

「環境基本法と化審法リスク評価について」に対する意見

令和元年 9 月 20 日
経済産業省化学物質安全室

令和元年 9 月 13 日に環境省環境保健部化学物質審査室から送付のあった、「環境基本法と化審法リスク評価について」に対する経済産業省化学物質安全室からの意見は以下のとおりである。

1. 「化審法の優先評価化学物質について、リスク評価の実施を遅らせることは、環境基本法の基本理念に明らかに反する。」について

- 環境基本法の基本理念に反するか否かに関わらず、優先評価化学物質のリスク評価の実施を遅らせるべきではない。そのため、合意されていない点について、速やかに検討しリスク評価を進める必要があると考えている。

2. 「環境基本法は、環境基準が設定された化学物質について、他法令においてリスク評価を行う際の手法や収集する知見の範囲を制限するような規定を設けていない。また、リスク評価の結果としてリスクが懸念される場合に、環境基準の見直しを行うより前に必要な措置を講じることについて妨げていない。」について

- 環境基本法が、他法令の手法等を規定していないこと、環境基準の見直しを行う前に必要な措置を講じることが妨げていない点については同意する。
- ただし、化審法の第二種特定化学物質の規制に関しては、「生活環境動植物」への被害を防止する観点から行うこととされており、逐条解説には「生活環境動植物」について、「具体的にいかなる動植物がこれに該当するかについては、環境基本法の解釈等に従いつつ社会通念で判断されることとなる」と記載されている。
- 今回問題とされている *Americamysis bahia* データについては、現在の環境基準を定めた際にすでに存在した知見であり、それにもかかわらず、現在の環境基準を定める際に採用しなかった有害性情報である。
- そのため、環境基本法において環境基準を定めた際に採用しなかった理由等、

環境基本法との関係を整理した上で、*Americamysis bahia*データの採用可否は検討する必要があると考える。

3. また、「生活環境動植物」については、化審法の逐条解説において、「平成 15 年改正により導入された概念であり、第一種特定化学物質及び第二種特定化学物質が数量制限等を伴う直接規制の対象となりうるものであることを踏まえ、こうした直接規制を講ずる場合における評価の対象となる動植物の範囲を環境基本法に規定する「生活環境」保全に必要な範囲に限定する趣旨を示している」とされている。これらの規定等は保護の対象となる動植物の範囲を限定しているものであり、その影響の評価に用いる知見の範囲を「生活環境動植物」や「環境基準と同一の範囲」に限定するものではない。」とについて

○ 評価に用いる知見の範囲を「生活環境動植物」に限定するものではないことについては同意するが、化審法の保護の対象としている範囲は環境基準と同じであることから、評価に用いる知見の範囲も「環境基準と同一の範囲」に限定する必要があると考える。(環境基準を定めるタイミングとの関係で一時的にズレが生じることまで妨げる意図ではない。)

以下にその理由を述べる。

○平成 15 年化審法改正時に 3 省で合意している法解釈が逐条解説として以下のように記載されており、この逐条解説から外れた法解釈をすることは認められないと考えている。

・本法における動植物の概念の図の「生活環境動植物」の説明に、「他の法令での取組を参考に、人の生活と密接な関連のある動植物の中から、特定の動植物を選び、それらを用いた試験により、個別種への影響を特定する。」と記載されている。

・評価の対象となる動植物の範囲を単に「動植物」と規定せず、「生活環境動植物」としている理由として、「①化学物質が動植物（一般）あるいは生態系全体に及ぼす影響を定量的に評価する方法が確立されておらず、生態系への影響の観点から直ちにこれらの化学物質の製造・輸入を制限する等の数量規制を実施することは困難であること」があげられている。

・さらに、「②保護の対象を「動植物（一般）」や「生態系全般」ではなく、一定の範囲に限定することとすれば、定量的な評価が可能となることを踏まえたもの」とされている。

- 化審法の逐条解説では、評価の対象となる動植物の範囲を「動植物」と規定しなかった理由について、「生態系全体に及ぼす影響を定量的に評価する方法が確立されていない」等をあげており、評価の手法上の理由から限定していることがわかる。そのため、「評価の対象となる動植物」とは「評価に用いる知見の範囲」を指す意図があることは明白である。以上から、「評価の対象となる動植物」とは保護の対象となる動植物の範囲を限定しているものでもあるが、評価に用いる知見の範囲を限定しているものでもあると考える。
- また、逐条解説において「評価の対象となる動植物の範囲は、環境基本法に規定する「生活環境」保全に必要な範囲に限定している」ことから、評価に用いる知見の範囲は「環境基準と同一の範囲」に限定する必要がある、少なくとも、環境基準を定める際の考え方を踏襲する範囲内であれば問題ないと考えている。もし、環境基本法において環境基準を定めた際に採用しなかった知見を化審法において採用すべきとのことであれば、環境基本法で採用しなかった理由を明らかにし、環境基準においても、当該知見を採用すべく検討を進められて然るべきと考える。

続いて、上記内容を踏まえ、*Americamysis bahia* についての見解を述べる。

- *Americamysis bahia* については、環境基本法においては、国外種であることを理由に除外されたと承知している。環境基本法においては、評価に用いる文献の範囲は、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、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とされており、*Americamysis bahia* については、オオミジンコ※などとは異なり、我が国に生息する水生生物又はその近縁種ではないなどの理由から除外されたとのではないかと考えている。また、このような環境基本法における扱いを踏まえ、*Americamysis bahia* については、化審法においても、評価に用いる知見から除外することが、化審法の逐条解説に基づいた解釈であると考えている。
- そのため、*Americamysis bahia* を化審法での評価に用いる知見として採用するのであれば、環境基本法で除外された理由を明らかにし、環境基準において

も、当該知見を採用すべく検討を進められる状況であることを確認させていただきたい。

※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、水生生物の保全にかかる環境基準についてノニルフェノールについて検討した答申書「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次答申)(平成24年3月 中央環境審議会)」において、目標値の導出方法(評価文献の範囲)についての記載がある。そこには、「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」、「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。」とある。

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次答申)

平成24年3月

中央環境審議会

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、科学的に信頼性に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。公共用水域の海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 年間で約 277 地点あり、目標値を超過する地点はなかったが、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 年間で約 2,861 地点（以下「全地点」という。）あり、目標値と淡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約 28 地点、生物特 A の目標値を超過する地点が全地点中の約 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	固相抽出ー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（エトキシフェノール）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 穰	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
(平成 23 年 12 月 13 日 ~ 平成 24 年 1 月 13 日 意見募集)
平成 24 年 2 月 第 5 回水生生物保全環境基準専門委員会(持ち回り開催)

(第 1 次答申)

平成 24 年 3 月 7 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

ノニルフェノールの水質目標値の導出根拠

参考資料「(参考 4) 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。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. 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 1 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 28 μ g/L、海水 7 μ g/L、連続許容濃度として淡水 6.6 μ g/L、海水 1.7 μ g/L とされている。英国では表層水の年平均値として 0.3 μ g/L、最大許容濃度 2.0 μ g/L、カナダではガイドライン値として淡水 1.0 μ g/L、海水 0.7 μ g/L、ドイツでは水枠組み指令での環境基準値として年平均値 0.3 μ g/L、最大許容濃度 2 μ g/L とされている。

表 1 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 (μ g/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	UK Standard Surface Water AA-EQS*5	Inland/ Other surface waters	0.3 (4-nonylphenol)
		UK Standard Surface Water MAC-EQS*6	Inland/ Other surface waters	2.0 (4-nonylphenol)
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) *7
			Marine (Long Term)	0.7 (Nonylphenol and its ethoxylates) *8
ドイツ (5)	連邦環境庁	Water Framework Directive Annual average EQS	Watercourses and lakes	0.3(4-Nonylphenol)
			Transtional and coastal waters	0.3(4-Nonylphenol)
		Water Framework Directive MAC- EQS*9	Watercourses and lakes	2 (4-Nonylphenol)
			Transtional 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)*10		設定されていない
		Target value*10		設定されていない

対象国	担当機関	水質目標値名	水質目標値 ($\mu\text{g/L}$)
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 $55.49\mu\text{g/L}$ を 2 で除した値、CCC は最終急性毒性値 $55.49\mu\text{g/L}$ 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 $13.93\mu\text{g/L}$ 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 : AA-EQS 環境基準(EQS:Environmental quality standards)における年平均値 (AA:annual average value) (2)
 *6 : MAC-EQS 環境基準(EQS:Environmental quality standards)における最大許容濃度 (MAC maximum allowable concentration) (2)
 *7 : ニジマス (*Oncorhynchus mykiss*) を用いた成長への影響に対する 91 日 LOEC $10.3\mu\text{g/L}$ に安全係数 0.1 を適用して算出。(3)
 *8 : 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)
 *9 : 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)
 *10 : 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 2 に、また、評価書等で導出された予測無影響濃度 (PNEC) 等を表 3 にそれぞれ示した。

表2 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) (9)	○	化学物質の環境リスク評価 (第2巻、環境省) (13) 【詳細な評価を行う候補】	○
欧州連合(EU)IUCLID (International Union Chemical Information Database) (10)	○	化学物質の初期リスク評価書 (NITE/CERI (NEDO 委託)) (14)	○
欧州産業界 ECETOC の水生生物毒性データベース (ECETOC Aquatic Toxicity) (11)	○ (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) (15)	○
環境省 (庁) 生態影響試験報告書(12)	○	OECD SIDS*初期評価書 (SIAR : SIDS Initial Assessment Report) *Screening Information Data Set (16)	○(2001年)
		欧州連合 (EU) リスク評価書 (EU-RAR) (17)	○
		環境保健クライテリア (EHC) (18)	×
		カナダ環境保護法優先物質評価書 (Canadian Environmental Protection Act Priority Substances List Assessment Report) (19)	○

凡例) ○ : 情報有り、× : 情報無し

表3 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) (13)	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 (NITE/CERI (NEDO委託)) (14)	3.3μg/L (EC ₁₀)	藻類	<i>Scenedesmus Subspicatus</i>	72 時間EC ₁₀ 生長阻害 (h ⁺ 仔マ) 3.3μg/L	
詳細リスク評価書(15)	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 (16)	0.33μg/L (PNEC)	藻類	<i>Scenedesmus Subspicatus</i>	72 時間EC ₁₀ 生長阻害 (h ⁺ 仔マ) 3.3μg/L	10
欧州連合 (EU) リスク評価書 (EU-RAR) (17)	0.33μg/L (PNEC)	藻類	<i>Scenedesmus Subspicatus</i>	72 時間EC ₁₀ 生長阻害 (h ⁺ 仔マ) 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。

