

PbI ペロブスカイト太陽電池のインピーダンス分光法

Impedance Spectroscopy of PbI Perovskite solar cells

○柳田 真利¹、白井 康裕¹、宮野 健次郎¹ (1. 物質・材料機構 GREEN)

○Masatoshi Yanagida¹, Yasuhiro Shirai¹, Kenjiro Miyano¹ (1.NIMS GREEN)

E-mail: YANAGIDA.Masatoshi@nims.go.jp

【緒言】PbI ペロブスカイト(PVK)半導体は太陽光の高い光吸収能力と高効率な電荷輸送能力を有するため、太陽電池として高い光電変換効率を達成している。PVK 薄膜はスピスコートといった低温手法によって作製され、低コスト太陽電池として期待されているが、電流-電圧特性において依然としてヒステリシスや電流経時変化が報告されており、薄膜形成時の水や酸素の除去をはじめとして、各材料の組成比、塩化物イオン¹などの各種添加、スピスコートの方法などの作製方法による、結晶成長や界面制御が重要な課題である。そのために薄膜の半導体特性を正確に評価する手法が必要である。本報告では PVK 半導体の評価について、インピーダンス測定を中心に議論する。

【実験と結果】PVK 薄膜形成はスピ
(a)
ンコートを用いて、文献 1 に記載した。
インピーダンス法は文献 2、3 に記載
した。650 nm のレーザー光照射時で、
電圧 0 V の時のインピーダンス測定
の結果を図 1(a)に示した。特徴的な 2
つの半円が観測された。等価回路と機
(b)
構の模式図を図 1(b)に示した。実部で
数百 Ω の半円は、1 kHz 以上の速い周
波数領域で観測されることから伝導
帯中の電子の速い輸送を表し、数千 Ω
のやや潰れた半円は 10 mHz から 1 kHz
に渡る遅い周波数領域であることか

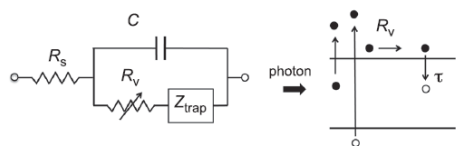
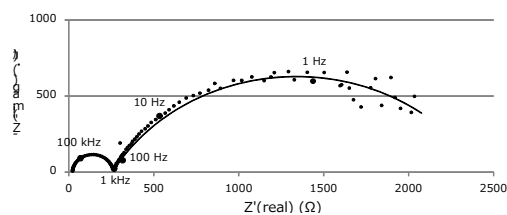


図 1 (a)光照射下(650nm 31.2 mWcm⁻²)で 0 V の電圧で測定したインピーダンス測定の結果

(b) 左側、フィッティングした等価回路
右側、等価回路の説明模式図

ら電子が PVK 中の捕捉サイトへの捕捉に由来すると考えた。それぞれの半円は試料調製方法など PVK 薄膜に依存することがわかった。特に電流-電圧曲線でヒステリシスが観測される場合、2 つの半円に加え、より低周波数に新たな抵抗成分が観測された。

【謝辞】本研究は文部科学省プログラム（ナノ材料科学環境拠点）によって行われた。また本研究に試料提供など協力いただいた Neeti Tripath 博士と Giancarlo Soroano Lorena 博士に感謝する。

【参考文献】

- 1, *J. Mater. Chem. A*, **2015**, 3, 12081-12088. 2, *Appl. Phys. Lett.*, **2015**, 106, 093903.
- 3, *Account of Chemical Research*, **2016**, <http://dx.doi.org/10.1021/acs.accounts.5b00436>