

小学校第5学年理科「流れる水のはたらき」の授業づくり

－学習内容を生活と関連させた指導を目指して－

黒崎 由佳

Yuka Kurosaki

奈良教育大学大学院教育学研究科教職開発専攻

School of Professional Development in Education, Nara University of Education

1. はじめに

小学校理科の学習指導要領¹⁾では、「自然に親しみ、見通しをもって観察、実験などを行い、問題解決の能力と自然を愛する心情を育てるとともに、自然の事物・現象についての実感を伴った理解を図り、科学的な見方や考え方を養う。」ことを目標としているの中で、実感を伴った理解について、小学校学習指導要領解説理科編²⁾では、「実際の自然や生活との関係への認識を含む理解」とし、「理科を学ぶことの意義や有用性を実感し、理科を学ぶ意欲や科学への関心を高めることにつながる」とし、学習内容を生活と関連させた指導が求められている。小学校第5学年の「流水の働き」に関しては、「生活との関連としては、長雨や集中豪雨がもたらす川の増水による自然災害などを取り上げることが考えられる。」³⁾と生活との関連を示唆されており、防災意識を培うような授業が行われている。しかし、阪口⁴⁾が「河川は生活用水や農業用水の水源、内陸産業の資源として、古くから人間の生活に欠かせない自然であった」と述べているように、水は私たちの生活に欠かせないものであり、古くから川の流れを木材の運搬や水車に利用している。

そこで、本研究では、水のはたらきによる災害だけではなく、生活への活用や川と共に暮らすという視点を取り入れた授業を行い、その課題を検討した。

授業づくりに際して、矢野⁵⁾が述べた、理科の学習を実生活で活用を意識した授業についての4つのポイントを参考にした。

- ・実社会・実生活に関連した導入を工夫すること
- ・単元の展開場面で実社会・実生活に関連した事象を持ちこみ、理解を深めること
- ・単元の終末で実社会・実生活に関連した事象を持ち込み、視点の広がりをもたせること
- ・学習後に学習したことを活用できる「ものづくり」などの場面をつくる

また、生活との関連を感じさせる手段として、視覚的に理解しやすい絵本を教具として用いた。

2. 『絵巻えほん・川』について

本実践では、川と生活との関連を学習するにあたり、こぐま社より出版されている『絵巻えほん・川』⁶⁾を用いた。この絵本は、川の上流から海に至るまでの様子を絵巻という形で、写真1に示したように、1枚の長い用紙を用い連続的に描写されている。川の上流から海までの川の様子や、その周りの町や人々の様子が丁寧に描かれており、上流、中流、下流の川の様子の変化だけではなく、人々の暮らしと川が密接に関わっていることに気付かせることができる内容となっている。実践校の指導教諭からは「日本の四季、そこに暮らす人々、自然と共存する人間の暮らし方が、優しいタッチで、ユーモアたっぷりに描かれていて、見ていて楽しくなる。いろんな発見が期待できると思う。」という意見を得た。



写真1 『絵巻えほん・川』

これらのことより、本単元で使用するのに適していると考え、この川の様子が描かれたものを『川絵巻』と呼称し、単元を通して使用した。

使用方法としては、カラーのものを黒板に掲示し、児童には、図1に示すB4版に縮小コピーした3枚1セットのモノクロの川絵巻を配布した。



図1 配布したモノクロ版の川絵巻

3. 授業実践

授業実践は、2016年10月5日から11月1日までの4週間に、奈良県内のA小学校において、第5学年の児童37名を対象に実施した。なお、第5学年は1クラス編成であり、小中一貫校であるため、1時限の授業時間は50分である。

全9時間の単元計画を表1に示す。なお、第3時間目・第4時間目、第5時間目・第6時間目は連続して行った。

表1 単元計画

| 時 | 学習内容 | |
|---|-------------|--|
| 1 | 導入 | 『絵巻えほん・川』を用い、川への興味・関心をもつ。 |
| 2 | 流れる水のはたらき | 川の写真から流れる水のはたらきについて予想し、観察するポイントや実験の注意点を考える。 |
| 3 | | 砂場で流れる水のはたらきの実験を行う。 |
| 4 | | 実験結果より気付いたことをまとめる。 |
| 5 | | 築山で流れる水のはたらきの実験を行う。 |
| 6 | | 実験結果より気付いたことをまとめ、考察し、「しん食」「運ばん」「たい積」の3つの水のはたらきを自分の言葉でまとめる。 |
| 7 | | 川の流れとはたらき |
| 8 | 川とわたしたちの暮らし | 増水によって起きる災害に対する防災の工夫と、くらしに川の流れを利用していることを学ぶ。 |
| 9 | | 学習した知識を基に、『絵巻えほん・川』の説明を行う。 |

