

CERI 有害性評価書

メタクリル酸 2,3-エポキシプロピル

2,3-Epoxypropyl methacrylate

CAS 登録番号 : 106-91-2

<http://www.cerij.or.jp>

CERI 財団法人 化学物質評価研究機構

CERI 有害性評価書について

化学物質は、私たちの生活に欠かせないものですが、環境中への排出などに伴い、ヒトの健康のみならず、生態系や地球環境への有害な影響が懸念されています。有害な影響の程度は、有害性及び暴露量を把握することにより知ることができます。暴露量の把握には、実際にモニタリング調査を実施する他に、特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の促進に関する法律（化学物質排出把握管理促進法）に基づく化学物質の排出量情報の活用などが考えられます。

CERI 有害性評価書は、化学物質評価研究機構（CERI）の責任において、原版である化学物質有害性評価書（http://www.safe.nite.go.jp/data/sougou/pk_list.html?table_name=hyoka）を編集したものです。実際に化学物質を取り扱っている事業者等が、化学物質の有害性について、その全体像を把握する際に利用していただくことを目的としています。

予想することが困難な地球環境問題や新たな問題に対処していくためには、法律による一律の規制を課すだけでは十分な対応が期待できず、事業者自らが率先して化学物質を管理するという考え方が既に国際的に普及しています。こうした考え方の中では、化学物質の取り扱い事業者は、法令の遵守はもとより、法令に規定されていない事項であっても環境影響や健康被害を未然に防止するために必要な措置を自主的に講じることが求められ、自らが取り扱っている化学物質の有害性を正しく認識しておくことが必要になります。このようなときに、CERI 有害性評価書を活用いただければと考えています。

CERI 有害性評価書は、化学物質の有害性の全体像を把握していただく為に編集したものですので、さらに詳細な情報を必要とする場合には、化学物質有害性評価書を読み進めることをお勧めいたします。また、文献一覧は原版と同じものを用意し、作成時点での重要文献を網羅的に示していますので、独自に調査を進める場合にもお役に立つものと思います。

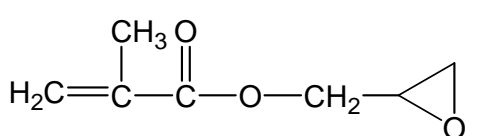
なお、化学物質有害性評価書は、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）からの委託事業である「化学物質総合評価管理プログラム」の中の「化学物質のリスク評価およびリスク評価手法の開発プロジェクト」において作成したものです。

財団法人化学物質評価研究機構
安全性評価技術研究所

目 次

1. 化学物質の同定情報.....	1
2. 我が国における法規制.....	1
3. 物理化学的性状.....	1
4. 製造輸入量・用途情報.....	2
5. 環境中運命.....	2
5.1 大気中での安定性.....	2
5.2 水中での安定性.....	3
5.2.1 非生物的分解性.....	3
5.2.2 生分解性.....	3
5.3 環境水中での動態.....	3
5.4 生物濃縮性.....	4
6. 環境中の生物への影響.....	4
6.1 水生生物に対する影響.....	4
6.1.1 藻類に対する毒性.....	4
6.1.2 無脊椎動物に対する毒性.....	4
6.1.3 魚類に対する毒性.....	5
6.2 環境中の生物への影響 (まとめ).....	5
7. ヒト健康への影響.....	6
7.1 生体内運命.....	6
7.2 疫学調査及び事例.....	6
7.3 実験動物に対する毒性.....	7
7.3.1 急性毒性.....	7
7.3.2 刺激性及び腐食性.....	7
7.3.3 感作性.....	7
7.3.4 反復投与毒性.....	8
7.3.5 生殖・発生毒性.....	10
7.3.6 遺伝毒性.....	11
7.3.7 発がん性.....	13
7.4 ヒト健康への影響 (まとめ).....	13
文 献.....	15

1. 化学物質の同定情報

物質名	メタクリル酸 2,3-エポキシプロピル メタクリル酸グリシジル グリシジルメタクリレート
化学物質排出把握管理促進法	政令号番号 1-316
化学物質審査規制法	官報公示整理番号 2-1041
CAS 登録番号	106-91-2
構造式	
分子式	C ₇ H ₁₀ O ₃
分子量	142.15

2. 我が国における法規制

法律名	項目
化学物質排出把握管理促進法	第一種指定化学物質
消防法	危険物第四類第三石油類
船舶安全法	毒物類
航空法	毒物

3. 物理化学的性状

項目	特性値	出典
外観	無色液体	U.S.NLM:HSDB, 2004
融点	-50℃	有機合成化学協会:有機化学物辞典, 1985
沸点	189℃	有機合成化学協会:有機化学物辞典, 1985
引火点	84℃ (開放式)	有機合成化学協会:有機化学物辞典, 1985
発火点	データなし	
爆発限界	データなし	
比重	1.073 (25℃/4℃)	有機合成化学協会:有機化学物辞典, 1985
蒸気密度	4.90 (空気 = 1)	計算値
蒸気圧	83 Pa (25℃、推定値)	SRC:PhysProp, 2002
分配係数	log Kow = 0.81 (推定値)	SRC:KowWin, 2004
解離定数	解離基なし	
土壌吸着係数	Koc = 10 (推定値)	SRC:PcKocWin, 2004

項目	特性値	出典
溶解性	水：16.5 g/L (25℃、推定値)	SRC:PhysProp, 2002
	ベンゼン、エチルエーテル、エタノールなどの有機溶媒：易溶	U.S.NLM:HSDB, 2004
ヘンリー定数	$3.18 \times 10^{-2} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{mol}$ (25℃、推定値)	SRC:HenryWin, 2004
換算係数 (気相、20℃)	1 ppm = 5.91 mg/m ³ 1 mg/m ³ = 0.169 ppm	計算値

4. 製造輸入量・用途情報 (表 4-1、表 4-2)

表 4-1 製造・輸入量等 (トン)

年	1998	1999	2000	2001	2002
製造量	4,700	4,800	4,800	4,800	4,800
輸入量	0	0	0	0	0
輸出量	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
国内供給量	3,200	3,300	3,300	3,300	3,300

出典：製品評価技術基盤機構 (2004)

表 4-2 用途別使用量の割合

用途		詳細用途	割合 (%)
合成原料	塗装用樹脂原料	アクリル粉体塗料 溶剤型アクリル塗料	80
	樹脂改質剤等原料	樹脂相溶化剤 帯電防止剤	17
	接着剤樹脂原料	アクリル樹脂エマルジョン	3
合計			100

出典：製品評価技術基盤機構 (2004)

メタクリル酸 2,3-エポキシプロピルの 2001 年度の製造・輸入量は 1,000~10,000 トンの範囲との報告もある (経済産業省, 2003)。ただし、ここでの製造量は出荷量を意味し、自家消費分を含んでいない。

5. 環境中運命

5.1 大気中での安定性 (表 5-1)

