

MERIT 長期海外派遣 報告書

2015/7/22 – 2015/9/14

化学生命工学専攻 博士課程 3 年 太田 祐介

今回 MERIT 長期海外派遣で、ドイツ、フライブルク大学の Bernhard Breit 教授の研究室に 2 ヶ月弱滞在し、研究をおこなった。Breit 研究室では、遷移金属触媒を用いた触媒反応の開発の他に、開発した反応を用いて全合成の研究も行っている。今回の留学では、反応開発の研究を行ったが、反応開発を全合成に応用する考え方を少しばかり知ることができたのは今後テーマを立案する上でたいへんよい勉強となった。

背景と研究内容

自分の研究のメインのテーマは重合であるが、天然物合成にも興味があり、現在、後輩と合成の研究を進めている。そのような研究を進め、また普段論文を読んでいるなかで、配位子で基質を Bind して選択的に反応を進行させることに興味をもった。そこで、水素結合、交換可能な共有結合を利用して基質を Bind し選択的な反応を行っている研究室に行きたいと考えた。ついでに全合成を行っている研究室がどのように逆合成を考えているかについても知りたいと考えていたので、全合成と反応開発を行っている Breit 研究室に行くことを考え、位置選択的なヒドロホルミル化について思いついた研究テーマを書き、メールをしたところ留学を快諾していただいた。

研究室に行った初日に研究計画について相談を行った。メールのやり取りで、僕が最初に提案した研究のプロポーザルは、似たようなことをすでに試してうまく行かなかったことはわかっていたが、うまく行かなかった理由について教えてもらった。自分で研究計画を書いた際に最も予想された副反応だったので、その副反応を抑えるような案も考えていたのだが、Breit 教授も別の案を考えてくれていた。自分の案で進めてもよかったが、Breit 教授の案の方がよいなと感じたので、Breit 教授の案で研究をすすめることにした。そこで、配位子の合成から始めることになった。これも Breit 教授が案をだしてくれたが、自分でも合成スキームを考えることにした。似たような例がないためうまくいかわからないが、簡単な配位子の合成法を思いついたので、その方法を試してみることにした。合成に立案については、過去自分が合成したリン配位子の経験がかなり役にたった。結果合成はうまくいき、精製にやや手間取ったが配位子を得ることができた。得られた配位子を用いて実際にヒドロホルミル化反応を行った。結果、選択性は十分でないもの、基質を bind しない場合とは異なる選択性がみられた。



Figure 1. University of Freiburg, the building for chemistry and biochemistry

ドイツでの研究, 日常生活

フライブルクはドイツの南方, スイスとの国境付近にあり, ドイツの中では天候もよく温暖な街のため, ドイツ人が住みたい街でトップになったこともあるらしい。それだけに, 留学中に治安面で不安を感じることはなかった。スーパーや, レストランでは英語が通じないことも多かったが, 単語は通じることも多かった。教養課程で学習したドイツ語も, 前置詞や一部の単語はうる覚えながら覚えていて, 生活する上では英語以上に役に立った。生活面で日本と大きく異なったのは, 日曜日にほぼすべての店が閉まる点である。日曜日には, 美術館やレストラン, 駅の売店を除いてほぼすべての店がしまっており, 普段はにぎやかな通りも閑散としていた。日曜は家族などと家で過ごすということを徹底していると感じた。

研究室のメンバーは普通に英語が話せたので, 会話などで困ることはほとんどなかった。研究室のミーティングでも, ドイツ語が話せない人がある時は英語に切り替わるようである。昼食のときも僕がいるときは英語で会話してくれたので, 会話に入りやすかった。日本の文化や生活に興味をもってくれており, 会話の途中で「日本ではどうなんだ」とか「日本語ではなんていうんだ」とか聞かれることもよくあった。日本語で対応する言葉を考えるのは, ニュアンスの一致する言葉を探すのに苦労した。普段, 無意識的にニュアンスの違いを使い分けているものを, 翻訳で対応させようとすると意外に難しいと感じた。

普段東京で研究しているせいもあるのか, 実験台などは広くて使いやすかった。実験設備も充実しており, おおよそ一人に一台ほど, ロータリーエバポレータがあった。安全面についてもしっかりとしており, 有機溶媒は金属製のしっかりとした扉のついた棚に保管されていた他, 毒性のあるガスを使うときは, 技官の人からボンベラックの鍵を借りる必要があった。

研究室の大半のメンバーは 9 時前後から研究を初めて, 18 時前後には帰っていた。19 時をすぎるとほとんど人が残っていなかった。土曜も休みだったので, 最初はとまどったが, しばらくすると短い時間でも, うまくやりくりできるようになった。

留学中は夏休み期間ということもありミーティングは少なかったが, 何度かミーティングに参加する機会があった。その中で, 学部生の間発表に参加させてもらった。ドイツ語の発表で話していることはわからなかったが, スライドにある構造式でおおよその内容は把握することができた。構造式という共通の言語があると, 言葉の違いを乗り越えやすと感じた。また, 学部生で研究発表はほとんど初めてだと思われるが, しっかりと発表している点が印象に残った。おそらく, 発表の練習をそれまでに何度もしてきているのだろう。自分が研究室に配属後の研究室内発表までほとんど発表のようなことをしてこなかったことを思い出し, そのような機会がもっとあってもよかったかなと感じた。

また, 雑誌会, 研究の報告会にも参加する機会があった。以前, MERIT エラントリーで訪問したアメリカの研究室の雑誌会に参加した時とくらべて, 学生からの質問は少なかったが, 教授はほとんどずっとディスカッションに参加していた。この点では, アメリカで訪問した研究室と似ていた。またどちらの研究室でも, 雑誌会はビールを飲みながら行われていた。日本でそのような話は聞いたことがないが, 気軽な雰囲気雑誌会を行うことも議論を活性化させるためにもいいかなと感じた。

最後に, 今回の国外で研究を行うというまたとない機会を与えて下さった MERIT プログラム, 指導教官の野崎先生, また, 留学を快く受け入れてくれた Breit 教授, 実験でわからないことがあればいつでも丁寧に教えてくれ, また気さくに話しかけてくれた研究室の学生の皆様に感謝いたします。今回の経験を活かしていっそうの成長を目指していく所存です。