資料４

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

（第１次報告）（案）

平成２４年　３月

中央環境審議会水環境部会
水生生物保全環境基準専門委員会

目　　次

１．はじめに・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１

２．基本的考え方・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・２
（１）検討事項
（２）水生生物保全環境基準及び要監視項目の選定の考え方
（３）水生生物保全に係る水質目標の設定の考え方

３．検討結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・８
（１）目標値
（２）環境基準項目等の検討

４．測定方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・10

５．今後の課題・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・10

６．おわりに・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・11

別紙１　ノニルフェノールの水質目標値の導出根拠
別紙２　ノニルフェノールの検出状況
別紙３　ノニルフェノールの測定方法

（参考１）毒性評価文献を収集する生物種の範囲
（参考２）慢性影響について
（参考３）目標値検討に用いる影響内容と試験法等
（参考４）毒性値の信頼性評価について
（参考５）水質目標値の導出手順について
（参考６）「無影響導出値（魚介類)」の算出について
（参考７）無影響濃度（慢性影響を生じない濃度）の推定
（参考８）ノニルフェノールの物性等について

１．はじめに

環境基本法に基づく水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準のうち、水生生物の保全に係る環境基準（以下「水生生物保全環境基準」という。）については、現在、亜鉛１項目が定められている。

また､公共用水域における検出状況等からみて､直ちに水質環境基準とせず、引き続き公共用水域の検出状況など知見の集積に努めるべきものを「要監視項目」として位置づけ、現在３項目が定められている。

平成 15 年 9 月の中央環境審議会答申「水生生物の保全に係る水質環境基準の設定について」（以下、「平成15 年答申」という。）において、環境基準項目及び要監視項目並びに基準値及び指針値については、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たところである。

こうしたことから、環境省では、亜鉛に続く水生生物保全環境基準項目の設定に向け検討が行われ、ノニルフェノール等の数物質について、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いつつあるところである。

このような状況を踏まえ、水生生物保全環境基準について、新たな知見に基づき、適切な検討を加えることが必要であるとの認識の下、平成22 年 8 月 12 日に環境大臣から諮問がなされた事項について、ここではまず、新たな毒性情報が明らかとなったノニルフェノールについて検討した。本第１次報告はその検討結果をとりまとめたものである。その他の項目については、引き続き検討を行い順次答申としてとりまとめる予定である。

２．基本的考え方

（１）検討事項

本審議会では、平成22年8月の諮問に関し、

① 水生生物の生息又は生育に支障を及ぼすおそれがある化学物質であり、水環境中での検出状況を踏まえ、優先的に検討すべき物質

② 要監視項目

について検討していくこととしているが、第1次報告においては、各類型について信頼できる毒性情報があるノニルフェノールについて検討を行った。

（２）水生生物保全環境基準及び要監視項目の選定の考え方

平成15年答申においては、環境基準項目は、「水環境の汚染を通じ人の健康又は生活環境に影響を及ぼすおそれがあり、また、水質汚濁に関する施策を総合的かつ有効適切に講ずる必要があると認められる物質」とされている。

また、要監視項目については、「公共用水域等における検出状況（目標値の超過及び目標値の10％値の超過等のメルクマール）等からみて、現時点では直ちに環境基準項目とはせず、引き続き環境中の検出状況等に関する知見の集積に努めるべきと判断されるもの」とされている。

こうした考え方に基づき、ノニルフェノールについて、毒性情報等の知見に基づき得られる水質目標値を勘案し、我が国における水環境中での検出状況、生産・使用等の実態等を踏まえ、環境基準項目等の位置づけについて検討を行った。

（３）水生生物の保全に係る水質目標の設定の考え方

１）水質目標の設定に当たっての基本的考え方

水生生物保全の観点からの水質目標の設定は、平成 15 年答申の４に記載される考え方を基本に、我が国の水生生物を保全する環境管理施策を適切に講じる観点から、以下のとおりとした。

①　目指すべき保全の水準

水生生物の保全に係る水質目標は、公共用水域における水生生物の生息の確保という観点から世代交代が適切に行われるよう、水生生物の個体群の存続への影響を防止することを目指して設定するものである。そのため、特に感受性の高い生物個体の保護までは考慮せず、個体群の維持を可能とするレベルで設定するものとする。