2. 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「(参考4) 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4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4 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>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 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 24 μ 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 μ 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 μ 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 190 μ g/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 342 μ g/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 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 126 μ g/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 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 118 μ g/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

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 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)

3. 水質目標値の導出

本項では、参考資料「(参考 5) 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こととされた毒性値(表 4)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「(参考 3) 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「(参考 7) 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5にとりまとめた。

表5 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(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5) 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6)。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「(参考6) 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「(参考 6) 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 6 に示した。

表 6 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	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)					
13												
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	餌生物	生物 A 生物特 A		シオダマリ ミジンコ	(17.8)	(17.8)	17.8	-	17.8
19							フサゲモクズ	(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 7)。

「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 8)。

表7 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8 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（ LC_{50} ） $95.1\mu\text{g/L}$ 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（ LC_{50} ） $118\mu\text{g/L}$ 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（ LC_{50} ） $71\mu\text{g/L}$ 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。

4. 出典

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: Chemical Standards(<http://87.84.223.229/ChemicalStandards/Home.aspx>)
- (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) 製品評価技術基盤機構,化学物質評価研究機構(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. (新エネルギー・産業技術総合開発機構委託事業)
- (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，環境省：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，環境省：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 (µg/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±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±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±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ー	EC ₅₀	4 日	×	Brooke(1993)	国外種
16		128	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノー	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ー	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ー	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ー	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 (2003 b)	
86	魚介類	118	<i>Pagrus major</i>	マダイ (稚魚期)	LC ₅₀ MOR	4日	○	環境省 (2003 b)	
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>	キプリノドン科	LC ₅₀ MOR	4 日	×	Lussier ら(2000)	国外種
127		>100~ <142	<i>Cyprinodon variegatus</i>	キプリノドン科	LC ₅₀ MOR	5 日	×	Lussier ら(2000)	国外種
128		>100~ <142	<i>Cyprinodon variegatus</i>	キプリノドン科	LC ₅₀ MOR	6 日	×	Lussier ら(2000)	国外種
129		>100~ <142	<i>Cyprinodon variegatus</i>	キプリノドン科	LC ₅₀ MOR	7 日	×	Lussier ら(2000)	国外種
130		~150	<i>Cyprinodon variegatus</i>	キプリノドン科	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>	キプリノドン科	NOEC MOR	4 日	×	Ward&Boeri(1990a)	国外種
134		320	<i>Cyprinodon variegatus</i>	キプリノドン科	LC ₅₀ MOR	3 日	×	Ward&Boeri(1990a)	国外種
135		320	<i>Cyprinodon variegatus</i>	キプリノドン科	LC ₅₀ MOR	4 日	×	Ward&Boeri(1990a)	国外種
136		340	<i>Cyprinodon variegatus</i>	キプリノドン科	LC ₅₀ MOR	2 日	×	Ward&Boeri(1990a)	国外種
137		>420	<i>Cyprinodon variegatus</i>	キプリノドン科	LC ₅₀ MOR	1 日	×	Ward&Boeri(1990a)	国外種
138		420	<i>Cyprinodon variegatus</i>	キプリノドン科	LOEC MOR	4 日	×	Ward&Boeri(1990a)	国外種
139		>23000	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノー	LOEC MOR	(3-4) 日	×	Ward&Boeri(1991b)	国外種
140		23000	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノー	LOEC MOR	(3-4) 日	×	Ward&Boeri(1991b)	国外種
141		>23000	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノー	LOEC MOR	(3-4) 日	×	Ward&Boeri(1991b)	国外種
142		>23000	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノー	MATC MOR	(3-4) 日	×	Ward&Boeri(1991b)	国外種
143		23000	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノー	NOEC MOR	(3-4) 日	×	Ward&Boeri(1991b)	国外種
144		3.9	<i>Americamysis bahia</i>	アミ科	NOEC GRO	28 日	×	Ward&Boeri(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) Bringham, 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, 環境省 : 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, 環境省 : 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2) ノニルフェノールの検出状況について
淡水域

実施年度	検出 地点数	/	測定 地点数	検出範囲 (µg/L)		検出下限 (µg/L)		生物特 A				生物 A				生物特 B、生物 B			
				最小値	最大値	最小値	最大値	目標値 (0.6) 超過		10%値超過(0.06)		目標値 (1) 超過		10%値超過(0.1)		目標値 (2) 超過		10%値超過(0.2)	
								地点数	割合 (%)	地点数	割合 (%)	地点数	割合 (%)	地点数	割合 (%)	地点数	割合 (%)	地点数	割合 (%)
2005	184	/	717	0.028	2.1	0.005	0.5	10	1.4	150	20.9	5	0.70	112	15.6	1	0.1	48	6.7
2006	167	/	632	0.0011	2.3	0.005	0.5	9	1.4	134	21.2	7	1.11	90	14.2	1	0.2	43	6.8
2007	129	/	562	0.005	1.8	0.001	0.5	23	4.1	111	19.8	7	1.25	76	13.5	0	0.0	62	11.0
2008	97	/	513	0.001	5.5	0.001	0.5	16	3.1	82	16.0	6	1.17	54	10.5	1	0.2	29	5.7
2009	50	/	437	0.005	1.3	0.0005	0.5	7	1.6	43	9.8	3	0.69	26	5.9	0	0.0	18	4.1
2005-2009	627	/	2,861	0.001	5.5	0.0005	0.5	65	2.3	520	18.2	28	0.98	358	12.5	3	0.1	200	7.0

海域

実施年度	検出 地点数	/	測定 地点数	検出範囲 (µg/L)		検出下限 (µg/L)		生物特 A				生物 A			
				最小値	最大値	最小値	最大値	目標値 (0.7) 超過		10%値超過(0.07)		目標値 (1) 超過		10%値超過(0.1)	
								地点数	割合 (%)	地点数	割合 (%)	地点数	割合 (%)	地点数	割合 (%)
2005	11	/	85	0.03	0.48	0.03	0.3	0	0	10	11.8	0	0	8	9.4
2006	3	/	48	0.1	0.2	0.03	0.1	0	0	3	6.3	0	0	1	2.1
2007	0	/	49	0	0	0.03	0.3	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0
2008	3	/	62	0.18	0.46	0.03	0.3	0	0	3	4.8	0	0	3	4.8
2009	0	/	33	0	0	0.03	0.1	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0
2005-2009	17	/	277	0.03	0.48	0.03	0.3	0	0	16	5.8	0	0	12	4.3

注；検出下限値未満のデータは、不検出として取り扱っている。

出典；地方自治体 (2005-2009) ;独自調査結果、環境省(2007-2009);要調査項目調査、環境省(2005);化学物質環境実態調査結果

国土交通省 (2005-2009) ;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)

ノニルフェノールの測定方法

1 試薬

(1) 水

日本工業規格 K 0557 に規定する A 1 ~ A 4 の水 (注 1)

(2) アセトン

日本工業規格 K 8040 に規定する濃縮 300 以上のもの (注 2)

(3) ヘキサン

日本工業規格 K 8825 に規定する濃縮 300 以上のもの (注 2)

(4) ジクロロメタン

日本工業規格 K 8117 に規定する濃縮 300 以上のもの (注 2)

(5) 硫酸ナトリウム(無水)

残留農薬試験用 (注 2)

(6) ノニルフェノール標準原液 (100 µg/ml)

ノニルフェノール標準品 10 mg を全量フラスコ 100 ml に採り、アセトンを標線まで加えたもの

(7) ノニルフェノール標準液 (1 µg/ml)

ノニルフェノール標準原液 (100 µg/ml) 1 ml を全量フラスコ 100 ml に採り、ジクロロメタンを標線まで加えたもの

(8) サロゲート溶液 (0.1 µg/ml)

¹³C ラベル化 4-(3,6-ジメチル-3-ヘプチル)フェノールサロゲート溶液 (10 µg/ml)

1 ml を全量フラスコ 100 ml に採り、アセトンを標線まで加えたもの (注 3)

(9) 内標準原液 (1 mg/ml)

4-n-ノニルフェノール-d₄の標準品 100 mg を全量フラスコ 100 ml に採り、ジクロロメタンを標線まで加えたもの

(10) 内標準液 (0.1 µg/ml)

内標準原液 (1 mg/ml) 1 ml を全量フラスコ 100 ml に採り、ジクロロメタンを標線まで加えたものから、1 ml を全量フラスコ 100 ml に採り、ジクロロメタンを標線まで加えたもの

(注 1) 使用前に空試験を行い、対象物質の保持時間に相当する位置にピークがないことを確認する。ミネラルウォーターを用いても良い。

(注 2) 対象物質の保持時間に相当する位置にピークがないことを確認する。開封後は、汚染のない場所に保存する。

(注 3) サロゲート物質について、回収率が 50 ~ 120% で安定的に得られることを確認したうえで、直鎖型の¹³C ラベル化 4-n-ノニルフェノールなどを用いてもよい。

2 器具及び装置（注4）

(1) 固相カラム（注5）

内径 10mm、長さ 30～50 mmのカートリッジ。カラム充填剤は、シリカゲルに逆相系化合物を化学結合したものの又は合成吸着剤を充填したもの。合成吸着剤は、多孔性のスチレンジビニルベンゼン共重合体又はこれと同等の性能をもつもの。使用前に、アセトン約10 ml、次いで水約10mlを通して洗浄する。

(2) 目盛り付き共栓試験管 10～20ml、0.5ml及び1mlの目盛のあるもの

(3) カラムクロマトグラフ管 内径約20mm、長さ約200 mmのコック付きガラス管

(a) カラム充てん剤

カラムクロマトグラフ用のシリカゲル（粒径150～250 μm）を約130 gで15 時間以上加熱した後、デシケーター中で放冷する。その95gを共栓三角フラスコにとり、かき混ぜながら、水5 mlを滴加する。軽く栓をし、発熱が終了するまで静かに混合する。さらに、振とう器で約30分間振り混ぜる。

(b) カラムクロマトグラフ管の作り方

カラムクロマトグラフ管の底部にガラスウール（あらかじめヘキサンで洗浄したもの）を詰め、少量のヘキサンを加えてガラスウール間の気泡を除去する。次いで、カラム充てん剤約15gをビーカーにとり、ヘキサンを加えてスラリー状にし、これを気泡が入らないようにカラム用管に流し込む。均一に充填するために、充てん剤を流し込んだ後、カラム用管に縦横の振動を与えるとよい。その上部に硫酸ナトリウム（無水）を約2 cmになるように積層した後、コックを操作し、ヘキサンが硫酸ナトリウム（無水）層よりわずかに上部になるようにする。

