

(案)

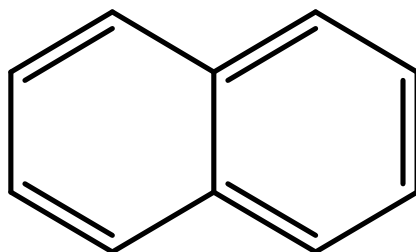
優先評価化学物質のリスク評価 (一次)

生態影響に係る評価Ⅱ

有害性情報の詳細資料

ナフタレン

優先評価化学物質通し番号 76



平成 28 年 6 月

環 境 省

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27

目 次

1 有害性評価（生態）	2
1-1 生態影響に関する毒性値の概要	2
(1) 水生生物	2
(2) 底生生物	3
1-2 予測無影響濃度（PNEC）の導出	3
(1) 水生生物	3
(2) 底生生物	4
1-3 有害性評価に関する不確実性解析	4
1-4 結果	4
1-5 有害性情報の有無状況	5
1-6 出典	5
付属資料 生態影響に関する有害性評価Ⅱ	7
1 各キースタディの概要	7
(1) 水生生物	7
2 平衡分配法による $PNEC_{sed}$ の算出	7
3 国内外における生態影響に関する有害性評価の実施状況	8
(1) 既存のリスク評価書における有害性評価の結果	8
(2) 水生生物保全に関する基準値等の設定状況	9
(3) 出典	10
基本情報	12

1 **1 有害性評価（生態）**

2 生態影響に関する有害性評価は、技術ガイダンスに従い、当該物質の生態影響に関する有
 3 害性データを収集し、それらデータの信頼性を確認するとともに、既存の評価書における評
 4 価や国内外の規制値の根拠となった有害性評価値を参考としつつ、予測無影響濃度（PNEC
 5 値）に相当する値を導出した。

6 ナフタレンの logPow は 3.45 であり、懸濁物質への吸着や底質への移行等が考えられるた
 7 め、ナフタレンは底生生物に関する有害性評価を行う物質に該当する。したがって、ナフタ
 8 レンの生態影響に関する有害性評価は水生生物に加えて、底生生物も実施した。

9 なお、スクリーニング評価及びリスク評価（一次）評価 I では、魚類ニジマス (*Oncorhynchus*
 10 *mykiss*) の急性毒性値である 96 時間半数致死濃度 (LC₅₀) 0.11mg/L を不確実係数積 (UFs)
 11 10,000 で除した「0.000011mg/L (0.011µg/L)」を PNEC 値として用いていた。

12 **1-1 生態影響に関する毒性値の概要**

13 **(1) 水生生物**

14 水生生物に対する予測無影響濃度 (PNEC_{water}) を導出するための毒性値について、専門家
 15 による信頼性の評価が行われた結果、表 1-1 に示す毒性値が PNEC_{water} 導出に利用可能な毒
 16 性値とされた。

17 **表 1-1 PNEC_{water} 導出に利用可能な毒性値**

栄養段階 (生物群)	急性	慢性	毒性値 (mg/L)	生物種		エンドポイント等		暴露期 間	出典
				種名	和名	エンド ポイント	影響内容		
生産者 (藻類)									
一次消費 者 (又は消 費者)(甲 殻類)	○		1.6	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC ₅₀	IMM	48 時間	【1】
	○		2.55	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC ₅₀	IMM	48 時間	【1】
二次消費 者(又は捕 食者)(魚 類)		○	0.45	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノ ー	NOEC	HATCH /GRO	30 日間	【2】
	○		2.25	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ニジマス	LC ₅₀	MOR	96 時間	【3】
	○		6.08	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノ ー	LC ₅₀	MOR	96 時間	【4】
	○		6.14	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノ ー	LC ₅₀	MOR	96 時間	【5】

18 【 】内数字：出典番号

19 [エンドポイント]

20 EC₅₀ (Median Effective Concentration)：半数影響濃度、LC₅₀ (Median Lethal Concentration)：半数致死濃度、

21 NOEC (No Observed Effect Concentration)：無影響濃度

22 [影響内容]

23 GRO (Growth)：成長阻害、IMM (Immobilization)：遊泳阻害、MOR (Mortality)：死亡、HATCH：ふ化

24 阻害

25

1 (2) 底生生物

2 底生生物に関して信頼性のある有害性データは得られなかった。

3

4 1-2 予測無影響濃度 (PNEC) の導出

5 評価の結果、採用可能とされた知見のうち、急性毒性及び慢性毒性のそれぞれについて、
6 栄養段階ごとに最も小さい値を $PNEC_{water}$ 導出のために採用した。それぞれの値に、情報量に
7 応じて定められた不確実係数積を適用し、 $PNEC_{water}$ を求めた。また、底生生物に対する予測
8 無影響濃度 ($PNEC_{sed}$) については、底質試験による毒性値が得られなかったため、 $PNEC_{water}$
9 と有機炭素補正土壌吸着係数 (Koc) を用いて平衡分配法により求めた。

10 (1) 水生生物

11 <慢性毒性値>

12 二次消費者 (魚類) *Pimephales promelas* ふ化・成長阻害 ; 30 日間 NOEC 0.45mg/L

13 DeGraeve らは、ファットヘッドミノー (*P. promelas*) の慢性毒性試験を実施した。試験は
14 流水式で実施された。被験物質濃度の測定は HPLC により行われ、濃度区は対照区、0.13、
15 0.21、0.45、0.85、1.84、4.38、8.51mg/L (実測濃度) であった。助剤としてメタノール (最
16 高濃度区で約 400mg/L) が用いられた。フィッシャーの最小有意差法により、ふ化・成長に
17 対する無影響濃度 (NOEC) は、0.45mg/L と算出された。

18 <急性毒性値>

19 一次消費者 (甲殻類) *Daphnia magna* 遊泳阻害 ; 48 時間 EC_{50} 1.6mg/L

20 MacLean & Doe は、オオミジンコ (*D. magna*) の遊泳阻害試験を実施した。試験は止水式
21 で実施されていると考えられ、試験は WSFs (Water Soluble Fractions) として、対照区、10、
22 32、100% (設定濃度、公比 3.2) で行われた。助剤は用いられていないと考えられる。蛍光
23 分光計により実測が行われ、100%WSF の実測値は試験開始時 24.33mg/L、終了時 23.19mg/L
24 と、大きな減少は見られなかった。48 時間半数遊泳阻害濃度 (EC_{50}) は 1.6mg/L と算出され
25 た。

26 <PNEC の導出>

27 1 栄養段階 (二次消費者) に対する慢性毒性値 (0.45mg/L) が得られており、これを種間
28 外挿「10」で除し、0.045mg/L となる。慢性毒性値が得られなかった一次消費者については、
29 信頼できる急性毒性値 1.6mg/L が得られており、この値を ACR (Acute chronic ratio : 急性慢
30 性毒性比)「10」と種間外挿「10」で除し、0.016mg/L となる。両者を比較し、値が小さい
31 0.016mg/L をさらに「10」(室内から野外への外挿係数) で除し、ナフタレンの $PNEC_{water}$ と
32 して 0.0016mg/L (1.6 μ g/L) が得られた。

33 上記で算出した $PNEC_{water}$ について、国内外の規制値等との比較を行い、その妥当性等を検
34 討した。

35 ナフタレンは、水質目標値が我が国で策定されているほか、カナダ、英国、ドイツ、オラ
36 ンダで水質基準等が策定されている。我が国での水生生物保全に係る水質目標値は、最も厳

1 しい基準が冷水域の特別域で策定されており、その値は 0.02mg/L である。また、カナダ、英
2 国、ドイツ、オランダでは 1.1~10µg/L の基準等が設定されている。

3 国内外のリスク評価では、欧州連合 (EU) リスク評価書 (EU-RAR) がギンザケ *Oncorhynchus*
4 *kisutch* (英名 coho salmon) の成長阻害に対する 40 日間無影響濃度 (NOEC) 0.12mg/L をア
5 セスメント係数 50 で除して、0.0024mg/L を PNEC 値としている。

6 なお、本物質が優先評価化学物質として判定されたスクリーニング評価及びリスク評価(一
7 次) 評価Ⅰでは、ニジマス *Oncorhynchus mykiss* の 4 日間半数致死濃度 (LC₅₀ 0.11mg/L) を
8 不確実係数積「10,000」で除した「0.000011mg/L (0.011µg/L)」が PNEC 値であった。有害性
9 評価Ⅱでは、技術ガイダンスに基づき有害性情報の収集範囲を広げて評価を行った結果、利
10 用可能な有害性情報が新たに得られたため、不確実係数積は「1,000」となり、PNEC 値とし
11 ては大きくなった。

12

13 (2) 底生生物

14 底生生物の信頼できる有害性データは得られなかったため、水生生物に対する PNEC_{water}
15 から平衡分配法を用いて、底生生物に対する PNEC_{sed}を導出した。付属資料に示したパラメ
16 ータを用いて、乾重量換算で 0.15mg/kg-dry が得られた (湿重量換算 0.032mg/kg-wet)。

17 1-3 有害性評価に関する不確実性解析

18 水生生物では、二次消費者 (魚類) の慢性毒性値と一次消費者 (甲殻類) の急性毒性値の
19 うち、一次消費者の急性毒性値をキースタディとして、急性慢性毒性比「10」、種間外挿「10」
20 と野外への外挿「10」より、不確実係数積「1,000」を当てはめて PNEC_{water}を求めている。
21 生産者 (藻類) に対する毒性値と一次消費者 (甲殻類) に対する慢性毒性値が得られていな
22 い点に基本的な不確実性がある。

23 PNEC_{sed}は、PNEC_{water}に平衡分配法を用いて求めている。平衡分配法による PNEC_{sed}の算
24 出には方法とパラメータ双方に不確実性があるため、全体の不確実性がどの程度になるのか
25 不明である。不確実性のより小さい PNEC_{sed}を求めるには底質毒性試験による以外にないが、
26 現時点では試験データが存在しない。したがって、現時点では平衡分配法による PNEC_{sed}を
27 用いて評価を進めることとした。

28 1-4 結果

29 有害性評価Ⅱの結果、ナフタレンの水生生物に係る PNEC_{water}は 0.0016mg/L を、底生生物
30 に係る PNEC_{sed}は 0.15mg/kg-dry を採用する。

