

埼玉経済



しづかわ まさみ 53年生。76年東北大学理学部化学科卒業。81年東京都立大学大学院理学研究科博士課程化学専攻修了。理学博士。日本大学生産工学部教授などを経て07年4月から現職。専門は水を媒体とする分離場の機能計測と新分離選択性創出に関する研究。

埼玉大学・理工学研究の現場

サイ・テク こらむ・知と技の発信

[330]

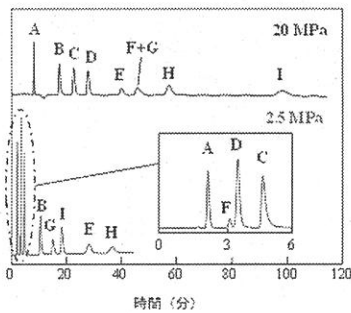
■クロマトグラフィーとは
クロマトグラフィーは、混合物から成分物質を分離し、その物質が何であるか、量や濃度はいくらであるのかを分析する方法の一つです。

医療、食品、環境など全ての分野における化学分析の約60%がクロマトグラフィーによって行われているとされており、現代社会で不可欠な分析技術であるといえます。

■気体をカラム内に固定化する。仕組みはさまざまですが、固体粒子(固定相)が充填されたカラムと呼ばれる円筒管に液体や気体(移動相)を流し、混合物を一定量注入すると、固定相および移動相と混合物中の各成分が、それぞれ異なる相互作用をして分離されるというのが基本原理です。

■固定相として働くのはカラム内の固体粒子、またはそれに吸着や

ナノ気泡で物質分離を操る 渋川雅美 教授



化学結合によって固定された液体で、目的の分離を達成するために市販されている多種多様なカラムの中から最適なものを選択します。

では、気体を固定相として用いることは可能でしょうか。気体分子を固体に吸着や化学結合で固定すると、気体ではなくなりません。したがって、この方法では気体を固定化できないので、気体を固定相とするクロマトグラフィーは実現していません。

一方、凹凸な表面を持つ水にぬれない材料を水に入れると、表面

の孔(あな)に空気が入ったまま水に漬かることはよく知られています。圧力をかけると孔に水が浸入していきませんが、孔の直径を数ナノメートルにすると、高圧で液体(移動相)を流して高速分析を行う高速液体クロマトグラフィー(HPLC)の条件でも、孔に気体が入ったまま保つことができず、我々の研究グループは、この現象に基づきナノメートルサイズの孔に入れたナノ気泡を固定相とするHPLCを実現し、表面気泡変調液体クロマトグラフィー(SBM-LC)と名づけました。

■圧力による物質分離制御
疎水性材料を詰められたカラムと、水を主体とする移動相を用いるHPLCは、逆相HPLCと呼ばれ、HPLC分析の多くはこれによって行われています。分子はカラム内を、水(移動相)、水と疎水性材料との界面(固定相)、疎水性材料内部(固定相)に分布しながら水の流れにもなつて移動します。SBM-LCはこれにもう一つの固定相として気体を加えますが、

多孔質材料の表面積の大部分は孔内の表面積なので、ナノ気泡がでると水/材料界面の面積が減少することになります。これに対して材料自身の体積は変化しません。材料自身と水/材料界面とは分子に対する親和性(相性)が異なるので、圧力を制御するといふ簡単な操作だけでナノ気泡の体積とともに界面の面積を変化させ、分離を自在に操ることができることになります。

図はその一例を示したものです。圧力が変化するとAとIの化合物がカラムから出てくる順番が大きく変わることがわかります。このように身近な現象を利用して、多様な分離ができる全く新しい分析法を生み出すことができます。

よりの複雑な混合物の分離が可能にする新しいクロマトグラフィー技術の開発が常に求められています。SBM-LCはその期待に応える一つに成り得ると考え、その実用化に向けての研究を進めています。

企業、団体、商店街などの話題や情報をお寄せください
TEL 048-7955-9161 FAX 048-6653
k@keizai@saitama-np.co.jp