

CERI 有害性評価書

りん酸トリス(ジメチルフェニル)

Tris(dimethylphenyl) phosphate

CAS 登録番号 : 25155-23-1

<http://www.cerij.or.jp>

CERI 財団法人 化学物質評価研究機構

CERI 有害性評価書について

化学物質は、私たちの生活に欠かせないものですが、環境中への排出などに伴い、ヒトの健康のみならず、生態系や地球環境への有害な影響が懸念されています。有害な影響の程度は、有害性及び暴露量を把握することにより知ることができます。暴露量の把握には、実際にモニタリング調査を実施する他に、特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の促進に関する法律（化学物質排出把握管理促進法）に基づく化学物質の排出量情報の活用などが考えられます。

CERI 有害性評価書は、化学物質評価研究機構（CERI）の責任において、原版である化学物質有害性評価書（http://www.safe.nite.go.jp/data/sougou/pk_list.html?table_name=hyoka）を編集したものです。実際に化学物質を取り扱っている事業者等が、化学物質の有害性について、その全体像を把握する際に利用していただくことを目的としています。

予想することが困難な地球環境問題や新たな問題に対処していくためには、法律による一律の規制を課すだけでは十分な対応が期待できず、事業者自らが率先して化学物質を管理するという考え方が既に国際的に普及しています。こうした考え方の中では、化学物質の取り扱い事業者は、法令の遵守はもとより、法令に規定されていない事項であっても環境影響や健康被害を未然に防止するために必要な措置を自主的に講じることが求められ、自らが取り扱っている化学物質の有害性を正しく認識しておくことが必要になります。このようなときに、CERI 有害性評価書を活用いただければと考えています。

CERI 有害性評価書は、化学物質の有害性の全体像を把握していただく為に編集したものですので、さらに詳細な情報を必要とする場合には、化学物質有害性評価書を読み進めることをお勧めいたします。また、文献一覧は原版と同じものを用意し、作成時点での重要文献を網羅的に示していますので、独自に調査を進める場合にもお役に立つものと思います。

なお、化学物質有害性評価書は、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）からの委託事業である「化学物質総合評価管理プログラム」の中の「化学物質のリスク評価およびリスク評価手法の開発プロジェクト」において作成したものです。

財団法人化学物質評価研究機構
安全性評価技術研究所

目 次

1. 化学物質の同定情報.....	1
2. 我が国における法規制.....	1
3. 物理化学的性状.....	1
4. 製造輸入量・用途情報.....	2
5. 環境中運命.....	2
5.1 大気中での安定性.....	2
5.2 水中での安定性.....	2
5.2.1 非生物的分解性.....	2
5.2.2 生分解性.....	2
5.3 環境水中での動態.....	3
5.4 生物濃縮性.....	3
6. 環境中の生物への影響.....	4
6.1 水生生物に対する影響.....	4
6.1.1 藻類に対する毒性.....	4
6.1.2 無脊椎動物に対する毒性.....	5
6.1.3 魚類に対する毒性.....	5
6.2 環境中の生物への影響 (まとめ).....	6
7. ヒト健康への影響.....	7
7.1 生体内運命.....	7
7.2 疫学調査及び事例.....	7
7.3 実験動物に対する毒性.....	7
7.3.1 急性毒性.....	7
7.3.2 刺激性及び腐食性.....	7
7.3.3 感作性.....	8
7.3.4 反復投与毒性.....	8
7.3.5 生殖・発生毒性.....	8
7.3.6 遺伝毒性.....	9
7.3.7 発がん性.....	9
7.3.8 神経系への影響.....	9
7.4 ヒト健康への影響 (まとめ).....	9
文 献.....	11

1. 化学物質の同定情報

物質名	りん酸トリス(ジメチルフェニル) トリス(ジメチルフェニル)ホスファート、リン酸トリキシレニル
化学物質排出把握管理促進法	政令号番号 1-353
化学物質審査規制法	官報公示整理番号 3-2522
CAS登録番号	25155-23-1
構造式	
分子式	C ₂₄ H ₂₇ O ₄ P
分子量	410.44

2. 我が国における法規制

法律名	項目
化学物質排出把握管理促進法	第一種指定化学物質
消防法	危険物第四類第四石油類
海洋汚染防止法	有害液体物質 A 類

3. 物理化学的性状

項目	特性値	出典
外観	液体	U.S. NLM:HSDB, 2003
融点	データなし	
沸点	243~265°C (1.3 kPa)	U.S. NLM:HSDB, 2003
引火点	240°C	化学物質評価研究機構, 2003
発火点	データなし	
爆発限界	データなし	
比重	1.12 (20°C/20°C)	化学物質評価研究機構, 2003
蒸気密度	14.15 (空気 = 1)	計算値
蒸気圧	6.9 × 10 ⁻⁶ Pa (30°C)	U.S. NLM:HSDB, 2003
分配係数	log Kow = 7.98 (推定値)	SRC:KowWin, 2003
解離定数	データなし	
土壌吸着係数	Koc = 4,654~27,525 (推定値) 1.01 × 10 ⁵ (推定値)	U.S. NLM:HSDB, 2003 SRC:PcKocWin, 2003
溶解性	水 : 0.89 mg/L (25°C、推定値)	SRC:PhysProp, 2002

