

# 成果報告書

2018年度助成	所属機関	行橋市立中京中学校	
役職 代表者名	校長 木村 泰輔	役職 報告者名	教諭 別府 直晃
テーマ	地域の自然を生かした理科授業の創造		

※ご異動等で現職の方では成果発表が難しい場合、上記代表者または報告者による代理発表を可といたします

## 1. 実践の目的（テーマ設定の背景を含む）

福岡県行橋市にある本校は、校舎が田んぼに囲まれ、とても自然豊かな環境に立地しており、儒学者の村上仏山先生が開いた私塾「水彩園」跡、室町期城跡「馬ヶ岳」等、歴史的・文化的遺産が多く残る地域である。

平成25年度より行橋市教育委員会が中心となり「豊かな人間性を育てるために、9年間を通して、行橋の自然、歴史、産業、文化、偉人等について理解するとともに行橋市のよさを感じ、行橋を愛する子どもを育成する」ことを目標にした「郷土科」のプロジェクトを立ち上げ、行橋市内小中学校で実施してきた。本校でも、校区内の今川小学校と稗田小学校の両校と連携して、「中京校区版郷土科プログラム」を作成し、そのプログラムの中で、地域の自然を調査し、その良さを発信し、よりよくするための提言を行う取り組みを行ってきた。「中京校区版郷土科プログラム」で、地域の自然、歴史、文化の3つを調べるグループに分かれて活動を行い、その中の自然グループにおいては、中京中前の用水路調査を実施した。その調査において、数多くの魚や多種多様な生物を採取することができた。地域の方々と生物の同定を行ってみると、その生物の中には、絶滅危惧種に指定されている「カゼトゲタナゴ」「カネヒラ」「ヤリタナゴ」などがあることがわかった。その生物が今後も中京中前の用水路に生息できるようにするために、生徒自らが「地域にもっとこの生物について知ってもらい取り組み」や「外来種が用水路内に生息できないようにするための取り組み」を考え実践してきた。

このような取り組みを通して、いつまでも地域の自然が保全されるようにしていきたいと考え、行動できる生徒の育成を行ってきた。この取り組みの後、自然グループ以外の多くの生徒から、「用水路の調査を自分たちもしてみたい」という声が多くあがった。また、「絶滅危惧種に指定されている生物がなぜ生息できるのか？」という課題が多く生徒からあがってきた。しかし、時間的な制限や予算的な制限もあり、総合的な学習の時間で、この疑問を解決できる取り組みを仕組むことができなかった。総合的な学習の時間の中で様々な体験を通して生じた疑問を解決できる取り組みを理科という教科の授業の中で実践していきたいと考えた。

そこで、本実践のねらいは、用水路の生物、環境を調査し、そこに生息する生物を含めた生態系の因果関係を考える探究的な学習を通して、食物連鎖の観点だけでなく、生物がお互いに関わり合いながら地域の自然と一体となって構成し、全体としてつりあいが保たれていることを見出すことである。さらに、本実践を通して科学的に探究する態度を養い、地域の自然を維持していく必要性に気づき、地域の自然に対する畏敬の念も育てたいと考え、このようなテーマを設定した。

## 2. 実践にあたっての準備（機器・材料の購入、協力機関等との打合せを含む）

### ◇ 機器・材料の購入、準備物 ◇

- サデ網 12本、タモ網 12本、観察用水槽(ミルソー) エアレーション、水槽、CODパックテスト等の購入
- 生き物図鑑、iPad、学習プリント、パワーポイント

### ◇ 協力機関 ◇

- 広島県環境保険協会 中西さん、笹田さん、斎藤さん
- 農林水産省 九州農政局 松尾さん、三田さん
- 岐阜大学 応用生物科学部 伊藤准教授
- 福岡県京築教育事務所 指導主事 山田 真太郎
- 中京校区の地域の方々 本校全職員



