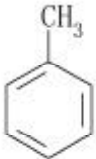


## [ 2 4 ] トルエン

### 1 . 物質に関する基本的事項

#### (1) 分子式・分子量・構造式

物質名：トルエン (別の呼称：フェニルメタン、メチルベンゼン) CAS 番号：108-88-3 分子式：C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> 分子量：92.13 構造式：	
---	---

#### (2) 物理化学的性状

本物質はベンゼンと同様の芳香がある無色透明の可燃性液体で、蒸気密度は 3.14 でベンゼンより重く、また、ベンゼンより揮発しにくい<sup>1)</sup>。

融点	-95 <sup>2)</sup>
沸点	110.6 <sup>2)</sup>
比重	0.866 (20 <sup>2)</sup> ) <sup>2)</sup>
蒸気圧	2.93 kPa (22 mmHg) (20 <sup>3)</sup> ) <sup>3)</sup> 5.33 kPa (40 mmHg) (31.8 <sup>3)</sup> ) <sup>3)</sup>
換算係数	1ppm=3.77 mg/m <sup>3</sup> at 25 <sup>3)</sup> , 気体 (計算値)
n-オクタノール/水分配係数	2.69 (実測値) <sup>3)</sup>
加水分解性	加水分解を受けやすい化学結合なし <sup>4)</sup>
解離定数	解離基なし <sup>4)</sup>
水溶性	0.067 % (w/w) (23.5 <sup>2,5)</sup> ) <sup>2,5)</sup> 470 mg/L (16 <sup>3)</sup> ) <sup>3)</sup> 515 mg/L (20 <sup>3)</sup> ) <sup>3)</sup>

#### (3) 環境運命に関する基礎的事項

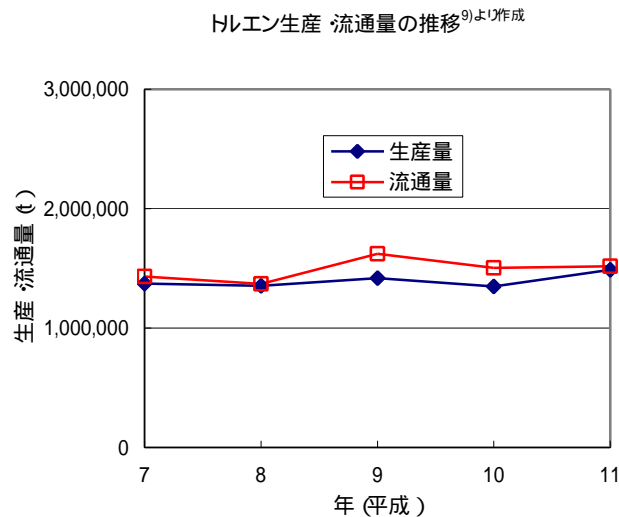
本物質の生分解性は高い。分解性及び濃縮性は次のとおりである。

分解性 好氣的：良分解 <sup>6)</sup> 嫌氣的：報告なし <sup>4)</sup> 非生物的： (OH ラジカルとの反応性)：対流圏大気中では、速度定数 = $6.1 \times 10^{-12}$ cm <sup>3</sup> /分子・sec <sup>7)</sup> 、 OH ラジカル濃度 = $5.0 \times 10^5 \sim 1 \times 10^6$ 分子/cm <sup>3</sup> とした時の半減期は 1 ~ 3 日と計算される <sup>4)</sup> 。 BOD から算出した分解度： 112 ~ 119 % (試験期間：2 週間、被験物質：100 mg/L、活性汚泥：30 mg/L) <sup>6)</sup> 生物濃縮係数 (BCF)：魚類；13、90 <sup>8)</sup>
---

## (4) 製造輸入量及び用途

## 生産量・輸入量等

本物質の平成 11 年における生産量は 1,487,986 t (純トルエン)、輸入量は 45,549.522 t、輸出量は 15,375.002 t であり<sup>1)</sup>、推定される国内流通量は 1,518,161 t である。また、OECD に報告している生産量は 10,000 t 以上である。生産・流通量の推移<sup>9)</sup>より作成は下図のとおりである。なお、生産・流通量のうち、平成 7 年～9 年は石油系トルエン、平成 10 年、11 年は純トルエンの値である。



## 用途

本物質の主な用途は、染料、香料、火薬 (TNT)、有機顔料、合成クレゾール、甘味料、漂白剤、TDI、テレフタル酸、合成繊維、可塑剤などの合成原料、ベンゼン原料、キシレン原料、石油精製、医薬品、塗料・インキ溶剤等である<sup>1)</sup>。

