

既存化学物質安全性(ハザード)評価シート

整理番号	97 - 22	官報公示 整理番号	2 - 125	CAS番号	542 - 75 - 6
名 称	1,3-ジクロロプロペン*		構 造 式	$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{Cl}-\text{C}=\text{C}-\text{C}-\text{Cl} \\ \quad \quad \quad \\ \quad \quad \quad \text{H} \end{array} $	
	別名：1,3-ジクロロプロピレン -クロロアクリルクロ リド * cis-体及びtrans-体が存在する。				
分 子 式	$\text{C}_3\text{H}_4\text{Cl}_2$		分 子 量	110.97	
市場で流通している商品(代表例) ¹⁾ 純 度 : 94 %以上 不純物 : 1,2-ジクロロプロパン、クロロプロパン、クロロプロペン 添加剤又は安定剤：エピクロロヒドリン(1~2 %)					
1. 物理・化学的性状データ 外 観：無色液体 ²⁾ 融 点：-84 ³⁾ 沸 点：108 ^{3, 4)} 、112 (tras-体) ⁵⁾ 、104 (cis-体) ⁵⁾ 引 火 点：25 (c.c.) ^{3, 6)} 、35 (o.c.) ⁶⁾ 発 火 点：文献なし 爆発限界：5.3~14.5 % ⁷⁾ 比 重： d_4^{20} 1.225 ³⁾ 蒸気密度：2.83(空気 = 1) ³⁾ 蒸 気 圧：5.2 kPa(39 mmHg) (25) ³⁾ 、4.5 kPa(34 mmHg) (25) ⁵⁾ 、5.7 kPa(43 mmHg) (25) ⁵⁾ 分配係数：log Pow ; cis-体1.36(実測値) ⁸⁾ 、trans-体1.41(実測値) ⁸⁾ 加水分解性：加水分解を受け3-クロロアリルアルコールを生成する ⁹⁾ 。 解 離 定 数：解離基なし スペクトル：主要マススペクトルフラグメント m/z 75(基準ピーク, 1.0)、39(0.55)、49(0.26)、110(0.20) ¹⁰⁾ 吸 脱 着 性：土壌吸着係数；文献なし 粒 度 分 布：該当せず 溶 解 性：1,3-ジクロロプロペン/水；2 g/l (20) ³⁾ アルコール、エーテル、ベンゼンなどの有機溶媒と自由に混和。 換 算 係 数：1 ppm = 4.61 mg/m ³ (気体, 20) 1 mg/m ³ = 0.217 ppm					

2. 発生源・暴露レベル

製造量等：平成5年度 3,050 t(製造 3,050 t 輸入 0 t)¹¹⁾

放出・暴露量：文献なし

用 途：農薬(土壌燻蒸剤)¹⁾

3. 環境運命

1) 分解性

好氣的

- ・ OECDテストガイドライン301D法による28日後の分解度は8%と報告されている¹²⁾。
- ・ 家庭排水を種種した培地に10 mg/ℓの1, 3-ジクロロプロペンを添加し、7日間培養した時の分解度は54%と報告されている¹³⁾。

嫌氣的

報告なし。

非生物的

OHラジカルとの反応性

対流圏大気中では、速度定数 = 7.7×10^{-12} cm³/分子・sec(cis-体)、 1.3×10^{-11} cm³/分子・sec(trans-体)で¹²⁾、OHラジカル濃度を $5.0 \times 10^5 \sim 1 \times 10^6$ 分子/cm³とした時の半減期はそれぞれ、25～50時間、15～30時間と計算される。

オゾンとの反応性

対流圏大気中では、速度定数 = 1.5×10^{-19} m³/分子・sec(cis-体)、 6.7×10^{-19} m³/分子・sec(trans-体)で¹²⁾、オゾン濃度を 7×10^{11} 分子/cm³とした時の半減期はそれぞれ、76日、17日と計算される。

水中、土壌中での加水分解

水中、土壌中で加水分解を受けて3-クロロアリルアルコールになることが報告されている。水中での加水分解の半減期として15 ℓで11.0日(cis-体)、13.0日(trans-体)、29 ℓで2.0日(cis-体及びtrans-体)⁹⁾、また、土壌中での半減期として3日から65日以上 の値がそれぞれ報告されている⁶⁾。

