

令和2年度 B問題に挑戦 富山県オリジナル版

中学校

理科

富山県教育委員会

中学校 理科

年	組	番	氏名
---	---	---	----

太郎さんたちは、立山登山の際、ケーブルカーを利用せずに昔の登山道を歩いて登りました。急な坂道を登っていくと、材木のような形をした六角柱の岩石が石垣のように積み重なっているのを発見しました。この岩石が「材木石」と呼ばれていることを知った太郎さんたちは、材木石について調べることにしました。



【材木石】



花子さん

太郎さん

本当に材木のような変わった形の岩石だな。どうしてこんな不思議な形になるのだろう。材木石について調べてみよう。

(1) まず、太郎さんたちは、材木石や火山活動に関する資料1～3についてまとめました。〈資料から分かったこと〉の に当てはまる語句を資料中から選んで書きなさい。

資料1 材木石の案内板

資料2 火山噴出物とマグマ

横から見た図

資料3 材木石ができる仕組み

〈資料から分かったこと〉

- ・ 材木石は、安山岩の一種である。
- ・ 材木石は、地中の が立山の火山活動によって噴出し、冷えて固まった岩石である。
- ・ 材木石は、冷えた際に縮んで割れ目が入ったため、六角柱の形となった。



太郎さん

材木石は安山岩の一種だということが分かったよ。次は、どのようなつくりになっているか調べてみたいな。



先生

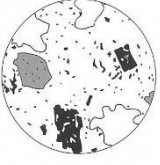

火山の働きでできた岩石のつくりを調べるために、つくりの違う安山岩と花こう岩の2つを比べてみましょう。

観察 1

〈課題〉安山岩と花こう岩のつくりには、どのような違いがあるのだろうか。

〈方法〉①安山岩と花こう岩を準備する。(どちらも面をみがいたもの)
②岩石の表面をルーペで観察し、粒の色や大きさの違いを調べる。

〈結果〉

安山岩	花こう岩
 <p>気付いたこと</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 黒色や白色の小さな鉱物が見られる。 ・ 大きな鉱物もちらばって確認できる。 	 <p>気付いたこと</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 黒色や白色、透明の鉱物がすきまなくつまっている。 ・ どれも粒が大きい。

〈考察〉安山岩は、小さな鉱物が多く見られ、大きな鉱物はちらばっている。
花こう岩は、安山岩に比べ鉱物が大きく、どれも同じくらいの大きさである。



花子さん

安山岩と花こう岩では、鉱物の粒の大きさに違いが見られるね。どうして、このような違いがあるのかな。



太郎さん

どちらも冷えて固まってできた岩石だから、冷え方の違いについて調べてみたらどうかしら。

実験 1 のような結晶を作るモデル実験で、冷え方の違いとできる結晶の粒の大きさの関係について調べてみましょう。



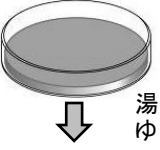


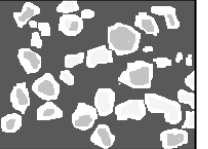
先生

実験 1

〈課題〉冷え方の違いによって、できる結晶の粒の大きさに違いがあるのだろうか。

〈方法〉①ミョウバンを湯に溶かし、飽和水溶液を作る。
②AとBのペトリ皿に分ける。
③Aのペトリ皿は、湯につけ(※湯は自然に冷めていく)、ゆっくり冷やす。Bのペトリ皿は、冷水につけて急に冷やす。

〈結果〉

A	B
 <p>湯につけたまま ゆっくり冷やす</p>	 <p>冷水につけて 急に冷やす</p>
 <p>大きな結晶 ができる。</p>	 <p>小さな結晶 ができる。</p>

〈考察〉ゆっくり冷やした時と急に冷やした時では、できる結晶の粒の大きさに違いがある。

(2) 観察 1 と実験 1 で調べたことを基に、安山岩がどのように冷えてできたのか説明しなさい。

(3) 太郎さんたちは、次のように話し合っています。〈花子さんの説明〉の と には、どんな言葉が入るでしょう。次のア～エの組み合わせから、正しい記号を選びなさい。

〈太郎さんの新たな疑問〉

岩石の鉱物の粒の大きさは、冷える時間の違いに関係していることが分かってきたよ。観察1で調べた花こう岩は、鉱物の粒が大きかったな。花こう岩がこのようにつくりになるのは、どんな場所で冷えたためなのだろう。



