

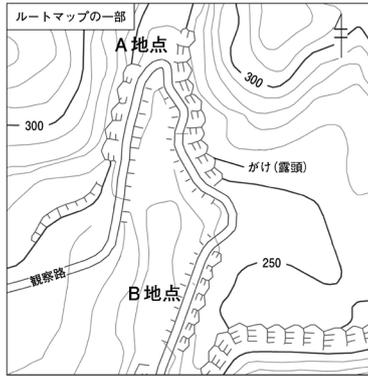
理科 6 観察から大地の変動を科学的に探究する（「地球」を柱とする領域）

- 6 青木さんと赤井さんは、博物館の観察会に参加して、大地の成り立ちと変化について科学的に探究しました。
(1)から(3)の各問いに答えなさい。



化石が観察できる露頭を考える場面

赤井さん：ルートマップ上にたくさんの露頭がありますね。
青木さん：A地点の露頭では、化石が観察できますか。



学芸員：A地点には、玄武岩が分布しています。化石が観察できるか考えましょう。
青木さん：玄武岩は X だから、化石は Y。

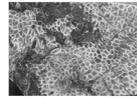
- (1) X、 Y に当てはまる適切なものを、下のア、イの中からそれぞれ1つずつ選びなさい。

X ア 火成岩 イ 堆積岩
Y ア 観察できます イ 観察できません

中理-17

化石から大地の変動を考える場面

学芸員：B地点の露頭では、サンゴ礁をつくる古生代のサンゴの化石を含む地層が観察できます。このことから、どのような大地の変動があったと考えられますか。



青木さん：古生代に、浅くあたたかい海で堆積した地層が隆起したと考えられます。

サンゴの化石

学芸員：確かに、そのように考えられますね。しかし、足りない考えがあります。伊豆半島は、南にあった島が北上して日本列島の一部になったと考えられていることや、インド大陸が移動してユーラシア大陸に衝突したと考えられていることを参考に、もう一度考えましょう。

赤井さん： Z と考えられます。

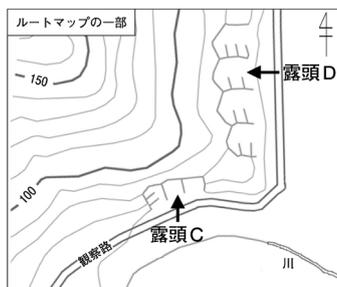
- (2) Z に当てはまる最も適切なものを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

ア B地点は、古生代は浅くあたたかい海であり、サンゴの遺骸を含む地層が堆積し、プレートの移動によって海溝に沈んでいった
イ B地点は、古生代は浅くあたたかい海であり、サンゴの遺骸を含む地層が堆積し、その後、隆起した
ウ 古生代の浅くあたたかい海で、サンゴの遺骸を含む地層が堆積し、プレートの移動によって運ばれた後、隆起してB地点で観察される
エ 古生代のサンゴの遺骸が、海流に運ばれて堆積した後、隆起してB地点で観察される

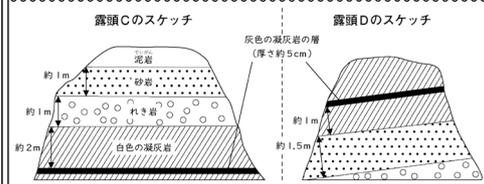
中理-18

ルートマップと露頭のスケッチから地層の傾きを考える場面

学芸員：この地域には、堆積岩が分布しています。地層の傾きについて考えましょう。



フィールドノートの一部



赤井さん：露頭をルートマップの矢印の向きから観察して、スケッチしました。観察した地層には、特徴的な灰色の凝灰岩の層がありました。

青木さん：露頭Cと露頭Dの位置関係とスケッチから、この地層は W に下がるように傾いていると考えられます。

- (3) W に当てはまる適切なものを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

ア 北から南 イ 南から北 ウ 西から東 エ 東から西

中理-19

出題の趣旨

露頭を観察した結果とルートマップの情報を関連付けながら、時間的・空間的な見方を働かせて大地の変動を推論する場面において、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、野外における露頭の観察を通して、大地の成り立ちと変化について科学的に探究する場面を設定した。

「地球」を柱とする領域では、時間的・空間的な見方を働かせ、観察結果や資料を基に規則性や関係性を見いだしたり、過去に起きた、又はこれから起こると考えられる事象を推論したりできるようにすることが大切である。

授業では、化石や露頭の観察結果から推論の妥当性を検討したり、複数の露頭の観察から地層の広がりや推論したりする学習活動が考えられる。

設問(1)

趣旨

玄武岩の露頭で化石が観察できるかを問うことで、岩石に関する知識及び技能を活用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

