

実感を伴った理解と児童の思考を大切にした理科の学習 -小学校第5学年「流れる水の働き」における実践-

勝 野 孝

大垣市立中川小学校

勝 田 長 貴

岐阜大学教育学部

川 上 紳 一

岐阜聖徳学園大学教育学部

Curriculum development for enhancement of active thinking and understanding in elementary school science class: Practice in the 5th grade subject “actions of flowing water”

Takashi Katsuno

Nakagawa Elementary School, Ogaki-shi, 503-0017, Gifu, Japan

Nagayoshi Katsuta

Faculty of Education, Gifu University, Gifu, 501-1193, Japan

Shin-ichi Kawakami

Faculty of Education, Gifu Shotoku Gakuen University, 501-6194, Gifu, Japan

要 旨

児童が小学校第5年の理科の単元「流れる水の働き」の学習を自分事として捉えるとともに、水害時には正しい判断で行動できる実践力を身に付けられるよう、指導案を検討し、地域教材を活用した授業を実践した。まずは、児童の意識調査をもとに、児童の願いに沿った指導計画を作成した。また、児童にとって最も身近な河川である木曾三川（揖斐川、長良川、木曾川）を軸とした教材を活用し、身近な河川に立ち返りながら、流れる水の働きについて考えられるようにした。さらに、宝暦治水、明治の三川分流工事といった木曾三川の治水の歴史や、揖斐川上流部に位置する徳山ダム、大垣市ハザードマップといった地域教材を活用し、河川や水害とじっくり向き合うように工夫した。これらの授業実践を通じて、授業中における児童の学習する姿やノート記録、アンケートによる意識の変容、知識の獲得や理解の程度についての分析を行った。

【キーワード】：小学校、理科、流れる水の働き、水害、木曾三川、徳山ダム、ハザードマップ

1. はじめに

小学校学習指導要領解説-理科編によると、本単元「流れる水の働き」における目標は、「①流れる水の働きについての理解を図り、観察、実験などに関する基本的な技能を身に付けるようにする、②流れる水の働きについて追究する中で、主に予想や仮説を基に、解決の方法を発想する力を養う、

③流れる水の働きについて追究する中で、主体的に問題解決しようとする態度を養う」となっている（文部科学省，2018）。この単元の学習では、野外にでかけて実際の河川の様子を観察し、流れる水の働きと大地の変化について学習する授業実践で、児童の興味・関心や学習意欲を高め、その過程で生じた疑問を解決することで実感を伴った

理解へと導くことができる(たとえば,三次ほか, 2011;丹羽・川上, 2012;廣木・牧野, 2014;桑原・藤岡, 2015)。

本研究を行った大垣市立中川小学校は,木曾三川が流れる濃尾平野の北部に位置している。水都大垣と呼ばれるように,地下からくみ上げられるおいしい湧水は,まさに大垣市民の誇りである。一方で,多くの河川に囲まれた地域であるが故に,水害とは常に背中合わせの生活もしてきた。校区には輪中の名残も確認でき,水防倉庫も存在している。また,2018年の7月には,台風7号と梅雨前線の影響によって,西日本を中心に広い範囲で集中豪雨が記録され,岐阜県においても大雨特別警報が出された。大垣市では,住宅の浸水や道路の冠水など大きな被害は出なかったものの,河川の氾濫寸前まで水位が上昇した。

様々な意味で,水との縁が切っても切れない地域に住んでいる中川小学校の児童にとって,地域を流れる河川や,河川による水害について考えることは,とても意味のあることではないかと考えた。そして本単元で学んだことが,将来生きていく上で,自分や家族の命を守るための正しい判断力につながってほしいと考えた。

そこで,揖斐川を中心とした木曾三川に関する教材を準備し,授業実践を行うことにした。最終的には,いざというときに生命を守るための行動ができるようになってほしいとの願いから,「流れる水の働きってすごいなあ」,「防災について日頃から考えておきたいなあ」というような意識につながるように,実感を伴った理解を大切にしたい指導計画を作成した。単元を通して,常に地元の河川に立ち返りながら,理科の見方・考え方を働かせて学んでいくことで,児童にとって,地元への愛着を感じながら,実感のある学びができるのではないかと考えた。

