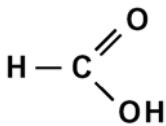


物質名	ギ酸		DB-7
別名	カルボキシ水素酸	構造式 	
CAS番号	64-18-6		
PRTR番号	—		
化審法番号	2-670		
分子式	CH ₂ O ₂	分子量	46.03
沸点	100.8°C ¹⁾	融点	8.4°C ¹⁾
蒸気圧	4.259×10 mmHg (25°C、外挿値) ²⁾	換算係数	1 ppm = 1.88 mg/m ³ (25°C)
分配係数 (log P _{ow})	-0.54 (実測値) ³⁾	水溶性	1.00×10 ⁶ mg/L (25°C、実測値) ⁴⁾

急性毒性

動物種	経路	致死量、中毒量等	
マウス	経口	LD ₅₀	700 mg/kg ⁵⁾
ラット	経口	LD ₅₀	1,100 mg/kg ⁵⁾
マウス	吸入	LC ₅₀	6,200 mg/m ³ (15 min) ⁵⁾
ラット	吸入	LC ₅₀	15,000 mg/m ³ (15 min) ⁵⁾

中、長期毒性

- ・ラットに 8、10、90、160、360 mg/kg/day を 2～27 週間飲水投与した結果、360 mg/kg/day を 9 週間投与した群及び 160 mg/kg/day を 17 週間投与した群で体重増加の抑制、摂餌量の減少が著明であったが、用量が 160 mg/kg/day 以下で、投与期間が 15 週間以下の場合は体重への影響はみられなかった⁶⁾。
- ・ラットに本物質の Ca 塩を 0.2%の濃度で 3 年以上、5 世代にわたり飲水投与 (150～200 mg/kg/day) した試験及び 0.4%の濃度で 2 年間 (2 世代) 飲水投与 (300～400 mg/kg/day) した試験では、死亡、体重や種々の臓器への投与に関連した影響はなかった。また、ラットに本物質の Na 塩を 1%の濃度で 1.5 年間飲水投与 (約 730 mg/kg/day) した試験でも、死亡や毒性影響はなかった⁷⁾。
- ・イヌに 0.5 g/day を混餌投与 (期間不明) した結果、影響はみられなかった⁸⁾ との報告がある。
- ・ラット及びマウスに 0、58、118、235、470、940 mg/m³ を 2 週間 (6 時間/日、5 日/週) 吸入させた結果、940 mg/m³ 群のラットで 4/10 匹、マウスで 10/10 匹が死亡し、470 mg/m³ 群のマウス 1/10 匹が瀕死となり、屠殺された。ラット、マウスの 118 mg/m³ 以上の群で鼻腔の呼吸上皮、嗅上皮の変性 (扁平上皮化生、炎症、壊死) の用量に依存した重症化と発生率増加、470 mg/m³ 以上の群では鼻の分泌物、活動低下、努力性呼吸、940 mg/m³ 群で角膜混濁がみられ、ラットの 470 mg/m³ 以上の群、マウスの 470 mg/m³ 群で体重増加の有意な抑制を認めた。また、ラットでは 940 mg/m³ 群で、喉頭の扁平上皮化生、炎症がみられ、胸腺の絶対及び相対重量の減少、腎臓及び心臓の相対重量の減少に有意差を認めた。マウスでは 118 mg/m³ 以上の群で腎臓相対重量の増加、470 mg/m³ 群で胸腺の絶対及び相対重量の減少、肺相対重量の増加、940 mg/m³ 群で喉頭、咽頭の扁平上皮化生、炎症、壊死がみられた⁹⁾。この結果から、ラット及びマウスの NOAEL は 58 mg/m³ (ばく露状況で補正 : 10 mg/m³) であった。
- ・ラットに 0、15、30、60、120、240 mg/m³ を 13 週間 (6 時間/日、5 日/週) 吸入させた結果、15 mg/m³ 以上の群で血液濃縮と関連したヘモグロビン、赤血球数、血清アルブミンの増加がみられ、肝臓絶対重量の増加、肺の絶対及び相対重量の減少に有意差を認め、60 mg/m³ 以上

