

流水の働き

〔全14時間〕

1 単元のねらい

地面を流れる水や川の働きについて興味・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、それらについての理解を図り、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。

2 単元の内容

地面を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を調べ、流れる水の働きと土地の変化の関係についての考えをもちつことができるようにする。

ア 流れる水には、土地を侵食したり、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。

イ 川の上流と下流によって、川原の石の大きさや形に違いがあること。

ウ 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面があること。

ここでは、実際の河川や降雨前後の校庭、人工の流れにおいて、雨水が地面を流れることで侵食・運搬・堆積の働きをしていることをとらえるようにする。

また、上流では大きく角ばった石が、下流では小さくなったり丸みを帯びたりしていくことから、流域全体として川の様子の違いをとらえるようにする。本学習を生かして、第6学年B（4）「土地のつくりと変化」で流水の働きによって地層ができることを推論させることも考えられる。

さらに、第5学年B（4）「天気の変化」と関連させて、大雨で川が増水することで流水の働きが変化し土地を大きく変化させることがあることをとらえるようにする。

3 単元の評価規準の設定例

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての 知識・理解
①地面を流れる水や川の流れる様子、川の上流と下流の川原の石の違いに興味・関心をもち、自ら流れる水と土地の変化の関係を調べようとしている。 ②増水で土地が変化することなどから自然の力の大きさを感じ、川や土地の様子を調べようとしている。	①流れる水と土地の変化の関係について予想や仮説をもち、条件に着目して実験を計画し、表現している。 ②流れる水と土地の変化を関係付けたり、野外での観察やモデル実験で見いだしたきまりを実際の川に当てはめたりして考察し、自分の考えを表現している。	①流れる水の速さや量の変化を調べる工夫をし、モデル実験の装置を操作し、計画的に実験をしている。 ②安全で計画的に野外観察を行ったり、映像資料などを活用して調べたりしている。 ③流れる水と土地の変化の関係について調べ、その過程や結果を記録している。	①流れる水には、土地を侵食したり、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を理解している。 ②川の上流と下流によって川原の石の大きさや形に違いがあることを理解している。 ③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面があることを理解している。

4 指導と評価の計画〔全14時間〕

時	学習活動	教師の支援・留意点	評価規準及び評価方法
第1次 4時間	<p>〔活動のきっかけ〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ○雨が降っているときや、雨が降った直後の川や土の運動場などの様子を見渡す。 ○水の流れに近づき、濁った水が流れている様子などを見る。 <p>問題</p> <p>水が流れると、地面はどのような変化をするのだろうか。</p> <p>○土山などを利用して、地面に水を流して流れや地面の様子を観察する計画を立て、観察する。</p> <p>観察1</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地面に水を流して、水の流れる様子や地面の変化の様子を調べる。 <ul style="list-style-type: none"> ○観察結果を基に、流れや土地の変化を侵食・運搬・堆積の3つに整理する。 ○流水で土地が変化の様子を話し合う。 ○まとめをする。 <p>見方や考え方</p> <p>流れる水には、土地を侵食し、石や土などを運び、堆積させる働きがある。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◇雨で運動場などに流れができているときに行く、または普段の近くの川を見る機会を設ける。 ◇安全や環境保全に配慮して活動する。 <ul style="list-style-type: none"> ◇水の濁りや砂の堆積には目が向きにくいので、色の違うものを含めておくなどしてわかりやすくする。 ◇簡単な川筋をつけておいたり、土山の斜度をだんだん緩やかにしたりしておく。 ◇見いだした働きを確認できるように、繰り返し実験させる。 ◇観察結果を見ながら、話し合えるように場を工夫する。 	<p>関心・意欲・態度① 発言分析・記述分析</p> <p>技能③ 行動観察・記録分析</p> <p>知識・理解① 記述分析</p>
第2次 5時間	<p>〔活動のきっかけ〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ○川や写真を見て、実際の河川で流水の働きの3つの働きが見られる様子を見る。 <p>問題</p> <p>上流から下流へと水が流れていくと、川の様子はどのように変わるのだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○山地と平地の地形や、川原の石の違いの予想や仮説をもつ。 ○現地観察や資料活用を計画を立てる。 <p>観察2</p> <ul style="list-style-type: none"> ・川の流域の地形の様子や川原の石の変化を調べる。 <ul style="list-style-type: none"> ○流水の3つの働きと対応させて、場所による川の様子の変化を整理する。 ○川原の石を中心に、流域の様子の変化を整理する。 ○まとめをする。 <p>見方や考え方</p> <p>上流から平らな下流に流れていくうちに、川原の石が小さくなったり丸くなったりするなど、川の様子が変わっていく。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◇川原の様子や地形の違いをとらえられるように、地図や立体地図、航空写真、衛星写真などを用意する。 <ul style="list-style-type: none"> ◇地域の川の川原の様子や流域の全体像がわかるように、現地見学をしたり、立体地図や写真を用意したりする。 ◇地域の川の川原のでき具合や転がっている石の様子、流れる水の働きの影響などを見る機会や写真を用意する。 ◇他の流域の様子がわかる写真や石を用意する。 ◇地域に適切な河川がなければ、地形と流域の変化の顕著な川の資料や写真を用意する。 	<p>関心・意欲・態度① 発言分析・記述分析</p> <p>技能② 行動観察・記録分析</p> <p>思考・表現② 発言分析・記述分析</p> <p>知識・理解② 発言分析・記述分析</p>
第3次 5時間	<p>〔活動のきっかけ〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ○台風や大雨で川が増水したときの様子を思い出す。 <p>問題</p> <p>大雨で水の速さや量が増すと、土地は大きく変化するのだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○川が増水したときの水の力や起こる変化について予想や仮説をもつ。 ○条件に着目して水の速さや量を変えて土地の変化を調べる計画を立て、実験する。 <p>実験1</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水の速さや量が変わると流れる水の働きが変わることを調べる。 <ul style="list-style-type: none"> ○増水前後の川の様子の変化を話し合う。 ○自然災害を防ぐ工夫について話し合う。 ○まとめをする。 <p>見方や考え方</p> <p>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ことがある。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◇大雨で増水したときに、流れの様子を見ておいたり、写真などを撮っておいたりする。 <ul style="list-style-type: none"> ◇実際の河川をスケールダウンしてモデル実験をすることを考え、わずかな水の流れで十分実際の川を再現していることを確認する。 ◇水の多いときと少ないときなど、できるだけ条件を制御して比較対照する2つの実験を考えさせる。 ◇侵食・運搬が大きいときと、堆積が大きいときの違いを整理する。 ◇自然災害が発生したときやそれを防ぐ工夫の写真などの資料を用意する。 	<p>思考・表現① 発言分析・記述分析</p> <p>技能① 行動観察・記録分析</p> <p>関心・意欲・態度② 発言分析・記述分析</p> <p>知識・理解③ 発言分析・記述分析</p>

