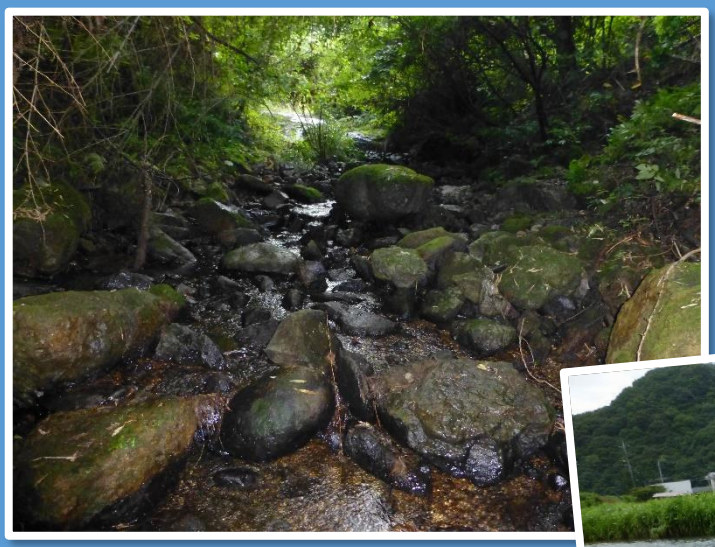
ジオサイトを活用した学習指導ワークブック

意宇川の学習

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
ジオパーク

島根半島・宍道湖中海（国引き）ジオパーク推進協議会

もくじ

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. ワークブックについて　・・・・・　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　・・・・・　6
1. 実習を行う上での注意点　・・・・・　6
2. 実習地全体図　・・・・・　6
3. 各実習地　・・・・・　7
(1) 須谷実習地
(2) 八雲中学校前実習地
(3) 日吉親水公園実習地および日吉の切通し実習地
(4) 意宇平野実習地
(5) 意宇川河口実習地

第３章　指導例付きワークシート　・・・・・　10
1. 学習１　・・・・・　11
2. 川や海岸の調査に行くときには　・・・・・　12
3. 川の学習で調べる内容とその方法　・・・・・　13
(1) 石の大きさ・石の形
(2) 水の流れの速さ
4. 各実習地での学習　・・・・・　14
(1) 学習２（須谷）
(2) 学習３（八雲中学校前）
(3) 学習４（日吉親水公園）
(4) 学習５（日吉の切通し）
(5) 学習６（意宇平野）
(6) 学習７（意宇川河口）
5. 学習のまとめ　・・・・・　21

第４章　意宇川の資料　・・・・・　24

第５章　学校教育とジオパーク　・・・・・　31

参考文献　・・・・・　34

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。

◆校務グループウェアの場合：各教員のパソコン内の「全体共有」フォルダ⇒「市教研理科部」フォルダ⇒「ジオサイトを活用した学習指導ワークブック」フォルダ
◆島根半島・宍道湖中海ジオパークのホームページの場合：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。松江市南部を流れる意宇川の中・下流部にある日吉の切通しもそのひとつです。

この度、島根半島・宍道湖中海ジオパーク推進協議会では、小学校教員と児童のための実習ノートを作成し、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。

■意宇川で川学習を行う意義と利点

●意宇川は松江市内からのアクセスも良く、上流から下流への変化を捉え易い河川です。

●古くから洪水・氾濫を繰り返してきた河川でもあり、ジオサイトでもある日吉の切通しでは、川のはたらきに加え、河川と災害、治水の歴史を学ぶことができます。

●意宇川の下流域には、山代二子塚や出雲国府跡などの史跡があります。意宇川はホーランエンヤの舞台でもあり、出雲文化の形成にも影響を与えてきました。意宇川によって形成された平野と、そこで営まれてきた人々の暮らしについて学ぶことができます。

●以前から校外学習の場所として利用されており、不明なことは大学やジオパークの専門家に相談し、理解を深めることで自信をもって授業に臨むことができます。

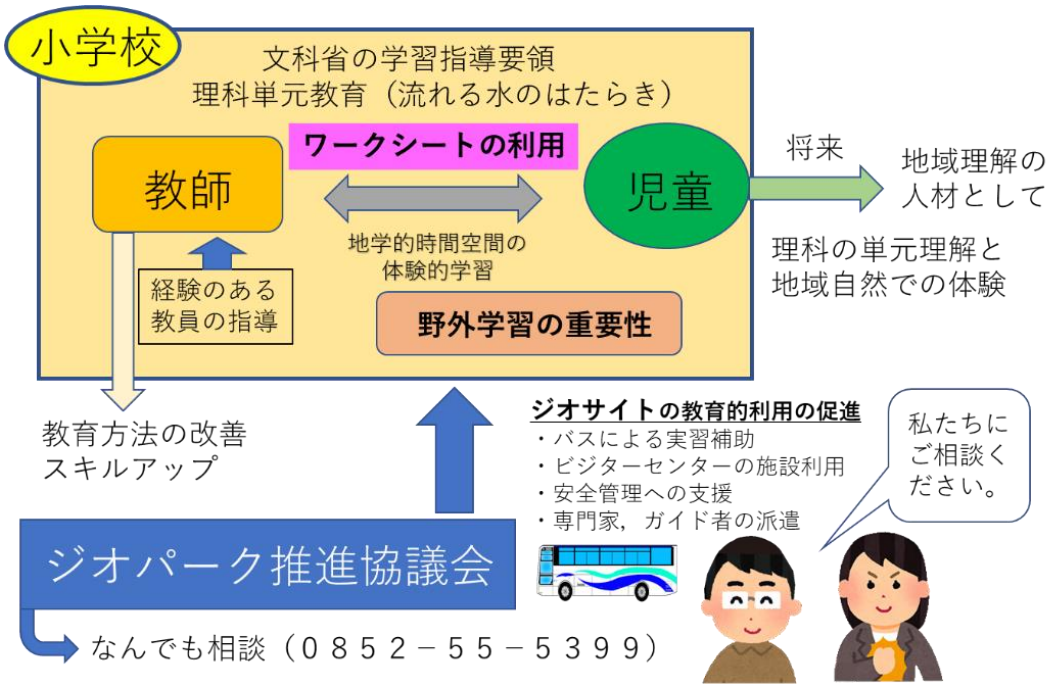
第１章　学習指導ワークブックを活用した指導

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、理科の授業のなか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、川学習や意宇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、一次の学習内容および四次の川と災害に関する授業用資料は、パワーポイントファイルとして松江市教育委員会の「校務グループウェア」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、もくじページを参照してください）。川での流速や石の測定の様子の動画もアップロードしてありますので、ダウンロードして自由に利用してください。



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、問題を見いだし、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。 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（〇）
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	〇校庭に降った雨水はどんなところを通って、どこへ流れていくのだろうか。 〇川の上流域と中流もしくは下流域の写真を比較観察し、気づいたことを話し合う。 〇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」の学習を思い出させ、本単元へとつなげる。 ・子ども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。 〇流れる水の働きについて、差異点や共通点を基に、問題を見いだし、表現している。（イ①） ・この学習問題例以外にも子ども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。 〇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	川の野外学習の準備をしよう	
2	○学習１ 意宇川は、どこから始まりどこに行くのか地図でみてみよう。 ・高度の高い方から低い方へ流れている。 ・本流も支流もつながっている。	・本流と支流を水色の色鉛筆でなぞる。 ・分水嶺を意識しながら降った雨が意宇川に流れこむ範囲に色をぬる。 【ワークシート学習１資料】 ・ぬりながら観察に行く地点（須谷、八雲中前、親水公園、河口）を示す。
3	○水の流れの速さについての調査方法について考え、話し合う。 ○川や川原の石の大きさ・形の調査方法を考え、話し合う。 ○役割分担を決め、調査方法の練習をする。 【水の流れの速さの測り方】 ・２ｍのひも（赤色）を水の中にはる。 ・川上からもみがらを一つまみ流す。 ・２ｍのひもの間を一番速く流れたもみがらのタイムを計る。 ・同じことを３回繰り返して実験する。 【石の大きさと形の見分け方】 ・石の上に３ｍのひも（白色）をはる。 ・はったひもの真下にある石を全部調べる。 ・石の大きさ（巨礫・大礫・中礫）、石の形（角ばった石・中くらいの石・丸っこい石）を見分ける。	・調査方法については、「水の流れの速さ」と「石の大きさ・形の見分け方」に焦点化して、確実な理解と測定の技能を獲得できるよう指導する。 ・野外調査データが四次以降の学習に役立つように共通した方法で調査できるようにしておく ・ひもをはる方向は水の流れに応じて動かすことを知らせる。 ・２ｍの間に障害物（岩や草等）がないような場所を選んで実験する。 ・川の真ん中に近いところで実験する。 ・誤差について知らせ、３回程度繰り返すことの意味を理解させる。 ・石の大きさを分別できる３０ｃｍものさしを用意する。 ・石を見分ける練習セットを使って練習させる。 ○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） ○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、表現している。（イ③）

