

9	CAS 番号：—	物質名：有機スズ化合物（ジブチルスズ化合物）
化審法官報公示整理番号： 化管法政令番号：1-239（有機スズ化合物）		
<p>1. 物質に関する基本的事項</p> <p>ジブチルスズ化合物は、2 個のブチル基がスズ原子と共有結合した化合物の総称であり、ジブチル二塩化スズ（DBTC）、ジブチルスズジラウラート（DBTL）、ジブチルスズオキシド（DBTO）などがある。</p> <p>DBTC の水溶解度は 320 mg/L（20℃、pH=2.5）、蒸気圧は 1.2×10^{-3} mmHg（= 0.16 Pa）（25℃）である。DBTL の水溶解度は 1.43 mg/L 以下（20℃）であり、DBTO は水に溶けにくく蒸気圧は 3×10^{-8} mmHg（= 4×10^{-6} Pa）（25℃）である。生物分解性（好氣的分解）は BOD 分解率で 50%（DBTL）、0%（DBTO）であり、生物濃縮性は DBTL、DBTO とともに濃縮性がない又は低いと判断されている。</p> <p>有機スズ化合物は化学物質排出把握管理促進法第一種指定化学物質に指定されている。ジブチルスズ化合物の主な用途は、DBTC はジブチルスズ化合物の原料、DBTL は塩化ビニル樹脂用安定剤、滑剤、ウレタン硬化触媒、DBTO は塩化ビニル樹脂用安定剤の原料、触媒である。</p> <p>平成 27 年度における製造・輸入数量は、DBTO が 1,000 t、ジブチルスズジ脂肪族モノカルボン酸（C = 2～31）塩は 1,000 t 未満、ジブチルスズ二塩化物（又は二臭化物又はニヨウ化物）は届出事業者が 2 社以下のため公表されていない。有機スズ化合物としての化管法における製造・輸入量区分は 100 t 以上である。有機スズ系安定剤としての平成 27 年度における生産量は 3,056 t とされている。</p> <hr/> <p>2. 曝露評価</p> <p>化管法に基づく有機スズ化合物の平成 27 年度における環境中への総排出量は 5.4 t となり、そのうち届出排出量は 5.4 t で全体の 99%であった。届出排出量の排出先は大気への排出量が多い。このほか、移動量は下水道へ 0.019 t、廃棄物へ 36 t であった。届出排出量の多い業種は、大気では窯業・土石製品製造業であり、公共用水域では輸送用機械器具製造業であった。届出外排出量を含めた環境中への排出は大気が最も多かった。媒体別分配割合の予測に必要な物理化学的性状のデータが不足しているため、媒体別分配割合の予測は行なわなかった。</p> <p>人に対する曝露としての一般環境大気からのデータから 0.0038 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 未満程度（ジブチルスズ DBT 換算値）となった。一方、化管法に基づく平成 27 年度の大気への届出排出量をもとに、ブルーム・パフモデルを用いて推定した大気中濃度の年平均値は、ジブチルスズ化合物を扱っていない可能性が高い事業所を除くと最大で 0.01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$（DBT 換算値）となった。</p> <p>経口曝露の予測最大曝露量は、地下水のデータから算定すると 0.000037 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ 未満（DBT 換算値）の報告があり、公共用水域・淡水のデータから算定すると 0.00016 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ 程度（DBT 換算値）であった。一方、化管法に基づく平成 27 年度の公共用水域・淡水への届出排出量が全てジブチルスズ化合物であると仮定して全国河道構造データベースの平水流量で除し、希釈のみを考慮した河川中濃度を推定すると、最大で 1.9 $\mu\text{g}/\text{L}$（DBT 換算値）となったが、当該事業所の下流での測定結果が 0.0013 $\mu\text{g}/\text{L}$ 未満（DBT 換算値）と推定値を大きく下回った。このため、推定値が第 2 位地点の濃度 0.014 $\mu\text{g}/\text{L}$（DBT 換算値）を採用して経口曝露量を算出すると 0.00056 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$（DBT 換算値）となった。</p> <p>また、食物のデータが得られていないため、直近の魚類中濃度（2005 年度）の最大値（0.0050 $\mu\text{g}/\text{g}$）及び直近の貝類濃度（2005 年度）の最大値（0.015 $\mu\text{g}/\text{g}$）とそれらの平均一日摂取量（魚類等 66.6 g/人/day（総数）、貝類 2.4 g/人/day（総数））によって推定した食物からの経口曝露量は 0.0074 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$（DBT 換算値）となる。これと公共用水域・淡水のデータから算定した経口曝露量を加えると、0.0076 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$（DBT 換算値）となった。</p> <p>水生生物に対する曝露を示す予測環境中濃度（PEC）は、公共用水域の淡水域では 0.004 $\mu\text{g}/\text{L}$ 程度（DBT 換</p>		

