



# 化学システム工学プログラム

Chemistry and Chemical Engineering Program



## 暮らしを豊かにする化学

- 物質の本質を見極める力
- 化学を応用する創造力
- 夢を実現する化学技術

これらを身に付けて社会の発展に貢献できる「エンジニアリングセンスをもった応用化学者」、「ケミカルマインドを持った化学技術者」、さらにこれを基点として将来自己の能力を伸ばして展開できる人材を養成します。



## プログラムの特色

化学システム工学プログラムが受け持つ分野は、化学製品はもちろんのこと、ナノテクノロジーや半導体などで必要とされる各種の材料、エネルギー資源、食品、医薬・化粧品、環境など多岐にわたっています。いずれの分野でも視野の広い化学・化学技術のスペシャリストが望まれています。

本プログラムでは、このような研究者、技術者を養成するために、ものの本質を見極める「化学」を基礎として、あらゆる分野で必要とされる物質開発に化学を応用する創造力、その成果を実生活に生かす化学技術まで幅広い教育と研究を行っています。

## 教育プログラム

化学に関連する分野で社会に貢献するために必要な幅広い基盤と高い専門性を持つ人材を養成するために、化学システム工学プログラムの教育カリキュラムは、KIJ phase 1とKIJ phase 2から構成されています。

### KIJ phase 1 (Knowing Is Joy／学ぶことは楽しみ)：

入学から2年次第1学期までは主に、化学研究者・化学技術者としての基盤を身につけます。具体的には、政治経済情勢を理解する能力、コミュニケーション能力、化学研究者・化学技術者としての役割と責任を認識する能力、自然科学の知識を用いて問題を解決する能力を養います。このための科目として、教養科目、工学基礎科目、化学科目、化学技術基盤科目があります。

### KIJ phase 2 (Knowledge Integration for Professional Job／専門職の資格を得るために知識を統合すること)：

2年次第2学期から応用化学コースと化学工学コースに分かれて、高度な専門的知識や技能を身につけて専門的問題を解決するための能力を養成します。応用化学コースでは、新物質・新素材の設計・合成ならびに分析のための能力を養います。化学工学コースでは、材料の開発から生産、環境保全に関する要素技術、単位操作ならびにシステム開発の能力を養います。両コースとも専門知識の活用能力を高めるために、専門科目に密接に対応した実践科目を充実させています。さらに卒業研修、卒業研究では専門知識を統合して、社会的に重要な課題を総合的に解決するための能力を養います。

化学システム工学プログラムでは、教育プログラムが日本技術者教育認定機構(JABEE)により認定を受けており、卒業時にJABEE認定プログラム修了証明書が授与されます。プログラム修了生は、技術士第一次試験が免除され、技術士補として登録することができます。JABEE認定は2028年3月卒業生までが対象です。

## 授業紹介

### ●分子設計化学

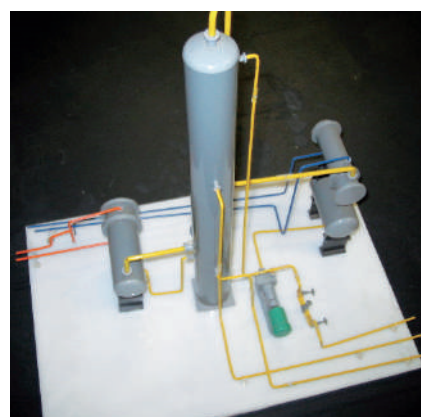
有機化合物を化学的に合成するための反応(有機合成反応)をその原理(反応機構)に基づき学びます。学んだ専門知識は、医薬品の薬効成分や有機太陽電池の導電性素材など高度な機能を有する様々な有機化合物の設計や製造に応用することができます。



有機化合物の構造決定に用いる高分解能700 MHz NMR装置  
High-resolution 700 MHz NMR instrument for structural analysis of organic compounds

### ●設計製図

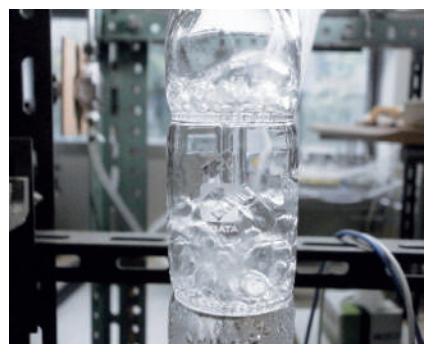
化学プラントを建設するには、プラントの形状や寸法が正確に書き込まれた設計図が必要です。この授業では、化学プラントの装置構造を化工計算によって合理的に決定し、CADソフトによる製図実習を行います。さらには、作成した図面をもとに、配管のつなぎ方やプラントの配置をグループで検討しながら模型を組み立てます。



プラント模型の製作例  
An example of designed chemical plant model

### ●拡散操作 I

異なる物質間での成分や熱の移動を拡散といいます。拡散を利用した操作は、化学工業において重要な位置を占めています。拡散操作Iでは特に原料から不純物を除去したり、目的物を濃縮したりするような分離や濃縮の原理を理解します。そして、その原理をそれぞれの操作に適用することによって得られる関係式を用いて装置の形状や大きさ、操作条件を決定する方法を学びます。



蒸留塔の様子  
(液体と蒸気の接触を繰り返して成分を分離している)  
Distillation column  
(components are separated by repeating contact between liquid and vapor)

## プログラムの先端研究

### ●狩野 直樹 准教授



### ●環境保全と資源循環型社会へのアプローチ

化学技術は、人類の生活に役立つ多くの材料や製品を生産するのに不可欠です。資源やエネルギーを有効に使う、高い機能性材料を開発する、環境汚染を防止する、などの広い分野で化学技術が使われています。

当研究室では、環境浄化および資源回収に関する研究を行っています。環境に低負荷で低コストであるバイオマス等の天然物質をベースにして、環境汚染物質(重金属や放射性核種、栄養塩等)を効率よく吸着・除去する手法を確立する研究活動を行っています。また、吸着法とは別に、植物を利用したファイトレメディエーション法による環境浄化についても検討を行っています。

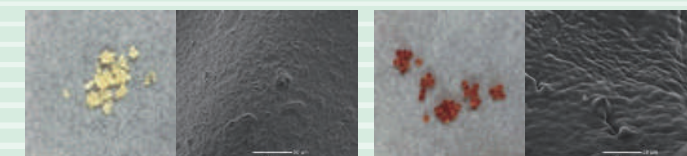
水環境は我々の生活を支えている不可欠な環境資源の一つです。ところが近年、工業排水、家庭排水また農業排水による水質汚濁、富栄養化などによる環境問題が懸念されています。当研究室では、環境保全・汚染防護の観点から、上記の環

境浄化法の開発とともに、定期的にも新潟県の環境水(佐潟や鳥屋野潟など)を採取して、環境中における汚染物質の動態を把握し、汚染源や供給経路を探索する研究も行っています。

得られた研究成果は、国内外の学会や国際会議で広く発表しております。



人工気象器による植物育成



左:キトサン、右:架橋キトサン(写真とSEM画像)



研究室の様子