

リスク評価書 (案)

(有害性評価書部分)

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

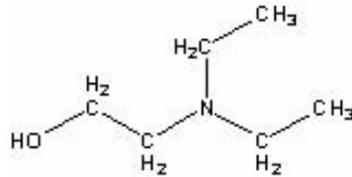
目次

本文	2
別添1 有害性総合評価表	9
別添2 有害性評価書	15

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、デハイドサル、DEAE7 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、又は通知すべき有害物)第220号

11 (2) 物理的・化学的性状

12 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

13 比重 (水=1)：0.88

発火点：250°C

14 沸点：163°C

爆発限界 (空気中)：1.9-28 vol%

15 蒸気圧：2.8 kPa (20°C)

溶解性 (水)：混和する

16 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

17 融点：-70°C

換算係数：

1 ppm=4.79 mg/m³ (25°C)1 mg/m³=0.209 ppm (25°C)

12 (3) 物理的・化学的危険性

13 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。

14 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。

15 ウ 物理的危険性：—

16 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
17 る。

18

19 (4) 製造・輸入量、用途等

20 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

21 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
22 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
23 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

24 製造業者：日本乳化剤、

25 輸入：タミンコ

26 2 有害性評価の結果（別添1及び別添2参照）

27 (1) 発がん性

28 ○ 発がん性：ヒトに対する発がん性は判断できない

29 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
30 と略す)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
31 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
32 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
33 評価は困難である。

34

35 (各評価区分)

36 IARC：情報なし

37 産衛学会：情報なし

38 EU CLP：情報なし

39 NTP RoC 14th：情報なし

40 ACGIH：情報なし

41 DFG：情報なし

42

43 閾値の有無：あり

44 根拠： カ項の「遺伝毒性」の判断を根拠とする。

45

46 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

47

48 (2) 発がん性以外の有害性

49 ○急性毒性

50 致死性51 ラット52 吸入：LC₅₀ = 4,500 mg/m³/4h53 経口：LD₅₀ = 1,300 mg/kg 体重

54

55 マウス56 吸入：LC₅₀ = 5,000 mg/m³

57

58 ウサギ59 経皮：LD₅₀ = 1,260 μL/kg 体重

60

61 健康影響

- 62 ・ 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
63 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

- 64 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。
- 65 ・ LC₅₀ が 4,600 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、
- 66 呼吸困難及び喘ぎがみられた。
- 67 ・ 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
- 68 作閾値への影響がみられた。
- 69 ・ LD₅₀ が 1,320 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
- 70 た。

71

72 ○皮膚刺激性／腐食性：あり

73 根拠：

- 74 ・ 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
- 75 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。
- 76 ・ 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
- 77 ドライン 404 に準拠)で、腐食性を示した。
- 78 ・ 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。
- 79

80 ○眼に対する重篤な損傷性／刺激性：あり

81 根拠：

- 82 ・ 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
- 83 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
- 84 た際、作業員 65 名に眼への刺激性がみられた。
- 85 ・ 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
- 86 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。
- 87 ・ 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
- 88 膜腫)、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。
- 89 ・ ウサギの眼に DEAE の 5、10%溶液を適用した試験で、軽度～中等度の角膜傷害、虹彩
- 90 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。
- 91

92 ○皮膚感作性：なし

93 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

94 いずれも陰性であった。

95

96 ○呼吸器感作性：判断できない

97 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

98 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

99 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

100 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

101 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

102 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)

103 はこの喘息の病理学的機序として、“reactive airways dysfunction syndrome”が示唆さ
104 れ、アレルギー性の証拠はないとしている。

106 ○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）

107 NOAEL = 10 ppm

108 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、
109 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
110 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
111 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
112 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
113 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
114 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
115 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
116 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
117 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
118 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。
119 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
120 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
121 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）
122 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
123 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
124 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化
125 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
126 加がみられた（25 ppm 群 45%（雄 50%、雌 40%）、76 ppm 群 95%（雄 90%、雌
127 100%））。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
128 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
129 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
130 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
131 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
132 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
133 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
134 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
135 を引き起こさなかったことから、NOAEL を 10 ppm としている。

136
137 不確実係数 UF = 10

138 根拠： 種差 (10)

139 評価レベル = 0.75 ppm (3.6 mg/m³)

