

急性曝露ガイドライン濃度 (AEGL)

Carbonyl fluoride (353-50-4)

フッ化カルボニル

Table AEGL 設定値

Carbonyl fluoride 353-50-4 (Final)					
ppm					
	10 min	30 min	60 min	4 hr	8 hr
AEGL 1	NR	NR	NR	NR	NR
AEGL 2	0.35	0.35	0.28	0.17	0.087
AEGL 3	1.0	1.0	0.83	0.52	0.26

NR: データ不十分により推奨濃度設定不可

設定根拠(要約):

フッ化カルボニルは、強い臭気を有する無色の刺激性ガスである。吸湿性があり、水で加水分解され、二酸化炭素とフッ化水素になる。有機化合物の合成において、中間体として用いられる。プラスチック素材を 500°C を超える温度で急速分解すると、主要な反応産物としてフッ化カルボニルが生成される。そのため、ポリ四フッ化エチレンやポリフッ化エチレンプロピレンの様なフッ素重合体を熱分解することは、フッ化カルボニルへの曝露を生じる主要な原因となっている。熱分解生成物は多数の化合物で構成されており、多様な組成となることが考えられ、それら进行分析するのはかなり困難なものとなっている。ポリ四フッ化エチレンの熱分解生成物には、フッ化カルボニルに加え、ホスゲンのおよそ 10 倍以上の毒性があるペルフルオロイソブチレンなど、非常に毒性の高い化合物が多数含まれている (Patocka and Bajgar 1998; IPCS 2004)。

フッ化カルボニルは、眼や気道に対し、強い刺激性を示す。この刺激性については、知覚刺激性物質として知られるフッ化水素に起因するという仮説が立てられている。しかし、フッ化カルボニルの毒性はフッ化水素のものよりも強いことから、フッ化水素が生成されることの他に、フッ化カルボニルが肺の深部まで浸透することも、刺激性の原因となっている可能性がある。ヒトのフッ化カルボニルへの曝露に関するデータは、得られていない。

データ不足のため、フッ化カルボニルの AEGL-1 値は導出されなかった。AEGL-2 値の導出においても、データは不足していた。AEGL 値を導出するための標準操作手順によれば、AEGL-3 値を 3 で除算して AEGL-2 値を導出することが了承されている (NRC 2001)。この手法をフッ化カルボニルに適用することは、その濃度-反応曲線の勾配が急であることから、妥当であると考えられる。ラットを 5 ないし 10 ppm で 4 時間曝露した場合には、呼吸困難および急速浅呼吸が認められた (DuPont 1956, 1959)。26.7 ppm 以上の濃度で 4 時間曝露した場合には、死亡例が生じた

(DuPont 1976)。

AEGL-3 値は、ラットにおける試験 (DuPont 1976) から 5.2 ppm という BMCL₀₅ 値 (5% に有害反応が認められるベンチマーク濃度の 95% 信頼限界下限値) を推算し、それを出発点として用いることにより導出された。この試験では、フッ化カルボニルに 4 時間曝露されたラットにおいて、呼吸促迫ないしは痙攣性呼吸および肺水腫が認められた。試験された全ての濃度において、死亡例が生じた。直接的に作用する刺激性物質の毒性は種間で大きく変動しないと考えられることから、種間不確実係数には 3 が適用された。Scheel *et al.* (1968a) による試験から、係数 3 をある程度支持する結果が提供されている。しかしながらこの試験では、フッ化カルボニルがポリ四フッ化エチレンの熱分解を経て生成されているため、他の熱分解生成物への曝露も生じている。ラットを 310 ppm のフッ化カルボニルに曝露した場合には、曝露の 24 時間後の観察で、肺に局所出血および水腫が認められた。著者は、こうした影響が、イヌ、ウサギ、モルモットおよびマウスといった他の動物種でも、同等の濃度において認められたと述べている。ただし、これらの動物種それぞれのデータや肺の顕微鏡画像は提示されていない。前述した様に、フッ化カルボニルの濃度-反応曲線の勾配は急である。肺や気道へ直接的に作用する刺激性物質による影響は、個体によって大きく相違することはないと考えられることから、種内不確実係数としては 3 が適用された。AEGL の各曝露時間への外挿は、式 $C^n \times t = k$ を用いて行われ、指数 n としては 0.8~3.5 の値が用いられた (ten Berge *et al.*, 1986)。フッ化カルボニルについては、試験に基づいて指数 n の値を導出するにはデータが不十分であったため、 n の値としてはデフォルト値、すなわち短時間曝露への外挿には 3、長時間曝露への外挿には 1 が用いられた (NRC 2001)。10 分間 AEGL-3 値には、AEGL 値導出に関する標準操作手順 (NRC 2001) に従い、30 分値が適用された。

