

生物サークル 9 月例会の様子

(文責:小川)

日時: 2017 年 9 月 8 日 (金) 18:30~21:00

場所: 明星学園小中学校理科室

参加者: 鷹取、小川、山崎、堀、浅見、平山

夏の報告

1. 小川 夏休みは北イタリア、広島、草津、金沢と旅行ばかりしていた。
2. 堀 配布ディスク 3 枚: 昆虫とはどんな生き物か、テレビ番組録画集
広島の土砂災害フィールドワーク
来月、映像編集して見せます。
3. 浅見 終業式後、1 泊で富士山自然教室に引率 (1 年生 7 人)。公共交通機関で引率 3 名。新宿からバス。富士山科学研究所。5 合目までバス。お中道から奥の院まで歩く。シャクナゲ満開。奥庭荘宿泊、食事が良い。鳥が良く見える。雲海がすごい。胎内神社も案内してもらった。
4. 山崎 地学分科会。司会、マトメも担当。レポート 9 本。高校のレポートは山崎一人、あとは中学校。高校の履修者は増えているはずだが、参加者は少ない。実践記録種は 5 冊だけしか売れなかった。イカの DVD セットは 7 つ売れた。高 3 の学年主任をやっているが、o a 入試が夏休みからあるので結構勤務日が多かった。千葉清和の森。の両生類、爬虫類の観察に行った。アライグマが増えているせいで影響がある。アライグマの死体を拾って解剖した。サルが増えている。4 日間雨だった。
5. 平山 大会で生物分科会で報告。生物の代謝をエネルギーの観点で報告した。今井さんが司会で、水素の観点が無いのはおかしい、とツッコミ。両辺に水 6 分子付け加えた式にこだわる必要はあるのか。
社会生態学における近縁度を齧ってみた。働きアリは不妊雌であるが兄弟の世話をすることで自分の DNA を残す。ミツバチはオスが n だからか。

授業プラン 九州北部豪雨と「水害」 鷹取健

2017 年 7 月の土砂災害のスクラップをさせていく。

3 つの内容に気付かせる。

- ① 気象の様子…積乱雲の発達、線状降水帯。短時間降水量の増加。
- ② 崖崩れ、洪水で民家や農耕地が水没、土砂に埋まる。
- ③ 山の木が流れ落ち水害が大きくなった。山の木はどんな木? スギやヒノキの人工林の樹木。外国産の建築用材が多くなり、山林が放置され、手入れがされておらず崩れやすくなっている。急傾斜地にある集落。直線距離 4 km で標高差 600m。

来月 10 月 13 日 (金) 明星学園小中学校

- ① 実践記録集の報告検討 執筆者
- ② 「広島フィールドワーク報告」 堀雅敏

9月例会を終えて

鷹取 健

9月例会は例年通り、科教協全国研究大会参加の報告を中心に各自の経験を報告する機会を設けて、順次報告が行われた。参加者全員が報告をするのであるから、必ずしも時間に余裕があるわけではない。そこで、口頭だけ、印刷物を添えて、あるいはビデオ映写、実物や入手した参考資料の紹介など多様なやり方で行われていった。私は、いずれも興味深く聞かせてもらった。この中で一つ取り上げてみようと思う。

1. 科教協全国研究大会

大会要項は貴重な研究運動の資料であるから小嶋妙子さんは不参加の鷹取の分を分けてもらおうとしたができなかった、というお話があった。弁当購入など、土壇場でキャンセルした私は、大会運営委員会と幾度も連絡をしてきたのであるから、予め頒布を申し入れしておけばよかった。2014年8月の東京大会では大会終了後、余剰の要項など、利用を期待して無料で分けたようなので、こんな風にしてもよかったのではないかと思う。

(1) 分科会報告

生物分科会の様子は小川郁さんが印刷して配布した。そこで、“夏休みに体験したことから”の報告で分科会の報告は割合簡単で、ほかの事項が話されていった。わたし個人の感想では、この生物分科会の報告は極めて興味があり、詳しい話を聞かせてもらいたかった。生物サークルのメンバーであっても、各自の報告・討議に参加した分科会は多様で同じ分科会に出席するとは限らない。具体的な内容を互いに知らないことがある。大会要項を各自持参して、これを参照しながら参加分科会の様子を話してみるのはいかがでしょうか。

