

# CERI 有害性評価書

フタル酸ジシクロヘキシル

**Dicyclohexyl phthalate**

CAS 登録番号 : 84-61-7

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

**CERI** 財団法人 化学物質評価研究機構

## CERI 有害性評価書について

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

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

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

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

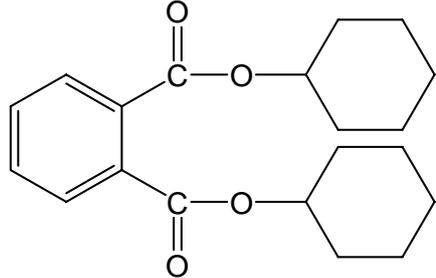
なお、化学物質有害性評価書は、新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) からの委託事業である「化学物質総合評価管理プログラム」の中の「化学物質のリスク評価およびリスク評価手法の開発プロジェクト」において作成したものです。

財団法人化学物質評価研究機構  
安全性評価技術研究所

## 目 次

1. 化学物質の同定情報.....	1
2. 我が国における法規制.....	1
3. 物理化学的性状.....	1
4. 発生源情報.....	2
5. 環境中運命.....	3
5.1 大気中での安定性.....	3
5.2 水中での安定性.....	3
5.2.1 非生物的分解性.....	3
5.2.2 生分解性.....	3
5.3 環境水中での動態.....	3
5.4 生物濃縮性.....	4
6. 環境中の生物への影響.....	4
6.1 水生生物に対する影響.....	4
6.1.1 藻類に対する毒性.....	4
6.1.2 無脊椎動物に対する毒性.....	4
6.1.3 魚類に対する毒性.....	5
6.2 その他の影響 (環境中の生物の内分泌系及び生殖系に対する影響).....	5
6.3 環境中の生物への影響 (まとめ).....	6
7. ヒト健康への影響.....	6
7.1 生体内運命.....	6
7.2 疫学調査及び事例.....	6
7.3 実験動物に対する毒性.....	7
7.3.1 急性毒性.....	7
7.3.2 刺激性及び腐食性.....	8
7.3.3 感作性.....	8
7.3.4 反復投与毒性.....	8
7.3.5 生殖・発生毒性.....	10
7.3.6 遺伝毒性.....	12
7.3.7 発がん性.....	13
7.3.8 内分泌系への影響.....	13
7.4 ヒト健康への影響 (まとめ).....	14
文 献.....	15

## 1. 化学物質の同定情報

物質名	フタル酸ジシクロヘキシル ジシクロヘキシルフタレート 1,2-ベンゼンジカルボン酸ジシクロヘキシルエステル DCHP
化学物質排出把握管理促進法	該当せず
化学物質審査規制法	官報公示整理番号 3-1311
CAS登録番号	84-61-7
構造式	
分子式	C <sub>20</sub> H <sub>26</sub> O <sub>4</sub>
分子量	330.42

## 2. 我が国における法規制

該当法規なし

## 3. 物理化学的性状

項目	特性値	出典
外観	白色固体	IPCS, 1999
融点	66°C	IPCS, 1999
沸点	222~228°C (500 Pa)	IPCS, 1999
引火点	207°C	IPCS, 1999
発火点	データなし	
爆発限界	データなし	
比重	1.230 (20°C/4°C)	有機合成化学協会: 有機化合物辞典, 1985
蒸気密度	11.39 (空気 = 1)	計算値
蒸気圧	3.8 × 10 <sup>-6</sup> Pa (25°C)、 3.9 × 10 <sup>-4</sup> Pa (50°C)	Verschueren, 2001
	13.3 Pa (150°C)	IPCS, 1999
分配係数	log Kow = 6.20 (推定値)	SRC:KowWin, 2005
解離定数	解離基なし	
土壌吸着係数	Koc = 18,000 (推定値)	SRC:PcKocWin, 2005
溶解性	水 : 0.2 mg/L (20°C)	Verschueren, 2001

項 目	特 性 値	出 典
	有機溶媒：クロロホルム：微溶 エタノール、ジエチルエーテル：可溶	Libe, 2003
ヘンリー定数	$1.01 \times 10^{-2} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{mol}$ (25°C、測定値)	SRC:HenryWin, 2005
換 算 係 数 (気相、20°C)	1 ppm = 13.7 mg/m <sup>3</sup> 1 mg/m <sup>3</sup> = 0.073 ppm	計算値

#### 4. 発生源情報

##### 4.1 製造・輸入量等

フタル酸ジシクロヘキシルの 2001 年度の製造量は約 100 トンとなっている (化学工業日報社, 2005)。

##### 4.2 用途情報

フタル酸ジシクロヘキシルは、可塑剤 (防湿セロハン用、アクリルラッカー用、感熱接着剤用)、プラスチック表面のブロッキング防止剤として使用されている (化学工業日報社, 2005)。

##### 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

フタル酸ジシクロヘキシルは化学物質排出把握管理促進法に基づく排出量及び移動量の届出の対象物質となっていないが、同じく主に可塑剤として使用されるフタル酸ビス(2-エチルヘキシル)(政令号番号:1-272)の「平成 15 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, 2005a) (以下、2003 年度 PRTR データ)から、主にプラスチック製造業から排出されていると考えられる。

###### 4.3.2 その他の排出源

用途情報からフタル酸ジシクロヘキシルを可塑剤として含む製品中からの排出の可能性が考えられるが、詳細な情報は得られていない。

##### 4.4 環境媒体別排出量の推定

フタル酸ジシクロヘキシルに関する排出量情報が得られなかったため、環境媒体別排出量の推定は行わなかった。

##### 4.5 排出シナリオ

フタル酸ジシクロヘキシルは、プラスチック製造業等において可塑剤を使用する段階からの排出が考えられる。また、用途情報からフタル酸ジシクロヘキシルを可塑剤として含む製品中からの排出の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 (表 5-1)

表 5-1 対流圏大気中での反応性

対 象	反応速度定数 (cm <sup>3</sup> /分子/秒)	濃 度 (分子/cm <sup>3</sup> )	半減期
OH ラジカル	$2.43 \times 10^{-11}$	$5 \times 10^5 \sim 1 \times 10^6$	8 時間～1 日
オゾン	データなし		
硝酸ラジカル	データなし		

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

### 5.2 水中での安定性

#### 5.2.1 非生物的分解性

フタル酸ジシクロヘキシルの 25°C における加水分解半減期は pH 7 では 12 年、pH 8 では 1.2 年と推定されている (SRC:HydroWin, 2005) ので、一般的な水環境中での加水分解反応速度は遅い。加水分解生成物については、フタル酸モノシクロヘキシル、フタル酸、シクロヘキサノールが推定される。

