

タイトル		カーボンナノチューブ成長温度の低温化技術		
分野	キーワード	①カーボンナノチューブ	②CVD	
ナノテク・材料				
研究者氏名: 内田 貴司		[お問い合わせ先]		
(所属: 理工学部、 パイオ・ナノエレクトロニクス研究センター)		TEL: 049-239-1940 mail: uchida_t@toyo.jp		

【概要】

本研究では単層カーボンナノチューブについて、従来よりも低温で構造を制御し成長させるための成長装置の開発を行っています。成長法はアルコールを炭素源に用いた熱化学気相蒸着(熱 CVD)法を基礎としており、成長基板と炭素源ガスを独立加熱する機構を製作し、従来よりも詳細な成長条件制御が可能となります。

【研究内容】

単層カーボンナノチューブ(SWCNTs)はグラファイトの一層が継ぎ目なく丸まった筒状の物質です。その直径は約 1 nm、長さはμmからmmにまでなります。また、電気的な性質は金属的になったり半導体的になったり、機械的性質についても、非常に柔軟でかつ強いという優れた性質を持つ物質です。これらの優れた性質から、SWCNTs はナノテクを担う新物質として期待されています。期待される応用例として半導体デバイス中の配線材が考えられていますが、その実現のためには、SWCNTs 成長温度の低温化と構造制御が必要です。したがって、本研究の目標は低い成長温度で SWCNTs の構造を制御して成長することとなります。そのために、我々は立山マシン株式会社と共同で SWCNTs 成長装置を新しく製作しています。

新しく製作した SWCNTs 成長装置はアルコールを炭素源に用いた熱化学気相蒸着(熱 CVD)法(アルコール熱 CVD 法)を基礎としています。アルコール熱 CVD 法では、アルコール分子の熱分解(活性化)と成長基板の加熱が必要です。従来は成長基板を設置した真空容器全体を加熱する方法や基板のみを加熱し基板直近のアルコール分子を分解する方法が取られていました。本装置では、アルコール蒸気を加熱・分解するための機構と成長基板を加熱する機構を独立に設けることにより、従来よりも詳細な成長条件の制御が可能となります。

現在までのところ、装置製作・基礎実験が完了した段階です。装置の設計指針と基礎実験結果として従来法を再現した結果(基板加熱のみによる SWCNTs の成長実験結果)について紹介が可能です。

我々は、本装置は成長条件の制御がより詳細に行えるという特性から、カーボンナノチューブの成長メカニズムといった基礎科学的に重要な研究においても非常に有用であると考えています。

【実用化・活用が見込まれる分野・対象業種等】

ナノエレクトロニクス等

【関連特許】(特許名称・出願番号等)