

# 源流域と琵琶湖をつなぐ流域環境の探究

## —奥山・里山・里湖—



実施担当者 滋賀県立高島高等学校  
教諭 小林 泰彦

### 1 はじめに

本校は、琵琶湖の北西部の琵琶湖と山野に囲まれた自然豊かな環境のもとに立地している。また、本校がある高島市内には県立高校が2校、市立中学校が6校ある。近隣市に所在する高校までは距離があるため、市内の中学校卒業生は、その多くが市内の高校に進学している。このように市内の高校と中学校には深い関わりあいがあることから、とくに地域に根ざした高校として、地域の中学校とも連携し、地域の自然資源・文化資源を活用した魅力ある学習活動を展開したいと考えた。

身近な自然環境の生物多様性や生態系について探究活動を実施することは、その学習内容の理解を深めるためにたいへん有効であると考えた。探究活動により、観察、実習などを通じて、課題を見つけだすための観察や仮説の設定、調査による検証、データの分析・解釈など、科学的に探究する方法や資質、能力を育成したいと考えた。またその実施に際しては、多くの観察や実習を行うことにより、その中から生徒自らが興味・関心を抱き、見つけた課題について、自ら主体的に考え課題を解決する喜びを実感させたいと考えた。活動のまとめとして報告書を作成させ、共に学ぶ仲間や中学生に対して発表の機会を設けることなどにより、論理的な思考力や表現力、コミュニケーション能力の育成を図りたいと考えた。

### 2 プログラムの計画と実施

#### 2-1 プログラムの計画

地域の豊かな生物多様性と特徴的な生態系について、実際に観察や実習を通じて科学的に探究し、その環境が抱えている課題を探り、その解決に向けて、生徒の主体的、創造的、協同的に取り組む態度を育みたいと考え、そのための活動として具体的には、源流域と琵琶湖をつなぐ流域環境に着目し、2年間をかけて、

- 「① 源流域の巨木林に地域の植生を学ぶ」こと、
- 「② 琵琶湖の上で湖沼生態系を学ぶ」こと、
- 「③ 里山・里湖の人間の営みと環境との関わりを探る」こと、
- 「④ 里山・里湖の文化を科学の目でみる」こと、

「⑤ 地域の中学生とともに流域環境を学ぶ」ことを計画した。

このような学習活動を通じて、身近にありながらじっくり触れ合う機会のなかった自然環境や食文化、地域の人やその分野を研究する専門家に接することにより、自然科学に対する興味や関心、知的好奇心や探究心を喚起し、自然科学を学ぶ楽しさを実感するなかで、科学的思考力や創造的に生きていく力が身に付くことを期待した。

## 2-2 プログラムの実施

### 2-2-1 「① 源流域の巨木林に地域の植生を学ぶ」

琵琶湖に流入する安曇川の源流域である朽木地域には、琵琶湖の水を涵養する豊かな森林生態系が存在している。特に最源流域にあるトチノキ巨木林は全国有数の規模を誇っている。この森林において、9月10日（日）に生徒5名が参加し植生の調査を行った。このときトチノキの種子を採集し、越冬後に播種実験を行った。科学的な調査に触れるとともに、源流域の環境を体感し、さらにこの森林を保全する人からこの森林の大切さや保全への取り組みについて聞くことにより、その環境が抱える課題について考察することができた。



図1. 源流域の巨木林

### 2-2-2 「② 琵琶湖の上で湖沼生態系を学ぶ」

夏季休業中の8月30日（水）に琵琶湖上での実習を計画した。市内の中学校に参加希望を募った。琵琶湖汽船株式会社の環境学習船「megumi」を使用し、生徒81名が参加した。この実習では（1）琵琶湖の水質調査、（2）琵琶湖のプランクトン観察、（3）琵琶湖の生物、（4）琵琶湖の環境とその課題、（5）竹生島のタブノキ林とカワウの関係について実習した。

#### （1）琵琶湖の水質調査【実習】

北湖の表層水と深層水、南湖の表層水の水質の比較を行った。北湖の深層水は、船上よりバンドーン採水器により水深40mより採水した。それぞれの水の温度と、pH、CODを測定した。琵琶湖では夏季に水温躍層が形成されるが、表層水と深層水の温度差を数値で確認するとともに、その水に触れてそれを実感することができた。また、パックテストでCODを測定することにより北湖と南湖の水質の比較を試みた。

#### （2）琵琶湖のプランクトン観察【実習】

船上において2人に1台の光学顕微鏡を使用してプランクトン検鏡を行った。琵琶湖淀川水系に固有のピワクンショウモやハネウデワムシなどが見られ、スケッチを行い形態を観察した。

#### （3）琵琶湖の生物（貝種同定）【実習】

琵琶湖の浅い湖底には貝類が生息している。これを採捕する漁は、漁船で湖底を搔く専用のマンガワという漁具を曳航して行われる。この貝曳き網漁で採捕された貝類の種同定と計数、形態観察



図2. 貝種の同定

とスケッチを行った。さらに船上では、セタシジミを味噌汁にして試食した。

#### (4) 「琵琶湖の環境とその課題」【講義】

船上において、滋賀県農政水産部水産課職員より、「琵琶湖の環境とその課題」と題して、琵琶湖の環境や生態系について講義を受けた。とくに漁獲量の減少や外来生物の増加、水草の大量繁茂などの課題を認識した。

