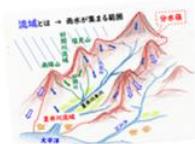


流域と水防災

ワークシートを通して
理解を深めよう

流域と水防災

～模型を通して理解を深めよう～



令和6年3月

NPO法人いわき環境研究室



この冊子は、公益財団法人 河川財団の助成をうけています

令和7年3月

NPO法人いわき環境研究室



この冊子は、公益財団法人 河川財団の助成をうけています

まえがき

いわき市では、令和元年に続き令和5年にも甚大な川の洪水の被害に見舞われるなど、これまでにあまり類を見ない降雨水害を経験しています。地球温暖化が進行するなか、今後もこのような異常気象に備えた行動が必要な時代を迎えており、川との接し方においても水害から命の安全をまもるための行動につなげる意識の醸成が必要になっています。

当NPOでは、これまでいわき市内の川の流域をフィールドとして、学校や地域の児童・生徒が参加する水質や水生生物についての環境学習を実施してきました。この活動は、児童・生徒に川を楽しみながら体験的に学習して、ふるさとの川の良さを理解してもらう取組みでもありました。しかしながら、この活動に加えて、川や流域の特性や降雨による川の洪水、洪水時の対策などについて基礎的な理解のもとに適切な行動につなげることができる力の育成も必要だと考えています。

そこで、このたび小学校児童が「流域と水防災」を学習する際に活用できる「水防災ワークシート」を作成しました。このワークシートは、これに先立って令和5年3月に発行した小冊子「流域と水防災」に準拠し、児童が授業中に活用できる教材として位置づけており、当NPOが学習支援を行う際にも使用ていきたいと考えています。

水防災ワークシートの構成

ワークシートでは、各テーマをそれぞれ40分間で学習することを標準としています。それぞれ何のために何をどこまで理解するのか、そのためにどんな方法でどのように進めるのか記載してあります。また、事前に予習しておいたほうが学習の理解に役立つ内容と学習の後で復習したほうがさらに理解を深めるうえで役に立つ内容を記載してあります。年間の学習の進捗状況や児童の理解の程度にあわせて取捨選択して、学習に役立てていただきたいと考えています。

本ワークシートで扱うテーマは以下のとおりです。

1. 流域と分水界
2. 森(森林)の保水力
3. 水の大循環
4. 川の洪水とその対策
5. 砂防ダム
6. 川の流れと土砂の流出
7. 堤防の役割
8. 災害時の対策と行動
9. 流域ジオラマ

今後、水防災学習を展開していくなかで、さらに追加することで効果的だと思われるテーマがあれば、随時加えていく予定です。本ワークシートをご使用いただき、そのようなご要望があれば是非ご意見をお寄せください。

水防災ワークシートの使用方法

(1) 学習するテーマについての説明を読んでおきます。【予習や授業の最初】

【学習の目標】○何がわかるようになりますか?

【学習の内容】○どのような内容を学習しますか?

【学習の方法】○その内容はどのように学習しますか?

(2) 【予習】時間があれば、家庭で予習をしてみてください。インターネットなどで調べてもいいですが、家の人に聞いてみるのもOKです。

(3) 【授業】授業中の指導者の説明や自分の意見・感想などを記入するのに使います。

(4) 【復習】授業のまとめや家庭での復習に使います。

(5) 学習の最後のまとめとして、新聞やポスターの制作などふりかえり学習にも利用できます。

【学習テーマ】 流域と分水界**【学習目標】**

自分の家や学校の近くを流れる川の水は、どこから集まって来て、どこへ行くのかを理解すること。雨水は、高いところから低いところに流れていくこと。その川に集まつてくる雨水の境目(分水界)に囲まれた範囲をその川の「流域」と呼んでおり、毎日の生活の場は、必ずどこかの流域の中にあることを理解できるようになる。

【学習内容】

近くの川の名前 分水界(分水嶺) 流域 地形図

【学習方法】**(1) 流域模型を使った学習**

流域模型を用いて、雨が降った場合、雨水が、より低いところに集まって川をくだるようすを観察する。雨水の分かれ目となる「分水界」および「流域」の概念を理解する。

(2) 学習地点を含む地形図を使った学習

国土地理院の地図を使って、流域内の学習者の位置を確かめる。

【授業】

まず、流域模型をじっくり見てみましょう。山々があり、低いところを川が流れています。上流からだんだん低いところに川の水が流れるようすを想像してください。流れるにしたがって、いくつもの小さな川が流れ込んできます。そして、最後は、太平洋にそいでいきます。

それでは、流域模型を用いて、雨が降った場合、地上に降った雨水は、どのように移動していくか、雨水のかわりに「小さなビーズ」を落としてみましょう。

(1)雨水は、どのように移動しましたか。特に、高い山の尾根の周りに降った雨水は、どのように分かれましたか？

(2)模型の中央を流れる川の水は、模型のどの範囲に降った雨水が集まつてくると思いますか。その境目をひもで、囲んでみましょう。そのひもの位置が「分水界」(=「雨水を分ける境目」)です。そのひもに囲まれた内側が、その川の「流域」です。

→あなたの学校は、模型のどの位置にあるか考えてみましょう。

※「手のひら」で、「分水界・流域」を想像してみましょう。

どちらかの手のひらで、指の先を30度くらい上に向け、じっと手のひらを見てみましょう。それぞれの指のふくらんでいるところは、「尾根」です。指と指の間の低いところは、「谷」だと想像してみましょう。そこに雨が降ってきたら雨水はどうなるでしょうか。

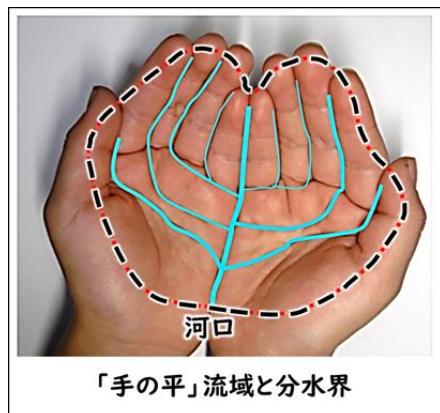
(3)次に、自分が通っている学校や自分の家が含まれている地形図(国土地理院の2.5万分の1または、5万分の1の地図)を見てみましょう。地図には、「等高線(高さが同じところを結んだ線)」が記入されています。

→あらかじめ等高線の100m毎に色を染め、分水界が記入してある地図を使用します。

①地図を見て、学校または自宅の位置に印をつけてみましょう。

②最も近い所を流れる川を確認してみましょう。その川の上流から河口まで、地図上で流れをたどってみましょう。

③その川の分水界を記入し、その川の流域を確認してみましょう。



【予 習】

1. あなたは、自分の家の近くを流れる川の名前を知っていますか。

知っている(川の名前: _____) 知らない

2. 自分が知っている川を流れる水は、どこから来て、どこに行くのかわかりますか?

よくわかっている なんとなくわかる わからない

3. 下の言葉を聞いたことがありますか? また、その意味を説明できますか?

○流域 ~ 聞いたことがある 説明できる 聞いたことがない

○分水界 ~ 聞いたことがある 説明できる 聞いたことがない

○地形図 ~ 見たことがある 見たことがない

【復 習】

1. 先ず、自分の手のひらを出して、「分水界」、「流域」のことを思い出してみましょう。

それぞれの指の膨らんでいる所は、(_____)。くぼんだ所は、(_____)。

雨が降って来た時、手の中の雨水は、どのように移動するか、想像してみましょう。

分水界と流域の意味が理解できましたか

2. 配布された地形図(分水界が記入された地図)を見ながら、考えてみましょう。

あなたの近くを流れる川の名前は、(_____)

その川は、どこから来てどこへ行くのか、地図上でたどってみましょう。

その川は、途中、別の川に合流していましたか?

