

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22

初期リスク評価書

No. ○○（初期）

酢酸ビニル
(Vinyl acetate)

目次

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

2010年 月

厚生労働省

化学物質のリスク評価検討会

1 1 物理的性状等

2 (1) 化学物質の基本情報

3 名 称：酢酸ビニル

4 化 学 式：C₄H₆O₂

5 分 子 量：86.1

6 CAS 番号：108-05-4

7 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 180 号(酢酸ビニル)

8

9 (2) 物理的・化学的性状

外観：特徴的な臭気のある無色流動性 凝固点： °C

液体

比重 (水=1)：0.9

引火点 (C.C.)：-8°C

沸 点：72°C

発火点：402°C

初留点： °C

爆発限界 (容量%) 下限：2.6 上限：

13.4

蒸留範囲： °C ~ °C

溶解性 (水)：2.5g/100ml (20°C)

蒸気圧：11.7kPa (20°C)

オクタノール/水分配係数 log Pow:0.73

蒸気密度 (空気=1)：3.0

換算係数：

1ppm = 3.58mg/m³ @ 20 °C

融 点：-93°C

3.52@25°C

1mg/m³=0.279ppm@20°C 0.284@

25°C

10

11

12 (3) 生産・輸入量、使用量、用途

13 生産量：2003 年 110,483 トン

14 輸入量：2003 年 9,355 トン

15 用 途：酢酸ビニル樹脂用モノマー、エチレン・スチレン・アクリレート・メタク
16 リレート等との共重合用モノマー、ポリビニルアルコール、接着剤、エチレン・酢
17 ビコポリマー、合成繊維、ガムベース、中間物

18 製造業者：日本合成化学工業、クラレ、昭和電工、日本酢ビ・ポパール、電気化学
19 工業

20

21

22 2 有害性評価 (詳細を別添 1 及び別添 2 に添付)

23 (1) 発がん性

24 ○発がん性：ヒトに対しておそらく発がん性がある

25 根拠：IARC:2B、ACGIH:A3、日本産業衛生学会：第 2 群 B

26 ○閾値の有無の判断：閾値あり

27 根拠：CHO 細胞を用いた SCE で陽性、ヒトリンパ球で染色体異常、SCE,小

核で陽性がみとめられたと報告されているが、労働安全衛生法有害調査制度に基づく既存化学物質変異原性試験のうち、微生物を用いる変異原性試験で「陰性」を示し、変異原性が認められなかった。

○閾値の算出

NOAEL : 50ppm

根拠：(吸入ばく露) 雌雄の SD ラットに 50,200, 600ppm6 時間週 5 日 104 週ばく露したところ、雌雄の 600ppm 群で鼻腔の扁平上皮癌、雄の 200ppm 以上で鼻腔の乳頭腫、雄の 600ppm 群で鼻腔の上皮内癌が発生している。雄の 600ppm 群で鼻腔の総腫瘍発生率が有意に増加している。

不確実性係数 UF =100

根拠：(種差 (10)、がんの重大性 (10))

労働補正後のリスクレベル

$$50\text{ppm} \times 1/100 \times (6/8)/(45/75) = 0.63 \text{ ppm}$$

(2) 発がん性以外の有害性

- 急性毒性：あり
- 皮膚腐食性／刺激性：あり
- 眼に対する重篤な損傷性／刺激性：あり
- 皮膚感作性：可能性がある
- 生殖細胞変異原性：やや疑われる
- 生殖毒性：あり (軽微)

(3) 許容濃度等

○ACGIH TLV-TWA : 10 ppm (36 mg/m³) (1971)

TLV-STEL : 15ppm(53mg/m³) (1993)

(4) 評価値

○ 一次評価値 : 0.63 ppm

発がん性の閾値があるとみなされる場合であることから、試験で得られた無毒性量に不確実係数を考慮して求めた評価レベルを一次評価値とした。

○ 二次評価値 : 10 ppm (36 mg/m³) (ACGIH)

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-TWA) を二次評価値とした。

3 ばく露実態評価

(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)

平成 21 年における酢酸ビニルの有害物ばく露作業報告は、合計 121 事業場から、

1 248 作業についてなされ、作業従事労働者数の合計は 2,550 人（延べ）であった。
2 また、対象物質の取扱量の合計は約 100 万トン（延べ）であった。

3 主な用途と作業は、他の製剤等の製造を目的とした原料としての使用又は接着を
4 目的とした使用として、計量、配合、注入、投入又は小分けの作業や、サンプリング、
5 分析、試験又は研究の作業などであった。

6 248 作業のうち、作業時間が 20 時間／月以下の作業が 69%、局所排気装置の設
7 置がなされている作業が 53%、防毒マスクの着用がなされている作業が 16%であ
8 った。

10 (2) ばく露実態調査結果

11 ばく露実態調査対象事業場については、有害物ばく露作業報告のあった酢酸ビニ
12 ルを製造し、又は取り扱っている事業場のうち、「労働者の有害物によるばく露評
13 価ガイドライン」に基づき、ばく露予測モデル（コントロールバンディング）を用
14 いて、ばく露レベルが高いと推定される事業場を選定した。

15 対象事業場においては、作業実態の聞き取り調査を行うとともに、以下の測定分
16 析法により対象作業に従事する労働者の個人ばく露測定を行うとともに、対象作業
17 について作業環境測定基準に基づく A 測定及びスポット測定を実施した。

18 また、個人ばく露測定結果については、同ガイドラインに基づき、8 時間加重平
19 均濃度（8 時間 TWA）を算定するとともに、統計的手法を用い最大値の推定を行
20 い、実測値の最大値と当該推定値のいずれか大きい方を最大値とした。

22 ○ 測定分析法（詳細な測定分析法は別添 4 に添付）

- 23 ・ 個人ばく露測定：有機ガスモニターで捕集
- 24 ・ 作業環境測定：活性炭管に携帯型ポンプを接続して捕集
- 25 ・ スポット測定：同上
- 26 ・ 分析法：ガスクロマトグラフ法

27 ○ 測定結果

28 ばく露実態調査は、有害物ばく露作業報告のあった事業場のうち 12 事業場の特
29 定の作業に従事する 74 人の労働者に対する個人ばく露測定（※）を行うとともに、
30 15 単位作業場において作業環境測定基準に基づく A 測定を行い、また、65 地点に
31 ついてスポット測定を実施した。

32 酢酸ビニルの主な用途は「他の製剤等の製造を目的とした原料としての使用」、
33 「接着を目的とした使用」であり、また、主な作業は「計量、配合、注入、投入
34 又は小分けの作業」又は「サンプリング、分析、試験又は研究の作業」であった。

35 労働者 74 人の個人ばく露測定結果、8 時間 TWA の幾何平均値は 0.292ppm、最
36 大値は 21.277ppm（酢酸ビニルポリマーの合成樹脂接着剤を製造する原料として使
37 用で、調整槽への原料投入及び攪拌作業、重合槽洗浄作業）であった。また、全デ
38 ータを用いて信頼率 90% でデータを区間推定した上限値（上側 5%）は 8.537ppm
39 であった。このことから、最大値は 21.277ppm となり、二次評価値を超えている。

