

CERI 有害性評価書

メタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチル

2-(Dimethylamino)ethyl methacrylate

CAS 登録番号 : 2867-47-2

<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。

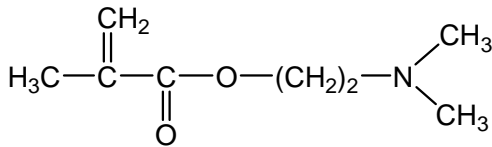
なお、化学物質有害性評価書は、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）からの委託事業である「化学物質総合評価管理プログラム」の中の「化学物質のリスク評価およびリスク評価手法の開発プロジェクト」において作成したものです。

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.....	2
5.2.1 非生物的分解性.....	2
5.2.2 生分解性.....	2
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.....	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).....	6
7. ヒト健康への影響.....	7
7.1 生体内運命.....	7
7.2 疫学調査及び事例.....	7
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.....	8
7.3.3 感作性.....	8
7.3.4 反復投与毒性.....	8
7.3.5 生殖・発生毒性.....	9
7.3.6 遺伝毒性.....	10
7.3.7 発がん性.....	12
7.4 ヒト健康への影響 (まとめ).....	12
文 献.....	14

1. 化学物質の同定情報

物質名	メタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチル 2-ジメチルアミノエチルメタクリレート 2-(ジメチルアミノ)エチルメタクリレート
化学物質排出把握管理促進法	政令号番号 1-318
化学物質審査規制法	官報公示整理番号 2-1047、2-1048
CAS登録番号	2867-47-2
構造式	
分子式	C ₈ H ₁₅ NO ₂
分子量	157.21

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
労働安全衛生法	危険物引火性の物
船舶安全法	毒物類
航空法	毒物
港則法	毒物類

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, 2005
融点	-30℃	EU:IUCLID, 2000
沸点	182~190℃	EU:IUCLID, 2000
引火点	74℃ (開放式)	NFPA, 2002
発火点	255℃	EU:IUCLID, 2000
爆発限界	データなし	
比重	0.933 (20℃)	EU:IUCLID, 2000
蒸気密度	5.42 (空気 = 1)	計算値
蒸気圧	100 Pa (20℃)、500 Pa (50℃) 1,330 Pa (75℃)	EU:IUCLID, 2000
分配係数	log Kow = 0.97 (推定値)	SRC:KowWin, 2005
解離定数	データなし	
土壌吸着係数	Koc = 42 (推定値)	SRC:PcKocWin, 2005
溶解性	水:500 g/L (20℃) 有機溶媒: データなし	EU:IUCLID, 2000
ヘンリー定数	9.66×10 ⁻³ Pa・m ³ /mol (25℃、推定値)	SRC:HenryWin, 2005
換算係数 (気相、20℃)	1 ppm = 6.54 mg/m ³ 1 mg/m ³ = 0.153 ppm	計算値

項 目	特 性 値	出 典
そ の 他	容易に重合する	化学物質評価研究機構, 2005

4. 製造輸入量・用途情報

メタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチルの 2001 年度の製造・輸入量は 1,000～10,000 トンの範囲との報告がある (経済産業省, 2003)。

メタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチルは、主に樹脂 (塗料、接着剤、イオン交換樹脂) や潤滑油添加剤の合成原料、繊維処理剤として使用され、その他にゴム配合剤 (強度向上安定剤) や紙加工剤として使用されている (化学工業日報社, 2005; 製品評価技術基盤機構, 2006)。

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	9.92×10 ⁻¹¹ (25°C、推定値)	5×10 ⁵ ～1×10 ⁶	2～4 時間
オゾン	1.14×10 ⁻¹⁷ (25°C、推定値)	7×10 ¹¹	1 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

メタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチルは、初期濃度を 100 mg/L とした場合、25°C における加水分解半減期が、pH 7 及び pH 9 では、それぞれ 4.5 日間及び 3.3 時間であり、分解生成物はメタクリル酸と 2-ジメチルアミノエタノールであった。pH4 では 50°C、5 日間の条件下では加水分解されなかった (化学物質評価研究機構, 2005)。

初期濃度 0.48 mmol/L (75.5 mg/L 相当) のメタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチルは、25～40°C の 2.5% 塩酸水溶液中では 96 時間ほとんど加水分解されなかったが、25°C の 2.5% 水酸化ナトリウム水溶液中では 25 分以内に 80% が加水分解されたとの報告もある (EU:IUCLID, 2000)。

以上のことから、メタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチルは中性から塩基性の水環境中では加水分解されやすく、メタクリル酸と 2-ジメチルアミノエタノールになるが、酸性の水環境中では加水分解され難いと推定される。

5.2.2 生分解性

メタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチルは、好氣的条件下では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 5-4)

メタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチルは、中性の環境水中では、容易に加水分解されてメタクリル酸及び 2-ジメチルアミノエタノールになる (5.2.1 参照)。このことから、化学物質審査規制法に基づく好氣的生分解性試験による判定は、メタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチル自体ではなく、2 つの加水分解生成物 (メタクリル酸及び 2-ジメチルアミノエタノール) の分解率に基づき行われている。