31

表1-2 有害性情報のまとめ

	水生生物	底生生物
PNEC	0.0016mg/L	0.15mg/kg-dry
キースタディの毒性値	1.6mg/L	—
不確実係数積 (UFs)	1,000	—
(キースタディのエンドポイント)	一次消費者 (甲殻類) の遊泳阻害に係る急性影響に対する半数影響濃度 (EC ₅₀)	(水生生物に対する PNEC _{water} と Koc からの平衡分配法による換算値)

1

2 1-5 有害性情報の有無状況

3 ナフタレンのリスク評価（一次）の評価Ⅰ・評価Ⅱを通じて収集した範囲の有害性情報の
4 有無状況を表1-3に整理した。

5 スクリーニング毒性試験、有害性調査指示に係る試験、それ以外の試験に分類して整理した。

6

表1-3 有害性情報の有無状況

試験項目		試験方法 ^{注1)}	有無	出典 (情報源)	
スクリーニング 生態毒性試験	水生生物 急性毒性	藻類生長阻害 試験	化審法、 OECD TG.201	×	
		ミジンコ急性 遊泳阻害試験	化審法、 OECD TG.202	○	【1】
		魚類急性毒性 試験	化審法、 OECD TG.203	○	【3】【4】【5】
第二種特定化学 物質指定に係る 有害性調査指示 に係る試験	水生生物 慢性毒性 試験	藻類生長阻害 試験	化審法、 OECD TG.201	×	
		ミジンコ繁殖 阻害試験	化審法、 OECD TG.211	×	
	魚類初期生活 段階毒性試験	化審法、 OECD TG.210	○	【2】	
	底生生物 慢性毒性 試験 ^{注2)}	—		×	
その他の試験					

7 【 】内数字：出典番号

8 注1) 化審法：「新規化学物質等に係る試験の方法について」（平成23年3月31日 薬食発第0331号第7
9 号、平成23・03・29 製局第5号、環保企発第110331009号）に記載された試験方法

10 OECD：「OECD GUIDELINES FOR THE TESTING OF CHEMICALS」に記載された試験方法

11 注2) その他環境における残留の状況からみて特に必要があると認める生活環境動植物の生息又は生育
12 に及ぼす影響についての調査（現時点では底生生物への毒性）。

13 1-6 出典

14 【1】 MacLean, M.M., and K.G. Doe (1989) : The Comparative Toxicity of Crude and Refined Oils to
15 *Daphnia magna* and *Artemia*. Environment Canada, EE-111, Dartmouth, Nova Scotia: 64 p.
16 (ECOTOX no. * 7069)

17 【2】 DeGraeve, G.M., R.G. Elder, D.C. Woods, and H.L. Bergman (1982) : Effects of Naphthalene
18 and Benzene on Fathead Minnows and Rainbow Trout. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 11(4):
19 487-490. (ECOTOX no. 17889)

20 【3】 Bergman, H.L., and A.D. Anderson (1977) : Effects of Aqueous Effluents from In Situ Fossil
21 Fuel Processing Technologies on Aquatic Systems. Contract No. EY-77-C-04-3913, University
22 of Wyoming, Laramie, WY: 73 p. (ECOTOX no. 59196)

23 【4】 Holcombe, G.W., G.L. Phipps, M.L. Knuth, and T. Felhaber (1984) : The Acute Toxicity of

*ECOTOX no. : 米国環境保護庁 (US EPA) 生態毒性データベース「ECOTOX」(ECOTOXicology database : <http://cfpub.epa.gov/ecotox/>) における出典番号。

- 1 Selected Substituted Phenols, Benzenes and Benzoic Acid Esters to Fathead Minnows
2 *Pimephales promelas*. Environ. Pollut. A. 35(4): 367-381. (ECOTOX no. 10954)
3 **[5]** Geiger, D.L., C.E. Northcott, D.J. Call, and L.T. Brooke (1985) : Acute Toxicities of Organic
4 Chemicals to Fathead Minnows (*Pimephales promelas*), Volume II. Center for Lake Superior
5 Environmental Studies, University of Wisconsin, Superior, WI: 326 p. (ECOTOX no. 12447)
6

1 付属資料 生態影響に関する有害性評価Ⅱ

2 1 各キースタディの概要

3 (1) 水生生物

4 <生産者（藻類）>

5 信頼できるデータ無し

6 <一次消費者（又は消費者）（甲殻類）>

7 *Daphnia magna* 遊泳阻害；2日間 EC₅₀ 1.6mg/L 【1】

8 <二次消費者（又は捕食者）（魚類）>

9 *Pimephales promelas* ふ化・成長阻害；30日間 NOEC 0.45mg/L 【2】

10

11 出典)

12 【1】 MacLean, M.M., and K.G. Doe (1989) : The Comparative Toxicity of Crude and Refined Oils to
13 *Daphnia magna* and *Artemia*. Environment Canada, EE-111, Dartmouth, Nova Scotia: 64 p.
14 (ECOTOX no.* 7069)

15 【2】 DeGraeve, G.M., R.G. Elder, D.C. Woods, and H.L. Bergman (1982) : Effects of Naphthalene
16 and Benzene on Fathead Minnows and Rainbow Trout. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 11(4):
17 487-490. (ECOTOX no. 17889)
18

19 2 平衡分配法による PNEC_{sed} の算出

20 底生生物の信頼できる有害性データは得られなかったため、水生生物に対する PNEC_{water}
21 から平衡分配法を用いて、底生生物への PNEC_{sed} を導出した。以下に平衡分配法による算出
22 過程を記載した。表1に示したパラメータから乾重量換算で PNEC_{sed} 0.15mg/kg-dry（湿重量
23 換算 0.032mg/kg-wet）を得た。

24 表1 平衡分配法による PNEC_{sed} 算出パラメータ

パラメータ名	内容	算出式	算出結果
PNEC _{sed} (湿重量) [mg/kgwwt]	底質の予測無影響濃度 (湿重量ベース)	$= (K_{\text{susp-water}}) / \text{RHO}_{\text{susp}} \times \text{PNEC}_{\text{water}} \times 1,000 = (22.65 / 1150) \times 0.0016 \times 1000$	0.032
$K_{\text{susp-water}} [\text{m}^3/\text{m}^3]$ $F_{\text{water susp}} [\text{m}_{\text{water}}^3/\text{m}_{\text{susp}}^3]$ $F_{\text{solid susp}} [\text{m}_{\text{solid}}^3/\text{m}_{\text{susp}}^3]$ $K_{\text{p susp}} [\text{L}/\text{kg}_{\text{solid}}]$ $F_{\text{oc susp}} [\text{kg}_{\text{oc}}/\text{kg}_{\text{solid}}]$ $\text{Koc} [\text{L}/\text{kg}]$	浮遊物質/水分配係数	$= F_{\text{water susp}} + F_{\text{solid susp}} \times (K_{\text{p susp}}) / 1,000 \times \text{RHO}_{\text{solid}} = 0.9 + 0.1 (87 / 1000) \times 2500$	22.65
	浮遊物質の液相率	デフォルト値	0.9
	浮遊物質の固相率	デフォルト値	0.1
	浮遊物質の固相成分と水との分配係数	$= F_{\text{oc susp}} \times \text{Koc} = 0.1 \times 870$	87
	浮遊物質の固相成分に対する有機炭素重量比	デフォルト値	0.1
有機炭素/水分配係数	1 - 2 章		870

* ECOTOX no. : 米国環境保護庁 (US EPA) 生態毒性データベース「ECOTOX」(ECOTOXicology database : <http://cfpub.epa.gov/ecotox/>) における出典番号。

パラメータ名	内容	算出式	算出結果
RHO _{solid} [kgsolid/msolid ³]	固体密度	デフォルト値	2,500
RHO _{susp} [kgwwt/m ³]	浮遊物質のかさ密度	デフォルト値	1,150
PNEC _{water} [mg/L]	水質の予測無影響濃度	水生生物 PNEC _{water}	0.0016
PNEC _{sed} (乾重量) [mg/kgdwt]	底質の予測無影響濃度 (乾重量ベース)	PNEC _{sed} (湿重量) × CONV _{susp} = 0.032 × 4.6	0.1472
CONV _{susp} [kgwwt/kgdwt]	浮遊物質中の対象物質濃度換算係数 (湿重量→乾重量)	= RHO _{susp} / (F _{solid susp} × RHO _{solid}) = 1150 / (0.1 × 2500)	4.6
RHO _{susp} [kgwwt/m ³]	浮遊物質のかさ密度	デフォルト値	1,150
F _{solid susp} [msolid ³ /msusp ³]	浮遊物質の固相率	デフォルト値	0.1
RHO _{solid} [kgsolid/msolid ³]	固体密度	デフォルト値	2,500

1

2 3 国内外における生態影響に関する有害性評価の実施状況

3 (1) 既存のリスク評価書における有害性評価の結果

4 当該物質のリスク評価に関する各種情報の有無を表2に、また、評価書等で導出された予測無影響濃度 (PNEC) 等を表3a、bにそれぞれ示した。

6

表2 ナフタレンのリスク評価等に関する情報

リスク評価書等	
化学物質の環境リスク評価 (環境省) [1]	×
化学物質の初期リスク評価書 (CERI, NITE) [2]	×
詳細リスク評価書 ((独) 産業技術総合研究所) [3]	×
OECD SIDS 初期評価報告書 (SIAR : SIDS* Initial Assessment Report) *Screening Information Data Set [4]	○ (SIAP のみ、SIAR は EU が公表)
欧州連合 (EU) リスク評価書 (EU-RAR) [5]	○
世界保健機関 (WHO) 環境保健クライテリア (EHC) [6]	○ (多環芳香族炭化水素として)
世界保健機関 (WHO) /国際化学物質安全性計画 (IPCS) 国際簡潔評価文書「CICAD」(Concise International Chemical Assessment Document) [7]	×
カナダ環境保護法優先物質評価書 (Canadian Environmental Protection Act Priority Substances List Assessment Report) [8]	×
Australia NICNAS Priority Existing Chemical Assessment Reports [9]	×
BUA Report [10]	○
Japan チャレンジプログラム [11]	OECD 評価済み

7

凡例) ○: 情報有り、×情報無し [] 内数字: 出典番号

8

9

表3a リスク評価書での予測無影響濃度(PNEC)等(水質)

