

ポリマーダイオード動作過程の分光計測による評価

Spectroscopic Evaluation of the Operation Process in Polymer Diodes

○鐘本 勝一、石川 沙樹 (阪市大院理)

○Katsuichi Kanemoto, Saki Ishikawa (Osaka City Univ.)

E-mail: kkane@sci.osaka-cu.ac.jp

(はじめに) 有機半導体は LED や太陽電池への応用展開が進んでいるが、それらは全て、薄膜中での電気伝導を介して動作するため、導電機構の理解が不可欠である。通常導電機構は、電流電圧特性を通して解析されるが、電場効果、トラップ準位、空間電荷の存在により複雑化するため、電流のみの情報では、導電を支配する要因を特定することが難しい。これまで我々は、分光測定を通してキャリア注入過程の観測を行い、電流電圧特性との対応を確認してきた。今回は、分光信号と電流の同時観測を経て、導電過程を支配する要因について考察を行う。

(実験) 用いた素子は、ITO/MoO₃を陽極、Al または MoO₃を陰極に用いた P3HT のダイオードである。素子に方形波交流電圧を印加し、それに同期する 920 nm 付近のキャリア由来の分光信号をロックイン検出することで測定を行った。また、伴われて発生する電流も同時計測した。

(結果) 図 1 は、Al または MoO₃を陰極とした素子における、低電圧領域での分光信号の電圧依存性である。それぞれの素子は、1.6 V、0V 付近から信号が立ち上がっているが、ほぼ陽極と陰極の仕事関数差に相当するため、陽極から陰極への内部電界とともにキャリア注入が生じることを顕著に表している。また、Al 陰極素子では、立ち上がり電圧以下でも信号が観測されるが、これは電気容量成分に係ると考えている。続いて図 2 に、Al 陰極素子に対して、広い電圧領域で電圧依存性を測定した結果を示す。分光信号は、3V 付近まで上昇した後、3.6V 付近から減少に転じた。またその際、電流の傾きが僅かに上昇していることがわかる。この結果から、分光信号の挙動は、キャリアが注入された後、素子内でトラップされ、その後電界で解放される過程を反映していると考えている。

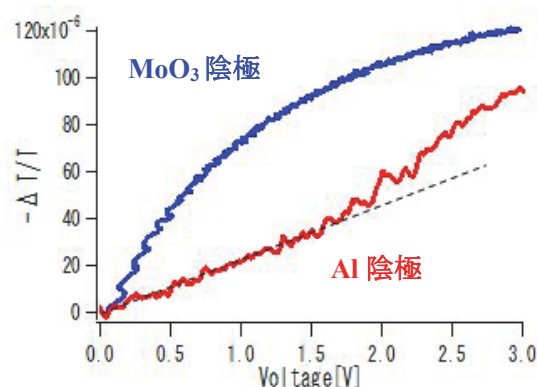


図 1 Al または MoO₃を陰極に用いた P3HT ダイオードの分光信号の電圧依存性

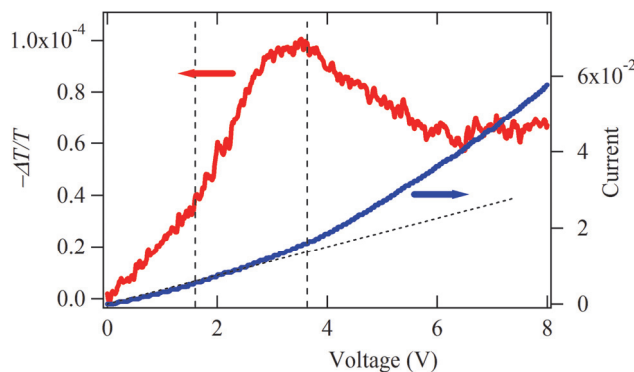


図 2 Al 陰極素子におけるキャリアの分光信号 (左軸) と電流 (右軸) の電圧依存性