

化学物質の初期リスク評価書

Ver. 1.0

No.24

りん酸トリス(ジメチルフェニル)

Tris(dimethylphenyl) phosphate

化学物質排出把握管理促進法政令号番号：1-353

CAS 登録番号：25155-23-1

2007年7月

独立行政法人 製品評価技術基盤機構

財団法人 化学物質評価研究機構

委託元 独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

序 文

目的

「化学物質の初期リスク評価書」は、独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構から委託された化学物質総合評価管理プログラムの一環である「化学物質のリスク評価及びリスク評価手法の開発」プロジェクトの成果である。このプロジェクトは、「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）の対象化学物質を中心に有害性情報、排出量等の暴露情報など、リスク評価のための基礎データを収集・整備するとともに、これらを利用したリスク評価手法を開発し、評価するものである。

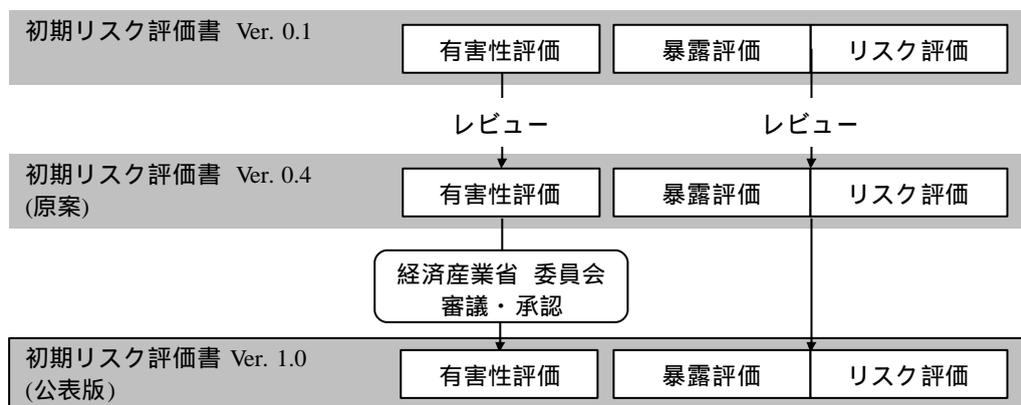
「化学物質の初期リスク評価書」では、環境中の生物及びヒト健康に対する化学物質のリスクについてスクリーニング評価を行い、その結果、環境中の生物あるいはヒト健康に悪影響を及ぼすことが示唆されると判断された場合は、その化学物質に対して更に詳細な調査、解析及び評価等の必要とされる行動の提案を行うことを目的とする。

初期リスク評価の対象

化学物質排出把握管理促進法第一種指定化学物質のうち、生産量、環境への排出量及び有害性情報などを基に選択した化学物質を初期リスク評価の対象とする。環境中の生物への影響については、有害性評価手法が国際的に整えられている水生生物を対象とする。ヒト健康への影響については、我が国の住民を対象とし、職業上の暴露は考慮しない。

公表までの過程

財団法人 化学物質評価研究機構及び独立行政法人 製品評価技術基盤機構が共同して評価書案を作成し、有害性評価（環境中の生物への影響及びヒト健康への影響）については外部の有識者によるレビューを受け、その後、経済産業省化学物質審議会管理部会・審査部会安全評価管理小委員会の審議、承認を得ている。また、暴露評価及びリスク評価については独立行政法人 産業技術総合研究所によるレビューを受けている。本評価書は、これらの過程を経て公表している。



なお、本評価書の作成に関する手法及び基準は「化学物質の初期リスク評価指針 Ver. 1.0」及び「作成マニュアル Ver. 1.0」として、ホームページ (<http://www.nite.go.jp/>) にて公開されている。

要 約

りん酸トリス(ジメチルフェニル) は、約 7 割が農業用塩化ビニル樹脂難燃可塑剤として、約 3 割が発電所等のタービン難燃作動油の原料として使用されている。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」によると、届出事業者からは 1 年間に全国で、大気に 1 トン排出され、廃棄物として 40 トン移動したと公表されている。公共用水域及び土壌へは排出されておらず、下水道への移動もない。また、届出外排出量としては、対象業種の届出外事業者から 3 トンと推計され、非対象業種、家庭及び移動体からの排出量は推計されていない。

環境中の生物に対する暴露マージンと初期リスク評価: りん酸トリス(ジメチルフェニル) は 2000 年度の環境庁の水質調査結果によると、河川調査 59 地点のうち、いずれにおいても不検出 (検出限界 0.01 $\mu\text{g/L}$) であった。そこで、環境中の生物に対するリスクを評価する推定環境濃度 (EEC) として、測定結果の検出限界の 1/2 の値である 0.005 $\mu\text{g/L}$ を採用した。長期毒性の無影響濃度 (NOEC) としては、最も低濃度で影響のみられた甲殻類であるオオミジンコの繁殖に対する 21 日間 NOEC の 0.17 mg/L を採用した。暴露マージン (MOE) 34,000 は本評価における不確実係数積 100 より大きく、現時点ではりん酸トリス(ジメチルフェニル) が環境中の水生生物に悪影響を及ぼすことはない判断する。

ヒト健康に対する暴露マージンと初期リスク評価: 大気、飲料水、食物 (魚類) を経由したヒトの 1 日推定摂取量を吸入、経口それぞれの経路で 0.0036 及び 0.0058 $\mu\text{g/kg/日}$ と推定した。りん酸トリス(ジメチルフェニル) のヒトにおける定量的な健康影響データは得られておらず、動物試験データでも、吸入及び経口経路共にりん酸トリス(ジメチルフェニル) の影響を適切に評価できる試験報告が得られていないことから、MOE を算出できない。したがって、一般毒性について、現時点でりん酸トリス(ジメチルフェニル) がヒト健康に悪影響を及ぼすかどうか判断できない。

今後、りん酸トリス(ジメチルフェニル) のリスク評価を行うには、経口投与及び吸入暴露による反復投与試験を行い、データを取得する必要がある。また、りん酸トリス(ジメチルフェニル) は、一部の有機リン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おり、神経系への影響についても新しい毒性データの点検を行うなど十分な配慮が必要である。

