

宮崎サイエンスキャンプ

科学どっぶり合宿

令和7年8月5日（火）～7日（木）

宮崎大学農学部・工学部・医学部
宮崎県青島青少年自然の家



学校名		学年
氏名		

合宿スケジュール

8月5日(火)			8月6日(水)			8月7日(木)		
～ 7:30	移動		6:30	起床、寝具整理、 健康観察、清掃	各部屋	6:30	起床、寝具整理、 健康観察、清掃	各部屋
7:30	荷物搬入 打ち合わせ	中 研修室	7:30	朝食	レスト ラン	7:30	朝食	レスト ラン
8:30	受付、参加費徴収、 しおり配布		8:30	出発準備	各部屋	8:30	片付け、部屋点検	各部屋
9:00	開会式 オリエンテーション		9:00	自然の家発	バス	9:00	奉仕活動 荷物移動 (大研修室へ)	
			9:15	木花キャンパス着				
			9:25	清武キャンパス着				
10:00	入室整理 避難経路確認	各部屋	9:30 ～ 16:00	体験学習② (昼食時間を含む)	宮崎 大学	9:30	研修のまとめ④ ・ 発表会	大 研修室
10:30	自然の家発	バス						
10:45	木花キャンパス着							
10:55	清武キャンパス着							
11:00 ～ 17:30	体験学習① (昼食時間を含む)	宮崎 大学				16:10	清武キャンパス発	バス
			16:20	木花キャンパス発	13:30	アンケート記入 閉会行事	大研修 室	
			16:35	自然の家着	14:30	解散		
			16:40	1日の記録 感想文記入	各部屋			
			17:40	清武キャンパス発	バス	17:00	研修のまとめ②	大 研修室
17:50	木花キャンパス発							
18:05	自然の家着							
18:15	夕食	レスト ラン	18:15	夕食	レスト ラン			
19:15	入浴、休憩、荷物片 付け、1日の記録・感 想文記入	浴室 各部屋	19:15	入浴、休憩、荷物片 付け	浴室 各部屋			
20:10	交流会 研修のまとめ①	大 研修室	20:10	研修のまとめ③	大 研修室			
22:00	就寝準備	各部屋	22:00	就寝準備	各部屋			
22:30	消灯、就寝		22:30	消灯、就寝				

講座一覧

講座番号	講座名	担当者	実施場所
1	微生物の発酵をみてみよう	清 啓 自	農学部実験・研究棟（南） 1階学生実験室S107
2	人工多能性幹細胞（iPS細胞）の作製を体験してみよう	新 井 良 和 谷 口 千 寛	農学部獣医学科 獣医機能生化学研究室（獣医棟3階V309）
3	魚のからだづくりとメダカについて学ぼう	宮 西 弘	農学部南棟1階S117 共通学生実験室
4	魚の美味しさについて学ぼう	長 野 直 樹	農学部農学部南棟1階 S117共通学生実験室
5	画像処理プログラムを体験してみよう	Thi Thi Zin 椎 屋 和 久	工学部 E棟603室
6	第3の液体、イオン液体でセルロースを溶かそう！	井 澤 浩 則	工学部 A棟A410
7	橋の種類と点検技術を学ぼう！	森 田 千 尋	工学部 A棟A202（共通セミナー室）
8	ボッチャボール回収ロボットの開発プロセスを体験しよう！	李 根 浩	工学部 C棟1階 C111
9	細胞を光らせよう！	菱 川 善 隆 石 塚 匠 吾 甲 斐 健 吾 Phyu Synn Oo 久 保 田 壽 樹 Baljinnyam Lkham-Erdene 甲 斐 亮 乃 介 Kham Mo Aung 内 田 ひ な の 有 菌 早 智	医学部基礎臨床研究棟2階 組織細胞化学（2E07）
10	脳や神経でどのように情報伝達が行われているのかを観察！	若 園 佳 彦 高 宮 考 悟	医学部基礎臨床研究棟 5階（5E07）
11	遺伝子DNAの観察に挑戦	徐 實 吉 尚 岩 郎	基礎臨床研究棟 4階研究室 4E08
12	寄生虫の観察と診断を体験	丸 山 治 彦 長 安 英 治 田 中 龍 聖	基礎臨床研究棟 1階研究室 1E01

