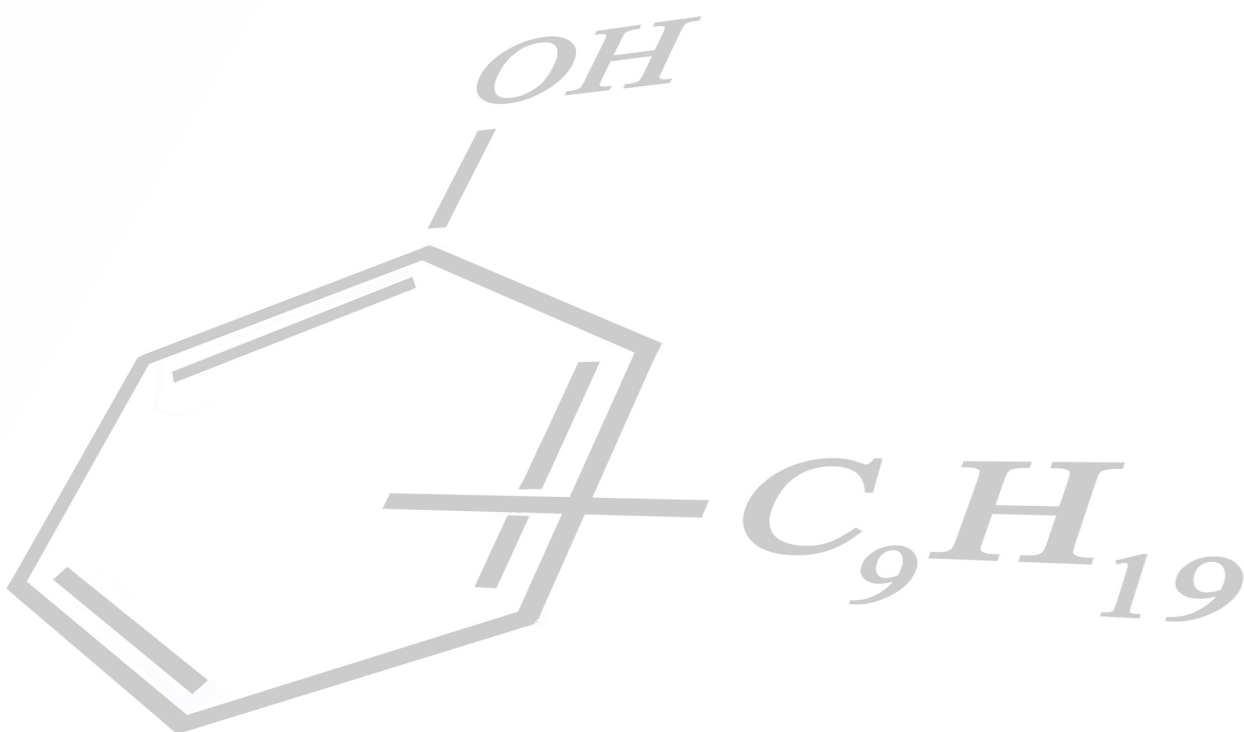

ノニルフェノール及びノニルフェノールエトキシレート
のリスク管理の現状と今後のあり方



2004年10月

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管理研究会

1. はじめに

ノニルフェノール (以下、NP) は、1960 年頃に国内生産が始まり、約 6 割が界面活性剤のノニルフェノールエトキシレート (以下、NPE) を合成するための原料として用いられ、その他にもフェノール樹脂 (積層板) やインク用バインダーの原料およびゴムの酸化防止剤やエポキシ樹脂等の安定剤に用いられてきた。NPE は、1982 年に化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律 (以下、化審法) の既存化学物質安全性点検において低濃縮性・難分解性と分類されており (NP も 1976 年に低濃縮性・難分解性と分類されている)、その際、産業界では難分解性を理由に家庭用洗剤への使用を自粛するという自主管理方針を出している。1997~98 年を境に、NP は国内外において内分泌系への影響が懸念される物質として、社会的に関心が持たれ、社団法人 日本化学工業協会は ABPS (アルキルフェノール、ビスフェノール A、フタル酸エステル類、スチレン) 連絡会を設立して情報収集・発信に努め、また、NPE を取り扱う企業を会員にもつ日本界面活性剤工業会 (以下、界面工) では、「予防原則¹に基づいたより安全な代替品を求める顧客および消費者の声に応える必要があるとの判断により、代替物への転換を積極的に進める」第一次対策を講じた。その後、界面工はその成果が十分に上がらなかったと判断し、2000 年に第二次対策として各社に代替進捗度の管理を要請した。

このような企業の NP および NPE に関して代替が可能な範囲での対応が進むと同時に、内分泌系への影響の有無、水生生物に対する有害性、環境実態等の科学的知見の充実が求められるようになった。

そのため、1998 年の環境省における SPEED'98 を始めとして、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、経済産業省、国土交通省等において、様々な試験・調査・解析が行われてきている。これらの成果の一つが、2001 年 8 月に環境省から「NP が魚類に与える内分泌攪乱作用の試験結果に関する報告(案)」という形で公表された。その 1 か月後には、社会的不安が払拭できていない状況および社会的努力の必要性から界面工は第三次対策として、「NPE 排出量を 2004 年末までに 2000 年の排出量より 30%削減する」と目標を設定し、さらに対応策の強化を講じている。

産業界による予防的な自主管理が進む一方で、NP のリスク評価を実施し、その結果を踏まえた適切な管理を行うことが望まれている。しかしながら、これまでは排出実態と環境濃度の関係など、十分に検証されていない課題があり、まずは科学的知見の集積を図ることが NP の適切なリスク管理を図っていく上で必要とされた。このような状況を背景に、独立行政法人 製品評価技術基盤機構 (以下、NITE) は、それらの検討を行うために産官学の専門家で構成されるノニルフェノールリスク評価管理研究会を 2001 年 11 月に設置し、暴露情報の収集、使用実態の把握を行い、中間報告書を取りまとめるとともに、NP のリスク評価結果から自主管理等の具体的な管理のあり方の検討を開始した。

同時期に、独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (以下、NEDO) においても、「化学物質のリスク評価及びリスク評価手法の開発」プロジェクト (以下、NEDO1 プロ) を 2001 年から実施し、化学物質総合管理の一環として NP にかかる初期および詳細の各リスク評価を実施してきた。2003 年に公開された初期リスク評価書 (暫定版) の中で、NP については、ヒト健康に対する影響はないものの、一部の水域に限り、個体レベルで水生生物に影響を及ぼしている可能性があり、

¹ここでは、一般に言われている予防原則ではなく、実行可能な対策を経済性の許す範囲で取り組むという意味合いで使われている。

より詳細な情報を収集する必要があると評価している（環境省においても同様の結論が出されている）。次いで、初期リスク評価の結果と中間報告書を踏まえた詳細リスク評価書（内容についてはp5 参照のこと）が2004年5月に公表された。

他方、法規制では、2001年に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係る法律（以下、化管法）が施行されると、NPは生産量と水生生物への毒性影響を理由に、第一種指定化学物質とされ、排出量および移動量の届出、化学物質等安全性データシート（以下、MSDS: Material Safety Data Sheet）の提供が義務づけられた。また、同法第3条に基づき、「指定化学物質等取扱い事業者が講ずべき第一種指定化学物質等及び第二種指定化学物質等の管理に係る措置に関する指針」（以下、化学物質管理指針）が国から公表され、関連する事業者はこれに基づき化学物質管理の措置を講じることが求められている。（図1）