2) 濃縮性

報告なし。

3) 環境分布・モニタリングデータ¹⁴⁾

実施 年 度 (昭)	検出例と検出範囲			
	水質ppb	底質ppb	魚類ppm	その他
	B/A 検出範囲 (検出限界)	B/A 検出範囲 (検出限界)	B/A 検出範囲 (検出限界)	B/A 検出範囲 (検出限界)
59	0 / 21 - (0.5~4)	0 / 21 - (2~70)	調査データなし	調査データなし

B/Aは検出数 / 検体数を表す。

水質汚濁に係る環境基準(0.002 mg/ℓ以下)が設定されている。

4. 生態毒性データ

分類	生物名	LC ₅₀ (mg / ℓ) (暴露時間)	EC ₅₀ (mg / ℓ) (暴露時間):影響指標	OECD 分類基準(案) ¹⁵⁾
藻類	<i>Selenastrum capricornutum</i> ¹⁶⁾ (クロレラ) <i>Skeletonema costatum</i> ¹²⁾ (スケルトネマ)	/	4.99(72-h):増殖阻害 1.04(96-h):増殖阻害	toxic 分類基準なし
甲殻類	<i>Daphnia magna</i> ^{12,16)} (オオミジンコ) <i>Mysidopsis bahia</i> ¹⁶⁾ (ミシッドシュリンプ)	0.79(96-h)	0.09(48-h):遊泳阻害	very toxic (very toxic)
魚類	<i>Cyprinodon variegatus</i> ¹²⁾ (シープヘッドミノー) <i>Pimephales promelas</i> ¹⁶⁾ (ファットヘッドミノー)	0.068(96-h) 0.239(96-h)	/	分類基準なし very toxic

- : データなし

分類基準なし: 試験生物種がOECD分類基準の推奨生物種以外

5. ほ乳動物毒性データ

1) 急性毒性

	マウス	ラット	ウサギ
経口LD ₅₀	215-640 mg/kg	57-713 mg/kg	-
吸入LC ₅₀	1,025 ppm(2h)	595-1,190 ppm(4h)	-
経皮LD ₅₀	>1,211 mg/kg	423-1,575 mg/kg	504-2,100 mg/kg
皮下LD ₅₀	330-345 mg/kg	366-400 mg/kg	-
腹腔内LD ₅₀	-	175 mg/kg	-

ラットに経口投与した場合で肝臓と腎臓の障害が報告されている¹⁷⁾。

ラットに175-325 mg/kgを経口投与した実験及び75-200 mg/kgを腹腔内投与した実験で、腎臓での有機イオンの輸送の低下が報告されている¹⁷⁾。

また、ラットに10%の1, 3-ジクロロプロペン溶液を与えた実験では、肝臓、腎臓及び肺の障害がみられている¹⁸⁾。

ラットを1,000 ppmに暴露した実験では眼と鼻に刺激性がみられ、暴露時間が長いと流涙と意識消失がみられている。また、ラットを2,700 ppmに暴露した実験では眼と鼻に刺激性がみられ、肺、鼻、肝臓、腎臓に重度の障害がみられている¹⁸⁾。

モルモットを400 ppmで7時間暴露した実験では死亡がみられている。同条件でラットでは死亡はみられていないが、著しい体重の減少がみられ、肺で重度のうっ血がみられている¹⁸⁾。

2) 刺激性・腐食性

ウサギの眼に対して軽度から中等度の刺激性を示す^{6, 19, 20)}。また、ウサギの皮膚に対して強い刺激性を有し、壊死及び浮腫を生じる⁶⁾。

3) 感作性

モルモットを用いた実験ではマキシマイゼーション法、Buehler法、Gardner法のいずれの試験でも皮膚感作性を示す⁹⁾。

4) 反復投与毒性

(1) 経口投与

ラットに1、3、10及び30 mg/kg/day(cis体40%、trans体28%、その他の成分不明)を6日/週×90日間強制経口投与した実験で、雄の10 mg/kg/day及び雌雄の30 mg/kg/dayで腎臓の相対重量の増加、雌の30 mg/kg/dayで肝臓の相対重量の増加がみられ、NOELは3 mg/kg/dayと報告されている⁹⁾。