1 個人ばく露測定において最大値（高いばく露）を示した労働者が作業した作業
2 場において行ったA測定の測定結果では、幾何平均値は1.90ppm、最大値は4.58ppm
3 となった。当該作業場においては、局所排気装置は設置されておらず、高いばく露
4 が確認された可能性があると考えられる。一方で、呼吸用保護具として原料投入時
5 には防じんマスクを、重合槽洗浄作業時には防毒マスクを使用している。

6 また、当該作業場でのスポット測定の最大値は83.6ppmと、二次評価値を上回
7 った。

8 ※：個人ばく露測定については、呼吸域でのばく露条件下でのサンプリングで
9 ある。

10 11 12 4 リスクの判定及び今後の対応

13 酢酸ビニルについては、個人ばく露測定では労働者74人のうち、24人が一次評価
14 値を超え二次評価値以下であり、3人が二次評価値超えであった。

15 ただし、二次評価値を超えた3人については、いずれも同一事業場の労働者であり、
16 「他の製剤等の製造を目的とした原料としての使用における作業」であった。

17 その他測定を行った、「接着を目的とした使用」、「酢酸ビニルの製造」の作業にお
18 いては、一次評価値は超えていたものの、いずれも二次評価値を超えていなかった。

19 また、「他の製剤等の製造を目的とした原料としての使用」の作業においても、二
20 次評価値を超えた1事業場以外の他の事業場については、いずれも二次評価値を超え
21 ていなかった。

22 さらに、二次評価値を超えた3人については、いずれも「原料投入、(窯、フィル
23 ター)洗浄」の作業であったが、同一事業場における別の作業場での「原料投入、窯
24 洗浄」の作業においては、二次評価値を超えていなかった。

25 以上から、酢酸ビニルについては、TWA8hの最大値が二次評価値を超えており、今
26 後、さらに詳細なリスク評価が必要である。

27 ただし、二次評価値を超えた作業は、「他の製剤等の製造を目的とした原料としての
28 使用」における作業のみであり、かつ、1事業場のみが二次評価値を超えていたこと
29 から、当該作業が事業場に固有のものか、作業工程に共通した問題かを分析する必要
30 がある。

31 このことから、「他の製剤等の製造を目的とした原料としての使用（特に原料投入、
32 (窯、フィルター)洗浄）」の作業を行う事業場に対して、当該作業に係る追加調査
33 を行うことが必要である。

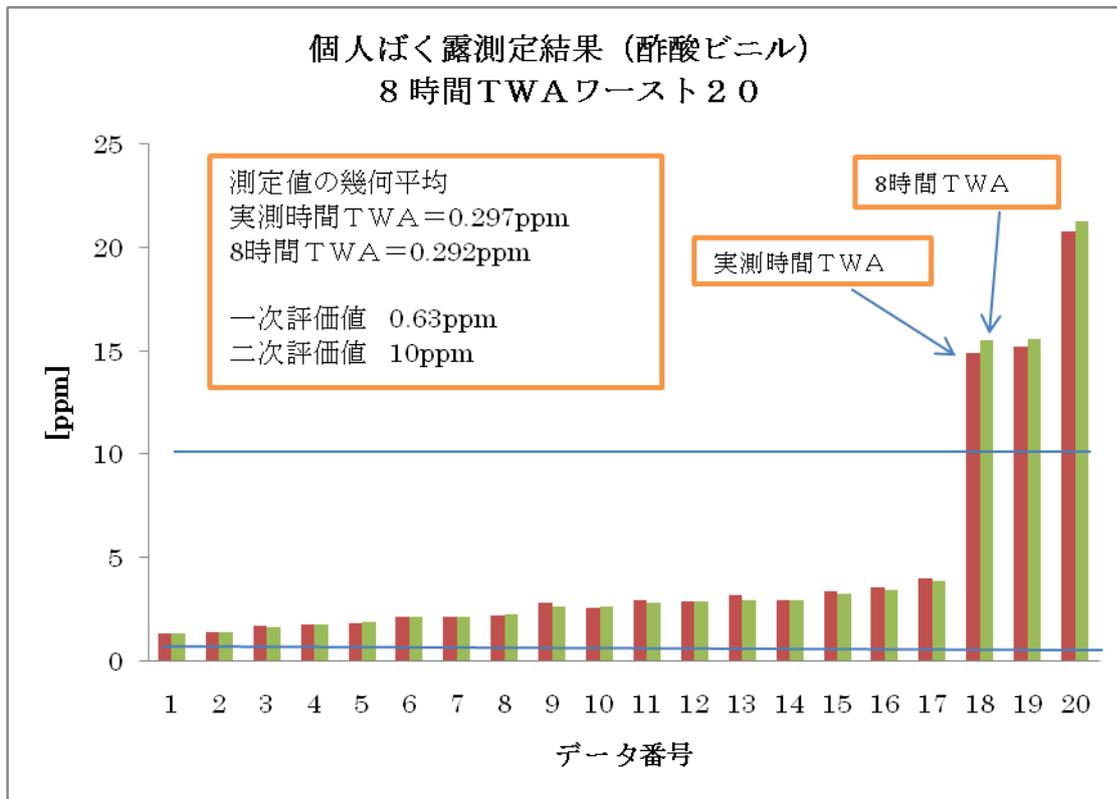
34 また、詳細なリスク評価の実施に関わらず、事業者は「他の製剤等の製造を目的と
35 した原料としての使用」の作業に従事する労働者等を対象として、自主的なリスク管
36 理を行うことが必要と考える。

37 さらに、「他の製剤等の製造を目的とした原料としての使用」以外の作業について
38 も一次評価値を超えるばく露が認められているので、事業者は、「他の製剤等の製造
39 を目的とした原料としての使用」以外の作業に従事する労働者等を対象として、自主

