

初期リスク評価書

No. 77 (初期)

アルファ-メチルスチレン (alpha-Methyl styrene)

目次

| | |
|----------------|----|
| 本文 | 1 |
| 別添1 有害性総合評価表 | 7 |
| 別添2 有害性評価書 | 12 |
| 別添3 ばく露作業報告集計表 | 24 |
| 別添4 測定分析法 | 25 |

2015年2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

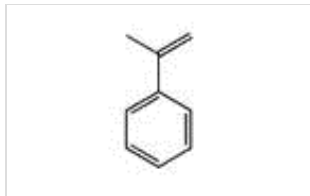
2 (1) 化学物質の基本情報

3 名 称：アルファ-メチルスチレン

4 別 名：イソプロペニルベンゼン、2-フェニルプロペン、1-メチル-1-フェニ
5 ルエチレン

6 化 学 式：C₆H₅C(CH₃)=CH₂

7 構造式：



8

9 分 子 量：118.2

10 CAS番号：98-83-9

11 労働安全衛生法施行令別表9 (名称を通知すべき有害物)第36号

12

13 (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.)：54℃

比重 (水=1)：0.91 発火点：574℃

沸 点：164℃ 爆発限界 (空気中)：0.9 ~ 6.6 vol%

蒸気圧：300 Pa (20℃) 溶解性 (水)：0.012g/100 ml (20℃)
(非常に溶けにくい)

蒸気密度 (空気=1)：4.08 オクタール/水分配係数 log Pow：3.38

融 点：-23℃ 換算係数：
1ppm = 4.83 mg/m³ (25℃)
1mg/m³ = 0.2 ppm (25℃)

14

15 (3) 生産・輸入量、使用量、用途

16 生産量：50,000トン(2011年、推定)

17 輸入量：39,337トン (平成23年度)

18 用 途：ABS樹脂の耐熱、強化、αメチルスチレンダイマー、ポリエステル樹脂、
19 アルキド樹脂の変性、香料、農薬

20 製造業者：三菱化学、三井化学

21

22 2 有害性評価の結果 (別添1及び別添2参照)

23 (1) 発がん性

24 ○ヒトに対する発がんの可能性はある。

25 根拠

26 IARCは2012年に2Bに、ACGIHは2010年にA3に分類している。

27

28 (各評価区分)

29 IARC : 2B (2012) (ヒトに対する発がん性を示す可能性がある)
30 産衛学会 : 設定なし
31 EU CLP : 設定なし
32 NTP 12th : 設定なし
33 ACGIH : A3(2010) (動物発がん物質であるが、ヒトへの関連は不明)

34

35 (2) 発がん性以外の有害性

36 ○急性毒性

37 吸入毒性 : LC₅₀ 情報なし

38 吸入毒性 : LCLo = 3,000ppm (ラット)

39 経口毒性 : LD₅₀ = 4,500 mg/kg体重 (マウス)

40 経口毒性 : LD₅₀ = 4,900 mg/kg体重 (ラット)

41 経皮毒性 : LD₅₀ = 16ml/kg (ウサギ)

42 ○皮膚刺激性/腐食性 : あり

43 ○眼に対する重篤な損傷性/刺激性 : あり

44 ○皮膚感作性 : あり

45 ○呼吸器感作性 : 判断できない。

46 ○反復投与毒性 : LOAEL = 75 ppm (マウス、吸入ばく露、14週間試験)

47 根拠 : NTPは、B6C3F₁マウス雌雄各群10匹にα-メチルスチレン0、75、15
48 0、300、600、1,000 ppm (換算値 : 0、362、725、1,449、2,898、4,830
49 mg/m³)を6 時間/日、5日間/週、14週間全身性吸入ばく露した結果、1,00
50 0 ppm群雌2匹がばく露3日の前に死亡した。600 ppmと1,000 ppm群の雄
51 及び75 ppm、300 ppm、1,000 ppm群雌の最終平均体重が対照群よりも
52 有意に低下した。1,000 ppm群では沈静化(雄のみ)と運動失調が観察され
53 た。600 ppmと1,000 ppm群雌の絶対肝臓重量と300 ppm、600 ppm、1
54 ,000 ppm群雄の相対肝臓重量が対照群に比べて有意に増加した。600 pp
55 mと1,000 ppm群雌の性周期の長さが有意に延長した。軽度もしくは中程
56 度の小葉中心性肝細胞肥大が600 ppmと1,000 ppmにばく露された雌雄
57 マウスの肝臓にみられた。75 ppm以上の全ばく露群雌雄で、ボーマン腺
58 の萎縮と過形成および嗅上皮の萎縮と化生を含む鼻腔障害の発生率が有
59 意に増加した。呼吸上皮の細胞内にエオジン好性球状物質の蓄積を特徴と
60 する硝子変性の発生率が150 ppm以上の群の雌に有意に増加した。(GLP
61 試験) (別添2 引用文献9)

62 本有害性評価表では、最低濃度75 ppmばく露群雌雄でボーマン腺の萎
63 縮と過形成及び嗅上皮の萎縮と化生を含む鼻腔障害の発生率が有意に増加
64 していることから、LOAELは75 ppmであると判断した。

65 労働補正 : 労働時間補正6/8、労働日数補正5/5

66 不確実係数 UF = 100

67 根拠 : 種差 (10)、LOAEL→NOAELの変換 (10)、14週間試験から慢
68 性影響への外挿(1)

69 評価レベル = 0.56 ppm (2.7 mg/m³)

70 計算式：75 ppm × 6/8 × 5/5 × 1/100 = 0.56 ppm (2.7 mg/m³)

71 ○生殖毒性：判断できない。

72 ○遺伝毒性（変異原性を含む）：判断できない。

73

74 (3) 許容濃度等

75 ○ACGIH TLV-TWA 10ppm (48mg/m³)

76 ○日本産業衛生学会：設定なし

77 ○DFG MAK：50ppm (250mg/m³)

78 ○NIOSH：TWA 50ppm (240mg/m³) STEL 100ppm (485mg/m³)

79 ○OSHA：C 100ppm (480mg/m³)

80 ○UK：TWA 50ppm (246mg/m³) STEL 100ppm (491mg/m³)

81 (2-Phenylpropene)

82

83 (4) 評価値

84 ○一次評価値：評価値なし

85 ヒトに対する発がんの可能性があり、遺伝毒性が判断できず、閾値も不明の
86 ため

87 ○二次評価値：10ppm

88 米国産業衛生専門家会議（ACGIH）が提言している、ばく露限界値（TLV-
89 TWA）を二次評価値とした。

90

91

92 3 ばく露実態評価

93

94 (1) 有害物ばく露作業報告の提出状況（詳細を別添3に添付）

95 平成23年1月1日から3月31日までの間に提出されたアルファーマチルスチレ
96 ンの有害物ばく露作業報告（集計対象期間：平成22年1月1日～平成22年12月
97 31日）については、56事業場から計120作業について報告があり、対象物質の用
98 途は主に「対象物の製造」、「他の製剤等の原料として使用」、「触媒又は添加剤
99 として使用」、「顔料、染料、塗料又は印刷インキとして使用」で、作業の種類は、
100 主に「計量、配合、注入、投入又は小分けの作業」、「サンプリング、分析、試験
101 又は研究の作業」、「充填又は袋詰め作業」、「保守、点検、分解、組立又は修
102 理の作業」であった。

103 対象物質の年間製造・取扱量は、「500kg未満」が10%、「500kg以上1t未満」
104 が9%、「1t以上10t未満」が23%、「10t以上100t未満」が17%、「100t以上
105 1000t未満」が15%、「1000t以上」が26%で、作業1回当たりの製造・取扱量
106 は、「1kg未満または1l未満」が40%、「1kg以上1t未満または1l以上1kl未満」
107 が52%、「1t以上または1kl以上」が7%であった。

108 また、当該作業従事労働者数は、「5人未満」が80%、「5人以上10人未満」
109 が9%、「10人以上20人未満」が6%、「20人以上」が6%であった。

110 さらに、1日当たりの作業時間は、「15分/日未満」が48%、「15分/日以上30
111 分/日未満」が18%、「30分/日以上1時間/日未満」が17%、「1時間/日以上3時
112 間/日未満」が13%、「3時間/日以上5時間/日未満」が1%、「5時間/日以上」が
113 3%で、局所排気装置が設置されている作業は48%であった。

114 115 (2) ばく露実態調査結果

116 有害物ばく露作業報告のあった事業場の中から、平成26年度に11事業場を選定
117 してばく露実態調査を実施した。

118 対象作業場においては、製造・取扱い作業に従事する21人について個人ばく露
119 測定を行うとともに、3単位作業場所について作業環境測定のア測定、21地点につ
120 いてスポット測定を実施した。個人ばく露測定結果については、ガイドラインに基
121 づき、8時間加重平均濃度(8時間TWA)を算定した。

122 123 ○測定分析法(詳細な測定分析法は別添4に添付)

- 124 ・サンプリング: ORBO101 (100/50mg) (シグマアルドリッチ社) を用いた
- 125 固体捕集方法
- 126 ・分析法: ガスクロマトグラフ-FID

127 128 ○対象事業場における作業の概要

129 ばく露対象事業場は、対象物質を製造する事業場1社、製造原料として他製剤を製
130 造する用途で使用している事業場6社、製剤等の性状等を安定させ又は変化させるこ
131 と等を目的とした触媒又は添加剤として使用している事業場3社、その他燃料として使
132 用している事業場1社であった。

133 対象事業場におけるアルファーマチルスチレンの主な用途は、「他の製剤の製
134 造原料」、「製剤等の性状等を安定させることを目的とした添加剤としての使用」
135 であった。