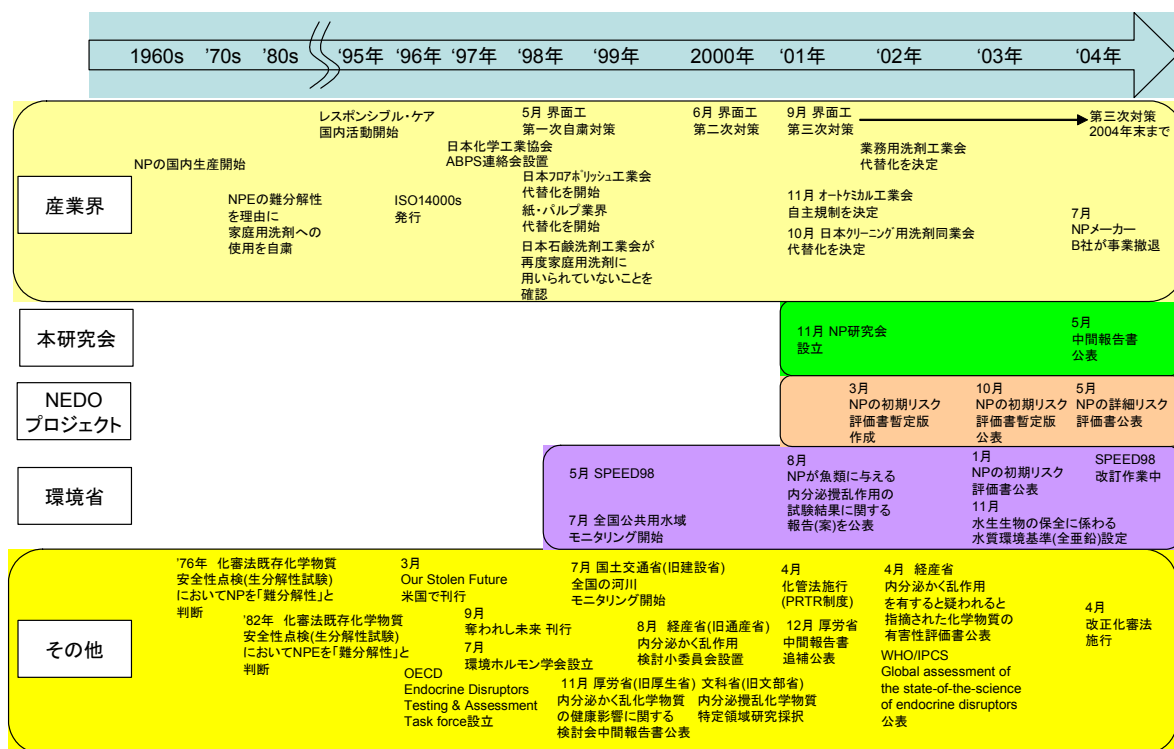


図1 管理のあり方作成までの時系列

本書は、NP のリスク管理に関して、先進的に取り組んできた産業界の管理の実例と最新のリスク評価結果の利用をまとめるとともに今後の管理のあり方を提示しており、産業界においては今後の NP や NPE に対する管理方策の検討に、国民においてはこうした産業界の措置の正しい理解に、行政においてはこうした行動を促進するなどの政策の立案に資する資料として活用されることを目的としている。

2. 化学物質管理を計画する際の留意点

2.1 自主管理の重要性

化学物質管理における産業界の果たす役割は非常に重要である。一般的に、化学物質を生産し、または取り扱う事業者は、環境負荷低減や健康被害防止に向けて化学物質の適正管理に積極的な姿勢で取り組むことを社会から期待されている。これは、化学物質自体がどのように有害であるかが一般に知られておらず、また即時で影響する場合のみならず体内で蓄積して影響するなど作用も多様であること、使われ方についてもまちまちであり、もっとも適した管理方法は当事者にしかわからないことなどから、当該化学物質の取り扱い事業者自身がもっとも管理者として適切と考えられるためである。また、地球環境問題や技術の進歩により発生する新たな問題に対処していくためには、全員に一律のルールを課す規制だけでは応えられなくなっており、事業者責任ある行動を求める考え方が既に国際的に普及している。こうした考え方下では、化学物質の取り扱い事業者は、法令の遵守はもとより、法令に規定されていない事項であっても環境影響や健康被害を防止するために必要な措置であれば自主的に講じることが求められる。化管法は、こうした自主的な管理を促進することを目的とした法律であり、指定化学物質等を取り扱う事業者は、同法に基づき策定された化学物質管理指針に留意して指定化学物質等の製造、使用その他の取り扱い等に係る管理を行うよう努めなければならないとされている。こうした自主管理の精神は、同法により指定された化学物質以外の化学物質であっても、また、同法に基づく PRTR 制度 (pollutant release and transfer register) の届出対象事業者以外の事業者であっても、事業者が化学物質を取り扱う上で、広く考慮されるべきものであり、すでに、わが国の化学工業がレスポンスブル・ケア活動を展開し、その他の業種を含め多くの企業が ISO14000 シリーズなどを通じて取り組むなど、実績を上げつつあるところであり、その成果は環境報告書等で公表されているところである。

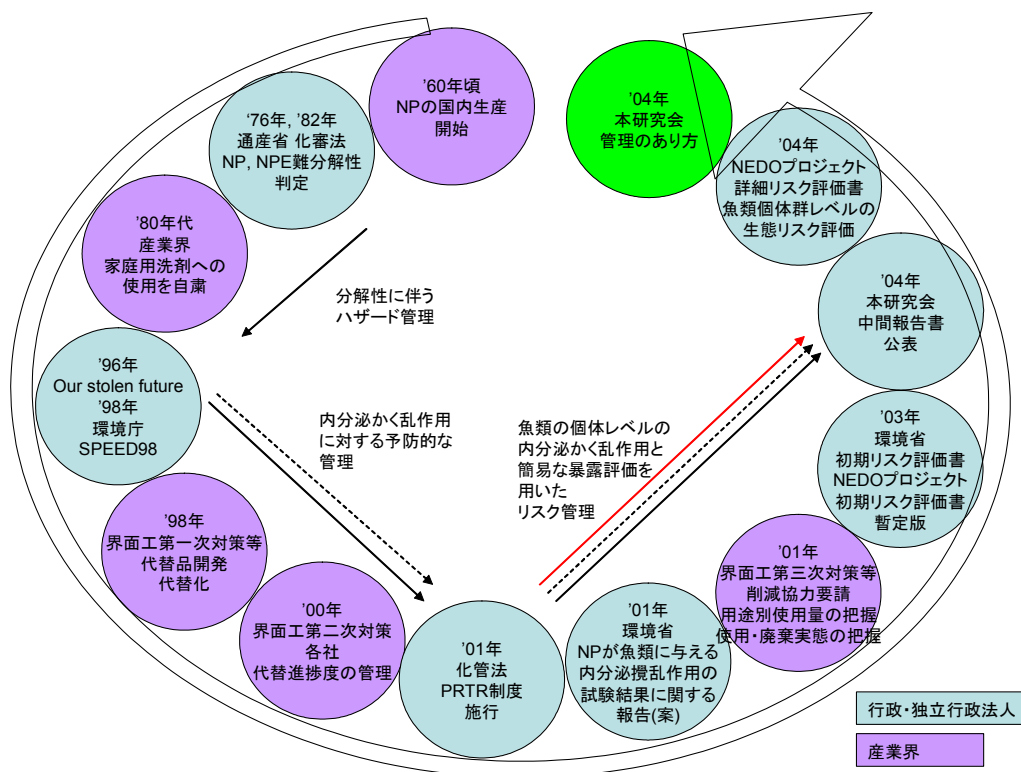


図2 産業界の自主管理の時系列

2.2 ライフサイクルにわたるリスク管理の必要性

化学物質を取り扱う事業者は、化学物質が国民生活や産業活動にもたらす社会的・経済的な便益とのバランスを取りつつ、化学物質のリスクに応じて判断し、管理を行ってきた。中でも生産者は当該化学物質の性質を把握し、サプライチェーンに従ってその情報を提供するなど適切な管理の実施に重要な役割を果たしている。NP の場合も同様であると考えられ、現時点では、2001 年の環境省の「ノニルフェノールが魚類に与える内分泌攪乱作用の試験結果に関する報告(案)」を踏まえ、界面活性剤の生産者の集まりである界面工は「疑わしきは使わず」という顧客および消費者の予防的な対応に応えるため、第三次自主管理対策を実施してきている。

生産者の他、物質によっては、化学物質を使った製品の製造段階、使用段階あるいは廃棄段階が人体への影響や環境への影響を検討する上で重要な断面となっている場合もあり、その場合はそれぞれの段階の事業者が重要な役割を果たすこととなる。

しかし、各段階での環境影響の重要性とそれぞれの段階で可能な取り組みに差があるような場合や、一つの取り組みが目的の環境影響削減のみならず副次的な影響をも発生させる場合には、個々の事業者がいかに自主的取り組みを徹底しようと、その結果生じる環境中の化学物質のリスク削減は、期待するほど効果がでないおそれがある。そのような場合、個々の事業者がリスク削減を計画するにあたっては、当該化学物質のライフサイクル全体を俯瞰し、総合的に評価しつつ、リスクが懸念される用途や地域に焦点を絞った取り組みを計画することが必要であり、こうしたリスク評価は個々の事業者の責任範囲の外にあるものであることから、事業者間の連携による作業あるいは必要に応じて公的機関の関与が求められる。

3. 本管理のあり方検討にあたって前提としたリスク評価結果

NEDO1 プロにおけるリスク評価は、2003 年 10 月に財団法人 化学物質評価研究機構が策定した初期リスク評価書 暫定版を踏まえ、独立行政法人 産業技術総合研究所が、利用可能な情報と独自に開発した手法を用い、NP の生態リスクについて科学的な評価を行い、2004 年 5 月に詳細リスク評価書としてとりまとめ、公表した。同評価書は、評価結果の利用対象を行政機関や市民だけではなく、事業者も含めており、事業者が化学物質のリスクを認識し、化学物質管理に役立てることも念頭に置いている。

