



材料科学プログラム

Materials Science Program

電子顕微鏡を用いた材料のミクロ構造の解明



材料開発の視点から人類が直面する地球規模の問題に挑む

エネルギー、食料、環境などの難題を克服し、21世紀の文明を推進して行くためには、既成概念にとらわれない新素材・新材料の開発が不可欠です。また、それらの材料開発に携わる人材として、自己啓発型の研究者や技術者が求められています。材料科学プログラムは、「原子・分子レベルからその集合体にいたる材料を対象とし、機能発現機構の解明および機能発現物質の創成に貢献できる人材を育成する」ことを基本理念としています。

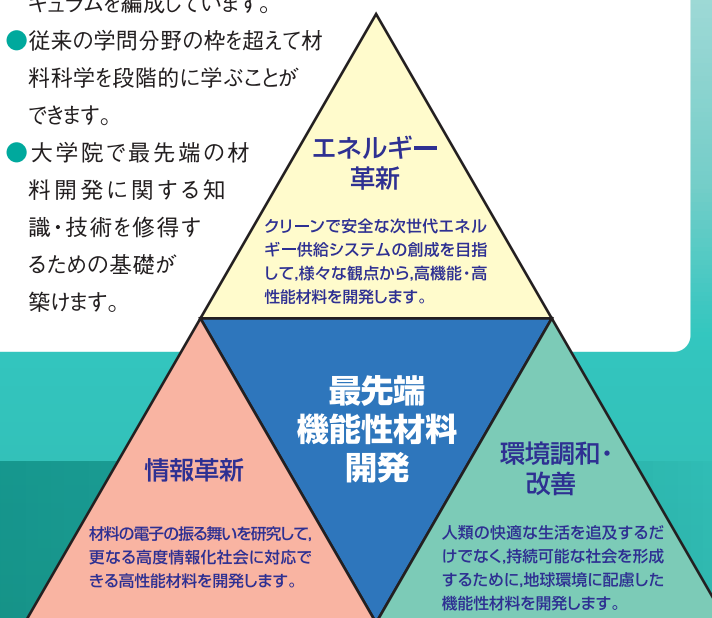


プログラムの特色

- 物理と化学を基盤とし、材料開発を原子・分子レベルで理解できる人材を養成します。
- 材料開発の視点から諸問題に対応でき、将来の材料開発分野をリードする人材を養成します。
- 地球に優しく、人類の発展に貢献するとともに、エネルギー・環境・資源など人類が現在直面している地球規模の問題を解決するために最先端材料を開発します。

教育プログラム

- プログラムの基本理念を実現するため、物理と化学を基盤としたカリキュラムを編成しています。
- 従来の学問分野の枠を超えて材料科学を段階的に学ぶことができます。
- 大学院で最先端の材料開発に関する知識・技術を修得するための基礎が築けます。



授業紹介 ●材料科学実験I・II

材料科学実験は半年間(2ターム)にわたる週2回の実験プログラムです。そこで取り上げられるのは、例えば、物質の電磁的・光学的特性、結晶の構造解析、制御系プログラムの作成、メッキ、高分子の構造解析・分解・回収、酵素、タンパク質の電気泳動、半導体デバイスと電子回路、材料試験などです。このように、物理学、化学、バイオテクノロジー、エレクトロニクス、メカニクスの幅広いテーマを含み、しかも、それぞれのエキスパートの教員から指導を受けることができます。

このような多様な実験に取り組むことにより、広い視点からの科学技術の輪郭が見えてきます。その輪郭線は個々の学問分野だけを学んだのでは見えてこないもので、科学技術に関する独自の見識を獲得することができます。その独自の見識にもとづき現在の材料科学を見渡すことにより、「自分ならもっとうまくやれる」と思うものが自然に見つかるはずです。その声に素直にしたがえば、今まで思いもよらなかった材料のすばらしい可能性に気づき、誰も開発できなかった材料と新しい機能を思いつくはずで

このプログラムで取り上げる実験テーマは、過去に先達が成し遂げた素晴らしい研究成果ばかりです。それら大発見の追体験に数時間にわたり没頭することはある種の快感をともなうもので、将来の卓越した仕事の準備になる他、純粋に素晴らしい体験になるはずです。学生のみなさんには、これらの発見を手軽に追体験できる時代に生まれた幸運を味わいながら実り豊かな学生生活をおくり、卓越した研究者・エンジニアに成長してほしいと考えています。



シャルピー衝撃試験



直流回路の実験

プログラムの先端研究

●坪ノ内 優太 准教授



●革新的な分子性材料を基盤とした人工光合成システムの創製

二酸化炭素を始めとした温室効果ガスの排出によって、地球温暖化が急速に進行しています。また、化石燃料の枯渇も懸念されており、太陽光などの再生可能エネルギーの利用が望まれています。これらの問題を根本的に解決する夢の技術として「人工光合成」に注目が集まっています。人工光合成とは、植物の葉で行われている光合成を模倣し、太陽光エネルギーを化学エネルギー(物質)に変換して貯蔵する技術です。図1に人工光合成の模式図を示しています。二酸化炭素や水を原料に、太陽光エネルギーを利用して、私たちの生活を支える燃料や化学品を効率良く製造するシステム、言わば「人工葉」を作ることが人工光合成の究極目標です。

人工光合成システムは、太陽光を吸収する材料や物質変換反応を促進する材料(触媒)など、様々な機能性材料の複合体であり、世界中の研究者が独自のアプローチで材料開発を進めています。我々の研究室は、金属錯体や有機高分子などの分子性材料の合成と機能評価を得意としており、それらを複合

化させた人工光合成システムの創製を目指しています。「新潟大学発の人工光合成技術により持続可能なカーボンニュートラル社会を実現したい」、そう意気込んで研究室のメンバーと日々研究に取り組んでいます。

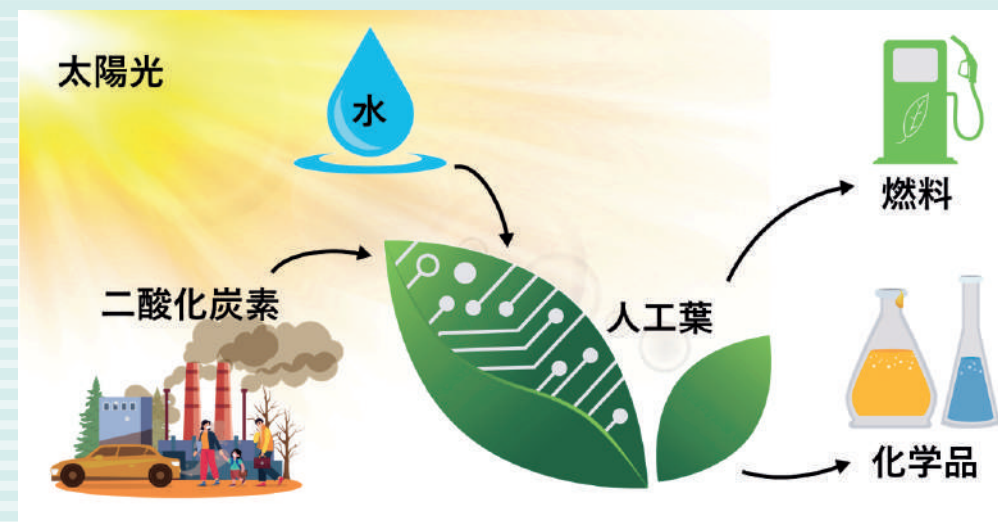


図1.人工光合成の模式図