

# CERI 有害性評価書

ポリ(オキシエチレン)オクチルフェニルエーテル

**Poly(oxyethylene) octylphenyl ether**

CAS 登録番号 : 9036-19-5

<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](http://www.safe.nite.go.jp/data/sougou/pk_list.html?table_name=hyoka)）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め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。

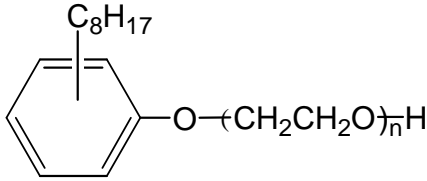
なお、化学物質有害性評価書は、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）からの委託事業である「化学物質総合評価管理プログラム」の中の「化学物質のリスク評価およびリスク評価手法の開発プロジェクト」において作成したものです。

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. 製造輸入量・用途情報.....	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
5.2.3 下水処理による除去.....	4
5.3 環境水中での動態.....	4
5.4 生物濃縮性.....	5
6. 環境中の生物への影響.....	5
6.1 水生生物に対する影響.....	5
6.1.1 藻類に対する毒性.....	5
6.1.2 無脊椎動物に対する毒性.....	6
6.1.3 魚類に対する毒性.....	7
6.2 環境中の生物への影響 (まとめ).....	8
7. ヒト健康への影響.....	8
7.1 生体内運命.....	8
7.2 疫学調査及び事例.....	11
7.3 実験動物における毒性.....	11
7.3.1 急性毒性.....	11
7.3.2 刺激性及び腐食性.....	12
7.3.3 感作性.....	13
7.3.4 反復投与毒性.....	13
7.3.5 生殖・発生毒性.....	14
7.3.6 遺伝毒性.....	16
7.3.7 発がん性.....	17
7.3.8 その他の影響.....	18
7.4 ヒト健康への影響 (まとめ).....	18
文 献.....	20

## 1. 化学物質の同定情報

物質名	ポリ(オキシエチレン)オクチルフェニルエーテル オクチルフェノールエトキシレート、 ポリエチレングリコールオクチルフェニルエーテル
化学物質排出把握管理促進法	政令号番号 1-308
化学物質審査規制法	官報公示整理番号 7-172
CAS登録番号	9036-19-5
構造式	 <p>注：付加モル数 n は、最も一般的な製品では 9～10 であり、他に 40 程度の製品などもある。 (化学物質評価研究機構, 2004)</p>
分子式	$C_{14+2n}H_{22+4n}O_{1+n}$ $C_{32}H_{58}O_{10}$ (OPE <sub>9</sub> ) $C_{94}H_{182}O_{41}$ (OPE <sub>40</sub> )
分子量	602.8 (OPE <sub>9</sub> ) 1,968 (OPE <sub>40</sub> )

## 2. 我が国における法規制

法律名	項目
化学物質排出把握管理促進法	第一種指定化学物質
水道法	水質基準 0.02 mg/L (非イオン界面活性剤として) <sup>注1)</sup>
農薬取締法	登録農薬 <sup>注2)</sup>
建築物衛生法	水質基準 0.02 mg/L (非イオン界面活性剤として) <sup>注1)</sup>

注1：非イオン界面活性剤濃度=510 nm における被試験料の吸光度と標準物質  
(ヘプタオキシエチレンドデシルエーテル) の吸光度の比×標準物質の濃度

注2：展着剤として使用 (4.2 参照)

## 3. 物理化学的性状

項目	特性値	出典
外観	液体(OPE <sub>9</sub> 、OPE <sub>40</sub> )	化学物質評価研究機構, 2004
融点	-5°C(OPE <sub>9</sub> 、流動点)	化学物質評価研究機構, 2004
沸点	データなし	
引火点	296°C(OPE <sub>9</sub> 、開放式)	化学物質評価研究機構, 2004
発火点	データなし	
爆発限界	データなし	

項目	特性値	出典
比重	1.039 (OPE <sub>9</sub> 、20°C/4°C) 1.105 (OPE <sub>40</sub> 、20°C/4°C)	化学物質評価研究機構, 2004
蒸気密度	20.8 (OPE <sub>9</sub> 、空気 = 1)	計算値
蒸気圧	データなし	
分配係数	データなし	
解離定数	解離基なし	
土壌吸着係数	データなし	
溶解性	水：易溶 (OPE <sub>9</sub> 、OPE <sub>40</sub> ) 13.2 mg/L (20.5°C、OPE <sub>2</sub> )、 18.4 mg/L (20.5°C、OPE <sub>3</sub> )、 24.5 mg/L (20.5°C、OPE <sub>4</sub> )	化学物質評価研究機構, 2004 Ahel & Giger, 1993
	エタノール：可溶 (OPE <sub>9</sub> 、OPE <sub>40</sub> ) アセトン：可溶 (OPE <sub>40</sub> )	化学物質評価研究機構, 2004
ヘンリー定数	データなし	
換算係数 (気相、20°C)	1 ppm = 25.1 mg/m <sup>3</sup> 1 mg/m <sup>3</sup> = 0.040 ppm (OPE <sub>9</sub> )	計算値
その他	pH = 4~6 (OPE <sub>9</sub> 5%水溶液) 臨界ミセル濃度 (CMC) : 2 × 10 <sup>-4</sup> mol/L (OPE <sub>9,5</sub> )	化学物質評価研究機構, 2004 Liu, 1992

#### 4. 製造輸入量・用途情報 (表 4-1)

表 4-1 製造・輸入量等 (トン)<sup>注1)</sup>

年	2001	2002
製造量	3,172	1,446
輸入量	0	0
輸出量	347	190
国内供給量 <sup>注2)</sup>	2,825	1,256

注1：エチレンオキシドの付加モル数は不明

注2：国内供給量=製造量+輸入量-輸出量

出典：製品評価技術基盤機構 (2004)

ポリ(オキシエチレン)オクチルフェニルエーテル (OPE) の 2001 年度の製造・輸入量は 100～1,000 トンの範囲との報告もある (経済産業省, 2003)。ただし、ここでの製造量は出荷量を意味し、自家消費分を含んでいない。

OPE は、非イオン界面活性剤として、ゴム・プラスチック工業、農薬・肥料・飼料工業、染料・顔料・塗料・インキ工業及び機械・金属工業など多岐にわたる業界において使用されている (製品評価技術基盤機構, 2004)。また、OPE は乳化剤として、医薬品、医薬部外品及び化粧品にも使用されている (日本医薬品添加剤協会, 1994; 日本化粧品工業連合会, 2004)。

なお、ポリ(オキシエチレン)アルキルフェニルエーテル (OPE を含む) は、ゴム・プラスチック工業においては、帯電防止剤・防曇剤として樹脂へ練り込まれるほか、農薬用途では農薬の展着剤 (乳化剤・分散剤) として使われている。顔料の分散助剤として顔料・塗料に使われたり、

機械・金属の洗浄にも使われている (角田, 2000)。

## 5. 環境中運命

### 5.1 大気中での安定性

ポリ(オキシエチレン)オクチルフェニルエーテル (OPE) の蒸気圧は、具体的なデータはないが、類似構造のポリ(オキシエチレン)ノニルフェニルエーテル (NPE) の蒸気圧が  $3.2 \times 10^{-8}$  Pa (NPE<sub>6</sub>) と推定されている (U.S.NLM:HSDB, 2003) ことから、極めて低いと類推される。ミストなどで大気中に排出されると、大部分は大気中に浮遊する微粒子への付着や雨滴への溶解などにより降下すると推定される。

調査した範囲内では、OPE の大気中での安定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

OPE は分子内に加水分解性のエーテル結合を含むが、エーテル結合は一般環境水中では加水分解され難い (U.S.NLM:HSDB, 2003) ので、OPE は加水分解され難いと推定される。

#### 5.2.2 生分解性

OPE 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。

#### a 好氣的生分解性 (表 5-1、表 5-2)

表 5-1 化学物質審査規制法に基づく生分解性試験結果<sup>注)</sup>

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	22	難分解性
全有機炭素 (TOC) 測定	28	
高速液体クロマトグラフ (HPLC) 測定	74	

注： OPE は生分解性試験中に変化し、*p*-オクチルフェノキシポリエトキシ酢酸及び OPE を生成し、残留した。

残留した OPE は、生分解の過程で脱エチレンオキシドが起きるので、

試験に用いた OPE よりもエチレンオキシドの付加モル数は少ない。

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：経済産業省 (2002) 経済産業公報 (2002 年 11 月 8 日)

表 5-2 その他の好氣的生分解性試験結果

試験方法	被試験物質濃度	試験期間(日)	分解率 (%)	出典
活性汚泥を用いた連続活性汚泥装置による実験	分岐鎖 OPE <sub>10</sub> 濃度は不明	1	36.8	Booman et al., 1965
		6	55.3	
		14	96.7	
都市下水処理場の放流水を用い	OPE <sub>10</sub> 20 mg/L	5	95 (比色)	Baleux & Caumette, 1974

試験方法	被試験物質濃度	試験期間(日)	分解率(%)	出典
た Flasco 振とう法による試験 (20°C)				
都市下水処理場の放流水を用い、Flasco 振とう法による試験を 5 日間行い、再度被験物質を 20 mg/L 添加して 2 日間試験を続行。	OPE <sub>10</sub> 20 mg/L	2	100 (比色)	

## b 嫌氣的生分解性

好氣的な環境下では OPE はポリオキシエチレンのオキシエチレン (EO) 鎖が順次取れてジ (オキシエチレン) オクチルフェニルエーテル (OPE<sub>2</sub>)、モノ (オキシエチレン) オクチルフェニルエーテル (OPE<sub>1</sub>) となり、嫌氣的な環境下では更に EO 鎖が取れてオクチルフェノールになるとの報告がある (小島・渡辺, 1998)。