詳細リスク評価書における生態リスク評価は、これまでのリスク評価書が水生生物の個体レベルの評価に留まっていたのに対し、生態リスクとしてより意味の明解な魚類個体群存続性を評価指標としている。生態リスクのエンドポイントとして、一般毒性と内分泌系への影響をとりあげ、それぞれ、これまでのデータを精査し、信頼性評価をおこない、その結果、前述の個体群を対象とした評価には現時点で一般毒性を利用した方法が信頼性のある結論をみちびくことができるとの判断にたって評価を行っている。特に、内分泌系への影響についても、個体群としての影響が評価できることが重要であるが、現時点では科学的に生存や生殖影響との直接的な関係が未解明であること、個体群レベルでの生態リスク評価ができるだけの情報が得られていないことを今後の研究開発課題として位置づけている。

暴露評価およびリスク評価では、NP の全用途、全ライフサイクルを網羅し、水環境中での NP の発生源として界面活性剤である NPE の使用に着目している。全国の水系への NP の濃度寄与をモニ

タリングデータの 50 パーセントを境に、高濃度水系と低濃度水系に分け、さらに高濃度水系を「産業起源」、「下水道経由」および「非点源」に分類している。次に、2001 年度までの国内の入手可能なすべてのモニタリングデータを用い、種の感受性分析という評価手法によって、水系生態系の種の 95%に影響が現れない濃度を指標とした評価を行っている。その結果、水中濃度が測定された地点 1,110 地点の内、1 度でも測定値がリスクの懸念されるレベルであった地点として 34 地点を抽出している。抽出した地点について、メダカ個体群を対象とした環境省のフルライフサイクル試験を用いて開発した個体群レベルの評価手法によって、個体群増殖率を指標としたリスクが懸念される水域は 8 河川、その内、2000 年以降減少傾向が見られない地点は、3 河川としている。

さらに詳細リスク評価書では、多摩川を対象事例としたモデルシミュレーションによって、代替、排水処理の改善、下水処理の改善の 3 つの管理対策の費用対効果分析を行っており、暴露評価において分類した水系の内、「産業由来」の寄与が大きな河川には、代替と排水処理の改善を、「下水道経由」の寄与が大きな河川には、それらの対策に加え、下水処理場の運転の改善を提言している。

このように詳細リスク評価書の結果は、産業界が今後の NP あるいは NPE の管理計画を立てるにあたり、参考とすべき情報が多く含まれている。本報告書は、単なる予防的判断にたつものではなく、科学的知見・解明に導かれたこのリスク評価結果に基づき作成した。

なお、詳細リスク評価書の暴露評価は、2001 年の PRTR 排出量データを用いているが、既に 2002 年のデータが公表されている。2001 年から 2002 年の NP の排出量は、約 14 トン (届出外排出量の割合:79%) から約 7 トン (届出外:94%) へ、NPE は約 2,068 トン (届出外:85%)から約 1,603 トン (届出外:93%) へともに減少している。NP、NPE ともに届出外の非点源からの排出量が多いところではあるが、届出事業所数で見ても、NP の PRTR 届出事業所数は、2001 年度の 116 事業所が 2002 年度には 103 事業所へ、NPE は 411 事業所が 385 事業所へと若干減少しており、対策として撤退あるいは完全な代替が採られた企業があることがわかる。

4. 管理の現状

NP の暴露要因が主として産業活動に起因するものであると考えられることから、本書による管理対策の対象は企業等の産業界としている。また、その範囲は、NP および NPE のメーカーがその対象となるのは当然であるが、界面活性剤である NPE が多種多様な業種に使われていることから、サプライチェーンを通じた末端のユーザーまでが対象となっている。詳細リスク評価書では関連業界として 26 団体を扱っているところである。

4.1 産業界の自主的取組

NP あるいは NPE を取り扱う企業においては、すでに 1998 年から自主管理の取り組みが進められている。これら自主管理は、内分泌系への影響について「疑わしきは使わず」との顧客および消費者の予防的な考え方に応える必要性があると判断したために、NPE の代替を中心として検討された。さらに 2001 年の環境省による評価を受けて、環境省および経済産業省によって生態系保全を図る観点からリスク低減に向けた対策が望まれたこと、また、化管法対象物質となったことを受け、自主管理としての NPE の代替はさらに進んでいる。

化管法第3条に基づく化学物質管理指針においては、その管理の内容が項目毎に記されている。本章ではそれらを意識し、NPとNPEのサプライチェーンを通じたメーカーからユーザーの管理事例について業界団体および企業にインタビューを行い、その内容を整理した。(表1)

表1 産業界の自主的取組状況

| | インタビュー先 企業・業界団体名 | 取組内容 | 取組開始時期 |
|----------------|----------------------------|---------------------|-----------|
| NP メーカー | A社 | 環境への排出抑制、情報提供 | — |
| | B社 | * | 2004年7月 |
| NPE メーカー | 日本界面活性剤工業会、C、D社 | 代替中、情報提供 | 1998年5月～ |
| NPE ユーザー | | | |
| ゴム・プラスチック工業 | NPEメーカー(C社) | 一部代替 | — |
| 機械・金属工業 | 全国工作油工業組合 | 代替中 | — |
| 業務用洗剤 | 日本オートミカ工業会、E社 | 代替物質の使用と工程の見直し、情報提供 | 2001年11月～ |
| | 日本アブソリュート工業会、F社 | 代替済、情報提供 | 1998年～ |
| 繊維工業 | 日本化学繊維協会 | 一部の用途を除き代替済 | — |
| | 日本染色協会 | 一部の用途を除き代替中 | — |
| | 日本紡績協会 | 代替物質の使用 | — |
| 農業・防疫・肥料・飼料 | NPEメーカー(C社)(農業についてのみ) | ほとんど代替されていない | — |
| 土木・建築・窯業 | NPEメーカー | 代替中 | — |
| 染料・顔料・インキ工業 | NPEメーカー、G社 | 一部の用途を除き代替中 | — |
| クリーニング工業 | 日本クリーニング用洗剤同業会、NPEメーカー(C社) | 代替中 | 2001年10月～ |
| 紙・パルプ工業 | G社 | 代替と工程の見直し | 1999年3月～ |
| | H社 | ほぼ代替済 | 1998年～ |
| | I社 | 代替の使用と処理設備の設置 | 2001年～ |
| 皮革工業 | — | — | — |
| 香粧・医薬品工業 | — | — | — |
| 石油・タール・鉱業・燃料工業 | — | — | — |
| 食品工業 | 業務用洗剤工業会 | ほぼ代替済 | 2002年2月～ |
| 情報関連産業 | NPEメーカー(C社)、日本オートミカ工業会 | 代替中 | — |
| 環境保全 | — | — | — |

—:インタビューを行っていない

(ノニルフェノールリスク評価管理研究会調べ)

*:事業から撤退した

NPE メーカーの集まりである界面工の早期対応により、表1のインタビュー先以外のエンドユーザーについても代替物質への転換対策が浸透していると考えられる。2000年から2003年にかけての界面工とNITEとで整理したNPEの国内使用量の推移を表2に示す。

表2 NPEの用途別使用量の経年変化

| 業種 | 主な使用用途 | 2000年度 使用量(t) | 2001年度 使用量(t) | 2002年度 使用量(t) | 2003年度 使用量(t) |
|----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| ゴム・プラスチック工業 | 乳化重合剤、分散剤 | 2,704 | 2,726 | 2,493 | 2,082 |
| 機械・金属工業 | 切削・圧延油乳化剤 | 2,184 | 2,136 | 2,038 | 1,571 |
| 業務用洗浄剤 | 洗浄剤 | 1,304 | 2,068 | 1,200 | 1,055 |
| 繊維工業 | — | 2,064 | 1,853 | 1,673 | 1,252 |
| (精練・洗浄) | 洗浄剤 | 1,272 | 1,140 | 1,054 | 838 |
| (紡糸・紡績) | 潤滑油剤 | 329 | 219 | 198 | 123 |
| (染色) | 均染剤 | 151 | 211 | 153 | 136 |
| (その他) | — | 152 | 182 | 151 | 99 |
| (仕上げ) | 柔軟剤 | 137 | 63 | 59 | 43 |
| (織布) | 潤滑油剤 | 24 | 38 | 30 | 12 |
| 農薬・防疫・肥料・飼料 | 展着剤、分散剤、肥料固結防止剤 | 525 | 983 | 886 | 643 |
| 土木・建築・窯業 | 減水剤、AE剤、気泡剤 | 449 | 912 | 303 | 188 |
| 染料・顔料・塗料・インキ工業 | 分散剤、乳化剤 | 907 | 798 | 955 | 759 |
| クリーニング工業 | 洗浄剤 | 430 | 577 | 583 | 247 |
| 紙・パルプ工業 | 脱樹脂剤、脱墨剤 | 277 | 548 | 243 | 113 |
| 皮革工業 | 脱脂剤、柔軟剤 | 398 | 287 | 273 | 304 |
| 香粧・医薬品工業 | 乳化剤 | 195 | 252 | 210 | 128 |
| 石油・タール・鉱業・燃料工業 | 水分離剤 | 208 | 198 | 180 | 89 |
| 食品工業 | 食品工場洗浄剤 | 498 | 175 | 6 | 8 |
| 情報関連産業 | プリント基板洗浄剤 | 67 | 48 | 90 | 50 |
| 環境保全 | 油回収剤 | 27 | 17 | 180 | 6 |
| その他 | — | 2,377 | 877 | 1,138 | 1,957 |
| 合計 | — | 14,614 | 14,455 | 12,451 | 10,451 |

