

課題番号 : F-17-NU-0028
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 有機電子材料・ナノカーボン物質における新しい光・電子応答現象の探索
Program Title(English) : Search for novel optical and electronic responses in organic electronic materials and nanocarbons
利用者名(日本語) : 大橋亮介, 横山嵩弘, 前多辰樹, 水越和志, 岸田英夫
Username(English) : R. Ohashi, T. Yokoyama, T. Maeda, K. Mizukoshi, H. Kishida
所属名(日本語) : 名古屋大学大学院工学研究科
Affiliation(English) : Graduate School of Engineering, Nagoya University
キーワード/Keyword : 形状・形態観察, 多環芳香族炭化水素, カーボンナノチューブ

1. 概要(Summary)

有機電子材料・ナノカーボン物質における新しい光・電子機能性の探索やその物理的機構の解明を目指して様々な観点から研究を行っている。一連の研究において、光学的な物質評価に薄膜試料を用いることがある。薄膜試料の光学応答を定量的に測定・解析することにより、詳細な物理的機構を明らかにすることができる。今年度は、多環芳香族炭化水素物質 (polycyclic aromatic hydrocarbon, PAH)、単層カーボンナノチューブ、共役系高分子の膜状試料について研究を進めた。その研究において薄膜の光学測定を行うとともに、微細加工プラットフォームの装置(段差計)を用いて膜厚を測定し、光学応答を定量的に評価した。これらの結果をもとに、光学応答の起源や電子状態について詳細な議論を行った。また分光実験で用いる金属膜の膜厚測定にも段差計を用いた。以下では主な実験・研究内容について報告する。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 段差計 Dektak150

【実験方法】

PAH に属するコロネン、ベンゾ[ghi]ペリレンを PMMA (poly(methyl methacrylate))中に分散させ、スピコート法により膜状試料を作製した。また単層カーボンナノチューブの薄膜を研究室所有の装置を用い吸引濾過法により作製した。これらの薄膜について、Dektak150を用いて膜厚測定を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

コロネンおよびベンゾ[ghi]ペリレンをそれぞれ PMMA 中に分散させた膜について段差計を用いて膜厚を評価した。これらの試料について、吸収スペクトル測定及び電

場変調吸収測定を行い、光学スペクトルおよび光学応答における電場効果について研究を行った。

単層カーボンナノチューブ薄膜の光学的評価は吸収スペクトル測定により行い、カイラル指数(6,5)のカーボンナノチューブがもっとも多く含まれる試料であることを確認した。この試料について、研究室所有のレーザー分光システムを用いて第三高調波発生法により非線形感受率の評価を行った。非線形感受率の絶対値の評価には、微細加工プラットフォームの段差計により測定した膜厚を使用した。このようにして定量評価を行った結果、他の物質系との比較が可能になった。

4. その他・特記事項(Others)

・共同研究者: 名古屋大学 中村優斗, 小山剛史
京都大学 吉田幸大
豊田理化学研究所 齋藤軍治

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 大橋亮介, 中村優斗, 岸田英夫, 吉田幸大, 齋藤軍治, 日本物理学会 2017 年秋季大会, 2017 年 9 月 22 日.
- (2) T. Yokoyama, T. Koyama, and H. Kishida, The 54th Fullerenes-Nanotubes-Graphene General Symposium, 2018 年 3 月 10 日.
- (3) 大橋亮介, 中村優斗, 吉田幸大, 岸田英夫, 日本物理学会第 73 回年次大会(2018 年), 2018 年 3 月 22 日.

6. 関連特許(Patent)

なし。