

8 1 生物分野その3 「キイロショウジョウバエの交配実験」

(1) 研究開発の概要

遺伝分野で頻繁に扱われるキイロショウジョウバエの突然変異系統を観察し、実際に交配させることで、遺伝現象を目の当たりにさせることを計画した。

また実験結果を各自がまとめ、各班ごとに論議・考察し、代表の班が発表することで自然現象を客観的に捉え、結果を理論的に説明することの重要性を認識させることを目指した。

さらに大学の先生に直接ご指導いただいたことで、自然科学の研究において実験結果から仮説を立てることの難しさ、また固定概念にとらわれず自由に発想することの大切さを印象づけることを考えた。

(2) 研究開発の経緯

ア 準備・打ち合わせ

(ア) 平成18年4月、名古屋大学大学院理学研究科 杉山伸助手に特別研究協力についての内諾をいただく。生徒とともに授業計画の立案、展開を試みることを決定した。

(イ) 8月上旬、予備実験を行い、授業の展開案を決定した。

(ウ) 9月下旬、当日実験に使用する処女雌取りを開始した。

(エ) 10月中旬、当日実験に使用する F_1 取りを開始した。

イ 実験は、各クラスごとに2時間実施し、終了後、実験プリント作成を指示した。

ウ 杉山先生をお招きして本校で討論会を行った。

エ 参加生徒全員に本事業についてのアンケートを実施した。

オ 実験プリント・発表会資料・アンケートを提出させ、実施目的が達成できたかを調べた。

(3) 仮説(ねらい、目標)

ア キイロショウジョウバエの雌雄やささまざまな突然変異系統の形態を観察する。

イ 交配実験を通じて、親から子へ形質が伝わることを確かめ、遺伝現象を理解する。

ウ 討論会を実施し、班で考察を深め仮説を立てることで、結果を論理的に説明する力を養う。

(4) 研究の方法および内容

ア 対象生徒 2年生理系生物選択者(1組21名、2組22名)

イ 実施日程

第1日目 10月30日(2組)、10月11日(1組)

第2日目 11月13日(2組)、10月25日(1組)

第3日目 12月12日(4限/2組、5限/1組)

討論会 講師 名古屋大学大学院理学研究科 杉山 伸助手

ウ 実施内容

(ア) 第1日目 突然変異系統の形態観察および雑種第一代(F_1)の交配

班ごとにハエに麻酔をかけ、実体顕微鏡を用いてハエの形態観察を行った。その際に、代表生徒が実際に麻酔の手順を教示し、交配を行うにあたって雌雄の区別や野生型と突然変異系統との形質の差異をスクリーンに写真を投影することで説明した。つづいて二つの交配を実施した。麻酔をかけたハエを雌雄とともに5匹ずつ飼育用管ビンに入れ飼育を開始した。これを4セット用意した。

2日間卵を産ませてから、ハエを飼育用管ビンから出した。

(イ) 第2日目 雑種第二代(F_2)のカウントと実験結果の整理

F_1 の交配開始から14日後、飼育用管ビンに生じたハエ(F_2)を雌雄別に一匹ずつ取り出し、その形質を調べ数を記録した。観察には実体顕微鏡を用いた。

(ウ) 第3日目 討論会

これまでのカウントの結果を整理し、分かることを各自で考察し、班ごとでまとめをした。特に交配に関するそれぞれの遺伝子がどの染色体に位置しているのか、それらの遺伝子の位置的關係について考察させた。



実習をする生徒

また考察から理論的にはどんな形質が現れるのか、結果と理論値が異なる場合はその理由も考えさせた。

さらに実験全般に関して疑問に思ったことをまとめさせた。

最後に各班ごとに対して、杉山先生にご講評をいただいた。

(5) 検証（成果と反省）

昨年度と同様に計画したこの特別研究のねらいは、ほぼ達成できたと考えられる。飼育が比較的簡単な生物であるショウジョウバエの遺伝実習は、ねらいを満足できるよい教材であろう。

昨年度は各班が異なる実習をする形式であったが、今年度は全ての班が同じ実習を繰り返す形式にした。実験の進め方も、親から雑種第1代（ F_1 ）までは授業では扱わず、 F_1 から F_2 を授業で全員で行った（2時間）。さらにデータを利用し、班の中で討論をさせるために1時間を当てた。

形質については、白眼と痕跡翅をつかうことにした。実習のねらいを、独立（常染色体と性染色体）と連鎖（性染色体）とに絞り、第1染色体（X染色体）上の白眼、第2染色体上の痕跡ばねを利用した。

生徒の行う実験の流れ（2時間分）・扱う突然変異の形質は、今年度の方法が良いと思われる。実際に、実験の後に班ごとで行う討論会も活発に行われ、生徒の実験に対する理解度も昨年度より大幅に改善された。



討論会で意見を発表する生徒