# 急性曝露ガイドライン濃度 (AEGL)

Pentaborane (19624-22-7)
ペンタボラン

**Table　AEGL 設定値**

| Pentaborane　19624-22-7　(Final) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ppm | | | | | |
| | **10 min** | **30 min** | **60 min** | **4 hr** | **8 hr** |
| **AEGL 1** | NR | NR | NR | NR | NR |
| **AEGL 2** | 0.56 | 0.24 | 0.14 | 0.048 | 0.028 |
| **AEGL 3** | 2.0 | 0.87 | 0.51 | 0.17 | 0.10 |

NR: データ不十分により推奨濃度設定不可

設定根拠(要約):

ペンタボランは引火性の高い、水に不溶性の無色の液体であるが、数時間かけて加水分解してホウ酸、水素および熱を生成する。強い還元剤であり、アンモニア、有機アミン、不飽和炭化水素と反応する。ヒトおよび動物を対象とした試験により、主に中枢神経(CNS)に毒性影響を引き起こすことが判っている。ヒトでみられる症状には、めまい、傾眠、頭痛、しゃっくり、判断力の低下、協調運動障害、筋痙縮、痙攣などがある。動物では、振戦、流涎、縮瞳(瞳孔の収縮)、嗜眠、攻撃性、痙攣などが認められている。

AEGL-1 値は、ヒトや動物を対象とした適切な試験の情報が得られなかったため、導出されなかった。ヒトを対象とした試験では、影響がみられないか、或いは AEGL-1 のレベルとして定義されている毒性よりも重度の CNS 毒性が認められるかのいずれかであった。

AEGL-2 値は、イヌにおける CNS 毒性に関する最大無作用量に基づいて導出した。このエンドポイントは、CNS 機能への軽微な影響をも生じさせない基準を求めるために選択した。軽微でも CNS 機能への影響は、判断力の低下や事故および負傷の発生を招来し得る(Mindrum 1964)。イヌをペンタボランに 1 日 60 分、5 日間曝露し、条件回避反応(CAR)試験での成績および行動観察により、神経毒性影響を評価した(Weir *et al*. 1964)。1.4 ppm で 1 回目の曝露を受けた時点では、神経学的症状や CAR 試験での遅延を認めなかったため、これを出発点として用いた。一方、1.4 ppm で 2 回目(翌日)の曝露を受けたイヌでは、活動性低下、縮瞳、CAR の遅延などの CNS への影響が現れはじめ、さらに曝露すると易刺激性および攻撃性が認められた。総不確実係数には、10 を適用した。ペンタボランはヒトおよび 4 種の実験動物に同様の影響(CNS 毒性)を及ぼし、かつ急性致死用量のばらつきはヒトを含むこれらの動物種の間で 3 倍未満であったことから、種間不確実係数には 3 を用いた。また、これらのどの動物種でも個体差のない均質な反応がみられたこと、および致死に関する濃度−反応曲線の勾配が急で個人差はほとんどないと考えられる

ことから、種内不確実係数には 3 を適用した。$C^n \times t = k$ の式（ten Berge *et al.* 1986）を使用して、各曝露時間への外挿を行い、それぞれの濃度を算出した。指数 n の値 1.3 は、ラットを対象とした試験（Weir *et al.*1961, 1964）で得られた急性致死データを線形回帰分析することにより、ペンタボラン固有の値として導出された。AEGL-2 値は、サルを 2 分間、イヌを 5 分間曝露した試験（Weeks *et al.* 1964）によって裏付けられており、この試験からは、同等またはより高い AEGL-2 値が導出されると考えられる。しかし、これらの試験は、曝露期間が短か過ぎ、サルでは CAR 試験が行われていなかったことから、採用しなかった。

AEGL-3 値は、マウスを 6.9～11.6 ppm のペンタボランに 60 分間曝露した急性致死試験（Weir *et al.* 1961, 1964）に基づいて導出した。この試験では、振戦、運動失調、痙攣および口と鼻の周辺の滲出性紅斑が発現し、24 時間以内に死亡例が認められた。ベンチマーク用量計算ソフト（EPA Version 2.4.0）を用いて、$LC_{50}$ 値（50%致死濃度）、$BMCL_{05}$ 値（被験動物の 5%を死亡させるとされるベンチマーク濃度の 95%信頼限界下限値）、$BMC_{01}$ 値（被験動物の 1%を死亡させるとされるベンチマーク濃度）を、それぞれ 7.75、5.08、6.04 ppm と算出した。$BMCL_{05}$ 値の 5.08 ppm を、マウスにおける推定致死閾値とみなし、AEGL-3 導出の出発点とした。上述の AEGL-2 値の場合と同様の理由より、総不確実係数には 10 を適用し、各曝露時間に外挿して、それぞれの濃度を導出した。得られた AEGL-3 値は、マウスの 4 時間曝露（Feinsilver *et al.* 1960）、ラットの 5～60 分間曝露（Weir *et al.* 1961,1964）、サルの 2 分間曝露（Weeks *et al.* 1964）、イヌの 2～15 分間曝露（Weeks *et al.* 1964）の各致死データによって裏付けられており、これらの試験から導出しても同様の AEGL-3 値が得られると考えられる。

The AEGL values for pentaborane are presented in Table 4-1. ペンタボランの AEGL 値を Table 4-1 に示す。

**TABLE 4-1** AEGL Values for Pentaborane

| 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) | 0.56 ppm (1.4 $mg/m^3$) | 0.24 ppm (0.62 $mg/m^3$) | 0.14 ppm (0.36 $mg/m^3$) | 0.048 ppm (0.12 $mg/m^3$) | 0.028 ppm (0.017 $mg/m^3$) | No-effect level for CNS toxicity in dogs (Weir et al. 1964) |
| AEGL-3 (lethal) | 2.0 ppm (5.2 $mg/m^3$) | 0.87 ppm (2.2 $mg/m^3$) | 0.51 ppm (1.3 $mg/m^3$) | 0.17 ppm (0.44 $mg/m^3$) | 0.10 ppm (0.26 $mg/m^3$) | Lethality threshold ($BMCL_{05}$) for mice (Weir et al. 1961, 1964) |

[a]Not recommended. Absence of an AEGL-1 value does not imply that exposure at concentrations below the AEGL-2 values are without effect.

---

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=0819&p_version=2

AEGL（原文）

https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-07/documents/pentaborane_final_volume_19apr2015.pdf