

物質名	四塩化チタン			DB - 17
別名	-	構造式 $\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \\ \text{Cl}-\text{Ti}-\text{Cl} \\ \\ \text{Cl} \end{array}$		
CAS番号	7550-45-0			
PRTR番号	-			
化審法番号	1-262			
分子式	TiCl ₄	分子量	189.70	
沸点	136.4 ¹⁾	融点	- 24.1 ¹⁾	
蒸気圧	9.6 mmHg (22) ²⁾	換算係数	1 ppm = 7.76 mg/m ³ (25)	
分配係数 (log P _{ow})	-	水溶性	可溶 (20) ¹⁾	

急性毒性

動物種	経路	致死量、中毒量等	
マウス	吸入	LC ₅₀	100 mg/m ³ (2hr) ³⁾
ラット	吸入	LC ₅₀	400 mg/m ³ ³⁾

中、長期毒性

- ・雄ラットに 0、5、10、40 mg/m³ (空气中で加水分解) を 4 週間 (6 時間/日、5 日/週) 吸入させた結果、5 mg/m³ 以上の群で肺の相対重量の有意な増加を認め、10 mg/m³ 以上の群で -アミノレプリン酸デヒドラーゼ、血液尿素窒素、尿の重量オスモル濃度の減少、尿の pH の上昇、40 mg/m³ 群で 2/25 匹の死亡、体重増加の著明な抑制、急性閉塞性細気管支炎、間質性肺炎、肺水腫等がみられた。また、ばく露後 1 年の剖検では、5 mg/m³ 群で軽度の肺胞マクロファージの反応、10 mg/m³ 以上の群で濃度に依存した気道の炎症がみられ、10 mg/m³ 以上の群では急性細気管支炎、間質性肺炎、肺胞細胞の増殖等もみられた⁴⁾。この結果から、LOAEL を 5 mg/m³ (ばく露状況で補正: 0.89 mg/m³) とする。
- ・ラットに 0、0.1、1、10 mg/m³ (空气中で加水分解) を 2 年間 (6 時間/日、5 日/週) 吸入させた結果、0.1 mg/m³ 以上の群で鼻炎、気管炎の発生率のばく露期間や濃度に依存した増加、1 mg/m³ 以上の群で肺胞上皮細胞の過形成を伴う肺胞マクロファージの反応がみられ、10 mg/m³ 群では肺胞上皮の気管支上皮様変化、泡沫化した肺胞マクロファージの集積、肺胞タンパク症、限局性の肋膜炎なども生じた⁵⁾。この結果から、LOAEL を 0.1 mg/m³ (ばく露状況で補正: 0.018 mg/m³) とする。

生殖・発生毒性

情報は得られなかった。

ヒトへの影響

- ・眼に入ったり皮膚に付くと、痛み、発赤、重度の熱傷、経口摂取すると灼熱感、腹痛、ショックや虚脱、吸入すると咽頭痛、咳、灼熱感、息切れ、息苦しさを生じる。眼、皮膚、気道に対して腐食性を示し、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。長期または反復ばく露では、肺、気道に影響を与え、機能障害を生じることがある⁶⁾。
- ・男性技術者 (50 才) では、頭、胸、首、背中に本物質を浴び、本物質が空気と接触して生じた蒸気にばく露された。ばく露後 20 分で咳、呼吸困難が起こり、上気道で重度の窮迫へ進行し、さらに低酸素症、呼吸促迫症となった。胸、背中等で 2 及び 3 度の熱傷、舌、咽頭、結

膜の紅斑もみられた。入院後 5 週の検査で、気管支に紅斑、筋腫性ポリープがみられ、ばく露後 1 年で、肺はほぼ正常に回復したようにみられたが、気管支開口部に軽度の狭窄が残っていた⁷⁾。

- ・事故で本物質にばく露した研究員 3 人では、咳、胸部絞扼感の刺激症状が 2、3 時間のみ生じ、胸部 X 線撮影で異常はみられなかった。一方、熱せられた本物質を浴びた労働者では、咽頭、声帯、気管の粘膜で著明なうっ血がみられ、咽頭、気管、気管支上幹の狭窄などの長期的な影響もあった⁸⁾。
- ・米国のチタン生産工場の労働者 209 人を対象とした横断研究で、労働者を本物質の還元工程（78 人）、チタンの混じった固体の破砕・洗浄工程（73 人）、還元工程、破砕・洗浄工程の作業場への立入り時間が短いメンテナンス作業（58 人）の 3 群に分けて比較した結果、呼吸器疾患の罹病率では群間で有意差はみられなかったが、呼吸音の異常（ラ音）の発生率は破砕・洗浄工程労働者で有意に高かった。還元工程の労働者では、年齢、身長、喫煙年数による調整後、作業年数の増加に伴う努力呼気肺活量（FEV_{1.0}）の減少がみられた。また、労働者全体でみると、作業年数に依存して胸膜肥厚の発生率の有意な増加傾向が認められ、作業年数が 10 年以上で著明に増加した。なお、本物質の気中濃度は測定されていないが、本物質が気中の水分と反応して生成される二酸化チタンの濃度は還元工程作業場で 0.2～2.8 mg/m³であった⁹⁾。しかしながら、労働者が本物質以外の複数の化学物質にばく露されていること、過去に工場内で使われたアスベストへのばく露もあったこと等から、肺の障害の原因は明らかではない。

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	-
日本産業衛生学会	-

暫定無毒性量等の設定

経口ばく露について、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 0.1 mg/m³（鼻炎、気管炎の増加）を採用し、ばく露状況で補正して 0.018 mg/m³ とし、LOAEL であるために 10 で除した 0.0018 mg/m³ を暫定無毒性量等に設定する。

引用文献

- 1) Budavari, S. (ed.) (1996): The merck index - Encyclopedia of chemicals, drugs and biologicals. 12th ed. Merck and Co., Inc. Rahway, NJ.
- 2) ATSDR (1997): Toxicological profile for Titanium tetrachloride.
- 3) US National Institute for Occupational Safety and Health Registry of Toxic Effects of Chemical Substances (RTECS) Database.
- 4) DuPont Company (1979): Four-week Inhalation study with titanium tetrachloride. Haskell Laboratory Report No. 459-479. Cited in: ATSDR (1997): Toxicological profile for titanium tetrachloride.
- 5) Lee, K.P., D.P. Kelly, P.W. Schneider and H.J. Trochimowicz (1986): Inhalation toxicity study on rats exposed to titanium tetrachloride atmospheric hydrolysis products for two years. Toxicol. Appl. Pharmacol. 83: 30-45.
- 6) IPCS(2004): International Chemical Safety Cards.1230. Titanium tetrachloride.
- 7) Park, T., R. DiBenedetto, K. Morgan, R. Colmers and E. Sherman (1984): Diffuse endobronchial polyposis

following a titanium tetrachloride inhalation injury. *Am. Rev. Respir. Dis.* 130: 315-317.

8) Ross, D.S. (1985): Exposure to titanium tetrachloride. *Occup. Health.* 37: 525.

9) Garabrant, D.H., L.J.Fine, C. Oliver, L. Bernstein and J.M. Peters (1987): Abnormalities of pulmonary function and pleural disease among titanium metal production workers. *Scand. J. Work. Environ. Health.* 13: 47-51.