

環境とバイオテクノロジー
2022 年度採択研究代表者

2022 年度
年次報告書

後藤 祐平

自然科学研究機構 基礎生物学研究所
助教

光遺伝学による多段階スイッチ可能な物質生産システムの基盤構築

研究成果の概要

第1年次は光誘導型の液滴形成 (Opto-Droplet) を赤色光と青色光で独立に制御できる実験系の開発を主として行った。Opto-Droplet により連続する反応に必要な酵素群を共通の凝集体へと局在化させることで、反応の効率や特異性を向上できることが報告されている。しかし、現状ではこの Opto-Droplet は青色光によるもののみであり、多段階に独立制御するためには、青色光 Droplet と交わらない赤色光による Opto-Droplet を新規に開発する必要がある。そこで、はじめに赤色光受容タンパク質である PhyB-PIF システムを用いて赤色光 Opto-Droplet の開発を試みた。具体的には、青色光 Opto-Droplet と同様に天然変性領域や Oligomer domain を PhyB へと結合し、どの天然変性領域が光依存的に Droplet を形成可能であるかを調べる1次スクリーニングを行った。赤色 Opto-Droplet 候補タンパク質には緑色蛍光タンパク質である mNeonGreen を融合させ、顕微鏡下で赤色光と遠赤色光を照射することにより光依存的な液滴形成を確認した。また、Opto-Droplet による可逆的な液滴形成は液-液相分離であることが知られ、また液-液相分離はタンパク質の濃度に大きく影響されることから、新規に開発したプロモーターシリーズを用いて発現量の Fine-tuning を行った。これらの実験の結果、赤色光 Droplet は青色光 Droplet に比べて形成効率が悪く、天然変性領域を付与しただけでは不十分なことが分かった。そこで次年度は他の Oligomer domain を組み合わせて、効率的に赤色光 Droplet が作製できるよう改良を行う。