

られて死に至る。牛の場合は、ピンピンしている牛の鼻輪を引き、目と目の間に短銃を突きつかれ、バキューン。あの巨体が一瞬にして崩れ落ちる様は、凄惨。私自身がその瞬間に居合わせ、ショックのあまり数分間言葉を失った（少しオーバーかな）。後は豚と一緒に。体験的な学習(?)の大切さを痛感する。そんな話の後、実験に入ると、生徒の目は心なしか真剣な眼差しになる。



図2 ウシの眼球を解剖している様子

実験の流れはプリントに沿って行すが、すぐに切り刻むのではなく、始めにそれぞれの部位がどのような色、形状をしているか予測させてから進めていく。

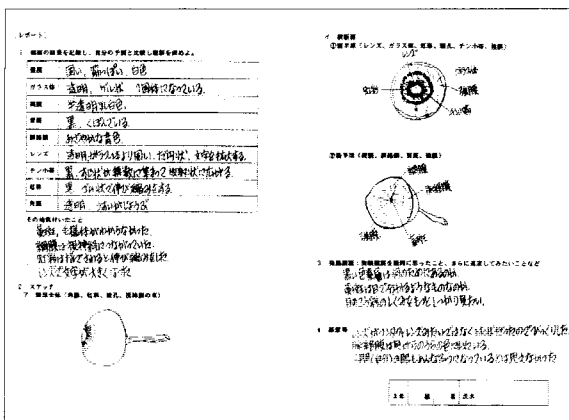


図3 生徒のレポート

(2) アンケートの結果 (事前・事後にアンケートを実施。アンケート項目については省略)

ア プリアンケートより

眼の構造については事前の講義により、教科書や図表等で知識を持って実験に参加していることがわかる。しかし、実物を見たわけではないので、実際の様相などについては曖昧である。そのため、この

実験に対して興味・関心が高かった (約95%の生徒が興味・関心ありと答えた)。

イ ポストアンケートより

どの項目 (興味・満足感・科学的な楽しさなど) についても肯定的な回答が90%以上を占め、有意義な実験観察であった。実験中もとても積極的に活動しており、質問も多かった。

実験の開始当初は各部分の名称を確認するという作業が中心であったが、徐々に各部分がどのようなはたらきをしているのか、という点に関心が移り、意欲的に自分の疑問を解決していくという探究的な姿勢への変化が見られた。

ウ 生徒の感想

- ・最初は想像以上に気持ち悪かったけれど、だんだん慣れてきて最後は楽しくできた。
- ・気持ち悪いとか、臭いとか思っていたけど、眼の中は驚くようなすばらしい構造になっていて感動した。
- ・最初は目玉は汚いものだと思っていたけれど、解剖をしてみて、こんなにきれいなものだったのか、と初めて知った。
- ・貴重な体験ができてよかった。
- ・実際に解剖してみて眼の構造がよく理解できた。
- ・視神経の束がこんなにも太くはっきりと見られたのでびっくりした。光を受け取って見えるはたらきにつなげるのだから、それだけ多くの神経が関わっているのだとわかった。
- ・強膜はゴムみたいな感じで本当に丈夫だった。
- ・強膜を切って中にあったガラス体は、ゼリーのようでとてもきれいだった。
- ・ガラス体が思っていた以上に透きとおっていて印象に残った。
- ・レンズはコンタクトレンズのように薄くて平なものだと思っていた。
- ・レンズで文字が拡大されて見えるのに驚いた。
- ・レンズは温かいと溶けるらしい。
- ・レンズは宝石のようにきれいだった。
- ・レンズは外側が柔らかめで、中に堅いものが入っていた。そのようになっているとは思わなかった。
- ・脈絡膜の青緑色のような色はとても美しかった。
- ・脈絡膜の内側は、どうして青色をしているのだろう? と最後まで疑問が残った。

- ・前半球にある虹彩が明るいときにあんなにも閉じるなんて知らなくて、ウシの眼でも光の量に応じて虹彩がレンズにおおったり、広がったりと、その動きは重要な役割を果たしているのだなと思った。
- ・虹彩はとても薄い膜でありながらも伸び縮みが非常に活発であった。これにより光の量を調節し、瞳の拡大・縮小をしているのかと思うと、信じられなかった。

3. ヒキガエルの尾芽胚の内部構造の観察

(1) 実験の概要

ヒキガエルの卵塊を採集することから実験は始まる。こういうことが得意な生徒が各クラスに1~2人はいるもので、彼らに頼めば入手できる。成体が手に入れば、解剖実習ができる。ある時、1時間限に麻酔をかけ腹を上にして解剖したカエルが、昼頃麻酔から覚め足を固定してあった針を抜きさり、内臓を引きずりながら一步一步前進してきた。生徒も私もその生命力の強さに驚いた。授業時間外でも学ぶことは多くあるようだ。



