

物質名	1-ブタノール		DB-43	
別名	n-ブタノール、ブタノール n-ブチルアルコール		構造式 CH₃-CH₂-CH₂-CH₂OH	
CAS番号	71-36-3			
PRTR番号	-			
化審法番号	2-3049			
分子式	C ₄ H ₁₀ O	分子量	74.12	
沸点	117.7°C ¹⁾	融点	-89.8°C ¹⁾	
蒸気圧	7 mmHg (25°C) ²⁾	換算係数	1 ppm = 3.03 mg/m ³ (25°C)	
分配係数 (log P _{ow})	0.88 ³⁾	水溶性	63.2 g/L (25°C) ⁴⁾	

急性毒性

動物種	経路	致死量、中毒量等	
ラット	経口	LD ₅₀	790 mg/kg ⁵⁾
ラット	吸入	LC ₅₀	8,000 ppm (24,000 mg/m ³) (4h) ⁵⁾

中・長期毒性

- ・ラットに 0、30、125、500 mg/kg/day を 13 週間 (7 日/週) 強制経口投与した結果、500 mg/kg/day 群の雌雄で 8 週目以降から運動失調及び活動低下を一貫して認めた。また、125 mg/kg/day 以上の群の雌で 6 週間後に赤血球数、赤血球沈殿容積の有意な減少を認めたが、これらの値は対照群と比べて 3~5% のわずかな差しかなかっただけでなく、13 週間後には対照群と同程度であった⁶⁾。この結果から、NOAEL は 125 mg/kg/day であった。
- ・ラットに 0.09、22 mg/m³ を 92 日間連続吸入させた結果、4 週間後に 22 mg/m³ 群で血中 RNA 及び DNA の減少、白血球輝度の増加、アミラーゼ活性上昇、カタラーゼ活性低下、睾丸、脾臓及び甲状腺の血液・組織関門における本物質の浸透性の増加を認めたとする報告があり、NOAEL は 0.09 mg/m³ とされている⁷⁾。
- ・モルモットに 308 mg/m³ を 64 日間 (4 時間/日) 吸入させた結果、308 mg/m³ 群で赤血球数及びリンパ球数の減少、肺の出血、肝臓及び腎臓の初期変性を認めた⁸⁾。この結果から、LOAEL は 308 mg/m³ (暴露状況で補正 : 51 mg/m³) であった。

生殖・発生毒性

- ・雌ラットに 0、10,600、18,200、24,200 mg/m³ を妊娠 1 日目から 19 日目まで吸入 (7 時間/日) させた結果、母ラットでは 18,200 mg/m³ 以上の群で摂餌量の減少、24,200 mg/m³ 群で約半数に麻酔、体重増加の抑制を認め、胎仔では 18,200 mg/m³ 以上の群で低体重、24,200 mg/m³ 群で骨格奇形 (主に頸肋痕跡) の発生率に増加を認めた⁹⁾。この結果から、NOAEL は 10,600 mg/m³ (暴露状況で補正 : 3,090 mg/m³) であった。
- ・雌ラットに 0、9,090、18,200 mg/m³ を妊娠期間を通して吸入 (7 時間/日) させ、雄ラットにも同じ濃度で 6 週間吸入 (7 時間/日) させた後に無処理の雌と交尾させ、得られた仔を選別して対照群の雌に哺育させて生後 10 日目から 90 日目まで種々の行動試験及び神経化学的試験を実施した結果、仔の行動の変化や神経化学的变化をほとんど認めなかった¹⁰⁾。この結果から、NOAEL は 18,200 mg/m³ (暴露状況で補正 : 5,300 mg/m³) であった。
- ・雄ラットに約 500 mg/kg/day を 4 日間強制経口投与した結果、睾丸の組織や重量に影響はなか

