

県産バイオマスを利用したバイオマスプラスチックを活用した生活用品の開発Ⅱ

企画管理部 産学官連携推進担当 水野 渡

1. 緒言

環境負荷低減、省石油資源の観点からバイオマスを充填したバイオマスプラスチックの開発が進められている。これまで、セルロース混合可塑化成形装置を用いて県産バイオマスを使用した射出成形用材料を開発することを試みてきた¹⁾。本実験では、県産のもみがらと性状の違うポリプロピレンを配合した材料の検討と、材料の物性を向上させるための添加剤に関して検討を行った。

2. 実験方法

2.1 材料

用したもみからは、2010年秋に富山県内小矢部市で得られたものを使用した（水分量：12%）。ポリプロピレン（PP）は、株式会社プライムポリマー製プライムポリプロ J2021GR（PP-A、ランダム、MFR=22）、プライムポリプロ J3021GR（PP-B、ランダム、MFR=33）、プライムポリプロ J707EG（PP-C、ブロック、MFR=30）、プライムポリプロ J108M（PP-D、ホモ、MFR=45）を使用した。添加剤としては、樹脂とフィラーの界面の接着性を向上させるものとして、三洋化成工業株式会社製ユーメックス 1001（Additive-A）、三菱化学株式会社製モディック P928（Additive-B）、理研ビタミン株式会社製リケイド MG-400P（Additive-C）、理研ビタミン株式会社製リケイド MG-250P（Additive-D）を使用した。

2.2 セルロース混合可塑化成形装置

実験で使用したセルロース混合可塑化成形装置は、株式会社日本成工製 MF 式混合熔融機 MF-1001R で、回転羽根の最大回転数：3000rpm、混合可塑化部容量：5L、処理能力：40kg/h のものである。装置に、割合が 60% になるようにもみガラを入れ予備粉碎を行った後、PP を投入して配合材料を作成した。材料の物性を向上させるための添加剤に関する検討では、配合割合が 60% に相当するもみガラを予備粉碎した後、ドライブレンドで添加剤を 3% (w/w) 加えた PP を装置にいれ、配合材料を作成した。作製した材料は、80℃の熱風乾燥機で乾燥後物性評価を行った。

2.3 物性評価

作製した材料は、小型射出成形機（日精樹脂工業株式会社製 NPX7-1F）により、材料から試験片を射出成形し、小型強度試験機（株式会社島津製作所製 EZ-LX）で引張試験と、衝撃試験機（株式会社東洋精機製作所）によるシャルピー衝撃試験、熱変形温度測定装置（株式会社安田精機製作所 HD-500）による荷重たわみ温度測定とビカット軟化点温度測定を行った。

3. 実験結果および考察

3.1 ポリプロピレンの性状と物性

図1にPPの種類およびもみガラの配合の有無と、引張強度の関係を示した。引張試験では、最大点応力はもみガラの配合により 1/2 程度に低下した。図2のシャルピー衝撃値も同様の傾向を示した。特にシャルピー衝撃値はPPによる違いが大きく、PPの初期物性やもみガラとポリプロピレン間の界面の接着性の影響が考えられた。

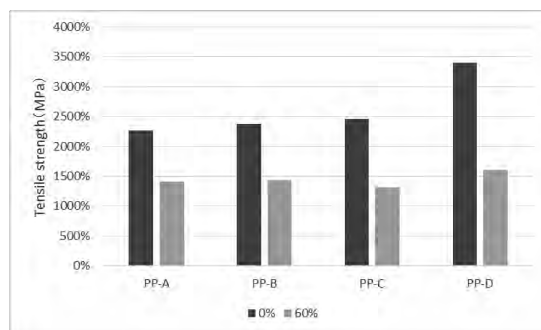


Fig. 1 Relationship between the type of PP and the tensile strength.

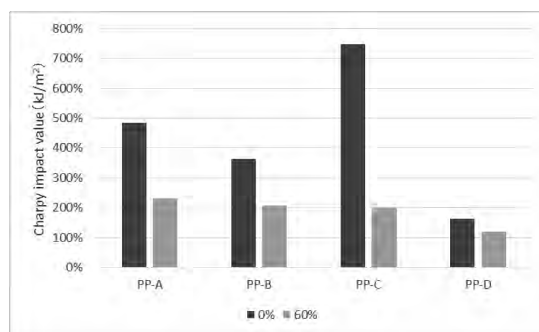


Fig. 2 Relationship between the type of PP and the Charpy impact value.

