

生物学教育研究

(私家版)No.9

2010年9月号

生物学教育研究サークル

鷹取 健

9月例会から

日時：9月10日（金）18：30～21：00

会場：明星学園小・中学校 理科室

出席者：小川郁、佐藤完二、鈴木綾子、鷹取健、平山勲、山崎慶太、吉村成公。

記録：鷹取健

<9月例会で紹介・報告・討議された内容>

スルメイカその他軟体動物の神経系の解剖について：小川郁・鈴木綾子

<授業報告>「中学校第1学年の植物学習(その2)」：吉村成公

科教協第57回全国研究大会生物分科会第2分散会報告：鈴木綾子

科教協第57回全国研究大会生物分科会報告：鷹取 健

「生物学教育研究」(科教協全国研究大会の報告、実践記録集、その他)：鷹取
健

関東ブロック研究集会(栃木集会、10月17日)の準備：小川 郁

科教協東京支部研究集会(10月31日)の準備：小川 郁

実践記録集頒布の状況：鷹取ほか

<参考文献紹介>：小川 郁『ワークブックで学ぶ生物学の基礎』

1. 黒川研究室での学習会-無脊椎動物の神経系の観察指導-

首都大学東京の黒川さんに、解剖をしながらご教示ねがうことになった。小川郁さんと鈴木綾子さんの連絡交渉により9月18日(土)午後実施となり、参加者は京王線「南大沢駅」前集合と決まる(午後3時～5時30分)。以下は、実施の様子を記す。

実際のプログラムは都生懇との共催によるイカや貝類の神経系観察を中心に行なわれた。生物サークル・中央沿線理科サークル関係では小川 郁、児玉久美子、佐藤完二、鈴木綾子、鷹取 健、堀 雅敏。都生懇からは鍋田さんとそのお子さんを含めて4人の参加があった。材料は新鮮な食材のスルメイカ、ホ

タテガイその他。

(1) ビデオ「スルメイカの解剖」を見て

スルメイカなど頭足類の神経系の観察指導はどうしたらよいのかという問題意識から出発した研究会であったから、最初にビデオを視聴しながら改訂案を討議できればよいと考えていた。しかし、実際の解剖時間の関係からか、「歯舌」の描写のところで映写は終了した。誤った解説などの指摘は無かった（しかし、誤っている箇所が無い、ということではないだろう）。

(2) タコやアメフラシなどの神経系の標本づくりとその構造説明

黒川さんからは、ご自分で作成した液浸標本・神経系を紹介して説明をしていただいた。脊椎動物の神経系との比較や、軟体動物、また頭足類の神経系が今まで言われていたような「下等」な構造や働きではなくて、独自の進化をしていることが強調された。これは参加者の多くが同感であったようで、標本作製の難しさが分かるようになってくるにともない、わたしたちの神経系の解剖指導の難しさが予想された。

(3) スルメイカの解剖、とくに神経系の観察のしかたを学ぶ

観察材料は新鮮なものがよいこと。これは言うまでもないことではあるが、解剖で指導、生徒の観察にはできるだけ新鮮な材料を入手したいと感じた。

腹部を上にしてはさみを入れた。「歯舌」の構造まで観察したい、という期待もあったのだが、黒川さんの解剖を見てから参加者がそれぞれの試料に向かい、外套の筋肉中に走る神経を探し、確認することで時間はすすみ、参加者は個々に諸々の観察はしたものの、歯舌までの観察まではいかなかった。それから頭部にも観察がすすんでいった。

スルメイカの星状神経節／星状神経節から外套へつづく太い神経／タコの神経系と比較する／内臓に見られる神経を解剖しながら観察／循環器系／中枢神経系を探す・口球の神経節を腹面から観察／眼球とこれにつづく神経を追う／ホタテガイの場合

消化器系、循環器系の観察も黒川さんの解説をもとにしっかりできたようである。解剖試料について、雌の生殖腺の発達が充分ではなかった。

(4) 飼育室の見学、その他

実験材料の飼育の様子を見学した。人工海水は使わず、海から採水しているという。維持管理の作業も大変だろうと思った。学生・研究生が数人いて作業をしており、説明をしてくれた。

今回の記録は堀雅敏さんとわたしがビデオ撮影をした。解剖が主で、その様子の記録であるため、必ずしも的確なカメラアングルで撮影できた訳ではないがやむを得ない（解剖の進行を描写するには、操作する黒川さんの目の前でカメラを向ければよいが、対象の構造を映し出すにはこの逆の向きの方がよい場合が多い。肩越しとか腕と脇腹の間から撮影することである。しかも撮影者は互いに同じアングルではなく 90 度は離れていた方がよい）。

