

物質名	CAS-RN	濃度基準値提案値				文献調査結果										捕集法/分析法					
		八時間濃度基準値	短時間濃度基準値	提案理由	その他コメント	標的健康影響	対象	文献番号	根拠論文	詳細調査における根拠論文選定の理由	捕集分析法	捕集法	溶解法	分析法	測定法の総合評価	備考					
ジメチルエーテル	115-10-6	800ppm	-	CPB Wistarラット雌雄各群10匹に0、2,000、10,000、20,000ppmのジメチルエーテル（DME、純度99.8%）を6時間/日、5日/週で13週間吸入ばく露した結果、20,000ppmばく露群の雌雄で好中球数の有意な増加が、雄でアラニアミトランスフェラーゼ(ALT)値の軽度だが有意な増加が、また雄で血清総タンパク質濃度の軽度だが有意な低下を認めた。被験物質に関連したその他の有意な毒性影響は見られなかった1)。 Wistar SPFラット雌雄各群25匹に0、200、2,000、20,000ppmのDMEを6時間/日、5日/週で30週間吸入ばく露した結果、20,000ppmばく露群の雌雄で血清中のALT値の有意な増加、雄で肝臓相対重量の有意な減少を認めた。被験物質に関連したその他の有意な毒性影響は見られなかった2)。 CrI:CD(SD)BRラット雌雄各群100匹に0、2,000、10,000、25,000ppmのDME（99.98%）を6時間/日、5日/週で2年間吸入ばく露した結果、10,000ppm以上ばく露群の雄で体重が増加し、また生存率が低下した。さらに、25,000 ppmばく露群の雄では試験開始6ヶ月時点でDMEに関連すると考えられる溶血性の影響が認められた。この影響は、赤血球数の減少、脾臓重量の増加、脾臓うっ血を示す組織学的所見を特徴とし、骨髓の組織像は正常であった。また、25,000 ppmばく露群の雌でも3ヶ月時点で赤血球数の減少が認められ、DMEに関連した変化と判断された3)。 以上より、動物実験の結果から、生存率低下、溶血性変化の出現を臨界影響としたNOAELを2,000ppmと判断し、不確実係数等を考慮した800ppmを八時間濃度基準値として提案する。		生存率低下、溶血性変化の出現	ラット	01	Reuzel P.G.J., Bruyntjes and R.B. Beems (1981): Sub-chronic (13 week) Inhalation Toxicity Study with Dimethylether in rats. CIVO-TNO Report No. 5717.												
								02	Collins CJ, Cobb LM, Purser DA. Effects of chronic inhalation of dimethyl ether in the rat. Toxicology. 1978 Sep;11(1):65-71.												
								03	Du Pont de Nemours & Co.: Haskell Laboratory for Toxicology and Industrial Medicine, Report No. 198-86, MR No. 4227-001, Elkton Road Newark, Delaware 19714, USA, 1986 Cited in: DuPont Co. (2001): High Production Volume (HPV) Challenge Program. Robust Summaries & Test Plans: Dimethyl ether. 201-13304B.												
2,2-ジクロロ-1,1,1-トリフルオロエタン（別名：HCFC-123）	306-83-2	1ppm	-	HCFC-123を使用する作業者14名（男性12名、女性2名）について、作業環境を再現した測定および作業記録からばく露濃度を推定し、HCFC-123へのばく露量ははるかに高かった冷媒封入工程に調査期間中の約1か月に50時間以上勤務した5名を高ばく露群、隣接工程等の残りの9名を低ばく露群に分けて健康影響を調査した。冷媒封入工程ではHCFC-123濃度の幾何平均値が75～227ppm、最高値が1,125ppmであり、隣接工程では18～24ppmであった。その結果、高ばく露群5名ではASTおよびALTの幾何平均値がそれぞれ236および476IU/Lで、その内3名ではASTおよびALTが500IU/Lを超える重度の肝障害が認められた。肝機能異常の程度および頻度は低ばく露群より高ばく露群で高く、若者らは5週間以内の200ppm超の高濃度反復ばく露により急性肝機能障害が生じたと結論している1)。 Hartley系モルモット雄各群8匹に0、30、100、300ppm（実測平均濃度：0、27、94、301ppm）のHCFC-123（純度99.9%）の蒸気を6時間/日、5日/週、4週間吸入ばく露した結果、100ppm以上ばく露群では肝臓門脈域（Zone I）の脂肪変性が用量依存的に認められ、300ppmばく露群では小葉中心部を含むびまん性、多層性の脂肪変性の増加が有意に認められたほか、体重増加抑制が認められた。30ppmばく露群ではこれらの変化を含め、被験物質投与による有害影響は認められなかった2)。 CrI:CD BRラット雌雄各群80匹に0、300、1,000、5,000ppm（実測平均濃度：0、300、1,002、4,997ppm）の濃度でHCFC-123（純度99.8%（HCFC-123aを最大4%含む））の蒸気を6時間/日、5日/週で2年間、吸入ばく露した結果、300ppm以上ばく露群の雌雄で血清トリグリセリドおよび血清グルコースの低下等の血液生化学的变化が認められ、雌では体重および体重増加量の低下が認められた。また、5,000ppmばく露群の雄および300ppm以上ばく露群の雌で肝細胞腺腫、5,000ppmばく露群の雌で肝胆管線維腫、1,000ppm以上ばく露群の雌雄で膵腺房細胞過形成、300ppm以上ばく露群の雄で膵腺房細胞腺腫及び精巣間質細胞腺腫、1,000ppm以上ばく露群の雄で精巣間質細胞過形成の増加が認められた3)。 以上より、動物試験の結果から、肝障害を臨界影響としたNOAELを27ppmと判断し、不確実係数等を考慮した1ppmを八時間濃度基準値として提案する。		肝障害	モルモット	01	Takebayashi T, Kabe I, Endo Y, et al. Exposure to 2,2-Dichloro-1,1,1-trifluoroethane (HCFC-123) and acute liver dysfunction: A Causal inference. J Occup Health 1998; 40: 334-338.												
