

2008年9月例会から

日時：9月12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、斉藤美苗、鈴木綾子、鷹取健、平山勳、山崎慶太

司会：平山勳

記録：鷹取健

9月例会の予定された報告は、前回につづいて平山勳さんの「生物の体と細胞」の実践報告、および「夏休み研修」の報告、科教協全国研究大会参加者の報告、実践記録集第26集と付録DVD-R製作の報告、東京支部秋の研究集会の準備などである。なお、『理科教室』を讀んで”というテーマを日頃設けているが、出席の状況と報告内容が多いということから“開店休業”である。次回以降時間をとって話し合いたいと感じた。それから斉藤美苗さんが「遺伝」の報告／提案をした。

1. 実践記録第26集の付録のDVD

DVDの製作は第3回ということで、14タイトル2時間近くの内容になった。教材解説と利用のしかた（手引き）は第26集を讀んでいただきたいが（8ページ分）、DVDケースの文章は短すぎるかどうか。みなさんからの感想を期待しているところなので、お寄せいただきたい。また、DVD利用状況も知りたい。

実践記録集は100部製本、DVDは取りあえず30枚製作した。これらの紹介は「生物学教育研究」9月号を参照されたい。サークルのメンバーに配布する分と研究集会で頒布を考えて、さらに36枚製作した。

2. 実験・観察

(1) 細胞の観察

平山勳さんの実践報告の前に、出席者がジャガイモの細胞観察をした。ジャガイモデンプンの観察の指導法について各自の経験を披露し合いながら切片を作り顕微鏡観察をつづけた。

観察は二つの方法がある。デンプン粒が見られるならよし、とする観察。もう一つは細胞含有物、貯蔵デンプンを確認するというのがある。小学校段階なら前者で終わってもよいだろうが、中学校段階なら細胞膜が観察でき



竹村ほか『顕微鏡観察事典』p.112、保育社、1965年より

る材料がよく、細胞の確認と篩管を移動して茎の中でデンプンが作られている状況を確認させたい。そのために切片の作り方を生徒にきちんと教え

よう。“できるだけ薄い切片”をつくるには鋭利な刃が必要、それを準備してみることが教師の役目、と出席者は納得した。

バナナ、それから何が観察し易いか、という話題があった。

同化デンプン：葉緑体中で作られたデンプンを観察するにはカナダモ、クロモ、スギゴケなどの葉。それにアオミドロなど

貯蔵デンプン：ジャガイモ塊茎、サツマイモの塊根、イネ・コムギ・トウモロコシ・エンドウ（種子）、バナナ（果実）

イヌリン：ダリアの貯蔵根

タンパク質：トウゴマの種子の胚乳、コムギ・トウモロコシの種子

動物細胞は簡単には見せられない・・・、という話があった。ヒトの口腔粘膜の上皮をはじめとしてカエルやイモリの皮膚の表皮が挙げたが、位相差顕微鏡があるとよい訳で、小川郁さん（三鷹一中勤務時代）や吉村成公さんはこの顕微鏡を駆使していた。20万円前後の製品でTVモニタに映し出せるのだから便利である。

(2) 気嚢の観察

鳥類の学習で、その特徴を実物観察で教えるのなら、是非気のを確認したいとサークでは言い合ってきた。山崎慶太さんの最近のニワトリの解剖で、これが確認できた、という報告があった。映像の記録があれば見せてほしいところである。

3. 実践報告「生物の体と細胞」（中1）

平山勳さんの指導計画案と第1回の実践報告は7月例会で明らかにされた。中学校第1学年対象の学習指導である。9月例会では、まず第3時間まで指導が終っていることが話された。これを振り返り、今後の見通しを討議することになった。

