

## [ 3 1 ] フタル酸ジメチル

### 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： フタル酸ジメチル

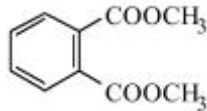
(別の呼称：ジメチルフタレート、1,2-ベンゼンジカルボン酸ジメチルエステル、DMP)

CAS 番号：131-11-3

分子式：C<sub>10</sub>H<sub>10</sub>O<sub>4</sub>

分子量：194.2

構造式：



#### (2) 物理化学的性状

本物質は塩化ビニル、酢酸ビニル、スチロール、アクリロニトリル、ニトロセルロースに対して強い溶解力を持つ<sup>1)</sup>。水溶性は高い。

融点	5.5 <sup>2,3)</sup>
沸点	283.7 <sup>2,3)</sup>
比重	1.192 (20 <sup>°</sup> ) <sup>4)</sup>
蒸気圧	133 Pa (1 mmHg) (20 <sup>°</sup> ) <sup>5)</sup>
換算係数	1ppm=7.94 mg/m <sup>3</sup> at 25 <sup>°</sup> , 気体 (計算値)
n-オクタノール/水分配係数	1.56 (実測値) <sup>6)</sup>
加水分解性	アルカリ共存下で加水分解 <sup>4)</sup> 。半減期(推定)=3.2年 (30 <sup>°</sup> 、pH 7)、11.6日(30 <sup>°</sup> 、pH 9)、25日 (18 <sup>°</sup> 、pH 9) <sup>5)</sup>
解離定数	解離基なし <sup>7)</sup>
水溶性	4,000 mg/L (20 <sup>°</sup> ) <sup>5)</sup>

#### (3) 環境運命に関する基礎的事項

本物質の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>8)</sup>。River die-away 試験により 8～11 日間で 100 % 分解されたとの報告がある<sup>9)</sup>。土壤中で 468 mg/L のフタル酸ジメチルが 5、10、15 日後にそれぞれ 180 mg/L、43 mg/L、0 mg/L に減少したと報告されている<sup>9)</sup>。海水中で、14 日間で 20～32 % 分解されたとの報告がある<sup>9)</sup>。

嫌氣的：都市下水処理場の嫌気汚泥中及びそ 10 % 希釈液中で、それぞれ 1 日及び 10 日間で完全に分解し、10 % 希釈液中ではその内の 82 % が無機化されたことが報告されている<sup>9)</sup>。

##### 非生物的：

(OH ラジカルとの反応性)：対流圏大気中における OH ラジカルとの反応による半減期は 23.8 時間と報告されている<sup>9,10)</sup>。

(オゾンとの反応性)：報告なし<sup>7)</sup>。

(直接光分解)：水中における太陽光による光分解の半減期は 3,500 時間と計算されている<sup>9)</sup>。UV ランプを光源としてパイレックスフィルターを通した光(波長> 290 nm)による水中での光分解の半減期は 12.7 時間との報告がある<sup>10)</sup>。大気中における太陽光による光分解による半減期は 112～1,118 時間と計算されている<sup>9)</sup>。

BOD から算出した分解度：

90～98%(試験期間：4 週間、被験物質：100 mg/L、活性汚泥：30 mg/L)<sup>8)</sup>

生物濃縮係数 (BCF)：

シープヘッドミノー；6.0 (100 ppb、24 時間)、4.7 (500 ppb、24 時間)<sup>9)</sup>

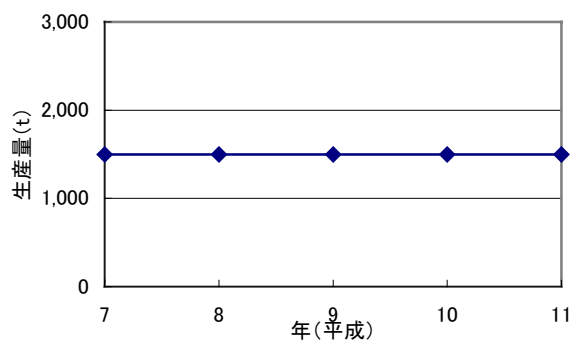
ブルーギル；57 (8.74 l/g $\mu$ 、21 日、16 °C)<sup>9)</sup>

