

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年3月31日現在

機関番号：84202

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2011

課題番号：21601018

研究課題名（和文）児童生徒の理科離れに対応する博・学・地域連携モデルの構築とその分析

研究課題名（英文）Construction and analysis of a regional-cooperation model program between a museum and schools to address pupils' loss of interest in science

## 研究代表者

中野 正俊（NAKANO MASATOSHI）

滋賀県立琵琶湖博物館・研究員

研究者番号：40443460

研究成果の概要（和文）：本研究は以下を具現化することができた。第1に、滋賀県立琵琶湖博物館が開発、実践してきた学習プログラムの再検討ならびに博物館機能のサテライト化研究をベースに、児童生徒の理科離れに対応した博物館・学校・地域連携モデルを構築した。第2に、それらを学齢の違う複数の実験校で展開し、児童生徒の理科に対する意識がどのように変容していったかを調査した。かつ、学校教員、地域住民を対象とした聞き取りや指導分析によって定性的に調査し、モデルの順次改良に反映させた。

研究成果の概要（英文）：This research was able to embody below. To the 1st, the Shiga prefectural Lake Biwa museum built the museum, the school, and the inter-regional association model corresponding to the juvenile student's losing interest in science based on the reexamination of a learning program and the satellite-ized research of a museum function which have been developed and practiced. They were developed [ 2nd ] in two or more experiment schools where school age is different, and it was investigated how the consciousness to a juvenile student's science changed. And you investigated qualitatively and made it reflected in sequential improvement of a model by the listening comprehension and instruction analysis for a schoolteacher and a local resident.

## 交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,700,000	510,000	2,210,000
2010年度	1,400,000	420,000	1,820,000
2011年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
総計	3,700,000	1,110,000	4,810,000

研究分野：理科教育学

科研費の分科・細目：博物館学

キーワード：学習指導要領、博物館学校連携、博物館地域連携、連携モデル構築

## 1. 研究開始当初の背景

寺田ら(2007)は、学校と地域が連携した理科実験教室を運営し、児童を対象に意識調査を行っていた。また、川上ら(2008)は、学校が博物館を利用する場合、地域との連携に加え、それを運営する学校教員のスキルアップが必要だとした。その他、博物館が学校や地域と連携しながら、児童生徒の理科離れを食い止めようとする実践的研究は多かった。

しかし、これらの研究には、単なる実践報告に終わるものが多数あり、意識調査をした場合であっても、対象が児童生徒にのみ、教員にのみといったもの、学校・地域連携学習を実施した場合であっても、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い。さらに、博物館の取り組みの何をもって子どもの理科離れ食い止めに貢献したかという研究デザインの不完全なものも多く、具体的な検証には至っていない。また、実験対象を学齢の違う複数校に広げたものや、定量的・定性的双方から多面的分析を加えた研究は皆無で、かつ、追跡調査も行われず、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。

## 2. 研究の目的

研究代表者がかつて実践した博物館機能をサテライト化する実践的研究の中で、教員の理科指導力向上に博物館の関与が効果的であること、博物館提供の学習材と学校の教育課程をすり合わせる必要があることを明らかにした。これらの成果と課題を生かしながら、本研究では児童生徒の理科離れ食い止めを目的として、先の研究をさらに発展させる。博・学・地域連携はもちろん、構築した連携モデルを順次改良し、パッケージ化、その後の追跡調査によって、汎用化への具体的課題と方策を明らかにしたいと考えた。

## 3. 研究の方法

研究協力者である学校教員、地域住民と協議しながら、琵琶湖博物館が開発した48の体験学習プログラムを次の観点で整理する。

- ① プログラム難易改善の可否を検討し、発達段階によらないものを整理する。
- ② 指導者研修に適用できるものを整理する。

## 4. 研究成果

標本などの物的資源を活用した授業を進め

るためにも、教師の指導力の向上は欠かせないと判断し、博物館学芸員を講師として教員の指導力向上研修会を開いた。まず、事前のアンケートで、理科や環境学習の指導に自信がないと答えた教員を中心に観察や実験方法などの基礎研修を行った。次に、理科や環境教育を専門とする教員も加わり、習得した知識や技能をどうやって授業に落とし込んでいくかといった話し合いをもった。

