

有 害 性 評 価 書

Ver. 1.0

No.142

2,6-キシレノール

2,6-Xylenol

化学物質排出把握管理促進法政令号番号：**1-62**

CAS 登録番号：576-26-1

新エネルギー・産業技術総合開発機構

委託先 財団法人 化学物質評価研究機構

委託先 独立行政法人 製品評価技術基盤機構

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 添加剤または安定剤.....	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.....	3
4.1 製造・輸入量等.....	3
4.2 用途情報.....	3
4.3 排出源情報.....	4
4.3.1 化学物質排出把握管理促進法に基づく排出源.....	4
4.3.2 その他の排出源.....	4
4.4 環境媒体別排出量の推定.....	4
4.5 排出シナリオ.....	5
5. 環境中運命.....	5
5.1 大気中での安定性.....	5
5.2 水中での安定性.....	6
5.2.1 非生物的分解性.....	6
5.2.2 生分解性.....	6
5.2.3 下水処理による除去.....	6
5.3 環境水中での動態.....	6
5.4 生物濃縮性.....	7

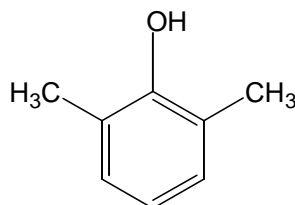
6. 環境中の生物への影響.....	7
6.1 水生生物に対する影響.....	7
6.1.1 微生物に対する毒性.....	7
6.1.2 藻類及び水生植物に対する毒性.....	7
6.1.3 無脊椎動物に対する毒性.....	8
6.1.4 魚類に対する毒性.....	9
6.1.5 その他の水生生物に対する毒性.....	9
6.2 陸生生物に対する影響.....	9
6.2.1 微生物に対する毒性.....	9
6.2.2 植物に対する毒性.....	9
6.2.3 動物に対する毒性.....	9
6.3 環境中の生物への影響 (まとめ).....	9
7. ヒト健康への影響.....	10
7.1 生体内運命.....	10
7.2 疫学調査及び事例.....	10
7.3 実験動物に対する毒性.....	10
7.3.1 急性毒性.....	10
7.3.2 刺激性及び腐食性.....	11
7.3.3 感作性.....	11
7.3.4 反復投与毒性.....	11
7.3.5 生殖・発生毒性.....	13
7.3.6 遺伝毒性.....	13
7.3.7 発がん性.....	14
7.4 ヒト健康への影響 (まとめ).....	14
文 献.....	16
有害性評価実施機関名, 有害性評価責任者及び担当者一覧.....	20
有害性評価書外部レビュー一覧.....	20

1. 化学物質の同定情報

キシレノールには5種の異性体が存在している。化学物質排出把握管理促進法では、2,6-体(政令号番号:1-62)及び2,4-体(政令号番号:2-17)は指定されているが、その他の異性体は指定されていない。本評価書では、2,6-キシレノールについて評価を行う。

- 1.1 物質名 : 2,6-キシレノール
- 1.2 化学物質審査規制法官報公示整理番号 : 3-521、4-57
- 1.3 化学物質排出把握管理促進法政令号番号 : 1-62
- 1.4 CAS登録番号 : 576-26-1 (2,6-体)^{注)}
注: キシレノールは、2つのメチル基の位置の違いにより5種の異性体が存在し、それぞれCAS登録番号が異なる。
526-75-0 (2,3-体)
105-67-9 (2,4-体)
95-87-4 (2,5-体)
95-65-8 (3,4-体)
108-68-9 (3,5-体)
1300-71-6 (異性体混合物)

1.5 構造式



- 1.6 分子式 : C₈H₁₀O
- 1.7 分子量 : 122.17

2. 一般情報

2.1 別名

2,6-ジメチルフェノール、2-ヒドロキシ-*m*-キシレン、1-ヒドロキシ-2,6-ジメチルベンゼン

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

2,4-キシレノール(一般的な製品) (化学物質評価研究機構, 2002)

2.4 添加剤または安定剤

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

化学物質審査規制法: 第三種監視化学物質

消防法: 指定可燃物可燃性固体類
 下水道法: 水質基準 5 mg/L (フェノールとして^{注1)})
 水質汚濁防止法: 排水基準 5 mg/L (フェノールとして^{注1)})
 海洋汚染防止法: 有害液体物質 Y 類 (キシレノール、熔融状のもの)
 船舶安全法: 毒物類 (キシレノール、液体・固体)
 航空法: 毒物 (キシレノール、液体・固体)
 港則法: 毒物類 (キシレノール類、熔融状のもの)
 食品衛生法: 指定添加物 (フェノール類^{注2)})

注1: 下水道法及び水質汚濁防止法では、JIS K0102 で規定されている方法でフェノール類を検定する。フェノール類には、フェノールの他に *o*-、*m*-位置に置換基を持つキシレノールなどのフェノール誘導体が該当する。

注2: 食品衛生法では、指定添加物として、毒性が強いと一般に認められるものを除くフェノール類が認められており、2,6-キシレノールは具体的品目に該当している。

参考: 水道法の水質基準では、フェノール類が規定されており、フェノールとして 0.005 mg/L 以下とされている。フェノール及び 5 種のフェノール誘導体が該当し、キシレノール類 (2,6-キシレノールも含まれる) は該当しない。

3. 物理化学的性状

外 観	: 針状結晶	(Merck, 2001)
融 点	: 49°C	(Merck, 2001)
沸 点	: 203°C	(Merck, 2001)
引 火 点	: 86°C (密閉式)	(化学物質評価研究機構, 2006)
発 火 点	: データなし	
爆 発 限 界	: 1.04 vol % (空気中、下限界値)	(化学物質評価研究機構, 2006)
比 重	: 1.132 (25°C/25°C)	(浅原ら:溶剤ハンドブック, 2004)
蒸 気 密 度	: 4.21 (空気 = 1、計算値)	
蒸 気 圧	: 21 Pa (20°C、外挿値)	(Howard and Meylan, 1991)
分 配 係 数	: オクタノール/水分分配係数 log Kow = 2.36 (測定値)、2.61 (推定値)	(SRC:KowWin, 2006)
解 離 定 数	: pKa = 10.22	(Howard and Meylan, 1991)
スペクトル	: 主要マススペクトルフラグメント	
	m/z 122 (基準ピーク = 1.0)、107 (0.92)、77 (0.42)	(NIST, 1998)
吸 脱 着 性	: 土壌吸着係数 Koc = 730 (推定値、pH 依存性あり)	(SRC:PcKocWin, 2006)
溶 解 性	: 水 : 6.05 g/L (25°C)	(Howard and Meylan, 1991)
	アルコール : クロロホルム、ベンゼン : 混和	(Merck, 2001)
ヘンリー定数	: 0.674 Pa・m ³ /mol (6.65×10 ⁻⁶ atm・m ³ /mol) (25°C、測定値)	(SRC:HenryWin, 2006)
換 算 係 数	: (気相、20°C) 1 ppm = 5.08 mg/m ³ 、1 mg/m ³ = 0.197 ppm (計算値)	

