

水生生物保全に係る水質目標値策定に必要な情報の整理について

水生生物保全に係る水質目標値策定報告は、対象とする物質の物理化学的特性や水環境中での挙動等を踏まえて、水生生物に影響を及ぼさない濃度としての水質目標値策定の流れを具体的にとりまとめることを目的に作成する。

本資料は、水質目標値策定報告での記載事項（案）を列記するとともに、ノニルフェノールの報告案を例示として示したものである。

1. 水生生物保全に係る水質目標値策定報告の記載事項（案）

- (1) 物理化学的特性等
物質の水環境中での存在状況に影響する物理化学的な特性を記載。
- (2) 水環境中での挙動
当該物質の水環境中での存在状況等の特徴を記載。
- (3) 国内外における水質基準値策定等の動向
国内外における当該物質の水質基準値設定等の動向について記載。
- (4) 水生生物に対する生態毒性
水質目標値導出に用いることのできる毒性値とその概要を整理。
- (5) 水質目標値の導出
資料6-2及び資料6-3の考え方やプロトコルに従い水質目標値の過程を記載
- (6) 出典

別紙 水質目標値導出において用いた事例、収集した毒性データ等を記載する。

(参考)

- ・ 環境中の検出状況
- ・ その他の情報（製造輸入量、用途、排出量）

水生生物保全に係る水質目標値策定報告（ノニルフェノール）（素案）

はじめに

ノニルフェノールは、親油性の直鎖のノニル基、またはより一般的な構造である分岐ノニル基にフェノール環が付いた中間化合物であり、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 633 種の幾何異性体が存在する。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ー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。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。

我が国の水環境中では、2000 年度以降最大で $8.4\mu\text{g/L}$ のノニルフェノールが検出され、検出率は 10% を超える。また、水生生物へのノニルフェノールの影響については、環境省が実施した「化学物質と環境リスク評価（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、魚類に対してエストロゲン作用を有する疑いがもたれ、環境省が平成 10 年（1998 年）5 月にとりまとめた「内分泌攪乱化学物質問題への環境庁の対応方針について-環境ホルモン戦略計画 SPEED'98-」の対象物質として、平成 12 年度以降調査が行われた。その結果、環境中の濃度を考慮した濃度で 4-ノニルフェノール（分岐型）はメダカに対し内分泌かく乱作用を有することが推察されている。

一方、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 $28\mu\text{g/L}$ 、海水 $7\mu\text{g/L}$ 、連続許容濃度として淡水 $6.6\mu\text{g/L}$ 、海水 $1.7\mu\text{g/L}$ とされている。カナダでは、暫定的なガイドライン値として淡水 $1.0\mu\text{g/L}$ 、海水 $0.7\mu\text{g/L}$ 、ドイツでは水枠組み指令での環境基準値（ドラフト）の平均値 $0.3\mu\text{g/L}$ 、最大値 $2\mu\text{g/L}$ とされている。

この様に、ノニルフェノールは野外環境中で検出される頻度の多い物質であり、その毒性も必ずしも低くないことから、水生生物への影響が懸念される物質として、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。

本資料は、ノニルフェノールの水生生物保全に係る水質目標値を導出するため、別途設置されている「水生生物保全に係る化学物質有害性評価作業委員会」で信頼性が確認された毒性値を基にと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

本物質の物理化学的特性等を表 1 にとりまとめた。

表 1 物理化学的特性等

融点	約 -8°C (2); -10°C (凝固点) (3)
沸点	$290-300^{\circ}\text{C}$ (2); $293-297^{\circ}\text{C}$ (3)
比重	$0.95(20^{\circ}\text{C})$ (2); $0.905(20^{\circ}\text{C})$ (3)
蒸気圧	$3.2 \times 10^{-3} \text{ Pa}(25^{\circ}\text{C})$ (3)
解離定数	$\text{pKa} = 10.25(3)$

log K _{ow}	4.48(2); 5.76(p-n-ノニルフェノール、実測値) (3)	
水溶解度	6mg/L(20°C) (3)	
ヘンリー定数	2.23 × 10 ⁻⁴ Pa・m ³ /mol(p-n-ノニルフェノール、推定値) (3)	
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) (4) 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(3)。
	嫌氣的	調査した範囲内では報告されていない(3)。
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(3)
生物濃縮性	環境中の水生生物相において、低 - 中等度 (4)	
土壌吸着性	-	

