

## 【特別推進研究】

### 理工系（化学）



#### 研究課題名 分子活性化を基軸とする次世代型触媒反応の開発

大阪大学・大学院工学研究科・教授 ちゃたに なおと  
茶谷 直人

研究課題番号：17H06091 研究者番号：30171953

研究分野：化学

キーワード：有機合成化学、選択的合成、錯体・有機金属触媒

#### 【研究の背景・目的】

有機合成反応とは、有機分子中の化学結合を切断し、新たに別の化学結合に置き換える反応である。有機分子は多種多様な化学結合を含んでいるが、そのすべての化学結合を有機合成反応に利用してきたわけではない。反応性が高く、そして入手容易な化学結合のみを利用してきた。これらの化学結合は、一般的に官能基と呼ばれている。つまり、現代の有機合成反応は、結合の高い反応性に大きく依存してきた。もし、今まで有機合成反応にほとんど利用されてこなかった不活性な化学結合を有機合成化学に使うことができれば、有機合成化学における方法論を多様化させることが期待される。本研究の目的は、結合の反応性に大きく依存している現在の有機合成手法を多様化することで直截的分子変換反応を開発することにある。

#### 【研究の方法】

不活性な化学結合の代表が、炭素-水素結合である。今までの多くの研究がなされてきたが、反応形式の数が少ない、反応性・位置選択性が配向基に依存しているなど解決すべき問題が多く残っている。さらに、炭素-水素結合以外にも、炭素-炭素、炭素-酸素、炭素-窒素、炭素-フッ素、炭素-ケイ素、炭素-硫黄結合など、不活性な結合は他にも数多くあるにもかかわらず、それらの触媒的変換反応の開発は、炭素-水素結合の変換反応に比べ、大きく立ち遅れている。



分子活性化・結合活性化を利用して、より安価で単純な原料から安全・高効率・経済的・直截的に物質合成を行う

われわれのグループでは、様々な不活性結合の活性化を並行して行っていることが、大きな特徴であり、また強みである。したがって、他の研究グルー

プではなし得ない、相乗的に革新的な成果を挙げることが期待できる。

#### 【期待される成果と意義】

新規で画期的な汎用性のある分子活性化あるいは結合活性化の方法論が創成されれば、有機合成化学の手法そのものが代わることが期待される。多くの研究者がその分野に参入し、その結果、さらに新しい発見があり、研究分野の流れを大きく変えることが期待される。本研究で、われわれがめざしているのは、そのような分野創成に貢献できる方法論の開発である。

特に、飽和の炭素-水素結合活性化で配向基に頼らない炭素-水素結合活性化反応の開発を目指していきたい。今までの有機合成化学は、結合の反応性に大きく依存していたので、目的物を合成するために多段階を必要とした。しかし、今まで利用することができなかった様々な結合を直接、有機合成反応に利用することができれば、短縮合成も可能となり、廃棄物が少なく、環境に優しい有機合成化学が可能となる。結合の反応性に大きく依存している現在の有機合成手法を変革することが期待される。

#### 【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- Nickel-Catalyzed Direct Arylation of C(sp<sup>3</sup>)-H Bonds in Aliphatic Amides via Bidentate-Chelation Assistance, Y. Aihara and N. Chatani, *J. Am. Chem. Soc.*, **136** (3), 898-901 (2014).
- M. Tobisu, T. Takahira, T. Morioka, and N. Chatani, Nickel-Catalyzed Alkylative Cross-Coupling of Anisoles with Grignard Reagents via C-O Bond Activation, *J. Am. Chem. Soc.*, **138** (21), 6711-6714 (2016).
- T. Morioka, A. Nishizawa, T. Furukawa, M. Tobisu, and N. Chatani, Nickel-Mediated Decarbonylation of Simple Unstrained Ketones through the Cleavage of Carbon-Carbon Bonds, *J. Am. Chem. Soc.*, **139** (4), 1416-1419 (2017).

#### 【研究期間と研究経費】

平成 29 年度 - 33 年度 427,300 千円

#### 【ホームページ等】

<http://www.chem.eng.osaka-u.ac.jp/~chatani-lab/>