## 2. 暴露評価

環境リスクの初期評価のため、わが国の一般的な国民の健康や、水生生物の生存・生育を確保する観点から、実測データをもとに基本的には特定の排出源の影響を受けていない一般環境等からの暴露を評価することとし、安全側に立った評価の観点からその大部分がカバーされる高濃度側のデータによって暴露量の評価を行った。原則として統計的検定の実施を含めデータの信頼性を確認した上で最大濃度を評価に用いているが、多数のデータが得られ、その一部に排出源周辺等のデータも含まれると考えられる場合には、95パーセンタイル値による評価を行っている。

### (1) 環境中分布の予測

本物質の環境中の分布について、各環境媒体間への移行量の比率を EUSES モデルを用いて算出した結果を表 2.1 に示す。なお、モデル計算においては、面積 2,400km<sup>2</sup>、人口約 800 万人のモデル地域を設定して予測を行った<sup>1),2)</sup>。

表 2.1 本物質の各媒体間の分布予測結果

		分布量(%)
大	気	99.8
水	質	0.1
土	壌	0.02
底	質	0.02

### (2) 各媒体中の存在量の概要

本物質の環境中等の濃度について情報の整理を行った。各媒体ごとにデータの信頼性が確認された調査例のうち、より広範囲の地域で調査が実施されたものを抽出した結果を表 2.2 に示す。

表 2.2 本物質の各媒体中の存在状況

媒	体	幾何 平均値	算術 平均値	最小値	最大値	検出 下限値	検出率	調査 地域	測定年	文献
一般環境大気	μg/m <sup>3</sup>	17	41	2	49	0.08	14/14	全国	1998	3
室内空気	μg/m <sup>3</sup>	(25.4: 中央値)	98.3	0.2	3390		205/205	全国	1998	4
飲料水	μg/L	< 0.06	< 0.06			0.06	0/34	全国	1999	5
地下水	μg/L	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.2	0.1	2/339	東京	1994-95	6
公共用水域・淡水	μg/L	0.017		< 0.01	*1.2	0.01	12/20	全国	2001	2
公共用水域・海水	μg/L	0.040	0.30	< 0.03	2.4	0.03	8/23	全国	1986	7
底質(公共用水域・淡水)	μg/g	0.00083	0.0042	< 0.0005	0.028	0.0005	4/9	全国	1986	7
底質(公共用水域・海水)	μg/g	0.00097	0.0019	< 0.005	0.0069	0.0005	13/23	全国	1986	7

注：1) カタの過去の飲料水のデータとして、0.5 μg/L 程度の報告がある<sup>8)</sup>。

2) 米国の下水処理場放流水(工場排水流入)において平均値 9.3 μg/L、最大値で 83 μg/L の報告がある(1982)<sup>9)</sup>。  
スイーデンの自動洗濯機排水で平均値 50 μg/L、最大値 600 μg/L の報告がある(1990-1992)<sup>10)</sup>。

3) \*印は 5%棄却検定を行った結果、棄却された値を示す。

## (3) 人に対する暴露の推定（一日暴露量の予測最大量）

空気（一般環境大気及び室内空気）及び飲料水の実測値を用いて、人に対する暴露の推定を行った（表 2.3）。化学物質の人による一日暴露量の算出に際しては、人の1日の呼吸量、飲水量及び食事量をそれぞれ 15m<sup>3</sup>、2L 及び 2,000g と仮定し、体重を 50kg と仮定している。なお、食物の分析値が得られなかったが、食物中への当物質の移行量のモデルによる推測結果からは、食物経由の暴露量が小さく無視できると判断された<sup>1)</sup>。

表2.3 本物質の各媒体中濃度と一日暴露量

	媒体	濃度	一日暴露量
平均	大気		
	一般環境大気	17 µg/m <sup>3</sup> 程度 (1998)	5.1 µg/kg/day 程度
	室内空気	*98 µg/m <sup>3</sup> 程度 (1998)	30 µg/kg/day 程度
	水質		
	飲料水	0.06 µg/L 未満程度 (1999)	0.0024 µg/kg/day 未満程度
	地下水	概ね 0.1 µg/L 未満程度 (1995)	概ね 0.004 µg/kg/day 未満程度
	公共用水域・淡水	0.017 µg/L 程度 (2001)	0.00068 µg/kg/day 程度
食物	モデル計算により、食物への移行はないと判断される	モデル計算により、食物への移行はないと判断される	
土壌	データはない	データはない	
最大値等	大気		
	一般環境大気	49 µg/m <sup>3</sup> 程度 (1998)	15 µg/kg/day 程度
	室内空気	3400 µg/m <sup>3</sup> 程度 (1998) [ 270 µg/m <sup>3</sup> 程度 ]	1020 µg/kg/day 程度 [ 81 µg/kg/day 程度 ]
	水質		
	飲料水	0.06 µg/L 未満程度 (1999)	0.0024 µg/kg/day 未満程度
	地下水	概ね 0.2 µg/L (1995) [ 概ね 0.1 µg/L 未満程度 ]	概ね 0.008 µg/kg/day [ 概ね 0.004 µg/kg/day 未満程度 ]
	公共用水域・淡水	0.090 µg/L 程度 (2001)	0.0036 µg/kg/day 程度
食物	モデル計算により、食物への移行はないと判断される	モデル計算により、食物への移行はないと判断される	
土壌	データはない	データはない	