また、目標値は、水質による水生生物への影響（リスク）を未然に防止する

観点から環境水中の濃度レベルを導出するものとし、水生生物にとっての「最大許容濃度」(その限度まで汚染することもやむを得ないこととなる濃度、また、その限度を超えるならば直ちに水生生物にある程度以上の影響を及ぼす濃度）や「受忍限度」（この程度までの汚染は我慢しなければならないという限度）といったものではなく、維持することが望ましい水準として設定することが適当である。

さらに、環境基準等の水質目標は、水生生物の個体群を短期的に維持するための最低限度としてではなく、水生生物個体群の保護、ないし長期的な存続をより積極的に促進するという性格を持つべきである。なお、この数値を超える水域であっても、直ちに水生生物にある程度以上の影響を及ぼすといった性格をもつものではない。

② 目標値

水生生物の生息は、開発行為による生息場の消失等の多様な要因によって影響を受けることから、化学物質の生態系への影響の程度を実環境において定量的に分離・特定することは困難である。したがって、目標値を導出するためには、個別物質ごとに代表的な生物種について、死亡、成長、繁殖等に係る再現性のある方法によって得られたデータをもとに、生物の個体群の存続への影響が生じないレベルを確認し、その結果に、生物種間の感受性差、水域における機能等に関する科学的根拠を加味して演繹的に求めることが適当である。

対象とする化学物質については、毒性の程度はもとより、その数や環境への排出の形態、環境中の挙動、影響に至るメカニズム、発現する影響の内容が物質ごとに大きく異なるため、環境中に排出されうる物質ごとに検討するものとする。

水生生物の保全の観点からは、当該水域に生息する魚介類の餌となる生物の個体数に影響が出れば、当該水域に生息する魚介類にも影響が生じることから、評価対象とする生態影響は、魚介類及び餌生物双方の生息に直接関係する、死亡、成長・生長、行動（忌避を含む)、繁殖、増殖等の影響内容に関するものとする。

③ 対象とする生物及び類型区分

目標値は科学的根拠に基づいて設定する必要があることから、我が国に生息する魚介類及びその餌生物等に係る化学物質の用量反応関係に関する既存試験結果の中から、科学的に信頼性のおける文献のみを収集・評価し、利用することが妥当である。また、魚介類のみならず、餌生物についても評価の対象とす

る。

水生生物については、淡水域及び海域でそれぞれ生息する種も異なり、また、化学物質の毒性発現についても異なると考えられることから、主たる生息域として淡水域と海域に区分するものとする。

淡水域については、河川と湖沼での生息種を明確に区分することは困難であるため、河川と湖沼と区別せず淡水域として一括するものとする。他方、淡水域に生息する魚介類が冷水域と温水域では異なっていることから、水温を因子として淡水域の生息域を２つに区分することが適当である。海域については、生息域が広範にわたり、生息域により水生生物をグルーピングすることは困難であることから、引き続き、一律の区分とすることが適当である。

なお、通し回遊魚については、当面、資源の維持に重要な生息域で区分することとする。淡水域・海域とも、特に、産卵場及び感受性の高い幼稚仔等の時期に利用する水域についてはより厳しい目標をあてはめることがあり得るものである。

以上の考え方による、我が国における水生生物保全の観点からの類型区分は以下の通りである。

淡水域（河川及び湖沼）

類型	水生生物の生息状況の適応性
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
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）又は幼稚仔の生息場として特に保全が必要な水域
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
生物特 B	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）又は幼稚仔の生息場として特に保全が必要な水域

海域　類型区分

類型	水生生物の生息状況の適応性
生物 A	水生生物の生息する水域
生物特 A	生物 A の水域のうち、水生生物の産卵場（繁殖場）又は幼稚仔の生息場として特に保全が必要な水域

２）目標値の導出方法

目標値の導出は、国際的にも定着した最新の化学物質による生態影響の評価方法を用いることとし、現時点で利用可能な内外の科学的データを収集・整理し、委員の専門的知見に基づき検討・評価を行い、我が国の環境を保全する上で適切な水質目標値を導出するものとする。その際、我が国の水生生物の生態特性や我が国の環境管理制度の特徴を踏まえることとする。

ア．水質目標の優先検討対象物質

水生生物の保全の観点からの目標値を優先的に検討すべき物質は、リスクの蓋然性が高いものとして、以下の要件を満たす物質とすることが適当である。

① 水生生物の生息又は生育に支障を及ぼすおそれがある化学物質、すなわち、水生生物に有害な物質（関係法令等により規制等が行われている物質や、専門家による有害性の指摘がなされている物質等）

