

第5章

名古屋大学と連携した探究活動

高橋 伸行

本校は、名称が大学の附属高校というだけでなく、実際に大学キャンパス内に位置するという、絶好の教育環境に恵まれている。最先端の研究者とキャンパス内ですれちがい、高度な研究設備の近くながら、その恩恵を受けることなく学校生活を送らせるのは、あまりに惜しまれる。この恵まれた条件を生かさなない手はない。イベント的、トピック的に特別に出かけてお終い、という形ではなく、通常の授業の一部、すくなくとも延長線上で、自然な形で大学と連携した授業を作り上げられないだろうか。研究者の先生方の貴重なお時間を割いて頂く心苦しさ、高校の時間割の制約等、解決せねばならない点も多々あり、模索中である。

本校が目指す、特別に選ばれた生徒だけではない全体のサイエンスリテラシーの底上げを目指すことと、大学の先生方のお立場からの社会への発信、とが、ぴったりとあわさらないものであろうか。今年度も名古屋大学の施設を利用した、2つの実習を企画、実施した。

- ・引 率：教諭 高橋 伸行
- ・対 象：3年生の生物Ⅱ受講者のうち、希望する者4名。

なお、個人の遺伝情報を解析することになるため、申込書は以下のような体裁で、同意書を兼ねた。

私は、別紙の講座内容の趣旨、生命倫理上の配慮を十分に理解し、この講座に参加を申し込みます。

年 月 日

生徒：	年	組	番	
氏 名				
保護者署名／承諾印				印

第1節 DNA実験実習

(1)目標

科目「生物Ⅱ」では、「遺伝情報とその発現」について学習する。その中で、バイオテクノロジーについても触れる。授業の中で知識として得た内容を深めるため、実際に分子生物学的実験を体験する。

(2)学習内容

遺伝子解析技術にかんする実習

(3)学習方法

高校の設備では行えない分子生物学の実験であるため、本校の地の利を活かして、大学の施設を利用させてもらって体験させることとした。

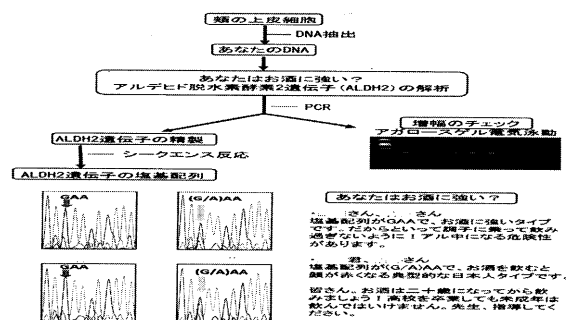
- ・講座テーマ 「自分の遺伝子を見てみよう！」
- ・講 師：森 仁志 教授
(名古屋大学大学院生命農学研究科生物情報制御専攻分化情報制御講座)
- ・日 時：8月6日(月) 10:00~16:00実習
8月7日(水) 午前:結果の解析・解説。
- ・場 所：名古屋大学農学部

(4)実践内容

以下の4つの内容で構成。

- ①DNAの抽出
各自の口腔粘膜を用いた。ここから抽出したDNAを用いて、以下②~④を実習。
- ②PCR法による遺伝子増幅
- ③電気泳動による多型解析
DNA鑑定にも用いられる手法の実体験。
- ④アルデヒド脱水素酵素の塩基配列決定
いわゆる「体質」の一部は遺伝的に決定されていること、及び、遺伝情報の本質が塩基配列であることの確認。

右に解析結果のまとめの一部を示す。



(5)成果と課題

最先端技術、最新鋭機器に接することで、生命科学の進歩、科学技術の成果について認識を深めた。遺伝子技術がどこか遠くの出来事ではないことも実感させることができた。

<評価の観点>

- ①「遺伝子を読み取る」とは、具体的にどのようなことか、理解できたか。
- ②遺伝子読み取り技術に関する、基本的な原理について理解できたか。
- ③遺伝子技術と社会との関わりを認識できたか。

