

4-t-オクチルフェノール（4(1,1,3,3-テトラメチルブチル)フェノール）の 水生生物保全に係る水質目標値について

はじめに

オクチルフェノールは、示性式 $C_6H_4(OH)C_8H_{17}$ で示され、直鎖のオクチル基、または分岐オクチル基がフェノール環に結合した環式有機化合物であり、オクチル基の分枝の違い及び置換位置の違いにより複数の異性体が存在する。

オクチルフェノールの中で、パラ位にアルキル基が付いた 4(又は P)-オクチルフェノールには、オクチル基の構造の違いから、本報告の検討物質である 1,1,3,3-テトラメチルブチル基が結合した 4(1,1,3,3-テトラメチルブチル)フェノール（4-t-オクチルフェノール）（CAS 番号 140-66-9）や直鎖のオクチル基が結合した 4-n-オクチルフェノール（CAS 番号 1806-26-4）など複数の異性体がある。

本報告の検討物質である 4-t-オクチルフェノールは、4-オクチルフェノールの中でも我が国の淡水域の水質中や底質中で多く検出されている物質である。

水生生物への 4-t-オクチルフェノールの影響については、平成 15 年に環境省が公表した「化学物質の環境リスク評価（環境省、第 2 巻）」において「詳細な評価を行う候補」とされている。一方、4-n-オクチルフェノールの水生生物への影響は、平成 21 年に環境省が公表した「化学物質の環境リスク評価（環境省、第 7 巻）」において、水生生物へのリスクが小さく、現時点では詳細評価等の作業は必要ないとされている。

4-t-オクチルフェノールは野外環境中で検出される濃度と水生生物への毒性を勘案すると、水生生物への影響が懸念されることから、水生生物保全に係る水質目標値の検討が必要と考えられ、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科学的知見の集積を行ってきた。なお、内分泌かく乱作用による水生生物への影響については、現在、試験法の開発が進められているところであるが、評価の手法に関しては確立されていない状況にある。そのため、今回の環境基準値・指針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、水質目標値等の見直しの必要性を検討していくことが必要である。

本資料は、平成 24 年 3 月に公表された「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（第一次答申）（以下、「平成 24 年第一次答申」という。）」の「（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 4-t-オクチルフェノールの水生生物保全に係る水質目標値の導出根拠を取りまとめたものである。なお、本報告書の文中及び表中の（ ）内の数字は出典番号を示している。

1. 物理化学的特性等

本物質の構造を図1、物理化学的特性等を表1に取りまとめた。

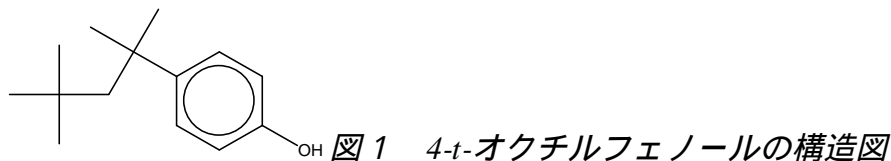


表1 4-t-オクチルフェノールの物理化学的特性等

| | | |
|--|---|---|
| 融点 | 85 (1)、84~85 (2)、80 (3) | |
| 沸点 | 279 (1)、277 (3) | |
| 密度 | 0.95(20) (3) | |
| 蒸気圧 | 4.78×10^{-4} mmHg(25) (2)、 <0.075 mmHg (20) (3) | |
| 解離定数 | pKa=10.33 (25) (計算値) (4) | |
| n-オクタノール/水分配係数 (log P _{OW}) | 5.3(計算値)(3) | |
| 水溶解度 | <100 mg/L(20) (3)、 | |
| ヘンリー定数 | $<6.8 \times 10^{-6}$ Pa·m ³ /mol (水溶解度 <100 mg/L、蒸気圧 4.78×10^{-4} mmHgによる計算結果) | |
| 生物分解性 | 好氣的 | BOD 0%、GC(-)% (5) (試験期間: 2週間、被験物質濃度: 100mg/L、活性汚泥濃度: 30mg/L) |
| | 嫌氣的 | |
| 化学分解性 | 加水分解性 | 加水分解しない(6) |
| 生物濃縮性 (BCF) | 113 ~ 469 (試験生物: コイ、試験期間: 8週間、試験濃度: 100ppb), 12 ~ 135 (試験生物: コイ、試験期間: 8週間、試験濃度: 10ppb) (5) | |
| 土壌吸着性 (K _{oc}) | 10,000 (計算値)(7) | |

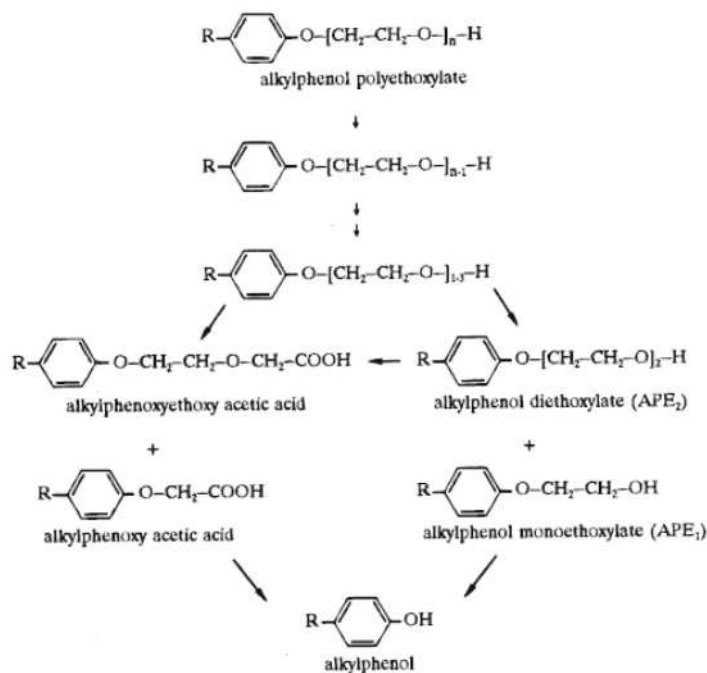
4-t-オクチルフェノールはフェノールとジイソブチレンを反応させて製造される。(8)

4-オクチルフェノールの主な用途は、接着剤、印刷インクやワニスに用いられる油溶性フェノール樹脂の原料並びに工業用の界面活性剤として用いられるポリ(オキシエチレン)オクチルフェニルエーテル(以下、「オクチルフェノールエトキシレート」という。)の原料である(9)。

オクチルフェノールエトキシレートは、オクチルフェノールにエチレンオキシドを圧力下で付加して生産される。(10)

2. 水環境中での挙動

環境中で検出される 4-*t*-オクチルフェノールは、4-*t*-オクチ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が多くと推定される。また、水環境中では馴化した微生物により徐々に生分解されると考えられる。なお、水面に存在するオクチルフェノールの30%は1日で光分解され、日当たりのよい浅瀬（水深20~25cm）の半減期は13.9時間とされている。(1)



4-*t*-オクチルフェノール；Rの部分が1,1,3,3-テトラメチルブチル基(C(CH₃)₂-CH₂-C(CH₃)₃)

