



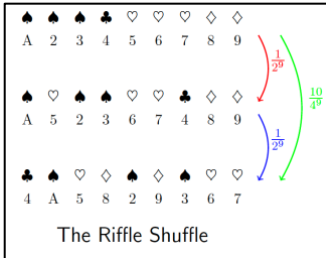
# 令和3年度 高校生対象 鹿児島大学理学部体験授業

大学って、どんなところだろう？

大学生と一緒に大学の授業を一足早く体験してみませんか？

大学がどんなところか、どんなことを勉強するのか、肌で感じる事ができる機会にしたいと思います。体験授業を通して、高校でどんなことに意識して勉強すれば良いのかなど、目標を立てるきっかけになることでしょう。

# 開講予定科目



1. 順列と並び替え
2. 対称群の作用とカードの並び替え
3. 上昇列
4. 対称群上の確率
5. リフルシャッフル
6. リフルシャッフルの確率分布
7. ベイヤー・ダイアコニスの定理

## カードシャッフルの数学 (数理情報科学プログラム)

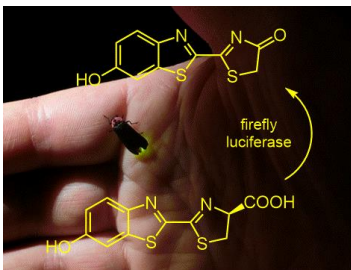
ベイヤーとダイアコニス は 1992 年に、「トランプを何回シャッフルすれば十分によく混ざるか」という問いに対して数学的な答えを与えた。これは、デッキの並び替えの状態を置換と対応させ、それらの上で確率分布を扱うというモデルになる。「よく混ざった状態」に相当する一様分布と、「(リフル) シャッフルを繰り返し実行した状態」とを、全変動距離と呼ばれる「距離」によって評価する。彼らの定理を理解するために必要な知識を学ぶ。具体的には、順列、対称群、確率分布といった数学用語に慣れ親しむことにしよう。



1. 物理学の原理 (教科書 1 - 7 章)
2. 運動 (教科書 8 章)
3. ニュートンの力学法則 (教科書 9 章)
4. 運動量の保存 (教科書 10 章)
5. ベクトル (教科書 11 章)
6. 力の性質 (教科書 12 章)
7. エネルギー (教科書 13 章)

## ファインマンの力学 (物理・宇宙プログラム)

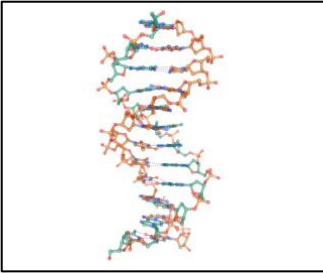
リチャード・ファインマンは、1965 年に朝永振一郎、ジュリアン シュウイングーと共に、量子電磁気力学に関する研究でノーベル物理学賞を受賞した物理学者である。「ファインマン物理学」は、ファインマンが 1961-1962 年に米国カリフォルニア工科大学で 1、2 年生向けに講義を行った際の講義録に基づいた教科書である。1963 年の出版でありながら、いまだに世界中の多くの学生によって読まれている教科書の一つである。物理を初めて学ぶ学生にとって良い入門書でありながら、既に力学を学んだ学生にとっても改めて読む価値のある教科書であろう。「ファインマン物理学 I 力学」の前半を読みながら、改めて物理学の基礎について学習する。



1. 生命とは何か?
2. 化学反応を加速する仕掛け-酵素タンパク質-
3. 酵素タンパク質は身の回りにあふれている
4. 酵素タンパク質を利用するための基盤技術-遺伝子組み換え-
5. ホタルの発光を化学的視点でみる
6. 実はこんなところにも応用されている生物発光
7. ホタルの発光反応はなぜ効率が高いのだろう

## ホタルはなぜ光る? -酵素タンパク質の化学- (化学プログラム)

地球上には多種多様な生物が存在し活発な生命活動を営んでいる。この活動を実現できるのは酵素タンパク質という化学触媒のおかげである。例えばホタルがピカピカ光ることができるのも酵素タンパク質の触媒作用の賜物と言える。本講義では、酵素タンパク質の働きを中心とした生命現象を、化学の言葉で説明するための基礎を学ぶ。講義や演示実験を通して、一見複雑でカオスに思える生命活動も実は単純な化学反応の組み合わせで説明できることを解説する。また私たちの身の回りの日用品には様々な酵素タンパク質が配合され、活躍していることを理解する。



