

リスク評価書（案） （有害性評価部分）

ビニルトルエン
(Vinyl toluene)

目 次

本文	1
別添 1 有害性総合評価表	8
別添 2 有害性評価書	12

1 1 物理化学的性質（別添2参照）

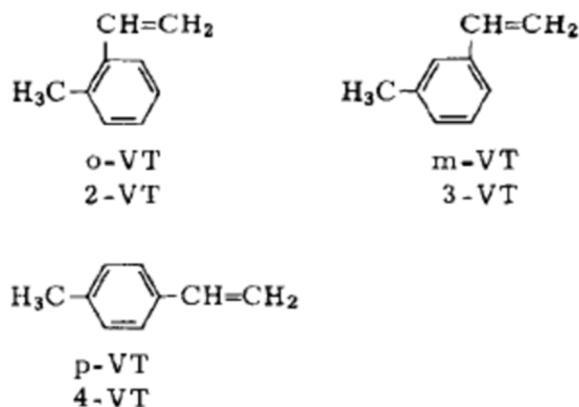
2 (1) 化学物質の基本情報

3 名 称：ビニルトルエン（異性体混合物）

4 別 名：ビニルトルエン、メチルスチレン、メチル（ビニル）ベンゼン、Vinyl
5 toluene (mixed isomers)、Methyl styrene (mixed isomers)、
6 Ethenylmethylbenzene (mixed isomers)

7 化学式：C₉H₁₀

8 構造式：



17 分子 量：118.2

18 CAS番号：25013-15-4

19 置換CAS番号：1321-45-5

20 労働安全衛生法施行令別表第9（名称等を表示し、又は通知すべき危険物及び有
21 害物）第464号

23 ビニルトルエンの3つの異性体のCAS番号および名称を以下に示す。

24 CAS番号：611-15-4

25 CAS名称：1-Ethenyl-2-methylbenzene

26 IUPAC名称：ortho-Methylstyrene

27 別 名：2-Ethenylmethylbenzene; 2-methylstyrene; 1-methyl-2-vinylbenzene;
28 2-vinyltoluene; ortho-vinyltoluene

30 CAS番号：100-80-1

31 CAS名称：1-Ethenyl-3-methylbenzene

32 IUPAC名称：meta-Methylstyrene

33 別 名：3-Ethenylmethylbenzene、3-methylstyrene、1-methyl-3-vinylbenzene、
34 3-vinyltoluene、meta-vinyltoluene

36 CAS番号：622-97-9

37 CAS名称：1-Ethenyl-4-methylbenzene

38 IUPAC名称：para-Methylstyrene

39 別 名：4-Ethenylmethylbenzene、4-methylstyrene、1-methyl-4-vinylbenzene、
40 1-para-tolylethene、4-vinyltoluene、para-vinyltoluene

41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71

(2) 物理的・化学的性状

外観：特徴的な臭気のある無色の液体
引火点 (C.C.) : 45~53°C
発火点 : 489~515°C
比重 (水=1) : 0.90~0.92
溶解性 (水) : 0.0089 g/100 g (25°C)
沸点 : 170~173°C
オクタノール/水分配係数 log Pow : 3.58
蒸気圧 : 0.15kPa (20°C)
換算係数 : 1 ppm=4.83 mg/m³ (25°C)
蒸気密度 (空気=1) : 4.1
1 mg/m³=0.207 ppm (25°C)
融点 : -77°C
嗅覚閾値 : -

(3) 生産・輸入量、使用量、用途

製造・輸入数量 : 情報なし
用途 : 塗料用改質剤、絶縁強化剤、医薬品、農薬中間体
製造業者 : 情報なし、 輸入 : ダウ・ケミカル日本 (ダウ・ケミカル)

2 有害性評価の結果 (別添1及び別添2参照)

