

物質名	CAS-RN	濃度基準値提案値		提案理由	その他コメント	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			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
1,1,1-トリクロロ-2,2-ビス(4-メトキシフェニル)エタン (別名: モトキシクロル)	72-43-5	1 mg/m ³	-	雌雄SDラット(親) 各群24匹に0、10、500、1,500 ppm (雄: 0、0.600、31.2、および 96.0 mg/kg/日、雌: 0、0.866、43.5、122 mg/kg/日) のメトキシクロル(MXC) を17週間経期投与した結果、雄の500 ppmばく露群以上で体重増加抑制および摂食量の減少が有意に認められ、雄の1,500 ppmばく露群で精囊の萎縮と絶対および相対重量の有意な減少、凝固腺の萎縮、前立腺の萎縮と絶対および相対重量の有意な減少が認められた。また、雌の500 ppmばく露群で下垂体の絶対重量およびエストラジオールの有意な減少、1,500 ppmばく露群で下垂体の絶対重量の減少、卵巣の嚢状濾胞と絶対重量の減少、エストラジオールの減少が有意に認められた1)。 以上より、動物試験の結果から、エストラジオールの減少を臨界影響としたLOAELを500 ppm (43.5mg/kg/day)と判断し、不確実係数を考慮した八時間濃度基準値を1 mg/m ³ と提案する。	文献1 にかかると投与量については、本文献での投与量を設定する際に、母体及び出産後も仔に継続的にMXCを投与した先行研究*1)結果より最小用量を50ppm に設定できずに10ppmを設定した、とされている。このことを考慮し、専門家会議では八時間濃度基準値の導出に際してはLOAEL500ppmを採用することとした。 *1: Chapin RE, Harris MW, Davis BJ, Ward SM, Wilson RE, Mauney MA, Lockhart AC, Smialowicz RJ, Moser VC, Burka LT, Collins BJ. The effects of perinatal/juvenile methoxychlor exposure on adult rat nervous, immune, and reproductive system function. Fundam Appl Toxicol. 1997 Nov;40(1):138-57.	エストラジオールの減少	ラット	01	Aoyama H, Hojo H, Takahashi KL, Shimizu-Endo N, Araki M, Takeuchi-Kashimoto Y, Saka M, Teramoto S. Two-generation reproduction toxicity study in rats with methoxychlor. Congenit Anom (Kyoto). 2012 Mar;52(1):28-41.		(ろ過+固体) 捕集 - ガスクロマトグラフ分析法	OVS-2(ガラスファイバーフィルター、XAD-2: 270 mg/140 mg) 1 L/min 60 min	脱着溶媒: アセトニトリル	ガスクロマトグラフ-電子捕獲型検出器(GC/ECD)	○	・低濃度での検証データがないので、使用時には各自検証が必要である ・サンプリング時の干渉については不明である。
六弗化硫黄	2551-62-4	-	-	本物質のばく露による、ヒト及び動物における慢性影響に係る直接的な健康影響の知見が見られない。なお、既設の職業性ばく露限界値およびGHSによる有害性区分(単回ばく露区分3(麻酔作用))は、不活性ガスとしての酸素分圧の低下による窒息を根拠に設定されており、本物質固有の有害性ではない。 以上のことから、本物質による固有の有害性およびその臨界濃度は不明であり、物質固有の有害性に係る知見が得られるまで、濃度基準値を設定できないを提案する。	・気体は空気より重く比重は5(空気=1)、換気不十分な場所や密閉度が高い作業場では底部に滞留して酸素欠乏を引き起こす可能性があることに留意する必要がある。 ・六フ化硫黄の熱分解開始温度は150~250℃である。例えば1000 ppmの六フ化硫黄の熱分解で6000 ppmの弗化水素と1000 ppmの二酸化硫黄が発生し、致死的な濃度である。熱源のある事業場での濃度管理には十分に注意する必要がある。 <参考> ・国際化学物質安全性カード(ICSC): 2023/12/12参照 https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_lang=ja&p_card_id=0571 ・広岡 純一, 白井 満, 六フ化硫黄の熱的特性, 日本化学会誌(化学と工業化学), 1980, 1980 巻, 2 号, p. 165-169.					直接捕集 - ガスクロマトグラフ分析法	テドラバッグ 0.02~1.0 L/min 0.8~800 min	-	携帯型ガスクロマトグラフ-電子捕獲型検出器(GC/ECD)	○	・サンプラーはテドラバッグのため、操作性に欠ける。 ・サンプリング後、28時間までは変化がない事が確認されている。(テドラバッグの性能や、遮光の必要性等によって保存期間は変わる。)	
メタクリル酸	79-41-4	20ppm	-	F344ラット、SDラット、B6C3F1マウスの雌雄各10匹に0、20、100、300 ppmを4日および90日間(6時間/日、5日/週)吸入させた結果、いずれの種およびばく露群においても、生存率や血液、血液生化学、尿に影響はなかった。雌雄B6C3F1マウスと雄Fラットで300 ppm 90日はばく露群の体重は対照群に比して減少していた。4日間はばく露群では、FラットおよびSDラット双方で300 ppm 群の雌雄に鼻甲介(前部)粘膜炎の炎症性の変化(急性鼻炎、杯細胞過形成、限局性壊死、滲出物など)を認めた。B6C3F1マウスでは300 ppm 群の雌雄の鼻甲介(前部)粘膜に滲出物を伴った急性の炎症や壊死、潰瘍がみられたが、100 ppm 以下の群では鼻甲介への影響はなかった。90日はばく露群では、雌雄Fラットおよび雌雄SDラットの20ppmばく露以上群で鼻甲介前部に限定した過形成などを伴った炎症性変化および喉頭でのリンパ球浸潤を認めたが、用量依存的ではなかった。300 ppm 群では雌の下顎リンパ節で有意なリンパ球過形成の発生率増加がみられた。B6C3F1マウスでは300ppmばく露群では雌雄で体重増加の有意な抑制と肝臓重量の有意な減少を認めた。300ppmばく露群の雌雄で鼻甲介前部の炎症や壊死が有意に見られ、鼻甲介中・後部では雌雄マウスの鼻粘膜線毛細胞に好酸性変化が有意にみられた。呼吸器系以外の組織に対する影響としては、300 ppm ばく露群のB6C3F1雄マウスの半数以上で腎尿管上皮の細胞肥大が認められた1)。 雌雄SDラット各群10匹に0、20、40、100および350ppm(0、70、141、352および1,232mg/m ³ に相当)のメタクリル酸を1日6時間、90日間(65回ばく露)全身吸入ばく露し、特に上気道と生殖器に重点を置いて評価した結果、雄350ppmばく露群では体重増加減少、食物消費量および一過性の食物効率(注:食物総摂取量に対する投与前後の体重変化の割合)の減少が見られた。局所刺激作用はわずかであり、雌350ppmばく露群のうち2匹で鼻腔における呼吸器上皮の肥大/過形成が認められた。物質に関連した生殖器の変化はいずれのばく露動物にも認められず、精子の移動性および精子頭数の変化も認められなかった2)。 以上より、動物試験による鼻腔・上気道の炎症性変化および腎尿管上皮の組織学的変化を臨界影響とした100ppmをNOAELと判断し、不確実係数を考慮した20ppmを八時間濃度基準値として提案する。	鼻腔・上気道の炎症性変化および腎尿管上皮の組織学的変化	ラット、マウス	01	ToxiGenics' study No. 420-1086. 90-day vapor inhalation toxicity study of methacrylic acid in B6C3F1 mice, Sprague-Dawley rats and Fischer-344 rats. NITIS/OTS0546343.								
							02	Methacrylic acid Subchronic 90-day inhalation study in Sprague Dawley rats vapor exposure. BASF Report; Project No.: 5010581/06069								
メタクリル酸メチル	80-62-6	20ppm	-	雌雄F344ラット各群70匹にメタクリル酸メチル(MMA)の蒸気を0、25、100、400 ppm(0、104、416、1,664 mg/m ³)を6時間/日、5日/週、24ヶ月間吸入ばく露した結果、100 ppm 以上ばく露群で鼻甲介の粘膜上皮に変性、炎症、再生変化がみられた1)。 以上の結果より、動物試験による鼻甲介の粘膜上皮の変性、炎症、再生変化を臨界影響として、NOAELを25 ppmと判断し、不確実係数を考慮した濃度基準値(時間加重平均)20 ppmを提案する。	鼻甲介の粘膜上皮の変性、炎症、再生変化	ラット	01	Lomax LG, Krivanek ND, Frame SR. Chronic inhalation toxicity and oncogenicity of methyl methacrylate in rats and hamsters. Food Chem Toxicol. 1997;35(3-4):393-407.								
エチルアミン	75-04-7	5ppm	-	ウサギ各群6匹(系統および雌雄不明)にエチルアミンを50、100 ppm(実測値: 49.30、99.96 ppm)、7時間/日、5日間/週で6週間吸入ばく露(蒸気)させた。50 ppmにおいて、肺では気管支周囲の炎症および肺炎、小血管の肥厚化、心臓では、一部のウサギに局所的な心筋変性が認められた。また、ばく露後2週間の時点で、複数の角膜上皮びらん、角膜浮腫が認められた。100 ppmにおいて、肺では小さな出血、気管支周囲の炎症、血管肥厚化、腎臓では軽度から中程度の組織の変性が認められた1)。 F-344雌雄ラット各群30匹にエチルアミンを0、10、100、500 ppm(0、18、184、922 mg/m ³)で6時間/日、5日/週、24週間吸入ばく露(全身ばく露)し、ばく露30、60、120日目に剖検した。10および100 ppmにおいて、鼻腔は特に影響は認められなかった。一方、500ppmにおいて、中等度から重度の萎縮性鼻炎(雌16/16例、雄17/17例)などが認められ、NOAELは100 ppm(184 mg/m ³)と考えられる2,3)。 以上より、動物試験の結果から肺炎、心臓の筋肉変性、角膜への影響を臨界影響としたLOAELを50 ppmと判断し、不確実係数を考慮した5 ppmを八時間濃度基準値として提案する。なお、短時間濃度基準値を導出するのに適した文献は、認められなかった。	肺炎、心臓の筋肉変性、角膜への影響	ウサギ	01	BRIEGER H, HODES WA. Toxic effects of exposure to vapors of aliphatic amines. AMA Arch Ind Hyg Occup Med. 1951 Mar;3(3):287-91.		固体(反応) 捕集 - 高速液体クロマトグラフ分析法	NBD-Cl 含浸 XAD-7(80 mg/40 mg) 0.2 L/min 50 min	溶媒脱着: テトラヒドロフラン(50 mg/mL NBD-Cl含有)	高速液体クロマトグラフ-蛍光検出器(HPLC-FL)	○	・高速液体クロマトグラフ分析の溶離液を逆相に変更した検証結果を評価して記載した。	
							02	Pathologic Findings in Fischer 344 Rats Exposed by Inhalation to Allylamine, Ethylamine, Diethylamine, and Triethylamine with Cover Letter dated 042484.OTS0515251.								
