

## MERIT 企業インターンシップ（海外）報告書（2014.3.30–2014.7.2 BASF SE）

MERIT 2 期生

工学系研究科 化学生命工学専攻

高橋京佑

2014年3月30日から7月2日の期間で、BASF SE（ドイツ）にてインターンシップに参加した。本インターンシップに参加することで、企業における研究、異文化交流、Max Planck Institute 訪問等の様々な貴重な経験をする事ができた。また、ヨーロッパ最大の科学技術大国の1つであるドイツ連邦共和国の、文化・生活・社会制度を肌で感じる事ができ、日本のそれらと客観的に比較し、日本の伸ばすべき長所、改善すべき短所に思考を巡らせる良い機会となった。

### • インターンシップ研究内容

均一系触媒の研究・開発を行っている部署で、Dr. Thomas Schaub の下、新規触媒の合成、分析、および種々の反応に対する触媒活性評価を行った。インターンシップ初期は Dr. Schaub に提案された戦略に従って触媒の合成に取り組んだ。その後、ディスカッションを重ね、戦略に修正を加え、望みの構造の触媒を得た。インターンシップ後半では、得られた触媒の種々の化学反応に対する活性評価を行い、結果を既知のものと比較し、本手法の問題点、およびその解決策を考察した。研究グループ内で、インターンシップ期間の研究結果のまとめ、および考察を発表した。併せて、活性向上を目指し修正した新規触媒の構造および合成法の提案をし、インターンシップを終えた。

### • BASF SE での研究

私の配属された部署は BASF SE では最も大学と近い内容の研究を行っている部署であると話を聞いていたが、どの研究内容も意義、達成後の影響、実用性が明確に定まっているものばかりであった。私が取り組んだ研究テーマについても、うまくいけば自分の開発した手法により、新たなプラントが稼働を開始するという夢があり、高いモチベーションで研究に取り組む事ができた。大学内で行う研究とはまた違った面白さのある研究を経験でき、研究に対する自分の視野を広げることができた。

### • インターンシップ生との交流

インターンシップ中は BASF SE のインターンシップ生専用のシェアハウスに滞在した。ビジネスを専攻するドイツ人、栄養学を専攻する中国人、化学工学を専攻するメキシコ人という、年齢・国籍・文化・研究分野の異なる3人の学生と生活した。シェアハウスではキッチンが共用であり、お互いについて会話を交わすのはもちろん、自国の料理を振舞い合うなど充実した文化交流を行える環境であった。また、BASF SE ではインターンシップ生同士の交流を推奨しており、他のインターンシップ生と交流する機会にも恵まれた。



インターンシップ生との交流

本インターンシップ期間に文化の異なる様々な人々と交流することで、自国文化・社会体制の良い点、悪い点について改めて考えることができ、日本が世界と戦い、勝ち抜くために何が必要かを考える良い機会となった。

## • Max Planck Institute for Polymer Research 訪問

インターンシップ期間中の連休の1つを利用し、Max Planck Institute for Polymer Research, Department Prof. Dr. Klaus Müllen, Synthetic Chemistry の Graphite Group を訪問した。自分の修士論文研究および今後の研究方針の発表およびそれについてのディスカッションを行い、多くの貴重なアドバイスを頂いた。細かい実験手法のコツや注意すべき点など、直接コンタクトを取らない限りは得られないような情報を入手することができた。研究所内の案内や、研究所での生活・実験環境等の紹介もして頂き、多くのことを知ることができた。

Max Planck Institute では国内外問わずに、積極的に共同研究を行っていた。1人の学生が20箇所近くの共同研究先と連絡を取り合っていることも珍しくなく、自分の所属する研究室でできないことは積極的に外部と共同で研究を行うという姿勢は見習うべきだと感じた。また、学生1人が複数のテーマを同時並行で進めており、どのテーマにどれだけの比重をかけるかは個人に委ねられていた。1つのテーマにこだわらずに、複数の中から良好な結果の得られたものを重点的に進めるという方針であり、これが高い生産性を発揮する理由の1つだと感じた。

この訪問は自分の今後の研究の方針（具体的な実験内容、共同研究等）に非常に大きな影響を与える、とても有意義なものであった。

## • その他（文化・社会制度等）

- BASF SE では多くの従業員は毎朝 7:00 ごろには出社し、16:00 ごろにはほぼ人がいないという朝型かつ短期集中型の生活を送っていた。効率重視で限界まで無駄を省くスタイルであり、時間当たりの仕事量がとても多いように感じた。
- ドイツには「人の仕事を奪ってはいけない」という考え方があり、とても細かく仕事が割り振られていた。その考え方が研究にも反映されており、「自分達でやるべきこと」と「外部に委託すること（共同研究）」の線引きが明確であり、それが生産性の向上につながっていると感じた。
- ドイツではギムナジウムという教育課程を終えないと大学などの高等教育を受けることができない。また、化学者として企業で働くためには原則博士号が必要である。つまり、幼い頃から高等教育を目指すのか、労働者として働くのかの決断を、大学進学時点で博士号を持つ研究者を目指すのかの決断をすることとなる。早い段階から進路の決断を迫られることで、先を見据えて教育・訓練を受けることができる。