(1) 発がん性

○ヒトに対する発がん性は判断できない

根拠 : ビニルトルエンの発がん性に関してヒトの知見はないが、ラット、マウスを用いた吸入試験では発がん性を示唆する結果は得られていない。IARCはグループ3に、ACGIHはA4に分類している。

(各評価区分)

IARC : 3 (ヒト発がん性について分類できない) (1994年設定)

産衛学会 : 情報なし

EU CLP : 情報なし

NTP 14th : 情報なし

ACGIH : A4 (ヒト発がん性因子として分類できない) (1996年設定)

根拠 : 雌雄のF334ラットとB6C3F1マウスを用いたビニルトルエンの生涯吸入試験が実施された。ラットは100および300 ppm、マウスは10および25 ppmのビニルトルエンにばく露された。ビニルトルエンの発がん性の証拠はなかった。NTPは、“発がん性がみられなかった理由は不明であるが、ラットおよびマウスの鼻腔にみられた毒性と体重減少から、ラットおよびマウスが高濃度に耐容性があるため発がん性がみられなかったとは考えられない”と述べている。したがって、ビニルトルエンに、A4 “ヒト発がん性因子として分類できない” の発がん性の表記が指定された。

72 DFG MAK：情報なし

73

74 (2) 発がん性以外の有害性

75 ○急性毒性

76 致死性

77 ラット

78 吸入：>3,500 ppm/4h

79 経口：LD₅₀ = 2,255 mg/kg体重、4,000 mg/kg体重

80 経皮：LDLo=4,500 mg/kg体重

81

82 マウス

83 吸入：LC₅₀ = 3,020 mg/m³(625 ppm)/4h ~29,500 mg/m³ (6,107 ppm)/4h

84 経口：LD₅₀ = 3,160 mg/kg体重

85

86 経皮：LDLo=4,500 mg/kg体重

87

88 ウサギ

89 経皮毒性：LD₅₀=4,500 mg/kg体重

90

91 ○皮膚刺激性／腐食性：あり

92 根拠：

93 ・ヒトで400 ppmより高い濃度で皮膚への刺激性がある。

94 ・ウサギの皮膚に100%のビニルトルエンを塗布した結果、中程度の刺激性がみ
95 られた。

96

97 ○眼に対する重篤な損傷性／刺激性：あり

98 根拠：

99 ・ヒトで400 ppmで眼に刺激を感じる。

100 ・ウサギの眼に90 mgのビニルトルエンを適用した結果、軽度の刺激性がみ
101 られた。

102

103 ○皮膚感作性：判断できない

104 根拠：スチレンの皮膚アレルギー患者において、ビニルトルエンの3つの異性
105 体すべてに交差反応がみられた。

106 3-および4-ビニルトルエンの混合物を用いた、モルモット15匹での

107 maximization 試験での陰性結果が報告されている。2.5%及び5%の本混合

108 物アセトン溶液で、皮内および局所誘導を行った。0.5%混合物溶液でトリ

109 ガーした時、15匹のいずれも陽性反応を示さなかった。

110

111 ○呼吸器感作性：調査した範囲内では、報告は得られていない。

112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151

○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）

LOAEL= 10 ppm

根拠：B6C3F1 マウス（雌雄各 50 匹/群）に 0、10、25 ppm のビニルトルエン（純度、約 99%；65-71 % メタ体、32-35% パラ体）を、6 時間/日、5 日/週、103 週間吸入ばく露させた。生存率に変化は無く、8 週後に 25 ppm 群の平均体重は対照群に比べ、10～23%低い値となった。一方、10 ppm 群では体重減少は 10%未満であった。25 ppm 群の雄の生存率は対照群に比し有意に高かった。25 ppm 群の雌および 10 ppm 群の雌雄の生存率は対照群と差はなかった。両ばく露群で、鼻腔粘膜の退行性および炎症性変化の発生数が増加し、これらの病変には呼吸上皮の限局性慢性活動性炎症やびまん性の過形成が含まれる。ばく露群の多くのマウスに細気管支の慢性活動性炎症が見られたが、対照群ではそれらの変化はみられなかった。