<評価方法>

- ①② 夏休み明けからの授業で、分子遺伝分野の学習を行ったが、実習参加者は、こちらからの発問によく答え、イメージのとらえにくく難解さを含むこの分野の学習に抵抗感が少なかった。
10月に実施された定期試験が遺伝子に関する内容であった。もともと8名の講座の中で4名の参加者であるため、統計的には意味のあるデータにはならないという前提の上ではあるが事後の定期試験では、参加者が特に高得点とはならなかった。
- ③生命倫理に関するビデオ(「遺伝子診断～新しい予知医学の光と影～」NHK99年)を授業内で視聴、レポート提出。実習参加者は実感を伴った感想を述べた。

今後検討の余地のある点としては

- ①多段階にわたる手法の全ステップについての技術面での原理解説までは無理なため、その部分が淡々とこなすだけの、ブラックボックスになりがちである。
- ②内容的に、「体験」型であり、「仮説、検証、考察」という形式になじまないため、単なる感想文ではないレポートをいかに要求するか。
- ③病因遺伝子でも何でもないとはいえ、自らの遺伝情報を解析することになるので、授業の受講者全員に参加強制はできない。実習後の授業では、試料提供者のプライバシーに十分配慮した上で、実習で得られたデータを利用することになる。この扱いには慎重を期したい。

第2節 生物臨海実習

(1)目標

科目「生物Ⅰ」で、発生生物学の内容を学習する。自然相手の授業の設定の難しさなどから、資料集、視聴覚教材での学習にとまりがちである。実物による学習を通じ、生命現象、自然に対する理解を深める。

(2)学習内容

発生生物学、系統分類学、海洋生態学の3分野の実地学習。

(3)学習方法

- ・ 期間：平成19年8月11日（土）～8月12日（日）一泊二日
- ・ 場所：名古屋大学大学院理学研究科附属菅島臨海実験所（三重県鳥羽市菅島町）
- ・ 引率：本校教諭 高橋 伸行 実習助手 宮下 尚子
- ・ 指導スタッフ：理学研究科 澤田 均 教授（所長）
原田淑人 助教 砂川昌彦 技術専門員 福岡雅史 技術職員 大学院学生さん
- ・ 参加者：2年生 生物Ⅰ選択者のうち希望者13名
- ・ 日程

8月11日（土）

7:50集合	近鉄名古屋駅
8:10名古屋発	==近鉄賢島行き特急==
9:47鳥羽	鳥羽市中之郷棧橋で臨海実習所実習船アスター号乗船
10:30頃～午前	磯採集（海産動物の生態観察）（昼食）
午後	ウニを用いた簡単な受精発生実験
夜	夕食、入浴、休憩、大学院生・教官との懇談会
23:00	就寝

8月12日（日）

7:00	起床・洗面、朝食
午前	施設の概要説明、研究の紹介。 レポート作成、後片付け等
11:30（予定）	実習船で中之郷棧橋へ。 鳥羽駅周辺で昼食。
13:40	鳥羽 ==名古屋行き特急==
15:15	近鉄名古屋駅解散

・安全面での対応

- ①雨天の場合は施設の判断で可能な野外実習のみとし、基本的に、室内での観察等を中心で行う。
- ②悪天候等危険が予想される場合には実習を中止する。
- ③地元警察署、診療所の確認。
- ④緊急時の本校管理職、JSTとの連絡網の確認。