図2 アルキルフェノールエトキシレートの分解過程(2)

3. 国内外における水質目標値策定等の動向

(1) 国内外における水生生物に関する目標値等の設定状況

国内外における4-*t*-オクチルフェノールの水生生物に関する目標値等の設定状況を表2に整理した。

英国及びドイツでは、我が国の水生生物保全のための水質目標値が導出されている。英国ではオクチルフェノールでの水質目標値として、陸水の表層水の年平均値0.1μg/L、その他の水域での年平均値0.01μg/Lとされている。また、ドイツでは水枠組み指令化学物質ステータスの優先物質での環境基準値として淡水域平均値0.1μg/L、沿岸域等0.01μg/Lとされている。

表2 水生生物保全関連の水質目標値等(4-t-オクチルフェノール)

| 対象国 | 担当機関 | 水質目標値名 | | 水質目標値 (µg/L) |
|-------------------|-------------------|--|---|--------------------------|
| 米国(1) | 米国環境保護 庁 | Aquatic life criteria | 淡水 CMC ^{*1} /CCC ^{*2} | 設定されていない |
| | | | 海(塩)水 CMC ^{*1} /CCC ^{*2} | 設定されていない |
| 英国(2) | 環境庁 | UK Standard Surface Water AA-EQS ^{*3} | Inland surface waters | 0.1 (Octylphenolとして) |
| | | | Other surface waters | 0.01 (Octylphenolとして) |
| カナダ(3) | 環境カナダ | Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life | Freshwater | 設定されていない |
| | | | Marine | 設定されていない |
| ドイツ(4) | 連邦環境庁 | Water Framework Directive Annual average EQS (Watercourses and lakes) | | 0.1 |
| | | Water Framework Directive Annual average EQS (Transitional and coastal waters) | | 0.01 |
| オランダ (5) | 国立健康環境 研究所 | Maximum Permissible Concentration(MPC) ^{*4} | | 設定されていない |
| | | Target value ^{*4} | | 設定されていない |
| 水産用水基 準(日本)(7) | (社)日本水産 資源保護協会 | 淡水域 | | 設定されていない |
| | | 海域 | | 設定されていない |

() 内数字：出典番号

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

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

*3：AA-EQS 環境基準(EQS:Environmental quality standards)における年平均値(AA:annual average value) (2)

*4：法制度には規定されていないが環境影響評価等に用いられている目標値で、MPC(最大許容濃度：Maximum permissible concentration)は人の健康や生物に影響を及ぼさない予測濃度、Target value(目標値)は環境に影響を及ぼさない濃度を示す。(6)

(2) 国内外における有害性評価等に関する情報

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

表3 4-t-オクチルフェノールの有害性評価等に関する情報

| 生態毒性データベース等 | | リスク評価書等 | |
|--|---|---|---|
| 米国環境保護庁「AQUIRE」(Aquatic Toxicity Information Retrieval)(8) | | 化学物質の環境リスク評価 (環境省、第2巻)(12) 【詳細な評価を行う候補】 | |
| 欧州連合(EU)IUCLID(International Union Chemical Information Database)(9) | | 化学物質の初期リスク評価書(CERI/NITE(NEDO委託))(13) | × |
| 欧州産業界 ECETOC の水生生物毒性データベース(ECETOC Aquatic Toxicity: EAT)(10) | × | 詳細リスク評価書((独)産業技術総合研究所)(14) | × |

| 生態毒性データベース等 | | リスク評価書等 | |
|---------------------|----------------|---|----------|
| 環境省（庁）生態影響試験報告書(11) | 平成 18 年 度実施 | OECD SIDS*初期評価書 （ SIAR : SIDS Initial Assessment Report ） *Screening Information Data Set (15) | (1995 年) |
| | | 欧州連合（EU）リスク評価書 （ EU-RAR ）(16) | × |
| | | 環境保健クライテリア (EHC)(17) | × |
| | | カナダ環境保護法優先物質評価書 （ Canadian Environmental Protection Act Priority Substances List Assessment Report ）(18) | × |
| | | 英国環境食糧省 4-t-オクチルフェノ ールリスク削減戦略及び便益分析最終 報告書 （4-tert-Octylphenol Risk Reduction Strategy and Analysis of Advantages and Drawbacks Final Report)(19) | |

凡例） : 情報有り、×情報無し

表4 リスク評価書での予測無影響濃度（PNEC）等

| リスク評価書等 | リスク評価 に用いてい る値 | 根拠 | | | |
|--|----------------------|-----|---------------------------------|---------------------------|-------------------|
| | | 生物群 | 種名 | 毒性値 | アセス メント 係数等 |
| 化学物質の環境リスク 評価(12) （環境省、第2巻） | 0.48µg/L (PNEC) | 甲殻類 | <i>Americamysis bahia</i> | 96 時間 LC50 47.9µg/L | 100 |
| OECD SIDS*初期評価書 (15) | 0.6µg/L (PNEC) | 魚類 | <i>Salmo gairdneri</i> | 60 日間 NOEC 6µg/L | 10 |
| 英国環境食糧省4-t-オク チルフェノールリスク 削減戦略及び便益分析 最終報告書(19) | 0.122 µg/l (PNEC) | 魚類 | lowest 'traditional' fish | NOEC 6.1µg/L | 50 |

（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

4-t-オクチルフェノールは過去に化学物質審査規制法第二種監視化学物質（通し番号：994）及び第三種監視化学物質（通し番号：14）に指定されていた。本物質は *p*-オクチルフェノール（化学物質排出把握管理促進法（化管法）第一種指定化学物質）の異性体の一つである。

（1）

4. 水生生物に対する生態毒性

水質目標値を導出するための毒性値について、平成 24 年第一次答申の「(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 5 に示す毒性値を水質目標値導出に用いることとした。

なお、毒性データを収集した 4-*t*-オクチルフェノールは、CAS.140-66-9 と表記されている物質を対象とした。

表 5 水生生物保全に係る水質目標値導出に利用可能な毒性値

| 番号 | 水域 | 分類 | 成長段階 | 毒性値 (µg/L) | 生物種 | | エンドポイント / 影響内容 | ばく露期間 | 出典 |
|----|-------------|-----|-------|------------|----------------------------|-----------|----------------------|-------|-------------|
| 1 | 淡水域 (河川・湖沼) | 魚介類 | 稚魚期 | 131 | <i>Oncorhynchus mykiss</i> | ニジマス | LC ₅₀ MOR | 4 日 | 環境省 (2010a) |
| 2 | | | 胚～稚魚期 | 7.2 | <i>Oncorhynchus mykiss</i> | ニジマス | NOEC GRO | 57 日 | 環境省 (2010b) |
| 3 | | | 稚魚期 | 363 | <i>Oryzias latipes</i> | メダカ | LC ₅₀ MOR | 4 日 | 環境省 (2008a) |
| 4 | | | 胚～稚魚期 | 33.4 | <i>Oryzias latipes</i> | メダカ | NOEC GRO | 40 日 | 環境省 (2008b) |
| 5 | | 餌生物 | | 138 | <i>Daphnia magna</i> | オオミジンコ | NOEC REP | 21 日 | 環境省 (2011) |
| 6 | 海域 | 魚介類 | 稚魚期 | 85.2 | <i>Pagrus major</i> | マダイ | LC ₅₀ MOR | 4 日 | 環境省 (2007) |
| 7 | | | 仔魚期 | 44.4 | <i>Pagrus major</i> | マダイ | LC ₅₀ MOR | 2 日 | 環境省 (2007) |
| 8 | | 餌生物 | | 340 | <i>Tigriopus japonicus</i> | シオダマリミジンコ | LC ₅₀ MOR | 2 日 | 環境省 (2012) |