目 次

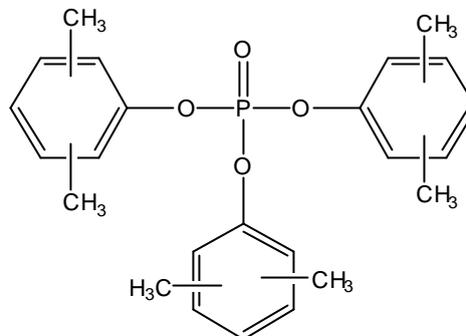
1. 化学物質の同定情報	1
1.1 物質名	1
1.2 化学物質審査規制法官報公示整理番号	1
1.3 化学物質排出把握管理促進法政令号番号	1
1.4 CAS 登録番号.....	1
1.5 構造式	1
1.6 分子式	1
1.7 分子量	1
2. 一般情報	1
2.1 別 名	1
2.2 純 度	1
2.3 不純物	1
2.4 添加剤又は安定剤	1
2.5 現在の我が国における法規制	1
3. 物理化学的性状	2
4. 発生源情報.....	2
4.1 製造・輸入量等	2
4.2 用途情報.....	2
4.3 排出源情報	2
4.3.1 化学物質排出把握管理促進法に基づく排出源.....	2
4.3.2 その他の排出源	3
4.4 排出経路の推定	4
5. 環境中運命.....	4
5.1 大気中での安定性	4
5.2 水中での安定性	4
5.2.1 非生物的分解性	4
5.2.2 生分解性	4
5.2.3 下水処理による除去	5
5.3 環境水中での動態	5
5.4 生物濃縮性	5
6. 暴露評価	5
6.1 環境中分布予測	5

6.2	環境中濃度	6
6.2.1	環境中濃度の測定結果	6
6.2.2	環境中濃度の推定	7
6.3	水生生物生息環境における推定環境濃度	9
6.4	ヒトへの暴露シナリオ	9
6.4.1	環境経由の暴露	9
6.4.2	消費者製品経由の暴露	9
6.5	推定摂取量	9
7.	環境中の生物への影響	10
7.1	水生生物に対する影響	10
7.1.1	微生物に対する毒性	10
7.1.2	藻類に対する毒性	10
7.1.3	無脊椎動物に対する毒性	11
7.1.4	魚類に対する毒性	12
7.1.5	その他の水生生物に対する毒性	13
7.2	陸生生物に対する影響	13
7.2.1	微生物に対する毒性	13
7.2.2	植物に対する毒性	13
7.2.3	動物に対する毒性	13
7.3	環境中の生物への影響 (まとめ)	13
8.	ヒト健康への影響	14
8.1	生体内運命	14
8.2	疫学調査及び事例	14
8.3	実験動物に対する毒性	15
8.3.1	急性毒性	15
8.3.2	刺激性及び腐食性	15
8.3.3	感作性	16
8.3.4	反復投与毒性	16
8.3.5	生殖・発生毒性	17
8.3.6	遺伝毒性	17
8.3.7	発がん性	17
8.3.8	神経系への影響	17
8.4	ヒト健康への影響 (まとめ)	18
9.	リスク評価	19
9.1	環境中の生物に対するリスク評価	19
9.1.1	リスク評価に用いる推定環境濃度	19

9.1.2	リスク評価に用いる無影響濃度	19
9.1.3	暴露マージンの算出	20
9.1.4	環境中の生物に対するリスク評価結果	20
9.2	ヒト健康に対するリスク評価	20
9.2.1	ヒトの推定摂取量	20
9.2.2	リスク評価に用いる無毒性量	21
9.2.3	暴露マージンの算出	21
9.2.4	ヒト健康に対するリスク評価結果	22
文 献	23

1. 化学物質の同定情報

- 1.1 物質名 : リン酸トリス(ジメチルフェニル)
- 1.2 化学物質審査規制法官報公示整理番号 : 3-2522
- 1.3 化学物質排出把握管理促進法政令号番号 : 1-353
- 1.4 CAS登録番号 : 25155-23-1
- 1.5 構造式



- 1.6 分子式 : $C_{24}H_{27}O_4P$
- 1.7 分子量 : 410.44

2. 一般情報

2.1 別名

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、TXP

2.2 純度

99%以上 (一般的な製品)

(化学物質評価研究機構, 2002)

2.3 不純物

ビス(ジメチルフェニル)ホスファート (一般的な製品)

(化学物質評価研究機構, 2002)

2.4 添加剤又は安定剤

無添加 (一般的な製品)

(化学物質評価研究機構, 2002)

2.5 現在の我が国における法規制

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

外 観	: 液体	(U.S. NLM:HSDB, 2003)
融 点	: データなし	
沸 点	: 243 ~ 265 (1.3 kPa)	(U.S. NLM:HSDB, 2003)
引 火 点	: 240	(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 /20)	(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)	(U.S. NLM:HSDB, 2003)
分 配 係 数	: オクタン/水分配係数 $\log K_{ow} = 7.98$ (推定値)	(SRC:KowWin, 2003)
解 離 定 数	: データなし	
スペクトル	: 主要マススペクトルフラグメント m/z 410 (基準ピーク = 1.0)、28 (0.62)、411 (0.27) (NIST, 1998)	
吸 脱 着 性	: 土壌吸着係数 $K_{oc} = 4,654 \sim 27,525$ (推定値) $K_{oc} = 1.01 \times 10^5$ (推定値)	(U.S. NLM:HSDB, 2003) (SRC:Pc Koc Win, 2003)
溶 解 性	: 水: 0.89 mg/L (25 、推定値) メタノール、ベンゼン: 可溶、95%エタノール: 微溶	(SRC:PhysProp, 2002) (化学物質評価研究機構, 2003)
ハソリ-定 数	: 7.28×10^{-3} Pa \cdot m ³ /mol (7.19×10^{-8} atm \cdot m ³ /mol) (25 、推定値)	(SRC:Henry Win, 2003)
換 算 係 数	: (気相、20) 1 ppm = 17.1 mg/m ³ 、1 mg/m ³ = 0.059 ppm (計算値)	

4. 発生源情報

4.1 製造・輸入量等

りん酸トリス(ジメチルフェニル) の 2001 年の国内使用量は 1,200 ~ 1,300 トンであった (製品評価技術基盤機構, 2004)。

4.2 用途情報

りん酸トリス(ジメチルフェニル) は、約 7 割が農業用塩化ビニル樹脂の難燃可塑剤として、約 3 割が発電所等のタービン難燃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)。

4.3 排出源情報

4.3.1 化学物質排出把握管理促進法に基づく排出源

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) (以下、「2001 年度 PRTR データ」という。)によると、りん酸トリス(ジメチルフェニル) は、2001 年度 1 年間に全国で、届出事業者から大気へ

1 トン排出され、廃棄物として 40 トン移動している。公共用水域及び土壌へは排出されておらず、下水道への移動もない。また、届出外排出量としては、対象業種の届出外事業者から 3 トンと推計され、非対象業種、家庭及び移動体からの排出量は推計されていない。

a. 届出対象業種からの排出量と移動量

2001 年度 PRTR データに基づき、りん酸トリス(ジメチルフェニル) の対象業種別の環境媒体(大気、公共用水域、土壌) への排出量と移動量を表 4-1 に示す。その際、経済産業省及び環境省による届出外事業者からの排出量推計値は環境媒体別とはなっていないため、業種ごとの大気、公共用水域、土壌への配分は届出データと同じ配分と仮定し、環境媒体別の排出量を推定した(製品評価技術基盤機構, 2004)。

