

地域社会と連携した体験型環境教育の試み (3)

——初等中等教育（SSH）との連携を中心に——

内田晴久^{*1}・藤野裕弘^{*1}・室田憲一^{*1}・北野 忠^{*2}・
藤吉正明^{*2}・藤田成吉^{*1}・勝田 悟^{*3}

1. はじめに

人類の持続的な存続を可能とするうえで、環境教育への期待は大きい。2000年には国連における日本主導の「持続可能な開発のための教育の10年」がスタートし¹⁾、日本では、環境教育を推進し、国民の環境保全意識を高めることを目的とした「環境保全活動・環境教育推進法」が2003年に成立した²⁾。現在、多くの教育現場では、小学校～高校の「総合的な学習の時間」を活用した環境教育や各地域のNPO法人による環境教育、大学と初等中等教育との連携による環境体験プログラムなど、様々な取り組みがなされてきている。特に、東海大学では、環境分野における文理融合型の人材育成および研究の向上を図り、その成果を、積極的に地域社会に還元することを目的の一つとした環境憲章を1997年に発表している³⁾。

こうした背景のもと、我々は、SPP (Science Partnership Program) と連携した体験型の生物観察会を実施してきた^{4, 5)}。SPPは、日本の科学技術の第一線で活躍する研究者・技術者の協力による実験・観察・体験を重視した連携プログラムにより、科学技術の分野で活躍している人の熱意に触れる機会を充実することを目的とした「連携教育プログラム」である^{6, 7)}。

今回は、昨年に引き続き⁸⁾ 理科教育推進プログラムのひとつであるスーパーサイエンスハイスクール (SSH) 指定校と連携した体験型環境教育プログラムを実施したので、その具体的取り組み例について紹介する。SSHとは「科学技術、理科・数学教育の開発を重点的に行う高等学校」のことで若者の理数科離れに歯止めをかけ、科学技術創造立国をめざす我が国にとって、将来有能な科学技術系人材を育成する目的で定められた制度である。理科・数学に重点を置いたカリキュラム開発や、大学や研究機関等と連携した効果的な活動方法などについて、高等学校が独自の計画で研究開発に取り組むものである。

受理日2009年11月11日

*1 教養学部人間環境学科自然環境課程教授

*2 教養学部人間環境学科自然環境課程准教授

*3 教養学部人間環境学科社会環境課程准教授

2. 実施概要

東海大学付属高輪台高等学校と連携して実施した体験型環境教育「体験実習を通して考える身近な水環境と水生生物」は、下記の概要で実施した（表1）。

表1 2008年度「体験実習を通して考える身近な水環境と水生生物」概要

<実施目的>	
体験実習を通して自然環境とそこに生息する生物の関係を実感し、講義を通して自然環境と生物への人間生活の影響を考え、環境に関わるさまざまな問題に興味を繋げていくことを目的に実施する。	
<実施対象>	
東海大学付属高輪台高等学校2年生（SSH クラス）	
<スケジュール（3日間）>	
8月19日（火）	担当：藤野，TA（ティーチングアシスタント）2名※TAは、大学3・4年生と大学院生から選抜する。
8：00	高輪校舎集合（8：15バス出発）
10：00	東海大学湘南校舎到着
10：10	事前ガイダンス
11：00	事前講義（自然環境第14実験室：10号館1階） ※事前アンケート実施 ※資料：水質分析法（バックテスト）、水生生物ガイド、学科パンフ
12：30	昼食
13：30	事前実習 ※水質分析の方法、バックテスト練習（COD、アンモニア、リン）
15：50	控室へ集合（16：00に大学からバス出発→18：00に帰校予定）
8月20日（水）	担当：藤野，北野，藤吉，TA2名
8：00	高輪校舎集合（8：15にバス出発）
10：00	東海大学湘南校舎到着（到着後、自然環境第14実験室へ移動）
10：10	概要説明（1日のスケジュール、注意事項、観察のポイント説明）
10：30	大学マイクロバスにて金目川上流（糞毛）へ移動 ※移動中、バスの中でポイント確認説明
11：10	水質分析、水生生物観察、流域植生調査を実施する（各20分）
12：10	昼食
12：40	バスにて土屋橋周辺（金目川中流域）へ移動
13：20	水質分析、水生生物観察、流域植生調査を実施する（各20分）
14：20	バスにて湘南校舎へ移動
14：40	湘南校舎自然環境第14実験室でデータのまとめ ※水質分析結果の解説および採集動物の観察、植物調査結果の解説
15：50	控室へ集合（16：00に大学からバス出発→18：00に帰校予定）
8月21日（木）	担当：藤野，北野，内田，TA2名
8：00	高輪校舎集合（8：15にバス出発）
10：00	東海大学湘南校舎到着予定（到着後、自然環境第14実験室へ移動）
10：10	採集生物の観察とスケッチおよび拡大観察（マイクロスコープ使用）
12：30	昼食
13：30	採集生物の拡大観察（電子顕微鏡使用）とまとめの講義 ※事後アンケート実施
15：50	控室へ集合（16：00に大学からバス出発→18：00に帰校予定）
<持ち物>	
筆記用具、長靴もしくは平たいビーチサンダル等（水の中に入ることができるような履物 ※素足厳禁）、着替え（野外での作業では、体操着など汚れてもよい服に着替える）、タオル等、健康保険証：コピー不可、お弁当と飲み物、必要に応じてカメラや雨具を持参する。	

