

土地のつくりと変化

【全16時間】

1 単元のねらい

土地のつくりと土地のでき方について興味・関心をもって追究する活動を通して、土地のつくりと変化を推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、土地のつくりと変化についての見方や考え方をもちつことのできるようにする。

2 単元の内容

土地やその中に含まれる物を観察し、土地のつくりや土地のでき方を調べ、土地のつくりと変化についての考えをもちつことのできるようにする。

ア 土地は、礫、砂、泥、火山灰及び岩石からできており、層をつくって広がっているものがあること。

イ 地層は、流れる水や火山の噴火によってでき、化石が含まれているものがあること。

ウ 土地は、火山の噴火や地震によって変化すること。

ここでは、崖や切通しなどの土地の構成物を観察し、複数地点の地層を相互に関係付けて、地層の広がりや変化を推論してとらえるようにする。

また、礫や砂が含まれていることから地層が、流れる水の働きでできたこと、火山灰や多くの穴をもつ石が含まれていることから地層が火山の噴火によってできたこと、地層に含まれる構成物とそのでき方を推論してとらえるようにする。

さらに、火山の噴火や地震によって土地が大きく変化することを、自然災害と関係付けながら過去に起こった変化から推論するとともに、将来も起こる可能性を考えて土地の変化をとらえるようにする。

3 単元の評価規準の設定例

自然事象への 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身の回りの土地やその中に含まれる物、土地の変化、土地の変化と自然災害との関係などに興味・関心を持ち、自ら土地のつくりと変化の様子を調べようとしている。 ②土地をつくったり変化させたりする自然の力の大きさを感じ、生活している地域の特性を見直そうとしている。	①土地の様子や構成物などから、土地のつくりと変化のきまりについて予想や仮説をもち、推論しながら追究し、表現している。 ②土地のつくりや変化の様子について数地点の土地の構成物を関係付けて調べ、自ら調べた結果と予想や仮説を照らし合わせて推論し、自分の考えを表現している。	①ボーリングの資料や映像資料などを活用したり、安全に野外観察を行ったりしながら、土地のつくりと変化の様子について工夫して調べている。 ②土地のつくりと変化の様子を調べ、その過程や結果を記録している。	①土地は、礫、砂、粘土、火山灰及び岩石からできており、層をつくって広がっているものがあることを理解している。 ②地層は、流れる水の働きや火山の噴火によってでき、化石が含まれているものがあることを理解している。 ③土地は、火山の噴火や地震によって変化することを理解している。

