

産業界における有機フッ素化合物PFOSの利用状況と規制対応動向

内海 秀樹¹・山崎 貴裕²

¹正会員 京都大学大学院助教 地球環境学堂 (〒606-8501京都府京都市左京区吉田本町)

E-mail: utsumi@eden.env.kyoto-u.ac.jp

²パシフィックコンサルタンツ株式会社 (〒206-8550東京都多摩市関戸1丁目7番地5)

E-mail: takahiro.yamasaki@tk.pacific.co.jp

有機フッ素化合物 PFOS は、半導体や撥水剤など様々な用途に利用されてきた。しかし近年では、その毒性や残留性が疑われるようになり、わが国では経済産業省や環境省を中心に各種調査が行われている。欧米では、すでに PFOS の使用規制が行われている。PFOS の汎用性の高さや代替の難しさなど考慮すると、我が国での規制は、それを利用している産業界に何らかの影響を与えることが予想される。

本研究では、PFOS を使用していると考えられる業界に対して質問紙を用いた郵送法による標本調査を行った。その結果、利用状況の特定や代替品の開発や探索についての負担は大きいと認識していること等が明らかになった。

Key Words : control of PFOS, chemicals management, business community, questionnaire survey

1. 研究背景および目的

我々が意識をしないに関わらず様々な製品を通じて既に多くの人工化学物質が、身の周りに存在している。我々の生活やそしてそれらを支える生産活動と人工化学物質とはもはや切り離し難いものになっている。

このような人工化学物質の中には、開発、申請時は特に有害性が認められなかったため様々な製造物に使用され、それらがあらゆる製品を通じて広く普及した後、様々な知見が蓄積し有害性が指摘されるものがある。

有害性を指摘した知見が蓄積され、その規制が検討される際、規制を行う側が、いかなる製品に使用されているのかを調査することは実際には困難であることが予想される。また、規制を受ける側も同様にその人工化学物質使用の有無を調査することや、代替物質の開発、選定、製品品質の維持等、様々な課題が山積されることは十分に予想されるが、それらについての知見は極めて少ない。有害な人工化学物質の規制が適切な方向へと進むことは歓迎されるべき事ではあるが、その対象物質の規制が国家の技術力を左右する場合もあり、周到な準備を行うようにしなければならない。

このような背景の下、本研究では帯電防止剤や撥水剤等として使用されるPFOS (PerFluoroOctaneSulfonicacid)

規制への対応状況について標本調査を行い、課題の整理、抽出を行うことを目的とした。

2. PFOSの製造から規制への経緯

PFOS の製造は、1940 年代末に 3M 社がフッ化アルキルを電気化学的に合成するプロセスを商業化して始まった。その後、DuPont 社も加わり、1980 年代には需要の増大と共に人工有機フッ素化合物の製造量は急増する。製造から約 50 年を経た 2000 年時点での PFOS の用途は、殺虫剤、カーペット、繊維、皮、ボードの保護剤、塗料、撥水、撥油紙、半導体リソグラフィーの処理剤、メッキミスト防止剤、航空機用油圧液体、消化剤、電子部品の表面処理剤等に使用されていた。2000 年 5 月 16 日に 3M 社は、生体蓄積性が明らかになったために段階的に製造を中止することを明らかにした。それ以降、用途は縮小的傾向にあり、現在では、代替品がない用途についてのみ使用が認められている¹⁾。

PFOS のばく露評価、健康リスクの初期評価、生態リスクの初期評価が、環境省により行われており²⁾、それによると、例えば、経口暴露による無毒性量として 0.03mg/kg/day を信頼性のある最も低用量の知見と判断し、更に情報収集に努める必要があるとしている。

PFOS およびその関連物質を POPs 条約の対象物質に指定する動きは、スウェーデンが 2005 年 6 月に PFOS を POPs 条約の附属書 A にするよう予備的なリスクプロファイル添えて条約事務局に提案したことに始まる³⁾。その後、検討が続けられ、2007 年 11 月に開かれた第 3 回検討委員会 (POPRC3) の結果、PFOS および PFOSF を附属書 A 物質 (廃絶)、または B 物質 (制限) への追加が決定された。