< 授業計画提案と討議 >

第1回の提案と討議は7月例会で行われており。山崎慶太さんがまとめている（「生物学教育研究」9月号）。

< 指導後の改訂案作成、その討議（1） >

第1時の〔課題1〕は次の通り。

「生物の体の一部を顕微鏡で 100 倍くらいに拡大する。どのように見えるだろうか。」

観察材料は、第 1 次案では両生類の皮膚、タマネギ、オオカナダモの葉などであるが、改訂案ではタマネギ鱗茎の表皮細胞の観察になった。

第 2 時の〔課題 2〕は、

第 1 次案：「ムラサキツユクサのおしべに毛が生えているのだが、この毛は細胞でできているだろうか。」

これが改訂案では、

「植物の葉も細胞でできているだろうか。」

となった。植物体はすべて細胞でできているので、葉も細胞でできていると理解させたい。なお、葉緑体の緑色についての説明をするようになってきている。ここでどのような材料を用いて観察をさせるかについての記述はない。学習の時期を考慮して改訂案では第 3 時の〔課題 3〕が次のようになっている。すなわち、

「オシロイバナの花の根元に毛が生えているのだが、この毛は細胞でできているだろうか。」

である。これは第 1 次案の「第 2 時の〔課題 2〕」の生物種を変更して、「植物の葉も細胞でできているだろうか。」と問うのである。

この改訂案の方がよかったのか否かについては、出席者からはっきりした感想は出なかったように思った。山崎慶太さんは 7 月例会のまとめに書いているのであるが、彼は〔課題 1〕が漠然とした問いかけになっているのではないかと、という指摘を繰り返した。ルーペで観察させて、微細構造の有無を気付かせようと試み、続いて拡大率の大きな数値を出すとか、「植物の体」というような漠然としたものでなくて、どこかの部位（器官、組織）を指示したのはどうか、という意見であった。

以後、改訂案では学習時間数とこれに伴う学習課題の番号は各々 1 つずつずれることになる。

改訂による指導では、ジャガイモデンプン粒の観察を経て、第 4 時として「では、動物の体も細胞でできているだろうか」と質問する。その後「細胞の話」を配布して読ませる（たぶん、だれかに朗読もさせる）。そしてカエルの表皮の観察を行う。以上の改訂のしかたは、生徒の切片づくりの技術、観察技能の実態に合うようにすすめられたのだろうとわたしは思った。

<第1次案と改訂案との比較しながらの検討-討議(2)>

9月例会では、7月11日付の第1次案を改めて拵けておき、9月3日付の改訂案とを対比しながらの討議にはならなかった。残念ながら、9月提案だけのプリントが机の上にあるだけであったから、熟知しているのは提案者だけと言った方が正しいだろう。次に、部分的ながら対比を試みよう。<<この課題でわかること>>と課題・質問の文を挙げてみる。

<第1次案>	<改訂案>
第1時 〔課題1〕生物の体の・・・ 解説：細胞という部屋のような・・・ 「部屋」という表現が気になった（鷹取） ※ 顕微鏡観察：両生類の皮膚、タマネギ鱗茎の表皮細胞	第1時 〔課題1〕生物の体の・・・ 解説：細胞という部屋のような・・・
第2時 〔課題2〕ムラサキツユクサの・・・ 課題のねらいは双方とも同じである。	第2時 〔課題2〕植物の葉も細胞で・・・
第3時 〔課題3〕動物の体をつくるつぎのものも細胞でできているだろうか。①毛 ②骨 ③つめ ※ これらは細胞でできている。 それぞれの成り立ちを図解と読み物で	第3時 〔課題3〕オシロイバナの花の・・・ ※タンポポの綿毛、根毛なども見せたい。ジャガイモのデンプン粒。 ※これらは細胞でできている。
第4時 〔課題4〕・・・「あぶらみ」は細胞でできているだろうか。	第4時 〔質問〕動物の体も細胞でできているだろうか。 〔読み物〕「細胞の話」 〔観察〕カエルの表皮。
第5時 〔観察〕アメーバを観察し、その特徴を記録しよう。 〔課題5〕アメーバは何個の細胞か	〔課題4〕（第1次案の課題3と同じ） 第5時 〔課題5〕（第1次案の課題4と同じ）
できているだろうか。	第6時 〔課題6〕（第1次案の課題5と同じ）

