

優先評価化学物質「 α -(ノニルフェニル)- ω -ヒドロキシポリ(オキシエチレン)(別名ポリ(オキシエチレン)=ノニルフェニルエーテル)」(NPE)の生態影響に係るリスク評価(一次)評価Ⅲの進捗報告

令和4年1月
厚生労働省
経済産業省
環境省

＜経緯＞

- 2018年3月23日の3省合同審議会(以下、「審議会」という)において、NPEの変化物であるノニルフェノール(以下、「NP」という)のメダカ拡張1世代繁殖試験(以下、「MEOGRT」という)データについて、初めて審議が行われたが、継続審議となり、その後、専門家による意見交換及び審議会を経て、次点データである甲殻類の慢性毒性試験データも併せて検討された。
- 2020年9月7日～10月23日の審議会(書面)で審議された生態影響に係る有害性情報の詳細資料(案)においては、安全側にたち、NPが二次消費者に影響を及ぼさない濃度としてMEOGRTデータから算出した0.00307 mg/L以下を魚類の慢性毒性候補値とし、次に小さな値である一次消費者(甲殻類)慢性毒性候補値0.0039 mg/Lも併せて用い、室内試験から野外へのUF「10」で除した2つのPNEC、0.00030 mg/L(0.30 μ g/L以下)及び0.00039 mg/L(0.39 μ g/L)をもって総合的にリスク評価を行うこととされ、了承された。
- また、同審議会の生態影響に係るリスク評価(一次)評価Ⅱの進捗報告において、NPの環境モニタリングによる実測濃度がPNECを超えた地点が多数確認されたことから、NPEは継続的に摂取され又はこれにさらされる場合には、生活環境動植物の生息若しくは生育に係る被害を生ずるおそれがあると認められるものに該当する可能性があると考えられたが、発生源について十分な情報収集・分析ができておらず、措置の必要性を含めさらなる検討が必要であることから、リスク評価(一次)評価Ⅲに進め、排出源に関する詳細な分析を行うこととなった。
- これまでの経緯を踏まえたリスク評価状況は以下のとおり。

＜リスク評価の概要＞

- 評価対象物質について(データ等は別添「1 評価対象について」「2 物理化学的性状、濃

縮性及び分解性について」を参照)

- NPE は、エチレンオキシド (EO) の平均付加モル数、ノニル基の炭素鎖構造及びノニル基の芳香環への置換位置の組み合わせにより、様々な構造を有する。また、NPE は環境中で生分解により、より短いエチレンオキシド鎖を有する NPE や NP に分解される。
- 評価対象物質については、実態調査等も踏まえ、エチレンオキシド (EO) の平均付加モル数別に、親化合物と変化物① (NPE2、NPE1)、変化物② (NP) とした。(ノニル基の炭素鎖構造及びノニル基の芳香環への置換位置の組み合わせでは区別しない。)

○ 有害性評価について (詳細は別添「4 有害性評価」及び「生態影響に係る評価Ⅱ 有害性情報の詳細資料」(資料 2-2 参考 1) を参照)

- 有害性評価Ⅱの結果、水生生物に係る PNEC_{water} として、親物質では 0.014 mg/L、変化物①は 0.00015 mg/L、変化物②では 0.00030 mg/L 以下 (以下、PNEC [a]) あるいは 0.00039 mg/L (以下、PNEC [b]) を採用する。
- 親物質、変化物①、変化物②の底生生物に係る PNEC_{sed} はそれぞれ 8.6 mg/kg dwt、0.010 mg/kg dwt 及び 4.5 mg/kg dwt を採用する。

○ 暴露評価について (データ等は別添「3 排出源情報」を参照)

- 化審法届出情報による NPE の製造・輸入数量は、2010 年度から 2019 年度にかけて減少傾向にあった。なお、最新届出情報 (2019 年度) では 4,000 トン弱が製造・輸入されている。
- NPE の PRTR 届出排出量及び届出外排出量は、2001 年度から 2006 年度にかけて減少したものの、その後 2019 年度にかけて横ばいから減少傾向であった。
- 変化物②の PRTR 届出排出量及び届出外排出量も減少傾向であり、直近 5 年間では排出量全体としても年間 1 トンを超えることはなく、NPE の排出量に比べれば 3 オーダー程度少ない。
- 2019 年度の化審法届出情報に基づく推計排出量の合計は 327t (水系への排出量はそのうち 310t) であり、水系への主な排出 (用途・推計排出量) は、「散布剤、埋立処分前処理薬剤 (融雪剤、土壌改良剤、消火剤等) -土壌改良剤、地盤改良剤」(96t) である。
- 化審法届出に基づく用途別出荷量について、2015 年度と 2019 年度を比較すると、総量は減少しており、数量が減少している用途が多い。しかしながら、数百%増加している用途も複数あった。
- PRTR 制度に基づく主な排出量については、大気への排出 (0.1t)、水域への排出 (18t)、移動量については、廃棄物への移動 (116t)、下水への移動 (6t) 程度となっており、ま

た、届出外推計における排出量については、農薬（315t）、対象業種の事業者のすそ切り以下（75t）、洗浄剤・化粧品等（75t）、殺虫剤（3t）、下水処理施設（11t）程度となっている。

- なお、農薬、医薬・化粧品用途は、他の法律による規制との重複を排除する観点から、化審法に基づく規制の対象外となっている。

○ リスク推計結果について（データ等は別添「5 リスク推計結果の概要」を参照）

- 親物質から変化物への分解経路や分解速度が環境中の条件によって異なることを踏まえ、モデル推計においてさまざまな仮定を入れると解析が複雑になることから、モデル推計は親物質についてのみ行い、変化物①②についてはモデル推計を行わないこととした。

- PRTR 届出情報（2019fy）を用いた排出源ごとの暴露シナリオによる推計結果は、水生生物及び底生生物ともに、排出源数 258 のうちリスク懸念箇所数は 1 であった（別添表 20）。

- PRTR 届出情報（2019fy）及び化審法届出情報（2019fy）の長期使用製品からの排出量を用いた様々な排出源の影響を含めた暴露シナリオによる推計結果は、評価対象地点 3,705 流域のうちリスク懸念箇所数は水生生物で 203、底生生物で 5 であった（別添表 21、22）。

○ モニタリング結果について（データ等は別添「5 リスク推計結果の概要」を参照）

【親物質（NPE）】

- 直近 7 年（2013～2019fy）の水質モニタリングにおける最大濃度データによるリスク評価結果は、測定地点数 74 のうち懸念地点数は 0 であった（別添表 26）。なお、測定地点数は要調査項目と黒本調査それぞれの測定地点数の合算であり、底質モニタリング調査は未実施である。

【変化物①（NPE2、NPE1）】

- 直近 7 年（2013～2019fy）の水質モニタリングにおける最大濃度データによるリスク評価結果は、測定地点数 74 のうち懸念地点数は 7（7 流域）であった（別添表 26、28）。なお、測定地点数は要調査項目と黒本調査それぞれの測定地点の合算であり、底質モニタリング調査は未実施である。

【変化物②（NP）】

- 直近 7 年（2013～2019fy）の水質モニタリングにおける最大濃度データによるリスク評

価結果は、以下のとおり。なお、測定地点数は生活環境項目と黒本調査それぞれの測定地点数の合算である（別添表 27、29）。

i) MEOGRT 試験データを採用した場合（0.30 µg/L 以下（PNEC [a]））

測定地点数 3,984 のうち PNEC 超過地点数は 87 以上（70 流域以上）であった。（底質モニタリング調査は未実施）

ii) 甲殻類の慢性毒性試験データを採用した場合（0.39 µg/L（PNEC [b]））

測定地点数 3,984 のうち PNEC 超過地点数は 71（60 流域）であった。（底質モニタリング調査は未実施）

- 過去 7 年間の変化物②のモニタリング調査においては、検出地点数及び PNEC 超過地点数は減少している。モニタリング濃度が PNEC [a] [b] を超過した地点数を年度別に示すと、[34] [24]（2013）、[24] [16]（2014）、[34] [27]（2015）、[23] [18]（2016）、[15] [11]（2017）、[19] [15]（2018）、[18] [9]（2019）である。PEC/PNEC 比で見ると、7 年間で、2013 年度に一河川（Q5 川）の 2 地点で最高値[6.3][4.9]を示した後、PEC/PNEC 比が 4 を超えたのは 2018 年度において 1 地点：[4.1][3.1]（F6 川）、2019 年度において 1 地点：[4.7][3.6]（Q5 川）のみである（別添表 30、31）。しかし、依然として複数の PNEC 超過地点が存在している状況である。

＜排出源分析＞

- NP の生態影響に係る有害性評価値（PNEC）に対して、水質モニタリングによる実測濃度が PNEC を超過した地点が多数確認され、リスク低減の必要性が認められたものの、排出源がはっきりしないため、リスク低減方策の方向性を検討するためにも詳細な排出源分析を行うこととした。
- 排出源分析においては、水質モニタリングデータにおいて複数年 PNEC を超過している地点の流域を調査分析すると共に、関係業界へのヒアリングを通じて業種ごとの取扱い状況を調査した。また、化審法規制の対象外である農薬由来の可能性や、親物質の変化物が底質に残留している可能性などについても検討した。

○ モニタリング懸念地点流域調査（詳細は別添「6 排出源分析」を参照）

【PNEC 超過地点の傾向】

- PNEC [a] [b] それぞれに対して、2013～2019 年度で 1 回だけ PEC/PNEC ≥ 1 となった地点は 3,984 地点中 [54] [54] 地点であり、2 回以上 PEC/PNEC ≥ 1 となった地点は [33] [17] 地点であった。[33] [17] 地点中、[1] [0] 地点は海域、[32] [17] 地点は河川

のモニタリング地点であった。

- 2013～2019 年度で PEC/PNEC ≥ 1 となった回数が 7 回の地点は [3] [2] 地点、6 回の地点は [3] [2] 地点、5 回の地点は [3] [3] 地点、4 回の地点は [4] [1] 地点、3 回の地点は [3] [3] 地点、2 回の地点は [17] [6] 地点であった（別添表 31）。
- 流量が測定されている [17] [9] 地点の河川において、流量が多い河川では NP のモニタリング濃度が低い傾向が見られたが、低水流量が 1 m³/s 以上（一級水系の低流量データの約 50%ile 値）の地点で NP のモニタリング濃度が高い河川もあった（別添図 3、4）。また、複数回懸念地点のうち [14] [7] 地点については、上流域に山間部がなく、生活系、農業系の用排水が水源となっている河川であった。
- 複数回 PNEC 超過地点のうち [19] [9] 地点については傾斜角度 ≤ 1 度で勾配が緩やかな地域であるため、流速が比較的小さい河川が多い可能性がある。
- 複数回 PNEC 超過地点（海域を除く）周辺の土地利用は、[17] [10] 地点において建物用地が多くを占める地域、[10] [5] 地点において建物用地と農地が混在する地域、[2][1] 地点において山林と農地が多い地域、[3] [1] 地点において山林が多くを占める地域であった。

【個別流域における排出源調査】

- 排出源の可能性を検討するため、PNEC [a] の場合に、2013～2019 年度のモニタリング濃度が 5 回以上 PNEC を超過した（PNEC [b] の場合には 3～7 回）地点（以下「モニタリング懸念地点」という。）9 地点 5 地域（以下「F、G、J、N、Q 地域」という。）を対象とし、下水道の普及状況、PRTR 届出事業所、水質汚濁防止法の特定事業場、下水処理場、廃棄物処理施設の立地状況を調査した。また、排水量が小さく、水質汚濁防止法の特定施設を持たないものの、業種別使用実態の調査から NPE 含有製品が使用されている可能性があると考えられた自動車整備等を行う事業所の立地状況を調査し、製品の使用実態を確認するため、F 地域の事業者へのヒアリングも行った。さらに、NPE が含有されている農薬があることから、各地域の公園、緑地、ゴルフ場における農薬の使用状況を調査した。
- 2013～2019 年度のモニタリング実測濃度によると、PNEC 超過地点は緩やかに減少しており、7 年間で 5 回以上 PNEC を超過したモニタリング懸念地点のある地域は 5 地域に集約されている。対象河川は流量・流速が比較的小さい。また、モニタリング懸念地点のうち 6 地点は生活環境の保全に関する環境基準の水生生物に係る水域類型指定されておらず、3 地点は「生物 B」に指定されている。

● NPE の排出源を、PRTR 届出事業所、水質汚濁防止法の特定事業場、下水処理場、廃棄物処理施設、業種別使用実態調査から NPE 含有製品が使用されている可能性がある自動車整備等事業所及び農薬が使用されているような場所（ゴルフ場、公園等）と想定して調査した結果、以下のとおり。

- ・ PRTR 事業所については、5 地域のうち Q 地域に 3 か所、N 地域に 2 か所の NPE の PRTR 届出事業所が立地しているが、直近の排出届出は 2005 年まで（N 地域に立地）であり、その他の 3 地域には NPE 又は NP の PRTR 届出事業所は立地していない。
- ・ 水質汚濁防止法の特定事業場は各地域において確認された。業界ヒアリングによるといずれの業種も排水処理が行われていることが確認されているが、排水処理方法によっては排水に NPE 又は NP が残留している可能性がある（「排出管理」の項目参照）。
- ・ モニタリング懸念地点上流部に下水処理場の立地が確認された地域の下水処理場は、合流一部分流式（Q、J 地域）又は分流一部合流式（F 地域）であり、雨天時に下水処理場の処理能力を超えた分が河川に排出されている可能性がある。
- ・ 各地域の廃棄物処理施設において NPE や NP の取扱いがあるかどうかは不明であるが、最終処分場は立地しておらず、中間処理事業場が Q、F 及び N 地域に確認された。
- ・ 自動車整備等を行う自動車販売所を含む事業所は各地域で確認されたが、代表的な自動車会社の工場も立地する F 地域の工場及び全国に系列店を有する自動車販売所等に NPE 含有製品の使用状況についてヒアリングしたところ、現時点で確認されたのは水域への排出可能性が低い用途（部品の錆・汚れ等の除去クリーナー、拭き取り後産廃焼却処理）のみであった。
- ・ Q、F 及び J 地域で NPE 含有農薬の使用が確認されたが、Q 地域では使用場所の立地モニタリング地点への流入は考えにくく、F 及び J 地域では年間使用量がグラムオーダーと少量であった。

● 流速の小さい河川等では底泥に NP が残存している可能性を示唆する報告があるため（「NPE から NP への変化及び動態」の項目参照）、過去に排出された NPE が検出された可能性も考えられるが、排出源は不明である。

○ PRTR 届出事業所とモニタリング懸念地点との関係

● 2001～2019 年度に NPE を水域へ排出していた PRTR 届出事業所は 240 か所である。そ

のうち河川へ排出していた事業所は 178 か所で、モニタリング地点の上流に立地しているのは 158 事業所である。その中で、PNEC [a] を複数回超過した地点の上流域に立地する事業所は 13 事業所である。これらの事業所からの水域への排出量は 2000 年代前半以降減少しており、モニタリングデータの年度に合わせて 2013 年以降排出届出がある事業所数を確認したところ、4 事業所であった。

○ 追加的モニタリング調査（データ等は別添「6 排出源分析」を参照）

- 環境省では、化審法リスク評価に用いた過去 5 年間（2013～2017 年度）の生活環境項目（変化物②）のモニタリングにおいて、リスク懸念地点が多く、農薬の影響を強く受けていると考えられる C 地域を対象に、6 流域合計 35 地点について、農閑期（2 月）と農繁期（5 月又は 7 月）の 2 回に分けて親物質、変化物①、変化物②を測定した。
- なお、モニタリング地点の周辺の土地利用については、田面積割合は最小 0%～最大 33.2%（平均 8.4%）、畑面積割合は最小 0%～最大 14.5%（平均 3.3%）であり、田面積の方が多かった。また、多くの地点は周辺に工場が複数ある地点であった。ただし、それら工場は、NPE の PRTR 届出事業所ではなく、かつ、NP も届出なし又は排出量ゼロの届出事業所であったため、NPE 及び NP の排出源は特定できていない。
- その結果、変化物②の濃度は、多くの地点では農繁期が高く、かつ、親物質（NP 当量換算）より低濃度の傾向であった。一方、親物質の濃度は多くの地点で農閑期（2 月）が高い傾向であった。変化物①は全体的に低濃度であるが、農閑期（2 月）の方が高い傾向であった（別添表 32～34）。
- 農繁期に親物質の濃度が高い地点があり、農薬の影響の可能性も考えられる。
- 変化物②の濃度は農繁期において農薬を散布した際に見られる局所的な高濃度地点は見られず、全地点でほぼ同程度の濃度であったことから、過去に排出された物質による広域的な汚染があり、それが徐々に流出している可能性も考えられる。こうした結果から、今回の調査結果によって NP 及び NPE の発生源が化審法由来、農薬由来、残留物の流出由来等の特定をすることは困難であった。

○ 業種別使用実態調査（詳細は別添「6 排出源分析」を参照）

- 第二種特定化学物質に指定された物質は、第二種特定化学物質による環境汚染を防止するためにとるべき措置として、製造・輸入数量の制限だけでなく、取扱者においても環境中への排出量を可能な限り抑えるため、取扱事業ごとに技術上の指針を作成する必要がある。NPE については、化審法の届出情報等から取扱い業種や用途などは確認されて

いるが、排出実態がほとんどない業種もある可能性があることから、効果的な排出削減につながる業種を特定するため、関係業種における使用実態について業界団体等へのヒアリングなどを通じて調査した。

- 対象業種は、化審法届出用情報及び PRTR 対象界面活性剤流通状況調査報告書（2018 年実績）に基づき、流通量が比較的少ない業種（皮革工業、石油・タール・鉱業・燃料工業、香粧・医療品工業、紙パルプ工業）以外の業種について、「ノニルフェノールリスク管理研究会中間報告書」（NITE (2003)）に挙げられている関係団体等に対してヒアリングなどを行った（別添表 35）。関係団体等から得られた内容をまとめると以下のとおり。
 - ・ 2000 年前後に内分泌攪乱物質が社会問題化された時期以降、各業界で代替化等の削減の取組が進められており、ほぼ代替されたと考えられる用途（ビル等の洗浄剤や洗車機用洗浄剤等の業務用洗浄剤、化学繊維の紡糸油剤、印刷インキの消泡剤等の助剤他）もある。
 - ・ NPE の界面活性剤としての機能が求められる脱脂剤、乳化剤、分散剤などの助剤や一部洗浄剤については、販売先の要求性能を確保するためや、使用変更に伴う製造工程の変更を避けるため継続使用されている。（販売先は自動車、電気製品、建築、医療など多岐にわたる。）繊維表面処理や樹脂系の製品等の製造工程で使われる助剤に含まれる NPE は 1%未満～3%と低く、固化して製品に取り込まれるため製造・使用段階からの環境排出の可能性は低いと考えられている。
 - ・ NPE の継続使用が確認されている用途は工場内で使われている場合が多く、各工場では排水処理や産廃処理が行われている。

