

第14回 女子中高生のための

関西科学塾

実験概要

D 日程 (2019年11月10日)

【大阪大学】高校生対象

(1) きれいな水を作るには
麻生 隆彬<大学院工学研究科>

対象 高校生

私たちの生活に欠かせない水。私たちは当たり前のようにその恩恵を享受していますが、世界に目を向けると、地球温暖化や環境破壊によって水不足が深刻化しており、その確保は世界的課題となっています。また、バングラデシュのような人口密集地域では、ヒ素に汚染された地下水の汲み上げによる自然環境の破壊やその人体への影響も深刻な問題となっています。このような現状を学習し、十分な浄水設備の無いところでも安全・安心な水をつくる方法を体験してみましょう。今回の実験講座では、天然ミネラルとバイオポリマーからなる凝集剤を使って濁った池の水を浄化します。さらにヒ素も除去できる技術を用いて、きれいな水の作り方を学習します。蛇口をひねると出てくる水の大切さに改めて気付かされるかもしれませんよ。

(2) 再生エネルギー社会の実現をめざして！～エネルギー変換デバイスの実験～
小口 多美夫<大阪大学産業科学研究所>

対象 高校生

私たちは、普段使っている電子機器の中身に対してどれほどのことを知っているのでしょうか。どんなものが中に入っていて、そのおかげで、スマートフォン、パソコンなどができているのでしょうか。エネルギーを変換し他の形態に変えることによって私たちの生活に大いに役立っていることを簡単な実験装置を使って試してみましょう。太陽光を電力に、電気を水素に、水素を再度電力に変換します。そのようなことを可能としているのは、様々な物質です。それらの物質には多くの種類があり、またそれぞれの特徴があります。その特徴をうまく使うことによって私たちの生活にどのように役立っているかを紹介します。

(3) 混ぜると不思議！電気を流す有機化合物
焼山 佑美<大学院工学研究科>

対象 高校生

金や銅といった金属は電気を流すけれど、プラスチックやゴムといった有機化合物は流さない…でも、特定の組み合わせで混ぜ合わせるだけで、金属並みに電気を流すようになっちゃう有機化合物があるんです。しかもこの不思議な性質、実はうまく利用してあげることで皆さんが使っている携帯電話、テレビの液晶画面や太陽電池などへ応用することもできるんですよ。こうした性質の鍵となっているのが「電子の動き」です。今回の実験講座では、数種類の有機化合物から2つをいろんな組み合わせで混ぜ合わせて、電気を流す有機物を合成します。2つの化合物の間でどのように電子が動いているのか、どのような組み合わせだと良く電気を流すようになるのか、実験を通して一緒に考えてみましょう。

2 ページ目に続く

(4) レーザーで光速を測ってみよう 渡辺 純二<大学院生命機能研究科>	対象 高校生
---	------------------

光速は私たちの住む宇宙を特徴づける重要な定数の一つであり、これより速い速度を持つものは存在しません。また光速が非常に速いことを使って、フェムト秒という超短時間に起こる現象を追跡することも可能です。この光速を実際に測定してみましょう。パルスレーザーは非常に短い時間だけ光るレーザーです。このパルスレーザーの光を遠くまで飛ばし、そこに置かれた鏡に反射させます。戻ってきた光を検出して、高速オシロスコープで観測すると、一往復するのにかかった時間を知ることができます。光が進んだ距離と時間を測定して、光速を求めてみましょう。物質中ではどうなるでしょうか？実際に体験してみましょう。

(5) オートファジーをみてみよう！ 濱崎 万穂<大学院生命機能研究科>	対象 高校生
---	------------------

2016年のノーベル生理学・医学賞を大隅良典先生が受賞されたことで、学校で“オートファジー”という言葉を目にした学生さんも多いかと思いますが、実際にオートファジーが起こっているところを見た人は少ないのではないのでしょうか。我々の体は何十兆個もの細胞からできていて、そのほとんどで必要な時にオートファジーは起きています。一つ一つの細胞を健康的に維持するためにオートファジーは掃除機のような役割をしています。細胞内でオートファジーが起きるとどのように見えるか観察してみましょう。

(6) 卵の発生を見てみよう！ショウジョウバエの生殖細胞のヒミツを探る 甲斐 歳恵<大学院生命機能研究科>	対象 高校生
--	------------------

人間を含むほぼ全ての動物は、「性」をもち、生殖活動と呼ばれる卵子と精子を生み出す機構を持っています。サンゴも、虫も、マウスも、みんな卵と精子をつくり、それらの受精によって、世代を継いでいきます。遺伝学の祖と言われるトーマス・モーガン（1866年～1945年）は、ハエの一種であるキロショウジョウバエを用いた研究によって遺伝子が染色体上にあることを提唱し、1933年にノーベル生理学・医学賞を受賞しました。この講座では、そのキロショウジョウバエの卵巣を解剖し、卵の発生の様子を顕微鏡で観察します。昆虫のお腹の中で、卵がどうやって作り出されるのか、卵の発生に関わる遺伝子が機能しなくなるとどうなるのか、卵の不思議を少しだけ探ります。

(7) VR・MR（人工現実・複合現実）システムを開発してみよう : 環境・エネルギー工学分野を対象として 福田 知弘<大学院工学研究科>	対象 高校生
---	------------------

Society 5.0（超スマート社会）の到来を背景として、XR（VR（人工現実）、AR（拡張現実）、MR（複合現実）の総称）が多方面で活用されています。ゲームなどで体験したことがあるかもしれません。XRは、直感的でわかりやすく、インタラクティブな操作が可能であり、環境・建築・都市・土木分野においてもコミュニケーション、遠隔操作、デザイン検討のツールとして期待されています。そこで本演習は、ゲームエンジンを開発基盤として、教員や先輩学生らと相談しながら、自分が企画したXRを開発し、実際に体験してみましょう。システム企画力・構築力だけでなく、論理的思考力なども涵養します。