であり、かつ、

②その化学物質が有する物理化学的特性、その製造、生産、使用状況からみて、水環境中で広範にあるいは継続して存在するもの。すなわち、水生生物が継続してばく露されやすい物質

イ．評価文献の範囲

目標値が我が国における水生生物保全の観点から導出されるものであることから、評価に用いる文献の範囲は、我が国に生息する有用動植物（魚介類）及びその餌生物を対象とした文献とすること、評価の対象となる影響内容は、魚介類及び餌生物の、死亡、成長・生長、行動（忌避を含む）、繁殖、増殖等に関する文献とすることが妥当である。

しかしながら、我が国に生息する有用動植物とその餌生物の毒性評価に係る知見には限りがあることから、検討対象物質の毒性評価に係る内外の知見を可能な限り広く収集することとし、魚介類については、元来我が国に生息する水生生物で、かつ、OECD テストガイドライン等に供される水生生物種（例：推奨種の一つであるメダカ）、餌生物については、原則として我が国に生息する水生生物又はその近縁種で、かつ、OECD テストガイドライン等に供される水生生物種（例：推奨種の一つであるオオミジンコ）を対象とした文献も含めるものとする。

ウ．評価の考え方

評価対象となる毒性試験結果は、専門家による信頼性及び目標値導出への利

用可能性の評価により、信頼性があり、エンドポイントやばく露期間等が本検討の内容と合致しており、目標値導出に利用可能と判断されたもののみ、目標値の導出に用いるものとする。

エ. 目標値の導出

評価対象となる試験結果を、類型区分ごとに魚介類とその餌生物に分類し、魚介類に慢性影響を生じないレベルとして算出される「無影響導出値(魚介類)」と餌生物が保全される「無影響導出値（餌生物)」を算出する。

「無影響導出値」の算出には、原則として、慢性影響の観点から信頼できる試験より得られた影響を生じない濃度（以下、「無影響濃度」という。）を用いるものとする。

ただし、慢性影響の観点での信頼できる試験結果がない場合は、適切な推定法を用いて無影響濃度を推定するものとする。無影響濃度を推定する場合は、魚介類及びその餌生物に係るこれまでの知見、検討対象物質について得られている毒性試験結果等を総合的に勘案し、専門家の判断により、急性慢性毒性比（急性毒性値と慢性毒性値との比）など適切な値（推定係数）を用いることとする。

i) 無影響導出値（魚介類）の算出

各類型区分内において魚介類に係る無影響濃度の最小値に着目して「無影響導出値（魚介類)」を算出する。

なお、得られた無影響濃度の最小値が、当該類型区分において最も感受性が高い魚介類を代表するものとは限らないことから、専門家の判断の上で、無影響濃度の導出に用いた試験法の種類、試験の生物種、試験結果のばらつき、対象物質の蓄積性等を総合的に勘案し、「無影響導出値（魚介類)」を算出するものとする。

なお、個体群の存続への影響を防止することを目指して設定するものであることから、いわゆる個体差を考慮した安全係数は適用しない。

ii)無影響導出値（餌生物）の算出

餌生物については、一般的に魚介類が単一の生物のみを餌生物としているとは考えがたいこと等を考慮し、主たる生息域（淡水域と海域）において同属種ごとに無影響濃度の幾何平均値を算出し、その幾何平均値の最小値を「無影響導出値（餌生物)」とする。この際、慢性影響の観点から信頼できる試験より得られた無影響濃度の幾何平均値を優先する。

iii）**目標値の導出**

「無影響導出値（魚介類)」と「無影響導出値（餌生物)」の小さい方の数値を「無影響導出値」として採用する。

一般域の無影響導出値が特別域の値に比べて小さい場合においては、特別域の無影響導出値が慢性影響から得られたものであり、かつ、一般域の無影響導出値がその他の影響から推定された値の場合は特別域の値を一般域の無影響導出値とし、それ以外は一般域の値を特別域の無影響導出値として、目標値の導出に用いる。

なお、目標値の導出にあたっては、魚介類は水産資源等としての重要性があることから、今後の検討にあたっては、各類型それぞれについて１種以上の魚介類に係る無影響濃度が得られるよう整理することが望ましい。