観察後に課題を提示する。

※単細胞生物、多細胞生物の説明 ※単細胞生物、多細胞生物の説明

ここで出された発言のいくつか—動物の細胞は観察しても分りにくい。位相差顕微鏡を使ったらどうか。

<「心臓をばらばらにする」という教材>

これは平山さんがプラン構成の項で問題にされているところで、
第1次案：第6時、〔質問〕コイの心臓取り出して4つに切り分け・・・、拍動はするだろうか。

改訂案：第7時、〔課題7〕ネズミの心臓をつくっている細胞の1個1個をバラバラに・・・、拍動するだろうか。

※ 器官の働きは、その器官をつくる細胞のはたらきが「集積した」結果生じる。教材を変更した方がよさそうだというのが7月例会での話であった。この〔質問〕は削除したらどうか、課題に直接入った方がよい、とまとまったところである。なお、ここの事情については提案理由（「プランを構成するうえで」）を参照されたい。（心臓の拍動リズムは、洞房結節(一次ペースメーカー)で発生して、心房から刺激伝導系を通過して心室へと伝わる）

<生物の成長、増殖 細胞分裂>

今回の討議では「生物の成長（生長）は体が大きくなること（容積の増大）、体重がふえることと“細胞のふるまい”の対比」と「体細胞分裂と生殖細胞の分裂」、あるいは「生殖、発生」をどのように教えるかというところ、また単細胞生物をここで出してよいのかといった疑問が湧き出て、意見がいくつも話された。「繁殖」や「生殖」は個体レベルで用いるのが普通であり、個体の分裂による増加も「増殖」と表現している案に引っかかるものがあるのだろう。しかし、出席者の考えの交流が十二分にできたわけではなかった。それから、

平山さんが“多細胞生物では、成長は細胞数が増加すること”とし、
単細胞生物では細胞分裂によって“増殖”がおこる
としている。そして、

細胞数が増加することを細胞分裂という。
という定義を与えているものの、「細胞には一定の大きさがあって、分裂時にはその大きさ(体積、質量)が半分程度であるが、一定の大きさまで増加して・・・」

というような指導はしないという考えについていけない雰囲気であった。

第1次案の第7時での〔質問〕(改訂案の第8時、〔質問〕)の予想の選択肢3つのどれが正かについて、出席者は、

「2. 細胞の体積は増えないが、数がどんどん増える

3. 細胞の数も体積もどちらも増加する」

この2、3のどれを正しいと生徒が考えるか疑問、という意見が出された。いずれにしても、“細胞が生命活動の単位である”という内容を教えるという場合に、第1段階として細胞概念をどのような事実・現象を扱えば一応完結するのか、さらに生殖とか発生という現象は一塊の内容と教材とで構成するのかしないのか。独立した単元内容を構築するにしても、細胞概念の初歩的学習では、従来扱われてきた「生殖」「発生」の教材とダブることがあっても差し支えないということなのかなど、このあたりの平山構想をじっくり聞いてみたいというのではなかったか。あるいは、中学校第1学年で「細胞」、「生殖」、そして「発生」を10時間少々(10時間)の時間数で完結した授業案を用意したということなのだろうか。

生殖の単元内容ではなくて、ここで「受精」が解説され、受精卵の卵割(細胞分裂)のいくつかの性質をもここで扱うというけれども、体細胞分裂との異なる教授内容の確定は今後の課題とも受け取れたし、

導管、篩管の構造と機能といったような器官系の学習

有機物の組成や同化・異化などの生命現象の学習

などとはほとんど切り離されたところで、あるいは「生物の体と細胞」学習はこれらの学習以前の内容であって、そこで受精、受精卵、胚学習が各々1時間程度で理解させられるかな、という疑念がでてきたのではなかったか。

誰のまとめのことばか覚えていないけれども、植物教材でひとまとまりの学習指導を行い、次いで動物学習を指導していくなかで細胞概念の確立をはかる構成の方がよいのではないか、というメモがわたしのノートにある。

