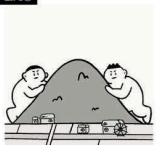


# 理科 8 身近な地域の大地の変化について科学的に探究する

博物館で学芸員より説明を受け、大地の変化について探究しています。  
 (1)、(2)の各問いに答えなさい。

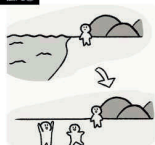


言い伝え①



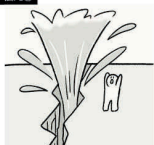
大昔、2人の力持ちにより**両側から地面が浮き上り**たら、なだらかな山ができた。

言い伝え②



はるか昔、**海だった場所が陸地**となった。田や畑にできる土地が増えて、この地域の人は喜んだ。

言い伝え③



**地面が割れて**、思みの湯がわいた。

私たちの足元にある地層をボーリング調査することで、言い伝え①～③が起きたことは、科学的に裏付けられています。

言い伝え①～③の**下線部**が科学的に裏付けられていると言うためには、大地の変化が起きて、その結果、地層から何が分かればよいのかな？

言い伝え①の**下線部**が起きた理由の一つとして、その地層にしゅう曲が現れると、科学的に裏付けられていると考えますね。

(1) 言い伝え②、③のうちから**1つ**選び、**下線部**が起きたことを科学的に裏付けるためには、地層を調べたとき何が分かればよいのか、最も適切な内容を書きなさい。

言い伝え②、③はどちらを選んでもかまいません。

言い伝え 選択肢から選択

分かればよいこと



自分の足元にある地層を調べることで、自分の地域についていろいろなおことが分かるのですね。



地層のボーリング調査のモデルから、分かることを考えましょう。  
 図1は、Aさんの住んでいる地域について、等間隔にボーリング調査をした4つの地点です。現在、この地域は標高差がなく、平らな地域です。かつては地層が西から東に下がるように傾いていた地域でした。



図1 Aさんの住んでいる地域



図2はボーリング地点①、②、③の結果です。この結果から、**■**の地層は、「**■**は地表面の下に存在する・同じ厚さである・ボーリング地点②と③の間に厚みが一つある」と考えました。



Aさんの**下線部**の考えが正しいなら、ボーリング地点③の結果が予想できますね。



ボーリング地点③の結果は、どのようにになっているのかな？

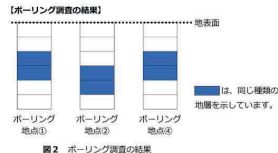
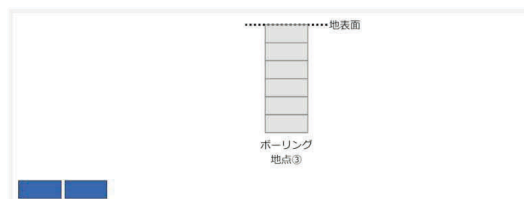


図2 ボーリング調査の結果

(2)

**下線部**の考えが正しいと言うためには、ボーリング地点③のボーリングの結果がどのようになればよいのか、**■**を必要な数だけ適切な位置に移動させ、最も適切なボーリング地点③の結果を示しなさい。



## 出題の趣旨

地域の言い伝えに関する博物館の展示とボーリング調査の結果を関連付けながら、大地の変動について科学的に探究する場面において、時間的・空間的な見方を働かせて大地の成り立ちと変化に関する知識及び技能を活用できるかどうかをみる。

本問題では、地域の言い伝え、土地の様子、ボーリング調査の結果から、科学的な根拠を基に地層の広がりやを推定する学習場面を設定した。

「地球」を柱とする領域では、時間的・空間的な見方を働かせて、過去に起きたと考えられる事象を推論したり、地層の広がり方を推定したりできるようにすることが大切である。

大地の変化に関する知識及び技能を活用して、科学的な根拠に基づいて地層の広がりや大地の変化について考えることで、これから起こると考えられる事象を推定できるようになり、自他の安全や生命を守ることに繋がると考えられる。

## 設問（１）

### 趣旨

地域の言い伝えを科学的に探究する学習場面において、大地の変化と、地層の様子やその構成物に関する知識及び技能を関連付けて、地層の重なり方や広がり方を推定できるかどうかをみる。

