

指導展開例 火山災害ハザードマップ作成を通して火山災害を理解する授業	高等学校
	第2学年
	理科(地学基礎)

1 教科・学年 理科（地学基礎） 第2学年

2 単元名・題材名 単元：「火山活動と地震」 題材：「火山災害と防災」

### 3 授業の位置付け

「火山災害と防災」では様々な火山災害と火山噴火の予知・防災について学習する。いずれも火山活動の活発な日本列島に住む者にとっては知っておくべき大切な内容である。現在の札幌市内には活火山は存在していないため、火山災害の影響を身近に感じる機会は多くはない。しかし、活動を休止している火山は札幌市内に多数あり、札幌市近郊にも火山活動を想起させる地形や地質が多いことから、指導の工夫次第で火山災害と防災の重要性を理解するのは難しくはないと考えられる。本授業では、今から約250万年前に活動を休止した火山である藻岩山が火山活動を再開し、1822年の有珠山噴火と同規模の噴火が起きた場合を想定する。その場合、藻岩山周辺で考えられる火山災害の種類や被害の及ぶ範囲を考察し、「藻岩山ハザードマップ」を作成する。「藻岩山ハザードマップ」の作成を通して、火山災害の種類やそれらの特徴を理解することによって、生徒の防災意識を育むことができる。

### 4 単元の目標

火山活動や地震がプレート運動と関連しており、震源や火山の分布、地震と火山噴火のメカニズム、火山地形、火山噴火に伴って生成される火成岩や火山噴出物、地震波の性質や震源の推定及び火山災害・地震災害と防災について理解し、日本列島が「災害列島」であるという意識をもたせる。また、身近な火山活動や地震について考えたり、火山・地震災害から免れる、あるいは少しでも被害を軽減するためにはどうすればよいかについて思考したりする能力や態度を身に付ける。

### 5 本時の目標

火山ハザードマップを観察して、既習の知識を活用しながら、火山噴火によって想定される被害について考察し、表現できる。

## 6 本時の展開

	生徒の学習活動	教師のかかわり
事象への働きかけ	<p>1. 石山緑地の写真を見て、それがどこの風景で、どのようにしてできたのかを考える。</p> <p>・上記に関連して火砕流や、藻岩山・円山などのかつての市内の火山について確認する。</p> <p>2. 火砕流、火山泥流の動画を視聴する</p> <p>3. 有珠山ハザードマップ、藻岩山の模型を観察する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>石山緑地の場所と成因を発問し、身近な地形・地質が火山活動の影響を受けていることを印象付ける。</li> <li>火山災害の例として火砕流や火山泥流について確認し、このような災害が藻岩山噴火で起こったとするとどうなるか、という観点から【課題】につなげる。</li> </ul>
課題把握・設定	<p>4. 本時の課題を示す</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>もし藻岩山が噴火を再開して1822年の有珠山噴火と同規模の噴火をしたとすると、付近にはどのような被害が及ぼされると予想するか。これまでの知識を活用しながら「藻岩山ハザードマップ(大・小2種類)」を作成して示そう。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>プリントを配付後、学習内容の説明・指示をする。</li> </ul>
課題追究	<p>5. 班内での話し合いを基本に、ワークシートを利用して基本的な知識の確認を行う。</p> <p>6. ハザードマップづくりに取り組む。</p> <p>・藻岩山地形図、有珠山ハザードマップ、教科書の富士山ハザードマップを参照して話し合い、まとめる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>適宜机間指導して生徒の取り組み状況を観察する</li> <li>机間指導し、火山災害の種類とその広がり方の違いについて、マップ作成について等の助言を行う。</li> </ul>
課題解決	<p>7. ハザードマップの発表</p> <p>・指名された班(代表の班)は作成したハザードマップを示しながら発表。それに対し、聞く班は質問や異議の申し立てをする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>書画カメラ等のICT機器のセットなど、発表生徒のサポートをする。</li> </ul>