#### 5.2.2 生分解性

##### a 好氣的生分解性 (表 5-2)

表 5-2 化学物質審査規制法に基づく生分解性試験結果

分解率の測定法	分解率 (%)	判定結果
生物化学的酸素消費量 (BOD) 測定	68.5	良分解性
ガスクロマトグラフ (GC) 測定	91.0	

被験物質濃度：100 mg/L、活性汚泥濃度：30 mg/L、試 験 期 間：4 週間

出典：通商産業省 (1977) 通商産業公報 (1977 年 11 月 30 日)

##### b 嫌氣的生分解性

調査した範囲内では、嫌氣的生分解性に関する報告は得られていない。

### 5.3 環境水中での動態

フタル酸ジシクロヘキシルの蒸気圧は  $3.8 \times 10^{-6}$  Pa (25°C)、水に対する溶解度は 0.2 mg/L (20°C) であり、ヘンリー定数は  $1.01 \times 10^{-2}$  Pa·m<sup>3</sup>/mol (25°C) と小さいので (3 章参照)、水中から大気への揮散は小さいと推定される。フタル酸ジシクロヘキシルの土壌吸着係数 (Koc) の値は 18,000 (3 章参照) と極めて大きいので、水中の懸濁物質及び底質に強く吸着されると推定される。

以上のこと及び 5.2 の結果より、環境水中にフタル酸ジシクロヘキシルが排出された場合は、一部は好氣的条件下の生分解により除去され、残りは水中の懸濁物質に強く吸着し底質に移行して、そこに留まると推定される。

## 5.4 生物濃縮性

調査した範囲内では、フタル酸ジシクロヘキシルの生物濃縮係数 (BCF) の測定値に関する報告は得られていない。しかし、フタル酸ジシクロヘキシルの BCF はオクタノール/水分配係数 (log Kow) の値 6.20 から 12,000 と計算される (SRC: BcfWin, 2005)。しかし、一般的な魚介類は、フタル酸エステル類を代謝する能力を有する (Wofford et al., 1981) ので、実際にはこの BCF よりも低い濃縮性を示すと推定される。

## 6. 環境中の生物への影響

### 6.1 水生生物に対する影響

#### 6.1.1 藻類に対する毒性 (表 6-1)

淡水緑藻のセテナストラムを用いた生長阻害試験で、バイオマス及び生長速度によって算出された 72 時間 EC<sub>50</sub> は 2.00 mg/L 超、NOEC は 2.00mg/L 以上であった (環境庁, 2000a)。この試験では助剤として界面活性剤 (HCO-40) が使われている。

表 6-1 フタル酸ジシクロヘキシルの藻類に対する毒性試験結果

生物種	試験法/ 方式	温度 (°C)	エンドポイント		濃度 (mg/L)	文献
<b>淡水</b>						
<i>Selenastrum capricornutum</i> <sup>1)</sup> (緑藻、セテナストラム)	OECD 201 GLP 止水 助剤 <sup>2)</sup>	21.1- 23.8	72 時間 EC <sub>50</sub>	生長阻害	> 2.00 > 2.00 > 2.00 > 2.00 ≥ 2.00 ≥ 2.00 ≥ 2.00 ≥ 2.00 (a, n)	環境庁, 2000a
			24-48 時間 EC <sub>50</sub>	バイオマス		
			24-72 時間 EC <sub>50</sub>	生長速度		
			0-72 時間 EC <sub>50</sub> <sup>3)</sup>	生長速度		
			72 時間 NOEC	バイオマス		
			24-48 時間 NOEC	生長速度		
			24-72 時間 NOEC	生長速度		
			0-72 時間 NOEC <sup>3)</sup>	生長速度		

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

1) 現学名: *Pseudokirchneriella subcapitata*、2) ジメチルスルホキシド (4mg/L)+HCO-40 (96 mg/L)、3) 文献をもとに再計算した値

#### 6.1.2 無脊椎動物に対する毒性 (表 6-2)

オオミジンコを用いた急性毒性及び繁殖試験報告があり、これらの試験では助剤として界面活性剤 (HCO-40) が使われている。急性毒性としては、48 時間 EC<sub>50</sub> (遊泳阻害) が 2.00 mg/L 超であった (環境庁, 2000b)。長期毒性としては、繁殖を指標とした 21 日間 EC<sub>50</sub> は 0.679 mg/L、NOEC は 0.181 mg/L であった (環境庁, 2000c)。

表 6-2 フタル酸ジシクロヘキシ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 <sub>3</sub> /L)	pH	エンドポイント	濃度 (mg/L)	文献
<b>淡水</b>								
<i>Daphnia magna</i> (甲殻類、 オシロイソウ)	生後 24 時間 以内	OECD 202 GLP 止水 密閉 助剤 <sup>1)</sup>	20±1	人工調製水	7.8- 8.5	48 時間 EC <sub>50</sub> 遊泳阻害	> 2.00 (a, n)	環境庁,2000b
<i>Daphnia magna</i> (甲殻類、 オシロイソウ)	生後 24 時間 以内	OECD 211 GLP 半止水 密閉 助剤 <sup>1)</sup>	20±1	200-245	7.1- 8.4	21 日間 LC <sub>50</sub> 親の致死 21 日間 EC <sub>50</sub> 21 日間 NOEC 繁殖	1.04 0.679 0.181 (m)	環境庁,2000c

(a, n): 被験物質の測定濃度が設定値の±20%以内であったため設定濃度により表示、(m): 測定濃度、  
密閉: 試験容器上端まで試験液を満たしてヘッドスペースはない状態

1) ジメチルスルホキシド (4mg/L)+HCO-40 (96 mg/L)

### 6.1.3 魚類に対する毒性 (表 6-3)

淡水魚の急性毒性としては、メダカに対する 96 時間 LC<sub>50</sub> が 2.00 mg/L 超であった (環境庁, 2000d)。この試験では助剤として界面活性剤 (HCO-40) が使用されている。

長期毒性としては、受精卵からふ化後 60 日齢まで流水条件下でメダカを暴露した試験で、ふ化率、致死及び成長を指標とした 69 日間 NOEC は 0.0358 mg/L 以上であった (環境省, 2002d)。

