

リスク評価書

No. 1 1 9 (初期)

2-(ジエチルアミノ)エタノール
(Ethanol,2-(diethylamino)-)

目次

本文	1
別添1 有害性総合評価表	12
別添2 有害性評価書	17
別添3 ばく露作業報告集計表	29
別添4 標準測定分析法	30

2021年9月

厚生労働省

化学物質のリスク評価検討会

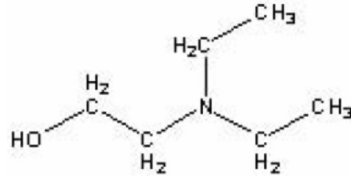
1 1 物理化学的性質

2 (1) 化学物質の基本情報

3 名 称： 2-(ジエチルアミノ)エタノール

4 別 名： β -オキシトリエタノールアミン、N,N-ジエチルエタノールアミン、2-(N,N-ジエチルア
5 ミノ)エタノール、2-ヒドロキシエチルジエチルアミン、2-(ジエチルアミノ)エタン-1-オ
6 ール、ジエチルエタノールアミン、デヒダサル、デハイダサル、DEAE

7 化学式： C₆H₁₅NO



8 分子 量： 117.2

9 CAS 番号： 100-37-8

10 労働安全衛生法施行令別表 9 (名称等を表示し、又は通知すべき危険物及び有害物)第 220 号

11

12 (2) 物理的・化学的性状

外観：特徴的な臭気のある、無色の吸湿 引火点 (C.C.)：52°C
性液体。

比重 (水=1)：0.88

発火点：250°C

沸 点：163°C

爆発限界 (空气中)：1.9-28 vol%

蒸気圧：2.8 kPa (20°C)

溶解性 (水)：混和する

蒸気密度 (空気=1)：1.01 (20°C)

オクタノール/水分配係数 log Pow：0.46

融 点：-70°C

換算係数：

1 ppm=4.79 mg/m³ (25°C)

1 mg/m³=0.209 ppm (25°C)

嗅覚閾値：0.011 ppm (ACGIH 2001)

13

14 (3) 物理的・化学的危険性

15 ア 火災危険性：引火性。火災時に、刺激性あるいは有毒なフェームやガスを放出する。

16 イ 爆発危険性：52°C以上では、蒸気/空気の爆発性混合気体を生じることがある。

17 ウ 物理的危険性：—

18 エ 化学的危険性：燃焼すると、窒素酸化物の有毒なガスを生成する。強酸及び強酸化剤と反応す
19 る。

20

21 (4) 製造・輸入量、用途等

22 製造・輸入量：10,000 t (経産省 2019) N,N ジアルキル(C=1~3)-N-エタノールアミンとして

23 用途：抗ヒスタミン剤、抗マラリア剤、局所麻酔剤、鎮痛剤などの原料、印刷インキ、アゾ染料の
24 緩性揮発剤、燃料油のスラッジ防止剤及び分散剤、ワックス類の乳化剤、防錆剤、エポキシ
25 樹脂の低温重合促進剤、ウレタンフォームの発泡触媒、凝集剤の原料

26 製造業者：日本乳化剤

27 輸入：タミンコ

28 2 有害性評価の結果（別添1及び別添2参照）

29 (1) 発がん性

30 ○ 発がん性：ヒトに対する発がん性は判断できない

31 根拠： ヒトでの報告はない。動物では、ラットに2-(ジエチルアミノ)エタノール(以下「DEAE」
32 という。)を2年間混餌投与した試験で、投与による腫瘍の発生は認められていない。
33 しかし、この試験は1960年代に実施され、現在のガイドラインに則していないこと、
34 動物数が少ないこと、用量がMTDに達しておらず、設定根拠も示されていないことから
35 評価は困難である(SIDS 2002)。

36

37 (各評価区分)

38 IARC：情報なし (IARC 2017)

39 産衛学会：情報なし (産衛 2016)

40 EU CLP：情報なし (EU CLP) (2017/06/14 検索)

41 NTP RoC 14th：情報なし (NTP 2016)

42 ACGIH：情報なし (ACGIH 2001) DFG：情報なし (MAK 2007)

43

44 閾値の有無：あり

45 根拠：「遺伝毒性」の判断を根拠とする。

46

47 発がんの定量的リスク評価：調査した範囲でユニットリスクに関する報告なし

48

49 (2) 発がん性以外の有害性

50 ○急性毒性

51 致死性

52 ラット

53 吸入：LC₅₀ = 4,500 mg/m³/4h

54 経口：LD₅₀ = 1,300 mg/kg 体重

55

56 マウス

57 吸入：LC₅₀ = 5,000 mg/m³

58

59 ウサギ

60 経皮：LD₅₀ = 1,260 μL/kg 体重

61

62 健康影響

63 ・ 米国オハイオ州の電気回路板及び電気部品製造工場で、1988年に腐食防止のため
64 DEAEとシクロヘキシルアミンを使用したボイラーの蒸気を作業場の湿度管理に使用し
65 た際、作業員65名に吐気、めまい、嘔吐、眼、鼻及び喉への刺激性がみられた(SIDS

- 66 2002)。
- 67 ・ LC₅₀ が 4,500 mg/m³ であったラットの吸入ばく露試験で、重度の刺激性、粘膜刺激、
- 68 呼吸困難及び喘ぎがみられた(SIDS 2002)。
- 69 ・ LC₅₀ が 5,000 mg/m³ であったマウスの吸入ばく露試験で、結膜の刺激性、痙攣及び発
- 70 作閾値への影響がみられた(RTECS 2018)。
- 71 ・ LD₅₀ が 1,300 mg/kg であったラットの経口投与試験で、無関心、呼吸困難がみられた
- 72 (SIDS 2002)。

73

74 ○皮膚刺激性／腐食性：あり

75 根拠：

- 76 ・ 加湿器の腐食防止に DEAE を使用しているニューヨークの美術館で 1983 年に調査を
- 77 行った結果、医療面接に参加した職員 35 人中 13 人 (37%)が皮膚の刺激を訴えた。
- 78 ・ ウサギの皮膚に DEAE を 4 時間閉塞適用後、72 時間観察した試験 (OECD テストガイ
- 79 ドライン 404 に準拠)で、腐食性を示した。
- 80 ・ ウサギの剃毛した腹部皮膚に DEAE 10 μL を塗布した試験で、刺激性がみられた。

81

82 ○眼に対する重篤な損傷性／刺激性：あり

83 根拠：

- 84 ・ 米国オハイオ州の電気回路板及び電気部品製造工場で、1988 年に腐食防止のため
- 85 DEAE とシクロヘキシルアミンを使用したボイラーの蒸気を、作業場の湿度管理に使用し
- 86 た際、作業員 65 名に眼への刺激性がみられた。
- 87 ・ 加湿器の腐食防止に DEAE を使用しているニューヨークの美術館で 1983 年に調査を
- 88 行った結果、医療面接に参加した職員 35 人中 16 人 (46%)が眼の刺激を訴えた(SIDS
- 89 2002)。
- 90 ・ ウサギの眼に DEAE 原液 50 μl を適用した試験で、角膜組織に回復不能の損傷 (ブドウ
- 91 腫 staphyloma)、結膜及び眼瞼で腐食性がみられ、観察 8 日目でも回復しなかった(SIDS
- 92 2002)。
- 93 ・ ウサギの眼に DEAE の 5、10%溶液を 0.005 mL 適用した試験で、軽度～中等度の角膜
- 94 傷害、虹彩炎、中程度～重度の結膜刺激がみられた。7 日後に全例回復した(NITE 2008)。

95

96 ○皮膚感作性：なし

97 根拠： モルモットを用いたマキシマイゼーション法あるいはドレイズ法による 3 つの試験で

98 いずれも陰性であった(SIDS 2002)。

99

100 ○呼吸器感作性：判断できない

101 根拠： 蒸気加熱システムの漏れを通して、腐食防止剤である DEAE が大規模なオフィスビ

102 ルの空気中に放出された。気道、耳、鼻、喉の刺激症状を 2,500 人の従業員のほとんど

103 が経験し、14 人の従業員はばく露から 3 ヶ月以内に喘息を発症した。NIOSH の職業喘

104 息症例の定義で、14 例中 7 例が「確定」、7 例が「疑わしい」であった。14 例中肺活量

測定は4人で陽性であり、ピークフロー試験は10人で陽性であった。著者らはDEAEが混入した刺激性スチームの急性ばく露により喘息が発症したとしている(Gadon et al. 1994) (SIDS 2002)。MAK (2000)はこの喘息の病理学的機序として、“reactive airways dysfunction syndrome”が示唆され、アレルギー性の証拠はないとしている(MAK 2000)。

○反復投与毒性 (生殖毒性/遺伝毒性/発がん性/神経毒性は別途記載)

NOAEL = 10 ppm

根拠: F344 ラット (雌雄各 20 匹/群)に 0、11、25、76 ppm (平均分析濃度 10.5、25.5、76 ppm) の DEAE を 6 時間/日、5 日間/週、14 週間吸入ばく露し、半数の動物は解剖し、残りの動物はさらに 4 週間観察した。ばく露による死亡はみられなかった。11 ppm 以上で一過性の軽度～中程度の呼吸器刺激 (ノイズあるいはラッセル音)がみられた。これらの徴候は、ばく露 1 後時間以内に消失したが、76 ppm 群の一部のラットでは、これらの呼吸器徴候が一晩中みられた。SIDS はこの濃度で組織学的変化がみられなかったことから有害作用ではなく適応現象と考えている。試験開始時に鼻汁がみられたが、試験が進行するにつれて沈静化した。角膜混濁が、76 ppm 群の全ての動物でばく露後 1 ヶ月に、25 ppm 群の大部分は 2 ヶ月以内に、対照群を含む全ての動物は試験終了までにみられた。体重増加の抑制が、76 ppm 群でばく露の最初の 7 週間にみられ、その後体重増加は他群と並行したが、最初の減少は回復しなかった。76 ppm 群の平均体重は対照群より約 7%以上は減少しなかった。76 ppm 群の雄で肝臓 (8.0%)及び腎臓重量 (7.1%)のわずかな増加がみられたが、組織学的変化はみられなかった。血液化学、尿検査及び神経行動学的パラメーター (modified Irwin Screen) のいずれにおいても、ばく露の影響はみられなかった。神経組織の組織学的変化は観察されなかった。鼻腔及び鼻甲介に、11 ppm 群ではばく露による組織学的変化はみられなかったが、ばく露 14 週の 25 ppm 以上の群で、呼吸上皮の単独又は扁平上皮化生を伴った巣状過形成と鼻粘膜内への瀰漫性の炎症細胞浸潤の発生率と重症度の増加がみられた (25 ppm 群 45% (雄 50%、雌 40%)、76 ppm 群 95% (雄 90%、雌 100%))。これらの変化は、鼻甲介の前方部分及び鼻腔の側壁に最も顕著であった。76 ppm 群では、肥大した杯細胞が鼻中隔にみられ、発生率は低いが巣状壊死及び鼻腔内滲出液がみられた。4 週間の回復期間後の 25 ppm 以上の群の所見は、14 週のラットで見られたものと同様であったが、扁平上皮化生を伴う巣状過形成の発生率は減少した。巣状過形成のみの発生、炎症細胞の浸潤及び杯細胞の肥大は、14 週で認められたものと同程度であった。著者らは、老齢 F344 ラットは角膜病変の発症に遺伝的素因があり、DEAE のようなアルカリ性化合物の長時間のばく露は、角膜変性を加速させる可能性があるとしている。著者は 25 ppm の DEAE は持続的な眼又は呼吸器毒性を引き起こさなかったことから、NOAEL を 10 ppm としている。(Hinz et al. 1992)