1 的なリスク管理を行うことが必要と考える。

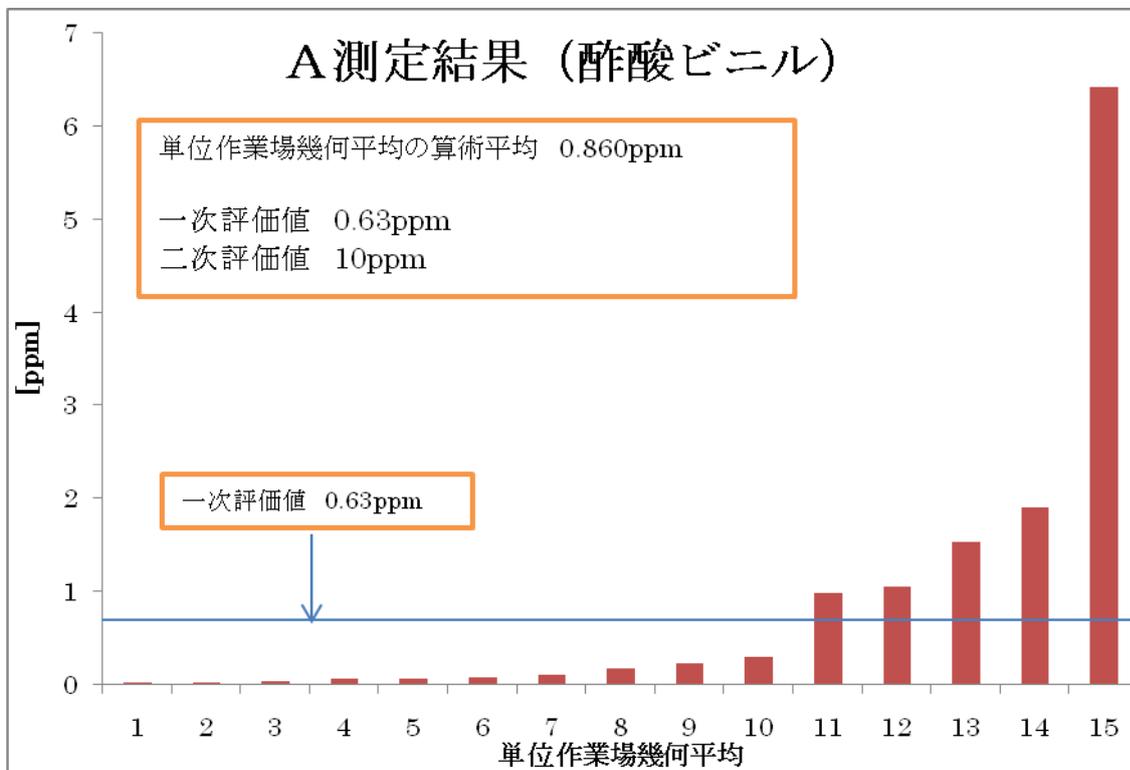
2

3



4

5



6

7

用途	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)	最大値 (※3)	単位作業場数	平均 ※4	最大値 (※3)	単位作業場数	平均 (※5)	標準偏差	最大値 (※3)
酢酸ビニル												
1.ばく露作業報告対象物質の製造	3	16	0.124	0.117	2.200	17	2.530	44.880	1	0.100	2.550	0.220
2.他の製剤等の製造を目的とした原料としての使用	5	25	1.044	1.012	20.800	26	11.140	109.000	8	1.285	1.923	12.500
3.製剤等の性状等を安定させ、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、硬化剤、難燃剤、乳化剤、可溶化剤、分散剤、加硫剤等の添加剤としての使用	1	5	1.213	1.189	1.710	7	4.560	19.700	1	1.040	2.860	3.730
4.製剤等の溶剤、希釈又は溶媒としての使用	1	1	0.602	0.615	0.602	2	6.310	7.510				
10.接着を目的とした使用	5	27	0.117	0.119	2.570	13	0.480	1.310	5	0.296	1.290	3.440
計	15	74	0.297	0.292	20.800	65	5.900	109.000	15	0.860	1.816	12.500
集計上の注: 定量下限未満の値及びこ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4桁で処理した												
※1: 測定値の幾何平均値												
※2: 8時間TWAの幾何平均値												
※3: 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ごとの幾何平均を代表値とし、その平均												
※5: 単位作業ごとの幾何平均を代表値とし、その平均												

1

有害性総合評価表

物質名：酢酸ビニル

有害性区分	評価結果
ア 急性毒性	<p>吸入毒性：LC₅₀ = 1,243-3,680ppm(4 h) (ラット)、= 1,460-5,150ppm(4 h) (マウス)、 = 2,500-8,800 ppm(4 h) (ウサギ)、= 5,210-21,800ppm(4 h) (モルモット)</p> <p>試験内容： 経口毒性：LD₅₀ = 2,920 mg/kg (ラット)、= 1,613 mg/kg (マウス)</p> <p>試験内容： 経皮毒性：LD₅₀ = 2,335-7,474 mg/kg (ウサギ)</p> <p>試験内容：</p>
イ 皮膚腐食性 ／刺激性	<p>皮膚腐食性／刺激性：あり</p> <p>根拠：(ヒト) 皮膚刺激性を有し、皮膚に水疱形成を引き起こす。¹⁾</p>
ウ 眼に対する 重篤な損傷 性／刺激性	<p>眼に対する重篤な損傷性／刺激性：あり</p> <p>根拠：眼刺激性については低いと報告されている。¹⁾</p> <p>(ヒト) 酢酸ビニルの眼及び鼻に対する刺激性の閾値は、10-22 ppm(35-77 mg/m³)と報告されている。¹⁾</p>
エ 皮膚感作性 又は呼吸器 感作性	<p>皮膚感作性：可能性がある</p> <p>根拠：(ヒト) 酢酸ビニル樹脂加工されたガーターベルトや時計バンドによって感作されたという報告がある¹⁾が詳細は不明であり、区分するに足りる根拠とはいえない。</p> <p>呼吸器感作性：報告なし</p>
オ 生殖細胞変 異原性	<p>生殖細胞変異原性：やや疑われる</p> <p>根拠：in vivo somatic cell mutagenicity test であるマウス小核試験で陽性である。¹⁾ ⁶⁾ また in vivo somatic cell genotoxicity test であるマウス SCE 試験で陽性である。 ⁶⁾ 培養細胞やヒトリンパ球を用いる in vitro mutagenicity tests で陽性である。¹⁾、⁶⁾ 試験で得られた (NOEL、NOAEL、LOAEL) = 得られない</p>
カ 発がん性	<p>発がん性：あり (経口ばく露)</p> <p>根拠：IARC:2B、ACGIH:A3、日本産業衛生学会：第 2 群 B(2009 年 7 月 31 日確認)</p> <p>閾値の有無：有り</p> <p>根拠：CHO 細胞を用いた SCE で陽性、ヒトリンパ球で染色体異常、SCE、小核で陽性がみとめられたと報告されているが、労働安全衛生法有害調査制度に基づく既存化学物質変異原性試験のうち、微生物を用いる変異原性試験で「陰性」を示し、変異原性が認められなかった。</p> <p>閾値がある場合</p> <p>実験で得られた NOAEL = 50ppm</p> <p>根拠：(吸入ばく露) 雌雄の SD ラットに 50,200, 600ppm6 時間週 5 日 104 週ばく露したところ、雌雄の 600ppm 群で鼻腔の扁平上皮癌、雄の 200ppm 以上で鼻腔の乳頭腫、雄の 600ppm 群で鼻腔の上皮内癌が発生している。雄の 600ppm 群で鼻腔の</p>