							03	SIDS Dossier C1-13 PRIMARY AMINES, p1-307. (https://hpvchemicals.oecd.org/UI/SIDS_Details.aspx?key=1528f39f-42d9-4ea8-b6b4-dff047cfaae5&id=x=0)								

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			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				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
エタンチオール	75-08-1	0.5ppm	—	3名のボランティアを対象として、エタンチオール10 mg/m ³ (4 ppm) を1日3時間、5日間(2名)または10日間 (1名) ばく露した研究において、嗅覚閾値の上昇、疲労感、周期的な吐き気、口唇粘膜の刺激、頭重感の不快感がみられた。1ヶ月後に1 mg/m ³ (0.5 ppm)のばく露で同じ対象者に同一の試験を実施した結果、上述の症状はみられなかった1)。 ウサギ、ラット (雌雄・系統・頭数不明) にエタンチオール100 mg/m ³ (約40 ppm) を5ヶ月間吸入ばく露した試験で、ウサギでは心血管系の調節不全を、ラットでは酸化還元プロセスの変化を引き起こした1)。 上記から、ヒトボランティアのばく露研究での結果より、疲労感、吐き気、口唇粘膜の刺激、頭重感を臨界影響とした0.5 ppmをNOAELと判断し、八時間濃度基準値として0.5 ppmを提案する。		疲労感、吐き気、口唇粘膜の刺激、頭重感	ヒト	01	Blinova EA: Industrial standards for substances emitting strong odors. Gig Sanit 30(1):18-22(1965).								
イソプロピルアミン	75-31-0	2ppm	—	ヒトのボランティア研究において、イソプロピルアミン10-20 ppm に短時間ばく露(ばく露時間不明)したボランティアの主訴は鼻と喉の刺激性であった1)。 SDラット (25匹/妊娠雌/群) にイソプロピルアミン0、50、500、1,000 mg/m ³ を6時間/日で妊娠6-15日の間吸入ばく露し、妊娠20 日に帝王切開した発生毒性試験において、500mg/m ³ 群以上で母体の体重増加抑制、鼻部分泌物及びしゃみを認めたが、50 mg/m ³ では母体および催奇形性を含め胎児への影響は認めなかった2)。 以上より、動物試験の結果から、母体の体重増加抑制、鼻粘膜の刺激性を臨界影響としたNOAELを50 mg/m ³ (21 ppm) と判断し、不確実係数等を考慮した2 ppmを八時間濃度基準値として提案する。		母体の体重増加抑制、鼻粘膜の刺激性	ラット	01 02	D. W. Fassett, Laboratory of Industrial Medicine, Eastman Kodak Co., Rochester, N.Y., unpublished observations. cited in Patty's Industrial Hygiene and Toxicology. 2nd ed. P.2054. (1963) Monsanto Chemical Co. Kier LD, Thake DC. Teratology study of isopropylamine administered by inhalation to rats. St Louis MO, USA; Monsanto Company, Environmental Health Laboratory (1987). Study no 86081 (study available from NTIS, Springfield VA, USA, order no NTIS/OTS0522377)		固体(反応)捕集-高速液体クロマトグラフ分析方法	1-ナフチルインソシアネート含浸 XAD-2(40 mg/ 80 mg) 0.1 L/min 200 min	溶解脱着: N,N-ジメチルホルムアミド	高速液体クロマトグラフ-紫外分光光度検出器(HPLC-UV)	○		
1,1-ジクロロエタン	75-34-3	100ppm	—	雌雄SDラット各群5匹、雌雄Pirbright-Whiteモルモット各群5匹、雌雄ウサギ各群2匹(系統不明)、雌雄ネコ2匹(系統不明)に6時間/日、5日間/週で500 ppmの1,1-ジクロロエタンを13週間吸入ばく露した結果、毒性影響は認められず、NOAELは500 ppmと考えられた。ラット、モルモット、ウサギはその後5日/週、6時間/日で1,000 ppmでの追加の3ヶ月間の吸入ばく露でも耐容性を示したが、ネコではばく露濃度の上昇で血清尿素及び血清クレアチニンの増加並びに尿細管内腔への結晶沈着及び尿細管変性などの腎障害が認められた1)。 SDラット (16-19匹) の妊娠6日目から15日目に3,800から6,000 ppmの1,1-ジクロロエタンを7時間/日ではばく露した実験では催奇形性は確認されなかった2)。 1,1-ジクロロエタンを78週間強制経口投与した実験では、ラット (Osborne-Mendel、投与開始時約8週齢、雌雄各群50匹、雄0、350-450、700-900 mg/kg体重、雌0、450-900、900-1,800 mg/kg体重) とマウス (B6C3F1、投与開始時約5週齢、雌雄各群50匹、雄0、900-1,500、1,800-3,000 mg/kg体重、雌0、900-1,800、1,800-3,600 mg/kg体重) に対する発がん性が検討されている。雌ラットで乳癌と血管肉腫で用量による増加傾向が見られたが、統計学的に有意な増加は見られなかった。子宮内膜間質ポリープが雌マウスの高用量群で増加していた。しかしながら、生存率が低く、80%の動物に肺炎が見られるなどこれらラットおよびマウス試験では1,1-ジクロロエタンの発がん性に関する結論は得られなかった3)。 ヒトでは1,1-ジクロロエタンのばく露により眼及び気道が刺激され、流涎、しゃみ、咳が報告されている4)。 以上より、動物試験の結果から腎臓への影響を臨界影響としたNOAELを500 ppmと判断し、不確実係数等を考慮した100 ppmを八時間濃度基準値として提案する。		腎臓への影響	ネコ	01 02 03 04	Hofmann HT, Birnstiel H, Jobst P. Zur Inhalationstoxizität von 1,1- und 1,2-Dichloräthan [On the inhalation toxicity of 1,1- and 1,2-dichloroethane]. Arch Toxikol. 1971;27(3):248-65. German. Schwetz BA, Leong BK, Gehring PJ. Embryo- and fetotoxicity of inhaled carbon tetrachloride, 1,1-dichloroethane and methyl ethyl ketone in rats. Toxicol Appl Pharmacol. 1974 Jun;28(3):452-64. US National Cancer Institute (1978): Bioassay of 1,1-dichloroethane for possible carcinogenicity. Carcinogenesis Tech Rep Ser No. 78. Hamilton A, Hardy HL (1974): Industrial Toxicology, 3rd ed., p.284. Publishing Sciences Group, Inc., Acton, MA		固体捕集-ガスクロマトグラフ分析方法	ヤシ殻活性炭管 (100 mg/50 mg) 0.01~0.2 L/min 2.5~1500 min	脱着溶媒: 二硫化炭素	ガスクロマトグラフ-水素炎イオン化検出器(GC/FID)	○		
ジクロロフロロメタン	75-43-4	10ppm	—	雌雄Albinoラット各群35匹にジクロロフロロメタンを0、50、150、500 ppm (実測0、49.3、148、491 ppm) で6時間/日、5日/週、99日間(ばく露日数67日)全身吸入ばく露し、形態異常および血液学的検査・生化学検査、尿検査、剖検を実施した。なお、剖検はばく露51日目に各群5匹、100日目に各群20匹、130日目に残りについて実施した。その結果、雄491 ppm群で有意な体重増加抑制、雌雄491 ppm群で血清アルカリホスファターゼおよび血清GPTの増加を認めた。51日目の剖検では雌雄148ppmばく露群以上で肝臓表面の蒼白および硬結、雄491 ppmばく露群で脾臓の肥大を認め、100日目の剖検では雌雄148 ppm以上ばく露群で肝臓表面結節の発生が用量依存的に増加し、130日目の剖検では雌雄491 ppmばく露群でほぼ全てのラットに肝臓の結節を伴う硬化を認め、雌雄491 ppmばく露群で脾臓肥大、脾臓表面の軟化 (Gelatinous appearance) の増加を認めた。組織学的には雌雄の148 ppmばく露群以上で用量依存的な胆管細胞の増殖、491 ppmばく露群で肝硬変が認められた1)。 以上より、動物試験の結果に基づき、肝硬変および胆管細胞の増殖を臨界影響としたNOAELを49.3 ppmと判断し、不確実係数等を考慮した10 ppmを八時間濃度基準値として提案する。		肝硬変および胆管細胞の増殖	ラット	01	Report to Allied Chemical Corporation Subacute Inhalation Toxicity Study with Genetron 21 in Albino Rats June 7, 1979 IBT No. 8562-10180.		固体捕集-ガスクロマトグラフ分析方法	ヤシ殻活性炭管 (400 mg/200 mg) 0.01~0.05 L/min 5~300 min	溶解脱着: 二硫化炭素	ガスクロマトグラフ-水素炎イオン化検出器(GC-FID)	○	・破過しやすく3L程度の捕集しかできないため、必ず後段の試料を分けて測定する。感度向上には、ECDを使用する。	
テトラクロロジフルオロエタン (別名: CFC-112)	76-12-0	50ppm	—	雄CDラット4匹にCFC-112を3,000 ppm、4時間/日、10日間反復ばく露した実験では、ばく露中に浅呼吸と過敏反応、ばく露後で一匹に気管炎の残存があったが、他組織も含めて病理組織学的変化はなかった。雌雄CDラット8匹、雌CD-1マウス10匹、雄モルモット2匹および雄ウサギ1匹に1,000 ppm、6時間/日、31日反復ばく露した実験では、臨床徴候はなく体重は正常範囲であった。血液検査で雌ラットで有意だがわずかな白血球減少、雄ラットでは肝重量および相対重量の有意な増加、組織学的には雌雄ラットで軽度な肝の変化と軽度の肺炎の悪化が観察された1)。 F344雄ラット5匹にCFC-112を0、0.62、1.24 mmol/kg (0、125.86、251.72 mg/kg) 3週間強制経口投与した結果、体重、臨床的徴候、臓器重量、肝・腎の組織学的変化は認められなかった2)。 以上より、動物試験の結果から、軽度の肺炎を臨界影響とした1,000 ppmをLOAELと判断し、不確実係数等を考慮した50 ppmを八時間濃度基準値として提案する。		軽度の肺炎	ラット	01 02	Clayton JW Jr, Sherman H, Morrison SD, Barnes JR, Hood DB. Toxicity studies on 1,1,1,2,2-tetrachloro-1,2-difluoroethane and 1,1,1,2-tetrachloro-2,2-difluoroethane. Am Ind Hyg Assoc J. 1966 Jul-Aug;27(4):332-40. NTP Technical Report on Renal Toxicity Studies of Selected Halogenated Ethanes Administered by Gavage to F344/N Rats. NIH Publication 96-3935 February 1996.		固体捕集-ガスクロマトグラフ分析方法	ヤシ殻活性炭管 (100 mg/50 mg) 0.01~0.035 L/min 14~200 min	溶解脱着: 二硫化炭素	ガスクロマトグラフ-水素炎イオン化検出器(GC-FID)	○	・破過しやすいので流速が遅く、短時間捕集である。感度の確認をすること	

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	文献番号	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						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