文献名	リスク評価に用いている値	根拠		
		生物群	種名	毒性値
OECD SIDS 初期評価報告書[4]	明記されていない	—	—	—
欧州連合 (EU) リスク評価書 (EU-RAR) [5]	2.4µg/L	魚類	<i>Oncorhynchus kisutch</i> (英名 coho salmon)	成長阻害に対する 40 日間無影響濃度 (NOEC) 0.12mg/L
世界保健機関 (WHO) 環境保健クライテリア	—	—	—	—

文献名	リスク評価に用いている値	根拠			
		生物群	種名	毒性値	アセスメント係数等
(EHC) [6]					レンのリスク評価についての言及はない
BUA Report [10]	—	—	—	—	リスク評価は行なわれていない

1 []内数字：出典番号

2

3

4

表3b リスク評価書での予測無影響濃度(PNEC)等(底質)

文献名	リスク評価に用いている値	根拠			
		生物群	種名	毒性値	アセスメント係数等
OECD SIDS 初期評価報告書 [4]	明記されていない	—	—	—	—
欧州連合(EU) リスク評価書(EU-RAR) [5]	67.2µg/kg (淡水域)	淡水域PNEC値 (2.4µg/L) より平衡分配法により算出			

5 []内数字：出典番号

6

7 (2) 水生生物保全に関する基準値等の設定状況

8 水生生物保全に係る基準値等として、米国、英国、カナダ、ドイツ、オランダでの策定状況を表4に示した。ナフタレンは、水質目標値案として我が国で策定されているほか、英国、
9 カナダ、ドイツ、オランダで水質基準等が策定されている。また、底質については、カナダ
10 とオランダで目標値等が公表されている。
11

12

13

表4 水生生物保全関連の基準値等 (ナフタレン)

対象国	担当機関	水質目標値名		水質目標値 (µg/L)	
米国 [12]	米国環境保護庁	Aquatic life criteria	淡水 CMC ^{*1} /CCC ^{*2}	設定されていない	
			海(塩)水 CMC ^{*1} /CCC ^{*2}	設定されていない	
英国 [13]	環境庁	UK Statutory Standard (AA-EQS ^{*3})	Protection of Surface Water Quality	Inland surface waters	2.4
				Other surface waters	1.2
		UK Standard Surface Water (Annual mean)	Protection of Aquatic Life	Inland	10
				Coastal waters and relevant territorial waters	5
カナダ [14]	カナダ環境省	Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life	Freshwater	1.1	
			Marine	1.4	
ドイツ [15]	連邦環境庁	EQS for watercourses and lakes ^{*4}		2.4	
		EQS for transitional and coastal waters ^{*4}		1.2	
オランダ [16]	国立健康環境研究所	Maximum Permissible Concentration (MPC) ^{*5}		1.2	
		Target value ^{*5}		0.01	

対象国	担当機関	水質目標値名		水質目標値 ($\mu\text{g/L}$)
日本 [17]	環境省 (水質目標値案)	淡水域 (河川、湖沼)	類型 A ^{*6}	20
			類型 S-1 ^{*7}	20
			類型 B ^{*8}	300
			類型 S-2 ^{*9}	300
		海域	一般域 ^{*10}	40
			類型 S ^{*11}	40

[]内数字：出典番号

- *1：CMC (Criterion Maximum Concentration)：最大許容濃度
 *2：CCC (Criterion Continuous Concentration)：連続許容濃度
 *3：AA-EQS: environmental quality standard expressed as an annual average value. (この物質に対するAA-EQSは連続排出中の短期的な最大濃度に対しても有効である。) [13]
 *4：Environmental quality standards for specific pollutants under the OgewV-E to determine ecological status: 生態ステータスを決定するための表流水保全に係るドイツ連邦規則草稿 (OgewV-E : Draft Ordinance on the Protection of Surface Waters) 下での特定汚染物質に対する環境基準。年平均値として示される。
 *5：法制度には規定されていないが環境影響評価等に用いられている目標値で、MPC (最大許容濃度：Maximum permissible concentration) は人の健康や生物に影響を及ぼさない予測濃度、target value (目標値) は環境に影響を及ぼさない濃度を示す。[18]
 *6：イワナ・サケマス域
 *7：イワナ・サケマス域でこれに該当する水産生物の繁殖又は幼稚仔の生育の場として特に保全が必要な水域
 *8：コイ・フナ域
 *9：コイ・フナ域でこれに該当する水産生物の繁殖又は幼稚仔の育生の場として特に保全が必要な水域
 *10：水産生物及びその餌生物の生息域
 *11：海域で水産生物の繁殖又は幼稚仔の生育の場として特に保全が必要な水域

(3) 出典

- [1] 環境省 (2010)：化学物質の環境リスク評価 (第8巻)
 <<http://www.env.go.jp/chemi/report/h22-01/pdf/chpt1/1-2-2-14.pdf>> (最終確認日：2016年6月20日)
 [2] 財団法人化学物質評価研究機構, 独立行政法人製品評価技術基盤機構: 化学物質の初期リスク評価書
 [3] 独立行政法人産業技術総合研究所: 詳細リスク評価書シリーズ
 [4] OECD (1996)：SIDS INITIAL ASSESSMENT PROFILE
 <<http://webnet.oecd.org/Hpv/UI/handler.axd?id=663663d9-02b2-4469-8df2-d98919ac0aa9>>
 (最終確認日：2016年6月20日)
 [5] European Union (2003)：European Union Risk Assessment Report. NAPHTHALENE
 <<http://echa.europa.eu/documents/10162/4c955673-9744-4d1c-a812-2bf97863906a>> (最終確認日：2016年6月20日)
 [6] International Programme on Chemical Safety (1998)：Environmental Health Criteria 202 SELECTED NON-HETEROCYCLIC POLICYCLIC AROMATIC HYDROCARBON
 <<http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc202.htm>> (最終確認日：2016年6月20日)
 [7] 世界保健機関 (WHO) / 国際化学物質安全性計画 (IPCS) (2004)：国際簡潔評価文書「CICAD」(Concise International Chemical Assessment Document)
 [8] Government of Canada, Environmental Canada, Health Canada：Canadian Environmental Protection Act Priority Substances List Assessment Report (カナダ環境保護法優先物質評価書)
 [9] Australia NICNAS：Priority Existing Chemical Assessment Reports
 [10] GOCh-Advisory Committee on Existing Chemicals of Environmental Relevance (BUA) (2000)：BUA-Report 215 (Supplementary Reports V)

- 1 [11] Japan チャレンジプログラム
2 <http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/kasinhou/files/challenge/taisyou_challenge/list0708.pdf> (最終確認日：2016年6月20日)
3
4 [12] United States Environmental Protection Agency Office of Water Office of Science and
5 Technology (2009) : National Recommended Water Quality Criteria
6 <<https://www.epa.gov/wqc/national-recommended-water-quality-criteria-aquatic-life-criteria-table>> (最終確認日：2016年6月20日)
7
8 [13] Environment Agency: Chemical Standards
9 <<http://evidence.environment-agency.gov.uk/chemicalstandards/>> (最終確認日：2016年6月
10 20日)
11 [14] Environment Canada (2013) : Canadian Environmental Protection Act, 1999 Federal
12 Environmental Quality Guidelines
13 [15] Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (2010) : Water
14 Resources Management in Germany Part 2– Water quality –
15 [16] Crommentuijn, T., D.F. Kalf, M.D. Polder, R. Posthumus, and E.J. van de Plassche. (1997) :
16 Maximum Permissible Concentrations and Negligible Concentrations for Pesticides. Report No.
17 601501002. National Institute of Public Health and Environmental Protection, Bilthoven, The
18 Netherlands.
19 [17] 「水生生物の保全に係る水質環境基準の設定について (第一次答申)」平成15年9月
20 <<http://www.env.go.jp/council/toshin/t094-h1504.html>> (最終確認日：2016年6月20日)
21 [18] National Institute of Public Health and the Environment (1999) : Environmental Risk Limits in
22 Netherlands, Setting Integrated Environmental Quality Standards for Substances in the
23 Netherlands, Environmental quality standards for soil, water & air.

1 基本情報

優先評価化学物質 通し番号	76
物質名称	ナフタレン
CAS 番号	91-20-3

2

3 表1. PNEC 値算出の候補となる毒性データ一覧

No	生物種				被験物質 純度 (%)	エンドポイント等			暴露期間 (日)	毒性値 (mg/L)	信頼性 ランク	出典	備考 栄養段階
	栄養段階	生物分類	生物種	種名		急慢	エンドポイント	影響内容					
1	生産者					急性							該当データなし
2	生産者					慢性							該当データなし
3	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>		急性	EC ₅₀	IMM	2	1.6	2	【1】	
4	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>		急性	EC ₅₀	IMM	2	2.55	2	【1】	
5	一次消費者					慢性							該当データなし
6	二次消費者	魚類	ファットヘッド ミノー	<i>Pimephales promelas</i>		慢性	NOEC	HATCH /GRO	30	0.45	2	【2】	
7	二次消費者	魚類	ニジマス	<i>Oncorhynchus mykiss</i>		急性	LC ₅₀	MOR	4	2.25	2	【3】	
8	二次消費者	魚類	ファットヘッド ミノー	<i>Pimephales promelas</i>	98 pure compound	急性	LC ₅₀	MOR	4	6.08	2	【4】	
9	二次消費者	魚類	ファットヘッド ミノー	<i>Pimephales promelas</i>	98	急性	LC ₅₀	MOR	4	6.14	2	【5】	

4

5 表2. PNEC 値算出候補とならない毒性データ一覧 (試験条件等の情報不足、試験法からの明らかな逸脱等)

No	生物種				被験物質 純度 (%)	エンドポイント等			暴露期間 (日)	毒性値 (mg/L)	信頼性 ランク	出典	備考
	栄養段階	生物分類	生物種	種名		急慢	エンドポイント	影響内容					
1	生産者	藻類	スケルトネマ属 (珪藻)	<i>Skeletonema costatum</i>		急性	EC ₅₀	Biomass	4	0.4-0.5	3	【6】	毒性値が確定されていない
2	生産者	藻類	ワツナギソウ	<i>Champia</i>		慢性	MATC	Sexual	(11-14)	<0.695	3	【7】	影響内容が不適