(4) 円筒形滴下漏斗

(5) 濃縮器用フラスコ

(6) 濃縮器

ロータリーエバポレーター、クデルナ - ダニッシュ濃縮器又はスニーダーカラムであって、濃縮時における試料溶媒に接触する部分のガラス器具類を水及びアセトンで洗浄したもの

(7) マイクロシリンジ 容量1～10 μlのもの

(8) ガスクロマトグラフ質量分析計

(a) キャピラリーカラム

内径0.25mm、長さ30mの化学結合型溶融シリカ製のものであって、メチルシリコーン系固定相液体を厚さ0.25 μm程度に被覆したもの又は同等以上の分離性能をもつもの

(b) キャリヤーガス

ヘリウム（純度99.9999vol%以上）であって線速度を毎秒20～40cmとしたもの

(c) 試料導入部

スプリットレス法により温度を220～280 ℃に保つことができるもの

(d) インターフェース部

温度を280 ℃程度に保つことができるもの

- (e) イオン源
温度を230 以上に保つことができるもの
 - (f) カラム槽昇温プログラム
50 で1分保ち、50~300 の範囲で、毎分8 で昇温を行うことができるもの
- (注4) ガラス器具等は十分な洗浄を行い、対象物質による汚染がないことを確認してから使用する。使用前に水で洗浄した後、さらにアセトンで洗浄・放置してアセトンを揮散させ、約200 で約2時間加熱し、汚染のない場所で放冷する。
- (注5) ディスク形でもよい。この場合、試料の流量及び溶出溶媒の必要量は、あらかじめ確認しておく。

3 試験操作

(1) 試験液の調製

- (a) 試料(注6)を振り混ぜて均一化した後、500mlをとり、塩酸(1mol/L)を加えてpH約3.5に調整し、サロゲート溶液(0.1µg/ml)0.5mlを加えた後、固相カラムに加圧法又は減圧法によって、試料を毎分5~10mlで通す。(注7)
- (b) 試料容器を水10mlで洗い、洗液を固相カラムに通水し、約30分間窒素ガスを吹き付け、水分を除去する。(注8)
- (c) 固相カラムの上端からアセトン4mlを、固相カラムからの溶出液の液滴が連続しない程度に流下させ、目盛付き共栓試験管に受ける。
- (d) 目盛付き共栓試験管を約40 の水浴中で、窒素を緩やかに吹き付けて濃縮させ、ジクロロメタンに転溶し約1mlにする。更に硫酸ナトリウム(無水)約0.3gを加えて脱水する。(注9)
- (e) 全量をカラムクロマトグラフ管に流し込み、コックを操作し液面が硫酸ナトリウム(無水)層のわずか上部にある状態にする。目盛付き共栓試験管をジクロロメタン0.5~1mlで洗い、洗液はカラムクロマトグラフ管に合わせる。(注10)
- (f) カラムクロマトグラフ管に円筒形滴下漏斗を装着し、ジクロロメタン-ヘキサン混合液(3+7)50mlを毎分約1mlで流下させ、液面が硫酸ナトリウム(無水)層のわずか上部にある状態でコックを閉め、流出液は捨てる。
- (g) 円筒形滴下漏斗から、ジクロロメタン-ヘキサン溶離液(3+2)100mlを毎分約1mlで流下させ、溶出液を濃縮器用フラスコに受ける。(注11)
- (h) 溶出液を、濃縮器を用いて、約40 の水浴中で約5mlに濃縮する。(注12)
- (i) 濃縮液を目盛付き共栓試験管に移し、濃縮器用フラスコをジクロロメタン2~3mlで洗浄し、洗液を目盛付き共栓試験管に合わせる。続いて内標準液(0.1µg/ml)0.5mlを加えた後、約40 の水浴中で窒素を緩やかに吹き付けて約0.5mlに濃縮する。(注9)

(2) 空試験液の調製

水500mlを用いて、(1)の操作を行う。(注13)

(3) 分析

- (a) 表に掲げる定量イオン、確認イオンを用い、モニターする。

表 定量イオン及び確認イオン

番号	異性体名	定 量 イオン	確 認 イオン
NP 1	4-(2,4-ジメチルヘプタン-4-イル)フェノール	121	163
NP 2	4-(2,4-ジメチルヘプタン-2-イル)フェノール	135	220
NP 3	4-(3,6-ジメチルヘプタン-3-イル)フェノール	135	107
NP 4	4-(3,5-ジメチルヘプタン-3-イル)フェノール	149	191
NP 5	4-(2,5-ジメチルヘプタン-2-イル)フェノール	135	163
NP 6	4-(3,5-ジメチルヘプタン-3-イル)フェノール	149	191
NP 7	4-(3-エチル-2-メチルヘキサン-2-イル)フェノール	135	220
NP 8	4-(3,4-ジメチルヘプタン-4-イル)フェノール	163	121
NP 9	4-(3,4-ジメチルヘプタン-3-イル)フェノール	149	107
NP 10	4-(3,4-ジメチルヘプタン-4-イル)フェノール	163	121
NP 11	4-(2,3-ジメチルヘプタン-2-イル)フェノール	135	220
NP 12	4-(3-メチルオクタン-3-イル)フェノール	191	163
NP 13	4-(3,4-ジメチルヘプタン-3-イル)フェノール	149	107
	¹³ Cラベル化 4-(3,6-ジメチル-3-ヘプチル)フェノール	155	113
	4-n-ノニルフェノール-d ₄	111	224
NP 4 - NP 6、NP 8 - NP 10、NP 9 - NP 13：立体異性体			

- (b) 空試験液及びガスクロマトグラフ質量分析用試料各 1μl をマイクロシリンジを用いて採り、ガスクロマトグラフに注入し、検量線標準液の対象物質の保持時間と一致していることを確認しておく。対象物質のクロマトグラムピークの位置は別図を参考にする。(注14)
- (c) 保持時間に相当する位置のピークについて、ピーク面積を測定する。対象物質とサロゲート物質のピーク面積の比、サロゲート物質と内標準物質のピーク面積の比を求める。(注15)
- (d) あらかじめ4により作成した検量線を用い、対象物質とサロゲート物質のピーク面積の比から、対象物質とサロゲート物質の濃度比を求め、ノニルフェノールの各異性体の組成比(注16)を用い、次の式によって試料中の異性体ごとの濃度(μg/L)を算出する。

$$\text{試料中の対象物質の濃度 (μg/L)} = (a - b) \times f \times n \times (1000 / \text{試料量 (ml)})$$

この式において、a、b、f 及び n は、それぞれ次の値を表す。

a 検量線から求めた対象物質とサロゲート物質の濃度比

b 空試験について検量線から求めた対象物質とサロゲート物質の濃度比

f 各異性体の組成比

n 添加したサロゲート物質の質量(μg)

(注6) 懸濁物が多いときには、あらかじめろ過操作を行う。ろ過操作は、アセトンで洗浄

したろ過材（孔径 1 μm のガラス繊維ろ紙）を用いて吸引ろ過する。ろ過材ごとピーカーに移してアセトン約 10 ml を加え、超音波洗浄器を用いて溶出させる。これを 2 ~ 3 回繰り返し溶出液を合わせ、濃縮器を用いて約 5 ml まで濃縮し、試料に合わせる。

- (注 7) 懸濁物が多いときには、溶媒抽出を用いてもよい。溶媒抽出は、試料を 1 mol/L 塩酸で pH 約 3 前後に調整し、サロゲート溶液 (0.1 $\mu\text{g}/\text{ml}$) 0.5 ml を加えた後、塩化ナトリウム 30g を加え（海水には添加しない。）十分混合して溶解する。この溶液にジクロロメタン 50 ml を加え 10 分間振とう抽出する。この抽出を 2 回行い、ジクロロメタン層を合わせる。硫酸ナトリウム（無水）で脱水後、ロータリーエバポレーターと窒素吹き付けで約 1 ml まで濃縮したものを、(e) のカラムクロマトグラフ管に流し込み、以降同様に行う。
- (注 8) 長時間通気すると、回収率が低下するおそれがあるので注意する。
- (注 9) 直ちに次の操作を行わない場合は、この濃縮液を -20 の暗所に保存する。また、窒素を吹き付ける操作では、濃縮液が飛散しないように注意する。濃縮液の表面が動いているのがようやく見える程度に窒素の流量を調節する。乾固させると窒素の吹き付けによって対象物質が揮散することがあるので注意する。
- (注 10) 妨害物質が無視できる程度に少ない試料については、(e) ~ (h) の操作を省略することができる。
- (注 11) 事前に既知量の標準物質を添加したものをを用いて、対象物質の溶出パターンを確認し、カラムクロマトグラム操作に必要なジクロロメタン - ヘキサン混合液 (3 + 7) 及びジクロロメタン - ヘキサン溶離液 (3 + 2) の量を求めておく。
- (注 12) 濃縮器にロータリーエバポレーターを用いる場合は、約 40 の水浴中で減圧濃縮し、乾固しないように注意する。クデルナ - ダニッシュ濃縮器を用いる場合は、減圧方式ではなく、大気圧下、75 以下で加熱して濃縮する。濃縮終了後、スニーターカラムを濃縮部に付けたまま装置からとり外し、スニーターカラムの上部から少量のジクロロメタンを加えて洗浄し、スニーターカラムを付けたまま放冷する。
- (注 13) 空試験値は可能な限り低減化を図る。
- (注 14) 試料中の対象物質の定量イオンと確認イオンとのピーク強度比、及び標準液中の各対象物質の定量イオンと確認イオンとのピーク強度比が $\pm 20\%$ 以内であれば、同じ物質が存在しているものとみなす。
- (注 15) 試料中の対象物質の濃度を算出するときは、試料に添加したサロゲート物質の回収率が 50 ~ 120% にあることを確認しておく。回収率は、試料中のサロゲート物質と内標準物質のピーク面積の比と検量線標準液中のサロゲート物質と内標準物質のピーク面積の比の平均値の百分率とする。
- (注 16) 異性体の組成比は水素炎イオン検出器を用い、試験液の分析と同様に標準原液 (100 $\mu\text{g}/\text{ml}$) 1 μl をクロマトグラフに注入する。異性体の保持時間に相当するピークのピーク面積を読み取り、得られた面積の合計と各異性体の面積比から組成比を求める。

