

最上川水防災河川学習プログラム
小学校 5 年生 理科 単元「流れる水のはたらき」

○最上川水防災河川学習プログラム「流れる水のはたらき」

1.学習指導要領における第5学年の目標（学習指導要領※より抜粋）

- 植物の発芽から結実までの過程，動物の発生や成長，流水の様子，天気の変化を条件，時間，水量，自然災害などに目を向けながら調べ，見いだした問題を計画的に追究する活動を通して，生命を尊重する態度を育てるとともに，生命の連続性，流水の働き，気象現象の規則性についての見方や考え方を養う。

※文部科学省（2008）「小学校学習指導要領解説 理科編」

2.学習指導要領における単元の内容（学習指導要領※より抜粋）

B 生命・地球

(4) 流水の働き

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合があること。

- 地面を流れる水や川の働きについて興味・関心をもって追求する活動を通して，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もつことができるようにすることがねらいである。
- 雨の降り方によって，流れる水の速さや量が代わり，増水で土地が変化することをとらえるとともに，流れる水の力の大きさを感じとるようにする。
- ここでの指導に当たっては，野外での直接観察のほか，適宜，人工の流れをつくったモデル実験を取り入れて，流れる水の働きについての理解の充実を図ることが考えられる。その際，観察，実験の結果と実際の川の様子を関係付けてとらえたり，長雨や集中豪雨により増水した川の様子をとらえたりするために，コンピュータシミュレーションや映像，図書などの資料を活用することが考えられる。
- 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。

※文部科学省（2008）「小学校学習指導要領解説 理科編」

3.第5学年の評価の観点の趣旨（参考）※

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
自然の事物・現象を意欲的に追求し、生命を尊重するとともに、見いだしたきまりを生活にあてはめてみようとする。	自然の事物・現象の変化とその要因との関係に問題を見だし、条件に着目して計画的に追及し、量的変化や時間的変化について考察して表現して、問題を解決している。	問題解決に適した方法を工夫し、装置を組み立てたり使ったりして観察、実験やものづくりを行い、その過程や結果を的確に記録している。	物の溶け方、振り子の運動の規則性、電流の働きや、生命の連続性、流水の働き、気象現象の規則性などについて実感を伴って理解している。

※国立教育政策研究所 教育課程研究センター（2011）「評価規準の作成、評価方法等の工夫改善のための参考資料（小学校 理科）」より抜粋

4.評価のポイント※

○自然事象への関心・意欲・態度

- ・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。
- ・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。

○科学的な思考・表現

- ・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。
- ・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。

○観察・実験の技能

- ・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。
- ・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。
- ・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。

○自然事象についての知識・理解

- ・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。
- ・川の上流と下流によって川原の石の大きさや形の違いがあることを理解している。
- ・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。

※国立教育政策研究所 教育課程研究センター（2011）「評価規準の作成、評価方法等の工夫改善のための参考資料（小学校 理科）」より抜粋

3.最上川学習プログラムにおける単元の目標

流水の働き（侵食・運搬・堆積）について、身近な最上川を題材として、実験結果と自然現象を関連付けて理解させる。また、水害の起こるメカニズムの理解を通じて、水害の危険予測について関心を高める。

4.指導計画

本単元の学習プログラムは「新しい理科（東京書籍）」の教科書の流れに沿って作成しています。

○単元「流れる水のはたらき」指導計画（全13時間）

小単元	時数	教科書	学習活動	ねらい	使用する開発教材
第1次 流れる水は地面をどう変えるのか (3時間)	第1時 (1/3)	64～66	資料写真や地面を流れる雨水のようすを見て、流れる水のはたらきについて話し合う。	地面を流れる水や川のようすに興味をもち、流れる水のはたらきについての学習に見通しをもつことができる。	○最上川の航空写真
	第2時 (2/3) 第3時 (3/3)	67～68	地面に水を流して、流れる水のはたらきを調べ、まとめる。【観察①】	校庭に水を流して、流れる水のはたらきを調べ、まとめることができる。	-
第2次 川の水は土地のようすを 変えるのか (4時間)	第4時 (1/4)	69～71	・観察①で調べた流れる水のはたらきが、実際の川にもあてはまるか話し合う。 ・川の水がどのように土地を変化させているか、資料を見て話し合う。	流れる水のはたらきを、実際の川に当てはめて考えることができる。	○最上川流域3D画像
	第5時 (2/4)	72～73	・川の上、中、下流の地形と、川岸のようすの違いについて、話し合ったり、自分たちの住んでいる地域の川について調べたりする。	いろいろな川の山の中（上流）、平地へ流れ出たあたり（中流）、平地（下流）のようすを比べ、土地のようすと流れる水のはたらきを考えることができる。	○最上川の上中下流の川原のようす ○最上川の上中下流の石
	第6時 (3/4)	74～76	・川の水が土地を変化させているようすについてまとめる。 ・流れる水のはたらきで土地のようすが大きく変わるのはどんなときか話し合う。	川の水が、長い時間をかけて土地を変化させているようすについてまとめることができる。また、川の水のはたらきが大きくなるときの要因と土地の変化について考えることができる。	○最上川の水害時のVTR ○最上川のみだんの川のようすと増水時の川のようす ○令和2年（2020年）7月豪雨の写真
	第7時 (4/4)	76		災害を防ぐために、川にはどのような工夫がされているか調べることができる。	○最上川の災害を防ぐ工夫

