

# 高分子ブレンドの加水分解を用いたポリマーモノリスの原料粘度による細孔構造への影響

(都立産技研) ○白波瀬 朋子、佐野森、奥優、磯田和貴

## 【1. 緒言】

ポリマーモノリスは、細孔と高分子骨格がそれぞれ共連続で一体となっている高分子多孔質体であり、流体の圧力損失が少ないためカラムなどに展開されている。筆者らは、結晶性のポリ乳酸 (PLLA) と非晶性のポリメタクリル酸メチル (PMMA) から成る相溶系ブレンドから PLLA を加水分解し、凍結乾燥することで nm オーダーの孔を有するポリマーモノリスを創製しており、これまでに最終的に得られるモノリスの多孔質構造は分解前の相構造と相関があることを報告している。そこで本研究では、原料ポリマーの粘度や混練条件が多孔質構造に与える影響を検討した。

## 【2. 実験】

原料は、PLLA (ユニチカ製) と、粘度の異なる 3 種類の PMMA (L,M,H) (三菱マテリアル製) を用いた。PMMA 単体の MFR 値は、カタログ値で L=14.0、M=6.0、H=2.0 である。PLLA、PMMA を熔融混練し、圧縮成型することで、非晶状態の PLLA/PMMA ブレンドフィルムを作製した。この非晶ブレンドフィルムを 130℃で結晶化することで、結晶化ブレンドフィルムを調製し、アルカリ加水分解にて完全に PLLA を分解・溶出させた。その後、水置換・凍結乾燥を施し、PMMA モノリスを得た (モノリスのサンプル表記: m-L,M,H)。細孔径分布、細孔容積、比表面積などの多孔質構造は、窒素吸脱着測定 (2~50 nm) および水銀ポロシメーター (8 nm~100μm) で測定した。また、断面構造は走査型電子顕微鏡 (SEM) にて観察した。

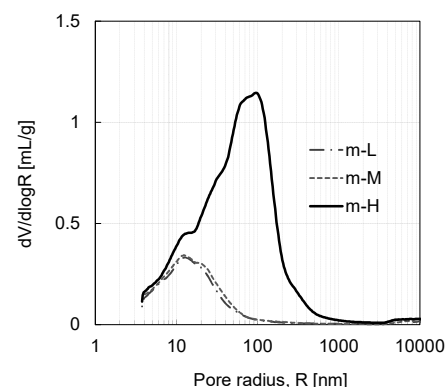


図 1 結晶化ブレンド由来モノリスの水銀ポロシメーターによる細孔径分布

## 【3. 結果と考察】

異なる粘度の PMMA (骨格として残る成分) を用いた PLLA/PMMA ブレンドから高分子多孔質体を作製した。非晶ブレンド由来では、原料粘度違いによる顕著な差は見られなかった。一方、結晶化ブレンド由来のモノリスでは、いずれも非晶由来に比べて数十 nm 大きい細孔を含む細孔径分布となった。これは、PLLA/PMMA ブレンドの結晶化により分解前

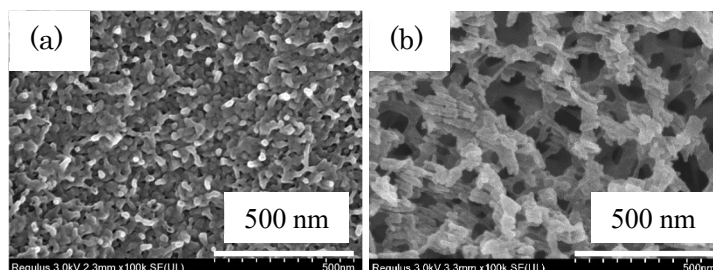


図 2 モノリス (m-H) の断面 SEM 観察像  
(a)非晶ブレンド由来(b)結晶化ブレンド由来

の相分離が促進されて各相の大きさが増大したため、分解後の細孔径が増大したためと考えられる。また、結晶化ブレンド由来のモノリスでは、原料 PMMA の粘度が高いほど細孔径が増大する傾向があり、m-H は、1 μm までの広い細孔径分布を有することが確認された (図 1)。結晶化ブレンド由来の多孔質体の断面 SEM 観察でも、原料 PMMA の粘度が高いモノリスほど、より粗い構造が見られた (図 2)。これは、原料粘度が高いモノリスほど骨格が太く構造が維持されて凍結乾燥時の収縮が抑えられた結果、細孔が大きく細孔容積が大きいモノリスが得られたためと考えられる。ポスターでは、混練条件の異なるポリマーブレンド由来の結果も報告する。

Effect of polymer viscosity on pore structure of polymer monolith fabricated by hydrolysis degradation of miscible polymer blends, Tomoko SHIRAHASE, Shin SANO, Yu OKU, Kazutaka ISODA, (Tokyo Metropolitan Industrial Technology Research Institute, 1-20-20 Minamikamata, Ohta-ku, Tokyo 144-0035, Tel: 03-3733-6233, Fax: 03-3733-6235, E-mail: shirahase.tomoko@iri-tokyo.jp)