### 5.2.3 下水処理による除去

OPE (アルキル基の炭素数 8) についての報告はないが、類似構造の NPE (アルキル基の炭素数 9) についての国内の報告があるので参考に示す。

国土交通省が行った 1998~2000 年度の 3 年間の調査によると、活性汚泥法による 47 か所の都市下水処理場において、NPE<sub>1~4</sub> の場合、濃度の中央値は流入下水では 28 μ/L であったものが処理水では 0.7 μg/L となり、約 97% の除去率が示されている。一方、NPE<sub>5</sub> の場合、濃度の中央値は流入下水では 81 μ/L であったものが処理水では 0.4 μg/L となり、99% を超える除去率が示されている (国土交通省, 2001)。このことから、NPE と類似構造の OPE は活性汚泥法による下水処理により高い効率で除去されることが類推される。

## 5.3 環境水中での動態

OPE は、河川水を用いた NPE の生分解性の研究結果 (Jonkers et al., 2001) から類推して、河川水中では EO 鎖の末端が酸化された長鎖のエトキシカルボン酸を生成し、更に EO 鎖が短縮されることが考えられる。生じたモノ (オキシエチレン) オクチルフェニルエーテル (OPE<sub>1</sub>) は底質などの嫌氣的な環境下では更に EO 鎖が取れてオクチルフェノールを生じると推定される (5.2.2 参照)。

OPE の蒸気圧は、NPE の蒸気圧が  $3.2 \times 10^{-8}$  Pa (NPE<sub>6</sub>) と推定されている (U.S.NLM:HSDB, 2003) ことから極めて低いと類推される。水中に OPE が排出された場合には、大気中へは移行せず、水中に留まると推定される。NPE<sub>6</sub> の土壌吸着係数 (K<sub>oc</sub>) は 6.1 (U.S.NLM:HSDB, 2003) であることから、OPE<sub>9</sub> の土壌吸着係数も小さいと推定され、OPE<sub>9</sub> は懸濁物質に吸着され難いと推定される。しかし、OPE は、生分解によりエチレンオキシドの付加モル数が少なくなるに従い、水に溶解難くなり (3 章参照) 懸濁物質に吸着されやすくなると推定される。

以上のこと及び 5.2 の結果より、環境水中に OPE が排出された場合は、馴化などの条件がととのえば生分解により除去され、揮散によっては除去され難いと推定される。

## 5.4 生物濃縮性 (表 5-3)

表 5-3 化学物質審査規制法に基づく濃縮性試験結果<sup>注)</sup>

生物種	濃度 (mg/L)	試験期間 (週間)	ピーク	濃縮倍率	判定結果
コイ	0.2 (OPE <sub>7~11</sub> )	4	OPE <sub>9</sub>	3 未満	高濃縮性ではない
			OPE <sub>10</sub>	3 未満	
			OPE <sub>11</sub>	3 未満	
	0.02 (OPE <sub>7~11</sub> )		OPE <sub>9</sub>	18 未満～31 未満	
			OPE <sub>10</sub>	18 未満～30 未満	
			OPE <sub>11</sub>	17 未満～30 未満	

注：試験に用いた OPE<sub>7~11</sub> の主成分 (OPE<sub>9</sub>、OPE<sub>10</sub>、OPE<sub>11</sub>) に関する高速液体クロマトグラフ (HPLC) 測定の結果から OPE の濃縮性を判定  
 経済産業省 (2002) 経済産業公報 (2002 年 11 月 8 日)

## 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)

淡水種では、緑藻、紅藻類、黄金色藻類及び藍藻、海産種では珪藻類に対する試験報告がある。このうち、公定法により実施された生長阻害試験は、OPE<sub>10</sub> の緑藻のセテナストラムと藍藻のミクロシスティスに対するものであり、96 時間 EC<sub>50</sub> はそれぞれ 0.21 mg/L 及び 7.4 mg/L であった (Lewis and Hamm, 1986)。同じ OPE<sub>10</sub> のセテナストラムに対する 3 週間 EC<sub>50</sub> が 100～500 mg/L であったという報告もある (Nyberg, 1988)。試験水温 25℃ と 15℃ での毒性の違いを、海産珪藻ニッチアを用いて調べた結果、5 日間で 100% 生長阻害を起こす濃度はそれぞれ 25 mg/L 及び 15 mg/L であり、大きな違いはなかった (Nyberg, 1976)。

表 6-1 ポリ(オキシエチレン)オクチルフェニルエーテルの藻類に対する毒性試験結果

生物種	OPE 組成	試験法/ 方式	温度 (°C)	エンドポイント	濃度 (mg/L)	文献
淡水						
<i>Selenastrum capricornutum</i> <sup>1)</sup> (緑藻、セテナストラム)	OPE <sub>10</sub>	止水	25	3 週間 EC <sub>100</sub> 3 週間 EC <sub>50</sub>	生長阻害 100-500 100-500 (n)	Nyberg, 1988
	OPE <sub>10</sub>	ASTM <sup>2)</sup> 止水	24±2	96 時間 EC <sub>50</sub>	生長阻害 0.21 (n)	Lewis & Hamm, 1986
<i>Chlorella fusca</i> (緑藻、クロレラ)	OPE <sub>10</sub>	止水 閉鎖系	19	3 時間 EC <sub>50</sub>	光合成阻害 200 (n)	Wong, 1985
<i>Porphyridium purpureum</i> (紅藻類、チリモ目)	OPE <sub>9,5</sub>	止水	ND	5 日間閾値 <sup>3)</sup>	生長阻害 5-10 (n)	Nyberg, 1985
<i>Poterochromonas malhamensis</i> (黄金色藻類、オモナス目)	OPE <sub>10</sub>	止水	ND	72 時間閾値 <sup>3)</sup>	生長阻害 124 (n)	Roderer, 1987
	OPE <sub>40</sub>	止水	ND	72 時間閾値 <sup>3)</sup>	生長阻害 17,784 (n)	



生物種	OPE 組成	試験法/ 方式	温度 (°C)	エンドポイント		濃度 (mg/L)	文献
<i>Microcystis aeruginosa</i> (藍藻、ミクロシステリス)	OPE <sub>10</sub>	ASTM <sup>2)</sup> 止水	24±2	96 時間 EC <sub>50</sub>	生長阻害	7.4 (n)	Lewis & Hamm, 1986
<b>海水</b>							
<i>Nitzschia actinastroides</i> (珪藻、ニッチア)	OPE <sub>9,5</sub>	止水	ND	5 日間閾値 <sup>3)</sup>	生長阻害	10-15 (n)	Nyberg, 1985
<i>Nitzschia holsatica</i> (珪藻、ニッチア)	OPE <sub>9,5</sub>	止水	25	5 日間 EC <sub>0</sub> 5 日間 EC <sub>45</sub> 5 日間 EC <sub>100</sub>	生長阻害	10 15 25 (n)	Nyberg, 1976
			15	5 日間 EC <sub>57</sub> 5 日間 EC <sub>100</sub>		5 15 (n)	

ND: データなし、(n): 設定濃度

1) 現学名: *Pseudokirchneriella subcapitata* 2) 米国材料試験協会 (American Society for Testing and Materials) テストガイドライン、3) 生長阻害が認められた濃度

### 6.1.2 無脊椎動物に対する毒性 (表 6-2)

甲殻類に対する OPE の急性毒性が調べられているが、淡水種に関する試験報告は得られていない。

海産甲殻類のミシッドシュリンプに対する急性毒性における 48 時間 LC<sub>50</sub> は、OPE<sub>1.5</sub> で 6.51 ~ 7.07 mg/L、OPE<sub>5</sub> では 1.83 mg/L であった (Hall et al., 1989)。甲殻類のトヤマエビに対する OPE<sub>11</sub> の 48 時間 LC<sub>50</sub> は 10.8 mg/L、ブラウンシュリンプに対する 96 時間 LC<sub>50</sub> は 63 mg/L であった (Portman and Wilson, 1971)。

OPE の長期毒性に関する試験報告は得られていない。

表 6-2 ポリ(オキシエチレン)オクチルフェニルエーテルの無脊椎動物に対する毒性試験結果

生物種	OPE 組成	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>海水</b>									
<i>Americamysis bahia</i> (甲殻類、ミシッドシュリンプ)	OPE <sub>1.5</sub>	3-8 日齢	U.S. EPA 600/4- 85/013 半止水	25 ±1	24-29 (%)	7.7 - 8.0	48 時間 LC <sub>50</sub>	6.51- 7.07 (n)	Hall et al., 1989
	OPE <sub>5</sub>							1.83 (n)	
<i>Pandalus montagui</i> (甲殻類、トヤマエビ、ホタテエビ科)	OPE <sub>11</sub>	成体	止水	15	ND	ND	48 時間 LC <sub>50</sub>	10.8 (n)	Portman & Wilson, 1971

生物種	OPE組成	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
<i>Crangon crangon</i> (甲殻類、アラウシエリフ、エビシヤコ科)	OPE <sub>11</sub>	成体	半止水	15	ND	ND	48時間 LC <sub>50</sub> 96時間 LC <sub>50</sub>	> 100 63 (n)	
<i>Carcinus maenas</i> (甲殻類、ミナガキ)	OPE <sub>11</sub>	成体	止水	15	ND	ND	48時間 LC <sub>50</sub>	> 100 (n)	

ND: データなし、(m): 測定濃度、(n): 設定濃度

### 6.1.3 魚類に対する毒性 (表 6-3)

OPEの淡水魚のメダカ、ブルーギル、ニジマス、海水魚のヌマガレイ類に対する試験報告がある。その結果、OPEの48~96時間LC<sub>50</sub>は2.8~33 mg/Lであった (Kikuchi and Wakabayashi, 1984; Macek and Krzeminski, 1975; Portman and Wilson, 1971; Reiff et al., 1978)。

