〈技術資料〉

高分子ナノ粒子による木質系材料の撥水性制御

Wettability Control of Woody Materials by Polymer Nanoparticles

島内　寿徳、木村　幸敬

Abstract

One of the applications of lignocellulosic biomass is wood thin board (WTB). WTB is formed by mixing cellulose and lignin particles with a small amount of water and pressing them at a high temperature. However, WTB has low water repellency (water contact angle of 55 degrees). Chemical introduction of polymers into cellulose particles for surface modification has adversely affected WTB formation itself. Therefore, this paper introduces water repellency control by coating WTB surface with polymer nanoparticles. Polymer nanoparticles were synthesized by subcritical water emulsification using a microcapillary reactor. The particle size could be roughly controlled from 30 nm to 5000 nm depending on the flow rate. By a coating of polymer nanoparticles, the water contact angle increased up to more than 120 deg, and water repellency was greatly improved. A surface observation of WTB demonstrated that the convective self-assembly of polymer nanoparticles on the WTB surface induced a formation of a terrace-like surface. It was found that the fine surface undulations and the hydrophobicity of the nanoparticle constituent molecules improved the water repellency. Furthermore, the coating of polymer nanoparticles on the WTB surface improved its mechanical strength, leading to its long-term stability.

キーワード：木質薄板、高分子ナノ粒子、撥水性、水接触角
Keywords：Woody thin board, Polymer nanoparticle, Water repellency, Water contact angle

1.　はじめに

リグノセルロース系バイオマスの主成分はセルロースとリグニンであり、それぞれの応用研究が進められている。セルロースの場合、セルロース（ナノ）繊維、分離操作用セルロース膜、補強材、標識セルロースなどがある。リグニンからの分子変換も盛んに研究され、バニリンやBTX化合物（ベンゼン、トルエン、キシレン）など、芳香族性有用物質が得られている。このように、リグのセルロース系バイオマスを基盤とする化学プラットフォームの整備が進んでいる[1)]。

材料科学的研究も古くから進められている。たとえばリグノセルロース系バイオマスをプラスチックと複合化させた木質プラスチック複合体（WPC）やセルロースを含むブロック共重合体は、レオロジー、化学的機械的特性、表面科学、および機能性の観点から広く研究さ

2026年5月18日受付
SHIMANOUCHI Toshinori, KIMURA Yukitaka
岡山大学大学院環境生命自然科学研究学域