

理 科 学 習 指 導 案

日 時 平成28年9月9日(金) 1校時
会 場 第1理科室(4階)
学 級 1年2組(男18名 女15名 計33名)
授業者 菅原輝雄

1 単元名 大地の変化 第1章「火をふく大地」

2 単元について

(1) 生徒観

本学級の生徒を対象に、小学校の学習を踏まえた理科の学習全般及び大地の学習についての意識調査を行ったところ、以下のような結果であった。

| | 興味・関心がある | やや興味・関心がある | あまり興味・関心がない | 興味・関心がない |
|----------|----------|------------|-------------|----------|
| ①理科の学習全般 | 26% | 55% | 19% | 0% |
| ②大地の学習 | 16% | 39% | 35% | 10% |

理科全般の学習内容に比べて、大地の学習についての興味・関心が低い状況である。

大地の学習に興味・関心がある、やや興味・関心があると答えた生徒の理由は

- | | |
|------------------|----------------------------|
| ・地層の実験を行い楽しかったから | ・いつもと違って実験をしたり映像を見たりしたから |
| ・岩手公園の地層を見たから | ・地層は何年もの時間をかけて作ったことが不思議だから |

等が挙げられており、実際に地層の観察を行った体験や、大地の変化の様子をモデル実験によって学習した経験、または大地の変化についての知的好奇心が興味と結びついているようである。

また、大地の学習にあまり興味・関心がない、興味・関心がないと答えた生徒の理由は

- | | |
|------------------|------------------------|
| ・仕組みが分かりづらかった | ・理解しづらかった |
| ・書くことが多くてつまらなかった | ・実験はおもしろかったが意味が分からなかった |

等が挙げられており、実際の現象を説明だけでは理解することが難しく、さらに、実験を行っても現象と関連付けて考えることを苦手とする生徒が多い。

大地の学習の中でも火山に限定して質問すると、知っている火山として身近な岩手山や有名な富士山の他に、最近噴火した阿蘇山や桜島、御嶽山の名前が挙げられており、多くの生徒は火山の噴火する映像をテレビ等で見て認識していることが分かる。噴火によって火山灰が降り積もったり、溶岩が流れたりすることが、人々の生活に影響を与えることを知っているが、普段の生活の中で火山の脅威を感じることは少ない。

(2) 教材観

中学校理科学習指導要領では、「エネルギー」「粒子」「生命」「地球」の4本の柱を掲げ、小・中学校を通じた内容の一貫性を重視している。大地の学習は「地球」を柱とした内容である。大地の学習に関わっては、小学校5学年で「流水のはたらき」、小学校6学年で「土地のつくりと変化」について学習をしている。

本単元の学習のねらいは、「火山や地震について、日本付近のプレートの動きなど地球内部の働きと関連付けてとらえさせるとともに、地層の重なりや広がり方について規則性や過去の様子を考察させ、大地の成り立ちと変化についての認識を深めること」である。その際、地震や火山活動についての過去の体験や知識、災害に対する防災や減災など、日常生活や社会との関連に触れながら学習を行う。

第1章では、火山の形や活動の様子及び火山噴出物の観察記録や資料の活用を通して、それらが互いに関連していることを気付かせるとともに、火山及び火山噴出物とマグマの性質との関連を考察させる。また、私たちの住む岩手県には、岩手山などの数多くの火山があり、火山の活動を正しく理解することが、防災につながるとともに地学を学ぶ有用性の実感につながると考える。

第2章では、「地震の伝わり方と地震内部の働き」について、第3章では「地震の重なりと過去の様子」について学習する。それらを通して、時間概念や空間概念を形成し、地学的な事物・現象が長大な時間と広大な空間の中で変化したり生じたりしているという見方や考え方を養う。