#### (5) 竹生島のタブノキ林とカワウの関係【実習】

琵琶湖の竹生島にはカワウのコロニーが存在し、カワウの個体数が増えすぎた時にはタブノキが多数枯れた。竹生島に接近し、船上よりかつて優占していたタブノキの残存個体とタブノキの枯死後に裸地が形成された場所の植生の回復状況を観察した。その際、竹生島上空を飛ぶカワウを観察することができた。

### 2-2-3 「③ 里山・里湖の人間の営みと環境との関わりを探る」

高島市朽木麻生の森林公園くつきの森の里山において森林実習を行った。かつて田畑の肥料や家畜の飼料を採集するために利用され、現在もその環境が維持されている林分において観察を行い、人間の営みと環境との関わりを考察した。増えすぎた野生動物の生息の痕跡も多数みられ、野生動物と植物、人間との軋轢についても議論を深めることができた。

3月には、学校近くのザゼンソウが群生する里山林において、ザゼンソウの開花とそれに伴う発熱現象を探ろうと計画をした。

### 2-2-4 「④ 里山・里湖の文化を科学の目でみる」

8月4日(金)に塩切りブナの飯漬け実習を行った。あらかじめ内臓を取り出し塩漬け(塩切り)されたニゴロブナ(5kg)



図3. 実習で漬けたふなずし

を形態観察しながらたわしを用いて水洗いし、乾燥させた。日本酒を手水にして炊飯した近江米(6升)をニゴロブナの腹や鰓蓋内に詰め、30Lの漬物桶にご飯とニゴロブナを交互に重ね、漬けこんだ。桶に水を張る代わりに、ビニール袋で空気を遮断し、ビニール紐で編んだ平縄を桶の縁に置き、落とし蓋の上に段階的に合計36kgの重石を載せ、小型物置に保管した。また、ふなずしの歴史と食文化、伝統的な製法について専門家より講義を受けた。

2月23日(金)には桶を開け、発酵後の様子を観察し、pHを測定した後、試食を行った。強い香りに圧倒されながらも、乳酸発酵によって生成された乳酸の酸っぱさとアミノ酸のうま味を感じ取っていた。発酵前のpH6.7から発酵後にはpH2.6に変化していた。昨年の実験ではpH4よりも大きく、同じように漬けてもpHが大きく変わった。何らかの条件が異なっていたものと考えられる。これから解明していきたい課題である。



図4. ふなずしのpH測定

## 2-2-5 「⑤ 地域の中学生とともに流域環境を学ぶ」

これまでに実習で得られたデータを整理し、考察し、さらに文献などから調査した。プレゼンテーションソフトを用いて、中学生にも理解できるように心がけてまとめた。生徒たちは、他者に理解してもらえるようにまとめることの難しさを実感した。また、12月23日（土）には中谷財団の成果発表会西日本大会に参加させていただいた。自分たちの探究の成果を幅広い年代の人に発表することの難しさを実感するとともに、他校の生徒との交流が活動の励みになった。

### 3 まとめ

2年間の探究活動で地域の自然環境や自然現象、それを研究する専門家に接することにより、自然科学に対する興味や関心、知的好奇心や探究心を喚起することができたと振り返っている。自然科学を学ぶ楽しさを実感するなかで、科学的思考力や創造的に生きていく力が身に付くことを期待している。琵琶湖は、その周辺に住んでいる生徒にとっては当たり前のように存在するが、船に乗って沖へ出たり、調査することはほとんどない。また、ふなずしは、地域の伝統食品でありながら、家庭で作ることはもとより、食べる機会すら減少している。ふなずしを科学的なアプローチで探究することで、地域の食文化に触れる絶好の機会ともなった。今回、地域をフィールドとして多くの実習を実施できたことにより、自分たちの生活する地域を知り、地域と地域の自然環境を大切にしようとする意識が醸成されてきたように感じられた。関連する研究に興味を抱き、大学でも研究テーマとして取り組みたいという生徒も出てきた。これからも、地域の豊かな生物多様性と特徴的な生態系を活かした教育活動に継続して取り組んでいきたいと考えている。



図 5. 実習で使用した環境学習船「megumi」

### 謝 辞

この学習活動を推進するにあたり、公益財団法人中谷医工計測技術振興財団より、科学教育振興助成をいただいた。滋賀県立大学環境科学部の野間直彦准教授には源流域の巨木林と里山林において実習の指導いただいた。滋賀県農政水産部水産課副主幹の三枝仁氏には、琵琶湖の生態系および漁業、資源管理について講義いただき、琵琶湖の生物およびふなずしに関わる実習を指導いただいた。滋賀県農政水産部水産課の佐野聡哉氏には、カワウとタブノキ林の関係について解説いただき、琵琶湖の生物についての実習を指導いただいた。オーパルオペテックス株式会社の講師の皆様には琵琶湖の水質調査およびプランクトン観察の実習を指導いただいた。琵琶湖汽船株式会社長浜支社の若代光弘支社長には環境学習船「megumi」の利用と実習の実施についてお世話になった。巨木と水源の郷を守る会の小松明美会長には源流域の巨木林における実習を指導いただいた。ここに深く感謝申し上げる。

以上