○ 排出管理

【工場等における排水処理】（詳細は別添「6 排出源分析」を参照）

- 関係団体等へのヒアリングによると、中規模以上の事業所であれば排水処理設備を備えており、排水処理設備がない小規模事業所においても、水質汚濁防止法、下水道法等や自治体の基準に従って、排水を調整してから下水等に排出するか、産業廃棄物処理事業者に処分を委託している。
- 産廃業者により焼却処理されていれば NPE は残らないと考えられるが、排水処理方法によっては排水中に NPE 又は NP が残留している可能性がある。
- 排水処理において活性汚泥が使われている場合、NPE が 97%以上除去されたという水質分析の結果や、凝集および活性汚泥プロセスにおいて水理学的滞留時間が長く、有機物負荷が低く、汚泥滞留時間が長い等の条件が整うことにより NPE 及び NP の除去が促

進されるとの報告 (Ho (2017)) があることから、活性汚泥による処理が行われていれば NPE は比較的除去されていると考えられる。その一方で、活性汚泥処理で NPE のカルボン酸誘導体 (NPEC) が生成したという報告 (茂木 (2009)) もある。

- 処理コストは上がるが、NP の除去は、既存の処理工程に活性炭フィルターや紫外線処理、オゾン処理などを追加することで向上させることができるとの報告 (Soares (2008)) がある。
- 以上から、活性汚泥処理、活性炭フィルター、紫外線処理及びオゾン処理などをせず、油水分離や中和凝集処理のみの場合は、排水中に NPE、NPEC 又は NP が残っている可能性がある。

【下水処理】

- 日本の下水処理場では主に好氣的な微生物処理が行われており、NPE 及び NP の除去率は 90%以上であり、窒素除去型の高度処理施設のように生物反応タンクで長い滞留時間を確保できる処理、生物膜ろ過、及びオゾン処理等の高度処理によって NP の低減効果があることがわかっている (AIST (2004))。他方、処理過程の条件によっては、NPE が好気分解を受けて生成される中間体が処理場からの放流水に含まれており、それらが前駆体となって NP が生成される可能性が、以下の報告から示唆される。

- ・ 活性汚泥処理では基本的には NPE が分解して EO 鎖の短い NP 化合物が生成するが、好氣的な条件では NPEC が生成される。NPEC は NPE より親水性が強く、固液分離による除去が有効ではなく処理水中に流出する (東 (2002) ; 丸山 (2001))。
- ・ 計画処理水量 250,000 m³/日の下水処理場で標準活性汚泥法による運転を行っている系列において、溶存態の NP、NPE、NPEC は、曝気槽で濃度が大きく変動し、NP、NPE は初沈流入水、初沈流出水に比べて 1/10~1/100 程度に濃度が減少し、NPEC は 2 倍以上に濃度が増加した。NPE は曝気槽内で急激な分解を受け、NPE のまま EO 鎖が短鎖化する場合と、NPEC に形態を変えて EO 鎖が短鎖化する場合があると考えられており、NPE から NPEC への形態変化は、EO 付加モル数 5 以下で進行している可能性がある (鈴木 (2008))。
- ・ 生活系排水の流入割合が高い下水処理場と事業場排水の流入割合が高い下水処理場の 2 か所 (いずれも嫌気好気活性汚泥法) における調査においては、NPE は嫌気分解後までに 75%以上、最終的に約 99%除去されて、好気処理で EO 付加モル数の小さい側に移行した NPE や、EO 付加モル数の小さい NP 及び NPEC は下水処理過程で活性汚泥に吸着し、NP は 90~95%除去された (丸山 (2001))。

- ・ 下水処理場の一次処理水と二次処理水の NP 濃度を比較した報告（磯部（1999））によると、NP の疎水性が比較的高いために粒子に吸着しやすく、第二沈殿池で活性汚泥に吸着し沈降するため、二次処理過程において除去率が 93.3 ± 6.7% (n=10) と効率よく除去された。三次処理（嫌氣的汚泥消化）は、NP 及び NPE の濃度が低下するが、NPEC 濃度には影響しなかったことが確認されている（Giger（1987））。

【産業廃棄物としての処理】

- PRTR の届出情報に基づき、NPE 及び NP の産廃処理方法について整理する。
- 2019 年度における NPE の PRTR 届出廃棄物移動量は 115,785 kg であり、廃油が 34%、汚泥が 31%、廃アルカリが 12%、廃プラスチックが 7%、廃酸が 6%であった。廃油は主に電気機械器具製造業、化学工業から排出され、主に焼却・溶融又は油水分離により中間処分されていた。汚泥は主に化学工業、金属製品製造業、繊維工業、洗濯業から排出され、主に油水分離、焼却・溶融、脱水・乾燥による中間処分又は最終処分されていた。廃アルカリは主に化学工業、金属製品製造業から排出され、主に焼却・溶融、中和により中間処分されていた。廃プラスチックは主に繊維工業、化学工業から排出され、主に焼却・溶融、破碎・圧縮による中間処分又は最終処分されていた。廃酸は主に金属製品製造業から排出され、主に中和により中間処分されていた。
- 2019 年度における NP の PRTR 届出廃棄物移動量は 32,972 kg であり、廃アルカリが 67%、廃油が 27%であった。廃アルカリは主に化学工業から排出され、焼却・溶融、中和により中間処分されていた。廃油は主に化学工業、電気機械器具製造業から排出され、主に焼却・溶融処理により中間処分されていた。
- NPE 廃棄物のうち一部の汚泥（1,739 kg）、廃プラスチック（932 kg）、廃油（667.7 kg）及び NP 廃棄物のうち一部の廃油（44 kg）は最終処分されていた。産業廃棄物排出・処理状況調査報告書 2019 年度速報値によると、汚泥は中間処理により 92%減量化され、処理残渣の一部と中間処理されなかった汚泥（汚泥排出量の 1%）が最終処分場に運ばれる。廃油は中間処理により 56%減量化され、処理残渣の一部（廃油排出量の 2%）が最終処分場に運ばれる。廃プラスチック類は中間処理により 26%減量化され、処理残渣の一部と中間処理されなかった廃プラスチック類（廃プラスチック類排出量の 15%）が最終処分場に運ばれる。安定型産業廃棄物に該当する廃プラスチック類については、安定型最終処分場に埋立処分され、安定型産業廃棄物ではない汚泥及び廃油で、特別管理産業廃棄物ではないものは、管理型最終処分場に埋立処分されたと考えられる。

○ NPE から NP への変化及び動態

- NPE は、好気性又は嫌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て下位の NPE 化合物へと変換し、NP へと分解され、究極的には二酸化炭素と水に分解される。下水処理や河川水中では早く分解され、底質や土壌での分解は遅い (AIST (2004))。
- NP、NPE、NPEC について湖水中の懸濁物質 (SS) を添加した吸着実験によると、NP の EO 鎖長が短いほど、また、NPEC よりも NPE、NPE よりも NP の方が大きな吸着定数となり、土壌や底質に強く吸着することを示唆されている (鈴木 (2008))。都市河川の水、底質中の NP 濃度の調査 (磯部 (1999) ; 平山 (2003)) によると、懸濁態が沈降して底質に移行しており、沈降量が流失量を上回ったときに堆積すると考えると、滞留時間を増大させる原因を持った河川、流速の小さい湖沼や閉鎖性水域でも同様の現象が起こることが想定されるため、NP が河川底泥に残存している可能性がある。
- また、湖沼底質の NP、NPE、NPEC 濃度の鉛直分布を調査した結果、深さ 50 cm の層から増え始め、NP は 10 cm 層で、NPE は 20 cm 層で、NPEC は 10 cm 層で最も高濃度であった。2005 年実施の年代測定から、10 cm 層が 1995 年 (10 年前)、20 cm 層が 1989 年 (16 年前)、30 cm 層が 1982 年 (23 年前)、40 cm 層が 1975 年 (30 年前)、87 cm 層が 1922 年 (83 年前) であったことから、1960 年代後半から底質に蓄積され始め、1980 年代後半～1990 年代後半にかけて NP、NPE が最も排出されていたと考えられる (鈴木 (2008))。

○ 化審法対象外用途

【農薬】

- NPE は、薬物野菜や果樹の葉に農薬成分を均一に塗布し、降雨による農薬成分の流出を防ぐため展着剤として農薬中に配合されている。
- PRTR 届出及び届出外推計によると、近年は、全排出量のうち届出外排出量の「農薬」が大きな割合を占めており、2019 年度は 315 t と推計されている。なお、これは農薬の出荷量がすべて使用されるものと仮定し、全量を環境への排出 (媒体は土壌) と見なした値であるため、その全量が水域に排出されたわけではないと考えられる。

【医薬品】

- 市場に流通している医薬品製品のうち 172 製品に NPE が含有されていた (JAPIC (2021))。そのうち 48 製品は外皮用薬 (鎮痛・鎮痒・収れん・消炎薬、みずむし・たむし用薬)、

12 製品は殺菌消毒剤（外用薬）であった。

- PRTR における医薬品製造業の届出情報（2019 年度）によると、4 事業所から合計 4,444 kg の排出・移動量（下水：4,282 kg、廃棄：157 kg）であるが、下水への届出事業者へのヒアリングの結果、工場内での排水処理によって除去され、製品中にはほとんど残存していないことを確認した。

【その他の用途】

- ホームセンターや通信販売で入手可能な洗剤等の輸入製品に NPE が含有している可能性は検証されていない。
- 洗剤供給企業へのヒアリングによると、コストの観点から、少なくとも法人向けの輸入品はほとんどない。

○ G-CIEMS を用いた発生源別濃度予測（データ等は別添「5 リスク推計結果の概要」を参照）

- G-CIEMS に入力する NPE（親物質＋変化物①）排出量を用途毎に割り振り、濃度及び用途毎の寄与率を求めたところ、NPE の G-CIEMS 予測濃度が親物質の PNEC を超えた地点における主な寄与は、化審法対象が大部分を占める「PRTR すそ切り以下」及び「PRTR 洗浄剤化粧品等（化審法対象用途）」であった（別添表 23～25）。
- また、変化物②のモニタリング調査でリスク懸念ありとなった地点の用途ごとの NPE（親物質＋変化物①）の濃度寄与率を推計したところ、大部分は化審法用途寄与であったが、農薬（田）の寄与が最大で 20%近くある地点もあり、10%を超える地点が濃度上位 40 地点のうち 6 地点あった。

＜欧州の規制状況＞（データ等は別添「7 海外法規制の状況」を参照）

- 欧州では REACH 規則によって、NPE 及び NP は認可物質及び制限物質に指定されている。制限物質は製品中の含有量制限や、使用後の処理方法が具体的に指定されている。農薬における展着剤用途については、PPP 規則により使用禁止されている。
- 今後、日本国内での使用実態を踏まえて削減取組を検討する上で、欧州での規制内容が参考になると考えられる。例えば、出荷量が増加している用途等について重点的に国内使用実態を確認する必要がある。

387 <まとめ>

- 388 ● NPE の生態影響に係るリスク評価(一次)評価Ⅲの排出源分析は、NPE の変化物②(NP)
389 の環境モニタリングによる実測濃度が PNEC を超過した地点流域の調査と、NPE の使用
390 が見込まれた業種別の使用実態調査を中心に据えつつ、化審法届出情報及び PRTR 届出
391 情報等も踏まえて行った。さらに、農薬の影響を把握するために、親物質(NPE)、変化
392 物①(NPE2、NPE1) 及び変化物②(NP) の追加的な環境モニタリング調査を行った。
- 393 ● 業種別の親物質の使用実態調査、化審法届出情報に基づく推計排出量、PRTR 排出量及
394 び変化物②の環境モニタリング調査の検出地点数の傾向から、NPE の排出削減の取り組
395 みが一定程度進んでいると推測されるものの、2019 年度の環境モニタリングにおいて
396 依然として PNEC 超過地点が見られている。
- 397 ● しかし、現在得られている排出源分析及び追加モニタリング調査結果では、NP 及び NPE
398 の発生源が化審法用途由来、農薬由来、又は底質等への残留物の流出由来かを特定する
399 ことは困難であった。
- 400 ● 業界別使用実態調査における事業者ヒアリング等によると代替化しにくい用途が継続
401 使用されており、NPE の使用量は削減されているということであったが、2015 年度と
402 2019 年度の化審法届出に基づく用途別出荷量を比較すると増加している用途もある。
403 また、事業所毎に排水処理や産廃処理が行われているが、処理方法によっては排水に
404 NPE 又は NP が残留している可能性がある。なお、欧州の規制においては NPE 及び NP
405 の製品含有率や使用方法が制限されており、今後の対策の検討にあたって参考となるも
406 のと考えられる。
- 407 ● NPE の G-CIEMS 予測濃度が親物質の PNEC を超えた地点について、G-CIEMS により排
408 出源寄与割合を予測したところ、主な寄与は化審法用途であった。変化物②のモニタリ
409 ング調査でリスク懸念ありとなった地点においても同様に G-CIEMS による親物質の排
410 出源寄与割合予測を行ったところ、多くの地点は化審法用途寄与が大部分であることが
411 示唆されたが、農薬(田)の寄与が最大で 20%近くある地点もあった。
- 412 ● 以上から、依然として PNEC 超過地点がある現状においては、引き続き第二種特定化学
413 物質指定も検討しつつ、リスク低減のための対策を行うことは不可欠である。環境モニ
414 タリング懸念地点の状況、化審法・PRTR 届出情報等の暴露情報を引き続き注視すると
415 ともに、欧州等の規制内容も参考としつつ、農薬も含め開放系用途等におけるさらなる
416 対策について検討することとする。

(別添)

1 評価対象について

表 1 評価対象物質（親化合物：NPE）の主成分構造等

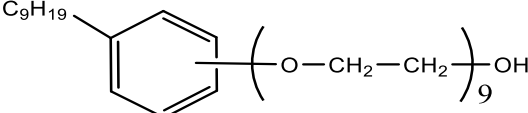
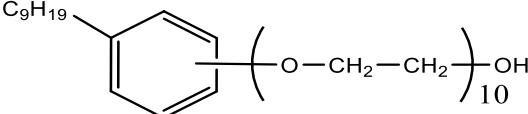
	 又は 
評価対象物質名称	α - (ノニルフェニル) - ω - ヒドロキシポリ (オキシエチレン) (別名ポリ (オキシエチレン) = ノニルフェニルエーテル) エチレンオキシドの平均付加モル数は 9~10 (ただし付加モル数は 3 以上)
分子式	$C_{33}H_{60}O_{10}$ 又は $C_{35}H_{64}O_{11}$
CAS 登録番号	26571-11-9 ($n = 9$) 27177-08-8 ($n = 10$) など

表 2 評価対象物質（変化物①：NPE2）の構造等

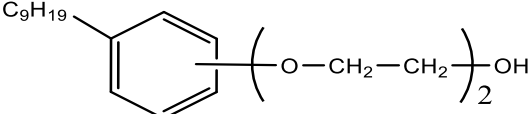
	
評価対象物質名称	ノニルフェノールジエトキシレート
分子式	$C_{19}H_{32}O_3$
CAS 登録番号	20427-84-3 など

表 3 評価対象物質（変化物①：NPE1）の構造等

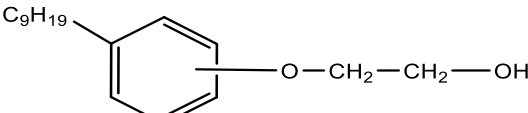
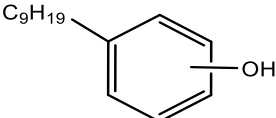
	
評価対象物質名称	ノニルフェノールモノエトキシレート
分子式	$C_{17}H_{28}O_2$
CAS 登録番号	104-35-8 など

表 4 評価対象物質（変化物②：NP）の構造等

	
評価対象物質名称	ノニルフェノール
分子式	C ₁₅ H ₂₄ O
CAS 登録番号	25154-52-3 など

2 物理化学的性状、濃縮性及び分解性について

2-1 親化合物（NPE）

表 5 モデル推計に採用した物理化学的性状等データのまとめ（NPE（親化合物））¹⁾

項目	単位	採用値	詳細	評価Ⅰで用いた値(参考)
分子量	—	616.81	NPE9 の値	264.41
融点	°C	2.8 ^{2), 10), 11)}	測定値か推定値か不明な値	2.8 ²⁾
沸点	°C	(634) ³⁾	MPBPVP による推計値	369.64 ³⁾
蒸気圧	Pa	6.7 × 10 ⁻¹³ ³⁾	MPBPVP による推計値	99 ⁴⁾
水に対する溶解度	mg/L	(1 × 10 ⁶) ^{6), 11)}	水に可溶とみなす ただし臨界ミセル濃度は 49.6 mg/L ¹⁴⁾	1.53 × 10 ⁵ ⁴⁾
1-オクタノールと水との間の分配係数 (logPow)	—	(3.2) ³⁾	KOWWIN による推計値	3.7 ⁴⁾
ヘンリー係数	Pa・m ³ /mol	4.0 × 10 ⁻¹⁷ ³⁾	HENRYWIN による推計値	2.48 × 10 ⁻⁴ ⁵⁾
有機炭素補正土壌吸着係数 (Koc)	L/kg	6,100 ¹²⁾	河川の底質 7 地点における測定値に基づき算出	6.1 ^{2), 5), 6)}
生物濃縮係数 (BCF)	L/kg	11.4 ¹³⁾	濃縮度試験における測定値	1.4 ⁷⁾
生物蓄積係数 (BMF)	—	1 ⁸⁾	logPow と BCF から設定	1 ⁸⁾
解離定数 (pKa)	—	— ⁶⁾	解離性の基を有さない物質	— ⁹⁾

1) 2017 年度第 3 回優先評価化学物質のリスク評価に用いる物理化学的性状、分解性、蓄積性等のレビュー会議（2017 年 11 月 28 日）で了承された値

2) MOE (2006)

3) EPI Suite (2012)

4) ECHA

5) HSDB

6) NITE (2005a)

7) MITI (1982)

8) MHLW, METI, MOE (2014)

9) 評価Ⅰにおいては解離定数は考慮しない

10) Canada (2001)

11) AIST (2004)

12) Urano (1984)

13) MITI (1979)

14) Australia (2017)

括弧内はモデルを動かすための参考値であることを示す。

449

表 6 分解に係るデータのまとめ (NPE (親化合物))¹⁾

項目			半減期 (日)	詳細
大気	大気における総括分解半減期		NA	
	機序別の 半減期	OH ラジカルとの反応	0.10	AOPWIN (V.1.92) ²⁾ により推計。反応速度定数の推定値から、OH ラジカル濃度を 5×10^5 molecule/cm ³ として算出
		オゾンとの反応	NA	
		硝酸ラジカルとの反応	NA	
水中	水中における総括分解半減期		NA	
	機序別の 半減期	生分解	6.1	静的ダイアウェイ試験で求めた表層 0.5m 地点の分解速度を用いてアレニウスプロットで求めた 20℃の値 ³⁾
		加水分解	—	加水分解の基を持たない ⁴⁾
		光分解	NA	
土壌	土壌における総括分解半減期		NA	
	機序別の 半減期	生分解	6.1	水中生分解半減期の値と仮定
		加水分解	—	水中加水分解の項参照
底質	底質における総括分解半減期		NA	
	機序別の 半減期	生分解	25	水中生分解半減期の 4 倍と仮定
		加水分解	—	水中加水分解の項参照

