

第5学年 理科学習指導案

は組 男子 18 名 女子 19 名 計 37 名
指導者 久保 博之

1 単元 流れる水の働き

2 単元について

(1) 単元の位置とねらい

子どもたちは、これまで日常生活において、雨水が流れることによって、校庭の土が削られて川のように流れる様子を見たり、梅雨や台風の季節には、集中豪雨による河川の氾濫や土砂崩れの様子についてニュース等を通して見聞きしたりしている。

そこで、本単元では、流れる水や川の様子を観察し、流れる水の速さや量による働きの違いについて興味・関心をもって追究する活動を通して、流水の働きと土地の変化の関係について条件を制御して調べる能力を育てるとともに、流水の働きと土地の変化の関係についての見方や考え方をもちつことができるようにすることをねらいとしている。

なお、ここでの学習は、土地のつくりや土地のでき方について興味・関心をもって追究する活動を通して、土地のつくりと変化を推論する能力を育てるとともに、土地のつくりと変化についての見方や考え方を養う学習へと発展していく。

(2) 指導の基本的な立場

人間や他の生物の生命をつなぐために多大な恩恵を与えてくれる水は、集中豪雨や台風によって流水量が増すと河川の氾濫や土砂崩れなどを引き起こす。これは、流れる水における3つの働きによるものである。川を流れる水は、傾斜や蛇行によって速さが変化する。このことによって、傾斜の大きな場所では、川底を浸食し、蛇行している場所では、川の外側を浸食する。そして、浸食された土砂を運搬し、傾斜が小さくなる下流や海底に堆積させる。現在見られる川の様子は、これらの流れる水の働きが、地球が誕生してからの長い時間をかけて、広大な空間の中で繰り返されることによって形成されたものである。

そこで、本単元の展開に当たっては、流れる水の働きについて条件を制御したモデル実験からとらえさせたり、モデル実験で獲得した事実と実際の川の様子とを関係付けるための野外観察をさせたりすることが大切である。これらを通して、流れる水の働きの規則性を生かした自然災害を防ぐ取組を考えながら、川と共生していこうとする態度を育むことが大切である。

具体的には、まず、川を流れる水には、土地を削ったり、石や土などを流したりする働きがあることをとらえさせるために、川が形を変える様子をモデル実験で再現する活動を設定する。その際、水量や土地の傾き、川の蛇行によって土地を削る働きや石や土を運ぶ働きの大きさが異なることに気付かせていく。次に、上流から下流にかけて川の深さや幅、水量、川原の様子が異なることをとらえさせるために、野外観察を行う。そして、上流、中流、下流の様子や蛇行部分の内側と外側の様子を比較観察して得られた事実と流れる水の速さや水量を条件制御したモデル実験で得られた事実とを関係付けながら様子が異なる要因を考えさせる。その際、流れる水には石や土を積もらせる働きがあることをとらえさせる。さらに、川は長い時間と広大な空間の中で形作られていることを観察やモデル実験で得られた事実を基に推論させていく。最後に、川と共生していこうとする態度を育てるために、生態系を守るとともに、流れる水の働きの規則性を基に、台風や長雨、集中豪雨によって川が増水することによって想定される自然災害を最小限に防ぐ取組を考えさせていく。

これらの学習を通して、批判的に思考することを繰り返しながら、条件を制御して調べる能力を高めるとともに、長大な時間と広大な空間で起こる現象について推論する能力を高めることができる。また、川は、天気の影響によって水量が増加すること（相互性）や場所によって様子が異なり（多様性）、長大な時間と広大な空間の中で川の形は変化し続けている（有限性）といった新たな見方や考え方をもちつことができるようになる（自己肯定感の醸成）。そして、その見方や考え方を基に、川によって育まれる豊かな生態系や水資源といった恩恵（公平性）を感じながら、川との共生（連携性）を図るために、現代に生きる人間の視点だけでなく、未来にまで生態系と水資源を維持する視点から、他者とよりよい考えを吟味しながら（協調性の向上）防災の取組を考えていく態度を考えていこうとする態度（責任性）を高めることができる。（計画性の向上、責任感の高揚）

(3) 子どもの実態 (調査人数 37 名, 質問紙法, 表-1, 2, 3, 5 は重複回答, 主な項のみ記入, 数字は人数)

