

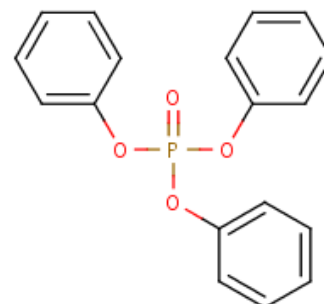
初期評価プロファイル (SIAP)

リン酸トリフェニル

物質名 : Triphenyl phosphate

化学式 : C₁₈H₁₅O₄P

CAS No. : 115-86-6



SIAR の結論の要旨

ヒトの健康

リン酸トリフェニル (TPP) はラット肝臓ホモジネート中で加水分解されて主な代謝物のリン酸ジフェニルとなる。経口および経皮投与後の急性毒性は非常に低い：ラット、マウス、ウサギ、モルモットにおける経口急性毒性のLD₅₀は3000 mg/kg bwから>20000 mg/kg bwの範囲である。記録が不十分な1件のマウスによる試験のみで 1320 mg/kg bwという数値が得られた。ウサギ皮膚適用による LD₅₀は7900 mg/kg bwより上であることが確定された。リン酸トリフェニルの吸入ばく露に関しては有効な研究が入手できなかった。リン酸トリフェニルは皮膚刺激性ではない。眼の粘膜に対するリン酸トリフェニルの刺激性は非常に低い。皮膚感作性に関する動物データは入手できなかった。皮膚感作の証拠を示すヒトの症例報告は僅かである。皮膚感作の出現率は非常に低い。

入手できたデータに基づくと、ラットへの反復経口投与によるリン酸トリフェニルの毒性は低い。

350 mg/kg bw/日までの用量による 35 日間試験で、体重増加率の僅かな低下と肝臓重量の増加が最高用量で生じた。推定で~70 mg/kg bw/日の用量まではどのような影響も引き起こさなかった。餌中に1% (~700 mg/kg bw/日) までの用量で4ヶ月間投与した3件の研究により、成長に対する影響が確認された。2試験では体重増加が最高用量の1%のみで抑制されたが、もう1件の研究では0.5%でも低下が認められた。一般健康状態ならびに神経毒性または免疫毒性のエンドポイントは全用量群で影響されなかった。したがってこれらの試験全体の NOEL は体重増加率の低下から判断して161 mg/kg bw/日である。100 および 1000 mg/kg bw/日を 15 日間経皮ばく露したウサギでも毒性が低いことが確認され、唯一の用量相関的影響であったアセチルコリンエステラーゼの低下を除いて毒性の徴候は無かった。この影響の毒性学的関連性の評価は、量的データと被験物質の純度が不明なために難しい。

神経毒性は多くの有機リン酸エステルの潜在的な有害性影響である。入手できたメンドリおよびネコによる試験で、リン酸トリフェニル純品は即時性神経障害も遅発性神経障害も誘発しなかった。神経毒性の可能性を示唆した以前の研究における主にネコのコリンエステラーゼ活性の低下と麻痺の知見はその後の研究では再現されず、被験物質が他の有機リン酸エステルに汚染されていたことが原因のようである。高用量のリン酸トリフェニルが使用されたので、低濃度の不純物でも十分な作用を持つだろう。

細菌、酵母、哺乳動物細胞における遺伝子突然変異試験ではどのような変異原性の徴候も明らかにならなかった。シリアンハムスター線維芽細胞による UDS 試験*JETOC 註による遺伝毒性の影響は明らかにならなかった。染色体異常に関する試験は存在しない。

交配前の配偶子形成期間および交配から妊娠まで4ヶ月にわたって投与したラットに、餌中に1% (~700 mg/kg bw/日) の試験最高用量まで、生殖能と胎仔の発生に対する何れの有害性影響を示唆する知見も存在しない。

マウスの肺腺腫試験により発がん性の可能性は示されなかった。

(*JETOC 註 UDS 試験：不定期DNA合成試験)

