

前回までに濃度基準値が了承された物質の調査結果一覧（令和4年度～令和6年度に了承されたもの（測定法が未承認）を含む）

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
チオリン酸O,O-ジメチル-O-(3-メチル-4-メチルチオフェニル)（別名：フェンチオン）	55-38-9	0.05mg/m ³	-	男性ヒトボランティアに0.02、0.07 mg/kg bw/dayのフェンチオン（純度98.1%）を4週間経口投与した結果、臨床症状は見られず、また赤血球コリンエステラーゼ（ChE）活性の阻害は認められなかった1）。 雌雄Wistarラット各群10匹に0.1、3、16 mg/m ³ のフェンチオンのエアロゾル（純度98.2%）を6時間/日、5日/週、3週間頭部および鼻部への吸入ばく露をした結果、雄ラットでは最高用量まで症状はみられなかったが、雌では3mg/m ³ 以上ばく露群で行動障害が認められた。赤血球及び脳ChE活性の阻害は雌雄とも3mg/m ³ 以上ばく露群から有意にみられ、併せて呼吸器の炎症性変化が認められた2）。 雌雄アカガザル各群5匹に0.02、0.07、0.2mg/kg bw/dayのフェンチオン（純度98.1%）を2年間強制経口投与した結果、投与期間後の剖検では組織学的な異常は認めなかったが、0.2mg/kg bw/day投与群の雌雄で赤血球ChE活性阻害（20%以上）が投与期間後の雄26匹中9匹、雌26匹中2匹に認められた。著者らはこの結果よりNOAELを0.07mg/kg bw/dayとしている3）。 雌雄Wistarラット各群12匹に0.2、25、125ppm（雄0.013、1.63、8.5mg/kg bw/day、雌0.017、2.19、12.62mg/kg bw/day）のフェンチオンを90日間混餌投与した結果、25 ppm以上投与群の雌雄で活動性の低下および赤血球及びChE活性阻害（20%以上）等が認められ、125ppmでは協調運動障害、強直性歩行、持続的不随意運動（筋線維束性萎縮等）が認められ、NOAELは雌雄で2ppm（雄・0.13 mg/kg bw/day、雌・0.17 mg/kg bw/day）であると考えられた4）。以上より、ヒトおよび動物試験の結果より、赤血球ChE活性阻害を臨界影響としたNOAELを0.07mg/kg bw/dayと判断し、不確実係数等を考慮した0.05 mg/m ³ を八時間濃度基準値として提案する。	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（皮膚吸収性有害物質）。 25℃の飽和蒸気圧における濃度換算値0.157 mg/m ³ と八時間濃度基準値0.05 mg/m ³ との比が3.15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。	赤血球ChE活性阻害	ヒト及びザル	01 Griffin T, Rosenblum I, Coulston F. Safety evaluation of fenthion in human volunteers.1979, Unpublished Mobay report No.68790 from the Institute of Comparative and Human Toxicology and International Center of Environment Safety, Albany Medical College, New York, USA. Submitted to WHO by Bayer AG, Wuppertal, Germany. Cited in JMPR : 895_Fenthion (Pesticide residues in food : 1995 evaluations Part II Toxicological & Environmental)	文献1-4はいずれも原典収集不可であるが、いずれも二次文献において反復投与試験としてデザインが記載されている。文献1および3はヒトおよびザルの経口投与試験、文献2および4はそれぞれげっ歯類の垂急性吸入ばく露、垂慢性反復投与（混餌）試験である。	（ろ過+固体）捕集—GC	ガラス繊維ろ紙（AP20）+TENAX TA(100/50 mg) 1 L/min 240 min	アセトン（内部標準フェンチオン-d6） 3 mL	GC/MS	○	・IFV評価値3.1	
02 Thyssen J. Fenthion (S-1752), the active ingredient in Labacyd and Baytex. Subacute inhalation study on rats. Bayer Report No. 8383; May 21, 1979. Submitted to U.S. Environmental Protection Agency, MRID: 00159154. U.S. EPA, FOI, Washington, DC (1979) Cited in JMPR : 895_Fenthion (Pesticide residues in food : 1995 evaluations Part II Toxicological & Environmental) .																
03 Rosenblum I. A safety evaluation of fenthion (S 1752) in rhesus monkeys (Macaca mulatta). Unpublished Mobay report No. 68789. 1980: from Albany Medical College, New York, USA. Submitted to WHO by Bayer AG, Wuppertal, Germany. Cited in JMPR : 895_Fenthion (Pesticide residues in food : 1995 evaluations Part II Toxicological & Environmental) .																
04 Driest M; Popp A: E1752 (common name: fenthion) acute oral neurotoxicity screening study in Wister rats. (relates to L0000218). Unpublished report. Bayer AG, Wuppertal, Germany; 1997. Submitted to U.S. Environmental Protection Agency, MRID 44326401. U.S. EPA, FOI, Washington, DC. cited in 食品安全委員会報告書（農業抄録より引用）。																
トリブチルスズオキシド	56-35-9	スズとして0.05mg/m ³	-	雄SDラット各群10匹にトリブチルスズオキシド(TBTO)3,6,12mg/kg bw/日を13~26週間強制経口投与した結果、3mg/kg bw/日以上の群で胸腺の重量低下および下垂体の重量増加を認めた。下垂体は前葉・後葉中間部で13週目に空腔変化と局所的な壊死が観察され、26週終了時点では細胞の大部分が高度に空腔化した1）。 新生児Long-Evans雌雄ラット（匹数不明）に酢酸トリブチルスズ10mg/kg bw/日を生後3~30日に強制経口投与した実験では、識別可能な神経学的異常は認められなかった2)3）。 Wistarラット雌雄各60匹にトリブチルスズオキシド0, 0.5, 5, 50mg/kg bw/日を106週間混餌投与した試験で、雌雄に下垂体及び副腎髄質の腫瘍、雄に副甲状腺腺腫の発生増加がみられたが、これらの腫瘍の発生は中間用量（5mg/kg bw/日）では観察されず、著者はトリブチルスズオキシドによる発生率増加の意義を疑問視している4）。 以上の動物試験の結果よりトリブチルスズ化合物のLOAELを3mg TBTO/kg bw/日と判断し、吸入への変換および不確実係数を考慮した濃度基準値0.05mg Sn/m ³ を八時間濃度基準値として提案する。	短時間ばく露の評価に資する吸入ばく露による知見は濃度との関連が不明であることから、短時間濃度基準値は設定しない。なお、近年生殖毒性・発生毒性の知見があることから、今後早期に確認・検討が必要である。 有機スズ化合物の哺乳類に対する有害性はアルキル基の種類及びその数により毒性が異なる（Snoei NJ, Penninks AH, Seinen W. Biological activity of organotin compounds-an overview. Environ Res. 1987 Dec;44(2):335-53.）との知見から、令和5年度対象物質についてモブチル、ジブチル、トリブチル、トリフェニル、テトラブチルとして評価した。なお、トリブチルスズ化合物はその有害性が最も高いと判断したトリブチルスズオキシドの文献を基に濃度基準値を検討した。	免疫毒性	ラット	01 Funahashi N, Iwasaki I, Ide G. Effects of bis (tri-n-butyltin) oxide on endocrine and lymphoid organs of male rats. Acta Pathol Jpn. 1980 Nov;30(6):955-66.	（ろ過+固体）捕集—高速液体クロマトグラフ分析方法及び黒鉛原子吸光分光分析方法	ガラスファイバーフィルター+XAD-2 捕集管(80 mg/40 mg) 1~1.5 L/min 33.3~500 min	脱着溶媒：アセトニトリル（内標準物質；酢酸）	高速液体クロマトグラフ/黒鉛原子吸光光度計 (HPLC/GFAAS)	○	・本法の回収率は濃度基準値（参考）の1/10~2倍の濃度範囲であるが、評価は精度、偏り、正確さで示されている。		
02 Bouldin TW, Goines ND, Bagnell RC, Krigman MR. Pathogenesis of trimethyltin neuronal toxicity. Ultrastructural and cytochemical observations. Am J Pathol. 1981 Sep;104(3):237-49.																
03 Boyer DJ. Toxicity of dibutyltin, tributyltin and other organotin compounds to humans and to experimental animals. Toxicology. 1989 May 15;55(3):253-98.																
04 Wester PW, Krajnc EI, van Leeuwen FX, Loeber JG, van der Heijden CA, Vaessen HA, Helleman PW. Chronic toxicity and carcinogenicity of bis(tri-n-butyltin)oxide (TBTO) in the rat. Food Chem Toxicol. 1990 Mar;28(3):179-96.																
参考 Snoei NJ, Penninks AH, Seinen W. Biological activity of organotin compounds-an overview. Environ Res. 1987 Dec;44(2):335-53.																
ろ過捕集—原子吸光分析法	PVCフィルターを装着したポリスチレンサンプラー；1 L/minか2L/min, 200 min)							1-プロパノールで溶解							黒鉛原子吸光分析法	○
トリブチルスズ=メタクリレート	2155-70-6	85409-17-2	-													
トリブチルスズ=シクロペンタンカルボキシレート及びこの類縁化合物の混合物（トリブチルスズ=ナフテナート）																

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	
クマホス	56-72-4	0.05mg/ m ³	-	<p>雌雄ビーグル犬各群4匹に0.1、30、90ppm(雄:0.025、0.775、2.295 mg/kg/day、雌:0.024、0.705、2.478 mg/kg/day)のクマホス含有餌(98.0-99.0%)を1年間混餌投与した結果、30および90 ppm投与群に血清および赤血球リンエステラーゼ活性(ChE)の低下が見られ、NOAELは1ppmと考えられた1)</p> <p>雌雄Wistarラット各群70匹に0.1、5、25 ppm(雄:0.005、0.25、1.22 mg/kg/day、雌:0.007、0.36、1.70 mg/kg/day)のクマホス含有餌(99.2%)を2年間混餌投与した結果、雄25 ppm投与群でおよび、雌5、25ppm投与群で血清および赤血球ChEの低下が見られ、NOAELは1ppmと考えられた2)。</p> <p>雌雄F344マウスおよびB6C3F1マウス各群50匹(対照群は25匹)に0.10、10、20ppmのクマホス含有餌を103週間混餌投与した結果、すべての種および投与群で毒性所見は見られず、腫瘍の増加も見られなかった3)。</p> <p>2世代生殖試験として雌雄SDラット各群30匹に0.1、5、25ppmのクマホス含有餌を交配前、妊娠中、授乳期にわたり1日間投与した結果、妊娠前と授乳終了時における同程度の血清および赤血球ChE活性の低下が雌雄5、25 ppm投与群で見られた。F1世代でもほぼ同様の結果であったが、その子孫世代では低下は減少しており、生殖への影響も見られなかった4)。</p> <p>以上より、動物実験結果から赤血球ChEの低下を臨界影響としたNOAELを0.07 mg/kg/dayと判断し、不確実係数を考慮した0.05 mg/m³を八時間濃度基準値として提案する。</p>	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(皮膚吸収性有害物質)。	赤血球ChEの低下	ラット	01	Jones, R.; Elcock, L.; Dass, P.; et al. (1993) Chronic Feeding Toxicity Study of Technical Grade Coumaphos in Beagle Dogs: Lab Project Number: 91-276-JP: 74459. Unpublished study prepared by Miles, Inc. 1487 p. cited in U.S. Environmental Protection Agency: Re-registration: Eligibility Decision: Coumaphos List A Case 0018. EPA 738-R-96-014. U.S. EPA, Office of Pesticide Programs, Special Review and Re-registration Division, Washington, DC (1996).							
								02	Eiben, R. (1988) Coumaphos: Studies on Chronic Toxicity and Carcinogenicity in Wistar Rats: Administration with Feed for 24 Months: Report No. 17131: Study No. T2020064. Unpublished Mobay study 73797 prepared by Bayer AG Institute of Toxicology. 2252 p. cited in U.S. Environmental Protection Agency: Re-registration: Eligibility Decision: Coumaphos List A Case 0018. EPA 738-R-96-014. U.S. EPA, Office of Pesticide Programs, Special Review and Re-registration Division, Washington, DC (1996).							
								03	National Cancer Institute (1979): Bioassay of Coumaphos for Possible Carcinogenicity. Washington, D.C.: United States Department of Health, Education and Welfare, Public Health Service. (NCI Carcinogenesis technical report series no.96; DHEW publication no. (NIH) 79-1346)							
								04	Astroff AB, Freshwater KJ, Eigenberg DA. Comparative organophosphate-induced effects observed in adult and neonatal Sprague-Dawley rats during the conduct of multigeneration toxicity studies. Reprod Toxicol. 1998 Nov-Dec;12(6):619-45.							
ストリキニーネ	57-24-9	0.15mg/ m ³	-	<p>ストリキニーネは脊髄における抑制性神経伝達に与するグリシン受容体の選択的アンタゴニストであることから、脊髄反射の興奮性が亢進し、わずかな知覚刺激による反射性筋収縮から全身痙攣へと拡大する1)。</p> <p>60日齢の雌雄SDラット各群12匹にストリキニーネを雌に0.25、雄に0.5、10mg/kg bw/dayを28日間経口投与した結果、各投与の10-20分後には筋緊張の増加とわずかな震えが生じたが、1時間以内には徐々に回復した。2.5mg/kg bw/day投与群の雌ラットのうち1匹が投与19日目、5mg/kg bw/day投与の雄ラットのうち1匹が投与5日目で、10mg/kg bw/day投与の雄ラットのうち5匹がそれぞれ投与3、8、10、21、27日で死亡した。ラットの死亡は経口投与後30分から6時間の間に見られ、筋緊張性収縮や呼吸麻痺といった急性ストリキニーネ中毒の症状を呈しており、解剖の結果からは肺水腫とチアノーゼが認められた。生存したラットには、体重増加については対照群と投与群に差はなく、摂餌量、飲水量も変わらなかった。血算、血液生化学的検査項目についても対照群と投与群に差はなく、尿検査や眼科学的検査でも陰性だった。28日投与後でも行動学的にも、ローターロッド試験による協調運動についても正常だった。各投与直後と28日間投与後の心電図所見も変化がなかった。臓器重量や組織学的検査でも変化はなかった1)。</p> <p>以上より、動物試験の結果から、筋緊張性収縮を臨界影響としたLOAELを2.5mg/kg bw/dayと判断し、不確実係数を考慮した0.15 mg/m³を八時間濃度基準値として提案する。</p>		筋緊張性収縮	ラット	01	Seidl Ivan and Gerhard Zbinden. (1982) Subchronic oral toxicity of strychnine in rats. Arch Toxicol. 51(3):267-271.							
1,2,3,4,5,6-ヘキサクロシクロヘキサン(別名:リンデン)	58-89-9	0.2mg/m ³	-	<p>雌雄ビーグル犬各群4匹にリンデンを0.25、50、100 ppmの用量で104週間混餌投与を行ったところ、100ppm投与群の1匹が痙攣発症後に死亡した。50 ppm以上投与群では投与開始後1か月から血小板数の増加、100 ppm投与群では投与開始後6か月からアルカリアスファターゼの上昇が認められた。全ての投与群で脾臓の絶対重量及び相対重量が増加した。病理組織学的変化は副腎(細胞質の空胞化の増加)と下垂体(前葉における囊胞発生率の増加)において、50 ppm投与群で認められていることより、NOAELは雌雄とも25 ppm (0.83 mg/kg bw/d) としている1)。</p> <p>雌雄Wistarラット各群50匹にリンデンを0.1、10、100、400 ppmの用量で1年間混餌投与したところ、100 ppm投与群の雌雄で脾臓および肝臓の絶対/相対重量の増加、小葉中心性肝細胞肥大が認められた。また400 ppm投与群では体重増加抑制(雌)、赤血球数・ヘモグロビン・ヘマトクリット値の低下(雌雄)、血中無機リンおよびカルシウム濃度の増加(雌雄)、総コレステロール値および尿酸窒素値の増加(雌)、アルブミン/グロブリン比の減少(雌)、痙攣の出現(雌)、死亡率の増加(雌)が認められた。10 ppm以下の投与群では毒性所見が認められなかったことから、NOAELは10 ppm(雄:0.47 mg/kg/日、雌:0.59 mg/kg bw/d)としている2)。</p> <p>以上より、動物試験の結果から、ラットにおける肝毒性(肝細胞の肥大)、血液毒性(貧血)、神経毒性(痙攣)を臨界影響とした10 ppm(雄:0.47 mg/kg bw/d)をNOAELとして、不確実係数を考慮した0.2 mg/m³を八時間濃度基準値として提案する。</p>	GHS発がん性区分1Aであるが、遺伝毒性があるとの知見が十分ではないことから、閾値のある有害性として評価した。なお、近年生殖毒性・発生毒性の知見があることから、今後早期に確認・検討が必要である。	肝毒性(肝細胞の肥大)、血液毒性(貧血)、神経毒性(痙攣)	ラット	01	Rivett, K.F., Sortwell, R.J., Spicer, E.J.F., Cheshire, P.J., Street, A.E. & Burrows, I.E. (1971) Lindane toxicity studies in beagle dogs (initial studies in dietary intake for 104 weeks). Unpublished report No. 4187/71/345. Cited in Lindane, Pesticide residues in food - 2002: toxicological evaluations. 2002:117-164.							
								02	Amyes, S.J. (1990) Lindane: Combined oncogenicity and toxicity study by dietary administration to Wistar rats for 104 weeks. Unpublished report No. 90/CIL002/0839. Cited in Lindane, Pesticide residues in food - 2002: toxicological evaluations. 2002:117-164.							

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
メチルヒドランジ	60-34-4	0.01ppm		F344の雌雄ラットに0、0.02、0.2、2、5ppm（各群100匹、対照群のみ150匹）、C57BL/6J雄マウスに0、0.02、0.2、2ppm（各群400匹）、雄ハムスターに0、0.2、2、5ppm（各群200匹）、雌雄ビーグル犬に0、0.2、2ppm（各群4匹）のメチルヒドランジを6時間/日、5日/週で1年間吸入ばく露し、その後1年間ばく露なく観察した。ラットでは、0.02ppm以上でばく露後を通じて持続する成長率の低下がみられたが、ばく露に関連した腫瘍の増加はどの用量でもみられなかった。マウスでは、0.02ppm以上で、鼻の炎症と形質細胞症がみられ、0.2ppmで腎臓癌、2ppmで水腎症がみられた。さらに肺腫瘍、鼻腺腫、鼻ポリープ、鼻痔腫、血管腫、および肝臓腫と肝臓癌の発生率が2ppmでは対照群に比べ有意に高かった。ハムスターでは、0.2ppm以上で鼻炎と胆嚢炎の増加が観察され、2または5ppmで鼻ポリープ、腎臓の間質線維化、および良性副腎腺腫の増加が認められた。5ppmでは、体重が減少し、鼻腺腫の発生率が増加した。イヌでは、0.2ppm以上で一過性の貧血、ヘマトクリットの減少、およびヘモグロビンの減少が認められ、2ppmではメトヘモグロビン、アルカリホスファターゼ、ビリルビン、および血清GPTが可逆的に増加し、肝障害が示唆された1)。 以上のごとき、動物実験の結果から0.2ppmをLOAELと判断し、不確実係数等を考慮した0.01ppmを濃度基準（時間加重平均）として提案する。		貧血、肝障害、 腎障害	ラット	01	Kinthead, E.R.; Haun, C. C.; Vernot, E. H.; et al.: A Chronic Inhalation Toxicity Study on Monomethylhydrazine. AFAMRL-TR-85-025. Air Force Aerospace Medical Research Laboratory, WrightPatterson Air Force Base, OH (1985)	ろ過（反応）→液体クロマトグラフ法	硫酸含浸フィルター 硫酸含浸捕集管 1.0LPM	1.0 M 酢酸緩衝液 5 mL+誘導体化試薬 0.2 M 5-Nitro-2-furaldehyde溶液 10 µL	HPLC/可視	P	共存するアルデヒドやケトンとの反応によりメチルヒドランジを過小評価する DNPHカードマジでアルデヒドやケトンを除去しながら捕集すれば、捕集後の損失を小さくすることができる誘導体化を用いるので、技術的に難しい	
アセトアミド	60-35-5	10mg/m3	-	雄F344系gpt deltaラット各群10匹に0、0.625、1.25、2.5%（0、394、788、1,576 mg/kg bw/day）のアセトアミド（純度>98.0%）を13週間経口投与した結果、生存率、臨床症状は全群で特に変化は見られなかった。1.25%投与群以上で肝臓に病理組織学的所見（肝細胞空胞化、単細胞（single-cell）壊死、オーバル細胞の過形成、有糸分裂、肝細胞の分裂像増加（Increased mitoses, hepatocyte）、肝細胞核肥大、細胞質封入体）が対照群に比して用量依存的に有意に認められた。造血系では、平均赤血球容積（MCV）や平均赤血球ヘモグロビン量（MCH）などの血漿中の赤血球パラメータが1.25%以上投与群で有意に変化し、2.5%投与群では脾臓の赤芽球の減少が組織病理学的に観察された。なお著者らはレポーター遺伝子に変異が見られないことから、肝発がんについて、実験結果より「アセトアミドによるラットの肝発がんにおいて、突然変異誘発性ではなく細胞増殖活性が重要な役割を果たしていることを示唆している」としている1)。 雄F344ラット各群50匹に0、2.36%（換算値：0、1,180 mg/kg bw/day）、雌雄C57B1/6マウス各群50匹に0、1.18、2.36%（換算値：0、1,770、3,540 mg/kg bw/day）の濃度のアセトアミドを1年間経口投与した結果、ラットでは2.36%群で生存率の著明な低下、肝臓絶対重量の増加、肝臓で混合型細胞癌、限局性脂肪変性がみられ、肝腫瘍性結節（雄1/47匹、雌3/48匹）および肝細胞がん（雄41/47匹、雌33/48匹）が本物質に関連して発生した（対照群では雌雄ともに発症無し）。雄マウスでは下顎、直徑部等のリンパ節、脾臓及び胸腺の腫脹がみられ、低用量群7/50、高用量群7/46（対照群0/95）に悪性リンパ腫が本物質に関連して認められた2)。 ウサギ（性別・匹数不明）に0、300、1,000、3,000mg/kg bw/dayを妊娠6日目から18日目まで強制経口投与した結果、1,000mg/kg bw/day以上の群で胎児の生存率低下と低体重、3,000mg/kg bw/day群で吸収胚の増加がみられた3)。 以上より、動物試験の結果から、肝障害（悪性腫瘍）を臨界影響としたNOAELを394mg/kg bw/dayと判断し、不確実係数等を考慮した10mg/m3を八時間濃度基準値として提案する。	-近年生殖毒性・発生毒性の知見があることから、今後早期に確認・検討が必要である。 -飽和蒸気圧/濃度基準値=4.19のため、IVF表記が必要。なお、常温では固体とのモルSDSの記載があることから、本評価シート上の単位はmg/m3で記載する。	肝障害（悪性腫瘍）	ラット	01	Nakamura K, Ishii Y, Takasu S, Nohmi T, Shibutani M, Ogawa K. Lack of In Vivo Mutagenicity of Acetamide in a 13-Week Comprehensive Toxicity Study Using F344 gpt Delta Rats. Toxicol Sci. 2020 Oct 1;177(2):431-440.							
								02	Fleischman RW, Baker JR, Hagopian M, Wade GG, Hayden DW, Smith ER, Weisburger JH, Weisburger EK. Carcinogenesis bioassay of acetamide, hexanamide, adipamide, urea and P-tolylurea in mice and rats. J Environ Pathol Toxicol. 1980 Jun-Jul;3(5-6):149-70.	新たに収集した本物質の長期ばく露試験の結果（文献1）および生殖毒性試験の結果（文献3）を追加した。						
								03	Merkle J, Zeller H. Untersuchungen von Acetamidinen und Formamidinen auf embryotoxische und teratogene Wirkung bei Kaninchen [Studies on acetamides and formamides for embryotoxic and teratogenic activities in the rabbit (author's transl)]. Arz neimittelforschung. 1980;30(9):1557-62. (引用：環境省 健康影響に関する暫定的有害性評価2006)							
p-ニトロ安息香酸	62-23-7	1mg/m3	-	6週齢のFisher344ラットの雄各群50匹に0、50、100、210mg/kg/day、雌各群50匹に0、60、125、250mg/kg/dayのp-ニトロ安息香酸を2年間経口投与した結果、雌の125mg/kg/day以上投与群で体重増加の抑制が認められた。また、ばく露後15ヶ月経過した時点で雄の210mg/kg/day投与群ではメトヘモグロビンの軽度増加（0.28%、対照群0.22%）、雌の250mg/kg/day投与群では赤血球数、ヘモグロビン値、ヘマトクリット値の減少が観察された1,2)。 また、雄ラット各群10匹に0、20、150、1,000 mg/m3のp-ニトロ安息香酸を1日6時間、週5日間、2週間にわたり鼻部吸入ばく露したところ、150mg/m3以上ばく露群では、ばく露終了直後に嗅上皮背側部の前方から中間領域にかけて、軽度の壊死が観察された（14日後には治癒していた）。肺や他の臓器の組織病理学的検査、血液検査および尿検査では、特異的な異常所見は認められなかった3,4)。 以上より、動物実験の結果から嗅上皮の壊死を臨界影響としたNOAELを20mg/m3と判断し、不確実係数等を考慮した1mg/m3を八時間濃度基準値として提案する。	近年生殖毒性・発生毒性の知見があることから、今後早期に確認・検討が必要である。	嗅上皮の壊死	ラット	01	National Toxicology Program. NTP Toxicology and Carcinogenesis Studies of p-Nitrobenzoic Acid (CAS No. 62-23-7) in F344/N Rats and B6C3F1 Mice (Feed Studies). Natl Toxicol Program Tech Rep Ser. 1994 Dec;442:1-306.							
								02	Williams KD, Dunnick J, Horton J, Greenwell A, Eldridge SR, Elwell M, Sills RC. P-Nitrobenzoic acid alpha2u nephropathy in 13-week studies is not associated with renal carcinogenesis in 2-year feed studies. Toxicol Pathol. 2001 Sep-Oct;29(5):507-13.							
								03	DuPont (1989) Two-week inhalation study with 4-nitrobenzoic acid (PNBA) in rats. Haskell Laboratory for toxicology and industrial medicine. Medical Research No. 8155-001, Haskell Laboratory Report No. 78-89, 06 May 1989, Newark, DE; DuPont Haskell Global Centers for Health and Environmental Sciences, unpublished. Cited in 4-Nitrobenzoic acid, MAK Value Documentation.							
								04	DuPont (2012) 4-Nitrobenzoic acid. Document 8EHQ-1218731, control number: 88120000274, 18 Jul 2012, Newark, DE; DuPont Haskell Global Centers for Health and Environmental Sciences, unpublished. Cited in 4-Nitrobenzoic acid, MAK Value Documentation.							
安息香酸	65-85-0	0.3mg/m3	-	雌雄CDラット各群10匹に0、25、250、1,200mg/m3の安息香酸(粉じん)を1日6時間、週5日、4週間吸入ばく露したところ、25mg/m3以上の濃度で、間質細胞浸潤および間質線維の増加を含む肺の変化の発生率が増加した(明確な用量-反応関係は観察されなかった)。250mg/m3以上では、上気道刺激および肺の腎臓の絶対重量減少がみられ、1,200mg/m3では雌雄各1匹が死亡し、雌雄とも体重増加が抑制された。さらに、雌雄での血小板減少、雄での肝臓の絶対・相対重量減少、雌での気管と肺の重量減少がみられた1)。 雌雄CrI:CD(SD)ラット各群10匹に0、2.5、12.6mg/m3の安息香酸(粉じん)を1日6時間、週5日、4週間鼻部ばく露した結果、2.5mg/m3では物質起因性の変化は見られなかったが、12.6mg/m3では、10匹中1匹で喉頭に単核細胞浸潤(軽度)、10匹中2匹で下顎リンパ節肥大(ごく軽度)、10匹中1匹で喉頭に単核細胞浸潤(ごく軽度)、10匹中2匹で肺に単核細胞と好酸球の浸潤(それぞれごく軽度と軽度)が認められた2)3)。 以上より、動物実験の結果から、肺における間質性変化(炎症細胞浸潤、線維化)の発生率の増加を臨界影響としたLOAELを25mg/m3と判断し、不確実係数等を考慮した0.3mg/m3を八時間濃度基準値として提案する。	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（皮膚吸収性有害物質）。 動物の経口投与試験の知見もあるが、その最小毒性量は吸入ばく露に比して高濃度であることから、濃度基準値の導出に際しては吸入による呼吸器影響を標的とした。 25℃の飽和蒸気圧における濃度換算値5.0mg/m3と濃度基準値0.3mg/m3との比が16であるが、粒子としてのばく露も想定されることから、粒子と蒸気の両方を捕集できる捕集法が必要である。	間質性変化（炎症細胞浸潤、繊維化）の発生率の増加	ラット	01	International Research and Development Corporation (IRDC), 1981a as cited in Organisation for Economic and Co-operative Development (OECD). 2001. SIDS initial assessment profile: benzoates. Paris (FR):OECD.							
								02	WIL Research Laboratories, 2010 as cited in Johnson W, Bergfeld WF, Belisito DV, Hill RA, Klaassen CD, Liebler DC, Marks JG, Shank RC, Slaga TJ, Snyder PW et al. 2017. Safety assessment of benzyl alcohol,benzoic acid and its salts, and benzyl benzoate. Int J Toxicol. 36(3-suppl):5s-30s.							
								03	The Personal Care Products Council (2010) A 4-week inhalation toxicity study of aerosolized benzyl alcohol and benzoic acid in Sprague-Dawley rats. Study number WIL-703002, The Personal Care Products Council, Washington, D.C., USA, unpublished report, as cited in A. Hartwig, DFG-MAK Value Documentation "Benzoic acid and alkali benzoates, 2016.							

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					
		8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
メルカプト酢酸 (別名: チオグリコール酸)	68-11-1	4mg/m3	-	雌雄SDラット雌雄各群10匹に0、7、20、60 mg/kg bw/dayのメルカプト酢酸ナトリウムを週7日、13週間経口投与した結果、60 mg/kg bw/day投与群で血液学的(雌雄の白血球数の低値等)および生化学的パラメータ(グルコースの低値、尿素、クレアチニン、脂肪酸、ASAT、ALAT等の高値)、心臓(雄の弁性心筋症)、腎臓(雌の近位尿管空腔変性)及び肝臓(雌雄の門脈周囲性肝細胞微小空腔及び雄の単細胞壊死)の組織病理学的変化が認められたが、4週間の投与中止により完全に可逆的であった。この影響は脂肪酸のβ酸化の阻害に関連していると考えられた。NOAELは20mg/kg bw/day、NOELは7 mg/kg bw/dayと設定されている1)。 雌雄Wistarラット各群5匹に0、68、172、338、582mg/m3のメルカプト酢酸を4時間全身吸入ばく露(ミスト)した結果、LC50は210 mg/m3 (56 ppm)であり、582 mg/m3 (155ppm)で全てのラットが死亡した。臨床症状は気道刺激と肺のつっ血に関連するもので、病理組織学的損傷を伴わない肺重量の増加が報告された2)。 以上より、動物試験の知見の結果から肝障害、腎障害、血液学的変化等を臨界影響としたNOAELを20mg/kg bw/dayと判断し、不確実係数を考慮した4 mg/mlを8時間濃度基準値として提案する。	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(皮膚吸収性有害物質)。 ヒトにおいてアレルギー性接触皮膚炎を引き起こし、消費者においても稀に認められる一方で、美容師など職業上ばく露を受ける者において、チオグリコール酸グリセリルによるアレルギー性接触皮膚炎が広く発現したという報告が複数ある*1ことより、皮膚への接触防止対策にも留意が必要である。 *1: Scientific Committee on Consumer Safety (SCCS): Opinion of Thioglycolic Acid and Its Salts (TGA). European Commission, European Union (2013).	肝障害、腎障害、血液学的変化等	ラット	01 02	Organization for Economic Cooperation and Development (OECD): Thioglycolic acid (CAS No 68-11-1). In: SIAM 28, Substance Information Data Sheet Initial Assessment Report. OECD, Paris, France (2009). Elf Atochem North America: Thioglycolic Acid Acute Inhalation Toxicity Study in Rats 4 Hour Exposure, 1/13/89. EPA Doc No 88-940000230, Fiche No OTS0554077. US EPA, Washington, DC (1989).							
クロロメタン(別名: 塩化メチル)	74-87-3	10ppm	-	高濃度ばく露(おそらく500 ppm以上のばく露と考えられる)では中枢神経系の抑制作用が生じ、嗜眠、判断力・視覚低下、歩行・平衡失調、言語障害などが起こり、さらに筋状態を経て痙攣、運動失調を惹起して死亡することがある1)。 メチルクロライド(クロロメタン)の吸入ばく露(25-10,000ppm)による8症例をレビューした結果、動物実験で見られるような呼吸器症状や発症性の死亡事例は認められなかった。視野のぼやけや頭痛、協調運動障害などの症例でも顕著であり、特に頭痛は1週間から10日程度間欠的に持続した。特徴的なのは、8人中6人で可逆的な性格の変化が見られ、1人には抑うつ症状が、1人には多幸感がみられた2)。 雌雄F344ラット各群120匹に0、50、225、1,000ppmのクロロメタンを6時間/日、5日/週、2年間全身吸入ばく露し、6、12、18、24ヶ月目に創検した結果、クロロメタン1,000 ppmばく露群において、ばく露18、24ヶ月目に、絶対/相対精巣重量が対照群より減少した。また、肉眼的、組織学的所見より、精巣精細管の変性や萎縮がばく露6ヶ月目から認められ、18ヶ月の時点では匹数や程度が増加した。その他の非腫瘍性所見および腫瘍性所見は見られなかった3)。 雌雄のB6C3F1マウス各群120匹に0、50、225、1,000ppmのクロロメタンを6時間/日、5日/週、2年間全身吸入ばく露した結果、1,000ppmばく露群において、神経機能学的障害(クワッチ反応の喪失)が、雄ではばく露18および21ヶ月、雌ではばく露22ヶ月目に対照群より有意に認められた。これは、1,000ppmばく露群の組織病理学的検査(小脳の顆粒層細胞のニューロン数の減少及び顆粒細胞層の幅の減少)によって裏付けられ、50、225ppmばく露群では観察されなかった。ばく露に関連する非腫瘍性所見として、肝病変(小葉中心性壊死、小葉中心性変性、巨大核、大型細胞)、腎皮質尿細管萎縮、腎尿管上皮過形成、精巣精細管変性および萎縮、脾臓萎縮、脾臓および胸腺のリンパ球減少が雄の1,000ppmばく露群でみられた3)。 各群12匹の雄のC57BL/6マウスに15、50、100、150、200ppmのクロロメタンを連続的(22時間/日)に、または150、400、800、1,600、2,400ppmで断続的(5.5時間/日)に、それぞれ11日間吸入ばく露した結果、小脳の顆粒層のわずかな変性が、連続的(22時間/日)では100ppm以上群で、断続的(5.5時間/日)では400ppm以上で、それぞれ観察された。これらの濃度では、ロークロットテストに障害はなかった。NOAELは150ppmであった4)。 雌雄Fischer-344ラット(各群雄40匹、雌80匹)に0、150、475、1,500 ppmのクロロメタンを6時間/日、5日/週、吸入ばく露による二世代生殖毒性試験を実施した結果、雌雄1,500ppmばく露群ではばく露2週間後での10-20%の体重増加抑制があり、475 ppmばく露群では57日目に5-7%の体重増加抑制があった。10週間後にばく露スケジュールを6時間/日、7日/週に変更し、各雄に2匹のばく露雌を交配させた。交配期間は2週間後に終了し、その時点で雄10匹/群を創検した。ばく露に関連した唯一の病変は、1,500ppmばく露群の両側の重度の精巣変性(10/10)と精巣上体の肉芽腫(3/10)であった。その後、1群あたり残り30匹の雄をばく露から外し、2週間の間に60匹の未ばく露の雌と交配させた。ばく露された雌は交配開始から生後28日目までばく露を続けた(6時間/日、7日/週)。雌は妊娠18日目から出生後4日目までばく露されず、児は離乳前に直接ばく露されることはなかった。交配した雌にはばく露群と非ばく露群の間に有意差はなかった。1,500ppmばく露群の雄と交尾したばく露雌または未ばく露雌から生まれた児はいなかった。150 ppmばく露群の雄と比較して産児数に有意差はなかった。475ppmばく露群では対照群よりも産児数が少なかった。475ppmばく露群、150ppmばく露群、対照F0群の間で、産児数、性比、児の生存率、児の成長に差は見られなかった。ばく露中止から10週間後に繁殖させたところ、1,500ppmばく露群のF0雄の5-20匹が正常な産児能力を回復していた。475ppmばく露群のF0雄は対照のF0雄(13/20)と同数(15/20)が繁殖可能であった。離乳後、0、150、475ppmばく露群のF1児を同じ濃度のクロロメタンに10週間ばく露し、交配を行った結果、475 ppmばく露群のF1群では受胎率が低下する傾向が見られた5)。 以上より、動物試験の結果から、神経毒性及び生殖毒性を臨界影響としたNOAELを150ppmと判断し、不確実係数を考慮した10 ppmを8時間濃度基準値として提案する。	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(皮膚吸収性有害物質)	神経毒性及び生殖毒性	マウス及びラット	01 02 03 04 05	後藤潤他(編):産業中毒便覧(増補版)569-570, 医歯薬出版,東京(1981) MACDONALD JD. METHYL CHLORIDE INTOXICATION. REPORT OF 8 CASES. J Occup Med. 1964 Feb;6:81-4. CIIT. 1981. Final report on a chronic inhalation toxicology study in rats and mice exposed to methyl chloride. Battelle-Columbus Laboratories. Submitted to the U.S. Environmental Protection Agency under section 4. 40-8120717. OTS0511310 Landry TD, Quast JF, Gushow TS, Mattsson JL. Neurotoxicity of methyl chloride in continuously versus intermittently exposed female C57BL/6 mice. Fundam Appl Toxicol. 1985 Feb;5(1):87-98. Hamm TE Jr, Raynor TH, Phelps MC, Auman CD, Adams WT, Proctor JE, Wolkowski-Tyl R. Reproduction in Fischer-344 rats exposed to methyl chloride by inhalation for two generations. Fundam Appl Toxicol. 1985 Jun;5(3):568-77.	生殖毒性に係る新たな知見を追加した。						
メチルメルカプタン	74-93-1	0.5 ppm	-	雄性SDラット各群31匹にメチルメルカプタン0、2、17および57ppm(各群31匹ずつ)で、を1日7時間、週5日、で3ヶ月間の吸入ばく露を行ったところの結果、死亡は観察されなかった。曝露中すべての濃度でラットは5-6匹で固まってチャンバーの周辺に集まり、鼻をチャンバーの外側の方向に向ける傾向が認められた。57ppmばく露群では全身影響として3ヶ月後における体重の有意な体重増加抑制(15%)が減少が認められた。他にも、肝での結節性過形成や肺における肺炎像や気腫性変化等が観察されたが、これらの臓器所見が対照群でも認められていることや量反応関係が見られないこと等を理由に、著者らはこれらはメチルメルカプタンばく露とは関連性があるとは言えないと判断し、NOELを17ppmとしている1)。 以上より、動物実験の結果から全身影響(体重増加抑制減少)を臨界影響とした場合のNOAELを17ppmと判断し、不確実係数を考慮した0.5ppmを8時間濃度基準値として提案する。	GHS分類に記載されている特定標的臓器毒性(反復曝ばく露)における「区分1(中枢神経系、呼吸器)」については、高濃度短時間曝ばく露により出現する毒性であるため、今回の提案値のための臨界影響としては考慮していない。	全身影響(体重増加抑制)	ラット	01	Tansy MF, Kendall FM, Fantasia J, Landin WE, Oberly R, Sherman W. Acute and subchronic toxicity studies of rats exposed to vapors of methyl mercaptan and other reduced-sulfur compounds. J Toxicol Environ Health. 1981 Jul-Aug;8(1-2):71-88.							

