

# リスク評価書

No. 116 (初期)

## メタクリル酸2,3-エポキシプロピル (2,3-Epoxypropyl methacrylate)

### 目次

本文	2
別添1 有害性総合評価表	14
別添2 有害性評価書	22
別添3 ばく露作業報告集計表	42
別添4 標準測定分析法	43

1 1 物理化学的性質

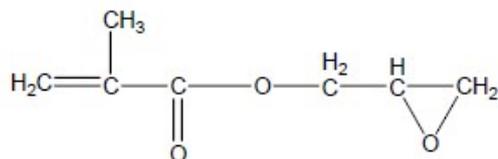
2 (1) 化学物質の基本情報

3 名称：メタクリル酸 2, 3-エポキシプロピル

4 別名：メタクリル酸グリシジル、グリシジルメタクリレート (GMA)

5 化学式：C<sub>7</sub>H<sub>10</sub>O<sub>3</sub>

6 構造式：



7

8 分子量：142.2

9 CAS番号：106-91-2

10 強い変異原性が認められた化学物質

11 化学物質による健康障害防止指針（がん原性指針）対象物質

12 (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

比重（水=1）：1.08

沸点：189°C

蒸気圧：0.42 kPa (25°C)

蒸気密度（空気=1）：4.9

融点：-41.5°C、-50°C

引火点 (C.C.)：<61°C

発火点：—

爆発限界（空气中）：—

溶解性（水）：5 g/100 mL（溶ける）(25°C)

オクタノール/水分配係数 log Pow：0.96

換算係数：

1 ppm=5.81 mg/m<sup>3</sup> (25°C)

1 mg/m<sup>3</sup>=0.172 ppm (25°C)

13 (3) 物理的・化学的危険性

14 ア 火災危険性：可燃性。

15 イ 爆発危険性：61°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。

16 ウ 物理的危険性：—

17 エ 化学的危険性：

18 加熱や光、過酸化合物、塩基の影響下で、重合することがある。強酸、強塩基及び強酸化剤  
19 と激しく反応する。火災の危険を生じる。

20 (4) 製造・輸入量、用途等

21 製造・輸入量：7,000～8,000 t（2017年/化審法）

22 用途：熱硬化性塗料、繊維処理剤、接着剤、帯電防止剤、塩ビ安定剤、ゴム、樹脂などの改  
23 質剤、イオン交換樹脂、印刷インキのバインダー

24 製造業者：三菱レイヨン、三菱ガス化学、日油

25 2 有害性評価の結果（別添1及び別添2参照）

26 (1) 発がん性

27 ○ ヒトに対しておそらく発がん性がある

28 根拠：ラットを用いたGMAの2年間吸入ばく露による発がん性試験において、雌雄で鼻  
29 腔、雄で腹膜、皮膚及び皮下組織、雌で乳腺及び子宮の腫瘍の発生増加が認められ  
30 た。又、マウスを用いたGMAの2年間吸入ばく露による発がん性試験において、雌  
31 雄で鼻腔、雄で前胃、雌で肺及び子宮の腫瘍の発生増加が認められた。これらの腫瘍  
32 発生増加は、ラット及びマウスに対する明らかな発がん性の証拠と考えられた。ヒ  
33 トにおける発がん性については報告なし。

34

35 (各評価区分)

36 IARC：設定なし

37 産衛学会：第2群A(ヒトに対しておそらく発がん性がある)(提案年 2018)

38 EU CLP：情報なし

39 NTP 14<sup>th</sup>：情報なし

40 ACGIH：情報なし

41 DFG：情報なし

42

43 閾値の有無：なし

44 根拠：「遺伝毒性」の判断を根拠とする。

45 発がんの定量的リスク評価：吸入ばく露については調査した範囲で報告なし

46

47 (参考)