平成29年発行の新しい学習指導要領解説・理科編では,理科の授業のなかで,自然災害や防災教育を重視する方向性が示された(此松, 2018)。本研究は,小学校第5学年「流れる水の働き」の授業において,防災教育を視野に入れて,単元構

想を練り,教材研究を行って,授業実践で検証した。小学5年「流れる水の働き」の単元で,水害や防災意識の向上を目指した授業実践には,大鹿・山田(2016),川村ほか(2018)などがある。本研究では,防災教育に関する意識の向上を地域の特性や歴史を生かして授業実践を行った。

2. 児童の意識調査と単元指導計画の作成

木曾三川は大垣市を含む濃尾平野の西部を流れる河川であり,その水害の歴史に関しては4年生の社会科で学習しているため,児童にとって身近な河川と言えるだろう。しかし,これまでの生活経験の中で実際に河川に親しんだり,考えたりしたことのある児童は少ない。そこで,本単元との出会いの場として,実際の河川の石に触れる機会をつくり,そこから児童の思考や願いを抽出することにした。

単元導入の授業で,最初に提示したのが,長良川の上流,中流・下流で採取した河原の石(図1)である。大きさや形の異なる石に,それぞれの採取地点における河原の様子を撮影した写真を表示しながら,石に触れる場面を設けた。余計なことは何も言わず,ただ目の前の石と川の流れを見て,気付いたことを記録した。児童は,上流,中流における川の流れの様子(図2)や,河原の石の違いに自ら気付くことができ,これからどんなことを調べていきたいのかを意欲的に書いていた。中には,下流の石を顔にこすりつけながら「この石すべすべやあ」と喜んでいる児童もいた。

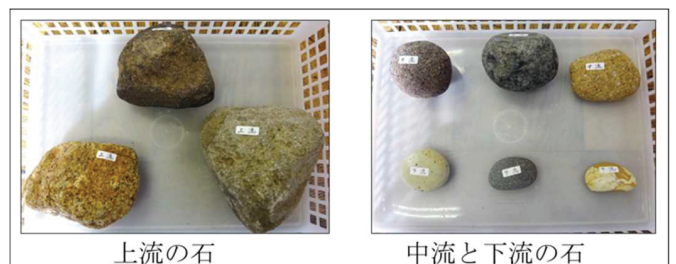


図1. 長良川の上流・中流・下流の石



図2. 長良川上流と中流の様子

この導入の授業で得られた児童の意識は次の通りであった。

<p>これから調べたいことや知りたいこと</p> <ul style="list-style-type: none"> ・石の大きさや形、手触りが違う理由 ・流れる様子が違う理由 ・大垣は「水の都」なので、水を大切にして、洪水なども起きないように生きていきたい

これらの児童の思いを受けて、単元指導を構想し（図3）、これをもとに単元指導計画（表1）を作成した。この中で特に重点を置いたのは、児童が調べたいと思っていることについて、理科の見方・考え方を働かせ、実感しながら学べるように工夫すること、児童が水害に対する意識を高め、いざというときに行動できる実践力を身に付けられるようにすることである。石の大きさや形から、時間的・空間的に川の流れとの関係を捉えたり、流れる様子の違いについて、実際の川と照らし合わせたりしながら、河川をシステムとして捉えることができるようにした。

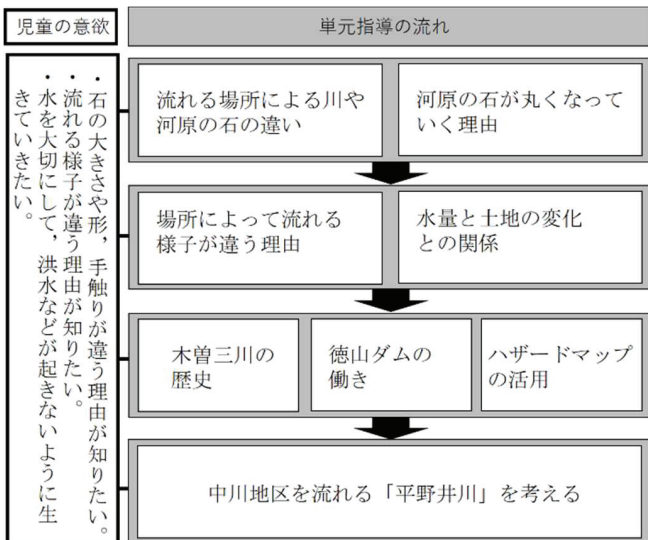


図3. 児童の意識に基づいた単元指導計画

3. 授業実践

単元導入の授業での児童の実態調査から、この単元で追究した疑問として、(1)石の大きさや形、手触りが違う理由、(2)流れる様子が場所によって違う理由という2つのテーマが浮上した。これらの疑問に対する授業実践は、次のようである。

