

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
ホルムアミド	75-12-7	5ppm	-	雌雄のF344Nラットに0、20、40、80mg/kg（各群雌雄それぞれ50匹ずつ）のホルムアミドを週5日、104-105週間にわたり飲水投与した結果、雄80mg/kg群の平均体重は試験期間中ほとんどを通じて対照群と比べて減少していた。雌40mg/kgおよび80mg/kg群の平均体重は2年目で対照群と比べて減少していた。また、雄80mg/kg群での骨髄過形成の発生率が有意に増加した。ホルムアミドへのばく露に起因する新生物は認められなかった1)。 一方、雌雄のB6C3F1マウスに0、20、40、80mg/kg（各群雌雄それぞれ50匹ずつ）のホルムアミドを週5日、104-105週間にわたり飲水投与した結果、80mg/kg群で雌雄ともに試験期間中を通じて、対照群と比較して平均体重の減少が認められた。また雌40mg/kg群では13週目以降で平均体重が対照群と比べて減少していた。肝血管肉腫の発生率は雄で正の傾向を示し、40および80 mg/kg群で有意に増加した1)。 以上より、動物試験の結果から、肝血管肉腫を臨界影響とした場合のNOAEL = 20 mg/kgから不確実係数等を考慮して10 mg/m ³ ≒5 ppmの八時間濃度基準値を提案する。	遺伝毒性についてはUS NTPの中ではAmes試験で陰性、またホルムアミドを3か月間経口投与した雌雄マウスでの小核化赤血球の増加が認められなかった等、概ね「陰性」という結論と判断した。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）。	肝血管肉腫	マウス	01	National Toxicology Program. Toxicology and carcinogenesis studies of formamide (Cas No. 75-12-7) in F344/N rats and B6C3F1 mice (gavage studies). Natl Toxicol Program Tech Rep Ser. 2008 Jul;(541):1-192.							
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/日で、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いとした。		-	-	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.							
								02	Butterworth KR, Carpanini FM, Gaunt IF, Hardy J, Kiss IS, Gangolli SD. Short-term toxicity of dimethyl sulphide in the rat. Food Cosmet Toxicol. 1975 Feb;13(1):15-22.							
ペンタクロロエタン	76-01-7	2ppm	-	B6C3F1マウス雌雄各群50匹に0、250、500 mg/kg bw/dayの濃度のペンタクロロエタンを2年間強制経口投与した結果、雌雄ともに肝細胞がんの濃度依存的な増加がみられた。しかし、被験物質がマウスへの肝発がん性が知られているヘキサクロロエタンを4.2%含んでいたこと、B6C3F1マウスは肝細胞がんの自然発生率が高い系統であること、および、in vivoでの遺伝毒性が認められないこと1) から、本試験で認められた肝細胞がんは、高濃度での肝発がん促進の可能性は否定できないものの、ペンタクロロエタンによる発がんとして取扱うことについては慎重になる必要がある。 雌雄F344ラット各群10匹に0、5、10、50、125、250 mg/kg bw/dのペンタクロロエタンを週5日強制経口投与した13週間の毒性試験では、125mg/kg体重/日で体重増加が8%減少したことから1)、NOAELは50mg/kg bw/dとした。 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50mg/kg bw/dと判断し、不確実係数を考慮した2 ppmを八時間濃度基準値として提案する。		体重増加抑制	ラット	01	National Toxicology Program. Carcinogenesis Studies of Pentachloroethane (CAS No. 76-01-7) in F344/N Rats and B6C3F1 Mice (Gavage Study). Natl Toxicol Program Tech Rep Ser. 1983 Apr;(232):1-149.							