5 本単元における観察、実験例

問題 水が流れると、地面はどのような変化をするのだろうか。

観察 1 地面に水を流して、水の流れる様子や地面の変化の様子を調べる。

■ 観察、実験前の指導の手立て

雨が降っているときや直後の川や土の運動場を見ると、水の流れや流れていくものを見ることができる。この流れの様子から、普段意識していなかった流れる水の働きについての気付きや疑問を引きだし、水が流れることで起こることを考えるようにする。ニュース映像などで見た経験から洪水など大きな変化の場面を考える児童もいるが、全員が目の前で見ることができる、浅い谷や水たまりができたり水が濁ったりする変化を大切にする。

■ 観察、実験の手順

主な準備物 ・じょうろ ・ホース ・土山 ・色の違う砂 ・おがくず ・楊枝などの棒 ・デジタルカメラ
・クリップボード など

- 1 水を流して変化を確かめるために、土の運動場の雨が流れた跡に出かけたり、大きい土山を用意したりする。
- 2 ホースやじょうろの水を用意し、簡単な流れの筋の所に水を流して、水の流れや地面が変化の様子を観察する。

【結果】水が流れているところで、土が削られたり運ばれたりしている。

- 3 流れの岸に当たる部分に棒を立てたり、流れの途中におがくずや色の違う砂などを置いたりして、流れる水の働きがわかりやすくなる工夫をして、さらに観察する。
- 4 流れの始め、流れの途中、流れて行った先などの場所を決めて、さらに詳しく観察する。

【結果】水が流れるときに土地を削り、削られたものは運ばれて、流れて行った先にたまっている。



■ 器具などの扱い方

【指導面】

- ・ダイナミックに数m以上のスケールで水を流す場を用意することで、実際の河川や地形へ意識を拡大しやすく、学級全体で結果を見やすくなる。水がよくしみ込む砂山ではなく、使っていない花壇や専用の土場などを用意する。土山を用意する場合は、斜面の傾きをだんだんゆるやかになるようにしておく。
- ・水は低い所に流れていく基本的な性質をとらえるようにし、流れが蛇行し、別れ、合流するなどの気付きについては、状況によって起こりうるもので深く追究しなくてよい。
- ・水の濁りは、削られたものが運ばれている場面であるが、その働きが見られていると気付かないことが多い。流す前の水が透明なことと比較させて、濁っている意味を考えるように助言する。
- ・一度流すだけでは気付かないことが多いので、発見したことを話し合っって視点を絞り込みながら、色の違う砂を使ったり見る場所を限定したりしながら繰り返し水を流して観察する。削れていくことをわかりやすくするためには、棒を立てて削れた場所が明らかになる工夫をする。また、運ばれていく様子や流れて行った先に堆積することをわかりやすくするためには、色の違う砂やおがくずを使うなどの工夫をする。