	<p>総腫瘍発生率が有意に増加している。 ¹⁾</p> <p>不確実係数 UF=100 根拠：種差 (10)、発がん (10) 評価レベル=50ppm×6/8×1/100= 0.38ppm 労働年数補正後 = 0.38 ppm/(45/75) = 0.63 ppm</p> <p>[参考] 閾値がない場合 ユニットリスクについての情報なし。</p> <p>[参考] なお、酢酸ビニルは体内で速やかにアセトアルデヒドと酢酸に代謝されるが、アセトアルデヒドに遺伝毒性があると報告されているので、代謝物であるアセトアルデヒドとしての評価を参考として下記に示した。</p> <p>閾値の有無:閾値なし 本物質は労働安全衛生法有害性調査制度に基づく既存化学物質変異原性試験の結果、変異原性が認められた。</p> <p>閾値がない場合 UR = 2.2 × 10⁻⁶ per ug/m³ RL(10⁻⁴)=5×10 ug/m³ =0.027 ppm 根拠：IRIS¹⁴ 吸入発がん性試験で rat/SPF Wistar, 雄に誘発した扁平上皮がんについて Linearized multistage-variable exposure input form で算出されている。</p> <p>なお、当リスク評価事業における前提条件（呼吸量 10/20m³/日、ばく露日数 240日/年、労働生涯 45/75）に基づいて換算すれば以下となる。</p> <p>労働補正(10⁻⁴)= 2.5×10² μg/m³ = 0.14 ppm 計算式 労働補正(10⁻⁴)=RL(10⁻⁴)/(10/20×240/365×45/75)=2.5×10² μg/m³=0.14ppm</p>
<p>キ 生殖毒性</p>	<p>生殖毒性：あり（軽微）</p> <p>試験で得られた LOAEL = 1000 ppm (3580 mg/m³) 根拠：ラットの妊娠 6-15 日（6 時間/日）に 1000 ppm を吸入ばく露したところ、母体重増加抑制、胎児の骨格変異等がみられた。</p> <p>不確実性係数 UF = 100 根拠：種差、LOAEL 評価レベル = 3580 mg/m³ x 6/8 x 1/100 = 26.9 mg/m³ (7.6 ppm)</p>

<p>ク 特定標的臓器／全身毒性(単回ばく露)</p>	<p>試験で得られた (NOAEL) = 36 ppm 根拠：ボランティアに 19.7・71 ppm の酢酸ビニルを 0.5-4h ばく露したところ、気管支に刺激が見られたとの報告があるが、NOAEL、LOAEL に関する情報はない⁶⁾。ウサギを用いた 40 分間吸入ばく露実験において中枢神経への影響を観察した報告では、興奮性の低下がみられ、36 ppm が NOAEL、71 ppm が LOAEL であった^{6、7)}。これは麻酔作用なので、区分 3 に該当する。 不確実性係数 UF = 10 根拠：種差 評価レベル = 3.6 ppm</p>																					
<p>ケ 特定標的臓器／全身毒性(反復ばく露)</p>	<p>試験で得られた LOAEL = 10 ppm (36 mg/m³) 根拠：ラットを 5 時間×5 日/週×10 ヶ月間ばく露した実験で、10 ppm では気管支上皮の扁平上皮化生、100 ppm では肝細胞の脂肪変性、滑面小胞体の増加、毛細胆管の変化がみられている¹⁾。 不確実性係数 UF = 100 根拠：13 週間以上のばく露期間の動物試験で得られた LOAEL を使用する。 すなわち、UF として、種差 (10)、LOAEL→NOAEL への変換 (10)、期間 (1) の積を用いるとともに、(5 時間/8 時間×5 日/5 日) を乗じて労働ばく露への補正を行う。 評価レベル = 36 mg/m³ × (5/8×5/5) / 100 = 0.23 mg/m³ (0.063 ppm)</p>																					
<p>コ 許容濃度の設定</p>	<p>許容濃度等(2009 年 7 月 31 日確認) ACGIH TLV-TW: 10 ppm (36 mg/m³) (1971)、TLV-STEL : 15ppm(53mg/m³) (1993) 要旨 ⁷⁾ 酢酸ビニルによる職業ばく露によって引き起こされる中枢神経系 (CNS) 影響、眼および上気道に対する刺激の可能性を減らすために 10 ppm (36 mg/m³) の TLV-TWA、15ppm(53mg/m³) の TLV-STEL が推奨される。 酢酸ビニルはすみやかにアセトアルデヒドに代謝されることが刺激性影響の原因と考えられる。(現行のアセトアルデヒドに対する TLV ドキュメンテーションを参照)。げっ歯類での慢性バイオアッセイで酢酸ビニルの発がん性が陽性であることが示されていること証拠として、酢酸ビニルに対して動物実験では発がん性が確認されたがヒトの発がんとの関連が未知であるとする A 3 注記が付記された。眼刺激性に対する安全措置として TLV-STEL が推奨されている。Skin または SEN 注記を付記するまでの十分なデータは得られていない。</p>																					
<p>水環境有害性</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>分類</th> <th>毒性値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">急性毒性</td> <td>魚類</td> <td>LC₅₀ = 2.4 mg/L (96-h)</td> </tr> <tr> <td>甲殻類</td> <td>EC₅₀ = 9.2 mg/L (48-h):遊泳阻害*)</td> </tr> <tr> <td>藻類</td> <td>ErC₅₀ = 8.9 mg/L (48-h) 生長阻害 (速度法)</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>EC₅₀ =</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">慢性毒性</td> <td>魚類</td> <td>NOEC =</td> </tr> <tr> <td>甲殻類</td> <td>NOEC = 0.32 (21-d) 繁殖阻害</td> </tr> <tr> <td>藻類</td> <td>NOEC =</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>NOEC =</td> </tr> </tbody> </table>	分類	毒性値	急性毒性	魚類	LC ₅₀ = 2.4 mg/L (96-h)	甲殻類	EC ₅₀ = 9.2 mg/L (48-h):遊泳阻害*)	藻類	ErC ₅₀ = 8.9 mg/L (48-h) 生長阻害 (速度法)	その他	EC ₅₀ =	慢性毒性	魚類	NOEC =	甲殻類	NOEC = 0.32 (21-d) 繁殖阻害	藻類	NOEC =	その他	NOEC =	<p>環境残留性：生分解性 = 82~98% (BOD、2 週間) 生物濃縮性：BCF = 、log P_{o/w} = 0.73</p>
分類	毒性値																					
急性毒性	魚類	LC ₅₀ = 2.4 mg/L (96-h)																				
	甲殻類	EC ₅₀ = 9.2 mg/L (48-h):遊泳阻害*)																				
	藻類	ErC ₅₀ = 8.9 mg/L (48-h) 生長阻害 (速度法)																				
	その他	EC ₅₀ =																				
慢性毒性	魚類	NOEC =																				
	甲殻類	NOEC = 0.32 (21-d) 繁殖阻害																				
	藻類	NOEC =																				
	その他	NOEC =																				

健康影響評価 T F 結論

発がん性

閾値の有無：有り

根拠：CHO 細胞を用いた SCE で陽性、ヒトリンパ球で染色体異常、SCE,小核で陽性がみとめられたと報告されているが、労働安全衛生法有害調査制度に基づく既存化学物質変異原性試験のうち、微生物を用いる変異原性試験で「陰性」を示し、変異原性が認められなかった。酢酸ビニルは体内で速やかにアセトアルデヒドと酢酸に代謝されるが、アセトアルデヒドに遺伝毒性があると報告されている。アセトアルデヒドはアルコールの代謝物でもある。

閾値がある場合

実験で得られた NOAEL=50ppm

根拠：(吸入ばく露) 雌雄の SD ラットに 50,200, 600ppm6 時間週 5 日 104 週ばく露したところ、雌雄の 600ppm 群で鼻腔の扁平上皮癌、雄の 200ppm 以上で鼻腔の乳頭腫、雄の 600ppm 群で鼻腔の上皮内癌が発生している。雄の 600ppm 群で鼻腔の総腫瘍発生率が有意に増加している。 ¹⁾

