

【平成14年度 宮城教育大学大学院・環境教育実践専修 修士論文要旨】

水と環境に関わる教材開発のための原生動物繊毛虫の基礎的研究 —風に乗って運ばれる水中微小生物—

高橋 比紗子

はじめに

生物の中にはさまざまな悪条件に耐えて、環境の好転を待つことのできる種がある。原生生物には、乾燥や高温な環境下にも耐えることのできる堅固な膜をつくり一時的に休止状態に入るものがある。この状態をシストと呼んでいる。シストは乾燥にも強いものが多く、土壌や空気中にも存在する。シストは本当に風に乗って微小生物は運ばれるか、空中からの採集実験を行った。シストに入る過程やシストから出て遊泳型になる過程を実験的に確認できることによって、子どもたちは生き物の生きるため工夫と生命の不思議を体験できる。生物の環境の変化に耐えるための重要な機構をシストを通して学習するための教材を目指した。

研究内容

①シストの採集方法

本研究では、本当に風に乗ってシストとして微小生物が運ばれるか、コンクリート二階建ての大学の屋上に、20×15×3cmのプラスチック製のバットに400mlの水を張った。この水に有機物やバクテリアを加えておくと、数日後には繊毛虫が現れ、それらの微小生物は、そのままの状態でも、顕微鏡下で容易に観察できるまでに増えた。

②種の同定

学校では必ずしも厳密な同定を行う必要でないと考えることから、本研究では、科または属の名称が判定できれば、分類の目的は達成したと考えた。その結果、出現生物としては *Colpoda sp.*、*Oxytricha sp.*、*Rotaria sp.* が上がった。以下の実験については、繊毛虫の2種について検討を行った。

③シスト形成の誘導

採集された *Colpoda sp.*、*Oxytricha sp.* にシスト誘導実験を行い、シスト由来であること明らかにした。10倍濃度のオスターハウト液で細胞を三回洗った後、同液中に置いたところ2種の遊泳体は24時間後には、すべてがシストになった。

④脱シストの誘導

シストが乾燥に耐えるか知るために、シスト状の細胞を取り分け、水分を抜き取れるだけ取り除き、三日以上自然乾燥させた。次に再び水中の好条件におき、脱シストの誘導を行う目的で、*Colpoda sp.*、*Oxytricha sp.*、それぞれのシストを採集液に移した。3時間後には、遊泳体が確認されはじめた。このことから、少なくとも数日間は、シストは乾燥に耐え、再び遊泳体になることが明らかになった。

⑤授業で活用するための観察方法の検討

繊毛虫の観察には、塩化ニッケルによる麻醉法がもっとも容易であった。しかし、*Oxytricha sp.* に比べ *Colpoda sp.* は塩化ニッケルに弱い。また *Colpoda sp.* は細胞が壊れやすく、ワセリをリング状に塗りまくらを作り、中心に細胞を置くことで壊すことなく観察できた。

本研究では、人工的に作った水環境に有機物やバクテリアを加えることで、シスト由来の微小生物を容易に採集できることがわかった。また、採集された微小生物はそのままの状態でも、顕微鏡下で観察できるまでに増えた。これらの結果をもとに、教材化の可能性を検討した。採集された微小生物の中には、サイズが小さすぎて生徒の観察には適さないものもあったが、比較的大きいく、顕微鏡での観察は充分に行えるものがかなりあった。また、空中からシストが水中に入り遊泳体となることも容易に実践が可能であり、さらにシストにすることも容易であることがわかった。シストの採集、観察を通し、環境変化に順応する生物の存在について一つの教育用教材となり得ると思われる。具体的には、中学校理科第二分野「自然と人間」の中での探究活動のための課題学習などとして可能と考える。

引用文献

斉藤 実、1966、「微小生物」(神奈川県立教育センター)
山田 卓三、山極 隆、1980、「新しい教材生物の研究飼育培養から観察実験まで」(講談社)

自然体験活動を取り入れた環境教育の実践的研究 — ネイチャーゲームを通して —

高橋 義 則

1. はじめに

環境問題が深刻化、広域化していく中で、環境教育の重要性が認識されるようになってきている。1987年の環境と開発に関する世界委員会において、環境教育は「あらゆるレベルの公式の教育のカリキュラムの中に位置付けること」とされた。環境問題の克服は、全ての人々が意識をもって行動すべきことがらとなってきた。