(2) 生物分科会の報告と討議

生物サークル月例会で、一つひとつ報告・討議された内容を議論できたらよいのではないか。報告のしかたはその人の興味を重視してしていただく。大会のまとめが印刷発行される。しかし、月例会で、ホットの内にレポートの紹介と行われた討議内容の様子を語ってほしい。小川郁さんの今回の印刷物は生物分科会を網羅しているわけではない。しかし、たとえば黄之瀬健志（滋賀支部）さんの報告と出席者の討議内容を分かりやすくまとめたあるプリントは、これを読ませていただいただけでも分科会に出席してみたくなった。平山勲さんも、報告内容と討議内容のいくつかを取り上げて話を進めていった。生物サークル内で質疑・応答があつて、これはよかったと思う。

(3) 時間をとって、分科会討議の内容を共有しよう

サークルのメンバーが報告した内容や、他の報告と討議を選んででも、例会で取り上げるのはいかがでしょうか。

2. サークル協議体としての科教協

長い歴史をもつ私たちの研究会は総会での課題、討議内容について生物サークル例会で感想を述べるだけでもしてほしい。雑誌『理科教室』は機関紙でもある。編集方針や掲載記事について忌憚のない感想が例会で聞くことができる。これと同様に全国レベルの課題などもあわせて話し合ってもよいのではないかと思う。

2017年9月8日

日本の自然と豪雨—どの学年でどう教えるか—

鷹取 健

改訂された中学校学習指導要領理科では第1学年第2分野では火山災害・地震災害、第2学年で気象災害を扱い、これらの災害を第3学年で「自然災害」としている。学習指導要領の改訂で、この第1学年の2つの内容は第3学年の「(7)自然と人間」から移行した内容があるにも関わらず（「現行学習指導要領(1)植物の生活と種類」の一部が第2学年に移行しているもの）年間授業時間は105単位時間と変わらない。

検討すべきは、学習内容の「移行」が適切であるか否かという問題である。そして、地学領域の教育課程はどの学年で何をどのように教えるべきかという問題である。

第1学年の社会科地理的分野における日本列島の「自然環境」の学習指導の状況を検討しつつ「総合的な学習の時間」（50単位時間）のいくつかを充てても教えてみたい。とりあえず、こう主張しておくが、具体的には、今思い付いた学習内容を述べておく。

1. 地球の初歩的な概念

地球の構造を教えるとは、どういう内容を教えることであろうか。学習指導要領の「大地」という記述は、これを「地球」という用語にしたいと、同時に「土地」と記述している概念を明確にして、この地球の表層部分の成り立ち—土壌に関わる内容—をも含めた内容にすべきである¹⁾。

2. まちづくりの学習—国土開発と災害の実際の内容と教材を準備しよう—

人類の自然認識は地表で暮していく中で形成されていったのだから、被災の経過からも自然の法則性を把握したに違いない。食糧や用材その他を得るための森林の利用、農耕地や住居、道路その他の確保のための河川の利用のしかたを教育課程に位置づけてみたい。

3. 自然地理学習の何をどのように指導すべきか

海と陸、陸の概念、地表の分類は何を教えるのか。地形や地質の何を教えるべきなのか。

4. 第3学年「(7)自然と人間」はどのように教えるべきであろうか。

この単元は何時間教えられているのか。学習指導要領の改訂で今までとどのように変わるのであるのか。

以下は2017年7月に発生した「平成29年7月九州北部豪雨」の理解を、主として新聞記事を教材にして行う授業案である。そこで、取り扱う教材も報道内容そのものである。授業をしてみて欠けている概念や具体的な現象があれば追加してみよう。

なお、文中、「⇒p.1の1及び2」などは、別紙のいわば解説（九州北部豪雨と「水害」—現象の発生要因を社会的要因と自然要因の2面から学ぼう—）の参照項目である。

〔問い1〕集中豪雨でがけ崩れが起き、川が氾濫（はんらん）したという報道がありました。この豪雨は短時間に大量の雨が降るといった特徴があります。知っていますか。

2017年7月の九州北部で発生した豪雨について生徒がおおよそ知っているなら、彼らが視聴した内容を話してもらおう（この後新聞の切り抜きをしてみようと持ち掛ける。⇒p.1の1及び2）。