(1) 河原の石が丸くなった理由を実感する実験

第1次第3時では、石は川を流れていくうちに、互いにぶつかるなどして、割れたり削られたりすることで丸くなっていくことを、揖斐川の石を用いたモデル実験（図4）によって確かめることにした。2/3ほどの水が入ったペットボトルの中に15粒の角礫を入れ、川の流れを見立てて班ごとに児童が順番に振っていく。12分ほど振ったところで、中の礫を取り出し、振る前の写真と比較してみると、見事に角が取れて丸くなる（図5）。しかも、ペットボトルの中には割れたり削れたりして作られた礫の破片が砂となってたまっている。「本当に丸くなった」、「こうやって川底の砂や泥ができるんだ」と、実感しながら疑問を解決することができた。この実験から、流れていくうちに、石がぶつかり合うことで、少しずつ角が削られていくという、時間的・空間的な見方に気づかせることができた。







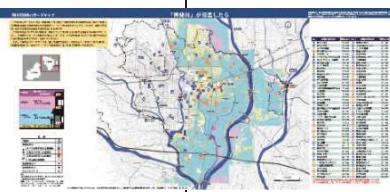


図4. モデル実験



図5. 実験前の角礫と実験後の角礫と砂

表 1. 単元指導計画

次	時	本時のねらい	活動内容	使うもの	評価基準
1次 川と河原の石	1	地面を流れる水や川の様子に興味をもち、長良川の上流・中流・下流の川の流れや川原の石の様子の違いについて調べることができる。	<p>流れる場所によって、川と川原の石の様子には、どのような違いがあるだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> 長良川の上流・中流・下流における川が流れる様子や川原の石の様子の違いについて、ビデオを観たり石を観察したりして調べる。 	<ul style="list-style-type: none"> 長良川の上流・中流・下流の川原の石 川の流れる映像 	<p>川の流域による川や河原の石の様子の違いに興味をもち、進んで石を調べたり、発表したりしようとしている。</p> <p>【関心・意欲・態度】</p>
	2	いろいろな川の上流・中流・下流の様子を比べ、川や川原の石の様子の違いを、流れる水のはたらきと関係付けて考えることができる。	<ul style="list-style-type: none"> 調べたことをもとにして、川や川原の石の様子の違いについてまとめ、そこから疑問に思ったことや、これから調べていきたいことについて記入する。 長良川だけでなく揖斐川の様子も観察し、長良川と比べながら共通点や相違点についてまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> 揖斐川の川原の石 川の流れる様子の資料 	<p>川や川岸に見られる地形や河原の石などの様子などについて、流れる水と関係付けて考察し、自分の考えをもつことができる。</p> <p>【思考・表現】</p>
	3	河原の石は川を流れていくうちに、削られたり割れたりすることによって、丸くなったり小さくなったりすることを、流れる水の働きと関係付けて捉えることができる。	<p>川原の石の大きさや形が違うのはなぜだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> 揖斐川の河原の石を水の入ったペットボトルの中に入れて（川の流れを見立てて）シャッフルし、その前後の石の様子を観察することで、流れる水の働きと石の形や大きさとの関係について考察する。 	<ul style="list-style-type: none"> 揖斐川の川原で採取した角ばった石 ペットボトル 	<p>ペットボトルの中に角ばった石を入れてシャッフルする実験を、自分が立てた予想と合致するかどうかを考えながら行うことができる。</p> <p>【技能】</p>
2次 流れる水の働き	1	流れる場所によって川の様子が違うことに興味をもち、地面に水を流して、流れる水と地面の様子の変化を調べ、流れる水の働きについて考えることができる。	<p>流れる場所によって、川や川岸の様子が違うのは、どうしてだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> 地面に水を流して、流れる水の働きを調べる。 削る働き、浸食、運ぶ働き、積もらせる働き、堆積についてまとめ、これらのはたらきは土地の傾きに関係することについてまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> 砂山 スコップ ペットボトル 	<p>地面を流れる水や地面の様子に興味をもち、進んで流れる水の働きについて調べようとしている。</p> <p>【関心・意欲・態度】</p> <p>地面に水を流し、流れる水と地面の様子の変化を調べ、結果を記録している。</p> <p>【技能】</p>
	2			<ul style="list-style-type: none"> 実験を撮影したビデオ映像 	<p>流れる水には、浸食したり、運搬したり、堆積させたりする働きがあることを理解している。</p> <p>【知識・理解】</p>
	3	水量と流れる水の働きとの関係について予想し、水量を変えて流れる水の働きを調べるモデル実験を行い、水の速さや地面の削られ方を調べることができる。	<p>流れる水の働きは、どのようなときに大きくなるのだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> 水の量を変えて、流れる水の働きを調べる。 流れる水の量が多くなると、水の流れが速くなり、浸食、運搬作用が大きくなることについてまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> 砂山 スコップ ペットボトル 	<p>水の量と流れる水の働きとの関係について予想し、条件に着目して実験を行う方法を計画し、自分の考えを表現している。</p> <p>【思考・表現】</p> <p>水の量を変えて流れる水の働きを調べるモデル実験を、条件に気をつけて行い、記録している。</p> <p>【技能】</p>
	4			<ul style="list-style-type: none"> 実験を撮影したビデオ映像 	<p>【技能】</p>
	5	水量と流れる水の働きとの関係について、実験結果を実際の川に当てはめながら考え、土地の様子が変化する理由をまとめることができる。	<p>流れる水の働きは、どのようなときに大きくなるのだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> 増水前後の長良川の写真を見て、モデル実験の結果と照らし合わせながら、どのようなときに川が増水し、土地の様子が変化するのかについてまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> アマゾン川の上空写真 	<p>雨の降り方によって流れる水の量や速さが変わり、増水によって土地の様子が大きく変化する場面があることを理解している。</p> <p>【知識・理解】</p>