1,2-ジクロロ-1,1,2,2-テトラフルオロエタン (CFC-114)	76-14-2	1,000ppm	天井値 2,000ppm	20-24歳健康ボランティア男性10名に、15.0×104 mg/m ³ (21,400 ppm) のCFC-114を15、45、60秒間、通常呼吸下で50cmの距離で噴霧吸入した試験で、数分以内にMEF50 (50%最大呼気流量) が9.6%、MEF75 (75%最大呼気流量) が11.6%低下、13~30分後にMEF50が5.5%、MEF75が4.2%低下した1)。 ラット、マウス (雌雄・系統不明) を各10匹に、100,000 ppm、200,000 ppmのCFC-114を、2.5時間/日、5日/週、2週間は暴露し体重、末梢血、肺組織を検査した結果、ラット200,000 ppmは露で体重増加が僅かに遅れ、リンパ球数が増加したが、肺組織に変化はなかった。成熟ラット20匹、幼若ラット10匹、成熟マウス20匹に、100,000 ppmのCFC-114を、2.5時間/日、5日/週、8週間は暴露した結果、体重、末梢血、肺組織に変化はなかった2)。 以上より、動物実験の結果より100,000 ppmをNOAELと判断し、不確実係数等を考慮した1,000 ppmを八時間濃度基準値として提案する。また、短時間ば露によるヒトボランティア試験の結果から、呼吸機能の低下を臨界影響とした21,400 ppmをLOAELと判断し、不確実係数等を考慮した2,000 ppmを短時間濃度基準値 (天井値) として提案する。	1,2-ジクロロ-1,1,2,2-テトラフルオロエタン CFC-114 CAS 76-14-2 1,1-ジクロロ-1,2,2,2-テトラフルオロエタン CFC-114a CAS 374-07-2 CFCはオゾン層破壊物質として、製造使用は禁止されている。	体重増加の遅れ、リンパ球数の増加、呼吸機能の低下	ラット、ヒト	01 Valić F, Skurić Z, Bantić Z, Rudar M, Hećej M. Effects of fluorocarbon propellants on respiratory flow and ECG. Br J Ind Med. 1977 May;34(2):130-6. 02 Paulet G, Desbrousses S. Le dichlorotetrafluoroéthane. Toxicité aiguë et chronique à moyen terme [Dichlorotetrafluoroéthane. Average term acute and chronic toxicity]. Arch Mal Prof. 1969 Sep;30(9):477-92. French.	固体制剤 - ガスクロマトグラフ 分析方法	ヤシ殻活性炭管 (400 mg/200 mg) とヤシ殻活性炭管 (100 mg/50 mg) を連結する 0.01~0.05 L/min 100~400 min(0.01 L/minの時)、20~80 min(0.05 L/minの時)	溶解剤: ジクロロメタン	ガスクロマトグラフ-水素炎イオン化検出器(GC-FID)	○	・破過しやすいので流速が遅く、捕集管を2段連結で使用する。 感度の確認をすること	
1,1,2-トリクロロエタン	79-00-5	1ppm	-	雌雄のFischer 344ラットの各群10匹に、1,1,2-トリクロロエタンを0、15、40、100 ppm、1日6時間、週5日、13週間の全身吸入ばく露した。15 ppmは露群では肝細胞および鼻上皮の空胞化 (雄3/10匹および4/10匹) が認められた。一方、鼻上皮の萎縮は認められなかった。40 ppmのばく露群では肝細胞の空胞化 (雄3/10匹)、鼻上皮の萎縮 (雄6/10匹、雌7/10匹)、100 ppmは露群では肝細胞の空胞化 (雄5/10匹、雌10/10匹)、鼻上皮の萎縮 (雄7/10匹、雌10/10匹) が認められた1)。 肝重量の絶対値および相対値はいずれの動物でも増加せず、肝酵素活性も同様に変化は見られず、その他の物質関連の影響は観察されなかった。 以上より、動物試験の結果から、肝細胞の空胞化を臨界影響としたLOAECを15 ppmと判断し、不確実係数等を考慮した八時間濃度基準1 ppmを提案する。	肝細胞の空胞化	ラット	01 Kirkpatrick DT. 2002. A 90-day inhalation toxicity study of 1,1,2-trichloroethane (1,1,2-TCE) in rats (with satellite groups for pharmacokinetic evaluations in rats and mice). WIL Research Laboratories, Inc. HAP Task Force. WIL-417002. EPA-HQ-OPPT-2002-0046-0003.	固体制剤 - ガスクロマトグラフ 分析方法	ヤシ殻活性炭管 (100 mg/50 mg) 0.01~0.2 L/min 10~6000 min	脱着溶媒: 二硫化炭素	ガスクロマトグラフ-水素炎イオン化検出器(GC/FID)	○			
p-アニジジン	104-94-9	0.5mg/m ³	-	アニジジンの製造プラント (平均空中濃度がp-アニジジン1.9 mg/m ³ 、ニトロアニソール2.3 mg/m ³ 、p-ニトロクロロベンゼン8.6 mg/m ³) で平均3.5時間働いた23名の作業者の平均ヘモグロビン濃度は14.7g/dl、平均赤血球数は412万/ml、平均メトヘモグロビン濃度は0.67±0.39 g/dl (事務局注: 4.56%) であった。なお、作業者の43%にハインツ小体が検出されているが、貧血、慢性中毒は認められなかった1)。 また、p-アニジジン1.9 mg/m ³ は0.83 mg/m ³ に換算される。 マウス (雌雄、系統、頭数不明) にp-アニジジン0、10、30 mg/m ³ 1ヶ月間 (2時間/日、6日/週) 吸入ばく露させた結果、10 mg/m ³ 以上の群で神経興奮性の低下がみられた。さらにばく露を続けたところ、12ヶ月後には慢性的な症状として貧血や網状赤血球増多症がみられた。なお、本物質は皮膚からも吸収された可能性がある2)。 以上より、ヒトの知見から赤血球系の異常を臨界影響としたNOAELを0.83 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。なお、短時間濃度基準値については、本調査では文献が認められないので、設定しないことを提案する。	血中メトヘモグロビン濃度について、食品安全委員会では「投与群のイヌで5%以上、ラットで1.5%以上の増加が認められた場合は有害影響と考える」とされていること*1) 、またACGIH-BEI値が2020年に1.5%から5%に変更されたこと*2)を踏まえ、ヒトにおける血中メトヘモグロビン濃度は5%以上の増加を有害影響として評価した。 *1:残留農業の食品健康影響評価における毒性試験での有害影響の判断に関する考え方 (令和3年2月22日 食品安全委員会農業第一専門調査会決定) *2:ACGIH-BEI Methemoglobin inducers.	赤血球系の異常	ヒト	01 PACSERI I, MAGOS L, BATSKOR IA. Threshold and toxic limits of some amino and nitro compounds. AMA Arch Ind Health. 1958 Jul;18(1):1-8. 02 Zaeva, G.N. and V.I. Fedorova (1962): The inhalation effects of p-nitroanisole and p-aminoanisole. Toksikol. Novykh. Prom. Khim. Veshchestv. 4: 91-108. Cited in化学物質の健康影響に関する暫定的有害性評価シート (環境省化学物質の環境リスク評価書) .	固体制剤 - 高速液体クロマトグラフ 分析方法	XAD-2 捕集管(150 mg/75 mg) 0.5~1.0 L/min 24~640 min	脱着溶媒: メタノール	高速液体クロマトグラフ-紫外吸光度検出器(HPLC/UV)	○		
1-ニトロプロパン	108-03-2	2ppm	-	雌雄SDラット各群12匹に濃度0、25、50、100 ppm(実測値0、24.4、48.4、96.3 ppm)の1-ニトロプロパンを吸入ばく露 (6時間/日、7日/週) させた。試験はOECD TG 422 (反復投与毒性と生殖/発生毒性スクリーニング試験の併合試験) に従い、GLPにて実施された。吸入ばく露期間は、雄で28日間、雌で47日間 (14日後に交配し、妊娠19日目(47日目)までばく露) であった。24.4 ppmは露群で雌雄ともに投与に関連した肉眼的な病理学所見は認められなかった。48.4 ppmは露群で雌2匹の鼻上皮に非常に軽度の限局性の変性が、雌1-2匹の扁平上皮に軽度慢性炎症が認められた。96.3 ppmは露群で雄1匹・雌7匹に鼻上皮の非常に軽度の慢性炎症や扁平上皮の軽度慢性炎症が認められた。なお、全投与群で、血液学的な異常は認められなかった。なお、生殖発生毒性については、24.4および48.4 ppmでは認められず、96 ppmにおいて、受胎指数と生殖能力指数は、対照群よりも低かった。しかし、統計的には有意差がないこと、ヒストリカルコントロールの範囲内であったことから、生殖発生毒性の可能性とは判断されていない1)。 以上より、動物試験の結果から、鼻上皮の変性や扁平上皮の慢性炎症を臨界影響としたNOAELを48.4 ppmと判断し、不確実係数等を考慮した八時間濃度基準値を2 ppmと提案する。	24 ppmや48ppmで鼻腔の鼻上皮や扁平上皮に対する所見は認められるが、対照群においても鼻腔の扁平上皮に非常に軽度の慢性活動性の多巣性または限局性炎症がそれぞれ1匹または2匹の雄で認められていることより、有意差のある96ppm (雌7/12匹) は露群の結果を毒性影響と判断した。	鼻上皮の変性や扁平上皮の慢性炎症	ラット	01 Carney EW, Zablotty CL, Andrus AK, Krieger SM, and Stebbins KE. 2003. 1-Nitropropane: A combined repeated inhalation exposure study with the reproduction/developmental toxicity screening test in CD rats. Dow Chemical Company, Toxicology & Environmental Research and Consulting Study ID 021127 (unpublished draft report), cited in OECD SIDS.	固体制剤 - ガスクロマトグラフ 分析方法	XAD-4 捕集管(80 mg/40 mg) 0.1 L/min 40 min	脱着溶媒: 二硫化炭素	ガスクロマトグラフ-水素炎イオン化検出器(GC/FID)	○		
エチレングリコールモノメチルエーテル エーテルアセテート	110-49-6	1ppm	-	エチレングリコールモノメチルエーテル (EGME) にばく露している労働者29名と非ばく露労働者90名による疫学調査が実施された。EGMEの作業環境濃度は2、4、8月とアクティブ法により測定され、それぞれ35.7、2.65、0.55 ppmであった。一方、非ばく露労働者は2月の時点で0.19 ppmであった。35.7 ppmは露の男性労働者において、ヘモグロビンなどの数値が、対照群よりも有意に低かった。また、初回調査である2月時点でのばく露群 (35.7 ppm) の貧血の頻度 (42%) は、対照群 (3%) よりも有意に高かった。4月、8月の測定では、血液検査の結果は正常値に戻った1)。 ウサギ、ラット、マウス (それぞれ妊娠中) 各群24~32匹 (系統不明) にエチレングリコールモノメチルエーテル (EGME) を0、3、10、50 ppm (ウサギ、ラット) 、0、10、50 ppm (マウス) の濃度で6時間/日、それぞれ妊娠6~18日目 (ウサギ) 、妊娠6~15日目 (ラット、マウス) の妊娠期間に吸入ばく露させた。妊娠ウサギの50 ppmは露において、一般毒性の所見は認められなかったが、児動物に奇形などの所見が認められた。妊娠ラットの50 ppmは露において、その児動物の脊椎などに骨化遅延が認められた。妊娠マウス50 ppmで、児動物に片側精巣形成不全が認められた。いずれの動物も3、10 ppmでは毒性所見は認められなかった2)。 JCL-ICR雄マウス各群5匹に本物質(EGMEA)を0、62.5、125、250、500、1,000、2,000 mg/kgで5日/週、5週間で強制経口投与した。500 mg/kg/日投与以上において、マウス精巣の絶対および相対重量に有意な減少が認められた。組織学的検査によると、500 mg/kg/日では精子と精子細胞の一部の精細管に少数認められ、1,000、2,000 mg/kg/日では、精細管の精子と精子細胞はほぼ消失した3)。 以上より、ヒトの知見から、貧血を臨界影響としたNOAELを2.65 ppmと判断し、不確実係数等を考慮した八時間濃度基準 1 ppmを提案する。	本物質は加水分解され、エチレングリコールモノメチルエーテル (EGME) と酢酸になる。酢酸は濃度基準値を「設定できない」と判断されたこと、EGMEAの毒性はEGMEの毒性と類似していることから、今回の評価ではEGMEの文献も用いて評価した。	貧血	ヒト	01 Shih TS, Hsieh AT, Chen YH, Liao GD, Chen CY, Chou JS, Liou SH. Follow up study of haematological effects in workers exposed to 2-methoxyethanol. Occup Environ Med. 2003 Feb;60(2):130-5. 02 Hanley TR Jr, Yano BL, Nitschke KD, John JA. Comparison of the teratogenic potential of inhaled ethylene glycol monomethyl ether in rats, mice, and rabbits. Toxicol Appl Pharmacol. 1984 Sep 30;75(3):409-22. 03 長野嘉介、中山栄基、小谷野道子、大林久雄、安達秀美、山田勉: エチレングリコールモノアルキルエーテル類によるマウス精巣の萎縮、産業医学21: 29-35 (1979) .	固体制剤 - ガスクロマトグラフ 分析方法	球状活性炭管 (100mg/50mg)	脱着溶媒: 二硫化炭素 1.5 mL	ガスクロマトグラフ/MS分析方法	○		

