

木質を高充填させたコンパウンドによる 木材・プラスチック複合材の連続射出成形

木材改質研究領域

(株) 倭和テクノス

千葉県産業支援技術研究所

木口 実、小林 正彦、川元 スミレ、片岡 厚、松永 浩史

甲斐 信吾

海老原 昇

要 旨

年間約 1 億トン以上生産されているプラスチックのほとんどが石油に由来する化石資源から製造されるため、温室効果ガスである二酸化炭素の排出が問題となっています。木質バイオマスからの木粉と熱可塑性プラスチックを混ぜ合わせて成型させた「木材・プラスチック複合材」は、含有する木材の量に応じて化石資源の使用を低減できますが、木粉量の増加と共に熱流動性が低下して成型性が低くなってしまいます。本研究では、湿熱処理によって木粉の熱可塑性を向上させ、木粉含有量が 70% 以上の木質高充填コンパウンド* による射出成型可能な複合材の連続製造技術を開発しました。

世界中で年間約 1 億トン以上生産されているプラスチックは、その原料のほとんどが石油に由来する化石資源です。建築廃木材や林地残材などの廃棄物や未利用の木質バイオマスからの木粉とポリプロピレンなどの熱可塑性プラスチックを加熱下で混練し成型させた「木材・プラスチック複合材」は、含有する木材の量に応じて化石資源の使用を低減できます(図1)。しかし、木粉量の増加と共に木粉とプラスチックとの混合物であるコンパウンドの熱流動性が低下し、成型性が著しく低くなるという問題点があります。本研究では、木粉の湿熱処理あるいは膨潤処理によって熱可塑性を向上させ、木粉含有量が 70% 以上の木質高充填コンパウンドによる射出成型可能な複合材の製造技術を開発しました。これによって、木質バイオマスによる石油系プラスチックの代替が期待できます¹⁾。

熱流動性の高いコンパウンド製造技術

木粉含有率が 75% を超えるとコンパウンドの熱流動性が急激に低下します。コンパウンドの熱流動性は木材の熱可塑性に依存するため、木粉の熱流動性向上のための前処理技術を検討しました。その結果、混練時での水分添加や木粉の膨潤処理により木粉の熱流動性が向上することが明らかとなりました(図2)。このような前処理技術を混練工程に導入することによって、射出成型が可能な木質含有率 70% 以上の木質高充填コンパウンドの製

造が可能となりました。このコンパウンドを用いて、カーケースなど様々な形状の製品が連続射出成型* により製造可能となります(図3)。

今後の展開・展望

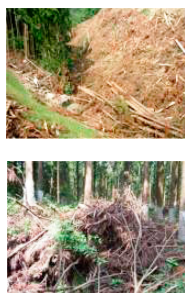
複合材への木質含有率が 80% を超えるコンパウンドによる連続射出成型は現在のところ難しい状況にありますが、新たな前処理技術あるいは添加剤の開発により射出成型が可能と考えています。現在、本成果を自動車部品や家電製品などの産業用プラスチックに応用する研究を進めています。

本研究は「予算区分：農林水産省農林水産技術会議事務局委託プロジェクト、地域活性化のためのバイオマス利用技術の開発 ―バイオマス・マテリアル製造技術の開発―」による成果です。

参考文献

- 1) 木口 実 (2010). " 未利用木質バイオマスを利用した木材・プラスチック複合材料 (混練型 WPC) の開発. " 季刊森林総研 第 10 号 : 9-11. (ISSN 1883-0048)
- 2) 海老原 昇 (2010). "千葉県における木質高充填 WPC 技術を活用した木質バイオマス利用. " 第 40 回木材の化学加工研究会シンポジウム講演集 : 35-40. (ISSN 1346-1141)

未利用木質バイオマス



林地残材

木粉化



コンパウンド化



プラスチックと混合

木質高充填コンパウンド

図1 木質バイオマスを用いた木質高充填プラスチック複合材の製造

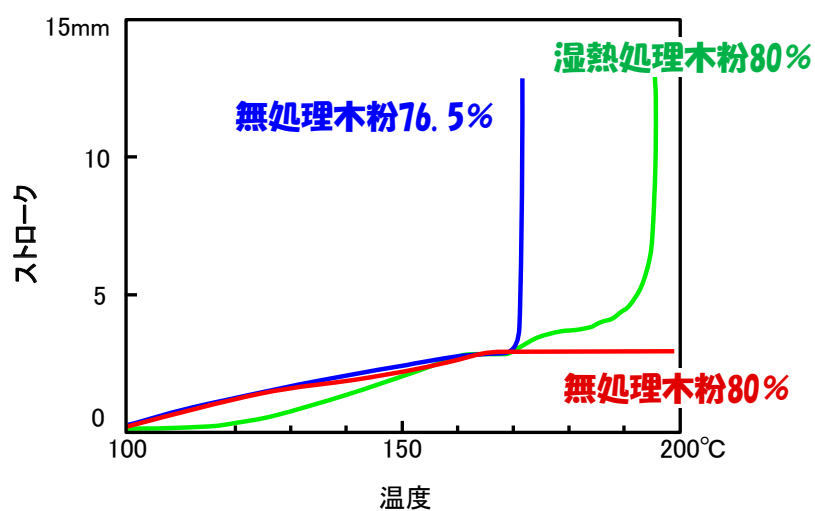


図2 湿熱処理による熱流動性向上 (木粉 80% でも熱流動性発現 (緑色))
加熱により熱流動が生じてピストンのストロークが急激に高くなる時点が流動温度となる。

試験条件: 荷重100kg/cm²、ノズル径3mm、昇温速度5°C/分

図3 射出成型による木質高充填複合材の製造

(ノズルから射出しているコンパウンド (左上) と型枠 (左下)、連続射出成型によ生産されたカードケース (右上下))

* については、巻末の用語解説をご覧ください。