本報告では、特に工夫を行った、第1時間目の導入、第3・4時間目、第5・6時間目の2回の流れる水のはたらきの観察実験、第8時間目の防災と川の利用、第9時間目の川絵巻の説明について取り上げる。

3.1. 第1時間目 導入

本時では、児童に川をより身近に感じさせるために、以下の2点の工夫をおこなった。

(1) Google Earthの使用

Google Earthのウェブサイトを教室のモニターへ映し、A小学校の前を流れる富雄川がどこに流れていくかをたどった。大和川の支流の1つである富雄川が海へと流れていく過程をたどることで、A小学校の前の川は1つの支流であり、川の全体はとても長いことを感じさせるとともに、川に興味をもたせることを目的とした。授業終了時の児童のふりかえりシートの記述にも「富雄川が大和川につながっていることをはじめて知った。その大和川がどこにつながっているか知りたい。」という記述がみられ、川の流れに興味をもたせることができたと考えられる。

(2) 絵本の使用

本時では、川絵巻を配布し、「川やまわりの土地のようす」「川と人が関係していること」「わからないもの」について記入させた。児童たちは、川の幅が広がっていくことや水の循環、ダムや養殖などの様子など多くのことに気付き、記入していた。ふりかえりシートに、「川絵巻から気づいたことを書くのが楽しかった」という記述があったように、児童は夢中で川絵巻を観察していた。

3.2. 第3・4時間目 1回目の観察実験

本時では、水道近くの砂場の横に山を築き、流れる水のはたらきの観察実験を行った(写真2)。平地部分の観察(写真3)を行っていた児童は、洲になった部分で蟻が取り残されている様子を観察し、「こんなテレビで見たことある。救助待ってるねん。」と現実の災害と結びつけて考えていた。また、水を流し続けていたことで崩れていく山を観察していた児童は「こんなこと本当にあるの」と興味をもったようであった。このように、今回の実験では、平地の部分の観察、災害時の様子と関連付けての観察実験という面では有効的であった。一方で、流れの速さやカーブの内側と外側の違い、増水時の水の色の変化などの観察が不十分であったため、次時の実験で補うこととした。



写真2 1回目の観察実験の様子



写真4 2回目の観察実験の様子



写真3 平地での観察の様子



写真5 白ゴマを流している様子

3.3. 第5・6時間目 2回目の観察実験

本時では、築山をなだらかな山に整地し、川幅を太く、カーブを2箇所にし、「曲がった部分の内側と外側での速さや土の様子がちがい」と「流す水の量による水の色がちがい」という点について注目するように促し、実験を行った(写真4)。前時の実験の反省を踏まえ、次の3点の工夫を行った。

(1)「白ゴマ」の使用

上流から水と一緒に「白ゴマ」を流した(写真5)。「白ゴマ」の流れを観察することで、水の流れを視覚的にとらえやすくした。児童のふりかえりシートをみると、「先週の実験では水のスピードが分からなかったが今回の実験で白ゴマを流して、水のスピードが分かった。」や「水を強くするとゴマの流れが速くなった。ゴマは内側に積もっていた。」という記述がみられた。「白ゴマ」を用いることで、流れの速さをとらえやすくなっただけでなく、堆積の作用もわかりやすくなったようであり、流れる水のはたらきについての理解が深められ、「白ゴマ」の使用は非常に学習効果が高かったと思われる。

(2) 水の色を比較

築山に水を流し始めた時と、流し始めより水量を増加させた時の水をペットボトルでそれぞれ汲取り、比較させた(写真6)。前回の実験ではできなかったが、ペットボトルに汲取ることによって、2つを比較し、流す水の増減と水の色濃さについて気付くことができた。また、ペットボトルを静置し、土が底にたまる様子を観察させることで、水と一緒に土も流されているという侵食作用、運搬作用についても視覚的に感じさせることができた。



写真6 水の色を比較している様子

(3) 実験結果の写真の使用

結果をまとめる際に、実験中に撮影した写真をモニターに映した(写真7)。屋外で観察してきたものを教室で様子を思い出して考えるよりも、自らが観察したものを再び観察しながら結果をまとめることで、より実感を伴った理解をさせることができた。