三次	意宇川へ見学に行こう。	
4 5 6 7 8	○学習２（須谷） （観察ア、イ、ウ、エ、オ、実験ア） ○学習３（八雲中前） （観察ウ、エ、実験ア） ○学習４（日吉親水公園） （観察ウ、実験ア） ○学習５（日吉　切通し） ○学習６（意宇平野） ○学習７（意宇川河口）	・半日コースの場合は、凝灰角礫岩の学習は省略し、熊野大社でトイレ休憩をした後に親水公園へ移動する。 ・１日コースの場合は、須谷地区の学習が終わったら、熊野大社でトイレ・昼食休憩をする。 ・半日コースの場合は、河口の学習は省略し、画像で様子を観察する。 ○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。（ア①） ○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合があることを理解している。（ア③） ○流れる水の働きについて、観察、実験などの目的に応じて、器具や機器などを選択して、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。（ア④） ○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）
四次	川の学習のまとめ　＋　川と災害	
9 １０ １１	○野外学習の記録をもとにまとめる。 ・意宇川の上流から下流についてのまわりの様子・川幅・水の量の比較を行う。 ・上流から下流への水の流れの速さの比較を行う。川の外側と内側の比較も併せて行う。 ・上流から下流への石の大きさ・石の形の比較を行う。 ○川と私たちの暮らしについて調べ話し合う。 ・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、どのような工夫がされているか調べたり、私たちにできることを考え、話し合う。	・テキストのまとめのページを活用しながら、流れる水の働きについてまとめるようにする。 ・各グループの観察・測定結果を集計整理し、考察させる。 ・地域資料を準備したり、コンピュータを利用して、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学習や生活に生かそうとしている。（ウ②）

第 2 章　実習場所へのアクセスと注意点

1. 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は変化します。

・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

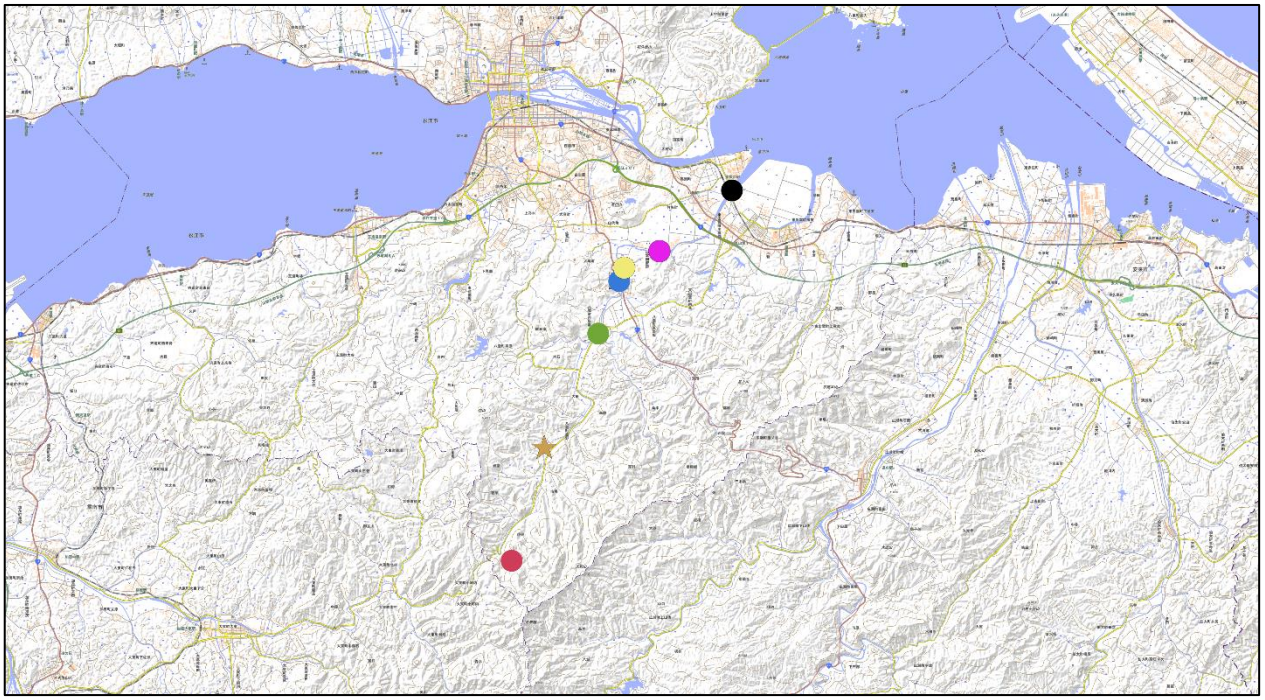
・観察できること、できないことを観察場所の状況により判断します。

✔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の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。

2. 実習地全体図



実習地全体図（地理院地図より作成。●：須谷、●：八雲中学校前、●：日吉公園、●：日吉の切通し、●：意宇平野、●：意宇川河口、☆：熊野大社）

意宇川の学習は、上流域の須谷から開始します。その後川沿いに下流方向に学習を進めていきます。全ての地点で観察・実習を行うには、1 日を要します。半日コースの場合は、河口の学習は省略し、画像で様子を観察するなどして、上流から下流の変化を捉えられるようにします。

3. 各実習地

（1）須谷実習地

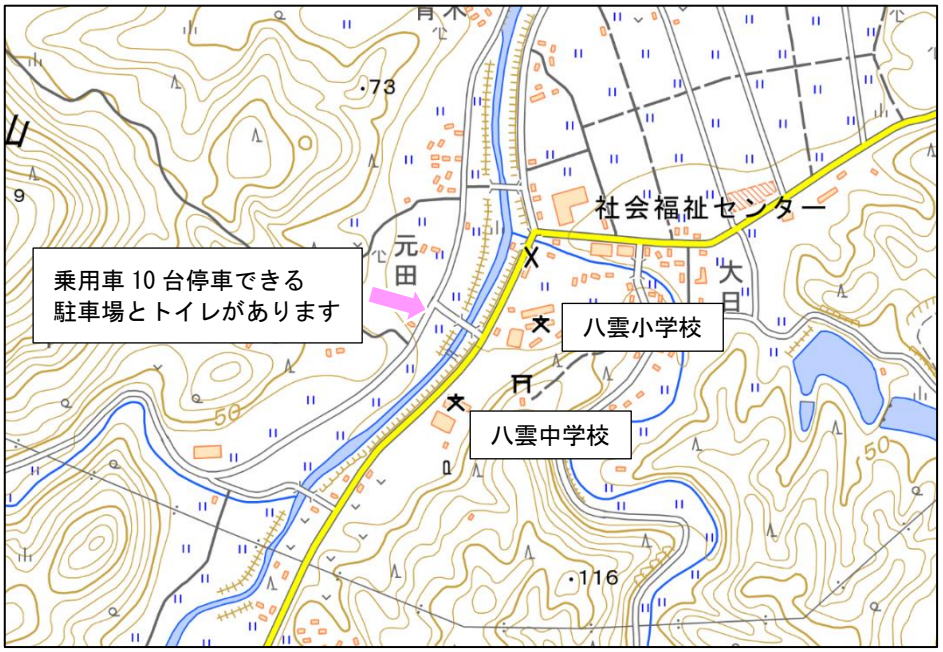
須谷の実習地の手前まで乗用車は通行可能です。**事前にバスの駐車スペース等確認**を行ってください。また、実習の 1 ヵ月～2 ヵ月前には、**須谷地区の自治会長に連絡を取ってください**。連絡先につきましては、島根半島・宍道湖中海（国引き）ジオパーク推進協議会事務局（0852-55-5399）に確認してください。