表 5-2 メタクリル酸の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	91	良分解性

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(1993) 通商産業公報 (1993 年 12 月 28 日)

表 5-3 2-ジメチルアミノエタノールの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	61	良分解性

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 (1977) 通商産業公報 (1988 年 11 月 30 日)

これらの結果より、親化合物であるメタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチルは、良分解性と判定されている (通商産業省, 1977,1993)。

表 5-4 その他の好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
家庭下水を用いた好氣的生分解性試験	20 mg/L	28 日間	95.3% (DOC)	EU:IUCLID, 2000

b 嫌氣的生分解性

調査した範囲内では、メタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチルの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-(ジメチルアミノ)エチルは、水に対する溶解度が 500 g/L (20°C)、蒸気圧が 100 Pa (20°C) であり、ヘンリー定数が $9.66 \times 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{mol}$ (25°C) (3 章参照) と小さいので、水中から大気への揮散性は低いと推定される。なお、加水分解生成物であるメタクリル酸と 2-ジメチルアミノエタノールについても、ヘンリー定数はそれぞれ $3.93 \times 10^{-2} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{mol}$ (25°C) と $1.79 \times 10^{-4} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{mol}$ (25°C) (SRC:HenryWin, 2005) であるので、水中から大気への揮散性は低いと推定される。

メタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチルは、土壌吸着係数 (K_{oc}) の値が 42 (3 章参照) であるので、水中の懸濁物質及び底質に吸着され難いと推定される。なお、加水分解生成物であるメタクリル酸と 2-ジメチルアミノエタノールについても、 K_{oc} の値が共に 2 であり (SRC:PcKocWin, 2005)、水中の懸濁物質及び底質に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-(ジメチルアミノ)エチルが排出された場合は、中性から塩基性の水環境中では、メタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチルは加水分解により容易にメタクリル酸及び 2-ジメチルアミノエタノールになる。一方、酸性の水環境中では、メタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチルは加水分解され難いと推定される。2 つの加水分解生成物 (メタクリル酸及び 2-ジメチルアミノエタノール) 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-(ジメチルアミノ)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、メタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチルは、オクタノール/水分配係数 ($\log K_{ow}$) の値が 0.97 (3 章参照) であることから、BCF は 3.2 と計算されており (SRC:BcfWin, 2005)、水生生物への濃縮性は低いと推定される。なお、加水分解生成物であるメタクリル酸と 2-ジメチルアミノエタノールについても、BCF は共に 3.2 と計算されており (SRC:BcfWin, 2005)、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)

セレナストラムを用いた生長阻害試験においてバイオマス及び生長速度によって算出した 72 時間 EC_{50} はそれぞれ 41.6 mg/L、80.0 mg/L、72 時間 NOEC はともに 18 mg/L であった。この試験では暴露開始時の測定濃度は設定濃度の 80% 以上であったが、72 時間後には設定濃度の 0.39~2.18% まで低下した。その理由は、比較的高い pH (開始時 : 9.03~9.25) 条件下でメタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチルがメタクリル酸と 2-ジメチルアミノエタノールに加水分解したためであり、それらの分解物により毒性影響を受けた可能性もあるとしている (環境庁, 1998a)。

海産種についての試験報告は得られていない。

表 6-1 メタクリル酸2-(ジメチルアミノ)エチ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	22.8- 23.2	72 時間 EC ₅₀	生長阻害	41.6 69.7 84.0 80.0 18 56 32 18 (a, n)	環境庁, 1998a
			24-48 時間 EC ₅₀	バイオマス		
			24-72 時間 EC ₅₀	生長速度		
			0-72 時間 EC ₅₀ ²⁾	生長速度		
			72 時間 NOEC	バイオマス		
			24-48 時間 NOEC	生長速度		
			24-72 時間 NOEC	生長速度		
			0-72 時間 NOEC ²⁾	生長速度		

(a, n): 被験物質の測定を実施したが、72 時間後に設定濃度の 0.39~2.18%まで低下したため、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)

甲殻類のオオミジンコを用いた急性毒性及び長期の繁殖試験では、被験物質の設定濃度に対する測定濃度がそれぞれ±20%を超えていたため、各影響濃度は測定濃度から算出されており、48 時間 EC₅₀ (遊泳阻害) は 33.0 mg/L (環境庁, 1998b)、繁殖を指標とした 21 日間 NOEC は 4.35 mg/L (環境庁, 1998c) であった。オオミジンコに対する 48 時間 EC₅₀ (遊泳阻害) が 53 mg/L であったとの報告もある (Elf Atochem, 1993) が、原著が入手できないため、この試験では試験液中の被験物質濃度が測定されたかどうか等試験条件は不明である。

