

研究室紹介

京都大学 工学研究科 化学工学専攻 分離工学研究室
佐野紀彰・中川究也・鈴木哲夫

1. 研究室の概要

当研究室は、京都大学工学研究科化学工学専攻11研究室の内の1つであり、特に分離の分野の教育を担当している。分離技術は化学工業などの種々の製造過程において存在する不純物を除去したり、製品をピュアにしたり、副生成物として発生する有害物等を除去する技術である。また、分離技術は環境・エネルギー問題の解決にも重要な役割を果たす。したがって、化学工学の道に進む学生が分離技術の基礎に関して教育を受けることは極めて重要である。同研究科には大講座として化学工学基礎講座と化学システム工学講座があり、当研究室は化学システム工学講座に所属している。最近の活動として、物質分離・精製手法の「操作・設計論」の確立を目的とし、吸着、乾燥、誘電泳動、放電現象などを利用した多様な分離操作の研究をおこなっている。また、カーボンナノ材料を利用したエネルギー貯蔵や凍結乾燥による加工食品製造等の応用開発を実施している。さらに、上記分離操作で生じる現象の理解のために、溶液中の高分子やその水和構造等の分子化学的研究をおこなっている。2021年度のメンバーは、教授・佐野、准教授・中川、助教・鈴木、非常勤研究員1名、博士後期課程1名、修士課程8名、学部生4名、教務補佐員1名となっている。

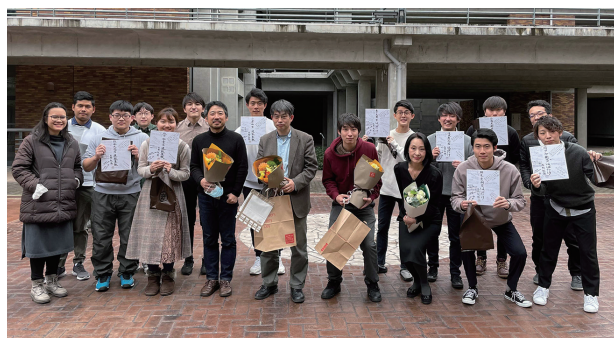
2. 研究内容

2.1 ナノカーボンの合成および応用開発

カーボンナノチューブやカーボンナノホーンなどの炭素系ナノ材料を、独自に開発している方法で合成し、それらをガス燃料吸蔵材料、燃料電池、水質浄化技術などへ応用する研究をおこなっている。ナノ材料の低コスト化を実現し、その応用分野を広げるための成果を得るべく研究をしている。

2.2 電界、放電の分離操作、材料開発への応用

誘電泳動による粒子の分離や、様々な種類の放電を用いた材料開発の研究をおこなっている。特に合成法について、独自に開発したガス導入水中アーク法で金属分散カーボンナノホーンを簡単に合成することができるようになってきている。その他、放電について大気圧中の誘電体バリア放電やコロナ放電などにより表面処理をおこない、高性能な



研究室メンバー(2020年度)

触媒や電極材料の開発をおこなっている。

2.3 乾燥を基礎とする食品構造の制御

食品は分子サイズからナノ・ミクロンサイズに至る非常に広範なスケールの構造を有している。食品の持つ様々な機能性はこれらの構造と強く関わる。食品中の水分の移動を巧みにコントロールできるプロセスの開発を通じて、食品に新しい機能を付与させるための研究をしている。特に凍結乾燥について集中的に研究をおこなっており、企業との共同研究も積極的におこなっている。

2.4 超音波、電磁波の化学プロセスへの応用

超音波霧化、高周波誘導加熱による乾燥、蛍光、マイクロ波等による乾燥過程のモニタリング等、化学工業に必要な乾燥過程に有用な新しい手法を開発している。様々な物理現象を化学プロセスに応用する研究である。この課題でも企業との共同研究を積極的に進めており、実用的な開発を目指している。

3. 研究室の特徴

学生は指導教員から助言をもらいながらも主体的に研究をおこない、毎週おこなわれる研究室のゼミ等も学生が企画をおこなう。研究室には手製のオリジナル装置も多く、自由な発想を重視している。学生には装置作製を含めモノづくりを積極的にすることを勧めている。その影響もあり、2018年9月に化学工学会主催でおこなわれたChem-E-Car Trialでは当研究室の4年生4名と修士1名からなるチームが優勝する成果を挙げたこともある。海外の大学との国際交流も活発で、特にチュラロンコン大学(タイ)からの短期研修生を受け入れ、同大学やタイ国立研究所(NANOTEC)に数名の学生を派遣しての研修会などが頻繁におこなわれている。また、京都大学のオンサイトラボがマヒドン大学(タイ)にあることから、同大学からの研究生受け入れもおこなっている。機会があれば研究室の学生には国際会議で積極的に発表することを薦めている。学生には、在学中には研究活動を楽しんでもらい、その中で知識を活用する感覚を養ってもらい、卒業時には自信を持って社会で活躍する気概を持つようになってほしいと思っている。