引率控室・弁当配達場所

農学部	農学部北棟2階第2会議室
工学部	工学部A棟2階中会議室
医学部	医学部基礎臨床研究棟6階6E11



微生物の発酵をみてみよう

講座の概要

微生物は、私たちの体の中や身の回り、あらゆる場所に生息している小さな生き物です。私たちが普段食べている食品の中には、微生物の力を利用した「発酵食品」がたくさんあります。

この講座では、実はあまり知られていない「パン作り」を通して、微生物って何だろう？発酵ってどういうこと？といった疑問を、実験を通して楽しく学べます。さらに、パン以外の発酵に関わる微生物についても、見て、嗅いで、体験してみましょう。

発酵の奥深さと微生物の不思議な世界を、ぜひ体感してください。



酵母のコロニー



発酵中のパン生地

実験の流れ

1. 作る

パンは、小麦粉の生地に「酵母」と呼ばれる微生物を加えることでふくらみます。これは、酵母が糖をアルコールへ発酵する際に発生する炭酸ガスのはたらきによるものです。

では、糖や酵母を入れずにパンを作るとどうなるでしょうか？パン作りを通して、酵母の発酵のしくみを体験してみましょう！

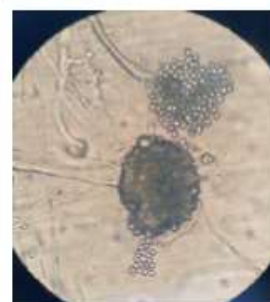
2. 観察する

発酵に関わる微生物には、実にさまざまな種類があります。たとえば、焼酎や醤油をつくる時に使われる麹カビや酵母、納豆の納豆菌、漬物やヨーグルトに関わる乳酸菌などです。

発酵に使われるいろいろな微生物を顕微鏡で観察してみましょう！



顕微鏡でみた酵母



3. 測る

酵素は、生き物が活動するために欠かせないタンパク質です。微生物の種類によって、もっている酵素はさまざまで、その違いが発酵食品への利用方法にも関係しています。

今回は、デンプンを分解する酵素やアルコールをつくる酵素をテーマに、発酵に関わる酵素のはたらきを測定してみましょう！

宮崎大学農学部農学科 応用生命化学領域

担当：清 啓自

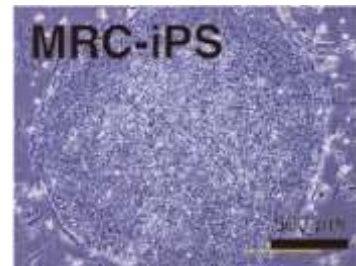
場所：農学部実験・研究棟（南）1階 学生実験室 S107



人工多能性幹細胞（iPS 細胞）の作製を体験してみよう

【研究の概要】

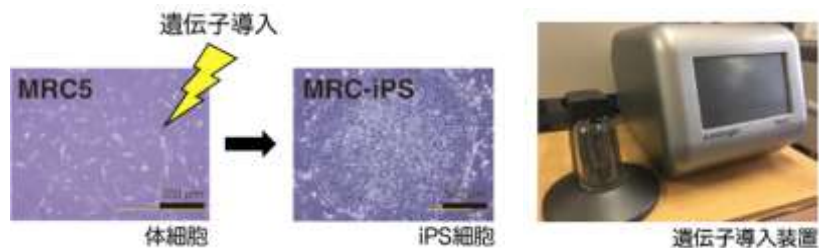
人工多能性幹細胞（iPS 細胞）は、様々な細胞や組織に分化する能力をもつ細胞です。この特性を活かして、iPS 細胞は現在、再生医療への応用が進められています。iPS 細胞は皮膚などの体細胞にいくつかの遺伝子を導入することで作製されます。本講座では、体細胞への遺伝子導入操作を皆さんと一緒に体験してみたいと思います。



