

赤色光を駆動力とした有機化学反応の開発

代表研究者 小椋 章弘
慶應義塾大学 理工学部 応用化学科 助教

研究要旨

近年、可視光を駆動力とした化学反応の開発が盛んに行われているが、その工業スケールにおける実用化に向けては、用いられる重金属触媒やLEDの人体への影響やコストなどの多くの課題を解決する必要がある。一方で赤色LEDは比較的安価に調達可能で、人体への影響が少なく駆動に必要な電圧も低い。本研究では反応駆動源としての赤色光に着目し、環境負荷の低い色素と組み合わせた実用的な有機化学反応の探索に取り組んだ。

まず、水酸基の還元的除去法としてBarton-McCombie反応に着目した。本反応の一般的な条件では毒性のある水素化トリブチルスズや爆発性のラジカル開始剤を用いる必要があるため、工業スケールでは利用が困難であった。種々のアルコールをチオカルボニル化した後、赤色光を吸収するクロロフィルなどの色素と水素源存在下に赤色光を照射したところ、穏やかな条件で目的化合物を高収率にて得ることに成功した。ラジカル捕捉剤や分子内にオレフィンを持つ基質、さらに量子収率の測定によって反応機構の解析を行った。また、赤色光を駆動力とする炭素-炭素結合生成反応として、当初はKeckアリル化反応を実現するべく検討を行ったが、目的の反応は全く進行しなかった。標的反応を不飽和カルボニルユニットのラジカル的挿入反応であるGiese反応に切り替えたところ、収率は中程度であるものの目的化合物を合成することができた。