136 主なばく露作業は、対象物質が含まれている原料の投入添加作業、サンプル抜き取
137 り分析作業、製品のフレコンバッグ投入であった。作業のほとんどは屋内であり、屋内作
138 業での局所排気装置設置と保護具使用の比率はともに34%であった。なお、ナフサよ
139 り製品を製造する作業での配管中のストレナーの清掃作業についてもばく露実態調査
140 を実施したが、短時間の作業中のみの調査となったのでばく露結果には含めず参考値
141 とした。

142 143 ○測定結果

144 ばく露調査は、11事業場の21名について実施したが、2名(上記のストレナーの清
145 掃作業)は短時間作業で8時間のばく露の推定ができないため、10事業場の19名の
146 ばく露濃度測定結果を評価に用いた。

147 また、個人ばく露濃度測定を補完するためにスポット測定を21ヶ所で、A測定を3作
148 業場で実施した。

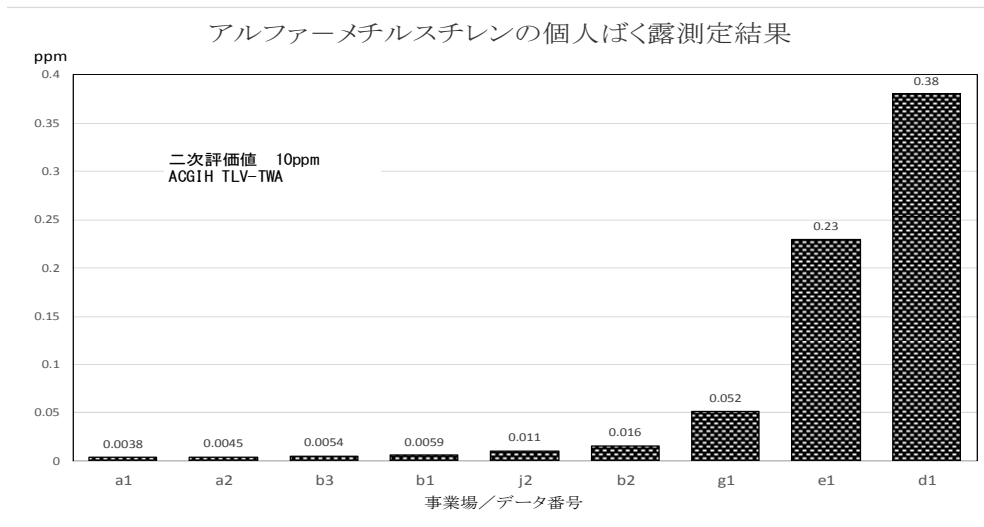
149 調査結果データのうち、定量下限値以上の濃度を評価データとして採用した。

150 なお、ばく露濃度で午前か午後的一方だけが定量下限値未満の場合は、定量下限
 151 値未満を“0”として8時間加重平均ばく露濃度を算出した。

152 個人ばく露測定結果については、定量下限値より高い濃度となった6事業場の
 153 9名の作業員データを統計処理した。

154 個人ばく露測定結果は、最大値は0.38ppmとなり、二次評価値（10 ppm）の
 155 1/20より低い値となった。

156



| | |
|--|-----------|
| アルファ-メチルスチレン:ばく露濃度の区間推定上側限界値 | |
| 二次評価値:ACGIH TLV-TWA | 10 ppm |
| ★ 有効測定データ数 | n = 9 |
| 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 |
| A:測定データの最大値 | 0.38 ppm |
| B:対数変換データで区間推定上側限界値 (信頼率90%、上側5%) | 0.59 ppm |
| (参考)対数変換上位10データで区間推定上側限界値 データ数が10を超えないため、上欄と同値となる | 0.59 ppm |

| 作業員 | 作業内容 |
|-----|---------------------------------|
| d1 | ドラム缶より反応槽へ対象物質を投入する作業 |
| e1 | 対象物質を一斗缶へ分取秤量し反応槽へ投入する作業 |
| g1 | 対象物質製品サンプリング作業(約50)およびローリー立会い作業 |
| b2 | 対象物質含有製品10kgの反応槽投入作業 |
| j2 | 対象物質含有製品の投入作業(フレコンバックより投入:1回) |
| b1 | 対象物質含有製品(最終製品)の抜き取り作業 |
| b3 | 対象物質含有製品(最終製品)の取り出しおよび脱水作業 |
| a2 | 対象物質の分析作業(約2ml) |
| a1 | 対象物質の分取および分析作業(約100ml) |
| | |
| | |
| | |
| | |

157

158
 159
 160
 161
 162
 163
 164
 165
 166
 167
 168
 169
 170
 171
 172
 173
 174

一方、上記9名のデータについてコルモゴロフ・スミルノフ検定を実施した結果、対数正規分布に適合となり、区間推定上側限界値(信頼率 90%、上側 5%)を求めたところ、**0.59ppm** となった。

以上の結果から、ばく露評価ガイドラインの規定(個人ばく露濃度の最大値と区間推定上側限界値のいずれか大きい方をばく露最大値とする)に基づき、**0.59ppm** がばく露最大値となるが、これは二次評価値 (10ppm) を下回った。

なお、スポット測定の実測データの最大値は、アルファーマチルスチレン等を原料とするポリマー製造の仕込み作業で **0.927ppm** であった。

4 リスクの判定及び今後の対応

アルファーマチルスチレンの製造・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2次評価値を下回っており、リスクは低いと考えられるが、当該物質はヒトに対して発がんの可能性のある物質であり、事業者は当該作業に従事する労働者等を対象として自主的なリスク管理を行うことが必要と考える。

ばく露実態調査集計表

| | 対象事業場数 | 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の平均(※2) | 最大(※3) | 単位作業場所数 | 平均(※4) | 最大値(※3) | 単位作業場所数 | 平均(※5) | 最大値(※3) |
| アルファメチルスチレン | | | | | | | | | | | |
| 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 | 13 | 0.035 | 0.021 | 0.38 | 15 | 0.114 | 0.927 | 1 | 0.129 | 0.271 |
| 3. 製剤等の性状等を安定、又は変化させることを目的とした、触媒として、又は安定剤、可塑剤等の添加剤としての使用 | 3 | 6 | 0.012 | 0.011 | 0.011 | 6 | 0.290 | — | 2 | — | — |
| 計 | 10 | 19 | 0.030 | 0.020 | 0.38 | 21 | 0.085 | 0.927 | 3 | 0.129 | 0.271 |

175
 176
 177
 178
 179
 180
 181

有害性総合評価表

物質名：アルファ-メチルスチレン

| 有害性の種類 | 評 価 結 果 |
|-----------|---|
| ア 急性毒性 | <p><u>致死性</u></p> <p><u>ラット</u> 吸入毒性：LC₅₀ = データなし 経口毒性：LD₅₀ = 4,900 mg/kg 体重</p> <p><u>マウス</u> 吸入毒性：LC₅₀ = データなし 経口毒性：LD₅₀ = 4,500 mg/kg 体重</p> <p><u>ウサギ</u> 経口毒性：LD₅₀ = データなし 経皮毒性：LD₅₀ = 16 mL/kg</p> <p><u>健康影響</u> <u>実験動物への影響</u></p> <ul style="list-style-type: none"> α-メチルスチレンを単回ばく露（投与）した実験動物の致死性試験以外に、ばく露動物の急性影響を記述した報告は僅少であるが、経口投与によるラット LD₅₀ 値(4,900 mg/kg 体重)を決定する試験で、ラットを解剖した結果、軽度の肝臓の変化と若干の腎臓障害の関与がみられた。 <p><u>ヒトへの影響</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 200 ppm で強い不快臭。 |
| イ 刺激性/腐食性 | <p>皮膚刺激性/腐食性：あり</p> <p>根拠：ウサギの皮膚に原液 0.5 mL を閉塞適用した結果、1 時間後にわずかな紅班、24 時間後に激しい紅班や浮腫、水泡形成が認められた。30 %濃度で 20 日間適用した結果、炎症、充血、浮腫、落屑、角質肥厚が認められた。</p> <p>眼に対する損傷性/刺激性：あり</p> <p>根拠：ウサギの眼に本物質の原液 0.1 mL を単回適用した実験で、0 分後に流涙、1 時間後に軽度から中等度の発赤、浮腫、流涙が見られ、48 時間後には全て回復した。</p> |
| ウ 感作性 | <p>皮膚感作性：あり</p> <p>根拠：ゴム合成プラントの労働者 658 人のうち、33 人が職業ばく露によって皮膚炎、湿疹、光過敏症がみられ、α-メチルスチレンが原因物質の一つとして報告されている。また、α-メチルスチレンの職業ばく露が原因の接触皮膚炎患者 128 人を調査したところ、大多数(123 人)が顔、首など、上体部の外に出ている部分が接触し</p> |