3. 事前講義と実習の内容

1 日目の事前講義では、金目川の水環境の現状を水質の特徴と地域の歴史との関係も含めて説明した。さらに野外実習の調査方法を説明した。具体的には、理化学的水質判定法と生物学的水質判定法の長所と短所、河川の形状の名称、河川形態の区分、河川の生態系における水生昆虫の役割などを説明し、簡易的な理化学的水質判定法として知られるバックテストの練習を行った。バックテストは、水環境に対してより興味をもたせるため、ごく身近に存在する水(市販の飲料水、水道水、河川水)の水質(COD、アンモニア、リン酸)を測定した。

2 日目の河川調査では、図1に示す①(上流：ヤビツ峠入口)、②(中流：土屋橋付近)の2ヶ所を調査地点とした。この2地点で、生徒自ら水生生物を採集し、バックテストによる水質調査を目的に採水を行った。また、現地では河川における植物の役割、地形と植物の関係、生育している植物についても紹介した。各地点で調査を終えた後、大学の実験室で、バックテストを用いて水質を調べるとともに、上流と中流で採集された水生昆虫を用いて生物学的水質判定を行った。また、中流では外来植物が多く観察されたことから、人間生活と外来植物との関係についても紹介した。

3 日目の生物拡大観察では、マイクロスコープを用いて、前日に採集した水生生物の細部を光学的に拡大観察した。また、走査型電子顕微鏡(SEM)を用いて、より立体的に細部を拡大観察した。電子顕微鏡の拡大観察には、教員が事前に採集して電顕標本とした生物試料を用いた。実習風景は、写真1～4にまとめて示した。

