

第9回理科教育賞大賞候補 成果発表

福岡県行橋市立中京中学校

「地域の自然を生かした
理科授業の創造」

発表者：別府 直晃 2022年 8月4日

1 主題設定の理由

本校前の用水路

絶滅危惧種



カゼトゲタナゴ

どうしてこんなところに**絶滅
危惧種**が生息できるんですか？



絶滅危惧種が生息できる理由を調べてみたいです！



カゼトゲタナゴが絶滅しないように手助けしたいです！

1 主題設定の理由

生物と環境

①自然環境の調査と環境保全

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。

学習指導要領解説 理科編 P109



地域環境を生かした探究的な学習

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。



カゼトゲタナゴ

3 研究の内容

食物連鎖の観点からどんな生物が生息しているのか調べる必要があるのでは？

流速や水質など、生息環境を調べる必要があるのでは？



でもどうやって流速や水質を調べたらよいの？

自分たちだけで生物採取したあとの分類までできるかな…

3 研究の内容

○カゼトゲタナゴの生息理由を明らかにするための調査

- ① 用水路の水の流速
- ② 用水路の水の水質
- ③ 生息する生物の種類

3 研究の内容

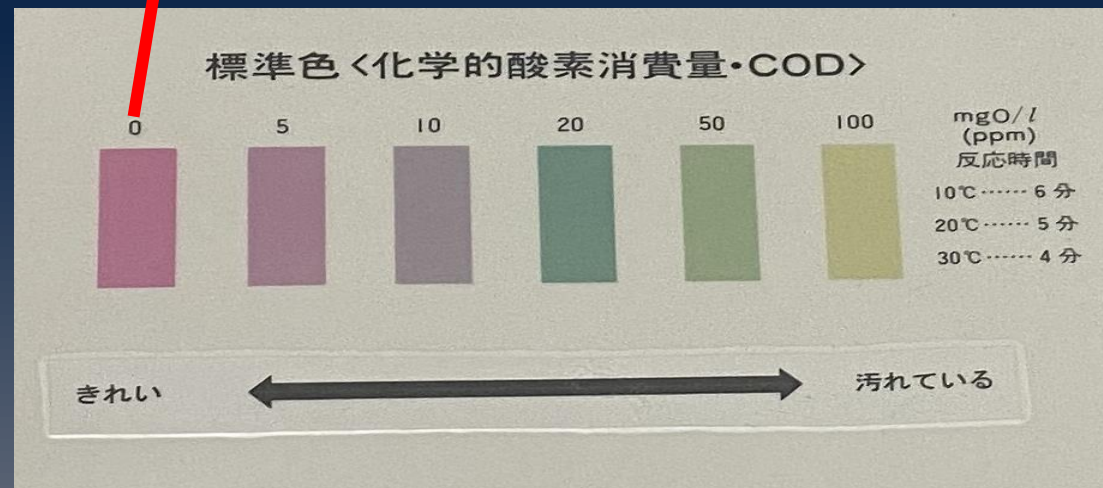
ペットボトル流速実験



平均約1.2m/s

3 研究の内容

水質調査用パックテスト



3 研究の内容

生物採集



サデ網