| | |
|------------------------------------|---|
| | <p>たことによるものと考えられたが、残りの5人では、炎症が胸部や、そして大腿部にまで見られ、衣服を通じて接触した可能性があった。また、94人では炎症は手掌および前腕でのみみられた。著者らはこれらの症状をα-メチルスチレンの接触による皮膚感作が原因であると結論している。</p> <p>呼吸器感作性：判断できない</p> <p>根拠：調査した範囲では報告は得られていない。</p> |
| <p>エ 反復投与毒性(生殖毒性/遺伝毒性/発がん性は除く)</p> | <p>LOAEL = 75 ppm (マウス、吸入ばく露、14週間試験)</p> <p>根拠：NTPは、B6C3F₁マウス雌雄各群10匹にα-メチルスチレン0、75、150、300、600、1,000 ppm(換算値：0、362、725、1,449、2,898、4,830 mg/m³)を6時間/日、5日間/週、14週間全身性吸入ばく露した結果、1,000 ppm群雌2匹がばく露3日の前に死亡した。600 ppmと1,000 ppm群の雄及び75 ppm、300 ppm、1,000 ppm群雌の最終平均体重が対照群よりも有意に低下した。1,000 ppm群では沈静化(雄のみ)と運動失調が観察された。600 ppmと1,000 ppm群雌の絶対肝臓重量と300 ppm、600 ppm、1,000 ppm群雄の相対肝臓重量が対照群に比べて有意に増加した。600 ppmと1,000 ppm群雌の性周期の長さが有意に延長した。軽度もしくは中程度の小葉中心性肝細胞肥大が600 ppmと1,000 ppmにばく露された雌雄マウスの肝臓にみられた。75 ppm以上の全ばく露群雌雄で、ボーマン腺の萎縮と過形成および嗅上皮の萎縮と化生を含む鼻腔障害の発生率が有意に増加した。呼吸上皮の細胞内にエオジン好性球状物質の蓄積を特徴とする硝子変性の発生率が150 ppm以上の群の雌に有意に増加した。(GLP試験)</p> <p>本有害性評価表では、最低濃度75 ppmばく露群雌雄でボーマン腺の萎縮と過形成及び嗅上皮の萎縮と化生を含む鼻腔障害の発生率が有意に増加していることから、LOAELは75 ppmであると判断した。</p> <p>労働補正：労働時間補正 6/8、労働日数補正 5/5</p> <p>不確実性係数 UF = 100</p> <p>根拠：種差(10)、LOAEL→NOAELの変換(10)、14週間試験から慢性影響への外挿(1)</p> <p>評価レベル = 0.56 ppm (2.7 mg/m³)</p> <p>計算式：75 ppm × 6/8 × 5/5 × 1/100 = 0.56 ppm (2.7 mg/m³)</p> <p>[神経毒性]</p> <p>α-メチルスチレン投与による実験動物への健康影響として、雌雄 B6C3F₁マウス各群10匹にα-メチルスチレン0、75、150、300、600、1,000 ppmを6時間/日、5日間/週、14週間吸入ばく露した試験において、1,000 ppm群では沈静化(雄のみ)と運動失調が観察された。一方、α-メチルスチレンにばく露された労働者への健康影響の中で、中枢・末梢神経系への影響は報告されていない (GLP試験)。</p> |
| <p>オ 生殖毒性</p> | <p>生殖毒性：判断できない</p> |

| | |
|----------------------------------|--|
| | <p>根拠：母体毒性と考えられる報告はあるが、生殖毒性については、判断できないとした。</p> <p>(参考)</p> <p>NOAEL = 1,000 mg/kg 体重/日</p> <p>根拠：雌雄 SD ラット 10 匹を 1 群とし、0、40、200、1,000 mg/kg 体重/日を交配前 14 日から交配を経て、雄は 43 日間、雌は妊娠期間を通じて哺育 3 日目まで強制経口投与した。交尾率、受胎率、妊娠期間、黄体数、着床数、着床率、出産率、分娩率に異常はみられなかった。哺育期間の観察では、1,000 mg/kg 体重/日群で母動物 2 例の全新生児が死亡した。1,000 mg 体重/kg 体重/日群では、有意ではないが新生児の軽微な低体重がみられ、2 例の雌では哺育 1 日ですべての新生児死亡が確認された。出産児数、性比、出生率、外表や生存新生児の一般状態、出生後の体重増加及び剖検では異常はみられなかった。一方、全新生児死亡の母動物 2 例では、妊娠後期の著しい体重増加抑制や分娩後の体重減少、全身状態の悪化がみられ、そのうち 1 例では授乳量の減少、食殺がみられたことから、母体毒性による哺育障害が考えられた。また、親動物への一般毒性は 200 mg 体重/kg 体重/日以上雌雄群で肝臓及び腎臓の重量増加、胸腺の萎縮がみられ、1,000 mg /kg 体重/日群で体重増加抑制、副腎束状帯の脂肪滴増加がみられた。</p> <p>この試験報告書では、α-メチルスチレンの反復投与毒性に関する NOEL は雌雄とも 40 mg/kg 体重/日、生殖毒性に関する NOEL は、親動物に対して雄が 1,000 mg/kg 体重/日、雌が 200 mg/kg 体重/日であるとした。児動物に対する NOEL は、1,000 mg/kg 体重/日群の哺育児に軽微な低体重がみられたことから、200 mg/kg 体重/日であると考察した。</p> <p>本有害性評価表では、上記の報告書における 1,000 mg/kg 体重/日群の児動物にみられた低体重は、対照群と比較して軽微な差であり、統計的に有意ではないことから、毒性学的に意味のない所見であると考察した。従って、児動物に対する NOAEL を 1,000 mg/kg 体重/日と判断した。</p> <p>不確実性係数 UF = 10</p> <p>根拠：種差 (10)</p> <p>評価レベル = 600 mg/m³ (124 ppm)</p> <p>計算式：1,000 mg /kg 体重 \times 60kg/10 m³ \times 1/10 = 600 mg/m³</p> |
| <p>カ 遺伝毒性 (変異原性を 含む)</p> | <p>遺伝毒性：判断できない</p> <p>根拠：<i>In vitro</i> 試験ではバクテリアを用いた復帰突然変異試験、培養細胞を用いた染色体異常試験、ヒトリンパ球を用いた姉妹染色分体交換試験などが行われており、多くの試験で陰性を示すが、CHO 細胞を用いた姉妹染色分体交換試験では代謝活性化条件下で陽性を示した。<i>In vivo</i> 試験では、マウスを用いた小核試験で雄では陰性、雌では陽性を示す。当該物質は蒸気圧が高く、ガスばく露法による試験が適切に行われたものか不明であり、陰性の判断にも疑問がある。</p> |

| | |
|---------------|---|
| <p>キ 発がん性</p> | <p>発がん性：ヒトに対する発がん性が疑われる</p> <p>根拠：IARC は 2012 年に 2B の分類を与えており、ACGIH は 2010 年に A3 に分類している。EU と産衛学会では発がん性の分類はしていない。</p> <p>閾値の有無：判断できない</p> <p>根拠：前項カで「陰性の判断にも疑問があり、遺伝毒性は判断できない」としている。評価レベルの算出にあたって、「閾値あり」と「閾値なし」の両方の場合の計算結果を提示した。</p> <p>発がん性の根拠：雌雄各群 50 匹の B6C3F1 マウスに 0、100、300、600 ppm の α-メチルスチレンを 6 時間/日、週 5 日で 105 週間全身性吸入ばく露した試験を行った結果、肝細胞腺腫および肝細胞癌を合計した腫瘍発生率は、雄の 100 ppm と 600 ppm 群及び雌の全ばく露群(雌対照群：13/50 例、雌 100 ppm 群：26/50 例、雌 300 ppm 群：24/50 例、雌 600 ppm 群：33/50 例)で有意に増加した。肝細胞腺腫の(良性)発生率は、雌の全ばく露群では有意に増加し、雌雄の全ばく露群ではヒストリカルコントロール値を超えた。雌マウスの肝細胞腺腫と癌の発生率が有意に増加していることから、α-メチルスチレンには発がん性の明らかな証拠があると結論した。(GLP 試験)</p> <p>参考【閾値がない場合】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ US EPA IRIS、WHO、Cal. EPA Hot Spot にユニットリスクに関する情報は得られなかった('10/07/08 確認)。 <p>参考【閾値がある場合】</p> <p>LOAEL =100 ppm (マウス、吸入ばく露、雌の肝臓腫瘍)</p> <p>根拠：マウスの吸入ばく露による発がん性試験(6 時間/日、週 5 日)では、最低ばく露濃度 100 ppm から雌の肝臓腫瘍の発生率の有意な増加が認められたので、LOAEL は 100 ppm であると判断した。</p> <p>労働補正：労働時間補正 6/8、労働日数補正 5/5</p> <p>不確実性係数 UF = 1,000</p> <p>根拠：種差(10)、LOAEL→NOAEL の変換(10)、がんの重大性 (10)</p> <p>評価レベル = 0.075 ppm (0.36 mg/m³)</p> <p>計算式：100 ppm × 6/8 × 5/5 × 1/1,000 = 0.075 ppm (0.36 mg/m³)</p> |
|---------------|---|

| | |
|---------------------------|---|
| <p>コ 許容濃度の設 定</p> | <p>ACGIH TWA : 10 ppm (48 mg/m³) 根拠：ラットを用いた慢性吸入毒性試験で雌ラット腎乳頭部への石灰沈着を基にした NOAEL は 100 ppm、ヒトで 200 ppm 以上で眼及び上部気道に刺激性を示す。上部気道への刺激性、腎毒性、生殖発生毒性を最小限にする濃度として勧告した。</p> <p>日本産業衛生学会：設定なし DFG MAK : 50 ppm (250 mg/m³) NIOSH : TWA 50 ppm (240 mg/m³) STEL 100 ppm (485mg/m³) OSHA : C 100 ppm (480 mg/m³) UK : TWA 50 ppm (246 mg/m³) STEL 100 ppm (491 mg/m³) (2-Phenylpropene)</p> |
|---------------------------|---|

有害性評価書

物質名：アルファ-メチルスチレン

1. 化学物質の同定情報¹⁾

名 称：アルファ-メチルスチレン

別 名：イソプロペニルベンゼン、2-フェニルプロペン、1-メチル-1-フェニルエチレン

化 学 式：C₆H₅C(CH₃)=CH₂

分 子 量：118.2

CAS 番号：98-83-9

労働安全衛生法施行令別表 9 (名称を通知すべき有害物) 第 36 号

2. 物理化学的情報

(1) 物理的・化学的性状¹⁾

外観：特徴的な臭気のある、無色の液体

引火点 (C.C.)：54 °C

比重 (水=1)：0.91

発火点：574 °C

沸 点：164 °C

爆発限界 (空気中)：0.9 ~ 6.6 vol%

蒸気圧：300 Pa (20°C)

溶解性 (水)：0.012 g/100 ml (20°C)

(非常に溶けにくい)