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
臭化エチル	74-96-4	5ppm	-	雌雄F344/NラットおよびB6C3F1マウス各群49-50匹に0、100、200、400 ppmの臭化エチルを6時間/日、5日/週、103-104週間吸入ばく露した結果、雌雄ラット400ppmばく露群では鼻および肺上皮過形成の有意な増加を示した。また、雄マウスにおいてもこれらの発生率が200ppm以上ばく露群で有意に増加していた。腫瘍については雄マウス100ppm以上ばく露群で子宮腫瘍（主に腺がん）の用量依存的な増加が認められ、200ppm以上ばく露群では対照群に対して有意であった。なお雄ラット100および400ppmばく露群では副腎褐色細胞腫が有意な増加を認め、また雄マウス200ppm以上ばく露群では副腎褐色細胞腫が有意な増加を認め、また雄マウス200ppm以上ばく露群では有意な増加が見られないが肺胞/気管支腺腫の用量に関連した増加が見られたが、これらのエビデンスはsome/equivocalと判断されている。なお遺伝毒性についてはAmes試験のTA1535株とTA100株で陽性、TA98、TA100、およびTA104株がS9存在下で陽性などの報告があるが、陰性という報告もある1)。 発がんに係る遺伝毒性の有無について、現時点では情報が不十分であり判断ができない1、2)。 以上より、動物実験の結果から子宮腫瘍を臨界影響としたLOAELを100 ppmと判断し、不確実係数等を考慮した5 ppmを八時間濃度基準値提案する。	発がんに係る遺伝毒性の知見が十分でないことから、現時点では閾値のある有害性として評価した。なお引き続き、発がん及びその遺伝毒性についての最新の情報を収集・評価する必要がある。 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（皮膚吸収性有害物質）	子宮腫瘍	ラット及びマウス	01	National Toxicology Program. Toxicology and Carcinogenesis Studies of Bromoethane (Ethyl Bromide) (CAS No. 74-96-4) in F344/N Rats and B6C3F1 Mice (Inhalation Studies). Natl Toxicol Program Tech Rep Ser. 1989 Oct;363:1-186.		固体捕集-GC	球状活性炭 (400/200 mg) 0.1 L/min 240 min	ジクロロメタン (内部標準物質 tert-ブチルベン ゼン) 5mL	GC/FID	○	・捕集後、できるだけ速やかに分析する。
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、口腔粘膜の刺激、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、口腔粘膜の刺激、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、 口腔粘膜の刺 激、頭重感	ヒト	01	Blinova EA: Industrial standards for substances emitting strong odors. Gig Sanit 30(1):18-22(1965).							
硫化ジメチル	75-18-3	10ppm	-	雌雄SDラット各群5匹に硫化ジメチルを0-48,000ppmの濃度で4時間ばく露した結果、14日間観察した。死亡数はそれぞれ0/10-9/10匹でありLC50値は40,250ppmであった。SDラットに硫化ジメチルを24,000 ppmに達するまでばく露した場合、動物における急性の致死は見られなかった1)。 雌雄Wistar (SPF)ラット各群15匹に硫化ジメチルを0、2.5、25、250mg/kg/日、4週間 (7日/週) 強制経口投与した結果、体重、臓器重量、血液検査、組織学検査（腎臓、肝臓、肺）について、全投与量で標的毒性所見は示されなかった2)。 以上より、動物試験の結果から NOAELを250 mg/kg/日(約1,000 ppm吸入相当量)と判断し、不確実係数等を考慮した10ppmを八時間濃度基準値として提案する。なお、短時間ばく露基準値は、適切な文献が認められないことから設定できなかった。		-	-	01	Tansy MF, Kendall FM, Fantasia J, Landin WE, Oberly R, Sherman W. Acute and subchronic toxicity studies of rats exposed to vapors of methyl mercaptan and other reduced-sulfur compounds. J Toxicol Environ Health. 1981 Jul-Aug;8(1-2):71-88.		固体捕集-GC	球状活性炭 (400/200 mg) 0.1 L/min 240 min	ジクロロメタン (内 部標準物質tert- ブチルベンゼン) 5mL	GC/FID	○	・捕集後、できるだけ速やかに分析する。
弗化ビニリデン	75-38-7	250ppm	-	雌雄CD-1マウス各群10匹に0、1,000、7,000、40,000ppmの弗化ビニリデンを6時間/日、5日/週、13週間吸入ばく露した結果、40,000ppmばく露群において、雄では、平均赤血球ヘモグロビン (MCH) の増加が認められたが、体重損頭量、臓器重量への影響は認められなかった。また、肉眼的、顕微鏡的病理学的变化も認められなかった1)。 雌雄F344ラット各群10匹に0、500、1,500、5,000、15,000、50,000ppmの弗化ビニリデンを6時間/日、5日/週、90日間全身吸入ばく露した結果、1,500ppm以上ばく露群で赤血球数・ヘモグロビン・ヘマトクリット値のわずかな有意な減少、および雌雄50,000ppmばく露群で血清GOT値の有意な増加を認め、また臓器重量にいくつかの変化が観察されたが、用量依存性は認められず、組織病理学的検査では50,000 ppm投与群のうち1匹に漿液性鼻炎と鼻中隔上皮のびらんが認められた以外には投与に関連する所見は見られなかった2)。 雌雄B6C3F1マウス各群10匹に0、500、1,500、5,000、15,000、50,000 ppmの弗化ビニリデンを6時間/日、5日/週で13週間全身吸入ばく露した結果、病理組織学的検査において、全投与群すべての雄と高用量の雌で可逆的な軽度の腎臓変化が非常に低い発生率で観察されたが、被験物質による用量反応は認められなかった3)。 雌雄SDラット各群80匹に0、150、600、2,500、10,000ppmの弗化ビニリデンを6時間/日、5日/週で104週間吸入ばく露した結果、生存率、臨床症状、眼科学、体重増加、血液学、尿検査に被験物質関連の影響は認められなかった。雄150ppmばく露群にのみ相対臓器重量（脳、心臓、精巣上体）の減少が試験終了時にみられたが、これらを含め肉眼的および顕微鏡的病理学所見は見られなかった。良性または悪性腫瘍の発生率、腫瘍の総数、または腫瘍を有する動物の総数に被験物質関連の変化はなかった4)。 以上より、動物試験の結果から、血液学的異常を臨界影響としたNOAELを500 ppmと判断し、不確実係数等を考慮した250ppmを八時間濃度基準値として提案する。		血液学的異常	ラット	01	Newton, P.E. (1989), A thirteen week inhalation toxicity study of vinylidene fluoride in the mouse, Bio/dynamics report project 87-8021. cited in OECD-SIDS Initial Assessment Report for 13th SIAM, 2001.							
								02	Manus, A.G., Maloney, B.A., Craig, D.K., Keller, J.G (1984), Thirteen-week subchronic study in F344 rats - Vinylidene fluoride - Final report, LBI Project no 12199-02 (NTP program) cited in OECD-SIDS Initial Assessment Report for 13th SIAM, 2001.	4 文献は慢性性の吸入ばく露試験であり、試験デザインは信頼性があると考えられることから採用した。						
								03	Manus, A.G., Maloney, B.A., Craig, D.K., Keller, J.G. (1984), Thirteen-week subchronic study in B6C3F1 mice - Vinylidene fluoride - Final report, LBI Project no 12199-03 (NTP program) cited in OECD-SIDS Initial Assessment Report for 13th SIAM, 2001.							
								04	Arts, J.H., Bos -Kuijpers, M.H., Woutersen, R.A. (1991), Chronic toxicity/carcinogenicity inhalation study of vinylidene fluoride vapour in rats, CIVO/TNO report V91.039. cited in OECD-SIDS Initial Assessment Report for 13th SIAM, 2001.							
ヨードホルム (トリヨードメタン)	75-47-8	0.08mg/m ³ ヨウ素として	-	傷ついた皮膚に消毒剤として高濃度のヨードホルムを塗布すると、急性毒性作用(中樞神経系(CNS)抑制、吐き気、腎臓、肝臓、心臓への有害作用)が起こる1)。ヨードホルムガーゼの連用によるヨウ素中毒事例は多数報告されているが、濃度基準値設定に資する濃度情報は無い。 Osborne-Mendelラットの雄50匹に71、142mg/kg/day、雌50匹に27、55mg/kg/day、雌雄B6C3F1マウス各50匹に47、93mg/kg/dayのヨードホルム溶液ヨードホルム、および、各々の群に対応する20匹のコントロール群にヨードホルムのみを、5日/週、78週間強制経口投与し、ラットは34週間追跡観察、マウスは13/14週間追跡観察した。いずれの群でもコントロール群と比較して有意な良性・悪性新生物の発生増加はなかった。甲状腺機能等の生化学指標の測定は示されていない2)。 日本人成人の推定ヨウ素摂取量は1~3mg/日、就立及び尿中ヨウ素の検討に基づく調査から、500µg/日未満の摂取の中に間欠的に3 mg/日以上、場合によっては10mg/日程度の高濃度のヨウ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1.2mg/日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140µg/日とされており、3 mg/日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、成人の耐容上限量を3.0mg/日としている。また、妊婦と授乳婦については、妊婦中はヨウ素過剰への感受性が高いことと母乳のヨウ素濃度を極端に高くしない観点から、耐容上限量を2 mg/日としている3)。 以上より、日本人の海藻消費量を基にした平均摂取量1.2 mg/日と、妊婦と授乳婦の耐容上限量2 mg/日とのマージンは0.8mg/日であることから、0.08 mg/m ³ (ヨウ素として) をヨードホルムの八時間濃度基準値として提案する。	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(皮膚吸収性有害物質)。 ヨードホルムの長期影響情報は不十分であるが、代謝後細胞内にヨウ素イオンまたはタンパク結合ヨウ素として検出される1)ことから、ヨードホルムの影響はヨウ素の影響と同等とみなして濃度基準値を提案した。 文献4) において、妊婦中のヨウ素過剰への感受性が高い可能性や、母乳中ヨウ素濃度を高くしない観点としての授乳婦のヨウ素過剰摂取への注意喚起が、前版の2020版よりも強調されたとの解釈から、ヨウ素については妊婦・授乳婦の耐容上限量と日本人の平均摂取量とのマージンを基に八時間濃度基準値を導出することが適切と判断した。 *1: ACGIH TLV® and BEIs® with 9th edition documentation (2021) Iodoform. *2: 日本人の食事摂取基準」策定検討会, 日本人の食事摂取基準 (2025年版)・令和6年10月, pp 313-318. https://www.mhlw.go.jp/content/10904750/001316585.pdf	-	-	01	Torkelson TR, Rowe VK. Halogenated aliphatic hydrocarbons. In: Clayton GD, Clayton FE, editors. Patty's industrial hygiene and toxicology, Volume II, Part B. 3rd ed.1981. p. 3470-3472.							
								02	National Toxicology Program. Bioassay of iodoform for possible carcinogenicity (CAS No. 75-47-8). Natl Cancer Inst Carcinog Tech Rep Ser. 1978;110:1-107.							
								03	「日本人の食事摂取基準」策定検討会, 日本人の食事摂取基準 (2025年版)・令和6年10月, pp 313-318. https://www.mhlw.go.jp/content/10904750/001316585.pdf							

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					
		8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
ターシャリブチルアミン	75-64-9	3ppm	-	SDラット雄雌各群15匹にターシャリブチルアミン（純度99.52%）を0.0、0.2、0.5、2.0 mg/L（実測値0.0、0.2、0.5、2.01mg/L=0.200、500、2,010mg/m ³ ）の濃度で6時間/日、5日/週、13週吸入ばく露（蒸気）した結果、雌雄2,010mg/m ³ ばく露群で生存率の低下、体重増加抑制、骨髄過形成、鼻甲介における慢性炎症、気管における単核細胞浸潤や慢性気管支拡張症および粘膜炎肥大が有意に認められた。なお0.2、0.5、2.00、500mg/m ³ の雌雄では、生存率の低下も含め有害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、ラットにおける体重増加抑制、骨髄過形成、上気道の炎症性変化を臨界影響としたNOAELを500mg/m ³ (164.4ppm)と判断し、不確実係数を考慮した3ppmを8時間濃度基準値として提案する。	近年、n-ブチルアミンでの生殖毒性・発生毒性の知見があることから、今後早期に確認・検討が必要である。	体重増加抑制、 骨髄過形成、上 気道の炎症性変 化	ラット	01	BASF (1985) 13-week inhalation study of tertiary butyl amine vapors to male and female Sprague Dawley rats. Monsanto Co, St. Louis, MO, USA, NTIS/OTS 0538640, EPA/OTS Doc ID 88-920007720, NTIS, Alexandria, VA, USA, https://ntrl.ntis.gov/NTRL/dashboard/searchResults.xhtml.							
1-クロロ-1,1-ジフルオロエタン（別名：HCFC-142b）	75-68-3	1,000ppm	-	雌雄それぞれCDラット各群27匹、雄ビーグル犬各群4匹に、6時間/日×5回/週、計90日、1,000ppmおよび10,000ppmのHCFC-142bを吸入ばく露したところ、臨床的、血液学的、生化学的、尿分析的、または組織学的に有害な影響はみられなかった1)。 雌雄それぞれCDラット各群110匹に、6時間/日×5回/週、計104週、CFC-142bを0.1,000、10,000、20,000ppmで吸入ばく露したところ、行動・外観、成長、臨床病理、肉眼および組織学的所見に有害な影響はみられなかった。また、別途行われたエームス試験で一部陽性結果が出たもののin vivo遺伝毒性試験(骨髄細胞遺伝毒性試験および優性致死試験)では遺伝毒性の証拠が見られないことから、全体として本物質の毒性プロファイルは非常に低い毒性レベルにあることが示された2)。 以上より、ヒトにおけるデータは示されていないものの、動物実験では高濃度ばく露においても有意な毒性は観察されず、1,000ppmを8時間濃度基準値として提案する。	HCFC-142bは、モントリオール議定書附属書CグループIに分類されるハイドロクロロフルオロカーボン(HCFC)の一種であり、日本ではオゾン層保護法に基づき、生産・消費の削減対象である。HCFC-142bは毒性学上の影響に由来する知見が得られていないが、濃度基準値が設定された他のフロン化合物との整合性を踏まえ濃度基準値として1,000ppmを提案する。			01	Trochimowicz, H.J., Lyon, J.P., Kelly, D.P., and Chiu, T. 1977. a. Ninety-day inhalation toxicity studies on two fluorocarbons. Toxicol. Appl. Pharmacol. 41:200, abstr, no. 164.							
								02	Seckar JA, Trochimowicz HJ, Hogan GK. Toxicological evaluation of hydrochlorofluorocarbon 142b. Food Chem Toxicol. 1986 Mar;24(3):237-40.							
2,2-ジクロロプロピオン酸（別名：ダラポン）	75-99-0	5mg/m ³	-	雌雄のモンゴレル犬（各群雄2匹、雌1匹）に2,2-ジクロロプロピオン酸ナトリウム（CAS 127-20-8）を65%含む製剤を0.15、50、100mg/kg bw/dayの用量で週5日、52週間カプセルで経口投与した結果、100 mg/kg bw/day投与群の腎重量が対照群より増加していた。なお腎臓を含め、病理組織検査では異常はみられなかった。雌雄アルビノラット（各群雄24、雌20匹）に2,2-ジクロロプロピオン酸ナトリウムを65%含む製剤を0.01、0.03、0.1%含有飼料（0.5、15、50 mg/kg bw/day、雌は高用量群投与無し）を104週間混餌投与した結果、雄0.1%投与群の腎重量が対照群より増加していた。なお腎臓を含め、病理組織検査では異常はみられなかった。三世代生殖試験として各世代1群4匹の雄と12匹の雌のアルビノラットに2,2-ジクロロプロピオン酸ナトリウムを65%含む製剤を0.03、0.1、0.3%（0.15、50、150mg/kg bw/day）含有飼料を混餌投与した時、受胎率や着床率などは対照群と差がなく体重変化などにも影響は見られなかった1)。 妊娠6-15日のラットに、0、500、1,000、1,500mg/kg bw/dayの2,2-ジクロロプロピオン酸を強制経口投与した結果、1,000、1,500mg/kg bw/day群の児の体重は低下していたが、投与に関連する骨格および内臓の形態学的な異常は見られなかった2)。 以上より、動物試験の結果から、腎重量の増加を臨界影響としたNOAELを15 mg/kg bw/dayと判断し、不確実係数を考慮した5mg/m ³ を8時間濃度基準値として提案する。	文献1は2,2-ジクロロプロピオン酸ナトリウム（CAS 127-20-8）の知見である。なお文献2では2,2-ジクロロプロピオン酸及びその塩の生物学的活性は同等としている。また、EPA-IRISではナトリウム塩の知見を用いて、純度を考慮したRfDを導出している。 参考：Integrated Risk Information System (IRIS), Chemical Assessment Summary, Dalapon, sodium salt; CASRN 75-99-0, US-EPA(1987). 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（皮膚吸収性有害物質）	腎重量の増加	ラット	01	Paynter OE, McCallister DD. Toxicology of Dalapon Sodium (2,2-Dichloropropionic Acid, Sodium Salt). Herbicide Toxicol: 8(1); 47-51. 1960.							
								02	Kenaga, E.E.: Toxicological and Residue Data Useful in the Environmental Safety Evaluation of Dalapon. Residue Rev. 53:109-151 (1974).							
クロロベンタラオロエタン（CFC-115）	76-15-3	1,000ppm	-	雄ラット5匹に、5回/週×2週、139-172mg/kgのCFC-115を綿実油で胃内投与したところ、臨床症状(軽い下痢、流涎、活動性の増加)がみられたが、対照群でも同様であった1)。 雌雄CDラット各10匹、雌CD-1マウス10匹、雌雄アルビノサザギ各2匹、雄ビーグル犬4匹に、6時間/日×5回/週、計90回、100,000ppmのCFC-115を吸入ばく露したところ、同数の対照群と比較して、体重、血液・尿検査、臨床症状、病理学的所見には影響がみられなかった1)。 Wistarラット5匹、モルモット5匹、ビーグル犬2匹、ネコ2匹に、3.5時間/日×5回/週×4週間、計70回、200,000ppmのCFC-115を吸入ばく露した結果においても、影響はみられなかった。ラット4匹、モルモット2匹を対象とした、600,000ppmの急性吸入試験においても、死亡や行動の異常はみられなかった2)。 以上より、ヒトにおけるデータは示されていないものの、動物実験では高濃度ばく露においても有意な毒性は観察されず、1,000ppmを8時間濃度基準値として提案する。	CFC-115は、モントリオール議定書附属書AグループIに定められた5種類の特定フロンの一つであり、日本ではオゾン層保護法に基づき、1996年以降その新規の生産および消費が原則として禁止されている。CFC-115は毒性学上の影響に由来する知見が得られていないが、濃度基準値が設定された他のフロン化合物との整合性を踏まえ濃度基準値として1,000ppmを提案する。			01	Haskell Laboratory, unpublished report, 1964, cited in Clayton JW Jr, Hood DB, Nick MS, Waritz RS. Inhalation studies on chloropentafluoroethane. Am Ind Hyg Assoc J. 1966 May-Jun;27(3):234-8.							
								02	Weigand W. Untersuchungen über die Inhalationstoxizität von Fluorderivaten des Methan, Athan und Cyclobutan [Studies on inhalation toxicity of fluorine derivatives of methane, ethane and cyclobutane]. Zentralbl Arbeitsmed. 1971 May;21(5):149-56.							
水酸化トリフェニルスズ	76-87-9							01	Duchosal, F., P. Thevenaz, H. Luetkemeier, O. Vogel, G. Pappritz, P. Mladenovic and C. Terrier (1989): Fentin hydroxide (TPTH) technical grade. Subchronic (90-days) repeated dose inhalation toxicity study in rats. Research and Consulting Company AG (Unpublished). Cited in: IPCS (1999): Concise international chemical assessment document. No.13. Triphenyltin compounds.							
フッ化トリフェニルスズ	379-52-2							02	Bouldin TW, Goines ND, Bagnell RC, Krigman MR. Pathogenesis of trimethyltin neuronal toxicity. Ultrastructural and cytochemical observations. Am J Pathol. 1981 Sep;104(3):237-49.							
塩化トリフェニルスズ	639-58-7	スズとして 0.003mg/ m ³	-	新生児Long-Evans雌雄ラット（匹数不明）に酢酸トリフェニルスズ30mg/kg bw/日を生後3～30日に強制経口投与した実験では、識別可能な神経学的異常は認められなかった2)3)。 ラット及びマウスでの混餌(水酸化トリフェニルスズ 37.5、75 ppm)による73週間経口ばく露試験で、発がん性の増加はなく、その他の毒性徴候も認められなかった4)。 ヒトの症例報告として、トリフェニルスズを含有した農業を空中散布したパイロットの肝障害、またトリフェニルスズ20%を含む製品の梱包作業者の皮膚および眼と鼻の粘膜刺激5)、フッ化トリフェニルスズを含む塗料を製造または使用していた作業場で、刺激性の接触皮膚炎、毛嚢炎が報告されている6)。いずれもばく露濃度は不明である。 以上より、動物実験では鼻部以外の影響は高濃度ばく露によるものであり、トリフェニルスズ化合物のNOAELを0.014 TPTH mg/m ³ と判断し、不確実係数を考慮した濃度基準値0.003 mg Sn /m ³ を8時間濃度基準値として提案する。	短時間ばく露の評価に資する吸入ばく露による知見は濃度との関連が不明であることから、短時間濃度基準値は設定しない。なお、近年生殖毒性・発生毒性の知見があることから、今後早期に確認・検討が必要である。 有機スズ化合物の哺乳類に対する有害性はアルキル基の種類及びその数により毒性が異なる (Snoei J, Penninks AH, Seinen W. Biological activity of organotin compounds-an overview. Environ Res. 1987 Dec;44(2):335-53.) との知見から、令和5年度対象物質についてモノブチル、ジブチル、トリブチル、トリフェニル、テトラブチルとして評価した。なお、トリフェニルスズ化合物はその有害性が最も高いと判断した水酸化トリフェニルスズの文献を基に濃度基準値を検討した。	血清学的変化 (白血球数減少、IgM上昇)	ラット	03	Boyer IJ. Toxicity of dibutyltin, tributyltin and other organotin compounds to humans and to experimental animals. Toxicology. 1989 May 15;55(3):253-98.							
								04	U.S. National Cancer Institute: Bioassay of Triphenyltin Hydroxide for Possible Carcinogenicity. Carcinogenesis Technical Report Series No. 139. DHEW (NIH) Pub. No. 78-1394, NCI, Bethesda, MD(1978).							
								05	U.S. National Institute for Occupational Safety and Health, Criteria for a Recommended Standard-Occupational Exposure to Organotin Compounds. DHEW (NIOSH) Pub. No. 77-115 (1976)							
								06	Andersen KE, Petri M. Occupational irritant contact folliculitis associated with triphenyl tin fluoride (TPTF) exposure. Contact Dermatitis. 1982 May;8(3):173-7.							
								参考	Snoei J, Penninks AH, Seinen W. Biological activity of organotin compounds-an overview. Environ Res. 1987 Dec;44(2):335-53.							

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
ジブチルスズ=ジラウラート	77-58-7	0.1mg/m ³	-	雄のアルビノラット各群3匹にジブチルスズジラウラート0.17.5mg/kg bw/日を15日間強制経口投与した結果、肝臓ミクロソーム酵素活性低下とヘムオキシナーゼ活性の低下が認められた1)。 雄ラット(系統不明)各群6匹にジブチルスズクロリド(DBTC)を0.20.50.75.100ppm(0.0.7.1.3.1.9.2.6 mg/kg bw/日に相当*1)を最長6か月間経口投与した試験では、50ppm以上のばく露群では体重減少および剖検での胆管の肥厚、拡張が認められたが、20ppmばく露群では異常所見は見られなかった2)。 Wistarラット雄雄各20匹に0.50.150ppmのジブチルスズクロリドを2週間経口投与した試験では50ppm以上投与群で胸腺重量の有意な低下を認めた。なお、50ppm群での胆管の異常は見られなかった3)。 Fischer344ラットおよびB6C3F1マウスの雄雄各50匹に0.66.5.133ppmのジブチルスズアセテートを78週間経口投与した発がん試験では、有意な発がんの知見は見られなかった4)。 ジブチルスズ化合物における神経影響にかかる知見は認められなかった5)。 以上より、動物試験の結果における胆管の病理学的変化を臨界影響としたNOAELを20ppm DBTC/kg bw/日(0.7 mg DBTC/kg bw/日)と判断し、不確実係数等を考慮した0.1mg Sn/m ³ を八時間濃度基準値として提案する。 *1: ラットの体重を400gとして換算	短時間ばく露の評価に資する吸入ばく露による知見は濃度との関連が不明であることから、短時間濃度基準値は設定しない。なお、近年生殖毒性・発生毒性の知見があることから、今後早期に確認・検討が必要である。 有機スズ化合物の哺乳類に対する有害性はアルキル基の種類及びその数により毒性が異なる(Snoeijs N.J., Penninks A.H., Seinen W. Biological activity of organotin compounds: an overview. Environ Res. 1987 Dec; 44(2): 335-53.)との知見から、令和5年度対象物質についてモノブチル-, ジブチル-, トリブチル-, トリアニル-, テトラブチル-として評価した。なお、ジブチルスズ化合物はその有害性が最も高いと判断したジブチルスズクロリドの文献を基に濃度基準値を検討した。	胆管の病理学的 変化	ラット	01	Mushtaq MM, Mukhtar H, Datta KK, Tandon SG, Seth PK. Toxicological studies of a leachable stabilizer di-n-butyltin dilaurate(DBTL): effects on hepatic drug metabolizing enzyme activities. Drug Chem Toxicol. 1981;4(1):75-88.	ろ過捕集-原子吸光分析法	MCEフィルター; 1 L/min, 500 L	トルエン	黒鉛炉原子吸光 分析方法	○	・保存安定性試験の結果がないため、速やかに分析する ・検証データ数が少なく応急的な分析法であることに留意する。
マレイン酸ジブチルスズ	78-04-6							ろ過捕集-原子吸光分析法	MCEフィルター; 1-2 L/min, 200 L以上	硫酸/30%過酸化水素/塩酸分解	黒鉛炉原子吸光 分析方法	○	・保存安定性試験の結果がないため、速やかに分析する ・検証データ数が少なく応急的な分析法であることに留意する。		
ジブチルスズクロリド	683-18-1							(ろ過+固体)捕集-ガスクロマトグラフ分析方法	OVS(ガラス繊維ろ紙+XAD-2)	氷酢酸1%/アセトニトリル	GC/FPD	○			
ジブチルスズオキサライド	818-08-6							(ろ過+固体)捕集-原子吸光分析法	OVS(ガラス繊維ろ紙+XAD-2); 1-2 L/min, 100-250 L	氷酢酸10%/トルエン	黒鉛炉原子吸光 分析方法	○	・保存安定性試験の結果がないため、速やかに分析する ・検証については後段の捕集剤から検出されるかどうか、測定時に確認する		
ジブチルスズ二酢酸	1067-33-0														
ジブチルスズビス(2-エチルヘキシルチオグリコレート)	10584-98-2														
ジブチルスズビス(イソオクチルチオグリコレート)	25168-24-5							05	Boyer JI. Toxicity of dibutyltin, tributyltin and other organotin compounds to humans and to experimental animals. Toxicology. 1989 May 15;55(3):253-298.	(ろ過+固体)捕集-液体クロマトグラフ分析方法及び黒鉛炉原子吸光分光分析方法	グラスファイバーフィルター+XAD-2 捕集管(80 mg/40 mg) 1~1.5 L/min 33.4 ~ 500 min	脱着溶媒: アセトニトリル(内標準物質; 酢酸)	高速液体クロマトグラフィー/黒鉛炉原子吸光光度計(HPLC/GFAAS)	○	・本法の回収率は濃度基準値(参考)の1/10~2倍の濃度範囲であるが、評価は精度、偏り、正確さで示されている。 ・サンプリング後の輸送、及び保管は0℃を推奨する。
テトラエトキシシラン	78-10-4	10ppm	-	この動物実験に従事した作業者が、動物にばく露したテトラエトキシシラン(85、250、700、1,200、3,000ppm)のそれぞれ濃度で短時間ばく露した際の刺激性に係る記載があり、85ppmでは臭気のみであったが250 ppmで軽度の眼と鼻の刺激がみられ、刺激は濃度依存的に増強した。著者らは700ppmのばく露ではヒトは30分以上は耐えられない、としている。1)。 雄Wistarラットに対して、125 ppmのテトラエトキシシランを5、10、15回(各2匹)、25回(4匹)、30回(10匹)、各回7時間吸入ばく露した結果、病理組織学的に軽度~中程度の腎障害がみられている2)。 雄ICRマウス各群10匹に50および100 ppmのテトラエトキシシラン蒸気を、6時間/日、5日/週、4週間吸入ばく露した結果、50 ppmで鼻部の炎症が、100 ppmでは腎臓への影響がみられた。また、血液検査の結果、50 ppmばく露群において、赤血球、ヘモグロビン、ヘマトクリットの値が有意に減少したが、その変化は軽度であった3)。 以上より、動物試験の結果より鼻部の炎症および赤血球系の異常を臨界影響としたLOAELを50 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。なお、短時間濃度基準値については、文献が十分でことから設定しないことを提案する。	鼻部の炎症および赤血球系の異常	マウス	01	Smyth HF, Seaton J (1940) Acute response of guinea pigs and rats to inhalation of the vapors of tetraethyl orthosilicate (ethyl silicate). J Ind Hyg Toxicol 22: 288-96.							
								02	Rowe VK, Spencer HC, Bass SL. Toxicological studies on certain commercial silicones and hydrolyzable silane intermediates. J Ind Hyg Toxicol. 1948 Nov;30(6):332-52.						
								03	Omae K, Nakashima H, Takebayashi T, Uemura T, Ishizuka C, Yamazaki K, Sakurai H. No-effect level of subacute tetraethoxysilane inhalation on the mouse kidney. Sangyo Eiseigaku Zasshi. 1995 Jan;37(1):1-4.						
インブチルアミン	78-81-9	2ppm	-	雄Wistarラット各群25匹に0.51.151.460mg/m ³ (約0.17.50.152 ppm)のn-ブチルアミンを1日6時間、妊娠6日から妊娠19日まで吸入ばく露した結果、母体では51mg/m ³ (17ppm)以上のすべての群で、呼吸上皮における扁平上皮化生および炎症細胞の浸潤が観察された。これらの症状を示した個体の割合は、17ppm群では10%および30%であり、NOAEL<17ppmと結論されている1)。なお17ppmでの影響は軽度と考え、LOELを17ppmとした。 以上より、動物試験の結果から、呼吸上皮における扁平上皮化生および炎症細胞の浸潤を臨界影響としたLOELを17 ppmと判断し、不確実係数等を考慮した2ppmを八時間濃度基準値として提案する。 なお近年、n-ブチルアミンでの生殖毒性・発生毒性の知見があることから、今後早期に確認・検討が必要である。	呼吸上皮における扁平上皮化生及び炎症細胞の浸潤	ラット	01	Gamer AO, Hellwig J, van Ravenzwaay B. Developmental toxicity of oral n-butylamine hydrochloride and inhaled n-butylamine in rats. Food Chem Toxicol. 2002 Dec;40(12):1833-42.							

