

日本一の紙のまちから新・素・材

CNF セルロース ナノファイバー を知ろう

Cellulose Nano Fiber

環境にやさしく、多機能かつ高性能。

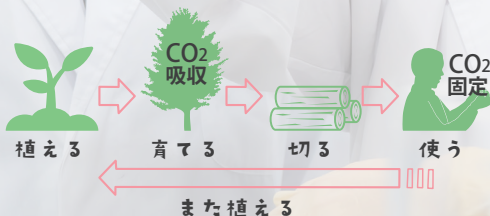
原料に加えれば、さまざまな機能を付加できる夢の新素材「**CNF**（セルロースナノファイバー）」。

日本一の紙のまち四国中央市は、CNF の開発において最先端を行くと言われています。

今回は、世界が熱い視線を送る紙のまちの CNF をご紹介します。

Q2 環境に優しいってホント？

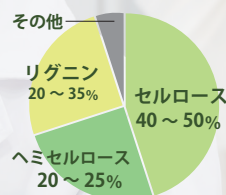
原料であるセルロースは、森林間伐材から産業廃棄物までさまざまな植物から抽出できます。また、素材の特性を変えずに繰り返しリサイクルできるほか、地中や海中に流出しても、自然界の微生物によって分解されるという特性があります。そのため CNF は、化石燃料由来の素材に代わる植物由来の素材、カーボンニュートラルや SDGs に貢献できる循環型素材として注目されています。



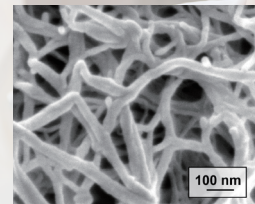
循環型社会に貢献できる素材 CNF

Q1 CNF ってどんなもの？

植物の成分の多くを占めるセルロースを、髪の毛の数千～数万分の1ほどの細さに解きほぐした繊維状の物質です。軽量でありながら高い強度を持つ一方で、保水性・保湿性や粘性も高く、更にリサイクル性も優れているという画期的な素材です。



木材の成分



電子顕微鏡で見た CNF

Q3 どうやって使うの？

プラスチックやゴムなどに混ぜ合わせたり、金属と置き換えたりすることで、軽量化しながらも強度を向上させることができます。軽くて使い勝手の良い家電製品や燃費が良く CO₂ の排出が少ない自動車などを作ることができます。

水になじみやすく、保水性・保湿性や粘性が高い CNF は、化粧品やインクなどに加えることで、フェイスマスクの潤い感を長時間維持したり、かすれにくいボールペンを作ったりすることもできます。



自動車



家電



化粧品

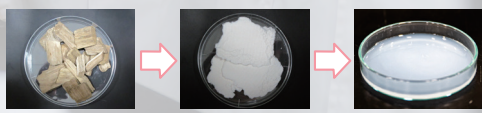


インク

Q4 なぜ紙のまちで？

紙を製造する工程で作られるパルプの主成分はセルロースです。

人口減少やデジタル化により、紙の消費が減少していき、紙・パルプ事業以外での収益化が求められる中、製紙各社は早くから製紙技術を応用した CNF の開発に取り組んできました。



チップ

パルプ

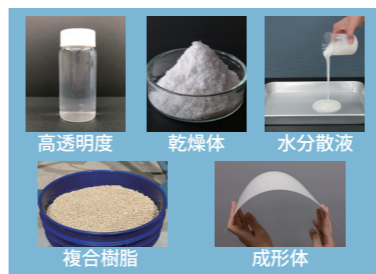
CNF



生産本部
新素材開発室
じゅんや
大川 淳也 室長

当社では、お客様の多様なニーズにお応えできるように、5つの形態のCNF「ELLEX」シリーズをラインナップしています。中でも昨年パイロットプラントが稼働した、CNF複合樹脂の開発に注力。減プラスチックやリサイクルに適する特徴を活かし、自動車部材や家電製品などへ用途を広げています。

また2017年には、CNFを配合することで破れにくくしたトイレクリーナーを当社で初めて実用化。2018年からは、CNFとパルプ繊維を複合化したCNF成形



ELLEX シリーズ



CNF 配合トイレクリーナー「キレキラ！」



©SAMURAI SPEED
CNF 実装レースカー 2022 年度車両

体のレースカーへの実装に挑戦し、2022年車両では60kgの軽量化を実現しました。2021年には、公道を走行する観光ツアーバスにも実装しています。そしてこの度、東北大学、東京大学、産業技術総合研究所と共同で、半導体材料の開発にもチャレンジすることになりました。