4. 発生源情報

4.1 製造・輸入量等

2,6-キシレノールの 2000 年から 2002 年までの 3 年間の製造量及び国内供給量を表 4-1 に示す (製造量: SRI international, 2001; 国内供給量: 製品評価技術基盤機構, 2004)。2003 年以降の情報は得られていない。

表 4-1 2,6-キシレノールの製造・国内供給量 (トン)

年	2000	2001	2002
製造量	—	35,000	—
国内供給量	39,500	25,900	25,700

(製造量: SRI international, 2001; 国内供給量: 製品評価技術基盤機構, 2004)

—: 情報なし

また、クレオソート油中に 0.4%以下の 2,6-キシレノールが含まれているという情報がある (東京都, 2002)。クレオソート油の 9 割以上はカーボンブラックの製造用、残りが木材防腐剤として使用されており、2005 年におけるクレオソート油の年間生産量は 90 万トン、輸入量は 6 万 8 千トンと報告されている (日本芳香族工業会, 2006)。

4.2 用途情報

2,6-キシレノールの用途及びその使用割合を表 4-2 に示す (製品評価技術基盤機構, 2004)。

2,6-キシレノールは耐熱性樹脂 (変性 PPE (ポリフェニレンエーテル) 樹脂)、難燃剤やエポキシ樹脂の合成原料として使用される。

表 4-2 2,6-キシレノールの用途別使用量の割合

用途		割合 (%)
合成原料	耐熱性樹脂 (変性 PPE 樹脂)	95
	難燃剤、エポキシ樹脂	5
合計		100

(製品評価技術基盤機構, 2004)

また、抗酸化剤、殺菌剤、除草剤、防汚剤、接着剤、防カビ剤の合成原料としても使用されている (化学物質評価研究機構, 2002)。

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 16 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, 2006) (以下、「2004 年度 PRTR データ」と言う。)によると、2,6-キシレノールは 1 年間に全国合計で届出事業者から大気へ 1.1 トン、公共用水域へ 4 kg 排出され、廃棄物として 162 トン、下水道に 99 kg 移動している。土壌への排出はない。また届出外排出量としては対象業種の届出外事業者、非対象業種、家庭、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

2004 年度 PRTR データに基づき、2,6-キシレノールの届出対象業種別の排出量と移動量を表 4-3 に示す (経済産業省, 環境省, 2006)。

届出対象業種からの 2,6-キシレノールの排出量は、化学工業からのみで、大気へ 1.1 トン、公共用水域 4 kg 排出され、廃棄物として 162 トン、下水道へ 99 kg 移動している。土壌への排出はない。また、環境への排出量より、むしろ廃棄物としての移動量のほうが多い。

表 4-3 2,6-キシレノールの届出対象業種別の排出量及び移動量 (2004 年度実績) (トン/年)

業種名	届出					排出量合計	
	排出量			移動量		排出計	割合 (%)
	大気	公共用水域	土壌	廃棄物	下水道		
化学工業	1.1	0.004	0	162	0.099	1.1	100

(経済産業省, 環境省, 2006)

4.3.2 その他の排出源

2,6-キシレノールを含むクレオソート油が木材防腐剤等として使用されることで環境中へ排出される可能性が考えられる。

なお、クレオソート油中の 2,6-キシレノールの含有率は 0.4% 以下と低く、クレオソート油の使用による 2,6-キシレノールの排出は PRTR の推定の対象となっていない。

4.4 環境媒体別排出量の推定

各排出源における 2,6-キシレノールの環境媒体別排出量を表 4-4 に示す (経済産業省, 環境省, 2006)。

2,6-キシレノールの環境媒体別排出量は、対象業種の届出外事業者、非対象業種、家庭、移動体のいずれからも排出が推計されていないことから、届出業種の環境媒体別の排出量とする。

以上のことから 2,6-キシレノールは大気へ 1.1 トン、公共用水域へ 4 kg 排出され、土壌への排出はない (経済産業省, 環境省, 2006)。

ただし、廃棄物としての移動量及び下水道への移動量については、各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。

表 4-4 2,6-キシレノールの環境媒体別排出量 (2004 年度実績) (トン/年)

排出区分	大気	公共用水域	土壌
対象業種届出	1.1	0.004	0

(経済産業省, 環境省, 2006)

また、公共用水域への排出量 4 kg については、すべて海域への排出として届け出られている (経済産業省, 2006)。

4.5 排出シナリオ

2002 年度の 2,6-キシレノールの製造量及び 2003 年度の製造段階における排出原単位 (日本化学工業協会, 2005) から、2,6-キシレノールの製造段階での排出はないものと推定される (製品評価技術基盤機構, 2007)。

また、2,6-キシレノールの使用段階では、用途情報及び 2004 年度 PRTR データから判断して、化学工業における大気への排出が主であると考えられる。

なお、2,6-キシレノールを含むクレオソート油が木材防腐剤等として使用されることで環境中へ排出される可能性が考えられる。

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、2,6-キシレノールと OH ラジカルとの反応速度定数は 6.60×10^{-11} cm³/分子/秒 (25°C、測定値) である (SRC:AopWin, 2006)。OH ラジカル濃度を $5 \times 10^5 \sim 1 \times 10^6$ 分子/cm³ とした時の半減期は 3~6 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、2,6-キシレノー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、2,6-キシレノー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。しかし、フェノール類の硝酸ラジカルとの反応速度定数は他の芳香族化合物と比較して大きいことが示されている (Carter et al., 1981)。構造が類似している *m*-クレゾールの硝酸ラジカルとの反応速度定数は 2×10^{-11} cm³/分子/秒 (25°C、測定値) であり (SRC:AopWin, 2006)、硝酸ラジカル濃度を $2.4 \times 10^8 \sim 2.4 \times 10^9$ 分子/cm³ (10~100 ppt) とした時の半減期は 0.2~2 分と計算される。したがって、2,6-キシレノールについても、対流圏大気中では、硝酸ラジカルと速やかに反応すると推定される。

d. 直接光分解性

2,6-キシレノールは 290 nm 以上の光を吸収すると推定され、対流圏大気中では、直接光分解する可能性がある (U.S. NLM:HSDB, 2006)。

5.2 水中での安定性

5.2.1 非生物的分解性

2,6-キシレノールは、加水分解を受けやすい化学結合がないので、水環境中では加水分解されない (U.S. NLM:HSDB, 2006)。

5.2.2 生分解性

2,6-キシレノールは、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 2% 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 1% であった (経済産業省, 2002)。