(2) 吸入暴露

マウスを10、30及び90 ppmの1, 3-ジクロロプロペンの工業製品(1, 3-ジクロロプロペン88-90%、1, 2-ジクロロプロパン2.5%、トリクロロプロペン1.5%、エピクロロヒドリン1.0%)に6時間/日×5日/週×90日間吸入暴露した実験では、雌雄の90 ppmで鼻甲介粘膜

上皮の高さの減少、雌で粘膜上皮の壊死がみられ、NOELは30 ppmと報告されている⁹⁾。また、同条件でのラットの実験では30 ppm以上の雌雄で鼻甲介粘膜上皮の高さの減少、雌で粘膜上皮の壊死、90 ppmの雄で粘膜上皮の壊死がみられ、NOELは10 ppmと報告されている⁹⁾。

マウスを10、30、90及び150 ppm(cis体48.6 %、trans体42.3 %)に6時間/日×5日/週×13週間吸入暴露した実験では、90及び150 ppmの雌雄で体重の減少、嗅上皮の変性及び呼吸上皮の増生、雄で尿素窒素の減少、雌で膀胱粘膜上皮の増生、150 ppmでALTの増加、嗅上皮の呼吸上皮化生がみられ、NOELは10 ppmと報告されている⁹⁾。また、同条件でのラットの実験では雄の30 ppm以上、雌の90 ppm以上で体重減少、血清タンパクの減少、嗅上皮の変性及び呼吸上皮の増生、また雌の150 ppmで子宮の発育不全、腸間膜の脂肪組織の萎縮がみられ、NOELは10 ppmと報告されている⁹⁾。

ラットを10、30及び90 ppm(cis体94.3 %、trans体1.5 %)に6時間/日×5日/週×13週日間吸入暴露した実験では、雄の90 ppmで体重の減少、肝臓、腎臓、肺、精巢の相対重量の増加、雌で肝臓の相対重量の増加、嗅上皮の多発性変性病巣及び呼吸上皮の多発性の増生がみられ、NOELは30 ppmと報告されている⁹⁾。

ラット及びモルモットを50 ppmに7時間/日×5日/週×28日間(19回暴露)吸入暴露した実験では、肝臓及び腎臓の壊死がみられ、11 ppmに7時間/日×5日/週×39日間(27回暴露)吸入暴露した実験では、ラットで肝臓及び腎臓、モルモットで腎臓に変化がみられている¹⁷⁾。

ラット、ウサギ、モルモット及びイヌを1及び3 ppm(cis体46 %、trans体53 %)に7時間/日×5日/週×6カ月間吸入暴露した実験では、ラット雄の3 ppmで腎臓の尿細管上皮の混濁腫脹がみられている^{9,17,20)}。

5) 変異原性・遺伝毒性

試験方法	使用細胞種・動物種	結果*	
<i>in vitro</i>	復帰突然変異試験	ネズミチフス菌 TA1978 TA1535 TA100(S9±) ¹⁷⁾	+
	DNA修復試験	枯草菌(S9+) ⁹⁾	+
	染色体異常試験	CHO細胞 ¹⁸⁾	-
		CHO細胞(S9+) ⁹⁾	+
		ラット肝培養細胞 ⁹⁾	-
	姉妹染色体交換試験	CHO細胞(S9±) ^{9,17)}	+
		V79細胞(S9+) ⁹⁾	+
	突然変異試験	CHO細胞 ⁹⁾	-
		V79細胞 ⁹⁾	-
	不定期DNA合成試験	ラット肝培養細胞 ⁹⁾	-
Hela細胞 ⁹⁾		+	
<i>in vivo</i>	小核試験	マウス骨髄細胞 ⁹⁾	-
	相互転座試験	ショウジョウバエ ^{9,17)}	-
	伴性劣性致死試験	ショウジョウバエ ^{9,17)}	+

