

生物学特別講座 2014

生物学は近年大きな進歩を遂げています。DNA 解析などによる遺伝子を調べる技術。遺伝子組換えの技術。iPS 細胞などの培養細胞の利用。これらのバイオテクノロジーと呼ばれる技術は医学などへの応用だけではなく、基本的な生物学の研究に役立ち新しい発見が相次いでいます。高校の生物の内容もこれらの新しい内容を大幅に取り入れたカリキュラムに変わりました。

生物学を学ぶ上で大切なことは実際の生物に触れる実験や観察をたくさん行うことです。なぜならば生物学は生きている生物の仕組みを明らかにして科学の言葉で説明する学問だからです。生きている生物からはなれることは出来ません。

柏陽高校の生物基礎や生物の授業では新しい内容を取り入れた実験や観察をたくさん行っています。大腸菌の遺伝子組換え実験、メダカの配偶行動の観察とメンデルの法則の確認、制限酵素と DNA リガーゼの実験、魚類の培養細胞を使った組織形成の実験、ウニの受精と卵割の観察など。

しかし、授業時間内では実施が難しい実験や観察も多くあります。

本講座は生物の教科書などに出ているけれど、授業時間内で実施することが難しいフィールドワークやバイオテクノロジーを使った実験や観察を生物学者の協力を得て実施するものです。

授業時間の制約を受けないので準備の段階から手を動かし、可能な限り最初から最後まで全部やってみようというものです。そのために短くても1日、長い講座では丸3日かかります。

参加者はその間生物学者になったつもりで実験の日々を過ごしています。

3年の生物の授業の実習として計画したものなので3年の生物選択者は一つ以上の講座に参加するようにさせています。また参加人数に余裕がある講座には1・2年の希望者も参加させています。

これらの講座はキャリアアップ講座として必要な条件を満たした場合には単位認定も行っています。

講座1 自分の遺伝子を調べてみよう・DNA 解析実習

自分のほおの粘膜細胞から DNA を抽出し3種類の遺伝子のタイプを調べました。

日時： 6月9日10日11日14:30～17:00

場所： 柏陽高校生物実験室



写真1: 実験風景 班で相談してすすめています。

講座2 磯の動物の系統分類実習 形態による分類（臨海実習）

三崎にある東大臨海実験所で磯の動物を採集し「形態による古典的な分類」を行い、スケッチと写真を撮り、DNAを抽出しました。

日時： 9月9日 9:00～16:00

場所： 東京大学大学院附属臨海実験所(三崎臨海実験所)

講師： 東京大学大学院理学系研究科 特任助教 大森紹仁先生



写真2： 着がえて磯に集合。大森先生の注意を聞いています。

講座3 磯の動物の系統分類実習 分子分類学

「DNAの塩基配列の違いによる分類」を行いました。

臨海実習で採集した動物から抽出したDNAの塩基配列(ATCG)をDNAシーケンサーで解読し、その違いから分子系統樹と呼ばれる系統樹を作成しました。

日時： 10月1日 9:30～17:00 DNAサンプルをシーケンサーにかける準備をしました。

講師： 東京大学大学院 大学院生 永井晶子先生

日時： 10月13日 10:00～13:00 DNAシーケンサーで塩基配列を読み取りました。

講師： 東京大学大学院 特任助教 大森紹仁先生 大学院生 永井晶子先生

日時： 11月19日 3年生物の授業時間 分子系統樹を作りました。

講師： 東京大学大学院 教授 近藤真理子先生 特任助教 大森紹仁先生 大学院生 永井晶子先生



写真3： 電気泳動の方法を永井先生から習っています。

講座4 メダカを使った遺伝学実習・メンデルから分子遺伝学

あらかじめ準備した黒色素胞と白色素胞を持つ「クロメダカ」と黒色素胞と白色素胞を持たない「ヒメダカ」の一種」をかけ合わせて作った F1 どうしを交配し F2 胚を得ました。

この F2 の表現型の分離比と遺伝子型を DNA 解析によって調べ、結果がメンデルの法則に一致することを確認しました。

日時： 7月27日 31日 8月1日 9:30~17:00



写真4: 手前がクロメダカ♀, 奥がヒメダカ♂です。

講座5 大腸菌を使った遺伝子組換え実習

大腸菌に GFP と呼ばれるオワンクラゲの緑色蛍光タンパク質の遺伝子を導入し、緑色に光る大腸菌を作りました。

日時： 9月20日・21日 9:00~13:00

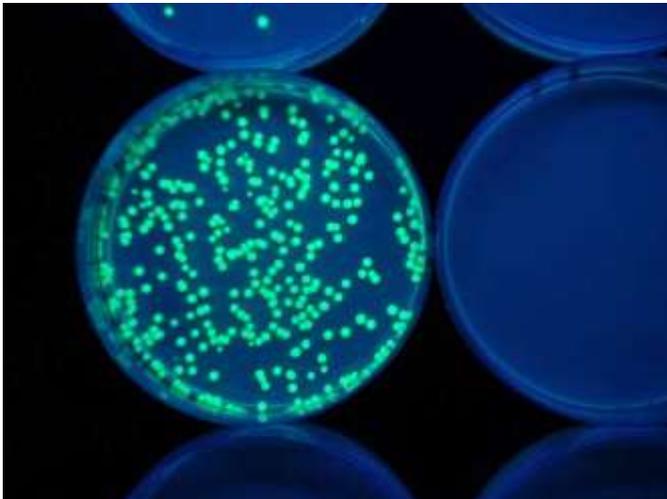


写真5: 遺伝子組換えに成功した大腸菌は紫外線を当てると緑色に光ります。光っているのは大腸菌のコロニー (大腸菌の塊のことです1億以上の大腸菌が塊になっているものです)。

講座6 プラスミドの制限酵素地図の作成実習

講座5で作成した GFP 遺伝子を組み込んだ大腸菌から GFP の遺伝子を含むプラスミドと呼ばれる DNA の断片を抽出し、プラスミドのどの部分に特定の塩基配列 (GAATTC と AAGCTT と CATATG) があるのかを制限酵素と電気泳動と呼ばれる方法で調べました。

日時: 10月11日 9:00~17:00

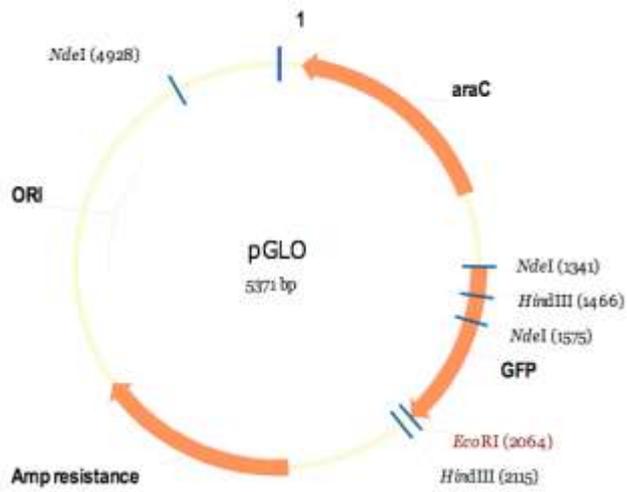


図 6: プラスミドがどの種類の制限酵素で切断されるのかを示した制限酵素地図。