EU では、2005 年 12 月に PFOS の市場売買と使用の制限に関連する提案を行い、2006 年 12 月に PFOS の上市及び使用制限に関する指令 (DIRECTIVE 2006/122/EC) が出され、その主要内容は、2008 年 6 月 27 日以降、対象除外用途を除いた PFOS 濃度が 0.005% 以上の物質もしくは調整品、0.1% 以上の半製品や成型品、 $1\mu\text{g}/\text{m}^2$ 以上のコーティング製品の流通を禁止するというものである⁴⁾。

アメリカ EPA は、2000 年 10 月 18 日付けの官報で PFOS 及び関連物質を Significant New Use Rule (SNUR: 重要新規利用規制) に指定することを提案し、2002 年頃には、PFOS 関連物質に対する SNUR 適用が開始され、適用除外となったいくつかの製品への使用は除いて、これらの物質の製造・輸入が許可制となった⁵⁾。2003 年には、EPA が PFOS 削減計画を策定した。

日本では、2002 年 12 月に化審法指定化学物質 (現在の第二種監視化学物質) に指定され、2008 年 2 月には、環境リスク初期評価 (第 6 次とりまとめ) の環境リスク初期評価の対象物質として含まれている。

3. 標本調査の概要

本調査は、『PFOS の利用状況と規制に向けた対応動向に関するアンケート調査』と題し、以下に示す 6 つの業界に対して実施した。

- 1) 調査期間: 2008/11/25 ~ 2008/12/15
(19 日まで到着分 7 件含む)
- 2) 調査件数: 623 件
- 3) 対象業界: PFOS 利用が予想される 6 つの業界

- 半導体 (79/361 件: 21.9%)	A 群
- 表面処理 (23/112 件: 20.5%)	B 群
- 界面活性剤* (19/41 件: 46.3%)	C 群
- フッ素樹脂* (12/40 件: 30.0%)	D 群
- フォトマスク (14/53 件: 26.4%)	E 群
- 泡消火剤 (1/16 件: 6.3%)	F 群

 (*は、経済産業省の設定した PFOS エッセンシャルユースに該当しない業界。)
- 4) 回収率: 148 件/623 件: (23.7%)
- 5) 有効回収率: 146/623 件: (23.4%)

2007 年に経済産業省が行った調査で代替困難な PFOS

の用途として言及されている用途を参考に半導体、メッキ (表面処理)、フォトマスク、泡消火剤を選定し、加えて PFOS の主要な用途である界面活性剤、フッ素樹脂製造時の助剤を取り上げ各々対応する業界を抽出した。

A~F 群、順にそれぞれ (社) 電子情報技術産業協会、(社) 日本表面処理機材工業会、(社) 日本界面活性剤工業会、(社) 日本フッ素樹脂工業会、(社) 日本フォトファブリーケーション協会、そして (社) 日本消防器工業会のそれぞれの会員企業のうち、2008 年 11 月時点で、各ウェブサイト上で企業名と所在地が確認できたものを対象とした。0 内は、回収数/発送数: 回収率を表す。回収率はおおむね 20%~30% だが、界面活性剤関連企業 (46.3%) が最も高く、泡消火剤関連企業 (6.3%) が最も低かった。

その内容は、PFOS 問題の認知状況及び利用状況、認知した時期そして情報源、それへの対応動向、対応内容、苦慮した点、対応を行いたい理由、PFOS の使用状況の調査方法とその情報源、使用量等の質問を行った。

以下に主な質問事項とその結果に関して示す。尚、回答者の属性群の記号は上記のように設定し、自由記述欄の回答内容の最後に添えてある番号は、回答者の属性ごとに付けた通し番号である。

4. 標本調査の結果

(1) PFOS 問題の認知状況及び利用状況

PFOS 問題への対応を講じるにあたっての課題について、整理、抽出を行うことを目的としている。よって、この調査で対象となる標本は、PFOS 問題について認知していなければならないため、標本集团の特徴を明らかにすることを目的とし、質問 (1)、(3) にて PFOS 問題に対する認知状況と利用状況について尋ねた。

