

カルベン二量化を鍵とする ヘテロ環縮環ペンタフルバレンの合成

代表研究者 安井 孝介
大阪大学 大学院 工学研究科 附属フューチャーイノベーションセンター 助教

共同研究者 深澤 愛子
京都大学 高等研究院 物質-細胞統合システム拠点 教授

研究要旨

電子受容性 π 共役系を密に積層することは優れた移動度の有機 n 型半導体を実現するために必須だが、未だ無機半導体の性能には遠く及ばない。この現状に対し、申請者はこれまで培ってきた有機合成化学を基盤とし、既存の電子受容性 π 共役系を改良するのではなく、新たな基本骨格を創出するアプローチにより打開しようと考えた。このような観点から、申請者はペンタフルバレンに着目した。ペンタフルバレンは電子を受容する際に 6π 芳香族性を獲得するため、2 電子還元に対して異常に堅牢な非ベンゼン系炭化水素である。しかし、現代の有機化学を駆使しても、一般に合成の難しい四置換アルケンを中心にもつため、ペンタフルバレンの電子受容性を活用した分子設計はこれまで類を見ず、未踏のケミカルスペースだと言える。

申請者はより大きな電子受容性を目指し、ペンタフルバレンの窒素類似体であるジアザペンタフルバレンを合成した。この合成では、(i) α -クロロアミドと塩基から生じるカルベンが二量化し、四置換アルケンを迅速に構築できたこと (ii) 多彩な構造が入手容易な安息香酸を原料とするため、縮環構造を自在に多様化できたこと の 2 点が特徴である。これに着想を得て、本研究では縮環部位の自在な多様化に立ち返り、ヘテロ環の縮環した炭素類似体の新規合成法の開発を目指した。