【実験の流れ】

(1) 体細胞への遺伝子導入操作を体験してみよう

iPS 細胞作製に使用される遺伝子導入装置を用いて、体細胞への遺伝子導入操作を体験しましょう。



(2) iPS 細胞を観察してみよう

ヒト、およびイヌ体細胞に由来する iPS 細胞を顕微鏡で観察しましょう。
ヒトとイヌの iPS 細胞に違いはあるのか？など動物の種差を調べてみましょう。

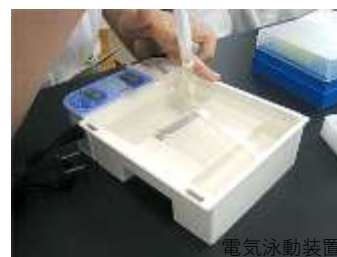
(3) iPS 細胞で働く遺伝子を調べてみよう

iPS 細胞では特有の遺伝子が働くことで、iPS 細胞としての性質が保持されます。

電気泳動装置を用いて iPS 細胞で働く遺伝子を調べてみましょう。

担当者：新井 良和、谷口 千寛

実験場所：農学部獣医学科 獣医機能生化学研究室
(獣医棟 3 階 V309)



魚のからだづくりとメダカについて学ぼう

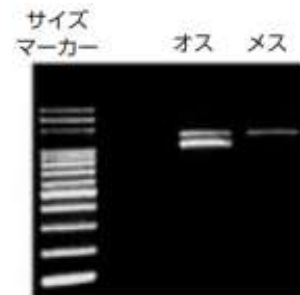
農学部農学科海洋生命科学コース 水族分子生理学研究室

担当：宮西 弘

場所：農学部南棟 1 階 S117 共通学生実験室

【講座の概要】

日本人に親しみのあるメダカは、教科書や研究にも登場します。絶滅危惧 II 類であるメダカの現状から、なぜモデル生物として研究に使われるのかまで、科学的視点を交えてメダカについて紹介します。また、小学校で習ったメダカのオス・メスの見分け方や、高校生物で習う魚の浸透圧調節も学びます。実習では、メダカがどのように大人のからだになっていくかを実際に観察し、骨まで観察できる標本の作製を行います。普段はみられない魚のからだづくりの不思議にふれましょう。



【講座の内容】

1. メダカのことを知ろう

メダカの現状と研究に使われる理由を解説

2. メダカのからだづくりを見てみよう

発生段階のメダカ卵を観察し、どのようにからだができるかを学ぶ実習

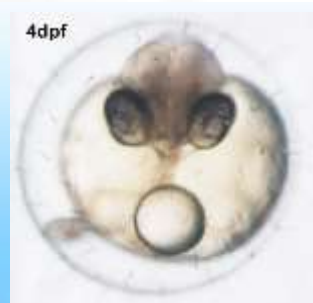
3. 骨格透明標本をつくり観察しよう

メダカ仔魚の骨格透明標本を作製し、観察する実習
(作製標本は記念に持ち帰ることができます)

4. メダカの DNA 鑑定をしよう

オス・メスをかたちと DNA で判別する実習

* 本講座では、実習の合間に座学による解説を行います



「魚の美味しさについて学ぼう」

担当：農学部 海洋生命科学領域 長野直樹

場所：農学部 農学部南棟 1 階 S117 共通学生実験室

《講座の概要》

“今日の魚はあぶらがのって美味しい！”とよく言われるように、魚の体内に蓄えられた脂質の量は美味しさの重要な指標です。また、海の魚、特に青魚の脂質には、EPA や DHA といった健康に良い機能性成分が多く含まれることも知られています。本講座では魚の脂質について深く学ぶとともに、実際に様々な魚を捌き、化学分析を体験することで、その理解をさらに深めていただきます。

《到達目標》

- ・ 魚を解剖できる
- ・ 魚の種類や部位による脂質含量の違いを知る
- ・ 脂質抽出の基本技術をマスターする
- ・ 動物や植物の脂質との性質の違いを理解する



画像処理プログラムを体験してみよう

工学部 情報通信工学プログラム担当 Thi Thi Zin、椎屋和久

実施場所：E 棟 603 室

<概要>

画像処理技術は、ロボット・自動車・医療・セキュリティなどさまざまな分野で利用され、非常に身近なものになっています。はじめに、デジタル画像と画素、デジタル画像の種類、色の表現などの基本的な知識を習得しましょう。簡単な画像処理の例について説明します。その後、画像処理ソフトウェアの使い方を学びましょう。いくつかの画像処理の関数や手法、プログラムの書き方などを説明します。自分で実際にプログラムを書いてみて、結果がどうなるのかを体験してみましょう。