目標値については、公表されている各種科学文献に示された毒性情報及び毒性値との比較を行い、専門家の観点から、妥当な水準であるかの検証を総合的に行うことが必要である。

３　検討結果

（１）　目標値

ノニルフェノールの水質目標値の導出に当たっては、２の（３）の基本的考え方及び導出方法に則った。

ノニルフェノールの各類型での水質目標値と導出の根拠データは表１の通りである（有害性評価及び水質目標値導出過程は別紙参照）。

表１　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（μg/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）95.1μg/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）6μg/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）22μg/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）118μg/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）71μg/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。

（２）環境基準項目等の検討

公共用水域におけるノニルフェノールの検出については、公共用水域要調査項目調査結果等多くの調査結果がある。公共用水域の淡水域における調査地点は平成17年度から平成21年度の近年5年間でのべ2,861地点（以下「全地点」という。）あり、目標値と公共用水域における検出状況を比較すると、生物Ａの目標値を超過する地点が全地点中のべ28 地点、生物特Ａの目標値を超過する地点が全地点中のべ65 地点、生物Ｂ及び生物特 B の目標値を超過する地点が全地点中３地点であった。

このため、全国的な環境管理施策を講じて、公共用水域における濃度の低減を図ることが必要であり、環境基準項目として設定することとする。

４．測定方法

新たに環境基準項目に追加するノニルフェノールの測定方法については、別紙３「ノニルフェノールの測定方法」によることが適当である。

なお、測定方法の概要を表２に示す。

表２　測定方法の概要

項目	測定法
ノニルフェノール	固相抽出－ガスクロマトグラフ質量分析法

５．今後の課題

（１）科学的知見の追加に伴う見直し

環境基準項目及び要監視項目並びに基準値及び指針値については、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である。そのためには、まず、水生生物と化学物質に関する科学的知見を今後とも集積していく必要がある。その際、検討の対象とする物質の水環境中での動態や当該物質の前駆物質等に関する知見も含め知見の集積を行うことが必要である。

また､内分泌かく乱作用を介した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り、評価の手法に関しては確立されていない状況にある。このため、今回のノニルフェノールに係る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の必要性を検討していくことが必要である。

（２）適切な環境管理施策の検討

環境基準の設定の結果、現況の公共用水域において環境基準の維持・達成を図るための措置が必要な場合には､水質汚濁防止法に基づく排水基準の設定等、汚染要因や対象項目の特性に応じた様々な環境基準の維持・達成に必要な環境管理施策を適切に講じていくことが必要である。

なお、ノニルフェノールについては、環境中でノニルフェノールエトキシレートの生物分解により生成するものもあることから、今後の環境管理施策の検討に当たってはこれを十分考慮した上で行う必要がある。

６．おわりに

本報告では、平成 22 年 8 月 12 日付けで環境大臣から諮問された、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である。

今後、本報告に続き、優先して検討すべき物質等について評価を行い、水生生物保全環境基準項目等への追加について検討を行う必要がある。

中央環境審議会水環境部会
水生生物保全環境基準専門委員会委員名簿

委員長	須藤	隆一	東北大学大学院工学研究科客員教授
委員	大塚	直	早稲田大学大学院法務研究科教授
〃	岡田	光正	放送大学教授、広島大学名誉教授
臨時委員	小山	次朗	鹿児島大学水産学部附属 海洋資源環境教育研究センター教授
〃	白石	寛明	国立環境研究所環境リスク研究センター長
〃	細見	正明	東京農工大学大学院共生科学技術研究院教授
〃	森田	昌敏	国立大学法人愛媛大学農学部客員教授
専門委員	鈴木	穣	独立行政法人土木研究所 材料資源研究グループ長
〃	田尾	博明	独立行政法人産業技術総合研究所 環境管理技術研究部門部門長
〃	谷田	一三	大阪府立大学大学院 理学系研究科生物科学専攻教授
〃	福代	康夫	東京大学アジア生物資源環境研究センター長

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

（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
平成 23 年 7 月 8 日	第 2 回水生生物保全環境基準専門委員会
平成 23 年 9 月 30 日	第 3 回水生生物保全環境基準専門委員会
平成 23 年 11 月 18 日	第 4 回水生生物保全環境基準専門委員会

（第 1 次答申）

平成〇〇年〇月〇日	水環境部会から中央環境審議会への報告 中央環境審議会から環境大臣に答申