小単元	時数	教科書	学習活動	ねらい	使用する開発教材
第3次 水の流し方 を変えて流 れる水のは たらきを調 べよう (3時間)	第8時 (1/3) 第9時 (2/3)	77～79	・流れる水のはたらきを調べる方法について考える。 ・水の流し方を変えて、流れる水のはたらきを調べる。 【実験①】	地面に水を流して、けずられるところや土や石がたまる場所を調べたり、傾きや水量を変えて流れの速さや地面のけずられ方を調べたりすることができる。	-
	第10時 (3/3)	80～81	実験結果をもとに、流れる水のはたらきをまとめる。	実験結果をもとに、流れる水には、土地を変化させるはたらきがあり、土地の傾きや水量によって、はたらきの大きさが変わることが理解することができる。	○最上川流域の立体地図 ○最上川のようす ○庄内平野のようす ○つぶて石 ○わたしたちの最上川
第4次※ 川を観察し て水のはた らきを調べ よう (3時間)	第11時 (1/3)	82～85	実際の川を観察して、川のようすや流れる水のはたらきを調べたり、災害を防ぐくふうを調べたりする。	実際の川のまわりの土地のようすを観察して、流れる水のはたらきを調べ、観察結果をまとめることができる。	○最上川の生き物がすみやすい川づくり ○川と人とのかかわり（三難所、直江石堤） ○わたしたちの最上川
	第12時 (2/3)			流れる水のはたらきについて学習したことをもとに、防災に対する意識を深めることができる。	○洪水時の救助写真 ○最上川防災資料 ○山形市洪水避難地図
	第13時 (3/3)			流れる水のはたらきについて、学習したことをまとめる。	水防災に対する理解を深めるとともに、流れる水のはたらきについて学習したことをふり返り、学習をまとめることができる。

※第4次「川を観察して水のはたらきを調べよう」については、地域教材や実験により防災意識を深める指導計画を事例として紹介する。

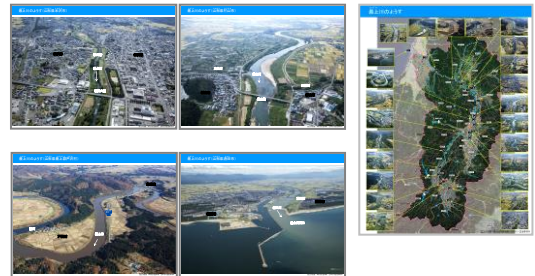
○学習の過程

第1次 流れる水は地面をどう変えるのか(1/3)

【第1時のねらい】

地面を流れる水や川のように興味をもち、流れる水のはたらきについての学習に見通しをもつことができる。

	学 習 活 動	時	教師の働きかけ
導 入	1 資料写真や地面を流れる雨水のようすを見て、流れる水のはたらきについて話し合う。	5	●大雨の後の校庭の様子の写真を提示する。(事前に準備)
展 開	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> めあて：流れる水には、どんなはたらきがあるのだろうか。 </div> ○川のようす ・蛇行している ・中州がある。 ○流域全体のようす ・山から流れてきている。 ・平野は平らでゆるやかに流れている。 ○川原のようす ・石がある。 ・石の形がまるい。	35	●教科書P.64～65の写真を見て、川のようすで気がついたことを話し合わせる。 ●教科書の写真だけではなく、地域の身近な最上川の写真を用意して提示する。 ◎最上川の航空写真
終 末	2 次の時間から調べていくことを確かめる。	5	●教科書の「調べよう」を活用して、実験なども通して調べていくことを紹介し、興味・関心を高めておく。



第1次 流れる水は地面をどう変えるのか (3/3)

【第3時のねらい】


校庭に水を流して、流れる水のはたらきを調べ、まとめることができる。(2/2)

	学 習 活 動	時	教師の働きかけ
導 入	<p>1 校庭に水を流して、地面のようすを観察した結果を話し合う。</p> <p>めあて：流れる水は、地面のようすをどのように変えるのだろうか。</p> <p>○流れる水の速さは場所によって違うか。 ・流し始めやカーブの外側が速い。</p> <p>○地面がけずられているところはどんなところか。 ・カーブの外側 ・水の流れが速いところ</p> <p>○土が積もっているのはどんなところか。 ・低くて平らなところ</p> <p>○流れている水には何がふくまれているか。 ・にごっている。砂や土が運ばれている。</p> <p>○流す水の量を変えたらどうか。</p>	20	<p>② 流れる水と砂山の変化を観察し、結果を記録しているか。【行動観察・記録】</p>
展 開	<p>2 流れる水には、どのようなはたらきがあったかふり返る。</p> <p>○水の流れが速かったのはどこか。</p> <p>○にごった水には、何がふくまれていたか。</p> <p>○土が積もっていたのはどこか。</p>	10	<p>● 観察の結果をふり返り、流れる水のはたらきを整理させる。</p> <p>● 教科書の写真やデジタルカメラで撮影した写真を掲示し、それを見て考えたことも発表させる。</p>
終 末	<p>3 流れる水による地面の変化をまとめる。</p> <p>○流れる水のはたらきを、「けずる」「運ぶ」「積もる」の3つの作用で整理する。</p> <p>まとめ：流れる水には、<u>地面をけずったり、土や石を運んだり、流されてきた土や石を積もらせたりするはたらきがある。</u>流れる水が地面をけずるはたらきを<u>しん食</u>、土や石を<u>運ぶ</u>はたらきを<u>運ばん</u>、流されてきた土や石を<u>積もらせるはたらき</u>を<u>たい積</u>という。</p>	15	<p>● 流れる水の三作用を「しん食」「運ばん」「たい積」の言葉を使って説明させる。</p> <p>● ここでは流れる水の三作用の学習をするが、実際の河川との関係を意識させておく必要がある。</p> <p>② 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か。【発言・記録】</p>

