

CERI 有害性評価書

2-アミノエタノール

2-Aminoethanol

CAS 登録番号 : 141-43-5

<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.....	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.....	11
7.3 実験動物に対する毒性.....	13
7.3.1 急性毒性.....	13
7.3.2 刺激性及び腐食性.....	14
7.3.3 感作性.....	15
7.3.4 反復投与毒性.....	15
7.3.5 生殖・発生毒性.....	17
7.3.6 遺伝毒性.....	19
7.3.7 発がん性.....	20
7.4 ヒト健康への影響 (まとめ).....	20
文 献.....	22

1. 化学物質の同定情報

物質名	2-アミノエタノール エタノールアミン、モノエタノールアミン
化学物質排出把握管理促進法	政令号番号 1-16
化学物質審査規制法	官報公示整理番号 2-301
CAS登録番号	141-43-5
構造式	$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{HO}-\text{C}-\text{C}-\text{NH}_2 \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} $
分子式	C ₂ H ₇ NO
分子量	61.08

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
毒劇物取締法	劇物 (含有量 20%以下のものを除く)
薬事法	医薬部外品 表示指定成分 (アミノエタノール)
労働安全衛生法	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 D 類
船舶安全法	腐食性物質 (水溶液も含む)
航空法	腐食性物質 (水溶液も含む)

3. 物理化学的性状

項 目	特 性 値	出 典
外 観	粘性液体	Merck, 2001
融 点	10.3°C	Merck, 2001
沸 点	170.8°C	Mer ck, 2001
引 火 点	85°C(密閉式)	IPCS, 2003
発 火 点	410°C	IPCS, 2003
爆 発 限 界	5.5~17 vol % (空气中) 3.0~23.5 vol % (140°C) (空气中)	IPCS, 2003 NFPA, 2002
比 重	1.0117 (25°C/4°C)	Merc k, 2001
蒸 気 密 度	2.11 (空気 = 1)	計算値
蒸 気 圧	50 Pa (20°C)、800 Pa (60°C)	Verschueren, 2001
分 配 係 数	log Kow = -1.31 (測定値) -1.61 (推定値)	SRC:KowWin, 2004
解 離 定 数	pKa = 9.4 (25°C)	Merck, 2001
土 壌 吸 着 係 数	Koc = 1 (推定値)	SRC:PcKocWin, 2004

項目	特性値	出典
溶解性	水：混和 メタノール、アセトン：混和 ベンゼン：1.4% 四塩化炭素：0.2%	Merck, 2001
ヘンリー定数	$3.73 \times 10^{-5} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{mol}$ (25°C、推定値)	SRC: HenryWin, 2004
換算係数 (気相、20°C)	1 ppm = 2.54 mg/m ³ 1 mg/m ³ = 0.394 ppm	計算値
その他	吸湿性があり、大気中の二酸化炭素を吸収する。	Merck, 2001
	pH = 12.1 (25%水溶液)	Merck, 2001

4. 製造輸入量・用途情報 (表 4-1)

表 4-1 製造・輸入量等 (トン)

年	1998	1999	2000	2001	2002
製造量	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
輸入量	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
輸出量	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
国内供給量 ^{注)}	17,000	17,000	17,000	17,000	17,000

注：国内供給量＝製造量＋輸入量－輸出量

出典：製品評価技術基盤機構 (2004)

2-アミノエタノールの2001年度の製造・輸入量は10,000～100,000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。

2-アミノエタノールは、主に界面活性剤の合成原料として使用されており、電子材料用洗浄剤(半導体基板のレジストインキ洗浄剤)や、切削油・潤滑油の添加剤としても使用されている。その他に、エチレンイミンやタウリンの合成原料、パーマ液・毛染め剤のpH調整剤、ガス精製(二酸化炭素・二硫化炭素の除去)に使用されている(製品評価技術基盤機構, 2006)。

また、殺虫剤の添加剤や、家庭用及び業務用洗剤・洗浄剤の中和剤としての用途も報告されている(経済産業省, 環境省, 2005a,b)。

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	3.58×10^{-11} (25°C、測定値)	$5 \times 10^5 \sim 1 \times 10^6$	5～10時間
オゾン	データなし		
硝酸ラジカル	データなし		

出典：SRC:AopWin, 2004 (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

2-アミノエタノールには加水分解を受けやすい化学結合はないので、水環境中では加水分解されない。

5.2.2 生分解性

2-アミノエタノールは好氣的条件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 5-2 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	83 ^{注)}	良分解性
全有機炭素 (TOC) 測定	96	
高速液体クロマトグラフ (HPLC) 測定	100	

注) N の残留形態を NH₃ として算出

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 その他の好氣的生分解性試験結果

試験方法	被験物質濃度	試験期間	分解率 (%)	出典
未馴化の下水処理水を用いた標準希釈法 (20℃)	不明	5 日間	71 (BOD)	Bridie et al., 1979
レスピロメータ (溶存酸素計) を用いた生分解性試験 (未馴化の活性汚泥濃度 30 mg/L)	100 mg/L	75~90 時間	40~45 (BOD)	Urano & Kato, 1986

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

2-アミノエタノールは、水に混和し、蒸気圧が 50 Pa (20℃)、ヘンリー定数が $3.73 \times 10^{-5} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{mol}$ (25℃) (3 章参照) であるので、水中から大気中への揮散性は低いと推定される。

2-アミノエタノールの土壌吸着係数 (K_{oc}) の値は 1 (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。しかし、解離定数 (pK_a = 9.4) (3 章参照) から、酸性～中性の環境水中では 2-アミノエタノールのアミノ基は、大部分がプロトン付加体として存在

し、腐植物質（フミン物質）のカルボキシル基などと結合する可能性がある。

以上のこと及び 5.2 の結果より、環境水中に 2-アミノエタノー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、2-アミノエタノールの生物濃縮係数 (BCF) の測定値に関する報告は得られていない。しかし、2-アミノエタノールの BCF はオクタノール/水分配係数 (log Kow) の値 -1.31 (3 章参照) から 3.2 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)

淡水では緑藻、藍藻、ハプト藻類を用いた試験報告がある。緑藻のセテナストラムを用いた生長阻害試験での 72 時間 EC₅₀ は 2.10 mg/L (バイオマス) 及び 4.01 mg/L (生長速度) であり、NOEC は 1.00 mg/L (バイオマス及び生長速度) であった (環境庁, 1997a)。同じ緑藻のセネデスムスでの 72 時間 EC₅₀ は 15 mg/L (バイオマス) 及び 22 mg/L (生長速度) であり、NOEC は 4 mg/L (バイオマス) であった (Huls, 1997a)。

調査した範囲内では、2-アミノエタノールの海産種に関する試験報告は得られていない。

表 6-1 2-アミノエタノー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 閉鎖系	22.9- 23.1	72 時間 EC ₅₀	生長阻害		環境庁, 1997a
			24-48 時間 EC ₅₀	バイオマス	2.10	
			24-72 時間 EC ₅₀	生長速度	2.45	
			0-72 時間 EC ₅₀ ²⁾	生長速度	2.80	
			72 時間 NOEC	生長速度	4.01	
			24-48 時間 NOEC	バイオマス	1.00	
			24-72 時間 NOEC	生長速度	1.00	
			0-72 時間 NOEC ²⁾	生長速度	1.00	
				(a, n)		
<i>Scenedesmus</i> ³⁾ <i>subspicatus</i> (緑藻、セネデスムス)	Directive ⁴⁾ 87/302/EEC GLP 止水	ND	72 時間 EC ₅₀	生長阻害		Huls, 1997a
			72 時間 EC ₁₀	バイオマス	15	
			72 時間 NOEC	バイオマス	6	
			72 時間 EC ₅₀	バイオマス	4	
			72 時間 EC ₁₀	生長速度	22	
				生長速度	8.5	
				(m)		

生物種	試験法/ 方式	温度 (°C)	エンドポイント		濃度 (mg/L)	文献
<i>Isochrysis galbana</i> (ハプト藻類、 イクリシ)	止水	20	96 時間 EC ₅₀	生長阻害	80	Roseth et al., 1996
			48 時間 EC ₅₀	生長速度	80	
			48 時間 EC ₅₀	クロフィル量	160	
				CO ₂ 吸収	(n)	

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、(m): 測定濃度、(n): 設定濃度、閉鎖系: 試験容器や水槽にフタ等をしているが、ヘッドスペースはある状態

1) 現学名: *Pseudokirchneriella subcapitata*、2) 文献をもとに再計算した値、3) 現学名: *Desmodesmus subspicatus*、4) 現欧州連合 (EU) テストガイドライン

6.1.2 無脊椎動物に対する毒性 (表 6-2)

無脊椎動物に対する 2-アミノエタノールの急性毒性については、淡水種としては、甲殻類のオオミジンコを用いた報告がある。48 時間 EC₅₀ (遊泳阻害) が 97.3 mg/L (環境庁, 1997b) 及び 65 mg/L (Huls, 1997b)、24 時間 LC₅₀ が 140 mg/L (Bringmann and Kuhn, 1977b) であった。海産種としては、甲殻類のブラウンシュリンプ成体に対する 48 時間 LC₅₀ が 100 mg/L 超であった (Portmann and Wilson, 1971)。

長期毒性としては、オオミジンコを用いた繁殖試験の報告があり、繁殖を指標とした 21 日間の NOEC と LOEC はそれぞれ 0.85 mg/L 及び 2.32 mg/L であった (環境庁, 1997c)。なお、この試験では、暴露期間中、高濃度での試験液の pH が高く (10.0)、その影響と考えられる死亡がみられたが、NOEC 及び LOEC 付近での pH は対照群とほとんど差はなく、また試験に用いたミジンコの死亡率も対照群と比較して有意差がなかったため、これらの濃度付近では pH による影響はなかったと判断される。