環境教育の教育段階については、「関心（親しむ、気づく）」「理解（知る）」「行動（実践する、守る）」の3段階で説明される。また、実践では、発達段階に応じた学習になるよう考慮することが肝要であるとされている。

今回の研究では、環境教育の教育段階の第1段階「関心（親しむ、気づく）」に焦点をあてて、調査・実践に取り組んだ。

2. 研究の概要

研究では、五感を用いることを大切にしながら、プログラム構築の在り方を検討することで、自然への気づきが充実するだろうと考え、取り組んだ。

実践では、五感を用いて、自然への気づきを体験することができるネイチャーゲームも取り入れた。

本研究の1年目である平成13年度は、宮城教育大学附属養護学校高等部の選択教科「環境」の中で、四季を通して1年間取り組んだ。学校周辺に広がる青葉山をフィールドとして、8回の実践を試みた。環境を選択した生徒は5人、担当者は2人である。

2年目の平成14年度は、前年までの実践から、地域で活躍する人材との連携も大切と考え、地域における取り組みを試みた。フィールドは、いずれも宮城県内の南蔵王、八木山動物公園、川渡の3ヵ所で、参加者は親子、大学生の総数85名である。

また、ネイチャーゲームの本質を調査すべく、平成14年の8月に、ネイチャーゲームの考案者であるジョ

セフ・コーネル氏をたずね、講義、実習に参加した。講義や実習を通して、ネイチャーゲームの理念や手法について学ぶことができ、そして、これまでの調査・実践に照らして、ネイチャーゲームについて筆者なりの分析を行った。

3. 研究の考察

実践をふまえて、フィールドの下見から実践後までのプログラム構築の在り方として、①テーマ設定、②教材、③評価、④地域の人材との連携、の4点について考察した。

本研究では、五感を巧みに活用した自然体験活動を通して、自然の美しさやすばらしさ、神秘さに気づくこと、感性を育むこと、疑問を発見し、それを解決していくこと体得される効果が期待できることを確認できた。

評価の在り方、実践後にどのように日常生活につなげていくかという点については、さらに検討が必要である。

4. 参考文献

(社)日本環境教育フォーラム(編). 2000. 日本型環境教育の提案. 小学館
ジョセフ・コーネル(吉田正人・辻淑子・品田みずほ訳). 1986. ネイチャーゲーム1. 柏書房

【平成14年度 宮城教育大学大学院・環境教育実践専修 修士論文要旨】

ネットワーク対応型教育支援プログラムの開発研究

環境教育実践専修 01015 松木 崇 晋

□動 機

環境教育の一環として生物多様性の学習の必要性が問われることが多々ある。この点を考慮し、身近な例として植物を対象とした植物の画像データベースの作成を思い立った。

□機 能

インターネットを利用している人々が、植物のデジタル画像をアップロードできるという利用形態を用いることで、インターネットを通して四季折々の植物の画像を閲覧・検索できるというシステムを構築した。

また、誰でも登録できるという簡単さと転送時のデータ量を少なくするために登録画像のサイズをサーバ側でリサイズするという機能を設けた。

□登 録

画像を登録する際に必要な情報がいくつかある。

- ・その植物の名称
- ・いつ撮影したか
- ・どこで撮影したか

の3つの情報である。誰が撮影したかは任意に入力してもらったことにした。また、色や食用可否についてもわかる範囲で選択してもらったことにした。

□検 索

検索は登録情報に関する検索と、植物そのものの情報に関する検索の二種類の検索方法を設けた。

まず、登録情報に関する検索は、色・食用可否・撮影県名・撮影環境・撮影時期の5つの検索が可能であり、絞込み検索にも対応している。

植物そのものの情報に関する検索としては、名称・科名・属名・学名の4つの検索が可能で、それぞれ一部の文字列だけを入力しても検索できるように設計した。また、AND検索も可能である。

□閲 覧

それぞれの植物の情報を閲覧する場合、各検索を行ってから各植物の閲覧ページを開くことになる。閲覧時には植物の名称・別称・科名・属名・学名・RDB（環境省レッドデータブック）記載有無・食用可否・色・

撮影者・撮影県名・撮影環境・撮影時期・撮影者によるコメントが表示される。可能な限り多くの情報を表示できるようにRDB記載有無など、登録者が意図していないにも関わらず表示される情報もある。

また、一つの植物に関して複数の画像が登録できるため、ある植物の四季折々の画像や、地域による花期の違い、花色の微妙な違いなども区別できるのは既存の図鑑やオンラインデータベースとの大きな違いである。