タモ網



観察用ミルソー

3 研究の内容

○ 専門家の招聘

広島県環境保健協会 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 伊藤教授

福岡県京築教育事務所 指導主事 山田 真太郎先生



伊藤教授

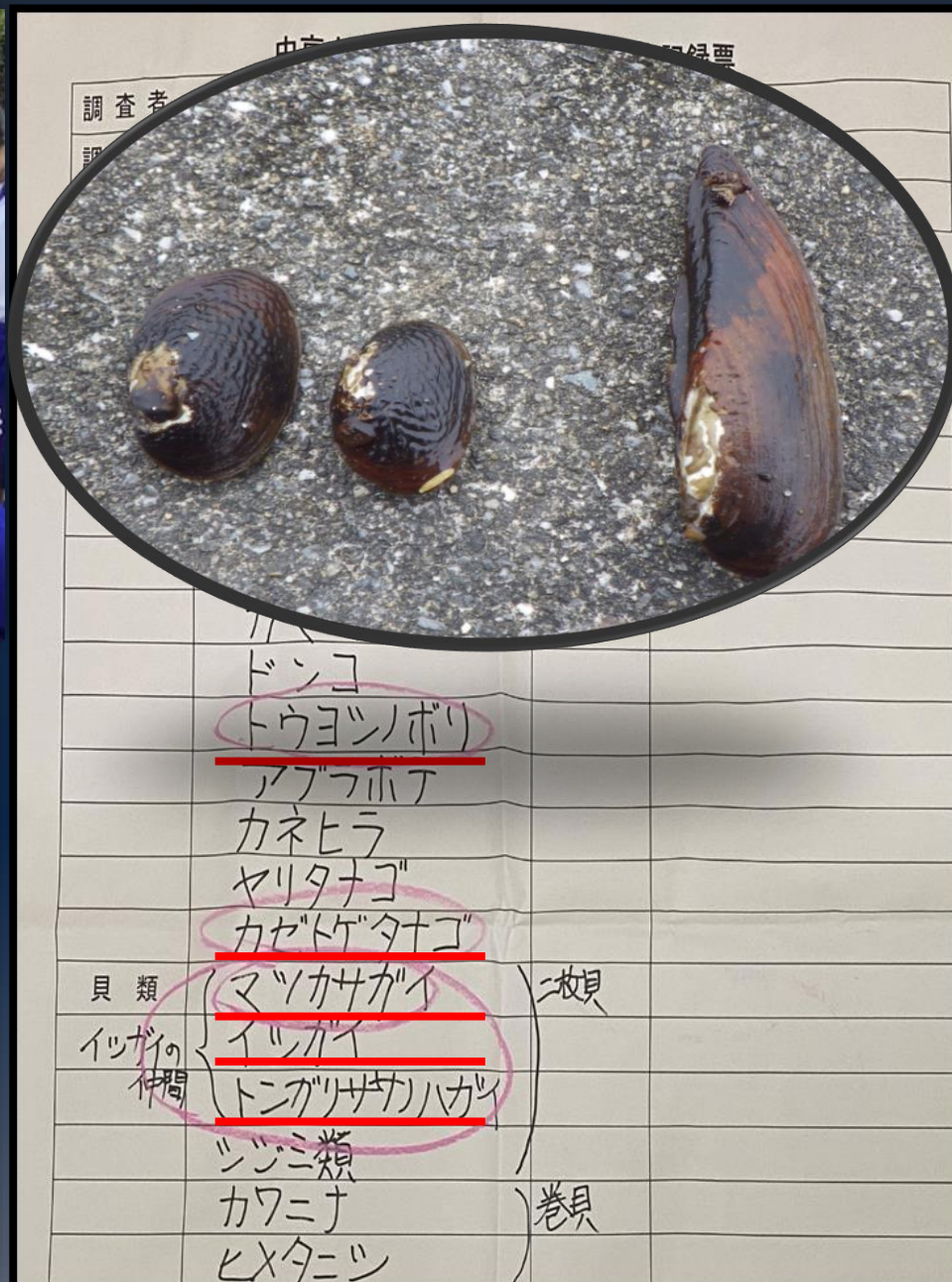


中西さん

3 研究の内容



3 研究の内容



3 研究の内容

用水路調査からわかったこと

- ① 流速はかなり穏やかであること。
- ② 水質はかなり良好であること。
- ③ カゼトゲタナゴ以外にも多くの生物が生息すること。
- ④ 二枚貝が川底に多く生息すること。

3 研究の内容

二枚貝

①生態 ②産卵場所



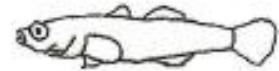
★イシガイ科二枚貝の繁殖には、ヨシノボリが不可欠！

- ① 淡水性の小河川や水路の砂泥地に生息。本州・四国、九州
- ② 繁殖期は春～夏。キバのようなもので、ヨシノボリなどのハゼ科の魚のえらにくっつく。くっついた貝の赤ちゃんは、魚の体液を吸って成長していく。大きくなると離れて生きていく。

(②理由)

ヨシノボリにくっつくことにより、魚の体液を吸って成長していくから。

①二枚貝はヨシノボリに寄生する。



ヨシノボリ

①生態

成魚の体長は5～10cm前後。ロシア沿海地方から東南アジアまでの熱帯・温帯地に分布。各地の河川や湖沼などに生息。川底の石や護岸には引っかかることができる。食性はほぼ肉食性で水生昆虫やミズシ、エビ、魚の卵や稚魚などを捕食。

