

急性曝露ガイドライン濃度 (AEGL)

Trimethoxysilane (2487-90-3)

トリメトキシシラン

Table 1 AEGL 設定値

Trimethoxysilane 2487-90-3 (Final)					
ppm (mg/m ³)					
	10 min	30 min	60 min	4 hr	8 hr
AEGL 1	NR	NR	NR	NR	NR
AEGL 2	2.9 (15)	1.4 (7.0)	0.83 (4.2)	0.33 (1.7)	0.20 (1.0)
AEGL 3	8.8 (44)	4.1 (21)	2.5 (13)	0.98 (5.0)	0.61 (3.1)

NR: データ不十分により推奨濃度設定不可

設定根拠(要約):

トリメトキシシランとテトラメトキシシランは、いずれもエステル臭のある無色の液体である。両化合物は構造類似体で、有機シラン系化合物である。どちらも肺や眼に対して同様の毒物学的影響を及ぼすが、毒性に関連するデータは、ヒトについても実験動物についてもほとんど得られていない。

十分なデータがないため、トリメトキシシランの AEGL-1 値については設定をしなかった。AEGL-2 値についても導出に必要なデータが十分でないため、AEGL-2 値は AEGL-3 値を 3 で割って導出した。AEGL 値策定のための標準作業手順書(NRC 2001)には、用量-反応曲線の勾配が急な化学物質の場合、この方法で AEGL-2 値を導出してもよいことが明記されている。トリメトキシシランの AEGL-3 値は、ラットに 1 ないしは 4 時間吸入させて、LC₅₀(半数致死濃度)を検討した試験(Nachreiner and Dodd 1988)における、死亡率データに基づいて導出した。出発点として LC₀₁ 値(1%致死濃度)を計算したところ、10 分間が 263 ppm、30 分間が 123 ppm、1 時間が 76.3 ppm、4 時間が 29.3 ppm、8 時間が 18.2 ppm であった。総不確実係数として 30 を適用した。5 日間吸入試験(Dow Corning Corp. 1981)において、同じ濃度で曝露したラット、マウスおよびハムスターでは同様の影響が認められているため、種差に関する不確実係数として、3 を適用した。個人差を推定するためのデータが得られず、また、トリメトキシシランが肺において単純な化学性刺激物として作用するかは不明であるため(NRC 2001)、種内変動に関する不確実係数としては、デフォルト値の 10 を適用した。濃度-時間関係の式 $C^n \times t = k$ を用いて時間スケーリングを行った。ここで、 C = 濃度、 t = 時間、 k = 定数であり、指数 n は一般的に 0.8~3.5 の値をとる(ten Berge et al. 1986)。トリメトキシシランの n の値として、蓄積データから 1.45 という値が算出された。トリメトキシシランの AEGL 値を文頭の Table 1 に示す。

データが不十分であるため、テトラメトキシシランの AEGL-1 値については設定をしなかった。テトラメトキシシランの AEGL-2 値は、ラットの吸入試験(Kolesar et al. 1989)から導出した。この試験では、テトラメトキシシランへの曝露を、最大 45 ppm の濃度で、1 日 6 時間、週 5 日の割合で 28 日間にわたって実施した 0、5 および 10 ppm では、死亡例も、気道上皮や眼上皮への影響も認められなかった。15 ppm では、ラット 20 匹中 2 匹の鼻部に、軽微な急性炎症を示唆する変化が認められ、また、ラット 20 匹中 4 匹に、急性角膜炎が認められた。これらにより、この濃度が不可逆的な影響に関する無影響濃度であることが示された。30 ppm では AEGL-2 の定義よりも重篤な病変が認められ、45 ppm では死亡例が観察された。これらの結果に基づき、15 ppm を AEGL-2 値を導出する際の出発点とした。式 $C^n \times t = k$ (ten Berge et al. 1986) を用い、各曝露時間への外挿を行った。なお、30 分間、1 時間、および 4 時間に外挿する場合は $n = 3$ 、8 時間に外挿する場合は $n = 1$ とした。4 時間より長い時間から 10 分間に外挿することは推奨されないため(NRC 2001)、10 分間値は 30 分間値と同じ値とした。総不確実係数として 30 を適用した。テトラメトキシシランの構造類似体であるトリメトキシシランを用いた 5 日間吸入試験(Dow Corning Corp. 1981)において、ラット、マウスおよびハムスターで同様の影響が認められているため、種差に関する不確実係数として 3 を適用した。個人差を推定するためのデータがなく、テトラメトキシシランが肺において単純な化学性刺激物として作用するかは不明であるため(NRC 2001)、種内変動に関する不確実係数としては、デフォルト値の 10 を適用した。

テトラメトキシシランの AEGL-3 値は、ラットにおける 4 時間 LC_{50} 吸入試験(Dow Corning Corp. 1992)のデータから導出した。この試験のデータを EPA(米国環境保護庁)の Benchmark Dose Calculation Software(ベンチマーク用量計算ソフトウェア)バージョン 1.3.2 (EPA 2005) で解析し、値を対数プロビット解析を用いて算出した。BMCL₀₅(5%の反応率が得られるベンチマーク濃度の 95%信頼限界下限値)である 26 ppm を、AEGL-3 値を導出する際の出発点とした。念のため、BMC₀₁(1%の反応率が得られるベンチマーク濃度)も検討し、30 ppm という値が導出されたが、より低値である BMCL₀₅ を選択した。式 $C^n \times t = k$ (ten Berge et al. 1986) を用い、各曝露時間への外挿を行った。なお、30 分間および 1 時間に外挿する場合は $n = 3$ 、8 時間に外挿する場合は $n = 1$ とした。4 時間から 10 分間に外挿することは推奨されないため(NRC 2001)、10 分間値は 30 分間値と同じ値とした。総不確実係数として 30 を適用した。テトラメトキシシランの構造類似体であるトリメトキシシランを用いた 5 日間吸入試験(Dow Corning Corp. 1981)において、ラット、マウスおよびハムスターで同様の影響が認められているため、種差に関する不確実係数として 3 を適用した。個人差を推定するためのデータがなく、テトラメトキシシランが肺において単純な化学性刺激物として作用するかは不明であるため(NRC 2001)、種内変動に関する不確実係数としては、デフォルト値の 10 を適用した。テトラメトキシシランの AEGL 値を、文末の Table 2 に示した。