#### (4) 製造輸入量及び用途

##### ① 生産量・輸入量等

本物質の平成 11 年における国内生産量は約 1,500 t であり、輸出入量の記載はないことから<sup>1)</sup>、推定される国内流通量は約 1,500 t である。また、OECD に報告している生産量は 1,000～10,000 t である。国内流通量の目安として、生産量の推移<sup>11)</sup>を下図に示した。

フタル酸ジメチル生産量の推移<sup>11)</sup>



##### ② 用途

本物質の主な用途は、アセテートセルロースプラスチック及び顔料ラッカー製造、塩化ビニルフィルム、弾性体可塑物の製造等である<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	<10 <sup>-4</sup>
水	質	21.2
土	壌	78.5
底	質	0.3

### (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	単位	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>	0.0021			0.0045	0.0005	10/10	全国	2000	3
室内空気	μg/m <sup>3</sup>	(0.033: 中央値)	0.20	0.0077	6.29		69/69	東京	1999-2000	4
飲料水	μg/L	< 0.1				0.1	0/15	東京	1998-1999	5
地下水	μg/L	< 1	< 1			1	0/93	東京	1998	5
食物	μg/g	< 0.01				0.01	5/45	全国	1999	8
公共用水域・淡水	μg/L	< 0.1	< 0.1	< 0.01	0.13	0.01	0/18	東京	1998-99	6
公共用水域・海水	μg/L	< 0.1	< 0.1			0.01	0/8	全国	1985	7
底質公共用水域	μg/g	< 0.01	< 0.01			0.01	0/9	全国	1985	7

### (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）飲料水及び食物の実測値を用いて、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。

表 2.3 本物質の各媒体中濃度と一日曝露量

	媒体	濃度	一日曝露量
平均	大気		
	一般環境大気	0.0021 µg/m <sup>3</sup> 程度 (2000)	0.00063 µg/kg/day 程度
	室内空気	概ね*0.2 µg/m <sup>3</sup> (1999-2000)	概ね 0.06 µg/kg/day
	水質		
	飲料水	0.1 µg/L 未満程度 (1998-99)	0.004 µg/kg/day 未満程度
	地下水	1 µg/L 未満程度(1998)	0.04 µg/kg/day 未満程度
	公共用水域・淡水	0.1 µg/L 未満程度 (1998-99)	0.004 µg/kg/day 未満程度
食物	0.01 µg/g 未満程度(1999)	0.4 µg/kg/day 未満程度	
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	0.0045 µg/m <sup>3</sup> 程度 (2000)	0.0014 µg/kg/day 程度
	室内空気	概ね 6.3 µg/m <sup>3</sup> (1999-2000)	概ね 1.9 µg/kg/day
	水質		
	飲料水	0.1 µg/L 未満程度 (1998-99)	0.004 µg/kg/day 未満程度
	地下水	1 µg/L 未満程度(1998)	0.04 µg/kg/day 未満程度
	公共用水域・淡水	0.1 µg/L 未満程度 (1998-99)	0.004 µg/kg/day 未満程度
食物	0.13 µg/g 程度(1999)	5.2 µg/kg/day 程度	
土壌	データはない	データはない	

注：\*印の値は算術平均値を用いている。

人の一日曝露量の集計結果を表 2.4 に示す。吸入曝露による一日曝露量の予測最大量は 1.9 µg/kg/day (濃度としては 6.3 µg/m<sup>3</sup>) であったが、これは室内空気の濃度に終日曝露され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 0.0014 µg/kg/day (濃度としては 0.0045 µg/m<sup>3</sup>) であった。経口曝露による一日曝露量の予測最大量は 5.2 µg/kg/day であり、そのうち食物経路が 5.2 µg/kg/day であった。全曝露経路からの一日曝露量の予測最大量は、室内空気の濃度に終日曝露されるという前提で 7.1 µg/kg/day であり、一般環境大気の数値を用いると 5.2 µg/kg/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(μg/kg/day)	暴露量(μg/kg/day)
大気	一般環境大気	0.00063	0.0014
	室内空気	0.06	1.9
水質	飲料水	<u>0.004</u>	<u>0.004</u>
	地下水	<u>(0.04)</u>	<u>(0.04)</u>
	公共用水域・淡水	<u>(0.004)</u>	<u>(0.004)</u>
食物		<u>0.4</u>	5.2
土壌			
経口暴露量合計		<u>0.404</u>	5.204
総暴露量(ケース1)		<u>0.464</u>	7.104
総暴露量(ケース2)		<u>0.40463</u>	5.2054