(ア) 身近な地形や地層、岩石の観察

⑦ 身近な地形や地層、岩石の観察

身近な地形や地層、岩石などの観察を通して、土地の成り立ちや広がり、構成物などについて理解するとともに、観察器具の操作、記録の仕方などの技能を身に付けること。

■枠組み(視点)

知識

1. 解答類型と反応率

問題番号		解 答 類 型		反応率 (%)	正答	
6	(1)		X	Y		
		1	ア と解答しているもの	イ と解答しているもの	48.4	◎
		2	ア と解答しているもの	ア と解答しているもの	16.1	
		3	イ と解答しているもの	ア と解答しているもの	29.2	
		4	イ と解答しているもの	イ と解答しているもの	5.9	
		99	上記以外の解答		0.1	
		0	無解答		0.3	

2. 分析結果と課題

- 玄武岩が火成岩であるという知識と、マグマが冷えて固まった火成岩には化石が含まれないことを関連付けられていないと考えられる。このことから、岩石に関する知識を身に付けることに課題があり、指導の充実が求められる。
- 解答類型3には、玄武岩が火成岩であるという知識が身に付いておらず、岩石の成因などに関する理解が十分でない生徒がいると考えられる。

3. 学習指導に当たって

- 岩石に関する知識及び技能を活用し、化石が含まれる可能性の有無を判断できるようにする

身近にある岩石に化石が含まれる可能性の有無について、岩石に関する知識及び技能を活用して判断することは、理科を学ぶことの意義や有用性を実感する上で大切である。

指導に当たっては、本問のように、地域にどのような岩石が分布しているかを調べ、身に付けた岩石に関する知識及び技能を活用して、化石が含まれる可能性の有無を判断する学習場面を設定することが考えられる。

その際、岩石を観察して、その組織から火成岩と堆積岩に分類し、化石が含まれる可能性を考えるようにすることも重要である。

設問(2)

趣旨

過去の大地の変動について、垂直方向の移動だけで推論した他者の考察を、水平方向の移動も踏まえて、検討して改善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

⑦ 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)

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	
6	(2)	1	ア と解答しているもの	9.8	
		2	イ と解答しているもの	19.3	
		3	ウ と解答しているもの	60.6	◎
		4	エ と解答しているもの	9.7	
		99	上記以外の解答	0.0	
		0	無解答	0.5	

2. 分析結果と課題

- サングの化石を含む地層がB地点で観察されることを、プレートの水平方向の移動と、それに伴う隆起のような垂直方向の移動とを関連付けて推論している。このことから、他者の考えを検討して改善することはおおむねできている。
- 解答類型2と解答類型4の反応率の合計は29.0%である。ここには、過去の大地の変動について、プレートの水平方向の移動に関する理解が十分ではない生徒がいると考えられる。

3. 学習指導に当たって

○ 観察結果から、過去の大地の変動についての推論を検討して改善できるようにする

過去の大地の変動を考える上で、水平方向と垂直方向の移動を関連付け、主として時間的・空間的な視点で捉えて推論することは大切である。

指導に当たっては、本問のように、観察結果と身に付けた知識を関連付けながら推論の妥当性を検討することが考えられる。

その際、生徒は過去の大地の変動について垂直方向の移動だけを推論してしまいがちであると考えられる。そのため、プレートが移動して海底が山脈になった例などを示しながら、水平方向の移動にも着目できるようにすることが重要である。

設問(3)

趣旨

地層の広がり方について、時間的・空間的な見方を働かせながら、ルートマップと露頭のスケッチを関連付け、地層の傾きを分析して解釈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

⑦ 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
6	(3)	1	ア と解答しているもの	34.7	◎
		2	イ と解答しているもの	13.4	
		3	ウ又はエ と解答しているもの	51.2	
		99	上記以外の解答	0.0	
		0	無解答	0.7	

2. 分析結果と課題

- ルートマップと露頭C、Dのスケッチを関連付けて考察できていないと考えられる。このことから、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り、指導の充実が求められる。
- 解答類型2と解答類型3の反応率の合計は64.6%である。ここには、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、複数の観察結果から考察することが十分ではない生徒がいると考えられる。
- 平成24年度【中学校】理科3(2) (正答率31.5%)では、「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解釈することに課題があると指摘している。今回の結果から、引き続き課題がある。

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、分析して解釈できるようにする
地層の広がり方を理解する上で、露頭のスケッチの位置関係をルートマップから把握して空間として認識し、分析して解釈することが大切である。

指導に当たっては、例えば、地層モデルや露頭の360度パノラマ画像を活用して地層を立体的に捉え、生徒が試行錯誤しながら広がり方や傾きを考える学習場面を設定することが考えられる。

