夢の素材、普及の息吹

植物由来　セルロースナノファイバー／「ポスト炭素繊維」　課題は製造コスト

2017/1/6付｜日本経済新聞　朝刊

植物由来の軽くて強い新素材、セルロースナノファイバー（ＣＮＦ）の開発競争が加速している。2015年以降、紙おむつやボールペンなどＣＮＦを使った製品が登場、植物由来の夢の素材が研究から産業化の段階に入った。16年は製紙を中心に生産設備の設置決定も相次いだ。「ポスト炭素繊維」ともいわれ、注目を集めている。

16年12月に東京都内で開かれた環境製品・サービスの見本市「エコプロ2016」。企業単位ではなく、ＣＮＦという素材をテーマにしたブースを設けるという異例の対応で、連日来場者でごった返した。王子ホールディングス（ＨＤ）や日本製紙といった製紙会社のほか、機械や化学会社も出展。ブースを企画したナノセルロースフォーラム事務局長の平田悟史さんは「想定以上の来場だった」と驚く。

ＣＮＦは木材などの植物の繊維を機械や化学薬品でナノ（ナノは10億分の１）メートル単位まで細かくほぐした素材。重さは鉄の５分の１、強度は３～５倍だ。石油由来でアクリル繊維を焼いて作る炭素繊維と比べて、植物由来なのが特徴。「持続可能な天然素材であり、原料の枯渇は基本的にない」（王子ＨＤ社長の矢嶋進さん）

ＣＮＦは透明性も大きな特長で、画面を曲げられるフレキシブルディスプレーといった用途への展開も期待される。熱での変形も少なく、工業用素材としての可能性を秘める。

現状は木材パルプから製造することが多く、長年パルプを取り扱っていた製紙会社が市場開拓を主導する。日本製紙は15年にＣＮＦを使った紙おむつを発売した。消臭効果を持つイオンを吸着するという特長を

生かした。王子ＨＤは透明シート状での製造技術を確立した。

ＣＮＦは粘りけを調整する特長も持つ。三菱鉛筆はさらさらとした質感で書きやすくなるとして、ボールペンのインクに採用した。第一工業製薬がＣＮＦを供給する。

当面は化粧品や食品に粘りけをつける添加剤として採用される事例が増えそうだ。現在、一般的に使われている添加剤と比べて、温度に強く粘度の管理がしやすい。化粧品では粘りけがありながらも、さらさらとした手触りの商品が実現できる。

エコプロ展で展示された日本製紙の大人用おむつ

日本製紙は化粧品・食品向け添加剤などの用途を見込むＣＮＦ工場を17年に島根県で稼働させる。王子ＨＤも16年11月、ＣＮＦを使った増粘剤を17年４月に商品化することを発表した。一般的な増粘剤と比べて粘度が10～100倍高い。化粧品や塗料などの液体に粘りけを出す添加剤として、化粧品や日用品メーカーなどに売り込む。

ＣＮＦを使用した三菱鉛筆のボールペン

ＣＮＦの用途の本命は、プラスチック（樹脂）やゴムに混ぜた強化樹脂向けで、プラスチックは自動車や家電の部品、ゴムはスポーツシューズのソールなどへの利用が見込まれる。ただ、コストを抑えて大量生産する技術の確立が欠かせない。炭素繊維が釣りざおやゴルフシャフト向けに素材供給し技術を高め、航空機、自動車で採用され始めたように、ＣＮＦも需要家と連携する必要がある。

普及に向け避けては通れないのが製造コストだ。現状では１キログラムあたり5000～１万円と試算される。炭素繊維は品質により大きく異なるが、一般的には１キログラム3000円、鉄は同100円とされる。経産省は30年にＣＮＦの関連市場で１兆円を目指す構想を描くが、その前提として量産効果や技術革新で単価が１キログラムあたり500～1000円になることを想定する。製造コストの低減を目指す新製法の研究も続く。

京都大学はコストを10分の１にする技術を確立。王子ＨＤ、日本製紙、星光ＰＭＣから研究者を受け入れた。共同で開発した「京都プロセス」はパルプに特殊な化学処理を施す。それを細かくしながら機械の中で樹脂と混ぜ合わせることで、繊維がナノレベルに微細化し、樹脂の中に入り込む。ナノ化と樹脂混合を同時に済ま

せ、ＣＮＦ製造コストは１キログラムあたり1000円程度にできるとみる。日本製紙は同製法で自前の生産設備設置を決めた。

ＣＮＦで中心的立場の製紙業界に対抗するのが機械業界だ。ＣＮＦは薬剤を使う化学処理と物理的な力を加える機械処理など製造手法は複数ある。もともとＣＮＦの製造向けの設備を作っていた機械メーカーのスギノマシン（富山県魚津市）は素材の製造にも参入する。同社は「ナノファイバー製造において最も重要な繊維を解きほぐす『解繊』の装置を自社開発できる」と強みを強調する。

海外でも研究開発が進む。中心はフィンランドなど北欧と、米国・カナダの北米だ。北米で作られる素材はナノファイバーながら繊維の大きさにばらつきが大きい「セルロースナノクリスタル（ＣＮＣ）」と呼ぶ素材だ。強さなど性能評価にばらつきが出るため、経産省は「ＣＮＣ」と「ＣＮＦ」を区別するよう、ＣＮＦの国際標準化の審査手続きを進めている。

（湯沢維久）

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は、日本経済新聞社またはその情報提供者に帰属します。また、本サービスに掲載の記事・写真等の無断複製・転載を禁じます。

Nikkei Inc. No reproduction without permission.