

# CERI 有害性評価書

アクリル酸エチル

**Ethyl acrylate**

CAS 登録番号 : 140-88-5

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

## 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](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.....	3
5.1 大気中での安定性.....	3
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.....	4
5.4 生物濃縮性.....	4
6. 環境中の生物への影響.....	5
6.1 水生生物に対する影響.....	5
6.1.1 藻類に対する毒性.....	5
6.1.2 無脊椎動物に対する毒性.....	5
6.1.3 魚類に対する毒性.....	6
6.2 環境中の生物への影響 (まとめ).....	7
7. ヒト健康への影響.....	8
7.1 生体内運命.....	8
7.2 疫学調査及び事例.....	9
7.3 実験動物に対する毒性.....	9
7.3.1 急性毒性.....	9
7.3.2 刺激性及び腐食性.....	10
7.3.3 感作性.....	10
7.3.4 反復投与毒性.....	10
7.3.5 生殖・発生毒性.....	14
7.3.6 遺伝毒性.....	15
7.3.7 発がん性.....	17
7.4 ヒト健康への影響 (まとめ).....	19
文 献.....	21

## 1. 化学物質の同定情報

物質名	アクリル酸エチル 2-プロペン酸エチル、エチルアクリラート、 プロペン酸エチル、エトキシカルボニルエチレン
化学物質排出把握管理促進法	政令号番号 1-4
化学物質審査規制法	官報公示整理番号 2-988
CAS登録番号	140-88-5
構造式	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
分子式	C <sub>5</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>
分子量	100.12

## 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	危険物第四類第一石油類
労働安全衛生法	危険物引火性の物、名称等を通知すべき有害物
海洋汚染防止法	有害液体物質 A 類
船舶安全法	引火性液体類
航空法	引火性液体
港則法	引火性液体類

## 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, 2003
融点	-72℃未満	Merck, 2001
沸点	99.4℃	Merck, 2001
引火点	9℃ (密閉式)	IPCS, 1999; NFPA, 2002
発火点	345℃	IPCS, 1999; NFPA, 2002
爆発限界	1.4~14 vol% (空気中)	IPCS, 1999; NFPA, 2002
比重	0.9405 (20℃/4℃)	Merck, 2001
蒸気密度	3.45 (空気 = 1)	計算値
蒸気圧	3.9 kPa (20℃)	IPCS, 1999
分配係数	log Kow = 1.32 (測定値)、1.22 (推定値)	SRC:KowWin, 2003
解離定数	解離基なし	
土壌吸着係数	Koc = 12 (推定値)	SRC:PcKocWin, 2003
溶解性	水 : 20 g/L (20℃)	Merck, 2001
	アルコール、エーテルなどの有機溶	Merck, 2001

項目	特性値	出典
	媒：可溶	
ヘンリー定数	34.3 Pa・m <sup>3</sup> /mol (25°C、推定値)	SRC:PhysProp, 2002
換算係数 (気相、20°C)	1 ppm = 4.16 mg/m <sup>3</sup> 1 mg/m <sup>3</sup> = 0.240 ppm	計算値
その他	重合禁止剤が存在しないと重合することがある。	化学物質評価研究機構, 2002

#### 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)

	2000	2001	2002	2003	2004
製造量	0	0	0	0	0
輸入量	20,662	20,171	20,950	21,905	22,026
輸出量	0	0	0	0	87
国内供給量 <sup>注)</sup>	20,662	20,171	20,950	21,905	21,939

注：国内供給量=製造量+輸入量-輸出量

出典：化学工業日報社 (2000-2005)

アクリル酸エチルは、国内では製造されておらず、すべて輸入されている。

表 4-2 用途別使用量の割合

用途		割合 (%)
重合原料	塗料	35
	粘・接着剤	30
	成型樹脂 (メチルメタクリレート; MMA、MMA/ブタジエン/スチレン; MBS、他)	15
	アクリルゴム	13
その他	凝集剤、皮革加工剤、紙加工剤、繊維加工剤、化粧品合成原料 (皮膜形成剤、ヘアスタイリング剤) 等	7
合計		100

出典：製品評価技術基盤機構 (2003)

## 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 <sup>3</sup> /分子/秒)	濃 度 (分子/cm <sup>3</sup> )	半減期
OH ラジカル	1.6×10 <sup>-11</sup> (25°C、測定値)	5×10 <sup>5</sup> ~1×10 <sup>6</sup>	0.5~1 日
オゾン	5.7×10 <sup>-18</sup> (25°C、推定値)	7×10 <sup>11</sup>	2 日
硝酸ラジカル	データなし		

出典：SRC, AopWin Estimation Software, ver. 1.90. (反応速度定数)

### 5.2 水中での安定性

#### 5.2.1 非生物的分解性

アクリル酸エチルの 25°C における加水分解半減期は、pH 7 では 9.0 年、pH 8 では 330 日と推定されている (SRC:HydroWin, 2003) ので、一般的な環境水中での加水分解速度は無視できると推定される。

#### 5.2.2 生分解性

アクリル酸エチルは、好氣的条件下及び嫌氣的条件下で容易に生分解されると推定される。

#### a 好氣的生分解性 (表 5-2、表 5-3)

表 5-2 化学物質審査規制法に基づく生分解性試験結果<sup>注)</sup>

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	52	良分解性
ガスクロマトグラフ (GC) 測定	100	
全有機炭素 (TOC) 測定	93	

注：水系において中間生成物が確認されたが、汚泥系においてはほぼ分解されると推定された。

被験物質濃度：100 mg/L、活性汚泥濃度：30 mg/L、試験期間：2 週間

出典：通商産業省 (1975) 通商産業公報 (1975 年 8 月 27 日)

表 5-3 その他の生分解性試験結果

試験方法	被試験物質濃度	試験期間	分解率	出 典	
下水由来の微生物	淡水	不明	5 日	28% (BOD)	Price et al., 1974
	海水		11% (BOD)		
馴化した微生物			66% (BOD)		
OECD テストガイドライン 302B (Zahn-Wellens 試験)	不明	3 時間	60% (TOC)	Hamilton et al., 1995	
		7 日	100% (TOC)		
		11 日	60%以上 (TOC)		

試験方法	被試験物質濃度	試験期間	分解率	出典
馴化した微生物を用いたドイツ標準試験法	1,017 mg/L	5 日	74% (COD)	BASF, 1986
下水処理場放流水を用いた試験 <sup>注)</sup>	不明	2~3 時間	50% (半減期)	BASF, 1992

注：比較試験として、塩化第二水銀で滅菌して用いた場合にはアクリル酸エチルは分解しなかった。

## b 嫌氣的生分解性 (表 5-4)

表 5-4 嫌氣的生分解性試験結果

試験方法	被試験物質濃度	試験期間	分解率	出典
酢酸で馴化した生物膜を装着した連続式反応装置による試験	0.2 g/L (酢酸 (10 g/L)、アクリル酸メチル (0.8 g/L)、アクリル酸エチル (0.2 g/L)、アクリル酸ブチル (0.04 g/L) の混合物を使用)	7 日	100% (GC) <sup>注)</sup> 98% (COD) <sup>注)</sup>	Dohanyos et al., 1988
110 日間の馴化を行なった嫌氣性微生物を用いた混合培養試験	不明	不明	95%	Chou et al., 1978

注：混合物としての値

## 5.3 環境水中での動態

アクリル酸エチルは、水に対する溶解度が 20 g/L (20°C)、蒸気圧が 3.9 kPa (20°C)、ヘンリー定数が 34.3 Pa·m<sup>3</sup>/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アクリル酸エチルの揮散による消失半減期は、水深 1 m、流速 1 m/秒、風速 3 m/秒のモデル河川では 6 時間、水深 1 m、流速 0.05 m/秒、風速 0.5 m/秒のモデル湖水では 5 日間と推算される (Lyman et al., 1990)。

アクリル酸エチルは、土壌吸着係数 (Koc) の値が 12 (3 章参照) であるので、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、環境水中にアクリル酸エチルが排出された場合は、生分解及び揮散により除去されると推定される。なお、水環境中で加水分解する可能性があるが、環境からの除去経路としては生分解や揮散と比較して主要ではないと推定される。

## 5.4 生物濃縮性

調査した範囲内では、アクリル酸エチルの生物濃縮係数 (BCF) の測定値に関する報告は得られていない。

しかし、アクリル酸エチルのオクタノール/水分配係数 (log Kow) の値は 1.32 (3 章参照) であることから、BCF は 2.1 と計算されており (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)

アクリル酸エチルの藻類に対する毒性のうち、セテナストラムの生長阻害試験で、バイオマスにより算出された 72 時間 EC<sub>50</sub> 及び NOEC はそれぞれ 32.5 mg/L、13.9 mg/L、生長速度により算出された 72 時間 EC<sub>50</sub> 及び NOEC はそれぞれ 55.1 mg/L、25.0 mg/L であった (環境省, 2001a)。また、同じセテナストラムの試験で、バイオマスにより算出された 96 時間 EC<sub>50</sub> 及び LOEC がそれぞれ 11 mg/L、6.5 mg/L であったという報告もある (BAMM, 1990a)。

表 6-1 アクリル酸エチルの藻類に対する毒性試験結果

生物種	試験法/ 条件	温度 (°C)	エンドポイント	濃度 (mg/L)	文献
<b>淡水</b>					
<i>Selenastrum capricornutum</i> <sup>1)</sup> (緑藻、セテナストラム)	U.S. EPA-TSCA 797.1050 GLP 止水	23-24	96 時間 EC <sub>50</sub> 96 時間 LOEC	11 6.5 (a, n)	BAMM, 1990a
	OECD 201 GLP 止水	23±2	72 時間 EC <sub>50</sub> 24-48 時間 EC <sub>50</sub> 24-48 時間 EC <sub>50</sub> 0-72 時間 EC <sub>50</sub> <sup>2)</sup> 72 時間 NOEC 24-48 時間 NOEC 24-72 時間 NOEC 0-72 時間 NOEC <sup>2)</sup>	生長阻害 バイオマス 32.5 生長速度 60.9 生長速度 65.4 生長速度 55.1 バイオマス 13.9 生長速度 25.0 生長速度 45.0 生長速度 25.0 (a, n)	環境省, 2001a
<i>Scenedesmus subspicatus</i> (緑藻、セネデスムス)	ND	ND	72 時間 EC <sub>50</sub> 72 時間 EC <sub>20</sub>	48 30	BASF, 未発表, a

ND: データなし、(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  
1) 現学名: *Pseudokirchneriella subcapitata*、2) 文献をもとに再計算した値