注：1) [ ] 内の数値は、実測値の 95 パーセンタイル値を示す。

2)\*印の値はは算術平均値を用いている。

人の一日暴露量の集計結果を表 2.4 に示す。吸入暴露による一日暴露量の予測最大量は 81 µg/kg/day（濃度としては 270 µg/m<sup>3</sup>）（95 パーセンタイル値）であったが、これは室内空気の濃度に終日暴露されているという前提の値であり、代わりに一般環境大気の数値を用いると 15 µg/kg/day（濃度としては 49 µg/m<sup>3</sup>）であった。経口暴露による一日暴露量の予測最大量は、

飲料水経由の 0.0024  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$  未満であった。全暴露経路からの一日暴露量の予測最大量は、室内空気の濃度に終日暴露されているという前提で 81  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$  であり、一般環境大気の数を用いると 15  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$  であった。

表 2.4 人の一日暴露量

		平均	予測最大量
		暴露量( $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ )	暴露量( $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ )
大気	一般環境	5.1	15
	室内空気	30	[ 81 ]
水質	飲料水	<u>0.0024</u>	<u>0.0024</u>
	地下水	(0.004)	([0.004])
	公共用水域・淡水	(0.00068)	(0.0036)
食物			
土壌			
経口暴露量合計		<u>0.0024</u>	<u>0.0024</u>
総暴露量(ケース1)		30.0024	81.0024
総暴露量(ケース2)		5.1024	15.0024

注：1) [ ] 内の数値は、実測値の 95 パーセンタイル値より算出した値。

2) ( ) 内の数字は総暴露量の算出に用いていない。

3) 総暴露量(ケース1)は、大気暴露において一般環境大気及び室内空気のうち化学物質の濃度が高いもの(ここでは室内空気)に終日暴露されていると仮定して算出したもの。総暴露量(ケース2)は、一般環境大気に終日暴露されていると仮定して算出したもの。

4) アンダーラインは不検出データによる暴露量を示す。

#### (4) 水生生物に対する暴露の推定(水質に係る予測環境中濃度: PEC)

本物質の水生生物に対する暴露の推定の観点から、水質中濃度を表 2.5 のように整理した。水質について安全側の評価値として予測環境中濃度(PEC)を設定すると、公共用水域の淡水域では 0.09  $\mu\text{g}/\text{L}$  程度、同海水域では 2.4  $\mu\text{g}/\text{L}$  程度となった。

表 2.5 水質中の本物質の濃度

媒体	平均	最大値等
	濃度	濃度
水質		
公共用水域・淡水	0.017 $\mu\text{g}/\text{L}$ 程度(2001)	0.09 $\mu\text{g}/\text{L}$ 程度(2001)
公共用水域・海水	0.04 $\mu\text{g}/\text{L}$ 程度(1986)	2.4 $\mu\text{g}/\text{L}$ 程度(1986)

注：公共用水域・淡水は、河川河口域を含む。

### 3. 健康リスクの初期評価

健康リスクの初期評価として、ヒトに対する化学物質の影響（内分泌かく乱作用に関するものを除く）についてのリスク評価を行った。

#### (1) 一般毒性及び生殖・発生毒性

##### 急性毒性<sup>1)</sup>

表 3.1 急性毒性

動物種	経路	致死量、中毒量等
ヒト	吸入	TCLo : 200 ppm ( 750 mg/m <sup>3</sup> )
ヒト	吸入	TCLo : 100 ppm ( 380 mg/m <sup>3</sup> )
ラット	経口	LD <sub>50</sub> : 5,000 mg/kg
ラット	吸入	LCLo : 4,000 ppm ( 15,100 mg/m <sup>3</sup> ) ( 4 時間 )
ラット	腹腔	LDLo : 800 mg/kg
ラット	皮下	LDLo : 5,000 mg/kg
ラット	腹腔	LD <sub>50</sub> : 1,640 mg/kg
マウス	吸入	LC <sub>50</sub> : 5,300 ppm ( 20,000 mg/m <sup>3</sup> )

注：( ) 内の時間は暴露時間を示す。

本物質の液体・蒸気は皮膚や眼、喉を刺激する。皮膚に触れると脱脂作用がある。頭痛、めまい、疲労、平衡障害等を起こし、高濃度では、麻酔状態に陥り、意識喪失、死亡することもある。

