

1つの反応系で2つの活性種を使用可能

ハイブリッド触媒系開発 山口大と東大生産研

山口大学大学院創成科学研究科工学系学域応用化学分野の西形孝司准教授、東京大学生産技術研究所の砂田祐輔准教授らの研究グループは、1つの反応系で有機金属種とラジカル種という2つの活性種を使用可能な「ハイブリッド触媒系」を開発、炭素周りの4つ目の置換基としてアルケニル基を導入することに成功した。

医薬品などの分子を構成する「第四級炭素」と呼ばれる分子骨格は、炭素原子まわりに4つの置換基を配置することで作ることができる。ただ、第四級炭素を合成できる有機反応の開発は難しいというのが一般的な認識であり、そのため研究グループでは、難題を解決できる新しい有機合成方法論の開発に挑戦した。

新しい方法論の開発にあたって、炭素原子まわりに3つの置換基を持つ第三級炭素へ置換基を導入する研究を行った。ただ、第三級炭素はその大きな立体が障害となるため、ノーベル化学賞の対象であるクロスカップリング反応を用いてもなかなかうまくいかなかった。

そこで研究グループは、立体問題を解決できる第三級炭素(アルキル)ラジカル種と、有機ホウ素と銅の反応から生じる有機(アルケニル)銅種の2種類の活性種を使用可能なハイブリッド触媒反応の概念を確立し、高難度金属隣接反応場の手法を用いて研究の概念を科学的に裏付けることにより、新しい有機合成化学の手法として確立することができた。

この方法論の画期的な点は、有機金属(アルケニル銅)とラジカル種(第三級

アルキルラジカル)という2つの活性種を1つの反応系で使用可能なこと。2つの活性種の特徴を組み合わせると、合成困難な第四級炭素化合物を得ることができる点にある。

この研究成果は、アメリカ化学会誌「エーシーエスキュタリシス」のオンライン版に掲載され、内容が表紙を飾った。

西形准教授の話「今回開発した手法は、立体障害のために合成が難しい分子に適用拡大することが期待され、これにより複雑な医薬品を簡便に合成できるようになることを期待しています。将来的に光学活性分子を本手法の応用で合成が実現するように、研究を進めています」



ハイブリッド触媒系

ハイブリッド触媒反応による第四級炭素化合物合成

第四級炭素化合物：
医薬品などの合成中間体



週刊

(金曜日発行)

発行所 科学新聞社