

有機系材料分析機器について

1. はじめに

有機材料は、炭素、水素、窒素、酸素などからなる分子が複雑に組み合わせられ、膨大に存在します。有機材料の分析では、わずかな分子構造の差異を分析し、どのような構造をしているか、また配合品の場合はさらにどの程度の割合含有しているかなど調べます。

今月より供用開始となるあいち産業科学技術総合センター本部(共同研究支援部)には、プラスチックをはじめとする有機系材料の構造解析や組成分析に有用な分析機器が図に示すように多数整備されます。今回は有機系材料の分析で使用する整備機器について紹介します。

2. 有機系材料で使用される分析機器

プラスチックをはじめとする有機系材料の分子構造決定には、NMR、顕微ラマン、顕微FT-IRが使用できます。今回整備されるNMRでは、液体、固体、ゲル状いずれの形態の試料の分析も可能です。600MHzの強力な超伝導磁石を備えているので、標準的な300~400MHzのNMRでは見えなかったピークが観察される場合もあり、高分解能で分析できます。また多成分より構成される試料でも、自己拡散係数により各成分に分離し、それぞれどのような分子構造であるか知ることができます。

有機系材料の結晶配向や結晶サイズの解析、結晶相と非晶相の周期構造の解析、結晶化度の解析といった結晶構造に関する解析では、XRDやSAXS(平成24年度整備予定)が使用できます。いずれも測定は非破壊であ

り、XRDではIn-plane軸を有するので、有機EL薄膜、有機薄膜太陽電池など薄膜の反射率測定、面内回折測定ができます。

有機系異物の同定には、10 μ m以上の大きさの異物であれば、顕微FT-IRが一般的に使用されますが、それ以下の大きさの異物や深さ1nm程度の極表面の異物に対しては、顕微ラマンやTOF-SIMSが威力を発揮します。TOF-SIMSは、C₆₀のスパッタ銃を備えており、有機系材料の10nm程度の深さまでの深さ方向の組成分析にも使用することができます。

有機系材料における平均分子量や分子量分布、末端基構造などの解析に使用できる質量分析計として、MALDI TOFMS、LC/Q-TOF MS、GC/MSが整備されます。固体、液体、気体いずれの試料の分析も可能であり、特にMALDI TOFMSは、プラスチックの紫外線架橋をはじめとする種々の反応解析や、プロテオーム解析に欠かせない装置です。LC/Q-TOF MSやGC/MSは、樹脂フィルム中の添加剤分析や残留農薬の分析などに使用でき、各質量分析計とも種々の測定モードが整備されているので、多様な使い分けが可能です。

有機系材料の熱的性質を把握するための装置としてTGA、M-DSCが整備されます。M-DSCは、温度変調型であるので、同温度領域にあるガラス転移・結晶化・融解等の複数の異なった転移の情報を分離して得ることができます。

3. 結び

当センターでは、種々の分析に幅広く対応していますので、お気軽にご利用ください。

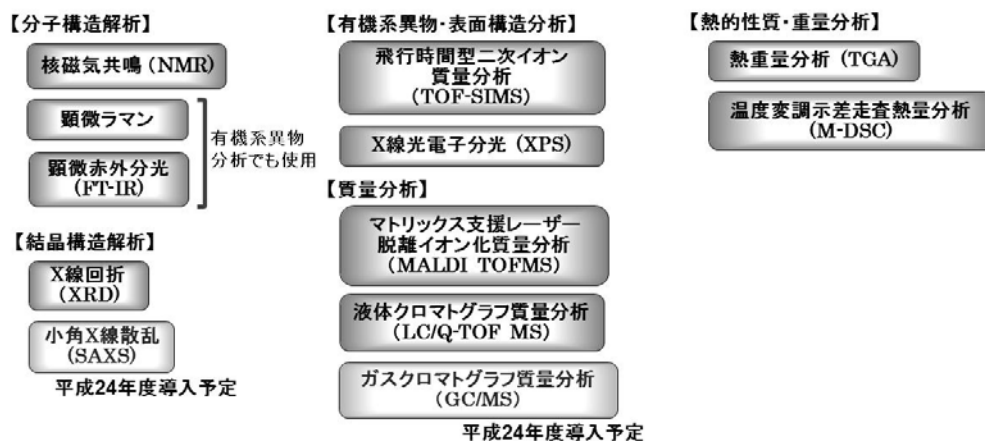


図 有機系(高分子)材料の分析で使用する整備機器



共同研究支援部計測分析室 福田徳生 (0561-76-8315)
研究テーマ: プラスチックの構造解析
担当分野: 有機材料分析