表 6-3 フタル酸ジシクロヘキシ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 <sub>3</sub> /L)	pH	エンドポイント	濃度 (mg/L)	文献
<b>淡水</b>								
<i>Oryzias latipes</i> (メダカ)	1.68 cm 0.072 g	OECD 203 GLP 半止水 密閉 助剤 <sup>1)</sup>	24±1	60	7.3- 7.8	96 時間 LC <sub>50</sub>	> 2.00 (a, n)	環境庁, 2000d
	受精後 24 時間以内 の卵	流水 助剤 <sup>2)</sup>	23.5- 24.8	60	7.4- 7.9	69 日間 NOEC ふ化率、致死、 成長	≧ 0.0358 (m)	環境省, 2002d

ND: データなし、(a, n): 被験物質の測定濃度が設定値の±20%以内であったため設定濃度により表示、  
(n): 設定濃度、密閉: 試験容器上端まで試験液を満たしてヘッドスペースはない状態

1) ジメチルスルホキシド (2 mg/L)+HCO-40 (48 mg/L)、2) ジメチルスルホキシド (100 mg/L)

## 6.2 その他の影響 (環境中の生物の内分泌系及び生殖系に対する影響)

フタル酸ジシクロヘキシルは環境庁による「環境ホルモン戦略計画 SPEED'98」の中で「内分泌かく乱作用を疑われる化学物質」としてリストアップされており、内分泌かく乱作用のスクリーニング試験として位置づけられているメダカのビテロゲニン産生試験及びパーシャルライフサ

イクル試験の報告があるが、これらの試験結果から、明らかな内分泌かく乱作用は認められなかったと結論されている（環境省, 2002d）。

### 6.3 環境中の生物への影響（まとめ）

フタル酸ジシクロヘキシルの環境中の生物に対する毒性影響については、生長阻害、致死、遊泳阻害、繁殖などを指標に検討が行われている。水への溶解度（0.2 mg/L）が低いため、助剤として界面活性剤を用いた試験データ等が得られている。

藻類に対する生長阻害試験では、セテナストラムを用いた 72 時間  $EC_{50}$  が 2.00 mg/L 超（バイオマス及び生長速度）であった。また、同じ試験での NOEC は 2.00 mg/L 以上（バイオマス及び生長速度）であった。

無脊椎動物に対する急性毒性としては、甲殻類のオオミジンコでの 48 時間  $EC_{50}$  が 2.00 mg/L 超であった。長期毒性としては、オオミジンコの繁殖を指標とした 21 日間 NOEC が 0.181 mg/L であった。

魚類に対する急性毒性として、メダカに対する 96 時間  $LC_{50}$  が 2.00 mg/L 超であった。長期毒性としては、受精卵からふ化後 60 日齢まで流水条件下でメダカを暴露した試験で、ふ化率、致死及び成長を指標とした 68 日間 NOEC が 0.0358 mg/L 以上であった。

以上から、フタル酸ジシクロヘキシルの水生生物に対する急性毒性は、藻類、甲殻類及び魚類に対していずれも 2.00 mg/L 超であり、水への溶解度付近において影響はみられないと考えられる。長期毒性についての NOEC は、藻類では 2.00 mg/L 以上、甲殻類では 0.181 mg/L、魚類では 0.0358 mg/L 以上である。

得られた毒性データのうち水生生物に対する最小値は、甲殻類であるオオミジンコの繁殖を指標とした 21 日間 NOEC の 0.181 mg/L である。

## 7. ヒト健康への影響

### 7.1 生体内運命

フタル酸ジシクロヘキシルの生体内運命に関する報告は少なく、肝臓や小腸ホモジネート中などで加水分解され、主代謝物としてフタル酸モノシクロヘキシルとシクロヘキサノールが生じるという報告があるのみである。

### 7.2 疫学調査及び事例（表 7-1）

フタル酸ジシクロヘキシルの単独の疫学調査及び事例についての報告は得られなかったが、フタル酸ジシクロヘキシルなどを含むフュームに暴露された作業員で、呼吸器症状として気管支攣縮、粘膜刺激性として鼻漏、結膜炎、喉の痛みなどがみられたとの報告がある。

表 7-1 フタル酸ジシクロヘキシルの疫学調査及び事例

対象集団性別・人数	暴露状況/暴露量	結果	文献
食肉のラッピング作業 96人 最低5年間、平均17.6年間従事 36-60歳、平均47歳	フタル酸ジシクロヘキシルを可塑剤として含むポリ塩化ビニル製ラップの加熱封入作業時にフタル酸ジシクロヘキシルを含むフェームに暴露	67人に暴露症状 59人に粘膜刺激性：鼻漏、結膜炎、喉の痛みなど 55人に呼吸器症状：咳、気管支攣縮、胸痛など 26人に全身症状：頭痛、腹痛など  暴露症状を示した者のうち57%が喫煙経験者	Andrasch et al., 1976
上記作業で暴露による症状を示す作業 13人	フタル酸ジシクロヘキシルなどを含むフェームを30秒-20分間暴露した誘発試験	9人に重度の気管支攣縮 8人に発作性の咳 5人に重度のチアノーゼ、頻脈、発汗など 4人に重度の震顫、神経過敏など 3人に吐き気 2人に鼻漏など 1人に嘔吐	Andrasch et al., 1976
上記作業でフタル酸ジシクロヘキシルなどのフェームに暴露されたと思われる喘息患者	フタル酸ジシクロヘキシルなどを含むフェームを20分間暴露した誘発試験  用量不明	気管支攣縮は誘発されず  データの詳細不明	Pauli et al., 1979

### 7.3 実験動物に対する毒性

#### 7.3.1 急性毒性 (表 7-2)

マウス及びラットにおける経口経路でのLD<sub>50</sub>は3,200 mg/kg超であった。また、吸入暴露でのLC<sub>50</sub>はラットで3.2 mg/L超(1時間)、経皮投与でのLD<sub>50</sub>はウサギで300 mg/kg超(24時間)であった。

ラットでみられた主な毒性症状として、粗毛、下痢、体重低下が認められた (BIBRA, 1994)。

表 7-2 フタル酸ジシクロヘキシルの急性毒性試験結果

	マウス	ラット	ウサギ
経口 LD <sub>50</sub> (mg/kg)	>3,200	>3,200	—
吸入 LC <sub>50</sub> (mg/L)	—	>3.2 (1時間)	—
経皮 LD <sub>50</sub> (mg/kg)	—	—	>300 (24時間)
腹腔内 LD <sub>50</sub> (mg/kg)	1,600	>3,200	—

