

科学と人間生活 指導案

授業者 佐藤崇之

学校名 山形県立高畠高等学校

教科書 科学と人間生活(第一学習社)

1 単元名 自然景観と自然災害(火山災害と防災)

2 目標

- ① 身近な自然景観が地殻変動などの大地の起伏を大きくする作用と風化、土石流、流水などの大地を平坦にする作用が関わっていることがわかる。(知識・技能)
- ② 遊佐町のハザードマップを通して、火山が噴火した際の避難経路や普段の備えをグループメンバーと共に考えて、発表できる。(思考・判断・表現)
- ③ 火山噴火を自分事として捉え、防災について積極的に調べることができる。
(主体的に学習に取り組む態度)

3 単元について

(1) 教材観

日本列島がどのように作られてきたのかをプレートテクトニクスや火山の噴火、流水の作用によって説明できるように学習する単元である。また、日本列島を形作ってきたこれらの作用は時として災害につながる場合があり、人々が災害と向き合ってきた歴史や未然に防ぐための方法についても学習し、防災意識を高めることも単元のねらいとして含まれる。

(2) 生徒観

受講生徒は女子18名、男子8名の合計26名である。積極的に発言をする生徒は少ないが、与えられた指示に対しては真摯に取り組む様子が見られる。3人1組または4人1組で班を作っており、授業では班ごとの活動が多い。男女間でも話をして活動を行うことができるグループもあれば、コミュニケーションが少なく、自分一人で作業を進めてしまう生徒も少数だが存在する。

(3) 指導観

地球規模のスケールで考える単元であり、動画を多用しながらイメージを持たせると共に、その根拠となることを考えさせながら授業を進めている。また、単元後半では火山についての防災考え、プレゼンテーションを作り、発表することを単元の最初に生徒に伝えている。火山は県内にある鳥海山を題材とし、遊佐町役場の方から鳥海山について紹介してもらった上で、防災マップを読み取り、発表資料を作成する。活火山の周辺に暮らす人々について想像しながら、その土地に住む上での防災的観点のみならず、火山周辺特有のメリットなどにも気づかせながら、理解を深めさせたい。

4 ESDとの関連

・この題材で働かせるESDの視点(見方・考え方)

- ・多様性:同じハザードマップを見た中でも人によって見方が異なることを受け止め、周囲の意見にも耳を傾ける。
- ・相互性:普段は中々気づく機会の少ない火山活動について学び、火山の恩恵と災害の両面を知った上で、災害時の対応について自分なりの考えをもつ。
- ・責任性:ハザードマップを確認しておく事が地域住民に必要な事であることを理解する。

・学習を通して主に育てたいESDの資質・能力

- ・多面的・総合的に考える力(システムズ・シンキング):
ハザードマップを様々な視点から見て、どの地域の人にとっても避難ができる説明を組み立てる。
- ・他者と協力する態度:

班員で意見を出し合いながらプレゼンテーションを作成することでチームの成果物を作成することを体験する。

・変容を促したいESDの価値観

・世代間の公正:

自分達が考えたハザードマップの見方に関するプレゼンテーションの作成を通して、今後、生活する地域において、ハザードマップを通して周囲(家族・関わりのある人)に伝えていく。

・自然環境、生態系の保全を重視する。(生物多様性の重視):

火山から受ける恩恵について学ぶとともに、自然環境を保全しながら上手く付き合っていくことを学ぶ。

・達成が期待されるSDGs

・4 教育

・5 まちづくり

4 評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
大地の起伏を大きくする作用と風化, 土石流, 流水などの大地を平坦にする作用を理解している。	遊佐町のハザードマップを通して、火山が噴火した際の避難経路や普段の備えをグループメンバーと共に考えて、プレゼンテーション資料を作成し、表現している。	火山噴火を自分事として捉え、防災について積極的に調べることができる。

6 指導計画(12時間)

授業時間	内容	備考	評価方法
1	<p>① 単元のゴールの提示 主題単元を通してのゴールは以下の問いに答えることです。 「鳥海山での火山噴火に備えて、地域住民向けにハザードマップ活用の仕方をどのように説明しますか、スライドを使って答えなさい。」</p> <p>パフォーマンス課題 人物 : 町役場 目的 : ハザードマップを読み取り、噴火した場合の被害を想定し、避難経路を想定する力を養う。 課題文: あなたは遊佐町役場の職員です。鳥海山で火山噴火が起こった場合に備えて、地域住民に対してハザードマップの見方や避難経路について説明しようと考えました。住民の方々に分かり易く説明するためのスライドを作成して下さい。発表の時間は、4分です。 成果物: スライド</p> <p>②南海・東南海トラフ地震の発生とそれに伴う富士山の噴火シナリオについて資料を提示し、現在予測されている自然災害について生徒に伝える。</p>		授業プリント

