

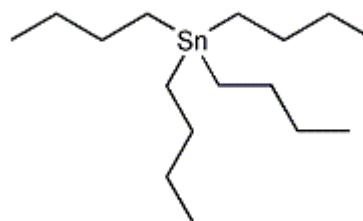
## 初期評価プロファイル (SIAP)

## テトラブチルスズ

物質名 : Tetrabutyltin

化学式 :  $C_{16}H_{34}Sn$ 

CAS No. : 1461-25-2



## SIARの概要

## ヒトの健康

テトラブチルスズ(TTBT)は主にラットの空腸、肝臓および十二指腸で取りこまれると報告された。吸収されたTTBTの少量(投与量の0.12-0.16%)は体内で脱アルキル化され、代謝物トリブチルスズカチオン(TBT+)がラットの尿と糞便中に排出された。脱アルキル化されなかった脂溶性のTTBTは、胆汁に排出され、小腸でさらに代謝されるかまたはそこで再吸収された。ブチルスズ付加部分の数が増えた方が、取り込まれたブチルスズ用量の割合が増加しているように見え、このことはより高次のブチル化されたスズ化合物の方がより多く吸収される可能性があることを示唆している。

TTBTの急性経口LD<sub>50</sub>は>2000 mg/kg bwである。臨床的徴候は、背を丸める姿勢、昏睡、運動失調、立毛(ばく露後2日目までに消失)、が含まれた。2000 mg/kgでは、半数の動物が、胃の非腺性肥厚を示した。急性経皮毒性、急性吸入毒性、刺激性、または感作性に関するデータはない。

TTBT(純度96.25%)の反復投与毒性は、ラットにおいて、100、300、2000 mg/kg飼料で行われた、反復投与毒性試験および生殖/発生毒性スクリーニングの組合せ試験(OECD TG422)で評価された。300 mg/kg飼料(16-24 mg/kg bw/日に相当)で脾臓重量の減少、胸腺におけるリンパ球の枯渇が観察された。2000 mg/kg飼料(100-130 mg/kg bw/日)では、次の影響が観察された：体重と摂食量の減少；雄における脾臓重量の減少と胸腺重量の減少(両性)；血小板の増加とプロトロンビン時間の減少；γグルタミン酸転移酵素、コレステロールおよびリン脂質の増加；リンパ腺内の血液；リンパ球の枯渇。300 mg/kg飼料群で観察された影響に基づき、亜慢性毒性のNOAELは、100 mg/kg飼料(両性5-8 mg/kg bw/日に相当)であり、LOAELは300 mg/kg飼料であった。

TTBTは、*Salmonella typhimurium* および/または*Escherichia coli* の複数の株を用いた標準Ames 試験および修正Ames 試験、1件のSOS 染色体試験、および1件のRec アッセイを含む代謝活性化系の有/無で実施された遺伝毒性の全試験で陰性であった。TTBTは1件のマウスにおける*in vivo* 小核試験で染色体異常誘発性はなかった。

OECD TG422の生殖/発生毒性試験に関する部分で、有害性の発生/生殖影響は高用量(2000 mg/kg飼料)群で観察され(両性に対してLOAELは100-118 mg/kg bw/日相当)、仔数の減少、仔の死亡例の増加、仔の体重の

減少、生長阻害数の増加、および着床後の消失の増加が含まれた。母獣毒性と生殖/発生毒性に対するNOAELは、300 mg/kg飼料(16–24 mg/kg bw/日相当)であった。限界のある強制経口投与試験において、 $\geq 229$  mg/kg bw/日で奇形(例えば口蓋裂)を生じた；統計的に有意だったのは1833 mg/kg bw/日群においてであった。

## 環境

Syracuse Research Corporation により開発されたソフトウェアEPWINは、ヘンリー定数と環境分布を予測するために用いられるが、分子構造に金属を含む化学物質に対する検証はされていない。それ故、計算値に不確実性があり、それらが以下に報告される場合は常に注意深く用いられるべきである。

