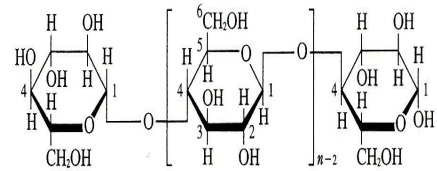


植物繊維の強度について

藤本 悠輔 (指導教官 仲宗根 桂子)

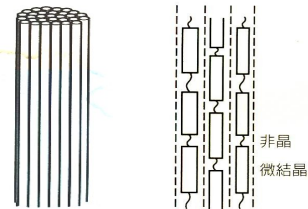
序論

大昔から生活に欠かせない紙や衣類。その原料になっているのが植物繊維である。この植物繊維には、主成分としてセルロースがある。これはβ-D-グルコースが互いに結合した長鎖状高分子で、天然繊維に共通な成分である(右図参照)。



セルロースの構造式

一本の繊維は、フィブリルという微小繊維が集合しており、このフィブリルは結晶領域(マイクロフィブリル)と非結晶領域がつらなったものになっている(右図参照)。マイクロフィブリルは、セルロース分子が40~50分子集合して成り立っている。



このセルロースの構造と強度の関係を、実験を通して考えてみた。

フィブリル マイクロフィブリル

実験

実験では、衣類に原料として使われてきた市販品の綿(タコ糸)、麻(ジュード麻)、及び、ろ紙を試料として強度、伸びを小型卓上試験機で、含水率を考慮して測定した。また、植物の葉の繊維にも注目して、屋外で採取してきたゲットウ、島バナナ、バショウの葉の強度測定も測定した。

実験結果と考察

綿、麻、ろ紙を使った実験では、全体的に含水率が高くなるにつれて強度が落ちていく傾向があることがわかった。これは、水がマイクロフィブリルの間に入り、結合力が弱くなっていくのと、繊維自体の密着が損なわれていくからだと考えられる。

ゲットウ、島バナナ、バショウの葉を使った実験では、どの試料も葉の主脈の方に行くにしたがい厚みが増し、ともなって強度も上がるという結果になった(右図参照)。これは、光合成をすることや、その植物自身を保護するのに適している構造が葉にあるからだと考えられる。