②ヨシノボリは二枚貝の卵を安全な場所に運ぶ。

カゼトゲタナゴ

①生態 ②産卵場所



★タナゴの繁殖には、イシガイ科の二枚貝(マツカサガイ)が不可欠！

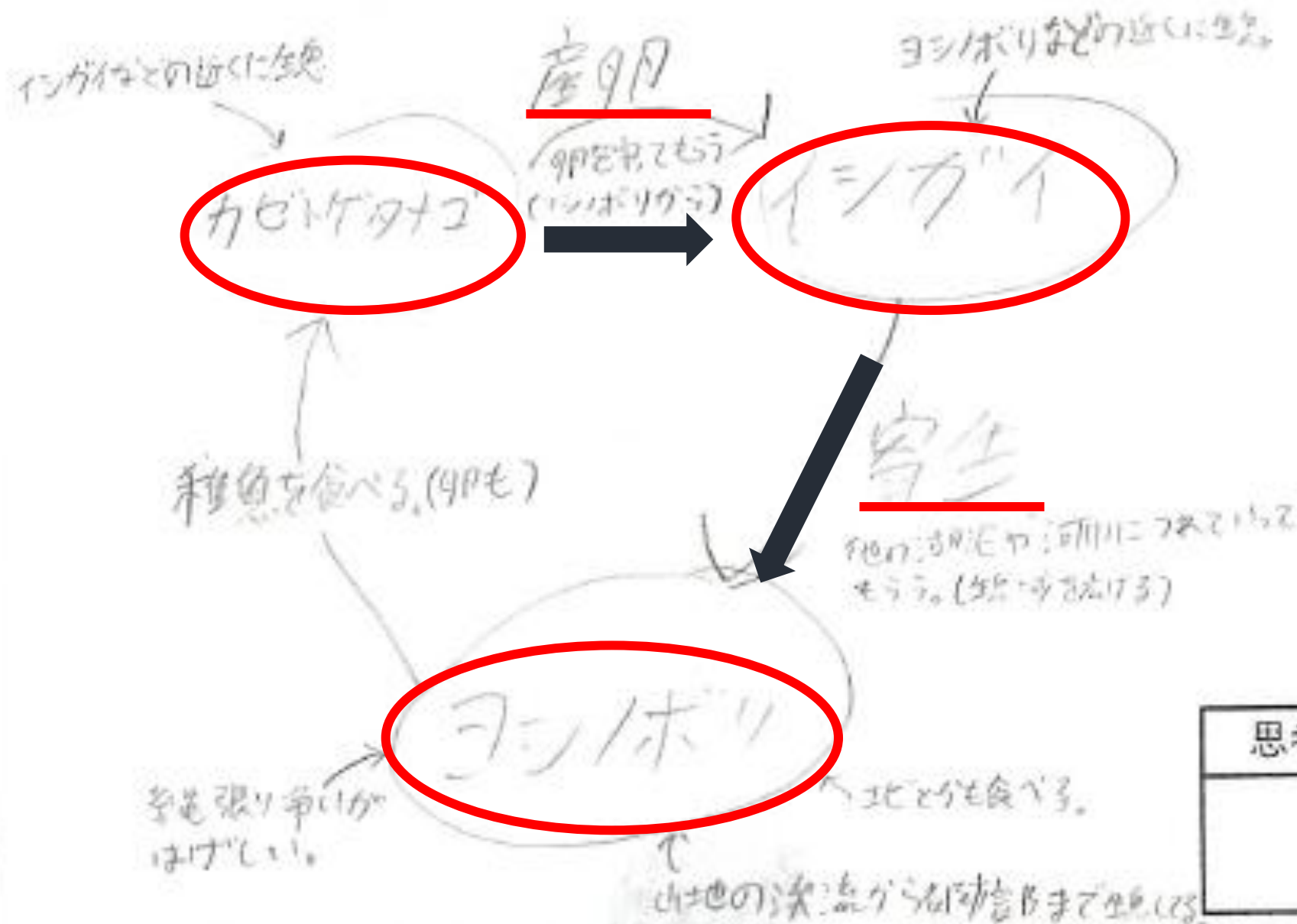
- ① 平野部の浅い河川・湖沼、用水路など緩やかな水流がある淡水域に生息。食性は雑食性。主にマユシなど小型の水生昆虫や甲殻類といった動物食に偏っている。
- ② 繁殖期は5～6月で、イシガイやマツカサガイ、小型のドコガイなどの淡水生二枚貝を産卵母貝として繁殖行動をとる。貝の鰓葉内に卵を産み付ける。

