界面活性剤の環境問題についての 国際的動き

原 一 郎

東京医科歯科大学教養部（市川市国府台 2-8-30）

International Trend on Environmental Pollution by Surface Active Substances

Ichirō HARA

Tokyo Medical and Dental University (2-8-30, Kōnodai, Ichikawa)

界面活性剤の環境への影響が論議されてからすでに久しい。少なくとも水質汚染の問題については各国ともそれぞれに対策を講じて、いわゆる生分解性の高いものに移行して行ったことは本誌¹⁾に何回か述べられており、また Heinz 博士の講演²⁾も詳細に環境問題を論じている。

今ここでとり上げるのは国際的組織である CID (Comité International des Dérivés Tensio-Actifs) を中心とした国際協調について説明することにした。

CID はご存じのようにヨーロッパを中心とする界面活性剤に関する常設の委員会であって、分析法、試験法および用語に関する分科会を持ち、地味ながら堅実な活動を続けている。

この CID において環境問題が正式の議題となったのは、1972 年チューリッヒにおける第 6 回 CID 総会の折であって、時の会長 Dr. Dürig (スイス) から正式にこういう委員会をつくるのが提案され、1973 年の CID 理事会において正式に決定した (もっとも新しい委員会設置に反対した国もあった)。1973 年 6 月加盟各国にそれぞれの国において問題としている事項の中で国際的共同研究を希望する項目についてアンケートが寄せられ、これをもとにして 1974 年 1 月 10 日設立準備委員会が招集された。この委員会において、環境問題特別委員会 CI 4 と命名され、次の 4 項目に当面の問題をしばってスタートすることになり、初代委員長に Dr. Dürig が就任した。非常に多くの研究項目の中からまず 4 項目が採択されたが、ゆくゆくは他の問題も一つ一つ取り上げられることと思う³⁾。

その当面研究する問題はつぎの 4 項目である。

- 1) 非イオン界面活性剤の生分解性 2) カチオン界面活性剤の生分解性 3) 界面活性剤の生物 (まず水中生物) に対する毒性の問題 4) 文献、資料調査

1) と 2) は分析法が問題になってきている。また 3) はどういう生物を対照にするかがひとつの問題である。

ついで CI 4 の第一回委員会が 1974 年 6 月 21 日バーゼルで開催されその報告が行われ、国際的に活発な活動が行われている⁴⁾。

これについて再録するとつぎのようなものであって、これはヨーロッパで一般に考えられていることの要約であると考えられる。

1) 非イオン界面活性剤

これについては Dr. Dürig と Dr. Kleinwächter の主唱によって CID/AIS との共同グループが結成され、EC および OECD の技術面の協力をするためのものである。これには非イオン界面活性剤の測定が問題になるのであるが、CIA の研究テーマであった Wickbold 法がよいことが認められ、これを採用している。もっとも Wickbold 法では界面活性剤の 90% しか検出できないこともよく承知の上であり、イギリスは Wickbold 法に態度を保留しているが、そのうちに受け入れると見られている。

その結果、CI 4 では新たにグループ研究はしないでこの共同作業グループの研究を待つことにしている。

CID/AIS 共同作業グループの会議が 1974 年 11 月 7~8 日にブラッセルで開催され、その成果が発表されている⁵⁾。

さらに 1975 年 5 月 22 日にブラッセルで第 2 回の研究会議を開いたが、その結果は未入手である。

しかし、とにかく夏冬を問わず一番代表的な非イオン界面活性剤であるアルキルフェノールポリオキシエチレンも生分解を受けるという結果が得られている。

1975 年 7 月 4~5 日に開催された OECD の会合において、CID/AIS の共同研究の最終報告が行われてこれをもとにして EC は界面活性剤の生分解の限度について

指標を発表することになっている (OECD の最終報告も入手していない)。

CID/AIS の共同作業グループでも、CI 4 の会合でも問題になってきているのが、生分解の定義である。生分解として現在理解されていることは「界面活性の消失」ということである。しかし界面活性がなくなったといっても、その代謝産物として残留したもののいろいろの危険については知られていない。その結果、生分解の定義は全く変わってくるわけで、これとともに生分解度の測定もその定義に合致するようにしなくてはならない。これを CI 4 の課題とすべきであることが諒解された。結局これは呼吸を測定するか TOC を測定するかになるであろうが、TOC についてはすでに数箇所において研究が行われている。日本もこの TOC 測定については前向きの方で検討中であり、私見ではあるが、CI 4 の TOC 測定グループが設立されたら積極的に参加すべきであろうと考えている。CI 4 として 1980 年までに完了していかなくてはならないということに決まった。

以上の結果から CI 4 は洗剤として非イオン界面活性剤の生分解には手を触れず、他の工業用の非イオン界面活性剤の生分解を手がけることになった。

2) カチオン界面活性剤

カチオン界面活性剤については、やっと始まったところであるが、スイスなど二、三の国においての研究をより所として、CI 4 でも本格的にとり上げ、一方 CID/AIS の共同研究グループでも上記の 1974 年 11 月 7~8 日の会議において中間報告が行われている⁶⁾。

