



SAXS によるポリマーのメソスケール構造の測定と解析

瀧 健太郎¹, 石川 佳奈子²

1 金沢大学理工研究域機械工学系, 2 金沢大学大学院自然科学研究科自然システム学専攻

キーワード : SAXS, ポリプロピレン, 結晶

1. 背景と研究目的

高分子発泡体は、断熱材、衝撃吸収材、防音材、低誘電率材など様々な特性を有している。高分子を発泡させるだけで様々な特性を付与させることができる高分子発泡成形は、産業界で広く利用されており、省エネやカーボンニュートラルの観点からも注目を集めている。ところで高分子中に微細な気泡を大量に発生させるためには、気泡核生成頻度を増加させる必要があるが、高分子のどのような一次構造や高次構造が気泡核生成に影響を及ぼしているのかについては未解明である。本研究では、X線小角散乱測定を高分子溶融体に対して実施し、溶融体の高次構造が気泡核生成に及ぼす影響を研究するための基礎データの取得を試みた。

2. 実験内容

試料はホモポリプロピレン (FY6H, JPP 製) を使用した。試料を室温から 6°C/min で所定の温度まで加熱し、その後、30 min 間は一定に保持した。1 min 毎に WAXD (広角 X 線回折) と SAXS (小角 X 線散乱) を同時測定した。加熱温度は 180°C と 200°C とした。加熱には透過加熱ステージ (10033L, LINKAM) を使用した。

3. 結果および考察

紙数の都合上、180°Cにて 30 min 間保持した際の SAXS プロファイルのみを示す (Fig. 1)。なお凡例の右の数字は昇温開始からの経過時間を表しており、26 min (h1_180_026) において 180°C に到達した。SAXS プロファイルを注意深く観察すると、26 min から 32 min にかけて散乱強度が減少し、結晶が融解していることが示唆される。その後、38 min から 56 min にかけて散乱強度が増加していることがわかる。ポリプロピレンの 6°C/min における融点は 164°C、平衡融点は 183°C 付近であることから、平衡融点付近において再秩序化が進行した可能性があることが明らかになった。この他の試料と温度の組み合わせでは散乱強度は増加しなかった。

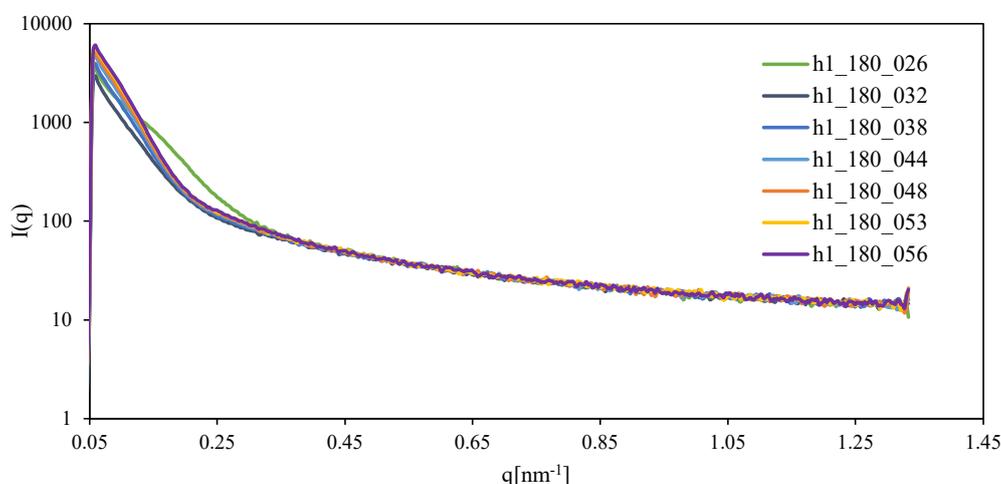


Fig. 1 180°C一定 (H1)