(②理由)

卵は逃げることができないから、他の魚に狙われてしまうから。でも、タナゴは貝の中に卵を産み付けることで他の魚に食べられないようにしている。

③カゼトゲタナゴは二枚貝に産卵する。

3 研究の内容 生徒の考察



思考

3 研究の内容 生徒の考察

○考察(なぜカゼトゲタナゴが生息するのか?)

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、マツカサガイは月ナゴ類やヨシノボリなどのえびやひれ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おそうことがない、というメリットがあるから。なぜ二枚貝(マツカサガイ)はヨシノボリなどに産卵するのかというと、貝の赤ちゃん(ヒレ)は魚の体液を吸って成長するから。

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。今日の結果は温度20℃、pH7.2で、水質はよかった。天然田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。そして時がたつにつれ、土砂が積もり、貝が生息するのによくなった。また、カゼトゲタナゴは二枚貝に産卵するので、カゼトゲタナゴが生息するのにもよい環境になった。だから天然田用水路にはカゼトゲタナゴが生息すると考えられる。また、天然田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。

これらの生態と産卵、用水路の環境と食物連鎖の関係から、天然田の用水路にはカゼトゲタナゴが生息しているんだと思う。

思考

①カゼトゲタナゴは二枚貝に産卵する。

②二枚貝はヨシノボリに寄生する。

③ヨシノボリは二枚貝の卵を運ぶ。

④カゼトゲタナゴ、二枚貝、ヨシノボリは良質な水質と穏やかな流れを好む

⑤食物連鎖の頂点であるナマズの生息数が少ないこと。

⑥本校前の用水路は、無農薬農業や、生活排水の節水など良質な水は、地域の方々の努力あつてのこと。

3 研究の内容

生徒の感想

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欲しいと思いました。

これから、ずっと、中京中の前の用水路に魚がいつけ水るように、私たちにできることは、こまめな水管調査やうに捨てるだと思った。これから、きれいな水保つるように、私たちにできることを、したなと思った。

Q：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ができた。

学習指導案の作成

中京中学校用水路調査

行橋市立中京中学校
理科担当 別府 武晃

(1) 日程 令和3年10月16日(水) 第1~2校時(1組) 第5~6校時(2組)

於 中京中理科室 用水路

(2) 本単元全体の目標

○本校正門前にある用水路に生息する生物が多種多様に生息することがわかる。

準備物

(3) 事前準備&活動

○環境調査会社との連絡(準備物と当日の読みの確認)前日は、学習プリント、捕虫網18本、バケツ6個、iPad12台、ミルソー(魚観察用の容器)12個、体顕微鏡、汚れてもいい靴、バインダー、バックテスト6個