植物由来で紙パルプにはない優れた特徴を持つCNFが、日常生活の中で皆さまの手に渡り、より良い暮らしを実現できる素材として社会に普及することを目指し、技術開発、実用化に努めてまいります。



イノベーション本部
堀江 大介 本部長

当社では、透明性、粘性、保水性が非常に高いCNF「ステラファイン」を開発、販売しています。昨年には、ステラファインを配合することで「しっとり感」と「さらさら感」を両立した、肌に優しく天然素材にこだわったアルコールハンドジェルミストを製品化しました。

また同年11月には、北見工業大学との共同研究により、ステラファインに抗菌性があることを確認しました。CNFそのものに抗菌性があることを確認したのは、これが初となります。防腐剤を使わない天然素材



透明性が高いステラファイン



ハンドジェルミスト



ステラファイン粉末

を用いた製品にもCNFをお使いいただけるほか、CNF自体の保管が容易になります。

そして本年6月には、ステラファインを粉末化した新製品を開発しました。透明性などの特徴はそのままに、用途に合わせてCNFの濃度を調整できるほか、液状製品に比べて容量や重量が小さいため、輸送コストを抑えることができます。カーボンニュートラルやSDGsに貢献する新素材は、その運搬時においても、環境に優しい素材であるべきだと考えています。

すごいぞ紙のまち！ 未来を拓く新素材 セルロースナノファイバー 最前線

愛媛製紙株式会社



技術部 技術課
しんすけ
西村 慎祐 係長

当社では、愛媛県や愛媛大学などと共同で、柑橘の皮から作ったペーパースト状のCNF「MaCSIE」を開発し、2021年から販売しています。CNFがもつ物理的特徴と柑橘が持つ有効成分をほぼそのまま残した「食べられるCNF」として、食品や化粧品に使われています。

MaCSIEの特徴の一つに、水と油のように混じり合わないものを均一に混合する「乳化」性能が高いことが挙げられます。食品や化粧品に使われている乳化剤を置き換えたり、乳化剤を使わない、より天然成

分の多い製品の開発が可能になります。またMaCSIEには、紫外線に対する防御効果があり、これを活かした日焼け止めも販売されます。

そしてこの度当社では、酒造メーカーと共同で夏みかんのオイル成分を閉じ込めたCNFを開発。CNFを飲料品に活用した初の缶チューハイとして、6月から全国で発売しています。環境にも人にも優しい新素材は「柑橘王国愛媛」、「日本一の紙のまち四国中央市」の名を、世界中に広められる素材であると考えています。



ペースト状のCNF「MaCSIE」



CNF を活用した初のチューハイ



MaCSIE を使ったコスメ

愛媛大学 紙産業イノベーションセンター



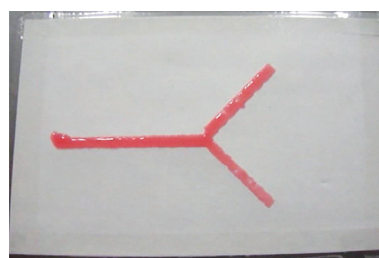
紙産業イノベーション
センター
あきひろ
秀野 晃大 講師

当センターでは「日本一の紙のまち四国中央市」を拠点として、製紙やCNFに関する教育・研究を行っています。CNFについては、2012年に県内でいち早く研究に着手。現在では、電子機器を使わずに検査が可能なCNFを使ったバイオチップの開発、抄紙技術を応用したCNFの連続脱水濃縮及びシート化技術の開発などに取り組んでいます。

2014年には、本県の特産品でもある柑橘果実の果皮からCNFを作りやすいことを、2019年には

柑橘果皮CNFの乳化能が高いことを世界で初めて論文で報告。化粧品や食品といった用途を提案しました。その後、参画した産官学連携事業によって、愛媛製紙株式会社から柑橘果皮CNFが実用化され、それを用いた化粧品や飲料が製品化されています。

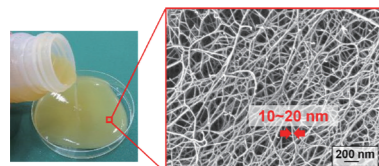
CNFには、まだまだたくさんの可能性が広がります。今後も地元企業の方々や市、県紙産業技術センターと連携をとりながら、産官学でCNFや製紙に関する教育・研究に努めてまいります。



バイオチップの試作品



抄紙技術を用いた連続脱水シート化装置
 (川之江造機株式会社との共同開発)



柑橘果皮 CNF