<デジタル画像と画素>

図1の左はカラー画像の例です。赤色の枠で囲った領域を拡大してみると、図1の右のように四角形が並んだ状態になっています。緑色の枠で示した四角形一つ一つを画素（ピクセル）といいます。また、画像サイズは縦の画素数と横の画素数の積で表されます。一般的には、画素数が増えるほどより詳細な画像となります。例えば、スマートフォンに搭載されたカメラのスペックの一つに、何千万画素や何メガピクセルなどの表現を目にしたことがあるかと思いますが、これはこの画素数の合計のことを示しています。

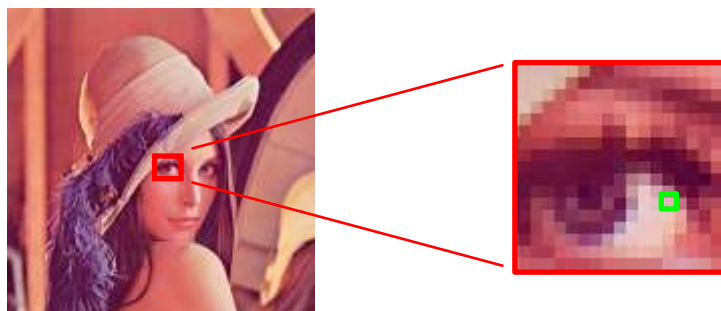


図1 デジタル画像と画素

<デジタル画像の種類>

デジタル画像には主に図2のような種類があります。図2の左から順に、カラー画像、グレースケール画像、二値画像（白黒画像）の例です。



図2 デジタル画像の種類

このような画像に対して、いろいろな処理や変換を行って、画素の値を操作・変更することを画像処理といいます。当日は、画像処理プログラムを体験してみましょう。

講座番号 6

第3の液体、イオン液体でセルロースを溶かそう！

工学部 化学生命プログラム担当 井澤 浩則

実施場所：工学部 A 棟 A410

水でも有機溶媒でもない第3の液体「イオン液体」をご存じでしょうか？イオン液体と呼ばれる物質は、食塩（NaCl）のように陽イオンと陰イオンのみからできている物質でありながら、常温付近で液体である非常に変わった性質をもつことが知られています。そのため、イオン液体は別名、常温熔融塩とも呼ばれています。イオン液体は、構成される陽イオンと陰イオンの種類を変えることで、様々な性質のものが合成され、構造の多様性が非常に高いため、これまで数多くの研究がなされています。高校化学では、イオンでできた物質（イオン結合からなる化合物）は、常温

では固体で、高い融点をもつものとして習っていると思いますが、実はそうでないものもあります。また、イオン液体には、通常の液体にはないすごい機能を持っているものがあります。例えば、ある種のイオン液体は水や有機溶媒に溶けないセルロースをよく溶かします。本講座では、まず初めにその一風変わったイオン液体の概要を講義で学び、実際にイオン液体を使って2種類のセルロースを溶かす実験を行ってみます。

次に、セルロースと同じ主鎖構造を有するキサンタンガムをイオン液体に溶かしてみます。セルロースを溶かしたイオン液体との物性の違いを比較します。

イオン液体の溶解性を利用することで、水や有機溶媒では作ることができない材料の創製が可能です。例えば、ポリマーが溶けたイオン液体溶液の溶媒をイオン液体から水に置換するとヒドロゲルが得られます。最後に、セルロースが溶けたイオン液体溶液やキサンタンガムが溶けたイオン液体溶液からヒドロゲルを調製します。

