

ジオサイトを活用した学習指導ワークブック

斐伊川の学習

小学校理科 5年生「流れる水のはたらきと土地の変化」



島根半島・宍道湖中海(国引き)ジオパーク推進協議会

目次

| | |
|-----------------------|----|
| はじめに | 1 |
| 第1章 学習指導ワークブックを活用した指導 | 2 |
| 1. 実習ノートについて | 2 |
| 2. 単元の目標 | 3 |
| 3. 単元の評価基準 | 3 |
| 4. 単元計画 | 3 |
| 第2章 実習場所へのアクセスと注意点 | 8 |
| 1. 実習を行う上での注意点 | 8 |
| 2. 実習地全体図 | 8 |
| 3. 各実習地 | 9 |
| (1) 斐伊川河川敷実習地 | |
| (2) 天が淵実習地 | |
| (3) 尾原ダム（道の駅 おろちの里） | |
| (4) 鬼の舌震実習地 | |
| 第3章 指導例付きワークシート | 13 |
| 1. 川や海岸の調査に行くときには | 14 |
| 2. 川の学習で調べる内容とその方法 | 15 |
| (1) 石の大きさ・石の形 | |
| (2) 水の流れの速さ | |
| 3. 各実習地での学習 | 16 |
| (1) 学習1（斐伊川河川敷） | |
| (2) 学習2（天が淵） | |
| (3) 学習3（鬼の舌震） | |
| 4. 学習のまとめ | 23 |
| 第4章 斐伊川の資料 | 25 |
| 第5章 学校教育とジオパーク | 35 |
| 参考文献 | 38 |

児童用ワークシートは、以下のサイトでダウンロードできます。

◆出雲市教育委員会グループウェア「オロチネット」の場合：「all\$」⇒「(04) 出雲市教育研究会」⇒「令和2年度」⇒「理科」⇒「ジオサイトを活用した学習指導ワークブック」

◆島根半島・宍道湖中海ジオパークのホームページ：<https://kunibiki-geopark.jp/geopark/area>

はじめに

「島根半島・宍道湖中海ジオパーク」では、学術的に貴重な地質地形とその景観をもとに、地球資源の持続的活用、気候変動の影響緩和などへの意識と理解を高めることを目的として活動しており、地質的意義のある大地として「ジオサイト」を設けています。

この度、島根半島・宍道湖中海ジオパーク推進協議会では、ジオサイトの一つである「斐伊川」を活用した、小学校教員と児童のための校外学習ノートを作成し、ジオサイトの教育的価値と地域素材を融合させた学習の推進を図ることにしました。児童と一緒にこのノートを使って大地から学ぶ楽しさを体験していただければと思います。

■斐伊川で川学習を行う意義と利点

●斐伊川は花崗岩地帯を流れる河川で、下流域には中流～上流域に分布する花崗岩起源の砂レキが堆積しています。下流の河床堆積物を起点として上流へと遡って学習を行うことで、流れる水のはたらきによる、河床堆積物の変化を推論する活動を行うことができます。

●中国山地の山陰側の花崗岩類には砂鉄（磁鉄鉱）が豊富に含まれている特徴があり、斐伊川流域では古くから鉄穴流しによる砂鉄の採取が行われてきました。下流域での砂鉄（磁鉄鉱）の観察、中流域での鉄滓（たたら製鉄で排出された不純物）などの観察から、地球資源と地域の歴史・文化について学ぶことができます。

●古くから洪水・氾濫を繰り返してきた河川でもあり、治水の歴史に関する資料が多く残されています。川のはたらきに加え、河川と災害を学ぶことができます。

●下流の観察地点である河川敷は公園として整備されており、アクセスがしやすい場所です。井上橋からは、下流の様子を川の中央で観察することができ、斐伊川の雄大な景色を感じることができます。

●上流の観察地点である鬼の舌震は国の名勝・天然記念物であり、花崗岩の風化・侵食によって造られた自然の造形美を楽しむことができます。

●出雲科学館での学習とつなげることで、実感的な理解として学びが深まります。

●以前から校外学習の場所として利用されており、不明なことは大学の研究者やジオパークの専門員から学ぶことで、自信をもって授業ができます。



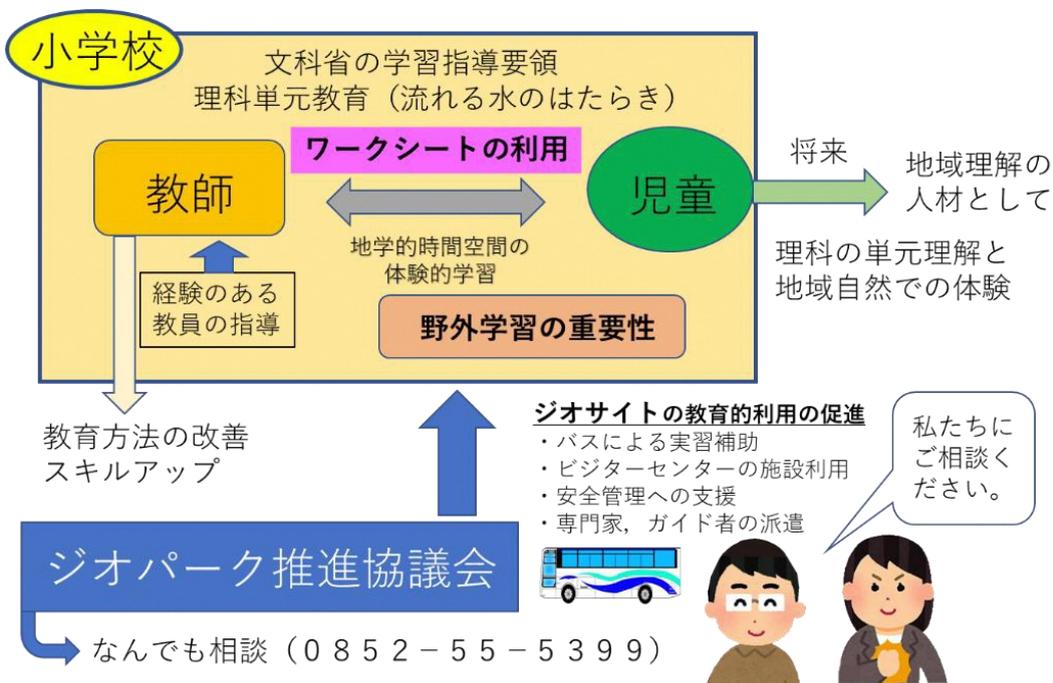
第1章 学習指導ワークブックを活用した指導

1. ワークブックについて

地学分野においては、野外での直接観察を行うことが重要です。しかし、野外学習には、複雑な現象が多いため、理科の授業の中でも指導が容易ではない分野と思われます。ワークブックには、「野外学習ワークシート」と、文部科学省の理科学習指導要領に従って作成した授業案が示されています。このワークブックに従って授業を行うことで、本分野の内容を網羅できるようになっています。

本ワークブックでは、児童が使用するワークシートに、指導のポイントを解説しています。4章では、川学習や斐伊川での学習に必要な知識について解説しています。ワークシートと資料を見ながら、授業の内容に関する理解を深めてもらえたらと考えています。

また、単元計画の【資料（川と災害）】は、パワーポイントファイルとして出雲市教育委員会グループウェア「オロチネット」や「島根半島・宍道湖中海ジオパークのホームページ」にアップロードしてあります（アップロード先は、目次ページを参照してください）。



ジオパーク推進協議会では、市内の小学校の児童が地域の誇れる土地で学ぶための補助事業をしています。

2. 単元の目標

流れる水の速さや量に着目して、それらの条件を制御しながら、流れる水の働きと土地の変化を調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に予想を基に、解決の方法を発想する力や主体的に問題解決しようとする態度を育成する。

3. 単元の評価規準

| ア知識・技能 | イ思考・判断・表現 | ウ主体的に学習に取り組む態度 |
|--|--|---|
| 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、流れる水の速さや量は変わり、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理解している。 ④流れる水の働きについて、観察、実験などの目的に応じて、器具などを正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を適切に記録している。 | ①流れる水の働きについて、差異点や共通点を基に、問題を見だし、表現するなどして問題解決している。 ②流れる水の働きについて、既習の内容や生活経験を基に、自分なりの予想を立てながら、表現するなどして問題解決している。 ③流れる水の働きについて、予想を基に、解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決している。 ④流れる水の働きについて、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。 | ①流れる水の働きについての事象・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 ②流れる水の働きについて学んだことを学習や生活に生かそうとしている。 |

4 単元計画

| 次・時 | 主な学習活動(○)・予想される児童の反応(・) | 支援(・)と評価規準(○) |
|-----|--|--|
| 一次 | 流れる水の働きと土地の変化について学習の見通しをもち学習計画を立てる。 | |
| 1 | ○校庭に降った雨水はどんなところを流れて、どこへ流れていくのだろうか。 ・近くの用水路に流れていた。 ・〇〇川に流れるのだろうか。 ・地面にしみ込む。 ○教科書にある川の上流域・中流・下流域の写真を比較観察し、気づいたことを話し合う。 ・山の方と平野の方の写真がある。 ・大きい石のある写真もあれば、小さい石の写真もある。 ・流れの速さも違う。 ・山の方は川幅が狭くて流れも速そう。 ○流れる水の働きや周りの土地の変化について調べたいことを話し合う。 ・川はどこの水を集めてどこへ流れていくか。 ・川はどんな所をどのように流れているか。 ・流れる場所によって川や川原の石のようすはどう違うか。 ・流れる水はどんな働きをしているのか。 ・大雨の時の川のようすはどうなるのか。 | ・4学年時の「雨水の行方」の学習を振り返り、本単元へとつなげる。 ・児童たちから学習問題を画像や既習の内容(雨水の行方)から引き出せるようにする。 ・教科書の写真を児童の実態や次時へのつながりを考えて指示する(斐伊川は除く)。 ○流れる水の働きについて、差異点や共通点を基に、問題を見出し、表現している。(イ①) ・この学習問題以外にも児童の実態に応じて学習問題を設定する。その際にワークシートとの関連を意識する。 ○流れる水の働きについて、既習の内容や生活経験を基に、自分なりの予想を立て、表現している。(イ②) |
| 二次 | 川の野外学習(仮想体験)の準備をしよう | |
| 2 | 学習1 ○斐伊川は、どこから始まりどこに行くのか地図で見よう。 ・高度の高い方から低い方へ流れている。 ・たくさんの支流があり、本流につながって | ・地図上で、源流の位置を押さえてから、本流と支流を水色の色鉛筆でなぞる。 【ワークシート 斐伊川流域の白地図】 ・地図上に観察する地点(下流:斐伊川河川敷公 |

