

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 21 日現在

機関番号：84202

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24501280

研究課題名(和文) 防災・エネルギー教育を推進する博物館・学校・地域連携モデルの構築と評価

研究課題名(英文) Construction and evaluation of the museum, schools and regional cooperation model for promoting disaster prevention and energy education

研究代表者

中野 正俊 (NAKANO, Masatoshi)

滋賀県立琵琶湖博物館・・・特別研究員

研究者番号：40443460

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)： これまでにも国内各地で、防災ならびにエネルギー活用に関する教育は行われてきた。ただ、それらは学校あるいは地域や民間それぞれが単独で実施してきた。社会教育施設等が学校や地域と連携して実践する例はなかった。そのために、当該学校では効果的な学習ができて、他へ広められなかった。そこで今回、博物館・学校・地域の3者が連携し、モデルを作った。

このモデルは、全国のあらゆる学校や地域で活用できる。それは、学習指導要領にもとづいたモデルだからである。また、学校教員と話し合い、子どもの実態にそって実践したからである。総合的な学習の時間は減った。これを乗り越えて実践する手だてや工夫が必要である。

研究成果の概要(英文)： Across the country, education on disaster prevention, as well as energy utilization has been done. However, they each school or community and the private sector have been carried out alone. In other words, the example of social education facilities to practice in collaboration with schools and community did not. For this reason, even if can effective learning in the school, did not spread to the other. In this study, three parties of the museum, schools and regional cooperation, we made a model.

This model can be utilized in every school and community across the country. It is because the model based on the course of study. In addition, discussions with school teachers, it is because we practice along the child's reality. Time of the overall learning was reduced. In the future, it is necessary to devise Tedate and to practice it to overcome these challenges.

研究分野：教育学

キーワード：博物館・学校連携 博物館・地域連携 防災教育 エネルギー教育

1. 研究開始当初の背景

これまでも国内各地で、防災ならびにエネルギー活用に関する教育は行われてきた。ただ、それらは学校あるいは地域や民間それぞれが単独で実施し、社会教育施設等が学校や地域と連携して実践する例はなかった。そのために、当該学校では効果的な学習ができて、他へ広められなかった。

川上ら(2008)は、博学連携を進めるためには学校教員の指導力向上と博物館側の受け入れ体制が必要だとした。また、笠間ら(2011)は、博物館で行う理科学習プログラムを学習指導要領に沿った形へ改善し、それを学校で繰り返し展開した。他方、地域連携にあっても、三輪ら(2011)は、博物館と大学を含めた3者を連携させながら地域の活性化を進めようとした。その他、博物館が学校あるいは地域と連携する実践的研究は多い。

しかし、こうした研究は博物館と学校、博物館と地域といったように2者連携である場合が多かった。また単なる実践報告に終わるものも多数あり、意識調査をした場合にあっても、対象が児童生徒にのみ、教員にのみといったもの、博物館の体験学習を適用しただけのものや単発の実践に分析を加えたのみといった研究が多かった。かつ、追跡調査は行われることはなく、せっかくの実践がどう汎用化できるかまで踏み込んでいなかった。何より防災・エネルギー教育に関連した博物館教育学研究は皆無であった。

東日本震災に見舞われた岩手県釜石市では、小中学校に学ぶ児童生徒の避難率が100%に近く、ほぼ全員が無事だったと言われる。鵜地区では中学生が小学生の手を引き、近くの避難所へ逃げたが、津波の勢いを見て、さらに高台へ避難した。その背景には地域と学校が連携して普段から地域の浸水状況、避難経路などを想定したハザードマップを作り、児童生徒たちに避難計画を立てさせたり、津波被害の歴史や津波の構造などの授業を進めたりして、より実践的な防災教育を行ってきたからだと考えられている。こうした危機に際して、地域にある博物館は学校や地域との交流事業で培ってきた物的・人的資源をもとにした防災教育ができるのではないかと考えた。