表-1 川についての興味・関心

生き物	17
川による水害	13
上流, 中流, 下流の違い	12
水質, 水温	5
流れる速さ	4
その他(川のでき方等)	8

表-2 上流, 中流, 下流の違い

流れの速さ	33
石の形や大きさ	12
川幅	6
川の周りの様子	5
川の深さ	2

表-3 大雨前後の様子の違い

水量	27
流れの速さ	18
水の濁り方	11
物を運ぶ力	7
土地を削る力	1
物を積もらせる力	1

表-4 川の蛇行における水害

	
両側とも同じ被害	31
外側が大きい被害	6

表-5 川の水害を防ぐ取組

堤防(川の両端)	25
植樹	3
せき止める仕組	2
分流	2
ダムを設置	1
その他(テトラポット等)	6

表-6 川に対するイメージ

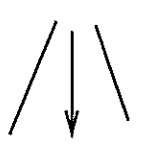
		
3 5	1	1

表-7 条件制御の能力

(カビの繁殖条件を調べる実験)	
2つの条件を制御	2
1つの条件のみに着目	15
条件制御できていない	20

本学級の子どもたちは, 表-1 から, 川について調べることに興味・関心をもっている。これは, 総合的な学習の時間で川の環境を調べたり, ニュース等で水害の様子を見聞したりした経験から川に対する環境や防災の意識が高まってきているからだと考えられる。表-2 から, 上流, 中流, 下流によって川幅や周りの様子の違いに気付いている子どもは少ないことが分かる。これは, これまでの総合的な学習の時間や社会科の学習において, 川の中流の一部のみを観察することが多かったからだと考えられる。表-3 から大雨前後で水量や流れの速さ, 濁り方の違いがあることに気付くことができている子どもが多いことが分かる。これは, 砂場で水を流して遊んだ経験やニュース等で川が氾濫する様子を見聞した経験があるからであると考えられる。表-4 から, 川の蛇行による水害の影響は, 川の両側で同じであると考えている子どもが多いことが分かる。また, 表-5 から川を防ぐ取組を考える際にも川の両端に堤防を築こうとする子どもが多いことが分かる。これらは, 学校や自宅周辺の川の両端が同様に護岸工事されているのを見ているからだと考えられる。表-6 から, 多くの子どもが川が分流や合流をせずに, 同じ川幅で続いていると考えていることが分かる。これは, 一本の川を上流から下流にかけて観察した経験がないからだと考えられる。表-7 より, 条件に着目して観察, 実験に取り組む必要性に気付いている子どもが見られるようになってきている。これは, 4 年生の学習において, 植物の成長と気温の変化を関係付ける等の学習を通して, 関係付ける能力が培われてきているからだと考えられる。

(4) 指導上の留意点

流れる水の働きについて実感を伴った理解を図りながら, 防災の視点を踏まえて川と共生していくとする態度を高めるために(参加, 協力, つながり), 未来にまで水資源や生態系を保持するとともに, 流れる水による災害を最小限に防ぐ方法を考えるプロジェクト学習を設定する。

ア 流れる水の働きを調べる学習では, まず, 自分事としてプロジェクトをとらえさせるために(参加), 川の増水によって起こった災害の情報を提示する。次に, 流れる水の働きをとらえさせるために, 実際の災害の一場面をモデルで再現する活動を設定する。その際, 水量や川の蛇行, 土地の傾きといった仮説を検証させるために(批判, 多面・総合), 条件を制御した実験を行わせる。そして, 獲得した事実をつなげて土地が変化した要因を考えさせる。

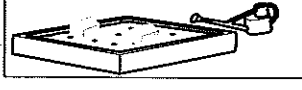
イ 場所による川の様子の違いをとらえさせるために(多面・総合), 1つの川の上流, 中流, 下流の様子を野外観察を通して比較させていく。その際, モデル実験で獲得した事実と関係付けながら, 蛇行部分の外側と内側の様子の違いにも着目して観察させる。次に, 川の場所による様子が異なる要因についてとらえさせるために(批判, 多面・総合), 土地の傾斜や水量といった条件を制御したモデル実験を行わせる。