| | | |
|--------------------|--|---|
| | <p>る。</p> <p>学習 2</p> <p>○斐伊川の写真を地図と照らし合わせていき、斐伊川全体のイメージをつかむ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・山があるから、この写真は源流に近そう。 ・石が大きいから上流の方だと思う。 ・石が小さくて、川の幅も広いから下流の方だと思う。 ・見たことある所だから、ここだと思う。 ・流れが速い所だと思うからこの写真はここだと思う。 | <p>園の井上橋付近、中流：天が淵公園、上流：鬼の舌震) に印をつける。</p> <p>○川の蛇行 (曲がりくねるようす) を地図で確認している。(イ②)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前時の 2 つ目の活動での児童の気づきを活かしながら行うことで、流れの速さや石の形・大きさ、川幅、地形などを予想していく。 ・斐伊川の写真を用意しておき、地図と対応していく活動を取り入れることで、視覚的にイメージをつかみやすくする。 |
| <p>三次</p> <p>3</p> | <p>科学館理科学習 (サイエンスホール学習)</p> <p>学習 1</p> <p>○斐伊川の様子観察 (仮想) (全体を上空から見るイメージ)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Google Earth (斐伊川源流から下流・中海までの上空写真) により上空からの観察するイメージをもたせ、源流、上流、中流、下流の写真とビデオ映像からそれぞれの現場での川の様子を学ぶ。 ・「流れる水の速さ (土地の傾き) に関すること」「水の量 (重さ) に関すること」の 2 つの条件に視点をあてて学習を進めていくことを確認する。 <p>学習 2 (代表児童による演示実験)</p> <p>○流れる水の速さと流れる水の力の関係を調べる。(筒の傾きと水の流れ)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・土地の傾きの違いによる流れる水の速さの違いや、流れる水のもつ力の大きさの違いを調べる。 <p>★<u>代表児童</u>を通して予想させながら児童全員にも課題意識をもたせ、代表児童には実験後の感想を聞く。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・土地の傾きが大きくなるとピンポン球の流れる速さは大きくなると思う。 ・水の流れが大きくなると物を運ぶ力が大きくなると思う。 <p>学習 3 (代表児童による演示実験)</p> <p>○水の速さがさらに増すと、流れる水のもつ力が、より大きくなることを実験で確かめる。</p> <p>★<u>代表児童</u>に予想を聞くことで、児童全員が課題意識をもてるようにする。代表児童には実験後の感想を聞く。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・斐伊川の様子を上流・中流・下流の順に Google Earth を利用した上空写真やビデオ映像を用いて提示し、川幅や川の形、石の大きさ、流れる水の速さや量が異なることを説明する。 ・観察した上流・中流・下流地点の高度を知らせ、各地点の土地の傾きについて確認する。 <p>★<u>代表児童</u>を指名する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アクリル筒の傾きを変え、水を流す。 ・傾きの異なるアクリル筒の中に同量の水とピンポン球を流し、筒の傾きを大きくすることによって流れる水の速さが速くなることを実感できるようにする。 ・いくつかの条件について調べたいときは、調べる条件だけを変えて、それ以外の条件は変えないことを確認する。 ・傾きの異なるアクリル筒の中に同量の水を流し、羽根車の動く様子から、筒の傾きを大きくすることによって水の流れが速くなると、流れる水のもつ力が大きくなることを実感できるようにする。 ・流れる水の速さが生み出すエネルギーを水力発電に生かしていることを説明する。 <p>★<u>代表児童</u>を指名する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高圧洗浄機の水を板や植木鉢に当てたときに、板が割れたり植木鉢に穴があいたりする様子を観察し、水の流れがより速くなることによって力がさらに大きくなることを実感できるようにする。 |

| | | |
|----|---|--|
| | <p>学習 4 ○水の量（重さ）と流れる水の力の関係を調べる。 ・水の量が変わると、流れる水のもつ力の大きさが変わることを実験で確かめる。</p> <p>学習 5 ○水が入ったウォーターマットを、児童数名で持ち上げる。 ★<u>代表児童</u>に予想を聞くことで、児童全員が課題意識をもてるようにする。代表児童には実験後の感想を聞く。 ・水は重いことがわかった。 ・川の水が増えることで大きな力が生まれることがわかった。</p> <p>○流れる水の働きで、短時間で土地の様子が大きく変化することを画像で確認する。</p> <p>学習 6 ○自然災害について事例から学ぶ。</p> <p>学習 7 ○流れる水の「けずる」「運ぶ」「積もらせる」の3つの働きを観察する。 ・実験室、実習室での学習につなげる。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・0.2 kgと 2.0 kgの水をアクリル筒に流し、筒の途中に設置したおもりの動く様子から、水の量を増やすことによって流れる水のもつ力が大きくなることを実感できるようにする。 ★<u>代表児童</u>を指名する。 ・水の量（重さ）を実感するために、ウォーターマット（水 200L 入り）を 4～12 人の児童で持ち上げる。 最初は 4 人。次に人数を増やし再実験。 ・200L の水は、200kg の重さがあることを知らせ、水をたくさん集めるとかなりの重さになることを説明する。 ・実際の川（斐伊川を例として）には、よりたくさんの水が流れていて、そこに生じる力はとても大きいことを伝える。 ・日常生活の関連として、長雨や集中豪雨がもたらす川の増水による自然災害について、写真を使ってふれる。 ・大型流水実験装置に水を流し、流れる水には地面を削ったり、土砂を運んだり、積もらせたりする働きがあること演習実験を見て実感させる。 ・「けずる：侵食」「運ぶ：運搬」「積もらせる：堆積」という用語について説明する。 |
| 四次 | 流れる水の3つの働きを調べる実験 | |
| 4 | <p>学習 1 ○流れる水の侵食する働きが大きくなるのは、流れる水の速さや水の量をどのように変えたときか調べる。 【実験 1】 ・自分の予想をプリントに記入する。 ・変える条件と変えない条件を整理する。 ・変える条件と変えない条件を意識してまっすぐな川を 2 本作り、実験を行う。 《前側・後側の 2 班合同で実験》 ・分かったこと、考えたことをプリントに記入する。 ・実験結果を発表する。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・流れる水の3つの働きのうち、侵食する働きに注目して考えることを伝える。 ・変える条件として、流れる水の速さを変えるためには、土地の傾きを変える必要があることを確認する。 ・対照実験を行うため、2つの装置の中に川を2つ作って確かめることを伝える。 ・基本の川との比較によって得られた実験結果を記録し、考察する。 ・「土地の傾きが大きくなったり流れる水の量が多くなったりとすると、水の流れが速くなる。水の流れが速くなると、流れる水の侵食する働きが大きくなる」ことを導き出す。 ・水の流れが速くなると、流れる水の侵食する働きが大きくなることを理解している。(ア①) |

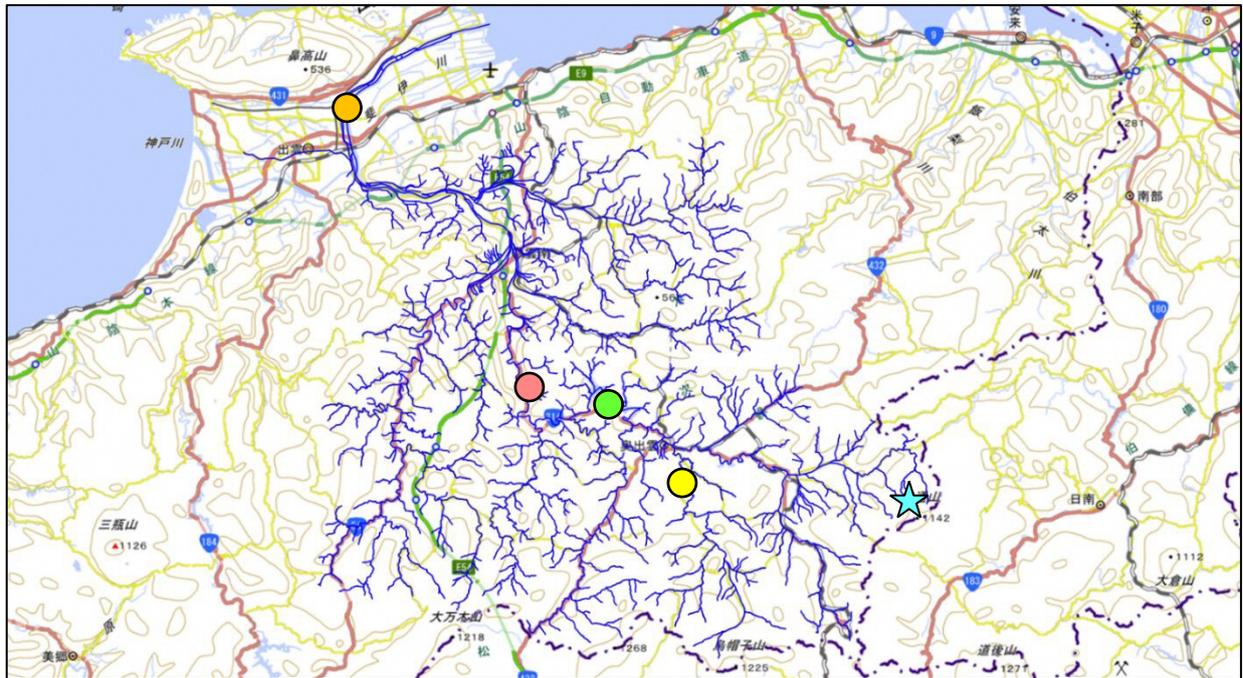
| | | |
|------------|--|---|
| 5 | <p>学習 2</p> <p>○流れの曲がっているところでは、流れる水の速さや侵食のされ方はどうなるか調べる。</p> <p>【実験 2】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・流れの曲がっている川（S字）を作る。 ・流れの曲がっているところの外側と内側で、水の流れの速さはどのようになるか予想してプリントに記入する。 ・流水実験装置に水を流して実験する。 ・流れの曲がっているところの外側と内側に注目して観察し、結果を記号や言葉で記入する。実験結果を発表する。 <p>○流れの速さと侵食・堆積の関係について実験する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験方法についての説明を聞く。 ・実験する前に、前の実験結果から流れの速さと侵食、運搬の関係を予想する。 ・流水実験装置に水を流して実験する。 ・実際の川の写真と実験の結果を比べ、自然の川でも同じ結果になることを知る。 <p>学習 3</p> <p>○川と人とのかかわりについて考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自然災害について気象や河川の様子など科学的な知見に基づいて考える。 ・水害を防ぐための工夫について知る。 | <ul style="list-style-type: none"> ・自然の川が蛇行していることをイメージし曲がっている川を協力して作る。 ・水の流れが速いところ(長い矢印)、ゆるやかなところ(短い矢印)の記入の仕方を伝え、自分の予想をプリントに記入するよう伝える。 ・実際の川の流れをイメージして流れる水を観察し、侵食と運搬が起こっている瞬間に注目し、装置に矢印を立てて示すとともに、分かりやすいようにプリントに記入する。 ○流れの曲がっているところの内側と外側で水の流れの速さの違いを観察し、記録している。(ア④) ・予想と結果を比較して考察する。 ・流れの曲がっているところの内側と外側で水の流れの速さの違いを理解し、自然の川の場合に当てはめて考えることができる。 ・「流れの速いところは、侵食する働きがより大きい」「流れのゆるやかなところは、土や砂が堆積する」ことを導き出す。 ○流れの曲がっているところの内側と外側では水の流れの速さが異なり、水の侵食する働きに違いが生じることを理解している。(ア③イ④) ・川の流れの曲がり方と流れの速さとの関係が理解でき、自然の川で見られる様子と結びつけて考えることができる。 ・日常生活と地域の状況とを関連させ、自然災害や防災について考え、日常生活に生かす意欲をもつ。 ・川での現地学習を行う際や、川の近くなど野外で活動する際は、気象情報に注意するとともに、事故防止に配慮するよう指導する。 |
| 五次 | 実際に川に見学に行こう（斐伊川、神戸川等） | |
| 6 7 | <p>観察 1（斐伊川を例として）</p> <p>○斐伊川河川敷公園（下流域）での観察</p> <p>【ワークシート地点 1：p. 8-9、16-17、24-28】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・川全体の様子の観察 ・川幅を知る。 ・沈下橋（井上（いあげ）橋）の上から砂の流れを観察する。 ・川へ降りて砂や磁鉄鉱を観察・採取し、河床の砂が中流・上流ではどのように変化するか予想させる。 ・護岸整備や水害の影響などがわかる場所で観 | <p>〈バスを借り上げて校外学習に出かける〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・科学館理科学習で学んだことをバス内で復習する。現地での観察のポイントを示す。 ○学んだことを生活に生かしようとする態度・意欲をもって学習している。(ウ①②) ○橋の上から砂が流れる様子を観察することで、砂粒の大きさにより運搬される様子に違いがあることや、流速による運搬や堆積の様子を細かく観察し記録している。(ア①②) ○護岸整備がされている箇所や水害の爪跡が残 |