項 目	特 性 値	出 典
	メタノール、ベンゼン：可溶、 95%エタノール：微溶	化学物質評価研究機構, 2003
ヘンリー定数	$7.28 \times 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{mol}$ (25°C、推定値)	SRC:HenryWin, 2003
換算係数 (気相、20°C)	1 ppm = 17.1 mg/m ³ 、 1 mg/m ³ = 0.059 ppm	計算値

4. 製造輸入量・用途情報

りん酸トリス(ジメチルフェニル)の製造・輸入量等に関する情報は得られていないが、2001年の国内使用量は1,200～1,300トンの範囲である (製品評価技術基盤機構, 2004)。

約7割が農業用塩化ビニル樹脂の難燃性可塑剤として、約3割が発電所等のタービン用難燃性作動油の原料として使用されている (製品評価技術基盤機構, 2004)。

5. 環境中運命

5.1 大気中での安定性 (表 5-1)

表 5-1 対流圏大気中での反応性

対 象	反応速度定数 (cm ³ /分子/秒)	濃 度 (分子/cm ³)	半減期
OH ラジカル	4.68×10^{-11} (25°C、推定値)	$5 \times 10^5 \sim 1 \times 10^6$	4～8 時間
オゾン	データなし		
硝酸ラジカル	データなし		

出典：SRC, AopWin Estimation Software, ver. 1.90. (反応速度定数)

5.2 水中での安定性

5.2.1 非生物的分解性

りん酸トリス(ジメチルフェニル)は弱酸性～中性の水中では安定であるが、塩基性の水中では加水分解を受ける (U.S.NLM: HSDB, 2003)。しかし、具体的な加水分解速度は不明である。加水分解生成物としては、りん酸ビス(ジメチルフェニル)、りん酸ジメチルフェニル、りん酸、キシレンが考えられる。

5.2.2 生分解性

りん酸トリス(ジメチルフェニル)は好氣的条件下では容易に生分解されないが、特定の条件下 (長期間の馴化など) では生分解される可能性がある。

a 好氣的生分解性 (表 5-2、表 5-3)

表 5-2 化学物質審査規制法に基づく生分解性試験結果

分解率の測定法	分解率 (%)	判定結果
生物化学的酸素消費量 (BOD) 測定	0	難分解性
高速液体クロマトグラフ (HPLC) 測定	0	

被験物質濃度：100 mg/L、活性汚泥濃度：30 mg/L、試験期間：4週間

出典：経済産業省 (2002) 経済産業公報 (2002年11月8日)

表 5-3 その他の生分解性試験結果

試験方法	被試験物質濃度	試験期間	分解率	出典
半連続式活性汚泥試験 (SCAS 試験)	24 時間毎に 3 mg/L の負荷	14 週間	65% (一次分解)	Saeger et al., 1979
	24 時間毎に 13 mg/L の負荷	25 週間	13% (一次分解)	
14 日間馴化した活性汚泥を用いて曝気を行った試験	20.2 mg/L	7 日	4.7% (CO ₂)	
		28 日	43.8% (CO ₂)	
		48 日	65.2% (CO ₂)	

b 嫌氣的生分解性

調査した範囲内では、りん酸トリス(ジメチルフェニル)の嫌氣的生分解性に関する報告は得られていない。

5.3 環境水中での動態

りん酸トリス(ジメチルフェニル)は、水に対する溶解度が 0.89 mg/L (25°C)、蒸気圧が 6.9×10^{-6} Pa (30°C)、ヘンリー定数が 7.28×10^{-3} Pa·m³/mol (25°C) であり (3章参照)、水中から大気への揮散は極めて低いと推定されるとの報告がある (Lyman et al., 1990)。

りん酸トリス(ジメチルフェニル)の土壌吸着係数 (K_{oc}) の値は 4,654~550,000 (3章参照) であるので、水中の懸濁物質及び底質には極めて吸着されやすいと推定される。

以上のこと及び 5.2 の結果より、環境水中にりん酸トリス(ジメチルフェニル)が排出された場合は、好氣的な生分解を受け難いので、主に水中の懸濁物質への吸着により底質に移行すると推定される。特定の条件下 (長期間の馴化など) では生分解される可能性はあるが、水中から大気中への揮散による除去は極めて低いと考えられる。

5.4 生物濃縮性 (表 5-4、表 5-5)

表 5-4 化学物質審査規制法に基づく濃縮性試験結果

生物種	濃度 (μg/L)	試験期間 (週間)	濃縮倍率	判定結果
コイ	10	4	310.7~466.4	高濃縮性ではない
	1		316.0~434.5	

出典：経済産業省 (2003) 経済産業公報 (2003年10月14日)