また、原発が並ぶ若狭湾に近い滋賀県では、震災を機に原発事故への関心が高まっている。福島県がそうであったように、滋賀県民の間でも放射能に対する知識や理解が高いとは言えない。また、節電には全県民が取り組んだが、エネルギーの有効活用という視点では、まだまだ充分とは言えない。こうした知識や理解を広めるために、知的資源の広範化は一つの手立てとして注目したい。応募者である中野ら(2008)

は、博物館機能を地域へサテライト化することによって、当該地域における知的資源の再生産が進んで地域が活性化し、学校教育にあっては理科・環境学習が充実していくことを明らかにした。こういった実践的な研究の成果や課題をベースにして、自然系博物館が学校や地域を結びつけることによって、地域住民や当該の児童生徒に対し、防災やエネルギー活用への関心のみならず知識や実践力を高めていけるのではないかと考えた。

2. 研究の目的

博物館・学校・地域の3者が連携し、学習指導要領にもとづいた取組を推進することによって、防災・エネルギー教育の汎用化に向けた可能性をさぐる。

3. 研究の方法(概要)

(1) 対象と具体的実践

滋賀県内A小学校第4学年154名、同B小学校第5学年116名を対象に、次の実践を行った。

- 1) 第4学年理科「水の変身」学習における火力発電実験
- 2) 第5学年理科「流れる水のはたらき」学習における水力発電実験と防災学習
- 3) 第5学年総合的な学習「身の回りの放射線を正しく知ろう」における防災学習
- 4) 第5学年総合的な学習「琵琶湖の岸辺を守るヨシ」における防災学習

(2) 博物館と地域の関わり

2つの発電実験ならびに放射線測定実験に関する指導教材の作製と活用方法の指導については、県立琵琶湖博物館の専門学芸員が協力し、共同実践する。また、琵琶湖のヨシに関する学習は同博物館の主任主事が、またヨシ笛づくりは地域ボランティアが共同して実践する。

4. 研究成果(概要)

1) 第4学年理科「水の変身」

この学習では、加熱によって水が水蒸気へ変わることを学ぶ。その単元末学習として、沸騰して得られた水蒸気を羽根車に当て、そこから電気を得る実験を取り入れた。学習指導要領理科を発展させながら、火力発電の仕組みについても学習させることができた(詳述1へ続く)。

2) 第5学年理科「流れる水のはたらき」

ここでは、流れる水が岩石砂土等に浸食、運搬、堆積作用を与えることを学ぶ。その単元末学習として、流れる水を羽根車へ当て、電気を得る実験を取り入れた。今回も指導要領に準じ、水力発電の仕組み、そして流れる水の向きなどを考慮し川岸を強化することによって、防災や減災に役立たせることを学習させた。

3) 第5学年総合「放射線を正しく知ろう」

放射線を必要以上に怖がる風潮が子

どもたちにあった。これを少しでも改善しようと企画した。放射線測定器を活用し、身の回りには放射線があること、生活を豊かにするためにあらゆる場面で使われていること、体への影響は軽微であることを学習させた。

4) 同総合「琵琶湖の岸辺を守るヨシ」

琵琶湖岸に植生するヨシを観察するとともに、博物館内でヨシの護岸作用を学び、防災や減災に役立つことを学習させた。また、琵琶湖のヨシを用いて笛を作らせた。地域ボランティアを招き、ヨシ笛による模範演奏と、自分たちが製作したヨシ笛を使って実際に仲間と合奏し、ヨシに親しませることができた(詳述2へ続く)。

川上昭吾・野田敦敬他, 2008, 理科教育領域における「総合演習」の実践, 愛知教育大学教育実践センター紀要(11), 141-149.

笠間友博・平田大二他, 2011, 水槽実験を活用した小学生向け火山学習プログラム, 地学教育(64)1, 1-12.

三輪嘉六・水谷栄太郎他, 2011, 市博物館と市立大学と地域連携で魅力あるまちづくりをめざして, 人間文化研究所年報(6), 16-31.

