



関西科学塾

実験概要

D 日程 (2019年11月10日)

【京都大学】高校生対象

(1) 「にじいろ」を見よう
馬場 正昭<大学院理学研究科>

対象 高校生

にじいろとは、紫藍青緑黄橙赤の7つ、人が見ることのできる可視光のスペクトルです。光の色の違いは光の波の長さで決まっています、私たちはこれを波長とよんでいます。物質によっては波長の長い光を出したり、波長の短い光を吸収したり、それによってそれぞれ色が違って見えるのです。このテーマでは、光の性質・物質の色について実験をします。まずは、虹のスペクトルを見てみましょうか。お天気がよければ、外で虹を作ってみましょう。シャボン玉でも虹が見えますよ。みんなで波長を合わせてやってみると科学の実験は楽しいものです。

(2) 太陽の虹色を見てみよう
浅井 歩<大学院理学研究科>

対象 高校生

太陽では、太陽面爆発（フレア）に代表される多種多様な活動現象がいたる所で発生しています。太陽活動は、宇宙環境（「宇宙天気」）に様々な影響を及ぼすことが知られており、私たち地球上での文明生活・社会経済が被害を受けることもあります。そのため、太陽活動現象の理解・解明は、人類文明にとって緊急の課題です。太陽活動を探るために、私たちは、太陽からやって来る「光（にじいろ）」を詳しく調べています。そこで今回の実習では、京都大学花山天文台において、最新の観測結果から明らかとなった太陽の素顔について講義を受講した後に、天文台内の望遠鏡を用いて黒点スケッチや太陽スペクトル分光など、太陽活動現象を理解する上で必要となる観測を実際に体験してもらいます。

(3) 野菜などの色の分離実験
阿部 邦美<大学院理学研究科>

対象 高校生

自然界に存在している色素を私たちはまったく意識せず、その違いを利用することで豊かな生活を行っています。その色素は科学的にさまざまな方法で分析することができます。今回は実際に野菜や果物などの色を分析し、色の持つ意味を考えます。また実験により光や色の関係やしゅくみを勉強します。具体的には植物から抽出した色素を薄層クロマトグラフィーで分離し、物質の性質を分析します。一緒に、自然にある色の世界を楽しみましょう。

2 ページ目に続く

<p>(4) 私たちは土を食べている 落合 久美子<大学院農学研究科></p>	<p>対象 高校生</p>
<p>私たち人間は、米やパン、肉や魚、いろいろなものを食べます。これらを構成する元素はみな植物に由来します。では植物はなにを食べているのでしょうか？</p> <p>植物は葉で二酸化炭素を、根で水と土壌中の無機養分を吸収して育ちます。植物の生育には、空気と水から取り入れられる、C・O・H、土壌から吸収するN・P・K・S・Ca・Mg・Fe・Mn・Zn・Cu・Mo・B・Cl・Ni、全部で17の元素が必須です。どの一つが不足しても植物は健全に育つことはできません。植物が土から吸収する元素の中で、窒素は特に不足しやすい元素です。これは窒素がたんぱく質や核酸の構成元素として、たくさん必要だからです。植物の中にもたんぱく質はあるんですよ。実験では植物に含まれる窒素の量を測ってみましょう。</p>	

<p>(5) ラプラスの悪魔・マクスウェルの悪魔・采を投げぬ神 宮崎 修次<大学院情報学研究科></p>	<p>対象 高校生</p>
<p>自然現象や社会現象の観測から数理モデルを導き、それを解析し、一見複雑な現象のしくみを平易に解き明かすことが数理科学の本質です。時間発展のルールが定まっていながら長時間にわたる予測ができないカオス、野菜のカリフラワーや雷の放電痕のように一部と全体が似た形になっているフラクタル、プラズマのように部分の単純な重ね合わせとして全体が理解できない様々な非線形現象を例にとり、数理科学の一端を体験して頂きます。最近、「ラプラスの魔女」という小説が出版され、映画化もされました。この小説を読みましたか？「神は采(さいころのこと)を振らず」といった著名な物理学者のことを知っていますか？そのあたりを足掛かりに、数理科学の世界を覗いてみましょう。また、エクセルのような表計算ソフト(スプレッドシート)をインストールしたノート型パソコンをお持ちください。コンピュータを用いて、数理科学の研究を行う体験を楽しんで頂きます。</p>	

