

[23]

氏名	佐藤 靖
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	理工博第 16 号
学位授与の日付	平成 26 年 3 月 31 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
学位論文題目	Studies on Low-valent Nb Catalyst for Selective Cycloaddition Reaction
論文審査委員	主査教授 大洞 康嗣 副査教授 田中 耕一 副査教授 大矢 裕一 副査教授 西山 豊

論文内容の要旨

現在、生産性を向上させることを目的に多くの化学産業において均一系金属触媒が利用されており、これらを利用した有機変換プロセスは目覚ましい発展を遂げている。触媒プロセスの利点としては、多大なエネルギーを要し、かつ多量の副生成物として廃棄物を産出し、高温や高圧環境を要求する環境高負荷型製造プロセスから脱却することにある。

しかしながら、現用の金属触媒を利用した有機合成反応プロセスの多くは、パラジウム、白金やイリジウムなどの稀少貴金属を用いる必要がある。また稀少貴金属は化学工業の分野だけではなく、多岐にわたる分野から注目され利用されている元素でもある。そこで、触媒化学者に課せられた重要なテーマとして『稀少貴金属の代替化・低減化』等、金属資源の高効率利用があげられる。また近年では、代替金属として銅錯体や鉄錯体などコモンメタルを利用した有機変換反応の開発も活発におこなわれている。

以上の経緯より、提出者は代替金属の一つとして期待される前周期遷移金属化合物の一つであるニオブ錯体が有する高い反応性に着目し研究を行った。なお本博士論文は 7 章から構成されている。第 1 章では低原子価ニオブを用い研究を開始した研究背景を述べている。第 2~4 章では従来、アルキンとアルケンとの反応から選択的な合成が困難とされていた 1,3-シクロヘキサジエン誘導体を 2 種類の低原子価ニオブ錯体を触媒として利用することにより成功し、それら反応の詳細について述べている。第 5, 6 章ではニオブ錯体を反応剤または触媒として利用したアルキンとニトリルとの環化付加反応によるピリジンあるいはピリジン誘導体の選択的合成について述べている。第 7 章では総括を述べている。

論文審査結果の要旨

本博士論文は、量論量および触媒量の低原子価ニオブ錯体を利用した有機合成変換反応について、提出者の研究成果をまとめたものである。これまで前周期低原子価金属錯体と

しては、チタン、ジルコニウム錯体が主に合成に利用されている。提出者が行った研究成果は、新規な低原子価ニオブ錯体の合成手法を開発するとともに、前周期低原子価金属錯体の合成的利用法の新たな分野を切り開いたと言える。本博士論文において、提出者は低原子価ニオブを用いた炭素-炭素結合形成反応に取り組み、1, 3-シクロヘキサジエン誘導体、ピリミジン誘導体、ピリジン誘導体を、アルキン、アルケン、ニトリル等の単純有機化合物を用いて、一段階で化学及び位置選択的に合成できることを見出した。本博士論文は、提出者の有機合成化学ならびに触媒化学領域における高度な専門的研究能力に基づいた内容である。また、本博士論文は高度に学術的価値を有する内容であり、論理的かつ明瞭に記述されている。

本博士論文に関わる研究成果は、既に査読付学術誌5報（うち4報が筆頭著者）に掲載されており、提出者の顕著な貢献に基づくものである。また、博士論文に記載された内容については、公聴会（公開）において学術研究に相応しい発表ならびに十分な討論がなされた。

よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。