中野正俊・糸乗前他, 2008, 博物館のサテライト化による理科・環境学習, 滋賀大学教育学部紀要(教育科学:58), 145-155.

(詳述1)

沸騰によって出た水蒸気や湯気が透明箱中の羽根車を回す様子を観察させた。その後、羽根車にモーターを取り付け、電子オルゴールを鳴らした。はじめに、「電子オルゴールが鳴る仕組みを文で説明しましょう。」と指示した。指導にあたっては、水が沸騰したところから書き始めるとわかりやすいこと、自分の目が実験を見る窓になり、まるで景色を描くかのような書き方がよいことを伝えた。児童たちは、次の文に考えをまとめて表現した。記述後の話し合いでは、圧力鍋や火力発電など、身近な生活に水蒸気の力が利用されている場面を想起させた。



写真1：
火力発電実験
授業の様相

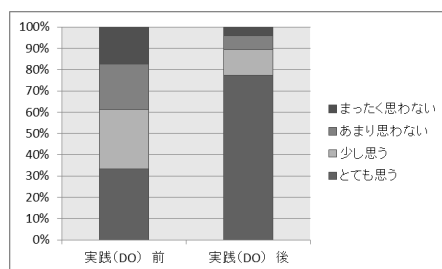
また、この話し合いの中で、水が水蒸

気になると、羽根車を動かすようなエネルギーが生まれることを確かめ合った(写真1参照)。ここで、前単元「ものの温度と体積」で学んだことを思い出させた。温度計を例に出した児童は、「水は温めることによって体積が増えます。もっと温めたら、もっと体積が増えると思います。それが水じょう気だと思います。」と答えた。なお、発電については、第6学年「A(4)電気の利用」において詳しく学習するため、ここでは、水蒸気の力によって、羽根車が回ったり、電子オルゴールが鳴ったりするなどの現象面にとどめておいた。

情意面の調査結果をグラフ1と2に示す(N=270)。どちらも実践後の意識に高まりが見られる。特に、グラフ2で明らかとなったように、予想と違ったときの追求意欲がより高まっている。これは、体験活動の学習活動(泡の正体をさぐる実験)の結果が、もともとの予想とは違い、言語活動の話し合いと検討を経たことが大きい。この経験が、体験活動(別実験での確認)へつながり、言語活動(水のつづ概念の紹介と確認)といった結果解釈を導き出した。こうした追求意欲の向上から、4年生段階での粒子概念の形成に手応えを感じる結果となった。また、既に実態調査において、児童の観察や実験の結果を適切に解釈する力、既習事項と関係付けて考える力、文に考えをまとめて表現する力が高まったことも明らかとなっている。

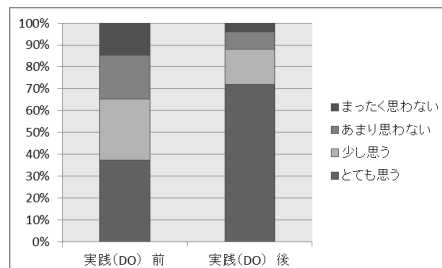
グラフ1

自分の考えが正しいかどうか調べるため、実験の方法を自分で考えようと思いますか？



グラフ2

実験の結果が予想とちがったとき、その原因を調べたいと思いますか？



こうした情意面ならびに知的面の向上結果から、本研究仮説「実感を伴った理解を支える体験活動と熟考をうながす言語活動を繰り返す学習を進めていけば、科学的な思考力や表現力を高めること」ができたと考える。学習実践で工夫した具体的手立てにより、対象児童にあった課題つまり全国調査と共通した課題を解決する一方途をさぐった。

ただ、これは第4学年における4つの学習単元に限った一成果にすぎない。また、粒子概念の形成においても、一児童による次の文から、「水のつぶ」としての考え方や具体的指導に限界があると考える。今後、内容を絞って改善していきたい対象となった。