No	生物種				被験物質 純度 (%)	エンドポイント等			暴露期間 (日)	毒性値 (mg/L)	信頼性 ランク	出典	備考
	栄養段階	生物分類	生物種	種名		急慢	エンドポイント	影響内容					
				<i>parvula</i>			Reproduction						
3	生産者	藻類	タラシオシラ属 (珪藻)	<i>Thalassiosira pseudonana</i>		急性	EC ₅₀	PSYN	1	2	3	【8】 影響内容が不適	
4	生産者	藻類	ムレミカツキモ (緑藻)	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>		急性	EC ₅₀	PSYN	0.1667	2.96	3	【9】 ばく露期間が不適	
5	生産者	藻類	アナバネ属 (藍藻)	<i>Anabaena flosaquae</i>	A	慢性	NOEC	GRO	<14	3.1	3	【10】 ばく露期間が不適	
6	生産者	藻類	デスモデスムス属 (イカダモ属)	<i>Scenedesmus subspicatus</i>	>98	慢性	NOEC	ABND	7	4.15	3	【11】 ばく露期間が不適	
7	生産者	藻類	ムレミカツキモ (緑藻)	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>		—	EC ₂₀	光合成活性阻害	0.1667	5.7	—	【12】 原著入手不可	
8	生産者	藻類	デスモデスムス属 (イカダモ属)	<i>Scenedesmus subspicatus</i>	>98	慢性	EC ₁₀	ABND	7	7.27	3	【11】 ばく露期間が不適	
9	生産者	その他	イボウキクサ	<i>Lemna gibba</i>		慢性	NOEC	GRO(RATE)	8	>=16	4	【13】 試験条件等の詳細情報が不明。	
10	生産者	藻類	デスモデスムス属 (イカダモ属)	<i>Scenedesmus subspicatus</i>		—	EC ₃	Biomass/細胞分裂	7	>20	4	【14】 試験条件等の詳細情報が不明	
11	生産者	藻類	ムレミカツキモ (緑藻)	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>		急性	IC ₅₀	GRO(RATE)	>14	25	3	【15】 ばく露期間が不適。	
12	生産者	藻類	クロレラ属 (緑藻)	<i>Chlorella vulgaris</i>	pure compound	急性	EC ₅₀	GRO	1	33	3	【16】 ばく露期間が不適	
13	生産者	藻類	デスモデスムス属 (イカダモ属)	<i>Scenedesmus subspicatus</i>	>98	急性	EC ₅₀	ABND	7	68.21	3	【11】 ばく露期間が不適。	
14	一次消費者	甲殻類	アオガニ	<i>Callinectes sapidus</i>		急性	EC ₅₀	BHV	0.0021	8.5E-08	3	【17】 ばく露期間が不適	
15	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	>=97	急性	EC ₅₀	IMM	2	36.9mmol/m ³ ⇒ 4.729	3	【18】 成長段階 (4-6 日齢) が不適	
16	一次消費者	甲殻類	ミジンコ	<i>Daphnia</i>		急性	EC ₅₀	IMM	2	57.52%	3	【19】 毒性値の単位が不適	

No	生物種				被験物質 純度 (%)	エンドポイント等			暴露期間 (日)	毒性値 (mg/L)	信頼性 ランク	出典	備考
	栄養段階	生物分類	生物種	種名		急慢性	エンドポイント	影響内容					
				<i>pulex</i>									
17	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	>=97	急性	EC ₅₀	IMM	2	130mmol/ m ³ ⇒16.7	3	【20】	成長段階（4-6日齢）が不適
18	一次消費者	甲殻類	ミジンコ	<i>Daphnia pulex</i>	ACS	慢性	NOEC	MOR/REP	125	0.59	3	【21】	実測。成長段階が不適の可能性有り。ばく露期間が不適
19	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	>=80	慢性	NOEC	MOR	2	0.6	3	【22】	エンドポイントとばく露期間が不適
20	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>		急性	EC ₅₀	PHTR	0.0833	0.69	3	【23】	ばく露期間が不適
21	一次消費者	甲殻類	イサザアミ属 (甲殻類)	<i>Neomysis americana</i>	100	急性	LC ₅₀	MOR	4	0.8	4	【24】	試験条件等の詳細情報が不明
22	一次消費者	甲殻類	イサザアミ属 (甲殻類)	<i>Neomysis americana</i>	5	急性	LC ₅₀	MOR	4	0.85	4	【25】	試験条件等の詳細情報が不明
23	一次消費者	甲殻類	ベニスジエビ	<i>Pandalus goniurus</i>	結晶	急性	LC ₅₀	MOR	4	0.971	4	【26】	試験条件等の詳細情報が不明。
24	一次消費者	甲殻類	ミジンコ	<i>Daphnia pulex</i>		急性	LC ₅₀	MOR	4	1	3	【27】	成長段階が不適
25	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	99	慢性	NOEC	MOR	2	1	3	【28】	24世代選択試験での、短期急性毒性試験。エンドポイントとばく露期間が不適。
26	一次消費者	甲殻類	ベニスジエビ	<i>Pandalus goniurus</i>	結晶	急性	LC ₅₀	MOR	4	1.02	4	【26】	試験条件等の詳細情報が不明。
27	一次消費者	甲殻類	イソガニ属	<i>Hemigrapsus nudus</i>	結晶	急性	LC ₅₀	MOR	8	1.1-2.8	3	【29】	ばく露期間が不適
28	一次消費者	甲殻類	ヨコエビ類	<i>Diporeia sp.</i>	>98	急性	EC ₅₀	IMM	10	1.141	3	【30】	ばく露期間とエンドポイントが不適
29	一次消費者	甲殻類	イサザアミ属 (甲殻類)	<i>Neomysis americana</i>	100	急性	LC ₅₀	MOR	4	1.25	4	【24】	試験条件等の詳細情報が不明
30	一次消費者	甲殻類	ヨコエビ類	<i>Diporeia sp.</i>	>98	急性	LC ₅₀	MOR	28	1.266	3	【30】	ばく露期間とエンドポイントが不適
31	一次消費者	甲殻類	イサザアミ属 (甲殻類)	<i>Neomysis americana</i>	5	急性	LC ₅₀	MOR	4	1.28	4	【25】	試験条件等の詳細情報が不明
32	一次消費者	甲殻類	ベニスジエビ	<i>Pandalus goniurus</i>	R	急性	LC ₅₀	MOR	1	1.29	3	【31】	ばく露期間が不適
33	一次消費者	甲殻類	イサザアミ属	<i>Neomysis</i>	100	急性	LC ₅₀	MOR	4	1.35	4	【24】	試験条件等の詳細情報が不明

No	生物種				被験物質 純度 (%)	エンドポイント等			暴露期間 (日)	毒性値 (mg/L)	信頼性 ランク	出典	備考
	栄養段階	生物分類	生物種	種名		急慢	エンドポイント	影響内容					
			(甲殻類)	<i>americana</i>									
34	一次消費者	甲殻類	イサザアミ属 (甲殻類)	<i>Neomysis americana</i>	100	急性	LC ₅₀	MOR	4	1.42	4	【24】	試験条件等の詳細情報が不明
35	一次消費者	甲殻類	ヨコエビ類	<i>Diporeia sp.</i>	>98	急性	EC ₅₀	IMM	5	1.587	3	【30】	ばく露期間とエンドポイントが不適
36	一次消費者	甲殻類	ヨコエビ類	<i>Diporeia sp.</i>	>98	急性	LC ₅₀	MOR	10	1.757	3	【30】	ばく露期間とエンドポイントが不適
37	一次消費者	甲殻類	アオガニ	<i>Callinectes sapidus</i>	R	急性	LC ₅₀	MOR	1	1.98	3	【32】	ばく露期間が不適
38	一次消費者	甲殻類	ベニスジエビ	<i>Pandalus goniurus</i>	R	急性	LC ₅₀	MOR	1	2.06	3	【31】	ばく露期間が不適
39	一次消費者	甲殻類	ベニスジエビ	<i>Pandalus goniurus</i>	結晶	急性	LC ₅₀	MOR	4	2.16	4	【26】	試験条件等の詳細情報が不明。
40	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>		急性	LC ₅₀	MOR	2	2.16	4	【9】	試験条件等の詳細情報が不明。
41	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	>=97	急性	EC ₅₀	IMM	2	2.194	3	【33】	DO が低く TG を逸脱している可能性あり。
42	一次消費者	甲殻類	ベニスジエビ	<i>Pandalus goniurus</i>	R	急性	LC ₅₀	MOR	1	2.21	3	【31】	ばく露期間が不適。
43	一次消費者	甲殻類	アオガニ	<i>Callinectes sapidus</i>	R	急性	LC ₅₀	MOR	1	2.25	3	【32】	ばく露期間が不適
44	一次消費者	甲殻類	アオガニ	<i>Callinectes sapidus</i>	R	急性	LC ₅₀	MOR	2	2.3	3	【32】	試験条件（成長段階等）が不適。
45	一次消費者	甲殻類	テナガエビ科	<i>Palaemonetes pugio</i>	pure compound	急性	LC ₅₀	MOR	4	2.35	4	【34】	試験条件等の詳細情報が不明
46	一次消費者	甲殻類	テナガエビ科	<i>Palaemonetes pugio</i>		急性	LC ₅₀	MOR	4	2.4	4	【35】	試験条件等の詳細情報が不明
47	一次消費者	甲殻類	アオガニ	<i>Callinectes sapidus</i>	R	急性	LC ₅₀	MOR	1	2.4	3	【32】	ばく露期間が不適
48	一次消費者	甲殻類	ウシエビ属	<i>Penaeus aztecus</i>	pure compound	急性	LC ₅₀	MOR	4	2.5	4	【34】	試験条件等の詳細情報が不明
49	一次消費者	甲殻類	ウシエビ属	<i>Penaeus aztecus</i>		急性	LC ₅₀	MOR	1	2.5	3	【36】	ばく露期間が不適
50	一次消費者	甲殻類	テナガエビ科	<i>Palaemonetes pugio</i>		急性	LC ₅₀	MOR	1	2.6	3	【37】	ばく露期間が不適