表 4-1 りん酸トリス(ジメチルフェニル) の届出対象業種別の環境媒体への排出量等
(トン/年)

業種名	届出					届出外			届出と届出外の排出量合計	
	排出量			移動量		排出量(推計) ¹⁾			排出計	割合(%)
	大気	公共用水域	土壌	下水道	廃棄物	大気	公共用水域	土壌		
電気業	0	0	0	0	11	2	0	0	2	55
プラスチック製品製造業	1	0	0	0	2	<0.5	0	0	1	22
その他 ²⁾	0	0	0	0	27	1	0	0	1	23
合計	1	0	0	0	40	3	0	0	4	100

(製品評価技術基盤機構, 2004)

1) 大気、公共用水域、土壌への配分を届出データと同じ配分と仮定し、推計した。

2) 「その他」には、上記以外の届出対象業種の合計排出量を示した。

0.5 トン未満の排出量はすべて「<0.5」と表記した。

なお、りん酸トリス(ジメチルフェニル) を製造する段階でのりん酸トリス(ジメチルフェニル) 排出原単位はゼロである(日本化学工業協会, 2002) ことから、2001 年度 PRTR データに基づく届出対象業種からの排出量はすべて、りん酸トリス(ジメチルフェニル) を難燃可塑剤や難燃作動油の原料として使用する段階での排出と考えられる(製品評価技術基盤機構, 2004)。

b. 非対象業種、家庭及び移動体からの排出量

2001 年度 PRTR データでは、りん酸トリス(ジメチルフェニル) の非対象業種、家庭及び移動体からの排出量は推計対象となっていない(経済産業省, 環境省, 2003b)。

4.3.2 その他の排出源

その他の排出源としては、りん酸トリス(ジメチルフェニル) を可塑剤として含んでいる塩化ビニル樹脂から成型された製品からの排出の可能性が考えられるが、排出率が不明であるため、2001 年度 PRTR データにおいては、その排出量は推計されていない(経済産業省, 環境省, 2003b)。

4.4 排出経路の推定

りん酸トリス(ジメチルフェニル) は、難燃可塑剤及び難燃作動油原料として使用されているという用途情報及び2001年度PRTRデータ等から判断して、主たる排出経路は、りん酸トリス(ジメチルフェニル) あるいはりん酸トリス(ジメチルフェニル) を含む製品を使用する段階からの排出と考えられる。

りん酸トリス(ジメチルフェニル) の放出シナリオとして、2001年度1年間に全国で、大気へ4トン排出されると推定した。ただし、廃棄物としての移動量については、処理施設における処理後の環境への排出を考慮していない。

5. 環境中運命

5.1 大気中での安定性

a. OHラジカルとの反応性

対流圏大気中では、りん酸トリス(ジメチルフェニル) とOHラジカルとの反応速度定数が $4.68 \times 10^{-11} \text{ cm}^3/\text{分子}/\text{秒}$ (25℃、推定値) である (SRC: AopWin, 2003)。OHラジカル濃度を $5 \times 10^5 \sim 1 \times 10^6 \text{ 分子}/\text{cm}^3$ とした時の半減期は4~8時間と計算される。

b. オゾンとの反応性

調査した範囲内では、りん酸トリス(ジメチルフェニル) とオゾンとの反応性に関する報告は得られていない。

c. 硝酸ラジカルとの反応性

調査した範囲内では、りん酸トリス(ジメチルフェニル) と硝酸ラジカルとの反応性に関する報告は得られていない。

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)。加水分解生成物はりん酸と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) は化学物質審査規制法に基づく好氣的生分解性試験では、被験物質濃度 100 mg/L、活性汚泥濃度 30 mg/L、試験期間 4 週間の条件において、生物化学的酸素消費量 (BOD) 測定での分解率は 0% であり、難分解性と判定されている。なお、高速液体クロマトグラフ (HPLC) 測定での分解率は 0% であった (経済産業省, 2002)。

りん酸トリス(ジメチルフェニル) は、半連続式活性汚泥試験 (SCAS 試験) において、24 時間毎に 3 mg/L の負荷で 14 週間試験したところ、65% が一次分解されたが、13 mg/L の場合は 25 週間で 13% の分解率であった。また、初期濃度 20.2 mg/L のりん酸トリス(ジメチルフェニル)

に 14 日間馴化後の活性汚泥を加えて曝気を行った試験において、二酸化炭素発生量から求めた完全 (究極) 分解率は、7 日後では 4.7%、28 日後では 43.8%となり、48 日後には 65.2%に達したとの報告がある (Saeger et al., 1979)。

以上のことから、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、長期間の馴化等の特定の条件下では生分解される可能性がある。

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。

5.2.3 下水処理による除去

調査した範囲内では、りん酸トリス(ジメチルフェニル) の下水処理による除去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、蒸気圧が 6.9×10^{-6} Pa (30)、水に対する溶解度は 0.89 mg/L (25) であり、ヘンリー定数は 7.28×10^{-3} Pa \cdot m³/mol (25) である (3 章参照)。水中から大気への揮散は殆んどな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 ~ 27,525 (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 項より、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にくいので、主に水中の懸濁物質及び汚泥への吸着により底質に移行すると推定される。長期間の馴化等の特定の条件下では生分解される可能性はあるが、水から大気への揮散による除去はないと考えられる。

5.4 生物濃縮性

りん酸トリス(ジメチルフェニル) は、化学物質審査規制法に基づくコイを用いた 4 週間の濃縮性試験で、水中濃度が 10 μ g/L 及び 1 μ g/L における濃縮倍率はそれぞれ 310.7 ~ 466.4 及 316.0 ~ 434.5 であり高濃縮性ではないと判定されている (経済産業省, 2003)。

りん酸トリス(ジメチルフェニル) を約 20% 含んでいる製品 [その他にりん酸トリフェニル、りん酸トリス(メチルフェニル) 及びりん酸クレジルジフェニルを含む] を用いた濃縮性試験で、製品濃度 50 μ g/L、2 週間の条件において、カワムツ (*Alburnus alburnus*) の濃縮倍率 (2 週間後の魚体中濃度/2 週間後の水中濃度) は 1,300 ~ 1,900 であったとの報告もある (Bengtsson et al., 1986)。

6. 暴露評価

6.1 環境中分布予測

りん酸トリス(ジメチルフェニル) が、大気、水域又は土壌のいずれかに定常的に放出されて定常状態に到達した状態での環境中での分布をフガシティモデル・レベル III (Mackay et al., 1992) によって予測した (表 6-1)。変動要因として、物理化学的性質及び環境中での移動、分

