

2019 年日本女子大学 理学部サマースクール

高校生講座 概要

S-1 円の面積を測ろう～サイコロで数学実験！？

担当教員： 兼子裕大 (数物科学科)

定員： 30 名

日時： 8月6日 13:00～15:00

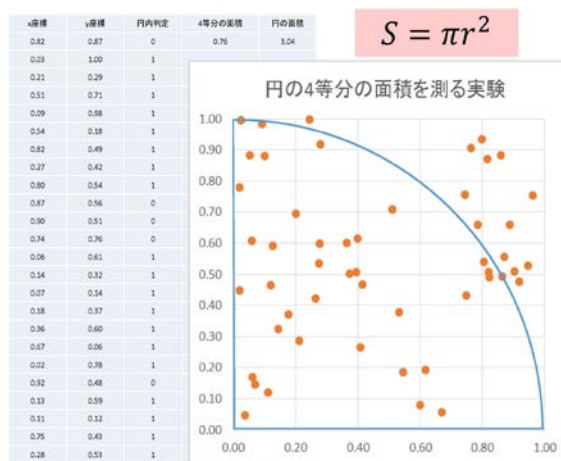
用意するもの： 筆記用具

講座内容： 皆さんは、円の面積の公式

$$\text{円の面積} = \text{半径} \times \text{半径} \times \pi$$

の成り立ちについて知っていますか。普段、当然のように受け入れていることも、よく考えてみると奥深いことがあります。実は、円の面積にも『近似』や『無限』という数学概念が隠れています。そこで本講座では、『既に面積が分かっているものを使う』『確率を利用する』という 2 通りの方法で円の面積の計測に挑戦します。実験では、半径 1 の円内にビーズが落下する確率 (≒半径 1 の円の面積) について求めます。ここでは、ビーズの代わりにサイコロの目で落下点の座標を決めることにします。全員で協力してデータを集め、精度よく面積を求めましょう。本講座を通して、円の面積公式の成り立ちについて理解を深めるとともに、様々な方法で面積を求めることによって『答えを導く方法は 1 通りではないこと』を実感してもらえればと思います。

注意事項： 細かい文字や点を読み書きする時間があります。苦手な方はお問合せください。



S-2 作ってみよう 藍染め染料

担当教員： 武村裕之、竹中恵子 (物質生物科学科)

定員： 10 名

日時： 8月6日 13:00～16:00

用意することが望ましいもの： 白衣かエプロン、割烹着、タオル

講座内容： 我々の生活の中にはいろいろな色があります。衣食住のいたるところで人の気持ちを和ませたり、食欲を高めたり、注意を引きつけたり、と色は様々な活躍しています。昔はこのような色を人々は自然からとってきて利用していましたが、近代化学工業が発達してからは人工的に作り出すことに成功しました。これまで高価だった天然色素が安く大量に手にはいるようになったのです。しかも、天然にはない色も作り出すことができます。

この講座では身近な色素として藍 (アイ) 取り上げます。昔はジーンズの染色に使われました。この色素を実際に皆さんの手で合成してみましょう。また、合成した藍染め染料を用いて、実際に染色してみます。

注意事項： 色素を合成するときに薬品が付着したり、色素がついてとれなくなることがありますので注意して下さい。



S-3 植物タンパク質をSDSゲル電気泳動で調べてみよう

担当教員： 関本弘之（物質生物科学科）

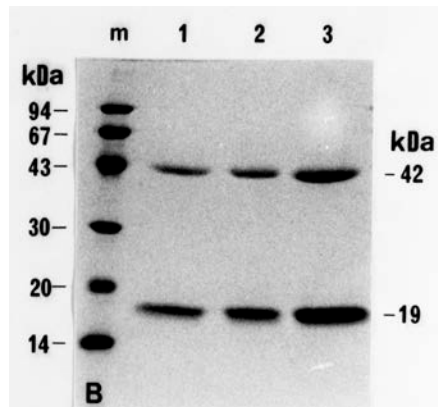
定員： 8名

日時： 8月7日 10:00～14:00

用意するもの： 白衣または割烹着、分析してみたい植物、野菜など（ごく少量、一部で可、新鮮なものが望ましい）

講座内容： 生物は様々な物質で構成されています。中でもタンパク質は、酵素として様々な化学反応を触媒したり、細胞の形態を維持したり、運動に必要であったり、生体活動のために、非常に重要な役割を果たしています。本講座では、身近な植物からタンパク質を抽出して、SDS ポリアクリルアミドゲル電気泳動により分離して、検出します。植物の部位によって、含まれているタンパク質にどのような違いがあるかを調べてみましょう。

