

【技術資料】生分解性樹脂の光劣化による分子量変化② ～ ポリ乳酸(PLA) ～

概要

高分子材料は、長時間の光照射を受けると、分子切断や架橋形成といった劣化を生じ、分子量が変化します。分子量は、強度や熱特性、加工性に大きく影響するパラメーターですので、劣化前後の分子量を比較することは非常に重要です。

ここでは、生分解性樹脂の一つであるポリ乳酸(PLA)について、光照射(耐候性試験)を行い、GPC(SEC)による分子量測定を行いました。ポリ乳酸は、トウモロコシなどの植物を原料として生産されており、現在、カーボンニュートラルなプラスチックとして注目されています。

分析

1. 試料

市販の PLA 製カップ

2. 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)

温度：50℃

湿度：40%

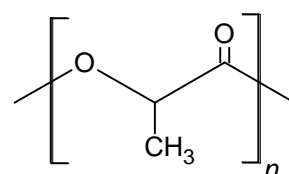
照度：100mW/cm²

3. 分析条件

装置：HLC-8320GPC(東ソー製)

カラム：TSKgel GMH_{HR}-H × 2本(東ソー製)

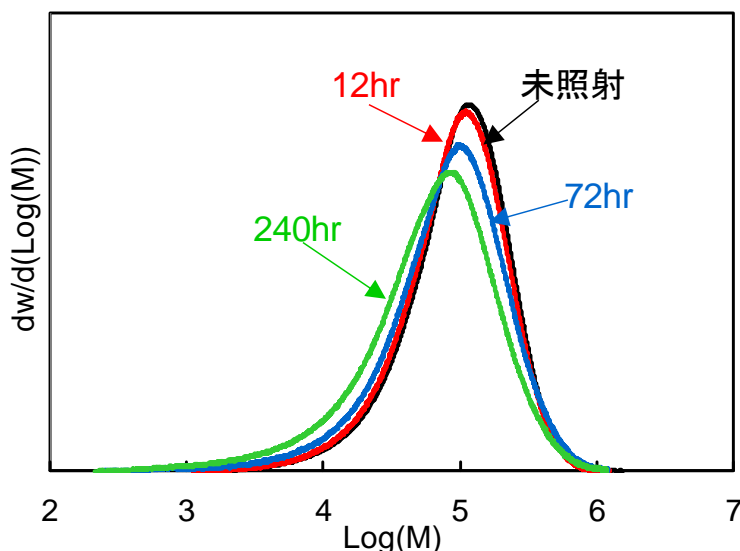
溶媒：クロロホルム



PLA

結果

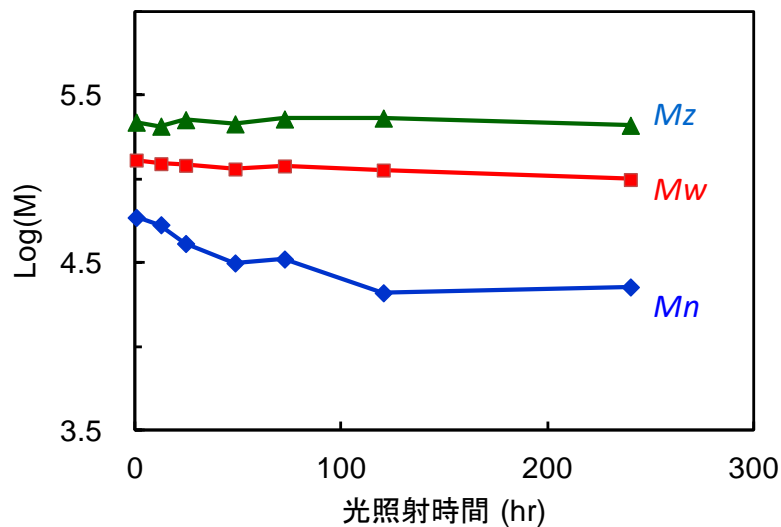
GPCによって得られた、光照射された PLA の分子量分布曲線を図1に示します。



【図1】光照射した PLA の分子量分布曲線

光照射時間と数平均分子量(M_n)、重量平均分子量(M_w)、および z 平均分子量(M_z)との関係を図 2 に示します。主として超高分子量成分の量に影響を受けやすい M_z は、光照射時間によらず、ほぼ一定です。また、高分子量成分の量に影響を受けやすい M_w の光照射時間に対する変化は、ごく僅かな減少となっています。

一方、低分子量成分の量に影響を受けやすい M_n は、光照射時間が 120 時間程度までは減少する傾向が見られています。これらの挙動と図 1 の分子量分布曲線の変化から、次のようなことが考えられます。PLA は、光劣化によって、主として分子量が数 10 万程度より低い中分子量領域の成分の分子量が低下し、低分子量成分が増加したと考えられます。



【図 2】光照射時間と平均分子量の関係

適用分野：GPC、SEC、耐候性試験、光劣化
材料キーワード：生分解性樹脂、ポリ乳酸、PLA