

## 水生生物保全環境基準の項目追加の検討状況について

### 1 検討に至る背景

- 水生生物の保全に係る水質環境基準（以下「水生生物保全環境基準」という。）は、平成 15 年 11 月環境省告示第 123 号（水質汚濁に係る環境基準について）で設定され、水生生物の保全に係る環境基準項目 1 項目（全亜鉛）及び要監視項目は 3 項目（クロロホルム、フェノール、ホルムアルデヒド）が定められている。
- 基準設定における平成 15 年 9 月の答申の中で「今後とも新たな科学的知見等に基づいて必要な追加・見直し作業を継続して行っていくべき」とされており、継続して検討が行われてきた。

### 2 中央環境審議会審議経過

（諮問）

平成 22 年 8 月 12 日 環境大臣から中央環境審議会に諮問  
中央環境審議会から水環境部会への付議  
（水生生物の保全に係る水質環境基準の項目追加等について）

（審議会の審議経過）

平成 23 年 1 月 28 日 第 1 回水生生物保全環境基準専門委員会（検討事項、検討の進め方について等）  
平成 23 年 7 月 8 日 第 2 回専門委員会（ノニルフェノールの水質目標値について等）  
平成 23 年 9 月 30 日 第 3 回専門委員会（ノニルフェノールの水質目標値について等）  
平成 23 年 11 月 18 日 第 4 回専門委員会（第 1 次報告案について）

（パブリックコメント）

平成 23 年 12 月 13 日～平成 24 年 1 月 13 日 水質環境基準の項目追加（ノニルフェノール）

### 3 中央環境審議会検討対象物質

- 以下の 8 物質  
ノニルフェノール、直鎖アルキルベンゼンスルホン酸（LAS）、4-*t*-オクチルフェノール、アニリン、2,4-ジクロロフェノール、クロロホルム、フェノール、ホルムアルデヒド
- ※ 環境中濃度や水生生物に影響を及ぼすレベルについての知見の集積が整ったノニルフェノールの検討が先行。

#### 4 パブリックコメント報告案の内容

- 平成22年8月12日付けで諮問された水生生物の保全に係る水質環境基準の項目追加等について知見の集積が整ったノニルフェノールについて、とりまとめたもの。
- ノニルフェノールの水質目標値の設定は以下のとおり。

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) 又は幼稚仔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) 又は幼稚仔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) 又は幼稚仔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。

## ノニルフェノールの物性等

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。なお、本報告の文中及び表中の ( ) 内の数字は出典番号を示している。

### 1. 物理化学的特性について

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。

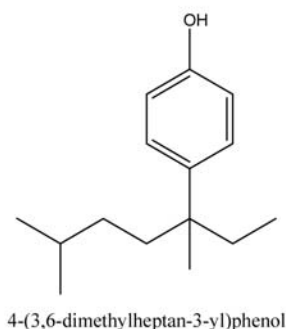


図 1 4 (又は p) -ノニルフェノール (分岐型) の構造式の一例

表 1 物理化学的特性等

融点	約-8°C(1/2) ※1/※2	
沸点	293-297°C(3)※1, 293-297°C(4)※2	
比重	0.95g/cm <sup>3</sup> (20°C) (4)※2	
蒸気圧	0.072 Pa(25°C,外挿値) (3)※1	
解離定数(pKa)	11.06(3)※1,10.7±1(5)	
log K <sub>ow</sub>	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 <sup>3</sup> /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 8.4 $\mu\text{g/L}$  のノニルフェノールが検出され、検出下限値 0.01~0.1 $\mu\text{g/L}$  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 のノニルフェノールが生産され、そのうち、約 56%に当たる 9,276 t が界面活性剤原料として、エチレンオキシドを付加(ノニルフェノール 1 mol 当たり平均約 10 mol を付加)して、26,127 t 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)

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がある。

ノニルフェノールエトキシレートのアルキル基は分岐型であることから、微生物分解を受けにくく、生分解はエトキシ基の側から進行する。

環境中に放出されたノニルフェノールエトキシレートは、好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、ノニルフェノールジエトキシレート (NP2EO) やノニルフェノールモノエトキシレート (NP1EO) が生成する。

ノニルフェノールジエトキシレート (NP2EO) やノニルフェノールモノエトキシレート (NP1EO) は、これまでの知見からは、嫌気的な状況が生じる環境下で、ノニルフェノールに分解されるものと考えられる。(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)