佐渡島で撮影されたスルメイカの遊泳の映像を編集して、改訂版に挿入することにした。

学習会が終わってから、飼育室前にてわたしたちと研究室のみなさんとの交流会を行なった。

2. 授業報告：「中学校第 1 学年の生物学学習（その 2）」

6 月例会での報告に次ぐ吉村成公さんから第 2 回の報告を聞いた。

授業の経過を生徒の記述したノートを参照しながら話していった（B4 判 14 枚）。〔質問〕〔自分の考え〕〔友だちの考え〕〔結果とわかったこと〕という順に描かれているから、吉村さんの説明とノートで学習の様子が見えてくる。

1. 植物のからだとはたらき

〔質問〕植物の体にはどのような部分がありますか。

〔課題〕根・茎・葉・花の位置関係に気をつけて植物らしい植物の図を描きなさい。

〔質問〕このサボテンの茎や葉はどれですか。

ここまでは 6 月例会で質問と課題の文章が披露されている。生徒はかわいらしい草花を描いている。

2. 花のつくり

（解説）

〔観察〕サツキとドクダミの花の観察（6 月 15 日。プリント用紙にスケッチと感想を記入）

次いで、「〔質問〕植物は、何のために花をさかせるのですか。」を考えさせ、「種子植物」の概念を定着させようとしていった。受粉、受精、胚、虫媒花・風媒花の用語を使っている。

ここで、カエルの受精・受精卵・細胞分裂・胚の形成と種子植物の種子の形成までの図解を配り解説した。

3. 花と果実・種子

〔質問〕 エンドウの花のあとに、このサヤエンドウができました。サヤエンドウに、花の何が残っていますか。

受精した花だけからサヤエンドウができること（観察）、カキの種子の構造を観察して納得したようである。カキの種子を2つ割りさせて観察していった。

このつづきは「散布」のしかたのあれこれ、を学習していった。

吉村さんは種子の形態的特徴の図示を配布説明して、子孫をふやすのに多様な方式をとっていることを学習させた。

4.被子植物・裸子植物（6月22日）

〔質問〕 マツに花はさきますか。

〔観察〕 マツの花の観察

種子植物、被子植物・裸子植物の分類の学習

〔読み物〕「マツの花」「葉の集まりに似たソテツの雌花」（西田 誠『たねの生いたち』（岩波科学の本）岩波書店、1972年（pp.42-49）

読み物を配布して朗読させた。

5.茎のつくり

茎のつくりとはたらきの学習をさせた。教材にはセロリ、アスパラを材料に観察させたという。これについて、観察の対象は、実は茎ではなく葉柄ではないのかという発言があった。

6.茎のつくりと葉・根（7月8日）

〔観察〕 茎の維管束の配列と葉脈や根のつくりの観察

生徒が面白いと感じただろうか。整然としたしくみがあるようだが、教える意味を考えると、今後はカットしてもよいのではないかという意見が出された。

7.葉・根のつくりと蒸散

生物体には微細な構造が必要に応じてつくられていると教え、ここでも動物体との比較をしながら植物・動物の細胞・組織・器官の学習をさせている。

8.呼吸

植物の呼吸を人体の呼吸運動の解説を行ないながら有機物の燃焼、細胞の呼吸の順に指導をしていった。

紙+酸素→二酸化炭素+水+熱・光（エネルギー）

栄養分+酸素→二酸化炭素+水+活動のためのエネルギー

〔課題〕 もやし用の豆を暗いところで水をやって育てると2週間ほどで食べごろのもやしができる。このもやしの重さはどうなるか。

C組では、9.2グラムより増えている：17人。9.2グラムで変わらない：11人。9.2グラムより減っている：5人という意見であった。

〔実験〕 植物が呼吸をしていることを確かめる。

9.光合成

植物は根から栄養分を得ていると考える生徒を前に、栄養獲得はどこで行なうかという〔質問〕を出した。ヘルモントのヤナギの実験が教科書の〈発展〉欄にあるので、これを利用して解説した。ここでは、呼吸と光合成の内容を対比させて考えさせている。そして、翌日（9月10日）に、

〔実験〕植物を出入りする物質を調べる。

10.種子植物の分類

11.シダ植物

12.コケ植物

以上12時間ほどの授業の様子が報告された。11と12はくわしい学習プリントが使用されている。

①光合成の学習後に、再び師管の学習をするとよいのではないか。

②葉に糖試験紙を当てて確認する作業をしたというが、よかった。

③光合成産物の行方と利用のされかたの学習指導の1つとして①が挙げられたのだろうが、有機物や栄養素に分子記号を使って考えられるようにしたい。しかし、化学学習が乏しい中だから植物学習の単元構成を検討してみたい。

④植物の光遮断の実験を「たらい被せ」でやることができる。コケではやったらどうか。

など感想と意見が出ていた。

3. 夏休み中のあれやこれや

1. 科教協第57回全国研究大会とフィールドワーク

これについては、いくつかプリントが配られ、口頭の報告があった。実践記録集第28集が多くの人の手に渡ってよかったという報告があった。

この大会前のフィールドワークの行き先は、京都府の芦生研究林で、口々に行ってよかったとしながらも、小川 郁さんが撮影してくれた参加者全員の記念写真の配布を除いてはまとまったものがない。

