

研究室紹介

鈴鹿工業高等専門学校生物応用化学科
結晶化学研究室
船越邦夫

1. 研究室の概要

鈴鹿工業高等専門学校は三重県北部あり、F1日本GPや鈴鹿8耐が開催される鈴鹿サーキットから約5 kmの位置に建っている。1962年に開校した本校は現在、機械工学科・電気電子工学科・電子情報工学科・生物応用化学科・材料工学科の5学科からなり、筆者は生物応用化学科に所属している。本学科には10名の教員が所属しているが、化学工学系は小川亜希子教員と筆者の2名である。研究室には毎年3～5名の学科5年生が配属され、また卒業後、本校専攻科総合イノベーション工学専攻に進学し、さらに2年間研究を行う学生もいる。筆者は2011年4月に本校に着任して「結晶化学研究室」を立ち上げ、これまで42名の学科卒業生と4名の専攻科修了生の輩出している。

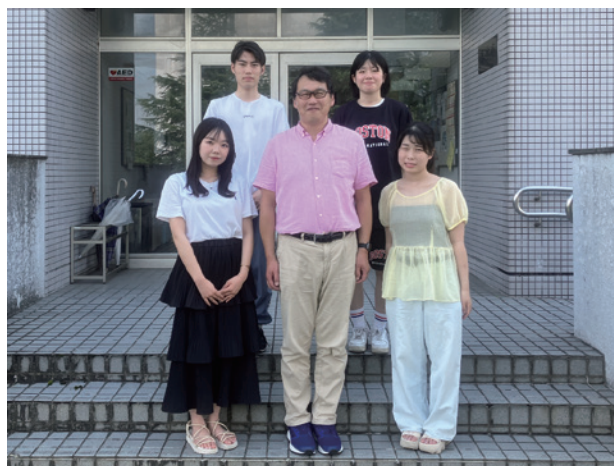
2. 研究の内容

2.1 有機化合物の高度分離・精製

晶析を利用した有機化合物の高度分離・精製に関し、以下の様な研究を実施している。

懸濁型晶析装置を用いて粒子群を作製すると、製品粒子は凝集晶である場合が多い。結晶同士が凝集の際に結晶間に母液が同伴されるため、凝集晶の純度はそれらを構成する結晶よりも低くなる。有機化合物結晶の精製を行うために、粗結晶を融点付近に保ち結晶内部に取り込まれた母液を排出させ（発汗）、さらに融解熱と釣り合うように結晶化熱によって析出する（再結晶化）方法がある。本研究では、凝集晶を空气中または融液中で発汗・再結晶化させ、凝集晶純度の経時変化より凝集晶の精製機構を検討している。

ラセミ体の過飽和溶液に所望のエナンチオマーの種結晶を添加し成長させる優先晶析法を用いると、分割途中で不純なエナンチオマーが析出し純度低下が起こる。これはエナンチオマー同士で溶解度が同じことが原因である。一方、同一化合物であるにも関わらず結晶構造の異なるものを多形と言い、多形の種類が異なると溶解度等の物理化学的性質が異なる。本研究では、エナンチオマーによって異なる多形が析出する条件を見出し、結晶多形現象を利用して優先晶析を行う手法を確立することを目指している。



2.2 有機および無機化合物結晶の粒子制御

有機および無機化合物結晶の粒径・形状・結晶系などの制御に関し、以下の様な研究を実施している。

新たに開発された医薬品候補物質は有機化合物であるため、水などに溶け難い。一方、薬効を十分に発揮させるには物質の溶解性を向上させる必要がある。物質の溶解性には、平衡論に基づく溶解度と速度論に基づく溶解速度がある。このうち溶解速度は結晶の表面積が大きいほど速く、表面積を大きくするには粒径を小さくする方法と、樹枝状結晶や骸晶など形状を変化させる方法がある。本研究では、貧溶媒添加晶析を用いて有機化合物の骸晶を連続的に製造する方法の開発を試みている。

液相中で結晶を成長させる際に第2・第3成分を添加すると特定の結晶面の成長が抑制され、結晶形状が変化することが知られている。一方で、結晶の融解や溶解による結晶形状の変化については検討されていない。本研究では、融液や溶液中で有機または無機化合物結晶を融解・溶解させる際に液相に第2・第3成分を添加することによって結晶形状がどの様に変化するか調べ、結晶の粒径を小さくしながら形状を変化させる手法の確立を目指している。

3. 研究室の特徴

高専ではカリキュラムの都合上、5年生でも必修の授業があったり、時間割に「卒業研究」の時間が組み込まれるなど、着任当初は大学との違いに戸惑いがあった。そのため本研究室に配属された学生には、「卒業研究」の時間以外でも編入学試験の勉強や就職活動の合間に研究室に顔を出すように心掛けてもらっている。学生毎に異なる研究テーマを設定しているが、学生同士、実験を手伝ったり研究についてのdiscussionを行うなどしている。卒業研究・特別研究の成果は、毎年3月に開催される化学工学会学生発表会で発表することを取り決めとして、これに向けて日々研究に励んでいる。