No	生物種				被験物質 純度 (%)	エンドポイント等			暴露期間 (日)	毒性値 (mg/L)	信頼性 ランク	出典	備考
	栄養段階	生物分類	生物種	種名		急慢性	エンドポイント	影響内容					
51	一次消費者	甲殻類	テナガエビ科	<i>Palaemonetes pugio</i>		急性	LC ₅₀	MOR	1	2.6	3	【36】	ばく露期間が不適。
52	一次消費者	甲殻類	ミジンコ	<i>Daphnia pulex</i>	ACS	急性	LC ₅₀	MOR	2	2.92-3.89	4	【21】	毒性値が確定していない
53	一次消費者	甲殻類	アオガニ	<i>Callinectes sapidus</i>	R	急性	LC ₅₀	MOR	1	3.12	3	【32】	ばく露期間が不適
54	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>		急性	LC ₅₀	MOR	2	3.4	3	【38】	試験条件等が不適
55	一次消費者	甲殻類	ミジンコ	<i>Daphnia pulex</i>		急性	LC ₅₀	MOR	2	3.4	3	【39】	試験条件等が不適
56	一次消費者	甲殻類	ヨコエビ属	<i>Gammarus minus</i>		急性	LC ₅₀	MOR	2	3.93	4	【9】	試験条件等の詳細情報が不明
57	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>		急性	LC ₅₀	MOR	2	4.1	3	【38】	試験条件等が不適
58	一次消費者	甲殻類	ミジンコ	<i>Daphnia pulex</i>		急性	EC ₅₀		2	4.66	4	【40】	予備試験。試験条件等情報なし
59	一次消費者	甲殻類	ミジンコ	<i>Daphnia pulex</i>	>=96	急性	EC ₅₀	IMM	2	4.663	4	【41】	試験条件等の詳細情報が不明
60	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	99	慢性	LOEC	MOR	2	5	3	【28】	24 世代選択試験での、短期急性毒性試験。エンドポイントとばく露期間が不適。
61	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	99	急性	LC ₅₀	MOR	2	>6-<8	4	【28】	24 世代選択試験での、短期急性毒性試験。毒性値が確定していない。
62	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	99	急性	LC ₅₀	MOR	2	7.8	3	【28】	24 世代選択試験中に行った短期急性毒性試験。
63	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	99	急性	LC ₅₀	MOR	2	7.8	4	【28】	24 世代選択試験での、F0 世代短期急性毒性試験。試験条件等の詳細情報が不明。
64	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	>=80	急性	LC ₅₀	MOR	2	8.6	4	【22】	試験条件等の詳細情報が不明
65	一次消費者	甲殻類	シオマネキ属	<i>Uca pugilator</i>	Practical grade	慢性	LOEL	PIGM	4	10.69	3	【42】	エンドポイントが不適
66	一次消費者	甲殻類	シオマネキ属	<i>Uca pugilator</i>		急性	EC ₅₀	PIGM	4	11.5	3	【43】	色素顆粒拡散に対する影響をみており、

No	生物種				被験物質 純度 (%)	エンドポイント等			暴露期間 (日)	毒性値 (mg/L)	信頼性 ランク	出典	備考
	栄養段階	生物分類	生物種	種名		急慢性	エンドポイント	影響内容					
													影響内容が不適
67	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	75	急性	LC ₁₀	MOR	2	11.9	3	【44】	エンドポイントが不適
68	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	100	急性	EC ₅₀	MOR	1	15	3	【45】	ばく露期間が不適
69	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	75	急性	LC ₅₀	MOR	2	17.4	3	【44】	試験条件等が不適
70	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>		急性	LC ₅₀	MOR	2	22.6	3	【46】	複数の日齢の試験生物を混合しており、試験条件が不適
71	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	75	急性	LC ₅₀	MOR	2	25.4	3	【44】	試験条件等が不適
72	一次消費者	その他	ムラサキイガイ	<i>Mytilus edulis</i>	>=98	急性	EC ₅₀	FDB	<0.0696	0.92	3	【47】	影響内容（摂餌行動）が不適
73	一次消費者	その他	オオバフンウニ属	<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>	不純物は0.5%未満	慢性	NOEC	embryo development	4	1.86	3	【48】	影響内容（発生）が不適
74	一次消費者	その他	ユスリカ属	<i>Chironomus tentans</i>		急性	LC ₅₀	MOR	2	2.81	3	【9】	成長段階（4齢幼虫）が不適
75	一次消費者	その他	ゴカイと同属種	<i>Neanthes arenaceodentata</i>	>98	急性	LC ₅₀	MOR	4	3.8	4	【49】	試験条件等の詳細情報が不明
76	一次消費者	その他	ゴカイと同属種	<i>Neanthes arenaceodentata</i>		急性	LC ₅₀	MOR	4	3.8	4	【35】	試験条件等の詳細情報が不明
77	一次消費者	その他	サカマキガイ属	<i>Physa gyrina</i>		急性	LC ₅₀	MOR	2	5.02	4	【9】	試験条件等の詳細情報が不明
78	一次消費者	その他	ユスリカ属	<i>Chironomus attenuatus</i>		急性	LC ₅₀	MOR	1	13	3	【50】	ばく露期間が不適
79	一次消費者	その他	ユスリカ属	<i>Chironomus attenuatus</i>		急性	LC ₅₀	MOR	1	13.1	3	【50】	ばく露期間が不適
80	一次消費者	その他	マガキ	<i>Crassostrea gigas</i>	結晶	急性	EC ₅₀	異常/死亡=生態学的死亡	2	110	3	【51】	影響内容が不適
81	一次消費者	その他	マガキ	<i>Crassostrea</i>	R	急性	EC ₅₀	MULT	2	110	3	【51】	影響内容が不適

No	生物種				被験物質 純度 (%)	エンドポイント等			暴露期間 (日)	毒性値 (mg/L)	信頼性 ランク	出典	備考
	栄養段階	生物分類	生物種	種名		急慢	エンドポイント	影響内容					
				<i>gigas</i>									
82	一次消費者	その他	マガキ	<i>Crassostrea gigas</i>	結晶	急性	EC ₅₀	ABNM	2	194	3	【51】	成長段階（受精期）が不適
83	二次消費者	魚類	ゼブラフィッシュ	<i>Danio rerio</i>	>99	慢性	NOEL	HTRT	4	0.039μM	3	【52】	影響内容が不適
84	二次消費者	魚類	キンギョ	<i>Carassius auratus</i>	100	慢性	NOEL	LDPX	1	0.05	3	【53】	ばく露期間が不適
85	二次消費者	魚類	キンギョ	<i>Carassius auratus</i>	A	慢性	NOEL	CTLS	1	0.05	3	【53】	エンドポイント、影響内容、ばく露期間が不適
86	二次消費者	魚類	キンギョ	<i>Carassius auratus</i>	A	慢性	NOEL	PRCO	1	0.05	3	【53】	エンドポイント、影響内容、ばく露期間が不適
87	二次消費者	魚類	ゼブラフィッシュ	<i>Danio rerio</i>	>99	慢性	LOEL	HTRT	4	0.078μM	3	【52】	影響内容が不適
88	二次消費者	魚類	ニジマス	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	A OR R	急性	LC ₅₀	MOR	27	0.11	3	【54】	ふ化4日後までばく露。ばく露期間とエンドポイントが不適
89	二次消費者	魚類	ニジマス	<i>Oncorhynchus mykiss</i>		急性	LC ₅₀	MOR	4	0.11	—	【55】	被験物質、試験条件等情報無し
90	二次消費者	魚類	ニジマス	<i>Oncorhynchus mykiss</i>		急性	LC ₅₀	MOR	27	0.12	3	【9】	ばく露期間が不適
91	二次消費者	魚類	ニジマス	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	A OR R	急性	LC ₅₀	MOR	23	0.12	3	【54】	ふ化4日後までばく露 ばく露期間とエンドポイントが不適
92	二次消費者	魚類	ギンザケ	<i>Oncorhynchus kisutch</i>		慢性	NOEC	GRO	40	0.37	3	【56】	成長段階（稚魚）が不適
93	二次消費者	魚類	ギンザケ	<i>Oncorhynchus kisutch</i>				摂餌行動		0.37	3	【56】	影響内容が不適
94	二次消費者	魚類	ファットヘッド ミノー	<i>Pimephales promelas</i>		慢性	MATC		30	>0.44	4	【57】	毒性値のみ。試験条件等情報なし
95	二次消費者	魚類	ファットヘッド ミノー	<i>Pimephales promelas</i>		慢性	MATC	GRO	30	>0.45-<0.85	3	【2】	毒性値が区間で示されており不適
96	二次消費者	魚類	キンギョ	<i>Carassius auratus</i>	100	慢性	LOEL	LDPX	1	0.5	3	【53】	ばく露期間が不適
97	二次消費者	魚類	キンギョ	<i>Carassius auratus</i>	A	慢性	LOEL	PRCO	1	0.5	3	【53】	エンドポイント、影響内容、ばく露期間が不適

No	生物種				被験物質 純度 (%)	エンドポイント等			暴露期間 (日)	毒性値 (mg/L)	信頼性 ランク	出典	備考
	栄養段階	生物分類	生物種	種名		急慢性	エンドポイント	影響内容					
98	二次消費者	魚類	キンギョ	<i>Carassius auratus</i>	A	慢性	LOEL	CTLS	1	0.5	3	【53】	エンドポイント、影響内容、ばく露期間が不適
99	二次消費者	魚類	ギンザケ	<i>Oncorhynchus kisutch</i>		慢性	LOEC	GRO	40	0.67	3	【56】	成長段階（稚魚）が不適
100	二次消費者	魚類	ギンザケ	<i>Oncorhynchus kisutch</i>		慢性	NOEC		40	<0.67	4	【58】	影響内容等の詳細情報が不明
101	二次消費者	魚類	カラフトマス	<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>	pure compound	急性	LC ₅₀	MOR	2	0.89	3	【59】	ばく露期間が不適
102	二次消費者	魚類	カラフトマス	<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>	pure compound	急性	LC ₅₀	MOR	2	0.9	3	【59】	ばく露期間が不適
103	二次消費者	魚類	カラフトマス	<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>		急性	LC ₅₀	MOR	1	0.92	3	【60】	ばく露期間が不適
104	二次消費者	魚類	カラフトマス	<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>	pure compound	急性	LC ₅₀	MOR	2	0.96	3	【59】	ばく露期間が不適
105	二次消費者	魚類	カラフトマス	<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>	pure compound	急性	LC ₅₀	MOR	2	0.99	3	【59】	ばく露期間が不適
106	二次消費者	魚類	カラフトマス	<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>	pure compound	急性	LC ₅₀	MOR	2	1.01	3	【59】	ばく露期間が不適
107	二次消費者	魚類	カラフトマス	<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>	結晶	急性	LC ₅₀	MOR	40	1.2	3	【61】	エンドポイントとばく露期間が不適
108	二次消費者	魚類	カラフトマス	<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>	結晶	急性	LC ₅₀	MOR	4	1.2	4	【61】	試験条件等の詳細情報が不明
109	二次消費者	魚類	カラフトマス	<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>	結晶	急性	LC ₅₀	MOR	4	1.24	4	【26】	試験条件等の詳細情報が不明
110	二次消費者	魚類	カラフトマス	<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>	結晶	急性	LC ₅₀	MOR	4	1.37	4	【26】	試験条件等の詳細情報が不明
111	二次消費者	魚類	カラフトマス	<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>	R	急性	LC ₅₀	MOR	1	1.38	3	【31】	ばく露期間が不適
112	二次消費者	魚類	カラフトマス	<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>	R	急性	LC ₅₀	MOR	1	1.56	3	【31】	ばく露期間が不適
113	二次消費者	魚類	ニジマス	<i>Oncorhynchus mykiss</i>		急性	LC ₅₀	MOR	4	1.6	4	【2】	試験条件等の詳細情報が不明
114	二次消費者	魚類	ニジマス	<i>Oncorhynchus</i>	>=95	急性	LC ₅₀	MOR	4	1.8	3	【62】	成長段階（前期仔魚）が不適