(日本界面活性剤工業会、製品評価技術基盤機構調べ)

表2によると、2003年度までの4年間にNPE約4,000トンが削減されている。界面工HPによれば、これらのNPEのほとんどがポリオキシエチレンアルキルエーテル(以下、AE)に代替されたと考えられる。

次に、サプライチェーンにおける各々の取り組みの詳細について、インタビュー調査したものを紹介する。なお、以下の文章の下線の付された括弧中の記載内容は、化学物質管理指針に明記された管理項目である。

(1) 製造者の取組 (NPメーカー)

A社は、NP製造工程において、蒸留の際に未反応の原料や副生成物および不純物を分離し、未反応の原料は、再利用し、副生成物や不純物は焼却を行うとともに焼却熱を蒸留に利用するなど、環境への排出抑制や効率化を行っている(工程の見直し等による使用の合理化、回収および再利用の促進)。

B社は、2001年に企業としてのリスク対策の面から「グループリスク管理委員会」を設置し、グ

ループリスク管理システムを構築している。また、A 社と協力し、NP の製造・輸出入量の把握に努め、1995 年度から 2000 年度までの 6 年間の数値をノニルフェノールリスク評価管理研究会に提供している（取扱量等の把握、情報の提供等）。

しかし、B 社は、製造コストの合理化、物流費の削減等あらゆる対策を尽くしたが、国内需要の大幅な減少による事業悪化を理由に、2004 年 6 月末をもって NP の国内生産を停止し、7 月末には販売を停止し、完全な事業撤退を行った（管理状況の評価、方針等の見直し）。

(2) 使用者の取組 (NPE メーカー)

本研究会の中間報告書によれば、NPE メーカーは 2001 年度の段階で C 社、D 社等 16 社であったが、2004 年までに D 社等数社が事業から撤退しており、現在ではさらに少なくなっていると考えられる。

・日本界面活性剤工業会

界面工が打ち出した第一次 (1998) から第三次対策 (2001) は、代替品の開発と代替品への転換である。その変遷について、界面工の HP 上で紹介している。（情報の提供）

転換する代替品は、アルコール系の界面活性剤となるため、コスト的に高くなるが、その際のコスト負担について、メーカーサイドは利益を圧縮しても対応せざるを得ないとの姿勢である。また、性能面では、乳化剤の性能等が、既存の AE では NPE に匹敵する機能を確保できない場合には、界面活性剤のエトキシレート基（親水基）の構造を工夫したり、AE の使用量を増やしたりすることで対応している。（管理技術等の情報収集）

また、2000 年から会員企業と協力して整理している用途別の使用量調査 (表 2) を行い、用途を以下の①～③に分類し、すべての用途を一律に削減するのではなく、水環境生態系の保全という目標に的確につながる開放系・半開放系用途の削減を中心に行うことと、水環境汚染に直接影響を及ぼすことなく利用していると考えられる閉鎖系用途を保護する方針で管理を進めている。（情報の活用、管理状況の評価、方針等の見直し、管理の方針、計画の策定）

- ① 開放系用途 (NPE を含む排水が発生し、工場内や工業団地内で処理されず、下水道または水環境中へ排出される用途)
- ② 半開放系用途 (NPE を含む排水の発生はあるが、工場内や工業団地内で排水処理を実施することが確認されている用途)
- ③ 閉鎖系用途 (NPE を含む排水が発生しない用途)

なお、界面工によるこの調査結果は化管法の非点源推計や本研究会の中間報告書、NEDO1 プロの詳細リスク評価書等にも利用されている。（取扱量等の把握、情報の提供等）

このような取扱量に関する情報収集に業界が取り組むことにより、業界内の横の連携だけでなく、サプライチェーンを通じた縦の連携を含む管理体制が構築されつつある。（組織体制の整備）

・D 社

家庭用洗剤メーカーでもある D 社は、家庭用用途では NPE 等を使用していない。2004 年 3 月、工業用途についても、アルキルフェノール (AP) 系界面活性剤の販売を 2004 年末で中止することを公表した。（方針等の見直し）

それに伴い、ユーザーへの情報提供として、営業サイドから代理店やユーザーに対し環境問題や製品情報の説明を行い、販売中止の理解を得るとともに代替製品への切り替えを推進している。(情報の提供)

(3) 使用者の取組 (NPE ユーザー)

□ 業務用洗浄剤用途

・日本オートケミカル工業会

日本オートケミカル工業会において、NPE は、クリーナー類、ワックス類 (カーシャンプーを含む)、芳香剤の製品に界面活性剤として使われている。その含有量は多くて 2%、ほとんどが 1%弱である。

日本オートケミカル工業会では、2001 年 12 月から代替を中心にした自主規制を始めている。ここでは基本的背景として、関係省庁の指導、界面工からの協力要請、環境省の試験結果の公表、EU 理事会の優先有害物質のリスト承認、カナダ環境保護法の付属書 1 の有害物質リストの公示、関連団体等の業界自主規制の動向の 6 つを挙げている。

また、同年に日本オートケミカル工業会は、会員 84 社のうち、NPE を取り扱っている 45 社にアンケートを行い、33 社から回答を得ており、その取り扱い総量は約 130 トンであった。さらにその半年後には、半数の会員企業から代替を終了したとの報告を得ている。代替に際しては、PRTR 非対象の AE への転換を中心に行っている。(取扱量等の把握)

日本オートケミカル工業会では、代替または削減化を検討するにあたっての問題点として、代替コストの上昇、洗浄力および乳化安定性等の性能維持が困難としている。性能を維持するために界面活性剤の添加量を増やす場合があり、このことがまたコスト上昇の問題となっている。ワックスについては、乳化促進のためのホモジナイザーや超音波乳化装置などを導入してこの欠点への対策を採っているところもある。(代替物質の使用および代替技術の導入)また、会員企業の内 20 社が電子関連部品の洗浄剤の代替については検討中としている。これは、これまでの品質と同等以上のものができるか否か市場での評価がまだ出ていないためである。同工業会では、電子関連業界は RoHS、VOC 規制等の対応を優先させており、それが落ち着けば、こちらの対応に入ると推測している。また、これらの企業は、排水処理がしっかりとされているため、排出という観点でいえば、水環境へ影響を及ぼすほどの量はないと考えている。

その他に、1 社がほとんど検討できていないとしており、その理由として、輸入品であるためメーカーからの成分表に含有量の記載が無いことを挙げている。

なお、日本オートケミカル工業会の推定によると、非会員の数は 93 社あり、生産比率は会員:非会員 = 4:6 である。業界団体に所属していない企業との自主管理の足並みをそろえるために、同工業会では、経済産業省自動車課関係の業界 23 団体で、2 か月に 1 回連絡会を開き、環境問題、PRTR について確認し合っている。(他の事業者との連携)

情報共有ができていない部分は、「輸入製品」中の NPE 量の実態と考えている。オートケミカル製品中に NPE が含有された状態で輸入されると、工業統計でもその量がかめない。また、含有の有無やその量についてコストや技術面から分析が困難であるため、問題としている。オートケミカル製品関連では、シェアとしては 1 割弱だろうが、輸入会社が 200 社くらいあるのではないかと考えている。

日本オートケミカル工業会会員の E 社においては、製品群が少量多品種である特性を利用して、原料の配合比について基本となる処方数十種類を作成し、その基本処方の組み合わせにより数百種の製品を調整できるよう手順を作成し、代替を円滑に進めている。処方によっては、ノニオン系の界面活性剤からアニオン系の界面活性剤に代えられるものについては代え、これまでよりも原価コストを下げることができたものもあり、総じてコスト面で高くなるようなことは行っていない。また、代替物質としては、高級アルコール系の界面活性剤や、炭素数が 12 以下のノニオン系の界面活性剤に切り替えている。コスト面での検討を合わせて行うことによりコストダウンも合わせて行えるような手順にしている。(管理技術等の情報収集、管理方針の見直し)

同社の使用量は、1999 年に約 52 トンであったものが、2000 年約 37 トン、2001 年約 15 トン、2002 年に約 8 トン、2003 年には約 3 トンとなっている。(取扱量等の把握)

なお、オートケミカル製品の用途の一つである洗車機用洗剤について、一部の洗車機では、洗剤を回収して 3 回ほど再使用できるタイプのものがあり、使用量の削減に寄与できるものと考えられる。(回収および再利用の促進)

・日本フロアーポリッシュ工業会

日本フロアーポリッシュ工業会では、NP が内分泌系への影響が懸念される物質として社会的に関心を持たれた 1998 年から安全性に疑いのある物質は、使用しないとの観点から工業会として代替を会員企業に提案して取り組みを始めた。(管理方針等の策定)