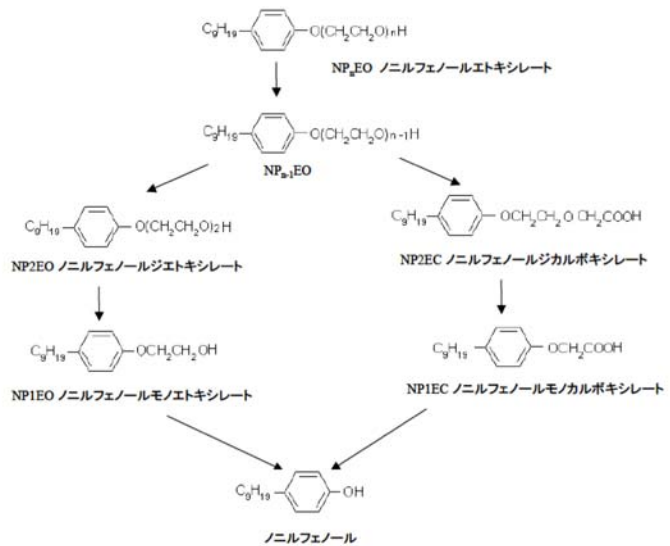


図 2 ノニルフェノールエトキシレートの分解過程

3. 化学物質排出把握管理促進法（化管法）による全国の排出量、化学物質審査規制法（化審法）による生産量

表1 2004-2009 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			
2009	501.3	2.1	0.0	0.0	0.2	39,206.2	3,136.0				503.4	3,136.0	3,639.4
2008	85.9	1.8	0.0	0.0	6.2	40,920.2	2,426.0				87.7	2,426.0	2,513.7
2007	234.9	8.6	0.0	0.0	1,900.2	55,496.0					243.5	0.0	243.5
2006	340.3	10.0	0.0	0.0	2,000.2	68,680.5	6.0				350.3	6.0	356.3
2005	783.8	5.0	0.0	0.0	2,700.4	75,890.2	27.0				788.8	27.0	815.8
2004	2,461.1	15.0	0.0	0.0	2,200.4	91,968.6	6,551.0				2,476.1	6,551.0	9,027.1

表2 2004-2009 年度における化管法での排出量  
（ノニルフェノールエトキシレート）

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			
2009	371.2	28523.2	0.0	0.0	28290.1	177580.7	127363	820773	46378		28894.4	994514	1023408.4
2008	384	38825.6	0.0	0.0	40998.4	195236	177558	594238	51712		39209.6	823508	862717.6
2007	1526.5	49238.8	0.0	0.0	50569.1	259843.4	252921	733039	37806		50765.3	1023766	1074531.3
2006	1473.8	32113.4	0.0	0.0	54421.9	362849	116257	529052	42838		33587.2	688147	721734.2
2005	4258.3	43552.5	0.0	0.0	74844.5	454343.4	87680	597134	63208		47810.8	748022	795832.8
2004	5520.7	75201	0.0	0.0	68656.6	526227.6	290592	665238	71327		80721.7	1027157	1107878.7

化審法の旧第三種監視化学物質として届出されたノニルフェノールの製造・輸入数量は2006年度では9,480t、2007年度は8,619tである<sup>(1)</sup>。

ノニルフェノールの生産量、輸出入量の推移を表3に示す。

表3 ノニルフェノールの生産量、輸出入量の推移

年	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
生産量 (t) <sup>a)</sup>	17,000	17,000	17,000	17,000	8,000	8,000	8,000	6,000

注：a) ノニルフェノール生産量の推定値<sup>(2)</sup>

ノニルフェノールエトキシレートの生産量<sup>(3)</sup>、輸出量<sup>(3)</sup>、輸入量<sup>(3)</sup>、化審法に基づき公表された製造・輸入数量<sup>(4)</sup>の推移を表4に示す。

表4 ノニルフェノールエトキシレートの国内生産量等の推移

年	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
生産量 (t) <sup>a)</sup>	22,318	23,129	17,586	11,685	6,949	8,204	—		
輸出量 (t) <sup>a)</sup>	8,088	11,175	7,135	3,317	2,507	2,372	—		
輸入量 (t) <sup>a)</sup>	224	497	0	363	16	88	—		
製造数量及び輸入数量の合計 (t) <sup>b)</sup>	— <sup>c)</sup>	— <sup>c)</sup>	— <sup>c)</sup>	— <sup>c)</sup>	— <sup>c)</sup>	6,462	6,844	5,482	5,326

注：

a) ノニルフェノールエトキシレート純分換算

b) 製造数量は出荷量を意味し、同一事業所内での自家消費分を含んでいない値を示す

c) 旧第三種監視化学物質として平成18年7月18日に指定されたため、平成17年度以前のデータはない

## 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) 経済産業省(旧；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）

#### 化管法による全国の排出量、化審法による生産量

- (1) 経済産業省(旧；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。
- (2) 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；化学工業日報社(2010)：15710の化学商品；化学工業日報社(2011)：15911の化学商品。
- (3) 日本石鹼洗剤工業会、日本界面活性剤工業会（2007）：2007年度P R T R対象界面活性剤流通状況調査報告書（平成18年実績調査結果）[環境省（2009）：化学物質の環境リスク評価第7巻]
- (4) 経済産業省 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。