

学校周辺での野外実習とICTを併用した防災教育

岐山高等学校 竹中 諒

1 研究のねらい

令和4年度から実施される高等学校学習指導要領では、地学基礎の単元「地球の環境」において、「自然環境に関する資料に基づいて、日本における自然環境の特徴を理解させ、それらがもたらす恩恵や災害など自然環境が人間生活と深く関わっていることを認識させる」というねらいが述べられている。具体的には「火山活動と地震」、「大気と海洋」、「古生物の変遷と地球環境」の単元と関連付けて、地域の実例に関する資料やハザードマップなどに基づいて考察させることが求められている。

本校では例年、理数科1年生の理数地学選択者を対象に「地層の形成と地質構造」の授業で、学校周辺での露頭の観察など野外実習を行ってきた。この実習では百々ヶ峰の西斜面の土石流による地層や、根尾谷断層系の1つである三田洞断層による褶曲構造など地質構造の観察を主として実施しており、地形と自然災害に関する内容は教員による説明で済ませていた。

しかし昨年度より、校内のICT機器の整備が進んだことで、生徒がタブレット端末などを用いて地理情報システム（GIS）を参照することが容易となるなど、実習を活用して土地の成り立ちについて生徒が主体的に考察することが可能な環境が整いつつある。

そこで今回は、実習の事後指導として資料やハザードマップなどに基づいて、主に河川による地形の成り立ちと自然災害に関する授業を構想した。



図1. 端末上での岐山高校周辺の地図画面（電子国土 Web より）

2 実践した内容

本校は岐阜市最高峰の百々ヶ峰のふもとにあり、広い意味では長良川により形成された扇状地に位置している。

今回は「地層の形成と地質構造」の単元のまとめとして1時間目に学校周辺の野外実習を実施し、2時間目に地図ソフトを活用した授業を行った。なお授業スライドを含めて地図ソフトは、地理院地図「電子国土 Web」（図1を参照・以下、電子国土 Web とする）を使用し、本稿に掲載する地図とグラフも全て同ページより作成している。

1時間目の野外実習では、出発時に本校の避難場所指定を確認している。図2に示すように本校は洪水・内水・地震時の指定緊急避難所兼指定避難所ではあるが、土砂災害時は指定が外されている。この理由と共に、本校からごく近距離にある公園が、なぜ土砂災害時に加えて内水時の指定緊急避難場所から外れているか（図3を参照）について考えるよう指示を出した。

2時間目の授業では、野外実習の内容を踏まえ、生徒用タブレット端末を使用して、電子国土 Web を用いることで以下のような内容の実習を行った。

- 活動1. 学校周辺の土地の成り立ちを調べる。
- 活動2. 土地の成り立ちと災害の危険性を関連付ける。
- 活動3. 自宅周辺の成り立ちと災害の危険性を考える。



図2. 学校の避難場所指定



図3. 付近の公園の避難場所指定

活動1. 学校周辺の土地の成り立ちを調べる。

電子国土 Web の使い方について修得するため、自宅―学校間の直線距離を測る方法や、周辺の標高断面図（図4）の作成方法について説明した後、長良川と関連して学校周辺の土地の成り立ちを考察した。

図4より東西方向に標高断面をとると長良川の流れにそって上流側の標高が高く、下流側が低いことが分かる。南北方向にも断面をとると扇状の標高分布がみられることから河川により運ばれた土砂の堆積した扇状地であることが確認できる。



図4. 学校付近の標高断面図

活動2. 土地の成り立ちと災害の危険性を関連付ける。

本校と付近の公園は、どちらも土砂災害警戒区域であり、「土砂災害」時の避難所指定は外されている。一方で、土地の標高にはほぼ差がないにも関わらず、「内水氾濫」の避難所には学校のみ指定されている。この理由は、図5のように電子国土 Web で土地の成り立ちを比較すればよく理解できる。ごく近距離で標高差がほとんどないものの、公園は昔の河川（旧河道・青で表示）や洪水時の堆積場（氾濫原・緑で表示）に位置しており、学校は一段高くなった自然堤防や段丘（橙で表示）に接していることが分かる。