第2次 川の水は土地のようすを変えるのか（1/4）

【第4時のねらい】

流れる水のはたらきを、実際の川に当てはめて考えることができる。

	学 習 活 動	時	教師の働きかけ
導 入	<p>1 実際の川でも、流れる水は土地のようすを変えているか、資料を見て考える。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>めあて：実際の川でも、流れる水は、土地のようすを変えているのだろうか。</p> </div> <p>○山と平らなところ（平地・平野）がある。 ○山の谷には、川が流れている。 ○平野の川の幅は広い。 ○カーブの外側はけずられ、内側は、土や石が積もって川原ができている。 ○V字谷 ○蛇行 ○三角州</p>	10	<p>●前時の学習をもとにして、流れる水の三作用（浸食・運搬・堆積）を確認する。</p> <p>●教科書のイラストを見て、川やそのまわりの土地のようすで気づいたことを出させる。</p> <p>●最上川流域の3D画像で、最上川のようすを確認する。</p> <p>④最上川流域の3D画像</p> 
展 開	<p>◆NHKデジタル教材番組「ふしぎがいっぱい（5年生）『川は流れて…』」を視聴する。</p> <p>2 浸食・運搬・堆積のはたらきが、川や実際の地形のどんなところと当てはまるか話し合う。</p> <p>○山の方の谷は、川がけずったところではないか。 ○山でけずられた土は、川の下流まで運ばれていそうだ。 ○平らなところは流れが弱くなって、流れてきた物がたまっていそうだ。</p>	10 5	<p>●学習シートに、上流、中流、下流の違いをメモしながら視聴できるようにする。</p> <p>●教科書P. 68～69の3枚の写真は、各流域での特徴的なようすを示した物で、同じ川ではないことに留意する。</p> <p>④自ら流れる水と土地の変化の関係を調べたり、発表したりしようとしているか。【発言・行動観察】</p>
	<p>3 山の中から海へ流れ出る間に、川や川原、石のようすは、どのように変わっているかの写真を見て考える。</p> <p>○流れのようすはどう違うか。 ア→速い。イ→少しゆるやか。ウ→ゆるやか。 ○川幅は、どう違うか。 ア→せまい。イ→やや広い。ウ→広い。 ○石の大きさは、どう違うか。 ア→大きい。イ→少し小さくなった。 ウ→砂や小石が多く、ア、イのような大きな石は見られない。 ○石の形はどのように違うか。 ア→少し角張っている。 イ→まるみを帯びている。 ウ→まるみを帯びた小石が見られる。</p>	15	<p>●人工衛星から写した周辺の写真で、ア、イ、ウの地点を確認する。</p> <p>●臨場感を出すために、プロジェクターで教科書の写真などを大きく映し出す。</p> <p>●それぞれの写真のなかに写してある30cmの定規と比較させながら、川や川原に見られる石の大きさを考えさせる。</p> <p>●川原に見られる石、小石、砂などについて、上流から運ばれてくる間にぶつかったり転がったりして、割れたりけずられたりしながら、だんだん小さくなってまるみを帯びてきたのではないかと考えられるようにする。</p>



	学 習 活 動	時	教師の働きかけ
終 末	<p>4 川の水のはたらきと、川と川原の石のようすについてまとめる。</p> <p>○山の中は流れが速く、川はばがせまい。かたむきが大きいから速い。川原には角ばった大きい石が多い。</p> <p>○平地に流れ出たあたりでは、水の流れがゆるやかで、川はばが広い。まるみのある石が多い。</p> <p>○平地では流れがゆるやかで、川はばはさらに広い。小さい石や砂が積もっている。</p>	5	<p>●が山から海へ流れ出る間に、川幅がしだいに広がっていることに気づかせる。川幅の変化と、流れる水の速さや水量などを相互に関連づけて考えさせるようにする。</p> <p>●上流から下流までの川と川原の石のようすを、流れる水のはたらきと関連づけてまとめさせる。</p>

※学習の過程で使用する「NHKデジタル教材番組」および「NHKデジタル教材クリップ」については、「NHK for School」<<http://www.nhk.or.jp/school/>>において平成25年度にアップロードされていた映像を使用した。なお、番組改変に伴い映像の内容は変更されるので、教師は上記ウェブサイト等から授業の内容に合った映像資料等を選択し使用する。

第2次 川の水は土地のようすを変えるのか (2/4)

【第5時のねらい】

いろいろな川の山の中（上流），平地へ流れ出たあたり（中流），平地（下流）のようすを比べ、土地のようすと流れる水のはたらきを考えることができる。

	学 習 活 動	時	教師の働きかけ
導 入 展 開	1 前時までの学習をふり返る。	7	●確かめ問題でふり返りをさせる。
	2 いろいろな川を比べて、土地のようすと流れる水のはたらきを考える。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">めあて：川の上流，中流，下流には，どのようなちがいがあろうか。</div> ○流れのようすはどう違うか。 ア→速い。イ→少しゆるやか。ウ→ゆるやか。 ○川幅は，どう違うか。 ア→せまい。イ→やや広い。ウ→広い。 ○石の大きさは，どう違うか。 ア→大きい。イ→少し小さくなった。 ウ→砂や小石が多く，ア，イのような大きな石は見られない。 ○石の形はどのように違うか。 ア→少し角張っている。 イ→まるみを帯びている。 ウ→まるみを帯びた小石が見られる。	10	●前時の学習をもとに，それぞれの川のア，イ，ウの地点の特徴をワークシートに記入する。 ◎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たり，発表したりしようとしているか。【発言・記録】
	3 川の特徴として，共通点や違いなど気づいたことを話し合う。	10	《NHKデジタル教材クリップ》 ■川原の石の様子 (87秒) ■川の上流～下流 石の様子 (101秒) ■川の石の大きさと形 (101秒) ■けずられる石 (75秒) ■土や砂を運ぶ水 (92秒)
	4 自分たちの住んでいる地域の川のようすを調べよう。	10	●最上川と教科書の写真とを比べながら，共通点や差異点を話し合わせる。 ◎河川の上中下流の川原のようす  ●川原の石のサンプルを活用し，大きさやまるみ，手ざわりなどを調べさせる。 ◎河川の上中下流の石の例  上流の石 中流の石 下流の石 画像：国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所の例