* - : 陰性 + : 陽性

6) 発がん性

(1) 経口投与

雌雄のB6C3F₁マウスに1, 3-ジクロロプロペンの工業製品(1, 3-ジクロロプロペン88-90 %、1, 2-ジクロロプロパン2.5 %、トリクロロプロペン1.5 %、エピクロロヒドリン1.0 %)を50、100 mg/kgで3回/週×104週間強制経口投与した実験では、雌の100 mg/kg群で膀胱の移行上皮癌、肺の細気管支/肺胞上皮腺腫、前胃の乳頭腫及び扁平上皮癌の発生率が有意に増加し、雄の50 mg/kg以上の群で前胃の扁平上皮乳頭腫の発生率が増加している^{6, 9, 17, 19, 20)}。

また、雌雄のF344ラットに同製品を25、50 mg/kgで3回/週×104週間強制経口投与した実験では、雄の50 mg/kg群で前胃の乳頭腫及び扁平上皮癌の発生率が有意に増加し、雄の25 mg/kg以上の群で肝臓の肝細胞腺腫の発生率が増加している^{6, 9, 17, 19, 20)}。

(2) 吸入暴露

雌雄のB6C3F₁マウスを5、20、60 ppmに6時間/日×5日/週×2年間吸入暴露した実験では、暴露に関連した腫瘍の発生はみられていない^{6, 9, 19)}。

雌雄のF344ラットを5、20、60 ppmに6時間/日×5日/週×2年間吸入暴露した実験では、暴露に関連した腫瘍の発生はみられていない^{6, 9, 19)}。

(3) 経皮投与

雌のICRマウスに1, 3-ジクロロプロペン(cis体)を41、122 mg/animalで3回/週×440-594日間塗布した実験では、122 mg群で皮膚の乳頭腫及び扁平上皮癌の発生がみられているが、

有意差は認められない^{17,19)}。

(4) 皮下投与

雌のICRマウスに1, 3-ジクロロプロペン(cis体)を3 mg/animalで1回/週×77週間投与した実験では、投与部位で線維肉腫の発生率が有意に増加している^{17,19)}。

7) 生殖・発生毒性

(1) 吸入暴露

ラットを10、30、90 ppmに6時間/日、交配前5日/週、交配、妊娠及び授乳期は7日/週で2世代に暴露した実験で生殖能力等に異常はみられなかったが、90 ppmでF₀、F₁に体重減少や鼻粘膜の組織学的変化がみられている⁹⁾。

ラットを1, 3-ジクロロプロペンの工業製品(1, 3-ジクロロプロペン88-90 %、1, 2-ジクロロプロパン2.5 %、トリクロロプロペン1.5 %、エピクロロヒドリン1.0 %)50、150及び300 ppmに6時間/日、妊娠6日目から15日目までの10日間暴露した実験で、300 ppmで胎児の成長阻害と吸収胚が増加したが、奇形はみられていない。母動物は150及び300 ppmで体重増加抑制、摂餌水量の減少がみられている⁹⁾。

また、ウサギを同製品50、150、300 ppmに6時間/日で妊娠6日目から18日目までの13日間暴露した実験で、母動物に300 ppmで死亡等の毒性と、150 ppmで体重減少がみられたが、奇形はみられていない⁹⁾。

6. ヒトへの影響

1) 急性影響

事故によって本物質に暴露された症例で悪心、めまい、粘膜に対する刺激、むかつき、失神等の症状を呈したと報告されている^{9, 17, 20)}。多量の1, 3-ジクロロプロペンに暴露された場合には皮膚、眼、呼吸器に対して激しい刺激性を示す¹⁸⁾。

2) 慢性影響

土壤消毒用ホースからの漏出により約1ヵ月間暴露された例で骨髄単核球性白血病と肺炎を併発し死亡した例が報告されている²⁰⁾。

3) 発がん性^{21, 22, 23)}

機関	分類	基準
EPA(1996年)	グループB2	ヒトでは証拠が不十分もしくは証拠がないが、動物で発がん性の十分な証拠があり、ヒトに対しておそらく発がん性を示す物質。
EU(1996年)	-	1996年現在発がん性について評価されていない。
NTP(1994年)		1996年現在発がん性について評価されていない。
IARC(1996年)	グループ2B	ヒトに対して発がん性を示す可能性がある物質。
ACGIH(1996年)	A4	ヒトへの発がん性物質として分類できない物質。
日本産業衛生学会(1997年)	-	1996年現在発がん性について評価されていない。