須谷実習地の様子（左：川岸の道　右：河床で実習を行っている様子）

須谷実習地は、写真のように、草木が茂っています。**時期によっては蜂や蛇が出ることがあります**ので、観察には十分注意してください。川に降りて観察を行いますが、**川岸から河床までは急な段差がありますので、滑り落ちないように注意してください。**

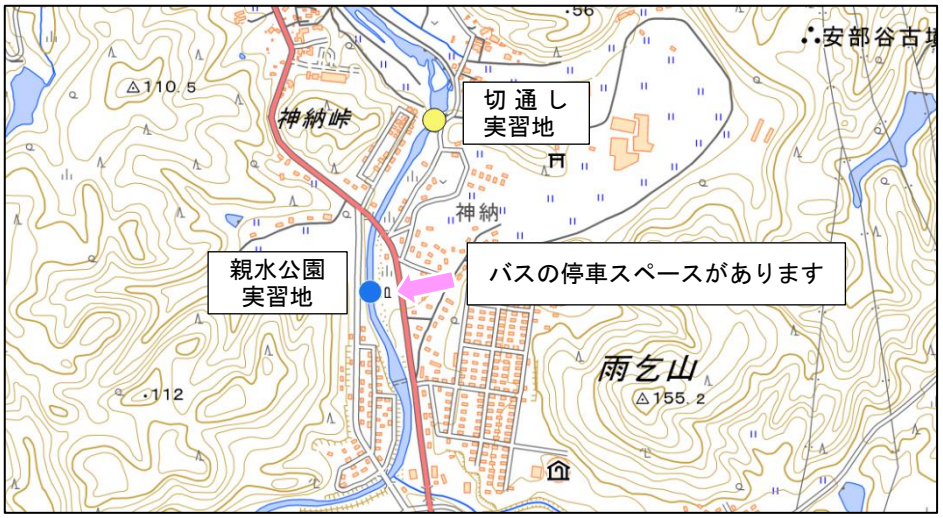
河床では、写真右のように、班ごとに観察します。観察に適した場所を選定し、班を割り振ってください。河床の礫は苔などが生えて滑りやすくなっています。十分に気を付けるよう指示してください。

（2）八雲中学校前実習地



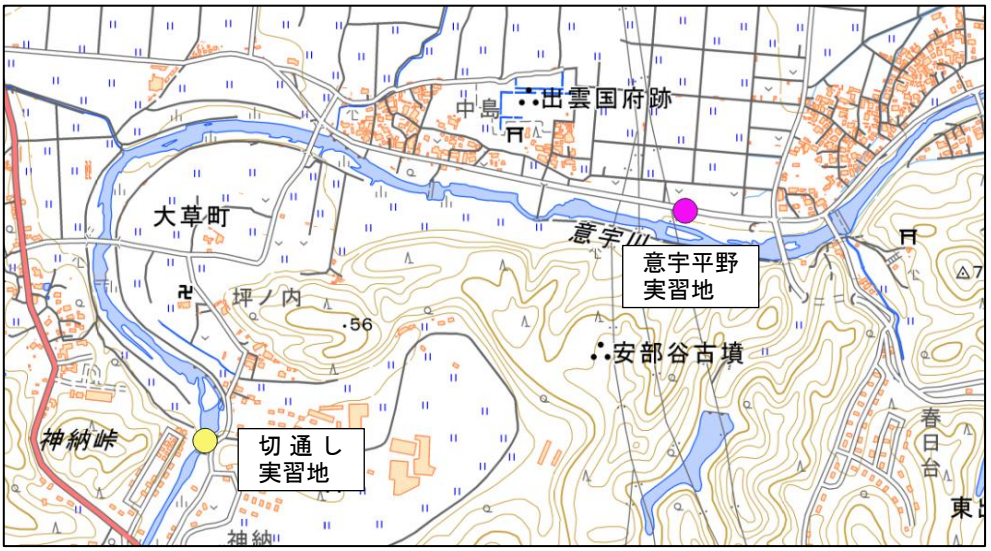
この地点では河川の状況が都度変化するため、観察に適したポイントについては実習前に確認してください。

（3）日吉親水公園実習地および日吉の切通し実習地



親水公園実習地では、写真のように、川に入って流速を計測します。気象条件によって水量などは変化しますので、事前確認を行ってください。

（4）意宇平野実習地



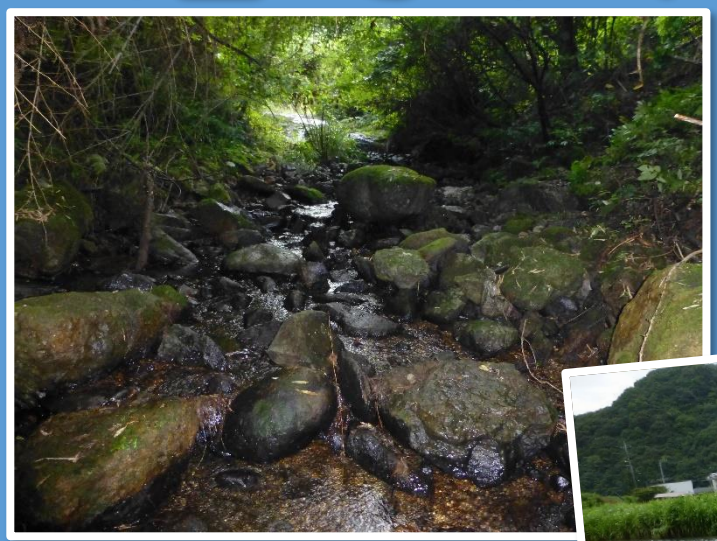
バス車内からでも平野が広がっている様子がよくわかります。ここでは、平野の成り立ちについて考えます。