140 計算式：10 × 6/8 × 1/10 = 0.75 ppm

141

142 ○生殖毒性：判断できない

143 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
144 なく判断できない。

145

146 ○遺伝毒性：なし

147 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
148 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
149 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
150 する。

151

152 生殖細胞変異原性：なし

153 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
154 タは陰性であった。

155

156 ○神経毒性：あり

157 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
158 ている。

159

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

161 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
162 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
163 与)、10,000 ppm (0、約 20、40、200 (80)、400 mg/kg 体重/日相当)含む飼料を
164 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
165 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、
166 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
167 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
168 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
169 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
170 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
171 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
172 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
173 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
174 している。

175

176 不確実係数 UF = 10

177 根拠：種差 (10)

178 評価レベル = 2.5 ppm (12 mg/m³)

179 計算式：20 × 60/10 × 1/10 = 12 mg/m³

180 (3) 許容濃度等

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

182 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
183 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
184 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
185 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。

186

187 日本産業衛生学会 : 設定なし

188 DFG MAK : 5 ppm (24 mg/m³) (1997 : 設定年)、H (1966 : 設定年)、Pregnancy risk group C
189 (2006 : 設定年)

190 NIOSH REL : 10 ppm (50 mg/m³)、skin191 OSHA PEL : 10 ppm (50 mg/m³)、skin

192 (4) 評価値

193 ○一次評価値 : なし

194 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
195 価レベルが二次評価値の十分の一以上であるため。

196 ※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
197 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。

198

199 ○二次評価値 : 2 ppm (9.6 mg/m³)

200 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
201 した。

202 ※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
203 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
204 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
205 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。

206

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>致死性</p> <p>ラット</p> <p>吸入：LC₅₀ = 4,500 mg/m³/4h</p> <p>経口：LD₅₀ = 1,300 mg/kg 体重</p> <p>マウス</p> <p>吸入：LC₅₀ = 5,000 mg/m³</p> <p>ウサギ</p> <p>経皮：LD₅₀ = 1,260 μL/kg 体重</p> <p>健康影響</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> <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

	<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 (ブドウ膜腫)、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。</p>

	<p>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。</p> <p>不確実係数 UF=10 根拠：種差 (10)</p> <p>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：なし 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>
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 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</p>

	<p>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。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。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 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>

	NIOSH REL : 10 ppm (50 mg/m ³)、skin OSHA PEL : 10 ppm (50 mg/m ³)、skin
--	---

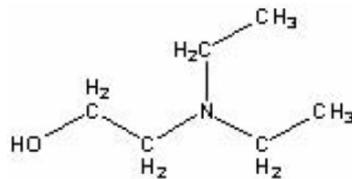
有害性評価書 (案)

210 物質名：2-(ジエチルアミノ)エタノール

211
212 1. 化学物質の同定情報 (NITE CHRIP 2020) (J-GLOBAL) (ICSC 2002)

213 名 称：2-(ジエチルアミノ)エタノール

214 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

217 化学式：C₆H₁₅NO

218 分子 量：117.2

219 CAS 番号：100-37-8

220 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

221
222 2. 物理化学的情報

223 (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 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)

オクターノール/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)

224 嗅覚閾値：0.011 ppm (ACGIH 2001)

225
226 (2) 物理的・化学的危険性 (ICSC 2002)

227 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。

228 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。

229 ウ 物理的危険性：—

230 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
231 応する。232
233 3. 生産・輸入量/使用量/用途 (化工日 2020)

234 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

235 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

236 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
 237 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
 238 製造業者：日本乳化剤、
 239 輸入：タミンコ