【エンドポイント】LC₅₀ (Median Lethal Concentration) : 半数致死濃度、NOEC (No Observed Effect Concentration) : 無影響濃度

【影響内容】GRO (Growth) : 成長 (動物)、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(2010a)は、全長約 4cm 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)で急性毒性試験を実施している。試験は、シグマアルドリッチジャパン製の純度 98.0%を用いて 5 濃度区(公比 2.2)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 131µg/L とされた。(4)

環境省(2010b)は、受精した胚から稚魚までのニジマスを用いて、OECD TG210(1992)に準拠して、連続流水式(試験液交換率約 15 回/日)で初期生活段階試験を実施している。試験は、関東化学株式会社製の純度 97.8%の物質を用いて 5 濃度区(公比 2.2)と対照区、助剤対照区を設定して行われている。被験物質は高速液体クロマトグラフ(HPLC)法で分析され、成長に対する 57 日間 NOEC は実測濃度に基づき 7.2µg/L とされた。(5)

環境省(2008)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に準拠して、半止水式(24 時間換水)で急性毒性試験を実施している。試験は、シグマアルドリッチジャパン製の純度 99.3%

の物質を用いて 5 濃度区（公比 1.8）と対照区、助剤対照区を設定して行われている。被験物質は HPLC 法で分析され、96 時間半数致死濃度（ LC_{50} ）は実測濃度に基づき 363 $\mu\text{g/L}$ とされた。（2）

環境省(2008)は、受精した胚から稚魚までのメダカを用いて、OECD TG 210(1992)に準拠して、流水式（換水率約 19 回/日）で初期生活段階試験を実施している。試験は、シグマアルドリッチジャパン製の純度 99.3%の物質を用いて 5 濃度区（公比 3）と対照区、助剤対照区を設定して行われている。被験物質は高速液体クロマトグラフ質量分析計（LC/MS）で分析され、成長に対する 40 日間無影響濃度（NOEC）は実測濃度に基づき 33.4 $\mu\text{g/L}$ とされた。（3）

< 淡水域 餌生物 >

環境省(2011)は、オオミジンコを用いて、OECD TG 211(2008)に準拠して、半止水式（48 時間換水）で繁殖試験を実施している。試験は、関東化学株式会社製の純度 97.8%の物質を用いて 5 濃度区（公比 2.0）と対照区を設定して行われている。被験物質は高速液体クロマトグラフ（HPLC）法で分析された。最高濃度区（実測値で 564 $\mu\text{g/L}$ ）では親個体が死亡していたため、繁殖への影響は捉えられていない。また、産仔数に対しては第 4 濃度区（274 $\mu\text{g/L}$ ）においても対照区との有意な差は見られなかった。ただし、第 4 濃度区（274 $\mu\text{g/L}$ ）では産出幼体の発育に顕著な影響が認められ、これらは正常な再生産とは言えないことから、繁殖に対する 21 日間無影響濃度（NOEC）は実測濃度に基づき 138 $\mu\text{g/L}$ とした。（6）

< 海域 魚介類 >

環境省(2007)は、全長約 2cm 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）で急性毒性試験を実施している。試験は、和光純薬株式会社製の純度 97.2%の物質を用いて 5 濃度区と対照区（公比 1.6）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（ LC_{50} ）は実測濃度に基づき 85.2 $\mu\text{g/L}$ とされた。（1）

環境省(2007)は、全長約 8mm 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）で急性毒性試験を実施している。試験は、和光純薬株式会社製の純度 97.2%の物質を用いて 5 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 GC/MS-SIM 法で分析され、48 時間半数致死濃度（ LC_{50} ）は実測濃度に基づき 44.4 $\mu\text{g/L}$ とされた。（1）

< 海域 餌生物 >

環境省(2012)は、シオダマリミジンコのコペポダイト幼生変態後 1~2 日齢を用いて、止水式で急性毒性試験を実施している。試験は、和光純薬工業株式会社製の純度 98.0%の物質を用いて 5 濃度区（公比 2.0）と対照区、助剤対照区を設定して行われている。被験物質は GC/MS 法で分析され、48 時間半数致死濃度（ LC_{50} ）は実測濃度に基づき 340 $\mu\text{g/L}$ とされた。（7）

5. 水質目標値の導出

本項では、平成 24 年第一次答申「(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とされた毒性値(表 5)に基づいて、4-t-オクチ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

平成 24 年第一次答申「(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、平成 24 年第一次答申「(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 6 にとりまとめた。

表 6 水質目標値導出に用いる無影響濃度

| 番号 | 水域 | 分類 | 成長段階 | 生物種 | エンドポイント / 影響内容 | ばく露期間 | 毒性値(μg/L) | | 推定係数 | 慢性影響を生じない無影響濃度(推定値)(μg/L) |
|----|----------------|-----|-------|---------------|-------------------------|-------|-----------|----------|------|---------------------------|
| | | | | | | | 標準試験法* | その他の試験法* | | |
| 1 | 淡水域 (河川・湖沼) | 魚介類 | 稚魚期 | ニジマス | LC ₅₀ MOR | 4日 | | 131 | 10 | (13.1) |
| 2 | | | 胚~稚魚期 | ニジマス | NOEC GRO | 57日 | 7.2 | | | 7.2 |
| 3 | | | 稚魚期 | メダカ | LC ₅₀ MOR | 4日 | | 363 | 10 | (36.3) |
| 4 | | | 胚~稚魚期 | メダカ | NOEC GRO | 40日 | 33.4 | | | 33.4 |
| 5 | | 餌生物 | | オオミジンコ | NOEC REP | 21日 | 138 | | | 138 |
| 6 | 海域 | 魚介類 | 稚魚期 | マダイ | LC ₅₀ MOR | 4日 | | 85.2 | 10 | (8.52) |
| 7 | | | 仔魚期 | マダイ | LC ₅₀ MOR | 2日 | | 44.4 | 10 | (4.44) |
| 8 | | 餌生物 | | シオダマリ ミジンコ | LC ₅₀ MOR | 2日 | | 340 | 10 | (34.0) |

*: 「(参考 3) 目標値検討に用いる影響内容と試験法等」での試験法の分類
()内: 急性影響から推定係数を適用して求めた推定値

(2) 無影響導出値（魚介類、餌生物）の算出

慢性影響を生じない無影響濃度（表6）を各類型に分類し、標準試験法より得られた慢性影響を生じない無影響濃度を優先的に採用して、無影響導出値（魚介類、餌生物）を算出する（表7）。魚介類については、成長段階により稚魚期での毒性値は一般域に、胚～稚魚期の毒性値は特別域に当てはめ、慢性影響を生じない無影響濃度の最小値を種別に求め、代表種の無影響濃度の最小値とその他の魚介類の最小値を比較し、平成24年第一次答申「（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、平成24年第一次答申「（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7に示した。