算値)、海水域では0.12 µg/L程度 (DBT換算値) となった。化管法に基づく平成27年度の公共用水域・淡水への届出排出量が全てジブチルスズ化合物であると仮定して全国河道構造データベースの平水流量で除し、希釈のみを考慮した河川中濃度を推定すると、最大で1.9 µg/L (DBT換算値) となったが、当該事業所の下流での測定結果が0.0013 µg/L未満 (DBT換算値) と推定値を大きく下回った。このため、推定値が第2位地点の濃度を採用すると0.0014 µg/L (DBT換算値) となった。

3. 健康リスクの初期評価

ジブチルスズオキシド (DBTO) は眼、皮膚、気道を刺激する。中枢神経系に影響を与え、機能障害を生じることがあり、死に至ることもある。吸入や経口摂取すると頭痛や耳鳴り、記憶喪失、失見当識を生じ、眼に入ると発赤、痛みを生じる。皮膚に付くと皮膚熱傷や痛みのほかに吸収されて頭痛や耳鳴り等の症状を生じることがある。ジブチルスズジラウラート (DBTL) は眼を刺激し、発赤を生じる。ボランティアの手の甲に飽和溶液を単回塗布した試験では、ジブチルスズジアセテート (DBTA)、DBTL、ジブチルスズマレート (DBTM)、DBTOに刺激作用はなかったが、ジブチル二塩化スズ (DBTC) では化学熱傷の陽性反応がみられた。

本物質の発がん性については十分な知見が得られなかったため、非発がん影響に関する知見に基づいて初期評価を行った。

経口曝露については、DBTC投与のラットの試験から得られたLOAEL 2.5 mg/kg/day (免疫系への影響) を慢性曝露への補正が必要なことから10で除し、さらにLOAELであるために10で除した0.025 mg/kg/dayが信頼性のある最も低用量の知見と判断し、これを曝露評価値にあわせてDBTに換算した0.019 mg/kg/dayを無毒性量等に設定した。吸入曝露については、無毒性量等の設定ができなかった。

経口曝露については、公共用水域・淡水を摂取すると仮定した場合、予測最大曝露量は0.00016 µg/kg/day程度であった。無毒性量等0.019 mg/kg/dayと予測最大曝露量から、動物実験結果より設定された知見であるために10で除して求めたMOE (Margin of Exposure) は12,000となる。また、化管法に基づく平成27年度の公共用水域・淡水への届出排出量 (有機スズ化合物) をもとに推定した高排出事業所の排出先河川中濃度から算出した最大曝露量は0.00056 µg/kg/dayであったが、参考としてこれから算出したMOEは3,400となる。なお、食物からの曝露量については把握されていないが、魚介類と公共用水域・淡水を摂取すると仮定した場合の曝露量0.0076 µg/kg/dayから、参考としてMOEを算出すると250となる。従って、本物質の経口曝露については、現時点では作業は必要ないと考えられる。