表 6-2 2-アミノエタノー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	19.3- 21.2	21.2	7.9- 10.4	24 時間 EC ₅₀	115	環境庁, 1997b
		GLP 止水				48 時間 EC ₅₀	97.3	
						48 時間 NOEC	76	
						遊泳阻害	76	
		(a, n)						
		OECD 202	19.9- 20.8	21.2	7.4- 10.0	21 日間 LC ₅₀	15.75	環境庁, 1997c
GLP 半止水		14 日間 EC ₅₀	0.88					
		21 日間 EC ₅₀	2.52					
		21 日間 NOEC	0.85					
						21 日間 LOEC	2.32	
						繁殖	(m)	
		Directive 84/449/ EEC ¹⁾	ND	ND	ND	48 時間 EC ₅₀	65	Huls, 1997b
		GLP 止水				遊泳阻害	(m)	

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
		止水	20- 22	70	7.6- 7.7	24 時間 LC ₅₀	140 (n)	Bringmann & Kuhn, 1977b
海水								
<i>Crangon crangon</i> (甲殻類、 ブラウンシュリンプ)	成体	半止水	15	ND	ND	48 時間 LC ₅₀	>100 (n)	Portmann & Wilson, 1971

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、
(n): 設定濃度、(m): 測定濃度
1) 現欧州連合 (EU) テストガイドライン

6.1.3 魚類に対する毒性 (表 6-3)

淡水魚としては、ゼブラフィッシュ、ファットヘッドミノー、メダカ、ブルーギル、ニジマス、キングョ等に対する急性毒性データがある。稚魚を用いた 96 時間 LC₅₀ の範囲は 75~2,070 mg/L にあり、このうち測定濃度によって算出された最小値はキングョに対する 170 mg/L であった (Bridie et al., 1979)。この報告で試験液の pH を中性に調整すると毒性が緩和されることも示されている。

長期試験については、カワマス成魚でのふ化率と致死・成長を指標とした 100 日間 NOEC がそれぞれ 1.77 mg/L、20 mg/L 超であり、稚魚での致死及び成長を指標とした 30~90 日間 NOEC が 14.1 mg/L であった (Mayer et al., 1986)。

調査した範囲内では、2-アミノエタノールの海水魚に関する試験報告は得られていない。

表 6-3 2-アミノエタノー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>Danio rerio</i> (ゼブラフィッシュ)	卵 (8 細胞期)	止水	25	200	8	96 時間 LC ₅₀ 96 時間 NOEC 発生	3,365 1,222 (n)	Groth et al., 1993
	稚魚	OECD 203 止水	26 ±1	ND	6.5- 7.0	24 時間 LC ₅₀	>5,000 (n)	Roseth et al., 1996
<i>Pimephales promelas</i> (ファットヘッドミノー)	18.3 mm 90 mg 30 日齢	U.S. EPA 流水	24.6	44.3	7.9	96 時間 LC ₅₀	2,070 (m)	Geiger et al., 1990
<i>Oryzias latipes</i> (メダカ)	2.4 cm 0.22 g	OECD 203 GLP 半止水	24.0- 24.5	21.2	7.3- 10.1	96 時間 LC ₅₀	>100 (a, n)	環境庁, 1997d
	2.3 cm 0.20 g	OECD 204 GLP 流水	23.6- 24.6	21.2	9.9- 10	7 日間 LC ₅₀ 14 日間 LC ₅₀ 14 日間 NOEC	>100 >100 100 (a, n)	環境庁, 1997e

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
<i>Lepomis macrochirus</i> (ブルーギル)	0.3g	止水	20	272	7.4	96 時間 LC ₅₀	>300 (n)	Johnson & Finley, 1980; Mayer & Ellersieck, 1986
	40-50 mm	止水	22	ND	ND	96 時間 LC ₅₀	329 (n)	Wolverton et al., 1970
	稚魚	止水	19.5-20.5	ND	ND	96 時間 LC ₅₀	75 (n)	Buzzel et al., 1968
<i>Oncorhynchus mykiss</i> (ニジマス)	稚魚	流水	15	272	7.4	96 時間 LC ₅₀	>200 (n)	Mayer & Ellersieck, 1986
	ふ化仔魚	APHA ¹⁾ 止水	10	272	7.4	96 時間 LC ₅₀	150 (n)	Johnson & Finley, 1980; Mayer & Ellersieck, 1986
<i>Gambusia affinis</i> (カダヤシ)	20-30 mm	APHA ¹⁾ 止水	22	ND	ND	96 時間 LC ₅₀	337.5 (n)	Wolverton et al., 1970
<i>Carassius auratus</i> (キンギョ)	6.2 cm 3.3 g	APHA ¹⁾ 止水	20	ND	7.0	24 時間 LC ₅₀	>5,000	Bridie et al., 1979
					10.1	24 時間 LC ₅₀ 96 時間 LC ₅₀	190 170 (m)	
長期毒性 淡水								
<i>Salvelinus fontinalis</i> (カワマス)	成魚	流水	ND	ND	ND	100 日間 NOEC ふ化率	1.77	Mayer et al., 1986
	稚魚					100 日間 NOEC 致死、成長	>20	
						30-90 日間 NOEC 致死、成長	14.1 (n)	

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、
(m): 測定濃度、(n): 設定濃度

1) 米国公衆衛生協会 (American Public Health Association) テストガイドライン

6.2 環境中の生物への影響 (まとめ)

2-アミノエタノー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、成長などを指標に検討が行われている。

藻類については、セレンストラムの生長阻害試験での 72 時間 EC₅₀ は 2.10 mg/L (バイオマス) 及び 4.01 mg/L (生長速度) 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。また、セレンストラムの 72 時間 NOEC は 1.00 mg/L (バイオマス及び生長速度) であった。

甲殻類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 65~97.3 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。

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 0.85 mg/L であった。

海産種としてはブラウンシュリンプに対する 48 時間 LC₅₀ が 100 mg/L 超であった。

魚類に対する急性毒性については、96 時間 LC₅₀ の範囲は 75～2,070 mg/L であった。このうち測定濃度によって算出された最小値はキンギョに対する 170 mg/L であり、GHS 急性毒性有害性区分に該当しない。長期試験については、カワマス成魚でのふ化率と致死・成長を指標とした 100 日間 NOEC はそれぞれ 1.77 mg/L、20 mg/L 超であり、稚魚での致死、成長を指標とした 30～90 日間 NOEC は 14.1 mg/L であった。調査した範囲内では、2-アミノエタノールの海水魚に関する試験報告は得られていない。

以上から、2-アミノエタノールの水生生物に対する急性毒性は、藻類に対して 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 1.00 mg/L、甲殻類では 0.85 mg/L、魚類では 1.77 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 0.85 mg/L である。

7. ヒト健康への影響 (表 7-1、図 7-1)

7.1 生体内運命

2-アミノエタノールは生体内で定常的に生成され、尿中に排泄されている。投与した場合、2-アミノエタノールは消化管、呼吸器、皮膚から吸収され、主に肝臓に分布する。吸収された 2-アミノエタノールは、リン脂質に代謝されるほか、呼気中に二酸化炭素として、尿中にはグリシン、セリン、尿素、尿酸などの代謝物として排泄される。また、経口投与において、2-アミノエタノールの代謝系が飽和に達すると、過剰分は未変化体として尿中に排泄される。

表 7-1 2-アミノエタノールの生体内運命

動物種等	投与条件	投与量	結 果	文 献
ネコ、ウサギ、ラット	ND	ND	排泄量 ラット 1.36 mg/kg/日、 ウサギ 0.9 mg/kg/日、 ネコ 0.45 mg/kg/日	Kent, C., 1995; Luck & Wilcox, 1953
女性 (11 人) 男性 (8 人)	ND	ND	尿中排泄量 女性 (11 人) 平均 0.491 mg/kg/日 (12.9-57 mg/kg/日) 男性 (8 人) で平均 0.162 mg/kg/日 (4.8-22.9 mg/kg/日)	Kent, C., 1995; Luck & Wilcox, 1953
ヒト、マウス、 ラット、ウサ ギ	<i>in vitro</i> 経皮投与	4 mg/cm ² 適用皮膚面 積:1.77 cm ²	22%溶液 吸収速度 ヒト 0.0097 mg/cm ² /時間、マウス 0.1694 mg/cm ² /時間、ラット 0.0117 mg/cm ² /時間、 ウサギ 0.0253 mg/cm ² /時間 原液 吸収速度 ヒト 0.0079 mg/cm ² /時間、マウス 0.1231 mg/cm ² /時間、ラット 0.0425 mg/cm ² /時間、 ウサギ 0.0738 mg/cm ² /時間	Sun et al., 1996

動物種等	投与条件	投与量	結 果	文 献
ブタ	摘出皮膚	4 μ g/cm ²	50 時間後に 62 %が皮膚回収	Klain et al., 1985
マウス	経皮投与	4.0 μ g	代謝 肝臓 (25.8 %)、腎臓 (2.2 %)、肺 (0.63 %)、 脳 (0.25 %)、心臓 (0.13 %)、皮膚投与部位 (12.1 %) 排泄 二酸化炭素 (19.12 %) 尿中 (5.2 %)、糞中 (0.98 %) 24 時間の尿中代謝物 未変化体、尿素、グリシン、セリン、コリ ン、尿酸等 ヒト胸部皮膚を無毛マウスへ移植し移植部 位の皮膚に 2-アミノエタノールを適用した実験 においても、分布及び排泄についてほぼ同じ 結果。 24 時間後の肝臓 リン脂質、タンパク質、未変化体、グリシ ン、セリンの画分に高濃度で検出。	Klain et al., 1985
ラット Wistar	腹腔内投与	32 μ g	8 時間後 肝臓 (49.2 %) 脳、脾臓、腎臓、心臓や横隔膜 (4.88 %) 11.5%が二酸化炭素として排泄	Taylor & Richardson, 1967
ラット	腹腔内投与	227 μ g	6 時間後 放射能の 58.5 % 肝臓のホスファチジルエタノールアミン の画分 放射能の 41.5% 肝臓のホスファチジルコリン画分	Ansell & Spanner, 1971
ラット Long-Evans 雄	腹腔内投与	112 μ g	放射能の呼気中二酸化炭素としての排泄は投 与 1 時間後に最高となり、投与後 2.5 時間後 には半減。2-アミノエタノールの放射能の 12 %、 24 時間以内に排泄、呼気に二酸化炭素 (9.2 %)、尿中 (2.8 %)。 投与 4 時間後、肝臓のホモジネート ホスファチジルエタノールアミン (8 %) ホス ファチジルコリン (2 %)、ホスファチジルセ リン (0.5 %)	Pilgeram et al., 1953
マウス C57BL/10 6 匹/群 3 群	単回大脳内 投与	ND	投与 1、4、7 日後 ミエリン及びマイクロソーム画分の脂質に取り 込まれた放射能のそれぞれ 88 %、90 %がホス ファチジルエタノールアミンに回収。 ホスファチジルエタノールアミンの放射能 は、4 日目で最大になり、7 日目には半分 以下まで減少	Horrocks, 1969
イヌ	単回投与	ND	24 時間 血液に 1.69 %検出 半減期は 19 日	Rhodes & Case, 1977
ラット	単回経口投 与	33.3、333、 530mg/kg	投与後 24 時間 排泄量を最高に、3 日後までにそれぞれ未変 化体として 6.3、36.7、47.8 %が尿中に排泄。 2-アミノエタノールの代謝系が飽和に達す ると、過剰分は尿中に排泄されることが示 唆。	Luck & Wilcox, 1953