| | | |
|----|--|---|
| 8 | <p>察する。</p> <p>観察2 ○中流域（木次方面）での観察 【ワークシート地点2：p. 9-10、18-19、28-32】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・川全体の様子の観察 ・川幅を知る。 ・河原の石の大きさや石の堆積、水深の違いなどを観察する。 | <p>されている所は、川の3つの働きに関係していることを観察から理解している。(イ④ウ①②)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・雲南市木次町（天が淵公園または湯村温泉）等で、川の蛇行の様子が観察できる場所で観察させる。(バス内からの観察も含めて) ○堆積している石のようすや周囲の地形を見て、長い年月をかけて川が果たしてきた働きを感じ取れるよう、ポイントを絞って観察している。(イ④、ウ①②) |
| 9 | <p>観察3 ○鬼の舌震（上流域）での観察 【ワークシート地点4：p. 10-11、21、32】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・川全体の様子（川幅や石の大きさなど）の観察をする。 | <ul style="list-style-type: none"> ○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。(ア②) ○雨の降り方によって、流れる水の速さや量は変わり、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。(ア③) |
| 六次 | 川の学習のまとめ | |
| 10 | <p>○野外学習の記録と科学館理科学習をもとに話し合いをもち、まとめる。 【ワークシートまとめ：p. 22】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・観察結果（川のまわりの様子・川幅・水の量・流速・石の大きさや形・川の外側と内側の違い）について、上流から下流にかけての変化をまとめる。 ・出雲平野がどのようにできたか流水作用から予想し、史実を調べ、川の働きを理解する。 | <ul style="list-style-type: none"> ・テキストのまとめのページについて資料を活用しながら、流れる水の働きについてまとめるようにする。 ・思考ツールを用いて、各グループの観察結果を分類・整理し、身近に流れる川の特徴をまとめる。 ○流れる水の働きについて、予想をもとに、解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決している。(イ③) ○流れる水の働きについての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。(ウ①) |
| 11 | <p>○実際の川を観察や日常の経験をもとに、川と私たちの暮らしについて調べ話し合う。 【ワークシートまとめ：p. 23、33】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大雨など川の増水によって、どのような災害が起こるか調べて話し合う。 ・川による災害を防ぐため、どのような工夫がなされているか調べたり、私たちにできることを考えたりして、話し合う。 | <ul style="list-style-type: none"> ・地域資料を準備したり、コンピュータを利用したりして、実感のある学習となるよう援助する。 【資料（川と災害）】 ○流れる水の働きについて、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。(イ④) ○流れる水の働きについて学んだことをこれからの学習や生活に生かそうとしている。(ウ②) ○河川管理や土木工事にあたる方や川の自然環境を守る職種の方を招いて話を聞くなどして、豊かな自然を保ち、川と共存するために工夫して生活していこうとする意欲や態度をもって生活しようとしている。(ウ①) |

※六次の【資料（川と災害）】は、パワーポイントファイルとして出雲市教育委員会グループウェア「オロチネット」や「島根半島・宍道湖中海ジオパークのホームページ」にアップロードしてあります。自由にご活用ください。

第2章 実習場所へのアクセスと注意点

1. 実習地全体図と観察地点



実習地全体図（地理院地図より作成）

●：斐伊川河川敷、●：天が淵、●：尾原ダム（道の駅 おろちの里）、●：鬼の舌震、★：船通山

●観察のポイント

- <下流> 斐伊川河川敷公園（出雲市）・・・花崗岩起源の砂レキ
- <中流> 天が淵（木次町）・・・丸みをおびた花崗岩のレキ
- <上流> 鬼の舌震（奥出雲町）・・・巨大な花崗岩

斐伊川の学習は、下流域の斐伊川河川敷公園から開始します。その後、川沿いに上流方向に学習を進めていきます。下流には、砂レキが堆積しています。下流の砂レキを構成している粒子には、中流・上流域に分布する花崗岩起源の粒子が含まれています。下流に見られる粒子が、中流・上流では、どのような様子で見られるのか、流れる水の働きと関連させながら見学をしていきます。

全ての地点で観察・実習を行うには、1日を要します。半日の場合は、下流と中流で観察を行います。移動距離が長いので、移動中バスの車内からも適宜川の観察を行います。

2. 実習を行う上での注意点

✓安全の確認を

- ・気象条件の変化によって水量など変化します。
- ・児童が観察する場所は滑りやすかったり、歩きにくかったりすることがあります。

✓活動の検討を

- ・観察できること、できないことを観察場所の状況により判断します。

✓バスの通行・駐車場の確認を

- ・ルートによっては、バスの通行・停車が制限される場所がありますので、事前にバスの運行会社とルートを確認を行ってください。



実習を行う前には必ず複数人で下見を行い、実習ルートやバスの停車位置、危険個所のチェックを行ってください。

3. 各実習地

(1) 斐伊川河川敷実習地



斐伊川河川敷実習地周辺の地図（地理院地図より）赤矢印の地点は下の空中写真の①の地点



斐伊川河川敷実習地の空中写真（地理院地図より）

①にある橋は車両総重量 5t 以上通行不可 ②は駐車スペース（次ページ写真参照）

北神立橋北側にある斐伊川河川敷公園から実習地である井上橋に向かいます。河川敷公園にはバスや自家用車が停車できますが、河川敷へ上る西側の道路は車両総重量 5t 以上通行不可となっています（空中写真中の①の地点）。東側からも井上橋に行くことができますが、駐車スペースはありません。西側・東側ともに大型バスでは実習地近くまで行くことができません。河川敷公園には簡易トイレがあります。



斐伊川河川敷実習地の様子（左上：車を駐車している様子（前ページ空中写真②の地点）
右上：井上橋から脚立を使って河床に降りている様子 下：観察を行っている様子）

斐伊川河川敷実習地では、写真のように、井上橋から河床に降りて観察を行います。降りるには脚立が必要です。水を含んでいる場所は足をとられますので、乾いている場所を選んで降りるようにします。一定量の雨が降った後は増水して河床に降りることができません。河床に降りられない場合は、橋の上から川の流れを観察します。河床に降りられない場合を想定し、事前に河床の砂を採取しておきます。

(2) 天が淵実習地



天が淵実習地周辺の地図（地理院地図より）

天が淵実習地は、国道 314 号線沿い、雲南市木次町湯村にあります。天が淵実習地に向かう途中、近くに日登堰堤があります。天が淵実習地には大型バス 2 台分の駐車スペースがありますが、駐車スペースについては事前に確認をしてください。



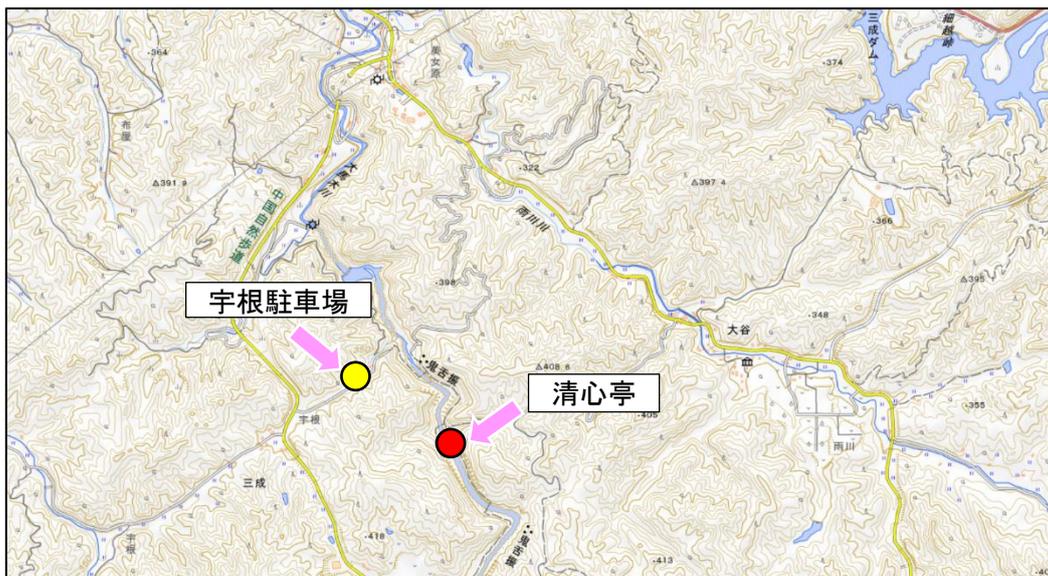
天が淵実習地の様子

天が淵実習地には、写真のように河原が広がっており、河原に降りて石の観察を行います。河川敷と同様、一定量の雨が降った後は増水して河原に渡ることができません。河原に降りられない場合は、手前の歩道から川を観察します。また、河原に降りられない場合を想定し、事前に河原のレキを採取しておく説明に役立ちます。

(3) 尾原ダム（道の駅 おろちの里）

道の駅 おろちの里には広場・トイレがありますので、昼食休憩を取ることができます。車の往来がありますので、周囲には注意が必要です。尾原ダムが見えますので、車中あるいは昼食休憩後にダムの役割について解説を加えても良いです。

(4) 鬼の舌震実習地



鬼の舌震実習地周辺の地図（地理院地図より）

鬼の舌震実習地については、見学ルートはいくつかありますので、事前に見学ルートを決めておきます。宇根駐車場には大型バスが停車できます。宇根駐車場から清心亭まで、途中の解説なども含めて往復1時間程度要します。遊歩道が整備されていますので歩きやすいですが、急傾斜で滑りやすい場所もあります。柵の無い箇所については、転落の危険もありますので、近づかないように注意します。



鬼の舌震実習地の様子

「流れる水のはたらき」野外学習ワークシート

斐伊川の学習



組

名前

川の調査に行くときには

約束

① 決められた約束を守ろう。

- ・行動できる範囲、観察する方法など、先生の指示にしたがおう。
- ・二人以上で行動します。(一人行動は絶対にしません。)