### 3. 実践の内容

今回取り組んだプロジェクトは、「なぜ中京中学校前の用水路に絶滅危惧種カゼトゲタナゴが生息できるのか」について生徒、教師、地域の方々、そして有識者の力をお借りして明らかにしていこうというものである。本単元のねらいは、この用水路調査を通して、3年生(単元3自然界とのつながり)で学習する「食物連鎖」や「生物のつり合い」の観点から、絶滅危惧種カゼトゲタナゴが生息している理由について、用水路の生物調査、有識者の意見を傾聴したり iPad や本を用いて学習する過程の中で、科学的に探究する力や態度を養うことである。

1年目の用水路調査は2019年10月18日に3年生2クラスを対象に、各クラス2時間ずつ確保して行った。授業を通しての生徒の評価の仕方としてはワークシートの記述をもとにA、B、Cの3段階で行った。また、生徒自らの言葉で「この地域に絶滅危惧種であるカゼトゲタナゴが生息する理由」について気づかせ、考察させていく過程の中で、探究する力や態度を養うために3つの手立てを施した。1つは専門家を招聘しての調査の実施である。具体的には、広島県環境保健協会の中西さん、笹田さん、斎藤さん、岐阜大学応用生物学部伊藤准教授、九州農政局の三田環境保全官、松尾係長など専門家の方々と用水路の生物採取と生物の同定、流速の測定やCODパケットを用いた水質の調査を行った。その結果、この用水路にはこれまで知られていたカゼトゲタナゴ、カネヒラ、カマツカ、スジエビ、ヨシノボリ、ムギツク、などのほかにマツカサガイなどの二枚貝も多く生息することが明らかになった。そして、流速測定実験の結果は平均すると約1.2m/sとなり、流れは比較的緩やかであること、さらにパケットの結果CODが1mg/l以下であり、水質はかなりきれいであることもわかった。2つは、採取した生物の生息環境、食性、産卵場所、他の生物との関係の4つの視点を与え、数種類の生き物図鑑やiPadを活用して各個人、そしてグループでの調べ学習を行わせたことである。3つは自分で調べたことや他の人の発表から良い考えも取り入れながら、考察を行う時間を1時間設定したことである。その際には、視点①既習事項である食物連鎖の観点から考えること、視点②産卵場所とその場所に産卵する理由を書くこと、視点③用水路の環境や他の生物との関係について書くことの3つの視点を与えた。

助成金の活用としては、専門家を招聘するための費用、用水路調査のためのグッズ(CODパケット、水中カメラ1台、観察用水槽ミルソー)の購入などを行った。この際、生物採取に必要なサデ網、タモ網、調査用バケツなどは学校での準備ができないため環境調査会社の方に持ってきていただいた。1年目のこの取組の中で、絶滅危惧種が生息する理由が少しずつ明らかとなっていく。その探究的な学習の過程の中で、絶滅危惧種が生息できる理由の核心にせまるような深い学びが生まれた生徒もいた。また、ほとんどの生徒が地域の生態系に興味を示していた。改めてこの実践は、生徒の興味関心を生み、科学的に探究する力や態度を養うことができる本校独自のすばらしい地域教材であることを実感した。

1年目は、専門家を招聘して調査することにより、生物の採取の方法や生息する生物の同定を行う事ができた。そこで、2年目以降は、専門家を招聘しなくても、生物の採取や同定ができるようにすることを考えた。教師の異動や新型コロナウイルスなど、その他の状況にも対応していきながら、本実践を持続可能なものにしていくために、助成金を活用して、用水路調査に必要となってくるサデ網、タモ網、調査用バケツなどの購入も行っていこうと考えた。サデ網、タモ網はそれぞれ12個ずつ購入し、各班に2つずつ用意することで、生徒たちだけで生物採取(追い込み漁)、そして同定ができるように準備した。また、1年目の実践を通して分かったことをベースに、探究学習の過程を組み込んだ単元マップ(単元全体を見通し、育みたい資質・能力、及びそれを習得・活用させていく過程を明らかにした単元指導計画)や指導案、学習プリントを作成し、より主体的・対話的で深い学びとなるような授業のベース作りを行った。以下は、そのベースを基に行った用水路での生物採取、教室での考察、そして採取した生物を飼育するための本校にある7つの水槽の様子である。



写真1(生物採取のようす①)



写真2(生物の採取のようす②)



写真 3(生物の同定のようす)



写真 4(考察のようす)



写真 5(7つの水槽のようす)



