

2021 年度  
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	福本 恵紀
研究機関名	高エネルギー加速器研究機構
所属部署名	物質構造科学研究所
役職名	特任准教授
研究課題名	あらゆる半導体デバイスに適用できるオペランド観測技術の確立
研究実施期間	2021 年 4 月 1 日～2022 年 3 月 31 日

**研究成果の概要**

研究担当者の開発したフェムト秒光電子顕微鏡を利用して、様々な半導体中の電荷キャリアダイナミクス観測にチャレンジしている。当該年度は、次世代の有機 EL 材料の候補である熱活性型遅延蛍光 (TADF) と呼ばれる特異な発光を示す分子材料の観測を行った。この材料は、軽元素のみからなり、発光量子効率 100%の実現が期待されているが、その発光原理は不明な点が多く、固相状態では量子効率の低下が指摘されている。フェムト秒光電子顕微鏡測定により、発光に寄与する電子と、寄与しない電子を区別して動的過程を観測することに成功し、発光のロスとなる電子が 4%存在することが分かった。光吸収により生成された励起子は、分子内の内部ポテンシャルにより電子と正孔に解離して、非発光再結合することが発光効率を低下させていることを突き止めた[1]。本成果は、TADF 発光過程の本質を理解するための基礎的な知見となり、高性能の有機 EL デバイスの開発が加速されると期待される。

[1] Yusuke Fukami and Keiki Fukumoto et al., *Advanced Optical Materials*, 2100619 (2021).