② 安全に気をつけよう。

- ・雨がふった後の川は、水が増え、川岸がくずれやすくなっています。
- ・水の量が増えているときは川に近づきません。

③ ハチやヘビなどに気をつけよう。

- ・草むらに入るときは、ヘビなどがいないか注意します。
- ・ハチが数匹一緒にいるのを見たら、すぐに、その場をすずかに離れ、先生に言います。

持っていくもの

個人で

- バインダー ワークシート
- 筆記用具 タオル
- 手ぶくろ ぬれてもよいくつ
- ビニール袋 水とう

グループで (川学習で使用するもの)

- ストップウォッチ
- 2m のひも (赤)
- 3m のひも (白)
- もみがら
- 30cm ものさし
- チャック袋
- 磁石

学校で

- 脚立 (5段くらい)
- 救急セット (虫刺され対応の物も入れる)
- 携帯電話・緊急連絡先

観察のときのスタイル

そでのある服

長ズボン

(下にショートパンツをはく)

ぼうし

ナップザックなど

手ぶくろ

すべりにくいくつ



川の学習で調べる内容とその方法

1. 水の流れの速さ

- ① 2mのひもをはり、川上からもみがらを流す。
- ② 2mのひもの間を流れたもみがらのタイムを測る。
- ③ 同じことを3回くり返して実験する。
- ★ 2mの間になるべく障害物がない場所を選ぶ。
- ★ 川の真ん中に近いところで実験する。

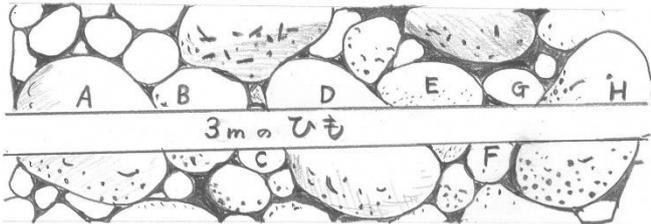


| | |
|----------|--|
| ひもを持つ人 | |
| もみがらを流す人 | |
| タイムを測る人 | |
| 記録をする人 | |

2. 石の大きさ・石の形

- ① 3mのひもをのばす。
- ② のばしたひもの真下にある石（A～H）を全部調べる。

水の流れの速さと石に関するその他の観察方法については、28ページに載せています。参考にしてください。



- ★ 石の大きさでなかま分けする。
- ★ 石の一番長いところを測る。

中れき：1～5cm
 大れき：5～30cm
 巨れき：30cm以上

3. 石の形でなかま分けをする。

| | | |
|---|---|---|
|  |  |  |
| 角ばった石 | 中くらい石 | 丸い石 |
| 角がたくさん残っている。石の表面のでこぼこがはっきり。 | 丸まっているのと角ばっているとの中間。角があっても、とがっていない。表面はざらざら。 | 角が取れ、とがったところがない。表面はすべすべ。 |

4. しん食・運ぱん・たい積の観察をする。

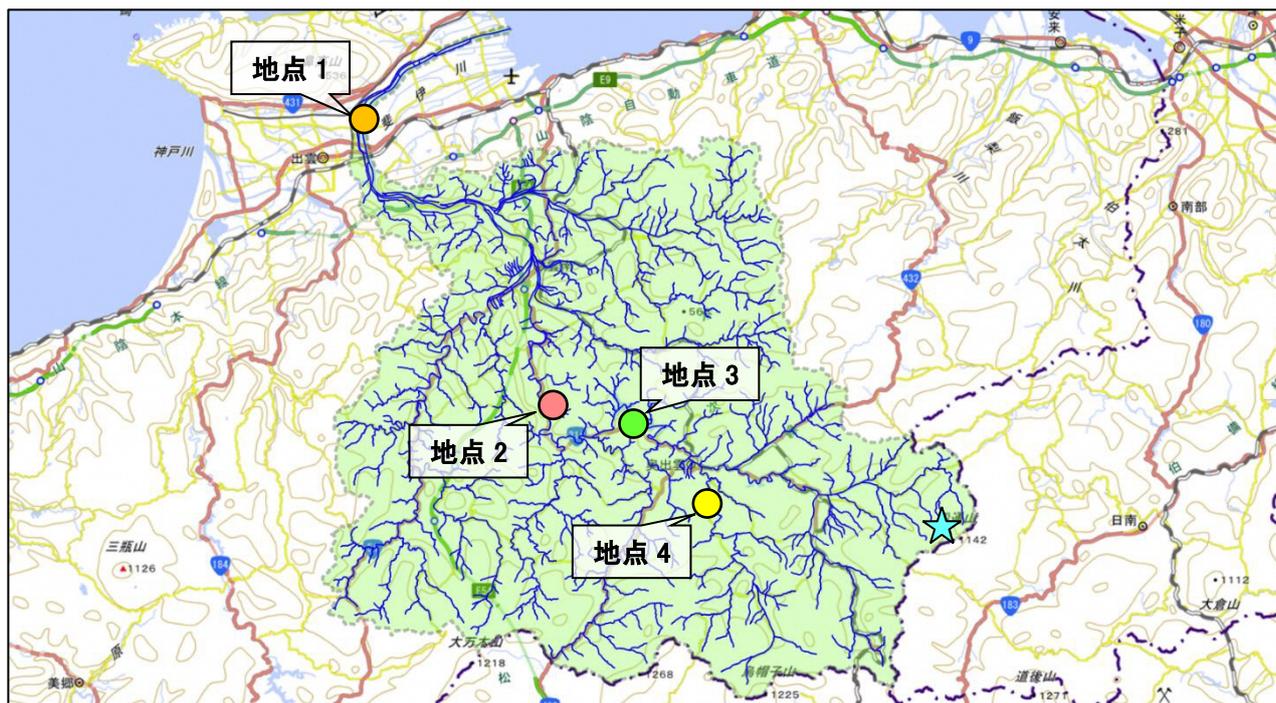
川底、川岸を観察し、しん食・運ぱん・たい積の場所を見つけ、様子を記録する。

5. 災害を防ぐ工夫を探す。

川岸などを観察し、災害を防ぐ工夫を記録する。

見かけの印象も大切ですが、数値化、体験したことを文字化することも大事にしたいです。調べる方法は事前に説明し、児童の役割分担も決めておきます。

■ 斐伊川と観察地点



●：斐伊川河川敷、●：天が淵、●：尾原ダム（道の駅 おろちの里）、●：鬼の舌震、★：船通山

斐伊川：船通山が出発点。途中で大馬木川・阿井川・久野川・赤川・三刀屋川などの川を合わせながら宍道湖に流れていく。

雨が降った時に、雨水が流れて入っていく川の集まりを水系すいけいといいます。それらの川に雨水を注ぐ範囲を流域りゅういきといいます。

※斐伊川の特徴については、25 ページ以降に載せています。参考にしてください。

メモ

地点1 斐伊川河川敷公園（川の幅：水の流れているところで300～400m）

■ 川やそのまわりはどんな様子ですか。



○下流の川とその周りを観察する。

○川の幅についておさえる。

・川幅が広い。

・川の周りがひらけている。

・砂がたまっている。

・川の傾きがあまりない。

※堤防から堤防までの川の幅は500～600mあることに触れ、洪水の際に水があふれることを想起させる。

■ 水の流れるの速さ・・・もみがらが2m流れる時間

| 1回目 | 2回目 | 3回目 | 平均 |
|-----|-----|-----|----|
| 秒 | 秒 | 秒 | 秒 |

■ 出雲科学館で学習した流れる水のはたらき（しん食・運ばん・たい積）を観察しよう！

・水の中で砂粒はどのように動いているか観察しましょう。

○水の中での粒子の動きを観察する。河床から見えにくい場合は、橋の上から観察する。

- ・小さな粒は動いているが、大きな粒は動いていない。
- ・粒が運ばんされている。運ばんされて粒がたい積している。
- ・水の流れによってけずられている場所がある。

※ゆるやかな流れでも、流れがある限りしん食は小さくても生じていることに触れる。

■ 砂粒にはどのようなものがあるか、観察しましょう。

| 色 | 透明 | 白っぽい | ピンクっぽい | 黒 | その他 |
|---------|----|------|--------|---|-----|
| 見つけたら○を | | | | | |

| | |
|-------|--------------|
| 大きさは？ | 1～5mm ぐらいの粒。 |
|-------|--------------|

○河床の砂粒を手にとって観察する。定規で大きさを測る。

■ 砂粒と砂鉄を採取しよう！※観察した黒い粒が主に砂鉄であることに触れる

・砂粒と砂鉄をそれぞれチャック付きの袋に入れよう。砂鉄は磁石を使って集めます。

■ 出雲科学館で学習した「防災のための工夫」にはどのようなものがありますか。

○バス移動の際に、斐伊川放水路などについて触れる。

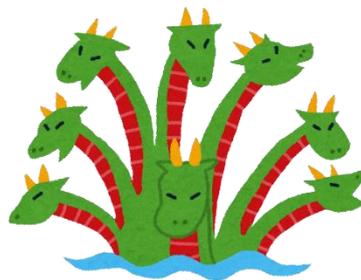
- ・堤防がある。

■ 砂は中流ではどうなっているでしょうか。予想してみましょう。

- ・もっと大きな粒になっている。

★斐伊川のヤマタノオロチ伝説★

スサノオノミコトが鳥上山（とりかみやま船通山）に降り立ちました。川を上っていると嘆き悲しんでいる老夫婦とその娘に出会い、泣いているわけを聞きました。「8人の娘がいたが、毎年8つの頭と8つの足を持ったヤマタノオロチという怪物に一人ずつ食べられてしまい、1人残った娘も食べられそうで泣いていた。」というのです。スサノオノミコトは、娘との結婚を条件に、ヤマタノオロチ退治を約束しました。スサノオノミコトは、たるざけ樽酒を準備して、ヤマタノオロチがそれを飲んで寝てしまったところを持っていた剣で退治しました。ヤマタノオロチの尾からは剣（あまのむらくものつるぎ天叢雲剣）がでてきました。



地点2 ^{あま}天が淵 ^{ふち} (ヤマタノオロチの^{すみか}棲家の伝説の場所) (川の幅：50～100m)

■ 川やそのまわりはどんな様子ですか。



○中流の川とその周りを観察する。

- 川幅がせまい。
- 石がごろごろしている。
- 山が近くまで迫っている。
- 川が曲がっている。

■ 水の流れの速さ・・・もみがらが2m 流れる時間

| 1 回目 | 2 回目 | 3 回目 | 平均 |
|------|------|------|----|
| 秒 | 秒 | 秒 | 秒 |

※深い場所、流れのはやい場所があるので、流速については演示により示す。

■ 水の流れの速さについて、出雲科学館での学習を思い出して、川の外側と内側の違いをまとめましょう。



○瀬と淵を観察する。

- 川の外側では水の流れが速く、川岸が「しん食」されている。
- 流れが速く浅い場所を瀬、その前後で流れが緩やかで深いところを淵と呼ぶ

※木の枝などを使って淵の深さを示しても良い。

メモ

■ 河原の石の大きさや形を調べよう。

石の大きさ：3mのひもの下の石

| 巨れき (30cm以上) | 大れき (5~30cm) | 中れき (1~5cm) |
|--------------|--------------|-------------|
| 個 | 個 | 個 |