#### ■学習指導要領における分野・内容

第2分野（2）大地の成り立ちと変化

（1）地層の重なりと過去の様子

㊦ 地層の重なりと過去の様子

地層の様子やその構成物などから地層のでき方を考察し、重なり方や広がり方についての規則性を見いだして理解するとともに、地層とその中の化石を手掛かりとして過去の環境と地質年代を推定できることを理解すること。

#### ■枠組み（視点）

分析・解釈

# 1. 解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答	
8	(1) <b>言い伝え②</b> を選択したとき			
	1	地層の中に、海に生息する生物や生活の跡の化石があると記述しているもの 例 地層の中にかつて海にすんでいた魚の化石が見られる。	32.8	◎
	2	地層の中に、海水があったことを示す非生物の痕跡について記述しているもの 例1 石灰岩の層が見られる。 例2 地層の塩分濃度が高いことが分かればよい。	0.4	◎
	3	地層の中に、海に生息していない生物や生活の跡の化石があると記述しているもの 例 地層の中にマンモスの化石が見られるとよい。	2.1	
	4	断層や隆起など大地の変化について記述しているもの 例1 地層に大きなずれが見られる。 例2 隆起による地層が見られるとよい。	3.5	
	5	地層に含まれる粒の大きさや形に注目して記述しているもの 例 泥岩、砂岩、れき岩の順に堆積物が変化している。	5.6	
	6	上記以外の解答	18.0	
	7	分かること が無解答	7.0	
		<b>言い伝え③</b> を選択したとき		
	8	地層の中に断層などが見られることを記述しているもの 例1 地層にずれが見られる。 例2 地層に亀裂した跡がみられる。	9.1	◎
	9	地層に断層以外の大地の変動（しゅう曲、地層が傾いているなど）について記述しているもの 例1 地層が斜めになっていて、水平ではない。 例2 露頭にしゅう曲が見られるとよい。	2.6	
	10	地面が割れたと判断できない出来事について記述しているもの 例1 洪水の跡が見られればよい。 例2 隕石が落ちた跡が見られればよい。	0.0	
	11	温泉や湧き水が湧いていること、火山活動に関することを記述しているもの 例1 近くに温泉があり、湧き水が出ている。 例2 近くに火山がある。 例3 凝灰岩の層が見られる。	6.2	
	12	上記以外の解答	6.0	
	13	分かること が無解答	3.0	
	<b>言い伝え②、③</b> を選択していないとき			
14	<b>言い伝え②</b> または <b>③</b> を選択せず、分かればよいことのみを記述している	0.6		
0	分かること が無解答	3.2		

(N=225, 477 人)

## 2. 分析結果と課題

- 正答率の合計は42.3%である。大地の変動について科学的に探究する場面において、時間的・空間的な見方を働かせて、過去に起きたと考えられる事象を推論することに課題があり、引き続き指導の充実が求められる。

- 解答類型3の反応率は2.1%である。具体的な例としては、以下のようなものがある。

(例)

- ・ 恐竜の化石が見られるとよい。
- ・ 当時生きていた動物などの化石がある。

かつて海だった場所には、生物や生活の跡の化石があると捉えているが、環境を推定できる化石に関する知識及び技能が身に付いていない生徒がいると考えられる。

- 解答類型4と解答類型5の合計の反応率は9.1%である。具体的な例としては、以下のようなものがある。

(例)

- ・ その地層にしゅう曲があればよい。(解答類型4)
- ・ 地層を調べたときに、れき岩、泥岩、砂岩の順に重なっていた。(解答類型5)
- ・ 波の流れがわかると、砂などが流れてできたことがわかる。(解答類型5)

断層や隆起などの跡や、地層に含まれる粒の大きさや形から、その場所がかつて海であったことが判断できると誤って捉えている生徒がいると考えられる。

- 解答類型6の反応率は18.0%である。具体的な例としては、以下のようなものがある。

(例)

- ・ 地層に火山噴出物が堆積している。
- ・ 地球が寒くなったり、暖かくなったりすることで、地面が低下したため。

かつて海だった場所には、地層に火山噴出物が見られると誤って捉えている生徒がいると考えられる。また、地層に見られる痕跡に注目せずに、海だった場所が陸地になったプロセスを解答している生徒がいると考えられる。

- 解答類型11の反応率は6.2%である。具体的な例としては、以下のようなものがある。

(例)