No	生物種				被験物質 純度 (%)	エンドポイント等			暴露期間 (日)	毒性値 (mg/L)	信頼性 ランク	出典	備考
	栄養段階	生物分類	生物種	種名		急慢	エンドポイント	影響内容					
				<i>s mykiss</i>									
115	二次消費者	魚類	ギンザケ	<i>Oncorhynchus kisutch</i>		慢性	MATC	MOR	3	1.8-3.2	3	【63】試験条件等が不適	
116	二次消費者	魚類	ギンザケ	<i>Oncorhynchus kisutch</i>		慢性	NOEC	MOR	3	1.8	3	【63】試験条件等が不適	
117	二次消費者	魚類	カラフトマス	<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>	R	急性	LC ₅₀	MOR	1	1.84	3	【31】ばく露期間が不適	
118	二次消費者	魚類	カラフトマス	<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>	結晶	急性	LC ₅₀	MOR	4	1.84	4	【26】試験条件等の詳細情報が不明	
119	二次消費者	魚類	ファットヘッド ミノー	<i>Pimephales promelas</i>		急性	LC ₅₀	MOR	4	1.99	4	【9】試験条件等の詳細情報が不明	
120	二次消費者	魚類	ギンザケ	<i>Oncorhynchus kisutch</i>	結晶	急性	LC ₅₀	MOR	4	2.1	4	【56】試験条件等の詳細情報が不明	
121	二次消費者	魚類	シーブスヘッド ミノー	<i>Cyprinodon variegatus</i>		急性	LC ₅₀	MOR	1	2.4	3	【36】ばく露期間が不適	
122	二次消費者	魚類	ニジマス	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	>=95	急性	LC ₅₀	MOR	4	2.6	3	【62】成長段階（前期仔魚）が不適	
123	二次消費者	魚類	ギンザケ	<i>Oncorhynchus kisutch</i>		慢性	LOEC	MOR	3	3.2	3	【63】試験条件等が不適	
124	二次消費者	魚類	ギンザケ	<i>Oncorhynchus kisutch</i>		慢性	MATC	MOR	3	3.2-5.6	3	【63】試験条件等が不適	
125	二次消費者	魚類	ギンザケ	<i>Oncorhynchus kisutch</i>		慢性	NOEC	MOR	3	3.2	3	【63】試験条件等が不適	
126	二次消費者	魚類	ギンザケ	<i>Oncorhynchus kisutch</i>	結晶	急性	LC ₅₀	MOR	4	3.22	3	【64】成長段階（前期仔魚）が不適	
127	二次消費者	魚類	ニジマス	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	>=95	急性	LC ₅₀	MOR	4	4.4	3	【62】成長段階（前期仔魚）が不適	
128	二次消費者	魚類	ニジマス	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	>=95	急性	LC ₅₀	MOR	4	4.5	3	【62】成長段階（前期仔魚）が不適	
129	二次消費者	魚類	ファットヘッド ミノー	<i>Pimephales promelas</i>		急性	LC ₅₀	MOR	4	4.9	3	【3】成長段階が不適	
130	二次消費者	魚類	ニジマス	<i>Oncorhynchus</i>	>=95	急性	LC ₅₀	MOR	4	5.5	3	【62】成長段階（前期仔魚）が不適	

No	生物種				被験物質 純度 (%)	エンドポイント等			暴露期間 (日)	毒性値 (mg/L)	信頼性 ランク	出典	備考
	栄養段階	生物分類	生物種	種名		急慢	エンドポイント	影響内容					
				<i>s mykiss</i>									
131	二次消費者	魚類	ギンザケ	<i>Oncorhynchus kisutch</i>		急性	LC ₅₀	MOR	4	5.6	4	【65】	試験条件等の詳細情報が不明
132	二次消費者	魚類	ギンザケ	<i>Oncorhynchus kisutch</i>		慢性	LOEC	MOR	3	5.6	3	【63】	試験条件等が不適
133	二次消費者	魚類	ニジマス	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	>=95	急性	LC ₅₀	MOR	4	6.1	3	【62】	成長段階（前期仔魚）が不適
134	二次消費者	魚類	ファットヘッド ミノー	<i>Pimephales promelas</i>	>=95	急性	LC ₅₀	MOR	4	6.14	4	【66】	試験条件等の詳細情報が不明
135	二次消費者	魚類	ファットヘッド ミノー	<i>Pimephales promelas</i>		急性	LC ₅₀	MOR	4	6.9	4	【67】	試験条件等の詳細情報が不明
136	二次消費者	魚類	ファットヘッド ミノー	<i>Pimephales promelas</i>	98	急性	LC ₅₀	MOR	1	7.76	3	【4】	ばく露期間が不適
137	二次消費者	魚類	ファットヘッド ミノー	<i>Pimephales promelas</i>		急性	LC ₅₀	MOR	4	7.9	3	【2】	成長段階等が不適
138	二次消費者	魚類	ファットヘッド ミノー	<i>Pimephales promelas</i>		急性	EC ₅₀		2	8.5	—	【12】	原著入手不可
139	二次消費者	魚類	メダカ	<i>Oryzias latipes</i>		急性	LC ₅₀	MOR	2	9	4	【68】	試験条件等の詳細情報が不明
140	二次消費者	魚類	ギンザケ	<i>Oncorhynchus kisutch</i>		急性	LC ₅₀	MOR	4	>11.8	3	【65】	成長段階（胚期）が不適

1 注)「化審法における優先評価化学物質に関するリスク評価の技術ガイダンス III. 生態影響に関する有害性評価」での収集範囲に含まれる有害性情報を整理した。

2

3

略語

4

【被験物質純度 (%)】 A: Analytical grade、R: Reagent grade

5

【エンドポイント】 EC_※ (※% Effective Concentration) : ※% 影響濃度、LC_※ (※% Lethal Concentration) : ※% 致死濃度、EC₅₀ (Median Effective Concentration) : 半数影響濃度、LC₅₀ (Median Lethal Concentration) : 半数致死濃度、LOEC (Lowest Observed Effect Concentration) : 最小影響濃度、LOEL (Lowest-observable-effect-level) : 最小影響レベル、MATC (Maximum Acceptable Toxicant Concentration) : 最大許容濃度、NOEC (No Observed Effect Concentration) : 無影響濃度、NOEL (No-observable-effect-level) : 無影響レベル

9

【影響内容】 ABND (Abundance) : 個体数、密度、ABNM (Abnormal) : 異常、BHV (Behavior) : 行動、CTLS (Catalase) : カタラーゼに対する阻害、FDB (Feeding behavior) : 摂餌行動、GRO (Growth) : 生長・成長、IMM (Immobilization) : 遊泳阻害、HATCH (Hatchability) : ふ化、HTRT (Heart rate) : 心拍数、LDPX (Lipid peroxidation) : 脂質過酸化反応、MOR (Mortality) : 死亡、MULT (Multiple Effects) : 複数の影響、PHTR (Phototactic response) : 走光性、PIGM (Pigment) : 色素顆粒拡散、PRCO (Protein Content) : タンパク質含有量、PSYN (Photosynthesis) : 光合成阻害、REP (Reproduction) : 繁殖、再生産