表 5-5 濃縮性試験結果

生物種	濃度	試験期間	濃縮倍率 ^{注1)}	出典
カワムツ (<i>Alburnus alburnus</i>)	50 μ g/L (製品濃度 ^{注2)})	2週間	1,300~1,900	Bengtsson et al, 1986

注1: 2週間後の魚体中濃度/2週間後の水中濃度

注2: リン酸トリス(ジメチルフェニル)を約20%含み、その他にリン酸トリフェニル、リン酸トリス(メチルフェニル)及びリン酸クレジルジフェニルを含む。

6. 環境中の生物への影響

6.1 水生生物に対する影響

6.1.1 藻類に対する毒性 (表 6-1)

藻類に対する毒性に関しては、セテナストラムの生長阻害試験と、アンキストロデスムス (*Ankistrodesmus falcatus*) の一次生産力 (primary productivity) への影響を調べた試験が報告されている (環境庁, 1998a; Wong et al., 1984)。

セテナストラムに対する生長阻害試験では、助剤として界面活性剤 (HCO-30) 100 mg/L を用いており、助剤使用上限濃度から設定される最高濃度 (20 mg/L) まで生長阻害がみられなかった。したがって、生長阻害を指標とした72時間 EC₅₀ は20 mg/L 超であった (環境庁, 1998a)。

¹⁴C 標識した炭酸塩の光合成による取り込み量を測定することにより、アンキストロデスムスの一次生産力を調べた試験では、最大濃度区 (5 mg/L) まで、一次生産力抑制率が50%未満であった。よって IC₅₀ (50%一次生産抑制濃度) は5 mg/L 超であった (Wong et al, 1984)。

調査した範囲内では、リン酸トリス(ジメチルフェニル)の海産藻類に関する試験報告は得られていない。

表 6-1 リン酸トリス(ジメチルフェニル)の藻類に対する毒性試験結果

生物種	試験法/ 方式	温度 (°C)	エンドポイント	濃度 (mg/L)	文献	
淡水						
<i>Selenastrum capricornutum</i> ¹⁾ (緑藻、セテナストラム)	OECD 201 GLP 止水 助剤 ²⁾	22.8- 23.2	72時間 EC ₅₀	生長阻害	環境庁, 1998a	
			24-48時間 EC ₅₀	バイオマス		>20
			24-72時間 EC ₅₀	生長速度		>20
			0-72時間 EC ₅₀ ³⁾	生長速度		>20
			72時間 NOEC	バイオマス		≥20
			24-48時間 NOEC	生長速度		≥20
			24-72時間 NOEC	生長速度		≥20
			0-72時間 NOEC ³⁾	生長速度		≥20
			(a, n)			
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (緑藻、アンキストロデスムス)	止水 助剤使用 不明	20	4時間 IC ₅₀	一次生産力	Wong et al, 1984	
				>5 (n)		

(a, n): 被験物質の測定濃度が設定値の±20%以内であったので設定濃度により表示、(n): 設定濃度

1) 現学名: *Pseudokirchneriella subcapitata*、2) HCO-30 (100 mg/L)、3) 文献をもとに再計算した値

6.1.2 無脊椎動物に対する毒性 (表 6-2)

無脊椎動物に対する毒性に関しては、淡水種としては甲殻類のオオミジンコを用いた急性毒性及び長期毒性試験が報告されている (環境庁, 1998b, c)。

淡水種のオオミジンコに対する急性毒性に関しては、助剤として界面活性剤 (HCO-40) 100 mg/Lを用いた試験で、遊泳阻害を指標とした48時間EC₅₀は5.91 mg/Lであった (環境庁, 1998b)。

長期毒性に関しては、助剤としてジメチルホルムアミド及びHCO-40を各10 mg/Lを用いた試験で、21日間の繁殖を指標としたNOECは0.17 mg/Lであった (環境庁, 1998c)。

海水種としては甲殻類のソコミジンコ (*Nitocra spinipes*) を用いた急性毒性試験が報告されており、96時間LC₅₀は0.88 mg/Lであった (Bengtsson et al, 1986)。

表 6-2 りん酸トリス(ジメチルフェニル)の無脊椎動物に対する毒性試験結果

生物種	大きさ/ 成長段階	試験法/ 方式	温度 (°C)	硬度 (mg CaCO ₃ /L)	pH	エンドポイント	濃度 (mg/L)	文献
淡水								
<i>Daphnia magna</i> (甲殻類、 オオミジンコ)	生後 24時間 以内	OECD 202 GLP 止水 助剤 ¹⁾	19.5- 20.0	65	7.6- 7.8	24時間 EC ₅₀ 48時間 EC ₅₀ 48時間 NOEC 遊泳阻害	> 12.5 5.91 2.50 (m)	環境庁, 1998b
		OECD 202 GLP 半止水 助剤 ²⁾	19.9- 20.4	220-320	7.2- 8.1	21日間 LC ₅₀ 21日間 EC ₅₀ 21日間 NOEC 21日間 LOEC 繁殖	0.59 0.42 0.17 0.40 (m)	
海水								
<i>Nitocra spinipes</i> (甲殻類、ソコミジンコ)	3-6週齢 0.6-0.8 mm	止水 助剤 ³⁾	10	塩分濃度: 7‰	7.8	96時間 LC ₅₀	1.9 (n)	Bengtsson et al, 1983; Linden et al, 1979
	ND	止水 助剤 ³⁾	21±1	塩分濃度: 7‰	ND	96時間 LC ₅₀	0.88 (n)	Bengtsson et al, 1986

