

はじめに (ナノセルロースとは?)

矢野グループでは、「ナノセルロース」を、**セルロースナノファイバー (CNF)** 及びセルロースナノクリスタル (CNC)、さらにはそれらを原料とした複合材料を包含した概念としております。

国際標準化（後述）で統一した名称が決まっておらず、現在は国際的に色々な呼び方をされている材料です。（例えば、CNF→セルロースナノフィブリル、フィブリレーテッドセルロース、CNC→ ナノセルロースクリスタル など）

● ナノセルロースの種類

1) セルロースナノファイバー(CNF)

幅4~100nm、長さ 5 μ m以上

高アスペクト比

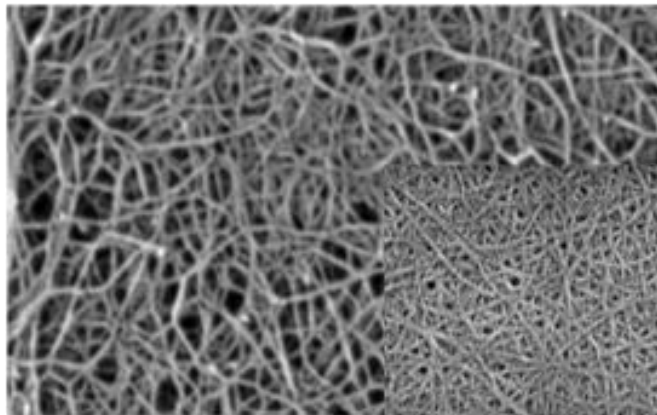
機械的解繊等で製造

2) セルロースナノクリスタル(CNC)

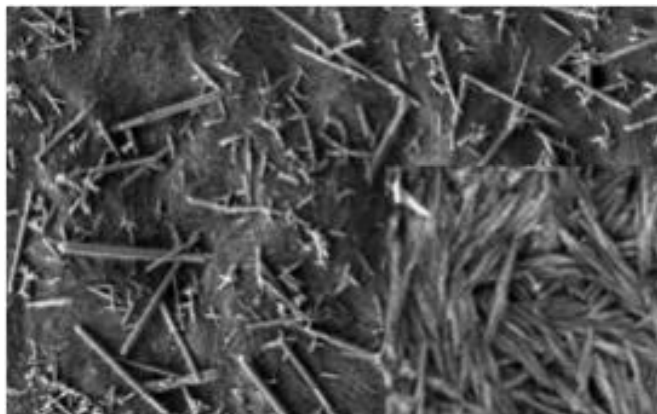
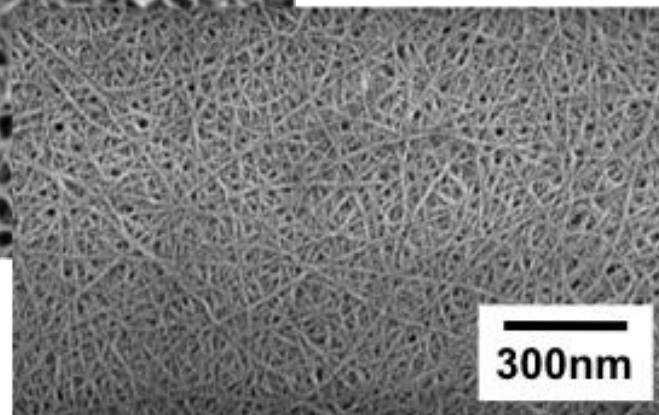
針（ひげ）状結晶

