

## 前回検討対象物質の調査結果一覧

物質名	CAS-RN	濃度基準値提案値			文献調査結果				捕集法/分析法							
		時間加重平均	最大(C)・短時間(S)ばく露濃度	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	捕集分析法	捕集法	溶解法	分析法	測定法の総合評価	備考	備考2 検討会での意見対応
しょう脳	76-22-2	2ppm	—	合成しょう脳包装工場のしょう脳取り扱いエリア(33~194 mg/m <sup>3</sup> )のばく露を受けた作業員6名(2名は現在作業あり(2週間~8か月)、6名は過去に従事あり(2~10ヶ月))にの労働者への調査で、4名に鼻部および咽喉部の炎症のみが観察され、また自覚症状変化(喉の乾燥1名、頭痛(前頭部)1名、手のしびれ2名、呼吸困難1名、鼻部乾燥2名、頬骨熱感1、鼻汁2名、頭痛(後頭部)1名)が認められた。なお、有症者の曝露レベルは記載されていない1)。 以上のごとより、この知見での気中濃度を超えない12 mg/m <sup>3</sup> = 2 ppm を濃度基準値(時間加重平均)として提案する。	根拠文献の著者らは、上記記載の知見に基づき労働者のばく露濃度を12mg/m <sup>3</sup> = 2ppm以下にすることを文献内で提言している。	鼻部・咽頭部の炎症、自覚症状	ヒト	01	Gronka PA, Bobkoskie RL, Tomchick GJ, Rakow AB. Camphor exposures in a packaging plant. Am Ind Hyg Assoc J. 1969 May-Jun;30(3):276-9.	固体捕集-ガスクロマトグラフ質量分析法	活性炭捕集管 0.1LPM	1% メタノール含有二硫化炭素	GC/MS	○	粒子状のしょう脳を捕集するために、前段にグラスファイバーフィルターが必要である	
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(雌ラットのみ)、312、625、1250 ppm(雌雄ラット、雌マウス)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管変性に関する統計学的に有意であった156 ppm、雌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	NIOSH NMAM 3800ではFT-IRセンサーによる測定で測定可能。
トリエチルアミン	121-44-8	0.5 ppm	1ppm	ポランティア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ねた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有害反応としての症状は角膜炎の変化であり、かすみ、ぼやけ及び輪状視症を惹起する。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) 。ポランティア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, Rihimäki V, et al. Effects of experimental exposure to triethylamine on vision and the eye. Occup Environ Med 56:1-5 (1999)	固体捕集(反応)-ガスク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を添加して振とう後500μLを分取し0.1N NaOH-MeOH溶液500μL加えて降り混ぜる	GC/MS	P	検量線の直線性、脱着率ともに悪く測定法が確立していない ☆半導体センサーが使用可能かもしれない ☆フル検証になるので、次年度検討とすべき	
02	Åkesson B; Bengtsson M; Florén I: Visual disturbances after industrial triethylamine exposure. Int Arch Occup Environ Health 57:297-302 (1986).															
03	Åkesson B, Florén I, Skerfving S. Visual disturbances after experimental human exposure to triethylamine. Br J Ind Med 42: 848-850 (1985)															
2,3-エポキシプロピルフェニルエーテル(別名:フェニルグリシジルエーテル)	122-60-1	0.1ppm	—	フェニルグリシジルエーテル(PGE)に職業ばく露された結果、58人の労働者が皮膚炎を患い、PGEはパッチテストで9人の主要アレルゲンとして同定され、26人はPGEと他のエポキシ樹脂に感作された。これらの結果は、PGEと他のエポキシ樹脂との間の免疫学的交差反応の証拠とされた。PGE感作を発症するまでの平均期間は6.5か月であった1) 。ヒト感作性は濃度情報無し。PGEの二世代にわたるラット生殖および慢性致死試験で、8匹の雄ラット(F0)に0、1、5、12 ppmで1日6時間、19日間連続ばく露し6週連続で3匹の雌ラット(F0)を各雄ラットのケージに入れてF1世代を各群内で対し交配させたところ12 ppmでは雄の生殖能力の低下が見られ、病理組織学的検査では精細管に局所変性が認められた3) 。100匹の雌雄ラットを0、1、12 ppmのPGEに1日6時間、週5日、24ヶ月間ばく露する慢性吸入試験を実施した結果、ばく露621日後、12 ppmにばく露した雄の11%および雌の4.4%に悪性鼻腫瘍が認められ、1 ppmにばく露したラットでは、鼻腔内腫瘍は認められなかった2)。 以上のごとより、動物実験の結果より1ppmをNOAEL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)0.1ppmを提案する。	本物質は変異原性が認められた化学物質による健康障害を防止するための指針の対象物質であり、復帰突然変異試験、DNA修復試験、染色体異常試験、姉妹染色体交換試験、形質転換試験のin vitroの試験が陽性だが、in vitro試験のうち染色体異常試験、小核試験、慢性致死試験で陰性、宿主経由試験のみ陽性であることから、鼻腔がんおよびその閾値の有無については引き続き知見の収集と検討が必要である。	生殖毒性、鼻腔悪性腫瘍	ラット	01	Rudzki E; Krajewska D: Contact sensitivity of phenyl glycidyl ether. Dermatogen 27:42-44 (1979).	固体捕集-ガスクロマトグラフ法	活性炭捕集管 0.2LPM	二硫化炭素1mL	GC/FID	P	4時間サンプリングで0.3ppm程度が測定できるが、添加回収率が30%程度で定量性が少ない ☆脱着率と添加回収率の検証が必要	感度は問題ないが、脱着率の検証が必要である。 年度内に検証可能と思われる
02	Lee KP; Schneider PW; Trochimowicz HJ: Morphologic expression of glandular differentiation in the epidermoid nasal carcinomas induced by phenyl glycidyl ether inhalation. Am J Pathol 111 :140-148(1983).															