48 LOAEL=3.2 ppm

49 根拠：F344/DuCrIjラット(1群雌雄各50匹)にGMA 0、3.2、8、20 ppmを6時間/日、5日間  
50 /週、2年間(104週間)吸入ばく露した発がん性試験において、鼻腔では雌雄に扁平上皮  
51 癌及び腺腫、雄に鼻腔神経上皮腫の発生増加が認められ、さらに、雌雄に腺扁平上皮癌、  
52 雄に扁平上皮乳頭腫、腺癌、雌に鼻腔神経上皮腫、血管肉腫の発生もみられ、腫瘍の前  
53 段階と考えられる異型扁平上皮過形成、呼吸上皮の扁平上皮化生、異型を伴う扁平上皮  
54 化生、移行上皮過形成の発生増加がばく露群にみられた。鼻腔の腫瘍の発生増加は雄で  
55 は3.2 ppm群以上の群で、雌では20 ppm群で認められた。又、雄では腹膜の中皮腫が3.2  
56 ppm以上の群で、皮膚の基底細胞腫及び基底細胞癌と基底細胞癌を合わせた腫瘍、なら  
57 びに皮下組織の線維腫が20 ppm群で、雌では乳腺の線維腺腫が20 ppm群で、乳腺の線  
58 維腺腫と腺腫、腺癌を合わせた腫瘍が3.2 ppm以上の群で、子宮の子宮内膜間質性肉腫  
59 が20 ppm群で、それぞれ発生増加を示した。以上のように、雌雄で鼻腔、雄で腹膜、皮  
60 膚及び皮下組織、雌で乳腺及び子宮の腫瘍の発生増加が認められ、これらの腫瘍の発生  
61 増加はGMAのラットに対する発がん性を示す明らかな証拠と考えられた。

62

63 不確実係数 UF = 1000

64 根拠：LOAEL→NOAELの変換(10)、種差(10)、がんの重大性(10)

65 評価レベル = 0.0024 ppm (0.014 mg/m<sup>3</sup>)

66 計算式：3.2×6/8(労働時間補正)×1/10(LOAEL)×1/10(種差)×1/10(がんの重大性) = 0.0024  
67 ppm

68 (2) 発がん性以外の有害性

69 ○急性毒性

70 致死性

71 ラット

72 吸入毒性：LC<sub>50</sub> = 45 ppm/4h、LC<sub>0</sub> = 412 ppm/4h、LCLo = 241 ppm/6h

73 経口毒性：LD<sub>50</sub> = 290～827 mg/kg体重

74 マウス

75 経口毒性：LD<sub>50</sub> = 390～1,050 mg/kg体重

76 ウサギ

77 吸入毒性：1400 mg/m<sup>3</sup>/6h

78 経皮毒性：LDLo = 480～996 mg/kg体重

79

80 健康影響

- 81 ・ F344 ラット (1 群雌雄各 5 匹)に 105、269、412 ppm (610、1,563、2,394 mg/m<sup>3</sup>)のメ  
82 タクリル酸 2,3-エポキシプロピル (以下 GMA)を 4 時間単回ばく露した急性吸入毒性試験  
83 において、死亡例は認められなかったが、269 ppm (1,563 mg/m<sup>3</sup>)においても呼吸の  
84 変化 (努力性呼吸)、眼の変化 (刺激、角膜混濁)及び体重減少が認められた。
- 85 ・ ChR-CD (SD)ラット (1 群雄 6 匹)に 22、26、53、61、64 ppm の GMA を 4 時間単回  
86 ばく露した急性吸入毒性試験において、26 ppm 以上のばく露群で死亡が認められ、そ  
87 の用量における毒性症状として、努力性呼吸、喘ぎ呼吸及び体重減少が認められた。死  
88 亡の認められなかった 22 ppm では呼吸の増加、赤色鼻汁及び体重減少が認められた。
- 89 ・ ChR-CD (SD)ラット (1 群雄 10 匹)に 179、266 ppm の GMA を 4 時間単回ばく露した  
90 急性吸入毒性試験において、266 ppm 群で 1 例が死亡した。両群において、不規則呼  
91 吸、肺雑音、体重減少が認められた。
- 92 ・ SD ラット (1 群雌雄各 2 匹)に 400、600、900、1,350 mg/kg 体重の GMA を単回経口  
93 投与した試験において、900 mg/kg 以上の投与群において死亡が認められた。全投与群  
94 で自発運動の低下、粗毛及び努力性呼吸が、600 mg/kg 以上の投与群ではそれに加えて  
95 筋力低下が認められ、さらに 900 mg/kg 以上では痙攣が認められた。
- 96 ・ 白色ウサギ (1 群雌雄各 2 匹)の正常皮膚及び損傷皮膚 に 600、900、1,350、2,025、  
97 3,000 mg/kg 体重の GMA を 24 時間適用した急性経皮毒性試験において、900 mg/kg 以  
98 上の群で死亡が認められた。全適用投与群において自発運動の低下、筋力低下、低体温  
99 及び血管収縮が認められた。900 mg/kg 以上の群では痙攣が認められた。
- 100 ・ ラット、ウサギ、モルモット及びイヌに 1,400 mg/m<sup>3</sup> の GMA を 6 時間単回吸入ばく露  
101 した結果、肺、胸部及び呼吸に変化が認められた