馴化した活性汚泥を用いたスクリーニング試験では、2,6-キシレノールは、5 日間の化学的酸素消費量 (COD) 測定での分解率は 94.3% であった (Pitter, 1976)。

一方、コールタールで汚染された地下水を用いた嫌氣的な条件下での試験では、初期濃度 5.44 mg/L の場合、分解率は 8 週間で 7% であった (Godsy et al., 1983)。

以上のことから、2,6-キシレノールは、生分解され難いが、好氣的条件下では馴化などの条件がととのえば生分解されると推定される。

5.2.3 下水処理による除去

調査した範囲内では、2,6-キシレノールとしての下水処理による除去に関する報告は得られていない。

しかし、フェノール類については、東京都に 20 か所ある下水処理場における下水処理の状況に関する報告 (2002~2004 年度) があり、流入水の濃度は数か所の下水処理場で 0.01 mg/L (フェノールとして 24 時間平均値、下水道法の水質基準値は 5 mg/L) となったことがあったが、処理水中の 2,6-キシレノール濃度はすべて 0.01 mg/L 未満 (フェノールとして 24 時間平均値) であった (東京都下水道局, 2006)。

5.3 環境水中での動態

2,6-キシレノールは、蒸気圧が 21 Pa (20°C)、水に対する溶解度が 6.05 g/L (25°C)、ヘンリー定数が 0.674 Pa・m³/mol (25°C) である (3 章参照)。ヘンリー定数を基にした水中から大気中への 2,6-キシレノールの揮散性に関する報告があり、水深 1 m、流速 1 m/秒、風速 3 m/秒のモデル河川での半減期は 6 日、水深 1 m、流速 0.05 m/秒、風速 0.5 m/秒のモデル湖水での半減期は 49 日と推算されている (Lyman et al., 1990)。

土壌吸着係数 (K_{oc}) の値は、非解離の状態では 730 (3 章参照) あり、水中の懸濁物質及び底質には吸着されやすいと推定される。一方、解離定数 (pK_a = 10.22) (3 章参照) から、塩基性の環境水中では 2,6-キシレノールの水酸基の一部はプロトンが取れた状態で存在し、腐植物質 (フミン物

質)のアミノ基などと結合する可能性がある。

以上のこと及び5.2の結果より、環境水中に2,6-キシレノールが排出された場合は、生分解され難く、水中の懸濁物質に吸着されたものは底質に移行するが、好氣的条件下では馴化などの条件がととのえば生分解されると推定される。

5.4 生物濃縮性

調査した範囲内では、2,6-キシレノールの生物濃縮係数 (BCF) の測定値に関する報告は得られていない。しかし、2,6-キシレノールのオクタノール/水分配係数 (log Kow) は2.36 (3章参照) であることから、化学物質審査規制法に基づく濃縮性試験では、濃縮性がない、または低いと判定されている (経済産業省, 2003)。なお、2,6-キシレノールの BCF は log Kow の値 2.36 (3章参照) から 12 と計算される (SRC: BcfWin, 2006)。

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 微生物に対する毒性

2,6-キシレノールの微生物に対する毒性試験結果を表 6-1 に示す。

原生動物に対する毒性影響について報告されており、繊毛虫類 (*Tetrahymena pyriformis*) の増殖阻害を指標とした 24 時間 EC₁₀₀ は 2.66 mg/L であった (Schultz et al., 1978)。

表 6-1 2,6-キシレノールの微生物に対する毒性試験結果

生物種	温度 (°C)	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	24 時間 EC ₁₀₀	増殖阻害	2.66 (n)	Schultz et al., 1978

(n): 設定濃度

6.1.2 藻類及び水生植物に対する毒性

2,6-キシレノールの藻類及び水生植物に対する毒性試験結果を表 6-2 に示す。

淡水緑藻のクロレラ及び水生植物のコウキクサを用いた生長阻害試験について報告されている。クロレラを用いた試験で、バイオマスによって算出された 72 時間 EC₅₀ は 50 mg/L であった (Huang and Gloyna, 1968)。また、コウキクサに対する 72 時間 EC₅₀ は 460 mg/L であった (Blackman et al., 1955)。

海産種についての試験報告は得られていない。

表 6-2 2,6-キシレノールの藻類及び水生植物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>Chlorella vulgaris</i> (緑藻、クロレラ)	止水	25	72 時間 EC ₅₀	生長阻害 バイオマス	50 (n)	Huang & Gloyna, 1968
<i>Lemna minor</i> (水生植物、コキナ)	止水	25	72 時間 EC ₅₀	生長阻害 バイオマス	460 (n)	Blackman et al., 1955

(n): 設定濃度

6.1.3 無脊椎動物に対する毒性

2,6-キシレノールの無脊椎動物に対する毒性試験結果を表 6-3 に示す。

淡水種では、オオミジンコの遊泳阻害を指標とした 24 時間 EC₅₀ は 14.3 mg/L であった (Devillers, 1988)。海産甲殻類として、ブラインシュリンプに対する 48 時間 LC₅₀ は 2.2 mg/L、7 日間 LC₅₀ は 0.5 mg/L、ベイシュリンプに対する 96 時間 LC₅₀ は 16.5 mg/L であった (Barahona and Sanchez-Fortun, 1996; McLeese et al., 1979)。また、ムラサキウニの一種 (*Strongylocentrotus droebachiensis*) の受精卵の致死、卵割阻害、色素胞の障害を毒性影響とした試験で、96 時間 EC₅₀ は 1.5 mg/L であったという報告もあるが (Falk-Petersen et al., 1985)、いずれのエンドポイントを用いたのか不明である。