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	
プロピキスル	114-26-1	0.5mg/m ³	2mg/m ³	4人のボランティアに空气中濃度3±1.8 mg/m ³ のプロピキスルを4時間ばく露した後、血漿、赤血球のChE活性低下は見られず、一般的な健康影響もみられなかった1)。体重90 kgのボランティアに1.5 mg/kg bwのプロピキスルを経口摂取させると、速やかに赤血球ChEは27%まで低下し、眼のかすみ、嘔吐、頭重、顔面蒼白が見られたが、ChEの回復とともに2時間後には症状はおさまった。また、0.15または0.2 mg/kg bwを30分間隔で5回経口摂取させると、赤血球ChEは60%まで低下したが、無症状だった2)。雌雄Wistarラット各群60匹に本物質0、2.2、10.4、50.5 mg/m ³ (0、0.6、2.6、12.7 mg/kg/day)を6.3 時間/日、5日/週、吸入ばく露し、51、77および102週目で剖検した。51週目の時点で、10.4 mg/m ³ 以上の雄で赤血球および脳内のChE活性阻害の割合が共に有意に増加した3)。雌雄アルビノラット各群10匹に0、5.7、18.7、31.7 mg/m ³ で6時間/日、5日/週、12週間ばく露した結果、31.7 mg/m ³ で血漿、赤血球、脳内のChE活性の抑制がみられた4)。以上より、動物試験の結果からChE活性阻害を臨界影響としたNOAELを2.2 mg/m ³ と判断し、不確実係数等を考慮した八時間濃度基準値を0.5 mg/m ³ と提案する。また、ヒトの知見より短時間濃度基準値を2.0 mg/m ³ と提案する。	20℃の飽和蒸気圧における濃度換算値0.11 mg/m ³ と濃度基準値0.5 mg/m ³ との比が0.22であることから、粒子と蒸気の両方を捕集できる捕集方法が必要である。	ChE活性阻害	ヒト、ラット	01 Machemer L, Eben A, Kimmerle G. Monitoring of propoxur exposure. In: Education and Safe Handling in Pesticide Application, pp 255-262. van Heemstra EAH, Tordoir WF (Eds). Elsevier, Amsterdam (1982).	02 Vandekar M, Plestina R, Wilhelm K. Toxicity of carbamates for mammals. Bull World Health Organ. 1971;44(1-3):241-9.	03 Pauluhn J: BOQ 5812315 (common name: propoxur): Study for chronic inhalation toxicity in the rat. (Unpublished Report No 103955. DPR Vol 50021-273 #120845 prepared by Mobay) (1992). As cited in: California Environmental Protection Agency (Cal EPA): Propoxur. In Department of Pesticide Regulation Risk Characterization Document. Medical Toxicology and Worker Health and Safety Branches, Department of Pesticide Regulation (1997).	04 Kimmerle G, Iyatomi A. Toxicity of propoxur to rats by subacute inhalation. Sangyo Igaku. 1976 Jul;18(4):375-82.	(ろ過+固体)捕集-高速液体クロマトグラフ分析方法	OVS-2 捕集管(石英フィルター+XAD-2(270 mg/140 mg)) 0.1~1.0 L/min 600~4800 min(0.1 L/minの時),60~480 min(1 L/minの時)	溶媒抽出/脱着: 0.1M TEA-PO4 含有(0.2%)アセトニール溶液	高速液体クロマトグラフ-紫外吸光度検出器(HPLC-UV)	○	IFVの値として正確に評価するには、IFVサンプラーを用いる必要がある。
ジアセトンアルコール	123-42-2	20ppm	-	男女各12名のボランティアに100 ppmのジアセトンアルコールを15分間ばく露した結果、全てのボランティアが眼、鼻、喉の刺激を訴えたが、ほとんどのボランティアが100 ppmで8時間働くことは可能と回答した1)。雌雄各12匹のWistarラットに0、50、225、1,000ppm (0、238、1,070、4,750 mg/m ³)のジアセトンアルコールを6時間/日、5日/週、6週間吸入ばく露した。雌雄の相対肝臓重量は225ppmばく露群以上で有意に増加し、雌雄の相対腎臓重量は1000ppmばく露群のみ増加した。血液、臨床検査では雌の1000 ppmばく露群の血清LDHが有意に増加した。病理学的には雌の1000ppmばく露群では腎臓の近位尿管上皮に好酸性硝子滴が沈着を認め、また肺胞壁の肥厚や、鼻腔と気道の炎症性変化が見られ、また少数の動物に唾液腺の炎症性変化を認めたが、いずれも用量依存性ではなかった。それ以外の組織及びばく露用量では異常を認めなかった2)。以上より、ラットの吸入ばく露試験結果から肝臓の相対臓器重量の増加を臨界影響とした225 ppmをLOEL判断し、不確実係数などを考慮した20 ppmを八時間濃度基準値として提案する。	腎臓の近位尿管上皮の好酸性硝子滴が認められたが、α2u-グロブリン腎症でありラット特異的な所見と判断した。	肝臓の相対臓器重量の増加	ラット	01 SILVERMAN L, SCHULTE HF, FIRST MW. Further studies on sensory response to certain industrial solvent vapors. J Ind Hyg Toxicol. 1946 Nov;28(6):262-6.	02 Shell Oil Company (1980) The inhalation toxicity of diacetone alcohol following six weeks exposure to rats. Group Research Report TLGR.80.029. NTIS/OTS0536235, New Doc ID 88-920001993, NTIS, Springfield, VA, USA	固体捕集-ガスクロマトグラフ分析方法	Anasorb (合成樹脂活性炭(100 mg/50 mg)) 0.01~0.2 L/min ;捕集量 1-10L 5~1000 min	脱着溶媒:二硫化炭素(内標準物質); 2-プロパノール 5%v/v;ヘキサン 0.05% v/v) 1mL	ガスクロマトグラフ-水素炎イオン化検出器(GC/FID) フュースドシリカキャピラリーカラム 30 m x 0.32-mm ID; 膜厚0.5 μm PEG, Dbwax, 同等品	○	・検証された濃度範囲が狭く、かつ、高濃度での直線性が確認されなかったため、定量範囲に注意する。 ・二硫化炭素は危険物であり、引火性が高いため火気厳禁 ・ジアセトンアルコールは、眼への刺激性がある ・分析作業はドラフト内で実施する		
酢酸ターシャリブチル	540-88-5	20ppm	150ppm	雌雄CD1 マウス各群(40 匹および雌雄SD ラット各群10 匹)に0、100、400、1,600 ppmの酢酸 tert-ブチルを6 時間/日、7 日/週、13 週間吸入ばく露した。試験はUS EPA GLPおよびOECD TGに従い実施された。マウスでは400 ppm以上の濃度で一過性の多動が、雄ラットでは1,600 ppm で運動量の増加が見られ、両種とも1,600 ppmでは肝臓重量の増加もみられた1)。雌雄SD ラット各群5匹に0、580、2,100、7,900 mg/m ³ (0、120、440、1,660 ppm)の酢酸 tert-ブチルを6時間/日、5日/週で2週間吸入ばく露(鼻部)し、翌週に追加ばく露した。1,660 ppmの雄ラットで肝臓重量が増加し、小葉中心性肝細胞肥大が同群の全ての雄および440 ppmの雄1/5 匹にみられた2)。男女10 名のボランティアをガスキャビネット内で、異なる濃度の酢酸ブチル(異性体不明)蒸気に2~5 分間ばく露した結果、200 ppm での3~5 分間ばく露では被験者の大多数が喉の刺激を訴え、300 ppm ばく露では大多数が目や鼻の刺激と重度の喉の刺激を訴えた3)。以上より、動物試験の結果から、肝肥大および神経毒性(一過性の多動)を臨界影響としたNOAELを100 ppmと判断して、不確実係数等を考慮した八時間濃度基準20 ppmを提案する。また、ヒトの刺激性にかかる知見より150ppmを短時間濃度基準値として提案する。		肝肥大および神経毒性(一過性の多動)、喉等の刺激	マウス、ラット、ヒト	01 Faber W, Kirkpatrick D, Coder P, Li A, Borghoff S, Banton M. Subchronic, reproductive, and maternal toxicity studies with tertiary butyl acetate (TBAC). Regul Toxicol Pharmacol. 2014 Apr;68(3):332-42.	02 Kenney TJ (2000) Report to Lyondell Chemicals Worldwide. Tertiary-butyl acetate: 14 day repeat dose snout only inhalation toxicity range finding study in rats. Huntingdon, Cambridgeshire, Huntingdon Life Sciences Ltd, pp. 1-107.Cited in CICAD.	03 Nelson KW, Ege JF, Ross M, et al. Sensory response to certain industrial solvent vapors. J Ind Hyg Toxicol 1943; 25: 282-285.	固体捕集-ガスクロマトグラフ分析方法	ヤシ殻活性炭管 (100 mg/50 mg) 0.01~0.2 L/min 100~1000 min(0.01 L/minの時),5~50 min(0.2 L/minの時)	溶媒脱着:二硫化炭素	ガスクロマトグラフ-水素炎イオン化検出器(GC-FID)	○		

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					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								
酸化亜鉛 (ナノ粒子以外)	1314-13-2	レスピラブル 粒子： 0.1mg/m ³ インハラブル 粒子： 2.5mg/m ³	—	13人（男性8人、女性5人）のヒトボランティア（非喫煙者）に0、2.5、5.0mg/m ³ の亜鉛ヒュームをそれぞれ別々の日に2時間吸入ばく露した結果、2.5および5.0 mg/m ³ ばく露でそれぞれ1.23±0.32°F (0.68±0.17°C) および1.35±0.30°F (0.75±0.17°C) の体温上昇を認め、最大体温は100.9°F (38.3°C) であった。5.0mg/m ³ ばく露では自覚症状スコア（主に倦怠感、筋肉痛、咳嗽）がばく露後6時間後以降に有意に増加した。これらの変化に性差は見られなかった。また、血清IL-6 は高ばく露用量ともばく露後6時間値は優位に高値であった1)。 亜鉛ヒュームへの耐性を検討するために、亜鉛のばく露歴のない20人（男性17人、女性3人）のヒトボランティアに対して、亜鉛ヒューム5mg/m ³ を1回2時間、1日または3日連続ばく露群に分け、各ばく露終了後に気管支洗浄液（BAL）を採取した。併せて、低濃度の亜鉛ヒュームばく露がある板金作業員10人（全員男性）に0.5mg/m ³ の亜鉛ヒュームを別々の日にばく露した。その結果、ボランティアの愁訴スコア、体温上昇の各平均値は1日ばく露に比して2日目・3日目は有意に減少し、またBAL中の好中球およびIL-6値は1日ばく露群ではばく露前に比して著明に増加したが、3日ばく露群では1日ばく露群に比して有意に減少した。ボランティアに比して板金作業員では愁訴スコア、体温上昇共にばく露前のボランティアと差を認めなかったが、ばく露後3時間の血清IL-6値はばく露前に比して有意に増加した2)。 12名のボランティアに、超微粒子（粒子径 0.04 μm）あるいは微細粒子（粒子径 0.29 μm）の酸化亜鉛を0.5 mg/m ³ の濃度で2時間ばく露した。金属ヒューム熱を示唆する体温上昇、血液学的パラメータ、炎症マーカー、血液細胞の表面マーカー、心電図に異常は見られなかった3)。 亜鉛培養行程に平均5.5±2.7年間従事していた234名の労働者に関する調査では、肺機能の障害および喘息の症状は発生しなかった。