（5）意宇川河口実習地

ワークシートの写真は、意宇橋（上図●地点）から中海側を撮影したものです。この地点で河口の様子を観察します。

「流れる水のはたらき」野外学習ワークシート

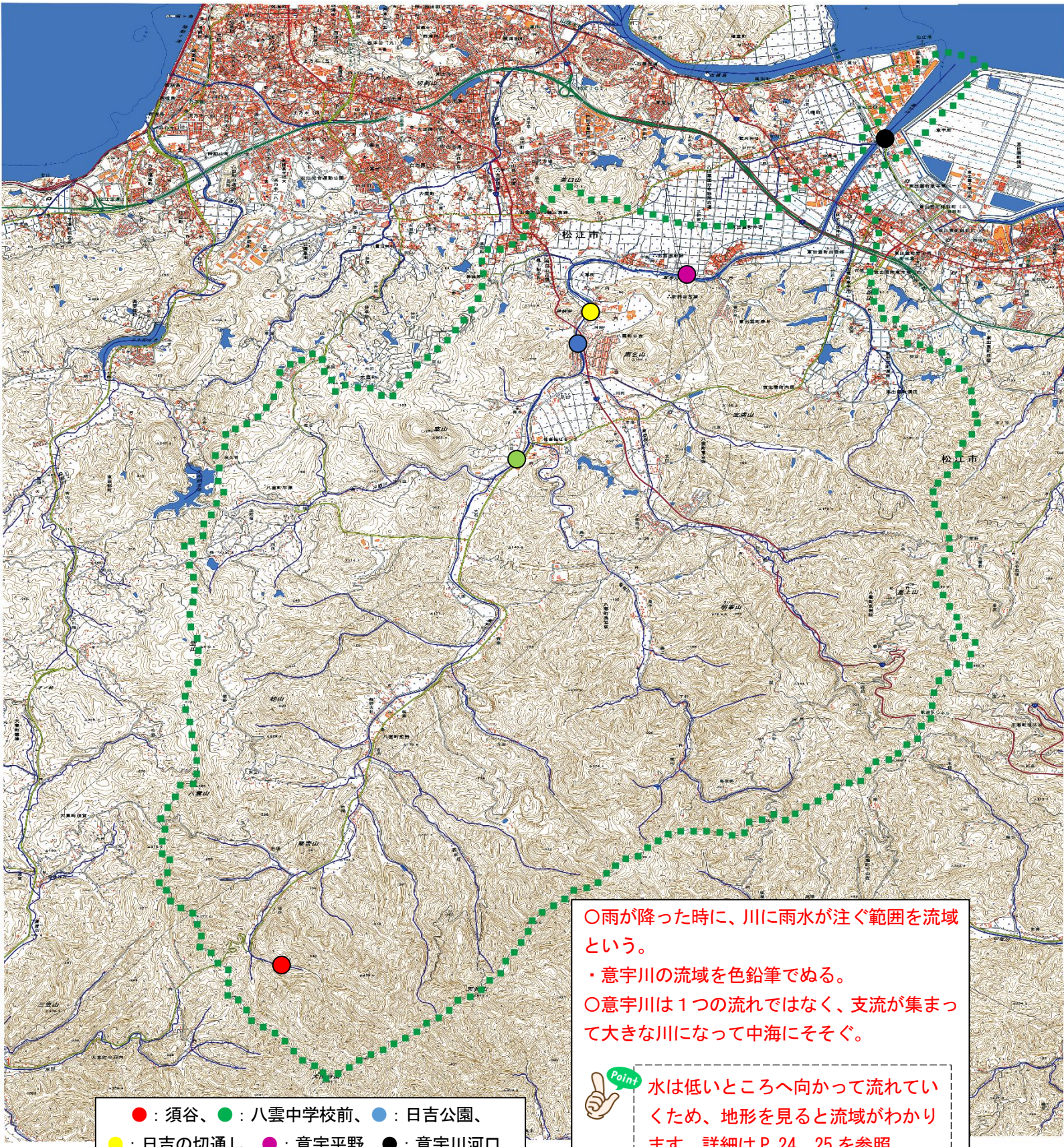
意宇川の学習



学校名：　　5年　　組　　番

学習１　八雲を流れる川と調査地点

―意宇川の流域をぬりましょう―



●：須谷、●：八雲中学校前、●：日吉公園、
●：日吉の切通し、●：意宇平野、●：意宇川河口

○雨が降った時に、川に雨水が注ぐ範囲を流域という。

・意宇川の流域を色鉛筆でぬる。

○意宇川は１つの流れではなく、支流が集まって大きな川になって中海にそそぐ。

Point

水は低いところへ向かって流れていくため、地形を見ると流域がわかります。詳細はP. 24、25 を参照。

川や海岸の調査に行くときには

① 一人で行動しないようにしよう。

・川や海岸に近づく時は、先生の指示にしたがって、安全な行動をします。

② 流れの速さ、水の量、波の高さなどに気をつけて出かけよう。

・雨がふった後の川は、水がふえ、川岸がくずれやすくなっています。

・風の強い日は、波が高くなることがあります。

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がいないか注意します。

・スズメバチの仲間には強い毒をもったものがいて、刺されるときけんです。ハチが数匹いっしょにいるのを見たら要注意です。すぐに、その場をはなれます。

持っていくもの

学校で

- □ 救急セット（虫さされのための薬も入れる）
- □ 安全めがね
- □ ハンマー

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
- □ 30 ㎝ものさし

個人で

- □ バインダー
- □ 筆記用具
- □ 着替え
- □ タオル
- □ 手ぶくろ
- □ 川の中に入れるくつ
- □ ビニール袋（３枚）
- □ 水とう
- □ （　　）

観察のときのスタイル

川の学習で調べる内容とその方法

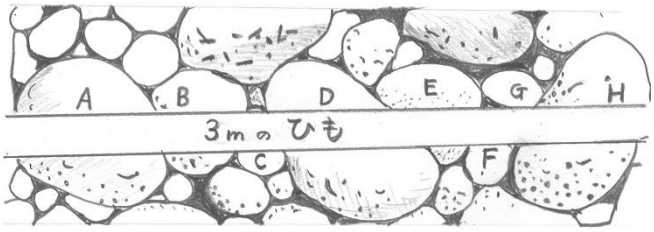
○ 水の流れの速さ

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。

仕事分担	人数	メンバー
・もみがらを流す		
・２ｍのひもをはる		
・タイム（ストップウォッチ）		
・記録（バインダー）		

○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。



★　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	大れき	巨れき
1cm～5cm	5cm～３０cm	３０cm以上

★　石の形でなかま分けをする。

角ばった石
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。

中くらいの石
丸まっているのと角ばっているのとの中間。角があっても，とがっていない。表面はざらざら。

丸い石
角が取れ，とがったところがない。表面はすべすべ。

石の大きさ・形		
仕事分担	人数	メンバー
・３ｍのひもをはる		
・判定係（30cmものさし）		
・記録係(バインダー)		

学習2　ポイント1【須谷】地図でこの場所を確認する。

【観察ア】意宇川の始まりについて、どんなことがわかりましたか。

○川の水は、初めはどんな水がどんな所からどのようにして始まるか。
・１滴ずつしずくとなって岩の間から落ちている。
・岩の間から落ちてくるしずくが低い所にだんだんと集まり、小さな川となっている。
○大雨の時は大地にしみ込むことができなかった雨水が流れ出すので水量が増え災害となる。
○土壌に雨水をためる森は「緑のダム」と呼び、１年中川の水が枯れないで流れ続ける。木を切って森に木がない状態にすることは雨水をためる土壌もなくなり大きな災害につながることになる。

【観察イ】須谷のこのような川の様子から、流れる水のはたらきについてどんなことがわかりましたか。

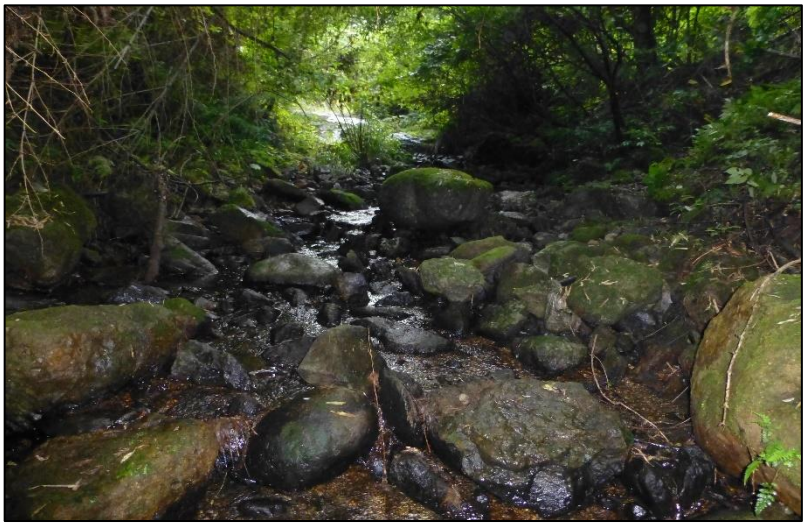
○この場所を観察して気が付いたことを発表する。
・川底がでこぼこしている。（しん食を受けている）
・川の流れの遅い所には、砂がたまっている。（運ぱん・たい積）
・人の手によって作られた所の発見。（コンクリートの堤防、砂防ダム）

Point 砂防ダムは、上流から流れてくる土砂を止める働きをするものです。コンクリートの堤防によって、川のしん食を防いでいます。

○この川底にある岩石は、1600 万年前の火山活動によって流れてきた火山灰の中に石が混ざっている岩石である※。

※岩石の種類については P. 28 参照。

【観察ウ】須谷の川やそのまわりはどんな様子でしたか。



○上流の川やそのまわりの特徴を観察する。
・川幅がせまい。
・大きな石がごろごろしている。
・山が近くまで迫っている。

○このような大きな石はいつ、どんな時に運ばれてくるか。
・大雨の時に山からくずれてくる。

○石の大きさ、形、流れの速さの３つの観点で観察・実験を行う。
※「調べる内容とその方法」のページを参照。

【観察ウ】石の大きさ・・・線法（３m の線上の石）

巨れき（３０cm 以上）		大れき（5cm～３０cm）		中れき（１cm～5cm）	
正の字	個	正の字	個	正の字	個

【観察ウ】石の形・・・線法（３m の線上の石）

角ばった石		中くらいの石		丸い石	
正の字	個	正の字	個	正の字	個

【実験ア】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

【観察エ】この場所にはどんな種類の石ころがありましたか。

特ちょうがわかる名前を自分でつけてね！

石の名前　【　　】

石の特ちょう

○石にはどのような特徴があるか。
・中にれき（石）が混ざっている。
○この石は、凝灰角礫岩（ぎょうかいかくれきがん）といって火山でできた石。舌をつけるとすいこまれる感覚がある。

