

生物学教育研究

東京・生物学教育研究サークル発行 No.33、2012年11月号

11月例会から

日時：2012年11月9日（金）18：30～21：00

会場：明星学園小・中学校理科室

出席者：浅見直子、小川郁、小嶋妙子、佐藤完二、鈴木綾子、鷹取健、平山勲。

記録：鷹取健

＜11月例会で予定された紹介・報告／討議内容＞

■ 2012年12月2日（日）13時30分から、エデュカスにて東京支部臨時総会

さる10月14日（日）に行われた支部研究集会での総会で、全国研究大会（東京大会）を開催する方向で議論がすすんだ。そこで、さらに会員に広く呼びかけて、運営委員会その他具体的な組織や行動内容などを話し合うことになった。

■ 2013年1月5・6日、科教協全国研究会

急遽要請されたのが、この研究会で報告などをする人をわがサークルで紹介してほしいということであった。研究会のテーマは「放射線教育・原子力発電教育」であり、生物学教育の観点からの授業実践報告あるいは授業指導案を発表して討論に参加してほしいという。担当者に浅見直子さんと鈴木綾子さんを紹介し、こちらからも連絡を取り始めた。

研究会日程 1月5日（土）13時から6日12時

第1日は放射線教育について（仮題）、第2日は理科教育。

会場 板橋区立ハイライフプラザ板橋（埼京線板橋駅下車すぐ）

以上日程などは『科教協ニュース』からの引用で、準備が相当遅れているように思った。鈴木さんは都合がつかないとのこと、浅見さんは実践報告を引き受けてくれた。なお、生物学教育の中での指導ではない。

＜1. 『理科教室』11月号を読んで＞

特集は「小学校からの細胞の学習」（大谷康治郎・鷹取健・佐久間徹・阿子島充・濱中修）である。この11月号には実践記録：ツキノワグマの全身骨格並べ（小学校5・6学年、三上周治）、授業奮闘記：これまでの化学・生物の授業を振り返って（青木隆政）も掲載されている。

＜2. 教材研究・哺乳類の骨格を中心に＞

10月例会は引き続き検討ができなかった。

＜3. 全国研究大会（鳥取大会）フィールドワーク＞

鷹取 健「ビデオ 知夫里島の自然と社会」

＜4. 秋の東京支部研究集会をふりかえってみる＞

生物・地学分科会運営

<5. 明星学園公開研究会>

平山 勲：「気象」の指導をどうするか

1. 秋の支部研究集会生物・地学分科会運営

10月14日の午前中は前半1時間程を鷹取、後半1時間30分を鈴木綾子さんが担当したことは10月号に記した。午後は小川郁さんと吉村成公さんが担当した。極めて盛りだくさんの資料が配られた。プリントは吉村さんが準備し、「大地の変化」の指導内容の構成案および教材を配布して、構成案を吉村さんが話した。また、「津波の学習」の詳しい指導報告も配布された。

(1) 大地の変化の教育課程は地球の歴史から

「到達目標・具体的な内容・教材・(学習)課題、実験・観察」と考えた時、まず、吉村さんの授業で配布された「学習資料」(教材)が大量に紹介された。これには教材と課題が記されており、指導の様子もうかがい知れる内容のものであった。もちろん、これには教える内容が含まれているといっても差し支えない。吉村さんは到達目標と内容を朗読していった。斬新な内容が含まれていた。次にごく簡単に構成内容を記す。

大地の変化

1. 地球の歴史(大陸地殻の形成、上部マントルとプレートの形成)

内容は割愛。

2. 火山(マグマの発生、海底地殻と大陸地殻の生成。火成岩の生成と陸地の生成)

3. 地震(マントル対流によるプレートの運動、地震の発生)

4. 地層(地表の歴史、または地球の歴史とでも表現した方がよいのではないか=鷹取)

(2) 大陸地殻の形成

吉村さんの提案の骨子は、「1.地球の歴史」という章を設けたところにある。引用してみよう。

「マグマオーシャンの時代の熱がマントル対流によって、現在に至るまで放出され続けている。それにともない、地球の物質は密度の違いによって分化し続け、地球では低密度の大陸地殻が形成された。マントル対流のわき出し口が中央海嶺であり、沈み込み口が海溝である。この2か所でマントルが部分融解し、海洋と大陸の地殻がつくられ、これらは上部マントルとともにプレートを形成し、延々と動き続けている。」

隕石の観察とこれによる地球の層構造について学習する。

(3) 2章以後の指導内容とその実際

「2.火山、3.地震、4.地層」については詳しい記述があり、実際に授業をすすめることができそうであるが、また実践報告も過去に行われている。ここではその紹介は割愛する。

授業における実験・観察

実験は2人が担当して解説していった。

吉村成公 火山：コーラとメントスによる噴火実験。地震波の発生と伝わり方の様子。

東京都地質図集。岩石破壊実験機による破壊。

小川郁 地面を掘り進める（地下の堆積状況を観察する）、堆積における分級（荒木田土、砂利その他）、液状化現象の再現実験。

2. 秋の支部研究集会を聞いて

鷹取は11月例会では「ビデオ 知夫里島の自然と社会」と「地球科学の学習における実験の意義-流水の堆積作用と地層の観察-」を報告したかった。時間の制約から小川郁・吉村成公のお二人の報告にかかわって後者の方を提案させてもらった。

