

※課題番号 : F-12-UT-0101
※支援課題名 (日本語) : 単一カーボンナノチューブにおける円二色性測定
※Program Title (in English) : Circular dichroism in air-suspended single-walled carbon nanotubes
※利用者名 (日本語) : 加藤 雄一郎
※Username (in English) : Yuichiro K. Kato
※所属名 (日本語) : 東京大学大学院工学系研究科
※Affiliation (in English) : Institute of Engineering Innovation, The University of Tokyo

※概要 (Summary) :

単層カーボンナノチューブには右巻き・左巻きという鏡像異性体が存在し、これらはお互いに反転対象の関係にあるため、旋光性や円二色性が出るのが理論的に予想されている。このような光学活性は、フォトンクス応用において偏光モード変換などに用いられるため重要であり、また、円二色性はスピンや磁化の検出によく利用されており磁性との関連も深い。そこで、本研究では単一カーボンナノチューブにおける円二色性の波長依存性、角度依存性、カイラル角依存性などを詳細に調査した。

※実験 (Experimental) :

高速大面積電子線描画装置
マスク・ウェーハ自動現像装置群
シリコン深掘りエッチング装置
反応性プラズマエッチング装置
形状・膜厚・電気・機械特性評価装置群
クリーンドラフト潤沢超純水付
ステルスダイサー を利用して素子を作製した。

単一の架橋カーボンナノチューブに対し、フォトルミネッセンスを介して光吸収を検出するという手法により、円二色性の測定を行った。シリコン基板上に溝を加工し、触媒を脇に配置した上でアルコール化学気相成長法により単層カーボンナノチューブを合成した。カイラル指数(9,7)の単層カーボンナノチューブに着目し、10本程度において左右円偏光の吸収に2倍程度の差が生じることを確認した。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

現段階では得られている円二色性の大きさや符号はまちまちであり、右巻き・左巻きに対応していると結論付けるのは難しい。あまり大きな波長依存性は見られず、理論で想定できていない現象である可能性を示唆するデータを得ている。

※その他・特記事項 (Others) :

・参考文献

A. Yokoyama, A. Ishii, M. Yoshida, T. Shimada, Y. K. Kato, "Circular dichroism in air-suspended single-walled carbon nanotubes", *March Meeting of the American Physical Society*, Boston, Massachusetts (March 1, 2012).

共同研究者等 (Coauthor) :

横山明男、東京大学工学系研究科

論文・学会発表

(Publication/Presentation) :

A. Yokoyama, A. Ishii, M. Yoshida, Y. K. Kato, "Observation of circular dichroism in individual air-suspended single-walled carbon nanotubes", The 44th Fullerenes-Nanotubes-Graphene General Symposium, Tokyo (March 11, 2013).

関連特許 (Patent) :

なし