Point 特徴を覚えて、この岩石が下流にもあるか調べることができるようにします。

【観察オ】川底のれきの採取と分類

○石を一人３個拾い、グループで（２つの仲間に）形で分ける。

Point 運搬距離の違いで、色や形に違いがあります。
運搬距離が長いと丸みを帯びますので、上流にも丸みを帯びた石が見つかります。

学習3　ポイント2 【八雲中学校前】地図でこの場所を確認する。

【観察ウ】 この場所の川やそのまわりはどのような様子でしたか。

○中流の川とその周りを観察する。
・川のまわりがひらけてきた。
・川幅が広くなった。
・あまり大きな石がない。
・水の量が増えてきた。
○人の手で作られたものは何だろうか。

Point 川岸の倒れている草などから、大雨の時の川の様子を想像させます。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。

【観察エ】この場所には、須谷で見つけた石と同じ種類の石があるでしょうか。探してみましょう。見つかったら、その石の大きさや形は須谷と同じでしょうか。

石の種類	ある・なし	大きさ	形
	ある	小さくなった	丸くなった

▲どうして須谷の石がこの場所にあるのでしょうか。

（須谷から大水の時などに流されてここまで来た。）

★須谷にはなかった石があるでしょうか。探してみましょう。見つかったら、その特ちょうを書きましょう。

Point 詳しい石の特徴は P. 29 参照

▲石の特ちょう
（中生代火山岩類）
・硬く、たたくと高い音がする
・角がありあまり丸くなっていない
・青っぽい石

▲石の特ちょう
（花崗岩）
・軟らかく、ハンマーでたたくと割れやすい
・黒や白などの結晶でできている

▲須谷になかった石がどうしてここにあるのでしょうか。

・地図を見てたくさんの支流が流れ込んでいることを確認する。
・いろいろな川（支流）から集まってきた石。

Point 支流と岩石は P. 27 参照

【観察ウ】 石の大きさ・・・線法（３m の線上の石）

巨れき（３０cm 以上）		大れき（5cm～３０cm）		中れき（１cm～5cm）	
正の字	個	正の字	個	正の字	個

【観察ウ】 石の形・・・線法（３m の線上の石）

角ばった石		中くらいの石		丸い石	
正の字	個	正の字	個	正の字	個

【実験ア】 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

学習4　ポイント3【日吉親水公園】地図でこの場所を確認する。

【観察ウ】 この場所の川やそのまわりはどのような様子でしたか。

○中流の川とその周りを観察する。
・川のまわりがひらけてきた。
・川幅が広くなった。
・あまり大きな石がない。
・水の量が増えてきた。
○人の手で作られたものは何だろうか。

Point 川岸の倒れている草などから、大雨の時の川の様子を想像させます。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。

【実験ア】水の流れの速さ・・もみがらが２ｍ流れる時間

①外側

１回目	２回目	３回目	平均
秒	秒	秒	秒

②内側

１回目	２回目	３回目	平均
秒	秒	秒	秒

③真ん中

１回目	２回目	３回目	平均
秒	秒	秒	秒

〇外側と内側をくらべてみましょう。

場所	水の深さ	岸の様子	流れの速さ
川の外側			
川の内側			

【観察ウ】石の大きさ・・・線法（３ｍの線上の石）

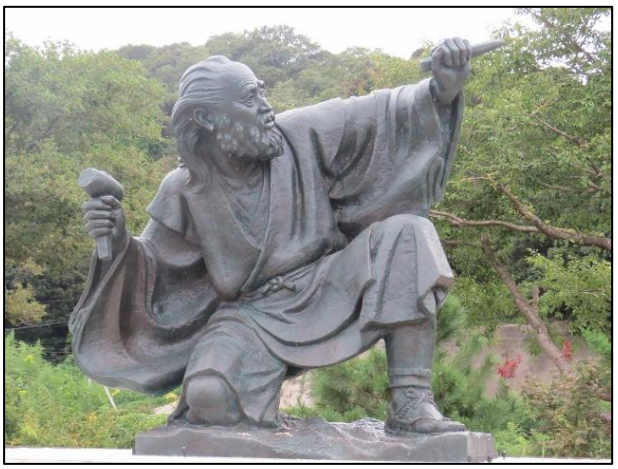
巨れき（３０cm 以上）		大れき（5cm～３０cm）		中れき（１cm～5cm）	
正の字	個	正の字	個	正の字	個

【観察ウ】石の形・・・線法（３ｍの線上の石）

角ばった石		中くらいの石		丸い石	
正の字	個	正の字	個	正の字	個

学習５　ポイント４【日吉の切り通し】地図でこの場所を確認する。

「日吉の切り通し」と呼ばれる所は、周藤彌兵衛がどのようなことをしたのでしょう。



意宇川の旧河川は、日吉の剣山にはばまれ大きく曲がりくねっていた。そのため、大雨が降るたびに大洪水に見舞われ、そのあたりに住む人々は苦しめられていた。そこで、周藤弥兵衛が、自身の子、孫の三代にわたり剣山の岩石をのみと槌で砕き、意宇川の流れをまっすぐに変え、洪水を防いだ。
（P.26、社会科副読本参照）

学習6　ポイント5【意宇平野】（東出雲）

意宇川の下流にはこのような平野があります。この平野はどのようにしてできたのでしょう。

○これまでの学習から、どうしてこのような平野ができたかを考えさせる。
・昔は堤防がないので、大水が出たときは、このあたり一帯に意宇川の水があふれた。
・意宇川の流れの働きで、砂やれきが運搬され、それが堆積して平野ができた。
・この平野ができるまでは、このあたり一帯は、中海であった。

Point 意宇平野の形成と災害については Web 資料参照。

学習７　ポイント６【意宇川河口】

これは意宇橋から意宇川を写したものです。

★意宇川河口は、どんな様子でしたか。

○意宇川河口の様子から見つけたことを発表する。
・川が大きくなり、水が多くなっている。
・周りに山は見えない。
・川の周りに工場などが立ち並んでいる。
・高い堤防がある。

▲どうしてこのような川になったのでしょう。

意宇川のたくさんの支流から水が運ばれてきて、このような大きい川になった。

★意宇川河口のまわりの様子はどのようになっていましたか。
また、それはどうしてこのようになったのでしょう。

○最後に意宇川がつくりあげた地形についてまとめる。
・意宇平野ができるまでは、このあたりまで入り海だった。
・昔は堤防がないので、大水が出たときは東出雲平野一帯に意宇川の水があふれ流れていた。
・意宇平野は、意宇川のはたらきで砂やれきが運搬され、それが堆積してできた平野である。

Point 川のはたらきと人々の関わりについて最後のまとめで話す。

【野外学習してきたことをまとめよう】

★調査地点を比べてみよう

（１）周りの様子・川幅・水の量の比較

	須谷（上流）から河口（下流）へ下っていくにしたがってどのようになりましたか。 その変化の様子を書きましょう。
周りの様子	須谷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	上流では川幅が狭かったが、下流に向かうにつれて川幅が広くなった。
水の量	下流に向かうにつれて水の量が増えた。
その他	堤防などの人工物は上流から下流まであったが、下流の方が人工的なものが多い。

（２）水の流れ・・・もみがらが２ｍ流れる水の速さ

㋐ポイントによる比較

	１班	２班	３班	４班	５班	６班	７班	８班	平均
須谷									
中学校前 真ん中									

気づいたこと・わかったこと

中学校前に比べて、須谷の方が流れが速かった。下流の方が流れが遅くなる。

㋑外側と内側の比較・・・もみがらが２ｍ流れる水の速さ

	１班	２班	３班	４班	５班	６班	７班	８班	平均
外側									
内側									

気づいたこと・わかったこと

内側に比べて、外側の方が流れが速かった。外側の方が深くなっていた。

（３）石の大きさ・・・線法３メートルの線上の石

	巨れき	大れき	中れき
	全グループの合計個数	全グループの合計個数	全グループの合計個数
須谷			
中学校前			
日吉親水公園			

気づいたこと・わかったこと

・須谷では「巨れき」が多かった。中学校前・親水公園前では小さな「れき」が増える。
・中学校前・親水公園では、須谷付近から運ぱんされてきた岩石（凝灰角礫岩）は、「中れき」以下になっていた。
・中学校前・親水公園では、支流などから運ぱんされてきた石（花崗岩や中生代火山岩類）が多くなり、れきの大きさにもばらつきがあった。
・流れる水のはたらきによって、れきが運ばれるうちに、ぶつかって割れたりして小さくなったと考えられる。

