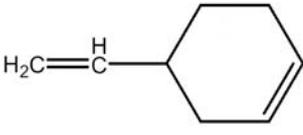


物質名	4-ビニル-1-シクロヘキセン			DB-36
別名	シクロヘキセニルエチレン 4-ビニルシクロヘキセン VCH	構造式 		
CAS番号	100-40-3			
PRTR番号	第1種 255			
化審法番号	3-2229			
分子式	C <sub>8</sub> H <sub>12</sub>	分子量	108.18	
沸点	128°C <sup>1)</sup>	融点	-108.9°C <sup>1)</sup>	
蒸気圧	15.7 mmHg (25°C) <sup>2)</sup>	換算係数	1 ppm = 4.43 mg/m <sup>3</sup> (25°C)	
分配係数 (log P <sub>ow</sub> )	3.93 <sup>3)</sup>	水溶性	50 mg/L (25°C) <sup>4)</sup>	

### 急性毒性

動物種	経路	致死量、中毒量等	
マウス	吸入	LC <sub>50</sub>	27,000 mg/m <sup>3</sup> <sup>5)</sup>
ラット	経口	LD <sub>50</sub>	3.08 mL/kg <sup>5)</sup>
ラット	吸入	LCL <sub>0</sub>	8,000 ppm (34,000 mg/m <sup>3</sup> ) (4h) <sup>5)</sup>

### 中・長期毒性

- マウスに0、200、400 mg/kg/dayを103週間（5日/週）強制経口投与した結果、200 mg/kg/day以上の群の雌雄で前胃の炎症及び上皮過形成、雌では副腎皮質の細胞の変性がみられ、400 mg/kg/day群の雌雄で生存率の低下、肺のうっ血及び体重増加の抑制を認め、雄では赤脾髄の萎縮、雌では副腎のうっ血がみられた<sup>6)</sup>。これらの結果からLOAELは200 mg/kg/day（暴露状況で補正：142.9 mg/kg/day）であった。
- ラットに0、200、400 mg/kg/dayを103週間（5日/週）強制経口投与した結果、200 mg/kg/day以上の群の雌雄で生存率が低下し、400 mg/kg/day群の雄で前胃の上皮過形成の発生率に増加を認めた<sup>6)</sup>。これらの結果からLOAELは200 mg/kg/day（暴露状況で補正：142.9 mg/kg/day）であった。
- マウスに0、75、150、300、600、1,200 mg/kg/dayを13週間（5日/週）強制経口投与した結果、1,200 mg/kg/day群の雌雄で前胃の炎症がみられ、雌では卵巣の一次卵胞及びグラーフ卵胞の減少がみられたが、600 mg/kg/day以下の群については検査されなかった<sup>6)</sup>。
- ラットに0、50、100、200、400、800 mg/kg/dayを13週間（5日/週）強制経口投与した結果、50 mg/kg/day以上の群の雄で腎臓の近位尿細管の硝子滴変性がみられた<sup>6)</sup>。これらの結果からLOAELは50 mg/kg/day（暴露状況で補正：35.7 mg/kg/day）であった。
- ラット及びマウスに0、1,000 mg/m<sup>3</sup>を4ヶ月間（6時間/日）吸入させた結果、1,000 mg/m<sup>3</sup>群で体重増加の抑制、白血球数の増加及び減少、血液循環障害が発生した<sup>7)</sup>。
- ラットに0、1,057.5、4,230.0、6,345.0 mg/m<sup>3</sup>を13週間（6時間/日、5日/週）吸入させた結果、6,345.0 mg/m<sup>3</sup>群で体重増加の有意な抑制を認め、嗜眠もみられた。また、4,230 mg/m<sup>3</sup>以上の群の雌雄で肝臓の絶対及び相対重量の増加がみられ、雄では腎臓の相対重量の増加及び硝子滴の蓄積がみられた。これらの結果から、NOAELは4,230.0 mg/m<sup>3</sup>（暴露状況で補正：755 mg/m<sup>3</sup>）であった<sup>8)</sup>。
- マウスに0、211.5、1,057.5、4,230.0 mg/m<sup>3</sup>を13週間（6時間/日、5日/週）吸入させた結果、

4,230.0 mg/m<sup>3</sup> 群の雌雄で嗜眠、雌で卵巣の萎縮がみられた。なお、4,230.0 mg/m<sup>3</sup> 群の雄の全数及び雌の半数が 12 日目までに死亡した。これらの結果から、NOAEL は 1,057.5 mg/m<sup>3</sup> (188.8 mg/m<sup>3</sup>) であった<sup>8)</sup>。

