

3年理系 選択Ⅰ「生物Ⅰ」探究活動

ゾウリムシを極めよう

3年理系 選択Ⅰ「生物Ⅰ」では、1学期前半にゾウリムシを使った探究活動を行いました。

まず、共通実験。

1回目（4月19日）はメチルセルロースを使って動きを鈍らせて観察、スケッチ。

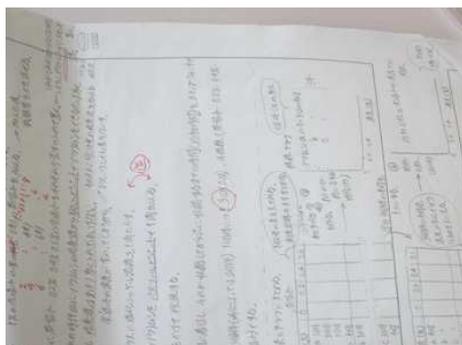
2回目（4月24日）は塩化ニッケル水溶液を使って麻酔し、動きを止めて観察、スケッチ。
ゾウリムシの基本的な扱いや植え継ぎのしかたを学び、レポートの書き方も学習しました。

その後、2人1組の班を作って班ごとに実験テーマを決め、実験手順を考え、準備物を確認し、事前準備シートを作成しました。

実験には 5月7日(月)6時間目・5月10日(木)6時間目 2回を使って取り組みました。

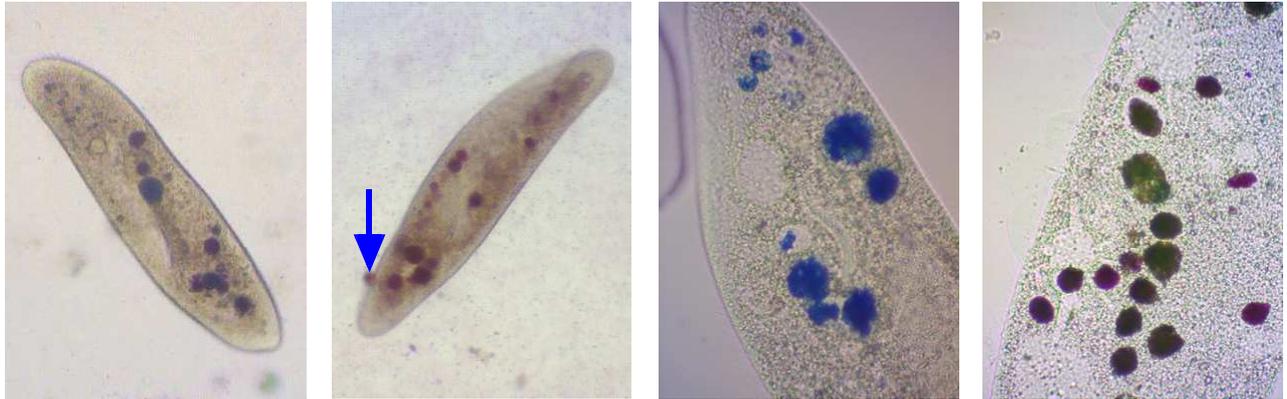
最終回（5月14日）はゾウリムシの行動に関する実験。各班共通に「電気走性」と「障害物があるときの泳ぎ方」の観察を行い、さらに、班ごとにテーマを決めて行動を観察しました。

(担当：薄井 芳奈)



実験テーマの例1「食胞の観察」

ポスターカラーを与えると、細胞口付近に次々と食胞ができていくようす、細胞内を食胞が移動していくようす、細胞肛門からポスターカラーの粒子がまとめて排泄されるようすが観察できました。何色もの食胞を持ったゾウリムシ作りに挑戦した班、食胞の動きに注目して時間を追って観察した班、pH 指示薬で染めたスキムミルクを与えて色の変化を調べた班など、「食胞の観察」という同じタイトルでも班によって少しずつ着眼点が異なる取り組みをしていました。



