

ノニルフェノールの水生生物保全に係る水質目標値について

はじめに

ノニルフェノールは、直鎖のノニル基、または分岐ノニル基がフェノール環に結合した環式有機化合物であり、示性式は $C_6H_4(OH)C_9H_{19}$ で示される。ノニルフェノールにはノニル基の分枝の違い及び置換位置の違いにより理論上 211 種の異性体が存在する。市販の分岐型ノニルフェノールの多くは、フェノールとプロピレン 3 量体とのフリーデル - クラフト反応により合成され、主成分は分岐型 4-ノニルフェノールであり、その他に、2-置換体、3-置換体、2,4-ジノニル置換体などが含まれる。

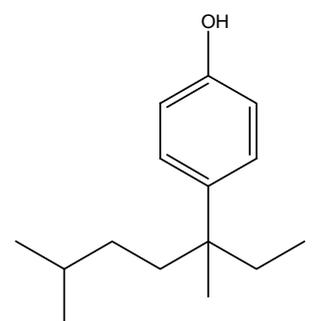
水生生物へのノニルフェノールの影響については、平成 15 年に環境省が公表した「化学物質の環境リスク評価（環境省、第 2 巻）」において「詳細な評価を行う候補」とされている。

ノニルフェノールは野外環境中で検出される濃度と水生生物への毒性を勘案すると、水生生物への影響が懸念されることから、水生生物保全に係る水質目標値の検討が必要と考えられた。なお、内分泌かく乱作用による水生生物への影響については、現在、試験法の開発が進められているところであるが、評価の手法に関しては確立されていない状況にある。そのため、今回の水質目標値の設定については内分泌かく乱作用についての評価は行っていない。ただし、今後、科学的知見の集積が進み、内分泌かく乱作用についての評価が可能となった時点において、水質目標値の見直しを行う予定である。

本資料は、参考資料 2 「(参考 9) 毒性値の信頼性評価について」に従い信頼性が確認された毒性値を基にノニルフェノールの水生生物保全に係る水質目標値の導出根拠を取りまとめたものである。なお、本報告書の文中及び表中の () 内の数字は出典番号を示している。

1. 物理化学的特性等

本物質の構造を図 1、物理化学的特性等を表 1 に取りまとめた。



4-(3,6-dimethylheptan-3-yl)phenol

図 1 4 (又は p)-ノニルフェノール (分岐型) の構造式の一例

表1 物理化学的特性等

融点	約-8 (1/2) 1/ 2	
沸点	293-297 (3) 1, 293-297 (4) 2	
比重	0.95g/cm ³ (20) (4) 2	
蒸気圧	0.072 Pa(25 ,外挿値) (3) 1	
解離定数(pKa)	11.06(3) 1,10.7±1(5)	
log K _{ow}	3.80 ~ 4.77(1/2) 1/2/(5),	
水溶解度	6,237μg/L (pH7.0) (5)	
ヘンリー定数	0.111 Pa·m ³ /mol (6)	
生物分解性	好氣的	BOD 0%(試験期間: 2 週間、被験物質: 100 ppm、活性汚泥: 30 ppm) (7) ノニルフェノールで馴化した汚泥を用いた場合には、ノニルフェノールは 40 日間で 78% が分解される(8)。
	嫌氣的	調査した範囲内では報告されていない(8)。
化学分解性	加水分解性	一般的な水環境中では加水分解されない(8)
生物濃縮性	環境中の水生生物相において、低 - 中程度 (7)	
土壌吸着性	-	

1 : CAS.84852-15-3、 2: CAS.25154-52-3

2 . 水環境中での挙動

平成 14 (2002) 年度から平成 21 (2009) 年度に調べられた我が国の淡水域からは、最大で 8.4μg/L のノニルフェノールが検出され、検出下限値 0.01 ~ 0.1μg/L の範囲の中での検出率は、各年度ともに 10% を超える。

環境中からは分岐型の 4-ノニルフェノールの異性体が主に検出されている。
(1)

ノニルフェノールは、約 50 年間にわたり、トリス (ノニルフェニル) フォスファイト (TNPP)、ノニルフェノールエトキシレート (NPnEO) 類及びノニルフェノール - ホルムアルデヒド縮合樹脂の原料として用いられている。ノニルフェノールは、プロピレンの三量体のノネンとフェノールの反応により工業的に合成され、そのうち、約 6 割が界面活性剤用途とされている。日本界面活性剤工業会ホームページによれば、2000 年に日本では 16,500 t/year のノニルフェノールが生産され、そのうち、約 56% に当たる 9,276t が界面活性剤原料として使用、平均約 10mol のエチレンオキシドを付加して 26,127t の非イオン界面活性剤ポリ (オキシエチレン) ノニルフェニルエーテル (以下、ノニルフェノールエトキシレート (NPnEO) という) が国内で生産されている。 (1)

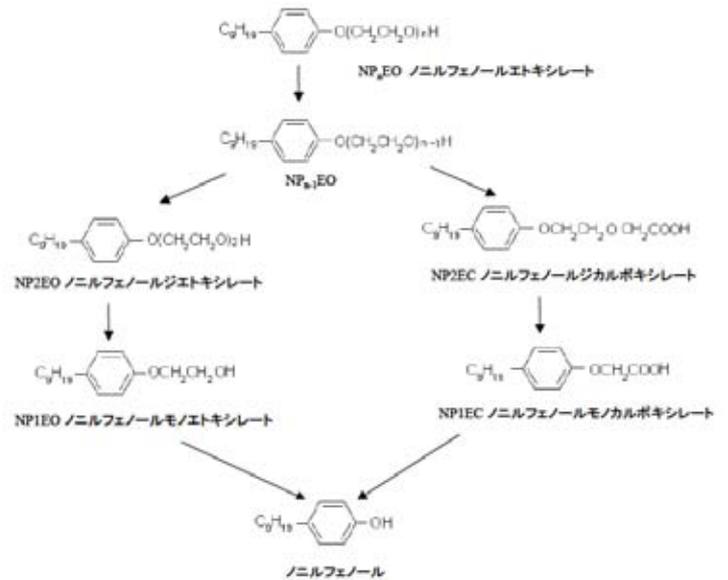


図2 ノニルフェノールエトキシレートの分解過程 (1)

水環境中に検出されるノニルフェノールは、ノニルフェノールが排出されたものと、ノニルフェノールエトキシレートとして排出されたものが図2の分解過程を経て副生成したものと

とがある。ノニルフェノールエトキシレートは、環境中に放出後、好気性または嫌気性の環境条件下において微生物の作用等によって段階的にエトキシ基が外れて下位のNPnEO化合物等へと変換するメカニズムが関与し、ノニルフェノールへと分解される。(1)

ノニルフェノールエトキシレートの自然界での発生は知られておらず、全て人為発生源からのものである。(2)

3. 国内外における水質目標値策定等の動向

(1) 国内外における水生生物に関する目標値等の設定状況

国内外におけるノニルフェノールの水生生物に関する目標値等の設定状況を表2に整理した。

米国、カナダ及びドイツでは、水生生物保全のための水質目標値が導出されている。米国では、最大許容濃度として淡水 28µg/L、海水 7µg/L、連続許容濃度として淡水 6.6µg/L、海水 1.7µg/L とされている。カナダでは、ガイドライン値として淡水 1.0µg/L、海水 0.7µg/L、ドイツでは水枠組み指令での環境基準値として平均値 0.3µg/L、最大値 2µg/L とされている。

表2 水生生物保全関連の水質目標値等(ノニルフェノール)

対象国	担当機関	水質目標値名		水質目標値 (µg/L)
米国(1)	米国環境保護庁	Clean Water Act Aquatic life criteria	淡水 CMC*1/CCC*2	28/6.6 *3
			海(塩)水 CMC*1/CCC*2	7/1.7 *4
英国(2)	環境庁	Environmental Quality Standards		設定されていない
カナダ (3)~(4)	環境カナダ	Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life	Freshwater (Long Term)	1.0 (Nonylphenol and its ethoxylates) *5
			Marine (Long Term)	0.7 (Nonylphenol and its ethoxylates) *6
ドイツ (5)	連邦環境庁	Water Framework Directive Annual average EQS	Watercourses and lakes	0.3(4-Nonylphenol)
			Transitional and coastal waters	0.3(4-Nonylphenol)
		Water Framework Directive MAC- EQS*7	Watercourses and lakes	2 (4-Nonylphenol)
			Transitional and coastal waters	2 (4-Nonylphenol)
オランダ (6)~(7)	国立健康環境 研究所	Maximum Permissible Concentration(MPC)*8		設定されていない
		Target value*8		設定されていない
水産用水 基準(日 本)(8)	(社)日本水産資 源保護協会	淡水域		設定されていない
		海域		設定されていない

*1: CMC (Criterion Maximum Concentration): 最大許容濃度

*2: CCC (Criterion Continuous Concentration): 連続許容濃度

*3: CMCは、15属の毒性値から算出した最終急性毒性値 55.49µg/L を2で除した値、CCCは最終急性毒性値 55.49µg/L を最終急性慢性毒性比(8.412)で除した値。(1)

*4: CMCは、11属の毒性値から算出した最終急性毒性値の 13.93µg/L を2で除した値、CCCは最終急性毒

性値 13.93 $\mu\text{g/L}$ を最終急性慢性毒性比 (8.412) で除した値。(1)

*5: ニジマス (*Oncorhynchus mykiss*) を用いた成長への影響に対する 91 日 LOEC10.3 $\mu\text{g/L}$ に安全係数 0.1 を適用して算出。(3)

*6: アミ類 (*Americamysis bahia*) を用いた成長への影響に対する 28 日 LOEC 6.7 $\mu\text{g/L}$ に安全係数 0.1 を適用して算出。(3)

*7: MAC-EQS 環境基準(EQS:Environmental quality standards)における最大許容濃度(MAC:maximum allowable concentration)(5)

*8: 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。(7)

(2) 国内外における有害性評価等に関する情報

本物質の生態毒性データ及び有害性評価に関する各種情報の有無を表3に、また、評価書等で導出された予測無影響濃度 (PNEC) 等を表4にそれぞれ示した。

表3 ノニルフェノールの有害性評価等に関する情報

生態毒性データベース等		リスク評価書等	
米国環境保護庁「AQUIRE」(Aquatic Toxicity Information Retrieval) (8)		化学物質の環境リスク評価 (第2巻、環境省) (12) 【詳細な評価を行う候補】	
欧州連合(EU)IUCLID (International Union Chemical Information Database) (9)		化学物質の初期リスク評価書 (NEDO) (13)	
欧州産業界 ECETOC の水生生物毒性データベース (ECETOC Aquatic Toxicity) (10)	(NONYL PHENOL, 4-)	詳細リスク評価書(リスク評価書シリーズ3)((独)産業技術総合研究所) (14)	
環境省(庁)生態影響試験報告書(11)		OECD SIDS*初期評価書 (SIAR : SIDS Initial Assessment Report) *Screening Information Data Set (15)	(2001年)
		欧州連合(EU)リスク評価書 (EU-RAR) (16)	
		環境保健クライテリア (EHC) (17)	×
		カナダ環境保護法優先物質評価書 (Canadian Environmental Protection Act Priority Substances List Assessment Report) (18)	

凡例) : 情報有り、× : 情報無し

表4 リスク評価書での予測無影響濃度 (PNEC) 等

リスク評価書等	リスク評価に用いている値	根拠			
		生物群	種名	毒性値 (µg/L)	アセスメント係数等
化学物質の環境リスク評価 (第2巻、環境省)(12)	0.21µg/L (PNEC)	甲殻類	<i>Hyalella azteca</i>	96hr-LC ₅₀ 20.7µg/L	100
化学物質の初期リスク評価書 (NEDO) (13)	3.3µg/L (EC ₁₀)	藻類	<i>Scenedesmus Subspicatus</i>	72 時間EC ₁₀ 生長阻害 (1/4 未満) 3.3µg/L	
詳細リスク評価書(14)	2.1µg/L (PNEC)	感受性分布 (NOECの対数正規分布) での5% タイルに相当する濃度			
OECD SIDS 初期評価書 (15)	0.33µg/L (PNEC)	藻類	<i>Scenedesmus Subspicatus</i>	72 時間EC ₁₀ 生長阻害 (1/4 未満) 3.3µg/L	10
欧州連合 (EU) リスク評価書 (EU-RAR) (16)	0.33µg/L (PNEC)	藻類	<i>Scenedesmus Subspicatus</i>	72 時間EC ₁₀ 生長阻害 (1/4 未満) 3.3µg/L	10

