

生物学教育研究

東京・生物学教育研究サークル発行 No.445、2015年1月号

どんぐりとむし

鷹取 健

武蔵野台地にはどんぐりのなる木々が残っている。小平市では玉川上水ベリの緑道やこれに隣接している雑木林にはコナラやクヌギが生育していて、毎年、そのどんぐりが大量にできている。

台風がやって来た9月のある日、緑色のどんぐりが枝についたまま大量に落ちていた。お椀型の殻斗に入ったままである。10月に入ると、枝と一緒にのもあったが、こんどはどんぐりだけで大量に落ち始めた。殻斗から外れているものが多い。これは固い地面に落ちてから外れたように思った。木の下にいと自分の体にどんぐりが落ちてきて痛いこともある。なお、今回もコナラのどんぐりの方がやや遅れて落ちている。

熟さないうちに落ちるのはなぜだろうか。

強風が吹くから、とも考えたけれども、すべてが落ちてはいない。虫が産卵して内部が食べられてしまい、それが原因で落ちるものが多いのではないかと想像した。そこで無作為に拾い、わが家で見つめることにした。



拾った数は14である。10月18日、この内2個から幼虫が殻を食い破って出てきた。体の太さは食い破った直径（4mm弱）よりもかなり大きいと思った。さっそくビデオカメラで動く様子を記録してみた。この幼虫はゾウムシの一種で、ゾウムシがやってきて産卵をするというが、残念ながら産卵をしているところは写真でしか見たことがない。穴の開いたどんぐりは2個で終わった。

春になったら地面に返してみようと思っている。乾燥しているけれども、発芽・生育するものがあるという。

サークルメンバーの雑誌『理科教室』掲載記事一覧（2014年分）

久しぶりに記事の作られ方を調べることにした。まず、わたしたちのサークル仲間の活動を調べてみる。2014年は東京支部が全国研究大会開催を引き受けて、準備・運営をした年である。

<表紙>

鷹取 健「いろいろな虫たち」1月号

堀 雅敏「絶滅危惧種 マウンテンゴリラ」2月号

鷹取 健「哺乳類偶蹄目 シカ（ニホンジカ）の角」3月号

<巻頭口絵>

鷹取ほか「60周年・東京に集う一科教協第61回全国研究大会 東京大会より」12月号

<今月の授業>

中学校

小嶋妙子「中学校2年 化学変化と分子・原子」3月号

鈴木綾子「中学校2年 動物のからだのつくりとはたらき」7月号

平山 勲「中学校2年 天気とその変化」11月号

<授業に生かす 実践記録>

高校

山崎慶太「生物基礎 代謝」2月号

<特集論文>

3. 11以降の自然科学教育

鷹取 健「生物学教育の展望をみんなで」1月号

教科書とのつきあいかた

小川 郁「教科書とどうつきあうか（中学校生物分野）」8月号

<視点>

科教協全国研究大会 東京大会[2014年8月2日～4日]

東京大会の議論を高めるために（第1・2・3回）科教協全国研究大会運営委員会

小川 郁（大会運営委員長）「8月は東京大会においでください」4月号

河内登紀子・鷹取 健・堀 雅敏「『自然と社会』分科会へどうぞ」4月号

浦辺悦夫・小嶋妙子「東京大会にむけて 『教員養成』分科会のご案内」4月号

山崎慶太「小中高校を見通した生物学教育課程の自主編成につながるレポートを持ち寄ろう」5月号

堀 雅敏「図版：葛西臨海公園・葛西海浜公園とカヌースラローム建設予定地」（田久保晴孝「東京の自然① 葛西の自然とオリンピック都内一の野鳥の飛来地・よみがえった豊かな自然-」）6月号

生物学教育と飼育・栽培

鷹取 健

目標がはっきりしていなかった栽培や飼育

理科の授業で扱う生体（教材）は根から花が咲いている枝先までのアブラナ、鉢植えのアサガオ、タマネギの鱗茎があるだろうし、冷凍のスルメイカ、ニワトリの手羽といった食料品もある。このような教材はどのような内容を教えるために採用されてきたのであろうか。不断の教育課程の改訂研究、教材整理の実践検討があるにしても、いつの間にかカエルの解剖はほとんど行われていないだろうし、今後、誰が目標を設定してくれるのだろうか。

学習のために栽培をしていき、生育の様子を観察することがある。ミミズはどこに生息しているかを考えさせ、解剖用に生徒自身に採集させることがあった。サケの孵化を観察させるために、これは教師が受精卵を水槽に沈めておく場合もある。ここに挙げた教材は顕微鏡による観察ではなくて、組織や器官を見ながら細胞の働きを学習させる目標になっている。また、個体の具体的な生き方の学習でもある。

（１）小学校の理科と栽培・飼育

小学校理科では、低学年でアサガオの一人一鉢による種子から開花・結実まで、そして「たねとり」までを目標に「栽培」させることがある。ここでは花壇で栽培するよりも採れる種子が多くはないかもしれないが、水やり・施肥、日当たりその他の生育条件を学習させるには問題はないだろう。ただし、現行の教科書では水がなぜ必要か、肥料とはどのような物質なのか、肥料が体内でどのような利用のされ方をするのかという学習はまったく考慮されない。

双子葉植物の構造や機能を小学校低学年から学ばせるためにというよりも、世話とか観察と記録の仕方を目標に指導されるのだとしたら、最小限何をどれだけ栽培や飼育をさせたらよいのであろうか。また、生物学教育上、どのような栽培や飼育が必要になるのであろうか。