はい、その川の名前はなんといいますか? (_____)

いいえ

上流部は、どのような地形になっていましたか。また、どのような土地利用がされていましたか、中流部や下流部では、地形や土地利用に変化がみられますか。

気付いた点を書きだしてみましょう。(自分の生活とどのようなかかわりがあるかな)

【学習テーマ】森(森林)の保水力**【学習目標】**

森の保水力について模型を使った実験をおこない、森と川のかかわりから森が私たちのくらしを水害からまもるはたらきもあることを理解する。

【学習内容】

森のはたらき 森での水の動き 森の保水力 川との関係 緑のダム

【学習方法】

- (1) 森とそのはたらきを確認する
- (2) 森での水の動きから、「保水力」とはなにかを確認する
- (3) 森の保水力と川の関係を、模型を使った実験で確かめる
- (4) 保水力が大きいのはどのような森か、そうするためににはどうしたらよいかを考える

【授業】

山地から低地までと、その間を流れる川をあらわした模型をもちいて森の保水力をたしかめる実験をします。

雨がふったとき、樹木や土のあり、なしによって、川に流れ出る水の量と勢いに変化があるかどうかを重さと時間を測って、調べましょう。樹木や土は、タオルを使ってあらわします。

1. 実験**(1) 樹木や土がないとき**

- ① ジョウロに水(1,500mL)を用意し、重さ(雨の重さ)を測り、記録します。山に雨(ジョウロの水)をふらせて、ストップウォッチで時間の計測を始めます。
- ② 川にそって流れた雨をバケツで受け、ほとんど雨が落ちなくなったら、計測を終わります。
- ③ 計測を終えた時間と、最後にバケツにたまつた雨の重さ(流出量)を記録します。

(2) 樹木や土があって、かわいているとき

樹木と土をあらわすために、山の部分にかわいた布をかぶせて、(1)と同じ実験を行います。

(3) 樹木や土があって、十分ぬれているとき

(2)の実験に続けて行います。

2. 記録用紙

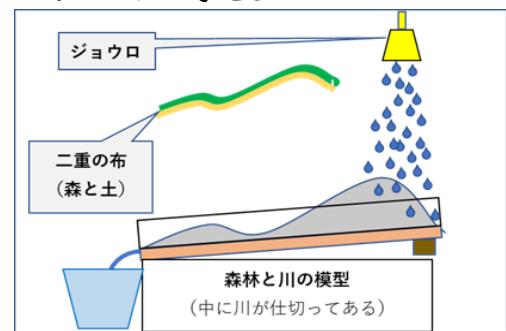
山の状態	雨の重さ ①[mg]	流出量 ③[mg]	保水量 ①-③[mg]	流出にかかった 時間[分秒]
(1) 樹木や土がないとき				
(2) 樹木や土があって、 かわいているとき				
(3) 樹木や土があって、 十分ぬれているとき				

3. 結果とまとめ 正しい方に○をつけて、結果をまとめましょう。また、()中に入ることばを考えましょう。

(1)と(2)の実験から、樹木や土がないときと比べて、樹木や土があって、かわいているときは、流出時間が(速く・おそく)なり、流れ出た水の量も大きく(増えて・へって)いました。

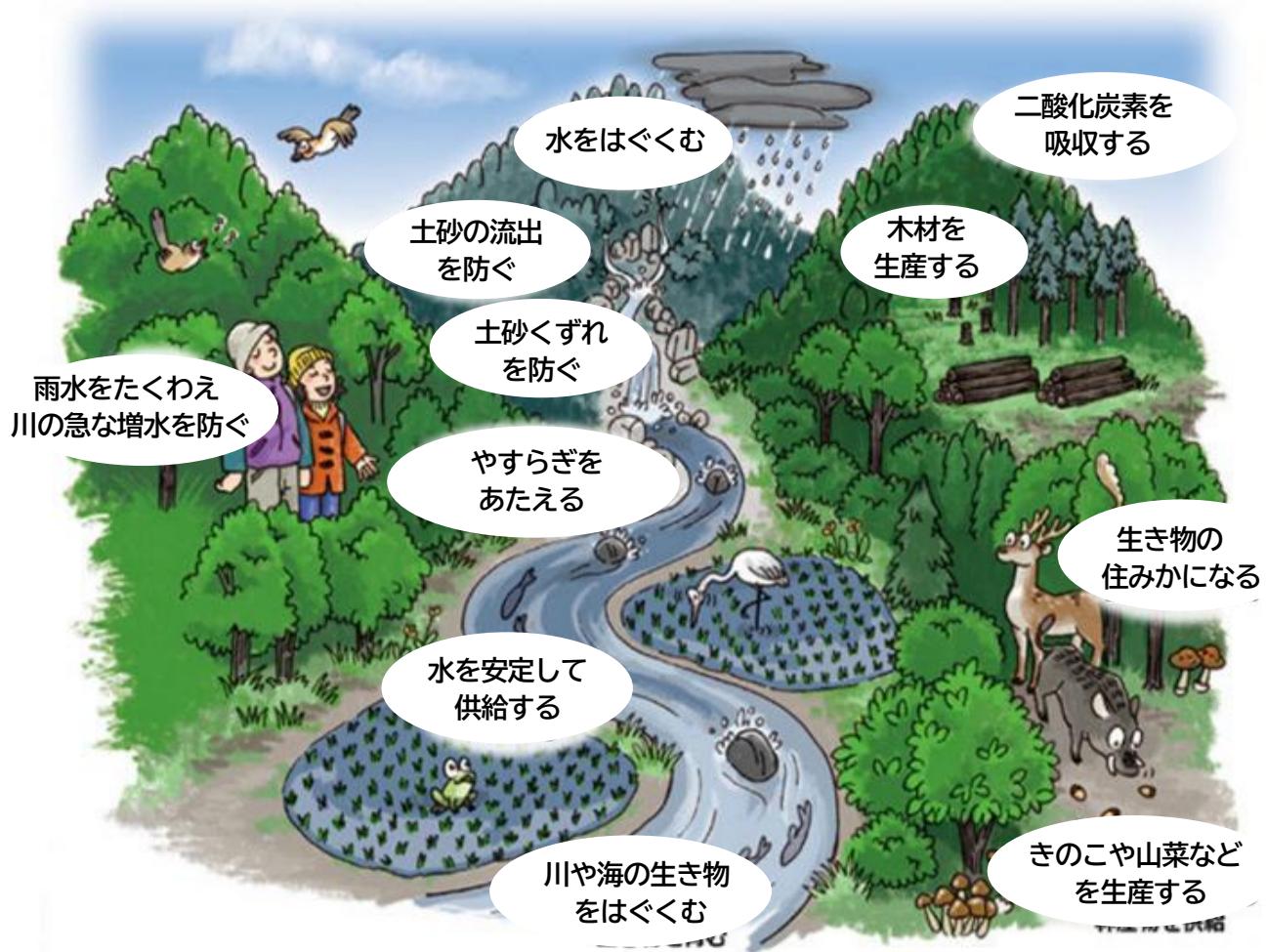
また、(3)の実験から、樹木や土があって、十分にぬれているときは、あらたな雨がふっても、その分の雨はほとんど流れ出てしまうことがわかります。しかし、流れ出るためにかかった時間は、樹木や土がないときよりも(速く・おそく)なりました。