石の形：3mのひもの下の石

| 角ばった石 | 中くらいの石 | 丸い石 |
|-------|--------|-----|
| 個 | 個 | 個 |

■ 前の地点で集めた砂でできている石を探しましょう。

○白、ピンク、透明の鉱物でできたレキを探し、下流の砂が集まってレキとなっていることを確認する。また、このレキには磁石がくっつくことを示し、砂鉄が含まれていることを示す。

- ・白、ピンク、透明の粒が集まって石ができています。
- ・その他にも、黒っぽい石や灰色っぽい石がある。

■ 「防災のための工夫」にはどのようなものがありますか。

○バスで日登堰堤等について説明しておく。

- ・川岸がコンクリートで固められている。
- ・砂防ダムがあった。

■ 石は上流ではどうなっているのでしょうか。予想してみましょう。

- ・大きな石になっている。

おぼら 地点3 尾原ダム（さくらおろち湖）

斐伊川は、土砂を運搬することで下流に広い平野をつくりました。しかし、昔から何度も氾濫して、周囲の人々に被害ももたらしてきました。昭和47年7月の洪水被害をきっかけとして、洪水の被害を防ぐ目的で尾原ダムを造る計画が考えられました。尾原ダムは1987年に工事が始まり、2011年に完成しました。



斐伊川・神戸川流域の治水対策（島根県提供）

尾原ダム建設の計画を聞いたとき、私の住む尾原地区がダムの底に沈む計画だったので、大きなショックを受けました。

着工までの50年間、地区に住むみんなと何度も話し合いを重ね、県知事へ計画の見直しを求めたこともあります。そして、ダム建設のために、ふるさとから転居することを決めたのは、ただ一つの思いからでした。「みんなのため」…私たちのふるさとがダムによって失われることが、多くの人たちの家、土地、ふるさと、そして、命を救うことになるのであれば…と考えたのです。



みちよし
 故 松本 道義 さん (写真右)
 (元 尾原ダム三団地連絡協議会会長)

地点4 鬼の舌震^{したぶるい} (川の幅：25～50m)

■ 川やそのまわりはどんな様子ですか。



○上流の川とその周りを観察する。

○このような大きな石はいつ、どんな時に運ばれてくるか。

・川幅がせまい。V字谷になっている。

・大きな石がごろごろしている。

・山が近くまで迫っている。

■ 川や石・岩を見ながら歩きましょう

| | |
|---------|---------------------|
| 水の速さは？ | 場所によって違う。前の地点よりも速い。 |
| 岩の大きさは？ | 1～15m。 |
| 岩の動きは？ | 大きな岩は動いていない。 |

■ 岩は何からできている?? 斐伊川河口で取った砂粒と比較しよう!

○途中で岩肌を観察する。手ざわりなどを確かめる。

・白・ピンク・透明の粒が集まって岩ができている。

・上流の岩がボロボロになって崩れ、下流に運ばれてたい積している。

※ボロボロになった岩石（花崗岩）を切り崩し、含まれる砂鉄を採取する鉄穴流し^{かんななが}が斐伊川流域で盛んに行われていたことに触れる。

■ 見つかるでしょうか。～岩にできた丸い穴～



○雨壺などの、甌穴のわかりやすい場所で解説する。

くぼみに落ちた石が水のはたらきで削って穴をあけた。

○甌穴の形成には、長大な時間がかかっていることに触れる。

■ 野外学習してきたことをまとめましょう。

☆調査地点を比べてみましょう。

下流（斐伊川河川敷）から上流（鬼の舌震）へ登って行くにしたがって、川の周りの様子、川幅、石（砂）の大きさや形、流れの速さはどのようになりましたか。変化の様子を書きましょう。

| | |
|------------|---|
| 川の周りの様子 | 上流では山が近くまで迫っていたが、下流では川のまわりがひらけていた。 |
| 川幅 | 上流に行くほど川幅が狭くなった。 |
| 石（砂）の大きさや形 | 下流では小さな砂がたい積していて、中流では丸いレキが多くあった。上流では大きな岩があった。 |
| 流れの速さ | 上流ほど速くなった。上流でも遅いところがあった。 |

☆気づいたこと・分かったことを書きましょう。

■ 斐伊川の学習を終えて 5年 組 番 名前

1. 流れる水の3つのはたらき（しん食・運ぱん・たい積）と関連付けて、上流・中流・下流の違いについてまとめましょう。

流れる水のはたらきには、「しん食」「運ぱん」「たい積」があり、このはたらきによって地形が変化する。

土地の傾きが大きい（上流）では、「しん食」したり「運ぱん」したりするはたらきが大きく、水の流れは速く、川幅は狭くなっている。

平地（中流・下流）になるにつれて、流れはゆるやかになり、川幅は広くなり、「たい積」する力が大きくなってくる。

大雨などで水の量が多くなると、流れる水のはたらきが大きくなり、短い間に土地のようすが大きく変化することがある。

上流の岩がボロボロになって崩れ、川の「しん食」・「運ぱん」のはたらきによって下流に運ばれ、砂として「たい積」している。

2. 川からの恵み、災害と私たちの生活の工夫を考えよう。

流れる水のはたらきで砂やれきが運ぱんされ、それがたい積して平野ができた。平野では、川の水を利用して農作物を作ったりすることができ、昔から人々の生活が営まれてきた。

大雨が降ると、土砂が流れてきたり、川が氾濫して災害になることがあるため、ダムや堤防などをつくって川の流れをコントロールしている。

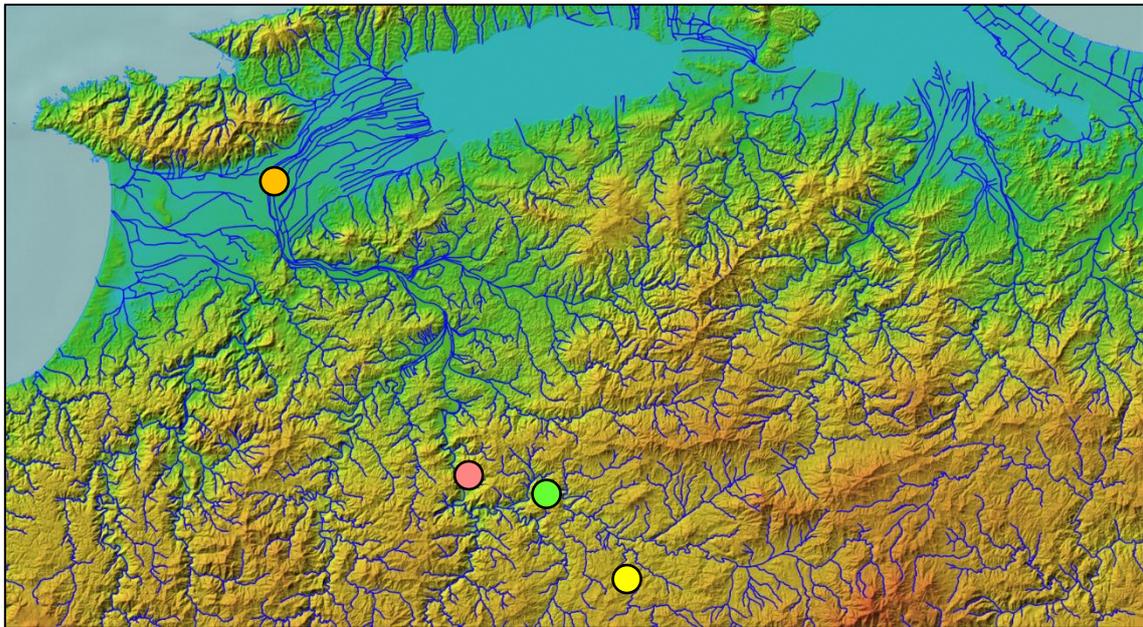
斐伊川では砂鉄が取れることから、古くからたたら製鉄によって鉄がつくられていた。

3. 心に残ったことを書きましょう。

第4章 斐伊川の資料

1. 水系と流域

雨が降った時に、雨水が流れて入っていく川の集まりを水系といいます。それらの川に雨水を注ぐ範囲を流域といいます。水量・河道の長さ・流域面積などにおいて有力なものを幹川（本川）と呼び、幹川に合流するものを支川、幹川から分かれて直接海に入るか再び幹川に合流するものを派川と呼びます。幹川・支川・派川を総称する際、幹川の名前に「水系」をつけます。水は高いところから低いところへ流れていきますので、地形を見ることで流域を知ることができます。

