に低下した²⁾。この結果から、3 mg/kg/day が NOAEL となる。

ヒトへの影響

本物質は皮膚からも速やかに吸収され、全身中毒をおこす。

本物質のナトリウム塩を 1.5～2 % 含む溶液に木材を浸漬する作業を素手で行っていた労働者が 9 名死亡した事故では、違和感、足の脱力感から嘔吐、大量発汗、呼吸困難、体温上昇、血圧降下、昏睡、四肢の痙攣等の症状が報告されている³⁾。

職場で 0.3～180 μg/m³ に 4～24 年間暴露されていた 10 名の労働者では、血清中濃度 38～1,270 μg/L、尿中濃度 8～1,224 μg/L であったが、神経伝達速度の低下等の神経障害は認められていない。一方、3 % の本物質と 1.5 % のテトラクロロフェノールに持続的に暴露されていた 21 歳の男子で、再生不良性貧血による死亡が報告されている。

ACGIH (1992) は同じ作用や毒性を有する DDT 等との類似性等を考慮して、暴露限界閾値 - 時間荷重平均 (TLV-TWA) として 0.5 mg/m³ を勧告している。

(2) 発がん性

発がん性に関する知見の概要

Sprague-Dawley ラット雌雄各 25 匹を 1 群とし、0、1、3、10、30 mg/kg/day を雌に 24 ヶ月間、雄に 22 ヶ月間混餌投与した結果、いずれも腫瘍の発生を認めなかった²⁾。

F334/N ラット雌雄各 50 匹を 1 群とし、0、200、400、600 ppm(換算値:0、10、20、30 mg/kg/day) を食餌に添加して 105 週間投与した結果、400 ppm (20 mg/kg/day) 以上の群では体重の低下がみられたものの、いずれの群でも腫瘍の発生を認めなかった。また、60 mg/kg/day を 52 週間混餌投与した後、87 週間飼育した結果、投与期間内では有意な体重低下を認めたが、その後の回復期間で体重は回復し、腫瘍の発生も認めなかった (NTP, 1999)。その他にも、2 系統の雑種マウスにほぼ最大耐容量を 78 週間投与した試験で、腫瘍の発生は認められていない。

一方、発がん性が認められる根拠となった試験では、B6C3F₁ マウスの雄に副腎の褐色細胞腫の発生率が用量に依存して有意に上昇したと報告されている。

本物質中に不純物として含まれる他のクロロフェノール類での動物実験では発がん性を示唆する証拠があり、低塩素化物では催腫瘍性を示唆する証拠も得られている。また、肝臓がんの発がん補助物質としての可能性も指摘されている (EHC, 1987)。

発がんリスク評価の必要性

実験動物で発がん性が認められるものの、ヒトでの発がん性に関しては限られた証拠しかないため、IARC の評価では 2B (ヒトに対して発がん性が有るかもしれない) に分類されている。このため、発がん性に関する評価の実施について検討する必要がある。

(3) 無毒性量 (NOAEL) 等の設定

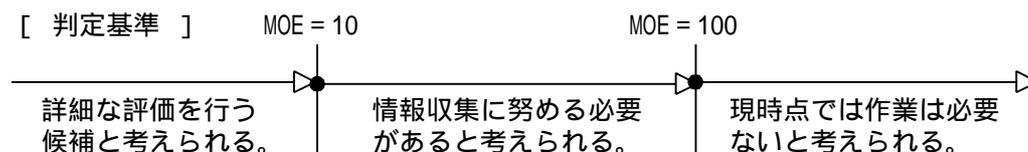
経口暴露については、ラットの生殖・発生毒性試験から得られた NOAEL 3 mg/kg/day (新生仔の生存率、体重増加率の低下) が信頼性のある最小値であることから、同値を無毒性量等として設定する。

吸入暴露については、信頼性のあるデータが得られなかった。

(4) 健康リスクの初期評価結果

表 3.2 健康リスクの初期評価結果

暴露経路	暴露量		無毒性量等		MOE
	平均値	予測最大量	ラット	人間	
経口	0.20 µg/kg/day 未満	0.20 µg/kg/day 未満	3 mg/kg/day	ラット	1,500 超



