

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 5 月 26 日現在

機関番号：14101

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23501063

研究課題名(和文) 地理情報システムを利用した、小学校教師支援のための「祓川百科事典」の開発

研究課題名(英文) The Development of "Haraigawa river encyclopedia" designed to support elementary school teacher using geographic information system

研究代表者

荻原 彰(Ogihara, Akira)

三重大学・教育学部・教授

研究者番号：70378280

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,800,000円、(間接経費) 540,000円

研究成果の概要(和文)：23年度においては祓川の生態系調査・祓川における伝統的な治水手法の調査・祓川と流域住民の関わりの調査を行い、視聴覚教材「祓川図鑑」を作成した。24年度は「祓川図鑑」を活用し、祓川の伝統的治水手法を取り上げた授業実践を流域の小学校で行った。25年度は祓川河口近傍の干潟を題材としたデジタルハンドブックを作成した。

研究成果の概要(英文)：In the 23 fiscal year, we investigated ecosystem and traditional methods of flood control of Haraikawa River. And we investigated relations of Haraikawa river and its watershed residents' life. We developed audio-visual aids "Haraigawa Zukan". In the 24 fiscal year, we performed education about traditional methods of flood control of Haraikawa River at the elementary school in Haraigawa river watershed using the "Haraigawa Zukan". In the 25 fiscal year, we developed digital handbook about the tidal flat near the mouth of Haraigawa river

研究分野：科学教育・教育工学

科研費の分科・細目：科学教育

キーワード：環境教育 治水 視聴覚教材

## 1. 研究開始当初の背景

「地域の実態から取り組む」、これは環境教育指導資料小学校編(2007)が環境教育を行う際の視点としてあげているものの一つである。小学校に限らず、地域の自然、地域の社会を取り上げ、ローカルな事象を切り口として、普遍的な原理・理念に迫っていくという視点は教育のあらゆる場面に有効な視点であろう。実際、環境教育教材の多くは地域の自然・地域の社会を知ることから始まっている。しかし地域を教育の題材として扱うことは、実はそれほど容易なことではない。

一般的・普遍的な事、たとえば地球温暖化や熱帯林保護の問題などについての情報の入手はあまり難しいことではないし、教材化されている例も多い。しかし身近な地域において、いつどこに何が見られるのかを調べ、それをどう授業に取り込んでいくのか見通しを立てるのは多忙な教師にとって容易な作業ではない。学校や地域の図書館に資料があるとは限らず、自分で現地を調べなければならぬ場合も多い。下調べをしようにも、何を調べてよいのか見当がつかないことすらある。また筆者は職務上、小学校の教師と接する機会が多いが、特定の教師が児童生徒と共に、地域の文化慣行など貴重な情報を得ても、その情報や実践が他の教師に共有されない例が非常に多い。

岐阜県犬山市のように、地域の情報や教育実践をとりまとめて、理科や社会科の資料集・教材集が刊行されている地域もあるが、資料集は作成に相当な費用がかかり、また地域の自然・社会事象の変化に応じて逐次改訂していくことは難しい。そこで注目されるのがウェブ上の地理情報システムである。地理情報システム上に地域の情報を集積すると、どこでどのような事象が見られるのか、またその事象に関連する情報(画像を含む)を地図上で確認することができ、更に情報の更新はきわめて容易である。

近年、教育用の地理情報システムを利用して

いる学校や地域も見られるようになってきたが、その利用の多くは児童生徒の学習支援や学習成果の整理である。それ自体は、地理情報システムの非常に有効な利用であるが、教師支援システムとしての発想はあまり見られない。特定の地域を対象として、GISによる教師支援システム開発が行われれば、それをモデルケースとして、同種のシステム開発がさまざまな地域で行われ、河川環境教育の促進に役立つと考えられる

