



思考・判断・表現する地形と防災の授業

— 平野の地形間のつながりと水害に注目して —

公文国際学園高等部 中村 洋介

使用教材

平成31年度版『高等学校 新地理A』
『新詳地理資料 COMPLETE 2019』

1 はじめに

2019年秋は、台風15号、19号が東日本にあいついで上陸し、川の氾濫、土砂災害、風害を与えた。気象庁は、2018年夏の西日本豪雨（平成30年7月豪雨）は、地球温暖化に伴う水蒸気量の増加の可能性を指摘している。たび重なる風水害が起こるなかで、『高等学校 新地理A』（以下、教科書）の2部2章「日本の自然環境と防災」では、日本列島の自然環境の特徴と、その特徴でもある風水害、地震災害、火山災害が取りあげられている。本章の最大のねらいは、日本列島と地域の自然環境をふまえ、自然災害時あるいは将来の防災に向けて地理的技能を駆使し、自らの思考、判断で行動できるようになることだろう。

教科書には、**洪水**、**外水氾濫**など太字で示された自然災害の用語がある。防災について考える際に、その用語を活用できなければ、用語が筆筒の肥やしとなってしまふ。OECDのアンドレアス・シュライヒャー氏は、「人生における試練は、昨日学校で習ったことを覚えているかどうかを問うものではない。今日想定しえなかったことに将来対応できるかどうかの問題となる」と、何かを知っているかではなく、知っていることを活用する力の必要性を伝えている。それは改訂された学習指導要領にも反映されている。地理Aの授業においても、自然環境の知識を活用した防災の授業ができないだろうか。

自然環境の学習は1部2章「人間生活を取り巻く環境」にもある。その中の山地・平野の地形は水害と関連する。自然環境と防災の単元は、既習内容をふまえた構成が標準であるが、地形学習とあわせて学習することも視野に入れたい。ここでは、自然環境の学習と防災とを関係づけ、学習者が知識をもとに思考・判断・表現する授業案について授業実践をもとに紹介する。

2 単元構成

本単元は全5時間を想定している（表1）。1時間目は、日本の自然環境の特徴を学ぶ。2・3時間目は、地形学習と関連させる授業である。1～3時間目は、教科書と『新詳地理資料 COMPLETE 2019』（以下、資料集）を活用した授業である。

4・5時間目は、学習してきた知識を活用し、川の水害とその防災について考察する授業である。3～5時間目は、前時に学習する地図とGISをふまえ、地形図とハザードマップを活用する。地形図の判読は苦手な学習者が多く、等高線の判読技術は、一朝一夕には身につかないもどかしさがある。一方で、国土地理院がウェブサイト上で公開している「地理院地図」は、任意の場所を無料で印刷することができ、タブレットが利用できる環境があれば、印刷する必要もない。ここでは、地形図中の各地形の特徴に注目しながら、川や土地利用を中心に読み取らせるようにする。

授業は、いずれの時間とも、教室の座席をコの字形に配置して多くの生徒が顔を見ながら協議・共有できるようにしている。作業時は、4人の学習班となって机を向かい合わせ、対話しながら学習していく。

表1 単元構成

時間	学習内容
1時間目	日本列島ではどのような自然災害が起こるのか？
2・3時間目	山地から海岸の各地形はどのようにしてできるのか？
4・5時間目	川周辺で浸水が予想されるのはどこか？

3 授業実践

1時間目 日本列島ではどのような自然災害が起こるのか？

教科書p.178-179の日本の自然環境の内容は、中学校社

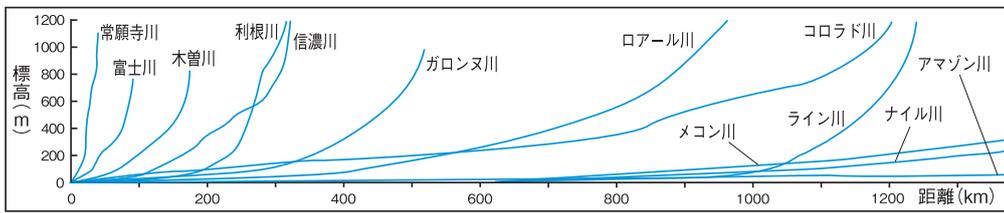


図1 外国の川と日本の川の比較
『高等学校 新地理A』p.178 ③

会科地理的分野でも学習する。同じ内容では学習者の意欲をそいでしまうことも考えられる。とくに導入となる最初の時間は、学習者が意欲的に授業に参加し、これからの時間につながっていくよう工夫したい。

いくつかの自然災害事例をスライドで表示し、「日本列島ではどのような自然災害が起こるのか?」という単元を貫くテーマを学習者に示す。教科書には6つの図が掲載されている。6つの図と資料集p.73などの自然災害の写真プリントにして班に1枚ずつ配布する。学習者に「すべての図・写真を用いて日本列島ではどのような自然災害が起こるのか、しくみをジオストーリーにしなさい」、「図・写真はすべて矢印でつなぎなさい」と指示する。