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
1,1,2,2-テトラブロモエタン	79-27-6	0.1ppm	-	<p>ヒトの知見で、テトラブロモエタン (TBE) を用いて1日実験を行った1名の化学者 (推定値: 平均ばく露濃度: 2 ppm; ピーク時ばく露濃度: 約16ppm) が重度の肝障害を呈し瀕死状態となった事例で、初期症状として頭痛、食欲不振、嘔吐、胃痛がみられた。同じ現場にいた別の化学者は、眼及び鼻の軽度の刺激を訴え、その後、頭痛と倦怠感があつた1)。</p> <p>海上の石油掘削施設で作業中にTBEに偶発的に顔面と体幹にばく露した33歳男性労働者の脳症の報告(PET、脳波等による診断)がある2)。</p> <p>雌雄ラット・モルモット・ウサギ・マウス・雄サル(各動物種の系統不明)に0、1、4、14 ppmの1,1,2,2-TBEを、7時間/日、5日/週、それぞれのばく露濃度ごとに190-197日、180-184日、100-106日間吸入ばく露した(※1)結果、14ppmばく露群の雄モルモットでは10%以上の有意な体重増加抑制が見られ、ウサギでは気道刺激症状が見られた。肝相対重量増加および肝障害がすべての動物種で見られ、組織学的には軽度の小葉中心性の脂肪変性が雄のモルモットおよびマウス以外の動物種で見られた。肺水腫およびうつ血はモルモット以外のすべての動物種で見られた。4ppmばく露群では雄モルモットおよびマウスで10%以上の有意な体重増加抑制が見られ、雌雄ラットおよびウサギで肝相対重量の増加が見られた。なお組織学的には肝臓の軽度の小葉中心性の脂肪変性が雄のモルモットおよびマウス以外の動物種で見られ、軽度の肺水腫およびうつ血は雌ラット、雌モルモットおよびマウスで見られ、軽度の肺内出血が雌モルモットおよびマウスで見られた。1ppmばく露群で毒性影響は観察されなかった3)。</p> <p>雄F344/Nラット(15週齢)各群5匹に0(コントロール)、0.62mmol/kg/day(215mg/kg/day)、1.24mmol/kg/day(429mg/kg/day)の1,1,2,2-TBE(純度98%)を21日間強制経口投与した結果、生存数は、投与開始11日の時点でそれぞれ、4/5匹、0/5匹であった。生存したラットも瀕死の状態(鼻及び眼からの分泌物、るい痲及び毛並みの乱れ)が認められたので、11日の時点ですべて剖検したところ、再生原細管の頻度の軽度増加及び肝細胞の細胞質空胞が認められた(死因の詳細は報告されていない)4)。</p> <p>雌雄SDラット(5-6週齢)各群5匹に6、20、60、200mg/kg/dayの1,1,2,2-TBEを28日間強制経口投与した結果、20mg/kg/day以上投与群の雄ラット小葉中心性肝細胞肥大が認められた5)。</p> <p>以上より、動物実験での結果から、体重増加抑制及び肝障害、肺障害を臨界影響としたNOAELを1ppmと判断し、不確実係数等を考慮した0.1 ppmを八時間濃度基準値として提案する。</p> <p>※1: 各投与群の動物数は以下の通り。なお、対照群はばく露群と概ね同数が設定されている。 1ppm投与群: 雌雄ラット各20匹、雌雄モルモット各8匹、雌雄ウサギ各2匹、雌マウス10匹、雌サル2匹 4ppm投与群: 雌雄ラット各20匹、雌雄モルモット各8匹、雌雄ウサギ各2匹、雌マウス10匹 14ppm投与群: 雌雄ラット各10匹、雌雄モルモット各8匹、雌雄ウサギ各2匹、雌マウス10匹、雌マウス1匹、雌サル1匹</p>	ヒトの事故災害事例で見られる重篤性については、経皮吸収等の可能性について今後検討の余地がある。	体重増加抑制及び肝障害、肺障害	ラット、モルモット、ウサギ、マウス、サル	01	van Haaften AB. Acute tetrabromoethane (acetylene tetrabromide) intoxication in man. Am Ind Hyg Assoc J. 1969 May-Jun;30(3):251-6.	文献1及び2はヒトの知見ではあるが、ばく露濃度が推定値または不明である。文献3～5は動物試験である。その内、文献3は吸入、文献4及び5はGLPにて経口投与で実施された。文献3の結果を文献5の結果が支持していることもあり、文献3から八時間濃度基準値を導出した。	固体捕集—GC	Slim-J AERO SDB 0.1 L/min 240 min	ジクロロメタン 5 mL 抽出後内部標準 ナフタレン-d6 添加	GC/MS	○	・捕集後、できるだけ速やかに分析する。
02	Morrow LA, Callender T, Lottenberg S, Buchsbaum MS, Hodgson MJ, Robin N. PET and neurobehavioral evidence of tetrabromoethane encephalopathy. J Neuropsychiatry Clin Neurosci. 1990 Fall;2(4):431-5.															
03	HOLLINGSWORTH RL, ROWE VK, OYEN F. Toxicity of acetylene tetrabromide determined on experimental animals. Am Ind Hyg Assoc J. 1963 Jan-Feb;24:28-35.															
04	NTP Renal Toxicity Studies of Selected Halogenated Ethanes Administered by Gavage to F344/N Rats. Toxic Rep Ser. 1996 Feb;45:1-C3.															
05	Hirata-Koizumi M, Kusuoka O, Nishimura N, Wada H, Ogata H, Fukuda N, Ito Y, Kamata E, Ema M, Hasegawa R. Susceptibility of newborn rats to hepatotoxicity of 1,3-dibromopropane and 1,1,2,2-tetrabromoethane, compared with young rats. J Toxicol Sci. 2005 Feb;30(1):29-42.															
ジメチルカルバモイルクロリド	79-44-7	設定できない	-	<p>雌SDラット各群50匹に0、1 ppmのジメチルカルバモイルクロリドを6時間/日、5日/週で6週間吸入ばく露した結果、ばく露開始から480日後の鼻腔がんによる調整済み死亡率は12%、600日後は17%であった1)。</p> <p>雄ゴールデンハムスター(対照群50匹(偽ばく露)/120匹(未ばく露)、ばく露群100匹)に0、1 ppmのジメチルカルバモイルクロリドを6時間/日、5日/週、生涯吸入ばく露した試験では、鼻腔扁平上皮がんの発生頻度は投与群(50/99)で対照群(0/50)と比較して有意に増加した2)。</p> <p>なお本物質は、遺伝毒性物質として評価されている3-5)。</p> <p>以上より、本物質は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から、濃度基準値は「設定できない」と判断する。</p>	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(皮膚吸収性有害物質)	-	-	01	Snyder CA, Garte SJ, Sellakumar AR, Albert RE. Relationships between the levels of binding to DNA and the carcinogenic potencies in rat nasal mucosa for three alkylating agents. Cancer Lett. 1986 Nov;33(2):175-81.	IARC MONOGRAPHS ON THE EVALUATION OF CARCINOGENIC RISKS TO HUMANS, VOLUME 71, Re-evaluation of Some Organic Chemicals, Hydrazine and Hydrogen Peroxide, 1999.	-	-	-	-	-	
02	Sellakumar AR, Laskin S, Kuschner M, Rusch G, Katz GV, Snyder CA, Albert RE. Inhalation carcinogenesis by dimethylcarbamoyl chloride in Syrian golden hamsters. J Environ Pathol Toxicol. 1980 Aug;4(1):107-15. cited in IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risk to humans, vol71.															
03	有害性評価書, No.50(有害性), ジメチルカルバモイルクロリド(Dimethylcarbamoyl chloride), 2010年6月, 厚生労働省, 化学物質のリスク評価検討会。															
04	IARC MONOGRAPHS ON THE EVALUATION OF CARCINOGENIC RISKS TO HUMANS, VOLUME 71, Re-evaluation of Some Organic Chemicals, Hydrazine and Hydrogen Peroxide, 1999.															
2,6,6-トリメチルピシクロ[3.1.1]ヘプタ-2-エン(別名: α-ピネン)	80-56-8	5ppm	-	<p>雌雄F344/Nラット各群10匹およびB6C3F1/Nマウス各群10匹に0、25、50、100、200、400 ppmのα-ピネンを5時間/日、5日/週で90日間吸入ばく露した結果、主な標的は、肝臓、泌尿器系、精巣上体であり、雌ラット25 ppm以上ばく露群で病理組織学的変化を伴わない肝相対重量の増加、雄マウス100ppm以上ばく露群では精巣上体尾部の精子数減少および膀胱の移行上皮過形成の発生率増加、雌マウス100ppm以上ばく露群では膀胱の移行上皮過形成の発生率の増加が認められた1)。</p> <p>以上より、マウスの膀胱および精巣上体への影響を臨界影響としたNOAELを50 ppmと判断し、不確実係数等を考慮した5 ppmを八時間濃度基準値として提案する。</p>	<p>■雌ラット25ppmばく露群における腎臓病変の発生率の増加はα2u-グロブリン腎症(雌ラット特異的)であり、ヒトへの有害影響とはみなさなかつた。</p> <p>■雌ラット25ppmばく露群以上での臓器相対重量減少が見られているが、膀胱および精巣上体への影響をより重要な毒性影響と判断してNOAEL50ppmを臨界影響とした。</p>	膀胱および精巣上体への影響	マウス	01	National Toxicology Program. Toxicity studies of α-pinene administered by inhalation to F344/N rats and B6C3F1/N mice. Toxic Rep Ser. 2016 May;(61):NTP-TOX-81.	-	-	-	-	-	-	

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			
1,2,3-トリクロロベンゼン	87-61-6	0.5ppm	-	雌SDラット各群13-14匹に、1,2,3-トリクロロベンゼンを0(コントロール)、150、300、600mg/kg bw/dayで、妊娠6-19日目で経口投与した。600 mg/kg/dayで絶対および相対肝重量の増加が有意に認められた。一方、児に対する所見は認められなかった1)。 SDラット各群雌26匹、雄10匹)に0、3、10ppm(0、23、75 mg/m ³)の1,2,4-トリクロロベンゼン(1,2,4-TCB)を1日6時間、週5日、3ヶ月間吸入ばく露した結果、10ppm群でウロポルフィリンの尿中排泄量の軽度の増加が観察され(影響は可逆的)、NOAELは3ppmと考えられた2)。 雄ラット各群20匹に0、30、100ppm(0、226、754mg/m ³)の1,2,4-TCBを1日7時間、週5日、44日間で30回吸入ばく露した結果、100ppm群で肝重量および腎臓の相対重量に有意な増加が認められ、30ppmばく露群以上でポルフィリンの尿中排泄量が増加したことから、LOAECは30ppm(226 mg/m ³)と考えられた3)。 SD系の産卵期の雌ラット各群10匹に0、1、10、100、1,000ppmの1,2,3-TCBを13週間混餌投与した結果、雄では高用量投与群で、肝臓の相対重量が有意に増加し、集簇性の好塩基球増加、および脂肪浸潤による小葉中間帯の空胞化を特徴とする変化が認められた。また雄の1,000ppm投与群の甲状腺では濾胞の萎縮等が認められた。このことからNOAELは雄100ppm(雄7.8mg/kg bw/day)であった4)。 雌雄F344ラット各群50匹に0、100、350、1,200 ppm(雄0、5.5、18.9、66.7mg/kg bw/day、雌0、6.7、22.9、79.3mg/kg bw/day)の1,2,4-TCBを104週間混餌投与した結果、雌の350ppm投与群において腎臓の石灰化及び肝臓の脂肪変性の発生率が軽微に上昇したことに基づき、全身毒性のLOAELは350ppm、NOAELは100ppmと考えられた5)。 以上より、動物試験の結果から、ラットの腎臓及び肝臓への影響を臨界影響としたNOAELを6.7mg/kg bw/day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。	・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(皮膚吸収性有害物質)。 ・1,2,3-, 1,2,4-, 1,3,5-トリクロロベンゼンの各異性体は同じように代謝され、肝臓の第1相酵素が最も強く誘導される*1,2,4-トリクロロベンゼンについて信頼性の高い試験情報があることから、1,2,4-トリクロロベンゼンの知見を用いて濃度基準値の導出を行った。 *1: A. Hartwig, MAK Commission. Trichlorbenzol (alle Isomere) MAK Begründung. The MAK Collection for Occupational Health and Safety 2022, Vol 7, No 3.	腎臓及び肝臓への影響	ラット	01 Black WD, Valli VE, Ruddick JA, Villeneuve DC. Assessment of teratogenic potential of 1,2,3- 1,2,4- and 1,3,5-trichlorobenzenes in rats. Bull Environ Contam Toxicol. 1988 Nov;41(5):719-26.	02 Watanabe, P. G., H. O. Yakel, and R. J. Kociba. "Subchronic Toxicity Study of Inhaled 1, 2, 4-Trichlorobenzene in Rats." Dow Chemical USA. NTIS/OTS 84003A Doc. ID 878221105 (1977).	03 Kociba RJ, Leong BK, Hefner RE Jr. Subchronic toxicity study of 1,2,4trichlorobenzene in the rat, rabbit and beagle dog. Drug Chem Toxicol. 1981;4(3):229-49.	04 Côté M, Chu I, Villeneuve DC, Secours VE, Valli VE. Trichlorobenzenes: results of a thirteen week feeding study in the rat. Drug Chem Toxicol. 1988;11(1):11-28.	05 Moore MR (1994). 104-week dietary carcinogenicity study with 1,2,4trichlorobenzene in rats. Study no. HWA 2603-103. Hazleton Washington, Rockville, Maryland, cited in European Union Risk Assessment Report 1,2,4-trichlorobenzene CAS No: 204-428-0 2nd Priority List, Volume 26, 2003.						
1-(N-フェニルアミノ)-ナフタレン	90-30-2	1mg/m ³	-	雌雄Wistarラット各群15匹に1-(N-フェニルアミノ)-ナフタレンを0(溶媒:コントロール)、5、25、125 mg/kg bw/dayで1回/日、90日間強制経口投与した結果、雄において、25mg/kg bw/day以上の群で肝臓、腎臓の絶対/相対重量の有意な増加、小葉中心性肝細胞肥大、腎臓の近位尿管の変性/再生、用量依存的に悪化した慢性腎症が認められた。一方、雌において、5 mg/kg bw/day以上の群で、脾臓に色素(ヘモジデリン)沈着が用量依存的に認められた。125mg/kg bw/dayの群で、肝臓、腎臓の絶対/相対重量の増加、重度の小葉中心性の肝細胞肥大が認められた1)。 雌雄SDラット各群5匹に1-(N-フェニルアミノ)-ナフタレンを0(溶媒:オリーブオイル)、4、20、100、500 mg/kg bw/dayで1回/日、28日間、強制経口投与した結果、雄において、100mg/kg bw/day以上の投与群で、脾臓で重度の髄外造血が認められた。一方、雌において、500mg/kg bw/dayの投与群で、脾臓で重度の髄外造血が認められ、肝臓、腎臓の絶対/相対重量の有意な増加、中等度の小葉中心性肝細胞肥大が認められた2)。 以上より、動物試験の結果からヘモジデリン沈着を臨界影響としたLOAELを5mg/kg bw/dayと判断し、不確実係数等を考慮した1mg/m ³ を八時間濃度基準値として提案する。	25℃の飽和蒸気圧における濃度換算値 0.098 mg/m ³ と濃度基準値 1 mg/m ³ との比が 0.098 (≒0.1) 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。	ヘモジデリン沈着	ラット	01 BASF SE (2016 b) 1-Naphthylamine, N-phenyl-. Repeated dose 90-day combined oral toxicity-/neurotoxicity study in Wistar rats – administration by gavage. Project No 64C0068/14S024, 08 Apr 2016, BASF SE, Ludwigshafen, unveröffentlicht cited in REACH.	02 Tanabe, Shihori, et al. "Toxicity in repeated 28-day oral administration of N-phenyl-1-naphthylamine in rats." Fundamental Toxicological Sciences 4.5 (2017): 207-218.	ろ過捕集-HPLC	疎水性PTFEろ紙 1 L/min 240 min	アセトニトリル 5 mL	HPLC-蛍光分 光法	○				
ジベンゾイルペルオキシド	94-36-0	5mg/m ³	-	ニューヨーク州の工場でジベンゾイルペルオキシド製剤を処理する際に、粉塵中濃度1.34~5.25 mg/m ³ のジベンゾイルペルオキシドにばく露しても不快な自覚症状がみられなかったが、12.2 mg/m ³ 以上では、鼻と喉の刺激があったとの報告がある。1)。 雌雄25匹ずつのアルビノラット、アルビノマウスにジベンゾイルペルオキシド0、28、280、2,800 mg/kgを80 週間混餌投与した試験では、ラット2,800 mg/kg 群で体重増加抑制、ラットで精巣萎縮(2,800 mg/kg 群のみ有意)がみられているが、餌中のピタミンがジベンゾイルペルオキシドにより破壊されたため栄養不良による精巣萎縮であり、ヒトには外挿できないと著者は解釈している2) 以上より、ヒト知見から鼻と喉の刺激を臨界影響としたNOAELを5.25 mg/m ³ と判断し、5 mg/m ³ を八時間濃度基準値として提案する。	25℃の飽和蒸気圧における濃度換算値0.88 mg/m ³ と濃度基準値(5 mg/m ³)との比が0.176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。	鼻と喉の刺激	ヒト	01 Moskowitz S, Grabois B [1950]. Unpublished report sent to ACGIH. Albany, NY: New York State Department of Labor, Division of Industrial Hygiene (November 1950). Cited in ACGIH, 2001, 2-Benzoyl Peroxide.	02 SHARRATT M, FRAZER AC, FORBES OC. STUDY OF THE BIOLOGICAL EFFECTS OF BENZOYL PEROXIDE. Food Cosmet Toxicol. 1964 Nov;2:527-38.									

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		標的健 康影響	対象	文献調査結果		捕集法/分析法								
				提案理由	その他コメント			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			
p-tert-ブチル安息香酸	98-73-7	0.01ppm	-	<p>雌雄のFisher344ラット各群各8匹に0、12.5、106、525mg/m3のp-tert-ブチル安息香酸を6時間/日、4日間吸入ばく露し、その後雄は3日間、雌は4日間ばく露を休止し、その後3日間(=計7日間)吸入ばく露した結果、106 mg/m3以上の群の雌雄で体重増加の有意な抑制を認め、106 mg/m3群(雄2/8匹、雌1/8匹)、525mg/m3群(雄7/8匹、雌3/8匹)で死亡が認められた。12.5mg/m3以上の群の雌及び106mg/m3以上の群の雄で肝臓、106mg/m3以上の群の雄及び525mg/m3群の雌で腎臓の相対重量の有意な増加、106mg/m3以上の群の雄で精巣相対重量の有意な減少を認め、肝臓では106mg/m3以上の群の雌雄で肝細胞の空胞化、雄でうっ血、525mg/m3群の雌雄で有糸分裂細胞の増加がみられた。腎臓では12.5mg/m3以上の群の雌雄で尿管上皮の好酸性の減弱を特徴とした多巣性・両側性の皮質尿管管変性、106mg/m3以上の群の雌雄で空胞化、精巣では106mg/m3以上の群の雄で巨細胞出現を伴う精上皮変性などの発生率が増加がみられた。その他、106mg/m3以上の群の雌雄の脊髄で重度の多発性白質軟化がみられ、前肢神経障害の臨床症状と関連していた。精巣重量は106mg/m3以上の群、精巣の精子数は12.5 mg/m3以上の群で有意に減少した。106mg/m3以上の群で精細管内後期精子細胞の消失と多核巨細胞の出現、精上皮の減少がみられ、525 mg/m3群の精巣ではセルトリ細胞が残存するだけ(セルトリ精細管)で、精細管内には僅かな精原細胞しかなかった1,2)。</p> <p>雌雄SDラット雌雄各群各8匹に0、1.5、4.7、15.7mg/m3のp-tert-ブチル安息香酸を6時間/日、5日/週、28日間鼻部吸入ばく露した結果、15.7mg/m3群の雌で肝臓重量の有意な増加を認めた。また、ばく露期間終了後に実施した機能観察総合検査(FOB)では15.7mg/m3群の雄で活動度の有意な低下を認め、立ち上がり回数は減少、振戦の発生頻度は増加した。また、運動場所にいる間の覚醒状態の低下及び排尿/排便回数が減少する雄の数は4.7mg/m3以上の群で増加した1,3)。</p> <p>Wistarラット雄各群10匹に0、0.002、0.01、0.05%(0、1.6、7.9、41mg/kg/day)のp-tert-ブチル安息香酸を70日間混餌投与し、未処置の雄(雄1匹に対し雌2匹)と交尾・出産させた試験では、一般状態に影響はなかったが、0.05%群の雄で体重増加の有意な抑制を認め、また、その雄10匹ではいずれの雌も妊娠しなかった。このため、受胎能を認めなかった0.01%群の雄1匹、0.05%群の雄10匹を通常の餌でさらに70日間飼育し、未処置の雌と交尾・出産させた結果、すべての雄で受胎能の回復を認めた。妊娠、出産、出生への影響はなかったが、回復試験終了後の0.05%群の雄では精巣重量が0.01%群の88%と低下を認め、10匹中7匹の精細管で精上皮の軽度な傷害が散見された4)。</p> <p>雌雄Carworth Farmラット各群各10匹に0、0.01、0.0316、0.1、0.316、1.0%(雄で0、6、21、75 mg/kg/day、雌で0、8、27、89 mg/kg/day、0.316および1.0%投与群は高死亡率のため摂餌量の記載なし)のp-tert-ブチル安息香酸を90日間混餌投与した結果、1%群の雄9匹、雌の全数が死亡し、0.316%投与群でも雄8匹、雌3匹が死亡又は溺死となって殺処分した。0.01%以上投与群の雌雄の腎臓で尿管及び腎乳頭壊死、雄の精巣で精上皮の脱落による萎縮を認め、0.0316%以上投与群の雄で精巣の相対重量の有意な減少が、死亡又は屠殺した0.316%以上投与群では、肉眼的には尿管閉塞による尿管の水腫性拡張と水腎症がみられ、病理組織学的には肝臓精洞におけるうっ血と小葉中心性の肝細胞脂肪変性、尿管管壊死、腎乳頭壊死並びに水腎症が認められた5)。</p> <p>以上より、動物実験の結果から、覚醒状態の低下を臨界影響としたNOAELを1.5mg/m3と判断し、不確実係数等を考慮した0.01ppm (0.1mg/m3)を八時間濃度基準値として提案する。</p>	<p>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(皮膚吸収性有害物質)。</p> <p>近年生殖毒性・発生毒性の知見があることから、今後早期に確認・検討が必要である。</p> <p>25℃の飽和蒸気圧における飽和蒸気圧濃度/濃度基準値比は61であるが、粒子としてのばく露も想定されることから、粒子と蒸気の両方を捕集できる捕集方法が必要である。</p>	覚醒状態の呈が	ラット	01	1)化学物質の環境リスク初期評価 19巻 p-tert-ブチル安息香酸									
								02	Lu C; Cagen S; Darmer K; et al.: Para-tertiary butyl benzoic acid in Fischer 344 rats. J Am Coll Toxicol 6(2):233-243 (1987).									
								03	Huntingdon Research Center (HRC): Huntingdon Research Center on behalf of BG Chemie, p-t-Butylbenzoic acid (BG No. 54, unpublished report) - 28-day repeat dose inhalation neurotoxicity study in rats (snout only exposure) (1995). As cited in: European Chemical Agency (ECHA): 4-tert-Butylbenzoic acid Summary Risk Assessment Report, Annex 1 Background Document (2011).									
								04	Hoechst Pharma Research Toxicology and Pathology (1987): Fertility test on male Wistar rats with oral administration of p-t-butyl benzoic acid. Report No. 86.1472. NTIS/OTS0514371.									
								05	Hunter CG, Chambers PL, Stevenson DE. Studies on the oral toxicity of p-tert-butyl benzoic acid in rats. Food Cosmet Toxicol. 1965 Aug;3(2):289-98.									
アセトフェノン	98-86-2	20mg/m ³	-	<p>雌雄SDラット(各群:雄10匹、雌5匹)に0、75、225、750mg/kg bw/dayのアセトフェノンを4週間強制経口投与した結果、試験期間中に死亡は観察されず、臨床症状は225、750mg/kg bw/day投与群で認められた。雄では225 mg/kg bw/day以上投与群において少数だが投与前および投与後の流涎が見られ、750 mg/kg bw/day投与群では投与後の歩行不安定、さらに少数で投与後の尿汚れ、投与後29日目には前肢握力および活動量が対照群と比較して有意に減少していた。75mg/kg bw/day投与群の雄には顕著な臨床症状は観察されなかった。雌では225mg/kg bw/day以上投与群で少数に尿汚れおよび投与後の流涎が観察され、750mg/kg bw/day投与群では脱毛、投与前の流涎、投与後の歩行不安定が観察された。75mg/kg bw/day投与群では雌の1匹に投与後の唾液分泌が1回観察されただけであった。体重、平均摂餌量、臓器重量については、毒性学的に有意な差はなく、病理組織学的にはすべての投与群で腎臓の硝子滴変性が認められたが、この所見はヒトにおいて毒性学的に重要なものではないと考察されている1)。</p> <p>以上より、動物実験の結果から、刺激性(局所影響)および神経毒性(全身影響)を臨界影響としたNOAELをそれぞれ75および225mg/kg bw/dayと判断し、不確実係数等を考慮した20mg/m3を八時間濃度基準値として提案する。</p>	<p>近年生殖毒性・発生毒性の知見があることから、今後早期に確認・検討が必要である。</p>	、刺激性(局所影響)および神経毒性(全身影響)	ラット	01	Thorsrud B: A Combined Repeated Dose Study and Reproduction/Developmental Screening Study in Sprague-Dawley Rats with Acetophenone. Study # 3546.1 OECD Screening Information Data Set Program (SIDS) (2003).									

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	
m-ニトロトルエン	99-08-1	2ppm	-	雌雄F344ラット各群10匹に0、650、1,250、2,500、5,000、10,000ppmのm-ニトロトルエン（雄：0、46、86、171、342、662 mg/kg bw/d、雌：0、48、87、172、336、638mg/kg bw/d）を13週間経口投与した結果、650 ppm（48mg/kg bw/d）以上投与群の雄で脾臓のヘモジリン沈着の増加を認めた。なお、発がん性に関する知見は見られなかった1）。 以上より、動物実験の結果から脾臓のヘモジリン沈着を臨界影響としたLOAELを48mg/kg bw/dと判断し、不確実係数等を考慮した2ppmを八時間濃度基準値として提案する。	-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（皮膚吸収性有害物質）。 -NTPは1992年に実施したニトロトルエン3異性体の2年間混餌投与試験の後、2002年にも2年間混餌投与試験をしているが、o-, p-のみでm-ニトロトルエンの結果の報告書は検索不能。なお、GHS政府分類（2021）ではm-の発がん性について「データ不足のため分類できない（中略）本物質自体の証拠は疫学、動物実験とも入手できない」としている。	脾臓のヘモジリン沈着	ラット	01	Dunnick J. NTP Technical report on the toxicity studies of ortho-, meta-, and para- Nitrotoluenes (CAS Nos. 88-72-2, 99-08-1, 99-99-0) Administered in Dosed Feed to F344/N Rats And B6C3F1 Mice. Toxic Rep Ser. 1992 Nov;23:1-E4.								
p-ニトロトルエン	99-99-0	2ppm	-	雌雄F344ラット各群50匹および雌雄B6C3F1マウス各群60匹にp-nitrotolueneを0、1,250、2,500、5,000ppm（ラット雄：0、55、110、240 mg/kg bw/day、ラット雌：0、60、125、265 mg/kg bw/day、マウス雄：0、170、345、690 mg/kg bw/day、マウス雌：0、155、315、660 mg/kg bw/day）を2年間混餌投与した結果、雌雄ラットの1,250ppmばく露群以上で腎臓のヒアルソンおよび色素沈着、雌雄マウスの1,250ppmばく露群以上で肺胞上皮気管支形成を認めた。ラットを用いた2年間混餌投与による発がん性試験において、2,500 ppmで雌に陰陰腺の腺腫とがんを含む発生の有意的増加がみられた1）。 以上より、雌雄ラットの腎臓細管障害を臨界影響としたLOAELを55mg/kg bw/day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。	-近年発がんについての知見がみられることから、今後更なる確認・検討が必要である。	腎臓細管障害	ラット	01	National Toxicology Program. Toxicology and carcinogenesis studies of p-nitrotoluene (CAS no. 99-99-0) in F344/N rats and B6C3F1 mice (feed studies). Natl Toxicol Program Tech Rep Ser. 2002 May;(498):1-277.								
N-エチルモルホリン	100-74-3	15mg/m ³	-	雌雄SDラットに0、50、200、800 mg/kg bw/dayのN-エチルモルホリンを28日間強制経口投与した結果、200mg/kg bw/day以上投与群でケージ内を揺る動作や咀嚼様動作、800mg/kg bw/day投与群の雌雄で振戦、活動性低下、流涎等、また組織学的には肝臓小葉中心部での肝細胞肥大、腎臓尿細管上皮細胞の空胞化がみられた。また、800mg/kg bw/day投与群の雌雄で体重増加抑制、肝臓及び腎臓の相対重量増加、血中の無機リン濃度上昇、塩素濃度低下、雄で副腎相対重量の増加、尿タンパクの減少、血中のカルシウム濃度・尿酸濃度の上昇、アルブミン濃度の低下、プロトロン時間及び活性部分トロンボプラスチン時間の短縮、雌で尿中のケトン体及びウロビリノーゲンの増加、尿比重の低下、血中のブドウ糖及びトリグリセライド濃度の上昇、総ビリルビン濃度の低下、血小板数の増加、白血球百分比のうち、好中球、単球の比率の上昇及び好酸球、リンパ球の比率の低下に有意差を認めた。著者らはこの結果から、NOAELを50mg/kg bw/dayとしている1）。 ラットに0、50、150、500mg/kg bw/dayのN-エチルモルホリンを、雄には交尾前2週から計42日間、雌には交尾前2週から哺育3日まで強制経口投与した結果、150mg/kg bw/day 以上投与群の雌雄で投与直後に一過性の流涎、500 mg/kg bw/day投与群の雌で哺育2日目に1/13匹の死亡がみられた。また、150 mg/kg bw/day以上投与群の雌及び500mg/kg bw/day 群の雄で体重増加の有意な抑制を認めた。組織検査では生殖器の異常はなく、交尾率、受胎率等の生殖への影響もみられなかったが、500 mg/kg bw/day投与群で着床数、着床率の低下、産仔数、出産生存仔数の低下がみられた。出生仔に外表系、内部器官の異常はなかった。著者らはこの結果から、母ラットのNOAELを50mg/kg bw/day、仔のNOAELを150mg/kg bw/dayとしている2）。 以上より、動物試験の結果から、神経毒性（咀嚼様動作）および体重増加抑制を臨界影響とした50 mg/kg bw/dayをNOAELと判断し、不確実係数等を考慮した15mg/m ³ を八時間濃度基準値として提案する。	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（皮膚吸収性有害物質）。 なお、ヒトにおいて高濃度ばく露による角膜浮腫（Dernehl1966）*、キー論文には採用せず）の知見があるが、八時間濃度基準値15mg/m ³ であれば当該症状を予防することが可能と考えられる。 * Dernehl CU. Health hazards associated with polyurethane foams. J Occup Med.1966 Feb;8(2):59-62.	神経毒性（咀嚼様動作）および体重増加抑制	ラット	01	化学物質点検推進連絡協議会(2004): 4-エチルモルホリンのラットを用いる28日間反復経口投与毒性試験、化学物質毒性試験報告。	文献1および2はGLPIに準拠した強制経口投与試験であることより信頼性の高い知見と判断した。							
2-(ジ-n-ブチルアミノ)エタノール	102-81-8	2ppm	-	雄SDラット1群5匹で、コントロール群、DBAE 70 ppmで5日間、DBAE 33 ppmで1週間、DBAE 22 ppmで1、4、15、27週間（すべて6時間/日）のばく露実験結果が報告されている。70 ppmばく露では、ばく露開始約4時間後から振戦、痙攣発作、眼と鼻の明らかな刺激、色素環、5日後には約60%の体重減少と肝・腎相対重量増加、血清ビリルビン増加があり、凝固時間、白血球数、ヘマトクリットは正常であった。33 ppmばく露では、体重は増加せず、軽度の腎相対重量の増加、軽度の鼻粘膜刺激を示す症状があった。22 ppmばく露の1、4、15、27週間ばく露および29回目の検査では、症状、体重増加、組織学的所見、血清測定値にコントロール群と差はなかった1）。 観察された痙攣の原因は、本物質の神経筋接合部のアセチルコリンエステラーゼ（AChE）阻害作用によるものであった2）。 以上より、動物試験の結果から、22 ppmをNOAELとみなし、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。		-	-	01	Cornish HH, Dambruskas T, Beatty LD. Oral and inhalation toxicity of 2-N-diethylaminoethanol. Am Ind Hyg Assoc J. 1969 Jan-Feb;30(1):46-51.								
								02	Hartung R, Pittle LB, Cornish HH. Convulsions induced by 2-N-Di-n-butylaminoethanol. Toxicol Appl Pharmacol. 1970 Sep;17(2):337-43.								

