

鳴瀬環境探検 ～水の中の小さな生き物を見よう～

外蘭香菜*・佐藤隆一**・名取史子**・遠藤朱萌*・佐藤愛湖*
名和玲子*・三好直哉*・渡邊邦彦*・島野智之*

An Exploration of the Environments of the Naruse River
—A look at Microorganisms in the Water—

Kana HOKAZONO*, Ryuichi SATO**, Humiko NATORI**, Shiho ENDO*, Aiko SATO*,
Reiko NAWA*, Naoya MIYOSHI*, Kunihiko WATANABE* and Satoshi SHIMANO**

要旨 : 本研究では、東松島市立小野小学校の4年生の「総合的な学習の時間」に行われた「鳴瀬環境探検 (シナイモツゴを増やそう)」というテーマに基づいて、宮城教育大学の学生が環境教育の一環として実践をおこなった。児童が身近な自然の豊かさを知り、学習意欲の向上と学習方法のヒントを得た。実践は「自然フィールドワーク実験」の授業を通して行った。

キーワード : 水、プランクトン、生態系、顕微鏡、環境教育ライブラリー「えるふえ」

1. はじめに

東松島市立小野小学校では、2005年度から4年生の総合的な学習の時間に、シナイモツゴの保護活動を取り入れている。そのねらいは、国の絶滅危惧種「シナイモツゴ」の飼育活動を通して、生き物と身近な環境のかかわりについて認識を深め、今自分ができていることを考え、実践できる態度を育てることにある。(平成20年度第4学年 総合的な学習の時間 指導計画)

具体的には、「シナイモツゴ郷の会」の方々の協力を得て校舎脇に池をつくり、シナイモツゴを卵から1年間育て、稚魚を田んぼに返す活動を行っている。自然界でシナイモツゴの餌となるのは、田んぼの土などに含まれるプランクトンである。本実践ではそのプランクトンを取り上げ、身近にある自然の豊かさを児童に教えるとともに、シナイモツゴとの関係に気付いてもらうことを目的とした。

宮城教育大学ではフレンドシップ事業として、環境教育講座のカリキュラムの中で自然や生物について主体的研究やトレーニングを受けた後、直接子どもたちを指導する授業を実施している。フレンドシップ事業とは、

「将来教職に就こうとする大学生に対して、在学中から小・中・高等学校の児童・生徒と交流する機会を与えられることにより、教員としての資質向上を目指す」ものであり、「平成9年度より文部科学省の助成が開始され、本センターでも同年度から実施している」(齊藤・見上, 2000)。

以上のことから環境教育のねらいにより深く迫ろうとする小学校側と教員を目指す学生側との間に相乗効果が期待できる。本報告では主に大学生側の実践記録として述べる。

1) 宮城教育大学の学生と小野小学校の児童

宮城教育大学の学生は、講義科目「自然フィールドワーク実験」の受講者である2年生5名と、指導教官であり宮城教育大学の教員である島野と、学部4年の外蘭が参加した。

他方、東松島市立小野小学校の山本正美校長先生、佐藤隆一、名取史子をはじめ、4年生児童25名の参加により、6班を構成した。

小野小学校の顕微鏡に加え、宮城教育大学内にある、環境教育ライブラリー「えるふえ」から、生物顕微鏡2

*宮城教育大学, **東松島市立小野小学校, †Corresponding author E-mail: satohis@staff.miyakyo-u.ac.jp

台を借り、生物の細部の観察や同定に用いた。学生たちは事前にプランクトンの同定の仕方を学んでから今回の実践に臨んだ。本実践で行った授業内容は学生たちによって考えられたものである。

2) プランクトン

プランクトンは、①植物プランクトンと②動物プランクトンに大きく分けられる。

①植物プランクトン

植物プランクトンには藍藻のなかま、黄色鞭毛藻のなかま、渦鞭毛藻のなかま、褐色鞭毛藻のなかま、ミドリムシ藻のなかま、緑藻のなかまなどがある。これらは流れに身を任せて水中で浮遊生活をしながら、光合成を行う。食物連鎖の中では有機物の第一次生産者にあたり、細胞内に葉緑体または葉緑素をもっている。ただし、分類学的には植物プランクトンに所属しても従属栄養性のものも多くいる。

②動物プランクトン

動物プランクトン葉緑体を持たないため、植物プランクトンのように光合成ができない。つまり必要な栄養物質を自分で作り出すことができないため、1. エサを求めて動く、2. エサを体内に取り込む、3. 消化できないものや、体内のいらぬものを捨てる、4. 子孫を増やす、これら4つのしくみが必要になる。繊毛・触手・偽足などを使って運動する。第一次消費者または、分解者としてのバクテリアを捕食し、食物網に繋げる役割をする。