450 1) 2017 年度第 3 回優先評価化学物質のリスク評価に用いる物理化学的性状、分解性、蓄積性等のレ
 451 ビュー会議 (2017 年 11 月 28 日) で了承された値

452 2) EPI Suite (2012)

453 3) Kveštak (1995)

454 4) HSDB

455 NA: 情報が得られなかったことを示す

456

457

458 2-2 変化物 (NPE2、NPE1、NP)

459 表 7 底生生物の評価に採用可能な logPow と Koc のまとめ (NPE2)¹⁾

項目	単位	採用値	詳細	評価 I で用いた 値 (参考)
1-オクタノールと水との間の 分配係数 (logPow)	—	4.21	20.5℃での実測値 ²⁾	—
有機炭素補正土壌吸着 係数 (Koc)	L/kg	640	推計値 ³⁾	—

460 1) 2017 年度第 3 回優先評価化学物質のリスク評価に用いる物理化学的性状、分解性、蓄積性等のレ
 461 ビュー会議 (2017 年 11 月 28 日) で了承された値

462 2) Ahel (1993)

3) EPI Suite (2012)

463

464

465 表 8 底生生物の評価に採用可能な logPow と Koc のまとめ (NPE1)¹⁾

項目	単位	採用値	詳細	評価 I で用いた 値 (参考)
1-オクタノールと水との間の 分配係数 (logPow)	—	4.17	20.5℃での実測値 ²⁾	—
有機炭素補正土壌吸着 係数 (Koc)	L/kg	750	推計値 ³⁾	—

- 1) 2017 年度第 3 回優先評価化学物質のリスク評価に用いる物理化学的性状、分解性、蓄積性等のレビュー会議（2017 年 11 月 28 日）で了承された値
 2) Ahe1 (1993) 3) EPI Suite (2012)

表 9 底生生物の評価に採用可能な logPow と Koc のまとめ (NP) ¹⁾

項目	単位	採用値	詳細	評価 I で用いた値(参考)
1-オクタノールと水との間の分配係数 (logPow)	—	5.28	3 つの値の算術平均値 ^{2)- 11)}	—
有機炭素補正土壌吸着係数 (Koc)	L/kg	1.0×10^4	推計値 ¹²⁾	—

- 1) 2017 年度第 3 回優先評価化学物質のリスク評価に用いる物理化学的性状、分解性、蓄積性等のレビュー会議（2017 年 11 月 28 日）で了承された値
 2) SIDS (2001) 8) Itokawa (1989)
 3) Ahe1 (1993) 9) PhysProp
 4) Canada (2001) 10) HSDB
 5) AIST (2004) 11) ECHA
 6) Mackay (2006) 12) EPI Suite (2012)
 7) NITE (2005b)

3 排出源情報

本評価で用いた化審法届出情報及び PRTR 届出情報等は図 1 ～図 2 及び表 10～表 12 のとおり。

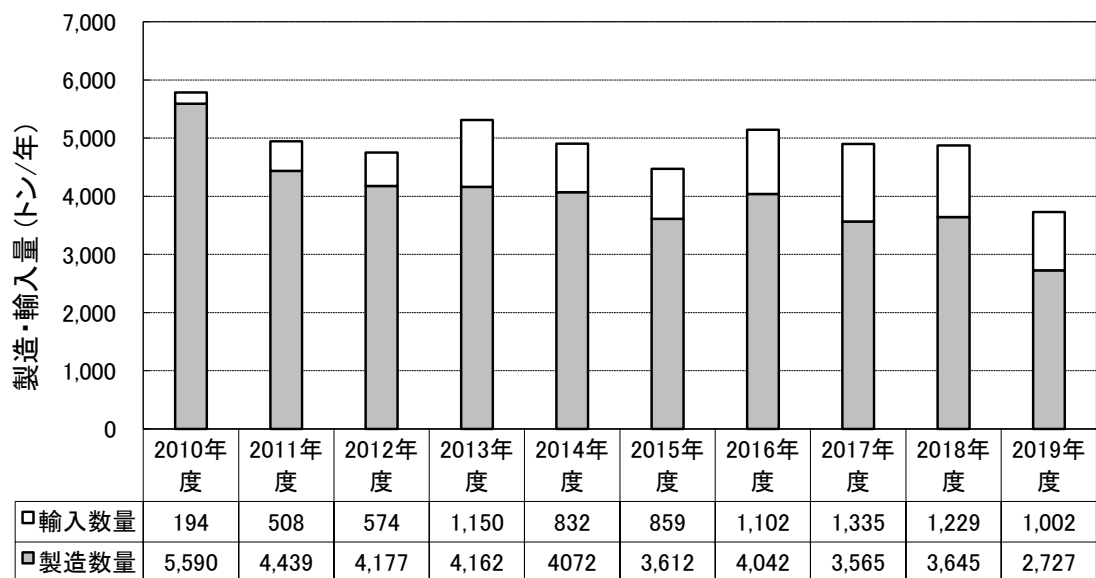


図 1 化審法届出情報

表 10 化審法届出情報に基づく評価Ⅲに用いる出荷数量と推計排出量（2019 年度）

用途番号- 詳細用途 番号	用途分類	詳細用途分類	出荷数量 (トン/ 年)	推計排出量 (トン/年) ※
	製造			0.28 (0.27)
101-a	中間物	合成原料、重合原料、プレポリマー	609	0.67 (0.61)
110-c	化学プロセス調節剤	乳化剤、分散剤	12	0.024 (0.024)
112-a	水系洗浄剤（工業用のものに限る。）	界面活性剤（石鹼・合成洗剤用）	694	35 (35)
113-a	水系洗浄剤（家庭用又は業務用のものに限る。）	界面活性剤（石鹼・合成洗剤・ウインドウ オッシャー液用）	45	45 (45)
114-b	ワックス（床用、自動車用、皮革用 等のものをいう。）	乳化剤、分散剤	3	3 (3)
115-h	塗料又はコーティング剤（プライ マーを含む。）	乳化剤、分散剤、濡れ剤、浸透剤、表面調 整剤、造膜助剤	154	12 (6)
116-g	インキ又は複写用薬剤（レジス トインキを除く。）	乳化剤、分散剤、濡れ剤、浸透剤、造膜助 剤	5	0.006 (0.0055)
118-b	殺生物剤（成形品に含まれるもの に限る。）	展着剤、乳化剤、分散剤	77	0.85 (0.27)
119-d	殺生物剤（工業用のものであって、 成形品に含まれるものを除く。）	展着剤、乳化剤、分散剤	31	2 (2)
120-f	殺生物剤（家庭用又は業務用のもの に限る。）	展着剤、乳化剤、分散剤	126	13 (13)
123-f	接着剤、粘着剤又はシーリング材	表面調整剤、乳化剤、分散剤	26	0.029 (0.029)
125-l	合成繊維又は繊維処理剤	洗浄剤、精練洗浄剤（ソービング剤）、潤滑 剤	183	37 (37)
125-o	合成繊維又は繊維処理剤	均染剤、浸透剤、促染剤（染色助剤）、媒染 剤、捺染用糊剤	3	0.6 (0.6)
125-p	合成繊維又は繊維処理剤	乳化剤、分散剤、消泡剤	73	15 (15)
126-k	紙製造用薬品又はパルプ製造用薬 品	乳化剤、分散剤、消泡剤、脱墨剤、洗浄剤	11	0.22 (0.22)
127-c	プラスチック、プラスチック添加 剤又はプラスチック加工助剤	可塑剤、乳化剤、分散剤	474	0.3 (0.057)
127-d	プラスチック、プラスチック添加 剤又はプラスチック加工助剤	安定化剤（酸化防止剤等）	29	0.48 (0.47)
127-j	プラスチック、プラスチック添加 剤又はプラスチック加工助剤	外部滑剤、外部離型剤	10	0.0062 (0.0012)
128-g	合成ゴム、ゴム用添加剤又はゴム 用加工助剤	ラテックス凝固剤、乳化剤、分散剤、沈降 防止剤	126	15 (14)
129-c	皮革処理剤	準備工程（なめし前）薬剤（脱脂剤、脱灰 剤等）	22	0.35 (0.35)
131-d	陶磁器、耐火物又はファインセラ ミックス	滑剤、離型剤	3	0.018 (0.018)
132-b	研削砥石、研磨剤、摩擦材又は固体 潤滑剤	研削砥石・研磨剤・摩擦材・固体潤滑剤の 添加剤（バインダー、増粘剤、研磨助剤、 乳化剤、分散剤、摩擦調整剤、潤滑剤等）	44	0.095 (0.088)
133-d	金属製造加工用資材	鑄造用離型剤、鑄造用塗型剤	13	1 (1)
134-b	表面処理剤	めっき浴添加剤（光沢付与剤、煙霧防止剤、 無電解めっきの還元剤等）	40	0.12 (0.084)
136-e	作動油、絶縁油又は潤滑油剤	作動油添加剤、潤滑油剤添加剤	91	0.14 (0.14)
137-c	金属等加工油又は防錆油	水溶性金属加工油添加剤	121	0.67 (0.67)
140-e	水処理剤	消泡剤、凝集剤、濾過助剤、脱水助剤、イ オン交換樹脂再生剤	4	0.1 (0.1)
144-b	建設資材又は建設資材添加物	コンクリート混和剤（強化剤、減水剤）	123	8 (4)

用途番号- 詳細用途 番号	用途分類	詳細用途分類	出荷数量 (トン/ 年)	推計排出量 (トン/年) ※
145-b	散布剤又は埋立処分前処理薬剤	土壌改良剤、地盤改良剤	107	97 (96)
199-a	輸出用のもの	輸出用のもの	188	0 (0)
計			3,447	288 (275)

490 ※1 ()は、うち水域への排出量

491 ※2 長期使用製品の使用段階からの排出量の推計に用いた排出係数 は、2018 年 3 月の 3 省合同審議会当時の係数を用

492 いており、業種別実態調査を踏まえて新たに設定したものではない

493

494

495

表 11 国内使用実態の比較

用途番号- 詳細用途 番号※	用途分類_詳細用途分類	出荷数量 (トン/年)		出荷数量 増減率
		2015 年度	2019 年度	
101-a	中間物_合成原料、重合原料、プレポリマー	635	609	-4.1%
110-c	化学プロセス調節剤_乳化剤、分散剤	120	12	-90.0%
112-a	水系洗浄剤（工業用のものに限る。）_界面 活性剤（石鹼・合成洗剤用）	812	694	-14.5%
113-a	水系洗浄剤（家庭用又は業務用のものに限 る。）_界面活性剤（石鹼・合成洗剤・ウイ ンドウォッシャー液用）	35	45	28.6%
114-b	ワックス（床用、自動車用、皮革用等のもの をいう。）_乳化剤、分散剤	4	3	-25.0%
115-g	塗料又はコーティング剤（プライマーを含 む。）_皮張り防止剤、増粘剤、消泡剤、ブ ロッキング防止剤、平滑剤、導電性改良剤	3	-	-
115-h	塗料又はコーティング剤（プライマーを含 む。）_乳化剤、分散剤、濡れ剤、浸透剤、 表面調整剤、造膜助剤	296	154	-48.0%
116-g	インキ又は複写用薬剤（レジストインキを 除く。）_乳化剤、分散剤、濡れ剤、浸透剤、 造膜助剤	12	5	-58.3%
118-b	殺生物剤（成形品に含まれるものに限る。） _展着剤、乳化剤、分散剤	84	77	-8.3%
119-d	殺生物剤（工業用のものであって、成形品 に含まれるものを除く。）_展着剤、乳化剤、 分散剤	33	31	-6.1%
120-f	殺生物剤（家庭用又は業務用のものに限 る。）_展着剤、乳化剤、分散剤	112	126	12.5%
123-f	接着剤、粘着剤又はシーリング材_表面調 整剤、乳化剤、分散剤	47	26	-44.7%

用途番号- 詳細用途 番号※	用途分類_詳細用途分類	出荷数量（トン／年）		出荷数量 増減率
		2015 年度	2019 年度	
125-k	合成繊維又は繊維処理剤_紡糸・紡績・織編油剤、紡糸・紡績・織編油助剤	5	-	-
125-l	合成繊維又は繊維処理剤_洗浄剤、精練洗浄剤（ソーピング剤）、潤滑剤	522	183	-64.9%
125-o	合成繊維又は繊維処理剤_均染剤、浸透剤、促染剤（染色助剤）、媒染剤、捺染用糊剤	4	3	-25.0%
125-p	合成繊維又は繊維処理剤_乳化剤、分散剤、消泡剤	87	73	-16.1%
126-k	紙製造用薬品又はパルプ製造用薬品_乳化剤、分散剤、消泡剤、脱墨剤、洗浄剤	15	11	-26.7%
127-c	プラスチック、プラスチック添加剤又はプラスチック加工助剤_可塑剤、乳化剤、分散剤	566	474	-16.3%
127-d	プラスチック、プラスチック添加剤又はプラスチック加工助剤_安定化剤（酸化防止剤等）	60	29	-51.7%
127-j	プラスチック、プラスチック添加剤又はプラスチック加工助剤_外部滑剤、外部離型剤	5	10	100.0%
128-g	合成ゴム、ゴム用添加剤又はゴム用加工助剤_ラテックス凝固剤、乳化剤、分散剤、沈降防止剤	25	126	404.0%
129-c	皮革処理剤_準備工程（なめし前）薬剤（脱脂剤、脱灰剤等）	37	22	-40.5%
131-c	陶磁器、耐火物又はファインセラミックス_成形助剤（バインダー、増粘剤、可塑剤、潤滑剤、乳化剤、分散剤等）	5	-	-
131-d	陶磁器、耐火物又はファインセラミックス_滑剤、離型剤	1	3	200.0%
132-b	研削砥石、研磨剤、摩擦材又は固体潤滑剤_研削砥石・研磨剤・摩擦材・固体潤滑剤の添加剤（バインダー、増粘剤、研磨助剤、乳化剤、分散剤、摩擦調整剤、潤滑剤等）	50	44	-12.0%
133-d	金属製造加工用資材_鑄造用離型剤、鑄造用塗型剤	-	13	-
134-b	表面処理剤_めっき浴添加剤（光沢付与剤、煙霧防止剤、無電解めっきの還元剤等）	46	40	-13.0%
136-e	作動油、絶縁油又は潤滑油剤_作動油添加剤、潤滑油剤添加剤	103	91	-11.7%
137-c	金属等加工油又は防錆油_水溶性金属加工油添加剤	162	121	-25.3%
137-d	金属等加工油又は防錆油_不溶性金属加工油添加剤、防錆油添加剤	2	-	-

用途番号- 詳細用途 番号※	用途分類_詳細用途分類	出荷数量（トン／年）		出荷数量 増減率
		2015 年度	2019 年度	
140-e	水処理剤_消泡剤、凝集剤、濾過助剤、脱水助剤、イオン交換樹脂再生剤	22	4	-81.8%
144-b	建設資材又は建設資材添加物_コンクリート混和剤（強化剤、減水剤）	19	123	547.4%
145-b	散布剤又は埋立処分前処理薬剤_土壌改良剤、地盤改良剤	35	107	205.7%
199-a	輸出用のもの_輸出用のもの	328	188	-42.7%
合計		4,292	3,447	-19.7%

※1 用途番号-詳細用途番号は 2019 年度実績の出荷量届出に基づく

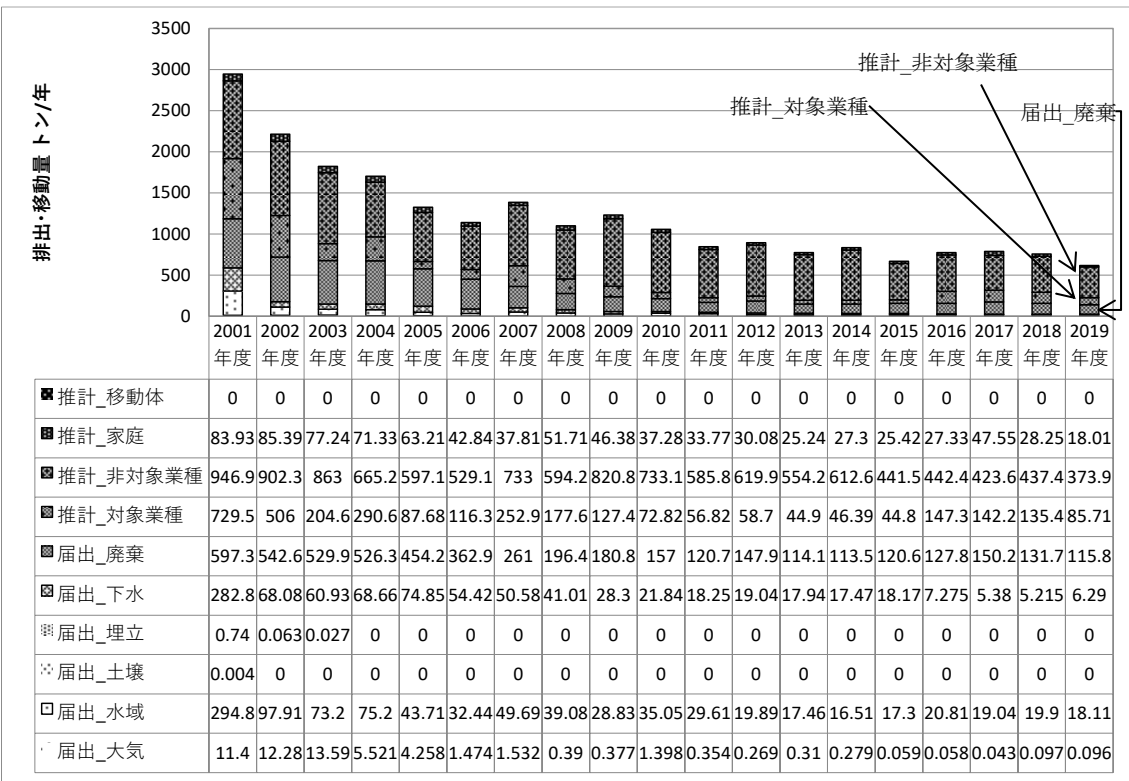


図 2 PRTR 制度に基づく排出・移動量の経年変化

504

表 12 PRTR 届出外排出量の内訳 (2019 年度)