ウ 人間や他の生物に様々な恩恵を与えてくれる川やその周囲の生態系を保護するとともに, 長雨や集中豪雨によって川が増水することによって起こる自然災害を最小限に防ぐ方法を考えさせるために(参加, 協力, つながり), 川の場所によってどのような対策が望ましいかを流れる水の働きの規則性を根拠に資料を調べさせながら, 防災のモデルを製作させる。

3 目 標

- (1) 流れる水の働きについて、興味・関心をもち、日常生活と関連させながら意欲的に調べ、川と共生していこうとする態度を高めることができる。
- (2) 流れの速さや水量の条件を制御しながら、流れる水の働きと土地の変化を関係付けて調べたり、川のでき方や災害を防ぐ取組をモデル実験で獲得した事実を基に推論し、表現することができる。
- (3) 野外観察において調べたことをスケッチしたり、観察したことをモデルで再現したり、川の地図をつかって川全体の様子を調べたりすることができる。
- (4) 流れる水には、土地を浸食したり、石や土などを運搬したり堆積させたりする働きがあることや雨の降り方によって、流れる水の速さや水の量が変わり、増水により土地の様子が大きく変化する場合があることを説明することができる。

4 指導計画 (全 17 時間)

次	主な学習活動	教師の具体的な働きかけ
第一次 流れる水の働き②	【8・6水害の様子】 【防災プロジェクト】  川による災害を防ぐにはどうすればよいのだろうか。① 8・6水害で、甲突川の川岸が、大きく崩れたのはどうしてだろうか。②(本時) 【8・6水害の一場面】 【8・6水害の再現モデル】   増加した水の流れが、急な傾きで速くなり、蛇行している外側にぶつかったことで土地が削られて運ばれたことが原因である。	○ 自分のこととして防災のプロジェクトをとらえることができるようにするために(参加)、鹿児島で起きた8・6水害の様子についての図書資料や映像資料を提示する。 ○ 災害が起きた要因について仮説を設定させるために(未来予測)、「なぜ、普段は、変化しない土地の様子が大きく変化したのか。」と問う。その際、災害が起きた場所をモデルで再現することで仮説を検証させていく。 ○ 実際の川の観察の必要性に気付かせるために(多面・総合)、モデル実験で獲得した事実を基に、「どんな場所で災害が起こりやすいか。」と問う。 ○ モデル実験の事実と実際の川の様子を関係付けてとらえることができるようにするために(多面・総合)、上流から下流にかけて川を比較観察させる。その際、蛇行部分の流れの速さの違いを体感させることで、モデルで調べた事実と関係付ける。 ○ 上流、中流、下流の土地の様子が違う要因をとらえさせるために(批判)、「要因を明確にするには、どんな実験をすればよいか。」と問い、水量や土地の傾斜といった条件を制御して実験する必要性に気付かせる。 ○ 下流にかけて水量が増加する要因を吟味させるために(批判・コミュニケーション)、天降川の全体図を用いて、気付いたことを交流する場を設定する。 ○ プロジェクトを解決させるために(多面・総合)、場所による複数の流れる水の働きの特性に合わせた防災の取組をモデルで表現させる。その際、川や周囲の生態系を保護する視点と防災のバランスをとろうとする態度を高めるために(つながり)、長年、生物は川から水等の恩恵を得ていることを図を用いて説明する。
第二次 川を流れる働き⑫	場所の特徴に合わせた、防災の取組を考える必要があるね。 実際の川では、場所によってどのような違いがあるのだろうか。③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩(※③～⑧は野外観察) 【流れの速さ・川幅】 【水量】 上流 ← → 下流 上流 ← → 下流 川の場所によって流れの速さや川幅が違うのはどうしてだろうか。⑪⑫ 流れの速さ 川の合流 上流は、土地の傾きが大きいために、流れが速くなり、深い谷ができる。下流は、土地の傾きがゆるやかなために、土砂が積もり、川幅が広がる。 水量が違うのは、川の合流によって広い範囲に降った雨が、一か所に集まるからである。 天降川は、どのようにしてできたのだろうか。⑬ 全長42.5km・合流・特徴的な地形 天降川は、長い時間をかけ、広範囲にわたって、流れる水の働きによって形を変えながらできている。	
第三次 川との共生⑬	プロジェクト 川との共生を図りながら、川による災害を最小限に防ぐにはどうすればよいのだろうか。⑭⑮⑯ モデル 流れる水の働き 川の環境保全 川との共生を図りながら、災害を最小限に防ぐには、土地の様子と流れる水の働きを考えた上で必要な対策を施せばよい。	