## 2. 研究の目的

上記の背景から、研究当初は三重県被川流域の小中学校を対象とし、地理情報システムを通して、教師が被川の環境教育に役立つ情報((被川の景観、生態、文化、治水・利水、教育実践例・教材)にアクセスでき、教師自身が付加・改訂することができ、教師間での情報を共有することができるデータベース「被川事典」を開発すること、また被川についての教材開発を行うことを目的とした。しかし、教師への聞き取りの結果、現実には学校の教師はきわめて多忙で、教育用の素材を教師自身がウェブ上に集積することは困難なこと、また素材を集積しても、授業に即座に使えるような形の教材にしておかないと、使われる可能性は低いことがわかった。教師は理科・社会科・総合的な学習の時間ですぐ使える教材、特に児童の興味関心を引きやすい映像教材や実地指導に使える教材を求めている。

一方、被川そのものではないが、被川河口と櫛田川河口の間にある干潟についても教材化の要望があることがわかった。そこで本研究の目的を次の事項に絞ることとした。

### (1) 被川の映像教材の開発

教材化可能な地点の選定、その地点で見られる事象の教材化はすべて研究者が行い、すぐ教材として使える形のものを提供する。

教材としては、教師の要望が比較的強い映像教材を開発する。

(2) 上記映像教材を利用した指導案・教材キットを作成し、その有効性を検証する。

(3) 干潟を簡便に教えることができる教材を開発する。干潟は環境変化が激しく、また低平で位置の確認が難しいことから、GIS(地理情報システム)上で位置を確認しながら教材を提示できるデジタルガイドブックを開発する。

## 3. 研究の方法

### (1) 被川の映像教材の開発

映像教材開発にあたり、どのような映像を撮影するべきかを検討するため、小学校の理科、社会科において、被川及び被川周辺に関わる事象を利用できる単元の抽出を行った。抽出には小学校学習指導要領及び教科書としては東京書籍「新しい理科」(平成23年度版)、日本教出版「新版日文小学社会」(平成23年度用)を用いた。

平行して、リソースパーソンとのネットワークを構築した。具体的には、祇川流域協議会及び県立博物館の研究者と協議した。これらのリソースパーソンにインタビューを行い、かつての祇川の状況を知ることができた。具体的には、石垣による家のかさ上げ、控え堤防、調整池、霞堤、蛇籠護岸、木杭護岸など様々な手段を駆使して治水が行われていたこと、用水路、河川、水田が一体となって生物がその間を回遊していたこと、用水路の清掃・補修、堤防の修築、河畔林の整備などを通じて人々が祇川と結びついていたこと、子どもの遊びが祇川中心に行われており、遊びを通じて川を子どもが知悉していたこと、生物、特に魚類が極めて豊富で、食料供給源としての役割も担っていたこと等が明らかになった。

祇川の野外調査を行い、生態・利水・治水・文化等において重要な地点をリストアップし、静止画像と動画を多数収録した。水生生物(主に水生昆虫)の調査も行い、祇川には上流にあたる昆虫相がほとんど存在しないこと、昆虫相にもっとも大きな影響があるのは、海水の遡上であることが分かった。

当初から想定していたことではあるが、聞き取り調査と野外調査から祇川が平野の中小河川としては異例なほど自然が残されておりまた人々とのかかわりも深い教材化に最適の河川であることもあきらかになった。

抽出した単元に沿い、どのような動画が必要なのかをリストアップし、さらに野外調査と聞き取り調査を参考に、各単元に関連付けできると考えられる素材を撮影できる地点を探し、地点のリストアップを行った。

選定した地点において、祇川やその周辺の様々な事象を撮影・記録した。季節、天候による祇川の変化を捉えるため、さまざまな条件下で撮影を行った。

最後に、撮影した動画、画像を精選し、系統化したのちに、編集し、祇川探検(30分ビデオ)とテーマ別映像教材(19作品) 動画ライブラリーを作成した。各映像教材に対応する教師用の解説も作成した。

なお、画像・動画編集にはグラスバレー社の「EDIUS Neo 3」、Microsoft社の「Windows Liveムービーメーカー」を用いた。

#### (2) 映像教材を利用した指導案・教材キットの作成とその有効性の検証

治水・利水情報、文化情報、生態情報の聞き取り等を整理し、特に祇川下流域の治水・利水情報が教育利用の上での有用性が高いと判断して、治水遺構を利用する教材・指導案・模型の開発を行った。またその有用性を確かめるため、流域下流に位置する明和町立下御系小学校で6時間に渡る教育実践を行った。