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
		対 の す そ 切 り 以 下 の 事 業 者 ☑	農 業	殺 虫 剤	接 着 剤	塗 料	漁 網 防 汚 剤	洗 浄 剤 ・ 化 粧 品 等	防 虫 剤 ・ 消 臭 剤	汎 用 エ ン ジ ン	た ば こ の 煙	自 動 車	二 輪 車	特 殊 自 動 車	船 舶	鉄 道 車 両	航 空 機	水 道	オ ゾ ン 層 破 壊 物 質	ダ イ オ キ シ ン 類	低 含 有 率 物 質	下 水 処 理 施 設	一 般 廃 棄 物 処 理 施 設	産 業 廃 棄 物 焼 却 施 設	合 計
大 区 分	移動体											○	○	○	○	○	○	○	○	○					
	家庭		○	○	○	○		○	○		○							○	○	○					18.0
	非対象業種		○	○	○	○	○	○		○								○	○	○					373.9
	対象業種 (すそ切り)	○	○															○	○	○	○	○	○	○	85.7
推計量		75.2	314.8	2.5				74.6														10.5			477.6

505

506

507

508 4 有害性評価

509

表 13 PNECwater 導出に利用可能な毒性値 (親物質)

栄養段階 (生物群)	急性	慢性	毒性値 (mg/L)	生物種		エンドポイント 等		暴露期 間	CAS RN®	被験 物質 の平 均 E0 数	出典
				種名	和名	エンド ポイント	影響内 容				
生産者 (藻類)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
一次消費 者 (又は消 費者)(甲 殻類)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	○		14	<i>Daphnia magna</i>	オオミジ ンコ	EC ₅₀	MOR IMM	48 時 間	90164 59	9	【1】
二次消費 者 (又は 捕食者) (魚類)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

510

【エンドポイント】

511

EC₅₀ (Median Effective Concentration) : 半数影響濃度

512

【影響内容 (記号)】

513

IMM (Immobilization) : 遊泳阻害、MOR (Mortality) : 死亡

514

515 表 14 PNECwater 導出に利用可能な毒性値（変化物①：NP1E0 及び NP2E0）

栄養段階 (生物群)	急性	慢性	毒性値 (mg/L)	生物種		エンドポイント 等		暴露期 間	CAS RN [®]	被験 物質 の平 均 E0 数	出典
				種名	和名	エン ド ポイ ント	影響内 容				
生産者 (藻類)		○	0.375	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	ムレミカヅキモ（緑藻）	NOEC	GRO (RATE)	72 時間	68412544	2	【2】
一次消費者 (又は消費者) (甲殻類)		○	0.0077	<i>Americamysis bahia</i>	アミ科	NOEC	REP	28 日間	68412544	1-1.5	【3】
		○	0.100	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	NOEC	REP	21 日間	68412544		【4】
	○		0.716	<i>Ceriodaphnia dubia</i>	ニセネコゼミジンコ	LC ₅₀	MOR	48 時間	68412544	2	【5】
二次消費者 (又は捕食者) (魚類)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

516 【エンドポイント】
517 LC₅₀ (Median Lethal Concentration) : 半数致死濃度、NOEC (No Observed Effect Concentration) : 無
518 影響濃度
519 【影響内容 (記号)】
520 GRO (Growth) : 生長 (植物)、成長 (動物)、MOR (Mortality) : 死亡 REP (Reproduction) : 繁殖、再生
521 産
522 () 内 : 試験結果の算出法、または測定項目
523 RATE : 生長速度より求める方法 (速度法)

524
525
526 表 15 PNECwater 導出に利用可能な毒性値（変化物②：ノニルフェノール）

栄養段階 (生物群)	急性	慢性	毒性値 (mg/L)	生物種		エンドポイント 等		暴露期 間	CAS RN [®]	出典
				種名	和名	エン ド ポイ ント	影響内 容			
生産者 (藻類)		○	0.010	<i>Skeletonema costatum</i>	スケルトネマ属 (珪藻)	NOEC	GRO (RATE)	72 時間	84852153	【6】
	○		0.039	<i>Skeletonema costatum</i>	スケルトネマ属 (珪藻)	EC ₅₀	GRO (RATE)	72 時間	84852153	【6】
		○	0.20	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	ムレミカヅキモ（緑藻）	NOEC	GRO (RATE)	72 時間	84852153	【7】
一次消費者 (又は消費者) (甲殻類)		○	0.0039	<i>Americamysis bahia</i>	アミ科	NOEC	GRO	28 日間	84852153	【8】
		○	0.013	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	NOEC	REP	21 日間	84852153	【9】 【10】
	○		0.0207	<i>Hyalella azteca</i>	ヨコエビ科	LC ₅₀	MOR	96 時間	25154523	【11】

栄養段階 (生物群)	急性	慢性	毒性値 (mg/L)	生物種		エンドポイント 等		暴露期 間	CAS RN®	出典
				種名	和名	エンド ポイン ト	影響内 容			
		○	0.024	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	NOEC	REP	21 日間	25154523	【12】
	○		0.043	<i>Americamysis bahia</i>	アミ科	LC ₅₀	MOR	96 時間	84852153	【13】
	○		0.0844	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	LC ₅₀	MOR	48 時間	84852153	【14】
	○		0.0848	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC ₅₀	IMM	48 時間	25154523	【11】
		○	≥0.1	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	NOEC	REP	21 日間	84852153	【15】
		○	0.116	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	NOEC	PROG	21 日間	25154523	【11】
	○		0.140	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC ₅₀	IMM	48 時間	84852153	【16】
	○		0.19	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC ₅₀	IMM	48 時間	25154523	【12】
	○		0.278	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC ₅₀	IMM	48 時間	104405	【17】
	○		0.774	<i>Physa virgata</i>	サカマキガイ属	LC ₅₀	MOR	96 時間	25154523	【11】
二次消費者（又は捕食者） （魚類）		○	0.00127	<i>Oryzias latipes</i>	メダカ	LOEC	REP (F1世代での総産卵数・受精卵数)	18 週 (F0: 3 週、F1: 15 週)	84852153	【18】
		○	0.0057	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ニジマス	NOEC	GRO	91 日間	25154523	【11】 【19】
		○	0.0074	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノー	NOEC	MOR	33 日間	84852153	【20】
		○	0.022	<i>Oryzias latipes</i>	メダカ	NOEC	HTCH/MOR	43 日間	25154523	【21】
		○	0.033	<i>Oryzias latipes</i>	メダカ	NOEC	GRO/MOR	43 日間	25154523	【22】
	○		0.0951	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ニジマス	LC ₅₀	MOR	96 時間	25154523	【23】
	○		0.113	<i>Pagrus major</i>	マダイ	LC ₅₀	MOR	96 時間	25154523	【24】
	○		0.119	<i>Pagrus major</i>	マダイ	LC ₅₀	MOR	96 時間	25154523	【24】
	○		0.128	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノー	LC ₅₀	MOR	96 時間	25154523	【11】
	○		0.135	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノー	LC ₅₀	MOR	96 時間	25154523	【25】
	○		0.14	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノー	LC ₅₀	MOR	96 時間	104405	【26】

栄養段階 (生物群)	急性	慢性	毒性値 (mg/L)	生物種		エンドポイント 等		暴露期 間	CAS RN [®]	出典
				種名	和名	エンド ポイン ト	影響内 容			
	○		0.16 5	<i>Cyprinus carpio</i>	コイ	LC ₅₀	MOR	96 時間	251545 23	【27】
	○		0.209	<i>Lepomis macrochirus</i>	ブルーギ ル	LC ₅₀	MOR	96 時間	251545 23	【11】
	○		0.22 0	<i>Oryzias latipes</i>	メダカ	LC ₅₀	MOR	96 時間	251545 23	【28】
	○		0.221	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ニジマス	LC ₅₀	MOR	96 時間	251545 23	【11】
	○		0.31	<i>Cyprinodon variegatus</i>	シープス ヘッドミ ノー	LC ₅₀	MOR	96 時間	848521 53	【29】

【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 (Lowest Observed Effect Concentration) : 最小影響濃度、NOEC (No Observed Effect Concentration) : 無影響濃度

【影響内容 (記号)】

GRO (Growth) : 生長 (植物)、成長 (動物)、HTCH (Hatchability) : ふ化率、IMM (Immobilization) : 遊泳阻害、MOR (Mortality) : 死亡、PROG (Progeny counts/numbers) : 産仔数、REP (Reproduction) : 繁殖、再生産

() 内 : 試験結果の算出法、または測定項目

RATE : 生長速度より求める方法 (速度法)

表 16 PNECsd 導出に利用可能な毒性値 (変化物② : ノニルフェノール)

栄養段階 (生物群)	急性	慢性	毒性値 (mg/kg dw)	生物種		エンドポイント 等		暴露期 間	CAS RN [®]	出典
				種名	和名	エンド ポイン ト	影響内 容			
内在/懸濁物・堆積物食者		○	229.3	<i>Chironomus riparius</i>	ドブユスリ カ	EC ₁₀	EMRG	28 日間	84852 153	【30】 【31】
内在/堆積物食者		○	358. 1	<i>Tubifex tubifex</i>	イトミミズ 科	EC ₁₀	REP	28 日間	84852 153	【30】 【32】

【エンドポイント】

EC₁₀ (10% Effective Concentration) : 10%影響濃度

【影響内容 (記号)】

EMRG (Emergence) : 羽化、REP (Reproduction) : 繁殖、再生産

546

表 17 有害性情報のまとめ（親物質）

	水生生物	底生生物
PNEC	0.014 mg/L (14 µg/L)	8.6mg/kg dwt
キースタディの毒性値	14 mg/L	—
不確実係数積 (UFs)	1000	—
(キースタディの エンドポイント)	甲殻類の遊泳阻害に対する半数影 響濃度	(水生生物に対する PNEC _{water} と Koc からの平衡分配法による換算値)

547

548

549

表 18 有害性情報のまとめ（変化物①：NP1E0 及び NP2E0）

	水生生物	底生生物
PNEC	0.00015 mg/L (0.15 µg/L)	0.010mg/kg dwt
キースタディの毒性値	0.0077 mg/L (7.7 µg/L)	—
不確実係数積 (UFs)	50	—
(キースタディの エンドポイント)	甲殻類の繁殖影響に対する無影響 濃度	(水生生物に対する PNEC _{water} と Koc からの平衡分配法による換算値)

550

551

552

表 19 有害性情報のまとめ（変化物②：ノニルフェノール）

	水生生物		底生生物
	A. メダカ拡張1世代 繁殖試験 ^[18] から算 出	B. アミを用いた試験 ^[8] から算出	
PNEC	0.00030 mg/L 以下 (0.30 µg/L 以 下)	0.00039 mg/L (0.39µg/L)	4.5 mg/kg dwt
キースタディの毒性 値	0.00307 mg/L 以下 (3.07 µg/L 以下)	0.0039 mg/L (3.9 µg/L)	229.3mg/kg dwt
不確実係数積 (UFs)	10	10	50
(キースタディの エンドポイント)	魚類の繁殖に対する 無影響濃度	甲殻類（アミ科）の成 長に対する無影響濃度	ドブユスリカの羽化に 対する 10%影響濃度

553

554

5 リスク推計結果の概要

5-1 排出源ごとの暴露シナリオによる評価

表 20 PRTR 情報に基づく生態に係るリスク推計結果

	リスク懸念箇所数	排出源の数
水生生物に対するリスク推計結果	1	258
底生生物に対するリスク推計結果	1	258

※届出事業所に加えて、移動先の下水道終末処理施設も排出源として考慮した。PRTR 届出外排出量推計手法に従って下水処理場での水域移行率を 1%とした。

5-2 様々な排出源の影響を含めた暴露シナリオによる評価

5-2-1 予測濃度及びリスク評価

- ・PRTR 届出情報（2019 年度）を用いて、様々な排出源の影響を含めた暴露シナリオによる推計モデル（G-CIEMS ver.0.9¹）により、NPE の親物質の水質濃度及び底質濃度の計算を行い、水域における評価対象地点 3,705 流域のリスク推計を行った。
- ・化審法届出情報に基づく推計排出量（2019 年度）のうち、長期使用製品の使用段階からの排出量は、PRTR の排出量に含まれていないと考えられる。その推計排出量は PRTR の排出量と比較して少なくないことから、本評価では、これらの推計排出量を人口に比例して 3 次メッシュに割り当てて PRTR の排出量に加えて G-CIEMS の濃度推計に用いた。ただし、長期使用製品の使用段階からの排出量の推計に用いた排出係数²は、2018 年 3 月の 3 省合同審議会当時の係数を用いており、業種別実態調査を踏まえて新たに設定したのではない。
- ・水質濃度の推計結果は以下の表 21 のとおり。この結果、PECwater/PNECwater 比 ≥ 1 となるのは 200 地点程度であった。なお、親物質の排出量のうち、PRTR 届出外推計における農薬、家庭用・防疫用殺虫剤及び化粧品用界面活性剤からの排出量については化審法適用範囲外であることから、それら用途の PRTR 届出外推計排出量を除外した推計も行った。
- ・PRTR 届出外排出量の農薬排出先は土壌である。そこで、水濁法 PEC の計算式を用いて土壌から水域への流達率（田：29%、果樹：0.028%、畑：0.012%）を求め、水域への排出量として推計に用いた。
- ・底質濃度の推計結果は表 22 のとおり。この結果、PECsed/PNECsed 比 ≥ 1 となるのは 5 地点であった。

¹ リスク評価向けに一部修正を加えている（全国一括計算を可能にした）。

² 2018 年 3 月 3 省合同審議会資料 2 参考 1 表 42 参照

https://www.meti.go.jp/shingikai/kagakubusshitsu/anzen_taisaku/pdf/h29_05_01_s02_01.pdf

表 21 G-CIEMS による濃度推計結果に基づく PECwater/PNECwater 比区分別地点数
(親物質)

PECwater/PNECwater 比の区分	水生生物		
	PRTR (化審法対象除外用途含む) +化審法長期使用	PRTR (化審法対象範囲) のみ	PRTR (化審法対象範囲) +化審法長期使用
$1 \leq \text{PECwater/PNECwater}$	203	185	193
$0.1 \leq \text{PECwater/PNECwater} < 1$	817	793	797
$\text{PECwater/PNECwater} < 0.1$	2,685	2,727	2,715

表 22 G-CIEMS による濃度推計結果に基づく PECsed/PNECsed 比区分別地点数
(親物質)

PECsed/PNECsed 比の区分	底生生物		
	PRTR (化審法対象除外用途含む) +化審法長期使用	PRTR (化審法対象範囲) のみ	PRTR (化審法対象範囲) +化審法長期使用
$1 \leq \text{PECsed/PNECsed}$	5	4	5
$0.1 \leq \text{PECsed/PNECsed} < 1$	234	219	227
$\text{PECsed/PNECsed} < 0.1$	3,466	3,482	3,473

5-2-2 排出源別濃度寄与割合

- ・ G-CIEMS で NPE (親物質及び変化物①) の予測濃度が親物質の PNEC を超過した地点、及び変化物②の濃度実測によるリスク懸念地点において、G-CIEMS で予測された NPE の発生源寄与率は表 23～表 25 のとおり。
- ・ PRTR 排出量では農薬の寄与が半分以上を占めていたにもかかわらず、G-CIEMS では多くの地点で寄与が小さかった理由は、主に以下の点が考えられる。
 - Koc が 6,100 L/Kg と非常に大きいことから、大部分が土壌に吸着されるシナリオとなっていること。
 - 土壌へ排出された NPE の 99.9%は土壌中で分解され、河川へ溶出する量は 0.1%であること。なお、これは NPE の土壌中半減期 6.1 日と整合する結果と考えられる。

604
605

606
607
608
609
610
611

表 23 G-CIEMS でリスク懸念あり（水生生物）となった地点の発生源別寄与割合
（上位 20 地点）

G-CIEMS予測濃度（NPE）																	
都道府県名	水域名	地点名	予測濃度 (mg/L)	PEC/PNEC 比	流量 (m ³ /s)	予測濃度にしめる寄与											
						PRTR 届出	PRTR すそき り以下	PRTR 農薬			PRTR 殺虫剤			PRTR 洗浄剤化粧品等		化審法長 期使用全 用途	
								田	果樹	畑等	家庭用	防疫用	不快害 虫	シロア リ	化審法対 象用途	化審法除 外用途	
F	F7	F7-1	0.21	15.0	0.0086	0.0%	48.3%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.5%	0.0%	0.0%	48.4%	0.8%	1.6%
F	F8	F8-1	0.13	9.4	0.018	0.0%	54.1%	1.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.6%	0.0%	0.0%	39.9%	1.1%	2.5%
F	F9	F9-1	0.13	9.1	0.020	0.0%	43.8%	1.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.5%	0.0%	0.0%	52.0%	0.7%	1.5%
E	E3	E3-1	0.12	8.5	0.013	0.0%	38.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.6%	0.0%	0.0%	58.9%	0.7%	1.7%
X	X1	X1-1	0.12	8.4	0.033	0.0%	21.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.0%	0.0%	0.0%	75.6%	0.8%	1.5%
H	H3	H3-1	0.11	7.6	0.040	0.0%	25.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.4%	0.0%	0.0%	67.8%	1.5%	3.3%
D	D2	D2-1	0.09	6.6	0.011	0.0%	21.6%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.6%	0.0%	0.0%	74.2%	1.0%	2.2%
F	F10	F10-1	0.090	6.4	0.12	0.0%	49.0%	1.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.5%	0.0%	0.0%	45.9%	1.0%	2.0%
N	N5	N5-1	0.088	6.3	0.33	0.0%	38.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.7%	0.0%	0.0%	59.7%	0.5%	1.0%
R	R5	R5-1	0.086	6.1	0.044	85.7%	5.6%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	7.8%	0.2%	0.4%
H	H4	H4-1	0.085	6.1	0.031	0.0%	28.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.3%	0.0%	0.0%	61.6%	2.6%	5.9%
F	F11	F11-1	0.079	5.7	0.014	0.0%	48.6%	0.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	0.0%	0.0%	47.1%	0.9%	2.0%
F	F8	F8-2	0.078	5.5	0.025	0.0%	54.6%	2.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.7%	0.0%	0.0%	38.3%	1.2%	2.6%
F	F12	F12-1	0.077	5.5	0.032	0.0%	48.2%	1.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.6%	0.0%	0.0%	45.9%	1.1%	2.3%
H	H5	H5-1	0.076	5.4	0.023	0.0%	27.3%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	1.5%	0.0%	0.0%	62.1%	2.7%	6.3%
F	F6	F6-1	0.070	5.0	0.025	0.0%	50.5%	1.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.6%	0.0%	0.0%	44.8%	0.8%	1.7%
F	F13	F13-1	0.068	4.8	0.0063	0.0%	53.9%	3.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.6%	0.0%	0.0%	38.8%	1.0%	2.1%
Y	Y1	Y1-1	0.065	4.6	0.083	0.0%	30.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.9%	0.0%	0.0%	63.5%	1.3%	3.0%
F	F14	F14-1	0.065	4.6	0.010	0.0%	60.5%	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.9%	0.0%	0.0%	31.2%	1.7%	3.7%
M	M6	M6-1	0.062	4.4	0.18	0.0%	57.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.5%	0.0%	0.0%	41.0%	0.5%	1.0%