その際、露頭に対して自分がどの方位から見ているのかを常に意識して、地層の傾きを分析して解釈できるようにすることが重要である。

授業アイデア例

＜一つの地層を複数の方位から捉え、広がり方や傾きを考える＞

本時の概要

課題の把握 … 複数の露頭のスケッチから、この地域の地層の広がり方や傾きに問題を見いだして、課題を設定し、学習の見通しをもつ。

課題の探究 … 地図上に露頭のスケッチを立てて貼り、位置関係を捉える。
地層の広がり方や傾きを空間的な視点で捉える。

学習場面の展開例

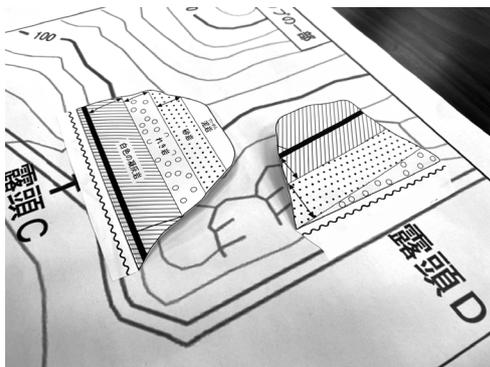
課題の解決 … この地域の地層の広がり方や傾きについて考察する。

学習場面の展開例

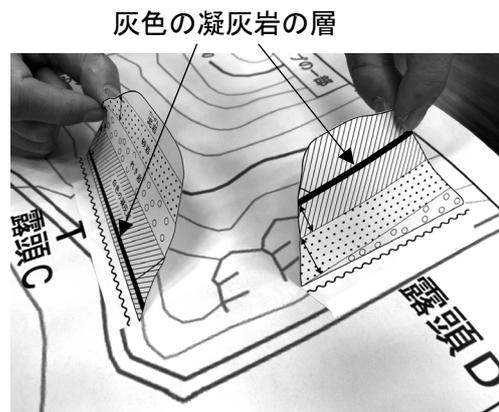


先生

スケッチをルートマップ上の露頭の位置に置いて貼り、持ち上げて露頭の位置関係を立体的に把握しましょう。



持ち上げる

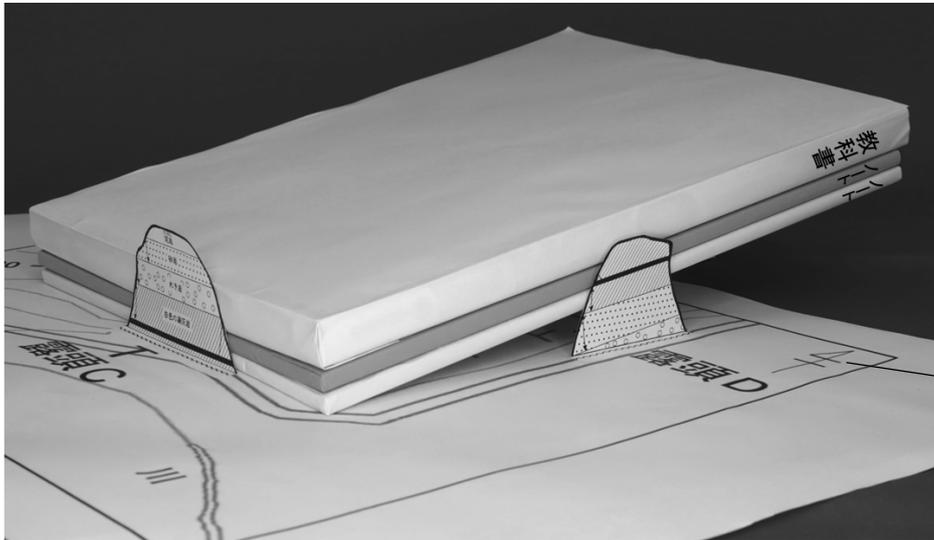


実際の露頭を上から見ているようで、どの方位から露頭をスケッチしたのかがよく分かります。
灰色の凝灰岩の層は、どのようにつながっているのかな。





それでは、教科書やノートを地層に見立て、色の濃いノートを灰色の凝灰岩の層として、地層の広がり方を調べ、傾きを方位で考えましょう。



灰色の凝灰岩の層は、南からは水平に見えるけれど、東からは傾いて見えます。つまり、この付近の地層は北から南に下がるように傾いていると考えられます。



ポイント

- 地図上に露頭のスケッチを立たせて貼ることで、方位と露頭の位置関係が明確になり、観察した地域を俯瞰して見るができるようになる。
- 教科書やノートなど教室にあるもので、地域に広がる地層の様子を空間的な視点で捉えることができる。