

## カーボンナノチューブ (Carbon nano tube)

1990 年代初頭、Kroto, Curl, Smalley (フラーレンの発見者)らにより、炭素電極をアーク放電によって蒸発させた際に、陽極側にたまった「すす」の中にサッカーボール状の  $C_{60}$  とその類似物質が大量に含まれていることが明らかにされ、彼らは 1996 年にノーベル賞を受賞した。この発見に触発されて、各国の研究所がフル稼動でフラーレンを生産しようと躍起になっていたころ、陰極側のすすを観察していた飯島澄男(当時 NEC 基礎研究所の主席研究員)博士により、その煤の中にチューブ状の炭素ナノ粒子が発見された。

常温で炭素の最も安定で普通の形態であるグラファイト(シャープペンシルの芯に含まれる)は、蜂の巣状の平面的なシートが積み重なった構造をしている。それに対してカーボンナノチューブは、このグラファイトのシートがチューブ状に丸まった形状をしている。発見当初のナノチューブは大小のチューブが入れ子のように数層重なった多層のカーボンナノチューブ(Multiwalled carbon nanotube)であったが、やがて1層だけの単層のカーボンナノチューブ(Singlewalled carbon nanotube)も合成できるようになった。ナノチューブの太さはその名の通り 1nm (10 億分の 1 メートル) 前後、長さはその数千倍に達する。

グラファイトを構成するベンゼン環の  $sp^2$  結合は、常温での炭素の強固な結合とされており、その一枚あるいは数枚が円柱状になった構造のカーボンナノチューブは、曲げや引っ張りに極めて強く、化学的にも非常に安定である上に、筒のねじれ具合などの構造により良導体にも半導体にもなる電磁特性のため、優れた電子材料として期待されている。

(金子)