赤字：化審法除外用途

612
613

614
615
616

表 24 G-CIEMS でリスク懸念あり（底生生物）となった地点の発生源別寄与割合

G-CIEMS予測濃度（NPE）																	
都道府県名	水域名	地点名	予測濃度 (mg/kg-dry)	PEC/PNEC 比	流量 (m ³ /s)	予測濃度にしめる寄与											
						PRTR 届出	PRTR すそき り以下	PRTR 農薬			PRTR 殺虫剤			PRTR 洗浄剤化粧品等		化審法長 期使用全 用途	
								田	果樹	畑等	家庭用	防疫用	不快害 虫	シロア リ	化審法対 象用途	化審法除 外用途	
F	F7	F7-1	15.8	1.8	0.009	0.0%	48.3%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.5%	0.0%	0.0%	48.4%	0.8%	1.6%
F	F8	F8-1	9.9	1.2	0.018	0.0%	54.1%	1.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.6%	0.0%	0.0%	39.9%	1.1%	2.5%
F	F9	F9-1	9.6	1.1	0.020	0.0%	43.8%	1.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.5%	0.0%	0.0%	52.0%	0.7%	1.5%
E	E3	E3-1	9.0	1.0	0.013	0.0%	38.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.6%	0.0%	0.0%	58.9%	0.7%	1.7%
X	X1	X1-1	8.8	1.0	0.033	0.0%	21.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.0%	0.0%	0.0%	75.6%	0.8%	1.5%

赤字:化審法除外用途

617 表 25 環境モニタリング（変化物②）でリスク懸念あり（水生生物）となった地点の発生源別寄与割合（上位 40 地点、生活環境項目の
618 み）

実測濃度（NP）					G-CIEMS予測濃度（NPE）														
都道府県名	水域名	地点名	生活環境項目測定結果		予測濃度 (mg/L)	PEC/PNEC 比	流量 (m3/⁵)	予測濃度にしめる寄与											
			直近7年間 最大値	直近7年間最大PEC/PNEC 比(MEOGRT)				PRTR 届出	PRTR すそ り以下	PRTR 農薬			PRTR 殺虫剤			PRTR 洗浄剤化粧品等		化審法長 期使用全 用途	
										田	果樹	畑等	家庭用	防疫用	不被害 虫	シロア リ	化審法対 象用途		化審法除 外用途
Q	Q5	Q5-1	0.0019	6.3	2.6E-02	1.86	2.47	0.0%	72.7%	1.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.6%	0.0%	0.0%	22.8%	0.7%	1.8%
Q	Q5	Q5-2	0.0019	6.3	2.6E-02	1.86	2.47	0.0%	72.7%	1.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.6%	0.0%	0.0%	22.8%	0.7%	1.8%
F	F6	F6-1	0.0012	4.1	7.0E-02	4.97	0.02	0.0%	50.5%	1.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.6%	0.0%	0.0%	44.8%	0.8%	1.7%
K	K2	K2-1	0.0010	3.4	1.5E-06	0.00	16.51	0.0%	67.3%	15.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	0.0%	0.0%	11.8%	2.5%	3.0%
H	H2	H2-1	0.0010	3.4	1.5E-02	1.07	0.26	0.0%	26.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.7%	0.0%	0.0%	68.5%	1.3%	3.0%
P	P1	P1-1	0.0010	3.3	1.2E-02	0.87	0.04	0.0%	81.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.8%	0.0%	0.0%	15.3%	0.7%	2.1%
Q	Q7	Q7-1	0.0010	3.3	2.3E-02	1.64	2.31	0.0%	70.4%	1.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.7%	0.0%	0.0%	24.3%	0.8%	2.0%
C	C5	C5-1	0.0010	3.2	3.6E-04	0.03	0.46	0.0%	45.1%	10.1%	0.0%	0.0%	0.0%	1.1%	0.0%	0.0%	36.3%	1.9%	5.6%
Q	Q6	Q6-1	0.0009	3.1	3.1E-02	2.25	0.19	0.0%	86.6%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	0.0%	0.0%	11.4%	0.4%	1.1%
J	J1	J1-1	0.0008	2.7	1.8E-03	0.13	1.69	0.0%	76.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.9%	0.0%	0.0%	21.0%	0.7%	1.2%
C	C6	C6-1	0.0008	2.6	7.1E-04	0.05	0.65	0.0%	38.0%	8.5%	0.0%	0.0%	0.0%	1.1%	0.0%	0.0%	45.7%	1.9%	4.9%
N	N7	N7-1	0.0008	2.6	3.0E-03	0.22	1.59	0.0%	46.9%	1.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.7%	0.0%	0.0%	46.6%	1.3%	3.0%
Q	Q4	Q4-1	0.0008	2.5	8.5E-03	0.61	16.27	0.0%	75.1%	1.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.6%	0.0%	0.0%	21.3%	0.7%	1.0%
T	T1	T1-1	0.0007	2.4	2.2E-03	0.16	0.42	0.0%	35.2%	11.4%	0.2%	0.0%	0.0%	0.8%	0.0%	0.0%	46.3%	1.6%	4.4%
C	C3	C3-1	0.0007	2.3	1.0E-04	0.01	4.82	0.0%	45.3%	18.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.6%	0.0%	0.0%	29.8%	1.5%	4.4%
N	N4	N4-1	0.0007	2.3	8.8E-02	6.31	0.27	0.0%	33.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.7%	0.0%	0.0%	64.8%	0.4%	0.6%
G	G3	G3-1	0.0006	2.2	2.1E-02	1.47	0.17	0.0%	36.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.0%	0.0%	0.0%	56.0%	1.9%	4.8%
E	E1	E1-1	0.0006	2.1	5.4E-03	0.39	0.02	0.0%	48.1%	1.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.5%	0.0%	0.0%	43.4%	2.0%	5.1%
C	C7	C7-1	0.0006	2.1	8.0E-04	0.06	1.15	0.0%	44.2%	2.4%	0.0%	0.0%	0.0%	1.3%	0.0%	0.0%	45.7%	1.9%	4.5%
T	T2	T2-1	0.0006	2.0	4.4E-03	0.31	0.26	0.0%	32.4%	5.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.9%	0.0%	0.0%	56.7%	1.4%	3.4%

実測濃度 (NP)					G-CIEMS予測濃度 (NPE)															
都道府県名	水域名	地点名	生活環境項目測定結果		予測濃度 (mg/L)	PEC/PNEC 比	流量 (m3/⁰)	予測濃度にしめる寄与												
			直近7年間 最大値	直近7年間最 大PEC/PNEC 比(MEOGRT)				PRTR 届出	PRTR すそ り以下	PRTR 農薬			PRTR 殺虫剤			PRTR 洗浄剤化粧品等		化審法長 期使用全 用途		
										田	果樹	畑等	家庭用	防疫用	不快害 虫	シロア リ	化審法対 象用途		化審法除 外用途	
T	T3	T3-1	0.0006	2.0	2.5E-03	0.18	0.42	0.0%	31.8%	5.9%	0.1%	0.0%	0.0%	1.3%	0.0%	0.0%	54.1%	2.0%	4.9%	
T	T4	T4-1	0.0006	2.0	2.5E-02	1.78	0.06	0.0%	34.1%	0.6%	0.0%	0.0%	0.0%	1.5%	0.0%	0.0%	59.4%	1.3%	3.0%	
T	T5	T5-1	0.0006	2.0	8.8E-03	0.63	0.10	0.0%	34.2%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	1.7%	0.0%	0.0%	57.9%	1.7%	4.2%	
T	T6	T6-1	0.0006	2.0	2.1E-03	0.15	0.14	0.0%	31.0%	14.3%	0.0%	0.1%	0.0%	1.0%	0.0%	0.0%	47.3%	1.9%	4.5%	
T	T7	T7-1	0.0006	2.0	8.2E-04	0.06	0.37	0.0%	35.4%	10.3%	0.3%	0.0%	0.0%	1.3%	0.0%	0.0%	46.1%	1.8%	4.8%	
T	T9	T9-1	0.0006	2.0	1.9E-03	0.13	0.71	0.0%	17.8%	1.2%	0.0%	0.0%	0.0%	1.4%	0.0%	0.0%	73.9%	1.8%	4.0%	
C	C2	C2-2	0.0006	2.0	7.8E-04	0.06	7.73	0.0%	39.1%	2.7%	0.0%	0.0%	0.0%	1.1%	0.0%	0.0%	52.4%	1.4%	3.2%	
N	N9	N9-1	0.0006	1.9	1.2E-02	0.84	0.20	0.0%	47.7%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.7%	0.0%	0.0%	47.5%	1.2%	2.7%	
D	D1	D1-1	0.0006	1.9	3.9E-04	0.03	0.70	0.0%	26.5%	3.7%	0.0%	0.0%	0.0%	1.0%	0.0%	0.0%	61.4%	2.2%	5.2%	
S	S2	S2-1	0.0006	1.9																
A	A2	A2-1	0.0006	1.8	5.4E-06	0.00	1.58	0.0%	48.5%	0.0%	0.0%	1.8%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	43.2%	1.6%	4.7%	
E	E2	E2-1	0.0005	1.8	2.4E-02	1.70	0.08	0.0%	44.9%	0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	0.0%	0.0%	50.1%	1.2%	3.1%	
M	M2	M2-1	0.0005	1.8	5.2E-04	0.04	8.71	0.0%	57.3%	1.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.7%	0.0%	0.0%	38.6%	0.8%	1.0%	
D	D2	D2-1	0.0005	1.8	9.2E-02	6.60	0.01	0.0%	21.6%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.6%	0.0%	0.0%	74.2%	1.0%	2.2%	
C	C1	C1-1	0.0005	1.8	1.7E-03	0.12	0.22	0.0%	15.4%	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.7%	0.0%	0.0%	78.4%	1.0%	2.4%	
W	W1	W1-1	0.0005	1.8	5.6E-04	0.04	0.19	0.0%	19.5%	4.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.6%	0.0%	0.0%	67.4%	1.9%	4.6%	
K	K1	K1-1	0.0005	1.7	7.5E-04	0.05	20.33	0.0%	38.9%	4.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.5%	0.0%	0.0%	50.8%	1.4%	3.4%	
N	N8	N8-1	0.0005	1.7	7.3E-03	0.52	0.85	5.5%	44.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.5%	0.0%	0.0%	45.4%	1.3%	3.1%	
F	F1	F1-1	0.0005	1.7	2.9E-02	2.10	0.13	0.0%	53.7%	3.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.6%	0.0%	0.0%	38.1%	1.2%	2.8%	
A	A3	A3-1	0.0005	1.7	6.1E-05	0.00	4.16	0.0%	31.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.0%	0.0%	0.0%	61.0%	2.0%	4.1%	

赤字:化審法除外用途

5-3 環境モニタリングデータによる評価

5-3-1 リスク評価に用いた環境モニタリング調査

- ・直近 7 年（2013 年度～2019 年度）の評価対象物質に係る水質モニタリングにおける最大濃度を元に、リスクを評価した。結果は表 26～表 29 のとおり。
- ・直近 7 年の底質モニタリング調査が行われていないため、底質においては環境モニタリングデータによる評価は実施していない。

表 26 水質モニタリングによる PEC/PNEC 比区分別地点数（親物質、変化物①）

PECwater/PNECwater 比の区分	水生生物	
	親物質	変化物①（NPE1 及び 2）
$1 \leq \text{PECwater/PNECwater}$	0	7(流域)
$0.1 \leq \text{PECwater/PNECwater} < 1$	2	1
$\text{PECwater/PNECwater} < 0.1$	36	14

注：検出された地点のみ、PEC/PNEC 比が 1 以上の地点について、括弧内に流域数を示した

表 27 水質モニタリングによる PEC/PNEC 比区分別地点数（変化物②）

PECwater/PNECwater 比の区分	水生生物 変化物② NP	
	A. メダカ拡張 1 世代繁殖試験 ^[18] をキースタディとする場合	B. アミを用いた試験 ^[8] をキースタディとする場合
	PNEC 0.00030 mg/L 以下 (0.30 µg/L 以下)	PNEC 0.00039 mg/L (0.39 µg/L)
$1 \leq \text{PECwater/PNECwater}$	87 以上 (70 流域以上)	71 (60 流域)
$0.1 \leq \text{PECwater/PNECwater} < 1$	747 以上	761
$\text{PECwater/PNECwater} < 0.1$	12 以上	14

注：検出された地点のみ、PEC/PNEC 比が 1 以上の地点について、括弧内に流域数を示した

表 28 水質モニタリングによる年度別リスク懸念個所数（変化物①）

測定年度	調査名	測定 地点数	検出 地点数	検出 限界値 (mg/L)	PNEC (0.00015 mg/L) PEC/PNEC ≥ 1 地点数
2016 年度	要調査項目	47	7	0.00005	6
2014 年度	黒本調査	27	25	0.0000004～0.000034	1

647 表 29 水質モニタリングによる年度別リスク懸念個所数（変化物②）

測定年度	調査名	測定 地点数	検出 地点数	検出 限界値 (mg/L)	MEOGRT_PNEC (0.00030 mg/L 以下) PEC/PNEC \geq 1 地 点数	甲殻類 PNEC (0.00039mg/L) PEC/PNEC \geq 1 地点数
2019 年度	生活環境項目	3,332	164	0.00006	18	9
2018 年度	生活環境項目	3,284	228	0.00006	19	15
2017 年度	生活環境項目	3,236	268	0.00006	15	11
2016 年度	生活環境項目	3,101	229	0.00006	23	18
2015 年度	生活環境項目	3,079	209	0.00003~0.00003	34	27
2014 年度	生活環境項目	2,803	286	0.00003~0.00003	22	16
	黒本調査	30	25	0.000005~ 0.000018	2	0
2013 年度	生活環境項目	2,866	409	0.00006~0.1	34	24

648

649

650 6 排出源分析

651 6-1 モニタリング懸念地点流域調査

652 6-1-1 PNEC 超過地点の傾向

653 表 30 水質モニタリングの PNECwater 超過地点の PEC/PNEC 比（変化物②）

PECwater/ PNECwater 比	2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
4 以上	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
2~4	5	2	7	2	14	2	6	2	3	1	8	4	3	2
1~2	27	20	17	14	20	25	17	16	12	10	10	11	14	7
PNEC 超過 地点数	34	24	24	16	34	27	23	18	15	11	19	15	18	9

654

655

656

659 ※2013～2019年度の7年間で複数回（2回以上）PNEC [a] を超過した地点

658

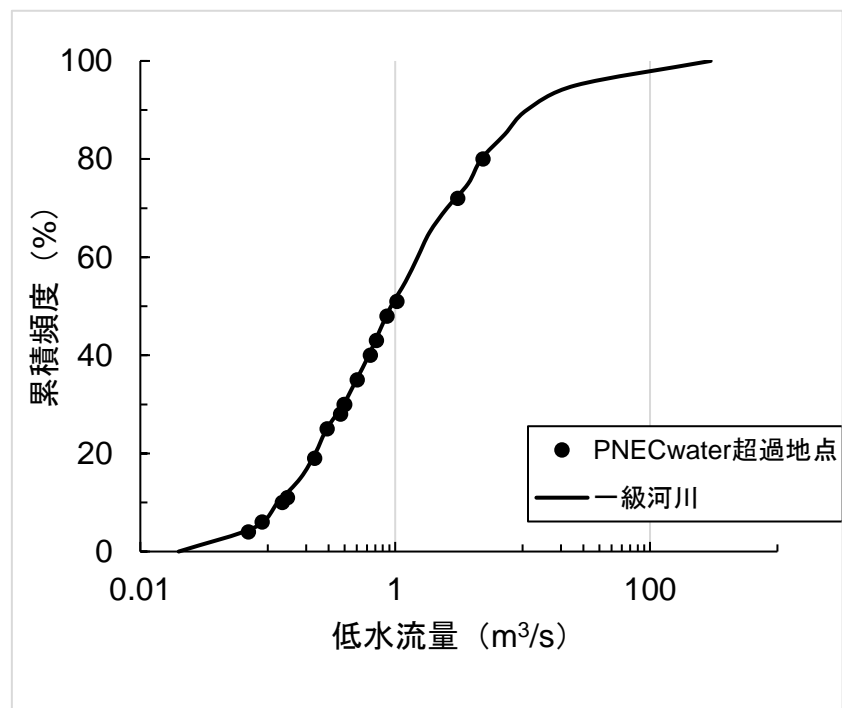


図 3 PNECwater（変化物②）超過地点及び一級河川における低水流量の累積頻度分布

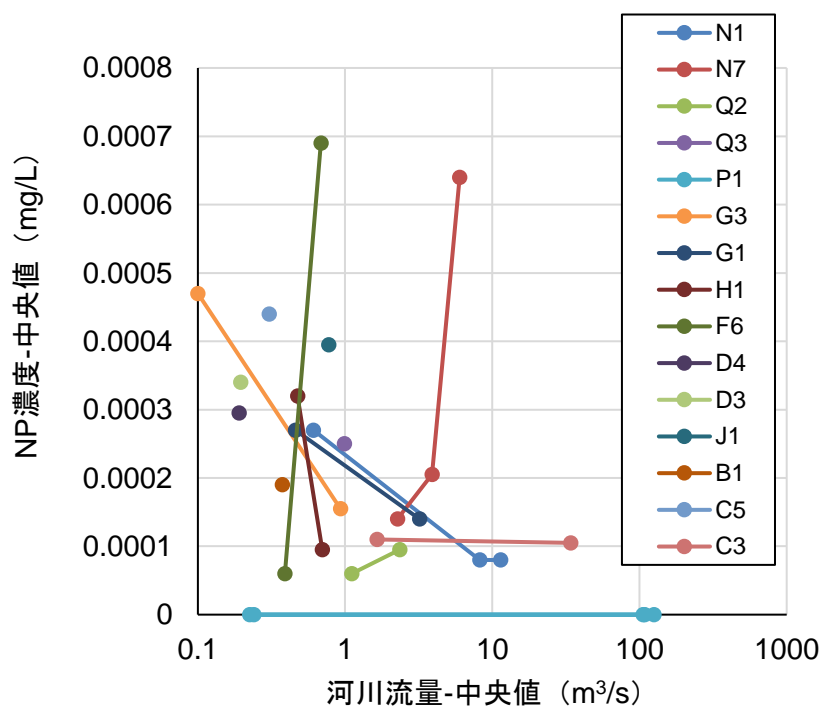


図 4 モニタリング地点における河川流量の中央値と NP 濃度の中央値の関係

666 6-1-2 個別流域における排出源調査

667 2013～2019 年度の環境モニタリング濃度が PNEC[a]を 5 回以上、PNEC[b]を 3～7 回超過
668 した 9 地点 5 地域（F、G、J、N、Q 地域）それぞれにおける排出源調査の結果詳細は以下
669 のとおり。

670 （Q 地域）

671 ● Q 地域はモニタリング懸念地点が複数集まっており、3 河川 5 地点において 2013～2019
672 年度で PNEC [a] [b] を 5 回以上（Q5-2 地点で [7] [7] 回、Q5-1 地点で [6] [6] 回、
673 Q7-1 地点で [5] [5] 回、Q1-1 地点で [5] [3] 回、Q4-1 地点で [6] [5] 回）超過して
674 いる。