吸入曝露については、無毒性量等が設定できず、健康リスクの判定はできなかった。なお、吸収率を100%と仮定し、経口曝露の無毒性量等を吸入曝露の無毒性量等に換算すると0.063 mg/m³となるが、参考としてこれと予測最大曝露濃度0.0038 µg/m³未満程度から、動物実験結果より設定された知見であるために10で除して算出したMOEは1,700超となる。また、化管法に基づく平成27年度の大気への届出排出量 (有機スズ化合物) をもとに推定した高排出事業所近傍の大気中濃度 (年平均値) の最大値0.01 µg/m³から算出したMOEは630となる。このため、本物質の一般環境大気からの吸入曝露による健康リスクの評価に向けて吸入曝露の情報収集等を行う必要性は低いと考えられる。

曝露経路	有害性の知見			曝露評価		リスクの判定			評価
	リスク評価の指標	動物	影響評価指標 (エンドポイント)	曝露の媒体	予測最大曝露量 又は濃度				
経口	無毒性量等 0.019 mg/kg/day	ラット	免疫系への影響	飲料水	— µg/kg/day	MOE	—	×	○
				公共用水域・淡水	0.00016 µg/kg/day	MOE	12,000	○	
吸入	無毒性量等 — mg/m ³	—	—	一般環境大気	<0.0038 µg/m ³	MOE	—	×	(○)
				室内空気	— µg/m ³	MOE	—	×	

4. 生態リスクの初期評価

急性毒性値は、藻類では珪藻類 *Skeletonema costatum* の生長阻害における 72 時間 EC₅₀ 23 µg/L、甲殻類ではオオミジンコ *Daphnia magna* の遊泳阻害における 48 時間 EC₅₀ 2.2 µg/L、魚類ではメダカ *Oryzias latipes* の 48 時間 LC₅₀ 753 µg/L が信頼できる知見として得られたため、アセスメント係数 100 を適用し、急性毒性値に基づく予測無影響濃度 (PNEC) 0.022 µg/L が得られた。

慢性毒性値は、藻類では緑藻類 *Desmodesmus subspicatus* の生長阻害における 72 時間 NOEC 69.2 µg/L、甲殻類ではオオミジンコ *D.magna* の繁殖阻害における 21 日間 NOEC 12 µg/L、魚類ではキプリノドン属 *Cyprinodon variegates* の F0 世代の成長阻害における 30 日間 NOEC 及び F1 世代の胚の死亡に関する 191 日後までの NOEC 345 µg/L が信頼できる知見として得られたため、アセスメント係数 10 を適用し、慢性毒性値に基づく PNEC 1.2 µg/L が得られた。

本物質の PNEC は、甲殻類の急性毒性値から得られた 0.022 µg/L を採用した。

PEC/PNEC 比は淡水域で 0.18、海水域では 5 となるため、本物質は詳細な評価を行う候補と考えられる。PEC が淡水域と海水域で大きく異なっていることから、今後は水域別 (淡水域と海水域等) 評価の実施等の検討を進める必要があると考えられる。

有害性評価 (PNEC の根拠)			アセスメント係数	予測無影響濃度 PNEC (µg/L)	曝露評価		PEC/PNEC 比	リスクの判定	総合的な判定
生物種	急性・慢性の別	エンドポイント			水域	予測環境中濃度 PEC (µg/L)			
甲殻類 オオミジンコ	急性	EC ₅₀ 遊泳阻害	100	0.022	淡水	0.004	0.18	■	■
					海水	0.12	5		

5. 結論

	結論		判定
健康リスク	経口曝露	現時点では作業は必要ないと考えられる。	○
	吸入曝露	リスクの判定はできなかったが、情報収集等を行う必要性は低いと考えられる。	(○)
生態リスク	詳細な評価を行う候補と考えられる。		■

[リスクの判定] ○：現時点では作業は必要ない、▲：情報収集に努める必要がある、■：詳細な評価を行う候補、×：現時点ではリスクの判定はできない

(○)：情報収集等を行う必要性は低いと考えられる、(▲)：情報収集等の必要があると考えられる、(-)：評価の対象外、あるいは評価を実施しなかった場合を示す