なお、粉じんばく露量は2.5～4.5 mg/m ³ であり、亜鉛含有量はその90%で主に酸化亜鉛であった。粉じん粒子径3 μm未満のもの25%程度含有していた4)。 なお、亜鉛はヒトの必須金属であり、体内に約 2,000 mg 存在し、主に骨格筋、骨、皮膚、肝臓、脳、腎臓などに分布する。平成 28 年国民健康・栄養調査における日本人成人（18 歳以上）の亜鉛摂取量（平均値±標準偏差）は 8.8±2.8 mg/日（男性）、7.3±2.2 mg/日（女性）であり、また耐容上限量は成人男性で40～45mg/d、成人女性で35mg/dとされている5)。 以上より、ヒトの知見より、金属ヒューム熱及びそれに伴う影響を臨界影響とし、レスピラブル粒子（R）でのNOAEL（2時間ばく露）を0.5 mg/m ³ 、インハラブル粒子（I）でのNOAEL（8時間ばく露）を2.5 mg/m ³ と判断し、八時間濃度基準値としてそれぞれ0.1mg/m ³ （R）および2.5 mg/m ³ （I）を提案する。なお、短時間濃度基準値はそれに資するデータが十分ではないことより提案しない。	GHSで全身毒性の記載があるが、ヒュームによる炎症反応に伴う二次的な影響であることから、当該物質固有の影響と判断しなかった。 また、亜鉛はヒトの必須金属であるが、呼吸器影響を考慮した八時間濃度基準値は、ヒトの一日耐容上限量と平均摂取量のマージン以下であり、職業ばく露によって亜鉛の過剰摂取につながる可能性は低い。	金属ヒューム熱及びそれに伴う影響	ヒト	01 Fine JM, Gordon T, Chen LC, Kinney P, Falcone G, Beckett WS. Metal fume fever: characterization of clinical and plasma IL-6 responses in controlled human exposures to zinc oxide fume at and below the threshold limit value. J Occup Environ Med. 1997 Aug;39(8):722-6.		02 Fine JM, Gordon T, Chen LC, Kinney P, Falcone G, Sparer J, Beckett WS. Characterization of clinical tolerance to inhaled zinc oxide in naive subjects and sheet metal workers. J Occup Environ Med. 2000 Nov;42(11):1085-91.		03 Beckett WS, Chalupa DF, Pauly-Brown A, Speers DM, Stewart JC, Frampton MW, Utehl MJ, Huang LS, Cox C, Zareba W, Oberdorster G. Comparing inhaled ultrafine versus fine zinc oxide particles in healthy adults: a human inhalation study. Am J Respir Crit Care Med. 2005 May 15;171(10):1129-35.		04 Roto P. Asthma, symptoms of chronic bronchitis and ventilatory capacity among cobalt and zinc production workers. Scand J Work Environ Health. 1980;6 Suppl 1:1-49.		05 日本人の食事摂取基準（2020年版）「日本人の食事摂取基準」策定検討会報告書、厚生労働省健康局。		ろ過捕集-X線回折分析法	PVC メンブランフィルター φ25mm、0.8μm オープンフェイスカセット入り	—	X線回折装置 (XRD)	○	・原子吸光による亜鉛の測定法でも可能であるが、酸化亜鉛の分別定量法である。 ・分析の際、重金属の元素が多く、酸化亜鉛が過小評価になる場合は吸収補正を行う。 ・別途、定性用サンプルは4000 L 必要であるが、捕集に際しては圧力損失が大きき注意が必要である。
沃素	7553-56-2	0.02ppm	—	沃素はヒトの必須栄養素であることから、日常的な沃素摂取量に対する過剰摂取についての検討が必要である。 アメリカ国立医学研究所の食品栄養委員会では、1.7 mg/dayを超える沃素の摂取により甲状腺機能が低下することから、1.1 mg/dayを許容上限摂取量としている。また、栄養所要量は150 μg/dayとしている1)。 ヒトボランティア6人に1μg/L (0.1 ppm) の沃素蒸気を8時間吸入ばく露した結果、呼吸器系の刺激は引き起こされなかった2)。 モルモット（雌雄、系統不明）各群8-10匹に0.5、0.9、3.1、4.4および7.3 ppmの沃素を1時間吸入ばく露した結果、0.9ppm以上の群で気道抵抗性の増加が見られた。なお、塩化ナトリウム蒸気存在下で0.4、1.0、1.6および2.4 ppmの沃素を1時間ばく露した結果、0.4ppm群以上で用量依存的に気道抵抗性の増加、呼吸頻度および分時換気量の有意な低下がみられた3)。 日本人の沃素摂取量は平均で1-3mg/dとの推定値もあるが、献立及び尿中沃素の検討に基づく調査から、500 μg/d未満の摂取の中に間欠的に3 mg/d以上、場合によっては10 mg/d程度の高濃度の沃素摂取が出現することが示されており、また海藻消費量の検討からは1.2 mg/dという平均摂取量が推定されている。また、一日の推奨摂取量は130μg/dとされており、3 mg/dで甲状腺腫や甲状腺機能低下症の過剰発生を認めないことから「耐容上限量」を3.0mg/dとしている4)。 以上より、日本人の耐容上限量3.0mg/dと、海藻消費量を基にした日本人の平均摂取量1.2 mgとのマージンである1.8mg/dを沃素の過剰摂取による中毒を防ぐための許容量と判断し、労働者の呼吸量等を考慮した0.02 ppm(0.18mg/m ³)を八時間濃度基準値として提案する。	妊産婦の沃素の過剰摂取によるsub-clinical hypothyroidism（潜在性甲状腺機能低下症）、および妊娠初期の甲状腺機能低下に伴う児への影響についての知見が近年あり、今後、生殖毒性の可能性についての検討が必要である。	過剰摂取による中毒	ヒト	01 Institute of Medicine (US) Panel on Micronutrients. Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc. Washington (DC): National Academies Press (US); 2001.		02 Morgan A, Morgan DJ, Black A. A study of the deposition, translocation and excretion of radiiodine inhaled as iodine vapour. Health Phys. 1968 Oct;15(4):313-22.		03 Amdur MO. Respiratory response to iodine vapor alone and with sodium chloride aerosol. J Toxicol Environ Health. 1978 Jul;4(4):619-30.		04 「日本人の食事摂取基準（2020年版）」策定検討会報告書		固体（反応）捕集-イオンロマトグラフ分析法	NaOH処理した合成樹脂活性炭管(100 mg/50 mg)	脱着溶媒：10 mM 炭酸ナトリウム溶液 3mL	イオンロマトグラフ-電気伝導度検出器(IC)	○	・低濃度の測定の際は、捕集時間の調整が必要になる。 ・空気中の水分がヨウ素分子を分解して定量的な捕集に影響するため、長時間捕集の際は注意が必要である。 ・ヨウ素には眼や呼吸器への刺激性がある。皮膚には弱い刺激性がある。 ・粒子状ヨウ素塩、塩化水素または有機ヨウ素化合物は正の干渉を与える可能性があるため、前段にフィルターを設置する。 ・IFVとする場合には捕集法の検討が必要である。		
セレン	7782-49-2	セレンとして 0.02mg/ m ³	—	米国のセレン濃度が高い農場地域に居住し、セレン摂取量が最大724 μg Se/日、最低68 μg Se/日、平均239 μg Se/日（約半数以上の対象者が200 μg Se/日以上以上の摂取との記載あり）であった住民142 名には、爪の疾患を含めた、臨床症状及び生化学指標に有意な影響は認められなかった1)。 Yangらは、中国の環境中セレン濃度が非常に高い地域に居住する400 名に關し、食事からのセレンの摂取量や体内濃度等を調べ、また臨床症状調査と生化学的検査を行った。5名の対象者でセレン中毒症状が認められ、この5名のセレン摂取量は平均1,270 μg Se/日相当であった。また、850 μg Se/日相当程度までは明確な症状は見られなかったとしている2)。 当初の調査から6年後に再調査を行っており、上記の対象者がセレン中毒から回復していることを報告し、食事によるセレン摂取量が減少しており、約800 μg Se (819 ± 126 μg Se) /日と推定された。この800 μg Se/日をNOAELとして、また中毒症状が認められた時点での有症者の推定セレン摂取量最低値913 μg Se/日をLOAELとするともに、安全マージンを加味して400 μg Se/日をTDIとしている3)。 なお、日本人におけるセレンの推奨摂取量について、成人のセレンの摂取量は平均で約100 μg/dayと推定されている。また、成人及び高齢者の耐容上限量は、最低健康障害非発現量（800/60=13.3 μg/kg 体重/日）に不確実性因子2を適用した 6.7 μg/kg bw/dとしている4)。 以上より、日本人成人の耐容上限量（6.7 μg/kg bw/d×50kg=335μg/d）と平均摂取量100 μg/dayとの差235μg/dayを職業ばく露によるセレン中毒を防ぐための最大許容量と判断し、呼吸量で補正した0.02 mg Se/m ³ を八時間濃度基準値として提案する。	セレン化合物はいずれもセレンの摂取量にもとづいた提案であり、根拠論文など記載内容は全て同一とした。	セレン中毒	ヒト	01 Longnecker MP, Taylor PR, Levander OA, Howe SM, Veillon HC, McAdam PA. et al. Selenium in diet, blood, and toenails in relation to human health in a seleniferous area. Am J Clin Nutr 1991; 53 (5) : 1288-1294.		02 Yang G, Zhou R. Further observations on the human maximum safe dietary selenium intake in a seleniferous area of China. J Trace Elem Electrolytes Health Dis. 1994 Dec;8(3-4):159-65.		03 Yang G, Yin S, Zhou R, Gu L, Yan B, Liu Y, Liu Y. Studies of safe maximal daily dietary Se-intake in a seleniferous area in China. Part II: Relation between Se-intake and the manifestation of clinical signs and certain biochemical alterations in blood and urine. J Trace Elem Electrolytes Health Dis. 1989 Sep;3(3):123-30. Erratum in: J Trace Elem Electrolytes Health Dis 1989 Dec;3(4):250.		04 日本人の食事摂取基準（2020年版）		ろ過捕集-ICP/発光分光分析法	混合セルロースエステルメンブランフィルター (MCE)φ37mm、0.8μm(酢酸セルロース製内部カプセル)と共に 2P ホルターカセットに収納)	1.0~4.0 L/min 1~2000 min ※推奨通気量は 500 L である(1~125 min)	・以下の文献に掲載されている試料調整方法の一つを選び、酸分解を行う。 NIOSH 7300(湿式法；硝酸：過塩素酸 = 4 : 1)、 NIOSH 7301(湿式法；王水)、 NIOSH 7302(マイクロ波分解；純水：硝酸 = 1 : 1)、 NIOSH 7303(ホットブロック法；塩酸：硝酸)	誘導結合プラズマ発光分光分析装置(ICP-AES)	○	・本法は、多元素メソッドである。通気条件、前処理条件は各元素で異なるため、確認が必要である。 ・サンプラーカセットの中に内部カプセルを入れ、サンプラー壁の堆積物を考慮するための方法である。	

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					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			
