

元素の多様性と多元素協働効果の解明および有機合成への展開

中村 栄一 (東京大学・大学院理学系研究科・教授)

【研究の概要等】

現代の精密有機合成化学は、元素、特に金属元素の多様な反応性によって支えられているとあって過言ではない。従来有機合成化学者は、実験による試行錯誤を通して多種多様な元素の特徴を直観的に理解し、巧みに組み合わせて利用してきた。その一方で、各元素個々の反応性や元素の組み合わせによって発現する協働的作用などに関する原理的な理解は十分に進んでいない。本研究では、「原理に立ち返った有機合成反応設計」の実現を目指し、具体的には8-13族金属元素の反応性およびこれらの元素の係わる多元素協働作用の解明と、それを基盤とする高効率かつ高立体・官能基選択的な炭素-炭素結合生成反応の開発を行う。ここで得られた知見をもとに、元素の多様性と多元素協働効果を最大限に活かし、効率性、選択性、また環境負荷低減の面で特徴を持つ斬新な合成反応を開発する。

【当該研究から期待される成果】

理論と実験を両輪とする本研究によって、多元素系金属触媒の作動原理を明らかにし、それを精密有機合成反応の設計にフィードバックできることが実証されれば、これまで研究者の勘に頼ることの多かった有機合成の世界に、より高度の合理性が確立できるであろう。多元素協働作用の合理的活用によって資源豊富な鉄、銅や亜鉛のような元素の新しい反応性を発見しそれらの有効利用の可能性を切り開くことによって、「希少元素利用からユビキタス元素利用への転換」という我が国の元素戦略の方向性の確立に寄与することができよう。また、本研究を通じて理論化学と実験化学の両方に通暁した若手研究者を育成することで、我が国の学術および産業に新風を吹き込む人材を育てることができよう。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- (1) Nickel-Catalyzed Cross-Coupling of Aryl Fluoride and Gignard Reagent Under Bimetallic Cooperation, Yoshikai, N.; Mashima, H.; Nakamura, E. *J. Am. Chem. Soc.* **2005**, *127*, 17978-17979.
- (2) Reactivity and Stability of Organocopper(I), Silver(I), and Gold(I) Ate Compounds and Their Trivalent Derivatives, Nakanishi, W.; Yamanaka, M; Nakamura, E. *J. Am. Chem. Soc.* **2005**, *127*, 1446-1453.

【研究期間】 平成18年度 - 22年度

【研究経費】 19,400,000 円

【ホームページアドレス】 <http://www.chem.s.u-tokyo.ac.jp/~common/NakamuraLab.html>