蒸気密度 (空気=1)：4.08

オクタノール/水分配係数 log Pow : 3.38

融 点：-23 °C

換算係数：⁴⁾1ppm = 4.83 mg/m³ (25°C)1mg/m³ = 0.2 ppm (25°C)(2) 物理的・化学的危険性¹⁾

ア 火災危険性：引火性

イ 爆発危険性：54°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。

ウ 物理的危険性：情報なし

エ 化学的危険性：重合することがある。燃焼すると分解し、有毒なフェームを生じる。

強力な酸化剤と反応する。アルミニウム、銅を侵す。

3. 生産・輸入量/使用量/用途²⁾

生産量：50,000 トン(2011年推定)

製造・輸入量：39,337 t (平成 23 年度)³²⁾

用 途：ABS 樹脂の耐熱、強化、αメチルスチレンダイマー、ポリエステル樹脂、アルキド樹脂の変性、香料、農薬

製造業者：三菱化学、三井化学

31 4. 健康影響

32 [体内動態 (吸収・分布・代謝・排泄)]

33 ・¹⁴C- α -メチルスチレン 11 mg/kg 体重を雄 F344 ラットに静脈内投与し、臓器内分布、代
34 謝、排泄を検討した。投与した量の 90%以上が 72 時間で尿中に排泄された。投与量の 86%
35 が尿中から、2.2%が呼気中から、1.9%が糞から排泄され、二酸化炭素としての排泄は無視
36 し得る量であった。一方、72 時間後の体内残留はわずか 0.3%で、皮膚>小腸>肝臓>盲腸
37 の順で放射能の残留がみられた。72 時間後の組織中濃度は、脾臓で最も高く (組織/血液
38 比(TBR) :17)、次いで腎臓 (TBR: 12)、膀胱 (TBR: 7)、肺 (TBR: 6) の順であった。1,000
39 mg/kg 体重経口投与したラット尿からの代謝物は GC-MS と NMR で定量した。尿中代謝
40 物は、2-フェニル-1,2-プロパンジオール (尿中代謝物の 3%) 及びそのグルクロン酸抱合体
41 (同 50%)、アトロラクチン酸 (同 27%)、S-(2-ヒドロキシ-2-フェニルプロピル)-N-アセチ
42 ルシスティン(同 13%)、2-フェニルプロピオン酸 (同 1%) であり、グルクロン酸抱合体と
43 メルカプツール酸抱合体は、環 β 位のメチレン炭素に抱合体を形成した。さらに、ヒト肝
44 臓切片を用いて代謝を検討した結果、ラットの尿中代謝物と同様の化合物が検出されたが、
45 5 時間の培養による主要代謝物は 2-フェニル-1,2-プロパンジオール (添加した放射能の
46 25%) であった^{28),31)}。

47

48 製品評価技術基盤機構 化学物質の初期リスク評価書 Ver. 1.0 No. 133 α -メチルスチ
49 レン (2008 年 11 月) の 17 ページに α -メチルスチレンの代謝経路が図示されている²⁸⁾。

50

51 (1) 実験動物に対する毒性

52 ア 急性毒性

53 致死性

54 実験動物に対する α -メチルスチレンの急性毒性試験結果を以下にまとめる。

55

| | マウス | ラット | ウサギ |
|----------------------|----------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 吸入、LC ₅₀ | 情報なし | 情報なし | 情報なし |
| 吸入 LCLo | 情報なし | 3,000 ppm ⁴⁾ | 情報なし |
| 経口、LD ₅₀ | 4,500 mg/kg 体重 ^{3,5,6)} | 4,900 mg/kg 体重 ^{4,5)} | 情報なし |
| 経皮、LD ₅₀ | 情報なし | 情報なし | 16 mL/kg ^{4,6,10)} |
| 腹腔内 LD ₅₀ | 情報なし | 情報なし | 情報なし |

56

モルモットの LCLo は 3,000 ppm (14,490 mg/m³)^{5,10)}

57

58 健康影響

59 ・経口投与によるラット LD₅₀ 値(4,900 mg/kg 体重)を決定する試験で、ラットを解剖し
60 た結果、軽度の肝臓の変化と若干の腎臓障害がみられた²⁷⁾。

61

62 イ 刺激性及び腐食性

- 63 ・ウサギの眼に本物質の原液 0.1 mL を単回適用した実験で、0 分後に流涙、1 時間後に軽度
64 から中等度の発赤、浮腫、流涙が見られ、48 時間後には全て回復した^{4,5)}。
65 ・ウサギの皮膚に原液 0.5 mL を閉塞適用した結果、1 時間後にわずかな紅斑、24 時間後に激
66 しい赤斑や浮腫、水胞形成が認められ、皮膚腐食性ありと判断された⁵⁾。30 %濃度で 20 日
67 間適用した結果、炎症、充血、浮腫、落屑、角質肥厚が認められた⁵⁾。

68

69 ウ 感作性

- 70 ・調査した範囲内では、報告は得られていない。

71

72 エ 反復投与毒性（生殖毒性、遺伝毒性/変異原性、発がん性は除く）

73 吸入ばく露

74 ・NTP⁹⁾は、雌雄 F344 ラット各群 10 匹に α -メチルスチレン 0、75、150、300、600、1,000
75 ppm（換算値：0、362、725、1,449、2,898、4,830 mg/m³）を 6 時間/日、5 日間/週、14 週間
76 吸入ばく露を行い、さらに、病理学的検査用に雌雄 10 匹のラットに同じ濃度を 23 日間吸入
77 ばく露した。全てのラットが試験終了まで生存し、全てのばく露群の体重は対照群と同様であ
78 った。1,000 ppm 群雄と 600 と 1,000 ppm 群雌の腎臓重量がそれぞれの対照群に比べて有意
79 に増加した。150 ppm 以上の濃度に 23 日間ばく露された雄群に胆汁酸の有意な増加が認めら
80 れた。肝臓重量の有意な増加は雄 150 ppm 以上の群と雌 600 ppm と 1,000 ppm 群にみられ
81 た。腎臓の硝子滴蓄積の発現頻度はばく露群と対照群では変わらなかったが、硝子滴蓄積の程
82 度は雄 600 ppm と 1,000 ppm 群の方が対照群よりも大であった。硝子滴蓄積に一致して、 α
83 2u-globulin（ α -2 マイクログロブリン）の、ばく露に依存した増加が雄ラットの腎臓にみら
84 れた。肝臓には形態学的変化は認められなかった。腎臓毒性のマーカーとなる尿化学指標値（蛋
85 白/クレアチニン比、ALP/クレアチニン比、AST/クレアチニン比、 γ -GT/クレアチニン比、
86 NAG/クレアチニン比、LDH/クレアチニン比）の増加が 300 ppm 以上の雄群と 600 ppm 以上
87 の雌群に認められた（GLP 試験）。

88 上記の NTP による試験結果について、製品評価技術基盤機構のリスク評価書²⁸⁾では、雄の
89 150 ppm 以上の群における肝臓重量の増加を指標として NOAEL を 75 ppm（368 mg/m³）
90 と判断している。また、ACGIH⁴⁾は、雄ラットの硝子滴蓄積はヒトには意義の無い所見と考察
91 し、300 ppm 以上の雄群と 600 ppm 以上の雌群にみられた腎毒性マーカーとなる尿化学指標
92 値（蛋白/クレアチニン/クレアチニン比、ALP/クレアチニン比、AST/クレアチニン比、 γ -GT/
93 クレアチニン比、NAG/クレアチニン比、LDH/クレアチニン比）がばく露濃度の増加とともに
94 増加するという NTP の試験結果に着目し、NOAEL は、600 ppm 以上の雌群でみられる上述
95 の腎臓毒性マーカーの増加に基づいて、300 ppm であると判断している。

- 96 ・雌雄の F344 ラットを α -メチルスチレン蒸気 0、600、1,000 ppm（換算値：0、2,898、4,830
97 mg/m³）に 6 時間/日、5 日/週、12 日間吸入ばく露した。すべての投与群で死亡及び沈静化は
98 認められなかった。肝臓の相対重量は 12 日ばく露後の 600 および 1,000 ppm 群雄雌で増加し、
99 600 および 1000 ppm 群雄では腎臓尿細管に硝子滴が蓄積した。しかし、他の臓器の病理組織
100 学的変化は認められなかった²⁷⁾。

101 ・雌雄 F344 ラットと雄 NBR ラット各 5 匹を 1 群とし、0、125、250、500 ppm (0、604、1,208、
102 2,415 mg/m³)を 9 日間 (6 時間/日、5 日/週) 吸入させた結果、250ppm と 500 ppm (換算値：
103 1,208 と 2,415 mg/kg 体重)にばく露された雄 F344 ラットで腎臓の尿細管に硝子滴が蓄積し
104 たが、125 ppm 群では硝子滴の蓄積はなかった。硝子滴による腎炎及びばく露と関連する他
105 の所見は雄 NBR ラットおよび雌 F344 ラットには認められなかった²⁷⁾。

106 ・NTP⁹⁾は、B6C3F₁ マウス雌雄各群 10 匹にα-メチルスチレン 0、75、150、300、600、1,000 ppm
107 (換算値：0、362、725、1,449、2,898、4,830 mg/m³)を 6 時間/日、5 日間/週、14 週間全身
108 性吸入ばく露した。1,000 ppm 群雌 2 匹がばく露 3 日後までに死亡した。600 ppm と 1,000 ppm
109 群の雄及び 75 ppm、300 ppm、1,000 ppm 群雌の最終平均体重が対照群よりも有意に低下し
110 た。1,000 ppm 群では沈静化(雄のみ)と運動失調が観察された。600 ppm と 1,000 ppm 群雌
111 の絶対肝臓重量と 300 ppm、600 ppm、1,000 ppm 群雄の相対肝臓重量が対照群に比べて有
112 意に増加した。600 ppm と 1,000 ppm 群雌の性周期の長さが有意に延長した。軽度もしくは
113 中程度の小葉中心性肝細胞肥大が 600 ppm と 1,000 ppm にばく露された雌雄マウスの肝臓に
114 みられた。75 ppm 以上の全ばく露群雌雄で、ボーマン腺 (鼻部粘液分泌腺) の萎縮と過形成
115 および嗅上皮の萎縮と化生を含む鼻腔障害の発生率が有意に増加した。呼吸上皮の細胞内にエ
116 オジン好性球状物質の蓄積を特徴とする硝子変性の発生率が 150 ppm 以上の群の雌で有意に
117 増加した (GLP 試験)。

