

研究課題 (テーマ)		化学・生物発光の自己発光プロセスを利用した励起子ポラリトン生成手法の開拓	
研究者	所属学科等	職	氏 名
代表者	知能ロボット工学科	准教授	水野 斎
分担者	知能ロボット工学科	教授	松本 公久
研究結果の概要			
本研究では、化学反応に伴う自己発光現象に着目し、ルシフェリンールシフェラーゼ反応を用いた安定かつ再現性の高い発光系の構築と、その光学特性評価を目的として研究を行った。生物発光や化学発光は、外部からの光照射を必要としない特長を有しており、光計測や光物性研究における新たな発光源としての可能性が期待される。 研究期間中は、ルシフェリンールシフェラーゼ反応による発光を安定に観測するため、反応条件 (ATP 濃度, Mg^{2+} 濃度, pH 等) の最適化および測定系の整備に注力した。その結果、ルシフェラーゼ水溶液に ATP, Mg^{2+}, およびルシフェリンを適切な条件で混合することで、黄緑色の明瞭な発光を安定かつ再現良く観測することに成功した。図 1 に、本研究で得られたルシフェリンールシフェラーゼ反応による発光スペクトルを示す。発光スペクトルは 550 nm 付近にピークを持つ黄緑色発光を示した。ホタルルシフェリンとルシフェラーゼの化学反応による発光スペクトルの先行研究データ [1]と比較すると、水溶液の pH 条件が 7 および 8 の場合に観測される発光ピーク位置およびスペクトル形状は、本研究で得られた結果と良い一致を示し、既報の発光特性を再現できた。 本成果により、ルシフェリンールシフェラーゼ反応を用いた自己発光系の構築および光学特性評価に関する実験基盤が確立され、今後の光機能材料や光物性に関する応用研究に向けた基礎的知見が得られた。			
参考文献			
[1] 近江谷克裕. "発光生物の光る仕組みとその利用". 化学と教育 64 巻 8 号 (2016 年). 2016. https://www.jstage.jst.go.jp/article/kakyoshi/64/8/64_372/_pdf/-char/en, (参照 2026-04-14).			
今後の展開			
今後は、本研究で構築した発光系を基盤として、異なる光学環境や各種材料との組み合わせが発光特性に与える影響について、検討を進める予定である。特に、発光効率や発光スペクトルの変化に着目し、光学的な配置や構造条件との関係性を明らかにすることで、発光特性の制御指針を得ることを目指す。これらの基礎的知見を踏まえ、発光現象を有効に活用可能な光学構造との適合性について検討を行うとともに、デバイス応用を見据えた設計指針の構築に向けた検討を進める。			

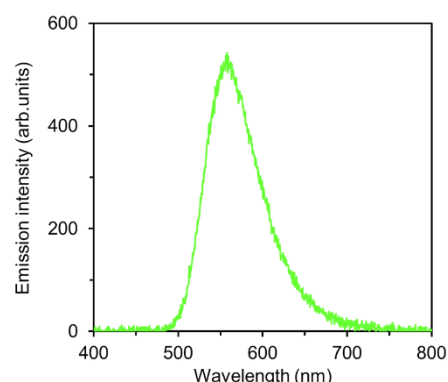


図 1. ルシフェリンールシフェラーゼ反応による発光のスペクトル。