	②日本列島の成り立ちについて学ぶ 過去から未来にかけて日本列島が変わらずに存在しているという思い込みについて疑問を持ち、プレートテクトニクスの観点から日本がどのように出来上がったのかを理解する。		
2	火山活動と地表の変化について学ぶ ①プレートテクトニクスにより、プレートが移動した結果、プレート同士の摩擦力によって生じたエネルギーが火山の噴火に繋がること、火山の噴火の種類について理解する。		授業プリント
3	地震活動と地表の変化について学ぶ ①プレート移動によって生じる活断層や地震について学び、過去に日本で発生した災害級の地震のマグニチュードと震度についてデータを提示し、考察する。		授業プリント
4・5	実験「火山噴火についての実験」 ①火山噴火について食酢と重曹(炭酸水素ナトリウム)を使い、モデル実験を行う。この際に試薬の量を調整することで化学反応を定量的に扱う。 ②上記の化学反応が中和反応であり、どのような仕組みで反応が進行するのかを考える。		レポート
6	水のはたらきと地表の変化について学ぶ ①風化、土石流、流水などの大地を平坦にする作用が関わることによって現在の景観が形作られていることを学ぶ。		授業プリント
7・8	①遊佐町役場の方から鳥海山とハザードマップについてご講義頂く。 ②火山災害と防災について学ぶ。	専門家	感想プリント
9・10	スライドの作成 ① ハザードマップや遊佐町役場の方からの講義を参考にしてプレゼンテーションの内容を班ごとに考え、スライドを作成する。※	【研究授業】	
11・12	発表、まとめ ①班ごとに発表を行い、その内容をお互いに評価する。 ②単元全体を通して自分の考えがどのように変わったかを考え、まとめる。		成果物

※スライドに盛り込む内容及びスライドのルーブリックは以下の通りとなる。

・スライドに盛り込む内容

- ①鳥海山噴火によって注意しなければならないことと注意が必要な地域
- ②火山の近くに住んでいてのメリット
- ③実際に噴火した場合の対応
- ④普段から噴火に備えて準備しておくこと

・スライドのルーブリック

	A(★★★)	B(★★)	C(★)
ハザードマップの読み取りについて	火山噴出物の種類と危険範囲が種類ごとに示されている。	火山噴出物の種類と危険範囲が示されている。	火山噴出物の種類と危険範囲が示されていない。
火山の近くに住んでいるのメリット	メリットについて具体的に説明されている。	メリットについて説明されている。	メリットについて説明されていない。
火山が噴火した場合の対応	避難するために情報を収集し、装備を整えて、どこに避難するかまで説明されている。	どこに避難するか説明されている。	噴火した場合の対応について説明されていない。
噴火に対して備えて準備しておくこと	情報収集、避難用具などが具体的に説明されている。	必要な避難用具について説明されている。	準備しておくことが説明されていない。

5. 成果と課題

(1) 成果

本単元において生徒は、地殻変動や地球の成り立ち、それに伴う災害と防災について学ぶ。例年であれば座学や実験を通して知識を取り入れることに終止し、自分ごととして理解することが難しい授業展開であった。しかしながら、今年度はESDを取り入れることで、防災についての意識を高めることができただけでなく、同じ県にある活火山に暮らす人々に焦点を当てて、学ぶことができたことは私と生徒にとって大きな収穫であった。

また、スライド作成を通して副次的な学びを新たに発見することができた。スライドは班で1つを作成するが、これまで授業で目立つことができなかつた生徒がスライド作りを通してその才能を発揮し、班での活動を牽引する姿が見られた。観点別評価が導入され、ペーパーテストでの理解力では測ることができない項目として生徒を評価でき、本人の自己肯定感の向上に繋がった良い例の1つであった。

以下、生徒による単元ごとの感想である。

生徒A

- ・火山の近くに住むメリットは海外では火山が噴火する危険性があるため土地代が安くなっているから等がある。
- ・火山の近くから引っ越す人の多くは、火山の噴火が怖いのではなく、火山が噴火したときの政府や地方の援助が心配だからだということを知った。もし家が火山の被害にあったら国や地域はどのような対応をしてくれるのか、疑問に思った。
- ・家族写真は、もし、はぐれたときに役に立つと知りなるほどなと思った。

生徒B

- ・火山のメリットが温泉や作物だけでなく、溶岩を使った製品などもあることがわかった。
- ・火山のメリットで火山灰土でミネラルが豊富な作物や水が作れることがわかった。
- ・他の班の人達の発表とスライドを見てイラストが書いてあったり文章も簡潔に書いてあってわかりやすかったので、自分もそうゆうふうで作れるように頑張りたいと思いました。
- ・自然災害はこら辺は地震や洪水などだけど火山の近くに住んでいる人たちはそれプラス噴火があるから大変だとも思うけどそれ以上に火山の恵みがいっぱいあるから悪い事だらけではないとわかりました。