動物種等	投与条件	投与量	結 果	文 献
マウス	腹腔内投与	4.0 μ g	5分後 呼気中に二酸化炭素としての放射能が検出。 24時間後 17.93%が、二酸化炭素として排泄。	Klain et al., 1985

ND: データなし

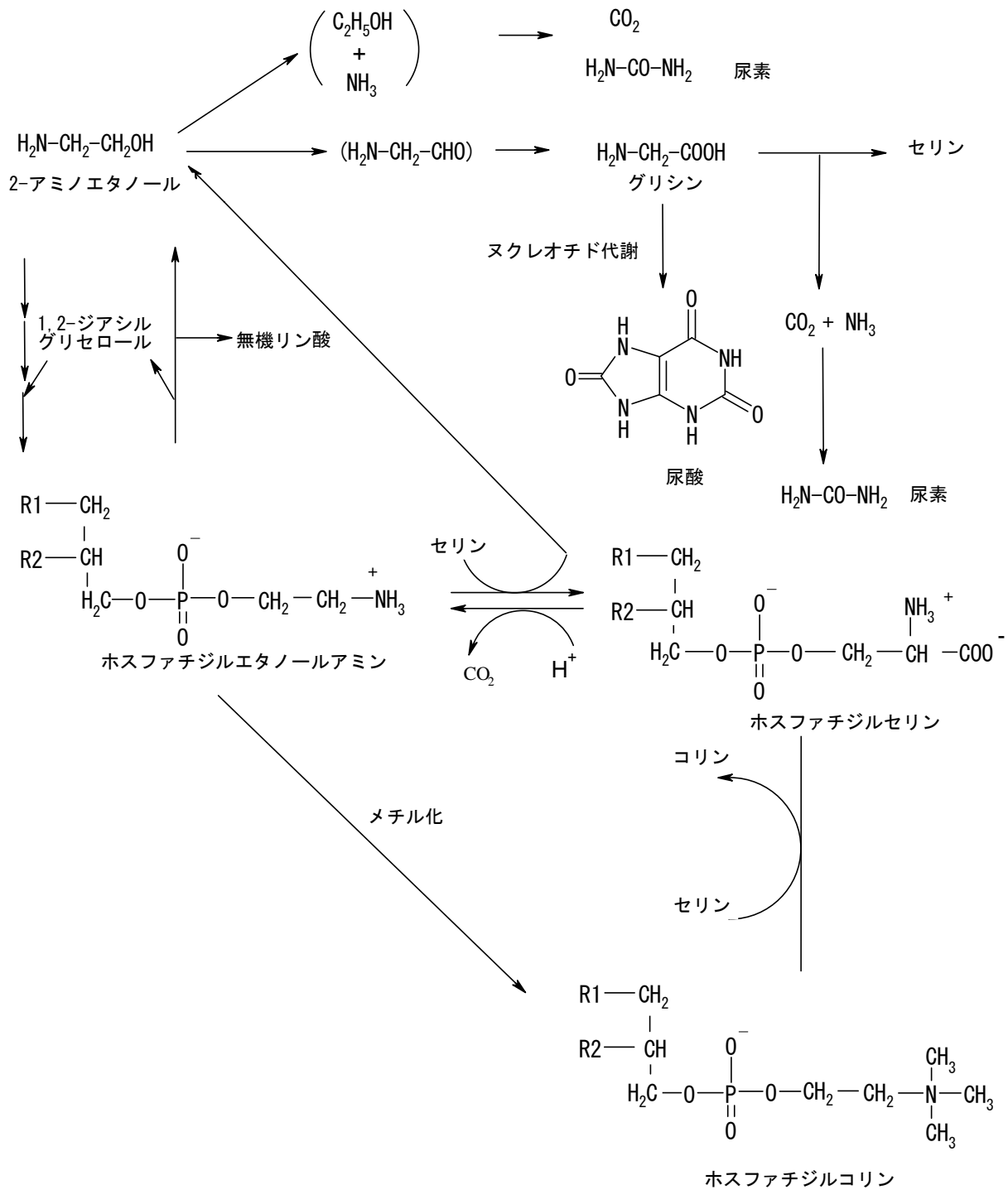


図 7-1 2-アミノエタノールの代謝経路 (GDCh BUA, 1996; Kent, C., 1995 より作成)

7.2 疫学調査及び事例 (表 7-2)

2-アミノエタノールは、ヒトに対して、吸入暴露では呼吸器系の炎症、肝臓への影響、退行性及びアレルギー性皮膚病変の影響をもたらす。経皮暴露では皮膚炎が認められている。2-ア

ミノエタノールは pH 調整剤としてパーマ液、毛髪染料等にも含まれており、それらの吸入暴露では喘息、皮膚病変、発熱などのアレルギー反応がみられ、経皮暴露では丘疹、浮腫及び紅斑が認められている。また、2-アミノエタノールオレイン酸塩が静脈瘤の硬化療法に使われた際に、腎不全やアレルギー反応が認められている。

表 7-2 2-アミノエタノー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
a. 急性・慢性影響			
ボランティア	1.5 時間 半閉塞経皮適用 (詳細不明)	発赤、浮腫	Browning, 1953
ボランティア	2-アミノエタノール溶液 (30%水溶液 HCl pH=5.5 に調整) 一滴点眼	一時的な刺激性、充血	Grant, 1974
作業員	2-アミノエタノール原液の 高濃度の蒸気 単回吸入暴露(詳細不明)	急性肝障害を示し、その後慢性肝炎	Jindrichova & Urban, 1971
化学工場従業員 500 例	ND	眼の炎症 3 例が 2-アミノエタノール に起因。影響がみられた角膜の細胞 層は除去され、48 時間以内に損傷は 治癒	McLaughlin, 1946
作業員	2%2-アミノエタノール含有の 切削油 経皮投与試験	皮膚炎	Blum A, Lischka G, 1997
作業員	2%アミノエタノール含有の 水溶性オイル 経皮投与試験	手に皮膚炎	Bhushan M, Craven NM, Beck MH,1998
工場従業員 人数不明	吸入暴露 1mg/m ³ 以上 金属用腐食防止剤として使用	上部呼吸器の炎症、慢性気管支炎、 慢性肝炎 従業員の 6-12%: 退行性及びアレルギー性皮膚病変	Paustovskaya et al., 1973
工場従業員 104 人(男性 64 人、女性 40 人)	吸入暴露 暴露濃度不明 金属用腐食防止剤として使用 使用期間:1-3 年	退行性及びアレルギー性皮膚病変、 湿疹	Tsyrukunov, 1975
小規模生産工場従業員(米 国)	事故的暴露(2 回) 暴露濃度不明 事故間隔:2 か月	のどの痛みと頭痛 (2 人)	Wason et al., 1991
b. 2-アミノエタノール含有製品			
ボランティア 12 人 女性	パーマ液等 0.2 mL (2-アミノエタノール 5.9%含有) 連続経皮適用(パッチ試験) 23 時間/日 21 日間連続	軽度の紅斑、丘疹	HTR, 1980
ボランティア 25 人	パーマ液等 0.3 mL (2-アミノエタノール 5.9%含有) 経皮適用(閉塞パッチ方式) 48 時間連続	刺激性の影響なし	IRL, 1980

対象集団 性別・人数	暴露状況/暴露量	結果	文献
患者 14 人 (職業暴露又は 個人的使用で 暴露され、医 療機関で診察)	2-アミノエタノールを含む ヘアケア製品	接触皮膚炎、鼻炎、喘息、発熱、鼻 感冒(鼻かぜ)	Gelfand, 1963
患者 14 人 (職業暴露又は 個人的使用で 暴露され、医 療機関で診察)	吸入試験 (0.00001-10 % : 刺激性を 示さない濃度)	刺激性あり(14/14)	Gelfand, 1963
患者 13 人 (職業暴露又は 個人的使用で 暴露され、医 療機関で診察)	1% 2-アミノエタノール溶 液: 0.02mL	感作性あり (13 人)	Gelfand, 1963
ボランティア 165 人	毛髪染料 (2-アミノエタノ ール 0.5 % 含有: 色素成分を 含まない 25%エタノール溶 液) 経皮適用(反復パッチ試験、 半閉塞式、腕部皮膚) 24 時間/日 3 日/週 3 週間	丘疹、浮腫、軽度の紅斑	HTR, 1981
52 歳、54 歳 女性	静脈注射(脚部) 134-178 mg の 2-アミノエタ ノールオレイン酸塩	急性腎不全(初期に頭痛、腹痛、吐き 気、嘔吐がみられた) 2、3 週間後に腎機能は回復	Maling & Cretney, 1975
32 歳 女性	静脈注射 2-アミノエタノールオレイ ン酸塩溶液 1 回目投与後 1 週間後に 2 回目投与	薬物アレルギー反応 (震え、筋硬直)	Watson, 1958

