

成果報告書

2016年度助成	所属機関	小田原市立白山中学校	
役職 代表者名	校長 西澤 浩之	役職 報告者名	教諭 西垣 亮
タイトル	地域の生物を用いた教育実践		

※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）

現行の中学校学習指導要領理科の生物と環境において「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するとともに、自然環境を保全することの重要性を認識すること」との指針が示されている。また、内容の取扱いについては中学校指導要領解説理科編によると「生物の飼育・栽培、生物や生命現象についての観察、実験などを通して、生物のつくりと働きの精妙さを認識させ、かけがえのない生命の尊さを感じさせるようにする。」とされている。これにより、理科の学習において地域の自然環境を生かして、科学的に探究する能力を育成することは重要である。

小田原市においては、年間を通して小中学生を対象にした自然観察会が行われており、地域の自然環境への関心が高いといえる。その中、現在絶滅危惧種に指定されている酒匂川水系メダカ（小田原メダカ）*Oryzias latipes* の保護も行われている。その活動の一環として、市内の小中学校では里親制度を利用して、メダカを飼育することができる。ただし、メダカは種類による形態的特徴の変異が乏しく、絶滅の危険性を生徒が感じ難いという課題もある。

そこで本校では小田原メダカを題材にした教材開発を行い、遺伝子の多様性や生息域外保全の重要性に着目し、生徒の科学的に探求する能力の育成を目指す。また、郷土の生態系の理解や保全の重要性について生徒が考える機会を与えたい。

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）

・メダカの飼育設備の購入

市役所の里親制度を利用し、酒匂川水系メダカの譲渡を依頼した。また、正面玄関や理科室に展示用・繁殖用水槽を設置する。

・理科室の整備

理科室および理科準備室を整備し、メダカ水槽の設置や冷凍飼料のための冷蔵庫などを購入する。

・酒匂川水系メダカの教材化

3学年理科の生物領域「遺伝の規則性と遺伝子」において、酒匂川水系メダカを教材として扱うことを年間指導計画に加えた。ここでは遺伝子の多様性とその意味について説明する導入として、ヒメダカと酒匂川水系メダカの形質の違いを考える。そこから、地域固有の遺伝子や生き物がいること、それを保護する事の必要性を学ぶ授業展開を行う。

・市内の小学校へ出張授業の打ち合わせ

小学校では5学年で「魚の発生」を扱い、その際に教材としてメダカが用いられている。そこで、小田原における地域の生き物を具体的に取り上げる授業づくりを小学校の先生方と共同で検討し、小学校へは出前授業を行う準備を進める。酒匂川水系メダカをはじめ地域の生き物について理解を深める授業を行う。

3. 実践の内容

2年間を通して行った主な実践内容は、次の5点である。

1点目は展示水槽の設置である。正面玄関に60cm 水槽を3つ設置し、酒匂川水系メダカの稚魚、酒匂川水系メダカの成魚、ヒメダカの成魚の展示飼育を行った。元々、理科室ではヒメダカの飼育を行ってきたが、それを見るのは生物に興味がある生徒が中心であった。理科室も利用時以外は閉鎖されており、生徒が自由に観察できる状態ではない。しかし、正面玄関に水槽を設置してから、部活動終了後の下校時等にメダカを見ていく生徒が多くいた。また、正面玄関は生徒や職員だけではなく、来校者が必ず通るため多くの方がメダカの様子を見ている。酒匂川水系メダカとヒメダカの水槽を並べて展示することで、それぞれの違いを認識させることができた。水槽の管理は生徒が主体となって行っており、子どもたちの手で保全活動を進めている。

2点目は地域の保全活動の見学である。市内の観察会では野生の酒匂川水系メダカを保護している地域へ行き、生息の様子や保護活動を紹介していただいた。生徒にとっては、学校で行っている自分たちの活動との違いや、野生のメダカの生活史について知る機会となった。また、市内の企業や公共施設が行っている酒匂川水系メダカの保全活動についても施設見学を実施した。これらの場所は職務を行いつつ、地域への還元として保全活動を行っている。それらを通して、学校でも無理なく、長期的に活動するための方法や実践例について学ぶことができた。

3点目は小学校への出前授業の実施である。小学校の出前授業では事前に小学校の先生方と打ち合わせをする中で、メダカへの関心は個人差があり、興味を持っている児童ほどヒメダカとの交雑等をやってみたいと話しているようである。先生方もなぜ交雑してはいけないのか児童に説明することに困難さを感じていると話していた。今回の出前授業を通して、児童からは沢山の質問を受けた。そこから、メダカへの関心は高くなったといえる。また、酒匂川水系メダカの希少性について触れるなかで「遺伝子」という用語を扱わずに保全の必要性を考えさせる場面になった。