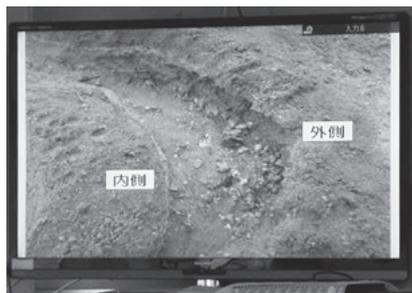


写真7 モニターを使用した結果の表示



写真8 授業で使用了学校前の消波ブロックと護岸壁

3.4. 第8時間目 防災と川の利用

本時では、水のはたらきによる災害と防災について、暮らしに活かされていることについて取り扱い、生活との関連を感じられるように、次の3点に留意した。

(1) 奈良県でおきた災害の写真の使用

身近な災害として2011年の紀伊半島大水害について取り扱い、水による土地の変化や災害への意識をもたせた。3時間目に実験を行った際に、児童が「こんなこと本当にあるの」と述べていたことを取り上げ、実験で山が崩れた写真と土砂災害の様子をモニターに映し、現実にも起き得ることを示し、水の脅威を感じさせることとした。ふりかえりシートには「奈良の川が氾濫しているのを見て『えっ』と思った。」「奈良が洪水になるとは、思わなかった。」「奈良の川が氾濫しているのにびっくりしました。」という記述がみられた。このように、ニュースで災害の様子はよく見たことがあっても、あまり身近に感じるができなかったが、今回の授業で奈良県の災害を扱ったことで、災害への見方がより身近なものへと変わり、防災意識を高められたと考えられる。

(2) 学校校前を流れる富雄川の写真の使用

学習内容を身近な川と結びつけ、理解を深めるため、学校校前を流れる川の写真(写真8)を用いた。児童のふりかえりシートへの記述では、「学校の前にある富雄川にある三角形になっているやつが川を防ぐやつとわかった」「富雄川にある消波ブロックの役割がわかった。」などの記述がみられ、普段の生活の中で目にする身近なものとして現在の学習が結びついたようである。

(3) 川を暮らしに利用している事例の紹介

川は田畑への水の供給、水の力を利用した水車や水力発電、資材の運搬など暮らしに利用されてきている。そのことを、実際の写真や「川絵巻」の描写から紹介することで、川がもつ良い面についてもふれさせることとした。ふりかえりシートの記述では、「水は人々にいいことや悪いことがいろいろあることがわかった」「川は人のくらしにとってはとてもとてもたいせつだということをした。」というように災害をもたらすという面だけではなく、暮らしに利用するという面についても考えさせることができた。しかし、授業時間が足りず、防災・利用について、詳しい説明を行う時間を十分に確保できなかった。水の流れのはたらきをより理解させるために、仕組みについて考えさせる時間が必要であると思われる。

3.5. 第9時間目 川絵巻の説明

本時では、本単元の学習を通し、学習した知識を基に、気づいたことを説明することで、学習した内容を活用するという場面を設定した。児童たちはこれまでの学習を生かし、川原のでき方や洲の堆積についての説明をしていた。一方で、防災や利用についての発表はなかった。しかし、児童たちが班ごとに記入したワークシートには、消波ブロックなど防災や水の利用についての記入されていた。発表がなかった理由は2点考えられる。

(1) 説明しなさいと強調しすぎた。

気づきではなく、説明を記入させようとし、何度も説明するよう強調した。そのため、児童たちは発表内容を難しく考えすぎてしまい、発表しづらくしてしまった。

(2) 発表時間の不十分さ。

各班の説明を全て板書し、学級全体でそれぞれの説明が納得できるか確認を行ったため、全班行くと授業時間の大半を費やしてしまった。授業後、大学の指導教員と協議では、マグネット式のホワイトボードなどにあらかじめ説明を記入させておき、それを黒板に貼っていくという形式で行えば、児童の

説明を残したまま時間の短縮を行えたのではないかと
いう助言を受けた。また、流れる水の3作用と防
災・利用の気づきについて混在させたことについて
も指摘を受けた。この2つの視点をあらかじめ分け、
児童たちに説明させるように伝えることで、より活
発な発表がなされたのではないだろうか。

一方で、児童たちのふりかえりシートをみると
「最初はむずかしいなと思いましたが、どんどん楽
しくなってきました」や「前はよく分からなかった
ことが、よく分かるようになっていました」という
記述もあり、単元の終了時に川絵巻を使い、学習し
た知識を基に説明することに効果があったと考えら
れる。したがって、発表方法を改善することで、よ
り深い学びにつながるのではないかと考える。

