

【過去問 1】

次の問いに答えなさい。

(北海道 2021 年度)

問 1 次の文の ㊦ に当てはまる語句を書きなさい。

(3) 風化してもろくなった岩石が、水などのはたらきによってけずられることを ㊦ という。

問 3 火山灰の中に含まれる主な鉱物のうち、無色鉱物を、ア～カからすべて選びなさい。

ア せきえい
石英

イ かくせんせき
角閃石

ウ ちょうせき
長石

エ きせき
輝石

オ くろうんも
黒雲母

カ カンラン石

問 1	(3)	
問 3		

問 1	(3)	侵食
問 3	ア, ウ	

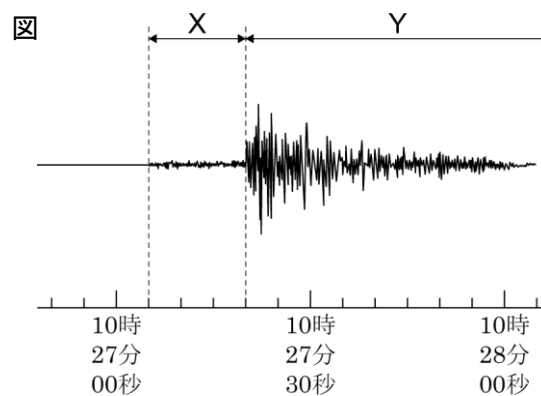
【過去問 2】

次の問いに答えなさい。

(北海道 2021 年度)

K君は、ある日、テレビで緊急地震速報が流れた後に地震のゆれを感じた。また、この日のニュースを見て、ある地域では地震の強いゆれで地面が液体のようにやわらかくなる現象が起こり、砂と水が噴き出して電柱が傾いたり、マンホールが浮き上がったたりしていたことを知った。この地震について調べるため、次の実習を行った。

実習 インターネットで調べたところ、地震計が設置されているA～E地点の地震計の記録には、はじめの小さなゆれXと、後からくる大きなゆれYの2種類のゆれが記録されていた。図は、A地点の地震計の記録である。



また、B～E地点の地震計の記録から、XとYが始まった時刻を読み取り、それぞれの震源距離を調べた。表はその結果をまとめたものである。ただし、この地震において、P波、S波の伝わる速さは、それぞれ一定とする。

表

	震源距離	Xが始まった時刻	Yが始まった時刻
B地点	16km	10時26分52秒	10時26分54秒
C地点	56km	10時26分57秒	10時27分04秒
D地点	88km	10時27分01秒	10時27分12秒
E地点	128km	10時27分06秒	10時27分22秒

問1 下線部の現象を何というか、書きなさい。

問2 図について、次の文の①の { } に当てはまるものを、ア、イから選びなさい。また、② に当てはまる数値を整数で書きなさい。

ゆれXは、① { **ア** P波 **イ** S波 } によるゆれである。このゆれXは ② 秒間続いている。

問3 表について、次の(1)、(2)に答えなさい。

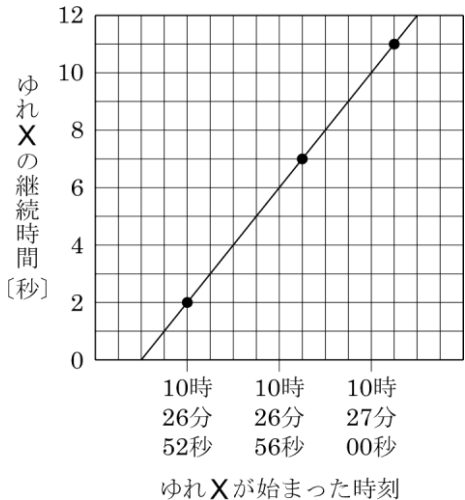
(1) この地震において、ゆれYを伝える波の速さは何km/s か、書きなさい。

- (2) B～D地点のゆれXが始まった時刻とゆれXの継続時間との関係をグラフに書きなさい。その際、表から得られる3つの値を、それぞれ●印ではっきりと記入し、グラフの線は解答欄のグラフ用紙の端から端まで引くこと。また、この地震が発生した時刻は何時何分何秒と考えられるか、書きなさい。

問4 緊急地震速報は、地震が起こると震源に近い地点の地震計の観測データを解析して、ゆれYのような後からくる大きなゆれの到達時刻をいち早く各地に知らせるものである。この地震において、震源距離が80kmの地点でゆれXが始まってから4秒後に、各地に緊急地震速報が伝わったとすると、E地点では、緊急地震速報が伝わってから、何秒後にゆれYが始まるか、書きなさい。

問5 地震の震度とマグニチュードについて、それぞれ説明しなさい。

問1		
問2	①	
	②	
問3	(1)	km/s
	(2)	ゆれXの継続時間 [秒]
		時 分 秒
問4	秒後	
問5		

問 1	液状化現象	
問 2	①	ア
	②	15
問 3	(1)	4 km/s
	(2)	 ゆれ X が始まった時刻 10 時 26 分 50 秒
		10 時 26 分 50 秒
問 4	18 秒後	
問 5	例 震度は地震による観測地点のゆれの大きさを表し、マグニチュードは地震の規模を表す。	

問 4 問 3 より、この地震の発生時刻は 10 時 26 分 50 秒であり、B 地点では、ゆれ X が伝わるまでに

2 秒かかっているので、震源距離が 16km であることから、ゆれ X を伝える波の速さは、 $\frac{16\text{km}}{2\text{秒}} = 8\text{ km/s}$ である。

この速さの値より、震源距離 80km の地点にゆれ X が伝わるまでにかかる時間は、地震発生から $\frac{80\text{km}}{8\text{ km/s}} = 10\text{ 秒}$ である。また、ゆれ Y を伝える波の速さは、問 3 より 4 km/s なので、震源距離 128km の E 地点では、ゆれ Y が伝わるまでにかかる時間は、地震発生から $\frac{128\text{km}}{4\text{ km/s}} = 32\text{ 秒}$ である。

これらの値より、地震発生から 10 秒後に震源距離 80km の地点でゆれ X が始まり、さらに 4 秒後に各地に緊急地震速報が伝わる場合、E 地点に緊急地震速報が伝わってから、ゆれ Y が始まるのは、 $32 - 10 - 4 = 18\text{ 秒後}$ である。

【過去問 3】

下の資料は、ある地域の地点A～Cで行った地下の地質調査をまとめたものの一部である。次の問1～問4に答えなさい。ただし、この地域の地層は、各層とも均一の厚さで水平に重なっており、断層やしゅう曲はないものとする。

(青森県 2021 年度)

