

植物繊維強化バイオプラスチックについて

1. 背景

地球温暖化や石油の枯渇といった環境問題が深刻化している中、環境負荷低減材料であるバイオプラスチックが注目されています。バイオプラスチックは植物由来の軽くて丈夫な材料です。一般のプラスチックと同様に使用でき、使用後は堆肥中に存在する微生物により水や二酸化炭素、その他有機成分に分解することができます。また、これら分解物は植物の成長過程で必要な養分となり、再びバイオプラスチックの原料として利用することができます。

プラスチックの力学的特性や耐熱性を改善するために、ガラス繊維 (GF) などのフィラーを複合化し繊維強化プラスチック (FRP) にするという方法があります。FRP は鉄道車両、航空機、建材など多岐にわたって利用されてきました。しかし、使用自然環境下で分解できず、一般の焼却処理場では燃焼時に残渣が残り、さらに発生した残渣が高温まで加熱されてしまい、炉の中を痛める原因にもなります。それ故、当研究所では GF の代替素材として植物繊維を使用し、バイオプラスチックとの複合化を試みる研究を行っています。以下にその内容について簡単にご紹介いたします。

2. 竹繊維強化バイオナイロンについて

成木となるのに広葉樹林は 200 年、針葉樹林は 50 年かかるのに対し、竹は早熟であり 1 年程度で成長します。本研究では竹繊維をフィラーとして使用し、植物由来のプラスチックとしてバイオナイロンを使用し、二軸押出機で溶融混練することにより植物繊維強化バイオプラスチックを調製し、耐熱性、力学的特性の評価を行いました。バイオナイロン 80 部に竹繊維 20 部をブレンドすることにより、荷重たわみ温度 (0.45 MPa) は 140℃ から約 160℃ にまで向上しました。一方、曲げ強度は竹繊維ブレンド前とほぼ同様の数値であり、顕著な向上は認められませんでした。しかし、シランカップリング剤を添加し溶融混練を行うことにより、曲げ強度の向上が認められました (図 1)。特に 5cm

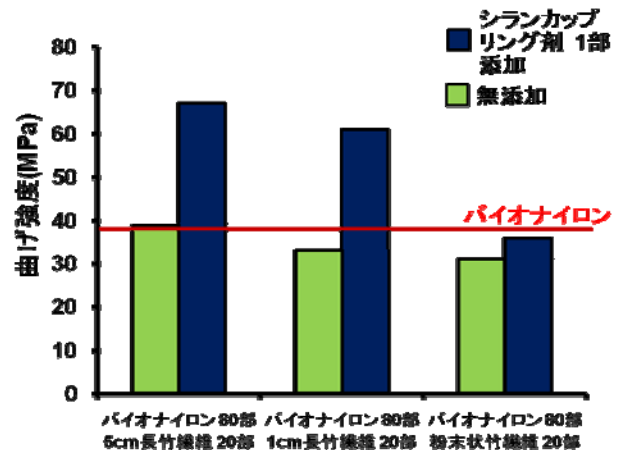


図 1 竹繊維強化バイオナイロンの曲げ強度

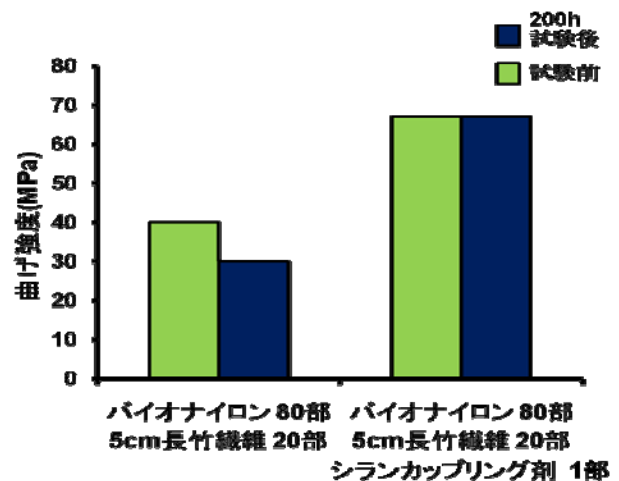
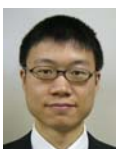


図 2 促進耐候性試験前後の曲げ強度

長と比較的長い竹繊維をブレンドした時に顕著な向上が認められました。

また、サンシャインウェザーメーターによる 200 時間の促進耐候性試験を実施した後の曲げ強度を測定しました。試験前後で比較したところ、シランカップリング剤を添加した系の方は曲げ強度の低下は認められず、耐候性が良好であることが分かりました (図 2)。

当研究所では上記の研究以外にも種々のプラスチックやゴムをはじめとする依頼試験や技術相談にも応じております。ぜひご利用ください。



工業技術部 化学材料室 (旧室名 材料技術室) 伊東 寛明 (0566-24-1841)
研究テーマ: 繊維強化プラスチック
担当分野: 有機高分子