(3) 指導観

地学的領域の学習では、実際に野外観察を行うことが大切であるが、時間の制約もあり、余儀なく教室での学習活動を行う場合もある。生徒が興味・関心をもち主体的に学習できるように、事物・現象を感覚的に理解できるような工夫をしたい。例えば、火山灰や火成岩等の実物の観察とともに、映像資料・モデル実験を用いることが効果的であると考えている。様々な火山の噴火の様子を映像で見たのち、その噴火の様子をモデル実験として再現し、その要因について考察する。また、火成岩を観察したのち、その結晶ができる様子をモデル実験で再現し、火成岩のできる要因について考察する活動を行う。このように、モデル実験の結果を分析し、解釈することで、事物や現象との関連をとらえさせたい。

さらに、人間生活という視点から火山の理解を深められるようにする。火山の噴火や火山で見られる地層・地形などを科学的に理解するだけでなく、自分自身がそれにどう対峙するか、人間生活や社会と火山の噴火がどのように関わっているかという視点をもたせる。そのため身近な火山である岩手山を題材として取り上げ、火山灰の観察を通して岩手山の噴火の特徴をとらえさせたり、ハザードマップを活用し、防災への意識を高めたりするとともに、岩手山によって私たちが受ける恩恵についても考えさせたい。

(4) 研究との関わり

○主体的な学び

単元における学習内容を「見通す」学習活動を設ける。具体的には、小学校で学習した内容を整理させるとともに、大地の変化に関する疑問を出させ、その後中学校で学習する内容についての確認を行わせる。これからの学習の見通しをもたせることで、学習への意欲や大地の変化に関する興味・関心を高めたい。

○協働的な学び

自らの考えを広げ深めるために、課題に対してグループで取り組む場面を多く設定する。4～5人グループでの話し合い活動や他者への発表、相互評価を行わせる。多様な考えを出し合い精選、統合を行う中で科学的な概念の再構築と理解の深化を目指したい。

○振り返り

単位時間の振り返りとして、観点別の自己評価を振り返りシートに記入する。また、学ぶ姿勢や協働学習での変容、新たな疑問などの自由記述欄も設けており、次時の学習への主体的な学びにつなげていきたいと考える。

また、単元ごとの振り返り（学びのリフレクション）において、大地の変化における現象を単に知識として身につけるだけでなく、日常生活や社会との関わりについての発表する活動を通して科学を学ぶ意義と有用性を実感させたい。

3 単元の目標

大地の活動の様子や身近な岩石、地層、地形などの観察を通して、地表に見られる様々な事物・現象を大地の変化と関連付けて理解させ、大地の変化についての認識を深める。

4 指導と評価の計画（8時間）

| 時間 | 学習活動 | 自然現象への 関心・意欲・態度 | 科学的な思考・表現 | 観察・実験の技能 | 自然事象についての 知識・理解 |
|----|----------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| 1 | ・火山の学習への見通しを持つ ・火山活動の動画を視聴する。 | 火山に興味をもち、噴火の仕組みを調べようとする。 | | | |
| 2 | ・火山噴出物の特徴を調べる。 | | 火山噴出物の種類と特徴を火山噴火と関連付けて説明することができる。 | | |
| 3 | ・2種類の火山灰を観察、比較する。 | | | 主な鉱物の特徴を理解しており、観察し、分類することができる。 | 鉱物の種類と特徴について説明することができる。 |

| | | | | | |
|-----------|----------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|---------------------------------------|
| 4 | ・火山の形に違いができる理由を説明する。 | | 火山の形には種類があることを知り、火山の形とマグマの性質を関連付けて説明できる。 | | 実際の火山の形から、噴出した溶岩の粘性が類推できることを理解している。 |
| 5 | ・火山岩と深成岩を観察、比較する。 | | | 組織の違いに注目して火成岩を観察し、特徴を記録することができる。 | 火山岩と深成岩の組織のつくりについて説明することができる。 |
| 6 (本時) | ・火山岩と深成岩の成因を考える。 | | 火山岩と深成岩の組織の違いを、その成因と関連付けて説明することができる。 | | |
| 7 | ・火成岩の色の違いを比較し、原因を考える。 | | 造岩鉱物の種類と特徴に関連付けて、火成岩の違いを説明することができる。 | 火成岩を組織や造岩鉱物の違いから分類することができる。 | |
| 8 | ・火山活動にともなう様々な現象と災害について考える。 | 自分たちの住む自治体の火山対策について調べようとしている。 | | | 火山噴火による災害について発生する仕組みと関連づけて理解することができる。 |

