

高分子分析研究懇談会 第 389 回例会報告

2017年9月13日、名古屋市のオフィスパーク名駅プレミアホールにて第389回例会が開催された。IR・ラマン分光法をテーマとした講演を2件と、ワークショップ2件が行われ、参加者70名と、東京以外の開催では過去最多の参加者数であった。

講演1件目は、大阪通信大学の森田成昭先生より「赤外分光法のメモメトリックスを組み合わせた含水高分子の分析」と題した講演をいただいた。高分子材料を液体に接触させ、接触からの時間、温度、濃度といった外部摂動を与えながらシリーズスペクトルを測定し、得られた大量のスペクトルデータを、MCR(Multivariate Curve resolution)解析、二次元相関分光法、量子化学計算等で解析することで、含水高分子の構造や表面吸着物質に関する情報が得ることが可能となる。実例として、高分子電解質であるナフィオンの温度による構造変化を解析した例が紹介された。ナフィオンに接触させた水の温度を非常にゆっくり上昇させながら、一晩かけてIRシリーズスペクトルを測定。一連のスペクトルを、先生らが開発したPCMW2D(Perturbation Correlation Moving-Window Two-Dimensional)相関法にて解析することで、水の沸点である100℃付近で多くの相関ピークがみられ、脱水和による側鎖末端スルホン酸基の構造変化が明らかとなった。この他にも、生体適合性高分子であるPMPC(ポリ2-メタクリロイルオキシエチルホスホリルコリン)のそれぞれの基に水和する不凍水量の差や、PMEA(ポリ2-メトキシエチルアクリレート)が含水する際の時間依存性を解析した例が紹介された。

講演2件目は、福井大学の前田寧先生より「赤外・ラマン分光法による高分子構造・物性解析」と題した講演をいただいた。温度応答性高分子であるPNiPAm(ポリN-イソプロピルアクリルアミド)を例に、高分子の水和と構造転移の関係を解析した例が紹介された。PNiPAmはLCST型の相転移をするが、これはLCST温度以下ではアミド基と水が水和するが、LCST温度以上では脱水和がおこり、高分子鎖が収縮するためである。そこで、定速で温度を変えながら連続的に赤外スペクトルを測定。C-H伸縮振動バンド、アミドIバンド(C=O伸縮振動)、アミドIIバンド(N-H変角振動)のそれぞれのバンドに着目することで、温度を上げるとアルキル基の大部分は脱水和されるが、アミド基の大部分は脱水和されず、依然として水素結合していることが明らかとなった。この他、原子間力顕微鏡(AFM)の探針を金や銀でコートし、その先端にレーザーを照射することで、空間分解能を向上させることが可能なTERS(探針増強ラマン散乱)についても紹介された。

ワークショップ1件目は、名古屋工業大学大学院の端崎里帆氏より「MALDI-MSイメージングによる高分子材料中の安定剤の分布および状態分析」と題して、おはなしをいただいた。本講演は、第21回高分子分析討論会審査委員賞の受賞講演である。ポリマー中の安定剤は使用中に消失や変性することがあるため、MALDI-MSを用いて、ポリマー中安定剤の分布・状態を解析。特に、マトリックスの塗布方法を検討し、一般的な噴霧法では、液滴が大きくなるためシグナル強度のバラツキが大きくなるため、マトリックスを蒸着後に噴霧させることで、シグナル強度を高く、バラツキも小さくすることが可能となった。ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリメタクリル酸メチル等、様々なポリマー中の光安定剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤のMSイメージング測定結果が報告されたが、各種添加剤の分布が可視化されており、分布状態が良くわかるデータであった。

ワークショップ2件目は、(株)DJKの加藤健太氏より「高分子材料に関する受託研究・試験サービスの紹介」と題して、おはなしをいただいた。DJKにて実施した自主研究の例として、プロピレン/エチレン-プロピレンゴムの二軸押出機による動的架橋の基礎検討、バイオポリアミドの合成・評価、超臨界発泡射出成形等について紹介された。バイオポリアミドとしてポリアミド610を重合・フィルム化し、フィルムの物性をポリアミド810や1010と比較評価しており、融点、引張弾性率、比誘電率、水蒸気透過性、酸素バリア性が高くなる傾向を見出されていた。

〔東洋紡株式会社 深山健一〕