表 5-1 対流圏大気中での反応性

対象	反応速度定数 (cm ³ /分子/秒)	濃度 (分子/cm ³)	半減期
OH ラジカル	2.05×10^{-11} (25℃、推定値)	$5 \times 10^5 \sim 1 \times 10^6$	9~20 時間
オゾン	1.14×10^{-17} (25℃、推定値)	7×10^{11}	1 日

対 象	反応速度定数 (cm ³ /分子/秒)	濃 度 (分子/cm ³)	半減期
硝酸ラジカル	データなし		

出典：SRC:AopWin, 2004 (反応速度定数)

なお、構造が類似するエチルメタクリレートは 290 nm 以上の光を吸収しないため、メタクリル酸 2,3-エポキシプロピルは、大気環境中では直接光分解されないと推定される (Brunn et al., 1976)。

5.2 水中での安定性

5.2.1 非生物的分解性

メタクリル酸 2,3-エポキシプロピルについて、塩基触媒による加水分解反応速度定数は、構造活性相関法により 7×10^{-3} L/mol/秒と推定されており、pH 7 及び pH 8 での加水分解半減期は 31 年及び 3 年に相当する (SRC:HydroWin, 2004)。ただし、この推定ではエポキシ部分の加水分解性については考慮されていないので、これを考慮すると半減期はもっと短い可能性がある。

5.2.2 生分解性

メタクリル酸 2,3-エポキシプロピルは、好氣的条件下では生分解すると推定される。

a 好氣的生分解性 (表 5-2)

表 5-2 化学物質審査規制法に基づく生分解性試験結果

分解率の測定法	分解率 (%)	判定結果
生物化学的酸素消費量 (BOD) 測定	94	良分解性
全有機炭素 (TOC) 測定	96	
ガスクロマトグラフ (GC) 測定	100	

被験物質濃度：100 mg/L、活性汚泥濃度：30 mg/L、試験期間：4 週間
出典：通商産業省 (1991) 通商産業公報 (1991 年 12 月 27 日)

b 嫌氣的生分解性

調査した範囲内では、嫌氣的生分解性に関する報告は得られていない。

5.3 環境水中での動態

メタクリル酸 2,3-エポキシプロピルは、蒸気圧が 83 Pa (25°C)、水に対する溶解度が 16.5 g/L (25°C)、ヘンリー定数が 3.18×10^{-2} Pa·m³/mol (25°C) である (3 章参照)。ヘンリー定数を基にした水中から大気中へのメタクリル酸 2,3-エポキシプロピルの揮散については、水深 1 m、流速 1 m/秒、風速 3 m/秒のモデル河川での半減期は 140 日で、また、水深 1 m、流速 0.05 m/秒、風速 0.5 m/秒のモデル湖水での半減期は 1,000 日と見積もられている (Lyman et al., 1990)。メタクリル酸 2,3-エポキシプロピルは、土壌吸着係数 (Koc) の値 10 (3 章参照) から、水中の懸濁物質及

び底質には吸着され難いと推定される。

以上のこと及び 5.2 の結果より、環境水中にメタクリル酸 2,3-エポキシプロピルが排出された場合は、主に生分解により除去されると推定される。

5.4 生物濃縮性

調査した範囲内では、メタクリル酸 2,3-エポキシプロピルの生物濃縮係数 (BCF) の測定値に関する報告は得られていない。しかし、メタクリル酸 2,3-エポキシプロピルの BCF はオクタノール/水分配係数 (log Kow) の値 0.81 (3 章参照) から 3.2 と計算され (SRC: BcfWin, 2004)、水生生物への濃縮性は低いと推定される。

6. 環境中の生物への影響

6.1 水生生物に対する影響

6.1.1 藻類に対する毒性 (表 6-1)

淡水緑藻のセテナストラムの生長阻害を指標とした試験結果が報告されている。バイオマス及び生長速度により算出された 72 時間 EC₅₀ はそれぞれ 14.6 mg/L、41.0 mg/L、72 時間 NOEC はともに 3.20 mg/L であった。この試験では暴露 72 時間後における被験物質濃度の設定値に対する割合は 50～57% であり、その減少の主な理由は加水分解であるとしている (環境庁, 1997a)。海産種に関する試験報告は得られていない。

表 6-1 メタクリル酸2,3-エポキシプロピルの藻類に対する毒性試験結果

生物種	試験法/ 方式	温度 (°C)	エンドポイント		濃度 (mg/L)	文献	
淡水							
<i>Selenastrum capricornutum</i> ¹⁾ (緑藻、セテナストラム)	OECD 201 GLP 止水	23.1- 24.3	72 時間 EC ₅₀	生長阻害	14.6	環境庁, 1997a	
			24-48 時間 EC ₅₀	バイオマス			
			24-72 時間 EC ₅₀	生長速度			40.2
			0-72 時間 EC ₅₀ ²⁾	生長速度			30.9
			72 時間 NOEC	生長速度			41.0
			24-48 時間 NOEC	バイオマス			3.20
			24-72 時間 NOEC	生長速度			6.40
			0-72 時間 NOEC ²⁾	生長速度			3.20
					(m) ³⁾		

(m): 測定濃度

1) 現学名: *Pseudokirchneriella subcapitata*、2) 文献をもとに再計算した値、3) 暴露開始時の測定濃度

6.1.2 無脊椎動物に対する毒性 (表 6-2)

甲殻類のオオミジンコを用いた試験報告がある。急性毒性については、遊泳阻害を指標とした 48 時間 EC₅₀ が 24.9 mg/L であった (環境庁, 1997b)。

長期毒性については、21 日間繁殖試験での繁殖を指標とした NOEC が 1.02 mg/L であった (環

境庁, 1997c)。

海産種に関する試験報告は得られていない。

表 6-2 メタクリル酸2,3-エポキシプロピルの無脊椎動物に対する毒性試験結果

生物種	大きさ/ 成長段階	試験法/ 方式	温度 (°C)	硬度 (mg CaCO ₃ /L)	pH	エンドポイント	濃度 (mg/L)	文献
淡水								
<i>Daphnia magna</i> (甲殻類、 マダガ)	生後 24時間 以内	OECD 202 GLP 半止水	19.5- 19.6	65	7.8- 8.1	24時間 EC ₅₀ 24時間 NOEC 48時間 EC ₅₀ 48時間 NOEC 遊泳阻害	42.3 32.0 24.9 10.0 (a, n)	環境庁, 1997b
			19.5- 20.3	65	7.6- 8.1	21日間 LC ₅₀ 21日間 EC ₅₀ 21日間 NOEC 21日間 LOEC 繁殖	5.46 3.18 1.02 2.44 (m)	

(a, n): 被験物質の測定濃度が設定値の±20%以内であったため設定濃度により表示、(m): 測定濃度

6.1.3 魚類に対する毒性 (表 6-3)

淡水魚の急性毒性については、メダカを用いた試験報告があり、96時間LC₅₀は2.83 mg/Lであった (環境庁, 1997d)。また、14日間の延長毒性試験でのLC₅₀は1.90 mg/Lであり、体重及び体長を指標としたNOECは1.20 mg/Lであった (環境庁, 1997e)。海水魚及び長期毒性に関する試験報告は得られていない。