■ 観察、実験後の指導の手立て

屋外の土場などで観察するため、結果の整理や考察の話し合いもそのまま屋外で行うことも多い。水を流した後の結果を前にして実物を指し示しながらできるよさを生かし、「削られた」、「崩れた」、「谷ができた」などの言葉で表現して、「侵食」、「運搬」、「堆積」の働きを一度整理しておく。その後、改めて教室で、流れはじめや流れの途中、流れて行った先などの場所や、よく削れていた場所などの働きで整理し直してまとめる。その際、屋外での結果を、流れの全体やよく削られているところ、運ばれている様子、堆積したところをデジタルカメラで記録しておき、掲示したり印刷して配付したりして、振り返りやすいようにする。

見方や考え方 流れる水には、土地を侵食し、石や土などを運び、堆積させる働きがある。

問題 上流から下流へと水が流れていくと、川の様子はどのように変わるのだろうか。

観察2 川の流域の地形の様子や川原の石の変化を調べる。

■ 観察、実験前の指導の手立て

流れる水の「侵食」,「運搬」,「堆積」といった3つの働きが、実際の河川でも起こっているかを考え、どんなところでどんな様子で見られるかの予想や仮説をもつようにする。できれば、まず地域の河川や地形をつかむように、屋上などから俯瞰したり地域の立体地図などで地形を確認し川がどこにあるかを確認したりする。また、実際の川に出かけ、川岸の様子や川原の様子を観察して、削られた岸や堆積物でできた川原を見つけ、実際に川原にある石を見て特徴をつかんでおくようにする。

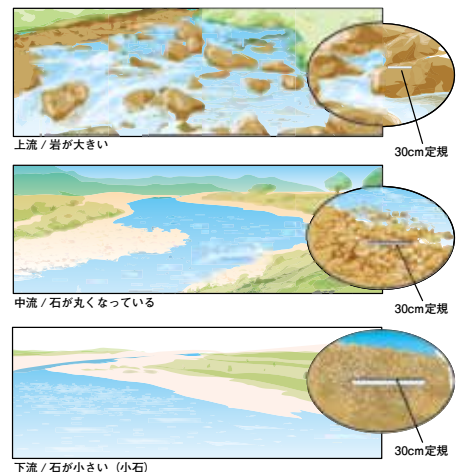
地域の川の様子から、山間部の上流や河口付近の下流など流域全体に目を向けるためには、立体地図や航空写真、地形を撮った衛星写真などを提示し、川の流れや川岸の様子について予想や仮説をもたせる。そこで、川原の石に着目させ、大きさや形の違いを注目させておく。

なお、台地や市街地で適切な河川がない場合は、県内や近県で児童が知っている大きな河川を取り上げ、教科書などの写真や県の立体地図、川原の石などを用意する。

■ 観察、実験の手順

主な準備物 ・ 立体地図や地形図 ・ 航空写真・衛星写真 ・ 流域の川の様子の写真 ・ 川原の石
(川に出かける場合) ・ 水に入るための靴 ・ 回収可能な流す物 ・ クリップボード など

- 1 地域の河川の川の流れ方や川岸の様子について調べる。
- 2 川へ出かけられる場合は、川岸の削られている様子や川原の広がり、川原にある石の特徴を観察する。また、安全な所で川の流れに入り平常時の水の力を感じたり、ひもを付けたペットボトルを流して運ばれていく様子を観察したりする。
【結果】川の水には勢いがあり、物を運んでいく。
- 3 流域の別の場所の写真を見て、川の流れや川岸の様子を調べる。
- 4 流域の別の場所の川原の石の変化を、写真やサンプルの石で調べる。
【結果】下流へ行くほど、川原の石は小さく丸くなってたまっている。



■ 器具などの扱い方

【指導面】

- ・ 川原の石のサンプルは、角が取れて丸くなった物と角ばったままの物を用意し、比較できるようにする。流れて石がぶつかり合っていく中で角が取れて丸くなることは、ペットボトルに角ばった小石やレンガ片などを入れて数千回振ることで自然の力を実感することもできる。