4 指導と評価の計画〔全16時間〕

時	学習活動	教師の支援・留意点	評価規準及び評価方法
第1次 6時間	<p>〔活動のきっかけ〕</p> <p>○実際の露頭や地層の写真を観察する。</p> <p>問題</p> <p>土地に縞模様が見られるのは、どうしてなのだろうか。</p> <p>○土地をつくっている構成物や層の広がりについて予想や仮説をもつ。</p> <p>○観察の計画を立て、観察する。</p> <p>観察1</p> <p>・露頭を実際に観察したり、ボーリングの試料などを用いたりして、土地をつくっている構成物や広がり、化石の存在を調べる。</p> <p>○地層の広がりについて考え、発表する。</p> <p>○まとめをする。</p> <p>見方や考え方</p> <p>土地は、礫、砂、泥、火山灰及び岩石からできており、層をつくって広がっていて、化石が含まれているものがある。</p>	<p>◇学校の近くの露頭を概観する機会を設けたり、わかりやすい地層の写真を用意したりする。</p> <p>◇ある場所の土地の構成物から、複数の地点の土地の構成物や広がりを予想や仮説をもたせ、話し合わせる。</p> <p>◇野外の露頭に出るときは、崖崩れなどの安全に十分注意するとともに、土地の所有者などに許可を得ておく。</p> <p>◇学校や近隣の施設のボーリングの試料を用意するとともに、地域の立体地図などを用意する。</p> <p>◇地域の土地の構成物と比較するための貝や植物などの化石や、砂岩・泥岩・礫岩の標本を用意しておく。</p>	<p>関心・意欲・態度① 発言分析・記述分析</p> <p>技能① 行動観察・記録分析</p> <p>思考・表現② 記述分析</p> <p>知識・理解① 記述分析</p>
第2次 4時間	<p>問題</p> <p>地層は、どのようにしてできるのだろうか。</p> <p>○地層が、流れる水の働きや火山によってできるかについて予想や仮説をもつ。</p> <p>○実験計画を立て、実験する。</p> <p>実験1</p> <p>・地層がつくられる様子を、流れる水の働きによるモデル実験をしたり、火山の働きによってできる様子を資料などを用いたりして調べる。</p> <p>○水槽に水を張り、土や砂を水で流し入れ、流水の働きによって地層ができる様子を調べる。</p> <p>○資料などを用いて、火山の噴火でできた地層の様子を調べる。</p> <p>○モデル実験や資料など調べた結果から、考え発表する。</p> <p>○まとめをする。</p> <p>見方や考え方</p> <p>地層は、流れる水や火山の働きによってできる。</p>	<p>◇土地の構成物から流水や火山の働きで地層ができることを考え、海底での地層の堆積の様子を調べる計画を立てられるように助言する。</p> <p>◇火山灰の堆積などでできた地層の写真などを用意し、資料活用できるように助言する。</p> <p>◇水槽の中に土や砂を流し入れ、流れ込んだ物の堆積の様子を観察させ、地層ができていることを確認させる。</p> <p>◇火山灰の堆積などでも地層ができていることを確認させる。</p>	<p>思考・表現① 記述分析</p> <p>技能② 行動観察・記録分析</p> <p>知識・理解② 記述分析</p>
第3次 6時間	<p>〔活動のきっかけ〕</p> <p>○火山が噴火している様子や地震によって土地が変化した写真などを見る。</p> <p>問題</p> <p>火山の噴火や地震によって、大地は変化するのだろうか。</p> <p>○火山の噴火や地震による土地の変化について予想や仮説をもつ。</p> <p>○火山の噴火や地震による土地の変化を、資料を活用して調べる計画を立てる。</p> <p>資料などの活用1</p> <p>・資料を用いて、火山の噴火や地震による土地の変化を調べる。</p> <p>○火山の噴火や地震による土地の変化を考え、表現する。</p> <p>○まとめをする。</p> <p>見方や考え方</p> <p>土地は、火山の噴火や地震によって変化することがある。</p>	<p>◇被災者などに対する配慮をしつつ、最新の地震や火山の噴火を話題に取り上げる。</p> <p>◇長い時間をかけてできる地層との違いを明確にしなが、短時間で大きな変化を起こす火山の噴火や地震による土地の変化の様子について予想や仮説をもたせる。</p> <p>◇火山の噴火や地震の前後の変化がわかるような資料を用意したり、インターネットなどを活用できたりするようにし、土地の変化の様子を調べさせる。</p> <p>◇調べたことを図や写真などを用いたポスターなどに表現させる。</p> <p>◇土地のつくりと変化についての考えをまとめさせ、自然の力の大きさについての感想とともに記述させる。</p>	<p>技能① 行動観察・記録分析</p> <p>関心・意欲・態度② 記述分析（ポスター）</p> <p>知識・理解③ 記述分析</p>

5 本単元における観察、実験例

問題 土地に縞模様が見られるのは、どうしてなのだろうか。

観察 1

露頭を実際に観察したり、ボーリングの資料などを用いたりして、土地をつくっている構成物や広がり、化石の存在を調べる。

■ 観察、実験前の指導の手立て

規模は小さいものでよいので、実際に学校の近くの地層の見える露頭を見る機会を設けたい。実際には見られないようなところであれば、はっきりとした地層の写真を用意して提示できるようにし、地層や化石を見た経験を想起させたり、興味・関心をもたせたりする。

ここでは、実際に地層の見える露頭に出かけ、地層をつくっている砂や粘土などの構成物を観察できるようにする。実際に露頭に出かけられない場合に、自分たちの足元にも地層があるかについて予想や仮説をもたせ、話し合っておく。

■ 観察、実験の手順

主な準備物 ・シャベル ・虫眼鏡 ・地層の写真 ・保護眼鏡 ・双眼実体顕微鏡 ・乳鉢^{にゅうぼち} ・岩石標本
・化石標本 ・ボーリング試料 ・ボーリング調査のデータ ・地域の立体地図 ・火山灰 など