出典: BIBRA, 1994

### 7.3.2 刺激性及び腐食性

刺激性については、ウサギの皮膚及び眼に刺激性はみられなかったが、モルモットに対して軽度の皮膚刺激性がみられた。

### 7.3.3 感作性

感作性については、モルモットを用いた試験で感作性はみられていない。

### 7.3.4 反復投与毒性 (表 7-3)

フタル酸ジシクロヘキシルの反復投与毒性については、ラットを用いた経口投与試験が行われている。標的器官は肝臓、精巣であり、それに付随して腎臓、甲状腺に影響がみられている。以下にラットを用いた 2 世代繁殖毒性試験の結果を示す。

雌雄の SD ラットにフタル酸ジシクロヘキシル 0、240、1,200、6,000 ppm (F<sub>0</sub> 雄 ; 0、15.9、79.6、401.8 mg/kg/日相当、F<sub>0</sub> 雌 ; 0、20.8、104.2、510.7 mg/kg/日相当、F<sub>1</sub> 雄 ; 0、17.8、89.9、457.4 mg/kg/日相当、F<sub>1</sub> 雌 ; 0、21.0、107.2、534.2 mg/kg/日相当) を含む飼料を 2 世代にわたり投与した。F<sub>0</sub> 親動物の雄は交配前 10 週間を経て交配終了後の剖検まで、F<sub>0</sub> 親動物の雌は交配前 10 週間、交配期間、妊娠期間及び F<sub>1</sub> 動物の離乳 (哺育 21 日) を経て剖検まで、F<sub>1</sub> 親動物の雄は離乳時 (3 週齢) から交配前 10 週間以上及び交配期間を経て剖検まで、F<sub>1</sub> 親動物の雌は離乳時 (3 週齢) から交配前 10 週間以上、交配期間、妊娠期間及び F<sub>2</sub> 動物の離乳 (哺育 21 日) を経て剖検まで毎日投与した。その結果、親動物への影響として F<sub>0</sub> 及び F<sub>1</sub> の雌雄の 1,200 ppm 群以上で体重増加抑制、摂餌量減少、肝臓のび慢性肝細胞肥大、甲状腺ろ胞上皮細胞の肥大、6,000 ppm 群で肝臓及び甲状腺重量の増加、雄で腎臓の近位尿細管上皮の硝子滴、F<sub>1</sub> の雄の 1,200 ppm 群以上の群で精巣の精子数 (精子細胞数) の減少、6,000 ppm 群で前立腺重量の減少あるいは精巣のび慢性または限局性精細管萎縮がみられた。この試験では、F<sub>1</sub> 動物の 1,200 ppm 群での体重増加抑制や肝臓や甲状腺での組織学的変化を指標として、NOAEL は 240 ppm (15.9 mg/kg/日相当) と報告されている (経済産業省, 2003)。よって本評価書ではこの試験の NOAEL を、F<sub>1</sub> 雌動物の 1,200 ppm 群で体重増加抑制、肝臓のび慢性肝細胞肥大、甲状腺ろ胞上皮細胞の肥大などを指標として 240 ppm (15.9mg/kg/日相当) と判断した。

なお、調査した範囲内では、フタル酸ジシクロヘキシルの吸入経路に関する試験報告は得られていない。

表 7-3 フタル酸ジシクロヘキシルの反復投与毒性試験結果

動物等	試験法 投与方法	投与期間	投与量	結 果	文献
ラット SD 雄 (30日齢)	強制経口	7日間	0、500、1,000、1,500、2,000、 2,500 mg/kg/日	500 mg/kg/日以上：肝臓の 7-エトキシクマイリン- <i>o</i> - ジエチラーゼ及び P450 の 増加  1,500mg/kg/日以上：肝臓の 小葉中心性肝細胞腫大  2,500mg/kg/日：滑面小胞体 の顕著な増加、1 例に精巢 (精細管)の萎縮	Lake et al., 1982
			フタル酸ジシクロヘキシル; 1,500 mg/kg/日 フタル酸ジシクロヘキシル の主要代謝物 MCHP; 1,130mg/kg/日 CH; 455 mg/kg/日 (フタル酸ジシクロヘキシ ル 1,500mg/kg/日と同じモル 投与量)	MCHP：肝臓の相対重量増 加、肝酵素誘導  CH：肝臓の相対重量増加、 肝酵素誘導	
ラット	強制経口	21日間	0、4,170 mg/kg/日	脱毛、肝臓腫大、前胃扁平 上皮細胞の増生、精細管の 萎縮、精子形成低下	Grasso, 1978
ラット	強制経口	90日間	25-200 mg/kg/日	25mg/kg/日以上：肝臓の重 量増加、組織学的変化なし	de Ryke & Willems, 1977
ラット 雌雄	強制経口	6週間 1年間 (週2回)	25%溶液 0、1、2 mL/匹 (0、100、200 mg/kg/日相当)	影響なし (体重、血液学的検査及び 組織学的検査)	Bormann et al., 1956
ラット Wistar 雌雄 10匹/群	経口投与 (混餌)	90日間	0、0.05、0.15、0.4、1% (0、25、75、200、500 mg/kg/日相当)	0.05%以上： 雄：血清 ALP 活性の増加  0.15%以上： 雌：肝臓の相対重量増加  0.4%以上： 雌雄：肝臓、腎臓の組織 学的変化 雄：肝臓の相対重量増加  1%： 雌：血清 ALP 活性の増加	De Rijke & Willems, 1977
ラット Wistar 雌雄 10匹/群	経口投与 (混餌)	90日間	0、0.075、0.1、0.15、1% (0、37.5、50、75、500 mg/kg/日相当)	1%：雄の体重、摂餌量減少、 雌雄の血清 ALP 活性、肝臓 相対重量の増加、軽微な肝 臓組織学的変化	De Rijke & Bosland, 1978
ラット 雌雄	経口投与 (混餌)	90日間	8.8%フタル酸ジシクロヘキ シル含有プラスチックフィ ルムを 10%の割合で添加し た飼料(フタル酸ジシクロヘ キシルとして 800 mg/kg/日相当)	体重増加抑制、副腎、脾臓 重量減少、脳、肝臓、甲状 腺、脾臓、膵臓、胃、小腸 などの種々の器官で軽微 な組織学的な異常	BIBRA, 1994

