

セルロースナノファイバー市場の現状と展望

Current status and prospect of cellulose nanofiber market

マーケティング事業本部 研究員 今榮 敏彦

要旨

木材を主原料とする次世代バイオマス素材である「セルロースナノファイバー（以下、CNF と略）」において、各メーカーは 2016 年より量産化体制を構築し、2017 年より生産を開始した。

CNF は鉄鋼に比べ、20%の重量で 5 倍以上の強度があるとされており、従来の素材に取って替わる新素材として期待されている。また、経済産業省は「平成 25 年度製造基盤技術実態等調査（製紙産業の将来展望と課題に関する調査）」において、CNF の市場規模目標を年間 1 兆円としている。

本レポートは、各メーカーの取り組みを明らかにし、セルロースナノファイバー市場の拡大に向けた課題分析と提言を行う。

Abstract

Regarding the cellulose nanofiber (CNF), which is known as a next-generation biomass material mainly made from wood, each manufacturer has formed a mass production structure from 2016 and started production in 2017.

It is said that the CNF is five times or more stronger than the steel when measures it with its weight of 20 % of the steel. Therefore it is expected as a new material to be replaced traditional materials. The Ministry of Economy, Trade and Industry set a target of market size of the CNF to be over 1 trillion yen a year in the 2013 Actual Conditions Survey of the manufacturing base technique (Survey on future prospects and issues of the paper manufacturing industry).

This report clarifies the activities of each manufacturer and gives task analysis and proposal to expand the cellulose nanofiber market.

1. CNF の特性

CNF は、紙の原料であるパルプや稲、竹といった植物資源の植物繊維を、ナノサイズ（10 億分の 1m）まで解きほぐした後、結晶状に結合した物質である。

CNF が従来素材に取って替わる新素材として期待されている理由は、図表 1 に示した 3 つの特徴による。

図表 1. CNF の特徴

項番	CNF の特徴
1	軽量でありながら、高強度
2	熱による変形が少ない
3	植物由来の為、環境負荷が少なく、持続可能な資源であり、資源量も豊富

出展) 経済産業省「平成 25 年度製造基盤技術実態等調査」より
弊社作成

上記特徴の 1 つ目である軽量及び高強度は、従来では鉄鋼が担っていた役割を CNF が果たす事が期待されている。特に自動車産業など、鉄鋼の使用量が多い産業における用途に注目が集まっている。

CNF と鉄鋼の単位面積あたりの質量は、CNF が 1.6g/cm³ であり、鉄鋼は 7.8g/cm³ である。CNF は鉄鋼に

比べ、約 20%の重さである。一方、強度は 5 倍以上とされており、鉄鋼に比べ「軽くて高強度」として差別化されている¹⁾。

特徴の 2 つ目は、熱による変形が少ない事である。CNF は、熱による変形がガラス繊維に比べ、1/50 程度であり、住宅建材や内装材などガラス繊維の代替品として期待されている²⁾。

特徴の 3 つ目は、環境負荷及び資源の確保である。CNF は前述の通り、植物繊維を原料としており、石油などに比べ環境負荷が少ない。また、資源量も森林資源が原料のため、地球上には豊富にある。また、CNF と同じく新素材として注目されている炭素繊維に比べ、リサイクルが可能であり、繰り返し使用する事が出来る。原料の確保が他の素材に比べ、容易である事が CNF の特徴となっている。

以上が、CNF の特徴であり、新素材として注目されている理由である。

2. 各メーカーの現状

CNF は 1990 年代から学術研究が開始され、2000 年以降、民間企業による研究開発が活発化した。

2016 年に各メーカーが、CNF の量産体制を構築し始め、

2017年より CNF 製品を上市及びサンプル販売を開始している。各メーカーの CNF の取り組み状況を図表 2 に示す。

図表 2. 各メーカーの CNF への取り組み状況

企業名	取組状況
日本製紙	2015年10月に製品化1号として、CNF を利用した介護オムツを販売開始 2017年4月に石巻工場での量産開始
中越パルプ工業	2013年2月よりサンプル販売開始 2017年1月に CNF の専門部署新設 2017年6月に川内工場での量産開始
王子ホールディングス	2016年12月に CNF の実証生産設備完成 2017年1月よりサンプル販売開始 2017年4月より増粘剤を販売開始
旭化成	セルロースナノファイバー不織布を研究開発中