##### 中・長期毒性

ア) F344/N ラット雌雄各 10 匹を 1 群とし、0、223、446、892、1,784、3,568 mg/kg/day をコーン油に溶解させて 13 週間強制経口投与した結果、446 mg/kg/day 以上の群の雄で肝臓と腎臓の重量増加を、892 mg/kg 以上の群の雌で肝臓、腎臓、心臓の重量増加を認めた<sup>2)</sup>。

この結果から、雄では 223 mg/kg/day が、雌では 446 mg/kg/day が NOAEL となる。

イ) F344/N ラット雌雄各 10 匹を 1 群とし、0、73、455、911、1,823、2,187 mg/m<sup>3</sup> を 15 週間 ( 6.5 時間/日、5 日/週 ) 吸入させた結果、雄では 1,823 mg/m<sup>3</sup> 以上の群で、雌では 2,187 mg/m<sup>3</sup> 群で体重増加の抑制を認めた。また、雄では 911 mg/m<sup>3</sup> 以上の群で、雌では 1,823 mg/m<sup>3</sup> 以上の群で相対的な肝臓重量の増加を認めた<sup>2)</sup>。

##### 生殖・発生毒性

CFLP マウス雌 15 匹を 1 群とし、0、500、1,000、1,500 mg/m<sup>3</sup> を妊娠 6～15 日目に連続 ( 24 時間/日 ) で吸入させた結果、1,500 mg/m<sup>3</sup> 群で母マウスの全数が死亡し、1,000 mg/m<sup>3</sup> 群では子の体重増加と骨格の発達遅延を認めたが、500 mg/m<sup>3</sup> 群では異常を認めなかった<sup>3)</sup>。

##### ヒトへの影響

電子機器組立工場でトルエンを含有する接着剤を使用していた 30 人の女性労働者を対象に、8 種類の神経行動学的検査が実施された。その結果、8 時間の作業中に時間荷重平均 ( TWA ) で 332 mg/m<sup>3</sup> ( 88 ppm ) のトルエンに暴露されていた女性労働者は、対照群として設定された

同一工場でトルエン含有接着剤を使用せずに作業に従事していた 30 人の女性労働者（TWA で  $49 \text{ mg/m}^3$ （13 ppm）に暴露）に比べ、6 種類の検査結果が劣っており、有意差を認めた<sup>4)</sup>。

これらの知見から、作業環境での神経行動機能に対する LOAEL を  $332 \text{ mg/m}^3$  とし、これを暴露状況で補正すると  $79 \text{ mg/m}^3$  となる。

## (2) 発がん性

### 発がん性に関する知見の概要

発がん性に関する動物実験はいくつかあるが、Maltoni (1985)<sup>5)</sup> 以外はすべて陰性の結果を報告している。ACGIH (1992) と IARC (1989) は Maltoni (1985) の報告に対して評価を行っているが、単一用量であること、病理組織学的データが不十分であること、いくつかのタイプの腫瘍をまとめて統計をとっていることを理由に、評価を行うには不十分な試験データとしている。

### 発がんリスク評価の必要性

実験動物では非発がん性を示唆する証拠があるものの、ヒトでの発がん性に関しては十分な証拠がないため、IARC の評価では 3 (ヒトに対する発がん性については分類できない) に分類されている。このため、現時点では発がん性に関する評価を行う必要はない。

## (3) 無毒性量 (NOAEL) 等の設定

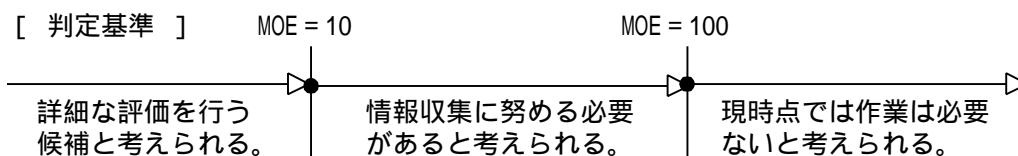
経口暴露については、ラットの中・長期毒性試験から得られた NOAEL  $223 \text{ mg/kg/day}$  (雄の肝臓と腎臓の重量増加) が信頼性のある最小値であることから同値を採用し、試験期間が 13 週間と短いことから 10 で除した  $22 \text{ mg/kg/day}$  を無毒性量等として設定する。

吸入暴露については、ヒトの疫学調査から得られた LOAEL  $332 \text{ mg/m}^3$  (神経行動機能への影響) が信頼性のある最小値であることから同値を採用する。これを暴露状況で補正して  $79 \text{ mg/m}^3$  とし、さらに LOAEL であるために 10 で除した  $7.9 \text{ mg/m}^3$  を無毒性量等として設定する。

