

# MERIT インターンシップ（国内）最終報告書

理学系研究科化学専攻博士3年  
3期生 鈴木 綾

## 実施期間

平成30年2月14日ー平成30年3月19日

## 受入先

国立研究開発法人 産業技術総合研究所  
触媒化学融合研究センター フロー化学チーム

## 活動内容

有機合成化学では、廃棄物を低減化し、目的物を高効率的に得ることが望ましい。このような中、濾過という単純な操作にて回収し、再使用が可能である不均一系触媒が近年注目を集めている。一方連続フロー反応は、生産性の調整が容易であり、連続多段階反応への応用も可能であるという利点を持つ。特に不均一系触媒を用いた連続フロー反応では、触媒を反応溶液から分離する必要がないため、原料を流通することで目的物のみを連続的に得ることができる理想的な反応系である。本インターンシップでは、アルカロイドや天然化合物等に見られる重要な骨格であるビアリール化合物の合成を目的とし、水素を用いるキノン類の還元反応を連続フロー反応にて試みた。はじめに原料を合成した後、種々の金属ナノ粒子固定化触媒を用い、触媒の充填されたカラムに基質を含む溶液および水素ガスを同時に流通することで目的とする水素化反応を行った。最も高い活性を示した触媒を用いてさらなる反応条件の検討を行った結果、目的物を定量的収率で得ることに成功した。

私は博士課程の研究において、連続フロー反応を用いた有機合成反応に有効な不均一系触媒の開発に取り組んできた。そのため、博士課程で身に付けたことを活かすことができる部分もある一方で、大学で使用していたもの異なる装置や器具を用いたことで、今までに経験したことのない問題に直面することもあった。例えば、これまでは基質の溶液の送液に際し、チューブの蠕動運動を利用する単純な構造のポンプを用いていた。一方、今回のインターンシップでは異なる型のポンプを用いた。本ポンプは作動部分がより複雑な構造をしてお

り、濃度の高い基質溶液を用いた場合に詰まりを起こしやすく、装置のメンテナンスが度々必要であった。一方、本反応においては触媒を充填したカラムに水素と反応溶液を同時に流通する必要があるが、水素または基質溶液の流れが反応開始から一定時間後に止まってしまうことが度々あった。これはおそらく、水素と高い粘性を有する基質溶液が互いの流れを妨げているためであり、この問題を解消するために、触媒と共に粒径の粗い割材をカラム内に充填するなどの工夫が必要であった。このように、様々な問題から実験が思うように進まないことも多かったが、これまでに扱ったことのない装置を用いて工夫を重ね、実験を行うという貴重な経験をする事ができた。

一方、産総研での研究に加え、他大学の教授の講演会およびワークショップに参加することが出来た。特に後者では、連続フロー反応を軸として研究をしている企業や研究者の話を聴くことができる、非常に良い機会であった。

## 謝辞

今回、1ヶ月にわたるインターンシップの受入をご承諾くださった国立研究開発法人産業技術総合研究所触媒化学融合研究センター主任研究員の小野澤 俊也 様に深く御礼申し上げます。また、お忙しい中細部にわたり研究につきましてご指導いただきました林 和史 様に心より感謝申し上げます。また、本インターンシップへの参加を快く許可してくださった指導教官の小林 修教授、ならびにこのような貴重な機会をくださいましたMERITプログラムに深く感謝致します。