Table 2 AEGL 設定値

Tetramethoxysilane 681-84-5 (Final)					
ppm (mg/m ³)					
	10 min	30 min	60 min	4 hr	8 hr
AEGL 1	NR	NR	NR	NR	NR
AEGL 2	1.1 (6.8)	1.1 (6.8)	0.91 (5.6)	0.57 (3.5)	0.38 (2.4)
AEGL 3	1.7 (11)	1.7 (11)	1.4 (8.7)	0.87 (5.4)	0.43 (2.7)

NR: データ不十分により推奨濃度設定不可

 注：トリメトキシシランについては、現時点(2013年9月)において、国際化学物質安全性カード(ICSC)は作成されていない。参考として、テトラメトキシシランの特性理解のため、本文書の最後に、テトラメトキシシランのICSCを添付する。

国際化学物質安全性カード

ケイ酸メチル

ICSC番号:1188

ケイ酸メチル METHYL SILICATE Tetramethyl silicate Tetramethyl orthosilicate Tetramethoxy silane $C_4H_{12}O_4Si / (CH_3O)_4Si$ 分子量:152.3
CAS登録番号:681-84-5 RTECS番号:VV9800000 ICSC番号:1188 国連番号:2606

災害／ 暴露のタイプ	一次災害／ 急性症状	予防	応急処置／ 消火薬剤
火災	引火性。	裸火禁止、火花禁止、禁煙。	粉末消火薬剤、水噴霧、泡消火薬剤、二酸化炭素。
爆発	20℃以上では、蒸気/空気の爆発性混合気体を生じることがある。	20℃以上では、密閉系、換気、および防爆型電気設備。	
身体への暴露		ミストの発生を防ぐ！作業環境管理を厳密に！	
吸入	灼熱感、咳、息切れ、咽頭痛。症状は遅れて現われることがある（「注」参照）。	局所排気または呼吸用保護具。	新鮮な空気、安静。半座位。医療機関に連絡する。
皮膚	発赤、痛み。	保護手袋、保護衣。	汚染された衣服を脱がせる。洗い流してから水と石鹼で皮膚を洗浄する。
眼	発赤、痛み、視力喪失。	安全ゴーグル、または呼吸用保護具と眼用保護具の併用。	数分間多量の水で洗い流し（できればコンタクトレンズをはずして）、医師に連れて行く。
経口摂取	腹痛。	作業中は飲食、喫煙をしない。	口をすすぐ。吐かせない。安静。医療機関に連絡する。

漏洩物処理	貯蔵	包装・表示
<ul style="list-style-type: none"> ・漏れた液やこぼれた液を密閉式の容器に出来る限り集める。 ・残留分を注意深く集め、安全な場所に移す。 ・（特別個人用保護具：自給式呼吸器付化学保護衣） 	<ul style="list-style-type: none"> ・耐火設備（条件）。 ・食品や飼料から離しておく。 	<ul style="list-style-type: none"> ・食品や飼料と一緒に輸送してはならない。 ・国連危険物分類(UN Haz Class): 6.1 ・国連の副次的危険性による分類(UN Subsidiary Risks): 3 ・国連包装等級(UN Pack Group): I

重要データは次ページ参照

ICSC番号:1188

Prepared in the context of cooperation between the International Programme on Chemical Safety & the Commission of the European Communities © IPCS CEC 1993

国際化学物質安全性カード

ケイ酸メチル

ICSC番号:1188

重要データ	物理的状态; 外観: 無色の液体	暴露の経路: 体内への吸収経路: 蒸気の吸入、経口摂取
	物理的危険性:	吸入の危険性: 20°Cで気化すると、空気が汚染されてきわめて急速に有害濃度に達することがある。
	化学的危険性:	短期暴露の影響: 眼、皮膚、気道を重度に刺激する。蒸気を吸入すると、肺水腫を起こすことがある(「注」参照)。これらの影響は遅れて現われることがある。医学的な経過観察が必要である。
	許容濃度: TLV: 1 ppm(TWA) (ACGIH 2001)	長期または反復暴露の影響: 腎臓、肝臓に影響を与えることがある。
物理的性質	・沸点: 121°C ・融点: -2°C ・比重(水=1): 1.02 ・水への溶解性: 溶けない	・蒸気圧: 2.2 kPa(20°C) ・相対蒸気密度(空気=1): 5.3 ・引火点: 20°C(C.C.)
環境に関するデータ		
注		
・その他の融点: -8°C ・肺水腫の症状は 2~3 時間経過するまで現われない場合が多く、安静を保たないと悪化する。したがって、安静と経過観察が不可欠である。 Transport Emergency Card(輸送時応急処理カード): TEC(R)-61G60 NFPA(米国防火協会)コード: H(健康危険性)3; F(燃焼危険性)3; R(反応危険性)1;		
付加情報		
ICSC番号:1188 原案作成日: 1997.10	ケイ酸メチル	
© IPCS, CEC, 1993		

国立医薬品食品衛生研究所