

2021 年度  
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	嘉部 量太
研究機関名	沖縄科学技術大学院大学
所属部署名	有機光エレクトロニクスユニット
役職名	准教授
研究課題名	安定電荷分離状態を利用した電荷・励起子制御技術の実現
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

光吸収などにより形成される安定な電荷分離状態は、蓄光や熱・光刺激発光など外部刺激に応答する特異な光化学現象を引き起こす。しかし、そのほとんどが無機材料でのみ実現されている。有機材料の場合、電荷分離は主に電子ドナー材料と電子アクセプター材料界面で生じ、電子ドナー材料の 1 電子酸化状態（ラジカルカチオン）と電子アクセプター材料の 1 電子還元状態（ラジカルアニオン）となるため、生成した電荷分離状態はクーロン相互作用により、容易に再結合し、消失する。このため、有機材料の電荷分離状態を長時間安定に保持することは難しい。電荷分離状態を安定化するためには、電荷再結合過程の抑制、および酸素などの副反応による失活過程の低減が必要となる。

そこで本年度は、イオン性材料の利用、および電荷トラップ機構の導入を行った。カチオン性アクセプターを用いた場合、1 電子還元状態は中性ラジカルとなるため、再結合過程の抑制が期待される。また、生成した電荷分離状態のホールまたは電子を別の電荷トラップ材料に移すことで、空間的にもエネルギー的にも安定化することが期待される。また、酸素との反応を抑制するために、酸素分子の酸化還元電位よりも低い材料を選択し、電子ではなくホールが拡散する機構を構築した。

その結果、安定な電荷分離状態の構築に成功し、電荷トラップ材料の準位を制御することで、室温で長時間発光する蓄光材料の開発に成功した。この電荷分離状態は酸素との反応が抑制されるため、大気下でも機能することが確認された。