□一 覧

多くの利用者から現在登録済みの植物の一覧を見られるようにして欲しいとの意見があったため、登録済み植物の一覧を表示するプログラムを作成した。

□現 在

まだ作ったばかりなのでデータベースとしての情報量は少ないが、「みんなで作るデータベース」として多くの方々に支持されている。インターネットを通して利用者を増やしていけるのでこれからも情報量は増えていくと予想している。将来性のあるプログラムと考えている。



oNLINE 植物アルバム
<http://plant.csr.miyakyo-u.ac.jp/>

学習支援のためのマルチメディア教材の開発研究

柚口高志

1. コンピュータネットワークを利用した情報教育

文部科学省の新学習指導要領において、情報教育の拡充・改善が改善される。その中で、3つの要素「情報活用の実践」、「情報の科学的な理解」、「情報社会に参画する態度」を含む情報教育の目標としての「情報活用能力」を挙げている。「情報活用の実践」では、インターネットを利用して情報収集を行うところが増えており、リンク集やデータベース、サーチエンジンなどを利用して調べものを行っている。

このような背景から、人間の手によって収集された静的な情報をデータベースに蓄積したものと、機械的に収集した動的な情報を兼ね備えたリンク集を作成するのを目標とする。

2. WEB-DB型リンク集プログラムの開発

WEB-DB型リンク集は、児童・生徒の学習に役立つ教材として有益なWWWコンテンツを調査し、データベース化して蓄積し、WEB上から閲覧・検索できるようにしたリンク集プログラムとして開発している。また、運用・管理が容易に行えるように配慮し、より目的の情報を検索できる機能を組み込んでいる。

開発・運用している環境は、フリーで利用可能なオープンソースソフトウェア群を利用しているのが特徴で、プログラム言語はWEBプログラムの作成に優れているPHPを利用して開発を行っている。

◆機能

データ登録機能では、WEB画面上から登録を行えるようにし、ユーザーが容易に登録できるように配慮している。また、個別の登録方法だけでなく、複数のデータを一括して登録できる方法も実装し、利便性を図っている。登録されたデータは、データベースに登録され、閲覧や検索の際に読み出すことができる。

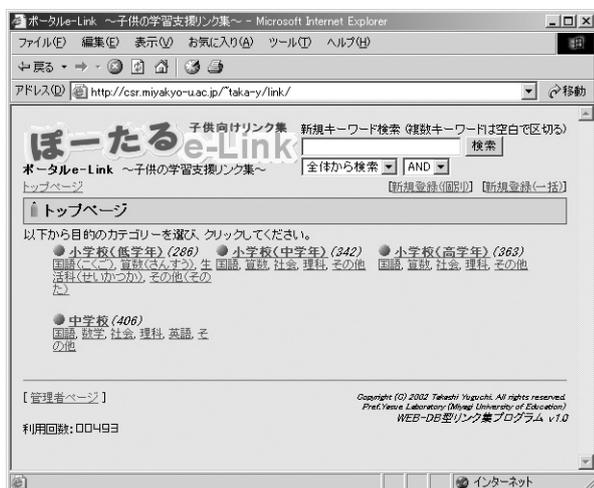
データ閲覧機能では、登録されたデータをデータベースから読み込んで、階層的に分類して閲覧できるようにしている。

データ検索機能では、登録されている情報から検索を行う機能と、プログラムが自動的に収集した情報から検索機能を併用することが可能である。検索結果画面に、それぞれを表示することでより目的の情報が見つけられるように工夫を行っている。

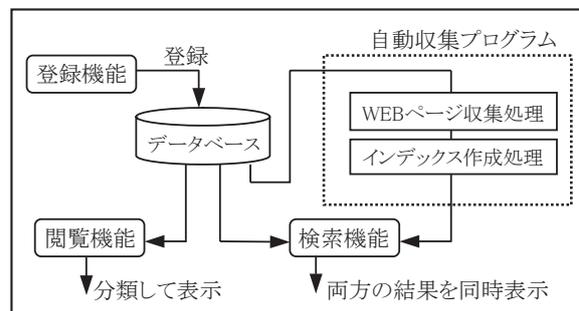
管理機能では、登録データの修正や削除、階層分類名の名称変更や削除、管理者の登録や削除などを容易にできるように配慮している。