事故で1,3-ジクロロプロペンに暴露された例で悪性リンパ腫の発生が報告されているが^{9, 20, 24)}、発がん性の証拠としては不十分と評価されている¹⁷⁾。

4) 許容濃度^{22, 23)}

機関名	許容濃度	経皮吸収性
ACGIH(1996年)	1 ppm(4.5 mg/m ³)	あり
日本産業衛生学会(1997年)	記載なし	-

7. 生体内運命

ウサギで1,3-ジクロロプロペンの経皮吸収性が認められている。

経口投与では、ラットに¹⁴Cで標識した1,3-ジクロロプロペン2.53-2.70 mgを投与した場合、投与量の80-90 %は24時間以内に糞・尿又は呼気中に排泄されるが、5日後でも投与量の約1 %は屠体中に見出される。cis-1,3-ジクロロプロペンの主要な代謝経路はグルタチオン依存性反応であり、肝臓のグルタチオン転移酵素がcis-1,3-ジクロロプロペンをグルタチオン抱合体に変換する。この抱合体は更に代謝されてメルカプツール酸になり、N-アセチル-S-(cis-3-クロロ-2-プロペニル)システインとして大部分は尿中に排泄される。1,3-ジクロロプロペンが二酸化炭素として排泄されるのは26 %であり、糞中に排泄されるのは4-5 %である。なお、この経路による代謝速度はcis体の方がtrans体よりも5倍速いと報告されている^{9, 17, 20)}。

8. 分類(OECD分類基準・案¹⁵⁾)

- ほ乳動物に対する急性毒性は、経口投与でラット及びマウスが4、経皮投与でマウスが4、ラットが3-4、ウサギが3-5、吸入でマウスが3、ラットが3に分類される。
- 水圏環境生物に対する急性毒性は、藻類に対してはtoxic、甲殻類及び魚類に対してはvery toxicに分類される。

9. 総合評価

1) 危険有害性の要約

1, 3-ジクロロプロペンの毒性は、ヒトでは急性影響として悪心、めまい、むかつき、失神等の症状を呈したと報告されているほか、皮膚、眼、呼吸器及び粘膜に対して刺激作用を示すと報告されている。また経皮吸収性も認められている。実験動物ではラットに経口投与した場合の急性毒性として肝臓と腎臓の障害が報告されている。またウサギの眼に対して軽度から中等度の刺激性、皮膚に対して強い刺激性を有している。モルモットを用いた皮膚感作性ではいずれの方法でも皮膚感作性陽性と報告されている。反復投与では腎臓、肝臓の相対重量の増加が報告され、また吸入暴露では鼻甲介粘膜、嗅上皮等に影響がみられている。変異原性・遺伝毒性試験では多くの*in vitro*実験系で陽性と報告されており、*in vivo*試験でもショウジョウバエの伴性劣性致死試験で陽性の報告がある。発がん性ではマウス、ラットで前胃の乳頭腫及び扁平上皮癌の発生率、肝臓の肝細胞腺腫の発生率の増加が報告されている。ヒトでは事故による暴露の例で悪性リンパ腫の発生が報告されているが、ヒトの発がん性の証拠としては不十分とされている。生殖・発生毒性試験では奇形はみられていない。

本物質は水質汚濁に係る環境基準(0.002 mg/ℓ 以下)が設定されており、環境中に放出された場合、物理化学的性状から考えて主として大気圏、水圏及び底質中に広く分布するものと予想される。水圏では主として生分解及び加水分解により分解される。加水分解生成物は3-クロロアリルアルコールであり、水中での加水分解の半減期は15 で11.0~13.0日、29 で2.0日と報告されている。また土壌中でも加水分解を受け、半減期として3日から65日以上値が報告されている。

対流圏大気中では、OHラジカルとの反応による半減期は25~50時間(cis-体)、15~30時間(trans-体)と計算され、オゾンとの反応による半減期は76日(cis-体)、17日(trans-体)と計算される。水圏環境生物に対する急性毒性は、OECD分類基準(案)では藻類に対してはtoxic、甲殻類及び魚類に対してはvery toxicに分類される。