10

11

12

1 () 内：試験結果の算出法 RATE：生長速度より求める方法（速度法）
2

1 出典

- 2 【1】 MacLean, M.M., and K.G. Doe (1989) : The Comparative Toxicity of Crude and Refined Oils
3 to *Daphnia magna* and *Artemia*. Environment Canada, EE-111, Dartmouth, Nova Scotia: 64
4 p. (ECOTOX no. * 7069)
- 5 【2】 DeGraeve, G.M., R.G. Elder, D.C. Woods, and H.L. Bergman (1982) : Effects of Naphthalene
6 and Benzene on Fathead Minnows and Rainbow Trout. Arch. Environ. Contam. Toxicol.
7 11(4): 487-490. (ECOTOX no. 17889)
- 8 【3】 Bergman, H.L., and A.D. Anderson (1977) : Effects of Aqueous Effluents from In Situ Fossil
9 Fuel Processing Technologies on Aquatic Systems. Contract No. EY-77-C-04-3913, University
10 of Wyoming, Laramie, WY: 73 p. (ECOTOX no. 59196)
- 11 【4】 Holcombe, G.W., G.L. Phipps, M.L. Knuth, and T. Felhaber (1984) : The Acute Toxicity of
12 Selected Substituted Phenols, Benzenes and Benzoic Acid Esters to Fathead Minnows
13 *Pimephales promelas*. Environ. Pollut. A. 35(4): 367-381. (ECOTOX no. 10954)
- 14 【5】 Geiger, D.L., C.E. Northcott, D.J. Call, and L.T. Brooke (1985) : Acute Toxicities of Organic
15 Chemicals to Fathead Minnows (*Pimephales promelas*), Volume II. Center for Lake Superior
16 Environmental Studies, University of Wisconsin, Superior, WI: 326 p. (ECOTOX no. 12447)
- 17 【6】 Oestgaard K, Eide I, and Jensen A (1984) : Exposure of Phytoplankton to Ekofisk Crude Oil.
18 Mar Environ Res 11, 183-200. (ECOTOX no. 66102)
- 19 【7】 Thursby, G.B., R.L. Steele, and M.E. Kane (1985) : Effect of Organic Chemicals on Growth
20 and Reproduction in the Marine Red Alga *Champia parvula*. Environ. Toxicol. Chem. 4(6):
21 797-805. (ECOTOX no. 11452)
- 22 【8】 Andersen, O.K., B. Bohle, and E. Dahl (1990) : Effects of Hydrocarbons on Growth and
23 14C-Uptake by *Thalassiosira pseudonana* (Bacillariophyceae). Flodevigen Rapportser. 2:
24 1-10. (ECOTOX no. 14665)
- 25 【9】 Millemann, R.E., W.J. Birge, J.A. Black, R.M. Cushman, K.L. Daniels, P.J. Franco, J.M.
26 Giddings, J.F. McCarthy, and A.J. (1984) : Comparative Acute Toxicity to Aquatic
27 Organisms of Components of Coal-Derived Synthetic Fuels. Trans. Am. Fish. Soc. 113(1):
28 74-85. (ECOTOX no. 11725)
- 29 【10】 Bastian, M.V., and D.W. Toetz (1982) : Effect of Eight Polynuclear Hydrocarbons on Growth
30 of *Anabaena flos-aquae*. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 29(5): 531-538. (ECOTOX no.
31 11484)
- 32 【11】 Djomo, J.E., A. Dauta, V. Ferrier, J.F. Narbonne, A. Monkiedje, T. Njine, and P. Garrigues
33 (2004) : Toxic Effects of Some Major Polyaromatic Hydrocarbons Found in Crude Oil and
34 Aquatic Sediments on *Scenedesmus subspicatus*. Water Res. 38(7): 1817-1821. (ECOTOX no.
35 73467)
- 36 【12】 Parkhurst (1982) : Environmental Risk Analysis for Chemicals. Van Nostrand-Reinhold Co.
- 37 【13】 Ren, L., X.D. Huang, B.J. McConkey, D.G. Dixon, and B.M. Greenberg (1994) :
38 Photoinduced Toxicity of Three Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (Fluoranthene, Pyrene,
39 and Naphthalene) to the Duckweed *Lemna gibba* L. G-3. Ecotoxicol. Environ. Saf. 28(2):
40 160-171. (ECOTOX no. 4462)

*ECOTOX no.: 米国環境保護庁 (US EPA) 生態毒性データベース「ECOTOX」(ECOTOXicology database : <http://cfpub.epa.gov/ecotox/>) における出典番号。

- 1 【14】 Trelen,J., and R. Kuhn (1982) : Bewertung Wassergefährdender Stoffe im Hinblick auf
2 Lagerung, Umschlag und Transport. Umweltforschungsplan des Bundesministers des Innern:
3 (ECOTOX no. 56394)
- 4 【15】 Gaur J. P. (1988) : Toxicity of some Oil Constituents to *Selenastrum cupicornutum*. Acta
5 Hydrochim. Hydrobiol. 16 (1988) 6, 617-620. (ECOTOX no. 2014063)
- 6 【16】 Kauss,P.B., and T.C. Hutchinson (1975) : The Effects of Water-Soluble Petroleum
7 Components on the Growth of *Chlorella vulgaris* Beijerinck. Environ. Pollut. 9(3): 157-174.
8 (ECOTOX no. 2215)
- 9 【17】 Pearson,W.H., and B.L. Olla (1980) : Threshold for Detection of Naphthalene and Other
10 Behavioral Responses by the Blue Crab, *Callinectes sapidus*. Estuaries 3(3): 224-229.
11 (ECOTOX no. 6704)
- 12 【18】 Abernethy,S., A.M. Bobra, W.Y. Shiu, P.G. Wells, and D. Mackay (1986) : Acute Lethal
13 Toxicity of Hydrocarbons and Chlorinated Hydrocarbons to Two Planktonic Crustaceans:
14 The Key Role of Organism-Water Partitioning. Aquat. Toxicol. 8(3): 163-174. (ECOTOX no.
15 11926)
- 16 【19】 Geiger,J.G., A.L.,Jr. Buikema, and J.,Jr. Cairns (1980) : A Tentative Seven-Day Test for
17 Predicting Effects of Stress on Populations of *Daphnia pulex*. ASTM Spec. Tech. Publ: 13-26.
18 (ECOTOX no. 6489)
- 19 【20】 Bobra,A.M., W.Y. Shiu, and D. Mackay (1983) : A Predictive Correlation for the Acute
20 Toxicity of Hydrocarbons and Chlorinated Hydrocarbons to the Water Flea (*Daphnia magna*).
21 Chemosphere 12(9-10): 1121-1129. (ECOTOX no. 11936)
- 22 【21】 Geiger,J.G.,Jr., and A.L.,Jr. Buikema (1982) : Hydrocarbons Depress Growth and
23 Reproduction of *Daphnia pulex* (Cladocera). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 39(6): 830-836.
24 (ECOTOX no. 15293)
- 25 【22】 LeBlanc,G.A. (1980) : Acute Toxicity of Priority Pollutants to Water Flea (*Daphnia magna*).
26 Bull. Environ. Contam. Toxicol. 24(5): 684-691. (ECOTOX no. 5184)
- 27 【23】 Grover,P.B.,Jr. (1984) : A Short-Term Behavioral Bioassay for Acute Toxicity of
28 Water-Borne Pollutants. Ph.D.Thesis, Oklahoma State University, Stillwater, OK: 110 p.
29 (ECOTOX no. 46)
- 30 【24】 Hargreaves,B.R., R.L. Smith, C.Q. Thompson, and S.S. Herman (1982) : Toxicity and
31 Accumulation of Naphthalene in the Mysid *Neomysis americana* (Smith) and Effects of
32 Environmental Temperature.In: W.B.Vernberg, A.Calabrese, F.P.Thurnberg, and F.J.Vernberg
33 (Eds.), Physiological Mechanisms of Marine Pollutant Toxicity, Academic Press, Inc., NY:
34 391-412. (ECOTOX no. 13534)
- 35 【25】 Smith,R.L., and B.R. Hargreaves (1983) : A Simple Toxicity Apparatus for Continuous Flow
36 with Small Volumes: Demonstration with Mysids and Naphthalene. Bull. Environ. Contam.
37 Toxicol. 30(4): 406-412. (ECOTOX no. 10449)
- 38 【26】 Korn,S., D.A. Moles, and S.D. Rice (1979) : Effects of Temperature on the Median
39 Tolerance Limit of Pink Salmon and Shrimp Exposed to Toluene, Naphthalene, and Cook
40 Inlet Crude Oil.Bull. Environ. Contam. Toxicol. 21(4-5): 521-525. (ECOTOX no. 5030)
- 41 【27】 Trucco,R.G., F.R. Engelhardt, and B. Stacey (1983) : Toxicity, Accumulation and Clearance
42 of Aromatic Hydrocarbons in *Daphnia pulex*. Environ. Pollut. A. 31(3): 191-202. (ECOTOX
43 no. 15337)
- 44 【28】 Brausch,J.M., and P.N. Smith (2009) : Development of Resistance to Cyfluthrin and
45 Naphthalene Among *Daphnia magna*. Ecotoxicology 18(5): 600-609. (ECOTOX no. 117583)

- 1 **【29】** Gharrett,J.A., and S.D. Rice (1987) : Influence of Simulated Tidal Cycles on Aromatic
2 Hydrocarbon Uptake and Elimination by the Shore Crab *Hemigrapsus nudus*. Mar. Biol.
3 95(3): 365-370. (ECOTOX no. 12879)
- 4 **【30】** Landrum,P.F., G.R. Lotufo, D.C. Gossiaux, M.L. Gedeon, and J.H. Lee (2003) :
5 Bioaccumulation and Critical Body Residue of PAHs in the Amphipod, *Diporeia* spp.:
6 Additional Evidence to Support Toxicity Additivity for PAH Mixtures. Chemosphere 51(6):
7 481-489. (ECOTOX no. 71203)
- 8 **【31】** Korn,S., D.A. Moles, and S.D. Rice (1977) : Effects of Low Temperature on the Survival of
9 Pink Salmon and Shrimp Exposed to Toluene, Naphthalene, and the Water-Soluble Fraction
10 of Cook Inlet Crude Oil. In: Environ. Assess. of the Alaskan Continental Shelf, Principal
11 Investigators Rep. for the Year Ending Mar. 197712: 66-84. (ECOTOX no. 6260)
- 12 **【32】** Sabourin,T.D. (1982) : Respiratory and Circulatory Responses of the Blue Crab to
13 Naphthalene and the Effect of Acclimation Salinity. Aquat. Toxicol. 2(5-6): 301-318.
14 (ECOTOX no. 12965)
- 15 **【33】** Munoz,M.J., and J.V. Tarazona (1993) : Synergistic Effect of Two- and Four-Component
16 Combinations of the Polycyclic Aromatic Hydrocarbons: Phenanthrene, Anthracene,
17 Naphthalene and Acenaphthene on *Daphnia magna*. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 50(3):
18 363-368. (ECOTOX no. 6026)
- 19 **【34】** Tatem,H.E., B.A. Cox, and J.W. Anderson (1978) : The Toxicity of Oils and Petroleum
20 Hydrocarbons to Estuarine Crustaceans. Estuar. Coast. Mar. Sci. 6(4): 365-373. (ECOTOX
21 no. 420)
- 22 **【35】** Neff,J.M., J.W. Anderson, B.A. Cox, R.B.,Jr. Laughlin, S.S. Rossi, and H.E. Tatem
23 (1976) : Effects of Petroleum on Survival, Respiration and Growth of Marine Animals.Publ.
24 - Am. Inst. Biol. Sci.: 516-539. (ECOTOX no. 45270)
- 25 **【36】** Anderson,J.W., J.M. Neff, B.A. Cox, H.E. Tatem, and G.M. Hightower (1974) : The Effects
26 of Oil on Estuarine Animals: Toxicity, Uptake and Depuration, Respiration.In: F.J.Vernberg
27 and W.B.Vernberg (Eds.), Pollution and Physiology of Mar.Organisms, Acad.Press, NY:
28 285-310. (ECOTOX no. 6401)
- 29 **【37】** Tatem,H.E. (1975) : The Toxicity and Physiological Effects of Oil and Petroleum
30 Hydrocarbons on Estuarine Grass Shrimp *Palaemonetes pugio* (Holthuis). Ph.D. Thesis,
31 Texas A&M University, College Station TX: 133 p. (ECOTOX no. 19953)
- 32 **【38】** Crider,J.Y., J. Wilhm, and H.J. Harmon (1982) : Effects of Naphthalene on the Hemoglobin
33 Concentration and Oxygen Uptake of *Daphnia magna*. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 28:
34 52-57. (ECOTOX no. 10359)
- 35 **【39】** Geiger,J.G.,Jr., and A.L.,Jr. Buikema (1981) : Oxygen Consumption and Filtering Rate of
36 *Daphnia pulex* After Exposure to Water-Soluble Fractions of Naphthalene, Phenanthrene, No.
37 2 Fuel Oil, and Coal-Tar Creosote. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 27: 783-789. (ECOTOX
38 no. 15294)
- 39 **【40】** Smith,S.B., J.F. Savino, and D.R.M. Passino (1985) : Toxicity of Polyaromatic
40 Hydrocarbons and Alkyl Halides in Great Lakes Fish to *Daphnia pulex*. Proc. Conf. Gt.
41 Lakes Res.: 63- (ECOTOX no. 9960)
- 42 **【41】** Smith,S.B., J.F. Savino, and M.A. Blouin (1988) : Acute Toxicity to *Daphnia pulex* of Six
43 Classes of Chemical Compounds Potentially Hazardous to Great Lakes Aquatic Biota. J.
44 Great Lakes Res. 14(4): 394-404. (ECOTOX no. 3283)
- 45 **【42】** Staub,G.C., and M. Fingerman (1984) : A Mechanism of Action for the Inhibition of Black

