

「リケジョへの誘いざないー岡大方式サイエンス・トーク&トライアル」

プログラム名	DNA と細胞からわかるあなたの体質
担当教室	細胞組織学教室
担当教員名	板東哲哉先生、藤田洋史先生、大内淑代先生
実施場所	基礎研究棟 3 階 細胞組織学分野
対象(女子)	■ 高校生のみ
定員	5 人
備考	サイエンス・トライアルでは、実験材料として、清潔な綿棒を使って頬の内側からあなたの細胞を採っていただきます。抵抗のない方のみご参加下さい。

プログラムの紹介

私たちヒトの体は細胞から出来ています。神経、骨、筋肉など様々な種類の細胞が臓器や器官を作り、それらが集まって正常に機能することで生きることができます。細胞はタンパク質によって構築され、タンパク質の情報はDNA(デオキシリボ核酸)にコードされています。すなわち『DNAを知ること』は『生きるしくみを知ること』につながります。

DNA を調べることで体質や病気を発症するリスクが分かるようになります。サイエンス・トライアル1として、自分の DNA を調べて『お酒が飲める体質かどうか』を知る実験を行います。(1)あなたの口の中の細胞から DNA を取り出し、(2)DNA の一部を増やし、(3)増やした DNA のパターンを元にあなたの体質を判別します。

また、細胞の中には DNA がある場所(核)やエネルギー産生の場所(ミトコンドリア)などさまざまな細胞小器官があります。ミトコンドリアは、お酒を飲んで体内に取り込まれたアルコールを分解する場所としても知られています。サイエンス・トライアル2として、ヒトの細胞を使って、細胞内の核とミトコンドリアを染色する実験を行います。蛍光顕微鏡を用いて観察し、核とミトコンドリアとを判別します。

実験を体験していただくとともに、ミニレクチャーとして、DNA や細胞を調べて分かることについて大学での最新の研究内容を分かりやすくお話しします。



遺伝子増幅装置



蛍光顕微鏡

「リケジョへの誘いざないー岡大方式サイエンス・トーク&トライアル」

プログラム名	カラフルな顕微鏡写真を撮る
担当教室	システム生理学教室
担当教員名	入部 玄太郎先生
実施場所	基礎研究棟6F
対象(女子)	■高校生のみ
定員	最大 6 人まで
備考	

プログラムの紹介

みなさんの体は様々な種類の細胞で構成されています。細胞は種類によってその形や中身の構造が違います。しかし細胞の中がどのような構造になっているかを調べようと思っても、普通の顕微鏡では細胞は透明に見えるだけで細かい構造を詳しく調べることはできません。そこでこのプログラムでは、細胞の中のある構造物だけに色を付けることができる色素を使って細胞を染めて、共焦点レーザー顕微鏡という最新の顕微鏡を使って観察します。そういった色素を何種類か使うことによってさまざまな細胞の構造物をカラフルに染め上げる顕微鏡画像にしていきます。さらに種類の異なる細胞を染めてみると、その構造の違いがさらにはっきりと分かることでしょう。この染色方法は細胞の研究に実際に使われる方法です。

「リケジョへの誘いざないー岡大方式サイエンス・トーク&トライアル」

プログラム名	病理学～病気の仕組みについて考えよう～
担当教室	病理学(腫瘍病理)教室
担当教員名	吉野 正先生、高田尚良先生
実施場所	病理学(腫瘍病理/第二病理)教室
対象(女子)	■ 高校生のみ
定員	3-5 人
備考	

プログラムの紹介

1. 病理組織標本と病気の解説
(病気の成り立ち、健常人の標本などを解説する)
2. 顕微鏡の解説、免疫染色の仕組みの解説
(顕微鏡の使い方や免疫染色についての原理などを解説する)
3. 免疫染色体験実習、染色した後の標本の評価実習
(実際に染色されていない標本を用いて、自分たちで染色をしてもらい、顕微鏡で観察してもらう)
4. その他、当教室でしている実験の見学と解説