また、小学校6学年の児童が中学校へ入学前に体験授業を受ける機会があった。ここでは、メダカのペーパークラフトづくりを通して、メダカの形態的特徴や雌雄の区別について学んだ。児童の多くが「魚の発生」についての学びを通してメダカの特徴を知っていたが、自分でペーパークラフトを作ることで口の向きや目の大きさなど水槽での行動観察よりも緻密な観察を行っていた。

4点目は教材としての利用である。3学年で扱う「遺伝の規則性と遺伝子」では、遺伝子の変化に伴う生物の形質の変化や、環境の順応していく中で多様性が生じていくことを学ぶ。また、遺伝の次の単元で「自然界のつながり」を主題に、生態系の役割や生物多様性の重要性を学ぶ構成となっている。そのため、教科書で扱われている代表的な生物や事例の他に、地域に根ざした教材として酒匂川水系メダカを扱った。メダカを知らない生徒はいないが、種類があること、小田原市のみで生息する種類がいることを知らない生徒は多い。また、生物に興味がある生徒としても、生物多様性が国際的な問題として取り上げられていることや、多様なメダカが存在することの重要性については理解が深まっていない。生物種の絶滅や保護活動について、地域の生物を教材に取り入れることで、より身近な問題として学習を進めることができた。また、画像や映像の提示用として黒板に貼り付けるモニターを制作した。地域の生物の資料は教師自身が用意するため、モニターを利用することで多角的な視点で資料を活用することができる。これにより、生徒からの疑問にもその場で対応することが可能である。

5点目は招聘した講師による指導法の改善である。本校では早稲田大学教育・総合科学学術院教授、小林宏己氏と、星槎大学大学院教育実践研究科教授、西村哲雄氏から授業法や教材について指導・助言をいただいた。新学習指導要領では主体的・対話的な深い学びの実践が提唱されている。それに対して、理科の生物の分野は覚える用語も多く、講義を中心とした学習スタイルの授業が多いことが懸念されている。そこで、地域の生物を用いることで生徒にとって身近な課題を提供することができる。また、メダカの保全については生徒によって考え方が異なることからホワイトボードを活用した話し合い活動も展開できる。明確な答えがないからこそ、話し合いを通して生徒同士が納得する解答を導くことができる。

4. 実践の成果と成果の測定方法

成果の測定については、次の2つの視点から行った。

1つは調査紙による測定である。本校での授業では学習前のレディネス調査と、学習後のまとめ調査を実施した。これにより学習前後で生徒の意識がどのように変化したかを見取ることができると考える。一方、小学校での出前授業では授業後に感想用紙を書いてもらい、授業で学んだことを提出してもらった。また、小学校の先生方にもアンケートを実施し、酒匂川水系メダカや地域の生物についての意識調査を行った。

2つめは生徒の行動観察である。実践していく中で生徒の行動や気づき、発言を観察した。これにより、酒匂川水系メダカへの関心や理解がどのように深まっているか知ることができる。

展示水槽の設置では、当初は物珍しいものとして興味を持つ方が多くいた。その後、設置からしばらくすると、ただ見ているだけではなく、変化に気づく生徒が現れてきた。これまでメダカへ関心を示していなかった運動部の生徒が「卵を産んで」「個体同士で色が違う」と話している姿が見られた。展示を通して授業ではない場面でも観察する習慣が定着しつつある。また、来校者からも「酒匂川水系メダカの生きている姿を初めてじっくり見た」との感想をいただいた。地域の中でメダカが見られる環境が自然に作り出せることは、種の保存を促進させるきっかけづくりになると考えられる。

地域の観察会では、小田原市からの要請を受けて講師として参加し、野生のメダカを観察した。その際、観察場所では酒匂川水系メダカとハヤの稚魚が混泳していた。その際、メダカとハヤの区別について話をした。これにより、参加者全員がメダカとハヤを区別しながら観察するようになった。子どもと一緒に参加した保護者から話を聞いたところ、これまで小川で泳いでいる小さな魚は多くがメダカだと思っていたとのこと。そのため、メダカの減少についての報道を聞いても小田原市は心配がないと感じていたという。今回の観察会を通して、メダカの特徴を知ることができたと同時に、メダカの数は自分が思っていたよりも少ないことに気づいたと話していた。このように、観察会に参加するような自然への関心が高い家庭の保護者でも地域の生物の現状について知られていないことが分かった。また、観察会後の感想用紙でもメダカとハヤの見分けに関する意見が複数挙げられており、来年度の観察会でも話題として扱われる予定である。