ジオストーリーとは、ジオパークのガイドが地域の見どころとなる地形・地質を、関連する他の要素（他の地形やその成り立ち、産業や生活文化）とひもづけて、訪問者にわかりやすく紹介するための方法である。

学習者は、学習班で図を切り取りながらストーリーを考えて配置し、矢印でつないでいく。A3版の紙に図を置き、図につながる自然災害をジオストーリー仕立てで書き込み、完成した日本の自然環境と自然災害のジオストーリーを発表してもらう。その後、図を用いて次のような一例をスライドで解説する。プレートの沈み込みによる圧力でできた山脈群は川を急勾配にさせる（図1）。岡山の最多雨月である6月（図2）に注目すると、南東からの湿った季節風が梅雨前線や台風の影響で豪雨をもたらし、急流となる川では氾濫しやすくなる。一方で、岡山など瀬戸内の気候では比較的降水量が少なく、干ばつの可能性がある。なお、新聞記事を用いて、2018年夏の岡山県高梁川の水害など実際の災害事例を紹介することもできる。

ここでは、日本列島に暮らすうえでは、地域の自然を反映した自然災害が起こる可能性があり、自然とつき合いつながりながら暮らしていく必要があることをまとめとする。

2・3時間目 各地形はどのようにしてできるのか?

平野と海岸の地形学習は、教科書p.32～35で扱っている。ここでは、地形分野を新たに学ぶ授業を想定したが、地形分野の復習として取り組むことも可能である。

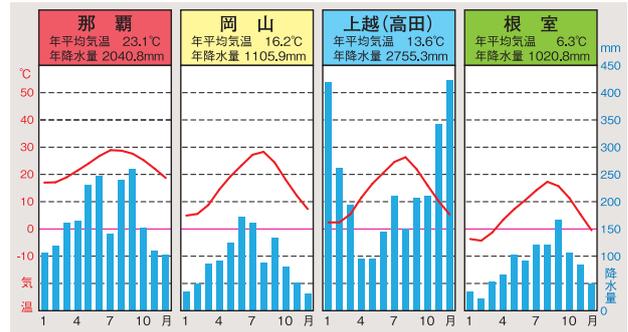


図2 日本各地の雨温図
『高等学校 新地理A』p.179 ⑥

教科書には、**自然堤防**、**後背湿地**、**V字谷**、**扇状地**、**砂浜海岸**、**砂州**などの用語が太字で示されている。その各地形に海食崖などをつけ加え、それらのカラーの斜め空中写真をプリントにして班に1枚ずつ配布する（図3）。学習者は、教科書や資料集で調べながら写真の地形名称を答えていく。地形の写真は、教科書・資料集と同じでは容易に判定されてしまうため、別の写真がよい。地形の写真は本誌の付録にある『地形学習シート』の写真が役だつ。なお、**河岸段丘**、**海岸段丘**、**リアス海岸**は、地殻変動や海面変化を受けて形成されるため省略した。学習者は、教科書・資料集の各地形の写真と似ていないか目をこらしながら理由づけし、協議して判断する。多くの学習者は、**自然堤防**、**後背湿地**は、斜め空中写真からは特徴がつかみきれずに苦戦していた。

作業ののち、各地形の特徴を、地形を形成する侵食・運搬・堆積の作用と堆積物（礫・砂・泥）、土地利用を教科書や資料集などの地形図を用いて解説する。時間がある場合は、典型的な自然堤防や扇状地がみられる地形図をプリントにし、何の地形を示しているか前段の作業と同じように調べさせてから解説したい。解説では、等高線がほとんどみられないということはどのような地形を示