## (4) 健康リスクの初期評価結果

表 3.2 健康リスクの初期評価結果

暴露経路	暴露量		無毒性量等		MOE
	平均値	予測最大量			
経口	$0.0024 \text{ }\mu\text{g/kg/day}$ 未満	$0.0024 \text{ }\mu\text{g/kg/day}$ 未満	$22 \text{ mg/kg/day}$	ラット	920,000 超
吸入	室内空気	$98 \text{ }\mu\text{g/m}^3$	$7.9 \text{ mg/m}^3$	ヒト	29
	環境大気	$17 \text{ }\mu\text{g/m}^3$			160



経口暴露については、暴露量は平均値、予測最大量ともに  $0.0024 \text{ }\mu\text{g/kg/day}$  未満であった。動物実験結果より設定された無毒性量等  $22 \text{ mg/kg/day}$  と予測最大量から求めた MOE (Margin of Exposure) は 920,000 を超えるため、経口暴露による健康リスクについては現時点では作業は必要ないと考えられる。

吸入暴露については、より濃度の高い室内空気中の濃度についてみると、平均値で  $98 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、予測最大量で  $270 \mu\text{g}/\text{m}^3$  であった。ヒトに対する知見より設定された無毒性量等  $7.9 \text{mg}/\text{m}^3$  と予測最大量から求めた MOE は 29 となるため、室内空気の吸入暴露による健康リスクについては情報収集に努める必要があると考えられる。なお、本物質については既に室内濃度指針値が設定され、対策が進められているところである。

一方、一般環境大気中の濃度についてみると、平均値で  $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、予測最大量で  $49 \mu\text{g}/\text{m}^3$  であり、無毒性量等  $7.9 \text{mg}/\text{m}^3$  と予測最大量から求めた MOE は 160 となるため、一般環境大気の吸入暴露による健康リスクについては現時点では作業は必要ないと考えられる。



## 4. 生態リスクの初期評価

生態リスクの初期評価として、水生生物に対する化学物質の影響（内分泌攪乱作用に関するものを除く）についてのリスク評価を行った。

## (1) 生態毒性の概要

本物質の水生生物に対する影響濃度に関する知見の収集を行い、その信頼性を確認したもののについて生物群、毒性分類別に整理すると表 4.1 のとおりとなる。

表 4.1 生態毒性の概要

生物種	急性	慢性	毒性値 [μg/L]	生物名	エンドポイント 影響内容	暴露期間 [日]	信頼性			Ref. No.
							a	b	c	
藻類			9,400	<i>Selenastrum capricornutum</i>	EC <sub>50</sub> GRO	8				3550
			9,710	<i>Selenastrum capricornutum</i>	NOEC BMS	3				環境庁
			12,500	<i>Selenastrum capricornutum</i>	EC <sub>50</sub> GRO	3				13142
			27,400	<i>Selenastrum capricornutum</i>	EC <sub>50</sub> BMS	3				環境庁
			125,000	<i>Scenedesmus subspicatus</i>	EC <sub>50</sub> GRO	2				2997
			10,000	<i>Hymenomonas carterae</i>	PGR	2~3				2214
			10,000	<i>Skeletonema costatum</i>	PGR	2~3				2214
			10,000	<i>Amphidinium carterae</i>	PGR	2~3				2214
			100,000	<i>Dunaliella tertiolecta</i>	PGR	2~3				2214
			約 133,600	<i>Chlamydomonas angulosa</i>	EC <sub>50</sub> PSE	0.13				5065
			400,000	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	Toxicity Threshold	7				5303
			456,000	<i>Entosiphon sulcatum</i>	Toxicity Threshold	3				5303
甲殻類			1,170	<i>Daphnia magna</i>	NOEC REP	21				環境庁
			4,130	<i>Daphnia magna</i>	EC <sub>50</sub> IMM	2				環境庁
			4,300	<i>Crangon franciscorum</i>	LC <sub>50</sub> MOR	4				558
			7,000	<i>Daphnia magna</i>	EC <sub>50</sub> IMM	1				16968
			9,000	<i>Ceriodaphnia dubia</i>	LC <sub>50</sub> MOR	1				4343
			19,600	<i>Daphnia magna</i>	EC <sub>50</sub> IMM	2				5087
			14,700	<i>Eualus spp.</i>	TLm MOR	4				5303
魚類			約 6,300	<i>Morone saxatilis</i>	LC <sub>50</sub> MOR	1				558
			6,410	<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>	LC <sub>50</sub> MOR	4				5030
			7,620	<i>Pimephales promelas</i>	IC <sub>50</sub> Biomass	7				3910
			12,600	<i>Pimephales promelas</i>	LC <sub>50</sub> MOR	4				5087
			13,000	<i>Lepomis macrochirus</i>	LC <sub>50</sub> MOR	4				5590
			25,400	<i>Oryzias latipes</i>	LC <sub>50</sub> MOR	9				環境庁
その他			約 921	<i>Chironomus riparius</i>	NOEC BEH	4~4.08				14176

