

学会創立20周年記念特集

クロマトグラフィー科学会設立20周年に思う

本田 進*

Past and Future of the Society for Chromatographic Sciences,
Commemorating its 20th Anniversary

Susumu Honda

*Kinki University

Abstract

The state of art in separation sciences in early days in Japan is looked back, and the motive of the birth of SCS is addressed. The works of the author and colleagues are briefly summarized and a number of possibilities in separation sciences, especially in the biomedical field are pointed out. Also, are extended some advices for the future development of SCS.

Keywords: SCS, 20th anniversary, past, future, biomedical analyses, carbohydrates

クロマトグラフィー科学会設立当時の事情、設立の経緯

クロマトグラフィー科学会 (Society for Chromatographic Sciences, SCS) が創立20周年を迎えることは大変喜ばしいことで、設立当時の運営に関わった者の1人として心からお祝いを申し上げたい。

周知のように、SCSは日本分析化学会の研究懇談会の1つであった、液体クロマトグラフィー研究懇談会 (Discussion Group for Liquid Chromatography, DGLC) に端を発している。このDGLCができた当時、国内では波多野博之氏 (京大・理) が主宰される液体クロマトグラフィー研究会 (京都グループ) と石井大道氏 (名大・工) を中心とするマイクロ液体クロマトグラフィー研究会 (名古屋グループ) があって、前者は主に液体クロマトグラフィーの理論面を、後者はマイクロ液体クロマトグラフィーに特化された話題を中心に、それぞれの特徴をもって活発に活動していた。しかし、分離分析関係の研究者や技術者には、液体クロマトグラフィーの理論・技術・応用の全般にわたって広く情報交換をする機会が少なく、そのような場がつけられることが望まれていた。このような機運の中で生まれたのがDGLCであった。奥山典生東京都立大学教授 (理) を中心にいくつかの研究グループや個

人研究者がこれに協力し、メーカーや応用関連の企業が参加して、この会は毎年春秋2回の定期シンポジウムを開きながら次第に成長して、秋のシンポジウムでは一時800人前後の参加者を見るまでになり、1989年には国際学会をも開催するまでに発展した。

どこの学会でもあり勝ちなことであるが、手弁当で気の合った者同士だけで集まっている間は勢いがよく議論も活発であるのに、規模が大きくなると兎角運営上の問題が生じがちである。DGLCは日本分析化学会の1研究懇談会として位置づけられていたが、他のいくつかある研究懇談会よりも突出して経常収支がよく、目立つ存在になっていた。僅か2, 3千円という格安の年会費・参加費でこのような運営が可能であった最大の理由は、当初会場を会場費の廉価な東京都内のヤクルトホールにほぼ固定し、奥山研究室のスタッフを中心とした都内研究機関の諸氏の献身的な努力によって人件費等が最小限に抑えられていたことにあった。しかし、この研究懇談会に集まる人々の多くが、親学会である日本分析化学会の会員ではないという矛盾は取り除くことができず、両者の関係がすっきりしない状態が続いた。このようにしてDGLCは設立後10年あまりで主要メンバーが離脱し、彼らは

新たにクロマトグラフィーの総合学会ともいべきSCSをつくることになっていった。

新しい学会を設立しようという話が本格化したのは、野村昇氏(富大・教)の主宰により富山で春のシンポジウムが開かれたときのことであった。懇親会の席でそのことを力説しておられた津田孝雄氏(名工大)の声は今でも耳に残っている。そのテーブルには奥山教授もおられ、新学会をつくることの利点やそのまま研究懇談会として残ることの問題点などを語っておられた。帰途車中で中村 洋氏(当時東大・薬、現在東理大、SCS発足後もDGLCを継続主宰)とその話をしたことも覚えているが、同氏はあまり乗り気でない様子であった。