表 6-3 メタクリル酸2,3-エポキシプロピルの魚類に対する毒性試験結果

生物種	大きさ/ 成長段階	試験法/ 方式	温度 (°C)	硬度 (mg CaCO ₃ /L)	pH	エンドポイント	濃度 (mg/L)	文献
急性毒性 淡水								
<i>Oryzias latipes</i> (メダカ)	1.80 cm 0.094 g	OECD 203 GLP 半止水 密閉	23.7- 23.8	61	7.5- 7.8	96時間 LC ₅₀	2.83 (a, n)	環境庁, 1997d
	1.94cm 0.121 g	OECD 204 GLP 流水	23.6- 25.1	61	7.6- 7.8	14日間 LC ₅₀ 14日間 NOEC 体重及び体長	1.90 1.20 (a, n)	

(a, n): 被験物質の測定濃度が設定値の±20%以内であったので設定濃度により表示
密閉: 試験容器上端まで試験液を満たしてヘッドスペースはない状態

6.2 環境中の生物への影響 (まとめ)

メタクリル酸 2,3-エポキシプロピルの環境中の生物に対する毒性影響については、致死、遊泳阻害、生長阻害、体重及び体長、繁殖などを指標に検討が行われている。調査した範囲内では、メタクリル酸 2,3-エポキシプロピルの海産生物に関する試験報告は得られていない。

淡水緑藻のセレナストラムの生長阻害試験でのバイオマス及び生長速度により算出された72時間EC₅₀はそれぞれ14.6 mg/L、41.0 mg/Lであり、これらの値はGHS急性毒性有害性区分IIIに相当し、有害性を示す。同じ試験での72時間NOECは3.20 mg/L(バイオマス及び生長速度)であった。

無脊椎動物の急性毒性については、オオミジンコに対する48時間EC₅₀(遊泳阻害)が24.9 mg/Lであり、この値はGHS急性毒性有害性区分IIIに相当し、有害性を示す。長期毒性については、オオミジンコの繁殖を指標とした21日間NOECは1.02 mg/Lであった。

魚類に対する急性毒性については、メダカに対する96時間LC₅₀が2.83 mg/Lあり、この値はGHS急性毒性有害性区分IIに相当し、強い有害性を示す。また、14日間LC₅₀は1.90 mg/Lであり、体重及び体長を指標としたNOECは1.20 mg/Lであった。調査した範囲内では、メタクリル酸2,3-エポキシプロピルの魚類の長期毒性に関する試験報告は得られていない。

以上から、メタクリル酸2,3-エポキシプロピルの水生生物に対する急性毒性は、魚類に対してGHS急性毒性有害性区分IIに相当し、強い有害性を示す。長期毒性のNOECは、藻類では3.20 mg/L、甲殻類では1.02 mg/Lである。

得られた毒性データのうち水生生物に対する最小値は、甲殻類であるオオミジンコの繁殖を指標とした21日間NOECの1.02 mg/Lである。

7. ヒト健康への影響

7.1 生体内運命

メタクリル酸2,3-エポキシプロピルの生体内運命に関して推定が可能な試験報告は得られていない。

7.2 疫学調査及び事例 (表 7-1)

ヒトにおいて、接触暴露による感作で皮膚炎を生ずる事例が報告されている。

表 7-1 メタクリル酸2,3-エポキシプロピルの疫学調査及び事例

対象集団性別・人数	暴露状況/暴露量	結果	文献
女性研究者 31歳	半年間(頻度不明)、実験に使用したメタクリル酸2,3-エポキシプロピルを含む乳剤に皮膚接触暴露	手に胞状丘疹性皮膚炎を発症 パッチテストでメタクリル酸2,3-エポキシプロピルの0.05%以上の溶液(溶媒、アセトン)に対して陽性、0.01%以下の溶液に対して陰性	Matura et al., 1995
工場労働者3人 (女性2人、男性1人)	職業暴露(暴露期間不明) メタクリル酸2,3-エポキシプロピルを原料とするシーリング剤に皮膚接触暴露	手に湿疹、皮膚炎を発症 パッチテストでメタクリル酸2,3-エポキシプロピルに対して陽性	Dempsey, 1982

7.3 実験動物に対する毒性

7.3.1 急性毒性 (表 7-2)

経口投与での LD₅₀ は、マウスで 390~1,050 mg/kg、ラットで 290~827 mg/kg、モルモットでは 697 mg/kg である。吸入暴露での LC₅₀ は、ラットで 45 ppm (266 mg/m³)~412 ppm 超 (2,394 mg/m³ 超) (4 時間) である。経皮投与での LD₅₀ は、ウサギで 483~996 mg/kg である。

メタクリル酸 2,3-エポキシプロピルの毒性症状として、自発運動の低下、努力性呼吸、喘ぎ呼吸、呼吸促迫、筋力低下、けいれん、立毛、体温低下などがみられている。

表 7-2 メタクリル酸2,3-エポキシプロピルの急性毒性試験結果

	マウス	ラット	ウサギ	モルモット
経口 LD ₅₀ (mg/kg)	390 - 1,050	290 - 827	ND	697
吸入 LC ₅₀ (ppm)	ND	45 - >412	ND	ND
経皮 LD ₅₀ (mg/kg)	ND	ND	483 - 996	ND
腹腔内 LD ₅₀ (mg/kg)	350	290	ND	ND

ND: データなし

出典: E.I. Du Pont, 1982a; Nitschke et al., 1990; Petrov, 1973; Rhone-Poulenc, 1992a,b; Smyth et al., 1969; Zdravko et al., 1985

7.3.2 刺激性及び腐食性 (表 7-3)

メタクリル酸 2,3-エポキシプロピルは実験動物の皮膚及び眼に対し刺激性を示す。

表 7-3 メタクリル酸2,3-エポキシプロピルの刺激性及び腐食性試験結果

動物種等	試験法 投与方法	投与期間	投与量	結果	文献
ウサギ NZW 6 匹/群	皮膚刺激性	24 時間	原液 500 μ L	強度の刺激性	Rhone-Poulenc, 1992a
ウサギ	皮膚刺激性	24 時間	原液 10 μ L	中等度の刺激性	Smyth et al., 1962,1969
モルモット	皮膚刺激性	24、48 時間	10%溶液 (溶媒、フタル酸ジメチル)、原液 50 μ L	原液: 軽度の刺激性 10%溶液: 刺激性なし	E.I. Du Pont, 1982c,d
ウサギ NZW 6 匹/群	眼刺激性	単回	原液 100 μ L	中等度の刺激性	Rhone-Poulenc, 1992a
ウサギ	眼刺激性	単回	原液 5-500 μ L	刺激性あり	Smyth et al., 1962,1969

7.3.3 感作性 (表 7-4)