OPEの毒性に対するEO鎖長の影響をブルーギルにより調べた実験で、EO鎖が4~5では96時間LC<sub>50</sub>は2.8~3.2 mg/Lであったが、10では12.0 mg/L、30では531 mg/Lであり (Macek and Krzeminski, 1975)、OPEのEO鎖長が長くなると、毒性は低減することを示している。

魚類の長期毒性に関する試験報告は得られていない。

表 6-3 ポリ(オキシエチレン)オクチルフェニルエーテルの魚類に対する毒性試験結果

生物種	OPE組成	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)	OPE <sub>10</sub>	稚魚	JIS 止水	21- 22	25	6.7- 7.1	48時間 LC <sub>50</sub>	27 (n)	Kikuchi & Wakabayashi, 1984
<i>Lepomis macrochirus</i> (ブルーギル)	OPE <sub>4-5</sub>	平均体重 1.0 g	ASTM <sup>1)</sup> 止水	18 ±0.5	35	7.1	96時間 LC <sub>50</sub>	2.8-3.2	Macek & Krzeminski, 1975
	OPE <sub>10</sub>							12.0	
	OPE <sub>30</sub>							531 (m)	
<i>Oncorhynchus mykiss</i> (ニジマス)	OPE <sub>8,9</sub>	5-6 cm	止水 通気	15	278	7.8	96時間 LC <sub>50</sub>	7.2 (n)	Reiff et al., 1978
<b>海水</b>									
<i>Platichthys flesus</i> (ヌマガレイ類、カレイ科)	OPE <sub>11</sub>	成魚	止水	15	ND	ND	48時間 LC <sub>50</sub>	33 (n)	Portman & Wilson, 1971

ND: データなし、(m): 測定濃度、(n): 設定濃度

1) 米国材料試験協会 (American Society for Testing and Materials) テストガイドライン

## 6.2 環境中の生物への影響 (まとめ)

OPE ポリ(オキシエチレン)オクチルフェニルエーテルの環境中の生物に対する毒性影響については、致死、生長阻害などを指標に検討が行われている。調査した範囲内では、OPE ポリ(オキシエチレン)オクチルフェニルエーテルの長期毒性に関する試験報告は得られていない。

藻類については、OPE<sub>10</sub> の緑藻のセレナストラムと藍藻のマイクロシスティスの生長阻害試験での 96 時間 EC<sub>50</sub> はそれぞれ 0.21 mg/L 及び 7.4 mg/L であり、セレナストラムの値は 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。

無脊椎動物については、海産の甲殻類に対する急性毒性が調べられており、淡水種に関する試験報告は得られていない。48~96 時間の LC<sub>50</sub> は EO 鎖長が 1.5~11 では 1.83~100 mg/L 超であった。最小値は、OPE<sub>5</sub> でのミシッドシュリンプに対する 48 時間 LC<sub>50</sub> の 1.83 mg/L であり、この値は GHS 急性毒性有害性区分 II に相当し、強い毒性を示す。

魚類に対する種々の OPE の急性毒性に関しては、淡水魚のメダカ、ブルーギル、ニジマス、海水魚のヌマガレイ類を用いた試験報告があり、EO 鎖長が 4~11 では 48~96 時間 LC<sub>50</sub> は 2.8~33 mg/L であった。最小値は OPE<sub>4.5</sub> でのブルーギルに対する 2.8 mg/L であり、この値は GHS 急性毒性有害性区分 II に相当し、強い毒性を示す。

以上から、ポリ(オキシエチレン)オクチルフェニルエーテル OPE の水生生物に対する急性毒性は、藻類に対して 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試験報告は得られていない。

得られた毒性データのうち水生生物に対する最小値は、藻類であるセレナストラムの生長阻害を指標とした OPE<sub>10</sub> での 96 時間 EC<sub>50</sub> の 0.21 mg/L である。

## 7. 7. ヒト健康への影響

### 7.1 生体内運命 (表 7-1、図 7-1)

OPE の生体内運命に関して、ヒトにおける生体内運命に関する知見は得られていないが、実験動物のラットでは、OPE<sub>6</sub> は経口投与により吸収、代謝され、4 日目までに投与量の 89% が糞中に、6% が尿中に、2% が二酸化炭素として呼気中に排泄されている。

表 7-1 ポリ(オキシエチレン)オクチルフェニルエーテルの生体内運命

動物種等	投与物質	投与条件	投与量	結果	文献																								
ラット SD 雄 体重 350 g 4-5 匹/実験	$^{14}\text{C}$ -OPE <sub>6</sub>	経口 単回強制	2 $\mu\text{Ci}$ /匹 100 mg/kg	代謝: 胆汁と尿中から 18 種の代謝物を 検出。そのうち 12 代謝物を同定。 抱合体を含むと推定。  排泄: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="4">投与後の放射能回収率 (%)</th> </tr> <tr> <th>(時間)</th> <th>0-24</th> <th>0-48</th> <th>0-96</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>糞中</td> <td>67.2</td> <td>83.7</td> <td>89.0</td> </tr> <tr> <td>尿中</td> <td>5.1</td> <td>5.6</td> <td>6.0</td> </tr> <tr> <td>呼気中</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>2.2</td> </tr> <tr> <td>体内残留</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>3.0</td> </tr> </tbody> </table>	投与後の放射能回収率 (%)				(時間)	0-24	0-48	0-96	糞中	67.2	83.7	89.0	尿中	5.1	5.6	6.0	呼気中	—	—	2.2	体内残留	—	—	3.0	Gardner et al., 1980
投与後の放射能回収率 (%)																													
(時間)	0-24	0-48	0-96																										
糞中	67.2	83.7	89.0																										
尿中	5.1	5.6	6.0																										
呼気中	—	—	2.2																										
体内残留	—	—	3.0																										
ラット 4 匹	$^3\text{H}$ -OPE <sub>40</sub>	経口 単回強制	84 mg/匹 (81.5 $\mu\text{Ci}$ /匹)	吸収: 糞中の高い放射能回収率から 体内吸収率は低いと推定。 分布: 経口投与 72 時間後の 放射能回収率 (%) <sup>1)</sup> 胃腸管+内容物 0.22 肝臓 0.06 その他の器官 4.0 排泄: 糞中に 92.2 尿中 2.0  <sup>1)</sup> 1 匹の結果を示す。	Larson et al., 1963																								
イヌ 4 匹	$^3\text{H}$ -OPE <sub>40</sub>	経口 単回強制	1.54 g/匹 (1,650 または 1,790 $\mu\text{Ci}$ /匹)	吸収: 糞中の高い放射能回収率から 体内吸収率は低いと推定。 排泄: 放射能回収率 (%) <sup>1)</sup> 糞中 0-24 時間 92.0 24-48 時間 4.5 48-72 時間 0.7 尿中 0-24 時間 1.2 24-48 時間 0.1 48-72 時間 0.07  <sup>1)</sup> 3 匹の平均値 (本評価書計算)。	Larson et al., 1963																								

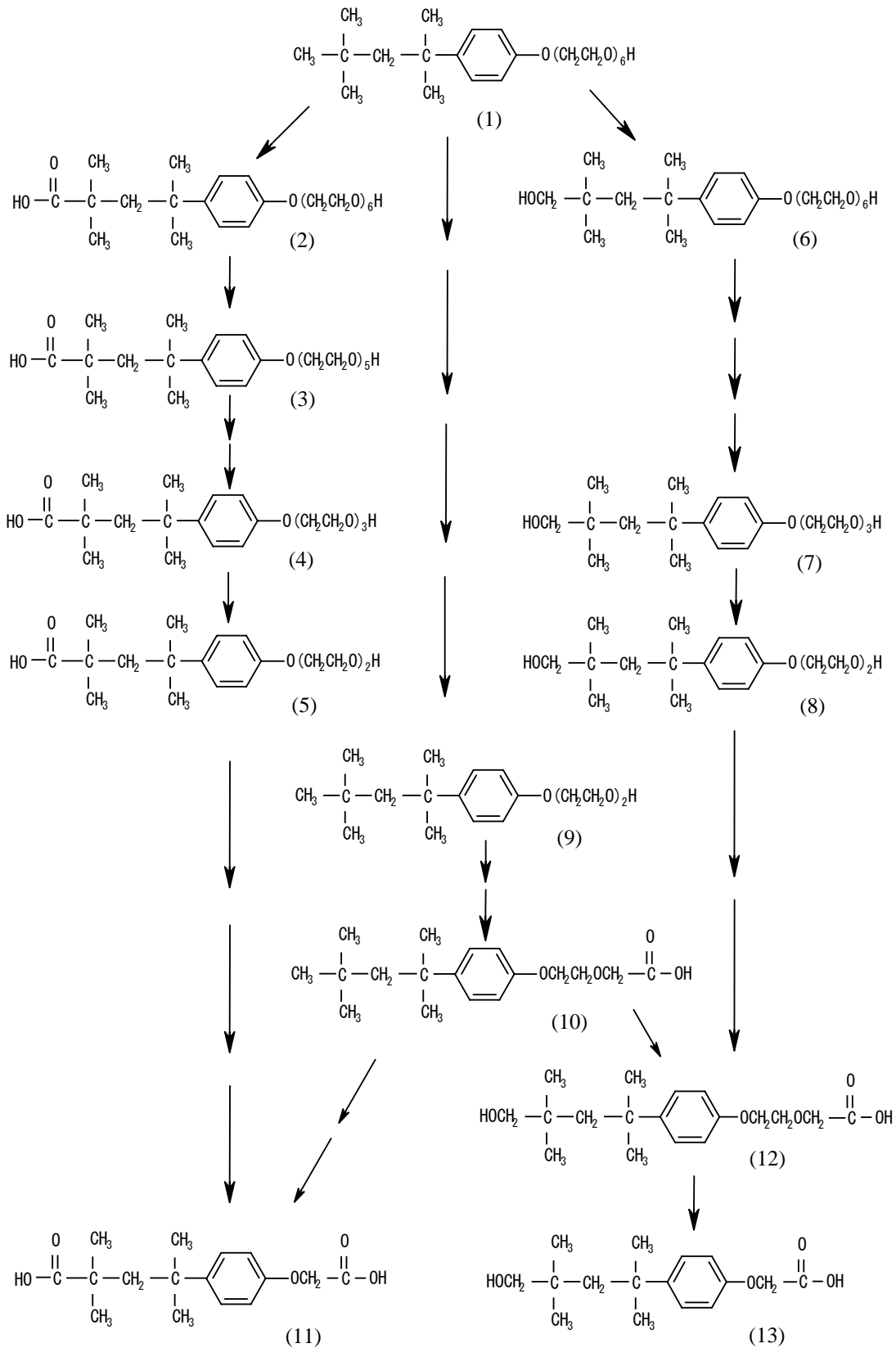


図 7-1 ヘキサ(オキシエチレン)オクチルフェニルエーテルの推定代謝経路  
(Gardner et al., 1980より作成)