2) 指摘事項

- (1) 実験動物に対する急性毒性として肝臓と腎臓の障害が報告されており、経皮吸収性が認められている。
- (2) 眼・皮膚に対して刺激性を有し、皮膚感作性陽性と報告されている。
- (3) 変異原性・遺伝毒性試験では多くの実験系で陽性と報告されており、マウス、ラットの実験でがん発生率の増加が報告されている。
- (4) 水質汚濁に係る環境基準(0.002 mg/ℓ以下)が設定されていることから、これを遵守するよう排出抑制対策を進める必要がある。

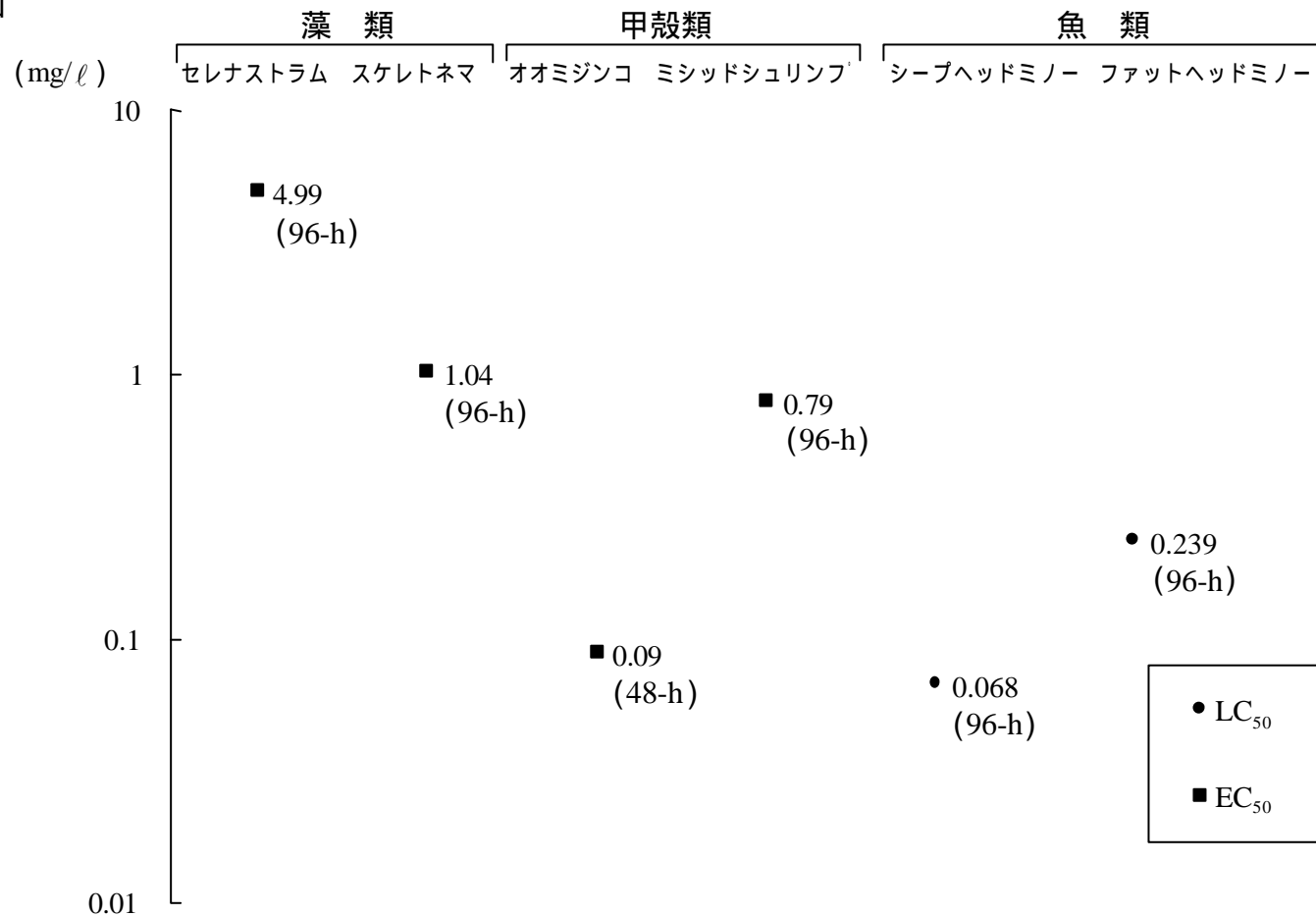
参考資料

- 1) (社)日本化学工業協会調査資料(1998).
- 2) 有機合成化学協会編, 有機化学物辞典, 講談社(1985).
- 3) Richardson, M.L. et.al., The Dictionary of Substances and their Effects, Royal Society of Chemistry(1992-1995).
- 4) The Merck Index, 12th. Ed., Merck & Co., Inc.(1996).
- 5) Handbook of Environmental Data on Organic Chemicals, 3rd. Ed., Van Nostrand Reinhold Co.(1996).
- 6) Hazardous Substances Data Bank(HSDS)U.S.National Library Medicine(1997).
- 7) 日本化学会編, 化学防災指針集成, 丸善(1996).
- 8) IPCS, International Chemical Safety Cards(1989).
- 9) IPCS, Environmental Health Criteria, **146**(1993).
- 10) NIST Library of 54K Compounds.
- 11) 平成5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.
- 12) IUCLID(International Uniform Chemical Information Data Base)Data Sheet, EU(1995).
- 13) Tabak, H. H., et al., J. Water Poll. Control. Fed., **55**, 1503(1981).
- 14) 環境庁環境保健部環境安全課監修, 化学物質と環境(1996).
- 15) OECD, Proposal for a Harmonized Classification System based on Acute Toxicity(1996).
- 16) AQUIRE/NUMERICA データベース.
- 17) IARC, Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Humans, **41** (1986).
- 18) ACGIH, Documentation of the Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices (1991).
- 19) Archives of Environmental Health, **42**(5), 292-296(1987).
