

## 【技術資料】 光劣化させたポリエチレン(PE)の分子量測定

### 概要

SEC(GPC)法を用いることにより、高分子の劣化状態を評価することができます。ここでは、耐候性試験を行った低密度ポリエチレン(LDPE)について、高温 SEC(GPC)による分子量測定を行いました。

### 内容のご紹介

ポリエチレン(PE)は光の照射を受けると、空気中の酸素が関与して自動酸化劣化を生じ、やがて分子鎖切断して分子量が低下することが知られています。今回は、サンシャインウェザーメーターを用いて一定時間光を照射した LDPE 板について分子量測定を行いました。

1. 試料 : 市販の低密度ポリエチレン(LDPE)板 ( $M_w=11$  万)

#### 2. 耐候性試験条件

装置 : サンシャインウェザーメーター(スガ試験機製)  
ブラックパネル温度 :  $63 \pm 3^\circ\text{C}$   
降雨サイクル : 無し  
照射時間 : 0 時間(未処理), 200 時間, 400 時間, 600 時間

#### 3. 分析条件

装置 : HLC-8121GPC/HT (東ソー製)  
カラム : TSKgel GMH<sub>HR</sub>-H(20)HT (7.8mm  $\phi$   $\times$  30cm) 3 本 (東ソー製)  
溶離液 : 1,2,4-トリクロロベンゼン+0.05%-BHT  
カラム温度 :  $140^\circ\text{C}$   
流速 : 1mL/min  
試料濃度 : 1mg/mL  
注入量 : 300  $\mu\text{L}$

#### 3. 結果

各 LDPE の光照射面をサンプリングして分子量測定を行った結果を図1に示します。また、光照射時間と重量平均分子量( $M_w$ )との関係を図2に示します。光照射時間が長くなるにつれて、分子量が大きく低下することがわかります。

これらの試料について、FT-IR を用いてカルボニル量の測定を行いました。得られた相対カルボニル強度([カルボニル基の吸光度]/[メチレン基の吸光度])と重量平均分子量  $M_w$  との関係を図3に示します。カルボニル基の生成量と重量平均分子量  $M_w$  は良い相関が見られました。この結果から、光の照射によって酸化劣化を生じ、分子量が低下したと考えられます。