短時間の降水量が激増し、しかも続くのをきっかけにがけ崩れ、土石流、地滑りが発生して人々が被災している。（⇒p.1の2-1）＜教師が整えたスクラップの一部、またはその見出しを配布して行う授業もあるだろう。後日この教育課程を指導するのなら配布してほしい＞

〔課題1〕豪雨に見舞われるとなぜ被害が発生するのだろうか。理由が分かるかどうか、まず人々がどのような環境に暮しているのか調べてみよう。

スクラップが生徒の手があれば、その数量に多少の違いがあっても、見出しを拾い読みしながら現象把握を試みさせてみる。

以下の内容を確認してみたい（⇒p.4の3-1）。

- (1) 気象のようす一積乱雲の発達、線状降水帯。短時間に降水量が激増した。7月の1ヶ月の降水量よりも多い雨が1日間で降った地域がある。
- (2) 崖崩れが発生し、洪水があり、家や農耕地が水没し、流れてきた土砂に埋もれた。
- (3) 山の木が流れ落ちてしまい、水害を大きくした。
- (4) 気象庁は大雨特別警報を情報発信した。この情報がいきわたったか否かは別にして、避難誘導が行われ、人々は避難した。中には孤立して、空からの救助をしてもらった場合がある（⇒p.7の2-1、2-2）。

〔質問2〕地滑りで山の木が土砂と一緒に流れ下ったのだけれど、どんな種類の木だろうか。

自分の考えを発言させ、人々の森林地帯の利用の仕方を考えさせる。以下の内容を適宜教えていくことにする。

日本の国土面積の67パーセントは森林であるといわれている。

九州地方北部ではスダジイ、アラカシ、タブノキ、クスノキが繁茂している（自然林、照葉樹林）。筑後川水系の森林ではこのような樹木が流されて民家にぶつかり鉄橋やその橋脚を倒したのだろうか（被災地はスギ植林地）。

日本列島の67パーセントが森林であるといわれているが、このうち40%が人工林である。このような洪水禍は日本列島のどこでも発生するかも知れない。

〔質問3〕植林して育てた用途は何だろうか。

建築用材として外国産が安価のため、手入れは久しく行われず、切り出されて利用されることもなく、直径50cmのものが混ざって流れ下っている。

〔質問4〕豪雨で川が氾濫しました。山あいの川には堤防は作られていなかったのだろうか。

- (1) 山間（山地）から低地（沖積低地）まで、土地利用のために堤防を設け、農耕地などを確保してきている。
- (2) 以前の河川工事では、遊水地（遊水池）を設けていたが、農耕地の面積拡大の目的や

海に早く水を流すために、堤防を高く、また連続させていくようになった。いったん堤防が決壊したら、上流部から下流部まで被災地が拡大するようになった。

〔観察〕「平成 29 年 7 月九州北部豪雨」というビデオを見ましょう。

ビデオの 1 から 9 までを視聴させる。画面は新聞記事から採ったもので、動画は無い。

1. 九州北部豪雨で被害が発生した地域
2. 梅雨前線、大気の流れ
3. 雲の動き方と降水量
4. 行政の動向
5. 改正水防法
- 6～8. 災害の様子
9. 地勢図と地形図で調べる

〔課題 2〕乙石川のある地形図で 100m ごとの太い等高線を 4B か赤鉛筆でなぞって書き入れましょう。この後、筑後川本流の川の傾斜の様子を先生から説明してもらいましょう。

(1) 〔課題 2〕では見やすい 1 : 50,000 地形図「吉井」から必要地域をコピーして、拡大印刷しておく。等高線は 20m おきに描かれている。

(2) 乙石川の流路で地形と集落の確認をしてから、乙石川の南方(下流)では川の水路(河道)が蛇行していることと分水路が設けられている様子を説明する。そして河道の傾斜が山間部に比べて小さい事実を確認させる。

教材としては 1 : 25,000 地形図「吉井」(平成 12 年(2000 年)発行)久喜宮(くぐみや)地区(標高 37~39m)周辺の様子を調べて見よう。筑後川に架かっている昭和橋の南方に祇園町の南から荒地があり寿橋の袂 : 44m、筑後川右岸の西町一浜川の間 : 39.2m、左岸「中鶴」北方に 36.6m、ここから少し下って左岸桜井 : 35.8m。なお、久喜宮地区の対岸周辺は標高 40~41m、それ以上である。