新学会の名称をどうするべきかの議論はいろいろあったが、谷村たけ徳氏(富大・薬)のご発案による「クロマトグラフィー科学会」という名称が採用されることになった。「クロマトグラフィー」は圧力差を駆動力とするクロマトグラフィーの総称で、視覚的に事象を捉えやすいという意味でよい名称である。しかし、SCSでは電気泳動関連の分離分析が取上げられることも多く、その点で違和感がないとは言えなかった。後者は静電的引力や電気浸透流で駆動するタイプの分離分析であり、日本電気泳動学会や日本分析化学会のキャピラリー電気泳動研究懇談会等、電気泳動現象に関する専門の学会・研究懇談会等でも取上げられるため、これに関わる研究者はこのことから目をそらすことができない。筆者はこのことが今でも気になっていて、改名できるならばそれに越したことはないと考えてきた。しかし、多くの外国学会や国際学会が、この矛盾を抱えながらも同様に取り扱いをしてきたことを考えるならば、やむを得ない事情かとも思っている。

筆者の分離科学30年

1) 分離科学が目指すもの

分析化学の目的は何がどれだけあるのかを明らかにし、またそれを知るための方法をつくり出しそれに関連する諸現象を明らかにすることにある。分析対象である目的成分が試料中にたった1種類しか存在しないということは皆無に等しく、たとえ1種類であってもそれはマトリックス中に存在するので、絶えずマトリックスによる影響を念頭におかなければならない。分析化学の教科書には、物質を分析する場合、目的成分を他成分やマトリックスとの親和性の違いを利用して特異的に分離し、定性・同定し、定量する方法(特異的方法)と、目的成分を他の成分とともに一斉分離し、それぞれを同時に定性・同定・定量する方法(選択的方法)の2大方法論があると書かれている。しかし、特異性と選択性の違いは、マトリックスを含めて、成分間の相互作用の程度の違いによって観念的に分類しているだけで、大局的にみれば両者の本質には違いはない。強いていうならば、前者は目的成分だけを考えればよい簡易分析法、後者は目的成分が複数

あっていずれをも対象にした総合分析法とも云うべきであろうか。一方で、分析化学においては質・量ともに信頼できる値を、できるだけ迅速に低コストで知るという現実性や経済性も要求される。このように考えるならば、どのような場合でも分離分析は究極の方法論であり、それをできるだけ安価な装置で人件費を抑えながら迅速・簡便に成し遂げることが肝要である。

2) 糖質に特化した、多成分一斉分析法の研究

このような基本的なコンセプトにしたがって、筆者の研究室では種々の形態のクロマトグラフィーや電気泳動による一斉分析法の研究を行い、それらの成果をSCS等で発表し、批判を仰いできた。何を対象に選ぶかは、研究者のおかれた立場によるが、筆者らの場合は長年関わってきて比較的未開拓分野の物質群であり、かつ構造類似体が多く相互分離が最も困難な物質群という理由から、一貫して糖質を選んだ。分離分析法にはいろいろあり、ろ紙・薄層クロマトグラフィー、ガスクロマトグラフィー、液体クロマトグラフィー、超臨界流体クロマトグラフィー、ろ紙・薄層電気泳動、カラム電気泳動、等速電気泳動、等電点電気泳動、2次元電気泳動、キャピラリー電気泳動というふうにはほとんどのものを体験し問題点を探ってみた。大雑把に後ろのほうが分離能は高くなるので、その意味で分離分析発展の歴史を辿ってきたようなものでもある。そして、最後に関わったキャピラリー電気泳動は、多数の分離モードが存在するためきわめて多様な分析が可能で、大変魅力的な方法であった。そして分離能の向上とともに分析時間も短縮され、最終的にはこの取り扱いの難しい物質群についても、理論段数にして数百万段、分析速度にして数十成分/分という、高性能分離を達成することができた。

分離分析においては検出に関しても研究すべきことがらが沢山ある。他の物質や物質群におけると同様に、糖質においても共通して利用できる検出法が開発されている場合もあるが、適切な検出法がない場合もある。一方、液体を媒体とする分離分析においては、プレ/ポストカラム標識という手段をとることが可能である。その土台になるのは流れ分析であるが、筆者らはこの手法を駆使して糖質を対象とした様々な自動標識系をつくり、レーザー蛍光などを利用して attomole レベルでの検出もできるようになった。