長期毒性についての試験報告は得られていない。

表 6-3 2,6-キシレノー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 72 時間 以内	止水 助剤 ¹⁾	20	200	7.8- 8.2	24 時間 EC ₅₀ 遊泳阻害	14.3 (n)	Devillers, 1988
	生後 1 時間 以内	止水	18	ND	ND	48 時間 LC ₅₀	11.2 (n)	Kopperman et al., 1974
海水								
<i>Artemia salina</i> (甲殻類、ブラインシュリンプ)	24 時間幼 生	止水 助剤 ²⁾	25	塩分濃度: 35‰	8.6	48 時間 LC ₅₀ 7 日間 LC ₅₀	2.2 0.5 (n)	Barahona & Sanchez- Fortun, 1996
<i>Crangon septemspinosa</i> (甲殻類、ベイシュリンプ、エビシヤコ科)	3.8 cm 0.6 g	半止水	10	ND	ND	96 時間 LC ₅₀	16.5 (m)	McLeese et al., 1979
<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i> (ウニ類、ムラサキウニの一種)	受精卵	止水	5	ND	ND	96 時間 EC ₅₀ 致死、卵割阻害、 色素胞阻害	1.5 (m)	Falk- Petersen et al., 1985

ND: データなし、(m): 測定濃度、(n): 設定濃度

1) アセトン、2) ジメチルスルホキシド

6.1.4 魚類に対する毒性

2,6-キシレノールの魚類に対する毒性試験結果を表 6-4 に示す。

魚類の急性毒性について、淡水魚ではファットヘッドミノーに対する 96 時間 LC₅₀ は 27 mg/L 超、8 日間 LC₅₀ は 21 mg/L であった (Phipps et al., 1981)。また、海水魚では大西洋タラの受精卵の致死、卵割阻害、色素胞の障害を毒性影響とした試験で、96 時間 EC₅₀ は 4 mg/L であったという報告もあるが (Falk-Petersen et al., 1985)、いずれのエンドポイントを用いたのか不明である。

長期毒性についての試験報告は得られていない。

表 6-4 2,6-キシレノールの魚類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>Pimephales promelas</i> (ファットヘッドミノー)	30-35 日 齢	APHA ¹⁾ 流水	25	43.3-48.5	7.3- 8.6	96 時間 LC ₅₀ 8 日間 LC ₅₀	> 27 21 (m)	Phipps et al., 1981
海水								
<i>Gadus morhua</i> (大西洋タラ)	受精卵	止水	5	ND	ND	96 時間 EC ₅₀ 致死、卵割阻害、 色素胞阻害	4 (m)	Falk- Petersen et al., 1985

ND: データなし、(m): 測定濃度

1) 米国公衆衛生協会 (the American Public Health Association) テストガイドライン

6.1.5 その他の水生生物に対する毒性

調査した範囲内では、2,6-キシレノールのその他の水生生物 (両生類等) に関する試験報告は得られていない。

6.2 陸生生物に対する影響

6.2.1 微生物に対する毒性

調査した範囲内では、2,6-キシレノールの微生物 (土壌中の細菌や菌類) に関する試験報告は得られていない。

6.2.2 植物に対する毒性

調査した範囲内では、2,6-キシレノールの植物に関する試験報告は得られていない。

6.2.3 動物に対する毒性

調査した範囲内では、2,6-キシレノールの動物に関する試験報告は得られていない。

6.3 環境中の生物への影響 (まとめ)

2,6-キシレノールの環境中の生物に対する毒性影響については、致死、遊泳阻害、生長阻害などを指標に検討が行われている。長期毒性や陸生生物に関する試験報告は得られていない。

藻類に対する生長阻害試験では、クロレラを用いた 72 時間 EC₅₀ は 50 mg/L であり、この値は GHS 急性毒性有害性区分 III に相当し、有害性を示す。

無脊椎動物に対する急性毒性として、淡水種では甲殻類のオオミジンコの遊泳阻害を指標とした 24 時間 EC₅₀ は 14.3 mg/L、海産種では甲殻類のブラインシュリンプに対する 48 時間 LC₅₀ は 2.2 mg/L であり、ブラインシュリンプの値は GHS 急性毒性有害性区分 II に相当し、強い有害性を示す。また、同じ試験での 7 日間 LC₅₀ は 0.5 mg/L であった。

魚類に対する急性毒性として、ファットヘッドミノアの 96 時間 LC₅₀ は 27 mg/L 超であるが、確定値でないため GHS 急性毒性有害性区分には分類できない。また、同じ試験での 8 日間 LC₅₀ は 21 mg/L であった。

以上から、2,6-キシレノー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 II に相当し、強い有害性を示す。長期毒性についての NOEC 等は得られていない。

得られた毒性データのうち水生生物に対する最小値は、甲殻類であるブラインシュリンプに対する 7 日間 LC₅₀ の 0.5 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、2,6-キシレノールの吸収・分布に関する試験報告は得られていない。

代謝に関する報告としては、ウサギ (体重: 2~3 kg) に 2,6-キシレノール 1,000 mg/kg を経口投与した試験で、尿中への排泄は、未変化体 (2,6-キシレノール)、2,6-キシレノールのグルクロン酸抱合体及び硫酸抱合体として、投与量のそれぞれ 1~3%、50~72%、8~16%が検出され、その他に 2,5-ジヒドロキシ-1,3-ジメチルベンゼンが検出された (Bray et al., 1950a, b; Bray et al., 1952)。

7.2 疫学調査及び事例

調査した範囲内では、2,6-キシレノールの疫学調査に関する報告は得られていない。

6種のキシレノール異性体及びアルコールの混合物を含む陰イオン界面活性剤を基剤にした病院用殺菌剤 (成分組成比率記載なし) 約 250 mL を誤飲した 59 歳の男性は、吐気、嘔吐、代謝性アシドーシス、乏尿、低血圧、心臓及び腎臓障害を示し、その後死亡した (Watson, 1986)。

なお、U.S.NLM: HSDB (2005) によると、2,6-キシレノールは、ヒトに対して皮膚暴露、吸入暴露により、いずれもフェノールと類似の毒性を示すと報告されており、フェノールから推定される毒性は、皮膚暴露では接触部位の皮膚や粘膜に化学熱傷が生じ、腐食性を示し、臨床症状として、頭痛、めまい、吐気、嘔吐、筋肉のれん縮、中枢神経抑制、精神錯乱、意識喪失などが生じると考えられ、吸入暴露では、頭痛、咳、衰弱、疲労、食欲不振、吐気、嘔吐、不眠症、感覚異常、アルブミン尿症を生じると考えられている。