		2,350	<i>Mytilus edulis</i>	EC <sub>50</sub> FOC	100分未満				3742
		9,950 ± 1,300	<i>Aedes aegypti</i>	NLD	1				5700
		113,000	<i>Brachionus calyciflorus</i>	LC <sub>50</sub> MOR	1				9385
		113,000	<i>Brachionus calyciflorus</i>	LC <sub>50</sub> MOR	1				17689
		113,300	<i>Brachionus calyciflorus</i>	LC <sub>50</sub> MOR	1				6002
		173,000	<i>Xenopus</i> sp.	EC <sub>50</sub> ABN	4未満				17856
		1,100,000	<i>Thiara tuberculata</i>	LC <sub>50</sub> MOR	4				18198
		47,000	<i>Chironomus riparius</i>	LC <sub>50</sub> MOR	2				4072
		100%	<i>Pectinatella gelatinosa</i>	発芽に影響しない濃度	2時間				705

太字の毒性値は、PNEC算出の際に参照した知見として本文で言及したものの、下線を付した毒性値はPNEC算出の根拠として採用されたものを示す。

信頼性) a : 毒性値は信頼できる値である、b : ある程度信頼できる値である、

c : 毒性値の信頼性は低いあるいは不明

エンドポイント) EC<sub>50</sub> (Median Effective Concentration): 半数影響濃度、IC<sub>50</sub> (Median Inhibition Concentration): 半数阻害濃度、LC<sub>50</sub> (Median Lethal Concentration): 半数致死濃度、TLm (Median Tolerance Limit): 半数生存限界濃度、NLD (Non-lethal dose): 生存服用量、NOEC (No Observed Effect Concentration): 無影響濃度、Toxicity Threshold : 増殖阻害初期濃度

影響内容) ABN (Abnormality): 奇形、BEH (Behavior): 行動変化、BMS (Biomass): 生物現存量、FOC (Food Consumption): 摂食量、GRO (Growth): 生長(植物)、成長(動物)、IMM (Immobilization): 遊泳阻害、MOR (Mortality): 死亡、PGR (Population Growth): 個体群成長・増殖、REP (Reproduction): 繁殖、再生産

## (2) 予測無影響濃度 (PNEC) の設定

急性毒性値及び慢性毒性値のそれぞれについて、信頼できる知見のうち生物群ごとに値の最も低いものを整理し、そのうち最も低い値に対して情報量に応じたアセスメント係数を適用することにより、予測無影響濃度 (PNEC) を求めた。

急性毒性値については、藻類では *Selenastrum capricornutum* に対する生長阻害の8日間半数影響濃度 (EC<sub>50</sub>) が 9,400 µg/L、甲殻類では *Daphnia magna* に対する遊泳阻害の48時間半数影響濃度 (EC<sub>50</sub>) が 4,130 µg/L、魚類では *Oncorhynchus gorbusha* の96時間半数致死濃度 (LC<sub>50</sub>) が 6,410 µg/L で、その他の生物ではユスリカ類 *Chironomus riparius* に対する行動異常の無影響濃度 (NOEC) が約 921 µg/L であった。急性毒性値について4生物群 (藻類、甲殻類、魚類及びその他) の信頼できる知見が得られたため、アセスメント係数として100を用いることとし、上記の毒性値のうちその他を除いた最も低い値 (甲殻類の 4,130 µg/L) にこれを適用することにより、急性毒性値による PNEC として 41 µg/L が得られた。なお、その他の生物である *Chironomus riparius* に対する行動影響の96~98時間無影響濃度 (NOEC) が 921 µg/L であることから、この値を採用した場合の PNEC の参考値は、9.2 µg/L となる。

慢性毒性値については、藻類では *Selenastrum capricornutum* に対する生長阻害の72時間無影響濃度 (NOEC) が 9,710 µg/L、甲殻類では *Daphnia magna* に対する繁殖阻害の21日間無影響濃度 (NOEC) 1,170 µg/L となった。慢性毒性値について2生物群 (藻類及び甲殻類) の信頼できる知見が得られたため、アセスメント係数として100を用いることとし、上記の毒性値のうち最も低い値 (甲殻類の 1,170 µg/L) にこれを適用することにより、慢性毒性値による PNEC として 12 µg/L が得られた。

本物質の PNEC としては、以上により求められた PNEC のうち低い値である、甲殻類の慢性毒性値をアセスメント係数100で除した 12 µg/L を採用する。



