

セルロースナノファイバー（CNF）複合材料の開発

－バクテリアセルロース（BC）を用いた摺動材料の開発－

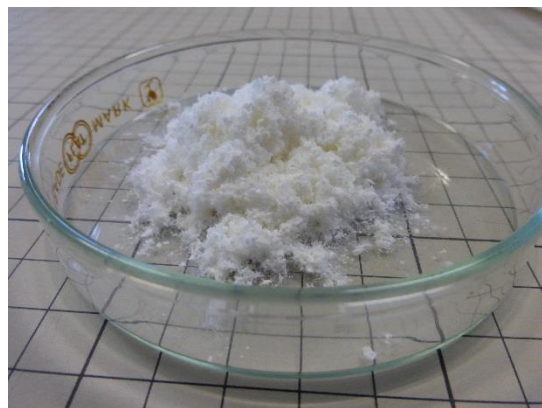


図1 微粉碎に成功したBC

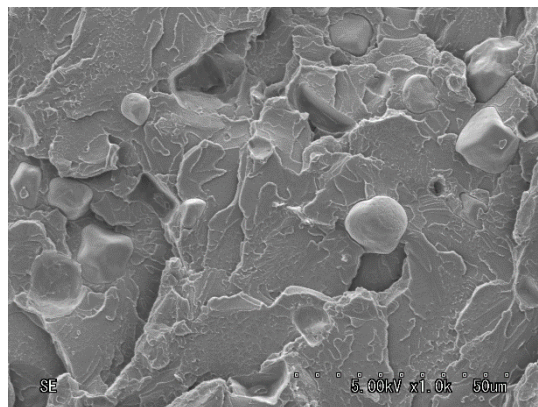


図2 PS/BC材の破断面のSEM観察

セルロースナノファイバー（CNF）の一種であるバクテリアセルロース（BC）を、従来の化学処理や特殊微粉碎機を用いずに解繊・微粉化するプロセスを開発しました（図1）。また、この微粉碎BCとポリスチレン（PS）を混練りし、分散性と耐熱性を確認しました（図2）。これにより、低コストで樹脂と混練り可能なBCフィラーを製造することが可能となり、摺動部材の開発が大きく前進しました。

CNFは、紙やパルプにはない特異的な性質を活かして、多種多様な用途への展開が期待されています。また、植物バイオマスから取り出した天然由来の繊維であり、低炭素社会の実現にも貢献できる素材です。このCNFの一種に、グルコースなどを原料に酢酸菌によって作られるBCがあり、一部食用（サタデココ）となっています。

BCは、醸造酢の製造工程で水分約90%の含水ゲルとして排出されています。県内数社ある醸造所でも、各社年間数百kgのゲルが産業廃棄物として処理されています。また、県内で廃棄されている果実や加工残さを用いてBCを製造することも可能です。このような廃棄物から樹脂の改質材としてのCNFを安価に製造できれば、産業廃棄物の減少、新たな雇用の創出及び6次化産業の分野にも貢献できるものと考えられます。

今年度は、樹脂と混練できるような乾燥BCの解繊・微粉末化プロセスの検討を行いました。BCは直径が数nm～数百nmの繊維で、水分が80～95wt%のゲル状物質です。これを直接乾燥させる

と強固な水素結合と3次元網目構造により強固なシートとなり、微粉碎には特殊な粉碎機が必要となります。また、水素結合を弱めるために化学修飾をし、乾燥粉碎を行う方法がありますが、これらの方法はいずれもコストアップにつながり、県内中小企業に技術移転できるものではありません。そこで、3次元の絡み合いを弱めるコーンスターチと水素結合の距離を長くする凍結乾燥を組み合わせ簡単に解繊・粉碎する方法を開発しました。また、この方法で試作した微粉碎BCをPSと混練りし、分散性に問題ないことを確認しました。CNFは比表面積が大きいため酸化劣化を起しやすいためという欠点がありますが、BCを用いることでその欠点を克服することができ、混練時の酸化劣化も防ぐことができました。

技術開発部 工業材料科
菊地時雄 高木智博 長谷川隆

事業課題名「セルロースナノファイバー（CNF）複合材料の開発」