

生物学教育研究

東京・生物学教育研究サークル発行 No.431、2013年11月号

12月例会のテーマは実践記録集31集の内容点検

来る12月13日（金）の例会は実践記録集第31集と付録DVDを取り上げてみることに
なった。執筆者は10人で20編、多い方ではない。ビデオ映像は5人である。研究記録の
充実を目指して、内容の検討をする。1983年から始めて31集とは、すごい、と言えると思
う。2009年発行の28集には27集までの総目次を掲載してある。内容は大略以下の通
り。

1. 序文、科学論、自然科学教育論、教育課程論（内容・教材論）

序文：22

教科書検討：3

学力調査：2

養護教育：1

授業研究：2

物理・化学教育：3

生物学教育：小学校；1、小・中学校；27、高等学校；2

地学教育：21

自然と人間（科学と社会）：15

技術科教育：1

2. サークルのあゆみ

3. 小学校の実践

低学年教育・理科工作；13、物理・科学教育；6、生物学教育；19、地学教育；11、
自然と人間；2、自作テスト紹介；1

4. 中学校の実践 物理・化学教育；7、生物学教育；105、地学教育；15、自然と人間； 9、自然誌；8

5. 高等学校の実践 物理・化学；17、生物学教育；33、地学教育；1

6. 大学の実践（教職課程）：3

7. フィールドワークの報告：32

8. 自作ビデオ：43

修学旅行で琵琶湖を学ぶ

1. 修学旅行は野外学習の機会

きわめて少ない校外での観察の機会であるから、修学旅行の事前観察と修学旅行の見
学（観察）は理科授業の野外観察のときでもあると考えて実践する人が少数ながらい
る。

- 1.奈良公園のニホンジカの観察をメインにして食物連鎖その他“生物どうし”、“生物と環境”の学習として野外観察をする。
- 2.地形・地質の学習として、京都盆地の生い立ちや、京都市のまちの成り立ちを歩きながら確認する。
- 3.琵琶湖の生い立ち、琵琶湖の生物を学習しながら“環境問題”まで追求してみる。
- 4.研究旅行として尾瀬、日光・足尾の自然と社会の観察をする。

小川 郁、酒巻美和子さん、古くは鷹取が1について報告をしている。

小川 郁さんは琵琶湖博物館に生徒を引率指導したことがある。これは、3についての実践で、2を含めて鷹取が科教協全国研究大会（1968年、京都大会）で報告した。

4については、高等学校で山崎慶太さんが連続指導をしている。小学校では児玉久美子さんが指導している。

2. 琵琶湖の食物連鎖、生物濃縮

わたしが琵琶湖を勉強し始めたのは月刊誌『科学の実験』の特集を読んでからである。1964年8月号で、石田志郎と市原 実の記述は新鮮であった。川那部浩哉さんが『博物館を楽しむ 琵琶湖博物館ものがたり』を著したのが2000年であるから、ずいぶん昔の話である（開館4周年直前、編著、岩波ジュニア新書）。

滋賀県立大学の永淵 修教授は2008年から琵琶湖で捕れる魚の総水銀濃度を測定した。メチル水銀が体内に含まれており、アユ：0.03ppm、ビワマス：0.08pp。これは食料として安全な水準。ビワコオオナマズは1.01 ppm。アユの約32倍で、魚の総水銀に関する国の暫定基準値は0.4ppmである。

この研究チームは2009年4月に琵琶湖の東側にある伊吹山山頂近くの大気中の水銀濃度を測定している。全国平均の5倍近い濃度であった。これは中国大陸からの風に大きく影響することがわかった。大気中の水銀は水中でメチル水銀に変化し、琵琶湖に流入する川によっても運ばれて、20年以上も生き続ける個体がいるビワコオオナマズの体内に蓄積していく（朝日新聞、2013年11月20日、田中啓介）。

3. 琵琶湖の魚

『国立科学博物館ニュース』に「琵琶湖の現在の生物」（No.123、1979年7月号）がある。執筆は友田淑郎さんで、前号まで琵琶湖産の化石の紹介をして、この号では「破壊的な開発が始まった10数年前までのゲンゴロウブナの漁獲高はものすごいもので」と述べ、ビワコオオナマズも紹介している。

理科授業に使いたい手頃な絵本を紹介したい。実は2回目であるが、

今森洋輔『琵琶湖の魚』偕成社、2001年（29cm×25cm、40pp）

である。湖魚55種の細密画であるこの本を川那部浩哉さんが推薦している。描画の片隅に琵琶湖の内湖が埋め立てられていった事実を述べ、生物の産卵場所であり生育の場所であったと説いていく。内湖のヨシ帯のはたらきも説明されている。