表7 魚介類と餌生物の無影響導出値（類型別）

| 番号 | 水域 | 分類 | 類型 | 成長段階 | 生物種 | 慢性影響を生じない無影響濃度（推定値）（ $\mu\text{g/L}$ ） | 種別・属別の無影響濃度（ $\mu\text{g/L}$ ） | 類型別の代表値（ $\mu\text{g/L}$ ） | 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 | (13.1) | (13.1) | 13.1 | 10 | 1.3 |
| 2 | | | 生物特A | 胚～稚魚期 | ニジマス | 7.2 | 7.2 | 7.2 | 10 | 0.7 |
| 3 | | | 生物B | 稚魚期 | メダカ | (36.3) | (36.3) | 36.3 | 10 | 3.6 |
| 4 | | | 生物特B | 胚～稚魚期 | メダカ | 33.4 | 33.4 | 33.4 | 10 | 3.3 |
| 5 | 海域 | 餌生物 | 生物A 生物特A 生物B 生物特B | | オオミジンコ | 138 | 138 | 138 | | 138 |
| 6 | | | 魚介類 | 生物A | 稚魚期 | マダイ | (8.52) | (8.52) | 8.52 | 10 |
| 7 | 生物特A | 仔魚期 | | マダイ | (4.44) | (4.44) | 4.44 | 10 | 0.4 | |
| 8 | | 餌生物 | 生物A 生物特A 生物B 生物特B | | シオダマリミジンコ | (34.0) | (34.0) | 34.0 | | 34.0 |

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

(3) 水質目標値の導出

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

各類型において、無影響導出値をそのまま水質目標値とする(表9)。

表8 類型別の無影響導出値

| 水域 | 類型 | 分類 | 生物種・属 | 無影響導出値 (魚介類、餌生物) ($\mu\text{g/L}$) | 類型毎 無影響導出値 ($\mu\text{g/L}$) |
|----------------|------|-----|-----------|--|--------------------------------------|
| 淡水域 (河川・湖沼) | 生物A | 魚介類 | ニジマス | 1.3 | 1 |
| | | 餌生物 | ミジンコ属 | 138 | |
| | 生物特A | 魚介類 | ニジマス | 0.7 | 0.7 |
| | | 餌生物 | ミジンコ属 | 138 | |
| | 生物B | 魚介類 | メダカ | 3.6 | 4 |
| | | 餌生物 | ミジンコ属 | 138 | |
| | 生物特B | 魚介類 | メダカ | 3.3 | 3 |
| | | 餌生物 | ミジンコ属 | 138 | |
| 海域 | 生物A | 魚介類 | マダイ | 0.9 | 0.9 |
| | | 餌生物 | シオダマリミジンコ | 34.0 | |
| | 生物特A | 魚介類 | マダイ | 0.4 | 0.4 |
| | | 餌生物 | シオダマリミジンコ | 34.0 | |

表9 4-t-オクチ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4cm稚魚)の4日間 半数致死濃度(LC ₅₀)131 $\mu\text{g/L}$ 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 | 0.7 | 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)7.2 $\mu\text{g/L}$ 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 | 4 | メダカ(代表種、全長約2cm稚魚)の4日間半 数致死濃度(LC ₅₀)363 $\mu\text{g/L}$ 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 | 3 | 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)33.4 $\mu\text{g/L}$ 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。 |

| 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 |
|----|-------|---|----------------------------|---|
| 海域 | 生物 A | 水生生物の生息する水域 | 0.9 | マダイ（代表種、全長約 2 cm 稚魚）の 4 日間半数致死濃度（ LC_{50} ） $85.2\mu\text{g/L}$ に基づいて、推定係数「10」、および、他種の毒性値が得られていないことから、種比「10」で除して水質目標値とした。 |
| | 生物特 A | 生物 A の水域のうち、水生生物の産卵場（繁殖場）又は幼稚仔の生育場として特に保全が必要な水域 | 0.4 | マダイ（代表種、全長約 8mm 仔魚）の 2 日間半数致死濃度（ LC_{50} ） $44.4\mu\text{g/L}$ に基づいて、推定係数「10」、および、他種の毒性値が得られていないことから、種比「10」で除して水質目標値とした。 |

6 . 出典

物理化学的特性等

- (1) Lide, D.R. ed. (2012): CRC Handbook of Chemistry and Physics, 86th Edition (CD-ROM Version 2012), Boca Raton, Taylor and Francis. (CD-ROM).
- (2) 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: 269.
- (3) Verschuere, K. ed. (2009): Handbook of Environmental Data on Organic Chemicals, 5th Edition, New York, Chichester, Weinheim, Brisbane, Singapore, Toronto, John Wiley & Sons, Inc. (CD-ROM).
- (4) OECD (2005) : OECD SIDS Initial Assessment Report PHENOL, 4-(1,1,3,3-TETRAMETHYLBUTYL)-:pp.54.
- (5) 厚生労働省, 経済産業省, 環境省 : 化審法データベース (J-CHECK).(<http://www.safe.nite.go.jp/jcheck>, 2012.06.22 現在).
- (6) 財団法人化学物質評価研究機構 (2002): 既存化学物質安全性（ハザード）評価シート.
- (7) U.S. Environmental Protection Agency, KOCWIN™ v.2.00.
- (8) 化学工業日報社(2012) : 16112 の化学商品.
- (9) 環境省(2012) : 化学物質ファクトシート - 2011 年度版 - .
- (10) OECD (1995) : SIDS Initial Assessment Report PHENOL, 4-(1,1,3,3-TETRAMETHYLBUTYL)-

水環境中での挙動

- (1) OECD (1995) : SIDS Initial Assessment Report PHENOL, 4-(1,1,3,3-TETRAMETHYLBUTYL)-
- (2) 環境省 (2001) : 平成 13 年度第 2 回内分泌攪乱化学物質問題検討会 資料 5

国内外における水質目標値策定等の動向

- (1) United States Environmental Protection Agency Office of Water Office of Science and Technology (2009):National Recommended Water Quality Criteria