「リケジョへの誘いざないー岡大方式サイエンス・トーク&トライアル」

プログラム名	DNA を切って、遺伝の仕組みに触れてみよう！
担当教室	神経ゲノム学教室
担当教員名	筒井公子先生・宮地まり先生
実施場所	神経ゲノム学 研究室
対象(女子)	■ 高校生のみ
定員	6 人
備考	

プログラムの紹介

＜ DNA を切って、遺伝の仕組みに触れてみよう！ ＞

「遺伝子」は親から子へ受け継がれる「情報」の 1 単位（ひとかたまり）で、ヒトは約 2 万個の「遺伝子」を持っています。イヌやネコなどの動物や草木などの植物も固有の「遺伝子」を持っています。「遺伝子」の違いによって、ヒトとイヌは見かけが異なります。また、「遺伝子」の類似性によって親子や兄弟姉妹は似た容姿になります。「遺伝子」とは、なになのでしょう？

20 世紀に行われた一連の研究により、遺伝子の実体がデオキシリボ核酸（DNA）と呼ばれる物質であること、この物質に「遺伝情報」が暗号化されていることが明らかになりました。DNA は、たった 4 種類の物質が線状につながったものです。4 つの物質の並び方（配列）に暗号化された情報は、さまざまな方法で必要に応じて読み出されます。

この実習では、特定の DNA 配列を見分けて切断する“制限酵素”を使って DNA を切ってみましょう。ある配列を持つ DNA は切断されますが、持たない DNA は切断されないことを観察し、DNA 配列から情報が読み出される仕組みの一端と一緒に触れて見ませんか？

ヒトの DNA 配列の解読は 2003 年にほぼ終了しています。また、近年の技術革新により、各個人の全 DNA 配列を比較的安価に決定できる予定です。しかし、そこに秘められた情報を読み出す方法は非常に複雑で、10 年経った現在でも、未解決の問題が山積みです。今後の発展が切望されています。

「リケジョへの誘いざないー岡大方式サイエンス・トーク&トライアル」

プログラム名	私達の体を構成する細胞に秘められた能力
担当教室	人体構成学教室
担当教員名	小阪美津子先生
実施場所	基礎研究棟4階人体構成学分野
対象(女子)	■高校生のみのみ
定員	6人
備考	

プログラムの紹介

出来上がった体を構成する細胞、例えば血球細胞や神経細胞が、ある日突然他の細胞に変わるなんてことは起こりえないと一般的には考えがちです。でも最近の研究から、体を構成する細胞には想像をはるかに超える“しなやかさ”が備わっていることが分かってきました。ある条件が与えられると、寝ていた細胞が目覚めて急に増え始めたり、全く別種の細胞へ変身したりできる場合があります。細胞のもつ能力の多くは、私達の体を長期間にわたり健康に維持するために役立っています。そして、その能力が失われたり、逆に異常に発揮されすぎたりした場合には、様々な疾患を引き起こすことにつながります。また、iPS細胞のように、体の中の細胞を取り出して人工的操作を加えることで、格段にパワーアップした細胞を得る技術も開発され、医学応用への期待も高まっています。しかしながら、実際にはまだ誰も知らない細胞の能力がたくさんあります。それを一つ一つ自分達の手で明らかにしていくステップは大変面白く楽しいものです。

本プログラムの目的と概要は以下のとおりです。

目的: 私達の体を構成する細胞には想像以上の能力が備わっていてまだ謎が多いという事を実感する
謎が解明できればどんなことに役立つかについて考察してみる

- 1) 体を構成する細胞の様々な能力とこれまでの自身の経験についてのトーク
最近の幹細胞の話題も含めて、実際の研究についてもわかりやすく紹介します
- 2) 参加者からの質問、議論
いろいろ不思議に思うこと、自分たちの意見を出し合って話してみよう
- 3) 生きた細胞の観察
実際に体から取り出して培養している細胞を観察して、「細胞も気が変わる」ことを知ろう