4 検量線の作成

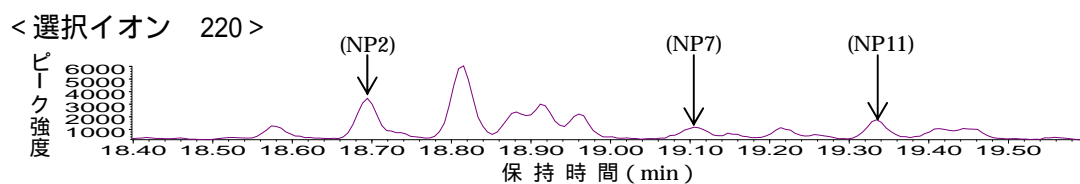
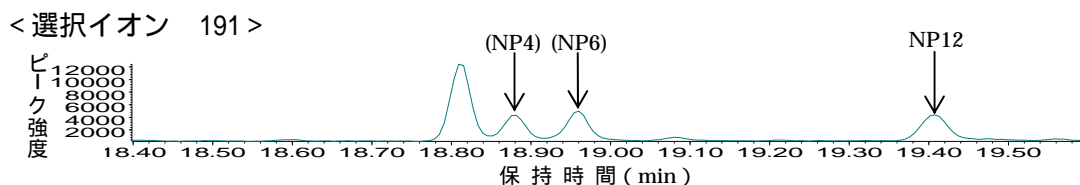
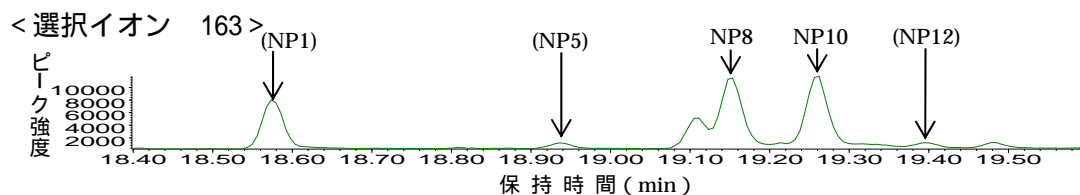
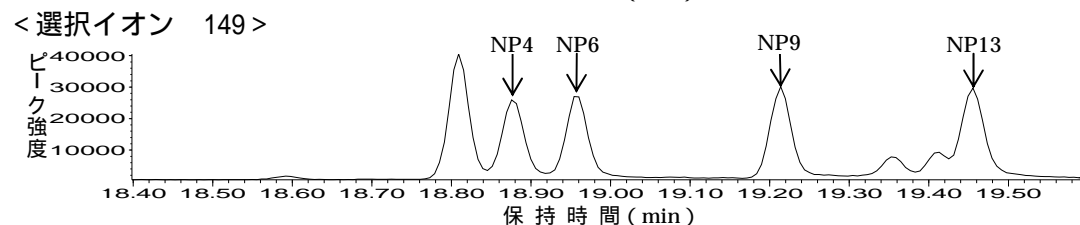
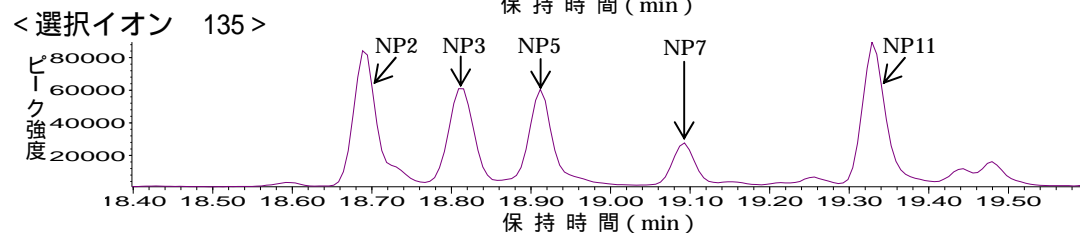
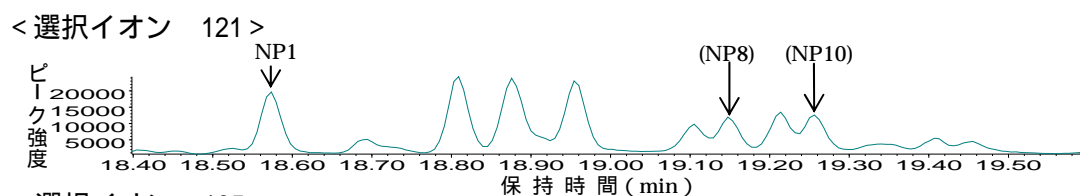
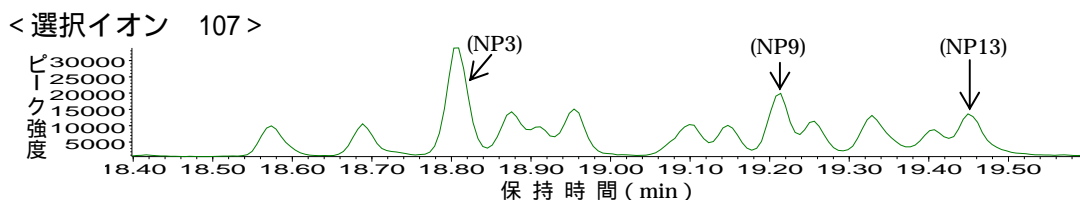
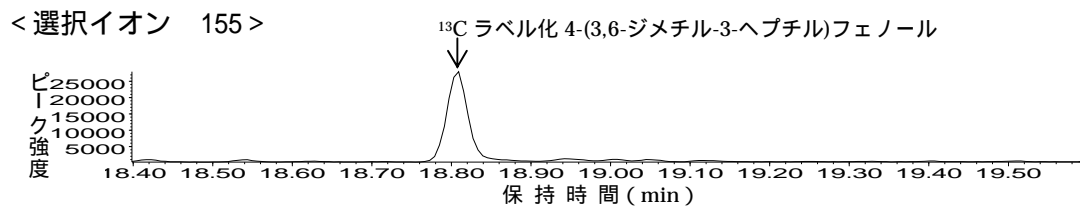
検量線標準液として使用するために、標準液(1 µg/ml) 5 ~ 500 µlを目盛付き共栓試験管に段階的にとり、それぞれにサロゲート溶液(0.1 µg/ml)0.5 ml及び内標準液(0.1 µg/ml) 0.5 mlを加え、約40 の水浴中で窒素を緩やかに吹き付け、約0.5 mlに濃縮する。

この検量線標準液 1 µlをクロマトグラフに注入し、対象物質とサロゲート物質のピーク面積比により検量線を作成する。

備考

- 1 この測定方法の定量下限は0.06 µg/Lである。
- 2 ここに示す商品は、この測定法使用者の便宜のために、一般に入手できるものとして例示したが、これらを推奨するものではない。これと同等以上の品質、性能のものを用いてもよい。
- 3 この測定方法における用語の定義その他でこの測定方法に定めのない事項については、日本工業規格に定めるところによる。

別図 キャピラリーカラムにDB-5MS(長さ30m 内径0.25mm 膜厚0.25 μ m)を用いたときのクロマトグラム



注) 図中の () のピークは確認イオン

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)に係る参考資料

参 考 資 料 目 次

参考 1	毒性評価文献を収集する生物種の範囲	1
参考 2	慢性影響について	2
参考 3	目標値検討に用いる影響内容と試験法等	3
参考 4	毒性値の信頼性評価について	5
参考 5	水質目標値の導出手順について	16
参考 6	「無影響導出値（魚介類）」の算出について	18
参考 7	無影響濃度（慢性影響を生じない濃度）の推定	19
参考 8	ノニルフェノールの物性等について	20

(参考1) 毒性評価文献を収集する生物種の範囲

「我が国に生息する有用動植物（魚介類）とその餌生物」のほか、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、目標値の導出に利用する対象生物群を以下の通り設定する。

(1) 淡水域

(魚介類)

- ① 我が国の淡水域に生息し、漁獲・放流あるいは養殖の対象となっている魚介類（魚類、甲殻類、貝類、藻類等）。
- ② その他、元来我が国に生息する水生生物で、かつ、通常の実験等に供される水生生物種（例：化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律（化審法）、農薬取締法及び OECD テストガイドラインの推奨種であるメダカ）

(魚介類の餌生物)

- ① 我が国の淡水域に生息している全ての生物のうち、上記魚介類を除く生物。ただし、魚類については、餌生物になっている種類もあるが、その実態が不明なこともあり、餌生物としては扱わない。
- ② その他、①に該当する生物の同属種、または、通常の実験等に供される魚類以外の種類（例：化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律（化審法）、農薬取締法及び OECD テストガイドラインの推奨種である緑藻）

(2) 海域

(魚介類)

我が国の海域に生息し、漁獲・放流あるいは養殖の対象となっている魚介類（魚類、甲殻類、貝類、藻類等）。

(魚介類の餌生物)

- ① 我が国の海域に生息している全ての生物のうち、上記魚介類を除く生物。ただし、魚類については、餌生物になっている種類もあるが、その実態が不明なこともあり、餌生物としては扱わない。
- ② その他、①に該当する生物の同属種

(参考2) 慢性影響について

1. 慢性影響について

水生生物の世代交代を考慮した、個体群の存続への影響を慢性影響とする。

- ① 主な影響内容とエンドポイント：成熟、繁殖、増殖、交尾、胚と稚仔の生残・死亡、成長（生長）等に対する NOEC 及びこれに準ずる影響内容とエンドポイント
- ② ばく露期間（試験期間）：対象生物の寿命あるいは世代交代の期間を超える期間の試験は慢性影響を判定する試験として位置付ける。また、世代交代あるいは個体群を維持するために重要な成長段階への影響を捉えるための試験は慢性影響に対する試験とし、それに要する期間をばく露期間とする。これには、魚類では胚から稚魚、未成熟から成熟・産卵にいたる期間以上、ミジンコ類では 14 日間以上（繁殖）、その他、カゲロウ類・トビケラ類等の水生昆虫や貝類等については成長や繁殖等への影響が認められる期間以上が該当する。ただし、藻類に対する急性、慢性影響の考え方は統一した見解が得られていないことから、ばく露期間は急性影響と同様の 72～96 時間とする。

2. 急性影響について

水生生物の生物寿命を考慮した上で、比較的短期間に生じる個体の生存に関わる影響を急性影響とする。水質目標値の導出においては、急性影響をそのまま用いることはしないが、慢性影響を捉えるための情報として用いる。

- ① 主な影響内容とエンドポイント：死亡に対する LC₅₀、孵化阻害、遊泳阻害、増殖阻害、生長遅延等の EC₅₀ 及びこれらに準ずる影響内容とエンドポイント
- ② ばく露期間（試験期間）：藻類は 72～96 時間、甲殻類・魚類及びその他の生物（動物）は 48～96 時間のばく露期間を要する試験とし、それ以上のばく露期間の試験においても、対象生物の寿命、世代交代期間等を勘案し、急性的な影響と判断された場合には急性影響として扱う。

(参考3) 目標値検討に用いる影響内容と試験法等

水生生物保全に係る水質環境基準での類型区分において、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。目標値の検討が、水生生物の成長段階毎に分けて行われることを考慮し、成長段階毎の影響内容と試験法の整理を行う。