TTBTは室温で無色の液体である。実験データに基づいて凝固点が $< -20^{\circ}\text{C}$ 、沸点が $196.9^{\circ}\text{C}$ (1013hPa)であり、相対密度が $1.05\text{g}/\text{m}^3$  ( $20^{\circ}\text{C}$ )、蒸気圧の測定値が $0.0014$ と $0.0026\text{hPa}$ ( $25^{\circ}\text{C}$ )である。最も信頼できる水溶解度の測定値が $< 0.1$  mg/L、オクタノール-水分配係数( $\log K_{ow}$ )の測定値は $> 5.07$ ( $\log K_{ow}$ の推定値は $9.37$ )である。TTBTは実験機器に吸着する強い傾向を持つ。さらに、TTBTの低い溶解性は、水溶液での試験や分析をかなり困難にする。

TTBTは易生分解性ではないが、光化学的に生じたOHラジカルとの反応により大気中で分解される( $t_{1/2}=4.5$ 時間；速度定数 $56.9 \times 10^{-12}\text{cm}^3/\text{分子} \cdot \text{秒}$ )。TTBTは、加水分解に対して安定であり、推定半減期はpH7と9の何れも $> 1$ 年( $25^{\circ}\text{C}$ )である。ヘンリー定数は $0.0092\text{atm} \cdot \text{m}^3/\text{mol}$ と推定された。もし環境中に放出されるならば、TTBTは主に土壌(68%)に分配すると予測される；水(17%)と底質(14%)への分配はほぼ同程度である。測定された生物蓄積係数は、38から97( $\log BCFs$ は $1.8-2$ )が $0.005$  mg/L濃度の流水で、また127から310( $\log BDFs$   $2.1-2.5$ )が $0.0005$  mg/L濃度の流水で鯉について報告された。BCFの推定値は3980である( $\log BCF$ は $3.6$ )。

商業的に製造されるTTBTは一般的に純度が約96%である。TTBTは、トリブチルスズクロリド(TBTC)、ジブチルスズクロリド(DBTC)を含む工業的不純物を有する。TBTCは高毒性およびDBTCは慢性毒性があるので、商業製品の生態毒性プロファイルを評価するとき、これらの不純物(およびそれらの分解物)の濃度を考慮しなければならない。

LC/EC<sub>50</sub>(96hr)は、ファットヘッドミノー(*Pimephales promelas*)に対して $0.045$  mg/L(測定値：流水式)であった。*Pimephales promelas*の止水式による試験ではLC<sub>50</sub>(96hr)は $0.19$  mg/L(設定濃度)であった。TTBTは同様に*Skeletonema costatum*の生長を阻害した(EC<sub>50</sub>(72hr)= $0.05$  mg/L、TTBT保管液の設定希釈に基づく)。

*Daphnia magna*について、TTBTの急性毒性(EC<sub>50</sub>(48hr))測定値は約 $0.2$  mg/Lであった。親*Daphnia magna*のLC<sub>50</sub>(21d)は $0.051$  mg/Lであり、時間加重平均測定濃度に基づいて、総合的にLOECが $0.034$  mg/L、およびNOECが $0.014$  mg/Lであった。繁殖に対するEC<sub>50</sub>(21d)値は決定されなかった。最高濃度では、100%の親の死亡( $0.034$  mg/L)を生じず、繁殖影響は生存ミジンコが50%未満であった。測定値に基づく、TTBTはミジンコの繁殖試験で溶媒交換の間、中間的に安定(減少率は設定の10–30%)であった。

## ばく露

2000年で、TTBTの全世界の製造は、年間10,000から12,500メートルトンと推定された。TTBTは、北アメ

リカ、ヨーロッパ、アジア太平洋で企業により製造されている。TTBTは、ブチルスズ化合物の製造における中間体として製造者により用いられるか、または、他の製造物への転換のために他の化学企業/製造業者に売却されるだろう。

環境への放出は、この中間体製造の一部としてまたは、他のブチルスズ化合物類への転換の間に生じ得る。

職業施設におけるTTBTへのばく露は、吸入と経皮で起こり得る。作業場所でのばく露は、装置設計、適切な個人用保護具の使用および定期的な空気モニタリングにより管理されている。TTBTの製造では、作業は大気への放出を防ぐために通常密閉されている。作業員はばく露は、材料添加、移送、サンプリングのような手動による操作の際に限られると予測される。