「リケジョへの誘いざないー岡大方式サイエンス・トーク&トライアル」

プログラム名	皮膚病理標本の作製
担当教室	システム生理学教室
担当教員名	青山裕美先生, 三宅智子先生
実施場所	皮膚科研究室
対象(女子)	■高校生のみ
定員	3-5 人
備考	

プログラムの紹介

私たちの皮膚には、時としてホクロ・皮膚癌などの腫瘍ができたり、蕁麻疹や薬疹(薬による皮膚障害)が出るなど目に見える変化があります。そんな時、皮膚はミクロのレベルではどのような変化をしているのでしょうか？腫瘍では腫瘍細胞が増殖し、赤い皮疹では炎症細胞の浸潤や毛細血管の拡張などが見られます。

皮膚科では、診断のために皮膚を一部採取したり(皮膚生検)、治療のために腫瘍を切除して、それらを顕微鏡で見えて診断をつけています。

今回のプログラムでは、実際の皮膚科の病理検査に触れて頂きます。まず、検査のため皮膚生検で採取した組織や皮膚科手術の組織から、病理標本作製する手順を学びます。パラフィン切片から切り出して HE 染色をし、できた標本を顕微鏡で観察します。また、凍結切片を切って、できた切片の顕微鏡での観察もします。

顕微鏡の使い方にも慣れていきましょう。

「リケジョへの誘いざないー岡大方式サイエンス・トーク&トライアル」

プログラム名	「目に見えないウイルス」を映し出す～プラーク法と PCR 法～
担当教室	病原ウイルス学教室
担当教員名	山下信子先生、山田睦子先生(技術補佐員)
実施場所	基礎研究棟8F 病原ウイルス学教室
対象(女子)	■ 高校生のみ
定員	4 人
備考	

プログラムの紹介

ウイルス(virus)は、様々な疾患をヒトに引き起こします。代表的な病気としては、インフルエンザ・麻疹・風疹・水痘・おたふくかぜ・ヘルペス・アデノウイルス・ノロウイルスがあげられます。これらは、私たちの日常生活の中で とてもありふれた病気です。

しかし、ウイルスそのものを、ヒトの肉眼や普通の光学顕微鏡でみることはできません。

ありふれた疾患の中に潜むウイルスとは、一体何なのでしょう？

ウイルスは「ゲノムの核酸(DNA または RNA のいずれか一方)・蛋白質の殻(カプシド)」を基本構造としています。ただ他の微生物と大きく異なり、生命の最小単位である細胞を構成しません。そのため、非常に小さく、自分を増殖させるために宿主の細胞を利用するという特徴があります。

核酸とタンパク質の殻しかなく、とても小さいウイルスが、ヒトに重い病気を引き起こす不思議な世界。

このウイルスを、私たちはどのようにして研究してきたのでしょうか？

今回の実習では、ウイルスを映し出し定量する代表的な方法であるプラーク法と PCR 法(リアルタイム PCR 法)の実際について学習します。

身近なインフルエンザウイルスやヘルペスウイルスが、どのように「研究室の鏡」に映し出されているのかを知っていただき、目に見えない世界に思いをはせていただければ幸いです。

(実習では、ヒトに感染することのない安全なウイルスを使用しますので、感染の心配はありません)

「リケジョへの誘いざないー岡大方式サイエンス・トーク&トライアル」

プログラム名	目で見えない生き物の世界を見てみよう
担当教室	病原細菌学教室
担当教員名	松下 治先生、山本由弥子先生
実施場所	基礎研究棟7F 病原細菌学分野
対象(女子)	■ 高校生のみ
定員	6 人
備考	

プログラムの紹介

普通に健康に暮らしていても、私たちの手や鼻、喉などにはたくさんの常在細菌が住んでいます。またヨーグルト、納豆やチーズなどの発酵食品では生きた細菌や酵母が働いています。どんなところでどんな菌が生きているのかを自分の目で観察し、食物が美味しくなること、また一方で病気との関係も考えてみましょう。