経口暴露については、暴露量は平均値、予測最大量ともに 0.20 µg/kg/day 未満であった。動物実験結果より設定された無毒性量等 3 mg/kg/day と予測最大量から求めた MOE (Margin of Exposure) は 1,500 を超えるため、健康リスクについては現時点では作業は必要ないと考えられる。

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、ある程度以上の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 [μg/L]	生物種名	エンドポイント /影響内容	暴露期間 [日]	Ref. No.
藻類			*5	<i>Selenastrum capricornutum</i>	NOEC GRO	4	12735
			*150	<i>Selenastrum capricornutum</i>	EC ₅₀ GRO	4	12735
			*>5	<i>Selenastrum capricornutum</i>	NOEC GRO	4	12735
			*>14	<i>Chlamydomonas reinhardi</i>	NOEC GRO	1	4008
			*>135	<i>Scenedesmus subspicatus</i>	NOEC GRO	3	4008
			220	<i>Selenastrum capricornutum</i>	NOEC BMS	3	環境庁
			460	<i>Selenastrum capricornutum</i>	EC ₅₀ BMS	3	環境庁
甲殻類			<4.1	<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	NOEC REP	10	11958
			46	<i>Daphnia magna</i>	NOEC REP	21	環境庁
			110	<i>Daphnia magna</i>	EC ₅₀ IMM	2	環境庁
魚類			*1.6	<i>Micropterus salmonoides</i>	行動異常	56	10562
			*10	<i>Cyprinus carpio</i>	Perum cortisol reaction	12 時間	10466
			18	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	LC ₅₀ MOR	4	11519
			24	<i>Lepomis macrochirus</i>	LC ₅₀ MOR	4	2135
			27	<i>Lepomis macrochirus</i>	LC ₅₀ MOR	3	2135
			15 ~ 30	<i>Brachydanio rerio</i>	LC ₅₀ MOR	4	10392
			34	<i>Lepomis macrochirus</i>	LC ₅₀ MOR	2	2135
			42.6	<i>Poecilia reticulata</i>	LC ₅₀ MOR	4	11344
			45	<i>Carassius auratus</i>	LC ₅₀ MOR	4	2135
			46	<i>Lepomis macrochirus</i>	LC ₅₀ MOR	1	2135
			49	<i>Carassius auratus</i>	LC ₅₀ MOR	4	2135
			130	<i>Pimephales promelas</i>	成長阻害	90	11899
			148.3	<i>Rosbora daniconius neilgeri</i>	LC ₅₀ MOR	4	10557
			190	<i>Oryzias latipes</i>	LC ₅₀ MOR	4	環境庁
			200	<i>Salmo trutta</i>	LC ₅₀ MOR	1 ヶ月	5270
			240	<i>Oryzias latipes</i>	LC ₅₀ MOR	4	753
			690	<i>Platichthys flesus</i>	LC ₅₀ MOR	4	4071
		52 ~ 16,000	<i>Garassius auratus</i>	LC ₅₀ MOR	1	6539	

		83,000	<i>Notopterus notopterus</i>	LC ₅₀ MOR	4	5266
その他		<26	<i>Physa gyria</i>	NOEC REP	36	11958
		220	<i>Physa gyria</i>	LC ₅₀ MOR	4	11958
		1,260	<i>Philarctus quaeris</i>	LC ₅₀ MOR	4	11958
		1,300	<i>Cllibaetis skokianus</i>	LC ₅₀ MOR	4	11958

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。

*印) より信頼性できる値を PNEC 算出に用いたため、不採用としたデータ。

印) 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、NR (Not Reported): 記載無し

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

(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。なお、PNEC 算出には、より信頼できる毒性値を用いた。

急性毒性値については、藻類では *Selenastrum capricornutum* に対する生長阻害の 72 時間半数影響濃度 (EC₅₀) が 460 µg/L、甲殻類では *Daphnia magna* に対する遊泳阻害の 48 時間半数影響濃度 (EC₅₀) が 110 µg/L、魚類では *Oncorhynchus mykiss* の 96 時間半数致死濃度 (LC₅₀) が 18 µg/L、その他の生物ではサカマキガイ (*Physa gyria*) に対する 96 時間半数致死濃度 (LC₅₀) が 220 µg/L であった。急性毒性値について 4 生物群 (藻類、甲殻類、魚類及びその他) 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 100 を用いることとし、上記の毒性値のうちその他の除いた最も低い値 (魚類の 18 µg/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 0.18 µg/L が得られた。