(4) 10月16日の予定

展開案

配時	学習活動・内容	上の留意点【手立て(○)と評価(△)】
20分	1. 本時のめあてを確認する。 めあて 中京中学校前の用水路にはどのような生物が生息しているか調べよう！	生物の多様性、生物のつらいつらいつらについておさえておき、「中京校区にはどのような生物が生息しているか？」と問い、めあてにつなげる。
40分	2. 調査方法を確認する。 ①生物を捕まえる人 ②iPadで写真撮影する人 3. 用水路の調査を行う。 6人班に分かれて、それぞれの役割で行う。 早く終われば生物採取を行う。	○円滑に、それぞれ役割分担させる。 ○生息する生物の名称や、生息環境について詳しく知り、学習を深めるために、環境調査会社の方を講師に招き、わからないことがあればすぐに聞くように促す。 ○用水路にどのような生物が生息していたか、後で確認したり、同定の際に活用できるようにするために、iPadで動画や写真を撮らせる。
20分	4. 獲れた魚の仕分けを行う。 予想される生物 ・カゼトゲタナゴ ・ムギツク ・ヨシノボリ ・オイカワ ・カマツカ ・カネヒラ ・スズエビ ・マツカサカイ ・ナマズ ・フナ	○「どのような魚が捕れたか？」と問い、iPadで全体に共有させる。その際に絶滅危惧種であるタナゴが生息していることに気づかせる。 ○魚を捕りながら仕分けと同定を行う事は難しいため、魚を獲る時間と仕分けの時間を分ける。
10分	5. 用水路の水質を調査する。 ・バックテストを用いて中京中前の用水路の水質を調査	○キレイな水を汚れが少ない上流で行うために、調査が終わって少し時間をあけて行う。 ○タナゴの生態系について理解を深めるために、岐阜大学教授を招いて、タナゴと二枚貝の関係について説明してもらう。
10分	6. 本時のまとめを行う。 まとめ 中京中学校校区の用水路には、魚、エビ、貝、ナマズなど多様な生物が生息し、その中には絶滅危惧種であるタナゴが存在する。	○タナゴの生息地域について学ぶために、九州農政局の方に九州各地のタナゴ類の生息について説明してもらう。 ○環境調査会社の方から本時で獲れたものについて説明してもらう。 ○「なぜ絶滅危惧種であるタナゴが中京校区の用水路に生息するのだろうか？」と疑問し、次回の授業につなげる。

地域教材を生かした探究活動

I 課題の設定

なぜ中京中前の用水路に

課題の把握

しているのだろうか？

II 課題の追究

課題の追究① (中京中前)

- ・班ごとに中京中学校前の用水路を次の項目で
- ①流速測定
水温、2mのひもとペットボトルを用いて流速を測定する。
- ②水質調査
水質検査として、バックテストを用いてCOI(生物指標)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、調べたいこと、感想などを記入させる。

課題追究② (調べた内容)

- ・カゼトゲタナゴ、ヨシノボリ
- ・課題を解決するために、中京中学校前の用水路の環境について調べる。

課題の追求

課題の追求③ (交流)

- ・各自で調べた内容を班内で交流し、課題の追究を深める。
- ・課題解決の考えを班でまとめ、発表できるようにまとめる。

III 考察

- 個人で考える → 班で考える → iPad (keynote)で発表させる。
- 視点①：既習事項である食物連鎖の観点から調べる。
- 視点②：産卵場所とその場所に産卵する理由を調べる。
- 視点③：用水路の環境について調べる。

課題の解決

IV まとめ

- ① カゼトゲタナゴは、(赤ちゃん)が育つ。このようにタナゴが砂や小石が混じる川底が整っていることで、食物連鎖の観点からいくと、捕食者であるタナゴの幼生が生育できる環境水質、水の流れ、水路にはカゼトゲタナゴが生息できる。多くないのも理由の1つである。

ヨシノボリの鰓で幼生の幼生が生育できる環境水質、水の流れ、水路にはカゼトゲタナゴが生息できる。多くないのも理由の1つである。

教師の手立て

- 身近な自然を教材に用いて、生徒の興味関心を高める。
- 生徒が自然に対して何故だろうと思わせること、教材開発の工夫。
- 生徒自身が調査したり、仲間と調査したりしながら、協力して課題を解決できるような工夫。
- 班内で協力しない課題を解決できないような工夫(探究活動)
- 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。
- 習得した内容(食物連鎖・生物のつらいつらいつら)を活用できる教材の工夫。

単元マップの作成

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②取り組み態度) ・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とができる。(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持ち、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 講義説明型 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、陸上と水の中の食物連鎖について説明できるようになる。 (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)	2 土の中の食物連鎖と食物網 ② 講義説明型 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る。 (知)自然界の中では、食物連鎖の関係が服札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ができる。▼ (プリント、練習問題)	3 生物どうしのつりあい ③ 講義説明型 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る。 (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)▼	4 微生物のはたらき ④ 問題解決型 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 講義説明型 分解者など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る。(知)土の中の小動物や菌類、細菌類などの分解者など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)	6 物質の循環 ⑥ 講義説明型 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る。(知)分解者などはたらきを説明する。(プリント)	7 自然界のつり合いを考えよう⑦ 講義説明型 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の増減への考えをまとめること(プリント)	練習 ⑧ 訓練・鍛錬型 (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)

