

樹脂の劣化解析 UV劣化と引張物性、分子量の関係

高分子材料は、光や熱による分子切断や架橋形成等により劣化し分子量が変化します。ポリプロピレン(PP)について、耐候性試験を行い、物性評価(引張)とGPCによる分子量測定を行いました。劣化による物性低下と分子量測定結果が良く対応しています。また、物性が低下する前から分子量に変化が見られ、初期劣化評価にも分子量測定が有効であることが分かります。

試験条件

1. 耐候性試験

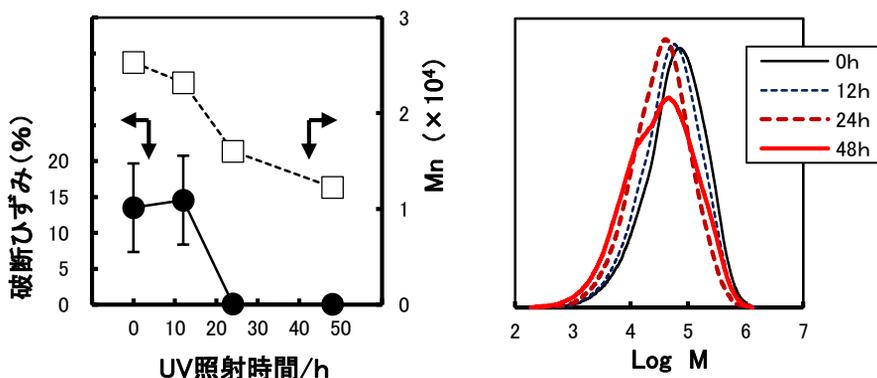
装置: アイスーパーUVテスター SUV-W161
(岩崎電機製)

2. 引張試験

・試験片: JIS K7113-2(1/2)厚み: 0.1mm
・引張速度: 5mm/min

3. 分子量測定

装置: HLC-8320 (東ソー製)
・カラム TSKgel GMHHR-H(20)TH × 3本 (東ソー製)
・溶離液 1,2,4-トリクロロベンゼン
・カラム温度 140°C



エンブラの劣化と分子量

高分子材料の劣化は、同じ刺激であっても樹脂毎に異なる挙動をとります。また、同じ樹脂であっても、刺激に対応して異なる挙動を示します。LCPとPEEKを例として取り上げ、光/熱による劣化挙動をGPC測定により追跡しました。

LCP - UV劣化

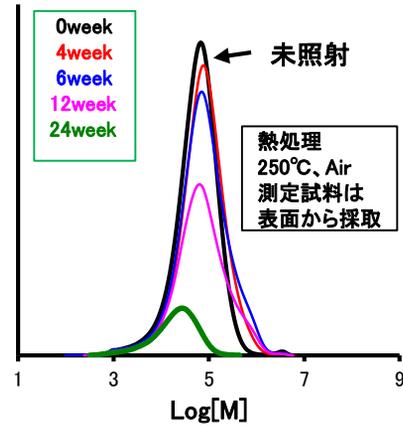
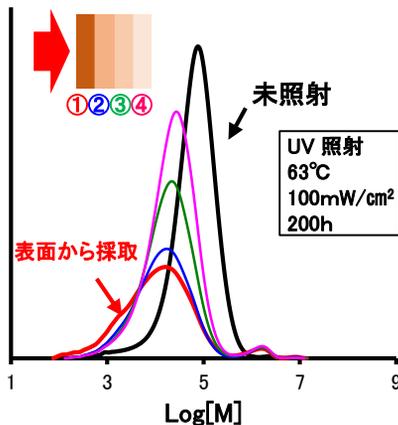
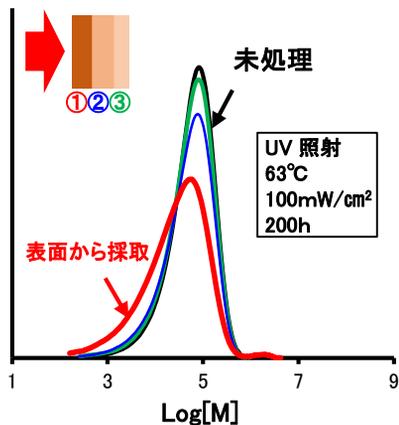
UVが照射された最表面は劣化による分子量低下が認められましたが、少し深くなると、劣化の影響は軽微であり、ほぼ、表面のみが劣化していました。

PEEK - UV劣化

LCPとは異なり、UVが照射された最表面だけでなく、第4層まで劣化の影響は顕著でした。また、高分子量成分の生成が明瞭に認められ、分子切断だけでなく、架橋反応も進行していることが分かります。

PEEK - 熱劣化

分子量はほとんど変化せず、ピーク面積が減少し、溶解成分量が減少、即ち、架橋反応による不溶化が示唆されました。溶解した成分が低分子化していない事から、分子切断が起きていない事が示唆されます。



*全て縦軸はクロマトグラムの面積で補正