ND: データなし、(m): 測定濃度、(n): 設定濃度

1) HCO-40 (100 mg/L)、2) ジメチルホルムアミド (10 mg/L)+HCO-40 (10 mg/L)、3) アセトン (<500 mg/L)

6.1.3 魚類に対する毒性 (表 6-3)

魚類に対する毒性に関しては、淡水魚のメダカ、ゼブラフィッシュ及びニジマスに対する急性毒性試験が報告されており、96時間LC₅₀は17.4 mg/L~100 mg/L超であった (Bengtsson et al, 1986; Stauffer Chem., 1978; 環境庁, 1997d)。最小の96時間LC₅₀は、メダカを用いた急性毒性試験 (助剤としてHCO-40を100 mg/L使用) の17.4 mg/Lであった (環境庁, 1997d)。

また、メダカを用いた14日間延長毒性試験 (助剤としてHCO-40を92.7 mg/L使用) では、

毒性症状を指標とした 14 日間 NOEC が 2.00 mg/L と報告されている (環境庁, 1998e)。

調査した範囲内では、りん酸トリス(ジメチルフェニル)の海水魚及び長期毒性に関する試験報告は得られていない。

表 6-3 りん酸トリス(ジメチルフェニル)の魚類に対する毒性試験結果

生物種	大きさ/ 生長段階	試験法/ 方式	温度 (°C)	硬度 (mg CaCO ₃ /L)	pH	エンドポイント	濃度 (mg/L)	文献
淡水								
<i>Oryzias latipes</i> (メダカ)	2.06 cm 0.150 g	OECD 203 GLP 半止水 助剤 ¹⁾	24±1	63	7.1- 7.8	96 時間 LC ₅₀	17.4 (a, n)	環境庁, 1998d
	2.13 cm 0.168 g	OECD 203 GLP 流水 助剤 ²⁾	23.3- 24.9	63	7.6- 7.9	14 日間 LC ₅₀ 14 日間 NOEC 致死、遊泳阻害 14 日間 LOEC 遊泳阻害	11.1 2.00 5.76 (a, n)	環境庁, 1998e
<i>Danio reio</i> (ゼブラフィッシュ)	ND	ISO 7346 半止水 助剤 ³⁾	23	ND	ND	96 時間 LC ₅₀	20-<30 (n)	Bengtsson et al., 1986
<i>Oncorhynchus mykiss</i> (ニジマス)	94 mm 7.70 g 幼魚	ND 助剤使 用不明	15	248	8	96 時間 LC ₅₀	> 100 (n)	Stauffer Chem., 1978

ND: データなし、(a, n): 被験物質の測定濃度が設定値の±20%以内であったので設定濃度により表示、
(n): 設定濃度

1) HCO-40 (100 mg/L)、2) HCO-40 (92.7 mg/L)、3) アセトン (500 mg/L)

6.2 環境中の生物への影響 (まとめ)

りん酸トリス(ジメチルフェニル)の環境中の生物への影響に関しては、致死、遊泳阻害、生長阻害、繁殖などを指標に検討が行われている。りん酸トリス(ジメチルフェニル)は水への溶解度が低く、水生生物の毒性試験では助剤が用いられている。

藻類では、緑藻のセレナストラムの生長阻害を指標とした 72 時間 EC₅₀ 及び NOEC はそれぞれ 20 mg/L 超、20 mg/L 以上であった。

無脊椎動物では、助剤としてアセトンを用いた急性毒性試験で、甲殻類のソコミジンコに対する 96 時間 LC₅₀ は 0.88 mg/L であり、この値は GHS 急性毒性有害性区分 I に相当し、極めて強い有害性を示す。長期毒性に関しては、甲殻類でオオミジンコの助剤としてジメチルホルムアミド及び HCO-40 を各 10mg/L を用いた繁殖試験で、繁殖を指標とした 21 日間 NOEC は 0.17 mg/L であった。

魚類では、メダカ、ゼブラフィッシュ及びニジマスに対する急性毒性試験が行われている。そのうち最小値は、メダカに対する 96 時間 LC₅₀ の 17.4 mg/L であった。また、メダカの 14 日間延長毒性試験での 11.1 mg/L という報告もある。海水魚及び長期毒性に関する試験報告は得