不確実係数 UF = 10

根拠: 種差 (10)

評価レベル = 0.75 ppm (3.6 mg/m³)

144 計算式：10 × 6/8 × 1/10 = 0.75 ppm

145

146 ○生殖毒性：判断できない

147 根拠： 母動物に毒性がみられる用量で児動物への影響はないとの報告があるが(SIDS 2002)、
148 生殖能に関する情報がないので判断できない。

149

150 ○遺伝毒性：なし

151 根拠： DEAEは*in vitro*で細菌を用いた復帰突然変異試験及びDNA損傷性試験、チャイニー
152 ズハムスター細胞を用いた遺伝子突然変異、*in vivo*でマウス小核試験のすべてで陰性の
153 結果が得られている(SIDS 2002)。データ数は限られているが、DEAEは遺伝毒性を示
154 さないと判断する。

155

156 生殖細胞変異原性：判断できない

157 根拠： 遺伝毒性は陰性と判断されるが、生殖細胞に関する情報がないので判断できな
158 い。

159

160 ○神経毒性：あり

161 根拠： ヒトの報告はないが、イヌで振戦、痙攣及び運動失調を含む中枢神経作用が報告され
162 ている。

163

164 NOAEL=20 mg/kg 体重/日 (飼料中濃度 500 ppm)

165 根拠： ビーグル犬 (1 群雌雄各 3 匹)に DEAE 0、500、1,000、5,000 (2000) (試験 1 日
166 目～40 日目まで 5,000 ppm、休薬後 135 日後から 2,000 ppm をカプセルで投
167 与)、10,000 ppm (0、約 20、40、200 (80)、400 mg/kg 体重/日相当)含む飼料を
168 1 年間与えた。10,000 ppm 群は全て死亡 (試験開始後 18～39 日)、5,000 ppm
169 群で 2 頭死亡 (試験開始後 35 及び 41 日)した。5,000 ppm 以上の群で、振戦、
170 けいれん、衰弱、運動失調がみられたが、死亡時の症状であった。1,000 ppm で
171 振戦及び/又は頭を左右に振る (shaking of the head from side to side)がみられ
172 た。500 ppm 群では毒性兆候はみられなかった。又、5,000 ppm (2,000) ppm 群
173 の病理組織学的検査の結果、小脳の変化がすべての雄及び雌 1 匹にみられ、これ
174 らの変化は不規則な斑状変性及び僅か～中程度のプルキンエ細胞数の消失で、た
175 まに顆粒層の細胞充実度の軽度の減少を伴った。SIDS は本研究の報告は、要約
176 情報に限られており、評価のための表や動物の個別データが掲載されていないこと
177 から、信頼性について分類不能としている。ACGIH は NOAEL を 500 ppm と
178 している(SIDS 2002) (ACGIH 2001)。

179

180 不確実係数 UF = 10

181 根拠：種差 (10)

182 評価レベル = 2.5 ppm (12 mg/m³)

183 計算式：20 × 60/10 × 1/10 = 12 mg/m³

184 (3) 許容濃度等

185 ACGIH TLV：TWA 2 ppm (9.6 mg/m³)、Skin (1994：設定年)

186 根拠：TWA2 ppm は、DEAE の職業ばく露において、ラットで報告された鼻粘膜の刺激及
187 び 1 年間混餌投与されたイヌでみられた振戦、痙攣及び運動失調を含む中枢神経作用
188 を最小化するために勧告され、Skin 表記はウサギの経皮 LD₅₀ の報告に基づいて勧告
189 される。SEN あるいは発がん性の表記あるいは STEL を勧告する十分なデータはない。

190

191 日本産業衛生学会：設定なし

192 DFG MAK：5 ppm (24 mg/m³) (1997：設定年)、H (1966：設定年)、Pregnancy risk group C
193 (2006：設定年)

194 NIOSH REL：10 ppm (50 mg/m³)、skin

195 OSHA PEL：10 ppm (50 mg/m³)、skin

196

197 (4) 評価値

198 ○一次評価値：なし

199 根拠：動物試験から導き出された無毒性量 (NOAEL) から不確実係数を考慮して算定した評
200 価レベルが二次評価値の十分の一以上であるため。

201

202 ※一次評価値：労働者が勤労生涯を通じて週 40 時間、当該物質にばく露した場合に、それ
203 以下のばく露については健康障害に係るリスクは低いと判断する濃度。

204

205 ○二次評価値：2 ppm (9.6 mg/m³)

206 根拠：米国産業衛生専門家会議 (ACGIH) が提案している許容濃度を、二次評価値として採用
207 した。

208

209 ※二次評価値：労働者が勤労生涯を通じて当該物質にばく露した場合にも、当該ばく露に起
210 因して労働者が健康に悪影響を受けることはないであろうと推測される濃度で、これを超
211 える場合はリスク低減措置が必要。「リスク評価の手法」に基づき、原則として日本産業衛
212 生学会の許容濃度又は ACGIH のばく露限界値を採用している。

213

214 3 ばく露実態評価

215 (1) 有害物ばく露作業報告の提出状況

216 DEAE の有害物ばく露作業報告については、概要下表のとおり提出があった (詳細は別添
217 3)。なお、主な用途は「他の製剤等の原料として使用」等であった。また、主な作業の種類は
218 「計量、配合、注入、投入又は小分けの作業」が多く占め、「サンプリング、分析、試験又は研
219 究の業務」「充填又は袋詰め作業」「ろ過、混合、攪拌、混練又は加熱の作業」が 2 件ずつ報告
220 された。

221

222

223

表1 ばく露作業報告集計表

報告数	19事業場	計30件
年間製造・取扱量	～500kg未満	17%
	500kg～1t未満	17%
	1t～10t未満	33%
	10t～100t未満	23%
	100t～1000t未満	10%
	1000t～	
作業1回当たり製造・取扱量 (単位kg又はL)	～1未満	7%
	1～1000未満	72%
	1000～	21%
1日当たり 作業時間	～15分未満	52%
	15分～30分未満	21%
	30分～1時間未満	21%
	1時間～3時間未満	7%
	3時間～5時間未満	
	5時間～	
発散抑制措置	密閉化設備	24%
	局所排気装置	47%
	プッシュプル	
	全体換気装置	15%

224

225

(2) ばく露実態調査結果

227 有害物ばく露作業報告のあった19事業場のうち8事業場(令和元年度)を選定してばく露実態
228 調査を実施した。

229 対象事業場においては、製造・取扱作業に従事する12人について個人ばく露測定を行うとともに
230 に、16地点についてスポット測定、3単位作業場について作業環境測定のア測定に準拠した測定
231 を実施した。個人ばく露測定結果については、ガイドラインに基づき、8時間加重平均濃度(8時
232 間TWA)を算定した。

233

234 ○測定分析法(詳細な測定分析法は別添4に添付)

- 235 ・ サンプリング: HLB(N-ビニルピロリドン/ジビニルベンゼン)複合ポリマー固相(粒径
236 60 μ m, 225 mg)カートリッジを用いて捕集
- 237 ・ 分析法: ガスクロマトグラフ質量分析法(GC/MS)

238

239 ○対象事業場における作業の概要

240 対象事業場におけるDEAEの用途は、「他製剤の原料」及び「対象物質の製造」であった。

241 ばく露の可能性のある主な作業（その1回当たり作業時間）は、ドラム等への充填作業（35
242 分～135分）、原料仕込み作業（10分）、原料補給作業（15分～45分）サンプリング作業（数十
243 秒～5分）、投入作業（2分～12分）等であった。

244 また、これらの作業環境は、「対象物質を減圧ポンプで移送する作業（仕込）（5分間）→対象
245 物質をサンプリングする作業（5分間）」を除き、全てが屋内で作業が行われていた。これらの
246 屋内作業、18作業中11作業では局所排気装置が設置され、10作業では呼吸用保護具が使用さ
247 れていた。

248 保護手袋の使用状況は、ほとんどの作業で、塩ビ、ニトリルゴム、ポリウレタン、天然ゴム
249 などの保護手袋が使用されていたが、対象物質を減圧ポンプで移送する作業や分析作業におい
250 て、一部使用されていなかった。