不確実係数 UF=100

根拠：種差 (10)、発がん (10)

評価レベル=50ppm×6/8×1/100= 0.38ppm

労働年数補正後 = 0.38 ppm / (45/75) = 0.63 ppm

[参考]

なお、酢酸ビニルは体内で速やかにアセトアルデヒドと酢酸に代謝されるが、アセトアルデヒドに遺伝毒性があると報告されているので、代謝物であるアセトアルデヒドとしての評価を参考として下記に示した。

閾値の有無:閾値なし

本物質は労働安全衛生法有害性調査制度に基づく既存化学物質変異原性試験の結果、変異原性が認められた。

閾値がない場合

UR = 2.2×10^{-6} per ug/m³

RL(10⁻⁴)=5×10 ug/m³ =0.027 ppm

根拠：IRIS¹⁴⁾ 吸入発がん性試験で rat/SPF Wistar, 雄に誘発した扁平上皮がんについて Linearized multistage-variable exposure input form で算出されている。

なお、当リスク評価事業における前提条件 (呼吸量 10/20m³/日、ばく露日数 240 日/年、労働生涯 45/75) に基づいて換算すれば以下となる。

労働補正(10⁻⁴)= $2.5 \times 10^2 \mu\text{g}/\text{m}^3 = 0.14 \text{ ppm}$

計算式

労働補正(10⁻⁴)=RL(10⁻⁴)/(10/20×240/365×45/75)= $2.5 \times 10^2 \mu\text{g}/\text{m}^3 = 0.14\text{ppm}$

許容濃度(2009年7月31日確認)

ACGIH TLV-TWA: 10 ppm (36 mg/m³) (1971)、TLV-STEL : 15ppm(53mg/m³)

(1993)

要旨

酢酸ビニルによる職業ばく露によって引き起こされる中枢神経系 (CNS) 影響、眼および上気道に対する刺激の可能性を減らすために 10 ppm (36 mg/m³) の TLV-TWA、15ppm(53mg/m³)の TLV-STEL が推奨される。

酢酸ビニルはすみやかにアセトアルデヒドに代謝されることが刺激性影響の原因と考えられる。(現行のアセトアルデヒドに対する TLV ドキュメンテーションを参照)。げっ歯類での慢性バイオアッセイで酢酸ビニルの発がん性が陽性であることが示されていること証拠として、酢酸ビニルに対して動物実験では発がん性が確認されたがヒトの発がんとの関連が未知であるとする A 3 注記が付記された。眼刺激性に対する安全措置として TLV-STEL が推奨されている。Skin または SEN 注記を付記するまでの十分なデータは得られていない。

有害性評価書

物質名：酢酸ビニル

1. 化学物質の同定情報

名称：酢酸ビニル (Vinyl acetate)

別名：ビニルアセテート、酢酸ビニルモノマー

Vinyl acetate monomer、VAC、VAM

Acetic acid ethenyl ester、1-Acetoxyethylene、Acetic acid vinyl ester

化学式：C₄H₆O₂

分子量：86.1

CAS 番号：108-05-4

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 180 号

2. 物理的・化学的性状 ²⁾

外観：特徴的な臭気のある無色流動性液体	凝固点： °C
比重（水=1）：0.9	引火点（C.C.）：-8°C
沸点：72°C	発火点：402°C
初留点： °C	爆発限界（容量%） 下限：2.6 上限：13.4
蒸留範囲： °C ~ °C	溶解性（水）：2.5g/100ml（20°C）
蒸気圧：11.7kPa（20°C）	オクタノール/水分配係数 log Pow:0.73
蒸気密度（空気=1）：3.0	換算係数：
融点：-93°C	1ppm=3.58mg/m ³ @20°C 3.52@25°C
	1mg/m ³ =0.279ppm@20°C 0.284@25°C

3. 生産・輸入量、使用量、用途

生産量：110,483 トン/2003 年 ³⁾輸入量：9,355 トン/2003 年 ³⁾

用途：酢酸ビニル樹脂用モノマー、エチレン・スチレン・アクリレート・メタクリレート等との共重合用モノマー、ポリビニルアルコール、接着剤、エチレン・酢ビコポリマー、合成繊維、ガムベース ³⁾、中間物 ⁴⁾

製造業者：日本合成化学工業、クラレ、昭和電工、日本酢ビ・ポバール、電気化学工業 ³⁾

4. 有害性データ

(1) 健康影響

ア 急性毒性（致死性） ¹⁾

	ラット	マウス	ウサギ	モルモット
経口 LD ₅₀	2,920 mg/kg	1,613 mg/kg	—	—
吸入 LC ₅₀	1,243-3,680ppm(4 h)	1,460-5,150ppm(4 h)	2,500-8,800 ppm(4 h)	5,210-21,800ppm(4 h)
経皮 LD ₅₀	—	—	2,335-7,474 mg/kg	—

急性毒性の死亡例ではいずれの動物種においても努力呼吸、継続の痙攣がみられ、肺の障害が

報告されている。

イ 皮膚腐食性／刺激性¹⁾

ヒトへの影響

皮膚刺激性を有し、皮膚に水疱形成を引き起こす。

ウ 眼に対する重篤な損傷性／眼刺激性¹⁾

眼刺激性については低いと報告されている。

ヒトへの影響

酢酸ビニルの眼及び鼻に対する刺激性の閾値は、10-22 ppm(35-77 mg/m³)と報告されている。

エ 呼吸器感作性または皮膚感作性¹⁾

ヒトへの影響

酢酸ビニル樹脂加工されたガータベルトや時計バンドによって感作されたという報告がある。

¹⁾

オ 生殖細胞変異原性

生殖細胞変異原性/発がん性/遺伝毒性参考資料

本物質は労働安全衛生法有害性調査制度に基づく既存化学物質変異原性試験のうち「微生物を用いる変異原性試験」で「陰性」を示し、変異原性が認められなかった。¹⁰⁾

*In vitro*試験では、ネズミチフス菌を用いる復帰突然変異試験で陰性を示しているが、その他の試験系では全て陽性である。CHO細胞を用いる姉妹染色分体交換試験、シリアンハムスター胚細胞を用いるトランスフォーメーション試験、ヒトリンパ球を用いる染色体異常試験、姉妹染色分体交換試験、小核試験でいずれも陽性の結果が報告されている。また、大腸菌及びヒトリンパ球のDNAとクロスリンクを生じるという報告がある。¹⁾

生体内マウス骨髄細胞において、酢酸ビニルは投与量と相関のあるSCEの発生頻度増加を示した。

⁶⁾

*In vivo*試験ではC57BL/6マウスに1,000-2,000 mg/kgを腹腔内投与した実験で骨髄細胞の小核を有意に誘発させる。ラット及びマウスを1,000 ppm以下に6時間/日×5日/週×4週及び6時間/日×5日/週×3カ月で吸入ばく露を行った実験でいずれも小核の誘発は認められていない。また、ラット及びマウスに4週間の飲水投与を行った実験でも骨髄で小核の誘発は認められていない。¹⁾