7.3 実験動物に対する毒性

7.3.1 急性毒性

2,6-キシレノールの実験動物に対する急性毒性試験結果を表 7-1 に示す (Larionov, 1976; Maazik,

1968; Reinhart et al., 1967; U.S. NTP, 1986)。

2,6-キシレノールの急性毒性試験の経口投与のLD₅₀は、マウスでは450~980 mg/kg、ラットでは296~406 mg/kg、ウサギでは700 mg/kg、モルモットでは2,115 mg/kg 超であった。

また吸入暴露のLC₅₀は、マウスでは2時間暴露で270 mg/m³超、ラットでは4時間暴露で270 mg/m³超であり、経皮投与のLD₅₀は、マウスでは920 mg/kg、ラットでは2,322 mg/kg、ウサギでは1,000 mg/kg であったという報告がある。

死に至るまでの症状は、マウス及びラットの経口投与のLD₅₀ 値付近の死亡例で、チアノーゼ、胃と腹膜の循環血液量過多 (hypervolemia)、肺の出血がみられ、吸入暴露では、270 mg/m³の濃度でマウスに2時間、ラットに4時間暴露したときの症状として、呼吸の障害、れん縮性振戦、興奮状態がみられたとの記載がある (U.S. NLM, 2005)。

表 7-1 2,6-キシレノールの急性毒性試験結果

	マウス	ラット	ウサギ	モルモット
経口 LD ₅₀ (mg/kg)	450-980	296-406	700	>2,115
吸入 LC ₅₀ (mg/m ³)	>270 (2 時間)	>270 (4 時間)	ND	ND
経皮 LD ₅₀ (mg/kg)	920	2,322	1,000	ND
腹腔内 LD ₅₀ (mg/kg)	150	ND	ND	ND
静脈内 LD ₅₀ (mg/kg)	80	ND	ND	ND

ND: データなし

7.3.2 刺激性及び腐食性

2,6-キシレノールをラット、ウサギ、モルモットの皮膚 (20 cm²) に局所適用すると適用部位に刺激性を示し、潰瘍を生じる (詳細不明、Larionov, 1976)。また、2,6-キシレノールはウサギの皮膚への適用で腐食性を有する (Reinhart et al., 1967)。ウサギの眼に対して刺激性を有するとの報告がある (EC:IUCLID, 2000)。

これらのデータはいずれも詳細は不明であるが、フェノールとの化学構造の類似性から2,6-キシレノールはウサギの皮膚及び眼に対し刺激性または腐食性を有すると考えられる。

7.3.3 感作性

調査した範囲内では、2,6-キシレノー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

2,6-キシレノールの実験動物に対する反復投与毒性試験結果を表 7-2 に示す。

a. 経口投与

ラットに2,6-キシレノール0、0.6、6 mg/kg/日を8か月間強制経口投与した反復投与毒性試験で、6 mg/kg/日群で体重への影響 (詳細不明)、血圧低下、血清タンパク質性スルフヒドリル (SH) 基量の減少、内臓器官の変化 (詳細不明) がみられたとする記載があり、NOAELを0.6 mg/kg/日としている (Veldre and Janes, 1979) が、試験の詳細の記載がないことから、本評価書は著者によるNOAELの判断を採用しない。

雄ラットに2,6-キシレノール0、0.06、6 mg/kg/日を8か月間強制経口投与した反復投与毒性試験で、6 mg/kg/日群で血清中SH基量の減少、血圧の低下、肝細胞の脂肪変性、腎臓の硝子滴変性、脾臓の骨髄性細胞及び網内系細胞の増加、脾臓リンパ濾胞の萎縮、心筋細胞の変性がみられ、NOAELを0.06 mg/kg/日としている (Maazik, 1968) が、本評価書は、用量の公比が大きいなど、用量の設定が不十分であると考え、著者によるNOAELの判断を採用しない。

b. 吸入暴露

ラットに2,6-キシレノール0、1.8、6.1、22 mg/m³ (0、0.35、1.2、4.3 ppm) を4.5 か月間 (4 時間/日、5 日/週) 吸入暴露させた結果、6.1 mg/m³以上の群で血清中SH基量の減少、尿中フェノール量の増加がみられ、22 mg/m³ 群で血液中のコリンエステラーゼ活性の低下、肝臓の解毒及び排泄機能の障害がみられた。したがって、著者はNOAELを1.8 mg/m³ としている (Larionov, 1976)。しかし、試験の詳細の記載がないことから、本評価書は著者によるNOAELの判断を採用しない。

雌雄 F344 ラットに2,6-キシレノール0、67、200、670 mg/m³を2週間 (10回、6時間/日、5日/週) 吸入暴露させた結果、670 mg/m³で体重増加の抑制 (対照群の約90%) がみられ、各回の暴露終了直後の鼻からの赤色分泌物、嗅上皮の壊死/変性、炎症、扁平上皮化生、鼻中隔の癒着 (癒着状況不明) がみられ、著者はNOAELを200 mg/m³としている (Battelle Memorial Institute, 1991) が、暴露期間が短いため著者によるNOAELの判断を採用しない。

以上、2,6-キシレノールの反復投与毒性に関する試験報告は少なく、入手できた試験報告も、記載が不十分で不明の個所が多いものや、用量の公比が大きいなど用量の設定が不十分であるものがある。そのため、本評価書では経口投与、吸入暴露におけるNOAEL等を設定しない。また、調査した範囲内では、2,6-キシレノールの経皮投与に関する試験報告は得られていない。