写真 6(生徒が水槽を観察するようす)

本校は、日産財団の助成金を活用して、7つの水槽を完備することができた。用水路調査で得た魚を、本校の水槽で飼育するという活動を通して、郷土愛を高め、生命尊重の心も育成してきた。自分たちが採取した用水路の魚たちを毎日観察するのが全校生徒の日課となっている。

#### 4. 実践の成果と成果の測定方法

##### <学習プリント考察の分析>

生徒が身の回りの自然に関わったことで得た疑問から課題を設定し、仮説を考えて調査を行うことにより、課題意識を強く持つことができた。そして、考察では3つの視点を与えたことにより、中京中前の用水路に絶滅危惧種カゼトゲタナゴが生息できる理由について根拠を基に述べていた。以下はある生徒の考察である。

**視点①：**中京の用水路はカゼトゲタナゴなどを食べるナマズや外来種が少しはいるが、多くないので食べられる危険性が低い。よって食物連鎖の観点からもカゼトゲタナゴが生息しやすいようになっている。

**視点②：**カゼトゲタナゴはマツカサガイやイシガイなどの二枚貝に産卵し、マツカサガイはタナゴ類やヨシノボリなどのエラやヒレに寄生して産卵する。カゼトゲタナゴがなぜ二枚貝に産卵するのかという卵は他の魚に狙われた時、逃げるができない。でも、二枚貝に産卵すると貝に守られているので他の魚が襲うことができないというメリットがある。二枚貝(マツカサガイ、イシガイ)はヨシノボリに産卵する理由は、貝の赤ちゃんは魚の体液を吸って成長するからである。

**視点③：**また、3種類とも緩やかな流れのある農業用水路などの砂泥底に生息する。そして、清浄な水域を好む。水温調査、流速測定、パックテストの結果から、水温 20℃、流速は緩やか、水質はかなり良好であることがわかった。中京の用水路は何十年前人間の手によって整備され、一度とてもきれいになった。そして時が経つにつれ、土砂がたまり、貝が生息するのに適した環境となった。また、カゼトゲタナゴは二枚貝に産卵するため、中京の用水路にはカゼトゲタナゴが生息すると考えられる。

これらの生態や産卵、用水路の環境や食物連鎖の関係から、中京の用水路にはカゼトゲタナゴが生息していると考えられる。

このように3つの視点からカゼトゲタナゴが生息できる理由について気づき、根拠を基に考察できた生徒は全体の78%だった。このことから、探求的な学びを生み出す手立ては有効であったと考えている。

##### <生徒へのアンケート調査、感想の分析>

○用水路調査を行ってよかったか？      よかった・・・95%      そうではない・・・5%

「よかった」と回答した生徒の理由は、「中京中前の用水路には、絶滅危惧種の魚が生息していることが知れた。食物連鎖の観点だけでなく、魚と貝や、農業、流速などさまざまな関係性が見えてきて、すごく興味が沸いた」といった記述や、「理科で学習した知識を使って、自分たちの地域の環境のこと

を調べ、その秘密の解明に近づけたのですごく楽しかった」「中京中前の用水路は、食物連鎖の観点からも、また農業など環境の観点からも、絶妙なバランスを保っているから絶滅危惧種が生息できるということがわかり、この用水路をみんなで守っていききたいという気持ちが生まれたから」といった記述があった。また、そうではないと答えた生徒には、「自分たちの班で1匹魚を殺してしまったから」といった記述がみられ、生命を尊重する生徒の優しい心が記述に現れていた。以下はある生徒の感想である。

今まで、魚や虫などは苦手だったけど興味をもって積極的に調べることができました。これからも中京の魚たちのために、きれいな用水路を守っていけるように私も協力していきたいと思います。自然の中で生きている生物の行動には無駄がなく、全て意味があって面白かったです。産卵や食物連鎖などいろいろな観点から用水路の生態系について考える事ができました。今後は、絶滅危惧種の産卵を助ける方法を考え、繁殖させていけたら良いと考えています。生態系は奥が深く、難しかったけど、たくさんの新たな疑問ともっと調べたいことがみつかったのでこれからの学習が楽しみです。