幅10~50nm、長さ100~500nm

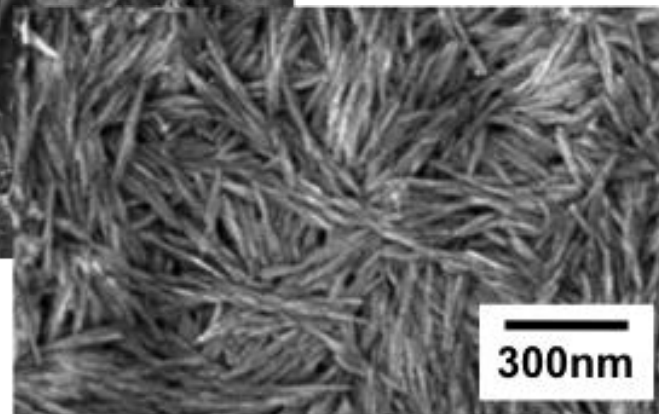
酸加水分解により製造



CNF



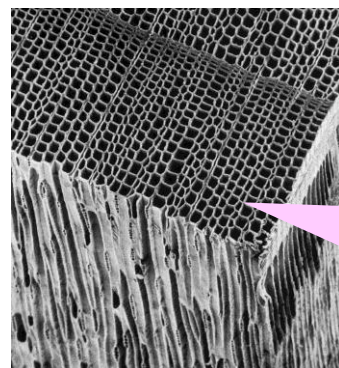
CNC



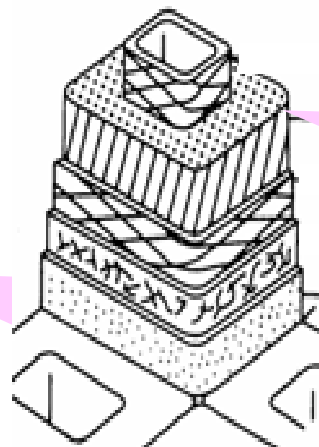
* nm (ナノメートル) ⇒10億分の1メートル (100万分の1ミリメートル)

セルロース ナノファイバーとは

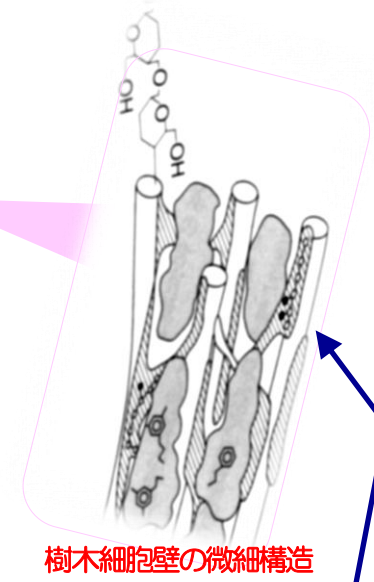
全ての植物細胞壁の骨格成分で、植物繊維をナノサイズまで細かくほぐすことで得られます。



樹木の構造

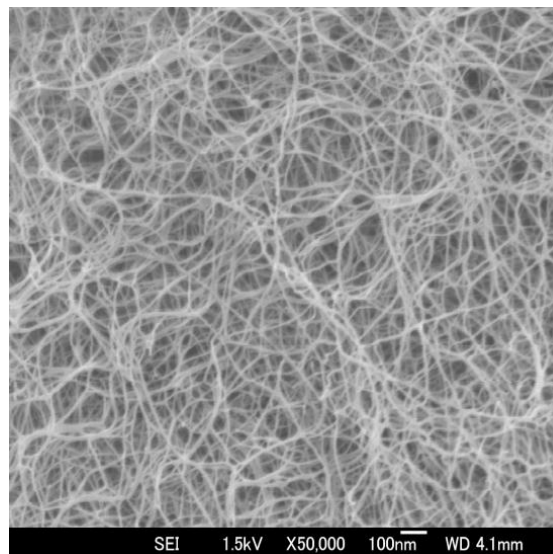


樹木細胞壁の構造



樹木細胞壁の微細構造

セルロースナノファイバー：50%
ヘミセルロース：20~30%
リグニン：20~30%



セルロースナノファイバー (木材)

SEM写真：京都大学 栗野博士提供

“樹木細胞壁は鉄筋コンクリート”と同じような構造。

リグニンのなかにセルロースナノファイバーが埋め込まれている。

セルロース ナノファイバーの特徴 (補強用繊維としての比較)

- 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
(250m²/g以上)
- 熱による変形が小さい
(ガラスの1/50程度)
- 植物由来
⇒持続型資源、環境負荷少

