日刊工業新聞
2002年(平成14年)6月19日　水曜日

CNT・フラーレン ナノ構造に挑む

▷▷上

単層CNT 量産に見通し

特異なナノ構造をした炭素の新物質、カーボンナノチューブ（CNT）とフラーレン。これまでも数多くの研究者から熱い視線を浴び、基礎から産業応用まで幅広く研究されてきた。これら新物質の研究が現在、どこまで進み、今後どこへ向かおうとしているかを探った。

サンプル供給

「日本の製造業の製品開発力を生かしてほしい」。そんな思いから、産業技術総合研究所新炭素系材料開発研究センター一次元ナノ構造チームは昨年末までの1年半、多層CNTをサンプル供給してきた。湯村守雄チーム長は「用途別では複合樹脂が多かった」と振り返る。

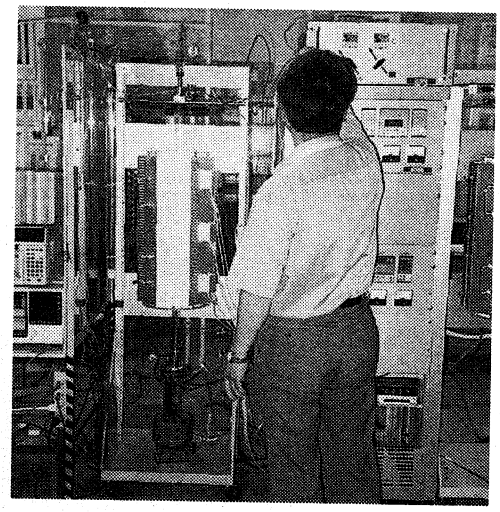
サンプル供給できるのは、多層CNTを化学気相成長（CVD）法で大量につくる独自の技術を開発済みだからだ。「逆ミセル法」と呼ばれ、界面活性剤を使ってナノメートルサイズの水のかたまりをつくり、このかたまりの中で触媒金属を還元する。そして還元されたものと炭化水素を反応器の中に一緒に滴下する。この方法で1台の装置（昭和電工製）で1日に5キログラムの多層CNTの生産が可能としている。

1g2万円に

多層CNTの量産について湯村チーム長は「コストが課題」と指摘する。2年前は1グラム5万円だったが、今は1グラム2万―3万円という。

ずいぶん安くなったが、「1キログラムでも同じ値段にならないと工業的には使われない」（湯村チーム長）。

現在の研究テーマの一つは、多層CNTで培った技術を触媒を変えて単層CNTづくりに生かすこと。研究レベルでは開発済みで、量産プラント



産総研一次元ナノ構造チームで使っているCNT合成装置

▲……

で使えるかどうかこれから確かめるとしている。

「基礎研究は単層ナノチューブの方に向いている」（同）。

CVD法に注目

CNTを大量に効率よくつくる技術は産業への応用の面から不可欠だ。CNTのつくり方にはアーク放電法、レーザー蒸発法、CVD法などが知られる。うちCVD法は大量かつ安価に単層CNTがつくれる可能性があり、注目されている。

単層CNTはまだ、量産技術が確立されたとはいえない。そんな中、東京大学大学院工学系研究科の丸山茂夫助教授らの研究グループは、アルコールを使って高純度な単層CNTを生成する手法を開発した。触媒CVD法を用いるが、生成条件が600―700度Cと従来より低温で済む。

「単層ナノチューブの大量生産に見通しがついたことを意味する」と丸山助教授は説明する。

丸山助教授らのグループが開発した手法では①単層CNTに触媒がついて取れない②生成条件が安全、コストの両面で実用化のネックになる―といった従来の触媒CVD法の課題を克服した。

「シリコンなどのデバイスの上に（単層CNTを）生やすこともできる」（丸山助教授）という。