(3) 国内における水環境又は化学物質管理関連の法制度での設定状況

本物質は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(化管法)において、第一種指定化学物質(政令番号:320)に指定されている。また、化学物質の審査及び製造の規制に関する法律(化審法)において、第三種監視化学物質(通し番号:38)に指定されていた。

水道水質の基準等においては、要検討項目に設定されており、暫定目標値は0.3mg/Lである。

4. 水生生物に対する生態毒性

水質目標値を導出するための毒性値について、参考資料2「参考9 毒性値の信頼性評価について」に従い、信頼性と利用の適否が検討された結果、表5に示す毒性値を水質目標値導出に用いることが可能とされた。

なお、ノニルフェノールには様々な異性体が存在し、水環境中では、主に分岐型のノニルフェノールの異性体の混合物として検出されている。そのため、毒性値の検討に当たっては、米国・欧州連合のクライテリア等で扱われている商業用製品の分岐型ノニルフェノールの混合物(CAS番号84852-15-3、25154-52-3および90481-04-2)を被験物質としたデータを収集して行った。

表5 水生生物保全に係る水質目標値導出に利用可能な毒性値

番号	水域	分類	成長段階	毒性値 (μg/L)	生物種		エンドポイント / 影響内容	ばく露期間	出典
1	淡水域 (河川・湖沼)	魚介類	稚魚期	95.1	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ニジマス	LC ₅₀ MOR	4日	環境省 (2009a)
2			稚魚期	221	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ニジマス	LC ₅₀ MOR	4日	Brooke (1993)
3			胚～稚魚期	6	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ニジマス	NOEC GRO	91日(ふ化期間 34±5日)	Brooke (1993)
4			稚魚期	220	<i>Oryzias latipes</i>	メダカ	LC ₅₀ MOR	4日	環境省 (2009b)
5			稚魚期	154	<i>Cyprinus carpio</i>	コイ	LC ₅₀ MOR	4日	環境省 (2003a)
6			仔魚期	108	<i>Cyprinus carpio</i>	コイ	LC ₅₀ MOR	4日	環境省 (2003a)
7			胚～稚魚期	22	<i>Oryzias latipes</i>	メダカ	NOEC GRO/MOR	43日	環境省 (2009c)
8			胚～稚魚期	33	<i>Oryzias latipes</i>	メダカ	NOEC GRO/MOR	43日	環境省 (2004)
9		餌生物		24	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	NOEC REP	21日	Comberら(1993)
10				84.8	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	LC ₅₀ MOR	2日	Brooke (1993)
11				116	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	NOEC GRO	21日	Brooke (1993)
12				190	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC ₅₀ IMM	2日	Comberら(1993)
13				342	<i>Lumbriculus variegatus</i>	オヨギミズ科	LC ₅₀ MOR	4日	Brooke (1993)
14	海域	魚介類	稚魚期	126	<i>Pagrus major</i>	マダイ	LC ₅₀ MOR	4日	環境省 (2003a)
15			稚魚期	118	<i>Pagrus major</i>	マダイ	LC ₅₀ MOR	4日	環境省 (2003b)
16			仔魚期	71	<i>Pagrus major</i>	マダイ	LC ₅₀ MOR	2日	環境省 (2003a)
17			仔魚期	79	<i>Pagrus major</i>	マダイ	LC ₅₀ MOR	2日	環境省 (2003b)
18		餌生物		178	<i>Tigriopus japonicus</i>	シオダマリミジンコ	LC ₅₀ MOR	2日	楠井 (2009)
19				630	<i>Hyale barbicornis</i>	フサゲモクス	LC ₅₀ MOR	4日	小山 (2009)

【エンドポイント】EC₅₀ (Median Effective Concentration) : 半数影響濃度、LC₅₀ (Median Lethal Concentration) : 半数致死濃度、LOEC (Low Observed Effect Concentration) : 最小影響濃度、MATC (Maximum Allowable Toxic Concentration) : 最大許容濃度、NOEC (No Observed Effect Concentration) : 無影響濃度

【影響内容】GRO (Growth) : 生長 (植物)、成長 (動物)、IMM (Immobilization) : 遊泳阻害、MOR (Mortality) : 死亡、REP(Reproduction) : 繁殖、再生産

各毒性値が得られた試験の概要は以下の通りである

<淡水域 魚介類>

環境省(2009a)は、全長約5cmのニジマス稚魚を用いて、OECD テストガイドライン(以下、「OECD TG」という。)203(1992)に準拠して、半止水式(24時間換水)で試験を実施している。試験は、異性体混合物(CAS 25154-52-3、和光純薬工業株式会社製 純度:ノニルフェノール 99%)を用いて5濃度区(公比2)と対照区を設定して行われている。被験物質はGC/MS-SIM法で分析され、96時間半数致死濃度(LC₅₀)は実測濃度に基づき95.1μg/Lとされた。(6)

Brooke (1993)は、平均体長約2.7cmのニジマス稚魚を用いて、ASTM E729-88aに準拠して、流水式で

試験を実施している。試験は、異性体混合物 (CAS 25154-52-3、Aldrich 製 純度：4-ノニルフェノール混合物として約 90%) を用いて 5 濃度区と対照区 (公比 2) を設定して行われている。被験物質は HPLC/UV 法で分析され、96 時間半数致死濃度 (LC₅₀) は実測濃度に基づき 221µg/L とされた。(1)

Brooke (1993) は、受精した胚から稚魚までのニジマスを用いて、ASTM に準拠して、流水式で試験を実施している。試験は、異性体混合物 (CAS 25154-52-3、Aldrich 製 純度：4-ノニルフェノール混合物として約 90%) を用いて 5 濃度区と対照区 (公比 2) を設定して行われている。被験物質は HPLC/UV 法で分析され、成長に対する 91 日間 NOEC は実測濃度に基づき 6µg/L とされた。(1)

環境省(2009b)は、全長約 2cm のメダカを用いて、化審法スクリーニング試験法及び OECD TG 203(1992)に準拠して、半止水式 (24 時間換水) で試験を実施している。試験は、異性体混合物 (CAS 25154-52-3、和光純薬工業株式会社製 純度：ノニルフェノール 99%) を用いて 5 濃度区 (公比 2) と対照区を設定して行われている。被験物質は HPLC/UV 法で分析され、96 時間半数致死濃度 (LC₅₀) は実測濃度に基づき 220µg/L とされた。(7)

環境省(2003a)は、全長約 3cm のコイ稚魚を用いて、OECD TG 203(1992)に準拠した半止水式 (24 時間換水) で試験を実施している。試験は、異性体混合物 (CAS 25154-52-3、シグマアルドリッチジャパン株式会社製、純度：ノニルフェノール 99%) を用いて 5 濃度区 (公比 2) と対照区を設定して行われている。被験物質はガスクロマトグラフで分析され、96 時間半数致死濃度 (LC₅₀) は実測濃度に基づき 154µg/L とされた。(3)

環境省(2003a)は、全長約 9.5mm のコイ仔魚 (20 日齢) を用いて、OECD TG 203(1992)に準拠した半止水式 (24 時間換水) で試験を実施している。試験は、異性体混合物 (CAS 25154-52-3、シグマアルドリッチジャパン株式会社製 純度：ノニルフェノール 99%) を用いて 5 濃度区 (公比 2) と対照区を設定して行われている。被験物質はガスクロマトグラフで分析され、96 時間半数致死濃度 (LC₅₀) は実測濃度に基づき 108µg/L とされた。(3)

環境省(2009c)は、メダカの受精卵を用いて、OECD TG 210(1992) 初期生活段階試験に準拠して、半止水式試験を実施している。試験は、異性体混合物 (CAS 25154-52-3、和光純薬工業株式会社製 純度：ノニルフェノール 99%) を用いて 5 濃度区 (公比 3) と対照区を設定して行われている。被験物質は GC/MS-SIM で分析され、成長と生残に対する 43 日間無影響濃度 (NOEC) は実測濃度に基づき 22µg/L とされた。(8)

環境省(2004)は、メダカの受精卵を用いて、OECD TG 210(1992) 初期生活段階試験に準拠して、流水式試験を実施している。試験は、異性体混合物 (CAS 25154-52-3、和光純薬工業株式会社製 純度：ノニルフェノール 94% (試験機関測定)) の被験物質を用いて 5 濃度区 (公比 2.7) と対照区を設定して行われている。被験物質は HPLC/UV 法で分析され、成長と生残に対する 43 日間無影響濃度 (NOEC) は実測濃度に基づき 33µg/L とされた。(5)

< 淡水域 餌生物 >

Comber ら(1993)は、オオミジンコを用いて、OECD TG 202(1984)に準拠して、半止水式 (48 時間換水) 試験を実施している。試験は、異性体混合物 (ICI Surfactants 製 純度：ノニルフェノール 91.8% (うち、4-ノニルフェノールは 86.1%)) を用いて 6 濃度区 (公比 1.8) と対照区を設定して行われている。被験物質は HPLC/UV 法で分析され、繁殖に対する 21 日間無影響濃度 (NOEC) は実測濃度に基づき算出されていると考えられ 24µg/L とされた。(2)

Brooke(1993)は、オオミジンコを用いて、ASTM E729-88a(1991)に準拠して、半止水式(24時間換水)試験を実施している。試験は、異性体混合物(CAS 25154-52-3、Aldrich 製、純度：4-ノニルフェノール混合物として約90%)を用いて5濃度区(公比2)と対照区を設定して行われている。被験物質はHPLC/UV法で分析され、48時間半数致死濃度(LC₅₀)は実測濃度に基づき84.8μg/Lとされた。(1)

Brooke(1993)は、オオミジンコを用いて、ASTM E729-88a(1991)に準拠して、半止水式(週3回換水)試験を実施している。試験は、異性体混合物(CAS 25154-52-3、Aldrich 製、純度：4-ノニルフェノール混合物として約90%)を用いて5濃度区(公比2)と対照区を設定して行われている。被験物質はHPLC/UV法で分析され、繁殖に対する21日間無影響濃度(NOEC)は実測濃度に基づき116μg/Lとされた。(1)

Comberら(1993)は、オオミジンコを用いて、OECD TG 202(1984)に準拠して、止水式試験を実施している。試験は、異性体混合物(ICI Surfactants 製 純度：ノニルフェノール91.8%(うち、4-ノニルフェノール86.1%))を用いて6濃度区(公比1.8)と対照区を設定して行われている。被験物質はHPLC/UV法で分析され、遊泳に対する48時間半数影響濃度(EC₅₀)は実測濃度に基づき算出されていると考えられ190μg/Lとされた。(2)

Brooke(1993)は、オヨギミミズ科生物を用いて、ASTM E1562 に準拠して、流水式試験を実施している。試験は、異性体混合物(CAS 25154-52-3、Aldrich 製 純度：4-ノニルフェノール混合物として約90%)を用いて5濃度区(公比2)と対照区を設定して行われている。被験物質はHPLC/UV法により分析され、96時間半数致死濃度(LC₅₀)は実測濃度に基づき342μg/Lとされた。(1)

< 海域 魚介類 >

環境省(2003a)は、全長約2.5cmのマダイ稚魚を用いて、OECD TG 203(1992)、「化学物質に係る生態影響試験について(環企技第209号、平成4年)」、(独)水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所「有害物質の水域生態系影響評価と生態毒性試験法」(2001)に準拠して、半止水式(24時間換水)試験を実施している。試験は、異性体混合物(CAS 25154-52-3、シグマアルドリッチジャパン株式会社 純度：ノニルフェノール99%)を用いて5濃度区と対照区(公比2)を設定して行われている。被験物質はエチル誘導体化-GC/MS法で分析され、96時間半数致死濃度(LC₅₀)は実測濃度に基づき126μg/Lとされた。(3)

