

2024 年度
創発的研究支援事業 年次報告書【公開版】

研究担当者	永島 佑貴
研究機関名	東京大学
所属部署名	薬学系研究科
役職名	助教
研究課題名	周期表横断型の多元素光化学が拓く高度分子変換
研究実施期間	2024 年 4 月 1 日～2025 年 3 月 31 日

研究成果の概要

本研究では、光エネルギーを利用した高活性種を周期表横断的に設計し、従来法では難しい高度な分子変換法を創出することを目指している。本年度は、電気陰性度の低い元素である「ホウ素」「ゲルマニウム」、電気陰性度の高い元素である「塩素」「フッ素」の特性を活かした光反応の開発に注力した。その結果、(1)「ヘテロ芳香環の脱芳香族的付加環化反応 (*Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, *63*, e202403461; *Synlett*, **2025**, in press.)」(2)「不飽和結合へのゲルマニウム化反応 (*Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202506106; *J. Org. Chem.* **2024**, *89*, 15623.)」(3)「長波長可視光を利用可能な塩素化・フッ素化反応 (*Commun. Chem.* **2024**, *7*, 126.)」などの多様な分子変換反応を開発し、機能創発に取り組んだ。

(1) 3次元環状化合物は、医薬候補化合物の母核として頻繁に利用される。本研究では、「ホウ素」の光励起に着目し、入手容易な2次元の芳香族化合物であるキノリンとアルケンとの脱芳香族的な付加環化反応に応用することで、高度に縮環した3次元環状化合物を得る手法を開発した。

(2) 3次元有機ゲルマニウム化合物は、医薬候補化合物のビルディングブロックとして注目されている。本研究では、「ゲルマニウム」の光励起に着目し、ジゲルマンと塩基の組合せを光励起させることで、入手容易な不飽和結合化合物へゲルマニウム基を導入する手法を開発した。

(3) 塩素化試薬 N-クロロスクシンイミドにおいて、N-Cl 結合の振動励起状態を起点とした長波長光吸収が可能になることを見出した。これを適切なラジカル連鎖反応と組み合わせることで、長波長可視光を利用可能な新しい光合成手法を開発した。