有機スズ安定剤(TTBTだけではなく)の手作業を含む作業について、測定された濃度はばく露許容濃度(TLV) 0.1 mg/m<sup>3</sup>の50%からTLV値を少し上まわる値であった。

TTBTそれ自身の直接的な消費者用途はないが、消費者は、他のブチルスズ化合物(例えば塩ビ製品)を含む製品の使用中に、その中に不純物として存在するかもしれないTTBTにばく露する、または環境に放出する可能性がある。ヨーロッパ諸国の議会の建物から集められたゴミサンプル、または、アメリカの個人の家庭ゴミサンプルにはTTBTは検出(<1μg/kg)されなかった。全体または一部が塩ビで製造された種々のデンマークの消費者製品ではTTBTは検出(0.03 mg/kgの検出限界)されなかった。英国製の塩ビ床材の小数サンプル(n=5)は、0.14から12.3 mg/kgの濃度でTTBTを含んでいた。

TTBTは、スクリーニングレベルの試験でワシントン州由来のカキ、ハマグリ、ダンジネスカニや、ムラサキ貝には検出されなかった(検出限界、1.4から2.6μg/kg湿重量)。

イングランドやウェールズでは、河口と沿岸水サンプルの0.5%は、>0.1μg/LのTTBT濃度であり、北アドリア海由来の海水サンプルは、不検出から6ngSn/Lにまで渡るTTBTレベルであった。ドイツでは、川の底質は<1μg/kg 乾重量から14 mgSn/kgまでのTTBT濃度であり、ゼブラ貝(*Dreissena polymorpha*)の濃度は<1から4μg Sn/kg 総重量、ブレース貝(*Abramis brama*)の組織における濃度は<1から13μg Sn/kg 総重量に渡っていた。アドリア海の三つの場所から2000年に集められたムラサキ貝(*Mytilus galloprovincialis*)にTTBTは検出されなかった。

米国の複数年にわたる国家モニタリング計画は、米国の商業港湾、造船所/乾ドック、マリーナおよび生態学的に重要な地域(ESAs)やその周辺で採集された水、底質、二枚貝組織中のTTBTを測定した。集められた種々の媒体を通じて、TTBT濃度は不検出から、1995-1996年に集められた水面下底質中の543.4ng/kg乾重量の最大値までに渡っていた。

有機スズ(それ以上には特定されていない)が、米国の現在、および以前の有害廃棄物処理場から採集された大気と水サンプル中に見出された。有機スズが大気や地下水中に見出されなかった場所であるが、8つのうちの1箇所の地表水中で、8つのうちの4箇所の底質中で、および1箇所の土壌中で有機スズが見出された(濃度は報告されていない)。

スズは米国環境庁により、有害性廃棄物成分としてリストされていない；それ故その廃棄は連邦土地投棄規制法(federal land disposal restrictions)により規制されていない。有機スズ化合物に対する廃棄の推薦される方法は、認可された有害廃棄物燃焼炉での燃焼であり、燃焼は有機スズを無機スズに転換する。

## 勧告と勧告の理由、推奨される追加研究の性質

### ヒト健康

この物質は、追加作業の一つの候補である。この化学物質は、ヒト健康に対して有害性の特性を有する(反復投与毒性および生殖/発生毒性)。諸国は、消費者、作業者に対するばく露評価、そしてもし必要ならリスク評価の実施を招請される。

### 環境

この物質は、追加作業の一つの候補である。この化学物質は、環境(急性、慢性水生毒性)有害性を示す性質を有する。諸国は環境に対するばく露評価、そしてもし必要ならリスク評価を行うために招請される。

### [著作権および免責事項について]

#### [著作権]

本資料の著作権は弊センターに帰属します。引用、転載、要約、複写(電子媒体への複写を含む)は著作権の侵害となりますので御注意下さい。

#### [免責事項]

本資料に掲載されている情報については、万全を期しておりますが、利用者が本情報を用いて行う一切の行為について、弊センターは何ら責任を負うものではありません。また、いかなる場合でも弊センターは、利用者が本情報を利用して被った被害、損失について、何ら責任を負いません。