【質問 (1)】

欧米において、PFOS は規制の対象になっていますが、それについてはご存知ですか？

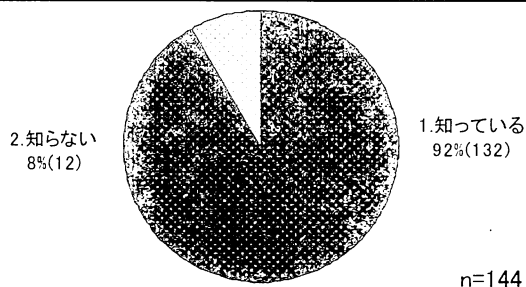


図-1 質問 (1) の結果

PFOS 問題についての認知状況は、有効回答の 92%にあたる 132 件の回答で「知っている」としており、抽出

した業界では広く知られていると考えてよい。また、最も「知っている」との回答率が、低かったD群でも8割弱であった。

【質問(3)】

貴社で製造なさっている製品には PFOS を使用されていますか？また、使用されていた経歴はありますか？

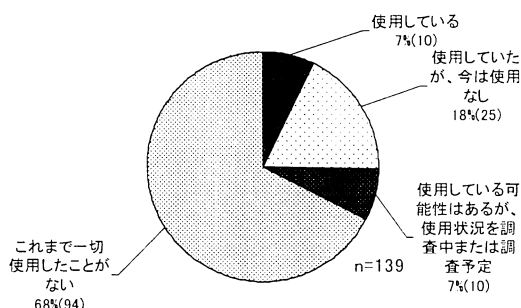


図-2 質問(3)の結果

まず、質問(1)の結果と考え合わせると、この中には質問(3)においてこれまで一切使用したことがないとの回答を含むため、産業界における PFOS 問題はその利用の有無に関わらず広く認知されているといえ、標本集団として妥当であることが確認できる。

回答 1 (使用している) との回答は、エッセンシャルユースでもある A, B, E, F 群でみられた。A, B, E 群では回答 1~3 の占める割合が 30%~40% みられた。回答 2 および 3 を合わせて、D 群は回答数の 1 割弱、C 群は 2 割強であった。

(2) PFOS 問題を知った時期および情報源

【質問(2)-a】

PFOS 問題をご存知になられたのはいつ頃ですか？
(いずれかに○をご記入下さい)

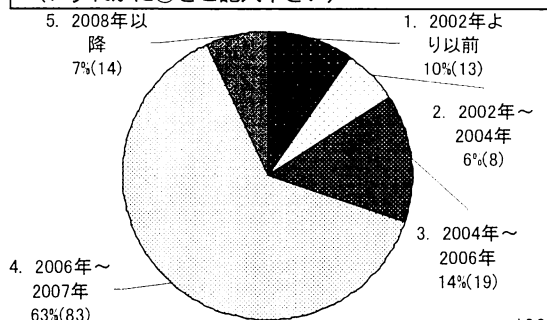


図-3 質問(2)-aの結果

回答 2 は化審法での認定からアメリカで削減計画が合意されたことを、回答 3 はスウェーデンが POPs 条約への追加を事務局に提案したことを、回答 4 は EU が PFOS の上市及び使用制限に関する指令を出したことから経済産業省による調査が行われたことを受けてそれぞれ設定

している。一連の流れから PFOS 問題を認知した可能性を考慮し、1 年程度の開きを持たせているため重複している年がある。

2006 年~2007 年という回答が最も多く、これは、POPs 条約にかかる第 3 回検討委員会にて PFOS を附属書 A 物質または B 物質へ追加することが決定された年が 2007 年であり、それを受けた経済産業省が調査を開始した年でもある。化審法で PFOS が第二種監視化学物質に指定されたのが 2002 年であったが、その時に既に認知していたとの回答は少なく、広く認知されたのはそのときよりも後であることが明らかになった。

回答数の少ない F 群を除いて業界別では、D 群のみ回答 1~3 まだが占める割合が半数を超えており、比較的に早く PFOS 問題について認知していた企業の割合が高かったと考えられる。次いで、E, B 群と続く。

【質問(2)-b】

PFOS 問題をご存知になった契機はどのようなことがありましたか？(複数回答可能)