2002 年 4 月に日本フロアーポリッシュ工業会が行った調査(会員 20 社中 19 社から回答)によると、1998 年 4 月に全 528 製品中 152 製品に NPE を用いており、その量は約 250 トンであったが、2002 年 4 月においては全 701 製品中に NPE を用いている製品はなく、代替が既に終了している。

NPE は、洗剤の主剤、床用のワックスの乳化剤、香料等の可溶化剤に使用されており、業務用、家庭用、自動車用などに使われている。これらの製品には、AE も使用されていたものが多く、NPE から AE への切り替えが比較的スムーズに行われた。洗剤には 5%、乳化剤としては 2%程度の AE が含まれている。NPE は、主たる代替物質の AE より性能が高くコストも安かったため、代替の際には、AE 以外の界面活性剤やアミン類あるいは無機塩のビルダーを添加剤として加え洗剤の性能を補う努力をしている。また、従来から、AE 等の界面活性剤も使用した製品など多様な製品群があることから、これらのノウハウを活かした速やかな対応が可能となった。(工程の見直し等による使用の合理化)

2001 年度にポリエチレンワックスの乳化剤、アクリル樹脂の乳化重合剤、乳化製品の乳化剤、香料の副原料として NPE が含まれていることに気づき、これらの製品についても対応を始め、現在代替を終了している。乳化剤として NPE とは異なるノニオン系の界面活性剤を混合し、比率を変えることで性能を確保している。(管理技術等の情報収集)

代替は原料メーカーと共同で行っており、コストについては原料メーカーが負担している。

日本フロアーポリッシュ工業会会員の F 社では、代替後は、回収される NPE の含まれる製品の再利用を中止し、廃棄している。(廃棄物の管理、管理状況の評価、方針等の見直し)

□ 繊維工業

・日本化学繊維協会（化繊協）

化繊協は、会員数 35 社（ほとんどの社が NPE を使用）であり、繊維工業全体の内、従業員数比で考えると化繊協は 5%ほどである。

化繊協会員のうち、NP については 1 社が 20 kg/年使用していたが 2002 年には使用を中止している。NPE については、2002 年に 8 社が年間約 50 トン使用していたが、2003 年度を目処に代替品への転換を進めるとともに、排水からの環境負荷低減に努めている。（代替物質の使用および代替技術の導入）

化繊協では 4 つの用途で NPE を使用していた。そのうち、NPE 全取扱量の 8~9 割を占める柔軟剤（潤滑油剤を含む）および洗浄剤についてはほぼ代替が完了し、取扱量は、2002 年度から 2003 年度にかけて約半分になっている。（取扱量等の把握）

また、現在も一部のメーカーが NPE を乳化剤と分散剤に使っている。分散剤は合成紙を抄紙法で作る際に、短カットされた繊維（3~5 mm）を分散させるときに使うものである。分散剤の性能は、その比重に比例すると考えられる。ポリプロピレンの短カットに関して言えば、フェノール系の NPE に品質・性能の面で代わる製品はない。これら乳化剤、分散剤についても代替物質の開発を 2 年かけて行ってきたが、品質面で代替が難しいと考えている。（管理状況の評価、方針等の見直し、管理技術等の情報収集）

NPE を扱っている事業所からの排出は 2 種類あり、1 つは自社で排水処理をし、排水基準を守った形で河川へ放流している形、もう 1 つは下水道へ放流し、下水処理場で処理する形である。全体で見れば、排出量は 2001 年度に比べ、2003 年度は大幅に下がっていると考えている。（情報の提供等）

まだ NPE を使っている企業はコストより品質・性能面を重視し、上記のような何らかの理由があるために使っていると考えられる。

化繊協では、日本の油剤・界面活性剤はアジアでトップの性能であり、輸入品はほとんど使っていないと考えており、仮にあるとしてもかなり特殊な使い方であり、量としては少ないと考えている。

・社団法人 日本染色協会

染色業界には、羊毛関係の日本毛整理協会や糸染め関係の日本繊維染色連合会などがあるが、染色業界の 75%程度が日本染色協会に加盟している企業の生産量である。

日本染色協会では、NPE を主に洗浄剤および浸透剤として、染色工程の前工程の精練・漂白および染色後の洗浄工程で用いている。その他の薬剤として、NPE が捺染（プリント）における乳化剤や機能性加工などにおける非水溶性薬剤（シリコン系、フッ素系化合物、各種難燃剤、捺染用バインダー）の乳化・分散剤として 2%ほど含まれていることがわかっており、薬剤によっては 1%未満の含有量のため MSDS に記載されていないものもある。

日本染色協会は、2002 年 1 月に NPE に関する使用の実態調査を実施し、さらに 2004 年度 9 月に追跡調査を行っている。会員企業 81 社に対して調査を行い、50 社から回答を得ている。その結果によると、洗浄剤中の NPE の取扱量は、2001 年度で約 100 トン、2002 年度約 36 トン、2003 年度約 9 トンであり、浸透剤については、約 27 トンから約 3 トン、約 2 トンと代替が進んでいる。会員

企業の中には、実態調査以前から代替を行っているところもあるが、NPE の環境影響についての危惧が報道される以前の使用量は不明である。また、その他の薬剤については、NPE の含有量が 1% 未満のものもあったため、正確な数値を把握することができなかったが、NPE を含んでいる可能性のある薬剤自体の使用量は、2001 年度から 2003 年度にかけて、約 6 割削減している。(取扱量等の把握)

洗浄剤については AE へ代替しているが、AE は NPE より洗浄力が弱いことや、精練工程の高温 (100~110℃) ・強アルカリ条件では分解が危惧されるため、力性ソーダを減らし炭酸ソーダを追加したりや洗浄時間を減らしたりする対応をしている。洗浄については、水温を高くすることにより洗浄力が上昇するため綿やポリエステルなどの繊維製品によっては高温水だけで洗浄をすることにより活性剤そのものの使用量を減じている。浸透剤については、以前アニオン系の界面活性剤から非イオン界面活性剤である NPE に転換した経緯があるため、AE やアニオン系浸透剤への代替はスムーズに行われている。(管理技術等の情報収集)

その他の用途での代替は、以下の理由により洗浄剤や浸透剤と比べ、代替が進んでいない面がある。バインダーについては、水系の工程中に様々な薬剤を混ぜるので、工程内において分散しているものの乳化が崩れて、固化 (ガミング) が起こる可能性がある。また、シリコン系やフッ素系の撥水剤については夏場に乳化が崩れ、繊維乾燥時にオイルスポットができる可能性がある。薬剤メーカーではすでに代替品が開発されているが、各処方に応じたこのような性能の安定性の評価は、各企業でラボおよび生産現場で段階的にテストを行う必要がある。そのため、企業の NPE 減少への関心度に応じて代替をしている企業と代替を検討する企業とに分かれている。(管理状況の評価、方針等の見直し)

日本染色協会が入手しにくい情報として、染色の対象である (原料の) 糸や織物に使用された平滑油剤中の NPE 量がある。これら原料段階で使用されている平滑油剤の NPE はかなり多量であると推定されるが MSDS が無いために不明である、さらに仮に国内で NPE の代替が進んでいたとしても、染色する糸の約半数、織物の約 1/3 が中国・インドネシア等海外から輸入されており、また平滑油剤自体も海外で現地生産されていることもあり、これら製品に NPE が含まれる可能性がある。輸入先の国の繊維製品についても、製造に日本の大手繊維メーカーが関与していることが多いが、繊維中の NPE の量についての情報は得られておらず、また商社や産元と呼ばれる地元の問屋を経由するため、日本染色協会では正確な量が把握できない。そのため、染色加工工程内で平滑油剤を洗い落とす際に、NPE が排水中に含まれる可能性があるが、排出量が把握できない現状がある。(管理状況の評価)

排水処理設備に関しては、自社での排水処理を行っている染色・加工場は、活性汚泥処理を行い、NPE を除去している。昨今、都市部をはじめ下水道の普及が加速されており、これらの地域での企業は下水道への放流を行っているため、下水処理で除去している。(管理技術等の情報収集)

化学物質の規制等の動向に関する情報は、日本染色協会から会員企業へ周知されるが、非会員企業への情報提供は行われていない。そのため、業界団体に所属していない企業との情報共有や自主管理の足並みをそろえることを課題としている。また一方で、PRTR 排出量算出マニュアルについては、日本染色協会で作成し会員企業へ提供を行うとともに、マニュアルが整備できていない染色業界の他団体へ提供し、業界として化学物質管理が推進できるよう支援を行っている。(情報の提供等、他の事業者との連携)

・日本紡績協会

日本紡績協会では、9社においてNPEは主に乳化剤やバインダー、柔軟剤、洗浄剤、均染剤に用いられている。紡績協会の実態調査によれば、2001年12月における取扱量は約360トンであり、そのほとんどが2002年4月までに代替を予定しているものであった。(取扱量等の把握)

また、代替を検討の際、代替品に乳化分散力の低下が起き、夏場の高温時にはオイルスポットやエマルジョンの破壊による薬品分離現象が多発した。(管理技術等の情報収集)