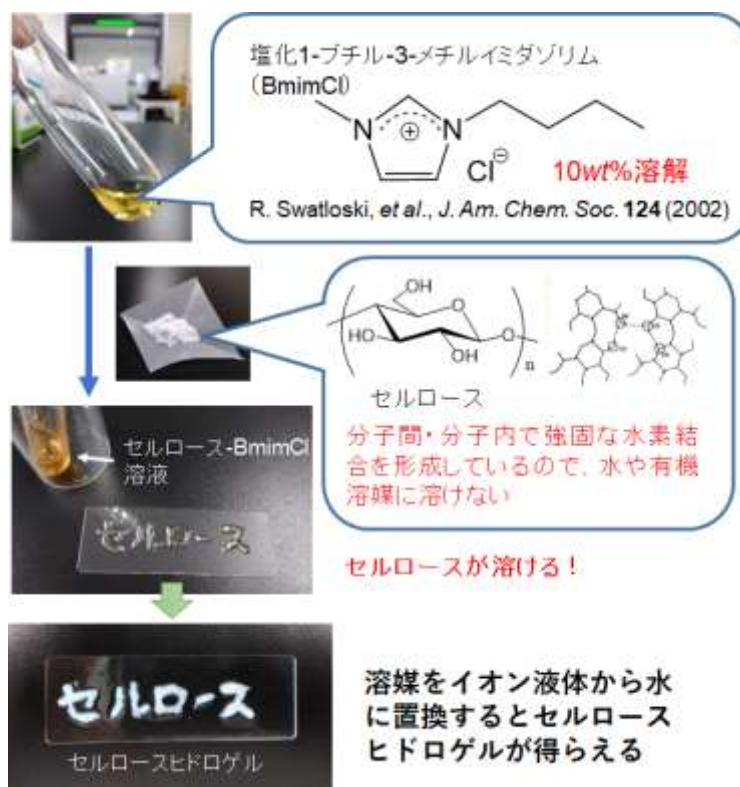


図1. イオン液体を用いるセルロースの溶解実験。

講座番号 7

橋の種類と点検技術を学ぼう！

工学部 土木環境プログラム担当 森田 千尋

実施場所：工学部 A 棟 A202(共通セミナー室)

橋には、アーチ橋やトラス橋、斜張橋、吊橋など、用途や地形に応じたさまざまな種類があります。それぞれの構造形式には特有の強さがあり、例えばアーチ橋は曲げに強く、地形を活かして橋脚の数を抑えられるのが特徴です。一方、トラス橋は三角形の構造で力を分散させ、軽量で高い強度を確保できる利点があります。このような構造の違いを知ることは、橋の役割や設計の工夫を理解するうえでとても重要です。

また、橋を架けた後も長く安全に使い続けるためには、維持管理と定期的な点検が欠かせません。土木分野では、人材不足や予算不足により、こうした橋梁の点検や補修をより効率的かつ高精度に行うために、先進技術の



図.1 アーチ橋



図.2 トラス橋

導入が進んでいます。その一つが「3Dモデリング」です。写真から構造物の立体モデルを作成できるこの技術は、従来の点検作業と比べて、より客観的かつデジタルに状態を把握できることから、注目を集めています。

本講座では、木材を使ってアーチ橋の模型を実際に組み立ててもらい、完成後にはその橋に乗って強度を体感していただきます。自分の手で組み立て、そして自ら乗って確かめることで、アーチ構造の強さの秘密を直感的に理解することができます。

また、実際に橋を模した対象物をUAVやGoProを用いて撮影し、それらの写真をもとに3Dモデルを作成する「Structure from Motion (SfM)」の操作体験をしていただきます。撮影した写真からコンピュータ上に立体的な橋のモデルができあがる様子を見ながら、こうした技術が現在の土木・インフラ分野において現場でどのように活用されているのかを分かりやすく解説します。私たちの研究では、SfMによって作成した3Dモデルを用いて橋梁に生じたひび割れなどの損傷を計測・評価しており、こうした技術は将来的な損傷予測や保全管理への応用が期待されています。

構造理解や3Dモデリングを通じて、橋梁点検・維持管理における最新技術を知り、今後の社会インフラに求められる技術力を体感してもらいたいと考えています。



図.3 橋梁（一部）の3Dモデル

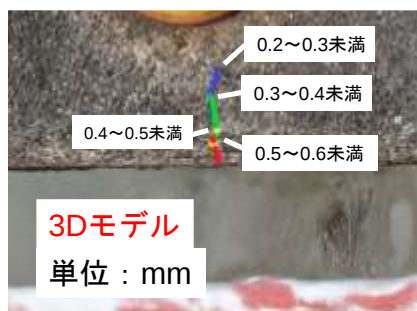


図.4 損傷（ひび割れ）測定

講座番号 8

ボッチャボール回収ロボットの開発プロセスを体験しよう！

工学部工学科・機械知能プログラム担当 李 根浩

実施場所：工学部 B 棟 1 階 B102

近年、障がい者スポーツが盛んに行われている。さらに、種目は球技も存在し、多種多様なスポーツが親しまれている。しかしながら、競技やイベントでボールを使用する際、散乱したボールの回収を介護者または介助者（以下、介護者）が行う必要がある。さらにこのボール回収は、腰や膝に大きな負担となる。また障がい者は、これらへの気遣いから十分にスポーツを楽しめない精神的ストレスを感じてしまう。残念ながら現在でも「障がい者スポーツの支援実施」に着目した支援機器はあまり報告されていない。