研究は dodecyl dimethyl ammonium chloride または bromide, distearyl methyl ammonium chloride, cetyl trimethyl ammonium chloride または bromide, dodecyl phenyl dimethyl ammonium chloride の 4 種について行われており、生分解を受けることが証明されている。

なお、OECD から disulphine bleu VN 150 (これは CID 日本委員会として CID 本部に請求中) を指示薬とする分析法が発表されている⁷⁾。

なお、OECD の方法以外にもアリザリン黄を用いて自動的に比色定量する方法とか、微量のカチオンを見いだす方法とかが検討されている。

3) 界面活性剤の生物に対する影響

これは環境問題における重要なポイントであるが、CI 4 のテーマとしては i) 水せい動物 ii) 温血動物 iii) 人間 ということになっているが ii) とくに iii) は非常に難しい問題であり、化学工業研究者、技術者のグループである CI 4 で、医学者をまじえないで iii) を論議することは困難であるという意見が強い。iii) についてはいくつかのデータが出てきて、初めて共同研究という形になるのではないと思われる。

i) の水せい動物、とくに魚に対しては、どの魚を選

ぶか決定していないが、その国により、真水の方がよいという国と海水の方が実際的であるという国とあり、その試験方法も統一されていないので、もっと簡単な水せい動物として手始めにミジンコ (*Daphnea magna*) でやってみることになった。

この *Daphnea magna* はフランスの規準化協会 (AF-NDR) で用いられており、一般的に水質試験に利用されているものであって、培養法、テスト法も確立されている。このミジンコの 24 hr で 50% 死亡する濃度を基準にしていくつかの界面活性剤のテストを行うことになり、本年 10 月はじめ、各国のデータが出そろって検討することになった (日本においても用意が整っているが、まだ開始には至っていない。なお、共同研究の試料としては linear alkyl sulfate, nonylphenol ethoxylate (-oxide~10), lauryl bis ammonium chloride および混合物をテストしている。

一方ソビエトの Dr. Mojaew から混血動物の LD 50 を一般水とくに水道水で調べる方法が提出されている。この資料は CID 日本委員会にも来ているが、CI 4 として正式に採用されたわけではない。

その他 ISO は ISO/TC-147 委員会が水質試験の規準を出しており、ドイツでは水質保護の法規を準備中ということである。フランスではミジンコテストで出てきたように AFNDR で水質試験法を出している。

またソビエトから“皮膚テスト”の方法が提出されることになっているが未入手である。

4) 参考資料と法規

これを集めてお互に資することも CI 4 の大きな仕事である。

水質保全などの界面活性剤関係の法規で CI 4 にリストされているものはつぎのとおりである (日本を除く)。

ベルギー	Loisur la protection des eaux de surface	74-2-15
西ドイツ	Wasserhaus Haltsgesetz : Abwasser Abgabe Gesetz : Waschmittel Gesetz	70-6-23 74-3-5 74-3-5
フランス	Biodégradabilité des détergents anioniques Biodégradabilité des détergents non ioniques	71-1-5 73-6-5
イギリス	Dumping at Sea Act Control of Pollution	1974
オランダ	Waschmittel Beschluss	59-10-15
イタリア	Abbaubarkeit synthetischer Detergentien : Abbaubarkeit anionischer synthetischer Detergentien	71-3-3 74-7-19

オーストリア: Wasserrechts Gesetz	69-6-28
ス イ ス: Gewässerschutzgesetz	71-10-8
: Allgemeine Gewässerschutz-verordnung	72-6-19
: Waschmittel Verordnung	72-6-19
: Verordnung Wasser gefährdenden Flüssigkeiten	72-6-19
: Richtlinien Beschaffenheit von Abwässern	66-9-1
: Entwurf einer Verordnung über Beschaffenheit von Abwässern	74-3
ス ペ イ ン: Decreto 93/1968, Abbaubarkeit von Detergentien	68-7-18
その付則	69-2-24

なお、イタリア、スペインの場合ドイツ語訳されたものが保管されているのであろう。

なお、CID とは異なるが石油化学工業協会に European Council of Chemical Manufacturers' Federations

(Conseil Européen des Fédération de l'Industrie chimique, CEFIC) から 1975-2-18 付書かんが来て、それによると CEFIC と AIS との緊密な連絡ができて、ここにセッケン、洗剤およびその中間体を作る工業のグループ Comité Européen d'Agents de Surface et Intermédiaires Organiques, CESIO (European Committee of Organic Surfactants and Their Intermediates) が結成された。CESIO は環境問題を特に重視して、日本とも連絡をとって行きたいとのことである。この申し出をどう受け止めるか未定であるが、日本としても関心を持つ必要があろう。

(昭和 50 年 7 月 31 日受理)

・ 文 献

- 1) 油化学, **21**, 2 (1972); **23**, 79 (1974)
- 2) 油化学, **22**, 446 (1973)
- 3) 油化学, **23**, 332 (1974)
- 4) 油化学, **23**, 676 (1974)
- 5) 油化学, **24**, 193 (1975)
- 6) 油化学, **24**, 328 (1975)