資料

図1は、地点A～Cにおける泥岩、砂岩、れき岩、凝灰岩、㊦石灰岩の層の重なりを表した柱状図である。地点Bのa層からは㊧ビカリアの化石が見つかった。図2は、この地域の地形を等高線で表したものであり、地点Aの標高は65m、地点Bの標高は58mであった。地点Cは場所の記録がない。

図1

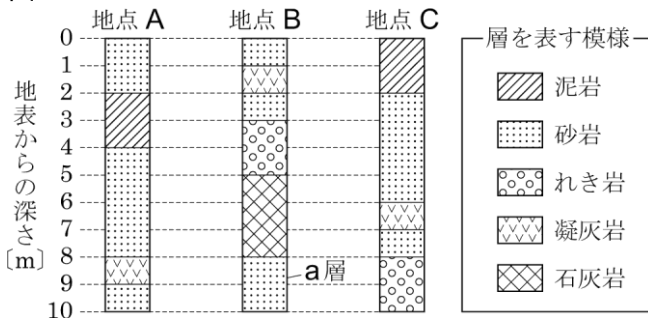
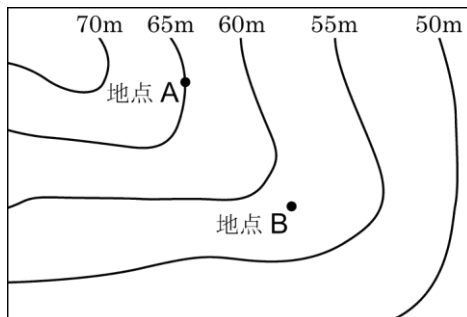


図2



問1 下の文は、下線部㊦について述べたものである。文中の ①, ② に入る語句の組み合わせとして適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

石灰岩は、貝殻やサンゴが堆積するなどしてできた岩石で、①を2, 3滴かけると②が発生する。

- | | |
|--------------------|---------|
| 1 ① うすい水酸化ナトリウム水溶液 | ② 酸素 |
| 2 ① うすい水酸化ナトリウム水溶液 | ② 二酸化炭素 |
| 3 ① うすい塩酸 | ② 酸素 |
| 4 ① うすい塩酸 | ② 二酸化炭素 |

問2 この地域では、かつて火山活動があったと考えられる。その理由を火山灰という語を用いて書きなさい。

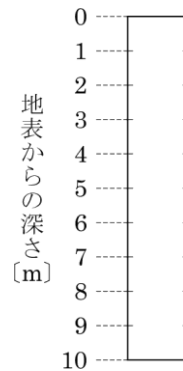
問3 下線部㊸のように、地層が堆積した年代を推定することができる化石を何というか、書きなさい。また、その特徴について述べたものとして最も適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 長い期間にわたって栄え、広い範囲にすんでいた生物の化石である。
- 2 長い期間にわたって栄え、せまい範囲にすんでいた生物の化石である。
- 3 ある期間にだけ栄え、広い範囲にすんでいた生物の化石である。
- 4 ある期間にだけ栄え、せまい範囲にすんでいた生物の化石である。

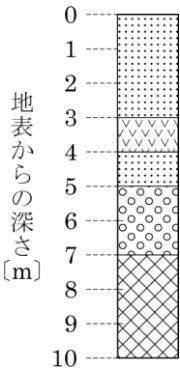
問4 柱状図について、次のア、イに答えなさい。

ア 地点Cの標高は何mか、求めなさい。

イ この地域における、標高 60mの地点の層の重なりはどのようなになっていると考えられるか。図1のように層を表す模様を用いて、地表からの深さ 10 mまでの柱状図をかきなさい。



問1		
問2		
問3	化石	
	番号	
問4	ア	m
	イ	

問 1	4	
問 2	例 <u>火山灰</u> などが固まってできた凝灰岩があるから。	
問 3	化石	示準化石
	番号	3
問 4	ア	63m
	イ	

問 3 地層が堆積した当時の環境を知る手がかりとなる化石を示相化石という。示相化石として適する生物は、限られた環境でのみ生息できたものとなる。

問 4 ア…図 1 の地層の重なりを比較すると、地点 A（標高 65m）の地表から 2 m の地点にある泥岩の層の上面は、地点 C の地表に相当することがわかる。よって、地点 C の標高は、 $65 - 2 = 63\text{m}$ と求められる。 イ…図 1 より、凝灰岩の層を目印にして、地点 A の地表から 5 ～ 9 m の深さにある地層と、地点 B の地表から 2 ～ 8 m の深さにある地層をつなげてかく。

【過去問 4】

次の問いに答えなさい。

(岩手県 2021 年度)

問5 岩石は、そのでき方やつくりによって分類できます。次のア～エのうち、岩石が正しく分類されているものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

	ア	イ	ウ	エ
岩石	チャート	はんれい岩	ぎょうかいがん 凝灰岩	りゅうもんがん 流紋岩
分類	かせいがん 火成岩	しんせいがん 深成岩	かざんがん 火山岩	たいせきがん 堆積岩

問5	
----	--

問5	イ
----	---

問5 チャートと凝灰岩は、堆積岩に分類される。チャートは、生物の死がいなどが堆積してできた岩石であり、凝灰岩は、火山からふき出した火山灰などが堆積してできた岩石である。はんれい岩と流紋岩は、火成岩に分類される。はんれい岩は等粒状組織をもつ深成岩で、有色鉱物の含まれる割合が比較的多く、黒っぽい色に見える。流紋岩は斑状組織をもつ火山岩で、無色鉱物の占める割合が多く、白っぽい色に見える。

【過去問 5】

日本で発生したある地震について、資料を集めて考察しました。これについて、下の問1～問5に答えなさい。
ただし、地震の波は一定の速さで伝わるものとします。

(岩手県 2021 年度)

資 料

- 1 次の文は、気象庁のWebページに掲載されていた地震に関する情報の一部である。

9時28分ころ、地震がありました。震源の深さは約24 km、地震の規模（マグニチュード）は3.3と推定されます。

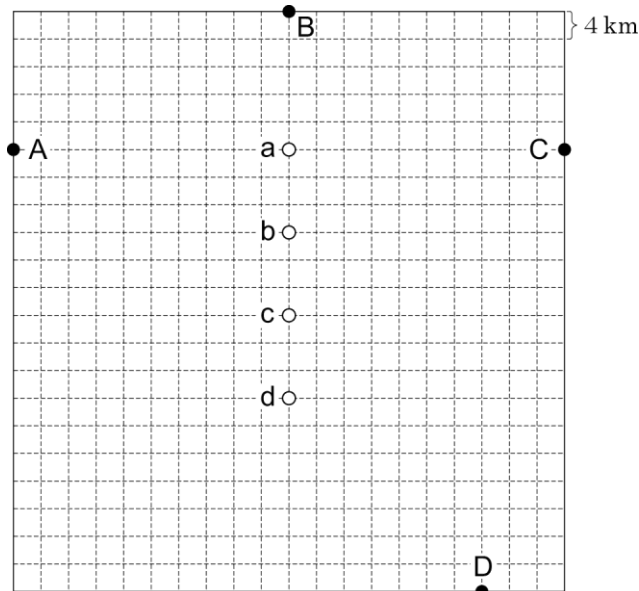
- 2 次の表は、観測地点A～Dにおける地震の観測結果をまとめたものである。

表

観測地点	震源からの距離	初期微動が始まった時刻	主要動が始まった時刻
A	48km	9時28分41秒	9時28分47秒
B	40km	9時28分40秒	9時28分45秒
C	48km	9時28分41秒	9時28分47秒
D	64km	9時28分43秒	9時28分51秒

