

第1回記事 セルロースナノファイバーについて

セルロースナノファイバー（以下 CNF）とは植物が作り出すセルロースという炭水化物（多糖類）を機械的、または化学的にナノサイズまで解きほぐした状態の物です。（写真1）

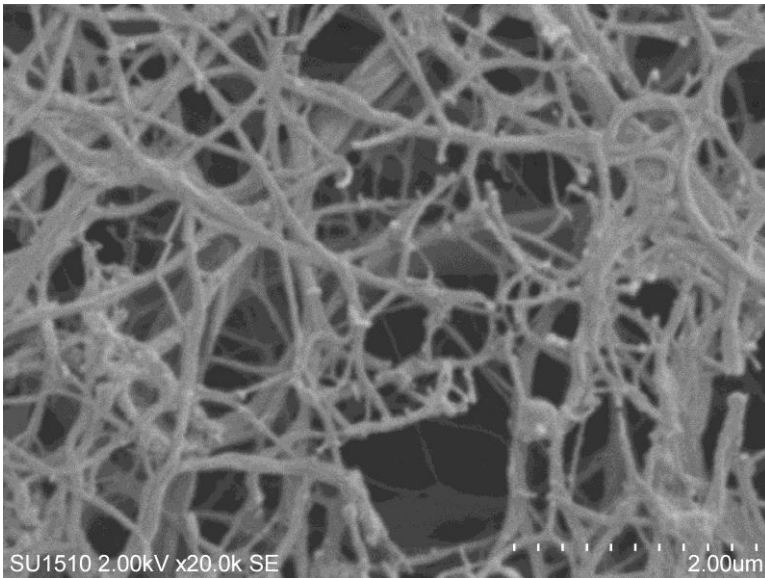


写真1：電子顕微鏡 2万倍拡大写真
当社装置にて解繊。20nm~200nm 程度の繊維が不均一に存在します。

CNFは軽くて強い（鋼鉄の1/5の軽さで5倍以上の強さ）、大きな比表面積を持ち、熱による変形が小さい（ガラスの1/50程度）、などの優れた機械特性を有しており、更に植物由来であるため持続型資源、環境負荷の少ない素材として高い注目を集めている最先端素材です。

このCNFを作る機械装置には色々な装置がありますが、特に当社の粉砕機であるスーパーマスコロイダーが世界中で使用されています。

CNFの開発をしている企業、またはCNFの関連企業等が近年非常に注目されており、メディアへの露出も多いことから、数多く異業種の方々が参加し研究開発をされています。

ちなみにナノ解繊していないセルロースは、すでに多くの分野で使用されています。

例えば普段身近で使用している紙や綿衣服は、繊維幅が $20\mu\text{m}$ 位のセルロースです。その原材料は植物からセルロースだけを取り出して作られています。またセロハンテープやセルロイドなどの樹脂は樹木から作られるセルロースを原材料に作られています。

また紙を構成するパルプの表面を電子顕微鏡で確認すると、パルプは非常に細いナノの繊維が1本1本連なっていることが分かります。

パルプを水に入れて解繊や叩解（叩いたり裂いたりする処理）すると下記写真のような状態になります。（写真2）。

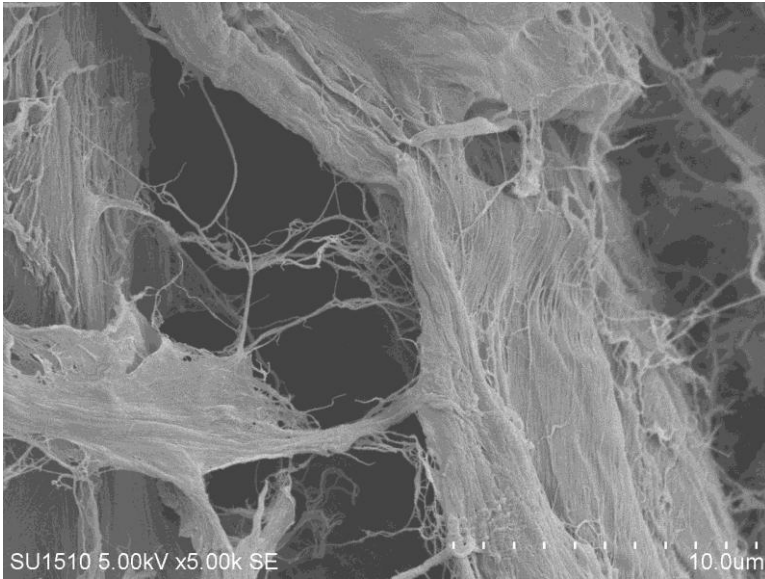


写真 2: パルプの電子顕微鏡 5000 倍拡大写真。パルプを軽く解繊した状態で固定化して観察。パルプは非常に細いナノ繊維の集合体である事が分かります。

このナノ繊維は一本一本解して行くと 3nm~4nm 程度と非常に細い繊維が取り出せます。これは髪の毛の 2 万分の 1 の太さです。1 本の髪の毛を 2 万本に解した状態が CNF なのです。この非常に微細な繊維同士の結合を機械的、または化学的に解きほぐすのですが、セルロース繊維同士の結合を解きほぐすには再凝集を防ぐため、水中で解繊をする必要があります。その為、ほとんどの CNF は沢山の水を含んだクリーム状、またはスラリー状になっています。(写真 3)



写真 3: 解繊後の CNF。水を含んだペースト状をしています。この状態で固形分はわずかに 3%しか入っていません。残りは全て水です。