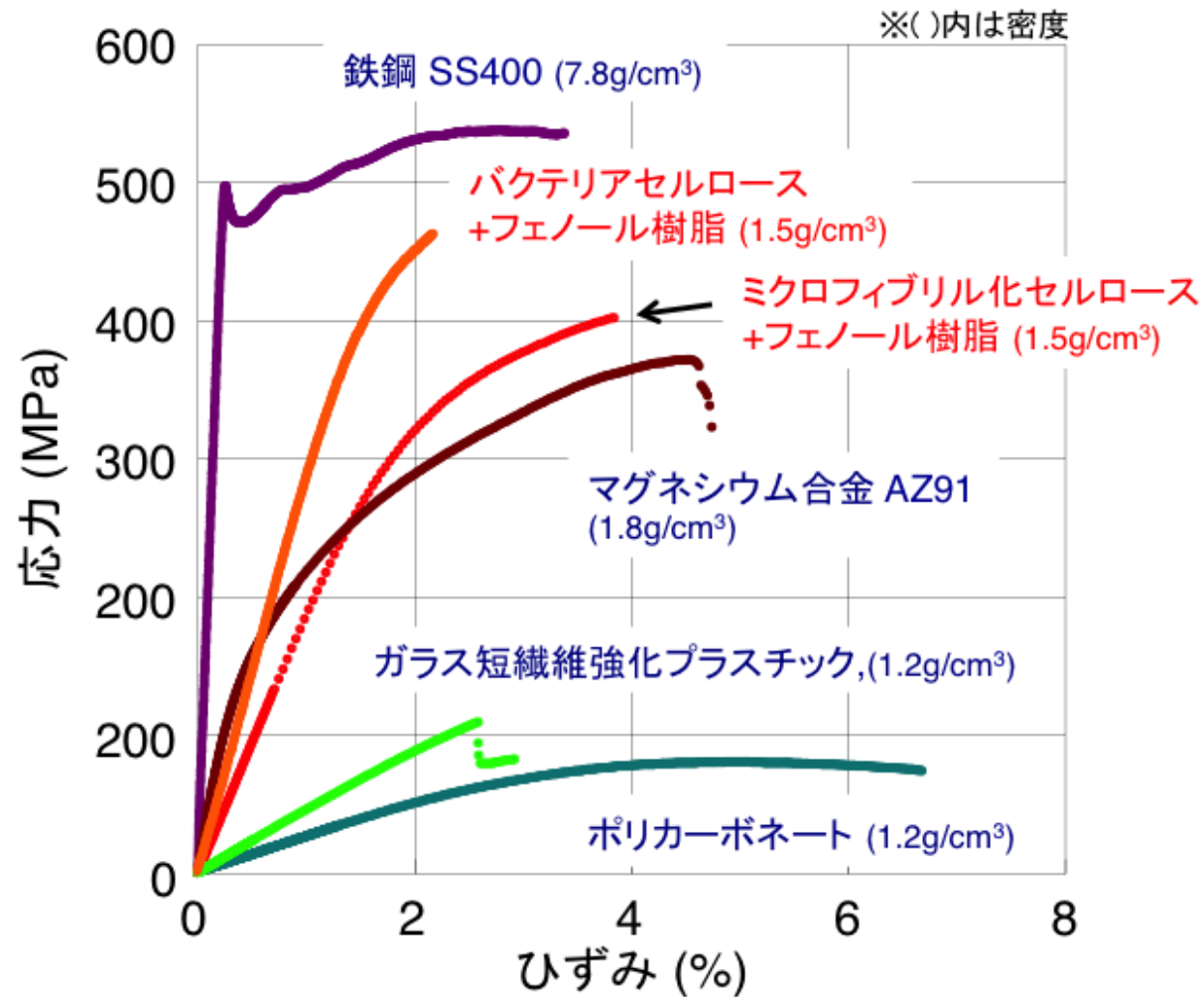
補強用繊維としての比較

補強用繊維	セルロース ナノファイバー	炭素繊維 (PAN系)	アラミド繊維 (Kevlar®49)	ガラス 繊維
密度(g/cm ³)	1.5	1.82	1.45	2.55
弾性率(GPa)	140	230	112	74
強度(GPa)	3(推定値)	3.5	3	3.4
熱膨張(ppm/K)	0.1	0	-5	5
持続型資源	◎	—	—	—

