

OPEN CAMPUS 2021 [バイオ実験・実習編]

体感！体験！バイオ実験・実習プログラム！紹介

日時：2021年8月1日(日)
8月22日(日)

【午前の部】 10：40～12：10

【午後の部】 14：10～15：40

■バイオ実験・実習プログラムについて

このプログラムでは、先生や在学生と一緒に実験・実習を体験して、大学での学びと雰囲気を知ることができます。

参加を希望する方は、必ず事前に参加申し込みをしてください。当日参加も可能ですが、できるだけお申し込みをお願いします。なお、定員に達した実験・実習プログラムは受付を締め切りますので、お早めにお申し込みください。

■申込方法

大学ホームページ「オープンキャンパス2021」内の申込フォームより、参加日と参加プログラムを1つ選んでお申し込みください。

ホームページからの申し込みは、開催3日前の木曜日に締め切ります。それ以降は、当日受付でお申し込みください。申込受付後、E-mailに申込完了メールをお送りします。

■注意事項

当日は開始時間の30分前までに受付を済ませてください。開始時間に遅れると参加できないことがありますので、お早めにお越しください。また、開催内容は変更になる場合がありますので、大学ホームページで最新情報をご確認ください。

【お問い合わせ】 長浜バイオ大学 入試係
〒526-0829 滋賀県長浜市田村町1266番地
TEL：0749-64-8100 FAX：0749-64-8140
E-mail：jim@nagahama-i-bio.ac.jp

1

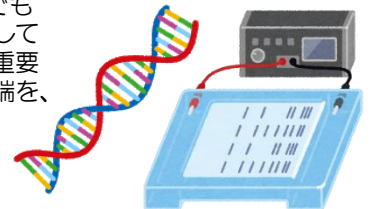
PCR検査を体験してみよう — 遺伝子組換え大腸菌の判定 —

新型コロナウイルス禍で有名になった、PCR検査を体験してみましょう。もっとも、新型コロナウイルスを用いるわけにはいきませんので、PCR検査により、普通の大腸菌と遺伝子組換え大腸菌を判定してもらいます。普通の大腸菌と遺伝子組換え大腸菌は、見た目では区別できませんが、PCR検査により両者を区別することができます。

PCR法は、微量のDNAを非生物学的に、短時間で増幅させる方法です。犯罪捜査におけるDNA判定や、病原体・ウイルスの判定、遺伝子組換え生物の作出等、近年の遺伝子工学や遺伝子検査等では必須の技術です。普通の大腸菌と遺伝子組換え大腸菌のDNAを鋳型に、PCR法により、両者で異なるDNA部位を増幅してもらいます。PCR法で増幅されたDNA（PCR産物と呼ばれる）は、両者の間で長さが異なります。PCR産物のDNA長は、アガロースゲル電気泳動により調べ、普通の大腸菌と遺伝子組換え大腸菌を判定してもらいます。

なお、現在世界中で猛威を振るっている新型コロナウイルスは、その遺伝情報をDNAではなくRNAにコードする、RNAウイルスです。新型コロナウイルスのPCR検査には、逆転写酵素反応と呼ばれる、更にもうワンステップの操作が必要ですが、PCR検査の基本的な操作、判定方法は同じです。

本実験は、2年次学生実験でも行われる、最も基本的な、そしてバイオテクノロジーにおける重要な実験です。最先端技術の一端を、ぜひ体験してみてください。



2

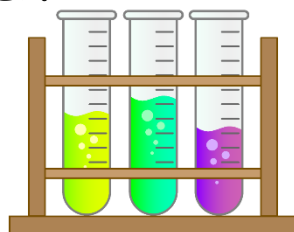
光を操って生き物を調べてみよう — バイオ研究に利用される発光と蛍光 —

みなさんは「光る生物」というと何を思い浮かべるでしょうか。まず代表的なのはホタル？・・・闇に光りながら飛び回る様子は幻想的ですよね。海にもウミホタルと呼ばれる光る生物がいます。数ミリ程度の大きさで、昼間は海底の砂に隠れています。暗くなると砂の中から出てきて夜の浜辺で光ることがあります。敵から逃げるためのめくらましとして光っていると言われています。これらの光は生物発光と言われ、実は化学反応で説明することができるんです。