メタクリル酸 2,3-エポキシプロピルはモルモットでの試験において皮膚感作性を示すと判断する。

表 7-4 メタクリル酸2,3-エポキシプロピルの感作性試験結果

動物種等	試験法 投与方法	投与期間	投与量	結果	文献
モルモット 雄 10 匹/群	皮膚適用 皮下投与	感作: 皮膚適用 の 2 日後から 1 回/週で 4 回皮内 投与 惹起: 最終感作 の 2 週間後に皮 膚適用	感作: 皮膚適用; 10% 溶液 (溶媒、フタル酸 ジメチル)、原液 を 50 μ L 皮下投与; 1% 溶液 を 100 μ L 惹起: 皮膚適用; 5、50% 溶液を 50 μ L	感作性なし	E.I. Du Pont, 1982c,d
モルモット Hartley 雄 10 匹/群	皮膚適用	感作: 1 週間隔で 3 回適用 惹起: 最終感作 の 2 週間後に皮 膚適用	感作: 1、2 週目は 25% 溶 液(溶媒、ジプロピ レングリコールモ ノメチルエーテ ル)、3 週目は 10% 溶液を 400 μ L 惹起: 1% 溶液を 400 μ L	7/10 例で感作反応 あり	Dow Chemical, 1992

7.3.4 反復投与毒性 (表 7-5)

メタクリル酸 2,3-エポキシプロピルの反復投与毒性については、ラット、ウサギを用いた経口投与試験、ラット、ウサギを用いた吸入暴露試験が行われている。

経口投与では、雌雄の SD ラット (各 12 匹/群) にメタクリル酸 2,3-エポキシプロピル 0、10、30、100 mg/kg/日を交配前 2 週間及び交配期間の 2 週間、さらに、雄では交配期間終了後の 17 日間、雌では妊娠期間中及び分娩後の 3 日間強制経口投与した反復投与毒性・生殖発生毒性併合試験で、30 mg/kg/日群の雄で前胃の粘膜浮腫、30 mg/kg/日以上群の雄で流涎及び前胃の境界縁付近の扁平上皮増生、100 mg/kg/日群では、雌で前胃の細胞浸潤、雌雄で腎臓の絶対及び相対重量の増加がみられ、NOEL を雄で 10 mg/kg/日、雌で 30 mg/kg/日としている (厚生省, 1997a)。30 mg/kg/日群の雄でみられた影響は有害な影響と考えられるので、本評価書では NOAEL を 10 mg/kg/日と判断する。

吸入暴露では、雌雄の F344 ラット (各 10 匹/群) にメタクリル酸 2,3-エポキシプロピルの蒸気 0、0.5、2、15 ppm (0、2.9、12、87 mg/m³) を 6 時間/日、5 日間/週の頻度で 13 週間吸入暴露した試験で、15 ppm 群で鼻腔呼吸上皮の軽度の過形成がみられ、NOEL を 2 ppm (12 mg/m³) としている (Dow Chemical, 1996c)。15 ppm 群でみられた影響は有害な影響と考えられるので、本評価書では NOAEL を 2 ppm (12 mg/m³) と判断する。

表 7-5 メタクリル酸2,3-エポキシプロピルの反復投与毒性試験結果

動物種等	投与方法	投与期間	投与量	結 果	文 献
ラット SD 雌雄 各 12 匹/群	強制経 口投与	交配前 2 週間 及び交配期 間 2 週間 さらに、雄で は交配期間 終了後 17 日 間、雌では妊 娠期間中及 び分娩後 3 日 間	0、10、30、100 mg/kg/日	30 mg/kg/日: 雄; 前胃の粘膜浮腫 30 mg/kg/日以上: 雄; 流涎、前胃境界縁付近の扁 平上皮増生 100 mg/kg/日: 雌; 前胃の細胞浸潤 雌雄; 腎臓の絶対及び相対重量 増加 NOEL: 雄; 10 mg/kg/日 雌; 30 mg/kg/日 NOAEL: 10 mg/kg/日 (本評価書 の判断)	厚生省, 1997a
ラット Fischer 雌雄 各 3 匹/群 (0.1 mg/匹/ 日群各 15 匹、対照群 各 30 匹)	強制経 口投与	1 年間 5 日間/週	0、0.001、0.003、 0.01、0.03、0.1、 0.3 mg/匹/日 溶媒: steroid suspending vehicle	投与に関連した器官への影響な し	Hadidian et al., 1968
ウサギ 雌雄不明 5 匹/群	経口投 与	15 日間	0、50 mg/kg/日	頭部反転動作、自発運動低下、 心臓、肝臓、腎臓の出血、壊死 など 2 例死亡	Ou-Yang et al., 1988
ラット SD 雄 10 匹/群	吸入暴 露 蒸気	2 週間 6 時間/日 5 日間/週 回復期間: 2 週間	0、35 ppm (0、204 mg/m ³)	35 ppm: 体重増加抑制、ラッセル音、 喘鳴、赤血球数増加、ヘマト クリット値及びヘモグロビン 値の軽度の増加 回復期間後に肺の炎症性変化	E.I. Du Pont, 1982b
ラット F344 雌雄 各 5 匹/群	吸入暴 露	2 週間 6 時間/日 5 日間/週	0、10、40、160 ppm (0、58.2、233、931 mg/m ³)	10 ppm: 雄 3 例、雌 2 例で極めて軽度 の鼻腔呼吸上皮細胞の壊死 40 ppm: 体重減少、鼻腔呼吸上皮、嗅 上皮の軽～中等度の多巣性壊 死及び炎症 160 ppm: 体重減少、呼吸困難及び衰弱、 腹部の膨満、眼刺激及び角膜 混濁がみられ、4 日目に切迫 屠殺 剖検で鼻腔嗅上皮の重度の多 巣性壊死及び炎症	Landry et al., 1991
ラット F344 雌雄 各 10 匹/群	吸入暴 露 蒸気	13 週間 6 時間/日 5 日間/週	0、0.5、2、15 ppm (0、2.9、12、87 mg/m ³)	15 ppm: 鼻腔呼吸上皮の軽度の過形成 NOEL: 2 ppm (12 mg/m ³) NOAEL: 2 ppm (12 mg/m ³) (本評 価書の判断)	Dow Chemical, 1996c

動物種等	投与方法	投与期間	投与量	結 果	文 献
ラット F344 雌雄 各 12 匹/群	吸入暴 露 蒸気	13 週間 6 時間/日 5 日間/週	0、0.5、2、15 ppm (0、2.9、12、87 mg/m ³)	神経系への影響を調べた 暴露に関連した変化なし NOEL (神経毒性): 15 ppm (87 mg/m ³)	Dow Chemical, 1996d
ウサギ	吸入暴 露	13 日間 6 時間/日 回復期間: 4 週間	0、0.5、2、5、10 ppm (0、2.9、12、29、 58 mg/m ³)	2 ppm 以上: 鼻腔嗅上皮の変性 5 ppm 以上: 鼻腔上皮の過形成、びらん、 潰瘍及び炎症 回復期間後では、5、10 ppm 群 の鼻腔嗅上皮の変性を除き、回 復	Cieszlak et al., 1996

7.3.5 生殖・発生毒性 (表 7-6)