例えば、「自然と共生する私たちの暮らしとは？」を課題にした場面を挙げる。その切り口として、該当地域の農家がかつて見られた水利用に関する工夫を議論した。水道が通る前、飲み水以外の生活用水は、村内を流れる水路が利用されていた。人々はその水で食べ物や食器、衣類を洗っていたが、もちろん水は次の家でも利用される。どの家でもきれいな水が使えるように村の人たちはどんな工夫をしていたのか、を教員どうしが意見を交かわし、授業場面で子どもたちの考えを引き出す際の知見を広げようとつとめた。ある教員は水路の引き込みで飼う魚や水生生物に注目し、別の教員は洗い物の種類による水の利用時間から考え、さらに別の教員は水そのものをできるだけ使わない生活の工夫に目を向けた。

その他、各学校の年間学習計画にある指導内容はもちろん、琵琶湖に生えるヨシの水質浄化作用や護岸作用、そして湖の生態系保全(近年、琵琶湖には外来種が増え問題になっている)の課題にかかわる研修会も行われた。

いかにして子どもたちの「自然を愛する心情」を養い、「学ぶ意欲」を高めるか。各実践校をはじめ、時には博物館を舞台にして、こうした教員研修会を定期的に重ねていった。こういった研修会が次項以降で紹介する授業改善やティームティーチングへとつながっていった。

教員研修会によって教師の力量を高め、標本類を授業で紹介したりすることだけで、子どもたちの「自然を愛する心情」が養われるとは限らず、「学ぶ意欲」も高まるとは限らない。つまり、学芸員や地域住民などの人的資源を教育課程に沿った授業改善や実践へ、いかに生かしていくかが本実践の目的を達成する要だと考えた。

学芸員の専門性を学校の指導性と協働させるため、複数の授業改善を行った。その一つとして、第4学年理科「ものの温まりかた」の学習を挙げる。ここでは、水中における熱の対流を学習する。学びを深める実験として、水を入れ、斜めにした試験管にサーモテープ

(50° C で色変化が起こるテープ) を3カ所につけたアクリル板を差し込み、熱源を近づけるものがある(左下写真)。



実験前に子どもたちは、熱源に近い所からサーモテープの色が変わる、つまり温まっていくなぞといった仮説を立てていた。それは、前時で鉄板を熱したところ、熱源に近い所から温まった現象を観察していたからである。ところが、実験を始めてみると、テープの色変化は熱源から離れた水面から始まっていった。意外性ある現象を見て子どもたちの探求心が掻き立てられ「なんで、仮説がはずれたんだろう?」といった疑問をベースに考察が深まった。

こうした実験は、実はなかなか明確な結果が出てこない。それは、アクリル板の熱伝導性の問題であったり、熱源の火力の問題であったりするからである。実は、こういった場面で、子どもたちが一目見て、わかりやすいと感じる実験を準備、運営することは、小学校教員にとっては難しい。こうした実験準備の難しさや煩雑さが、教員自身の「理科離れ」につながっているとの指摘もあるほどである。今回は、そうした操作上の問題を学芸員の指導助言によって解決できた。その結果、子どもにとって意外性があり、かつわかりやすい実験を進めることができた。

さて、その後の考察で、ある児童は、「金属は熱くても動けないけど、水は雲のように動けるんだよ。だから、温まった水のかたまりだけ上へ行くんだ。」

と発言した。この後、他の子どもが反論する。「でも、上に行くだけならだんだん冷えていくんじゃないかな。やっぱり熱に近い方があたたかいはず。」

と。しかし、別の子が擁護する。「試験管の中に水面があるよね。温まった水はそこで行き止まり。だから冷える前にどんどん熱いままたまっていくなよ。」

こうした考察の後、サーモインク(50° C で色変化のある液体)を利用した追加実験を各班で行った。結果、熱源で温められ色変化した水は、まさに雲のように上へ上へとたまっていく。この瞬間、感嘆の声が上がったことは言うまでもない。「熱源に近いほど熱い」、子どもにとって当然だと思っていた理解は対象によっては違う。こうして学芸員の助言によって授業改善がうながされ、子どもたちの