#### 6.1.2 無脊椎動物に対する毒性 (表 6-2)

アクリル酸エチルの無脊椎動物に対する急性毒性のうち、甲殻類のオオミジンコを用いた信頼性のある 48 時間 EC<sub>50</sub> (遊泳阻害) は、7.9 mg/L、4.39 mg/L (BAMM, 1997b; 環境省, 2001b) であった。また、海水種のブラインシュリンプを用いた試験で、24 時間 LC<sub>50</sub> は 12 mg/L であった (Price et al., 1974)。

長期毒性としては、オオミジンコの繁殖を指標とした 21 日間 NOEC が 0.19 mg/L、0.46 mg/L であった (BAMM, 1997; 環境省, 2002c)。

表 6-2 アクリル酸エチ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 <sub>3</sub> /L)	pH	エンドポイント	濃度 (mg/L)	文献
<b>急性毒性 淡水</b>								
<i>Daphnia magna</i> (甲殻類、 オキシジノ)	生後 24時間 以内	U.S. EPA- TSCA 797.1300 GLP 流水	20	170-174	7.4- 7.6	48時間 EC <sub>50</sub> 48時間 NOEC 遊泳阻害	7.9 3.4 (m)	BAMM, 1990b
	ND	ND	ND	ND	ND	48時間 EC <sub>50</sub> 48時間 NOEC 遊泳阻害	4.4 3.1	BASF, 未発表, b;
	生後 24時間 以内	OECD 202 GLP 半止水	20±1	249	7.0- 7.6	48時間 EC <sub>50</sub> 遊泳阻害	4.39 (m)	環境省, 2001b
<b>急性毒性 海水</b>								
<i>Artemia salina</i> (甲殻類、 ブラインシュリン ゴ)	ノープリウス	止水	24	ND	ND	24時間 LC <sub>50</sub>	12 (n)	Price et al., 1974
<b>長期毒性 淡水</b>								
<i>Daphnia magna</i> (甲殻類、 オキシジノ)	生後 24時間 以内	U.S. EPA- TSCA 797.1330 GLP 流水	19.1-20	144-152	8.29- 8.53	21日間 EC <sub>50</sub> 21日間 LOEC 21日間 NOEC 繁殖	0.5 0.45 0.19 (m)	BAMM, 1997
		OECD 211 GLP 半止水	20±1	245-264	7.2- 7.6	21日間 EC <sub>50</sub> 21日間 NOEC 繁殖	>0.90 0.46 (m)	環境省, 2002c

ND: データなし、(m): 測定濃度、(n): 設定濃度

### 6.1.3 魚類に対する毒性 (表 6-3)

アクリル酸エチルの魚類に対する急性毒性のうち、測定濃度で算出した信頼性の高い96時間LC<sub>50</sub>の範囲は1.16~4.6 mg/Lであった (BAMM, 1990c; Geiger et al., 1990; 環境省, 2001c)。その中で最小値は、メダカに対する96時間LC<sub>50</sub>の1.16 mg/Lであった (環境省, 2001c)。海水魚ではシープスヘッドミノーについて報告されており、96時間LC<sub>50</sub>は2.0 mg/Lであった (BAMM, 1995)。

表 6-3 アクリル酸エチ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 <sub>3</sub> /L)	pH	エンドポイント	濃度 (mg/L)	文献
<b>急性毒性 淡水</b>								
<i>Pimephales promelas</i> (ファットヘッドミノー)	32日齢 18.7 mm 95 mg	U.S. EPA 流水	25.3	46.9	7.5	96時間 LC <sub>50</sub>	2.5 (m)	Geiger et al., 1990

生物種	大きさ/ 成長段階	試験法/ 方式	温度 (°C)	硬度 (mg CaCO <sub>3</sub> /L)	pH	エンドポイント	濃度 (mg/L)	文献
<i>Oryzias latipes</i> (メダカ)	2.18 cm 0.1483 g	OECD 203 GLP 半止水	24±1	41.0	6.8- 7.2	96 時間 LC <sub>50</sub>	1.16 (m)	環境省, 2001c
<i>Oncorhynchus mykiss</i> (ニジマス)	42 mm 1.2 g	U.S. EPA- TSCA 797.1400 GLP 流水	11-13	44	7.7- 7.9	96 時間 LC <sub>50</sub>	4.6 (m)	BAMM, 1990c
<i>Leuciscus idus</i> (コールテンオルフ エ、コイ科)	ND	止水	ND	ND	ND	96 時間 LC <sub>0</sub> 96 時間 LC <sub>100</sub>	10 21.5 (n)	BASF, 1989
<i>Carassius auratus</i> (キンギョ)	ND	ND	ND	ND	ND	72 時間 LC <sub>50</sub>	5	Reinert, 1987
<b>急性毒性 海水</b>								
<i>Cyprinodon variegatus</i> (シープスヘッドミ ノ)	17 mm 0.17 g	U.S. EPA- TSCA 797.1400, OECD 203, GLP 流水	20- 24	塩分濃度: 20‰	8.2- 8.3	96 時間 LC <sub>50</sub>	2.0 (m)	BAMM, 1995

ND: データなし、(m): 測定濃度、(n): 設定濃度

## 6.2 環境中の生物への影響 (まとめ)

アクリル酸エチ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、繁殖などを指標に検討が行われている。

藻類に対する生長阻害試験では、セレナストラムの生長速度により算出された 72 時間 EC<sub>50</sub> は 55.1 mg/L であり、GHS 急性毒性有害性区分 III に相当し、有害性を示す。同じ試験での生長速度により算出された 72 時間 NOEC は 25.0 mg/L であった。

無脊椎動物に対する急性毒性は、淡水甲殻類のオオミジンコを用いた試験で、遊泳阻害を指標とした 48 時間 EC<sub>50</sub> が 4.39 mg/L であり、GHS 急性毒性有害性区分 II に相当し、強い有害性を示す。長期毒性としては、オオミジンコの繁殖を指標とした 21 日間 NOEC が 0.19 mg/L、0.46 mg/L であった。

魚類に対する急性毒性は、淡水ではメダカでの 96 時間 LC<sub>50</sub> が 1.16 mg/L 及び海水ではシープスヘッドミノーでの 96 時間 LC<sub>50</sub> が 2.0 mg/L であり、これらの値は GHS 急性毒性有害性区分 II に相当し、強い有害性を示す。

以上から、アクリル酸エチルの水生生物に対する急性毒性は、甲殻類及び魚類に対して GHS 急性毒性有害性区分 II に相当し、強い有害性を示す。長期毒性についての NOEC は、藻類では

25.0 mg/L、甲殻類で 0.19 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 0.19 mg/L である。

## 7. ヒト健康への影響

### 7.1 生体内運命 (図 7-1)

アクリル酸エチルのヒトでの体内動態についての知見はない。ラットに  $^{14}\text{C}$ -アクリル酸エチルを経口投与した試験で、投与量のほぼ全量が 4 時間以内に吸収され、4 時間後には前胃、腺胃、腸管、肝臓及び腎臓で放射能の組織残留が認められた (Ghanayem et al., 1987)。

吸収されたアクリル酸エチルは肺、血中又は肝臓中などの組織中のカルボキシルエステラーゼによって速やかに加水分解され、アクリル酸とエタノールを生成する。アクリル酸はさらに 3-ヒドロキシプロピオン酸となり、さらにアセチル CoA を経て二酸化炭素まで代謝される (U.S. NTP, 1986; DeBethizy et al., 1987)。

また、アクリル酸エチルの加水分解には鼻腔内部位差があり、気道上皮より嗅上皮で速やかに加水分解されることが示唆された (Frederick et al., 1994)。

ラットにアクリル酸エチルの蒸気を鼻部暴露した試験で、呼吸器系の吸収は 10~20 分で定常状態に達し、吸収率は 65%に達した (Stott and McKenna, 1984)。

ラットに  $^{14}\text{C}$ -アクリル酸エチルを経口投与した試験で、投与 24 時間後までに  $^{14}\text{C}$  投与量の 50~65%が排泄された。また、投与 72 時間後までに  $^{14}\text{C}$  の 52~61%は二酸化炭素として呼気中に、8~28%は尿中に、2~6%は糞中に排泄された (DeBethizy et al., 1987)。

他にアクリル酸エチルの解毒経路としてはグルタチオン抱合より加水分解が重要な経路であることが示された (DeBethizy et al., 1987)。

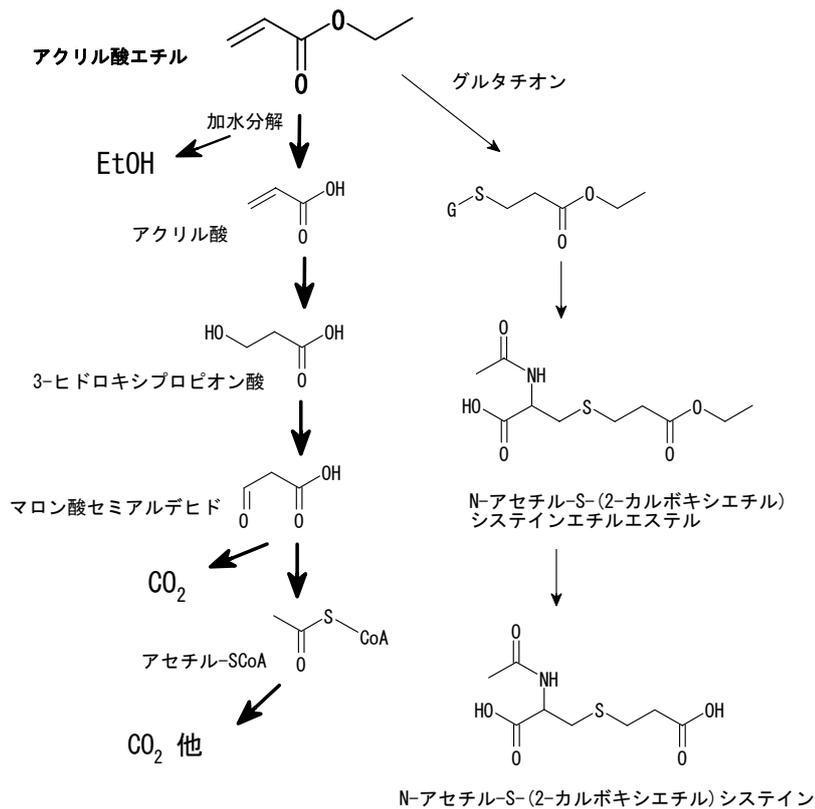


図 7-1 アクリル酸エチルの代謝経路 (ラット)  
 (DeBethizy et al., 1987; Linhart et al., 1994より作成)