251

252 ○測定結果

253 測定は12人の労働者に対して実施し、定量下限値を超えていた10データを評価データとし
254 て採用した。

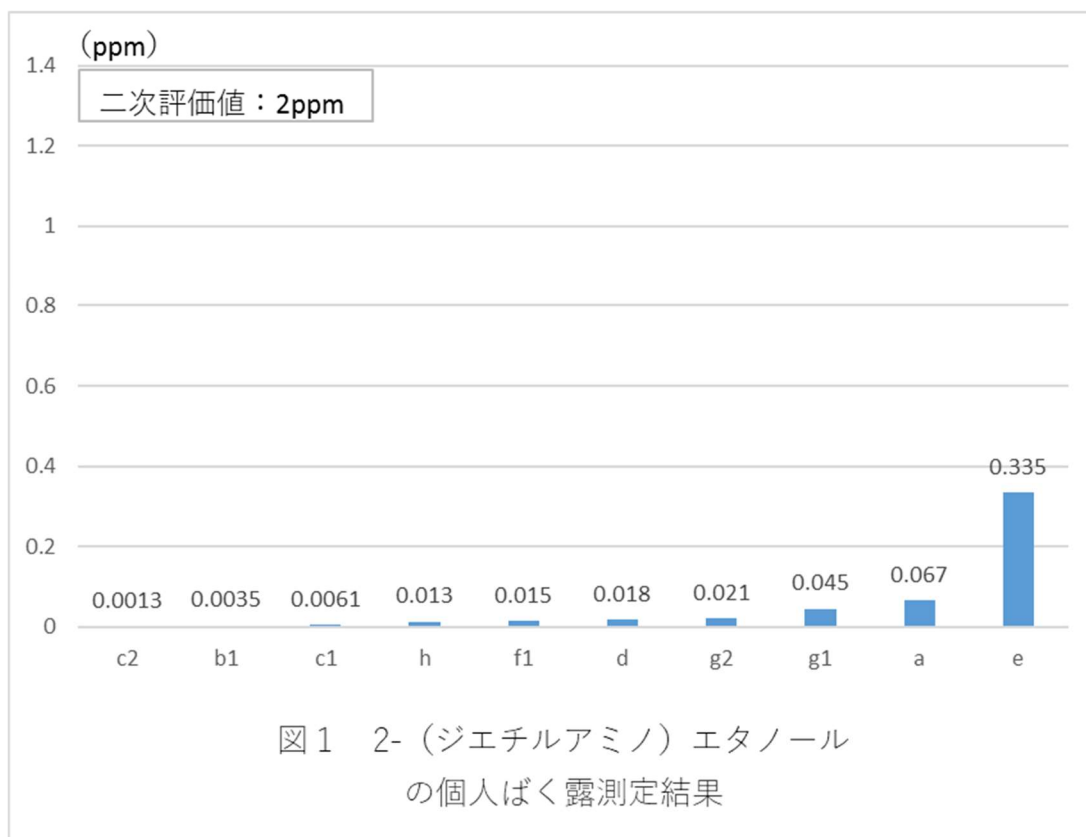
255 個人ばく露測定の結果から、8時間TWAの最大値は、「投入攪拌（20分）、充填（35分）」
256 作業を行って労働者で測定された0.335ppmであった。

257 また、8人のTWA8時間値より推定した区間推定上側限界値（信頼率90%、上側5%）は
258 0.34 ppmとなった。

259 以上より、ばく露最大値は、ばく露評価ガイドラインの規定（区間推定上側限界値又はばく
260 露最大値の高い方を最大値とする。）に準拠し、区間推定上側限界値（信頼率90%、上側5%）
261 である0.34 ppmとなるが、これは二次評価値（2 ppm）に比べて低い数値となった。

262 また、スポット測定の実測データの最大値は、「投入攪拌（20分）、充填（35分）」作業のう
263 ち充填作業における1.24ppm、作業環境測定のア測定に準拠した測定では、「投入攪拌（20
264 分）、充填（35分）」を行う作業場で0.221ppmであった。

265



266

267

表2 ばく露の可能性のある作業

被測定者	ばく露の可能性のある作業 (測定中の実施時間)
e	投入攪拌/20分、充填/35分
a	対象物質を減圧ポンプで移送する作業 (仕込) (30分間) 対象物質をサンプリングする作業 (2分間) →対象物質含有溶液の入った釜の蓋を開放し、他原料を投入する作業 (2分間) →対象物質含有溶液の分析作業 (1分間) 対象物質をサンプリングする作業 (2分間) →対象物質含有溶液の入った釜の蓋を開放し、他原料を投入する作業 (2分間) →対象物質含有溶液の分析作業 (1分間)
g1	ドラム充填作業 (135分)、ドラム充填作業 (50分)
g2	ばく露作業無し
d	ドラム缶に入った対象物質をポンプで、プラントの DEAE タンクへ送液する作業 (原料補給作業) (15分間)
f1	原料仕込み作業 (10分)
h	投入/12分
c1	原料仕込み作業 (約 10分間×1回)、サンプリング作業 (数十秒×1回)、充填作業 (約 45分間×1回)、ミキサー内洗浄作業 (約 3分間×1回)
b1	対象物質を減圧ポンプで移送する作業 (仕込) (5分間) →対象物質をサンプリングする作業 (5分間)
c2	製品分析作業 (約 5分間×1回)

268

269

270

表3 最大ばく露濃度の推定

2-(ジエチルアミノ)エタノール：個人ばく露濃度の区間推定上側限界値	
二次評価値	2 ppm
有効測定データ数	n = 10
コルモゴロフ・スミルノフ検定：対数正規分布に適合する	P 値 >=0.10
	P 値 = 0.79
測定データの最大値 (TWA 値)	0.33 ppm
対数変換データで区間推定上側限界値 (信頼率 90%、上側 5%)	0.34 ppm
対数正規分布に適合するので、上位 10 データの区間推定上側限界値の計算を行わない	— ppm

(KS 検定にはエクセル統計を用いた)

271

272

4 リスクの判定及び今後の対応

273

274 以上のとおり、DEAE の製造・取扱事業場においては、最大ばく露量（区間推定上側限界値）は
275 0.34ppm であり、二次評価値である 2ppm を下回っていることから、経気道ばく露によるリスクは
低いと考えられる。

276

277 他方、本物質については経皮吸収が指摘されていることから（ACGIH：Skin 等）、経皮吸収に関
278 する知見や保護具等作業実態のデータを積み重ねた上で、経皮吸収の観点も含めてリスク評価を確
定させるべきである。

279

280 本物質は、労働安全衛生法に基づくラベル表示及び SDS 交付、並びにリスクアセスメントの義務
281 対象物質となっている。本物質の製造・取扱作業に労働者等を従事させる事業者は、本物質が皮膚刺
282 激性／腐食性、眼に対する重篤な損傷性／刺激性、反復投与毒性及び神経毒性がある物質であること
を踏まえてリスクアセスメントを実施し、自主的なリスク管理を行うことが必要である。

283

284

最終改訂日：令和 2 年 10 月 19 日

285

表 4：ばく露実態調査集計表（2-（ジエチルアルミノ）エタノール）

	対象事業場数 （※1）	個人ばく露測定結果 [ppm]			スポット測定結果 [ppm]			作業環境測定結果 （A測定準拠） [ppm]			
		測定数	平均（※1）	8時間TWA 平均（※2）	最大（※3）	単位 作業場所数	平均（※4）	最大（※3）	単位 作業場所数	平均（※5）	最大（※3）
1 ばく露作業報告対 象物の製造	1	2	0.058	0.033	0.045	1	0.061	0.083	1	0.042	0.042
2 ばく露作業報告対 象物を含有する製剤そ の他の物の製造を目的 とした原料としての使 用	7	10	0.101	0.057	0.335	15	0.237	1.240	2	0.086	0.221
計	8	12	0.094	0.053	0.335	16	0.226	1.240	3	0.071	0.221

集計上の注：定量下限未満の値及び個々の測定値は測定時の採気量（測定時間×流速）により有効桁数が異なるが、集計にはこの値を用いて小数点以下3桁で処理した（1以上は有効数字3桁）

※1：測定値の平均値（加重平均）

※2：8時間TWAの平均値（算術平均値）

※3：個人ばく露測定結果においては8時間TWAの、それ以外については測定値の、最大値を表す

※4：短時間作業を作業時間を通じて測定した値の単位作業場所ごとの算術平均を代表値とし、その平均（加重平均）

※5：単位作業ごとの幾何平均を代表値とし、その平均（加重平均）

※6：同一事業場で複数の作業を行っている場合があるので、対象事業場数とはばく露実態調査を行った事業場数は一致しない。

別添1 有害性総合評価表

物質名：2-(ジエチルアミノ)エタノール

有害性の種類	評価結果
ア 急性毒性	<p><u>致死性</u></p> <p>ラット 吸入：LC₅₀ = 4,500 mg/m³/4h 経口：LD₅₀ = 1,300 mg/kg 体重</p> <p>マウス 吸入：LC₅₀ = 5,000 mg/m³</p> <p>ウサギ 経皮：LD₅₀ = 1,260 μL/kg 体重</p> <p><u>健康影響</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・米国オハイオ州の電気回路板及び電気部品製造工場で、1988年に腐食防止のため2-(ジエチルアミノ)エタノール（以下DEAEと略す）とシクロヘキシルアミンを使用したボイラーの蒸気を作業場の湿度管理に使用した際、作業員65名に吐気、めまい、嘔吐、眼、鼻及び喉への刺激性がみられた。 ・LC₅₀が4,500 mg/m³であったラットの吸入ばく露試験で、重度の刺激性、粘膜刺激、呼吸困難及び喘ぎがみられた。 ・LC₅₀が5,000 mg/m³であったマウスの吸入ばく露試験で、結膜の刺激性、痙攣及び発作閾値への影響がみられた。 ・LD₅₀が1,300 mg/kgであったラットの経口投与試験で、無関心、呼吸困難がみられた。
イ 刺激性/ 腐食性	<p>皮膚刺激性/腐食性：あり</p> <p>根拠：加湿器の腐食防止にDEAEを使用しているニューヨークの美術館で1983年に調査を行った結果、医療面接に参加した職員35人中13人(37%)が皮膚の刺激を訴えた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ウサギの皮膚にDEAEを4時間閉塞適用後、72時間観察した試験(OECDテストガイドライン404に準拠)で、腐食性を示した。 ・ウサギの剃毛した腹部皮膚にDEAE 10 μLを塗布した試験で、刺激性がみられた。 <p>眼に対する重篤な損傷性/刺激性：あり</p> <p>根拠：米国オハイオ州の電気回路板及び電気部品製造工場で、1988年に腐食防止のためDEAEとシクロヘキシルアミンを使用したボイラーの蒸気を、作業場の湿度管理に使用した際、作業員65名に眼への刺激性がみられた。</p>