5 本時について

(1) 主題 火成岩の組織とその成因

(2) 学習目標

火山岩と深成岩の違いについて、結晶のでき方と結晶の大きさとを関連付けて、説明することができる。【科学的な思考・表現】

(3) 評価規準【評価方法】

| 評価の観点 | 評価規準 | 支援を要する生徒への手立て |
|-----------|---|---|
| 科学的な思考・表現 | 火山岩と深成岩の成因の違いをマグマが冷える場所と速さに着目して説明することができる。【行動観察、記述分析】 | 結晶生成実験の温度と結晶の大きさとをつなげて、火成岩のでき方に当てはめさせる。 |

(4) 指導の構想

○課題・見通し

前時の学習において火山岩と深成岩の組織の違いについて学習している。等粒状組織と斑状組織について復習しながら、前時の振り返りを活用し、組織の違いがどのような条件によって生じるのかという疑問を導き出したい。

○自力解決・探究

組織の違いができる要因について個々が仮説を立てる。仮説を発表し合いながら、冷え方の違いについて着目させ、ハイポを使った結晶生成実験を行う。全体で結果を確認し、それを基に一人一人が考察する。

○協働・深化

考察では、各自の考えを班内で話し合い、ホワイトボードを使ってまとめさせる。その時、冷やす速さによって結晶の大きさが違うという現象面だけではなく、実際の自然環境と関連付けて考えさせたい。急速に冷える自然環境やゆっくり冷える自然環境とはどのような場所なのかということに着目させながら、分析、解釈し、結論を導き出させたいと考える。そして、他の班への発表、討論を通して相互評価を行い、個人の考えを再構築させていきたい。

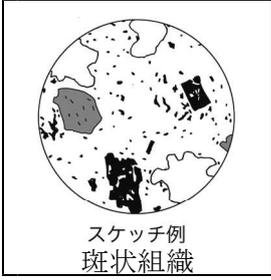
○学習の整理

本時の学習についてまとめた後、授業の振り返りを行う。協働思考によつての考えの変化や新たな疑問を出させながら、次時の学習につながるような振り返りとしていきたい。

(5) 展開

| 学習過程 | 学習活動 | 学習内容 ・予想される生徒の反応 | ■指導の工夫・支援 ●評価 ◇振り返りの場面・活用 |
|---------|--|--|---|
| 課題・見通し | 1 前時の既習事項を確認する | ○安山岩と花こう岩の作りの違い ・安山岩は斑状組織（石基・斑晶） ・花こう岩は等粒状組織（大きな結晶） | |
| | 2 課題を把握する | ○課題を把握 | ◇前時の振り返りシートを活用 |
| | なぜ火山岩と深成岩の組織の作りが違うのか考えよう | | |
| 5分 | 3 授業の見通しをもつ | ○個々の活動めあてを設定 | ■授業のゴールをイメージさせるとともに活動のめあてを意識させる。 |
| 自力解決・探究 | 4 仮説を設定する | ○火成岩の作りがちがう原因についての推測 ・マグマが固まる速さの違い ・マグマに含まれる鉱物の違い ・マグマが固まる場所の違い | ■仮説の根拠や意図が明確になるように支援する。 ■鉱物の違いについて仮説が出てきた場合、鉱物の割合が違う2つの深成岩の標本を画面に提示する。 |
| | 5 班毎に実験を行う | ○ハイボを使った結晶生成実験による比較 (A) 急速に冷やす (B) ゆっくり冷やす | |
| | 6 実験結果を交流する | ○実験結果の整理 (A) 小さな粒の結晶ができる (B) 大きな結晶ができる | |
| 18分 | 7 実験結果をもとに個別に考察する | ○結果をもととした分析・解釈 (A) ・地上で冷える ・水中で冷える (B) ・地下深くで冷える ・空気中で冷える | ■具体的にどんな場所や環境でマグマが冷えていったのかを考えさせる。 |
| 協働・深化 | 8 グループ毎に話し合う | ○グループ内での協議、共有 ・図を使い場所を明示した説明 ・表を使いマグマの冷え方と場所を関連付けて説明 | ■ホワイトボードを使って話し合い活動を可視化させる。 ■論理的に話し合いが進み、班員全員が考えを共有できるように支援する。 |
| | 9 グループでまとめた考えについて発表する | ○グループ間、又は学級全体での交流、討論 | ●火山岩と深成岩の成因の違いを、マグマが冷える場所や速さに着目して説明することができる。【科】（行動観察） ■多くの生徒に発表と相互評価する場面を設定する。 |
| | 10 結果と交流をもとに再度個別に考察する | ○協議、交流の内容をもとに考察を再構築 | ●火山岩と深成岩の成因の違いを、マグマが冷える場所や速さに着目して説明することができる。【科】（記述分析） |
| 学習整理 | 11 学習のまとめをする | ○学習のまとめを整理 | |
| | マグマが冷える場所、冷える速さによって組織の作りが違ってくる。火山岩は地上や地表に近い場所で急に冷えて固まったので斑状組織となり、深成岩は地下深くで長い時間をかけて冷えて固まったので等粒状組織となる。 | | |
| 12分 | 12 授業を振り返る | ○振り返りの交流と共有 | ◇課題や活動のねらいについて自己評価すると共に、新たな発見や疑問についても振り返る。 |

