

## 110 - 2 ニワトリ胚の観察（生物）

### (1) 研究開発の概要

生きた教材を扱うことで、生徒に生命の尊さやその精巧さに気づかせる。発生途中の形態形成のしくみを追究させる。この2点を目標に、本年度も本実習を行った。また、授業では扱わない内容の講義を受講することで、生徒の科学への興味・関心をさらに引き出そうと、名古屋大学・黒岩厚先生に講義をお願いした。

### (2) 研究開発の経緯

#### ア 準備・打ち合わせ

(ア) 平成20年4月、名古屋大学理学部・黒岩厚教授に今年度も特別研究協力についての内諾をいただいた。

(イ) 7月にふ卵試行を開始した。

(ウ) 7月、9月に予備実験を行った。

イ 実験については、10月8日、10日の各日程で実施した。また、黒岩教授による講演は10月22日に実施した。

ウ 各実験・実習後、レポート作成を指示した。また、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。

エ レポートを提出させ、実施目的が達成できたかを調べた。

### (3) 仮説（ねらい、目標）

ア ニワトリの実物の胚を観察させることにより、発生のダイナミックな様子を実感させる。

イ 各時期の肢芽を比較することにより、指形成の過程、発生のしくみを理解させ、プログラム細胞死（アポトーシス）が起こることを推測させる。

ウ 講義を通じて、動物の形態形成（骨形成）のしくみを考えさせる。

エ 実験・実習やレポート作成を通して、真理の追究に向け主体的に探究する態度を身につけさせる。

(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40名(男子8名、女子32名)

イ 実施日程

(ア) 第1日目 10月8日

(イ) 第2日目 10月10日

(ウ) 第3日目 10月22日

特別講義「手足の形作りと遺伝子」(名古屋大学理学部 黒岩厚教授)

ウ 実施内容

(ア) 第1日目 8日胚と5日胚の観察



5日胚



胚の観察をする生徒たち

ふ卵開始から、8日目の胚を取り出し、胚が胚膜に包まれていることを確認した。5日胚も同様にして、8日胚と比較観察し、スケッチをした。その後、取り出した胚を固定した。

(イ) 第2日目 2日胚の観察と5・8日胚の観察



指の形成を観察する生徒たち



指の形成の仕方を発表する生徒

ふ卵開始から、2日目の胚を取り出し、ニワトリの卵割の様式が盤割であることを確認した。同時に各器官(神経管や体節など)が分化していく過程を観察・スケッチした。また、第1日目に固定した5日胚、8日胚と比較観察し、肢芽形成過程のしくみを推察した。

(ウ) 第3日目 特別講演「手足の形作りと遺伝子」

名古屋大学理学部 黒岩 厚教授

『形作りの過程では、創造と破壊の両方が起きている。このとき細胞死は、決まった時間・場所・量で起きることが重要で、細胞の増殖と細胞死の厳密な制御が形作りには行われている。

四肢類の手足は肢芽から形成される。肢芽には3つの極性があり、様々な遺伝子が特徴的な発現をしている。Shh(ソニックヘッジホッグ)は、指の数と前後軸に沿った指骨のパターンを決めている。

昆虫のホメオティック遺伝子研究から、これと似た Hox 遺伝子が脊椎動物に存在することがわかった。この遺伝子によって、肢芽の形やその形成される位置が決定される。この遺伝子が欠損すると正常な手足の形成が起こらないため、ヒトを含めた脊ツイ動物の形態形成の過程で重要な働きをしていることがわかる。』

上記の内容を、数多くのスライドを使用して分かりやすく説明された。また、ニワトリ5日胚・8日胚・14日胚の二重染色標本を製作し、持参していただき、軟骨が硬骨に置き換わっていく様子を、実際に生徒は観察することができた。



講演をする黒岩教授

(5) 検証(成果と反省)

ア 事業内容全体の評価

授業で実施するという事で、最も大変であったのが数百個の卵のふ卵であった。本校では、ふ卵は人工気象器を用いた。2日胚では脊索や体節を、5・8日胚では肢芽形成の過程の観察が目的であったため、実験当日に時期を合わせることが最も重要であった。そのため、温度を一定に保ち、乾燥しないように注意しながら、1日に5～6回、転卵を行った。

例年、2日胚の取り出しが難しいので、今年度も、予備実験の段階で生徒の参加を呼びかけ、実際に卵殻を割って胚を取り出すことを体験させた。

生徒のアンケート結果やコメントから、実際に生きた胚を観察したことが生徒の興味・関心を喚起したことがわかった。また、自ら胚を取り出したことで、しっかりと観察でき、各自の課題を培うことができた。さらに、生命の神秘に感動し、生命に対する畏敬の念を深く刻むことができ、高校生にとって他では味わうことのできない貴重な体験となった。

イ 研究開発実施上の問題点及び今後の研究開発の方向

この特別研究(ニワトリ胚の観察)は、今回で6度目である。本校の指導教員ばかりでなく講演をしていただいた大学の教授にも、この研究における目的をよく理解していただいている。このことが生徒が有意義に実験と講義を受けられたことの一歩大きな要因であると考えられる。また、講義後、教員対象に質疑応答の時間を設けていただき、新しい実験(アポトーシスの観察)についての示唆をいただくことができた。

今回の特別研究を通じて、生徒が生命に対する畏怖や畏敬の念を抱いたことが彼らのレポートからも読み取れた。また、疑問やさらなる興味も見出すことができた。今回の経験を生徒自ら深化させ、発展させられるような指導を授業の中でも実践していきたい。