3. まとめ

本研究では、情報技術が学校教育に浸透しているなかで、WEBとデータベースを組み合わせた情報収集のツールとして開発を行ってきた。今後は、より多くの実証実験を行って、その評価をもとにユーザーインターフェイスの改良やリンク集機能の改良などを行っていききたい。



<トップページ画面>



<主なデータの流れ>

参考文献

柚口高志「修士課程 研究報告ページ」(2003)
<http://csr.miyakyo-u.ac.jp/~taka-y/>

【平成14年度 宮城教育大学大学院・環境教育実践専修 修士論文要旨】

樹木と人との関わりについて体験を通して学ぶ環境教育 ～いぐねの学校の実践を事例に～

加藤 良樹

近年、学校教育の現場で環境教育に関する実践が盛んに行われている。しかし、環境教育の概念があいまいなために実践者のねらいが様々で、それらが実効性あるものになっていない点については数多く指摘されている。また、環境教育学会での10年間の研究報告を調査した成果(植月, 2000)によると、とり上げられたテーマの上位は、野外活動・森林14%、生物生態保全活動10%、水7%というものだった。とりわけ、自然観察、森林をテーマにした授業実践やカリキュラム開発が多いことに注目できる。森林の保全や森林問題は自然環境としての植物や動物生態系の関わりといった側面だけでなく、開発や伐採、保全に対する人間の取り組みという側面からアプローチできる課題である。しかし、実際には、森林観察を通じて生態系や水源保全に注目が集まり、人間の森林へのアプローチについては焼き畑や大規模な森林伐採といった地球規模の問題に議論が集中しやすく、人間が身近な森林とどのように付き合っているのかという分野への関心は薄くなる。一方で森林との関係では、自然環境を背景にした森林よりも、ビオトープのような人工的・実験的なものに関心が集まっているのが実状である。本論文で取り扱ういぐね(屋敷林)は、人工的な森林環境ではあるが、機能的には里山とほぼ同じ背後林の役割を持ち、なおかつ生活林として定着してきたものであり、自然環境としての森林の機能も有している。屋敷林の生活との関連については、三浦(1995)や結城(2000)がそれぞれの立場から整理しているが、防風・温度調節機能の他に燃料・食糧・用材供給など生活との関連が密接であることが指摘されている。

本論文では、筆者なりに環境教育の目標を「未来のよりよいライフスタイルの構築」とし、小学校における環境教育のねらいを整理した。その上で、生活林として使われている身近な林であるいぐねの環境教育教材としての可能性を探り、小学校における環境教育にどのように生かせるかを実践を通して検討した。

いぐねは、生態系保全、水源保全などの環境林としての役割を果たすが、それ以上に生活林として果たす役割の方が大きい。防風、防火、防犯など、木造の家屋を守る機能や、燃料、肥料、食料、建築材など、日常生活を支える機能など、いぐねと密接に関わりながら暮らしてきた人々の知恵を伺い知ることができる。自然環境の生態系や循環の仕組みを上手に活用したライフスタイルを築いた点において、いぐねはこれからのライフスタイルを考える上で参考になるものである。

授業実践は、筆者の勤務校である丸森小学校の5年生56名を対象に、総合的な学習の時間を活用して行った。指導にあたっては、以下の3段階に分けた。

①いぐねに親しむ実践では、樹木調査トレーニングを通して観察力を身に付けさせた上で、実際にいぐねを訪れ、その存在を認識させた。②いぐねの役割を理解させる実践では、まず、家の回りのいぐねについての聞き取り調査や地図化の作業を通していぐねの機能に気付かせた。そのうちの3つの機能について実際に体験させ、さらに自分の課題を設定させて自主的な調査活動を行わせた。③体験をまとめ、発表させる実践では、それぞれの調査活動によって分かったことをまとめ、保護者に発表した。以上の活動を通して、児童は、いぐね、つまり身近な樹木に親しみを持ち、樹木と人との関わる循環型のライフスタイルに気付くことができた。

授業実践によって、いぐねが樹木と人との関わりについて学ぶことができる環境教育教材であることが分かった。今後の課題としては、森林と人との関わりにも目を向けさせ、空間的視野を広げた上で、児童に自分たちの未来のライフスタイルについて考えさせる実践が展開されるべきであることや、全学年、全教科対応を視野に入れた単元開発の必要性などが挙げられる。住環境やまちづくりなどをテーマに、児童から未来のよりよいライフスタイルの提案がなされるような学習に発展することを願っている。