675 ● Q5-2 地点と Q5-1 地点は同じ河川の中流と下流に位置し、その河川から分岐する分水路
676 に Q7-1 地点がある。この河川は他の河川から導水したものが水源となっており、都市
677 部を流れて他の河川に流入する流路延長 17.4 km の一級河川である。下流部は感潮域で
678 あり、モニタリング懸念地点の流量は測定されていない。両モニタリング懸念地点より
679 も上流（中流域）の流量は 0.067～2.8 m³/s であり、夏季に増加する傾向がある。Q5-2、
680 Q5-1 及び Q7-1 地点は生活環境の保全に関する環境基準の水生生物に係る水域類型指定
681 はされていない。また、Q1-1 地点の河川は他の 2 つの河川を結ぶ流路延長 2.7 km の一
682 級河川である。感潮河川であり、水位を水門により一定の範囲内で制御している。流量
683 は測定されていない。Q1-1 地点は生活環境の保全に関する環境基準の水生生物に係る
684 水域類型「生物 B」に指定されている。Q4-1 地点の河川は治水を目的として開削された
685 運河で、流路延長 11.6 km の一級河川である。下流部は感潮域であり、Q4-1 地点の流量
686 は測定されていない。Q4-1 地点よりも上流（中流域）の流量は 0～30.3 m³/s であり、夏
687 季に増加する傾向がある。Q4-1 地点は生活環境の保全に関する環境基準の水生生物に
688 係る水域類型指定はされていない。

689 ● Q 地域は、Q5-2 及び Q5-1 地点の約 6 km 以上上流部は下水道の普及率が 94.8～99.9%で
690 あり、水質汚濁防止法の特定事業場は 221 か所（酸又はアルカリによる表面処理施設 48、
691 金属製品製造業又は機械器具製造業 38、自動式車両洗浄施設 18、洗濯業 11 他）立地し
692 ている。Q5-2 及び Q5-1 地点は同河川の中流から下流に位置しており、その下流部では
693 下水道の普及率が非常に高く（99.9%）、水質汚濁防止法の特定事業場は立地していない。

694 ● Q 地域の下水道は合流一部分流式であり、雨天時に下水処理場の処理能力を超える場合、
695 汚水や雨水はモニタリング懸念地点上流部に排出されている。また、下水処理場が 6 か
696 所立地しており、3 か所の下水処理場では、下水処理水を水量の少ない河川へ浄化用水
697 として通水している。ただし、Q1-1 地点の上流部には 27 か所の雨水吐き口が存在して

いたが、2015年に地下雨水貯留施設が整備され、現在は13か所となっている他、2000年にQ1-1地点の上流部と下流部に水門が設置され、下げ潮時に上流から汚濁した河川水が流入するのを防ぐ水門操作が行われている。

- 廃棄物処理施設は、中間処理事業場が33か所、自動車整備工場は377か所立地している。

- Q地域にはNPEのPRTR届出事業所が3か所立地しており、それぞれ、①22kg(2001)、280kg(2003)、②53kg(2003)、③1,700kg(2001)、1,300kg(2002)、1,500kg(2003)の排出届出があったが、以降は届出数量が0であるか、又は届出がない。

- Q地域では3か所の公園において3種類のNPE含有農薬が使用されているが、いずれの公園もPEC/PNEC \geq 1となった地点に降雨等に伴いNPEが流入することが考えられる場所には立地していない。近郊の空港での農薬や機体洗浄剤も確認したが、NPE含有製品は使われていない。

(F地域)

- F地域のモニタリング1地点において、2013～2019年度のモニタリング濃度が7年連続PNEC [a] [b] を超過した。モニタリング地点のある河川は山間部を水源とし、中流域で放水路と本川に分流して別の河川に合流する流路延長12.1kmの一級河川である。モニタリング懸念地点の流量は0.041～1.9m³/sであり、夏季に増加する傾向がある。なお、F地域のモニタリング懸念地点は生活環境の保全に関する環境基準の水生生物に係る水域類型指定はされていない。

- 上流は森林、水田が多く、下流は建物用地が多い。水質汚濁防止法の特定事業場は32か所（自動式車両洗浄施設11、洗濯業7、旅館業4他）立地しているが、NPE及びNPのPRTR届出事業所は立地していない。

- F地域の市町村は下水道普及率が46.8%と低いが、モニタリング懸念地点がある河川流域は下水道が整備されている地域である。中流～下流域の下水道接続率は80.7～99.3%であり、多くの家庭や事業所が下水道に接続している。また、モニタリング懸念地点上流部に処理水を排出している下水処理場は1か所立地している。F地域の下水道は分流一部合流式である。

- 廃棄物処理施設は、中間処理事業場が1か所立地している。

- 自動車整備工場は43か所立地している。全国に系列店を有する6事業者がNPEを含有する製品の使用状況を調査したところ、1事業者でごく稀に使用される鉄粉除去剤（年間使用量約1L）があること、1事業者で過去に衣類用洗浄剤として使用されていたこ

とがわかった。しかし、鉄粉除去剤は廃油として回収されることから、水域へ排出される可能性は低い。

- NPE 含有農薬については、河川沿いの街路樹の殺虫剤として 2 回/年の頻度で使用されており、NPE の排出量としては 88 g/年³であった。

(G 地域)

- G 地域のモニタリング 1 地点において、2013～2019 年度のモニタリング濃度が PNEC [a] の場合は 7 年連続、PNEC [b] の場合は 5 回超過した。モニタリング地点のある河川は上流部が暗渠となっており、下流部で放水路と本川に分流して別の河川に合流する流路延長 4.3 km の一級河川である。モニタリング懸念地点の流量は 0.01～0.8 m³/s であり、秋季に増加する傾向がある。なお、G 地域のモニタリング懸念地点は、生活環境の保全に関する環境基準の水生生物に係る水域類型指定はされていない。
- G 地域は建物用地が多く、下水道普及率は 94.0%、下水道接続率は 90.8～99.7%であり、G 地域の市町村全域で、多くの家庭や事業所が下水道に接続している。水質汚濁防止法の特定事業場は 12 か所（自動式車両洗浄施設 3、旅館業 3、洗濯業 2 他）、自動車整備工場は 17 か所立地しているが、NPE 及び NP の PRTR 届出事業所、下水処理場及び廃棄物処理施設は立地していない。
- 周辺の公園、緑地及び競馬場での農薬使用を確認したところ、NPE 含有農薬は使用されていない。

(N 地域)

- N 地域のモニタリング 1 地点において、2013～2019 年度のモニタリング濃度が PNEC [a] [b] を 6 回超過した。モニタリング地点のある河川は自己水源を持たない農業用排水路兼用の河川で海域に流入する流路延長 41 km の二級河川である。懸念地点の流量は 2.0～78.8 m³/s であり、春季に増加する傾向がある。N 地域は支川から本川への流入が排水機場によって制御されており、間欠的な流入となっている。また、N 地域のモニタリング懸念地点は、生活環境の保全に関する環境基準の水生生物に係る水域類型「生物 B」に指定されている。
- N 地域は、下水道の普及率が低い地域（33.9～59.0%）であり、水質汚濁防止法の特定事業場は 64 か所（自動式車両洗浄施設 21、し尿処理施設 9、洗濯業 4、酸又はアルカリによる表面処理施設 4 他）、自動車整備工場は 53 か所立地している。

³ 殺虫剤中の NPE 含有率 5.5%を希釈倍率 1,000 で除して(5.5×10⁻⁵=55 mg/L)、散布量 800 L と散布回数 2 回/年を乗じた値：55 mg/L×800 L×2/年 / 1,000 = 88 g/年

- モニタリング懸念地点上流部に処理水を排出する下水処理場が 1 か所立地しており、N 地域の下水道は合流一部分流式である。
- 廃棄物処理施設は、中間処理事業場が 3 か所立地している。
- NPE の PRTR 届出事業所が 2 か所立地しており、それぞれ①67 kg (2001)、6 kg (2002)、1 kg (2003)、②87 kg (2001)、35 kg (2002)、29 kg (2003)、10 kg (2004)、8 kg (2005) の水域への排出届出があったが、それ以降は排出届出がない。

(J 地域)

- J 地域のモニタリング 1 地点において、2013～2019 年度のモニタリング濃度が PNEC[a] の場合は 5 回、PNEC [b] の場合は 4 回超過した。モニタリング地点のある河川は E 地域の湧水を水源とし、別の河川に合流する流路延長 11.1 km の一級河川である。モニタリング懸念地点の流量は-1.1～2.9 m³/s であり、春季に増加する傾向がある。また、J 地域のモニタリング懸念地点は、生活環境の保全に関する環境基準の水生生物に係る水域類型「生物 B」に指定されている。
- J 地域のモニタリング懸念地点の上流にはゴルフ場が 3 か所立地しているため、ゴルフ場における 2013～2020 年度の NPE 含有農薬の使用実績を調査した。3 か所のゴルフ場で NPE 含有が確認されている 3 種類の農薬が使用されていたが、NPE の含有量、希釈倍率、散布量、散布面積から計算された 2013～2020 年度の NPE の総排出量は 14.9 g⁴であった。
- 水質汚濁防止法の特定事業場は 44 か所（畜産農業関連施設 13、自動式車両洗浄施設 9、洗濯業 7 他）、自動車整備工場は 34 か所立地しており、NPE 及び NP の PRTR 届出事業所、下水処理場及び廃棄物処理施設は立地していなかった。

6-2 追加的な環境モニタリング調査

- ・ 2020 年 9 月の進捗報告の際に、化審法リスク評価に用いた過去 5 年間（2013～2017 年度）の生活環境項目（変化物②）のモニタリングにおいて、リスク懸念地点が多く、農薬の影響を強く受けていると考えられる C 地域を対象に、6 流域合計 35 地点について、農閑期（2 月）と農繁期（5 月又は 7 月）の 2 回に分けて親物質、変化物①、変化物②を測定した。5 月測定時に増水していた地点（14、15、17～24）については、7 月の平常時に再度測定を実施した。

⁴ NPE 排出量 (g) = (NPE 含有量 (g/mL) / 希釈倍率) × 散布量 (mL/m²) × 散布面積 (m²)

792
793



794
795

図 5 季節間の有意差解析⁵

⁵ Paired t 検定 (飛び値である No.7 の地点は除外)
ND の場合、検出下限値の半値を用いて解析、* : $p<0.05$ 、** : $p<0.02$ 、エラーバー : $\pm\text{SE}$ (標準誤差)

796

表 32 測定結果：変化物②（NP）濃度

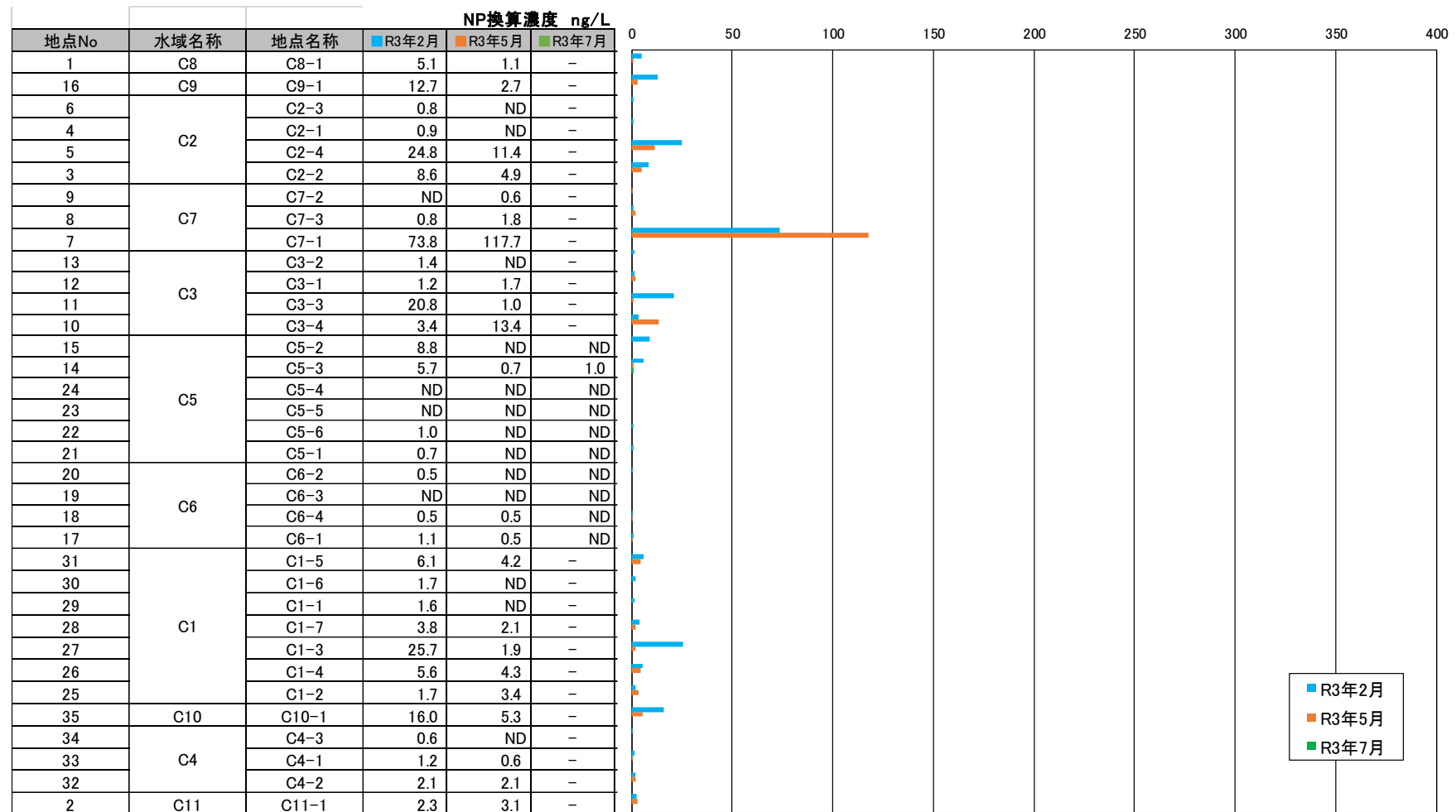


797

798

799

表 33 測定結果：変化物①（NPE1、NPE2）（NP 換算）の合計濃度

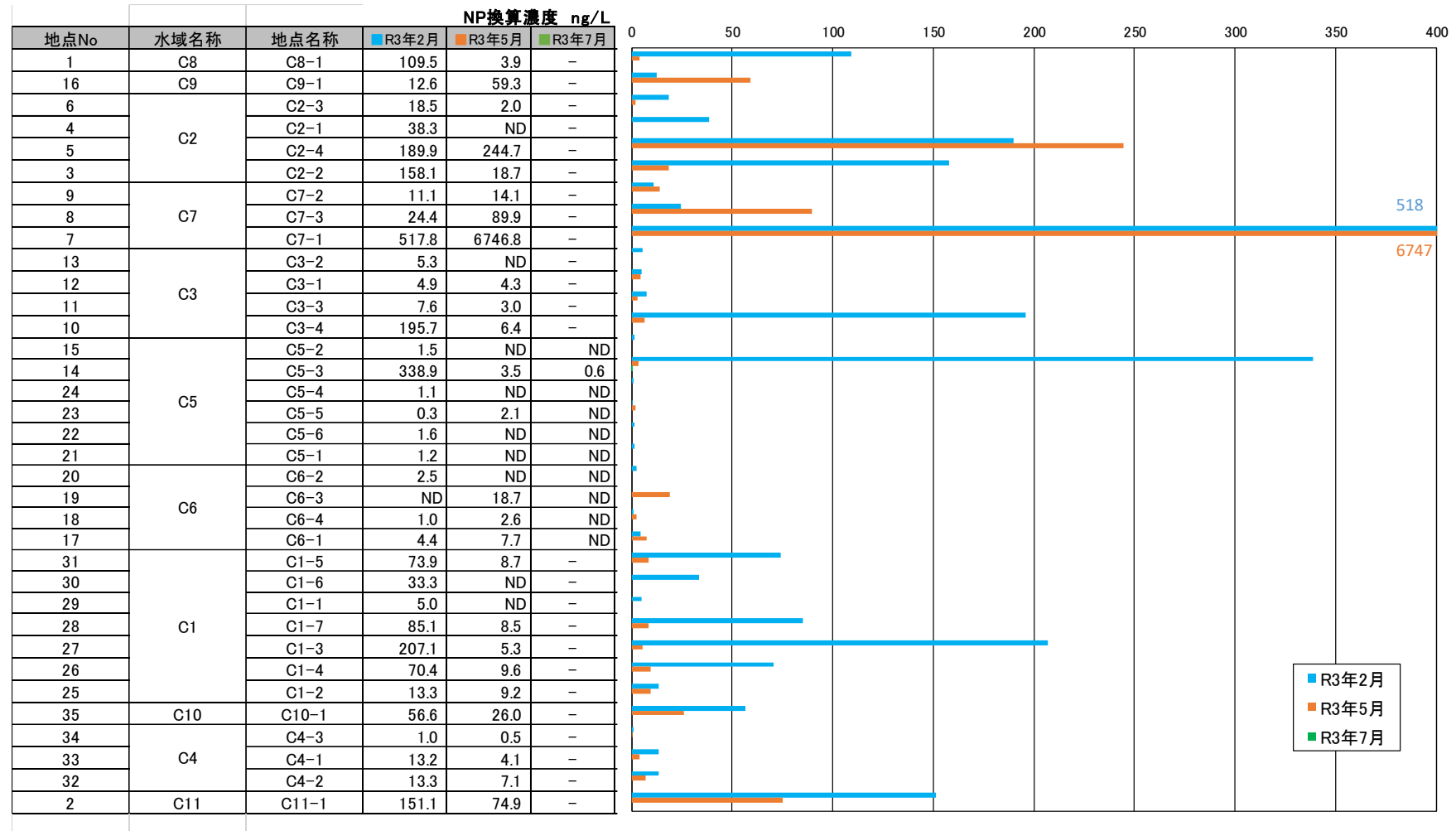


800

801

802

表 34 測定結果：親物質（NPE 3～15）（NP 換算）の合計濃度



803

- ・その結果、変化物②の濃度は、多くの地点では農繁期が高く、かつ、親物質（NP 当量換算）より低濃度の傾向であった。一方、親物質の濃度は多くの地点で農閑期（2 月）が高い傾向であった。変化物①は全体的に低濃度であるが、農閑期（2 月）の方が高い傾向であった。
- ・なお、モニタリング地点の周辺の土地利用については、田面積割合は最小 0%～最大 33.2%（平均 8.4%）、畑面積割合は最小 0%～最大 14.5%（平均 3.3%）であり、田面積の方が多かった。また、多くの地点は周辺に工場が複数ある地点であった。ただし、それら工場は、NPE の PRTR 届出事業所ではなく、かつ、NP も届出なし又は排出量 0 の届出事業所であったため、NPE 及び NP の排出源は特定できていない。
- ・農繁期に親物質の濃度が高い地点があり、農薬の影響の可能性も考えられた。
- ・変化物②の濃度は農繁期において農薬を散布した際に見られる局所的な高濃度地点は見られず、全地点ではほぼ同程度の濃度であったことから、過去に排出された物質による広域的な汚染があり、それが徐々に流出している可能性も考えられた。
- ・こうした結果から、今回の調査結果によって NP 及び NPE の発生源が化審法由来、農薬由来、残留物の流出由来等を特定することは困難であった。