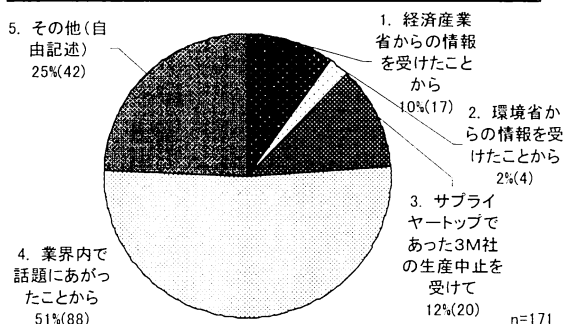


図-4 質問(2)-bの結果

経済産業省や環境省から情報を受けたという回答は少なく、両者をあわせて約 12% 程度である。最も多い回答として、業界内で話題にあがったことがあげられ、これは回答者の約半数にのぼる。質問(2)-a の結果をあわせて考慮すると経済産業省の調査が一部の企業に渡り、その対応について業界内で話題で話題に上がった可能性もある。自由記述による回答で特に際立つのは「顧客からの依頼」が 25 件あり、下流の側から上流に対しての調査依頼で知ること多いことが明らかになった。また、EU 指令やインターネット等の 1 次情報から知ったという回答はごくわずかであることが明らかになった。

A, B, C, E 群は、回答 4 (業界内で話題) がそれぞれの凡そ半数程度以上を占めた。D 群は、回答 3 (3M 社の生産中止) と回答 4 が 1/3 ずつを占めた。

(3) PFOS 規制への対応動向

POPs 条約等を背景に、わが国における規制の本格化に向けた対応動向に関して調査した。

【質問 (6)】

今後我が国でも、諸外国同様にして、PFOS の利用が難しくなるものと予想されます。このような場合に対して、現段階では使用状況の把握や使用削減といった対応を実施されておられますか？

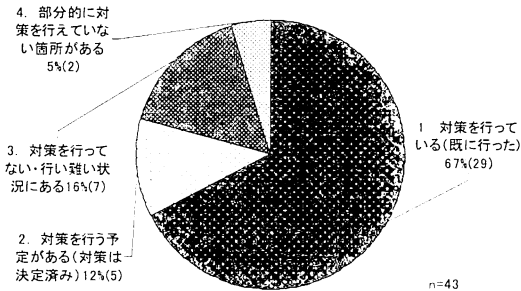


図-5 質問 (6) の結果

対応を行っている（既に行った）という回答は、67%であり、「対応を行う予定がある（対応は決定済み）」という回答が 12%あることから、産業界での PFOS 問題に対する対応は進んでいると考えてよい。しかし、他方では、「対応を行っていない・行い難い状況にある」と「部分的に対策を行っていない箇所がある」という回答とを合わせると 23%あった（図-5）。自由記述では、「代替品がなく廃品とした (B-20)」、「生産中止となった (C-17)」という回答もみられた。

無回答があるため業種間の比較には意味がないが、回答 3 および 4 は、A, B, D 群でみられた。

これらの結果を受けて、本研究では、規制対応を行っている側と、規制対応を行っていない側に回答者を分け、それぞれに別の質問をした。前者に関しては、規制対応に関する具体的な内容とそれに向けて苦慮した事項を質問した。そして後者に対しては、対応を行いたい理由に関して質問をした。

(4) PFOS 規制に向けた具体的な対応内容

【質問 (7) -a】

現在行っている、あるいは行う予定の対応の具体的な内容を次のうちからお選びください。

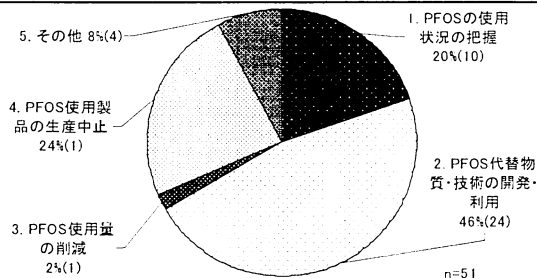


図-6 質問 (7) -a の結果

「PFOS 代替物質・技術の開発・利用」という回答が多くを占めた。次いで、「PFOS 使用製品の生産中止」、さらに「PFOS 使用状況の把握」という回答が多くを占めた。

回答 1（使用状況の把握）は、A, C, E 群でみられた。回答 2（代替物質・技術の開発、利用）は、A, B, D, E 群でみられた。回答 4 は、F 群を除く全てでみられた。