フッ化カルボニルの各 AEGL 値を、Table 2-1 に示した。

TABLE 2-1 AEGL Values for Carbonyl Fluoride

Classification	10 min	30 min	1 h	4 h	8 h	End Point (Reference)
AEGL-1 (nondisabling)	NR ^a	NR ^a	NR ^a	NR ^a	NR ^a	Insufficient data.
AEGL-2 (disabling)	0.35 ppm (0.95 mg/m ³)	0.35 ppm (0.95 mg/m ³)	0.28 ppm (0.76 mg/m ³)	0.17 ppm (0.46 mg/m ³)	0.087 ppm (0.23 mg/m ³)	One-third of the AEGL-3 values (NRC 2001)
AEGL-3 (lethal)	1.0 ppm (2.7 mg/m ³)	1.0 ppm (2.7 mg/m ³)	0.83 ppm (2.2 mg/m ³)	0.52 ppm (1.4 mg/m ³)	0.26 ppm (0.70 mg/m ³)	4-h rat BMCL ₀₅ (DuPont 1976).

^a Not recommended. Absence of an AEGL-1 value does not imply that exposures below the AEGL-2 value are without adverse effects.

注：本物質の特性理解のため、本文書の最後に、参考として国際化学物質安全性カード (ICSC) を添付する。

国際化学物質安全性カード

フッ化カルボニル

ICSC番号:0633

フッ化カルボニル
CARBONYL FLUORIDE
Carbon oxyfluoride
Carbon difluoride oxide
Difluoroformaldehyde
Fluorophosgene
(圧力容器)
COF₂
分子量:66.0

CAS登録番号:353-50-4
RTECS番号:FG6125000
ICSC番号:0633
国連番号:2417

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	不燃性である。火災時に刺激性もしくは有毒なフュームやガスを放出する。		周辺の火災時:水系消火薬剤は不可
爆発			火災時:圧力容器に水を噴霧して冷却するが、水が直接かからないようにする。安全な場所から消火作業を行う。
身体への暴露		作業環境管理を厳密に!	
吸入	灼熱感、咽頭痛、咳、息苦しさ、息切れ。症状は遅れて現われることがある(「注」参照)。	換気、局所排気、または呼吸用保護具。	新鮮な空気、安静。半座位。必要な場合には人工呼吸。医療機関に連絡する。
皮膚	液体に触れた場合:凍傷発赤、痛み。	保温用手袋、保護衣。	凍傷の場合:多量の水で洗い流し、衣服は脱がせない。医療機関に連絡する。
眼	発赤、痛み、かすみ眼、重度の熱傷。	顔面シールド、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			

漏洩物処理	貯蔵	包装・表示
<ul style="list-style-type: none">危険区域から立ち退く!専門家に相談する!換気。液体に向けて水を噴射してはならない。自給式呼吸器付気密化学保護衣。	<ul style="list-style-type: none">建物内にある場合、耐火設備(条件)。涼しい場所。	<ul style="list-style-type: none">国連危険物分類(UN Hazard Class):2.3国連の副次的危険性による分類(UN Subsidiary Risks):8

重要データは次ページ参照

ICSC番号:0633

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

フッ化カルボニル

ICSC番号:0633

重 要 デ ー タ	物理的状態; 外観: 刺激臭のある、吸湿性、無色の圧縮液化ガス	暴露の経路: 体内への吸収経路: 気体の吸入
	物理的危険性: この気体は空気より重い。	吸入の危険性: 容器を開放すると、空気中できわめて急速に有害濃度に達する。
	化学的危険性: 450~490°Cに加熱すると分解して、有毒な気体を生じる。水、湿気と反応し、有毒で腐食性の気体(フッ化水素[ICSC0283])を生じる。	短期暴露の影響: 眼、皮膚、気道を刺激する。高濃度を吸入すると、肺水腫を起こすことがある(「注」参照)。この液体が急速に気化すると、凍傷を起こすことがある。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。「注」参照。
	許容濃度: TLV: 2 ppm(TWA); 5 ppm(STEL) (ACGIH 2003)	長期または反復暴露の影響:
物理的性質	・沸点: -83°C ・融点: -114°C ・比重(水=1): 1.39 (-190°C) ・密度: 2.89 g/l (気体) ・水への溶解性: 反応する	・相対蒸気密度(空気=1): 2.3
環境に関するデータ		
注		
<ul style="list-style-type: none">・暴露の程度によっては、定期検診が必要である。・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。・医師または医師が認定した者による適切な吸入療法の迅速な施行を検討する。・圧力容器が漏出しているときは、気体が液状で漏れるのを防ぐため、洩れ口を上にする。・この物質は体内で分解してフッ化水素となる。フッ化水素[ICSC0283]も参照のこと。 <p style="text-align: center;">Transport Emergency Card(輸送時応急処理カード): TEC(R)-20G1TC NFPA(米国防火協会)コード: H(健康危険性)4; F(燃焼危険性)0; R(反応危険性)0</p>		
付加情報		
ICSC番号:0633 更新日: 2003.11		フッ化カルボニル
© IPCS, CEC, 1993		

国立医薬品食品衛生研究所