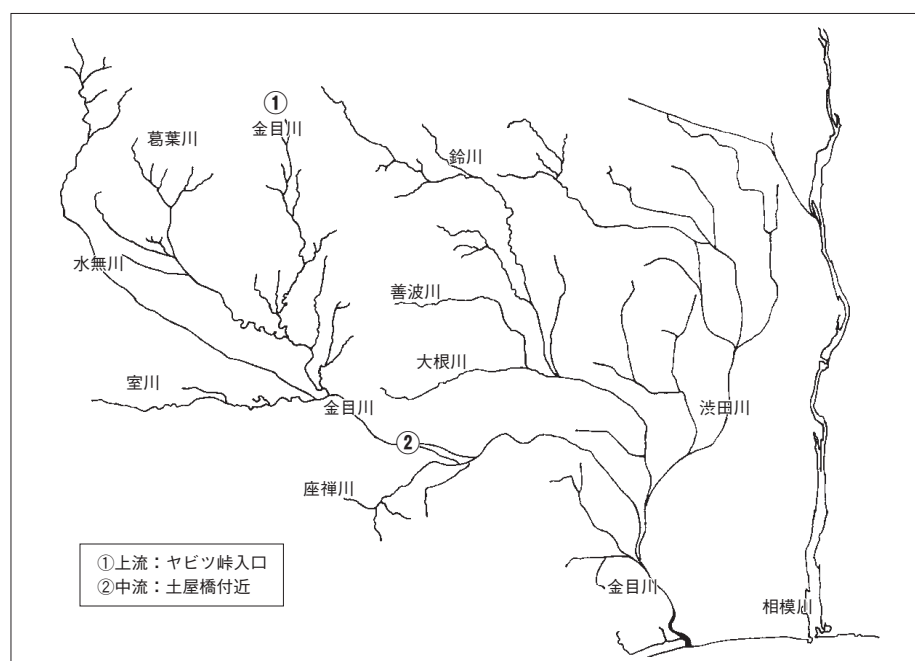


図1 金目川水系図と調査地点



写真1 上流での生物採集

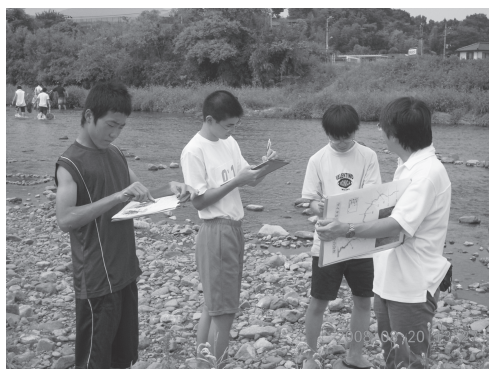


写真2 中流での植物観察



写真3 中流での採集生物の観察

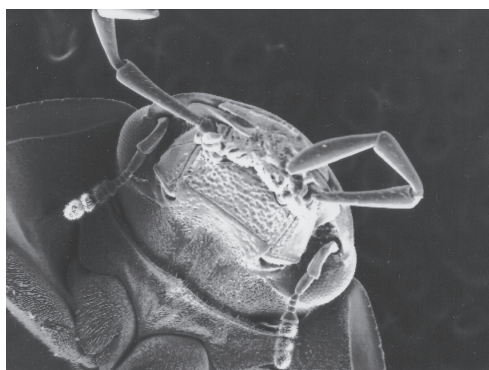


写真4 電子顕微鏡による拡大観察(マルガムシ)

4. 実施の効果

実習に参加した生徒に以下のアンケートを行った。

2008年08月19日

東海大学付属高輪台高等学校 自然環境学習体験 アンケート（実施前）

以下の項目についてお答えください。

- (1) 学年 （2年生） ☐男 ☐女 （該当するところをチェックしてください。）
- (2) これまで、川の上流部（渓流）で遊んだ経験はありますか？
☐はい ☐いいえ
 （「はい」の場合、どのような遊びでしたか？：_____）
- (3) 川にはどのような水生生物がいますか？ 知っている水生生物の名前を書いてください。
- (4) 川の周辺に生えている植物について、知っているものを書いてください。
- (5) 川が汚れについて、その原因は何だと思いますか？ 予想されるものを書いてください
- (6) 今日の学外実習で、期待していることを書いてください。

以上です。大いに楽しんでください。

2008年08月21日

東海大学付属高輪台高等学校 自然環境学習体験 アンケート (実施後)

以下の項目についてお答えください。

- (1) 学年 (2年生) ☐男 ☐女 (該当するところをチェックしてください。)
- (2) 今日見ることのできた水生生物の名前を書いてください。
- (3) 一番印象に残った植物は何ですか? 植物名と理由を書いてください。
- (4) 川の汚れの原因は何だと思いますか?
- (5) 人間の生活にとって川はどのような役割を持つと思いますか? 自分の意見を書いてください。
- (6) このような実習に再度参加したいと思いますか?
- (7) 今日の実習について、良かったところ、良くなかったところを書いてください。

今日は大変お疲れ様でした。機会があれば、また参加してください。楽しみにして待っています。

—東海大学・教養学部・人間環境学科・自然環境課程：教員一同—

感想は以下の通りである (アンケートの中から特徴的なものを抜粋した)。

- 上流の水がすごく冷たくてきれいだということに感動した。
- 見たことも触ったこともない昆虫がたくさんいてビックリした。
- 川の上流での水生昆虫の観察は、なかなか経験出来ないことなので楽しかった。
- 外来植物の侵入や水質など根底からの改善が必要だと感じた。
- 水生昆虫の拡大観察は、日頃出来ない経験で楽しかった。
- 私達1人1人が水について考えていかなければならないと思った。

生徒にとって、実際に野外に出て自然環境に接する機会は乏しく、自ら川に入り水生生物を採集する経験は非常に刺激的なものであり、身近な環境に目を向ける良いきっかけになったといえる。バックテストによる水質判定も、色の違いとして結果が表れるため、強い印象を残し、また上流は非常にきれいなうえ生物が多様であること、中流域からは水質の汚濁が進んでおり、それが人間活動によってもたらされていることを実体験として感じていた。また、今年度から取り入れた水生生物の拡大観察は、非常に好評であり、予定時間を延長した。これらのことから、環境教育の初期段階である体験による興味関心の醸成にとって、河川での生物観察を中心とした今回の実践的環境教育プログラムは、非常に有効な手段であったと思われる。近年は、自然と接触する経験をもたない子供が増えている。五感を通じた自然環境との触れ合いは、小学校から高校生までを対象とした環境教育だけでなく、幼児期からも積極的に経験させることが急務である。