の群では肝臓相対重量の増加にも有意差を認め、240 mg/m³群で鼻腔の呼吸上皮、嗅上皮の変性の発生率増加がみられた⁹⁾。なお、肺重量の減少については、対照群の19/20匹で肺に炎症が起り、肺重量がわずかに増加したこととの関連が指摘されている¹⁰⁾。この結果から、LOAELは15 mg/m³（ばく露状況で補正：2.7 mg/m³）であった。

- ・マウスに0、15、30、60、120、240 mg/m³を13週間（6時間/日、5日/週）吸入させた結果、60 mg/m³以上の群で肝臓及び腎臓の相対重量の増加、120 mg/m³以上の群で体重増加の抑制に有意差を認め、120 mg/m³以上の群で鼻腔の嗅上皮の軽微な変性、240 mg/m³群で2/10匹の死亡がみられた。この結果から、NOAELは30 mg/m³（ばく露状況で補正：5.4 mg/m³）であった⁹⁾。

生殖・発生毒性

- ・マウスに0、750 mg/kgの本物質のNa塩を妊娠8日目に強制経口投与し、妊娠10日目と18日目に胎仔の神経管欠損について調べた結果、発生率の増加はなかった¹¹⁾。なお、母マウスへの影響は報告されていない。
- ・ラットに本物質のCa塩を0.2%の濃度で3年以上、5世代にわたり飲水投与（150～200 mg/kg/day）した試験及び0.4%の濃度で2年間（2世代）飲水投与（300～400 mg/kg/day）した試験の結果、出生仔の体重や体長に影響はなかった⁷⁾。
- ・ラット及びマウスに0、58、118、235、470、940 mg/m³を2週間（6時間/日、5日/週）吸入させた結果、精巣重量への影響はなかった⁹⁾。
- ・ラット及びマウスに0、15、30、60、120、240 mg/m³を13週間（6時間/日、5日/週）吸入させ、0、15、60、240 mg/m³群について生殖への影響を調べた結果、発情周期、精巣及び精巣上体重量、精子の運動性、精巣及び精巣上体の精子濃度に影響はなかった⁹⁾。

ヒトへの影響

- ・眼、皮膚、気道に対して非常に腐食性が強く、経口摂取でも腐食性を示す。蒸気を吸入すると、肺水腫を起こすことがある。眼に付くと痛み、発赤、重度の熱傷、かすみ眼、皮膚に付くと痛み、水疱、重度の熱傷、経口摂取では咽頭痛、灼熱感、腹痛、胃痙攣、嘔吐、下痢、吸入すると咽頭痛、咳、灼熱感、息切れ、息苦しさ、意識喪失を生じる。エネルギー代謝に影響を与え、アシドーシスを生じることがある¹²⁾。ショックの結果、急性腎不全や呼吸器不全を続発して死亡することがある。慢性中毒では蛋白尿、血尿が認められる¹³⁾。
- ・腎臓病の患者に2～4 g/dayの本物質のNa塩を投与した結果、毒性影響はみられず、治療目的で2～4 g/dayを数ヵ月間投与しても悪影響はなかった¹⁴⁾との報告がある。
- ・10 g未満の本物質を飲んだ子供では、口腔咽頭の表面に熱傷を生じたが、回復した。成人では、50 g超を飲んだ場合は通常、致命的で、より少量を飲んだときに生じる口腔咽頭の熱傷、吐血、肝毒性、胃腸管の潰瘍と穿孔を伴う¹⁵⁾。
- ・まぐさ作りの際に、時間荷重平均（8時間）で7.3±2.2 mg/m³の本物質にばく露した12人の農夫（38±14才）で、ばく露後30時間の尿中の本物質、カルシウム、アンモニアの濃度が有意に高く、尿中のカルシウム、アンモニアの濃度の上昇は、尿細管細胞の酸化代謝に本物質が作用したことによる可能性が考えられた¹⁶⁾。

発がん性

IARCの発がん性評価：評価されていない。

許 容 濃 度

ACGIH ¹⁷⁾	TLV-TWA 5 ppm (9.4 mg/m ³) TLV-STEL 10 ppm (19 mg/m ³)
日本産業衛生学会 ¹⁸⁾	5 ppm (9.4 mg/m ³)