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					
		8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
りん酸ジ-ノルマル-ブチル	107-66-4	5mg/m ³	-	雌雄SDラット（雄9週齢、雌8週齢）各群10匹に0.30、100、300、1,000 mg/kg/日（雄44日間、雌40～51日間）のりん酸ジ-ノルマル-ブチル（DBP）を強制経口投与したところ、雄ラットにおいて、100 mg/kg/日以上との投与群では、膀胱粘膜に変性や潰瘍の形成を伴う上皮の過形成が、300 mg/kg/日以上との投与群では、胃の前胃部に上皮の角化亢進や過形成による粘膜の肥厚が認められた。さらに、1,000mg/kg/日投与群では、上皮の変性を伴った胃癌の発症が認められ、体重増加は抑制され、死亡例も認められた。一方、雌ラットについても、100mg/kg/日以上との投与群で、雄ラットと同様に膀胱や胃の粘膜に障害が認められ、1,000mg/kg/日投与群では死亡も認められたほか、肝重量が増加していた。さらに、100mg/kg/日以上の投与群で、分娩時あるいは分娩後に出産児の全例が死亡した雌ラットが認められた。これらの雌ラットには、胃粘膜にびらんや潰瘍が共通して認められ、さらに、肝細胞の脂肪化および副腎皮質細胞の空胞化なども認められた1)。 以上より、動物試験の結果から胃および膀胱における粘膜障害を臨界影響としたNOAELを30mg/kg/日と判断し、不確実係数等を考慮した5 mg/m ³ を8時間濃度基準値として提案する。	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（皮膚吸収性有害物質）。	胃および膀胱における粘膜障害	ラット	01	Japanese Ministry of Health and Welfare: Dibutyl Phosphate (CAS No 107-66-4), pp 55-58 in Toxicity Testing Reports of Environmental Chemicals, Vol 2, Rpt No ISSN 1340-3842. Chemicals Investigation Promoting Council, Tokyo, Japan (1995) (化学物質毒性試験報告 2巻)							
4-メチル-2-ペンタノール	108-11-2	20ppm	40ppm	12人の男女ボランティアに本物質工業品の50 ppmをチャンバー内で15分間ばく露した結果、眼の刺激を生じたが、臭気は感知されなかった。鼻と喉の刺激は50 ppmへのばく露後のみ生じた1)。 雌雄ラット（系統不明）各群12匹に0.、0.211、0.825、3.70 mg/L (0.50、198、または886 ppm) のMIBC蒸気に1日6時間、週5日、6週間吸入ばく露した結果、死亡例、毒性の臨床症状、体重への影響、は認められなかった。高用量投与群では、雄で血漿アルカホスファターゼの増加、雄で腎臓重量増加および尿蛋白が検出されたが、ばく露に関連した病理学的影響（腎臓を含む）は観察されなかった2)。 以上より、動物実験の結果から、臨界影響を腎障害としたNOAELを198 ppmと判断し、不確実係数等を考慮した20 ppmを8時間濃度基準値として提案する。また、ヒトのばく露試験の結果から短時間濃度基準値として40 ppmを提案する。	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（皮膚吸収性有害物質）。	腎障害	ラット	01 02	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 Blair, D. (1982) Toxicity of Solvents: Six Week Inhalation Study of Methyl Isobutyl Carbinol in Rats. Group Research Report No. SBGR.81.331. Shell Research Limited, Sittingbourne Research Centre, London. As cited in: OECD: SIDS Initial Assessment Report for 4-Methyl pentan-2-ol. SIAM 21. Washington, DC, USA(2005)	文献1は短時間ばく露による影響として、本物質単独の試験結果がみられている。文献2はMIBC (Methyl Isobutyl Carbinol:4-メチル-2-ペンタノール) 単独投与による希少な実験結果である。なお、最大投与量で有害性影響がみられなかったとしている。	固体捕集-ガスクロマトグラフ分析法	ヤシ殻活性炭炭管 (100 mg/50 mg) 0.01~0.2 L/min 5~1000 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)	○	
1,3,5-トリクロロベンゼン	108-70-3	0.5ppm	-	雌SDラット各群13-14匹に、1,3,5-トリクロロベンゼン0(コントロール)、150、300、600mg/kg bw/dayで、妊娠6-19日まで経口投与した結果、300 mg/kg/day以上投与群で肝重量の絶対および相対増加が有意に認められた。一方、児に対する所見は認められなかった1)。 SDラット(雌各群26匹、雄各群10匹)に0.3、10 ppm(0.23、75mg/m ³)の1,2,4-トリクロロベンゼン(1,2,4-TCB)を1日6時間、週5日、3ヶ月間吸入ばく露した結果、10ppm群でウロポルフィリンの尿中排泄量の軽度の増加が観察され(影響は可逆的)、NOAELは3ppmと考えられた2)。 雄ラット各群20匹に0.30、100ppm(0.226、754 mg/m ³)の1,2,4-TCBを1日7時間、週5日、44日間で30回吸入ばく露した結果、100ppm群で肝重量および腎臓の相対重量に有意な増加が認められ、30ppmばく露群以上でポルフィリンの尿中排泄量が増加したことから、LOAECは30ppm(226mg/m ³)と考えられた3)。 SD系の産卵期の雌雄ラット各群10匹に0.1、10、100、1,000ppmの1,3,5-TCBを13週間経口投与した結果、雄では高用量投与群で、肝臓の相対重量が有意に増加し、肝臓には集簇性の好塩基球増加、および脂肪浸潤による小葉中間帯の空胞化を特徴とする変化が認められた。また雄の1,000ppm投与群で腎臓の尿細管上皮の過形成および甲状腺では濾胞の萎縮等が認められた。このことからNOAELは100ppm(7.8mg/kg bw/day)であった4)。 雌雄F344ラット各群50匹に0.100、350、1,200ppm(雄0.55、18.9、66.7mg/kg bw/day、雌0.67、22.9、79.3 mg/kg bw/day)の1,2,4-TCBを104週間経口投与した結果、雌の350 ppm投与群において腎臓の石灰化及び肝臓の脂肪変性の発生率が軽微に上昇したことに基づき、全身毒性のLOAELは350ppm、NOAELは100ppmと考えられた5)。 以上より、動物試験の結果から、ラットの腎臓及び肝臓への影響を臨界影響としたNOAELを6.7mg/kg bw/dayと判断し、不確実係数等を考慮した0.5ppmを8時間濃度基準値として提案する。	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（皮膚吸収性有害物質）。 ・1,2,3-、1,2,4-、1,3,5-トリクロロベンゼンの各異性体は同じように代謝され、肝臓の第1相酵素が最も強く誘導される*1,2,4-トリクロロベンゼンについて信頼性の高い試験情報等があることから、1,2,4-トリクロロベンゼンの知見を用いて濃度基準値の導出を行った。 *1: A. Hartwig, MAK Commission. Trichlorobenzol (alle Isomere) MAK Begründung. The MAK Collection for Occupational Health and Safety 2022, Vol 7, No 3.	腎臓及び肝臓への影響	ラット	01 02 03 04 05	Black WD, Valli VE, Ruddick JA, Villeneuve DC. Assessment of teratogenic potential of 1,2,3- 1,2,4- and 1,3,5-trichlorobenzenes in rats. Bull Environ Contam Toxicol. 1988 Nov;41(5):719-26. Watanabe, P. G., H. O. Yakel, and R. J. Kociba. "Subchronic Toxicity Study of Inhaled 1, 2, 4-Trichlorobenzene in Rats." Dow Chemical USA. NTIS/OTS 84003A Doc. ID 878221105 (1977). Kociba RJ, Leong BK, Hefner RE Jr. Subchronic toxicity study of 1,2,4-trichlorobenzene in the rat, rabbit and beagle dog. Drug Chem Toxicol. 1981;4(3):229-49. Côté M, Chu I, Villeneuve DC, Secours VE, Valli VE. Trichlorobenzenes: results of a thirteen week feeding study in the rat. Drug Chem Toxicol. 1988;11(1):11-28. Moore MR (1994). 104-week dietary carcinogenicity study with 1,2,4-trichlorobenzene in rats. Study no. HWA 2603-103. Hazleton Washington, Rockville, Maryland, cited in European Union Risk Assessment Report 1,2,4-trichlorobenzene CAS No: 204-428-0 2nd Priority List, Volume 26, 2003.							
メチルシクロヘキサン	108-87-2	100ppm	-	F344ラット(ばく露群と対照群を合わせて雄n=65、雌n=65)、ゴールデンシリアハムスター(ばく露群と対照群を合わせて雄n=100、C57BL/6Jマウス(ばく露群と対照群を合わせて雌n=200)、純血種のビーグル犬(ばく露群と対照群を合わせてn=8)にメチルシクロヘキサン0.400、2,000ppmを6時間/日、5日/週、1年間吸入ばく露した結果、雄ラットの2,000 ppmばく露群で腎臓の石灰化と腎乳頭上皮の過形成が有意に増加した。しかし、雌ラット、雌雄マウスおよびビーグル犬の2,000ppmばく露群では腎臓の変化は認められなかった1)。 また、腫瘍については、ラット、マウス、ハムスターについて有害影響は認められなかった(ビーグル犬は腫瘍性病変の評価がされていない) 1)。 雌雄SDラット各群5匹に0.100、300、1,000mg/kg/dayのメチルシクロヘキサンを1回/日、7日/週、28日間経口投与した結果、300以上投与群の雌ラットで腎臓の精子滴変性が有意に認められ、雌では1,000 mg/kg/dayで精子滴が認められた2)。 SDラット(雄各群6匹、雌各群5匹)に0.625、250、1,000mg/kg/dayのメチルシクロヘキサンを1回/日、7日/週、28日間経口投与した結果、250mg/kg/day以上投与群の雌ラットで腎臓の精子滴に両側の精子滴が認められた。また、250以上投与群の雌ラットについて、肝臓、腎臓の絶対および相対重量が有意に増加した3)。 以上より、動物試験の結果から、腎臓の石灰化と腎乳頭上皮の過形成を臨界影響とした400ppmをNOAELと判断し、不確実係数等を考慮した100ppmを8時間濃度基準値として提案する。	文献2および3はACGIH-TLVのdocumentationにて引用されている。文献2において腎毒性は雌雄に見られており、本物質では2α-グルコブリン以外の要因による腎毒性があると考えらえる。	腎臓の石灰化と腎乳頭上皮の過形成	ラット	01 02 03	Kinthead E, Haun C, Schneider M, Vernot E, Macewen J. Chronic inhalation exposure of experimental animals to methylcyclohexane. Dayton (OH); 1985. REACH. Methylcyclohexane. Repeated dose toxicity: Oral, 002 Supporting-Experimental result. 2022. REACH. Methylcyclohexane. Repeated dose toxicity, 001 Key-Experimental result. 2022.	固体捕集-ガスクロマトグラフ分析法	ヤシ殻活性炭炭管 (100 mg/50 mg) 0.01~0.2 L/min 20~400 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)	○		

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	
チオフェノール	108-98-5	0.5mg/m ³	-	SDラット各群25匹に0、20、35、50mg/kg bw/dayのチオフェノールを妊娠6-15日に強制経口投与した結果、20 mg/kg bw/day 以上投与群で妊娠6-9日目の母体の摂餌量低下および有意な体重増加抑制、50mg/kg bw/day投与群で妊娠6-15日の母体の摂餌量低下および有意な体重増加抑制（10%弱）が見られた。高用量投与群では、着床後の死亡の増加、児の数の減少、胎児体重の減少、および外部奇形の発生率の増加として観察される発生毒性が見られ、中用量投与群では、雌の胎児体重の減少が見られた。NTPは前者の母体の知見よりLOAEL20mg/kg bw/dayとしている1)。 雌雄SDラット各群20匹に0、9、18、35mg/kg bw/dayのチオフェノールを16週間混餌投与した結果、F0雄35mg/kg投与群の体重増加抑制（7-15%）を認めたが、雌はその影響を受けなかった。臨床所見ではばく露の関連した知見はほとんど見られなかった。剖検の結果、全ばく露群の肝相対重量はそれぞれ雄：20、35、50%、雌：11、18、36%増加し、腎相対重量はそれぞれ雄：30、53、104%、雌：8、5、20%と、用量依存的に増加した。組織学的にはF0雌雄で腎尿管変性の発生率がそれぞれ30%、35%、40%観察され、F0雄18mg/kg bw/day以上投与群と、F0雌すべての群で小葉中心性の肝細胞肥大が観察された。期間中のF1の出生体重は、9mg/kgおよび35mg/kgの投与群でそれぞれ4%および6%減少した。生存児数は35mg/kg bw/day投与群でわずかに減少した（7%）が、有意な差は認められなかった。妊娠指数、出産までの累積日数、平均出産数、生存児の割合、児の性比に違いは認められなかった。F1雌雄すべての群で小葉中心性肝細胞肥大が、またF1雄すべての群およびF1雌18mg/kg bw/day以上投与群で腎尿管変性が観察された。クロスオーバー交配試験で、ばく露の無い雌に雄の対照群または35mg/kgばく露群を交配させたところ35mg/kg bw/day群では平均生存児体重および調整済み生存児体重が8-9%減少したが、ばく露のない雌に雄の対照群または35mg/kg bw/day群を交配させたところ、これらのパラメータに差は見られず、生殖毒性は雌への影響と考えられた。その他のばく露関連の影響は見られなかった2)。 以上より、動物試験の結果から、母動物の組織学的異常を伴う肝・腎相対重量増加を臨界影響とした9mg/kg bw/dayをLOAELと判断し、不確実係数等を考慮した0.5mg/m ³ を八時間濃度基準値として提案する。	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（皮膚吸収性有害物質）	母動物の組織学的異常を伴う肝・腎相対重量増加	ラット	01	Developmental toxicity of thiophenol(CAS #108-98-5) in Sprague-dawley(CD @)rats, National Toxicology Program, National Institute of Environmental Health Sciences, NC 27709, March, 1994.TER92133, U.S Department of Health and Human Services Public Health Services, National Institutes of Health.								
n-ブチルアミン	109-73-9	2ppm	-	雌Wistarラットに0、51、151、460mg/m ³ (約0、17、50、152ppm)で1日6時間、妊娠6日から妊娠19日まで吸入ばく露した結果、母体では51mg/m ³ (17ppm)以上のすべての群で、呼吸上皮における扁平上皮化および炎症細胞の浸潤が観察された。これらの症状を示した個体の割合は、17 ppm群では10%および30%であり、NOAEL <17 ppmと結論されている1)。なお17ppmでの影響は軽度と考え、LOELを17 ppmとした。 雌Wistarラットに0、67、267、667 mg/kg/day（塩酸塩として0、100、400、1,000 mg/kg/day）を妊娠6日～15日まで強制経口投与した結果、母体では高用量でも影響は認められなかったが、胎児では267 mg/kg/day以上で内臓奇形が認められ、67 mg/kg/dayがNOAELであった1)。 以上より、動物試験の結果から、呼吸上皮における扁平上皮化および炎症細胞の浸潤を臨界影響としたLOELを17 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。	近年生殖毒性・発生毒性の知見があることから、今後早期に確認・検討が必要である。 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（皮膚吸収性有害物質）。	呼吸上皮における扁平上皮化および炎症細胞の浸潤	ラット	01	Gamer AO, Hellwig J, van Ravenzwaay B. Developmental toxicity of oral n-butylamine hydrochloride and inhaled n-butylamine in rats. Food Chem Toxicol. 2002 Dec;40(12):1833-42.								
1-ブタンチオール	109-79-5	1ppm	-	雌雄SDラット各群15匹に0、9、70、150 ppm (0、33、260、550 mg/m ³) の1-ブタンチオールを6時間/日、5日/週、13週間全身吸入ばく露した結果、雌70ppm以上ばく露群で赤血球数の有意な低下がみられた。また、雌雄150ppmばく露群では肺マクロファージの増加が認められた1)。 妊娠雌CDラット各群25匹に10、75、150ppmの1-ブタンチオールを6時間/日、14日全身吸入ばく露した結果、催奇形作用や母体毒性は認められなかった2)。 以上より、動物試験の結果から、血液系への影響を臨界影響としたNOAELを9 ppm (33 mg/m ³)と判断し、不確実係数等を考慮した1ppm (3.7 mg/m ³)を八時間濃度基準値として提案する。	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（皮膚吸収性有害物質）。	血液系への影響	ラット	01	International Research and Development Corp. 1982. Thirteen-week inhalation toxicity study of n-butyl mercaptan in rats. Unpublished study. cited in OECD HPV Chemical Program, SIDS Dossier approved at SIAM 30 (20-22 April 2010).								
テトラヒドロチオフェン	110-01-0	25ppm	-	雌雄SDラット各群10匹に0、50、275、1,500 ppm (0、180、1,000、5,400 mg/m ³) のテトラヒドロチオフェンを6時間/日、5日/週で90日間吸入ばく露した結果、すべての群で涙液および唾液分泌が認められた（50ppmばく露群では統計学的には有意ではなかった）。そのほかの健康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、皮膚粘膜刺激症状を臨界影響としたLOELを50ppm(180mg/m ³)と判断し、不確実係数等を考慮した25ppm(90mg/m ³)を八時間濃度基準値として提案する。		皮膚粘膜刺激症状	ラット	01	Pennwalt Corporation. 1998. Tetrahydrothiophene - 90-day inhalation. Huntington Research Centre. Report PWT 50/871158. June 1988, cited in US-EPA, Provisional Peer Reviewed Toxicity Values for Tetrahydrothiophene.								
2-(2-エチキシアセトキシ)エタノール ジエチレンジクロロモノエチルエーテル	111-90-0	5mg/m ³	-	雌雄SDラット各群5匹に0、90、270、1,100 mg/m ³ のジエチレンジクロロモノエチルエーテル（最高濃度ではミストと蒸気が各50%、その他の濃度では蒸気ばく露）を6時間/日、5日/週、4週間鼻部吸入ばく露した結果、270、1,100 mg/m ³ ばく露群で非特異的な上気道の刺激症状が認められ、これらの変化では喉頭の腫脹軟骨の壊死巣が認められた。また、最高濃度では鼻腔粘膜の鼻上皮での好酸性封入体がみられた。その他の検査項目（摂食量、体重、臨床症状、血液学的及び生化学的検査）では影響は観察されなかった。著者らはこの結果からNOAELを90 mg/m ³ としている1)。 以上より、動物試験の結果から、上気道の刺激症状および喉頭軟骨の壊死を臨界影響としたNOAELを90 mg/m ³ と判断し、不確実係数等を考慮した5mg/m ³ を八時間濃度基準値として提案する。	本物質は皮膚吸収性を促進するとされていることから、今後の知見の収集が必要である。	上気道の刺激症状および喉頭軟骨の壊死	ラット	01	Hardy CJ, Coombs DW, Lewis DJ, Klimisch HJ. Twenty-eight-day repeated-dose inhalation exposure of rats to diethylene glycol monoethyl ether. Fundam Appl Toxicol. 1997 Aug;38(2):143-7.								
テトラフルオロエチレン	116-14-3	2ppm	-	テトラフルオロエチレン（TFE）を F344/Nラット雌雄各60匹およびB6C3F1マウスに、6時間/日、5日/週、95週間（マウス）または103週間（ラット）、156 ppm（雄ラットのみ）、312、625、1250 ppm（雌ラット、雄マウス）をばく露した吸入試験の結果、雌ラットにおける肝細胞腫瘍および腎尿管変性に関し、統計学的に有意であった156 ppm、雄ラットおよび雌雄マウスにおける種々のタイプの腎臓および肝臓がんに関し、統計学的に有意であった312ppmが示されている1)。 以上の結果に基づき、雌ラットにおける肝細胞腫瘍および腎尿管変性のLOAELを156ppmと判断し、不確実係数等を考慮した濃度基準値（時間加重平均）2ppmを提案する。	厚生労働省の有害性評価書（2020）では遺伝毒性は無しと判断されている。文献1）では156ppm以下のばく露濃度での有害性の有無が判断できないため、引き続き低濃度ばく露による有害性についての知見の整理が必要である。	肝細胞腫瘍、腎臓癌	ラット	01	US National Toxicology Program: Toxicology and Carcinogenesis Studies on Tetrafluoroethylene (CAS No. 116-14-3) in F344/N Rats and B6C3F1 Mice (Inhalation Studies). NTP TR 450. DHHS(NIH) Pub. No. 97-3366. NTP, Research Triangle Park, NC27709 (1997)	FTIR直読式センサー				FTIR直読式センサー	P	NIOSH NMAM 3800（検証済） ☆一般的な捕集分析法が提案できないときにセンサーや検知管を採用できるか、の議論が必要	

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
トリエチルアミン	121-44-8	0.5 ppm	1ppm	ポランテア4名を用いた制御された条件下でトリエチルアミン0.72ppmを4時間ばく露した結果、視力もしくはコントラスト感度に変化を及ぼさなかったが、1.56 ppmではコントラスト感度の測定可能な変化を、9.74 ppmでは視力とコントラスト感度の両方を損傷させた1)、ヒトでのトリエチルアミンのばく露による初期の明らかな有害反応としての症状は角膜の変化であり、かすみ、ぼやけ及び輪状視度を惹起する。ポリウレタンフォーム制作作業場の労働者19人を対象とした調査ではこれらの症状が3-4 ppmで発生したが、1-1.25 ppmでは発生しなかったことが報告されている2)。ポランテア2名にトリエチルアミン10、18、34および48mg/m3を4～8時間のばく露した試験では、10mg/m3(2.4ppm)で視覚影響はみられなかった3)。 以上より、ヒトへのばく露による影響から濃度基準値(時間加重平均)0.5ppm、短時間ばく露による影響から濃度基準値(短時間ばく露限界値)1ppmを提案する。		視覚異常	ヒト	01	Järvinen P, Engström K, Riihimäki V, et al. Effects of experimental exposure to triethylamine on vision and the eye. <i>Occup Environ Med</i> 56:1-5 (1999)		固体捕集(反応)→ガスロマトグラフ質量分析法	リン酸コーティング固体捕集管 0.1LPM	メタノール2mLを添加して蒸らした後500μLを分取し0.1N NaOH-MeOH溶液500μL加えて降り混ぜる	GC/MS	P	
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0.18 mg/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、0.36 mg/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0.36 mg/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0.0015及び0.062 mg/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0.002及び0.007 mg/Lを1日2時間、毎週5日間をそれぞれ28日間吸入ばく露した結果、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0.015 mg/L (15 mg/m ³)、雌で0.007 mg/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7 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として0.2 mg/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							
シマジン	122-34-9	0.5mg/m ³	-	雌雄SDラット(慢性影響試験は対照群、高用量群は各40匹、低用量群、中用量群は各30匹、発がん試験は各群50匹)に0.10、100、1,000ppm(雄;0.041、4.17、45.77mg/kg bw/day、雌;0.052、5.24、53.1mg/kg bw/day)の用量のテラニカルグレードのシマジン(純度96.9%)を2年間経口投与した結果、雌雄の高用量投与群で体重増加抑制(雄;27.4%、雌;28.1%)がみられた。中用量および高用量投与群の雌ラットでは、赤血球数、ヘモグロビン、ヘマトクリットの有意な減少、MCH、MCHC、白血球数の有意な増加が認められ、これらの影響に対する最低無影響量(NOEL)は10ppm(0.52mg/kg bw/day)であった。中用量以上投与群の雌のラットでは乳腺腫瘍(がん腫)の有意な増加が認められた1)。 雌SDラット各群25匹に0.30、300、600mg/kg bw/dayのシマジンを妊娠6-15日の期間中に強制経口投与した結果、300mg/kg bw/day以上投与群で胚/胎児では着床不全が、母体では体重増加抑制(10%前後)が認められた2)。 以上より、動物試験の結果から、体重増加抑制を臨界影響としたNOAELを0.52 mg/kg bw/dayと判断し、不確実係数等を考慮した0.5mg/m ³ を八時間濃度基準値として提案する。	なお、近年生殖毒性が認められていることから、今後引き続き情報の収集が必要である。	体重増加抑制	ラット	01	Chronic toxicity/ Oncogenicity- rat- MRID 40614405, cited in US Environmental Protection Agency (US EPA): Memorandum: Simazine, review and/or reevaluation of data evaluation reports for SRR. From: HW Spencer to J Yowell, 8/24/1989 (1989).							
								02	Teratology- rat- MRID 40614403, cited in US Environmental Protection Agency (US EPA): Memorandum: Simazine, review and/or reevaluation of data evaluation reports for SRR. From: HW Spencer to J Yowell, 8/24/1989 (1989).							
N-メチルホルムアミド	123-39-7	1ppm	-	雄CrI;CD BRラット各群15匹に0.50、130、400ppmのN-メチルホルムアミドを1日6時間、週5日、2週間吸入ばく露(鼻部)した結果、130ppm以上ばく露群で、用量依存的な肝障害(有糸分裂像数の増加、および細胞質脂質様空胞化)が認められた1)。 妊娠CrI:CD/Brラット(25匹/群)にN-メチルホルムアミドを0、15、50、150 ppm、6時間/日、10日間(妊娠7~16日目)吸入ばく露(鼻部)した結果、母動物の50ppmばく露群以上において、軽度だが呼吸困難(喘鳴及びラ音)が有意に用量依存的に認められた。また150 ppmばく露群において体重増加抑制、胸腺の相対/絶対重量の減少が対照群と比べて有意に認められた。150ppmばく露群での1胎あたりの平均吸収数の有意な増加は、胎児致死効果を示唆した。児の発達毒性として、50 ppmばく露群では雄が、150 ppmばく露群では雌とともに胎児の平均体重が著しく減少し、150 ppmばく露群では胎児の奇形(頭部皮下囊胞、小眼球症、無眼球症、肋骨および/または椎骨の癒合、脳室の膨張)および発達遅延による変異(胸骨のずれおよび癒合)が増加した2)。 以上より、動物試験の結果から、母動物に認められた軽度の呼吸困難および胎児の体重減少を臨界影響としたNOAECを15ppm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。	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(皮膚吸収性有害物質)	母動物に認められた軽度の呼吸困難および胎児の体重減少	ラット	01	Kennedy GL Jr, Ferenz RL, Burgess BA, Stula EF. 2-week inhalation study of N-monomethylformamide in rats. <i>Fundam Appl Toxicol.</i> 1990 May;14(4):810-6.	文献1は経気道ばく露試験であり、垂急性ではあるが複数用量での病理組織学的な変化等も観察をしていることから、本物質による健康影響にかかる定性的な知見として有用と判断した。文献2の生殖発生毒性試験はその試験方法等より信頼性のある知見と判断した。						
								02	Rickard LB, Driscoll CD, Kennedy GL Jr, Staples RE, Valentine R. Developmental toxicity of inhaled N-methylformamide in the rat. <i>Fundam Appl Toxicol.</i> 1995 Dec;28(2):167-76.							

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				
		8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
アゾジカルボンアミド	123-77-3	0.02mg/ m3	-	射出成形におけるアゾジカルボンアミド発泡剤の使用に関連して多数の苦情が明らかになったプラスチック成形施設の従業員227人を対象に行われた横断研究において射出成形作業従事者110人と未従事者93人とを比較した。射出成型作業従事者の個人ばく露濃度は1-368µg/m3で平均36.1µg/m3であった。この結果、射出成形作業従事者では、目・鼻・喉の刺激症状、頭痛、および悪臭に有意な関連が認められ、過去従事者との比較でも同様であった。さらに、アゾジカルボンアミド導入前のみ射出成型作業に従事していた34人とその後の従事歴のある136人とを比較した結果、喘鳴、胸部圧迫感、悪臭の症状はアゾジカルボンアミド使用後に有意に増加していた。また、呼吸器への急性影響を評価するために選出された17人の射出成形作業者（ポリエチレンオキサイド含有）にばく露測定と並行してシフトの前後でFEV1とFVCの肺機能値が測定され、3つのばく露グループ（0-20、21-40、>40 µg/m3）に分けられたが、3グループともに肺機能検査異常は見られず、測定された平均肺機能値には濃度と作用の関係はなかった1,2）。		皮膚粘膜刺激症 状	ヒト	01	Whitehead L, Robins T, Fine L, Hansen D (1987) Respiratory symptoms associated with the use of azodicarbonamide foaming agent in a plastics injection molding facility. Am J Ind Med 11: 83-92.		ろ過捕集-HPLC	疎水性PTFEろ紙 2 L/min 240 min	ジメチルスル フォキシド 3mL（抽出後ト リフェニルホス フィンで誘導体 化）	HPLC-MS/MS	○	・捕集後、できるだけ速やかに分析する。
アゾジカルボンアミド	123-77-3	0.02mg/ m3	-	雌雄F344ラット各群10匹および雄雄B6C3F1マウス各群10匹に0、50、100、200 mg/m3のアゾジカルボンアミドの粉じん（純度98%、粒子径：2.33-2.45µm）を6時間/日、5日/週、13週間の吸入ばく露した結果、雄マウスの100mg/m3以上ばく露群で体重増加抑制（93%、91%）が有意にみられた。ラット・マウスともに最大用量である200mg/m3までは気道への影響をふむその他の毒性影響は観察されなかった。なおラットでは50mg/m3はばく露群での肺重量増加および縦隔および/または気管支リンパ節の肥大が見られたが、100mg/m3以上ばく露群では見られず、著者はウイルス感染の可能性が否定できないとしている3）。		皮膚粘膜刺激症 状	ヒト	02	NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) (1985 a) Health hazard evaluation report HETA 83-156-1622, Leon Plastics, Grand Rapids, MI. PB89-143200, NIOSH, Cincinnati, OH, USA.		ろ過捕集-HPLC	疎水性PTFEろ紙 2 L/min 240 min	ジメチルスル フォキシド 3mL（抽出後ト リフェニルホス フィンで誘導体 化）	HPLC-MS/MS	○	・捕集後、できるだけ速やかに分析する。
アゾジカルボンアミド	123-77-3	0.02mg/ m3	-	雌雄F344系ラットに雄0、100、500、2,500mg/kg bw/day、雌0、200、1,000、または5,000 mg/kg bw/dayのアゾジカルボンアミドを90日間の強制経口投与した結果、死亡率は、雄2,500mg/kg bw/day投与群および雌5,000mg/kg bw/day投与群で死亡率の増加が見られたが、他の用量群では死亡率、体重増加に影響はなく、毒性兆候も認められなかった。最高用量群で死亡した動物には、腎臓の損傷（腎盂腎炎、尿管管内への顆粒および結晶沈着）が病理組織学的に認められた。B6C3F1マウスに雄0、78、156、312、625、1,250 mg/kg bw/day、雌0、156、312、625、1,250、2,500 mg/kg bw/dayのアゾジカルボンアミドを90日間強制経口投与した結果、投与に関連する影響は認められなかった。なお先行した2週間のorange-findingでは、雄（1,250mg/kg bw/day以上）および雌（1,250mg/kg bw/day以上）において死亡率の増加、尿路結石および腎結石、腎臓病変が見られた4）。		皮膚粘膜刺激症 状	ヒト	03	Medinsky MA, Bechtold WE, Birnbaum LS, Bond JA, Burt DG, Cheng YS, Gillett NA, Gulati DK, Hobbs CH, Pickrell JA. Effect of inhaled azodi-carbonamide on F344/N rats and B6C3F1 mice with 2-week and 13-week inhalation exposures. Fundam Appl Toxicol. 1990 Aug; 15(2): 308-19.		ろ過捕集-HPLC	疎水性PTFEろ紙 2 L/min 240 min	ジメチルスル フォキシド 3mL（抽出後ト リフェニルホス フィンで誘導体 化）	HPLC-MS/MS	○	・捕集後、できるだけ速やかに分析する。
アゾジカルボンアミド	123-77-3	0.02mg/ m3	-	以上より、疫学研究結果から皮膚粘膜刺激状態を臨界影響としたLOAELを36.1µg/m3と判断し、不確実係数等を考慮した0.02mg/m3を8時間濃度基準値として提案する。		皮膚粘膜刺激症 状	ヒト	04	BG Chemie, Report No. 217, 1993 cited in CICADS document No.16 Azodicarbonamide (1999) or OECD-SIDS 2001.		ろ過捕集-HPLC	疎水性PTFEろ紙 2 L/min 240 min	ジメチルスル フォキシド 3mL（抽出後ト リフェニルホス フィンで誘導体 化）	HPLC-MS/MS	○	・捕集後、できるだけ速やかに分析する。
ペータピネン	127-91-3	設定でき ない	-	ペータピネンを含む混合物（テレピン油類）にかかる有害性情報はヒトおよび動物試験で見られるものの、当該物質単独の有害性情報は文献調査等で認められなかったことから、8時間濃度基準値の設定に資する情報が不十分と判断し設定できないと判断する。		-	-	-								
ビス(N,N-ジメチルジチオカル バミン酸)亜鉛 (別名：ジラ ム)	137-30-4	0.01mg/ m3	-	雌雄F344ラット各群80匹に0、20、200、2,000 ppm（雄：0、0.7、6.9、74 mg/kg bw/day、雌：0、0.83、8.5、91 mg/kg bw/day）のジラムを2年間経口投与した結果、雌雄200ppm以上投与群で下腿三頭筋筋萎縮を認め、雌200ppm以上投与群では甲状腺濾胞上皮過形成が観察された。また、雌雄2,000 ppm投与群で体重低下、座骨神経変性、血清カルシウム低下、雄で後肢屈曲、膝関節伸屈制限、脛骨・大腿骨端閉鎖不全、甲状腺濾胞上皮過形成、精巣間質細胞腫、雌2,000 ppm投与群で赤血球数低下を認めた1,2）。		気道・肺への局所 影響	ラット	01	Enomoto A, Harada T, Maita K, Shirasu Y. Epiphyseal lesions of the femur and tibia in rats following oral chronic administration of zinc dimethylthiocarbamate (ziram). Toxicology. 1989 Jan;54(1):45-58.							
ビス(N,N-ジメチルジチオカル バミン酸)亜鉛 (別名：ジラ ム)	137-30-4	0.01mg/ m3	-	雌雄ビーグル犬各群6匹に0、0.2、1.0、5.0 mg/kg bw/dayのジラムを7日/週、セラチンアンプルで2年間経口投与した結果、雌1.0 mg/kg bw/day以上投与群でALPの有意な増加を認め、雌雄5.0 mg/kg bw/day投与群で持続性の下痢や粘液便、総コレステロールの有意な増加を認めた。2）。		気道・肺への局所 影響	ラット	02	Maita K, Enomoto A, Nakashima N, Yoshida T, Sugimoto K, Kuwahara M, Harada T (1997) Chronic toxicity studies with ziram in F344 rats and beagle dogs. J Pestic Sci 22: 193-207							
ビス(N,N-ジメチルジチオカル バミン酸)亜鉛 (別名：ジラ ム)	137-30-4	0.01mg/ m3	-	雌雄SDラット各群5匹に、空気力学的質量中央径（MMAD）1.8～2.0 µmのジラム0、0.1、0.3、1.0、3.0 mg/m3を6時間/日、5日/週、28日間鼻部吸入ばく露した結果、0.3 mg/m3以上ばく露群で喉頭の扁平上皮化生、腹側上皮の過形成、腹側軟骨壊死、1.0 mg/m3以上ばく露群で肺の重量の増加、線維症、肉芽腫性炎症、細気管支過形成、細気管支炎等が観察されたが、全身的な影響は観察されなかった3）。		気道・肺への局所 影響	ラット	03	UCB, Elf Atochem, FMC Foret (2001) Ziram technical, 28 day repeat dose snout only inhalation toxicity study in rats with a 28 day reversibility report. Huntingdon Life Science Ltd, UCB 709/003932, 23 May 2001, UCB, Brussels, Belgium, Elf Atochem Agri, Plaisir Cedex, France, FMC Foret, Barcelona, Spain, unpublished report. Cited in Ziram [MAK Value Documentation, 2015], Volume 1, Issue 4. October 2016.							
ビス(N,N-ジメチルジチオカル バミン酸)亜鉛 (別名：ジラ ム)	137-30-4	0.01mg/ m3	-	以上より、動物試験の結果から、気道・肺への局所影響を臨界影響としたNOAECを0.1 mg/m3と判断し、不確実係数等を考慮した0.01mg/m3を8時間濃度基準値として提案する。		気道・肺への局所 影響	ラット	01	Committee on Updating of Occupational Exposure Limits, a committee of the Health Council of the Netherlands : Dicrotophos Health-based Reassessment of Administrative Occupational Exposure Limits (2003)							
りん酸ジメチル=(E)-1- (N,N-ジメチルカルバモイ ル)-1-プロペン-2-イル (別 名：ジクロトホス)	141-66-2	0.005mg/ m3	-	雌雄SDラット各群25匹（対照群各40匹）にジクロトホスを0、0.05、0.5、5mg/kg bw/dayで2年間経口投与した結果、5mg/kg bw/day投与群で雌雄とも体重増加抑制及び摂食量の減少が見られ、時には振戦が観察された。赤血球アセチルコリンエステラーゼ（AChE）活性は雌0.5、5mg/kg bw/day投与群でそれぞれ58、94%の抑制、雄5mg/kg bw/day投与群では81%の抑制がそれぞれ有意に認められた。投与終了時の脳AChE活性は0.05、0.5、5mg/kg bw/day投与群で、雄ではそれぞれ19、35、88%の抑制、雌では4、12、62%の抑制がみられた1,4）。	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（皮膚吸収性有害物質）。	赤血球、脳のコ リンエステラーゼ活 性抑制	ラット	02	Allen, S.L. (Laboratory, C.T.) Dicrotophos: Two Year Dietary Toxicity and Oncogenicity Study in Rats. AMVAC Chemical Corp. DPR Vol. 299-028, Rec. No. 273372. (1998). cited in DICROTOPHOS RISK CHARACTERIZATION DOCUMENT, Human Health Assessment Branch Department of Pesticide Regulation California Environmental Protection Agency, December 22, 2016.		（ろ過+固体）捕集－ ガスクロマトグラフ分 析法	OVS-2（石英 フィルター＋ XAD-2） 0.2～1 L/min 12～480以上 min	トルエン/アセ トン（9/1） 2 mL	GC/FPD	○	・IFV評価値：41 ・参考文献がNIOSHの有機リン系農薬の測定法であるため、使用方法を考慮してろ過捕集を組み合わせる。 ・測定範囲、脱着率、抽出率、保存安定性について確認された濃度範囲：OELの0.5倍-10倍の濃度
りん酸ジメチル=(E)-1- (N,N-ジメチルカルバモイ ル)-1-プロペン-2-イル (別 名：ジクロトホス)	141-66-2	0.005mg/ m3	-	雌雄SDラット各群52匹に0、0.5、5.0、25ppm（雄では0、0.02、0.25、1.42 mg/kg bw/day、雌では0、0.03、0.32、1.74 mg/kg bw/dayに相当）のジクロトホスを最大105週間経口投与した結果、5ppmおよび25ppmの雄ラットの生存率は著しく低下し、雌雄25ppmで攻撃行動（雄）、不随意の震え、猫背の姿勢、逆立った毛（雌）などの神経学的兆候および不規則な呼吸、異常な呼吸音（雌）などが観察された。雌雄ともに0.5ppm以上投与群において血漿、赤血球、脳AChE活性の有意な抑制が認められた2,4）。		赤血球、脳のコ リンエステラーゼ活 性抑制	ラット	03	Johnston CD, Thompson WM, Donoso J. Bidrin: Safety evaluation by a chronic feeding study in the dog for two years. Final report. Herndon VA, USA: Woodard Research Corporation, 1967.cited in Committee on Updating of Occupational Exposure Limits,a committee of the Health Council of the Netherlands : Dicrotophos Health-based Reassessment of Administrative Occupational Exposure Limits (2003) .		（ろ過+固体）捕集－ ガスクロマトグラフ分 析法	OVS-2（石英 フィルター＋ XAD-2） 0.2～1 L/min 12～480以上 min	トルエン/アセ トン（9/1） 2 mL	GC/FPD	○	・IFV評価値：41 ・参考文献がNIOSHの有機リン系農薬の測定法であるため、使用方法を考慮してろ過捕集を組み合わせる。 ・測定範囲、脱着率、抽出率、保存安定性について確認された濃度範囲：OELの0.5倍-10倍の濃度
りん酸ジメチル=(E)-1- (N,N-ジメチルカルバモイ ル)-1-プロペン-2-イル (別 名：ジクロトホス)	141-66-2	0.005mg/ m3	-	雌雄ビーグル犬各群3匹（対照群各4匹）に0、0.004、0.04、0.4mg/kg bw/dayのジクロトホスを2年間経口投与した。試験開始52週目から、追加の第5群目（雌雄各2匹）として2.5mg/kg bw/dayを52週間投与した結果、0.004-0.4mg/kg bw/day投与群に程度の流涎が、2.5mg/kg bw/day投与群に重度の流涎と震えが見られた。104週目には0.4mg/kg bw/day投与群で赤血球AChE活性の有意な抑制（雄49%、雌42%）が認められた。脳AChEの抑制は弱く、0.4mg/kg bw/day投与群で29%の抑制であった。2.5mg/kg bw/day投与群では、52週目において血漿AChE、赤血球および脳AChE活性はそれぞれ60%、100%、58%の抑制が見られた3,4）。		赤血球、脳のコ リンエステラーゼ活 性抑制	ラット	04	食品安全委員会 農薬評価書 ジクロトホス 2007年5月		（ろ過+固体）捕集－ ガスクロマトグラフ分 析法	OVS-2（石英 フィルター＋ XAD-2） 0.2～1 L/min 12～480以上 min	トルエン/アセ トン（9/1） 2 mL	GC/FPD	○	・IFV評価値：41 ・参考文献がNIOSHの有機リン系農薬の測定法であるため、使用方法を考慮してろ過捕集を組み合わせる。 ・測定範囲、脱着率、抽出率、保存安定性について確認された濃度範囲：OELの0.5倍-10倍の濃度