## 5. 引用文献等

## (1) 物質に関する基本的事項

- 1) 化学工業日報社 (2001) 13901 の化学商品
- 2) The Merck Index, 11th Ed. (1989) Merck & Co. Inc.
- 3) Handbook of Environmental Data on Organic Chemicals, 2nd Ed. (1983) Van Nostrand Reinhold Co.
- 4) (財)化学品検査協会 (1997) 化学物質ハザード・データ集
- 5) Richardson, M. L. *et al.* (1993) The Dictionary of Substances and their Effects, Royal Society of Chemistry
- 6) (財)化学品検査協会 (1992) 化審法の既存化学物質安全性点検データ集
- 7) Atkinson R. (1989) Evaluated Kinetic and Photochemical Data for Atmospheric Chemistry, Suppl.
- 8) Hazardous Substances Data Bank (HSDB) (1998) U.S.National Library of Medicine
- 9) 化学工業日報社 (1997;1998;1999;2000;2001) 13197 の化学商品, 13398 の化学商品, 13599 の化学商品, 13700 の化学商品, 13901 の化学商品

## (2) 暴露評価

- 1) (財)日本環境衛生センター 平成10年度化学物質の人に対する暴露評価に関する調査検討報告書(環境庁請負業務)
- 2) (財)日本環境衛生センター 平成12年度化学物質の暴露評価に関する調査報告書(環境省請負業務)
- 3) 環境庁環境安全課 平成11年版化学物質と環境
- 4) 厚生省生活化学安全対策室 居住環境中の揮発性有機化合物の全国実態調査について 平成11年12月14日
- 5) 厚生省 水道水源における有害化学物質等監視情報ネットワーク
- 6) 東京都立衛生研究所研究年報 47, p274-280, 1996
- 7) 環境庁保健調査室 昭和62年版化学物質と環境
- 8) WHO:Guidelines for Drinking Water Quality.Second Edition,Vol.2(1996)
- 9) Dunovant V.S.,Clark C.S.*et al.*:Volatile Organics in the Wastewater and Airspaces of Three Wastewater Treatment Plants,J.Water Pollut.Control Fed.,58(9),886-895(1986)
- 10) Paxeus N.:Vehicle Washing as a Source of Organic Pollutants in Municipal Wastewater,Water Sci.Technol.,33(6),1-8(1996)

## (3) 健康リスクの初期評価

- 1) 後藤 稗 編 (1994) 産業中毒便覧(増補版), 医歯薬出版
- 2) National Toxicology Program (1990) Technical Report 371.
- 3) Ungvary, G. & Tatrai, E (1985) Arch. Toxicol. Suppl., 8: 425-430.
- 4) Foo, S. C. *et al.* (1990) Br. J. Ind. Med., 47: 480-484.
- 5) Maltoni, C. *et al.* (1985) Am. J. Ind. Med., 7: 415-446.

## 参考資料

- Environmental Health Criteria 52, Toluene, IPCS ( 1985 ) .
- IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Volume 47 ( 1989 ) ; Volume 71 ( 1999 ) .
- IRIS ( Integrated Risk Information System ) , No.0118, Toluene, U.S. EPA ( 1997 ) .
- Documentation of the Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices, Sixth Edition, Toluene, ACGIH ( 1992 ) .

## (4) 生態リスクの初期評価

1 ) データベース : U.S.EPA 「 AQUIRE 」

2 ) 引用文献 ( Ref. No. : データベースでの引用文献番号 )