環境省(2003b)は、全長約2.5cmのマダイ稚魚を用いて、OECD TG 203(1992)、「化学物質に係る生態影響試験について(環企技第209号、平成4年)」、(独)水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所「有害物質の水域生態系影響評価と生態毒性試験法」(2001)に準拠して、半止水式(24時間換水)試験を実施している。試験は、異性体混合物(CAS 25154-52-3、シグマアルドリッチジャパン株式会社 純度：ノニルフェノール99%)を用いて5濃度区(公比2)と対照区を設定して行われている。被験物質はエチル誘導体化-GC/MS法で分析され、96時間半数致死濃度(LC₅₀)は実測濃度に基づき118μg/Lとされた。(4)

環境省(2003a)は、全長約6.3mmのマダイ仔魚を用いて、OECD TG 203(1992)、「化学物質に係る生態影響試験について(環企技第209号、平成4年)」、(独)水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所「有害物質の水域生態系影響評価と生態毒性試験法」(2001)に準拠して、半止水式(24時間換水)試験を実施している。試験は、異性体混合物(CAS 25154-52-3、シグマアルドリッチジャパン株式会社 純度：ノニルフェノール99%)を用いて5濃度区(公比2)と対照区を設定して行われている。被

験物質はエチル誘導体化-GC/MS 法で分析され、48 時間半数致死濃度(LC₅₀)は実測濃度に基づき 71μg/L とされた。(3)

環境省(2003b)は、全長約 7.2mm のマダイ仔魚を用いて、OECD TG 203(1992)、「化学物質に係る生態影響試験について(環企技第 209 号、平成 4 年)」、(独)水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所「有害物質の水域生態系影響評価と生態毒性試験法」(2001)に準拠して、半止水式(24 時間換水)試験を実施している。試験は、異性体混合物(CAS 25154-52-3、シグマアルドリッチジャパン株式会社製 純度:ノニルフェノール 99%)を用いて 5 濃度区(公比 2)と対照区を設定して行われている。被験物質はエチル誘導体化-GC/MS 法で分析され、48 時間半数致死濃度(LC₅₀)は実測濃度に基づき 79μg/L とされた。(4)

< 海域 餌生物 >

楠井(2009)は、シオダマリミジンコのふ化後 24 時間未満のノープリウス幼生を用いて、半止水式(24 時間換水)試験を実施し、48 時間半数致死濃度(LC₅₀)を求めている。試験は、異性体混合物(CAS 25154-52-3、和光純薬工業株式会社製 純度:ノニルフェノール 99%)を用いて 5 濃度区(公比 1.8~2.7)と対照区を設定して行われている。被験物質は HPLC/UV 法で分析され、48 時間半数致死濃度(LC₅₀)は実測濃度に基づき 178μg/L とされた。(9)

小山(2009)は、フサゲモクズの成体を用いて、半止水式(24 時間換水)を実施し、96 時間半数致死濃度(LC₅₀)を求めている。試験は、異性体混合物(CAS 25154-52-3、和光純薬工業株式会社製 純度:ノニルフェノール 99%)を用いて 6 濃度区(公比 1.5~1.8)と対照区を設定して行われている。被験物質は HPLC/UV 法により分析され、48 時間半数致死濃度(LC₅₀)は実測濃度に基づき 630μg/L とされた。(10)

5 . 水質目標値の導出

本項では、参考資料 2「参考 10 水質目標値の導出手順について」に従い、目標値の導出に利用できるとされた毒性値(表 5)に基づいて、ノニルフェノールの水質目標値を検討した。

(1) 水質目標値導出に用いる無影響濃度

水質目標値導出に用いる無影響濃度は、慢性影響を示す標準試験法の試験結果を優先して用いるが、該当する試験結果が得られない場合、その他の試験法の毒性値に基づき適切な方法を用いて慢性影響を生じない無影響濃度を推定する。

1) 慢性影響を示す毒性試験結果から得られた無影響濃度

参考資料 2「参考 7 目標値検討に用いる影響内容と試験法等」に示される標準試験法により、魚介類ではニジマス(胚~稚魚期)、メダカ(胚~稚魚期)の初期生活段階試験、また、餌生物ではオオミジンコの繁殖試験の結果から無影響濃度が得られた。

2) その他の毒性試験結果からの無影響濃度の推定方法

1) 項以外の魚介類の毒性値は急性影響に対するその他の試験法で求められた結果であり、近縁種の急性慢性毒性比が得られていないことから、参考資料 2「参考 12 無影響濃

度(慢性影響を生じない濃度)の推定」に従い、推定係数「10」で除して無影響濃度とする。

3) 慢性影響を生じない無影響濃度(まとめ)

1) 項で得られた無影響濃度及び2) 項での推定方法を用いて推定した無影響濃度を表6にとりまとめた。

表6 水質目標値導出に用いる無影響濃度

番号	水域	分類	成長段階	生物種	エンドポイント / 影響内容	ばく露期間	毒性値(µg/L)		推定係数	慢性影響を生じない無影響濃度 (推定値) (µg/L)
							標準試験法*	その他の試験法*		
1	淡水域(河川・湖沼)	魚介類	稚魚期	ニジマス	LC ₅₀ MOR	4日		95.1	10	(9.51)
2			稚魚期	ニジマス	LC ₅₀ MOR	4日		221	10	(22.1)
3			胚~稚魚期	ニジマス	NOEC GRO	91日(孵化期間 34±5日)	6		-	6
4			稚魚期	メダカ	LC ₅₀ MOR	4日		220	10	(22)
5			稚魚期	コイ	LC ₅₀ MOR	4日		154	10	(15.4)
6			仔魚期	コイ	LC ₅₀ MOR	4日		108	10	(10.8)
7			胚~稚魚期	メダカ	NOEC GRO/MOR	43日	22		-	22
8			胚~稚魚期	メダカ	NOEC GRO/MOR	43日	33		-	33
9		餌生物		オオミジンコ	NOEC REP	21日	24		-	24
10				オオミジンコ	NOEC GRO	21日	116		-	116
13			オヨギミミズ科	LC ₅₀ MOR	4日		342	10	(34.2)	
14	海域	魚介類	稚魚期	マダイ	LC ₅₀ MOR	4日		126	10	(12.6)
15			稚魚期	マダイ	LC ₅₀ MOR	4日		118	10	(11.8)
16			仔魚期	マダイ	LC ₅₀ MOR	2日		71	10	(7.1)
17			仔魚期	マダイ	LC ₅₀ MOR	2日		79	10	(7.9)
18		餌生物		シオダマリ ミジンコ	LC ₅₀ MOR	2日		178	10	(17.8)
19			フサゲモクズ	LC ₅₀ MOR	4日		630	10	(63)	

*: 「(参考7) 目標値検討に用いる影響内容と試験法等」での試験法の分類
()内: 急性影響から推定係数を適用して求めた推定値

(2) 無影響導出値(魚介類、餌生物)の算出

慢性影響を生じない無影響濃度(表6)を各類型に分類し、標準試験法より得られた慢性影響を生じない無影響濃度を優先的に採用して、無影響導出値(魚介類、餌生物)を算出する(表7)。魚介類については、成長段階により稚魚期での毒性値は一般域に、胚~稚魚期の毒性値は特別域に当てはめ、慢性影響を生じない無影響濃度の最小値を種別に求め、代表種の無影響濃度の最小値とその他の魚介類の最小値を比較し、参考資料2「参考11 無影響導出値(魚介類)の算出について」に従い、類型別の代表値を選定し、種比を考慮して無影響導出値(魚介類)を算出する。餌生物については、慢性影響を生じない無影響濃度の幾何平均値を属別に求め、その最小値を無影響導出値(餌生物)とする。

1) 生物種による感受性の相違 (種比)

淡水域の生物 A 及び生物特 A ではその代表種であるニジマス、生物 B 及び生物特 B では代表種であるコイとメダカ、海域の生物 A と生物特 A は代表種であるマダイの慢性影響を生じない無影響濃度が得られている。魚介類の生物種による感受性の相違 (種比) は、参考資料 2 「参考 11 無影響導出値 (魚介類) の算出について」に従い、係数「10」を適用する。

2) 類型別の無影響導出値 (魚介類、餌生物)

類型別の無影響導出値 (魚介類、餌生物) を表 7 に示した。

表 7 魚介類と餌生物の無影響導出値 (類型別)

番号	水域	分類	類型	成長段階	生物種	慢性影響を生じない無影響濃度 (推定値) (µg/L)	種別・属別の無影響濃度 (µg/L)	類型別の代表値 (µg/L)	種比	無影響導出値 (魚介類、餌生物)	
1	淡水域 (河川・湖沼)	魚介類	生物 A	稚魚期	ニジマス	(9.51)	(9.51)	9.51	10	1.0	
2				稚魚期	ニジマス	(22.1)					
3			生物特 A	胚～稚魚期	ニジマス	6	6	6	10	0.6	
4			生物 B	稚魚期	メダカ	(22)	(22)	15.4	10	1.5	
5				稚魚期	コイ	(15.4)					
6			生物特 B	仔魚期	コイ	(10.8)	(10.8)	22*	10	2.2	
7				胚～稚魚期	メダカ	22					
8				胚～稚魚期	メダカ	33					
9			餌生物	生物 A 生物特 A 生物 B 生物特 B		オオミジンコ	24	53	53*	-	53
10						オオミジンコ	116				
13	オヨギミミズ科	(34.2)				(34.2)					
14	海域	魚介類	生物 A	稚魚期	マダイ	(12.6)	(11.8)	11.8	10	1.2	
15				稚魚期	マダイ	(11.8)					
16			生物特 A	仔魚期	マダイ	(7.1)	(7.1)	7.1	10	0.7	
17				仔魚期	マダイ	(7.9)					
18			餌生物	生物 A 生物特 A		シオダマリ	(17.8)	(17.8)	17.8	-	17.8
19						ミジンコ	(17.8)				
				フサゲモクス	(63)	(63)					

*: 慢性影響に対する標準試験法による求められた値を優先
() 内: 急性影響から推定係数を適用して求めた推定値

(3) 水質目標値の導出

魚介類と餌生物の無影響導出値のうち、小さい方の値を該当する類型の無影響導出値とする (表 8)。

「淡水域 (河川・湖沼) の生物 B」以外の類型については、無影響導出値をそのまま水質目標値とする。「淡水域 (河川・湖沼) の生物 B」の類型については、一般域の無影響導出値が該当する特別域 (淡水域 (河川・湖沼) の生物特 B) の無影響導出値を下回っていること、かつ、特別域の無影響導出値が慢性影響から得られた値であることから、特別域の無影響導出値を一般域の水質目標値とする (表 9)。

表8 類型別の無影響導出値

水域	類型	分類	生物種・属	無影響導出値 (魚介類、餌生物) ($\mu\text{g/L}$)	類型毎 無影響導出値 ($\mu\text{g/L}$)
淡水域 (河川・湖沼)	生物 A	魚介類	ニジマス	1.0	1
		餌生物	ミジンコ属	53	
	生物特 A	魚介類	ニジマス	0.6	0.6
		餌生物	ミジンコ属	53	
	生物 B	魚介類	コイ	1.5	2
		餌生物	ミジンコ属	53	
	生物特 B	魚介類	メダカ	2.2	2
		餌生物	ミジンコ属	53	
海域	生物 A	魚介類	マダイ	1.2	1
		餌生物	シオダマリミジンコ	18	
	生物特 A	魚介類	マダイ	0.7	0.7
		餌生物	シオダマリミジンコ	18	