### セルフチェック1 (興味・関心、疑問をもてる)

身近な地形・地質が火山活動によって形成されていることから興味・関心をもたせる。

### セルフチェック3 (見通しをもって追究)

火山災害の動画を見せたり、見本となるハザードマップを提示したりして、作成するハザードマップのイメージを掴ませる。

### セルフチェック4 (協働して活動)

作成するハザードマップは1班(4名)に対して大小1枚ずつにし、班員の役割分担を適切に行うことで、各自が課題解決に向かえるように配慮する。

<b>課題解決</b>	<p><b>8. まとめ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>札幌市内では今後しばらくは火山災害の直接的な被害が及ぶ可能性は少ないものの、引っ越し先や旅行先等で火山災害に直面する可能性があることを説明する。</li> <li>警報が出たらすぐに避難することや、日ごろから危険な箇所近づかないことが大切であることについて、動画を視聴しつつ確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>必要に応じて補足説明をするとともに、指導者の考えたハザードマップを提示する。</li> </ul>
-------------	---	--

**セルフチェック5  
(多面的・多角的に  
追究)**

作成したハザードマップのうち、異なる見解の班(生徒)の意見を拾って紹介したり、教員から別の視点の考えも提示したりし、生徒が多角的に考察できるようにする。

**7 実施のポイント**

(1) 本時の授業の準備について

- ①生徒がイメージをもてるよう、火山災害の動画や防災の動画を用意する。
- ②ハザードマップは国土地理院が発行している地形図を利用する。ハザードマップにおける火山災害の範囲を生徒が記入しやすいように、可能な限り見本となるハザードマップと地形図の縮尺は、合わせておくと良い。
- ③地形図の読み取りを目的とする授業ではないので、ハザードマップを書かせる地形図がカラー印刷できない場合は、指導者の方であらかじめ主要な河川(豊平川など)を水色で塗っておくなどの準備をしておくが良い。なお、地形図には授業実施校の位置や、生徒の自宅も記入させておくと、生徒が本時のテーマをより身近に感じやすくなる。
- ④火山地形がイメージしやすいように、立体模型があるとさらに良い。藻岩山については紙でつくる山岳模型キットが市販されているため、活用することができる。
- ⑤実物の火山灰や火山弾などがあれば、それを提示できるように準備しておきたい。

(2) 火山災害の種類と範囲の考え方について

- ①見本となるハザードマップを参考にすると、地表を流下する火砕流や火山泥流は地形の影響を受ける。これらは河川があると、それを越えて広がるとは考えにくい。
- ②噴石は、上空を飛ぶため、火口からほぼ同心円状に広がるはずである。
- ③火山灰も同様に上空を飛ぶが、偏西風の影響を受けて東側に流される可能性がある。
- ④上記①～③について考慮することを机間指導しながら適宜助言を与えつつ、ハザードマップ作成を行わせる。これらを生徒に考えさせることで、火山災害に関する知識が自然に身に付くとともに、どのような範囲に災害の影響が及ばないのか、どのように避難すればよいのかという話し合いが自然と生じる。
- ⑤範囲の広い火砕流、噴石、火山灰の降下は縮尺の大きな地形図に、火山泥流は縮尺の小さな地形図に記入させる。火砕流と火山泥流は、影響する範囲が似ているため、記入する地形図は分けた方が良い。また、様々な火山災害の影響範囲は、火砕流は赤、噴石は紫、降雨型火山泥流は青、のようにそれぞれ色を変えて記入させるとわかりやすい。