- 3 次の図は、地震の観測地点A～Dの位置関係を方眼紙上に・で示したものである。なお、A～Dの標高は同じである。

図



問1 プレートに力がはたらき、地下の岩盤（岩石）が破壊されてずれが生じ、その場所を震源とした地震が発生することがあります。このずれを何といいますか。ことばで書きなさい。

問2 地震が発生すると、**1**のように地震に関する情報が発表されます。次のア～エのうち、マグニチュードについて正しく述べているものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 震源が深い地震ほど、マグニチュードが大きい。
 イ 同じ地震でも、観測地点によってマグニチュードの大きさが異なる。
 ウ マグニチュード6の地震で放出されるエネルギーは、マグニチュード3の地震の2倍である。
 エ 震源がほぼ同じならば、マグニチュードの大きい地震の方が広い範囲でゆれが観測される。

問3 次の文は、**2**の表からP波の速さを求める方法について述べたものです。下のア～エのうち、文中の(X)、(Y)にあてはまることばと数字の組み合わせとして正しいものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

観測地点Aで初期微動が始まった時刻と観測地点Bで(X)が始まった時刻の差、および観測地点Aと観測地点Bの震源からの距離の差を用いてP波の速さを求めることができる。この地震におけるP波の速さは秒速(Y) kmである。

	ア	イ	ウ	エ
X	初期微動	初期微動	主要動	主要動
Y	2	8	2	8

問4 **2**の観測地点A～Dのうち、初期微動継続時間が最も長いものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。また、その地点の初期微動継続時間は何秒ですか。数字で書きなさい。

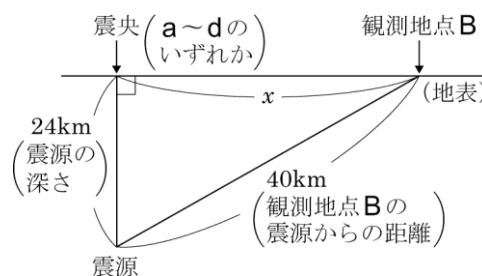
問5 **3**で、図のa～dのうち、この地震の震央はどれですか。最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、図の方眼紙1目盛は4 km とします。

問1		
問2		
問3		
問4	観測地点	
	時間	秒
問5		

問 1	断層	
問 2	エ	
問 3	イ	
問 4	観測地点	D
	時間	8 秒
問 5	b	

問 3 震源から P 波が伝わることで起こるゆれが初期微動である。[2] の表において、観測地点 A で初期微動が始まった時刻は 9 時 28 分 41 秒、観測地点 B で初期微動が始まった時刻は 9 時 28 分 40 秒であるから、これらの時刻の差は 1 秒である。また、観測地点 A の震源からの距離は 48 km、観測地点 B の震源からの距離は 40 km であるから、これらの距離の差は 8 km である。よって、この地震における P 波は、8 km の速さを 1 秒で伝わるので、秒速 8 km となる。

問 5 観測地点 A ~ D のうち、a ~ d と一直線上にあり、最も調べやすい観測地点 B の記録を使用する。観測地点 B と震央との間の距離を x km とすると、観測地点 B、震央、震源の位置関係は、右図のようになる。したがって、三平方の定理より、 $24^2 + x^2 = 40^2$ となることがわかる。a ~ d のうち、まず、直角三角形の斜辺とそれ以外の辺の大小関係から、 x が斜辺の 40 km という長さを上回っている（問題の図中で、観測地点 B から 10 目盛り以上の位置である）c と d は適さない。残る a と b について計算すると、次のようになる。計算量が多いので、直接 x を求める必要はない。



震央	震源の 深さ [km] …①	観測地点 B と震央の 間の距離 x [km] …②	観測地点 B の震源 からの距離 [km] …③	① ² +② ²	③ ²	① ² +② ² =③ ² が成り立つか
a	24	20	40	976	1600	×
b		32		1600		○

【過去問 6】

愛さんは、火山灰と火山灰をふくむ地層について調べた。次の問1、問2に答えなさい。

(秋田県 2021 年度)

問1 愛さんは、次のような疑問をもち、火山灰の観察を行った。

園芸用の土に使われる鹿沼土^{かぬま}や赤玉土^{あかだま}には、火山灰がふくまれていると祖父に聞いたけれど、それぞれの土にふくまれる火山灰にはちがいがあのかな。



【観察】鹿沼土と赤玉土を蒸発皿に同量ずつ入れた。水を加えて指先でおし洗いし、にごった水を流す作業を水がきれいになるまでくり返し、火山灰を取り出した。どちらの火山灰の粒もほぼ同じ大きさだったが、a 鹿沼土にふくまれる火山灰の方が、赤玉土にふくまれる火山灰より白っぽく見えた。次に、乾燥させた火山灰の無色鉱物と有色鉱物の数を双眼実体顕微鏡で調べ、表にまとめた。

表

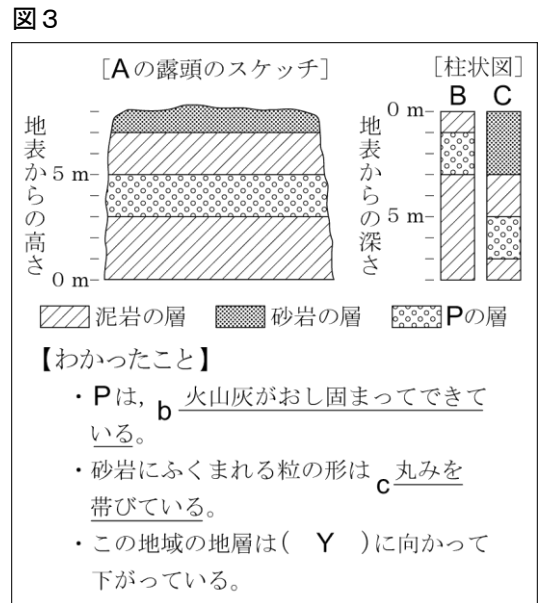
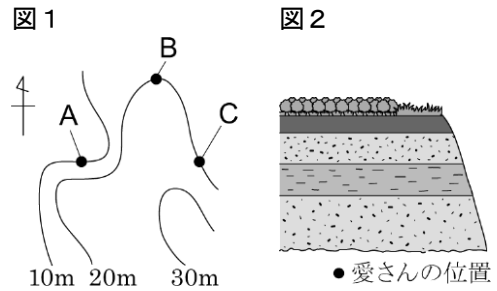
	無色鉱物 〔個〕	有色鉱物 〔個〕
鹿沼土にふくまれる火山灰	84	36
赤玉土にふくまれる火山灰	90	110