有害性の種類	評価結果
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 加湿器の腐食防止に DEAE を使用しているニューヨークの美術館で 1983 年に調査を行った結果、医療面接に参加した職員 35 人中 16 人 (46%) が眼の刺激を訴えた。 ・ ウサギの眼に DEAE 原液 50 μL を適用した試験で、角膜組織に回復不能の損傷 (ブドウ腫 staphyloma)、結膜及び眼瞼で腐食性がみられ、観察 8 日目でも回復しなかった。 ・ ウサギの眼に DEAE の 5、10% 溶液を 0.005 mL 適用した試験で、軽度～中等度の角膜傷害、虹彩炎、中程度～重度の結膜刺激がみられた。7 日後に全例回復した。 ・
ウ 感作性	<p>皮膚感作性：なし</p> <p>根拠：モルモットを用いたマキシマイゼーション法あるいはドレイズ法による 3 つの試験でいずれも陰性であった。</p> <p>呼吸器感作性：判断できない</p> <p>根拠：蒸気加熱システムの漏れを通して、腐食防止剤である DEAE が大規模なオフィスの空気中に放出された。気道、耳、鼻、喉の刺激症状を 2,500 人の従業員のほとんどが経験し、14 人の従業員はばく露から 3 ヶ月以内に喘息を発症した。NIOSH の職業喘息症例の定義で、14 例中 7 例が「確定」、7 例が「疑わしい」であった。14 例中肺活量測定は 4 人で陽性であり、ピークフロー試験は 10 人で陽性であった。著者らは DEAE が混入した刺激性スチームの急性ばく露により喘息が発症したとしている。MAK (2000) はこの喘息の病理学的機序として、“reactive airways dysfunction syndrome” が示唆され、アレルギー性の証拠はないとしている。</p>
エ 反復投与毒性 (生殖毒性/遺伝毒性/発がん性/神経毒性は別途記載)	<p>NOAEL = 10 ppm</p> <p>根拠：F344 ラット (雌雄各 20 匹/群) に 0、11、25、76 ppm (平均分析濃度 10.5、25.5、76 ppm) の DEAE を 6 時間/日、5 日間/週、14 週間吸入ばく露し、半数の動物は解剖し、残りの動物はさらに 4 週間観察した。ばく露による死亡はみられなかった。11 ppm 以上で一過性の軽度～中等度の呼吸器刺激 (ノイズあるいはラッセル音) がみられた。これらの徴候は、ばく露 1 後時間以内に消失したが、76 ppm 群の一部のラットでは、これらの呼吸器徴候が一晩中みられた。SIDS はこの濃度で組織学的変化がみられなかったことから有害作用ではなく適応現象と考えている。試験開始時に鼻汁がみられたが、試験が進行するにつれて沈静化した。角膜混濁が、76 ppm 群の全ての動物でばく露後 1 ヶ月に、25 ppm 群の大部分は 2 ヶ月以内に、対照群を含む全ての動物は試験終了までにみられた。体重増加の抑制が、76 ppm 群でばく露の最初の 7 週間にみられ、その後体重増加は他群と並行したが、最初の減少は回復しなかった。76 ppm 群の平均体重は対照群より約 7% 以上は減少しなかった。76 ppm 群の</p>

有害性の種類	評価結果
	<p>雄で肝臓 (8.0%)及び腎臓重量 (7.1%)のわずかな増加がみられたが、組織学的変化はみられなかった。血液化学、尿検査及び神経行動学的パラメーター (modified Irwin Screen)のいずれにおいても、ばく露の影響はみられなかった。神経組織の組織学的変化は観察されなかった。鼻腔及び鼻甲介に、11 ppm 群ではばく露による組織学的変化はみられなかったが、ばく露 14 週の 25 ppm 以上の群で、呼吸上皮の単独又は扁平上皮化生を伴った巣状過形成と鼻粘膜内への瀰漫性の炎症細胞浸潤の発生率と重症度の増加がみられた (25 ppm 群 45% (雄 50%、雌 40%)、76 ppm 群 95% (雄 90%、雌 100%))。これらの変化は、鼻甲介の前方部分及び鼻腔の側壁に最も顕著であった。76 ppm 群では、肥大した杯細胞が鼻中隔にみられ、発生率は低いが巣状壊死及び鼻腔内滲出液がみられた。4 週間の回復期間後の 25 ppm 以上の群の所見は、14 週のラットで見られたものと同様であったが、扁平上皮化生を伴う巣状過形成の発生率は減少した。巣状過形成のみの発生、炎症細胞の浸潤及び杯細胞の肥大は、14 週で認められたものと同程度であった。著者らは、老齢 F344 ラットは角膜病変の発症に遺伝的素因があり、DEAE のようなアルカリ性化合物の長時間のばく露は、角膜変性を加速させる可能性があるとしている。著者は 25 ppm 群の DEAE は持続的な眼又は呼吸器毒性を引き起こさなかったことから、NOAEL を 10 ppm としている。</p> <p>不確実係数 UF=10 根拠：種差 (10) 評価レベル = 0.75 ppm (3.6 mg/m³) 計算式：10 × 6/8 × 1/10 = 0.75 ppm</p>
オ 生殖毒性	<p>生殖毒性：判断できない 根拠：母動物に毒性がみられる用量で児動物への影響はないとの報告があるが、報告数が少なく判断できない。</p>
カ 遺伝毒性	<p>遺伝毒性：なし 根拠：DEAE は <i>in vitro</i> で細菌を用いた復帰突然変異試験及び DNA 損傷性試験、チャイニーズハムスター細胞を用いた遺伝子突然変異、<i>in vivo</i> でマウス小核試験のすべてで陰性の結果が得られている。データ数は限られているが、DEAE は遺伝毒性を示さないと判断する。</p> <p>生殖細胞変異原性：判断できない。 根拠：生殖細胞の突然変異を示唆する直接の情報がないが、変異原性/遺伝毒性試験データは陰性であった。</p>

有害性の種類	評価結果
キ 発がん性	<p>発がん性：ヒトに対する発がん性は判断できない</p> <p>根拠：ヒトでの報告はない。動物では、ラットに DEAE を 2 年間混餌投与した試験で、投与による腫瘍の発生は認められていない。しかし、この試験は 1960 年代に実施され、現在のガイドラインに則していないこと、動物数が少ないこと、用量が MTD に達しておらず、設定根拠も示されていないことから評価は困難である。</p> <p>閾値の有無：あり</p> <p>根拠：カ項の「遺伝毒性」の判断を根拠とする。</p>
ク 神経毒性	<p>神経毒性：あり</p> <p>根拠：ヒトの報告はないが、イヌで振戦、痙攣及び運動失調を含む中枢神経作用が報告されている。</p> <p>NOAEL=20 mg/kg 体重/日 (飼料中濃度 500 ppm)</p> <p>根拠：ビーグル犬 (1 群雌雄各 3 匹) に DEAE 0、500、1,000、5,000 (2000) (試験 1 日目～40 日目まで 5,000 ppm、休薬後 135 日後から 2,000 ppm をカプセルで投与)、10,000 ppm (0、約 20、40、200 (80)、400 mg/kg 体重/日相当) 含む飼料を 1 年間与えた。10,000 ppm 群は全て死亡 (試験開始後 18～39 日)、5,000 ppm 群で 2 頭死亡 (試験開始後 35 及び 41 日) した。5,000 ppm 以上の群で、振戦、けいれん、衰弱、運動失調がみられたが、死亡時の症状であった。</p> <p>1,000 ppm で振戦及び/又は頭を左右に振る (shaking of the head from side to side) がみられた。500 ppm 群では毒性兆候はみられなかった。又、5,000 ppm (2,000) ppm 群の病理組織学的検査の結果、小脳の変化がすべての雄及び雌 1 匹にみられ、これらの変化は不規則な斑状変性及び僅か～中程度のプルキンエ細胞数の消失で、たまに顆粒層の細胞充実度の軽度の減少を伴った。</p> <p>SIDS は本研究の報告は、要約情報に限られており、評価のための表や動物の個別データが掲載されていないことから、信頼性について分類不能としている。ACGIH は NOAEL を 500 ppm としている。</p> <p>不確実係数 UF = 10</p> <p>根拠：種差 (10)</p> <p>評価レベル = 2.5 ppm (12 mg/m³)</p> <p>計算式：20 × 60/10 × 1/10 = 12 mg/m³</p>
ケ 許容濃度の設定	<p>ACGIH TLV：TWA 2 ppm (9.6 mg/m³)、Skin (1994：設定年)</p> <p>根拠：TWA 2 ppm は、DEAE の職業ばく露において、ラットで報告された鼻粘膜の刺激及び 1 年間混餌投与されたイヌでみられた振戦、痙攣及び運動失調を含む中枢神経作用を最小化するために勧告され、Skin 表記はウサギの経皮</p>

有害性の種類	評 価 結 果
	<p>LD₅₀ の報告に基づいて勧告される。SEN あるいは発がん性の表記あるいは STEL を勧告する十分なデータはない。</p> <p>日本産業衛生学会：設定なし</p> <p>DFG MAK：5 ppm (24 mg/m³) (1997：設定年)、H (1966：設定年)、Pregnancy risk group C (2006：設定年)</p> <p>NIOSH REL：10 ppm (50 mg/m³)、skin</p> <p>OSHA PEL：10 ppm (50 mg/m³)、skin</p>

287

最終改訂日：令和2年10月7日

288

別添2：有害性評価書

289 物質名：2-(ジエチルアミノ)エタノール

290

291 1. 化学物質の同定情報

292 名 称： 2-(ジエチルアミノ)エタノール

293 別 名： β -オキシトリエタノールアミン

294 N,N-ジエチルエタノールアミン

295 2-(N,N-ジエチルアミノ)エタノール

296 2-ヒドロキシエチルジエチルアミン

297 2-(ジエチルアミノ)エタン-1-オール

298 2-(Diethylamino)ethanol

299 2-Diethylaminoethyl alcohol

300 N,N-Diethylethanolamine

301 DEAE

302 (NITE CHRIP 2020) (J-GLOBAL)

303 化学式： $C_6H_{15}NO$

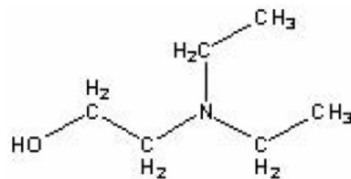
304 構造式：

305

306

307

308



(NITE CHRIP 2020)

309 分子量： 117.2 (ICSC 2002)

310 CAS 番号： 100-37-8 (ICSC 2002)

311 労働安全衛生法施行令別表 9 (名称等を表示し、又は通知すべき有害物)第 220 号

312

313 2. 物理化学的情報

314 (1) 物理化学的性状 (ICSC 2002)

外観：特徴的な臭気のある、無色の吸湿性液体。 引火点 (C.C.)：52°C

比重 (水=1)：0.88 発火点：250°C

沸 点：163°C 爆発限界 (空気中)：1.9-28 vol%

蒸気圧：2.8 kPa (20°C) 溶解性 (水)：混和する

蒸気密度 (空気=1)：1.01 (20°C) オクタン-1/水分配係数 log Pow：0.46

融 点：-70°C 換算係数：
1 ppm=4.79 mg/m³ (25°C)
1 mg/m³=0.209 ppm (25°C)