暫 定 無 毒 性 量 等 の 設 定

経口ばく露については、暫定無毒性量等は設定できなかった。

吸入ばく露については、ラットの中・長期毒性試験から得られた LOAEL 15 mg/m³ (肝臓絶対重量の増加) を採用し、ばく露状況で補正して 2.7 mg/m³ とし、LOAEL であることから 10 で除し、試験期間が短いことから 10 で除した 0.027 mg/m³ を暫定無毒性量等に設定する。

引用文献

- 1) O'Neil, M.J. (ed.) (2001): The Merck Index - An Encyclopedia of Chemicals, Drugs, and Biologicals. 13th ed. Merck and Co., Inc. Whitehouse Station, NJ.
- 2) Daubert, T.E. and R.P. Danner (1989): Physical and Thermodynamic Properties of Pure Chemicals: Data Compilation. Hemisphere Publishing Corporation. Washington, DC.
- 3) Hansch, C., A. Leo and D. Hoekman (1995): Exploring QSAR - Hydrophobic, Electronic, and Steric Constants. American Chemical Society. Washington, DC.
- 4) Riddick, J.A., W.B. Bunger and T.K. Sakano (1986): Organic solvents: Physical properties and methods of purification: Techniques of chemistry - 4th Edition, Vol 2, Wiley-Interscience, New York, NY.
- 5) US National Institute for Occupational Safety and Health, Registry of Toxic Effects of Chemical Substances (RTECS) Database.
- 6) Sollmann, T. (1921): Studies of chronic intoxication of albino rats. III. acetic and formic acids. J. Pharmacol. Exp. Ther. 16: 463-474. Cited in: Health Council of the Netherland (2005): Formic acid. Health-based Reassessment of Administrative Occupational Exposure Limits. No.2000/15OSH/149.
- 7) Malorny, G. (1969): Acute and chronic toxicity of formic acid and its formates. Z Ernährungswiss. 9: 332-339. (in German).
- 8) Dick (1909): Hygienische Rundschau. 14: 313. Cited in: JECFA (1974): Toxicological evaluation of some food additives including anticaking agent, antimicrobials, antioxidants, emulsifiers and thickening agents. Formic acid. WHO food additives series 5.
- 9) NTP (1992): Toxicity studies of formic Acid (CAS No. 64-18-6). Administered by inhalation to F344/N rats and B6C3F₁ mice. Tox-19.
- 10) Health Council of the Netherland (2005): Formic acid. Health-based Reassessment of Administrative Occupational Exposure Limits. No.2000/15OSH/149.
- 11) Dorman, D.C., B. Bolon, M.F. Struve, K.M. LaPerle, B.A. Wong, B. Elswick and F. Welsch (1995): Role of formate in methanol-induced exencephaly in CD-1 mice. Teratology. 52: 30-40.
- 12) IPCS (1997): International Chemical Safety Cards. 0485. Formic acid.
- 13) 後藤稠, 池田正之, 原一郎編(1994): 産業中毒便覧 (増補版), 医歯薬出版.
- 14) Rost, E. (1917): Arb. Reichsgesundh. -Amte. 50: 405. Cited in: JECFA (1974): Toxicological evaluation of some food additives including anticaking agent, antimicrobials, antioxidants, emulsifiers and thickening agents. Formic acid. WHO food additives series 5.
- 15) Ellenhorn, M.J., S. Schonwald, G. Orgod and J. Wasserberger (eds.) (1997): Ellenhorn's Medical Toxicology: Diagnosis and Treatment of Human Poisoning. 2nd ed. Williams and Wilkins, Baltimore.
- 16) Liesivuori, J., J. Laitinen and H. Savolainen (1992): Kinetics and renal effects of formic acid in occupationally exposed farmers. Arch. Toxicol. 66: 522-524.

- 17) ACGIH (2001): Documentation of the Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices.
- 18) 日本産業衛生学会編 (2000): 許容濃度提案理由書. 中央労働災害防止協会.