出典) 各社 HP 及びヒアリングを基に弊社作成

日本製紙は、2017年4月より宮城県石巻工場において CNF の量産を開始した。当該工場の生産量は年間 500t であり、同社研究開発本部新素材販売推進室によれば、「現時点では世界最大の生産量である。」と述べている。

当該工場で生産している CNF は、介護オムツ向け用途である。

CNF は、銀など消臭機能を持つ金属イオンが付着しやすく、同推進室によれば、「従来の紙のオムツに比べ、3 倍の消臭効果がある。」という。

当該製品は 2015年10月より販売していたが、2017年4月より量産体制が整ったことにより、販売拡大を目指している。

中越パルプ工業は、2017年1月に専門部署である「ナノフォレスト事業部」を新設した。「ナノフォレスト」は、同社の CNF 製品名称である。

同社では 2013年2月より、当該製品のサンプル販売を行っていた。同社ナノフォレスト事業部によれば、「2015年頃より、世間の注目が高まり始め、サンプル販売の問合せも増加した。その為、専門部署の新設と増産を行う事となった。」としている。

同社は 2017年6月より、鹿児島県川内工場において、CNF の量産を開始した。当該工場の生産量は、年間 100t である。

王子ホールディングスは、2016年12月に徳島県富岡工場に実証生産設備（製法の確立を目指した設備：パイロット

プラント）を完成させた。当該工場の生産量は、年間 40t である。

同社は、2017年1月より CNF を利用した増粘剤「アウロ・ヴィスコ」のサンプル販売を行い、同年4月より正式販売を開始した。同社イノベーション推進本部によれば、「食品用や医療用で販売拡大を目指している。また、具体的な名前は出せないが、カーケミカル製品での利用が決定している。」と述べている。

旭化成は、CNF 不織布の研究開発を進めている段階である。同社技術開発総部によれば、「正式販売はまだ行っていないが、サンプル販売は順調に進んでいる。特に機能性フィルターや医療用においては、問合せが多い為、正式採用も近い。」と述べている。

各メーカーが販売拡大を目指している CNF の用途を図表 3 に示す。

図表 3. 各メーカーの CNF 用途

企業名	用途
日本製紙	・ 介護用オムツ ・ 食品用添加物 ・ 自動車部品
中越パルプ工業	・ スピーカー向け振動板 ・ 入れ歯
王子ホールディングス	・ 医療用増粘剤 ・ 食品用増粘剤
旭化成	・ 機能性フィルター ・ 医療用基材

出展) 弊社ヒアリングにより作成

日本製紙は、既に発売している介護用オムツに加え、食品添加物への応用を目指している。

また、鉄鋼の代替品として自動車部品への用途拡大を目指している。同社新素材販売推進室によれば、「自動車メーカーや部品メーカーからの問合せや研究開発を進めている。」と述べている。

中越パルプ工業は、同社製品ナノフォレストを用いた成形品の販売拡大を目指している。

既に ONKYO 社と車載向けスピーカーなどで使用される振動板を共同開発している。

また成形品として、入れ歯の試作を行うなど、「他社が手がけていない分野で勝負したい。」と同社ナノフォレスト事業部はコメントしている。

王子ホールディングスは、既に販売している増粘剤「アウロ・ヴィスコ」の販売拡大を目指す。当該製品は、既にカーケミカル製品で使用されているが、同社イノベーショ

ン推進本部は、「用途を限定するのではなく、ユーザーと共同研究を進めて、用途の拡大を目指したい。」と述べており、医療用途や食品用途でのサンプル販売を拡大させる意向である。

旭化成は、製品化を行っていないが、サンプル販売を進めており、技術開発総部によれば、「ユーザーへのサンプル販売を通して、他社が手がけていない分野での用途を探索する事を目指している。」と述べている。