図4 実験観察の様子

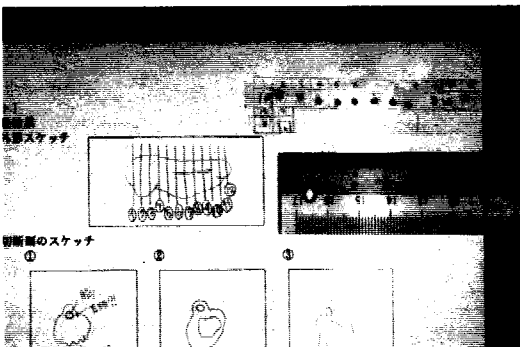


図5 尾芽胚のスケッチと貼られた試料

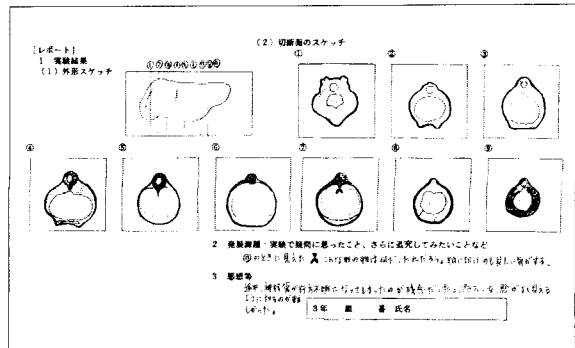


図6 生徒のレポート

さて採集した卵塊を水槽に入れておき、前後にやや長くなり尾芽胚と思われる頃ホルマリンで固定する。低濃度のエタノールから順次脱水し、キシレンに置き換え、最後にパラフィンに包埋する。カミソリで連続切片をつくり、検鏡する。プレアンケートを実施し、動機付けをする。

(2) アンケートの結果 (事前・事後にアンケートを実施。アンケート項目については省略)

ア プレアンケートより

尾芽胚の平面構成については、教科書や図表等で学び、ほぼ全員の生徒が理解している。しかし、立体構造については半数近くの生徒が「知らない」と答えている。そのため、この実験に90%以上の生徒が興味関心を持って参加したといえる。

イ ポストアンケートより

尾芽胚をパラフィンに包埋する事前の準備に数日かかるが、この過程を通じ、生徒の事前学習や興味・関心の高まりが見られた。試料が小さく、切片づくりや顕微鏡での観察で苦勞したようであるが、実物と模式的に描かれている図表等の図とのギャップにも気がついたようである。

また、切片を作成していくにしたがって、脊索や神経管などがどのようにつながっているのか、探求心を持って取り組んでいた生徒が多かった。

この実験を通じて、カエルの尾芽胚の内部構造の理解が進んだだけでなく、事前の準備も含めた科学的な探求心が育成されたと思われる。

ウ 生徒の感想

- ・前準備は大変だったけれど、事前に勉強してから実験できたのでよかった。
- ・あまりきれいに見られなかったけれど、切っていくうちにいろいろな穴が見えてきて面白かった。

- 本で見ていることが実際に見られて楽しかった。
- ・図表で見るようなはっきりした部分は少なかったが、外観は黒い丸のように見えるのに内側では色の違いや器官の形が様々あってそれぞれの働きが独立してなされているように思った。
 - ・途中神経管が行方不明になってしまったのが残念だった。胚がよく見えるようにパラフィンを切るのが難しかった。
 - ・神経管や脊索が見られてよかった。
 - ・本当に中がこんなふうになっているんだなあ、と思った。
 - ・薄く切るのは難しい。練習してうまく切れるようになったらもう一度やりたい。
 - ・上手くいった…とはいえないが、切って次を見るときどうなっているかドキドキして面白かった。切ってみる度に少しずつ違っていてなんだか

わからないけど卵（胚のこと）は不思議だと思った。

- ・小さくて大変だ。もっと大きな尾芽胚があるといいのに…。

4. おわりに

必ずしも探究活動的な組み立てでなくとも、生徒はとても実験をしたがっていることを肌身を感じる。実験の準備等大変なこともあるが、幸いにして今までの勤務校では有能な実験助手の方に支えられ、やってこられたことも事実である。思い返してみれば、私も大学生になってから実物を目にし、一つの事実に辿り着く過程を体験する実験実習を「楽しい」と感じた。そのような感覚を生徒が体感できるような授業展開が今後一層要求されていくのだと思う。