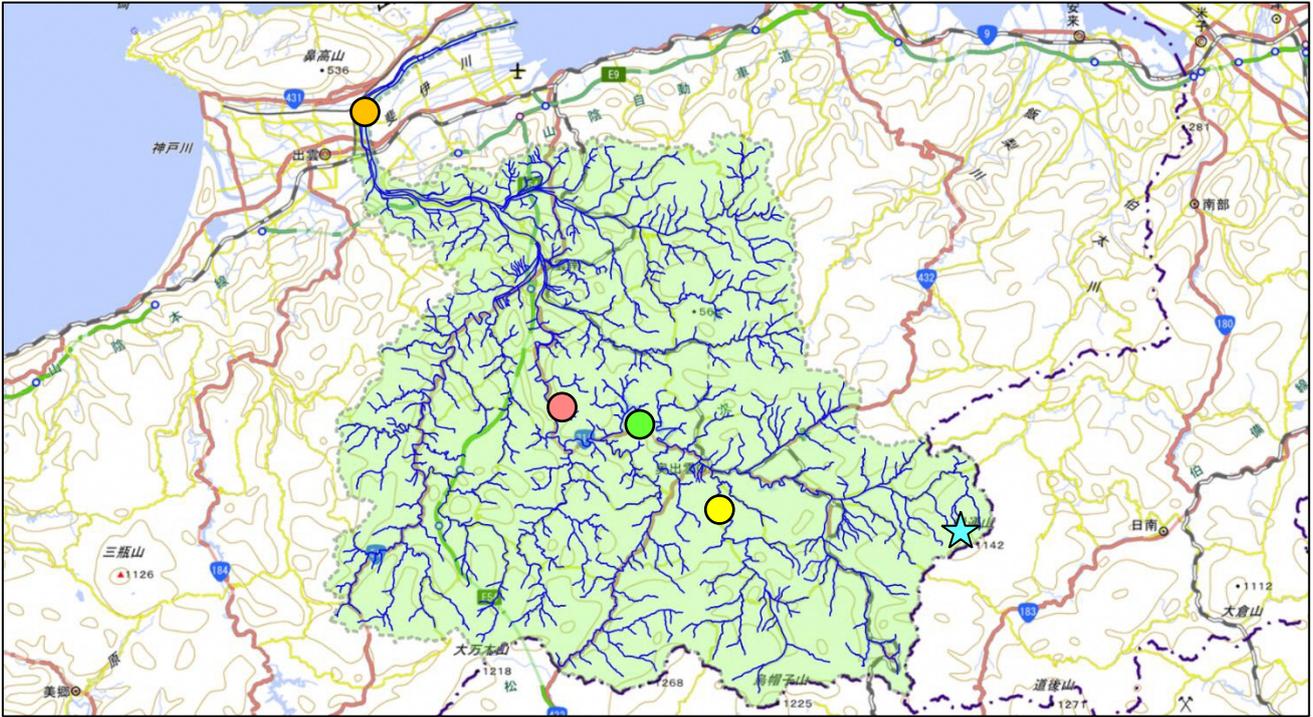


斐伊川周辺の色別標高図と河川（国土数値情報 流域メッシュデータを QGIS により表示）

●：斐伊川河川敷、●：天が淵、●：尾原ダム（道の駅 おろちの里）、●：鬼の舌震

2. 斐伊川水系 ～松江市と出雲市を流れる川の集まり～

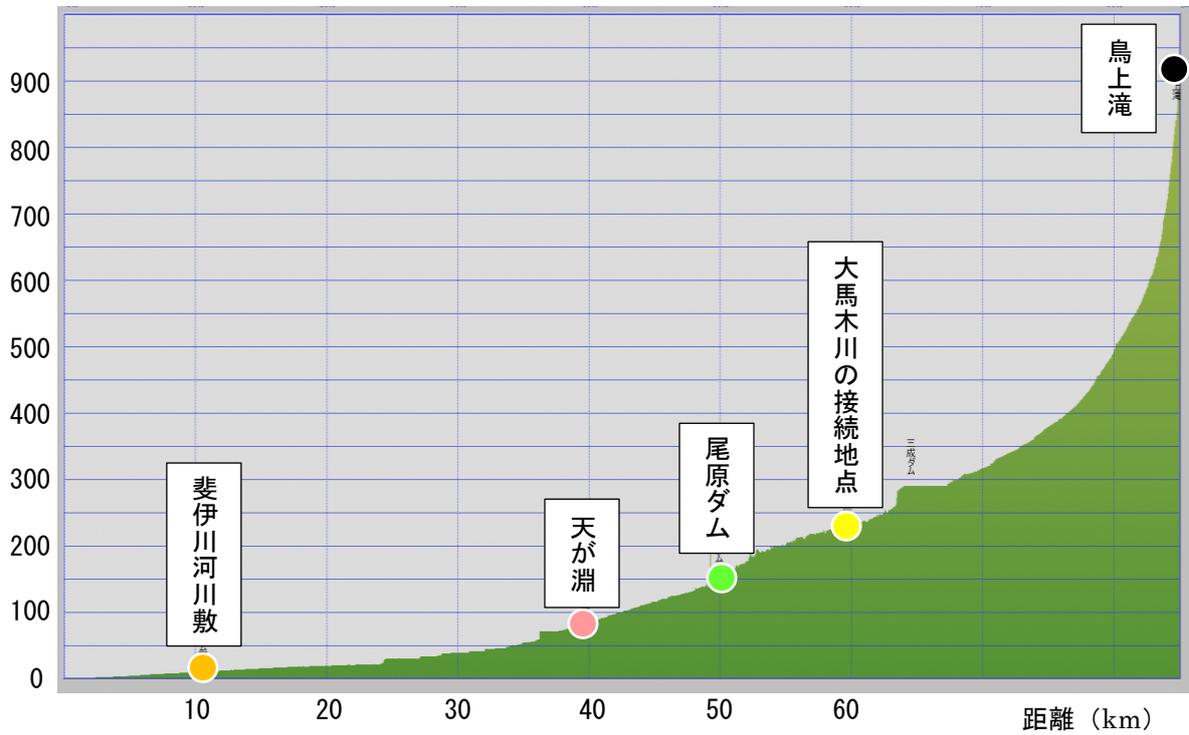
奥出雲町の船通山（標高 1143m）を源流として出雲平野を東に貫流し、宍道湖、大橋川、中海、境水道を経て日本海に注ぐ斐伊川（幹川流路延長約 153km、流域面積約 2070km²）と、飯南町の女亀山（標高 830m）を源流として山を北流し、出雲平野を流下し大社湾に注ぐ神戸川（流路延長約 80km、流域面積約 471km²）からなる一級水系です。意宇川の東部では、飯梨川・伯太川といった、比較的大きな河川が中海に流入しています。飯梨川は、安来市南部の標高 820m の玉峰山を源流とする一級河川で、流路延長約 40km、流域面積約 208 km² です。



斐伊川流域図（国土数値情報 流域メッシュデータを QGIS により表示）

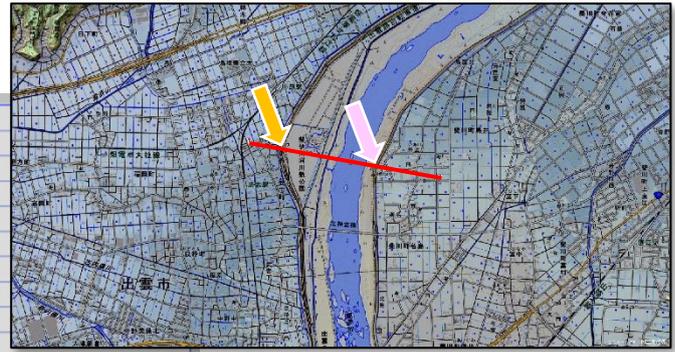
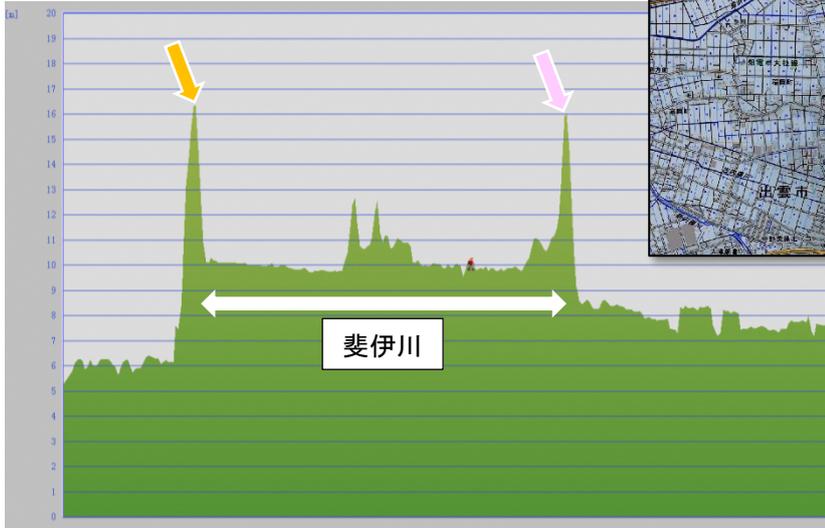
●：斐伊川河川敷、●：天が淵、●：尾原ダム（道の駅 おろちの里）、●：鬼の舌震、☆：船通山

標高 (m)



斐伊川の河床断面（カシミール 3D により作成）

斐伊川の河床勾配は、上流部で 1/700～1/160、中流部で 1/1200～1/1000、下流部で 1/1500～1/860 となっています。上流部では大馬木川や阿井川などの支川が、中流部では三刀屋川や赤川などの支川が斐伊川と合流します。

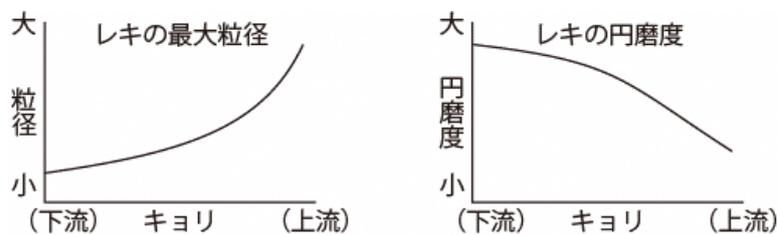


斐伊川河川敷の横断面
 (カシミール 3D より作成)
 地図上のオレンジ色とピンク色の矢印の場所は断面図上の矢印の場所と対応。斐伊川河床よりも周辺の方が標高が低くなっている(天井川)。

斐伊川上流に分布する花崗岩類は、風化によって構成鉱物がバラバラになりやすく、真砂土を形成します。そのため、下流域には多量の土砂が運ばれます。また、上流域で行われた鉄穴流しによって、人為的に多量の土砂が下流に流されました。その結果、斐伊川下流は日本における代表的な天井川(砂レキの堆積によって河床が周辺の平地より高くなった川)になりました。斐伊川河川敷では、天井川の様子が観察できます。

3. 教材としての河川

上流から下流に向かって河床勾配が低下することによって、川の流れは減少します。流水中で運搬される粒子のサイズは流れの強さによって決まるため、下流ほど運搬される粒子の粒径も小さくなります。また、運搬過程で削れたり互いに衝突して割れたりすることによって、粒径が下流方向に小さくなります(西田、2018)。教科書で扱われる河川の理想モデル(下図; 廣木・牧野、2014)では、上流のレキは粒形が大きく角張っており、下流に向かってその粒形は小さくなって丸みを帯びるようになります。しかし、川は地域によって特徴があるため、身近に見ることのできる河川が教科書で取り上げている河川とは異なることもあります(牧野、2006)。そこで、自然には多様性があり、地域の特徴を反映して様々なタイプがあるということを理解しておく必要があります。



河川の理想モデル(廣木・牧野(2014)を参考に作成)

河川の理想モデルでは、レキや砂などは源流部でのみ供給され、それが下流まで運搬・堆積することを想定しています(廣木・牧野、2014)。しかし実際には、途中で合流する支流からレキや砂などが供給されるなどするため、実際の川が理想モデルと合わなくなる場合があります(廣木・牧野、2014)。

斐伊川もその通りで、教科書で取り上げられる河川とは異なる点があります。斐伊川は、「丸みをおびた石」は中流で見られますが、下流では、「2. 斐伊川水系」で述べたように、主として花崗岩の風化によ

ってできた鉱物砂が堆積しており、「比較的角張った形状」をしています。

石が丸みをおびることは、上流と中流の比較によって学習することができます。石が小さくなっていくことは、上流、中流、下流の比較で学習できます。

(参考) 円磨度と球形度

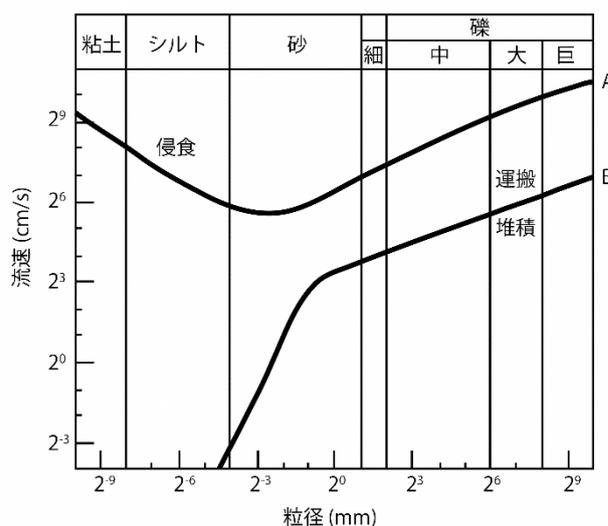
円磨度とは、レキの丸みを示す指標であり、角が取れて丸くなった程度を示すものです。一方、球形度とは、円形・楕円形などの、レキの形状を示す指標です。レキの円磨度については、Krumbein(1941)の円磨度印象図がよく用いられています。丸いほど値は1に近づき、角ばったレキほど0に近い値になります。

4. 堆積物の区分と侵食・運搬・堆積

堆積物は、その大きさによって以下のように分類されています。川学習では、各地点において河床レキの大きさや円磨度を計測する活動を通して、川のはたらきを学んでいきます。侵食・運搬・堆積の作用については、流速と粒径との関係によって言及することができます。ユールストロームダイアグラム(図)は、1939年にスウェーデンの堆積学者ユールストロームが発表した図で、流速と粒径、侵食・運搬・堆積の作用の関係が示されています。図中の曲線Aよりも上の領域では侵食が、曲線Bよりも下の領域では堆積の作用が生じ、曲線AとBの間の領域では運搬の作用が生じます。