								02	Kabe I, Takebayashi T, Nishiwaki Y, et al. Four-Week Inhalation Toxicity Study of 2,2-Dichloro-1,1,1-trifluoroethane (HCFC-123) in Guinea Pigs. J Occup Health 2001; 43: 314-320.												
								03	Malley LA, Carakostas M, Hansen JF, Rusch GM, Kelly DP, Trochimowicz HJ. Two-year inhalation toxicity study in rats with hydrochlorofluorocarbon 123. Fundam Appl Toxicol. 1995 Apr;25(1):101-14.												
硫化カルボニル	463-58-1	4ppm	-	SDラット雌雄各群10匹に0、51、151、253、453ppm（実測値）の硫化カルボニル(COS、純度≥97.7%)ガスを、1日6時間、週5回、約2週間（計11回）全身吸入ばく露した結果、151、253ppmばく露群の雌で赤血球数とヘマトクリットの低下、雌雄151ppm以上ばく露群で、用量依存性の軽度のメトヘモグロビン増加が観察された。また、453ppmばく露群の雌で有意な体重増加抑制が、雌雄で運動失調、斜頸、旋回行動、振戦、痙攣等の中枢神経障害が認められた。病理所見については被験物質に関連した毒性影響は認められなかった1)。 F344ラット雌雄各群20匹に0、200、300、400ppmのCOSを、1日6時間、週5日、12週間吸入ばく露した結果、雌雄200ppm以上ばく露群で脳のシトクロム c オキシダーゼ活性低下を認め、400ppmばく露群で脳の組織病理学的変化が観察されたが、行動異常は認められなかった2)。 F344ラット雌雄各群16匹に0、200、300、400ppmのCOSを、1日6時間、週5日、12週間全身吸入ばく露して複合神経活動電位、脳幹聴覚誘発反応（BAER）、体性感覚誘発電位（SEP）等を検査した結果、400ppmばく露群でBAERおよびSEPの異常が認められた3)。 以上より、動物の知見から、メトヘモグロビン濃度の増加を臨界影響としたNOAELを 51ppmと判断し、不確実係数等を考慮した4ppmを八時間濃度基準値として提案する。		メトヘモグロビン濃度の増加	ラット	01	Roloff MV: Two-week study of carbonyl sulfide administered by inhalation to male and female Sprague-Dawley rats. Monsanto Company, Study Number 830007, DMEH Project Number ML-83-029, NTIS Document Number 88-920003400 (1985)												
								02	Morgan DL, Little PB, Herr DW, Moser VC, Collins B, Herbert R, Johnson GA, Maronpot RR, Harry GJ, Silis RC. Neurotoxicity of carbonyl sulfide in F344 rats following inhalation exposure for up to 12 weeks. Toxicol Appl Pharmacol. 2004 Oct 15;200(2):131-45.												
								03	Herr DW, Graff JE, Moser VC, Crofton KM, Little PB, Morgan DL, Silis RC. Inhalational exposure to carbonyl sulfide produces altered brainstem auditory and somatosensory-evoked potentials in Fischer 344N rats. Toxicol Sci. 2007 Jan;95(1):118-35.												
2-メチル-4,6-ジニトロフェノール（別名：4,6-ジニトロ-ο-クレゾール）	534-52-1	0.2mg/m ³	-	5人の男性ボランティアに、75mg/day(体重換算値：0.92～1.27 mg/kg bw/day) の4,6-ジニトロ-ο-クレゾール（DNOC）を5～7日間、ゼラチンカプセルで経口投与した結果、3～4日目に眼球強膜の黄変が全員にみられ、換算値1.27 mg/kg bw/dayの被検者では5日目に、換算値0.92 mg/kg bw/dayの被検者では7日目に疲労感、頭痛、全身倦怠感の愁訴があり、投与4時間後の血液中DNOC濃度は両者共に40 μg/gを越えていた。他の3人に愁訴は見られず、4時間後の血液中DNOC濃度は1人が30 μg/g以下、2人が20 μg/g以下であった1)。 作業場で4.7 mg/m ³ のDNOC（粉じん）にばく露した労働者が、発熱、基礎代謝率の増加、頻脈、呼吸促進、発汗過多、息切れ、咳を発症し入院した。なお若者は、作業工程の気中DNOCを2.5 mg/m ³ 未満にすると、満足のいく作業条件が達成されたと述べている2)。 雌雄Fischer344ラット各群5匹に0、0.44、1.17、2.89、7.24、18.6 mg/kg bw/dayのDNOCを6週間経口投与した結果、7.24 mg/kg bw/day以上投与群の雌で体重増加抑制、雌雄でALT活性減少、雌で血中尿酸窒素濃度の軽度だが有意な増加を認めた。なお体温に変化はなく、摂餌量や血液検査結果、主要臓器の外観に毒性影響は見られなかった1,3)。 雌雄Wistarラット各群10匹に0、2.5、5、10、20 mg/kg bw/dayのDNOCを90日間経口投与した結果、5 mg/kg bw/day以上投与群で、それぞれ雌雄合わせて1、2、5匹が死亡した。5 mg/kg bw/day投与群で軽度、10 mg/kg bw/day以上投与群で重度の体重増加抑制（雌雄不明）を認めた。5 mg/kg bw/day投与群の雄および10 mg/kg bw/day以上投与群の雌雄で血中尿酸窒素量の増加がみられ、10 mg/kg bw/day以上投与群の雌雄では血糖値が増加した。T3およびT4はすべての投与群で低下し、ビルビン酸は用量依存性に減少した。20 mg/kg bw/day投与群では、下垂体の好酸性細胞の減少、ランゲルハンス島の萎縮、卵巣での黄体消失、精巣での精子形成能の低下、胸腺の萎縮がみられた。