

スマホ部品にも ナノ炭素素材、世界で実用化競争

2013/11/18 7:00 | 日本経済新聞 電子版

日本人が発見したナノテクノロジー（超微細技術）の代表的な素材の一つであるカーボンナノチューブ（筒状炭素分子）が、二十数年の研究を経て電子機器に本格応用され始めた。ただ、先乗りしたのは日本ではなく台湾・中国の企業だった。

■台湾鴻海の中国子会社が市販化

「これは中国で作って販売を始めたものです」。8月に大阪大学で開いた「ナノカーボン実用化推進研究会」の会場。冒頭のあいさつでナノチューブ研究の世界的権威である名城大学の飯島澄男教授は、手に持ったスマートフォン（スマホ）を約200人の参加者にみせた。



名城大学の飯島澄男教授はナノチューブを使った中国製スマホを各地で紹介する(写真は9月24日、NEC本社)

ごく普通の形をしたスマホだが、世界で初めてタッチパネルにナノチューブを使っている。タッチパネルは中国・清華大学の技術で台湾・鴻海（ホンハイ）精密工業の中国子会社である富士康科技集団（フォックスコン）が製造した。それを組み込んだスマホを華為技術（ファーウェイ）が売り出した。

ナノチューブは直径が髪の毛の10万分の1以下の0.4ナノ（ナノは10億分の1）～数十ナノメートルと細長い中空分子。炭素原子で構成する六角形が連続的につながっている。原子の並び方によって電氣的に半導体や金属の性質がある。



大阪大学でナノカーボンの実用化について話し合う研究会を開いた

スマホやタブレット（多機能携帯端末）のタッチパネルや液晶の透明電極には通常、酸化インジウム（ITO）が用いられる。鉱物資源に乏しい日本は、インジウムなどレアメタル（希少金属）を代替する素材として、ナノチューブ研究を政府が後押ししてきた。ナノチューブの原料は炭素で、世界中のいたるところにある。レアメタルが豊富な中国に先を越されたことに飯

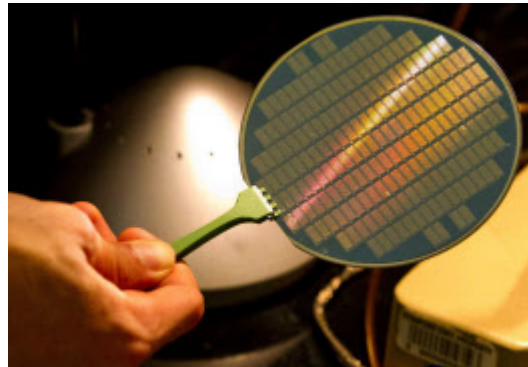
島教授は大きな衝撃を受けた。

会場に居合わせた日本の企業関係者は「悔しいが、タッチパネルは値崩れするのでもうけにならない。付加価値の高い製品を狙えばいい」と巻き返しを目指す。しかし付加価値の高い製品とは何かについて、大学や企業の研究者の間でも、はっきりとしたイメージがあるわけではない。先行して製品を出す方が技術に磨きがかかり、次の製品開発につながる可

能性が高いのではないかという考えが頭をよぎる。

■米国では消費電力10分の1以下も

米国でも大きな成果が生まれている。英科学誌ネイチャーの9月26日号の表紙に、米スタンフォード大学が開発したナノチューブ・コンピューターの写真が載った。ナノチューブで作った178個のトランジスタを集積し、コンピューターとしての基本動作を確認した。



カーボンナノチューブを使ったトランジスタが並んだウエハー(写真家ノルバート・ファンデル・グローベン氏撮影、米スタンフォード大学提供)

研究チームを率いるサブハシシュ・ミトラ准教授は日本のナノチューブ研究者の間では無名だった。前職は米インテルの首席技師で、大規模集積回路(LSI)の設計研究者として次世代の高速化のためにナノチューブに注目してきた。

ナノチューブ・コンピューターの研究を担う大学院生のマックス・シュレーカー氏は「シリコンをナノチューブに置きかえることでエネルギー効率を10倍以上に高める」と研究目的を話す。これが実現すれば、単純計算でコンピューターの消費電力を10分の1以下に減らせる。

中国や米国の成果が目立つナノチューブだが、もともと2人の日本人が発見に大きく貢献した。1976年に信州大学の遠藤守信特別特任教授が中空管を含む細長い炭素繊維を見つけ、91年に名城大の飯島教授(当時はNEC)が中空炭素分子の合成と結晶構造を特定し、翌年、カーボンナノチューブと名付けた経緯がある。日本が世界をリードする研究分野だった。

2000年1月に米クリントン大統領(当時)が一般教書演説で国家戦略の旗頭にナノテクノロジーを挙げて、一気に注目が集まった。これを機に世界中でいっせいにナノテクに特化した研究が始まった。日本でもナノチューブの応用に期待が高まり、ナノチューブを加えたゴルフクラブなどが発売された。

ただ03年に欧州の環境団体が「ナノチューブなどナノテク素材が人体に悪影響を及ぼす可能性がある」と報告し、日本企業は多くが研究に対して慎重になった。これに対し、中国や米国などでは、それ以降も研究がかなり進んだといわれている。タッチパネルやコンピューターへの応用もそうした下地があつてのものだ。

■国内勢、総力で事業化を

それでは日本の現状はどうか。東京大学の丸山茂夫教授が会長を務めるフラーレン・ナノチューブ・グラフェン学会は、年2回のシンポジウムを開き、300~400人の研究者が

情報交換をする。フラーレンは球状、グラフェンはシート状の炭素分子でナノチューブの仲間だ。総称して「ナノカーボン」「ナノ炭素」と呼ばれている。

阪大での研究会もこのシンポの翌日に開かれた。開催を呼び掛けたのは、三菱化学や帝人でナノ炭素の研究開発を手掛け、現在は産業技術総合研究所の招聘(しょうへい)研究員を務める友納茂樹氏。「基礎研究にとどまってはいけない。国内の関係者が総力で実用化を目指そう」というのが研究会の趣旨という。

実際、研究会では昭和電工、NEC、日本ゼオンがナノカーボン素材、東レが透明導電シート、トヨタ自動車が燃料電池、クラレリビング(大阪市)が発熱シートの開発状況を発表した。応用範囲は電子機器に限らず、幅広いのが特徴だ。各社とも明確な時期は公表しないが、早期の事業化を目指していると感じた。

友納招聘研究員は、今後も研究会を通じて基礎的な研究者と企業の技術者が活発に情報交換することを期待する。「ナノカーボンを早く日本の産業に結びつけたい」と意気込んでいる。

(科学技術部 黒川卓)

NIKKEI Copyright © 2013 Nikkei Inc. All rights reserved.

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。