メタクリル酸 2,3-エポキシプロピルの生殖・発生毒性については、ラットを用いた経口投与による試験、ウサギを用いた吸入暴露による試験が行われている。

生殖毒性については、雌雄の SD ラットに 0、10、30、100 mg/kg/日を交配前 2 週間及び交配期間の 2 週間、さらに、雄では交配期間終了後の 17 日間、雌では妊娠期間中及び分娩後の 3 日間強制経口投与した反復投与毒性・生殖発生毒性併合試験で、100 mg/kg/日群で受胎率の低下がみられたが、児動物への影響はみられなかったことから、雌雄の親動物の生殖に関する NOEL を 30 mg/kg/日、児動物の発生・発育に関する NOEL を 100 mg/kg/日としている。なお、追加実験により、受胎率の低下は雄親動物の精子運動性の低下によることが示唆されている(厚生省, 1997a)。したがって、本評価書では親動物の生殖に関する NOAEL を 30 mg/kg/日と判断する。

吸入暴露による発生毒性については、NZW ウサギに 0、0.5、2、10 ppm を 6 時間/日の頻度で妊娠 7～19 日に吸入暴露した試験で、2 ppm 以上の濃度で母動物に対する毒性影響がみられたが、児動物の発生に関しては、最高濃度の 10 ppm まで影響はみられていない (Dow Chemical, 1996b)。

表 7-6 メタクリル酸 2,3-エポキシプロピルの生殖・発生毒性試験結果

動物種等	投与方法	投与期間	投与量	結 果	文 献
ラット SD 雌雄 各 12 匹/群	強制経口 投与	交配前 2 週 間、交配期間 2 週間 さらに、雄で は交配期間終 了後 17 日間、 雌では妊娠期 間中及び分娩 後 3 日間	0、10、30、100 mg/kg/日	親動物 100 mg/kg/日: 受胎率の低下 児動物 影響なし 追加実験 受胎能の低下は雄の精子活力の低下 によることが示唆 NOEL: 雄の生殖; 30 mg/kg/日	厚生省, 1997a

動物種等	投与方法	投与期間	投与量	結 果	文 献
				雌の生殖; 30 mg/kg/日 児動物の発生・発育; 100 mg/kg/日	
ラット Wistar 雌 14-18 匹/群	強制経口 投与	妊娠 5-15 日 19 日に帝王 切開	0、5.38、10.76、 21.52、108 mg/kg/ 日	母動物 108 mg/kg/日: 体重増加抑制、吸収胚増加 児動物 影響なし	Ou-Yang et al., 1988
ウサギ NZW 雌 7 匹/群	吸入暴露 蒸気	妊娠 7-19 日 6 時間/日 20 日に帝王 切開	0、5、10、50 ppm (0、29.1、58.2、 291 mg/m ³)	母動物 5 ppm 以上: 鼻腔の呼吸上皮の過形成及び壊死、鼻 腔嗅上皮の変性、びらん及び潰瘍 10 ppm: 眼の充血、鼻の湿潤、くしゃみ 50 ppm: 呼吸困難のため、妊娠 9 日に切迫屠殺 児動物 5、10 ppm: 影響なし 50 ppm: 検査なし NOEL (生殖・発生): 10 ppm (58.2 mg/m ³)	Dow Chemical, 1996a
ウサギ NZW 雌 18 匹/群	吸入暴露 蒸気	妊娠 7-19 日 6 時間/日 28 日に帝王 切開	0、0.5、2、10 ppm (0、2.91、11.6、 58.2 mg/m ³)	母動物 2 ppm 以上: 嗅上皮の変性 10 ppm: 鼻腔嗅上皮、呼吸上皮のびらん及び潰 瘍、鼻腔呼吸上皮の過形成及び亜急性 ないしは慢性炎症の発生率増加 児動物 影響なし NOEL: 母動物毒性; 0.5 ppm (2.91 mg/m ³) 胎児毒性/催奇形性; 10 ppm (58.2 mg/m ³)	Dow Chemical, 1996b

7.3.6 遺伝毒性 (表 7-7)

メタクリル酸 2,3-エポキシプロピルの遺伝毒性については、*in vitro* の突然変異試験、染色体異常試験、DNA 損傷試験で陽性であり、*in vivo* においても染色体異常試験、DNA 損傷試験で陽性を示すことから、遺伝毒性を有すると判断する。

表 7-7 メタクリル酸2,3-エポキシプロピルの遺伝毒性試験結果

	試験名	試験材料	処理条件	用量	結果		文献
					-S9	+S9	
<i>in vitro</i>	復帰突然変異試験	ネズミチフス菌 TA98、TA100、 TA1535、TA1537、 TA1538	プレート法 ラット S9	160-800 μ g/plate	+	+	E.I. Du Pont, 1982e

	試験名	試験材料	処理条件	用量	結果		文献
					-S9	+S9	
		ネズミチフス菌 TA98、TA100、 TA1535、TA1537、 TA1538	プレート法 ラット S9	5.37-10,740 μ g/plate	+	+	Du Pont, 1992
		ネズミチフス菌 TA98、TA100、 TA1535、TA1537	プレート法 ラット S9	100-2,000 32-1,000 μ g/plate	+	+	The Goodyear Tire & Rubber , 1981
		ネズミチフス菌 TA97、TA98、 TA100、TA1535	プレインキュ ベーション法 ラット及びハ ムスターS9	10-1,000 μ g/plate	+	+	Canter et al., 1986
		ネズミチフス菌 TA97、TA98、 TA100、TA102	プレート法 ラット S9	250-12,500 μ g/mL	+	+	Schweikl et al., 1998
		ネズミチフス菌 TA95、TA100	ND	112-896 μ g/mL	+	+	Ou-Yang et al., 1988
	前進突然変 異試験	肺炎かん菌 (<i>Klebsiella pneumoniae</i>)	ND	4.7-95 μ g/mL	+	ND	Voogd et al., 1981
	HGPRT アッ セイ	CHO 細胞	ラット S9	10-40 50-350 μ g/mL	-	+	E.I. Du Pont, 1992
		CHO 細胞	ラット S9	5-80 25-600 μ g/mL	-	+	GMA Industry Group, 1995b
		V79 細胞	ラット S9	14.2-28.4 28.4-42.6 μ g/mL	+	-	Schweikl et al., 1998
	染色体異常 試験	CHL 細胞	ラット S9	3.1-50 22-350 μ g/mL	+	+	Kusakabe et al., 2002; 厚生省, 1997b
	DNA 修復試 験	大腸菌 PQ37	ラット S9	9.5-95 μ g/mL	+	ND	von der Hude et al., 1990
	不定期 DNA 合成 (UDS) 試験	ヒトリンパ球	ND	185-2,218 μ g/mL	+	ND	Xie et al., 1990
		ラットリンパ球	ND	185-1,478 μ g/mL	+	ND	Xie et al., 1990
	姉妹染色分 体 (SCE) 交換試験	V79 細胞	2 時間	2.8-44 μ g/mL	+	ND	von der Hude et al., 1991
	形質転換試 験	シリアンハムス ター胚細胞	ND	0.9-3.6 μ g/mL	+	ND	Xie et al., 1992
<i>in vivo</i>	小核試験	マウス (BDF1) 雌雄 骨髄細胞	強制経口単回 48 時間	雄: 188、375、 750 mg/kg 雌: 250、500、 1,000 mg/kg	+	厚生省, 1997c	
		マウス (ICR) 雌雄 骨髄細胞	腹腔内単回 24、48、72 時 間	75、150、300 mg/kg	-	GMA Industry Group, 1995a	
	UDS 試験	マウス 雄 生殖細胞	腹腔内単回 16 日間	25、50、100 mg/kg	+	Xie et al., 1990	