3. 2 添加剤の影響

図3に引張最大点応力における各添加剤のPPの種類による効果を示した。尚縦軸は添加剤の効果を比較しやすくするため、PPの値に対する添加剤を加えた材料の値の比率で示した。添加剤を加えない場合は、比率が50%程度であるのに対して、添加剤を加えることにより100%を超える場合が有り添加剤の効果を確認することができた。しかしながらPP-Dでは比率が100%にならずPPにより添加剤の効果に差があることが確認できた。

図4では図3の場合と同様にシャルピー衝撃値の比率を示した。添加剤によりシャルピー衝撃値は向上するものの、PPの値を超える場合は見られなかった。また、PPにより添加剤の効果には差が見られ、開発材料を最適化するためには、PPおよび添加剤の選択が重要であることが示された。

図5ではPP-Aの場合の荷重たわみ温度およびビカット軟化点温度を示した。PPに対してもみがらを加えることにより荷重たわみ温度およびビカット軟化点温度は向上するが添加剤を加えることにより値が高くなった。これは、添加剤によるもみがらの分散性の向上ともみがら/樹脂界面の接着により試験時の試料の変形が抑制されるものと考えられる。

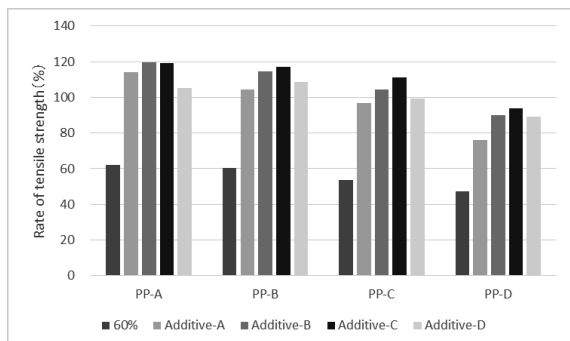


Fig.3 Relationship between the type of additive and the tensile strength.

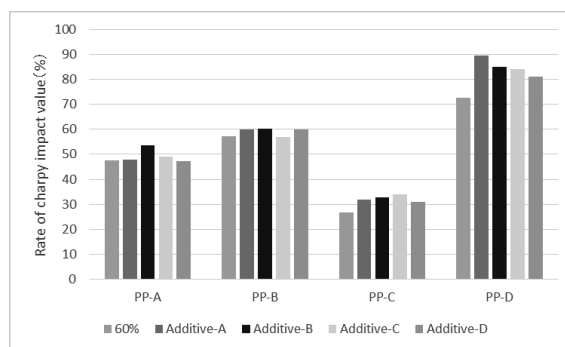


Fig.4 Relationship between the type of additive and the Charpy impact value.

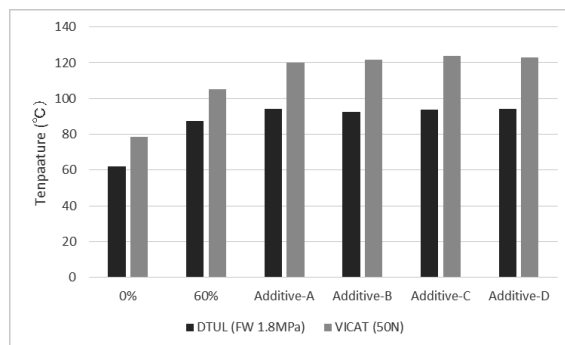


Fig.5 Relationship between the type of additive and thermal properties(PP-A).

4. 結言

県内で発生するもみがらを配合したバイオマスプラスチックを作製し、物性を評価したところ、材料の物性はPPの性状や添加剤の種類により影響を受けることがわかった。

参考文献

- 1) 水野, 富山県工業技術センター研究報告, **28** (2014) 8

謝辞

研究に当たり、富山県立大学に協力をいただきました。ここに謝意を表します。

キーワード：もみがら、ポリプロピレン、セルロース混合可塑性成形装置、射出成形、添加剤

Development of the daily necessities using biomass plastic that utilize biomass of Toyama Prefecture II

Project Promoter: Wataru MIZUNO

Composite materials containing polypropylene and rice husk were produced by the cellulose mixing-plastication molding machine and that materials properties were evaluated. Properties of materials were varied by the properties of polypropylenes and additives.