思いこみが科学的な見方や考え方へ高まった。

また、実践校校区の住民と森林組合は、前項で実践した森林についての学習をより具体的な学びに発展させるため、地元で森で行える間伐体験学習会を紹介くださった。実践校の教員や博物館教員は、住民や保護者の方といっしょに事前の下草刈りや下枝切りを行う必要があったが、子どもたちの安全な学習のため、力を合わせる事ができた。



こういった準備もあって、子どもたちによる間伐体験学習会を滞りなく進めることができた(上写真)。実際の間伐指導と監督は、森林組合の方々がを行い、安全には十分に配慮した活動となった。体験学習後には、間伐材を利用した木工教室が開かれた。図画工作科として行ったこの実践は、森林センターの職員が講師となって、木や枝などを組み合わせたオブジェづくりとして進められた。子どもたちにとっては、間伐体験と木工オブジェづくりを体験でき、楽しく実りある森林学習となった。事後作文の中には、

「生まれてはじめて木を切りました。私は力がないので、切れるかどうか心配でした。みんなとかわりばんこで切っていったら、だいぶ切れました。あと少しのところではひもをむすんで、そのひもをみんなで引っばりました。そしたら、ゆっくりドスンと木がたおれました。びっくりしました。かわいそうだけど、残った木が元気にせいちょうするために切りました。」

「かんばつした木を図工の作品にした。かわいそうな気がしたけど、作った作品を大切にしようと思っています。」

間伐体験の様子とともに、自分たちが切った木に対する心残りが、子どもらしい表現にしてまとめられていた。こうした思いは、多くの子どもたちの文中にあった。これらの作文から、自然に対する本当の愛情とは何かをつかみかけている様子がうかがえた。思えば、教室内の学習だけで終わっていた場合、木々に対する思いは、ここまで深めることができなかったのかもしれない。地元住民や森林組合職員による実践への紹介や運営、そして準備に奔走した実践校教員や保護者の援助があってはじめて行うことができた活動だった。

また、こうした実践を積み重ねた結果、地域住民のなかには、地域の田から産出するド

ブガイやカラスガイなど（古琵琶湖層からの化石）の採集につとめようとする方が出たり、琵琶湖へ渡る鳥や留鳥の観察・保護サークルを立ち上げる方が出たりした。こうした方々は、「私たちの方こそ学ばせてもらいました。」とおっしゃっていた。こうしたことから生涯学習の観点でも実りある活動ができたと思われる。地域の方々が地元の学校に関わり、そして、身近な自然の事物・現象を子どもたちに紹介しながら、積極的に学校へ関わって地域の自然環境を保全しようとする姿が見られたのである。

また、そういった身近な人たちの背中を見て、子どもたちも夏休みの科学研究などを通して、地域ならではの課題追究を深めるといった好循環も生まれた。つまり、「自然を愛する心情」は、そもそも子どもたちの中で育てほしいと取り組んだものであったが、期せず、地域住民にとっては「おらが村の学校を愛する心情」につながり、子どもたちもそういった篤い心情を感じていたのではないだろうかと考える。

## 5. 主な発表論文等

（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1件）

- ① 中野正俊・東田充弘，2010，児童の科学的概念を討論で深める問題解決学習-第4学年理科「水の変身：わき立つ大きな泡の正体をさぐれ」から-，滋賀大学教育学部教育実践総合センター紀要(18)，pp. 45-54.

〔学会発表〕（計1件）

- ① 中野正俊，小学校第4学年「人の体のつくりと運動」・・・児童の理科離れに対応する博学連携・・・（2009年8月19日）．第59回日本理科教育学会全国大会，日本理科教育学会主催，宮城県仙台市，一般研究〔口頭発表〕．

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

中野 正俊  
滋賀県立琵琶湖博物館・研究員  
研究者番号：40443460

### (2) 研究分担者

布谷 知夫  
滋賀県立琵琶湖博物館・研究員  
研究者番号：70110038

糸乗 前  
滋賀大学・教育学部・教授  
研究者番号：90324558