今回のオープンキャンパスでは、みなさん一人一人に生物発光をまねして試験管の中でいろいろな化学物質を混ぜてもらいます。きっと暗闇ですてきな色に発光するでしょう。生物発光の仕組みが理解できたら、ウミホタルをお配りします。顕微鏡の下でウミホタルが発光する様子を観察してみましょう。

多くの生き物は蛍光という光も出しています。たとえば、ノーベル賞で有名になった緑色蛍光タンパク質はオワンクラゲという光るクラゲの研究から発見されたものです。

発光や蛍光は最先端のバイオ研究のいろいろな場面で利用されています。今回の実験や観察を通して、バイオ研究の一端を感じとってください。



3

超音波を操って体の中を流れる血液の速度を測ってみよう

人間は全身くまなく血液が流れています。その血液を流す管を血管と呼び、血管の閉塞は例えばエコノミークラス症候群、心筋梗塞、脳梗塞など命に関わる重大な病気を引き起こします。そのような病気の診断に使われているのが超音波検査です。ゼリーを塗った機械を皮膚に直接あてるだけの超音波検査は、お母さんのお腹にいる赤ちゃんの発育を検査するぐらい安全な検査方法ですが、内部の様子をリアルタイムに正確に表示できる良い検査方法です。

今回の実習では脳に血液を送る頸動脈（首の左右を通る太い血管）の様子を、超音波診断装置を使って確認してもらいます。医療現場では頸動脈の超音波検査を、単に脳に血液を送る血管の動脈硬化を調べる目的だけでなく、全身の動脈硬化を知る方法と考えています。動脈硬化とは文字通り動脈が硬くなった状態で、糖尿病や高血圧、高脂血症、肥満、喫煙などが原因で、動脈の中に中性脂肪やコレステロールが溜まり重症な場合は血管を閉塞します。頸動脈の重症な動脈硬化は脳梗塞を起こし、心臓に血液を送る冠動脈の場合は心筋梗塞や狭心症を引き起こします。

ぜひ皆さんの手と目で超音波を操って人間の頸動脈の様子や、そこを流れる血液の速度を計測して、実際に医療現場で臨床検査技師が行っている検査の世界を体験してください。



【午前のみ】

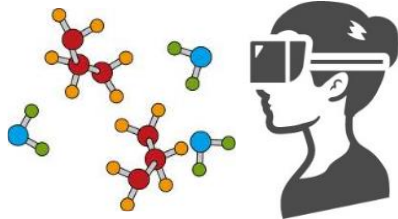
4

データサイエンスのちからで新型コロナウイルスの変異株を調べてみよう！ ～変異で感染力が増すのはなぜ？～

新型コロナウイルス感染症のパンデミックは、発生から1年以上経っても収束がなかなか見えません。特に最近では変異型ウイルスの感染拡大が問題になっています。変異型ウイルスは、従来の新型コロナウイルスよりも感染力が強いためにこれまでは重症化しにくいとされていた若年層でも重症化のリスクが高くなる可能性や、ワクチンの効果が低減する可能性が指摘されています。

変異型ウイルスは「英国型」や「インド型」のように見つけた国名で呼ばれることが多いですが、それと一緒に「N501Y」や「L452R」のような表記も目にするのが多くなりました。この表記はコロナウイルスがヒトの細胞に感染する際に重要な働きをする「スパイクタンパク質」と呼ばれるタンパク質に由来します。例えば「N501Y」の場合、スパイクタンパク質の501番目にあるアミノ酸であるN、すなわちアスパラギンが、Y、すなわちチロシンというアミノ酸に変異していることを意味します。ではこのようなアミノ酸の違いがスパイクタンパク質の性質にどのような影響を及ぼすのでしょうか？それを理解するにはスパイクタンパク質の立体構造のデータが役立ちます。

今回の実習では、スパイクタンパク質の立体構造データを専門的なデータベースを使って調査します。その後、調査から得られたスパイクタンパク質の立体構造に基づいて、問題になっている変異がどのような影響を与えるかをバーチャルリアリティ（VR）も使いながら観察していきます。これらのデータを扱うテクニックは、医薬品の開発などにも重要になってきます。最先端のバイオデータサイエンスの一端にぜひ触れてみてください。



5

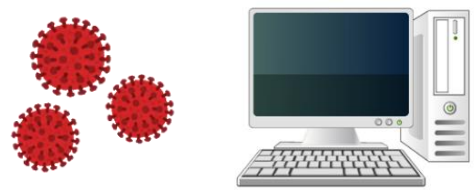
データサイエンスのちからで新型コロナウイルスの変異株を調べてみよう！ ～ゲノム解析で変異を見つける～