表 7-2 2,6-キシレノー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	経口投与 (強制)	8か月間	0、0.6、6 mg/kg/日	6 mg/kg/日:体重への影響(詳細不明)、 血圧の低下、血清中 SH ¹⁾ 基量の減少、 内臓器官の変化 (詳細不明) NOAEL: 0.6 mg/kg/日	Veldre & Janes, 1979
ラット 雄 13匹/群	経口投与 (強制)	8か月間	0、0.06、6 mg/kg/日	6 mg/kg/日: 血圧の低下、血清中 SH 基量の減少、肝細胞の脂肪変性、 腎臓の硝子滴変性、脾臓の骨髄性 細胞及び網内系細胞の増加、脾臓 のリンパ濾胞の萎縮、心筋細胞の 変性 (いずれも詳細不明) NOAEL: 0.06 mg/kg/日	Maazik, 1968
ラット	吸入	4.5 か月 間 4時間/日 5日/週	0、1.8、6.1、22 mg/m ³ (0、0.35、1.2、4.3 ppm)	6.1 mg/m ³ 以上: 血清中 SH 基量の減 少、尿中フェノール量の増加 22 mg/m ³ : 血液中のコリンエステラ ーゼ活性の低下、肝臓の解毒及び 排泄機能の障害 NOAEL: 1.8 mg/m ³	Larionov, 1976

動物種等	投与方法	投与期間	投与量	結 果	文献
ラット F344 雌雄 10 匹/群	吸入 (蒸気、ミ ストの混 合物)	2 週間(10 回) 6 時間/日 5 日/週	0、67、200、670 mg/m ³ (各暴露濃度のミスト 粒子の空気動学的粒 径(MMAD)は 0.64-0.90 μm であり、2,6-キシレ ノールの吸入量は設定 用量を反映していたと 考えられ、各濃度群の 10 回暴露の変動係数は 6%以内で、実測濃度と 設定濃度の乖離は 5% 以内であり、いずれの 用量でも設定濃度に添 って吸入が行われたと 判断した(著者。)	670 mg/m ³ 群:体重増加の抑制(対照 群の約 90%)、各回の暴露終了直後 の鼻からの赤色分泌物(詳細不明)、 嗅上皮の壊死/変性、炎症、扁平上 皮化生、鼻中隔の癒着(癒着状況不 明) NOAEL: 200 mg/m ³	Battelle Memorial Institute, 1991

1) SH: スルフヒドリル

7.3.5 生殖・発生毒性

調査した範囲では、2,6-キシレノールの生殖・発生毒性試験に関する試験報告は得られていない。

7.3.6 遺伝毒性

2,6-キシレノールの遺伝毒性試験結果を表 7-3 に示す。

a. *in vitro* 試験結果

2,6-キシレノールはネズミチフス菌を用いた復帰突然変異試験で、S9 の添加の有無にかかわらず陰性であった (Epler, 1979; Florin et al., 1980; Microbiological Associates, 1980)。

ヒトリンパ球を用いた姉妹染色分体交換試験で、S9 の添加の有無にかかわらず陰性であった (Jansson et al., 1988)。

b. *in vivo* 試験結果

調査した範囲内では、2,6-キシレノールの *in vivo* 試験系での遺伝毒性に関する試験報告は得られていない。

以上、ネズミチフス菌を用いた復帰突然変異試験及びヒトリンパ球を用いた姉妹染色分体交換試験と少数の *in vitro* 試験では陰性であったが、*in vivo* での試験データがないため、遺伝毒性の有無は判断できない。

表 7-3 2,6-キシレノー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
					-S9	+S9	
<i>in vitro</i>	復帰突然変異	ネズミチフス菌 TA 98、100	ND	ND	-	-	Epler, 1979
		ネズミチフス菌 TA 98、100、1535、 1537	スポット試験	367 μ g/plate (3 μ mol) 精製した被験物 質使用(詳細不 明、NTP)	-	-	Florin et al., 1980
		ネズミチフス菌 TA 98、100、1535、 1537、1538、	プレート法	50、150、500、 1,500、5,000 μ g /plate (T1537は5,000 μ g/plateで生育 阻害を示した)	-	-	Microbiological Associates, 1980
	姉妹染色分体交 換	ヒトリンパ球	ND	0-0.25 mM (0-30.5 μ g/mL)	-	-	Jansson et al., 1988

+: 陽性、-: 陰性、ND: データなし

7.3.7 発がん性

調査した範囲内では、2,6-キシレノールの発がん性に関する試験報告は得られていない。

なお、雌Sutterマウス (2~3か月齢、30 匹/群) に、ジメチルベンズアントラセン (DMBA、イニシエーター) の0.3%ベンゼン溶液75 μ g/匹を剪毛した背部皮膚に単回適用し、その1週間後、2,6-キシレノールの20%ベンゼン溶液の1滴 (約25 μ L、約10 mg/匹相当)を2 回/週の割合で、14 週間背部皮膚に適用したプロモーター試験で、乳頭腫の発生がみられたが、対照群 (DMBAのベンゼン溶液のみ投与) と比較して、1匹あたりの対照群と2,6-キシレノール投与群の生存動物に発生した乳頭腫の平均発生数はそれぞれ13%、30%であった。著者らは2,6-キシレノールのプロモーター活性に関しては疑問であるとしている (Boutwell and Bosch, 1959)。

国際機関等では2,6-キシレノールの発がん性を評価していない (ACGIH, 2006; IARC, 2006; U.S. EPA, 2006, U.S. NTP, 2005; 日本産業衛生学会, 2006)。

7.4 ヒト健康への影響 (まとめ)

2,6-キシレノールの生体内での吸収、排泄、分布に関する試験報告は得られていない。

ウサギに2,6-キシレノールを経口投与し、代謝物として尿中に、未変化体、2,6-キシレノールのグルクロン酸抱合体及び硫酸抱合体、2,5-ジヒドロキシ-1,3-ジメチルベンゼンが検出された。

2,6-キシレノールはヒトに対して、暴露部位の皮膚や粘膜に化学熱傷を起こし、腐食性を示し、フェノールに類似した毒性を示すと考えられる。毒性症状は、頭痛、めまい、吐き気、嘔吐、筋肉のれん縮、中枢神経抑制などを生じる。実験動物に対する2,6-キシレノールの急性毒性試験の経口投与LD₅₀は、マウスで450~980 mg/kg、ラットで296~406 mg/kgの範囲、吸入暴露のLC₅₀は、マウスでは2時間暴露で270 mg/m³超、ラットでは4時間暴露で270 mg/m³超である。マウス及びラットの急性症状として、経口投与で、チアノーゼ、胃の循環血液量の過多、肺の出血、吸入暴露で、呼吸の障害、れん縮性振戦、興奮状態がみられている。2,6-キシレノールはラット、ウサギ、モルモットの皮膚適用で刺激性を示し、潰瘍を生じる。感作性に関する試験報告はない。