2. 水環境中での挙動

ノニルフェノールはノニルフェノールそのものとしてより、誘導体として環境中に放出される。誘導体としては、ノニルフェノールエトキシレートが最も多く、一部は合成樹脂から溶出される亜リン酸エステルと推測される。この亜リン酸エステルは水中で加水分解を受けてノニルフェノールとなり、ノニルフェノールエトキシレートは、下水処理場を含む嫌氣的な環境でノニルフェノールに変化すると考えられる。実際に河川水中においてもノニルフェノールエトキシレートが下水処理場と同様にポリオキシエチレン鎖の酸化を伴う短鎖化を受けることが観察されている(宇都宮, 2001)。(1)

ノニルフェノールは加水分解などの非生物学的作用は受け難く、比較的安定的であるが、生分解により、分解すると考えられる。

3. 国内外における水質基準値策定等の動向

(1) 国内外における水生生物に関する基準値等の設定状況

米国、英国、カナダ、オランダ及び水産用水基準での策定状況を表2に整理した。

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	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)	環境保護庁	Environmental Quality Standards		設定されていない
カナダ(3)	環境カナダ	Environmental Quality Guidelines : Aquatic life	Freshwater	1.0(Interim guideline.) (Nonylphenol and its ethoxylates) *5
			Marine	0.7(Interim guideline.) (Nonylphenol and its ethoxylates) *6
ドイツ(4)	連邦環境庁	Water quality targets		設定されていない
		Ecological Status under WFD		設定されていない
		Draft WFD EQS(mean)		0.3(4-Nonylphenol)
		Draft MAC EQS (Maximum)		2 (4-Nonylphenol)
オランダ(5)~(6)	国立健康環境研究所	Maximum Permissible Concentration(MPC)*7		設定されていない
		Target value*7		設定されていない
水産用水基準(日本)(7)	(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 55.49 μ g/L を 2 で除した値、CCC はさらに 55.49 μ g/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 13.93 μ g/L を 2 で除した値、CCC はさらに 13.93 μ 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 LOEC 10.3 μ 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 μ g/L に安全係数 0.1 を適用して算出。(3)
- *7 : 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。(6)

(2) 国内外における有害性評価等に関する情報

当該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	
「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) (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 (μ g/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)	0.21 μ g/L (PNEC)	甲殻類	<i>Hyalella azteca</i>	96hr-LC ₅₀ 20.7 μ g/L	100
化学物質の初期リスク評価書 (NEDO) (13)	3.3 μ g/L (EC ₁₀)	藻類	<i>Scenedesmus Subspicatus</i>	72 時間EC ₁₀ 生長阻害 (A* 付マ) 3.3 μ g/L	

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
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 初期リスク評価書 (15)	0.33μg/L (PNEC)	藻類	<i>Scenedesmus Subspicatus</i>	72 時間EC ₁₀ 生長阻害 (h ⁺ 付マ)	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 (h ⁺ 付マ)	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

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

また、水道水質での要検討項目に設定されており、暫定目標値（0.3mg/L）が策定されている。

4. 水生生物に対する生態毒性

(1) 水質目標値導出候補となる毒性値

水質目標値を導出するための毒性値について、「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、各異性体ごとの水生生物への毒性は明らかになっていない。そのため、毒性値の検討は、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ノニルフェノールの主成分である分岐型のノニルフェノール（各種異性体を含む 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われている。

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	暴露期間	出典	
1	淡水域 (河川・湖沼)	魚介類	稚魚期	95.1	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	LC ₅₀ MOR	4 日	環境省 (2009a)	
2			稚魚期	221	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	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)

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	暴露期間	出典	
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
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>Tigripus 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>	フサゲモクズ	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 220 $\mu\text{g/L}$ 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 154 $\mu\text{g/L}$ 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 108 $\mu\text{g/L}$ 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 22 $\mu\text{g/L}$ 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 33 $\mu\text{g/L}$ 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 24 $\mu\text{g/L}$ 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 84.8 $\mu\text{g/L}$ 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 116 $\mu\text{g/L}$ 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 14 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 14 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、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 14 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 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 14 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、シオタ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 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求めるが、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 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得られた無影響濃度は、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である (表 6)。

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 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) 項での結果、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。なお、同じ生物種で慢性影響を示す毒性試験結果とその他の試験法での値がある場合は、後者の値は記載していない。

