

物質名	ニトログリコール			DB - 36															
別名	二硝酸エチレングリコール、エチレングリコールジニترات、ジニトログリコール		構造式 $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-O-NO}_2 \\ \\ \text{CH}_2\text{-O-NO}_2 \end{array}$																
CAS番号	628-96-6																		
PRTR番号	第1種 235																		
化審法番号	2-1567																		
分子式	$\text{C}_2\text{H}_4\text{N}_2\text{O}_6$	分子量	152.06																
沸点	197 ~ 200 ¹⁾	融点	- 22.3 ¹⁾																
蒸気圧	7.2×10^{-2} mmHg (25、実測値) ²⁾	換算係数	1 ppm = 6.22 mg/m ³ (25)																
分配係数 (log P _{ow})	1.16 (実測値) ³⁾	水溶性	6.8×10^3 mg/L (20、実測値) ⁴⁾																
急性毒性																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>動物種</th> <th>経路</th> <th colspan="3">致死量、中毒量等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>マウス</td> <td>経口</td> <td>LD₅₀</td> <td colspan="2">540 mg/kg⁵⁾</td> </tr> <tr> <td>ラット</td> <td>経口</td> <td>LD₅₀</td> <td colspan="2">460 mg/kg⁵⁾</td> </tr> </tbody> </table>					動物種	経路	致死量、中毒量等			マウス	経口	LD ₅₀	540 mg/kg ⁵⁾		ラット	経口	LD ₅₀	460 mg/kg ⁵⁾	
動物種	経路	致死量、中毒量等																	
マウス	経口	LD ₅₀	540 mg/kg ⁵⁾																
ラット	経口	LD ₅₀	460 mg/kg ⁵⁾																
中、長期毒性																			
<ul style="list-style-type: none"> ・ラット、モルモットに 500 mg/m³ を 6 ヶ月間吸入させた結果、嗜眠、ハイツ小体保有の赤血球、肝臓、心臓、筋肉、腎臓で組織の脂肪変性、肝臓及び脾臓で色素沈着がみられ、メトヘモグロビンの形成も示唆されたとの報告⁶⁾があるが、詳細は不明である。 ・ネコ(4匹)に 134 ~ 170 mg/m³ を 8 時間/日、5 日/週で吸入させた結果、3/4 匹はそれぞれ 97 日、102 日、273 日で死亡し、1/4 匹は 1,000 日以上生存した。吐き気、体重増加の抑制、赤血球数の減少、ヘモグロビン濃度の低下、網状赤血球数の増加がみられ、メトヘモグロビンが全数で検出された。組織検査で内部出血、肝臓、腎臓の損傷がみられた。また、ネコ(1匹)に 13 mg/m³ を 1,000 日間(8 時間/日、5 日/週)吸入させた結果、一過性で中等度の赤血球数の減少及び網状赤血球数の増加がみられたが、メトヘモグロビン形成は検出されず、組織検査でも異常はなかった⁷⁾。 																			
生殖・発生毒性																			
情報は得られなかった。																			
ヒトへの影響																			
<ul style="list-style-type: none"> ・皮膚に付いたり、経口摂取、吸入により、頭痛、めまい、吐き気、脱力感、顔面紅潮、胸痛を生じる。心血管系に影響を与え、血圧が突然低下することがある。血液に影響を与え、メトヘモグロビンを生成することがある。反復ばく露により著しく耐性を示すようになる。ばく露を短期間やめると、死に至ることがある⁸⁾。 ・本物質及びニトログリセリンに、ニトログリセリン換算濃度で 0.1 ~ 0.53 mg/m³ のばく露を受けた火薬庫(ダイナマイト)の労働者で、頭痛の訴えがあったが、血圧への影響はなかった。これらの影響を調べるために、ボランティアの労働者を本物質及びニトログリセリンに、ニトログリセリン換算濃度で平均 0.5 mg/m³ または 0.7 mg/m³ で 25 分間ばく露させた結果、どちらの濃度でも頭痛、感覚鈍麻、血圧低下がみられた。また、2 mg/m³ (ニトログリセリン換算濃度) にばく露させた場合には、3 分以内に 5/6 人に頭痛、血圧の低下が生じた⁹⁾。なお、本物質の蒸気圧がニトログリセリンと比べて非常に高いために、ダイナマイト製造の気相では本物質が 																			