動物等	試験法 投与方法	投与期間	投与量	結 果	文 献
ラット Wistar 雌雄	経口投与 (混餌)	18 か月間	100 ppm (5 mg/kg/日相当)	影響なし	BIBRA, 1994
ラット SD 雌雄	経口投与 (混餌)	2 世代繁殖 毒性試験 F <sub>0</sub> は雌雄 とも 5 週 齢、F <sub>1</sub> は雌 雄とも 3 週 齢から投 与開始 雄は交配 10 週以上 前から交 配期間を 経て剖検 日まで、雌 では交配 10 週以上 前から交 配期間、離 乳を経て 剖検 前日 まで	0、240、1,200、6,000 ppm (F <sub>0</sub> 雄 ; 0、15.9、79.6、401.8 mg/kg/日相当、F <sub>0</sub> 雌 ; 0、20.8、 104.2、510.7 mg/kg/日相当、 F <sub>1</sub> 雄 ; 0、17.8、89.9、457.4 mg/kg/日相当、F <sub>1</sub> 雌 ; 0、21.0、 107.2、534.2 mg/kg/日相当)	親動物への影響 : F <sub>0</sub> 親動物 1,200 ppm 以上 : 体重増加 抑制、摂餌量減少、肝臓の び慢性肝細胞肥大、甲状腺 ろ胞上皮細胞の肥大  6,000 ppm : 肝臓、甲状腺重 量の増加、雄で腎臓の近位 尿細管上皮の硝子滴  F <sub>1</sub> 親動物 1,200 ppm 以上 : 体重増加 抑制、摂餌量減少、肝臓の び慢性肝細胞肥大、甲状腺 ろ胞上皮細胞の肥大、雄で 精巣の精子数 (精子細胞 数)の減少  6,000 ppm : 肝臓、甲状腺重 量の増加、雄で腎臓の近位 尿細管上皮の硝子滴、前立 腺重量の減少、精巣のび慢 性または限局性精細管萎 縮  NOAEL : 240 ppm (15.9 mg/kg/日相当)	経 済 産 業 省, 2003

ALP : アルカリホスファターゼ、CH : シクロヘキサノール、MCHP : フタル酸モノシクロヘキシル

### 7.3.5 生殖・発生毒性 (表 7-4)

フタル酸ジシクロヘキシルの生殖・発生毒性については、ラットを用いた経口投与による試験が行われている。以下にラットを用いた 2 世代繁殖毒性試験の結果を示す。

雌雄の SD ラットにフタル酸ジシクロヘキシル 0、240、1,200、6,000 ppm (F<sub>0</sub> 雄 ; 0、15.9、79.6、401.8 mg/kg/日相当、F<sub>0</sub> 雌 ; 0、20.8、104.2、510.7 mg/kg/日相当、F<sub>1</sub> 雄 ; 0、17.8、89.9、457.4 mg/kg/日相当、F<sub>1</sub> 雌 ; 0、21.0、107.2、534.2 mg/kg/日相当) を含む飼料を 2 世代にわたり投与した。F<sub>0</sub> 親動物の雄は交配前 10 週間を経て交配終了後の剖検まで、F<sub>0</sub> 親動物の雌は交配前 10 週間、交配期間、妊娠期間及び F<sub>1</sub> 動物の離乳 (哺育 21 日) を経て剖検まで、F<sub>1</sub> 親動物の雄は離乳時 (3 週齢) から交配前 10 週間以上及び交配期間を経て剖検まで、F<sub>1</sub> 親動物の雌は離乳時 (3 週齢) から交配前 10 週間以上、交配期間、妊娠期間及び F<sub>2</sub> 動物の離乳 (哺育 21 日) を経て剖検まで毎日投与した。この試験では、親動物への影響として、F<sub>0</sub> 及び F<sub>1</sub> の雌雄 1,200 ppm 群以上で体重増加抑制、摂餌量の減少、肝臓のび慢性肝細胞肥大、甲状腺ろ胞上皮細胞の肥大、6,000 ppm 群で肝臓及び甲

状腺重量の増加、雄で腎臓の近位尿細管上皮の硝子滴、F<sub>0</sub>の雌の6,000 ppm群で発情期間隔の延長、F<sub>1</sub>の雄の1,200 ppm群以上の群で精巣の精子数(精子細胞数)の減少、6,000 ppm群で前立腺重量の減少あるいは精巣のび漫性または限局性精細管萎縮がみられた。児動物への影響として、F<sub>1</sub>及びF<sub>2</sub>の雌雄児動物の6,000 ppm群で体重増加抑制、6,000 ppm群のF<sub>1</sub>児動物の雄及び1,200 ppm群以上のF<sub>2</sub>児動物の雄で肛門生殖突起間距離(AGD)の短縮及び乳輪の発現がみられた(経済産業省, 2003)。よって本評価書ではNOAELを、生殖毒性について、F<sub>1</sub>雌に影響がみられないため6,000 ppm(510.7mg/kg/日相当)、発生毒性についてはF<sub>2</sub>動物の1,200 ppmでみられたAGDの短縮などを指標として240 ppm(17.8 mg/kg/相当、F<sub>1</sub>雄)とした。

調査した範囲内では、フタル酸ジシクロヘキシルの吸入経路に関する試験報告は得られていない。

表 7-4 フタル酸ジシクロヘキシルの生殖・発生毒性試験結果

動物等	試験法 投与方法	投与期間	投与量	結 果	文献
ラット SD 雌雄	経口投与 (混餌)	2世代繁殖毒性試験 F <sub>0</sub> は雌雄とも5週齢、F <sub>1</sub> は雌雄とも3週齢から投与開始 雄は交配10週以上前から交配期間を経て剖検日まで、雌では交配10週以上前から交配期間、離乳を経て剖検前日まで	0、240、1,200、6,000 ppm (F <sub>0</sub> 雄; 0、15.9、79.6、401.8 mg/kg/日相当、F <sub>0</sub> 雌; 0、20.8、104.2、510.7 mg/kg/日相当、F <sub>1</sub> 雄; 0、17.8、89.9、457.4 mg/kg/日相当、F <sub>1</sub> 雌; 0、21.0、107.2、534.2 mg/kg/日相当)	親動物への影響： F <sub>0</sub> 親動物 1,200 ppm以上：体重増加抑制、摂餌量減少、肝臓のび漫性肝細胞肥大、甲状腺ろ胞上皮細胞の肥大  6,000 ppm：肝臓、甲状腺重量の増加、雌で発情期間隔の延長、雄で腎臓の近位尿細管上皮の硝子滴  F <sub>1</sub> 親動物 1,200 ppm以上：体重増加抑制、摂餌量減少、肝臓のび漫性肝細胞肥大、甲状腺ろ胞上皮細胞の肥大、雄で精巣の精子数(精子細胞数)の減少  6,000 ppm：肝臓、甲状腺重量の増加、雄で腎臓の近位尿細管上皮の硝子滴、前立腺重量の減少、精巣のび漫性または限局性精細管萎縮  児動物への影響： F <sub>1</sub> 児動物 6,000 ppmで体重増加抑制、雄でAGDの短縮、乳輪の発現  F <sub>2</sub> 児動物 1,200 ppm以上：雄でAGDの短縮、乳輪の発現 6,000 ppm：体重増加抑制	経済産業省、2003

