

C-1

有機分子を自在につくる化学：有機合成化学

キーワード 有機分子、医薬品、ノーベル賞、合成、反応

教授
野上 敏材

所属教員 野上 敏材、佐々木 紀彦

人類は古代より植物などから有用な有機分子を得ていましたが、複雑な構造を自在に合成できるようになったのは、比較的最近の話です。有機合成化学は医薬品の開発・製造で重要な役割を担っており、日本はこの分野で世界をリードしています。これまでに福井先生が有機反応の理論で、野依先生、鈴木先生、根岸先生らは合成手法の開発で、大村先生は発見した有機分子からイベルメクチンが創出され、ノーベル賞を受賞されています。

[必要備品] プロジェクター、黒板（ホワイトボード）

[講義形式] 講義（座学）+ 実習（分子模型の構築）

C-2

高分子の化学を学ぼう！

キーワード 有機化学、高分子化学、繊維、ゴム

教授
松浦 和則

所属教員 松浦 和則、稲葉 央

高分子（ポリマー）は、プラスチック、ゴム、繊維、ビニール袋、ラップ、CD/DVD、自動車の一部、携帯電話の一部などに用いられている、私たちの生活に欠かせない物質です。また、ナノテクノロジーや宇宙産業などの最先端化学にも、高分子（ポリマー）は利用されています。この授業では、高分子の基礎に関する説明と、簡単な実験を通じて、化学に興味を持ってもらおうと思います。実験としては、①界面重縮合によるナイロン66の合成、②人工イクラの合成などを行います。

[必要備品] プロジェクター

[講義形式] 講義（座学）+ 実験（ナイロンの合成など）

C-3

割れないシャボン玉の不思議

キーワード 界面活性剤、シャボン玉、表面張力、高分子

教授
吾郷 万里子

所属教員 吾郷 万里子

シャボン玉を作ってもすぐに割れてしまいませんか？どうしてでしょうか？また、割れない強いシャボン玉ができると楽しいと思いませんか。割れないシャボン玉を作るためには、まず、通常のシャボン玉の原理を理解するところから始めましょう。この講義では、シャボン玉は界面活性剤を使ってできていること、また、割れないシャボン玉をつくるにはどうすればよいのか、その科学と一緒に学びましょう。また実際に割れないシャボン玉は本当にできるのか、実験的に証明してみよう。

[必要備品] プロジェクター、スクリーン

[講義形式] 講義（座学）+ 実験（シャボン玉調製）

C-4

ルイス構造と分子のかたち

キーワード 化学、共有結合、分子構造、極性

教授
南条 真佐人

所属教員 南条 真佐人

ルイス構造は、化学結合の一つである共有結合を理解するために価電子を点電荷であらわして表記する方法で、高校化学で学ぶべき重要なもののひとつであると言えます。しかし、この表記法と化合物の分子構造が密接に関連していることを理解している生徒は少ないと思われます。本講義では、ルイス構造を基にした分子構造の予測法を教授し、分子の持つ性質（極性や分極など）の理解を深めることを目的とします。

[必要備品] プロジェクター

[講義形式] 講義（座学）

C-5

目で見える化学～蛍光体～

キーワード 無機化学、材料化学、発光、セラミックス

教授
増井 敏行

所属教員 増井 敏行、山口 和輝

蛍光体は、読んで字のごとく光る材料のことなのですが、蛍光灯、液晶テレビ、発光ダイオード、蓄光式避難誘導標識などに用いられているように、私たちの生活に欠かせない物質です。この授業では、蛍光体の基礎、ならびに蛍光灯や発光ダイオードの仕組みに関する説明と、簡単な実験を通じて、化学に興味を持ってもらおうと思います。実験としては、①市販蛍光体の発光観察、②混ぜるだけでできる蛍光体の合成などを行います。

[必要備品] プロジェクター

[講義形式] 講義（座学）+ 実験（蛍光体の合成など）

C-6

身近な元素を生かし、蓄電池をより高性能に！

キーワード 蓄電池、エネルギー、リチウムイオン電池、ケイ素、ナトリウムイオン電池

准教授
薄井 洋行

所属教員 薄井 洋行、道見 康弘

環境に優しい電気自動車や太陽光発電を有効に利用するには、電気を化学エネルギーとして長く安定的に貯蔵できる蓄電池が必須です。その代表であるリチウムイオン電池の負極には黒鉛が使用されておりますが、最近、その10倍ものエネルギーを貯蔵できるケイ素に注目が集まっています。本講義では、ケイ素の欠点を緩和させるほかの物質との複合化により、負極の高性能化を達成する研究を分かりやすく解説します。また、資源の面で問題を抱えるリチウムに代わり、海水中に無尽蔵に存在するナトリウムを用いた蓄電池の負極開発についても紹介します。