対応を講じるにあたって苦慮した点について次に質問した。

(5) PFOS 規制対応に向けて苦慮した点

【質問 (7) -c】

対応を講じるにあたって苦慮されている点や、苦慮された点にはどのようなことがありましたか？理由とともにご意見をご自由に記入してください。

<質問 (7) -c の結果>

- ・調査 (A-7, 64)
- ・各工業界での情報開示がされていない (A-10)
- ・数百点ある（原文：あります）部材の分析費用が高騰 (A-14)
- ・代替物質の利用にあたってのプロセス条件・品質の管理の確認 (A-15)
- ・代替品の性能と価格（コストアップ）、代替品の安全性評価データが不足 (A-40)
- ・サプライヤーに調査を依頼してもなかなか正確な情報をタイムリーに得るのが難しい (A-42)
- ・弊社では直接 PFOS を使用していないので、購入部品での含有を調査しなければならないこと (A-53)
- ・従来品質の維持 (A-65)
- ・製品成形金型の離型剤・半導体用途 (A-66)
- ・製品の品質維持/コスト（材料）アップ (A-66)
- ・サプライチェーンの情報で伝達 (A-68)
- ・半導体を製造するために、現在使用している材料と同等の特性を持つ代替材料を探すことが難しい。また、代替物質を探せたとしても製品評価に多大な時間や費用を要する（社内での評価及びお客様での評価に 2~3 年かかる事あり） (A-73)
- ・PFOS 不含有のメッキ薬液に変更する際、メッキ層を洗浄しなければならないくなり、生産が一時的にストップした (A-75)
- ・含有が極めて微量であることから、調査自体が非常に困難であり上流メーカーからの申告なくしては現状把握できない (A-79)
- ・適当な代替品がない。現行製品と同様の性能が得られない。表に現れない性能の違いを確認する方法がない。（実際に現場レベルで使用してみないと違いが現れない場合がある。） (B-14)
- ・代替品の開発 (B-21)
- ・代替品の原料（PFOS を含まない）にしたためそのチェックだけ (B-23)
- ・通知から生産中止になるまでの短さ/ユーザーの過剰反応 (D-3)
- ・過去 5 年間レベルで要した代替品開発費用（代替品発見含）より飛躍的に高額な費用と人件費が必要であり、社会的に期待される義務を果たす製品クオリティーの維持を図るには大きな困難に直面しています。実質的に PFOS と 100% 同等の化学物質は未だに発見できておりません。時間もより長く必要です。 (E-7)
- ・購入材料に対策後品と対策前品が明確に示されずに納入され混乱をきたした。性能面のトラブルは生じなかったが 4M変動への対応が必要であった。自社判断により、PFOS 含有品の出荷を早期に取りやめてしまい、在庫品の処分が発生。 (E-11)
- ・代替品への切替労力が膨大であったこと。他社品との競争を再燃させる契機になったこと。切替途中での在庫管理が複雑になったこと (E-14)

まず、A-7, A-64 等、使用状況に関する調査の際に苦慮したという回答が見られる。そもそも「各工業界での情報開示がなされていない (A-10)」という指摘や、「含

有がきわめて微量であることによる困難さ (A-79)」があり、「上流メーカーからの申告なくしては現状把握できない (A-79)」と指摘している回答がある。このように微量であるため調査そのものが困難な場合は、情報の適切な開示や集約が必要であることが読みとれる。また、「直接 PFOS を使用していないので、購入部品での含有を調査しなければならないこと (A-53)」や、「サプライヤーに調査を依頼してもなかなか正確な情報をタイムリーに得るのが難しい (A-42)」, 「サプライチェーンでの情報で伝達 (A-68)」にあるように、サプライチェーンを介した調査ゆえの上流、下流間の情報伝達の難しさを指摘している。「数百点ある (原文: あります) 部材の分析費用が高騰 (A-14)」は、同様の調査需要が集中したことによる調査費用の高騰等が推測できる。

代替品の開発に関する回答も多く (A-66, B-21 等), 多くの場合, 「従来品質の維持 (A-65)」, 「製品の品質維持 (A-66)」に見られるように代替後の品質の維持について言及した回答が多い。「代替品の性能と価格 (コストアップ) (A-40)」, 「コスト (材料) アップ (A-66)」等, コストアップに関するもの, 「同等の特性を持つ代替材料を探すことが難しい (A-73)」と「適当な代替品がない, 現行製品と同様の性能が得られない (B-14)」に見られるような代替品を探索すること自体の難しさ, 開発にかける高額な費用と人件費 (E-7) への言及がなされている。また, 代替品を見つけることができたとしても, 「代替物質の利用にあたってのプロセス条件・品質の管理の確認 (A-15)」や, 「表に現れない性能の違いを確認する方法がない (実際に現場レベルで使用してみないと違いが現れない場合がある (B-14))」こと「代替品の原料 (PFOS を含まない) にしたためそのチェックだけ」等, 製造工程や原料を再評価する必要があることについて言及されており, 代替物質の存在だけでは実際の代替に必ずしも結びつかない可能性があることが指摘されている。