5 本 時 (2 / 17 時)

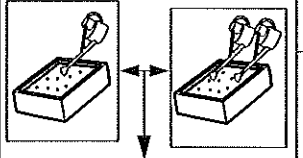
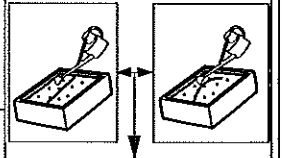
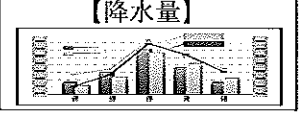
(1) 目 標

川の増水によって起こった災害をモデルで再現する活動を通して、川の災害が流れる水の働きによって起こったことを説明することができる。

(2) 本時の展開に当たって

流れる水の働きをとらえさせるために、まず、川の災害の一場面を提示し、水量の増加と川の蛇行といった要因の仮説をモデルで検証させる。次に、2つの要因だけでなく、土地の傾きに注目させるために、(批判・コミュニケーション)、現在の川の写真から気付いたことを交流する場を設定する。そして、傾きの影響についてモデルで検証させる。

(3) 実 際

過程	主な学習活動	時間 (分)	教師の具体的な働きかけ
つかむ	【普段の川の様子】  【大雨後の川の様子】 		
見通す	1 学習問題を確認する。 8・6水害で甲突川の川岸が、大きく崩れたのはどうしてだろうか。 2 予想する。 大雨で川の水量が増えたからだと思うよ。 カーブになっていて、水が曲がりきれずに、ぶつかったからだと思うよ。	12	○ 自分事として問題をとらえることができるようにするために(参加)、身近な場所である甲突川で起こった8・6水害の写真を提示する。その際、普段の川の様子と比較させることで、起きた現象をとらえることができるようにする。 ○ 問題に対する自分の仮説を設定することができるようにするために(未来予測)、「大雨で川の何が変わるのか。」「どんな場所で災害が起きたのか。」と発問する。
調べる	3 仮説をモデルで検証する。 【甲突川の災害場所】 川の水量  水量を増やすと、カーブの外側が削られ、土が運ばれた。 【甲突川の他の場所】 川の蛇行  直線の川岸は、あまり削られなかった。 【降水量】  3つの要因が重なって、災害が起きたと考えられるね。 3つの要因で、削る力や運ぶ力が大きくなったんだよ。 土地の傾き  急な傾きの土が、たくさん削られて下に運ばれた。	20	○ 水量の増加や川の蛇行で土地が削られたことを検証させるために(批判・コミュニケーション)、甲突川で起きた8・6水害による現状をモデル実験によって再現させる。その際、変化の起こった場所に旗を立てることで着目させ、起きた現象を説明させる。 ○ 水量の増加と蛇行の外側といった2つの要因だけでなく、土地の傾きも災害につながったことに気付かせるために(批判・コミュニケーション)、現在の川の写真を提示する。その際、「この写真から、他に大きく削られた要因が考えられないか。」と発問する。
吟味する	4 考えをまとめる。 ・水量の増加 ・川の蛇行(外側) ・土地の傾き(流れの速さ) 【大きくなる流れる水の働き】 ①削る働き→大きくなる。 ②運ぶ働き→大きくなる。 増加した水の流れが、急な傾きで速くなり、蛇行している外側にぶつかったことで土地が削られて運ばれたことが原因である。	8	○ モデル実験で起きた現象を総合的にとらえることができるように(多面・総合)、どのような順序で現象が起きたかを問い、番号を付けて構造的に板書する。その際、自分の言葉で考えを記述させる。
まとめ	5 水害を防ぐ取組を考える。 川を流れる水には、降水量や地形の様子によって、土地の様子を変化させるほどの働きがあるんだね。(相互性) でも、自然破壊につながるから、災害が起きやすい場所だけに堤防を作る必要があるよ。(公平性、責任性)	5	○ 川と共生していくことの必要性を感じさせるために(つながり)、川によって人間はどのような恩恵を得ているかを問うとともに、防災の取組をどのように行っていけばよいかを考えさせる。
振り返り・生かす			