### 生殖・発生毒性

・マウス (F<sub>0</sub> 世代) に 0、100、250、500 mg/kg/day を 18 週間強制経口投与した結果、F<sub>0</sub>、F<sub>1</sub> 世代の受精能、1 ペアあたり胎仔数、生存胎仔数及び出生仔の生存率への影響はみられなかった。500 mg/kg/day 群の F<sub>1</sub> 世代では、雄で精子細胞数の減少を認め、雌で原始卵胞、発育卵胞及び成熟卵胞数の減少を認めた<sup>9)</sup>。これらの結果から、NOAEL は 250 mg/kg/day であった。

### ヒトへの影響

・本物質は、眼、皮膚を刺激する<sup>10)</sup>。  
 ・シアのゴム製造工場で平均濃度 1,146.3~2,292.7 mg/m<sup>3</sup> (ピーク値 2,863.7 mg/m<sup>3</sup>) の暴露を受けた労働者で、角膜炎、鼻炎、頭痛、低血圧症、白血球減少、好中球増加、リンパ球増加、色素及び炭水化物の代謝障害が現れた<sup>7)</sup>。  
 ・ゴム製造の加硫工程での工場内濃度は 0.26~0.50 mg/m<sup>3</sup> と報告されており<sup>11)</sup>、ACGIH は非常に低濃度であるので急性影響及び慢性影響の可能性は低いとして TLV-TWA として 0.1 ppm (0.44 mg/m<sup>3</sup>) を勧告している<sup>12)</sup>。

### 発がん性

IARC の発がん性評価：2B<sup>13)</sup>

実験動物では発がん性が認められるものの、ヒトでの発がん性に関しては十分な証拠がないため、IARC の評価では 2B (ヒトに対して発がん性が有るかもしれない) に分類されている。

### 許容濃度

ACGIH <sup>12)</sup>	TLV-TWA 0.1 ppm (0.44 mg/m <sup>3</sup> )
日本産業衛生学会	—

### 暫定無毒性量等の設定

経口暴露については、ラットの中・長期毒性試験から得られた LOAEL 50 mg/kg/day (尿細管の硝子滴変性) を採用し、暴露状況で補正した 35.7 mg/kg/day とし、試験期間が短いことから 10 で除し、さらに LOAEL であることから 10 で除した 0.36 mg/kg/day を暫定無毒性量等に設定する。

吸入暴露については、ヒトの TLV-TWA 0.44 mg/m<sup>3</sup> (有害な影響のみられない濃度) を採用し、暴露状況で補正した 0.09 mg/m<sup>3</sup> を暫定無毒性量等に設定する。

### 引用文献

- 1) CRC Handbook of Chemistry and Physics. 76th Ed. (1995-1999): CRC Press Inc.
- 2) Lyman, W.J. (1985): Environmental Exposure From Chemicals Vol I. CRC Press.
- 3) 財団法人化学物質評価研究機構 (2003): 化学物質安全性点検 DATA.
- 4) The AQUASOL DATABASE of Aqueous Solubility. 5th Ed. (1992): Univ Az, College of Pharmacy.
- 5) US National Insutitute for Occupational Safety and Health, Registry of Toxic Effects of Chemical Substances (RTECS) Database.
- 6) NTP (1986): Toxicology and carcinogenesis studies of 4-vinylcyclo-hexene (CAS No. 100-40-3) in F344/N rats and B6C3F<sub>1</sub> mice (Gavage Studies). TR-303.

- 7) Bykov, L. (1968): Maximum permissible concentration of vinylcyclohexene in the air of industrial buildings (Russ). Cited in: ACGIH (2001): Documentation of the Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices.
- 8) Bevan, C., J.C. Stadler, G.S. Elliott, S.R. Frame, J.K. Baldwin, H.W. Leung, E. Moran and A.S. Panepinto (1996): Subchronic toxicity of 4-vinylcyclohexene in rats and mice by inhalation exposure. *Fundam. Appl. Toxicol.* 32(1): 1-10.
- 9) Grizzle, T.B., J.D. George, P.A. Fail, J.C. Seely and J.J. Heindel (1994): Reproductive effects of 4-vinylcyclohexene in Swiss mice assessed by a continuous breeding protocol. *Fundam. Appl. Toxicol.* 22: 122-129.
- 10) IPCS (1995): International Chemical Safety Cards. 1177. 4-vinylcyclohexene.
- 11) Rappaport, S.M. and D.A. Fraser (1976): Gas chromatographic-mass spectrometric identification of volatiles released from a rubber stock during simulated vulcanization. *Anal. Chem.* 48: 476-481.
- 12) ACGIH (2001): Documentation of the Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices.
- 13) IARC (1994): IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Vol. 60.