注：1) ( ) 内の数字は総暴露量の算出に用いていない。

2) 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。

3) アンダーラインは不検出データによる暴露量を示す。また、総暴露量の項のアンダーラインは、不検出データによる暴露量が優位を示した総暴露量を示す。

#### (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0.1 μg/L 未満程度、同海水域では概ね0.1 μg/L 未満となった。

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	0.1 μg/L 未満程度 (1998,1999)	0.1 μg/L 未満程度 (1998,1999)
公共用水域・海水	概ね 0.1 μg/L 未満(1985)	概ね 0.1 μg/L 未満(1985)

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
ラット	経口	LD <sub>50</sub> : 6.9 ml/kg
マウス	経口	LD <sub>50</sub> : 7.2 ml/kg

本物質を経口摂取すると、消化管の刺激や昏睡を伴う中枢神経抑制、低血压をおこす。眼や粘膜に対する刺激性はあるが、皮膚に対する刺激性や感作性は認められていない。

##### 中・長期毒性

参考となる文献は得られなかった。

##### 生殖・発生毒性

Sprague-Dawley ラット雌 25～28 匹を 1 群とし、0、0.25、1.0、5.0 %（換算値：0、0.2、0.84、3.57 g/kg/day）を食餌に添加して妊娠 5 日～15 日目に投与した結果、5 % 群の母ラットに体重低下を認めたが、これは餌の摂取量が減少した結果と考えられている。なお、5 % 投与群においても胎仔に対する有意な影響は認めなかった<sup>2)</sup>。

Sprague-Dawley ラットに妊娠 14 日～出産後 3 日目まで 750 mg/kg/day のフタル産エステルを強制経口投与した結果、フタル酸ジブチルやフタル酸ジ（2-エチルヘキシル）、フタル酸ブチルベンジルでは仔（雄）の生殖器及び副生殖器の異常、尿道下裂の発生に有意な増加を認めたが、本物質の投与群ではこのような変化を認めなかった<sup>3)</sup>。

##### ヒトへの影響

本物質を経口摂取した場合、中枢神経系の抑鬱の原因となりうることが報告されている（Merck Index, 1983）。

ACGIH（1991）は、本物質による毒性影響の観点よりも過剰のミストを抑制する観点から 5 mg/m<sup>3</sup> を暴露限界閾値 - 時間荷重平均（TLV-TWA）として勧告している。

#### (2) 発がん性

##### 発がん性に関する知見の概要

各種 *in vitro* 変異原性試験において陽性の項目も認められるが、この結果を直接発がん性の判断の材料にはできない。また、2 年間の長期試験に関する報告は 1 編<sup>4)</sup> があるが、発がん性評価のために設定された試験ではないため、信頼性が低いと判断された。

発がんリスク評価の必要性

IARC において評価は行われておらず、現時点においては評価はできない。

(3) 無毒性量 (NOAEL) 等の設定

経口暴露及び吸入暴露について、信頼性のあるデータが得られなかった。

(4) 健康リスクの初期評価結果

無毒性量等を設定できなかったため、現時点ではリスクの判定はできない。

#### 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	試験期間 [日]	信頼性			Ref. No.
							a	b	c	
藻類			54,000	<i>Gymnodinium breve</i>	EC <sub>50</sub> GRO	4				555
			125,000	<i>Gymnodinium breve</i>	TLm MOR	4				555
			142,000	<i>Selenastrum capricornutum</i>	EC <sub>50</sub> ABD	4				15040
甲殻類			9,600	<i>Daphnia magna</i>	NOEC MOR	21				16380
			14,900	<i>Daphnia magna</i>	MATC MOR	21				16380
			23,000	<i>Daphnia magna</i>	LOEC MOR	21				16380
			33,000	<i>Daphnia magna</i>	LC <sub>50</sub> MOR	2				5184
			45,900	<i>Daphnia magna</i>	EC <sub>50</sub> IMM	2				15040
			68,600	<i>Mysidopsis bahia</i>	EC <sub>50</sub> MOR	4				15040
			150,000	<i>Daphnia magna</i>	LC <sub>50</sub> MOR	1				5184
魚類			11,000	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	NOEC MOR	102				16380
			29,000	<i>Cyprinodon variegatus</i>	LC <sub>50</sub> MOR	4				15040
その他			1,000	<i>Eusimulium latipes</i>	NR MOR	1				15080
			377,000	<i>Paratanytarsus parthenogenetica</i>	EC <sub>50</sub> MOR	4				15040