また、水生生物保全に係る水質環境基準の目的は個体群の存続に対する影響（慢性影響）を防止することであるから、慢性影響を生じない濃度（無影響濃度）が得られる試験法を「水生生物保全に係る水質環境基準の標準試験法」として位置付け、これら試験法により得られた無影響濃度を優先する。なお、それ以外の試験法については「その他の試験法」として位置付け、試験法の信頼性及び目標値導出への利用可能性を個別に検討することとする。

各成長段階で用いる試験法を下表に示した。なお、表に示した影響内容や試験法は目標値の導出に用いるデータを検討する際の基本情報となるが、目標値導出手順の見直し等により改訂があり得るものである。

「水生生物保全に係る水質環境基準の標準試験法」

水域	生物	成長段階	影響内容	試験法
淡水	魚介類	胚～稚魚	①死亡、ふ化、成長、繁殖 ②死亡、ふ化、成長、繁殖	①OECD TG210 : Fish, Early-life Stage toxicity Test ②ISO 12890 : Water quality - Determination of toxicity to embryos and larvae of freshwater fish - Semi-static method
		成体	死亡、成長・生長、行動（忌避を含む）、繁殖	—
		全成長段階 成熟・産卵個体		—
	餌生物	①全成長段階 ② 幼生～成熟・産卵個体	①藻類の生長 ②藻類の生長 ③ミジンコ類の繁殖 ④ミジンコ類の繁殖	①OECD TG201 : Freshwater Alga and Cyanobacteria, Growth Inhibition Test ②ISO 8692 : Water quality - Freshwater algal growth inhibition test with unicellular green algae ③OECD TG211 : <i>Daphnia magna</i> Reproduction Test ④ISO 10706 : Water quality - Determination of long term toxicity of substances to <i>Daphnia magna</i> Straus (Cladocera, Crustacea)
海水	魚介類	胚～幼稚仔	死亡、ふ化、成長・生長、繁殖への有害影響	—
		成体	死亡、成長・生長、成熟への有害影響	—
		成熟・産卵個体、全成長段階		—
	餌生物	全成長段階	藻類の生長	ISO10253: Water quality. Marine algal growth inhibition test with <i>Skeletonema costatum</i> and <i>Phaeodactylum tric rnutum</i>

幼稚仔：成体と同じ体形や機能等を有しない成長段階（例えば、魚類では後期仔魚まで）

成体：幼稚仔以後で性成熟前まで、魚類では稚魚期から抱卵していない成魚の期間

「その他の試験法」

水域	生物	成長段階	影響内容	試験法
淡水	魚介類	胚～前期仔魚	ふ化しない	OECD TG212 : Fish, Short-term Toxicity Test on Embryo and Sac-Fry Stages
		稚魚～未成熟魚	①死亡 ②成長 ③成長	①OECD TG203 : Fish, Acute Toxicity Test、 ②OECD TG215 : Fish, Juvenile Growth Test、 ③ISO 10229 : Water quality - Determination of the prolonged toxicity of substances to freshwater fish - Method for evaluating the effects of substances on the growth rate of rainbow trout [<i>Oncorhynchus mykiss</i> Walbaum (Teleostei, Salmonidae)]
	餌生物	幼生	①遊泳阻害 ②遊泳阻害	①OECD TG202 : Daphnia sp., Acute Immobilisation Test ②ISO 6341 : Water quality - Determination of the inhibition of the mobility of <i>Daphnia magna</i> Straus (Cladocera, Crustacea) - Acute toxicity test
海水	魚介類	後期仔魚	①死亡	①海産魚類及び海産エビ類の急性毒性試験法（魚類仔魚期、エビ類ミシス期 第1版）（環境省） ②同上
		ミシス（エビ類）	②死亡	
		稚魚	①死亡	①海産魚類及び海産エビ類の急性毒性試験法（案）（第1版）（環境省） ②同上
	ポストラバーバ（エビ類）	②死亡		
	餌生物	幼生	①死亡	①海産動物プランクトン急性毒性試験（環境省検討中） ②ISO 14669 : Water quality - Determination of acute lethal toxicity to marine copepods (Copepoda, Crustacea)
成体	②死亡			

(参考4) 毒性値の信頼性評価について

1. 毒性データを収集する文献範囲

水生生物の毒性評価を行う毒性データを取得するための生態毒性情報源として、①生態毒性データベース、②有害性評価書及び③その他の生態毒性情報源（一般的な検索システム）を用いる。

【生態毒性データベース】

- ① 米国環境保護庁(US EPA)生態毒性データベース「AQUIRE」(AQUatic toxicity Information REtrieval)
- ② 欧州連合(EU)「IUCLID」(International Union Chemical Information Database)
- ③ 欧州産業界 ECETOC の水生生物毒性データベース (ECETOC Aquatic Toxicity : EAT)
- ④ 環境省(庁)生態影響試験報告書

【有害性評価書等】

- ① 環境省 化学物質の環境リスク評価(生態リスク初期評価)
- ② (独)製品評価技術基盤機構・(財)化学物質評価研究機構 化学物質の初期リスク評価((独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)委託事業)
- ③ (独)産業技術総合研究所 詳細リスク評価書
- ④ OECD(経済協力開発機構)HPVCプロジェクト「SIDS」(Screening Information Data Set)
- ⑤ 欧州連合リスク評価書「EU-RAR」(European Union Risk Assessment Report)
- ⑥ 世界保健機関(WHO)「EHC」(Environmental Health Criteria)
- ⑦ カナダ環境保護法優先物質評価書(Canadian Environmental Protection Act Priority Substances List Assessment Report)

【その他の生態毒性情報源】

上述した生態毒性データベースや評価書に掲載されていない情報については、以下に示す一般の検索システムや資料も利用することとする。

- ① 科学技術振興機構(JST)文献検索システム(JDream II, 検索データベース : JSTPlus, JST7580, JMEDPlus, MEDLINE)
- ② 国立情報学研究所 NII 論文情報ナビゲーター(CiNii)
- ③ 国立環境研究所所蔵マイクロフィッシュ資料
- ④ その他のインターネット検索 (Science Direct, BlackWell Synergy, SpringerLink 等)

原文における記載内容あるいは情報源に示されている供試生物や試験条件の情報を利用して毒性値の一次スクリーニングを行う。

2. 毒性データの一次スクリーニング

毒性値の信頼性は試験物質が妥当であるか、適切な試験方法を用いているかについて検討した上で、目標値導出への利用可能性を判断する。収集した毒性値の中には、信頼性の確

認に必要な試験条件等の情報が少ないもの、要約あるいは引用として記載されているもの、明らかに試験条件がテストガイドラインあるいは実水域での状況から逸脱しているものがある。これらの毒性値は、その後の水質目標値の検討に用いることができないと考えられるため、信頼性が確認できないものとして評価の対象としない。

毒性データの一次スクリーニングは、①試験物質と②試験方法の観点から原文記載内容に基づき以下の項目で行う。

(1) 試験物質

- ① 純度、成分等の記載の有無：記載が無いものは用いない。
- ② 成分：調剤や混合物の場合は用いない。水質目標値の検討対象物質そのものが混合物の場合はこの限りではない。
- ③ 純度：80%未満で不純物等の成分が不明の場合は用いない。
- ④ 検討対象物質が混合物の場合、含まれる成分による毒性の相違や野外環境での分析法等を十分考慮して、被験物質の妥当性を判断する。

(2) 試験方法

- ① 環境省が実施する環境リスク初期評価において信頼性が低いとされたデータは用いない。
- ② テストガイドライン（別添）またはそれに準じた方法で行われた試験である場合：試験条件が標準的な試験条件から大きく逸脱しているものは用いない。
- ③ テストガイドライン（別添）またはそれに準じた方法でない試験である場合：実水域での状況から極端に逸脱していると考えられるデータは用いない。
- ④ 試験物質の毒性に関与する条件が明らかな場合は、その条件（例えば、金属類での硬度、アンモニアでの pH 等）が記載されていない毒性値は用いない。
- ⑤ 情報が極端に少ないあるいは米国環境保護庁生態毒性データベース「AQUIRE」に収録されている毒性データは、試験方法、条件等の情報量を考慮して分類されたスコア（Document code¹）が、「中程度」（Moderate）、「不十分」（Incomplete）に該当するデータは用いない。

4. 毒性値の信頼性等の評価について

毒性値の評価は、その信頼性と水質目標値の検討への利用の適否について行う。

(1) 毒性値の信頼性

毒性値の信頼性は、答申参考資料に記載された「毒性試験結果の評価項目及び留意事項」を踏まえて検討を行う。具体的には、テストガイドライン（別添）に準じた試験についてはガイドラインの記載内容と比較して判断することとし、それ以外の試験については試験の妥当

¹Document Code：毒性データを得る上で重要と考えられる項目（淡水 16、海水 15）について、それぞれスコアが付けられており、それらの合計値が 51 未満の場合は「不十分」（Incomplete）、51～85 は「中程度」（Moderate）、86 以上の場合は「全て満たす」（Complete）の 3 段階に分類されている。なお、スコアが最も大きな項目はばく露期間・エンドポイント（各スコア 20）である。

性や毒性値の再現性、実水域での生息状況等から個別に判断する。

毒性値の信頼性評価は、一次スクリーニングを通過した毒性試験結果全てに対して、以下の判定基準で行う。

A 信頼性が高い

- ① 国際的なテストガイドライン（別添）に準拠した試験（GLPによる試験であることが望ましい）で、ガイドラインが定める試験の妥当性基準を満たし、試験条件等の逸脱はなく、再現性のよい試験で、試験結果は科学的に信頼できる。
- ② 国あるいは公的な機関により定められたテストガイドライン（別添）あるいはそれに準じた方法で行われた試験であり、試験条件はガイドラインと一部異なるものの、試験結果の算出法等信頼性を確認するために必要な情報は揃っており、再現性のよい試験が行われ、試験結果は科学的に信頼できる。

B 条件付きで信頼できる

B1 毒性値として信頼できる

- ① テストガイドラインまたはそれに準じた方法で行われた試験では無いが、試験方法、試験結果の算出法等信頼性を確認するために必要な情報は揃っており、また、対象物質の物理化学的特性を考慮して行われているなど、試験の再現性がある（あるいは、科学的に妥当である）と判断できる。
- ② 界面活性作用のある助剤を用いる試験については、テストガイドライン（別添）またはそれに準じた方法で行われた試験であり、毒性値が試験溶液の溶解度に比べて低く、かつ、使用量はテストガイドラインの規定値未満であり、そして助剤対照区において供試生物への影響がないと判断される。