なお、20 mg/kg bw/day投与群の雌雄各1匹でALT活性が測定され、その結果は著明に増加していた1,4)。 雌雄Fischer344ラット各群50匹に0、0.00025、0.0015、0.01%（雄：0、0.10、0.59、4.12 mg/kg bw/day、雌：0、0.12、0.75、5.03 mg/kg bw/day）のDNOC（純度99.5%）を104週間経口投与した結果、0.01%投与群の雌で投与後5週目から摂餌量の増加（6%）がみられたが、被験物質に関連した毒性影響は認められなかった1,5)。 以上より、ヒトの知見から神経毒性等を臨界影響としたNOAELを2.5 mg/m ³ と判断し、不確実係数等を考慮した0.2 mg/m ³ を八時間濃度基準値として提案する。	なお、経皮吸収があることから、経皮ばく露防止対策に留意する必要がある。 4,6-ジニトロ-ο-クレゾール(DNOC)は酸化的リン酸化を阻害し、基礎代謝率が増加、体温上昇、血糖値上昇、発汗、嗜眠、頭痛、無気力、めまい、筋肉の収縮、運動失調、唾液分泌、心拍数増加、動悸が起きる。ヒト血液中DNOCの生物学的半減期は96～153.6時間で、ラットの26.8～28.5時間、ウサギの6.7～6.6時間より長く、排泄速度も遅い※1,2,3。 ※1 IPCS (2000). Environmental Health Criteria. 220. Dinitro-ortho-cresol. ※2 環境省(2012)。化学物質の環境リスク評価第10巻、4,6-ジニトロ-ο-クレゾール。 ※3 ATSDR (2018). Toxicological profile for Dinitrocresols.	神経毒性等	ヒト	01	HARVEY DG, BIDSTRUP PL, BONNELL JA. Poisoning by dinitro-ortho-cresol; some observations on the effects of dinitro-ortho-cresol administered by mouth to human volunteers. Br Med J. 1951 Jul 7;2(4722):13-6.												
								02	Schwartz, L.: Tödliche Dinitro-ortho-kresol Vergiftung. Samml. Vergiftungsfällen,7: 1357(1936). Cited in : Fairhall LT (1957) Industrial Toxicology, p. 230. Williams & Wilkins, Baltimore, MD.												
								03	Broadmeadow A. (1988): Technical DNOC: Preliminary toxicity study by dietary administration to F-344 rats for six weeks. (unpublished report prepared for Pennwalt Corporation Agrichemicals Division). Cited in: IPCS (2000): Environmental Health Criteria. 220. Dinitro-ortho-cresol.												
								04	den Tonkelaar EM, van Leeuwen FXR, Kuiper C. Semichronic toxicity of DNOC in the rat. Med Fac Landbouww Rijksuniv 1983; 48: 1015-1022. Cited in: IPCS (2000): Environmental Health Criteria. 220. Dinitro -ortho-cresol.												
								05	Broadmeadow A. (1991): Technical DNOC: Combined oncogenicity and toxicity study by dietary administration to F-344 rats for 104 weeks. (unpublished report prepared for Pennwalt Corporation). Cited in: IPCS (2000): Environmental Health Criteria. 220. Dinitro-ortho-cresol.												

物質名	CAS-RN	濃度基準値提案値		提案理由	その他コメント	標的健 康影響	対象	文献調査結果		捕集法/分析法							
		八時間濃度 基準値	短時間濃度 基準値					文献番号	根拠論文	詳細調査における根拠論文選定の理由	捕集分析法	捕集法	溶解法	分析法	測定法の総合 評価	備考	
1-ヘキセン	592-41-6	150ppm	-	ヒトに約0.1%（1,000 ppm）の濃度で1-ヘキセンを吸入した結果、中枢神経系抑制とともに粘膜刺激、めまい、嘔吐及びチアノーゼを生じた1）。 Fischer344ラット雌雄各群40匹に0、300、1,000、3,000 ppmの1-ヘキセン（純度97.2%）の蒸気を6時間/日、5日/週、13週間吸入ばく露した結果、3,000 ppmばく露の雌雄で体重増加抑制を認め、雌の第7週及び10週では対照群に比して有意であった。各群雌雄10匹において実施された神経毒性評価を含め、その他の被験物質と関連のある有意な毒性影響は認められなかった2）。 以上より、動物の知見から、体重増加抑制を臨界影響とした1,000 ppmをNOAELと判断し、不確実係数等を考慮した150ppmを八時間濃度基準値として提案する。		体重増加抑制	ラット	01	Cavender, F. 1993. Aliphatic Hydrocarbons. In: Clayton GD and Clayton FE. Eds. Patty's Industrial Hygiene and Toxicology. Fourth Edition. Vol. 2B. pp. 1221-1249. Cited in OECD SIDS, ALFA OLEFINS, SIDS Initial Assessment Report For 11th SIAM.								
								02	Gingell R, Bennick JE, Malley LA. Subchronic inhalation study of 1-hexene in Fischer 344 rats. Drug Chem Toxicol. 1999 Aug;22(3):507-28.								