東京支部研究集会では詳細な「到達目標・具体的な内容・教材・(学習)課題、実験・観察」が提案されたのであるが、短時間のためもあるが、後半の実験・観察の紹介は分かりにくいところがあった。

モデル実験の意義は、実際には再現できない現象を、本質的な説明が可能と思われる実験をしてみることであろう。現地に引率見学させられない場合も、実験室でモデル実験をして理解させるねらいがあるのだろう。この実験は、構成された授業計画のなかに位置付けられているにちがいない。

地球の歴史についての学習指導では、陸上や水中での堆積を教える時にはどのような実験・観察があるだろうか。流水による堆積では水と一緒に流れ下るときの粒の大きさが注目され、礫・砂・泥などを混ぜ合わせてから容器を静止させて堆積の様子を観察するというのが小学校や中学校で行われる。これは管であれば直径が小さい方がよい。

斜面を流れ下るときの運搬・堆積の様子を観察するためとして、実験室や校庭で川の模型を作って流水を観察させる。この2つの現象について、「時間」を考慮するなら、「1回の水流の堆積」では粒の大きなものが早く沈み・・・、となって理解され、堆積が度重なるときにはできる「地層」の様子を眺めて、このような現象が繰り返されて地層ができていくなどと、そこに1つの法則性を確認できる。これは、単独の大事な実験観察になるだろうが、水平方向の距離を言わば0とした観察事項であろう。もし、100m、1000m というような長さで考えるときは、川下の方により細かな粒が運ばれるというような現象の理解のためのモデル実験が続けられるだろう。

実際の堆積状況は多様である。一度に流れ下る土砂を含んだ水量が多いときとそうでない時で異なるだろう。観察目標には礫の「覆瓦状堆積」を想定した時にはある大きさの礫の堆積の様子をある一定の長さ（距離）で観察をする。流水の向きを確認できると教えられる例である。また、顕著な大きさの礫の堆積を見続けると、1回の運搬・堆積が連続した堆積物自体の斜面を作っていることが分かり、その斜面作りは下流部に向かって洪水が続く限り更新されることが理解できる。

実験は野外での観察を伴ってこそ成就と考えたい。鷹取は東京都三鷹市を流れている野川の岸壁に見られる立川礫層、東京都昭島市を流れている多摩川が川底を掘り取って作った上総層群、この2つ堆積状況を写真で見させていただきながらできるだけ野外観察を試みたいと話した。

3.公開研究会「気象」の授業

2012年10月21日に、明星学園小・中学校理科部により気象の学習指導の授業公開と提案が行われた。この時の司会は佐藤完二さんである。生物サークル例会での報告は、同じく平山勲さんである。

〔到達目標〕

大気と大気との相互作用によって気象現象が生じる。

〔具体的内容〕

- ① 暖められて温度が高くなった空気は密度が低下して浮く。
- ② 一定体積の空気が含むことのできる水蒸気量には限度がある。
- ③ 空気塊が上昇すると温度が低下し、飽和水蒸気量が減少すると余った水蒸気が雲となる。
- ④ 地表付近では、高気圧から低気圧へと風が吹く。
- ⑤ 低気圧圏内では上昇気流がおこりやすく、水蒸気を含んだ空気が上昇し雲ができやすい。
- ⑥ 同じ性質を持つ大気の塊を気団といい、日本付近では夏は小笠原気団が、冬はシベリア気団が発達する。
- ⑦ オホーツク気団と小笠原気団とが拮抗すると停滞前線ができ、雨が降りやすくなる。
- ⑧ 春や秋は移動性高気圧によって周期的に天気が変わりやすくなる。

〔授業計画〕

第1節 ものの密度と温度（2時間）

第2節 雲のでき方（6時間）

第3節 風と気圧（7時間）

公開授業は第3節の第1時間目「〔質問4〕晴れた日の日中、沿岸の地域では風は陸から海の方へふくのか、それとも海から陸の方へ吹くのか、どちらだろうか。」である。プラスチック製のメスシリンダー2つを2本の管でメスシリンダーの上下につないで、注いだ水は高温の水が低温の水の方へ上の管を通り抜けていくし、下の管では低温の水が高温の水の方へと流がれていく様子を観察させる。

空気の場合も同様で、このような空気の流れを「水平対流」と学習していく。

平山さんは、第1時間目からの課題を読み上げ、行う実験についての説明をしていた。例会での質疑・討論ははじめから数えて第9時、すなわち第3節の第1時間目までが行われた。活発な討論であった。議論はまだまだ続きそうである。きたる11月23日・24日に行われる東京教研理科分科会でも報告される予定である。

佐藤完二さんは「水平対流を教えよう」というプリント配布した。これは平山さんが公開授業をした海陸風についての授業の紹介と、『理科教室』2007年7月号掲載の論文の紹介であった。科教協の研究運動では、この小柴厚さんの論文が活かされていないという趣旨が述べられ、水平対流を教えるべきであると強調した。

<話題にあがった参考文献>

小柴厚「大気の大循環、季節風、海風・陸風を水平対流で説明する」『理科教室』2007

年 7 月号

小川郁・鷹取健・桐生昭文「第 4 章 天気とその変化」鷹取健・和田武久編著『21 世紀の学力を育てる 中学理科の授業④第 2 分野[下]』 pp.9-63、星の環会、2001 年
鈴木邦夫「天気の変化」岩崎敬道・鈴木邦夫・山崎慶太編『学び合い高め合う 中学理科の授業 2 学年 2 分野』 pp.129-207、大月書店、2012 年

〔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/>