(1) シカの食害

鈴木綾子さんは、採集または見かけた植物名の照合が終わったとのこと。アシウスギ（芦生杉）の特徴的な形態はじっくり観察し、シカによる食害でネマガリダケの藪がなくなった、オオバアサガヤとサンヨウブシはシカが食べないから目立ってきているなどの発言が残る。

(2) クマ剥ぎ

スギに限らないらしいが、ここではクマが樹皮を剥ぐと言う。かなり多くのスギ林で見かけたのであるが、ビニルテープ様で二重三重に巻いてあった。6月中旬から7月上旬にかけて剥ぐらしい。滞在僅か二日では、クマにもシカにも出会わなかった。またクマ剥ぎの被害は、わたしの場合、ほとんど見かけなかった。

2. 軟体動物の観察

(1) スルメイカの遊泳の映像を授業に

前号に記したが、鈴木綾子さんの家族が新潟県佐渡島の水族館展示のスルメイカの遊泳を撮影してあるので、わたしたちの実践記録集付録のDVDに挿入(改訂版)することになった。遊泳の姿は呼吸運動と移動の2つを見せているので、解剖の学習時にぜひ見せたい。

(2) 「スルメイカの解剖」

この映像は教師用に作られている。けれども教室ではイカの解剖はあまり行なわれてきていない。神経系の観察は可能かという科教協全国研究大会生物分科会で質問を受けて、改めて内容の追加という改訂作業を始めている。

3. 足尾銅山と緑化事業

前号に記した通り、足尾銅山(鉾山)とその周辺観察は、参加者全員が2回を経験した。観察したその一部を「生物学教育研究」No.8に掲載した。また、鷹取はビデオの②「足尾銅山の経営と環境問題」(6分)を作り直した(7分)。

4. 『ワークブックで学ぶ生物学の基礎』

小川 郁さんが紹介した新刊書である。Richard Allan 著、後藤太一郎監訳の本で、オーム社発行、3,150円(本体3,000円)。

<夏のフィールドワークから②>

足尾銅山と緑化事業

鷹取 健

<足尾山地の煙害 i 地>

煙害や山林火災により、足尾鉾山付近の森林が無くなって、国土地理院の地形図では「荒地」という記号で記されている。これは渡良瀬川の上流・松木川流域で、製錬所の北部に出現しており、「裸地」と表現してもよい。その面積が

26,000ha と言われている広域に禿げ山が見える。土壌、風化岩層が流失し、未風化の岩盤が表面に見えてくるまで侵食が進んでいる。

一方、緑化工事がすすめられていることはよく知られており、現地ではシカの食害を防ぐ措置をした植樹が見られる。

この一帯は花崗岩、石英斑岩、古生層の砂岩・頁岩からなり、これらの風化岩層の上には赤城・榛名などの火山に由来するテフラ層があった。特に榛名ニッ岳が6世紀に噴出した降下軽石層は、厚さ 10~20cm あり、この地域全体を覆っていた。「裸地」には、これらはすべて無くなっている。

裸地化の程度は、花崗岩斜面が大きい。(町田洋「はげ山・足尾山地の煙害裸地」『写真と図で見る地形学』pp.18-19、東京大学出版会、1985年。町田の記事は松井健(1979)『ペトロロジーへの道』蒼樹書房による)

<谷筋で異なる植生>

足尾町の旧松木集落まで歩けば「裸地」もしくは「荒地」の実態が分かる訳だが、学習指導上に便利な描写には、足尾製錬所(跡)の北方の足尾町愛宕下の路肩から松木川とそこに設けられている数多くの砂防堰堤を見せるのがよいことが分かった。

松木川を眼下に北方を見て行くと、幅数十 m の砂防堰堤がいくつも見える。その一番上流部は 180m を越える巨大な堰堤が作られているのが分かる。三川が合流するところをせき止める工事をしたので、大変な費用が使われただろうし、作られて 50 年で堰堤内が「土砂ダム」化してしまい、もう満杯なのであるから上流から運ばれてきた量の多さが分かる。

この堰堤の北方には左側から仁田元谷・松木谷・久蔵谷が各々川のはたらきで形成されているが、これを眺めると足尾製錬所のほぼ北の松木谷は緑が少なく見える。今回、わたしは松木川を遡って状況を確認していったのだ。露出した岩肌を見て行くと亀裂に草が生えている。恐らく種子を蒔いたのだろう。ところどころ緑が固まって見えるが、「樹木が成長し、繁茂している」ようには見えない。広大な堆積地西方の草原に森林があって、シカの警戒音を何度も聞き親子2頭を確認できた。これらの個々の確認は大事な内容であったが、砂防堰堤を前に谷に見える緑をもとに「裸地」「荒地」の様子が見えてきた、と思った。

〔付記〕生物学教育研究サークルは電子メールとしてホームページを設けています。ぜひご覧下さい。

<http://homepage3.nifty.com/seibutsu-circle/>