

## 急性曝露ガイドライン濃度 (AEGL)

Iron pentacarbonyl (13463-40-6)

鉄カルボニル

Table AEGL 設定値

Iron pentacarbonyl 13463-40-6 (Final)					
ppm					
	10 min	30 min	60 min	4 hr	8 hr
AEGL 1	NR	NR	NR	NR	NR
AEGL 2	0.077	0.077	0.06	0.037	0.025
AEGL 3	0.23	0.23	0.18	0.11	0.075

NR: データ不十分により推奨濃度設定不可

設定根拠 (要約):

鉄カルボニルは、数種類あるカルボニル鉄の一つである。一酸化炭素と超微粉末状の鉄との相互作用によって形成される。鉄カルボニルは、電子部品の粉末鉄心の製造において、また、有機反応の触媒や試薬として、さらにはガソリンのアンチノック剤として使用されている。空气中で自然発火し（自然発火点は50℃）、燃焼すると酸化鉄になる。

鉄カルボニルについては、ヒトにおける毒性の定量的データや臭気検知データが得られていない。定性的には、鉄カルボニルの曝露による徴候や症状として、めまい感と頭痛があり、場合によってはさらに呼吸困難と嘔吐もみられることが報告されている。呼吸困難以外の徴候や症状は、曝露がなくなれば軽減するが、曝露後12～36時間で発熱、チアノーゼ、咳が起こることがあることも報告されている。この情報を検証することは不可能であり、詳細なデータも得られない。

動物のデータは、ラット、マウス、ウサギの致死に関するものしか得られていない。得られた数少ないデータによると、マウスの30分間LC<sub>50</sub>値は285 ppm、ラットの30分間と4時間のLC<sub>50</sub>値は、それぞれ118 ppmと10 ppmであり、最も感受性が高い種はラットであるように思われる。マウスでは、LC<sub>50</sub>の1.35倍の濃度になると、同じ曝露時間における死亡率がほぼ100%になっており、マウスの曝露-反応関係は、致死閾値を超えると勾配が急になることが示唆される。同様に、ラットでは、曝露濃度が86 ppmから244 ppm (2.8倍)になると、死亡率は4/12から11/12に上昇している。鉄カルボニルの生殖発生毒性、遺伝毒性、発がん性の

データは、いずれも得られていない。

指数 $n$ の算出に必要なデータは得られなかった。全身に作用する刺激性の蒸気やガスの多くは、曝露濃度-曝露時間関係を $C^n \times t = k$ の式で表すことができ、指数 $n$ は1~3.5の範囲の値をとる (ten Berge et al. 1986)。化合物固有のデータが得られなかったため、短い曝露時間に外挿する場合は $n = 3$ 、長い曝露時間に外挿する場合は $n = 1$ とした。

AEGL-1の定義に合致するデータは、5.2 ppmで4時間曝露したラットに努力性呼吸と刺激の徴候が認められたことと、1 ppmで1日6時間の曝露を28日間行ったラットに影響が認められなかったこと以外には得られなかった。ただし、鉄カルボニルに関するデータセット全体の解析により、曝露量-反応曲線の勾配は非常に急であり、観察可能な影響が起こらない曝露量と、致死が起こる曝露量との差はほとんどないことが示されている。AEGL-1値は推奨されない。

ラットにおける少数のデータによると、毒性がほとんど、またはまったく認められない曝露量と、より重大な影響や死亡が起こる曝露量との差は小さい。ラットでは、1 ppmで1日6時間、28日間まで曝露しても影響は認められなかったが、2.91 ppmで1日6時間、単回曝露した場合は、顕著な毒性の徴候が認められ、死亡率は10%であった。AEGL-2値の導出にあたっては、実験動物において曝露の終了から数日間に発生した死亡を考慮した。重大な影響や不可逆的な可能性のある影響に関する曝露-反応データがないため、AEGL-2値は、AEGL-3値を3で割った値とした。ラットにおける曝露-反応関係の勾配が急で、致死率がゼロの曝露量と致死率が50~100%の曝露量には、約3倍の差があるように見受けられることから、値を3分の1にするこの方法は、妥当であると思われる。AEGL-2値の導出においても、AEGL-3値の導出の場合と同様に、種間変動、種内変動ともに、不確実係数3を適用した。

AEGL-3の定義に合致する動物のデータは、ラットおよびマウスの30分間 $LC_{50}$ 値(それぞれ、118 ppm、285 ppm)、ウサギの45.5分間 $LC_{10}$ 値 (250 ppm)、ラットの4時間 $LC_{50}$ 値 (10 ppm)しか得られなかった。Biodynamics (1988) は、ラットの4時間 $LC_{50}$ 値以外にも、雌雄のラットについて、4時間 $LC_{16}$ の推定値 (6.99 ppm) と、4時間の致死閾値の推定値 (5.2 ppm) を提示している。ただし、BASF (1995) による試験のデータでは、2.91 ppmで6時間の曝露を1回行ったラットの死亡率は10% (10匹中1匹が死亡)、2回行ったラットの死亡率は50%となっている。また、残りのラットは、本濃度による1日6時間の曝露を26日続けても生き残り、一方、1.0 ppmに曝露された別群のラットでは毒性徴候は認められなかった。BASFのデータのベンチマーク用量 (BMD) 解析を行い、AEGL-3値導出の出発点として、1.0 ppmで6時間という曝露量を選択した。総不確実係数10を適用した。種差を考慮して種間不確実係数3を適用しているが、これは、ラットとマウスの上に2~3倍の変動が確認されていることと、ヒトに外挿する場合に不確実性が伴うことから妥当であると考えられる。また、鉄カ

ルボニルに対する毒性反応の個体間変動に関する不確実性を考慮して、種内不確実係数にも3を適用している。なお、鉄カルボニルは、急勾配の曝露-反応関係を示し、軽微な影響と致死的な影響との曝露量差がほとんどなく、供試動物の反応における個体間変動もほとんどない。導出したAEGL値をTableに示す。1 ppmで1日6時間、28日間反復曝露したラットでは、毒性反応がみられなかったことから、AEGL-3値は妥当であると思われる。

鉄カルボニルの発がん性の可能性に関しては、いずれの曝露経路についても、定量的データ、定性的データともに得られていない。したがって、潜在的リスクを定量的に評価することは、不可能であった。ネズミチフス菌 (*Salmonella typhimurium*) のいくつかの菌株を用いて行われた遺伝毒性試験の結果は陰性であった。

-----  
注:本物質の特性理解のため、参考として国際化学物質安全性カード(ICSC)および急性曝露ガイドライン濃度(AEGL)の原文のURLを記載する。

日本語ICSC

[https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p\\_lang=ja&p\\_card\\_id=0168&p\\_version=2](https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_lang=ja&p_card_id=0168&p_version=2)

AEGL(原文)

[https://www.epa.gov/sites/default/files/2014-11/documents/iron\\_pentacarbonyl\\_final\\_volume6\\_2007.pdf](https://www.epa.gov/sites/default/files/2014-11/documents/iron_pentacarbonyl_final_volume6_2007.pdf)