315 嗅覚閾値：0.011 ppm (ACGIH 2001)

316

317 (2) 物理的化学的危険性 (ICSC 2002)

318 ア 火災危険性：引火性。火災時に、刺激性あるいは有毒なフェームやガスを放出する。

- 319 イ 爆発危険性 : 52°C以上では、蒸気/空気の爆発性混合気体を生じることがある。
320 ウ 物理的危険性 : ー
321 エ 化学的危険性 : 燃焼すると、窒素酸化物の有毒なガスを生成する。強酸及び強酸化剤と反
322 応する。
323

324 3. 生産・輸入量/使用量/用途 (化工日 2020)

- 325 製造・輸入量 : 10,000 t (経産省 2019) N, N ジアルキル (C=1~3)-N-エタノールアミンとして
326 用途 : 抗ヒスタミン剤、抗マラリア剤、局所麻酔剤、鎮痛剤などの原料、印刷インキ、アゾ染料の
327 緩性揮発剤、燃料油のスラッジ防止剤及び分散剤、ワックス類の乳化剤、防錆剤、エポキシ
328 樹脂の低温重合促進剤、ウレタンフォームの発泡触媒、凝集剤の原料
329 製造業者 : 日本乳化剤、
330 輸入 : タミンコ
331

332 4. 健康影響

333 【体内動態 (吸収・分布・代謝・排泄)】

334 吸収、分布、代謝、排泄

- 335 ・ ヒトに、2-(ジエチルアミノ)エタノール (以下 DEAE と略す)塩酸塩 5.6 g を経口投与した結果、
336 血漿中濃度は 3 時間で最高濃度に達し、8 時間後にはほとんど検出されなかった。投与量の約
337 25%が 48 時間以内に未変化体として尿中に排泄された (SIDS 2002)。
338 ・ DEAE の飽和水溶液の物理化学的特性から、ヒト皮膚への浸透率は 3.44 mg/cm² と推測でき、
339 DEAE 5 ppm 濃度 (現在(2019)の MAK 値)で 8 時間吸入ばく露を行うと、ヒトへの身体負荷量
340 が皮膚吸収によって 3 倍高くなる可能性がある。しかし、このモデルは皮膚吸収を過大評価し
341 ていると指摘されている (SIDS 2002)。
342 ・ イヌに DEAE 塩酸塩 71 mg/kg を静脈内に持続注入したところ、直ちに全身に分布し、注入 3 時
343 間後の DEAE の組織レベルは、血漿より筋肉、心臓、脳、肺、肝臓及び脾臓で高かった。
344 ・ ラットに ¹⁴C-DEAE 塩酸塩 68 mg/kg 及び 679 mg/kg を経口投与した結果、DEAE は速やかに血
345 中に吸収され、血液中濃度は 68 mg/kg の場合、30 分後に最高となり、679 mg/kg の場合、1 時
346 間以内に最高に達した。オートラジオグラフィーの結果から、DEAE は投与後全身に広く分布
347 し、その後、主に肝臓に分布した。その濃度は 7 時間で最高に達するが、その後減少した。中
348 枢神経系の放射エネルギーは、初めは非常に低い値を示したが、7 日後に増加した。68 mg/kg の場合、
349 投与後 6 時間で 17.5%、24 時間で 37.4%が尿中に排泄された。679 mg/kg の場合、投与後 6 時
350 間までに 40%、24 時間後には 58.5%が排泄され、投与後 10 日の尿中にも排泄がみられ、総排
351 泄量は 90%に達し、投与後 40 日後の尿でも放射能は検出された。DEAE は 96 時間で 60%以
352 上未変化体として尿中に排泄された。その他、2-エチルアミノエタノール (約 1%)、リン酸
353 モノ (2-ジエチルアミノエチルエステル) (2~8%)、ジエチルアミノ酢酸 (約 10%)、2-ジエチル
354 アミノエタノール-N-オキシド (約 15~19%)が確認された。又、リン脂質への結合が認められ
355 た。DEAE の生物学的半減期は 679 mg/kg の場合は 19 時間、67.9 mg/kg の場合は 36 時間であ
356 った (SIDS 2002)。
357 ・ 雄の Wistar ラットに ¹⁴C-DEAE 塩酸塩 2.9 μmol/ラット (約 1.94 mg/kg)を静脈注射した場合、24

358 及び 48 時間後の放射能の累積排泄は、尿中にそれぞれ 19.9、42.2%であり、糞中にはそれぞれ
359 8.5、29.5%であった。胆汁を経由した排泄は最初の 6 時間でのみ観察され、5%であった (SIDS
360 2002)。

361

362 (1) 実験動物に対する毒性

363 ア 急性毒性

364 致死性

365 ・実験動物に対する DEAE の急性毒性試験結果を以下にまとめる (RTECS 2018) (SIDS 2002)。

366

	ラット	マウス	ウサギ
吸入、LC ₅₀	4,500 mg/m ³ /4 h	5,000 mg/m ³	—
経口、LD ₅₀	1,300 mg/kg 体重	—	—
経皮、LD ₅₀	—	—	1,260 µL/kg 体重

367

368 健康影響

369 ・LC₅₀ が 4,500 mg/m³ であったラットの吸入ばく露試験で、重度の刺激性、粘膜刺激、呼吸困難
370 及び喘ぎがみられた (SIDS 2002)。

371 ・LC₅₀ が 5,000 mg/m³ であったマウスの吸入ばく露試験で、結膜の刺激性、痙攣及び発作閾値へ
372 の影響がみられた (RTECS 2018)。

373 ・LD₅₀ が 1,300 mg/kg であったラットの経口投与試験で、無関心、呼吸困難がみられた (SIDS 2002)。

374

375 イ 刺激性及び腐食性

376 ・NZ ウサギ (雌雄各 3 匹)の皮膚に DEAE 0.5 mL を 4 時間閉塞適用後、72 時間観察した試験
377 (OECD テストガイドライン 404 に準拠)で、腐食性を示した (SIDS 2002)。

378 ・ウサギ (匹数、系統及び性別不明)の剃毛した腹部皮膚に DEAE 10 µL を塗布した試験で、刺激
379 性がみられた (MAK 2000)。

380 ・ウサギ (2 匹、系統及び性別不明)の眼に DEAE 原液 50 µL を適用し、1、24 時間及び 8 日後に
381 観察した結果、角膜組織に回復不能の損傷 (ブドウ腫 staphyloma)、結膜及び眼瞼で腐食性がみ
382 られ、観察 8 日目でも回復しなかった (SIDS 2002)。

383 ・ウサギ (匹数、系統及び性別不明)の眼に DEAE の 5 及び 10%溶液を 0.005 mL 適用した試験で、
384 軽度～中等度の角膜傷害、虹彩炎、中等度～重度の結膜刺激がみられた。7 日後に全例回復し
385 た (NITE 2008)。

386

387 ウ 感作性

388 ・Dunkin-hartley 系モルモット (雌雄各 10 匹)に、DEAE の 5%溶液で皮内感作、7 日後 25%溶液
389 で 48 時間閉塞塗布感作し、感作終了後 14 日目に、5%溶液で 24 時間閉塞塗布惹起したマキシ
390 マイゼーション法で、惹起終了後 24 及び 48 時間後に、皮膚反応はみられなかった (SIDS
391 2002)。

392 ・Hartley 系モルモット雌 (10 匹/群)に、それぞれ 0.1 mL の DEAE のオリーブ油溶液 10,000 ppm
393 を皮内投与、50,000 ppm を皮膚塗布し (感作)、皮内投与後 21 日目に、DEAE の生理食塩水溶

394 液 1,250~10,000 ppm を皮膚塗布 (惹起)したマキシマイゼーション法で、48 時間後に皮膚反応
395 はみられなかった (SIDS 2002)。

396

397 エ 反復投与毒性 (生殖毒性、遺伝毒性、発がん性、神経毒性は別途記載)

398

吸入ばく露

399 ・SD ラット雄 (20 匹)に 500 ppm の DEAE を 6 時間/日、5 日間吸入ばく露した。ばく露当日に眼
400 及び鼻腔に対する強い刺激、3 日後までに角膜混濁、5 日後までに体重減少、頭部及び前肢の振
401 戦がみられ、4 匹が死亡した。剖検では急性化膿性気管支炎、気管支肺炎がみられた。SIDS は
402 対照群の動物数、ばく露後の観察期間、気道の詳細な組織学的報告がされていないとしている
403 (SIDS 2002)。

404 ・F344 ラット (雌雄各 10 匹/群)に 0、10、56、301 ppm の DEAE を 6 時間/日、2 週間 (第 1 週は
405 5 日間、第 2 週は 4 日間) 吸入ばく露した。56 ppm 以上の群で鼻に対する刺激、角膜混濁、301
406 ppm で摂餌量、摂水量の減少、流涙、角膜潰瘍、鼻汁、ラッセル音、あえぎ呼吸、自発運動低
407 下、反応性低下、協調運動失調、体温低下、消瘦、死亡 (雄:9 匹、雌:5 匹)がみられた。病理
408 組織学的所見については、301 ppm では死亡例が多いことから標本数が不足したため、報告が
409 ないが、56 ppm で鼻甲介粘膜の炎症細胞浸潤及び扁平上皮化生がみられた。又、生存例の剖検
410 で、脾臓、胸腺、生殖腺の萎縮、副腎の腫大、腸管内ガス充満がみられ、著者らは NOAEL を
411 10 ppm としている (Hinz et al., 1992) (NITE 2008)。