トリクロロメチルスルフェニールクロリド	594-42-3	0.02ppm	-	SDラット雌雄各群18匹に0、0.1、0.6、4mg/m ³ （実測：0、0.11、0.60、4.4mg/m ³ ）のトリクロロメチルスルフェニールクロリド(純度96.35%)の蒸気を、1日6時間、週5日、約14週間（70～72日間）吸入ばく露した結果、4 mg/m ³ の雌で体重増加抑制が有意に認められ、0.6 mg/m ³ で鼻腔に軽度の炎症、呼吸上皮の変化、4mg/m ³ の雄に、肺絶対重量・比重量増加、鼻腔の化膿性滲出液および急性炎症、上皮の過形成/肥大、軽度の間質性肺炎等が認められた1）。 以上より、動物の知見から、鼻腔の軽度の炎症、呼吸上皮の変化を臨界影響としたLOELを0.6mg/m ³ （0.08ppm）と判断し、不確実係数等を考慮した0.02ppmを八時間濃度基準値として提案する。		鼻腔の軽度の炎症、呼吸上皮の変化	ラット	01	Knapp, H.F. and Thomassen R.W. Subchronic Inhalation Study with Perchloromethyl Mercaptan (PMM) in Rats. Report No. T-11848. Stauffer Chemical Company, Westport, CT. Submitted by Zeneca, Inc., to U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC. EPA Document No. 86-960000548. Microfiche No. OTS 0558749. (1987)								
トリフェニルホスフィン	603-35-0	0.5mg/m ³	-	ビーグル犬雌雄各群1匹に濃度0、0.5、3、10または30 mg/m ³ （実測0、0.5、3.2、9.7、28 mg/m ³ ）のトリフェニルホスフィンのエアロゾルを1日6時間、週5日、4週間（計20回）全身吸入ばく露した結果、30 mg/m ³ ばく露群では雌雄ともに伸展姿勢反射の異常、後肢の不安定性および脱力等の神経学的影響が認められたほか、雄では運動反射の不安定および運動失調も認められた。脊髄の病理組織学的検査では、30 mg/m ³ ばく露群の雌雄ともに頸髄および腰髄の軸索に中程度の空胞変性が認められた。10 mg/m ³ ばく露群の雌では第1週および第4週に四肢の協調運動障害が認められ、より低濃度でも散発的な神経学的所見が認められたが、これらは持続性や濃度依存性がなく、明確な組織学的所見も認められなかったことから、ばく露との関連は明確ではない1,2）。 以上より、動物試験の知見から、神経学的所見（伸展姿勢反射の異常、後肢の不安定性、脱力）および脊髄の変性病変を臨界影響としたNOAELを9.7 mg/m ³ と判断し、不確実係数等を考慮した0.5 mg/m ³ を八時間濃度基準値として提案する。		神経学的所見（伸展姿勢反射の異常、後肢の不安定性、脱力）および脊髄の変性病	イヌ	01	M & T Chemicals Inc (1982 a) Letter from M and T Chemicals to US EPA regarding 8(e) submission for triphenylphosphine (sanitized). A 4week inhalation toxicity study in the dog. NTIS/OTS0200247.								
								02	M & T Chemicals Inc (1983) Letter from M and T Chemicals to US EPA regarding 8(e) submission for triphenylphosphine (sanitized). A 4 week oral and a 4 week inhalation toxicity study in the dog. A supplement to pathology reports. NTIS/OTS0200247.								
硝酸ノルマルプロピル	627-13-4	5ppm	-	ビーグル犬雄に260、560、900、2,000ppm（それぞれ3、2、1、3匹）の硝酸ノルマルプロピルの蒸気を、6時間/日、5日/週吸入ばく露した結果、260ppmばく露群は当初予定の26週間ばく露が継続されたが、560ppmばく露群は6週間以内、900ppmばく露群は6回目のばく露後、2,000ppmばく露群は2日以内にすべて死亡した。260ppmばく露群では、ヘモグロビン尿、軽度の貧血、軽度の抑うつ状態が実験期間の初期に認められたが、その後回復した。560ppm以上ばく露群ではチアノーゼ、メトヘモグロビン血症および溶血性貧血、ヘモグロビン尿、臨床症状として560ppm ばく露群で経過中に2週間にわたる抑うつ状態、900ppmばく露群で虚脱、2,000ppmばく露群で嘔吐、痙攣が認められた1）。 Wistarラット雄20匹、雌Carworthマウス29匹、雄ゴールデンハムスター10匹、Harleyモルモット雄10匹に0、3,235ppmの硝酸ノルマルプロピルの蒸気を6時間/日、5日/週で8週間吸入ばく露した結果、ラット5匹およびマウス6匹の死亡が認められた。ラットでは、無気力、チアノーゼが、マウスでは、興奮、チアノーゼがそれぞれ認められた。一方、ハムスター、モルモットについては、死亡を含め被験物質のばく露による毒性影響は認められなかった。また、雄Wistarラット20匹、雌Harleyモルモット10匹に0、2,110ppmの硝酸ノルマルプロピルの蒸気を6時間/日、5日/週で26週間吸入ばく露した結果、ラット9匹が死亡し、また無気力が認められた。一方、モルモットについては、死亡を含め被験物質のばく露による毒性影響は認められなかった1）。 以上より、動物試験の結果から、ヘモグロビン尿、貧血、抑うつ状態を臨界影響としたLOAELを260ppmと判断し、不確実係数等を考慮した5ppmを八時間濃度基準値として提案する。		ヘモグロビン尿、貧血、抑うつ状態	イヌ	01	RINEHART WE, GARBERS RC, GREENE EA, STOUFER RM. Studies on the toxicity of n-propyl nitrate vapor. Am Ind Hyg Assoc J. 1958 Apr;19(2):80-3.								