活動3. 自宅周辺の成り立ちと災害の危険性を考える。

この活動は授業内で十分に時間を取ることができず後日、確認のみで済ませている。自宅周辺や学校までの通学路においても同様の考察を行うことで、災害との関連性だけでなく土地や産業との関連性など中学校までの事項や他教科との関連性を図ることができる。



図5. 学校周辺の治水地形分類図

3 実践中および実践後の生徒の変容

今回の実践では、従来から行っていた野外実習をもとに、土地の成り立ちについて、堆積環境と地形の関係という視点から生徒が主体的に考察する試みとして実施した。

授業では端末による電子国土 Web 以外にも、岐阜市ハザードマップをA3用紙に印刷して準備したが、ほとんどの生徒は、画面内で同じ地点の複数の地図を並べて比較したり、レイヤーとして重ねて表示することが容易な電子国土 Web を用いたりして考察を行っていた。

授業クラスでは実験や演習をこれまでも実施してきたが、意見交流で活発に発言する生徒と、そうでない生徒の差が大きく、また発言内容も、根拠となる事実をもとに述べる事が出来る生徒は少なかった。今回の授業では、前の時間に実際に歩いた土地や、見てきた地形と、標高などを始めとする様々な地理情報とを比較して活発な議論が行われていた印象である。授業プリントの自己評価において、「意欲的に土地の成り立ちが探究できたか」が全員高い評価（4または3）であったことは、これを裏付けている。一方で、自宅周辺などを生徒独自で分析させ、班内で議論させる時間の確保が課題であり、説明や全体共有の方法などを改善していく必要がある。

4 研究のまとめ

露頭や断層による地形を観察する実習の事後指導として、地理情報システムやハザードマップなどに基づいて、河川による地形の成り立ちと自然災害に関する授業を実践した。

濃尾平野とその周辺で生活する私たちにとって、河川による土地の成り立ちを知ることは防災教育に必要不可欠である。令和4年度から実施される高等学校学習指導要領では、地理などにおいてもICT機器を活用して生徒が主体的に考察できる授業づくりが求められており、今後も他教科の教員と情報を交換しながら、授業改善を進めていきたい。

5 実践した授業の単元計画と学習指導案

① 単元の指導と評価の計画 「第4編 移り変わる地球 第1章 地層の形成」

時	主な学習活動など	重点	記録	評価規準・評価方法
1	<堆積の過程> 風化作用の分類とメカニズムについて理解する	知		評価規準：知識・技能（行動観察） ・自然界の風化について物理的風化または化学的風化に分類できる。
2	<堆積の過程> 流水による侵食—運搬—堆積作用のメカニズムについて理解する。	思		評価規準：思考・判断・表現（行動観察・記述分析） ・流速・流経と流水の作用について、グラフをもとに読み取ることができる。
3	<堆積物と堆積岩> 堆積岩の観察から、堆積環境や堆積物について考察する。	思	○	評価規準：思考・判断・表現（行動観察・記述分析） ・堆積岩標本の観察し、仲間との議論をもとに根拠をもって種類を判断することができる。
4	<地層の形成> 堆積環境や、堆積後の地殻変動の影響が、どのように地質構造に現れるかを理解する。	知		評価規準：知識・技能（記述分析） ・堆積構造と地層の重なりから、地層が堆積した当時の環境や、形成順序を読み取ることができる。
5	<探究活動①> 学校周辺の地形と露頭の観察を通して、土地の成り立ちについて考察する。	態	○	評価規準：主体的に学習に取り組む態度（記述分析） ・学校周辺の地形について、これまでの学習事項と関連付けて考察することができるか。
6	<探究活動②> 地理情報システムを活用して、学校周辺の土地の成り立ちについて考察する。		○	評価規準：思考・判断・表現（行動観察・記述分析） ・学校周辺の地形と自宅周辺の地形を、地理情報を参考に分析することができる。