不確実係数 UF = 100

根拠：種差 (10)、LOAEL→NOAEL (10)

労働補正：労働時間補正6/8

評価レベル = 0.075 ppm (0.36 mg/m³)

計算式：10×6/8×1/100= 0.075 ppm

○生殖毒性：判断できない

根拠：モルモットを用いた吸入ばく露試験で奇形がみられたとの報告やラットを用いた腹腔内投与試験で胚の死亡が増加したとの報告、さらに経口投与試験で母動物の体重抑制や胎児の体重減少の報告があるが、明確な生殖毒性を示す情報が少なく判断できない。

（参考）

LOAEL=50 mg/kg

根拠：妊娠 COBS-CD ラット（25 匹/群）に、4-ビニルトルエン 0、50、300、600 mg/kg 体重/日を妊娠 6 日から 19 日に強制経口投与した。母動物は用量依存的に体重増加が抑制され、胎児は用量依存的に平均体重が低かったことから、4-ビニルトルエンの LOAEL は 50 mg/kg とされた。

不確実係数 UF = 100

根拠：種差 (10)、LOAEL→NOAEL (10)

評価レベル = 0.621 ppm

計算式：50 mg/kg 体重/日×60 kg 体重/10 m³×1/100= 3 mg/m³ (0.621 ppm)

○遺伝毒性：判断できない

根拠：In vitro でネズミチフス菌を用いた復帰突然変異試験は S9 mix 添加の有無に関わらず陰性、チャイニーズハムスター卵巣細胞を用いた染色体異常

152 試験および姉妹染色分体交換試験も陰性であった。一方、マウスリンパ腫
153 L5178Y 細胞を用いた TK 試験で S9 非添加の最高濃度で陽性、ヒトリンパ
154 球を用いた染色体異常試験および姉妹染色分体交換試験も S9 非添加で陽
155 性であった。また、ビニルトルエンのメタ体およびパラ体もヒトリンパ球
156 を用いた姉妹染色分体交換試験で陽性であった。In vivo ではマウス小核試
157 験は陽性であったが、ショウジョウバエの伴性劣性致死突然変異試験は陰
158 性であった。

159

160 ○神経毒性：あり

161 根拠：ヒトにおいて、400 ppm より高い濃度の長期ばく露で中枢神経系を抑制
162 する。ラットを用いた吸入試験において、知覚および運動神経伝導速度の
163 低下、軸索の変性がみられている。

164 NOAEL=50 ppm

165 根拠：Wistar ラットに、50、100、300 ppm のビニルトルエン（メタ体 70%、パ
166 ラ体 30%）を、6 時間/日、5 日/週、15 週間の吸入試験で、100 ppm 以上の
167 群で軸索の変性を示す電気泳動の変化とおよび軸索タンパクの変化がみら
168 れた。50 ppm 群ではこれらの変化はみられなかった。

169

170 不確実係数 UF=10

171 根拠：種差 (10)

172 評価レベル=3.75 ppm (18.11 mg/m³)

173 計算式：50×6/8 ×1/10=3.75 ppm

174

175 (3) 許容濃度等

176 ACGIH TLV-TWA : 50 ppm (242 mg/m³) (1981年設定)、

177 TLV-STEL : 100 ppm (483 mg/m³) (1981年設定)

178 根拠：ビニルトルエンの毒性はスチレンの毒性と似ており、TLV-TWA: 50
179 ppm、TLV-STEL 100 ppmはスチレンとの類似性とビニルトルエンとのデ
180 ータの一貫性およびビニルトルエンの特性から勧告された。これらの勧
181 告は、ばく露労働者における粘膜と眼の刺激を最小化し、職場において
182 ビニルトルエンばく露によって生じる臭いによる不快感を減少させる。
183 ビニルトルエンを吸入したラットでみられた軸索タンパクの変性は、ビ
184 ニルトルエンと同程度の濃度のスチレンを吸入したラットでみられた軸
185 索たんぱくの変性より顕著であること、およびスチレンのTLV-TWAが
186 20 ppm、TLV-STELが40 ppmに改訂された根拠の一つが、スチレンの職
187 業ばく露による神経学的変化の報告であったことから、ビニルトルエン
188 のTLVをスチレンとの類似性に基づいて再検討中である。