いずれにしても、教職経験のゆたかな人たちの学ぶところが多い月例研究会であった。

4. 実践報告／指導案「遺伝」の学習(中3)

斉藤美苗さんの報告で、本年度の指導内容と教材について、一応終わった範囲について、生徒に配布・利用させた豊富なプリントで説明して、今後の指導計画について出席者の意見を期待して計画案を述べた。

いくつもの制約がある中での実践であるために、すっきりとした指導ができた訳ではないというところがあるという。それはともかく、次のような計画である。

<復習>

生物と無生物、動物と植物

1. 生物のからだと細胞

植物細胞と動物細胞、細胞の大きさ

2. 生物の体をつくる物質

<実習>

生物のつくりと細胞

観察 カナダモ、ヒトの口腔の上皮、ムラサキツユクサの葉

3. 生物のからだと細胞 (その2)

動物のからだの細胞、種類、はたらき

4. 生物の成長と細胞

細胞の寿命、体細胞分裂

5. 細胞のふえかたと核・染色体

培養、再生、細胞の生と死

6. 生物の体と生殖

体外受精と体内受精、動物の受精、植物の受精

7. 無性生殖と有性生殖

8. 細胞と遺伝 (その1)

遺伝の規則性

優性の法則、ヒトの血液型の遺伝、遺伝研究の歴史

9. 精子や卵の細胞分裂

減数分裂、男女の性の決定、(兄弟の違い)

10. 細胞の遺伝 (その2)

メンデル遺伝の続き

11. メンデルの遺伝の研究 (その3)

子から孫への遺伝子の伝わり方

分離の法則

12. 無性生殖と有性生殖 (その2)

クローン細胞、クローン生物、進化と有性生殖 (の予定)

斉藤さん作成の一連の指導内容は「生物の細胞とふえ方」という単元としてまとめられている。9月例会では平山さんの報告が初めにあり、その途中で斉藤さんが出席されたこともあって前半の“生物と細胞”（細胞の概念、個体の成長、体細胞分裂など）は質疑応答といったものはなかった。

9月24日（水）には公開研究授業をすることに予定されている斉藤さんであったから、まず今までの指導の経過が語られ、その上で主として「11.メンデルの遺伝の研究」を扱う研究授業の指導のしかたが討議の的になった。

<子から孫への遺伝子の伝わり方>

子の代は同じ表現型（優性の法則）である

減数分裂

の学習を基に孫の代の表現型を予測させてみる。模型を使って染色体の移動をイメージ鮮やかにさせたい、と和田武久さんの実践と提案（『21世紀の学力を育てる 中学理科の授業4 第2分野(下)』星の環会、2001年）その他を参考にしての指導案を説明した。割り箸を使っての学習は、次の時間になるという。

<実践記録の突き合わせを！>

いずれにしても、時間の関係で十分な討議はできなかった。「形質」の定義を明解に教えてあったのだろうか、という質問があった。“エンドウを教材にしての遺伝の学習指導をするのは難しい”、と短く平山さんが発言。この内容については、昨年秋から本年の初めまでサークルで指導案および授業について討議を重ねたところであるから、ここでは紹介を省こう。

当然のことながら各出席者の経験に依拠しての発言になり、討議は〔課題3〕〔課題4〕あたりですすんだ。「減数分裂」の導入はどの指導段階が適当であるか、については出席者の見解を披露する段階であって、今回の指導系列の適否を判断できるような見解であったか、わたしには分らなかった。

東京支部の秋の研究集会は11月2日（日）に江東区立東陽小学校であり、生物・化学分科会の午前の部では斉藤さんが報告することになっているので、時間を十分とって出席者の実践を具体的に出しての討論がすすむことを期待したいと思う。

予定された高等学校生物学習については、山崎慶太さんが欠席することになったので、今回は遺伝の学習を中心に「細胞」学習の問題まで含めて討議を組織してもらいたい。