3次 わたしたちのくらしと災害	1	川の水による災害や災害に対する備えについて調べ、災害に備えることの重要性を考え、日常生活に活用することができる。	<p>川の水が増えると、どのような災害が起きるだろう。また、先人達はどのように乗り越えてきたのだろう。</p> <ul style="list-style-type: none"> 岐阜県を襲った歴史的な水害や7月の西日本豪雨の資料を使って、川の水が増えると、どのような災害が起こるのかについて考える。また先人達は水害から生命を守るために、どのような工夫をしてきたのか、学んだことを活かして考える。 	<ul style="list-style-type: none"> 江戸・明治・平成時代の木曾三川の流れが分かる図(写真) 	川の水による災害や、災害に対する備えについて調べたり考えたりして、災害に対して備えることの重要性に気づき、自分の考えを表現している。 【思考・表現】
	2	徳山村をなくしてまで、どうしてダムをつくる必要があったのだろう。	<p>徳山村をなくしてまで、どうしてダムをつくる必要があったのだろう。</p> <ul style="list-style-type: none"> 水害に対する備えのうち“ダム”に着目し、徳山ダムの働きについて調べる活動を通して、徳山村を廃村にしてまで必要だったダムの役割とありがたみについて考える。 	<ul style="list-style-type: none"> 徳山ダムの写真や資料 	
	3	水による災害が起こったとき、自分はどうな行動を取ればよいだろう。	<p>水による災害が起こったとき、自分はどうな行動を取ればよいだろう。</p> <ul style="list-style-type: none"> 大垣市のハザードマップを用いて、水害から生命を守るための備えや自分にできること、いざというときにどのように行動するのかについて考え、交流する。 家族と相談する場を設け、現実的に考えられるようにする。 	<ul style="list-style-type: none"> 大垣市ハザードマップ 	
4次 川の観察	1	地域の川の様子や水害に対する備えを観察して、川や川の周りの土地の様子、災害を防ぐ工夫について調べ、流れる水の働きについて考えることができる。	<p>平野井川の様子を観察し、分かったことや、考えたことをまとめよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> 校区を流れる平野井川の様子や、曾根町の輪中堤防、水防倉庫などを観察し、水害を防ぐための工夫や、考えたことについてまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> 平野井川の川の様子分かる写真 平野井川流域の水害対策が分かる写真 	河原や崖ができていっている所の様子を観察して、流れる水のはたらきや災害を防ぐ工夫について調べ、記録している。 【技能】
	2	これまでの学習を振り返って、流れる水の働きについてまとめることができる。	<p>「流れる水の働き」の学習で学んだことをまとめよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> これまでの学習を振り返って、流れる水の働きについてまとめる。 		流れる水の働きや災害に備えてできることについて、学習したことを活かして、自分なりにまとめることができる。 【関心・意欲・態度】

