

バイオプラスチック成形品の 付加価値を向上させる成形加工技術

1. 目的

脱炭素社会の実現やマイクロプラスチック問題の解決の要望から、従来の石油由来プラスチックから海洋中で迅速に分解する**バイオプラスチック**(ポリヒドロキシアルカン酸からなるプラスチック(PHA))への置き換えが求められている。PHAの中でも今後量産が見込まれているポリヒドロキシブチレート(PHB)にヒドロキシヘキサネート(HHx)を共重合させた**PHBHHx**の利用が期待されている。具体的には環境対応型の容器やスプーンなどの汎用品や高機能医療部材に加えて、省材料かつ機能性を付与する発泡品(緩衝材や釣り具、柔軟部品、研磨パッド等)への適用が挙げられる。しかし、**PHBHHx**の成形品並びに発泡成形品のプラスチック成形加工に関する取り組みがほとんど報告されていない。本研究では、環境の優位性を維持しつつ**PHBHHx**を良好に発泡させる成形加工技術を確立する。

2. 研究内容

PHBHHxのような熱可塑性樹脂の成形では温度変化を利用して成形する。具体的には、加熱により、**PHBHHx**を熔融させて金型に充填させた後に、冷却固化させ成形品を得る。樹脂中の発泡では、気泡周囲の樹脂の粘度状況に影響を受ける。流動性を示すような粘性体では、気泡の成長が促進され、固化して弾性体となると気泡の成長が停止する。温度変化を利用した成形で樹脂中の気泡の成長を制御し、気泡の大きさを決定するには、温度に伴う材料の粘弾性状況の詳細な把握が必要となる。



図1 粘弾性測定装置外観図

このため、本研究ではまず発泡成形や気泡成長や気泡成長停止に必要な**PHBHHx**の粘度挙動を粘弾性測定装置(PZ-Rheo NDS-1000, 株GMタイセイ)を利用して明らかにした。変形モードは圧縮として、センサー面積が19.5mm²となるφ4.98mmの圧子を使用した。材料の厚さは1.55mmとした。振幅は30μm、周波数:10Hz(ひずみ速度:1.9×10⁻¹/s)とした。測定温度範囲を40°Cから160°Cに設定した。図1に装置の外観図を示した。

3. 結果・考察

柔軟**PHBHHx**の温度に対する粘弾性特性を図2に示した。80°Cから120°Cにかけて急激な粘弾性特性の変化が見られた。この範囲は、流動性を有する粘性体から固体への弾性体と遷移する領域であることが分かった。

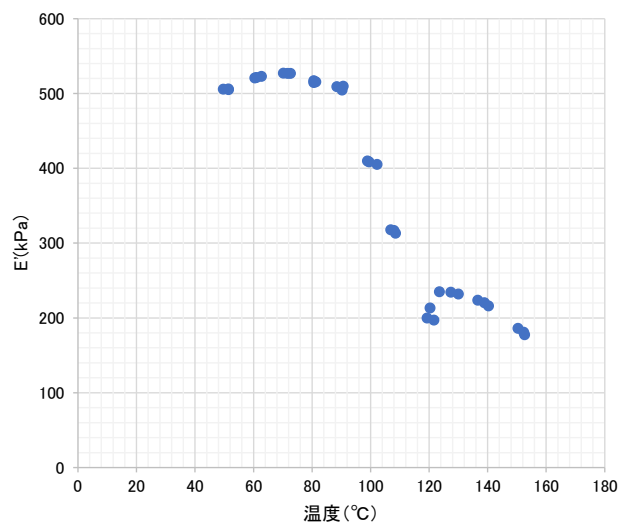


図2 PHA(柔軟**PHBHHx**)における温度に対する粘弾性特性

- ① 本材料(**PHBHHx**)においては、気泡の成長・停止を制御できる粘度範囲が80°C~120°Cの範囲にあることが分かった。

以上の結論により、今後はこの温度範囲で気泡の成長開始停止を試み、気泡制御につなげていく予定である。