03	Terrill JB; Lee KP; Cullik R; Kennedy GL: The inhalation toxicity of phenyl glycidyl ether: reproduction, mutagenic, teratogenic and cytogenetic studies. Toxicol Appl Pharmacol 64:204-212 (1982).															
2-クロロ-1,3-ブタジエン(別名:クロロブレン)	126-99-8	1ppm	—	2年間のマウスおよびラットの0、12.8、32、80 ppmの吸入ばく露試験から雄マウスのすべての投与群で肺、循環器および腎臓に腫瘍性病変を誘発することが報告されている1) 。2007年に報告された5000人以上の労働者を対象とした60年間の追跡調査研究においては平均濃度5.23 ppmでばく露されてもがん関連死亡率の有意な増加はなかったとしている2) 。また、発がんについてはヒトではマウスよりも感受性が低いとの報告がある3) 。以上のごとより、腫瘍性病変の発生に対する12.8 ppmをLOAELとし、不確実係数等を考慮した1 ppmを濃度基準値(時間加重平均)として提案する。	ヒトへの発がんについては現時点では懐疑的であるが、クロロブレンのリスク評価書において遺伝毒性ありと評価されていることから、今後検討が必要	複数臓器での腫瘍性病変 がん死亡率(増加なし) (種間のPBPKモデルの検討)	マウス・ラット ヒト	01	National Toxicology Program. NTP Toxicology and Carcinogenesis Studies of Chloroprene (CAS No. 126-99-8) in F344/N Rats and B6C3F1 Mice (Inhalation Studies). Natl Toxicol Program Tech Rep Ser. 1998 Sep;467:1-379.	固体捕集-ガスクロマトグラフ法	ヤシ殻活性炭捕集管 定点0.2LPM 個人サンプラー-0.1LPM	5%アセトン添加二硫化炭素2mL	GC/ECD	P	・リスク管理ではECDを使用した。NIOSHはFIDを採用している(NIOSH NMAM 1002, 4th Ed; 検証済み) フル検証になるので数ヶ月必要 検出器がECDで検討されているが、FIDでは4時間サンプリングでも感度が足りない(NIOSH NMAM 1002)。質量分析で短時間測定が可能となると思われる。 ・低濃度では感度が足りない可能性があるため、質量分析で感度が改善する要検討 ・脱着率は50%程度なので、過小評価する可能性が高い ・球状活性炭で脱着率が改善しないか、要確認	
02	Marsh GM, Youk AO, Buchanich JM, Cunningham M, Esmen NA, Hall TA, Phillips ML. Mortality patterns among industrial workers exposed to chloroprene and other substances. II. Mortality in relation to exposure. Chem Biol Interact. 2007 Mar 20;166(1-3):301-16.															
03	Allen BC, Van Landingham C, Yang Y, Youk AO, Marsh GM, Esmen N, Gentry PR, Clewell HJ 3rd, Himmelstein MW. A constrained maximum likelihood approach to evaluate the impact of dose metric on cancer risk assessment: application to β-chloroprene. Regul Toxicol Pharmacol. 2014 Oct;70(1):203-13.															
臭素	7726-95-6	—	0.2ppm	ジュネーブで発生した液体臭素の漏出事から発生した臭素ガスは0.2-0.5ppmの濃度に達したが、これにばく露された住民に結膜炎、上気道刺激症状、発熱や頭痛が認められている1) 。以上から濃度基準値(短時間ばく露限界値)0.2ppmを提案する。	粘膜刺激性が強く、ばく露時間が長くなるほど化学損傷を生じるので、短時間ばく露限界値を提案することが妥当である。	眼・気道刺激症状	ヒト	01	Morabia A, Sellegger C, Conne P, et al. Accidental Bromine Exposure in an Urban Population: An Acute Epidemiological Assessment. Int. J. Epidemiol. 17(1):148-152 (1988)	ろ過(反応捕集)-イオンクロマトグラフ法	銀メンブランフィルター 0.3-1 LPM	6 mM チオ硫酸ナトリウム溶液, 3 mL	イオンクロマトグラフ-電導度検出法	○	NIOSH NMAM 6011(NIOSHにより検証済)	