118 上記の NTP による試験結果について、製品評価技術基盤機構のリスク評価書²⁸⁾は、最低用
119 量の 75 ppm で鼻腔ボーマン腺の萎縮及び過形成、嗅上皮の萎縮及び化生、体重増加抑制がみ
120 られているため、NOAEL は求められず、LOAEL は 75 ppm (368 mg/m³)であると判断して
121 いる。

122 ・雌雄 B6C3F₁ マウスに α-メチルスチレン蒸気 0、600、800、1,000 ppm(換算値：0、2898、
123 3864、4830 mg/m³)を 6 時間/日、5 日/週の頻度で 12 日間吸入ばく露した試験で、ばく露開始
124 1 日後に 600 ppm 群雌で 6%(1/18 例)、800 ppm 群雌で 56%(10/18 例)、1,000 ppm 群雌で
125 21%(5/24 例)が死亡した。12 回ばく露後に全てのばく露群で相対肝臓重量の増加と相対脾臓重
126 量の低下がみられた。処理に関連する顕微鏡的な障害はみられなかった。ばく露 1 回と 5 回に
127 α-メチルスチレンばく露と関連した肝臓の GSH 低下がみられた²⁷⁾。

128 ・ラット (10~25 匹)、モルモット (5~10 匹)、ウサギ (1~2 匹)、アカゲザル (1~2 匹) を 1
129 群とし、ラット及びモルモットには α-メチルスチレン蒸気 0、200、600、3,000 ppm (換
130 算値：0、966、2,898、14,490 mg/m³)、ウサギ及びアカゲザルには 0、200、600 ppm を最
131 高 6 ヶ月間 (7~8 時間/日、5 日/週) まで吸入ばく露させた結果、悪影響を及ぼさない濃度は 4
132 種の動物種ともに 200 ppm であり、600 ppm から悪影響が出現し、3,000 ppm では相当数の
133 動物が死亡した。600 ppm では、ラットの肝臓と腎臓の重量増加、モルモットの肝臓重量の
134 増加、ウサギの体重増加の抑制がみられたが、サルでは影響が認められなかった⁸⁾。

135

136 経口投与

137 ・SD ラット雌雄各 10 匹を 1 群とし、0 (溶媒；オリーブオイル)、40、200、1,000 mg/kg 体
138 重/日を交配前 14 日から交配を経て、雄は計 43 日間、雌は妊娠、分娩を経て哺育 3 日まで強

139 制経口投与し、反復投与毒性および生殖毒性について検討した。反復投与毒性の結果は下記
140 のように要約される（生殖毒性は「オ 生殖毒性」項で後述）。1,000 mg/kg/日群において、
141 雄で体重増加抑制および摂餌量減少が認められ、1 例が膀胱結石による尿閉で死亡した。雌
142 でも妊娠後期に体重増加抑制傾向が認められた。病理検査では、雄雌で腎臓の腫大、雄で尿
143 細管上皮の硝子滴の増加と好塩基性変化が認められた。雌では尿細管上皮の空胞化とリンパ
144 球浸潤が認められた。雄では膀胱の結石形成と粘膜上皮の増生が、雌雄で肝臓の腫大と肝細
145 胞の好酸性変化が認められ、また雌雄で副腎束状体の脂肪滴の増加が、雌で胸腺の萎縮が認
146 められた。雄の血液生化学検査では、GPT (ALT)、尿素窒素、カリウムの上昇およびトリグ
147 リセリドの低下が認められた。200 mg/kg 体重/日群においても、雌雄で肝臓および腎臓に、
148 雌で胸腺に同様な組織変化が、雄で GTP 活性の上昇が認められた。雄の血液学検査では影響
149 は認められなかった。200 mg/kg 体重/日以上群で肝臓と腎臓に組織変化がみられることか
150 ら、反復投与毒性の NOEL は 40 mg/kg 体重/日であると判断した¹¹⁾。

151 上記の試験結果¹¹⁾に基づき、製品評価技術基盤機構のリスク評価書²⁸⁾は、肝臓と腎臓の絶
152 対重量及び相対重量の増加、肝細胞の好酸性変化を指標として、NOAEL を 40 mg/kg 体重
153 /日と判断している。OECD SIDS 報告書¹⁰⁾は、この試験報告書¹¹⁾の結果を用いて、反復投与
154 毒性の NOEL を 40 mg/kg 体重/日、LOEL を 200 mg/kg/日と判断している。一方、ACGIH¹⁰⁾
155 は、肝臓、副腎、腎臓の変化及び胸腺の変化はおそらくストレス関連性の変化であり、1,000
156 mg/kg 体重/日群の体重増加抑制に基づいて、反復投与毒性の NOAEL 200 mg/kg 体重/日
157 が導出できるとしている。

158

159 [神経毒性]

160 α -メチルスチレン投与による実験動物への健康影響の中で、中枢・末梢神経系への影響は
161 下記の 1 件である：雌雄 B6C3F₁ マウス各群 10 匹に α -メチルスチレン 0、75、150、300、
162 600、1,000 ppm を 6 時間/日、5 日間/週、14 週間全身吸入ばく露した試験で、1,000 ppm
163 群では沈静化(雄のみ)と運動失調が観察された⁹⁾ (GLP 試験)。

164

165 オ 生殖毒性

166 吸入ばく露

167 ・雌雄 F344 ラット各群 10 匹に 0、300、600、1,000 ppm を 14 週間 (6 時間/日、5 日/週)
168 吸入ばく露させた試験では、生殖毒性に関連する指標の有意な変化はみられなかった⁹⁾。
169 雌雄 B6C3F₁ マウス各群 10 匹に 0、300、600、1,000 ppm (換算値：1,449、2898、4,830
170 mg/kg 体重) を 14 週間 (6 時間/日、5 日/週) 吸入ばく露させた試験では、600 および 1,000
171 ppm 群の雌で発情周期が対照群に比べて有意に延長した⁹⁾。

172 経口投与/経皮投与/その他の経路等

173 ・雌雄 SD ラット 10 匹を 1 群とし、0、40、200、1,000 mg/kg 体重/日を交配前 14 日から
174 交配を経て、雄は 43 日間、雌は妊娠期間を通じて哺育 3 日まで強制経口投与した。親動
175 物の検査において、交尾率、受胎率、妊娠期間、黄体数、着床数、着床率、出産率、分娩
176 率に異常はみられなかった。哺育期間の観察では、1,000 mg/kg 体重/日群の母動物 2 例

177 で哺育1日に全哺育児が死亡した。これら母動物では妊娠後期の著しい体重増加抑制や分
 178 娩後の体重減少、全身状態の悪化がみられ、そのうち1例では授乳量の減少、食殺がみら
 179 れたことから、母体毒性による哺育障害が考えられた。哺育児の検査において、1,000
 180 mg/kg 体重/日群では、有意ではないが、哺育児の軽度な低体重がみられ、2腹の全哺育
 181 児死亡によって4日生存率が減少傾向を示した。出産児数、性比、出生率、外表や生存児
 182 の一般状態、出生後の体重増加量及び剖検では異常はみられなかった。以上の試験結果か
 183 ら、 α -メチルスチレンの生殖毒性に関するNOELは、親動物に対して雄が1,000 mg/kg 体
 184 重/日、雌が200 mg/kg 体重/日であるとした。児動物に対するNOELは、1,000 mg/kg 体
 185 重/日群の哺育児に軽微な低体重がみられたことから、200 mg/kg 体重/日であると考えら
 186 れる¹¹⁾。

187 製品評価技術基盤機構のリスク評価書²⁸⁾は、上記の報告書¹¹⁾における1,000 mg/kg 体
 188 重/日群の新生児にみられた軽度な低体重はその後の状態に影響を及ぼさなかったために、
 189 この所見を毒性影響ではなく、生殖毒性は最高用量でもみられないと判断し、NOAELを
 190 1,000 mg/kg 体重/日以上とみなしている。OECD SIDS 報告書¹⁰⁾は、上述の報告書の結
 191 果¹¹⁾から、F1児へ生殖毒性のNOELを1,000 mg/kg 体重/日と判断している。

192

193 カ 遺伝毒性 (変異原性)

194 ・ *in vitro* 試験ではバクテリアを用いた復帰突然変異試験、培養細胞を用いた染色体異常試験、
 195 ヒトリンパ球を用いた姉妹染色分体交換試験などが行われており、多くの試験が代謝活性化
 196 の有無にかかわらず陰性を示すが、CHO細胞を用いた姉妹染色分体交換試験では代謝活性
 197 化条件では陽性を示した。*In vivo* 試験では、マウスを用いた小核試験で雄では陰性、雌で
 198 は陽性を示した。

199

| 試験方法 | | 使用細胞種・動物種 | 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 (S9-/S9+) ^{4,5)} | -/- |
| | | 大腸菌(S9-/S9+) ¹⁰⁾ | -/- |
| | 染色体異常試験 | CHL/IU細胞6、24、48時間 (最高濃度： 50%増殖阻害) (S9-/S9+) ¹⁰⁾ | -/- |
| | | 染色体異常 倍数性 | -/- |
| | | CHO細胞 (S9-/S9+) ⁵⁾ | -/- |
| | 姉妹染色分体交換試験 | CHO細胞 (S9-/S9+) ⁴⁾ | -/+ |
| ヒトリンパ球 (S9-/S9+) ^{5,9)} | | -/- | |
| <i>In vivo</i> | 小核試験 | マウス末梢血、雄および雌 ^{4,9)} 0-1,000 ppm 1,000 ppm | 雄(-) 雌(+) |