(1) 身近な食品に使用されている細菌の観察

ヨーグルトと納豆を実際に染色してみて、どのような細菌がいるのか観察してみましょう。

(2) 細菌の形態観察

細菌の形やコロニー(集落)の性状は、患者さんから単離された菌を鑑別するとき重要な指標となります。黄色ブドウ球菌、大腸菌、緑膿菌などのコロニーを肉眼で観察し、次いで顕微鏡で菌を観察してみましょう。

(3) 手の常在細菌の検出

私たちの手にどのような菌がどのくらいの数生息しているのかを観察してみましょう。また、手洗いやアルコール消毒で手の菌数がどのように変化するか測定してみましょう。

(4) 薬剤感受性試験

細菌が引き起こす病気の治療には抗菌薬と呼ばれる薬が使用されます。治療に利用できる抗菌薬を選択するためには、患者さんから分離された菌がどの抗菌薬に感受性を示すか調べる必要があります。大腸菌、緑膿菌、メチシリン感受性黄色ブドウ球菌(MSSA)、メチシリン耐性黄色ブドウ球菌(MRSA)がどの抗菌薬に対して感受性を示すか、ディスク拡散法で測定してみましょう。

「リケジョへの誘いざないー岡大方式サイエンス・トーク&トライアル」

プログラム名	電子顕微鏡実習
担当教室	分子医化学教室
担当教員名	大橋 俊孝先生
実施場所	医学部共同実験室
対象(女子)	■ 高校生のみ
定員	6 人
備考	※当日は自身の毛髪組織の観察を行います。標本作製のため、コース受講者は事前に毛髪の送付をお願いします(受講コース決定後に個別にご案内いたします)

プログラムの紹介

電子顕微鏡実習ー皮膚をはじめとする上皮組織の超微形態ー

私たちの体は、約 60 兆個の細胞から成り立っています。そのような細胞は、無秩序に存在するのではなく、決まった形と構造をもった細胞が定められた場所に秩序を保って存在しています。似たような働きを持った細胞たちが集まって組織を作っていますが、この実習では体の表面を覆う皮膚やその他の上皮組織を観察します。

観察材料として、自分の毛髪を使います。事前に髪の毛を 1～2 cm 切ります。

① ミニレクチャー

電子顕微鏡の原理と試料作りの簡単なお話です。

光学顕微鏡と比べてどこが違うか、考えてみます。

② 透過型電子顕微鏡実習

上皮組織細胞(皮膚の表皮、その他)を透過電顕で観察します。

ダイヤモンドナイフを用いてウルトラミクロトームによる超薄切片(厚さ 60～80 nm)の作製実演の見学。

③ 走査型電子顕微鏡実習

自分の毛髪を電子の虫めがねで覗いてみよう。

毛髪を試料台に載せ、金属コーティングします。

走査電顕で観察します。



「リケジョへの誘いざないー岡大方式サイエンス・トーク&トライアル」

プログラム名	♪ありのままの免疫細胞の姿を見てみよう♪
担当教室	免疫学教室
担当教員名	山崎千尋先生、榮川伸吾先生、一柳朋子先生、有吉勇一先生、根川真実先生、上原健敬先生、鵜殿平一郎先生
実施場所	基礎研究棟 6 階、免疫学教室
対象(女子)	■高校生のみ
定員	4 人
備考	

プログラムの紹介

自然界には細菌やウイルスなどの様々な病原体が存在しています。しかし、多くの生物は様々な病原体が存在する環境でも生活することが可能です。これは体内に侵入した病原体を、からだから排除する免疫と呼ばれる仕組みのおかげです。免疫には生まれつき備わっている自然免疫と、生後獲得する獲得免疫がありますが、今回のプログラムでは獲得免疫で働く細胞に注目します。