動物等	試験法 投与方法	投与期間	投与量	結 果	文献
				NOAEL : 生殖毒性 : 6,000 ppm (510.7 mg/kg/日相当、F <sub>1</sub> 雌) 発生毒性 : 240 ppm (17.8 mg/kg/相当、F <sub>1</sub> 雄) (本評価書の判断)	
ラット Wistar 雌 12 匹/群	強制経口	妊娠 0 日-哺育 21 日	0、1.6、40、200 μg/kg/日 陽性対照 : 500 mg/kg/日	500 mg/kg/日 F <sub>0</sub> 母動物 体重、摂餌量低値、肝臓絶対・相対重量、副腎絶対・相対重量高値、小葉中心性肝細胞腫大、妊娠期間延長、産児数減少  F <sub>1</sub> 児動物 雌雄 体重低値、腎臓・尿管欠損雄 腎臓絶対・相対重量、精巣絶対・相対重量、精のう絶対・相対重量、精巣上体絶対・相対重量、前立腺絶対・相対重量、肛門-球海綿体筋絶対・相対重量低値、精のう欠損、精巣上体低形成・無形成、小精巣、精巣内生殖細胞消失、ライディッヒ細胞過形成、精巣上体管腔内精子消失 雌 子宮低形成・無形成、卵巣、卵管無形成、腎臓皮髄境界部鉍質沈着  200 μg/kg/日まで何の影響もみられていない	環境省, 2002a
ラット 雌 8 匹	強制経口	雌に 6 週間投 与後、無処置 雄と交配	25% (2 mL/kg/日, 600 mg/kg/日相 当)	腹児数、児の成長、発達、受胎能に影響なし	Bornmann et al., 1956
ラット Wistar 雌雄	経口投与 (混餌)	4 世代繁殖毒 性試験	100 ppm (5 mg/kg/日相 当)	影響なし	BIBRA, 1994

AGD : 肛門生殖突起間距離

### 7.3.6 遺伝毒性 (表 7-5)

フタル酸ジシクロヘキシルの遺伝毒性については、細菌を用いた *in vitro* 試験では陰性の結果しか得られていないが、*in vivo* 試験の報告がないなどデータが限られていることなどから、現時点では遺伝毒性の有無について判断することはできない。

表 7-5 フタル酸ジシクロヘキシ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* -S9 +S9	文献
in vitro	復帰突然変異	ネズミチフス菌 TA98、TA100、TA1535、TA1537	ハムスターまたはラット S9(+/-)	10,000 μg/plate	— —	Zeiger, et al., 1985
	突然変異	大腸菌	ND	ND	—	Omori, 1976
	Rec-assay	枯草菌	ND	ND	—	
		大腸菌	ND	ND	—	

\*-:陰性、ND:データなし

### 7.3.7 発がん性

調査した範囲内では、フタル酸ジシクロヘキシルのヒト及び実験動物の発がん性に関する試験報告は得られていない。

国際機関等ではフタル酸ジシクロヘキシルの発がん性を評価していない。

### 7.3.8 内分泌系への影響 (表 7-6)

フタル酸ジシクロヘキシルの内分泌かく乱作用について検討したラットでの子宮増殖アッセイ及びハーシュバーガーアッセイで、比較的低用量の実験では影響はみられていない。

表 7-6 フタル酸ジシクロヘキシルの内分泌かく乱作用に関する試験結果

動物等	試験法 投与方法	投与期間	投与量	結 果	文献
ラット SD 雌 6匹/群 (卵巣摘出ラット)	強制経口 (子宮増殖アッセイ)	6週齢で卵巣摘出、8週齢から7日間投与後、24時間後に子宮を摘出、重量を測定	0、10、100、1,000 mg/kg/日	子宮重量に影響なし	CERI <sup>1)</sup> , 2001
			0、10、100、1,000 mg/kg/日 +17α-エチニルエストラジオール 30 g/kg/日強制経口投与	子宮重量に影響なし	
ラット SD 雌 6匹/群	皮下 (子宮増殖アッセイ)	出生 20 日から 3 日間	0、2、20、200 mg/kg/日	子宮重量に影響なし	Yamasaki et al., 2001
ラット SD 雄 6週齢で去勢	強制経口 (ハーシュバーガーアッセイ)	7週齢から10日間投与後、約24時間後に解剖	0、10、100、1,000 mg/kg/日	副生殖器の重量に影響なし	CERI <sup>1)</sup> , 2001
			0、10、100、1,000 mg/kg/日 +プロピオン酸テストステロン 0.4 mg/kg/日皮下投与	副生殖器の重量に影響なし	

1) CERI: 化学物質評価研究機構

#### 7.4 ヒト健康への影響 (まとめ)

フタル酸ジシクロヘキシルの生体内運命に関する報告は少なく、肝臓や小腸ホモジネート中などで加水分解され、主代謝物としてフタル酸モノシクロヘキシルとシクロヘキサノールが生じるという報告があるのみである。

フタル酸ジシクロヘキシルの単独の疫学調査及び事例についての報告は得られなかったが、フタル酸ジシクロヘキシルなどを含むフュームに暴露された作業員で、呼吸器症状として気管支攣縮、粘膜刺激性として鼻漏、結膜炎、喉の痛みなどがみられたとの報告がある。フタル酸ジシクロヘキシルの実験動物などに対する毒性については以下のとおりである。

急性毒性については、マウス及びラットにおける経口経路での LD<sub>50</sub> は 3,200mg/kg 超、吸入暴露での LC<sub>50</sub> はラットで 3.2mg/L 超 (1 時間)、経皮投与での LD<sub>50</sub> はウサギで 300 mg/kg 超 (24 時間) であった。ラットの主な急性毒性症状として、粗毛、下痢、体重低下が認められた。