図3 氾濫原が広がる信濃川流域
『新詳地理資料 COMPLETE 2019』p.38 ②

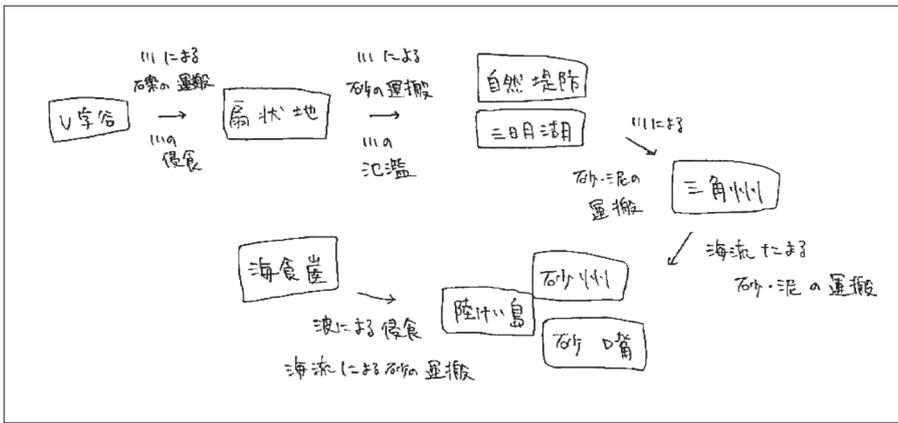


図4 地形間のつながりを示すシステム図（学習者作成）

しているか、なぜ自然堤防は带状に広がるのか、なぜそこに集落が立地するのか、なぜ後背湿地には水田が立地してきたのか、と問いを出しながら確認する。

ここ数年の高校生は、静止画よりも動画に反応することが多く、動画を見せると率直な反応の声が返ってくる。ドローンによる上空からの地形の動画は資料集のWebサポートの動画より見せることができる。*

次に、学習した各地形を前時のジオストーリーの要領で、「事象・ワードですべての地形をつなぎ矢印で示さない」、「矢印の箇所につなぎ事象・ワードも記入しなさい」と指示を出し、学習班で取り組む。鍵は、川の侵食・運搬・堆積の作用である。この作用は海岸においても同じであり、また川からは大雨時に土砂を海岸に供給させることから、すべての地形が流域の一連の流れとしてつながることになり、いわば「地形系」が示される。矢印で各地形をつないだ図は、地形の成り立ちの構造を示していることから「システム図」とよぶことにする（図4）。

教科書や資料集には地形の模式図が示されている。それを見つけた学習班は得意になる。だが、地形ができる理由や地形と地形のつながり（たとえばV字谷と扇状地は侵食と堆積でつながる）が導き出せないと、両者の形成過程を正確に理解したことにはならない。「システム図」の矢印箇所にワードが入っていない班には適宜、つながりを示すようにながす。作業後は、各班の「システム図」を携帯型書画カメラで見せながら、ジオストーリーを発表してもらい全体で協議する（写真1）。最後に、代表的な班の「システム図」を示し、学習者は色ペンで修正を加える。

次の展開では、海岸侵食の事例を新聞記事で紹介し、なぜ砂浜海岸が後退しているのか、班で「システム図」をもとに考える。さらに、ダムや堤防などにより川の洪水が起きなくなるとどうなるか、護岸工事で海食崖が構造

物でおおわれるとどうなるか考える。学習した地形の「システム図」がどのように変化するか、作図した「システム図」に書き込んでいく。洪水がなくなったり、川が人工的に改変されたりすることで土砂供給が進まず地形の形成が進まなくなることに気づく。自然堤防や後背湿地は洪水によって形成された地形であることにも気づかせる。2・3時間目のねらいは、地形は不変のものではなく、

川の氾濫などで動的に形成されてきたことに気づくことである。

本時の学習者の反応は、ただ覚えるよりもつなげて覚える方が理解できる、自分で調べることで記憶に残るという反応であった。

4・5時間目 川周辺で浸水が予想されるのはどこか？

川の氾濫防止は稲作の安定などに寄与してきた。ここまでの学習を、氾濫原における防災を通して活用する。氾濫原が典型的にみられる東日本のある一級河川を取りあげる。学習班は、その川が所在するある市の災害対応課と想定した。「7月上旬に梅雨前線が活発化し、X川の流域一帯に2日間豪雨がが続いている。増水したX川のY地点では堤防から越水しそうだと連絡が入った」と臨場感をもてるような場面を設定した。Y地点周辺の地形図を配布し、次の問いを設ける。①浸水予想範囲を地形図に示す。②住民の避難経路を示す。

地形図は、標高0～2mの河川跡と後背湿地が広がり、微高地の自然堤防上に集落が立地する典型的な地域を選んだ。その中には、水田が広がる後背湿地に住宅地がつ



写真1 発表の様子

くられている。そこを仮にAとし、そのほかにもランダムにB以降の点を入れる。図中には土盛りされた高速道路もある。教師は、「地理院地図」の「土地の特徴を示した地図」の「土地条件図」より河川跡と後背湿地が判断でき、学習者にもあとで提示ができる。

次に、浸水予想範囲を書き込んだ地形図をもとに住民に説明する場面を設定した。各班の2人が自治体役として他班に移動する。各班の残った2人はアルファベットの地点の住民役となり、自治体役は住民役を説得する。根拠がなければ住民は動かない。ある班では、自治体役が地形図を見せながら、地形の状況と周囲のなかで最も標高が高い高速道路上や帯状に広がる自然堤防の神社に避難するように説明していた。なかには高齢者の避難を想定し、距離を考慮した班もあった。本格的に演技する自治体役もあり、臨場感が出る。