- 1 露頭から少し離れた場所から、露頭全体を観察する。
- 2 露頭に近づき、転がっている石などから地層を構成している砂や粘土があることや、化石の有無などを調べる。
- 3 層を横に見て同じもので構成されているかを確認し、層の広がりの様子を調べる。
【結果】小石や砂、泥などでできた層が広がっている所がある。
- 4 自分の学校などのボーリング調査の試料を、砂や泥などの構成物に着目して観察する。
- 5 自分が調べた試料を縦長の縮図に記録する。
- 6 校内や近隣校などで複数の地点の縮図を並べて比較して、地層の広がりを調べる。
【結果】学校の周りには、広く地層が広がっている。
- 7 火山灰を含む土が手に入る場合は、層の構成物少量を乳鉢などに入れ、水を入れて指先で回しながら細かなものをこし出していき、細かな粒が残るまで続ける。
- 8 双眼実体顕微鏡などで、ペトリ皿などに取り出した火山灰の粒の様子を観察する。
【結果】地層の中には、ガラスや黒っぽい粒の火山灰を含んだものもある。



■ 器具などの扱い方

【指導面】

- ・露頭の観察に当たっては、土地の所有者などに許可を得て行っていることを意識させ、転げ落ちたかたまりを観察するなど観察の仕方を工夫して、環境の保全に気を付けるように指導する。
- ・岩石の判別に用いる標本の扱いに十分に注意する。

【安全面】

- ・露頭の観察では、崖崩れや落石に気を配り、下に転がっている石や植物などに足を取られないように気を付けるように点検し、指導する。
- ・シャベルや岩石用ハンマーなどを使うときは周りの人に気を付け、破片の飛散を防ぐために保護眼鏡を着用するように指導する。

■ 観察、実験後の指導の手立て

観察の結果から、地層を構成しているものが標本などと比べて砂岩や礫岩、泥岩、火山灰でできた物と共通点があることを見いだす。また、露頭の観察や複数地点のボーリングの試料から地層に広がりがあることを推論してとらえるようにする。このことから、自分たちの足元や地域にも地層が広がっていることが理解できるようにする。

見方や考え方 土地は、礫、砂、泥、火山灰及び岩石からできており、層をつくって広がっていて、化石が含まれているものがある。

問題 地層はどのようにしてできるのだろうか。

実験 1

地層がつくられる様子を、流れる水の働きによるモデルで実験をしたり、火山の働きによって地層ができる様子を資料などを用いたりして調べる。

■ 観察、実験前の指導の手立て

地層が広い範囲に渡って存在していることから、地層の構成物の中に見られた小さな礫^{れき}や化石、火山灰などから、自然の力で地層がつくられていく過程を話し合い、流水の働きや火山の働きにより地層ができる様子を予想や仮説をもつことができるようにする。

ここでは、流水の働きで地層ができるという予想や仮説に対して、川で削られたり運ばれたりした土砂が、海に流れ込んで堆積していく場面を想定して、それを小さなモデルに置き換えた実験をして確かめるようにする。川に見立てた雨どいから、海に見たてた水槽にゆっくり土砂を流し込むように工夫して実験するようにする。

また、「火山の働きで地層ができるだろう。」という予想や仮説に対して、微粉末の飛散実験などをして、モデル実験をすることも考えられる。しかし、なかなか安全で安定した実験が難しいため、資料を調べるようにする。一般的に顕著な火山による堆積層の写真などの資料でよいが、地域に火山灰層があった場合は影響を与えたであろう火山の資料を求めようとする必要がある。

■ 観察、実験の手順

主な準備物 ・水槽 ・雨どい ・砂や土 ・火山でできた地層の資料 ・地域の火山の影響の資料 など

- 1 海に見立てた水槽に水を満たし、雨どいを流れ込む川のようにセットする。
- 2 複数の種類や大きさの粒の土や砂を用意して、少しずつ、または、数回に分けて流し込ませる。
- 3 流れ込んだ土砂が落ち着き濁りが収まるのを待ち、堆積して地層のような模様ができていくかを調べる。
【結果】地層は、水で流れてきたものがたまるとできる。
- 4 火山でできた地層の資料や写真を読み、火山でできた地層があることを調べる。
- 5 地域にある火山灰層の基となった火山の活動の資料を集め、噴火による火山灰の広がりや堆積具合などの状況を調べて、地域の火山灰層と比較する。
【結果】地層は、火山灰などが降り積もるとできる。