刺激性については、ウサギの皮膚及び眼に刺激性はみられなかったが、モルモットで軽度の皮膚刺激性がみられた。

感作性については、モルモットを用いた試験で感作性はみられていない。

反復投与毒性については、フタル酸ジシクロヘキシルの標的器官は肝臓、精巣であり、それに付随して腎臓、甲状腺に影響がみられた。ラットを用いた 2 世代繁殖毒性試験で、F<sub>1</sub> 雌動物の 1,200 ppm 群で体重増加抑制、肝臓のび慢性肝細胞肥大、甲状腺ろ胞上皮細胞の肥大などがみられたことから、NOAEL は、240 ppm (15.9mg/kg/日相当) と判断した。調査した範囲内では、吸入経路での試験報告は得られておらず、NOAEL を求めることはできない。

生殖毒性としては母動物での生殖能に関する影響がみられていないことから NOAEL は最高濃度の 6,000 ppm (510.7 mg/kg/日相当)、また発生毒性についてはラットを用いた 2 世代繁殖毒性試験において、1,200 ppm 群で F<sub>1</sub> 雄の精巣の精子数 (精子細胞数) 減少、F<sub>2</sub> 児で AGD の短縮及び乳輪の発現がみられたことから、NOAEL は 240 ppm (17.8 mg/kg/日相当、F<sub>1</sub> 雄) と判断した。調査した範囲内では、吸入経路での試験報告は得られていない。

遺伝毒性については、バクテリアを用いた *in vitro* 試験では陰性の結果しか得られていないが、*in vivo* 試験の報告がないなどデータが限られおり、現時点ではフタル酸ジシクロヘキシルの遺伝毒性の有無について判断することはできない。

発がん性については、調査した範囲内では、ヒト及び実験動物でのフタル酸ジシクロヘキシルについての発がん性に関する報告は得られていない。また、国際機関等ではフタル酸ジシクロヘキシルの発がん性を評価していない。

その他、フタル酸ジシクロヘキシルの内分泌かく乱作用について検討したラットでの子宮増殖アッセイ及びハーシュバーガーアッセイで、比較的低用量の実験では影響はみられていない。

文 献 (文献検索時期 : 2005 年 4 月<sup>1)</sup>)

- ACGIH, American Conference of Governmental Industrial Hygienists. (2005) TLVs and BEIs.
- Andrasch, R.H., Bardana, E.J. Jr., Koster, F. and Pirofsky, B. (1976) Clinical and bronchial provocation studies in patients with meatwrappers' asthma. *J. Allergy Clin. Immunol.*, **58**, 291-298.
- Bayer (1987) unpublished data (IUCLID, 2000 から引用)
- Bayer (2000) Report No. 19521, September 20 (IUCLID, 2000 から引用)
- BIBRA working group (1994) Dicyclohexyl phthalate. Toxicity Profile, BIBRA Toxicology International.
- Bornmann, G. et al. (1956) *Z. Lebensmittelunters. U. -Forsch.* 103, 29. (BIBRA, 1994 から引用)
- De Rijke, D. and Willems, M.I. (1977) CIVO-TNO, Report No. R5228, March 1977 (IUCLID, 2000 から引用)
- De Rijke, D. and Bosland, M.C. (1978) CIVO-TNO, Report No. R5720, June 1978 (IUCLID, 2000 から引用)
- de Ryke, D. and Willems, M.I. (1977) Sub-chronic (90day) toxicity study with dicyclohexyl phthalate in Albino rats. TNO Report R5228. (BIBRA, 1994 から引用)
- Eastman Kodak (1965) NTIS/OTS 0206525, Doc I.D. 878214400 2000 (IUCLID, 2000 から引用)
- EU, European Union (2000) Council Directive 67/548/EEC on the approximation of the laws, regulations and administrative provisions relating to the classification, packaging and labeling of dangerous substances : ANNEX I (<http://ecb.jrc.it/>から引用).
- Grasso, P. (1978) BP occup. Hlth Memo. 25-70-0015. Occupational Health Unit, Sunbury-on-Thames. (BIBRA, 1994 から引用)
- HSDB (2001) Hazardous Substance Data Bank, National Library of Medicine, (<http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB> から引用).
- IARC, International Agency for Research on Cancer (2005) IARC Monograph on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. (<http://www.iarc.fr> から引用)
- IPCS, International Programme on Chemical Safety (2004) ICSC, International Chemical Safety Cards, Geneva. (<http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/cis/products/icsc/dtasht/index.htm> から引用)
- IRIS (2002) Integrated Risk Information System, National Library of Medicine, (<http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?IRIS> から引用).
- Lake, B.G., Foster, J.R., Collins, M.A., Stubberfield, C.R., Gangolli, S.D., and Srivastava, S.P. (1982) Studies on the effects of orally administered dicyclohexyl phthalate in the rat. *Acta. Pharmacol. Toxicol.*, **51**, 217-226.
- Lide, D.R. (2003) CRC Handbook of Chemistry and Physics, 84th ed., CRC Press, Washington, D.C.
- Mackay, D., Paterson, S. and Shiu, W.Y. (1992) Generic models for evaluating the regional fate of chemicals. *Chemosphere*, **24**, 695-717.
- MAFF (1987) Food Surveillance Paper N0.21. The Twenty-First Report of the Screening Group on Food Surveillance. Ministry of Agriculture Fisheries and Food. HMSO, London.
- Nakai, M., Tabira, Y., Asai, D., Yakabe, Y., Shimoyozu, T., Noguchi, M., Takatsuki, M. and Shimohigashi, Y. (1999) Binding characteristics of dialkyl phthalates for the estrogen receptor. *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, **254**, 311-314.
- Nishihara, T., Nishikawa, J., Kanayama, T., Dakeyama, F., Saito, K., Imagawa, M., Takatori, S., Kitagawa, Y. Hori, S. and Utsumi, H. (2000) Estrogenic activities of 517 chemicals by yeast two-hybrid assay. *J. Health Sci.*, **46**, 282-298.
- Omori, Y. (1976) Recent progress in safety evaluation studies on plasticizers and plastics and their controlled use in Japan. *Environ. Health Perspec.*, **17**, 203-209. (IUCLID 2000 から引用)
- Pauli, G., Bessot, J.C., Lenz, D., Henni, A., Lingot, B., Wendling, R., Ducos, P., Limasset, J.C. and Maire, C. (1979) L'asthme des emballeurs de viande: Recherche de l'agent causal. *Cah. Notes Doc.*, **96**, 373-382 (in French).
- Rowland, I.R., Cottrell, R.C. and Phillips, J.C. (1977) Hydrolysis of phthalate esters by the gastro-intestinal contents of the rat. *Food Cosmet. Toxicol.*, **15**, 17-21.
- Satoh, K., Nagai, F. and Aoki, N. (2001) Several environmental pollutants have binding affinities for both androgen receptor and estrogen receptor  $\alpha$ . *J. Health Sci.*, **47**, 495-501.
- Shibko, S.I. and Blumenthal, H. (1973) Toxicology of phthalic acid esters used in food-packaging material. *Environ. Health Perspect.*, **3**, 131 - 137.
- SRC, Syracuse Research Corporation (2005) AopWin Estimation Software, ver. 1.90, North Syracuse, NY.
- SRC, Syracuse Research Corporation (2005) BcfWin Estimation Software, ver. 2.14, North Syracuse, NY.
- SRC, Syracuse Research Corporation (2005) HenryWin Estimation Software, ver. 3.10, North Syracuse, NY.
- SRC, Syracuse Research Corporation (2005) HydroWin Estimation Software, ver. 1.67, North Syracuse, NY.