慢性毒性については、藻類では *Selenastrum capricornutum* に対する生長阻害の 72 時間無影響濃度 (NOEC) が 220 µg/L、甲殻類では *Ceriodaphnia reticulata* に対する繁殖阻害の 10 日間無影響濃度 (NOEC) が 4.1 µg/L 未満、その他の生物ではサカマキガイの *Physa gyria* に対する繁殖阻害の 36 日間無影響濃度 (NOEC) が 26 µg/L 未満であった。慢性毒性について 3 生物群 (藻類、甲殻類及びその他) 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 100 を用いることとし、上記の毒性値のうちその他を除いた最も低い値 (甲殻類の 4.1 µg/L 未満) にこれを適用することにより、慢性毒性による PNEC として 0.041 µg/L 未満が得られた。

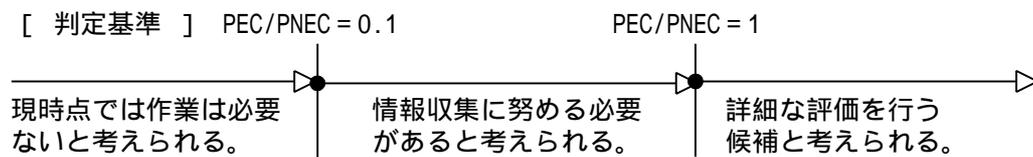
本物質の PNEC としては、以上により求められた PNEC のうち低い値である、甲殻類の慢性毒性値をアセスメント係数 100 で除した 0.041 µg/L 未満を採用する。

(3) 生態リスクの初期評価結果

表 4.2 生態リスクの初期評価結果

媒体		平均濃度	最大値[95パーセンタイル値]濃度 (PEC)	PNEC	PEC/PNEC 比
水質	一般環境・淡水域	0.00039 µg/L 程度 (2001)	0.00092 µg/L 程度 (2001)	<0.041	>0.02
	一般環境・海水域	0.05 µg/L 未満程度 (1998)	0.05 µg/L 未満程度 (1998)	µg/L	-
	発生源周辺	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測される	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測される		
底質	一般環境	0.01 µg/g・dry 未満程度 (1998)	0.01 µg/g・dry 未満程度		

注：一般環境・淡水域は、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 0.00039 µg/L 程度、海水域で 0.05 µg/L 未満程度であり、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 0.00092 µg/L 程度、海水域で 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、淡水域では 0.02 超となり、現時点では生態リスクの判定はできない。海水域ではこの値を示すことができないため、現時点では生態リスク評価の判定はできない。

5. 引用文献等

(1) 物質に関する基本的事項

- 1) IPCS, International Chemical Safety Cards (1989).
- 2) The Merck Index, 11th Ed. (1989) Merck & Co. Inc.
- 3) 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
- 4) (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
- 5) 日本環境化学会 (1998) 第26回日本環境化学会講演会予稿集資料

(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(環境省請負業務)
- 3) 山梨県平成10年度外因性内分泌攪乱化学物質実態調査結果記者発表資料
- 4) 厚生省 水道水源における有害化学物質等監視情報ネットワーク
- 5) (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()
- 6) 環境庁土壌農薬課 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(1999)
- 7) A.J.Cessna *et al.*: Concentration of Pentachlorophenol in Atmospheric Samples from Three Canadian Location, 1994, Bull. Environ. Contam. Toxicol., 58, 651-658(1997)
- 8) WHO: Environmental Health Criteria 71(1987)
- 9) 小椋健二: アメリカの浄水を分析して、水処理技術, Vol.39, No.3, 15-21(1998)

(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
- 2) Schwetz, B. A. *et al.* (1978) In "Pentachlorophenol: chemistry pharmacology, and environmental toxicology" (Rao, K.R. ed.) . Plenum Press London, pp301-309.
- 3) Menon, J. A. (1958) Br. med. J., 11: 1156-1158.

参考資料

- Environmental Health Criteria 71, Pentachlorophenol, IPCS (1987).
- IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Volume 20 (1979); Volume 53 (1991); Volume 71 (1999).
- IRIS (Integrated Risk Information System), No.0086, Pentachlorophenol, U.S. EPA (1997).
- Documentation of the Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices, Sixth Edition, Pentachlorophenol, ACGIH (1992).
- National Toxicology Program, Technical Report 483 (1999).