こうして筆者らは、糖質を対象にした様々な分離分析法の開発に関わり、液体クロマトグラフィー研究懇談会の時代も併せると、かれこれ30年間を夢中で楽しむことができた。成果は分離分析研究そのものにも、糖質の機能・構造研究にも、直接・間接に役立ったものと思っている。しかし、これですべてが完結したわけではなく、より高い分離能とより高感度な検出法を探し、またより安価な装置を用いより迅速簡便に分析できる方法を求めて、今後も果てしない研究が続くことであろう。

3) 多成分一斉分析法の研究から物質間相互作用の研究へ

筆者らが対象にした糖質は鉱物、微生物、植物、動物の至るところに存在し、ひとの生命と深く関わっている。特にその構造多様性からくるたんぱく質など生体成分の認識機能には注目が集まっており、これが最近の糖質研究の中心的課題になっている。筆者らは分離分析の研究を進めてゆく過程でこの問題にも積極的に取り組み始め、いろいろな研究法を提案してきた。特にキャピラリー電気泳動による相互作用の研究は特筆できるものと考えている。そして、この研究は糖質とたんぱく質の相互作用ばかりでなく、あらゆる物質の分子間相互作用の研究法として大いに発展するものと期待している。さらに、筆者らは表面プラズモン共鳴を利用する異色の研究法に興味をもち、これを分離分析に取り入れることも試みた。結果は、今後の展開に待つことが多いけれど、高親和性物質間の新しい迅速微量分離分析法として、大きな可能性をもつことが示唆された。

今後の発展を祈って

分離科学が自然科学のベースであることに異論を唱える人はまずないと思われる。それほどこの領域の学問は基礎学問であって、自然科学全般を支えてきたと言えるであろう。この領域から早期にチゼリウスやマーチン等のノーベル賞受賞者が出たことはそのことの証でもある。そしてこの領域は古くても常に変化・発展してきた領域でもある。

どの学問領域にも発展期と停滞期があってこれが繰り返されるのが常である。分離分析の領域では、クロマトグラフィーにおいても電気泳動においても、次々に様々な形態が生まれ、それぞれの特徴をもって普及しいろいろな形で利用されてきた。ここでいちいち解説するつもりも紙面の余裕もないが、冒頭に述べたような数々のメジャーな形態のほか

に、それほど広くは普及しなかったけれど捨て置けないものがいろいろある。液・液クロマトグラフィーの一種であるカウンターカレント分配やドロップレット分配、遠心力を利用する遠心クロマトグラフィーや超遠心分離、泡沫分離、熔融ゾーン分離等々のマイナー分離分析法などがそれである。これらにはそれぞれの時代には発展を阻害していた何らかの要因があったが、改めて調べ直し新しい視点で見返してみるならば大いに収穫があるかもしれない。それから、十分に普及した分離分析法においても、それらを昨今の新技術と結合させるならば、思いのほか広い世界が開けてくるかもしれない。特にマイクロ化、ミニエィチャー化の方向には多くの収穫が約束されているように思う。いずれにせよ、まずは分離理論を十分に掘り下げ、それぞれをしつこく骨までしゃぶる気概があれば、この領域の研究も甦り、SCS ももう少し生き生きするのではなからうか。筆者らの生きた時代には、この学会は揺籃期にあり、好き者同士が手弁当で集まり時間を忘れて熱心に議論し合ったように思う。今から思えば、そんな時代が最も充実しており、生き甲斐を感じていたように思う。成果ばかり追い求めても、それはいずれは済んでしまったものになっていくのではないだろうか。最近ノーベル賞を受賞された方々が、それぞれにその榮譽を喜んではいらぬもの、つきもののマスコミの追跡や講演依頼には辟易しており、本当に嬉しかったのは、昔寝食を忘れ精魂を傾けて進めた研究が高く評価された、ということに尽きるように思うが、いかがのもであらうか。

学会を運営される方々のご苦勞は大変なものだと承知している。願わくは人事面での新陳代謝を活発にし、運営する方も参加される方も一体感をもって会を進めていただきたい。そして、この学会からも次のノーベル賞受賞者が出ることを夢見ている。