4. 事前事後の児童の変容

授業実践を行うにあたって、対象児童の実態を把
握するため、また、授業実践前後での児童の理科に
対する考え方の変容を観察するために、単元開始前
後に表2に示すアンケート調査を行った。質問項目
の作成には、平成27年度全国学力・学習状況調査
の質問紙調査⁷⁾の理科に関わる項目を参考にした。
項目1については、理由を問うために記述欄を設け
た。さらに、児童の川についての知識や経験を問う
ために3項目を追加し、項目14では、具体的な経験
内容を記入する欄を設け、項目15は記述式とした。
また、事後アンケート調査では、項目14の「川に
入って遊んだことがある。」という項目を削除した。

選択肢は「あてはまる」「どちらかといえばあて
はまる」「どちらかといえばあてはまらない」「あて
はまらない」の4つとし、「あてはまる」を4点、「ど
ちらかといえばあてはまる」を3点、「あてはまらない」
を2点、「あてはまらない」を1点とし、各項目
の平均値及び標準偏差を算出した(図2)。

対応があるt検定を行ったところ、項目3「理科
の授業の内容はよくわかる。」について、単元終了後
に有意に向上した(t値=-2.52、p<0.05)。なお、t
検定にあたっては、Microsoft ExcelのT.TEST関
数を用いた。また、項目1「理科の勉強は好きだ。」

表2 アンケート調査の質問項目

| | |
|----|--|
| 1 | 理科の勉強は好きだ。 その理由を書いてください。 |
| 2 | 理科の勉強は大切だ。 |
| 3 | 理科の授業の内容はよくわかる。 |
| 4 | 自然の中で遊んだことや自然観察をしたことが ある。 |
| 5 | 理科の授業で学習したことをふだんの生活の中 で活用できないか考える。 |
| 6 | 理科の授業で学習したことは将来、社会に出た ときに役に立つ。 |
| 7 | 将来、理科や科学技術に関係する仕事をしたい。 |
| 8 | 理科の授業で、自分の考えをまわりの人に説明し たり発表したりしている。 |
| 9 | 理科の授業で、観察や実験をすることは好きだ。 |
| 10 | 理科の授業で、自分の予想をもとに観察や実験の 計画を立てている。 |
| 11 | 理科の授業で、観察や実験の結果から、どのよう なことがわかったのか考えている。 |
| 12 | 理科の授業で、観察や実験の進め方や考え方がま ちがっていないかを振り返って考えている。 |
| 13 | ふだん、川の様子を見ようと思う。 |
| 14 | 川に入って遊んだことがある。 どんなことをしたか書いてください。 |
| 15 | 川について知っていることやふしぎに思ってい ることがあれば書いてください。 |

2「理科の勉強は大切だ。」3「理科の授業の内容は
よくわかる。」5「理科の授業で学習したことをふだ
んの生活の中で活用できないか考える。」9「自然の
中で遊んだことや自然観察をしたことがある。」10
「理科の授業で、自分の予想をもとに観察や実験の
計画を立てている。」12「理科の授業で、自分の予
想をもとに観察や実験の計画を立てている。」13「ふ
だん、川の様子を見ようと思う。」について、単元終
了後に平均値が上昇した。

単元終了後に児童が記述したふりかえりシートで
は、「川絵巻がわかりやすかった。」「実験がとって

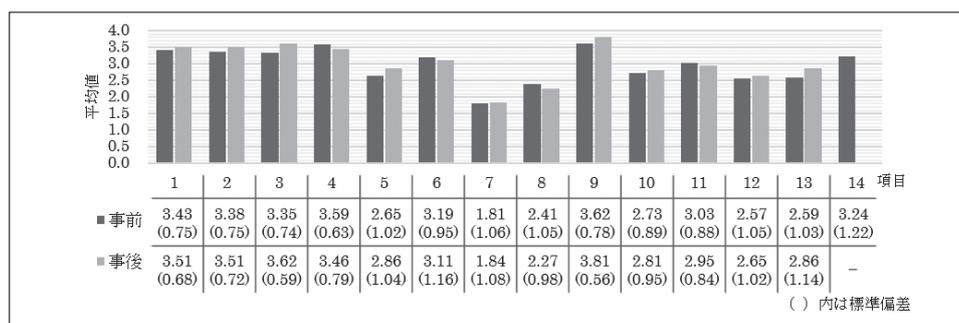


図2 事前事後アンケート調査の結果

も楽しくわかりやすかった。災害についてのことも分かりやすくよかった。」「しん食それからたい積運ばんを覚えられてとても分かるような気がしてうれしかったです。」など川絵巻や実験が楽しかったという主旨の記述が多くみられた。また、「川に行つて遊ぶ時に考えてみたい」「大雨のときには川に近づかない」など学習内容を自らの生活へ活かそうとするような記述も見られた。