- (1) ヘキサ(オキシエチレン)-*p*-(1,1,3,3-テトラメチルブチル)フェニルエーテル: OPE<sub>6</sub>
- (2) ヘキサ(オキシエチレン)-*p*-(1,1,3,3-テトラメチル-3-カルボキシプロピル)フェニルエーテル (カルボン酸体)
- (3) ペンタ(オキシエチレン)-*p*-(1,1,3,3-テトラメチル-3-カルボキシプロピル)フェニルエーテル (カルボン酸体)
- (4) トリ(オキシエチレン)-*p*-(1,1,3,3-テトラメチル-3-カルボキシプロピル)フェニルエーテル (カルボン酸体)
- (5) ジ(オキシエチレン)-*p*-(1,1,3,3-テトラメチル-3-カルボキシプロピル)フェニルエーテル (カルボン酸体)
- (6) ヘキサ(オキシエチレン)-*p*-(1,1,3,3-テトラメチル-4-ヒドロキシブチル)フェニルエーテル (アルコール体)
- (7) トリ(オキシエチレン)-*p*-(1,1,3,3-テトラメチル-4-ヒドロキシブチル)フェニルエーテル (アルコール体)
- (8) ジ(オキシエチレン)-*p*-(1,1,3,3-テトラメチル-4-ヒドロキシブチル)フェニルエーテル (アルコール体)
- (9) ジ(オキシエチレン)-*p*-(1,1,3,3-テトラメチルブチル)フェニルエーテル
- (10) エチレングリコール[*p*-(1,1,3,3-テトラメチルブチル)フェニル]カルボキシメチルエーテル (カルボン酸体)
- (11) *p*-(1,1,3,3-テトラメチル-4-ヒドロキシブチル)フェノキシ酢酸 (ジカルボン酸体)
- (12) エチレングリコール[*p*-(1,1,3,3-テトラメチル-4-ヒドロキシブチル)フェニル]カルボキシメチルエーテル (アルコール・カルボン酸体)
- (13) *p*-(1,1,3,3-テトラメチル-3-カルボキシプロピル)フェノキシ酢酸 (アルコール・カルボン酸体)

## 7.2 疫学調査及び事例 (表 7-2)

OPE のヒトに対する皮膚一次刺激性と皮膚感作性に関して、EO 鎖長が 1、3、5、8~10、12~13 の 5 種の OPE 原液は皮膚一次刺激性を示さなかった。OPE<sub>1</sub> は皮膚感作性を示したが、EO 鎖長 3 以上の OPE は感作性を示さなかった。したがって、EO 鎖長が 3 以上のポリオキシエチレン鎖をもつ OPE はヒトに対して皮膚一次刺激性及び皮膚感作性を有しないと判断する。

表 7-2 ポリ(オキシエチレン)オクチルフェニルエーテ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	
		OPE	皮膚刺激性		皮膚感作性
健常ボランティア 性別不明 50 人/群	OPE <sub>1</sub> 、OPE <sub>3</sub> 、OPE <sub>5</sub> 、 OPE <sub>8-10</sub> 、OPE <sub>12-13</sub> 原液  皮膚一次刺激性 48 時間閉塞貼付 皮膚感作性 2 週間後にパッチ テスト (惹起 48 時間)	OPE <sub>1</sub>	なし	あり (2 人/50 人)	Finnegan & Dienna, 1953
		OPE <sub>3</sub>	なし	なし	
		OPE <sub>5</sub>	なし	なし	
		OPE <sub>8-10</sub>	なし	なし	
		OPE <sub>12-13</sub>	なし	なし	

## 7.3 実験動物における毒性

### 7.3.1 急性毒性 (表 7-3)

経口投与における OPE の LD<sub>50</sub> は、ラットでは EO 鎖長が 1~40 において 1,700~28,000 mg/kg 超であった。EO 鎖長が 1 から 10 に増加すると、LD<sub>50</sub> が 7,200 mg/kg から 1,700 mg/kg に減少し、急性毒性の強さは増加した。EO 鎖長が 12 から 40 に増加すると、LD<sub>50</sub> は 1,800 mg/kg から 28,000 mg/kg 超と増加し、急性毒性の強さは減弱した。モルモットでは、OPE<sub>8</sub> の LD<sub>50</sub> は 1,650 mg/kg であった。

経口投与による急性症状として、Wistar ラットで、自発運動の低下がみられている。

表 7-3 ポリ(オキシエチレン)オクチルフェニルエーテ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 <sub>50</sub> (mg/kg)	ND	1,700 (OPE <sub>8-10</sub> )- >28,000 (OPE <sub>40</sub> )	ND	1,650 (OPE <sub>8</sub> )
吸入 LC <sub>50</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	ND	ND	ND	ND
経皮 LD <sub>50</sub> (mg/kg)	ND	ND	ND	ND

ND: データなし

出典: Finnegan and Dienna, 1953; Larson et al., 1963; Shick, 1967

### 7.3.2 刺激性及び腐食性 (表 7-4)

皮膚一次刺激性に関して、EO鎖長が1~15のOPEのうち、OPE<sub>1</sub>とOPE<sub>3</sub>はウサギに対して累積適用で軽度の刺激性を示すが、鎖長が3を超えるOPEはウサギあるいはモルモットに対して累積適用しても刺激性を示さない。眼刺激性に関して、OPE<sub>1</sub>とOPE<sub>3</sub>はウサギに対して軽度の刺激性、OPE<sub>5</sub>、OPE<sub>6-8</sub>、OPE<sub>8-10</sub>、OPE<sub>12-13</sub>は中等度の刺激性を示す。

表 7-4 ポリ(オキシエチレン)オクチルフェニルエーテルの刺激性及び腐食性試験結果

動物種等	投与物質	試験法 投与方法	投与期間	投与量	結 果	文 献
ウサギ 雌雄 4匹/群	OPE <sub>8-9</sub> OPE <sub>15</sub>	皮膚一次刺激性 剪毛した背部に閉塞適用	3日間 (6時間/日) 閉塞適用、 7日目まで 紅斑、浮腫 などの皮膚 反応を観察	0、0.1、1% 水溶液、 1 mL	OPE <sub>8-9</sub> と OPE <sub>15</sub> 皮膚刺激性なし	Brown, 1971
モルモット 雌雄 5匹/群	OPE <sub>8-9</sub> OPE <sub>15</sub>	皮膚一次刺激性 剪毛した背部に開放適用	4.5週間 (6時間/日) 開放適用、 毎日皮膚 反応を観察	0、1%水溶液、 0.5 mL	OPE <sub>8-9</sub> と OPE <sub>15</sub> 皮膚刺激性なし	Brown, 1971
ウサギ 雌雄不明 6匹/群	OPE <sub>1</sub> OPE <sub>3</sub>  OPE <sub>8-10</sub> OPE <sub>12-13</sub>	皮膚累積刺激性 剪毛した背部に塗布	4週間 1回/日 5日/週	2 mL/匹 0、1% 0、1% (溶媒: オリーブ油) 0、0.1% 0、0.1%	投与濃度(%) 皮膚刺激性 OPE <sub>1</sub> 1 軽度 OPE <sub>3</sub> 1 軽度 OPE <sub>8-10</sub> 0.1 なし OPE <sub>12-13</sub> 0.1 なし OPE <sub>1</sub> 、OPE <sub>3</sub> : 軽度の刺激性	Finnegan & Dienna, 1953
ウサギ 雌雄 5匹/群	OPE <sub>1</sub> OPE <sub>3</sub> OPE <sub>5</sub> OPE <sub>8-10</sub> OPE <sub>12-13</sub>	眼刺激性 閾値法: 結膜囊に滴下	滴下 1時間後に 浮腫、紅斑、 滲出物の増加を 観察	0-100%	OPE 閾値濃度(%) <sup>1)</sup> OPE <sub>1</sub> 15 OPE <sub>3</sub> 15 OPE <sub>5</sub> 5 OPE <sub>8-10</sub> 0.5 OPE <sub>12-13</sub> 1  OPE <sub>1</sub> 、OPE <sub>3</sub> : 軽度の刺激性 OPE <sub>5</sub> 、OPE <sub>8-10</sub> 、OPE <sub>12-13</sub> : 中等度の刺激性	Finnegan & Dienna, 1953
ウサギ	OPE <sub>1</sub>	眼刺激性	0.1 mL	0-100%	OPE 最高許容濃度(%) <sup>2)</sup>	Finnegan &