102

103 ○皮膚刺激性/腐食性：あり

104 根拠：

- 105 ・ ヒトにおいて GMA の 0.1%及び原液による皮膚刺激性が報告されている。  
106 ・ ウサギにおいて GMA 原液の適用で中等度から重度の皮膚刺激性が報告されている。

107

108 ○眼に対する重篤な損傷性／刺激性：あり

109 根拠：ウサギにおいてGMA原液の適用で中等度から重度の刺激性及び角膜損傷が認められ  
110 た。

111

112 ○皮膚感作性：あり

113 根拠：

- 114 ・ 接着シーリング材の製造における GMA に対するアレルギー性接触過敏症が 3 例、又実  
115 験に使用した GMA を含む乳剤にばく露した研究者で接触皮膚炎が報告されている。い  
116 ずれの例でもパッチテストにおいて GMA に対して陽性反応が観察された。  
117 ・ Hartley 系モルモット (1 群雄 10 匹)に 1、2 週目は GMA の 25%溶液 (溶媒、ジプロピ  
118 レングリコールモノメチルエーテル)を、3 週目は 10%溶液を 400  $\mu$ L 皮膚に適用して感  
119 作を行い、最終感作の 2 週間後に 1%溶液を 400  $\mu$ L 皮膚に適用して惹起した試験で、  
120 7/10 例で感作反応が認められた。

121

122 ○呼吸器感作性：調査した範囲で報告なし

123

124 ○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)

125 (マウス、吸入ばく露、104 週間)

126 LOAEL=0.6 ppm

127 根拠：B6D2F1/Crlj マウス (1 群雌雄各 50 匹)に GMA 0、0.6、2.5、10 ppm を 6 時間/  
128 日、5 日間/週、2 年間 (104 週間) 吸入ばく露した試験において、生存率は、雄では  
129 2.5 ppm 以上の群で、雌では 0.6 及び 10 ppm 群で対照群に比べ低下した。体重は、  
130 雄では 10 ppm 群が投与期間を通じて対照群よりやや低値で推移し、雌では 0.6 及び  
131 10 ppm 群で投与期間の初期に軽度の増加抑制がみられた。摂餌量は、雄の 10 ppm  
132 群で投与期間を通じて、雌では全投与群で投与期間の前半に、それぞれ対照群よりや  
133 や低値であった。血液学的検査では、血小板数の低値が雄の 10 ppm 群にみられた。  
134 血液生化学的検査、尿検査及び臓器重量では、ばく露の影響と思われる変化はみられ  
135 なかった。病理組織学的検査における非腫瘍性病変としては、雌雄とも鼻腔 (呼吸上  
136 皮の炎症、再生、扁平上皮化生、エオジン好性変化、嗅上皮の呼吸上皮化生、エオジ  
137 ン好性変化、壊死及び固有層の腺の呼吸上皮化生)と鼻咽頭 (エオジン好性変化)にば  
138 く露の影響がみられた。鼻腔の変化 (嗅上皮と腺の呼吸上皮化生)は最低濃度の 0.6  
139 ppm までみられた。

140

141 不確実係数：UF = 100

142 根拠：LOAEL→NOAEL の変換 (10)

143 種差 (10)

144 評価レベル = 0.0045 ppm (0.026 mg/m<sup>3</sup>)

145 計算式：0.6×6/8 (労働時間補正)×1/10 (LOAEL)×1/10 (種差) = 0.0045 ppm

146

147 ○生殖毒性：あり

148 (ラット、経口投与)