海産種についての試験報告は得られていない。

表 6-2 メタクリル酸2-(ジメチルアミノ)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 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、 オオミジンコ)	生後 24 時間 以内	OECD 202 GLP 半止水	19.7- 20.0	31	7.52- 9.30	24 時間 EC ₅₀	64.0	環境庁, 1998b
						48 時間 EC ₅₀		
	48 時間 NOEC	(m)						
		OECD 202 GLP 半止水	20.4- 21.0	32.7-39.3	7.63- 8.83	21 日間 LC ₅₀	16.6	環境庁, 1998c
					21 日間 EC ₅₀	7.86		
						21 日間 NOEC	4.35	
						21 日間 LOEC	11.2	
						繁殖	(m)	
	ND	ISO GLP	ND	ND	ND	24 時間 EC ₅₀	73	Elf Atochem, 1993
						48 時間 EC ₅₀	53	
						遊泳阻害		

ND: データなし、(m): 測定濃度

6.1.3 魚類に対する毒性 (表 6-3)

メダカを用いた急性毒性及び延長毒性試験では、被験物質の設定濃度に対する測定濃度がそれぞれ±20%を超えていたことから、各影響濃度は測定濃度から算出されており、96時間LC₅₀が19.1 mg/L (環境庁, 1998d)、14日間LC₅₀及び致死、摂餌低下等の影響を指標としたNOECがそれぞれ5.26 mg/L、2.96 mg/Lであった (環境庁, 1998e)。キンギョを用いた72時間LC₅₀が139.5 mg/L (Paulet and Vidal, 1975)、ゴールデンオルフエを用いた48時間LC₅₀が331~592 mg/Lであったとの報告もあるが (Roehm, 未発表)、いずれも原著が入手できないため、これらの試験では試験液中の被験物質濃度が測定されたかどうか等の試験条件は不明である。

海水魚及び長期毒性についての試験報告は得られていない。

表 6-3 メタクリル酸2-(ジメチルアミノ)エチルの魚類に対する毒性試験結果

生物種	大きさ/ 生長段階	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>Oryzias latipes</i> (メダカ)	2.0-2.3 cm 0.10-0.20 g	OECD 203 GLP 半止水	23.5- 24.0	27	7.21- 9.00	96時間LC ₅₀	19.1 (m)	環境庁, 1998d
	2.0-2.3 cm 0.10-0.15 g	OECD 204 GLP 半止水	23.0- 24.0	31	7.27- 8.80	14日間LC ₅₀ 14日間NOEC 致死、毒性症状、 摂餌低下	5.26 2.96 (m)	環境庁, 1998e
<i>Carassius auratus</i> (キンギョ)	ND	ND	ND	ND	ND	72時間LC ₅₀	139.5	Paulet & Vidal, 1975
<i>Leuciscus idus</i> (ゴールデンオルフ エ、コイ科)	ND	DIN 38412 GLP	ND	ND	ND	48時間LC ₅₀	331-592	Roehm, 未発表

ND: データなし、(m): 測定濃度

6.2 環境中の生物への影響 (まとめ)

メタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチルの環境中の生物への影響については、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。メタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチルは中性から塩基性の水環境中では加水分解されやすく (5.2.1 参照)、得られた毒性データの中には加水分解物により影響を受けた可能性もあるとする試験報告もある。

淡水緑藻のセレナストラムを用いた生長阻害試験で、バイオマス及び生長速度によって算出した72時間EC₅₀はそれぞれ41.6 mg/L、80.0 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。72時間NOECは18 mg/L (バイオマス及び生長速度)であった。なお、以上の試験では暴露開始時の測定濃度は設定濃度の80%以上であったが、72時間後には設定濃度の0.39~2.18%まで低下し、上記加水分解物により毒性影響を受けた可能性もある。

無脊椎動物の急性毒性については、オオミジンコの遊泳阻害を指標とした48時間EC₅₀が33.0 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 4.35 mg/L であった。

魚類の急性毒性については、メダカの 96 時間 LC₅₀ は 19.1 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。また、メダカを用いた延長毒性試験で 14 日間 LC₅₀ は 5.26 mg/L であった。長期毒性についての試験報告は得られていない。

以上から、メタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチルの水生生物に対する急性毒性は、藻類、甲殻類及び魚類に対して GHS 急性毒性有害性区分 III に相当し、有害性を示す。長期毒性についての NOEC は、藻類では 18 mg/L、甲殻類では 4.35 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 4.35 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-(ジメチルアミノ)エチルは体内に吸収されると、エステラーゼにより加水分解され、2-ジメチルアミノエタノール及びメタクリル酸になる。また、メタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチルは人工唾液あるいは人工腸液と 37°C で 4 時間インキュベートすることにより、それぞれ 90% 及び 86% が加水分解され、2-ジメチルアミノエタノール及びメタクリル酸を生じるが、人工胃液中においては 8% 以下の分解と報告されている (Atochem, 1994)。