セレン化水素	7783-07-5	セレンとして 0.02mg/ m ³	-	<p>セレン化水素の短期ばく露した化学者に咳、眼、鼻に強い刺激があり、2-3時間以内に呼吸困難となった。実験中の事故によりセレン化水素にはく露した白人男性の眼に強い刺激、咳、呼吸困難と認められた。セレン化水素に長期ばく露されたセレン整流工場の作業員25人に、吐き気、嘔吐、めまい、極度の疲労感を感じた。いずれの知見もばく露量および期間等の記載はない1)。</p> <p>モルモット各群16匹に1、4、6、7、42 mg/m3のセレン化水素を8時間半回ばく露した結果、1 mg/m3以上のばく露群で50%以上の動物が呼吸器の炎症と肝臓の損傷の症状を示して死亡した。ばく露後5日経過以降に死亡したケースでは急性所見はほとんどないが亜急性気管支肺炎が認められた。ヒトにおいて5 mg/m3の事故的なばく露により眼と鼻の刺激性を認め、また1mg/m3のばく露では数分間のばく露では愁訴を認めなかったとの記載がある2)。</p> <p>米国のセレン濃度が高い農場地域に居住し、セレン摂取量が最大724 µg Se/日、最低68 µg Se/日、平均239 µg Se/日（約半数以上の対象者が200 µg Se/日以上）の摂取との記載あり）であった住民142名には、爪の疾患を含めた、臨床症状及び生化学指標に有意な影響は認められなかった3)。</p> <p>Yangらは、中国の環境中セレン濃度が非常に高い地域に居住する400名に関し、食事からのセレンの摂取量や体内濃度を調べ、また臨床症状調査と生化学的検査を行った。5名の対象者でセレン中毒症状が認められ、この5名のセレン摂取量は平均1,270 µg Se/日相当であった。また、850 µg Se/日相当程度まででは明確な症状は見られなかったとしている4)。</p> <p>当初の調査から6年後に再調査を行っており、上記の対象者がセレン中毒から回復していることを報告し、食事によるセレン摂取量が減少しており、約800 µg Se (819 ± 126 µg Se) /日と推定された。この800 µg Se/日をNOAELとして、また中毒症状が認められた時点での有症者の推定セレン摂取量最低値913 µg Se/日をLOAELとするとともに、安全マージンを加味して400 µg Se/日をTDIとしている5)。</p> <p>なお、日本人におけるセレンの推奨摂取量について、成人のセレンの摂取量は平均で約100 µg/dayと推定されている。また、成人及び高齢者の耐容上限量は、最低健康障害非発現量 (800/60=13.3 µg/kg 体重/日) に不確実性因子2を適用した 6.7 µg/kg bw/dとしている6)。</p> <p>以上より、日本人成人の耐容上限量 (6.7 µg/kg bw/d×50kg=335µg/d) と平均摂取量100 µg/dayとの差である235µg /day を職業ばく露によるセレン中毒を防ぐための最大許容量と判断し、呼吸量で補正した0.02 mg Se/m3を八時間濃度基準値として提案する。</p>	セレン化合物はいずれもセレンの摂取量にもとづいた提案であり、根拠論文など記載内容は全て同一とした。	セレン中毒	ヒト	01	有害性評価書Ver.1.0 No.128セレン及びその化合物（新エネルギー・産業技術総合開発機構）									
								02	Dudley, H.C.; Miller, J.W.: Toxicology of Selenium. VI. Effects of Subacute Exposure to Hydrogen Selenide. J. Ind. Hyg. Toxicol. 23:470-477 (1941).									
								03	Longnecker MP, Taylor PR, Levander OA, Howe SM, Veillon HC, McAdam PA. et al. Selenium in diet, blood, and toenails in relation to human health in a seleniferous area. Am J Clin Nutr 1991; 53 (5) : 1288-1294.									
								04	Yang G, Zhou R. Further observations on the human maximum safe dietary selenium intake in a seleniferous area of China. J Trace Elem Electrolytes Health Dis. 1994 Dec;8(3-4):159-65.									
								05	Yang G, Yin S, Zhou R, Gu L, Yan B, Liu Y, Liu Y. Studies of safe maximal daily dietary Se-intake in a seleniferous area in China. Part II: Relation between Se-intake and the manifestation of clinical signs and certain biochemical alterations in blood and urine. J Trace Elem Electrolytes Health Dis. 1989 Sep;3(3):123-30. Erratum in: J Trace Elem Electrolytes Health Dis 1989 Dec;3(4):250.									
								06	日本人の食事摂取基準（2020年版）									
セレン酸	7783-08-6	セレンとして 0.02mg/ m ³	-	<p>米国のセレン濃度が高い農場地域に居住し、セレン摂取量が最大724 µg Se/日、最低68 µg Se/日、平均239 µg Se/日（約半数以上の対象者が200 µg Se/日以上）の摂取との記載あり）であった住民142名には、爪の疾患を含めた、臨床症状及び生化学指標に有意な影響は認められなかった1)。</p> <p>Yangらは、中国の環境中セレン濃度が非常に高い地域に居住する400名に関し、食事からのセレンの摂取量や体内濃度を調べ、また臨床症状調査と生化学的検査を行った。5名の対象者でセレン中毒症状が認められ、この5名のセレン摂取量は平均1,270 µg Se/日相当であった。また、850 µg Se/日相当程度まででは明確な症状は見られなかったとしている2)。</p> <p>当初の調査から6年後に再調査を行っており、上記の対象者がセレン中毒から回復していることを報告し、食事によるセレン摂取量が減少しており、約800 µg Se (819 ± 126 µg Se) /日と推定された。この800 µg Se/日をNOAELとして、また中毒症状が認められた時点での有症者の推定セレン摂取量最低値913 µg Se/日をLOAELとするとともに、安全マージンを加味して400 µg Se/日をTDIとしている3)。</p> <p>なお、日本人におけるセレンの推奨摂取量について、成人のセレンの摂取量は平均で約100 µg/dayと推定されている。また、成人及び高齢者の耐容上限量は、最低健康障害非発現量 (800/60=13.3 µg/kg 体重/日) に不確実性因子2を適用した 6.7 µg/kg bw/dとしている4)。</p> <p>以上より、日本人成人の耐容上限量 (6.7 µg/kg bw/d×50kg=335µg/d) と平均摂取量100 µg/dayとの差235µg /day を職業ばく露によるセレン中毒を防ぐための最大許容量と判断し、呼吸量で補正した0.02 mg Se/m³を八時間濃度基準値として提案する。</p>	セレン化合物はいずれもセレンの摂取量にもとづいた提案であり、根拠論文など記載内容は全て同一とした。	セレン中毒	ヒト	01	Longnecker MP, Taylor PR, Levander OA, Howe SM, Veillon HC, McAdam PA. et al. Selenium in diet, blood, and toenails in relation to human health in a seleniferous area. Am J Clin Nutr 1991; 53 (5) : 1288-1294.									
								02	Yang G, Zhou R. Further observations on the human maximum safe dietary selenium intake in a seleniferous area of China. J Trace Elem Electrolytes Health Dis. 1994 Dec;8(3-4):159-65.									
								03	Yang G, Yin S, Zhou R, Gu L, Yan B, Liu Y, Liu Y. Studies of safe maximal daily dietary Se-intake in a seleniferous area in China. Part II: Relation between Se-intake and the manifestation of clinical signs and certain biochemical alterations in blood and urine. J Trace Elem Electrolytes Health Dis. 1989 Sep;3(3):123-30. Erratum in: J Trace Elem Electrolytes Health Dis 1989 Dec;3(4):250.									
								04	日本人の食事摂取基準（2020年版）									
セレン酸ナトリウム	13410-01-0	セレンとして 0.02mg/ m ³	-	<p>米国のセレン濃度が高い農場地域に居住し、セレン摂取量が最大724 µg Se/日、最低68 µg Se/日、平均239 µg Se/日（約半数以上の対象者が200 µg Se/日以上）の摂取との記載あり）であった住民142名には、爪の疾患を含めた、臨床症状及び生化学指標に有意な影響は認められなかった1)。</p> <p>Yangらは、中国の環境中セレン濃度が非常に高い地域に居住する400名に関し、食事からのセレンの摂取量や体内濃度を調べ、また臨床症状調査と生化学的検査を行った。5名の対象者でセレン中毒症状が認められ、この5名のセレン摂取量は平均1,270 µg Se/日相当であった。また、850 µg Se/日相当程度まででは明確な症状は見られなかったとしている2)。</p> <p>当初の調査から6年後に再調査を行っており、上記の対象者がセレン中毒から回復していることを報告し、食事によるセレン摂取量が減少しており、約800 µg Se (819 ± 126 µg Se) /日と推定された。この800 µg Se/日をNOAELとして、また中毒症状が認められた時点での有症者の推定セレン摂取量最低値913 µg Se/日をLOAELとするとともに、安全マージンを加味して400 µg Se/日をTDIとしている3)。</p> <p>なお、日本人におけるセレンの推奨摂取量について、成人のセレンの摂取量は平均で約100 µg/dayと推定されている。また、成人及び高齢者の耐容上限量は、最低健康障害非発現量 (800/60=13.3 µg/kg 体重/日) に不確実性因子2を適用した 6.7 µg/kg bw/dとしている4)。</p> <p>以上より、日本人成人の耐容上限量 (6.7 µg/kg bw/d×50kg=335µg/d) と平均摂取量100 µg/dayとの差235µg /day を職業ばく露によるセレン中毒を防ぐための最大許容量と判断し、呼吸量で補正した0.02 mg Se/m³を八時間濃度基準値として提案する。</p>	セレン化合物はいずれもセレンの摂取量にもとづいた提案であり、根拠論文など記載内容は全て同一とした。	セレン中毒	ヒト	01	Longnecker MP, Taylor PR, Levander OA, Howe SM, Veillon HC, McAdam PA. et al. Selenium in diet, blood, and toenails in relation to human health in a seleniferous area. Am J Clin Nutr 1991; 53 (5) : 1288-1294.									
								02	Yang G, Zhou R. Further observations on the human maximum safe dietary selenium intake in a seleniferous area of China. J Trace Elem Electrolytes Health Dis. 1994 Dec;8(3-4):159-65.									
								03	Yang G, Yin S, Zhou R, Gu L, Yan B, Liu Y, Liu Y. Studies of safe maximal daily dietary Se-intake in a seleniferous area in China. Part II: Relation between Se-intake and the manifestation of clinical signs and certain biochemical alterations in blood and urine. J Trace Elem Electrolytes Health Dis. 1989 Sep;3(3):123-30. Erratum in: J Trace Elem Electrolytes Health Dis 1989 Dec;3(4):250.									