412 ・F344 ラット (雌雄各 20 匹/群)に 0、11、25、76 ppm (平均分析濃度 10.5、25.5、76 ppm)の DEAE
413 を 6 時間/日、5 日間/週、14 週間吸入ばく露し、半数の動物は解剖し、残りの動物はさらに 4 週
414 間観察した。ばく露による死亡はみられなかった。11 ppm 以上で一過性の軽度~中程度の呼吸
415 器刺激 (ノイズあるいはラッセル音)がみられた。これらの徴候は、ばく露 1 後時間以内に消失
416 したが、76 ppm 群の一部のラットでは、これらの呼吸器徴候が一晩中みられた。SIDS はこの
417 濃度で組織学的変化がみられなかったことから有害作用ではなく適応現象と考えている。試験
418 開始時に鼻汁がみられたが、試験が進行するにつれて沈静化した。角膜混濁が、76 ppm 群の全
419 体の動物でばく露後 1 ヶ月に、25 ppm 群の大部分は 2 ヶ月以内に、対照群を含む全ての動物は
420 試験終了までにみられた。体重増加抑制が、76 ppm 群でばく露の最初の 7 週間にみられ、その
421 後体重増加は他群と並行したが、最初の減少は回復しなかった。76 ppm 群の平均体重は対照群
422 より約 7%以上は減少しなかった。76 ppm 群の雄で肝臓 (8.0%)及び腎臓重量 (7.1%)のわずかな
423 増加がみられたが、組織学的変化はみられなかった。血液化学、尿検査及び神経行動学的パ
424 ラメーター (modified Irwin Screen)のいずれにおいても、ばく露の影響はみられなかった。神経
425 組織の組織学的変化は観察されなかった。鼻腔及び鼻甲介に、11 ppm 群ではばく露による組織
426 学的変化はみられなかったが、ばく露 14 週の 25 ppm 以上の群で、呼吸上皮の単独又は扁平上
427 皮化生を伴った巣状過形成と鼻粘膜内への瀰漫性の炎症細胞浸潤の発生率と重症度の増加がみ
428 られた[25 ppm 群 45% (雄 50%、雌 40%)、76 ppm 群 95% (雄 90%、雌 100%)]。これらの変
429 化は、鼻甲介の前方部分及び鼻腔の側壁に最も顕著であった。76 ppm 群では、肥大した杯細胞
430 が鼻中隔にみられ、発生率は低い巣状壊死及び鼻腔内滲出液がみられた。4 週間の回復期間
431 後の 25 ppm 以上の群の所見は、14 週のラットで見られたものと同様であったが、扁平上皮化
432 生を伴う巣状過形成の発生率は減少した。巣状過形成のみの発生、炎症細胞の浸潤及び杯細胞

433 の肥大は、14 週で認められたものと同程度であった。著者らは、老齢 F344 ラットは角膜病変
434 の発症に遺伝的素因があり、DEAE のようなアルカリ性化合物の長時間のばく露は、角膜変性
435 を加速させる可能性があるとしている。著者は 25 ppm 群の DEAE は持続的な眼又は呼吸器毒
436 性を引き起こさなかったことから、NOAEL を 10 ppm としている。SIDS は、この試験では DEAE
437 の全身毒性がみられなかったこと、作用部位は接触点すなわち上気道と眼であったことから、
438 全身毒性の NOAEL を 76 ppm、局所毒性の NOAEL を 11 ppm (四捨五入して 10 ppm) としつつ、
439 有害作用ではなく適応現象ではあるが、11 ppm 以上で一過性の軽度～中程度の呼吸器刺激
440 (ノイズあるいはラッセル音)がみられ、NOEL に達していないことから、局所毒性の LOAEL を
441 25 ppm としている(Hinz et al. 1992) (SIDS 2002)。
442

443 経口投与/経皮投与/その他の経路等

444 ・SD ラット雄 (15 匹/群)に、DEAE 塩酸塩を DEAE として 0、2,000、4,000 mg/L の中和水溶液
445 (DEAE として 0、150、300 mg/kg 体重/日に相当)で 1、2、6 ヶ月間飲水投与した。体重は 1 ヶ
446 月では両投与群で対照と差はなかったが、2 ヶ月では両投与群で減少がみられ、6 ヶ月では 300
447 mg/kg 群で減少した。血液検査及び血液生化学検査に投与の影響はみられなかった。150 mg/kg
448 以上の群で腎臓の相対重量の増加がみられたが、組織学的な変化はみられなかった。又、肝臓、
449 脾臓、心臓にも病理組織学的な変化はみられなかった。しかし、SIDS は、この試験は、動物数
450 が少なく病理組織学的検査の組織も少ないとしている (SIDS 2002)

451 ・ビーグル犬 (雌雄各 3 匹/群)に DEAE 塩酸塩を DEAE として 0、500、1,000、5,000 (2,000) (試
452 験 1 日目～40 日目まで 5,000、休薬後 135 日後から 2,000 ppm をカプセルで投与)、10,000 ppm
453 (0、約 20、40、200 (80)、400 mg/kg 体重/日相当)含む飼料を 1 年間与えた。10,000 ppm 群は全
454 て死亡 (試験開始後 18～39 日)、5,000 ppm 群で 2 匹死亡 (試験開始後 35 及び 41 日)した。1,000
455 ppm 以下の群で体重、摂餌量に変化はみられなかった。5,000 ppm 以上の群で、振戦、けいれ
456 ん、衰弱、運動失調がみられたが、死亡時の症状であった。1,000 ppm で振戦及び又は頭部の
457 左右反転動作がみられた。500 ppm 群では毒性兆候はみられなかった。又、5,000 ppm (2000 ppm)
458 群の病理組織学的検査の結果、甲状腺の萎縮が雄 1 匹、雌 3 匹に、生殖腺の萎縮が雄 3 匹にみ
459 られたが、著者らは、DEAE の代謝物又は毒性傷害に対する非特異的な二次的応答と判断した。
460 又、卵子形成の減少が雌 1 匹にみられた。小脳の変化がすべての雄及び雌 1 匹にみられ、これ
461 らの変化は不規則な斑状変性及び僅か～中程度のプルキンエ細胞数の消失で、たまに顆粒層の
462 細胞充実度の軽度の減少を伴った。組織石灰化の病巣が、雌 1 匹にみられた。SIDS は本研究の
463 報告は、要約情報に限られており、評価のための表や動物の個別データが掲載されていないこと
464 から、信頼性については分類不能としている。ACGIH は NOAEL を 500 ppm としている (SIDS
465 2002) (ACGIH 2001)。
466

467 オ 生殖毒性

468 吸入ばく露

469 ・SD ラット (1 群 25 匹)に 0、33、66、100 ppm の DEAE を 6 時間/日で妊娠 6～15 日の間吸入ば
470 く露し、妊娠 21 日に帝王切開した。母動物では、体重増加の抑制が 66 ppm 群で妊娠 12～15 日
471 に、100 ppm 群で妊娠 6～15 日 (52%)にみられ、100 ppm 群では、体重減少 (6%)が妊娠 15 日

472 にみられた。摂餌量の減少が、66 ppm でばく露期間中に、100 ppm 群ではばく露後にもみられ
 473 た、乾性ラ音が 100 ppm 群で妊娠 11～21 日に 1/3 以上のラットにみられた。児動物では、着床
 474 前及び着床後胚損失、性比、平均胎児体重、形態異常 (内臓、外表、骨格)に影響はみられなか
 475 った。用量依存的な趾節骨の過剰骨化 (対照群 9.7%、33 ppm 群 9.8%、66 ppm 群 12.6%、100
 476 ppm 群 16.9%)がみられたが、いずれの群も実施機関のヒストリカルコントロール (0～2.3%)よ
 477 り高く、ばく露の影響ではないとされた。SIDS は母体毒性の NOAEL を 33 ppm、発生毒性の
 478 NOAEL を 100 ppm としている (SIDS 2002)。

479

480 経口投与/経皮投与/その他の経路等

481 ・ SD ラット (5 匹/群)に、10、30、100、250 mg/kg 体重の DEAE を妊娠 0～11 日に経口投与し、
 482 妊娠 12 日に解剖した。乾性ラ音が 250 mg/kg でみられ高い刺激性を示したが、解剖所見に異常
 483 はなかった。体重、体重増加、摂餌量、肝及び腎臓の重量と病理組織学所見に投与の影響はみ
 484 られなかった。250 mg/kg 体重群で着床後胚損失の増加及び生存胎児の減少がみられたが、こ
 485 れは 1 匹の親ラットに多数の吸収胚がみられたことが原因と考えられた (SIDS 2002)。

486

487 カ 遺伝毒性

488 ・ *In vitro* で DEAE は、ネズミチフス菌 (TA98、TA100、TA1535、TA1537、TA1538)を用いた復帰
 489 突然変異試験、チャイニーズハムスター肺線維芽細胞 (V79)を用いた遺伝子突然変異試験、大
 490 腸菌 (WP2、WP67、CM871 株)を用いた DNA 損傷試験で、S9 添加の有無にかかわらず陰性で
 491 あった (SIDS 2002)。

492 ・ *In vivo* で DEAE は、ICR マウス雌雄に、20、100、500 mg/kg を経口投与した骨髄小核試験で、
 493 陰性であった (SIDS 2002)。

494

495 ・ 生殖細胞変異原性：

496 生殖細胞の突然変異を示唆する直接の情報がない。ただし、変異原性/遺伝毒性試験データは陰
 497 性であった。

試験方法		使用細胞種/動物種・S9の有無・濃度/用量	結果
<i>In vitro</i>	復帰突然変異試験	ネズミチフス菌TA98、TA100、TA1535、TA1537、 TA1538 20-5,000 µg/plate (±S9)	—

試験方法		使用細胞種/動物種・S9の有無・濃度/用量	結果
		ネズミチフス菌TA98、TA100、TA1535、TA1537、 TA1538 50-5,000 µg/plate	—
		ネズミチフス菌TA98、TA100、TA1535、TA1537 33-3,333 µg/plate (±S9)	—
	遺伝子突然変異試験 (HGPRT assay)	チャイニーズハムスター肺線維芽細胞V79 4.8-3,000 µg/mL (±S9) 5.6-3,500 µg/mL (±S9)	— —
	DNA損傷試験	大腸菌 WP2、WP67、CM871 35-3,000 µg/mL (±S9)	—
<i>In vivo</i>	小核試験	ICR マウス雌雄、20、100、500 mg/kg、経口投与、骨 髄細胞	—