## 7.2 疫学調査及び事例

アクリル酸エチルの暴露で眠気、頭痛、吐き気がみられたとの報告がある (ECETOC, 1994)。

アクリル酸エチル及びアクリル酸ブチルに平均 5 年間暴露された労働者が自律神経失調を訴えたが、脳波の異常はなかった (Kuzelova et al., 1981)。

ボランティアに実施したマキシマイゼーション法による皮膚感作性試験で、ア皮膚刺激性を示さなかったが、感作性を示した (Opdyke, 1975)。

アクリル酸エチルモノマー、ポリマー及び溶剤からなる窓枠接着剤を用いた作業に 6 か月間従事し、湿疹を生じた男性に実施したパッチテストで、アクリル酸エチルあるいはアクリル酸ブチルを含むワセリンに強い陽性反応を示した (Fregert, 1978)。

## 7.3 実験動物に対する毒性

### 7.3.1 急性毒性 (表 7-1)

アクリル酸エチルの経口投与による LD<sub>50</sub> はマウスでは 1,300~1,800 mg/kg、ラットでは 500~5,000 mg/kg、ウサギでは 370~1,800 mg/kg であった。吸入暴露による LC<sub>50</sub> (4 時間) はマウスでは 3,950 ppm (16,400 mg/m<sup>3</sup>)、ラットでは 1,000~2,180 ppm (4,160~9,070 mg/m<sup>3</sup>)、ウサギでは 1,000~4,000 ppm (4,160~16,600 mg/m<sup>3</sup>) であった。経皮投与による LD<sub>50</sub> はマウスでは 2,000

～5,000 mg/kg、ラットでは 2,000～5,000 mg/kg、ウサギでは 1,790～2,000 mg/kg であった。

主な毒性症状は、経口投与で自発運動低下、虚脱、胃腸への刺激性、吸入暴露で呼吸困難、鎮静、肺及び呼吸器上部に刺激性、経皮投与で自発運動低下を生ずる。

表 7-1 アクリル酸エチルの急性毒性試験結果

	マウス	ラット	ウサギ
経口 LD <sub>50</sub> (mg/kg)	1,300 - 1,800	500 - 5,000	370 - 1,800
吸入 LC <sub>50</sub> (ppm) (mg/m <sup>3</sup> )	3,950 (4 時間) (16,400)	1,000-2,180 (4 時間) (4,160-9,070)	1,000-4,000 (4 時間) (4,160-16,600)
経皮 LD <sub>50</sub> (mg/kg)	2,000-5,000	2,000-5,000	1,790-2,000
腹腔内 LD <sub>50</sub> (mg/kg)	600	450	ND
皮下 LD <sub>50</sub> (mg/kg)	ND	ND	1,950

ND: データなし

出典: Lawrence et al., 1972; Oberly and Tansy, 1985; Oettel and Hofman, 1960; Paulet and Vidal, 1975; Pozzani et al., 1949; Rohm and Haas, 1950, 1984, 1986a, 1986b; Tanii and Hashimoto, 1982; Treon et al., 1949; Union Carbide, 1971; 後藤ら, 1994

### 7.3.2 刺激性及び腐食性

ウサギ皮膚への 4 時間閉塞適用試験で腐食性を示した (ECETOC, 1994)が、開放適用ではわずかな紅斑のみであった (Pozzani et al., 1949)。

ラット皮膚への 24 時間閉塞適用試験で、強度の紅斑、浮腫、痂皮、乾燥がみられたが、開放適用ではわずかな紅斑のみであった (Rohm and Haas, 1986a)。

アクリル酸エチル 0.1 mL をウサギの眼に適用し、24 時間後に観察した試験で、壊死がみられ、0.5 mL の適用では強度の壊死をおこした (Pozzani et al., 1949)。

### 7.3.3 感作性

モルモットを用いたビューラー (Buehler) 法及びマキシマイゼーション法で陽性 (Parsons et al., 1981; van der Walle et al., 1982)を、マウス局所リンパ節増殖試験で陰性を示した (Kimber, 1992)。

アクリル酸エチルに感作性を示したモルモットに 5 種類のアクリル酸エステル及び 7 種類のメタクリル酸エステルを皮膚適用した交差反応性試験で、アクリル酸-*n*-ブチル、アクリル酸-*t*-ブチル、アクリル酸ペンチル、アクリル酸ネオペンチル、アクリル酸-*n*-ヘキシルの 5 種及びメタクリル酸-*n*-ブチルに陽性が認められ、それ以外のメタクリル酸炭素数 4～6 の飽和炭化水素エステル 6 種は陰性を示した (van der Walle and Bensink, 1982)。

### 7.3.4 反復投与毒性 (表 7-2)

アクリル酸エチルの反復投与毒性試験については、マウス、ラットを用いた経口投与試験、マウス、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、マウス、ラットに胃重量の増加、前胃扁平上皮の過形成、角質層肥厚を生ずる。前胃扁平上皮の過形成は、

ラットに対する強制経口投与では最低用量の20 mg/kg/日以上で生じ、飲水投与では1,000 ppm以上で生ずるが、200 ppm（雄: 17 mg/kg/日相当; 雌: 20 mg/kg/日相当）では生じていない。一方、吸入暴露では、マウス、ラットに25 ppm以上の27か月間暴露で鼻腔粘膜下鼻腺あるいは基底細胞の増生、嗅上皮の呼吸上皮化生、75 ppm以上で体重増加抑制を生じるが、5 ppmの24か月間暴露で鼻腔粘膜に毒性影響を示さない。

F344ラット（1群雄40匹、雌20匹）にアクリル酸エチルを0、200、1,000、2,000、4,000 ppm（雄: 0、17、70、135、249 mg/kg/日相当; 雌: 0、20、87、161、293 mg/kg/日相当）含む水を13週間与え、1、2、4、13週目にそれぞれ雄10匹、雌10匹、雌雄各10匹を中間検査した試験で、1,000 ppm以上で用量に依存した胃重量の増加（7～37%）及び刺激性に起因する前胃扁平上皮の基底細胞増生が認められたが、経時的傾向は示さなかった。したがって、NOELを200 ppm（雄: 17 mg/kg/日相当; 雌: 20 mg/kg/日相当）であると著者らは結論しており（Bernacki et al., 1987b）、本評価書ではこの値を経口投与によるNOAELと判断する。

B6C3F<sub>1</sub>マウス（7～9週齢、1群雌雄各60匹）にアクリル酸エチル0、25、75、225 ppm（0、104、312、936 mg/m<sup>3</sup>）を6時間/日、5日/週の頻度で27か月間暴露した試験で（225 ppm群は強度の体重増加抑制のため、7か月目から暴露中止して飼育継続）、25 ppm以上の群に鼻腔粘膜下鼻腺の増生、嗅上皮の呼吸上皮化生、75 ppm以上の群に体重増加抑制等、暴露濃度に依存した変化が認められた。そこで、アクリル酸エチル5 ppm（21 mg/m<sup>3</sup>）を6時間/日、5日/週の頻度で24か月間暴露した試験を追加した結果、鼻腔粘膜に影響は認められなかった。したがって、NOELを5 ppm（21 mg/m<sup>3</sup>）であると結論しており（Miller et al., 1985）、本評価書ではこの値を吸入暴露によるNOAELと判断する。

表 7-2 アクリル酸エチ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
マウス B6C3F <sub>1</sub> 雌雄 5匹/群	強制経口 投与	14日間	0、100、200、400、600、 800 mg/kg/日	100 mg/kg/日以上: 前胃の肥厚 400 mg/kg/日以上: 前胃の炎症 600 mg/kg/日以上: 前胃の潰瘍 800 mg/kg/日: 腹腔内の癒着	U.S. NTP, 1986
マウス B6C3F <sub>1</sub> 雌雄 10匹/群	強制経口 投与	13週間 5日/週	0、12、25、50、100 mg/kg/日	症状、体重、病理組織に投与の影響なし	U.S. NTP, 1986
マウス B6C3F <sub>1</sub> 雌雄 50匹/群	強制経口 投与	103週間 5日/週	0、100、200 mg/kg/日	100 mg/kg/日以上: 雌雄: 前胃に潰瘍及び炎症、粘膜上皮 の増生、角質層肥厚	U.S. NTP, 1986
ラット F344 雄 10匹/群	強制経口 投与	14日間	0、2、10、20、50、100、 200 mg/kg/日	20 mg/kg/日以上: 前胃粘膜上皮のびまん性又は限局 性増生、角化亢進 粘膜下組織の炎症、水腫、潰瘍 100 mg/kg/日以上: 腺胃粘膜下組織の炎症と水腫	Frederick et al., 1990

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 5 匹/群	強制経口 投与	14 日間	0、100、200、400、600、 800 mg/kg/日	100 mg/kg/日以上: 前胃の肥厚 400 mg/kg/日以上: 前胃の潰瘍 600 mg/kg/日以上: 腹腔内の癒着	U.S. NTP, 1986
ラット F344 雌雄 10 匹/群	強制経口 投与	13 週間 5 日/週	0、7、14、28、55、110 mg/kg/日	110 mg/kg/日: 十二指腸の発赤 (1 匹) 噴門部血管の明瞭化 (2 匹) 症状変化なし	U.S. NTP, 1986
ラット F344 雄 10 匹/群	強制経口 投与	13 週間 5 日/週	0、20、100、200 mg/kg/日	20 mg/kg/日以上: 前胃扁平上皮の過形成 (ただし、20 mg/kg/日では上皮基底細胞増生) 100 mg/kg/日以上: 胃重量の増加 (7~50%) 200 mg/kg/日群: 前胃粘膜下炎症と水腫巣、痂皮・上 皮出血巣、乳頭腫様のびまん性増 生、限局性角質層肥厚  NOEL: 20 mg/kg/日未満	Bernacki et al., 1987a
		4 週間 5 日/週 回復期間: 9 週間	200 mg/kg/日	200 mg/kg/日: 4 週間の投与群に胃重量の増加、前 胃の病理組織学的変化、 9 週間の非投与期間内に完全消失	
ラット F344 3 か月齢 雄 25 匹/群	強制経口 投与	6 又は 12 か月間 5 日/週  投与後 24 か月齢ま で非投与	0、200 mg/kg/日	200 mg/kg/日: 6 か月投与: 投与終了時に前胃の粘膜上皮増 生、15 か月間の非投与後には前胃 変化の回復 12 か月投与: 投与終了時及び 9 か月間の非投与 期間後でも前胃粘膜上皮増生  前胃の上皮増生は投与期間によっ て回復しうることを示した	Ghanayem et al., 1993
ラット F344 雌雄 50 匹/群	強制経口 投与	103 週間 5 日/週	0、100、200 mg/kg/日	100 mg/kg/日以上: 雌雄: 前胃の粘膜上皮増生、角質層肥 厚 200 mg/kg/日: 雌雄: 前胃の炎症	U.S. NTP, 1986
ラット F344 雄 10 匹/群	経口投与 (飲水)	14 日間	0、200、1,000、2,000、 4,000 ppm (0、23、99、197、369 mg/kg/日相当)	1,000 ppm 以上: 前胃粘膜上皮のびまん性過形成 2,000 ppm 以上: 角化亢進、粘膜下組織の炎症 前胃粘膜上皮の限局性の出血	Frederick et al., 1990
ラット F344 雄 40 匹/群 雌 20 匹/群	経口投与 (飲水)	13 週間 1、2、4 週 目に中間 検査	0、200、1,000、2,000、 4,000 ppm (雄: 0、17、70、135、249 雌: 0、20、87、161、293 mg/kg/日相当)	1,000 ppm 以上: 胃重量の増加 (7~37%) 刺激性にもとづく前胃扁平上皮の 基底細胞増生 (用量に依存した増加、ただし、経 時的傾向なし)  NOEL: 200 ppm (雄: 17 mg/kg/日相当; 雌: 20 mg/kg/日相当) NOAEL: 17 mg/kg/日 (本評価書の判断)	Bernacki et al., 1987b