ND: データなし

7.3 実験動物に対する毒性

7.3.1 急性毒性 (表 7-3)

実験動物に対する急性毒性の LD₅₀ は、経口投与では、マウスで 500 mg/kg 超～15,000mg/kg、ラットで 500 mg/kg 超～20,000 mg/kg、ウサギでは 500 mg/kg 超～1,000 mg/kg である。経皮投与での LD₅₀ は、ウサギで 1,000 mg/kg である。

マウスに単回経口投与した試験で、極度の衰弱が、また、ラットに経口投与、腹腔内投与、静脈内投与、及び筋肉内投与した試験のそれぞれにおいて、無関心、自発運動の低下、呼吸困難、麻痺、強直性・間代性けいれん等の症状と限局性壊死 (肝細胞、腸粘膜及び膵臓) が認められている。

表 7-3 2-アミノエタノー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)	>500-15,000	>500-20,000	>500-1,000	620-820
吸入 LC ₅₀ (ppm)	ND	ND	ND	ND
経皮 LD ₅₀ (mg/kg)	ND	ND	1,000	ND
腹腔内 LD ₅₀ (mg/kg)	126-1,800	67-981	ND	ND
静脈内 LD ₅₀ (mg/kg)	ND	225-860	ND	ND
皮下 LD ₅₀ (mg/kg)	2,537	1,500	ND	ND
筋肉内 LD ₅₀ (mg/kg)	ND	1,750	ND	ND

ND: データなし

出典: BASF, 1930; Eli Lilly and Co., 1992; Hartung and Cornish, 1968; Koch, 1954; Koch and Hagen, 1957; Ling, 1932; Loscher, 1983; Oettel and Zeller, 1966; Rodionova, 1964; Sidorov and Timofievskaya, 1979; Sidorov et al., 1968; 後藤ら, 1994

7.3.2 刺激性及び腐食性 (表 7-4)

2-アミノエタノールは、ウサギの皮膚及び眼に対して刺激性ないし腐食性を示す。

表 7-4 2-アミノエタノー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	適用量/ 濃度	結果	文献
マウス 6匹/群	皮膚刺激性 剃毛背部皮膚	20 時間	1、5、10 % 2- アミノエタ ノール含有 アセトン溶 液	皮膚に病理組織学的変化なし	Helman et al., 1986
ウサギ	皮膚刺激性 剃毛皮膚	適用 1 分、5 分後洗浄	パッチ試験 (2.5x 2.2 cm の木綿パ ッチに未希 釈被験物質 滴下し適用)	1 日後: 皮膚の出血 発赤、壊死 8 日後: 鱗屑形成	Oettel & Zeller, 1966, 1967
ウサギ	皮膚刺激性 剃毛皮膚	適用 15 分後 洗浄		1 日後: 軽度の発赤、壊死 8 日後: 壊死	
ウサギ	皮膚刺激性 剃毛皮膚	20 時間適用 後洗浄なし		1 日後: 軽度の発赤、壊死、浮腫 8 日後: 壊死	
ウサギ	皮膚刺激性 耳介	20 時間適用 後洗浄なし		耳介への浸透で、8 日後に反対側ま で壊死。	
ウサギ	皮膚刺激性 無傷皮膚	ND	原液	強い刺激性 (紅斑と浮腫、刺激性指 数 7 最高値、詳細不明) 72 時間後: 浮腫は消失。紅斑は亢進、 真皮と表皮の壊死	Dutertre-Cat ella et al., 1982
ウサギ	皮膚刺激性 剃毛皮膚 非剃毛皮膚	4 時間 24 時 間 (30 % のみ) 閉塞適用	30 %、85 %、 100 % 2-アミノエ タノール溶 液 溶媒不明	4 時間: 剃毛及び非剃毛部位のいずれも 壊 死(腐食) 30%溶液の 24 時間適用後: 壊死	CTFA, 1974, 1979
ウサギ	剪毛経皮	2 週間 10 回以上塗	1-100 % 溶 液、	1-10%: 重度の炎症 10%超: 腐食	CTFA, 1944

動物種等	試験法 投与方法	投与期間	適用量/ 濃度	結果	文献
		布	投与液量 0.1 ml		
ウサギ	結膜のう	適用後洗浄 有無不明	適用量不明 原液	1、24 時間後: 角膜が不透明、浮腫。 8 日後: 瞬膜、結膜、眼瞼の化学火傷の治癒みられず	Oettel & Zeller, 1966, 1967
ウサギ	結膜のう	適用後洗浄 有無不明	適用量不明 原液	角膜、虹彩、結膜の刺激 30 分後:出血その後数日継続 刺激の程度(最高値 110) 24 時間後 : 93 以上 4-7 日: 96 以上	Dutertre-Cat ella et al., 1982
ウサギ	結膜のう	適用後洗浄 有無不明	適用量不明 1、5 %の 2- アミノエタ ノール水溶 液	24 時間後の観察: 1 %: 刺激性 (5/10) 5 %: 重度刺激性、壊死 (9/10) ()は頻度	Carpenter & Smyth, 1946
ウサギ	結膜のう	ND	ND	重度の刺激	Union Carbide, 1972
ウサギ	結膜のう	適用後洗浄 有無不明	1 滴 30 %の 2-ア ミノエタノ ール溶液 (HCl で pH = 5.5 に 調整)	眼の一時的な刺激と充血	Grant, 1974

ND: データなし

7.3.3 感作性

2-アミノエタノールの実験動物に対する感作性については、実験条件の詳細は不明であるが、モルモットでの皮膚感作試験において 5 匹中 4 例において中程度の感作性がみられたとする報告 (Eastman Kodak, 1992) がある。

7.3.4 反復投与毒性 (表 7-5)

2-アミノエタノールの反復投与毒性については、マウス、ラットを用いた経口投与試験、ラット、モルモット、イヌを用いた吸入暴露試験、ラットを用いた経皮投与試験が行われている。

経口投与では、ラットにおける 90 日間試験 (GDCh BUA, 1996; Mellon Institute, 1950; Smyth et al., 1951) で、肝臓、腎臓、脾臓、精巣に病理組織学的変化が認められ、NOAEL は 320 mg/kg/日としている報告があるが、原著の入手が困難で、詳細不明の部分が多く、信頼性を確認することができなかった。吸入暴露では、ラットにおける 40 日間連続暴露試験 (Weeks et al., 1960) で 5 ppm (12 mg/m³) の暴露で、表皮の異常色素沈着、脱毛、嗜眠がみられるが、報告されているいずれの試験も単一用量の試験で、投与群に変化が観察されていることから、NOAEL は求

められない。経皮投与では、肝臓の脂肪変性や皮膚の壊死が認められたが、試験期間が 1～7 日と短く、単一用量での試験であるため NOAEL は求められない。なお、幾つかの試験でけいれんや嗜眠など神経系への影響と思われる症状がみられている。マウスの単回投与試験でも同様にけいれんの症状がみられているが、詳細不明の部分が多く、神経毒性の有無ははっきりしない。

表 7-5 2-アミノエタノールの反復投与毒性試験結果

動物種等	試験法 投与方法	投与期間	投与量	結 果	文 献
マウス 雌 3 匹/群	強制経 口投与	5 日間	10、100、1,000 mg/kg/日	1,000 mg/kg/日: 無関心、呼吸困難、食欲不振、強 直性・間代性けいれん、斜視、軟 便、粗毛、3 日目死亡 (3/3)	EHRT, 1987
ラット 10 匹/群	経口投 与 (混餌)	90 日間	0、160、320、 640、1,280、 2,670 mg/kg/ 日	640 mg/kg/日以上: 肝臓と腎臓の重量増加 1,280 mg/kg/日以上:死亡数の増加、 肝臓、腎臓、脾臓、精巣の病理組 織学検査において変化あり (詳細 不明) NOAEL : 320 mg/kg/日	GDCh BUA, 1996; Mellon Institute, 1950; Smyth et al., 1951
ラット 雌 5 匹/群	強制経 口投与 または 皮下投 与	4 日間、 一日 3 回 (経口又 は 皮下投 与)	500 mg/kg/回	1 匹死亡、 病理検査で十二指腸と副腎の変化な し	Szabo & Reynolds, 1975
ラット 雌雄 9 匹/群	経口と 魚γ (混餌 2- アミノ エタノ ール 2%)	36 日間	0、1,000 mg/kg/日	1,000 mg/kg/日: 高シュウ酸尿症の兆候なし	Richardson, 1965
ラット 雌雄 20 匹/群	吸入暴 露	40 日間連 続 24 時間/ 日	0、5 ppm (0、12 mg/m ³)	5 ppm 12 日後 表皮の異常色素沈着 3 週間後 脱毛(特に雌)、嗜眠	Weeks et al., 1960
ラット 雌 45 匹/群	吸入暴 露	90 日間連 続 24 時間/ 日	0、12 ppm (0、29 mg/m ³)	12 ppm 10 日後 嗜眠、皮膚の落屑、表皮の肥厚、 脱毛	
ラット 雌 45 匹/群	吸入暴 露	30 日間連 続 24 時間/ 日	0、66 ppm (0、162 mg/m ³)	66 ppm 死亡率 83% (37/45) 嗜眠、結腸内腔の拡張、肝臓の脂 肪変性、呼吸回数の増加、肝細胞 及び腎臓尿細管上皮細胞の腫大、 肺炎 (軽度)、掌と鼻の痂皮形成及 び筋層壊死 (2 週間以内)	