解速度を考慮し、環境因子は関東地域 100 km × 100 km を想定して大気の高さ 1,000 m、土壌表面積比率 80%、土壌中平均分布の深さ 20 cm、水圏表面積 20%、平均水深 10 m、底質層平均深さ 5 cm とした。環境への放出は、大気、水域及び土壌の各々に個別に放出される 3 つのシナリオを設定した (化学物質評価研究機構, 2001)。

りん酸トリス(ジメチルフェニル) は、大気に放出された場合には主として土壌に分布、水域に放出された場合には主として底質に分布、また、土壌に放出された場合は、主として土壌に分布するものと予測される。

表 6-1 りん酸トリス(ジメチルフェニル) のフガシティモデル・レベルⅢによる環境中分布予測結果

シナリオ	分布 (%)			
	大気	水域	土壌	底質
シナリオ 1 (大気中に 100% 放出)	0.1	0.1	99.3	0.6
シナリオ 2 (水域中に 100% 放出)	0.0	11.8	0.0	88.1
シナリオ 3 (土壌中に 100% 放出)	0.0	0.0	99.9	0.1

(化学物質評価研究機構, 2001)

6.2 環境中濃度

6.2.1 環境中濃度の測定結果

a. 大気中の濃度

調査した範囲において、りん酸トリス(ジメチルフェニル) の大気中濃度に関する測定結果は得られていない。

b. 公共用水域中の濃度

りん酸トリス(ジメチルフェニル) の公共用水域中濃度として、環境庁による 1981 年度と 1999 年度の化学物質環境調査結果を表 6-2 に示す (環境省, 2001a)。水質に関しては両年度ともにすべての検体で不検出であった。

表 6-2 りん酸トリス(ジメチルフェニル) の公共用水域中の濃度 (1)

調査年度	検出地点数/ 調査地点数	検出数/ 検体数	検出範囲 ($\mu\text{g/L}$)	検出限界 ($\mu\text{g/L}$)
1981	0/21	0/63	nd	0.2
1999	0/14	0/42	nd	0.034-0.46

(環境省, 2002)

nd: 不検出

また、りん酸トリス(ジメチルフェニル) の公共用水域中の濃度として、環境庁による 2000 年度の水環境中の要調査項目存在状況調査結果を表 6-3 に示す (環境省, 2001b)。この調査では、

河川、湖沼、海域及び地下水の全ての検体で不検出（検出限界：0.01 μg/L）であった。

表 6-3 りん酸トリス(ジメチルフェニル) の公共用水域中濃度 (2)

調査対象		検出数/ 検体数	検出範囲 (μg/L)	検出限界 (μg/L)
河川及び湖沼		0/65	nd	0.01
河川	AA-C 類型	0/44	nd	0.01
	D,E,無指定	0/15	nd	0.01
海域 (内湾)		0/11	nd	0.01
地下水		0/15	nd	0.01

(環境省, 2001b)

nd: 不検出

底質については、環境庁による 1981 年度と 1999 年度の化学物質環境調査結果を表 6-4 に示す。1981 年度に 63 検体中 13 検体で検出されたが、1999 年度は全て不検出であった（環境省, 2001a）。

表 6-4 りん酸トリス(ジメチルフェニル) の底質中の濃度

調査 年度	検出地点数/ 調査地点数	検出数/ 検体数	検出範囲 (μg/g-dry)	検出限界 (μg/g-dry)
1981	5/21	13/63	0.07-3.7	0.05
1999	0/13	0/39	nd	0.0027-0.047

(環境省, 2001a)

nd: 不検出

c. 水道水中の濃度

調査した範囲において、りん酸トリス(ジメチルフェニル) の水道水中の濃度に関する測定結果は得られていない。

d. 食物中の濃度

調査した範囲において、りん酸トリス(ジメチルフェニル) の食物中の濃度に関する測定結果は得られていない。

6.2.2 環境中濃度の推定

a. メッシュ毎の排出量の推計

濃度推定に必要な大気、公共用水域及び土壌の各環境媒体のメッシュ毎の排出量を、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）（以下、「2001 年度 PRTR データ」という。）をもとに、推定する。

届出排出量については、事業所毎の排出量、事業所の所在地の情報をもとに、メッシュ毎に割り振った（製品評価技術基盤機構, 2004）。

届出外排出量については、対象業種届出外事業者からの排出量が推計されており、その排出量を対象業種の全事業所数から届出事業所数を引いた事業所数をもとにメッシュ毎に割り振るとともに、環境媒体別の排出量を届出排出量の環境媒体別排出割合を用いて推定した（製品評価技術基盤機構, 2004）。

りん酸トリス(ジメチルフェニル)の全国における環境媒体別排出量を表 6-5に示す（製品評価技術基盤機構, 2004）。

表 6-5 りん酸トリス(ジメチルフェニル)の全国における環境媒体別排出量 (トン/年)

排出区分	大気	公共用水域	土壌
届出	1	0	0
対象業種届出外 ¹⁾	3	0	0
合計	4	0	0

(製品評価技術基盤機構, 2004)

1) 大気、公共用水域、土壌の排出量は、届出排出量の排出割合と同じと仮定し、推定した。

b. 大気中濃度の推定

6.2.2 aの方法で推定したメッシュ毎の大気への排出量、物理化学的性状及び2001年の気象データをもとに、AIST-ADMER Ver. 1.0（産業技術総合研究所, 2003; 東野ら, 2003）を用いて、5 kmメッシュ毎の年間平均の大気中濃度を推定する。推定する大気中濃度は、全国各地域（北海道、東北、北陸、関東、中部、東海、近畿、中国、四国、九州、沖縄）のうち、大気への排出密度（2001年度PRTRデータから求めた地域別の大気への排出量 / 当該地域面積）が最も高い地域の濃度とする。

りん酸トリス(ジメチルフェニル)の地域別の大気への排出量及びその排出密度を表 6-6に示す。りん酸トリス(ジメチルフェニル)は、関東地域における大気への排出密度が最も大きいため、この地域における大気中濃度を推定した。

推定の結果、関東地域における大気中濃度の年間平均の最大値は、0.0091 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった（製品評価技術基盤機構, 2004）。

表 6-6 りん酸トリス(ジメチルフェニル)の地域別大気への排出量及び排出密度

地域名	大気への排出量 合計(トン/年)	地域面積 (km^2)	大気への排出密度 (トン/ km^2 /年)	排出密度 順位
北海道	0.156	83,500	0.00000187	11
東北	0.313	64,000	0.00000489	10
北陸	0.194	17,900	0.0000108	6
関東	1.16	32,100	0.0000361	1
中部	0.257	31,200	0.00000824	8
東海	0.313	18,200	0.0000172	2
近畿	0.457	27,200	0.0000168	3
中国	0.217	31,800	0.00000682	9
四国	0.301	18,800	0.000016	4
九州	0.417	39,900	0.0000105	7
沖縄	0.03	2,270	0.0000132	5
全国	3.81	378,000 ¹⁾	0.0000101	