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		
2-メルカプトベンゾチアゾール	149-30-4	10mg/m3	-	<p>雌雄F344/Nラット各群10匹に0.188、375、750、1,500mg/kg bw/dayの2-メルカプトベンゾチアゾールを5日/週、13週間強制経口投与した結果、被験物質関連の死亡は認められなかった。雄188および雄750mg/kg bw/day以上投与群で肝臓の絶対/相対重量の増加が認められた。しかし、病理組織学的所見は認められなかった1)。</p> <p>雌雄F344/Nラット各群50匹に0.188 (雄のみ)、375、750 (雄のみ) mg/kg bw/dayの2-メルカプトベンゾチアゾールを5日/週、103週間強制経口投与した結果、生存率の低下 (雄:42/50、22/50、20/50、雌:28/50、31/50、25/50) を認めた。全ばく露群において、体重増加影響は見られなかった。一方、雄188mg/kg bw/day以上投与群において下垂体の腫瘍および腺がんの有意な増加が認められ、雄375 mg/kg bw/day以上投与群において副腎の褐色細胞腫や悪性褐色細胞腫の有意な増加が認められた。非腫瘍性変化としては前胃で潰瘍、炎症、過形成、過角化の増加が認められた1)。</p> <p>雌雄B6C3F1マウス各群10匹に0.94、188、375、750、1,500 mg/kg bw/dayの2-メルカプトベンゾチアゾールを5日/週、13週間強制経口投与した結果、1,500 mg/kg bw/day投与群の生存率は、雄5/10匹、雌3/10匹であった。他に被験物質関連の所見は認められなかった1)。</p> <p>雌雄B6C3F1マウス各群50匹に0.375、750 mg/kg bw/dayの2-メルカプトベンゾチアゾールを5日/週、103週間強制経口投与した結果、生存率の低下 (雄:38/50、33/50、30/50、雌:35/50、39/50、22/50) を認めた。腫瘍の発生率について、用量依存的に発生率の上昇は認められなかった1)。</p> <p>なお、本物質について明らかな遺伝毒性は認められていない1-3)。</p> <p>以上より、動物試験の結果から、下垂体の腫瘍性変化を有害影響とした188 mg/kg bw/dayをLOAELと判断し、不確実係数等を考慮した10 mg/m3を八時間濃度基準値として提案する。</p>		下垂体の腫瘍性 変化	ラット	01 National Toxicology Program. NTP Toxicology and Carcinogenesis Studies of 2-Mercaptobenzothiazole (CAS No. 149-30-4) in F344/N Rats and B6C3F1 Mice (Gavage Studies). Natl Toxicol Program Tech Rep Ser. 1988 May;332:1-172.									
								02 IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Some Industrial Chemicals. Lyon (FR): International Agency for Research on Cancer; 2018.									
								03 DFG documentation, 2-Mercaptobenzothiazol, The MAK Collection for Occupational Health and Safety 2022, Vol 7, No 2.									
ジスルホトン	298-04-4	0.02mg/m ³	-	<p>雌雄Wistarラット各群10匹に0.1、0.5、3.7 mg/m³のジスルホトン6時間/日、5日/週、3週間吸入ばく露した結果、3.7 mg/m³ばく露群では、雄雌共に1週目に筋振戦、痙攣、唾液分泌増加、呼吸困難がみられ、赤血球アセチルコリンエステラーゼ (AChE) 活性阻害は雌雄それぞれ24-28%、27-32%であり、脳AChE活性阻害は雌雄それぞれ48%、58%であった。また0.5 mg/m³ばく露群での脳AChE活性阻害は雌30%であった。また、雌0.5 mg/m³ばく露群で気道の炎症性変化 (喉頭、気管) および気腫性変化等を認めた1)。</p> <p>雌雄F344ラット各群12匹にジスルホトン (純度97.8%) 0、0.018、0.16、1.4 mg/m³を6時間/日、5日/週、13週間吸入ばく露 (鼻部ばく露) した結果、1.4 mg/m³ばく露の雌雄において14-31%の血清AChE活性阻害、22-34%の赤血球AChE活性阻害、28-29%の脳AChE活性阻害が認められ、また雄では1.4mg/m³ばく露群で鼻甲片の炎症性所見を認めた。一方、他のばく露濃度においては、いずれも臨床症状、死亡率の増加、臨床化学検査、血液検査および尿検査では、有害性影響は認められず、肉眼的な病理検査および臓器重量もまた関連する有害影響を示さなかった2)。</p> <p>F344ラット雌雄各50匹に雄:0.05、0.18、0.75; 雌:0.06、0.21、1.02 mg/kg/dのジスルホトン2年間経口投与した結果、雌ラットの0.06mg/kg/d投与群で赤血球AChE活性24%抑制、0.21mg/kg/d投与群で赤血球AChE活性57-77%抑制、脳AChE活性53%抑制および視神経の変性が認められた3)。</p> <p>雌雄ビーグル犬各群4匹に雄0.015、0.121、0.321、雌0.013、0.094、0.283 mg/kg/dのジスルホトン1年間経口投与した結果、雌の0.094 mg/kg/d以上の群で脳AChE活性の22%抑制が見られ、またばく露91日目には雌の0.283 mg/kg/dばく露群で60%以上の赤血球AChE活性阻害がみられた4)。</p> <p>以上より、ラットの動物試験の結果から、AChE活性阻害および気道の炎症性所見を臨界影響としたNOAELを0.16mg/m³と判断し、不確実係数等を考慮した八時間濃度基準値0.02 mg/m³を提案する。</p>		AChE活性阻害 および気道の炎 症性所見	ラット	01 Thyssen JT. 1980. Disulfoton (S 276). The active ingredient of di-sulfoton subacute inhalation study on rats. Wuppertal-Eilberfeld, Germany: Bayer AG, Institute of Toxicology. 83-T-80. Bayer Report No. 9065. Mobay ACD Report No. 69361. cited in ATSDR.2022.									
								02 Shiotsuka RN. 1989. Subchronic inhalation toxicity study of technical grade disulfoton (DI-SYSTON) in rats. Study no. 88-141-UA. Report No. 99648. Stillwell, KS; Mobay Corporation, Corporate Toxicology Department. cited in ATSDR 2022 and IPCS INCHEM, https://incchem.org/documents/jmpr/jmmono/v91pr10.htm , (参照2023/12/01) .									
								03 Hayes RH. 1985. Chronic feeding/oncogenicity study of technical disulfoton (Di-Syston) with rats. Study no. 82-271-01. Stillwell, KS; Mobay Chemical Corporation, Corporate Toxicology Department. cited in ATSDR and EPA-IRIS.									
								04 Jones, R.D. and T.F. Hastings (1997): Technical grade Disulfoton: A chronic toxicity feeding study in the Beagle dog. Bayer Corporation, Stillwell, KS. Study Number 94-276-XZ. Report No. 107499. February 5, 1997. MRID No. 44248002. cited in: U.S.EPA (1998): Reregistration Eligibility Decision (RED). Disulfoton and ATSDR.									
N-メチルアミノホスホン酸O-(4-ターシャリブチル-2-クロロフェニル)-O-メチル (別名: クルホメート)	299-86-5	1mg/m3	-	<p>雌雄成熟SDラット各群25匹に0、10、100、1,000ppmのクルホメートを最長2年間経口投与した。また、血液および脳内コリンエステラーゼ活性の無影響レベルをより鋭敏に検討するために、雌雄Wistarラット各群5匹に0、20、40、60、80ppmのクルホメートを最長20ヶ月間経口投与し、両知見を併せて評価した結果、1,000ppm投与群では雌雄ともに投与開始から2年目に成長の遅れが認められた。また、2年後の所見として後肢の筋萎縮と坐骨神経の軽度の変性および精巣重量の減少 (約50%) が認められた。脳内コリンエステラーゼ活性は、1,000ppm投与群では対照群の38-50%にまで低下したが、それ以下の投与群では正常範囲内であった。血液コリンエステラーゼ活性については雄では100ppm以下、雌では40ppm以下でほとんど影響を認めず、赤血球コリンエステラーゼ活性は雄では40ppm (2mg/kg体重/日) 以下、雌では60ppm以下でほとんど影響を認めなかった1)。</p> <p>雌雄ビーグル犬各群4匹に0、10、20、200、2,000ppmのクルホメート最長2年間経口投与した結果、2,000ppm投与群では4週目までは外見や行動に異常は見られず、食欲の減退と体重減少が観察されたが、最終的にはこの投与群全てのビーグル犬で活動性が低下し、歩行は遅くこちなく、後ろ足に硬直が見られ、屈伸反射および伸筋反射の消失と後ろ足の揺れが見られた。赤血球および血漿コリンエステラーゼ活性は雌雄ともに200ppm投与群以上で有意な低下が認められ、20ppm投与群以下では有意な影響が認められなかった1)。</p> <p>以上より、動物試験の結果からラットでの赤血球コリンエステラーゼ活性に対する阻害作用を臨界影響としたNOAELを40ppm (2mg/kg bw/day) と判断し、不確実係数等を考慮した1.0mg/m3を八時間濃度基準値として提案する。</p>		赤血球コリンエ ステラーゼ活性に 対する阻害作用	ラット	01 McCollister, D.D.;Olsen,K.J.;Rowe,V.K.;et al.:Toxicology of 4 tert-Butyl-2-chlorophenyl Methyl Methylphosphoramidate (Ruelene) in Laboratory Animals. Food Cosmet. Toxicol. 6: 185-198(1968).	(ろ過+固体) - ガス クロマトグラフ分析 法	OVS-2 (ガラス ファイバーファイ ルター+XAD- 2) 1 L/min 60 min	トルエン 2 mL	GC/FPD	○	・1 L/minで480分の通 気添加回収率試験が OELの1倍相当濃度で実 施されており、破過が無い ことが確認されている。			

物質名	CAS-RN	八時間濃度/短時間濃度基準値		濃度基準値提案値		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	その他コメント				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		
3-(3,4-ジクロロフェニル)- 1,1-ジメチル尿素 (別名: シクロン)	330-54-1	0.5mg/m ³	-	<p>雌雄アルビノラット各群35匹に水和製剤 (80%シクロン含む) を0、25、125、250、2,500 ppm (0、6.25、12.5、125 mg/kg bw/day※1) で24か月間混餌投与した結果、生存数は雌35匹中でそれぞれ9、13、14、10、4匹、雄35匹中でそれぞれ26、19、23、20、23匹であった。これは肺炎、腹膜炎の深刻な流行によるものと報告されていた。250 ppm以上の投与群で体重増加抑制 (事務局注: >10%) が認められた。病理組織学的な検査の結果、肝臓にヘモジリン色素沈着が認められたが、肝細胞および血管は正常であった。また、他の臓器には異常な所見は認められなかった1)。</p> <p>雌雄のイヌ各群3匹に水和製剤 (80%シクロン含む) を0、25、125、250、1,250 ppm (0、0.625、3.125、6.25、31.25 mg/kg bw/day※1) で24か月間混餌投与した結果、1,250 ppmの雌雄で肝臓の肥大や骨髄での赤血球過形成 (erythroid hyperplasia) が有意に認められた。また、他の臓器について病理組織学的な変化は認められなかった1)。</p> <p>ラットにシクロンを0、125 ppmで3世代生殖毒性試験を実施した結果、異常な所見は認められなかった1)。</p> <p>雌雄Wistarラット各群10匹にシクロン (純度98.9%、PEG E400とエタノールの1:1混合物に溶解) を0、6.6、47.6、311 mg/m³で6時間/日、5日/週で3週間吸入 (頭部/鼻部) ばく露した結果、47.6 mg/m³以上の雌において、網状赤血球およびハインツ小体の増加が有意に認められた2)。</p> <p>雌雄Wistarラット各群5匹にシクロン (純度98.4%、PEG E400とエタノールの1:1混合物に溶解) を0、4.1、37.4、286.1 mg/m³で6時間/日、5日/週で4-8週間吸入 (頭部/鼻部) ばく露した結果、8週ばく露の雌37.4mg/m³以上ばく露および雄286.1 mg/m³ばく露群において、網状赤血球の増加および脾腫が有意に認められた3)。</p> <p>雌雄Wistarラット各群50匹に0、25、250、2500ppm (雄0、1.0、10、111mg/kg bw/day、雌0、1.7、17、203mg/kg bw/day) のシクロン (純度98.7%) を2年間混餌投与した結果、雌雄のすべての投与群で脾臓のヘモジリン沈着の増加、雌のすべての投与群で脾臓絶対重量の有意な増加および赤血球数・ヘモグロビン・ヘマトクリットの低下および網状赤血球の増加が見られた。雄ラットの赤血球系の変化は高用量投与群のみ有意であり、雄ラットの脾臓絶対重量は中用量投与群から有意に増加した。雌雄ラットの中用量以上の投与群で膀胱および腎盂上皮に中等度以上の過形成の有意な増加を認めた。雌雄高用量投与群で移行上皮がんの有意な増加を示した。さらに、雄ラットでは (良性) 移行上皮乳頭腫および乳頭腫および腎盂がんの発生率が増加した。これらの腫瘍は高用量投与群のみで確認された。また、高用量投与群での子宮癌がんの発生率は、対照群、低用量群、中用量群と比較して2倍であった4)。</p> <p>なお、本物質について得られた知見からは、発がんに係る遺伝毒性に係る明らかな知見は得られなかった5、6)。</p> <p>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LOAELを1mg/kg bw/dayと判断し、不確実係数等を考慮した0.5mg/m³を八時間濃度基準値として提案する。</p>	<p>※1: 摂餌量の記載が無いため、投与量の換算は GHS 政府分類ガイダンス 3.2.4 項に記載のある動物試験データ換算表 (Environmental Health Criteria, No. 104, 1990, p.113, 表を一部改変) を用いた。</p> <p>なお、膀胱および腎盂上皮過形成を臨界影響 (NOAEL 1mg/kg bw/d) とした場合にも同様の濃度基準値が導出される。</p>	01 02 03 04 05 06	Hodge, H.C.; Downs, W.L.; Planner, B.S.; et al.: Oral Toxicity and Metabolism of Diuron (N-[3,4-Dichlorophenyl]-N,N'-dimethylurea) in Rats and Dogs. Food Cosmet. Toxicol. 5:513-531 (1967).	Bayer AG . DIURON: STUDY FOR SUBACUTE INHALATION TOXICITY TO THE RAT (AEROSOL EXPOSURE 15 X 6 HOURS), Report No.: 14696 (994-05031), Bayer AG, Wuppertal, Germany, unpublished, 1986, cited in CLH report (2020).	Bayer AG. DIURON: STUDY FOR SUBACUTE INHALATION TOXICITY TO THE RAT (AEROSOL EXPOSURE FOR FOUR AND EIGHT WEEKS), Report No.: 14603 (994-05032), Bayer AG, Wuppertal, Germany, unpublished, 1986, cited in CLH report (2020).	CLH report (2020) Proposal for Harmonised Classification and Labelling Based on Regulation (EC) No 1272/2008 (CLP Regulation), Annex VI, Part 2., International Chemical Identification: diuron (ISO) 3-(3,4-dichlorophenyl)-1,1-dimethylurea.	CLH report (2020) Proposal for Harmonised Classification and Labelling Based on Regulation (EC) No 1272/2008 (CLP Regulation), Annex VI, Part 2., International Chemical Identification: diuron (ISO) 3-(3,4-dichlorophenyl)-1,1-dimethylurea, Table 20: Summary table of mutagenicity/genotoxicity tests in vitro (from the REACH registration dossier; ECHA, 2019) pp 23-24.	CLH report (2020) Proposal for Harmonised Classification and Labelling Based on Regulation (EC) No 1272/2008 (CLP Regulation), Annex VI, Part 2., International Chemical Identification: diuron (ISO) 3-(3,4-dichlorophenyl)-1,1-dimethylurea, Table 21: Summary table of mutagenicity/genotoxicity tests in mammalian somatic or germ cells in vivo. pp 24-26.	(ろ過+固体) 捕集 - HPLC	OVS捕集管 (石英フィルター+XAD-2) 0.1~1 L/min 4~480 min	0.1M トリエチルアミンリン酸 (0.2%) アセトニトリル溶液 (pH6.9-7.1) 2 mL	HPLC/UV	○	IFV評価値:0.005 参考文献がNIOSHの有機窒素系農薬の測定法であるため、使用方法を考慮して固体捕集を組み合わせる。
炭化けい素(繊維状*1炭化 ケイ素に限る)	409-21-2	0.1繊維 /ml	-	<p>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の炭化けい素繊維 (SiCW) 2.6±0.4 mg/m³ (98±19繊維/ml) で6h/d、5d/w、12か月間吸入ばく露した結果、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)。</p> <p>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10.22-12mg/m³および0.11-5.2 mg/m³、SiCWは0.0072-0.33繊維/cm³および0.0044±0.2繊維/cm³であった2)。</p> <p>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、不確実係数等を考慮した0.1繊維/mlを濃度基準値として提案する。</p> <p>*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</p>	炭化けい素 (SiC) の粒子状態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。	01 02	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.	Bugge MD, Kjaerheim K, Foreland 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.										
テトラニトロメタン	509-14-8	0.005ppm	-	<p>雌雄F344/Nラット各群10匹および雌雄 B6C3F1 マウス各群10匹に0、0.2、0.7、2、5、10 ppmのテトラニトロメタンを6時間/日、5日/週で13週間(65回ばく露)吸入ばく露 (全身、蒸気) した結果、ラットでは10ppmばく露群の雄10匹、雌7匹の肺に軽度から中等度の慢性炎症が認められた。マウスでは死亡例が雄0.7、5 ppm、雌10ppmばく露群にそれぞれ1匹認められた。また雌2ppm以上ばく露群に肺細気管支上皮過形成が認められた1)。</p> <p>雌雄 F344/Nラット各群50匹に0、2、5ppmのテトラニトロメタンの蒸気を6時間/日、5日/週で104週間全身吸入ばく露した結果、生存率は雄18/50、17/50、4/50匹 (有意差あり)、雌25/50、34/50、15/50匹であり、雌雄2ppm以上ばく露群では、肺胞/気管支腺腫またはがんが有意に増加 (雄1/50、33/50、46/50、雌0/50、22/50、50/50) した1)。</p> <p>雌雄 B6C3F1マウス50匹に0、0.5、2ppmのテトラニトロメタンの蒸気を、6時間/日、5日/週で104週間全身吸入ばく露した結果、生存率は雄37/50、26/50、15/50匹 (有意差あり)、雌31/50、28/50、24/50匹であり、雌雄0.5 ppm以上ばく露群で肺胞/気管支の腺腫またはがんが有意に増加 (雄12/50、27/50、47/50、雌4/49、24/50、49/50:チャンパー群のヒストリカルコントロールは雌雄それぞれ21±8%、8±4%) した1)。</p> <p>以上より、動物試験の結果から、肺胞/気管支の腺腫またはがんを臨界影響としたLOAECを0.5 ppmと判断し、不確実係数等を考慮した0.005 ppmを八時間濃度基準値として提案する。</p>	発がんに係る遺伝毒性の知見が十分でないことから、現時点では関連のある有害性として評価した。なお引き続き、発がん及びその遺伝毒性についての最新の情報を収集・評価する必要がある。	01	National Toxicology Program. NTP Toxicology and Carcinogenesis Studies of Tetranitromethane (CAS No. 509-14-8) in F344/N Rats and B6C3F1 Mice (Inhalation Studies). NatlToxicol Program Tech Rep Ser. 1990 Mar;386:1-207.											

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	
シクロペンタジエン (1,3-シクロペンタジエン)	542-92-7	1ppm	-	B6C3F1雄雄マウス各群10匹に0、244、714、2,558 ppmのシクロペンタジエンを6時間/日、11日間、吸入ばく露（連続ばく露5日後に2日はばく露なし、その後連続ばく露4日）した結果、714ppm以上ばく露群で腫は2日目までに、腫は9日目までに呼吸困難を伴い死亡した。244ppmでは個体の死亡は見られず、腫の肝臓重量（絶対および相対）の増加がみられたが、病理所見では肝臓には異常はみられなかった1）。ヒトへの影響として、2人の男性の被験者に1 ppmと5.5 ppmのシクロペンタジエンを30分間吸入ばく露した結果、被験者の1人は1 ppm、7分間ばく露後に眼と喉に軽い刺激を感じ、もう1人は5.5 ppm、10分間ばく露後に眼への刺激がみられた2）。B6C3F1マウス（45匹/性/群）に0、1、5、50 ppmのシクロペンタジエンを13週間（6時間/日、5日/週、64回ばく露）吸入ばく露（蒸気）した結果、本物質に関連した死亡は、50 ppm腫腫でそれぞれ9/45匹、10/45匹が認められた。体重増加、臓器重量は、全ばく露量において、特に影響は認められなかった3）。B6C3F1雄雄マウス各群10匹にシクロペンタジエン0、5.1、33.0、99.9 ppm（実測値）を9日間（6時間/日）吸入ばく露した結果、99.9 ppmで全例が4日以内に死亡、33.0 ppmで腫腫に常同行動、また、腫は有意に疼痛反応の低下が認められた。5.1 ppmでも疼痛反応の低下が認められたが有意ではなかった4）。以上より、本物質の二量体であるシクロペンタジエンの動物試験における常同行動および疼痛反応の低下を臨界影響としたNOAELを5.1 ppmと判断し、不確実係数等を考慮した1 ppmを八時間濃度基準値として提案する。	近年生殖毒性・発癌性の知見があることから、今後早期に確認・検討が必要である。	常同行動および疼痛反応の低下	マウス	01 02 03 04	Bushy Run Research Center: Cyclopentadiene: Six-Hour LC50 Vapor Inhalation Study & A Nine-Day Vapor Inhalation Study in Mice (Final Report). OTS0536197, HSE-81-0075 (1981). 8EHQ-0492-3361. Submitted under TSCA Section 8(e) to US EPA by Shell Oil Co, Houston, TX (1992). Kinkead ER, Pozzani UC, Geary DL, Carpenter CP. The mammalian toxicity of dicyclopentadiene. Toxicol Appl Pharmacol. 1971 Dec; 20(4):552-61. Kransler KM. Results of a 90-day inhalation study of dicyclopenta-diene in B6C3F1 mice. Toxicol Ind Health. 2014 Jun;30(5):459-66. Bushy Run Research Center: Acute and subacute inhalation toxicity of dicyclopentadiene in rats and mice. HSE-81-0117 (1981). OTS-0535718, 8EHQ-0292-2306. Submitted under TSCA Section 8(e) to US EPA by Shell Oil Co, Houston, TX (1992).							
N,N-ジメチルエチルアミン	598-56-1	2ppm	5ppm	4名の健康男性ボランティア（33-53歳、平均43歳）に0、10、20、40、50 mg/m3のN,N-ジメチルエチルアミン（DMEA、純度99%）の蒸気を8時間吸入ばく露した結果、40、50mg/m3ばく露の3名が眼の刺激を訴え、50 mg/m3では全員が眼のかすみを訴えた。これらの影響はばく露終了後1-3時間で消失した。角膜肥厚は10mg/m3では2名に、10mg/m3では4名全員に見られたが、10、20mg/m3では全員に自覚症状はなかった。また、上記と同じ被験者に80、160 mg/m3のDMEA（純度99%）の蒸気を15分間吸入ばく露した結果、角膜浮腫や眼のかすみ、ハロ-現象は見られなかったが、80mg/m3のばく露で3名が眼の刺激を訴えた1）。 鋳物工場で働く12名の作業員（男性10名、女性2名、23-62歳）に対して呼吸域でのばく露測定を実施した結果、8時間TWAの中央値3.5 mg/m3（範囲0.5-28 mg/m3）、1時間測定では0.1-125 mg/m3であった。2名が眼のかすみ、ハロ-現象を訴え、1名には角膜上皮の僅かな浮腫が見られた。なおこれは1時間測定中の排気換気装置の一時的な（15分間）故障が原因であると報告されており、彼らのTWAは23および28 mg/m3、最後の1時間測定値は107、125 mg/m3だった。その後、適切な排気換気が行われた日に測定したTWAはそれぞれ5、14mg/m3であり、眼のかすみ、ハロ-現象は認められなかった1）。 42ヶ所の鋳造工場の作業員82名の対象者に個人ばく露測定と自覚症状調査を実施した結果、個人ばく露濃度は8時間時間加重平均濃度6.3 ppm（n=54）、短時間幾何平均濃度10.7 ppm（n=151）であった。DMEAを取扱う作業員54名をその測定結果に基づき3つのグループ（N/D-5 ppm、>5-10 ppm、>10 ppm）に分けて評価した結果、8時間時間加重平均濃度がN/D-5 ppm群では23/26名が無症状だったが、5ppmより高濃度のばく露群では全ての作業員が視覚への影響を訴えた。一方、短時間ばく露測定の結果がN/D-5 ppm群では影響は見られなかったが、>5-10 ppmばく露群では眼のかすみやかゆみを認め、>10ppmばく露群では明らかな視覚障害が見られた2）。 以上より、ヒトの報告から、視覚障害を臨界影響としたNOAELを5ppmと判断し、不確実係数等を考慮した2ppmを八時間濃度基準値として提案する。また、ヒトの報告から短時間ばく露で視覚障害等を認めなかった最大値が5ppmであることより、短時間濃度基準値として5ppmを提案する。		視覚障害	ヒト	01 02	Ståhlbom B, Lundh T, Florén I, Åkesson B (1991) Visual disturbance in man as a result of experimental and occupational exposure to dimethylethylamine. Br J Ind Med 48: 26-29. Warren DW, Selchan DF (1988) An industrial hygiene appraisal of triethylamine and dimethylethylamine exposure limits in the foundry industry. Am Ind Hyg Assoc J 49: 630-634							