## • 謝辞

本インターンシップは私の今後の研究者人生において、非常に大きな意味を持つ、貴重な経験となりました。このような機会を与えて下さった MERIT に感謝致します。

指導教官の野崎先生、BASF ジャパンの森田様にはインターンシップ受け入れ先のマッチング段階から大変お世話になりました。また、受け入れ先でご指導頂いた Dr. Paciello, Dr. Schaub, Mr. Krausch, 3ヶ月滞在したシェアハウスのホスト Mr. and Mrs. Zimmermann には、私が慣れない環境・文化にスムーズに溶け込めるように様々な手助けをして頂きました。Max Planck Institute でご活躍中の Dr. Narita には突然の訪問依頼を快諾して頂き、発表のセッティングや研究所の案内までして頂きました。ここに感謝の意を表します。

## Report of MERIT Corporate Internship (outside Japan) (2014.3.30–2014.7.2 BASF SE)

Keisuke Takahashi

Department of Chemistry and Biotechnology, Graduate School of Engineering  
2nd generation student of MERIT

I worked for BASF SE in Germany as an intern from the 30th of March to the 2nd of July, 2014. During this internship, I could have precious experiences, such as research in company and intercultural exchanges. Moreover, I visited Max Planck Institute of Polymer Research during holidays. The life in Germany, one of the world's largest technical powers, told me its culture and social system. It was a good opportunity to compare them with those of Japan and think about the strengths and weaknesses of ours.

### Internship Work

I worked with Dr. Thomas Schaub in the department of homogeneous catalysis for the synthesis, analysis and evaluation of novel catalysts. In the beginning of my internship, I engaged in synthesis of catalysts according to the strategy proposed by Dr. Schaub. After that, the desired catalysts were obtained by the method modified after discussing many times. In the latter half, the activity of the obtained catalysts for various reactions were evaluated and the results were compared with known examples. In the end of my internship, I made a presentation about summary of my internship. At the same time, I proposed a structure and a synthetic procedure of a novel catalyst which is expected to have better activity

### Research in BASF

It was said that in the department which I belonged to, the most similar researches to those in university were performed. However, all of them were attached a clear meaning. That is, the reason why they are required is obvious. The fact that it may build a new chemical plant when my project go well made me excited. I could enjoy researches in company although they are quite different from those in university.

### Exchange with Interns

I stayed at a share house for interns working for BASF SE. I lived with three interns, a German studying business, a Chinese studying nutritional chemistry, and Mexican studying chemical engineering. Not only did we talk about each other, but each of us cooked typical foods in his or her own country for each other. Furthermore, I could get to know other interns and go to festival with them.

During this internship, the exchange with people from all over the world made me think about good points and bad points of Japanese culture and social system again. It was a good opportunity to think what to do in



Exchange with Interns

order to win the competition over the world.

### **Visit to Max Planck Institute for Polymer Research**

During my internship, I visited Graphite Group, Synthetic Chemistry, Department Prof. Dr. Klaus Müllen, Max Planck Institute for Polymer Research and made a presentation about my master's thesis and future research project. I received a lot of advices, such as details of experimental procedures and points I should pay attention to. I had a Japanese doctor working there, Dr. Narita, guide me there and introduce the life and experimental environment there.

People in Max Planck Institute are collaborating on many projects with other groups. It is not rare at all to get in touch with nearly 20 groups frequently. If they cannot do by themselves, they attempt to attain their goal by collaboration, which I thought is something to be imitated. One student is engaging in some research projects simultaneously, and it is the responsibility of each student to decide which to intensively work on. They do not persist in one thing but engage in the most promising project when they obtain results which looks good, which I think is one reason why they have high productivity.

This was a meaningful visit which would have a great effect on my future.

### **Others (German Culture, Social System and so on)**

- Most of people in BASF SE start their work around 7:00 and finish it around 16:00. They do not work long hours but the density of their works seems to be very high.
- Most of Germans think they must not have someone lose his job, so they divide task into small pieces. They distinguish what they should do by themselves from what they should ask someone to do.
- In Germany, they have to finish "Gymnasium" in order to have a higher education. And they need a doctor's degree in order to work as a chemist. So they have to shape their course in life in the early days, which enables them to have an education which is more practical for their future.

### **Acknowledgement**

This internship was a precious experience for my future as a scientist. I am grateful for MERIT giving me this kind of opportunity.

My supervisor, Prof. Nozaki, and Ms. Morita in BASF in Japan took very good care of me during job matching. Dr. Paciello, Dr. Schaub and Mr. Krausch in BASF SE and hosts of the share house where I stayed, Mr. and Ms. Zimmermann, helped me with various things so that I could get acclimatized to the life in Germany. Dr. Narita in Max Planck Institute accepted my request for visit, called students together for my presentation and guided me in Max Planck Institute. I sincerely would like to give my gratitude for their supports.