200 - : 陰性 + : 陽性

201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238

キ 発がん性
吸入ばく露
ラット

NTP⁹⁾は、雌雄各群 50 匹の F344 ラットに 0, 100, 300, 1,000 ppm(換算値 : 483, 1,449, 4,830 mg/kg 体重)の α -メチルスチレンを 6 時間/日、週 5 日で 105 週間全身性吸入ばく露した試験を行った。雌雄ばく露群の生存率は対照群と比べて変わらなかった。1000 ppm 群雌雄の平均体重は 2 年ばく露では対照群に比べて低下した(雄の最終体重は対照群の 93%、雌は 93%)。1,000 ppm 群雄 2 匹と 300 ppm 群雄 1 匹に腎臓尿細管癌がみられた。この癌は 2 年試験の終了時にみられ、腎臓腫瘍と関係する α 2u-globulin (α -2 マイクログロブリン) の蓄積が 3 ヶ月でみられたので、腎臓の追加切片をホルマリン標本から作成し、検討を加えた結果、雄にのみ巣状過形成と腺腫が同定された。1,000 ppm 群では、腎臓の尿細管腺腫と尿細管癌を合計した腎臓の尿細管腫瘍発生率は有意に増加した(雄対照群 : 1/50 例、雄 100 ppm 群 : 2/50 例、雄 300 ppm 群 : 3/50 例、雄 1,000 ppm 群 : 7/50 例)。腎乳頭の鉍質化発生率は 1,000 ppm 雄、300 ppm 雌及び 1000 ppm 雌で有意に増加した。1,000 ppm 群雄の単核細胞白血病の発生率は対照群に比べて有意な増加を示した。鼻腔では、基底細胞の過形成の発生率が雌雄全てのばく露群で有意に増加し、嗅上皮変性の発生率が 1,000 ppm 群雄と 300 ppm 雌で有意に増加した。NTP は、雄ラットでは、尿細管腺腫と尿細管癌を合計した腫瘍発生率の有意な増加に基づいて、 α -メチルスチレンには、発がん性のある程度の証拠があるとし、雌ラットでは発がん性の証拠なしと結論した (GLP 試験)。NTP がん原性試験報告書の α -メチルスチレンレビュー委員会は、 α 2u-globulin (α -2 マイクログロブリン) の腎臓腫瘍への寄与の可能性を示唆することを議論した。古典的な α 2u-globulin (α -2 マイクログロブリン) 症候群の側面はみられるが、細胞増殖、単細胞壊死、顆粒状円柱はみられなかった。パラニトロ安息香酸では α 2u-globulin (α -2 マイクログロブリン) と細胞増殖はみられるが、腎臓腫瘍はみられなかった。また、 α 2u-globulin (α -2 マイクログロブリン) は 3 ヶ月ばく露試験ではみられたが、2 年ばく露試験の後期ではみられなかった。従って、NTP レビュー委員会は、原案に雄ラットの α 2u-globulin (α -2 マイクログロブリン) との関連を言及するのみで本報告書を認めた⁹⁾。

マウス

NTP⁹⁾は、B6C3F1マウス雌雄各群50匹に0, 100, 300, 600 ppm (換算値 : 0, 483, 1,449, 2,898 mg/kg 体重) の α -メチルスチレンを6時間/日、週5日で105週間全身性吸入ばく露した試験を行った。全てのばく露群の生存率は対照群と同じであった。雄600 ppm 群の平均体重(最終体重は対照群の92%)は試験期間を通じて対照群より低下した。雌600 ppm群の平均体重(最終体重は対照群の86%)も13週以降に低下した。300 ppm群の雄雌の平均体重も多く時点で低下したが、試験終了時には回復した。肝細胞腺腫および肝細胞癌を合計した腫瘍発生率は、雄の100 ppmと600 ppm群及び雌の全ばく露群で有意に増加した(雌対照群 : 13/50例、雌100 ppm群 : 26/50例、雌300 ppm群 : 24/50例、雌600 ppm群 : 33/50例)。肝細胞腺腫(良性)の発生率は、雌の全ばく露群では有意に増加し、雌雄の全ば

239 く露群ではヒストリカルコントロール値を超えた。肝細胞癌とエオジン好性変異肝細胞巢
240 の発生率は 雌600 ppm群で有意に増加した。嗅上皮の化生及び嗅上皮に存在する分泌腺の
241 過形成の発生率は雌雄全ばく露群で有意に増加した。さらに、嗅上皮萎縮の発生率は300
242 ppmと600 ppm群の雄で有意に増加した。腎炎の発生率と炎症の程度は対照群に比べて600
243 ppm群の雌で増加した。前胃の過形成が雄マウスでみられた。NTPは、雄マウスでは、肝
244 細胞腺腫と肝細胞がんの合計発生率がわずかに増加していることから、発がん性の不確実
245 な証拠があるとし、雌マウスでは、肝細胞腺腫と癌の発生率が有意に増加していることか
246 ら、 α -メチルスチレンには発がん性の明らかな証拠があると結論した (GLP試験)。

247

248 経口投与/経皮投与・その他の経路等

249 ・ 調査した範囲内では、報告は得られていない。

250

251 (2) ヒトへの影響 (疫学調査及び事例)

252 ア 急性毒性

253 ・ ボランティア 4 名を用いた実験では、10 ppm 未満でニオイを感じず、50 ppm ではニオイ
254 を感じるが刺激はみられず、100 ppm で過度の不快を感じない程度のニオイを感じ、200
255 ppm で強い不快臭を感じ、600 ppm 以上で非常に強いニオイを感じ、目や鼻を強く刺激し
256 たとの報告がある⁸⁾。

257 ・ ボランティアに 0.1 mg/m^3 (0.021 ppm) を 15-20 分間ばく露させたところ、ニオイに敏感な
258 3 人で光感受性の変化が観察された。このばく露条件では、脳波 α 波の変化もみられたが、
259 0.04 mg/m^3 (0.0083 ppm)のばく露ではどちらにも影響はなかった⁶⁾。

260

261 イ 刺激性及び腐食性

262 ・ 目や皮膚、上気道への刺激性を有し、持続的なばく露で皮膚炎が生じ、反復吸入で中枢神経
263 系の抑制を生じることがある⁵⁾。

264 ・ ブタジエンスチレンゴム等の合成ゴム製造工場の労働者で接触皮膚炎の発生がみられ、原因
265 物質の一つとしての可能性が考えられている⁵⁾。

266 ・ 気道を刺激し、吸入すると咳や眩暈、咽頭痛を、皮膚や眼では発赤を生じる。ヒトの TCL_0
267 として $2,900 \text{ mg/m}^3$ (600 ppm)が報告されている¹⁰⁾。

268

269 ウ 感作性

270 ・ ゴム合成プラントの労働者 658 人のうち、33 人が職業性ばく露によって皮膚炎、湿疹、光
271 過敏症が発症し、 α -メチルスチレンが原因物質の一つとして報告されている。また、 α -メ
272 チルスチレンの職業性ばく露が原因の接触皮膚炎患者 128 人を調査したところ、大多数(123
273 人)が顔、首など、上体部の外に出ている部分が接触したことによるものと考えられたが、
274 残りの 5 人では、炎症が胸部や、そして大腿部にまで見られ、衣服を通じて接触した可能性
275 があった。また、94 人では炎症は手掌および前腕でのみみられた。著者らは、これらの症
276 状を α -メチルスチレンの接触による皮膚感作が原因であると結論している²⁸⁾。

277
278 エ 反復ばく露毒性（生殖毒性、遺伝毒性、発がん性は除く）
279 ・ α -メチルスチレンは、肝臓の機能障害、酵素および免疫学的変化およびビタミン B12 の欠乏
280 を労働者に引き起こす⁵⁾。

281
282 [神経毒性]
283 α -メチルスチレンの反復吸入は中枢神経系を抑制するとのごく簡単な記述が成書⁵⁾にみられる
284 が、ばく露された労働者への健康影響の中で、中枢・末梢神経系への影響は報告されていない。

285
286 オ 生殖毒性。
287 ・調査した範囲内では、報告は得られていない。

288
289 カ 遺伝毒性
290 ・調査した範囲内では、報告は得られていない。

291
292 キ 発がん性
293 ・調査した範囲内では、報告は得られていない。

294
295 発がんの定量的リスク評価
296 ・US EPA IRIS、WHO、Cal. EPA Hot Spot にユニットリスクに関する情報は得られなかつ
297 た。^{12, 13, 14, 15, 16, 17)}

298
299 発がん性分類
300 IARC : 2B (2012)⁷⁾ (IARC は、ヒトの発がん性データは得られていないが、実験動物では
301 α -メチルスチレンの発がん性には十分な証拠があるとして、Group 2B「ヒトに対して発が
302 ん性が疑われる」に分類した。)
303 産衛学会 : 設定なし¹⁸⁾
304 EU CLP : 設定なし¹⁹⁾
305 NTP 12th: 設定なし²⁰⁾
306 ACGIH : A3 (2010)²¹⁾、ACGIH は、NTP 試験報告書に準拠して、 α -メチルスチレンは
307 A3 (動物発がん物質であるが、ヒトへの関連は不明) として分類した。

308
309 (3) 許容濃度の設定
310 ACGIH TLV-TWA : 10 ppm (48 mg/m³)、(2010 : 設定年)
311 勧告根拠 : ACGIH は、上部気道への刺激性、腎毒性、生殖毒性を最小限に抑制する濃度とし
312 て、TLV-TWA として 10 ppm を勧告した⁴⁾。勧告値の基礎データとして、ラットを用いる
313 NTP 発がん性試験で 300 と 1,000 ppm 群の雌ラットに腎乳頭の石灰化がみられることから
314 NOAEL100 ppm が導出されたこと、ヒトの眼と上部気道への刺激性は 200 ppm 以上で発現

