

申請者	学科名	情報システム工学科	職名	助教	氏名	小武内 清貴 印
調査研究課題	バイオマス向け連続式過熱水蒸気処理装置の開発と評価					
交付決定額	420千円					
調査研究組織	氏名	所属・職	専門分野	役割分担		
	代表	小武内清貴	情報工学部・助教	材料力学	研究の計画・総括	
	分担者	長山貴昭	長山鉄工所・代表取締役	機械製作	連続抽出装置の製作支援	
調査研究実績の概要	<p>本助成を受け、1年間の研究活動を行い、以下の成果を得た。</p> <p><b>1. リグニンの架橋硬化反応の定量的評価</b></p> <p>本助成により調達した試薬および危惧を用いて、竹のみからなるバイオマスプラスチック(BP)の成型条件について調査した。具体的には、BPの母材であるリグニンの架橋硬化反応をFT-IRによって評価した。図1にその結果を示す。リグニンの架橋点と思われるCH<sub>2</sub>の反応比は架橋剤添加量20~30wt%にて最大となり、これは今までに明らかにした機械的特性の傾向と同様であった。一方、架橋剤の残量を示すC=Oの反応比は30wt%以上の添加において増加し、成型体内部に未反応の架橋剤が残存し、その結果成型体の機械的特性が低下したと考えられる。</p>					

地域貢献への反映を踏まえて記述のこと

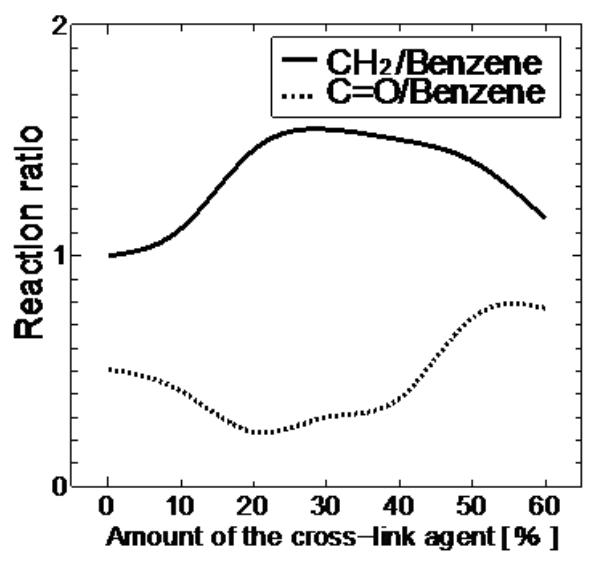


Fig.1 Reaction ratios. 次頁に続く

## 2. フィブリル化を施した強化材を用いた成型体の評価

過熱水蒸気処理によって竹から取り出したセルロース（BC）と、フィブリル化されたセルロース（MFC）をそれぞれ図2に示す。

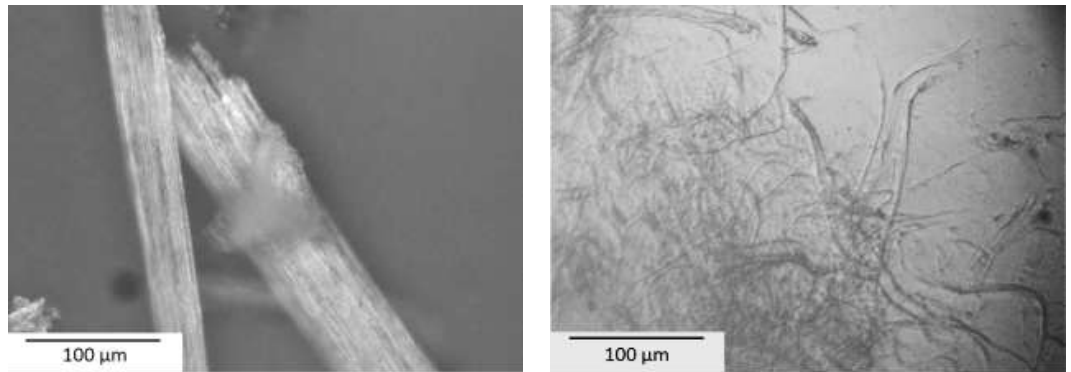


Fig. 2 Bamboo cellulose and Micro-fibrillation cellulose.

調査研究実績  
の概要

地域貢献への  
反映を踏まえ  
て記述のこと

図より明らかなように、BCはセルロースが束状にまとまった状態であり、MFCでは、その束が解繊されていることが分かる。性状の異なる強化材を用いて成型体を作製し、曲げ試験によってその機械的特性を評価した。

図3に曲げ応力-曲げひずみ線図を示す。

図より、BCを強化材として用いた成型体では、曲げ応力の増加に伴い、曲げ応力-曲げひずみ線図の勾配が緩やかになる傾向が見て取れた。一方、MFCを強化材として用いた成型体では、最終破断まで曲げ応力-曲げひずみ線図の勾配は変化しなかった。これは、BCでは曲げ応力の増加に伴い、母材リグニンとBCとの間で剥離が生じ、曲げ応力が低下したのに対し、MFCではセルロースが解繊され、接着面積が増加した結果、母材との剥離が抑制されたと考えられる。以上のことから、強化材のセルロースにフィブリル化を施すことは、成型体の機械的特性向上に有効であることがわかった。

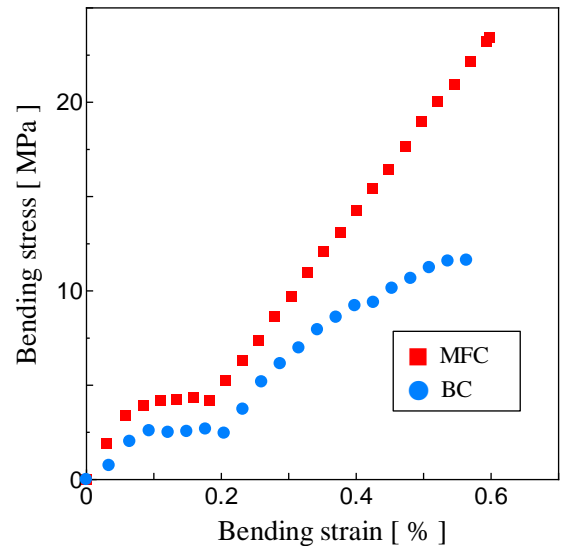


Fig. 3 Bending characteristics.

## 3. 地域貢献への反映

これらの成果を基に、県内企業と共同でバインダレス成型体に関する特許申請を行った。

(成果資料等があれば添付すること。)

成果資料目録

- 1) K. Obunai et al., Superheated Vapor Treatment for Decomposition of Bamboo Biomass, ICGC8 (Korea)
- 2) K. Obunai et al., Development of Binder-Less Composite by Using Decomposed Bamboo Biomass, CJCC9 (China)