（２）教材の選定と栽培や飼育

すでに紹介したように、わが国の戦後の理科教育では、アサガオの鉢植え学習から始まって、イネを生育させたりして、食料収穫の真似事までを課す学習が行われてきた。現行学習指導要領下の中学校における技術科教育が目標にするのとは異なって、おそらくヒョロヒョロの茎が伸び、わずかな稲穂ができれば、それでも一応の成果として受け止められていた。

アサガオは種子が大きいからという理由付けがある。開花までに枯れてしまうとい

う恐れも殆どない。イネの場合は生物学教育上から必須の教材と解釈され続けることなく廃れた。

外国産の食料を輸入すれば事足りるという政策上の理由からということはないだろうが、学習すべき教材を双子葉植物に限定させた結果なのだろう。文部科学省が教材を指定し、しかも扱う種類まで規制していたことから、緩和されてきたから、改めて何をこそ教材に選定すればよいのか吟味してほしいものだ。

ニワトリの飼育は「たくさん産卵させよう」という目標をたてて、世話をしたい子どもたちに活動させてみたい。雌雄一緒に飼育して抱卵・ひなの生育まで観察をさせてみようという目標は難しくはない。

(3) 中学校の教材として

池にヒキガエルが産卵しにやってくるような環境がつかれるなら、卵割のいろんなステージの標本を作ってみたい。これを試料に顕微鏡観察をさせたい。

どんぐりを100個拾ってきて、花壇の隅に積み上げておく。発根・発芽、生育の様子を時おり観察して、「理科室だより」に掲載してみたらどうか。何年で開花・結実するか、調べてみると面白い。たとえば、武蔵野台地の景観の1つが雑木林（2次林）である。この雑木林はここ数十年で大きく変わったから、森林観をどう教えるかについても具体的な教材がほしい。自然林の典型的なものを教材として、生徒に見せられる教師がどのくらい存在するのだろうか。果樹の栽培、コナラやクヌギの果実を採るところまで試みる教師はいないのだろうか。

「茹でて枝豆として食べてみたら」と目標をたてて、ダイズの発芽・成長、開花・結実の観察をさせてもよい。短い期間で実る種子を購入して、数粒分けてやることにする。子どもたちが、水やりが過ぎて駄目になったと言ってきたら、再度分けてやればよい。牛乳パックでも育てられる。農家の人があぜ道に穴を作り、木灰とダイズを落として薄く土を載せる、というような見聞を話してみるだけで子どもたちは試みてくれる。

技術科・家庭科という教科の研究と実践をしている人たちと、わたしはほとんど語り合ったことがないけれども、生物学教育で栽培や飼育といった技術はまったく不要なのか、わたしたちはこの教科に何を期待すべきなのか。かれらは、肥料、タンパク質の合成、自然界の物質循環の学習指導など、「理科」にもとめている内容があるのではないのか。じっくり考えてみたいと思っている。教科書とどう付き合うかという小川論文に学びながら、この先をつづけてみたい。

12月例会の様子

日時：2014年12月12日 18:30～21:00

参加者：浅見、小川、小嶋、鈴木、高橋、平山、堀、山崎

生物サークルへの参加2回目の高橋和代さんに例会の感想をお寄せいただいたので例会報告の代わりに掲載いたします。

12月例会に参加しての感想

高橋和代

12月の例会は、先月に続き、平山勲さんによる中学校の「生物の体と細胞」単元のお話だった。大きな話題となったSTAP細胞やiPS細胞などの理解にもつながる、旬の学習内容だ。社会的なきっかけが与えられたので、子どもたちにも身近な内容として受け入れられるだろうし、こういう時は知りたい気持ちも高まると思う。

ヒトの体を構成する器官とその細胞のお話では、細胞をばらばらにしてもその器官のはたらきをそれぞれの細胞が担っていることに対して、私自身がとても感動して聞いていた。ばらばらに拍動する心筋細胞は、複数集まると同期するようになり、器官の一員としてはたらくという。機械の部品とは違う、なんとよくできていることだろう。わたしはたしか肝臓で同様の実験をしたものを書物で読んだことがあるだけで、体験したことがない。このことが幸運だとすれば、初めて会う中学生たちと同じような感激が味わえるということだ。ぜひ実際に見て、生命への畏敬の念を共有したいと思う。

この、器官を作る細胞という内容で、もうひとつ例を扱って一般化したいと平山さんがおっしゃるのは、本当にそうだと思う。ただ、その例として膵臓を扱うことについては、その機能の多さからずいぶん悩ましいようで、議論が繰り返された。

わたし自身が今年感じたばかりのことであるが、生物の授業においてひとつの現象や因果関係がはっきりわかる材料を選ぶことは本当に難しい。限られた機会の中で、こどもが自ら気づくための仕掛けを厳選しなければならない。この、膵臓や肝臓を教材に選ぶことへの考察は、それがいかに重要であるかということの意味しているのだろう。

また、核や遺伝情報の内容を発生の学習に入れるかどうかについても、とてもつながりのある内容だけに区切りを設定することがとても難しく思われて、自分には何とも結論が出なかった。発生した細胞の運命について、子どもたちから自然と質問が出てきたりするならば、それはぜひ拾って授業につなぎたいことだと思う。しかし、こちらと子どもたち、または子どもたち同士で気づきや疑問を率直に話し合い、ともに授業を作っていくためには、日常の体験だけでなく、最低限習得してもらわないと困る内容がある。その兼ね合いも、今わたしが悩ましく思っていることだ。子どもたちの様子を見、先輩方のお話を聞いているとだんだんとわかっていくものなのだろうか。

わたしはいまこちらで、科学をともに学ぶことや学びの場を作っていくことに終わりはなく、追求し続けていくものなのだなあと勉強させていただいている。一人で考えていては得難い経験を、高跳びして一息にいただいているような思いだ。