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	暴露期間	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(ふ 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	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)	(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	22					
8				胚～稚魚期	メダカ	33						
9	餌生物	生物 A	生物特 A		オオミジンコ	24	53	53*	-	53		
10					オオミジンコ	116						
13					生物 B	生物特 B	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							
					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）。

「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。「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（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）（μg/L）	類型毎無影響導出値（μg/L）
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	

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 ($\mu\text{g/L}$)
	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
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 (2002) : European Union Risk Assessment Report 2nd Priority List Volume 10
4-nonylphenol (branched) and nonylphenol.
- (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 (2005) : 化学物質の初期リスク評価書 No.1 ノニルフェノール.(独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 委託事業)
- (3) 独立行政法人製品評価技術基盤機構 : 既存化学物質安全性点検データ.
- (4) 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

水環境中での挙動

- (1) 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 (2005) : 化学物質の初期リスク評価書 No.1 ノニルフェノール.(独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 委託事業)

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) Environmental 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) Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety(2006): ENVIRONMENTAL POLICY Water Resources Management in Germany Part 2– Water quality – (http://www.bmu.de/english/water_management/downloads/doc/38579.php)
- (5) 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.
- (6) 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.
- (7) 社団法人日本水産資源保護協会 (2006) : 水産用水基準 (2005 年版)

- (8) 米国環境保護庁：AQUIRE (Aquatic Toxicity Information Retrieval) <http://cfpub.epa.gov/ecotox/>
- (9) European Chemicals Bureau (ECB)：IUCLID (International Union Chemical Information) <http://ecb.jrc.ec.europa.eu/>
- (10) 欧州産業界 ECETOC：水生生物毒性データベース (ECETOC Aquatic Toxicity：EAT)
- (11) 環境省：生態影響試験報告書
- (12) 環境省(2003)：化学物質の環境リスク評価 (第2巻)
- (13) 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
- (14) 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
- (15) OECD(2001)：SIDS (Screening Information Data Set) INITIAL ASSESSMENT PROFILE
- (16) 欧州連合(2002)：European Union Risk Assessment Report Volume: 10 4-nonylphenol (branched) and nonylphenol:pp.227.
- (17) International Programme on Chemical Safety：Environmental Health Criteria
- (18) 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

(参考)

(1) 水環境中での検出状況

本物質の水環境中での検出状況を付表1、付表2にとりまとめた。

付表1 水環境中での検出状況 (水質)

水域	幾何平均値 [μg/L]	算術平均 値 [μg/L]	最小値 [μg/L]	最大値 [μg/L]	検出下限 値[μg/L]	検出率	調査 地域	測定 年度	出典
淡水	<0.1	0.25	<0.1	5.5	0.1	15/52	全国	2008	[1]
淡水	<0.1	<0.1	<0.1	0.6	0.1	10/40	全国	2007	[2]
淡水	— ^{a)}	— ^{a)}	ND ^{b)}	1.2	— ^{c)}	13/69	全国	2006	[3]
淡水	0.050	0.086	<0.02	0.28	0.02	6/8	全国	2005	[4]
淡水	— ^{a)}	— ^{a)}	ND ^{b)}	2.1	— ^{c)}	9/64	全国	2005	[5]
淡水	<0.1	0.19	<0.1	6.4	0.1	9/55	全国	2004	[6]
淡水	— ^{d)}	— ^{d)}	ND ^{b)}	0.93	0.05~0.1	6/66	全国	2004	[7]
淡水	0.1	0.24	<0.1	2.9	0.1	23/55	全国	2003	[8]
淡水	— ^{d)}	— ^{d)}	ND ^{b)}	1.4	0.01~0.1	15/66	全国	2003	[9]
淡水	0.14	0.62	<0.1	8.4	0.1	35/71	全国	2002	[10]
淡水	0.13	<0.1	<0.1	1.7	0.1	21/64	全国	2002	[11]
淡水	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	0.1	4/9	川崎市	2004	[12]
淡水	<0.1	<0.1	<0.1	0.2	0.1	6/9	川崎市	2003	[13]
海域	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	0/5	全国	2008	[1]
海域	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	0/5	全国	2007	[2]
海域	0.17	0.17	0.17	0.17	0.02	1/1	川崎市	2005	[3]
海域	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	0/10	全国	2004	[6]
海域	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	0/10	全国	2003	[8]
海域	<0.1	<0.1	<0.1	0.2	0.1	1/10	全国	2002	[10]
海域	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	0.1	4/14	川崎市	2004	[12]
海域	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	0.1	3/14	川崎市	2003	[13]