用水路調査

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持ち、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 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)	2 用水路の調査 ⑩ 問題解決型 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)	3 用水路の調査 ⑪ 問題解決型 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)	4 用水路の調査 ⑫ 問題解決型 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)

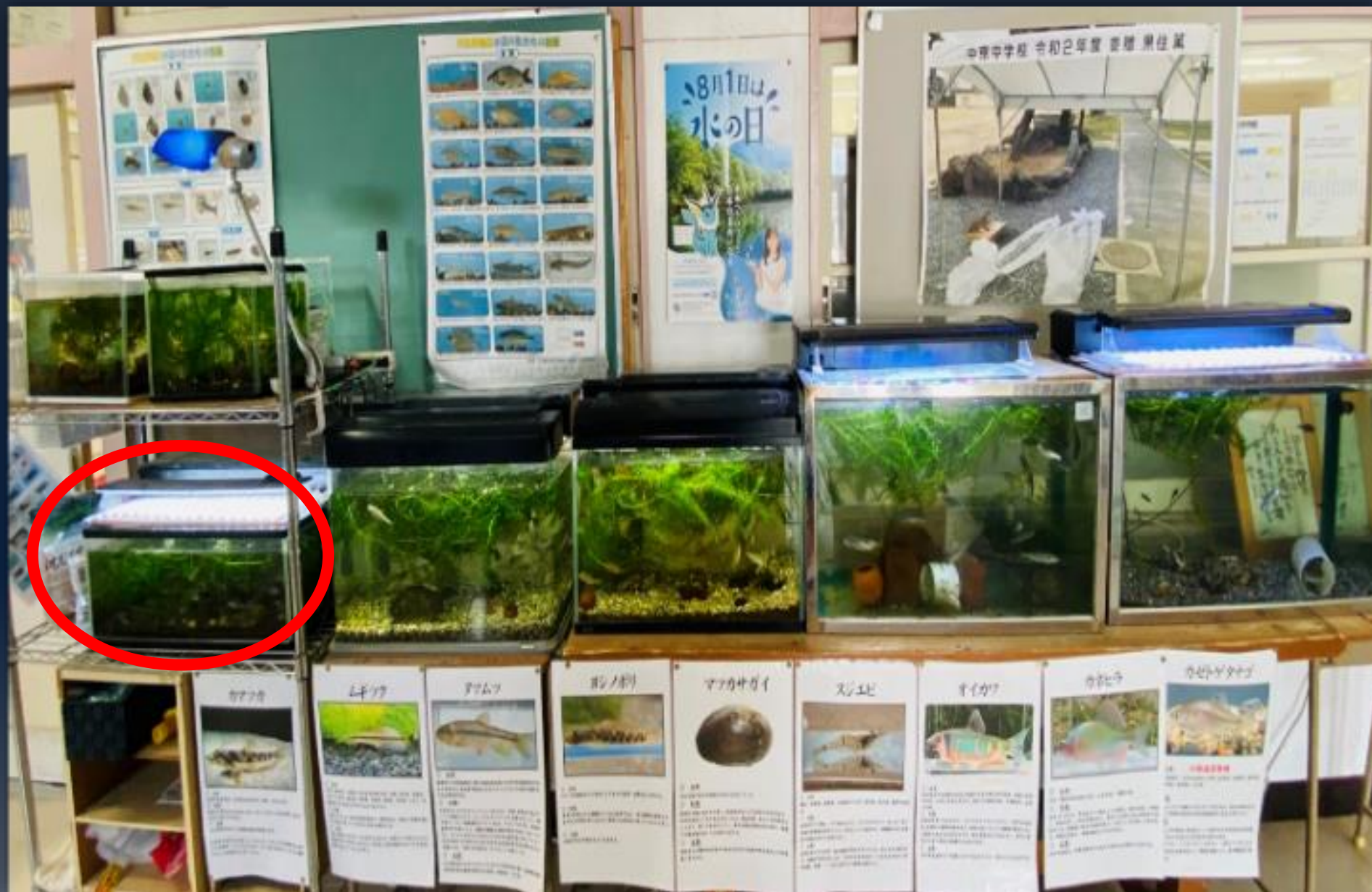
4 研究の成果

- 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ができた。
- 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」が生息していることを地域の方々に知ってもらい、広めていくこと。
- ② 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。
- ③ カゼトゲタナゴの産卵を助ける活動を実施していく。