表9 ノニルフェノールの水質目標値と目標値導出の概要

水域	類型	水生生物の生息状況の 適応性	目標値 ($\mu\text{g/L}$)	目標値導出の概要
淡水域 (河川・湖沼)	生物 A	イワナ、サケマス等比較的低温域を好む水生生物及びこれらの餌生物が生息する水域	1	ニジマス(代表種、全長約 5cm 稚魚)の4日間半数致死濃度(LC50)95.1 $\mu\text{g/L}$ に基づいて、推定係数「10」、および、他種の毒性値が得られていないことから種比「10」で除して水質目標値とした。
	生物特 A	生物 A の水域のうち、生物 A の欄に掲げる水生生物の産卵場(繁殖場)又は幼稚子の生育場として特に保全が必要な水域	0.6	ニジマス(代表種、胚から稚魚期)の初期生活段階試験により得られた成長への影響を及ぼさない無影響濃度(NOEC)6 $\mu\text{g/L}$ に基づいて、他種の毒性値が得られていないことから、種比「10」で除して水質目標値とした。
	生物 B	コイ、フナ等比較的高温域を好む水生生物及びこれらの餌生物が生息する水域	2	(「生物特 B」の無影響導出値を「生物 B」の水質目標値として採用。)
	生物特 B	生物 A 又は生物 B の水域のうち、生物 B の欄に掲げる水生生物の産卵場(繁殖場)又は幼稚子の生育場として特に保全が必要な水域	2	メダカ(代表種、胚から稚魚期)の初期生活段階試験により得られた成長への影響を及ぼさない無影響濃度(NOEC)22 $\mu\text{g/L}$ に基づいて、他種の慢性影響に対する毒性試験結果が得られていないことから、種比「10」で除して水質目標値とした。
海域	生物 A	水生生物の生息する水域	1	マダイ(代表種、全長約 2.5cm 稚魚)の4日間半数致死濃度(LC50)118 $\mu\text{g/L}$ に基づいて、推定係数「10」、および、他種の毒性値が得られていないことから種比「10」で除して水質目標値とした。
	生物特 A	生物 A の水域のうち、水生生物の産卵場(繁殖場)又は幼稚子の生育場として特に保全が必要な水域	0.7	マダイ(代表種、全長約 6.3mm 仔魚)の2日間半数致死濃度(LC50)71 $\mu\text{g/L}$ に基づいて、推定係数「10」、および、他種の毒性値が得られていないことから種比「10」で除して水質目標値とした。

6 . 出典

物理化学的特性等

- (1) European Commission(2000): International Uniform Chemical Information Database IUCLID Data Set (CAS.84852-15-3)
- (2) European Commission(2000): International Uniform Chemical Information Database IUCLID Data Set (CAS.25154-52-3)
- (3) Howard, P.H., and Meylan, W.M. ed. (1997): Handbook of Physical Properties of Organic Chemicals, Boca Raton, New York, London, Tokyo, CRC Lewis Publishers: 1378.
- (4) O'Neil, M.J. ed. (2006): The Merck Index - An Encyclopedia of Chemicals, Drugs, and Biologicals. 14th Edition, Whitehouse Station, Merck and Co., Inc. (CD-ROM).
- (5) Roy F. Weston Inc. 1990. Determination of the vapor pressure of 4-nonylphenol. Final Report Study No. 90-047.
- (6) 経済産業省・環境省 (2011): P R T R 排出量等算出マニュアル 第 4.1 版
- (7) 通商産業省(1976) : 通商産業公報 (1976 年 5 月 28 日) [財団法人 化学物質評価研究機構 : CERI 有害性評価書 ノニルフェノール CAS.25154-52-3 より]
- (8) 財団法人 化学物質評価研究機構 : CERI 有害性評価書 ノニルフェノール CAS.25154-52-3

水環境中での挙動

- (1) 独立行政法人産業技術総合研究所(2004): 詳細リスク評価書 (リスク評価書シリーズ 3) ノニルフェノール
- (2) 環境省総合環境政策局環境保健部(2001): ノニルフェノールが魚類に与える内分泌攪乱作用の試験結果に関する報告 (案)

国内外における水質基準値策定等の動向

- (1) United States Environmental Protection Agency Office of Water (2005) Aquatic Life Ambient Water Quality Criteria - Nonylphenol FINAL.EPA-822-R-05-005:pp.88.
- (2) Environment Agency(2005):Dangerous Substances Directive(76/464/EEC)
(<http://www.environment-agency.gov.uk/yourenv/eff/1190084/water/1182267/1182413/290939/?lang=e>)
【英国で Dangerous Substances Directive を策定している法制度は以下の通り】
 - The Surface Waters (Dangerous Substances) (Classification) Regulations 1998. SI 389/98
 - Circular from the Department of the Environment (7/89) and the Welsh Office (SI 16/89). 30 March 1989. Water and the Environment: The implementation of European Community Directives on pollution caused by certain dangerous substances discharged into the aquatic environment
 - Council Directive of 4 May 1976 on pollution caused by certain dangerous substances discharged into the aquatic environment of the Community (76/464/EEC). Official Journal of the European Communities 18.5.76 L129/23
 - The Surface Waters (Dangerous Substances) (Classification) Regulations 1989. SI 2286/89
 - The Surface Waters (Dangerous Substances) (Classification) Regulations 1992. SI 337/92
 - The Surface Waters (Dangerous Substances) (Classification) Regulations 1997. SI 2560/97
 - The Surface Waters (Dangerous Substances) (Classification) Regulations 1998. SI 389/98
- (3) Canadian Council of Ministers of the Environment(2001):Canadian Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life NONYLPHENOL AND ITS ETHOXYLATES:pp.8.
- (4) Canadian Council of Ministers of the Environment(2011): Canadian Environmental Quality Guidelines Summary Table (<http://st-ts.ccme.ca/>)
- (5) Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety(2010): Water Resources Management in Germany Part 2- Water quality -

- (<http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3771.pdf>)
- (6) Crommentuijn, T., D.F. Kalf, M.D. Polder, R. Posthumus, and E.J. van de Plassche. 1997. Maximum Permissible Concentrations and Negligible Concentrations for Pesticides. Report No. 601501002. National Institute of Public Health and Environmental Protection, Bilthoven, The Netherlands.
 - (7) National Institute of Public Health and the Environment (1999): Environmental Risk Limits in Netherlands, Setting Integrated Environmental Quality Standards for Substances in the Netherlands, Environmental quality standards for soil, water & air.
 - (8) 社団法人日本水産資源保護協会 (2006): 水産用水基準 (2005年版)
 - (9) 米国環境保護庁: AQUIRE (Aquatic Toxicity Information Retrieval) <http://cfpub.epa.gov/ecotox/>
 - (10) European Chemicals Bureau (ECB): IUCLID (International Union Chemical Information) <http://ecb.jrc.ec.europa.eu/>
 - (11) 欧州産業界 ECETOC: 水生生物毒性データベース (ECETOC Aquatic Toxicity: EAT)
 - (12) 環境省: 生態影響試験報告書
 - (13) 環境省(2003): 化学物質の環境リスク評価 (第2巻)
 - (14) 新エネルギー・産業技術総合開発機構(2005): 化学物質の初期リスク評価書 Ver. 1.0 No. 1 ノニルフェノール
 - (15) 独立行政法人産業技術総合研究所(2004): 詳細リスク評価書 (リスク評価書シリーズ3) ノニルフェノール
 - (16) OECD(2001): SIDS (Screening Information Data Set) INITIAL ASSESSMENT PROFILE
 - (17) 欧州連合(2002): European Union Risk Assessment Report Volume: 10 4-nonylphenol (branched) and nonylphenol: pp.227.
 - (18) International Programme on Chemical Safety: Environmental Health Criteria
 - (19) 環境カナダ: カナダ環境保護法優先物質評価書 (Canadian Environmental Protection Act Priority Substances List Assessment Report)

水生生物に対する生態毒性

- (1) Brooke, L.T.(1993): Acute and Chronic Toxicity of Nonylphenol to Ten Species of Aquatic Organisms. Contract No.68-C1-0034, U.S.EPA, Duluth, MN :36 p. (AQUIRE Ref.no.20506)
- (2) Comber, M.H.I., T.D. Williams, and K.M. Stewart(1993): The Effects of Nonylphenol on *Daphnia magna*. Water Res. 27(2):273-276.(AQUIRE Ref.no.7132)
- (3) 環境省 (2003 a):平成 14 年度 水生生物魚類等毒性試験調査 (海域魚類)(その1)
- (4) 環境省 (2003 b):平成 14 年度 水生生物魚類等毒性試験調査 (海域魚類)(その1)再試験
- (5) 環境省 (2004):平成 15 年度生態影響試験事業結果報告書 (ノニルフェノール ELS)
- (6) 環境省 (2009 a):平成 20 年度 水生生物魚類等毒性試験調査 (淡水域魚類 (ニジマス)・急性毒性試験)
- (7) 環境省 (2009 b):平成 20 年度 水生生物魚類等毒性試験調査 (淡水域魚類 (メダカ)急性毒性試験 2)
- (8) 環境省 (2009 c):平成 20 年度 水生生物魚類等毒性試験調査 (淡水域魚類 (メダカ)・初期生活段階毒性試験 2)
- (9) 小山次朗(2009):毒性試験結果 フサゲモクス、(独)国立環境研究所 平成 20 年度水生生物への影響が懸念される有害物質情報収集等調査
- (10) 楠井隆史(2009):毒性試験結果 シオダマリミジンコ、(独)国立環境研究所 平成 20 年度水生生物への影響が懸念される有害物質情報収集等調査

別紙 収集したデータ

No.	分類	毒性値 ($\mu\text{g/L}$)	生物種	生物分類	エンドポイント	ばく露期間	水質目標値 導出に用い ることができる 毒性値	出典	主な除外理由
1	魚介類	33	<i>Oryzias latipes</i>	メダカ	NOEC GRO/MOR	43 日間		環境省(2004)	
2	魚介類	87	<i>Oryzias latipes</i>	メダカ	LOEC GRO/MOR	43 日間	×	環境省(2004)	同一試験で NOEC があるため、LOEC は用いない。
3	魚介類	240	<i>Oryzias latipes</i>	メダカ	LC ₅₀ MOR	4 日	×	環境省(2001)	被験物質が評価対象物質に該当しない。
4	魚介類	108	<i>Cyprinus carpio</i>	コイ	LC ₅₀ MOR	4 日		環境省(2003a)	
5	魚介類	154	<i>Cyprinus carpio</i>	コイ	LC ₅₀ MOR	4 日		環境省(2003a)	
6		203	<i>Lepomis macrochirus</i>	ブルーギル	EC ₅₀	4 日	×	Brooke(1993)	国外種
7		209	<i>Lepomis macrochirus</i>	ブルーギル	LC ₅₀ MOR	4 日	×	Brooke(1993)	国外種
8	魚介類	6	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ニジマス	NOEC GRO	91 日 (ふ化期間 34 \pm 5 日)		Brooke(1993)	
9	魚介類	7.861	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ニジマス	MATC GRO	91 日 (ふ化期間 34 \pm 5 日)	×	Brooke(1993)	同一試験で NOEC があるため、MATC は用いない。
10	魚介類	10.3	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ニジマス	LOEC GRO	91 日 (ふ化期間 34 \pm 5 日)	×	Brooke(1993)	同上
11	魚介類	14.14	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ニジマス	EC ₅₀	3 日	×	Lech ら(1996)	成長段階(体重 50~200g)が不適合
12	魚介類	109	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ニジマス	EC ₅₀ BEH (平衡喪失等)	4 日	×	Brooke(1993)	影響内容(平衡喪失等)が不適合
13	魚介類	193.65	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ニジマス	LC ₅₀ MOR	3 日	×	Lech ら(1996)	成長段階(体重 50~200g)が不適合
14	魚介類	221	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ニジマス	LC ₅₀ MOR	4 日		Brooke(1993)	
15		96	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノ	EC ₅₀	4 日	×	Brooke(1993)	国外種
16		128	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノ	LC ₅₀ MOR	4 日	×	Brooke(1993)	国外種
17		135	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノ	LC ₅₀ MOR	4 日	×	Holcombe ら(1984)	国外種
18		137	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノ	LC ₅₀ MOR	3 日	×	Holcombe ら(1984)	国外種
19		164	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノ	LC ₅₀ MOR	2 日	×	Holcombe ら(1984)	国外種
20		205.98	<i>Xiphophorus helleri</i>	レッドソードテール	LC ₅₀ MOR	4 日	×	Kwak ら(2001)	国外種
21	餌生物	901	<i>Lemna minor</i>	コウキクサ(ウキクサ科)	NOEC	4 日	×	Brooke(1993)	ばく露期間が不適合、試験の有効性基準(doubling time 2.5 日未満)も満足していない。
22	餌生物	1369	<i>Lemna minor</i>	コウキクサ(ウキクサ科)	MATC	4 日	×	Brooke(1993)	同上
23	餌生物	2080	<i>Lemna minor</i>	コウキクサ(ウキクサ科)	LOEC	4 日	×	Brooke(1993)	同上
24	餌生物	260	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	NOEC GRO(RATE)	3 日	×	環境省(2001)	被験物質が評価対象物質に該当しない。
25	餌生物	694	<i>Pseudokirchneriella</i>	緑藻類	NOEC	4 日	×	Brooke(1993)	試験の成立要件(対照区の増殖基準)を満足したか