注：a) 検出下限値が得られなかったため、算出していない
b) 不検出（検出下限値未満を示す）
c) 報告されていない
d) 不検出値の検出下限値が明確ではないため、算出していない

付表2 水環境中での検出状況 (底質)

水域	幾何平均値 [μg/g]	算術平均 値 [μg/g]	最小値 [μg/g]	最大値 [μg/g]	検出下限 値[μg/g]	検出率	調査 地域	測定 年度	出典
淡水	0.1	0.49	<0.01	5	0.01	13/14	全国	2004	[6]
淡水	0.077	0.32	0.01	2.6	0.01	14/14	全国	2003	[8]
淡水	0.26	0.99	0.013	7.5	0.01	14/14	全国	2002	[10]
淡水	0.11	0.17	<0.05	0.28	0.05	2/3	川崎市	2004	[12]
淡水	0.092	0.11	<0.05	0.25	0.05	5/6	川崎市	2003	[13]
海域	0.097	0.2	<0.01	0.68	0.01	8/10	全国	2004	[6]

水域	幾何平均値 [μg/g]	算術平均 値 [μg/g]	最小値 [μg/g]	最大値 [μg/g]	検出下限 値[μg/g]	検出率	調査 地域	測定 年度	出典
海域	0.096	0.12	0.02	0.22	0.01	10/10	全国	2003	[7]
海域	0.21	0.26	0.021	0.57	0.01	10/10	全国	2002	[10]
海域	0.33	0.47	0.15	2	0.05	14/14	川崎市	2004	[12]
海域	0.55	0.72	0.2	3.2	0.05	14/14	川崎市	2003	[13]

(2) その他の情報

1) 製造輸入量等

化審法の第三種監視化学物質として届出られた製造・輸入数量は2006年度では9,480t、2007年度は8,619tである[14]。「化学物質の製造・輸入量に関する実態調査」によると、モノアルキル(C=3~9)フェノールの2004年度における製造(出荷)及び輸入量は10,000~100,000 t/年未満である[15]。本物質の生産量、輸出入量の推移を付表3に示す。

付表3 生産量、輸出入量の推移

年	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
生産量 (t) ^{a)}	17,000	17,000	17,000	17,000	8,000	8,000	—
輸入量 (t) ^{b)}	1,373	609	1,802	3,043	3,564	3,275	4,018
輸出量 (t) ^{b)}	8,032	8,852	9,292	9,317	10,416	11,683	9,358

注：a) 推定値 [16]

b) オクチルフェノール及びノニルフェノール並びにこれらの異性体並びにこれらの塩[17]

2) 用途

本物質の約60%は、工業用の界面活性剤として用いられるポリ(オキシエチレン)ノニルフェニルエーテルの原料であり、この他、印刷インキの材料、酸化防止剤の原料、フェノール樹脂用積層板の原料やエポキシ樹脂などへの安定剤である[18]。用途別使用量の割合は、界面活性剤の合成原料61%、インキ用バインダー25%、酸化防止剤(TNPP)の合成原料9%、積層板の合成原料3%、エポキシ樹脂等への安定剤2%である[19]。なお、TNPPを国産のプラスチック樹脂に用いることは、産業界によって自主的に中止されている[19]。

3) 環境中への排出量

本物質は化管法の第一種指定化学物質である。同法に基づき公表された、2003~2008年度の届出排出量[20]、届出外排出量対象業種・非対象業種・家庭・移動体[21]から集計した排出量等を付表4に示す。

付表4 2003-2008年度における化管法での排出量（ノニルフェノール）

排出年度	届出						届出外（国による推計）				総排出量(kg/年)		
	排出量(kg/年)			移動量(kg/年)			排出量(kg/年)				届出排出量	届出外排出量	合計
	大気	公共用水域	土壌	埋立	下水道	当該事業所外	対象業種	非対象業種	家庭	移動体			
2008	1,886	2	0	0	6	40,908	2,426				1,888	2426	4,314
2007	235	9	0	0	1,900	56,265					244	0	244
2006	340	10	0	0	2,000	69,990	6				350	6	356
2005	784	5	0	0	2,700	75,830	27				789	27	816
2004	2,461	15	0	0	2,200	91,887	6,551				2,476	6551	9,027
2003	2,796	10	0	0	1,500	84,768	22,703	200			2,806	22903	25,709