149 NOAEL = 21.52 mg/kg 体重/日

150 根拠：Wistar ラット (1 群雌 14~18 匹)に 0、5.38、10.76、21.52、108.0 mg/kg 体重/日の  
151 GMA を妊娠 5~15 日の間強制経口投与し、妊娠 19 日に解剖した結果、母動物への  
152 影響として 108.0 mg/kg 群で体重増加量が低値を示した。同群で胎児吸収率の増加  
153 が認められた。先天異常や胎児異常は認められなかった。胎児の体重にも対照群との  
154 差はなかった。従って SIDS は、NOAEL を母動物については 21.52 mg/kg 体重/  
155 日、催奇形性については 108.0 mg/kg 体重/日と判断した。本評価委員会では、108.0  
156 mg/kg 群で胎児吸収が認められたことから、発生毒性の NOAEL を 21.52 mg/kg 体  
157 重/日と判断した。

158

159 不確実係数 UF = 10

160 根拠：種差 (10)

161 評価レベル = 2.2 ppm (12.9 mg/m<sup>3</sup>) (経口投与から換算)

162 計算式：21.52 mg/kg 体重/日 × 1/10 (種差) × 60 kg/10 m<sup>3</sup> = 12.9 mg/m<sup>3</sup> (2.2 ppm)

163

164 (参考)

165 NOAEL = 30 mg/kg 体重/日

166 根拠：Crj:CD (SD)ラット (1 群雌雄各 12 匹)に 0、10、30、100 mg/kg 体重/日の GMA を交  
167 配前 14 日から雄には交配後 14 日まで、雌には哺育 3 日まで強制経口投与した反復投  
168 与毒性試験と生殖発生毒性スクリーニング試験の併合試験 (GLP、OECD テストガイ  
169 ドライン 422 準拠)において、100 mg/kg 群で受胎率が低下した。性周期、交尾率及び  
170 妊娠期間に影響は認められなかった。黄体数、着床痕数、出産児数、出產生児数、着床  
171 率、分娩率、出産率、出生率、4 日生存率にも影響はなかった。生殖腺の病理組織学的  
172 検査の結果、全ての投与群において、不妊の原因となるような影響は認められなかつ  
173 た。100 mg/kg 群の生存例の雄で、精細管の精上皮細胞 (ステージⅧ)におけるセルト  
174 リ細胞あたりの始原生殖細胞数には変化はなかった。生存児の体重及び児の剖検におい  
175 て、GMA 投与に起因する異常は認められなかった。受胎率の低下の再現性及び雌雄の  
176 どちらに起因するかを確認するため、受胎能の確認試験を行い、受胎率の低下は主とし  
177 て雄側の精子活力の低下によるものと考えられた。又、確認試験で 100 mg/kg 群で雄  
178 に対する影響より強くはないが雌の受胎能にも若干の影響が認められた。以上の結果か  
179 ら、親動物の生殖能及び児の発達における NOAEL はそれぞれ 30 mg/kg 体重/日及び  
180 100 mg/kg 体重/日と判断された。

181

182 不確実係数 UF = 10

183 根拠：種差 (10)

184 評価レベル = 3.1 ppm (18 mg/m<sup>3</sup>) (経口投与から換算)

185 計算式：30 mg/kg 体重/日 × 1/10 (種差) × 60 kg/10 m<sup>3</sup> = 18 mg/m<sup>3</sup> (3.1 ppm)

186

187 ○遺伝毒性：あり

188 根拠： *In vitro* においてネズミチフス菌を用いた復帰突然変異試験、肺炎桿菌を用いた前進  
189 突然変異試験、大腸菌を用いた DNA 修復試験、ヒト及びラットのリンパ球を用いた  
190 不定期 DNA 合成試験、哺乳類培養細胞 (CHO 及び V79 細胞) を用いた遺伝子突然  
191 変異試験、CHL 細胞を用いた染色体異常試験、ならびに V79 細胞を用いた姉妹染色  
192 分体交換試験でいずれも陽性であった。 *In vivo* においてはマウスを用いた不定期  
193 DNA 合成試験及び小核試験で陽性であった。以上のことから GMA は遺伝毒性を有  
194 すると判断される。