カ 発がん性¹⁾

(1) 吸入ばく露

雌雄のSwissマウスを50、200、600 ppmに6時間/日×5日/週×104週間ばく露した実験では、ばく露に関連した腫瘍の発生はみられていない。

同様に雌雄のSDラットを50、200、600 ppmに6時間/日×5日/週×104週間ばく露した実験では、雌雄の600 ppm群で鼻腔の扁平上皮癌、雄の200 ppm以上の群で鼻腔の乳頭腫、雄の600 ppm群で鼻腔の上皮内癌が発生している。雄の600 ppm群では鼻腔の総腫瘍発生率が有意に増加している。

(2) 経口投与

日本バイオアッセイ研究センターで実施された雌雄のBDF1マウスに400、2,000及び10,000 ppmを104週間飲水投与した実験では、雌雄の10,000 ppm群で口腔及び前胃の扁平上皮乳頭腫及び扁平上皮癌、食道及び喉頭の扁平上皮癌、雌の2,000 ppm群で食道の扁平上皮乳頭腫及び喉頭の扁平上皮癌の発生が認められている。

同様に日本バイオアッセイ研究センターで実施された雌雄のF344ラットに400、2,000及び10,000 ppmを104週間飲水投与した実験では、雄の10,000 ppm群で口腔の扁平上皮乳頭腫及び扁平上皮癌、雌の400 ppm以上の群で口腔の扁平上皮癌、雌の10,000 ppm群で食道の扁平上皮癌の発生が認められている。

ヒトへの影響

発がん性評価 (2009年7月31日確認)

IARC 2B：ヒトに対して発がん性の可能性がある⁹⁾

ACGIH A3：動物発がん性であるが、ヒトとの関連は不明⁵⁾

日本産業衛生学会 第2群B:人間に対しておそらく発がん性があると考えられる物質で、証拠が比較的十分でない物質⁸⁾

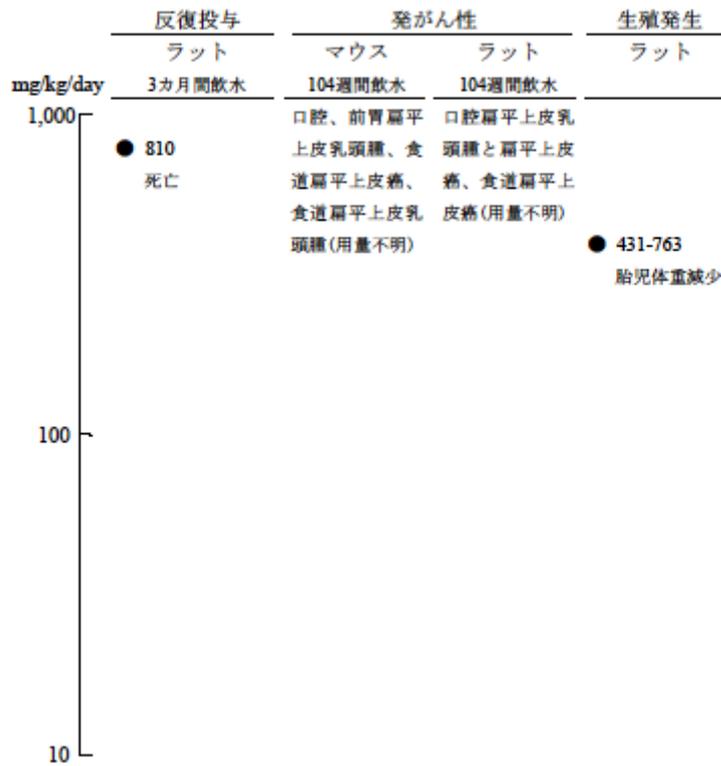
ほ乳動物毒性因(発がん性)

動物種・系統	投与経路	試験条件	試験結果(腫瘍部位、発生頻度、タイプなど)								文献	
			雄				雌					
			(ppm)									
			0	400	2,000	10,000	0	400	2,000	10,000		
マウス (BDF1)	経口 (飲水)	用量：400、2,000、10,000 ppm 投与期間：104週間	口腔									1)
			扁平上皮乳頭腫	0/50	0/50	0/50	4/50	0/50	0/50	0/50	3/49	
			扁平上皮癌	0/50	0/50	0/50	13/50	0/50	0/50	0/50	15/49	
			食道									
			扁平上皮乳頭腫	—	—	—	—	0/50	0/50	1/50	0/49	
			扁平上皮癌	0/50	0/50	0/50	7/50	0/50	0/50	0/50	1/49	
			前胃									
			扁平上皮乳頭腫	0/50	0/50	0/50	2/50	0/50	0/50	0/50	1/49	
			扁平上皮癌	1/50	0/50	0/50	7/50	0/50	0/50	0/50	3/49	
			喉頭									
扁平上皮癌	0/50	0/50	0/50	2/50	0/50	0/50	1/50	1/49				
ラット (F344)	経口 (飲水)	用量：400、2,000、10,000 ppm 投与期間：104週間	口腔									1)
			扁平上皮乳頭腫	0/50	0/50	0/50	2/50	—	—	—	—	
			扁平上皮癌	0/50	0/50	0/50	5/50	0/50	1/50	1/50	3/50	
			食道									
			扁平上皮癌	—	—	—	—	0/50	0/50	0/50	1/50	
ラット (SD)	吸入	用量：50、200、600 ppm 投与期間：6時間/日×5日/週 ×104週間	鼻腔									2) 3)
			扁平上皮癌	0/59		2/59	0/60	0/60	0/60	4/59		
			乳頭腫	0/59	1/59	4/59						
			潜在癌	0/59		1/59						