#### (3) 干潟を簡便に教えることができる教材の開発

干潟中から観察に適した7か所のポイントを設定し、各ポイントにおける指導内容を設定

した。各ポイントでの指導内容に応じた画像・動画を撮影し、それらをまとめたデジタルハンドブックをコンピューター(msi WindPad 110W-017JP)上に構築した。また各ポイントにおける実験(野外での実験)に必要な実験キットを開発した。

なお動画の編集にはMicrosoft社の「Windows Liveムービーメーカー」を用い、GISソフトとしては東京カートグラフィック株式会社の「地図太郎」を使用した。

## 4. 研究成果

### (1) 祇川の映像教材の開発

小学校の理科、社会科において、祇川及び祇川周辺に関わる事象を利用できる単元の抽出を行い、野外調査と聞き取り調査をもとに教材化に適した地点を選定した。

各地点で撮影した画像・動画をもとに映像教材(祇川図鑑)を作成した。映像教材は小学校3年生から6年生の理科学習指導要領に準拠して作成し、河川に関連すると思われる単元については一通り作成することができた。作成した教材はDVD化した。

映像教材にはそれに対応する教師用の解説も作成した。

映像教材は3部構成となっている。

祇川探検隊・・・祇川について、上流から川下りを行い、祇川及びその周辺にみられる自然・人文事象に関して、触れていく30分ほどの祇川紹介ビデオである。祇川の概要について学ぶことができる。

テーマ別動画・・・祇川及びその周辺にみられる自然・人文現象について、3テーマでまとめてあり、特定の事象についての説明ビデオである。19の教材が存在する。特定の事象について学習したり、授業などで活用できる。各テーマとそれに属する教材は次の通りである

#### テーマ 祇川の生き物

- ・芦原ジャングル
- ・生き物のいる場所
- ・タナゴと貝の関係
- ・食物連鎖
- ・河畔林の役割
- ・季節による河畔林の変化
- ・川と田と河畔林のつながり
- ・貝の浄化作用

#### テーマ 祇川と私たち

- ・祇川の水量変化
- ・治水について
- ・治水について
- ・流れる水のはたらき
- ・ゴミの問題
- ・よそから来た生き物
- ・祇川と人々の関わり
- ・祇川の水の色の違い

#### テーマ 田んぼの一年

- ・春の田んぼ
- ・夏の田んぼ
- ・秋の田んぼ

動画ライブラリー・・・編集する前の素材動画が収録されている。テーマ別動画のテーマに沿って分類されている。特定の動画のみを用いたい場合や、オリジナルのビデオを編集したい時などに利用できる。

(2) 映像教材を利用した指導案・教材キットの作成とその有効性の検証

映像教材、治水遺構の模型、模型による実験と治水遺構の実地観察を含む指導案を開発し、実地の授業を三重県明和町立下御系小学校5年生の理科「流水のはたらき」の単元において行った。実施時間は6時間である。授業の概要を以下に示す。特に第3時以降は通常の理科の授業と異なり、地域社会で伝統的に行われてきた治水手法を取り上げ、それらの手法が見直されてきていることについて触れ、またモデル実験を行うなど、社会科の内容と理科の内容を横断的に扱う構成になっている。また当地域(下御系地域)に現在では貴重となった治水文化の遺構が残されていることを児童に意識してもらうことにより郷土への誇りを持たせることもねらっている。

第1時 河川の3作用及び上流と下流の河川の様子の違い

河川の3作用と上流、下流の河川の様子の違いについて扱った。まず、被川に題材を取った映像教材「流れる水のはたらき」を視聴して、河川の3作用(侵食・運搬・堆積)について学んだ。

次に、櫛田川の上流～下流の岩石、航空写真、上流や下流の様子を観察し、上流と下流での河原の石の形・大きさの違い、川原の様子の違い(両岸が切り立ち、岩盤が露出している上流と、広い川幅を持ち、洲の発達している下流)を話し合った。櫛田川を題材とするのは、被川は櫛田川の派川であり、上流部が存在していないためである。