動物種等	投与物質	試験法 投与方法	投与期間	投与量	結 果	文献																					
雌雄 5匹/群	OPE <sub>3</sub> OPE <sub>5</sub> OPE <sub>8-10</sub> OPE <sub>12-13</sub>	ドレイズ法:	滴下 あるいは 滴下後 4 秒で 20 mL の温水で 洗眼、 1、2、3、7 日目に角 膜、虹彩、 結膜の傷 害反応を 観察・評点		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>洗眼なし</th> <th>あり</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OPE<sub>1</sub></td> <td>30-50</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>OPE<sub>3</sub></td> <td>10-20</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>OPE<sub>5</sub></td> <td>10</td> <td>50-100</td> </tr> <tr> <td>OPE<sub>6-8</sub></td> <td>5</td> <td>&gt;10</td> </tr> <tr> <td>OPE<sub>8-10</sub></td> <td>&lt;5</td> <td>&gt;10</td> </tr> <tr> <td>OPE<sub>12-13</sub></td> <td>5</td> <td>&gt;10</td> </tr> </tbody> </table> OPE <sub>1</sub> 、OPE <sub>3</sub> : 軽度の刺激性 OPE <sub>5</sub> 、OPE <sub>6-8</sub> 、OPE <sub>8-10</sub> 、OPE <sub>12-13</sub> : 中等度の刺激性 (但し、OPE <sub>6-8</sub> 、OPE <sub>12-13</sub> < OPE <sub>8-10</sub> )		洗眼なし	あり	OPE <sub>1</sub>	30-50	100	OPE <sub>3</sub>	10-20	100	OPE <sub>5</sub>	10	50-100	OPE <sub>6-8</sub>	5	>10	OPE <sub>8-10</sub>	<5	>10	OPE <sub>12-13</sub>	5	>10	Dienna, 1953
	洗眼なし	あり																									
OPE <sub>1</sub>	30-50	100																									
OPE <sub>3</sub>	10-20	100																									
OPE <sub>5</sub>	10	50-100																									
OPE <sub>6-8</sub>	5	>10																									
OPE <sub>8-10</sub>	<5	>10																									
OPE <sub>12-13</sub>	5	>10																									

- 1) 閾値濃度: 5 匹中 3 匹以上に刺激反応が認められない最高濃度
- 2) 最高許容濃度: 5 匹中 3 匹以上に刺激反応が認められない最高濃度

### 7.3.3 感作性

調査した範囲内では、OPE の実験動物に対する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 (表 7-5)

OPE の反復投与毒性については、ラット、イヌを用いた経口投与試験、ウサギを用いた経皮投与試験が行われている。経口投与では、OPE<sub>9</sub> はラットに対して 200 mg/kg/日以上で、毒性影響ではない適応反応として肝臓の絶対及び相対重量の増加を生じ、OPE<sub>20</sub> はイヌに対して 1,000 mg/kg/日で体重減少、嘔吐、心筋の巣状壊死の毒性影響を生ずる。OPE<sub>40</sub> は、ラットに対して 700 mg/kg/日、イヌに対して 1,250 mg/kg/日まで毒性変化を生じていない。経皮投与では、OPE<sub>1</sub>、OPE<sub>3</sub> はウサギに対して 1% (10 mg/kg/日相当) の皮膚塗布で局所的な皮膚刺激症状以外に、EO 鎖長が 1~13 の OPE は 0.1% (1 mg/kg/日相当) で全身的な毒性症状を引き起こしていない。

表 7-5 ポリ(オキシエチレン)オクチルフェニルエーテルの反復投与毒性試験結果

動物種等	投与物質	投与方法	投与期間	投与量	結 果	文献
ラット SD 雌雄 10匹/群	OPE <sub>9</sub>	経口 (混餌)	90 日間	0、40、200、 1,000 mg/kg/日	200 mg/kg/日以上: 肝臓の絶対及び相対重量の 増加 1,000 mg/kg/日: 肝臓の病理組織学的検査に おいて、変化なし  NOAEL: 1,000 mg/kg/日 (本評価書の判断)	Smyth & Calandra, 1969
ラット Wistar 雌雄 平均体重 71、79 g 15匹/群	OPE <sub>40</sub>	経口 (混餌)	3 か月間	0、5% (0、2,500 mg/kg/日相当: Talmage,1994 から引用)	5%投与群: 体重、摂餌量、器官重量、 血液学的検査、病理組織学 的検査において、変化なし	Larson et al., 1963



動物種等	投与物質	投与方法	投与期間	投与量	結 果	文 献
ラット Wistar 雌雄 30匹/群	OPE <sub>40</sub>	経口 (混餌)	2年間	0、0.035、0.35、 1.4% (0、17.5、175、 700 mg/kg/日 相当: Talmage,1994 から引用)	0.035%以上: 成長、生存率、摂餌量、血 液学的検査、尿タンパク質 検査、器官重量、病理組織 学的検査において、変化な し  NOAEL: 1.4% (700 mg/kg/日 相当) (本評価書の判断)	Larson et al., 1963
イヌ Beagle 雌雄 1匹/群	OPE <sub>20</sub>	経口 (カプセル)	14日間	0、1,000 mg/kg/日	1,000 mg/kg/日群: 体重減少、嘔吐、病理組織 学的検査で心筋の巣状壊死  LOAEL: 1,000 mg/kg/日 (本評価書の判断)	Smyth & Calandra, 1969
イヌ Beagle 雌雄 6-7か月齢 2匹/群	OPE <sub>40</sub>	経口 (混餌)	3か月間	0、0.35、5% (0、88、1,250 mg/kg/日相当: Talmage, 1994 から引用)	5%群: 大腸内容物の軟化、 但し、体重、摂餌量、器官 重量、血液学的検査、病理 組織学的検査において、変 化なし	Larson et al., 1963
ウサギ 系統不明 雌雄不明 6匹/群	OPE <sub>1</sub> OPE <sub>3</sub>  OPE <sub>8-10</sub> OPE <sub>12-13</sub>	経皮	4週間 1回/日 5日/週	2 mL/匹/日 0、1% 0、1% (溶媒: オリー ブ油) (0、10 mg/kg/日相当: 本評価書換算 <sup>1)</sup> ) 0、0.1% 0、0.1% (0、1 mg/kg/日 相当: 本評価 書換算)	投与群: 皮膚刺激性 全身毒性 OPE <sub>1</sub> 軽度 なし OPE <sub>3</sub> 軽度 なし OPE <sub>8-10</sub> なし なし OPE <sub>12-13</sub> なし なし  NOAEL: 0.1% (1 mg/kg/日 相当) (本評価書の判断)	Finnegan & Dienna, 1953

1) ウサギの体重として、2.0 kgを用いて換算した (初期リスク評価書作成マニュアルより)

### 7.3.5 生殖・発生毒性 (表 7-6)

OPEの生殖・発生毒性については、マウス、ラットを用いた経口投与試験、ラットを用いた経皮投与試験、ラットを用いた膈内投与試験が行われている。

OPE<sub>9</sub>は、マウスに対して800 mg/kg/日の経口投与で母動物毒性、発生毒性を示さないが、ラットに対して340 mg/kg/日で精巢の位置異常及び頸肋と腰肋の過剰肋骨の有意な増加を生じ、発生毒性を示す。経皮投与では、ラットに対して1,600 mg/kg/日以上で胎児に無気肺の有意な増加などの発生毒性を示し、4,270 mg/kg/日で体重増加抑制、肝臓と腎臓の相対重量増加の母動物毒性を示す。経口経路において、OPE<sub>9</sub>の母動物毒性のNOAELは、マウスでは最高投与量の800 mg/kg/日、ラットでは340 mg/kg/日であり、OPE<sub>9</sub>の生殖・発生毒性のNOAELは、マウスでは最高用量の800 mg/kg/日 (Hardin et al., 1987)、ラットでは70 mg/kg/日 (Leung and Ballantyne,

1999) である。経皮経路における OPE<sub>9</sub> の NOAEL は、母動物毒性では 1,600 mg/kg/日、発生毒性では 530 mg/kg/日である (Leung and Ballantyne, 1999)。

表 7-6 ポリ(オキシエチレン)オクチルフェニルエーテルの生殖・発生毒性試験結果

動物種等	投与物質	投与方法	投与期間	投与量	結 果	文 献
マウス ICR 妊娠雌 50 匹/群	OPE <sub>9</sub>	経口 (強制)	妊娠 6-13 日目	0、800 mg/kg/日	800 mg/kg/日: 母動物: 死亡率、体重変化、 正常分娩動物数 児動物: 同腹生存児数、生存 率、出生時体重、生後3 日間の体重増加 について影響なし  NOAEL: 母動物毒性: 800 mg/kg/日 (本評価書の判断) 発生毒性: 800 mg/kg/日 (本評価書の判断)	Hardin et al., 1987
ラット SD 妊娠雌 14-19 匹/群	OPE <sub>9</sub>	経口 (混餌)	妊娠 6-16 日目、 20 日目に 帝王切開	0、0.06、0.3% (0、70、340 mg/kg/日相 当)	70 mg/kg/日以上: 胎児体重のわずかな増加 340 mg/kg/日: 母動物: 体重、体重増加、摂 餌量、子宮重量に変化な し 児動物: 精巣位置異常及び過 剰肋骨(頸肋・腰肋)の増 加  NOAEL: 母動物毒性: 340 mg/kg/日(本 評価書の判断) 発生毒性: 70 mg/kg/日	Leung & Ballantyne, 1999
ラット SD 妊娠雌 22-25 匹/群	OPE <sub>9</sub>	経皮 (閉塞適 用)	妊娠 6-16 日目(6時 間/日)、 20 日目に 帝王切開	4 mL/kg/日 0、12.5、37.5、 100% (0、530、 1,600、4,270 mg/kg/日相 当)	530 mg/kg/日以上: 児動物: 痕跡状の第14肋骨の 増加 1,600 mg/kg/日以上: 児動物: 無気肺の増加 4,270 mg/kg/日: 母動物: 体重増加抑制、肝臓と 腎臓の相対重量の増加 児動物: 第14と第15過剰肋骨 の増加傾向、頬骨・舌 骨・上後頭骨の骨化遅 延の減少  NOAEL: 母動物毒性: 1,600 mg/kg/日 発生毒性: 530 mg/kg/日(本評 価書の判断)	Leung & Ballantyne, 1999
ラット SD 妊娠雌 25 匹/群	OPE <sub>9</sub>	膈内	妊娠 6-15 日目 (1回/日)、 20 日目に 帝王切開	0、0.5、 5.0 mg/kg/日	0.5 mg/kg/日以上: 母動物: 体重増加、妊娠率、 生存胎児数、着床数に有 意差なし 児動物: 胎児の平均体重、外	Saad et al., 1984