(3) 「原鶴」のすぐ東では堤防の標高が 36.6m と 39.2m が見える。その間の距離が 2 km であるから、1 km で 1.3m ほどの傾斜(標高差)である。

乙石川では広蔵山の最高点は 703m、赤石川との合流点が 104m 以下で 100m ほど。この間の距離は 4 km で 600m という標高差だから、1km あたり 150m という傾斜である。そこは川の働きとしての増水時の侵食と運搬は巨大であり、堆積量も巨大である。筑後川の流量と速度も普段に比べて、これも巨大である。

1979 年、久喜宮原鶴の荒地は分水路として工事が行われているので、2017 年 7 月の豪雨で濁流が流れ、土砂が堆積している。少し上流の寿橋直下の荒地も同様な工事が進んだと思われる。

この後、ビデオの 10 から 12 の終わりまで視聴させる。明治時代からの計測値の表を印刷配布しての解説も効果的であると思うが、ビデオ映写でストップさせて、ゆっくり解説をしてもよいだろう。

時間があれば、ここで、はじめから通して視聴させるとビデオ 2 (⇒p.8) のグラフに意味がより理解できるだろう。印刷配布してもよい資料である。

10. 過去の大洪水（明治 22 年、昭和 28 年。堤防のつくり方変遷と筑後川の流量と流速）
11. 九州北部豪雨で被害が発生した地域

<指導の留意点>

(1) ビデオ 11 については、アメダスは局部的な計測値であるので、濃淡で示された図解（山本晴彦・山口大作成）はさらに他の計測値をも利用して描いている。区分は以下の通り。

降雨の分布（7 月 5 日の 24 時間雨量） 500～550～600～650～700～750 以上（ミリメートル）、の 6 区分。

(2) この部分のナレーションを無音にして、豪雨の状況と被災地の説明を別途行うようにしてもよいだろう。（つづく）

※公共放送の録画を併せ視聴させる時間帯を設ける指導案作成も考えたい。メディアは BD ビデオ利用が便利。ダビング後、授業で必要部分を分割操作して利用することができる。改めてタイトルに見出し文字を記入しておく。

注)

1. 鷹取健「栽培と土壌(土)の学習—自然科学教育で栽培や土壌をどう教えるか—」『理科教室』No.738、2016 年 6 月号<視点> pp.65-67

中山雅彦「小学校 6 年 『大地のつくり』の授業—地域のつながりを生かして」『理科教室』No.753、2017 年 9 月号 pp.22-26。「火山と火山灰からできた地層」と「腐葉土からできた黒土」を教えるユニークな授業記録である。地層を構成するのは泥・砂・れき、化石であり、「土」という用語も使われているが土が何かの説明は無い。土壌は無い。中学校段階の学習指導要領では依然として「土壌生物」という用語はあっても「土壌」は学習しない。

今井正巳は『理科教室』No.754、2017 年 10 月号 p.40 で「土壌が生物を育む基であるならば、岩石は地球を造り上げている基である」という。では、土壌とは何か。この学習内容を省いて「土壌生物を教える」というのなら地球の表層部分は無機的世界の学習ししかないということになるのではないか。今まで彼は土壌をこう教えるという提案や実践を公にしていない。

『理科教室』No.754 は「岩石から見える地球の歴史」を特集しており、「土地をつくっている層を地層」と鈴木邦夫は説明している。しかし、これだけでは「土地」の概念は明確でない。この地球の表層部分で生物は化石として地層に含まれているという事実で終わっている。

この特集で岩石と鉱物を教えたなら次はどこで何を教えるべきなのか。風化の学習の位置づけを明確にし、たとえば地球の植生というような生物領域との関わりについて展望を示してほしい。

2017 年 科教協 広島大会 生物分科会第二分散会 初日午前のみまとめ

文責：小川郁（東京）

1. 「理科教育の楽しみ」 竹内裕子（千葉・中学校）

竹内さんご自身が東京・武蔵野第四中学校の生徒だったときに中原正木さんの授業を受けて以来理科教育に興味を持ち、数年前に浦安市で中学校理科教員を退職された経歴に沿って話をされた。浦安市は