「他社製品との競争を再燃させた事 (E-14)」, E-11, E-14 に見るように代替品に切り替える際の在庫管理や対応後品と対応前品の区別がつきにくく混乱を生じたこと, 「PFOS 含有製品出荷停止に伴う在庫品の処分 (E-11)」, 「通知から生産中止になるまでの短さ/ユーザーの過剰反応 (D-3)」についての回答がみられた。

(6) PFOS 規制対応を行いたい理由

【質問 (8) -a】

対応を行っていない, あるいは行い難い理由として該当するものを次のうちからお選びください。

対応を行っていない側に向けてこの質問をしたところ, 「使用の有無の認識が困難であること」が規制対応を行いたい理由として最も多くを占めていることが明らか

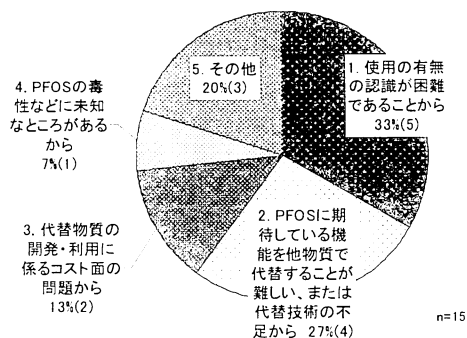


図-7 質問 (8) -a の結果

になった。規制対応を行えている側においても, 使用状況の調査は苦慮した点として挙げられていたが, 対応を行えていない側では, この理由が直接的に代替困難な理由となっていると考えられる。次に, 「PFOS に期待している機能を他物質で代替することが難しい, または代替技術の不足から」が 27% を占め, これに関しても同様のことが言える。それに付随してか, 「代替物質の開発・利用に係るコスト面の問題から」が 13% を占め, コスト面の問題も対応を行い難い理由となっていた。これらは規制に向けた課題として認識できる。

この設問への回答は, A 群が, 8 割を占めている。

総じて産業界においては, 規制対応の有無に関わらず, その使用状況の調査に苦慮していると言える。さらに, その具体的な調査方法と情報源に関して質問した。

(7) 化学物質の使用状況の調査方法と情報源

【質問 (10) -b】

規制対象となる化学物質の使用状況は, どのような情報源から調査されますか? (ご自由に記入してください)

<質問 (10) -b の結果 (一部)>

- ・ サプライヤー調査 (A-7, 15, 22, 39, 53, 55, 56, 64, 68, 79, B-9, 16, 20, 21, C-7, E-8, 11)
- ・ 各材料メーカーに調査を依頼 (A-10)
- ・ MSDS (A-22, 39, 65, C-17, E-11)
- ・ 社内の化学物質管理データベースより検索 (A-40, 73, 79)
- ・ グループ会社の本社より情報入手, 経済産業省 HP, 特許サーチ (A-47)
- ・ 工業会からの情報 (A-64, 69, 75)
- ・ 理化学辞典/化学大辞典/インターネット等 (A-66)
- ・ ウェブサイト (A-67, B-22)
- ・ 化学物質製造メーカー (A-67)
- ・ JEITA 等の業界の機関 (A-75)
- ・ 社内特定部署の報告 (A-77, E-7)
- ・ 日本化学工業協会 (B-2)
- ・ 供給者調査書 (B-21)
- ・ Web 等のインターネットが主となる (B-22)
- ・ 必要により自社分析 (C-7)
- ・ 化学物質データベース (E-11)

結果としては, 「サプライヤー調査」や「MSDS」といった回答が多くを占め, 取引先からの情報を活用して

調査を行っている場合が多いことが明らかとなった。これに対して、「データベースから調査」「自社分析」など、自社内の情報を利用する場合も存在した。

これらを整理すると、(1)取引主体の間でしかわからない情報源を利用している場合、(2)各種データベースをはじめとする、アクセス性の高い情報源を利用している場合の2つに区分することが出来る。調査の結果では、前者の場合が多くを占めたが、これでは自社に関係のある情報以外を取得することが難しい上に、取引先が正確な情報を保有していない可能性もある。これに対して後者の場合は、アクセス性の高い情報源を利用しているため、誰もが自主的に情報を活用でき、それにより化学物質の用途や使用先を幅広く特定することが出来る。しかし、そのような情報源は数多く存在しない上に、情報を蓄積しないことには役立てることが出来ないため、情報の十分性には課題がある。