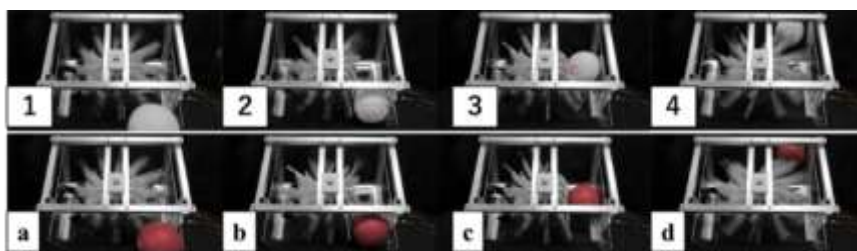


図 1. ボール回収機器の実験様子

以上の状況から
プレイヤー及び

介護者への負担を軽減する必要がある。この支援方法の一つとしてボール回収機器の導入が挙げられる。しかしながら、既存にある多くの各ボール回収機器は、特定の性質を持つボールのみに対応したのがほとんどである。例えば、テニス用のボール回収機器は、ゴルフボールを回収できないという問題がある。そこで本研究室では、ボッチャボール（ボールごとに異なる性質を持つ）の回収を可能にする回収ロボットの開発に取り組んでいる。回収機構として、ブラシを用いた回転機構を採用することで異なる性質に対応することが可能となる。加えて、このメカニズムを備えた回収機構と移動機構を統合し、回収ロボットを完成する。

この研究背景から、本講座では、プレイヤーはもちろん介護者の負担を減らすため「ボール回収」を支援する“ボール回収ロボット”を組み立て、そして完成したロボットを用いてボッチャボールを回収する操縦体験を行う。本講

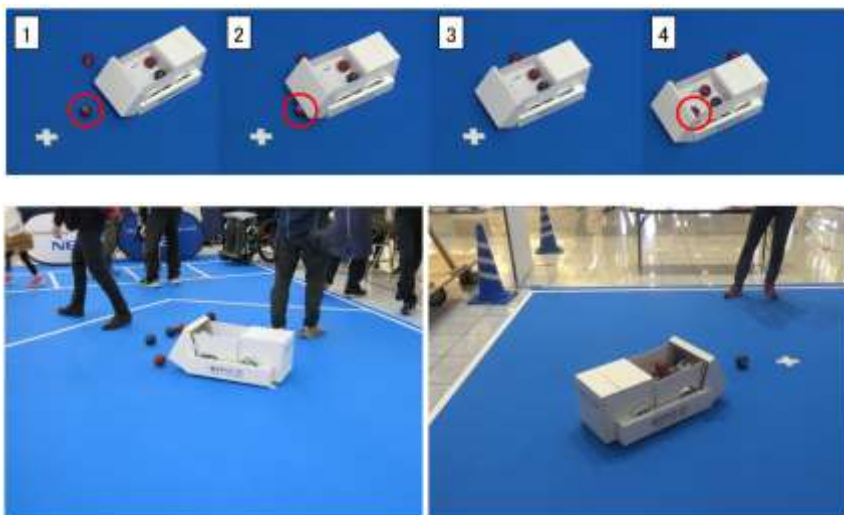


図 2. ボール回収ロボットによるボッチャボール回収の様子

座の体験により、介護者及びプレイヤーが快適にスポーツを楽しめる方法についてもう一度考える機会を期待する。

細胞を光らせよう！

宮崎大学医学部 解剖学講座 組織細胞化学分野

担当:

菱川 善隆, 石塚 匠, 甲斐 健吾, Phyu Synn Oo, 久保田 壽樹,
Baljinnyam Lkham-Erdene, 甲斐 亮乃介, Kham Mo Aung,
内田 ひなの, 有蘭 早智

場所:

医学部基礎臨床研究棟 2階 組織細胞化学(2E07)

研修の概要:

私たちの体は何個の細胞からつくられているか知っていますか？なんと約 40 兆個の細胞からであり、それぞれの細胞が様々なタンパク質を作って体の恒常性を保っています。その細胞の中には、DNA、RNA やタンパク質などの生体物質が多数存在します。

