

お椀型共役化合物「バッキーボウル」の化学



櫻井 英博（准教授）

1989年東京大学理学部卒業、1994年同大学大学院理学系研究科博士課程修了、博士（理学）東京大学大学院理学系研究科助手、学振海外特別研究員（ウイスコンシン大学）、大阪大学大学院工学研究科講師、同助教授を経て、2003年10月より現職（併任、2004年4月より専任）2007年10月よりJST さきがけ研究員兼任
TEL: 0564-59-5525 FAX: 0564-59-5527
電子メール: hsakurai@ims.ac.jp
ホームページ: http://groups.ims.ac.jp/organization/sakurai_g/

サッカーボール構造を有する C_{60} を始めとしたフラレン化合物は、その特異な構造より多くの物理学者、化学者の注目を集めていましたが、最近ではこれらが特に電子材料などにおける次世代材料として有望視されており、 C_{60} の大量生産技術が開発されたことも相まって、精力的に研究が行われている物質群のひとつです。しかしながら、これらフラレン類は、極く一部の化合物しか入手が容易ではなく、骨格そのものの誘導化は極めて困難です。とりわけ、物性面や新たな鑄型分子・配位子として興味を持たれているヘテロフラレン類を合成するためには全く異なる戦略が必要となります。非平面共役系炭素骨格自体を有機合成化学の手法を用いて自在に合成することができれば、以上の問題点を一挙に解決し、既存のフラレン化合物群にとらわれない新規な材料設計を可能にします。

一方、フラレンの部分構造を有するお椀型共役化合物「バッキーボウル」も、単なるフラレン類のモデル化合物としてのみならず、新規人工（ヘテロ）フラレン類や単一組成カーボンナノチューブの出発原料として、またそれ自身の特異な物理的性質を利用した新規物質群の基本骨格として、その重要性はますます高まりを見せています。しかしながら、これらのバッキーボウル分子は、その大きな歪み構造のために一般に合成が非常に困難であり、これが研究の進展の大きな妨げとなっていました。

そこで、従来とは全く異なる発想のバッキーボウルの合成戦略が必要となります。例えば、前

任地においては、世界で初めて C_{60} の C_3 対称基本骨格構造を有する「スマネン」という化合物の合成に成功しました。しかも本合成法では、入手容易なノルボルナジエンからわずか3～4工程で、しかもすべて実験室レベルの反応で行うことができます。このスマネン合成で用いた戦略は、広範囲でバッキーボウル合成に応用することが可能であり、実際、最近窒素原子を骨格に含むキラルヘテロバッキーボウル骨格の構築に成功しています。

このように、我々のグループでは、この魅力あるバッキーボウル類をできるだけ「シンプル」にかつ「エレガント」に合成する経路を確立し、さらに合成した化合物の物性や錯体触媒への応用を目指しています。合成化学者にしか到達し得ない未踏の領域を開拓していきたいと考えています。

参考文献

- 1) 櫻井英博, “ボウル型共役炭素化合物 “スマネン” の実用的合成,” 生産と技術 55, p. 52 (2003) .
- 2) H. Sakurai, T. Daiko and T. Hirao, “A Synthesis of Sumanene, a Fullerene Fragment,” *Science* 301, 1878 (2003).
- 3) H. Sakurai, T. Daiko, H. Sakane, T. Amaya and T. Hirao, “Structural Elucidation of Sumanene and Generation of Its Benzylic Anions,” *J. Am. Chem. Soc.* 127, 11580 (2005).
- 4) S. Higashibayashi and H. Sakurai, “Synthesis of an Enantiopure *syn*-Benzocyclootrimer through Regio-selective Cyclotrimerization of a Halonorbornene Derivative under the Palladium Nanocluster Conditions,” *Chem. Lett.* 36, 18 (2007).

専
門
領
域

機能分子科学専攻

