



第18回女子中高生のための

関西科学塾

実験概要

F 日程 (2024 年 3 月 16 日, 17 日)

【奈良女子大学】中・高校生対象

<p>(1) 数学の定理を感じてみよう (定員 20 名) 張 娟姫・村井 紘子 <奈良女子大学 研究院自然科学系 (理学部数物科学科数学コース) ></p>	<p>対象 中・高校生</p>
<p>「数学の定理」と聞くと数式で表わされたものが思い浮かぶのではないのでしょうか。しかし、実は数学の定理は数式で表わされるものばかりではありません。例えば、空間の中で結ばれた紐を扱う「結び目理論」という研究分野があります。与えられた二つの結び目が同じかどうかを判定するのはこの分野における重要な問題の一つですが、その答えを得るために「二つの結び目が同じならば、$\bigcirc\bigcirc$が成り立つ」という定理が沢山使われています。</p> <p>この実験講座では、まず結び目が同じかどうかを判定するために使われる道具の一つとして「ジョーンズ多項式」について紹介し、みんなで一緒に計算してみたいと思います。</p>	
<p>(2) 金属に“記憶”を持たせよう (定員 8 名) 松岡 由貴 <奈良女子大学 研究院自然科学系 (理学部数物科学科物理学コース) ></p>	<p>対象 高校生</p>
<p>人類の歴史には「青銅器時代」や「鉄器時代」など、金属の名前がついた時代が登場します。現代は「レアアース (希土類金属) 時代」といったところでしょう。これらの金属は、その時代の生産性や人類の生活を劇的に変えてきました。宇宙を構成するおよそ 100 種類の元素の内 70~80%を占める金属元素を単体、もしくは合金として使うとき、皆さんが普段イメージする“金属”とは全く違う性質を示すものが多くあります。この実験講座では、金属元素の割合や熱の加え方を変えると合金の振る舞いがどのように変わるかを調べ、合金の多様な性質を学んでもらいます。</p> <p>高温の作業があるため、なるべく綿 100%の服を着てきてください。フリルや紐が付いている服は作業時に怪我の元になりますので、なるべく避けてください。髪が長い人は後ろでまとめられるようにしてきてください。靴は足の甲が隠れるような運動靴を推奨します。作業や実験を記録するための筆記具は忘れず持参してください。</p>	
<p>(3) キラキラ、クリスタル！結晶の形と成長 (定員 10 名) 松本 有正・本田 裕樹 <奈良女子大学 研究院自然科学系(理学部化学生物環境学科化学コース)></p>	<p>対象 中・高校生</p>
<p>六角柱に伸びる水晶(SiO_2)、立方体のパイライト(FeS_2)、八面体の形をしたフローライト(CaF_2)、結晶は何故いつもきれいに同じ形になるのでしょうか。また六角形の花のように広がる雪の結晶のように、なぜ同じ物質でも成長のしかたで形が大きく変わるのでしょうか。この講座では、分子が規則的に並ぶ結晶構造にはどのような形が可能なのか、結晶の中で分子がどのように並んでいるのか紹介し、実際に低温下に置いたタンポポの綿毛や釣り糸に、氷の結晶が発生していく様子を顕微鏡を用いて観察します。雪の結晶が水蒸気量でどのように変化するか調べましょう。</p> <p>持参物: カメラ付き携帯電話・スマートフォンとその充電器</p>	
<p>(4) 遺伝子のはたらきをみてみよう (定員 8 名) 堀 沙耶香 <奈良女子大学 研究院自然科学系 (理学部化学生物環境学科生物科学コース) ></p>	<p>対象 中・高校生</p>
<p>生物の形や性質などの特徴を決める遺伝子。ヒトでは約 2 万 2 千個もの遺伝子が存在しています。この実験講座では、たくさんの遺伝子の中から、コラーゲンタンパク質をつくりだすコラーゲン遺伝子のはたらきを調べます。コラーゲンタンパク質は人体のタンパク質の約 30%を占める重要な成分で、皮膚に多く含まれます。実験には、生物学の研究でおなじみの線虫 <i>Caenorhabditis elegans</i> (<i>C. elegans</i>) の遺伝子変異体の固定試料や DNA を使います。顕微鏡で線虫の形を観察したり、PCR 法でコラーゲン遺伝子がどのように変化しているかを突き止めます。1 つのコラーゲン遺伝子の変化で、線虫の形がどのように変わりますか？クイズ形式の実験で楽しく考え、伝える力を身につけましょう。</p> <p>持参物: (必須) 筆記具・(あれば) カメラ付き携帯電話・スマートフォン、PC</p>	

<p>(5) 光に反応する動物たち：プラナリアの走光性（定員 10 名） 川野 絵美 <奈良女子大学 研究院自然科学系（理学部化学生物環境学科生物科学コース）></p>	対象	中・高校生
<p>動物は、光をさまざまな場面で利用して生活しています。動物が光を用いる代表的な機能として、眼でももの色や形を見る「視覚」があります。眼は動物の種によってさまざまな形をしています。扁形動物プラナリアは、光受容細胞と色素細胞で構成されるとも原始的な眼を持っています。プラナリアは眼で光の情報を受け取り、その光に対して移動する「走光性」を示します。今回の実験では、プラナリアの走光性について調べます。観察を通して、動物が光をどのように利用しているのかについて考えたいと思います。</p>		

<p>(6) 筋の活動を測定してみよう：身体が動く仕組み（定員 10 名） 大高 千明 <奈良女子大学 研究院工学系（工学部工学科 生体医工学エリア）></p>	対象	中・高校生
<p>私たちが日常的に食事をしたり、歩いたり、文字を書いたり、身体を動かしているときには、その源となっている駆動力は、筋の収縮によって生み出されます。動くときだけでなく、動きを止めるときにはブレーキの役割となり、立っているとき、座っているときには、重力に負けないように姿勢を維持する役割も担っており、身体活動中には、絶えず筋が働いています。普段の生活では、筋がどのように働いているのかを観察する機会はないと思いますが、今回の講座では、筋電図計測システムを用いて筋の活動を測定します。身体の動かし方や、力の入れ方を変えた場合に、どのような筋活動が観察されるのかを調べます。筋電図の応用場面や発展性についても考えてみましょう。 持ち物: 半袖の T シャツ（筋電図を測定するにあたり、腕に電極を装着しますので、持参もしくは着用してきてください。）</p>		

<p>(7) 液体？ 固体？ どちらか？ 粉の物理（定員 8 名） 下川 倫子 <奈良女子大学 研究院自然科学系（理学部数物科学科物理学コース）></p>	対象	中・高校生
<p>皆さんの身近にある砂や粉に代表される粉体は非常に不思議な性質を持っています。あるときは固体のように砂山の一部として存在し、あるときは流体のように斜面を流れ、あるときは気体のように空気中を舞う、様々な顔を持つ変幻自在な物体です。このような奇妙な性質をもつ粉体の実験では様々な面白い現象が観察されます。この実験講座では複数の粉を混ぜ合わせた時にできる砂山の形成機構に着目した実験を行います。複数種類の粉が作る砂山の断面はどのような模様になるでしょうか？ また、この特異な断面模様はどのように形成されるのでしょうか？ 実験観察を通して、砂山の形成ダイナミクスをみんなと一緒に考えてみたいと思います。</p>		