動物種等	投与方法	投与期間	投与量	結 果	文献
ラット Wistar 雌雄 25 匹/群	経口投与 (飲水)	2 年間	0、6 <sup>a)</sup> 、60 <sup>b)</sup> 、2,000 ppm (雄: 0、0.46、4.7、115 mg/kg/日; 雌: 0、0.69、 6.3、163 mg/kg/日相当) ( <sup>a)</sup> 4 か月目から 7 ppm に 増加、 <sup>b)</sup> 4 か月目から 70 ppm に増加)	2,000 ppm: 雌雄: 摂餌量及び摂水量の減少、体重 増加抑制	Borzelleca et al., 1964
マウス B6C3F <sub>1</sub> 6-7 週齢 雌雄 10 匹/群	吸入暴露	30 日間 6 時間/日、 5 日/週の 頻度で 22 回	0、75、150、300 ppm (0、312、624、1,248 mg/m <sup>3</sup> )	150 ppm 以上: 肝臓の相対重量低値 300 ppm: 鼻甲介粘膜上皮の炎症、変性、限局 性壊死及び扁平上皮化生	Miller et al., 1979a
マウス B6C3F <sub>1</sub> 7-9 週齢 雌雄 60 匹/群	吸入暴露	27 か月間 6 時間/日 5 日/週	0、25、75、225 ppm (0、104、312、936 mg/m <sup>3</sup> )  (225 ppm 群は強度の体 重増加抑制のため、7 か 月目から暴露中止して 飼育継続)	25 ppm 以上: 鼻腔粘膜下鼻腺の増生、嗅上皮の呼 吸上皮化生 75 ppm 以上: 体重増加抑制	Miller et al., 1985
マウス B6C3F <sub>1</sub> 7-9 週齢 雌雄 90 匹/群 対照: 80 匹/群	吸入暴露	24 か月間 6 時間/日 5 日/週	0、5 ppm (21 mg/m <sup>3</sup> )	5 ppm: 鼻腔粘膜に影響なし  NOEL: 5 ppm (21 mg/m <sup>3</sup> ) NOAEL: 5 ppm (21 mg/m <sup>3</sup> ) (本評価書の判断)	
ラット Sherman 雌雄 15 匹/群	吸入暴露	30 日間 6 時間/日 5 日/週	0、70、300 ppm (0、291、1,248 mg/m <sup>3</sup> )	70 ppm 雄: 腎臓重量の増加 病理組織学的変化はなし 300 ppm: 肺炎、肝臓の混濁腫脹及びうっ血、 腎臓の混濁腫脹、脾臓の色素沈着 死亡 (18/30)	Pozzani et al., 1949
ラット F344 6-7 週齢 雌雄 10 匹/群	吸入暴露	30 日間 6 時間/日 5 日/週の 頻度で 22 回	0、75、150、300 ppm (0、312、624、1,248 mg/m <sup>3</sup> )	150 ppm 以上: 体重増加抑制 腎臓の相対重量高値 300 ppm: 鼻甲介粘膜上皮の炎症、変性、限局 性壊死及び扁平上皮化生	Miller et al., 1979a
ラット F344 4-6 週齢 雌雄 対照群 92 匹/群 投与群 115 匹/群	吸入暴露	12 か月間 6 時間/日 5 日/週	0、25、75 ppm (0、104、312 mg/m <sup>3</sup> )	25 ppm 以上: 体重増加抑制 鼻粘膜の炎症、嗅上皮の変性  器官重量及び血液学的検査、血清生 化学的検査、尿検査で暴露の影響なし	Miller et al., 1979b

動物種等	投与方法	投与期間	投与量	結 果	文献
ラット F344 7-9 週齢 雌雄 60 匹/群	吸入暴露	27 か月間 6 時間/日 5 日/週	0、25、75、225 ppm (0、104、312、936 mg/m <sup>3</sup> )  (225 ppm 群は強度の体 重増加抑制のため、7 か 月目から暴露中止して 飼育継続)	25 ppm 以上: 鼻腔粘膜基底細胞の増生、嗅上皮の 呼吸上皮化生 75 ppm 以上: 体重増加抑制 225 ppm: 嗅上皮の萎縮	Miller et al., 1985
ラット F344 7-9 週齢 雌雄 90 匹/群 対照: 80 匹/群	吸入暴露	24 か月間 6 時間/日 5 日/週	0、5 ppm (21 mg/m <sup>3</sup> )	5 ppm: 鼻腔粘膜に影響なし  NOEL: 5 ppm (21 mg/m <sup>3</sup> ) NOAEL: 5 ppm (21 mg/m <sup>3</sup> ) (本評価書の判断)	
ウサギ 白色 雄 8-9 匹/群	吸入暴露	30 日間 7 時間/日 5 日/週	0、70、300 ppm (0、291、1,248 mg/m <sup>3</sup> )	対照: 肺感染症による死亡 (3/8 匹) 70 ppm: 死亡 (2/8 匹) 原因記載なし 300 ppm: カタル性肺炎、肝臓の障害により 7 日以内に死亡 (8/9 匹)	Pozzani et al., 1949

### 7.3.5 生殖・発生毒性 (表 7-3)

アクリル酸エチルの生殖・発生毒性については、ラットを用いた経口投与、吸入暴露試験が行われており、母動物毒性として前胃の肥厚、体重増加抑制、生殖・発生毒性として吸収胚の増加、胎児の体重低下の有意な毒性影響を生ずるが、催奇形性は示していない。

妊娠した Wistar ラット (1 群 10~23 匹) にアクリル酸エチル 0、25、50、100、200、400 mg/kg/日を妊娠 7~16 日目に強制経口投与し、妊娠末期に帝王切開した試験で、25 mg/kg/日以上で母動物に用量に関連しない体重増加抑制、100 mg/kg/日以上で吸収胚の増加がみられた。胎児ではすべての投与群に骨化遅延傾向がみられ、経口投与による生殖・発生毒性の NOAEL は 50 mg/kg/日である (Pietrowicz et al., 1980)。

妊娠した SD ラット (1 群 17~19 匹) にアクリル酸エチル蒸気 0、25、50、100、200 ppm (0、0、104、208、416、832 mg/m<sup>3</sup>) を 6 時間/日で妊娠 6~15 日目に吸入暴露し、妊娠末期に帝王切開した試験で、200 ppm で母動物に体重増加抑制、胎児に体重低下がみられたが、その他暴露に関連する胎児の異常はなかった。よって、吸入暴露による生殖・発生毒性の NOAEL は 100 ppm (416 mg/m<sup>3</sup>) である (Saillenfait et al., 1999)。

表 7-3 アクリル酸エチルの生殖・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 Wistar 24-25匹/群	強制経口 投与	妊娠 0-19 日目 妊娠末期帝王 切開 (1 群 14-15 匹) 及び自然分娩	0、44、133、400 mg/kg/日	母動物: 133 mg/kg/日以上: 前胃の肥厚 400 mg/kg/日: 体重増加抑制 胃と他器官との癒着 胎児死亡率の増加傾向 胎児: 外形、骨格 (半数)、内臓 (半数)の異 常発現頻度の増加なし 乳児: 発育 (骨格含む) に影響なし	清水ら, 1988
ラット Wistar 10-23匹/群	強制経口 投与	妊娠 7-16 日目 (妊娠末期帝王 切開)	0、25、50、100、 200、400 mg/kg/日	母動物: 25 mg/kg/日以上: 体重増加抑制 100 mg/kg/日以上: 吸収胚の増加 胎児: 25 mg/kg/日以上: 骨化遅延傾向 100 mg/kg/日以上: 吸収胚の増加  NOAEL (生殖・発生毒性): 50mg/kg/日 (本評価書の判断)	Pietrowicz et al., 1980
ラット SD	吸入暴露	妊娠 6-15 日目 6 時間/日 (妊娠末期帝王 切開)	0、50、150 ppm (0、208、624 mg/m <sup>3</sup> )	母動物: 150 ppm: 体重増加抑制、摂餌量 の低下 胎児: 影響なし	Murray, 1981
ラット SD 17-19匹/群	吸入暴露	妊娠 6-15 日目 6 時間/日 (妊娠末期帝王 切開)	0、25、50、100、 200 ppm (0、104、208、416、 832 mg/m <sup>3</sup> )	母動物: 200 ppm: 体重増加抑制 胎児: 200 ppm: 体重低下  NOAEL (生殖・発生毒性): 100 ppm (本評価書の判断)	Saillenfait et al., 1999

### 7.3.6 遺伝毒性 (表 7-4)

アクリル酸エチルは、*in vitro* 試験ではネズミチフス菌、動物細胞を用いた復帰突然変異試験、染色体異常試験、DNA 損傷試験において陽性、陰性の報告があるが、陽性結果は細胞毒性の発現条件下でみられており、アクリル酸エチルによる陽性結果とはみなしがたい。酵母の遺伝子組換え試験、動物細胞を用いた形質転換試験で陽性を示しているが、細胞毒性の有無について不明である。総じて、*in vitro* 試験では陰性とする。 *in vivo* 試験では、キイロショウジョウバエを用いた致死突然変異試験、マウスを用いた小核試験及び DNA 損傷試験で陰性を示している。よって、アクリル酸エチルは遺伝毒性を示さないと考える。