った¹¹⁾。

ヒトへの影響

- 本物質の蒸気は眼、気道を刺激する。また、短期間の暴露でも中枢神経系に影響を与えることがあり、高濃度の場合、意識が低下することがある¹²⁾。
- 本物質を単独で、または他の溶剤とともに使用する労働者について 6 工場で調査した結果、職場の本物質濃度は 5~115 ppm で、眼の刺激 (50 ppm を超えた場合)、不快臭、軽度の頭痛やめまい、鼻や咽頭の軽度の刺激、指や手の皮膚炎が主な訴えであった¹³⁾。
- 本物質に暴露された労働者を 10 年間観察した調査では、当初の本物質濃度は 200 ppm かそれ以上で、角膜の炎症がまれにみられ、週の中頃から眼の灼熱感、かすみ、流涙、羞明が生じ、週末に近づくにつれて症状はより著しくなった。また、赤血球数のわずかな減少もみられた。しかし、調査の後期に平均濃度が 100 ppm に低下した後は、全身への影響はみられず、眼の刺激や不快臭の訴えもまれになった¹⁴⁾。
- ボランティアに種々の濃度の本物質を暴露させた結果、24 ppm の暴露で鼻や咽頭に軽度の刺激がみられ、50 ppm では全員の眼・鼻・咽頭を著しく刺激し、軽度の頭痛を訴える者もあったことから、好ましくない¹⁵⁾。この結果から、LOAEL は 24 ppm (73 mg/m³) であった。

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 ¹⁶⁾	TLV-Ceiling 50 ppm (152 mg/m ³)
日本産業衛生学会 ¹⁷⁾	50 ppm (150 mg/m ³) (常時この濃度以下に保つこと)

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 NOAEL 125 mg/kg/day (運動失調及び活動低下) を採用し、試験期間が短いことから 10 で除した 13 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、ヒトの知見から得られた LOAEL 73 mg/m³ (鼻・咽頭の刺激) を採用し、LOAEL であるために 10 で除した 7.3 mg/m³ 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) Daubert, T.E. and R.P. Danner (1991): Physical and Thermodynamic Properties of Pure Chemicals. Data Compilation. Hemisphere Pub Co.
- 3) Hansch, C., A. Leo and D. Hoekman (1995): Exploring QSAR-Hydrophobic, Electronic, and Steric Constants. American Chemical Society.
- 4) Tewari, Y.B., M.M. Miller and S.P. Wasik (1982): Calculation aqueous solubility of organic compounds. J. Res. NBS. 87: 155-158. Cited in: EC IUCLID (International Uniform Chemical Information Data Base) Dataset year 2000 CD-ROM edition.
- 5) US National Insutitute for Occupational Safety and Health, Registry of Toxic Effects of Chemical Substances (RTECS) Database.
- 6) Toxicity research laboratories (1986): Rat oral subchronic toxicity study (Draft). EPA/OTS; Doc #44-8630046. NTIS/OTS0531032.

- 7) Baikov, B.K. and M.Kh. Khachaturian (1973): Hygienic evaluation of the reflex action on the body of low concentrations of butyl alcohol entering the atmosphere. *Gig. Sanit.* 38: 7-11. Cited in: IPCS (1987): *Environmental Health Criteria* 65. Butanols.
- 8) Smyth, H.F. and H.F. Smyth Jr. (1928): Inhalation experiments with certain lacquer solvents. *J. Ind. Hyg.* 10: 261-271.
- 9) Nelson, B.K., W.S. Brightwell, A. Khan, J.R. Burg and P.T. Goad (1989): Lack of selective developmental toxicity of three butanol isomers administered by inhalation to rats. *Fundam. Appl. Toxicol.* 12: 469-479.
- 10) Nelson, B.K., W.S. Brightwell, S.K. Robertson, A. Khan, E.F. Krieg Jr. and V.J. Massari (1989): Behavioral teratology investigation of 1-butanol in rats. *Neurotoxicol. Teratol.* 11: 313-315.
- 11) Cater, B.R., M.W. Cook, S.D. Gangolli and P. Grasso (1977): Studies on dibutyl phthalate-induced testicular atrophy in the rat: effect on zinc metabolism. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 41: 609-618.
- 12) IPCS (1995): *International Chemical Safety Cards*. 0111. 1-Butanol.
- 13) Tabershaw, I.R., J.P. Fahy and J.B.L. Skinner (1944): Industrial exposure to butanol. *J. Ind. Hyg. Tox.*, 26: 328-330.
- 14) Sterner, J.H., H.C. Crouch, H.F. Brockmyre and M. Cusack (1949): A Ten-Year Study of Butanol Exposure. *Am. Ind. Hyg. Assoc. Quart.* 10: 53-59.
- 15) Nelson, K.W., J.F. Ege, Jr.; M. Ross, L.E. Woodman and L. Sliverman (1943): Sensory Response to Certain Industrial Solvent Vapors. *J. Ind. Hyg. Toxicol.* 25: 282- 285.
- 16) ACGIH (2001): *Documentation of the Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices*.
- 17) 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.