

バイオマスプラスチックの利用拡大技術（第1報）

○大川香織、道家康雄、丹羽厚至、原田敏明

1. はじめに

バイオマスから作られるバイオマスプラスチックは温暖化防止や枯渇性資源の節約やカーボンニュートラルといった視点から注目されている。すでに一部の容器包装や電機製品の筐体で使用されるなど、拡大の気運が高まっている。県内プラスチック業界においても、バイオマスプラスチックを使用した新製品開発は急務な課題となっている。PLA を中心としたバイオマスプラスチック単体では、汎用プラスチックと比較すると耐熱性など性能が劣るため用途が限られていたが、近年、耐熱性の高い PLA が本格的に量産され始めた。しかしながら、PLA は比重が約 1.3 と大きいので製品が重くなるのが欠点である。

本研究では、PLA/ABS に熱膨張性のマイクロカプセルを添加し、バイオマスプラスチックの軽量化を試みた。

2. 実験

PLA、ABS および相溶化剤とマイクロカプセル入りのマスターバッチをドライブレンドし、加熱ニーダー（ブラベンダー社、プラスチックコーダ PL2000-6 型）で、180°C、100rpm で 10 分間混練を行い、ブレンド材料を作製した。配合比率は PLA/ABS=30:70（重量比）で、相溶化剤を 10wt% 添加した。マイクロカプセル入りマスターバッチは、ABS に対し 1、3、5、10 および 25wt% 加えた。

作製したブレンドを熱プレス（180°C）で厚さ 2mm または 4mm の板を作製した。比重、荷重たわみ温度、引張試験および3点曲げ試験、引張モードでの動的粘弾性を測定した。

3. 結果及び考察

比重および荷重たわみ温度測定の結果を図1に示す。PLA/ABS 単純ブレンドの比重は約 1.05 であった。それに対し、マイクロカプセルを添加していくと、比重は小さくなり、ABS 対し 25wt% 添加した場合に比重は約 0.98 と単純ブレンドと比べて約 6.6% 軽量化できることがわかった。熱プレス後の試料を使用して測定したが、プレスの影響は認められなかった。また、荷重たわみ温度はマイクロカプセルの添加量が増えるにつれて低下し、マイクロカプセルを添加していないブレンドに対し最大約 10°C 低くなった。しかしながら、いずれのマイクロカプセル添加ブレンドも PLA 単体の荷重たわみ温度（56°C）より高いので、得られた軽量化バイオマスプラスチックは PLA よりも耐熱性を有することがわかった。

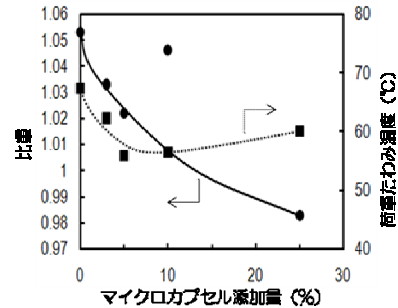


図1 PLA/ABS/マイクロカプセルの比重および荷重たわみ温度

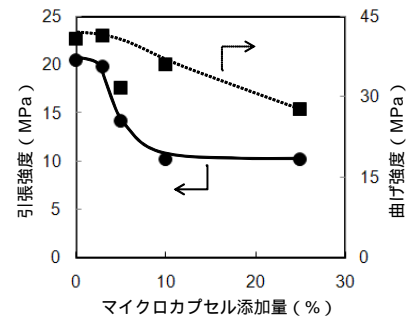


図2 PLA/ABS/マイクロカプセルの引張および曲げ強度

引張強度および曲げ強度を図2に示す。引張強度は、マイクロカプセルを添加することで著しく低下し、最終的に単純ブレンドの半分程度であった。一方、曲げ強度は、引張強度ほどの著しい強度低下は認められないが、マイクロカプセルの添加量が増えると徐々に低下し、単純ブレンドの3/4程度になることがわかった。

4. まとめ

PLA/ABS/PE-GMA に熱膨張性マイクロバルーンのアドバンセルを添加することで、比重が1より小さいバイオマスプラスチックを得ることが出来た。得られたバイオマスプラスチックの荷重たわみ温度は、ポリ乳酸よりも高い温度を示した。機械的強度はかなり低下したものの、ポリエチレンやポリスチレン程度の強度を有することがわかった。混練条件等の検討により相溶性の向上やさらなる軽量化は図られる。しかしながら、利用拡大には荷重たわみ温度や機械的強度はまだ不十分である。物性向上には、比重への影響が小さい無機フィラー等の添加を検討する必要がある。