メタクリル酸はアセチル CoA 誘導体を形成後、脂質代謝過程に取り込まれる (内藤ら 監訳, 2000)。

2-ジメチルアミノエタノールは更にホスファチジル酸と反応してジメチルホスファチジルアミノエタノールを生成する。ジメチルホスファチジルアミノエタノールの生成・蓄積は、細胞膜の主要なリン脂質であるホスファチジルコリン合成の減少を引き起こす (Schuster et al., 1997)。

7.2 疫学調査及び事例

1990～2000 年に職業性アレルギー性接触皮膚炎の疑いのあるポーランドの歯科医師 79 人 (女性 72、男性 7) と歯科看護師 46 人 (女性) について、国際接触皮膚炎研究グループ (the International Contact Dermatitis Research Group) のガイドラインに準拠したパッチテストが行われた。その結果、歯科医師 56 人と歯科看護師 34 人が接触皮膚炎と診断され、そのうちアクリル樹脂に陽性を示したのは歯科医師 20 人 (女性 19、男性 1) であり、さらに、メタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチルに陽性であったのは、女性歯科医師 1 人であった (Kiec-Swierczynska et al., 2002)。

7.3 実験動物に対する毒性

7.3.1 急性毒性 (表 7-1)

経口投与での LD₅₀ は、ラットで 2,000 mg/kg 超及び 2,659 mg/kg、吸入暴露での LC₅₀ は、ラ

ットで 1.85 mg/m³ 超 (1 時間) である。経皮投与での LD₅₀ は、ラットで 2,000 mg/kg 超である。

ラットの急性毒性の主な症状として、経口投与では前胃の隆起巣、前胃粘膜に軽度の限局性の乳頭状過形成がみられている。吸入暴露では、不整呼吸、喘ぎ呼吸及びラッセル音の呼吸症状の他、流涎、皮膚の紅斑などがみられ、死亡例では肺の蒼白化、出血、のう胞及び硬変が認められている。

表 7-1 メタクリル酸2-(ジメチルアミノ)エチルの急性毒性試験結果

	マウス	ラット
経口 LD ₅₀ (mg/kg)	ND	>2,000-2,659
吸入 LC ₅₀ (mg/m ³)	ND	>1.85 (1 時間) ^{注)}
経皮 LD ₅₀ (mg/kg)	ND	> 2,000
腹腔内 (LD ₅₀ mg/kg)	25-97.2	ND

ND: データなし、注) 3/10 例が死亡

出典 : Atochem, 1992a ; Doull et al., 1962; Lawrence et al., 1972; Roehm, 1978; Rhone-Poulenc, 1992a; 厚生省, 1998a

7.3.2 刺激性及び腐食性

メタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチルは、実験動物の眼及び皮膚に対して重度の刺激性又は腐食性を示す (Atochem, 1980; Manabe et al., 1990; Rhone-Poulenc, 1992b; Roehm, 1977; Union Carbide, 1992)。

7.3.3 感作性

モルモットを用いたスプリット・アジュバント法による試験で感作性は認められなかった (Atochem, 1991b)。

7.3.4 反復投与毒性 (表 7-2)

メタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチルの反復投与毒性については、ラットを用いた経口投与試験が行われており、標的器官は主として中枢神経系であり、他に肝臓、腎臓、造血系への影響が示唆される。なお、吸入暴露では、ラットへの 3 週間全身暴露で、250 ppm で刺激性に起因する眼・鼻の症状、体重増加抑制等の影響がみられたとの報告があるが、詳細は不明である。

雌雄の SD ラット (12 匹/性/群) にメタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチル 0、40、200、1,000 mg/kg/日を雄では 43 日間、雌では 41~52 日間投与した反復経口投与毒性・生殖発生毒性併合試験で、雄のみで行われた血液学的・血液生化学的検査では、200 mg/kg/日以上で貧血性変化がみられた。1,000 mg/kg/日群では、雌雄にれん縮、挙尾、間代性けいれん等の神経症状、体重増加抑制、腎臓、肝臓 (雄)、及び副腎 (雌) の重量増加、脳及び脊髄に神経線維の変性、刺激性に基づく前胃の壁肥厚、粘膜上皮増生、水腫、炎症性細胞浸潤、雌に摂餌量減少、胸腺の萎縮がみられ、肺水腫で 3/12 例が死亡した (厚生省, 1998b)。本評価書では、雄の貧血性変化を指標にして、NOAEL を 40 mg/kg/日と判断する。