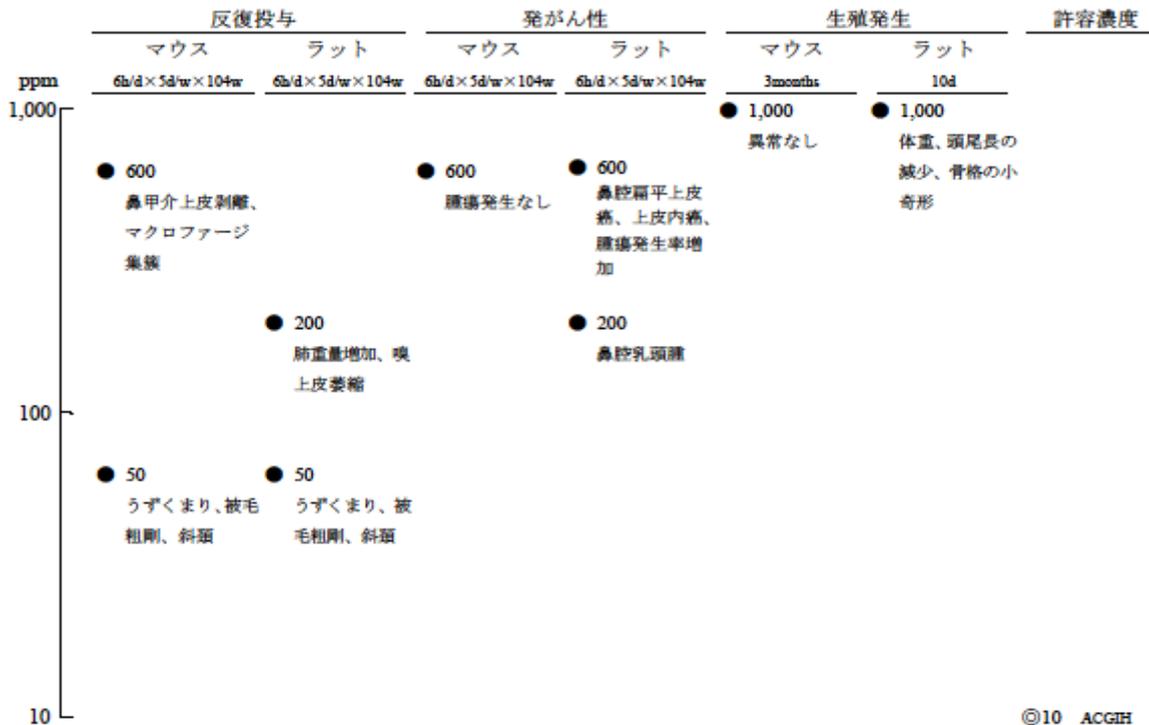
引用文献

- 1) 労働省基発第651号の2, 酢酸ビニル等4物質に係わるがん原性試験の結果について (1996).
- 2) IARC, Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks of Chemicals to Humans, 63 (1995).
- 3) ATSDR, Draft Toxicological Profile for Vinyl Acetate (1991).

ほ乳動物毒性図(経口投与)



ほ乳動物毒性図(吸入暴露)



キ 生殖毒性¹⁾

(1) 吸入ばく露

マウスを1,000 ppmに3ヵ月間ばく露した実験では雌雄とも生殖器官に異常はみられていない。ラットを1,000 ppmに6時間/日で妊娠6-15日の10日間ばく露した実験で、母動物で毒性がみられ、胎児では骨化遅延を含む成長遅延がみられている。

ラットを1,000 ppmに妊娠6-15日の10日間ばく露した実験で、胎児の体重及び頭尾長が減少し、骨格の小奇形及び変異がみられたが、奇形は出現しなかった。母動物では体重増加の抑制及び肺のうっ血がみられている。

(2) 経口投与

ラットに5,000 ppmを飲水投与した2世代生殖試験では、F0及びF1世代において雄に起因する受精率の低下がみられている。また、1,000 ppmを妊娠6-15日の10日間飲水投与した実験では、母動物で体重増加の抑制と肺のうっ血がみられ、腹児数が減少し、胎児の体重及び頭尾長が減少し、骨の軽微な奇形及び変異が増加している。

ラットに5,000 ppm(477 mg/kg/day相当)を妊娠6-15日の10日間飲水投与した実験で、母動物で体重増加の抑制がみられ摂餌量及び飲水量が減少したが、胎児に毒性及び奇形はみられていない。

ラットに5,000 ppm(431-763 mg/kg/day相当)を飲水投与した2世代生殖試験では、F0母動物で体重増加の抑制及び摂水量の減少がみられ、F1世代の体重が減少したが、奇形はみられていない。また、ラットに950 mg/kg/dayを3ヵ月間または235 mg/kg/dayを104週間飲水投与した実験では雌雄の生殖器官に異常は認められていない。

ク 特定臓器毒性/全身毒性 (単回ばく露)

ボランティアに19.7-71 ppmの酢酸ビニルを0.5-4hばく露したところ、気管支に刺激が見られたとの報告がある⁶⁾。

酢酸ビニルの鼻に対する刺激性の閾値は、10-22 ppm(35-77 mg/m³)と報告されており、喉に対する刺激は200 ppm(704 mg/m³)からみられている。¹⁾

ウサギを用いた40分間吸入ばく露実験において中枢神経への影響を観察した報告では、興奮性の低下がみられ、36 ppmがNOAEL、71 ppmがLOAELであった^{6、7)}。

ケ 特定臓器毒性/全身毒性 (反復ばく露)¹⁾

(1) 経口投与

ラットおよびマウスに810 mg/kg/dayを3ヵ月間飲水投与した実験で死亡がみられていない。

(2) 吸入ばく露

マウスを6時間/日×5日/週×4週間ばく露した実験で、500 ppmでは呼吸困難、1,000 ppmでは体重増加の抑制がみられている。同じ条件でラットでも500 ppmで呼吸困難がみられている。

マウスを6時間×5日/週×3ヵ月間ばく露した実験で、200 ppmでは鼻甲介上皮の炎症、軽度の多巣性気管支炎、1,000 ppmでは上部気道の上皮の過形成及び化生がみられている。

マウスを6時間/日×5日/週×104週間ばく露した実験で、50 ppmではうずくまり、被毛粗剛、斜頸、600 ppmでは鼻甲介上皮の剥離、マクロファージの集簇がみられている。同じ条件でラ

ットでは50 ppmではうずくまり、被毛粗剛、斜頸、200 ppmでは肺の相対重量の増加、嗅上皮の萎縮がみられている。

マウスまたはラットを600 ppmに104週間ばく露した実験で血糖値の減少、嗅上皮の萎縮と再生、肺の重量増加、気管支上皮の剥離とマクロファージの集簇などがみられている。

ラットを5時間×5日/週×10ヵ月間ばく露した実験で、10 ppmでは気管支上皮の扁平上皮化生、100 ppmでは肝細胞の脂肪変性、滑面小胞体の増加、毛細胆管の変化がみられている。

ラットを6時間/日×15日間ばく露した実験で、2,000 ppmでは鼻刺激、肺でのマクロファージの集簇、雄の体重増加の抑制、250 ppmでは雌の体重増加の抑制がみられている。

コ 許容濃度の設定 (2009年7月31日確認)

ACGIH TLV TWA : 10 ppm (36mg/m³) (1971) ; TLV STEL : 15 ppm (53mg/m³) (1993)⁶⁾
日本産業衛生学会 設定なし⁸⁾

ACGIH Documentation (2001) 要旨⁷⁾

酢酸ビニルによる職業ばく露によって引き起こされる中枢神経系 (CNS) 影響、眼および上気道に対する刺激の可能性を減らすために 10ppm (36 mg/m³) の TLV TWA、15ppm (53mg/m³) の TLV STEL が推奨される。

酢酸ビニルはすみやかにアセトアルデヒドに代謝されることが刺激性影響の原因と考えられる。(現行のアセトアルデヒドに対する TLV ドキュメンテーションを参照)。げっ歯類での慢性バイオアッセイで酢酸ビニルの発がん性が陽性であることが示されていること証拠として、酢酸ビニルに対して動物実験では発がん性が確認されたがヒトの発がんとの関連が未知であるとするA3注記が付記された。眼刺激性に対する安全措置として TLV-STEL が推奨されている。Skin または SEN 注記を付記するまでの十分なデータは得られていない。