□ 紙・パルプ工業

紙・パルプ工業では、日本製紙連合会を中心にして、化学物質管理についての取り組みが行われている。日本製紙連合会の紹介により、会員のG、H、Iの3社にインタビューを行った。製紙連合会ではこれらの企業を中心に月に1度の情報交換会を開いている。

NPEメーカー(C社やD社)の話によれば、紙・パルプ工業関連企業から2000年頃にNPを含んでいる製品はあるか、環境中でNPとなる成分が入っているかが問われ、代替品の開発を進めたとのことである。しかし、実際にはG社やH社のように1998、1999年から取り組みを始めた企業もある。

・G社

G社では、環境を良くすることが結果として利益を上げていくことであるとの認識の下、1971年から環境保全委員会を設立し、環境管理推進体制を敷いている。(組織体制の整備)

また、紙の製造プロセスに無駄はないかなどの効率性を図ることが会社の体質となっている。特にカラー歩留の向上に関しては、紙の製造プロセスを幾重にも見直し、堅実に積み重ねてきている。その結果が、NPEの使用量は増加していたが、2003年度にも排出量を減少させていることに現れている。G社では、代替物質のAEについても同様の成果が得られると考えている。(工程の見直し等による使用の合理化)

G社では、4つの工場を持っており、コート紙作成に際し、3つの用途(酸洗浄剤、カラー潤滑剤、カラー顔料)でNPEを使用している。脱墨剤の用途でNPEは用いていない。G社では、取り扱っている薬品中にどのような化学物質がどれくらいの量で含まれているかを見落としが無いよう確実に把握するよう取り組んでいる。化管法対象物質については、製品名、メーカー名、ディーラー名、指定物質名、含有率を把握し、取扱量が裾切り値(1トン未満)であるかを確認し、届出を行っている。(取扱量等の把握)

酸洗浄剤は、年に2回程木材チップを薬品と共に高い温度で煮る工程(蒸解)で用いる釜を洗うときに使われている。NPEは、酸洗浄剤に含まれる耐食防止剤の助剤として含まれている。カラー潤滑剤、カラー顔料は、コーターという紙をコーティングする工程で用いている。酸洗浄剤については、2004年7月から、カラー潤滑剤は、2003年12月からNPEを含まないものに切り替えた。いくつかの工場では現在最終確認テストの段階であり、2004年度内に代替が完了する見込みである。薬剤メーカーとMSDSを基に情報交換を行い、同じ機能の製品の成分の一つがNPEであったものを切り替えた。洗浄剤や脱墨剤と異なり、カラー潤滑剤は最終製品であるコート紙の品質に直接影響するものであるために、ラボテストベースでの代替品開発に3年をかけ、さらに工場生産ベース

でのテスト、印刷テストも含め膨大なテストを繰り返し、成果が現れた。(工程の見直し等による使用の合理化)

NPE の排出量は 2001 年度 430 kg、2002 年度 120 kg、2003 年度 約 60 kg と経年的に減少している。排出量の算出方法の見直しおよびカラー一步留まりの向上から排出量が減っている。(情報の提供)

社内では、環境部会を開き、各工場の長を集めて社の方針を説明するなどの情報の浸透を図り、代替については各工場単位でメーカーと交渉し、本社で統括するシステムを敷いている。(組織体制の整備)

・ H 社

2003 年 4 月に、経営統合した持ち株会社の下にグループ事業の再編が行われ、洋紙事業を「H 社」に、板紙事業を「I 社」にそれぞれ再編している。その後も近接工場の運営一元化などを推進しており、2001 年度から 2002 年度の PRTR データの届出の値 (NPE、AE) に大きな経年変化がみられるのはこのためである。

H 社では主に 2 つの用途 (洗浄剤と脱墨剤) で NPE を使用していた。なお脱墨剤とは、泡立ててインクを除去する目的で使用する薬品である。1998 年に「環境ホルモン問題」で騒がれてから、「疑わしきは使わず」という方針で、2001 年までに NPE についてはほぼ代替が終了している。(管理方針等の策定)

一部の工場で数量の少ない製品の MSDS に記載されていたものを見逃しており、その分が 2002 年度に NPE の量として PRTR 届出がなされている。また、2001 年度までの代替では NPE (PRTR 対象物質) からアルキル基の炭素数が 12~15 の AE (PRTR 対象物質) あるいはそれら以外の AE (PRTR 非対象物質) へと代替したが、2004 年度ではさらに AE (PRTR 非対象物質) への代替を進めている。PRTR データで AE の公共用水域への排出量が削減しているのはこのためである。

H 社では、年に 1 回環境監査を行っており、化管法対象物質についてどういう管理をしているかを確認している。(組織体制の整備)

洗浄剤についても脱墨剤についても、H 社は NPE メーカーと MSDS を基に交渉しあい、可能な限り代替を進めた。代替物質への転換は、比較的容易に進み、コストもあまりかかっていない。排水処理は、活性汚泥処理法 (酸素法) と凝集沈殿法が主体であるが、一部の工場では、接触酸化法も行っている。廃汚泥については、自社で焼却処理し、そこから出る焼却灰は主にセメント原料として有効利用しているため、最終処分場における処理量は、ほぼゼロとなっている。(廃棄物の管理)

・ I 社

I 社は、全生産会社で ISO14000 を取得し環境マネジメントの充実を図っている。

I 社は合わせて 6 つの工場を持っており、紙の製造工程で、NPE が含まれる消泡剤、洗浄剤、脱墨剤、染料、潤滑剤を使用してきた。

化学物質管理規程を制定し、法律で何らかの規制がなされている物質を「使用禁止」、「削減対象」などに分類して、化学物質の管理を行うとともに、「環境委員会」を組織し、代替など新たに使用する薬品については、削減対象の化学物質が含まれていないか等の審査を経て使用を決める体制を取っている。(組織体制の整備、管理の体系化)

洗浄剤は、紙抄きの際に、湿紙を挟むフェルトに付着した樹脂分 (ピッチ) を洗浄する際にスプ

レーで使用している。

消泡剤は、樹脂分の石けん作用により生じた泡にパルプが付着して浮き種になるのを防ぐために用いている。消泡剤以外の薬品の大部分については、PRTR 対象物質を含まないものに切り替えている。

NPE の取扱量は、J 工場、2002 年の 3,150 kg が、2003 年には 5,950 kg と増えているが、これは、原料の古紙の品質が悪化し、異物が多くピッチ分の付着が増え、それを洗浄するため洗浄剤の使用量が増えたことによる。J 工場以外の各工場では取扱量が減少している。(取扱量等の把握、管理技術等の情報収集)

代替については、化管法が施行された 2001 年頃から、薬品メーカーから代替薬品の提案があり、MSDS を基に情報交換を行い、実機で性能確認をして切り替えている。現在、J 工場、NPE を含む消泡剤の代替を検討しているほか、K 工場、NPE を界面活性剤として含む薬品の使用量削減および代替を検討中である。(代替物質の使用および代替技術の導入)

社内では、年に 2 回環境会議を開催して、方針を確認するとともに、環境監査を行って取り組みのチェックを行っている。また、コピー用紙については、環境問題へ意識の高い納入先から、化管法対象物質の使用状況について確認を求められており、このために、規程を運用して対応を図ってきた。

□ ゴム・プラスチック工業、染料・顔料・塗料・インキ工業

NPE メーカー (C 社) の話によると、NPE の用途のうち、塗料や色剤、また、ゴムラテックス関係の乳化剤や分散剤として使用されている分については、現在、代替の検討をしているが、困難なようである。塗料では、組成により色が決まってくるので既存製品中の NPE を AE や PRTR 非対象物質に代替することにより色目が変わるという問題を抱えている。現実的には、新規の塗料 (アクリル樹脂) の開発の際には乳化重合に PRTR 非対象物質を用いているようである。自動車メーカー、建材メーカーから代替の要請が来れば、塗料メーカーとの検討に入ることになるという。

また、紙・パルプ工業の G 社のように、カラー潤滑剤、カラー顔料について代替物質への転換を終了する見込みのところもある。

□ 農薬・防疫・肥料・飼料用途

NPE メーカー (C 社) の話によると、NPE は農薬の展着剤用途に使われている。農林水産省によって審査・登録された農薬は、原体、キャリアー、アジュバンドを各社の製品名で明示して商標が取られている。そのため、アジュバンドである展着剤を NPE から代替する場合は、新規のものとして審査を受け直す必要があるため、(成分の) 代替をすることは無いとのことである。

□ 機械・金属工業

・全国工作油剤工業組合

全国工作油剤工業組合は、工作油剤製造業の中小企業の改善発展を図るための必要な事業を行い、公正な経済活動を確保することを目的に、1974 年に設立された。

工業組合による 2001 年 11 月の調査によると、NPE は水溶性切削油剤と鉋物油の乳化を目的とした水系洗浄剤の乳化分散剤として使用されていた。また、その総取扱量は 718 トンであった。調査