(2) 揖斐川をイメージした「流れる水のはたらき」を調べる実験

第2次の学習を通して、流れる様子が違う理由について考えた。今回は揖斐川を例に出し、空間的な視点で捉えられるよう、上流の旧徳山村（後に徳山ダムが登場するため、今回は旧徳山村と呼ぶ）の標高と下流の海津市の標高を地図で確認し、土地の傾きなど実際のものに似させた山や川作りを意識させた。実験器具は、大きさ 120×50センチの容器に、砂を入れたもので、傾斜させて設置することにより、河川の上流部から下流部までの空間的な広がり意識できるようにしている。実験器具は4セット製作しており、2グループ

8人で実験を行っている。実験はグループごとに行ったが、4回の実験は全て全員で観察した。この実験から、傾きが急な上流付近では水が勢いよく流れ、傾きが緩やかな下流付近では穏やかに流れることや、カーブの外側では比較的浸食作用が強く働き、内側では比較的堆積作用が強く働いていることを実感することができた。

4. 水害に対する意識の向上へ向けて

単元導入時に、児童の意識の中から生まれた、大垣は「水の都」なので、水を大切にして、洪水なども起きないように生きていきたいという願いを受けて、水害に対する意識の向上を図る授業

を後半に位置づけた。

(1) 木曾三川の変容の理由

児童が本単元の最初に記入した思いの中で、木曾三川の水害の歴史に目を向けている児童も少なくなかった。木曾三川は昔から多くの洪水が発生し、そのたびに数多くの被害者を出してきた。そのため、江戸時代には薩摩義士達による宝暦治水が、明治時代にはオランダ人技師ヨハネス・デ・レーケ氏の指導のもと三川分流工事が行われるなど、幾度にもわたる治水工事を行ってきた。工事のたびに土地（河川）の形が変わり、濃尾平野に暮らす人々の安全が確保されていった。そこで、江戸、明治、そして現代の木曾三川の変容について考えることにした。それぞれの時代ごとに河川の流れ（地形図）を示し、「どうして洪水から人々を守るために河川の変容が必要があったのだろうか？」と発問し、学んだことをもとにクラスで話し合った。最初は「洪水が起きないようにするため」といった発言が多かったが、「どうして？」と繰り返し問い返していくうちに、「カーブが多いと、外側の土地が削られてしまうから」、「土地が削られると、そこから決壊して洪水が起きてしまう」、「川の形をまっすぐにすれば、決壊しにくくなるからだと思う！」と、次々に意見が繋がっていった。流れる水の働きに関する理解を深めて水害と闘ってきた先人達の知恵と努力に、感嘆の声を上げている児童も多かった。

(2) 徳山ダムのはたらき

水害に対する備えの一つにダムがある。今回は、揖斐川最上流部にある総貯水容量日本一の徳山ダム（図 6）を取り上げて、調べ学習を行った。徳山ダムは洪水調整、流水の正常な機能の維持、水道用水や工業用水などの利水、発電を目的とした多目的ダムで、大垣市を含む揖斐川流域の人々の暮らしを洪水から守っていることから、『揖斐の防人 濃尾の水瓶』と呼ばれている。しかし、ダムをダム単体（上記のような働きをする優れた施設）として捉えるのではなく、揖斐川の上流と