以上の結果から、森林(森)には、雨水を樹木や土にしみ込ませ、ゆっくり流れ出させることによって、川の増水を防いだり、減らしたりする力があることがわかりました。この力は、森の()といわれます。森林(森)は、この力を持つことから、「()のダム」ともいわれます。しかし、たくわえられる水の量は、森林(森)がどののような状態であるかによって大きく変わります。



【予 習】

森の保水力について、模型を使った実験をおこないます。実験の前に、森にはいろいろな働きがあることを知っておきましょう。



※ 森(森林)とは樹木がたくさん集まっているところで、木だけではなくそこにいるすべての生物や土壤(土)もまとめてあらわしています。

※ 森の保水力とは、森が雨水をたくわえて貯めておくことで、川の急な増水を防ぐ能力のことです。

【復 習】

実験から森(森林)の保水力が川の急な増水を防ぎ、下流の洪水を防ぐことや減らすことができることができました。

1. 保水力が大きい森(森林)とは、どんな森だと思いますか？

2. 保水力が大きい森にするために、私たちができることはどのようなことだと思いますか？

【学習テーマ】 水の大循環**【学習目標】**

水の大循環(海から蒸発した水蒸気は、上空で冷え、雨となって地上に降り、海に戻る)を理解する。

【学習内容】水の大循環

水の大循環(海から蒸発した水蒸気は、上空で冷え、雨となって地上に降り、川を通り、海に戻る)

1) 太陽熱で暖められた海から蒸発した水蒸気は上空に行くと、冷えて水滴になる。

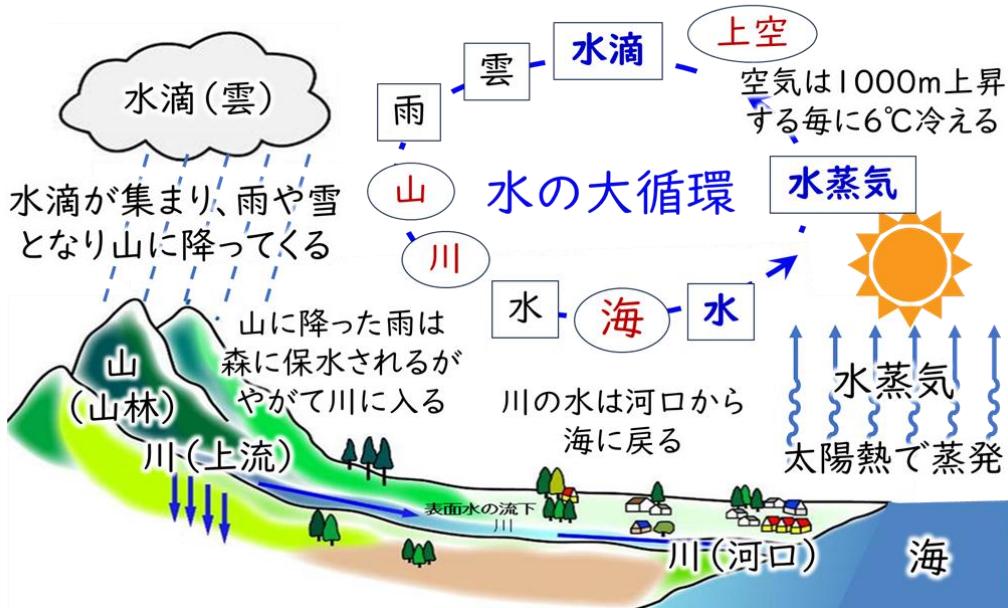
◇水蒸気を含んだ空気は1000m上昇する毎に6°C冷え、数千m上空では水蒸気が水滴になる。

水滴はぶつかり合い大きくなって雲となり、更に雨や雪となって地上に降ってくる。

2) 山に降った雨などは、山に保水されるが、やがて川に入り、河口から海に戻る。

海から蒸発した水は水蒸気となり、上空で冷えて雨となり
地上に降った雨は川に入り、河口から海に戻る(水の大循環)

上空で冷えて、水蒸気は水滴になる

**【学習方法】****水の大循環模型を使った学習**

1) 海から蒸発した水蒸気が上空で冷やされ、雨となって山に降る。

◇雨(水)は水槽(海)から水ポンプで水タンク(山)に降る。

2) 雨は山で保水されるが、やがて川の上流へ流れてくる。

◇水タンクに雨がたまるが、タンクから川の上流へ流入する。

◇水タンクの大きさを小さくすると、山の保水量が小さくなり、大雨のとき、直ぐに川へ流入する水量が増え、洪水が起こりやすくなる。

3) 川の水は河口から海に戻る。

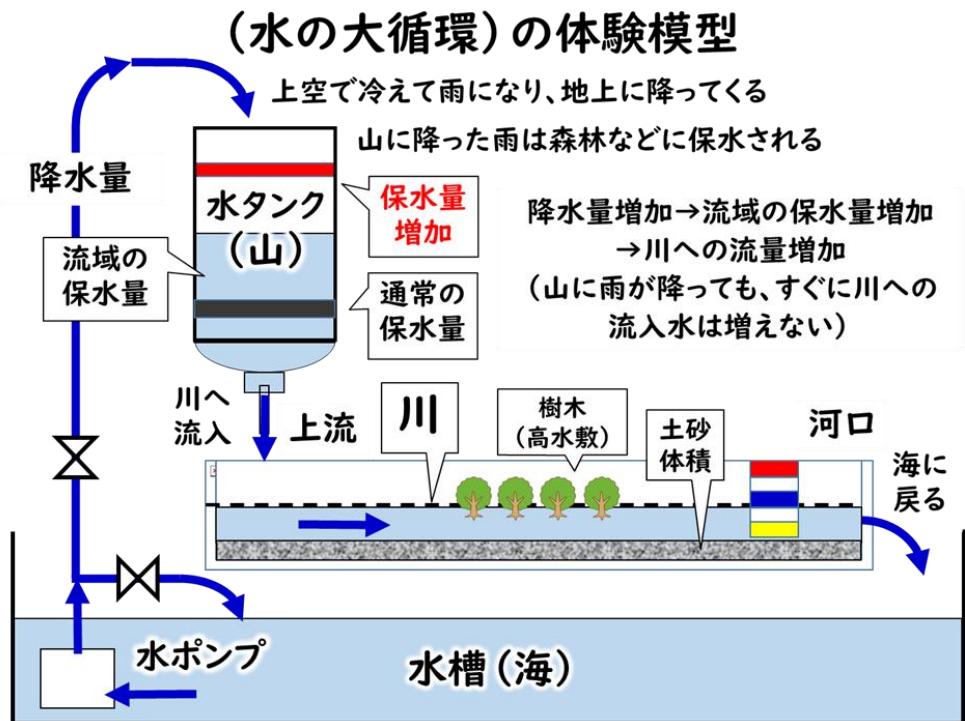
【授業】

1) 海から蒸発した水蒸気が上空で冷やされ、雨となって山に降る。

◇雨(水)は水槽(海)から水ポンプで水タンク(山)に降る。

2) 雨は山で保水されるが、やがて川の上流へ流れてくる。

3) 川の水は河口から海に戻る。

**【予 習】**

1) 水の大循環、川での洪水について学習します。

◇学習する前に次の用語と意味がわかるかチェック(□を記入)をしてみてください。

用語	わかる	聞いたこと がある	わから ない	わかる人は意味を書いてください
水の大循環	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