【安全面】

- ・ 実際の河川の川原の観察をするときは、石に足を取られたり、濡れて滑りやすくなった石にのったりしての転倒に気を付けるように指導する。また、川に入って流れの様子を観察したり、水の力を体感したりするときは、水の深さや勢い、転倒などに十分気を付けるように事前及び現地での指導を十分に行う。
- ・ 川原の石を観察したらもとに戻すなど環境保全に配慮するようにし、ダムの放水情報の確認や上流での降雨など急な増水への警戒を怠らないようにする。

■ 観察、実験後の指導の手立て

本観察の結果から、川原の石に注目して流域の地形や流れの様子を整理し直すことで、山間と平地で川の流れの様子が変わり、それに合わせて川原の石の大きさや形が変わっていくことを関係付けて理解できるようにする。また、流れる水の「侵食」,「運搬」,「堆積」といった3つの働きがその変化にどのようにかかわっているかや空間的な広がりも合わせて考えるようにする。

見方や考え方 上流から平らな下流に流れていくうちに、川原の石が小さくなったり丸くなったりするなど、川の様子が変わっていく。

問題 大雨で水の速さや量が増すと、土地は大きく変化するのだろうか。

実験 1 水の速さや量が変わると流れる水の働きが変わることを調べる。

観察、実験前の指導の手立て

児童は、これまでに川が雨によって増水しているところを見ている。普段の川では、土地が変わったり川原の石が動いたりしていないことから、大雨による水の量や速さが増すことで、川の様子が大きく変化する予想や仮説をもつようにする。

ここでは、山地と平地の違いを再現しやすいように立体地図を用意したり、大雨によって増水した写真や動画を用意したりして、予想や仮説の根拠を深める。また、同時に起こる自然災害を考えたり、それを防ぐための物を見たことを想起させたりする。

観察、実験の手順

主な準備物 ・土場またはバット ・水を入れる容器 ・土 ・洪水防災の資料 など

- 1 土山やバットなどに土を入れた物を用意する。
- 2 急なものと緩やかなものと傾きを変えた斜面を2つ作り、同じ量の水を少しずつ流し、流れの速さの違いで流れる水の働きが違っていることを調べる。

【結果】流れが速いと、水が土地を削ったり運んだりする働きが大きい。

- 3 同じ傾きの斜面に2つの同じような流れるところを作り、それぞれに流す水の量を変えて、水の量によって流れる水の働きが違っていることを調べる。

【結果】水の量が多いと、水が土地を削ったり運んだりする働きが大きい。

- 4 写真や映像資料などで、洪水や堤防決壊などの自然災害の様子を調べる。
- 5 写真や映像資料などで、洪水などを防ぐために工夫されているところを調べる。

【結果】雨などで水の力が大きくなると、土地を大きく変化させる。



器具などの扱い方

【指導面】

- ・大雨による増水や傾きによる流速などの比較する視点をはっきりさせ、同じ量の水を流すなどの条件を整えて比較実験する場面を計画させる。その段階から実際の河川のどんな場面をモデルとして実験するのかを十分に意識付けておく。
- ・ホースなどで水を多量に流すと大災害になるくらいの場面になってしまうので、実験をするスケールから少量の流れで、実際の河川を十分再現していることを考えて、控え目な水量で実験するように指導する。
- ・自然災害と関係付ける際は、災害が起きる状況を考えるようにする。砂防ダムやブロックなどが果たす役割については、写真を見るだけでなくその役目について考えたことを話し合いながら調べるようにする。

観察、実験後の指導の手立て

本実験の結果から、予想や仮説の通り、水の量が多かったり流れが速かったりしたときの方が、多く土地が削れ、たくさん運ばれていったことがとらえられる。一方で、堆積の様子についてはとらえにくいですが、その流れが弱まった辺りで多く堆積しているところに注目したり、平野のような土地の広がりができる様子を再現したりしてまとめるようにする。モデル実験と資料で調べたことを関係付けて、普段は川はただ水が流れているだけだが、増水時に変化を起こしていると考えられることができるようにする。

本学習を通して、流れる水の働きによって土地を変化させるという考えと同時に、それを起こす自然の力の大きさを考えておく。そのとき、生活と結び付けて、一度の洪水が大きな被害を出すことをとらえることも大切だが、大きく土地を変化させるには何度も洪水が起こり数千年以上もの長い時間を要して、広い地形をつくりだしたことを考えていくことが重要である。

見方や考え方 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ことがある。