

# インターンシップ報告書

新領域創成科学研究科 物質系専攻 伊藤・横山研究室  
博士課程 1年 47-207007 齊藤 雅之  
E-Mail: masayuki-saito983@g.ecc.u-tokyo.ac.jp  
TEL: 04-7136-3768

## 1. インターンシップの概要

実習先: 日本ゼオン株式会社 総合開発センター 高機能樹脂研究所

期間: 2020年9月23日 (水) ~ 2020年12月18日 (金)

実習テーマ: シクロオレフィンポリマー製品に関する研究開発

## 2. インターンシップの志望背景

日本ゼオン株式会社は、C4、C5留分の総合利用をコア技術として研究開発を行い、合成ゴムや高機能樹脂など様々な素材を製造販売している化学メーカーである。大学では高分子物性（薄膜・界面）の基礎的研究を行っている私が、日本ゼオンでのインターンシップを志望した主な動機は以下の3点である。

- ① 企業で高分子材料の研究開発を体験するなかで、研究開発から製品化に至るまでの流れを知る。
- ② 多量の樹脂を扱う実験作業などを通して、大学では得られない知識・スキルを習得する。
- ③ 化学メーカーで研究開発に携わるイメージをつかみ、自身のキャリアプランを考える契機とする。

このことを踏まえ、応用研究寄り顧客との距離が近く、また多量の樹脂を扱うことが想定される、成形加工・物性評価に関する実習テーマを希望し、インターンシップに臨んだ。

## 3. 実習内容

本インターンシップでは、日本ゼオンが1990年に世界で初めて実用化したシクロオレフィンポリマー (COP) に関する研究開発を行った。

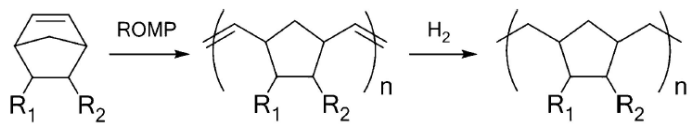


Fig. 1 COP の合成プロセス [1]

COPは、主鎖にシクロペンタン環とエチレンを交互に有するポリオレフィンと定義され、ノルボルネン (NB) 系モノマーを開環メタセシス重合 (ROMP) し、開環重合体の二重結合を水素化することで得られる (Fig. 1) [1, 2]。NB系モノマーの置換基R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>の選択および共重合体組成の調整により、ガラス転移温度 (T<sub>g</sub>) などの諸物性を制御することが可能である。COPは、光学樹脂に要求される、透明性・低複屈折性・耐湿性・耐薬品性・耐熱性・精密成形性・耐衝撃性などのすべての特性をバランスよく満たす熱可塑性樹脂として、レンズやプリズム等の光学用途に用いられている。さらに、低不純物、低吸水性、低吸着性といった特性により、シリンジやバイアル等の医療用途にも用いられている。

インターンシップでは、今後の新製品開発に向けた研究の一環として、光学、医療用途それぞれのCOPについて、これまでに検討されていない加工条件での試料作製および物性評価を行った。主な実験内容は、以下の通りである。まず、二軸押出混練機により、系統的に条件を変化させたCOPのペレットを得た。その後、諸条件のペレットについて、射出成形により、ダンベルや短冊、平板といった各種物性測定用の試験片を作製した。そして、熱特性 (T<sub>g</sub>、酸化開始温度) や融液特性 (MFR)、力学特性 (曲げ弾性率・強度および引張弾性率・強度・伸び)、光学特性 (光線透過率・ヘイズ・黄変度) などの物性評価を行い、各試料条件

と諸物性の相関関係について分析した。今後の新製品開発の指針となりうる研究結果としてまとめることができ、インターンシップ最終日には、高機能樹脂研究所内の報告会にて実習内容の発表を行った。

[1] Yamazaki, M. *J. Mol. Catal. A Chem.* **2004**, 213 (1), 81–87.

[2] Harauchi, Y.; Houkawa, T.; Adachi, S.; Arai, K.; Sawaguchi, T.; Hayano, S.; Uchiyama, S. *Kobunshi Ronbunshu* **2018**, 75 (6), 477–485.

#### 4. 所感

本インターンシップを通じて、志望動機として掲げた3点をいずれも達成することができた。特に、企業の研究所と大学の研究室の相違点について、多方面から体感することができた。

まず、企業での研究開発では、研究テーマを設定するうえで、顧客のニーズや社会の変化への対応に重きを置いていると感じた。また、工場で生じている問題への対応により生産効率の向上を図ることなども行われており、企業が将来的な収益を確保するために研究開発を行っているということを改めて認識した。

実験のスケールについては、大学との違いを大いに感じた。大学で普段行う研究ではグラム単位でしかポリマーを扱わないが、インターンシップ中にはペレット20 kg入りの紙袋を扱うなど、研究開発の段階でも多量の樹脂を使用することに驚いた。kgスケールで二軸押出混練を行い、射出成形して物性評価するという一連の作業は、大学では経験できないものであり、新たな知識・スキルの習得にもつながった。

また、所属研究室に比較して、安全面への意識の高さを感じた。高温の溶融樹脂を扱う作業をはじめとして、事故につながるような作業が数多く存在する。作業前の危険予知や、5S（整理・整頓・清掃・清潔・躰）の徹底、装置を使用しないときはブレーカーを落とすことなど、事故を未然に防ぐ取り組みを徹底していた。企業の研究所で安全に作業を行うことを意識するなかで、所属研究室には安全上の問題点が多数潜んでいると気づかされた。インターンシップを通じて高まった安全性への意識を保ち、所属研究室の実験環境整備に努めていきたい。

以上のように、企業の研究所で約3ヶ月間過ごすことで、企業で研究開発に携わるイメージをつかむことができ、自身のキャリアプランを考えるうえで非常に貴重な経験となった。インターンシップは企業への就職を希望する学生の参加が多いように思うが、企業の研究開発を知る絶好の機会という点では、企業に就職しないアカデミア志向の博士学生が、あえてインターンシップに参加するのも良いのではないかと思った。

#### 5. 謝辞

新型コロナウイルス感染症の流行下でありながらも、3ヶ月に渡る長期インターンシップを受け入れてくださった日本ゼオン株式会社の皆様に心より感謝申し上げます。特に、寶川卓士様、澤口太一様ならびに高機能樹脂研究所の皆様には、実習テーマの選定や各種装置のOJT、実習内容に関する議論など様々な面からご支援・ご協力をいただきました。また、研究企画管理部の皆様には、宿泊先や必要な物品のご用意、諸経費の精算などの事務手続きで大変お世話になりました。この場を借りて、心より感謝申し上げます。

インターンシップへの応募にあたり、GMSIプログラムの青木様、化学システム工学専攻の吉江先生には大変お世話になりました。また、指導教官の横山先生ならびに伊藤・横山研究室の皆様、MERIT副指導教官の野地先生には、本インターンシップへの参加をご快諾いただきました。ありがとうございました。

最後に、企業での長期インターンシップを通じて視野を広げるという貴重な学びのきっかけを与えてくださった、MERITプログラム関係者の皆様に感謝申し上げ、本報告書の結びとさせていただきます。