環境

リン酸トリフェニルの水への溶解度は 0.2 mg/L (河川水) ~1.9 mg/L (蒸留水) (20°C)、蒸気圧は、0.000835Pa (25°C)、log K_{ow} は 4.6 である。Mackay レベル I の計算によればリン酸トリフェニルは主に土壌 (43.9%) と底質 (41.0%) に分布し、少量が水系 (14.3%) と大気 (0.7%) に分布する。リン酸トリフェニルは水溶液から蒸発しにくい (ヘンリー定数の計算値: 0.018~0.036Pa・m³/mol)。本物質は土壌と底質に強く収着する (K_{oc} の測定値は 2514~3561)。大気中では間接光分解によりリン酸トリフェニルの急速な分解が起こる (大気中の半減期は約 12 時間)。リン酸トリフェニルは中性および酸性条件下では比較的安定であるが (pH7 で半減期=19 日、pH5 で半減期>28 日)、アルカリ性条件下では加水分解を受ける (pH8.2 で半減期=7.5 日、pH9.5 で半減期=1.3 日)。土壌中では一次分解の半減期は好氣的試験条件下で 37 日、嫌氣的試験条件下で 21 日である。リン酸トリフェニルは易生分解性である (28日後に83~94%が分解)。河川底質の嫌氣的条件下、40日間のインキュベートで約90%のリン酸トリフェニルが一次分解された。無機化は40日後に約22%であった。魚類で測定された生物濃縮係数は 110~144 の範囲であり、これは中程度の生物蓄積性を示す。BCF 値は親化合物のものなので、安定した代謝物の蓄積性に関する情報はない。コウキクサ (*Lemna minor*) とガマ (*Typha sp.*) のBCFは< 50 とされている。メキシコ湾で捕獲されたイルカに本物質が検出されたので、食物連鎖を通じて蓄積が起こるようである。

急性毒性が魚類 (ニジマス *Oncorhynchus mykiss* の 96 時間 LC_{50} =0.4 mg/L) と無脊椎動物 (アミ *Mysidopsis bahia* の 96 時間 EC_{50} >0.18~0.32 mg/L、オオミジンコ *Daphnia magna* の 48 時間 EC_{50} = 1.0 mg/L) で確定されている。藻類 (*Selenastrum capricornutum*、*Scenedesmus subspicatus*、*Chlorella vulgaris*) による試験では、96 時間のばく露後に 0.25~2.5 mg/L の範囲の NOEC 値が得られた。魚類 (ニジマス) による長期試験で 30 日間 EC_{10} が 0.037 mg/L であった。上記の長期 NOEC から評価係数50 を用いて水中の PNEC=0.74µg/L が導出された。

ばく露

リン酸トリフェニルの世界生産量 (東欧を除く) は 2000 年におよそ 20,000~30,000 トンで、約 15 の製造業者により製造されたと推定される。リン酸トリフェニルの主な使用分野は PVC 中の難燃剤としての使用 (約 50%) で、この場合本物質は可塑性も有する。さらに他のポリマー (約 22%) およびプリント基板 (約 11%) に難燃剤として、また写真フィルム (約 7%) 中に使用される。これより少ない分野として (約 10%) 液圧プレス用液 (主な分野) と、接着剤、インク、塗料 (少量) にリン酸トリフェニルが使用される。

勧告

ヒトの健康：本物質は現在のところ追加作業の優先度が低い。

環境：本物質は追加作業の候補である。

勧告の根拠および勧告された追加作業の内容

ヒトの健康：

本物質は有害性の可能性が低いことから、現在のところ追加作業の優先度が低い。

環境：

リン酸トリフェニルは難燃剤として広範囲の分散的使用が行われている。製造時、難燃剤としての使用時（たとえばポリマーへの添加）、ならびに本物質を含有する製品の使用期間中および廃棄処分時に環境放出が起こる可能性がある。また、種々の使用分野での液圧プレス液の流出および漏洩事故も環境放出の原因となりうる。しかしばく露情報はスポンサーの会社の製造に関するもの以外は入手できなかった。リン酸トリフェニルは水生生物に対して毒性が高く（魚類の $LC50 < 1 \text{ mg/L}$ 、水中の $PNEC = 0.74 \mu\text{g/L}$ ）、生物相に蓄積する可能性がある。故にばく露評価と、その結果必要ならば環境リスク評価を勧告する。担当企業における製造時の環境ばく露は適切に制御されている。

[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。