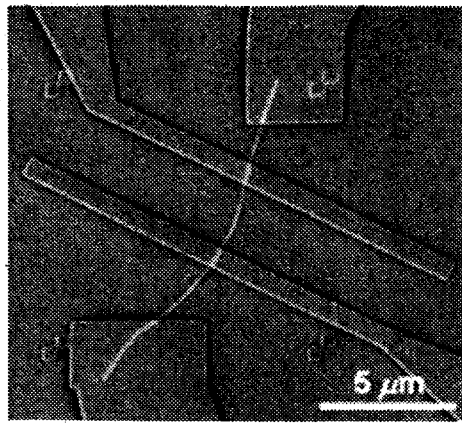


# 電気伝導率の高いCNT

## 簡易合成法を発見

物材機構



物質・材料研究機構のグループは15日、高い電気伝導率を示すカーボンナノチューブ(CNT)の簡易な合成法を発見したと発表した。簡易な気相成長法を用い合成時にホウ素を添加する方法で、実験した

多層CNTは極低温(約272.5度C)まで高い電気伝導率を保った。ナノ配線や透明電極などへの応用が期待できる。メタノールを原料とし、ホウ素を添加するためにホウ酸を原料にあらかじめ溶解した。シリコン基板に金属触媒を塗布した後、電気炉の中に設置し、気相成長法により原料液体の蒸気よりCNTを基板上に作製した。CNTは触媒のあるところのみ成長するうえ、

2007/3/16

日刊工業新聞

触媒の条件により単層CNTと多層CNTをつくり分けることができる。電子線リソグラフィ法を用い、1本の多層CNTに4端子を設け、室温から極低温まで電気伝導率を測定した。ホウ素

を添加したCNTは電気伝導率が高く、一般の多層CNTは低温で電気伝導率が低下し絶縁体になることが多いのに対し、今回のCNTは極低温(約272.5度C)まで高い電気伝導率を保つ

ことがわかった。ホウ素濃度は、原料に添加するホウ酸の濃度により制御可能で、さまざまな特性のCNTを作り分けることができる。今回の発見は、樹脂に導電性CNTを添加して

作製する透明電極や伝導性フィルムをはじめ、将来のLSIのナノ配線、カーボンナノチューブ電界効果トランジスタ(FET)、電子放出デバイス、燃料電池などへの応用が考えられるという。

## カーボンナノチューブ

物質・材料研究機構は十五日、従来より電気伝導率が十〜百倍高いカーボンナノチューブ(筒状炭素分子)の合成法を開発したと発表した。原料にホウ酸を混ぜるだけでよく、絶対零度近い温度でもほとんど伝導率が下がらない。ナノ(ナ)は十億分の一に相当するレベルの微細な配線や燃料電池などに幅広い応用が期待できる。

### 物材機構が新合成法

ナノフロンティア材料グループの高野義彦グループリーダーと石井聡研究員が開発した合成法は、ホウ酸を混ぜたメタノールを原料にしてシリコン基板上に化学的気相成長法(CVD)で成長させる。ホウ酸濃度1%のメタノールから太さ五十ナノ程度、ナノチューブを合成。一本ずつ四端子の電極を使った。(つぐば)

## 電気伝導率10〜100倍に

て電気伝導率を測定したところ、室温で一μ秒以内で約三百四十八〜三千八百一に達した。絶対温度で〇・六度まで冷やしてもほとんど低下しなかった。

通常のナノチューブは室温で同十から数十程度で、冷やすと大幅に伝導率が下がる。また金属的な性質を持つナノチューブと半導体的な性質を持つものとを区別して作れず、伝導率の高いタイプの作製は難しかった。

2007/3/16

日経産業新聞

# ホウ素添加で高導電性

## 物材機構 CNTの簡便合成法

物質・材料研究機構は、電気伝導率が高いカーボンナノチューブ(CNT)の簡便合成法を開発した。気相成長法を用いた合成法で、原料となるエタノールにホウ素を添加するだけ。触媒の条件を変えることで高電気

伝導率の単層、多層のCNTを作り分けることができる。一般のCNTは冷却すると電気伝導率が低下して絶縁体になることは多いが、極低温であるマイナス二七二・五度Cでも高い電気伝導率を保つ。ホウ素の添加は電

気伝導率を高めることは知られているが、高温での処理が必要で欠陥が起りやすく選択成長も難しかった。CNTはナノ配線、燃料電池材料、透明電極などの応用が見込まれており、高い電気伝導率が求

められている。ホウ素添加も解決方法の一つで、高温でアニールした後添加する方法や、ホウ素を含む炭素棒をアーク放電して合成する方法はあるが、欠陥が入りやすく、単層、多層の作り分け、目的の場所に成長させることが難しかった。今回はエタノールにホウ素を添加した液体原料を蒸発させる気相成長法で、基板上に高電気伝導率のCNTを作製した。CNTは基板上の触媒の

あるところで成長するため、触媒のパターニングなどで目的の場所を選択成長できる。また、添加するホウ素の濃度制御も可能であり、さまざまな特性のCNTを実現する。出来上がったCNTはホウ素無添加に比べ電気伝導率が高く、マイナス二七二・五度Cでも高い特性を維持した。今回の合成法は簡便で制御性が良く装置も安価であり、量産に適しているとい