ウイルスの変異はどうやって調べるのでしょうか。新型コロナウイルスは、最初は武漢型と呼ばれていました。ところがその後、ヨーロッパ型が登場し、さらに南アフリカ型、ブラジル型、イギリス型ときて、最近はインド型が流行り始めています。しかも感染力が強くなったり重症化のリスクが上がっていたりしています。それに対抗するためには、ワクチンも変えていかなければならないかもしれません。

こうした問題にデータサイエンスを使って切り込んでいくのが「ゲノム解析学」とか「生命情報学」と呼ばれる分野です。ウイルスの遺伝情報はDNAやRNAに書き込まれています。ご存知のように遺伝情報はA T G Cの4文字（RNAはTがUに置き換わっている）で書かれています。新型コロナウイルスはRNAウイルスですから、遺伝情報はA U G Cで書かれています。そこで次世代シーケンサーという最新の装置を使って、世界中でRNAの解読が行われています。また得られた情報はデジタル化されてデータベースに登録され、世界中で利用できるようになっています。

RNAに書かれた情報は膨大です。コロナウイルスのRNAには、A U G Cが3万文字も書き込まれています。あまりにも膨大で人力ではどうにもなりません。しかしデータサイエンスの力を利用すれば、どの遺伝情報がどう変化しているかがすぐに分かります。とくに感染に重要な部分の変化が分かれば、それをもとに新しいワクチンの設計もできるようになります。

今回の実習では、こうした一連のゲノム解析の一端を体験してもらいます。



6

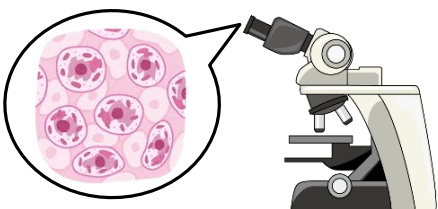
がん細胞を見てみよう

私たちの体は細胞でできています。がんは、体を形成する無数の細胞のうちの、たった一つの細胞が突然無限に殖えることで始まります。それが「がん細胞」です。

がん細胞は、病気を引き起こす恐ろしい細胞です。でもその細胞は体から外に取り出してシャーレの中で殖やすことができます。こうして培養されたがん細胞は、とてもいろいろなことを私たちに教えてくれます。

私たちは、がん細胞を研究することで、がん治療や予防に役立てようとしています。でもそれだけではありません。私たちの体を形成する細胞は、普段どうやって殖えたり死んだりするのでしょうか？様々な異なる細胞が外から栄養を取り入れてエネルギーをどのようにして生み出し、それぞれの役割を果たすのかも研究をしています。

今回は、みなさんに光学顕微鏡と電子顕微鏡を使って、私たちが日ごろ研究に用いている「がん細胞」を見てもらいたいと思います。また、細胞を取り扱うための基礎的な実験操作も行なってもらいます。操作を通して、細胞内で起こっている不思議な世界に触れてもらえたら幸いです。



7

琵琶湖周りでガサガサ体験、希少種を見つけよう！

長浜バイオ大学は、滋賀県の湖北地方に位置しています。日本一大きな湖である琵琶湖の中でも、特に水が綺麗な北琵琶湖まで歩いてわずか3分。キャンパスからは、雄大な湖の景色が広がります。周囲は豊かな自然に恵まれ、小川にはメダカやタナゴが泳ぎ、春には小鮎やヨシノボリが遡上してきます。湖岸の際にはナマズが産卵のために水面を揺らし、夕暮れには光り舞う蛍、里山では希少種のヤマトサンショウウオを見ることが出来ます。この恵まれた環境の中で、私たちアニマルバイオサイエンス学科では、動物観察や野外調査を始め、たくさんの実験・実習（生物多様性、実験動物学、食品科学など）を行っています。

今回は、キャンパスから野外に飛び出して、琵琶湖に注ぐ川の中を水中カメラで観察し、実際に網を使って水生動物の採集（これをガサガサと言います）も体験します。採集した動物やプランクトンを、実験室に持ち帰り、顕微鏡などを用いて詳しい観察を行います。また、採取した生き物がどんな仲間のなんという動物かを調べます。どんな生き物が採集出来るのでしょうか？琵琶湖だけに生息している動物や、希少種・絶滅危惧種など、貴重な生き物も出現するかもしれません。お楽しみに！