動物種等	投与物質	投与方法	投与期間	投与量	結 果	文献
					形・骨格・内臓異常に有意差なし NOAEL: 発生毒性: 5.0 mg/kg/日	

### 7.3.6 遺伝毒性 (表 7-7)

OPE の遺伝毒性については、*in vitro* 試験では、不定期 DNA 合成阻害試験での陽性結果を除いて、突然変異、染色体異常、不定期 DNA 合成、DNA 切断、形質転換試験など多くの試験で、EO 鎖長の長短にかかわらず陰性を示した。また、DNA 切断、染色体異常の *in vivo* 試験でも陰性を示した。OPE の不定期 DNA 合成阻害は、OPE の遺伝毒性を直接示した結果ではないので、OPE は遺伝毒性を有しないと判断する。

表 7-7 ポリ(オキシエチレン)オクチルフェニルエーテルの遺伝毒性試験結果

	試験系	被験物質	試験材料	処理条件	用量	結果 <sup>1)</sup>		文献
						- S9	+S9	
<i>in vitro</i>	復帰突然変異	OPE <sub>1</sub> OPE <sub>4</sub> OPE <sub>20</sub>	ネズミチフス菌 TA98、TA100 TA1535、TA1537 TA1538	不明	不明 μ g/plate	-	-	Procter & Gamble, 1979 (Talmage)
	前進突然変異	OPE <sub>9</sub>	マウスリンパ腫細胞 L5178Y TK <sup>+/-2)</sup>	細胞培養 4 時間	1-45 μ g/L	-	ND	Wangenheim & Bolcsfoldi, 1988
		OPE <sub>9</sub>	ラット肝細胞株 T51B HGPRT <sup>+3)</sup>	細胞培養 24 時間	5-40 μ g/mL	-	ND	Buttar et al., 1986
	染色体異常	OPE <sub>9</sub>	糸状菌 <i>Aspergillus nidulans</i> (コウジカビ属の一種)	細胞培養	50-300 μ g/mL	-	ND	Assinder & Upshall, 1985
	DNA 鎖切断	OPE <sub>9</sub>	マウスリンパ腫細胞 L5178Y	細胞培養 3 時間	3.1-31 104 μ g/mL	細胞死 - ND + ND	DNA 断片化 - ND + ND	Garberg et al., 1988
					3.1-31 104 μ g/mL			
DNA 鎖切断	OPE <sub>9</sub>	ヒト肺上皮細胞株 A549	細胞培養 8 時間	15-30 80-200 μ M  15-80 100-200 μ M	細胞死 - ND + ND  DNA 断片化 - ND + ND	Vock et al., 1998		

	試験系	被験物質	試験材料	処理条件	用量	結果 <sup>1)</sup>		文献
						- S9	+S9	
	不定期 DNA 合成	OPE <sub>9</sub>	ラット初代培養肝細胞	細胞培養 18 時間	10-50 μ g/mL	-	-	Buttar et al., 1986
	不定期 DNA 合成阻害	OPE <sub>9</sub>	マウス 脾臓、白血球	細胞培養 30 分間処理後、 <sup>60</sup> Co 照射	5-10 μ g/mL	+	+	Tuschl et al., 1975
		OPE <sub>9</sub>	ヒト 末梢血リンパ球	細胞培養	5 μ g/mL	+	+	
	細胞形質転換	OPE <sub>9</sub>	マウス BALB/3T3/A31- 11 細胞	細胞培養	0.1-10 μ g/mL	-	-	Long et al., 1982
		OPE <sub>9</sub>	ラット肝細胞株 T51B	細胞培養 24 時間	50 μ g/mL	-	-	Buttar et al., 1986
<i>in vivo</i>	染色体異常	OPE <sub>1</sub>	ラット SD、雌雄 骨髓細胞	投与経路 腹腔内: 雄 雌 経口: 雄 雌 20 時間後	870-960 580-750 9,100-11,000 2,200-3,700 mg/kg	- - - -	- -	Thompson & Gibson, 1984
	DNA 鎖切断	OPE <sub>1</sub>	ラット SD、雄 精巣 DNA	腹腔内 単回投与 5 日間投与	0.088-0.88 0.044-0.44 mL/kg	- -	- -	Skare & Schrotel, 1984

1) +, 陽性; -, 陰性. ND: データなし

2) TK: チミジンキナーゼ

3) HGPRT: ヒポキサンチン-グアニンホスホリボシルトランスフェラーゼ

### 7.3.7 発がん性 (表 7-8)

OPEの発がん性については、OPE<sub>40</sub>はラットに対して700 mg/kg/日の経口投与によって腫瘍を生じていない。しかし、発がん性に関する知見は現在までのところ1件に限られているので、現在汎用されているOPE<sub>9-10</sub>を含めて、多様なEO鎖長をもつOPEの発がん性については判断できない。

国際機関等ではOPEの発がん性を評価していない。

表 7-8 ポリ(オキシエチレン)オクチルフェニルエーテルの発がん性試験結果

動物種等	投与物質	投与方法	投与期間	投与量	結 果	文献
ラット Wistar 雌雄 30 匹/群	OPE <sub>40</sub>	経口 (混餌)	2 年間	0、0.035、 0.35、1.4% (0、17.5、 175、700 mg/kg/日相 当: Talmage 換算 <sup>1)</sup> )	雌雄: すべての投与群で腫瘍 発生の増加なし	Larson et al., 1963

1) Talmage, 1994 から引用

### 7.3.8 その他の影響

#### 7.3.8.1 内分泌系及び生殖系への影響

OPEの内分泌系及び生殖系への影響については、*in vitro*エストロゲン受容体結合に関して、 $17\beta$ -エストラジオールに対するOPEの相対活性は、OPE<sub>2</sub>では330万分の1 (1/3,300,000) であるが、その他のOPEの相対活性は3万分の1未満であり、現時点で確定値は得られていない。生殖系への影響を調べた*in vivo*試験に関して、雄児ラットが母動物から胎児期、授乳期間を通してOPE<sub>9</sub>に暴露されると、成長後に精巣の絶対及び相対重量は有意な低値を示し、OPE<sub>9</sub>は精巣の生後発達遅延を生ずるという報告がある。

### 7.4 ヒト健康への影響 (まとめ)

OPEの生体内運命に関して、ヒトにおける生体内運命に関する知見は得られていないが、実験動物のラットでは、OPE<sub>6</sub>は経口投与により吸収、代謝され、4日目までに投与量の89%が糞中に、6%が尿中に、2%が二酸化炭素として呼気中に排泄されている。

OPEのヒトに対する皮膚一次刺激性と皮膚感作性に関して、EO鎖長が1、3、8~10、12~13の5種のOPE原液は皮膚一次刺激性を示していない。OPE<sub>1</sub>は皮膚感作性を示したが、EO鎖長3以上のOPEは感作性を示していない。したがって、EO鎖長が3以上のポリオキシエチレン鎖をもつOPEはヒトに対して皮膚一次刺激性及び皮膚感作性を有しないと判断する。

実験動物に対する急性毒性に関して、OPEの経口投与でのLD<sub>50</sub>は、ラットではEO鎖長が1~40において1,700~28,000 mg/kg超であり、モルモットではOPE<sub>8</sub>のLD<sub>50</sub>は1,650 mg/kgである。吸入、経皮投与のLD<sub>50</sub>に関する報告はない。

刺激性について、EO鎖長が1~15のOPE(1%水溶液)のうち、OPE<sub>1</sub>とOPE<sub>3</sub>はウサギに対して累積適用で軽度の皮膚刺激性を示すが、鎖長が3を超えるOPEはウサギあるいはモルモットに対して累積適用しても刺激性を示さない。眼刺激性に関して、OPE<sub>1</sub>とOPE<sub>3</sub>はウサギに対して軽度の刺激性、OPE<sub>5</sub>、OPE<sub>6-8</sub>、OPE<sub>8-10</sub>、OPE<sub>12-13</sub>は中等度の刺激性を示す。

皮膚感作性に関する知見はない。

反復投与毒性に関して、経口投与では、OPE<sub>9</sub>はラットに対して200 mg/kg/日以上で異物に対する適応反応と考えられる肝臓の絶対及び相対重量の増加を生じ、OPE<sub>20</sub>はイヌに対して1,000 mg/kg/日で体重減少、嘔吐、心筋の巣状壊死の毒性影響を示した。OPE<sub>40</sub>はラットに対して700 mg/kg/日、イヌに対して1,250 mg/kg/日の用量まで毒性変化を生じていない。経皮投与では、OPE<sub>1</sub>、OPE<sub>3</sub>はウサギに対して実験最高用量である1% (10 mg/kg/日相当)、OPE<sub>8-10</sub>、OPE<sub>12-13</sub>は最高用量の0.1% (1 mg/kg/日相当) で全身的な毒性症状を惹き起こしていない。反復投与毒性のNOAELあるいはLOAELに関して、経口投与のNOAELの最小値は、OPE<sub>9</sub>のラットに対する90日間投与の1,000 mg/kg/日、OPE<sub>40</sub>のラットに対する2年間投与の700 mg/kg/日である。OPE<sub>20</sub>のイヌに対する14日間投与の1,000 mg/kg/日がLOAELに相当する。経皮投与のNOAELの最小値は、OPE<sub>8-10</sub>、OPE<sub>12-13</sub>のウサギに対する4週間NOAELの1 mg/kg/日である。しかし、経口、経皮投与のいずれの試験でも最高用量に相当し、NOAELの上限値及びLOAELの下限値は得られていない。特に、経皮投与では、OPE<sub>8-10</sub>、OPE<sub>12-13</sub>のウサギに対する4週間NOAELの1 mg/kg/日が最小値に相当す