195 生殖細胞変異原性：判断できない

196 根拠：生殖細胞変異原性を判断する十分な情報がない。

197

198 ○神経毒性：なし

199 根拠： F344 ラット (1 群雌雄各 12 匹) に 0.5、2、15 ppm (2.9、12、87 mg/m<sup>3</sup>) の GMA  
200 を 6 時間/日、5 日/週、13 週間吸入ばく露した。4 週目に 2 及び 15 ppm で発生率は  
201 低いが鼻汁と鼻孔の拡大が観察された。その他には投与に関連した影響はみられなか  
202 った。ばく露開始前及び開始後は 1 ヶ月ごとに機能観察総合検査 (FOB) と運動量測  
203 定が実施され、ばく露期間終了後に視覚誘発電位、聴覚誘発電位、体性感覚誘発電  
204 位、尾神経活動電位が測定され、広範囲の神経病理学的検査も実施されたが、いずれ  
205 のばく露濃度においても神経毒性影響を示す証拠は見つからなかった。

206 (3) 許容濃度等

207 ACGIH：設定なし

208

209 日本産業衛生学会：0.01 ppm (0.06 mg/m<sup>3</sup>)、経皮吸収、生殖毒性 3 (提案年度 2018)

210 根拠：ヒトの疫学研究に基づく評価はできなかった。動物実験では、ラットとマウスの  
211 慢性毒性試験において、鼻腔への影響が用量依存的に確認されている。また、発がん  
212 性に関する動物実験や遺伝毒性の試験結果からは、齧歯類では閾値のない発がん  
213 物質である可能性が高いと考えられる。しかしながら、ヒトでの発がん性に関する  
214 知見がないことから、閾値のない発がん物質としてヒトへの定量的な推定を行うこ  
215 とは現時点では大きな不確実性を生じる。従って、確率的影響に基づいた許容濃度  
216 の導出は行わないこととする。そこでヒトへの推定に際しては、最も低い濃度で慢  
217 性毒性が観察されたマウスの 104 週間吸入ばく露実験の 0.6 ppm における鼻腔内  
218 での嗅上皮と呼吸上皮への影響を LOAEL とし、低濃度域での発生率が高いこと  
219 から LOAEL から NOAEL への不確実係数として 10 を適用する。種差については、  
220 鼻腔内での局所影響であり、鼻腔組織での代謝がヒトでは齧歯類よりも遅いこ  
221 とから不確実係数を適用しない。なお、雌雄のラットとマウスの鼻腔で腫瘍の増加  
222 がみられ、 *in vitro* 試験や *in vivo* 試験の結果から遺伝毒性があると考えられるこ  
223 とから発がん影響への重大性として 5 の不確実係数を適用、許容濃度として 0.01

