日産財団理科教育助成　成果発表資料

「地域の自然を生かした理科授業の創造」

2022 年 8 月 4 日

行橋市立中京中学校

発表者　別府　直晃

1. 主題設置の理由　(※発表スライドと同様の流れで作成しています)

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いる地域である。平成 25 年度より行橋市教育委員会が中心となり「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、「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、絶滅危惧種に指定されている「カゼトゲタナゴ」などがいることがわかった。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う取り組み」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、「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？」という課題が多くの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。そこで、この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。

また H29 年告示の学習指導要領解説では、3 年生自然環境と環境保全の単元において、

> 身近な自然環境について調べ、様々な要因が自然界のつり合いに影響していることを理解しているとともに、自然環境を保全することの重要性を認識すること。　　H29 年告示の学習指導要領解説　理科偏 P109

と示されている。以上二つから本主題である「地域の環境を生かした理科授業の創造」を設定した。

2. 研究の目的

① 絶滅危惧種「カゼトゲタナゴ」が本校前の用水路に生息する理由を自然界のつり合いをもとに明らかにしていくこと。

② 自然環境の保全に対する意識を高めること。

3. 研究の内容

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。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 や本を用いて学習したりする過程の中で、科学的に探究する力や態度を養うことである。

「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 つの調査を施した。

＜調査結果＞

①用水路の流速測定

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がわかった。

②用水路の水質調査

パックテストの結果 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。

③専門家を招聘しての調査&同定

用水路の生物を調査し、同定を行うために観察用水槽ミルソー12 個、サデ網 12 本、タモ網 12 本の購入を行った。また、専門家として、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 パックテス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。

写真 1(生物の採集のようす)

写真 2(生物採集のようす)

写真 3(生物の同定のようす)

写真 4(生物の同定のようす)

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った。
考察の視点①：既習事項である食物連鎖の観点から考えること
考察の視点②：産卵場所とその場所に産卵する理由を書くこと
考察の視点③：用水路の環境や他の生物との関係について書くこと

＜生徒の考察＞

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と卵は他の魚に狙われた時、逃げることができない。でも、二枚貝に産卵すると貝に守られている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、土砂がつもり、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る。

＜生徒の感想＞

生徒①：この用水路の環境の良さや、住んでいる生物についてこの地区に住んでいる人に伝えていって、少しでもこの用水路の環境が守られていってほしいと思いました。
生徒②：これからも、ずっと中京中前の用水路に魚が居続けられるように、私たちにできる事は、こまめな水質調査やゴミ拾いだと思った。これからも、きれいな水を保てるように、私たちにできることをしたいなと思った。

＜生徒アンケート＞

○地域の自然環境を守っていきたい気持ちが高まりましたか？

はい　98%　　いいえ　2%

4. 研究の成果

①「カゼトゲタナゴ」が本校前の用水路に生息できる理由を明らかにすることができた。
② 地域教材を生かした理科授業を創造し、探究活動を仕組むことができた。
③ 自然環境の保全に対する意識を高めること。
④ 地域教材を生かした理科授業を持続可能なものにしていくことができた。

5. 今後の課題

① 絶滅危惧種「カゼトゲタナゴ」が生息できる環境を維持していくこと。
② カゼトゲタナゴの産卵を助ける活動を実施していくこと。

6. 現在

① 地域の環境を守っていくために、小学校や保育園への情報の公開を行う準備を整えている。
② カゼトゲタナゴが産卵できる環境を水槽の中に完備し、産卵を助けている。

絶滅危惧種カゼトゲタナゴの産卵に成功しました。

※参考資料①

地域教材を生かした探究活動の流れ

Ⅰ課題の把握

なぜ中京中前の用水路には絶滅危惧種にも指定されているカゼトゲタナゴが数多く生息しているのだろうか?

Ⅱ課題の追究

(1)課題の追究 (中京中学校前の用水路の調査)
・班ごとに中京中学校前の用水路を次の項目で調査
①流速測定
水温、2m のひもとペットボトルを用いて流速、川底の環境
②水質調査
水質検査として、パックテストを用いて COD(化学的酸素要求量)の調査
③生物採集と同定
網を用いての生物調査(iPad を用いて撮影)
・調査結果の発表、専門家への質問
調査結果を聞いて、疑問に思ったこと、調べてみたいこと、感想などを記入させる。

(2)課題の追究(調べ学習)
カゼトゲタナゴ、ヨシノボリ、二枚貝、ナマズ、用水路の歴史と地域環境について
・課題を解決するために班で協力して調べ学習を行う。
中京中学校前の用水路に生息する生物 6 種類を班員で、各担当生物を決めて iPad や図鑑を用いて調べる。

(3)課題の追求(交流)
・各自で調べた内容を班内で交流し、課題の追求を行う。
・課題解決の考えを班でまとめ、発表できるように keynote を用いてまとめる。

Ⅲ 課題の解決(考察)

個人で考える → 班で考える → iPad (keynote)を使って発表させる。
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から考えること。
視点③:用水路の環境や他の生物との関係から考えること。

Ⅳ 課題の解決(まとめ)