表 7-4 アクリル酸エチルの遺伝毒性試験結果

試験系	試験材料	処理条件	用量	結果 <sup>1)</sup>		文献	
				-S9	+S9		
<i>in vitro</i>	復帰突然変異	ネズミチフス菌 TA98、TA100、 TA1535、TA1537、 TA1538	プレイン キューベー ション法	30-2,000 $\mu$ g/plate	-	-	Waegemaekers & Bensink, 1984
	前進突然変異	マウスリンパ腫 細胞 L5178Y TK <sup>+/-</sup>	処理時間 4 時間	10-30 30-40 40-100 100-200 $\mu$ g/mL	- + ND ND	- - - +	Ciaccio et al., 1998; Dearfield et al., 1991; McGregor et al., 1988; Moore et al., 1989
		CHO 細胞 <sup>1)</sup> HGPRT <sup>+</sup>	処理時間 4 時間 単層培養	0-80 $\mu$ g/mL	-	ND	Moore et al., 1989, 1991
	染色体異常	CHO 細胞 <sup>1)</sup>	処理時間 8 時間	0-30 30-299 $\mu$ g/mL	- ND	- +	Loveday et al., 1990
		CHO 細胞 <sup>1)</sup>	処理時間 4 時間 液体培養	21-24 $\mu$ g/mL	+	ND	Moore et al., 1989
		CHL 細胞 <sup>2)</sup>		7.5-15 $\mu$ g/mL	ND	+	Ishidate et al., 1983
		マウスリンパ腫 細胞 L5178Y TK <sup>+/-</sup>	処理時間 4 時間	20-37.5 $\mu$ g/mL	+	ND	Moore et al., 1988, 1989
	姉妹染色分体 交換	CHO 細胞 <sup>1)</sup>		0-185 $\mu$ g/mL	-	(+)	Loveday et al., 1990
		マウス C57BL/6 脾臓細胞		0-25 $\mu$ g/mL	-	ND	Kligerman et al., 1991
	DNA 切断	マウスリンパ腫 細胞 L5178Y TK <sup>+/-</sup>	処理時間 4 時間	10-30 $\mu$ g/mL	-	ND	Ciaccio et al., 1998
遺伝子組換え	酵母 <i>Saccharomyces cerevisiae</i>		733 $\mu$ g/mL	+	ND	Zimmermann & Mohr, 1992	
細胞形質転換	マウス BALB/c-3T3 細胞	処理時間 48 時間	0-12 $\mu$ g/mL	+	ND	Matthews et al., 1993	
	ラット気管上皮 細胞			ND	+	Steele et al., 1989	
<i>in vivo</i>	伴性劣性致死 突然変異	キイロショウジ ヨウバエ <i>Drosophila melanogaster</i>	飲水投与 3 日間後 交配	40,000 ppm	-		Valencia et al., 1985
	小核	BALB/c マウス 雄 骨髓細胞	腹腔内投 与、24 時 間毎 2 回、 6 時間後採 取	113-900 mg/kg	+		Przybojewska et al., 1984

試験系	試験材料	処理条件	用量	結果 <sup>1)</sup>		文献
				-S9	+S9	
	BALB/c マウス雄 雌雄 骨髄多染性赤血 球	腹腔内投 与、24 時 間毎 2 回、 30 時間後 採取	812 mg/kg	—	—	Ashby et al., 1989
	BDF <sub>1</sub> マウス 雄 骨髄多染性赤血 球	経口投与 又は 腹腔内投 与、24 時 間後採取	0-900  0-750 mg/kg	—	—	Hara et al., 1994
	C57BL/6 マウス 脾臓細胞	腹腔内投 与、24 時 間後採取	125-1,000 mg/kg	—	—	Kligerman et al., 1991
姉妹染色分体 交換	C57BL/6 マウス 脾臓細胞	腹腔内投 与、24 時 間後採取	125-1,000 mg/kg	—	—	Kligerman et al., 1991
DNA 切断	F344 ラット 前胃	強制経口 投与	ND	—	—	Morimoto et al., 1991
DNA 付加	F344 ラット 前胃、肝臓	<sup>14</sup> C-標識体 強制経口 投与、4 時 間後採取	100-400 mg/kg	—	—	Ghanayem et al., 1987

+: 陽性、-: 陰性、(+): 弱い陽性、ND: データなし

1) CHO 細胞: チャイニーズハムスター卵巣細胞

2) CHL 細胞: チャイニーズハムスター肺細胞

### 7.3.7 発がん性 (表 7-5、表 7-6)

アクリル酸エチルの実験動物に対する発がん性については、マウス、ラット、イヌで経口投与試験、マウス、ラットで吸入暴露試験、マウスで経皮投与試験が行われており、吸入暴露ではマウス及びラットに 27 か月間吸入暴露した試験で、腫瘍発生率の増加はなかったが、103 週間強制経口投与した試験で、最低用量の 100 mg/kg/日以上で、マウス及びラットの前胃に扁平上皮がん又は扁平上皮乳頭腫の発生頻度の増加が認められた。

IARCは、アクリル酸エチルをグループ2B (ヒトに対して発がん性がある可能性がある物質) に分類している (IARC, 1999)。

表7-5 アクリル酸エチ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
マウス B6C3F <sub>1</sub> 雌雄 各 50 匹/群	強制経口 投与	103 週間 5 日/週	0、100、200 mg/kg/日	前胃の 扁平上皮がん		前胃の 扁平上皮がん + 扁平上皮乳頭腫			U.S. NTP, 1986
				投与量 (mg/kg/ 日)	雄	雌	雄	雌	
				0	0/48	0/50	0/48	1/50	
				100	2/47	1/49	5/47	5/49	
			200	5/50	2/48	12/50*	7/48		
ラット F344 雌雄 各 50 匹/群	強制経口 投与	103 週間 5 日/週	0、100、200 mg/kg/日	前胃の 扁平上皮がん		前胃の 扁平上皮がん + 扁平上皮乳頭腫			U.S. NTP, 1986
				投与量 (mg/kg/ 日)	雄	雌	雄	雌	
				0	0/50	0/50	1/50	1/50	
				100	5/50	0/50	18/50*	6/50	
			200	12/50*	2/50	36/50*	11/50		
ラット F344 雄 3 か月齢 25 匹/群	強制経口 投与	6 か月 又は 12 か 月間 5 日/週	0、200 mg/kg/日	投与群 6 か月目: 胃に変化なし 12 か月目: 腫瘍性変化 (5/5) 24 か月目: 扁平上皮がん (3/13)					Ghanayem et al., 1993
ラット Wistar 雌雄 25 匹/群	経口投与 (飲水)	2 年間	0、6、60、 2,000 ppm (雄: 0.46、 4.7、115 mg/kg/日; 雌: 0.69、 6.3、163 mg/kg/日相 当)	すべての投与群に腫瘍の発生なし					Borzelleca et al., 1964
イヌ Beagle 雌雄 2 匹/群	経口投与 (カプセル)	2 年間	0、0.25、2.5、 25 mg/kg/日	すべての投与群に腫瘍の発生なし					Borzelleca et al., 1964
マウス B6C3F <sub>1</sub> 雌雄 7-9 週齢 60 匹/群	吸入暴露	27 か月間 6 時間/日 5 日/週	0、25、75、 225 ppm	25 ppm 以上: 体重増加抑制、鼻腔粘膜下腺の増生、 嗅上皮の呼吸上皮化生、 腫瘍発生率の増加なし					Miller et al., 1985
ラット F344 雌雄 7-9 週齢 60 匹/群	吸入暴露	27 か月間 6 時間/日 5 日/週	0、25、75、 225 ppm	25 ppm 以上: 体重増加抑制、鼻腔粘膜基底細胞の増生、 嗅上皮の呼吸上皮化生 腫瘍発生率の増加なし					Miller et al., 1985

動物種等	投与方法	投与期間	投与量	結 果	文献
マウス C3H/HeJ 雄	経皮投与 (背部塗 布)	生涯 3回/週	0、23 mg/匹/ 回 (対照群: ア セトン)	塗布群: 表皮の壊死、角化亢進、真皮の線維化、 腫瘍発生率の増加なし	DePass et al., 1984

\*: 有意差あり

表 7-6 国際機関等でのアクリル酸エチルの発がん性評価

機 関/出 典	分 類	分 類 基 準
IARC (2005)	グループ 2B	ヒトに対して発がん性がある可能性がある。
ACGIH (2005)	A4	ヒトに対して発がん性が分類できない物質。
日本産業衛生学会 (2005)	第 2 群 B	人間に対しておそらく発がん性があると考えられる物質。証拠が比較的十分でない物質。
U.S. EPA (2005)	—	評価されていない。
U.S. NTP (2005)	—	評価されていない。

#### 7.4 ヒト健康への影響 (まとめ)

アクリル酸エチルのヒト体内動態についての知見はない。ラットに経口投与されたアクリル酸エチルは4時間以内に体内に吸収され、前胃、腺胃、腸管、肝臓、腎臓に分布する。アクリル酸エチルは、主に肝臓、肺などの組織中及び血中のカルボキシエステラーゼによって、アクリル酸とエタノールに加水分解される。アクリル酸は3-ヒドロキシプロピオン酸、さらに二酸化炭素に代謝されて、尿、呼気中に排泄される。他に、グルタチオン抱合化され、メルカプトール酸誘導体として尿、糞中に排泄される経路も認められている。アクリル酸エチルは、ヒトに対して、吸入暴露で眠気、頭痛、吐き気の急性症状を生ずるほか、長期間暴露されると自律神経失調症を生ずる。皮膚刺激性を示さないが、皮膚感作性を示す。

実験動物に対するアクリル酸エチルの急性毒性のLD<sub>50</sub>はマウスでは1,300~1,800 mg/kg、ラットでは500~5,000 mg/kg、ウサギでは370~1,800 mg/kgであった。吸入暴露によるLC<sub>50</sub> (4時間) はマウスでは3,950 ppm (16,400 mg/m<sup>3</sup>)、ラットでは1,000~2,180 ppm (4,160~9,070 mg/m<sup>3</sup>)、ウサギでは1,000~4,000 ppm (4,160~16,600 mg/m<sup>3</sup>)であった。経皮投与によるLD<sub>50</sub>はマウスでは2,000~5,000 mg/kg、ラットでは2,000~5,000 mg/kg、ウサギでは1,790~2,000 mg/kgであった。主な毒性症状は、経口投与で自発運動低下、虚脱、胃腸への刺激性、吸入暴露で呼吸困難、鎮静、肺及び呼吸器上部に刺激性、経皮投与で自発運動低下を生ずる。