卓越するとの知見¹⁰⁾があることから、実験でみられた頭痛等の影響は本物質によるものと考えられている¹¹⁾。

- ・火薬製造工場の労働者 37 人（対照群 19 人）を対象として、本物質の気中濃度、経皮ばく露量及び健康状態を調査した結果、工場内の様々な作業場で測定された呼吸域の濃度（ほとんど本物質）は 0.03～4.35 mg/m³ であり、経皮ばく露量（2～4 時間の測定）は 0.1 未満～1 mg（本物質及びニトログリセリン）と推定された。作業後の健康診断で、ばく露量に依存した頭痛の発生率の増加、脈拍数の増加、血圧（収縮期）の低下がみられた。また、気中濃度が 0.25 mg/m³ 以下で、経皮ばく露が多くない作業場の労働者では、頭痛の発生率が増えるのみであった¹²⁾。
- ・本物質やニトログリセリン等を原料とするダイナマイトの製造工場の労働者 1,271 人（対照群 175 人）を対象とした調査で、143 人に脈波異常が認められたが、対照群では異常はなかった。工場内の本物質及びニトログリセリンの平均濃度は 0.02～0.066 ppm であった。なお、脈波異常は長くは持続せず、頭痛の訴えもなかった¹³⁾。
- ・スウェーデンのダイナマイト製造工場の周辺地域で、ダイナマイトへの長期間のばく露と心臓・脳血管系疾患による死亡との関係を調査した結果、工場に 1 年間以上勤務し、1955～1975 年に死亡した男性（死亡時年齢 36～70 才）で心臓・脳血管系疾患のリスク比が 3.2（95%CI 1.4～7.3）と有意な増加を認めた。これはばく露年数が 20 年以上の 55～70 才で虚血性心疾患の死亡が多かったこと（リスク比 3.4、95%CI 1.5～7.8）によると考えられた¹⁴⁾。さらに、1976～1980 年に追加調査を行い、1955～1980 年の脳血管系及び心臓血管系疾患による死亡リスクを推定した結果、リスク比はそれぞれ 2.9（95%CI 0.9～6.4）、2.7（95%CI 1.4～65.4）であった。なお、1958～1978 年のスウェーデンのダイナマイト製造工場内の硝酸エステル（本物質やニトログリセリン）の 8 時間荷重平均濃度は 0.2～1.1 mg/m³ と推定された¹⁰⁾。

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 ¹⁵⁾	TLV-TWA 0.05 ppm (0.31 mg/m ³)
日本産業衛生学会 ¹⁶⁾	最大許容濃度 0.05 ppm (0.31 mg/m ³)

暫定無毒性量等の設定

経口ばく露及び吸入ばく露について、暫定無毒性量等の設定はできなかった。

引用文献

- 1) Lide, D. (1994-1995): CRC handbook of chemistry and physics, 75th ed. CRC Press. Boca Raton, F.L.
- 2) Clayton, G.D. and F.E. Clayton (eds.) (1982): Patty's industrial hygiene and toxicology. Third revised edition. John Wiley & Sons, New York, NY.
- 3) Hansch, C., Leo, A. and D. Hoekman. (1995): Exploring QSAR - Hydrophobic, Electronic, and Steric Constants. : American Chemical Society. Washington, DC.
- 4) Seidell, A. (ed.) (1941): Solubilities of Organic Compounds. Van Nostrand Co., Inc. New York, NY.
- 5) US National Institute for Occupational Safety and Health Registry of Toxic Effects of Chemical Substances (RTECS) Database.
- 6) Clayton, G.D. and F.E. Clayton (eds.) (1993): Toxicology. 4th ed. John Wiley & Sons, Inc. New York. 599-662.
- 7) Gross, E., M. Bock and F. Hellrung (1942): Zur Toxikologie des Nitroglykols im Vergleich zu der des Nitroglycerins. Arch. Exp. Pathol. Pharmacol. 200: 271-243.

- 8) IPCS (1999): International Chemical Safety Cards. 0156. Ethylene Glycol Dinitrate.
- 9) Trainor, D.C. and R.C. Jones (1966): Headaches in explosives magazine workers. Arch. Environ. Health. 12: 231-234.
- 10) Hogstedt, C. and O. Axelson (1984): Mortality from cardio-cerebrovascular diseases among dynamite workers - An extended case-referent study. Ann Acad Med Singapore. 13 (suppl. 2): 399-403.
- 11) Committee of the Health Council of the Netherlands (2005): Health-based Reassessment of Administrative Occupational Exposure Limits Ethylene dinitrate. (CAS No: 628-96-6).
- 12) Einert, C., W. Adams, R. Crothers, H. Moore and F. Ottoboni (1963): Exposures to mixtures of nitroglycerin and ethylene glycol dinitrate. Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 24: 435-447.
- 13) Morikawa, Y., K. Muraki, Y. Ikoma, T. Honda and H. Takamatsu (1967): Organic nitrate poisoning at an explosives factory. Plethysmographic study. Arch. Environ. Health. 14: 614-621.
- 14) Hogstedt, C. and O. Axelson (1977): Nitroglycerine-nitroglycol exposure and the mortality in cardiocerebrovascular diseases among dynamite workers. J. Occup. Med. 19: 675-8.
- 15) ACGIH (2001): Documentation of the Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices.
- 16) 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.