No.	分類	毒性値 ($\mu\text{g/L}$)	生物種	生物分類	エンドポイント	ばく露期間	水質目標値 導出に用い ることができる毒性値	出典	主な除外理由
			<i>subcapitata</i>						不明
26	餌生物	1013	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	MATC	4日	×	Brooke(1993)	同上
27	餌生物	1480	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	LOEC	4日	×	Brooke(1993)	同上
28	餌生物	>9200	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	EC ₅₀ GRO(RATE)	3日	×	環境省(2001)	被験物質が評価対象物質に該当しない。
29	餌生物	125	<i>Ceriodaphnia dubia</i>	ニセネコゼミジンコ	NOEC	7日	×	Tatarazako ら(2002)	被験物質純度が不明
30	餌生物	250	<i>Ceriodaphnia dubia</i>	ニセネコゼミジンコ	LOEC	7日	×	Tatarazako ら(2002)	被験物質純度が不明
31	餌生物	24	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	NOEC REP	21日		Comber ら(1993)	
32	餌生物	39	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	NOEC GRO	21日	×	Comber ら(1993)	同一試験で繁殖に対するより小さい毒性値が得られたため、用いない
33	餌生物	59	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC ₅₀ IMM	2日	×	環境省(2001)	試験法はガイドラインに従って実施しているが、被験物質が評価対象物質に該当しない。
34	餌生物	71	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	NOEC REP	21日	×	Comber ら(1993)	同一試験で繁殖に対するより小さい毒性値が得られたため、用いない
35	餌生物	77.3	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ(試験2)	NOEC REP	21日	×	Brooke(1993)	対照群の親の死亡率が高く(40%)、信頼性は低い
36	餌生物	84.8	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC ₅₀ (LC ₅₀ ?)	2日		Brooke(1993)	
37	餌生物	89	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	NOEC REP	21日	×	環境省(2001)	被験物質が評価対象物質に該当しない。
38	餌生物	99.5	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ(試験1)	NOEC MOR (親の死亡)	21日	×	Brooke(1993)	対照群の産仔数が不良なため、信頼性は低い
39	餌生物	100	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	LC ₅₀ MOR	21日	×	Comber ら(1993)	エンドポイントとばく露期間が不適合
40	餌生物	112.9	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ(試験2)	MATC REP	21日	×	Brooke(1993)	対照群の親の死亡率が高く(40%)、信頼性は低い。
41	餌生物	116	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ(試験3)	NOEC REP	21日		Brooke(1993)	
42	餌生物	120	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	LC ₅₀ MOR	7日	×	Comber ら(1993)	エンドポイントとばく露期間が不適合
43	餌生物	120	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	LC ₅₀ MOR	14日	×	Comber ら(1993)	エンドポイントとばく露期間が不適合
44	餌生物	130	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	NOEC MOR	21日	×	Comber ら(1993)	同一試験で繁殖に対するより小さい毒性値が得られたため、用いない
45	餌生物	156.1	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ(試験1)	MATC MOR (親の死亡)	21日	×	Brooke(1993)	対照群の産仔数が不良なため、信頼性は低い。
46	餌生物	157.9	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ(試験3)	MATC REP	21日	×	Brooke(1993)	同一試験で NOEC があるため、MATC は用いない。
47	餌生物	165	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ(試験2)	LOEC REP	21日	×	Brooke(1993)	対照群の親の死亡率が高く(40%)、信頼性は低い。
48	餌生物	180	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC ₅₀	1日	×	Bringmann&Kuehn(1982)	被験物質情報なし、ばく露期間が不適合。
49	餌生物	190	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC ₅₀ IMM	2日		Comber ら(1993)	
50	餌生物	215	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ(試験3)	LOEC REP	21日	×	Brooke(1993)	同一試験で NOEC があるため、LOEC は用いない。
51	餌生物	245	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ(試験1)	LOEC MOR (親の死亡)	21日	×	Brooke(1993)	対照群の産仔数が不良なため、信頼性は低い。
52	餌生物	300	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC ₅₀ IMM	1日	×	Comber ら(1993)	ばく露期間が不適合、同じ論文で NOEC 繁殖がある。
53		20.7	<i>Hyalella azteca</i>	端脚類	EC ₅₀	4日	×	Brooke(1993)	国外種

No.	分類	毒性値 ($\mu\text{g/L}$)	生物種	生物分類	エンドポイント	ばく露期間	水質目標値 導出に用い ることができる 毒性値	出典	主な除外理由
54		20.7	<i>Hyalella azteca</i>	端脚類	LC ₅₀ MOR	4日	×	Brooke(1993)	国外種
55	餌生物	5000	<i>Anodonta cataracta</i>	ドブガイ属	LC ₅₀ MOR	6日	×	McLeese ら(1980)	エンドポイントとばく露期間が不適合
56	餌生物	5	<i>Brachionus calyciflorus</i>	ツボウムシ	NOEC (成熟)	4日	×	Preston ら(2000)	被験物質純度不明、濃度公比が不適切
57	餌生物	50	<i>Brachionus calyciflorus</i>	ツボウムシ	LOEC (成熟)	4日	×	Preston ら(2000)	同上
58	餌生物	268	<i>Lumbriculus variegatus</i>	オヨギミミズ科	EC ₅₀	4日	×	Brooke(1993)	エンドポイントが不適合
59	餌生物	342	<i>Lumbriculus variegatus</i>	オヨギミミズ科	LC ₅₀ MOR	4日		Brooke(1993)	
60		596	<i>Ophiogomphus sp.</i>	サナエトンボ科	EC ₅₀	4日	×	Brooke(1993)	国外種
61		378	<i>Physa virgata</i>	サカマキガイ科	EC ₅₀	4日	×	Brooke(1993)	国外種
62		774	<i>Physa virgata</i>	サカマキガイ科	LC ₅₀ MOR	4日	×	Brooke(1993)	国外種
63		25	<i>Xenopus laevis</i>	アフリカツメガエル	NOEC	14日	×	Fort&Stover(1997)	国外種
64		50	<i>Xenopus laevis</i>	アフリカツメガエル	LOEC	14日	×	Fort&Stover(1997)	国外種
65		0.95	<i>Fundulus heteroclitus</i>	マミチヨグ	LC ₅₀ MOR	4日	×	Kelly ら(2000)	国外種
66		0.97	<i>Fundulus heteroclitus</i>	マミチヨグ	LC ₅₀ MOR	4日	×	Kelly ら(2000)	国外種
67		1.17	<i>Fundulus heteroclitus</i>	マミチヨグ	LC ₅₀ MOR	2日	×	Kelly ら(2000)	国外種
68		1.18	<i>Fundulus heteroclitus</i>	マミチヨグ	LC ₅₀ MOR	4日	×	Kelly ら(2000)	国外種
69		1.33	<i>Fundulus heteroclitus</i>	マミチヨグ	LC ₅₀ MOR	2日	×	Kelly ら(2000)	国外種
70		1.47	<i>Fundulus heteroclitus</i>	マミチヨグ	LC ₅₀ MOR	2日	×	Kelly ら(2000)	国外種
71		24.7	<i>Fundulus heteroclitus</i>	マミチヨグ	LC ₅₀ MOR	4日	×	Kelly ら(2000)	国外種
72		27.7	<i>Fundulus heteroclitus</i>	マミチヨグ	LC ₅₀ MOR	2日	×	Kelly ら(2000)	国外種
73	魚介類	71	<i>Pagrus major</i>	マダイ(仔魚期)	LC ₅₀ MOR	2日		環境省(2003a)	
74	魚介類	126	<i>Pagrus major</i>	マダイ(稚魚期)	LC ₅₀ MOR	4日		環境省(2003a)	
75	餌生物	400	<i>Crangon septemspinosa</i>	エビジャコ科	LC ₅₀ MOR	4日	×	McLeese ら(1980)	被験物質情報が不足、試験環境(水温)が不適合
76		200	<i>Homarus americanus</i>	ウミザリガニ	LC ₅₀ MOR	4日	×	McLeese ら(1980)	国外種
77	餌生物	18	<i>Mytilus edulis</i>	ムラサキイガイ	NOEC(エネルギー -収支)	30日	×	Granmo ら(1989)	被験物質情報が不足。
78	餌生物	18	<i>Mytilus edulis</i>	ムラサキイガイ	NOEC(成長)	32日	×	Granmo ら(1989)	同上
79	餌生物	32	<i>Mytilus edulis</i>	ムラサキイガイ	NOEC(エネルギー -収支)	13日	×	Granmo ら(1989)	同上
80	餌生物	32	<i>Mytilus edulis</i>	ムラサキイガイ	NOEC(エネルギー -収支)	30日	×	Granmo ら(1989)	同上
81	餌生物	32	<i>Mytilus edulis</i>	ムラサキイガイ	NOEC GRO	32日	×	Granmo ら(1989)	同上
82	餌生物	140	<i>Mytilus edulis</i>	ムラサキイガイ	LC ₅₀ MOR	35.4日(850時 間)	×	Granmo ら(1989)	同上
83	餌生物	500	<i>Mytilus edulis</i>	ムラサキイガイ	LC ₅₀ MOR	15日 (36時間)	×	Granmo ら(1989)	同上
84	餌生物	3000	<i>Mytilus edulis</i>	ムラサキイガイ	LC ₅₀ MOR	4日	×	Granmo ら(1989)	同上
85	魚介類	79	<i>Pagrus major</i>	マダイ(仔魚期)	LC ₅₀ MOR	2日		環境省(2003b)	
86	魚介類	118	<i>Pagrus major</i>	マダイ(稚魚期)	LC ₅₀ MOR	4日		環境省(2003b)	
87	魚介類	95.1	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ニジマス	LC ₅₀ MOR	4日		環境省(2009a)	