表 7-2 メタクリル酸2-(ジメチルアミノ)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
ラット SD 雌雄 9週齢 12匹/群	強制経口 投与 (OECD・ TG 422、 反復投与 毒性・生 殖発生毒 性併合試 験)	雄：交配 前2週 間、交配 期間含む 43日間 雌：交配 前2週、 交配、妊 娠、分娩 を経て哺 育3日目 まで (41-52日 間)	0、40、200、1,000 mg/kg/日	<u>40 mg/kg:</u> 雄：影響なし 雌：影響なし(ただし、血液学的・血液生化学的検査は実施していない) <u>200mg/kg:</u> 雄：ヘモグロビン濃度及びヘマトクリット値の減少、網状赤血球比率の増加 雌：影響なし(ただし、血液学的・血液生化学的検査は実施していない) <u>1,000 mg/kg:</u> 雄：れん縮、挙尾、間代性けいれん、体重増加抑制、赤血球数、ヘモグロビン濃度及びヘマトクリット値の減少、網状赤血球比率の増加、総白血球数、分葉核球数、単球数の増加、血清尿素窒素の増加、肝臓及び腎臓重量の増加 脳・脊髄：神経線維の変性 前胃：壁の肥厚、粘膜上皮の増生、水腫、炎症性細胞浸潤 雌：死亡(3/12)、れん縮、挙尾、間代性けいれん、体重増加抑制、摂餌量減少(授乳期間)、腎臓及び副腎重量の増加 脳・脊髄：神経線維の変性 前胃：壁の肥厚、粘膜上皮の増生、水腫、炎症性細胞浸潤 胸腺：萎縮 NOEL：40 mg/kg/日(雄)、200 mg/kg/日(雌) NOAEL：40 mg/kg/日(貧血性変化)(本評価書の判断)	厚生省, 1998b
ラット Alderly Park 雌雄 4匹/群	吸入暴露 (全身) (蒸気)	3週間 6時間/日 5日/週	0、100、250 ppm (0、654、1,635 mg/m ³)	血液学・血液化学的検査、剖検、病理組織学的検査で異常なし <u>250 ppm:</u> 鼻と眼への刺激、呼吸促迫、体重増加抑制	Gage, 1970

7.3.5 生殖・発生毒性 (表 7-3)

メタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチルの生殖・発生毒性については、雌雄の SD ラット (12 匹/性/群) にメタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチル 0、40、200、1,000 mg/kg/日を交配 14 日前から雄は 43 日間、雌は妊娠・分娩・哺育 3 日目まで 41~52 日間投与した反復投与毒性・生殖発生毒性併合試験 (OECD テストガイドライン 422 準拠) で、1,000 mg/kg/日群で母動物の哺育機能の障害に起因したと考えられる新生児の死亡及び体重低値、哺育 4 日目における生存率の

低下がみられた。他の検査項目に異常はなかった。生殖・発生毒性に関する NOEL は、親動物の雄で 1,000 mg/kg/日、親動物の雌及び児動物では 200 mg/kg/日であった (厚生省, 1998b)。本評価書では、生殖・発生毒性の NOAEL を 200 mg/kg/日と判断する。

表 7-3 メタクリル酸2-(ジメチルアミノ)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 SD 雌雄 9 週齢 12 匹/群	強制経口 投与 (OECD・ TG422、 反復投与 毒性・生 殖発生毒 性併合試 験)	雄：交配前 2 週 間、交配期間含 む 43 日間 雌：交配前 2 週、 交配、妊娠、分 娩を経て哺育 3 日目まで (41-52 日間)	0、40、200、 1,000 mg/kg/ 日	<u>F₀</u> ： 交尾率、受胎率、黄体数、着床数、着床率、妊娠期間、分娩率、出産率、分娩状態に影響なし。なお、親動物の 1,000 mg/kg/日群の 3/12 例は投与期間中に死亡し、1 例は不妊 <u>1,000 mg/kg/日</u> ： 哺育期間の全新生児死亡 (3 例)、新生児死亡の多発 (1 例)。これらの母動物には母性行動 (授乳、児なめ、胎盤摂食、連れ戻し行動等) がみられた NOEL : 1,000 mg/kg/日 (雄) 200 mg/kg/日 (雌) NOAEL : 200 mg/kg/日 (本評価書の判断) <u>F₁</u> ： 出産児数、出産生児数、性比、出生率に影響なし <u>1,000 mg/kg/日</u> ： 体重低値、4 日生存率の低下 (母動物の哺育機能の障害に起因したものである可能性あり) NOEL : 200 mg/kg/日 NOAEL : 200 mg/kg/日 (本評価書の判断)	厚生省, 1998b

7.3.6 遺伝毒性 (表 7-4)

メタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチルの遺伝毒性については、*in vitro* では、ネズミチフス菌を用いた復帰突然変異試験及び CHL 細胞、ヒトリンパ球を用いた染色体異常試験で陽性であったが、*in vivo* では、マウスの骨髄細胞を用いた小核試験で陰性であったため、メタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチルの遺伝毒性の有無については明確に判断することはできない。