- <http://www.epa.gov/waterscience/criteria/wqctable/index.html>
- (2) Environment Agency: Chemical Standards
<http://evidence.environment-agency.gov.uk/ChemicalStandards/home.aspx>
 - (3) Canadian Council of Ministers of the Environment(2011): Canadian Environmental Quality Guidelines Summary Table <http://st-ts.ccme.ca/>
 - (4) 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>
 - (5) Crommentuijn, T., D.F. Kalf, M.D. Polder, R. Posthumus, and E.J. van de Plassche. 1997.Maximum Permissible Concentrations and Negligible Concentrations for Pesticides.Report No. 601501002. National Institute of Public Health and Environmental Protection,Bilthoven, The Netherlands.
 - (6) National Institute of Public Health and the Environment(1999):Environmental Risk Limits in Netherlands, Setting Integrated Environmental Quality Standards for Substances in the Netherlands, Environmental quality standards for soil, water & air.
 - (7) 社団法人日本水産資源保護協会 (2006) : 水産用水基準 (2005 年版)
 - (8) United States Environmental Protection Agency : AQUIRE (Aquatic Toxicity Information Retrieval)
<http://cfpub.epa.gov/ecotox/>
 - (9) European Chemicals Bureau (ECB) : IUCLID (International Union Chemical Information Database)
<http://ecb.jrc.ec.europa.eu/>
 - (10) European Centre for Ecotoxicology and Toxicology of Chemicals(ECETOC) : ECETOC Aquatic Toxicity(EAT) (水生生物毒性データベース)
 - (11) 環境省(2007) : 平成 18 年度生態影響試験報告書
 - (12) 環境省(2003): 化学物質の環境リスク評価 (第 2 巻) 4-t-オクチルフェノール
 - (13) 財団法人化学物質評価研究機構, 独立行政法人製品評価技術基盤機構 (2005) : 化学物質の初期リスク評価書.(独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 委託事業)
 - (14) 独立行政法人産業技術総合研究所: 詳細リスク評価書
<http://unit.aist.go.jp/riss/crm/mainmenu/1.html>
 - (15) OECD(1995) : SIDS (Screening Information Data Set) INITIAL ASSESSMENT PROFILE
 - (16) European Union: European Union Risk Assessment Report.
 - (17) International REPramme on Chemical Safety : Environmental Health Criteria
 - (18) Environmental Canada Health Canada : Canadian Environmental Protection Act Priority Substances List Assessment Report (カナダ環境保護法優先物質評価書)
 - (19) Department for Environment, Food and Rural Affairs (2006): 4-tert-Octylphenol Risk Reduction Strategy and Analysis of Advantages and Drawbacks Final Report (4-t-オクチルフェノールリスク削減戦略及び便益分析最終報告書)

水生生物に対する生態毒性

- (1) 環境省(2007) : 平成 18 年度 水生生物魚類等毒性試験調査 (海域魚類) (その 1)
- (2) 環境省(2008a) : 生態影響試験 (4-t-オクチルフェノールのヒメダカ(*Oryzias latipes*) に対する急性毒性試験)
- (3) 環境省(2008b) : 生態影響試験(4-t オクチルフェノールのヒメダカ(*Oryzias latipes*)に対する初期生活段階毒性試験)
- (4) 環境省(2010a) : 平成 21 年度魚類毒性試験調査 (淡水域魚類 (ニジマス) ・急性毒性試験) 業務報告書
- (5) 環境省(2010b) : 4-tert-オクチルフェノールのニジマス(*Oncorhynchus mykiss*)に対する初期生活段階毒性試験報告書
- (6) 環境省(2011) : 4-tert-オクチルフェノールのオオミジンコ (*Daphnia magna*) 繁殖試験.
- (7) 環境省(2012) : シオダマリミジンコを対象とした急性毒性試験業務, 平成 23 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業務報告書 <別冊> :251-278

別紙 収集したデータ

| 番号 | 水産生物分類 | 毒性値 ($\mu\text{g/L}$) | 生物種 | 生物分類 | エンドポイント | 暴露期間(日) | 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 | 400 | <i>Oryzias latipes</i> | メダカ | EC ₅₀ 浮き袋の膨張 | 17 (胚~自由遊泳) | × | Gray and Metcalfe(1999) | エンドポイントとばく露期間が不適 |
| 2 | 魚介類 | 450 | <i>Oryzias latipes</i> | メダカ | LC ₅₀ MOR | 17 (胚~自由遊泳) | × | Gray and Metcalfe(1999) | 同上 |
| 3 | 魚介類 | 830 | <i>Oryzias latipes</i> | メダカ | EC ₅₀ 浮き袋の膨張 | 17 (胚~自由遊泳) | × | Gray and Metcalfe(1999) | 同上 |
| 4 | 魚介類 | 830 | <i>Oryzias latipes</i> | メダカ | LC ₅₀ MOR | 17 (胚~自由遊泳) | × | Gray and Metcalfe(1999) | 同上 |
| 5 | 魚介類 | 940 | <i>Oryzias latipes</i> | メダカ | LC ₅₀ MOR | 17 (胚~自由遊泳) | × | Gray and Metcalfe(1999) | 同上 |
| 6 | | >1400 ~ <3700 | <i>Poecilia reticulata</i> | グッピー | LC ₅₀ MOR | 4 | × | Toft and Baatrup(2001) | 国外種 |
| 7 | 餌生物 | 90 | <i>Daphnia magna</i> | オオミジンコ | LC ₅₀ MOR | 2 | × | Zou and Fingerman(1997) | 情報が十分でない |
| 8 | | 290 | <i>Fundulus heteroclitus</i> | キブリノドン科 | LC ₅₀ MOR | 4 | × | Kelly and Giulio(2000) | 国外種 |
| 9 | | 340 | <i>Fundulus heteroclitus</i> | キブリノドン科 | LC ₅₀ MOR | 4 | × | Kelly and Giulio(2000) | 国外種 |
| 10 | | 600 | <i>Fundulus heteroclitus</i> | キブリノドン科 | LC ₅₀ MOR | 2 | × | Kelly and Giulio(2000) | 国外種 |
| 11 | | 440 | <i>Fundulus heteroclitus</i> | キブリノドン科 | LC ₅₀ MOR | 2 | × | Kelly and Giulio(2000) | 国外種 |
| 12 | | 450 | <i>Fundulus heteroclitus</i> | キブリノドン科 | LC ₅₀ MOR | 2 | × | Kelly and Giulio(2000) | 国外種 |
| 13 | | 280 | <i>Fundulus heteroclitus</i> | キブリノドン科 | LC ₅₀ MOR | 4 | × | Kelly and Giulio(2000) | 国外種 |
| 14 | | 3,900 | <i>Fundulus heteroclitus</i> | キブリノドン科 | LC ₅₀ MOR | 2 | × | Kelly and Giulio(2000) | 国外種 |
| 15 | | 3,900 | <i>Fundulus heteroclitus</i> | キブリノドン科 | LC ₅₀ MOR | 4 | × | Kelly and Giulio(2000) | 国外種 |
| 16 | 魚介類 | 39.6 | <i>Pagrus major</i> | マダイ | LC ₅₀ MOR | 2 | | 環境省(2007) | |
| 17 | 魚介類 | 47.3 | <i>Pagrus major</i> | マダイ | LC ₅₀ MOR | 2 | | 環境省(2007) | |
| 18 | 魚介類 | 82.3 | <i>Pagrus major</i> | マダイ | LC ₅₀ MOR | 4 | | 環境省(2007) | |
| 19 | 魚介類 | 92.6 | <i>Pagrus major</i> | マダイ | LC ₅₀ MOR | 4 | | 環境省(2007) | |
| 20 | 餌生物 | 90 | <i>Bellerophon polymorpha</i> | 珪藻類 | EC ₅₀ | 2 | × | Walsh et al.(1988) | 用量反応関係の記載がない |
| 21 | 餌生物 | 140 | <i>Skeletonema costatum</i> | スケルトネマ属(珪藻) | EC ₅₀ | 3 | × | Walsh et al.(1988) | 用量反応関係の記載がない |
| 22 | 餌生物 | 13 | <i>Acartia tonsa</i> | アカルチア属 | EC ₅₀ ノープリウス期幼生発達阻害 | 5 | × | Andersen et al.(2001) | エンドポイントとばく露期間が不適 |
| 23 | 餌生物 | 420 | <i>Acartia tonsa</i> | アカルチア属 | LC ₅₀ MOR | 2 | × | Andersen et al.(2001) | 情報が十分でない |
| 24 | | 47.9 | <i>Americamysis bahia</i> | アミ科 | LC ₅₀ MOR | 4 | × | Cripe et al.(1989) | 国外種 |
| 25 | | 53.4 | <i>Americamysis bahia</i> | アミ科 | LC ₅₀ MOR | 4 | × | Cripe et al.(1989) | 国外種 |
| 26 | | 55.1 | <i>Americamysis bahia</i> | アミ科 | LC ₅₀ MOR | 4 | × | Cripe et al.(1989) | 国外種 |
| 27 | | 105.6 | <i>Americamysis bahia</i> | アミ科 | LC ₅₀ MOR | 4 | × | Cripe et al.(1989) | 国外種 |
| 28 | | 112.2 | <i>Americamysis bahia</i> | アミ科 | LC ₅₀ MOR | 4 | × | Cripe et al.(1989) | 国外種 |
| 29 | | 113.1 | <i>Americamysis bahia</i> | アミ科 | LC ₅₀ MOR | 4 | × | Cripe et al.(1989) | 国外種 |
| 30 | 餌生物 | 1,100 | <i>Crangon septemspinosa</i> | エビジャコ科 | LC ₅₀ MOR | 4 | × | McLeese et al.(1981) | 情報が十分でない |