	学 習 活 動	時	教師の働きかけ
終 末	<p>5 川の水のはたらきと、まわりの土地のようすの変化について、まとめる。</p> <p>○土地のかたむきが大きい山の中では、水の流れが速く、川はぼがせまい。川原には、角ばった大きな石が多い。</p> <p>○平地へ流れ出たあたりでは、山の中より水の流れがゆるやかになり、川はぼが広がる。川原には、まるくて小さな石が多くなる。</p> <p>○平地では、流れがゆるやかになり、川はぼがさらに広がる。流されてきた土や石などが、川原や川底に積もる。</p>	8	<p>●上流から下流までの川のようすやまわりの土地のようすを、流れる水のはたらきと関連づけてまとめさせる。</p> <p>◎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か。【発言・記録】</p>

第2次 川の水は土地のようすを変えるのか (3/4)

【第6時のねらい】

川の水が、長い時間をかけて土地を変化させているようすについてまとめることができる。また、川の水のはたらきが大きくなるときの要因と土地の変化について考えることができる。

	学 習 活 動	時	教師の働きかけ
導 入	<p>1 川の水は、どのようなときに、まわりの土地のようすを変えているのか考える。</p> <p>○水害時のVTRを視聴し、どのようなときに川や川岸などのようすが変わるかを話し合う。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>めあて：川や川岸のようすは、どのようなときに、大きく変わるのだろうか。</p> </div> <p>○最上川は、どのようなときに水量がふえるか、経験をもとに話し合う。</p> <p>・大雨 ・台風 ・ダム放水 など</p> <p>○水量がふえたときのようすを話し合う。</p> <p>・堤防ぎりぎりまで水面が上がったことがある。</p> <p>・大雨の後、上流から流されてきた流木を見たことがある。</p> <p>・大雨の後、川原のようすが変わっていたことがある。</p>	15	<p>●ふだんは、川や川岸などのようすが、ほとんど変化していないことに気づかせる。</p> <p>④最上川水害時のVTR</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">昭和 42 年羽越豪雨 平成 25 年 7 月洪水</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">令和 4 年 8 月洪水</p> <p>●グループで話し合うことができるようにする。</p>
展 開	<p>2 教科書P.75の写真で、増水前後の違いについて考えさせる。</p> <p>・川幅や川岸などが一見変わっていないように見えるが、川原の位置が変わっている。</p> <p>・川の流れや増水した水の力で川原の石を流してしまい、その後に新しい石が積もったのだと思う。</p> <p>・大雨のたびに、川原のようすが変わっていたことになるのではないか。</p>	15	<p>●最上川の平常時と増水時の写真を提示して、比較させる。</p> <p>④最上川のふだんの川のようすと増水時の川のようす</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>④令和2年(2020年)7月豪雨の写真</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;">      </div> <p>④増水による川原の変化について、流れる水のはたらきと関係づけて考察し、自分の考えを表現しているか。【発言・記録】</p> <p>④雨の降り方や降る場所と川の水位の関係</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div>
	<p>○雨の降り方や降る場所と川の水位の関係</p> <p>・上流では降った雨が短時間で川に流れてくるが、雨がやむと水位も低下する。</p> <p>・中流や下流では上流の雨なども合わさって流れてくるため、長時間にわたって川の水位が高い。</p> <p>・雨が降りそうな時や上流で雨が降っている時は、すぐに川から離れる。</p>		

	学 習 活 動	時	教師の働きかけ
終 末	<p>3 ◆NHKデジタル教材番組「ふしぎがいっぱい（5年生）『大地をけずる水』」を視聴する。</p> <p>○大雨で川が増水して、川の水の流れや川岸の様子が変化している。</p> <p>○増水により、大地を削ったり、岩石を運んだりする力が強くなっている。</p>	10	●増水時の川の様子を映像で提示することで、流れる水の力を実感させる。
	<p>4 川の水が土地を変化させているようすについてまとめる。</p> <p>まとめ：大雨などで水の量がふえ、流れが速くなると、流れる水のはたらきが大きくなり、土地のようすは大きく変化する。</p>	5	<p>●これまでの学習から、川の水量が変わると川や川岸のようすが変わることを確かめる。</p> <p>●川の水量の変化と、土地を変化させるはたらきを関係づけてまとめさせる。</p> <p>⑧水の量がふえたときに、土地のようすが大きく変わることがあることを理解しているか。【発言・記録】</p>