フェニルホスフィン	638-21-1	0.03ppm	-	3名の被検者（男性2名、女性1名）に0.57 ppmのフェニルホスフィンをばく露した結果、浅く呼吸するだけで全員が容易に不快臭として検知したが、刺激、吐き気等は見られなかった1）。 CDラット雄各群6匹に0.78、1.31、1.81 μmol/L（19、32、44 ppm）のフェニルホスフィンを4時間全身吸入ばく露した結果、すべてのばく露群で耳の赤化、流涎、流涙、前肢による顔面搔破、呼吸困難が認められた。なおLC50は38 ppmであった1）。 CDラット雄各群6匹（うち各群3匹は回復群）に0、0.31μmol/L（0、7.6ppm）のフェニルホスフィンを1日4時間、12日間吸入ばく露（回復期間14日）した結果、流涎、流涙、呼吸困難、耳の赤変色、体重増加抑制、精子形成の軽度の抑制が認められた。また口および足の周囲にみられた皮膚炎はばく露終了5日以内に回復したが、脾臓の赤血球形成巣（髄外造血）は回復期間終了時にも認められた。一方、骨髄への影響は認められなかった1）。 CDラット雌雄各群20匹に0、0.3、3.0ppm（実測：0、0.6、2.2ppm）のフェニルホスフィンを1日6時間、週5日、90日間全身吸入ばく露した結果、試験期間中の30日目において、0.6ppm以上ばく露群の雌雄に脾臓の髄外造血が認められたが、90日目では認められなかった。90日目において、2.2ppmばく露群の雌雄で体重増加抑制、脾臓でヘモジテン沈着、貧血（赤血球数、ヘモグロビン値およびヘマトクリット値の減少）が、雄で重度の精巢変性（生殖細胞の喪失、間質浮腫、間質細胞増殖、精細管および精巢上体における無精子症）が認められた。また、ビーグル犬雄各群4匹に0、0.3、3.0ppm（実測：0、0.6、2.2ppm）のフェニルホスフィンを1日6時間、週5日、90日間全身吸入ばく露した結果、2.2ppmばく露群で貧血（赤血球数、ヘモグロビン値およびヘマトクリット値の減少）、軽度の精巢変性、および脾臓と肝臓でのヘモジテン沈着が認められた2）。 以上より、動物試験の知見から、赤血球系の異常を臨界影響としたLOELを0.6ppmと判断し、不確実係数等を考慮した0.03ppmを八時間濃度基準値として提案する。		赤血球系の異常	ラット、イヌ	01	Waritz RS, Brown RM. Acute and subacute inhalation toxicities of phosphine, phenylphosphine and triphenylphosphine. Am Ind Hyg Assoc J. 1975 Jun;36(6):452-8.								
								02	E.I. du Pont de Nemours & Co., Inc.: Ninety-Day Inhalation Toxicity Study of Phenylphosphine. Medical Research Project No.1108. Haskell Laboratory Report No. 137-70. E.I. DuPont de Nemours & Co., Haskell Laboratory for Toxicology and Industrial Medicine, Newark, DE (April 1, 1970).								

物質名	CAS-RN	八時間濃度基準値		短時間濃度基準値		濃度基準値提案値		その他コメント	標的健康影響	対象	文献番号	文献調査結果		捕集法/分析法					
		提案理由				根拠論文	詳細調査における根拠論文選定の理由					捕集分析法	捕集法	溶解法	分析法	測定法の総合評価	備考		
テトラメトキシシラン	681-84-5	1ppm	-	SDラット雌雄各群10匹に、0、1、5、10ppmのテトラメトキシシラン（純度約96%）蒸気を、1日6時間、週5日、28日間吸入ばく露した結果、全てのばく露群で被験物質関連の有害影響は認められなかった1）。 SDラット雌雄各群10匹に、0、15、30、45ppmのテトラメトキシシラン(純度約96%)蒸気を、1日6時間、週5日、28日間吸入ばく露した結果、30ppm以上ばく露群では、平均体重の減少が認められ、45ppmばく露群では全ての動物が試験途中で死亡又は瀕死状態により剖検された※。15ppm以上ばく露群では軽度の急性角膜炎が、30ppm以上ばく露群では角膜上皮細胞の剥離が用量依存的に認められた。15ppmばく露群の雄および30ppmばく露群の雌雄で血清総タンパク質の低下が、30ppmばく露群の雌雄で乳酸脱水素酵素及び血清アルブミンの有意な減少が認められた。病理組織学的には、30ppm以上ばく露群で鼻腔および嗅上皮の炎症性変化および炎症、気道および細気管支に扁平上皮化生および慢性気管支炎が認められ、45ppmばく露群では、肺水腫および出血が認められた1）。 以上より、動物試験の結果から、角膜の刺激症状を臨界影響とした15ppmをLOAELと判断し、不確実係数等を考慮した1ppmを八時間濃度基準値として提案する。 ※45ppmばく露群では血液学及び血液生化学検査がなされていない。		角膜の刺激症状	ラット	01	Kolesar GB, Siddiqui WH, Geil RG, Malczewski RM, Hobbs EJ. Subchronic inhalation toxicity of tetramethoxysilane in rats. Fundam Appl Toxicol. 1989 Aug;13(2):285-95.										