① カゼトゲタナゴは、マツカサガイ(二枚貝)に産卵し、マツカサガイ(二枚貝)はヨシノボリの鰓で幼生（赤ちゃん）が育つ。このようにタナゴが産卵し、二枚貝の幼生が生育できる環境水質、水の流れ、砂や小石が混じる川底が整っているので、中京中前の用水路にはカゼトゲタナゴが生息できる。
② 食物連鎖の観点からいくと、捕食者であるナマズの数が多くないのも理由の１つである。

※授業づくりでが意識したポイント

○身近な自然を教材に用いて、生徒の興味関心を高めること。
○生徒が自然に対して何故だろうと思わせることができるような教材開発の工夫を行うこと。。
○生徒自身が調査したり、仲間と調査したりしながら、自らの力で課題を解決できるような工夫を行うこと。
○班内で協力しないと課題を解決できないような工夫を行うこと。(交流活動)
○調査した内容に根拠を持って説明できるようにする工夫を行うこと。
○習得した内容(食物連鎖・生物のつりあい)を活用できる教材の工夫を行うこと。

※参考資料②

単元マップ

単元の目標	生徒の実態
身近な環境調査を意欲的に取り組み、そのデータから生物相互の関係について説明しようとする。(主体的に学習に取り組む態度) ・生物が相互に関係しながら生活し、つりあいが保たれていることを説明できる。(知識) ・身近な自然環境の食物網を理解し、どのようにして生物の間のつり合いが保たれ　ているかを考察するこができる。(思考・判断・表現) ・身近な自然環境について調べ、調査結果を記録することができる。(技能)	○生物の食べる・食べられるの関係について説明することができる。 ○食物網について説明することができる。 ○生物の間の数量関係について説明することができる。 ●どのような生物同士が、食物網になっているのか説明できない。 ●生物間の数量関係と、生物数の変動の因果関係について説明できない。 ●身近な自然環境の生物の生息数の変化やその因果関係について説明できない。

単元　自然界のつながり

自然の中で生物が食べる・食べられるという関係の中で生活していることに関心をもち、いろいろな資料をもとにそれらの関係について調べようとするとともに、自然環境のつり合いのしくみについて調べようとする。

1　陸の上と水の中の食物連鎖　①	2　土の中の食物連鎖と食物網　②	3　生物どうしのつりあい　③	4　微生物のはたらき　④
講義説明型	講義説明型	講義説明型	問題解決型
身近な生物の食べる・食べられる関係を考えることを通して、陸上と水中の食物連鎖について説明できるようになろう。 (知)自然界では、生物は食べる・食べられるという関係の中で生活していることを理解し、消費者、生産者についての知識を身につけている　(プリント)	土の中の食物連鎖を考えることを通して、自然界での食物網について説明できるようになろう。 (知)自然界の中では、食物連鎖の関係が複雑にいりくんだ網目のようになっていることを説明することできる。▼ (プリント、練習問題)	食物連鎖の生物の数量の関係を考えることを通して、自然界では生物がつり合いを保って生活していることを説明できるようになろう。 (考)数量関係やつり合いについて資料やデータを分析し、生物がつり合いを保って生活していることを見いだすことができる。(プリント)▼	土の中の微生物がどのようなはたらきをするか調べることを通して、微生物のはたらきについて見いだそう。 (技)土の中の微生物によって有機物が分解されることを、対照実験など科学的な方法によって調べることができる。▼（考）微生物のはたらきを推察し、自分の考えを説明できる。(レポート)

5　微生物のはたらき　⑤	6　物質の循環　⑥	7　自然界のつり合いを考えよう⑦	練　習　⑧
講義説明型	講義説明型	講義説明型	訓練・鍛錬型
分解者などのはたらきによって有機物が無機物に分解されることを説明できるようになろう。(知) 土の中の小動物や菌類、細菌類などの分解者などのはたらきによって有機物が無機物に分解されることを説明することができる。（プリント）	自然界での物質の循環と生物の生活との関係を説明できるようになろう。（知） 分解者のはたらきを通して循環していることを説明するこができる。(プリント)	生物の数量の変動を表したデータを通して１つの生態系における生物の数量関係について説明しよう。(知) 変動のデータから数量の増減への影響について考えをまとめることができる。(プリント)	（知）自然界のつながりについての問題を解くことができる。 (練習問題)

単元　地球の明るい未来のために　～自然環境と人間のかかわり～

(関)身近な自然環境に関心をもち、いろいろな視点から探究しようとする。

1　用水路の調査 ⑨	2　用水路の調査　⑩	3　用水路の調査　⑪	4　用水路の調査　⑫
問題解決型	問題解決型	問題解決型	問題解決型
用水路の調査をしよう。 (技)身近な自然環境の調査を結果の記録や整理ができる。 ▼　　（レポート））	用水路に生息している生物の生態について調べるまとめよう。▼ (技)　用水路に生息している生物の生態について考え、調べまとめることができる。▼(レポート)	生物の生態を調べた結果を通して、なぜタナゴが多く生息しているのか考えよう。 (考)生物の生態について調べたことをまとめ、タナゴが生息する理由について考えをまとめることができる。（レポート）	なぜカゼトゲタナゴが生息できるのか説明しよう。 (考)カゼタナゴが生息できるのは、環境と食物連鎖の関係だけでなく、様々な生物が相互に関係しながら生活し、つりあいが保たれていることを説明できる。　（レポート）