| 番号 | 水産生物分類 | 毒性値 ($\mu\text{g/L}$) | 生物種 | 生物分類 | エンドポイント | 暴露期間(日) | 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 |
|----|--------|----------------------------|---------------------------------|-----------|----------------------|------------|----------------------|-------------------------|---|
| 31 | 魚介類 | 33.4 | <i>Oryzias latipes</i> | メダカ | NOEC GRO | 40 | | 環境省(2008) | |
| 32 | 魚介類 | 363 | <i>Oryzias latipes</i> | メダカ | LC ₅₀ MOR | 4 | | 環境省(2008) | |
| 33 | 魚介類 | 131.3 | <i>Oncorhynchus mykiss</i> | ニジマス | LC ₅₀ MOR | 4 | | 環境省(2010a) | |
| 34 | 魚介類 | 7.2 | <i>Oncorhynchus mykiss</i> | ニジマス | NOEC MOR | 57 | | 環境省(2010b) | |
| 35 | 餌生物 | 328.3 | <i>Tigriopus japonicus</i> | シオダマリミジンコ | LC ₅₀ MOR | 2 | × | 環境省(2010c) | 試験開始時と終了時の生物数が異なる等、再現性に疑問があるため、除外。(再試験を実施。) |
| 36 | 餌生物 | 138 | <i>Daphnia magna</i> | オオミジンコ | NOEC REP | 21 | | 環境省(2011) | |
| 37 | 餌生物 | 300 | <i>Tigriopus japonicus</i> | シオダマリミジンコ | LC ₅₀ MOR | 4 | × | Lee et al.(2007) | 情報が十分でない |
| 38 | 餌生物 | 1000 | <i>Tigriopus japonicus</i> | シオダマリミジンコ | LOEC MOR | 2 | × | Seo et al.(2006) | エンドポイントが不適 |
| 39 | 餌生物 | 130 | <i>Tigriopus japonicus</i> | シオダマリミジンコ | NOEC MOR | 4 | × | Lee et al.(2007) | エンドポイントが不適 |
| 40 | | 577.6 | <i>Danio rerio</i> | ゼブラフィッシュ | LC ₅₀ MOR | 5 | × | Cruz(2004) | 国外種 |
| 41 | | 4.5 | <i>Salmo salar</i> | タイセイヨウサケ | NOEC MPH | 26 | × | Bangsgaard et al.(2006) | 国外種 |
| 42 | | 10 | <i>Salmo salar</i> | タイセイヨウサケ | NOEC GRO | 24 | × | Bangsgaard et al.(2006) | 国外種 |
| 43 | | 10 | <i>Salmo salar</i> | タイセイヨウサケ | NOEC MPH | 24 | × | Bangsgaard et al.(2006) | 国外種 |
| 44 | | 14 | <i>Zoarcetes viviparus</i> | ゲンゲ科 | NOEC MOR | 35 | × | Rasmussen et al.(2002) | 国外種 |
| 45 | | 65 | <i>Zoarcetes viviparus</i> | ゲンゲ科 | NOEC MPH | 35 | × | Rasmussen et al.(2002) | 国外種 |
| 46 | | 14 | <i>Zoarcetes viviparus</i> | ゲンゲ科 | NOEC MPH | 35 | × | Rasmussen et al.(2002) | 国外種 |
| 47 | | 56.1 ~ 56.5 | <i>Pimephales promelas</i> | ファットヘッドミノ | NOEC MPH | 21 | × | Brian et al.(2007) | 国外種 |
| 48 | | 4.6 ~ 4.9 | <i>Pimephales promelas</i> | ファットヘッドミノ | NOEC MPH | 21 | × | Brian et al.(2007) | 国外種 |
| 49 | | 3.2 | <i>Danio rerio</i> | ゼブラフィッシュ | NOEC MOR | 4 | × | Cruz(2004) | 国外種 |
| 50 | | 3.2 | <i>Danio rerio</i> | ゼブラフィッシュ | NOEC REP | ≥ 131 | × | Cruz(2004) | 国外種 |
| 51 | | 6.2 | <i>Danio rerio</i> | ゼブラフィッシュ | NOEC AVO | 3 | × | Cruz(2004) | 国外種 |
| 52 | | 6.2 | <i>Danio rerio</i> | ゼブラフィッシュ | NOEC MOR | 5 | × | Cruz(2004) | 国外種 |
| 53 | 餌生物 | 0.1 | <i>Potamopyrgus antipodarum</i> | カワツボ属 | NOEC REP | 42 | × | Jobling et al.(2004) | 内分泌攪乱作用に対する影響を捉えており、エンドポイントが不適 |
| 54 | 餌生物 | 100 | <i>Potamopyrgus antipodarum</i> | カワツボ属 | NOEC MOR | 63 | × | Jobling et al.(2003) | 内分泌攪乱作用に対する影響を捉えており、エンドポイントが不適 |
| 55 | 餌生物 | 100 | <i>Potamopyrgus antipodarum</i> | カワツボ属 | NOEC MPH | 63 | × | Jobling et al.(2003) | 同上 |
| 56 | 餌生物 | 100 | <i>Potamopyrgus antipodarum</i> | カワツボ属 | NOEC REP | 42 | × | Jobling et al.(2003) | 同上 |
| 57 | 餌生物 | 340 | <i>Tigriopus japonicus</i> | シオダマリミジンコ | LC ₅₀ MOR | 2 | | 環境省(2012) | |