1,1,1,2-テトラフルオロエタン	811-97-2	1000ppm	-	健康な非喫煙成人男女各4名を対象に1,000、2,000、4,000、8,000ppmの1,1,1,2-テトラフルオロエタンを各1時間全身ばく露した試験の結果、中枢神経系症状、上気道刺激症状、血圧、脈拍、心電図および肺機能検査の結果に被験物質のばく露に関連した影響は認められなかった。なお血中濃度はばく露開始後速やかに上昇し、ばく露終了後は速やかに低下した1）。 Alpk:APFSD（Wistar由来）ラット雌雄各群20匹に0、2,000、10,000、50,000 ppmの1,1,1,2-テトラフルオロエタンを6時間/日、5日/週、13週間吸入ばく露した結果、被験物質に関連した影響は認められなかった2）。 Alpk:APFSDラット雌雄各群85匹に0、2,500、10,000、50,000ppmの1,1,1,2-テトラフルオロエタンを6時間/日、5日/週、104週間吸入ばく露した結果、50,000ppmばく露群の雄で精巢の絶対重量の有意な増加、ライディッヒ細胞過形成および良性ライディッヒ細胞腺腫の発生が有意に増加した2）。 AHAラット雌雄各群30匹に0、2,500、10,000、50,000ppmの1,1,1,2-テトラフルオロエタンを1日1時間、雄は交配70日前から、雌は交配21日前から妊娠20日、出産後21日目まで鼻部吸入ばく露した結果、50,000ppmばく露群の雄で軽度の体重増加抑制が認められたが、親動物および次世代の発生にそれ以外の被験物質に関連した有害影響は認められなかった3）。 妊娠New Zealand Whiteマウス各群28匹に0、2,500、10,000、40,000ppmの1,1,1,2-テトラフルオロエタンを、妊娠7～19日に6時間/日吸入ばく露した結果、10,000 ppm以上ばく露群で母動物の体重増加抑制が認められたが、量反応関係は見られなかった。胎児の生存、体重ならびに外表、内臓および骨格所見に被験物質のばく露に関連した有害影響は認められなかった2）。 以上より、動物の知見から、精巢絶対重量増加、ライディッヒ細胞過形成および腺腫の発生増加を臨界影響としたNOAELを10,000ppmと判断し、不確実係数等を考慮した1,000ppmを八時間濃度基準値として提案する。	本物質の遺伝毒性について、細菌を用いた復帰突然変異試験、CHL細胞およびヒトリンパ球を用いた染色体異常試験はいずれも陰性であり、また、マウスを用いたin vivo小核試験およびラット肝細胞を用いたin vivo/in vitro不定期DNA合成（UDS）試験も陰性であり、1,1,1,2-テトラフルオロエタンに遺伝毒性は認められないと考えられることから、閾値の設定は可能と判断した2）。	精巢絶対重量増加、ライディッヒ細胞過形成および腺腫の発生増加	ラット	02	Collins MA, Rusch GM, Sato F, Hext PM, Millischer RJ. 1,1,1,2-Tetrafluoroethane: repeat exposure inhalation toxicity in the rat, developmental toxicity in the rabbit, and genotoxicity in vitro and in vivo. Fundam Appl Toxicol. 1995 May;25(2):271-80.										
											03	Alexander DJ, Libretto SE. An overview of the toxicology of HFA-134a (1,1,1,2-tetrafluoroethane). Hum Exp Toxicol. 1995 Sep;14(9):715-20.							
2-メトキシ-2-メチルブタン （別名：ターシャリ-アミルメチルエーテル）	994-05-8	30ppm	-	Fischer 344ラット雌雄各群41匹に0、250、1,500、3,500ppmのtert-アミルメチルエーテル（TAME、純度98.9%）の蒸気を、6時間/日、5日/週で13週間全身吸入ばく露した（0および3,500ppmばく露群では各10匹の回復期間観察群あり）結果、3,500ppmばく露群の雌雄で少数の死亡および体重増加抑制が認められた。また、1500ppm以上ばく露群の雌雄で主として伏臥（prostration）および嗜眠（lethargy）が認められた。1,500ppm以上ばく露群の雄及び3,500ppmばく露群の雌で血小板数の増加、1,500ppm以上ばく露群の雌雄で血清総蛋白、アルブミンおよびグロブリン濃度の増加を認めた。250ppm以上ばく露群の雄および1,500ppm以上ばく露群の雌で、肝臓絶対/相対重量および肝臓/脳重量比の増加、また1,500ppm以上ばく露群の雌および3,500ppmばく露群の雄で腎臓絶対/相対量の増加、3,500ppmばく露群の雌雄で脳絶対重量の減少および心臓相対重量の増加が認められた。これらの影響は、雄3,500ppmばく露群の体重増加抑制および脳絶対重量の減少を除き、4週間の回復期間後には認められなかった。なお病理所見において、1,500ppm以上ばく露群の雄の腎臓にのみ変化が認められたが、これは雄ラット特異的なα2u-グロブリン腎症と一致する所見であった。なお、3,500ppmの雌雄に鼻咽喉頭および鼻甲介の呼吸上皮粘膜における杯細胞の肥大および過形成が認められたが、適応性変化と判断されている1）。 CD-1マウス雌雄に0、250、1,500、2,500ppmのTAME（純度98.9%）を6時間/日、5日/週で13週間、全身吸入ばく露した（0と2,500ppmは各10匹の回復期間観察群あり）結果、2,500ppmばく露群の雌雄で死亡が認められたほか、1,500ppm以上ばく露群では雌雄ともに、ばく露中およびばく露直後に伏臥、嗜眠または活動性低下が認められた。2,500ppmばく露群では、雌では5週時にグロブリンの増加および14週時にALT活性およびBUNの増加が認められ、雄では5週時に総蛋白、アルブミンおよびグロブリンの増加が認められた。また、1,500ppmばく露群の雄では6週時にグロブリンの増加が認められた。1,500ppm以上ばく露群の雄および2,500ppmの雌で肝絶対/相対重量および肝重量/脳重量比の増加が認められた。また、2,500ppmばく露群の雌雄では、小葉中心性肝細胞肥大を示す病理所見が認められた1）。 以上より、動物試験の結果から、肝臓への影響（絶対/相対重量の増加、肝細胞肥大）を臨界影響としたNOAELを250ppmと判断し、不確実係数等を考慮した30ppmを八時間濃度基準値として提案する。		肝臓への影響 （絶対/相対重量の増加、肝細胞肥大）	ラット、マウス	01	Mandella RC: A 13-week inhalation toxicity/neurotoxicity study of TAME in the rat and mouse via whole-body exposures with a 4-week recovery period. American Petroleum Institute Study 95-6101. API, Washington, DC (August 22, 1997).										