- 火山灰にふくまれる鉱物は、何が冷えてできたものか、書きなさい。
- 次のうち、無色鉱物に分類される鉱物はどれか、**2つ**選んで記号を書きなさい。
 ア 黒雲母^{くろうんも} イ 長石^{ちやうせき} ウ 輝石^{きせき} エ 石英^{せきえい} オ 角閃石^{かくせんせき}
- 愛さんが下線部 a についてまとめた次の文が正しくなるように、X にあてはまる内容を書きなさい。

表から、鹿沼土にふくまれる火山灰の方が、赤玉土にふくまれる火山灰よりも X が大きいため、白っぽく見えると考えられる。

問2 図1は、A～C地点の標高と位置関係を表しており、図2は、真南を向いたときに見えたA地点の露頭を表している。愛さんは、図3のように、A地点の露頭のスケッチと、B、C地点のボーリング試料から作った柱状図をもとにわかったことをまとめた。ただし、図1の地域の地層は、平行に重なり、つながっている。また、しゅう曲や断層はないものとする。

- ① 下線部**b**のような岩石を何というか、書きなさい。
- ② 砂岩にふくまれる粒の形が、下線部**c**のようになるのはなぜか、書きなさい。
- ③ 図3のわかったことが正しくなるように、Yにあてはまる方位を、東、西、南、北から1つ選んで書きなさい。



問1	①	
	②	
	③	
問2	①	
	②	
	③	

問 1	①	マグマ	
	②	イ	エ
	③	例 無色鉱物の割合	
問 2	①	凝灰岩	
	②	例 流れる水のはたらきで、角がとれるから	
	③	南	

問 1 ③ ふくまれる無色鉱物の割合が大きい方が白っぽく、有色鉱物の割合が大きい方が黒っぽく見える。鹿沼土にふくまれる火山灰では、無色鉱物の割合が $\frac{84}{84+36} \times 100 = 70\%$ であるのに対し、赤玉土にふくまれる火山灰では、無色鉱物の割合が $\frac{90}{90+110} \times 100 = 45\%$ となっている。

問 2 ③ 各地点の P (凝灰岩) の層の上面の標高を計算すると、露頭で地表からの高さが観察される A 地点で $10 + 5 = 15\text{m}$ 、ボーリング試料によって地表からの深さが観察される B、C 地点では、B 地点で $20 - 1 = 19\text{m}$ 、C 地点で $20 - 5 = 15\text{m}$ となる。よって、A 地点と C 地点の凝灰岩の地層の標高が同じで、かつ、B 地点よりも低い位置にあることから、地層は南に向かって下がっていることがわかる。

【過去問 7】

恵子さんは、身近な岩石に興味をもち、川原の岩石について調べた。次は、恵子さんがまとめたものである。
あとの問いに答えなさい。

(山形県 2021 年度)

【岩石の採集と観察】

山形県内の川原で岩石を採集し、ルーペなどを使って岩石の種類を調べた。

図 1 は、岩石を採集した A ～ D の 4 地点と、川周辺の地下に分布する地層や岩石をⅠ ～Ⅲの 3 種類に分けて示したものである。Ⅰには火成岩、Ⅱには a、ⅢにはⅠ、Ⅱ以外の岩石や堆積物が分布している。

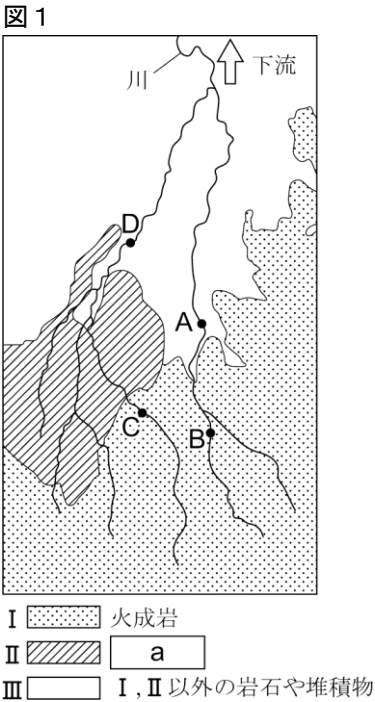
【観察の結果】

表は、各地点の川原で採集した岩石の主な種類を示している。採集した地点によって、岩石の種類が異なっていた。

A と D のように、地下に火成岩が分布していない地点の川原でも、火成岩が採集された。

【結果から考えたこと】

川の上流に分布する岩石などが、①長い年月のうちに、気温の変化や雨水などのはたらきによってもろくなり、流水によって上流から下流に運ばれてきた。このため、地下に火成岩が分布していない地点でも、地上で火成岩が採集されたと考えられる。②川の上流の地下に分布する地層や岩石の違いによって、各地点の地上で採集される岩石の種類が異なるといえる。



表

地点	採集した岩石
A	安山岩 花こう岩 流紋岩
B	安山岩 流紋岩
C	安山岩 花こう岩
D	安山岩 花こう岩 泥岩

- 問 1 下線部①の現象を何というか、書きなさい。
- 問 2 下線部②を踏まえて、a にあてはまる岩石を、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。ただし、Ⅱに分布している岩石は、Ⅱのみに分布し、ほかの場所の地下には分布しないものとする。
- ア 安山岩 イ 花こう岩 ウ 流紋岩 エ 泥岩

問3 次は、恵子さんが、採集した花こう岩について、観察し、調べたことをまとめたものである。図2は、花こう岩をスケッチしたものである。あとの問いに答えなさい。

花こう岩は肉眼で見える大きさの鉱物でできており、白っぽい鉱物が多く、その間に黒っぽい鉱物が見られる。また、図2中の鉱物Xは、白色の柱状の結晶で、決まった方向に割れる性質をもっている。

図2



(1) 鉱物Xを、次のア～カから一つ選び、記号で答えなさい。

- | | | | | | |
|---|-------|---|-------|---|------|
| ア | カクセン石 | イ | カンラン石 | ウ | キ石 |
| エ | クロウンモ | オ | セキエイ | カ | チョウ石 |

