

課題番号 : F-21-KT-0003
利用形態 : 技術代行、機器利用
利用課題名(日本語) : マイクロ波を用いた有機材料中の電荷・スピン輸送の計測
Program Title (English) : Evaluation of charge/spin transport in organic semiconductors with microwave
利用者名(日本語) : 筒井祐介, 松田若菜
Username (English) : Yusuke Tsutsui, Wakana Matsuda
所属名(日本語) : 京都大学工学研究科
Affiliation (English) : Faculty of Engineering, Kyoto University
キーワード/Keyword : ペロブスカイト、パリレン、成膜・膜堆積

1. 概要(Summary)

有機鉛ペロブスカイト太陽電池は、高いエネルギー変換効率、低コストであるため、次世代の有機・無機ハイブリッド太陽電池として大変期待されている分野である。そのセルの構造は、主に3つの層からなり、太陽光を吸収し、電荷を生成するペロブスカイト層、電荷を収集する正孔輸送層と電子輸送層、これら輸送層がペロブスカイト層をはさんだ構造となっている。近年、実験室レベルでは、変換効率が結晶シリコン太陽電池に迫るほどになってきているが、商業化に必要な、より大きな面積では、均一な膜形成が難しく、また、材料の欠陥が多くなるため性能が大きく低下する。さらにペロブスカイト層と輸送層および電極との界面の状態は、電池としての性能に大きく影響する。そこで、ペロブスカイト層と輸送層および電極との界面の状態を調べるため、ガラス上にパリレンを積層させ、その上にペロブスカイト層を形成させた後、原子間力顕微鏡(AFM)、マイクロ波伝導度測定法を用いて、表面や界面の観察をすることを計画した。パラキシレン樹脂であるパリレンは絶縁性に優れ、トランジスタの絶縁層に用いられており、またデバイスの劣化を防ぐ保護膜としても用いられ、ペロブスカイト太陽電池にも使用されることがあり、界面への影響に興味もたれる。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

パリレン成膜装置

【実験方法】

スライドガラス (25 mm × 25 mm × 1 mm) をアセトン、イソプルパノール、蒸留水中でそれぞれ超音波洗浄を 10 分間行った後、さらにオゾンで表面を洗

浄した。その上に、パリレンを約 500 nm 成膜した。パリレンは Parylene-C を使い、パリレン成膜装置で製膜した。この上にハライドペロブスカイト (MAPbI₃) を 1 ステップ法で形成を試みた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

まず、スピンコートで行う方法を試みた。ペロブスカイト前駆体 CH₃NH₃I:PbI₂ (1:1) の DMF-DMSO 溶液を滴下したあとスピンコートし、数秒後に貧溶媒であるトルエンを滴下した。すると、パリレンの撥水性が均一なペロブスカイト膜の形成を阻害し、不均一な膜形成となってしまった。今後、ペロブスカイト膜形成条件をさらに検討し、表面の観察を行っていきたい。

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。