(詳述2)

研究対象の児童は、校外学習において、琵琶湖に生えるヨシ群落を見学した。その後、滋賀県立琵琶湖博物館を訪れた。館内では、ヨシが琵琶湖に植生することによって、そこに棲む生き物を天敵から守ったり、湖水を浄化したりすることを学んだ。その後、児童一人ひとりがヨシ笛の製作に取り組んだ。子どもたちは、午後の合奏会を思い浮かべながら、目を輝かせてヨシ笛づくりに夢中になっていた。次に、屋外展示で綿花や紫蘇畑を見学した。特に、地植えの綿花を初めて見たり、紫蘇が植物であることを知って驚いたり、その葉から嗅ぎ覚えのある香りにふれて歓声をあげたりする児童が多かった。また、手押し井戸ポンプから水を汲み上げる体験も行った。

一方、学芸員の待つ施設(生活実験工房)では、機織り機や糸紡ぎの体験学習を進めた。前回、学校を訪問した学芸員だったので、子どもたちは積極的に質問を寄せていた。一週間前に学芸員といっしょに繰った糸が布へ変わっていくこと、機織りを体験しながら、その原理は今も使われていることを学習した(右写真)。また、学芸員からは、前回宿題となっていた保護者の子ども時代の暮らしについて聞き取りがあった。子どもたちは、両親が振り子時計のねじを巻いていたこと、夏の暑い日に使うよじず(葦簀)の出し入れを手伝ったこと、田植えや稲刈りにかり出されたことなどを話していた。こうして、琵琶湖を囲んで生きる人々や身近な家族の昔の暮らしの実際に聞いたり、目で確かめたり、民具に触れたりすることができた。

博物館・地域連携によって、「ヨシ笛サークル」の方々を学校に招いた。ここでは、ヨシ笛にまつわる歴史や琵琶湖とヨシとの関わりについて、さらにはヨシやヨシ笛に対する思いについての講話があった。その後、子どもたちが製作し

たヨシ笛とサークルの方のヨシ笛、ギターを合わせて簡単な楽曲の合奏会が開かれた。博物館からは、既にヨシ笛でふくことのできる楽譜をもらっていた。ボランティアの方々の指導によって、子どもたちは、自分が作ったヨシ笛が音楽を奏でることに驚いたり、演奏を通じてみんなの心が通じ合うことに感動したりしていた。その後、ボランティアの方々によるヨシ笛の模範演奏が開かれた。『琵琶湖周航の歌』や『ふるさと』など、子どもたちは、美しい音色に聴き入りながら、ヨシやヨシ笛へ愛着を深めていった。

学芸員が訪問した学習に始まり、校外学習での体験活動、地域ボランティアとのヨシ笛合奏会を経て、子どもたちは、「琵琶湖をとりまく人々の暮らし」について、個別そして班別のテーマをさがしだす学習へ入った。野洲市にくらす地元住民に聞き取りに行ったり、野洲市立図書館、学校図書館やコンピュータを使ったりして、一つひとつの課題を児童個々が解決していった。子どもたちが取り組んだテーマは、「ヨシと昔の人々の暮らし」「びわこの漁村」「家棟川で漁業をいとなむ人たち」「これから自分たちができること」「野洲川のはんらんから人々を守った人たち」「糸とりこまの製作」などがあった(写真2)。

写真2：児童による問題解決学習成果物



一方、保護者を学校に迎えて、問題解決学習の発表会を開いた。課題別グループに分かれた子どもたちは、寸劇やペープサート、紙芝居や×クイズ形式といったような方法で、自分たちの学びを保護者に披露した。参観した保護者から、「琵琶湖を守るためにいろいろな人たちが関わっていることを家族で話したんですよ。」
「グループの発表も楽しかったんですが、一人ひとりの課題解決新聞も読んでいて楽しかったです。うちの子は私の子ども時代を書いていたんですね。」
「先週の土曜日、家族で博物館の学芸員さんに会いに行きました。外来魚の駆