No.	分類	毒性値 ($\mu\text{g/L}$)	生物種	生物分類	エンドポイント	ばく露期間	水質目標値 導出に用い ることができる毒性値	出典	主な除外理由
88	魚介類	220	<i>Oryzias latipes</i>	メダカ	LC ₅₀ MOR	4日		環境省(2009b)	
89	魚介類	22	<i>Oryzias latipes</i>	メダカ	NOEC GRO/MOR	43日		環境省(2009c)	
90	餌生物	178	<i>Tigripus japonica</i>	シオダマリミジンコ	LC ₅₀ MOR	2日		楠井(2009)	
91	餌生物	410	<i>Hyale barbicornis</i>	フサゲモクズ	LC ₅₀ MOR	4日		小山(2009)	
92		7.4	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノ	NOEC MOR	33日	×	Ward&Boeri(1991b)	国外種
93		10.2	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノ	MATC MOR	33日	×	Ward&Boeri(1991b)	国外種
94		14	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノ	LOEC MOR	33日	×	Ward&Boeri(1991b)	国外種
95		17	<i>Pleuronectes americanus</i>	ツノガレイ属	LC ₅₀ MOR	4日	×	Lussier ら(2000)	国外種
96		>23	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノ	LOEC BEH	33日	×	Ward&Boeri(1991b)	国外種
97		>23	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノ	LOEC GRO	33日	×	Ward&Boeri(1991b)	国外種
98		>23	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノ	LOEC GRO	33日	×	Ward&Boeri(1991b)	国外種
99		>23	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノ	LOEC MOR	2日	×	Ward&Boeri(1991b)	国外種
100		>23	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノ	MATC BEH	33日	×	Ward&Boeri(1991b)	国外種
101		>23	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノ	MATC GRO	33日	×	Ward&Boeri(1991b)	国外種
102		>23	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノ	MATC GRO	33日	×	Ward&Boeri(1991b)	国外種
103		>23	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノ	MATC MOR	(3-4)日	×	Ward&Boeri(1991b)	国外種
104		>23	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノ	MATC MOR	2日	×	Ward&Boeri(1991b)	国外種
105		23	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノ	NOEC BEH	33日	×	Ward&Boeri(1991b)	国外種
106		23	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノ	NOEC GRO	33日	×	Ward&Boeri(1991b)	国外種
107		23	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノ	NOEC GRO	33日	×	Ward&Boeri(1991b)	国外種
108		23	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノ	NOEC MOR	2日	×	Ward&Boeri(1991b)	国外種
109		30	<i>Danio rerio</i>	ゼブラフィッシュ	NOEC DVP	160	×	Hill&Janz(2003)	国外種
110		30	<i>Danio rerio</i>	ゼブラフィッシュ	NOEC MOR	160	×	Hill&Janz(2003)	国外種
111		>50 ~ <100	<i>Menidia beryllina</i>	トウゴロウイワシ科	LC ₅₀ MOR	3日	×	Lussier ら(2000)	国外種
112		>0 ~ <50	<i>Pleuronectes americanus</i>	ツノガレイ属	LC ₅₀ MOR	2日	×	Lussier ら(2000)	国外種
113		70	<i>Menidia beryllina</i>	トウゴロウイワシ科	LC ₅₀ MOR	4日	×	Lussier ら(2000)	国外種
114		~70	<i>Menidia beryllina</i>	トウゴロウイワシ科	LC ₅₀ MOR	5日	×	Lussier ら(2000)	国外種
115		~70	<i>Menidia beryllina</i>	トウゴロウイワシ科	LC ₅₀ MOR	6日	×	Lussier ら(2000)	国外種
116		~70	<i>Menidia beryllina</i>	トウゴロウイワシ科	LC ₅₀ MOR	7日	×	Lussier ら(2000)	国外種
117		73.9	<i>Salmo salar</i>	タイセイヨウサケ	NOEC GRO	21日	×	Lerner ら(2007)	国外種
118		73.9	<i>Salmo salar</i>	タイセイヨウサケ	NOEC GRO	21日	×	Lerner ら(2007)	国外種
119		100	<i>Danio rerio</i>	ゼブラフィッシュ	LOEC DVP	160日	×	Hill&Janz(2003)	国外種
120		100	<i>Danio rerio</i>	ゼブラフィッシュ	LOEC MOR	160日	×	Hill&Janz(2003)	国外種
121		100	<i>Danio rerio</i>	ゼブラフィッシュ	NOEC GRO	58日	×	Hill&Janz(2003)	国外種
122		100	<i>Danio rerio</i>	ゼブラフィッシュ	NOEC GRO	58日	×	Hill&Janz(2003)	国外種
123		100	<i>Danio rerio</i>	ゼブラフィッシュ	NOEC GRO	58日	×	Hill&Janz(2003)	国外種
124		100	<i>Danio rerio</i>	ゼブラフィッシュ	NOEC MOR	58日	×	Hill&Janz(2003)	国外種

No.	分類	毒性値 ($\mu\text{g/L}$)	生物種	生物分類	エンドポイント	ばく露期間	水質目標値 導出に用い ることができる 毒性値	出典	主な除外理由
125		100	<i>Danio rerio</i>	ゼブラフィッシュ	NOEC REP	58 日	×	Hill&Janz(2003)	国外種
126		142	<i>Cyprinodon variegatus</i>	キブリノドン科	LC ₅₀ MOR	4 日	×	Lussier ら(2000)	国外種
127		>100 ~ <142	<i>Cyprinodon variegatus</i>	キブリノドン科	LC ₅₀ MOR	5 日	×	Lussier ら(2000)	国外種
128		>100 ~ <142	<i>Cyprinodon variegatus</i>	キブリノドン科	LC ₅₀ MOR	6 日	×	Lussier ら(2000)	国外種
129		>100 ~ <142	<i>Cyprinodon variegatus</i>	キブリノドン科	LC ₅₀ MOR	7 日	×	Lussier ら(2000)	国外種
130		~150	<i>Cyprinodon variegatus</i>	キブリノドン科	LC ₅₀ MOR	3 日	×	Lussier ら(2000)	国外種
131		>100 ~ <150	<i>Menidia beryllina</i>	トウゴロウイワシ科	LC ₅₀ MOR	1 日	×	Lussier ら(2000)	国外種
132		>100 ~ <150	<i>Menidia beryllina</i>	トウゴロウイワシ科	LC ₅₀ MOR	2 日	×	Lussier ら(2000)	国外種
133		240	<i>Cyprinodon variegatus</i>	キブリノドン科	NOEC MOR	4 日	×	Ward&Boeri(1990a)	国外種
134		320	<i>Cyprinodon variegatus</i>	キブリノドン科	LC ₅₀ MOR	3 日	×	Ward&Boeri(1990a)	国外種
135		320	<i>Cyprinodon variegatus</i>	キブリノドン科	LC ₅₀ MOR	4 日	×	Ward&Boeri(1990a)	国外種
136		340	<i>Cyprinodon variegatus</i>	キブリノドン科	LC ₅₀ MOR	2 日	×	Ward& oeri(1990a)	国外種
137		>420	<i>Cyprinodon variegatus</i>	キブリノドン科	LC ₅₀ MOR	1 日	×	Ward& oeri(1990a)	国外種
138		420	<i>Cyprinodon variegatus</i>	キブリノドン科	LOEC MOR	4 日	×	Ward& oeri(1990a)	国外種
139		>23000	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノ	LOEC MOR	(3-4) 日	×	Ward& oeri(1991b)	国外種
140		23000	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノ	LOEC MOR	(3-4) 日	×	Ward& oeri(1991b)	国外種
141		>23000	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノ	LOEC MOR	(3-4) 日	×	Ward& oeri(1991b)	国外種
142		>23000	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノ	MATC MOR	(3-4) 日	×	Ward& oeri(1991b)	国外種
143		23000	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノ	NOEC MOR	(3-4) 日	×	Ward& oeri(1991b)	国外種
144		3.9	<i>Americamysis bahia</i>	アミ科	NOEC GRO	28 日	×	Ward& oeri(1991a)	国外種
145		5.1	<i>Americamysis bahia</i>	アミ科	MATC GRO	28 日	×	Ward&Boeri(1991a)	国外種
146		6.7	<i>Americamysis bahia</i>	アミ科	LOEC GRO	28 日	×	Ward&Boeri(1991a)	国外種
147		6.7	<i>Americamysis bahia</i>	アミ科	LOEC MOR	28 日	×	Ward&Boeri(1991a)	国外種
148		6.7	<i>Americamysis bahia</i>	アミ科	NOEC REP	28 日	×	Ward&Boeri(1991a)	国外種
149		7.8	<i>Americamysis bahia</i>	アミ科	MATC MOR	28 日	×	Ward&Boeri(1991a)	国外種
150		7.8	<i>Americamysis bahia</i>	アミ科	MATC REP	28 日	×	Ward&Boeri(1991a)	国外種
151		9.1	<i>Americamysis bahia</i>	アミ科	LOEC REP	28 日	×	Ward&Boeri(1991a)	国外種
152		9.1	<i>Americamysis bahia</i>	アミ科	NOEC MOR	28 日	×	Ward&Boeri(1991a)	国外種
153		16 ~ 21	<i>Americamysis bahia</i>	アミ科	NOEC MOR	4 日	×	Ward&Boeri(1990b)	国外種
154		>21	<i>Americamysis bahia</i>	アミ科	LOEC BEH	28 日	×	Ward&Boeri(1991a)	国外種
155		>21	<i>Americamysis bahia</i>	アミ科	LOEC DVP	28 日	×	Ward&Boeri(1991a)	国外種
156		>21	<i>Americamysis bahia</i>	アミ科	MATC BEH	28 日	×	Ward&Boeri(1991a)	国外種
157		>21	<i>Americamysis bahia</i>	アミ科	MATC DVP	28 日	×	Ward&Boeri(1991a)	国外種
158		21	<i>Americamysis bahia</i>	アミ科	NOEC BEH	28 日	×	Ward&Boeri(1991a)	国外種

No.	分類	毒性値 ($\mu\text{g/L}$)	生物種	生物分類	エンドポイント	ばく露期間	水質目標値 導出に用い ることができる 毒性値	出典	主な除外理由
159		21	<i>Americamysis bahia</i>	アミ科	NOEC DVP	28 日	×	Ward&Boeri(1991a)	国外種
160		29 ~ 30	<i>Americamysis bahia</i>	アミ科	LOEC MOR	4 日	×	Ward&Boeri(1990b)	国外種
161		43	<i>Americamysis bahia</i>	アミ科	LC ₅₀ MOR	4 日	×	Ward&Boeri(1990b)	国外種
162		44	<i>Americamysis bahia</i>	アミ科	LC ₅₀ MOR	3 日	×	Ward&Boeri(1990b)	国外種
163		45	<i>Americamysis bahia</i>	アミ科	LC ₅₀ MOR	4 日	×	Hirano ら(2004)	国外種
164		>47	<i>Americamysis bahia</i>	アミ科	LC ₅₀ MOR	1 日	×	Ward&Boeri(1990b)	国外種
165		>47	<i>Americamysis bahia</i>	アミ科	LC ₅₀ MOR	2 日	×	Ward&Boeri(1990b)	国外種
166		>50 ~ <100	<i>Palaemonetes vulgaris</i>	テナガエビ科	LC ₅₀ MOR	2 日	×	Lussier ら(2000)	国外種
167		>50 ~ <100	<i>Palaemonetes vulgaris</i>	テナガエビ科	LC ₅₀ MOR	3 日	×	Lussier ら(2000)	国外種
168		>50 ~ <100	<i>Palaemonetes vulgaris</i>	テナガエビ科	LC ₅₀ MOR	5 日	×	Lussier ら(2000)	国外種
169		>50 ~ <100	<i>Americamysis bahia</i>	アミ科	LC ₅₀ MOR	2 日	×	Lussier ら(2000)	国外種
170		>50 ~ <100	<i>Americamysis bahia</i>	アミ科	LC ₅₀ MOR	3 日	×	Lussier ら(2000)	国外種
171		>50 ~ <100	<i>Americamysis bahia</i>	アミ科	LC ₅₀ MOR	5 日	×	Lussier ら(2000)	国外種
172		>50 ~ <100	<i>Americamysis bahia</i>	アミ科	LC ₅₀ MOR	6 日	×	Lussier ら(2000)	国外種
173		>50 ~ <100	<i>Americamysis bahia</i>	アミ科	LC ₅₀ MOR	7 日	×	Lussier ら(2000)	国外種
174		>50 ~ <100	<i>Leptocheirus plumulosus</i>	ユメボソコエビ科	LC ₅₀ MOR	3 日	×	Lussier ら(2000)	国外種
175		>50 ~ <100	<i>Leptocheirus plumulosus</i>	ユメボソコエビ科	LC ₅₀ MOR	5 日	×	Lussier ら(2000)	国外種
176		~50	<i>Leptocheirus plumulosus</i>	ユメボソコエビ科	LC ₅₀ MOR	6 日	×	Lussier ら(2000)	国外種
177		>0 ~ <50	<i>Leptocheirus plumulosus</i>	ユメボソコエビ科	LC ₅₀ MOR	7 日	×	Lussier ら(2000)	国外種
178		>50 ~ <100	<i>Dyspanopeus sayi</i>	オウギガニ科	LC ₅₀ MOR	3 日	×	Lussier ら(2000)	国外種
179		51	<i>Americamysis bahia</i>	アミ科	LC ₅₀ MOR	2 日	×	Hirano ら(2004)	国外種
180		59.4	<i>Palaemonetes vulgaris</i>	テナガエビ科	LC ₅₀ MOR	4 日	×	Lussier ら(2000)	国外種
181		60.6	<i>Americamysis bahia</i>	アミ科	LC ₅₀ MOR	4 日	×	Lussier ら(2000)	国外種
182		61.6	<i>Leptocheirus plumulosus</i>	ユメボソコエビ科	LC ₅₀ MOR	4 日	×	Lussier ら(2000)	国外種
183		71	<i>Homarus americanus</i>	アメリカンロブスター	LC ₅₀ MOR	4 日	×	Lussier ら(2000)	国外種
184		>100 ~ <150	<i>Palaemonetes vulgaris</i>	テナガエビ科	LC ₅₀ MOR	1 日	×	Lussier ら(2000)	国外種
185	餌生物	109	<i>Eohaustorius estuarius</i>	ウシロマエソコエビ属	EC ₅₀ BEH	0.04 日	×	Hecht&Boese(2002)	ばく露期間が不適合。
186	餌生物	123	<i>Eohaustorius estuarius</i>	ウシロマエソコエビ属	EC ₅₀ BEH	0.04 日	×	Hecht&Boese(2002)	ばく露期間が不適合。