アクリル酸エチルは眼、皮膚に対して腐食性を示すが、揮発性があるため、開放適用ではその程度は減弱する。また、ヒト及び実験動物で皮膚感作性を示し、モルモットでは他のアクリル酸エステル類との交差反応も認められている。

反復経口投与毒性に関して、アクリル酸エチルは、経口投与では、マウス、ラットに胃重量の増加、前胃扁平上皮の過形成、角質層肥厚を生ずる。前胃扁平上皮の過形成は、ラットに対する強制経口投与では最低用量の20 mg/kg/日以上で生じ、飲水投与では1,000 ppm以上で生ず

るが、200 ppm (雄: 17 mg/kg/日相当; 雌: 20 mg/kg/日相当) では生じていない。したがって、経口投与における NOAEL は、ラットに対する 13 週間飲水投与の雄の 17 mg/kg/日であると判断する。吸入暴露では、マウス、ラットに 25 ppm 以上の 27 か月間暴露で鼻腔粘膜下鼻腺あるいは基底細胞の増生、嗅上皮の呼吸上皮化生、75 ppm 以上で体重増加抑制を生じるが、5 ppm の 24 か月間暴露で鼻腔粘膜に毒性影響を示さない。したがって、吸入暴露における NOAEL は 5 ppm (21 mg/m<sup>3</sup>) と判断する。

生殖・発生毒性に関して、アクリル酸エチルは、ラットに対して、母動物毒性として前胃の肥厚、体重増加抑制、生殖・発生毒性として吸収胚の増加、胎児の体重低下の有意な毒性影響を生ずるが、催奇形性は示していない。経口経路では母動物に 133 mg/kg/日以上で前胃の肥厚、児動物に関して 100 mg/kg/日以上で吸収胚の増加、吸入経路では 200 ppm で母動物の体重増加抑制、胎児の体重低下を生じている。したがって、ラットに対する生殖・発生毒性の NOAEL は、経口経路では 50 mg/kg/日、吸入経路では 100 ppm (416 mg/m<sup>3</sup>) である。

遺伝毒性に関して、アクリル酸エチルは、*in vitro* 試験ではネズミチフス菌、動物細胞を用いた復帰突然変異試験、染色体異常試験、DNA 損傷試験において陽性、陰性の報告があるが、陽性結果は細胞毒性の発現条件下でみられており、アクリル酸エチルによる陽性結果とはみなしがたい。酵母の遺伝子組換え試験、動物細胞を用いた形質転換試験で陽性を示しているが、細胞毒性の有無について不明である。総じて、*in vitro* 試験では陰性と考える。*in vivo* 試験では、キイロショウジョウバエを用いた致死突然変異試験、マウスを用いた小核試験及び DNA 損傷試験で陰性を示している。したがって、アクリル酸エチルは遺伝毒性を示さないと考える。

発がん性については、吸入暴露でラット及びマウスに腫瘍発生率の増加はなかったが、強制経口投与したラット及びマウスの前胃に最低用量の 100 mg/kg/日以上の用量で扁平上皮がん又は扁平上皮乳頭腫の発生頻度の増加が認められた。なお、IARC は、アクリル酸エチルをグループ 2B (ヒトに対して発がん性がある可能性がある物質) に分類している。

文 献 (文献検索時期 : 2002 年 4 月<sup>1)</sup>)

- ACGIH, American Conference of Governmental Industrial Hygienists (2001) Documentation of the threshold limit values and biological exposure indices, 7th ed.
- ACGIH, American Conference of Governmental Industrial Hygienists (2005) TLVs and BEIs.
- Ashby, J., Richardson, C.R. and Tinwell, H. (1989) Inactivity of ethyl acrylate in the mouse bone marrow micronucleus assay. *Mutagenesis*, **4**, 283-285.
- BAMM, Basic Acrylic Monomer Manufacturers (1990a) Acute toxicity to *Selenastrum capricornutum prinz*. Final report #37337, ABC Laboratories, Inc. U.S. EPA/OPTS Public Files, Fiche #: OTS0529019, Doc#: 40-9010137.
- BAMM, Basic Acrylic Monomer Manufacturers (1990b) Acute flow-through toxicity of ethyl acrylate to *Daphnia magna*. Report #37336, ABC Laboratories, Inc. U.S. EPA/OPTS Public Files, Fiche #: OTS0533147, Doc#: 40-91101145.
- BAMM, Basic Acrylic Monomer Manufacturers (1990c) Acute flow-through toxicity to rainbow trout (*Salmo Gairdneri*). Report #37335, ABC Laboratories, Inc. U.S. EPA/OPTS Public Files, Fiche #: OTS0529019, Doc#: 40-9010137.
- BAMM, Basic Acrylic Monomer Manufacturers (1995) A 96-hour flow-through acute toxicity test with the sheepshead minnow (*Cyprinodon variegatus*). Final Report #408A-111A, Wildlife International Ltd., U.S. EPA/OPTS Public Files, Fiche #: OTS0572872, Doc#: 86960000042.
- BAMM, Basic Acrylic Monomer Manufacturers (1997) Chronic toxicity of ethyl acrylate to *Daphnia magna*. Report #443030, ABC Laboratories, Inc., U.S. EPA/OPTS Public Files, Fiche #: OTS0558975, Doc#: 86970000765.
- BASF (1986) Ergebnisse der BSB-Untersuchung für Ethylacrylat. Unveröffentlichte Mitteilung, Emissionsüberwachung und Oekologie, BASF AG, Ludwigshafen, 6 S. (GDCh BUA, 1992 から引用)
- BASF (1989) Report on the study of the acute toxicity of Ethyl acrylate. U.S. EPA/OPTS Public Files, Fiche # OTS0520807, Doc#: 86-890001303.
- BASF (1992) Ethylacrylat. Angaben zu Kapitel 3.2, 4.5 und 6.1.1 des Stoffberichts. Unveröffentlichte Mitteilung vom 02.11.1992, BASF AG, Ludwigshafen, 2 S. (GDCh BUA, 1992 から引用)
- BASF (未発表, a) Labor für Oekologie, (0954/88). (Verschueren, 2001 から引用)
- BASF (未発表, b) Abteilung Toxikologie, (88/71), 27.01.89. (Verschueren, 2001 から引用)
- Bernacki, J.D., Frantz, J.D. and Hazelton, G.A. (1987a) Ethyl acrylate: Three month oral (gavage) study in rats. Report No. 86R-153. Rohm & Haas, U.S. EPA/OPTS Public Files, Fiche #: OTS0518117, Doc# 40-8710045.
- Bernacki, J.D., Frantz, J.D. and Hazelton, G.A. (1987b) Ethyl acrylate: Three month drinking water study in rats. Report No. 86R-152. Rohm & Haas, U.S. EPA/OPTS Public Files, Fiche #: OTS0518117, Doc# 40-8710045.
- Blum, J.W. and Speece, R.E. (1991) Quantitative structure-activity relationships for chemical toxicity to environmental bacteria. *Ecotoxicol. Environ. Saf.*, **22**, 198-224.
- Borzelleca, J.F., Larson, P.S., Hennigar, G.R., Jr, Huf, E.G., Crawford, E.M. and Smith, R.B., Jr. (1964) Studies on the chronic oral toxicity of monomeric ethyl acrylate and methyl methacrylate. *Toxicol. Appl. Pharmacol.*, **6**, 29-36. (ECETOC, 1994 から引用)
- Bringmann, G. and Kuhn, R. (1976) Vergleichende Befunde der Schädigung wassergefährdender Stoffe gegen Bakterien (*Pseudomonas putida*) und Blaualgen (*Microcystis aeruginosa*). *Gwf- Wasser/Abwasser*, **117**. (Verschueren, 2001 から引用)
- Cavelier, C., Jelen, G., Herve-Bazin, B. and Foussereau, J. (1981) Irritation and allergy to acrylates and methacrylates-Part I: Common monoacrylates and monomethacrylates. *Ann. Dermatol. Venereol.*, **108**, 549-556. (ECETOC, 1994 から引用)
- Chou, W.L., Speece, R.E. and Siddiqi, R.H. (1978) Acclimation and degradation of petrochemical wastewater components by methane fermentation. *Biotechnol. Bioeng.*, **8**, 391-414. (GDCh BUA, 1992 から引用)
- Ciaccio, P.J., Gicquel, E., O'Neill, P.J., Scribner, H. E. and Vandenberghe, Y.L. (1998) Investigation of the positive response of ethyl acrylate in the mouse lymphoma genotoxicity assay. *Toxicol. Sci.*, **46**, 324-332.
- DeBethizy, J.D., Udinsky, J.R., Scribner, H.E. and Frederick, C.B. (1987) The disposition and metabolism of acrylic acid and ethyl acrylate in male Sprague-Dawley rats. *Fundam. Appl. Toxicol.*, **8**, 549-561.
- DePass, L.R., Fowler, E.H., Meckley, D.R. and Weil, C.S. (1984) Dermal oncogenicity bioassays of acrylic acid, ethyl acrylate, and butyl acrylate. *J. Toxicol. Environ. Health*, **14**, 115-120.
- Dearfield, K.L., Harrington-Brock, K., Doerr, C.L., Rabinowitz, J.R. and Moore, M.M. (1991) Genotoxicity in mouse lymphoma cells of chemicals capable of Michael addition. *Mutagenesis*, **6**, 519-525.
- Dohanyos, M., Zabranska, J. and Grau, P. (1988) Anaerobic breakdown of acrylic acid. In: Hall, E.R. and Hobson, P.N., ed. *Proceedings of the International Symposium on Anaerobic Digestion*, Bologna, May 22-26, Pergamon Press, Oxford, pp. 287-294. (GDCh BUA, 1992 から引用)
- EC, European Communities (2000) IUCLID. International Uniform Chemical Information Database, Ver. 3.1.1.
- ECETOC, European Chemical Industry Ecology & Toxicology Centre (1994) Ethyl acrylate, Joint Assessment of

<sup>1)</sup> データベースの検索を 2002 年 4 月に実施し、発生源情報等で新たなデータを入手した際には文献を更新した。また、2005 年 4 月に国際機関等による新たなリスク評価書の公開の有無を調査し、キースタディとして採用すべき文献を入手した際には追加した。