- ・ お湯の性質が分かればよい。
- ・ 火山活動の痕跡が見られる。
- ・ 温泉が地下から湧き上がっている。

地面が割れた場所には、火山活動の跡などがあると誤って捉えている生徒がいると考えられる。

- 解答類型 12 の反応率は 6.0% である。具体的な例としては、以下のようなものがある。

(例)

- ・ 昔の海に生息していた生物の化石がある。

言い伝え②に関する理由を記述している生徒がいると考えられる。

- 解答類型 7 と解答類型 13 の合計の反応率は 10.0% である。言い伝え②か③のいずれかを選択しているが、地層を調べたときに分かればよいことが無解答の類型である。このような生徒の中には、解答しようとする意志はあるが、過去に起きたことを科学的に裏付けるために、地層を調べたときに何が分かればよいかについて表現できていないと考えられる。

### 3. 学習指導に当たって

- 科学的な根拠に基づいて大地の変化について分析・解釈できるようにする

「地球」を柱とする領域では、時間的・空間的な見方を働かせて、過去に起きたと考えられる事象を推論したり、地層の広がり方を推定したりできるようにすることが大切である。

指導に当たっては、本問のように、大地の変化に関する知識及び技能と過去に起きたと考えられる事象を関連付けて考察する学習場面を設定することが考えられる。

その際、身近な地域や博物館等の資料や、1人1台端末等を活用し、具体的な例を挙げ、興味・関心を高めるようにすることが大切である。

### ボーリング調査の結果を活用する

地層の広がりを通推するために、露頭の観察やボーリング調査の結果は科学的根拠となる資料である。実物を見て、実感を通った理解は大切であるが、地層の広がりを通推できる露頭やボーリング調査の結果の実物を見る機会は多くない。

博物館等では、露頭の標本を展示している施設もあることから、このような施設と連携して、実物に触れて、地層の広がりを通推する授業を行うことが考えられる。



図1 貝を含む地層



図2 露頭の標本

地下の地盤を調査して施設を設置している事業所等では、ボーリング結果を見学施設に展示していることが多い。事業所の許可を得て、写真等に撮影するなどして、教材として利用することで、実感を通った授業づくりをすることができる通考える。

また、建物を建設する際にボーリング調査を行っていることがあり、その結果が関係施設に保管されている場合がある。保管されているボーリング調査の結果を地域素材として利用することにより、地層の広がりなどを実感できる授業づくりが可能である。



図3 ボーリング調査結果

- 図1 出典 茨城県霞ヶ浦環境科学センター  
<https://www.pref.ibaraki.jp/soshiki/seikatsukankyo/kasumigauraesc/>
- 図2 出典 国土交通省 江戸川河川事務所 首都圏外郭放水路管理支所  
[https://www.ktr.mlit.go.jp/edogawa/edogawa\\_index048.html](https://www.ktr.mlit.go.jp/edogawa/edogawa_index048.html)

## 設問（2）

### 趣旨

大地の変化について、時間的・空間的な見方を働かせて、土地の様子とボーリング調査の結果を関連付けて、地層の広がりを検討して表現できるかどうかをみる。

#### ■学習指導要領における分野・内容

第2分野（2）大地の成り立ちと変化

(1) 地層の重なりと過去の様子






㊦ 地層の重なりと過去の様子



地層の様子やその構成物などから地層のでき方を考察し、重なり方や広がり方についての規則性を見いだして理解するとともに、地層と其中的の化石を手掛かりとして過去の環境と地質年代を推定できることを理解すること。

#### ■枠組み（視点）

検討・改善

### 1. 解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答
8	(2) (正答の条件) 次の (a) と (b) を満たしているもの (a) 西から東へ下がるように傾いている (b) 同じ厚さになっている		
	(a) と (b) を満たしている 例 	14.1	◎
	地点①から地点②までの地層の傾きより大きいのが、(a) と (b) を満たしている 例 	4.1	◎
	(a) を満たしているが、層の厚さが1つで (b) を満たしていない 例1  例2 	0.2	
(a) を満たしているが、着目する層が離れているため (b) を満たしていない 例 	3.7		

	5	(b)を満たしているが、 (a)を満たしていないもの	例1  例2 	68.7	
	99	上記以外の解答		8.1	
	0	無解答		1.1	

(N=225,477人)