1. 歴史編 1：古典遺伝学
2. 歴史編 2：遺伝子の実体
3. 歴史編 3：遺伝子のはたらき方
4. 応用編 1：バイオテクノロジー・遺伝子組換え作物
5. 応用編 2：DNA 鑑定
6. 応用編 3：病気の遺伝学
7. 応用編 4：DNA と人類の歴史

## 遺伝子研究の歴史と応用（生物学プログラム）

生命現象の観察・記載が主体だった古典生物学が、それらの現象を分子のふるまいから説明しようと試みる現代的な分子生物学に発展した歴史的経緯について学習する。まず、エンドウマメやショウジョウバエの遺伝法則、遺伝子の実体である DNA の発見、遺伝情報からタンパク質を合成する仕組みの解明、に関わる重要な発見とその歴史的な意義について解説する。次に、産業への応用例として、遺伝子組換え作物や DNA 鑑定について、医学への応用として、遺伝病や遺伝子治療について、歴史学への応用として、人類の起源の探索について解説する。



1. 地震とは何か、地震防災の学際性と地震学の位置づけ
2. 過去の主な地震災害とその教訓（1914年桜島地震を含む）
3. 地震学の基礎：数学の準備
4. 地震学の基礎：弾性体の力学から波動方程式へ
5. 地球の内部構造とプレートテクトニクス
6. 震源断層／地盤と強震動
7. 地震の予測と科学の方法（議論・レポート）

## 地震災害の科学（地球科学プログラム）

地震防災のためには、多くの学問の連携が必要である。地震学はその中では純粋科学に入る。地震防災に携わりたい人は他分野もあることも示す。地震学には数学や物理学が必要である。前半ではそうした基礎に触れ、今後何を学べば良いかを示す。後半では地震災害に関連する地震学を概観し、最後に地震の予測について議論する。

# 鹿児島大学理学部体験授業とは

## 鹿児島大学理学部体験授業って何なの？

高校生にも受けられる鹿児島大学理学部の大学生向けの講義科目です。高校生でも理解できる内容を選んで用意していますが、大学生の履修単位にもなるものですので、比較的レベルの高い内容となります。意欲的な高校生の参加をお待ちしています。

## どんなメリットがあるの？

理学部の大学生と一緒に大学の講義を受けることができますので、大学とはどんなところか、理学部でどんな勉強をするのかを肌で感じるすることができます。受験勉強の目標が定めやすくなります。

## 受講するには何が必要なの？

在籍高校からの推薦が必要になります。また、オンラインでの開講の場合、インターネットに接続されたパソコンまたはタブレット端末が必要です。講義によっては各自で教科書をご用意いただく必要があります。



# 受講方法

## 受講資格

次の2つの条件を満たす者とします。

- (1) 「鹿児島大学理学部体験授業」受講モデル校に在籍する者
- (2) 在籍高校からの推薦を受けた者

## 受講申請書類提出までの手続き

1. 所属の高等学校担当者が、受講に必要な所定の書類を「鹿児島大学理学部体験授業」のホームページよりダウンロードします。
2. 所属の高等学校担当者が、受講者の情報を記入し、印刷し、校長の承認印を押印します。
3. 鹿児島大学理学部学生係に郵送します。

## 受講申請書類

1. 鹿児島大学理学部体験授業受講申請書

**申請期間** 令和3年度は試行のため、受講モデル校のみからの申請受付とさせていただきました

令和3年5月17日(月)～令和3年6月18日(金)

## 受講料

令和3年度に限り無料

## テキスト

科目ごとにテキストの指定がある場合があります。シラバスを参照の上、ご用意ください。

## 推奨受講環境

インターネットに接続できる9インチ以上のディスプレイを備えたパーソナルコンピュータまたはタブレット端末

## 受講期間

令和3年7月24日(土)～令和3年8月20日(金)

## 書類送付および問い合わせ先

〒890-0065 鹿児島県鹿児島市郡元1-2-1-35 鹿児島大学理学部学生係

電話番号：099-285-8025

電子メールアドレス：scigaku@kuas.kagoshima-u.ac.jp

**注意事項**：1. 受講申請数が多数の場合、受講者数を制限することがあります。

2. 申請できる科目は1人あたり1科目までとします。