(製品評価技術基盤機構, 2004)

1) 全国の面積には都県にまたがる境界未定地域を含む。
太字は大気中濃度を推定した地域を示す。

c. 河川水中濃度の推定

りん酸トリス(ジメチルフェニル) は2001年度PRTRデータによると、河川への排出がないので、モデルによる河川水中濃度の推定は行わない。本評価書では大気から河川への移動は考慮していない。

6.3 水生生物生息環境における推定環境濃度

水生生物が生息する環境の推定環境濃度 (EEC) を、6.2.1 b の公共用水域中の濃度から求める。

りん酸トリス(ジメチルフェニル) の公共用水域中の濃度としては、環境庁による 1999 年度の調査 (表 6-2) と 2000 年度の調査結果 (表 6-3) があり、いずれにおいても不検出 (1999 年度調査の検出限界 0.034 ~ 0.46 $\mu\text{g/L}$ 、2000 年度 0.01 $\mu\text{g/L}$) であった。

そこで、本評価書では、最新年度であり、調査地点の多いことから、2000 年度の調査結果が適切であると判断し、河川の利水目的類型 AA~C の水質基準点における検出限界の 1/2 の値である 0.005 $\mu\text{g/L}$ を EEC として採用する。

6.4 ヒトへの暴露シナリオ

6.4.1 環境経由の暴露

りん酸トリス(ジメチルフェニル) の環境経由のヒトへの暴露経路は、主として呼吸からの吸入暴露と飲料水及び食物からの経口暴露が考えられる。食物中の濃度に関する測定結果は得られなかったため、ここでは食物として魚類のみを考慮する。

6.4.2 消費者製品経由の暴露

入手した用途情報 (主な用途は農業用塩化ビニル樹脂の難燃可塑剤、発電所等のタービン難燃作動油原料) からは、りん酸トリス(ジメチルフェニル) の消費者製品からの暴露はないものと考えられるので、本評価書においては考慮しない。

6.5 推定摂取量

本評価書において各経路からの摂取量を推定する際、成人の空気吸入量を 20 m^3 /人/日、飲料水摂水量を 2 L/人/日、魚類摂食量を 120 g/人/日とした。

推定摂取量の算出は、以下の仮定に従って求めた。

調査した範囲において、りん酸トリス(ジメチルフェニル) の大気中濃度に関する測定結果は得られなかった。りん酸トリス(ジメチルフェニル) の AIST-ADMER モデルを用いた関東地域の推定大気中濃度の最大値は、0.0091 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。ここでは、測定結果が入手できなかったため、モデルによる推定の最大値 0.0091 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を用いる。

飲料水については、りん酸トリス(ジメチルフェニル) の水道水 (浄水) 中濃度の測定結果を

入手できなかったため、地下水中濃度で代用する。りん酸トリス(ジメチルフェニル)の地下水中濃度は、環境庁による2000年度の調査結果があり、いずれの検体においても不検出(検出限界0.01 µg/L)であった。そこで、水道水中の濃度として、地下水の検出限界の1/2の値である0.005 µg/Lを用いる。

魚体内濃度は、測定結果が得られなかったため、海域(内湾)に生息する魚類の体内に濃縮されると考える。りん酸トリス(ジメチルフェニル)の内湾での測定濃度は、環境庁による2000年度の調査結果があり、いずれの検体においても不検出(検出限界0.01 µg/L)であった。そこで、魚体内濃度は、内湾での調査結果から検出限界の1/2の値である0.005 µg/Lに生物濃縮係数(BCF)として466.4(5.4参照)を乗じた値を用いる。

これらの仮定のもとに推定したヒトでの摂取量は、以下のとおりである。

- 大気からの摂取量 : $0.0091 (\mu\text{g}/\text{m}^3) \times 20 (\text{m}^3/\text{人}/\text{日}) = 0.18 (\mu\text{g}/\text{人}/\text{日})$
- 飲料水からの摂取量 : $0.005 (\mu\text{g}/\text{L}) \times 2 (\text{L}/\text{人}/\text{日}) = 0.01 (\mu\text{g}/\text{人}/\text{日})$
- 魚類からの摂取量 : $0.005 (\mu\text{g}/\text{L}) \times 466.4 (\text{L}/\text{kg}) \times 0.12 (\text{kg}/\text{人}/\text{日}) = 0.28 (\mu\text{g}/\text{人}/\text{日})$

成人の体重を平均50 kgと仮定して、体重1 kgあたりの摂取量を求めると次のようになる。

- 吸入摂取量 : $0.18 (\mu\text{g}/\text{人}/\text{日}) / 50 (\text{kg}/\text{人}) = 0.0036 (\mu\text{g}/\text{kg}/\text{日})$
- 経口摂取量 : $0.29 (\mu\text{g}/\text{人}/\text{日}) / 50 (\text{kg}/\text{人}) = 0.0058 (\mu\text{g}/\text{kg}/\text{日})$
- 合計摂取量 : $0.0036 (\mu\text{g}/\text{kg}/\text{日}) + 0.0058 (\mu\text{g}/\text{kg}/\text{日}) = 0.0094 (\mu\text{g}/\text{kg}/\text{日})$

7. 環境中の生物への影響

7.1 水生生物に対する影響

7.1.1 微生物に対する毒性

りん酸トリス(ジメチルフェニル)の微生物に対する毒性試験結果を表7-1に示す。

原生動物である繊毛虫類(*Tetrahymena pyriformis*)に対する毒性影響を調べた試験で、160 mg/Lまで増殖阻害がみられなかった(Yoshioka et al., 1985)。

表 7-1 りん酸トリス(ジメチルフェニル)の微生物に対する毒性試験結果

生物種	温度 ()	エンドポイント		濃度 (mg/L)	文献
原生動物 <i>Tetrahymena pyriformis</i> (繊毛虫類)	30 助剤 ¹⁾	24時間 EC ₅₀	増殖阻害	>160 (n)	Yoshioka et al., 1985

(n): 設定濃度

1) ジメチルスルホキシド

7.1.2 藻類に対する毒性

りん酸トリス(ジメチルフェニル)の藻類に対する毒性試験結果を表7-2に示す。

藻類に対する毒性に関しては、OECDガイドラインに準拠したセレ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 (Wong et al., 1984)。

