



スマートの裏にある努力

物質・材料研究機構の中西淳先生から、リレーエッセイのバトンを受け継いだ広島大学薬学部（前所属：慶應義塾大学薬学部）の長瀬健一と申します。中西先生には、若手研究者の頃から、分析化学、高分子化学、バイオマテリアルなどの様々な学会や研究会でお世話になっており、リレーエッセイのバトンを受け取ることを大変光栄に存じます。

自身の研究では、温度応答性高分子を用いたクロマトグラフィーの研究を展開しております（図1）。温度応答性高分子は、温度にตอบสนองして水和・脱水和を起こす高分子で、温度により疎水性を変化させます。この温度応答性高分子を充填剤の表面に修飾したクロマトグラフィーは、カラム温度を変化させるだけで、溶質との相互作用を制御することができるため、従来のクロマトグラフィーと異なり移動相の組成を変化させて溶質の保持を制御する必要がありません。これにより、基本的には移動相に有機溶媒を添加することがなく、完全水系の移動相のみで分離を行うことができます。近年、話題となっている Sustainable Development Goals (SDGs) に即した分離分析を実現することができます。

この研究に携わるきっかけになったのが、自分の学生時代の出身研究室の先輩方が、共同研究先の東京女子医科大学（現：ユタ大学）の岡野光夫先生の研究所に行っていたことでした。当時の研究所では、温度応答性高分子のポリ(N-イソプロピルアクリルアミド) (PNIPAAm) を用いて、ドラッグデリバリーシステム (DDS) や、シート状の細胞組織を培養する培養皿の研究、また、金澤秀子先生（慶應義塾大学）との共同研究で、温度応答

性クロマトグラフィーの研究を行っていました。学生の時に、これらの研究がものすごく魅力的に見えており、学位取得後に博士研究員としてお世話になることになりました。

実際に自分で作った充填剤を、HPLC カラムに充填し、HPLC 装置に取り付け、ステロイドの溶出挙動を観察した時の感動を鮮明に覚えております。通常逆相クロマトグラフィーでは、カラム温度が上がると従って保持時間が減少します。それに対して、温度応答性クロマトグラフィーはカラム温度の上昇に伴い、充填剤表面の温度応答性高分子が脱水和を起こし、ステロイドとの疎水性相互作用が増大するため、保持時間が増加する挙動を観察できました。

『カラム温度を変えるだけで溶出挙動を自由自在に制御可能』という、泥臭くなくスマートな印象を受けるとは思いますが、実際の充填剤の開発では、莫大な量の実験による試行錯誤の繰り返しでした。おそらく自分で行った実験だけでも数百回の実験を行い、充填剤を作製しています。学生と一緒にやった物を含めると数千種類の充填剤を作製していると思います。

視点を分析化学という分野全体に広げると、分析化学という分野は、学会での研究発表、論文での研究紹介は、スマートかつエレガントな印象を受けます。しかし、その成果を発表するために、やはり、莫大な量の実験と試行錯誤があるのではないのでしょうか。

そのようなことを考えながら、研究発表でのデータ、グラフを見ると、研究者、学生が莫大な努力の末に結果を得たことが想像でき、より深い感銘を覚えます。研究発表から、研究者の人生を垣間見ることができます。自身も最近になってようやく気づき始めましたが、これもまた研究の醍醐味ではないのでしょうか。今後も学会で御一緒させて頂く先生方、学生の研究発表に励まされながら、自分自身の研究をより発展させて行きたいと思っております。

このリレーエッセイのバトンを東京薬科大学の東海林敦先生にお渡したいと思っております。東海林先生とは、薬学、分析化学の分野で切磋琢磨している同志とも言える間柄です。破天荒なキャラクターで様々な業務を精力的にこなす東海林先生がどのようなエッセイを繰り広げるのか非常に楽しみにしております。

〔広島大学薬学部 長瀬 健一〕

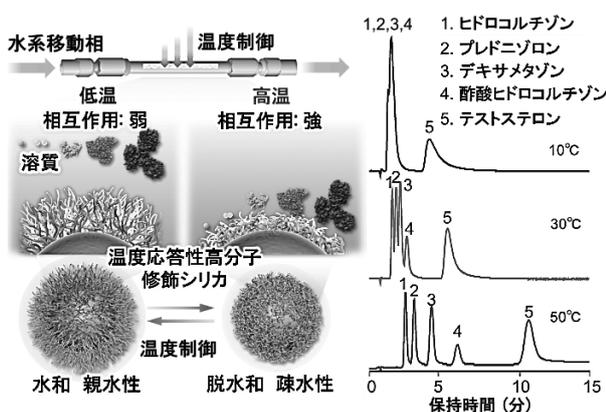


図1 温度応答性クロマトグラフィーの概念図