								04	日本人の食事摂取基準（2020年版）									

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	文献番号	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						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
亜セレン酸	7783-00-8	セレンとして 0.02mg/ m ³	-	米国のセレン濃度が高い農場地域に居住し、セレン摂取量が最大724 µg Se/日、最低68 µg Se/日、平均239 µg Se/日（約半数以上の対象者が200 µg Se/日以上以上の摂取との記載あり）であった住民142名には、爪の疾患を含めた、臨床症状及び生化学指標に有意な影響は認められなかった1）。Yangらは、中国の環境中セレン濃度が非常に高い地域に居住する400名に關し、食事からのセレンの摂取量や体内濃度を調べ、また臨床症状調査と生化学的検査を行った。5名の対象者でセレン中毒症状が認められ、この5名のセレン摂取量は平均1,270 µg Se/日相当であった。また、850 µg Se/日相当程度まででは明確な症状は見られなかったとしている2）。当初の調査から6年後に再調査を行っており、上記の対象者がセレン中毒から回復していることを報告し、食事によるセレン摂取量が減少しており、約800 µg Se (819 ± 126 µg Se) /日と推定されるとした。この800 µg Se/日をNOAELとして、また中毒症状が認められた時点での有症者の推定セレン摂取量最低値913 µg Se/日をLOAELとするとともに、安全マージンを加味して400 µg Se/日をTDIとしている3）。なお、日本人におけるセレンの推奨摂取量について、成人のセレンの摂取量は平均で約100 µg/dayと推定されている。また、成人及び高齢者の耐容上限量は、最低健康障害非発現量（800/60=13.3 µg/kg 体重/日）に不確実性因子2を適用した 6.7 µg/kg bw/dとしている4）。以上より、日本人成人の耐容上限量（6.7 µg/kg bw/d×50kg=335µg/d）と平均摂取量100 µg/dayとの差235µg/dayを職業ばく露によるセレン中毒を防ぐための最大許容量と判断し、呼吸量で補正した0.02 mg Se/m ³ を八時間濃度基準値として提案する。	セレン化合物はいずれもセレンの摂取量にもとづいた提案であり、根拠論文など記載内容は全て同一とした。	セレン中毒	ヒト	01 02 03 04	Longnecker MP, Taylor PR, Levander OA, Howe SM, Veillon HC, McAdam PA. et al. Selenium in diet, blood, and toenails in relation to human health in a seleniferous area. Am J Clin Nutr 1991; 53 (5) : 1288-1294. Yang G, Zhou R. Further observations on the human maximum safe dietary selenium intake in a seleniferous area of China. J Trace Elem Electrolytes Health Dis. 1994 Dec;8(3-4):159-65. Yang G, Yin S, Zhou R, Gu L, Yan B, Liu Y, Liu Y. Studies of safe maximal daily dietary Se-intake in a seleniferous area in China. Part II: Relation between Se-intake and the manifestation of clinical signs and certain biochemical alterations in blood and urine. J Trace Elem Electrolytes Health Dis. 1989 Sep;3(3):123-30. Erratum in: J Trace Elem Electrolytes Health Dis 1989 Dec;3(4):250. 日本人の食事摂取基準（2020年版）							
亜セレン酸ナトリウム	10102-18-8	セレンとして 0.02mg/ m ³	-	米国のセレン濃度が高い農場地域に居住し、セレン摂取量が最大724 µg Se/日、最低68 µg Se/日、平均239 µg Se/日（約半数以上の対象者が200 µg Se/日以上以上の摂取との記載あり）であった住民142名には、爪の疾患を含めた、臨床症状及び生化学指標に有意な影響は認められなかった1）。Yangらは、中国の環境中セレン濃度が非常に高い地域に居住する400名に關し、食事からのセレンの摂取量や体内濃度を調べ、また臨床症状調査と生化学的検査を行った。5名の対象者でセレン中毒症状が認められ、この5名のセレン摂取量は平均1,270 µg Se/日相当であった。また、850 µg Se/日相当程度まででは明確な症状は見られなかったとしている2）。当初の調査から6年後に再調査を行っており、上記の対象者がセレン中毒から回復していることを報告し、食事によるセレン摂取量が減少しており、約800 µg Se (819 ± 126 µg Se) /日と推定されるとした。この800 µg Se/日をNOAELとして、また中毒症状が認められた時点での有症者の推定セレン摂取量最低値913 µg Se/日をLOAELとするとともに、安全マージンを加味して400 µg Se/日をTDIとしている3）。なお、日本人におけるセレンの推奨摂取量について、成人のセレンの摂取量は平均で約100 µg/dayと推定されている。また、成人及び高齢者の耐容上限量は、最低健康障害非発現量（800/60=13.3 µg/kg 体重/日）に不確実性因子2を適用した 6.7 µg/kg bw/dとしている4）。以上より、日本人成人の耐容上限量（6.7 µg/kg bw/d×50kg=335µg/d）と平均摂取量100 µg/dayとの差235µg/dayを職業ばく露によるセレン中毒を防ぐための最大許容量と判断し、呼吸量で補正した0.02 mg Se/m ³ を八時間濃度基準値として提案する。	セレン化合物はいずれもセレンの摂取量にもとづいた提案であり、根拠論文など記載内容は全て同一とした。	セレン中毒	ヒト	01 02 03 04	Longnecker MP, Taylor PR, Levander OA, Howe SM, Veillon HC, McAdam PA. et al. Selenium in diet, blood, and toenails in relation to human health in a seleniferous area. Am J Clin Nutr 1991; 53 (5) : 1288-1294. Yang G, Zhou R. Further observations on the human maximum safe dietary selenium intake in a seleniferous area of China. J Trace Elem Electrolytes Health Dis. 1994 Dec;8(3-4):159-65. Yang G, Yin S, Zhou R, Gu L, Yan B, Liu Y, Liu Y. Studies of safe maximal daily dietary Se-intake in a seleniferous area in China. Part II: Relation between Se-intake and the manifestation of clinical signs and certain biochemical alterations in blood and urine. J Trace Elem Electrolytes Health Dis. 1989 Sep;3(3):123-30. Erratum in: J Trace Elem Electrolytes Health Dis 1989 Dec;3(4):250. 日本人の食事摂取基準（2020年版）							
トリメチルベンゼン	25551-13-7	10ppm	-	雄ラットに1,2,3-TMB(CAS 526-73-8)および1,2,4-TMB(CAS 95-65-6)をそれぞれ0、25、100、250 ppmの濃度で6時間/日、5日/週、3ヶ月間吸入ばく露（蒸気）した。全ばく露群の臨床所見に異常はみられず、体重も対照群と有意差がなかった。1,2,3-TMBばく露群では、100、250 ppmでロータッド試験での行動影響が、250 ppmで疼痛感受性の低下が、有意に認められた。1,2,4-TMBばく露群では、250 ppmでロータッド試験での行動影響が、100、250 ppmで疼痛感受性の低下が、有意に認められた1）。ラットに1,2,3-TMBの0、123、492、1,230 mg/m ³ （0、25、100、250 ppm）を1日6時間、週5日、3ヶ月間ばく露したところ、雌では25 ppmおよび100ppmばく露群で網状赤血球の増加が見られたが250ppmばく露群では有意な変化は見られなかった。雌では250 ppmばく露群で網状赤血球の増加及び赤血球数の減少が認められた。なお雌雄ともにヘモグロビン値、ヘマトクリット値の低下は見られなかった2）。ラットに1,2,4-TMB（CAS 95-65-6）を0、123、492、1,230 mg/m ³ （0、25、100、250 ppm）の濃度で6時間/日、5日/週、3ヶ月間吸入ばく露（蒸気）した。赤血球の減少が雌250 ppmでみられたが、ヘモグロビン値、ヘマトクリット値には影響がなかった。凝固時間の短縮が雌の100、250 ppm で認められた。雌雄でばく露レベルに依存した肺胞マクロファージ数の増加が見られ、下気道への影響とされている3）。以上により、動物試験の結果から神経毒性（行動影響および疼痛感受性の低下）および赤血球系の異常を境界影響としたNOAELを25ppmと判断し、不確実係数等を考慮した八時間濃度基準として10 ppmを提案する。	トリメチルベンゼン（TMB; CAS No.25551-13-7)は、1,2,3-TMB（CAS No.526-73-8）、1,2,4-TMB（CAS No.95-63-6）、1,3,5-TMB（CAS No.108-67-8）の混合物である。異性体による毒性の差は顕著でなく混合物として評価してよいと判断した。	神経毒性（行動影響および疼痛感受性の低下）および赤血球系の異常	ラット	01 02 03	Korsak Z, Rydzyski K. Neurotoxic effects of acute and subchronic inhalation exposure to trimethylbenzene isomers (pseudocumene, mesitylene, hemimellitene) in rats. Int J Occup Med Environ Health. 1996;9(4):341-9. Korsak Z, Stetkiewicz J, Majcherek W, Stetkiewicz I, Jajte J, Rydzyski K. Subchronic inhalation toxicity of 1,2,3-trimethylbenzene (hemimellitene) in rats. Int J Occup Med Environ Health. 2000;13(3):223-32. Korsak Z, Stetkiewicz J, Majcherek W, Stetkiewicz I, Jajte J, Rydzyski K. Sub-chronic inhalation toxicity of 1,2,4-trimethylbenzene (pseudocumene) in rats. Int J Occup Med Environ Health. 2000;13(2):155-64.	固体捕集ーガスクロマトグラフ 分析方法	Anasorb CSC sorbent(100 mg/50 mg) 50 mL/min 240 min	溶媒脱着：二硫化炭素	ガスクロマトグラフ-水素炎イオン化検出器(GC-FID)	○		
フェニチアジン	92-84-2	0.5mg/m ³	-	雌雄のビーグル犬各群4匹にフェニチアジンを0、50、200、500、2,000 ppm（雄で0、1.54、6.06、16.93、69.30 mg/kg/d、雌で0、1.59、6.82、17.68、67.05 mg/kg/d換算）、13週間混濁投与した結果、500ppmの投与群において、4匹中3匹の雄、4匹中1匹の雌の肝臓にヘモジエリンの沈着、2,000ppm投与群ではすべての個体に脾臓のうつ血、脾臓、肝臓、腎臓、骨髄におけるヘモジエリンの沈着、骨髄細胞密度の増加が観察された。加えて雄では赤血球数、ヘモグロビン、ヘマトクリット値の有意な低下が認められた。一方、50ppm投与群の雄では赤血球数が増加していたが、この変化の生物学的意義は不明であるとしている1）。肝逸脱酵素については200ppm投与群の雄で血清AST(アラニンアミノトランスフェラーゼ (AST))が有意に増加していた。血清ALT(アスパラギンアミノトランスフェラーゼ (ALT))については200ppm投与群の雄で増加していたが、2,000ppm投与群では増加が認められなくなっており、同様の傾向は雌にも認められている。よって200ppm以上のばく露から用量に関連した血液毒性、肝毒性、腎毒性、骨髄毒性、脾臓毒性が出現すると結論付けている1）。以上より、血液毒性、肝毒性、腎毒性、骨髄毒性、脾臓毒性を境界影響としたNOAELを50ppm（1.59 mg/kg/d）を判断し、不確実係数等を考慮した0.5mg/m ³ を八時間濃度基準として提案する。		血液毒性、肝毒性、腎毒性、骨髄毒性	イヌ	01	U.S. Environmental Protection Agency. 2011. Provisional Peer-Reviewed Toxicity Values for Phenothiazine (CASRN 92-84-2). Cincinnati, OH: Superfund Health Risk Technical Support Center.							