○板書計画（資料活用例）

めあて
川や川岸のようすは、どのようなときに大きく変わるのだろうか。

予想

- ・大雨 ・洪水
- ・台風 ・ダム放水

分かったこと

大雨などが 水の量が 増えると

流れが 速くなり

流れる水のはたらき は大きくなる。

土地のようすは 変化する。

大雨前



→

大雨後



大雨前と後のちがひ

- ・川はぼが広がっている。
- ・川原が少なくなっている。


災害

防ぐ工夫は？

第2次 川の水は土地のようすを変えるのか（4/4）

【第7時のねらい】

災害を防ぐために、川にはどのようにふうがされているか調べることができる。

	学 習 活 動	時	教師の働きかけ
導 入	<p>1 前時の学習をふり返る。</p> <p>2 教科書P.76の4枚の写真を見て、災害を防ぐために、どのようにふうがされたかを話し合う。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>めあて：災害を防ぐために、川にはどのようにふうがされているだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンクリートで固める(護岸・河岸洗掘対策) ・ダムをつくる(流量調節) ・ブロックをおく(河床洗掘対策) </div>	5 10	<p>●確かめ問題でふり返りをさせる。</p> <p>●川が氾濫している写真を用意して、このようなこう水を防ぐためにはどうすればよいか考えるきっかけにする。</p> <p>④最上川の災害を防ぐ工夫</p> 
展 開	<p>◆NHKデジタル教材番組「ふしぎがいっぱい(5年生)『川とつきあう』」を視聴する。</p> <p>○川が増水したときのせきの工夫を知る。</p> <p>○人工の川や河川敷などによるこう水を防ぐための工夫を知る。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・放水路 ・河川敷 ・土手 </div> <p>3 最上川で、災害を防ぐために行われている工夫について話し合う。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・ダム ・堤防 ・河道掘削 ・遊水地 ・排水機場 ・河道内樹木伐採 </div>	10	<p>●視聴後に、「こう水を防ぐための工夫はもったないだろうか。」と投げかける。</p> <p>●グループごとに資料を配付し、調べさせる。</p> <p>④最上川の災害を防ぐ工夫</p> 
終 末	<p>4 水害を防ぐ工夫を分類してまとめる。</p> <p>○川の水をあふれさせない工夫</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・堤防 ・護岸補強 ・ダムの水量調整 ・しゅんせつ工事(たまった土砂の除去) ・放水路 ・遊水地 など </div> <p>○流れを弱めるための工夫</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・堰堤 ・ブロック など </div> <p>○川の水があふれたときのための工夫</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・輪中 ・水屋 ・排水ポンプ場 など </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>まとめ：上流の自然を豊かにしたり、堤防、人工の川、河川敷を作ったりして、人々は洪水が起こることを防ぐように工夫してきた。</p> </div>	10	

第3次 水の流し方を変えて流れる水のはたらきを調べよう（1/3）

【第8時のねらい】

地面に水を流して、けずられるところや土や石がたまる場所を調べたり、傾きや水量を変えて流れの速さや地面のけずられ方を調べたりすることができる。（1/2）

	学 習 活 動	時	教師の働きかけ
導 入	1 前時までの学習をふり返る。	7	● 確かめ問題でふり返りをさせる。
	2 これまでの学習をもとに、土地の傾きと水の量の違いによる流れる水のはたらきの変化について考える。 ・土砂くずれが起こったところは、どのようなところか。 →土地のかたむきの急な（大きい）ところ ・洪水が起こったのは、どのようなときか。 →水の量が多いとき <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> めあて：土地の傾きや川の水の量の違いによって、流れる水のはたらきはどうか変わるのだろうか。 </div> ○山の中と平地で、川や川原のようすがちがうのはなぜだろうか。 ○川の水が増えたときに、土地の様子が変わるのはなぜだろうか。	13	● 山の中と平地の違いで考えさせる。 ● 平常時と大雨のときの川の違いで考えさせる。（教科書P. 62「台風と天気の変化」の写真）
展 開	○土地の傾きによって流れる水のはたらきがどう変わるか考える（ぎもんA）。 ○水量によって流れる水のはたらきがどう変わるか考える（ぎもんB）。	15	● 調べる条件と同じにする条件についての話し合いを十分行い、条件制御の視点を明確にして、実験方法を考えさせる。 ● 築山やバットなどを提示し、傾斜や水量を変え、他の条件をそろえて行う実験を計画させる。
終 末	3 流れる水のはたらきを調べる方法を考える。 ○調べる条件 →土地の傾き、水の量 ○観察する視点→流れる水の速さ 地面の土のようす 土のけずられ方 （カーブの内側と外側） 土の積もり方	10	④ 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、表現しているか。【発言・記録】

第3次 水の流し方を変えて流れる水のはたらきを調べよう（2/3）

【第9時のねらい】



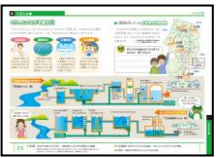
地面に水を流して、けずられるところや土や石がたまる場所を調べたり、傾きや水量を変えて流れの速さや地面のけずられ方を調べたりすることができる。（2/2）