セレ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、りん酸トリス(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 7-2 りん酸トリス(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 ()	エンドポイント		濃度 (mg/L)	文献
淡水						
<i>Selenastrum capricornutum</i> ¹⁾ (緑藻、セネストラム)	OECD 201 GLP 止水 助剤 ²⁾	22.8- 23.2		生長阻害		環境庁, 1998a
			72 時間 EC ₅₀	ハ イアス	> 20	
			24-48 時間 EC ₅₀	生長速度	> 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	ハ イアス	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	>5 (n)	Wong et al, 1984

(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

7.1.3 無脊椎動物に対する毒性

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を表 7-3 に示す。

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 OECD ガイドラインに準拠し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ムジンコ (*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 7-3 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 ()	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、 材ジノ)	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)	環境庁, 1998c
海水								
<i>Nitocra spinipes</i> (甲殻類、ソジノ)	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)

太字はリスク評価に用いたデータを示す。

7.1.4 魚類に対する毒性

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を表 7-4 に示す。

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 OECD ガイドラインに準拠した急性毒性試験 (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 OECD ガイドラインに準拠した 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 7-4 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 ()	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> (オキナ)	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)

7.1.5 その他の水生生物に対する毒性

調査した範囲内では、りん酸トリス(ジメチルフェニル) のその他水生生物 (両生類等) に関する試験報告は得られていない。

7.2 陸生生物に対する影響

7.2.1 微生物に対する毒性

調査した範囲内では、りん酸トリス(ジメチルフェニル) の陸生微生物 (土壌中の細菌や菌類等) に関する試験報告は得られていない。

7.2.2 植物に対する毒性

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

7.2.3 動物に対する毒性

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

7.3 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。陸生生物に関しての試験報告は得られていない。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 EC_{50} 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 LC_{50} 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 10 mg/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 LC_{50} 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。

8. ヒト健康への影響

8.1 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。

8.2 疫学調査及び事例

りん酸トリス(ジメチルフェニル) とトリアリールりん酸エステル (詳細不明) を 50:50 で含む製品に暴露し、記憶障害、めまい、疲労感等の神経症状を発現したと訴える工場労働者を、NIOSH (米国国立労働安全衛生研究所) がアンケート調査した結果、神経症状を訴える 14 人及び直近の 4 か月間に暴露された 10 人のいずれも赤血球及び血漿中のコリンエステラーゼは正常範囲内であった。神経症状を訴えている 14 人は過去にも有機りん系の物質に暴露されていることが明らかになったが、神経学的な機能検査では暴露に関連する異常はなく、自覚症状は本物質暴露による影響と判断できないと結論されている (U.S. NIOSH, 1996)。

この報告以外にはりん酸トリス(ジメチルフェニル) のヒト健康影響に関する試験報告は得られていない。

8.3 実験動物に対する毒性

8.3.1 急性毒性

りん酸トリス(ジメチルフェニル)の実験動物に対する急性毒性試験結果を表 8-1 に示す (EU: IUCLID, 2001; E.I. DuPont, 1983a, b; Izmerov et al., 1982; Riess and Walther, 1983; Stauffer Chem., 1981)。

SDラット (雌雄各 5 匹/群) にりん酸トリス(ジメチルフェニル) 20,000 mg/kg を強制経口投与した OECD ガイドライン準拠の試験 (観察期間 14 日) では、死亡はなかった (EU: IUCLID, 2001)。

SDラット (雌雄各 10 匹/群) にりん酸トリス(ジメチルフェニル) 5,000 mg/kg を強制経口投与し、14 日間観察した試験 (U.S. EPA TSCA テストガイドライン 40CFR798.1175) で、症状として投与直後に軽度の鎮静、立毛、被毛の湿潤、下痢、顔面の赤色汚れがみられたが、これらの症状はすべて 7 日以内に消失した (EU: IUCLID, 2001)。

雄ラット (1 匹/群) にりん酸トリス(ジメチルフェニル) 670、2,250、3,400、5,000、7,500、11,000、17,000、25,000 mg/kg を強制経口 (媒体、ピーナッツ油) 投与し、14 日間観察した試験で、25,000 mg/kg では 5 日目に死亡がみられた。一般状態としては、死亡例では投与日に噛む動作 (chewing) の増加、蒼白、不穏が、翌日に被毛粗剛、死亡するまで体重低下がみられ、生存例では投与直後から噛む動作の増加、不規則呼吸、蒼白がみられ、被毛の湿潤 (投与日)、体重の低下 (投与後 1~4 日間) が認められた (E.I. Dupont, 1983b)。

ニワトリ (白色レグホン、4 羽/群) にりん酸トリス(ジメチルフェニル) を単回経口投与した試験では、1,140 mg/kg まで影響はみられなかった (Stauffer Chem., 1981)。

NZWウサギ (雌雄各 5 匹/群) にりん酸トリス(ジメチルフェニル) 2,000 mg/kg を 24 時間経皮適用し 14 日間観察した試験 (U.S. EPA TSCA テストガイドライン 40CFR798.1100) では、死亡はみられなかった (EU: IUCLID, 2001)。

雄のラット (5 匹/群) にりん酸トリス(ジメチルフェニル) 100、1,000、10,000、20,000、30,000、54,000 mg/kg を腹腔内投与し、21 日間観察した試験で、1,000 mg/kg 以上の群に運動失調、振戦、不穏がみられ、10,000 mg/kg 以上の群に死亡がみられた (10,000 mg/kg 群; 2/5 匹、20,000 mg/kg 群; 4/5 匹、30,000 mg/kg 群; 3/5 匹、54,000 mg/kg 群; 5/5 匹)。病理組織学的には、りん酸トリス(ジメチルフェニル) に関連した病変はみられなかった (Riess and Walther, 1983)。

表 8-1 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

8.3.2 刺激性及び腐食性

りん酸トリス(ジメチルフェニル) の実験動物に対する刺激性及び腐食性試験結果を表 8-2

に示す。

ウサギの皮膚にりん酸トリス(ジメチルフェニル) 0.5 mL を 4 時間、半閉塞適用した試験 (Draize 法) で、軽度の刺激性がみられた (EU: IUCLID, 2001)。

ウサギの眼にりん酸トリス(ジメチルフェニル) 0.1 mL を 0.5 分適用した試験 (Draize 法) では、軽度から中等度の刺激性がみられた (EU: IUCLID, 2001)。

表 8-2 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。	

8.3.3 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。

8.3.4 反復投与毒性

りん酸トリス(ジメチルフェニル) の実験動物に対する反復投与毒性試験結果を表 8-3 に示す。

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た (Monsanto, 1984)。しかし、本報告には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 8-3 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

8.3.5 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。

8.3.6 遺伝毒性

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 (FMC, 1978a, b; Zeiger et al., 1987)。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 8-4 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		結果			文献
				最低	最高	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
			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