(2) 水生環境有害性

ア 生態毒性データ¹⁾

分類	生物名	急性毒性値 L(E)C ₅₀ (mg/L) (ばく露時間)	慢性毒性値 NOEC(mg/L) (ばく露時間):影響指標
藻類	<i>Scenedesmus quadricauda</i> (セネデスマス) <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> ¹²⁾	370(7-d):増殖阻害 (EC ₀) ErC50 8.9 (48-h) 生長阻害 (速度法)	7.4 (48-h)生長阻害 (速度法)
甲殻類	<i>Daphnia magna</i> (オオミジンコ)	52(48-h):遊泳阻害 9.2 (48-h):遊泳阻害 ¹²⁾	0.32 (21-d) 繁殖阻害
魚類	<i>Pimephales promelas</i> (ファットヘッドミノー) <i>Lepomis macrochirus</i> (ブルーギル) <i>Orizias latipes</i> ¹²⁾	19(96-h) 18.0(96-h) 2.4 (96-h)	

イ 環境運命

分解性：

好氣的 良分解性（化審法既存物質点検）

試験期間	被験物質	活性汚泥
2 週間	100mg/l	30mg/l
BOD から算出した分解度		
82～98%		

嫌氣的

3日間の誘導期間の後、100%分解されたとの報告がある。

非生物的

OHラジカルとの反応性

対流圏大気中では、速度定数= $26.32 \times 10^{-12} \text{ cm}^3/\text{分子} \cdot \text{sec}(25^\circ\text{C})$ で11)、OHラジカル濃度= $5.0 \times 10^5 \sim 1 \times 10^6 \text{ 分子}/\text{cm}^3$ とした時の半減期は7.3～14.6時間と計算される。

スモッグチャンバー試験では、光酸化反応による半減期は4.1～6.5時間と報告されている。

濃縮性 ¹⁾

報告なし。

生物蓄積性（BCF 又は log Pow）：

log Pow=0.73 ²⁾

ウ 環境分布・モニタリングデータ ¹⁾

平成 7 年度 4/18（検出数/検体数） 55～5,000ng/m³（検出範囲）

平成 12 年度 8/42（検出数/検体数） 5/14（検出地点/調査地点） 21～5,500ng/m³（検出範囲）

5. 物理的・化学的危険性 ²⁾

ア 火災危険性：引火性が高い。

イ 爆発危険性：蒸気/空気の混合気体は爆発性である。

ウ 物理的危険性：この蒸気は空気より重く、地面あるいは床に沿って移動することがある；遠距離引火の可能性はある。

エ 化学的危険性：加温や光、過酸化物の影響により容易に重合して、火災または爆発の危険を伴う。強酸化剤と激しく反応する。

備考

この有害性評価書は、主として「既存化学物質等安全性（ハザード）評価シート（2002）」（化学物質評価研究機構（CERI））を原文のまま引用したものである。

この有害性評価書は平成 17 年度（平成 18 年 3 月）作成したものであるが、許容濃度や発がん分類又は US EPA IRIS 等適宜改訂される情報は平成 21 年 7 月の時点で更新した。

引用文献

- 1) 既存化学物質安全性（ハザード）評価シート（1997）、化学物質評価研究機構（CERI）
- 2) 国際化学物質安全性カード(ICSC)日本語版 ICSC 番号 0347 （1995）
- 3) 化学工業日報社「14705 の化学商品」（2005）
- 4) 経済産業省 化学物質の製造・輸入に関する実態調査（平成 13 年度実績）の確報値
- 5) Booklet of Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices （2004）、ACGIH
- 6) Documentation of the Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices （1996）和訳、ACGIH
- 7) Documentation of the Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices （2001）ACGIH
- 8) 許容濃度の勧告 日本産業衛生学雑誌 47 巻（2005）、日本産業衛生学会
- 9) IARC Monograph Vol.63 (1995), IARC
- 10) 労働安全衛生法有害性調査制度に基づく既存化学物質 変異原性データ集 補遺 3 版(2005) JETOC
- 11) 平成 16 年度(2004 年度)版「化学物質と環境」（冊子の pdf 版） 平成 17 年度 環境省
<http://www.env.go.jp/chemi/kurohon/http2004pdf>
- 12) 化学物質の環境リスク評価 第 2 巻、環境省（2003）

酢酸ビニル標準測定分析法

構造式: $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{CHCH}_2$		分子量: 86.09	CASNo.: 108-05-4
許容濃度等: NIOSH 4 ppm(Ceiling) ACGIH 10ppm		物性等: 比重: 0.9338 BP: 72.8°C、 融点: -93°C VP: 11.7kp(20°C)	
別名 酢酸ビニル Vinyl acetate monomer		Vinyl acetate	
サンプリング		分析	
<p>サンプラー:</p> <p>定点; Carboxen564 160/80mg</p> <p>個人ばく露; 3M 有機ガスモニター#3520</p> <p>サンプリング流量:</p> <p>定点; 0.2L/min×10min</p> <p>個人ばく露; 35.8cm³/min×240分以上</p> <p>採気量: 2L(定点)</p> <p>保存性: 冷蔵(4°C)において5日間保存しても変化はなかった。</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ィー</p> <p>脱着: 二硫化炭素</p> <p>捕集管(1mL) 60min 静置</p> <p>3M ガスモニター (1.5mL) 60min 静置</p> <p>機器: AgilentGC6890 (FID)</p> <p>カラム: ガドレックス 70812</p> <p>50m×0.53mm×5μm</p> <p>温度-注入口 150°C</p> <p>検出器: 250°C FID</p> <p>昇温: 35°C (6min) →4°C/min→70°C (0min)</p> <p>→25°C/min→100°C</p> <p>注入法: パルスドスプリットレス 14psi</p> <p>試料液導入量: 1μL</p> <p>キャリアガス: He 6.2mL/min ヘッド圧 6.97psi</p> <p>メイクアップ: N₂</p> <p>検量線: 二硫化炭素溶媒で調整</p> <p>0μg/mL</p> <p>0.70μg/mL</p> <p>7.00μg/mL</p> <p>70.0μg/mL</p> <p>140μg/mL</p> <p>700μg/mL</p> <p>絶対検量線法</p>	
精度			
<p>脱着率</p> <p>①捕集管直接添加法 二硫化炭素 1 mL 脱着</p> <p>添加量 0.7μg の場合 99.2%</p> <p>7.0μg 98.0%</p> <p>140μg 99.5%</p> <p>②3M ガスモニター 二硫化炭素 1.5mL 脱着</p> <p>添加量 0.7μg の場合 99.8%</p> <p>7.0μg 91.0%</p> <p>140μg 94.9%</p> <p>700μg 93.9%</p>			
<p>検出下限 (3σ)</p> <p>0.7μg/mL の標準液繰り返し5回分析</p> <p>0.0361μg/mL</p> <p>定量下限 (10σ)</p> <p>0.12μg/mL</p> <p>定点; 0.02ppm (採気量 2L)</p> <p>個人ばく露; 0.002ppm (480min 測定時)</p>			
適用			
妨害			
参考: OSHA Manual of Analytical Method 51 3M 有機ガスモニター技術ガイド			