〈花子さんの説明〉

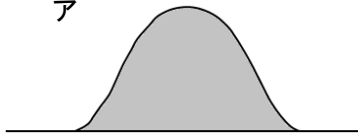
鉱物の粒が大きい花こう岩は、実験1の結果から 冷えたと考えられるから、マグマが 冷えて固まった岩石だと考えられるよ。



- ア A：急に B：地表や地表付近で
 イ A：急に B：地下の深いところで
 ウ A：ゆっくり B：地表や地表付近で
 エ A：ゆっくり B：地下の深いところで

(4) 最後に、太郎さんたちは、火山活動でできた岩石や火山の形について、次の表のようにまとめることにしました。表の と には、ア、イのどちらが入るか答えなさい。また、その理由をマグマの性質に着目して述べなさい。

ア



イ



太郎さん

それぞれのマグマがふき出してできる「火山の形」をまとめると、表が完成するよ。

主な鉱物※の割合と岩石の色	マグマのねばりけ	主な火山岩	主な深成岩	火山の形
 黒っぽい ↑ ↓ 白っぽい	弱い ↑ ↓ 強い	げんぶ 玄武岩 安山岩 りゅうもん 流紋岩	はんれい岩 せんりよく 閃緑岩 花こう岩	<input type="text" value="X"/> <input type="text" value="Y"/>

※主な鉱物について

- 無色鉱物(石英、長石)
 有色鉱物(黒雲母、角閃石、輝石、カンラン石など)
 その他の鉱物

中学校 理科 解答用紙

年	組	番	名前
---	---	---	----

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	「火山の形」 X
	「火山の形」 Y
	理由

中学校 理科 解答用紙（解答例）

年	組	番	名前
---	---	---	----

(1)	マグマ
(2)	<p>安山岩は、急に（短い時間で）冷えて固まってきた。</p> <p style="text-align: right;">※教師判定</p>
(3)	エ
(4)	「火山の形」 X イ
	「火山の形」 Y ア
	} ※全正
	<p>理由</p> <p>ねばりけの弱いマグマは流れやすいので、傾斜のゆるやかなイの形となり、ねばりけの強いマグマは流れにくいので、アのような盛り上がった形となる。</p> <p style="text-align: right;">※教師判定</p>

<中学校 理科 解説>

設問 (1)

1 解説

趣旨

溶岩が冷えて固まり岩石ができるという知識を活用して、材木石の作り方やマグマと火山噴出物の資料を読み取り、マグマと火成岩の形成との関係を指摘することが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 火山と地震

(7) 火山活動と火成岩

火山の形、活動の様子及びその噴出物を調べ、それらを地下のマグマの性質と関連付けてとらえるとともに、火山岩と深成岩の観察を行い、それらの組織の違いを成因と関連付けてとらえること。

■評価の観点

自然事象についての知識・理解

解答類型

問題番号	解答類型		正答
(1)	1	マグマ と解答しているもの	◎
	2	溶岩 と解答しているもの	
	3	火山灰 と解答しているもの	
	4	安山岩質の溶岩 と解答しているもの	
	99	上記以外の解答	
	0	無解答	

2 学習指導に当たって

- 資料を読み取り、既習の知識を活用しながらマグマと火成岩の形成との関係を指摘することができるようにする

資料を読み取り、既習の知識を活用しながらマグマと火成岩の形成との関係を指摘できるようにするには、必要な情報は何かを明確にして、課題解決に向け必要な情報を選択し、両者の関係を整理することが大切である。

指導に当たっては、観察、実験の結果について考察する時間を十分に確保したり、複数の情報を関連付けながら、どのようなことが言えるかについて考え、話し合ったりする学習活動を重視する。例えば、火山岩と深成岩の観察を行い、結果を表に整理し、その後の結果を基に考察する場面では、それらの組織とそれぞれの成因とを関係付けながら分析し、考察することが重要である。

設問 (2)

1 解説

趣旨

火成岩の成因に関する知識を活用して、冷える時間と析出する粒の大きさの関係について、安山岩のつくりとモデル実験の結果を関係付けて説明することが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 火山と地震

(7) 火山活動と火成岩

火山の形、活動の様子及びその噴出物を調べ、それらを地下のマグマの性質と関連付けてとらえるとともに、火山岩と深成岩の観察を行い、それらの組織の違いを成因と関連付けてとらえること。

■評価の観点

科学的な思考・表現

解答類型

問題番号	解答類型	正答
(2)	(正答の条件) ・実験1で調べたことを基に、「急に」や「短い時間で」など、マグマが冷えて固まる時間が短いことについて記述している。	
	(正答例) ・安山岩は、急に(短い時間で)冷えて固まってできた。	
	1 正答の条件を満たして記述しているもの	◎
	99 上記以外の解答	
	0 無解答	