8.3.7 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)。

8.3.8 神経系への影響

a. コリンエステラーゼ活性阻害

ニワトリ (4羽) にりん酸トリス(ジメチルフェニル) 11,350 mg/kg を単回経口投与した試験で、

24 時間後の血漿及び脳のコリンエステラーゼ活性は、対照群（コーン油を投与）に比して各々 85.6% 及び 94.3% 阻害された (Stauffer Chem, 1980)。

ニワトリ（白色レグホン、4 羽/群）にりん酸トリス(ジメチルフェニル) 11.4、114、1,140 mg/kg を単回経口投与した試験で、24 時間後の血漿及び脳のコリンエステラーゼ活性は、114 mg/kg 群で各々 52.2% 及び 13.4%、1,140 mg/kg 群で各々 80.9% 及び 55.8% 阻害され、コリンエステラーゼ活性阻害には用量依存性がみられた (Stauffer Chem, 1981)。

ラット脳ホモジネート及び血清に対して、りん酸トリス(ジメチルフェニル) を 10~1,000 ppm 及び 1,000~100,000 ppm 添加した *in vitro* 実験が行われた (Mobile Oil, 1982)。ラット脳ホモジネートへのりん酸トリス(ジメチルフェニル)脳コリンエステラーゼ活性の阻害はみられなかった。一方、血清への添加試験でのコリンエステラーゼは、1,000 ppm で 11.53%、100,000 ppm で 9.56% の阻害率（非添加対照の酵素活性値に対する阻害率）を示し、ごく弱い阻害作用があると考えられた。なお、本実験系で陽性対照物質とした Ethoprop（中等度のコリンエステラーゼ活性阻害物質）は、脳では 10 ppm で約 20%、100 ppm で 90% 以上、血清でもほぼ同様の明確なコリンエステラーゼ活性阻害を示した (Mobile Oil, 1982)。

b. 遅発性神経毒性

ニワトリ（白色レグホン）にりん酸トリス(ジメチルフェニル) 2,500、5,000、10,000、15,000 mg/kg を単回経口投与し、投与後 21 日まで神経毒性を調べた試験で、10,000 mg/kg 群では 17 日目以降、15,000 mg/kg 群では 13 日目以降に運動失調が認められた。また、5,000 mg/kg 群でも軽度の運動失調がみられ、反応には用量依存性が認められた。また、延髄、脊髄、坐骨神経及び脛骨神経に、10,000 mg/kg 以上の末梢神経に病理組織学的な形態変化が観察されている。著者らは、臨床症状及び組織病理学的変化の程度をスコア値で表すことにより、りん酸トリス(ジメチルフェニル) を弱い神経毒性作用を有する物質であると判断した (Mortensen and Landefoged, 1992)。

ニワトリ（3 羽）にりん酸トリス(ジメチルフェニル) 11,350 mg/kg を単回経口投与し、3 週間観察した試験で、10 日目以降に運動失調がみられ、17 日以後には起立不能（1 羽）ないし起立困難（2 羽）となった (Stauffer Chem., 1980)。

ニワトリにりん酸トリス(ジメチルフェニル) を 300、600、1,200、2,400 mg/kg（媒体；コーン油）または 2,000、4,000、8,000、16,000 mg/kg（原液）の用量でそれぞれ単回経口投与し、遅発性神経毒性を調べた 2 回の試験（観察期間不明）で、前者では 600 mg/kg 以上で運動失調が、また後者では全群において各群の 30~40% に運動失調及び神経病理学的変化がみられた。りん酸トリス(ジメチルフェニル) は 600 mg/kg 以上で神経毒性を誘発すると考えられた (Weiner, 1999)。

8.4 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に関して、本物質暴露との関係が明確である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。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、不穏等がみられている。

りん酸トリス(ジメチルフェニル) はウサギの皮膚及び眼に対して軽度の刺激性が認められた。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、調査範囲内で得られた報告は、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。

9. リスク評価

9.1 環境中の生物に対するリスク評価

環境中の生物に対するリスク評価は、水生生物を対象とし、その影響を3つの栄養段階（藻類、甲殻類、魚類）で代表させる。リスク評価は、無影響濃度等（NOEC、LC、EC）を推定環境濃度（EEC）で除した値である暴露マージン（MOE）と無影響濃度等として採用した試験結果の不確実係数積を比較することにより行う。

9.1.1 リスク評価に用いる推定環境濃度

本評価書では、最新年度であり、調査地点の多いことから、2000年度の調査結果が適切であると判断し、河川の利水目的類型AA～Cの水質基準点における検出限界の1/2の値である0.005 µg/LをEECとして採用する（6.3参照）。

9.1.2 リスク評価に用いる無影響濃度

リスク評価に用いるりん酸トリス(ジメチルフェニル) の水生生物に対する無影響濃度等を表9-1に示す。

りん酸トリス(ジメチルフェニル) は水への溶解度が低く（0.89 mg/L）、大部分の水生生物の毒性試験で助剤が用いられており、ほとんどのデータが水への溶解度を超えている。

3つの栄養段階を代表する生物種（藻類、甲殻類、魚類）のうち、溶解度以下で得られたデータは甲殻類のオオミジンコ及びソコミジンコに対する試験のみであった（7.参照）。

したがって、りん酸トリス(ジメチルフェニル) の環境中の生物に対するリスク評価に用いる無影響濃度として、最も低濃度で影響のみられたオオミジンコに対する 21 日間 NOEC の 0.17 mg/L (環境庁, 1998c) を採用する。

表 9-1 りん酸トリス(ジメチルフェニル) の水生生物に対する無影響濃度等

生物レベル	生物種	エンドポイント	濃度 (mg/L)	文献
藻類	-	-	-	-
甲殻類	<i>Daphnia magna</i> (オオミジンコ)	21日間NOEC 繁殖	0.17	環境庁, 1998c
魚類	-	-	-	-

- : 調査した範囲では影響を適切に評価できる試験結果は得られなかった。
太字はリスク評価に用いたデータを示す。

9.1.3 暴露マージンの算出

りん酸トリス(ジメチルフェニル) の環境中の水生生物に対する MOE を、オオミジンコに対する 21 日間 NOEC の 0.17 mg/L を用いて、以下のように算出した。

$$\begin{aligned} \text{MOE} &= \text{NOEC} / \text{EEC} \\ &= 170 (\mu\text{g/L}) / 0.005 (\mu\text{g/L}) \\ &= 34,000 \end{aligned}$$

不確実係数：室内試験の結果から野外での影響を推定する不確実係数 (10)

1 つの栄養段階から 3 つの栄養段階を推定するための不確実係数 (10)

不確実係数積：100

9.1.4 環境中の生物に対するリスク評価結果

算出された MOE は 34,000 であり、不確実係数積 100 より大きく、現時点ではりん酸トリス(ジメチルフェニル) が環境中の水生生物に悪影響を及ぼすことはないと判断する。

