

## ●電子スピン共鳴 (ESR) 法による高分子材料の評価

TN463

### Evaluation of Polymer Materials by ESR Method

#### [概要]

高分子材料の劣化には、熱、光、放射線、酸化性物質、水分、機械的作用等様々な環境因子が絡んでいるため、劣化度合やその原因解析には適切な評価方法を選択する必要があります。

図1に示すように高分子材料の劣化評価手法は多数ありますが、劣化現象には多くのラジカル反応（延伸・せん断や光・放射線照射等）を伴うため、ラジカル（不対電子）を分析対象とする電子スピン共鳴（ESR : Electron Spin Resonance）法は有効な手法です。本稿では、ESR法による高分子材料の劣化評価事例を紹介いたします。

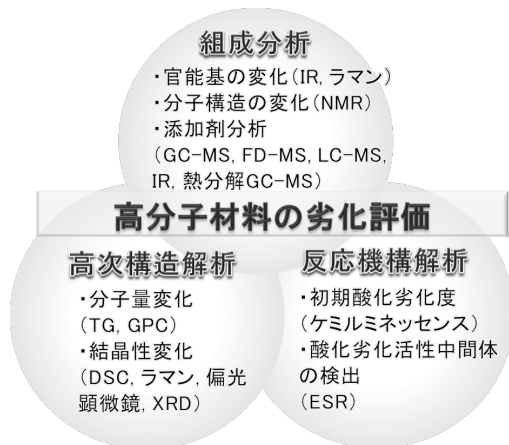


図1 高分子材料の劣化評価

#### [事例]

電子線照射した高分子材料を ESR 法により測定しました。ESR スペクトルを図2に示します。

電子線照射直後のポリエチレンでは6本のピークが現れ、ポリエチレン主鎖の切断による炭素ラジカル (C·) の存在が確認できました。また、電子線照射後1日経過品の ESR スペクトルのピーク強度は全体的に減衰し、ラジカル量が電子線照射直後と比較して減少していることを示しました。

電子線照射直後のナイロンの ESR スペクトルでは5本のピークが現れ、アミド結合 (-CO-NH) の切断による窒素ラジカル (N·)、酸素ラジカル (C-O·) の存在が示唆され、電子線照射後1日経過品では、ピークを中心位置 (g 値) より、長寿命の酸素ラジカルの存在が確認できました。

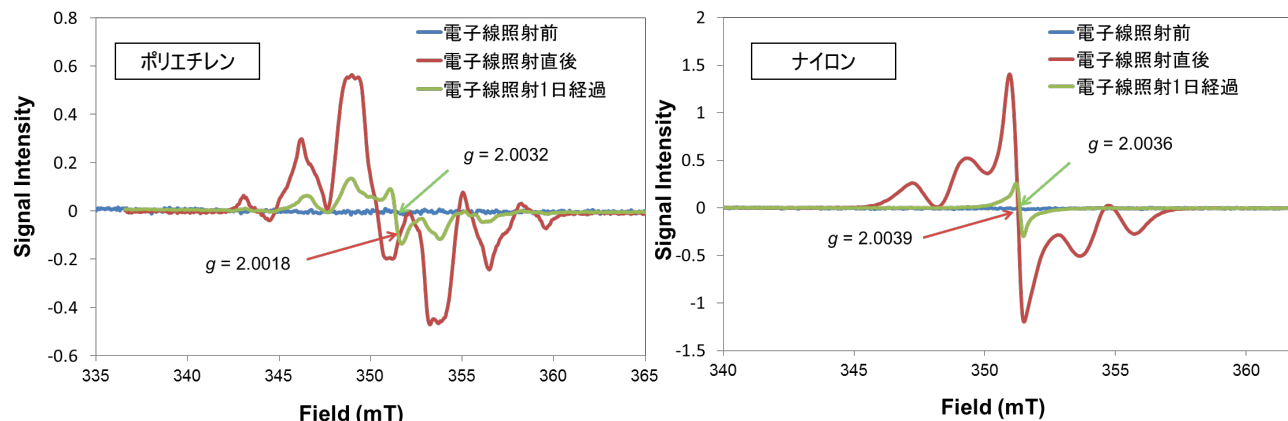


図2 ESR スペクトル

#### [関連技術リンク]

電子スピン共鳴(ESR)法による材料評価

<https://www.scas.co.jp/technical-informations/technical-news/pdf/tn462.pdf>