

| | |
|--------------|---|
| 教員名 | 山田 眞二 (YAMADA Shinji) |
| 所 属 | 理学部化学科反応化学講座 |
| 学 位 | 工学博士 (1986 北海道大学) |
| 職 名 | 教授 |
| URL / E-mail | http://www.sci.ocha.ac.jp/chemHP/yamadaHP/yamadakenindex2.html yamada.shinji@ocha.ac.jp |

◆研究キーワード

カチオン- π 相互作用による立体配座制御 / 新規不斉有機触媒の合成と利用 /
ねじれ型アミドの合成と利用

◆主要業績

総数 (5) 件

- ・ 1.S. Yamada, M. Inoue, "Regio- and stereoselective addition of allylmetal reagents to a pyridinium- π and quinolinium- π complexes", *Org. Lett.* 9, 1477-1480 (2007).
- ・ 2.S. Yamada, J. Yamamoto, E. Ohta, "Enantioselective cyclopropanation reaction using a conformationally fixed pyridinium ylide through a cation- π interaction", *Tetrahedron Lett.* 48, 855-858 (2007).
- ・ 3.S. Yamada, T. Misono, Y. Iwai, A. Masumizu, Y. Akiyama, "A New Class of Pyridine Catalyst Having a Conformation Switch System: Asymmetric Acylation of Various sec-Alcohols", *J. Org. Chem.* 71, 6872-6880 (2006).
- ・ 4.S. Yamada, Y. Morimoto, "Two significantly different conformations in crystal: formation of a molecular dimer governed by cation- π interactions" *Tetrahedron Lett.*, 46, 5557-5560 (2006).

◆研究内容

1. 新規有機触媒の開発
光学活性な第二級アルコールは種々の合成中間体として重要な化合物であるが、本化合物を得る方法としては、アシル化による速度論分割が用いられる。我々は、分子内カチオン- π 相互作用を利用した配座変換型の効率の高い新規アシル化触媒を開発し、第二級アルコール類の速度論分割、メソジオール類の非対称化、ヘミアミナル類の動的速度論分割に利用した。
2. カチオン- π 相互作用を利用する不斉シクロプロパン化反応
光学活性なシクロプロパン類は様々な生理活性を有するものが数多く知られている。これまでに種々の合成方法が開発されてきているが、電子不足アルケンを用いた不斉シクロプロパン化方法は限られていた。我々は、分子内カチオン- π 相互作用を利用した面選択的付加反応を基盤とした電子不足アルケンの不斉シクロプロパン化方法を開発した。

◆教育内容

学部
「反応有機化学」、「合成有機化学」の講義では、有機化学の教科書「ブルース有機化学下巻」、すなわち芳香族化合物、カルボニル化合物、アミン等の合成、構造、反応、さらに Woodward-Hoffman 則について講義した。さらに、「有機化学実験」では、基礎的な合成操作、分離精製、構造決定の方法について、実習と講義を行った。全学共通科目の「科学情報検索概論」では、科学情報の種類と特徴の理解、具体的な検索方法の学習を目的とし、研究者にとっての基本的リテラシーを身につけるための講義と演習を行った。

大学院
「物理有機化学」では、有機化合物の構造と性質について、物理化学的基盤に立った専門性の高い講義を行った。さらに、光化学的性質と反応および応用について説明を加えた。

◆Research Pursuits

1. Development of a new method for the asymmetric synthesis of piperidines.

A new route to 3,4-disubstituted piperidines was developed using chiral 1,4-dihydropyridines as key intermediates, the synthetic utility of which was demonstrated by formal syntheses of (-)-paroxetine and (+)-femoxetine.

2. Development of a new DMAP catalyst.

A catalyst having a conformation switch system induced by acylation and deacylation serves as an asymmetric acylating catalyst of sec-alcohols. The kinetic resolution of various sec-alcohols resulted in good to excellent selectivities in the presence of 0.5 to 0.05 mol% of the catalyst. The conformation switch system plays a key role to attain both good selectivity and high catalytic activity. This catalysis was applied to the kinetic resolution of sec-alcohols, desymmetrization of meso-diols and dynamic kinetic resolution of hemiaminals.

◆Educational Pursuits

[Organic reaction chemistry], [Synthetic organic chemistry].

In these classes, I lectured synthesis, reaction and structure of organic compounds that have an oxygen containing functional group and amines and so on.

[Experiment of organic chemistry]

Basic methods for organic synthesis, separation and purification methods were instructed.

[Organic stereochemistry]

In this class, I lectured basic words related to stereochemistry, historical backgrounds of stereoselective synthesis, and modern synthetic methods.

[Physical Organic Chemistry]

In this class, I lectured the relationship between the structure and the property of various organic compounds based on the field of physical chemistry. The spectroscopic properties of the organic compounds and the photochemical reactions of them were lectured.

◆共同研究例

ピリジニウムイオンとベンゼンとの間のカチオン- π 相互作用を明らかにするため、産業技術総合研究所との共同研究により、詳細な計算を行い、相互作用エネルギーおよび二分子間の配向を明らかにした。

◆共同研究可能テーマ

- ・新規有機触媒の開発

◆将来の研究計画・研究の展望

現在の主な研究テーマは以下の3つです。

- 1) カチオン- π 相互作用の利用
- 2) 新規不斉有機触媒の開発と利用
- 3) ねじれ型アミドの合成と利用

ほとんどの研究は基礎的なものですが、将来以下のような領域で役立つことを期待しています。

- 1) 位置および立体選択的合成
- 2) 新しい構造や性質を持った分子の創製
- 3) 生理活性化合物の創製

◆受験生等へのメッセージ

私たちの身の回りをながめると、ほとんどのものは化学的に合成された化合物が関係していることに気が付くでしょう。新しい化合物を創り出すことは、「化学」の最も得意とすることの一つです。現在までに数千万の化合物が合成されて来ましたが、その可能性は無限にあります。あなたも自分の手で、この世に存在しない分子を創り出してみたいと思いませんか？