B2 毒性を示す定性情報としては信頼できる

- ① 対象生物への毒性を表していると考えられるが、毒性値の不確実性は高い。（テストガイドラインまたはそれに準じた方法で行われた試験であるが、助剤濃度がOECDの試験法に関するガイダンス文書での許容濃度を超えている等、試験方法に問題がある場合が該当する。）

C 信頼性は低い

- ① テストガイドラインまたはそれに準じた方法で行われた試験であるがガイドラインの妥当性クライテリアを満たさない。
- ② テストガイドラインの推奨種以外の種を用いた試験で、試験条件やばく露方法が当該種の我が国での生息環境（実水域）の状況から大きく逸脱している。
- ③ 試験対象物質の水中安定性や物理化学的特性を考慮していないなど、試験の手順が不適切である。

D 試験の信頼性を判断できる十分な情報がない

(2) 水質目標値の検討における利用の適否

利用の適否は、信頼性が確認された毒性値（A 又は B1）から、答申参考資料改訂版の内容に基づき、該当する水域と類型における毒性値の利用可能性を試験方法、エンドポイント、ばく露期間、成長段階、試験物質の観点から、下記の判断基準により行う。

A：利用できる

- ① 試験物質は水質目標値を検討する対象物質として妥当である。かつ、
- ② テストガイドラインまたはそれに準じた方法で行われた試験であり、エンドポイント、ばく露期間、成長段階等は該当する水域と類型における利用に適切である(表 1)。又は、
- ③ テストガイドラインまたはそれに準じた方法で行われた試験でない試験であるが、用いられている条件（水温、水質等）は我が国の実水域の状況と大きな相違はなく、エンドポイント、ばく露期間、成長段階等は、該当する水域と類型における利用に適切である(表 1)。

B：条件付きで利用できる

- ① 試験物質は水質目標値を検討する対象物質の一部であるが、対象そのものではない。
- ② 試験生物種あるいはその成長段階が検討対象として適当か否か十分判断できない。
- ③ 急性影響と慢性影響の区別が明確にできない試験内容であり、水域と類型における利用には考慮が必要である。

C：利用できない

- ① エンドポイント、ばく露期間、成長段階等が水域と類型における利用に適切でない。
- ② 試験物質は水質目標項目の対象ではない。

なお、信頼性が「B1」と判定された毒性試験結果は、「A（利用できる）」とはしない。

水質目標値導出に用いることができる毒性値は、「A（利用できる）」と「B（条件付きで利用できる）」と判断されたものとする。

表1 一次スクリーニングの目安

生物等	項目	魚類	甲殻類	藻類	その他の生物
全生物	魚介類	我が国に生息している生物			
	餌生物	我が国に生息している魚類以外の生物とその同属種または通常の実験等に供される魚類以外の種類			
標準的な試験法*での推奨種	成長段階 (試験魚の全長、体重等)	急性(短期)毒性) OECD 試験法等で定められた試験魚の推奨全長の1/2~2倍の範囲 例: コイ: 1.5~8.0cm ヒメダカ: 1.0~4.6cm ニジマス: 2.5~10cm 慢性(長期)毒性)テストガイドラインに記載された成長段階	テストガイドラインに記載された成長段階 例) ミジンコ 幼体: 生後 24 時間令以内 成体(未成熟個体): ばく露期間中に産仔することがない成長段階であること	初期細胞数密度: OECD 試験法等で定められた初期細胞数密度の5倍以内(ばく露期間が4日の場合は、初期細胞数密度)	—
	試験環境(水温)	設定温度がテストガイドラインで定められた温度範囲から3℃以内の水温である 例) コイ: 17~27℃ ヒメダカ: 18~28℃ ニジマス: 10~20℃	設定温度がテストガイドラインで定められた温度範囲から3℃以内の水温である 例) ミジンコ: 15~25℃	設定温度がテストガイドラインで定められた温度範囲から3℃以内の水温である 藻類: 18~27℃	—
	試験環境(pH)	6~9		—	—
	試験環境(DO)	飽和度で60%以上(ミジンコについては3mg/L以上)		—	—
	エンドポイント/影響内容	参考2【慢性影響について】に準ずる			—
	ばく露期間	参考2【慢性影響について】に準ずる 急性(短期)毒性)48~96時間	参考2【慢性影響について】に準ずる 急性(短期)毒性)48~96時間	72~96時間	—
	密度(供試生物数)	試験物質の濃度低下が無く、DOが確保されるのであれば可	例) ミジンコ 幼体: 1頭未満/2mL、成体1頭未満/4mL	—	—

生物等	項目	魚類	甲殻類	藻類	その他の生物
	毒性値	内挿により求められた毒性値であること。			—
それ以外	成長段階	幼稚仔：仔魚期まで（Early life 試験を含む） 未成魚：稚魚期（ライフサイクル試験を含む）	テストガイドラインに記載された成長段階	初期細胞数密度：試験期間中に十分増殖できる初期細胞数密度	テストガイドラインに記載された成長段階
	試験環境（水温）	当該生物或いはその同属種の我が国での生息水温±3℃			
	試験環境（pH）	6～9		—	6～9
	試験環境（DO）	飽和度で60%以上		—	飽和度で60%以上
	エンドポイント/影響内容	参考2【慢性影響について】に準ずる			
	ばく露期間	参考2【慢性影響について】に準ずる 急性（短期）毒性）48～96時間	参考2【慢性影響について】に準ずる 急性（短期）毒性）48～96時間	72～96時間	参考2【慢性影響について】に準ずる
	密度	試験物質の濃度低下が無く、DOが確保されるのであれば可	試験物質の濃度低下が無く、DOが確保されるのであれば可	—	試験物質の濃度低下が無く、DOが確保されるのであれば可
	毒性値	内挿により求められた毒性値であること。			

*：ここでの標準的な試験法とは、別添に示した試験法を指す。

水生生物を用いた主な毒性試験法

I 基本とするガイドライン（国際的なガイドライン等）

（１）経済協力開発機構（Organisation for Economic Co-operation and Development : OECD）

1. OECD TG201 : Freshwater Alga and Cyanobacteria, Growth Inhibition Test
2. OECD TG202 : *Daphnia* sp., Acute Immobilisation Test
3. OECD TG203 : Fish, Acute Toxicity Test
4. OECD TG210 : Fish, Early-life Stage toxicity Test
5. OECD TG211 : *Daphnia magna* Reproduction Test
6. OECD TG212 : Fish, Short-term Toxicity Test on Embryo and Sac-fry Stages
7. OECD TG215 : Fish, Juvenile Growth Test
8. OECD TG221 : *Lemna* sp. Growth Inhibition Test

（２）国際標準化機構（International Organization for Standardization : ISO）

9. ISO 6341 : Water quality - Determination of the inhibition of the mobility of *Daphnia magna* Straus (*Cladocera, Crustacea*) - Acute toxicity test
10. ISO 8692 : Water quality - Freshwater algal growth inhibition test with unicellular green algae
11. ISO 10229 : Water quality - Determination of the prolonged toxicity of substances to freshwater fish - Method for evaluating the effects of substances on the growth rate of rainbow trout [*Oncorhynchus mykiss* Walbaum (*Teleostei, Salmonidae*)
12. ISO 10253 : Water quality - Marine algal growth inhibition test with *Skeletonema costatum* and *Phaeodactylum tricornutum*
13. ISO 10706 : Water quality - Determination of long term toxicity of substances to *Daphnia magna* Straus (*Cladocera, Crustacea*)
14. ISO 12890 : Water quality - Determination of toxicity to embryos and larvae of freshwater fish - Semi-static method
15. ISO 14442 : Water quality - Guidelines for algal growth inhibition tests with poorly soluble materials, volatile compounds, metals and waste water
16. ISO 14669 : Water quality - Determination of acute lethal toxicity to marine copepods (*Copepoda, Crustacea*)

（３）海生生物テストガイドライン検討会

17. 海産魚類及び海産エビ類の急性毒性試験法（案）（第1版）

II 参考とするガイドライン（国あるいは公的な機関により定められたテストガイドライン）

（４）経済協力開発機構（Organisation for Economic Co-operation and Development : OECD）

18. OECD TG204 : Fish, Prolonged Toxicity Test

(5) 化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律（化審法）

19. 藻類生長阻害試験
20. ミジンコ急性遊泳阻害試験
21. 魚類急性毒性試験
22. ミジンコの繁殖に及ぼす影響に関する試験（ミジンコ繁殖試験）

(6) 農薬取締法

23. 魚類急性毒性試験
24. 魚類（ふ化仔魚）急性毒性試験
25. ミジンコ類急性遊泳阻害試験
26. ミジンコ類（成体）急性遊泳阻害試験
27. ミジンコ類繁殖試験
28. ヌマエビ・ヌカエビ急性毒性試験
29. ヨコエビ急性毒性試験
30. ユスリカ幼虫急性毒性試験
31. 藻類生長阻害試験

(7) 米国

1) Toxic Substances Control Act (TSCA) 及び Federal Insecticide, Fungicide and Rodenticide Act (FIFRA)

- | | |
|--------------------|--|
| 32. OPPTS 850.1010 | Aquatic invertebrate acute toxicity, test, freshwater daphnids |
| 33. OPPTS 850.1020 | Gammarid acute toxicity test |
| 34. OPPTS 850.1025 | Oyster acute toxicity test (shell deposition) |
| 35. OPPTS 850.1035 | Mysid acute toxicity test |
| 36. OPPTS 850.1045 | Penaeid acute toxicity test |
| 37. OPPTS 850.1055 | Bivalve acute toxicity test (embryo larval) |
| 38. OPPTS 850.1075 | Fish acute toxicity test, freshwater and marine |
| 39. OPPTS 850.1085 | Fish acute toxicity mitigated by humic acid |
| 40. OPPTS 850.1300 | Daphnid chronic toxicity test |
| 41. OPPTS 850.1350 | Mysid chronic toxicity test |
| 42. OPPTS 850.1400 | Fish early-life stage toxicity test |
| 43. OPPTS 850.1500 | Fish life cycle toxicity |

(850 シリーズに統合以前)

a) Toxic Substances Control Act (TSCA) :

Code of Federal Regulations Title 40 Protection of Environment

44. § 797.1050 Algal acute toxicity test.
45. § 797.1300 Daphnid acute toxicity test.
46. § 797.1330 Daphnid chronic toxicity test.
47. § 797.1400 Fish acute toxicity test.