(2) 花こう岩のでき方を、できた場所と冷え方に着目し、「マグマが」のあとに続けて書きなさい。

問4 恵子さんは、Ⅲの場所についてさらに調べたところ、Ⅲの場所がかつて海底であったことがわかった。次は、海底でできた地層が地上で見られる理由について、恵子さんが調べたことをまとめたものである。bにあてはまる語を、漢字2字で書きなさい。

海底で土砂が堆積して地層ができたあと、しゅう曲や断層を形成しながら b して、地上で見られるようになった。

問1	
問2	
問3	(1)
	(2) マグマが
問4	

問1	風化
問2	エ
問3	(1) 力
	(2) マグマが 例 地下深くでゆっくりと冷えてできた。
問4	隆起

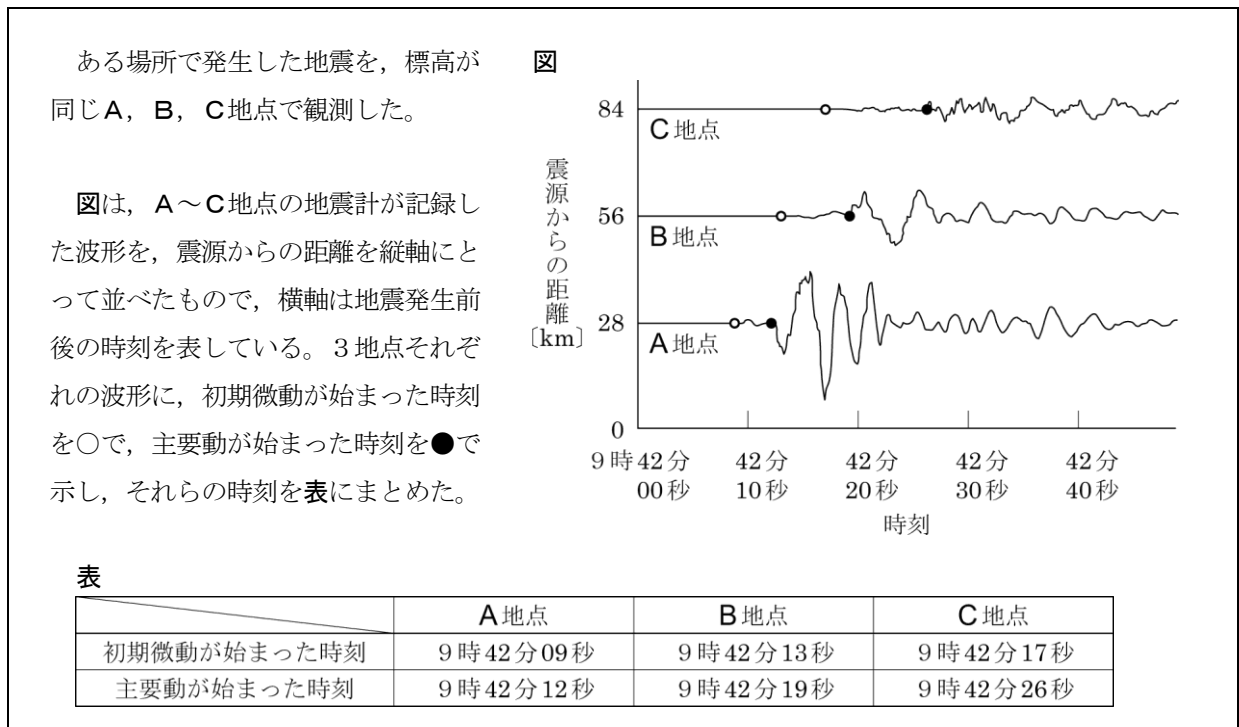
問2 下線部②には、「川の上流の地下に分布する地層や岩石の違いによって、各地点の地上で採集される岩石の種類が異なる」と示されている。図1のA、B、Cの3地点では、川の上流（図1の南側）の地下にⅠの火成岩が分布している。安山岩、花こう岩、流紋岩は火成岩であり、表では、A、B、Cの3地点でこれらの火成岩が採集されている。図1のDの地点では、川の上流の地下にⅡの岩石が分布し、さらに、上流の地下にはⅠの火成岩が分布している。表では、Dの地点で、火成岩である安山岩と花こう岩の他に、堆積岩である泥岩が採集されているので、Ⅱには泥岩が地下に分布していると考えられる。

問3 (1) 花こう岩に見られる白っぽい鉱物は、無色鉱物である。無色鉱物には、セキエイとチョウ石があり、セキエイは無色か白色で不規則な形をしていて割れる方向が決まっていないが、チョウ石は無色～白色あるいはうすい桃色で、柱状や短冊状の結晶で決まった方向に割れる性質がある。図2中の鉱物Xは、チョウ石であると考えられる。

【過去問 8】

次の文は、ある地震の観測についてまとめたものである。問1～問5に答えなさい。

(福島県 2021 年度)



問1 地震のゆれが発生するときに見える、地下の岩盤に生じるずれを何というか。漢字2字で書きなさい。

問2 震度について述べた文として最も適切なものを、次のア～カの中から1つ選びなさい。

- ア 地震のエネルギーの大きさを表し、震源が浅い地震ほど大きくなることが多い。
- イ 地震のエネルギーの大きさを表し、震源からの距離に比例して小さくなるが多い。
- ウ 地震によるゆれの大きさを表し、震源が深い地震ほど大きくなるが多い。
- エ 地震によるゆれの大きさを表し、震央を中心とした同心円状の分布となることが多い。
- オ 気象庁がまとめた世界共通の階級で、観測点の地震計の記録から計算される。
- カ 気象庁がまとめた世界共通の階級で、地震による被害の大きさをもとに決められる。

問3 地震の発生がきっかけとなって起こる現象としてあてはまらないものを、次のア～オの中から1つ選びなさい。

- ア 地盤の隆起
- イ 高潮
- ウ がけくずれ
- エ 液状化現象
- オ 津波

問4 次の文は、図や表からわかることをまとめたものである。□ にあてはまることばとして最も適切なものを、下のア～オの中から1つ選びなさい。

震源から観測点までの距離が大きくなると、その観測点における □ なる。

- ア 地震計の記録のふれはばの最大値は大きく
- イ マグニチュードは大きく
- ウ 初期微動が始まる時刻は早く
- エ 主要動が始まる時刻は早く
- オ 初期微動継続時間は長く

問5 この地震が発生した時刻として最も適切なものを、次のア～カの中から1つ選びなさい。ただし、地震の波が伝わる速さは一定であるとする。

- | | | |
|------------|------------|------------|
| ア 9時42分04秒 | イ 9時42分05秒 | ウ 9時42分06秒 |
| エ 9時42分07秒 | オ 9時42分08秒 | カ 9時42分09秒 |