に回答した企業は 27 社あり、その内 22 社がすでに代替終了もしくは検討中であった。(取扱量等の把握)

4.2 代替物質への転換

4.1 に整理した内容からわかるように、NP および NPE の管理対策として、企業が取り組んだ対策の中心は代替物質への転換である。ここでは、代替物質への転換に焦点を当て、整理した。

化管法第 3 条に基づく化学物質管理指針の「第二の二の(1)のイ 代替物質の使用及び代替技術の導入」においても、「指定化学物質等取扱事業者は、指定化学物質等の使用の合理化に資する代替物質の使用及び物理化学的手法等の代替技術の導入を図ること。」とあり、代替を検討することを薦めている。

(1) NP の代替

NP の他の物質への代替については、調査した範囲では情報が得られていない。界面活性剤用途の NPE の需要が減ったため、NP の総生産量は下がってきている。

一方で、界面活性剤以外の用途として、閉鎖系用途であるインク樹脂 (インク用バインダー) 用途への NP の供給量は伸びている。1995 年に 400 トンだったインク用バインダー向けの NP の国内使用量は、2000 年に 4,100 トンになっている (中間報告書参照)。本研究会の調査によると、同様の用途に用いられているパラオクチルフェノールとの価格の問題から、価格の安い NP に代替が進んでいる。

(2) NPE の代替

NPE から AE、そしてさらに AE から PRTR 非対象物質への代替が進んでいる。PRTR 対象物質の AE についての用途別使用量を表 3 に示す。

界面工は、代替物質である AE について、NPE と異なり、長期にわたり家庭用洗剤として大量に使用されている実態があり、過去から消費者への安全性の確保に多大な努力を払ってきた物質であるため、一応の社会的評価を受けてきた物質であると認識している。また、内分泌系への影響についても、AE の分子構造からその作用がないとの推定のもと、代替を進めている。

表 3 AE の用途別使用量の経年変化

| 業 種 | 主な使用用途 | 2000年度 使用量(t) | 2001年度 使用量(t) | 2002年度 使用量(t) | 2003年度 使用量(t) |
|----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| ゴム・プラスチック工業 | 乳化重合剤、分散剤 | — | 1,474 | 1,605 | 1,575 |
| 機械・金属工業 | 切削・圧延油乳化剤 | — | 684 | 1,009 | 811 |
| 業務用洗浄剤 | 洗浄剤 | — | 5,064 | 6,188 | 7,998 |
| 繊維工業 | — | — | 3,048 | 2,853 | 2,967 |
| (精練・洗浄) | 洗浄剤 | — | 1,412 | 1,473 | 1,480 |
| (紡糸・紡績) | 潤滑油剤 | — | 274 | 403 | 515 |
| (染色) | 均染剤 | — | 200 | 200 | 170 |
| (その他) | — | — | 199 | 215 | 269 |
| (仕上げ) | 柔軟剤 | — | 862 | 415 | 420 |
| (織布) | 潤滑油剤 | — | 102 | 110 | 112 |
| 農薬・防疫・肥料・飼料 | 展着剤、分散剤、肥料固結防止剤 | — | 493 | 697 | 770 |
| 土木・建築・窯業 | 減水剤、AE剤、気泡剤 | — | 117 | 116 | 181 |
| 染料・顔料・塗料・インキ工業 | 分散剤、乳化剤 | — | 248 | 354 | 375 |
| クリーニング工業 | 洗浄剤 | — | 738 | 993 | 1,340 |
| 紙・パルプ工業 | 脱樹脂剤、脱墨剤 | — | 266 | 268 | 519 |
| 皮革工業 | 脱脂剤、柔軟剤 | — | 44 | 46 | 55 |
| 香粧・医薬品工業 | 乳化剤 | — | 1,548 | 1,919 | 1,962 |
| 石油・タール・鉱業・燃料工業 | 水分離剤 | — | 72 | 75 | 96 |
| 食品工業 | 食品工場洗浄剤 | — | 831 | 611 | 397 |
| 情報関連産業 | プリント基板洗浄剤 | — | 19 | 37 | 19 |
| 環境保全 | 油回収剤 | — | 36 | 45 | 63 |
| その他 | — | — | 14,763 | 4,676 | 2,910 |
| パーソナルケア* | | — | 1,091 | 1,199 | 496 |
| ハウスホールド* | | — | 52,494 | 63,507 | 66,488 |
| 合 計 | — | — | 83,030 | 86,197 | 89,021 |

2000年度の統計は調査していない。

(界面工、日本石鹼洗剤工業会、NITE 調べ)

*: NPE にはない家庭への用途

また、NPE の代替物質について、日本オートケミカル工業会では会員企業に以下のようなリストを提示し、代替物質への転換を促進している。(表 4)

表 4 NPE の代替物質例

| 化学品名 | 主な炭素数 |
|-----------------------|--------|
| 2-エチルヘキシルアルコールエトキシレート | 8 |
| n-デシルアルコールエトキシレート | 10 |
| イソデシルアルコールエトキシレート | 10 |
| デシルアルコールエトキシレート | 10 |
| ラウリルアルコールエトキシレート | 12 |
| ヤシ油アルコールエトキシレート | 12 |
| 天然アルコール系エトキシレート | 12 |
| sec-アルコールエトキシレート | 12 |
| トリデシルアルコールエトキシレート | 13 |
| セチルアルコールエトキシレート | 16 |
| 天然高級アルコールエトキシレート | 16, 18 |
| オレイルアルコールエトキシレート | 18 |
| ステアリルアルコールエトキシレート | 18 |

界面活性剤の多くのユーザーは、NPE も AE も PRTR 対象物質であり、両者とも白でも黒でもなくグレーだと考えている。ただし、2 物質の間にはリスク上の違いがあり、グレーの物質はリスク評価で決め、NPE の分解生成物である NP の方がよりリスクが高いと判断し、代替を進めている。しかし、NPE を AE に変えてもユーザーは PRTR 対象物質を削減したとは主張できないので、PRTR 非対象物質へと代替をさらに進めている。

代替物質への転換を行う際には、界面活性剤の場合、原料メーカーから、製品メーカー、ユーザーとサプライチェーンがつながっており、最終ユーザーまで性能評価について確認を取っている。最終ユーザー各社が作っている製品は異なるので、メーカーは 1 社ごとに評価を受けるしかなく、この確認作業に人員・資金・時間が必要なために、代替には時間がかかっている。紙・パルプ業界では 3 年かけて開発したところもあり、また、繊維業界のように 2 年の検討の末、代替が困難との結論を下したところもある。

4.3 排水処理の改善

NPE を取り扱う企業において、NP あるいは NPE だけでなく、化学物質の排出量削減の観点から排水処理改善の取り組みがなされている。(設備の改善等による排出の抑制、廃棄物の管理)

日本オートケミカル工業会会員の E 社は、すでに NPE の代替を進めているが、その他に排水をすべてコンテナに収集し、産業廃棄物として焼却処理することで、公共用水域への排出量をゼロとする取り組みを行っている。排出先河川の汚染が進んでおり、BOD の排水基準が厳しいため、E 社を含む工業団地全体で排水へ流さないことと取り決めたことを理由として挙げている。

紙・パルプ工業を営む I 社は、化管法対象物質に特定した対策ではないが、排水処理施設の充実

を行い、酸素曝気型の活性汚泥処理施設に切り替えるなどしている。また、排水処理は、SS の除去、BOD、COD 処理を行うために、凝集沈殿、活性汚泥処理を行っているが、SS の一部については、ダンボールの中芯などの品質が要求されない紙に利用し、廃棄物の低減にも努めている。

4.4 管理に必要な情報の整備と活用

管理を行うにあたり、管理に係わる情報を収集、整理し、活用することは重要である。実際に NP あるいは NPE を取り扱う企業においては、代替を検討するにあたり、主に MSDS に基づいて、メーカーとユーザーの情報交換が行われている。

NP のメーカーである A 社は、MSDS の記載情報について、公的機関から出される情報を速やかに反映し、MSDS を改訂して新しい有害性情報等を周知するよう努めている。特に、平成 15 年 10 月 10 日に更新した版には、NP のヒト健康と内分泌系への影響に関する試験結果を掲載し、極力環境排出を抑えるよう注意喚起を行っている。有害性情報および環境影響情報には環境省の「平成 15 年度第 1 回内分泌攪乱化学物質問題検討会資料」および「化学物質の環境リスク評価 第 2 巻」を参照している（化学物質の性状および取り扱いに関する情報の活用）。

また、その他の取り組みとして、界面工は、HP 上において、界面活性剤についての説明だけでなく、「環境ホルモンってなに？」というコンテンツを立ち上げ、会員以外にも NPE 等に関する情報提供を積極的に行っている。（化学物質の性状および取り扱いに関する情報の活用）

日本フローポリッシュ工業会では、ビルメンテナンス業などがユーザーとなることから、ユーザーに対しては「フローポリッシュと洗剤の正しい使い方」という小冊子の有償配布や、講習会などを実施して、使用方法の適正化に努めている（情報の提供、人材の育成）。