下流を結ぶ途中に位置付いたものであり、ダムを含む全てが揖斐川であるという認識をもたせることが重要である。



図 6. 徳山ダムの様子

本時では、児童にダムの恩恵を実感できるようにさせるとともに、上流からダムを経て下流まで流れていく水の安定した流れを理解してほしいという願いから、一人に一枚ずつダムのパンフレットを配布し、その働きについて調べ学習を行うことにした。そこで、本時の導入では、徳山ダムの底には旧徳山村が沈んでいること、ダム建設のために約 1500 人の村民が移転し、徳山村は廃村になったことなど、事前に徳山ダムの歴史的背景についての紹介をした。すると、児童の一人から「なんで村をなくしてまでダムをつくらないといけなかったの？」とつぶやきがあり、その疑問を課題にして授業を進めることにした。個人追究、グループ交流、全体交流と場を広げながら話し合いを進めていった。ダムの恩恵については、直接感じにくいこともあり、最初はよく分からない表情をした児童が多かったが、仲間の意見を聞きながら視覚的に整理していくうちに、ダムの働き（恩恵）や、流域の人々の暮らしを守っていることが実感できた児童が増えてきた。ダムが上流にあることによって、中流や下流の流域に住む人々を水害から守ったり、安定的に水を供給したりできることを理解することができ、河川全体の中におけるダムの位置付けや必然性を捉えることができた。徳山ダムは多くの人々の暮らしを守っている一方で、旧徳山村の人々の理解と協力が必要不可欠であったことをより強く印象づけるような配慮があってもよかったかもしれない。

(3) 大垣市ハザードマップの活用

大垣市は、ホームページ上に河川別洪水ハザードマップを掲載している。このハザードマップによると、中川小学校のある中川地区は、主に揖斐川の影響を受けやすい地域とされている。そこで、水害を自分事として捉えるとともに、生命を守るために自分ができることについて考えることを目的として、一人一人にハザードマップを配付し、自分の住んでいる場所の実態を確認した。また、いざという時はどのように行動すればよいのかを、家族と一緒に話し合う場を設けた。そして、家族との話し合いの後にクラスで全体交流を行ったところ、「非常用トイレを準備しておく」、「水害の時に中川小にいたら小学校にいて、家にいるときは避難場所に行く」など、仲間から得られた新しい視点を、ノートに書き写す児童の姿がみられた。一般論ではなく、自分の命、家族の命を守るためとして考えたことで、水害に対する意識を高めることができたのではないかと考えられる。最後に中川地区を流れる揖斐川支流の平野井川（川の様子、堤防、水防倉庫など）を取り上げ、この単元のまとめとした。

この単元の学習における児童のノートの記述の例を示す。

- ・この勉強を通して、洪水はどうして起きるかわかり、三川分流工事をやった理由もわかったし、洪水、浸水についてよく考え、家族とも話し合えたので、これからもそのことを忘れず生活していきたいです。
- ・ダムの大切さ、水害がきたらの備えがわかりました。特に、水害がきたらなんて考えたこともなかったもので、よいことがわかったし、ダムは人々には欠かせない存在だということがわかりました。
- ・この授業のおかげで、避難場所や食料・飲み水、ガスコンロなどの非常用のものを確認したり準備したりできたのでよかったです。
- ・ハザードマップを見て、私の家は黄色でした。そこは、水が0.5m未満でした。でも、ひざぐらいまで水が来て、そうすると、近くにある川や用水路

も沈んで見にくくなるとおもうので、その川の近くにあるものを目印にして、避難するときも目印にしたものを覚えて動きたいと思いました。

これらの記述から、木曾三川の歴史、徳山ダム、大垣市のハザードマップといった地域教材を活用した学習から、水害に対する意識を高め、自然災害への備えに対する関心を高めたことが伺える。

