

課題番号 : F-15-NU-0038
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 有機電子材料における新しい光・電子応答現象の探索
Program Title (English) : Search for novel optical and electronic responses in organic electronic materials
利用者名(日本語) : 岸田英夫、後藤貴哉
Username (English) : H. Kishida, T. Goto
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.

1. 概要(Summary)

共役系高分子のドーピング状態における電子の応答を光学的に研究している。共役系高分子にドーピングを行うとポーラロンと呼ばれる電荷キャリアが高分子主鎖上に生成することがある。ドーピングされていない状態では可視光領域に強い光吸収を示すが、ドーピングにより可視光領域から赤外光領域にわたる広いエネルギー領域において、ポーラロンに由来する特徴的な吸収を示す。ドーピング状態について光学測定を行うことにより、電荷キャリアの性質を明らかにする。この研究に必要となる薄膜の評価において、本プラットフォームの装置を利用した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

段差計 Dektak150

【実験方法】

本プラットフォームの装置である段差計を用いて、高分子薄膜の膜厚測定を行った。薄膜の一部を剥離し、その部分における段差を測定し膜厚とした。膜厚のデータは光学定数を求める際に用いる。

上記以外の試料作製および光学測定は利用者の所属研究室において行った。試料は、ジオクチルフルオレンとベンゾチアジアゾールからなるドナーアクセプター型共役系高分子 F8BT である。スピコート法により CaF_2 基板上に無配向薄膜を作製した。膜厚測定は無配向状態について行った。この膜をラビング処理することにより配向薄膜を得ることができる。ドーピングは薄膜をドーパント溶液に浸すことにより行った。分光測定は、分光光度計および顕微ラマン分光装置を用いて行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

無配向薄膜および配向薄膜の吸収スペクトルを測定した。その結果、ラビング方向に高分子主鎖が配向し、ポーラロン状態は高分子鎖方向の偏光に対して強い吸収を示すことが分かった。さらに、ドーピング状態のラマン散乱測定を行い、ドーピング濃度に依存したラマン散乱スペクト

ルの変化を明らかにした。これまで、ドナーアクセプター型ではないいわゆるホモポリマーの典型物質であるポリチオフェンのドーピング状態の光学応答についても研究してきた。そのデータと比較することにより、ドナーアクセプター型共役系高分子のポーラロン状態について明らかにすることができた。これらの知見をもとに、ポーラロンの光励起状態の詳細な理解へ向けて、研究を展開している。

4. その他・特記事項(Others)

・共同研究者: 小山剛史、中村優斗 (名古屋大学大学院工学研究科)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) Takeshi Koyama, Taiki Matsuno, Yasunori Yokoyama and Hideo Kishida, "Photoluminescence of poly(3,4-ethylenedioxy thiophene)/poly(styrenesulfonate) in the visible region", *Journal of Materials Chemistry C* **3**, (2015) 8307–8310.
- (2) 後藤貴哉、小山剛史、岸田英夫、"ドナーアクセプター型共役系ポリマーF8BTの配向薄膜の光学応答"、第76回応用物理学会秋季学術講演会、2015年9月14日。
- (3) Hideo Kishida, "Charge Dynamics in Doped Conjugated Polymers Studied by Various Laser Spectroscopic Methods", India-Japan Expert Group Meeting on Biomolecular Electronics & Organic Nanotechnology for Environment Preservation (IJEGMBE), 2015年12月24日。

6. 関連特許(Patent)

なし。