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	

問1	断層
問2	エ
問3	イ
問4	オ
問5	イ

問1 マグニチュードは、地震の震源で放出されたエネルギーの大きさを表す値である（＝1つの地震につき1つの値）。震度は、地震が伝わった地点でのゆれの程度を表す値である（＝1つの地震につき複数の値）。地震のゆれは、地下の震源から伝わるが、震源の深さが浅い地震では、震源の真上の地表の点である震央から同心円状に広がる伝わり方をするように観測されることが多い。

震源に最も近い地表の点が震央であり、ふつう震度は、震央付近で最も大きく、震央から離れるにつれて

震度は小さくなる。同じ震度の地点は、震央を中心とした同心円上の分布になることが多い。

問4 A地点から、B地点、C地点の順に、震源からの距離が大きくなる。図や表からは、震源から観測点までの距離が大きくなると地震計の記録のふれはばの最大値は小さくなること、初期微動が始まる時刻も主要動が始まる時刻も早くなること、初期微動が始まる時刻と主要動が始まる時刻との差（初期微動継続時間）が長くなることがそれぞれわかる。一方、マグニチュードに関しては、図や表からはわからない。

問5 震源からA地点までの距離、A地点からB地点までの距離、B地点からC地点までの距離は、それぞれ28kmで同じであり、また、初期微動が始まった時刻の差は、A地点とB地点、B地点とC地点で、それぞれ4秒で同じである。地震の波が伝わる速さは一定とあるので、震源で地震が発生した時刻は、A地点で初期微動が始まった時刻の4秒前の9時42分05秒である。

【過去問 9】

太郎さんは科学部の先生と地質調査に向かい、^{ろとう}露頭（地層が地表面に現れているところ）を^{せきかつしよく}観察し、赤褐色の層に着目した。先生から、この層にはある時代に噴火した火山Aの火山灰が含まれていると教えてもらった。そこで、この赤褐色の層を少し採取し、理科室で観察を行った。次の、観測地での先生の説明と太郎さんの観察ノートを読んで、あとの問1～問5に答えなさい。

（茨城県 2021 年度）

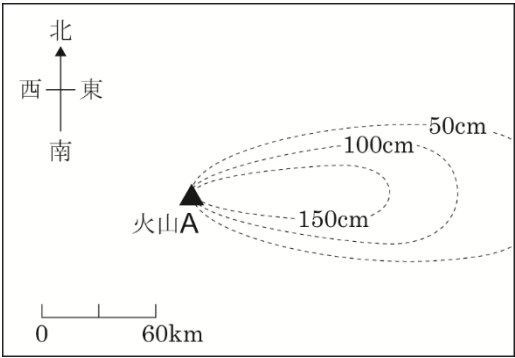
観測地での先生の説明

この^a火山灰が含まれる層は、遠くに見える火山Aから噴出した火山灰が、主に西から東へ吹く上空の強い風の影響を受けて堆積してできたと考えられています。また、私たちの中学校の近くにも、

この火山灰が含まれる層が見られます。中学校の近くで見られる層は、今私たちがいる観測地と同じ時期に堆積したもので、その厚さはこの観測地より薄いことがわかっています。

図を見てください。これは、火山Aの噴火による火山灰の広がり方を推定したものです。数値は、降り積もった火山灰のおよその厚さを表しています。

図



太郎さんの観察ノートの一部

【手順】

- ① 採取した火山灰を蒸発皿にとり、あ。これを何度も繰り返し、残った粒を乾燥させる。
- ② 乾燥させた粒をペトリ皿に広げ、双眼実体顕微鏡を用いて観察する。

【結果】

- ・観察できた粒の特徴とそこから推定される鉱物は、表のとおりであった。

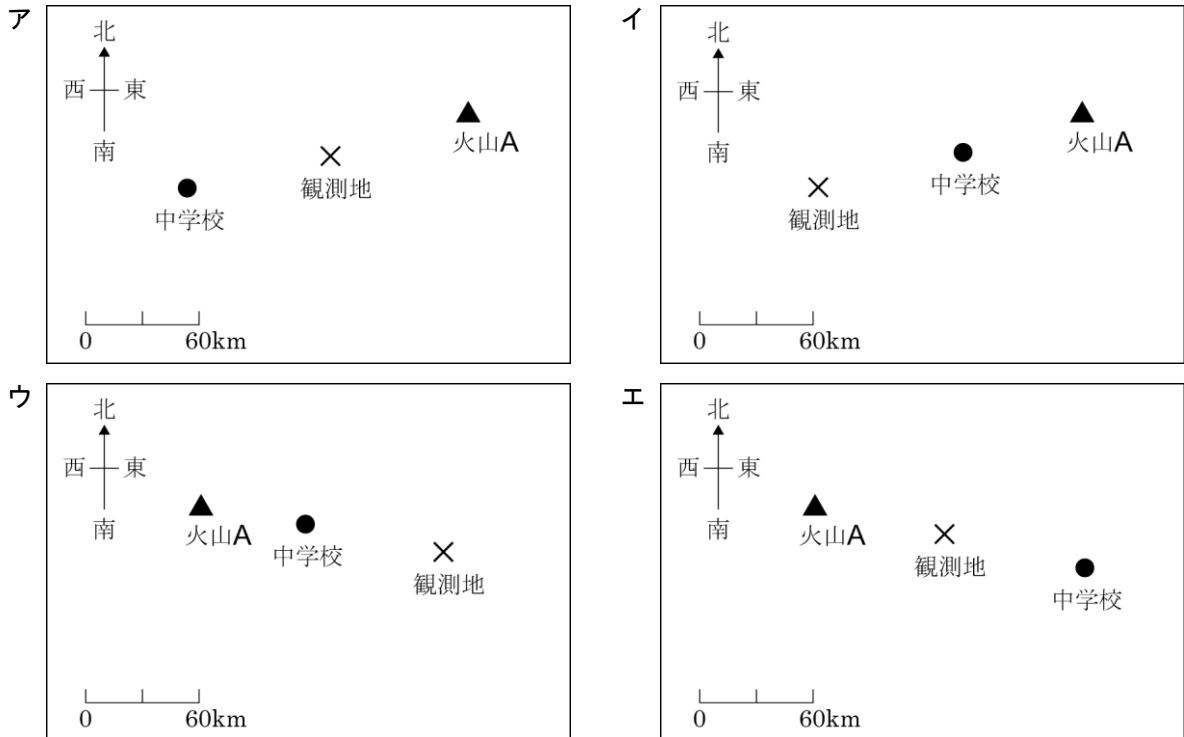
表

主な特徴	特徴から推定される鉱物
・不規則な形 ・無色や白色	→ い
・柱状、短冊状 ^{ざく} の形 ・無色や白色、うす桃色	→ チョウ石
・長い柱状、針状の形 ・こい緑色や黒色	→ う
・短い柱状、短冊状の形 ・緑色や褐色	→ キ石
・不規則な形 ・黒色 ・磁石に引きつけられる	→ 磁鉄鉱