- Commodity Chemicals, No.28.
- Frederick, C.B. and Chang-Mateu, I.M. (1990) Contact site carcinogenicity: estimation of upper limit for risk of dermal dosing site tumors based on oral dosing site carcinogenicity. In: Gerrity, T.R. and Henry, D.J. eds., Principles of route-to-route extrapolation for risk assessment. Elsevier, Amsterdam. (ECETOC, 1994 から引用)
- Frederick, C.B., Hazelton, G.A. and Frantz, J.D. (1990) The histopathological and biochemical response of the stomach of male F344/N rats following two weeks of oral dosing with ethyl acrylate. *Toxicol. Pathol.*, **18**, 247-256.
- Frederick, C.B., Udinsky, J.R. and Finch, L. (1994) The regional hydrolysis of ethyl acrylate to acrylic acid in the rat nasal cavity. *Toxicol. Lett.*, **70**, 49-56.
- Fregert, S. (1978) Allergic contact dermatitis from ethylacrylate in a window sealant. *Contact Dermatitis*, **4**, 56.
- GDCh BUA, German Chemical Society-Advisory Committee on Existing Chemicals of Environmental Relevance (1992) Ethyl acrylate. BUA Report No. 128, Advisory Committee on Existing Chemicals of Environmental Relevance.
- Geiger, D.L., Brooke, L.T. and Call, D.J. (1990) In: Acute Toxicities of Organic Chemicals to Fathead Minnows (*Pimephales promelas*), Vol. 5, Center for Lake Superior Environmental Studies, University of Wisconsin-Superior, Superior, WI I:332. (U.S. EPA, 2002 から引用)
- Ghanayem, B.I., Burka, L.T. and Matthews, H.B. (1987) Ethyl acrylate distribution, macromolecular binding, excretion, and metabolism in male Fisher 344 rats. *Fundam. Appl. Toxicol.*, **9**, 389-397. (ECETOC, 1994; IARC, 1986 から引用)
- Ghanayem, B.I., Sanchez, I.M., Maronpot, R.R., Elwell, M.R. and Matthews, H.B. (1993) Relationship between the time of sustained ethyl acrylate forestomach hyperplasia and carcinogenicity. *Environ. Health Perspect.*, **101**, Suppl. 5, 277-279.
- Hamilton, J.D., Reinert, K.H. and McLaughlin, J.E. (1995) Aquatic risk assessment of acrylates and methacrylates in household consumer products reaching municipal wastewater treatment plants. *Environ. Technol.*, **16**, 715-727. (U.S. NLM, 2003 から引用)
- Hara, T., Katoh, M., Horiya, N. and Shibuya, T. (1994) Ethyl acrylate is negative in the bone marrow micronucleus test using BDF<sub>1</sub> male mice. *Environ. Mut. Res. Commun.*, **16**, 211-215.
- IARC, International Agency for Research on Cancer (1986) IARC Monograph on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, **39**, 81-98.
- IARC, International Agency for Research on Cancer (1999) IARC Monograph on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, **71**, 1447-1457.
- IARC, International Agency for Research on Cancer (2005) IARC Monograph on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. (<http://www.iarc.fr> から引用)
- IPCS, International Programme on Chemical Safety (1999) ICSC, International Chemical Safety Cards, Geneva. (<http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/cis/products/icsc/dtasht/index.htm> から引用)
- Ishidate, M., Jr. and staff, eds. (1983) The Data Book of Chromosomal Aberration Tests In Vitro on 587 Chemical Substances Using a Chinese Hamster Fibroblast Cell Line (CHL Cells), The Realize Inc., Tokyo, p. 197. (IARC, 1986 から引用)
- Johnson, R., Tietge, J., Stokes, G. and Lothenbach, D. (1993) The medaka carcinogenesis model. In: Technical Report 9306, Compendium of the FY1988 and FY1989 Research Reviews for the Research Methods Branch, U.S. Army Biomedical Research & Development Lab., Ft. Detrick, Frederick, MD, pp. 147-172 (U.S. NTIS AD-A272667). (U.S. EPA, 2002 から引用)
- Kimber, I. (1992) personal communication. (ECETOC, 1994 から引用)
- Kligerman, A.D., Atwater, A.L., Bryant, M.F., Erexson, G.L., Kwanyuen, P. and Dearfield, K. L. (1991) Cytogenetic studies of ethyl acrylate using C57BL/6 mice. *Mutagenesis*, **6**, 137-141. (ECETOC, 1994; IARC, 1999 から引用)
- Kuzelova, M., Kovarik, J., Fiedlerova, D. and Popler, A. (1981) Acrylic compounds and general health of the exposed persons. *Pracov. Lek.*, **33**, 95-99. (IARC, 1986 から引用)
- Lawrence, W.H., Bass, G.E., Purcell, W.P. and Autian, J. (1972) Use of mathematical models in the study of structure-toxicity relationships of dental compounds: I. Esters of acrylic and methacrylic acids. *J. Dent. Res.*, **51**, 526-535. (IARC, 1986 から引用)
- Linhart, I., Vosmanska, M. and Smejkal, J. (1994) Biotransformation of acrylates. Excretion of mercapturic acids and changes in urinary carboxylic acid profile in rat dosed with ethyl and 1-butyl acrylate. *Xenobiotica*, **24**, 1043-1052.
- Loveday, K.S., Anderson, B.E., Resnick, M.A. and Zeiger, E. (1990) Chromosome aberration and sister chromatid exchange tests in Chinese hamster ovary cells in vitro. V: Results with 46 chemicals. *Environ. Mol. Mutagen.*, **16**, 272-303.
- Lyman, W.J., Reehl, W.F. and Rosenblatt, D.H. (1990) Handbook of Chemical Property Estimation Methods: Environmental Behaviour of Organic Compounds. pp. 4-9, 5-4, 5-10, 15-1 to 15-29, American Chemical Society, Washington, DC. (U.S. NLM: HSDB, 2003 から引用)
- Matthews, E.J., Spalding, J.W. and Tennant, R.W. (1993) Transformation of BALB/c-3T3 cells: V. Transformation responses of 168 chemicals compared with mutagenicity in Salmonella and carcinogenicity in rodent bioassays. *Environ. Health Perspect.*, **101**, Suppl 2, 347-482.
- McGregor, D.B., Brown, A., Cattanaach, P., Edwards, I., McBride, D., Riach, C. and Caspary, W.J. (1988) Responses of

- the L5178Y tk+/tk- mouse lymphoma cell forward mutation assay: III. 72 coded chemicals. *Environ. Mol. Mutag.*, **12**, 85-154.
- Merck (2001) The Merck Index, 13th ed., Merck & Co., Inc., Whitehouse Station, NJ.
- Miller, R.R., Ayres, J.A., Rampy, L.W. and Jersey, G.C. (1979b) Ethyl acrylate vapor inhalation study: Rats exposed to 25 or 75 ppm for 12 months, and rats exposed to 225 ppm for 6 months and then held for recovery. Dow Chemical USA, Midland, MI, EPA/OPTS Public Files, Fiche #: OTS200590, Doc#88-7800250.
- Miller, R.R., Jersey, G.A., Besto, J.E. and Rampy, L.W. (1979a) 30-Day ethyl acrylate vapor inhalation study with rats and mice (Final report). Dow Chemical USA, Midland, MI, EPA/OPTS Public Files, Fiche #: OTS052696, Doc#86-890001184.
- Miller, R.R., Young, J.T., Kociba, R.J., Keyes, D.G., Bodner, K.M., Calhoun, L.L. and Ayres, J.A. (1985) Chronic toxicity and oncogenicity bioassay of inhaled ethyl acrylate in Fischer 344 rats and B6C3F1 mice. *Drug Chem. Toxicol.*, **8**, 1-42.
- Moore, M.M., Amtower, A., Doerr, C.L., Brock, K.H. and Dearfield, K.L. (1988) Genotoxicity of acrylic acid, methyl acrylate, ethyl acrylate, methyl methacrylate, and ethyl methacrylate in L5178Y mouse lymphoma cells. *Environ. Mol. Mutag.*, **11**, 49-63.
- Moore, M.M., Harrington-Brock, K., Doerr, C.L. and Dearfield, K.L. (1989) Differential mutant quantitation at the mouse lymphoma *tk* and CHO *hprt* loci. *Mutagenesis*, **4**, 394-403.
- Moore, M.M., Parker, L., Huston, J., Harrington-Brock, K. and Dearfield, K.L. (1991) Comparison of mutagenicity results for nine compounds evaluated at the *hprt* locus in the standard and suspension CHO assays. *Mutagenesis*, **6**, 77-85.
- Morimoto, K., Tsuji, K., Iio, T., Miyata, N., Uchida, A., Osawa, R., Kitsutaka, H. and Takahashi, A. (1991) DNA damage in forestomach epithelium from male F344 rats following oral administration of tert-butylquinone, one of the forestomach metabolites of 3-BHA. *Carcinogenesis*, **12**, 703-708. (ECETOC, 1994 から引用)
- Murray, J.S., Miller, R.R., Deacon, M.M., Hanley, T.R., Jr., Hayes, W.C., Rao, K.S. and John, J.A. (1981) Teratological evaluation of inhaled ethyl acrylate in rats. *Toxicol. Appl. Pharmacol.*, **60**, 106-111. (IARC, 1986 から引用)
- NFPA, National Fire Protection Association (2002) Fire Protection Guide to Hazardous Materials, 13th ed., Quincy, MA.
- NIST, National Institute of Standards and Technology (1998) NIST/EPA/NIH Mass Spectral Library, Gaithersburg, MD.
- Oberly, R. and Tansy, M.F. (1985) LC50 values for rats acutely exposed to vapors of acrylic and methacrylic acid esters. *J. Toxicol. Environ. Health*, **16**, 811-822. (ECETOC, 1994 から引用)
- Oettel, H. and Hofman, H.T. (1958) Bericht über die Prüfung der Haut- und Schleimhautreizwirkung Acrylsaureester versiedener. BASF, Ludwigshafen. (ECETOC, 1994 から引用)
- Oettel, H. and Hofman, H.T. (1960) Bericht über die toxikologische Prüfung versiedener Acrylsaureester an Kaninchen und Katzen. BASF, Ludwigshafen. (ECETOC, 1994; GDCh BUA, 1992 から引用)
- Opdyke D.L.J. (1975) Monographs on fragrance raw materials: Ethyl acrylates. *Food Cosmet. Toxicol.*, **13**, 801-802. (ECETOC, 1994 から引用)
- Parsons, R.D., Baldwin, R.C. and Hayes, B.B. (1981) Delayed contact hypersensitivity of guinea pigs to ethyl acrylate. *Toxicologist*, **1**, 17. (ECETOC, 1994 から引用)
- Paulet, G. and Vidal, J. (1975) Toxicity of some esters: acrylic and methacrylic esters of acrylamide and polyacrylamides. *Arch. Mal. Prof.*, **36**, 58-60. (IARC, 1986; U.S. EPA, 2002 から引用)
- Pietrowicz, D., Owecka, A. and Baranski, B. (1980) Disturbances in rat's embryonal development due to ethyl acrylate. *Zwierzeta Lab.*, **17**, 67-72.
- Pozzani, U.C., Weil, C.S. and Carpenter, C.P. (1949) Subacute vapor toxicity and range-finding data for ethyl acrylate. *J. Ind. Hyg. Toxicol.*, **31**, 311-316. (ACGIH, 2001; ECETOC, 1994 から引用)
- Price, K.S., Waggy, G.T. and Conway, R.A. (1974) Brine shrimp bioassay and seawater BOD of petrochemicals. *J. Water Pollut. Control Fed.*, **46**, 63-77. (U.S. EPA, 2002, U.S. NLM, 2003 から引用)
- Przybojewska, B., Dziubaltowska, E. and Kowalski, Z. (1984) Genotoxic effects of ethyl acrylate and methyl acrylate in the mouse evaluated by the micronucleus test. *Mutat. Res.*, **135**, 189-191. (ECETOC, 1994; IARC, 1999 から引用)
- Reinert, K.H. (1987) Aquatic toxicity of acrylates and methacrylates quantitative structure-activity relationships based on Kow and LC50. *Regul. Toxicol. Pharmacol.*, **7**, 384-389. (Verschuere, 2001 から引用)
- Rohm and Haas (1950) Acute toxicity studies, group III: Methyl acrylate and ethyl acrylate. Prepared by Munch Res. Lab., Rohm and Haas, Spring House, PA. (ECETOC, 1994 から引用)
- Rohm and Haas (1984) Toxicity report: ethyl acrylate monomer, acute oral LD50, definitive, rats; acute intraperitoneal LD50, definitive, rats. Rohm and Haas, Spring House, PA. (ECETOC, 1994 から引用)
- Rohm and Haas (1986a) Toxicity report: acute dermal LD50, definitive, rats (occluded). Prepared by Morrison, R.D. and Hazelton, G.A., Rohm and Haas, Spring House, PA. (ECETOC, 1994 から引用)
- Rohm and Haas (1986b) Toxicity report: acute dermal LD50, definitive, mice (occluded). Prepared by Morrison, R.D. and Hazelton, G.A., Rohm and Haas, Spring House, PA. (ECETOC, 1994 から引用)
- Saillenfait, A.M., Bonnet, P., Gallissot, F., Protois, J.C., Peltier, A. and Fabries, J.F. (1999) Relative developmental toxicities of acrylates in rats following inhalation exposure. *Toxicol. Sci.*, **48**, 240-254.
- Silver, E.H. and Murphy, S.D. (1981) Potentiation of acrylate ester toxicity by prior treatment with the carboxylesterase inhibitor triorthotolyl phosphate (TOTP). *Toxicol. Appl. Pharmacol.*, **57**, 208-219. (ECETOC, 1994 から引用)

