

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

MERIT 10 期生

笹谷将洋

実施期間

令和 7 年 1 月 14 日ー令和 7 年 3 月 14 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

近年,有機合成化学においては,ファインケミカルの製造法として,従来のバッチ法に代わる手法として連続フロー反応が注目を集めている. バッチ法におけるスケールアップでは, 釜型反応容器を用いるため, しばしば発熱制御や攪拌効率の問題が生じることがある. 一方で, 連続フロー反応は, 原料供給の稼働時間で生産性をコントロールすることが可能で, 小スケールの実験結果を容易にスケールアップすることができる. また, 連続的に稼働できることから, 安定した生産性を確保しやすい. さらには連続的な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, 触媒の分離操作が不要となり, 触媒をカラムに充填することで, 原料を流通させるだけで目的物を得ることができるという特徴がある.

本インターンシップでは, ファインケミカル原料となる化合物の連続フロー合成におけるスケールアップ検討を行った. カラム型反応器を用いるフロー合成では, 反応系の最適化の他に, 触媒の充填方法や原料溶液の流れの制御が重要な課題となる. 私は博士課程において, 連続フロー反応を利用した有機反応および不均一系触媒の開発に取り組んできたため, 反応開発の面ではこれまでに培った知識や技術を活かすことができる機会もあったが, 一方で, 大学の研究環境とは異なるスケールで実験することで, これまで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, 基質溶液の送液には, 従来小規模なプランジャーポンプを使用してお

り問題が発生することは少ないが、今回のインターンシップではより複雑で大流量の溶液を供給できるポンプを用いたことから系内圧力の増加がしばしば問題となった。これはカラム型反応器の使用に起因し、解決のために触媒充填法の工夫を詳細に調査した。このように、思い通りに実験が進まない場面もあったが、異なる装置を用いて試行錯誤を重ねることで、問題を解決しながら実験を進める貴重な経験を得ることができた。

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実験につきましてご指導いただきました増田光一郎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。