315 したこと、NTP げっ歯類 14 週吸入ばく露試験で腎毒性マーカー増加を指標とした NOAEL
316 は 300 ppm であること、およびマウスの発情周期の延長が 600 ppm と 1,000 ppm でみられ
317 たことが考慮された。また、NTP のメチルスチレン亜慢性と慢性吸入ばく露研究では、種々
318 の鼻腔病変（嗅上皮の萎縮と化生及びボーマン腺の萎縮と過形成）と腎臓尿細管腫瘍と肝細
319 胞腫瘍が認められた。従って、ACGIH は α -メチルスチレンを A3（動物発がん物質であるが、
320 ヒトへの関連は不明）として分類した。

321
322 日本産業衛生学会：設定なし¹⁸⁾

323
324 DFG MAK : 50 ppm (250 mg/m³)²²⁾
325 勧告根拠：NTP によるラット 13 週吸入ばく露試験の NOAEL は雄で 75 ppm であり、これ
326 までの MAK 値 100 ppm は高すぎる。しかしながら 150 ppm ばく露での影響は肝臓重量の増
327 加のみで病理組織学的変化を伴わないことから、MAK 値を 50 ppm に下げることで十分と考
328 えられる²³⁾。

329
330 NIOSH : TWA 50 ppm (240 mg/m³) STEL 100 ppm (485mg/m³)²⁴⁾
331 OSHA : C 100 ppm (480 mg/m³)²⁵⁾
332 UK : TWA 50 ppm (246 mg/m³) STEL 100 ppm (491 mg/m³) (2-Phenylpropene)²⁶⁾

333
334 引用文献

- 335 1) IPCS: 国際化学物質安全性カード(ICSC)日本語 ICSC 番号 0732 (2005 年)
336 2) 化学工業日報社: 16313 の化学商品 (2013 年)
337 3) National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH): Registry of Toxic
338 Effects of Chemical Substances (RTECS) (CD 版(2010))
339 4) American Conference of Governmental Industrial Hygienist (ACGIH) : Documentation
340 of the Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices for α -Methyl Styrene.
341 (2010)
342 5) Baxter CS and Warshawsky D. (2012) Styrene, Polyphenyls, and Related Compounds :
343 In Bingham E and Cohrssen B Eds. Patty's Toxicology 6th ed. vol.2, Chapter 30,
344 221-242.
345 6) 環境省 (平成 17 年 10 月) 化学物質の環境リスク評価第 4 巻、 α -メチルスチレンの環境リ
346 スク初期評価
347 7) IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Vol. 101, Cumene,
348 IARC Press, Lyon France, 2012
349 8) Wolf MA, Rowe VK, McCollister DD, Oyen F (1956). Toxicological studies of certain
350 alkylated benzenes and benzene. Arch Ind Health 14: 387-398.
351 9) National Institute of Health: NTP Technical Report on Toxicology and Carcinogenesis
352 Studies of α -Methylstyrene. NTP-TR 543 (2007)

- 353 10) OECD/UNEP (1998) (1-Methylethenyl)benzene. Screening Information Data Set (SIDS)
354 (<http://www.chem.unep.ch/irptc/sids/oecdsids/sidspub.html>).
- 355 11) 厚生省 (1996) 1-1 メチルエチニルベンゼンのラットを用いる反復経口投与毒性・生殖発生
356 毒性併合試験、化学物質毒性試験報告、3, 167 – 178. 厚生省生活衛生局企画課生活安全対
357 策室 監修、化学物質点検推進連絡協議会、東京
- 358 12) IRIS Cancer Unit Risk Values、US EPA
359 (<http://cfpub.epa.gov/ncea/iris/index.cfm?fuseaction=iris.showSubstanceList>)
- 360 13) WHO “Air Quality Guidelines for Europe : Second Edition” ,(2000)
361 (<http://www.euro.who.int/document/e71922.pdf>)
- 362 14) WHO “Air Quality Guidelines – global update 2005
363 (http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf)
- 364 15) California EPA (OEHHA) : Hot Spots Unit Risk and Cancer Potency Values (updated
365 2011)
366 (http://www.oehha.ca.gov/air/hot_spots/2009/AppendixA.pdf)
- 367 16) “First Priority Substances List Assessment Report” Health Canada
368 (http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminants/psl1-lsp1/index_e.html)
- 369 17) California EPA (OEHHA) : Air Toxics Hot Spots Program Risk Assessment Guidelines
370 Part II “Technical Support Document for Cancer Potency Factors: Methodologies for
371 derivation, listing of available values, and adjustments to allow for early life stage
372 exposures.May 2009”(2009)
373 (http://www.oehha.ca.gov/air/hot_spots/2009/TSDCancerPotency.pdf)
- 374 18) (社) 日本産業衛生学会 : 許容濃度の勧告、産業衛生学雑誌 54 巻 5 号 (2012) 194 – 224 頁
- 375 19) European Commission Joint Research Centre : Details on Substances Classified in Annex
376 VI to Regulation (EC) No 1272/2008
377 (<http://esis.jrc.ec.europa.eu/index.php?PGM=cla>)
- 378 20) National Institute of Health: Carcinogens Listed in NTP 12th Report (2011)
- 379 21) ACGIH : TLVs and BELs (Booklet 2012)
- 380 22) Deutsche Forschungsgemeinschaft: List of MAK and BAT values. (2009)
- 381 23) DFG : 2012. 2-Phenylpropan [MAK Value Documentation in German language, 2004].
382 The MAK Collection for Occupational Health and Safety. 1–10.
383 (<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/3527600418.mb9883d0038/full>)
- 384 24) NIOSH : NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards
385 (<http://www.cdc.gov/niosh/npg/default.html>)
- 386 25) OSHA : 1988 OSHA PEL Project Documentation
387 (<http://www.cdc.gov/niosh/pel88/npelname.html>)
- 388 26) UK : EH40/2005 Table-1:List of WEL (as consolidated with amendments Dec. 2011)
389 (<http://www.hse.gov.uk/cosHH/table1.pdf>)
- 390 27) Morgan, DL, Mahler JF, Kirkpatrick DT, Price HC, O’Cormor RW, Wilson RE, Moorman

- 391 MP (1999). Characterization of inhaled α -methylstyrene vapor toxicity for B6C3F₁ mice
392 and F344 rats. Toxicol Sci. 47: 187-194.
- 393 28) (独) 製品評価技術基盤機構 (財)化学物質評価機構 化学物質の初期リスク評価書
394 Ver. 1.0 No. 133 α -メチルスチレン (2008年11月).
- 395 29) US. Environmental Protection Agency (EPA) 2005. Guidelines for Carcinogen Risk
396 Assessment. Risk Assessment Forum. EPA/630/P-03/001B. Washington DC, US. EPA.
- 397 30) US. Environmental Protection Agency (EPA) 2009. Benchmark dose software. Version
398 2.2. (05/26/2010) User's Manual. Washington DC, US.EPA.
- 399 31) DeCosta KS, Black SR, Thomas BF, Burgness JP, Mathews JM. Metabolism and
400 disposition of alpha-methylstyrene in rats. Drug Metab Dispos 2001; 29: 166 – 171.
- 401 32) 経済産業省：平成23年度製造・輸入量実態調査集計結果
402