（４）石の形・・・線法３メートルの線上の石

	角ばった石	中くらいの石	丸い石
	全グループの合計個数	全グループの合計個数	全グループの合計個数
須谷			
中学校前			
日吉親水公園			

気づいたこと・わかったこと

・すべての地点に「角ばった石」、「中くらいの石」、「丸い石」があった。
・中学校前・親水公園では、須谷付近から運ぱんされてきた岩石（凝灰角礫岩）は、ほとんどが「中れき」以下の「丸い石」になっていた。
・中学校前・親水公園では、支流などから運ぱんされてきた石（花崗岩や中生代火山岩類）が多くなり、れきの形にもばらつきがあった。
・中学校前・親水公園の方が「丸い石」が増える。流れる水のはたらきによってれきが運ばれるうちに、ぶつかって削られて丸くなったと考えられる。

意宇川の学習を終えて

５年　　組　　番　名前

１．川はどのようにしてできたのだろうか。
（どこから、どんなところを通って、どこへ、どこの水をためて）

・地表のある一点に降った雨は、低い方へ低い方へと移動しながら、必ず決まった一つの川に流れ込む。川に雨水が注ぐ範囲を流域という。
・山に降った雨やしみ出した水は、小さな流れをつくりだし、流域内の支流から流れ込む水を集めながら、次第に大きな流れとなり、河口へと流れ下る。

２．川はどんなはたらきをし、土地をどのように変化させているだろうか。
（流れの速さとそのはたらき、そして土地のようすを関連付けながら）

・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。川底が深く削られてＶ字谷になっているところがある。
・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。
・川の外側では水の流れが速く、川岸が「しん食」されている。川の内側は水の流れが遅く、小石や砂が「たい積」している。
・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。

３．川は私たちの生活とどのようにかかわっているだろうか。
（川の恵み、災害と人々の工夫）

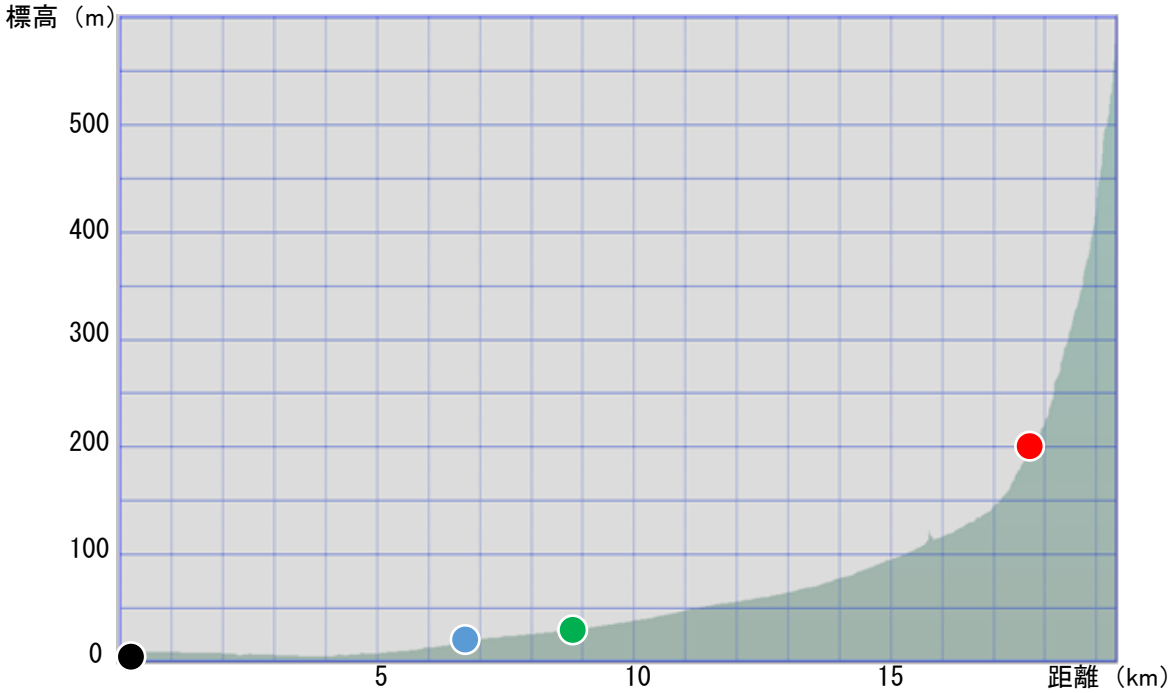
・流れる水のはたらきで砂やれきが運ぱんされ、それがたい積して平野ができた。平野では、川の水を利用して農作物をつくったりすることができ、昔から人々の生活が営まれてきた。
・　大雨が降ると、土砂が流れてきたり、川が氾濫して災害になることがあるため、砂防ダムや堤防などをつくって川の流れをコントロールしている。

