

界面アップコンバージョンが可能とする革新的光変換 Upconversion system using organic heterojunction interface

東京科学大¹, JST さきがけ²

○伊澤 誠一郎^{1,2}

Science Tokyo¹, JST PRESTO²

○Seiichiro Izawa^{1,2}

E-mail: izawa.s.ac@m.titech.ac.jp

励起状態を高エネルギーに変換するアップコンバージョン(UC)は、光を短波長変換する光 UC などの分野において盛んに研究されてきた。一方、講演者らは、有機半導体のドナー/アクセプター界面で起こる電荷分離・再結合過程を利用した三重項励起子の生成と、界面近傍での三重項-三重項消滅(TTA)による UC 発光を組み合わせることで、革新的な光変換素子を開発してきた。これまでに、固体中で従来よりも二桁程度高い効率で近赤外光を可視光に変換できる光 UC 素子[1]や、世界最小電圧で発光する青色有機 EL 素子を開発した[2][3]。これらの革新的な発光素子の実現の鍵となったのは、界面での電荷移動状態を介したスピン反転[4]、界面を使ったことによる三重項励起子の二次元的な濃縮[5]や、三重項対のスピン変換[6]、低エネルギー損失での効率的な電子移動[7]など、界面という特殊な場において起こる特徴的な多段階の励起子変換プロセスである。本講演では、固体薄膜での光 UC や超低電圧発光有機 EL などの特徴的なデバイス開発の研究に加えて、界面での多段階励起子変換メカニズムの解明などのこれまでの研究成果をまとめて紹介する。

[1] ***S. Izawa**, M. Hiramoto, *Nat. Photon.*, **2021**, *15*, 895.

[2] ***S. Izawa**, *M. Morimoto, S. Naka, M. Hiramoto, *Adv. Opt. Mater.*, **2022**, *10*, 2101710.

[3] ***S. Izawa**, *M. Morimoto, *K. Fujimoto, K. Banno, Y. Majima, M. Takahashi, S. Naka, M. Hiramoto, *Nat. Commun.*, **2023**, *14*, 5494.

[4] ***S. Izawa**, *M. Morimoto, S. Naka, M. Hiramoto, *J. Mater. Chem. A*, **2022**, *10*, 19935.

[5] Y. Sakamoto, ***S. Izawa**, H. Ohkita, M. Hiramoto, *Y. Tamai, *Commun. Mater.*, **2022**, *3*, 76.

[6] *T. Okamoto, ***S. Izawa**, M. Hiramoto, *Y. Kobori, *J. Phys. Chem. Lett.*, **2024**, *15*, 2966.

[7] H. Iwasaki, *K. Fujimoto, K. Banno, Q. Shui, Y. Majima, M. Takahashi, ***S. Izawa**, *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2024**, *63*, e202407368.