2) 水は温められたり、冷やされたりするとどのように変化しますか

① 固体() → あたためる → 液体() → あたためる → 気体()

◇ 冷やされると、逆の変化になる

気体() → 冷やす → 液体() → 冷やす → 固体()

② 空気は 1,000m 上昇する毎に、約 () °C 冷たくなる。

空気中の水分が冷やされて、() になる。

【復 習】

1) 水の大循環を説明してみましょう。() に言葉を記入する。

海の() は太陽熱で暖められ、() となって上空に上昇します。そこで冷やされると() になり雨となって、地上に降ってきます。降った雨などは森林で保水されるが、やがて川に流れ出でます。川の水は河口から() に戻ります。この現象を「水の大循環」といいます。

【学習テーマ】 川の洪水とその対策**【学習目標】**

大雨が降ったとき、川の洪水が発生する理由や洪水対策を理解する。

【学習内容】

堤防から水があふれる原因 川の洪水対策

川の洪水が発生する理由や洪水対策を理解する。

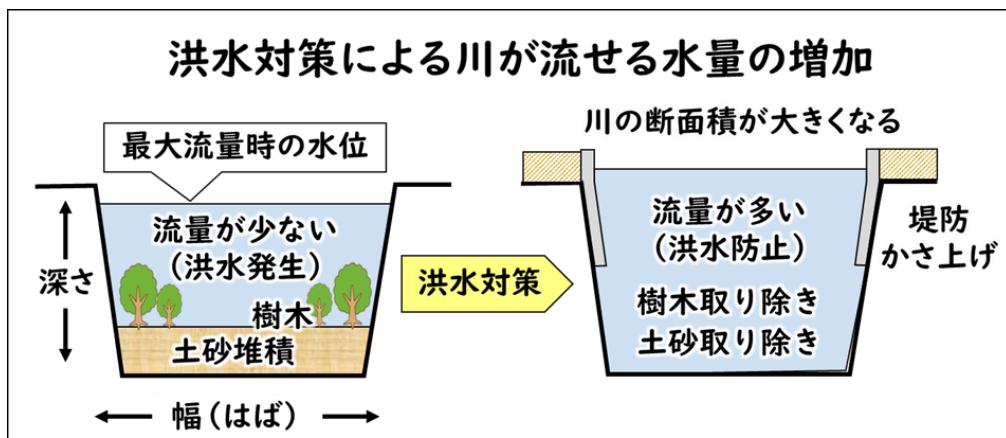
◇川の水が堤防からあふれるのは、川が流せる水量よりも山から流れてくる水量が多いいためです。

◇川が流せる水量を多くするには、

①川の堤防を高くする。

②川に溜まった土砂や樹木を取り除くと、川の断面積が増えるため、流せる水量が増え、堤防からの洪水が防止できる。

③高水敷の樹木を取り除くと、水が流れやすくなり、流せる水量が増える。

**【学習方法】**

1) 洪水の発生

◇降った雨が川の上流に流れてくる。通常は水量が多くないため、水位が堤防より低く、あふれない。

◇大雨が降ったとき、水位が高くなり、堤防が低いところ（堤防高さ調節レゴブロックが低い）から水があふれる。

2) 洪水対策

①堤防の低いところを高くする（レゴブロックを積む）と、あふれるのが止まる。

②川に溜まった土砂や高水敷に茂った樹木を取り除くと、流れる水量が増え、水位が低くなるため、川に流れてくる水量が増加しても堤防から水があふれなくなる。

【授業】

1) 川の堤防の一部を低くする。（レゴブロックを2段分取り外しておく）

2) 雨（水）は水槽（海）から水ポンプで川の上流に流れ込む。（調節弁で水量を調節する）

3) 川の上流に流れ込む水を増やすと、川の水位が高くなってくるが、堤防から水はまだあふれない。

◇ポンプから水槽に戻る水量を少なくすると、川への水量が多くなる。

4) 川の水量をさらに増やすと堤防の低いところ（レゴブロック）から水があふれる。（洪水発生）

5) 堤防の低いところを高くするとあふれるのが止まる。（レゴブロック2段分を積む、洪水防止）

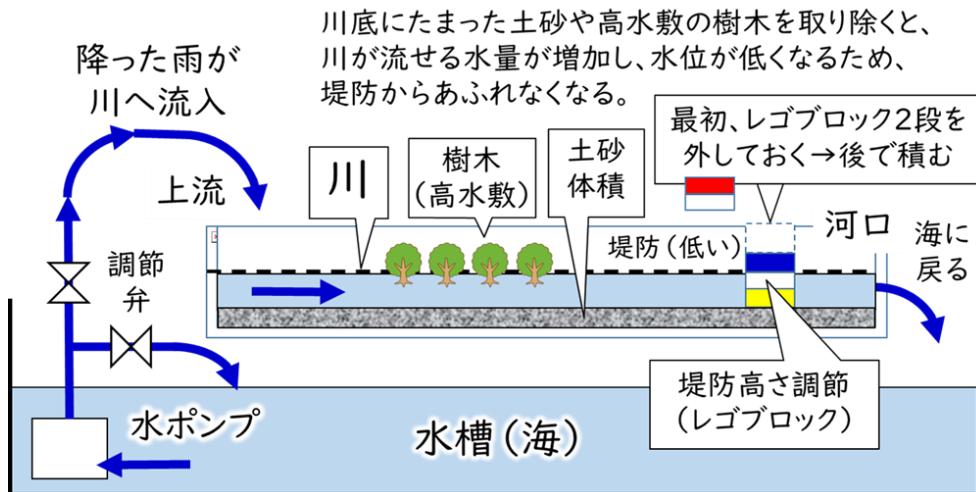
6) 川底の土砂を取り除くと川の流せる水量が多くなり、水位が低くなる（洪水防止）

①砂の入ったミニボトルを川から取り外し、河口の木栓を取り外すと、流せる水量が多くなり、川の水位が低くなる。（洪水防止）

②上流に流れ込む水をさらに増やすと、川の水位が高くなってくるが、堤防から水はあふれない。

(川の洪水&対策) の体験模型

川への流入水量が増えると川の水位が高くなる。レゴブロックが低いときは堤防からあふれる。堤防を高くすればあふれなくなる。



【予 習】

1) 川での洪水について学習します。

◇学習する前に次の用語と意味がわかるかチェック(□を記入)をしてみてください。

用語	わかる	聞いたことがある	わからない	わかる人は意味を書いてください
川の堤防から水があふれる(洪水)理由	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
洪水防止方法	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

【復 習】

1) 洪水の実験の内容を振り返って、考えてみましょう。

①ポンプから川に流れる水量の大小は何を表していますか？

②レゴブロックの役割は何ですか？

2) いわき市でも夏井川や好間川で洪水の被害がありました。洪水は川が流出できる水量よりも、流れている水量が多いと発生します。その対策として、川が流すことができる水量を増やすにはどうしたら良いか考えてみましょう。