物質名	CAS-RN	八時間濃度/短時間濃度基準値		濃度基準値提案値		その他のコメント	標的健康影響	対象	文献番号	文献調査結果		捕集法/分析法						
		基準値	基準値	提案理由	提案値					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	
メトキシ酢酸	625-45-6	0.5ppm		雌雄Wistarラット各5匹/群に0、20、60、160 mg/m ³ (0、6.1、15.8、42 ppm、実測：22.8、58.8、156.9 mg/m ³)のメトキシ酢酸を6時間/日、週5日、28日間鼻部吸入ばく露した結果、雄160mg/m ³ ばく露群に胸腺重量の有意な減少を認め、雄160mg/m ³ ばく露群の精巣にばく露による組織学的変化を認め、また、鼻腔の移行上皮過形成、杯細胞過形成、粘膜および粘膜下層における炎症細胞浸潤が60 mg/m ³ (15.8 mg/m ³) 以上で濃度依存的に重症度および発生率が増加した1)。 雄F344ラット各群5匹に0、30、100、300 mg/kg bw/dayのメトキシ酢酸を2週間(連続5日および週末を挟んだ連続3日の計8日間)強制経口投与した結果、100mg/kg bw/day以上投与群で胸腺の絶対および相対重量の減少を認め、300 mg/kg bw/day投与群では胸腺にびまん性の重度の皮質リンパ球減少が認められ、100 mg/kg bw/day投与群では軽度ながら検出可能な皮質リンパ球数の減少が観察された。なお30mg/kg bw/day投与群では胸腺組織の変化は見られなかった。100mg/kg bw/day以上投与群で精巣生殖上皮の変性が認められ、300 mg/kg bw/day投与群では、精巣巨細胞形成と骨髄の細胞密度の低下も観察された。血液検査では100 mg/kg bw/day以上投与群で赤血球数、ヘモグロビンおよびヘマトクリットの投与量に依存した有意な減少が観察された2)。 雌ニュージランド白色ウサギ各群20匹に0、2.5、7.5、15 mg/kg bw/dayのメトキシ酢酸を妊娠7-19日の期間中に強制経口投与した結果、15 mg/kg bw/dayでは摂餌量および体重増加抑制、肝相対重量の増加が認められた。発達への影響は、7.5mg/kg bw/day以上投与群で四肢、指、肋骨の奇形、胎児体重の減少、15 mg/kg bw/dayで吸収胚の増加、同腹児数および妊娠子宮重量の減少が認められた3)。 以上より、動物実験の結果から、発生毒性を臨界影響としたNOAELを2.5 mg/kg bw/dayと判断し、不確実係数等を考慮した0.5 ppmを八時間濃度基準値として提案する。	文献3のラットの経口投与試験による標的影響(血液毒性及び精巣毒性)のNOAEL 30 mg/kg bw/dからも同様の八時間濃度基準値が導出される。	発達毒性	ウサギ	01	BG Chemie, 28-days inhalation study of the toxicity of methoxy-acetic acid with investigations of immunomodulation /immune-toxicity and fertility in the rat (in Germany), Fraunhofer Institut für Toxikologie und Aerosolforschung, Test number 93/5, cited in AICIS IMAP Single Assessment Report : Acetic acid, methoxy-: Human health tier II assessment (2015).									
									02	Miller RR, Carreon RE, Young JT, McKenna MJ. Toxicity of methoxyacetic acid in rats. Fundam Appl Toxicol. 1982 Jul-Aug;2(4):158-60.								
									03	Toxic Substance Control Act Test Submission (TSCATS, 1996). Document Control Number 88960000120, Submitting Company: The Dow Chemical Company.) Cited in: AICIS IMAP Single Assessment Report : Acetic acid, methoxy-: Human health tier II assessment (2015).								
N-イソプロピルアニリン	768-52-5	0.5ppm	-	雌雄SDラット各群15匹に0、5.3、20、100mg/m ³ のN-イソプロピルアニリンを6時間/日、5日/週、約14週間吸入ばく露した結果、雌雄すべてのばく露群において、統計的に有意な用量依存性のメトヘモグロビン血症が認められ、メトヘモグロビン濃度は対照群の56-344%上昇した。また、雌雄の高用量ばく露群では、わずか(6%以下)だが有意な貧血が認められた。病理学的検査では、腎臓と脾臓の相対重量がわずかに増加し、高用量ばく露群投与の動物すべてにおいて脾臓のヘモデリンレベルの増加が認められた1)。 雌雄SDラット各群15匹に0、50、150、500 mg/m ³ (実測値：0、55、160、490 mg/m ³)のN-イソプロピルアニリンの蒸気を6時間/日、5日/週、4週間吸入ばく露した結果、500 mg/m ³ ばく露群において、体重減少が試験開始7日目から4週目まで有意に認められた。雌雄全ばく露群において、メトヘモグロビンは対照群に比して有意に増加した2)。 以上より、動物試験の結果から、メトヘモグロビン血症を臨界影響としたLOELを5.3mg/m ³ (1.1ppm)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。	メトヘモグロビンの血中濃度は通常1%未満であることから、基準を0.5%とした場合の文献1の上昇率に基づき血中メトヘモグロビン濃度は0.78-2.2%と推定され、低用量ばく露での上昇はMthb異常値(1.5%)を超えていないと考えられることから臨界影響5.3 mg/m ³ はLOELとした。 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(皮膚吸収性有害物質)	メトヘモグロビン血症	ラット	01	Monsanto Co; Three Month Study of N-isopropylaniline Administered to Male and Female Sprague-Dawley Rats by Inhalation; 05/04/89; EPA Document No. 89-880000171; Fiche No. OTS0513418-1 cited in Hazardous Substances Data Bank (HSDB), National Library of Medicine, USA.				ろ過(反応) - 高速液体クロマトグラフ分析法	硫酸含浸フィルター 1 L/min 100 min	メタノール 3 mL	HPLC/UV	○	
									02	Monsanto Co; One-Month Study of N-isopropylaniline Administered to Male and Female Sprague-Dawley Rats by Inhalation; 10/23/85; EPA Document No. 88-920004806.								
ヒ化ガリウム	1303-0-00	-	-	雌雄F344ラット各群50匹に粒子状のヒ化ガリウム0、0.01、0.1、1.0 mg/m ³ を、またB6C3F1マウス各群50匹にヒ化ガリウム0、0.1、0.5、1.0 mg/m ³ を6時間/日、5日/週で2年間吸入ばく露した結果、ラットの生存率は対照群を含め雌雄とも半数以下となった。雌のラット0.1 mg/m ³ ばく露群以上では肺胞上皮脱落および肺がんの有意な増加、および1.0mg/m ³ ばく露群での副腎髄質の良性的特色細胞腫および単核細胞白血球の増加は物質に関連した変化と考えられた。なお雄ラットおよび雌雄マウスでは腫瘍性変化は見られなかった。非腫瘍性変化としては、雌雄ラットで肺の慢性炎症が0.01mg/m ³ ばく露群以上で増加しており、過形成は0.1mg/m ³ から増加が認められた1)。 本物質自体はヒトで発がん性の証拠は見られないが、体内で少量のヒ素を遊離させ、無機ヒ素として機能する。また同時に遊離するガリウムが雌ラットで観察された肺がんに関与している可能性があるとしている2)。 以上より、ヒ化ガリウムは体内で分離した無機ヒ素としての有害性が懸念されることから、本物質での濃度基準値は設定できないと判断する。	-GHS政府分類では、発がん性区分1Aに分類している。 -特定化学物質障害予防規則には「ヒ素及びその化合物」としての管理濃度が設定されている(0.003mg/m ³)が、ただし書きとしてアルシン及びヒ化ガリウムを除くとされている。 -令和5年度の濃度基準値の検討に際しては、アルシンはヒ化ガリウムと同様に分解後のヒ素による有害性に対して「設定できない」とされた。	-	-	01	National Toxicology Program. NTP Toxicology and Carcinogenesis Studies of Gallium Arsenide (CAS No. 1303-0-0) in F344/N Rats and B6C3F1 Mice (Inhalation Studies). Natl Toxicol Program Tech Rep Ser. 2000 Sep;492:1-306.									
									02	IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Cobalt in hard metals and cobalt sulfate, gallium arsenide, indium phosphide and vanadium pentoxide. IARC Monogr Eval Carcinog Risks Hum. 2006;86:1-294..								
五硫化りん(五硫化二リン)	1314-80-3	1mg/m ³	-	雄SDラット各群12匹に0、10、30、80ppm (0、14、42.7、111 mg/m ³)の硫化水素を6時間/日、7日/週、10週間吸入ばく露した結果、30ppmばく露群以上で濃度依存的な鼻腔上皮の異常(多巣性、両側対称性の嗅神経細胞喪失、基底細胞過形成)が認められ、背内側肉孔の内壁と篩骨凹部の背側および内側領域に影響を及ぼしていた。著者らはこれらの結果よりNOAELを10ppmとしている1)。 雄SDラット各群13匹に交配2週間前から交配後2週間(42日)まで、SD雌ラットに交配2週間前から分娩後4日目(40-52日)まで、リン酸を0、125、250および500mg/kg/日の用量で1日1回強制経口投与した結果、体重、摂餌量、尿検査、血液検査及び生化学検査の部分項目には若干の差異が認められたが、被験物質投与による変化は認められなかった。また、臓器重量においても被験物質投与による差は認められなかった。剖検および病理組織学的検査において自発的な変化が不定期に認められたが、被験物質による病理学的変化は認められなかった。しかし、500mg/kg投与群では2匹の雌が死亡し、消化管のガス膨張所見が観察された。また、500mg/kg投与群の雄1例に粘液便、軟便、鼻汚れの所見が認められた。以上の結果より、250mg/kg以下では雌雄ともに被験物質の影響は認められなかったことから、NOAELはすべての雌雄で250mg/kgとした2)。 以上より、吸入試験によるラットの動物実験の結果から、五硫化二リンの水解物のうち有害性が高いと判断される硫化水素について、気道の炎症性所見を臨界影響としたNOAELを10ppm (14mg/m ³)と判断する。なお、五硫化二リンの水解物であるリン酸の刺激性に関する知見はヒトでは乏しいが動物試験で認められていること、また刺激性を含めたリン酸の有害性は硫化水素のそれを上回らないと考えられることから、臨界影響を同じく気道の刺激症状として、硫化水素とリン酸の刺激性を同等として五硫化二リンに換算したNOAELは26.5mg/m ³ であり、不確実係数等を考慮した1mg/m ³ を八時間濃度基準値として提案する。		気道の炎症性所見	ラット	01	Brenneman, KA; James, RA; Gross, EA; Dorman, DC. (2000) Olfactory neuron loss in adult male CD rats following subchronic inhalation exposure to hydrogen sulfide. Toxicol. Pathol. 28(2):326-333. Cited in TOXICOLOGICAL REVIEW OF HYDROGEN SULFIDE(CAS No. 7783-06-4) In Support of Summary Information on the Integrated Risk Information System (IRIS) June 2003, US-EPA.									
									02	NIER (National Institute of Environmental Research), Korea. 2008f. Combined repeated dose toxicity study with the reproduction /developmental toxicity screening test of Phosphoric acid in rats (Study No. B08008). Tested by Biototech. cited in OECD-SIDS Initial Assessment Report For SIAM 28, 2009. PHOSPHORIC ACID.								

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					
		8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
四ホウ酸ナトリウム (ホウ砂)	1330-43-4	0.1 (単位: mg ホウ素 /m3)	0.75 (単位: mg ホウ素 /m3)	四ホウ酸ナトリウムは水中で加水分解され非解離のホウ酸となる。従って、ホウ酸及び四ホウ酸ナトリウム(無水又は水和物)の影響は、ホウ素含有量によって評価可能である。四ホウ酸ナトリウム五水和物10mg/m3 (1.5 mg ホウ素/m3)に20分間ばく露した24名では鼻汁の蓄い増加が見られたが、5mg/m3 (0.75 mg ホウ素/m3)では影響はなかった(1)。 ホウ砂鉱山と精製プラントの従業員629名(平均勤務年数11.4年)における呼吸器症状、肺機能および胸部X線写真とばく露の関係に関する横断研究において、ホウ砂を含んだ総粉じん濃度4mg/m3のばく露では、眼や呼吸器の刺激症状がばく露者の5%以上に見られ、総粉じん濃度1.1mg/m3のばく露では刺激症状がほとんど見られなかった(ホウ素換算: 0.12 mgホウ素/m3)2)。 以上より、ヒトの疫学研究から、眼および呼吸器の刺激症状を臨界影響としたNOAELを0.12mgホウ素/m3と判断し、8時間濃度基準値として0.1mgホウ素/m3、また短時間での刺激症状の研究結果から短時間濃度基準値として、0.75mgホウ素/m3を提案する。	近年生殖毒性・発生毒性の知見があることから、今後早期に確認・検討が必要である。	ヒト	眼および呼吸器の刺激症状	01	Cain WS, Jalowayski AA, Kleinman M, Lee NS, Lee BR, Ahn BH, Magruder K, Schmidt R, Hillen BK, Warren CB, Culver BD. Sensory and associated reactions to mineral dusts: sodium borate, calcium oxide, and calcium sulfate. J Occup Environ Hyg. 2004 Apr;1(4):222-36.							
りん酸トリトリル (別名: トリクレシルホスフェート) (りん酸トリ (オルトトリル) を除く。)	1330-78-5	5mg/m3	-	雌雄F344/Nラット各群95匹に79%のりん酸トリトリル異性体混合物 (メタ体21%、パラ体4%、オルト体1%未満、未同定のトリクレシルリン酸エステル) を0.75、150、300 ppm (雄0.3、6、13mg/kg、雌0.4、7、15mg/kg) で104週間経口投与した結果、雌の300ppmばく露群において、副腎皮質の細胞質空胞化と卵巣間質細胞の過形成について、発生率と重症度が有意に増加した1)。 雌雄B6C3F1マウス各群95匹に79%のりん酸トリトリル異性体混合物 (メタ体21%、パラ体4%、オルト体1%未満、未同定のトリクレシルリン酸エステル) を0.60、125、250 ppm (雄0.7、13、27mg/kg、雌0.8、18、37mg/kg) で105週間経口投与した結果、雄の125、250ppm投与群において、肝臓の淡明細胞病変、脂肪性変化、セロイド色素沈着の発生率が有意に増加した1)。 以上より、動物試験の結果から、副腎皮質、卵巣および肝臓の所見を臨界影響とした7 mg/kgをNOAELと判断し、不確実係数等を考慮した5 mg/m3を8時間濃度基準値として提案する。	なお、異性体のうちオルト体 (りん酸トリ (オルトトリル))、CASRN: 78-30-8) は令和5年4月の告示にて濃度基準値は0.03mg/mlとされている。 近年生殖毒性・発生毒性の知見があることから、今後早期に確認・検討が必要である。	副腎皮質、卵巣および肝臓の所見	ラット	01	National Toxicology Program. NTP Toxicology and Carcinogenesis Studies of Tricresyl Phosphate (CAS No. 1330-78-5) in F344/N Rats and B6C3F1 Mice (Gavage and Feed Studies). Natl Toxicol Program Tech Rep Ser. 1994 Sep;433:1-321.							
エチルメチルケトンペルオキシド	1338-23-4	1ppm	-	メチルエチルケトンペルオキシドへの単回ばく露による避発性を含む角膜炎19症例が報告されている。避発性メチルエチルケトンペルオキシド角膜炎は、眼および眼珠の充血が最初の化学物質へのばく露と同程度で20年以上も持続する角膜炎および輪部疾患の増悪および寛解を引き起こす可能性がある。増悪が繰り返され、さらにパンヌス (角膜への新生血管浸潤) が生じることがあり、これは予後不良と関連している1)。 雌雄SDラット各群12匹に0.25、50、100 mg/kg bw/dayのエチルメチルケトンペルオキシド (MEKP、32%含有、他の希釈剤はフタル酸ジメチル20.0%、2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオールジイソブチレート42.5%、2-メチル-2,4-ペンタンジオール1.5%) を、交配前14日、および雌には交配中および分娩前日の間合計28-29回、雄には交配中、妊娠中、授乳中、授乳3日目まで合計39-45回にわたって強制経口投与した。なお交尾の形跡のない雌には雄との交配期間後25日目までの計52回投与した。なお100mg/kg bw/day群では投与開始2日後に雄1匹と雌2匹が死亡または瀕死の状態となったため、投与量レベルは75mg/kg bw/dayに引き下げられた。その結果、雌雄高用量投与群で鼻および口の周囲および隅の表層の炎症性変化が見られた。高用量投与群では雌雄ともに損傷量の低下を認め、試験27日目の雄で22.8%の体重増加抑制を認め試験終了まで継続した。また妊娠20日目の雌で9.8%の体重増加抑制を認めた。雌高用量投与群では群相対重量増加が有意に見られ試験物質に関連するものと見なされた。なお病理学的検査は実施されていない。その他の臓器重量は、いずれの用量でも試験物質の影響を受けなかった。また、どの投与量レベルにおいても、F1児の生存に及ぼす試験物質の影響は観察されなかった。また、高用量投与群における1児の平均体重は対照群の値よりも低かった。なお、高用量群に投与された希釈剤の用量と同じ用量の希釈剤を投与したところ、溶媒対照群と希釈剤対照群の間でF0群の臨床症状、体重、損傷量、解剖結果に差異は認められず、高用量投与群で観察された親動物の毒性は、希釈剤の成分ではなくMEKPIに起因するものであると考えられる2)。 雌雄CDラット各群5匹に6.25、12.5、25、50、100、200mg/L (約877.5、1,755、3,510、7,020、14,040、または28,020ppm) の試験物質 (組成: フタル酸ジメチル中のMEKPが約40%) を4時間全身吸入ばく露し、その後14日間観察した結果、雌雄25 mg/L以上投与群のほとんどが観察期間中に死亡した。すべてのばく露群で眼および呼吸器の刺激、眼のはいれ、呼吸困難、唾液分泌、流涙、紅斑、呼吸数の減少、運動活性の低下、鼻および眼からの分泌物排出、呼吸器のう血が認められた。ばく露後1-14日間に観察された兆候は主に25mg/L (約3,510ppm) 以上で発生し、呼吸困難、呼吸器のう血、角膜混濁、低体温、衰弱、チアノーゼ、運動活性の低下などが含まれた3)。 以上より、動物試験の結果から皮膚粘膜刺激および体重増加抑制を臨界影響とした50 mg/kg bw/dayをNOAELと判断し、不確実係数等を考慮した1ppmを8時間濃度基準値として提案する。この値は、急性ばく露による臨床症状、避発性角膜炎の防止にも有効と考えられる。		皮膚粘膜刺激および体重増加抑制	ラット	01	Fraunfelder, F T; Coster, D J; Drew, R; Fraunfelder, FW (1990) Ocular injury induced by methyl ethyl ketone peroxide. American Journal of Oph-thalmology, 110(6): pp. 635-40; 1990 Dec 15. Cited in OECD HPV Chemi-cals Programme, SIDS Dossier, approved at SIAM 25 (16-19 October 2007) .							
								02	WIL Research Laboratories, LLC (2006) A REPRODUCTION /DEVELOPMENTAL TOXICITY SCREENING STUDY OF METHYL ETHYL KETONE PEROXIDE IN RATS STUDY NUMBER WIL-497004. 14 March 2006. Cited in OECD HPV Chemicals Programme, SIDS Dossier, approved at SIAM 25 (16-19 October 2007) .	(ろ過+固体) -HPLC	OVS捕集管 (石英フィルター+XAD-2)	0.1Mトリエチルアミンリン酸塩含有 (0.2%) アセトニトリル溶液 (pH6.9-7.1)	HPLC/UV	○		-IFV評価値: 0.064 -参考文献がNIOSHの有機窒素系農薬の測定法であるため、使用方法を考慮してろ過捕集を組み合わせる。 -測定範囲は480L捕集でOELの1/4倍の濃度から定量可能
								03	IRDC (1976) Acute Inhalation Toxicity in the Albino Rat. International Research and Development Corporation (IRDC). Study #: 378-001. Study Date: July 15, 1976. Cited in OECD HPV Chemicals Programme, SIDS Dossier, approved at SIAM 25 (16-19 October 2007) .							
パラコートジクロリド (1,1'-ジメチル-4,4'-ビピリジニウム=ジクロリド)	1910-42-5	0.001mg/m ³ (パラコートイオンとして)	-	雌雄SDラット (8又は16匹/群) に0.01、0.1、0.5、1.0mg/m3 (パラコートイオン換算値) の(パラコートエアロゾルを6時間/日、5日/週、3週間吸入ばく露した結果、0.1mg/m3ばく露群では、喉頭 (喉頭蓋及び披裂突起基部) 角化型扁平上皮化生/上皮過形成及び上皮潰瘍が、0.5mg/m3ばく露群では喉頭の潰瘍・壊死及び急性炎症性細胞浸潤、下部細気管支上皮内腫大、肺動脈肥厚などが生じた。本報告書では本知見のNOAELは雌雄とも0.01 mg/m3としている1)。 雌雄SDラット (4-16匹/群) に0.01、0.1mg/m3 (パラコートイオン換算値) の(パラコートエアロゾルを6時間/日、5日/週、3週間 (15回) 吸入ばく露した試験において、ばく露途中を含めた計4回 (初回はばく露3日後 (ばく露は1回のみ)、3回はばく露翌日、3週間のばく露期間終了後、3週間の回復期間後) の剖検をした結果、初回はばく露3日後で0.1mg/m3ばく露群で喉頭蓋基部外側に扁平上皮化生/過形成が認められ、3回はばく露翌日 (注: ばく露量の記載なし) では喉頭 (喉頭蓋及び披裂突起基部) に潰瘍、壊死及び急性炎症性細胞浸潤が認められ、隣接した上皮扁平上皮化生/過形成を伴う場合もあった。なお0.01 mg/m3ばく露群では毒性所見は見られず、本報告書ではこれをNOAELとしている2) 3)。 以上より、3週間試験で得られた動物試験の結果、上気道・肺への影響を臨界影響としたNOAELを0.01 mg/m3と判断し、不確実係数等を考慮した0.001 mg/m3 (パラコートイオンとして) を8時間濃度基準値として提案する。	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 (皮膚吸収性有害物質)。 文献1および2の引用元は以下の文献に示す。 ・農業抄録 パラコート (除草剤)、平成24年11月15日改訂、シンジェンジャパン株式会社 (未公表) ・農業抄録 パラコート (除草剤)、平成28年6月20日改訂、シンジェンジャパン株式会社 (一部公表)	上気道・肺への影響	ラット	01	食品安全委員会: 3週間亜急性吸入毒性試験 (ラット) ①, 農業評価書パラコート (2022) ,p66.							
								02	食品安全委員会: 3週間亜急性吸入毒性試験 (ラット) ②, 農業評価書パラコート (2022) ,p68.							
								03	Grimshaw P et al. (1979): Three week inhalation study in rats exposed to an aerosol of paraquat (repeat study). Unpublished report no. CTL/C/810 from Huntingdon Research Centre, Alconbury Weston, England. Submitted to WHO by Syngenta. Pre-GLP. Cited in Marrs TC; Adjei A: In: Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues. Pesticide Residues in Food 2003. FAO, WHO, Food Standards Agency, London, England (2003).							

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
1,3,5-トリス(2,3-エポキシプロピル)-1,3,5-トリアジン-2,4,6-(1H,3H,5H)-トリオン(別名:トリグリシジルイソシアヌレート)	2451-62-9	0.05mg/ m3	-	<p>雄SDラット各群50匹に0、10、30、100、300ppm(0、0.43、1.30、4.36、13.6 mg/kg bw/d)のトリグリシジルイソシアヌレートを99週間混餌投与した結果、100ppm群では摂食量のわずかな減少と体重の9%減少(有意差なし)、300ppm投与群では摂食量の減少、体重増加量の著しい減少(-68%)、一般状態の悪化がみられ、生存率も56%に低下した(このため、63週目で300ppm群のみ試験を終了した)。10、30、100ppm投与群には投与に関連した非腫瘍性の病変はみられなかったが、300ppm投与群では膵臓リンパ節の肥満細胞増多・ヘモジリン沈着・類洞出血及び脾臓のリンパ球様細胞の枯渇、脂肪拡張が高頻度でみられた。なお、死亡例では、膵臓リンパ節の肥満細胞増多と類洞出血がみられたことから、死因は本物質による直接的な影響ではない(ヒスタミン過剰による二次的な低血圧)可能性が指摘されており、この試験でのNOAELは病理組織学的影響のない100 ppm(4.36 mg/kg bw/d)と報告している1)。</p> <p>雄CD-1マウス各群10匹に0、2.5、10、50 mg/m3のトリグリシジルイソシアヌレート(粉じん)を6時間/日、5日間全身吸入ばく露してマウスの精原細胞への影響をみた染色体異常試験の結果、投与群に死亡はなく、一般状態にも異常はみられなかった。体重は50mg/m3群で有意に減少した。分裂中期の精原細胞の減少が10 mg/m3以上の群でみられ、減数分裂指数は用量依存的に減少した2)。なお、IPCSやNICNASは、この試験は多量の粉じんがケージや毛に付着し、身につくことによって経口的に摂取された可能性があること、対照群における染色体異常が多く、また10mg/m3ばく露群以上では評価可能な細胞の数が非常に少なく細胞毒性比が測定されていないため、細胞毒性は明確に結論できないとしている。</p> <p>雄マウス(系統不明)各群10匹に0、7.8、95.3、255.3mg/m3のトリグリシジルイソシアヌレート(95.3、255.3mg/m3は10%パウダー)を5日間吸入ばく露、および1群5匹に115mg/kg bw/dを強制経口投与した結果、吸入ばく露群では異常は見られず、経口投与群で精原細胞の細胞毒性比が高かった3)。</p> <p>雄のCD-1マウス各群30匹に0、2.5、10、50 mg/m3のトリグリシジルイソシアヌレート(粉じん)を6時間/日、5日間全身吸入ばく露してマウスの生殖能への影響をみた優性致死試験の結果、50 mg/m3群ではばく露中に10%が死亡し、ばく露後も体重は減少し、眼脂と浮腫がみられた。5日目のばく露後、B型精原細胞から精子成熟までのどの分化段階でばく露の影響があったのかをみるために、雄は8週間毎週新しい未経産の雌と交配させ、8週後に雄を剖検した。その結果、10 mg/m3群では、雄の受精能(腹腔がみられた雄の数/同居した雌の数)は第3週目に低下し、50 mg/m3群では第3及び6週目に低下した。これは成熟精子、精細胞、B型精原細胞への影響を示唆するものと推察されたが、優性致死作用はみられなかった。この試験のNOELは、一般毒性では10 mg/m3であり、雄の受精能を指標にした場合は2.5 mg/m3、優性致死の場合には50 mg/m3以上としている4)。</p> <p>以上より、動物実験の結果から、雄の受精能を臨界影響としたNOELを2.5 mg/m3と判断し、不確実係数等を考慮した0.05 mg/m3を八時間濃度基準値として提案する。</p>	GHS政府分類における生殖細胞変異原性1Bであるが、発がんおよびその遺伝毒性の知見が十分ではないことから、現時点では閾値のある有害性として評価した。なお引き続き、発がん及びその遺伝毒性についての最新の情報を収集・評価する必要がある。	雄の受精能	マウス	01	CIT (1999) Carcinogenicity study in male rats of TGIC (1,3,5-triglycidyl isocyanurate). Miserey, Centre Internationale de Toxicologie. Doc No. 89990000269, NTIS/OTS 0573828-1.		ろ過捕集-HPLC	ガラス繊維ろ紙 1 L/min 180 min	アセトニトリル 3 mL (内部標準物質 トリス(2-ヒドロキシエチル) イソシアヌレート)	HPLC-MS/MS	○	
				02	Bushy Run: : PL90-810: Chromosomal aberrations assay in mouse spermatogonial cells (No. 54-520). Bushy Run Research Center. Doc No. 89-930000035, NTIS/OTS 050391415, 1992.											
				03	Nissan Chemical Industries, Ltd.: TGIC Technical and TGIC 10% Powder: Chromosome Analysis in Mouse Spermatogonial Cells, Comparative Inhalation Study. Project No. 14/75. Nissan Chemical Industries, Ltd., Tokyo, Japan (1992)											
				04	Bushy RunPL90-810: Dominant Lethal Assay of Inhaled PL90-810 Dust in CD-1 Mice. Report No. 54-515. Bushy Run Research Center. Doc No. 89-930000035, NTIS/OTS 050391415, 1992.											

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					
		8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	
1-エチルピロジジン-2-オン	2687-91-4	10mg/m ³	-	雌雄Wistarラット各群10匹に0、30、60、200 mg/m ³ (実測値：0、29.8、62.6、197.5 mg/m ³) の1-エチルピロジジン-2-オン (純度99.8%) の蒸気を、6時間/日、5日/週、13週間 (65回ばく露) 吸入ばく露 (鼻/頭部) した結果、30 mg/m ³ ばく露群の雄において、精子の数や異常が認められたが、用量依存性は偶発的であると報告されている。一方、200 mg/m ³ ばく露群の雄において、嗅上皮の変性/再生が認められた1)。 雌雄Wistarラット (雄：10匹/群、雌：5匹/群) に0、80、200、400 mg/m ³ の1-エチルピロジジン-2-オン (純度99.8%) の蒸気およびエアロゾルを、6時間/日、5日/週で28日間 (20回ばく露) 吸入ばく露 (鼻/頭部) した結果、鼻腔の嗅上皮の変性/再生が200 mg/m ³ 以上ばく露群の全雄雄で認められた。また、400 mg/m ³ ばく露群の雄 (7/10匹) と雌 (5/5匹) に喉頭蓋の底部に局所的な上皮変化が認められた2)。 以上より、動物試験の結果から、嗅覚上皮の変性/再生を臨界影響としたNOAECを62.6 mg/m ³ と判断し、不確実係数等を考慮した10 mg/m ³ を8時間濃度基準値として提案する。	近年生殖毒性・発生毒性の知見があることから、今後早期に確認・検討が必要である。	嗅覚上皮の変性/再生	ラット	01 BASF SE (2013) N-Ethyl-2-pyrrolidone – 90-day inhalation study in Wistar rats – vapor. Report No. 5010033/, BASF SE, Ludwigshafen, unpublished cited in REACH 2013.								
テメホス	3383-96-8	0.5mg/m ³	-	雌雄ラット各群各45匹に0、0.1、0.3、0.9、17.5 mg/kg bw/dayのテメホス (純度96.4%) を92日間混濁投与した結果、0.9 mg/kg bw/day以上の投与群で赤血球リンエステラーゼ活性が有意に阻害された。この実験の追加実験としてラットに0、0.3、0.9、2.7 mg/kg bw/dayのテメホスを90日間混濁投与した結果、0.9 mg/kg bw/day投与群で赤血球リンエステラーゼ活性の阻害が確認され、NOELは0.3 mg/kg bw/dayと考えられた1)。 雌雄イヌ (系統および匹数不明) に0、10、50ppm (0、0.6-0.8、3-4 mg/kg bw/day) のテメホスを129日間混濁投与した結果、雄50ppm投与群で赤血球リンエステラーゼ活性は正常値の67% (1週投与後) から22% (最終投与) まで低下した。NOAELは0.6 mg/kg bw/dayと考えられた2)。 以上より、動物試験の結果から赤血球リンエステラーゼ活性阻害作用を臨界影響としたNOAELを0.3 mg/kg bw/dayと判断し、不確実係数等を考慮した0.5 mg/m ³ を8時間濃度基準値として提案する。	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 (皮膚吸収性有害物質)。	赤血球リンエステラーゼ活性阻害作用	ラット	01 1) U.S. Environmental Protection Agency: Temephos: HED Chapter for the Reregistration Eligibility Decision (RED) Document. Chemical No. 059001. Memorandum from: N. Paquette, Health Effects Division, to: L. Schnaubelt, Special Review and Reregistration Division, U.S. EPA, Washington, DC (1998). 02 2) Gaines TB; Kimbrough R; Laws ER: Toxicology of abate in laboratory animals. Arch Environ Health 14: 283-288 (1967).	ろ過-高速液体クロマトグラフ分析法	ガラス繊維フィルター 1.0 L/min 60 min	アセトニトリル 4 mL	HPLC/UV	P	濃度基準値が測定法検討時のOELと比較して非常に小さい値であるため、検証が必要。		
クロロ酢酸ナトリウム	3926-62-3	2mg/m ³	-	雌雄F344/Nラット各群70匹に0、15、30mg/kg bw/day、雌雄B6C3F1マウス各群60匹に0、50、100mg/kg bw/dayのモノクロロ酢酸を5日/週、2年間強制経口投与した結果、腫瘍性病変の知見は認められなかったが、マウスの50mg/kg bw/day以上投与群では鼻腔粘膜の炎症および鼻腔上皮の異形成、前胃の扁平上皮過形成、肝臓の慢性炎症性変化が認められた1)。 雌雄F344マウス各群20匹に0、30、60、90、120、150mg/kg bw/dayのモノクロロ酢酸を13週間強制経口投与した結果、60mg/kg bw/day投与群以上で尿素窒素(BUN)、アミノランフェラーゼ(ALT/AST)の濃度依存的な上昇および心筋症を認めた2)。 雌雄SDラット各群10匹に15、30、60、120mg/kg bw/dayのモノクロロ酢酸ナトリウム(不純物検出なし)を90日間強制経口投与した結果、120mg/kg bw/day投与群で急性毒性が認められ、雄4/10匹、雌3/10匹が投与開始3日以内に死亡したため、生存数が少なく統計解析には用いなかった。雄の30mg/kg bw/day投与群で、脾臓の色素沈着(6/10匹、対照群2/10匹)、雄の60mg/kg bw/day投与群で脾臓の色素沈着(9/9匹)および慢性腎不全(6/9匹、対照群3/10匹)を認めた3)。 雄F334ラット各群50匹に0、3.5、26.1、59.9mg/kg bw/dayのモノクロロ酢酸(純度≥99%)を104週間、強制経口投与した結果、26.1mg/kg/day以上で10%以上の体重増加抑制が認められた。また、肝臓腫瘍は認められなかった4)。 以上より、動物実験の結果から、体重増加抑制を臨界影響としたNOAELを3.5 mg/kg bw/dayと判断し、不確実係数等を考慮した2mg/m ³ を8時間濃度基準値として提案する。	クロロ酢酸ナトリウムは水溶性であり、その全身毒性はモノクロロ酢酸イオンに起因すると考えられることから、モノクロロ酢酸の知見を含めて検討した。	体重増加抑制	ラット	01 National Toxicology Program. NTP Toxicology and Carcinogenesis Studies of Monochloroacetic Acid (CAS No. 7911-8) in F344/N Rats and B6C3F1 Mice (Gavage Studies). Natl Toxicol Program Tech Rep Ser. 1992 Jan;396:1-245. 02 Bryant BJ, Jokinen MP, Eustis SL, Thompson MB, Abdo KM.Toxicity of monochloroacetic acid administered by gavage to F344 rats and B6C3F1 mice for up to 13 weeks. Toxicology. 1992;72(1):77-87. 03 Daniel FB, Robinson M, Stober JA, Page NP, Olson GR. Ninety-day toxicity study of sodium monochloroacetate in Sprague-Dawley rats. Toxicology. 1991 Apr 8;67(2):171-85. 04 DeAngelo AB, Daniel FB, Most BM, Olson GR. Failure of monochloroacetic acid and trichloroacetic acid administered in the drinking water to produce liver cancer in male F344/N rats. J Toxicol Environ Health. 1997 Dec 12;52(5):425-45.								
パラコート (1,1'-ジメチル-4,4'-ビピリジニウム塩)	4685-14-7	0.001mg/m ³ (パラコートイオンとして)	-	雌雄SDラット (8又は16匹/群) に0、0.01、0.1、0.5、1.0mg/m ³ (パラコートイオン換算値) のパラコートエアロゾルを6時間/日、5日/週、3週間吸入ばく露した結果、0.1mg/m ³ ばく露群では、喉頭 (喉頭蓋及び披裂突起基部) 角化型扁平上皮化生/上皮過形成及び上皮潰瘍が、0.5mg/m ³ ばく露群では喉頭の潰瘍・壊死及び急性炎症性細胞浸潤、下部細気管支上皮内層肥大、肺動脈肥厚などが生じた。本報告書では本知見のNOAELは雌雄とも0.01 mg/m ³ としている1)。 雌雄SDラット (4-16匹/群) に0、0.01、0.1mg/m ³ (パラコートイオン換算値) のパラコートエアロゾルを6時間/日、5日/週、3週間 (15回) 吸入ばく露した試験において、ばく露途中を含めた計4回 (初回は3日後 (ばく露は1回のみ)、3回は露翌日、3週間のばく露期間終了後、3週間の回復期間後) の剖検をした結果、初回はばく露3日後では0.1mg/m ³ ばく露群で喉頭蓋基部外側に扁平上皮化生/過形成が認められ、3回は露翌日 (注：ばく露量の記載なし) では喉頭 (喉頭蓋及び披裂突起基部) に潰瘍、壊死及び急性炎症性細胞浸潤が認められ、隣接した上皮扁平上皮化生/過形成を伴う場合もあった。なお0.01 mg/m ³ ばく露群では毒性所見は見られず、本報告書ではこれをNOAELとしている2) 3)。 以上より、3週間試験で得られた動物試験の結果、上気道-肺への影響を臨界影響としたNOAELを0.01 mg/m ³ と判断し、不確実係数等を考慮した0.001 mg/m ³ (パラコートイオンとして) を8時間濃度基準値として提案する。	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 (皮膚吸収性有害物質)。 文献1および2の引用元は以下の文献による。 ・農業抄録 パラコート (除草剤)、平成24年11月15日改訂、シンジェンタジャパン株式会社 (未公表)、 ・農業抄録 パラコート (除草剤)、平成28年6月20日改訂、シンジェンタジャパン株式会社 (一部公表)	上気道-肺への影響	ラット	01 食品安全委員会：3週間亜急性吸入毒性試験 (ラット) ①, 農業評価書パラコート (2022) ,p66. 02 食品安全委員会：3週間亜急性吸入毒性試験 (ラット) ②, 農業評価書パラコート (2022) ,p68. 03 Grimshaw P et al. (1979): Three week inhalation study in rats exposed to an aerosol of paraquat (repeat study). Unpublished report no. CTL/C/810 from Huntingdon Research Centre, Alconbury Weston, England. Submitted to WHO by Syngenta, Pre-GLP. Cited in Marrs TC, Adjei A: In: Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues. Pesticide Residues in Food 2003. FAO, WHO, Food Standards Agency, London, England (2003).								
トリナトリウム=2,2',2"-トリロリアセート (トリロ三酢酸三ナトリウム)	5064-31-3	4mg/m ³	-	雌雄Fischer 344ラット各群24匹に0、200、2,000、20,000ppmのトリロ三酢酸三ナトリウム水和物 (Na3NTA-H2O、Na3NTA換算：0、9.4、93.5、935mg/kg bw/day※1) を2年間混濁投与した結果、高用量投与群では雌雄ともに体重増加抑制および40週目以降の雄の死亡率の大幅な増加を認めた。また、雄では膀胱移行上皮の過形成または異形成が用量依存的に増加し、雌雄の高用量投与群での尿管および腎盂での移行上皮の過形成、雄の高用量投与群および雌の中用量以上投与群での膀胱移行上皮の過形成が有意に増加した。雄の高用量投与群では尿管腺腫および腺がん、雌雄の高用量投与群では腎盂および尿管の移行上皮がん、雌の高用量投与群では膀胱移行上皮がんの有意な増加が認められた1)。 文献1のNTPの実験で用いられた雄の病理組織学の腎臓切片を再度調査したところ、高用量投与群のみに空腔化した尿管上皮細胞と加齢性腎症の発生率および重症度の増加が認められた。著者らはこれらのデータは、NTAに関連する尿管管毒性と腫瘍形成性との間に因果関係を裏付けられるものであるとしている2)。 以上より、動物試験の結果から、膀胱移行上皮の過形成を臨界影響としたLOELを200ppm (9.4mg/kg bw/day) と判断し、不確実係数等を考慮した4mg/m ³ を8時間濃度基準値として提案する。	トリロ三酢酸三ナトリウム水和物の試験情報が認められたため、これらの情報から本物質の濃度基準値の設定を行った。 ※1：摂餌量の記載が無いため、投与量の換算はGHS政府分類ガイダンス3.2.4項に記載のある動物試験データ換算表 (Environmental Health Criteria, No. 104, 1990, p.113、表を一部改変) を用いた。	膀胱移行上皮の過形成	ラット	01 National Toxicology Program. Bioassays of nitrilotriacetic acid (NTA) and nitrilotriacetic acid, trisodium salt, monohydrate (Na3-NTA-H2O) for possible carcinogenicity. Natl Cancer Inst Carcinog Tech Rep Ser. 1977 Jan;6:1-203. 02 Alden CL, Kanerva RL. The pathogenesis of renal cortical tumours in rats fed 2% trisodium nitrilotriacetate monohydrate. Food Chem Toxicol. 1982 Aug;20(4):441-50.								