(6) 板書計画

| | |
|---|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; text-align: center;"> なぜ火山岩と深成岩の組織の作りが違うのか考えよう </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>火山岩</p>  <p>スケッチ例 斑状組織</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>深成岩</p>  <p>スケッチ例 等粒状組織</p> </div> </div> | <p style="text-align: center;"><授業の見通し></p> <p style="text-align: center;">課題設定</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">予想・仮説</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">観察・実験</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">結果の処理</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">考察・推論 (個人・班)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">表現・伝達 (班毎交流)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">考察・推論 (個人)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">まとめ</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">振り返り</p> |
|---|---|

| <p><実験> 結晶生成実験</p> <table style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">方法</th> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 60%;">結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(A) 急速に冷やす</td> <td style="text-align: center;">→</td> <td>小さな結晶</td> </tr> <tr> <td>(B) ゆっくり冷やす</td> <td style="text-align: center;">→</td> <td>大きな結晶</td> </tr> </tbody> </table> | 方法 | | 結果 | (A) 急速に冷やす | → | 小さな結晶 | (B) ゆっくり冷やす | → | 大きな結晶 | <p><まとめ></p> <p>マグマが冷える場所，冷える速さによって組織の作りが違ってくる。</p> <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;"></th> <th style="width: 40%;">冷える場所</th> <th style="width: 40%;">冷える速さ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">火山岩</td> <td style="text-align: center;">地上や地表付近</td> <td style="text-align: center;">急に冷えてできる</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">深成岩</td> <td style="text-align: center;">地下深く</td> <td style="text-align: center;">長い時間をかけて冷えてできる</td> </tr> </tbody> </table> | | 冷える場所 | 冷える速さ | 火山岩 | 地上や地表付近 | 急に冷えてできる | 深成岩 | 地下深く | 長い時間をかけて冷えてできる |
|--|---------|----------------|----|------------|---|-------|-------------|---|-------|---|--|-------|-------|-----|---------|----------|-----|------|----------------|
| 方法 | | 結果 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (A) 急速に冷やす | → | 小さな結晶 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (B) ゆっくり冷やす | → | 大きな結晶 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 冷える場所 | 冷える速さ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 火山岩 | 地上や地表付近 | 急に冷えてできる | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 深成岩 | 地下深く | 長い時間をかけて冷えてできる | | | | | | | | | | | | | | | | | |

(7) 「学びのリフレクション」の視点

- 1 これまでの「火をふく大地」で学んだことや感じたことを発表しましょう。
- 2 これまでの「火をふく大地」の学習を通して，興味を持ったことやさらに調べたいと思ったことを発表しましょう。