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、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、LOEC (Lowest Observed Effect Concentration): 最小影響濃度、MATC (Maximum Acceptable Toxicant Concentration): 最高許容濃度、NOEC (No Observed Effect Concentration): 無影響濃度、NR (Not Reported): 記載無し

影響内容) ABD (Abundance): 個体数、GRO (Growth): 生長(植物)、成長(動物)、IMM (Immobilization): 遊泳阻害、MOR (Mortality): 死亡

##### (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 *Gymnodinium breve* に対する生長阻害の 96 時間半数影響濃度 (EC<sub>50</sub>) が 54,000 μg/L、甲殻類では *Daphnia magna* の 48 時間半数致死濃度 (LC<sub>50</sub>) が 33,000 μg/L、魚類では *Cyprinodon variegatus* の 96 時間半数致死濃度 (LC<sub>50</sub>) が 29,000 μg/L であった。





## 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) 化学辞典 (1994) 東京化学同人
- 3) The Merck Index, 12th. Ed.(1996) Merck & Co., Inc.
- 4) 有機合成化学協会編 (1985) 有機化学物辞典, 講談社
- 5) Richardson, M.L. *et al.* (1992-1995) The Dictionary of Substances and their Effects, Royal Society of Chemistry
- 6) 分配係数計算用プログラム “C Log P”, アダムネット(株)
- 7) (財)化学品検査協会 (1999) 化学物質ハザード・データ集
- 8) (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
- 9) EU (1995) IUCLID (International Uniform Chemical Information Data Base) Data Sheet
- 10) Hazardous Substances Data Bank (HSDB) (1998) U.S. National Library of Medicine
- 11) 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) (財)日本環境衛生センター 平成 11 年度化学物質の暴露評価に関する調査報告書 (環境庁請負業務)
- 4) 東京都衛生局 室内環境中の内分泌攪乱化学物質の実態調査結果 平成 12 年 8 月
- 5) 東京都環境科学研究所年報 p53-59, 1999
- 6) 第 9 回環境化学討論会講演要旨集 p52-53, 2000
- 7) 環境庁環境安全課 昭和 61 年版化学物質と環境
- 8) (財)日本食品分析センター 平成 11 年度食事からの化学物質暴露に関する調査報告書

## (3) 健康リスクの初期評価

- 1) 後藤 稔 編 (1994) 産業中毒便覧 (増補版), 医歯薬出版
- 2) Field, E. A. *et al.* (1989) PB Report, NTIS Pub. No. PB-89-164-826.
- 3) Gray, L. E. *et al.* (2000) Toxicol.Sci.,58 : 350-365.
- 4) Lehman, A. J. (1955) Food Drug Office Q. Bull. 19: 87-99

## 参考資料

- Documentation of the Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices, Sixth Edition Dimethylphthalate, ACGIH (1991) .
- IRIS ( Integrated Risk Information System ) , No.0353, Dimethyl phthalate, U.S. EPA ( 1993 ) .
- The Merck Index, 10th, Merck & CO., Inc. ( 1983 )

## (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 )  
555:Wilson,W.B., C.S.Giam, T.E.Goodwin, A.Aldrich, V.Carpenter, and Y.C.Hrung (1978): The

- Toxicity of Phthalates to the Marine Dinoflagellate *Gymnodinium breve*. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 20:149-154.
- 5184:LeBlanc,G.A. (1980): Acute Toxicity of Priority Pollutants to Water Flea (*Daphnia magna*). Bull. Environ. Contam. Toxicol. 24(5): 684-691.
- 15040:Adams,W.J., G.R.Biddinger, K.A.Robillard, and J.W.Gorsuch (1995): A Summary of the Acute Toxicity of 14 Phthalate Esters to Representative Aquatic Organisms. Environ. Toxicol. Chem. 14(9): 1569-1574.
- 15080:Gjullin,C.M., O.B.Cope, B.F.Quisenberry, and F.R.Du Chanois (1949): The Effect of Some Insecticides on Black Fly Larvae in Alaskan Streams. J. Econ. Entomol. 42(1): 100-105.
- 16380:Rhodes,J.E., W.J.Adams, G.R.Biddinger, K.A.Robillard, and J.W.Gorsuch (1995): Chronic Toxicity of 14 Phthalate Esters to *Daphnia magna* and Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*). Environ. Toxicol. Chem. 14(11): 1967-1976.