られていない。

以上から、りん酸トリス(ジメチルフェニル) の水生生物に対する急性毒性は、甲殻類に対して GHS 急性毒性有害性区分 I に相当し、極めて強い有害性を示す。長期毒性についての NOEC は、甲殻類では 0.17 mg/L である。

得られたデータのうち水生生物に対する最小値は、甲殻類であるオオミジンコの繁殖を指標とした 21 日間 NOEC の 0.17 mg/L である。

7. ヒト健康への影響

7.1 生体内運命

調査した範囲内では、りん酸トリス(ジメチルフェニル) の生体内運命に関する試験報告は得られていない。

7.2 疫学調査及び事例

りん酸トリス(ジメチルフェニル) のヒト健康への影響を明確に示す報告は得られていない。

7.3 実験動物に対する毒性

7.3.1 急性毒性 (表 7-1)

りん酸トリス(ジメチルフェニル) の経口投与での LD₅₀ は、マウスで 11,800 mg/kg 超、ラットで 20,000 mg/kg 超、ニワトリでは 1,000 mg/kg 超である。経皮投与での LD₅₀ は、ウサギで 2,000 mg/kg 超である。

主な毒性症状として、ラットに経口投与した試験で、死亡例及び生存例ともに、嘔む動作の増加、蒼白等が、ラットに腹腔内投与した試験で、1,000 mg/kg 以上の群に運動失調、振戦、不穏等みられている。

表 7-1 りん酸トリス(ジメチルフェニル) の急性毒性試験結果

	マウス	ラット	ウサギ	ニワトリ
経口 LD ₅₀ (mg/kg)	>11,800	>20,000	ND	>1,000
吸入 LC ₅₀	ND	ND	ND	ND
経皮 LD ₅₀ (mg/kg)	ND	ND	>2,000	ND
腹腔内 LD ₅₀ (mg/kg)	ND	>10,000	ND	ND

ND: データなし

出典 : EU:IUCLID, 2001; E.I. DuPont, 1983a, b; Izmerov et al., 1982; Riess and Walther, 1983; Stauffer Chem., 1981

7.3.2 刺激性及び腐食性 (表 7-2)

りん酸トリス(ジメチルフェニル) は実験動物の皮膚及び眼に対して軽度の刺激性が認められる。

表 7-2 りん酸トリス(ジメチルフェニル) の刺激性及び腐食性試験結果

動物種等	試験法 投与方法	投与期間	投与量	結 果	文献
ウサギ 6匹/群	皮膚 (Draize法)	4時間 半閉塞適用	0.5 mL	りん酸トリス(ジメチルフェニル) 除去4、24、72時間後に観察。 24時間後にすべてのウサギ (6匹) で適用部位に軽度の紅斑がみられ た。その内2匹は72時間後まで軽度 の紅斑が続いた。	EU:IUCLID, 2001
ウサギ 9匹/群	眼 (Draize法) 左眼に適用。 右眼はコント ロール。 3匹は適用後 左眼を洗浄。 6匹は非洗浄。	0.5分	0.1 mL	適用1、24、48、72時間及び4、7日 後に観察。洗浄及び非洗浄いずれに おいても1時間後に結膜が赤くなり 軽度-中等度の刺激性がみられた。 角膜、虹彩には影響はみられなかつ た。24時間後以降は、刺激性はみら れなかった。	

7.3.3 感作性

調査した範囲内では、りん酸トリス(ジメチルフェニル) の感作性に関する試験報告は得られていない。

7.3.4 反復投与毒性 (表 7-3)

りん酸トリス(ジメチルフェニル) の反復投与毒性については、ラット (系統、性、匹数不明) にりん酸トリス(ジメチルフェニル) を0、1,000、5,000、10,000 ppm 含む飼料を28日間与えた試験で、1,000 ppm 群では行動、死亡率、体重、摂餌量、血液学的検査、血液生化学的検査、尿検査及び器官重量のいずれにおいても毒性変化は観察されなかったが、5,000 ppm 以上の群に投与に関連した死亡が認められているが (Monsanto, 1984)、試験条件及び結果に関してこれ以上の記載はなく、毒性の指標が死亡のみであることから信頼性を評価することはできない。

表 7-3 りん酸トリス(ジメチルフェニル) の反復投与毒性試験結果

動物種等	投与方法	投与期間	投与量	結 果	文献
ラット 系統・性不明 週齢不明 匹数不明	経口 (混餌)	28日間	0、1,000、 5,000、10,000 ppm (100、500、 1,000 mg/kg/ 日相当、CERI 換算)	1,000 ppm: 影響なし 5,000 ppm 以上: 死亡発現 (投与と関連した影響)	Monsanto, 1984

7.3.5 生殖・発生毒性

調査した範囲内では、りん酸トリス(ジメチルフェニル) の生殖・発生毒性に関する試験報告は得られていない。

7.3.6 遺伝毒性 (表 7-4)