(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)
 - 753 : Shigeoka, T., T. Yamagata, T. Minoda, and F. Yamauchi (1988): Acute Toxicity and Hatching Inhibition of Chlorophenols to Japanese Medaka, *Oryzias latipes* and Structure-Activity Relationships. *J. Hyg. Chem./Eisei Kagaku* 34(4): 343-349 (JPN) (ENG ABS).
 - 2135 : Inglis, A. and E.L. Davis (1972): Effects of Water Hardness on the Toxicity of Several Organic and Inorganic Herbicides to Fish. In: Tech. Pap. No. 67, Bur. Sport Fish. Wildl., Fish Wildl. Serv., U.S.D.I., Washington, D.C.:22 p.
 - 4008 : Schafer, H., H. Hettler, U. Fritsche, G. Pitzen, G. Roderer, and A. Wenzel (1994): Biotests Using Unicellular Algae and Ciliates for Predicting Long-Term Effects of Toxicants. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 27(1): 64-81.
 - 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 batteaglyai*) and Two Species of Benthic Flatfish, the Flounder (*Platichthys flesus*) and Sole (*Solea solea*). *Chemosphere* 28(4): 825-836.
 - 5266 : Verma, S.R., S. Rani, A.K. Tyagi, and R.C. Dalela (1980): Evaluation of Acute Toxicity of Phenol and its Chloro- and Nitro-Derivatives to Certain Teleosts. *Water Air Soil Pollut.* 14:95-102.
 - 5270 : Hattula, M.L., V.M. Wasenius, H. Reunanen, and A.U. Arstila (1981): Acute Toxicity of Some Chlorinated Phenols, Catechols, and Cresols to Trout. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 26(3): 295-298.
 - 6539 : Kobayashi, K. and T. Kishino (1980): Effect of pH on the Toxicity and Accumulation of Pentachlorophenol in Goldfish. *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish. /Nippon Suisan Gakkaishi* 46(2): 167-170.
 - 10392 : Bresch, H. (1982): Investigation of the Long-Term Action of Xenobiotics on Fish with Special Regard to Reproduction. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 6(1): 102-112.
 - 10466 : Hanke, W., G. Gluth, H. Bubel, and R. Muller (1983): Physiological Changes in Carps Induced by Pollution. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 7(2): 229-241.
 - 10557 : Gupta, P.K. (1983): Acute Toxicity of Pentachlorophenol to a Freshwater Teleost, *Rasbora daniconius neilgeriensis* (Hamilton). *Arch. Hydrobiol.* 98(1): 127-132.
 - 10562 : Johansen, P.H., R.A.S. Mathers, J.A. Brown, and P.W. Colgan (1985): Mortality of Early Life Stages of Largemouth Bass, *Micropterus salmoides* Due to Pentachlorophenol Exposure. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 34(3): 377-384.
 - 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.
 - 11519 : Van Leeuwen, C.J., P.S. Griffioen, W.H.A. Vergouw, and J.L. Maas-Diepeveen (1985): Differences in Susceptibility of Early Life Stages of Rainbow Trout (*Salmo gairdneri*) to Environmental Pollutants. *Aquat. Toxicol.* 7(1-2): 59-78.
 - 11889 : Hamilton, S.J., L. Cleveland, L.M. Smith, J.A. Lebo, and F.L. Mayer (1986): Toxicity of Pure Pentachlorophenol and Chlorinated Phenoxyphenol Impurities to Fathead Minnows. *Environ. Toxicol. Chem.* 5:543-552.
 - 11958 : Hedtke, S.F., C.W. West, K.N. Allen, T.J. Norberg-King, and D.I. Mount (1986): Toxicity of Pentachlorophenol to Aquatic Organisms Under Naturally Varying and Controlled Environmental Conditions. *Environ. Toxicol. Chem.* 5(6):531-542.
 - 12735 : Smith, P.D., D.L. Brockway, and F.E. Stancil, Jr. (1987): Effects of Hardness, Alkalinity and pH on the Toxicity of Pentachlorophenol to *Selenastrum capricornutum* (Printz). *Environ. Toxicol. Chem.* 6(11): 891-900.
- 3) 環境庁 (1998) : 平成 9 年度 生態影響試験実施事業報告