優れた補強用繊維として
利用できる

セルロース ナノファイバーの特徴 (複合材としての比較)

セルロースナノコンポジットと
他材料における曲げ試験の比較



ナノセルロースの原料

- 植物資源が原料です。
 - 太陽光と水と炭酸ガスから作り出される地球最大の有機物質！
 - 資源量は1兆8千億トン（石油：1千500トン）

- 植物資源の特徴
 - 樹木（木材）：
 - 多年生で林地に貯蔵可能。
 - 植林（産業造林）増加傾向。
 - 大量に安定供給できる。
 - 農産/食品副産物：
 - 資源量は豊富。季節性がある。
 - 薄く広く存在する。



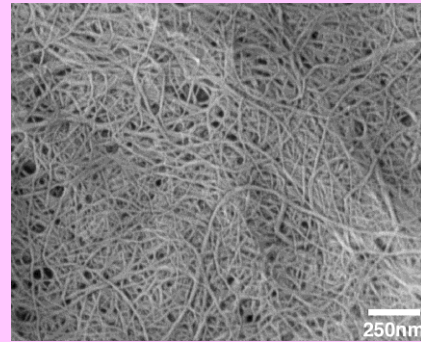
利用可能な世界の植物資源量（Rowell, 1998）

世界の植物資源	利用可能量 (百万トン/年)
木材	1,750 (17.5億トン)
ワラ（麦、稲、他）	1,145
茎（トウモロコシ、綿花、他）	970
砂糖キビ・バガス	75
アシ・葦	30
竹	30
綿	15
シュート、ケナフの茎芯部	8
シュート、ケナフの茎繊維部	2.9
コットンリントー	1
葉脈繊維（サイザル、アバカ）	5

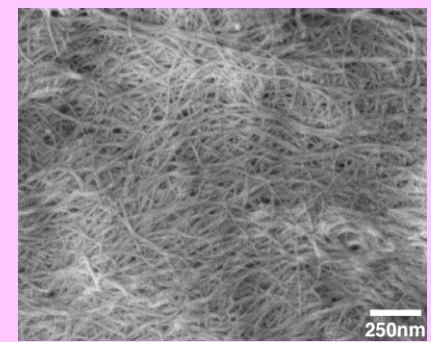
様々な原料からの ナノファイバー

- 他原料のナノファイバー
木材と同様に均一なナノファイバー
が得られます。

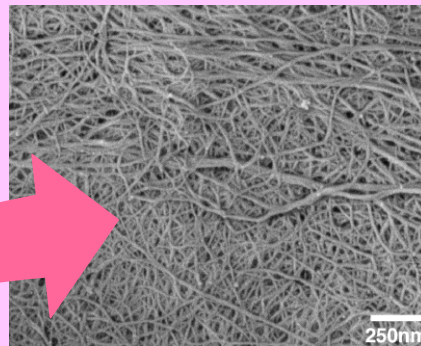
木材



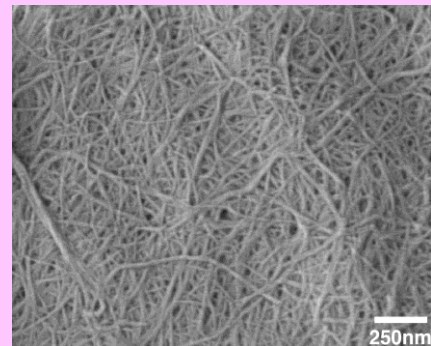
稲わら



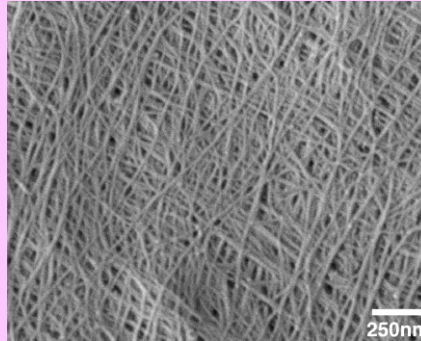
砂糖きび搾りかす



砂糖大根絞りかす



キャッサバ搾りかす



じゃがいも搾りかす