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 30 匹/群	吸入暴 露	90 日間連 続 24 時間/ 日	0、15 ppm (0、37mg/m ³)	10 日後 嗜眠、体重減少、皮膚の落屑、表 皮の肥厚	Weeks et al., 1960
モルモット 雄 22 匹/群	吸入暴 露	24 日間連 続 24 時間/ 日	0、75 ppm (0、184 mg/m ³)	75 ppm 死亡率 75 % 嗜眠、結腸内腔の拡張、肝臓の脂 肪変性、呼吸回数が増加、耳と鼻 の痂皮形成その後筋層に潰瘍/壊 死、精子形成の阻害	
イヌ 3 匹/雄	吸入暴 露	60 日間連 続 24 時間/ 日	0、6 ppm (0、15 mg/m ³)	6 ppm 自発行動の減少、体重減少 (軽 度)、腹部脱毛、陰のうの黒色痂 皮形成	Weeks et al., 1960
イヌ 3 匹/雄	吸入暴 露	90 日間連 続 24 時間/ 日	0、12 ppm (0、29 mg/m ³)	12 ppm 軽度の嗜眠	
イヌ 3 匹/雄	吸入暴 露	90 日間連 続 24 時間/ 日	0、26 ppm (0、64 mg/m ³)	26 ppm 嗜眠、震え、腹部と陰のうの皮膚 の刺激性症状、皮膚の基底細胞層 の水疱形成、腹部と陰のうに潰瘍 形成 (1 週間以内)	
イヌ 雄 3 匹/群	吸入暴 露	30 日間連 続 24 時間/ 日	0、102 ppm (0、250 mg/m ³)	25 日後 1 匹死亡 48 時間以内: 無関心、嗜眠 2 週間目: 下痢、嘔吐、呼吸困難、軽 度の発熱、震え 病理所見(肉眼): 頭部反転動作、耳介 浮腫及び血腫 (その後壊死)、潰瘍 形成 (眼、鼻、足の肉球、陰のう、 母趾球、耳介)、脾臓萎縮、肺出 血巣、小腸壁菲薄化 病理所見 (顕微鏡): 肝臓中心静脈う っ血、肝細胞空胞化、脾臓ろ胞の リンパ球の消失、腎臓の曲尿細管 混濁腫脹、肺うっ血、筋層に到る 皮膚の壊死、精子形成の阻害 血液検査: ヘモグロビンの減少、ヘマ クリット値の減少、リンパ球の減 少、アルブミンの減少、グロブリ ンの増加	
ラット ND	経皮投 与	1-7 日間	0、4 mg/kg/ 日	4 mg/kg/日 心臓と肺に変化なし び慢性の肝細胞の脂肪変性、その 後皮膚の壊死	Jindrichova & Urban, 1971

ND: データなし

7.3.5 生殖・発生毒性 (表 7-6)

2-アミノエタノールの生殖・発生毒性については、ラット、ウサギを用いた発生毒性試験が行われているが、生殖毒性に関する報告はない。

雌のラットに、0、50、300、500 mg/kg/日を器官形成期間（妊娠6～15日）に経口投与した試験で、胚/胎児には、50 mg/kg 超で胸骨の変異、奇形発現率増加、死亡胎児数の増加、50、300 mg/kg で雄に水腎症、300 mg/kg 超で体重低値傾向、500 mg/kg/日で吸収胚増加が認められた。300 mg/kg 以上では、胎児に体重低値傾向がみられたが、有意な変化ではない。母動物には、500 mg/kg/日で嗜眠、反応性低下が認められており（Mankes, 1986 a ,b）、母動物に対する NOAEL を 300 mg/kg/日、胚及び胎児に対する LOAEL を 50 mg/kg/日と判断する。

表 7-6 2-アミノエタノールの生殖・発生毒性試験結果

動物種等	試験法投与方法	投与期間	投与量	結果	文献
ラット	強制経口投与	器官形成期（妊娠6-15日と推定）	500 mg/kg/日	500 mg/kg/日 母動物への影響がみられた(詳細不明) 胎児: 影響なし	BASF, 1992
ラット Long-Evans 64匹 雌	強制経口投与	妊娠6-15日（器官形成期）	0、50、300、 500 mg/kg/日	胚/胎児 50、300 mg/kg 雄:水腎症 50 mg/kg 超 胸骨の変異、奇形発現率増加 一腹あたりの死亡胎児数の増加 300 mg/kg 超 体重低値傾向 500 mg/kg/日 吸収胚増加 母動物 500 mg/kg/日 嗜眠、反応性低下、8 時間後に正常に復す 胚/胎児: LOAEL 50 mg/kg/日 母動物: NOAEL 300 mg/kg/日 (本評価書)	Mankes, 1986 a ,b
ラット Wistar 雌 25匹/群	強制経口投与	妊娠6-15日（20日目、帝王切開）	0、40、120、 450 mg/kg/日	450 mg/kg/日 母動物: 摂餌量の減少、体重減少、体重増加抑制 胚/胎児: 影響なし	Hellwig & Liberacki, 1997
ラット 75匹/群 雌	経皮投与 閉塞投与	妊娠6-15日。 6時間/日 帝王切開:妊娠 21日目	0、10、25、 75、225 mg/kg/日	225 mg/kg/日 母動物: 紅斑、落屑(軽度)、壊死、痂皮、癬痕形成(皮膚)、体重増加抑制 胚/胎児: 影響なし	Breslin et al., 1991,1992
ラット 雌	経皮投与	妊娠6-15日。 6時間/日	0、10、25、 75、225 mg/kg/日	225 mg/kg/日: 母動物: 皮膚刺激、体重増加抑制/減少、紅斑、壊死、痂皮、癬痕 胚/胎児: 影響なし	Liberacki et al., 1996

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 雌	経皮投 与	妊娠 6-18 日。 6 時間/日	0、10、25、 75 mg/kg/日	75 mg/kg/日: 母動物: 皮膚刺激、体重増加抑制 /減少、皮膚刺激、紅斑、壊死、 痂皮、癬痕 胚/胎児: 影響なし	Liberacki et al., 1996
ウサギ NZW 雌 15 匹/群	経皮投 与 閉塞投 与(水溶 液) OECD ガイド ライン 414 準拠	妊娠 6-18 日。 6 時間/日 帝王切開 妊娠 29 日目	10、25、75 mg/kg/日	25 mg/kg/日 母動物: 痂皮、紅斑(一過性)、 浮腫 75 mg/kg/日 母動物: 皮膚損傷(斑状出血、剥 離、痂皮、紅斑、壊死) 胚/胎児: 影響なし	U.S.CMA, 1993

ND: データなし

7.3.6 遺伝毒性 (表 7-7)

2-アミノエタノールの遺伝毒性については、*in vitro* の復帰突然変異試験、染色体異常試験、遺伝子変換試験、姉妹染色分体交換試験、形質転換試験で陰性であり、*in vivo* の小核試験でも陰性を示したことから、2-アミノエタノールは遺伝毒性を示さないと判断する。

表 7-7 2-アミノエタノールの遺伝毒性試験結果

	試験	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、 TA1535、 TA100	プレイン キューベ ーション法	10-3,333 μ g/plate	—	—	Mortelmans et al., 1986
		ネズミチフス 菌 TA100	プレイン キューベ ーション法	10-10,000 μ g/plate	—	—	
		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	0.2-2,000 μ g/plate	—	—	Dean et al., 1985
		ネズミチフス 菌 TA98、TA100、 TA1535、 TA1537、 TA1538	プレート 法	125-4,000 μ g/plate	—	—	

	試験	試験材料	処理条件	用量	結果 -S9 +S9	文献
		ネズミチフス菌 TA98、TA100、 TA1535、 TA1537、 TA1538	プレート 法	0.2-2,000 μ g/plate	— —	Brooks & Hodson-Walker, 1981
		ネズミチフス菌 TA1534、 TA1535	プレート 法	1,016-10,150 μ g/plate	— —	Arutiunian et al., 1987
	遺伝子変換試験	酵母 <i>Saccharomyces cerevisiae</i> JD1	ND	10-5,000 μ g/mL	— —	Brooks & Hodson-Walker, 1981; Dean et al., 1985
	染色体異常試験	ラット肝細胞 株(RL ₄)	ND	100-400 μ g/mL	—	Brooks&Hodson-Walker, 1981; Dean et al., 1985
		ヒトリンパ球	ND	0.61-61.08 μ g/mL	(+)	Arutiunian et al., 1987
	姉妹染色分体 交換試験	ヒトリンパ球	ND	0.61-61.08 μ g/mL	—	Arutiunian et al., 1987
	形質転換試験	ハムスター (Syrian)	ND	0、25、50、100、 200、500 μ g/ml	—	Inoue et al.,1982
<i>in vivo</i>	小核試験	マウス (NMRI)	ND	375、750 or 1500 mg/kg/ 日	—	BASF, 1995

+： 陽性、(+): 弱い陽性、—: 陰性、ND: データなし、

7.3.7 発がん性

調査した範囲内では、2-アミノエタノー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。なお、マウスにジメチルベンズアントラセンを単回皮内投与後2-アミノエタノールオレイン酸塩溶液(2-アミノエタノールとして15mg/kg)を皮内投与したプロモーション試験で、「弱い」ないし「中等度」の発がんのプロモーション作用がみられたとする報告(Salaman and Glendenning, 1957)があるが、ここでみられた皮膚の腫瘍は化合物の反復投与により皮膚組織の変性と再生が繰り返された結果であることが示唆されている(Gangolli et al., 1972)。

国際機関等では2-アミノエタノー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)

2-アミノエタノールは生体内で定常的に生成され、尿中に排泄されている。投与した場合、2-アミノエタノールは消化管、呼吸器、皮膚から吸収され、主に肝臓に分布する。吸収された2-アミノエタノールは、リン脂質に代謝されるほか、呼気中に二酸化炭素として、尿中にはグリシン、セリン、尿素、尿酸などの代謝物として排泄される。また、2-アミノエタノールの代

謝能飽和に達すると、過剰分が尿中に排泄される。

疫学調査及び事例では、2-アミノエタノールは、ヒトに対して、吸入暴露では呼吸器系の炎症、肝臓への影響、退行性及びアレルギー性皮膚病変の影響をもたらす。経皮暴露では発赤、浮腫が認められている。2-アミノエタノールは pH 調整剤としてパーマ液等にも含まれており、製品の吸入暴露で喘息、皮膚炎、発熱などのアレルギー反応を誘発することがあり、経皮暴露部位には丘疹、浮腫及び紅斑が認められている。また、2-アミノエタノール含有オレイン酸が静脈瘤の硬化療法に使われた際に、腎不全やアレルギー反応の発症が認められている。