+: 陽性; -: 陰性; ND: データなし

CHO 細胞: チャイニーズハムスター卵巣線維芽 CHO 細胞、

V79 細胞: チャイニーズハムスター肺線維芽 V79 細胞、

CHL 細胞: チャイニーズハムスター肺線維芽 CHL 細胞

7.3.7 発がん性 (表 7-8)

雌雄の Fischer ラット (各 12~15 匹/群、最高用量群は各 3 匹) にメタクリル酸 2,3-エポキシプロピル 0、0.001、0.003、0.01、0.03、0.1、0.3 mg/匹/日を 5 日間/週の頻度で 1 年間強制経口投与した試験で、腫瘍発生率の有意な増加はみられなかった (Hadidian et al., 1968) と報告されているが、投与期間、使用動物数が不十分など、不完全な発がん性試験であり、メタクリル酸 2,3-エポキシプロピルの発がん性を評価することはできない。

国際機関等ではメタクリル酸 2,3-エポキシプロピルの発がん性を評価していない。

表 7-8 メタクリル酸2,3-エポキシプロピルの発がん性試験結果

動物種等	投与方法	投与期間	投与量	結 果	文献
ラット Fischer 雌雄 4 週齢 各 12-15 匹/群 (最 高用量群 は各 3 匹)	強制経口 投与	1 年間 5 日間/週	0、0.001、0.003、0.01、 0.03、0.1、0.3 mg/匹/日 溶媒: steroid suspending vehicle	腫瘍発生率の有意な増加な し	Hadidian et al., 1968

7.4 ヒト健康への影響 (まとめ)

メタクリル酸2,3-エポキシプロピルの生体内運命に関して推定が可能な試験報告は得られていない。

ヒトにおいて、接触暴露による感作で皮膚炎を生ずる事例が報告されている。

メタクリル酸2,3-エポキシプロピルの実験動物に対する急性毒性に関しては、経口投与でのLD₅₀は、マウスで390~1,050 mg/kg、ラットで290~827 mg/kg、モルモットでは697 mg/kgである。吸入暴露でのLC₅₀は、ラットで45 ppm (266 mg/m³)~412 ppm超 (2,394 mg/m³超) (4時間)である。経皮投与でのLD₅₀は、ウサギで483~996 mg/kgである。毒性症状として、自発運動性低下、努力性呼吸、喘ぎ呼吸、呼吸促迫、筋力低下、けいれん、立毛及び体温低下などがみられる。

メタクリル酸 2,3-エポキシプロピルは実験動物の皮膚及び眼に対して刺激性を示す。

感作性に関しては、モルモットを用いた試験で陽性である。

メタクリル酸2,3-エポキシプロピルの反復投与毒性に関しては、雌雄のSDラットに0、10、30、100 mg/kg/日を交配前2週間及び交配期間の2週間、さらに、雄では交配期間終了後の17日間、雌では妊娠期間中及び分娩後の3日間強制経口投与した反復投与毒性・生殖発生毒性併合試験で、30 mg/kg/日群の雄で前胃の粘膜浮腫、30 mg/kg/日以上群の雄で流涎及び前胃の境界縁付近の扁平上皮増生がみられ、NOAELは10 mg/kg/日である。また、雌雄のF344ラット (1群各10匹) に0、0.5、2、15 ppm (0、2.9、12、87 mg/m³) を6時間/日、5日間/週の頻度で13週間吸入暴露した試験で、15 ppm群で鼻腔呼吸上皮の軽度の過形成がみられ、NOAELは2 ppm (12 mg/m³) である。

メタクリル酸 2,3-エポキシプロピルの生殖・発生毒性に関しては、上述の反復投与毒性・生殖発

生毒性併合試験で、100 mg/kg/日群で受胎率の低下がみられ、生殖に関する NOAEL は 30 mg/kg/日である。吸入暴露による発生毒性試験では、2 ppm 以上の濃度で母動物毒性がみられるが、児動物の発生に関しては最高濃度の 10 ppm まで影響はみられていない。

遺伝毒性に関しては、*in vitro* の突然変異試験、染色体異常試験、DNA 損傷試験で陽性であり、*in vivo* においても染色体異常試験、DNA 損傷試験で陽性を示すことから、遺伝毒性を有すると判断する。

発がん性に関しては、評価が可能な試験報告は得られていない。国際機関等ではメタクリル酸 2,3-エポキシプロピルの発がん性を評価していない。

文 献 (文献検索時期 : 2004 年 4 月¹⁾)