○地域に広めていく活動



○地域に広めていく活動

福岡県行橋市立今川小学校



○産卵を助ける活動

カゼトゲタナゴ専用水槽

水温計



水中カメラ



水温調節ヒーター



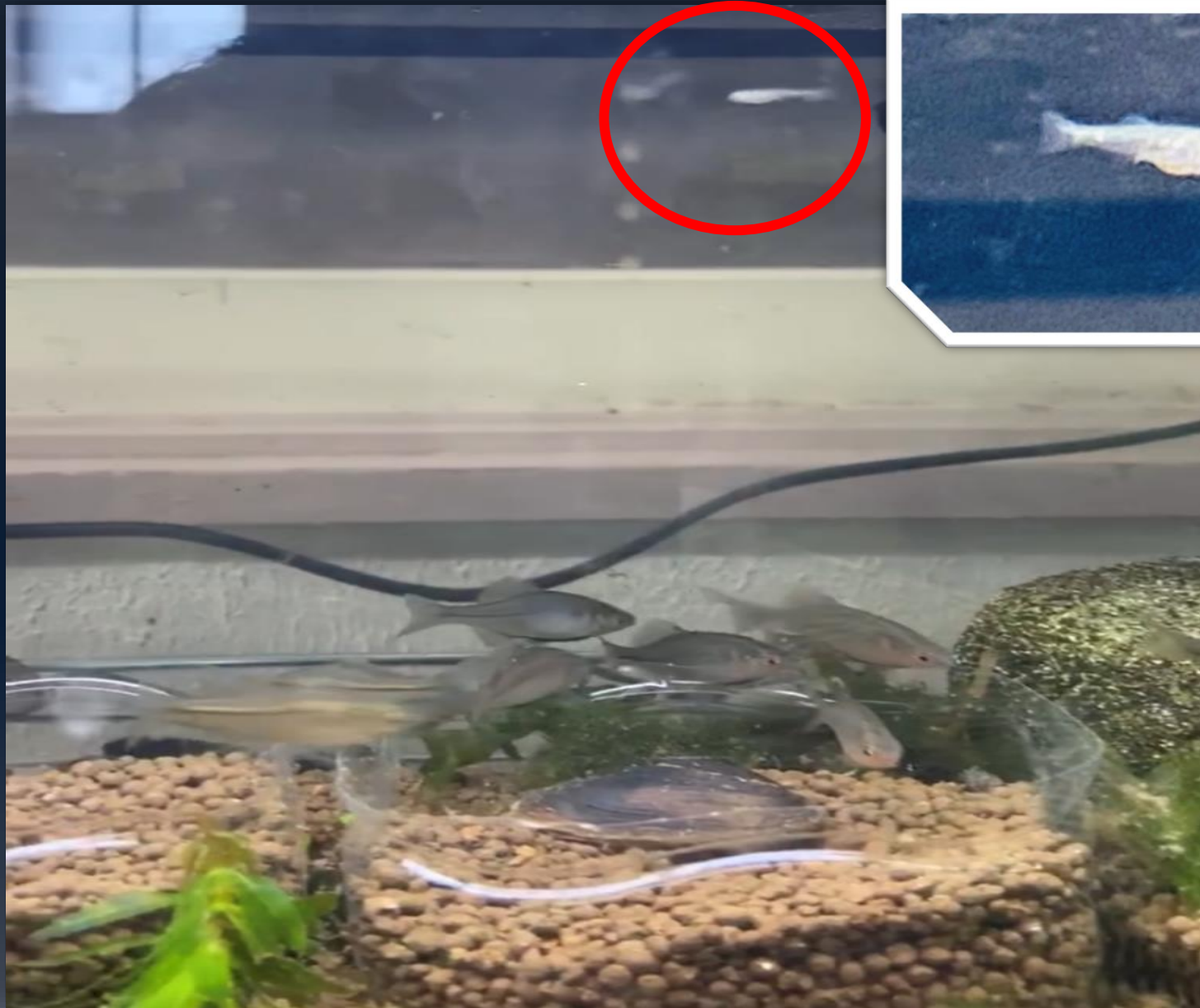
二枚貝



二枚貝のイサ



カゼトゲタナゴの産卵に成功



ご清聴ありがとうございました。