表 堆積物の大きさによる分類

| | |
|-----|--|
| レキ | $\phi \geq 2 \text{ mm}$ |
| 砂 | $2 \text{ mm} > \phi \geq 1/16 \text{ mm}$ |
| シルト | $1/16 \text{ mm} > \phi \geq 1/256 \text{ mm}$ |
| 粘土 | $1/256 \text{ mm} > \phi$ |



ユールストロームダイアグラム
廣木 (2019) 地学教育をもとに作成

5. 川の学習で調べる内容とその方法について

ワークシートでは、水の流れの速さは、もみगरが2mの距離を移動する時間で数値化する方法を示しています。また、石の大きさや形は、3mのひもの下にある石を計測する方法を示しています。水の流れの速さについては、その他、浮きを流す方法などが考えられます(右図参照)。任意の長さのひもをつけた浮きを流し、ひもが伸びるまでの時間を計測して水の流れの速さを数値化します。

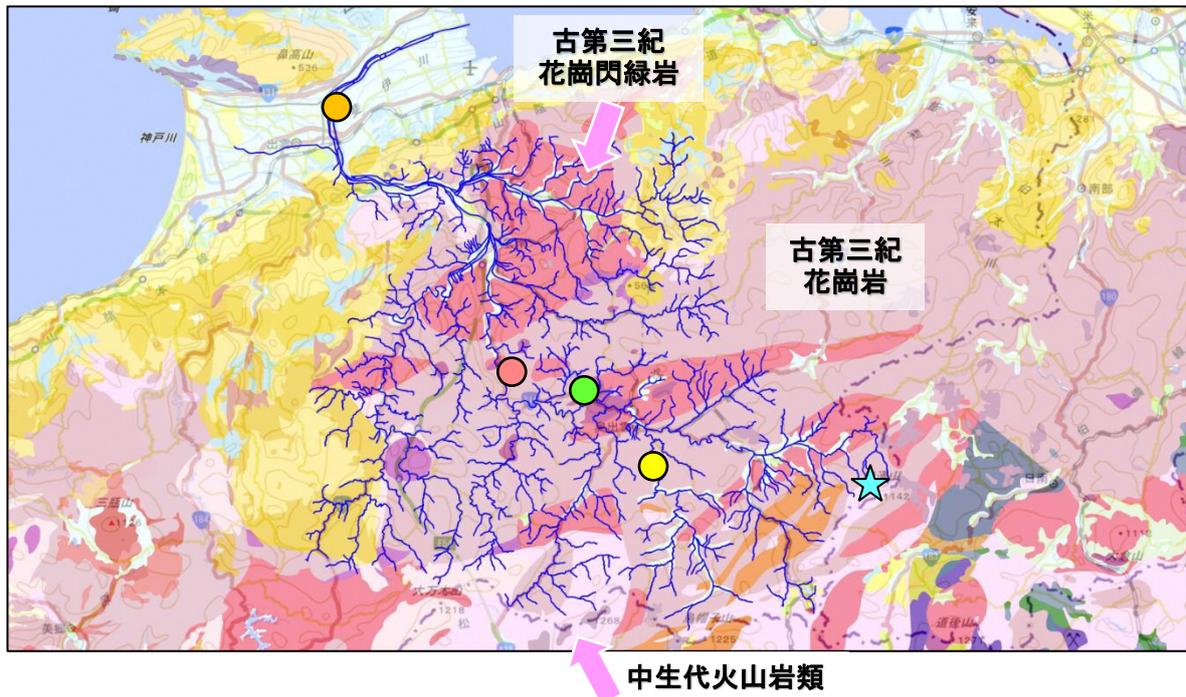
石の大きさや形を観察するためのひもは、2m、1m、30cmなど、学校の実態に合わせて選ぶことができます。



浮きを流して水の流れの速さを調べる方法

6. 観察地点で見られる砂やレキについて

(1) 斐伊川周辺の地質



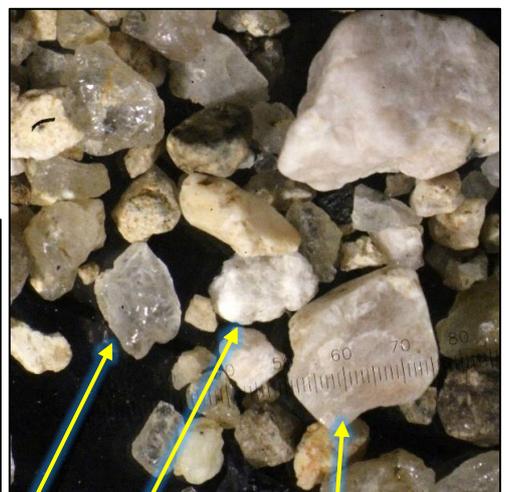
斐伊川周辺の地質図（地質図では、時代や種類の違う岩石を違う色で示してあります）

●：斐伊川河川敷、●：天が淵、●：尾原ダム（道の駅 おろちの里）、●：鬼の舌震、★：船通山

上流域には流紋岩質を主体とする中生代火山岩類が分布しています。また、玄武岩も上流域に分布しています。上流から中流域にかけて中生代～古第三紀花崗岩類が広く分布しています。花崗岩類は風化によって構成鉱物がバラバラになりやすく、真砂土を形成します。下流域には多量の土砂が運ばれ、広大な出雲平野が形成されました。

(2) 斐伊川河川敷の砂レキ

河床の砂レキは、様々な大きさ・色・形のものが含まれています。鉱物として多く含まれているのは、石英（透明）・カリ長石（ピンク）・斜長石（白）です。これらの鉱物は、上流域で見られる花崗岩の構成鉱物であり、花崗岩の風化によって砂レキとして河口に運搬・堆積したものです。下流で見られる砂粒が上流の岩石を構成していることを見出すための出発点になりますので、これら3つの鉱物の違いについてしっかりと観察を行います。



斐伊川下流の砂レキの様子（透明：石英 白：斜長石 ピンク：カリ長石）

斐伊川下流では、砂鉄（磁鉄鉱）が堆積している様子を見ることができます。袋に入れた磁石を用いて多量の砂鉄（磁鉄鉱）を採取することができます（右写真）。上流で見られる花崗岩に含まれる砂鉄（磁鉄鉱）が、花崗岩の風化によって下流に運搬されて堆積したものです。上流の花崗岩にも磁石が引っ付くことから、下流の砂鉄（磁鉄鉱）の起源が花崗岩であることに気づくことができます。



斐伊川下流の砂鉄（磁鉄鉱）

(3) 天が淵で見られるレキ

天が淵では、大小様々なレキが見られます（下写真）。秦・長（1993）によると、天が淵周辺では中生代の火山岩類（流紋岩類）のレキが最も多く、次に花崗岩・閃緑岩、玄武岩となっています。



天が淵のレキの様子（黄色の折尺は1m）

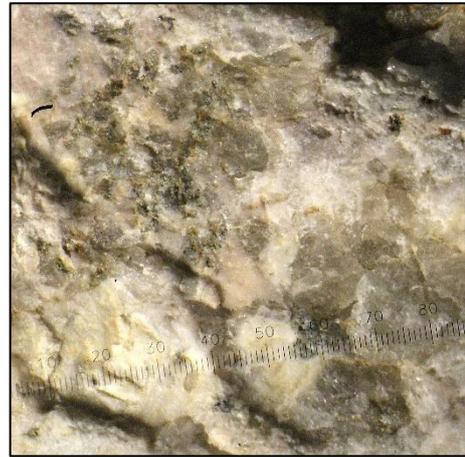
■ 中生代の火山岩類（流紋岩類）のレキ

全体的に黒っぽい（灰色っぽい）ですが、斜長石の白い斑晶が多く含まれているのが特徴です。



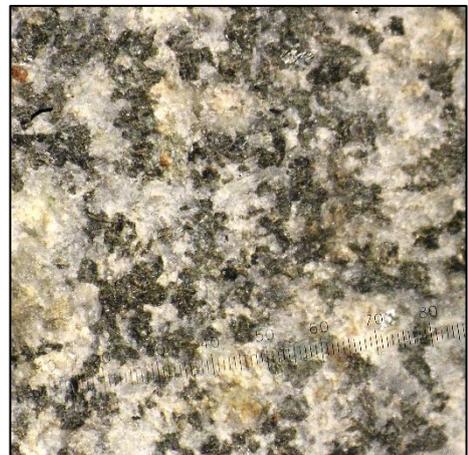
■花崗岩のレキ

石英（透明）・斜長石（白）・カリ長石（ピンク）・黒雲母などで構成されています。粒の細かいものから粗いものまで、様々な粒径のものがあります。下流の砂粒と比較することで、下流の砂粒の集合が岩石となっていることを押さえます。



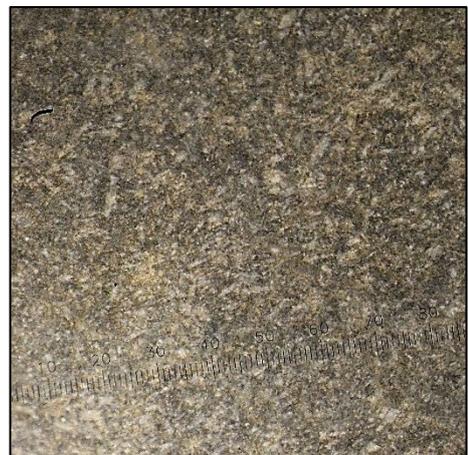
■閃緑岩のレキ

花崗岩に比べて有色鉱物の含有量が多く、黒っぽい岩石です。



■玄武岩のレキ

黒～灰色の緻密な岩石です。



■鉄滓（てっさい）

たたら製鉄で砂鉄を還元して鉄を製造する際に、砂鉄中に含まれる不純物が熔融・排出されたものです。数は多くありませんが、表面に穴が開いており、その他の岩石とは特徴が異なっているため、比較的簡単に見つけることができます。



(4) 鬼の舌震で見られる岩石

5000万～6000万年前に地下深くで冷却・固化して形成された花崗岩が分布しています。鉱物の結晶が大きく、鉱物を肉眼で見分けることができます。透明なものが石英、灰白色なものが斜長石、淡桃色のものがカリ長石です。また、黒色板状で六角形の形をした黒雲母が見られます。

花崗岩が地下深くで冷却される際、体積が収縮することで岩石に割れ目が生じます。その後の隆起に伴って花崗岩が地表に現れると、周囲から受けていた圧力がなくなるため、割れ目に沿って割れやすくなります。このため、巨石や切り立った岸壁となっています。



7. 河川と災害について

27 ページで触れましたが、斐伊川下流域では多量の土砂が堆積し、河床が周囲の平地よりも高い天井川となっています。そのため、斐伊川が氾濫すると流域に多大な被害をもたらします。近代における大きな被害をもたらした洪水としては、昭和 47 年 7 月、平成 18 年 7 月等があります（川と災害のパワーポイント資料参照）。平成 18 年 7 月の豪雨災害については、国土交通省 中国地方整備局 出雲河川事務所のホームページに被害や水防活動状況を取りまとめたパンフレットが掲載されていますので、そちらも参照してください。（<http://www.cgr.mlit.go.jp/izumokasen/shiryokan/pamphlet/index.html>）