(8) PFOS の使用量等についての質問

【質問 (5)】

PFOS の利用用途とその使用量・購入量などをご存知の範囲でご記入ください。

PFOS に関しては、その用途をはじめとする種類に関する議論の例は多く見られるが、その量に関する議論はあまり行われていない。そこで、PFOS の具体的な使用量に関しても質問した。

その結果、僅少であったが使用濃度が 0.1~10%であることや、PFOS 購入量が 1~15kg と比較的少ないことがわかった。ただ、この質問に関しては、「企業秘密である」、「製造コスト分析の材料となる」などの理由から、回答を控える場合が多くみられた。故に、PFOS 使用量のような定量的な内容に関する情報は機密性が高いと考えられる。従って、アンケートによる調査では、用途に関する情報がある程度得られても、使用量に関する(製品含有量のようなマイクロレベルでの)情報は入手し難く、PFOS の量に関する議論が難しいことがわかった。

5. 考察

(1) 規制対象化学物質に関する情報の伝達

質問 (1)、(3)、(2)-a、(2)-b を考え合わせると、規制対象化学物質に関する情報は、ほとんどの場合、業界団体を通じてか、あるいは取引関係に基づく下流から上流への調査依頼によるものであり、EU 指令やインターネット等から知り得たという回答がほとんどなかったことから、個々の企業で直接情報を収集するのではなく、業界団体や取引関係のネットワークの中から情報を得ていることがわかる。PFOS 問題は、経済産業省がエッセ

ンシャルユースの対象となる用途を調べるために行っているサプライチェーン調査が情報の伝搬を早めた可能性があることが考えられる。スウェーデンが POPs 条約事務局に提案したのが 2005 年であることから、その時に認知がすすむ可能性もあったが、質問 (2)-a の結果から、2006 年~2007 年の間に急激に認知が広がったことが窺える。代替品の探索や開発にかかる時間に比べ、通知から生産中止になるまでの時間が短いという指摘とあわせて考えると、規制対象候補化学物質の情報に関して、さらに早い段階で業界団体に通知する仕組みが必要である。

(2) 使用用途についての十分な蓄積を持ったデータベースおよび探索手法の必要性

サプライチェーンを伝っての調査であること、および、代替品の開発に特有の難しさがある(質問 (7)-c)。サプライチェーンを辿るにも部品点数の多い最終製品を製造している場合、当該化学物質が入っている部品を同定し調査を依頼すべきサプライヤーを同定する作業から始める必要がある。しかし、部品点数の多さと当該物質が使用されている部品の見通しをつけにくいいため、取引相手から依頼先を効率よく絞り込むことが困難である。ゆえに、悉皆調査を行わざるを得ないため、分析費用の高騰を招くことが予想される。上流からの調査は、効率的ではあるが、下流側が個別に製品への当該物質の含有を調査する必要に迫られる前に行う必要がある。

代替品の探索自体に難しさがあること、代替品の開発には、品質の維持やコスト上昇という問題があり、特に品質の評価について時間がかかる点が指摘されている。

アクセス性が高く化学物質の用途について網羅性の高い情報源は、事前に用途を絞り込む際に大変有効になると考えられるが、十分な事例の蓄積と精度の保証がなければならぬ。また、代替物質の候補をみつける際にも、このような情報源を利用することは可能で指定した用途で 사용되는ことが想定される化学物質を抽出できればよい。このような仕組みが整備されれば、有害物質を削減するための自主的な対応が可能になる。例えば、これには、特許情報を使った用途探索の方法^⑩が有用であると考えられる。

(3) 使用量等の把握

規制を行う際には用途だけではなく、使用量や購入量等のフローを把握するための定量的評価が欠かせないが、質問 (5) の結果のように直接の利害関係を持たない調査主体への量的な情報の回答は、質的な情報への回答に比べ、企業秘密を理由にほとんど得ることができなかった。

