

「糸」でたぐる実用化

軽くて強い新素材 カーボンナノチューブ

日本人研究者が91年に発見した新素材カーボンナノチューブ。髪の毛の数万分の1の細さで、強度は鉄をはるかに上回る。軽くて、熱や電気もよく伝えるため、自動車や電子部品などへの応用が期待されている。量産が難しいことからまだ普及していないが、ナノテクに強みをもつ企業が集積する大阪の産学グループが実用研究を進めている。

(堀田浩一)

産学連携で量産狙う



約10分の1の細さで、防弾チョッキなどに使用される高強度繊維と同等の強度がある。

大阪市内で10月下旬に開かれたカーボンナノチューブ活用技術の研究報告会。約200人の研究者らの目を引きつけたのは、新素材をより合わせで作った「糸」だった。

手がけたのは財団法人大阪科学技術センター、大阪府立産業技術総合研究所、東洋紡、関西電力の産学連携グループ。ナノチューブ製の糸は直径5マイクロメートルと髪の毛の

約10分の1の細さで、防弾チョッキなどに使用される高強度繊維と同等の強度がある。ナノチューブは炭素原子が六角形の網の目状に並んだシートを丸めて円筒にしたような構造をしている。様々な生成方法があるが、量産技術はまだ確立していない。

大阪府はそこに目を付け、05年、ナノチューブの量産、活用技術の開発拠点を目指し、国の助成を受け産学連携事業を開始。その一環として、大阪府立大、大陽日酸、日新電機などの産学グループが今春、画期的な新装

置を完成させた。新装置はシリコン基板に金属触媒をつけ、アセチレンなど炭素を含むガスを吹き付けて、3分間でナノチューブを生成す

この基板に、針のような超極細の特殊工具を差し込んで引くと、ナノチューブの生成密度が高いため、繭玉のように

無数の繊維が連なって出てくる。図参照。これを回転させて糸にする。糸作りは長さ10メートルまで成功しているが、技術的には100メートル以上も可能。糸を回路の配線に使用すれば携帯電話などのモバイル機器をさらに小型化でき、シート状に織り込めば航空機や自動車向けの軽量素材にもなる。開発担当者らは、「糸なら用途開発が進めやすい。実用化への道が見えてきた」と手応えを感じている。

カーボンナノチューブは、91年にNECの飯島澄男・主席研究員らが見つけた新素材で、ノーベル賞級の発見とも言われる。その応用研究で知られる。大阪の産学連携の中心的役割を務める中山喜萬・大阪大学大学院工学研究科教授は、「きれいな構造で同じ炭素でできたダイヤモンドより硬く柔軟性もある。今後が楽しみですな素材」と話す。

ナノチューブの使用量は現在、世界で年間約300トンとされる。主な用途は樹脂に混ぜて強度を高めるための添加剤だ

が、他のものと混ぜず、素材をそのまま使って製品化した例もすでにあり、電子部品材料メーカー、大研化学工業(大阪市)の「原子間力顕微鏡(AFM)用探針」だ。直径20マイクロメートル、長さ300マイクロメートルと肉眼では見えない極小サイズ。レコード針のように試料表面の凹凸をなぞり針の動きからたんに質などの微細構造を画像化する。固くて折れにくい素材特性を生かした。

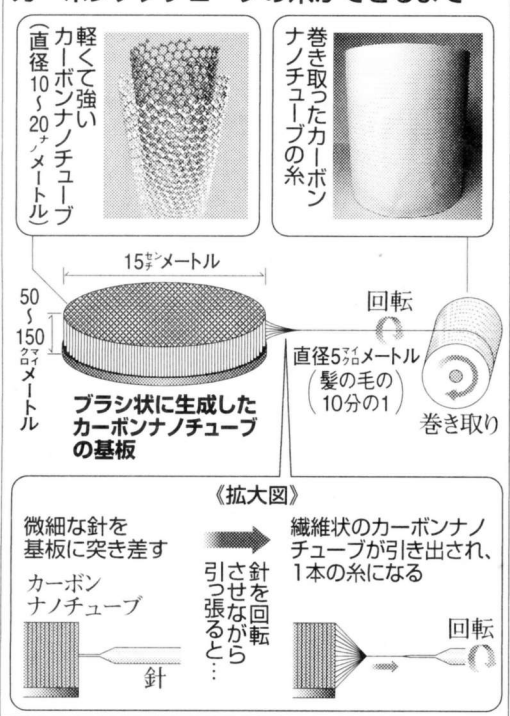
同様の装置は国内外で開発されているが、生成量は1平方センチあたり100万本ほど。時間も数倍、数十倍かかる。大阪の産学グループの装置は生産能力で世界最先端を走る。