## 2. 分析結果と課題

- 平成24年度【中学校】理科[3](2) (正答率31.5%)、令和4年度【中学校】理科[6](3) (正答率34.7%)で類題を出題している。「平成24年度【中学校】報告書」において「空間を認識し、地層の傾きの方向を指摘すること」に課題があり、「令和4年度【中学校】報告書」では「地層の広がり方について主として時間的・空間的な視点で捉え、地層の傾きを分析して解釈すること」に課題があるとされている。これに関連して本設問では、「時間的・空間的な見方を働かせて、土地の様子とボーリング調査の結果を関連付けて、地層の広がりを検討して表現できるかどうか」について出題した(正答率18.2%)。今回の結果から、時間的・空間的な見方を働かせて、ボーリング調査の結果を基に地層の広がりを検討して表現することに引き続き課題があると考えられる。
- 解答類型5の反応率は68.7%である。層の厚さが同じ厚さであると捉えているが、断層の跡やその位置、地層の傾きに注目していない生徒がいると考えられる。

## 3. 学習指導に当たって

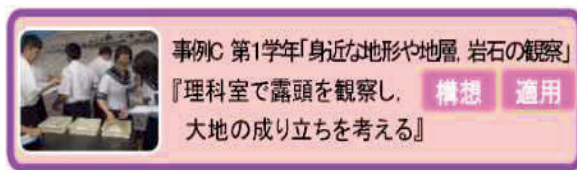
- **地層の傾きを主として時間的・空間的な視点で捉え、地層の広がりを検討して表現できるようにする**  
 大地の成り立ちや変化を理解する上で、ボーリング調査の結果から、科学的な根拠を基に地層の広がりを検討して表現できるようにすることが大切である。  
 指導に当たっては、離れた地点の幾つかの地層を比較したり、地層モデルを活用したりするなど、地層の広がり方や傾きを空間的な視点で捉える学習場面を設定することが考えられる。  
 その際、ボーリング調査の結果が、地盤の安全性の評価やハザードマップの作成に活用されていることに触れ、大地の変化に関する学習と日々の安全な生活とのつながりに気付くようにすることが大切である。

## コラム⑧

### 実物に触れて、時間的・空間的な見方を働かせる

「地球」を柱とする領域は、「課題の把握」を目的に自然の事物・現象に関わらせたり、実物に触れさせたりすることが難しい単元である。実感を伴って生徒が課題を設定し、探究するためには、できるだけ自然の事物・現象に関わらせて、興味・関心をもたせることが大切である。

国立教育政策研究所では、理科の学習指導の改善・充実のポイントを15分程度の授業映像にまとめた指導事例集を、文部科学省公式チャンネルに配信している。その中から本間に関連する事例として、第1学年「身近な地形や地層、岩石の観察」を紹介する。



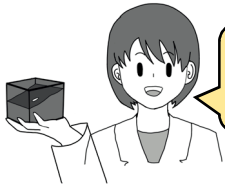
出典 国立教育政策研究所 「理科映像指導事例集」のウェブページ  
<https://www.nier.go.jp/kaihatsu/shidousiryou/rika/r01.html>

授業アイデア例 <大地の変化について、時間的・空間的な見方を働かせて表現する>

【課題の見られた問題の概要と結果】

- 8 身近な地域の大地の変化について科学的に探究する
- 8(2) 正答率 18.2% 大地の変化について、時間的・空間的な見方を働かせて、土地の様子とボーリング調査の結果を関連付けて、地層の広がりを検討して表現できるかどうかをみる

【問題を見だし、課題を設定する】



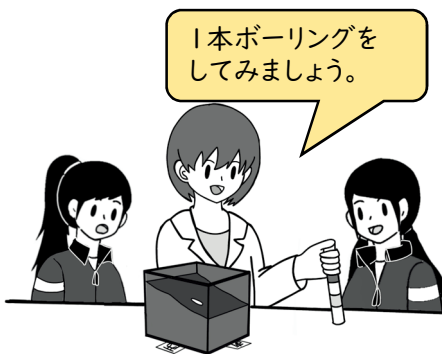
これは皆さんが住んでいる地域の地層モデルです。側面が画用紙で囲まれていて中が見えませんが、地層がどのように広がっているか予想できますか。