シミュレーションを終えたのち、代表の班に全体で発表してもらい共有する。共有では、自然堤防を判読した説得力ある説明に、なるほどと声上がる。浸水する場所は、実際に水害が発生しないとわからないが、地形図から予想可能であることを伝える。注目する場所は、最も標高が低く水が滞留しやすい河川跡や後背湿地で、そこは浸水深も高まる。後背湿地は氾濫水が滞留して形成され、おもに水田に利用されることは前時に既習である。また、本川の増水により支川の水は合流できずに上流側に戻されるため、越水して堤防が決壊してしまうことがある。2019年の台風19号の災害でも各地で起きた。

そのような予想を反映した地図がハザードマップである。全国のハザードマップは、国土交通省の「ハザードマップポータルサイト」のホームページより閲覧ができ、地形図や空中写真と重ねて表示ができる(図5)。標高が画面左下に表示されるので、自然堤防が周囲よりも1~2m高いこともわかる。作成をめざした地図はハザードマップであることを告げ、地図とホームページのハザードマップとを照らし合わせて確認した。

学習者のスマートフォンがあれば、教室で居住地域のハザードマップを閲覧させたい。ブックマークに登録しておくように伝えることも可能である。学習者のなかには大河川の近くや海岸低地に居住する者もいる。台風や豪雨時に、学習者に確認してほしいホームページが国土交

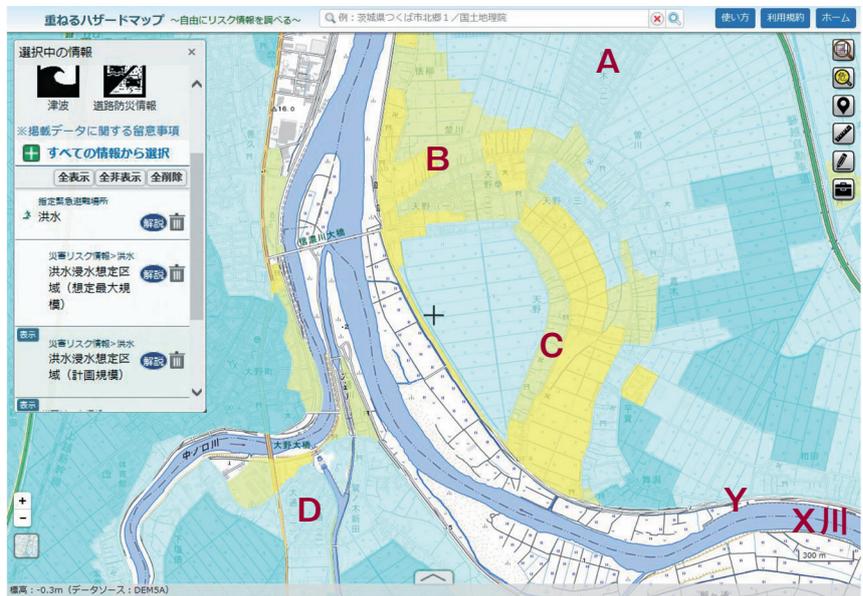


図5 ハザードマップの確認

国土交通省「ハザードマップポータルサイト」の重ねるハザードマップを加工して作成。ここでは誌面の都合上、便宜的にハザードマップ上に地形図作業の地点をプロットしている。

通省の「川の防災情報」である。リアルタイムで川の水量を表示し、氾濫するかどうか、視覚的に確認できる。

4 おわりに

数ある自然災害を報道や伝承として見聞きすることはあっても、実体験を教室にもち込める方法は限られる。そうすると、授業では地形図などの資料を用いて理解と考察をすることになる。ここでは、図、写真、地形図を通して思考・判断・表現する授業を試みた。

地形によって災害は規定される。例えば、山ろくでは土石流、氾濫原では洪水、三角州では高潮が発生することが多い。このような「場所」を手がかりに防災を考えるのが地理の役割だろう。川の氾濫を防ぐためには、点ではなく流域で考えなければならない。多くの高校の近くには川がある。地理Aでは、本単元の次の単元が地域調査である。学校周辺や流域の土地利用や治水機能を調べ、流域の治水について学習者間で考えることができるかもしれない。

<参考文献>

- ・アンドレアス・シュライヒャー (2019)『教育のワールドクラス 21世紀の学校システムをつくる』明石書店
- ・気象庁「気候変動監視レポート2018」
<https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/monitor/index.html>
- ・国土交通省「ハザードマップポータルサイト～身のまわりの災害リスクを調べる～」<https://disaportal.gsi.go.jp/>
- ・国土交通省「川の防災情報」<https://www.river.go.jp/portal/>
- ・末次忠司(2019)『技術者に必要な河川災害・地形の知識』鹿島出版会

※『新詳地理資料 COMPLETE 2019』は、誌面に掲載している地形や人々の暮らしがわかる動画を視聴できます。

サンプルはこちら。



パ