４．心に残った事など

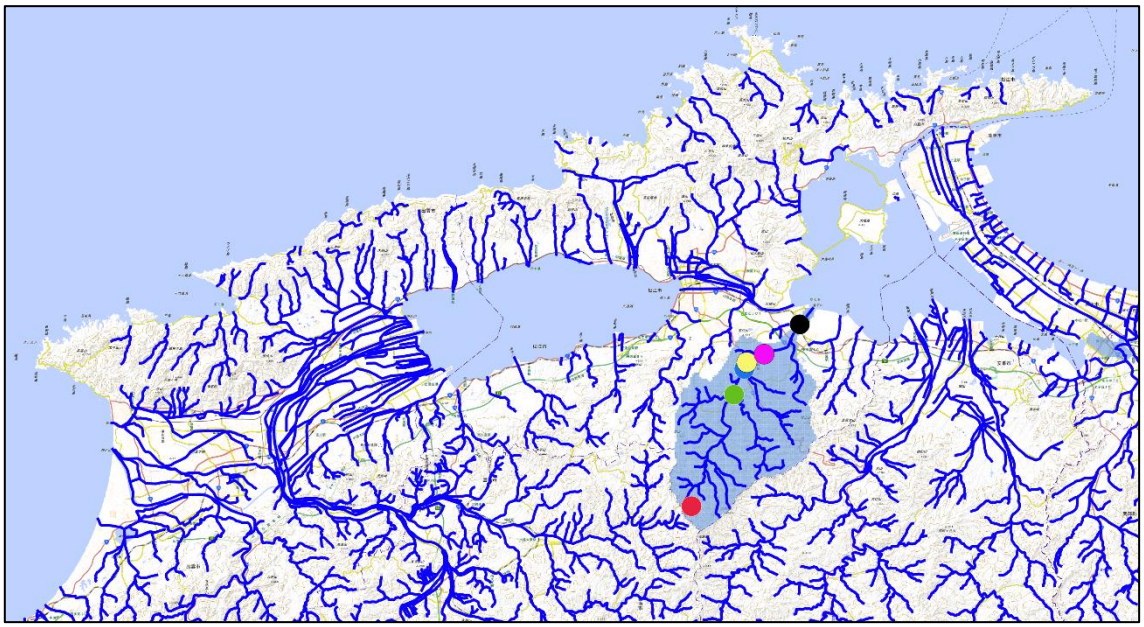
第 4 章　意宇川の資料

1. 意宇川流域の特徴

意宇川は斐伊川水系の支流で、流長約 18km、流域面積約 72km^2 であり、源流は標高 610m の天狗山です。



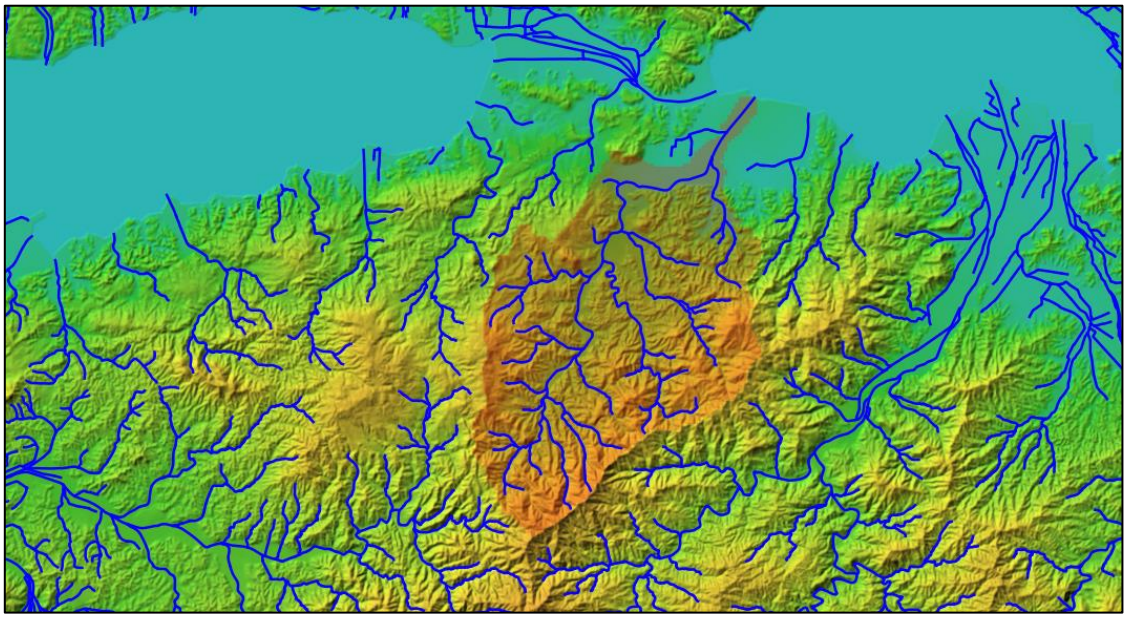
意宇川の河床断面（カシミール 3D により作成。●：須谷、●：八雲中学校前、●：日吉親水公園、●：意宇川河口）



松江・出雲周辺の河川と意宇川流域図（国土数値情報　流域メッシュデータを QGIS により表示。
●：須谷、●：八雲中学校前、●：日吉公園、●：日吉の切通し、●：意宇平野、●：意宇川河口）

2. 水系と流域

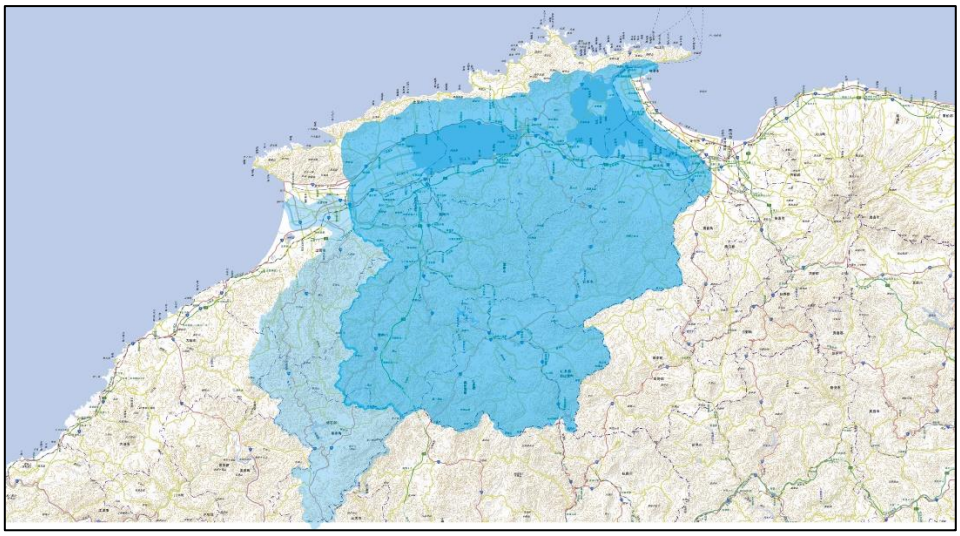
雨が降った時に、雨水が流れて入っていく川の集まりを水系といいます。それらの川に雨水を注ぐ範囲を流域といいます。水量・河道の長さ・流域面積などにおいて有力なものを幹川（本川）と呼び、幹川に合流するものを支川、幹川から分かれて直接海に入るか再び幹川に合流するものを派川と呼びます。幹川・支川・派川を総称する際、幹川の名前に「水系」をつけます。水は高いところから低いところへ流れていきますので、地形を見ることで流域を知ることができます。



意宇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。意宇川流域を赤で示しています）

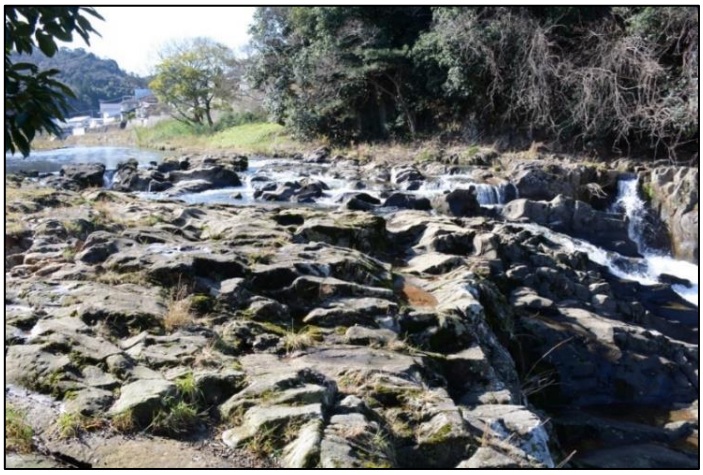
3. 斐伊川水系 ～松江市と出雲市を流れる川の集まり～

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 2070km^2）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 471km^2）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 km^2 です。



斐伊川流域図（濃い青色が斐伊川、薄い青色が神戸川の流域）

4. 日吉の切通し ～大地の歴史と人の暮らし、自然災害とのつながりを知る～



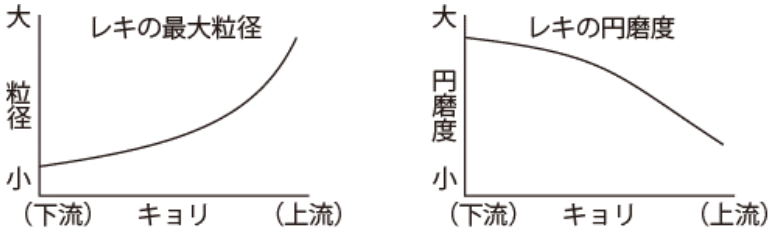
日吉の切り通しは、意宇川の氾濫を防ぐため、約 1400 万年前のデイサイト溶岩からなる細尾根を幅 30m・高さ 20m にわたって開削し、蛇行河道を短絡したものです。開削部位は滝となり、また、切り通しの開削により放棄された旧蛇行河道の地形が約 1.7km にわたって残っています。

意宇川の川違えと切り通しの開削は、1650 年、地元の豪農初代周藤彌兵衛家正によって松江藩の事業として始まりました。その後 1706 年には、家正の孫の良刹が私財を投じて切り通しの拡大を開始し、42 年間にわたり自ら槌と鑿で岩盤を開削して切り通しの拡張を完成させました。良刹の死後、六代目兵蔵も切り通しの開削を行い、約 100 年を要してこの切通しは完成しました。日吉公園では、周藤彌兵衛の功績を称え、銅像が建てられています。

このように、意宇川の学習では、川のはたらきに加え、河川と災害、治水の歴史を学ぶことができます。

5. 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、上流の礫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、礫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礫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）。意宇川の礫の特徴については、**「7. 観察地点で見られる礫について」**を参照してください。

6. 堆積物の区分

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礫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。

礫	$\phi \geqq 2$ mm
砂	2 mm$> \phi \geqq$1/16 mm
シルト	1/16 mm$> \phi \geqq$1/256 mm
粘土	1/256 mm$> \phi$