- 48. § 797.1600 Fish early life stage toxicity test.
- 49. § 797.1930 Mysid shrimp acute toxicity test.
- 50. § 797.1950 Mysid shrimp chronic toxicity test.

b) Federal Insecticide, Fungicide and Rodenticide Act (FIFRA)

- 51. OPP 72-1 Freshwater Fish Acute-warm and coldwater species with TGAI or TEP(FIFRA 158.490)
- 52. OPP 72-2 Freshwater Invertebrate Acute TGAI or TEP(FIFRA 158.490)
- 53. OPP 72-3 Estuarine/ Marine Fish, Shellfish, Shrimp Acute using TGAI or TEP(FIFRA 158.490)
- 54. OPP 72-4a Freshwater or Marine/Estuarine Fish Early Life Stage Chronic Toxicity using TGAI or TEP(FIFRA 158.490)
- 55. OPP 72-4b Freshwater Invertebrate Life Cycle Chronic Toxicity using TGAI or TEP(FIFRA 158.490)
- 56. OPP 72-5 Full Fish Life Cycle TGAI(FIFRA 158.490)

* TGAI= Technical Grade Active Ingredient TEP=Typical End-Use Product

- 57. SEP: Acute Toxicity Test for Freshwater Invertebrates (EPA-540/9-85-005;1985)
- 58. SEP: Acute Toxicity Test for Freshwater Fish (EPA-540/9-85-006; 1985)
- 59. SEP: Fish Life-Cycle Toxicity Tests (EPA-540/9-86-137; 1986)
- 60. SEP: Fish Early Life-Stage Test (EPA-540/9-86-138; 1986)
- 61. SEP: *Daphnia magna* Life-Cycle (21-Day Renewal) Chronic Toxicity Test (EPA-540/9-86-141; 1986)
- 62. SEP: Non target Plants: Growth and Reproduction of Aquatic Plants-Tiers 1 and 2 (EPA-540/9-86-134;1986)
- 63. SEP: Acute Toxicity Test for Estuarine and Marine Organisms (Estuarine Fish 96-Hour Acute Toxicity) (EPA-540/9-85-009, 1985)
- 64. SEP: Acute Toxicity Test for Estuarine and Marine Organisms (Shrimp 96-Hour Acute Toxicity Test) (EPA-540/9-85-010, 1985).
- 65. SEP: Acute Toxicity Test for Estuarine and Marine Organisms (Mollusc 96-Hour Flow Through Shell Deposition Study) (EPA-540/9-85-011, 1985) /
- 66. SEP: Acute Toxicity Test for Estuarine and Marine Organisms (Mollusc 48-Hour Embryo Larvae Study) (EPA-540/1-85-012, 1985)

*SEP : Standard Evaluation Procedure

2) 米国材料試験協会 (American Society for Testing and Materials : ASTM)

※近年公表されているガイドライン

- 67. E724-98 : Standard Guide for Conducting Static Acute Toxicity Tests Starting with Embryos Four Species of Saltwater Bivalve Molluscs
- 68. E729-96 : Standard Guid for Conducting Acute Toxicity Tests on Test Materials with Fishes, Macroinvertebrates, and Amphibians
- 69. E1191-97 : Standard guide for conducting life-cycle toxicity tests with saltwater rmysids
- 70. E1193-97 : Standard Guid for Conducting *Daphnia magna* Life-cycle Toxicity Tests
- 71. E1218-97a : Standard guide for conducting static 96-h toxicity tests with microalgae

- 72. E1241-98 : Standard guide for conducting early life-stage toxicity tests with fishes
- 73. E1295-01 : Standard guide for conducting three-brood, renewal toxicity test with *Ceriodaphnia dubia*
- 74. E1415-91 : Standard guide for conducting static toxicity tests with *Lemna gibba* G3
- 75. E1440-91 : Standard guide for acute toxicity test with the rotifer *Barchionus*
- 76. E1463-92 : Standard guide for conducting static and flow-through acute toxicity tests with mysids from the west coast of the United States
- 77. E1562-00 : Standard guide for conducting acute, chronic, and life-cycle aquatic toxicity tests with polychaetous annelids
- 78. E1563-98 : Standard guide for conducting static acute toxicity tests with echinoid embryos

(8) カナダ

- 79. EPS1/RM/ 9 : Biological Test Method: Acute Lethality Test Using Rainbow Trout
- 80. EPS1/RM/ 10 : Biological Test Method: Acute Lethality Test Using Threespine Stickleback (*Gasterosteus aculeatus*)
- 81. EPS1/RM/ 11 : Biological Test Method: Acute Lethality Test Using *Daphnia* spp.
- 82. EPS1/RM/21 : Biological Test Method: Test of Reproduction and Survival Using the Cladoceran *Ceriodaphnia dubia*
- 83. EPS1/RM/24 : Biological Test Method: Toxicity Test Using Luminescent Bacteria
- 84. EPS1/RM/25 : Biological Test Method: Growth Inhibition using a Freshwater Alga
- 85. EPS1/RM/26 : Biological Test Method: Acute Test for Sediment Toxicity Using Marine or Estuarine Amphipods.
- 86. EPS1/RM/27 : Biological Test Method: Fertilization Assay Using Echinoids(Sea Urchins and Sand Dollars)
- 87. EPS1/RM/28 : Biological Test Method: Toxicity Tests Using Early Life Stages of Salmonid Fish (Rainbow Trout)
- 88. EPS1/RM/37 : Biological Test Method: Test for Measuring the Inhibition of Growth Using the Freshwater Macrophyte, *Lemna minor*

(9) ドイツ連邦規格(Deutsche Normen)²

- 89. DIN 38412-11 : German standard methods for the examination of water, waste water and sludge; Test methods using water organisms (group L); Determination of the effect on microcrustacea of substances contained in water (*Daphnia* short-time test) (L 11)
- 90. DIN 38412-33 : German standard methods for the examination of water, waste water and sludge; bio-assays (group L); determining the tolerance of green algae to the toxicity of waste water (*Scenedesmus* chlorophyll fluorescence test) by way of dilution series (L 33)
- 91. DIN 38412-37 : German standard methods for the examination of water, waste water and sludge - Bio-assays (group L) - Part 37: Determination of the inhibitory effect of water on the growth of

² ドイツ連邦規格(Deutsche Normen)には、DIN(国家規格)、DIN EN(欧州規格のドイツ版)、DIN EN ISO(国家規格、欧州規格および国際規格の組合せ)、DIN ISO(DIN協会が変更を加えずに採用したISO規格)、DIN VDE(ドイツ電気技術者協会のVDE規格と全く同一内容のDIN規格)、DIN IEC(DINが変更を加えずに採用した国際電気標準会議のIEC規格)がある。

(日本貿易振興機構 HP より、http://www.jetro.go.jp/world/japan/qa/export_12/04S-040009)

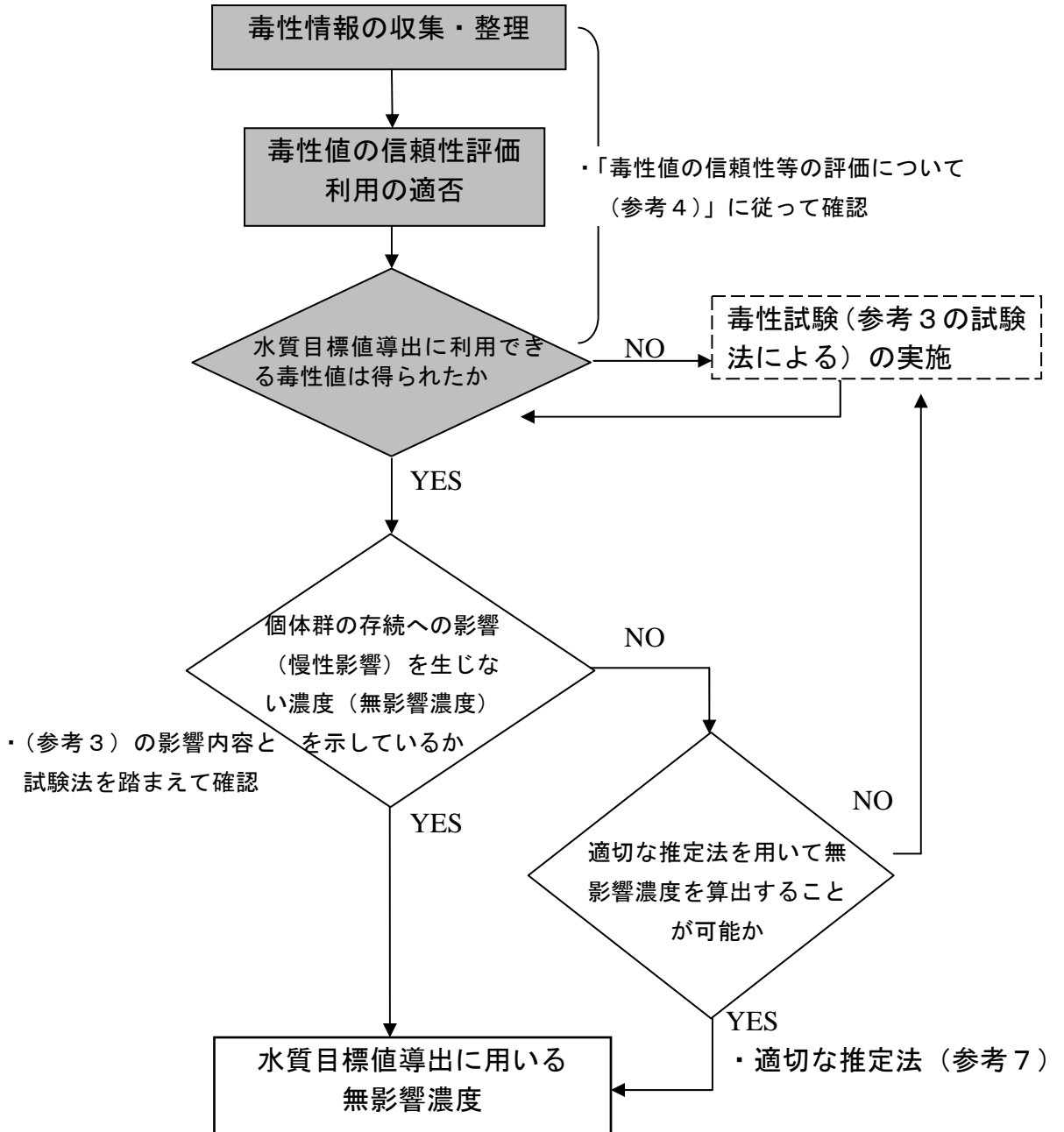
bacteria (*Photobacterium phosphoreum* cell multiplication inhibition test) (L 37)