そこで、今回は細胞内にある DNA や脂肪を光らせて、細胞のどこにあるのかを調べることのできる方法を紹介します！

研修の流れ:

1. どうやって『細胞』が光るのか？
 - 『細胞』を光らせる秘方法を伝授しよう！
 - 秘方法を自分でやってみよう！
2. 『細胞』が本当に光っているか？
 - 蛍光顕微鏡で観てみよう！
3. まとめ



特典)外国人スタッフも多いので英会話の練習もできます！

脳や神経でどのように情報伝達が行なわれているのかを観察！

宮崎大学医学部 統合生理学分野

担当者：若園 佳彦、 高宮 考悟

集合場所：医学部基礎臨床研究棟 5階(5E07) 統合生理学実験室

実験の目的

人間の脳には 1000 億個の神経細胞がシナプスという構造を使って複雑にネットワークを形成していて、常時手足を動かす指令を出したり、さまざまな情報処理をしたり、物事を考えたりしています。

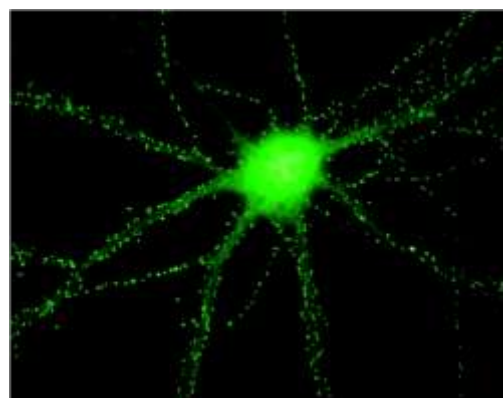


末梢神経

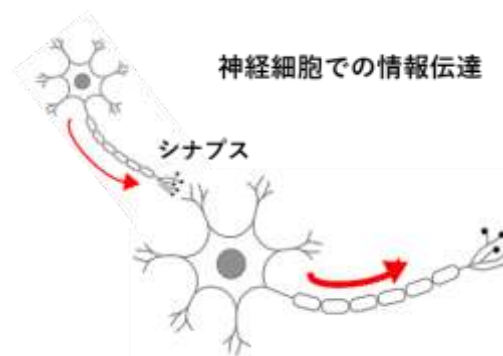
また、脳と手足などの情報の連絡網として全身にたくさんの（末梢）神経が張り巡らされています。

今回の実験では、そのような多くの脳・神経の機能のうち外界から入った刺激がどのように脳に情報として伝えられていくかを観察します。それら情報の伝達方法は、電気の流れです。

実験では、この電気の流れを機器をつかって目に見えるようにします。さらに、その情報の伝達スピードがいかに速いものかを体験してもらいます。



脳にある神経細胞とシナプス
(多数の点状の部分)



実験の概要

カエルの坐骨神経という太い神経を摘出して、刺激を加えることで神経内を伝わった情報を反応として記録します。坐骨神経は、足の筋肉を動かしたり、足の感覚を脳に伝えるための神経です。

《遺伝子DNAの観察に挑戦》

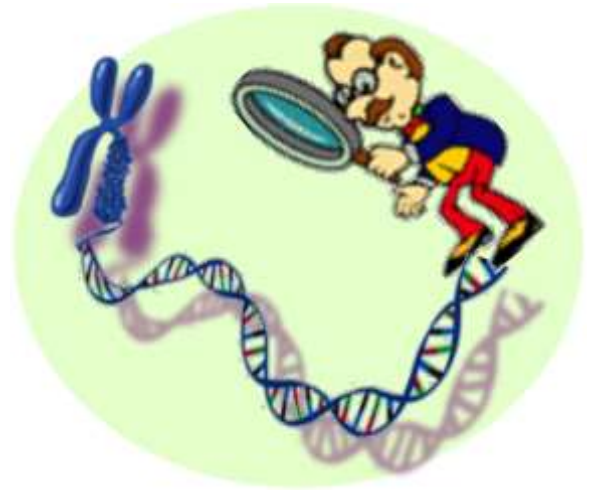
担当者：徐 岩、實吉 尚郎

実験場所：医学部機能制御学講座生命分子科学分野（基礎臨床研究棟 4 階研究室 4E08）

研究の目的

DNA は生命の設計図とよく言われる。遺伝子の本体である DNA に対して、「目で見るができない小さなもの」

「難しいもの」というイメージを持っているようだが、DNA は簡単に抽出できるので、実際に自分の目で見る事が可能である。今回、鶏レバーやタマネギなどの材料から DNA を抽出し、自分の目で DNA を見ることを体験するとともに、DNA の物理化学的性質を調べる。また、蛍光分子を導入した DNA の観察を行うなど、最先端の生命科学に触れてもらう。