糸作りは長さ10メートルまで成功しているが、技術的には100メートル以上も可能。糸を回路の配線に使用すれば携帯電話などのモバイル機器をさらに小型化でき、シート状に織り込めば航空機や自動車向けの軽量素材にもなる。開発担当者らは、「糸なら用途開発が進めやすい。実用化への道が見えてきた」と手応えを感じている。

ナノチューブの使用量は現在、世界で年間約300トンとされる。主な用途は樹脂に混ぜて強度を高めるための添加剤だ

が、他のものと混ぜず、素材をそのまま使って製品化した例もすでにあり、電子部品材料メーカー、大研化学工業(大阪市)の「原子間力顕微鏡(AFM)用探針」だ。直径20マイクロメートル、長さ300マイクロメートルと肉眼では見えない極小サイズ。レコード針のように試料表面の凹凸をなぞり針の動きからたんに質などの微細構造を画像化する。固くて折れにくい素材特性を生かした。

カーボンナノチューブの糸ができるまで



品質規格化と安全性が課題

が、他のものと混ぜず、素材をそのまま使って製品化した例もすでにあり、電子部品材料メーカー、大研化学工業(大阪市)の「原子間力顕微鏡(AFM)用探針」だ。直径20マイクロメートル、長さ300マイクロメートルと肉眼では見えない極小サイズ。レコード針のように試料表面の凹凸をなぞり針の動きからたんに質などの微細構造を画像化する。固くて折れにくい素材特性を生かした。

冷やすと水を大量に吸着するため、今後は燃料電池への応用も期待されている。ただ本格普及には、「品質の規格化と安全性の確認」(三菱総合研究所の亀井信一・首席研究員)が課題となる。ナノチューブは生成技術によって品質にばらつきが出やすい。また非常に微細で人が吸い込む可能性があるため、人体への影響も詳細に検証しておく必要がある。

が、他のものと混ぜず、素材をそのまま使って製品化した例もすでにあり、電子部品材料メーカー、大研化学工業(大阪市)の「原子間力顕微鏡(AFM)用探針」だ。直径20マイクロメートル、長さ300マイクロメートルと肉眼では見えない極小サイズ。レコード針のように試料表面の凹凸をなぞり針の動きからたんに質などの微細構造を画像化する。固くて折れにくい素材特性を生かした。

冷やすと水を大量に吸着するため、今後は燃料電池への応用も期待されている。ただ本格普及には、「品質の規格化と安全性の確認」(三菱総合研究所の亀井信一・首席研究員)が課題となる。ナノチューブは生成技術によって品質にばらつきが出やすい。また非常に微細で人が吸い込む可能性があるため、人体への影響も詳細に検証しておく必要がある。

冷やすと水を大量に吸着するため、今後は燃料電池への応用も期待されている。ただ本格普及には、「品質の規格化と安全性の確認」(三菱総合研究所の亀井信一・首席研究員)が課題となる。ナノチューブは生成技術によって品質にばらつきが出やすい。また非常に微細で人が吸い込む可能性があるため、人体への影響も詳細に検証しておく必要がある。

冷やすと水を大量に吸着するため、今後は燃料電池への応用も期待されている。ただ本格普及には、「品質の規格化と安全性の確認」(三菱総合研究所の亀井信一・首席研究員)が課題となる。ナノチューブは生成技術によって品質にばらつきが出やすい。また非常に微細で人が吸い込む可能性があるため、人体への影響も詳細に検証しておく必要がある。

冷やすと水を大量に吸着するため、今後は燃料電池への応用も期待されている。ただ本格普及には、「品質の規格化と安全性の確認」(三菱総合研究所の亀井信一・首席研究員)が課題となる。ナノチューブは生成技術によって品質にばらつきが出やすい。また非常に微細で人が吸い込む可能性があるため、人体への影響も詳細に検証しておく必要がある。