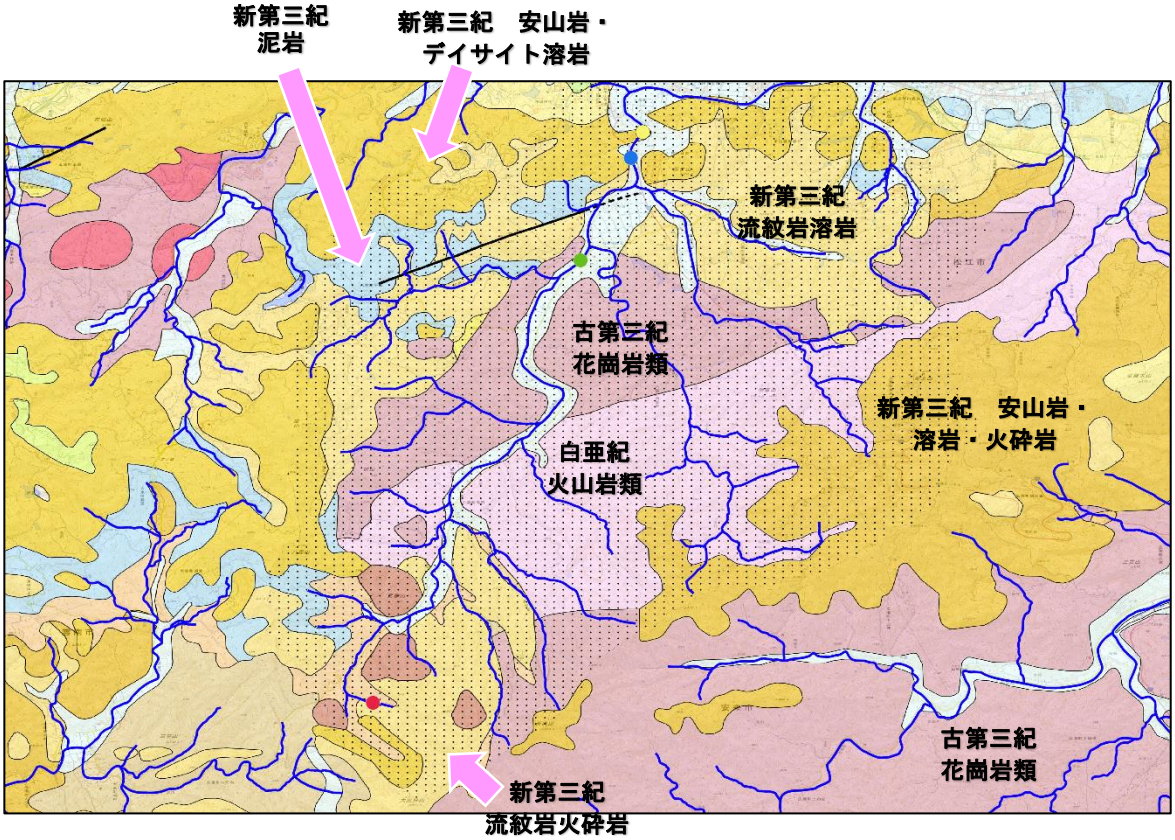
参考）円磨度と球形度

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。

7. 観察地点で見られる礫について

(1) 意宇川周辺の地質

上流域である須谷周辺の大地は、主に新第三紀の流紋岩火砕岩から成ります。そのため、河床の礫も主にこの火砕岩（凝灰角礫岩）から成ります。下流に向かうにつれて、白亜紀の火山岩類、古第三紀花崗岩類、新第三紀安山岩・デイサイトなどの岩石が分布するようになるため、河床の礫にも複数の種類の礫が混じるようになります。これらの礫は意宇川の支流からも供給されるため、河床礫の変化を「上流」「中流」「下流」のように、一連のものとして単純化して捉えることは適当ではありません。



意宇川周辺の地質図（図中の青線は河川を示します。●：須谷、●：八雲中学校前、●：日吉公園、●：日吉の切通し。意宇川流域をドットで示してあります。）
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。

（2）須谷で見られる岩石

須谷周辺の河床は、主に新第三紀の火山岩屑堆積物から成ります（写真 1)。この岩石は角ばった礫の混じる礫岩で（写真 2)、火山起源の物質（火山灰や火山礫）から成ります。河床には、この岩石の巨礫や大礫を見ることができます（写真 3)。

写真１　須谷の河床に露出する岩石

写真 2　須谷の角ばった礫の混じる礫岩

写真 3　須谷の川の様子

(3) 八雲中学校前で見られる岩石

八雲中学校前周辺には黒雲母花崗岩が広く分布しているため、花崗岩起源の礫や砂が意宇川の河床に堆積しています。その他にも、白亜紀の火山岩類（流紋岩溶岩や火山礫凝灰岩、デイサイト凝灰岩）、新第三紀の流紋岩火砕岩、デイサイト溶岩などが支流から供給されるため、八雲中学校前では、須谷周辺で見られる岩石に加え、多様な種類の礫を観察することができます（写真 4～6）。

写真 4　八雲中学校前の礫の様子

■花崗岩

黒雲母・石英・長石などの結晶でできており、粒がはっきりしています。

写真 5　花崗岩の礫

■中生代の火山岩類（溶結した流紋岩凝灰岩/デイサイト凝灰岩）

硬く、ハンマーでたたくと高い音がします。花崗岩のように粒がはっきりしません。緑、黒、灰、青など、様々な色があります。緑っぽい石にはきれいな黄鉄鉱の結晶が見られることがあります（緑っぽい石の拡大写真中の金色の鉱物。六面体の形態をしています。）。

写真 6　中生代の火山岩類の礫

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

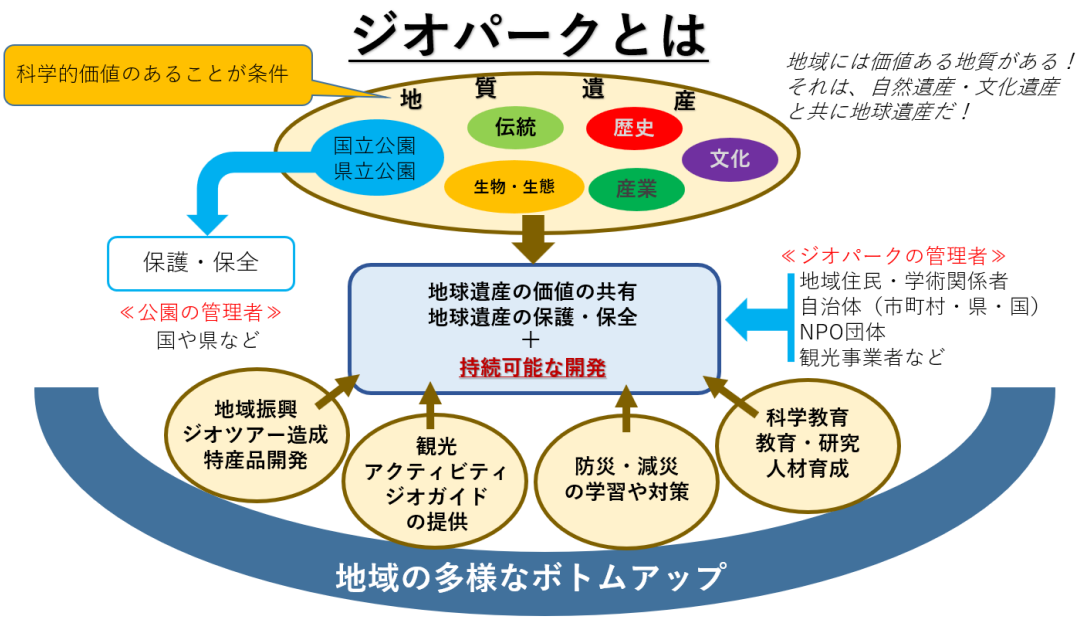
ジオパークは、教育や持続可能な開発などの社会基盤が一体となって管理された行政区域内にあって、地質学的に意義のあるジオサイトを含む単一の地理的エリアを指します。そのエリアのジオサイトに関連する自然や歴史文化を含めて活用し、地域の持続的発展と自然災害、気候変動などの社会が直面する重要課題についての理解を深めるものです。

ジオパークは、保護に重点の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 ヵ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原半島、糸魚川、室戸、山陰海岸など 7 ヵ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。
2021 年　世界ジオパーク 44 か国、169 ヵ所（そのうち日本は 9 ヵ所）、日本ジオパーク 44 ヵ所（2021 年 9 月 30 日現在）

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もにジオパークを学ぶこととはどんなことでしょう。

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・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
石飛直子（内中原小学校）
大山朋江（島根大学教育学部附属義務教育学校後期課程）
鷦鷯 健（出雲郷小学校）
辻本 彰（島根大学学術研究院教育学系）
新田紀久（意東小学校）
野村律夫（元島根大学/ジオパーク専門員）
秦 明徳（元島根大学）
吉木勇気（島根大学教育学部附属義務教育学校前期課程）

ジオサイトを活用した学習指導ワークブック
「意宇川の学習」
2021 年 9 月　第 2 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.jp