1,2,4-トリメチルベンゼン	95-63-6	10ppm	-	雄のWistarラットに1,2,4-TMBを25、100、250 ppmの濃度で6時間/日、5日/週、3ヶ月間吸入ばく露（蒸気）した。全ばく露群の臨床所見に異常はみられず、体重も対照群と有意差がなかった。250 ppmでロータッド試験での行動影響が、100、250 ppmで疼痛感受性の低下が有意に認められた1)。 雌雄のWistarラットに1,2,4-TMBを123、492、1,230mg/m ³ (25、100、250 ppm)の濃度で6時間/日、5日/週、3ヶ月間吸入ばく露（蒸気）した。赤血球の減少が雄250ppmでみられたが、ヘモグロビン量、ヘマトクリット値には影響がなかった。凝固時間の短縮が雌の100、250 ppmで認められた。雌雄ではばく露濃度に依存した肺胞マクロファージ数の増加が見られ、下気道への影響としている2)。 以上より、動物試験の結果から神経毒性（行動影響および疼痛感受性の低下）および赤血球系の異常を臨界影響としたNOAELを25ppmと判断し、不確実係数等を考慮した八時間濃度基準として10ppmを提案する。	トリメチルベンゼンは令和5年度に異性体混合物として濃度基準値を提案しているが、1,2,4-トリメチルベンゼン単独の試験結果があることから、それに基づき濃度基準値を導出した。	神経毒性（行動影響および疼痛感受性の低下）および赤血球系の異常	ラット	01	Korsak Z, Rydzynski K. Neurotoxic effects of acute and subchronic inhalation exposure to trimethylbenzene isomers (pseudocumene, mesitylene, hemimellitene) in rats. Int J Occup Med Environ Health. 1996;9(4):341-9.							
								02	Korsak Z, Stetkiewicz J, Majcherek W, Stetkiewicz I, Jajte J, Rydzynski K. Sub-chronic inhalation toxicity of 1,2,4-trimethylbenzene (pseudocumene) in rats. Int J Occup Med Environ Health. 2000;13(2):155-64.							
1,3,5-トリメチルベンゼン	108-67-8	10ppm	-	雄のWistarラットに1,2,3-TMB(CAS 526-73-8)および1,2,4-TMB(CAS 95-63-6)をそれぞれ25、100、250 ppmの濃度で6時間/日、5日/週、3ヶ月間吸入ばく露（蒸気）した。全ばく露群の臨床所見に異常はみられず、体重も対照群と有意差がなかった。1,2,3-TMBばく露群では、100、250ppmでロータッド試験での行動影響が、250 ppmで疼痛感受性の低下が、有意に認められた。1,2,4-TMBばく露群では、250ppmでロータッド試験での行動影響が、100、250ppmで疼痛感受性の低下が、有意に認められた1)。 雌雄のWistarラットに1,2,3-TMBの123、492、1,230 mg/m ³ (25、100、250 ppm)を1日6時間、週5日、3ヶ月間吸入ばく露したところ、雌では25 ppm以上で赤血球系の異常、雄では250ppmで赤血球系の異常、赤血球数が減少したが、ヘモグロビン量、ヘマトクリット値には影響がなかった2)。 雌雄のWistarラットに1,2,4-TMB (CAS 95-63-6)を123、492、1,230mg/m ³ (25、100、250 ppm)の濃度で6時間/日、5日/週、3ヶ月間吸入ばく露（蒸気）した。赤血球の減少が雄250 ppmでみられたが、ヘモグロビン量、ヘマトクリット値には影響がなかった。凝固時間の短縮が雌の100、250ppmで認められた。雌雄ではばく露濃度に依存した肺胞マクロファージ数の増加が見られ、下気道への影響としている3)。 以上により、動物試験の結果から神経毒性（行動影響および疼痛感受性の低下）および赤血球系の異常を臨界影響としたNOAELを25ppmと判断し、不確実係数等を考慮した八時間濃度基準として10ppmを提案する。	1,3,5-トリメチルベンゼン単独の試験結果は調査した範囲では認められなかったが、異性体による毒性の差は上記結果から顕著でないと考えられ、混合物の濃度基準値10ppmを用いて評価してよいと判断した。	神経毒性（行動影響および疼痛感受性の低下）および赤血球系の異常	ラット	01	Korsak Z, Rydzynski K. Neurotoxic effects of acute and subchronic inhalation exposure to trimethylbenzene isomers (pseudocumene, mesitylene, hemimellitene) in rats. Int J Occup Med Environ Health. 1996;9(4):341-9.							