フッ素（F2）	7782-41-4	1.6ppm	5ppm	フッ化物にばく露した肥料工場の従業員74人（平均雇用期間14.1年）と対照群67人の臨床検査結果を比較した結果、ばく露群の23%に骨密度の軽度の増加を認め、環境中フッ素濃度の平均値は有所見者では3.38mg/m3、無所見者では2.64mg/m3であった1）。 5人のヒト被験者に、目と鼻のみを覆うマスクを介してフッ素（F2）ガスを10ppmで3、5、15分、23ppmで5分、50ppmで3分、67、78ppmで1分、100ppmで30秒および1分、それぞれ単回ばく露した結果、23ppm以上のばく露で眼の刺激があり、10ppm15分間ばく露では最小限の刺激しか示さなかった。また、10ppmで3～5分間のばく露を15分おきに2～3時間断続的に実施した結果、眼と皮膚への軽度の刺激が認められた2）。 ラット、マウス、モルモット、イヌ（系統、匹数不明）に25～198ppmのフッ素（F2）ガスを15分間吸入ばく露した結果、ラットの25、49ppm、マウスの65ppm、モルモットの70ppm、イヌの39ppmのばく露での影響は認められなかった2）。 以上より、無機フッ化物によるヒトの骨変化（骨フッ素症）を臨界影響としたNOAELを2.64mg/m3と判断し、不確実係数等を考慮した1.6ppmを八時間濃度基準値として提案する。また、ヒトの短時間ばく露による刺激性に係る知見を臨界影響としたLOELを10ppmと判断し、不確実係数等を考慮した5ppmを短時間濃度基準値として提案する。	眼、気道等への刺激性について留意が必要である。	骨変化（骨フッ素症）刺激性	ヒト	01	DERRYBERRY OM, BARTHOLOMEW MD, FLEMING RB. Fluoride exposure and worker health. The health status of workers in a fertilizer manufacturing plant in relation to fluoride exposure. Arch Environ Health. 1963 Apr;6:503-14.										
											02	Keplerling ML, Suissa LW. Toxicity of fluorine short-term inhalation. Am Ind Hyg Assoc J. 1968 Jan-Feb;29(1):10-8.							

物質名	CAS-RN	濃度基準値提案値		提案理由	その他コメント	標的健 康影響	対象	文献調査結果		捕集法/分析法						
		八時間濃度 基準値	短時間濃度 基準値					文献番号	根拠論文	詳細調査における根拠論文選定の理由	捕集分析法	捕集法	溶解法	分析法	測定法の総合 評価	備考
三弗化窒素	7783-54-2	0.5ppm	-	ラット（系統不明）雌雄各群12匹（対照群：6匹）に0、100ppmの三弗化窒素を7時間/日、5日/週、134日（ばく露は94日）反復吸入ばく露した結果、両群とも血液学的所見は認められなかったが、ばく露群の雌雄で脾臓相対重量が増加したほか、雄では腎臓、肝臓の相対重量が有意に増加した。組織学的には雌雄で肝臓の円形細胞浸潤および門脈領域の胆管上皮細胞の増殖を伴う実質細胞の腫脹が見られ、雌では肝臓の小葉壊死も認められた。雌雄で腎臓の間質性及び尿細管性腎炎が認められた1）。	貧血	ラット	01	TORKELOSON TR, OYEN F, SADEK SE, ROWE VK. Preliminary toxicologic studies on nitrogen trifluoride. Toxicol Appl Pharmacol. 1962 Nov;4:770-81.								
				SD(Crl:CD(IGS)BR)ラット雌雄各群15匹に0、5、20、50、100ppmの三弗化窒素を6時間/日、5日/週、90日間全身吸入ばく露（ばく露日数65日）した結果、20ppm以上ばく露群で雌雄とも血液中の赤血球系のパラメータ（赤血球数、ヘモグロビン値、ヘマトクリット値）の有意な減少が認められ、20ppm以上ばく露群の雌および50ppm以上ばく露群の雄で網状赤血球数の増加が認められた。50ppm以上ばく露群の雌雄ではメトヘモグロビン濃度の有意な増加及びハインツ体が認められた。ばく露期間終了後の脾臓絶対重量は、対照群に比して各ばく露群それぞれ雄で7%、20%、45%、110%、雌で18%、15%、76%、127%増加した。なお、30日間の回復期間終了後のラットでは、100ppmばく露群の雌雄でのみ脾臓の絶対重量増加がみられたが、個体間の変動が大きく統計的に有意ではなかった。また、ばく露期間終了後の20ppm以上ばく露群の雌雄で脾臓の髄外造血およびうっ血の増加、50ppm以上ばく露群の雌雄で骨髓の造血亢進が、50ppm以上ばく露群の雌および100ppmばく露群の雄で肝臓の髄外造血の増加が認められたが、回復期間終了後のラットでは認められなかった。これらのことから、臓器重量の変化および病理組織学的所見は、三弗化窒素の赤血球系への影響に伴う二次的な造血の増加に伴う可逆的な反応であると考えられた2,3）。			02	O'Neill, AJ. 2003. H-25502: 90-Day Inhalation Toxicity Study in Rats. DuPont-11595; E.I. duPont de 39 Nemours and Company, Haskell Laboratory for Toxicology and Industrial Medicine, Newark, DE. as cited in US-EPA. Acute exposure guideline levels (AEGLs) For nitrogen trifluoride (CAS Reg. No. 7783-54-2), INTERIM: 09-2009.								
				以上より、動物試験の結果から、貧血を臨界影響としたNOAELを5ppmと判断し、不確実係数等を考慮した0.5ppmを八時間濃度基準値として提案する。			03	日本産業衛生学会 許容濃度等に関する委員会, 許容濃度（2023）の提案理由, 産業衛生学雑誌, 2023, 65巻, 5号, p.301-326.								