表 7-4 メタクリル酸2-(ジメチルアミノ)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 最低-最高	結果		文献		
					-S9	+S9			
<i>in vitro</i>	復帰突然変異	ネズミチフス菌	プレインキュベーション法、化審法スクリーニング毒性試験 TG 及び OECD・TG471、472	(μ g/plate) 156 - 5,000	-	-	厚生省, 1998c		
		TA98		1,000 - 5,000 (3,500 以上で生育阻害)	-	ND			
		TA100		156 - 5,000	-	-			
		TA1535		156 - 5,000	-	-			
		TA1537		156 - 5,000	+	-			
				1,000 - 5,000 (3,500 以上で生育阻害)	+	ND			
				156 - 5,000	-	-			
		大腸菌 WP2 <i>uvrA</i>		比変異活性値	3.6/mg (誘発復帰変異コロニー数/mg)				
		TA98		OECD・TG471	100 - 5,000 μ g/plate	-		-	Atochem, 1991b
		TA100				-		-	
	TA1535	-	-						
	TA1537	-	-						
	TA1538	-	-						
HGPRT 突然変異	V79 細胞 ²⁾	OECD・TG476	31.25 - 500 μ g/mL	-	ND	Atochem, 1992b			
			62.5 - 2,000 μ g/mL	ND	-				
染色体異常	CHL 細胞 ³⁾ 、化審法スクリーニング変異原性試験 TG 及び OECD・TG473	6 時間処理	(μ g/mL) 200 - 6001, 600	+	+	厚生省, 1998d			
				構造異常 (200 - 600) (800 以上で細胞毒性)	構造異常 (800 - 1,600)				
			24 時間処理	20 - 625	+		ND		
			48 時間処理	20 - 625	+		ND		
		D ₂₀ 値	0.19 mg/mL						
	ヒトリンパ球	20 時間処理	884.3 - 1,179 μ g/mL	+	ND	Atochem, 1991c			
1,179 - 1,572 μ g/mL			ND	+	(1,572)				
<i>in vivo</i>	小核	マウス、骨髄細胞、OECD・TG474	強制経口投与	1,000 mg/kg	-	Roehm, 1989			
		マウス、骨髄細胞、OECD・TG474	腹腔内投与	200 mg/kg	-	Atochem, 1993			

+ : 陽性、- : 陰性、ND : データなし

1) カッコ内は陽性反応が観察された用量

2) V79 細胞 : チャイニーズハムスター肺線維芽細胞

3) CHL 細胞：チャイニーズハムスター肺線維芽細胞

7.3.7 発がん性

調査した範囲内では、メタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチルの実験動物に対する発がん性に関する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-(ジメチルアミノ)エチルの発がん性を評価していない。

7.4 ヒト健康への影響 (まとめ)

メタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチルは吸収されると、体内でエステラーゼにより加水分解され、2-ジメチルアミノエタノール及びメタクリル酸になる。2-ジメチルアミノエタノールは更にホスファチジル酸と反応してジメチルホスファチジルアミノエタノールを生成する。ジメチルホスファチジルアミノエタノールの生成・蓄積は、細胞膜の主要なリン脂質であるホスファチジルコリン合成の減少を引き起こす。

メタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチルのヒトへの影響に関しては、職業性アレルギー性接触皮膚炎の疑いのあるポーランドの歯科関係者 125 人にパッチテストを行った結果、1 人がメタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチルに陽性であった。

メタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチルの、経口投与の LD₅₀ は、ラットで 2,000 mg/kg 超及び 2,659 mg/kg、吸入暴露の LC₅₀ は、ラットで 1.85 mg/m³ 超 (1 時間) である。経皮投与の LD₅₀ は、ラットで 2,000 mg/kg 超である。ラットでの急性毒性の主な症状として、経口投与で前胃の異常がみられている。吸入暴露では、呼吸異常の他、流涎、皮膚の紅斑などがみられ、死亡例では肺の変化が認められている。

メタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチルは、実験動物の眼及び皮膚に対して重度の刺激性又は腐食性を示す。

皮膚感作性は陰性との報告が 1 報ある。

メタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチルの反復投与毒性では、ラットを用いた 6~7 週間の反復経口投与毒性・生殖発生毒性併合試験から、標的器官は主として中枢神経系であり、他に肝臓、腎臓、造血系への影響が示唆された。経口経路の NOAEL は、血液系への影響がみられない 40 mg/kg/日である。吸入暴露試験では、ラットへの 3 週間全身暴露で、250 ppm で刺激性に起因する眼・鼻の症状、体重増加抑制等の影響がみられたが、詳細は不明である。

生殖・発生毒性では、ラットの反復経口投与毒性・生殖発生毒性併合試験 1 報告のみがある。1,000 mg/kg/日群で母動物の哺育機能の障害に起因したと考えられる新生児の死亡及び体重低値、哺育 4 日目における生存率の低下がみられた。他の検査項目に異常はなかった。生殖・発生毒性に関する NOEL は、親動物の雄で 1,000 mg/kg/日、親動物の雌及び児動物では 200 mg/kg/日であった。生殖・発生毒性の NOAEL は 200 mg/kg/日である。

遺伝毒性については、*in vitro* では、ネズミチフス菌を用いた復帰突然変異試験及び CHL 細胞、ヒトリンパ球を用いた染色体異常試験で陽性であったが、*in vivo* では、マウスの骨髄細胞

を用いた小核試験で陰性であったため、メタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチルの遺伝毒性の有無については明確に判断することはできない。

調査した範囲内では、発がん性に関する試験報告はない。国際機関等ではメタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチルの発がん性を評価していない。