224 ppm を提案する。但し、齧歯類では閾値のない発がん物質である可能性が高いと  
225 考えられることから、許容濃度以下であっても実行可能な限りバク露濃度を低く管  
226 理することが望ましい。発がん性については、ラットの雄で鼻腔、腹膜、皮膚、皮  
227 下組織に腫瘍の増加がみられ、雌では鼻腔、乳腺、子宮に腫瘍の増加がみられたこ  
228 とから雌雄のラットに対するがん原性を示す明らかな証拠と考えられた。マウスの  
229 雄では鼻腔と前胃に腫瘍の増加がみられ、雌では鼻腔、肺、子宮に腫瘍の増加がみ  
230 られたことから雌雄のマウス に対するがん原性を示す明らかな証拠と考えられ  
231 た。従って、疫学研究からの証拠はなかったが、動物実験からの証拠が複数の動物  
232 種で十分であった。また、広範囲 にわたる *in vitro* 試験や齧歯類での *in vivo* 試験  
233 の結果から GMA には遺伝毒性があると考えられた。特に、*in vitro* 試験では代謝  
234 活性化無添加系で陽性反応を示したことから GMA は DNA に直接作用すると考え  
235 られること、ヒトのリンパ球を用いた遺伝毒性試験で陽性反応を示したことを考慮  
236 し GMA の発がん性分類については第 2 群 A とする。なお、許容濃度を発がん以  
237 外の健康影響を指標に設定したため、許容濃度の表中の発がん性分類で「Ψ」の  
238 マークを付し、注意を喚起することとした。感作性については、GMA を取り扱う  
239 ヒトの症例報告 3 件で接触皮膚炎症状が報告されており、いずれもパッチテスト  
240 で全例に感作反応が確認されている。また、モルモットを用いた皮膚感作性実験  
241 で強い感作反応が報告されている。ヒトの疫学研究は報告されていないが、ヒトの  
242 症例報告で感作反応がみられていることから、皮膚感作性を第 2 群とする。ウサ  
243 ギでの経皮曝露の LD<sub>50</sub> は低く、経皮吸収は GMA の重要なばく露経路のひとつで  
244 ある。また、GMA の皮膚透過係数は、分子量と log Pow から  $3.3 \times 10^{-7}$  cm/sec と  
245 推計される。この値は皮膚の角質細胞層の透過閾値とされる  $1.0 \times 10^{-9}$  cm/sec より  
246 も十分に大きく、皮膚に付着すると皮膚を透過して体内に吸収されると考えられ  
247 る。従って、皮膚マーク「皮」を付す。生殖毒性については、雄ラットの精子運動  
248 性の低下によるものと思われる受胎率の低下が報告されている。この結果は強制経  
249 口投与試験からではあるが、GMA の重要な体内摂取経路には吸入や経皮があり、  
250 これらの経路で体内に侵入した場合にもあてはまると考えられる。従って、生殖毒  
251 性分類を第 3 群とする。

252

253 DFG MAK : 設定なし

254 NIOSH REL : 設定なし

255 OSHA PEL : 設定なし

#### 256 (4) 評価値

257 ○一次評価値 : なし

258 動物試験から導き出された無毒性量 (NOAEL) 又は最小毒性量 (LOAEL) から不確実係数  
259 を考慮して算定した評価レベルが何れも二次評価値の十分の一以上であるため。

260 ※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、  
261 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。

262

263 ○二次評価値：0.01 ppm (0.06 mg/m<sup>3</sup>)

264 日本産業衛生学会が提案している許容濃度を二次評価値とした。

265 ※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  
266 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る濃度で、  
267 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」に基づき、原則とし  
268 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る。

### 269 3 ばく露実態評価

#### 270 (1) 有害物ばく露作業報告の提出状況

271 メタクリル酸 2,3-エポキシプロピルの有害物ばく露作業報告については、概要下表のとおり  
272 提出があった（詳細は別添3）。なお、主な用途は「他の製剤等の原料として使用」であり、そ  
273 の他に「触媒又は添加剤として使用」、「試験分析用の試薬として使用」、「顔料、染料、塗料又  
274 は印刷インキとして使用」等があった。また、作業の種類は「計量、配合、注入、投入又は小  
275 分けの作業」が主であり、その他に「サンプリング、分析、試験又は研究の業務」、「充填又は  
276 袋詰め作業」等があった。

報告数		83事業場	計164件
年間製造・取扱量	～500kg未満		23%
	500kg～1t未満		18%
	1t～10t未満		37%
	10t～100t未満		15%
	100t～1000t未満		4%
	1000t～		3%
作業1回当たり製造・取扱量 (単位kg又はL)	～1未満		20%
	1～1000未満		69%
	1000～		10%
1日当たり 作業時間	～15分未満		41%
	15分～30分未満		28%
	30分～1時間未満		16%
	1時間～3時間未満		9%
	3時間～5時間未満		4%
	5時間～		1%
発散抑制措置	密閉化設備		14%
	局所排気装置		57%
	プッシュプル		1%
	全体換気装置		19%

277

#### 278 (2) ばく露実態調査結果

279 有害物ばく露作業報告のあった 83 事業場のうち、一次調査の結果高濃度のばく露があると  
280 思われ、かつ調査の実施に同意が得られた事業場の中から 8 事業場（平成 30 年度 8 事業場）

281 を選定してばく露実態調査を実施した。

282 対象事業場においては、製造・取扱作業に従事する 11 人について個人ばく露測定を行うと  
283 とともに、21 地点についてスポット測定、4 単位事業場について作業環境測定のア測定を実施  
284 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 時間  
285 TWA）を算定した。