琵琶湖関係の参考書を読んだ方の推薦書の紹介を希望する。（鷹取 健）

<参考書>

川那部浩哉『川と湖の魚たち』中央公論社、1969年

滋賀大学湖沼研究所編『びわ湖 I自然をさぐる』三共出版、1974年

鈴木紀雄「びわ湖の自然破壊と公害」(1)(2)『理科教室』1975年1月号・2月号

友田淑郎『琵琶湖とナマズ-進化の秘密をさぐる-』汐文社、1978年

滋賀県立琵琶湖文化館編『湖国びわ湖の魚たち』（増補改訂版）第一法規、1991年

滋賀県博物館協議会編『淡海の博物館-滋賀県の博物館・美術館・資料館ガイド-』1999年

『びわ湖 II開発のゆくえ』があり、琵琶湖総合開発と住民運動が描かれるが、読んでいない。

NHK-TVは10年程の間を空けて2回放送をしている。ビワコオオナマズの産卵からふ化・飼育が描かれ、またアユ等の生態も描写されている（アナログ放送とデジタル放送で、同じ素材が使われているシーンもある）。

2013 年科教協東京支部秋の研究集会

10月20日(日)於・東陽小学校

1. 「生物分科会」(次号紹介)

2. 「自然と社会」分科会

この分科会は科教協第61回全国研究大会(東京大会)で設けることになった分科会であり、東京都支部では通常設置されていない。このため、分科会運営委員会でのぞましい報告と討議の内容を明らかにしていく作業と委員の増加を目指している。

この分科会は1970年8月の第17回全国研究大会(宮城・鳴子大会)で、当時大きくなっていく公害問題について夜間懇談会が設けられ、翌1971年第18回全国研究大会(東京大会)で初めて「公害と教育」分科会が設置された。環境庁(環境省)が設置されたのは1971年であった。その後、分科会名は変わっていくが、「自然と社会」に変更されたのは1979年第26回全国研究大会(千葉大会)であった。

前号の報告に重複するところがあるが、ここで記しておきたい。

運営委員(2013年10月20日現在):河内登紀子、堀 雅敏、鷹取 健

東京支部・秋の研究集会の分科会報告・討議

司会者:午前・小嶋妙子、午後・河内登紀子

世話人:小嶋妙子・堀 雅敏・鷹取 健

<報告内容>

(1) 堀 雅敏「プラン 地震と津波」(小6)

(2) 水口和恵「小平の自然を見つめて」(小平市の自然と都道建設の問題点)

(3) 杉山 健「原子・原子核・核エネルギー 中学校の授業で教えたこと」(2・3学年での実践と今後の指導内容)

(4) 山崎慶太「高等学校の研究旅行から 日光市の自然観察と足尾銅山・緑化事業」

<個々の報告と討議から>

(1)は自然科学の授業内容としながらも、地震と津波については実生活と強く結びつ

いていて、今まで「小学校理科」で扱われなかった津波、およびその被害の実態や、行政・まちの人々、また小学校の防災にかかわる指導の状況まで含まれる。

この課題に挑んだ堀雅敏さんは詳細な現地の見学に基づいて指導内容と教材の具体的な提案をした。公共放送と市販、さらに行政当局のビデオ、また自作のビデオの内容紹介と利用のしかたまで記載しての提案であった。理科だけでなく、社会科その他の教育活動とも連携をとりながら、各学校単位での教育課程構成に大きく寄与すると思われるが、今後、教科を越えての内容と実践のための討議がどのようにして実現できるのか、次の研究集会では、東日本大震災の現場からの報告も併せて行ってほしいテーマであろう。

中学校段階、また義務教育を終了するまでに教えた内容まで考え、小学校段階で何をどこまで、そして中学校では何を教えるかという報告も期待したい。鷹取は、討議資料として「地域開発の光と影-まちづくりと防災へのあゆみを探る-」（岩手県宮古市田老地区の明治・昭和の津波被災とまちの復旧・復興の歴史）を配布した。

被災の実態の把握と歴史的に見たまちの発生・発展、および現在の行政の動向と市民までをわたしたちがとらえて自然科学の授業計画案を作りたいからである。

(2)は、東京都小平市に計画されている都道建設について、住民の理解を保障することが大事であり、その上で住民の意思を反映している住民投票の結果、選挙管理委員会にその開票を希望している運動の団体の事務局の水口和恵さんの報告である。