6-3 業種別使用実態調査

対象業種ごとの使用実態等に関するヒアリングなどにより、事業者から得られた内容は以下のとおり。

【NPE 製造】

- 界面活性剤の機能が求められる全ての用途に応用可能であり、汎用性が高いため、様々な業種で、洗浄剤、表面処理剤及び乳化剤（製造工程中に使用され排水処理されるもの）、添加剤（製品中に含まれる分散剤、乳化剤、帯電防止剤などの用途が考えられる）に使われている。代表的な用途は、水系洗浄剤、金属等加工油、プラスチック、接着剤、繊維処理剤である。ただし、具体的な用途や NPE 含有率については薬剤メーカーしかわからない場合も多く、ユーザー側が非意図的に使用している場合もある。
- 内分泌攪乱物質が社会問題化された 2000 年頃から各業界で代替化が進められたため、代替化が困難な用途に絞られている。
- 排水設備の設置等の管理基準を満たした企業にのみ販売する、新規販売はせず段階的に供給を減らすといった抑制対策が取られている。
- 製造事業者において、反応釜や移送・充填ラインに付着した NPE は、蒸気ブローにて洗浄され、洗浄液は全量回収される。回収液は産廃処理され、洗浄水中のごく微量の油分

は、活性汚泥による排水処理設備にて処理されている。

【業務用洗浄剤】

- 洗浄剤における NPE の代替化は技術的には可能であり、2000 年頃以降代替化が進められ、使用量・分野ともに減少している。ここでは業務用洗浄剤の使用状況を以下に整理する。
- 鉄道や船舶等の大型輸送機向けの洗浄剤の供給量は減少しているが一部継続利用されている。鉄道企業からの PRTR 届出情報及びヒアリングによると、部品洗浄用に少量使用されているものの、車両の洗浄は 2015 年以降お湯洗浄に切り替えられている。なお、鉄道車両の洗浄が行われる車両基地では、排水は側溝で回収され処理されており、碍子清掃剤や切削油はウェスによる拭き取り廃棄されている。また、船舶の定期修繕時の油圧タンカー内部等のパーツ洗浄に使用されている。船舶の洗浄は定期修繕のタイミングで行われることが多く、タンク内部やオーバーオール循環洗浄やパーツの洗浄であるため、基本的には閉鎖系で行われ、排水は産業廃棄物として焼却処理（pH12.5 未満の廃液は中間処理及び再資源化）されている。
- ビル清掃業者に販売されている空調、床、厨房用の洗剤及びワックスは、約 15 年前に関係団体が NPE 含有製品の使用を禁止している。
- 大型プラント設備（化学プラントや製油所等における各種装置、タンク及び機器類）の洗浄剤には使用されていないが、油污れの多い自動車、電気電子製品等の製造工場の床や設備の清掃用に一部継続使用されているという報告がある。
- ガソリンスタンドや自動車整備が行われるような事業所での洗浄剤の使用については、関係団体によると、洗車機用洗剤に NPE は使われていないが、自動車のエンジンルームやタイヤの洗浄剤として一般に小売りされている NPE 含有製品があり、自動車販売店や小規模の自動車整備工場などで使用されている可能性がある。ガソリンスタンドや小規模の自動車整備工場などの排水処理設備は油水分離槽のみであることが一般的であり、水質汚濁防止法に基づく自治体の条例により浄化槽が設置されている場合もある。F 地域におけるモニタリング懸念地点周辺の自動車販売店等における対象製品の使用状況については、本文「モニタリング懸念地点流域調査」を参照のこと。

【工業用洗浄剤等】

- 自動車部品、建機、農機、工作機械、工場床などの金属切削加工後の脱脂洗浄（いわゆる油がついたもののメンテナンス全般）用に NPE 含有洗浄剤が汎用的に使われていたが、2000 年前後から 2013 年頃までにほとんどの製品で代替化が進められた。関係団体

の購入量調査によると、油剤の生産数量はほぼ一定であるのに対して NPE の購入数量は 2000 年から 20 年で約 1/10 に減っている。NPE 含有油剤は比較的安価な製品であることから高級アルコール系への代替化によるコストは上がるが、生態影響へのリスクがある物質として団体が啓蒙してきたことによる。

- 他方、NPE 含有洗浄剤の脱脂力の高さなどが求められる精密機器（情報関連産業含む）や金属加工の製造現場の一部では継続的に使用されている。現在も継続使用されている用途は、自動車や情報関連製品の部品開発、組み立て及び検査工程において使用される、エッチング剤、脱脂剤、表面処理剤、浸透剤、探傷剤、離型剤、浸炭防止剤、防さび塗料などの薬剤である。特に下請け企業においては、納品先からの要求性能を確保するためと、納品先への仕様変更申請や工程変更に伴う負担を避けるため、積極的な代替が進まない傾向がある。
- 工場で使用される場合は敷地内の排水処理設備で処理されている。排水処理設備がない中小規模の企業においては、業界団体の指導により、ローリー、ドラム缶等にて保管され、廃液処理業者によって処分されている。脱脂洗浄剤を使う業種は多岐にわたり、例えば同じ情報関連産業でも工場によって処理方法が異なる。排水処理設備がある場合は、凝集沈殿、蒸発濃縮、膜分離、活性炭処理、中和処理などを経て、自治体の基準に則り下水道に排水されている。めっき工場では、中和凝集処理を基本とし、BOD/COD の基準値を満たさない場合は活性炭吸着や砂濾過による処理が行われている。凝集沈殿の汚泥、濃縮処理後の廃液、めっき及び脱脂工程後の廃液は産廃処理されている。排水処理後の廃水の油分の残渣が多い場合は産廃として廃棄するとしている工場もある。産廃処理方法は、委託先によってセメント原料とされたり焼却処理されたりしている。
- 繊維工業において、化学繊維の紡糸油剤、硝子長繊維の表面処理剤、炭素繊維の収束剤、染料の乳化剤、繊維製品用柔軟付与剤、繊維用帯電防止剤、風合い加工剤及び羊毛の洗浄剤に使用されていた。化学繊維用の紡糸油剤は 2005 年頃までにアルコールエトキシレート系油剤に代替され、染料の乳化剤も代替化が進み、羊毛の洗浄剤は既に使われていないが、繊維の製造工程においては、NPE の界面活性剤としての機能を活かした表面処理剤等の薬剤として継続使用されている。繊維の製造工場や染色関連企業においても、工場によって処理方法が異なり、凝集沈殿、微生物処理及び活性汚泥による排水処理設備があり、排水の水質は環境基準及び自治体の基準が遵守されている。
- クリーニング工業において、ドライクリーニング用洗浄剤には含まれていないが、一部ランドリー用合成洗剤には使用されている。2001 年以降関係団体加盟企業において代替が進められ、現在継続使用されている洗浄剤についても代替化が検討されている。

クリーニング工業においては、大規模のクリーニング工場であれば活性汚泥による排水処理設備を保有している。そのような設備のない中小規模店であっても、クリーニング事業所は水質汚濁防止法・下水道法の特定施設とされており、その規模に拘わらず、各法令及び各自治体の基準に従って pH 調整により中和してから排水することとされている。なお、NPE 含有合成洗剤取扱い企業に販売先地域を確認したところ、環境モニタリング懸念地点がある都道府県（F 地域、G 地域、J 地域）等において一定数量使用されている。

【長期使用製品】

（ゴム・プラスチック工業）

- ゴムの分散剤用途が知られているが、ゴム製品として代表的な自動車用タイヤには使われておらず、航空機用タイヤ製造時の加硫工程の離型剤として使われていたが 2020 年以降使われていない。離型剤としてタイヤ内面に塗布された液体が使用時の表面摩擦により環境排出することは考えにくく、また、タイヤは表面張り替え修理により繰り返し使用された後は焼却廃棄されている。その他、道路法面等に使われるラテックスの分散剤用途が確認されているが、最終製品においてラテックスが凝固するため、NPE の環境排出可能性は低いと考えられる。
- プラスチックや樹脂の製造工程における乳化重合剤としての用途が知られており、プラスチック添加剤、プラスチック加工助剤及びアクリル樹脂合成時の乳化剤として使われている。他方、一部の合成樹脂製造工程で乳化剤として使われていたが、2000 年頃から業界として代替化が進められ 2018 年以降使用をやめ、今後も使用しない方針である。熱硬化性樹脂には使用実績がない。
- また、水性接着剤のアクリル樹脂型エマルジョン形、エポキシ樹脂系の乳化剤、消泡剤、粘着剤（エマルジョン形感圧型）、光硬化型接着剤などに添加されており、それらの接着剤の用途は、内装・床材・家具・木工用、繊維・フィルムの帯電防止用及び医療用湿布薬類の粘着剤から精密機械など多岐にわたる。長期使用用途としては建材や精密機械が該当するが、接着剤や樹脂は硬化するため NPE の環境排出可能性は低いと考えられる。なお、接着剤のようなものも製品が使用されている分野（自動車、建築、医療）において認証が必要な場合があり、承認までに時間を要すること、同等の性能を満たすための製品開発を行う必要があることから、代替化は困難との指摘があった。

（染料・顔料・塗料・インキ工業）

- 自動車部品、建材、雑貨、紙など使用製品が多岐にわたる水性塗料の製造工程において顔料の分散剤に使われている。プリンタ用 OA ローラーのインク（アクリルエマルジョ

935 ン、カーボン)の分散剤に使われているという報告もある。顔料が分散化して作られる
936 塗料は、製品に塗膜として硬化するため、使用中に NPE が溶出し環境中に排出する可
937 能性は低い。

938 ● 印刷インキの消泡剤等の助剤(NPE 含有率 0.1%未満)としての取扱いがあったが、NPE
939 が REACH 規制の対象となったことから業界団体の自主規制として作成しているネガテ
940 ィブリストに掲載され、2021 年 5 月以降使用禁止となった。なお、NPE が助剤として
941 使われていた水性インキは紙等の消耗品向けの用途であった。

942 ● 塗料の製造工程において、顔料の分散器に残った液も全て活用して水性塗料とするため
943 基本的には廃液は生じないが、設備洗浄時の排水は凝集沈殿処理され、汚泥は焼却処分
944 されている。

945 ● 塗料が使われた製品の廃棄時に焼却処分されれば熱分解されるが、埋立処分とされた場
946 合の雨水と共に環境排出される可能性に関するデータはない。

947 ● 塗料は使用業種が自動車、家電、金属、建築、医療など多岐にわたり、耐久性試験など
948 の長期検討を経た上で要求品質や成分が決まるため、代替化には販売先企業との調整や
949 製品開発に時間を要するが、その間に原料としての NPE の供給が減少するとビジネス
950 機会を失う恐れがあるとの指摘があった。

951 (土木・建築・窯業)

952 ● コンクリートの空気連行剤(AE 剤)の助剤として一部企業が使用している。火力発電
953 所からの副産物であるフライアッシュが使用されるコンクリートについては AE 剤中の
954 NPE 含有率が 20%超(約 50~100g/m³)であるが一般的なコンクリート用は 0.5~1g/m³
955 である。コンクリート中の NPE は、セメント粒子や未焼却カーボン類などの担持物質
956 に吸着するので、強酸等でコンクリート自体を溶かしてしまうような条件が揃わないと
957 溶出されにくい。

958 ● コンクリート製造機材等の洗浄水は回収・再利用され、コンクリートに取り込まれる。
959 排水はリサイクルが前提であるため、各社に高度な排水処理設備はないが、リサイクル
960 不能な排水が生じた場合は、ウェス等で回収され産廃処理されている。

961 ● 2000 年以降、アスファルト乳化工程に NPE は使用されていない。

962 ● 建築物の断熱材、自動車、家電等に使われるポリウレタンフォームの原液の分散剤に含
963 まれている。ウレタンフォームは工場内で成形する場合と、建築現場でフォーム化する
964 場合がある。吹きつけポリウレタンフォーム形成時に見られるように、化学反応により
965 瞬時に樹脂化することから、製造及び使用中に NPE が環境中に排出する可能性は低い。

966 (自動車・繊維製品)

- 967 ● 自動車は樹脂やゴムを原料する部品で構成されており、製造工程にメッキや塗装の工程
 968 が含まれることから、製造工程において上述のNPEが含まれる薬剤が使われているが、
 969 最終製品中にはほとんど残っていないと考えられる。また、REACH 規制の対象とされ
 970 たことから使用を回避する動きがあり、最新モデル車での使用は減っている。今後も使
 971 用が削減されていくと思われるが、部品サプライヤーとの調整や設備変更の可能性もあ
 972 ることから、切り替えに5年は要すると業界は見込んでいる。
- 973 ● 繊維製品の製造工程において、上述のとおり、表面処理、サイジング、風合い加工、帯
 974 電防止加工等の機能を上げるための助剤として意図的・非意図的に使われているが、薬
 975 剤への使用量は約1%未満とごくわずかであり、最終製品中に残余しているとしてもご
 976 くわずかである。

977

978

表 35 NPE 使用業種と主な用途等

分類	業種	主な用途	ヒアリング先（個社名は省略）
NPE 製造		洗浄剤・表面処理剤、乳化剤、添加剤（分散剤、乳化剤、帯電防止剤など）	日本界面活性剤工業会
業務用洗浄剤		輸送用機械（鉄道車両・航空機・船舶）の洗浄剤、建築物・外装・プラント設備・下水などのインフラメンテナンスの洗浄剤、オフィス・工場・店舗などの洗浄剤、ガソリンスタンド・コイン洗車場・自動車整備工場等における洗浄剤	日本産業洗浄協議会、日本オートケミカル工業会、日本フローポリッシュ工業会、全国石油商業組合連合会、日本洗浄技能開発協会、日本自動車整備振興会連合会、鉄道関連企業
工業用洗浄剤	機械・金属工業	<ul style="list-style-type: none"> ・金属部品（自動車部品、船舶部品、建機、農機、工作機械）の切削加工後の脱脂洗浄剤 ・金属油剤：機械産業を始め、あらゆる部品の切削加工分野で使用する切削油剤、鉄鋼を始め金属圧延などに使用される塑性加工油剤、自動車の防さび始め金属表面等の保護に使用される表面処理油剤 ・洗浄剤、剥離剤等 	全国工作油剤工業組合、日本自動車工業会、日本表面処理機材工業会、日本オートケミカル工業会（再掲）、鉄鋼関連企業、自動車部品関連企業、メッキ関連企業
	情報関連産業	<ul style="list-style-type: none"> ・部品の塗装の前処理、脱脂、溶接、研磨における洗浄剤 ・めっき工程における光沢剤、洗浄剤、防さび剤、治具洗浄のための剥離剤 	日本電機工業会、電子情報技術産業協会、日本表面処理機材工業会（再掲）、日本オートケミカル工業会（再掲）

	繊維工業	表面処理剤、収束剤、柔軟付与剤、帯電防止剤、風合い加工剤、染料の乳化剤	日本化学繊維協会、日本染色協会、日本綿スフ織物工業組合連合会、日本羊毛紡績協会、炭素繊維協会、硝子繊維協会、日本接着剤工業会、化成品工業協会
	クリーニング工業	衣類等の洗浄工程における洗浄剤	日本クリーニング用洗剤同業会、全国クリーニング生活衛生同業組合連合会
長期使用製品	ゴム・プラスチック工業	・ラテックスの分散剤 ・接着剤等の樹脂エマルジョン製造時の乳化剤、消泡剤、粘着剤	日本ゴム工業会、日本プラスチック工業連盟、日本接着剤工業会、日本 ABS 樹脂工業会、塩ビ工業・環境協会、合成樹脂工業協会
	自動車	樹脂やゴムへの添加剤、塗料の分散剤、表面処理剤（ねじ・ボルト等の防さび剤）、めっき液	日本自動車工業会、化成品工業協会（再掲）
	染料・顔料・塗料・インキ工業	水性塗料の顔料分散剤	日本塗料工業会、化成品工業協会（再掲）、印刷インキ工業連合会、日本接着剤工業会（再掲）
	土木・建築・窯業	・コンクリートの空気連行剤（AE 剤）、ウレタンフォームの分散剤 ・塗料、接着剤	コンクリート用化学混和剤協会、アスファルト乳剤協会、ウレタンフォーム工業会、ウレタンフォーム原料工業会

979

980

981 7 海外法規制の状況

982

表 36 海外法規制の状況

国名	法律名	概要
EU	REACH 制限対象物質（付属書 XVII）	<ul style="list-style-type: none"> 以下の目的のためにノニルフェノール又はノニルフェノールエトキシレートとしては 0.1 重量%以上の混合物の成分として上市及び使用してはならない <ul style="list-style-type: none"> ①産業用及び公共施設用洗濯（除外用途あり） ②家庭用洗濯 ③織物及び皮革加工（除外用途あり） ④農業用乳首浸漬液における乳化剤 ⑤金属加工（除外用途あり） ⑥パルプ及び紙の製造 ⑦化粧品 ⑧パーソナルケア製品（除外用途あり） ⑨農業及び殺生物中の補助配合剤 その通常の使用サイクルにおいて水で洗濯されることが合理的に予見できる繊維製品で、その繊維製品またはその繊維製品の個々のパーツの 0.01 重量%以上の濃度でノニルフェノールエトキシレートを含有するものは、2021 年 2 月 3 日以降、上市してはならない。

国名	法律名	概要
EU	REACH 認可対象物質（付属書 X IV）	<p>直鎖および分岐 4-ノニルフェノール（フェノールの 4 の位置に直鎖又は分岐の炭素数が 9 のアルキル基が共有結合した物質。UVCB と明確に定義された個々の異性体とその混合物を含む。）</p> <p>日没日（認可を取得していなければ、この日以降は EU 域内では使用できない日）：2021 年 1 月 4 日</p> <p>・認可状況：認可用途なし（2021 年 11 月 1 日現在）</p> <p>日没日の 18 か月前まで認可申請をすれば、認可の決定までは継続上市が可能である。以下はパブリックコンサルテーション中の用途^{※2}</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 分析・医療（PCR、フローサイトメトリー、ゲノミクス、粒子特性解析、臨床検査、診断など） ✓ クロマトグラフィー用樹脂の製造 ✓ 実験室用製品の製剤化 ✓ 合わせガラス用中間層ポリマーフィルムの製造 ✓ 精製タンパクの製造 ✓ 航空宇宙機の製造 ✓ 抗原産生のための緩衝液 <p>※2：許可申請後にパブリックコンサルテーションが未公開の用途が他にある可能性がある</p>
EU	PPP 規則 ANNEX III	<p>2021 年 3 月に農薬補助剤（展着剤もここに含まれる）も管理対象となり、例えば NP・NPE については、REACH 規則の SVHC の根拠（生態系への内分泌攪乱作用）に基づき、リスクは許容されないと判断して同月より使用が認められていない。</p>
アメリカ	TSCA SNUR	<p>不明（以下パブコメ後の情報なし）</p> <p>https://www.epa.gov/assessing-and-managing-chemicals-under-tsca/risk-management-nonylphenol-and-nonylphenol-ethoxylates</p>
韓国	化学物質の登録及び評価等に関する法律（化評法：K-Reach）	<p>ノニルフェノール、ノニルフノールエトキシレート及びこれらを 0.1%以上含有した混合物</p> <p>制限物質（家庭用洗剤、インク、ペイント、産業洗浄、繊維・皮革加工用途での製造、輸入、販売、保管、貯蔵、運搬および使用を禁止）</p>