	学 習 活 動	時	教師の働きかけ
導 入	<p>1 実験の流れを確かめる。</p> <p>2 土地の傾きや水の量などの水の流し方を変えて、流れる水のはたらきの違いを調べる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>めあて：土地の傾きや川の水の量の違いによって、流れる水のはたらきはどうか変わるのだろうか。</p> </div>	5	<ul style="list-style-type: none"> ●各グループの実験場所と記録係を確認する。
展 開	<p>【実験1】ほぼまっすぐな流れ</p> <p>○同じ傾きの斜面に、流す水の量を変えて少しずつ流し、流れる水のはたらきのようすを調べる。</p> <p>○傾きの違う斜面に、水を少しずつ一定の量で流しながら、流れる水のはたらきのようすを調べる。</p> <p>【実験2】S字（カーブ）の流れ</p> <p>○同じ傾きの斜面に、流す水の量を変えて少しずつ流し、流れる水のはたらきのようすを調べる。</p> <p>○傾きの違う斜面に、水を少しずつ一定の量で流しながら、流れる水のはたらきのようすを調べる。</p>	35	<ul style="list-style-type: none"> ●実験装置を同じ傾きにして、流れる水の通り道を浅めにつける。 ●水の量を変えて流す。 ●水を流し始めたところからけずられていくようすの違いを観察させる。 ●流れのところで、運ばれていく土砂の量や速さを観察させる。 ●流れていった先で、運ばれてきた物がどのようにたまっているかを観察させる。 ●実験後に水がひいた後で、土砂がたまっているところを観察させる。 ●実験装置で斜面に急なところ、ゆるやかなところをつくり、急なところからゆるやかなところへと流れて行くなかで土地の変化の違いを調べさせる。 ●実際の地形や河川の流域をスケールダウンして実験していることを意識させる。 ●実験後は手洗いを十分にさせる。
終 末	<p>3 実験結果を確かめ合い、分かったことを話し合う。</p>	5	<p>⑩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か。【行動観察・記録】</p>

第3次 水の流し方を変えて流れる水のはたらきを調べよう (3/3)

【第10時のねらい】

実験結果をもとに、流れる水には、土地を変化させるはたらきがあり、土地の傾きや水量によって、はたらきの大きさが変わることを理解することができる。

	学 習 活 動	時	教師の働きかけ
導 入	<p>1 実験結果から、どんなことがいえるかを考える。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>めあて：土地の傾きや川の水の量の違いによって、流れる水のはたらきはどうか変わるのだろうか。</p> </div> <p>○水の量が少ないときと多いときでは、流れの速さとけずられ方はどのようにちがうか。</p> <p>○斜面のかたむきが小さいときと大きいときとでは、流れの速さとけずられ方はどのようにちがうか。</p>	12	<p>●実験の結果を発表させ、流れる水のはたらきを整理させる。</p> <p>●実験のようすを撮影した画像を提示し、前時の学習をふり返りやすくする。</p>
展 開	<p>2 調べた条件による水の流れ方の違いと水のはたらきの関係をまとめる。</p> <p>○水の量が増えると、流れが速くなり、水のはたらきが大きくなる。</p> <p>○傾きが大きければ、流れが速くなり、水のはたらきが大きくなる。</p>	13	<p>●水の流れが速いときはけずったり運んだりするはたらきが大きくなり、水の流れがおそいときは土砂がよくたまるようになることを理解させる。</p> <p>●山の中には深い谷が、平地には土や石などが積もった地形がしやすいことを考えることができるようにする。</p>
	<p>3 水の速さや量と流れる水のはたらきの関係を、実際の河川のように当てはめて考える。</p> <div style="background-color: #e0e0e0; padding: 5px;"> <p>・学校の付近は？ ・上流は？</p> <p>・中流は？ ・下流は？</p> <p>・カーブになっているところは？</p> <p>・しん食されやすいところは？</p> <p>・たい積しやすいところは？</p> </div> <p>○「川の上流に雨が降ったら？」</p> <div style="background-color: #e0e0e0; padding: 5px;"> <p>→川から離れる。</p> <p>→上流で増えた水が合流して下流に流れてくるから。</p> </div> <p>○「川の水が濁っていたら？」</p> <div style="background-color: #e0e0e0; padding: 5px;"> <p>→川から離れる。</p> <p>→流れが速くなって土地が削られているから。</p> </div>	15	<p>●水の速さや量と流れる水のはたらきの関係を、写真や立体地図などと比べながら実際の河川のように当てはめて考えさせる。</p> <p>④最上川のようす</p>  <p>④最上川の立体地図</p>  <p>●防災の視点から考えることができるようにする。</p> <p>④わたしたちの最上川「2 くらしと水」</p>  <p>④土地の傾きや川の水の量の違いによって、流れる水のはたらきが変化することを理解しているか。【発言・記録】</p>

	学 習 活 動	時	教師の働きかけ
終末	<p>4 平野がどのようにしてできるか考える。 「川原に写真のような巨岩があるのは、なぜでしょう。」</p> <p>○読み物を読んで、平野のでき方やつぶて石がある理由を知る。</p> <p>○川とのつきあい方は、どのようにしていけばよいだろう。</p>	5	<p>●洪水は大きな災害をもたらすことがあるが、平野に農作物をつくるのに適した土を運ぶ役割もしていることをおさえる。</p> <p>④庄内平野のようす ⑤つぶて石</p>   <p>●次時は、最上川の資料をもとに、生き物がすみやすい川づくりや災害を防ぐ工夫を調べたりすることを予告し、意欲を高める。</p>

○板書計画（資料活用例）

めあて
土地のかたむきや川の水の量のちがいで、流れる水のはたらきはどうか変わるのだろうか。

【実験1】川の速さを調べる		【実験2】土地のかたむきを調べる	
調べたい条件	同じにする条件	実験結果	
水の量	かたむき	水の速さ	けずられ方
少ない	少ない		
多い	多い		

【実験2】土地のかたむきを調べる		【実験3】お字かまの速さを調べる	
調べたい条件	同じにする条件	実験結果	
水の量	かたむき	水の速さ	けずられ方
少ない	少ない		
多い	多い		