5. 課題

今回の実施内容から抽出した課題は、以下の通りである。

- ①大学生を相手にする授業とは異なり、対象が高校生であることから、我々にとっては当たり前の知識と思っていることでも、高校生にとっては全く未知の領域である場合がある。

大学院生や大学生の TA の採用が有効である。

- ②屋外での活動や危険な薬品・器具を使う場合の安全確保に、充分注意する必要がある。危険回避または万一の場合に対応するためのマニュアルを作成し、心肺蘇生や止血といった救急法の実習も実施することが望ましいと考えられる。
- ③屋外実習では、天候不順の問題が生じる。教育機関では、年間スケジュールが早い段階から決まっており、日時の変更は難しい場合が多い。また、バスや食事場所の確保など、全ての予約変更が必要となる。更に、生徒自身にとっても実習日の変更により参加できなくなることも予想される。天候不順は、屋外での実習では避けて通れない問題でもあるが、その場合の代替案を用意しておく必要がある。
- ④体験型環境教育を実施する自然豊かな環境は、人間活動の影響が少ない遠隔地であり、移動手段に乏しいという問題がある。公共の交通手段を用いる場合は、ルートと時間を確認し、無理のないスケジュールを設定すべきである。貸し切りバスを利用する場合も、バスの通行、駐車が実際に可能かを事前に調べる必要がある。トイレの有無、飲食物の入手の可否等も検討すべき項目といえる。
- ⑤貸し切りバスの費用やパックテストをはじめとした試薬や消耗品代など、費用の確保は重要であり、このような体験型教育が、今後も円滑に行えるような社会環境を整えていくことも、課題と考えられる。

6. 展望

上記のように体験型環境教育には多くの課題があるが、行う価値は十分にあり、今後もこれらの課題を解消したうえで、積極的に行っていく予定である。実体験を通じた興味付け、および主体的活動は、環境教育だけでなく他の分野においても有効な教育の手法であると考えられ、今後様々な分野での教育方法として利用されるべきである。

自然環境課程と人間環境学研究科（大学院）は、従来の教員構成とは大きく異なっており、人文・社会・自然科学といった様々な分野を専門とする教員から成り立っている。従って、広い視野から実践的教育プログラムを企画、実行していくことが可能であり、学生の教育や地域社会の活動に有効に貢献できるものと考えられる。今後も環境教育における積極的な展開を予定している。

成果の公表

本研究は、「地域社会と連携した体験型環境教育の試み（1）—初等中等教育との連携を中心に—」⁸⁾の成果を背景に実施しており、その成果の一部は、「地域社会と連携した体験型環境教育の試み（2）—初等中等教育との連携を中心に—」⁹⁾に反映されている。

謝 辞

この教育研究の一部は、2008年度の教育研究補助金により実施された。関係各位に、感謝申し上げます。

引用文献

- 1) ESD ― J 特定非営利活動法人持続可能な開発のための教育の10年推進会議
<http://www.esd-j.org/>
- 2) 環境省総合環境政策局環境教育推進室, 環境教育・環境学習, 環境保全活動
<http://www.env.go.jp/policy/edu/>
- 3) 東海大学環境憲章
<http://www.u-tokai.ac.jp/banner/kankyouden.html>
- 4) 北野忠・藤野裕弘 他: 地域社会と連携した体験型環境教育の試み― SPP を利用した具体的取り組み例―. 東海大学紀要教養学部, 第36輯, 13 - 21 (2005).
- 5) 北野忠・藤野裕弘 他: 地域社会と連携した体験型環境教育の試み― SPP を利用した具体的取り組み例―. 2006年度日本環境教育学会第17回研究発表会講演要旨集, pp. 146 (2006).
- 6) 文部科学省, サイエンスパートナーシッププログラム
http://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/daisuki/03072301.htm
- 7) 株式会社三菱総合研究所, SPP Science Partnership Program
<http://www.rikadaisuki-spp.jp/>
- 8) 内田晴久・藤野裕弘 他: 地域社会と連携した体験型環境教育の試み(1) ―初等中等教育との連携を中心に―. 東海大学紀要教養学部, 第38輯, 279 - 285 (2007).
- 9) 内田晴久・藤野裕弘 他: 地域社会と連携した体験型環境教育の試み(2) ―初等中等教育との連携を中心に―. 東海大学紀要教養学部, 第39輯, 295 - 301 (2008).