3) 大雨が降ったとき、山から川に流れ込む水量が少なくなるほど、洪水が起きにくくなります。どうすれば、大雨の時、川に流れ込む水量を少なくできるでしょう。

【学習テーマ】 砂防ダム**【学習目標】**

日本の川の特徴を知り、それが水害(土砂災害)のリスクにつながることを理解する。

水害(土砂災害)対策の一つである「砂防ダム」の模型実験をおこない、はたらきと悪影響を理解する。

【学習内容】

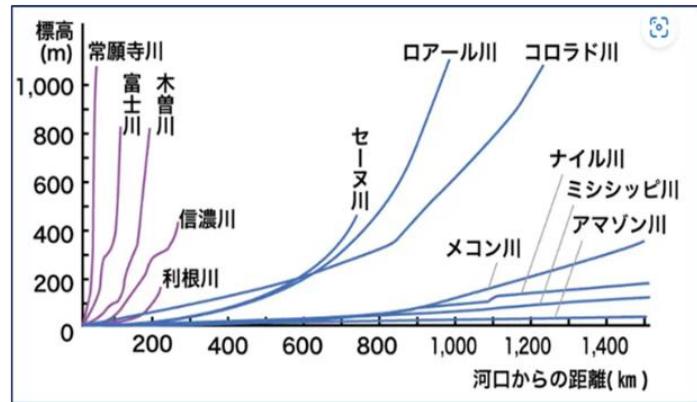
日本の川の特徴

貯水ダムのはたらき

砂防ダムのはたらきと悪影響

【学習方法】

- 1) 「世界の川の勾配」図を示し、日本の川が急勾配であることを知り、水害(土砂災害)との関連性を理解する
- 2) 普段目にするダムは、貯水ダムといい、そのはたらきについて理解する
- 3) 砂防ダムの写真を見て、砂防ダムのはたらきを考える
- 4) 砂防ダムの模型実験をおこない、砂防ダムのはたらきを観察し、それを確認する
- 5) 砂防ダムの模型全体を観察し、砂防ダムが環境におよぼす悪影響を考える



世界の川の勾配

【授業】

「世界の川の勾配」図を見てください。日本の川は、外国の川と比較してどのような特徴があるかわかりますか。

…()

日本の川の特徴からどのような災害の発生が考えられますか。

…()

今日は、水害(土砂災害)対策の一つである「砂防ダム」について、学習します。

まず、はじめにダムには大きく分けると二種類ありますが、普通目にするみんなが知っているダムを教えてください。

…()

小玉ダムは、この写真を見てわかるように、大きいダムで貯水ダムといいます。その主なはたらきは、わかりますか。

…()

それでは、砂防ダムを見たことがありますか。この写真を見てください。これが砂防ダムで水通し部に大きな開口部をもつ「透過型砂防ダム」と開口部がなく水を遮断する「不透過型砂防ダム」の2種類があります。

この砂防ダムの形状から、水害(土砂対策)対策においてどのようなはたらきが考えられますか。

…()

それでは、砂防ダムの模型を使って実験をしてみましょう。

I. 実験

- 1) 砂防ダム模型に水を循環し、土石流に見立てた鉄球入りの樹脂をホッパーに入れます。
- 2) 砂防ダムなしのケースと川の途中に砂防ダム(透過型と不透過型)2つを設置したケースについて土石流に見立てた鉄球入りの樹脂をホッパーから一気に落とします。
- 3) 砂防ダムの有無が、それぞれ下流域にどのような影響をおよぼすか観察する。
- 4) 砂防ダムを設置した模型全体をみて、環境におよぼす悪影響について考える。

2.結果

砂防ダムを設置するはたらきは、()を防いだり、
 制することです。)を弱めたりするはたらきで、土砂災害の被害を抑
 一方、環境におよぼす悪影響として()などがあります。
 ()、()、()、

砂防ダム模型実験結果

砂防ダム模型全景



砂防ダムなし



砂防ダムあり

【予 習】

1. 日本の川の特徴を、知っていますか
知っている(特徴:) 知らない
2. このような川に大雨が降ると、どんな災害が発生しますか
 ()
3. 水害の発生を防止する対策を、知っていますか。
知っている(対策:) 知らない
4. 普段見たことがあるダムはありますか
ある() ない

【復 習】

1. 日本の水害リスクが高いのは、なぜですか
 日本の川は、()な川が多いから
2. ダムを大きく分けると2種類に分けられます。ダムの名称は何ですか
 ()ダムと()ダム
3. 砂防ダムのはたらきは、何ですか
 ()
 ()
 ()というはたらきで土砂災害の被害を抑制する
4. 砂防ダムが環境におよぼす悪影響は、何ですか
 ()
 ()
 ()

【学習テーマ】 川の流れと土砂の流出**【学習目標】**

流れる水が、周りの土地をどのように変えていくのか学ぶ。川の水が、岩や土を削ったり、運んだり、積んだりして、周りの景色を変えていくことを理解する。また、川がなぜ曲がっているのかを理解する。

【学習内容】

浸食(しんしょく) 運搬(うんぱん) 堆積(たいせき) 蛇行(だこう)

【学習方法】

川の流れは、すごい力を持っているため、私たちが住む土地の形が少しずつ変わる。

- 1) 川の曲がり部や段差で流れがどう変化するかを観察する。
- 2) 水の流れの速さで浸食や運搬がどのようにかわるのを観察する。

【授業】

川が、浸食、運搬、堆積のはたらきによって地形がどのように変化するか見てみましょう。これを理解するには、「川の流れ」の実験による体験学習がよいでしょう。

まず、川を観察して「川はいつも同じように流れているのかな?」、「川が流れることで、周りの土地はどうなるのかな?」などの疑問を持ちましょう。

川の流れには、「浸食」、「運搬」、「堆積」の3つのはたらきがあります。

① **浸食** 川の流れは、水の重さや流れの速さによって、地面や岩を削り取ります。

② **運搬** 川の流れによって削り取られた岩や土は、水によって運ばれます。

水が運ぶ力は浸食と同じように、水の重さや流れの速さによって、運ぶ力は変わります。

③ **堆積** 川の流れが弱まって、運搬された岩や土が沈み、堆積します。

○実験

木の箱に川の周囲をジオラマ風に仕立てた模型を使用します。川の周囲に砂を敷き、ペットボトル 1.5L の水が上流から流れるようにしました。流れる水量は、太さの違う2種類のパイプを使用して平常時と降雨による洪水時の2パターンを準備しました。

水が流れ出す前に、岸辺に番号を書いた家を設置して、どの家が最初に倒壊するか予測立てることで、流れる水のはたらきについて考えを深めることができます。

実験後には、学習内容を振り返ってみましょう。川は、浸食、運搬、堆積の3つのはたらきによって、周りの土地を少しずつ変えています。川の蛇行が周りの地形にどのように影響を与えるかについても理解できましたね。次に実験結果を整理してみましょう。

○実験結果の整理

浸 食	川のどの部分が浸食され(削られ)ましたか?
	1.まっすぐな部分 2.曲がっている部分の外側 3.曲がっている部分の内側
運 搬	削られた砂や小石はどこへ行きましたか?
	1.上流 2.中流 3.下流
堆 積	水の流れに乗って砂や小石がどのように運搬された(運ばれた)と予想されますか?
	1.上流に積もる 2.下流に積もる 3.流れる水に浮かび運ばれる
堆 積	運ばれた砂や小石の大きさで、どうなると予想されますか?
	1.大きい石が早く沈む 2.小さい石が早く沈む 3.大きさに変わらず、同じように沈む
堆 積	砂や小石がどこに堆積し(積もり)ましたか?
	1.流れの速いところ 2.流れの遅いところ 3.流れの曲がっているところ
堆 積	堆積した場所の地形はどのように変化しましたか?
	1.平らになった 2.山のように高くなった 3.変わらなかった

