

ゼロエミッションを指向した分析法の創案とFIAの役割

明治大学理工学部

石井 幹太

1995年4月6日、環境保全を対象にして、ゼロエミッション構想（正確にはZero Emissions Research Initiative: 略称ZERI）を基盤とした技術開発等についての第1回世界会議が、国連大学主催のもとで東京国連大学において開催された。この会議では環境水の保全や二酸化炭素の環境問題など、比較的規模の大きい社会問題に関連して今後の新しい技術開発あるいは現存する生産プロセスなどの技術の見直しに関する考え方などが討議され、米国大手化学会社Du Pontなどが取り組んできたゼロエミッション技術の実例も紹介された。この会議で取り上げられたZERI構想は、基本的には1) 製品開発に関連して廃物を出さないこと、2) 排出した場合にはそれを再利用する技術を確立することを提示している。技術開発については相当の厳しい条件を付加した考え方となっているが、近年の大気中の二酸化炭素の増加や河川水の汚染状況などを考慮すると、ゼロへの到達はむづかしいと言えども、ゼロに限りなく近い新しい技術開発や既存の技術の見直しは、我々がいますぐにでも取りかかる必要のある課題であろうと考える。ZERI構想に着目すると分析化学にもその努力がなされる必要があるかと思う。

過去に見られる公害問題などの解決に分析化学が指導的役割を演じたことは周知の事実である。これらの経験を生かして、分析化学の分野でも無公害化、あるいは省資源化や省力化の研究を分析化学者は率先して進め今日に至っているように思われる。つまり、分析化学ではすでに分析化学者がZERI構想を実行していたことになる。しかし、分析化学では水処理のように大容量の物質を扱う事例があまり多くないこともあり、ZERI構想は見逃しがちになっていることもいなめない事実である。

フローインジェクション分析(FIA)はクロマトグラフィーと同様、流れ分析を行う関係上使用済み薬品の排出や処理など、現状ではZERI構想から離れて実施されている。ゼロエミッションを指向した分析法の確立のためには流れ分析に限らず、分析化学全般に亘ってFIA化学者のなすべき仕事は多く、その技術開発にFIA化学者は積極的に参画する必要がある。

流れ分析におけるゼロエミッションを指向した分析法の実例を過去に求めると、循環式FIA（山田正昭ほか: Anal. Chim. Acta, 193, 337(1987);

J.L.Burguera et al.: Anal. Chim. Acta, 214, 429(1988)) や超臨界流体を用いたFIA(石井幹太: Clean Technology, 6, (1996), (掲載準備中))などが例として挙げられる。ここでは検出に化学発光法が採用されており、それらFIAへの化学発光検出の適用の是非の論議は今後の課題とするとしても、ゼロエミッションを指向したユニークな分析法が紹介されている。

FIAは、理論的な取り扱いについてはまだ検討する課題は多くあると思われるが、技術的には装置設計が簡単なこともあり一段落付き、汎用分析法として定着しつつあるように思われる。FIAの飛躍を図るにはZERI構想を導入することも一案かと考える。例えば、本誌(保母敏行: J. Flow Injection Anal., 12, 3(1995))にFIAのミニチュア化も提案されているが、この提案もZERI構想に直結した提案と言えよう。このようにZERI構想のFIAへの導入は新しいFIAの創案は元より、FIAに限らず、他の分析手法も含めた既存の湿式分析法のFIAへの改質を求める引き金になり得ると思われる。ZERI構想とFIAの組み合わせはFIAの発展に留まらず、分析化学全般に新風をもたらすことにはなるまいか。分析化学におけるFIAの役割の大きさを再認識することになりはしないだろうか。FIAのさらなる発展に本文が役立てばこのうえない喜びである。