2 学習指導に当たって

- 知識を活用して、観察と実験の結果を分析し、安山岩のでき方について説明することができるようにする

知識を活用して、観察と実験の結果を分析し、説明することができるようにするには、複数の情報を関係付けながら多面的に分析し、考察することが大切である。

指導に当たっては、見通しをもって観察を行い、得られた結果を分析して解釈するなどの活動を行うことが重要である。また、そこで得られた知識及び技能を基に、次の課題を発見したり、新たな視点で自然の事物・現象を把握したりできるような場を設定することも考えられる。

例えば、本問題のように、まず、観察によって鉱物の粒の大きさに着目し、その違いの原因を予想する。そこから解決する方法を立案し、見通しをもって実験を行うなどの学習場面を設定することが考えられる。さらに、結果について考察する時間を十分に確保し、科学的な概念を使用して考えたり説明したりする学習活動の充実を図るために、レポートの作成、発表、討論等の学習活動を工夫することも必要である。

設問 (3)

1 解説

趣旨

火成岩の観察やモデル実験の結果を分析して解釈し、マグマの冷える時間の違いはマグマが冷える場所によるものであることを指摘することが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 火山と地震

(7) 火山活動と火成岩

火山の形、活動の様子及びその噴出物を調べ、それらを地下のマグマの性質と関連付けてとらえるとともに、火山岩と深成岩の観察を行い、それらの組織の違いを成因と関連付けてとらえること。

■評価の観点

科学的な思考・表現

解答類型

問題番号	解答類型		正答
(3)	1	エ と解答しているもの	◎
	2	ア と解答しているもの	
	3	イ と解答しているもの	
	4	ウ と解答しているもの	
	99	上記以外の解答	
	0	無解答	

2 学習指導に当たって

○ 自然の事物・現象とモデルの対応を認識できるようにする

自然の事物・現象とモデルの対応を認識できるようにすることは、自然の事物・現象についての原理や法則を理解する上で大切である。再現したり実験したりすることが困難な事物・現象を扱う際には、モデルを使った実験を行うことが有効である。

指導に当たっては、モデルを使った実験を行う際、実験の装置や操作が自然の事物・現象の何と対応しているのかを明らかにする学習場面を設定することが考えられる。

例えば、冷え方の違いによって、できる結晶の粒の大きさに違いができるか調べる実験に、ミョウバンとお湯や冷水を使って実験を行い、ミョウバンの結晶ができる様子を観察することが考えられる。

設問 (4)

1 解説

趣旨

主な鉱物の割合とマグマのねばりけの関わりについての知識を活用して、できる火山の形を指摘し、その理由を説明することが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 火山と地震

(7) 火山活動と火成岩

火山の形、活動の様子及びその噴出物を調べ、それらを地下のマグマの性質と関連付けてとらえるとともに、火山岩と深成岩の観察を行い、それらの組織の違いを成因と関連付けてとらえること。

■評価の観点

科学的な思考・表現

解答類型

問題番号	解答類型			正答	
(4)	火山の形		X	Y	
		1	イ と解答しているもの	ア と解答しているもの	◎
		2	ア と解答しているもの	イ と解答しているもの	
		99	上記以外の解答		
		0	無解答		
	理由	(正答の条件) ・次の①、②の全てを記述している。 ①マグマのねばりけが弱いと、傾斜のゆるやかなイの形となることについて記述している。 ②マグマのねばりけが強いと、盛り上がったアの形となることについて記述している。			
		(正答例) ・ねばりけの弱いマグマは流れやすいので、傾斜のゆるやかなイの形となり、ねばりけの強いマグマは流れにくいので、アのような盛り上がった形となる。			
		1	①、②の全てを記述しているもの		◎
		2	①のみを記述しているもの		○
		3	②のみを記述しているもの		○
		99	上記以外の解答		
		0	無解答		

2 学習指導に当たって

○ 基礎的・基本的な知識を身に付け、活用できるようにする

大地の成り立ちと変化についての学習を進める際に、火山活動と火成岩についての基礎的・基本的な知識を身に付け、活用できるようにすることは、地下のマグマの性質と火山の形との関連性を考える上で大切である。

指導に当たっては、火山の形、活動の様子及びその噴出物を調べる際に、モデル実験や実際の岩石の観察や分類を行い、それらを活用する学習場面を設定することが考えられる。