240

241 4. 健康影響

242 【体内動態 (吸収・分布・代謝・排泄)】

243 吸収、分布、代謝、排泄

- 244 ・ 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、血漿
 245 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 25%が 48
 246 時間以内に未変化体として尿中に排泄された (SIDS 2002)。
- 247 ・ 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/cm^2 と推測でき、DEAE
 248 5ppm 濃度 (現在の MAK 値)で 8 時間吸入ばく露を行うと、ヒトへの身体負荷量が皮膚吸収によっ
 249 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ていると指摘されてい
 250 る (SIDS 2002)。
- 251 ・ 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 時間
 252 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。
- 253 ・ ラットに ^{14}C -DEAE 塩酸塩 68 mg/kg 及び 679 mg/kg を経口投与した結果、DEAE は速やかに血中に
 254 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 時間以内に
 255 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し、その後、
 256 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。中枢神経系の放射能
 257 量は、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、投与後 6 時間で 17.5%、
 258 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 時間までに 40%、24 時間後には
 259 58.5%が排泄され、投与後 10 日の尿中にも排泄がみられ、排泄は 90%に達し、投与後 40 日後の尿
 260 でも放射能は検出された。DEAE は 96 時間で 60%以上が未変化体として尿中に排泄された。その
 261 他、2-エチルアミノエタノール (約 1%)、リン酸モノ (2-ジエチルアミノエチルエステル) (2~8%)、
 262 ジエチルアミノ酢酸 (約 10%)、2-ジエチルアミノエタノール-N-オキシド (約 15~19%)が確認され
 263 た。又、リン脂質への結合が認められた。DEAE の生物学的半減期は 679 mg/kg の場合は 19 時間、
 264 67.9 mg/kg の場合は 36 時間であった (SIDS 2002)。
- 265 ・ 雄の Wistar ラットに ^{14}C -DEAE 塩酸塩 $2.9 \mu\text{mol/ラット}$ (約 1.94 mg/kg)を静脈注射した場合、24 及
 266 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 8.5、
 267 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 2002)。

268

269 (1) 実験動物に対する毒性

270 ア 急性毒性

271 致死性

272 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)。

273

274

	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

275

276

健康影響

277

- LC₅₀が4,600 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 (SIDS 2002)。

278

279

- 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 (RTECS 2018)。

280

281

- LD₅₀が1,320 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)。

282

283

イ 刺激性及び腐食性

284

- 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 (OECD テストガイドライン 404 に準拠)で、腐食性を示した (SIDS 2002)。

285

286

- 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、刺激性がみられた (MAK 2000)。

287

288

- 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 日後に観察した結果、角膜組織に回復不能の損傷 (ブドウ膜腫)、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 2002)。

289

290

291

- 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、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 日後に全例回復した (NITE 2008)。

292

293

294

295

ウ 感作性

296

- 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 2002)。

297

298

299

- Hartley 系モルモット雌 (10 匹/群)に、DEAE のオリーブ油溶液 10,000 ppm 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 時間後に皮膚反応はみられなかった (SIDS 2002)。

300

301

302

303

- モルモット (10 匹、系統及び性別不明)に、DEAE の 0.1%水溶液を隔日 10 回皮内投与し (感作)、14 日後に 0.1%水溶液を皮内投与 (惹起)したドレイズ法で、惹起後 24 時間に皮膚反応はみられなかった (SIDS 2002)

304

305

306

307

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)

308

吸入ばく露

309

- 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

310

311 振戦がみられ、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
312 は対照群の動物数、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
313 る (SIDS 2002)。

314 • 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
315 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
316 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
317 下、反応性低下、協調運動失調、体温低下、削瘦、死亡 (雄 : 9 匹、雌 : 5 匹)がみられた。病
318 理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
319 がないが、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
320 検で、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
321 を 10 ppm としている (Hinz et al., 1992) (NITE 2008)。

322 • 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
323 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
324 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
325 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
326 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
327 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
328 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
329 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
330 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
331 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
332 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
333 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
334 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
335 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
336 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
337 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
338 られた[25 ppm 群 45% (雄 50%、雌 40%)、76 ppm 群 95% (雄 90%、雌 100%)]。これらの変
339 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
340 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
341 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
342 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
343 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
344 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
345 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
346 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
347 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、
348 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、
349 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 (ノ

350 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 25
351 ppm としている(Hinz et al. 1992) (SIDS 2002)。

352

353 経口投与/経皮投与/その他の経路等

354 ・ 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
355 (DEAE として 0、150、300 mg/kg 体重/日に相当)で 1、2、6 カ月間飲水投与した。体重は 1 カ
356 月では両投与群で対照と差はなかったが、2 カ月では両投与群で減少がみられ、6 カ月では 300
357 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
358 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、
359 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
360 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)

361 ・ 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
362 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
363 (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
364 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
365 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
366 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
367 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
368 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
369 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。
370 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
371 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
372 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
373 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
374 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
375 2002) (ACGIH 2001)。

