

群馬大学大学院工学研究科

応用化学・生物化学専攻 佐野・普神研究室

URL: <http://www.chem.gunma-ac.jp>

■研究テーマ

●新しい有機反応の開発とその有機合成への展開

■キーワード

有機合成、有機金属化合物、天然物合成、触媒反応

■産業界の相談に対応できる技術分野

有機化合物・有機金属化合物の合成法、構造、反応性

■主な設備

質量分析計、ガスクロ、液クロ、低温反応装置



佐野 寛 准教授



普神敬悟 助教

連絡先  
 応用化学・生物化学専攻 佐野 寛 TEL:0277-30-1282 FAX:0277-30-1282 e-mail:sano@chem-bio.gunma-u.ac.jp  
 応用化学・生物化学専攻 普神敬悟 TEL:0277-30-1281 FAX:0277-30-1285 e-mail:fugami@chem-bio.gunma-u.ac.jp

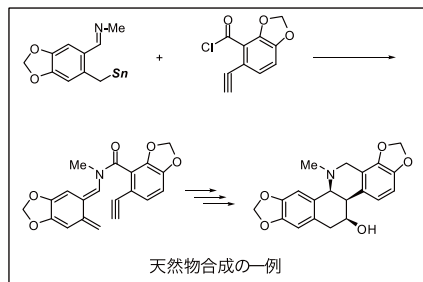
研究概要

有機金属化合物の特性を利用した新規有機反応の開発および天然物合成への展開

◆  
 今、世界中で新型インフルエンザのまん延が心配されており、医薬・タミフルの増産が急がれているのを聞かれたことがあるかと思います。タミフルはインフルエンザウイルスの増殖を抑える抗ウイルス作用をもつ、有力な治療薬の一つです。では、そのタミフルはどのようにして作られているのでしょうか。

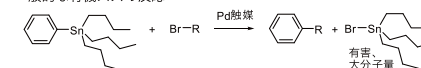
中華料理に欠かせないスパイスの一つに八角があります。これは星のような形をしていることからスターアニスとも呼ばれる植物の果実ですが、タミフルはこれに含まれる成分を出発原料として、10段階ほどの工程(有機合成反応)により化学合成されています(ちなみに八角を食べればインフルエンザの予防になる、ということはありませんので念のため)。最近では中国原産の八角が採れなくなっても困らないように、石油などの工業原料から合成する方法も考案されています。

ここではタミフルを例に挙げましたが、医薬やいろいろな機能を持った材料など、実に多くの私たちの身の回りにあるものがさまざまな有機合成反応により作られています。私たちの研究室ではこのような合成に役立つ、新しい有機合成反応の発見をめざして研究をしています。例えば今まで3工程かかっていた反応を1工程で済ませることができれば効率的です。このような反応が有機金属、特に有機スズ化合物の興味深い性質を利用すると可能なることを見いだしています。また、実際に研究室で見つけた新しい反応を使って薬効が期待される天然物の有機合成にも取り組んでいます。

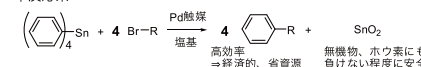


この他にも廃棄物の少ない新しい有機合成ツールの開発を目指して、①炭素-炭素結合の効率的、選択的形成反応に利用可能な新規有機金属反応剤の開発、②中赤外パルスレーザー光の照射による有機化合物の活性化法の開発についても研究を行っています。前者については、結合形成反応に炭素基を1分子中あたり複数個供給可能な、有機ケイ素あるいはスズ反応剤の新規パラジウム触媒クロスカップリング反応を開発しています。これらの元素は手を4本持っていますが、スズについてはその4本全てに、またケイ素では2本に、反応性炭素基を導入した反応剤について、共に90%以上の高率で炭素基を全て結合形成に利用し切ることが成功しました。

一般的な有機スズの反応



本反応系



後者では、炭酸ガスレーザーや自由電子レーザーによって得られる強力な赤外光を有機分子に照射することにより、可視光や紫外光の照射で見られるような電子励起を伴わない、基底状態の有機分子の結合活性化法を検討しています。赤外線照射は、一見単なる加熱と差がないように思われがちですが、例えばアルコールを脱水させてアルケンに導くには、強酸を加えて加熱するといった処方が必要なのに対し、本系では、アルコールやエーテル、アセタールなどの試料を中性の室温で脱水あるいは脱アルコールさせることができます。さらに、アミンについても、第四級アンモニウム塩などに誘導することなく、そのまま中性、室温で炭素-窒素結合を活性化できることがわかってきました。

特徴と強み

反応・構造・合成すべてに軸足を置く

◆◆  
 有機合成はただ合成法だけを考えればよい、というものではありません。合成する化合物一つ一つの構造や性質、反応性について深く考察する必要があります。そのようなことから企業からの相談も、単に有機化合物の合成法に止まらず、多種多様なものになっています。

今まで相談を受けた事例

- ・有機ヒ素化合物の安全な合成方法を教えて欲しい
- ・製品(ポリマー)が分解してしまったが、どうしてそうなったのか知りたい
- ・天然抗菌成分の全合成(受託合成)
- ・医薬品の合成(受託合成)
- ・衣料品用インクジェットプリンタインク成分の解析と、性能向上に資する添加剤の検討
- ・有機EL素材の開発について
- ・生分解性苗ポットの開発(共同研究)
- ・温泉水からパラジウム等の貴金属元素を取り出すにはどうすればよいか知りたい

今後の展開

反応の理解から合成へ

◆◆◆  
 有機金属の持つ様々な性質を理解すると、面白い反応を次々に見つけることが出来ます。研究室一同、これからも新しく発見した反応を用いて、世の中に役立つ物質の合成に挑戦していきたいと考えています。



研究室のメンバー(研究室旅行にて)

ライフ  
サイエンス  
情報通信  
環境  
ナノテクノロジー  
エネルギー  
製造ものづくり  
社会課題  
フロンティア  
茨城大学  
宇都宮大学  
群馬大学  
埼玉大学