2,6-キシレノールの経口及び吸入反復毒性に関する試験報告は少なく、入手された試験報告も、記載が不十分であるまたは試験方法が不十分であると判断し、NOAEL等を設定しない。また、2,6-キシレノールの経皮投与に関する報告は得られていない。

2,6-キシレノールによる実験動物を用いた生殖・発生毒性試験に関する試験報告は得られていない。

遺伝毒性の試験に関する報告の数は少なく、ネズミチフス菌を用いた復帰突然変異試験及びヒトリンパ球を用いた姉妹染色分体交換試験の *in vitro* 試験はいずれも陰性を示したが、*in vivo* での試験データがないため、遺伝毒性の有無に関しては判断できない。

2,6-キシレノールの発がん性試験に関する試験報告はなく、また、IARC は 2,6-キシレノールの発がん性を評価していない。

文 献 (文献検索時期：2006年4月¹⁾)

- ACGIH, American Conference of Governmental Industrial Hygienists (2006) TLVs and BEIs.
- Barahona, M.V. and Sanchez-Fortun, S. (1996) Comparative sensitivity of three age classes of artemia salina larvae to several phenolic compounds. Bull. Environ. Contam. Toxicol., **56**, 271-278.
- Battelle Memorial Institute (1991) 10-Day repeated-exposure inhalation toxicity study of 2,6-xyleneol in rats. U.S. EPA/OPTS Public files with cover letter, Fiche #:OTS0527745, Doc#: 88-900000197.
- Blackman, G.E., Parke, M.H. and Garton, G. (1955) The physiological activity of substituted phenols. I. Relationships between chemical structure and physiological activity. Arch. Biochem. Biophys., **54**, 45-54.
- Boutwell, R. K. and Bosch, D.K.(1959) The tumor-promoting action of phenol and related compounds for mouse skin. Cancer Res., **19**, 413-427.
- Bray, H.G., Thorpe, W.V. and White, K. (1950a) Metabolism of derivatives of toluene. 4. Cresols. Biochem. J., **46**, 275-278.
- Bray, H.G., Thorpe, W.V. and White, K. (1950b) Metabolism of derivatives of toluene. 5. The fate of xylenols in the rabbit with further observations on the metabolism of the xylenes. Biochem. J., **47**, 395-399.'
- Bray, H.G., Thorpe, W.V. and White, K. (1952) Kinetic studies of the metabolism of foreign organic compounds. 4. The conjugation of phenols with sulfuric acid. Biochem. J., **52**, 419-423.
- Bruze, M. and Zimerson, E. (1997) Cross-reaction patterns in patients with contact allergy to simple ethylol phenols. Contact Dermatitis, **37**, 82-86.
- Carter, W.P.L., Winer, A.M. and Pitts, J.N., Jr. (1981) Major atmospheric sink for phenol and the cresols. Reaction with the nitrate radical. Environ. Sci. Tech., **15**, 829-831.
- Devillers, J. (1988) Acute toxicity of cresols, xylenols, and trimethylphenols to *Daphnia magna* Straus 1820. Sci. Total Environ., **76**, 79-83.
- EC, European Commission (2000) IUCLID Dataset, Substance ID: 576-26-1: 2,6-Xylenol, European Chemicals Bureau.
- Epler, J. L. (1979) Evaluation of feasibility of mutagenic testing of shale oil products and effluents. Environ. Health Perspect., **30**, 179-184.
- Falk-Petersen, I.B., Kjorsvik, E., Lonning, S., Naley, A.M. and Sydnes, L.K. (1985) Toxic effects of hydroxylated aromatic hydrocarbons on marine embryos. Sarsia, **70**, 11-16.
- Florin, I. Rutberg, L. Curvall, M. and Enzell, C. R. (1980) Screening of tobacco smoke constituents for mutagenicity using the Ames' test. Toxicology, **18**, 219-232.
- Godsy, E.M., Goerlitz, D.F. and Ehrlich, G.G. (1983) Methanogenesis of phenolic compounds by a bacterial consortium from a contaminated aquifer in St. Louis Park, Minnesota. Bull. Environ. Contam. Toxicol., **30**, 261-268.
- Howard, P.H. and Meylan, W.M. (1991) Handbook of physical properties of organic chemicals, Lewis

¹⁾ データベースの検索を2006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。

- Publishers, Inc., Chelsea, MI.
- Huang, J.C. and Gloyna, E.F. (1968) Effect of organic compounds on photosynthetic oxygenation-I. Chlorophyll destruction and suppression of photosynthetic oxygen production. *Water Res.*, 2, 347-366.
- IARC, International Agency for Research on Cancer (2006) IARC Monograph on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. (<http://www.iarc.fr> から引用)
- JECFA, Joint FAO/WHO Exposure Committee on Food Additives (2001) Safty evaluation of certain food additives and contaminants: Phenol and phenol derivatives. WHO food additives series on INCHEM, No.46, no. 1002.
- James, R. and Glen, J.B. (1980) Synthesis, biological evaluation, and preliminary structure-activity considerations of a series of alkylphenols as intravenous anesthetic agents. *J. Med. Chem.*, 23, 1350.
- Jansson, T, Curvall, M., Hedin, H. and Enzell, C.R. (1988) In vitro studies of the biological effects of cigarette smoke condensate III. Induction of SCE by some phenolic and related constituents derived from cigarette smoke: A study of structure-activity relationships. *Mutat. Res.*, 206, 17-24.
- Kopperman, H.L., Carlson, R.M. and Caple, R. (1974) Aqueous chlorination and ozonation studies. I. Structure-toxicity correlations of phenolic compounds to *Daphnia magna*. *Chem. Biol. Interact.*, 9, 245-251.
- Larionov, A.G. (1976) Experimental data on evaluating the toxicity of 2,6-dimethylphenol. *Gig. Tr. Prof. Zabol.*, Apr (4), 43-46.
- Lyman, W.J. et al. (1990) Handbook of chemical property estimation methods. Amer. Chem. Soc., Washington, DC. (U.S. NLM: HSDB, 2006 から引用).
- Maazik, I.K. (1968) Standards for dimethylphenol isomers in water bodies (English translation of the Russian) *Gig. Sanit.*, 33, 329.
- McLeese, D.W., Zitko, V. and Peterson, M.R. (1979) Structure-lethality relationships for phenols, anilines and other aromatic compounds in shrimp and clams. *Chemosphere*, 8, 53-57.
- Merck (2001) The Merck Index, 13th ed., Merck & Co., Inc., Whitehouse Station, NJ.
- MERISOL USA LLC (2003) Revised U.S.EPA High Production Volume Chemical Voluntary Testing Program. Category Justification and Test Plan Xylenol Isomers.
- Microbiological Associates (1980) Activity of T 1570 in the Salmonella/microsomal assay for bacterial mutagenicity. Report, USA NTIS/OTS 0534388.
- Mill, T. (1982) Hydrolysis and oxidation processes in the environment. *Environ. Toxicol. Chem.*, 1, 135-141.
- NIST, National Institute of Standards and Technology (1998) NIST/EPA/NIH Mass Spectral Library, Gaithersburg, MD.
- Phipps, G.L., Holcombe, G.W. and Fiandt, J.T. (1981) Acute toxicity of phenol and substituted phenols to the fathead minnow. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 26, 585-593.
- Pitter, P. (1976) Determination of biological degradability of organic substances. *Water Res.*, 10, 231-235.
- Reinhart, W.E., Kaschak, M. and Pfitzer, E.A. (1967) Range finding toxicity data for 43 compounds. *Am. Chem. Tox. Ser. Bull.*, 6, 1