5. 議論

(1) 大垣市のハザードマップと社会科副読本

水害を扱った防災教育では、郷土の地形や自然の変化を読み取ることや、災害の歴史を学ぶことで、内容を豊かにすることができることから、理科と社会科を連携させることや、総合的な学習の時間のなかで扱うことが考えられる（木谷・加藤，1990；川真田・村田，2017）。小学校社会科の副教材として用いられる副読本は、教科書に準拠しつつ地域の素材を用いて作成されている。大垣市の社会科副読本は、1967年以降約10年おきに改訂されている。その内容は学習指導要領や教科書の改訂に伴う部分もあるが、水害については地域の変化に対応した部分もある。2002年以降は、「安全なくらしをまもる」において水防活動や排水機が紹介される一方、「市の人々のくらしを守る」において、過去の洪水の状況や治水の歴史が紹介されている。大垣市のハザードマップについては、大垣市のかなりの地域が洪水を受けやすいエリアとして指定されている。大垣市の社会科副読本とハザードマップを事例に、水害常習地域に住む人々の空間認識を研究した相澤（2007）によると、これらの地域では洪水対策が進み、災害頻度が減少しており、日常的に災害と対峙する輪中地域の伝統が薄れつつあるが、過去に災害を頻繁に受けている荒崎地区などでは、災害に対する認識が他の地域とは異なることを指摘している。本授業を実践した中川地区は市の北部にあり、荒崎地区とは状況が異なることから、水害に対する備えについて児童一人ひとりが考えるように促すためにハザードマップを使用した。地域住民によって

はハザードマップに対する受け止め方が異なるケースがあることから、ハザードマップの利用については、よりきめ細かい検討が必要と考えられる。

(2) 自然の二面性：恩恵と災害

自然災害に対する人々の意識は、災害は怖い、恐ろしいといった被害に対する恐怖や脅威であると受け止められる傾向がある。自然災害は時に人命にも関わるので、防災意識を高める教育は重要であるが、自然に対する脅威を植えつけるのではなく、人々の生活が自然の恩恵で成り立っているという側面も捉えさせることが提案されている（下野・小井土，2010）。理科の学習、とりわけ「流れる水の働き」の単元では、平時の河川の様子と洪水時の河川の様子を比較するなかで、河川環境の時間的、空間的な変化を捉えさせ、水害は河川の一時的な現象であるという認識をもたせることが重要である（下野，2015）。平時には自然災害について意識することが少ないからこそ、ハザードマップなどで危険を予測し、不測の事態が生じたときの備えを日ごろから考える習慣が必要である。

大垣市は水都といわれるように、地域の歴史や文化は河川と密接に関わっている。河川の様子や流れる水の働きである侵食、運搬、堆積といった作用について、地域の河川を教材として活用することで、河川の上流、中流、下流の姿を一つのシステムとして捉え、水害という現象や防災対策を流域全体の課題として考察させることが大切である。本実践を通しては、大垣市における水害史だけでなく、揖斐川上流に建設された徳山ダムを扱うことで、自然と人間生活について複合的に考察できるように配慮した。その結果、平常時にお

・私は、ダムのはたらきはなんだろうとっていて、ダムのはたらきが分かったとき、「なるほど、ダムは必要なんだな」と思いました。雨がいっぱい降ったときはダムで水をため、逆に水が足りなくなったときなどは、ためていた水を使うことができます。水力発電することもできます。ダムは、私たちを守

ってくれていると思いました。でも、ダムだけでも頼ってはいけない、自分達でも自分や仲間の命を守らなきゃいけないなと思いました。いろいろな備えをしていきたいです。

- ・上流にある徳山ダムは、下流に住む私たちの生活の中での大切なものだということが分かりました。「流れる水のはたらき」を通して、普通にある徳山ダムもすべて理由があることを知りました。
- ・川の水は、たまに人の命をうばってしまうこわいものだけど、水は私たちの生活に必要なもので、水がないと生活ができないと思いました。
- ・川についてもっと知って、水を大切にしたいです。みんなにも大切にしてほしいから、私は川の水を守りたいと思いました。

ける河川の恩恵と洪水時における災害という二面性をもたせることができるように配慮した。児童のノートには、次のような記述がみられた。

こうした児童の記述から、河川の上流と下流のつながりを意識し、下流における水害対策や河川の恩恵のために、ダムが必要であることを学んだことが伺える。

6. おわりに

この単元の最初に児童が抱いた思いについて、単元終末にアンケートを行った。その結果、川の上流・中流・下流によって、石の大きさや形、手触りが違う理由を94%の児童が、流れる様子が違う理由を91%の児童が理解できたと答えている。こうした成果の要因として、(1) 児童の願いに沿った指導計画を作成し、児童の疑問が解決できるような実験を位置付けたことで、目的意識をもって目を輝かせて学ぼうとする姿につながったとともに、正しい理解と判断力を身に付けることができたこと、(2) ハザードマップを用いて、家族と話し合う場を設定したことで、生命を守るための具体的な動きを考えることができたことが挙げられる。