9.2 ヒト健康に対するリスク評価

ヒト健康に対するリスク評価は、我が国の住民を対象とする。りん酸トリス(ジメチルフェニル) のヒトにおける定量的な健康影響データは得られていないため、ヒト健康に対するリスク評価には動物試験データを用いることとする。リスク評価は、実験動物に対する無毒性量 (NOAEL) をヒトの体重 1 kg あたり 1 日合計推定摂取量で除した値である MOE と、評価に用いた毒性試験結果の不確実係数積を比較することにより行う。

9.2.1 ヒトの推定摂取量

りん酸トリス(ジメチルフェニル) は、主に食物 (魚類) 及び大気、わずかに飲料水を通じてヒトに摂取されることが推定され、それぞれの経路からの 1 日推定摂取量を表 9-2 に示す (6.5 参照)。

吸入、経口及び全経路のヒトの体重 1 kg あたり 1 日推定摂取量、0.0036、0.0058 及び 0.0094 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{日}$ をヒト健康に対するリスク評価に用いる。

表 9-2 りん酸トリス(ジメチルフェニル) の1日推定摂取量

摂取経路		1日推定摂取量 ($\mu\text{g}/\text{人}/\text{日}$)	体重 1 kg あたりの 1日推定摂取量 ($\mu\text{g}/\text{kg}/\text{日}$)
吸入	大気(呼吸)	0.18	0.0036
経口	飲料水	0.01	0.0058
	食物(魚類)	0.28	
	小計	0.29	
全経路	合計	0.47	0.0094

9.2.2 リスク評価に用いる無毒性量

りん酸トリス(ジメチルフェニル) の反復投与毒性に関して、調査した範囲内で得られた報告は、ラットに 28 日間経口投与した試験において、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 (Monsant, 1984) 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ことから、経口経路の NOAEL として採用しない。また、ニワトリに対する単回経口投与試験で、脳及び血漿中におけるコリンエステラーゼ活性阻害や、遅発性神経毒性がそれぞれ 114 mg/kg、600 mg/kg 以上でみられているが、ニワトリを用いた特殊な毒性試験であるので、本評価書ではリスク評価に採用しない。

吸入経路については、試験報告は得られていない。

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、無添加に問わず陰性を示した。

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。

なお、IPCS、EU、米国 EPA、カナダ環境省・保健省、オーストラリア保健・高齢者担当省及び我が国の環境省ではりん酸トリス(ジメチルフェニル) のリスク評価を実施していない。

9.2.3 暴露マージンの算出

吸入及び経口経路共にりん酸トリス(ジメチルフェニル) の影響を適切に評価できる試験報告が得られていないことから、MOE を算出できない。

なお、参考までにラットを用いた 28 日間経口投与試験において、毒性影響がみられなかった 1,000 ppm (100 mg/kg/日相当) を経口経路での NOAEL とすると、MOE は以下のように算出される。

$$\text{MOE} = \text{NOAEL の換算値} / \text{ヒト体重 1 kg あたりの 1 日推定経口摂取量}$$

$$\begin{aligned} &= 100,000 (\mu\text{g/kg/日}) / 0.0058 (\mu\text{g/kg/日}) \\ &= 17,000,000 \end{aligned}$$

9.2.4 ヒト健康に対するリスク評価結果

吸入及び経口経路共にりん酸トリス(ジメチルフェニル)の影響を適切に評価できる試験報告が得られず、MOEを算出することができないことから、一般毒性について、現時点でりん酸トリス(ジメチルフェニル)がヒト健康に悪影響を及ぼすか否かの判断はできない。したがって、今後りん酸トリス(ジメチルフェニル)のリスク評価を行うには、経口投与及び吸入暴露による反復投与毒性試験を行い、データを取得する必要がある。また、りん酸トリス(ジメチルフェニル)は、一部の有機リン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おり、神経系への影響についても新しい毒性データの点検を行うなど十分な配慮が必要である。

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

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手した際には文献を更新した。

- 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 Triäthylphosphat, *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) PkKocWin 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.
- 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 (2001) 化学物質有害性・リスク調査等報告書 - PRTR 法指定化学物質の環境挙動・生態影響・健康影響 -, 平成 12 年度通商産業省委託研究.

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 ((株) 三菱化学安全科学研究所, 試験番号: 7B740G).

環境省 (2001a) 平成 12 年度版化学物質と環境.

環境省 (2001b) 水環境中の要調査項目存在状況調査結果 (平成 12 年度調査).

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 ((株) 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 ((株) 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 ((株) 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 ((株) 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 ((株) 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/todokedegaisanshutudata.htm に記載あり).

産業技術総合研究所 (2003) 産総研 - 曝露・リスク評価大気拡散モデル (AIST-ADMER). (<http://unit.aist.go.jp/crm/admer/>)

- 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 (1990) 通商産業省公報 1990 年 12 月 28 日, 製品評価技術基盤機構 化学物質管理情
報. (<http://www.nite.go.jp>)
- 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.
- 東野晴行, 北林興二, 井上和也, 三田和哲, 米澤義堯 (2003) 曝露・リスク評価大気拡散モデル
(ADMER) の開発- 大気環境学会誌, **38**, 100-115.
- 日本化学工業協会 (2002) (社) 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.

化学物質の初期リスク評価書

No.24 リン酸トリス(ジメチルフェニル)

作成経緯

2002年3月	原案作成
2005年8月	初期リスク評価指針 ver.2.0に基づく4章の改訂、及びデータの更新
2005年8月	Ver.0.4 初期リスク評価指針 ver2.0 ^{注)} に基づく修正、及び新たな情報の追加
2005年12月	有害性評価部分：経済産業省・化学物質審議会管理部会・審査部会 第24回安全評価管理小委員会 審議了承
2007年7月	Ver.1.0 公表

注)「初期リスク評価作成指針」を平成15年度に「初期リスク評価指針 ver.1.0」を作成し直し、平成16年度に ver.2.0 に改訂した

初期リスク評価責任者

プロジェクトリーダー 中西 準 子

有害性評価外部レビュー

環境中の生物への影響 (7章)

九州大学農学研究院 大嶋 雄 治

ヒト健康への影響 (8章)

財団法人残留農薬研究所 原 田 孝 則

初期リスク評価実施機関, リスク評価担当者

財団法人 化学物質評価研究機構 石 井 聡 子

窪 田 清 宏

林 浩 次

美濃部 安 史

独立行政法人 製品評価技術基盤機構 山 野 慎 司

連絡先

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 7F

tel. 03-5804-6136 fax. 03-5804-6149

独立行政法人 製品評価技術基盤機構 化学物質管理センター リスク評価課

〒151-0066 東京都渋谷区西原 2-49-10

tel. 03-3468-4096 fax. 03-3481-1959