〔予 習〕

- I. 学習する前に次の用語がわかるかチェック(□を記入)をしてみてください。

用語	わかる	聞いたこと がある	わからな い	わかる人は意味を書いてください
浸食 (しんしょく)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
運搬 (うんぱん)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
堆積 (たいせき)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
蛇行 (だこう)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

2. 川のようすは、上流、中流、下流でどのように変わらるのか図鑑やインターネットなどで調べてみましょう。

【復習】

1. 次のうち、川の上流でよく見られるのはどれでしょう。正しいものに○をつけましょう。

()川の流れがゆるやか

()大きな岩や石がたくさんある

()泥や砂が多い

- 2.次の文を読んで、川が浸食する主な理由を一つ選んで○をつけましょう。

()川の水が冷たいから

()川の流れが速いから

()川の水にゴミが多いから

3. 次の文の()の中にあてはまる言葉を書きなさい。

川の流れは、場所によって違います

川の上の方を()、真ん中あたりを()、一番下の方を()と呼んでいます。

()では、水が勢いよく流れ、大きな石を運んだり、周りの土地を削ったりします。

()では、水がゆっくり流れ、大きな石が積もります。

では、川幅が広くなり、流れがますますゆっくり流れ、細かい砂や泥が積もります。

4. まっすぐな川と蛇行している川では、流れや周りの土地の浸食のようすはどうでしたか？

次のうち、あてはまるものに○をつけましょう。

() 流れる速さに違いは見られなかった

()周りの土地の浸食に違いは見られなかった

蛇行している川では曲がっているところの外側と内側では流れの速さが違っていた

() 蛇行している川では曲がっている外側のどこで浸食が起つりやすかった

() 蛇行している川では曲がっている内側のところに堆積が起つりやすかった

【学習テーマ】 堤防の役割**【学習目標】**

身近に流れる川と私達の日常生活の場との境目には、多くの場合「堤防」がある。ここでは、その「堤防」と私たちの日々の生活とのかかわりについて学ぶ。

【学習内容】

- | | | | |
|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 堤防の役割 | <input type="checkbox"/> 右岸・左岸 | <input type="checkbox"/> 提内地と堤外地 | <input type="checkbox"/> 堤防断面の呼び方 |
| <input type="checkbox"/> 堤防の種類 | <input type="checkbox"/> 堤防の維持管理 | | |

【学習方法】

- (1) 典型的な堤防断面の模型(模型Ⅰ)を用いて、堤防の各部の呼び方等について学び、私たちの生活と堤防との関係について考える。
- (2) 川の上流～下流までの流れと堤防とのかかわりを示す模型(模型Ⅱ)を用いて、川の流れと私たちのくらしとの関係について考える。
- (3) 「堤防」には、地域・場所によってさまざまなタイプがあることを学び、それぞれの地域の生活と堤防とのかかわりについて考える。
- (4) 堤防の本来の役割をはたせるようにするために、日頃からどんな対策が必要かを考える。

【授業】

- (1) 典型的な堤防断面の模型(模型Ⅰ)を用いて、
 - ①まず、「堤防断面」の各部の呼び方について学びます。(天端、のり面、高水敷(川原)等)
 - ②堤防をはさんで、川の流れがある側を「堤外地」と呼ぶのは、なぜか考えてみます。
(堤防が私たちの生活の場を守ってくれる物 → 比喩: 私達が着ている衣服は、私達の体を外からの悪い影響を少なくするためにあります。その服の表地と裏地とを連想してみます)
 - ③堤防の上に立った時、あなたがいる所は、「右岸・左岸」?
→下流に向かって船が進むイメージで(電車の降車案内では進行方向を見て、左右のどちらのドアが開くのかを案内しています。)
 - ④多くの堤防は、「土」で造られていますが、土で造られた堤防の良さ・弱点について意見交換してみましょう。
→堤防で、「コンクリート」を使っているところはどんな所でしょうか?
- (2) 川の上流～下流までの流れと堤防とのかかわりを示す模型(模型Ⅱ)を用いて
 - ①上流部の川は、周囲の土地より低いところを流れています、下流部のような「堤防」がほとんど見られないこと。下流部では、堤防(自然につくられた堤防や人間の手でつくられた堤防)が造られているようすを確認します。
 - ②洪水になった場合、上流部と下流部では、どのような違いがあるか考えてみましょう。
- (3) なぜ、いろいろなタイプの堤防があるのか考えてみよう
さまざまなタイプの堤防を紹介した図(9種類の堤防)を見て、それぞれの役割の違いについて考えを出し合ってみよう。
- (4) 堤防としての役割を果たすためには、どのようなことに気をつけたらよいか、意見を出し合ってみよう。
 - ①堤防の強さを維持するためにはどんなことが必要だと考えますか。
 - ②堤防に樹木等を植えることは良くないとされていますが、なぜだと思いますか?
 - ③いくつかの地域では、毎年、「水守神社」のお祭りの時、神輿(みこし)を担ぐ人や参拝者がわざわざ堤防の上を通るようにしていますが、なぜだと思いますか?
 - ④堤防を守るために、どんなことできるか、考えてみましょう。
- (5) 洪水時に、土でできた堤防が壊れる場合は、どのような場合か、事例を参考に考えてみましょう(「堤防決壊のしくみを使って考える」)

【予 習】

授業をする前に、近くを流れる川を見てみましょう。その時、下記のような点に注意してみてみましょう。

- ①周囲の人家や田畠の高さ等と川の流れの高さとどのくらい高さの差がありましたか？
- ②堤防がある場合、堤防のようすを観察してみましょう（堤防は何でできているかな？周囲に取水・排水施設等ありましたか？堤防表面はどんな状態でしたか？）
- 気づいた点をメモして授業に参加しましょう。

学習する前に「堤防」に関する次の用語がわかるかチェック（□を記入）をしてみてください。

用語	わかる	聞いたことがある	わからない	わかる人は意味を書いてください
右岸と左岸の区別	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
提内地・堤外地	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
堤防の天端（テンバ）	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
高水敷（川原）	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

【復 習】

1. 下記の堤防に関する設問に答えてみよう。

- ①堤防を境目にして、川の流れがある方が堤（　　）地、私たちの住んでいる地域が堤（　　）地
→ 衣類の役割を連想する
- ②川の流れの（　　流）を見て、自分がいる場所が、「左岸か右岸か」を決める
- ③堤防各部の呼び方を覚えましたか。覚えた用語に○印を「してみましょう」
(　　)天端(テンバ) (　　)法面(ハリメン) (　　)高水敷(川原)

