

分離分析の視点から

寺部 茂
姫路工業大学大学院理学研究科

本誌2002- (通巻16号)の「提言」に柘植先生がお書きになっているように、2003年はロシアの植物学者Tswettが1903年にワルシャワ(当時はロシア領)で開催されたワルシャワ自然科学協会の植物分科会でクロマトグラフィーについて講演してから100周年に当たる。このときにはまだChromatographyと言う用語は使われていないが、明らかに現在のクロマトグラフィーの出発点であったことは広く認められている。ちなみに、Chromatographyという名称が初めて用いられたのは1906年にドイツ植物学会誌に発表されたTswettの論文とのことである。2003年は、クロマトグラフィー100周年を記念してモスクワで記念シンポジウムが開催された。また、ゆかりのワルシャワ大学でも丁度100年目に当たる3月21日に記念講演会が開催されたようである。数冊の記念出版も見られる。

もう一つの有力な分離分析法である電気泳動が最初に報告されたのは1807年にロシアの物理学者A. Reussによってであるとされている。電気泳動が脚光を浴びるのは1930年のA. Tiseliusによる移動界面法の開発とそのタンパク質の分離への応用が発表されてからである。A. J. P. MartinとR. L. M. Syngeにより分配クロマトグラフィーが開発されたのが1941年なので、第二次大戦前に現在の分離分析法の基礎はほぼ出現していたことになる。クロマトグラフィーはその後急速に進歩し今日の隆盛に至っている。電気泳動は生体高分子の分離においてはクロマトグラフィー以上に重要な地位を占めていたが、クロマトグラフィーと比べると適用範囲が狭く、機器分析法としての発展も遅れていた。1980年初頭のキャピラリー電気泳動の出現は電気泳動の飛躍への希望を持たせたが、現在も期待されたほどの普及は見られない。

自然科学の多くの分野についても言えることであるが、分離分析の歴史を見てみると日本人による初期の頃の発展への寄与は見られない。このことは当時の日本における自然科学全体の研究レベルが低かったことからすれば仕方ないことであろう。現在では、日本の科学研究の水準は予算の面でも、研究論文数の面でも一流に達していると言えるであろう。しかし、研究の独創性という面では分離分析ではまだ一流と言うには少々無理があるように思える。とくに、分離分析の基礎研究を行っている大学の研究室が少ないことにも原因があるのであろう。分離分析、とくにクロマトグラフィーは大学での研究対象ではないと考えている人も多いと思われる。しかし、分離分析が多くの分野の発展に必須の手段として大きな役割を果たしていることは枚挙にいとまがない。Tswettによる植物色素の分離に始まり、R. Kuhn, P. Karrerなどの多くのドイツ有機化学者による天然物成分の分離、Tiseliusによる血清タンパク質の分離、最近ではヒトゲノム解析計画におけるキャピラリーアレー電気泳動によるDNA塩基配列の高速決定などがよい例である。

多くの研究者にとっては現存の入手可能な分析装置または分析方法によ

って目的が達成される場合が多い。とくに、最近の装置では専門家でなくとも優れた結果が得られる場合が多い。そこで、分析装置は市販品を購入して行えばよく、性能の優れたものであれば外国製で高価であっても購入して利用すればよいと考える人が多い。このことは利用者にとっては当然といえる。

分離分析の研究に身を置くものにとっては、とくに大学の分析化学関係の研究室では、市販品を購入して利用しているのみでは革新的な成果は期待できない。一方、分離分析の利用者にとっても、現存の機器や方法のみでは目的とする測定結果を得るのに性能が不足している場合には、自分で新しい分析法を開発するか分析化学者との共同研究が必要になる。分析化学者ではない研究者が自分の研究の必要と新しい分析法を開発している例は古くには多く見られる。現代のように分析技術も高度化すると専門外の研究者が新しい分析法を開発するのは容易ではない。クロマトグラフィーや電気泳動で新しい応用法を開発する場合でも、専門外の研究者にとってはかなりの努力を要するであろう。大学の研究室のように、分析化学の基礎研究を主として行うことが要請されている場合には、独創性の高い新しい分析法の発明が目的である。既存の方法の新しい利用法の開発研究の場合には、特定の試料とか方法に限定して研究が行われている。試料が特殊な場合には、他の分野の研究者と共同研究することが望ましい。そのような共同研究から、その分野で必須となる新しい分析法を開発することができれば理想的であろう。

平成16年度から文部科学省がかなり高額（6年で数百億円）の予算をつけ「先端計測分析技術・機器開発事業」を始めることを計画している。現在までに公開されている検討経過を見ると、最先端の高額な分析機器の開発に主眼がおかれており、分離分析のように装置としては比較的low価格で利用頻度の高い分析法の重要性への視点が少ないように思われる。ゲノム解析、プロテオーム解析、これからの分野であるメタボローム解析などにおける分離分析の貢献及び重要性は明かである。分離分析においては大型機器開発に必要なほどの多額の資金を使用しなくても、既存の機器、試薬、方法を発展させることにより、飛躍的に高性能な分離分析法を開発することはそれほど困難とは思えない。問題は必要とする超精密部品や高性能試薬の製造技術と優れた発想と技術を持つ研究者のプロジェクトへの参加であろう。目標としては、例えばピーク容量（分離可能な成分数）10000を1時間で達成するとか、絶対量でag、濃度でfMの検出感度、主成分中のppt以下の微量成分の分離定量とかであれば、数年以内に実現可能であろうと予想される。これは分離分析研究者からの発想で、利用者側からの要望は異なるかもしれない。その意味で、分析法の開発研究者とその利用者との間の情報の交換や、新分析法を共同で開発できるような新分析技術開発センターのような公の研究センターの設置が望まれる。



筆者略歴

1963年 京都大学工学部工業化学科卒
1965年 京都大学大学院工学研究科修士課程修了
(工業化学専攻)
1965年 塩野義製薬株式会社入社
1978年 京都大学工学部工業化学科助手
1984年 京都大学工学部助教授
1990年 姫路工業大学理学部教授
1998年 姫路工業大学理学部長
2002年 姫路工業大学大学院理学研究科教授

主な要職、受賞歴

1993年 日本分析化学会理事
1994年 - Editor: Journal of Chromatography A
1994年 - Martin Gold Medal
(Chromatographic Society, UK).
1995年 - Frederick Conference on Capillary
Electrophoresis Award (U.S.A.)
1996年 日本分析化学会近畿支部長
1996年 日本分析化学会学会賞
1997年 - 日本学術会議第17-19期化学研究連絡
委員会委員
1998年 日本分析化学会副会長
1999年 日本分析化学会監事
1999年 Golay Award
2001年 兵庫県科学賞
2003年 日本分析化学会次期会長
2004年 ACS Award in Chromatography