【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、

NOEC (No Observed Effect Concentration) : 無影響濃度

【影響内容】AVO (Avoidance) : 忌避、GRO (Growth) : 成長、MOR (Mortality) : 死亡、MPH (Morphology measurements and endpoints) : 形態への影響、REP (Reproduction) : 繁殖

出典)

- Andersen, H.R., L. Wollenberger, B. Halling-Sorensen, and K.O. Kusk(2001):Development of Copepod Nauplii to Copepodites - a Parameter for Chronic Toxicity Including Endocrine Disruption. *Environ.Toxicol.Chem.* 20(12):2821-2829. (AQUIRE Ref.no.66691)
- Bangsgaard, K., S.S. Madsen, and B. Korsgaard(2006):Effect of Waterborne Exposure to 4-tert-Octylphenol and 17beta-Estradiol on Smoltification and Downstream Migration in Atlantic Salmon, *Salmo salar*.*Aquat.Toxicol.* 80(1):23-32. (AQUIRE Ref.no.95928)
- Brian, J.V., C.A. Harris, M. Scholze, A. Kortenkamp, P. Booy, M. Lamoree, G. Pojana, N. Jonkers, A. Marcomini, and J.P.Sumpter(2007):Evidence of Estrogenic Mixture Effects on the Reproductive Performance of Fish.*Environ.Sci.Toxicol.* 41(1):337-344. (AQUIRE Ref.no.90352)
- Cripe, G.M., A. Ingley-Guezou, L.R. Goodman, and J. Forester(1989):Effect of Food Availability on the Acute Toxicity of Four Chemicals to *Mysidopsis bahia* (Mysidacea) in Static Exposures.*Environ.Toxicol.Chem.* 8(4):333-338. (AQUIRE Ref.no.2280)
- Cruz-Li, E.I.(2004):Effects of Ammonium Perchlorate, 4(Tert-Octyl)Phenol and Their Mixture on Zebrafish (*Danio rerio*).Ph.D.Thesis, Texas Tech Univ., Lubbock, TX :173 p. (AQUIRE Ref.no.85750)
- Gray, M.A., and C.D. Metcalfe(1999):Toxicity of 4-tert-Octylphenol to Early Life Stages of Japanese Medaka (*Oryzias latipes*).*Aquat.Toxicol.* 46(2):149-154. (AQUIRE Ref.no.20339)
- Jobling, S., D. Casey, T. Rodgers-Gray, J. Oehlmann, U. Schulte-Oehlmann, S. Pawlowski, T. Baunbeck, A.P. Turner, and C.R. Tyler(2003):Comparative Responses of Molluscs and Fish to Environmental Estrogens and an Estrogenic Effluent.*Aquat.Toxicol.* 65(2):205-220. (AQUIRE Ref.no.95947)
- Jobling, S., D. Casey, T. Rodgers-Gray, J. Oehlmann, U. Schulte-Oehlmann, S. Pawlowski, T. Baunbeck, A.P. Turner, and C.R. Tyler(2004):Comparative Responses of Molluscs and Fish to Environmental Estrogens and an Estrogenic Effluent.*Aquat.Toxicol.* 66(2):207-222 (Publ in Part #73477). (AQUIRE Ref.no.90226)
- 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)
- Lee, K.W., S. Raisuddin, D.S. Hwang, H.G. Park, and J.S. Lee(2007):Acute Toxicities of Trace Metals and Common Xenobiotics to the Marine Copepod *Tigriopus Japonicus*: Evaluation of Its Use as a Benchmark Species for Routine Ecotoxicity Tests in Western Pacific Coastal Regions.*Environ.Toxicol.* 22(5):532-538. (AQUIRE Ref.no.111315)
- McLeese, D.W., V. Zitko, D.B. Sergeant, L. Burrige, and C.D. Metcalfe(1981): Lethality and Accumulation of Alkylphenols in Aquatic Fauna .*Chemosphere*10(47): 723-730 . (AQUIRE Ref.no.15164)
- Rasmussen, T.H., T.K. Andreassen, S.N. Pedersen, L.T.M. Van der Ven, P. Bjerregaard, and B. Korsgaard(2002):Effects of Waterborne Exposure of Octylphenol and Oestrogen on Pregnant Viviparous

- Eelpout (*Zoarces viviparus*) and her Embryos In Ovario. J. Exp. Biol. 205(24):3857-3876. (AQUIRE Ref.no.82314)
- Seo, J.S., T.J. Park, Y.M. Lee, H.G. Park, Y.D. Yoon, and J.S. Lee(2006): Small Heat Shock Protein 20 Gene (Hsp20) of the Intertidal Copepod *Tigriopus japonicus* as a Possible Biomarker for Exposure to Endocrine Disruptors. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 76(4):566-572. (AQUIRE Ref.no.96164)
- Toft, G., and E. Baatrup(2001): Sexual Characteristics are Altered by 4-tert-Octylphenol and 17beta-Estradiol in the Adult Male Guppy (*Poecilia reticulata*). Ecotoxicol. Environ. Saf. 48(1):76-84. (AQUIRE Ref.no.60162)
- Walsh, G.E., L.L. McLaughlin, M.J. Yoder, P.H. Moody, E.M. Lores, J. Forester, and P.B. Wessinger-Duvall(1988): *Minutocellus polymorphus*: A New Marine Diatom for Use in Algal Toxicity Tests. Environ. Toxicol. Chem. 7(11):925-929. (AQUIRE Ref.no.13180)
- Zou, E., and M. Fingerman(1997): Effects of Estrogenic Xenobiotics on Molting of the Water Flea, *Daphnia magna*. Ecotoxicol. Environ. Saf. 38(3):281-285. (AQUIRE Ref.no.18976)
- 環境省(2007) : 平成 18 年度 水生生物魚類等毒性試験調査 (海域魚類) (その 1)
- 環境省(2008) : 生態影響試験事業
- 環境省(2010a) : 平成 21 年度魚類毒性試験調査 (淡水域魚類 (ニジマス) ・急性毒性試験) 業務報告書
- 環境省(2010b) : 4-tert-オクテルフェノールのニジマス(*Oncorhynchus mykiss*)に対する初期生活段階毒性試験報告書
- 環境省(2010c) : シオダマリミジンコを用いた試行的毒性試験、平成 21 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業務報告書 < 第一分冊 > :341-345
- 環境省(2011) : 4-tert-オクチルフェノールのオオミジンコ (*Daphnia magna*) 繁殖試験.
- 環境省(2012): シオダマリミジンコを対象とした急性毒性試験業務、平成 23 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業務報告書 < 別冊 > : 251-278

(参考)

(1) その他の情報

1) 製造輸入量等

化審法の旧第三種監視化学物質(通し番号:14)として届出された製造・輸入数量の推移を付表1に示す[1]。

付表1 製造・輸入数量の推移

| 平成(年度) | 2007 | 2008 | 2009 |
|------------|--------|--------|--------|
| 製造・輸入数量(t) | 27,192 | 17,970 | 20,876 |