3) シナイモツゴを増やそう

「シナイモツゴは干拓前（1916年）の品井沼で採取された標本を用いて、（当時）京都大学の宮地傳三郎博士が1930年に新種として」記載した。「しかし、近縁のモツゴが関東・関西地方から侵入したためシナイモツゴは繁殖不能となって急滅し、宮城県では1935年以降正式な採集記録は全く無かった。宮城県内水面水産試験場が1993年におよそ60年ぶりに旧品井沼に注ぐ広長川桂沢のため池で再発見」し、速やかに天然記念物に登録され、保護活動が行われている。（シナイモツゴ郷の会）

現在では、シナイモツゴが住めるような沼や湿地が、仙台付近に少なくなった。区画整備や埋め立てなどで田んぼが護岸工事を伴った河川という明確な人間の分類に基づいた区分けと土地利用が、シナイモツゴを絶滅の危

機に追い込んだのだと考えられる。

4) 小野小学校4年生の活動

小野小学校の4年生は、総合的な学習の時間の中で、シナイモツゴの里親を務めている。「シナイモツゴ郷の会」の方々の協力を得て池をつくり、田んぼの土を敷いてシナイモツゴの卵を入れた。稚魚が育つまでの1年間、4年生がシナイモツゴの世話をして自然に返す活動を行っている。

2. 実践課程

プロセス 1	打ち合わせ	(2008.7.8.)
プロセス 2	現地の下見	(2008.8.27.)
プロセス 3	児童との交流（給食の時間）	
プロセス 4	実践	(2008.8.27.)

1) 打ち合わせ

東松島市立小野小学校でフレンドシップ事業を行うことが決まり、事前に宮城教育大学にて小野小学校4年生の担任である佐藤が、小野小学校の様子、4年生児童の様子、シナイモツゴのことについて写真を用いて学生たちに伝えた。

学生たちはこれまで、「自然フィールドワーク実験」の授業と環境教育実践を通して、プランクトンの知識、児童との接し方や教え方を学んできた。今回の実践の前に授業の組み立てを話し合い、準備物等を揃えて臨んだ。内容はすべて学生たちで考えた。

実践の会場となる小野小学校には、シナイモツゴの池があり、児童たちはシナイモツゴについて詳しい。シナイモツゴの池に田んぼの土を入れるのは、シナイモツゴの稚魚の餌となるいわゆる微生物を導入するためである。そこで学生たちは、シナイモツゴの餌がプランクトンであるということから、環境を守っていく大切さを児童に教えることを目標とした。プランクトンは肉眼では見えないけれど、生態系の基盤として私たちを支えている存在であることを伝えようと考えた。

2) 現地の下見

当日小野小学校に着いて、佐藤、名取と打ち合わせを行った。理科室で顕微鏡等の準備を行い、サンプリングを始めた。

小野小学校にはシナイモツゴノ池（図1）とは別に、

校舎裏に池があり、その様子を確認して水を採取した。この時、プランクトンがいそうなポイントを島野からアドバイスされ、学生たちも後の実践で児童に促すポイントとした。理科室で観察を行うと、動植物プランクトンが様々に確認できた。



図 1. 小野小学校のシナイモツゴの池

3) 児童との交流

小野小学校の協力で、給食の時間(図2)を児童と過ごすことができた。給食の前に学生たちの自己紹介と担当班の発表をし、給食をその班で一緒に食べた。その際各班で児童の自己紹介などを行い、交流を深めることができた。理科を勉強することへの意欲の高さを感じる児童もいた。



図 2. 小野小学校での給食の時間

4) 実践

「鳴瀬環境探検」

テーマ：水の中の小さな生き物たち

対象：東松島市立小野小学校の4年生(25名)

ねらい：シナイモツゴの餌になっているプランクトンが、食物連鎖において生物の基盤であることから、環境を守る大切さを学ぶ。

同日、小野小学校4年生の5・6時間目の授業を利用して実践が行われた。非常に天候に恵まれ、とても暑い日であった。理科室では1班4人又は5人の6班に分かれ、班に1人学生がついた。給食時間に交流を持つことができたため、授業が始まってからの児童と学生の緊張感はさほど見られなかった。

実践の流れは以下の通りである。

5時間目

はじめに
池の水をとりに行こう！
顕微鏡の使い方

6時間目

生きものの観察
まとめ
片づけ

a. 導入

シナイモツゴの写真を児童に見せて尋ねると、すぐに「シナイモツゴ」と返事が返ってきた。(図3)児童は夏休み中も当番でシナイモツゴに餌を与えていたらしい。「もし、餌をあげなかったらシナイモツゴはどうなるだろうか」、「自然の中でシナイモツゴは何を食べているのだろうか」という問いに対して、「微生物」、「ミジンコ」、「プランクトン」という反応があった。ミジンコはプランクトンに含まれ、プランクトンは微生物に含まれる。