これらのことから総合的に判断し、授業を通して、児童は理科の学習に対して肯定的な考えをもてるようになったと考える。さらに、「水の流れのはたらき」の学習を通して川について興味をもち、普段の生活でも川の様子を見ようというように意識し、観察や実験を通し学習したことを生活の中で活用できないかと考えるようになったと思われる。

これらの変化について、様々な要因が考えられるが、本実践の特徴でもある2回の観察実験と、身近な川や絵本を用いたことが要因として考えられる。観察実験を2回行ったことで、前時の内容を振り返り、予想を立てながら実験に取り組めたのだと考えられる。また、身近な川の写真や絵本を使用したことで、身近なものとして学習したことが結びつき、興味や関心が深まったのではないだろうか。さらに、授業で生活と結びつけて考えたため、生活の中で活用できないかと考える意識が育ったと考えられる。

一方で、項目4「自然の中で遊んだことや自然観察をしたことがある。」6「理科の授業で学習したことは将来、社会に出たときに役に立つ」8「理科の授業で、自分の考えをまわりの人に説明したり発表したりしている。」11「理科の授業で、観察や実験の結果から、どのようなことがわかったのか考えている。」では、平均値が減少した。このことに関して、授業中に発表や考察の時間などを十分に確保できなかったことが一因として考えられる。また、川が身近すぎ日常の風景と化し、社会に出たときの役立ちを感じられなかったのではないかと考えられる。

5. おわりに

本研究では、「水の流れのはたらき」の単元において、災害と暮らしへの利用という2つの視点を取り入れ、生活と関連させた授業づくりを行い、生活経験を基に学習できるよう、生活圏内に存在する川を例に取り上げたり、生活へと置き換えられるように絵本を使用した授業実践を行った。授業実践を通し、児童の興味・関心を高め、理科の学習に対し、肯定的な意見をもつようになったと感じられた。単元終了後に児童が記述した振り返りシートでは「川絵巻はとても分かりやすく、気づいたことを書くのが楽しかった」や「川絵巻はわかりやすく楽しかった。川のこわさも知ったし、川のよさも知って楽し

かった」などの意見があり、絵本を使用した指導が効果的であったと考えられる。教材として使用できる画像を自身で撮影するには高度な技術がいるが、必要となる絵本を用いることで、容易に川の様子を児童に見せることができた。しかし、今回は川やその周りでの暮らしの様子が描かれた絵本があり、児童が川と生活との関連を調べることができる教材となったが、他にこのような教材を見つけることができるとは限らない。また、絵であるため本来の川の姿であるとは言い切れない。したがって、インターネットなどにある動画や写真等の教育的効果を高める資料を収集し、それらの資料を併用しながら、指導を行っていく必要があると感じている。また、指導教諭からは、「長い絵巻を導入で提示することで、興味・関心をもたせることができ、川と言うものを教材として扱うだけではなく、生活の中にあるものとして扱うために効果的だと思う」という評価をいただいた。しかし、理科の指導として、流れる水のもつ力という理科的な視点と生活と川の関わり方の視点を分ける必要性についての指摘をいただいた。理科として学ぶべきことを定着させた上で、生活へと広がりをもたせるような指導計画を検討していきたい。

6. 謝辞

本報告をまとめるにあたり、奈良教育大学教職大学院の吉田誠先生には丁寧に御指導頂きましたこと、心より感謝を申し上げます。また、実践をさせていただきました連携協力校の山本均校長先生、指導教諭をはじめとする教職員の皆様、児童のみなさんに厚くお礼申し上げます。

註

- 1) 文部科学省(2008) 小学校学習指導要領解説 理科編、大日本図書、p.7
- 2) 文部科学省(2008) 小学校学習指導要領解説 理科編、大日本図書、p.10
- 3) 文部科学省(2008) 小学校学習指導要領解説 理科編、大日本図書、p.51
- 4) 阪口豊・高橋豊・大森博雄(1986) 日本の川、岩波書店、p.2
- 5) 矢野英明・日置光久(2007) シリーズ*日本型理科教育/第3巻 理科でどんな「力」が育つかーわかりやすい問題解決論ー、東洋館出版社、pp.160-165
- 6) 前川かずお(1992) 絵巻えほん・川、こぐま社
- 7) 国立教育政策研究所(2015) 平成27年度全国学力・学習状況調査報告書【質問紙調査】
<http://www.nier.go.jp/15chousakekkahoukoku/report/data/qn.pdf/> (2017年1月19日確認)