獲得免疫で重要な役割を果たしている細胞は T 細胞、B 細胞という 2 種類のリンパ球です。T 細胞にはヘルパーT 細胞とキラーT 細胞の 2 種類があります。ヘルパーT 細胞は異物抗原を認識する反応に重要です。B 細胞は抗体を産生する形質細胞へと変化し病原体を排除します。キラーT 細胞はウイルスなどに感染した細胞を直接攻撃して破壊する細胞です。実はB 細胞、ヘルパーT 細胞、キラーT 細胞にはそれぞれ異なる背番号がついています。特にヘルパーT 細胞の 4 番、キラーT 細胞の 8 番は重要な番号で、この番号が違うという特徴に注目して、病気になった患者さんの治療への応用が盛んに研究されています。(正確には細胞表面の CD 抗原の番号が異なります)

本日のプログラムでは、B 細胞やT 細胞の背番号の違いに注目して、体の中のいろいろな部分に存在するこれらの細胞を観察してみたいと思います。



「リケジョへの誘いざないー岡大方式サイエンス・トーク&トライアル」

プログラム名	マウスの体外受精 –「いのちのはじまり」に触れてみよう–
担当教室	病理学(免疫病理)・動物資源部門
担当教員名	平山 晴子先生
実施場所	自然生命科学研究支援センター 動物資源部門 鹿田施設
対象(女子)	■高校生のみ
定員	5 人
備考	動物にアレルギーのある方はご遠慮下さい。

プログラムの紹介

岡山大学自然生命科学研究支援センター動物資源部門は、実験動物を用いた教育・研究のサポートをしています。プログラム当日は、実験動物の飼育施設を見学し、施設の専任教員が、飼育施設の役割や業務の内容、どんな研究を行っているかなどをご説明します。また、施設で行っているマウスの体外受精(卵子と精子を身体の外で受精させる手法)を体験してみましょう。このプログラムが、生命科学研究についてより深い興味を持つきっかけになれば幸いです。

「リケジョへの誘いざないー岡大方式サイエンス・トーク&トライアル」

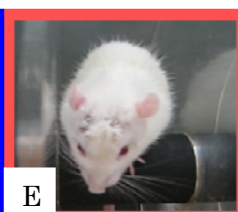
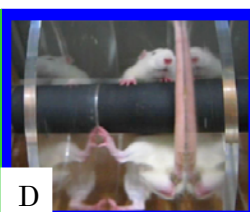
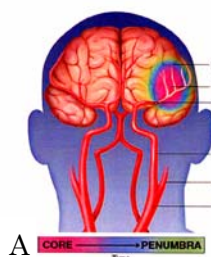
プログラム名	脳梗塞治療の効果を見る
担当教室	薬理学教室
担当教員名	劉 克約先生
実施場所	薬理学教室
対象(女子)	■ 高校生のみ
定員	5 人
備考	※マウスを扱った実験を行います

プログラムの紹介

病気で苦しんでいる患者さんを救いたい、そのために医学的にどのような治療法が考えられているか、実際に薬の効果はどのような方法で調べることができるのかについて、体験学習したいと思います。

例：脳梗塞という言葉聞いたことがありますか？

たぶん、多くの人は既にどのような病気かおぼろげながら理解しているのではないかと思います。



上の写真Aは、脳内の太い血管内で血液が固まり(血栓形成)、脳に血液が流れなくなった様子を示しています。このように血管がつまると、血液の流れが止まった部分の脳神経細胞が死んでしまいます。その様子を示したのが写真Bです。青い矢印の先にある白い部分の神経細胞が死んでいます。私たちの脳は中枢と呼ばれる部分が、手や足などの動作をコントロールしていますが、脳梗塞になると手足がしびれたり、麻痺して歩けなくなったりするのは脳のある部分の細胞が死んでしまうためです。写真C, D, Eは回転した棒にネズミを乗せて落ちないかどうかを見るテストをしています。写真Cは健康なネズミで、回転棒から落ちていません。脳梗塞になったネズミは写真Dのように落ちますが、薬で治療すると棒から落ちなくなり、麻痺症状がよくなっていることがわかりました(写真E)。

私たち薬理学教室では、この神経細胞の死を防ぐ薬を研究・開発しています。体験実習では、死んだ神経細胞を顕微鏡で観察し、回転棒の上をネズミが歩く様子を見ましょう。