文 献 (文献検索時期 : 2002 年 4 月¹⁾)

- ACGIH, American Conference of Governmental Industrial Hygienists (2005) TLVs and BEIs.
- Atochem (1980) Skin and ocular irritation test, Consultox Lab: CL80 65:2030. (IPCS, 2002から引用)
- Atochem (1991a) Skin sensitization test, CIT 7305 TSG. (IPCS, 2002 から引用)
- Atochem (1991b) Ames test, CIT 7331 MMO. (IPCS, 2002 から引用)
- Atochem (1991c) Clastogenicity test in cultured human lymphocytes, Hazleton 11/HLC. (IPCS, 2002 から引用)
- Atochem (1992a) Acute dermal toxicity test in rats, CIT 8537 TAR. (IPCS, 2002 から引用)
- Atochem (1992b) HPRT gene mutation assay in CHO cells, CIT 8515 MVA. (IPCS, 2002 から引用)
- Atochem (1993) Micronucleus test in mice, CIT 9776 MAS. (IPCS, 2002 から引用)
- Atochem (1994) Hydrolysis studies on dimethylaminoethyl methacrylate, SA 006/94. (IPCS, 2002から引用)
- Doull, J., Plzak, V. and Brois, S.J. (1962) A survey of compounds for radiation protection. NTIS AD 277-689.
- Elf Atochem (1993) Centre d'application de Levallois, J.C. BOUTONNET, Methacrylate de dimethylaminoethyle: determination de l'inhibition de la mobilite de *Daphnia magna*. Rapport d'essai N°7713/92/A. (IPCS, 2002 から引用)
- EU, European Union (2000) IUCLID, International Uniform Chemical Information Database, ver. 3.1.1, Ispra. (<http://ecb.jrc.it/esis/>から引用)
- Gage, J.C. (1970) The subacute inhalation toxicity of 109 industrial chemicals. Brit. J. Ind. Med., **27**, 1-18.
- 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 (2002) 2-Dimethylaminoethyl methacrylate, SIDS Initial Assessment Report for SIAM 14. (<http://www.inchem.org/documents/sids/sids/DIMETHYLAMINO.pdf> から引用)
- Karel Verschuieren, Handbook of Environmental Data on Organic Chemicals, 4th.Ed., Van Nostrand Reinhold Co. (2001)
- Kiec-Swierczynska, M. and Krecisz, B. (2002) Allergic contact dermatitis in dentists and dental nurses. Exog. Dermatol., **1**, 27-31.
- KowWin ver 1.66 (2002) Syracuse Research Corporation.
- 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.
- Mackay, D., Paterson, S. and Shiu, W.Y. (1992) Generic models for evaluating the regional fate of chemicals. Chemosphere, **24**, 695-717.
- Manabe, A., Hasegawa, T., Chigira, H., Itoh, K., Wakumoto, S., Nakayama, S. and Tachikawa, T. (1990) Morphological changes of rabbit skin by application of dentin primer. Dent. Mater. J., **9**, 147-152.
- Mir, G.N., Lawrence, W.H. and Autian, J. (1974) Toxicological and pharmacological actions of methacrylate monomers III: effects on respiratory and cardiovascular functions of anesthetized dogs. J. Pharm. Sci., **63**, 376-381.
- 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.
- Paulet, G. and Vidal, (1975) Arch. Mal. Prof. Med. Tav. Secur. Soc., **1-2**, 58-60. (EU, 2000 から引用)
- Rhone-Poulenc (1992a) An acute 1-hour inhalation toxicity study in rats conducted by Product Safety Labs (1986) Report and Study No. T-6255, Initial submission: acute inhalation limit test with demethylaminoethyl methacrylate in rats with cover letter dated 051592, EPA Doc. ID 88-920002937, NTIS OTS0539897.
- Rhone-Poulenc (1992b) Acute eye irritation potential study in rabbits conducted by Hazleton Laboratories (1975) Project No. 354-132, Initial submission: acute eye irritation potential study with dimethylaminomethyl methacrylate in rabbits (final report) with cover letter dated 051592, EPA Doc. ID 88-920002905, NTIS OTS0539865.
- Roehm (1977), unpublished report, Skin Irritation test, No. 77-023. (IPCS, 2002 から引用)
- Roehm (1978) unpublished report, Acute oral toxicity test in rats, No. 78-061. (IPCS, 2002 から引用)
- Roehm (1988) unpublished report, No. 88-048 (IPCS, 2002 から引用)
- Roehm (1989), unpublished report, Micronucleus test in Mice, No. 89-002. (IPCS, 2002 から引用)
- Roehm (1997), unpublished report, Skin Irritation test, No. 77-023 (IPCS, 2002 から引用)
- Schafer, Jr. E.W., Bowles, Jr. W.A. and Hurlbut, J. (1983) The acute oral toxicity, repellency, and hazard potential of 998 chemicals to one or more species of wild and domestic birds. Arch. Environ. Contam. Toxicol., **12**, 355-382.