286 （※調査の実施については 10 事業場から同意が得られたが、うち 1 事業場については事前調査  
287 の過程で対象から外れ、1 事業場については平成 30 年度中の対象物質の取扱いがなかった  
288 ため、最終的に 8 事業場を対象とした。）

289 ○測定分析法（詳細な測定分析法は別添 4 に添付）

290 ・サンプリング：活性炭捕集

291 ・分析法：ガスクロマトグラフ質量分析法（GC-MS）

292 ○対象事業場における作業の概要

293 対象事業場におけるメタクリル酸 2,3-エポキシプロピルの用途は、「他製剤の原料」であ  
294 った。

295 メタクリル酸 2,3-エポキシプロピルのばく露の可能性のある主な作業（その 1 回当たり作  
296 業時間）は、「タンクからドラムへの抜液」（約 40 分）、「ポンプを利用したタンクへの仕込  
297 み」（約 7 分）等であった。

298 また、作業環境に関しては、「ドラム缶から混合槽への投入」及び「タンクからドラムへの  
299 抜液」以外の作業は全て屋内で行われており、ばく露防止対策としては、調査対象とした作  
300 業のうち 10 作業で局所排気装置が設置され、5 作業で呼吸用保護具が使用されていた。

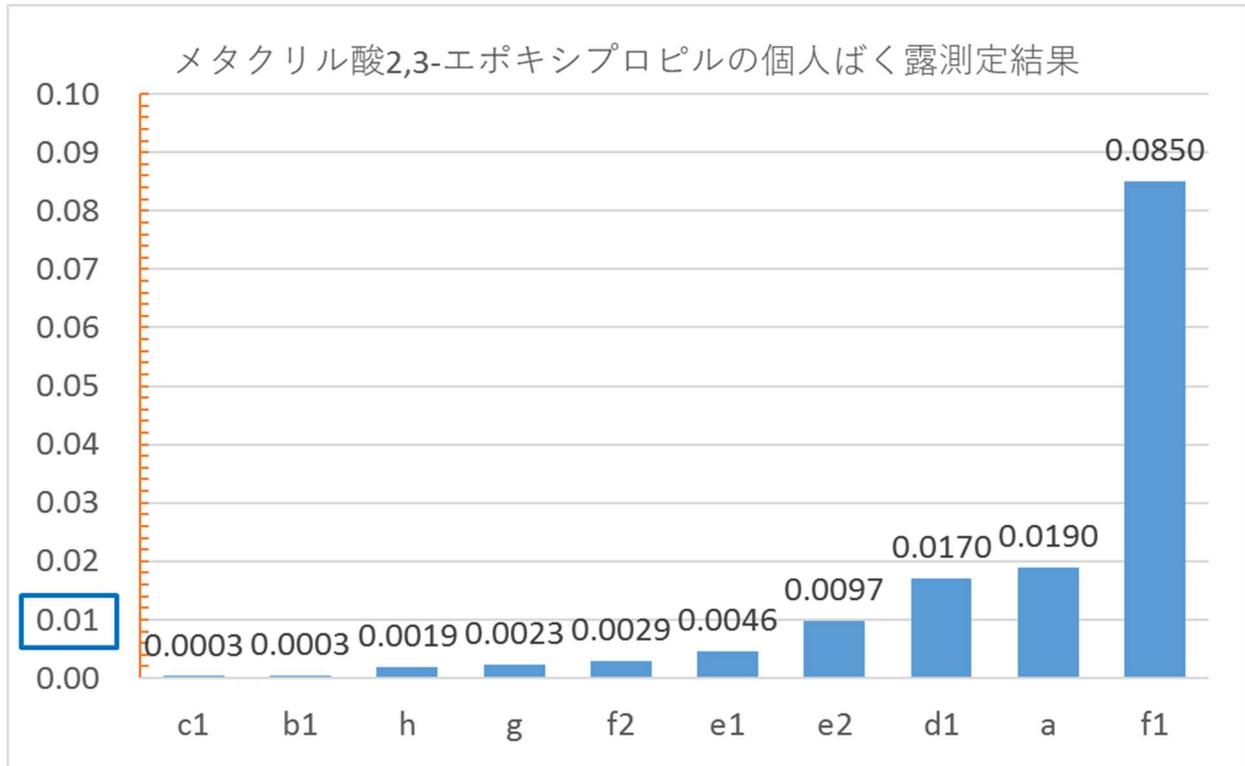
301 ○測定結果

302 測定は、11 人の労働者に対し実施し、定量下限値を下回った 1 データを除く 10 データを  
303 評価データとして採用した。

304 個人ばく露測定の結果から、8 時間 TWA の最大値は、タンクからドラムへの抜液の作業  
305 で測定された 0.085 ppm であった。また、ガイドラインに従い、対数変換データで区間推定  
306 上側限界値（信頼率 90%、上側 5%）は 0.13 ppm となった。

307 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  
308 く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の 0.13 ppm となり、  
309 二次評価値に比べて高い TWA 値を示した。

310 また、スポット測定の実測データの最大値は、タンクへの原料の投入時の計量の作業（10  
311 分間）における 0.21 ppm であった。



312

313

表：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)
f1	抜液作業 (屋外) (約40分間) 抜液作業 (屋内) (約5分間)
a	ポンプアップにて中間タンクに仕込む (7分間)
d1	対象物質をタンクへ充填(10分間)、対象物質が入っているタンクへ4種類他原料の投入 (1.5分間)、タンクに溶剤に溶剤を流して内部の洗浄 (1分間)
e2	添加作業 (2分間)
e1	小分け作業 (5分間)
f2	計量、窒素置換作業 (約10分間) 小分け作業 (約2分間)
g	対象物質の補給作業 (26分)
h	モノマータンクへの原料投入作業 (5分間) モノマータンクへの投入原料量調整 (計量) 作業 (10分間) モノマータンクへの原料投入作業 (15分間) モノマータンク内部洗浄作業 (10分間)
b1	原料運搬、投入、計量 (10分間)