注意事項： 特になし。試薬類に直接触れることがないように注意しますが、何らかの事情をお持ちで、アレルギー症状の出る可能性のある方は、事前にメールでお問い合わせ下さい。



S-4 磁気浮上の実験

担当教員： 石黒亮輔（数物科学科）

定員： 10名

日時： 8月7日 13:00～16:00

用意するもの： 筆記用具

講座内容： 物体を磁気力を用いて非接触で中空に浮上させることを「磁気浮上」と言います。磁石にはN極とS極の二つの磁極があります。2つの磁石を近づけると、同じ磁極を近づけるとは反発し、異なる磁極を近づけると反発します。同じ磁極同士の反発を利用すれば物体を浮上できるように思えますが、「アーンショウの定理」によって磁石の静磁場だけで物体を浮かすことは不可能であることが証明されています。

一方で、磁場を時間的に変化させれば物体を中空に浮かせることも可能です。JR東海は2027年の開業に向けて、超伝導マグネットを用いた磁気浮上を利用した超伝導リニアの建設中です。また、反磁性体という物質は静磁場中でも、中空に浮遊することが可能です。本講座では、様々なタイプの磁気浮上の原理について解説し、磁石を用いた浮遊ゴムの作製や、超伝導体や反磁性体等の磁気浮上の実験を行う予定です。

注意事項： 特になし



S-5 皮膚の働きと化粧品の化学

担当教員： 市川さおり（物質生物科学科）

定員： 14名

日時： 8月8日 10:00～12:00

用意するもの： 白衣または割烹着

講座内容： 皮膚は、生体の健康を維持するために重要な役割を果たしています。様々な外的要因から体を守り、体内の水分の蒸散を防ぎ、体温の調節を行い、また感覚器官でもあります。さらに、皮膚は外から見える器官であることから、美しさを求めて様々な美容法や化粧法の開発が行われています。正しいスキンケアのために、まず皮膚本来の構造や働きを知り、化粧品に含まれる物質について知ることが大切です。たとえば化粧水には、どのような物質がどのような目的で配合されているのでしょうか。pHの値はどうでしょうか。乳液やクリームのO/W型、W/O型とは何を意味しているのでしょうか。本講座では、皮膚の仕組みと働きから、実験を通して化粧品の化学を学びます。

注意事項： 特になし



S-6 情報オリンピックを目指そう（Python 入門）

担当教員： 倉光君郎（数物科学科）

人数： 4名

日時： 8月8日 10:00～16:00

用意するもの： （できれば）ノート PC を持参してください。もしノート PC がない場合は、事前にご連絡ください。MacBook を貸し出すことができます。

講座内容： 現代社会は、情報科学の急激な進歩により、自動車の自動運転や遺伝子情報の解明による病気の予測など、ひと昔前では不可能だった夢の技術が実現しつつあります。本講座では、これらの情報科学の基礎となるプログラミングとアルゴリズムの世界を体験し、情報オリンピックへの挑戦など、高校時代でも情報科学を学ぶ方法を紹介していきたいと思います。

講座では、Python のハンズオン（初心者向けの体験的入門）が含まれます。ハンズオンとは、実際に手を動かしながら体験的に学ぶコースのことです。高校数学からプログラミングの世界に入門し、探索やパズルなどの問題解決法に展開していきたいと思います。大学生（2名）がティーチングアシスタントとしてお手伝いする予定なので、初心者でも安心して参加できます。

この夏、プログラミングに挑戦したい、皆さまの参加をお待ちします。

注意事項： 特になし



S-7 蛍光顕微鏡で見る細胞の世界 ～GFP 発現植物を観察しよう～

担当教員： 秋田佳恵（物質生物科学科）

定員： 8名

日時： 8月8日 13:00～16:00

用意するもの： USB メモリースティック（撮影した画像をお持ち帰りいただけます）

講座内容： 緑色蛍光タンパク質（Green Fluorescent Protein, GFP）は、オワンクラゲから発見された緑色に光るタンパク質です。GFPの登場により、生きた細胞内で目的のタンパク質がどのように動くのかを観察することが可能になりました。GFPは医学や生物学など生命科学研究の発展に大きく寄与し、発見者の下村脩博士は2008年にノーベル化学賞を受賞されました。

本講座では、遺伝子組み換え技術によってGFPを発現した植物を観察します。植物細胞の中で何が光って、どのように動いているかを調べるため、1人1台の蛍光顕微鏡を自分で操作します。また、最新の研究に使われている共焦点レーザー顕微鏡もご覧いただく予定です。

注意事項： 特になし