まとめ

水の量 が 増える と 流れ が
速く なり 水のはたらき が 大きく なる。

かたむき が 大きい と 流れ が
速く なり 水のはたらき が 大きく なる。

川の上流に雨がふったら
川の水がにごっていたら
川からはなれる



小学校付近は？
上流は？
中流は？
下流は？
カーブになっているところは？
しん食されやすいところは？
たい積しやすいところは？

庄内平野
こう水 豊かな平野

川とのつきあい方は？






川は川のように

第4次 川を観察して水のはたらきを調べよう（1/3）

【第11時のねらい】

実際の川のまわりの土地のようすを観察して、流れる水のはたらきを調べ、観察結果をまとめることができる。

	学 習 活 動	時	教師の働きかけ
導 入 展 開	1 前時の学習をふり返る。	5	●確かめ問題でふり返りをさせる。
	2 これまで学習してきたことをもとに、地域を流れる最上川について考える。 ○最上川で起きた洪水 ○なぜ川では洪水が起こるのだろうか。 ○なぜ川の下流ほど水の量が増えるのだろうか。 ○洪水などを防ぐくふう	10	●資料から、最上川で起きた洪水や洪水などを防ぐくふうについて確かめる。 ●須川、寒河江川などの支流といっしょになって大きな川になっていくことをとらえることができるようにする。 ④わたしたちの最上川「4 最上川と水害」 
	3 洪水などの災害を防ぐだけでなく、生き物にとってすみよい川にするために、どんな工夫があるか考える。 めあて：人は川とどのように関わっていけばよいのだろうか。 ○教科書の資料を読み、生き物への配慮の考えを深める。 ・多自然川づくり（自然環境の保全、魚道、ワンド） ・水質監視 ・ゴミ不法投棄対策	15	●資料の写真などから、川原に見える生き物に対する配慮を考えさせる。 ●最上川の工夫を紹介する。 ④最上川の生き物がすみやすい川づくり 
	4 川と人との関わりについて調べる。 ○川の水による災害を防ぎ、安全な生活を守るために、人は川とどのように関わってきたか調べる。	10	④川と人とのかかわり (三難所、直江石堤、五百川峡谷)  ④教科書や最上川の資料から、生き物への配慮や、災害を防ぎ安全な生活を守るくふうについて調べ、記録しているか。【行動観察・記録】
終 末			

○板書計画（資料活用例）

めあて
人は川とどのように関わっていけばよいのだろうか。

なぜ洪水が起こるのか？

支流といっしょになって
大きな川になる

洪水を防ぐ工夫

洪水などの災害を防ぐだけでなく・・・

生物がすみやすい川づくり






川とのかかわり

The chalkboard features several informational cards and diagrams. The 'めあて' (Objective) card is at the top left. Below it are cards under 'なぜ洪水が起こるのか？' (Why do floods occur?) and '洪水を防ぐ工夫' (Ways to prevent floods). The '生物がすみやすい川づくり' (Creating rivers where life can thrive) section includes a grid of cards with photos of rivers and diagrams of river structures. The '川とのかかわり' (Relationship with rivers) section also has a grid of cards, including a map of Japan. A small orange and black icon is in the bottom right corner.

第4次 川を観察して水のはたらきを調べよう (2/3)

【第12時のねらい】

流れる水のはたらきについて学習したことをもとに、防災に対する意識を深めることができる。

	学 習 活 動	時	教師の働きかけ
導 入	<p>1 流れる水のはたらきは、どれくらいの大きさなのだろうか。</p> <p>○深さ40cmの流れる水のはたらきの大きさを体験する。</p>	17	<p>●資料の写真から、腰まで水につかった人の救助が必要な理由を考えさせる。</p> <p>④洪水時の救助写真</p>  <p>資料提供 山形新聞社</p> <p>●水深40cm、流速1.5(m/秒)で約9Kgのおもりを片足に付けて、普段の歩きとの違いを試させる。</p> <p>④最上川防災資料⑪</p> 
展 開	<p>2 本時のめあてを確かめる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>めあて：水害から身を守るためには、どうすればよいのだろうか。</p> </div>	3	
	<p>3 災害時の避難に適した履き物について考える。</p>	5	<p>④最上川防災資料⑫</p> 
	<p>4 災害時にどのような物を持ち出せばよいか話し合う。</p>	15	<p>④最上川防災資料⑬</p> 
終 末	<p>5 ハザードマップについて知る。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>まとめ：運動靴で避難し、持ち出す物を準備しておく。ハザードマップなどで危険な場所などを確かめておく。</p> </div>	5	<p>④洪水ハザードマップ</p>  <p>●自分の通学路で、危険な場所をきちんと知っておくことが大切であることを確認する。</p>

<補足：水の力の体感方法>

片足にかかる力 (kg) は、以下の計算で算出できます。

$$\text{速さ (m/秒)} \times \text{速さ (m/秒)} \times \text{水深 (m)} \times \text{足の幅 (m)} \times 0.1 (\text{水の密度 (t} \cdot \text{s}^2/\text{m}^4)) \times 1000$$

上記の計算をすると、片足にかかる力は以下のとおりです。(足の幅0.1mとして計算)

水深 \ 水の速さ	0.5 (m/秒)	1.0 (m/秒)	1.5 (m/秒)	2.0 (m/秒)	2.5 (m/秒)
20cm	0.5 k g	2 k g	4.5 k g	8 k g	12.5 k g
40cm	1 k g	4 k g	9 k g	16 k g	25 k g
60cm	1.5 k g	6 k g	13.5 k g	24 k g	37.5 k g
80cm	2 k g	8 k g	18 k g	32 k g	50 k g
100cm	2.5 k g	10 k g	22.5 k g	40 k g	62.5 k g