—：陰性

498

499

500

キ 発がん性

501

吸入ばく露

502

・調査した範囲内では、報告はない。

503

504

経口投与/経皮投与/その他の経路等

505

・ラット (対照群：雌雄各 60 匹、投与群：雌雄各 35 匹/群)に、DEAE 塩酸塩を遊離塩基として 0、200、500、1,000 (試験期間中、段階的に 10,000 まで増加)ppm (約 0、11、25、50~400 mg/kg 体重/日に相当)含む飼料を 2 年間与えた試験で、対照群も含めて 40 匹のラットに、下垂体腺腫 (対照群 9 匹、高用量群 9 匹)、乳腺の線維腫、腺腫及び線維腺腫 (対照群 8 匹、高用量群 4 匹)、神経節細胞腫 (対照群 1 匹)、褐色細胞腫 (対照群 1 匹)、腎芽腫 (対照群 2 匹)、副腎皮質腺腫 (対照群 1 匹、高用量群 3 匹)、膵管細胞腺腫 (高用量群 1 匹)、肝細胞癌 (高用量群 1 匹)及び顆粒膜細胞腫 (高用量群 3 匹)がみられた。投与に関与する腫瘍はみられなかった。しかし、本試験は 1960 年代に実施され現在のガイドラインに則していないこと、動物数が少なく、用量が MTD に達しておらず、設定根拠も示されていないことから評価に限界がある(SIDS 2002)。

514

515

ク 神経毒性

516

吸入ばく露

517

・F344 ラット (1 群雌雄各 20 匹)に 0、11、25、76 ppm の DEAE を 6 時間/日、5 日間/週、14 週間吸入ばく露した試験で、神経行動学的検査として症状観察(modified Irwin Screen)を月 1 回実施したが、ばく露の影響はみられなかった。神経組織に病理組織学的変化もみられなかった (SIDS 2002)。

521

522

経口投与/経皮投与/その他の経路

523

・ビーグル犬 (雌雄各 3 匹/群)に DEAE 塩酸塩を DEAE として 0、500、1,000、5,000 (2,000) (試験 1 日目~40 日目まで 5,000 ppm、休薬後 135 日後から 2,000 ppm をカプセルで投与)、10,000 ppm (0、約 20、40、200 (80)、400 mg/kg 体重/日相当)含む飼料を 1 年間与えた。10,000 ppm 群は全て死亡 (試験開始後 18~39 日)、5,000 ppm 群で 2 匹死亡 (試験開始後 35 及び 41 日)した。5,000 ppm 以上の群で、振戦、けいれん、衰弱、運動失調がみられたが、死亡時の症状であった。1,000 ppm で振戦及び又は頭部の左右反転動作がみられた。500 ppm 群では毒性兆候はみ

528

529 られなかった。又、5,000 ppm (2,000) ppm 群の病理組織学的検査の結果、小脳の変化がすべて
530 の雄及び雌 1 匹にみられ、これらの変化は不規則な斑状変性及び僅か～中程度のプルキンエ細
531 胞数の消失で、たまに顆粒層の細胞充実度の軽度の減少を伴った。SIDS は本研究の報告は、要
532 約情報に限られており、評価のための表や動物の個別データが掲載されてないことから、信頼
533 性について分類不能としている。ACGIH は NOAEL を 500 ppm としている (SIDS 2002) (ACGIH
534 2001)。

535

536 (2) ヒトへの影響 (疫学調査及び事例)

537

ア 急性毒性

538

• DEAE の吸入ばく露試験の際に、ばく露チャンバーより動物を取り出す作業中に DEAE 約 100
539 ppm にごく短時間ばく露された実験者で、5 分以内に吐気、嘔吐がみられた。眼及び喉への刺
540 激性はみられなかった。同室の職員も吐気を催させるようなひどい臭いを訴えたが、病的影響
541 はなかった (SIDS 2002)。

542

• 米国オハイオ州の電気回路板及び電気部品製造工場で、1988 年に腐食防止のため DEAE とシ
543 クロヘキシルアミンを使用したボイラーの蒸気を作業場の湿度管理に使用した際、作業員 65
544 名に吐気、めまい、嘔吐、眼、鼻及び喉への刺激性がみられた (SIDS 2002)。

545

546

イ 刺激性及び腐食性

547

• 米国オハイオ州の電気回路板及び電気部品製造工場で、1988 年に腐食防止のため DEAE とシ
548 クロヘキシルアミンを使用したボイラーの蒸気を、作業場の湿度管理に使用した際、作業員 65
549 名に吐気、めまい、嘔吐、眼、鼻及び喉への刺激性がみられた (SIDS 2002)。

550

• 加湿器の腐食防止に DEAE を使用しているニューヨークの美術館で 1983 年に調査を行った結
551 果、医療面接に参加した職員 35 人中 16 人 (46%) が眼の刺激、13 人 (37%) が皮膚の刺激、6 人
552 (17%) が頭痛、鼻及び喉への刺激、めまいを訴えた。6 人に婦人科的問題がみられた。著者らは
553 DEAE の環境中濃度を測定した結果、4 か所中 2 か所で $0.04\sim 0.05\text{ mg/m}^3$ が検出され、OSHA
554 (米国労働安全衛生庁) の基準 (50 mg/m^3) より低値であったが、長年展示用に使用されていたプ
555 ラスチックフィルムから約 30 mg/m^2 の DEAE が検出されたことから、空気中から展示品の表
556 面等に蓄積、濃縮された DEAE が原因であるとしている。SIDS はこれらの表面との皮膚接触
557 がばく露経路であろうとしている (SIDS 2002)。

558

559

ウ 感作性

560

• 蒸気加熱システムの漏れを通して、腐食防止剤である DEAE が大規模なオフィスの空気中
561 に放出された。気道、耳、鼻、喉の刺激症状を 2,500 人の従業員のほとんどが経験し、14 人の
562 従業員はばく露から 3 ヶ月以内に喘息を発症した。NIOSH の職業喘息症例の定義で、「陽性」
563 は 14 例中 7 例が「確定」、7 例が「疑わしい」であった。著者らは DEAE が混入した刺激性ス
564 チームの急性ばく露により喘息が発症したとしている (Gadon et al. 1994) (SIDS 2002)。MAK
565 (2000) では、この喘息の病理学的機序として、“reactive airways dysfunction syndrome” が示唆され、
566 アレルギー性の証拠はないとしている (MAK 2000)。

567

568 エ 反復ばく露毒性 (生殖毒性、遺伝毒性、発がん性、神経毒性は別途記載)
569 ・加湿器の腐食防止に DEAE を使用しているニューヨークの美術館で 1983 年に調査を行った結
570 果、医療面接に参加した職員 35 人中 16 人 (46%)が眼の刺激、13 人 (37%)が皮膚の刺激、6 人
571 (17%)が頭痛、鼻及び喉への刺激、めまいを訴えた。6 人に婦人科的問題がみられた。著者らは
572 DEAE の環境中濃度を測定した結果、4 か所中 2 か所で 0.04~0.05 mg/m³ が検出され、OSHA
573 (米国労働安全衛生庁)の基準 (50 mg/m³)より低値であったが、長年展示用に使用されていたプ
574 ラスチックフィルムから約 30 mg/m² の DEAE が検出されたことから、空気中から展示品の表
575 面等に蓄積、濃縮された DEAE が原因であるとしている。SIDS はこれらの表面との皮膚接触
576 がばく露経路であろうとしている(SIDS 2002)。
577

578 オ 生殖毒性

- 579 ・調査した範囲内では、報告はない。
- 580 ・生殖細胞変異原性：調査した範囲内では、報告はない。

581

582 カ 遺伝毒性

- 583 ・調査した範囲内では、報告はない。

584

585 キ 発がん性

- 586 ・調査した範囲内では、報告はない。

587

588 発がんの定量的リスク評価

- 589 ・(IRIS) (2017/06/14 検索)、(WHO/AQG-E 2000)、(WHO/AQG-G 2005)に、ユニットリスクに関する
590 情報なし。

591

592 発がん性分類

593	IARC :	情報なし	(IARC 2017)
594	産衛学会 :	情報なし	(産衛 2016)
595	EU CLP :	情報なし	(EU CLP) (2017/06/14 検索)
596	NTP RoC 14 th :	情報なし	(NTP 2016)
597	ACGIH :	情報なし	(ACGIH 2001)
598	DFG :	情報なし	(MAK 2007)

599

600 ク 神経毒性

- 601 ・調査した範囲内では、報告はない。

602

603 (3) 許容濃度の設定

604 ACGIH TLV : TWA 2 ppm (9.6 mg/m³)、Skin (1994 : 設定年) (ACGIH 2001)

605 根拠 : TWA 2 ppm は、DEAE の職業ばく露において、ラットで報告された鼻粘膜の刺激及び 1 年間
606 混餌投与されたイヌでみられた振戦、痙攣及び運動失調を含む中枢神経作用を最小化するた

607 めに勧告され、Skin 表記はウサギの経皮 LD₅₀ の報告に基づいて勧告される。SEN あるいは
608 発がん性の表記あるいは STEL を勧告する十分なデータはない。

609

610 日本産業衛生学会：設定なし (産衛 2016)