12月の個人懇談で、「授業でダムについて取り上げていただき、本当にありがとうございます。子どもたちがダム（はたらきや旧徳山村の人達のこと）

について知ることは大事ですよ。うちでも避難場所について子どもと確認しましたよ」という、ある児童の保護者の言葉が印象に残っている。本授業実践を通して、流れる水の働きやそれともなう水害について、児童が深く考え、水害を自分事の問題として捉えることができたのではないかと考えている。本研究を通して改めて感じたのは、授業を行う私たち“教師自身”が、いかに現地で河川やダムを観察し、自然のしくみについて実感したかということである。2018年の漢字が「災」であったように、自然災害がいつ起きてもおかしくない現代において、今後も自然災害を意識した理科学習の指導に力をいれていきたいと考えている。

謝辞. 本研究は、平成30年度岐阜県総合教育センターの理科教育講座における研修のなかで、取り組んだものである。岐阜県総合教育センター教育研修課の佐藤真一先生をはじめ、理科教育講座に参加された岐阜県小学校理科研究部会の研究員の方々には、貴重なアドバイスをいただいた。ここに記して感謝いたします。

文献

相澤亮太郎 (2007) 水害常習地域の空間認識-大垣市の社会科副読本, ハザードマップ, 手書き地図に着目して-, 人文地理, 59, no3, 69-83.
廣木義久・牧野泰彦 (2014) 理想モデルと合致しない河川における「流水の働き」学習のための野外実習プログラム: 大和川を例として, 地学教育, 67, no. 3, 111-122.
川真田早苗・村田守 (2017) 徳島県吉野川市川田川水害頻発地域の小学校4年生を対象とした総合的な学習の時間における防災教育プログラムの実践, 兵庫教育大学教育実践学論集, 第18号, 145-155.
川村教一・鈴木創・山下清次・山谷美樹 (2018) 特別支援学校児童に対する理科の授業実践の成果: モデル実験装置を用いた流水の働きと洪水対策の学習, 秋田大学教育文化学部研究紀要,

教育科学部門, 73, 11-18.

木谷要治・加藤裕之 (1990) 理科で防災をどう教えるか, 193p, 東洋館出版.

此松昌彦 (2018) 理科新学習指導要領からの防災教育, 和歌山大学災害科学教育研究センター研究報告, 2, 29-34.

桑原康一・藤岡達也 (2015) 防災教育の視点を軸とした地域の学習教材, プログラムの開発-滋賀県野洲川を主題とした小学校理科「流水の働き」を例として-, 日本理科教育学会全国大会要項, 65, 213.

三次徳二・肥後喜陽・藤原祐樹 (2011) 小学校理科「流水の働き」における野外学習 (I) -大分川と春木川における川原の石の比較-, 大分大学教育福祉科学部研究紀要, 33, no.1, 59-66.

文部科学省 (2018) 小学校学習指導要領解説理科編, 61p, 大日本図書.

丹羽直正・川上紳一 (2012) 飛騨川・木曾川の野外観察を取り入れた小学校「流れる水の働き」と「大地のつくりと変化」に関する理科授業, 岐阜大学教育学部研究報告 (自然科学), 36, 101-107.

大鹿聖公・山田陽子 (2016) 小学校理科「流水の働き」における水害に対する防災意識を促すモデル教材の開発と授業実践, 教職キャリアセンター紀要, 1, 101-107.

下野洋 (2015) パターン把握の視点に基づいた理科教材の開発, 岐阜女子大学紀要, 第44号, 45-52.

下野洋・小井土由光 (2010) 環境学習における教材開発の視点, 岐阜大学教育学部研究報告 (自然科学), 34, 33-42.

鈴木創・川村教一・山下清次 (2018) 洪水災害とその水防に関する教育実践の成果と課題-河川モデル実験と野外実習を中心とした中学生向け学習の例-, 秋田大学教育文化学部教育実践研究紀要, 第40号, 95-105.