- ・観察した火山灰は^bいやチョウ石が多く見られたのに比べて、うやキ石や磁鉄鉱の数はとても少なかった。

問1 下線部 **a** の火山灰や、火山の噴火によって火口から出た火山ガス、溶岩などをまとめて何というか、書きなさい。

問2 太郎さんと先生がいる観測地と火山A、中学校の位置関係を表している図として最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。



問3 文中の **あ** に当てはまる具体的な操作を書きなさい。

問4 太郎さんは、観察できた粒の特徴をもとに、火山灰に含まれる鉱物は何か考えた。表中の **い** , **う** に当てはまる鉱物として最も適当なものを、次のア～エの中からそれぞれ一つ選んで、その記号を書きなさい。

ア セキエイ イ クロウンモ ウ カクセン石 エ カンラン石

問5 下線部 **b** から考えられる、この火山の噴火のようすを、「マグマのねばりけが」という書き出しに続けて説明しなさい。

問 1				
問 2				
問 3				
問 4	い		う	
問 5	マグマのねばりけが			

問 1	火山噴出物			
問 2	エ			
問 3	水を加え、親指の腹でよく洗い、にごった水を捨てる			
問 4	い	ア	う	ウ
問 5	マグマのねばりけが 強く、激しい爆発をとまなうことが多い。			

問 2 図より、火山灰の層の厚さは、火山 A から東へ距離が遠くなるにつれて薄くなっていることが読み取れる。また、この層についての先生の説明に「中学校の近くで見られる層は(中略)観測地より薄い」とあるので、火山 A からおよそ東に向かって観測地・中学校の順に並んでいると考えられる。

問 4 表に示されていない鉱物では、イのクローンモは、黒色でうすくはがれる特徴をもつ有色鉱物である。また、エのカンラン石は、緑褐色や茶褐色で、丸みのある短い柱状の有色鉱物である。

問 5 火山灰は、噴火のときのマグマがもとになってできるため、マグマのねばりけが強いと白っぽく、ねばりけが弱いと黒っぽい色になりやすい。また、噴火のようすは、マグマのねばりけが強いと激しく、ねばりけが弱いと比較的おだやかになることが多い。

【過去問 10】

次の問いに答えなさい。

(栃木県 2021 年度)

問6 地球内部の熱などにより，地下で岩石がどろどろにとけているものを何というか。

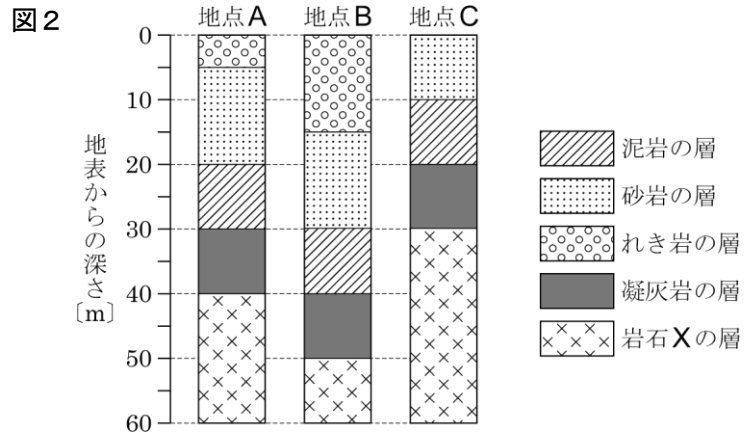
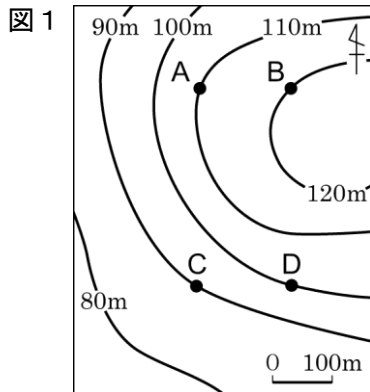
問6	
----	--

問6	マグマ
----	-----

問6 地下で岩石がとけているものをマグマという。マグマが地上に流れ出たものは溶岩とよばれる。

【過去問 11】

図1は、ボーリング調査が行われた地点A、B、C、Dとその標高を示す地図であり、図2は、地点A、B、Cの柱状図である。なお、この地域に凝灰岩の層は一つしかなく、地層の上下逆転や断層はみられず、各層は平行に重なり、ある一定の方向に傾いていることがわかっている。



このことについて、次の問1、問2、問3、問4に答えなさい。

(栃木県 2021 年度)

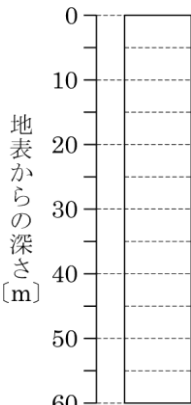
問1 地点Aの砂岩の層からアンモナイトの化石が見つかったことから、この層ができた地質年代を推定できる。このように地層ができた年代を知る手がかりとなる化石を何というか。

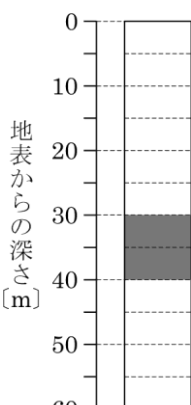
問2 採集された岩石Xの種類を見分けるためにさまざまな方法で調べた。次の 内の文章は、その結果をまとめたものである。①に当てはまる語を () の中から選んで書きなさい。また、②に当てはまる岩石名を書きなさい。

岩石Xの表面をルーペで観察すると、等粒状や斑状の組織が確認できなかったので、この岩石は①(火成岩・堆積岩)であると考えた。そこで、まず表面をくぎでひっかいてみると、かたくて傷がつかなかった。次に、うすい塩酸を数滴かけてみると、何の変化も見られなかった。これらの結果から、岩石Xは(②)であると判断した。

問3 この地域はかつて海の底であったことがわかっている。地点Bの地表から地下40mまでの層の重なりの方から、水深はどのように変化したと考えられるか。粒の大きさに着目して、簡潔に書きなさい。

問4 地点Dの層の重なりを図2の柱状図のように表したとき、凝灰岩の層はどの深さにあると考えられるか。解答用紙の図に のようにぬりなさい。

問 1				
問 2	①		②	
問 3				
問 4				

問 1	示準化石			
問 2	①	堆積岩	②	チャート
問 3	例 下から泥, 砂, れきの順に粒が大きくなっていったことから, 水深がしだいに浅くなった。			
問 4				