② 学習指導案

科目	理数地学	使用教材	地学基礎，地学（数研出版）
指導クラス	1年生理数科 地学選択（19名）	単元	第4編 移り変わる地球 第1章 地層の形成
クラス観	理数科に所属する生徒であり、地学的な内容に関する興味関心が高い者も多い。しかし、意見交流の時間には活発に発言する生徒と、そうでない生徒の差が大きく、また発言内容も、科学的な根拠をもとに述べる事が出来る生徒は少ない。		
本時の主題	地理情報システムを活用して、学校や自宅周辺の土地の成り立ちについて考察する。	本時の位置	5 / 5
本時の目標	<ul style="list-style-type: none"> ・地理情報システムから適した情報を読み取ることができる。 ・読み取った情報をもとに災害の危険性について、考察することができる。 		
評価の観点	<ul style="list-style-type: none"> ・地理情報システムの情報をもとに、積極的に意見を交流することができるか。 【主体的に学習に取り組む態度】 ・読み取った情報をもとに学校及び自宅周辺の地形を、災害の危険性という観点から考察することができるか。【思考・判断・表現】 		
本時の展開			
進	学習内容	教師の働きかけ	学習活動 (生徒の活動)
導入 (10分)	実習の復習	・前回の実習内容についてスライドで確認する。	・実習プリントに書き込んだ内容を確認する。
	地理情報システムの説明	・地理院地図（電子国土Web）を立ち上げ、使い方を説明する。	・タブレット端末を用いて地図の参照方法を確認する。
			事前にホームページのリンクを作成し、配付する。

展 開	班活動① 学校周辺の土地の成り立ちについて学ぶ。	<ul style="list-style-type: none"> 班ごとに分析するよう指示する 標高断面図と土地利用図に注目させる。 	<ul style="list-style-type: none"> 学校周辺の標高の変化を分析する。 複数の地図資料を比較して、土地の成り立ちについて考察する。 	<ul style="list-style-type: none"> 得られた情報をもとに、積極的に意見を交流することができるか。 【主体的に学習に取り組む態度】 情報をもとに学校及び自宅周辺の地形を、災害の危険性という観点から考察することができるか。【思考・判断・表現】 	操作方法に不慣れな生徒のサポートを行う。
	班活動② 周辺の土地の成り立ちと災害の危険性を関連付ける。	<ul style="list-style-type: none"> 近年の内水氾濫の事例について紹介する 	<ul style="list-style-type: none"> 学校と公園で避難指定が異なる理由について、土地の成り立ちから考察する。 		土地の標高変化（陰影起伏図）と、過去の姿（地形分類など）を重点的に比較するよう指示する。
	班活動③ 自宅周辺の土地の成り立ちと災害の危険性を考える	<ul style="list-style-type: none"> 岐阜市を含めた濃尾平野の特性について紹介する。 	<ul style="list-style-type: none"> 同様の方法で、自宅周辺の地形と災害の危険性を考察する。 		
ま と め	全体共有	<ul style="list-style-type: none"> 各班の考察内容を全体で共有する。 	<ul style="list-style-type: none"> 活動①及び②の内容について発表する。 プリントをまとめる。 		自宅周辺の内容については全体共有を控える。

参考にした書籍及びHPなど

- 地理情報システム学会 教育委員会 編「地理空間情報を活かす授業のための GIS 教材」古今書院 2017年

国土地理院・地理院地図（電子国土 Web）

- <https://maps.gsi.go.jp/help/intro/kinolist/>

なお、地理情報システム（GIS）の活用例については、本校の地歴公民科の高橋遼河教諭に助言を頂いた。また野外での実習に際しては、理科の山田志歩教諭にご協力頂いた。ここに記して感謝申し上げます。