376

377 オ 生殖毒性

378 吸入ばく露

379 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
380 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
381 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
382 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
383 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
384 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
385 かった。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
386 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
387 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
388 NOAEL を 100 ppm としている (SIDS 2002)。

389

390

経口投与/経皮投与/その他の経路等

391

- 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、
妊娠 11 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
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
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
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)。

396

397

カ 遺伝毒性

398

- *In vitro* で DEAE は、ネズミチフス菌 (TA98、TA100、TA1535、TA1537、TA1538)を用いた復帰
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
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
あった (SIDS 2002)。
- *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、
陰性であった (SIDS 2002)。
- 生殖細胞変異原性：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性であった。

399

400

401

402

403

404

405

406

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)	—
		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 (HGPR T 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	—

407

—：陰性

408

409

キ 発がん性

410

吸入ばく露

411 ・ 調査した範囲内では、報告はない。

412

413 経口投与/経皮投与/その他の経路等

414 ・ 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
415 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
416 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
417 (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)、
418 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
419 (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
420 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
421 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
422 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)。

423

424 ク 神経毒性

425 吸入ばく露

426 ・ 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
427 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
428 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
429 (SIDS 2002)。

430

431 経口投与/経皮投与/その他の経路

432 ・ 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
433 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
434 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
435 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。
436 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
437 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
438 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
439 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
440 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
441 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
442 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
443 2001)。

444

445 (2) ヒトへの影響 (疫学調査及び事例)

446 ア 急性毒性

447 ・ 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
448 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
449 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

450 はなかった (SIDS 2002)。

451 ・ 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
452 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
453 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)。

454

455 イ 刺激性及び腐食性

456 ・ 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
457 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
458 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)。

459 ・ 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
460 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
461 (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
462 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
463 (米国労働安全衛生局)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
464 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
465 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
466 がばく露経路であろうとしている (SIDS 2002)。

467

468 ウ 感作性

469 ・ 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ルの空気中
470 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
471 従業員はばく露から 3ヵ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」
472 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
473 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
474 (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、
475 アレルギー性の証拠はないとしている (MAK 2000)。

476

477 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)

478 ・ 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
479 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
480 (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
481 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
482 (米国労働安全衛生局)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
483 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
484 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
485 がばく露経路であろうとしている (SIDS 2002)。

486

487 オ 生殖毒性

488 ・ 調査した範囲内では、報告はない。

489

490 カ 遺伝毒性

491 ・ 調査した範囲内では、報告はない。

492

493 キ 発がん性

494 ・ 調査した範囲内では、報告はない。

495

496 発がんの定量的リスク評価497 (IRIS) (2017/06/14 検索)、(WHO/AQG-E 2000)、(WHO/AQG-G 2005)、(CalEPA 2011)に、ユニッ
498 トリスクに関する情報なし。

499

500 発がん性分類

501 IARC：情報なし (IARC 2017)

502 産衛学会：情報なし (産衛 2016)

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

504 NTP RoC 14th：情報なし (NTP 2016)

505 ACGIH：情報なし (ACGIH 2001)

506 DFG：情報なし (MAK 2007)

507

508 ク 神経毒性

509 ・ 調査した範囲内では、報告はない。

510

511 (3) 許容濃度の設定

512 ACGIH TLV：TWA 2 ppm (9.6 mg/m³)、Skin (1994：設定年) (ACGIH 2001)513 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
514 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
515 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される。SEN ある
516 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。

517

518 日本産業衛生学会：設定なし (産衛 2016)

519 DFG MAK：5 ppm (24 mg/m³)：(1997：設定年)、H (設定年：1966)、Pregnancy risk group C
520 (2006：設定年) (MAK 2007)

521

522 NIOSH REL：10 ppm (50 mg/m³) skin (NIOSH 2016))523 OSHA PEL：10 ppm (50 mg/m³) skin (OSHA) (2017/06/14 検索)

引用文献

- (ACGIH 2001) American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) : 2015 TLVs and BELs with 7th Edition Documentation CD-ROM
- (CalEPA 2011) California EPA: “Hot Spots Unit Risk and Cancer Potency Values” (updated 2011) (http://www.oehha.ca.gov/air/hot_spots/2009/AppendixA.pdf)
- (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>)
- (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](https://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0210.html). (last reviewed: October 30, 2019) <https://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0210.html>
- (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)