実験動物に対する急性毒性としては、経口投与での LD₅₀ は、マウスで 500 mg/kg 超～15,000mg/kg、ラットで 500 mg/kg 超～20,000 mg/kg、ウサギでは 500 mg/kg 超～1,000 mg/kg である。経皮投与での LD₅₀ は、ウサギで 1,000 mg/kg である。マウスの単回経口投与試験では極度の衰弱が、ラットの非経口投与経路試験では、無関心、活動減少、呼吸困難、麻痺、けいれんと肝細胞、腸粘膜及び膵臓の限局的な壊死が認められている。

2-アミノエタノールはウサギの皮膚及び眼に対して重度の刺激性ないし腐食性を示す。

2-アミノエタノールの実験動物に対する感作性については、モルモットで中程度の感作性がみられたとする報告がある。

反復投与毒性試験では、経口投与では、ラットに死亡数増加、肝臓、腎臓、脾臓、精巣に病理組織学的変化が認められ、NOAEL は 320 mg/kg/日としている報告があるが、原著の入手が困難で、詳細不明の部分が多く、信頼性を確認することができなかった。吸入暴露では、ラットにおける 40 日間連続暴露試験で 5 ppm への暴露で、表皮の異常色素沈着、脱毛、嗜眠がみられるが、報告されているいずれの試験も単一用量の試験で、投与群に変化が観察されていることから、NOAEL は求められない。経皮投与では、肝臓の脂肪変性や皮膚の壊死が認められたが、試験期間が短く一用量での試験であるため NOAEL は求められなかった。なお、幾つかの試験でけいれんや嗜眠など神経系への影響と思われる症状がみられている。マウスの単回投与試験でも同様にけいれんの症状がみられているが、詳細不明の部分が多く、神経毒性の有無ははっきりしない。

生殖毒性試験に関する報告はなく、発生毒性としては、ラットに 2-アミノエタノールを妊娠 6～15 日（器官形成期）に経口投与した試験で、胚/胎児に 50 mg/kg で雄に水腎症、雌雄に胸骨の変異、奇形発現率増加、一腹あたりの死亡胎児数の増加がみられた。母動物に 500 mg/kg/日で嗜眠、反応性低下等毒性がみられた。胚・胎児毒性の LOAEL は 50 mg/kg/日、母動物の NOAEL は 300 mg/kg/日と判断する。経皮投与した試験では、母動物に壊死、痂皮形成、癬痕形成（皮膚）、体重増加抑制が認められたが、胚・胎児に対する影響は最高用量の 225 mg/kg/日までみられていない。

遺伝毒性では、*in vitro* の復帰突然変異試験、染色体異常試験、遺伝子変換試験、姉妹染色分体交換試験及び形質転換試験で陰性であり、*in vivo* では小核試験で陰性を示したことから、2-アミノエタノールは遺伝毒性を示さないと判断する。

調査した範囲内では、2-アミノエタノー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ず、発がん性の有無は判断できない。国際機関等では 2-アミノエタノー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.
- Anonym (1968) Ethanolamines., Am. Ind. Hyg. Assoc. J. **29**, 312-315.
- Ansell, G.B. und Spanner, S. (1971) Studies of the origin of choline in the brain of the rat. Biochem. J., **122**, 741-750.
- Arutiunian, R.M., Zaliman, G. G., Mugnetsian, E.G. and Gukasian, L.A. (1987) Mutagenic action of latex polymerization stabilizers in various test system. Tsitol. Genet., **21**, 450-454. (GDCh BUA, 1996 から引用)
- BASF (1930) Untersuchungen mit Ethanolaminen, z. B. Monoethanolamin, Diethanolamin, Triethanolamin, Triethanolaminseife. NTIS/OTS 0521187 # 86-890000681. US Department of Commerce. Springfield, VA. (GDCH BUA, 1998 から引用)
- BASF (1992) Projekt Nr. 10R0351/91029 vom 22. Januar 1992 (unveröffentlicht). (GDCH BUA, 1996 から引用)
- BASF (1995) Unveröffentlichte Studie. Report cytogenetic study in vivo of monoethanolamin in mice micronucleus test single oral administration, project no.: 26M0221/944213. Department of Toxicology BASF Aktiengesellschaft, Ludwigshafen/Rhein, I -III, 1-22. (GDCH BUA, 1996 から引用)
- Bergmann, H. and Eckert, H. (1990) Effects of monoethanolamine on growth and biomass formation of rye and barley. Plant Growth Regulation, **9**, 1-8. (GDCh BUA, 1996 から引用)
- BIBRA (1989) The British Industrial Biological Research Association. Etanolamine. 1, 1, 11. (GDCH BUA, 1996 から引用)
- Binks, S.P., Smilie, M.V., Glass, D.C., Fletcher, A.C., Shackleton, S., Robertson, A.S., Levy, J.S., and Chipman, J.K. (1992) Occupational Exposure Limits Criteria Document for Ethanolamine.
- Bhushan M, Craven NM, Beck MH (1998) Contact allergy to 2-aminoethanol (monoethanolamine) in a soluble oil.. Contact Dermat., **39**(6), 321.
- Blum A, Lischka G (1997) Allergic Contact Dermatitis from Mono-, Di-, and Triethanolamine. Contact Dermat., **36**(3), 166.
- Breslin, W.J., Zielke, G.J. and Stebbins, K.E. (1991) Monoethanolamine: Dermal teratology study in Sprague-Dawley rats., Unveröffentlichte Untersuchung der DOW Chemical Company Nr. K-000723-006, 1-50.
- Breslin, W.J., Zielke, G.J. and Stebbins, K.E. (1992) Developmental toxicity of monoethanolamine (MEA) in rats following dermal exposure. The Toxicologist., **12**, 102. (GDCH BUA, 1996 から引用)
- Bridie, A.L., Wolff, C.J.M. and Winter, M. (1979) BOD and COD of some petrochemicals. Water Res., **13**, 627-630.
- Bridie, A.L., Wolff, C.J.M. and Winter, M. (1979) The acute toxicity of some petrochemicals to goldfish. Water Res. **13**, 623-626
- Bringmann, G. (1978) Bestimmung der biologischen Schädigung wassergefährdender Stoffe gegen Protozoen I. Bakterienfressende Flagellaten. Z. Wasser Abwasser Forsch., **11**, 210-215.
- Bringmann, G. and Kuhn, R. (1976) Vergleichende Befunde der Schädigung wassergefährdender Stoffe gegen Bakterien (*Pseudomonas putida*) und Blaualgen (*Microcystis aeruginosa*). Gwf-wasser/abwasser, **117**, 410-413.
- Bringmann, G. and Kuhn, R. (1977a) Grenzwerte der Schädigung wassergefährdender Stoffe gegen Bakterien (*Pseudomonas putida*) und Grünalgen (*Scenedesmus quadricauda*) im Zellvermehrungshemmtest. Z. Wasser Abwasser Forsch., **10**, 87-98.
- Bringmann, G. and Kuhn, R. (1977b) Befunde der Schädigung wassergefährdender Stoffe gegen *Daphnia magna*. Z. Wasser Abwasser Forsch., **10**, 161-166.
- Bringmann, G. and Kuhn, R. (1978) Grenzwerte der Schädigung wassergefährdender Stoffe gegen Blaualgen (*Microcystis aeruginosa*) und Grünalgen (*Scenedesmus quadricauda*) im Zellvermehrungshemmtest. Vom Wasser, **50**, 45-60.
- Bringmann, G. and Kuhn, R. (1980) Bestimmung der biologischen Schädigung wassergefährdender Stoffe gegen Ptozoen II. Bakterienfressende Ciliaten. Z. Wasser Abwasser Forsch., **1**, 26-31.
- Bringmann, G., Kuhn, R. and Winter, A. (1980) Bestimmung der biologischen Schädigung wassergefährdender Stoffe gegen Protozoen III. Saprozoische Flagellaten. Z. Wasser Abwasser Forsch., **13**, 170-173.
- Brooks, T.M. and Hodson-Walker, G. (1981) Toxicity studies with fine chemicals: In vitro genotoxicity studies with monoethanolamine, diethanolamine and triethanolamine with attachments. NTIS/OTS 0520406 # 86-890000968. US Department of Commerce. Springfield, VA. (GDCH BUA, 1996 から引用)
- Browning, E.(1953) Toxicity of industrial organic solvents. (GDCH BUA, 1996 から引用)