りん酸トリス(ジメチルフェニル)の遺伝毒性試験については、ネズミチフス菌を用いた復帰突然変異試験で、S9の添加、無添加に関わらず陰性であった。調査した範囲内では、りん酸トリス(ジメチルフェニル)の*in vivo*での遺伝毒性に関する試験報告は得られていない。

表 7-4 りん酸トリス(ジメチルフェニル)の遺伝毒性試験結果

試験系	試験材料	処理条件	用量 最低 最高 (μ g /plate)	結果			文献	
				S9 (-)	ハムスター S9 (+)	ラット S9 (+)		
<i>in vitro</i>	復帰突然変異	ネズミチフス菌 TA98、TA100、 TA1535、TA1537	プレインキュベーション法	100 - 10,000	- ¹⁾	-	-	Zeiger et al., 1987
		ネズミチフス菌 TA98、TA100、 TA1535、TA1537、 TA1538	プレインキュベーション法	67 - 7,200	-	ND	-	FMC, 1978a
			プレート法	10 - 1,000	-	ND	-	FMC, 1978b

1) -: 陰性、ND: データなし

7.3.7 発がん性

調査した範囲内では、りん酸トリス(ジメチルフェニル)の発がん性に関する試験報告は得られていない。

また、国際機関等ではりん酸トリス(ジメチルフェニル)の発がん性を評価していない。(ACGIH, 2003; IARC, 2003; U.S. EPA, 2003; U.S. NTP, 2002; 日本産業衛生学会, 2003)。

7.3.8 神経系への影響

りん酸トリス(ジメチルフェニル)は、一部の有機りん系の物質にみられるコリンエステラーゼ活性阻害作用や遅発性神経毒性がみられているが、ラットの血清を用いた*in vitro*試験でみられたコリンエステラーゼ活性阻害は陽性対照物質に比べて非常に弱い。また、ニワトリの脳及び血漿中におけるコリンエステラーゼ活性阻害や、ニワトリに対する遅発性神経毒性はそれぞれ 114 mg/kg、600 mg/kg 以上の高用量を単回経口投与した試験でみられている。

7.4 ヒト健康への影響 (まとめ)

りん酸トリス(ジメチルフェニル)のヒト健康への影響を明確に示す報告は得られていない。

りん酸トリス(ジメチルフェニル)の実験動物への急性毒性は経口投与で、マウス、ラット及びニワトリのLD₅₀は各々、11,800 mg/kg 超、20,000 mg/kg 超及び1,000 mg/kg 超、ウサギへの経皮投与のLD₅₀は2,000 mg/kg 超である。主な毒性症状としては、ラットに経口投与した試験で、死亡例及び生存例ともに、嘔吐動作の増加、蒼白等が、ラットに腹腔内投与した試験で、1,000 mg/kg 以上の群に運動失調、振戦、不穏等がみられている。

りん酸トリス(ジメチルフェニル)は実験動物の皮膚及び眼に対して軽度の刺激性が認めら

れる。

感作性に関する試験報告は得られていない。

反復投与毒性に関しては、調査範囲内では、ラットに 28 日間経口投与した試験の、5,000 ppm 以上の群に投与に関連した死亡が認められたとの報告のみであった。本報告は、試験条件及び結果の詳細が不明であり、信頼性を評価することはできない。

生殖・発生毒性に関する試験報告は得られていない。

遺伝毒性に関しては、ネズミチフス菌を用いた復帰突然変異試験で、S9 の添加、無添加に関わらず陰性を示した。

発がん性に関しては、調査した範囲内では、試験報告は得られていない。国際機関等ではりん酸トリス(ジメチルフェニル) の発がん性を評価していない。

また、りん酸トリス(ジメチルフェニル)は、一部の有機りん系の物質にみられるコリンエステラーゼ活性阻害作用や遅発性神経毒性がみられているが、ラットの血清を用いた *in vitro* 試験でみられたコリンエステラーゼ活性阻害は陽性対照物質に比べて非常に弱い。また、ニワトリの脳及び血漿中におけるコリンエステラーゼ活性阻害や、ニワトリに対する遅発性神経毒性はそれぞれ 114 mg/kg、600 mg/kg 以上の高用量を単回経口投与した試験でみられている。

文 献 (文献検索時期 : 2001 年 4 月¹⁾)