お金があるのか、生徒一人一台タブレットが配布されIT機器が充実しているが使いこなしがむずかしい。実物、本物を授業に持ち込むことを重視してきた。広島安佐動物公園から哺乳動物の頭骨標本を借りて観察、ミドリムシを大量培養することにたまたま成功し観察、電子顕微鏡無料レンタルに応募して当選したことで何でも観察するなどしてきた。理科は教材や指導法を自分で検討できる教科であると他教科の教員からうらやましがられた。自分の子育てと理科教員の仕事の両立ができたのは科教協大会に参加し、中原さんのマネをしてきたことによる、と。

会場から、ミドリムシの飼育方法について様々な意見がでたが、培養水は水道水を煮沸したもので十分であり、与える物質はハイポネックス（化学肥料）を500倍に薄めたもの、直射日光を避けて窓際の柱の陰などに置いておくとよい、と午後のレポーターから助言があった。

また、近年、教員の多忙化が増々顕著になっているが、教員としての自主的な研修の機会として科教協大会だけでなく、普段のサークルに無理してでも参加したいものだ、との指摘があった。

2. 「沿岸の生態系を教えてみた」 黄之瀬健志（滋賀・高等学校）

「瀬戸内海がキレイになりすぎて魚が減ったと専門家が言うている。もっと海を汚さなアカンらしい。」という同僚の話に直感的な疑問を抱いた黄之瀬さんが、広島大会に向けて急遽計画した授業の実践レポート。琵琶湖近くの学校での実践らしく琵琶湖の生態系の紹介から入っている。琵琶湖周辺の田んぼに水が張られると一斉にミジンコが発生しナマズなどが湖から上がってきて産卵をする様子を紹介したNHKの番組を視聴させて琵琶湖の食物連鎖を考えるきっかけとしている。そこで、沿岸帯のヨシ原がその生態系に置いて重要な意味を持っていることを指摘し、護岸壁や埋め立ての問題に目が行くような授業の流れをつくっている。琵琶湖でも魚が減って漁業者が困っている問題があるわけだが、それを科学的に考えるために不可欠な内容である。しかし琵琶湖周辺の人たちは魚が減った理由として外来魚（ブラックバス、ブルーギル）ことだけを例外なく挙げ、それ以外のことには触れないという。授業はさらに、海の沿岸生態系における干潟の生物と潮の干満の関わり、赤潮の発生などについて、学習内容を深めていく。教科書では生態ピラミッドは単純化された概念図として示されるが、実際の自然の生態系について、地域教材をもとに考えさせることが大事だ。

会場から、琵琶湖の漁獲量減少は「石けん運動」のあとから始まったのではないかと、この指摘があった。合成洗剤に含まれるリンが原因で琵琶湖が富栄養化し、大規模な淡水赤潮が発生したのが1977年。それをきっかけに、合成洗剤を排して「石けん」を使おうというのが「石けん運動」で、ヨシ原の復活、ヘドロの清掃といった活動に発展していった運動である。その意見は合成洗剤によるリンが減って貧栄養化したから魚が減ったのではないの、という投げかけである。いつものことながら極端なことを言って議論を活性化させようという企みか。実際には1990年ころから魚類の漁獲高の落ち込みが目立つ。貝類は1960年代から落ち込んでいる。

「富栄養」「貧栄養」という用語の定義や使い方も話題となった。海につながる森から栄養塩類がもたらされる富栄養化と、人間の活動による排水がもたらす人為的、(未必の)故意による富栄養化とは分けて考える必要があるだろう、といった意見も出された。

外来魚が琵琶湖の生態系を壊している、外来魚を駆除しよう、ということが滋賀県主導で叫ばれている。この実践も、生態系を守るにはヨシ原復活、垂直護岸の廃止によって多様な微生物や稚魚の成育場所の確保が必要、など教員の考えを一方向的に刷り込むプロバガンダではないか、との意見があった。一

方、原発や放射線の学習で特に顕著であるが、多様な考え方があることを授業で扱うことを行政に強いられる中で、単に並列的に教えただけで生徒に伝わるのか、という意見もあった。今後引き続き議論される内容だろう。