まず、武蔵野台地にみられる雑木林（二次林）が子どもたちの遊び場であり、理科学習の場であること、そして多くの人たちの憩いの場所であり、多様な団体の利用がみられる。生態系調査の結果からは貴重な生物種が生息している等、都道建設予定地内の雑木林として状況の説明が行われた。国の史跡・玉川上水に隣接しており、広大な市営公園にも隣接しているが、都道が建設されるとその 1/2 は失われるから、生息している生物種も大きく減少してしまうだろう。さらに、一般の住宅が 200 世帯以上は立退きを余儀なくされるし、ほとんど一日中発生する自動車通過による振動と騒音、それに大気汚染はその沿道の人々が直接冒される。里地里山の景観を大事にしている人にも、また直接健康被害に大きな影響をおよぼす危険が予想されるにもかかわらず、以上の問題点が知らされるような状況をほとんどつくりださずに住民投票が行われ、投票率が 50%未満であれば開票はしない、という市議会の決定を納得できないとしている。なお、少し前に行われた市長選挙で、投票率が 30%台という中での選挙結果であるにもかかわらず、住民投票を可能にしながら、開票しないという問題点も指摘された。

(4)は、「修学旅行」ではなく、研究旅行として 12 コースあるうち、山崎慶太さんが数年間つづけている実践のうち本年度分の報告である。観光地とその周辺の生態系で、ニホンジカが増えすぎて食害を起こしている様子やニホンザルの食害について、現地で専門研究者や商店の人に実態を聴くなどして、調査報告をまとめて自分の見解を記述させていく。事前の学習で、また車中でもこれをつづけるという中で、さらに終わってから論文をグループと個人の 2 つを作っている。生徒はオオカミを導入して成功している欧米の例を学習するなかで「シカと人間とが共存していくための方策」を探っている。

実践は、緑化事業に体験する生徒の報告が紹介されていたが、煙害による野山の破壊は学習できても鉱毒までの学習の時間は確保できていない。NHK-TV 番組「足尾

銅山「よみがえる森」(2004年5月23日放送、49分)を視聴させているが、内容は採掘・選鉱・製錬で発生した自然破壊は煙害に限っているため、やはり他の教材を準備したい。田中正造の活動を語る映像も視聴させているが、化学学習による金属鉱物からの金属取り出しの際のマイナスの事実を理解させる指導は「公害」「環境」問題が授業で大きく扱われなくなっている現在、ぜひ復活してほしい。しかも、鉱害問題は過去の問題ではなく、世界的な視野で見えていく必要があるのだから。

堀 雅敏さんは「下北半島の野生動物観察会」の結果を紹介した。その中で、猿害について、むつ市脇野沢地区でのニホンザルを農耕地から山へ追い込むモンキードック導入で成功している例が話された。

(3)については割愛させていただく)

<第1回分科会運営委員会>

こうして、「自然と社会」の分科会は、教科教育に留まらないで、いろいろな活動をしている人たちも出席しての報告と討議をしていくことが確認できた。

- ① 今までこの分科会で報告をした人と連絡を行い、教科教育の分科会ではなく、この分科会での授業報告を期待して、広く課題を討議できるように周辺の仲間への働きかけをすることにした(過去の全国研究大会実施要項の抜粋、検討)
- ② 今回はじめての分科会運営委員会では、50年前の学習指導要領以降の改訂内容について概観してみた。

時代の移り変わり・政策によって学習指導要領理科の記述内容が変わっている。授業時間数の現象に伴う内容の削減(上級学校への移行や指導禁止など)から、それが社会の状況とどのような関わりがみられるかを検討してみた。今回は明治期から今日まで、歴史年表(鷹取作成)をみていくことにした。そして、各自、この分科会に期待する内容をまとめてくることにした。教室では、おそらく小学校段階から大学までの自然科学教育にかかわって扱われる内容であるのだから、すべての人にこの分科会に関心をもっていただきたいと思う。(鷹取 健)

11月例会から

日時:2013年11月8日(金) 18:30~21:00

場所:明星学園小・中学校理科室

参加者:小川郁・小嶋妙子・鈴木綾子・鷹取健・平山勲・堀雅敏・山口峯子・吉村成公。

報告

1. 鷹取 健:「地域開発の光と影-まちづくりと防災へのあゆみを探る-」(岩手県宮古市田老地区の明治・昭和の津波被災とまちの復旧・復興の歴史)
2. 山崎慶太:「恒常性」の授業から-教材と生徒の学習状況-

[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/> 《記録:鷹取 健》

(1) 山崎慶太さんの指導内容

自然 II 恒常性の維持 (1~10)

1. 体液とそのはたらき (9月3日)

外部環境、内部環境、恒常性

〔学習課題〕血液の成分を挙げ、そのはたらきについて答えなさい。

2. 肝臓のはたらき (9月4日)

〔学習課題〕1日絶食しても血液中にはブドウ糖が流れているか。

肝臓のはたらき、血糖の調節、そのほか・・・

3. 腎臓のはたらき (9月6日)