規制を行う側は、当該物質の量と影響する範囲を推し量る必要があるが、個別企業への調査を先に行うのでは

なく、例えば、公表されている情報を元に、直接、間接利用の推算が可能な産業連関表等を活用し、逆行列表を使って誘発の大小と範囲を巨視的に求め、調査先を絞りながらその把握を進める方法等を上流からの調査と併用することが考えられる。

6. 結論

本稿では、PFOSを取り上げその利用状況と規制対応動向について、郵送法による標本調査を行い結果をまとめた。得られた主要な結論は次の通りである。

- a. PFOSの使用の有無にかかわらず、欧米においてPFOSが規制の対象になっていることは現在では広く認知されている。
- b. 回答の約6割が認知した時期は、2006年～2007年とストックホルム条約(POPs条約)で規制対象になることがほぼ確定した段階で急速に広まった。同時期に行われた経済産業省の調査も認知の速さに影響していると考えられる。
- c. 2008年11月の段階で、対応を行ったあるいは行う予定があると約8割弱が回答したが、部分的に行っていないものを含むと約2割強が行えていない。
- d. 対応上特に課題になった点は、製品に使用されているか否かの調査、代替品の開発や探索に時間がかかることが多くあげられている。特に代替品の開発には、2～3年以上かかる場合がある。
- e. 規制や使用状況についての情報は、取引関係を中心とする相手からもたらされたものが多いことが明らかになった。

以上の結論を踏まえると、経済産業省の上流側からの調査は、PFOS問題の認知に役立ったが、それ以前に下流側からの調査への対応にも迫られた企業があり、個別に上流側へ調査を行わなければならない状況が生じた。

しかし、下流側から調査を行うには当該化学物質が使用されている部品や代替品の見通しを立てるための情報

が不足しており、その調査のためのコストが多額になる。また、代替可能性の高い製品の探索後もその評価にも時間がかかる。

そこで、ある化学物質を規制対象として提案がなされた段階で、その用途を元に調査先の範囲を簡便にかつ網羅的に推定できる方法の開発と、それを踏まえた上流側からの調査、および下流側からの用途や代替品調査のニーズに低コストで応えるための情報の蓄積と整備を行い企業秘密を守りつつ自主的な対応を促すしくみを構築する必要がある。

謝辞：本研究は、日本学術振興会科学研究費補助金(研究課題番号：20246086)の助成を受けている旨を記し謝意を示したい。

参考文献

- 1) 藤井 滋穂：環境工学分野のフロンティア - 有機フッ素化合物汚染への挑戦 - , pp. 222-227, 環境衛生工学研究, 2006
- 2) 環境省：化学物質の環境リスク評価 第6巻 ペルフルオロオクタンスルホン酸及びその塩, <http://www.env.go.jp/chemi/report/h19-03/pdf/chpt1/1-2-2-19.pdf>, 2008
- 3) the Swedish Chemicals Inspectorate (KemI) : Proposal for listing Perfluorooctane sulfonate (PFOS) in Annex A of the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants, http://www.pops.int/documents/meetings/cop_1/chemlisting/sweden/Proposal_for_listing_PFOS.pdf
- 4) EUROPEAN PARLIAMENT AND COUNCIL : DIRECTIVE 2006/122/EC, http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/oj/2006/l_372/l_37220061227en00320034.pdf
- 5) USEPA:Perfluorooctyl Sulfonates:Proposed Significant New Use Rule,Federal Register, Vol. 65, No. 202, 2000
- 6) 内海秀樹, 山崎貴裕：特許情報を用いた人工有機フッ素化合物 PFOS の用途及び関連製品の探索, 環境システム研究論文発表会講演集, Vol. 36, 45-50

A SAMPLE SURVEY ON THE TRENDS OF THE USAGE AND COMPLYING WITH CONTROL OF PFOS IN BUSINESS COMMUNITY

Hideki UTSUMI and Takahiro YAMASAKI

PFOS has been used since the end of the 1940's to be superior in water-repellency and coatings and so on. However, the toxicity and residual property are pointed out and become to recognize as a problem. In Japan, some surveys were conducted by Ministry of the Environment and Ministry of Economy, Trade and Industry. In EU and USA, it is restricted use of PFOS. Considering higher versatility and lower off-settability PFOS has, the restriction of PFOS use in our country will impact on business community through supply chain.

This sample survey makes clear that business enterprise recognizes the seeking and developing of replacement goods and the PFOS content survey in products and parts as a bigger burden strongly.