92. DIN EN ISO 10253 : Water quality - Marine algal growth inhibition test with *Skeletonema costatum* and *Phaeodactylum tricorutum* (ISO 10253:2006); German version EN ISO 10253:2006
93. DIN EN ISO 10712 : Water quality - *Pseudomonas putida* growth inhibition test (*Pseudomonas* cell multiplication inhibition test) (ISO 10712:1995); German version EN ISO 10712:1995
94. DIN EN ISO 20079 : Water quality - Determination of the toxic effect of water constituents and waste water on duckweed (*Lemna minor*) - Duckweed growth inhibition test (ISO 20079:2005); German version EN ISO 20079:2006
95. DIN EN ISO 6341 : Water quality - Determination of the inhibition of the mobility of *Daphnia magna* Straus (Cladocera, Crustacea) - Acute toxicity test (ISO 6341:1996); German version EN ISO 6341:1996
96. DIN EN ISO 7346-2 : Water quality - Determination of the acute lethal toxicity of substances to a freshwater fish [*Brachydanio rerio* Hamilton-Buchanan (Teleostei, Cyprinidae)] - Part 2: Semi-static method (ISO 7346-2:1996); German version EN ISO 7346-2:1997
97. DIN EN ISO 8692 : Water quality - Freshwater algal growth inhibition test with unicellular green algae (ISO 8692:2004); German version EN ISO 8692:2004

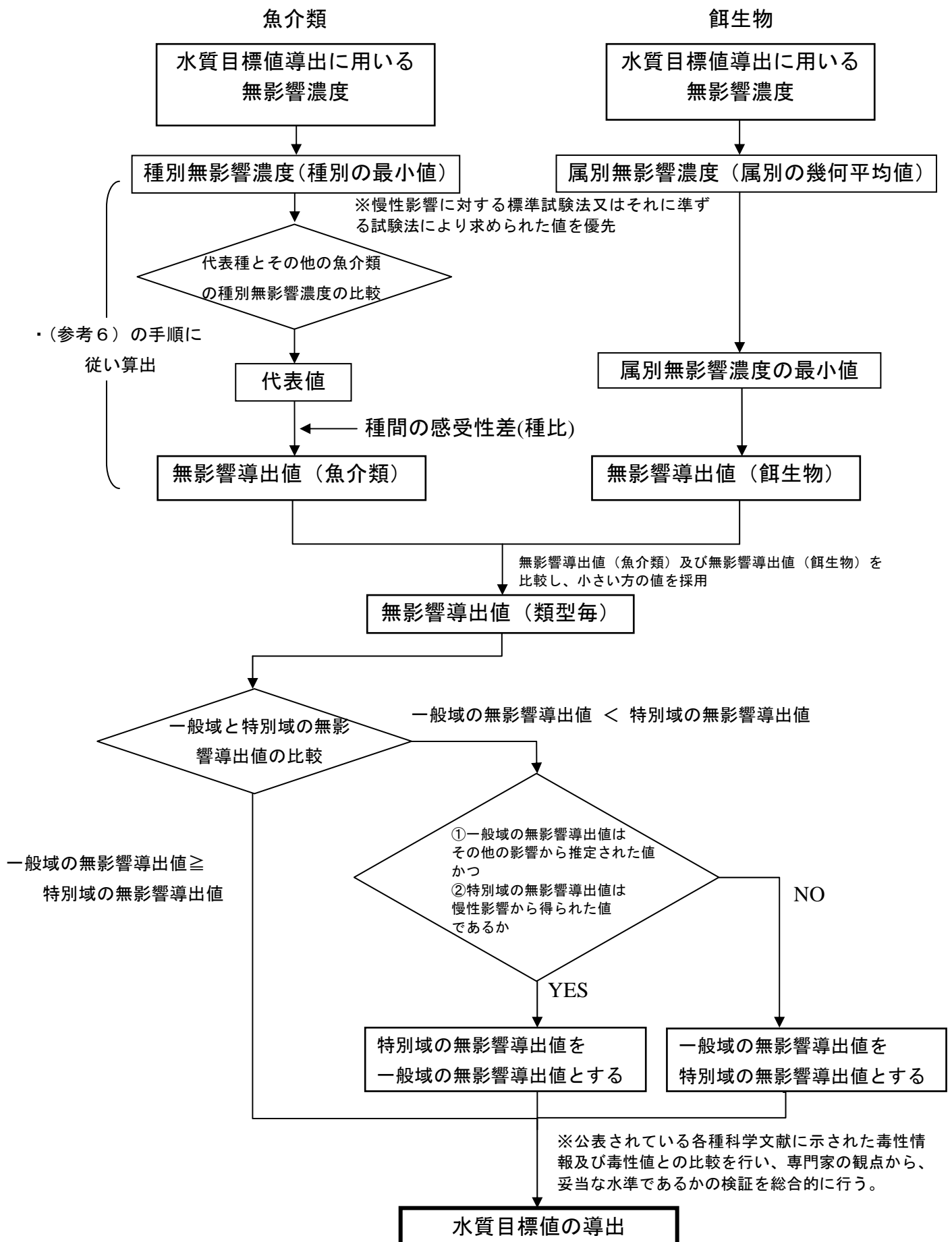
(参考5) 水質目標値の導出手順について

水質目標値の導出は、専門家による科学的な妥当性の判断を踏まえて、以下の手順により行う。

手順1 水質目標値の導出に用いる無影響濃度の選定



手順2 無影響導出値（類型毎）の算出及び水質目標値の導出



(参考6)「無影響導出値(魚介類)」の算出について

「無影響導出値(魚介類)」は、種別無影響濃度*の算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、生物への作用特性や対象物質の蓄積性等を総合的に勘案し算出する。

1. 無影響導出値は、それぞれの水域での代表種* (ニジマス、コイまたはメダカ、マダイ) の種別無影響濃度と他種の種別無影響濃度を比較して求める。また、複数の代表種の種別無影響濃度があった場合は最小値を代表種の種別無影響濃度として採用する。

* 代表種；代表的試験生物種

2. 種別無影響濃度が当該水域の代表種のみであった場合は、他の生物との感受性の相違(種比)として、係数「10」を適用する。

3. 代表種を含めた複数種の種別無影響濃度があり、かつ、代表種と他種の最小値の比が10未満(代表種の種別無影響濃度/他種の種別無影響濃度の最小値 $<$ 10)の場合は、代表種の種別無影響濃度に係数「10」を適用する

4. 代表種を含めた複数種の種別無影響濃度があり、かつ、代表種と他種の最小値の比が10以上(代表種の種別無影響濃度/他種の種別無影響濃度の最小値 \geq 10)の場合は、他種の種別無影響濃度の最小値に係数「1」を適用する。

5. 代表種の種別無影響濃度がなく、他種のみである場合は、さらに毒性データ等の検討を行い、専門家の判断により係数を決定する。

なお、係数については各種データが蓄積された段階で適宜見直すこととする。

(参考7) 無影響濃度(慢性影響を生じない濃度)の推定

水生生物保全に係る水質目標値の導出は、信頼できる試験より得られた慢性影響を生じない濃度(以下、「無影響濃度」という。)を捉えることを基本とするが、信頼できる毒性値が得られない場合は、原則として、参考3の「水生生物保全に係る水質環境基準の標準試験法(以下、「標準試験法」という。)」を実施して毒性値を得ることとする。

現時点で標準試験法が確立されていない場合は、参考3に示した「その他の試験法」から得られた毒性値から無影響濃度を外挿する。

この判断は専門家により行うこととし、判断に際しては以下に示す事項に沿って検討を行う。

- ①無影響濃度を推定する際には、魚介類や餌生物への毒性の作用特性を踏まえる。
- ②「その他の試験法」から得られた毒性値から無影響濃度を推定する際には、国内外に生息する近縁種(生物分類学的に科あるいは目)の無影響濃度とその他の試験法での毒性値の比を利用することができる。
- ③また、近縁種の毒性値が得られない場合は、「その他の試験法」で得られた毒性値を「10」で除して無影響濃度を得ることができる。

(参考8) ノニルフェノールの物性等について

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。

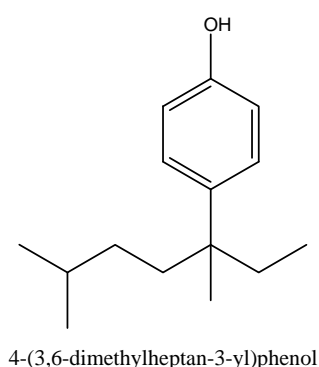


図 1 4 (又は p) -ノニルフェノール (分岐型) の構造式の一例

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 ³ (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 _{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 8.4 μ 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 μ 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 9,276t 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 1mol 当たり平均約 10mol 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)

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)

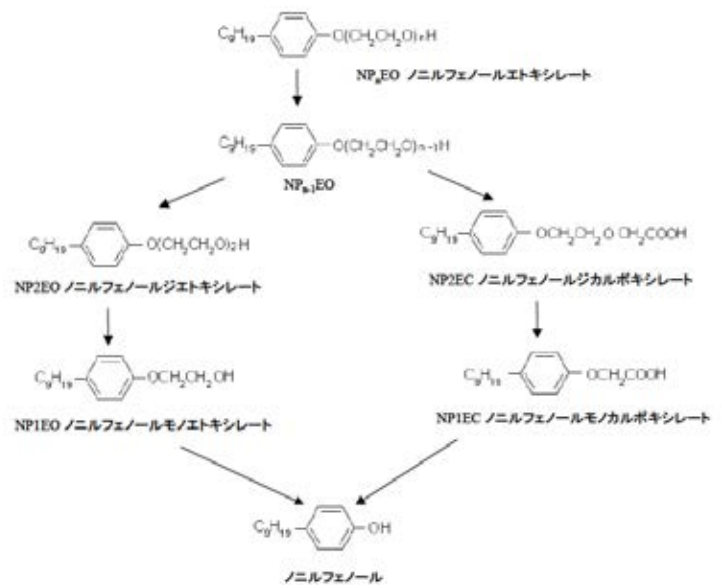


図 2 ノニルフェノールエトキシレートの分解過程

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 壤	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			
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 壤	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			
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⁽¹⁾。

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) ^{a)}	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⁽²⁾

ノニルフェノールエトキシレートの生産量⁽³⁾、輸出量⁽³⁾、輸入量⁽³⁾、化審法に基づき公表された製造・輸入数量⁽¹⁾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) ^{a)}	22,318	23,129	17,586	11,685	6,949	8,204	—		
輸出量 (t) ^{a)}	8,088	11,175	7,135	3,317	2,507	2,372	—		
輸入量 (t) ^{a)}	224	497	0	363	16	88	—		
製造数量及び輸入数量の合計 (t) ^{b)}	— ^{c)}	— ^{c)}	— ^{c)}	— ^{c)}	— ^{c)}	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]