								02	Korsak Z, Stetkiewicz J, Majcherek W, Stetkiewicz I, Jajte J, Rydzynski K. Sub-chronic inhalation toxicity of 1,2,3-trimethylbenzene (hemimellitene) in rats. Int J Occup Med Environ Health. 2000;13(3):223-32.							
								03	Korsak Z, Stetkiewicz J, Majcherek W, Stetkiewicz I, Jajte J, Rydzynski K. Sub-chronic inhalation toxicity of 1,2,4-trimethylbenzene (pseudocumene) in rats. Int J Occup Med Environ Health. 2000;13(2):155-64.							
1,2,3-トリメチルベンゼン	526-73-8	10ppm	-	雄のWistarラットに1,2,3-TMBを25、100、250 ppmの濃度で6時間/日、5日/週、3ヶ月間吸入ばく露（蒸気）した。全ばく露群の臨床所見に異常はみられず、体重も対照群と有意差がなかった。100、250ppmでロータッド試験での行動影響が、250 ppmで疼痛感受性の低下が、有意に認められた1)。 雌雄のWistarラットに1,2,3-TMBの123、492、1,230mg/m ³ (25、100、250 ppm)を1日6時間、週5日、3ヶ月間吸入ばく露したところ、雌では25ppm以上で赤血球系の異常、雄では250ppmで赤血球系の異常、赤血球数が減少したが、ヘモグロビン量、ヘマトクリット値には影響がなかった2)。 以上により、動物試験の結果から神経毒性（行動影響および疼痛感受性の低下）及び赤血球系の異常を臨界影響としたNOAELを25ppmと判断し、不確実係数等を考慮した八時間濃度基準として10 ppmを提案する。	トリメチルベンゼンは、令和5年度に異性体混合物として濃度基準値を提案しているが、1,2,3-トリメチルベンゼン単独の試験結果があることから、それに基づき濃度基準値を導出した。	神経毒性（行動影響および疼痛感受性の低下）	ラット	01	Korsak Z, Rydzynski K. Neurotoxic effects of acute and subchronic inhalation exposure to trimethylbenzene isomers (pseudocumene, mesitylene, hemimellitene) in rats. Int J Occup Med Environ Health. 1996;9(4):341-9.							
								02	Korsak Z, Stetkiewicz J, Majcherek W, Stetkiewicz I, Jajte J, Rydzynski K. Subchronic inhalation toxicity of 1,2,3-trimethylbenzene (hemimellitene) in rats. Int J Occup Med Environ Health. 2000;13(3): 223-32.							

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	根拠論文	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								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
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、色素尿、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週目の検査では、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無かった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, Dambrauskas T, Beatty LD. Oral and inhalation toxicity of 2-N-dibutylaminoethanol. 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.							
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/m3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/m3を6時間/日、5日/週で2年間吸入ばく露した結果、ラットの生存率是对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/m3ばく露群以上では肺胞上皮腫および腺がんの有意な増加、および1.0mg/m3ばく露群での副腎髓質の良性的褐色細胞腫および単核細胞白血病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/m3ばく露群以上で増加しており、過形成は0.1mg/m3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/m3)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. 1303-00-0) 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..							
2-シアナククリル酸エチル	7085-85-0	0.2ppm	1ppm	男女計14名のボランティアに、2-シアナククリル酸メチル(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)。 シアナク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-シアナククリル酸エチル(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、ボトリノク・パ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、またシキング・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臨界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臨界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（シアナククリル酸メチル）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.						
								02	Goodman M, Paustenbach D, Sipe K, Malloy CD, Chapman P, Burke ML, Figueroa R, Zhao K, Exuzides KA. Epidemiologic study of pulmonary obstruction in workers occupationally exposed to ethyl and methyl cyanoacrylate. J Toxicol Environ Health A. 2000 Feb 11;59(3):135-63.							
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68 µg Se/日、平均239µg Se/日（約半数以上の対象者が200µg Se/日以上摂取との記載あり）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、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 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6.7µg/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/m3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合物に由来する二酸化セレンについて濃度基準値（それぞれ0.02（Se）mg/m3、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と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）							