(4)実践内容

<海浜生物の採取と観察> 1日目午前

干潮時の磯において、各種海浜生物を観察しつつ採取、施設に戻ったのち、分類・生態に関するミニ講義を受けながら同定作業。

<ウニの受精と発生過程の観察> 1日目午後～翌日

受精及び初期発生に関するミニ講義をうけつつ、ムラサキウニ、パフンウニを用いて、受精の様子、卵割の進行を観察。

<カイメンの細胞再集合実験> 1日目午後～翌日：上記実験と並行。

クロイツカイメン、ダイダイイソカイメン等を用い、解離された同種細胞が再集合していく様子を観察。

<プランクトンネットを用いた採集> 1日目午後

実習船でプランクトンネットを曳き、採取した生物の検鏡、同定。

(5)成果と課題

生徒らは実習を通じて、

- ・ 磯という環境にこれほど多様な生物が棲息していることの発見。それにじかに手を触れる喜び。
- ・ 目の前で発生が進行していく様子に感嘆し、図や写真でしか知らなかった現象が、実際に起こっていくことへの感動。
- ・ 実験が微妙な条件の差で、「教科書通り」にはいかな

いことの経験。

を得たことを語っている。これは、当初の我々の期待通りであり、この意味では目的を達成できたといえよう。ただし、自然に対する驚嘆は第一歩であるが、そこから踏み込んで、学問的に深めていかせる方策を検討が今後の課題といえる。

<評価の観点>

- ①精密・正確な観察ができていますか。
- ②驚嘆だけに終わらず、適切な問いをたてることができているか。
- ③たてた問いに対して、仮説を試みているか。

<評価の方法>

上記3点に着目し、レポートを採点(①～③全てを満たす：A、①～③のうち2つを満たす：B、①～③のうち1つだけ満たす：C)した。

結果 A：3名、B：5名、C：5名 であり、②、③が弱いことが読み取れた。

この結果をふまえて、以下のような点について改善を検討したい

- ①レポート用紙そのものをあらかじめ「記録→疑問点→仮説→考察→実験の計画、調査方法考案、文献調査」と誘導形式にしたてておく。
- ②事後の添削よりも、現場での質疑をより積極的に取り入れる。
- ③指導内容、方針について大学側のスタッフとのより綿密な打ち合わせ。

(文責：高橋 伸行)

第3節 附属農場体験

今年度は、附属農場体験として、中学生・高校生の希望者を募って実施した。内容は、附属農場での講演会に参加し、講演後に附属農場での体験学習を行った。

実施日時

日 時 10月27日(土) 午後2時～4時
講演題名 「黄身の中身と白身の中身」
講 師 村井 篤嗣 先生
(名古屋大学大学院生命農学研究科)

農場講演の概要(講演会資料より)

「我々にとって卵は身近な食材です。一方で卵は生命の源そのものであり、ニワトリの場合、産卵からわずか21日でヒナが孵化します。卵の中にはニワトリの胚発生、そして孵化後の生育に必要な様々な生理活性物質が含まれています。それでは黄身そして白身に含まれるこれらの物質は母ドリのどこで作られ、ヒナにおいてどのような役割を果たしているのでしょうか？」

本講演では、鳥類の卵が母ドリの体内でどのように形成されているのかについてお話しし、続いて黄身と白身の中身の違いについて、食材としての観点から、そして、生命の源としての観点から解説します。『普段食べている卵の中にはこんなものが含まれていたの!』と意外に思われるかもしれません。』

施設見学と実地体験

実地体験では、附属農場で飼育されている牛に餌を与えるなど、普段都会ではできない体験をすることができた。また、稲の品種改良についても、実際の作物を見ながらお話をしていただいた。



参加生徒数

17名の生徒が参加した。

参加生徒の感想より

「講演内容は、とてもおもしろくわかりやすかった。鶏は、一日にタマゴを5個ぐらい生むと思っていたから、1個しか生まないとは驚いた。たくさん生んでいる感じがしていたから。それから、タマゴを割らない状態だったら、生タマゴの方がゆでタマゴより、長持ちすると聞いて勉強になった。タマゴに火を通してしまうと、抗菌活性がなくなってしまうからだそうだ『タマゴの安全』も知った。」

(文責：山田 孝)