※足につけるおもりについては、アンクルウェイトを使用した。ペットボトル等での代用も考えられる。



○板書計画（資料活用例）

めあて
水害から身を守るためには、どうすればよいのだろうか。

こう水

40cmの水
1.5m/秒
↓
約9kgの力

・力が必要
・歩きにくい

避難に適したはき物は？

- × ・サンダル
- × ・長ぐつ
- ・運動ぐつ
- × ・はだし

災害時に持ち出す物は？

- ・水
- ・非常食
- ・救急セット
- ・かい中電灯
- ・ラジオ
- ・着替え
- ・ロープ
- ・貴重品

ハザードマップ



・運動ぐつで避難し、持ち出す物を確認しておく。
・危険な場所を確認しておく。

○ 家族
○ 地域

第4次 川を観察して水のはたらきを調べよう (3/3)

【第13時のねらい】

水防災に対する理解を深めるとともに、流れる水のはたらきについて学習したことをふり返り、学習をまとめることができる。

	学 習 活 動	時	教師の働きかけ
導 入	<p>1 ハザードマップについての理解を深める。</p> <p>めあて：水害から身を守るためには、どうすればよいのだろうか。</p> <p>◆NHKデジタル教材番組「学ぼうBOSAI『地球の声を聞こう 自分の町を知って台風に備えよう』」を視聴する。</p>	15	<p>㊦洪水ハザードマップ（個人配布）</p>  <p>●自分の通学路で、危険な場所をきちんと知っておくことが大切であることを確認する。</p> <p>㊦わたしたちの最上川「4 最上川と水害」</p> 
展 開	<p>2 流れる水のはたらきについて、学習したことを確かめる。</p> <p>(1) 流れる水のはたらきについてまとめる。 [68ページでふり返る]</p> <p>①地面をけずるはたらきを何というか。 ②土や石を運ぶはたらきを何というか。 ③流されてきた土や石を積もらせるはたらきを何というか。</p> <p>(2) 流れる水のはたらきと、川原の石の大きさや形についてまとめる。 [71, 74ページでふり返る]</p> <p>①山の中を流れる川の川原ではどうか。 ②平地へ流れ出たあたりの川の川原ではどうか。 ③平地を流れる川の川原ではどうか。</p> <p>(3) 土地のかたむきや水の量と、流れる水のはたらきの大きさとの関係について、「しん食・運ばん・たい積」ということばを使ってまとめる。 [80ページでふり返る]</p> <p>①かたむきが大きくなると、流れる水のはたらきはどうか。 ②水の量が多くなると、流れる水のはたらきはどうか。</p> <p>3 土の山に水を流して実験したときに、どのようなことに注意して、実験を行ったか、ふり返ってまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・調べる条件（傾き・水の量）を変えたとき、そのほかの条件は変えないで調べた。 ・傾きや水の量を変えたとき、流れる水の速さや土のけずられ方に注目して調べた。 ・土地がけずられるところや、土がたまるところに注目して調べた。 ・土にさわった後は、手をよく洗った。など 	20	<p>(1)</p> <p>①浸食 ②運搬 ③堆積</p> <p>(2)</p> <p>①角張った大きな石が多い。 ②まるくて小さな石が多い。 ③まるくてさらに小さな石が多い。</p> <p>(3)</p> <p>①流れる水の速さが速く、浸食したり、運搬したりするはたらきが大きくなる。傾きが小さいところでは、水の流れがゆるやかで、堆積するはたらきが大きい。 ②水の量が多くなると、浸食したり、運搬したりするはたらきが大きくなる。</p>

	学 習 活 動	時	教師の働きかけ
終 末	<p>4 川の内側と外側の川岸がどのようにしてできたのか、流れる水のはたらきと関係づけて説明する。</p> <p>(1) 流れが曲がっているところの内側 (2) 流れが曲がっているところの外側</p>	10	<p>(1) 水の流れがおそく、土や石が積もる。 (2) 水の流れが速く、川岸がけずられる。</p> <p>●「災害用伝言ダイヤル」の資料を配付し、家庭での話し合いのきっかけとする。</p> <p>④災害用伝言ダイヤル (171)</p>

※NTT東日本ホームページ「災害用伝言ダイヤル (171) 」

<<http://www.ntt-east.co.jp/saigai/voicel71/>>より使用方法のパンフレットが入手できます
(平成30年8月現在)。

<出典一覧>

最上川のようす	国土交通省東北地方整備局山形河川国道事務所
最上川流域の3D画像	画像:国土交通省国土地理院
河川の上中下流川原のようす	国土交通省東北地方整備局山形河川国道事務所
最上川水害時のVTR(昭和42年羽越豪雨、平成27年7月洪水)	国土交通省東北地方整備局山形河川国道事務所
最上川水害時のVTR(令和4年8月洪水)	国土交通省東北地方整備局
大雨の前と後の最上川のようす	
大雨のときの最上川のようす 令和2年(2020年)7月豪雨	
最上川の災害を防ぐくふう	
庄内平野のようす	
最上川防災資料	
わたしたちの最上川	
つぶて石	
生き物がすみやすい川づくり	
川と人とのかかわり	
平成30年8月7日 避難状況写真	画像提供:山形新聞社
洪水ハザードマップ	各地方自治体

<参考文献>

- ・文部科学省(2008)「小学校学習指導要領解説 理科編」
- ・国立教育政策研究所,教育課程研究センター(2011)「評価規準の作成,評価方法等の工夫改善のための参考資料(小学校 理科)」

お問い合わせ先

国土交通省 東北地方整備局 山形河川国道事務所 調査第一課

〒990-9850 山形市成沢西四丁目3番55号

TEL:023-688-8421 (代) FAX: 023-688-8393 (代)