

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. 物理化学情報

(1) 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	引火点 (C.C.)：-8℃
比重 (水=1)：0.9	発火点：402℃
沸点：72℃	爆発限界 (容量%) 下限：2.6 上限：13.4
蒸気圧：11.7kPa (20℃)	溶解性 (水)：2.5g/100ml (20℃)
蒸気密度 (空気=1)：3.0	オクタノール/水分配係数 log Pow:0.73
融点：-93℃	換算係数： 1ppm=3.58mg/m ³ @20℃ 3.52@25℃ 1mg/m ³ =0.279ppm@20℃ 0.284@25℃

(2) 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

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・ポパール、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)

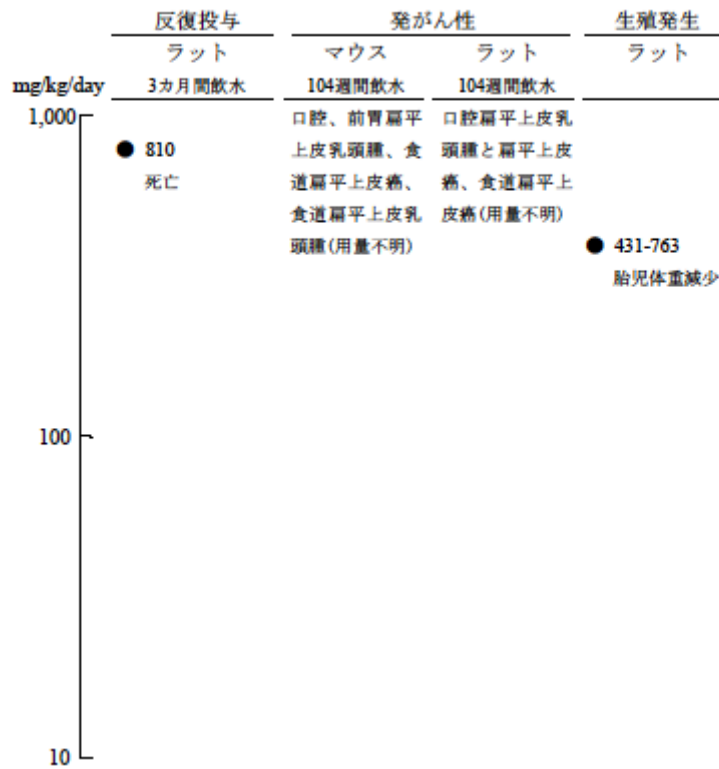
ほ乳動物毒性図(発がん性)

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									
			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									
			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	
			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									
			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						

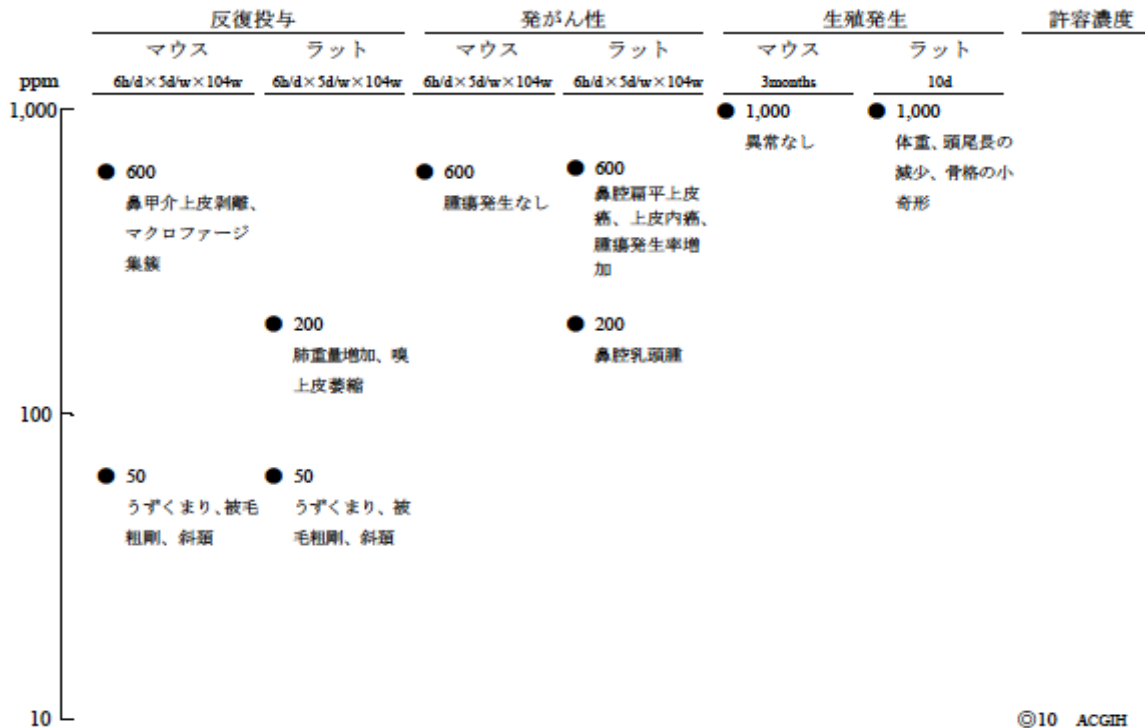
引用文献

- 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)



©10 ACGIH

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 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。

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