4. 「堆積物の区分と侵食・運搬・堆積」で述べたように、レキ・砂・泥の侵食・運搬・堆積には、粒子の大きさと流速が関係しています。増水時には、侵食・運搬作用が大きく働き、粒子の移動が生じます。川岸の倒れている草や流木などから、大雨の時の川の様子を想像することができます。また、災害が起こらないように川の流れをコントロールするために堤防が作られていることも解説します。



増水時の井上橋の様子



天が淵の通常時（左）と増水時（右）の様子



天が淵の砂レキ。増水時に粒子の移動が生じるため、その様子は常に変化している。

第5章 学校教育とジオパーク

1. ジオパークとは

1) ジオパークの概要

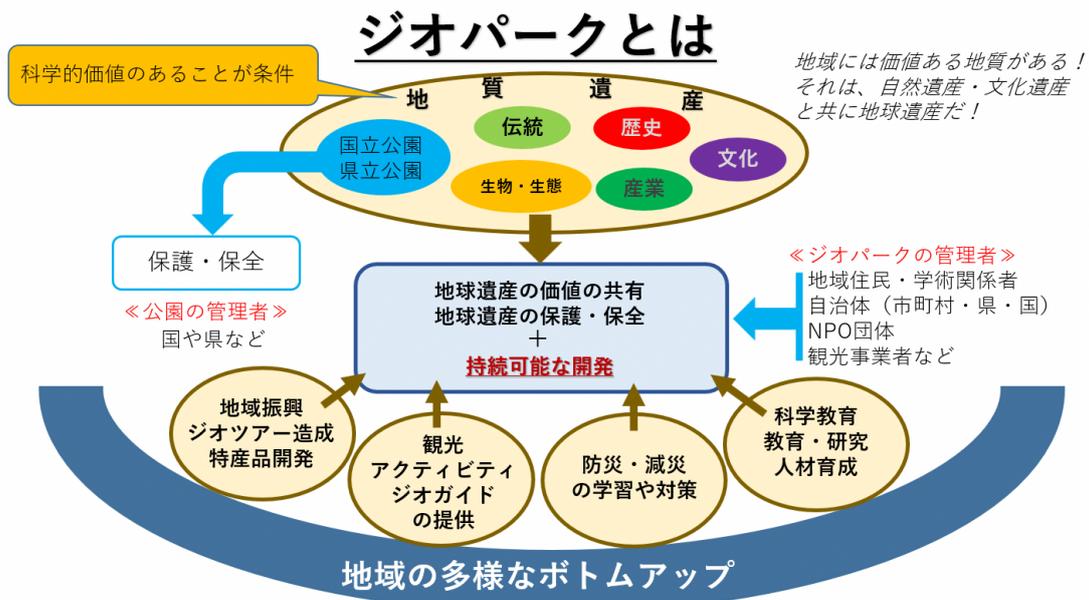
ジオパークは、教育や持続可能な開発などの社会基盤が一体となって管理された行政区域内にあって、地質学的に意義のあるジオサイトを含む単一の地理的エリアを指します。そのエリアのジオサイトに関連する自然や歴史文化を含めて活用し、地域の持続的発展と自然災害、気候変動などの社会が直面する重要課題についての理解を深めるものです。

ジオパークは、保護に重点がおかれた世界遺産と異なり、教育や科学の普及と地域振興を図り、地域の持続的発展を目指すユネスコのプログラムのひとつです。

ジオパークの管理運営は、地域住民の社会的および経済的ニーズに応え、景観を保護保全し、地域の歴史文化への持続的活動を企画立案するなどの管理運営計画を立てることになっており、その計画は、関係する地方および地域の幅広い利害関係者（地域住民、学術関係者、自治体、NPO 団体、観光事業者など）によるボトムアッププロセスによって以下の10のトピックスに関わる活動を展開しています。

2) ジオパーク活動にかかわる10のトピックス

- ① 持続可能な開発 地質遺産とつながった人類の持続可能な発展のための活動。
- ② 教育 多様な年齢層に応じた地質遺産の説明と自然・文化遺産との関連教育。
- ③ 科学と研究 地球科学及びその他の分野における研究活動。
- ④ 文化 農業、建築や神話、民話などの地球遺産としての文化の推進。
- ⑤ ネットワーク活動 地元コミュニティとの協同、他のジオパークとのネットワーク活動。
- ⑥ 女性の社会進出 女性が生き生きとして、地域で活躍できる機会の提供。
- ⑦ 地域で独自に育まれた知識
地元の知識・慣習をジオパークの管理・運営へ反映。
- ⑧ 自然災害（気候変動を含む）
火山、地震、津波などの地質災害に対する復旧・復興力の意識を高め、防災・減災へ向けた地域社会の形成。
- ⑨ 大地の保全管理 ジオサイトの保全保護、岩石の売買の禁止。
非持続的な地質物品の流通への禁止。
- ⑩ 自然資源 天然資源の必要性とその持続可能な利用とともに環境・景観への保護。



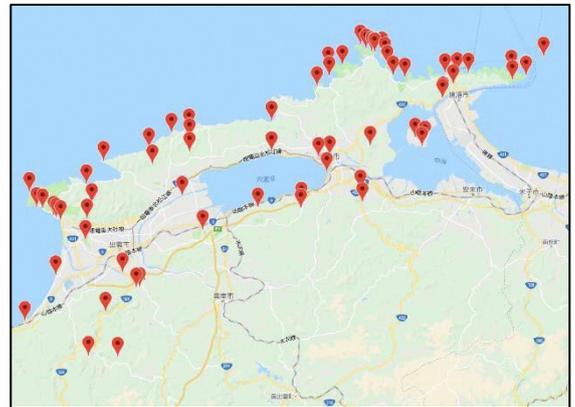
3) ジオパークの歴史

- 1997年 ユネスコ総会でジオパーク計画が提案され、「特別な特徴を持つジオサイトの世界的ネットワークを推進する」ことが承認された。
- 2000年 ヨーロッパの4カ所のジオパークによりヨーロッパジオパークネットワーク結成 2004年 ユネスコの支援による世界ジオパークネットワークの発足。
- 2008年 日本ジオパーク委員会が発足し島根半島、糸魚川、室戸、山陰海岸など7カ所のジオパークを認定。
- 2009年 日本ジオパークネットワークの発足。
- 2015年 ユネスコジオパークはそれまでの支援から実施プログラムへ移行。
- 2020年 世界ジオパーク44か国、161カ所（そのうち日本は9カ所）、日本ジオパーク43カ所（2020年7月現在）

2. 島根半島・宍道湖中海ジオパークってどんなジオパークでしょう。

この土地は、日本海を形成した地質時代の地殻変動によってつくられました。ダイナミックな大地の営みのなかで隆起した島根半島は、内陸地域を日本海からの侵食に対して天然の防壁となって遮りました。また、中国山地から流出した土砂を堰き止めました。このようなこの地域特有の大地の運動が、宍道湖や中海のような潟湖、そして「古代出雲文化」を育んだ出雲平野をつくりました。誇りにすべきは、地図もない古代の人々が自らの世界をこの地域特有の土地の姿と関連させて語っていたことです。出雲は、「出雲国風土記」（西暦733年成立）に記述された国引き詞章によって国引きの地として知られています。

このようなジオパークのことを知って、地域の自然をみると、古代の人々の描いた自然の姿と現在私たちが理科の学習を通して学んでいることとがつながっているような感じになります。1,300年も前の人たちと、自然を介して話し合えるなんて、ほんとうに不思議です。私たちのジオパークは、このようなユニークな土地なのです。現在、この地域を代表する学術的価値のある土地で、地域の歴史文化とつながった場所は、72地質地形サイトと30歴史文化サイトがあります。私たちは、古代から続く自然を未来にわたって保護し伝えていくことの責任を強く感じています。



ジオサイトの場所（詳細はHPで）

3. ジオパークは地域の人たちと共に地域の持続的発展をめざすものです。

ジオパークは、地域住民が慣れ親しんだ自然・生物生態系、歴史・文化が地質とつながりのある地球遺産として学ぶと同時に、その知見を活かしたジオツーリズムの形成や地域の農水産物を使った商品開発などに主体的に取り組むことによって、地域の持続的発展をめざすものです。



ジオガイドの皆さんの活躍の様子

4. 学校教育のなかで児童とともにジオパークを学ぶこととはどんなことでしょうか。

近年、児童数の減少によって学校の統廃合が起こっています。地域の子どもの減少は、地域活動にも大きな影響を及ぼしています。地域の自然、地域の行事、地域での人のつながりなど、これまで連綿と続いてきた地域の“知”の伝達が滞る事態になっているからです。グローバル化が加速的に進行するなかで、地域のもつ特殊性の保護保全やその将来への可能性が失われることは地域社会の衰退につながります。

学校教育では、社会で生きるための知恵を年次的に学び、積み上げていきます。子どもにとっては、そのような積み重なった知識の部品（ピース）を、社会の中で有機的に組み立てていく場所が地域の大地といえるのです。特にジオパークとして認定された場所の大地となると、成長し社会で活躍する年代になったとき、それまで学んだ知識をもとに自らの地域に誇りをもって活動することができます。このように、児童も教師もジオパークの豊かな自然の中で楽しみ学べるように、学校教育の場で地域の自然に触れる機会をもって欲しいと願っています。



小学校 6 年生の野外授業の様子



海岸環境を学ぶ小学生

参考文献

廣木義久 (2019) ユールストロームダイアグラム—流水による碎屑物からなる地層の形成の理解—、地学教育、71、97-107.

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、111-122.

牧野泰彦 (2006) 台地を刻む河川の教材化を探る、地学教育、59、137-144.

西田尚央 (2018) 地域の特徴を知ることを通じた自然環境の多様性の理解、教科研究理科、206、4-5.

執筆・編集 ジオサイトを活用した学習指導ワークブック編集委員会

編集委員 (五十音順) ※所属は発行当時のものです

| | |
|-------|----------------|
| 吾郷 聡 | 出雲科学館 |
| 板倉 宏 | 平田小学校 |
| 小野由希子 | 大社小学校 |
| 木色泰樹 | 神西小学校 |
| 高尾 彬 | 島根県地学会 |
| 辻本 彰 | 島根大学 |
| 土江志朗 | 出雲科学館 |
| 成相俊之 | 出東小学校 |
| 野村律夫 | 元島根大学/ジオパーク専門員 |
| 萬代洋久 | 出雲科学館 |

イラスト作成

木色琴音

協力者

| | |
|------|-------|
| 石飛直子 | 城北小学校 |
| 松本一郎 | 島根大学 |

事務局

| | |
|------|-------|
| 廣澤陽子 | 出雲市役所 |
| 植田学志 | 松江市役所 |

ジオサイトを活用した学習指導ワークブック

「斐伊川の学習」

2021年3月 第1版 発行

事務局 島根半島・宍道湖中海ジオパーク推進協議会

松江市末次町 86 番地

TEL 0852-55-5399

E-mail kunibiki-geopark@city.matsue.lg.jp

URL <https://kunibiki-geopark.j>