2. 多くの堤防は、土でできていることが多いですが、なぜか説明できますか？

(ヒント) 経済性、耐久性、強さ、弱点

3. 堤防にはいくつかのタイプ（授業では9つのタイプを紹介）がありますが、それらの名前と役割について説明できますか。 説明できるものに○をつけてみましょう。

本堤（　　） 副堤（　　） 山付堤（　　） 瀬割堤（　　）
横堤（　　） 締切堤（　　） 越流堤（　　） 霞堤（　　） 輪中堤（　　）

4. 土でできている堤防に、樹木を植えてはいけない理由を説明してみましょう。

5. 川に架かる橋の部分や取水・排水施設のあるところの上下流部は、コンクリートで補強されていますが、なぜなのか考えてみましょう。

<「堤防の役割」に関する主な教材>

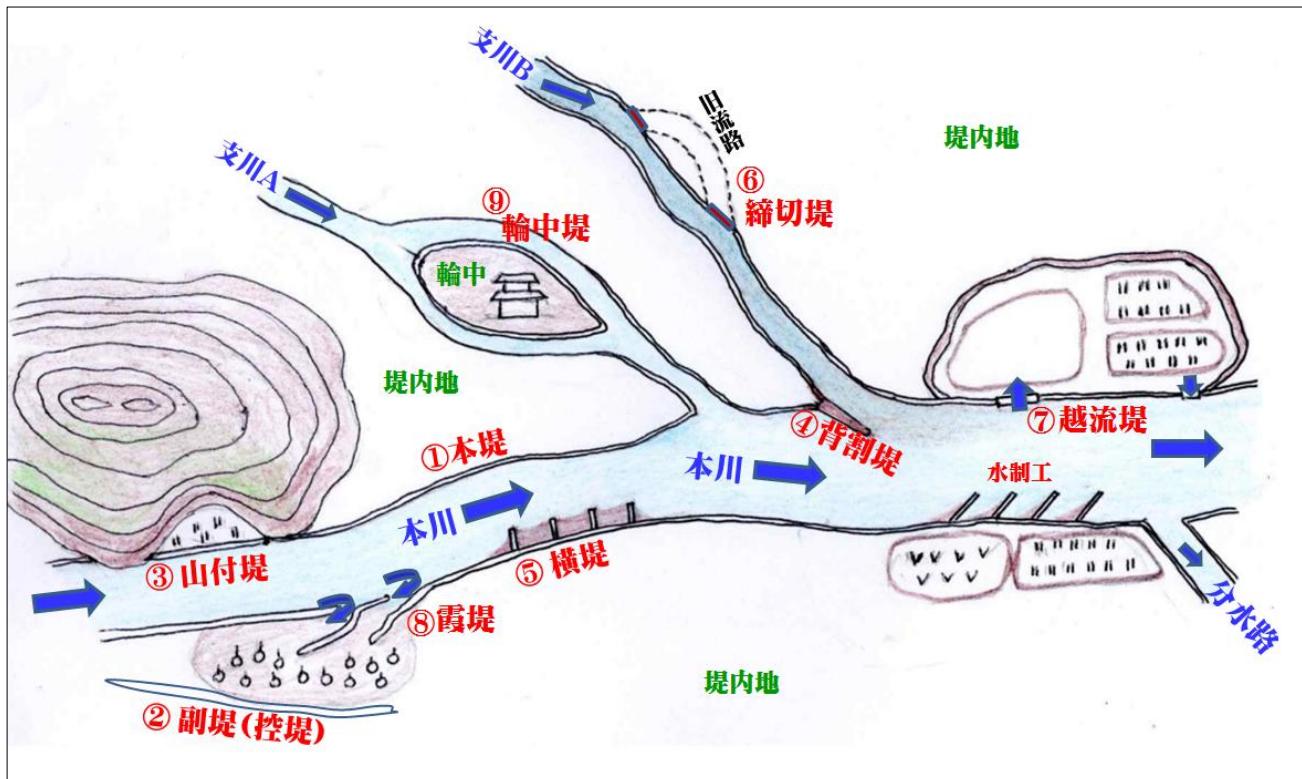
○「模型 I」の写真



○「模型 II」の写真

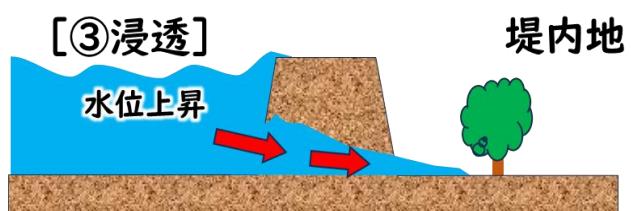
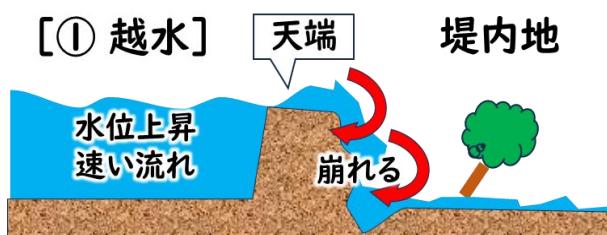
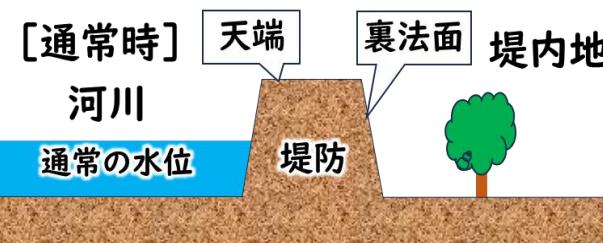


○堤防の種類



○堤防崩壊のしくみ

堤防決壊のパターン



【学習テーマ】 災害時の対策と行動**【学習目標】**

自分が住む地域では、災害時どこに避難するのか、その際に必要な知識は何か、持ち出す物は何か、などを身近なものとして考え、備えられるようにする。

【学習内容】

- 災害に備える準備 避難場所の確認 持参する物 命を守る

【学習方法】

- 1) 家族で災害に備えていることは何か確認する。
- 2) 避難する時や避難先での注意点を考える。
- 3) 何を持っていきたいかを話し合う。

【授業】

(1) 大雨や洪水時、川や海などの水辺に近づくことはなぜ危険なのでしょうか？

また、その時行ってはいけない行動・行わなければいけない行動は何ですか？

①水辺に近づくと危険な理由

②行ってはいけない行動

③行わなければならぬ行動

(2) 童話『三まいのおふだ』(たべられたやまんば)があります。悪さをしたやまんばは最後に豆に化け、和尚(おしょう)さんに食べられてしまいます。和尚(おしょう)さんが小僧(こぞう)さんに持たせた三枚のおふだを、自分なら何が欲しいか?を考えてみましょう。

①自分なら避難する時に何を持っていくか、必要なものを3つ考えてみましょう。

②次にグループで話し合って、必要な物を加えていきましょう。

(3) 避難時、どのような服装をするのがよいでしょうか。

(4) 避難先では、どのような生活をするとよいでしょうか。

【予 習】

(1) あなたの家には万が一の時(いざ!避難!!という時)に備えがありますか。

備えてあるものにチェックしてみましょう。

防災グッズがある 非常食がある 持出用品の準備をしている

(2) 避難の時にあなたは何を持ち出しますか。書いてみましょう。

(3) 災害の時にあなたが守りたいものを考えて、書いてみましょう。

【復 習】

次の文の()に当てはまる言葉を入れながら、考えてみましょう。

(1) 非常食は()に入れて、両手はなるべくあけておきましょう。

3日分の()と何を入れますか。入れたいものを書き出してみましょう。

(2) 避難時に、持ち出したいものを3個以上書いてみましょう。

(3) 避難時、足元は(), 雨天時はなるべく()を使いましょう。

ただし、長傘は足元の安全を確認するのに便利です。

(4) 避難先では心豊かでいられるように自分の好きな()で過ごしましょう。

ただし、音が出るものは周りの人の迷惑にならないように注意しましょう。

どうすれば迷惑をかけずに心静かに過ごせるか考えてみましょう。

(5) 食事は()を、安心感は()を守ります。

停電時は冷めた食事を取ることもあります。少しでもおいしく食べられるように「食事のおとも」を家族で考えて常備しておくこともよいでしょう。



(6) 非常食、こういうものもあるよ! あなたもさがしてみてね。 (→)