注: 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

「化学物質の製造・輸入量に関する実態調査」によると、モノアルキル(C=3~9)フェノールの2004年度における製造(出荷)及び輸入量は10,000~100,000 t/年未満[2]、2007年度は100,000~1,000,000 t/年未満[3]である。本物質の生産量、輸出入量の推移を付表2に示す。

本物質の化学物質排出把握管理促進法(化管法)における製造・輸入量区分は100 t以上である[4]。

付表2 生産量[5]、輸出入量[6]の推移

| 年 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|-----------------|
| 生産量(t) ^{a)} | 10,000 | 15,000 | 15,000 | 18,000 | 18,000 |
| 輸入量(t) ^{b)} | 1,373 | 609 | 1,802 | 3,043 | 3,564 |
| 輸出量(t) ^{b)} | 8,032 | 8,852 | 9,292 | 9,317 | 10,416 |
| 年 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
| 生産量(t) ^{a)} | 15,000 | 15,000 | 15,000 | 15,000 | - ^{c)} |
| 輸入量(t) ^{b)} | 3,275 | 4,018 | 3,909 | 4,117 | 6,431 |
| 輸出量(t) ^{b)} | 11,683 | 9,358 | 9,030 | 10,492 | 2,960 |

注: a) 推定値

b) オクチルフェノール及び4-t-オクチルフェノール並びにこれらの異性体並びにこれらの塩

c) 公表されていない

2) 用途

p-オクチルフェノールの主な用途は、接着剤、印刷インクやワニスに用いられる油溶性フェノール樹脂の原料、工業用の界面活性剤として用いられるポリ(オキシエチレン)オクチルフェニルエーテルの原料である[7]。

3) 環境中への排出量

本物質は化学物質排出把握管理促進法(化管法)の第一種指定化学物質である p-オクチルフェノールの異性体の一つである。

p-オクチルフェノールの同法に基づき公表された、2005～2010年度の届出排出量[8]、届出外排出量対象業種・非対象業種・家庭・移動体[9]から集計した排出量等を付表3に示す。なお、届出外排出量対象業種・非対象業種・家庭・移動体の推計はなされていない。

p-オクチルフェノールの環境中への総排出量は、年度により若干変動しているものの、その幅は大きくない。2010年度の届出排出量は0.31tで、すべて大気に排出されている。

付表3 2005年度～2010年度における化管法での排出量
(p-オクチルフェノール)

| 排出年度 | 届出 | | | | | | 届出外(国による推計) | | | | 総排出量(kg/年) | | |
|------|-----------|-------|----|----|-------|-----------|-------------|------|-------|----|------------|--------|-------|
| | 排出量(kg/年) | | | | | 移動量(kg/年) | 排出量(kg/年) | | | | 届出排出量 | 届出外排出量 | 合計 |
| | 大気 | 公共用水域 | 土壌 | 埋立 | 下水道 | | 当該事業所外 | 対象業種 | 非対象業種 | 家庭 | | | |
| 2010 | 308.6 | - | - | - | 0.1 | 48,201 | | | | | 308.6 | - | 308.6 |
| 2009 | 174.0 | - | - | - | 0.1 | 35,263 | | | | | 174 | - | 174 |
| 2008 | 170.6 | - | - | - | 0.2 | 37,868 | | | | | 170.6 | - | 170.6 |
| 2007 | 358.1 | - | - | - | 96.1 | 172,125 | | | | | 358.1 | - | 358.1 |
| 2006 | 295.1 | - | - | - | 130.2 | 199,091 | | | | | 295.1 | - | 295.1 |
| 2005 | 188.9 | - | - | - | 0.2 | 259,689 | | | | | 188.9 | - | 188.9 |

参考) 2005年度～2010年度における化管法での排出量
(オクチルフェノールエトキシレート)

| 排出年度 | 届出 | | | | | | 届出外(国による推計) | | | | 総排出量(kg/年) | | |
|------|-----------|-------|----|----|--------|-----------|-------------|--------|--------|----|------------|---------|---------|
| | 排出量(kg/年) | | | | | 移動量(kg/年) | 排出量(kg/年) | | | | 届出排出量 | 届出外排出量 | 合計 |
| | 大気 | 公共用水域 | 土壌 | 埋立 | 下水道 | | 当該事業所外 | 対象業種 | 非対象業種 | 家庭 | | | |
| 2010 | 22.3 | 1,120 | - | - | 13,731 | 62,982 | 180,341 | 5,529 | 15,684 | | 1,142 | 201,554 | 202,696 |
| 2009 | 12.4 | 944 | - | - | 5,661 | 85,850 | 394,383 | 1,275 | 15,638 | | 957 | 411,296 | 412,253 |
| 2008 | 49.3 | 1,370 | - | - | 4,047 | 83,311 | 216,137 | 2,350 | 16,989 | | 1,420 | 235,476 | 236,896 |
| 2007 | 65.9 | 1,328 | - | - | 6,818 | 82,103 | 177,620 | 39,805 | 12,429 | | 1,393 | 229,854 | 231,247 |
| 2006 | 900.3 | 2,245 | - | - | 7,032 | 91,574 | 147,634 | 35,922 | 13,504 | | 3,146 | 197,060 | 200,206 |
| 2005 | 52.2 | 2,214 | - | - | 10,333 | 109,138 | 95,599 | 2,804 | 17,134 | | 2,267 | 115,537 | 117,804 |

出典

- [1] 経済産業省(通商産業省)：化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律(化審法)第二十三条第二項の規定に基づき、同条第一項の届出に係る製造数量及び輸入数量を合計した数量として公表された値。
- [2] 経済産業省(2007)：化学物質の製造・輸入量に関する実態調査(平成16年度実績)の確報値、(http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/kasinhou/jittaihou/kakuhou18.html, 2007.4.6 現在)。
- [3] 経済産業省(2009)：化学物質の製造・輸入量に関する実態調査(平成19年度実績)の確報値、(http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/kasinhou/kakuhou19.html, 2009.12.28 現在)。

- [4] 薬事・食品衛生審議会薬事分科会化学物質安全対策部会 PRTR 対象物質調査会、化学物質審議会管理部会、中央環境審議会環境保健部会 PRTR 対象物質等専門委員会合同会合(第4回)(2008)：参考資料1 現行化管法対象物質の有害性・暴露情報, (<http://www.env.go.jp/council/05hoken/y056-04.html>).
- [5] 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.
- [6] 財務省：貿易統計(<http://www.customs.go.jp/toukei/info/> , 2012.6.20 現在)
- [7] 環境省(2012)：化学物質ファクトシート - 2011 年度版 - .
- [8] 経済産業省製造産業局化学物質管理課、環境省環境保健部環境安全課：平成 17 年度～平成 22 年度特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律(化学物質排出把握管理促進法)第 11 条に基づき開示する個別事業所データ.
- [9] 製品評価技術基盤機構：届出外排出量の推計値の対象化学物質別集計結果 算出事項(対象業種・非対象業種・家庭・移動体)別の集計 表 3-1 全国.