第2時 河川による浸食と堆積

流水実験器により、流れる水のはたらきによる土地の変化、川のどの場所が侵食され、どのような場所に堆積するのかを、確かめた。まず、川のどの場所が侵食され、どのような場所に堆積するのかが児童が予想し、流水実験器上の河岸に目印を置き、水とカラーサンドを流して、観察した。次にワークシートで、侵食、運搬、堆積の作用と侵食、堆積が起こる場所を確認した。

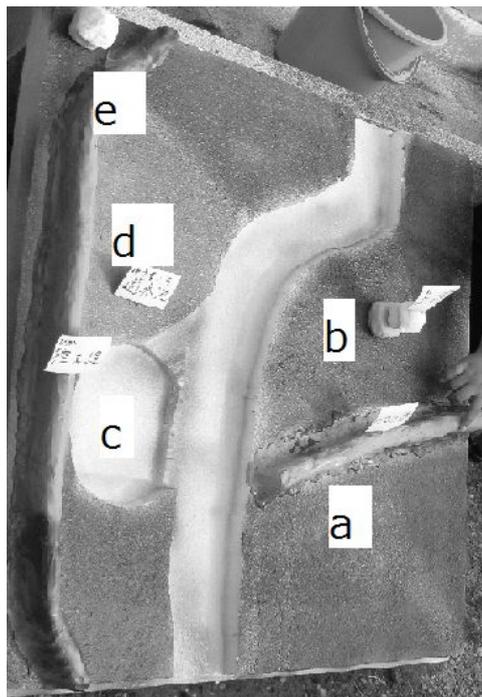
第3時 被川に見られる治水の工夫

被川に見られる治水の工夫を扱った。まず映像教材「治水について」、「治水について」を視聴し、被川に見られる治水施設について学んだ。この教材には頭首工、控え堤、遊水地、河畔林、石垣上の家屋、霞堤、コンクリート護岸、木杭護岸、蛇籠護岸が扱われている。視聴後、どのような工夫が見られたか話し合い、川から水が溢れないための工夫(頭首工、遊水地)、川から水が溢れても、家を守るための工夫(控え堤、霞堤、石垣上の家屋)、河岸が削られないための工夫(コンク

リート護岸、木杭護岸、河畔林、蛇籠護岸)がそれぞれ見られることを確認した。

第4時 治水遺構についての模型実験と伝統的治水の考え方

前時に学習した治水の工夫のうち、下御系小学校周辺に見られる伝統的な治水遺構について、その模型で実験を行い、それらの工夫の効果について実感的に知る活動を行った。図は発泡スチロールで作成した模型に水を



流している様子で、図の上方が上流である。模型中の河道を流れた水は屈曲部で溢れ出すが、aの霞堤に沿って再び河道に戻る。bは溢れ出した水にさらされるが、石垣上に家があるため、家には水が達しない。氾濫した水の一部はd、c(水田、遊水池)に流れ込むが、e(控え堤)に遮られ、eより外側へは溢れださない。実験後、河道からあふれだした水がどのように上述の各施設により処理されたかを話し合いで確認した。

その後、ダム、長大なコンクリートの連続堤防といった現代の治水が大きな成果を上げた一方で、自然破壊、巨額の費用、地域の人々と河川との関わりの消失などの問題を抱えていること、そのため、河川の自然の姿にあまり逆らわず、むしろ氾濫があることを前提に、それによる被害を最小限に抑えようとする伝統的な治水の考え方が見直されていること、被川はそのような伝統的な治水の工夫が多く残されていることを講義により学んだ。

第5・6時 実地見学

前時まで学習してきた被川の治水遺構(蛇籠護岸、木杭護岸、河畔林、控え堤、遊水池、石垣上の家、霞堤)およびコンクリート護岸の実地観察を行った。治水遺構は校区内の比較的学校の近い場所に存在し、児童にとって

も見慣れた事物であるが、治水と関連があることはほとんど意識されていない。実地見学を行うことによりこれらの遺構の意味を理解し、意識してもらうことをめざしている。授業の評価

各時間ごとに、その時間で扱った内容についての理解及び興味関心の程度についてアンケート調査を行い、本実践の評価を行った。興味関心については、とてもおもしろかった、おもしろかった、あまりおもしろくなかった、おもしろくなかった、の4段階の評定とした。授業で扱った内容の理解度については内容項目ごとに、よくわかった、わかった、あまりわからなかった、わからなかった、の4段階の評定とした。1に近い数値であればあるほど、理解度、興味関心の程度が高いことになるが、どの授業の興味関心・理解度においても1.5を上回ることはほとんどなく、児童は概ね良好な理解度を示し、興味関心の程度も高かったと言える。