- ACGIH, American Conference of Governmental Industrial Hygienists (2004) TLVs and BEIs.
- Brunn VJ et al. (1976) *J. Prakt. Chem.*, 318, 745-55. (U.S. NLM, 2004 から引用)
- Canter, D.A., Zeiger, E., Haworth, S., Lawlor, T., Mortelmans, K. and Speck, W. (1986) Comparative mutagenicity of aliphatic epoxides in *Salmonella*. *Mutat. Res.*, **172**, 105-138.
- Cieszlak et al. (1996) Short-term inhalation in rabbits with recovery period. Unpublished report of the Dow Chemical Company. (OECD/UNEP/WHO/ILO, 2002 から引用)
- Dempsey, K.J. (1982) Hypersensitivity to Sta-Lok and Loctite anaerobic sealants. *J Am. Acad. Dermatol.*, **7**, 779-784.
- Dow Chemical (1992) Glycidyl methacrylate: dermal sensitization potential in Hartley Guinea pig (final report). EPA Doc. I.D. 88-920003257S, OTS0536599.
- Dow Chemical (1996a) Glycidyl methacrylate: inhalation teratology probe study in New Zealand white rabbits. EPA Doc. I.D. 44624, OTS0558852.
- Dow Chemical (1996b) Glycidyl methacrylate: inhalation teratology study in New Zealand white rabbits. EPA Doc. I.D. 44624, OTS0558853.
- Dow Chemical (1996c) Glycidyl methacrylate: thirteen-week vapor inhalation toxicity study in Fischer 344 rats. EPA Doc. I.D. 44632, OTS0558871.
- Dow Chemical (1996d) Glycidyl methacrylate: 13-week inhalation neurotoxicity study in Fischer 344 rats. EPA Doc. I.D. 44633, OTS0558872.
- Du Pont (1992) Mutagenicity evaluation of glycidyl methacrylate in the Ames-Salmonella/microsome plate test. Litton Bionetics Inc., EPA Doc. I.D. 88-920009251, OTS0571001.
- E.I. Du Pont (1982a) Acute inhalation toxicity. Haskell Laboratory, EPA Doc. I.D. 878220438, OTS0215042.
- E.I. Du Pont (1982b) Two-week subacute inhalation studies: glycidyl methacrylate. Haskell Laboratory, EPA Doc. I.D. 878220440, OTS0215042.
- E.I. Du Pont (1982c) Primary skin irritation and sensitization test on Guinea pigs. Haskell Laboratory, EPA Doc. I.D. 878220442, OTS0215042.
- E.I. Du Pont (1982d) Primary skin irritation and sensitization test on Guinea pigs. Haskell Laboratory, EPA Doc. I.D. 878220443, OTS0215042.
- E.I. Du Pont (1982e) Mutagenic activity of methacrylic acid, glycidyl ester in the Salmonella/microsome assay. Haskell Laboratory, EPA Doc. I.D. 878220444, OTS0215042.
- E.I. Du Pont (1992) 2-Methyl-2-propenoic acid, oxiranylmethyl ester: Chinese hamster ovary cell mutagenicity assay. Haskell Laboratory, EPA Doc. I.D. 88-920002845, OTS0539805.
- GMA Industry Group (1995a) Evaluation of glycidyl methacrylate (GMA) in the mouse bone marrow micronucleus test. Dow Chem. Co., EPA Doc. I.D. 44620, OTS0558846.
- GMA Industry Group (1995b) Evaluation of glycidyl methacrylate (GMA) in the Chinese hamster ovary cell/hypoxanthine-guanine-phosphoribosyl transferase forward mutation assay. Dow Chem. Co., EPA Doc. I.D. 44620, OTS0558847.
- Hadidian, Z., Fredrickson, T.N., Weisburger, E.K., Weisburger, J.H., Glass, R.M. and Mantel, N. (1968) Tests for chemical carcinogens. Report on the activity of derivatives of aromatic amines, nitrosamines, quinolines, nitroalkanes, amides, epoxides, aziridines, and purine antimetabolites. *J. Natl. Cancer Inst.*, **41**, 985-1036.
- IARC, International Agency for Research on Cancer (2004) IARC Monograph on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans (<http://www.iarc.fr> から引用).
- Kusakabe, H., Yamakage, K., Wakuri, S., Sasaki, K., Nakagawa, Y., Watanabe, M., Hayashi, M., Sofumi, T., Ono, H. and Tanaka, N. (2002) Relevance of chemical structure and cytotoxicity to the induction of chromosome aberrations based on the testing results of 98 high production volume industrial chemicals. *Mutat. Res.*, **517**, 187-198.
- Landry, T.D., Cieszlak, F.S. and Lomax, L.G. (1991) Glycidyl methacrylate: two-week vapor inhalation toxicity study in Fischer 344 rats. Unpublished report of the Dow Chemical Company. (OECD/UNEP/WHO/ILO, 2002 から引用)
- Lyman, W.J. et al. (1990) *Handbook of Chemical Property Estimation Methods*. Amer. Chem. Soc., Washington, DC. (U.S. NLM: HSDB, 2004 から引用)
- Mackay, D., Paterson, S. and Shiu, W.Y. (1992) Generic models for evaluating the regional fate of chemicals. *Chemosphere*, **24**, 695-717.

¹⁾ データベースの検索を 2004 年 4 月に実施し、発生源情報等で新たなデータを入力した際には文献を更新した。

- Matura, M., Poesen, N., De Moor, A., Kerre, S. and Dooms-Goossens, A. (1995) Glycidyl methacrylate and ethoxyethyl acrylate: new allergens in emulsions used to impregnate paper and textile materials. *Contact Dermatitis*, 33, 123-124.
- NIST, National Institute of Standards and Technology (1998) NIST/EPA/NIH Mass Spectral Library, Gaithersburg, MD.
- Nitschke, K. et al. (1990) Acute inhalation. Unpublished report of the Dow Chem. Co. (OECD/UNEP/WHO/ILO, 2002 から引用)
- OECD/UNEP/WHO/ILO (2002) Glucidyl Methacrylate. Screening Information Data Set (SIDS).
- Ou-Yang, G.S. et al. (1988) *J. Hyg. Res.*, 17, 1-5. (OECD/UNEP/WHO/ILO, 2002 から引用)
- Petrov, I.G. (1973) *Mater, Povolzh Konf Fiziol Uchastiem Biokhim, Farmakol Morfol.*, 6, 49-50. (OECD/UNEP/WHO/ILO, 2002; U.S. NLM, 2004 から引用)
- Rhone-Poulenc (1992a) 2-Propenoic acid, 2-methyl-oxiranylmethyl ester: acute toxicity studies. Industrial Bio-Test Labs., EPA Doc. I.D. 88-920006660, OTS0543732.
- Rhone-Poulenc (1992b) Acute oral toxicity (LD50) study of glycidyl methacrylate and chloromethyloxirane mixture in albino rats. Product Safety Labs., EPA Doc. I.D. 88-920010076, OTS0555558.
- Schweickl, H., Schmalz, G. and Rackebrandt, K. (1998) The mutagenic activity of unpolymerized resin monomers in *Salmonella typhimurium* and V79 cells. *Mutat. Res.*, 415, 119-130.
- Shi, T., Zhang, B.-Z. and Yu, T.-J. (1988) *Zhongguo Yaolixue Yu Dulixue Zazhi*, 2, 226-231. (in Chinese)
- Smyth, H.F., Jr., Carpenter, C.P., Weil, C.S., Pozzani, U.C. and Striegel, J.A. (1962) Range-finding toxicity data: list VI. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.*, 23, 95-107.
- Smyth, H.F., Jr., Carpenter, C.P., Weil, C.S., Pozzani, U.C., Striegel, J.A. and Nycum, J.S. (1969) Range-finding toxicity data: list VII. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.*, 30, 470-476.
- SRC, Syracuse Research Corporation (2004) AopWin Estimation Software, ver. 1.90, North Syracuse, NY.
- SRC, Syracuse Research Corporation (2004) BcfWin Estimation Software, ver. 2.14, North Syracuse, NY.
- SRC, Syracuse Research Corporation (2004) HenryWin Estimation Software, ver. 3.10, North Syracuse, NY.
- SRC, Syracuse Research Corporation (2004) HydroWin Estimation Software, ver. 1.67, North Syracuse, NY.
- SRC, Syracuse Research Corporation (2004) KowWin Estimation Software, ver. 1.66, North Syracuse, NY.
- SRC, Syracuse Research Corporation (2004) PcKocWin Estimation Software, ver. 1.66, North Syracuse, NY.
- SRC, Syracuse Research Corporation (2002) PhysProp Database, North Syracuse, NY. (<http://esc.syrres.com/interkow/physdemo.htm> から引用)
- The Goodyear Tire & Rubber (1981) Mutagenicity evaluation of glycidyl methacrylate. Laboratory Report No. 81-4-5. EPA Doc No. 878210412, NTIS OTS0206047. (OECD/UNEP/WHO/ILO, 2002; U.S. NLM, 2004 から引用)
- U.S. EPA, Environmental Protection Agency (2004) Integrated Risk Information System, National Library of Medicine (<http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?IRIS> から引用).
- U.S. NLM, U.S. National Library of Medicine (2001) HSDB, Hazardous Substances Data Bank, Bethesda, MD. (<http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB> から引用)
- U.S. NLM, National Library of Medicine (2004) HSDB, Hazardous Substance Data Bank. Bethesda, MD (<http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB> から引用).
- U.S. NTP, National Toxicology Program (2002) U.S. Department of Health and Human Services Public Health Service, National Toxicology Program, 10th Report on Carcinogens (<http://ehp.niehs.nih.gov/roc/toc10.html> から引用)
- von der Hude, W., Carstensen, S. and Obe, G. (1991) Structure-activity relationship of epoxides: induction of sister-chromatid exchanges in Chinese hamster V79 cells. *Mutat. Res.*, 249, 55-70.
- von der Hude, W., Seelbach, A. and Basler, A. (1990) Epoxides: comparison of the induction of SOS repair in *Escherichia coli* PQ37 and the bacterial mutagenicity in the Ames test. *Mutat. Res.*, 231, 205-218.
- Voogd, C.E., van der Stel, J.J. and Jacobs, J.J.J.A.A. (1981) The mutagenic action of aliphatic epoxides. *Mutat. Res.*, 89, 269-282.
- Xie, D.-Y., Zhang, W., Cao, L.-F., Sun, W.-Q., Li, Z.-S., Gao, Q., Wu, Y.-L., Gao, H.-L., Yang, H.-F., Zuo, J. and Fang, F.-D. (1990) Studies of the genotoxicity of glycidyl methacrylate (GMA). *Biomed. Environ. Sci.*, 3, 281-289.
- Xie, D.-Y., Gao, H.-L., Li, Z.-S., Zuo, J. and Fang, H.-D. (1992) Studies on mutagenicity and carcinogenicity of glycidylmethacrylate. *J. Health Toxicol.* (衛生毒理学雑誌), 6, 91-93. (in Chinese)
- Zdravko, B.I., Manenko, A.K. and Onishuk, I.N. (1985) Finding on the hygienic regulation of glycidylmethacrylate in water bodies. *Gigiena I Sanitariya*, 50, 67-69. (OECD/UNEP/WHO/ILO, 2002 から引用)