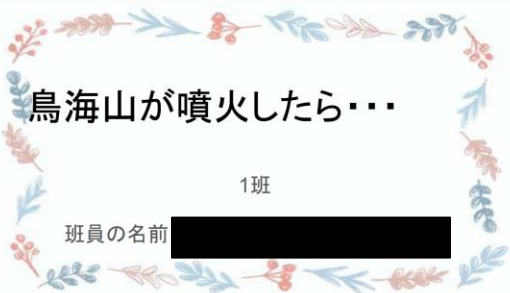
さらに、今回のスライド作成を通して生徒は地域によって避難する経路が違ふことや災害に備えてハザードマップが作成されていること、行政が災害時に備えて住民に呼びかけることの重要性を再認識することができた。このように災害に対して地域が一体となって備えていることを学ぶことができ、システムズシンキングの涵養に繋がったと考えられる。

(2) 課題

パフォーマンス課題の提出物について、スライドのデザインなどについては同じものではなく、班によってどこが重要な点で、地域の方に伝えたい部分なのかを強調することができていた。一方で、ハザードマップに記載されている内容からスライドを作っているため、似た内容を扱う班がいくつか見られたため、次回からは情報源を複数設けて生徒が選ぶ内容を増やし、解決に努めたい。また、今回は役場の方に見てもらう機会を設けるところまでは進むことができなかった。そのため、発表は行うが、それについての評価や質問を受ける機会がなく、生徒たちが自分たちのスライドを見返す時間がなかった。こちらについても発表を聞く人を設けることで自分たちのスライドを客観視し、見直す機会を設けていきたい。さらに、ゲストティーチャーとして話をして頂いた役場の方との意見交換にもう少し時間を設けることができればさらに質の高い学習に繋がることが予想される。

また、ハザードマップを実際に授業内で作成することも今後は検討していきたいと考えている。令和4年の8月に山形県内においてもこれまでは無いほどの集中豪雨を経験し、大規模な被害をもたらした地域が見られた。今後もこれまでの想定を超える自然災害が発生することは十分に考えられる。そのため、現在の気象データを用いて自分達でハザードマップを作ってみて、災害発生時にどのように避難すべきなのかを考える機会を設けていきたい。

以下は生徒作成のスライドの一部である。



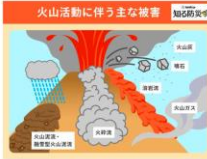
鳥海山が噴火したら・・・

1班

班員の名前 [REDACTED]

噴火によって注意しなければいけないこと

- 噴石**: 岩石が飛んでくる
- 火砕流**: 数百度の空気や水蒸気、小さな岩石などが流れてくる
- 溶岩流**: マグマが高温のまま地表を流れる
- 火山灰**: 噴火により吹き出した小さな固形物が風に飛ばされる
- 融雪型火山泥流**: 火山の熱により、山の雪が溶かされて大量の水と土砂が流れてくる



山形県立高畠高等学校
学校教育目標「個性の確立 自立と共生 社会への貢献」



めざす生徒像	地域を愛し、自他の未来を切り拓く生徒
3年間を通じた課題	「高畠町を魅力化する」
育てたい価値観	世代間の公正を重視する価値観 自然環境・生態系の保全を重視する価値観 人権・文化を尊重する価値観 幸福であることを大事にする価値観
身につけさせたいESDの資質・能力	①クリティカルシンキング ②システムズシンキング ③長期的思考力 ④コミュニケーション力 ⑤協働的問題解決能力

産業社会と人間 総合的な探究の時間	1年次	2年次	3年次
	<p>1) いのち耕す体験 高畠町の農家に訪問し、農業体験することで農業の実態や楽しみについて知る。【④】</p> <p>2) 地域の課題を見つけ、解決する。 ゲストティーチャーに各分野の状況を説明してもらったことで、課題を知り、解決策について検討しまとめる。【①③⑤】</p> <p>3) Waku Waku Work への参加 色々な企業の方から働く意義について聞く。【④】</p>	<p>4) インターンシップ 希望する職場に赴き、3日間働くこと ことで就労感を養う【①②】</p> <p>5) 研修旅行 他地域の魅力を体験することで高畠町の魅力を客観的に理解する。【④⑤】</p>	<p>6) 課題研究 生徒が自ら見つけた課題を設定し、解決する。【①②③】</p>

教科等との関連	<p>外部との交流(他地域との交流) ○オーストラリアシンガルトンハイスクールとの交流【関連5】 ○台湾海洋大学の学生との交流【関連1、2】 ○高畠町ボランティアサークル「地球(テラ)」での活動【関連2、6】</p>	<p>保育 ○町の保育園と連携して学ぶ。 関連【4、6】 福祉 ○町の福祉施設に訪問し、学ぶ。 関連【4、6】 観光 ○町の観光スポットについて調べて発表する。関連【2、3】</p>	<p>理科 ○町の自然環境について学ぶ。 関連【1、6】 農業 ○有機農業を町の農家から学ぶ。 関連【1、2、6】</p>
---------	--	---	---