- ACGIH, American Conference of Governmental Industrial Hygienists (2003) TLVs and BEIs.
- Bengtsson, B.E. and Tarkpea, M. (1983) The acute aquatic toxicity of some substances carried by ships. *Mar. Pollut. Bull.*, **14**, 213-214.
- Bengtsson, B.E., Tarkpea, M., Sletten, T., Carlberg, G.E., Kringstad, A. and Renberg, L. (1986) Bioaccumulation and effects of some technical triaryl phosphate products in fish and nitocra spinipes. *Environ. Toxicol. Chem.*, **5**, 853-861.
- E.I. Dupont (1983a) Evaluation of delayed neurotoxicity and dose-response relationships of phosphate esters in the adult hen prepared by Monsanto Co. with cover letter, EPA Doc ID 878211730, NTIS OTS0205858.
- E.I. Dupont (1983b) Acute oral test conducted by Haskell Laboratory, Haskell Laboratory Report No. 5779, Acute oral test with cover letter, EPA Doc ID 878221334, NTIS OTS0215203.
- EU, European Union (2001) IUCLID, International Uniform Chemical Information Data Base.
- FMC (1978a) Mutagenicity screening test Salmonella/microsomal assay of Kronitex TXP (C-8824-23) (REPORT NO. ICG/T-78-147), NTIS OTS0512738, EPA Doc.I.D.40-7842035.
- FMC (1978b) Mutagenicity screening test Salmonella/microsomal assay of trixylenyl phosphate ester (MP-600) (REPORT NO. ICG/T-78-114), NTIS/OTS0512737, EPA Doc.I.D.40-7842034.
- IARC, International Agency for Research on Cancer (2003) IARC Monograph on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. (<http://www.iarc.fr> から引用)
- Izmerov, N.F. et al. (1982) Toxicometric parameters of industrial toxic chemicals under single exposure, Moscow, Centre of International Projects, GKNT, **118**, 82 (RTECS, 2002 から引用).
- Linden, E., Bengtsson, B.E., Svanberg, O. and Sundstrom, G. (1979) The acute toxicity of 78 chemicals and pesticide formulations against two brackish water organisms the bleak (*Alburnus alburnus*) and the harpacticoid copepod (*Nitocra spinipes*). *Chemosphere*, **8**, 843-851.
- Lyman, W.J., Reehl, W.F. and Rosenblatt, D.H. (1990) Handbook of Chemical Property Estimation Methods: Environmental Behaviour of Organic Compounds. pp. 15-1 to 15-29, American Chemical Society, Washington, DC. (U.S.NLM: HSDB, 2003 から引用)
- Mackay, D., Paterson, S. and Shiu, W.Y. (1992) Generic models for evaluating the regional fate of chemicals. *Chemosphere*, **24**, 695-717.
- Mobil Oil (1982) Trixylenyl phosphate (TXP) in vitro study for cholinesterase inhibition in brain and serum. NTIS OTS 0206125, EPA Doc I.D. 878210540.
- Monsanto Polymer Products (1984) Letter & attachments from Monsanto Chemical Company to the USEPA regarding the response of the industry ad hoc aryl phosphate esters committee to the USEPA's ANR on aryl phosphates. EPA Doc.I.D.40-8442845, NTIS OTS0518923.
- Mortensen, A. and Landefoged, O. (1992) Delayed neurotoxicity of trixylenyl phosphate and a trialkyl/aryl phosphate mixture, and the modulating effect of atropine on tri-o-tolyl phosphate-induced neurotoxicity. *Neurotoxicology*, **13**, 347-354.
- NIST, National Institute of Standards and Technology (1998) NIST/EPA/NIH Mass Spectral Library, Gaithersburg, MD.
- Riess, von W. and Walther, G. (1983) Tierexperimentelle Studie zur Toxizität von Trixyolphosphat, *Beiträge zur Gerichtlichen*, **41**, 123-132.
- Saeger, V.W., Hicks, O., Kaley, R.G., Michael, P.R., Mieure, J.P. and Tucker, E.S. (1979) Environmental fate of selected phosphate esters. *Environ. Sci. Technol.*, **13**, 840-844.
- SRC, Syracuse Research Corporation (2003) AopWin Estimation Software, ver. 1.90, North Syracuse, NY.
- SRC, Syracuse Research Corporation (2003) HenryWin Estimation Software, ver. 3.10, North Syracuse, NY.
- SRC, Syracuse Research Corporation (2003) KowWin Estimation Software, ver. 1.66, North Syracuse, NY.
- SRC, Syracuse Research Corporation (2003) PcKocWin Estimation Software, ver. 1.66, North Syracuse, NY.
- SRC, Syracuse Research Corporation (2002) PhysProp Database, North Syracuse, NY. (<http://esc.syrres.com./interkow/physdemo.htm> から引用)
- Stauffer chemical company (1978) The acute toxicity of Fyrquel EHC lot 4795-13-6 to the rainbow trout juvenile. NTIS OTS0215149, EPA Doc I.D. 878220996.
- Stauffer chemical company (1980) Neurotoxicity evaluation of Fyrquel EHC (T-10264). NTIS OTS0215149, EPA Doc I.D. 878221001.