図 3. 授業の導入の様子

答えとしてどれも間違いではないが、そこを曖昧にしてみました。「プランクトンはどんなところにいるだろうか」という問いには「土、どろ、田んぼ、コケ、藻…」など、答えが返ってきた。学生がそれらの答えを受けて、プランクトンは水の中の緑色のところに多くいることを説明した。

b. 展開

児童たちがプランクトンのいそうなところを理解した上で、水の採取方法を説明し、①シナイモツゴの池、②校舎裏の池に3班ずつ分かれて、移動した。班ごとに2本のチューブとピペットを配り、池の水を採取した。(図4)このとき学生は、緑藻部分を採るように促した。また①では水草の裏からも採取し、②では池の淵の汚れた部分からも採るように佐藤がアドバイスをした。児童の中には、「何もいないよ。」と呟く子がいた。



図4. 授業でのサンプリングの様子 (校舎裏の池)

サンプルを理科室に持ち帰り、顕微鏡の使い方の説明を始めた。これまで顕微鏡を使ったことがある児童はク



図5. 顕微鏡の説明

ラスの半分ほどであった。顕微鏡の使い方を実演しながら説明した。(図5)このときプレパラートをステージにはのせず、レボルバーの動かし方、調節ねじの動かし方を練習した。プレパラートの作り方は班ごとに学生が教えた。

観察中、児童たち自身でピントを合わせることはなかなか困難であった。また、学生が1人で4人の児童に応えることは、これまで学生たちが行ってきた実践にはなかった経験であり、皆苦労していた。

児童たちははじめ、植物プランクトン(主に緑藻)をプランクトンだと気付いてくれなかった。しかし、動物プランクトンや不思議な形をしたプランクトンにはとても興味を示した。そしていろいろなものを観たがった。顕微鏡が1人に1台ではなかったことが残念ではあったが、順番に観察を行い、休み時間も忘れるほど夢中になっていた。(図6)しかし観ることに時間をとられ、スケッチの時間を十分にとることができなかった。少ない時間の中で、プランクトンの特徴から図鑑を用いて同定を行った。児童たちにはワークシートにスケッチをしてもらった。



図6. 観察の様子

c. まとめ

「もしもプランクトンがいなくなったらどうなるか。」という発問には、やはりシナイモツゴへの影響を考える児童が多かった。プランクトンがいなくなると魚や海の生物が栄養をとれなくなり(生きられなくなり)、私たち人間にも影響があることを学生が解説した。(図7)そして、児童たちが観たプランクトンが、身の回りにたくさんいること、その環境を大切にしていって欲しいこ

とを最後に述べて、まとめとした。

児童たちにはワークシートに感想を書いて提出してもらい、学生たちのあいさつを以って授業を終了した。ワークシートは後日学生たちがコメントを記入し、児童たちに返却した。



図 7. まとめの様子

3. まとめ

授業後片付けを終えた学生たちは、小野小学校の山本校長先生、からお話を伺うことができた。以下にその内容を載せる。

山本校長先生

顕微鏡の説明の際に顕微鏡に触っているつもりになって、想像しながら練習したこと。ああいう練習が大事だと思う。よかった。しかし、全員がやっているかを確認することも大切。確実に子どもたちがやっているかを確認するのが良い。子どもたちは1度やったからと言って、同じことがまたできるとは限らない。苦手になっている子どもたちには練習が大事。また、説明の仕方が良かったので子どもたちは身をのり出して聞いていた。説明や指示も授業を進める大切な機能の1つ。

3年生になって教育実習などで、多く子どもと関わっていくと思う。今の子どもたちは、人間関係が見え隠れしている。昔はもっとストレートだった。今は表だって見えないが、実際にはある。目には見えないので、教員も子どもの人間関係をとらえにくい。「僕がまずやらなきゃ」という子、傍らでやりたいけど声に出せない子、その子らしさをはやくつかんでやるといい。はやくやりたい子、独占したがる子には「真っ先にありがとう、次は〇〇ちゃんにやらしてもらおう」と促すのがよい。私た

ちにとっても課題だが、みんなも敏感になって欲しい。子ども1人1人の集団の中での位置をどう教師が抑えていくか、導いていくかが現場の大きな課題の1つ。子どもを学びにまきこんでいく力が必要。

導入で写真を使って興味関心を高めるのは、事前に話し合っただけなのか。微生物・プランクトンという一般的な言葉を使っていたが、具体的な言葉に置き換えていかないと、そのまま通していくのはどうか。子どもはいつまでたっても既存の知識の中でいったりきたりする。新しい発見につながらない。

水の中のどんなところにいると思うかを聞けば、25人みんな勝手なことを考えている。条件など、どんな水かをつめていく作業が必要。導入で興味を高めることを意識していたのであれば、「微生物・プランクトン」という声に、あなたの知っている微生物やプランクトンはどんなものかみんなに言ってみてと投げかけ、実はよく知らないということに気付かせるのと、もっと興味が高まると思う。