このような生徒の感想やアンケート結果から、確実に用水路に生息する魚への興味が増し、自然界の仕組みへの関心が高くなったと考える。さらに、半数以上の感想の中に、「中京の魚を守っていききたい」といった記述が見られ、生命に対する畏敬の念をもち、実践意欲が高まっていることがわかった。

本実践を通して、地域教材を活用し、課題の設定(なぜ絶滅危惧種が中京中前の用水路に生息しているのか)、課題の追究(用水路の生物採取&同定、生物図鑑とiPadを用いた生態系&産卵場所調べ学習)、課題の解決(カゼトゲタナゴ、マツカサガイ、ヨシノボリ、流速、水質の関係からの考察)という探究学習を仕組むことができたと考える。その中で、主体的・対話的な深い学びを生み出すことができた。

## 5. 今後の展開（成果活用の視点、残された課題への対応、実践への発展性など）

生物に興味を持ってもらうとともに、地域に誇りをもってもらいたいという思いから、採取した生物を本校の水槽で飼い始めた。当初は1つであった水槽も、現在では7つあり、本校自慢の水槽となっている。毎日のエサやりや、水替えなども積極的に生徒が手伝ってくれ、魚を愛するが故に、本校を卒業する際には「家に連れて帰りたい」と言う生徒や、自ら採取してきた生物が亡くなった際には、悲しくて涙を流す生徒も現れた。今後学習をさらに発展させ、持続可能なものとして本校に残していくために、本実践で行った一連の学習活動の単元マップを見直していきたい。さらに、本実践を通して、生徒が発見した、新たな課題を解決できるような学習活動を行いたいと考えている。その課題とは、「どのようにすれば絶滅危惧種カゼトゲタナゴを人工的に繁殖させることができるのか」である。この課題を解決するために、実際に現在、カゼトゲタナゴが産卵できる環境を1つの水槽の中に整え、産卵をサポートしようという取り組みを生徒と一緒にしている。具体的には水温計を用いて、産卵しやすい温度の調節や産卵場所として必要な二枚貝の飼育などである。また、カリキュラムマネジメントを行い、理科授業だけでなく、総合的な学習の時間と関連させながらさらに学びを深めていきたい。そして、探究的な深い学びを通して、この中京校区の自然環境を守っていきながら、生命を尊重するとともに、郷土愛を育んでいきたい。

## 6. 成果の公表や発信に関する取組み

中京校区独自の魚図鑑を作成し、本校の生徒昇降口前の水槽下等に掲示した。文化発表会の際には、生徒だけでなく保護者の方や地域の方も参観していた。この図鑑には、生徒ひとりひとりが調べた生物の生態系や産卵場所などの生物に関わる情報だけでなく、絶滅危惧種カゼトゲタナゴがこの地域に生息する理由についての生徒の考察や、用水路調査のようす、生徒の感想も記載されている。その学年独自の図鑑を完成させることで、生徒ひとりひとりが地域の環境保全と向き合い、より良くしていきたいという自然に対する畏敬の念を育てていく意図もある。また、先生方へ公開授業を行い、地域教材を生かした主体的・対話的な深い学びを生み出す理科授業を広めることができたと考えている。

## 7. 所感

通常の教育予算では実施できない活動機会を与えてくださった日産財団関係の皆様に、深く感謝申し上げます。また、いろいろなご助言をいただいた広島県環境保健協会、農林水産省九州農政局、岐阜大学応用生物科学部伊藤准教授、京築教育事務所山田指導主事、そして本校職員にも改めてお礼申し上げます。今回のプロジェクトを通して、子どもたちの探究的な主体的・対話的な深い学びを生み出すことができたのはもちろんだが、本校独自の探究活動を持続可能なものにしていくための道具の整備と単元構想、授業展開を確立することができました。公立学校においては教員の異動が避けられませんが、この中京中学校には地域教材を生かした理科の探究活動がこれからも残り続けたらよいと思っています。また、そうなるようにこれからも私自身が働きかけていく必要があると考えています。また、今後も多くの実践を積んでいき、さらなる教育効果を高める研究を進めて参りたいと考えています。貴日産財団のご支援に心から感謝申し上げます、報告の結びとさせていただきます。