■ 器具などの扱い方

【指導面】

- ・川や海などに見立てるなどモデル化している場面を十分に理解し、色の違いや粒の大きさなどの違う土や砂を用意するなど、実際の地層を思い浮かべながら実験材料を用意するように指導する。

【安全面】

- ・流水のモデル実験の装置は、汎用性の高い台やスタンドなどでセットして行うようになるが、不安定になりやすいので、しっかり固定して行うように指導する。
- ・実験後により見やすくしたり、地層の広がりを調べたりするために、水槽に穴をあけて水抜きをしたり金属板などで堆積物を切り出したりするときは、鋭利な金属類の扱いに注意が必要である。

■ 観察、実験後の指導の手立て

実験の結果から、流れる水の働きによって実際の地層に似た層ができることから流水の働きで地層ができることを推論したり、資料などによるいくつかの事例から火山の働きで火山灰などが堆積して地層ができることを推論したりして、地層のでき方をとらえるようにする。ここで、改めて地域にある川や海、火山と地域の地形や火山灰層、地層の露頭などと関係付けて見直すことで、地域の土地のつくりの特徴を理解できるようにする。

見方や考え方 地層は、流れる水や火山の働きによってできる。

問題 火山の噴火や地震によって、大地は変化するのだろうか。

資料などの活用 1 資料などを用いて、火山の噴火や地震による土地の変化を調べる。

■ 観察、実験前の指導の手立て

流水の働きでできる地層が、数万年以上の長い年月をかけて自然の力でできるのに対して、数分から数年程度のわずかな時間で大きく土地を変化させる自然の力をこれまでの経験や大きな火山の噴火や大地震のような写真などから気付かせる。そこで、地域で教訓となっていたり、あるいは、少し前に起きたばかりで印象が強く残っていたりする火山の噴火や地震について、その自然災害の様子を全員で話し合ったり、著名な火山噴火や地震の映像資料などを見て共通のイメージをもって話し合ったりする。このように自然災害と関連させながら興味・関心をもたせるようにする。

ここでは、火山の噴火や地震によって起きる土地の変化の様子や特徴に加えて、変化する時間や範囲などの、時間・空間的スケールを意識させ、見通しをもって資料を調べるようにする。後で情報交換して多様な事例に触れたりできるよう、自然災害の前後の変化がわかりやすい資料や、噴火または地震前後の変化がわかりやすいインターネットサイトのリストなどを十分に用意しておくようにする。また、整備されてきているデジタルコンテンツをリストに加えておき、活用できるようにする。

■ 観察、実験の手順

主な準備物 ・火山による土地の変化の資料 ・地震による土地の変化の資料 ・インターネット など

- 1 自分の興味・関心ある火山や地震をリストの中から選択する。
- 2 自分の調べたい対象や目的に合った資料やインターネットサイトを探し、必要な情報を収集する。
- 3 事前事後の変化が顕著な事例について、人的災害でなく土地の変化に注目しながら調べる。
- 4 調べたことを写真や図などを入れたポスターや新聞などにまとめる。



【結果】火山の噴火や地震は、断層ができるなど短時間で大きく土地を変化させることがある。

■ 器具などの扱い方

【指導面】

・変化する前後の写真を比較しながら見たり、複数の視点で一つの火山や地震の状況を見たりするなど、資料や情報を調べるながら考えるようにする。そのためには、文章だけで説明している資料より、写真や動画に加え、地図や分布図、グラフなどの情報が豊富に含まれている資料を探すよう指導する。

【留意点】

・インターネットの活用にあたっては、その特性とともにネット活用のモラルについて十分に指導する。

■ 観察、実験後の指導の手立て

調べた結果から、火砕流や降灰、断層、崖崩れなどの顕著な変化を整理し、火山の噴火や地震では短時間で大きな変化を起こしていることをとらえるようにする。また、ポスターセッションなどで、互いの調べたことを情報交換し合い、火山や地震の多くの事例にふれて理解を深めてからまとめるようにする。このことから、火山国である日本では、常に火山や地震と隣り合わせで暮らしていることを再確認し、これまでの自然災害の教訓から、身を守る術を意識するなど、生活と関連させて理解できるようにする。



さらに、遠足などの行事や地域の史跡を生かして現地学習を取り入れたり、博物館などの見学やコンピュータシミュレーションの映像の活用を組み込んだりすることを検討する。

見方や考え方 土地は、火山の噴火や地震によって変化することができる。