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。

- Buzzell, J.C.J., Young, R.H.F. and Ryckman, D.W. (1968) Behavior of organic chemicals in the Aquatic Environmet part II. -behavior in dilute systems. Environ. sarinity engineering labs., Washington University, St.Louis, MO: 81. (U.S EPA, 2004a から引用)
- Carpenter, C.P. and Smyth, H.F., Jr. (1946) Chemical burns of the rabbit cornea. Am. J. Ophthalmol. **29**, 1363, 1372. (GDCh BUA, 1996 から引用)
- Chakrabarty, R.N., Dhaneshwar, R.S., Rajagopalan, S. and Rao, C.S.G. (1969) Tretability of scrubber waste containing monoethanolamine. Environ. Health, **11**, 125-135. (GDCh BUA, 1996 から引用)
- CIR (1983) Cosmetic Ingredient Review. Saffty Assessment of Cosmetic Ingredients. J. Am. Coll. Toxicol., **2**, 183-235
- CTFA (1944) Cosmetic Toiletry and Fragrance Association. Submission of data by CTFA (2-5-21). (CIR,1983 から引用)
- CTFA (1974) Cosmetic Toiletry and Fragrance Association. Submission of data by CTFA (2-5-22). (CIR,1983 から引用)
- CTFA (1979) Cosmetic Toiletry and Fragrance Association. Submission of data by CTFA (2-5-23). (CIR,1983 から引用)
- De Zwart, D. and Slooff, W. (1987) Toxicity of mixtures of heavy metals and petrochemicals to *Xenopus laevis*. Bull.Environ.Contam.Toxicol. **38**, 345-351.
- Dean, B.J., Brooks, T.M., Hodson-Walker, G. und Hutson, D.H. (1985) Genetic toxicology testing of 41 industrial chemicals. Mutat. Res., **153**, 57- 77. (GDCh BUA, 1996 から引用)
- Dutertre-Catella,H.,Lich,N.P.,Huyen,V.N. und Truhaunt, R. (1982) Etude comparative de l'agressivite cutanee et oculaire des etanolamines (mono, di, tri et poly). **43**, 455- 460. (GDCh BUA, 1996 から引用)
- Eastman Kodak (1992) Skin sensitization study of 2-aminoethanol in guinea pigs with cover letter dated 09/28/92 U.S. EPA/OPTS Public Files Fiche OTS0546495.
- Ehrenberg, L., Hussain, S., Saleh, M.N. and Lundqvist, U. (1980) Nitrous esters-a genetical hazard from nitrogen oxides (NOx). Hereditas, **92**, 127-130. (GDCh BUA, 1996 から引用)
- EHRT (1987) Environmental Health Research & Testing Inc. Final Report: Screening of priority chemicals for reproductive hazards. Monoethanolamine (Cas No. 141-43-5), diethanolamine (Cas No. 112-42-2), triethanolamine (Cas No. 102-71-6). EHRT's Project No.: ETOX-85-1002. NTIS/PB 89-139067. US Department of Commerce, Springfield, VA.
- Eli Lilly & Co. (1992) Letter from Eli Lilly & Company to USEPA submitting results on aminoethanol I acute mouse oral study M-O-122-84. NTIS/OTS 0543635 # 88-9200063805. US Department of Commerce.
- EU, European Union (2000) IUCLID, International Uniform Chemical Information Database, ver. 3.1.1.
- Gangolli, S.D., Grasso, P., Goldberg, L. und Hooson, J. (1972) Protein binding by food colourings in relation to the production of subcutaneous sarcoma. Food Cosmet. Toxicol., **10**, 449-462.
- GDCh BUA, German Chemical Society-Advisory Committee on Existing Chemicals of Environmental Relevance (1996) Monoethanolamine, BUA Report No.202, S. Hirzel Verlag. Stuttgart.
- Geiger, D.L., Brooke, L.T. and Call, D.J. (1990) Acute toxicities of organic chemicals to fathead minnows (*Pimephales promelas*), Vol. 5. Center for Lake Superior Environmental Stud., Univ.of Wisconsin-Superior, Superior, WI I:332.
- Gelfand, H. H. (1963) Respiratory allergy due to chemical compounds encountered in the rubber, l acquer, shellac, and beauty culture industries. J. Allergy., **34**, 374-381. (GDCh BUA, 1996 から引用)
- Gillette, L.A., Miller, D.L. and Redman, H.E. (1952) Appraisal of a chemical waste problem by fish toxicity tests. Sewage Ind.Wastes, **24**, 1397-1401. (U.S EPA, 2004 a から引用)
- Gillner, M. and Lopeper, I. (1993) Ehtanolamine CAS No. 141-43-5. Health Effect of Selected Chemicals, **2**, 49-73.
- Grant, W.M. (1974) Toxicology of the Eye. 2nd ed. (GDCh BUA, 1996 から引用)
- Groth, G., Schreeb, K., Herdt, V. and Freundt, K.J. (1993) Toxicity studies in fertilized zebrafish eggs treated with N-methylamine, N,N,-dimethylamine, 2-aminoethanol, isopropylamine, aniline, N-methylaniline. Bull.Environ.Contam.Toxicol. **50**, 878-882.
- Hartung, R. and Cornish, H.H. (1968) Cholinesterase inhibition in the acute toxicity of alkyl-substituted 2-aminoethanols. Toxicol. Appl. Phrmacol., **12**, 486-494. (GDCh BUA, 1996 から引用)
- Hedenstedt, A. (1978) Mutagenicity screening of industrial chemicals: Sevenaliphatic amines and one amide tetted in Salmonella/microsomal assay.Mutat. Res., **53**, 198- 199. (GDCh BUA, 1996 から引用)
- Hellwig, J. and Liberacki, A. B. (1997) Evaluation of the pre-, peri-, and postnatal toxicity of monoethanolaminein rats following repeated oral administration during organogenesis. Fund. Appl. Toxicol., **40**(1), 158-162.
- Helman, R.G., Hall, J.W. and Kao, J.Y. (1986) Acute dermal toxicity: Invivo and in vitro comparison in mice. Fundam. Appl. Toxicol., **7**, 94- 100. (GDCh BUA, 1996 から引用)
- Horrocks, L.A. (1969) Metabolism of the ethanolamine phosphoglycerides of mouse brain myelin and microsomes. J. Neurochem., **16**, 13-18.
- HTR (1980) Hill Top Reserch. Submission of Data by CTFA (2-5-8). The study of cumulative irritant properties of a series of test materials; 80-0192-74. (CIR, 1983 から引用)
- HTR (1981) Hill Top Reserch. Submission of Data by CTFA (2-5-63). Repeated insult patch test; 81-0242-74. (CIR,

1983 から引用)

- Huls (1994) unpublished study, zitiert im schr, der Huls vom 27.04.1994. (EU, 2000 から引用)
- Huls (1997a) Report No. AW-453 (unpublished). (EU, 2000 から引用)
- Huls (1997b) Report No. DK-696 (unpublished). (EU, 2000 から引用)
- 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).
- Inoue, K., Sunakawa, T., Okamoto, K. and Tanaka, Y. (1982) Mutagenicity tests and in vitro transformation assays on triethanolamine. *Mutat. Res.*, **101**, 305-313. (GDCH BUA, 1996 から引用)
- IPCS, International Programme on Chemical Safety (2003) ICSC, International Chemical Safety Cards, Geneva. (<http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/cis/products/icsc/dtasht/index.htm> から引用)
- IRL (1980) Ivy Research Laboratories Submission of data by CTFA (2-5-7). The appraisal of the contact-sensitizing potential of four (4) materials by means of the maximization study, Ivy Research protocol: No. 4308/01. (CIR, 1983 から引用)
- Jindrichova, J. and Urban, R. (1971) Acute monoethanolamin poisoning. *Prac. Lek.*, **23**, 314-317. (GDCH BUA, 1996 から引用)
- Johnson and Finley (1980) Handbook of acute toxicity of chemicals to fish and aquatic invertebrates. Resour publ. 137, Fish Wildl Serv., Washington DC cited in Chemical Information service (CIS) Data collection.
- Karlson, P. (1980) Kurzes Lehrbuch der Biochemie für Mediziner und Naturwissenschaftler. 11. Aufl., Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 147-149, 256-261. (GDCH BUA, 1996 から引用)
- Kent, C. (1995) Eukaryotic phospholipid biosynthesis, *Annu. Rev. Biochem.* **64**, 315-343
- Klain, G.J., Reifenrath, W.G. and Black, K.E. (1985) Distribution and Metabolism of Topically Applied Ethanolamine. *Fundam. Appl. Toxicol.*, **5**, 127-133.
- Klecka, G.M., Landi, L.P. and Bonder, K.M. (1984) Evaluation of the OECD activated sludge, respiration inhibition test for assessment of the potential impact of chemicals on wastewater treatment system. NTIS/OTS 0513178 # 86870000228. US Department of Commerce, Springfield, VA. (GDCh BUA, 1996 から引用)
- Koch, R. (1954) Zur Toxikologie verschiedener Theophyllinverbindungen und -derivate sowie einiger Lösungsvermittler. *Arzneimittel-Forschung.*, **4**, 649-654. (GDCH BUA, 1996 から引用)
- Koch, R. and Hagen, U. (1957) Vergleichende toxikologische Untersuchungen an Cysteaminderivaten und entsprechenden Aminoalkoholen. *Arch. Int. Pharmacodyn.*, **109**, 108-120.
- Liberacki, A. B., Neeper-Bradley, T. L., Breslin, W. J. and Zielke, G. J. (1996) Evaluation of the developmental toxicity of dermally applied monoethanolamine in rats and rabbits. *Fund. Appl. Toxicol.*, **31**(1), 117-123.
- Ling Chen, A. (1932) Preliminary observations with theophylline mono-ethanolamine. *J. Pharmacol. Exper. Therap.*, **45**, 1-5. (GDCH BUA, 1996 から引用)
- Loscher, W. (1983) Effect of 2-aminoethanol on the synthesis, binding, uptake and metabolism of gaba. *Neurosci. Lett.*, **42**, 293-297. (GDCH BUA, から引用)
- Luck, J.M. and Wilcox, A. (1953) On the Determination of Ethanolamine in Urine and the Factors Affecting Its Daily Output., *J. Biol. Chem.*, **205**, 859-866.
- 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.
- Maling, T.J.B. and Cretney, M.J. (1975) Ethanolamine oleate and acute renal failure. *New Zealand Med. J.*, **82**, 269-270. (GDCH BUA, 1996 から引用)
- Mankes, R.F. (1986a) Studies on the embryopathic effects of ethanolamine in Long-Evans rats: Preferential embryopathy in pups contiguous with male sibling in utero. *Teratog. Carcinog. Mutagen.*, **6**, 403-417.
- Mankes, R.F. (1986b) Intrauterine position of male rats to male siblings affects the developmental toxicity of ethanol and analogues. *Teratology.*, **33**, 34C.
- Mayer, F.L.J. and Ellersieck, M.R. (1986) Manual of acute toxicity: interpretation and data base for 410 chemicals and 66 species of freshwater animals. Resour.Publ.No.160, U.S.Dep.Interior, Fish Wildl.Serv., Washington, DC :505 p. (U.S. EPA, 2004 a から引用)
- Mayer, F.L.J., Mayer, K. S. and Ellersieck, M.R. (1986) Relation of survival to other endpoints in chronic toxicity tests with fish. *Environ.Toxicol.Chem.* **5**, 737-748.
- McLaughlin, R.S. (1946) Chemical burns of the human cornea. *Am. J. Ophthalmol.*, **29**, 1355-1362.
- Mellon Institute (1950) Submission of data by FDA. Mellon Institute of Industrial Research, University of Pittsburgh, Special Report on the acute and subacute Toxicity of Mono-, Di-, and Triethanolamin. Report 13-67, Aug. 18, 1950. (CIR, 1983 から引用)
- Merck (2001) The Merck Index, 13th ed., Merck & Co., Inc., Whitehouse Station, NJ.