小学生を対象とした授業では、アンケートの感想としてメダカの生態について書かれているものが見られた。自宅でメダカを飼育している児童もおり、メダカは身近な存在であることが確認できた。また、小学校の教員へのアンケートではチョウやトンボの幼生など教科書に登場する生物や、学校の敷地内で取れるものが利用されていた。なかには、地域の生物としてサワガニを教室で飼育している先生もいらした。一方で、生き物の飼育は手間がかかり、管理も難しいことから苦手とする方や、教科を分担しているため、理科の指導をしたことがない方もいらした。このことから、小学校では地域の生物を教材として扱うことはあるものの、学校全体で継続的に飼育したり、教材として活用したりするための支援が必要であることが分かった。

中学生を対象とした授業においては、実践前のアンケートでは『小田原市固有の生き物について知っていますか』という質問に対して「知っている」(4点)、「少し知っている」(3点)、「あまり知らない」(2点)、「知らない」(1点)で理解度を自己評価してもらった。ここでは平均は2.1点であり、多くの生徒が知らない状況であった。そして、授業実践後に同じ質問で生徒へアンケート行ったところ、3.4点まで上がった。また、この学習後に行った環境領域での調べ学習でも環境問題の一つとして生物多様性について調査したグループもあった。これらの点から地域の生物や、遺伝子の多様性について理解が深まっていると考えられる。

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）

【教材としての活用について】

中学校で扱う地域の教材としてメダカは身近な存在であり、実物教材としても有能であると考え。ただし、生物多様性の重要性を理解させることは難しく、生徒からは酒匂川水系メダカが存在が生態系にどのように働きかけているのか疑問を持ったまま学習を終えたとの感想も出た。食材や資源としての利用もないことから、遺伝的多様性や種の多様性の重要性についてどこまで理解を促すべきか、酒匂川水系メダカの保護の必要性を生徒自身にどのように納得させていくか今後検証する必要がある。

【保全活動について】

酒匂川水系メダカの繁殖について、当初は里親制度を利用して20匹程度から始めたが、現在はおよそ200匹にまで増えている。生物の繁殖は病気などにより全滅しない限り、続けていく必要がある。今後は、小田原市への返還を行いつつ、絶滅が危惧される生物の生息域外保全活動として継続する体制の構築を目指す。

【継続的な児童・生徒の変容について】

中学校では遺伝子を扱う3学年を対象に調査を行った。今後は、生徒の変容を長い期間で観察し、メダカを用いた授業実践の効果について調査を行う。小学校5学年を対象にメダカを授業で扱うため、そこから調査を行い、中学校入学前、中学校在学中と追跡調査を行うことで、子どもが成長するなかでの変容を見取ることが期待される。そのためには、今後も小学校との連携を図り、義務教育の課程全体を見通した理科教育を実践していきたい。

6. 成果の公表や発信に関する取組み

※ メディアなどに掲載、放送された場合は、ご記載ください

取り組みの様子については白山中学校のホームページで随時情報を公開してきた。学校ホームページに教育助成専用のページを用意し、そこでメダカの繁殖状況や、水槽の紹介、生徒の活動などを紹介してきた。

また、酒匂川水系メダカの繁殖についての研究をまとめたものを西湘科学活動報告会、小田原白梅ライオンズクラブ・早稲田大学科学コンテストへ出品した。小田原白梅ライオンズクラブ・早稲田大学科学コンテストでは小田原市長賞を受賞し、発表の様子は神静民報にて新聞報道された。

他にも、中学校としての繁殖活動実践として、酒匂川水系協議会が発行する「酒匂川」に原稿を投稿し、掲載された。また、地区の理科研究部会では他の中学校の先生方へ活動を紹介した。取り組みについての紹介は星槎大学主催のサマーフェスタや横浜国立大学での CST シンポジウムでも行った。

7. 所感

これまでの活動を通して、地域の生物の教材化を目指してきた。その中で、身近な生き物ほど地域では知られていない現状を感じた。酒匂川水系メダカについても、実物を初めて見たという方や、小魚と見分けられず野生での減少を知らなかったという方と多く出会った。身近であるからこそ、いることが当たり前であり、目を向けられていない状況がある。学習指導要領の総則でも「郷土を愛し」という文言が記載されているが、郷土や地域の良さを子どもが知るためには、周囲の大人がそれを理解し、学校教育でも郷土教育を扱っていくことが求められる。

また、地域生物の教材化の難しさも感じた。実践の中でも、メダカが絶滅することで生態系にどのような影響があるのか、私たちの生活への影響とは何かとする生徒からの疑問には明確に答えることが出来ていない。地域で活用できる教材であるからこそ、一般化することは難しい。そのため、生徒と共に教師も学び続け、学術的な根拠に寄り添いつつ、多くの賛同が得られる「納得解」をめざしていくことが必要である。