611 DFG MAK : 5 ppm (24 mg/m³) (1997 : 設定年)、H (設定年 : 1966)、Pregnancy risk group C (2006 : 設
612 定年) (MAK 2007)

613 NIOSH REL : 10 ppm (50 mg/m³) skin (NIOSH 2016))

614 OSHA PEL : 10 ppm (50 mg/m³) skin (OSHA) (2017/06/14 検索)

615

616 最終改訂日：令和2年10月7日

617

引用文献

- (ACGIH 2001) American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) : 2015 TLVs and BELs with 7th Edition Documentation CD-ROM
- (EU CLP) The European Chemicals Agency (ECHA): Substance information. 2-diethylaminoethanol. Harmonised classification - Annex VI of Regulation (EC) No 1272/2008 (CLP Regulation)
(<https://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/2518>)
- (Gadon et al. 1994) Gadon ME, Melius JM, McDonald GJ, Orgel D. New-onset asthma after exposure to the steam system additive 2-diethylaminoethanol. A descriptive study. J Occup Med. 1994 ;36(6):623-6.
- (Hinz et al. 1992) Hinz JP, Thomas JA, Ben-Dyke R. Evaluation of the inhalation toxicity of diethylethanolamine (DEEA) in rats. Fundam Appl Toxicol. 1992;18(3):418-24.
- (IARC 2017) IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. List of classifications, Volumes 1–118 (Last update 19 May 2017)
(http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/latest_classif.php)
- (ICSC 2002) 国際化学物質安全性カード (ICSC) 日本語版 2-ジエチルアミノエタノール、ICSC 番号 0257 (2002)
(http://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_lang=ja&p_card_id=0257&p_version=2)
- (IRIS) U.S. Environmental Protection Agency. Integrated Risk Information System (IRIS). A to Z QuickList of Chemicals.
(https://cfpub.epa.gov/ncea/iris_drafts/simple_list.cfm)
- (J-GLOBAL) 科学技術振興機構 : J-GLOBAL(科学技術総合リンクセンター) : ID 200907079749165052, 2-(ジエチルアミノ)エタノール
(https://jglobal.jst.go.jp/redirect?Nikkaji_No=J4.982D)
- (MAK 2000) Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG): 2-Diethylaminoethanol [MAK Value Documentation, 2000]
(<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/3527600418.mb10037e0014/pdf>)
- (MAK 2007) Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG): 2-Diethylaminoethanol [MAK Value Documentation, 2007]
(<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/3527600418.mb10037d0043/pdf>)
- (MAK 2019) Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG): 2-Diethylaminoethanol [MAK Value Documentation, 2019]
(<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/9783527826889>)
- (NIOSH 2016) NIOSH : NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards. 2-Diethylaminoethanol. (last updated: April 11, 2016)
(<https://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0210.html>)
- (NITE CHRIP 2020) National Institute of Technology and Evaluation Chemical Risk Information Platform (NITE CHRIP) : 製品評価技術基盤機構 化学物質総合情報提供システム CHRIP-ID : C004-684-11A 2-(ジエチルアミノ)エタノール
- (NTP 2016) National Toxicology Program (NTP): 13th Report on Carcinogens (2016)
(<https://ntp.niehs.nih.gov/pubhealth/roc/index-1.html>)
- (OSHA) Occupational Safety and Health Administration (OSHA) : OSHA Occupational Chemical Database. 2-DIETHYLAMINOETHANOL
(<https://www.osha.gov/chemicaldata/chemResult.html?recNo=11>)
- (RTECS 2018) Registry of Toxic Effects of Chemical Substances (RTECS). Ethanol, 2-(diethylamino)-. RTECS No. KK5075000. (last reviewed: November 16, 2018)
(<https://www.cdc.gov/niosh-rtecs/KK4D7038.html>)
- (RTECS 2019) NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards. 2-Diethylaminoethanol. RTECS No. KK5075000. (last reviewed: October 30, 2019)
(<https://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0210.html>)
- (SIDS 2002) OECD Screening Information Data Set (SIDS) in High Production Volume (HPV) programme: SIDS Initial Assessment Meeting (SIAM) 15, 22/10/2002. 2-Diethylaminoethanol
(<https://hpcchemicals.oecd.org/UI/handler.axd?id=ce6dbeae-dc52-43df-a418-783e79adf8d2>)

- (WHO/AQG-E 2000) WHO “Air Quality Guidelines for Europe : Second Edition”, (2000)
(<http://www.euro.who.int/document/e71922.pdf>)
- (WHO/AQG-G 2005) WHO “Air Quality Guidelines – global update 2005
(http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf)
- (化工日 2020) 化学工業日報社：17120 の化学商品 (2020 年版)
- (経産省 2019) 経済産業省：一般化学物質等の製造・輸入数量 (H29 年度実績) 官報公示整理
番号 2-297、N, N ジアルキル(C=1~3-N-エタノールアミン
(https://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/kasinhou/files/information/volume/general/volume_general_h29.pdf)
- (産衛 2016) 日本産業衛生学会 (JSOH)：許容濃度の勧告(2016 年度)、産業衛生学雑誌 58 巻 5
号 (2016)

別添3:2-(ジエチルアミノ)エタノールのばく露作業報告集計表

作業の種類	用途												事業場数※	作業数	年間製造・取扱量						作業1回当たりの製造・取扱量			対象物等の物理的性状					対象物等の温度						一日当たりの作業時間						ばく露作業従事者数						発散抑制措置の状況(なつまで複数回答可)					
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫			①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥					
	対 象 物 の 製 造	使 用 他 の 製 剤 等 の 添 加 料 と し て	用 ③ 触 媒 又 は 添 加 料 と し て	④ 使 用 、 希 釈 又 は 溶 媒 と し	⑤ 洗 浄 を 目 的 と し た 使 用	⑥ と ⑦ を 主 と し た 使 用	⑧ 刷 ⑨ イ ン キ と し て 使 用	⑩ の と 除 した 使 用	⑪ 使 用 試 験 分 析 用 の 試 薬 と し て	⑫ 接 着 を 目 的 と し た 使 用	⑬ ⑭ 建 材 の 原 料 と し て 使 用	⑮ ⑯ 其 他			① 500 kg 未 満	② 500 kg 以 上 1t 未 満	③ 1t 以 上 10t 未 満	④ 10t 以 上 100t 未 満	⑤ 100t 以 上 1000t 未 満	⑥ 1000t 以 上	① 1kg 未 満	② 1kg 以 上 1t 未 満	③ 1t 以 上	① ペ レ ッ ト 状 の 固 体	② 結 晶 又 は 粒 状 の 固 体	③ 微 細 ・ 軽 量 ハ ウ ダ ー 状 の 固 体	④ 粉 末 ・ 液 状 混 合 物	⑤ 気 体	① 0℃ 未 満	② 0℃ 以 上 25℃ 未 満	③ 25℃ 以 上 50℃ 未 満	④ 50℃ 以 上 100℃ 未 満	⑤ 100℃ 以 上 150℃ 未 満	⑥ 150℃ 以 上	① 15分 未 満	② 15分 以 上 30分 未 満	③ 30分 以 上 1時 間 未 満	④ 1時 間 以 上 2時 間 未 満	⑤ 2時 間 以 上 5時 間 未 満	⑥ 5時 間 以 上	① 5人 未 満	② 5人 以 上 10人 未 満	③ 10人 以 上 20人 未 満	④ 20人 以 上	① 密 閉 化 設 備	② 局 所 排 気 装 置	③ フ ィ ン シ ユ ー ル	④ 全 体 換 気 装 置	⑤ 其 他			
30 印刷の作業																																																				
31 掻き落とし、剥離又は回収の作業																																																				
32 乾燥の作業																																																				
33 計量、配合、注入、投入又は小分けの作業		22	1									16	23	3	4	9	6	1		19	4				23			19	4					13	6	2	2			22	1					8	11			3	4	
34 サンプルング、分析、試験又は研究の業務		2										2	2	2					2					2			1			1			2						2				1							1		
35 充填又は袋詰め作業	1	1										2	2			1	1			2				2			2								2						2											
36 消毒、滅菌又は燻蒸の作業																																																				
37 成型、加工又は発泡の作業																																																				
38 清掃又は廃棄物処理の作業																																																				
39 接着の作業																																																				
40 染色の作業																																																				
41 洗浄、払しょく、浸漬又は脱脂の作業																																																				
42 吹付け塗装以外の塗装又は塗布の作業																																																				
43 鋳造、溶融又は湯出しの作業																																																				
44 破砕、粉砕又はふるい分けの作業																																																				
45 はんだ付けの作業																																																				
46 吹付けの作業																																																				
47 保守、点検、分解、組立又は修理の作業																																																				
48 めっき等の表面処理の作業																																																				
49 ろ過、混合、攪拌、混練又は加熱の作業		2																	2								2								2						2			2								
50 その他										1	1	1	1				1			1							1												1											1		
合計 (%表示は全作業における割合)	1	27	1							1	19	30	17%	17%	33%	23%	10%	7%	72%	21%				100%			76%	21%			3%	52%	21%	21%	7%			97%	3%			24%	47%	15%	15%							

※ 1事業場で複数の作業を行っている場合は重複してカウントしているため、実際の事業場数より多くなっている。ただし、合計欄は実事業場数。

別添4：標準測定分析法

物質名：2-(ジエチルアミノ)エタノール標準測定分析法

化学式：C ₆ H ₁₅ NO	分子量：117.19	CAS No.：100-37-8
許容濃度等： 日本産業衛生学会：設定されていない ACGIH (TLV-TWA)：2 ppm (9.6 mg/m ³) 管理濃度：設定されていない	物性等 沸点：163℃ 融点：-70℃ 蒸気圧：2.8 kPa (20℃) 性状：アミン臭を有した無色ないし淡黄色の液体	
別名：N,N-ジエチルエタノールアミン、2-ジエチルアミノエチルアルコールなど		
サンプリング	分析	
サンプラー：Oasis HLB Plus Short Cartridge (225 mg、60 μm Particle Size) Waters製、Cat No. 186000132 サンプリング流量：0.1 L/min サンプリング時間：240 分間 (24 L)	分析方法：ガスクロマトグラフィー質量分析法 (GC/MS) 脱着溶媒：メタノール 5 mL バックフラッシュ法 (1 mL/min) 分析機器：株式会社島津製作所 GCMS-QP2020 NX	
保存性：冷蔵で少なくとも5日間までは変化 がないことを確認。 ブランク：検出せず	<GC 部> カラム：Stabilwax-DB (長さ30 m×内径0.25 mm、膜厚0.25 μm) (RESTEK、Cat No. 10823) オープン温度：50℃ (2 min) →10℃/min →110℃→25℃/min→210℃ (4 min) 注入口温度：200℃ イオン源温度：200℃ インターフェース温度：210℃ 注入法：スプリット (10：1) 注入量：1 μL (Topazライナー、ウール付シングルグース ネックスプリットレスRESTEK、Cat No. 23336) キャリアガス：He 1.87 mL/min	
精度	<MS 部> イオン化法：EI法 イオン化電圧：70 eV エミッション電流：60 μA 測定モード：SIM 測定質量 (m/z)：定量イオン86 (確認用58) 定量法：絶対検量線法 検量線：0.04～100 μg/mLの範囲で直線性が 得られている。 分析時の保持時間：6.5 min付近	
脱着率：添加量 0.2 μgの場合 96.1% 20 μgの場合 102.7% 500 μgの場合 102.8%		
回収率：添加量 0.2 μgの場合 93.4% (4時間) 2 μgの場合 94.6% 20 μgの場合 101.2% 500 μgの場合 104.2%		
定量下限 (10SD) 0.00653 μg/mL 0.00028 ppm (採気量：24 L、抽出液量：5 mL)		
0.0067 ppm (採気量：1 L、抽出液量：5 mL)		
検出下限 (3SD) (採気量：24 L、抽出液量：5 mL) 0.00196 μg/mL		
0.000085 ppm (採気量：1 L、抽出液量：5 mL) 0.0020 ppm		
適用：個人ばく露測定、作業環境測定		
妨害：確認されていない。		
文献：		
1. 厚生労働省 職場のあんぜんサイト GHS モデルラベル・モデル SDS情報		

2. 環境省「化学物質ファクトシート」

3. The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) : Method
AMINOETHANOL COMPOUNDS I 2007

作成日；平成31年1月15日