- SRC, Syracuse Research Corporation (2006) AopWin Estimation Software, ver. 1.90, North Syracuse, NY.
- SRC, Syracuse Research Corporation (2006) BcfWin Estimation Software, ver. 2.14, North Syracuse, NY.
- SRC, Syracuse Research Corporation (2006) HenryWin Estimation Software, ver. 3.10, North Syracuse, NY.
- SRC, Syracuse Research Corporation (2006) KowWin Estimation Software, ver. 1.66, North Syracuse, NY.
- SRC, Syracuse Research Corporation (2006) PcKocWin Estimation Software, ver. 1.66, North Syracuse, NY.
- SRI international (2001) SRI International chemical economics handbook, Chemical Product Groups, Plastics, 580.1421B-C
- Schultz, T.M., Kyte, M.K. and Dumont, J.N. (1978) Structure-toxicity correlations of organic contaminants in aqueous coal conversion effluents. Arch. Environ. Contam. Toxicol., 457-463.
- U.S. EPA, Environmental Protection Agency (2006) Integrated Risk Information System, National Library of Medicine. (<http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?IRIS> から引用)
- U.S. NLM, U.S. National Library of Medicine (2005) HSDB, Hazardous Substances Data Bank, Bethesda, MD. (<http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB> から引用)
- U.S. NLM, U.S. National Library of Medicine (2006) HSDB, Hazardous Substances Data Bank, Bethesda, MD. (<http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB> から引用)
- U.S. NTP (1986) Health and environmental effects profile for dimethylphenols. EPA/600/X-86/256, PB88-220744
- U.S. NTP, National Toxicology Program (2005) U.S. Department of Health and Human Services Public Health Service, National Toxicology Program, 11th Report on Carcinogens.
- Uschdavini, E.R., Astafeva, I.K. and Mamaeva, A.A. (1974) Akute Toxizitat von Niedrigen Phenolen. Gig. Tr. Prof. Zabol., 18, 58. (German translation of the Russian)
- Veldre, I.A. and Janes, H.J. (1979) Toxicological studies of shale oils, some of their components and commercial products. Environ. Health Perspect., 30, 141-146.
- Watson, I.D., McBride, D. and Paterson, K.R. (1986) Fatal xylenol self-poisoning. Postgrad. Med. J., 62, 411-412.
- 化学物質評価研究機構 (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/pdf/2001-48.pdf> に記載あり).
- 化学物質評価研究機構 (2006) 調査資料 (未公表).
- 経済産業省 (2002) 経済商産業公報 (2002年3月26日), 3省共同化学物質データベース. (<http://www.safe.nite.go.jp/tmdb/Init.do> から引用).
- 経済産業省 (2003) 経済商産業公報 (2003年1月17日), 3省共同化学物質データベース. (<http://www.safe.nite.go.jp/tmdb/Init.do> から引用).
- 経済産業省 (2006) 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第11条に基づく開示 (排出年度:平成16年度、平成15年度(修正版)).
- 経済産業省, 環境省 (2006) 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16年度〉（http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/law/prtr/h16kohyo/shukeikekka.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 委託事業）。

製品評価技術基盤機構（2007）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18年度研究報告書（新エネルギー・産業技術総合開発機構 委託事業）。

浅原照三，戸倉仁一郎，大河原信，熊野谿従，妹尾学 編（2004）溶剤ハンドブック，講談社サイエンティフィック，東京。

東京都（2002）クレオソート油の成分と安全性についての調査結果について－東京都生活文化局消費生活部生活安全課商品安全係

（http://www.anzen.metro.tokyo.jp/f_chemical.html から引用）

東京都下水道局（2006）数字で見る東京の下水道 平成14年度、平成15年度、平成16年度の下水処理状況。（<http://www.gesui.metro.tokyo.jp> から引用）。

日本化学工業協会（2005）（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－2004年度化学物質排出量調査結果－（2003年度実績）。

日本産業衛生学会（2006）許容濃度等の勧告（2006年度），産衛誌，48，98-123。

日本芳香族工業会（2006）（社）日本芳香族工業会データ集（<http://www.jaia-aroma.com/>から引用）

有害性評価実施機関名，有害性評価責任者及び担当者一覧

有害性評価実施機関名：財団法人化学物質評価研究機構

有害性評価責任者及び担当者

有害性評価責任者	高月 峰夫
有害性評価担当者	
1. 化学物質の同定情報	林 浩次
2. 一般情報	林 浩次
3. 物理化学的性状	林 浩次
4. 発生源情報	独立行政法人 製品評価技術基盤機構
5. 環境中運命	林 浩次
6. 生態影響評価	野坂 俊樹
7. ヒト健康影響評価	清水 康資 浦谷 善彦

有害性評価書外部レビュー一覧

環境中の生物への影響 (6章)

大嶋 雄治 九州大学 農学研究院生物機能科学部門

ヒト健康への影響 (7章)

中江 大 東京都健康安全研究センター

改訂記録

2007年 3月 Ver.0.4 初期リスク評価指針 ver.2.0 に基づき原案作成

2007年 12月 Ver.1.0 経済産業省 化学物質審議会管理部会・審査部会
第32回安全評価管理小委員会審議了承