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		
(4R)-バラメンタ-1,8-ジ エン (別名: d-リモネン)	5989-27-5	20mg/m ³	-	雄F344ラット各群10匹に0、2、5、10、30、75 mg/kg bw/dayのd-リモネンを週5日、13週間強制経口投与した試験で、75 mg/kg bw/day群において、有意な相対肝重量の増加、相対腎重量の増加がみられた1)。 以上より、動物試験の結果から、肝、腎の重量増加を閾値影響として30 mg/kg/dayをNOAELと判断し、不確実係数等を考慮した20 mg/m ³ を八時間濃度基準値として提案する。		肝、腎の重量増 加	ラット	01	Webb DR, Ridder GM, Alden CL. Acute and subchronic nephrotoxicity of d-limonene in Fischer 344 rats. Food Chem Toxicol. 1989 Oct;27(10):639-49.									
2-シアアクリル酸エチル	7085-85-0	0.2ppm	1ppm	男女計14名のボランティアに、2-シアアクリル酸メチル(MCA)を約1-60 ppm、60分間ばく露した試験(5分ごとに濃度測定と自覚症状を調査)で、嗅覚閾値は1-3 ppm、鼻腔の刺激開始は約3ppm、眼刺激5ppm、涙液・鼻汁は20ppm以上の濃度でみられた。50-60ppmでは眼や鼻腔への強い刺激、ばく露後にも遅発性(ばく露後数時間後に発症、約2時間継続)の一過性の視覚への影響(眼のかすみ)が2名の被験者に認められた1)。 シアアクリル酸による職業性喘息(閉塞性肺機能障害)等に係る多数の症例報告に基づき計画された疫学研究として、接着剤製造工場で、MCAと2-シアアクリル酸エチル(ECA)の双方にばく露した作業員450名(平均従事期間9.4年、男性72%、女性28%)を対象とした17年間のコホート研究では、ホトリノグ/バウケージングに従事する116人の個人ばく露測定値(480分)は幾何平均値0.05ppmおよび最大値0.5ppm、またスキニング・保管作業に従事する3人の個人ばく露測定値(15-30分)は幾何平均値0.2ppmおよび最大値1.5ppmであった。両群を含めたばく露群126人と非ばく露群との比較において閉塞性肺機能障害(一秒率<70%)の発生リスクは認めず、症例対照研究でもばく露と閉塞性肺機能障害および鼻炎・結膜炎との関連は認めなかった2)。 なおMCA、ECA単独の全身毒性としての知見に乏しいこと、刺激性にかかると知見は両物質の類似性が高いと考えられることから、両物質を同等と見なして評価した。 以上より、ヒトの知見から閉塞性肺機能障害を閾値影響とした八時間濃度基準値0.2 ppm、眼および上気道刺激を閾値影響とした短時間濃度基準値1ppmを提案する。	GHS区分の呼吸器感作性について、ECAは「分類できない(2015年) (#1)」である一方、MCA(シアアクリル酸メチル)は区分1(2018年) (#2)とされていることについて、分類年度の違いによる相違と判断し、本検討会では新たな知見(根拠論文2)に基づき評価した。 #1,https://www.nite.go.jp/chem/ghs/m-nite-137-05-3.html #2,https://www.nite.go.jp/chem/ghs/m-nite-7085-85-0.html	閉塞性肺機能障 害、眼および上気 道刺激	ヒト	01	McGee WA, Oglesby FL, Raleigh RL, Fassett DW. The determination of a sensory response to alkyl 2-cyanoacrylate vapor in air. Am Ind Hyg Assoc J. 1968 Nov-Dec;29(6):558-61.									
二酸化セレン	7446-08-4	0.02mg/ m ³ (セレン として)	-	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68µg Se/日、平均239µg Se/日(約半数以上の対象者が200µg 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)。 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、850µg 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800µg Se (819 ± 126 µgSe) /日と推定された。この800µg 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913µg Se/日をLOAEL とするとともに、安全マージンを加味して400µg 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100µg/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100µg/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0.02mg Se/m ³ を八時間濃度基準値として提案する。	・令和5年度にセレン化合物およびセレン化水素について濃度基準値(それぞれ0.02 (Se) mg/m ³ 、0.006ppm (Se)) が設定された。なお、セレン化合物はいずれもセレンの日本人成人の耐容上限量に基づいた提案である。 ・二酸化セレン固有の有害性にかかる知見に乏しいことから、令和5年度のセレン化合物の根拠に順じ濃度基準値を設定した。	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						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
三フ化ほう素	7637-07-2	0.1 ppm	-	雌雄ラット (n=43)、雌雄ウサギ (n=6)、雌雄モルモット (n=40) [すべて種別の記載なし、実験は3回実施、nは3回実施の合計匹数] に三フ化ほう素3.0、0.7、12.8ppm(8.2、21、35mg/m ³)を7時間/日、5日/週で最長6ヶ月間反復吸入ばく露したところ、3.0ppm(実測濃度1.5ppm)でモルモットおよびラットの肺炎の病理組織学的所見が認められた。著者はこの結果を基に0.3ppmを職業ばく露における閾値として暫定的に提案している1)。 Fischer 344雌雄ラット (n=160) に三フ化ほう素0.0、2.0、6.0、17mg/m ³ (0.0、0.7、2.2、6.1ppm)を6時間/日、5日/週で13週間反復吸入ばく露したところ、6.0mg/m ³ (2.2ppm)以上で尿中カルシウム値の低下が認められたものの、毒性は示さなかった2)。また、17mg/m ³ で血中尿酸窒素の増加が中性性尿管管ネフローゼの兆候が認められた2)。 Sprague-Dawley雌雄ラット (n=20) に三フ化ほう素0、8.53、24.6、74.4 mg/m ³ を4時間単回吸入ばく露したところ、24.6mg/m ³ 以上で気管分岐部での繊毛の喪失が認められた3)。 以上から、動物試験の結果より肺炎を臨界影響としたLOAELを1.5ppmと判断し、不確実係数を考慮した八時間濃度基準値0.1ppmを提案する。また、短時間濃度基準値に関しては情報が限られているため、設定は見送ることを提案する。		肺炎	モルモット、ラット	01	Torkelson TR, Sadek SE, Rowe VK. The toxicity of boron trifluoride when inhaled by laboratory animals. Am Ind Hyg Assoc J. 1961 Aug;22:263-70.							
アジ化水素	7782-79-8	-	0.1ppm	石油製品中の硫黄分析装置に隣接して作業する一部の研究者から頭痛や鼻づまりなどが報告された。調査の結果、二酸化硫黄の自動測定条件下で分析精度を上げるために測定セル溶液にアジ化ナトリウムを添加する工程で、希硫酸との反応による測定セルでのアジ化水素の平均生成速度は11.9 mg/分であり、放出されたアジ化水素ガスによる研究室内の室内環境濃度(14-30分測定)は0.5-64ppm(発生装置からの距離は48-3インチ)であった。この結果より、著者は愁訴の原因がアジ化水素0.5ppmのばく露によるものとしている1)。 気中のアジ化水素濃度が0.3-3.9 ppmのアジ化鉛製造工場に従事する男性従業員10人(WG注:平均年齢:41.1歳、ばく露期間幾何平均2.3年(1か月-16年))の臨床検査結果を評価した結果、愁訴、心電図、視野、血液検査、肝機能、腎機能にはアジ化物による影響は見られなかったが、4名の作業者のシフト中の血圧測定の結果、作業直後に血圧は低下し、3時間のシフトの間の作業中断時およびシフト後には回復した2)。 以上より、ヒトの血管拡張効果に伴う血圧低下を臨界影響とした0.3 ppmをLOELと判断し、不確実係数等を考慮した0.1 ppmを短時間濃度基準値として提案する。なお、慢性影響に資する試験に乏しいことより、八時間濃度基準値は設定できないを提案する。		血管拡張効果に伴う血圧低下	ヒト	01	Haas JM, Marsh WM Jr. Sodium azide: a potential hazard when used to eliminate interferences in the iodometric determination of sulfur. Am Ind Hyg Assoc J. 1970 May-Jun;31(3):318-21.							
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)。 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.	論文1)は比較的高レベルのばく露を受けたものの症状の認められなかった集団についての報告で、論文2)3)は、高レベルのばく露を受け中毒症状を発生したものを含む対象者についての報告であり、これらからNOAELを設定可能である。また、これらの知見を基にした日本人の耐容上限量が文献4)で提案されており、これらから日本人としてのマージンを推定することが可能であることからキー論文として採用した。						
							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)								
セレン化水素	7783-07-5	セレンとして 0.006ppm	-	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ば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および期間等の記載はない1)。 モルモット各群16匹に1、4、6、7、42 mg/m ³ のセレン化水素を8時間単回ばく露した結果、1 mg/m ³ 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/m ³ の事故的なばく露により眼と鼻の刺激性を認め、また1mg/m ³ 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)。 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)。 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)。 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)。 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)。 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/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	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)	論文1)2)は本物質にかかる刺激性にかかる知見である。論文3)は比較的高レベルのばく露を受けたものの症状の認められなかった集団についての報告で、論文4)5)は、高レベルのばく露を受け中毒症状を発生したものを含む対象者についての報告であり、これらからNOAELを設定可能である。また、これらの知見を基にした日本人の耐容上限量が文献6)で提案されており、これらから日本人としてのマージンを推定することが可能であることからキー論文として採用した。						
							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)								

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
セレン酸	7783-08-6	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）。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.	論文1) は比較的高レベルのばく露を受けたものの症状の認められなかった集団についての報告で、論文2)3) は、高レベルのばく露を受け中毒症状を発したものを含む対象者についての報告であり、これらからNOAELを設定可能である。また、これらの知見を基にした日本人の耐容上限量が文献4)で提案されており、これらから日本人としてのマージンを推定することが可能であることからキー論文として採用した。					
							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）						
塩素化カンフェン（別名：トキサフェン）	8001-35-2	0.5mg/m ³	-	塩素化カンフェン（トキサフェン）はヒトに対して急性中枢神経毒性があり、動物に対しては皮膚吸収後の毒性が確認されている。ヒトにおけるトキサフェンによる急性中毒の致死例はほとんどが誤飲によるもので、痙攣等の中枢神経刺激症状を引き起こした。ヒトの経口致死量は2-7 gと推定されている。ヒトにおける中毒の症例では、吐き気、精神錯乱、腕や足の不随意運動、痙攣を特徴としており、10mg/kgでは、致命的でない痙攣を引き起こした人もいるが、無症状の人もある。1、2、3）。雌雄Shermanラット各群6匹に0、50、200 mg/kgのトキサフェンを2-9ヶ月間（2、4、6ヶ月で雌雄1匹ずつ削減した）混餌投与した結果、9ヶ月間ばく露群の50mg/kg投与群以上で小葉中心性肝細胞肥大が認められた（低用量群：雄1/2、雌1/3、高用量群：雄：2/3、雌2/3）4）。雌雄ウララ各群35匹に0、5、50、500ppm（換算値：0、0.5、5、50mg/kg bw/day※1）のトキサフェンを最長4ヶ月間混餌投与した結果、高用量群で2か月および3か月目に甲状腺のI131吸収量の有意な増加が認められた5）。雌雄ラット（系統不明）各群6匹に0、2.33、7、21、63、189 ppmのトキサフェンを12週間混餌投与した結果、投与に関連した体重変化、身体愁訴および病理学的異常は見られず、肝細胞の組織学的影響も観察されなかった6）。雌雄Osborne-Mendelラット各群50匹に雄0、556、1,112ppm、雌0、540、1,080ppmのトキサフェンを80週間混餌投与（低用量群：1,280ppm×2週、640ppm×53週、320ppm×25週、高用量群：2,560ppm×2週、1,280ppm×53週、640ppm×25週※注2）した。なお対照群が少ないことがpooled-control群（50匹）が設定された。なお53週目には雌雄高用量投与群の大多数が全身の震えを起こしたため、飼料中のトキサフェンの濃度を下げた。その結果、雄の全投与群で体重増加抑制を認めた。また52週目から80週目まで、脱毛、下痢、呼吸困難、粘膜炎、白、粗い毛並み、皮膚炎、運動失調、脚の麻痺、鼻血、血尿、腹部膨張、腫出血などの臨床症状が全投与群で認められた。高用量投与群の雄ラットでは甲状腺腫（濾胞腺がまたは腺腫：matched control群：1/7、pooled-control群2/44、低用量群7/41、高用量群9（腺がん2）/35）および同雌ラットでは甲状腺腫（同0/6、1/46、1/43、7/42）の増加がpooled-control群に対して有意に認められた7）。雌雄B6C3F1マウス各群50匹に99、198ppmのトキサフェンを80週間混餌投与（低用量群：160ppm×19週、80ppm×61週、高用量群：320ppm×19週、160ppm×61週※注2）した結果、雄の高用量群で体重増加抑制を認めた。また、脱毛、下痢、粗い毛並み、呼吸困難、腹部膨張の臨床症状が全投与群で認められた。低用量群以上の雄（同0/10、4/48、34/49、45/46）および高用量群の雌（同0/9、0/48、5/49、34/46）では肝細胞がんの両対照群に対して有意な増加が認められた5）。以上より、動物試験の結果から、神経毒性および肝細胞がんを臨界影響としたLOAELを99ppm（換算値15mg/kg bw/day※1）と判断し、不確実係数等を考慮した0.5mg/m ³ を八時間濃度基準値として提案する。	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（皮膚吸収性有害物質）。発がんに係る遺伝毒性の可能性があることから、今後引き続き発がんおよび遺伝毒性に係る情報の収集が必要である。※1：混餌投与量がppmで記載されていることから、Environmental Health Criteria No.140（1990）記載されている方法に基づきmg/kg bw/dayに単位換算した。なおウララの換算値はEnvironmental Health Criteria No.140（1990）における換算値のうち体重が概ね同じ若齢ラット（0.1）を基換算した。※2：初期投与量による毒性が強すぎることから、ラットは2週間後および53-55週後の2度、マウスは19週に1度、投与量を減量した。なお、評価に用いた濃度は累積濃度を全体の期間で除したものである。	神経毒性および肝細胞がん	マウス	01	Starmont, R.T.; Conley, B.E.: PHARMACOLOGIC properties of toxaphene, a chlorinated hydrocarbon insecticide. J Am Med Assoc. 1952 Jul 19;149(12):1135-7.						
								02	Hayes, Jr., W.J.: Clinical Handbook on Economic Poisons, Emergency Information for Treating Poisoning, U. S. Public Health Service Pub. No.476. U.S. Government Printing Office, Washington, DC (1963).						
								03	McGEE LC, REED HL, FLEMING JP. Accidental poisoning by toxaphene; review of toxicology and case reports. J Am Med Assoc. 1952 Jul 19;149(12):1124-6.						
								04	ORTEGA P, HAYES WJ Jr, DURHAM WF. Pathologic changes in the liver of rats after feeding low levels of various insecticides. AMA Arch Pathol. 1957 Dec;64(6):614-22.						
								05	Hurst JG, Newcomer WS, Morrison JA. Some effects of DDT, toxaphene and polychlorinated biphenyl on thyroid function in Bobwhite quail. Poultr Sci. 1974 Jan;53(1):125-33.						
								06	Clapp, Kenneth L., D. M. Nelson, and J. T. Bell. A study of the effects of toxaphene on hepatic cells of rats. Diss. Fresno State College, 1971.						
								07	National Toxicology Program. (1979). Bioassay of toxaphene for possible carcinogenicity. National Cancer Institute carcinogenesis technical report series, 37, 1-104.						
ジメトン	8065-48-3	0.05mg/ m ³	-	ジメトンを毎日カプセルで経口投与したヒトボランティアの試験では、0.06 mg/kgで5人中1人の血漿コリンエステラーゼ値が24日後に減少した1）。雌のアルビノラット各群12-18匹に0、1、3、10、20、50 ppm（ACGIH換算：0.05、0.16、0.5、1.1、2.6 mg/kg/d）のジメトンを11-16週間混餌投与した結果、50 ppmばく露群でコリン作動性の毒性所見を示し、全血および脳のコリンエステラーゼ活性はコントロール群の5%程度であった。20ppm及び10ppmばく露群では、全血と脳のコリンエステラーゼ活性はコントロール群のそれぞれ15%程度、27%程度であった。3及び1 ppmばく露群では、脳、全血、血漿、赤血球のコリンエステラーゼ活性はコントロール群のそれぞれ66%、69%、70%、80%並びに93%、90%、95%、83%であった2）。イヌに1、2、5 ppm（0.025、0.047、0.149 mg/kg）のジメトンを24週間反復ばく露投与した結果、1ppmばく露群では赤血球コリンエステラーゼ阻害作用は認められず3）、ヒトボランティア試験を支持する結果であった。以上より、動物試験の結果からコリンエステラーゼ活性を臨界影響として、NOAELを0.05 mg/kg/dと判断し、不確実係数等を考慮した0.05 mg/m ³ を八時間濃度基準値として提案する。	20℃の飽和蒸気圧における濃度換算値4.72mg/m ³ と濃度基準値0.05mg/m ³ との比が95である。しかしながら、スプレー作業等作業実態において、粒子や蒸気によるばく露が想定されることから、粒子と蒸気の両方を捕集できる捕集方法が必要である。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（皮膚吸収性有害物質）。	コリンエステラーゼ活性	アルビノラット	01	Rider JA, Moeller HC, Puletti EJ, Swader JI. Toxicity of parathion, systox, octamethyl pyrophosphoramidate, and methyl parathion in man. Toxicol Appl Pharmacol. 1969 May;14(3):603-11.						
								02	Barnes JM, Denz FA. The reaction of rats to diets containing octamethyl pyrophosphoramidate (schradan) and OO-diethyl-Sethylmercaptoethanol thiophosphate (systox). Br J Ind Med. 1954 Jan;11(1):11-9.						
								03	Frawley, J. P., and H. N. Fuyat. "Pesticide Toxicity, Effect of Low Dietary Levels of Parathion and Systox on Blood Cholinesterase of Dogs." Journal of Agricultural and Food Chemistry 5.5 (1957): 346-348.						

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	
ホウ酸	10043-35-3	0.1 (単位： mg ホウ素 /m3)	0.75 (単位： mg ホウ素 /m3)	四ホウ酸アニオンは水中で加水分解され非解離のホウ酸となる。従って、ホウ酸及び四ホウ酸ナトリウム(無水又は水和物)の影響は、ホウ素含有量によって評価可能である。四ホウ酸ナトリウム五水和物10mg/m3 (1.5mg ホウ素/m3)を20分間ばく露した24名では鼻汁の著しい増加が見られたが、5mg/m3 (0.75mg ホウ素/m3)では影響はなかった1)。 ホウ砂鉱山と精製プラントの従業員629名の(平均勤務年数11.4年)における呼吸器症状、肺機能および胸部X線写真とばく露の関係に関する横断研究において、ホウ砂を含んだ総粉じん濃度4mg/m3のばく露では、眼や呼吸器の刺激症状がばく露者の5%以上に見られ、総粉じん濃度1.1mg/m3のばく露では、刺激症状はほとんど見られなかった(ホウ素換算：0.12mgホウ素/m3)2)。 以上より、ヒトの疫学研究から、眼および呼吸器の刺激症状を臨界影響としたNOAELを0.12mgホウ素/m3と判断し、八時間濃度基準値として0.1mgホウ素/m3、また短時間での刺激症状の研究結果から短時間濃度基準値として、0.75mgホウ素/m3を提案する。	近年生殖毒性・発生毒性の知見があることから、今後早期に確認・検討が必要である。	ヒト	眼および呼吸器の刺激症状	01	Cain WS, Jalowayski AA, Kleinman M, Lee NS, Lee BR, Ahn BH, Magruder K, Schmidt R, Hillen BK, Warren CB, Culver BD. Sensory and associated reactions to mineral dusts: sodium borate, calcium oxide, and calcium sulfate. J Occup Environ Hyg. 2004 Apr;1(4):222-36.								
02	Garabrant DH, Bernstein L, Peters JM, Smith TJ, Wright WE. Respiratory effects of borax dust. Br J Ind Med. 1985 Dec; 42(12): 831-7.																
二酸化塩素	10049-04-4	0.05ppm	0.1ppm	雌雄ラット(系統不明)各群5匹に10ppmを2時間/日/30日、5ppmを2時間/日/30日、2.5ppmを7時間/日/30日)で二酸化塩素を吸入ばく露した結果、最低濃度である2.5ppmばく露群で、胸腔腔へのリン/球浸潤、肺胞血管うっ血、出血性肺泡、上皮ひらん、気管支への炎症性浸潤などの呼吸器系影響報告されている1)。 上記実験に基づき、長期ばく露の影響を評価するためにWistarラット(性別不明)各群8匹を用いた試験で、1ppmの二酸化塩素を5時間/日、5日/週、2か月吸入ばく露した結果、肺にわずかなあるが細気管支周囲の水腫とつう血が認められた2)。 ラット(各群10-15匹、系統・性別不明)に0、5、10、15 ppm (0、14、28、41 mg/m3)の二酸化塩素を2-4回/15分/日で1か月吸入ばく露した。10 ppmでは、2回/日または4回/日ばく露した結果、肺胞の刺激症状と体重増加抑制が認められたが、5 ppmでは臨床徴候、体重増加、または肺の組織病理学などの有害影響は認められなかった3)。 SDラット4匹(雌雄不明)に12ppmの二酸化塩素を6時間/日、6-7日間ばく露した結果、試験の初日に観察された臨床症状には、流涎、唾液分泌、呼吸困難、衰弱、蒼白が含まれた。これらの症状は、繰り返しばく露されるにつれて悪化した。剖検により、4匹のラットすべてに急性気管支炎および気腫が認められたが、肺水腫の兆候は認められなかった。また、SDラット4匹に3ppmの二酸化塩素を6時間/日、10日間ばく露した結果、初日に軽度の流涎、軽度の流涎、軽度の色素性流涎が観察され、繰り返しばく露されるにつれて悪化した。試験終了時の剖検では肉眼または顕微鏡による病理所見は観察されなかった4)。 雌雄Long-Evansラット(雄各群12匹、雌24匹)に、0、2.5、5、10mg/kg bw/dayの二酸化塩素を交配の56日前(雄)から交配の14日前、交配、妊娠、授乳を経て授乳21日目(雌)まで強制経口投与した1世代生殖毒性試験の結果、親動物には、臨床症状の毒性も、検査した生殖パラメータへの悪影響も観察されなかった。仔の数、仔の生存率、仔の体重は二酸化塩素へのばく露による変化は見られなかった。生殖器官重量および精巣、精巣上体、子宮、卵巣の重量の変化は見られなかったが、10.0 mg/kg bw/day投与群の雌ラットの腎重量は、対照群と比較して有意に減少した。二酸化塩素に起因すると思われる甲状腺ホルモンパラメータの変化は認められなかった5)。 以上より、皮膚粘膜および肺の影響を臨界影響としたLOELを1ppmと判断し、不確実係数等を考慮した0.05ppmを八時間濃度基準値として提案する。また、本物質の吸入での致死濃度がGHS 急性毒性区分1相当であること等を考慮し0.1ppmを短時間濃度基準値として提案する。	近年、生殖毒性(発達神経毒性)がみられることから、今後引き続き情報の収集が必要である。	皮膚粘膜および肺の影響	ラット	01	Paulet G, Desbrousses S: On the action of ClO2 at low concentrations on laboratory animals. Arch Mal Prof 31(3):97-106 (1970).								
02	Paulet G, Desbrousses S.: On the toxicology of chlorine dioxide. Arch Mal Prof 33:59-61(1972). Cited in U.S. Department of Health and Human Services, Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR): Toxicological Profile for Chlorine Dioxide and Chlorite (2004).																
03	Paulet G, Desbrousses S. Action of a discontinuous exposure to chlorine dioxide (ClO2) on the rat. Arch Mal Prof 35:797-804 (1974). Cited in Toxicological review of chlorine dioxide and chlorite (CAS No. 10049-04-4 and 7758-19-2) : in support of summary information on the Integrated Risk Information System (IRIS).																
04	DuPont (1955). Summary of Toxicological Evaluations of Chlorine Dioxide. Haskell Laboratory for Toxicology and Industrial Medicine, Haskell Lab Report No. 80-55 E.I. du Pont de Nemours and Company, Inc., Wilmington, DE. Cited in AEGIL.																
05	Carlton BD, Basaran AH, Mezza LE, George EL, Smith MK. Reproductive effects in Long-Evans rats exposed to chlorine dioxide. Environ Res. 1991 Dec;56(2):170-7.																
垂セレン酸ナトリウム	10102-18-8	セレンとして 0.02mg/ m³	-	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)。 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) /日と推定されたとした。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とするにとり、安全マージンを加味して400 µg Se/日をTDとした(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/m³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)																
										液体-イオンクロマト グラフ分析法	ミゼットフリット ガラスバブ ラー(捕集液： ヨウ化カリウム 溶液を含む炭酸 ナトリウム/炭酸 水素ナトリウム 緩衝液) 0.5 L/min 15~240 min	-	IC/電気伝導度 検出器	○	・Ceiling値の1/5から定 量可能 ・サンプリングは液体捕集 方法のため、作業者の安全 に留意して捕集する必要 がある。 ・捕集時を含めて遮光が 必要である		

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
一酸化窒素	10102-43-9	0.5ppm	-	NOは容易に酸化されてNO2になり、その後過酸化が起こる。NOばく露ではNO2にも同時にばく露されるため、NOの作用とNO2の作用を区別することは難しい1)。1974年から1979年の間に2つの炭鉱で坑内労働を開始した炭鉱労働者1,369人(平均3,017シフト、坑内労働)について実施されたコホート研究で、平均吸入性粉じん濃度は1.89mg/m ³ (うち石英:0.067 mg/m ³)、窒素酸化物濃度は0.58ppm(NO)と0.007ppm(NO2)であった。鉱山労働者1人当たり平均9回の肺機能測定値が入手可能であり、基準値と比較すると、肺機能測定値は平均103、101、99%と良好であった。GEE(一酸化推定方程式) 回帰モデルでは、粉じんばく露の有害な影響は明らかにされなかった。窒素酸化物(NOx=NO+NO2)の累積ばく露濃度は、肺機能に対して小さく明らかに有意ではない影響を示した(ΔFVC=-0.0008 ml/(220 ppmS (S:シフトの回数));p=0.86, ΔFEV1=-0.003 ml/(220 ppmS); p=0.50, ΔFEV1%FVC=-0.07%(220 ppmS);p=0.22)。なお、先行研究で示されている肺機能に対する粉塵ばく露の影響は証明されなかった。これは粉塵レベルが低いことでも一部説明できる。NOxばく露は肺機能に関連した影響を示さなかった2)。以上より、ヒトの疫学研究の知見から、呼吸器障害を臨界影響としたNOAELを0.58 ppmと判断し、八時間濃度基準値0.5 ppmを提案する。		呼吸器障害	ヒト	01	ENVIRONMENTAL HEALTH CRITERIA 188. Nitrogen Oxides (Second Edition). World Health Organization Geneva, 1997.	・詳細調査の結果、八時間時間加重平均値に値する一酸化窒素(NO)単独ばく露の知見に乏しい。 ・ヒトの知見ではNOと二酸化窒素(NO2)の混合ばく露評価が多く、別々の評価は困難。NO2の有害性がNOよりも高いことから、NOとNO2の混合ばく露の知見で判断することは、安全側に評価できると判断した。 ・上記判断により、コホート研究である文献2)を採用した。	固体(反応)捕集-イオンクロマトグラフ分析法	トリエタノールアミン含浸モレキュラーシーブ管(400 mg)、反応管(酸化剤含有)、トリエタノールアミン含浸モレキュラーシーブ管(400 mg)の順の連結する 0.025 L/min 240 min	溶解脱着:1.5%トリエタノールアミン溶液	イオンクロマトグラフ-電気伝導度検出器(IC-CD)	○⇒P	当初検討していたOEL25ppmよりも濃度基準値が低く設定されたため、再度検証が必要。
02	Morfeld P, Noll B, Büchte SF, Derwall R, Schenk V, Bicker HJ, Lenaerts H, Schrader N, Dahmann D. Effect of dust exposure and nitrogen oxides on lung function parameters of German coalminers: a longitudinal study applying GEE regression 1974-1998. Int Arch Occup Environ Health. 2010 Apr;83(4):357-71.															
メチル=ベンゾイミダゾール-2-イルカルバメート(別名:カルベンダジム)	10605-21-7	5mg/m3	-	雌雄ビーグル犬各群4匹に0、150、300、2,000(33週以降5,000)ppm(0、3.8、7.5、50(125)mg/kg bw/day)のカルベンダジムを104週間経口投与した結果、36週後に高用量群(2,000/5,000ppm)の雌1匹に死亡が認められたが、それ以外の群では死亡は認められなかった。雌雄高用量投与群および雄中用量投与群で体重増加抑制を認め、高用量群で肝臓および甲状腺の絶対重量および肝臓、甲状腺、下垂体の相対重量が有意に増加した。なおこれらの臓器の病理学的変化は認められなかった。雄の高用量投与群では前立腺炎の発生率の増加、精巣の間質性単核炎症性細胞浸潤と精細管萎縮が認められた1-2)。雌CD-BRラット各群25匹に0、5、10、20、90mg/kg bw/dayのカルベンダジムを妊娠7-16日に強制経口投与した結果、母体毒性は、90mg/kg bw/day投与群で投与期間の後半(13日目から17日目)と妊娠17日目から22日目にかけての体重増加抑制、平均肝重量および肝相対重量増加が認められた。また、90mg/kg bw/day投与群では妊娠率の低下等による出生数の低下、一胎児数の減少が見られた。20mg/kg bw/day以上投与群では胎児平均体重の有意な減少および骨格の發育異常、奇形の発生率増加を認めた。 ニュージランド白うさぎ20匹に0、10、20、125mg/kg bw/dayのカルベンダジムを妊娠7-19日に強制経口投与した結果、投与期間中の母体の体重増加と摂餌量は125mg/kg bw/day投与群で減少したが、投与期間後は大幅に増加した。20mg/kg bw/day投与群以上では着床率の低下、吸収率の上昇、生存児の体重減少が見られ、125mg/kg bw/day投与群では胎児体重の低下を認めたが有意ではなかった。125mg/kg bw/day投与群では頭椎、肋骨および胸椎の奇形が見られた。 以上より、動物試験の結果より体重増加抑制を臨界影響としたNOAELを3.8 mg/kg bw/dayと判断し、不確実係数等を考慮した5 mg/m3を八時間濃度基準値として提案する。	近年生殖毒性・発生毒性の知見があることから、今後早期に確認・検討が必要である。	体重増加抑制	イヌ	01	Reuzel PGJ, Hendriksen CFM, & Til HP (1976) Long-term (two-year) toxicity study with carbendazim in beagle dogs. The Hague, Central Institute for Nutrition and Food Research (TNO) (Unpublished report prepared for BASF AG, Ludwigshafen and Hoechst AG, Frankfurt). Cited in Environmental Health Criteria 149. Carbendazim, (EHC 149, 1993).	・詳細調査の結果、八時間時間加重平均値に値する一酸化窒素(NO)単独ばく露の知見に乏しい。 ・ヒトの知見ではNOと二酸化窒素(NO2)の混合ばく露評価が多く、別々の評価は困難。NO2の有害性がNOよりも高いことから、NOとNO2の混合ばく露の知見で判断することは、安全側に評価できると判断した。 ・上記判断により、コホート研究である文献2)を採用した。	固体(反応)捕集-イオンクロマトグラフ分析法	トリエタノールアミン含浸モレキュラーシーブ管(400 mg)、反応管(酸化剤含有)、トリエタノールアミン含浸モレキュラーシーブ管(400 mg)の順の連結する 0.025 L/min 240 min	溶解脱着:1.5%トリエタノールアミン溶液	イオンクロマトグラフ-電気伝導度検出器(IC-CD)	○⇒P	当初検討していたOEL25ppmよりも濃度基準値が低く設定されたため、再度検証が必要。
02	AUSTRALIAN PESTICIDES AND VETERINARY MEDICINES AUTHORITY AUSTRALIA CHEMICAL REVIEW PROGRAM HUMAN HEALTH RISK ASSESSMENT OF CARBENDAZIM, Office of Chemical Safety and Environmental Health Office of Health Protection of the Department of Health and Ageing Canberra June 2008 Revised December 2009.															
03	Alvarez, L. (1987) Teratogenicity study of INE-965 (carbendazim) in rats. Unpublished report No MR-7976-001 HLR 281-87 from E.I. DuPont de Nemours and Co., Haskell Laboratory, Newark, Delaware, USA. Previously submitted to WHO by E.I. du Pont de Nemours and Company, Wilmington, Delaware, USA, cited in WHO-JMPR, CARBENDAZIM (addendum), 2005.															
04	Christian, N.S., Hoberman, A.M. & Feussner, E.L. (1985) developmental toxicity study of carbendazim administered via gavage to New Zealand white rabbits. Unpublished report, study No. 104-008, from Argus Research Laboratories, Inc., Horsham, Pennsylvania, USA. Previously submitted to WHO by E.I. du Pont de Nemours and Company, Wilmington, Delaware, USA, cited in WHO-JMPR, CARBENDAZIM (addendum), 2005.															
七酸化二ナトリウム四ホウ素五水和物(別名:四ホウ酸ナトリウム五水和物)	12179-04-3	0.1 (単位: mg ホウ素 /m3)	0.75 (単位: mg ホウ素 /m3)	四ホウ酸アニオンは水中で加水分解され非解離のホウ酸となる。従って、ホウ酸及び四ホウ酸ナトリウム(無水又は水和物)の影響は、ホウ素含有量によって評価可能である。四ホウ酸ナトリウム五水和物10mg/m3(1.5mg ホウ素/m3)に20分間ばく露した24名では鼻汁の著しい増加が見られたが、5mg/m3(0.75mg ホウ素/m3)では影響はなかった1)。 ホウ砂鉱山と精製プラントの従業員629名(平均勤務年数11.4年)における呼吸器症状、肺機能および胸部X線写真とばく露の関係に関する横断研究において、ホウ砂を含んだ総粉じん濃度4mg/m3のばく露では、眼および呼吸器の刺激症状がばく露者の5%以上に見られ、総粉じん濃度1.1mg/m3のばく露で、刺激症状はほとんど見られなかった(ホウ素換算:0.12mgホウ素/m3)2)。 なお、七酸化二ナトリウム四ホウ素五水和物(別名:四ホウ酸ナトリウム五水和物:Na2B4O7・5H2O)は、ホウ砂(別名:四ホウ酸ナトリウム十水和物Na2B4O7・10H2O)とは水和物が異なるのみである。 以上より、ヒトの疫学研究から、眼および呼吸器の刺激症状を臨界影響としたNOAELを0.12mgホウ素/m3と判断し、八時間濃度基準値として0.1mgホウ素/m3、また短時間での刺激症状の研究結果から短時間濃度基準値として、0.75mgホウ素/m3を提案する。	近年生殖毒性・発生毒性の知見があることから、今後早期に確認・検討が必要である。	ヒト	眼および呼吸器の刺激症状	01	Cain WS, Jalowayski AA, Kleinman M, Lee NS, Lee BR, Ahn BH, Magruder K, Schmidt R, Hillen BK, Warren CB, Culver BD. Sensory and associated reactions to mineral dusts: sodium borate, calcium oxide, and calcium sulfate. J Occup Environ Hyg. 2004 Apr;1(4):222-36.	・詳細調査の結果、八時間時間加重平均値に値する一酸化窒素(NO)単独ばく露の知見に乏しい。 ・ヒトの知見ではNOと二酸化窒素(NO2)の混合ばく露評価が多く、別々の評価は困難。NO2の有害性がNOよりも高いことから、NOとNO2の混合ばく露の知見で判断することは、安全側に評価できると判断した。 ・上記判断により、コホート研究である文献2)を採用した。	固体(反応)捕集-イオンクロマトグラフ分析法	トリエタノールアミン含浸モレキュラーシーブ管(400 mg)、反応管(酸化剤含有)、トリエタノールアミン含浸モレキュラーシーブ管(400 mg)の順の連結する 0.025 L/min 240 min	溶解脱着:1.5%トリエタノールアミン溶液	イオンクロマトグラフ-電気伝導度検出器(IC-CD)	○⇒P	当初検討していたOEL25ppmよりも濃度基準値が低く設定されたため、再度検証が必要。
02	Garabrant DH, Bernstein L, Peters JM, Smith TJ, Wright WE. Respiratory effects of borax dust. Br J Ind Med. 1985 Dec; 42(12): 831-7.															