日本オートケミカル工業会では、2003 年 11 月にリスクコミュニケーションに関する勉強会を開いている。勉強会では、PRTR 対象となる 3 商品を例に挙げ、メーカーとユーザーなどに役割を分けたロールプレイング形式の検討を行っている。（人材の育成）。

なお、代替物質である AE の情報については、表 3 に示されたような 2001 年から行われている界面工と日本石鹼洗剤工業会（石洗工）を中心とした取扱量の報告の他に、石洗工によって 1998 年から AE の分析手法の精度向上や水環境中のモニタリング調査結果が発表されている。また、2004 年 3 月にはリスク評価結果についても学会発表しており、これらの内容や情報の入手方法が、石洗工の HP 上から公表されている。（管理の方法及び使用の合理化、排出の状況に関する国民の理解の増進）

5. 今後の管理のあり方

前述のとおり、NEDO1 プロの詳細リスク評価書においては、NP の一般毒性（生態毒性）による魚類個体群レベルへの影響を指標としており、俯瞰的かつ詳細なリスク評価の結果、わが国の水系では、NP による水生生物への影響が懸念される高濃度水域は少数であると結論づけている。一方、同詳細リスク評価書は、内分泌系への影響については、現時点では科学的に生存や生殖影響との直接的な関係が未解明であることから、有害性に関する知見の検証にとどめ、生態毒性をエンドポイントとした個体群存続性の観点での評価を実施した。また、環境省においても、SPEED'98 の見直しを行うとともに、数種類の化学物質について管理目標を「水系生態系の保全」に置いた検討をし

ている。こうした事情を背景として、本研究会は、この個体群レベルへの影響を指標とした生態リスク評価が、現時点における科学的評価であることから、そのリスク評価結果を前提として、水系生態系保全を目標とした管理のあり方を検討することとした。

同リスク評価結果および第4章で述べた管理の現状を踏まえると、本研究会は現時点では、産業界による自主管理はNPのリスクの削減に一定の効果を上げているが、これに加えて1)産業界の自主管理のさらなる徹底を図りつつ、2)リスクが懸念されるレベルにある局所的な水域に対する環境負荷を低減するという2段階に分けた削減対策を検討することが、適当であると考えられる。その際には、詳細リスク評価書を参考にしつつ、対策を導入することによる便益、リスクの波及の様子、さらにリスクが転化される様をも考慮に入れた定量的リスク評価に基づいてその是非を検討することが望まれる。

産業界による自主管理の徹底については、前述した自主管理対策の状況やその効果、最新のリスク評価結果などの情報の共有化を産業界自らが継続的に推進し、関係する他団体や消費者、一般国民との情報交流・リスクコミュニケーションも視野に入れた活用ができるようにすべきである。また、NPおよびNPEの管理は、これまでは化審法の既存化学物質安全性点検やリスク評価と、公的機関による評価を交えたものが主であったが、NPおよびNPEに関する科学的な研究が今後も続けられ、場面に応じた適切な管理など機動的に対応する必要が生じる可能性を考慮すると、産業界自らが評価も行い、管理方法の見直し、次の管理計画を立案していくという完全に自立したPDCAサイクルなど真の自主管理を追求する視点を加えていくことが望ましい。

リスクが懸念されるレベルにある局所的な水域に対する削減対策については、産業界が自ら行うことができる代替や排出抑制などに加え、所轄の自治体と協力するなどにより下水処理場の運転を改善するなど、NPおよびNPEの管理対策について、関係者とのコミュニケーション強化を図りつつ対策を検討していく必要がある。

また、公的機関はこれら産業界の自主管理を支援するため、知的基盤の整備とその利用促進に努める必要がある。

一方で、これまでのNPおよびNPEの管理の中心が代替物質への転換対策におかれてきたため、AE等の代替物質の使用量が増加し、それに伴いAE等の排出量、暴露量も増加することが容易に予想される。代替物質転換対策を進める場合には、その対策が転換の不毛な繰り返しに陥ることのないよう、当該代替物質への転換対策が真に有効であることを科学的に確認するため、メーカーとユーザーは代替物質についてのMSDS等による情報交換を行い、代替物質の環境中濃度の監視等を実施し、最新の情報に基づくリスク評価を継続することが重要である。

海外に目を向けると、NPおよびNPEについてリスク評価をしている国々は、経済が成長し下水処理などの都市基盤の整っている国に限られている。日本において詳細リスク評価の結果、リスクが懸念される河川が少ないのは、NPおよびNPEが下水処理により効果的に分解されており、下水処理によるNPおよびNPEの水域への排出量削減の寄与が大きいことが一因と考える。従って、発展途上国などインフラの整っていない国々では自主管理のみに頼ったリスク削減は効果的ではない恐れがある。海外にNPあるいはNPE事業を展開している企業においては、この点に留意する必要がある。

NPEに限らず、界面活性剤が多業種で開放系用途に用いられる場合、水系生態系保全を目標とした化学物質管理に関して同様の課題を抱えている。これらの化学物質に関しても、本研究会の成果

を活用し、有害性・暴露情報の収集、使用実態の把握、リスク評価等の自主的取り組みが望まれる。

・研究会開催経緯

平成 13 年 11 月 16 日
平成 13 年 12 月 20 日
平成 14 年 2 月 8 日
平成 14 年 6 月 20 日
平成 14 年 9 月 5 日
平成 14 年 12 月 20 日
平成 15 年 3 月 27 日
平成 16 年 2 月 17 日
平成 16 年 10 月 5 日

・研究会委員名

岩本 公宏 三井化学株式会社 環境安全役員付き 部長
佐藤 征 日本界面活性剤工業会 専務理事
柴田 明司 愛知県環境部水環境課 課長補佐
(平岩 知伸 愛知県環境部水環境課 課長補佐)
(手塚 守 愛知県環境部水環境課 課長補佐)
(川津 幹雄 愛知県環境部水環境課 課長補佐)
高月 峰夫 財団法人化学物質評価研究機構 理事 安全性評価技術研究所 所長
田中 宏明 京都大学大学院工学研究科附属環境質制御研究センター教授
(併任) 独立行政法人土木研究所水循環研究グループ上席研究員
東海 明宏※ 独立行政法人産業技術総合研究所化学物質リスク管理研究センター
水圏環境評価チームリーダー
松田 裕之 横浜国立大学大学院環境情報研究院 教授
水丸 隆雄 大阪府環境農林水産部環境指導室化学物質対策課 課長補佐
(中川 有 大阪府環境農林水産部環境指導室保全課有害化学物質対策グループ 課長補佐)
(内田 和隆 大阪府環境農林水産部環境指導室化学物質対策課 対策推進グループ 課長補佐)
山崎 義一 日本化学繊維協会 大阪事務所長 兼 技術グループ長
林 彬勲 独立行政法人産業技術総合研究所化学物質リスク管理研究センター
生態リスク解析チームリーダー
(宮本 健一 独立行政法人産業技術総合研究所化学物質リスク管理研究センター
水圏環境評価チーム研究員)

(※ 委員長)

(括弧内は、前委員)

・参考文献²

- 環境省 (2001) ノニルフェノールが魚類に与える内分泌攪乱作用の試験結果に関する報告 (案)
(<http://www.env.go.jp/chemi/end/kento1301/index.html>)
- 環境省 (2002) 化学物質の環境リスク初期評価 第2巻
(<http://www.env.go.jp/chemi/report/h15-01/index.html>)
- 財団法人 化学物質評価研究機構 (2002) 化学物質の初期リスク評価書 (暫定版) No.1 ノニルフェノール (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)
(<http://www.safe.nite.go.jp/risk/riskdoc2.html>)
- 独立行政法人 産業技術総合研究所 (2004) 詳細リスク評価書 ノニルフェノール (詳細リスク評価書シリーズ 3) (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)
(<http://unit.aist.go.jp/crm/mainmenu/1.html>)
- 日本界面活性剤工業会 HP (2004) <http://www.kaimenko.com/>
- 日本界面活性剤工業会、日本石鹼洗剤工業会、独立行政法人 製品評価技術基盤機構 (2004) 界面活性剤流通調査報告書
- 日本石鹼洗剤工業会 HP (2004) <http://www.jsda.org/t00top/index.html>
- ノニルフェノールリスク評価管理研究会/独立行政法人 製品評価技術基盤機構 (2003) ノニルフェノールリスク評価管理研究会 中間報告書
(<http://www.safe.nite.go.jp/risk/kenkyukai.html>)

² URL は 2004 年 10 月 5 日時点に調査した際のものである。

ノニルフェノール及びノニルフェノールエトキシレート
のリスク管理の現状と今後のあり方

2004年11月 初版第1刷



独立行政法人

製品評価技術基盤機構 化学物質管理センター

〒151-0066 東京都渋谷区西原 2-49-10

TEL : 03-3468-4096 FAX : 03-3481-1959

<http://www.safe.nite.go.jp/risk/kenkyukai.html>

許可なしに転載，複製することを禁じます。