急性曝露ガイドライン濃度 (AEGL)

Phosphorus oxychloride
オキシ塩化リン

Table　AEGL 設定値

Phosphorus oxychloride　10025-87-3　(Final)					
ppm					
	10 min	30 min	60 min	4 hr	8 hr
AEGL 1	NR	NR	NR	NR	NR
AEGL 2	NR	NR	NR	NR	NR
AEGL 3	1.1	1.1	0.85	0.54	0.27

NR: データ不十分により推奨濃度設定不可

設定根拠(要約):

オキシ塩化リンは、発煙性の無色の液体で、鼻をつく刺激臭がある。300°C を超えても安定であるが、水とよく反応してリン酸と塩化水素を生じる。用途は、可塑剤、油圧用作動液、ガソリン添加剤、防火剤などの製造、およびアルキルオルトリン酸トリエステルやアリールオルトリン酸トリエステルの製造である。

オキシ塩化リンへのヒトの曝露に関する情報として、急性曝露および亜慢性(間欠)曝露によって、皮膚、眼、咽頭、肺に顕著な刺激症状が生じたという報告が、何件か得られている。報告のほとんどが、曝露濃度の記載を欠いているが、例外的に、オキシ塩化リンへの職業曝露の事例 1 件にだけ、1.6～11.2 ppm という記載があった。影響は曝露の終了後も持続した場合が多く、受けた影響が重大であった人ほど、この傾向が顕著に現れている。ヒトにおける臭気感知データや致死データは、どちらも得られなかった。

動物における定量的データは、致死に関するもの以外は得られなかった。得られたデータでは、ラットとモルモットにおける 4 時間の半数致死濃度(LC_{50})が、それぞれ 44.4 ppm、52.5 ppm、およびラットにおける未検証の 4 時間 LC_{50} が、32 ppm となっている。1 件の報告では、オキシ塩化リンに 0.96 ppm の濃度で 5～15 分間曝露されたラットおよびモルモットで、「閾値反応」が認められている。産業界からの 1 件の短報では、極めて高い濃度(25,462 ppm)では、2 分間の曝露で即時的な有害反応が、18 分間の曝露で死亡が起こることが示されている。これらの試験では、曝露の転帰は死亡であるが、オキシ塩化リンの極めて強い刺激性についても立証されている。生殖・発生毒性や遺伝毒性、発がん性に関するデータは得られなかった。

オキシ塩化リンの代謝や毒性の正確な作用機序に関して、決定的なデータは得られなかった。

ヒトや動物について得られた毒性のデータや、オキシ塩化リンの化学的特性から、オキシ塩化リンによる主要な影響は粘膜表面の損傷であり、そこから呼吸器への影響として肺水腫が引き起こされると考えられている。しかし、オキシ塩化リンの致死力は、その分解産物(リン酸と塩化水素)の作用だけでは説明できないと思われる。

オキシ塩化リンの AEGL-1 の導出は行わなかった。これは、オキシ塩化リンの AEGL-1 値を導出するのに必要な、ヒトや動物におけるデータが得られなかったためである。

オキシ塩化リンの AEGL-2 の導出も行わなかった。これは、オキシ塩化リンの AEGL-2 値を導出するのに必要な、曝露−反応データが得られなかったためである。また、AEGL-3 値を小さくして AEGL-2 値を推算する手法は、曝露−反応データがない場合、その根拠が薄弱で正当化が難しいと判断された。

AEGL-3 値は、Weeks et al.(1964)のラットにおける 4 時間 LC_{50} 値(48.4 ppm)から求めた推定致死閾値を用いて導出した。曝露−反応データは得られなかったが、4 時間 LC_{50} 値を 3 で割った値(48.4 ppm ÷ 3 = 16.1 ppm)が致死閾値であると推定した。多くの気道刺激物については、その曝露−反応関係が、進行性の刺激や回復可能な上皮組織損傷から、致死的な肺損傷へと急激に変化するものであることからも、この推定値は妥当であると考えられる。オキシ塩化リンに対する致死反応の種差について不確実性があることと、ヒトにおける致死データが欠けているため、種間不確実係数 10 を適用した。オキシ塩化リンに対する毒性反応には、粘膜表面に損傷を引き起こす接触刺激が関係しているように思われる。この毒性反応は、おそらく、オキシ塩化リンやその解離産物と組織(特に肺粘膜表面)との極めて高い反応性によるものであり、個人差はそれほど大きくないと考えられる。このことから、種内不確実係数としては 3 を適用した。不確実係数をこれ以上大きくすると、AEGL-3 値がヒトにおけるデータと整合しなくなる。全身に作用する刺激性の蒸気やガスの多くについては、曝露の濃度−時間関係を $C^n \times t = k$ の式で表すことができ、指数 n は 0.8〜3.5 の範囲の値をとる。試験データに基づいて導出された指数 n がないため、短い時間に外挿する場合は n = 3、長い時間に外挿する場合は n = 1 として時間スケーリングを行い、安全側に考慮し、かつ保護を重視した AEGL 値を導出した。

導出した AEGL 値を Table に示す。動物におけるデータが乏しく、またヒトにおける定量的な曝露−反応データが欠けているため、動物種間の変動幅には不確実性が残る。動物やヒトへの非致死的な影響に関する曝露−反応データが無いことは、データの重大な欠陥である。

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=0190&p_version=2

AEGL(原文)

https://www.epa.gov/sites/default/files/2014-11/documents/phosphorus_oxychloride_final_volume10_2011.pdf