

滝川浩史

豊橋技術科学大学 技術開発センター（電気・電子工学系）

Hirofumi Takikawa

Technology Development Center, Toyohashi University of Technology

## 1. はじめに

フラーレンやカーボンナノチューブを代表としてナノカーบอนは、次世代の技術を担うナノテクノロジー材料として注目されている。この応用は後述するように広範な分野で期待されている。本講では、主にナノチューブ類の合成について紹介する。

## 2. カーボンナノチューブ (CNT)，ナノホーン (CNH) の合成

カーボンナノチューブ (CNT) の合成法には、主要なものに、レーザ蒸発法、アーク放電法、および触媒 CVD 法がある。最近では、特にアルコールを原料とした触媒 CVD 法が、単層カーボンナノチューブ (SWCNT) を容易に合成できるとして盛んになってきている。また、触媒 CVD の一種として、プラズマを利用した方法も研究されている。

CNT の一種として、カーボンナノホーン (CNH) がある。これは、当初レーザ蒸発法で合成されたが、現在ではより安価な方法であるアーク放電法によっても合成できることがわかってきた。さらに、CNH をベースとして、カーボンナノバルーン (CNB) という中空状のグラファイト微小球を合成することもわかってきた。

## 3. カーボンナノコイル (CNC) の合成

カーボンナノコイル (CNC) とは、ヘリカル構造、つまり、コイル形状や捻じれ形状を呈したナノカーボン繊維である。アーク放電法での合成例も報告されているが、安定的合成法としては触媒 CVD 法が用いられている。CNT あるいはカーボンナノファイバ (CNF) の合成には、通常、単一元素触媒が用いられるが、CNC の場合には複合元素触媒が用いられる。図 1 に、Fe/Sn 系触媒を用いた CNC の写真を示す。

## 4. まとめ

ナノカーบอนの応用は、電子エミッタ、電界効果トランジスタなどの電子・電氣的応用を始め、ナノプローブなどの機械的応用、ナノリアクタなどの物理化学的応用、ナノフィルタなどの環境応用、ドラッグデリバリシステムなどの医療応用、燃料電池電極などの新エネルギー応用、複合材料応用など、多くの魅力的な応用が考えられている。今後、それらが実現され新産業が創出されることに期待したい。

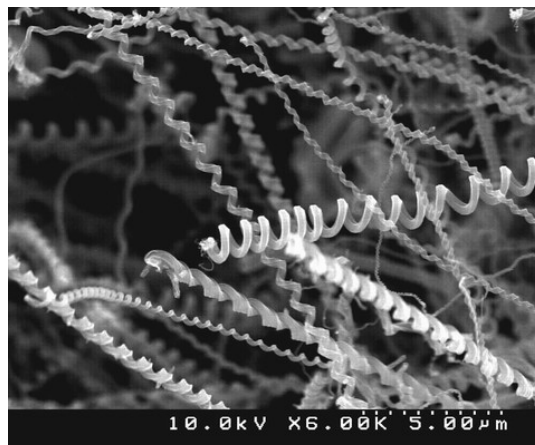


図1 カーボンナノコイル (CNC)