<p>(6) 鉱物を鑑定してみよう 高谷 真樹<大学院理学研究科></p>	<p>対象 高校生</p>
<p>自然の作用でつくられる固体物質である鉱物。岩石の構成物として私たちが生活を営む地球の大部分を構成しているだけでなく、資源として、さらには身近なものでは鉱物そのものやきれいに磨いて宝石としてなど様々な形で利用され、私たちの生活を豊かなものにしてくれています。さて、鉱物は現在5,400を越える種が知られていますが、肉眼鑑定はもちろん、他に鉱物を鑑定する方法としてどのようなものがあるかご存知でしょうか。鉱物は、一般に、原子や分子が規則正しく周期的に配列した結晶であり、一定の結晶構造と化学組成を持っています。このテーマでは、結晶のもつ周期性に着目し、粉末X線回折法により鉱物の鑑定を試みます。また測定や解析を通して原子や分子がどのような周期で配列しているのか、そのスケールを実感してみましょう。</p>	

<p>(7) 生物のミクロの世界を実体験！ ～身近な微生物を光学顕微鏡や電子顕微鏡で観てみよう～ 幡野 恭子<大学院人間・環境学研究科></p>	<p>対象 高校生</p>
<p>近年の顕微鏡に関わる技術の進展により、これまで見えなかったものを見ることができるようになり、生物・医学分野の研究は飛躍的に進んでいます。テレビ放送でも、ヒトiPS細胞の顕微鏡写真や病原体の電子顕微鏡写真などが紹介されています。この実験では、私たちの身の回りの肉眼では見えない微生物(発酵食品やピオトープのプランクトンなど)の姿を顕微鏡で観察します。また、蛍光顕微鏡で赤く光る葉緑体や青く光らせた核などを観察し、写真撮影します。さらに電子顕微鏡を操作して、生物の微細な構造を解析します。私たちが研究や教育に用いている顕微鏡を使って、生物のミクロの世界を体験していただきます。</p>	

3 ページ目に続く

(8) DNA とはなにかーDNA に関する基礎実験
朴 昭映<大学院理学研究科>

対象 高校生

ゲノムプロジェクトの完了と分子生物学の急速な進歩によって、癌などの多くの病気が DNA の塩基配列のレベルで理解されるようになりました。今後、これらの情報を実際の治療に役立たせるには、細胞内での DNA の構造分析や、細胞の外から遺伝子の発現を制御する化学的原理と方法論の開発が必要です。現在、生物化学研究室では有機化学合成と分子生物学、計算化学を研究の方法論として用い、DNA を中心としたケミカルバイオロジー研究を進めています。今回の実験では、DNA の物性確認と、酵素反応を利用した DNA の合成に関する2つのプログラムを体験していただきます。

(9) ヒトを科学する：体内に取り入れられた栄養や酸素を検出する
木下彩栄・西山知佳・柳吉桂子・鳥井美江<大学院医学研究科>

対象 高校生

食事から栄養を摂る、呼吸をする。生命の維持に欠かせないこれらの活動を支えているのは何でしょうか？いうまでもなく、消化管(胃や腸)、肺はこれらの活動の入口・出口としてとても大事な役割を果たしています。ただし、それだけでは栄養や酸素を私たちの生命を維持することはできません。取り入れた栄養・酸素をからだ中に輸送する血液の存在があって初めてそれらを活用することができるのです。本企画では、食事のあと栄養分(糖分)が体内でどのように変化するのか、酸素を取り入れた血液はどのように変化するのか、実際に臨床現場で使われている検査機器を用いて観察します。そして、体内の栄養分を一定に保つ仕組みについて勉強します。なお、この実習ではあらかじめ用意してお弁当を食べていただき、皆さんの血液を用いて実習いたします(安全性には問題ありません)。

(10) 手を使ってヒトの脳と心を観察してみよう
稲富宏之・入江啓輔<大学院医学研究科>

対象 高校生

私たちが当たり前のようにやっている考えることや話すこと、手で道具を使うことなどすべての活動で脳が働いています。普段は見ることのできない脳の働きですが、光トポグラフィーと呼ばれる特殊な機器を用いて脳血流量の変化を観察することができます。本企画では単純な動作や複雑な動作をしているときの脳の血流変化を観察します。さらに簡単な描画を通して脳と心の状態を考えてみます。いずれも手を使いますが、脳と手が密接に関係していることも学んでみます。ぜひ、あなたの手を使って脳や心の働きをみてみませんか。また、大切な手をケガした患者さんのリハビリで使われている装具を作業療法士の専門的指導の下で作成する実習も用意しています。