- 558: Benville, P.E. Jr. and S. Korn (1977): The Acute Toxicity of Six Monocyclic Aromatic Crude Oil Components to Striped Bass (*Morone saxatilis*) and Bay Shrimp (*Crango franciscorum*) . Calif. Fish Game 63(4): 204-209.
- 705: Mukai, H. (1977): Effects of Chemical Pretreatment on the Germination of Statoblasts of the Freshwater Bryozoan, *Pectinatella gelatinosa* . Biol. Zentralbl. 96:19-31.
- 2214: Dunstan, W.M., L.P. Atkinson, and J. Natoli (1975): Stimulation and Inhibition of Phytoplankton Growth by Low Molecular Weight Hydrocarbons. Mar. Biol. 31(4): 305-310.
- 2997: Kuhn, R. and M. Pattard (1990): Results of the Harmful Effects of Water Pollutants to Green Algae (*Scenedesmus subspicatus*) in the Cell Multiplication Inhibition Test. Water Res. 24(1): 31-38.
- 3550: Herman, D.C., W.E. Inness, and C.I. Mayfield (1990): Impact of Volatile Aromatic Hydrocarbons, Alone and in Combination, on Growth of the Freshwater Alga *Selenastrum capricornutum*. Aquat. Toxicol. 18(2): 87-100.
- 3742: Donkin, P., J. Widdows, S.V. Evans, C.M. Worrall, and M. Carr (1989): Quantitative Structure-Activity Relationships for the Effect of Hydrophobic Organic Chemicals on Rate of Feeding by Mussels (*Mytilus edulis*). Aquat. Toxicol. 14(3): 277-294.
- 3910: Marchini, S., M.L. Tosato, T.J. Norberg-King, D.E. Hammermeister, and M.D. Hoglund (1992): Lethal and Sublethal Toxicity of Benzene Derivatives to the Fathead Minnow, Using a Short-Term Test. Environ. Toxicol. Chem. 11(2): 187-195.
- 4072: Roghair, C.J., A. Buijze, E.S.E. Yedema, and J.L.M. Hermens (1994): A QSAR for Base-Line Toxicity to the Midge *Chironomus riparius*. Chemosphere 28(5): 989-997.
- 4343: Marchini, S., M.D. Hoglund, S.J. Borderius, and M.L. Tosato (1993): Comparison of the Susceptibility of Daphnids and Fish to Benzene Derivatives. Sci. Total Environ. (Suppl.): 799-808 (Publ in Part As 3910).
- 5030: Korn, S., D.A. Moles, and S.D. Rice (1979): Effects of Temperature on the Median Tolerance Limit of Pink Salmon and Shrimp Exposed to Toluene, Naphthalene, and Cook Inlet Crude Oil. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 21(4/5): 521-525.
- 5065: Hutchinson T.C., J.A. Hellebust, D. Mackay, R.A. Mascarenhas, and W.Y. Shiu (1980): The Correlation of the Toxicity to Algae of Hydrocarbons and Halogenated Hydrocarbons with Their Physical Chemical Properties. Environ. Sci. Res. 16:577-586.
- 5087: Pearson, J.G., J.P. Glennon, J.J. Barkley, and J.W. Highfill (1979): An Approach to the Toxicological Evaluation of a Complex Industrial Wastewater. In: L.L. Marking and R.A. Kimerle (Eds.), Aquatic Toxicology and Hazard Assessment, 2nd Symposium, ASTM STP 667, Philadelphia, PA:284-301.
- 5303: Bringmann, G. and R. Kuhn (1980): Comparison of the Toxicity Thresholds of Water Pollutants to Bacteria, Algae, and Protozoa in the Cell Multiplication Inhibition Test. Water Res. 14(3): 231-241.
- 5590: Buccafusco, R.J., S.J. Ells, and G.A. LeBlanc (1981): Acute Toxicity of Priority Pollutants to Bluegill (*Lepomis macrochirus*). Bull. Environ. Contam. Toxicol. 26(4): 446-452.
- 5700: Berry, W.O. and J.D. Brammer (1977): Toxicity of Water-Soluble Gasoline Fractions to Fourth-Instar Larvae of the Mosquito, *Aedes aegypti* . L. Environ. Pollut. 13(3): 229-234.
- 6002: Ferrando, M.D. and E. Andreu-Moliner (1992): Acute Toxicity of Toluene, Hexane, Xylene,

- and Benzene to the Rotifers *Brachionus calyciflorus* and *Brachionus plicatilis*. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 49(2): 266-271.
- 9385: Snell, T.W., B.D. Moffat, C. Janssen, and G. Persoone (1991): Acute Toxicity Tests Using Rotifers IV. Effects of Cyst Age, Temperature, and Salinity on the Sensitivity of *Brachionus calyciflorus*. Ecotoxicol. Environ. Saf. 21(3): 308-317.
- 13142: Galassi, S., M. Mingazzini, L. Vigano, D. Cesareo, and M.L. Tosato (1988): Approaches to Modeling Toxic Responses of Aquatic Organisms to Aromatic Hydrocarbons. Ecotoxicol. Environ. Saf. 16(2): 158-169.
- 14176 : Van der Zandt, P.T.J., F. Heinis, and A. Kikkert (1994): Effects of Narcotic Industrial Pollutants on Behaviour of Midge Larvae (*Chironomus riparius* (Meigen), Diptera): A Quantitative Structure-Activity. Aquat. Toxicol. 28(3/4): 209-221.
- 16968 : Tosato, M.L., L. Vigano, B. Skagerberg, and S. Clement (1991): New Strategy for Ranking Chemical Hazards. Framework and Application. Environ. Sci. Technol. 25:695-702.
- 17689 Snell, T.W. (1991): New Rotifer Bioassays for Aquatic Toxicology. Final Report, U.S. Army Medical Research and Development Command, Ft. Detrick, Frederick, MD:29 p. (U.S. NTIS AD- A258002).
- 17856 Kononen, D.W. and R.A. Gorski (1997): Method for Evaluating the Toxicity of Industrial Solvent Mixtures. Environ. Toxicol. Chem. 16(5): 968-976.
- 18198 Panigrahi, A.K. and S.K. Konar (1989): Acute Toxicity of Some Petroleum Pollutants to Plankton, Fish and Benthic Organism. Environ. Ecol. 7(1): 44-49.
- 3) 環境庁 (1997) : 平成 8 年度 生態影響試験実施事業報告