このことは「理科の最後の授業の時はちょくせつみられてよくわかりました」、「最後にいろいろな所を見に行った時、すごく楽しかったです」のような児童の感想からも伺うことができる。また「ふつうにわたっている所が、川をあふれさせない工夫があるなんて知りませんでした」、という感想にあるように、被川に秘められた先人の工夫に気づいた児童も見られた。

これらの結果から、伝統的な治水の考え方や治水技術についての理解を深め、興味関心を高めるといふ本実践の目的は達成できたと考えられる。

(3) 干潟を簡便に教えることができる教材の開発

被川河口と被川の本川である櫛田川河口の間に存在する干潟について自然観察に好適な場所を選定し、その場所で利用できるデジタルハンドブックの開発を行った。このデジタルハンドブックには次の特徴がある。

1 GIS(地理情報システム)上に構築したため、観察地点が干潟上のどの場所なのか把握することができる。

2 GIS上の観察地点とその地点での自然観察のポイントをはじめとする指導者用の情報や、その地点で行える実験・実習等の情報がリンクしており、多量の情報を整理した形で格納できる。

3 自然観察を行う時期や時間帯によっては見ることができない事物も存在する。たとえば花は花に咲く季節にしか見ることができない。それらの事物をコンピュータの画像により示すことができる。

4 静止画では分かりにくいものについては動画で提示している。

5 実験・実習的活動を行うため、実験キットと組み合わせることができる。ハンドブックは次の内容からなる。

干潟の概要

前浜干潟(干潟の構成物質、リップルマ

ーク、潮の満ち引き、生物による水質の浄化  
海浜植物(海浜植物の特徴・生きる工夫、  
海浜植物の住み分け、各種の海浜植物)  
潟湖干潟(塩生植物、食物連鎖、カニ、  
巻貝)

人工護岸(人工護岸の環境と生物、護岸  
による干潟の分割)

ハマボウ群落

砂嘴とその成因

本研究においては23年度に被川流域の自然と文化の調査、映像教材「被川図鑑」の作成、24年度に「被川図鑑」を利用した流域の小学校での授業実践、25年度に干潟の自然観察用のデジタルハンドブックを開発した。映像教材は被川環境美化推進協議会に配布し、流域の小学校での総合的な学習の時間での教育に利用されている。小学校での実践は地学教育学会に論文として受理されている。デジタルハンドブックについてはまだ実践での試行を行っていないが、今後、干潟を研究している地元の中学校の生物部の生徒に使ってもらいながら改訂し、実践に利用できるハンドブックに仕上げていく予定である。

#### 5. 主要な発表論文等

(研究代表者・研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計3件)

荻原彰・平野麻衣・大竹亮宣、三重県被川流域の治水遺構を題材とした治水教育の意義と動画・模型・実地見学を活用した教育実践、地学教育(日本地学教育学会)に掲載確定、印刷中、査読有り

皆川明子、田和康太、北村淳一(2013)三重県の用排兼用水路における灌漑開始直後の魚類の分布の変化、魚類学雑誌、60:163-170、査読有り

J. KITAMURA, N. NAGATA, J. NAKAJIMA and T. SOTA (2012) Divergence of ovipositor length and egg shape in a brood parasitic bitterling fish through the use of different mussel hosts. Journal of Evolutionary Biology, 25: 566-573、査読有り

[学会発表](計0件)

[図書](計0件)

[産業財産権]

出願状況(計0件)

[その他] DVD(被川図鑑)

#### 6. 研究組織

(1) 研究代表者

荻原彰 Ogihara Akira(三重大学教育学部・教授)

研究者番号: 70378280

(2)研究分担者

平賀伸夫 Hiraga Nobuo (三重大学教育学部・教授)

研究者番号：90345934

北村淳一 Kitamura Zyunnichi (三重大学生物資源学部・リサーチフェロー)

研究者番号：00432360