るが、投与群が低用量の1用量しか設定されておらず、投与期間も14日間と短いことから、経皮投与のNOAELの最小値に該当しないと判断する。

生殖・発生毒性に関して、OPE<sub>9</sub>は、マウスに対して800 mg/kg/日の経口投与で母動物毒性、発生毒性を示さないが、ラットに対して340 mg/kg/日で精巢の位置異常及び頸肋と腰肋の過剰肋骨の有意な増加を生じ、発生毒性を示す。経皮投与では、ラットに対して1,600 mg/kg/日以上で胎児に無気肺の有意な増加などの発生毒性を示し、4,270 mg/kg/日で体重増加抑制、肝臓と腎臓の相対重量増加の母動物毒性を示す。経口経路におけるOPE<sub>9</sub>の母動物毒性のNOAELは、マウスでは最高投与量の800 mg/kg/日、ラットでは340 mg/kg/日であり、OPE<sub>9</sub>の生殖・発生毒性のNOAELは、マウスでは最高用量の800 mg/kg/日、ラットでは70 mg/kg/日である。経皮経路におけるOPE<sub>9</sub>の母動物毒性のNOAELは1,600 mg/kg/日、発生毒性では530 mg/kg/日である。

遺伝毒性に関して、OPEは、*in vitro*試験では、不定期DNA合成阻害試験での陽性結果を除いて、突然変異、染色体異常、不定期DNA合成、DNA切断、形質転換試験など多くの試験で、EO鎖長の長さにかかわらず陰性である。また、DNA切断、染色体異常の*in vivo*試験でも陰性である。したがって、OPEは遺伝毒性を有しないと判断する。

発がん性に関して、OPE<sub>40</sub>をラットに700 mg/kg/日経口投与した試験で、腫瘍性の変化はみられていない。しかし、発がん性に関する知見は現在までのところ1報告だけに限られているので、現在汎用されているOPE<sub>9-10</sub>を含めて、多様なEO鎖長をもつOPEの発がん性については判断できない。国際機関等ではOPEの発がん性を評価していない。

その他、内分泌系及び生殖系への影響に関して、OPEの*in vitro*エストロゲン受容体結合試験で、17β-エストラジオールに対する相対活性は、OPE<sub>2</sub>では330万分の1(1/3,300,000)であるが、その他のOPEの相対活性は3万分の1未満であり、現時点で確定値は得られていない。生殖系への影響を調べた*in vivo*試験では、雄児ラットが母動物から胎児期、授乳期間を通してOPE<sub>9</sub>に暴露されると、成長後に精巢の絶対及び相対重量は有意な低値を示し、OPE<sub>9</sub>は精巢の生後発達遅延を生ずるという報告がある。この研究報告はOPEの低用量作用を調べた実験報告であり、現在、化学物質の内分泌及び生殖系への影響に関する低用量問題が論議され、未だ決着を見ていないので、本評価書では報告紹介に留める。

文 献 (文献検索時期 : 2004 年 4 月<sup>1)</sup>)

- ACGIH, American Conference of Governmental Industrial Hygienists (2004) TLVs and BEIs.
- Ahel, M. and Giger, W. (1993) Aqueous solubility of alkylphenols and alkylphenol polyethoxylates. *Chemosphere*, 26, 1461-1470.
- Assinder, S.J. and Upshall, A. (1985) Paramorphogenic and genotoxic activity of Triton X-100 and sodium dodecyl sulphate in *Aspergillus nidulans*. *Mutat. Res.*, 142, 179-181.
- Bagley, D.M., Gardner, J.R., Holland, G., Lewis, R.W., Vrijhof, H. and Walker, A.P. (1999) Eye irritation: updated reference chemicals data bank. *Toxicol. in Vitro*, 13, 505-510.
- Baleux, B. and Caumette, P. (1974) *Rev. Inst. Pasteur, Lyon*, 7, 279-297. (日本界面活性剤工業会技術委員会, 1990 から引用)
- Booman, K.A., Daugherty, J.D. and Hagler, A.T. (1965) Branched chain EO surfactants. *Soap and Chemical Specialties*, 60-63, 116, 118-120.
- Brown, V.K.H. (1971) A comparison of predictive irritation tests with surfactants on human and animal skin. *J. Soc. Cosmet. Chem.*, 22, 411-420.
- Buttar, H.S. (1982) Transvaginal absorption and disposition of nonoxynol-9 in gravid rats. *Toxicol. Lett.*, 13, 211.
- Buttar, H.S., Swierenga, S.H.H. and Matula, T.I. (1986) Evaluation of the cytotoxicity and genotoxicity of the spermicides nonoxynol-9 and octoxynol-9. *Toxicol. Lett.*, 31, 65-73.
- Finnegan, J.K. and Dienna, J.B. (1953) Toxicological observations on certain surface-active agents. *Proc. Sci. Sect. Toilet Goods Assoc.*, 20, 16-19. (Talmage, 1994 から引用)
- Garberg, P., Akerblom, E.L. and Bolcsfoldi, G. (1988) Evaluation of a genotoxicity test measuring DNA-strand breaks in mouse lymphoma cells by alkaline unwinding and hydroxyapatite elution. *Mutat. Res.*, 203, 155-176.
- Gardner, K.D., Paulson, G.D. and Larsen, G.L. (1980) Metabolism of the nonionic surfactant <sup>14</sup>C-labeled  $\alpha$  [(p-1,1,3,3-tetramethylbutyl)phenol]-w-hydroxylhexa(oxyethylene) in rats. *Pest. Biochem. Physiol.*, 14, 129-138. (Talmage, 1994 から引用)
- Gershbein, L.L. and McDonald, J.E. (1977) Evaluation of the corneal irritancy of test shampoos and detergents in various animal species. *Fd. Cosmet. Toxicol.*, 15, 131-134.
- Hall, W.S., Patoczka, J.B., Mirenda, R.J., Porter, B.A. and Miller, E. (1989) Acute toxicity of industrial surfactants to *Myxidopsis bahia*. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.*, 18, 765-772.
- Hardin, B.D., Schuler, R.L., Burg, J.R., Booth, G.M., Hazelden, K.P., MacKenzie, K.M., Piccirillo, V.J. and Smith, K.N. (1987) Evaluation of 60 chemicals in a preliminary developmental toxicity test. *Teratogen. Carcinogen. Mutagen.*, 7, 29-48.
- Hislop, E.C., Barnaby, V.M. and Burchill, R. T. (1977) Aspects of the biological activity of surfactants that are potential eradicators of apple mildew. *Ann. Appl. Biol.*, 87, 29-39. (Talmage, 1994 から引用)
- Jonkers, N., Knepper, T.P. and Voogt, P.D. (2001) Aerobic biodegradation studies of nonylphenol ethoxylates in river water using liquid chromatography-electrospray tandem mass spectrometry. *Environ. Sci. Technol.*, 35, 335-340.
- IARC, International Agency for Research on Cancer (2004) IARC Monograph on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, IARC. (<http://www.iarc.fr> から引用)
- Kikuchi, M. and Wakabayashi, M. (1984) *Bull. Japan Soc. Fish.*, 50, 1235-1240.
- Knoche, M., Noga, G. and Lenz, F. (1992) Surfactant-induced phytotoxicity: evidence for interaction with epicuticular wax fine structure. *Crop Protect.*, 11, 51-56.
- Lamikanra, A. and Allwood, M.C. (1976) The antibacterial activity of non-ionic surface-active agents. *Microbios Lett.*, 1, 97-101. (Talmage, 1994 から引用)
- Larson, P.S., Borzelleca, J.F., Bowman, E.R., Crawford, E.M., Smith, R.B., Jr. and Hennigar, G.R. (1963) Toxicologic studies on a preparation of *p*-tertiary octylphenoxy-polyethoxy ethanols (Triton X-405). *Toxicol. Appl. Pharmacol.*, 5, 782-798.
- Leung, H-W. and Ballantyne, B. (1999) Development toxicity evaluation of rats dosed orally or cutaneously with octoxynol-9. *J. Appl. Toxicol.*, 19, 267-273.
- Lewis, M.A. and Hamm, B.G. (1986) Environmental modification of the photosynthetic response of lake plankton to surfactants and significance to a laboratory-field comparison. *Water Res.*, 20, 1575-1582.
- Lichtman, A.S., Davajan, V. and Tucker, D. (1973) C-film; a new vaginal contraceptive. *Contraception*, 8, 291-297.
- Liu, Z., Edwards, D.A. and Luthy, R.G. (1992) Sorption of non-ionic surfactants onto soil. *Wat. Res.*,

<sup>1)</sup> データベースの検索を 2004 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。