¹⁾ データベースの検索を 2001 年 4 月に実施し、発生源情報等で新たなデータを入力した際には文献を更新した。

- Stauffer chemical company (1981) Effect of 3 doses of Fyrquel EHC on Neurotoxic esterase (T-10553). NTIS OTS0215149, EPA Doc I.D. 878221002.
- U.S. EPA, Environmental Protection Agency (2003) Integrated Risk Information System, National Library of Medicine (<http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?IRIS> から引用).
- U.S. NIOSH (1996) Health Hazard Evaluation Report No. HETA-93-1062-2558, Texas Utilities Electric Company, Martin Lake Steam Electric Station, Tatum, Texas, conducted by Hazard Evaluations and Technical Assistance Branch, NIOSH, NTIS/PB96-197710.
- U.S. NLM, U.S. National Library of Medicine (2003) HSDB, Hazardous Substances Data Bank, Bethesda, MD. (<http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB> から引用)
- U.S. NTP, National Toxicology Program (2002) U.S. Department of Health and Human Services Public Health Service, National Toxicology Program, 10th Report on Carcinogens.
- Weiner, M.L. and Jortner, B.S. (1999) Organophosphate-induced delayed neurotoxicity of triarylphosphates. *Neurotoxicology.*, **20**, 653-674.
- Wong, P.T.S. and Chau, Y.K. (1984) Structure-toxicity of triaryl phosphates in freshwater algae. *Sci. Total Environ.*, **32**, 157-165.
- Yoshioka, Y., Ose, Y. and Sato, T. (1985) Testing for the toxicity of chemicals with tetrahymena pyriformis. *Sci. Total Environ.*, **43**, 149-157.
- Zeiger, E., Anderson, B., Haworth, S., Lawlor, T., Mortelmans, K. and Speck, W. (1987) Salmonella mutagenicity tests: III. Results from the testing of 255 chemicals, *Environ. Mutagen.*, **9** (Suppl. 9), 1-109.
- 化学物質評価研究機構編 (2002) 化学物質ハザード・データ集, 経済産業省化学物質管理課監修, 第一法規出版, 東京. (http://www.cerij.or.jp/ceri_jp/koukai/sheet/sheet_indx4.htm, http://www.safe.nite.go.jp/data/index/pk_hyoka.hyoka_home に記載あり)
- 化学物質評価研究機構 (2003) 調査資料 (未公表).
- 環境庁 (1998a) 平成 9 年度環境庁化学物質の生態影響試験事業, リン酸トリキシレニル (三菱化学安全科学研究所, 試験番号: 7B740G).
- 環境庁 (1998b) 平成 9 年度環境庁化学物質の生態影響試験事業, リン酸トリキシレニル (三菱化学安全科学研究所, 試験番号: 7B758G).
- 環境庁 (1998c) 平成 9 年度環境庁化学物質の生態影響試験事業, リン酸トリキシレニル (三菱化学安全科学研究所, 試験番号: 7B776G).
- 環境庁 (1998d) 平成 9 年度環境庁化学物質の生態影響試験事業, リン酸トリキシレニル (三菱化学安全科学研究所, 試験番号: 7B794G).
- 環境庁 (1998e) 平成 9 年度環境庁化学物質の生態影響試験事業, リン酸トリキシレニル (三菱化学安全科学研究所, 試験番号: 7B812G).
- 経済産業省 (2002) 経済産業公報 (2002 年 11 月 8 日), 製品評価技術基盤機構 化学物質管理情報. (<http://www.nite.go.jp> から引用)
- 経済産業省 (2003) 経済産業公報 (2003 年 10 月 14 日), 製品評価技術基盤機構 化学物質管理情報. (<http://www.nite.go.jp> から引用)
- 経済産業省, 環境省 (2003) 化学物質排出把握管理促進法に基づく平成 13 年度届出排出量及び移動量並びに届出外排出量の集計結果.
- 経済産業省, 環境省 (2003a) 特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律 (化学物質排出把握管理促進法)に基づく届出排出量及び移動量並びに届出外排出量の集計結果について (排出年度: 平成 13 年度) .
- 経済産業省, 環境省 (2003b) 平成 13 年度 PRTR 届出外排出量の推計方法等の概要. (http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/kohyo/todokedegaisanshutodata.htm に記載あり)
- 製品評価技術基盤機構 (2004) 化学物質のリスク評価及びリスク評価手法の開発プロジェクト/平成 15 年度研究報告書 (新エネルギー・産業技術総合開発機構 委託研究).
- 通商産業省 (1999) 平成 10 年度化学物質の製造・輸入に関する実態調査. 日本化学工業協会 (2002) 日本化学工業協会のレスポンシブル・ケアによる PRTR の実施について—2002 年度化学物質排出量調査結果— (2001 年度実績).
- 日本産業衛生学会 (2003) 許容濃度等の勧告 (2003 年度), 産衛誌, **45**, 147-171.

CERI 有害性評価書 リン酸トリス(ジメチルフェニル)

平成 18 年 3 月 1 日 発行

編集 財団法人化学物質評価研究機構
安全性評価技術研究所

〒112-0004 東京都文京区後楽 1-4-25 日教販ビル 7 階
電話 03-5804-6136 FAX 03-5804-6149

無断転載を禁じます。