物質名	CAS-RN	八時間濃度/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	文献調査結果			捕集法/分析法			
		基準値	基準値	提案理由	提案理由				根拠論文	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
トリシクロヘキシルすず=ヒド キシド	13121-70-5	0.05mg/ m ³ (スズとして)	-	生後4週目の雄ラット（種別不明）360匹と雌ラット360匹（種別不明）に0.075、3.6、12 mg/kg bw/dayのトリシクロヘキシルすず=ヒドキシドを2年間混餌投与した結果、どの投与量においても、行動、死亡、血液学および生化学的値、肉眼的肉眼、臓器および組織の組織学的特徴に変化は見られなかった。雌雄12mg/kg bw/day投与群で体重増加抑制、雌12mg/kg bw/day投与群の脾臓と肝臓の相対臓器重量の増加が見られた。1）。 雌雄SDラット各群 70 匹に0.75、30、180 ppm（雄：0.034、1.39、8.71 mg/kg bw/day、雌0.043、1.75、10.21mg/kg bw/day）のトリシクロヘキシルすず=ヒドキシドを2年間混餌投与した結果、死亡率、臨床症状、運動活性テスト、機能観察/ウテリテストは投与による影響を受けなかった。雄30 ppm以上の投与群および雌180ppm投与群で体重増加抑制を認め、180ppm投与群では血液学的指標（MCV、Hb）の有意な低下を認めた。また雄180ppm投与群および雌30ppm以上の投与群で網膜萎縮所見が認められ、その重症度は用量依存性であった。剖検所見では、2年経過後の各群60匹で胆管の過形成が雌180ppm投与群、雌30ppm以上の投与群と有意に認められた。なお、期間途中で剖検例を含めると雌30ppm以上の投与群、雄の全投与群で有意に増加していたが、本研究での対照群での発生がヒストリカルコントロールよりも低値であることが指摘されている。なお、その重症度はほとんど動物で軽微から中等度であり、重症度用量相関性は認めなかった。雌雄30ppm以上の投与群で統計学的に有意ではないが肝細胞腺腫の発生率増加が見られた。なおJMPRの委員会では発がん性はno clear evidenceとしている2）。 雌雄SDラット各群30匹に0.01、0.5、6.0mg/kg bw/dayのトリシクロヘキシルすず=ヒドキシドを混餌投与した3世代生殖毒性試験の結果、臨床所見では投与に関連する異常は見られなかった。妊娠指数、妊娠期間、生存指数、生存出生数、出生時体重は投与との関連は見られず、産乳時の子の体重は雌雄ともに高用量投与群のF1、F2a、F2b群で低下しており、F2b群では産乳期の生存率の低下を認めた。F0およびF1世代の親ラットの病理組織学的検査では、雌雄の高用量投与群で両世代に胆管過形成、胆管周囲の炎症の増加を認めた3） 以上より、動物試験の結果から、胆管過形成および網膜の萎縮を臨界影響としたNOAELを0.34 mg/kg/dayと判断し、不確実係数等を考慮した0.05 mg Sn/m ³ を八時間濃度基準値として提案する。		胆管過形成および網膜の萎縮	ラット	01 Hine, C.H. Results of two-year dietary feeding study with tricyclohexylin hydroxide (DOWCO 213) in rats. Unpublished report from the Hine Laboratories, Inc. cited in IPCS-INCI/INCHEM/The content of this document is the result of the deliberations of the Joint Meeting of the FAO Working Party of Experts and the WHO Expert Group on Pesticide Residues, which met in Rome, 9-16 November,1970, FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS WORLD HEALTH ORGANIZATION Rome, 1971. 02 Mertens, J (2004) A 24-month dietary combined chronic /carcinogenicity study with an add-on-90-day neurotoxicity segment of cyhexatin in rats. Unpublished report No. IIA/5.5.1/03 from WIL Research Laboratories Inc. Submitted to WHO by Cerexagri SA, Oxon Italia SpA. Report No. WIL-364002, cited in JMPR : "Cyhexatin", Pesticide residues in food - 2005 evaluations. Part II. Toxicological. p.149-188 (2005) 03 Breslin, W.J., Berdasco, N.M., Keyes, D.G. & Kociba, R.J (1987) Cyhexatin: two-generation dietary reproduction study in Sprague-Dawley rats. Unpublished report No. IIA/5.6.1/01 from Dow Chemical. Submitted to WHO by Cerexagri SA, Oxon Italia SpA. Report No. K-053361-038, cited in JMPR : "Cyhexatin", Pesticide residues in food - 2005 evaluations. Part II. Toxicological. p.149-188 (2005).							
セレン酸ナトリウム	13410-01-0	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）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的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名の対象者が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ついた提案であり、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 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）	論文1）は比較的高レベルのばく露を受けたものの症状の認められなかった集団についての報告で、論文2）3）は、高レベルのばく露を受け中毒症状を発したものを含む対象者についての報告であり、これらからNOAELを設定可能である。また、これらの知見を基にした日本人の耐容上限量が文献4）で提案されており、これらから日本人としてのマージンを推定することが可能であることからキー論文として採用した。						
酸化チタン	13463-67-7	レスピラブル 粒子： 1.5mg/m ³	-	ヒトへの影響として、米国の酸化チタン製造工場にて1935年から2006年まではばく露された労働者3,607人のコホート研究において、833名の死亡が観察された。全米の人口統計と比較した場合の死因毎の相対リスクには有意な関連はみられなかったが、累積ばく露量（<5、5-15、15-35、35-80、≥80 mg/m ³ -year）と疾患のリスクの関連において10年のlag期間（時間的ずれ）を考慮した場合では、≥80 mg/m ³ -year群において、全死亡、全がん、心疾患の有意なリスク増加を示し、35-80mg/m ³ 群（平均ばく露量52.42 mg/m ³ ）がNOAELとして考えられた1）。なお、他国においても複数の酸化チタンばく露労働者における観察研究が報告されているが、何れも80mg/m ³ 未満と疾患との有意な関連は報告されていない。 動物試験において、トナーばく露の陰性対照群として用いた雌雄のFischer 344ラットに6時間/日、5日/週、最大24週間 TiO ₂ 総粉じんとして5 mg/m ³ （吸入性粉じんとして3.87 mg/m ³ ）吸入ばく露した結果、BALFから肺内の炎症や傷害を認めず、病理学的にも肺内の線維化や肺腫瘍の発症の有意な増加は認められず、NOAELと考えられた2）。 上記から、動物実験の結果より5mg/m ³ をNOAELとし、吸入性粉塵の含有率および不確実係数を考慮した1.5mg/m ³ を吸入性粉塵の八時間濃度基準値として提案する。		肺内の線維化や肺腫瘍	ラット	01 Ellis ED, Watkins JP, Tankersley WG, Phillips JA, Girardi DJ. Occupational daily exposure and mortality among workers at three titanium dioxide plants. Am J Ind Med. 2013 Mar;56(3):282-91. 02 Muhle H, Bellmann B, Creutzenberg O, Dasenbrock C, Ernst H, Kilpper R, MacKenzie JC, Morrow P, Mohr U, Takenaka S, et al. Pulmonary response to toner upon chronic inhalation exposure in rats. Fundam Appl Toxicol. 1991 Aug;17(2):280-99.							
セカンダリブチルアミン	13952-84-6	2ppm	-	雌Wistarラット各群25匹に0.51、151、460mg/m ³ （約0.17、50、152 ppm）のn-ブチルアミンを1日6時間、妊娠6日から妊娠19日まで吸入ばく露した結果、胎児の発達毒性は見られなかったが、母体では451mg/m ³ （17ppm）以上のすべての群で、呼吸上皮における扁平上皮化および炎症細胞の浸潤が観察された。これらの症状を示した個体の割合は、17ppm群では10%および30%であり、NOAEL <17ppmと結論されている1）。なお17ppmでの影響は軽度と考え、LOELを17ppmとした。 以上より、動物試験の結果から、呼吸上皮における扁平上皮化および炎症細胞の浸潤を臨界影響としたLOELを17ppmと判断し、不確実係数等を考慮した2ppmを八時間濃度基準値として提案する。	セカンダリブチルアミンの試験情報は得られなかった。DFGで(n-ブチルアミン、イソブチルアミン、セカンダリブチルアミン)まとめてMAK値を設定している*1)ことから、局所効果の類似性を仮定して、セカンダリブチルアミンの濃度基準値はn-ブチルアミンの濃度基準値を適用する。 *1) n - Butylamine, sec - Butylamine, iso - Butylamine, tert - Butylamine : MAK value documentation, 2016 https://repository.publissso.de/resource/iri:6456160/data. なお近年、n-ブチルアミンでの生殖毒性・発生毒性の知見があることから、今後早期に確認・検討が必要である。		ラット	01 Gamer AO, Hellwig J, van Ravenzwaay B. Developmental toxicity of oral n-butylamine hydrochloride and inhaled n-butylamine in rats. Food Chem Toxicol. 2002 Dec;40(12):1833-42.							

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	
2-エチルヘキシル10-エチル-4,4'-ジオクチル-7'-オキソ-8-オキサ-3,5-ジチア-4-スタンナテトラデカノート (別名: DOTE)	15571-58-1	0.1mg/m ³	3 (スズとして)	Wistarラット各群15匹に0、10、25、50、100、250、500、1,000ppmのDOTE (純度97%※1、0、0.55、1.3、2.6、5.3、13、26、53 mg/kg bw/dayに相当)を90日間混餌投与した結果、500ppm投与群から死亡率が著しく増加し、雌100ppm以上、雄500ppm以上投与群で体重増加抑制が認められた。100ppm以上投与群では胸腺の縮小、胸腺リンパ球数の減少がみられた。250ppm以上の投与群では中程度以内の肝臓および腎臓の病理組織学的変化がみられ、雌雄25ppm以上の投与群で20%の胸腺重量減少がみられた1)。 SDラット各群20匹に0、25、50、100ppmのDOTEの混合物※2 (0、1.6、3.3、6.6mg/kg bw/dayに相当)を90日間混餌投与した結果、50ppm以上の投与群で胸腺の絶対・相対重量減少がみられた。なお、ばく露終了後には重量は回復した2)。 雄雄ラット (系統、匹数不明)に0、10、50、150 mg/kg bw/dayでDOTEの水解物であるチオグリコール酸2-エチルヘキシルを強制経口投与した2世代生殖試験の結果、150mg/kg bw/day投与群でF0動物の少なくとも一方の性別における死亡率、瀕死状態、平均体重増加の減少、飼料消費量の減少、肝臓および腎臓の重量増加、または肝細胞空胞化、および産後のF0雌における子宮頸部および膈上皮の粘液産生増加が見られた。雄および雌の交尾および繁殖指数、雄の交尾指数、または雌の妊娠指数に対する試験物質に関連する影響は認められなかった3)。 以上より、動物実験の結果から、胸腺の重量減少を臨界影響としたNOAELを0.55mg/kg bw/dayと判断し、不確実係数等を考慮した0.1mg Sn/m ³ を八時間濃度基準値として提案する。 ※1: Dioctyltin bis (2-EHMA, 本物質) 97%, Octyltin tris (2-EHMA, CAS番号: 27107-89-7) 0.3%, Trioctyltin (2-EHMA, CAS番号: 61912-55-8) 2.17%の混合物 ※2: Dioctyltin bis (2-EHMA, 本物質) 70%, Octyltin tris (2-EHMA, CAS番号: 27107-89-7) 30%の混合物		胸腺の重量減少	ラット	01 02 03	Ciba-Geigy Ltd. 1970. Initial submission: Subchronic (90-day) toxicity studies with two organic tin compounds (Advastab 17 MOK 034 and Advastab 17 MOK 028) in albino rats. Final Report. Document No. 88-920001834.01/01/70, cited in SIDS Initial Assessment Report For SIAM 23, 2006. Ciba-Geigy Ltd. 1974. 90-day dietary study in rats with compound TK 10 315. 06.11.1974, cited in SIDS Initial Assessment Report For SIAM 23, 2006. WIL Research. 2005. 2-Ethylhexyl mercaptoacetate [CAS No. 7659-86-1]: A reproduction/developmental toxicity screening study in rats, cited in SIDS Initial Assessment Report For SIAM 23, 2006.	文献1 - 3共に信頼性が高い実験デザインであることから採用した。						
2-クロロ-2',6'-ジエチル-N-(メトキシメチル)アゼトアニリド (別名: アラクロール)	15972-60-8	1mg/m ³	-	雌雄ビーグル犬各群6匹にアラクロールを原体で0、1、3、10 mg/kg/day、1年間経口投与 (カプセル) した結果、全身毒性は、3 mg/kg/day投与群で1匹の雄の腎臓と別の雄の脾臓にヘモジリン沈着症として認められ、高用量では雌6匹中3匹の脾臓にヘモジリン沈着症と溶血性貧血として認められた。また、3 mg/kg/day以上投与群の雌雄で下痢、粘血便、流涎が認められた1、2)。 雌雄Long-Evansラット各群50匹にアラクロールを0、0.5、2.5、15 mg/kg /day、2年間混餌投与した結果、雄の15 mg/kg bw/day投与群にぶどう膜変性、雌雄で鼻粘膜下腺過形成及び鼻腔の炎症が認められた。また、雌雄Long-Evansラットに原体で0、126 mg/kg bw/dayのアラクロールを2年間混餌投与した結果、アラクロール投与群において腺胃、鼻腔及び甲状腺における腫瘍の発生増加が認められた。なお、遺伝毒性試験、メカニズム試験等の結果から、腫瘍の発生メカニズムは遺伝毒性によるものではなく、閾値を特定することが可能であると報告されている2)。 以上より、動物試験の結果から、腎臓と脾臓へのヘモジリン沈着、下痢、粘血便、流涎を臨界影響としたNOAELを1 mg/kg/dayと判断し、不確実係数等を考慮した1 mg/m ³ をアラクロールの八時間濃度基準値として提案する。	25℃の飽和蒸気圧における濃度換算値 0.319 mg/m ³ と八時間濃度基準値 1 mg/m ³ との比が0.319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。	腎臓と脾臓へのヘモジリン沈着、下痢、粘血便、流涎	ビーグル犬	01 02	Naylor M.; Ribelin W.; Thake D.; et al.: Chronic study of alachlor administered by gelatin capsule to dogs; 1984. In: Reregistration Eligibility Decision (RED). Alachlor. EPA 738-R-98-020. 食品安全委員会農業評価書: アラクロール(第2版), 2013年3月, 食品安全委員会							
メトプリジン	21087-64-9	1mg/m ³	-	雌雄CrI:CD@BRラット各群30匹にメトプリジン(純度92.6%)を0、30、150、750 ppm(雄0、1.6、7.9、39.1、雌0、2.2、11.1、52.6mg/kg/day)を強制経口投与し、2世代生殖毒性試験を実施した結果、一般毒性について、750ppmのF0、F1の雄で体重減少が認められた。一方で、F0およびF1の雌で体重増加(授乳期)が有意に認められた。また、150ppm以上のF1の雄で、肝細胞肥大が用量依存的に認められた。30ppmの雌雄(F0、F1)では、毒性影響は認められなかった。生殖毒性については、750ppmでF1雄の尻(F2)に体重増加抑制が認められた1,4)。 Fischer344ラット雌雄各群50匹に0、30、300、900ppm(雄: 0、1.3、13.8、42.2 mg/kg/day、雌: 0、1.6、17.7、53.6mg/kg/day)のメトプリジン(純度92.1-93.0%)を2年間混餌投与した結果、非腫瘍性の知見として、300ppm以上投与群の雄で甲状腺濾胞細胞の過形成が1年後の剖検でそれぞれ4/10匹(40%)、11/20匹(55%)で認められ、2年後の900ppm投与群では、38/50匹(76%)で認められた。なお腫瘍性の所見は全体的に認められなかった2,4)。 雌雄Wistarラット各群10匹に1st studyとして0、93、219、720mg/m ³ のメトプリジン(純度98.2%、エタノール/トルエン(PEG400) 1:1を溶媒を6時間/日、5回/週、で3週間、吸入ばく露(エアロゾル)した結果、93mg/m ³ 以上ばく露群の雌雄で、体重増加抑制の傾向が見られ、また雌では用量依存的に甲状腺の重量増加が認められた。750mg/m ³ ばく露群の雌雄で肝臓の相対重量増加が認められた。2nd studyとして0、31、93mg/m ³ のメトプリジン(純度93.1%)を同じ条件でばく露した結果、31mg/m ³ 以上ばく露群の雌で体重増加抑制が認められた。また、93mg/m ³ 以上ばく露群の雌で骨髄での造血系障害が観察された(核質の空胞、骨髄球および白血球の核異常)3,4)。 以上より、動物試験の結果から、肝細胞肥大を臨界影響としたNOAELを30ppm(1.6 mg/kg/day)と判断し、不確実係数等を考慮した1mg/m ³ を八時間濃度基準値として提案する。	文献1~3は原著非公開なので以下の文献からその詳細情報を得た。 ① US Environmental Protection Agency (EPA), Office of Prevention, Pesticides, and Toxic Substances. Reregistration eligibility decision (RED): Metribuzin [archive document]. Washington (DC): US EPA; 1998. Report No.: EPA738-R-97-006.	肝細胞肥大	ラット	01 02 03 04	Porter, M.; Jasty, V.; Hartnagel, R. (1988) A Two-Generation Reproduction Study in Rats with Sencor Technical (Metribuzin): Report No. 98295: MTD0080. Unpublished study prepared by Miles, Inc. 1025 p. Christenson, W.; Wahle, B. (1993) Technical Grade Metribuzin (Sencor): A Combined Chronic Toxicity/Oncogenicity Feeding Toxicity Study in the Rat: Lab Project Number: 88-271-BM: 103970. Unpublished study prepared by Miles Inc. 4593 p. Thyssen, J. (1981) DIC 1468: (Sencor Active Ingredient): Subacute Inhalation Studies with Rats:Report No. 9679. Unpublished study prepared by Bayer AG, Institute of Toxicology. 126 p. CLH report, Proposal for Harmonised Classification and Labelling, Based on Regulation (EC) No 1272/2008 (CLP Regulation), Annex VI, Part 2, Metribuzin (ISO).							

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	
シアナジン	21725-46-2	0.1mg/m ³	-	妊娠中のF344ラット各群70匹に0.5、25、75 mg/kg bw/dayのシアナジン(98%)を6-15日間経口投与した結果、母動物では、すべての投与量レベルで体重増加と摂餌量の減少が認められた。25および75mg/kg/dayでは、臨床症状(色素性涙液、流涙、色素性鼻汁、過剰な唾液分泌、軟便または液状便)の増加が観察された。75mg/kg/dayでは、運動失調、つま先立ち歩行、痩せて脱水症状、過呼吸、炎症を起こした会陰部、脱毛、眼瞼下垂も観察された。高用量では、胃腸および肝臓の病変が認められ、13/70匹(19%)の母動物が死亡した。通常、2回または3回の投与後に死亡した。そのため、この用量レベルでは奇形検査に供する動物数が少なかった。また、高用量群では妊娠期間が有意に延長した。発生への影響としては、25および75mg/kg/dayの投与群における胎児奇形(小眼球症及び無眼球症)及び児の数の増加、ならびに肝臓および横隔膜の変化が認められた。最高用量では吸収数が有意に増加した。さらに、生存子数、体重、および授乳21日目までの生存率が減少した1、2)。ニュージージーランドワザギ各群22匹に0.1、2、4 mg/kg bw/dayのシアナジンを含んだゼラチンカプセルを6-18日間経口投与した結果、2 mg/kg bw/day以上投与群では、母体への毒性作用として、食欲不振、体重減少、死亡、流産が認められ、骨化部位の変化、産児数の減少、着床後の体重減少も観察された。4mg/kg投与群では胎児奇形(小眼球症及び無眼球症を含む)及び胎児胚毒性が認められた。なお、母体及び発生毒性のNOAELはいずれも1 mg/kg bw/dayであったとしている3)。雄雌CDラット各群62匹に0.1、5、25、50 ppm(雄:0.04、0.198、0.985、2.06mg/kg bw/day、雌0.053、0.259、1.37、2.81 mg/kg bw/day)のシアナジンを2年間混餌投与した結果、25ppmおよび50ppmのグループの雄雌のラットの平均体重および体重増加は、試験期間中に著しく減少した。これらのグループでは、餌の消費量および餌効率も減少した。眼科、臨床検査、病理学的評価に関して、他に毒物学的に重要な観察結果は認められなかった。50ppm群の雄ラットでは、鼠径部の腫瘍の発生率が著しく増加した。これらの腫瘍は、乳腺の腺癌および癌肉腫を発生した雄ラットの発生率の著しい増加と相関していた。悪性乳腺腫瘍を発生したラットの発生率は、5 ppm(濃群以上で乳腺がん及び線維腺腫の発生率の増加が観察されたが、著者らは5 ppmでの発生率はヒストリカルコントロール範囲内とし、NOAELを5 ppmとしている4、5)。マウスの2年間経口試験やイスの2年間経口反復投与試験では、腫瘍は観察されなかった5)。なお、得られた知見からは、本物質について遺伝毒性は認められない5)。以上より、動物試験の知見より、体重増加抑制を臨界影響としたNOAELを0.259mg/kg bw/dayと判断し、不確実係数を考慮した0.1mg/m ³ を八時間濃度基準値として提案する。			乳腺がん及び線 維腺腫	ラット	01	Lochry, E. A. (1985). Study of the Developmental Toxicity of Technical Bladex Herbicide (SD 15418) in Fischer 344 Rats, Argus Research Laboratories, Inc. Protocol 619-002, Shell Oil Company, DPR Vol. 307 - 027 No. 27089, cited in Lyer P, Garmmon D, Gee J, et al. (1999): Characterization of maternal influence on teratogenicity: an assessment of develop,emtal toxicol studies for the herbicide cyanazine. Reg Toxicol Pharmacol 29:288-295.							
								02	World Health Organization (WHO): Cyanazine in Drinking Water. Background Document for Development of WHO Guidelines for Drinking-Water Quality. WHO/SDE/WSH/03.04/60. WHO, Geneva, Switzerland (2003).								
								03	Shell Toxicology Laboratory (Tunstall) (1982) A teratology study in New Zealand white rabbits given Bladex orally. Unpublished report prepared by Sittingbourne Research Centre, England (Project No. 221/81, Experiment No. AHB-2321, November 1982). Submitted to the US Environmental Protection Agency on 1 February 1983, as document SBGR.82.357, by Shell Oil Company, Washington, DC, under Accession No. 071382, cited in World Health Organization (WHO): Cyanazine in Drinking Water. Background Document for Development of WHO Guidelines for Drinking-Water Quality. WHO/SDE/WSH/03.04/60. WHO, Geneva, Switzerland (2003).								
								04	Bogdanffy MS, O'Connor JC, Hansen JF, et al. (2000): Chronic toxicity and oncogenicity bioassay in rats with the chloro-s-triazine								
								05	農業評価書シアナジン (2017) 食品安全委員会2017年2月 表41 遺伝毒性試験概要 pp 41~42.								
2,2-ジメチル-1,3-ベンゾジオキソール-4-イル-N-メチルカルバマート (別名: ペンダイオカルブ)	22781-23-3	0.2mg/m ³	-	ペンダイオカルブを含むカルバマート系殺虫剤に対する最初の反応には、アセチルコリンエステラーゼ(AChE)の活性低下がある1)。CFYラット(対照群:雄雌各100匹/性/群、投与群:雄雌各50匹/性/群)にペンダイオカルブ(原体)を0.2→10(投与開始2週間後から2ppmから10ppmへ変更)、20、200 ppm(雄:0.35、0.72、7.04 mg/kg/day、雌:0.42、0.86、9.21 mg/kg/day)で2年間混餌投与した。0.72 mg/kg/day以上の雄で水晶体混濁の増加、7.04 mg/kg/dayの雄および9.21 mg/kg/dayの雌で全血ChE活性阻害(20%以上)が認められた。発がん性は認められなかった2)。ビーグル犬(雄雌各8匹/性/群)にペンダイオカルブ(原体)を0.20、100、500ppm(0.7、3.1、16.3 mg/kg/day)で2年間混餌投与した。16.3 mg/kg/day投与群の雄で全血及び脳ChE活性阻害(20%以上)が認められた。さらに、3.1 mg/kg/day以上の投与群の雄で血中カルシウム濃度の低下が認められた(用量相関性はあるが、有意差は不明)3)。投与による90日間亜急性毒性試験が実施されたラット試験では、0.5 mg/kgで肝酵素にわずかな変化がみられ、NOAELは0.1 mg/kgであった4)。以上より、動物試験の結果から、水晶体混濁を臨界影響とした0.35 mg/kg/dayをNOAELと判断し、不確実係数を考慮した0.2 mg/m ³ を八時間濃度基準値として提案する。	経皮吸収があることから、経皮防止対策に留意する必要がある(皮膚吸収性有害物質)。文献1)~4)は Food and Agriculture Organization (FAO); World Health Organization (WHO): Bendiocarb. In: Pesticide Residues in Food: 1982 Evaluations. Proceedings of International Program on Chemical Safety's Joint Meeting on Pesticide Residues in Food, Rome, November 23 - December 2, 1982. Food and Agriculture Organization, Rome, Italy (1982).の2次引用。	水晶体混濁	ラット	01	Kemp A; Hounsell IAG: Evidence for the Reversal of Cholinesterase Inhibition by NC 6897 in Laboratory Animals. Unpublished Report from FBC Limited, Essex, UK (1974).								
								02	Hunter B; Watson M; Street AE; et al.: NC 6897 Toxicity and Tumorigenicity to Rats in Long-Term Dietary Administration. Unpublished Report Huntingdon Research Centre, London, UK (1981).								
								03	Chesterman H; Heywood R; Allen T.R; et al.: NC 6897 Toxicity study in beagle dogs (final report dietary intake for 104 weeks). Report from Huntingdon Research Centre, England, submitted to the World Health Organization by FBC Limited. (Unpublished).(1980)								
								04	Li H-W; Lu D; Wu J; et al.: Study of toxicity of bendiocarb. Gongye Weisheng Yu Zhiyebing 35:332-335 (2009).								

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		
ジニトロトルエン（異性体混 合物）	25321-14-6	0.2mg/m ³	-	<p>雌雄ラット各群38匹に0.0015、0.01、0.07%（雄0.057、3.9、34 mg/kg bw/day相当、雌0.071、5.1、45mg/kg bw/day相当）の2,4-ジニトロトルエン（DNT）を2年間経口投与した結果、0.0015%投与群では毒性変化はみられなかった。0.01%群の雄に精巣の萎縮、精子形成能の低下が、雌に乳腺腫瘍がみられた。0.07%投与群では雄に皮下腫瘍、精巣の萎縮、精子形成能の低下が、雌に乳腺腫瘍、肝細胞腺腫が、雌雄に肝細胞癌、生存率の低下がみられた1）。</p> <p>雌雄ビーグル犬各群6匹に0.02、0.2、1.5、10mg/kg bw/dayの2,4-DNTを2年間強制経口投与した試験で、1.5、10 mg/kg bw/day投与群にメトヘモグロビン血症、貧血、胆管の上皮の過形成がみられ、運動失調、四肢、頸部、口唇、舌の運動障害も出現した。それらの神経毒性に起因する障害は総摂取量が510mg/kgに達した後に発生した2）。</p> <p>雌雄F344ラットにジニトロトルエン混合物（TDNT、組成：76% 2,4-DNTおよび19% 2,6-DNT）を、3.5、14、35mg/kg bw/dayで2年間経口投与した結果、すべての群で用量依存的な体重増加抑制を認めた。中用量群以上の雄および高用量群の雌で網状赤血球増加等の血液学的異常を認め、剖検では中用量および高用量群における結節および腫瘍の発生率の増加を含む、すべての用量で肝臓の顕著な変化が認められた。低用量群の雄では、顕微鏡的变化（細胞変性の領域、肝細胞の好塩基性増加および巨大化、個々の肝細胞の空胞化および壊死）が見られた。高用量群の雄では、腎臓（慢性間質性腎炎の悪化）、腺臓（間質性色素沈着の増加）、造血（ヘミジローシスおよび脾外造血による赤血球のターオーバーの増加）にも影響が認められた。さらに、精巣変性および精子形成不全の発生率および重症度も増加した。低用量群において、雄の肝細胞がん、皮下線維腫の発生率が増加し、中用量群の雌雄において肝細胞がん、胆管がん、乳腺線維腺腫、皮下線維腫および線維肉腫の発生率が増加した。高用量群においては肝細胞がんの発生率が高いため5週目に殺処分され、この時点で検査された雄20/20匹と雌11/20匹に肝細胞がんが認められた3）。</p> <p>以上より、動物試験の結果から、肝障害および肝胆管系等の腫瘍性病変を臨床影響としたLOAELを3.5mg/kg bw/dayと判断し、不確実係数等を考慮した0.2 mg/m³を八時間濃度基準値として提案する。</p>	本物質はGHS政府分類での発がん性区分1Bの物質であり、遺伝毒性の評価において、発がんに係る遺伝毒性の関与は否定できないが、判断に資する十分な知見が無いことから、濃度基準値を設定した。なお、今後発がん性およびその遺伝毒性に係る知見の収集を継続することが必要である。	肝障害および肝胆管系等の腫瘍性病変	ラット	01 Lee, C. C., Hong, C. B., Ellis III, H. V., Dacre, J. C., & Glennon, J. P. Sub-chronic and chronic toxicity studies of 2, 4-dinitrotoluene. Part II. CD@ rats. Journal of the American College of Toxicology, 4(4), 243-256, 1985									
アジ化ナトリウム	26628-22-8	0.2mg/m ³	-	<p>アジ化水素の塩であるアジ化ナトリウムは直接作用によって末梢血管を拡張する強力な血圧降下剤である1）。</p> <p>アジ化ナトリウム（濃度不明）を摂取した19歳女性に、1時間半後から視力障害および嘔吐が発生し、その後中枢神経症状、急性肺水腫、アンジオシス、低体温を伴い12時間後にショックで死亡した。剖検では肺水腫、臓器出血とっ血およびわずかな脳浮腫が認められ、組織学的には肺胞および間質の浮腫および多角細胞浸潤（polymorphonuclear infiltrate）、脳の点状出血および重度的非特異的変化がみられた2）。</p> <p>疾患の検査目的で誤って0.1%アジ化ナトリウムが混入した検査液を誤飲（アジ化ナトリウム量は50-60mg）した39歳男性が、5分後に突然昏倒し、一時的に意識を失った。10分後には熱感、吐き気、激しい頭痛を訴え、再洗浄時点で血圧低下がみられたが、その後回復した。頭痛のみ残存したが翌日には頭痛も回復し肝障害・腎障害も見られなかった。同じ検査液を誤飲（アジ化ナトリウム量は5-10mg）した18歳女性も5分後に頭痛、発汗および失神発作を起こしたが、すぐに回復した3）。</p> <p>ヒトの正常血圧患者9人と高血圧患者30人に0.65、1.3mgのアジ化ナトリウムを水に溶かして単回経口投与した効果を比較した結果、高血圧患者では投与後急激な血圧降下が認められ、そのうち一部の対象者では投与後45-60秒で降圧が認められた。正常血圧者ではわずかな血圧変動しか見られなかった。また、0.65-1.3mgのアジ化ナトリウムを一定期間投与した結果、正常血圧者に1.3 mgを1日3回、10日間投与しても大きな変化は見られなかったが、高血圧患者に1日3-4回、5日間-2年間（幾何平均値45.6日）投与した結果、アジ化ナトリウムは血圧を持続的に低下させた。なお、2人の患者が3.9mg/日のアジ化ナトリウムを1年以上毎日服用しているが、日常臨床試験で腎臓、心臓、肝臓などの臓器に障害は見られなかった4）。</p> <p>雌雄F344/Nラット各群10匹に0.125、2.5、5、10、20 mg/kgのアジ化ナトリウムを13週間強制経口投与した結果、20 mg/kg投与群ではほぼすべてのラットが実験期間中に死亡し、そのうち雄5匹および雌8匹にみられた脳細胞壊死（特に尾状核と被蓋野の領域で顕著）が死亡の原因と考えられた。20 mg/kg投与群では雌雄各7匹に肺のうっ血及び出血がみられ、これらの所見は循環器系の破綻を介した二次的な脳死の原因と考えられた。なお、10 mg/kg投与群では脳および肺の所見は見られなかった。また、1.25 mg/kg以上の投与群で肝臓の相対重量増加（最大14%）がみられたが、用量依存性ではないと考えられた5）。</p> <p>以上より、ヒトの知見から、血管拡張作用による毒性影響（循環器、中枢神経障害）の見られない3.9mg/日をNOAELと判断し、不確実係数等を考慮した0.2mg/m³を八時間濃度基準値として提案する。また、単回投与による毒性影響がみられるが、アジ化ナトリウム粉体のヒトおよび動物の経気道ばく露による知見に乏しいことから、短時間濃度基準値は「設定できない」として提案する。</p>	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（皮膚吸収性有害物質）。	-	ヒト	01 GRAHAM JD. Actions of sodium azide. Br J Pharmacol Chemother. 1949 Mar;4(1):1-6.	02 Emmett EA, Ricking JA. Fatal self-administration of sodium azide. Ann Intern Med. 1975 Aug;83(2):224-6.	03 Richardson SG, Giles C, Swan CH. Two cases of sodium azide poisoning by accidental ingestion of Isoton. J Clin Pathol. 1975 May;28(5):350-1.	04 BLACK MM, ZWEIFACH BW, SPEER FD. Comparison of hypotensive action of sodium azide in normotensive and hypertensive patients. Proc Soc Exp Biol Med. 1954 Jan;85(1):11-6.	05 National Toxicology Program. NTP Toxicology and Carcinogenesis Studies of Sodium Azide (CAS: 26628-22-8) in F344 Rats (Gavage Studies). Natl Toxicol Program Tech Rep Ser. 1991 Sep;389:1-165.					