[必要備品] プロジェクター

[講義形式] 講義（座学）

C-7

エネルギー資源をつくるゼオライト触媒

キーワード 化学、触媒、資源、エネルギー



教授
片田 直伸

所属教員 片田 直伸、辻 悦司

固体触媒は置いておくだけで化学反応を連続的に行わせます。ゼオライトは原子でできた細孔の中に活性点を持ち、スマートな分子を選択的に作る触媒として使われる、持続性社会実現のための鍵となる機能物質です。石油の枯渇後にはメタンから液体燃料や化学原料をつくる必要がありますが、その途中でメタノールからベンゼン類をつくる反応は唯一MFI型ゼオライトの細孔内でのみ進行します。その巧妙で素晴らしい機構を説明し、実演します。

〔必要備品〕 プロジェクター、教卓に加え、演示のできる机か台（横 900mm×奥行き 450mm 程度、机を並べたものやもう一つ教卓を置いてよい）

〔講義形式〕 講義（座学）＋ 演示実験（上記の反応）

C-8

生物が保有する不思議なしくみ

キーワード 微生物、植物、発酵生産、代謝工学、ペプチド、テルペン



教授
岡本 賢治

所属教員 岡本 賢治、原田 尚志

微生物や植物を対象にして、機能性食品や医薬品原料への応用が期待される有用物質生産のほか、バイオ燃料など新たなエネルギー開発に向けた研究に取り組んでいます。授業では、①発酵、バイオエタノール、食べ物の消化や吸収、生活習慣病、機能性食品、糖質、食品添加物、食中毒、②微生物や植物の遺伝子操作技術、といった私たちの暮らしに関わる身近なバイオの世界を紹介します。

〔必要備品〕 プロジェクター、スクリーン

〔講義形式〕 講義（座学）

C-9

脳の健康と蛋白質工学の最前線

キーワード 生物、医学、健康、蛋白質、アルツハイマー病、パーキンソン病



教授
溝端 知宏

所属教員 溝端 知宏、青木 英莉子、本郷 邦広

日本は世界でも有数な長寿国となってきましたが、そのために生じてきた問題（病気）も多くあります。その一つがアルツハイマー病やパーキンソン病などで、世界中で深刻な社会的問題となってきました。これらの脳の病気の発症原因には、ある特殊なペプチドや蛋白質の形の変化（凝集体・アミロイド線維形成）が深く関係していることが分かってきました。このような病気を起こす一因となるアミロイド線維の正体は何で、どのようにして作られるのか、そしてその予防・治療について、蛋白質工学という手法を駆使して研究する話題を提供いたします。

〔必要備品〕 プロジェクター、スクリーン

〔講義形式〕 講義（座学）

C-10

蛋白質の形を精密に調べる手法～ X線結晶構造解析～

キーワード 蛋白質、酵素、創薬



教授
永野 真吾

所属教員 永野 真吾、日野 智也、佐藤 裕介

生物が生きていくために、体の中では膨大な種類の蛋白質が働いています。例えば血液の中に含まれるヘモグロ빈は、肺から組織へ酸素分子を運搬する役割を果たしていますが、その仕組みの理解には、ヘモグロ빈の分子構造の精密な解析が大いに貢献しました。現在、生体分子の主要な構造解析手法がX線結晶構造解析です。その原理を、レーザーポインターなどを用いてわかりやすく解説し、蛋白質の精密な構造解析が、例えば抗インフルエンザ薬の開発などに生かされている例を説明します。

〔必要備品〕 プロジェクター

〔講義形式〕 座学と実験

C-11

世の中に役立つ微生物たち

キーワード 微生物、遺伝子、酵素、タンパク質



教授
大城 隆

所属教員 大城 隆、鈴木 宏和、八木 寿梓

我々は無数の微生物に囲まれた生活を送っています。やっかいな食中毒や伝染病の原因になる微生物もありますが、我々に多大な恩恵をもたらす微生物もたくさんいます。例えば、ある微生物は味噌、醤油、アルコール飲料などの発酵食品を作ったり、我々を病原微生物から守る抗生物質を生産してくれます。地球上の炭素や窒素の循環に重要な役割を果たしている微生物もいます。本講義では、生活を豊かにしてくれている有用微生物について、その発見に関わる隠れたエピソードも含めて紹介します。

〔必要備品〕 プロジェクター、スクリーン

〔講義形式〕 講義（座学）

C-12

細胞を形づくる柔らかい分子 脂質と糖の化学

キーワード 脂質、糖、細胞膜、有機合成



教授
花島 慎弥

所属教員 花島 慎弥、佐々木 克聡

ヒトを動かすエネルギー源となる脂質や糖は、その一方で肥満や病気の原因ともなり、世間では嫌われもののイメージもあります。しかし、脂質や糖は非常にやわらかい分子の特性をうまく利用して細胞膜を形成し、細胞間の緊密な連携を担っています。私たちの体を構成する細胞における脂質や糖のダイナミックな動きと働きなどと共に、脂質や糖の薬への応用例を紹介します。

〔必要備品〕 プロジェクター、スクリーン

〔講義形式〕 講義（座学）