- Mortelmans, K., Haworth, S., Lawlor, T., Speck, W., Trainer, B. and Zeiger E. (1986) Salmonella mutagenicity tests: Results from the testing of 270 chemicals. 8, 1, 3, 9, 35, 91. (GDCH BUA, 1996 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.
- Oettel, H. und Zeller, H. (1966) Monoethanolamin. Ergebnis der gewerbetoxikologischen Vorprüfung, Monoethanolamin.. Unveröffentlichter Bericht der BASF AG Nr. XV/305 vom 17.02.1966. (GDCH BUA, 1996 から引用)
- Oettel, H. und Zeller, H. (1967) Bericht über die Prüfung der akuten Haut- und Schleimhautreizwirkung von Mono-, Di-, und Triethanolamin. Unveröffentlichte Berichte der BASF AG Nr. XVII/144,-146 und Nr. XVII/147,-169 vom 28.08.1967. (GDCH BUA, 1996 から引用)
- Paustovskaya, V.V., Krasnyuk, E.P., Onikienko, F.A., Boiko, V.G., Torbin, V.F., Voloshina, E.I., Tsyrkunov, L.P., Otvaga, I.S., Beznisko, T.G. and Glova, L.M. (1973) Industrial hygiene and the health status of workers using a monoethanolamine inhibitor in machine construction. Gig. Tr., 9, 34-38. (GDCH BUA, 1996 から引用)
- Pilgeram, L.O., Gal, E.M., Sassenrath, E.N. and Greenberg, D.M. (1953) Metabolic studies with ethanolamine-1,2-¹⁴C. J. Biol. Chem., **204**, 367-377.
- Portmann, J.E. and Wilson, K.W. (1971) The toxicity of 140 substances to the brown shrimp and other marine animals. shellfish information leaflet No.22 (2nd Ed.), Ministry of Agric.Fish.Food, Fish.Lab.Burnham-on-Crouch, Essex, and Fish Exp.Station Conway, North Wales :12 p.
- Rhodes, C. und Case, D.E. (1977) Non-metabolite residues of ICI 58,834 (viloxazine). Studies with [¹⁴C] morpholine, [¹⁴C] ethanolamine and [¹⁴C] glyoxylate. Xenobiotica., **7**,112.
- Richardson, K.E. (1965) Endogenous oxalate synthesis in male and female rats. Toxicol. Appl. Pharmacol., **7**, 507-515.
- Rodionova, L.F. (1964) Experimental data to substantiate the maximum permissible concentration of monoethanolamin in water basins. Gig. Sanit., **29**, 9-17. (GDCH BUA, 1996 から引用)
- Roseth, S., Edvardsson, T., Botten, T.M. Fuglestad, J., Fonnum, F. and Stenersen, J. (1996) Comparison of acute toxicity of process chemicals used in the oil refinery industry, tested with the diatom *Chaetoceros gracilis*, the flagellate *Isochrysis galbana*, and the zebra fish, *Brachydanio rerio*. Environ.Toxicol.Chem. **15**, 1211-1217.
- Salaman, M.H. and Glendenning, O.M. (1957) Tumour promotion in mouse skin by sclerosing agents. Br. J. Cancer., **11**, 434-444.
- Sidorov, K.K. and Timofievskaya, L.A. (1979) Data for substantiation of maximum permissible concentration of monoethanolamin in the working environment. Gig. Tr. Prof. Zabol., **9**, 55. (GDCH BUA, 1996 から引用)
- Sidorov, K.K., Gorban, G.M. and Tikhonova, G.P. (1968) Comparative toxicological characteristics of some regenerable absorbers of carbon dioxide. Environ. Space Sci. **2**, 289-292. (GDCH BUA, 1996 から引用)
- Smyth, H.F., Jr., Carpenter, C.P. and Weil, C.S. (1951) Range-finding toxicity data: List IV. Arch. Ind. Hyg. Occup. Med., **4**, 119-122.
- 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) KowWin Estimation Software, ver. 1.66, North Syracuse, NY.
- SRC, Syracuse Research Corporation (2004) PcKocWin Estimation Software, ver. 1.66, North Syracuse, NY.
- SRI International (2002) Chemical Economics Handbook, CEH Product Review Ethanolamines
- Styer, L. (1990) Biochemie. 3. Aufl., Spektrum der Wissenschaft, Heidelberg, 296-298, 573-575. (GDCH BUA, 1996 から引用)
- Sun JD; Beskitt JL; Tallant MJ; Frantz SW (1996) In Vitro Skin Penetration of Monoethanolamine and Diethanolamine Using Excised Skin from Rats, Mice, Rabbits, and Humans. Journal of Toxicology. Cutaneous and Ocular Toxicology., **15**(2), 131-146.
- Szabo, S. and Reynolds, E.S. (1975) Structure-activity relationships for ulcerogenic and adrenocorticolytic effects of alkyl nitriles, amines, and thiols. Environ. Health Perspect., **11**, 135-140.
- Taylor, R.J., Jr. und Richardson, K. E. (1967) Ethanolamine Metabolism in the rat. Proc. Soc. Exp. Biol. Med., **124**, 247-252.
- Tsyrkunov, L.P. (1975) On skin diseases in workers who have contacts with inhibitors of atmospheric corrosion of metals. Vestn. Dermatol. Venerol., **3**, 62-65. (GDCH BUA, 1998 から引用)
- Union Carbide (1972) Union Carbide data sheet (1/13/72). (GDCH BUA, 1996 から引用)
- Urano, K. and Kato, Z. (1986) Evaluation of biodegradation ranks of priority organic compounds. J Hazardous Materials, **13**, 147-159.
- U.S.CMA (1993) Chemical Manufacturers Association. Bushy Run Research Center, Union Carbide Chemicals and Plastics Company Inc., Nepper-Bradley, T.L. & Kubena, M.F.: "Monoethanolamine(MEA): Developmental Toxicity Study of Cutaneous Administration to New Zealand White Rabbits", Project ID 91N0124, 1-243.

- (GDCH BUA, 1996 から引用)
- U.S. EPA, Environmental Protection Agency (2004a) ECOTOX (ECOTOXicology) database (<http://www.epa.gov/ecotox/>から引用).
- U.S. EPA, Environmental Protection Agency (2004b) Integrated Risk Information System, National Library of Medicine (<http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?IRIS> から引用).
- U.S. NIOSH, Registry of Toxic Effects of Chemical Substance (RTECS) (2001) . (GDCH BUA, 1996 から引用)
- U.S. NLM, U.S. National Library of Medicine (2004) 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 (2002). U.S. Department of Health and Human Services Public Health Service, National Toxicology Program, 10th Report on Carcinogens.
- Verschuereen, K. (2001) Handbook of Environmental Data on Organic Chemicals, 4th ed., John Wiley & Sons, Inc., New York, NY.
- Wason, S., Seigel, E., Sigell, L., McElwee, M. and Pratt, W. (1991) Acute exposure to ethanolamine-Lack of serious toxicity. Vet. Hum. Toxicol., **33**, 371.
- Watanabe, Y., Yokoi, I. und Mori, A. (1987) The biosynthesis of guanidinoethanol in intact mice and isolated perfused rabbit kidneys. Life Sci., **40**, 293-299.
- Watson, C.C.M. (1958) Ethanolamine oleate. Br. Med. J. , **1**, 1481.
- Weber, C., Bergmann, H., Kachel, K. und Eckert, H., (1990) Untersuchungen zum Einfluss von Monoethanolamin auf die Ertragsstruktur von Sommergerste in Abhängigkeit vom Standorttyp. Arch. Acker-Pflanzenbau Bodenkd., **34**, 617-624. (GDCh BUA, 1996 から引用)
- Weeks, M. H., Downing, T.O., Musselman, N.P., Carson, T.R. and Groff, W. A. (1960) The effects of continuous exposure of animals to ethanolamine vapor. Am. Ind. Hyg. Assoc. J., **21**, 374-381.
- Wolverton, B.C., Harrison, D.D. and Voight, R.C. (1970) Toxicity of CS-2 Decontamination Products. Tech.Report AFATL-TR-70-68, Air Force Armament Laboratory, Eglin Air Force Base, FL:13 p.(U.S.NTIS AD-879811). (GDCh BUA, 1996 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) モノタノールアミンの藻類 (*Selenastrum capricornutum*) に対する繁殖阻害試験 (日本医学臨床検査研究所, 試験番号: ET9702-1, 1997 年 3 月 31 日).
- 環境庁 (1997b) モノタノールアミンのオオミジンコ (*Daphnia magna*) に対する急性遊泳阻害試験 (日本医学臨床検査研究所, 試験番号: ET9702-2, 1997 年 3 月 31 日).
- 環境庁 (1997c) モノタノールアミンのオオミジンコ (*Daphnia magna*) に対する繁殖阻害試験 (日本医学臨床検査研究所, 試験番号: ET9702-3, 1997 年 4 月 30 日).
- 環境庁 (1997d) モノタノールアミンのヒメダカ (*Oryzias latipes*) に対する急性毒性試験 (日本医学臨床検査研究所, 試験番号: ET9702-4, 1997 年 3 月 31 日).
- 環境庁 (1997e) モノエタノールアミンのヒメダカ (*Oryzias latipes*) に対する延長毒性試験－14 日間 (日本医学臨床検査研究所, 試験番号: ET9702-5, 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/site/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 (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.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. 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
- 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).
- 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)

日本化学工業協会 (2005) (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 (2004) 許容濃度等の勧告 (2004 年度), 産業誌, **46**, 124-148.

CERI 有害性評価書 2-アミノエタノール

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。