このように、高分子の劣化を評価する手法として、SEC(GPC)法による分子量測定は有効な手段と考えられます。

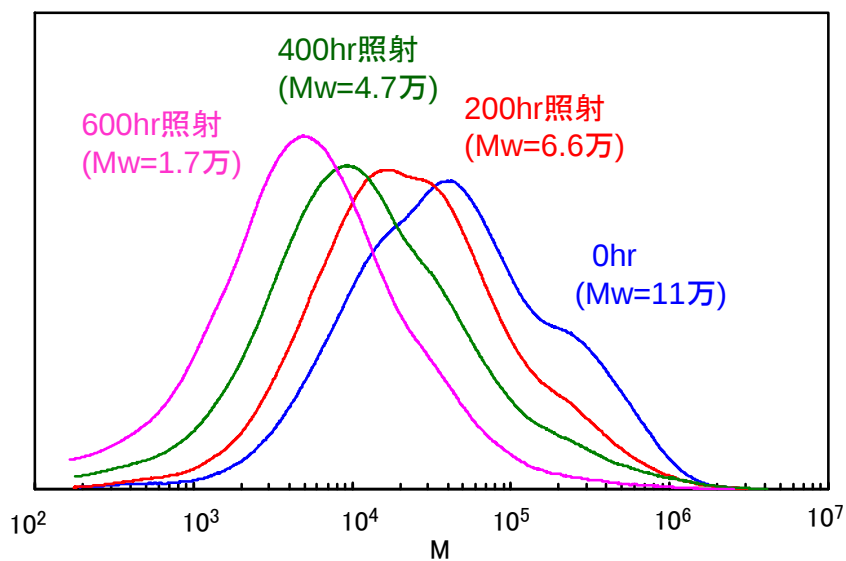


図1 耐候性試験を行ったLDPEの分子量分布曲線

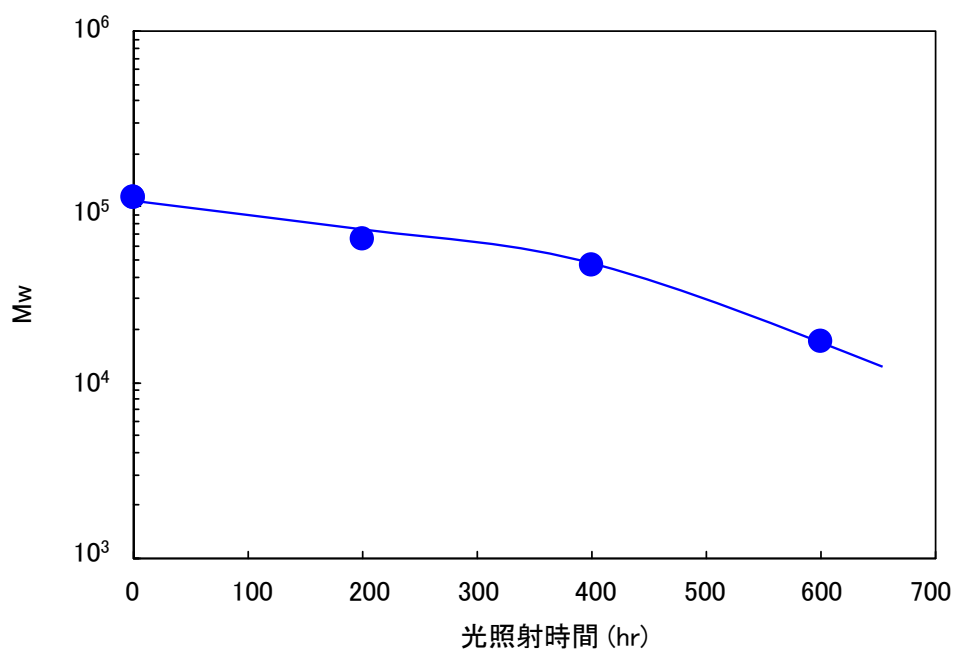


図2 光照射時間と重量平均分子量の関係

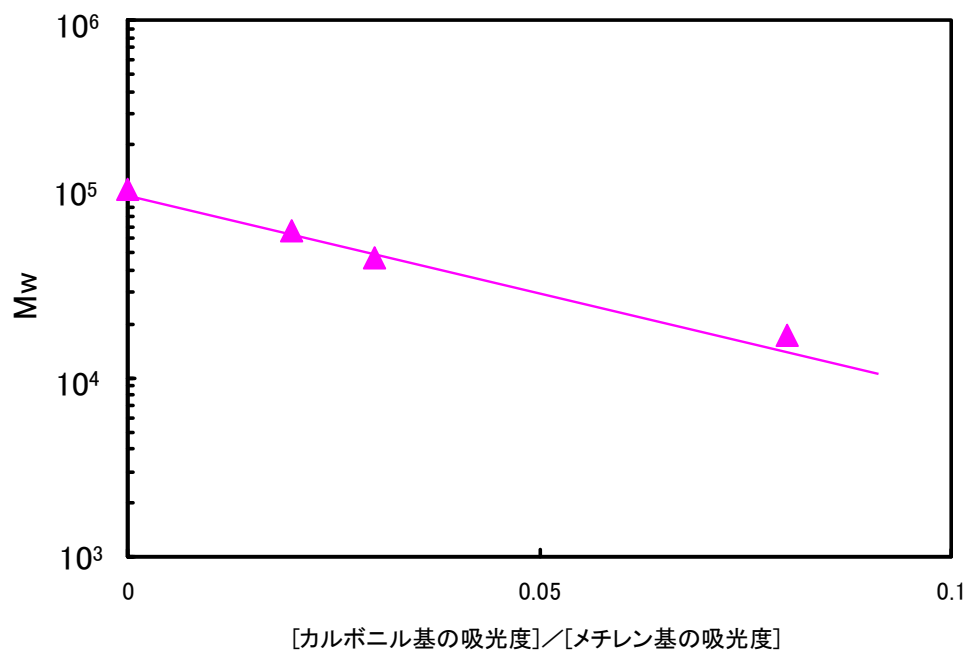


図3 相対カルボニル強度と重量平均分子量との関係