ポスターカラーの与え方も班ごとにいろいろ工夫していました。

- * 時計皿にゾウリムシを集め、別の容器で水に溶いたポスターカラーを滴下する。時計皿を回して中央にゾウリムシを集め、パスツールピペットで吸い取って検鏡する。
- * ゾウリムシを培養液ごと入れたビーカーに時間をおいて次々に異なる色のポスターカラーを入れていく。最後にろ過してろ紙にゾウリムシを集める。
- * 培養液をろ過してゾウリムシを集め、ポスターカラー液をそのろうとに注ぐ。ろ過がすんだら、次の色のポスターカラー液をまた同じろうとに注ぐ。これを繰り返す。

実験テーマの例2「収縮胞の収縮間隔と外液の浸透圧との関係」

「外液の浸透圧を上げると収縮胞の収縮間隔が長くなる」ことを確かめようとする実験です。外液に食塩水を使った班、スクロース液を使った班があり、観察のしかたも、溶液ごとにいくつかの個体についてそれぞれ複数回の測定をしていった班、顕微鏡下の同じ個体に注目し、ろ紙を使ってカバーガラスの中の溶液を入れ替えていった班、と、工夫をしていました。

さらに、このテーマでは、事後のデータの処理のしかたに各班ごとの違いが見られました。

「個体差はあるのか」「収縮の間隔はほぼ一定なのか」ということをデータをグラフ化して確かめ、「いくつかの個体の」「何回かの測定値の」「平均を取る」という処理に意味があるのかどうかをまず検証した班。この班では、外液の浸透圧が高くなるほど個体差が目立つようになる傾向に気づき、新たな探究のテーマになりそうです。

実験テーマの例3「収縮胞の収縮間隔と外液の温度との関係」

「浸透圧」の実験と共に、温度も変えてみた班では、温度によっても収縮の間隔に違いが出ることから、「温度を変えるとゾウリムシのからだは縮んだり膨れたりするのか」「収縮胞が1回に排出する水の量はいつも同じなのか」という新たな疑問にいきついて、次の探究の方法を考えていました。

実験テーマの例4「ゾウリムシが弱ってくると膨らむのか」

副教材の資料集に「ゾウリムシが弱まると収縮胞の収縮回数が少なくなり、実験結果にばらつきが出るため、同じゾウリムシで長時間実験をしない方がよい。」という記述を見つけ、「本当にそうなら、弱まるとゾウリムシは膨らんでしまう、ということ？」と、確かめることにした班。浸透圧の実験をしながら、実験開始からのゾウリムシのサイズを測定し続け、ほかの授業を挟んで放課後にも測定を続けて、ビックリの結果が。

ゾウリムシはただ膨らんで破裂してしまおうのではなかったのです。ゾウリムシのサイズはやや大きくなっていったあと、細胞膜の中に排出できなくなった水がたまって膨れてまん丸になっていくこと、膨れても細胞膜内の「ゾウリムシの形」はしばらく維持されていることに驚き。

ゾウリムシの「死んでいく姿」から「どうやって生きているのか」を考える実験になっていることに気づいて「深いー!」「せつない実験だ…」と感慨極みでした。



実験結果はレポートにして提出後、教師が作成したスライドを用いて全員で共有しました。

ゾウリムシの培養について

- * 探究実験中の維持については、大阪府教育センターの江坂氏、中堂氏による方法を用いた。
「キリン生茶」：水道水＝1：2で薄めてビーカーに入れ、アルミホイルでフタをして20℃の定温器に入れておく。
(<http://www.osaka-c.ed.jp/sog/kankoubutu20/kenkyuu20/pdfs/05/09.pdf>)
- * 生徒が植え継ぐときには、生茶培養液ごと試験管に取り分けたゾウリムシを適当に水で薄め、スーパーで購入した無調整豆乳（「紀文おいしい無調整豆乳」）を1、2滴加える。

USB顕微鏡デジタルカメラシステムの利用

インスパイア事業で、今年度、(株)佐藤商事「USB顕微鏡デジタルカメラシステム1000」を3台導入でき、非常に簡易に顕微鏡像を複数の生徒や教師が共有できるようになりました。画面を見ながら注目点を指摘するなど生徒同士で意見を交換する姿が見られました。

解像度や視野の広さは顕微鏡アダプター付きのデジカメには及ばないものの、PCの画面上の操作で静止画、動画の撮影ができ、その場で

画像へのコメント記入、動画からのスナップショットも可能で、実験中に生徒顕微鏡から直接記録を取れる利点も大きいです。

今後も活躍するツールになると思います。