984 8 付属資料

985 8-1 排出源分析の出典

- 986 【1】 AIST (2004): 産業技術総合研究所, 詳細リスク評価書, ノニルフェノール. 2004.
- 987 【2】 Giger (1987) : Giger, W., Ahel, M., Koch, M., Laubscher, H. U., Schaffner, C., Schneider, J.
988 (1987). Behaviour of alkylphenol polyethoxylate surfactants and of nitrilotriacetate in sewage
989 treatment. Water Science and Technology, 19(3-4), 449-460.
- 990 【3】 Ho (2017) : Ho, H., Watanabe, T. (2017). Distribution and Removal of Nonylphenol
991 Ethoxylates and Nonylphenol from Textile Wastewater—A Comparison of a Cotton and a
992 Synthetic Fiber Factory in Vietnam. Water, 9(6), 386.
- 993 【4】 JAPIC (2021) : 一般財団法人日本医薬情報センター, JAPIC 医療用・一般用医薬品集
994 インストール版 (CR-ROM) . 2021.
- 995 【5】 NITE (2003) : 独立行政法人 製品評価技術基盤機構 ノニルフェノールリスク評価
996 管理研究会, ノニルフェノールリスク管理研究会中間報告書. 2003.
- 997 【6】 Soares (2008) : Soares, A., Guieysse, B., Jefferson, B., Cartmell, E., Lester, J. N. (2008).
998 Nonylphenol in the environment: a critical review on occurrence, fate, toxicity and treatment
999 in wastewaters. Environment international, 34(7), 1033-1049.
- 1000 【7】 磯部 (1999) : 磯部友彦, 佐藤正章, 小倉紀雄, 高田秀重. GC-MS を用いたノニルフ
1001 ェノールの分析と東京周辺の水環境中における分布. 水環境学会誌, 22(2), 118-126.
1002 1999.
- 1003 【8】 鈴木 (2008) : 鈴木穰, 小森行也, 岡安祐司, 北村友一, 尾崎正明, 落修一, 諏訪守, 田
1004 中宏明, 宮島潔, 玉本博之, 南山瑞彦, 尾澤卓思, 伊藤弘之. 水環境における水質リ
1005 スク評価に関する研究. 土木研究所報告 No.209. 2008.
- 1006 【9】 東 (2002) : 東隆司, 吉本将人, 工藤憲三, 深沢達矢, 清水達雄. 水環境中におけるノ
1007 ニルフェノール化合物の動態. 衛生工学シンポジウム論文集, 10, 141-144. 2002.
- 1008 【10】 平山 (2003) : 平山雄一, 奥村修平, 大道正義, 立本英機. 東京近郊の一都市における
1009 アルキルフェノール類の分布. 水環境学会誌, 26(11), 787-790. 2003.
- 1010 【11】 丸山 (2001) : 丸山章代, 富岡淳, 伊藤安紀, 浅見真理, 相澤貴子. 群馬県の下水处理
1011 場と河川における非イオン界面活性剤およびその分解生成物の挙動について. 水環
1012 境学会誌, 24(11), 778-784. 2001.
- 1013 【12】 茂木 (2009) : 茂木守, 野尻喜好, 細野繁雄, 田中康之, 河村清史. 鴨川流域における
1014 ノニルフェノール化合物の排出実態の評価. 環境化学, 19(2), 197-206. 2009.

1015 8-2 選択した物理化学的性状等の出典

- 1016 【1】 Ahel (1993): Marijan Ahel. and Walter Giger (1993) Partitioning of alkylphenols and

1017 alkylphenol polyethoxylates between water and organic solvents, Chemosphere, Vol. 26, No.
 1018 8, pp. 1471-1478.

1019 【2】 AIST (2004): 産業技術総合研究所, 詳細リスク評価書, ノニルフェノール. 2004.

1020 【3】 Australia (2017): Environment Tier II Assessment for Nonylphenol Ethoxylates and their
 1021 Sulfate and Phosphate Esters (25 July 2017).

1022 【4】 Canada (2001): PRIORITY SUBSTANCES LIST ASSESSMENT REPORT, Nonylphenol
 1023 and its Ethoxylates. 2001.

1024 【5】 ECHA: Information on Chemicals – Registered substances.
 1025 <http://echa.europa.eu/web/guest/information-on-chemicals/registered-substances>, (2017-10-
 1026 24 閲覧).

1027 【6】 EPI Suite (2012): US EPA. Estimation Programs Interface Suite. Ver. 4.11, 2012.

1028 【7】 HSDB: US NIH. Hazardous Substances Data Bank.
 1029 <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB>, (2017-10-24 閲覧).

1030 【8】 Itokawa (1989): Itokawa, H., Totsuka, N., Hakahara, K., Meazuru, M., Takeya, K., Konda,
 1031 M., Inamatsu, M., Morita, H (1989) A quantitative structureactivity relationship for antitumor
 1032 activity of long-chain phenols from Ginkgo biloba L, Chem. Pharm. Bull. 36, 1619–1621.

1033 【9】 Kveštak (1995): R. Kveštak, M. Ahel (1995) Biotransformation of nonylphenol
 1034 polyethoxylate surfactants by estuarine mixed bacterial cultures, Archives of Environmental
 1035 Contamination and Toxicology, 29 (4), 551-556.

1036 【10】 Mackay (2006): Mackay, D., Shiu, W. Y., Ma, K. C., & Lee, S. C. Handbook of physical-
 1037 chemical properties and environmental fate for organic chemicals. 2nd ed., CRC press, 2006.

1038 【11】 MHLW, METI, MOE(2014): 化審法における優先評価化学物質に関するリスク評価の
 1039 技術ガイダンス, V. 暴露評価～排出源ごとの暴露シナリオ～. Ver. 1.0, 2014.

1040 【12】 MITI (1979): ポリオキシエチレンアルキル(ノニル)フェニルエーテル (試料 No.K-
 1041 49A) の濃縮度試験報告書. 既存化学物質点検, 1982.

1042 【13】 MITI (1982): ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル (ポリ (平均重合度 30)
 1043 オキシエチレンアルキル (C=9) フェニルエーテル) (試料 No.K-49B) の濃縮度試験
 1044 報告書. 既存化学物質点検, 1982.

1045 【14】 MOE (2006): 化学物質の健康影響に関する暫定的有害性評価シート DB-42, ポリ
 1046 (オキシエチレン) = ノニルフェニルエーテル. 2006.

1047 【15】 NITE (2005a): 化学物質の初期リスク評価書, ポリ(オキシエチレン)ノニルフェニル
 1048 エーテル. Ver. 1.0, No. 96, 2005.

1049 【16】 NITE (2005b): 化学物質の初期リスク評価書, ノニルフェノール. Ver. 1.0, No. 1, 2005.

1050 【17】 PhysProp: Syracuse Research Corporation. SRC PhysProp Database. (2017-10-24 閲覧).

1051 【18】 SIDS (2001): SIDS INITIAL ASSESSMENT PROFILE, Phenol, 4-nonyl-, branched and
 1052 Nonylphenol. 2001

1053 【19】 Urano (1984): K. Urano, M. Saito, C. Murata (1984) Adsorption of surfactants on sediments,
1054 Chemosphere, 13 (2), 293-300.

1055 8-3 生態影響

1056 (水生生物)

1057 【1】 Dorn PB, Salanitro JP, Evans SH, Kravetz L (1993) :Assessing the Aquatic Hazard of Some
1058 Branched and Linear Nonionic Surfactants by Biodegradation and Toxicity. Environ Toxicol
1059 Chem 12:1751-1762.(ECOTOX No.20415)

1060 【2】 ECHA (2010) :Toxicity to aquatic algae and cyanobacteria 001 Key | Experimental result.
1061 [https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-](https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/2032/6/2/6/?documentUUID=8ba9212c-c858-4f6f-992a-514941a8f5df)
1062 [dossier/2032/6/2/6/?documentUUID=8ba9212c-c858-4f6f-992a-514941a8f5df](https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/2032/6/2/6/?documentUUID=8ba9212c-c858-4f6f-992a-514941a8f5df) (最終確認
1063 2019 年 5 月 24 日)

1064 【3】 ECHA (1999) :Long-term toxicity to aquatic invertebrates002 Key | Experimental result.
1065 [https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-](https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/2032/6/2/5/?documentUUID=c83ffb5f-37a7-40a6-91b8-36e98dbde05e)
1066 [dossier/2032/6/2/5/?documentUUID=c83ffb5f-37a7-40a6-91b8-36e98dbde05e](https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/2032/6/2/5/?documentUUID=c83ffb5f-37a7-40a6-91b8-36e98dbde05e) (最終確認
1067 2019 年 5 月 24 日)

1068 【4】 ECHA (2010) :Long-term toxicity to aquatic invertebrates001 Key | Experimental result.
1069 [https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-](https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/2032/6/2/5/?documentUUID=4c48a3e8-2bac-4d61-a2d4-7aece3b8de7d)
1070 [dossier/2032/6/2/5/?documentUUID=4c48a3e8-2bac-4d61-a2d4-7aece3b8de7d](https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/2032/6/2/5/?documentUUID=4c48a3e8-2bac-4d61-a2d4-7aece3b8de7d) (最終確認
1071 2019 年 5 月 24 日)

1072 【5】 ECHA (2007) :Short-term toxicity to aquatic invertebrates 002 Supporting | Read-across
1073 (Structural analogue / surrogate). [https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-](https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/2032/6/2/4/?documentUUID=ffe1a2b3-91b5-42e9-823b-52cbdc2de22d)
1074 [dossier/2032/6/2/4/?documentUUID=ffe1a2b3-91b5-42e9-823b-52cbdc2de22d](https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/2032/6/2/4/?documentUUID=ffe1a2b3-91b5-42e9-823b-52cbdc2de22d) (最終確認
1075 2019 年 5 月 24 日)

1076 【6】 Ward TJ, Boeri RL (1990) :Acute Static Toxicity of Nonylphenol to the Marine Alga
1077 *Skeletonema costatum*. EnviroSystems Study No.8970-CMA, EnviroSystems
1078 Div.Resour.Anal.Inc., Hampton, NH:42 p. (ECOTOX No. 55404)

1079 【7】 Ward TJ, Boeri RL (1990) :Acute Static Toxicity of Nonylphenol to the Freshwater Alga
1080 *Selenastrum capricornutum*. EnviroSystems Study No.8969-CMA, EnviroSystems
1081 Div.Resour.Anal.Inc., Hampton, NH:41 p. (ECOTOX No.55786)

1082 【8】 Ward TJ, Boeri RL (1991) :Chronic Toxicity of Nonylphenol to the Mysid, *Mysidopsis*
1083 *bahia*. EnviroSystems Study No.8977-CMA, EnviroSystems Div.Resour.Anal.Inc.,
1084 Hampton, NH:61 p. (ECOTOX No.55405)

1085 【9】 Sun H, Gu X (2005) :Comprehensive Toxicity Study of Nonylphenol and Short-Chain
1086 Nonylphenol Polyethoxylates on *Daphnia magna*. Bull Environ Contam Toxicol 75:677-
1087 683 .(ECOTOX No.94659)

- 1088 【10】 ECHA (2005) :Long-term toxicity to aquatic invertebrates 004 Supporting | Experimental
1089 result. [https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-](https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15896/6/2/5/?documentUUID=861ed162-633e-40c5-a1fe-92b15896b155)
1090 dossier/15896/6/2/5/?documentUUID=861ed162-633e-40c5-a1fe-92b15896b155 (最終確
1091 認 2019 年 5 月 24 日)
- 1092 【11】 Brooke LT (1993) :Acute and Chronic Toxicity of Nonylphenol to Ten Species of Aquatic
1093 Organisms. Contract No.68-C1-0034, U.S.EPA, Duluth, MN:36 p. (ECOTOX No.20506)
- 1094 【12】 Comber MHI,Williams TD,Stewart KM (1993) :The Effects of Nonylphenol on *Daphnia*
1095 *magna*. Water Res 27:273-276. (ECOTOX No.7132)
- 1096 【13】 ECHA (1990) :Short-term toxicity to aquatic invertebrates018 Supporting | Experimental
1097 result. [https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-](https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15896/6/2/4/?documentUUID=5f744cef-5ea3-4a5c-9fd8-d0ddba95248c)
1098 dossier/15896/6/2/4/?documentUUID=5f744cef-5ea3-4a5c-9fd8-d0ddba95248c (最終確認
1099 2019 年 5 月 24 日)
- 1100 【14】 ECHA (1993) :Short-term toxicity to aquatic invertebrates 002 Key | Experimental result.
1101 [https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-](https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15896/6/2/4/?documentUUID=826f25f4-5786-4547-9f68-1b6aa98539e0)
1102 dossier/15896/6/2/4/?documentUUID=826f25f4-5786-4547-9f68-1b6aa98539e0 (最終確
1103 認 2019 年 5 月 24 日)
- 1104 【15】 ECHA (1992) : Long-term toxicity to aquatic invertebrates 002 Supporting | Experimental
1105 result. [https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-](https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15896/6/2/5/?documentUUID=1a8eac9-1a0f-417f-8da1-632c53853fa5)
1106 dossier/15896/6/2/5/?documentUUID=1a8eac9-1a0f-417f-8da1-632c53853fa5 (最終確認
1107 2019 年 5 月 24 日)
- 1108 【16】 ECHA (1992) :Short-term toxicity to aquatic invertebrates 001 Key | Experimental result.
1109 [https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-](https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15896/6/2/4/?documentUUID=d00b6fb0-8469-40c9-a03a-050d894fe990)
1110 dossier/15896/6/2/4/?documentUUID=d00b6fb0-8469-40c9-a03a-050d894fe990 (最終確
1111 認 2019 年 5 月 24 日)
- 1112 【17】 Zhang L,Gibble R,Baer KN (2003) :The Effects of 4-Nonylphenol and Ethanol on Acute
1113 Toxicity, Embryo Development, and Reproduction in *Daphnia magna*. Ecotoxicol Environ
1114 Saf 55:330-337 .(ECOTOX No.71864)
- 1115 【18】 Watanabe H,Horie Y,Takanobu H,Koshio M,Flynn K,Iguchi T,Tatarazako N (2017) :Medaka
1116 Extended One-Generation Reproduction Test Evaluating 4-Nonylphenol. Environ Toxicol
1117 Chem 36:3254–3266.
- 1118 【19】 ECHA (1993) :Long-term toxicity to fish 001 Key | Experimental result.
1119 [https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-](https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15896/6/2/3/?documentUUID=224e7bf5-a362-40c5-a22c-a76495849a02)
1120 dossier/15896/6/2/3/?documentUUID=224e7bf5-a362-40c5-a22c-a76495849a02 (最終確
1121 認 2019 年 5 月 24 日)
- 1122 【20】 Ward TJ,Boeri RL (1991) :Early Life Stage Toxicity of Nonylphenol to the Fathead
1123 Minnow, *Pimephales promelas*. Final Rep., Chem.Manuf.Assoc., Washington, DC:59 p.

- 1124 (ECOTOX No.55407)
- 1125 【21】 環境省 (2009c):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
1126 カ)・初期生活段階毒性試験 2)
- 1127 【22】 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
1128 ELS)
- 1129 【23】 環境省 (2009a):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
1130 ス)・急性毒性試験)
- 1131 【24】 環境省 (2003a):平成 14 年度 水生生物魚類等毒性試験調査 (海域魚類) (その
1132 1) 再試験
- 1133 【25】 Holcombe GW,Phipps GL,Knuth ML,Felhaber T (1984):The Acute Toxicity of Selected
1134 Substituted Phenols, Benzenes and Benzoic Acid Esters to Fathead Minnows *Pimephales*
1135 *promelas*. Environ Pollut A 35:367-381. (ECOTOX No.10954)
- 1136 【26】 Geiger DL,Northcott CE,Call DJ,Brooke LT (1985):Acute Toxicities of Organic Chemicals
1137 to Fathead Minnows (*Pimephales promelas*), Volume II. Center for Lake Superior
1138 Environmental Studies, University of Wisconsin, Superior, WI:326 p. (ECOTOX No.12447)
- 1139 【27】 環境省 (2003b):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)
- 1140 【28】 環境省 (2009b):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
1141 カ) 急性毒性試験 2)
- 1142 【29】 ECHA (1990):Short-term toxicity to Fish 010 Supporting | Experimental result.
1143 [https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-](https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15896/6/2/?documentUUID=ae45911b-d2f6-46a2-b87e-86965440fe08)
1144 [dossier/15896/6/2/?documentUUID=ae45911b-d2f6-46a2-b87e-86965440fe08](https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15896/6/2/?documentUUID=ae45911b-d2f6-46a2-b87e-86965440fe08) (最終確
1145 認 2019 年 5 月 24 日)
- 1146 (底生生物)
- 1147 【30】 Bettinetti R,Provini A (2002):Toxicity of 4-nonylphenol to *Tubifex tubifex* and *Chironomus*
1148 *riparius* in 28-day whole-sediment tests. Ecotoxicol Environ Saf 53:113-121.
- 1149 【31】 ECHA (2002):Sediment toxicity 001 Key | Experimental result.
1150 [https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-](https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15896/6/3/?documentUUID=af40a493-2323-4733-a747-702d8a52dff5)
1151 [dossier/15896/6/3/?documentUUID=af40a493-2323-4733-a747-702d8a52dff5](https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15896/6/3/?documentUUID=af40a493-2323-4733-a747-702d8a52dff5) (最終確
1152 認 2019 年 5 月 27 日)
- 1153 【32】 ECHA (2002):Sediment toxicity 002 Key | Experimental result.
1154 [https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-](https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15896/6/3/?documentUUID=cd36f797-9bde-4c00-b815-d8459ca5723a)
1155 [dossier/15896/6/3/?documentUUID=cd36f797-9bde-4c00-b815-d8459ca5723a](https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15896/6/3/?documentUUID=cd36f797-9bde-4c00-b815-d8459ca5723a) (最終確
1156 認 2019 年 5 月 27 日)
- 1157 注) ECOTOX No.: 米国環境保護庁生態毒性データベース ECOTOXicology
1158 Knowledgebase(ECOTOX)での出典番号。ただし、データベースから該当番号の情報が
1159 削除されている場合がある。