3. CNFの普及における課題

2017年より各メーカーは、本格的にCNFの量産を開始した。今後、CNFが普及する上での課題は以下の2点である。

図表 4. CNFの課題

項番	CNFの課題
1	生産コスト
2	使用量

出展) 弊社ヒアリングにより作成

課題の1つ目は生産コストである。

2017年7月現在、各社の生産コストは1Kg当たり10,000円となっている。一方、鉄鋼は1Kgあたり100円、炭素素材は1Kgあたり3,000円と大きく差が出ている。

生産コストが他の素材と比べ高いため、ユーザーがコストメリットを優先し、鉄鋼や炭素素材の代替品としてCNFを選ばない傾向が続いている。

日本製紙新素材販売推進室によれば、「生産量の拡大が進んでいる為、今後は炭素素材と同等の価格帯になるだろう。」と述べており、炭素素材とのコスト差は解消する見込みだという。一方、「鉄鋼並の価格を実現するのは、かなり厳しい。」とも述べており、「既に販売や研究開発を行っている用途に限定するのではなく、用途の拡大をまずは目指す事が必要である。」と、王子ホールディングスイノベーション推進本部や、旭化成技術開発総部と同様の見解を示している。

第2の課題は使用量である。

現在、各メーカーが既に販売しているCNFは、最終的な製品における使用比率は小さい。王子ホールディングスイノベーション推進本部によれば、「カーケミカルに採用された増粘剤は、従来品に比べ、少量で高い粘度を出すことが出来る。その為、従来品に比べて、出荷量は非常に少ない。」と述べている。

2016年より各メーカーは生産量を拡大させているが、

中越パルプ工業ナノフォレスト事業部は、「市場における使用量が小さいため、使用量の拡大が進まなければ、現状から生産コストは下がらないだろう。」と述べている。

CNFの普及を進める為には、使用量の増加及びそれに伴う生産コストの低減が必要となっている。

4. CNFの展望

今後、CNFが普及する上で必要となる要素として、各メーカーは、「用途の拡大」を挙げている。

日本製紙新素材販売推進室は、「使用量拡大で寄与するのは、自動車業界における鉄鋼代替品である。自動運転や電気自動車といった、新しい技術が普及するタイミングで、CNFも自動車用途で普及すると考えている。」と述べている。

自動運転や電気自動車では、軽量化が求められる為、鉄鋼からCNFに切り替わるのではないかとコメントしている。

また、王子ホールディングスイノベーション推進本部は、「CNFメーカーだけでは用途の研究開発が限定的になってしまう。ユーザーとの共同研究を進めて用途の拡大を進める事が重要ではないか。」とコメントしている。

CNFは、自動車用途など鉄鋼の代替品として注目されている。しかし、生産コストの低減と使用量の拡大を目指す為には、用途の拡大が必要である。CNFメーカーだけではなく、ユーザーによるCNFの活用方法の検討が求められている。

(研究員 今榮敏彦)

参考文献

1. 株式会社日本政策投資銀行(2016)「新素材として注目されるセルロースナノファイバー」
2. 経済産業省・三菱テクニクス(2013)「平成25年度製造基盤技術実態等調査(製紙産業の将来展望と課題に関する調査)」

<テクノ・クリエイトのご紹介>

テクノ・クリエイトでは多種多様な業種・産業分野での調査・分析をはじめ、ビジネス戦略の提案、各種情報サービスの提供を行っています。

調査は一般的な市場概要調査から競合企業の競争力を解明するベンチマーク調査など多岐に及んでいます。どのような調査方法を採用するかはお客さまと一緒に考え、最適な方法でもって調査に臨んでいます。

本レポートに関するお問合せおよび調査に関するお問合せは下記まで。

担当：営業本部 営業部 松永（TEL：03-3553-0112）

- 本レポートは、当社独自の取材および当社が信頼できると判断した情報源に基づき作成したものです。本レポートに記載された意見、予測等は、レポート作成時点における当社の判断に基づくものであり、正確性、完全性を保証するものではありません。今後、予告なしに変更されることがあります。
- レポートに掲載されているあらゆる内容の無断転載・複製を禁じます。全ての内容は日本の著作権法及び国際条約により保護されています。