〔質問〕尿とは何か。大便との違いを説明しなさい。

〔学習課題〕細胞から排出された主な老廃物を2種類挙げなさい。また、それらが生じる理由を説明しなさい。

〔質問〕腎臓の構造とはたらきについて確かになったことをまとめなさい。

ヒトの腎臓の構造、再吸収のしくみ

〔質問〕尿酸は水に溶解しない。爬虫類や鳥類がアンモニアを尿酸に変えて排出する利点は何か。卵の構造をヒントに答えなさい。

4. ヒトの神経系と自律神経 (9月10日)

〔質問〕下表はヒトの神経系を分類したものである。()に当てはまる言葉を入れなさい。

中枢神経、末しょう神経、脳、脊髄、体性神経、自律神経、大脳、間脳、中脳、延髄、交感神経、副交感神経

〔質問〕ヒトが平常時よりエネルギーを激しく消費するのはどういう時か。

〔学習課題〕次に挙げる器官は闘争時にどのような変化が起きるか。

瞳孔・心臓・肺・汗腺・立毛筋・胃腸・ぼうこう

自律神経失調症

〔質問〕上記の自律神経失調症の症状のうち、いくつ当てはまるか。

<資料図解>自律神経のシステム 臓器や器官のはたらきを調整する「自律神経」

5. 内分泌 (9月13日)

外分泌腺、内分泌腺、ホルモン

〔質問1〕外分泌腺の例を挙げなさい。

〔質問2〕下図はヒトの内分泌腺である。それぞれの内分泌腺の位置を線でつなぎなさい。

ヒトの内分泌腺

〔質問3〕主なホルモンの内分泌腺について、確かになったことをまとめなさい。

生殖腺

〔質問4〕内分泌攪乱物質(環境ホルモン)について確かになったことをまとめなさい。

<資料>セキツイ動物の内分泌腺とおもなホルモンの作用

6. 血糖量の調節 (9月17日)

〔質問〕血糖値はどのように変化するか。下のグラフで予想を書きなさい。

〔学習課題〕食前、食後でインスリンとグルカゴンの分泌量はどのように変化するか。下のグラフのa~cの物質名は何か。

〔質問〕下図を見て気付いたことを挙げなさい。

血糖値の調整の種類

〔学習課題〕上図より（ ）がわかった。
その理由はなぜか。

7. 生体防御と先天性免疫（9月19日）

〈資料〉免疫、アレルギーが起こるしくみ

8. 後天性免疫（9月20日）

〈資料図解〉免疫機能のはたらき 細胞性免疫、免疫細胞のプロフィール、獲得免疫のしくみ
免疫機能不全による病気 膠原病、全身性エリテマトーデス
免疫機能の乱れによる不調 アレルギー反応の原因、アレルギー反応が起こるしくみ

花粉症 花粉症がおよぼす人体への影響、スギ花粉症皮膚炎

9. ヒトの血液とドジョウの血流の観察（9月20日）

〔観察1〕〔観察2〕

10. 自律神経・内分泌・免疫の相互作用（10月8日）

〔学習課題〕免疫力は交感神経と副交感神経のどちらが優位のときに高まるか。その根拠となる例も挙げなさい。

〔質問〕免疫力を高めるためにはどのような生活を送ればよいか。

〈資料〉神経・内分泌系・免疫による固体統御システム、各伝達物質が免疫系におよぼす作用、各ホルモンが免疫系におよぼす作用、各サイトカインが免疫系におよぼす作用
ストレス時における神経・内分泌系による免疫の調節その他
(生徒の感想：楽しく生活していこうと思った！)

(2) 授業の様子と教材（配布資料）

高校2年生に対する、およそ10時間を使つての授業である。通常2頁の課題や質問と学習内容に必要であると思われる解説、図解が配布されていく。課題や質問入りの印刷物は（自分の考え）（確かになったこと）（感想と新たな疑問）を記入するスペースがつくられている。

生徒諸君は、資料を見たり、恐らく板書の文字や図解を伴う解説と質問を聴き、あるいは生徒どうしの討議を重ねて、（自分の考え）（確かになったこと）（感想と新たな疑問）を記入していき、教師に提出してから理科室を去る。教師はそれを読み、評価する。

出席者の課題意識は、簡単にいうと最小限どのくらいの教材を生徒に与えるかという課題であった。教科書がある。さらに、教師独自の内容を構成して教える場合として、そこで扱われる用語の多さ、多くの一覧表や図解を与えられて、その何を覚えなくてはいけないのかという問題に行き着くのではないか。例えば、学期末試験の行われる際に、教科書やノートに貼付けた資料（教材）を教室で自由に参照しながら解答ができるのか、大学入試で、そのようにできるのかという問題である。

限られた時間で、何をどう教えていけばよいのか。生徒はどこまで理解してくれるのか、また何を記憶しなければ指導目標が成就しないのか。生徒の到達目標・内容、そして教材と〔学習課題〕〔質問〕などが一緒に提示されることが研究の進展を速やかにしてくれると思った。（鷹取 健）