- SRC, Syracuse Research Corporation (2003) 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 (2003) HydroWin Estimation Software, ver. 1.67, North Syracuse, NY.
- SRC, Syracuse Research Corporation (2003) KowWin Estimation Software, ver. 1.66, North Syracuse, NY.
- SRC, Syracuse Research Corporation (2003) 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)
- Steele, V.E., Arnold, J.T., Van Arnold, J. and Mass, M.J. (1989) Evaluation of a rat tracheal epithelial cell culture assay system to identify respiratory carcinogens. *Environ. Mol. Mutagen.*, **14**, 48-54. (ECETOC, 1994 から引用)
- Stott, W.T. and McKenna, M.J. (1984) The comparative absorption and excretion of chemical vapors by the upper, lower, and intact respiratory tract of rats. *Fundam. Appl. Toxicol.*, **4**, 594-602.
- Tanii, H. and Hashimoto, K. (1982) Structure-toxicity relationship of acrylates and methacrylates. *Toxicol. Lett.*, **11**, 125-129. (ECETOC, 1994; IARC, 1986 から引用)
- Treon, J.F., Sigmon, H., Wright, H. and Kitzmiller, K.V. (1949) The toxicity of methyl and ethyl acrylate. *J. Ind. Hyg. Toxicol.*, **31**, 317-326. (ECETOC, 1994 から引用)
- U.S. EPA, Environmental Protection Agency (2002) ECOTOX (ECOTOXicology) database.  
(<http://www.epa.gov/ecotox/> から引用)
- U.S. EPA, Environmental Protection Agency (2005) 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 (2003) HSDB, Hazardous Substances Data Bank, Bethesda, MD.  
(<http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB> から引用)
- U.S. NTP, National Toxicology Program (1986) Carcinogenesis studies of ethyl acrylate in F344/N Rats and B6C3F<sub>1</sub> Mice. Technical Report Series No. 259, U.S. Department of Health and Human Services Public Health Service, National Toxicology Program.
- U.S. NTP, National Toxicology Program (2000) U.S. Department of Health and Human Services Public Health Service, National Toxicology Program, 9th Report on Carcinogens.
- U.S. NTP, National Toxicology Program (2005) U.S. Department of Health and Human Services Public Health Service, National Toxicology Program, 11th Report on Carcinogens.
- Union Carbide (1971) Toxicology studies-Ethyl acrylate. Industrial Medicine and Toxicology Department, New York. (IARC, 1986から引用)
- Valencia, R., Mason, J.M., Woodruff, R.C. and Zimmering, S. (1985) Chemical mutagenesis testing in *Drosophila*. III. Results of 48 coded compounds tested for the National Toxicology Program. *Environ. Mutag.*, **7**, 325-348.
- van der Walle, H.B. and Bensink, T. (1982) Cross reaction pattern of 26 acrylic monomers on guinea pig skin. *Contact Dermatitis*, **8**, 376-382. (ECETOC, 1994 から引用)
- van der Walle, H.B., Klecak, G., Geleick, H. and Bensink, T. (1982) Sensitizing potential of 14 mono (meth) acrylates in the guinea pig. *Contact Dermatitis*, **8**, 223-235. (IARC, 1986 から引用)
- Verschuere, K. (2001) Handbook of Environmental Data on Organic Chemicals, 4th ed, Vol.2, Wiley-Interscience Publication, John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Waegemaekers, T.H. and Bensink, M.P. (1984) Non-mutagenicity of 27 aliphatic acrylate esters in the Salmonella-microsome test. *Mutat. Res.*, **137**, 95-102.
- Walker, A.M., Cohen, A.J., Loughlin, J.E., Rothman, K.J., and DeFonso, L.R. (1991) Mortality from cancer of the colon or rectum among workers exposed to ethyl acrylate and methyl methacrylate. *Scand. J. Work Environ. Health*, **17**, 7-19. (GDCh BUA, 1992 から引用)
- Zimmermann, F.K. and Mohr, A. (1992) Formaldehyde, glyoxal, urethane, methyl carbamate, 2,3-butanedione, 2,3-hexanedione, ethyl acrylate, dibromoacetonitrile and 2-hydroxy-propionitrile induce chromosome loss in *Saccharomyces cerevisiae*. *Mutat. Res.*, **270**, 151-166. (IARC, 1999 から引用)

化学工業日報社 (2000) 2000 年版 化学工業年鑑.

化学工業日報社 (2001) 2001 年版 化学工業年鑑.

化学工業日報社 (2002) 2002 年版 化学工業年鑑.

化学工業日報社 (2004) 2004 年版 化学工業年鑑.

化学工業日報社 (2005) 2005 年版 化学工業年鑑.

化学物質評価研究機構編 (2002) 化学物質ハザード・データ集, 経済産業省化学物質管理課監修, 第一法規出版, 東京. ([http://www.cerij.or.jp/cerij\\_jp/koukai/sheet/sheet\\_idx4.htm](http://www.cerij.or.jp/cerij_jp/koukai/sheet/sheet_idx4.htm),

[http://www.safe.nite.go.jp/data/index/pk\\_hyoka.hyoka\\_home](http://www.safe.nite.go.jp/data/index/pk_hyoka.hyoka_home) に記載あり)

環境省 (2001a) アクリル酸エチルの藻類 (*Selenastrum capricornutum*) に対する繁殖阻害試験 (東レリサーチセンター, 試験番号: NMMP/E99/1140, 2001 年 3 月 8 日).

環境省 (2001b) アクリル酸エチルのオオミジンコ (*Daphnia magna*) に対する急性遊泳阻害試験 (東レリサーチセンター, 試験番号: NMMP/E99/2140, 2001 年 3 月 8 日).

環境省 (2001c) アクリル酸エチルのヒメダカ (*Oryzias latipes*) に対する急性毒性試験 (東レリサーチセンター, 試験番号: NMMP/E99/4140, 2001 年 3 月 8 日).

- 環境省 (2002) アクリル酸エチルのオオミジンコ (*Daphnia magna*) に対する繁殖阻害試験 (東レリサーチセンター, 試験番号: NMMP/E99/3140, 2002年3月28日).
- 経済産業省 (2005) 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15年度、平成14年度(修正版)).
- 経済産業省, 環境省 (2005a) 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15年度).
- ([http://www.meti.go.jp/policy/chemical\\_management/law/prtr/h15kohyo/shukeikekka.htm](http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/law/prtr/h15kohyo/shukeikekka.htm) に記載あり)
- 経済産業省, 環境省 (2005b) 平成15年度 PRTR 届出外排出量の推計方法等.
- ([http://www.meti.go.jp/policy/chemical\\_management/law/prtr/h15kohyo/todokedegaisanshutudata.htm](http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/law/prtr/h15kohyo/todokedegaisanshutudata.htm) に記載あり)
- 後藤稠, 池田正之, 原一郎編 (1994) 産業中毒便覧・増補版, 医歯薬出版.
- 清水充, 森田茂, 野田勉, 山野哲夫, 山田明男 (1988) 家庭用品に使用される化学物質の安全性試験 (IX) Ethyl Acrylate のラットによる催奇形性に関する研究. 大阪市立環境科学研究所年報, **51**, 11-17.
- 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 (2006) 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17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 (1975) 通商産業公報 (1975年8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)
- 日本産業衛生学会 (2005) 許容濃度等の勧告, 産業衛生学雑誌, **47**, 150-177.

**CERI 有害性評価書 アクリル酸エチル**

---

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。