No.	分類	毒性値 ($\mu\text{g/L}$)	生物種	生物分類	エンドポイント	ばく露期間	水質目標値 導出に用い ることができる 毒性値	出典	主な除外理由
187	餌生物	132	<i>Eohaustorius estuarius</i>	ウシロマエソコエビ属	EC ₅₀ BEH	1日	×	Hecht&Boese(2002)	被験物質、試験環境情報が不足。
188	餌生物	135	<i>Eohaustorius estuarius</i>	ウシロマエソコエビ属	EC ₅₀ BEH	1日	×	Hecht&Boese(2002)	同上
189	餌生物	137	<i>Eohaustorius estuarius</i>	ウシロマエソコエビ属	EC ₅₀ BEH	2日	×	Hecht&Boese(2002)	同上
190	餌生物	139	<i>Eohaustorius estuarius</i>	ウシロマエソコエビ属	EC ₅₀ BEH	1日	×	Hecht&Boese(2002)	同上
191		150	<i>Hyalella azteca</i>	ヨコエビ類	EC ₅₀ IMM	4日	×	England&Bussard(1994)	国外種
192		>100 ~ <150	<i>Americamysis bahia</i>	アミ科	LC ₅₀ MOR	1日	×	Lussier ら(2000)	国外種
193		>100 ~ <150	<i>Homarus americanus</i>	アメリカンロブスター	LC ₅₀ MOR	1日	×	Lussier ら(2000)	国外種
194		>100 ~ <150	<i>Homarus americanus</i>	アメリカンロブスター	LC ₅₀ MOR	2日	×	Lussier ら(2000)	国外種
195		>100 ~ <150	<i>Homarus americanus</i>	アメリカンロブスター	LC ₅₀ MOR	3日	×	Lussier ら(2000)	国外種
196		>150 ~ <200	<i>Leptocheirus plumulosus</i>	ユメボソコエビ科	LC ₅₀ MOR	2日	×	Lussier ら(2000)	国外種
197		170	<i>Hyalella azteca</i>	ヨコエビ類	LC ₅₀ MOR	4日	×	England&Bussard(1994)	国外種
198	餌生物	180	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	LC ₅₀ MOR	2日	×	Hirano ら(2004)	被験物質、試験環境情報が不足
199	餌生物	182	<i>Eohaustorius estuarius</i>	ウシロマエソコエビ属	EC ₅₀ BEH	0.04日	×	Hecht&Boese(2002)	ばく露期間が不適合。
200	餌生物	189	<i>Eohaustorius estuarius</i>	ウシロマエソコエビ属	LC ₅₀ MOR	4日	×	Hecht&Boese(2002)	被験物質、試験環境情報が不足。
201	餌生物	194	<i>Eohaustorius estuarius</i>	ウシロマエソコエビ属	LC ₅₀ MOR	4日	×	Hecht&Boese(2002)	同上
202		>195	<i>Dyspanopeus sayi</i>	ウシロマエソコエビ属	LC ₅₀ MOR	4日	×	Lussier ら(2000)	国外種
203	餌生物	221	<i>Eohaustorius estuarius</i>	ウシロマエソコエビ属	EC ₅₀ BEH	1日	×	Hecht&Boese(2002)	被験物質、試験環境情報が不足
204	餌生物	299	<i>Eohaustorius estuarius</i>	ウシロマエソコエビ属	LC ₅₀ MOR	4日	×	Hecht&Boese(2002)	同上
205	餌生物	590	<i>Neomysis integer</i>	イサザアミ属(甲殻類)	LC ₅₀ MOR	4日	×	Verslycke ら(2004)	被験物質、試験環境情報が不足
206	餌生物	27	<i>Skeletonema costatum</i>	スケレトネマ属(珪藻)	EC ₅₀ POP	4日	×	Ward&Boeri(1990c)	毒性情報は原則公表不可
207	餌生物	29	<i>Skeletonema costatum</i>	スケレトネマ属(珪藻)	EC ₅₀ POP	4日	×	Ward&Boeri(1990c)	同上
208	餌生物	30	<i>Skeletonema costatum</i>	スケレトネマ属(珪藻)	EC ₅₀ POP	3日	×	Ward&Boeri(1990c)	同上
209	餌生物	34	<i>Skeletonema costatum</i>	スケレトネマ属(珪藻)	EC ₅₀ POP	1日	×	Ward&Boeri(1990c)	同上
210	餌生物	40	<i>Skeletonema costatum</i>	スケレトネマ属(珪藻)	EC ₅₀ POP	2日	×	Ward&Boeri(1990c)	同上
211	餌生物	330	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	ブセウドキルクネリエ ラ属(緑藻)	EC ₅₀ POP	3日	×	Ward&Boeri(1990d)	毒性情報は原則公表不可
212	餌生物	410	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	ブセウドキルクネリエ ラ属(緑藻)	EC ₅₀ POP	4日	×	Ward&Boeri(1990d)	同上
213	餌生物	440	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	ブセウドキルクネリエ ラ属(緑藻)	EC ₅₀ POP	2日	×	Ward&Boeri(1990d)	同上
214	餌生物	530	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	ブセウドキルクネリエ ラ属(緑藻)	EC ₅₀ POP	1日	×	Ward&Boeri(1990d)	同上

No.	分類	毒性値 ($\mu\text{g/L}$)	生物種	生物分類	エンドポイント	ばく露期間	水質目標値 導出に用い ることができる 毒性値	出典	主な除外理由
215	餌生物	1	<i>Chironomus tentans</i>	ユスリカ属	NOEC GRO	2日	×	Ha&Choi(2008a)	エンドポイント・ばく露期間が不適合。
216	魚介類	1	<i>Crassostrea gigas</i>	マガキ	LOEC REP	121.76日	×	Nice(2005)	濃度区が $1\mu\text{g/L}$ 、 $100\mu\text{g/L}$ のみ
217	餌生物	10	<i>Chironomus tentans</i>	ユスリカ属	LOEC GRO	2日	×	Ha&Choi(2008a)	エンドポイント・ばく露期間が不適合。
218	餌生物	21	<i>Chironomus tentans</i>	ユスリカ属	NOEC GRO	14日	×	England&Bussard(1993)	毒性情報は原則公表不可
219	餌生物	30	<i>Chironomus tentans</i>	ユスリカ属	MATC GRO	14日	×	England&Bussard(1993)	同上
220		37.9	<i>Mulinia lateralis</i>	バカガイ科	EC ₅₀ MOR	2日	×	Lussier ら(2000)	国外種
221		>0 ~ <37.9	<i>Mulinia lateralis</i>	バカガイ科	EC ₅₀ MOR	3日	×	Lussier ら(2000)	国外種
222		>0 ~ <37.9	<i>Mulinia lateralis</i>	バカガイ科	EC ₅₀ MOR	4日	×	Lussier ら(2000)	国外種
223	餌生物	39	<i>Chironomus tentans</i>	ユスリカ属	LOEC GRO	14日	×	England&Bussard(1993)	毒性情報は原則公表不可
224	餌生物	39	<i>Chironomus tentans</i>	ユスリカ属	NOEC MOR	14日	×	England&Bussard(1993)	同上
225	餌生物	41	<i>Chironomus tentans</i>	ユスリカ属	EC ₅₀ MOR	14日	×	England&Bussard(1993)	同上
226		50	<i>Mulinia lateralis</i>	バカガイ科	EC ₅₀ MOR	1日	×	Lussier ら(2000)	国外種
227	餌生物	56	<i>Chironomus tentans</i>	ユスリカ属	MATC MOR	14日	×	England&Bussard(1993)	毒性情報は原則公表不可
228	餌生物	75	<i>Chironomus tentans</i>	ユスリカ属	LC ₅₀ MOR	14日	×	England&Bussard(1993)	同上
229	餌生物	76	<i>Chironomus tentans</i>	ユスリカ属	NOEC GRO	14日	×	England&Bussard(1993)	同上
230	餌生物	76	<i>Chironomus tentans</i>	ユスリカ属	NOEC MOR	14日	×	England&Bussard(1993)	同上
231	餌生物	81	<i>Chironomus tentans</i>	ユスリカ属	LOEC MOR	14日	×	England&Bussard(1993)	同上
232	餌生物	95	<i>Chironomus tentans</i>	ユスリカ属	EC ₅₀ GRO	14日	×	England&Bussard(1993)	同上
233	餌生物	95	<i>Chironomus tentans</i>	ユスリカ属	EC ₅₀ MOR	14日	×	England&Bussard(1993)	同上
234	魚介類	100	<i>Crassostrea gigas</i>	マガキ	NOEC GRO	121.76日	×	Nice(2005)	濃度区が2濃度区($1\mu\text{g/L}$ 、 $100\mu\text{g/L}$)のみである
235	魚介類	100	<i>Crassostrea gigas</i>	マガキ	NOEC MPH	3日	×	Nice(2005)	エンドポイントとばく露期間が不適合
236	餌生物	107	<i>Chironomus tentans</i>	ユスリカ属	MATC MOR	14日	×	England&Bussard(1993)	毒性情報は原則公表不可
237	餌生物	107	<i>Chironomus tentans</i>	ユスリカ属	MATC MOR	14日	×	England&Bussard(1993)	同上
238	餌生物	119	<i>Chironomus tentans</i>	ユスリカ属	LC ₅₀ MOR	14日	×	England&Bussard(1993)	同上
239	餌生物	119	<i>Chironomus tentans</i>	ユスリカ属	LC ₅₀ MOR	14日	×	England&Bussard(1993)	同上

No.	分類	毒性値 ($\mu\text{g/L}$)	生物種	生物分類	エンドポイント	ばく露期間	水質目標値 導出に用い ることがで きる毒性値	出典	主な除外理由
240	餌生物	143	<i>Chironomus tentans</i>	ユスリカ属	NOEC GRO	14 日	×	England&Bussard(1993)	同上
241	餌生物	143	<i>Chironomus tentans</i>	ユスリカ属	NOEC MOR	14 日	×	England&Bussard(1993)	同上
242	餌生物	150	<i>Chironomus tentans</i>	ユスリカ属	LOEC GRO	14 日	×	England&Bussard(1993)	同上
243	餌生物	150	<i>Chironomus tentans</i>	ユスリカ属	LOEC MOR	14 日	×	England&Bussard(1993)	同上
244	餌生物	190	<i>Chironomus tentans</i>	ユスリカ属	MATC GRO	14 日	×	England&Bussard(1993)	同上
245	餌生物	190	<i>Chironomus tentans</i>	ユスリカ属	MATC MOR	14 日	×	England&Bussard(1993)	同上
246	餌生物	>250	<i>Chironomus tentans</i>	ユスリカ属	EC ₅₀ GRO	14 日	×	England&Bussard(1993)	同上
247	餌生物	>250	<i>Chironomus tentans</i>	ユスリカ属	LC ₅₀ MOR	14 日	×	England&Bussard(1993)	同上
248	餌生物	>252	<i>Chironomus tentans</i>	ユスリカ属	EC ₅₀ MOR	14 日	×	England&Bussard(1993)	同上
249	餌生物	190	<i>Acartia tonsa</i>	アカルテイヤ属	LC ₅₀ MOR	2 日	×	Kusk &Wollenberger(1999)	被験物質、試験環境情報が不足。
250	餌生物	88.7	<i>Ceriodaphnia dubia</i>	ニセネコゼミジンコ	NOEC REP	7 日	×	England(1995)	毒性情報は原則公表不可
251	餌生物	>47.81	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	NOEC REP	22 日	×	Flidner(1993)	毒性情報は原則公表不可
252	餌生物	42	<i>Chironomus tentans</i>	ユスリカ属	NOEC MOR	20 日	×	Kahl et al(1997)	砂を混入した試験

【エンドポイント】EC₅₀ (Median Effective Concentration) : 半数影響濃度、LC₅₀ (Median Lethal Concentration) : 半数致死濃度、LOEC (Low Observed Effect Concentration) : 最小影響濃度、MATC (Maximum Allowable Toxic Concentration) : 最大許容濃度、NOEC (No Observed Effect Concentration) : 無影響濃度