このままでは予想できません。  
ボーリングすると、地層の広がりを予想できそうです。

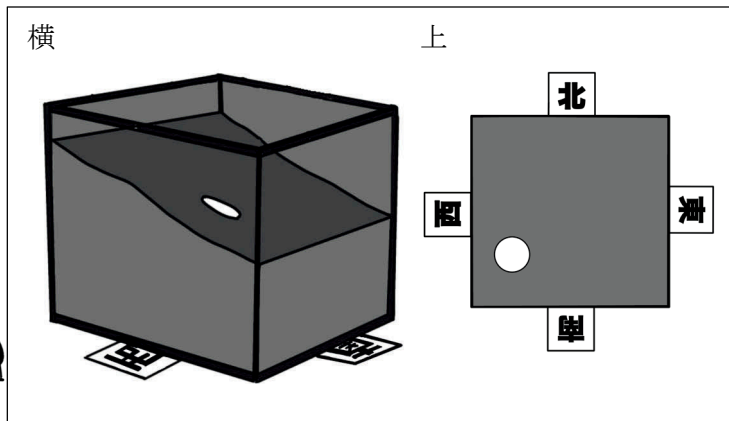


【課題】 このモデルの地層はどのように広がっているのか。

【課題を解決する】



1本ボーリングを  
してみましょう。



別の場所をボーリングして比べれば、地層の広がりが分かるんじゃないかな。



次の条件を基に、さらに調べてみましょう。



条件

- ・火山活動や断層、しゅう曲はない
- ・ボーリングできるのは合計で4か所まで

水平に広がっている  
と思います。



地表が斜めになっているのは、  
関係ないのかな。

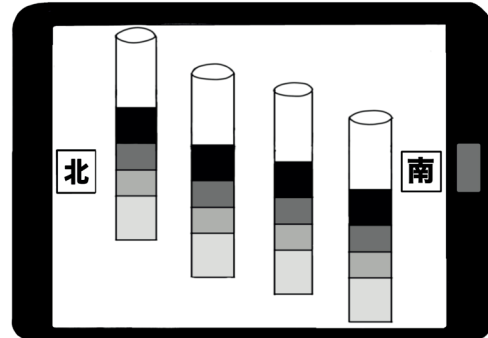
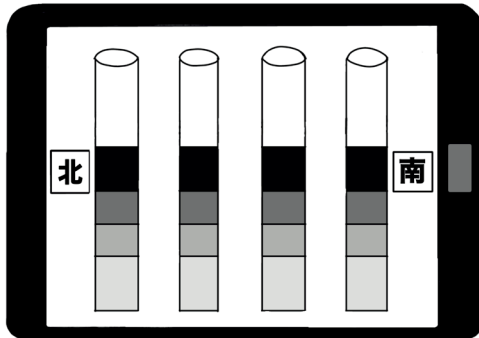
【発表の場面】



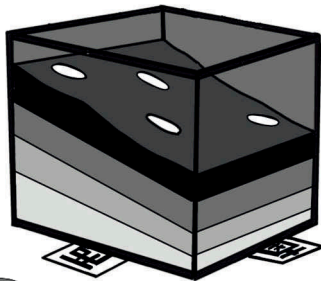
4本並べたときのそれぞれの地層の高さがそろっているの  
で、水平に広がっていると思  
います。



地表の高さをモデルと合わせ  
ると、それぞれの地層が北から南に  
向かって低くなるように、傾いて  
いると思います。



【側面の画用紙を外して結果を確かめる場面】



北から南に低くなるように傾いているね。



地表面の高さをそろえて考える必要が  
ありますね。



地層の広がりを考えるのに大切なのは、どんなことでしょうか。



各地点の方位や距離、地表面  
の高さを考えて比べる必要が  
あると分かりました。  
離れた地点のボーリング調査  
から、その間の地層の広がり  
を推定できます。



ボーリング調査をしてから、建物を  
建設することもあるようです  
ね。ボーリング調査が私たちの生活に  
役立っています。



<指導のポイント>

- 地層モデルは、寒天や歯科印象材を使って作成することもできる。
- ボーリング調査の結果を、地表の高さを合わせて比較する必要性に気付かせることが大切である。これによって、地層の広がりを推定する上で時間的・空間的な見方を働かせる学習となる。
- ボーリング調査の結果が、学校等の建設やハザードマップの作成に活用されていることに触れ、日常生活とのつながりを実感できるようにする。ただし、防災に関しては、生徒の心情に配慮する必要がある。