- 20) Residue Reviews, **97**, 19-35(1986).
- 21) JETOC, 発がん性物質の分類とその基準, 発がん性評価物質一覧表, 第3版(1997).
- 22) ACGIH, Booklet of the Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices(1996).
- 23) 許容濃度等の勧告, 産業衛生学雑誌, **39**, 129-149(1997).
- 24) IARC, Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Humans, Supplement **7**(1987).

別添資料

- 1) 生態毒性図
- 2) ほ乳動物毒性シート
- 3) ほ乳動物毒性図

生態毒性図



引用文献

- 1) IUCLID (International Uniform Chemical Information Data Base) Data Sheet, EU (1995).
- 2) AQUIRE/NUMERICA データベース.

ほ乳動物毒性シート(発がん性)

動物種・系統	投与経路	試験条件	試験結果(腫瘍部位、発生頻度、タイプなど)						文献
マウス (B6C6F ₁)	経口 (強制)	用量: Telone (1,3-ジクロロプロペン 88-90%、 エピクロロヒドリン 1%) 50、100 mg/kg/day 投与期間: 3回/週 × 104週間	雄			雌			1)-5)
			(mg/kg/day)	0	50	100	0	50	
			前胃						
			扁平上皮乳頭腫及び癌			0/50 1/50 4/50			
			扁平上皮乳頭腫			0/50 2/50 3/50			
			肺						
			細気管支/肺胞上皮腺腫			1/50 11/50 9/50 1/50 3/50 8/50			
			膀胱						
			移行上皮癌			0/50 0/50 2/50 0/50 8/50 21/48			
ラット (F344)	経口 (強制)	用量: Telone (1,3-ジクロロプロペン 88-90%、 エピクロロヒドリン 1%) 25、50 mg/kg/day 投与期間: 3回/週 × 104週間	雄			雌			1)-5)
			(mg/kg/day)	0	25	50	0	25	
			前胃						
			扁平上皮乳頭腫及び癌			1/52 1/52 13/52			
			肝臓						
			腫瘍性結節			1/52 6/52 7/52			

引用文献

- 1) IARC, Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Humans, **41** (1986).
- 2) Hazardous Substances Data Bank (HSDB), U.S. National Library of Medicine (1996).
- 3) IPCS, Environmental Health Criteria, **146** (1993).
- 4) Archives of Environmental Health, **42**(5), 292-296 (1987).
- 5) Residue Reviews, **97**, 19-35 (1986).

ほ乳動物毒性図(経口投与)