化学物質評価研究機構 (2001) 化学物質有害性・リスク調査等報告書－PRTR 法指定化学物質の環境挙動・生態影響・健康影響－, 平成 12 年度通商産業省委託研究.

化学物質評価研究機構 (2004) 調査資料 (未公表).

環境庁 (1997a) メタクリル酸グリシジルの藻類 (*Selenastrum capricornutum*) に対する繁殖阻害試験 (三菱化

- 学安全科学研究所, 試験番号: 6B673G, 1997年3月31日).
- 環境庁 (1997b) メタクリル酸グリシジルのオオミジンコ (*Daphnia magna*) に対する急性遊泳阻害試験 (三菱化学安全科学研究所, 試験番号: 6B686G, 1997年3月31日).
- 環境庁 (1997c) メタクリル酸グリシジルのオオミジンコ (*Daphnia magna*) に対する繁殖阻害試験 (三菱化学安全科学研究所, 試験番号: 6B699G, 1997年4月30日).
- 環境庁 (1997d) メタクリル酸グリシジルのヒメダカ (*Oryzias latipes*) に対する急性毒性試験 (三菱化学安全科学研究所, 試験番号: 6B712G, 1997年3月31日).
- 環境庁 (1997e) メタクリル酸グリシジルのヒメダカ (*Oryzias latipes*) に対する延長毒性試験-14日間 (三菱化学安全科学研究所, 試験番号: 6B725G, 1997年3月31日).
- 経済産業省 (2003) 化学物質の製造・輸入に関する実態調査 (平成13年度実績) の確報値 (http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/sitei/kakuhou.htm から引用).
- 経済産業省 (2004) 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第11条に基づく開示 (排出年度: 平成14年度、平成13年度(修正版)).
- 経済産業省, 環境省 (2003a) 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) に基づく届出排出量及び移動量並びに届出外排出量の集計結果について (排出年度: 平成13年度) (http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/law/kohyo/13_pdf/13shukeikekka2.htm に記載あり).
- 経済産業省, 環境省 (2003b) 平成13年度 PRTR 届出外排出量の推計方法等の概要 (http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/kohyo/todokedegaisanshutudata.htm に記載あり).
- 経済産業省, 環境省 (2004a) 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) に基づく届出排出量及び移動量並びに届出外排出量の集計結果について (排出年度: 平成14年度) (http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/law/kohyo/14_pdf/14shukeikekka.htm に記載あり).
- 経済産業省, 環境省 (2004b) 平成14年度 PRTR 届出外排出量の推計方法等 (http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/law/kohyo/14_pdf/14todokedegaisanshutudata.htm に記載あり).
- 厚生省 (1997a) メタクリル酸 2,3-エポキシプロピルエステルのラットを用いる反復経口投与毒性・生殖発生毒性併合試験. 医薬局審査管理課化学物質安全対策室監修, 化学物質点検推進連絡協議会編, **5**, 363-376.
- 厚生省 (1997b) メタクリル酸 2,3-エポキシプロピルエステルのチャイニーズ・ハムスター培養細胞を用いる染色体異常試験. 医薬局審査管理課化学物質安全対策室監修, 化学物質点検推進連絡協議会編, **5**, 377-380.
- 厚生省 (1997c) メタクリル酸 2,3-エポキシプロピルエステルのマウスを用いる小核試験. 医薬局審査管理課化学物質安全対策室監修, 化学物質点検推進連絡協議会編, **5**, 381-385.
- 製品評価技術基盤機構 (2003) 化学物質のリスク評価及びリスク評価手法の開発プロジェクト/平成14年度研究報告書 (新エネルギー・産業技術総合開発機構 委託事業).
- 製品評価技術基盤機構 (2004) 化学物質のリスク評価及びリスク評価手法の開発プロジェクト/平成15年度研究報告書 (新エネルギー・産業技術総合開発機構 委託事業).
- 製品評価技術基盤機構 (2005) 化学物質のリスク評価及びリスク評価手法の開発プロジェクト/平成16年度研究報告書 (新エネルギー・産業技術総合開発機構 委託事業).
- 通商産業省 (1991) 通商産業公報 (1991年12月27日), 製品評価技術基盤機構 化学物質管理情報. (<http://www.nite.go.jp> から引用)
- 日本化学工業協会 (2003) (社)日本化学工業協会のレスポンシブル・ケアによる PRTR の実施について-2003年度化学物質排出量調査結果- (2002年度実績)
- 日本産業衛生学会 (2004) 許容濃度等の勧告 (2004年度), 産衛誌, **46**, 124-147.
- 有機合成化学協会編 (1985) 有機化学物辞典, 講談社, 東京.

CERI 有害性評価書 メタクリル酸 2,3-エポキシプロピル

平成 18 年 3 月 1 日 発行

編集 財団法人化学物質評価研究機構
安全性評価技術研究所

〒112-0004 東京都文京区後楽 1-4-25 日教販ビル 7 階
電話 03-5804-6136 FAX 03-5804-6149

無断転載を禁じます。