189

190 日本産業衛生学会：設定なし

191 DFG MAK : 20 ppm (98 mg/m³) (2016年設定)

192 根拠：マウスでのビニルトルエンによる2年間の吸入試験での最低濃度10
193 ppmは、呼吸器上皮における炎症および過形成および肺または細気管支
194 における炎症を、そしてラットでの100 ppmは、嗅覚器官 および気道上
195 皮における嚢胞および過形成をもたらす。次に高い濃度であるマウスの
196 25 ppmまたはラットの300 ppmでは体重増加の抑制が見られるため、全
197 身性NOAECはマウスでは10 ppm、ラットでは100 ppmである。ビニルト
198 ルエンの代謝はスチレンの代謝と同様である。スチレンに関して記述さ
199 れているように、鼻でのスチレンのエポキシドへの酸化はラットとマウ
200 スではほぼ同じ速度であるが、ラットでは加水分解酵素とグルタチオンに
201 よるエポキシドの解毒は約10倍速い。またin vitroでのヒト鼻組織との比
202 較では、ヒトでは酸化はほとんど起こらないが、エポキシド加水分解酵
203 素およびGSH-トランスフェラーゼの活性はラットのそれにほぼ相当す
204 ることを示している。したがって、ヒトはラットおよびマウスよりも鼻
205 への影響に対して感受性が低い。これらの種差はビニルトルエンについ
206 ても想定される。ラットにおける局所的影響についての、ビニルトルエン
207 のLOAEC 100 ppmに基づいて、NAEC 33 ppmが算出される。この試験
208 は長期試験であるため、経時的な影響の増加については考慮されない。
209 おそらくヒトの鼻では、ラットに対しはるかに敏感ではないので、この
210 場合、NAECは2で除算されない。したがってNAEC 33 ppmからのより安
211 全側のアプローチにより、ビニルトルエン（すべての異性体）のMAK
212 値 20 ppmが得られる。1956年の課題研究で、ビニルトルエンおよびス
213 チレンは400 ppmで強い刺激性があったが、200 ppmでは過度の不快感を
214 引き起こさないことから、臭気閾値は50 ppmとしている。ヒトではスチ
215 レンおよびビニルトルエンの感覚刺激影響は類似していると結論付ける
216 ことができる。またスチレンのMAK値は、20 ppmであり、これはビニルト
217 ルエンのMAK値を追加的に支持する。

218
219 NIOSH REL : 100 ppm (480 mg/m³)

220 OSHA PEL : 100 ppm (480 mg/m³)

221 UK HSE : 設定なし

222 OARS : 設定なし

223 224 (4) 評価値

225 ○一次評価値 : 0.075ppm (0.36mg/m³)

226 反復投与毒性の欄参照

227 ※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、
228 それ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。閾値のな
229 い発がん性の場合には過剰発生率10⁻⁴に対応した濃度で設定する等、有害性に即して「リ
230 スク評価の手法」に基づき設定している。

231 ○二次評価値 : 50 ppm (242 mg/m³)

232 米国産業衛生専門家会議（ACGIH）が勧告している TLV-TWA を二次評価値と
233 した。

234 ※二次評価値: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も、
235 当該ばく露に起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
236 る濃度で、これを超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
237 き、原則として日本産業衛生学会の許容濃度又はACGIHのばく露限界値を採用してい
238 る。

239