【影響内容】AVO(Avoidance) : 忌避、BEH (Behavior) : 行動、GRO (Growth) : 生長 (植物)、成長 (動物)、IMM (Immobilization) : 遊泳阻害、MOR (Mortality) : 死亡、POP (Population) : 個体群の増殖、REP(Reproduction) : 繁殖、再生産

【水質目標値導出に用いることができる毒性値】 : 目標値導出に用いることができる、× : 目標値導出に用いることはできない

【出典】

- (1) Bringmann, G., and R. Kuehn(1982):Results of Toxic Action of Water Pollutants on *Daphnia magna* Straus Tested by an Improved Standardized Procedure.Z.Wasser-Abwasser-Forsch. 15(1):1-6 (GER) (ENG ABS) (OECDG Data File). (AQUIRE Ref.no.707)
- (2) Brooke, L.T.(1993):Acute and Chronic Toxicity of Nonylphenol to Ten Species of Aquatic Organisms.Contract No.68-C1-0034, U.S.EPA, Duluth, MN :36 p. (AQUIRE Ref.no. 20506)
- (3) Comber, M.H.I., T.D. Williams, and K.M. Stewart(1993):The Effects of Nonylphenol on *Daphnia magna*.Water Res. 27(2):273-276. (AQUIRE Ref.no.7132)
- (4) England, D.C., and J.B. Bussard(1993):Toxicity of Nonylphenol to the Midge *Chironomus tentans*.Final Rep.40597, ABS Lab.Inc., Columbia, MO :160 p.(AQUIRE Ref.no.49000)
- (5) England, D.C., and J.B. Bussard(1994):Toxicity of Nonylphenol to the Amphipod *Hyallolella azteca* (Saussure).Final Rep.No.41569, Chemical Manufacturers Assoc., Washington, DC :176 p. (NTIS/OTS0573519).(AQUIRE Ref.no.49001)
- (6) England,D.E.(1995):Chronic toxicity of nonylphenol to *Ceriodaphnia dubia*. Report prepared for Chemical Manufactures Association by ABC Laboratories Inc. Report. #41756. (AQUIRE Ref.no.97587)
- (7) Fort, D.J., and E.L. Stover(1997):Development of Short-Term, Whole-Embryo Assays to Evaluate Detrimental Effects on Amphibian Limb Development and Metamorphosis Using *Xenopus laevis*.In: F.J.Dwyer, T.R.Doane, and M.L.Hinman (Eds.), Environmental Toxicology and Risk Assessment: Modeling and Risk Assessment, 6th Volume, ASTM STP 1317, Philadelphia, PA :376-390.(AQUIRE Ref.no. 19965)
- (8) Fliedner A(1993) :*Daphnia magna*, Reproduction test (OECD No. 202). FraunhoferBInstitute fur Umweltchemie und Okotoxikologie, Postfach 1260, WB5948 Schmalleberg B Graftschaft, Germany. Report No. UBAB002/4B22 February.(AQUIRE Ref.no. 80154)
- (9) Granmo, A., R. Ekelund, K. Magnusson, and M. Berggren(1989):Lethal and Sublethal Toxicity of 4-Nonylphenol to the Common Mussel (*Mytilus edulis* L.).Environ.Pollut. 59(2):115-127. (AQUIRE Ref.no.912)
- (10) Ha, M.H., and J. Choi(2008):Chemical-Induced Alteration of Hemoglobin Expression in the 4th Instar Larvae of *Chironomus tentans* Mg. (Diptera: Chironomidae).Environ.Toxicol.Pharmacol. 25(3):393-398.(AQUIRE Ref.no.108489)
- (11) Ha, M.H., and J. Choi(2008):Effects of Environmental Contaminants on Hemoglobin of Larvae of Aquatic Midge, *Chironomus riparius* (Diptera: Chironomidae): A Potential Biomarker for Ecotoxicity Monitoring.Chemosphere 71(10):1928-1936.(AQUIRE Ref.no.109624)
- (12) Hecht, S., and B.L. Boese(2002):Sensitivity of an Infaunal Amphipod, *Eohaustorius estuarius*, to Acute Waterborne Exposures of 4-Nonylphenol: Evidence of a Toxic Hangover.Environ.Toxicol.Chem. 21(4):816-819.(AQUIRE Ref.no.66283)
- (13) Hill, R.L.Jr., and D.M. Janz(2003):Developmental Estrogenic Exposure in Zebrafish (*Danio rerio*): I. Effects on Sex Ratio and Breeding Success.Aquat.Toxicol. 63(4):417-429.(AQUIRE Ref.no.71808)
- (14) Hirano, M., H. Ishibashi, N. Matsumura, Y. Nagao, N. Watanabe, A. Watanabe, N. Onikura, K. Kishi, and K. Arizono(2004):Acute Toxicity Responses of Two Crustaceans, *Americamysis bahia* and *Daphnia magna*, to Endocrine Disrupters.J.Health Sci. 50(1):97-100.(AQUIRE Ref.no.94641)
- (15) Holcombe, G.W., G.L. Phipps, M.L. Knuth, and T. Felhaber(1984):The Acute Toxicity of Selected Substituted Phenols, Benzenes and Benzoic Acid Esters to Fathead Minnows *Pimephales promelas*.Environ.Pollut.Ser.A 35(4):367-381. (AQUIRE Ref.no. 10954)

- (16) Kahl, M.D., Makynen, E.A., Kosian, P.A. and Ankley, G.T. (1997) :Toxicity of 4- nonylphenol in a life-cycle test with the midge *Chironomus tentans* Ecotoxicol. Environ. Safety 38: 155-160. (AQUIRE Ref.no. 18610)
- (17) Kelly, S.A., and R.T. Di Giulio(2000):Developmental Toxicity of Estrogenic Alkylphenols in Killifish (*Fundulus heteroclitus*).Environ.Toxicol.Chem. 19(10):2564-2570. (AQUIRE Ref.no. 56564)
- (18) Kusk, K.O. and Wollenberger, L.(1999.):Fully defined salt water medium for cultivation of and toxicity testing with the marine copepod *Acartia tonsa*. Environ. Toxicol. Chem. 18 (7): 1564-1567.
- (19) Kwak, H.I., M.O. Bae, M.H. Lee, Y.S. Lee, B.J. Lee, K.S. Kang, C.H. Chae, H.J. Sung, J.S. Shin, J.H. Kim, W.C. Mar, Y.Y.(2001):Effects of Nonylphenol, Biphenol A, and Their Mixture on the Viviparous Swordtail Fish (*Xiphophorus helleri*).Environ.Toxicol.Chem. 20(4):787-795.(AQUIRE Ref.no. 59960)
- (20) Lech, J.J., S.K. Lewis, and L. Ren(1996):In Vivo Estrogenic Activity of Nonylphenol in Rainbow Trout.Fundam.Appl.Toxicol. 30(2):229-232. (AQUIRE Ref.no. 20169)
- (21) Lerner, D.T., B.T. Bjornsson, and S.D. McCormick(2007):Aqueous Exposure to 4-Nonylphenol and 17beta-Estradiol Increases Stress Sensitivity and Disrupts Ion Regulatory Ability of Juvenile Atlantic Salmon.Environ.Toxicol.Chem. 26(7):1433-1440.(AQUIRE Ref.no.100665)
- (22) Lussier, S.M., D. Champlin, J. LiVolsi, S. Poucher, and R.J. Pruell(2000):Acute Toxicity of para-Nonylphenol to Saltwater Animals.Environ.Toxicol.Chem. 19(3):617-621.(AQUIRE Ref.no.51696)
- (23) McLeese, D.W., V. Zitko, C.D. Metcalfe, and D.B. Sergeant(1980):Lethality of Aminocarb and the Components of the Aminocarb Formulation to Juvenile Atlantic Salmon, Marine Invertebrates and a Freshwater Clam.Chemosphere 9(2):79-82.(AQUIRE Ref.no.596)
- (24) Nice, H.E.(2005):Sperm Motility in the Pacific Oyster (*Crassostrea gigas*) is Affected by Nonylphenol.Mar.Pollut.Bull. 50(12):1668-1674.(AQUIRE Ref.no.95952)
- (25) Preston, B.L., T.W. Snell, T.L. Robertson, and B.J. Dingmann(2000):Use of Freshwater Rotifer *Brachionus calyciflorus* in Screening Assay for Potential Endocrine Disruptors.Environ.Toxicol.Chem. 19(12):2923-2928. (AQUIRE Ref.no. 60076)
- (26) Tatarazako, N., Y. Takao, K. Kishi, N. Onikura, K. Arizono, and T. Iguchi(2002):Styrene Dimers and Trimers Affect Reproduction of Daphnid (*Ceriodaphnia dubia*).Chemosphere 48(6):597-601. (AQUIRE Ref.no. 66284)
- (27) Verslycke, T., S. Poelmans, K. De Wasch, H.F. De Brabander, and C.R. Janssen(2004):Testosterone and Energy Metabolism in the Estuarine Mysid *neomysis* Integer (Crustacea: Mysidacea) Following Exposure to Endocrine Disruptors.Environ.Toxicol.Chem. 23(5):1289-1296.(AQUIRE Ref.no.75108)
- (28) Ward, T.J., and R.L. Boeri(1990a):Acute Flow Through Toxicity of Nonylphenol to the Mysid, *Mysidopsis bahia*.EnviroSystems Study No.8974-CMA, EnviroSystems Div.Resour.Anal.Inc., Hampton, NH :7 p.(AQUIRE Ref.no.55403)
- (29) Ward, T.J., and R.L. Boeri(1990b):Acute Flow Through Toxicity of Nonylphenol to the Sheepshead Minnow, *Cyprinodon variegatus*.Final Rep., Chemical Manufacturers Assoc., Washington, DC :34 p.(AQUIRE Ref.no.55402)
- (30) Ward, T.J., and R.L. Boeri(1990c):Acute Static Toxicity of Nonylphenol to the Freshwater Alga *Selenastrum capricornutum*.EnviroSystems Study No.8969-CMA, EnviroSystems Div.Resour.Anal.Inc., Hampton, NH :41 p.(AQUIRE Ref.no.55786)
- (31) Ward, T.J., and R.L. Boeri(1990d):Acute Static Toxicity of Nonylphenol to the Marine Alga *Skeletonema costatum*.EnviroSystems Study No.8970-CMA, EnviroSystems Div.Resour.Anal.Inc., Hampton, NH :42 p.(AQUIRE Ref.no.55404)
- (32) Ward, T.J., and R.L. Boeri(1991a):Chronic Toxicity of Nonylphenol to the Mysid, *Mysidopsis bahia*.EnviroSystems Study No.8977-CMA, EnviroSystems Div.Resour.Anal.Inc., Hampton, NH :61 p.(AQUIRE Ref.no.55405)

- (33) Ward, T.J., and R.L. Boeri(1991b):Early Life Stage Toxicity of Nonylphenol to the Fathead Minnow, *Pimephales promelas*.Final Rep., Chem.Manuf.Assoc., Washington, DC :59 p.(AQUIRE Ref.no.55407)
- (34) 環境省 (2001):平成 12 年度生態影響試験事業結果報告書
- (35) 環境省 (2003 a):平成 14 年度 水生生物魚類等毒性試験調査 (海域魚類)(その 1)
- (36) 環境省 (2003 b):平成 14 年度 水生生物魚類等毒性試験調査 (海域魚類)(その 1) 再試験
- (37) 環境省 (2004):平成 15 年度生態影響試験事業結果報告書 (ノニルフェノール ELS)
- (38) 環境省 (2009 a):平成 20 年度 水生生物魚類等毒性試験調査 (淡水域魚類 (ニジマス)・急性毒性試験)
- (39) 環境省 (2009 b):平成 20 年度 水生生物魚類等毒性試験調査 (淡水域魚類 (メダカ)急性毒性試験 2)
- (40) 環境省 (2009 c):平成 20 年度 水生生物魚類等毒性試験調査 (淡水域魚類 (メダカ)・初期生活段階毒性試験 2)
- (41) 楠井隆史(2009):毒性試験結果 シオダマリミジンコ、(独)国立環境研究所 平成 20 年度水生生物への影響が懸念される有害物質情報収集等調査
- (42) 小山次朗(2009):毒性試験結果 フサゲモクズ、(独)国立環境研究所 平成 20 年度水生生物への影響が懸念される有害物質情報収集等調査