c1	午前中仕込作業なし 午後原料仕込み作業 (作業時間1分)

314

表：最大ばく露濃度の推定

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
測定データの最大値 (TWA 値)	0.085 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%)	0.13 ppm

対数正規分布に適合するため、上位 10 データの区 間推定上側限界値の計算を行わない	
二次評価値	0.01 ppm

315 4 リスクの判定及び今後の対応

316 以上のとおり、メタクリル酸 2, 3-エポキシプロピルの製造・取扱事業場においては、最大  
317 ばく露量（区間推定上側限界値）0.13 ppm が二次評価値 0.01 ppm を上回っているため、詳細リ  
318 スク評価を行い、ばく露の高い要因等を明らかにする必要がある。

319 詳細リスク評価の際には、二次評価値を上回ると考えられる他製剤の製造作業等について、当  
320 該作業工程に共通した問題かをより詳細に分析するとともに、実態調査を行った作業以外に高い  
321 ばく露の可能性のあるものがあるか否かを確認する必要がある。

322 また、本物質については経皮吸収も指摘されていることから（日本産業衛生学会：経皮吸収勧  
323 告）、経皮吸収に関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  
324 含めてリスク評価を確定させるべきである。

325 本物質は、強い変異原性が認められるとともに、化学物質による健康障害防止指針（がん原性  
326 指針）の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、今  
327 後実施する詳細リスク評価の結果を待たず、本物質がヒトに対しておそらく発がん性がある物質  
328 であるとともに、皮膚刺激性／腐食性、眼に対する重篤な損傷性／刺激性、皮膚感作性、反復投  
329 与毒性、生殖毒性及び遺伝毒性があり、かつ事業場において高いばく露が生じる可能性があるこ  
330 とを踏まえてリスクアセスメントを実施し、その結果に基づくリスク低減措置を講ずることが必  
331 要である。

表：ばく露実態調査集計表

	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)
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	8	11	0.016	0.014	0.085	21	0.029	0.21	4	0.015	0.27
計	8	11	0.016	0.014	0.085	21	0.029	0.21	4	0.015	0.27

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：測定値の幾何平均値

※2：8時間TWAの幾何平均値

※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、その幾何平均

※5：単位作業ごとの幾何平均を代表値とし、その幾何平均

※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、対象事業場数とばく露実態調査を行った事業場数は一致しない。