本物質の環境中への排出量は年度により変動が大きくなっており、2008年度（平成20年度）の環境中への総排出量は、4.3tで前年度の約20倍に増えている。2008年度は届出外の排出量の多くなっていることが特徴的であり、届出排出量では1.9tが大気へ、0.002tが公共用水域へ排出されるとしており、大気への排出量が多い。2008年度の届出排出量の主な排出源のうち、大気への排出はプラスチック製品製造業（97.8%）が大部分を占め、他に、電気機械器具製造業（1.9%）、化学工業（0.3%）であった。また、公共用水域に排出している業種は化学工業のみであった。

4) その他の発生源

ノニルフェノール及びノニルフェノールエトキシレートの自然発生源は知られていない[22]。

5) 出典

- [1] 環境省(2010)：平成20年度要調査項目測定結果
- [2] 環境省(2009)：平成19年度要調査項目測定結果
- [3] 国土交通省（2007）：平成18年度全国一級河川における微量化学物質に関する実態調査の結果について（ダイオキシン類、内分泌かく乱化学物質）。
- [4] 環境省（2007）：平成17年度化学物質環境実態調査結果。
- [5] 国土交通省（2006）：平成17年度全国一級河川における微量化学物質に関する実態調査の結果について（ダイオキシン類、内分泌かく乱化学物質）。
- [6] 環境省（2006）：平成16年度内分泌攪乱化学物質における環境実態調査結果(水環境)。
- [7] 国土交通省（2005）：平成16年度全国一級河川における微量化学物質に関する実態調査の結果について（ダイオキシン類、内分泌攪乱物質）。
- [8] 環境省（2004）：平成15年度内分泌攪乱化学物質における環境実態調査結果（水環境）について。

- [9] 国土交通省（2004）：平成 15 年度水環境における内分泌攪乱物質に関する実態調査結果について。
- [10] 環境省（2003）：平成 14 年度内分泌攪乱化学物質における環境実態調査結果（水環境）について。
- [11] 国土交通省（2003）：平成 14 年度水環境における内分泌攪乱物質に関する実態調査結果について。
- [12] 千室麻由子、千田千代子、西村和彦、小池順一（2005）：川崎市内の河川、海域における化学物質濃度分布調査（2004）. 川崎市公害研究所年報. 32:108-113.
- [13] 小池順一、千室麻由子、千田千代子、西村和彦（2004）：川崎市内の河川、海域における化学物質濃度分布調査結果(7) -SPEED'98 関連物質を中心にして-. 川崎市公害研究所年報. 31:48-56.
- [14] 経済産業省(通商産業省) 化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律(化審法)第二十三条第二項の規定に基づき、同条第一項の届出に係る製造数量及び輸入数量を合計した数量として公表された値.
- [15] 経済産業省（2007）：化学物質の製造・輸入量に関する実態調査(平成 16 年度実績)の確報値, (http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/kasinhou/jittaichousa/kakuhou18.html, 2007.4.6 現在).
- [16] 化学工業日報社(2004)：14504 の化学商品; 化学工業日報社(2005)：14705 の化学商品; 化学工業日報社(2006)：14906 の化学商品; 化学工業日報社(2007)：15107 の化学商品; 化学工業日報社(2008)：15308 の化学商品; 化学工業日報社(2009)：15509 の化学商品..
- [17] 財務省：貿易統計, (<http://www.customs.go.jp/toukei/info/>, 2008.2.20 現在).
- [18] 環境省(2007)：化学物質ファクトシート -2006 年度版-.
- [19] 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（2005）：化学物質の初期リスク評価書 No.1 ノニルフェノール. (独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 委託事業)
- [20] 経済産業省製造産業局化学物質管理課、環境省環境保健部環境安全課：平成 15 年度～平成 20 年度特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律(化学物質排出把握管理促進法)第 11 条に基づき開示する個別事業所データ.
- [21] 製品評価技術基盤機構：届出外排出量の推計値の対象化学物質別集計結果 算出事項(対象業種・非対象業種・家庭・移動体)別の集計 表 3-1 全国,.
- [22] Environment Canada (2001)：Priority Substances List Assessment Report:Nonylphenol and its Ethoxylates. Canadian Environmental Protection Act.