

ドナー/アクセプター界面の中間層が性能に与える影響

Effect of Intermediate Layer at Organic Donor/Acceptor Interface

on Photovoltaic Performance

○中野 恭兵¹、鈴木 かおり¹、但馬 敬介^{1,2}

(1. 理研 CEMS、2. さきがけ)

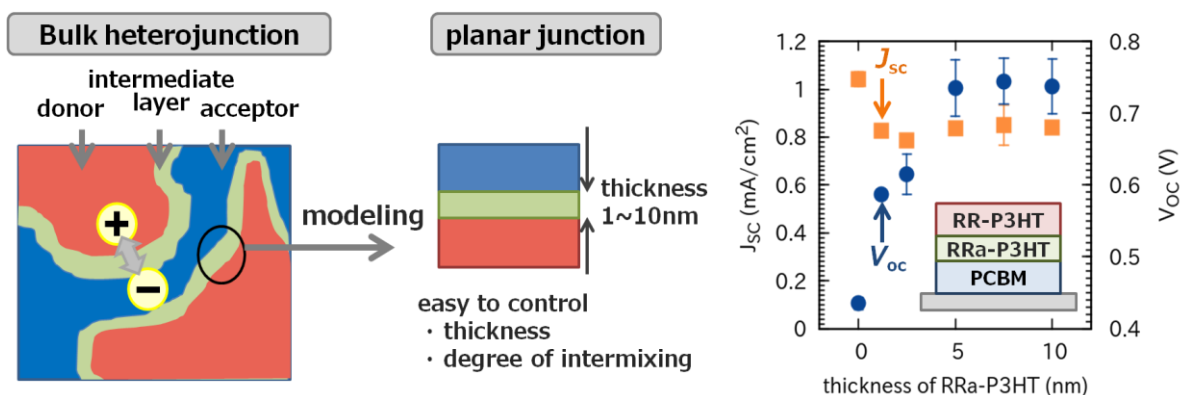
○Kyohei Nakano¹, Kaori Suzuki¹, Keisuke Tajima^{1,3} (1. RIKEN CEMS, 2. PRESTO)

E-mail: kyohei.nakano@riken.jp

有機薄膜太陽電池中で効率的に電荷生成が起こる理由の一つに、ドナー/アクセプター界面におけるディスオーダーもしくは D/A 混合層の存在が指摘されている。しかしながらバルクヘテロジャンクション(BHJ)中で、D/A 界面の状態を制御することや評価することは容易でなく、それら界面構造がデバイス特性に与える影響を明らかにすることは困難である。本研究では、BHJ 中の界面構造を積層型素子でモデル化し、評価を試みた。

材料は、ディスオーダー層のモデルとして regiorandom (RRa)P3HT を、ドナーとアクセプターに regioregular (RR)P3HT と PCBM を用いた。薄膜積層法により、PCBM 上にこれらポリマー層を積層し、ドナー層/ディスオーダー層/アクセプター層というモデル構造を実現した。

下図(右)が、RR-P3HT ドナーと PCBM アクセプターの界面に RRa-P3HT ディスオーダー層を挿入した際の J_{sc} と V_{oc} である。挿入したディスオーダー層の厚みを横軸にとった。ディスオーダー層は J_{sc} の低下と、 V_{oc} の増加を生じた。外部量子効率と CT 状態からの EL 発光を評価することで、ディスオーダー層により CT 状態の形成に違いが生じることを見出した。あわせて、界面での D/A 混合層の影響も明らかにし、結果的に、これらの中間層は J_{sc} と V_{oc} の間にトレードオフの関係をもたらすことが明らかとなった。有機薄膜太陽電池の効率をさらに向上させるためには、近年報告されているエネルギーの“カスケード構造”をいかにして BHJ で安定に実現するかが鍵である。



1. Q. Wei, S. Miyaniishi, K. Tajima, and K. Hashimoto, *ACS Appl. Mater. Interfaces*, **2009**, 1, 2660.
2. S. Izawa, K. Nakano, K. Suzuki, K. Hashimoto, K. Tajima, *Adv. Mater.* **2015**, 27, 3025.