## 8 資料

○ 本時の授業で用いるワークシート（2ページ分）

### 火山災害と防災

#### <火山の恩恵>

火山の恩恵にはどのようなものがあるかまとめよ：

#### <火山災害>

- ①火山噴火 → 上空の風に流され風下に(1) \_\_\_\_\_ や \_\_\_\_\_ が降ってくる
- ・火山灰には(2) \_\_\_\_\_ などの火山ガスが付着→人体に有害・電気製品故障の原因
  - ・大量の(1) \_\_\_\_\_ や \_\_\_\_\_ が屋根に重く積り、家屋や農地に被害
  - ・溶岩流や火砕流は直接・間接的な人的・経済的被害をもたらす
- ②(3) \_\_\_\_\_ ……地下水がマグマに熱せられてできた高圧の水蒸気が周囲の爆発的に吹き飛ばす現象（例）2014年(4) \_\_\_\_\_ の噴火
- ③成層火山などの火山体→地震、水蒸気爆発、新たな噴火などで大崩壊
- 砕けた岩片とともに高速で斜面を下りる(5) \_\_\_\_\_ が起こることあり
  - 崩壊物が海になだれ込むと(6) \_\_\_\_\_ を起こすこともある
- ④堆積した火砕物に(7) \_\_\_\_\_ が加わる or 山に積もった(8) \_\_\_\_\_ が噴火の熱で一気に融ける
- (9) \_\_\_\_\_ が発生、被害は広範囲に及ぶ
- ⑤大規模な火山噴火→火山灰と火山ガスが長期間浮遊、(10) \_\_\_\_\_ を遮る
- 世界的に(11) \_\_\_\_\_ 低下

#### <火山噴火の予測>

- ・火山の地質や古文書から過去の噴火の特徴、規模、(12) \_\_\_\_\_ などを調べ、噴火予測
- ・短期的には(13) \_\_\_\_\_ や絶対重力計の設置、(14) \_\_\_\_\_、レーダー等で火山体変化を観測
- (15) \_\_\_\_\_ 箇所ある日本の活火山のうち、活動の活発な火山を常時監視
- 噴火予報・噴火警報を発表し、(16) \_\_\_\_\_ などの噴火警戒レベルを発表

#### <火山災害の防災>

- ①(17) \_\_\_\_\_ ……噴火の可能性の高い火山で作成、火山災害の可能性を地図で示す
- ・噴火は山頂の火口からとは限らず(18) \_\_\_\_\_ からの噴火もあることを考慮
  - ・火山砕屑物、溶岩流、火砕流などの(19) \_\_\_\_\_ を示している
  - ・火山灰が降下する範囲を全ての季節の(20) \_\_\_\_\_ を重ねあわせて予想
- ②火山噴火の被害にあった地域を訪れて、防災の大切さを学ぶ

Q 藻岩山は 250 万年前に活動した火山である。もし藻岩山が活火山として活動を再開して、山頂付近に火口ができ、1822 年有珠山噴火と同じ規模の噴火が起きたとすると、付近にどのような被害が出ると考えられるか？班で話し合っ、別紙の 2 枚の地形図にハザードマップを作ってみよう。その際、別紙の有珠山ハザードマップを参考にして、次の①～⑧の火山災害の危険区域を地形図に示そう。

[ミッション 1] 大・小 2 枚の地形図とも

- ① 豊平川など主要な河川を水色でなぞる
- ② 藻岩高校と班員の自宅の位置(差し支えなければ)にプロット：オレンジ色

[ミッション 2] ハザードマップ(大)に

- ③ 火砕流本体に襲われる可能性のある区域：赤で塗る
- ④ 噴石が飛んでくる可能性のある区域：紫線で囲む
- ⑤ 降灰により、火山灰が厚さ 50cm 積る区域：緑線で囲む
- ⑥ 偏西風が強いときの降灰区域：赤線で囲む

[ミッション 3] ハザードマップ(小)に

- ⑦ 融雪型泥流：茶色で塗る
  - ⑧ 降雨型泥流：青で塗る
- ※ ⑦の範囲を茶色で囲ってから、茶色を塗らず、先に⑧の青色を塗ってから残った部分を茶色で塗るとわかりやすくなる。

[注意点]

- 上記③～⑧の範囲をハザードマップに示すときは、有珠山ハザードマップの災害の及ぶ範囲を確認してから、定規で大まかな距離を測って示すようにしよう。
- ※ 今回使用する地形図と有珠山ハザードマップとはスケールが異なるので注意！  
有珠山ハザードマップでは **1 cm が約 1.4 km** を示し、  
地形図では **1 cm が 0.5 km** を示している。
- 川の位置や地形(谷や尾根)に注意して示そう。尾根よりも谷に沿って流れ下るものもあるはず
- 災害の種類によっては水(湖・河川)を越えられないものもある。有珠山ハザードマップもよく参考にしながら範囲を示してみよう。