¹⁾データベースの検索を 2002 年 4 月、2005 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。

- Schuster, G.S., Erbland, J.F., Lefebvre, C.A., Caughman, G.B. and Knoernschild, K.L. (1997) Effects of an aminomethacrylate on epithelial cell lipid metabolism. *J. Biomater. Sci. Polymer Edn.*, **8**, 363-375.
- SRC, Syracuse Research Corporation (2002) KowWin Estimation Software, ver. 1.66, North Syracuse, NY.
- SRC, Syracuse Research Corporation (2005) AopWin Estimation Software, ver. 1.90, North Syracuse, NY.
- SRC, Syracuse Research Corporation (2005) BcfWin Estimation Software, ver. 2.14, North Syracuse, NY.
- SRC, Syracuse Research Corporation (2005) HenryWin Estimation Software, ver. 3.10, North Syracuse, NY.
- SRC, Syracuse Research Corporation (2005) KowWin Estimation Software, ver. 1.66, North Syracuse, NY.
- SRC, Syracuse Research Corporation (2005) PcKocWin Estimation Software, ver. 1.66, North Syracuse, NY.
- 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 (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, U.S. National Library of Medicine (2005) 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 (2005) U.S. Department of Health and Human Services Public Health Service, National Toxicology Program, 11th Report on Carcinogens.
- Union Carbide (1992) Acute eye irritation potential study in rabbits conducted by Hazleton Laboratories (1975), Project No. 354-132, Initial submission: dimethylamino-ethyl methacrylate: acute eye irritation potential study in rabbits (final report), EPA Doc. ID 88-920006641, NTIS OTS0543714.

化学工業日報社 (2005) 14705 の化学商品.

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 (2005) 調査資料 (未公表).

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/ceri_jp/koukai/sheet/sheet_indx4.htm, http://www.safe.nite.go.jp/data/index/pk_hyoka.hyoka_home に記載あり)

環境庁環境保健部環境安全課 (1998a) 平成 9 年度環境庁化学物質の生態影響試験事業, 2-(ジメチルアミノ)エチルメタクリレート(クレハ分析センター 試験番号: NO1997—生 15)

環境庁環境保健部環境安全課 (1998b) 平成 9 年度環境庁化学物質の生態影響試験事業, 2-(ジメチルアミノ)エチルメタクリレート(クレハ分析センター 試験番号: NO1997—生 16)

環境庁環境保健部環境安全課 (1998c) 平成 9 年度環境庁化学物質の生態影響試験事業, 2-(ジメチルアミノ)エチルメタクリレート(クレハ分析センター 試験番号: NO1997—生 17)

環境庁環境保健部環境安全課 (1998d) 平成 9 年度環境庁化学物質の生態影響試験事業, 2-(ジメチルアミノ)エチルメタクリレート(クレハ分析センター 試験番号: NO1997—生 18)

環境庁環境保健部環境安全課 (1998e) 平成 9 年度環境庁化学物質の生態影響試験事業, 2-(ジメチルアミノ)エチルメタクリレート(クレハ分析センター 試験番号: NO1997—生 19)

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 (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 (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).

経済産業省、環境省 (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 (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 に記載あり).

厚生省生活衛生局企画課生活化学安全対策室・化学物質点検推進連絡協議会 (1998a) 2-(ジメチルアミノ)エチルメタクリレートのラットを用いる単回経口投与毒性試験, 化学物質毒性試験報告, **6**, 545-546.

厚生省生活衛生局企画課生活化学安全対策室・化学物質点検推進連絡協議会 (1998b) 2-(ジメチルアミノ)エチルメタクリレート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, **6**, 547-558.

厚生省生活衛生局企画課生活化学安全対策室・化学物質点検推進連絡協議会 (1998c) 2-(ジメチルアミノ)エチ

- ルメタクリートの細菌を用いる復帰突然変異試験. 化学物質毒性試験報告, **6**, 559-564.
- 厚生省生活衛生局企画課生活化学安全対策室・化学物質点検推進連絡協議会 (1998d) 2-(ジメチルアミノ)エチルメタクリートの細菌を用いる復帰突然変異試験. 化学物質毒性試験報告, **6**, 565-568.
- 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.
- 通商産業省 (1977) 通商産業公報 (1988 年 11 月 30 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)
- 通商産業省 (1993) 通商産業公報 (1993 年 12 月 28 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)
- 通商産業省 (1999) 平成 10 年度既存化学物質の製造・輸入量に関する実態調査
内藤裕史、横手規子 監訳 化学物質毒性ハンドブック (2000) 丸善株式会社, 東京.(“Patty’s Industrial and Hygiene and Toxicology, 4th Ed.” edited by Clayton, G.D. and Clayton, F.E.)
- 日本化学工業協会 (2004) (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—2004 年度化学物質排出量調査結果— (2003 年度実績)
- 日本産業衛生学会 (2005) 許容濃度等の勧告 (2005 年度), 産衛誌, **47**, 150-177.

CERI 有害性評価書 メタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチル

平成 19 年 8 月 20 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。