- 1 Pigment Dispersion in the Fiddler Crab, *Uca pugilator*, by Naphthalene. Comp. Biochem.
2 Physiol. C Comp. Pharmacol. 79(2): 447-453. (ECOTOX no. 71962)
- 3 【43】 Staub,G.C., and M. Fingerman (1984) : Effect of Naphthalene on Color Changes of the Sand
4 Fiddler Crab, *Uca pugilator*. Comp. Biochem. Physiol. C Comp. Pharmacol. 77(1): 7-12.
5 (ECOTOX no. 10126)
- 6 【44】 Dow Chemical Co. (1987) : Evaluation of Crude Naphthalene in the Aquatic Environment.
7 EPA/OTS Doc.#86-870002087: 9 p. (ECOTOX no. 83917)
- 8 【45】 Juttner,F., D. Backhaus, U. Matthias, U. Essers, R. Greiner, and B. Mahr (1995) : Emissions
9 of Two- and Four-Stroke Outboard Engines - II. Impact on Water Quality. Water Res. 29(8):
10 1983-1987. (ECOTOX no. 82116)
- 11 【46】 Eastmond,D.A., G.M. Booth, and M.L. Lee (1984) : Toxicity, Accumulation, and
12 Elimination of Polycyclic Aromatic Sulfur Heterocycles in *Daphnia magna*. Arch. Environ.
13 Contam. Toxicol. 13(1): 105-111. (ECOTOX no. 10060)
- 14 【47】 Donkin,P., J. Widdows, S.V. Evans, C.M. Worrall, and M. Carr (1989) : Quantitative
15 Structure-Activity Relationships for the Effect of Hydrophobic Organic Chemicals on Rate of
16 Feeding by Mussels (*Mytilus edulis*). Aquat. Toxicol. 14(3): 277-294. (ECOTOX no. 3742)
- 17 【48】 Saethre,L.J., I.B. Falk-Petersen, L.K. Sydnes, S. Lonning, and A.M. Naley (1984) : Toxicity
18 and Chemical Reactivity of Naphthalene and Methyl-naphthalenes. Aquat. Toxicol. 5:
19 291-306. (ECOTOX no. 11180)
- 20 【49】 Rossi,S.S., and J.M. Neff (1978) : Toxicity of Polynuclear Aromatic Hydrocarbons to the
21 Polychaete *Neanthes arenaceodentata*. Mar. Pollut. Bull. 9(8): 220-223. (ECOTOX no. 5053)
- 22 【50】 Darville,R.G., and J.L. Wilhm (1984) : The Effect of Naphthalene on Oxygen Consumption
23 and Hemoglobin Concentration in *Chironomus attenuatus* and on Oxygen Consumption and
24 Life Cycle of *Tanytarsus dissimilis*. Environ. Toxicol. Chem. 3(1): 135-141. (ECOTOX no.
25 7049)
- 26 【51】 Legore,R.S. (1974) : The Effect of Alaskan Crude Oil and Selected Hydrocarbon
27 Compounds on Embryonic Development of the Pacific Oyster, *Crassostrea gigas*. Ph.D.
28 Thesis, University of Washington, Seattle, WA: 189 p. (ECOTOX no. 8621)
- 29 【52】 Incardona,J.P., T.K. Collier, and N.L. Scholz (2004) : Defects in Cardiac Function Precede
30 Morphological Abnormalities in Fish Embryos Exposed to Polycyclic Aromatic
31 Hydrocarbons. Toxicol. Appl. Pharmacol. 196(2): 191-205. (ECOTOX no. 78417)
- 32 【53】 Shi,H., Y. Sui, X. Wang, Y. Luo, and L. Ji (2005) : Hydroxyl Radical Production and
33 Oxidative Damage Induced by Cadmium and Naphthalene in Liver of *Carassius auratus*.
34 Comp. Biochem. Physiol. C Comp. Pharmacol. Toxicol. 140(1): 115-121 (ECOTOX no.
35 80435)
- 36 【54】 Black,J.A., W.J. Birge, A.G. Westerman, and P.C. Francis (1983) : Comparative Aquatic
37 Toxicology of Aromatic Hydrocarbons. Fundam. Appl. Toxicol. 3(9-10): 353-358. (ECOTOX
38 no. 10056)
- 39 【55】 財団法人化学物質評価研究機構 (1997) : 既存化学物質安全性 (ハザード) 評価シ
40 ト
- 41 【56】 Moles,A., S. Bates, S.D. Rice, and S. Korn (1981) : Reduced Growth of Coho Salmon Fry
42 Exposed to Two Petroleum Components, Toluene and Naphthalene, in Fresh Water. Trans. Am.
43 Fish. Soc. 110(3): 430-436. (ECOTOX no. 15191)
- 44 【57】 U.S. Environmental Protection Agency (1978) : In-Depth Studies on Health and
45 Environmental Impacts of Selected Water Pollutants. U.S.EPA Contract No.68-01-4646,

- 1 Duluth, MN: 9 p. (ECOTOX no. 9607)
- 2 【58】 U.S. Environmental Protection Agency (1992) : Pesticide Ecotoxicity Database (Formerly:
3 Environmental Effects Database (EEDB)). Environmental Fate and Effects Division,
4 U.S.EPA, Washington, D.C.: (ECOTOX no. 344)
- 5 【59】 Rice,S.D., and R.E. Thomas (1989) : Effect of Pre-treatment Exposures of Toluene or
6 Naphthalene on the Tolerance of Pink Salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*) and Kelp Shrimp
7 (*Eualis suckleyi*). Comp. Biochem. Physiol. C Comp. Pharmacol. 94(1): 289-293. (ECOTOX
8 no. 3060)
- 9 【60】 Thomas,R.E., and S.D. Rice (1979) : The Effect of Exposure Temperatures on Oxygen
10 Consumption and Opercular Breathing Rates of Pink Salmon Fry Exposed to Toluene,
11 Naphthalene, and Water Soluble Fractions of Cook Inlet Crude Oil and No. 2 Fuel Oil. In:
12 W.Vernberg, A.Calabrese, and F.P.Thurberg (Eds.), Mar. Pollut.: Functional Responses,
13 Proc.Symp.on Pollution and Physiology of Marine Organisms, Academic Press, NY: 39-52.
14 (ECOTOX no. 5207)
- 15 【61】 Moles,A., and S.D. Rice (1983) : Effects of Crude Oil and Naphthalene on Growth, Caloric
16 Content, and Fat Content of Pink Salmon Juveniles in Seawater. Trans. Am. Fish. Soc.
17 112(2A): 205-211. (ECOTOX no. 10567)
- 18 【62】 Edsall,C.C. (1991) : Acute Toxicities to Larval Rainbow Trout of Representative
19 Compounds Detected in Great Lakes Fish. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 46(2): 173-178.
20 (ECOTOX no. 138)
- 21 【63】 Holland,G.A., J.E. Lasater, E.D. Neumann, and W.E. Eldridge (1960) : Toxic Effects of
22 Organic and Inorganic Pollutants on Young Salmon and Trout. Res. Bull. No. 5, State of
23 Washington Dept. Fish., Seattle, WA:263 p. (ECOTOX no. 14397)
- 24 【64】 Moles,A. (1980) : Sensitivity of Parasitized Coho Salmon Fry to Crude Oil, Toluene, and
25 Naphthalene.Trans. Am. Fish. Soc. 109(3): 293-297. (ECOTOX no. 477)
- 26 【65】 Korn,S., and S. Rice (1981) : Sensitivity to, and Accumulation and Depuration of, Aromatic
27 Petroleum Components by Early Life Stages of Coho Salmon (*Oncorhynchus kisutch*). Rapp.
28 P. V. Reun. Comm. Int. Explor. Sci. Mer Mediterr. 178:87-92. (ECOTOX no. 196)
- 29 【66】 Broderius,S.J., M.D. Kahl, and M.D. Hoglund (1995) : Use of Joint Toxic Response to
30 Define the Primary Mode of Toxic Action for Diverse Industrial Organic Chemicals. Environ.
31 Toxicol. Chem. 14(9): 1591-1605. (ECOTOX no. 15031)
- 32 【67】 Janardan,S. K. ,C. S. Olson and D. J. Schaeffer (1984) : Quantitative comparisons of acute
33 toxicity of organic chemicals to rat and fish. Ecotoxicol. Environ. Safety 8(6): 531-539.
- 34 【68】 通産省公報 (1979) : 濃縮度試験成績報告書.
- 35