

バイオマス混練プラスチックの射出成形条件の最適化

千葉県産業支援技術研究所 ○朝稲 香太郎, 篠田 清, 海老原 昇

1. はじめに

国内には約 800 万トンの林地残材が存在し、1,000 万トン以上の未利用食品廃棄物が発生している（2010 年 農林水産省バイオマス活用推進会議事務局調べ）。千葉県産業支援技術研究所では「千葉県木質バイオマス新用途開発プロジェクト」において、県内企業、団体及び県内外の大学・研究機関と連携し木質プラスチックの技術開発を平成 19 年度より実施してきた。その成果の一部は木質プラスチックを使用した製品に活用されている。

バイオマス混練プラスチックの用途を拡大するためには、環境負荷が少ない等の利点を PR していくとともに、バイオマス独特な質感を持ちながら汎用プラスチック同様に成形可能という特徴を活かす必要がある。本研究では、バイオマス混練プラスチックの流動特性と射出成形品におけるバイオマスの分散具合を調べた。

2. 実験

スギ木部を木材用粉碎機で一次破碎した後に、回転式粉碎機で二次破碎（2mm Mesh）したものとポリプロピレン（PP）及び酸変成 PP を混練したバイオマス 70%の木質混練プラスチック（WPC）を使用した。また、木質以外のバイオマスを混練したときの特性を評価するため、モミ殻及びカカオ殻を使用した。

物性評価は、160-180℃における流動特性及び射出成形品の強度を測定した。また、ダブルゲート金型で作製した試験片を用いてウエルド強度を求めた。射出成形品におけるバイオマスの分散具合については、熱分析により PP の結晶化及び融解エンタルピー変化量を測定し、バイオマス含有量の推定を行った。また、X 線 CT 像により射出成形品のバイオマス分散挙動を観察した。

3. 結果及び考察

モミ殻及びカカオ殻が全体の 5,10%になるように調整した 70%バイオマス混練プラスチックの強度を測定した。モミ殻 5%を配合した場合にわずかであるが、木質のみの試料と比較して強度の向上が認められた。また、カカオ殻を添加した試料は熔融粘度が大幅に低い値を示した。ウエルド試験については、対向流ウエルドに起因すると考えられる強度低下が認められ、非ウエルド強さと比較してウエルド強さは 28%だった。

PP の含有率 25~70%の WPC の PP 含有率と PP の結晶化及び融解に伴うエンタルピー変化量について相関関係を求め、シングルゲート射出成形金型で作製した WPC ダンベル状試験片の、ゲートからの距離毎のバイオマス含有量を推定した（図 1）。また、木粉-モミ殻-PP を混練したダンベル状試験片の CT 画像では、木粉及びモミ殻の配向と分散具合を確認した。（図 2）。

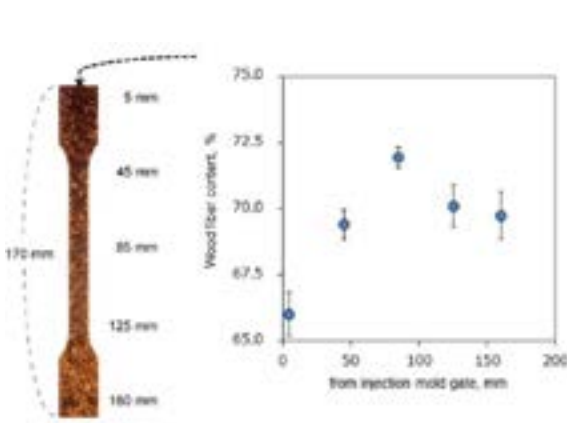


図 1 射出成形品の木粉含有率

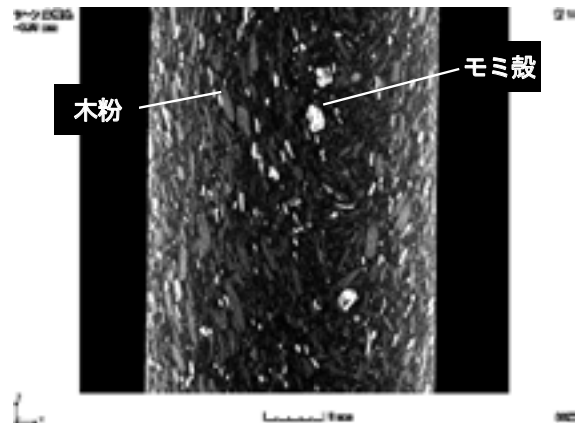


図 2 射出成形品の断面 X 線 CT 像

4. まとめ

バイオマス混練プラスチックの射出成形条件を検討するために必要な、160-180℃における流動特性データを測定した。モミ殻及びカカオ殻を添加した際の WPC の流動性と成形品強度について調べた。また、対向流ウエルドが生じた際の強度変化について求めた。また、熱分析を用いて、射出成形品の特定位置の PP 含有量からバイオマス含有量の推定が出来た。X 線 CT の測定条件を最適化することで、木粉及びモミ殻の配向性と分散具合を観察した。

今後は、本研究の成果をバイオマス混練プラスチックの成形品評価に活用していきたいと考えている。