<sup>1)</sup> データベースの検索を 2005 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。

- SRC, Syracuse Research Corporation (2005) KowWin Estimation Software, ver. 1.66, North Syracuse, NY.
- SRC, Syracuse Research Corporation (2005) PcKocWin Estimation Software, ver. 1.66, North Syracuse, NY.
- U.S.EPA (2005) U.S. Environmental Protection Agency (2005) Integrated Risk Information System, National Library of Medicine. (<http://toxne.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?IRIS> から引用)
- U.S.NTP (2005) U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, National Toxicology Program, 11th Report on Carcinogens.
- Verschueren, K. (2001) Handbook of Environmental Data on Organic Chemicals, 4th ed., John Wiley & Sons, Inc., New York, NY.
- Wofford, H.W., Wilsey, C.D., Neff, G.S., Giam, C.S. and Neff, J.M. (1981) Bioaccumulation and metabolism of phthalate esters by oysters, brown shrimp and sheepshead minnows, *Ecotoxicol. Environ. Safety*, **5**, 202-210.
- Yamasaki, K., Takeyoshi, M., Yakabe, Y., Sawaki, M., Imatanaka, M. and Takatsuki, M. (2001) Comparison of reporter gene assay and immature rat uterotrophic assay of twenty-three chemicals. *Toxicology*, **170**, 21-30.
- Zeiger, E., Haworth, S., Mortelmans, K. and Speck, W. (1985) Mutagenicity testing di(2-ethylhexyl)phthalate and related chemicals in Salmonella. *Environ. Mutagen.*, **7**, 213-232.
- 化学工業日報社 (2003) 14303 の化学物質, 1151.
- 化学工業日報社 (2005) 14705 の化学商品.
- 化学物質評価研究機構 (2001) 平成 11 年度新エネルギー・産業技術総合開発機構委託業務, 化学物質の内分泌攪乱効果に関する評価及び試験法の開発報告書.
- 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\\_idx4.htm](http://www.cerij.or.jp/ceri_jp/koukai/sheet/sheet_idx4.htm),  
[http://www.safe.nite.go.jp/data/index/pk\\_hyoka.hyoka\\_home](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 (2005) 調査資料 (未公表).
- 環境庁 (2000a) フタル酸ジシクロヘキシルの藻類 (*Selenastrum capricornutum*) に対する繁殖阻害試験 (三菱化学安全科学研究所, 試験番号: 9B437G, 2000 年 3 月 31 日).
- 環境庁 (2000b) Dioctyl adipate のオオミジンコ (*Daphnia magna*) に対する急性遊泳阻害試験 (三菱化学安全科学研究所, 試験番号: 9B459G, 2000 年 3 月 31 日).
- 環境庁 (2000c) Dioctyl adipate のオオミジンコ (*Daphnia magna*) に対する繁殖阻害試験 (三菱化学安全科学研究所, 試験番号: 9B481G, 2000 年 3 月 31 日).
- 環境庁 (2000d) Dioctyl adipate のヒメダカ (*Oryzias latipes*) に対する急性毒性試験 (三菱化学安全科学研究所, 試験番号: 9B503G, 2000 年 3 月 31 日).
- 環境省 (2002a) 平成 14 年度第 1 回内分泌攪乱化学物質問題検討会資料, pp1-16.  
(<http://www.env.go.jp/chemi/end/kento1401/mat/mat03-1.pdf>,  
<http://www.env.go.jp/chemi/end/kento1401/mat/mat03-2.pdf> から引用)
- 環境省 (2002b) 平成 14 年度第 1 回内分泌攪乱化学物質問題検討会資料, 平成 12 年度選定優先物質の内分泌攪乱作用に関する試験結果の概要. (<http://www.env.go.jp/chemi/end/kento1401/mat/mat06.pdf> から引用)
- 環境省 (2002c) 内分泌攪乱化学物質による生態影響に関する試験法開発, 平成 13 年度環境省請負業務結果報告書, 魚類試験法の開発, 国立環境研究所.
- 環境省 (2002d) 内分泌攪乱化学物質による生態影響に関する試験法開発, 平成 13 年度環境省請負業務結果報告書, 化学物質評価研究機構.
- 経済産業省 (2003) 「二世世代繁殖毒性試験報告書」, フタル酸ジシクロヘキシル.  
(<http://www.meti.go.jp/committee/summary/0001623/0001.html> から引用)
- 経済産業省, 環境省 (2005a) 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 15 年度) [http://www.meti.go.jp/policy/chemical\\_management/law/prtr/h15kohyo/shukeikekka.htm](http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/law/prtr/h15kohyo/shukeikekka.htm) に記載あり).
- 産業技術総合研究所 (2005) 有機化合物スペクトルデータベース.  
([http://www.aist.go.jp/RIODB/SDBS/\(2005.5\)](http://www.aist.go.jp/RIODB/SDBS/(2005.5)) から引用)
- 製品評価技術基盤機構 (2006) 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 17 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).
- 通商産業省 (1977) 通商産業公報 (1977 年 11 月 30 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)
- 中間昭彦, 船坂邦弘, 北野雅昭, 川越保徳, 芳倉太郎, 福永勲 (1999) YES 試験法を用いた生活環境中の estrogen 活性をもつ化学物質のスクリーニング. 大阪市立環科研報告, **61**, 64-71.

日本産業衛生学会 (2005) 許容濃度等の勧告 (2005 年度版), 産衛誌, **47**, 150-177.  
有機合成化学協会編 (1985) 有機化合物辞典, 講談社, 東京.

**CERI 有害性評価書 フタル酸ジシクロヘキシル**

---

平成 20 年 3 月 20 日 発行

編集 財団法人化学物質評価研究機構  
安全性評価技術研究所

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

---

無断転載を禁じます。