【学習テーマ】 流域ジオラマ**【学習目標】**

私たちのくらしを水害からまもる安全な流域について考えることができるようにする。そのために、流域ジオラマを使用して、流域内の自然環境や施設のはたらきを理解する。

【学習内容】

- | | | | |
|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 流域 | <input type="checkbox"/> 森のはたらき | <input type="checkbox"/> 川のはたらき | <input type="checkbox"/> 水害対策の施設 |
| <input type="checkbox"/> くらしと水利用 | <input type="checkbox"/> 流域治水 | | |

【学習方法】

- 1) ジオラマを用いて、流域内の自然環境や施設を確認する
- 2) 模型に雨が降る場合、水はどのように流れていくか考える
- 3) 自然環境や施設が、水害からくらしの安全をまもるはたらきを考える
- 4) さらに安全性の高い流域にするにはどうしたらよいか考える

【授業】

上空から私たちが住んでいる地上をカメラで撮影した写真の画像を見る機会が多くなっています。しかし、写真からは土地の高低がわかりにくいので、川を中心として土地の起伏がわかる模型を制作してみました。この模型を流域ジオラマと呼びます。この流域ジオラマを用いて、流域内にある自然環境や施設を見ていきましょう。

- 1) ジオラマについている次の色はそれぞれどのような土地を表していると思いますか?

○青色 ー

○緑色 ー

○茶色 ー

○灰色 ー

川の上流部と下流部で、青色、緑色、灰色の面積にどんな傾向があるかわかりますか？また、それはなぜだと思いますか？

ジオラマには①から⑯の番号がつけてあります。次の番号は何だと思いますか？

① _____ ② _____ ③ _____ ④ _____ ⑤ _____

番号①と②はダムですが、それぞれはたらきが違っています。番号③と⑤は流域に大雨が降ったときに川のはんらんが起こらないようにする(治水)ために人工的につくられたものです。③については全国的に有名な()があります。また、⑤は戦国武将として有名な()の功績として有名です。「大雨が降ると、川ははんらんするのでこわい」というイメージを持つかもしれません。私たちちは川の水をくらしや産業などに利用(利水)しながら、くらしを豊かにしています。また、私たちが排出する汚れた水を川にすむ生物がきれいにしてくれています。番号⑧も、川の主役である生物にとっての重要なくらしの場でもあります。治水を考える際にも、川の環境への十分な配慮が必要となります。

地球温暖化による気候変動などの影響もあり、最近は線状降水帯の発生など短時間で集中する豪雨の発生が多くなっています。降った雨をすぐに川に集めて海へと排出する対策だけでは、私たちのくらしの安全が保てなくなっています。みどりのダムと呼ばれる()のはたらき、番号⑯を利用した()など、川だけでなく流域全体で水害から私たちのくらしをまもる()という考え方方が重要になっています。番号⑫や番号⑬は、再生可能エネルギーをつくる施設ですが、この施設の建設によってみどりのダムのはたらきやそのほかの環境への悪影響が出ないようにすることが必要です。

【予 習】

流域ジオラマを使用して、大雨による水害から私たちのくらしをまもる対策について学習します。

学習する前に次の用語がわかるかチェック(□を記入)をしてみてください。

用語	分かる	聞いたこと がある	わからな い	わかる人は意味を書いてください
地球温暖化	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
流域	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
治水	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
利水	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
再生可能エネ ルギー	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

2. 雨が地上に降った後、その後の行先はどうなるか、あてはまるものすべてに○をつけてください。

- ()①蒸発して空にもどる
- ()②地中にしみこみ植物の根から吸い上げられた後に空にもどる
- ()③地中にしみこんだ後、川に流れ出る
- ()④地面を流れて川や湖、最終的に海に流れ出る
- ()⑤川や湖、海に流れ出た水の一部は空にもどる

3. 川の水は、私たちのくらしや産業に利用されています。日本全体の水利用のなかで最も使用量の多いものを次の中から選んで○をつけてください。

- ()生活用 ()工業用 ()農業用

【復 習】

1) 流域にふくまれる次の土地利用や施設のなかで、どちらかというと川の上流のほうに多く見られるものを選び()に○をつけてください。(複数選択可)

- ()浄水場 ()下水処理場 ()砂防ダム ()貯水ダム
()工場 ()灯台 ()牧場 ()水田

2) 流域ジオラマでは、緑色の部分の一部が茶色に変わったようなところがありました。実際の地形でこのようなことが起こるのは何が原因だと思いますか?

3) 都市化が進むと地面がコンクリートなどの水を通しにくいものでおおわれることが多くなります。このような土地でも大雨による川のはんらんへの影響を少なくするにはどうすればよいと思いますか?

4) 大雨であふれた水を川に集めてすぐに海に送り出すことができれば、川のはんらんも少なくなりますが、最近はそうすることができないくらいの集中豪雨が発生することが増えています。そのための対策として、どうすればよいと思いますか?

○流域ジオラマ



○渡良瀬遊水地



○霞堤



まとめ

水防災ワークシートは、川や流域の構造、川の水害が起こるしくみ、水害を防ぐための対策、水害から私たちの命を守るために行動などについて理解するための教材として作成したものです。授業中だけでなく予習や復習、その後のまとめ学習にも使用できる内容にしました。

授業でワークシートを使い、次のようなことがわかるようになったでしょうか。

- ・川や流域のかたちはどうなっていますか
- ・川の水はどこから来て、どこへ行きますか
- ・川の水害はなぜ起こるのでしょうか
- ・水害を防ぐためにはどうしたらよいでしょうか
- ・水害から命を守るためににはどのようなことが必要になるでしょうか

ところで、地球温暖化という環境問題が、川の水害と関係があるということを知っていますか。

私たちが川の水害から生活や命を守る対応や対策をとることを、地球温暖化の影響に対する「適応」という言葉で表現しています。夏に暑さ対策をして熱中症にかかるないようにする対応や対策も適応のひとつです。今後、さらに地球温暖化が進行すると、これまで以上に川の水害が発生しやすくなります。そのようなときには、今回の水防災学習の内容を思い出して、生活や命を守る行動がとれるようになってほしいと思います。

あとがき

災害は、川の水害ばかりではありません。日本は火山活動や地震、津波といった自然災害のリスクにも対応が必要な国です。そのような危険な自然災害をひろくハザードと呼びますが、ハザードそのものから遠ざかること、ハザードに対する備えを強くすることは、私たちが受けるリスクを小さくするうえで重要な対応や対策となります。そのためには、まずハザードについて学習することから始めて、基礎的知識を身につけ、対応や対策を考え、それらの行動がとれるようになってほしいと思います。

当 NPO の水防災学習では、川の水害だけでなく、その背景にもなっている地球温暖化問題とのかかわり、水循環や水資源、森林の多面的機能、水環境と生物多様性といった環境問題とのかかわりにも気づいてもらえるよう学習の展開を心がけています。当 NPO の学習支援が、次世代を生きる児童の力を育むうえで少しでもお役に立てれば幸いです。

最後に、本ワークシートは、学習支援に関わっている以下の NPO メンバーが分担して、授業の展開を踏まえつつ作成したことを付記します。

江尻勝紀、大方俊吾、中西恒雄、橋本孝一、原田正光、平川英人、

柳田明美、吉田真弓、和田佳代子、和田 隆（順不同・敬称略）

また、本ワークシートは公益財団法人河川財団の令和 6 年度河川基金（川づくり団体部門）の補助を受けて作成したことを記して、河川財団の関係各位に謝意を表します。