| 作業の種類 | 用途 | | | | | | | | | | | | 事業場数※ | 作業数 | 年間製造・取扱い量 | | | | | | 作業1回当たりの | | | 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 | | | | | | はく露作業従事者数 | | | | 発散抑制措置の状況 | | | | |
|------------------------|---------|----------------|---------------|-----------------|-------------|-------------------|-----------------------|--------------------|----------------|-------------|-------------|------|-------|-----|-----------|--------------|------------|--------------|----------------|----------|----------|------------|-------|------------|------------|----------------|------------------|-----|---------|------------|-------------|--------------|---------------|---------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|-----------|------------|-------------|--------|-----------|---------|---------|---------|------|
| | ①対象物の製造 | ②他の製剤等の原料として使用 | ③触媒又は添加剤として使用 | ④溶剤、希釈又は溶媒として使用 | ⑤洗浄を目的とした使用 | ⑥表面処理又は防錆を目的とした使用 | ⑦顔料、染料、塗料又は印刷インキとして使用 | ⑧除草、殺菌、剥離等を目的とした使用 | ⑨試験分析用の試薬として使用 | ⑩接着を目的とした使用 | ⑪建材の原料として使用 | ⑫その他 | | | ①500kg未満 | ②500kg以上1t未満 | ③1t以上10t未満 | ④10t以上100t未満 | ⑤100t以上1000t未満 | ⑥1000t以上 | ①1kg未満 | ②1kg以上1t未満 | ③1t以上 | ①ペレット状の固体 | ②結晶又は粒状の固体 | ③微細・軽量パウダー状の固体 | ④液体(練粉、液状混合物を含む) | ⑤気体 | ①0℃未満 | ②0℃以上25℃未満 | ③25℃以上50℃未満 | ④50℃以上100℃未満 | ⑤100℃以上150℃未満 | ⑥150℃以上 | ①15分未満 | ②15分以上30分未満 | ③30分以上1時間未満 | ④1時間以上3時間未満 | ⑤3時間以上5時間未満 | ⑥5時間以上 | ①5人未満 | ②5人以上10人未満 | ③10人以上20人未満 | ④20人以上 | ①密閉化設備 | ②局所排気装置 | ③ブッシュプル | ④全体換気装置 | ⑤その他 |
| 31 掻き落とし、剥離又は回収の作業 | | 2 | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | | | 8 | | | 1 | 8 | | | 6 | 2 | 1 | | | 3 | 1 | 3 | | | 1 | 7 | 1 | 1 | | 1 | 8 | | 3 | | | | | | |
| 32 乾燥の作業 | | 1 | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | 1 | | | | | 1 | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| 33 計量、配合、注入、投入又は小分けの作業 | 5 | 30 | 10 | | | | | 8 | | | | 33 | 53 | 6 | 7 | 17 | 12 | 5 | 6 | 7 | 41 | 5 | | 8 | 10 | 35 | 2 | 40 | 9 | 2 | | | 20 | 8 | 12 | 11 | | 2 | 42 | 6 | 2 | 3 | 8 | 38 | | 3 | 12 | | |
| 34 サンプルング、分析、試験又は研究の業務 | 17 | 13 | | | | | 1 | | | | 3 | 18 | 34 | 3 | 1 | 1 | 5 | 10 | 14 | 29 | 4 | 1 | | 1 | 2 | 31 | 1 | 11 | 14 | 7 | | 1 | 26 | 5 | 3 | | | 28 | 3 | | 3 | 2 | 7 | | 2 | 25 | | | |
| 35 充填又は袋詰め作業 | 5 | 2 | 1 | | | | | | | | | 5 | 8 | 1 | | 1 | 3 | | 3 | 1 | 6 | 1 | | 1 | 6 | 1 | 1 | 2 | 5 | | | 1 | 5 | | 1 | | 1 | 7 | | 1 | | | 2 | | 2 | 4 | | | |
| 37 成型、加工又は発泡の作業 | | 1 | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | | | | | | | | | 1 | | | | | 1 | | | | | 1 | | | | | 1 | | | | | | |
| 38 清掃又は廃棄物処理の作業 | 1 | 3 | | | | | | | | | 1 | 4 | 5 | 1 | 1 | | | 2 | 2 | 4 | 1 | | | | 4 | 1 | | 1 | 3 | 1 | | 1 | 1 | 2 | 1 | | | 2 | 1 | 2 | | | | | | 5 | | | |
| 41 洗浄、払しょく、浸漬又は脱脂の作業 | | | | | 2 | | | | | | | 1 | 2 | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | 2 | | | | | 2 | | | 2 | | | | | 1 | | 1 | | 2 | | | | | | | | |
| 47 保守、点検、分解、組立又は修理の作業 | 5 | 3 | | | | | | | | | | 4 | 8 | | | 1 | 1 | 1 | 5 | 6 | 2 | | | 7 | 1 | | 2 | 4 | 2 | | 5 | | 1 | 2 | | | 7 | | | 1 | | 1 | | | 7 | | | | |
| 49 ろ過、混合、攪拌、混練又は加熱の作業 | 1 | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | 1 | | | | 1 | | | | 1 | | | | 1 | | | | | 1 | | | | 1 | | | | | | | | |
| 50 その他 | 1 | 1 | 2 | | | | | | | | 1 | 3 | 5 | | | 2 | | 1 | 2 | 2 | | | | 5 | | | 3 | 2 | | | | 1 | 2 | 1 | 1 | | | 5 | | | | | | | | 4 | | | |
| 合計 (%表示は全作業における割合) | 35 | 56 | 13 | 0 | 2 | 0 | 8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 | ※56 | 120 | 10% | 9% | 23% | 17% | 15% | 26% | 40% | 52% | 7% | 0% | 1% | 9% | 58% | 31% | 3% | 51% | 35% | 10% | 0% | 1% | 48% | 18% | 17% | 13% | 1% | 3% | 80% | 9% | 6% | 6% | 11% | 48% | 0% | 9% | 48% |

(別紙1)

 α -メチルスチレン標準測定分析法 (アクティブサンプリング)

| | | |
|---|--|-----------------|
| 構造式: $C_6H_5C(CH_3)=CH_2$ | 分子量: 118. 2 | CASNo.: 98-83-9 |
| 許容濃度等: OSHA - NIOSH - ACGIH 50ppm(TLV) 100ppm(STEL) | 物性等 比重: 0.91 MP: -23°C BP : 164°C VP: 300Pa(20°C) | |
| 別名: 1-イソプロピニルベンゼン 2-フェニルプロペン 1-メチル-1-フェニルエチレン | | |
| サンプリング | 分析 | |
| <p>サンプラー: ORBO 101 (100/50mg) シグマアルドリッチ社</p> <p>サンプリング流量: 0.1 L/min (定点 187ppm まで) 0.02L/min(40ppm まで) 0.1L/min (8ppm まで)</p> <p>サンプリング時間: 10min(定点) 240min(個人ばく露)</p> <p>採気量: 1L(定点) 4.8Lあるいは24L(個人ばく露)</p> <p>保存性: 冷蔵(4°C) 14日間保存において回収率は脱着率とほぼ同値が得られた。ただし徐々に移行し、保存日数7日で2%程度移行。7日間以内が望ましく、かつ2層目も分析する。 (回収率 100.6%、脱着率 100.8%)</p> <p>ブランク: 検出せず</p> | <p>分析方法: ガスクロマトグラフ-FID</p> <p>脱着: 二硫化炭素(内部標準物質入り) 1.5mL 60min 静置後、遠心分離(3000回転 10分間) 室温 15°C~35°Cまでなら冷却等不用</p> <p>機器: AgilentGC7890 (FID)</p> <p>カラム: HP-5 30m×0.32mmΦ×0.25μm</p> <p>温度-注入口 250°C 検出器 280°C</p> <p>昇温: 40°C (1min)→7°C/min→180°C (0min)</p> <p>注入法: スプリット 2:1</p> <p>試料液導入量: 1μL</p> <p>キャリアーガス: He 2.0mL/min ヘッド圧 9.14psi</p> <p>メイクアップ: N₂</p> <p>検量線: 内部標準法 (IS:トルエン-d8 85.3μg/mL)</p> | |
| 精度 | | |
| <p>脱着率 直接添加法 二硫化炭素 1.5mL 脱着 添加量 2.25μg-900.90μg 平均脱着率 100.8%</p> <p>通気試験における回収率</p> <p>0.1L/min×10分間、添加量 2.25、4.05μg 0.1L/min×240分間、添加量 2.25-900.90μg 0.02L/min×240分間、添加量 2.25、900.90μg 平均回収率 100.5%</p> <p>定量下限</p> <p>0.46μg/mL 0.14ppm(1L) 0.029ppm(4.8L) 0.0060(24L)</p> <p>検出下限</p> <p>0.14μg/mL 0.043ppm(1L) 0.0090ppm(4.8L) 0.0018(24L)</p> | <p>0μg/mL 0.23μg/mL 0.45μg/mL 2.25μg/mL 4.51μg/mL 9.01μg/mL 45.05μg/mL 90.09μg/mL 900.90μg/mL</p> <p>分析時のリテンションタイム 7.7min</p> | |
| 適用 | | |
| 妨害: | | |
| 参考: NIOSH 1501 HYDROCARBONS AROMATIC | | |

(別紙2) α -メチルスチレン標準測定分析法 (パッシブサンプリング)

| | | |
|---|---|-----------------|
| 構造式: C ₆ H ₅ C(CH ₃)=CH ₂ | 分子量: 118. 2 | CASNo.: 98-83-9 |
| 許容濃度等: OSHA - NIOSH - ACGIH 50ppm(TLV) 100ppm(STEL) | 物性等 比重: 0.91 MP: -23°C BP : 164°C VP: 300Pa(20°C) | |
| 別名: 1-イソプロペニルベンゼン 2-フェニルプロペン 1-メチル-1-フェニルエチレン | | |
| サンプリング | 分析 | |
| <p>サンプラー: 3M 有機ガスモニター#3500</p> <p>サンプリング速度(3M データ): 25cm³/min</p> <p>サンプリング時間(3M データ): 15(少なくとも)~480 分間</p> <p>保存性(実験値): 添加して一昼夜常温で吸着後 6 日間 (4°C) で保存したところ (添加後 7 日間)、回収率は脱着率とほぼ同値が得られた。(回収率 93.9%、脱着率 92.0%)</p> <p>ブランク: 検出せず</p> | <p>分析方法: ガスクロマトグラフ-FID</p> <p>脱着: 二硫化炭素 (内部標準物質入り) 1.5mL 60min 遠心分離操作不要</p> <p>機器: AgilentGC7890(FID)</p> <p>カラム: HP-5 30m×0.32mm Φ×0.25 μm</p> <p>温度-注入口 250°C 検出器 280°C</p> <p>昇温: 40°C (1min)→7°C/min→180°C (0min)</p> <p>注入法: スプリット 2:1</p> <p>試料液導入量: 1 μL</p> <p>キャリアーガス: He 2.0mL/min ヘッド'圧 9.14psi</p> <p>メイクアップ: N₂</p> <p>検量線: 内部標準法 (IS: トルエン-d8 85.3 μg/mL)</p> <p>0 μg/mL 0.23 μg/mL 0.45 μg/mL 2.25 μg/mL 4.51 μg/mL 9.01 μg/mL 45.05 μg/mL 90.09 μg/mL 900.90 μg/mL</p> <p>分析時のリテンションタイム 7.7min</p> | |
| 精度 | | |
| <p>脱着率(3M データ): 102%</p> <p>脱着率(実験値): 添加して一昼夜常温で吸着後、二硫化炭素 1.5mL 脱着</p> <p>添加量 2.25, 900.90, 5405.4 μg 平均脱着率 92.0%</p> <p>定量下限(実験値) 0.46 μg/mL 0.026ppm(480 分間) 0.052ppm(240 分間)</p> <p>検出下限(実験値) 0.14 μg/mL 0.0078ppm(480 分間) 0.016ppm(240 分間)</p> | | |
| 適用 | | |
| 妨害: | | |
| 参考: 3M Technical Data Bulletin Organic Vapor Monitor Sampling and Analysis Guide | | |