研究の流れ

1. DNA を抽出して観察する

今回実験に用いるエタノール沈殿法は、DNA が塩水に溶解しやすく、エタノールに溶解しにくいという性質を利用した抽出法である。得られた物質に DNA が含まれることを確認し、遺伝子の本体である DNA を実感する。



糸状に浮いているのが DNA



色の変化を観察し DNA を確認

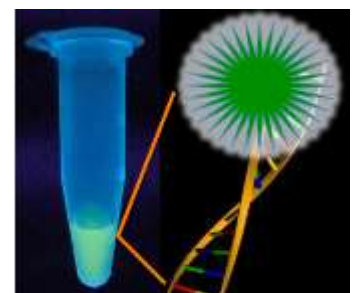
2. DNA 性質を調べる

2本のDNA鎖は、ある温度以上に加熱すると相補鎖が分離しランダム構造になる。これをDNAの変性という。その様子は、DNAの吸収帯である260 nm付近の吸収スペクトル変化から伺うことができる。その変性する温度をDNA融解温度 T_m という。DNA融解温度 T_m を測定することで二重螺旋DNAの構造や熱安定性を理解する。



3. 蛍光分子を DNA に導入して観察する

DNA の 5' 末端に蛍光物質、3' 末端にクエンチャー物質を導入したプローブは通常では蛍光を発しない。ターゲット配列にハイブリダイズした時に蛍光を発する。これを分子ビーコン (Molecular Beacon) という。このような分子ビーコン技術は生命科学研究や臨床診断等にも使われている。今回、分子ビーコンを用いてターゲット遺伝子を観察する。



蛍光を発するDNA

《寄生虫の観察と診断を体験》

担当者：丸山治彦、長安英治、田中龍聖

実験場所：医学部感染症学講座寄生虫学分野
（基礎臨床研究棟 1 階研究室 1E01）

研究の目的

寄生虫は、衛生環境の改善により少なくなってきました。しかし、寄生虫に感染する人は依然として存在します。つまり、少なくなったとはいえ、今でも寄生虫は私たちの身近に存在しています。

この研究では、まず寄生虫がどのようなものか簡単に説明します。次に、人や動物に寄生していた寄生虫の標本を観察します。また、鯖を解剖し、寄生しているアニサキスを観察します（※アニサキスが全く寄生していない場合もあります）。アニサキスから DNA を抽出し、PCR 法によって DNA を増幅し観察します（※アニサキスが見つからなかった場合は、研究室で培養している寄生虫を使用します）。さらに実際に寄生虫をどのように診断しているか見学します。（※患者さんの個人情報は匿名化されています）

この体験によって、寄生虫とその診断はどのようなものかを理解します。

研究の流れ

1. 寄生虫標本を観察する

寄生虫学研究室で保存している、＜人や動物から採取された寄生虫標本＞を観察します。寄生虫がどのような形をしていてどれぐらいの大きさなのか実感します。



2. 鯖を解剖し、寄生しているアニサキスを観察する

鯖を解剖し、観察します。アニサキスが寄生していたら写真撮影や取り出して顕微鏡で細かい部分まで観察します。

3. 生きている寄生虫から DNA を増幅する

鯖から取り出したアニサキスを洗浄し、DNA を抽出します。抽出した DNA から PCR 法によって特定の DNA を増幅し、観察します。

4. 寄生虫症の検査の見学

虫卵・虫体が検出できない症例では、寄生虫に対する特異的な抗体を検出することによって診断を行っています。検出方法は多くの場合、検体（おもに血液）に含まれる抗寄生虫抗体と寄生虫抗原を結合させて酵素反応を利用して検出する『ELISA 法』が用いられます。本講座では、血液検体を用いて ELISA 法により抗寄生虫抗体を検出し、診断が行われる過程を見学します。

