

<p>サブテーマ名：Ⅱ－1 高配向カーボンナノチューブのサンプル製造 小テーマ名：Ⅱ－1－4 配向CNT高速合成試験装置への条件移行</p>
<p>サブテーマリーダー：大陽日酸株 研究員 長坂 岳志 研究従事者：(財)大阪科学技術センター 雇用研究員 Dr. Supriya Chakrabarti</p>
<p>研究の概要、新規性及び目標</p> <p>①研究の概要</p> <p>The research on the synthesis of vertically aligned long carbon nanotubes (CNTs) is becoming a challenge. Though some partial successes have been achieved but still many limitations to the synthesis of very long aligned CNTs remain. Very long CNTs can be spun into ropes/fibers that are much stronger than any current structural materials. This will allow revolutionary advances in lightweight and high strength applications. (高配向長尺CNTの研究はある程度の成功が収められたが、CNT合成にはまだまだいくつかの課題が残されている。長尺CNTはロープやファイバーを作製でき、しかも現行の同等のものより強靱であるので、軽量かつ高強度の応用に革命的な進歩をもたらすと思われる。)</p> <p>②研究の独自性・新規性</p> <p>The unique part of this research is to find out the optimum condition for the high speed synthesis of very long aligned CNTs with high reproducibility. (高速で、再現性よく高配向長尺CNTを合成できる最適条件を見出す。)</p> <p>③研究の目標</p> <p>To transfer the optimized experimental conditions for the high speed synthesis of very long aligned CNTs to the theme (高速で高配向長尺CNTを合成できる実験条件を小テーマに移行する。)</p> <p>フェーズⅠ</p> <p>The synthesis condition of long aligned CNTs had been delivered to the theme. (高速で高配向長尺CNTを合成できる実験条件を小テーマに移行する。)</p> <p>フェーズⅡ</p> <p>The synthesis of very long aligned CNTs in large scale with high speed. (高配向長尺CNTの高速、大面積合成)</p>
<p>研究の進め方及び進捗状況</p> <p>The regular discussion with the other group members of theme 1-1 helps to transfer the technique and the modification details for the high speed synthesis of long nanotubes. (テーマ研究メンバーと議論し、CNT高速合成装置の具体条件設定にフィードバックし、さらに条件の修正を行う。)</p> <p>The synthesis method of very long aligned CNTs was developed. The optimization of the experimental parameters almost finished. Some finer adjustment is necessary. The method is delivered to the theme. (長尺高配向CNTの作製法を開発した。最適実験パラメータも殆ど見出したが、いくつかの微調整が必要である。この合成法を小テーマにフィードバックした。)</p>
<p>主な成果</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Super long (7 mm) aligned high-density CNTs were synthesized with high reproducibility using CVD technique. 2 The catalyst activity has been achieved for very long time (ca. 12h). 3 The well controlled synthesis of mm long SWNTs, DWNTs and MWNTs (3 to 6 layers) with a high percentage (~ 80%) has been achieved by varying the catalyst thickness. (1 CVD法により長さ7mmの高配向CNTを再現性よく合成できた。 2 触媒の活性時間を12時間まで延ばすことができた。 3 触媒膜厚の変化により、単層CNT、二層CNTと多層CNT(3~6層)を高純度(~80%)で合成することができた。) <p>特許件数：1件 論文数：5件 口頭発表件数：2件</p>

研究成果に関する評価

1 国内外における水準との対比

The best reported result was published by Sumio Iijima group in the Journal Science. The reference is K. Hata et al. Science, Vol. 306 (2004) p. 1362. They reported 2.5 mm long aligned very pure single walled CNTs (SWNTs). After that some groups reported 4 mm long CNTs. In my case, I got 7 mm long aligned CNTs, which was best result in the world till May/June, 2006

(飯島グループの報告では (is K. Hata et al. Science, Vol. 306 (2004) p. 1362.) 長さ 2.5mm の長尺単層 CNT の合成ができた。その後、長さ 4mm の長尺 CNT が合成されたが、我々の場合、長さ 7mm という世界最高記録の高配向長尺 CNT の合成が 2006 年 5 月/6 月に成功した。

2 実用化に向けた波及効果

The result, I achieved in my research will surely advance the future nanotechnology based on long CNTs.

(この研究で得られた成果は、長尺 CNT に基づくナノテクノロジー技術の進歩に貢献できる。)

残された課題と対応方針について

The growth rate of CNTs is still very low, which has to be increased to grow very long carbon nanotubes in short time. The optimization of the experimental parameters for the synthesis of very long CNTs in a short time is not yet been finished. It needs some more research. As a result the transfer of this method to the theme is not completed till now which will be completed soon.

(CNTの成長レートが依然として低い。短時間CNTを合成するため、成長レートを増加させる必要がある。高速で高配向長尺CNTを合成できる最適条件を見出し、小テーマに移行することが不可欠である。)

Fruitful discussion with the other members of theme about the synthesis methods of very long CNTs for the successful production in large scale. To take part actively for employing this method in the equipment for high speed synthesis of CNTs.

(高速合成装置を用いて長尺高配向 CNT の大面積作製に成功させるため、テーマ研究メンバーと議論し、頻りにフィードバックを行いながら最適実験条件を見出す。)

	J S T 負担分 (千円)				地域負担分 (千円)				合 計
	16 年度	17 年度	18 年度	小 計	16 年度	17 年度	18 年度	小 計	
人件費	0	0	3,140	3,140	0	0	0	0	3,140
設備費	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他研究費 (消耗品費、材料費等)	0	0	1,889	1,889	0	0	0	0	1,889
旅費	0	0	45	45	0	0	0	0	45
その他	0	0	232	232	0	0	0	0	232
小 計	0	0	5,306	5,306	0	0	0	0	5,306

代表的な設備名と仕様 [既存 (事業開始前) の設備含む]

J S T 負担による設備 : 配向CNT高速合成装置、超高分解能走査型電子顕微鏡、配向CNT高速合成用基板搬送装置

地域負担による設備 :

※複数の研究課題に共通した経費については按分する