ロジン	8050-09-7	0.001mg/m3	-	ロジンを配合したフラックス入りはんだ製造工場の45名の労働者（男性30名、女性15名）を個人ばく露測定の結果に基づき3群（平均ばく露濃度：<0.01 mg/m3（男性14人、女性15人、平均勤続年数4.3年）、0.02 mg/m3（男性14人、同2.6年）、1.92mg/m3（男性6人、同6.7年））に分類し、調査票に基づいた医学的インタビューおよび呼吸機能検査が実施された。なお呼吸機能検査については8人の非ばく露者を対照群とした。その結果、%1秒量（%FEV1）は、109%（対照群）から86%（1.92mg/m3）へとばく露量に依存して減少傾向であり、努力性肺活量についても同様であった。医学的インタビューの結果、業務関連の所見として「喘鳴または息切れ」の有訴率は、<0.01 mg/m3ばく露群で4%、0.02mg/m3以上ばく露群は合わせて21%であった1）。	呼吸機能低下	ヒト	01	Burge PS, Edge G, Hawkins R, White V, Taylor AJ. Occupational asthma in a factory making flux-cored solder containing colophony. Thorax. 1981 Nov;36(11):828-34.								
				電子機器製造労働者における、はんだ付けヒュームばく露と呼吸器症状および呼吸器機能検査に関するメタ解析の結果、はんだ付け作業は喘鳴と正の関連が認められた。またFEV1、FVC、およびFEV1/FVC比の有意な低下とも関連していたが、これらの呼吸機能指標は基準範囲内であった2）。	なお、すでに感作された労働者については、濃度基準値よりも低い吸入濃度であっても喘息発作等を引き起こす可能性がある点に留意する必要がある。		02	Mendy A, Gasana J, Forno E, Vieira ER, Dowdye C. Work-related respiratory symptoms and lung function among solderers in the electronics industry: a meta-analysis. Environ Health Prev Med. 2012 May;17(3):183-90.								
エチル＝2-クロロ-3-[2-クロロ-5-[4-(ジフルオロメチル)-3-メチル-5-オキソ-4,5-ジヒドロ-1H-1,2,4-トリアゾール-1-イル]-4-フルオロフェニル]プロパレート（別名：カルフェントラゾンエチル）	128639-02-1	1mg/m3	-	ビーグル犬雌雄各群4匹に0、50、150、500、1,000mg/kg bw/dayのカルフェントラゾンエチル（純度91.2%）を1年間（52週間）カプセル経口投与した結果、500mg/kg bw/day以上投与群において、尿中ボルフィリン濃度の増加および肝相対重量の増加が認められた。また、1,000mg/kg bw/day投与群では、MCHおよびMCVの低下が認められた1）。	文献3における死亡率について、著者らは、雄では21か月の生存率が50%を超えていたこと、雌では19か月での生存率が50%を上回っていたことから、本試験を評価に用いることは可能と言及していること等を踏まえ、専門家会議では本知見を根拠の一つとして用いることとした。	肝臓への影響（肝臓へのボルフィリン沈着等）	01	Brown J, McGuire A, (1996). Chronic Oral Toxicity in Dogs: 52 Week Study with F8426 Technical. Report no. A1994-4101, from Inveresk Research International (IRI) Limited (Scotland), Tranent, Scotland, United Kingdom. (Unpublished). Cited in FAO & WHO. 2025. Pesticide residues in food: Report 2024 – Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues, Part II – Toxicological.								
				CD-1マウス雌雄各群50匹に0、70、700、7,000ppm（雄：0、10、110、1,090 mg/kg bw/day、雌：0、12、119、1,296 mg/kg bw/day）のカルフェントラゾンエチル（純度91.7%）を18ヶ月間（80週間）混餌投与した結果、700ppm以上投与群の雄で、試験終了時の死亡率が有意に増加した。すべての投与群の雄および7,000ppm投与群の雌で有意な体重増加抑制を認め、700ppm以上投与群の雄および7,000ppm投与群の雌で肝臓の小葉中心性単一細胞壊死、ボルフィリン沈着、ヘモジリン沈着および限局性炎症を認め、7,000ppm投与群の雌雄で肝細胞肥大、雄で線維化を認めた。また、700 ppm以上投与群の雌および7,000ppm投与群の雄で胃粘膜の過形成が認められた2）。			02	Davies R, Potter J, Allan C, Wright J, Wood C, Hill R, (1995). F8426 Technical 80 week oral (dietary) carcinogenicity study in the mouse. Report no. A1993-3753, from Toxicol Laboratories Ltd., Ledbury, Herefordshire, United Kingdom. (Unpublished). Cited in FAO & WHO. 2025. Pesticide residues in food: Report 2024 – Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues, Part II – Toxicological.								
				SDラット雌雄各群70匹に0、50、200、800、4,000ppm（雄：0、2、9、37、188 mg/kg bw/day、雌：0、3、12、49、242mg/kg bw/day）のカルフェントラゾンエチル（純度91.7%）を雄104週、雌98週間混餌投与した結果、死亡率は対照群を含め46～72%であった。200 ppm以上投与群の雌および800 ppm以上投与群の雄で肝臓にボルフィリン沈着の用量依存的な増加傾向が認められ、4,000ppm投与群の雌雄で尿中ボルフィリン濃度の増加、および雄で脾臓の局所性線房変性・炎症の有意な増加が認められた。3）。	NOAELを50ppm（3mg/kg bw/day）と判断し、不確実係数等を考慮した1 mg/m3を八時間濃度基準値として提案する。		03	Hill RE, WrightvJ, Allan CP, Davies R, Potter J, (1995). F8426 technical - 104 week oral (dietary) combined carcinogenicity and chronic toxicity study in the rat. Report no. A1992-3707, from Toxicol Laboratories Ltd., Ledbury, Herefordshire, United Kingdom. (Unpublished). Cited in FAO & WHO. 2025. Pesticide residues in food: Report 2024 – Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues, Part II – Toxicological								