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	文献番号	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						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
2-ジエチルアミノエタノール (DEAE)	100-37-8	2ppm	-	事務所の厨房装置から2-ジエチルアミノエタノール(DEAE)が漏出し、その数時間後に2500名の従業員が多くが刺激症状を訴え、49名が救急病院に搬送され、NIOSH職業性喘息サーベイランスの症例定義により7例を確定症例、7例を疑い症例とした1)。F344ラット(1群雄25匹、雌20匹)に1日6時間、週5日、14週間、0、10、25、75ppmのDEAEを吸入し、暴露した結果、呼吸上皮の巣状過形成と扁平上皮化生及び鼻腔粘膜の多発性炎症細胞浸潤の発生率と重篤化が25、75ppmで見られ、75ppmでは鼻中隔の杯細胞の肥大も見られた2)。以上の結果より、動物試験の結果から、呼吸上皮の巣状過形成と扁平上皮化生及び鼻腔粘膜の多発性炎症細胞浸潤を臨界影響としたNOAELを10ppmと判断し、不確実係数を考慮した八時間濃度基準2ppmを提案する。		呼吸上皮の巣状過形成と扁平上皮化生及び鼻腔粘膜の多発性炎症細胞浸潤	ラット	01	Gadon ME, Melius JM, McDonald GJ, Orgel D: New -onset asthma after exposure to the steam system additive 2-diethylaminoethanol. A descriptive study. J Occup Med 36: 623-626 (1994)							
								02	Hinz JP, Thomas JA, Ben-Dyke R: Evaluation of the inhalation toxicity of diethylethanolamine (DEED) in rats. Fundam Appl Toxicol 18:418-424 (1992)							
メタクリル酸2,3-エポキシプロピル	106-91-2	-	-	F344/DuCrjラットを用いて、メタクリル酸=2,3-エポキシプロピル0、3.2、8.1、20.1ppmの2年間(104週間)吸入発がん実験の結果、雄では3.2ppmばく露群以上に鼻腔の腫瘍(扁平上皮癌、腺扁平上皮癌、扁平上皮乳頭腫、腺癌、腺腫、鼻腔神経上皮腫)および中皮腫の有意な用量依存性の発生を認め、20ppmばく露群では皮膚の基底細胞腫及び基底細胞腫と基底細胞腫を合わせた腫瘍、皮下組織の線維腫の発生増加が認められ、これらの腫瘍の発生増加は雄ラットに対するがん原性を示す明らかな証拠と考えられた。雌では3.2ppmばく露群以上で乳腺の線維腺腫及び線維腺腫と腺腫、腺癌を合わせた腫瘍の有意な用量依存性の発生を認め、20ppmばく露群では鼻腔の腫瘍(扁平上皮癌、腺扁平上皮癌、腺腫、鼻腔神経上皮腫、血管肉腫)、子宮の子宮内膜間質性肉腫の発生増加が認められ、これらの腫瘍の発生増加は雄ラットに対するがん原性を示す明らかな証拠と考えられた1)。B6D2F1/Crjマウスを用いて、メタクリル酸=2,3-エポキシプロピル0、0.6、2.5、10ppmの2年間(104週間)吸入発がん実験の結果、雄では10ppmばく露群に鼻腔の血管腫、血管肉腫、腺腫及び前胃の扁平上皮乳頭腫の発生増加が認められ、雌マウスに対するがん原性を示す明らかな証拠と考えられた。雌では10ppmばく露群に鼻腔の血管腫、血管肉腫、腺癌、肺の細気管支-肺動脈上皮癌及び子宮の組織壊壊性肉腫の発生増加が認められ、これらの腫瘍の発生増加は雌マウスに対するがん原性を示す明らかな証拠と考えられた2)。なお、本物質は遺伝毒性物質と評価されている1,2,3)。以上より、本物質は上記の比較的低濃度(最低用量)での発がんが認められており、また遺伝毒性があることが指摘されていることを考慮すると、濃度基準値は「設定できない」と判断する。				01	日本バイオアッセイ研究センター。メタクリル酸=2,3-エポキシプロピルのラットを用いた吸入によるがん原性試験報告書。試験番号0794; 秦野, 神奈川: 日本バイオアッセイ研究センター; 2015。							
								02	日本バイオアッセイ研究センター。メタクリル酸=2,3-エポキシプロピルのマウスを用いた吸入によるがん原性試験報告書。試験番号0795; 秦野, 神奈川: 日本バイオアッセイ研究センター; 2015。							
								03	リスク評価書No.116(初期)メタクリル酸2,3-エポキシプロピル(2,3-Epoxypropyl methacrylate)。厚生労働省。							
フタル酸ビス(2-エチルヘキシル) (DEHP)	117-81-7	1mg/m ³	-	雌雄SDラット各群10匹に、0、5、50、500、5,000ppmの濃度で13週間DEHPを混餌投与した結果、5,000ppm群では肝腫大(雌雄)、甲状腺濾胞の萎縮(雄)、精細管萎縮(雄)が認められ、500ppm以上でセトリ細胞の空胞化(雄)が認められたことから、NOAELは50ppm(3.7mg/kg bw/d)であったとしている1)。DEHPを雌雄SDラットの3世代にわたり(P0世代の交配5週間投与開始)混餌投与し(10、30、100、300、1,000、7,500、10,000ppm、対照群の飼料中濃度は1.5ppm)、雄性生殖器官(精巣、精巣上体、精細管、精囊、前立腺)、雌性生殖器官(精巣、精巣上体、精細管、前立腺)に対する影響の閾値を検討した結果、F0世代では明確な影響は認められなかったが、F1およびF2でのNOAELは100ppm(4.8mg/kg/d)であったとしている2)。以上より、動物試験の結果から、セトリ細胞の空胞化(雄)を臨界影響として、NOAELを3.7mg/kg bw/dと判断し、不確実係数を考慮した1mg/m ³ を八時間濃度基準として提案する。	生殖器官(精巣、精巣上体、精細管、精囊、前立腺)に及ぼす影響を防ぐため、動物実験に基づいて濃度基準値を提案した。なお、本物質では妊娠中期などにおいて高感受性を示す可能性があり、濃度基準値以下のばく露であっても注意が必要な時期があることに留意することが望ましい。	セトリ細胞の空胞化(雄)	ラット	01	Poon R, Lecavalier P, Mueller R, Valli VE, Procter BG, Chu I. Subchronic oral toxicity of di-n-octyl phthalate and di(2-Ethylhexyl) phthalate in the rat. Food Chem Toxicol. 1997 Feb;35(2):225-39.							
								02	Blystone CR, Kissling GE, Bishop JB, Chapin RE, Wolfe GW, Foster PM. Determination of the di-(2-ethylhexyl) phthalate NOAEL for reproductive development in the rat: importance of the retention of extra animals to adulthood. Toxicol Sci. 2010 Aug;116(2):640-6.							
フェニトロチオン	122-14-5	0.2mg/m ³	-	ヒト(男性8名、女性4名)に、フェニトロチオンを0.18mg/kg bw/dの用量で4日間連続投与し、その後2週間-5か月間の間隔を設け、0.36mg/kg bw/dの用量で4日間連続投与した。その結果、赤血球ChE活性に臨床的に問題になる阻害は見られず、血液生化学的検査及び血液学検査においても影響がみられなかった。したがって、ヒトへの4日間の経口投与のNOAELは0.36mg/kg bw/dとした1)。雌雄各16匹ずつのSDラットに、フェニトロチオン0、0.015及び0.062mg/Lを1日2時間、毎週6日間、また雌雄各24匹ずつのSDラットにフェニトロチオン0、0.002及び0.007mg/Lを1日2時間、毎週5日間をそれぞれ28日間吸入し、暴露した結果、赤血球と脳のChE活性の20%以上の低下を指標とすると、NOAELは雄で0.015mg/L(15mg/m ³)、雌で0.007mg/L(7mg/m ³)であった1)。以上より、ラットの試験からChE活性の低下を臨界影響としたNOAELを7mg/m ³ と判断し、不確実係数を考慮した八時間濃度基準として0.2mg/m ³ を提案する。		ChE活性の低下	ラット	01	食品安全委員会農業専門調査会。農業・動物用医薬品評価書フェニトロチオン。Accessed Apr 15, 2022. https://www.fsc.go.jp/iken-bosyu/iken-kekka/kekka.data/pc3_no_fenitrothion_290517.pdf							
炭化けい素(繊維状*1炭化ケイ素に限る)	409-21-2	0.1繊維/mi	-	雄Wistarラット42匹に空気力学径、繊維直径、繊維長(各幾何平均値)がそれぞれ2.4、0.5、2.8µmの炭化ケイ素繊維(SiCW)2.6±0.4mg/m ³ (98±19繊維/ml)で6h/d、5d/w、12か月間吸入し、暴露した結果、ばく露終了後12か月の肺病理所見で繊維集塊周囲の肺胞壁の線維性肥厚とマクロファージを主体とする炎症細胞の浸潤が認められ、また気管支肺胞上皮細胞の過形成(bronchoalveolar hyperplasia)が認められた1)。ノルウェーのSiC産業で1913年から2003年の間に雇用された1,687人の長期雇用労働者について、1953-2008年に追跡調査を行った肺がんの標準化罹患率(SIR)について、全粉じん、吸入性粉じん、吸入性石英、クリストブライト、SiC粒子およびSiC繊維への累積ばく露を3分位に層化して評価した結果、SIRは各ばく露因子共に高濃度ばく露群で1.9-2.3であったが、ばく露後のラグタイムが無い評価において、低濃度ばく露群に比して高濃度ばく露群で有意な発生率比率(IRR)の増加が認められたのは全粉じん(IRR:1.9)およびクリストブライト(IRR:2.0)のみであった。また、多変量解析では、クリストブライトが最も関連を示し、次いでSiC繊維であった。なお、この事業場でのばく露濃度の幾何平均値は、1960年以前および以降で、総粉じんはそれぞれ0.22-12mg/m ³ および0.11-5.2mg/m ³ 、SiCWは0.0072-0.33繊維/cm ³ および0.0044±0.2繊維/cm ³ であった2)。以上のことより、動物実験の肺の線維化をエンドポイントとしてLOAELを98繊維/ml相当と判断し、不確実係数を考慮した0.1繊維/miを濃度基準値として提案する。*1:概ね長さが5µm超、幅が3µm未満、長さが幅の3倍を超える繊維	炭化けい素(SiC)の粒子状物質での有害性は低いと考えられており、non-fiberとしての炭化けい素の濃度基準値は設定せずに、粉じんとしてまとめて設定をすることが望ましい。なお各文献での濃度の単位は原典に準拠して記載した。	肺の線維化	ラット	01	Akiyama I, Ogami A, Oyabu T, Yamato H, Morimoto Y, Tanaka I. Pulmonary effects and biopersistence of deposited silicon carbide whisker after 1-year inhalation in rats. Inhal Toxicol. 2007 Feb;19(2):141-7.							
								02	Bugge MD, Kjaerheim K, Førelund S, Eduard W, Kjuus H. Lung cancer incidence among Norwegian silicon carbide industry workers: associations with particulate exposure factors. Occup Environ Med. 2012 Aug;69(8):527-33.							