除について話を聞きました。それを新聞にしていたようです。」

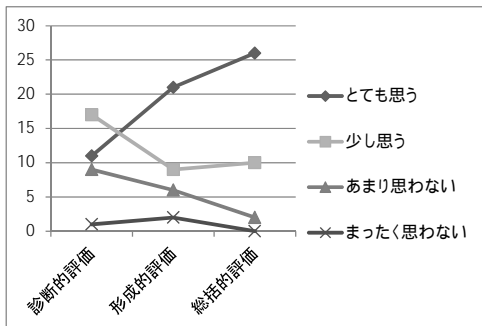
といった声をひろうことができた。こうして琵琶湖を囲んで生きる人々のくらしに関して、保護者が子ども時代の体験を我が子へ話したり、いっしょに博物館へ行ったりすることにより、親子のふれあいにつながったのかもしれない。

課題別のグループ「糸から布を作るには？」における協働的な問題解決学習を展開することによって、児童の思考力や表現力はさらに伸張したと言えるだろう。

以上の博物館・学校・地域連携学習を地域住民ならびに保護者(N=36)に対して事業評価を行った。防災・エネルギー教育への期待感を4段階尺度法形式で集約した。なお、グラフ3は、2ヶ月に渡った本実践の初期(診断的評価)、中期(形成的評価)、終期(総括的評価)それぞれの集約結果である。

グラフ3

本学習は子どもたちの防災・エネルギー教育に、効果を期待できるものですか。



(研究の考察)

以上の実践は、全国のあらゆる学校や地域で活用できる。それは、特別な活動ではなく、あくまでも学習指導要領に則り、学校教員と協議し、子どもの実態にそって実践したからである。防災・エネルギー教育と聞くと構えがちになるが、普段の教育課程の中で実践できる。ただ、総合の授業時間は今回の改訂で減った。そこを乗り越えて実践する手だてが必要である。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計4件)

中野正俊(2015)活用型学力と学びの有用感を高める理科学習(概要).平成26年度滋賀県小学校教育研究会理科部会研究紀要,滋賀県教育研究会理科部会:72-73.査読無.

中野正俊(2015)豊かな学びを創造する理

科・環境学習.平成26年度東書教育賞優秀賞論文要旨集:51.査読無.

中野正俊(2014)防災・エネルギー教育を推進する博物館・学校・地域連携-小学校の教育課程に位置づけた具体的実践-,日本理科教育学会全国大会発表論文集:259.査読無.

中野正俊(2014)活用型学力と学びの有用感を高める理科学習.平成25年度野洲市教育研究所教育研究奨励論文要旨集:1-3.査読無.

[学会発表](計2件)

中野正俊(2014年8月23日)防災・エネルギー教育を推進する博物館・学校・地域連携-小学校の教育課程に位置づけた具体的実践-.日本理科教育学会全国大会(第64回大会),愛媛大学(愛媛県・松山市).

中野正俊(2012年11月2日)既存のとらえ方を活かし合い、科学的な見方や考え方を育む学習の工夫.第45回全国小学校理科研究大会,全国小学校理科研究協議会(神奈川県・横浜市).

[図書](計1件)

中野正俊(2012)活用力を高め合う問題解決学習の創造...実感を伴った理解を求めて...ともに学び、自ら伸びゆく子どもが育つ授業デザイン,滋賀大学教育学部附属小学校,教育出版,70-81.

6. 研究組織

(1)研究代表者

中野正俊(NAKANO,Masatoshi)
滋賀県立琵琶湖博物館,特別研究員
研究者番号:40443460

(2)研究分担者

神山 保(KOHYAMA,Tamotsu)
滋賀大学,教育学部,教授
研究者番号:50195690

糸乗 前(ITONORI,Saki)
滋賀大学,教育学部,教授
研究者番号:90324558