島野

全体のまとめ方は良かったと思う。自分は先生として、どの役割をしているのか自分の位置がみえていたし、時間配分にも各々が気を配っているように思った。最初はやみくもな質問だったものが、答えが自分の中にあって、投げかけられるようになった。池のどこに何があるのか、池の水面近くに何がいたのか、一回徹底的に調査する必要があったかもしれない。ゆるがない自信があればいいが、まだ達していない。しかし自信はなくても、ある程度はできてしまうこともわかってもらえたと思う。

佐藤

子どもは、間違い、不確かな知識をもっている。小数という言葉は知っている。0.3は読める。0.38は「零点三十八」などと言って読めない。子どもたちに教えてあげるとは、その不確かな知識をつないであげること。ここここは関係ないけど、実は繋がっている。プランクトン、微生物という言葉は知っているが、実際にみたことはなかったので、いい経験になった。シナイモツゴにつながったのも良かった。

子どもが採りに行ったものを見られたのが良かった。興味を持っていた。給食の時間から楽しそうで、喜んで

以上のようなお話を頂くことができた。実際の現場の状況、学生たちに足りない部分、これから伸ばしていかなければならない部分などを学ぶことができた。

また、児童に書いてもらった感想を以下にまとめる。

表 児童の感想

プランクトンの見た目に関する意見	うようよして気持ち悪い。フグみたい なちっちゃい虫がいた。いろんな色 や形の種類があった。いろんな形の プランクトンがいて気持ち悪かった。 形とか動き方が気持ち悪かった。
プランクトンの役割に関する意見	シナイモツゴが食べているプランク トンの種類が分かった。プランクトン はとても大事な生物で、それらが死 んでしまうと魚もそれを餌にする鳥 もそれを食べる人間も減る。こんな にプランクトンが大事だと思わなか った。プランクトンがいなかったらシ ナイモツゴが死んじゃう。
水環境に関する意見	水の中には数えきれないくらい生き 物がいる。1滴でもいっぱいいる。
顕微鏡に関する意見	目では見えないのに顕微鏡では見 えた。楽しかった。プランクトンを顕 微鏡でみると分かりやすかった。
授業に関する意見	楽しかった。おもしろかった。もう 一度やりたい。プランクトンを観るのが 楽しかった。とても分かりやすかつ た。
その他	シナイモツゴが大切。セネデスス の名前が分かった。

プランクトンの見た目については「気持ち悪い」という意見が多かった。しかし、肉眼で見えなかったものが顕微鏡を使って見えたことに感動を覚える児童が多かった。そして、学生たちが伝えたかった、目には見えないところにいるプランクトンが重要な役割を担っていることに気付いてもらえたようだ。それはおそらく、児童たちが大切に守っていかうとしているシナイモツゴと関連付けたことが児童たちの興味を惹いたのではないかと考

えられる。

今回の実践では、給食時間を児童たちと過ごすことができたことが非常に大きな意味を持った。なぜなら、実践前の児童との交流は、その後の実践（授業）で学生と児童の信頼関係を築く足がかりとなるからである。実践前の交流の時間は、今後も取り入れていくと良いと考えられる。

また、これまで数回の環境教育の実践に取り組んできた学生たちは、授業の組み立てに関してはとても慣れてきた。そして自信を持って実践に臨むことができるようになってきた。しかし、現役の先生方からご指摘を頂き、児童たちのあやふやな知識を繋いだり、生かしたり、そのような点ではまだまだ力不足を感じる結果となった。そして今回の実践で学生たちは、1人で4、5人の児童たちに応えることの難しさを知り、クラスを受け持つことの大変さを想像したようだ。そして児童みんなの要望に応えきれなかったのではないかと感じていた。環境教育を実践する上で、1人の学生がどこまで児童たちのサポートができるのかを考えることも、今後の課題になるだろう。

謝辞

本稿の作成にあたり、東松島市立小野小学校の山本正美校長先生には授業実践の場を提供して頂き、ご助言・ご協力を頂きました。また、宮城教育大学環境教育ライブラリー「えるふえ」からは、顕微鏡や図解ハンドブックなどをお借りいたしました。以上の方々に、感謝を述べさせていただきます。

引用文献

平成20年度第4学年 総合的な学習の時間 指導計画、
滋賀の理科教材研究委員会編、2007、やさしい日本の淡
水プランクトン・図解ハンドブック、合同出版、東京、
斉藤千映美・見上一幸、2000、平成12年度フレンドシッ
プ事業報告、宮城教育大学環境教育研究紀要、3：107
- 108、
シナイモツゴ郷の会 ホームページ
<http://www.geocities.jp/shinaimotsugo284/>