- 26, 1337-1345.
- Long, S.D., Warren, A.J. and Little, J.B. (1982) Effect of nonoxynol-9, a detergent with spermicidal activity, on malignant transformation *in vitro*. *Carcinogenesis*, 3, 553-557.
- Lownds, N.K. and Bukovac, M.J. (1988) Studies on octylphenoxy surfactants. V. Toxicity to cowpea leaves and effects of spray application factors. *J. Am. Soc. Hort. Sci.*, 113, 205-210. (Talmage, 1994 から引用)
- Macek, K.J. and Krzeminski, S.F. (1975) Susceptibility of bluegill sunfish (*Lepomis macrochirus*) to nonionic surfactants. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 13, 377-384.
- Matsuoka, A., Sofuni, T. and Ishidate, M., Jr. (1986) Effect of surfactants on the induction of chromosomal aberrations in Chinese hamster cells in culture. *Mutat. Res.*, 164, 273-274.
- Mihaich, E.M., Naylor C.G. and Staples, C.A. (2001) Environmental management strategies for biodegradable nonylphenol ethoxylates in agricultural products, Pesticide formulations and application systems: A new century for agricultural formulations, Twenty First Volume, ASTM STP 1414, Mueninghoff, J.C., Viets, A.K. and Downer, R.A. Eds., American Society for Testing and Materials, West Conshohchken, PA.
- 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.
- Nyberg, H. (1976) The effects of some detergents on the growth of *Nitzschia holsatica* Hust.(Diatomeae). *Ann. Bot. Fennici*, 13, 65-68. (Talmage, 1994 から引用)
- Nyberg, H. (1985) Physiological effects of four detergents on the growth of *Nitzschia actinastroides* and *Porphyridium purpureum*. Publication 12, Department of Botany, University of Helsinki. (Talmage, 1994 から引用)
- Nyberg, H. (1988) Growth of *Selenastrum capricornutum* in the presence of synthetic surfactants. *Wat. Res.*, 22, 217-223.
- Olson, K.J., Dupree, R.W., Plomer, E.T. and Rowe, V.K. (1962) Toxicological properties of several commercially available surfactants. *J. Soc. Cosmet. Chem.*, 13, 469-479.
- Paulson, G.D., Mansager, E.R. and Larsen, G.L. (1980) Metabolism of the nonionic surfactant <sup>14</sup>C-labeled  $\alpha$  [(p-1,1,3,3-tetramethylbutyl)phenol]-w-hydroxyhexa(oxyethylene) in the goat. *Pest. Biochem. Physiol.*, 14, 111-128. (Talmage, 1994 から引用)
- Portmann, J.E. and Wilson, K.W. (1971) The toxicity of 140 substances to the brown shrimp and other marine animals. Shellfish Information Leaflet No.22 (2nd Ed.), Ministry of Agric.Fish.Food, Fish.Lab.Burnham-on-Crouch, Essex, and Fish Exp.Station Conway, North Wales :12 p.
- Procter & Gamble (1979) Unpublished data. (Talmage, 1994 から引用)
- Reiff, B (1978) The effect of biodegradation of three nonionic surfactants on their to rainbow trout. *Tr.Mezhdunar.Kongr.Poverkhn.- Akt.Veshchestva m:163-176.*
- Roderer, G. (1987) Toxic effects of tetraethyl lead and its derivatives on the chrysophyte *Poteriochromonas malhamensis*. VIII. Comparative studies with surfactants. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.*, 16, 291-301.
- Saad, D.J.C., Kirsch, R.M., Kaplan, L.L. and Rodwell, D.E. (1984) Teratology of intravaginally administered contraceptive jelly containing octoxynol-9 in rats. *Teratology*, 30, 25-30.
- Sharpe, R.M., Fisher, J.S., Millar, M.M., Jobling, S. and Sumpter, J.P. (1995) Gestational and lactational exposure of rats to xenoestrogens results in reduced testicular size and sperm production. *Environ. Health Perspec.*, 103, 1136-1143.
- Sharpe, R.M., Turner, K.J. and Sumpter, J.P. (1998) Endocrine disruptors and testis development. *Environ. Health Perspect.*, 106, A220-A221.
- Shick, M.J. (ed.) (1967) Nonionic Surfactants, Vol. 1, Surfactant Science Series. Marcel Dekker, Inc., NY. (Talmage, 1994 から引用)
- Skare, J.A. and Schrotel, K.R. (1984) Alkaline elution of rat testicular DNA: detection of DNA strand breaks after *in vivo* treatment with chemical mutagens. *Mutat. Res.*, 130, 283-294.
- Smyth, H.F., Jr. and Calandra, J.C. (1969) Toxicologic studies of alkylphenol polyoxyethylene surfactants. *Toxicol. Appl. Pharmacol.*, 14, 315-334.
- Spotts, R.A. and Ferree, D. (1979) Effect of a dormant application of surfactants on bud development and disease control in selected deciduous fruit plants. *HortScience*, 14, 38-39.
- Stolzenberg, S.J., Parkhurst, R.M. and Reist, E.J. (1976) Blastocidal and contraceptive actions by an extract and compounds from endod (*Phytolacca dodecandra*). *Contraception*, 14, 39-51.
- Stora, G (1972) Median lethal concentration (CL 50) of detergents on marine invertebrates. *Tethys*, 4, 597-644.
- Swisher, R D. (1987) Surfactant Biodegradation, 2nd ed. Surfactant Science Series, Vol.18. Marcel Dekker, Inc., New York, USA.
- Talmage, S.S. (1994) Environmental and Human Safety of Major Surfactants: Alcohol Ethoxylates and Alkylphenol Ethoxylates. The Soap and Detergent Association, Lewis Publishers, Tokyo.



- Thompson, E.D. and Gibson, D.P. (1984) A method for determining the maximum tolerated dose for acute *in vivo* cytogenetic studies. *Fd. Chem. Toxic.*, 22, 665-676.
- Tuschl, H., Klein, W., Kocsis, F., Bernat, E. and Altmann, H. (1975) Investigations into the inhibition of DNA repair processes by detergents. *Environ. Physiol. Biochem.*, 5, 84-91.
- U.S. EPA, United State Environmental Protection Agency (2004) Integrated Risk Information System, U.S. EPA, National Library of Medicine.  
(<http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?IRIS> から引用)
- U.S. FDA Panel, United State Food and Drug Administration Panel (1980) Vaginal contraceptive drug products for over-the-counter human use. U.S. FDA Panel on Review of Contraceptives, *Federal Register* 45:241, December 12, 1980. (Talmage, 1994 から引用)
- U.S. NTP, United State National Toxicology Program (2002) U.S. Department of Health and Human Services Public Health Service, U.S. NTP, 10th Report on Carcinogens.
- Vock, E.H., Lutz, W.K., Hormes, P., Hoffmann, H.D. and Vamvakas, S. (1998) Discrimination between genotoxicity and cytotoxicity in the induction of DNA double-strand breaks in cells treated with etoposide, melphalan, cisplatin, potassium cyanide, Triton X-100, and  $\gamma$ -irradiation. *Mutat. Res.*, 413, 83-94.
- Wangenheim, J. and Bolcsfoldi, G. (1988) Mouse lymphoma L5178Y thymidine kinase locus assay of 50 compounds. *Mutagenesis*, 3, 193-205.
- Wong, S.L. (1985) Algal assay evaluation of trace contaminants in surface water using the nonionic surfactants, Triton X-100. *Aquatic Toxicol.* 6, 115-131. (Talmage, 1994 から引用)
- 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.safe.nite.go.jp/data/index/pk\\_hyoka.hyoka\\_home](http://www.safe.nite.go.jp/data/index/pk_hyoka.hyoka_home) ; [http://www.cerij.or.jp/cerij\\_ikoukai/date\\_sheet\\_list/list\\_sideindex\\_cot.html](http://www.cerij.or.jp/cerij_ikoukai/date_sheet_list/list_sideindex_cot.html) に記載あり)
- 化学物質評価研究機構 (2004) 調査資料 (未公表).
- 角田光雄 監修 (2000) 機能性界面活性剤～基本特性と効果的な利用技術～, シーエムシー, 東京.
- 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) 化学物質の製造・輸入に関する実態調査 (平成13年度実績) の確報値 ([http://www.meti.go.jp/policy/chemical\\_management/sitei/kakuhou.htm](http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/sitei/kakuhou.htm) から引用).
- 経済産業省 (2004) 特定化学物質の環境への排出量の把握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14年度、平成13年度(修正版)).
- 経済産業省, 環境省 (2003) 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)  
([http://www.meti.go.jp/policy/chemical\\_management/law/kohyo/13\\_pdf/13shukeikekka2.htm](http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/law/kohyo/13_pdf/13shukeikekka2.htm) に記載あり).
- 経済産業省, 環境省 (2004a) 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14年度)  
([http://www.meti.go.jp/policy/chemical\\_management/law/kohyo/14\\_pdf/14shukeikekka.htm](http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/law/kohyo/14_pdf/14shukeikekka.htm) に記載あり).
- 経済産業省, 環境省 (2004b) 平成14年度 PRTR 届出外排出量の推計方法等  
([http://www.meti.go.jp/policy/chemical\\_management/law/kohyo/14\\_pdf/14todokedegaisanshutudata.htm](http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/law/kohyo/14_pdf/14todokedegaisanshutudata.htm) に記載あり).
- 国土交通省 (2001) 平成12年度 下水道における内分泌攪乱化学物質に関する調査.
- 小島節子・渡辺正敏 (1998) 名古屋市内の水環境中のアルキルフェノールポリエトキシレート (APE) 及び分解生成物の分布, *水環境学会誌*, 21, 302-309.
- 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 (2005) 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16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).
- 日本医薬品添加剤協会 (1994) 医薬品添加物事典, 薬事日報社, 東京.
- 日本界面活性剤工業会技術委員会 (1990) 界面活性剤の安全性および生分解性に関するデータシート集 (第6集), 日本界面活性剤工業会, 東京.
- 日本化学工業協会 (2003) (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—2003年度化学物質排出量調査結果— (2002年度実績).
- 日本化粧品工業連合会 (2004) 成分表示名称リスト (<http://www.jcia.org> から引用).
- 日本産業衛生学会 (2004) 許容濃度等の勧告 (2004年度). *産衛誌*, 46, 124-148.

**CERI 有害性評価書 ポリ(オキシエチレン)オクチルフェニルエーテル**

---

平成 18 年 3 月 1 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。