問 1 地層ができた年代を知る手がかりとなる化石を, 示準化石という。示準化石に適するのは, 特定の時代のみ広い地域で栄えた生物のものである。なお, サンゴやアサリなど, 地層ができた当時の環境を知る手がかりとなる化石は示相化石という。

- 問2 等粒状組織や斑状組織が確認できないとあることから、岩石Xは火成岩ではないと考えられる。さらに、くぎでひっかいても傷がつかないほどかたく、塩酸とも反応しないことから、チャートであることが推定できる。
- 問3 地点Bの層を、地表からの深さ 40mの位置から地表に向けて順にみると、泥岩→砂岩→れき岩となっており、しだいに岩石をつくる粒の大きさが大きくなっていることがわかる。川から海に運搬された土砂は、粒が小さいものほど水深の深いところに運ばれるため、しだいに水深は浅くなったと考えることができる。
- 問4 地点Aと、その真東にある地点Bをくらべると、地点Bの方が地点Aよりも各層が 10m深いところにあることがわかる。「一定の方向に傾いている」とあることから、地点Cと、その真東にある地点Dの関係も、地点A、Bと同様となる。したがって、地点Dにおける凝灰岩の層は、地点Cの凝灰岩の層よりも上面と下面がそれぞれ 10m深いところにあり、地表からの深さが 30～40mの範囲と考えられる。

【過去問 12】

GさんとMさんは、地震の揺れの伝わり方を学習するために、過去に発生した地震について調べた。後の問1，問2に答えなさい。ただし、P波、S波はそれぞれ常に一定の速さで地中を伝わるものとし、この地震の震源の深さは、ごく浅いものとする。

(群馬県 2021 年度)

〔調べたこと〕

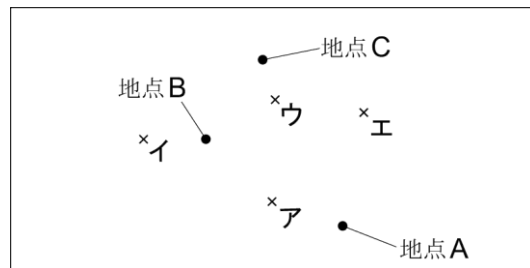
ある地震について、観測地点や地震波が到着した時刻が掲載された資料を見つけた。表は、震源からの距離が異なる3つの地点A、B、Cで観測された、P波が到着した時刻とS波が到着した時刻を、まとめたものである。

表

地点	P波が到着した時刻	S波が到着した時刻
A	15時27分34秒	15時27分40秒
B	15時27分26秒	15時27分28秒
C	15時27分30秒	15時27分34秒

問1 図Iは、表中の3つの地点A、B、Cの位置の関係を示したものであり、この地震の震央は、図I中のア～エのいずれかである。震央の位置として最も適切なものを、図I中のア～エから選びなさい。ただし、地点A、B、Cの標高は全て同じものとする。

図I



問2 次の文は、〔調べたこと〕について、GさんとMさんが交わした会話の一部である。後の①～⑤の問いに答えなさい。

Gさん：表から何か分かることはないかな。

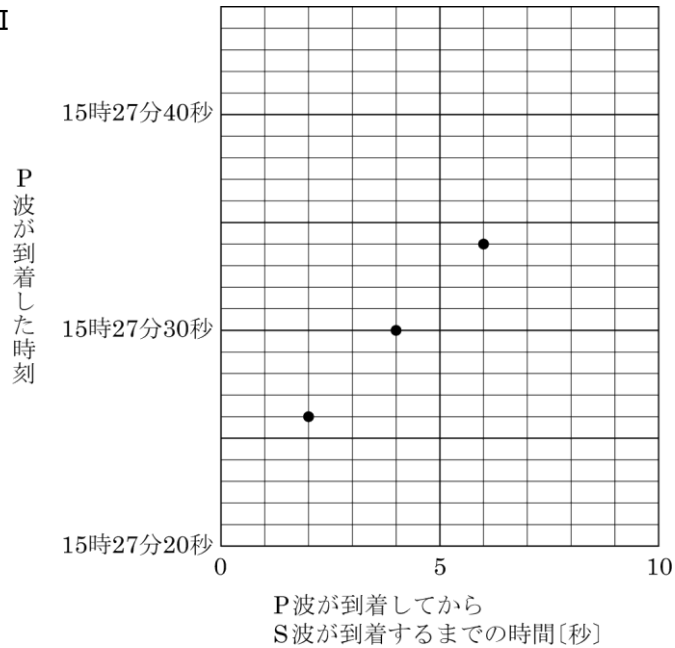
Mさん：P波が到着した時刻と、P波が到着してからS波が到着するまでの時間を表から求めて、この関係について、3つの地点A、B、Cを示した点を図IIのように記入してみたよ。

Gさん：図IIの横軸の、P波が到着してからS波が到着するまでの時間は、a のことだね。それから、図IIの3つの点を結ぶと、直線になりそうだね。

Mさん：確かに直線になるね。P波とS波は、震源で b しているはずだから、図IIの3つの点を直線で結んだグラフを用いて、この地震の発生時刻を求められそうだよ。

Gさん：なるほどね。地震の発生時刻のほかにも分かることがあるか、考えてみよう。

図Ⅱ



- ① 文中の **a** に当てはまる語を書きなさい。また、 **b** に当てはまる言葉を書きなさい。
- ② 下線部について、この地震の発生時刻は何時何分何秒か、書きなさい。
- ③ ある地点で、P波が15時27分42秒に到着したとき、S波が到着するのは何時何分何秒か、書きなさい。
- ④ この地震において、P波が伝わる速さは、S波が伝わる速さのおよそ何倍か、最も適切なものを、次のア～エから選びなさい。
- ア 1.25倍 イ 1.5倍 ウ 1.75倍 エ 2.0倍
- ⑤ この地震では、15時27分31秒に、各地で緊急地震速報を受信した。震源からの距離が18kmの地点では、P波が到着してから6秒後に緊急地震速報を受信した。震源からの距離が64kmの地点にS波が到着するのは、緊急地震速報を受信してから何秒後か、書きなさい。ただし、この地震の緊急地震速報はどの地点でも同じ時刻に受信したものとする。

問1	
問2	①
	a
	b
	②
	時 分 秒
	③
	時 分 秒
	④
	⑤
	秒後

問 1	イ		
問 2	①	a	初期微動継続時間
		b	例 同時に発生
	②	15 時 27 分 22 秒	
	③	15 時 27 分 52 秒	
	④	イ	
	⑤	7 秒後	

問 1 地震の揺れは地下の震源から伝わるが、震源の深さが浅い地震では、震源の真上の地表の点である震央から同心円状に広がる伝わり方をするように観測されることが多い。

一般に、震央に近い地点ほど、地震の揺れが早く伝わる。表の P 波が到達した時刻が早い地点から順に B, C, A となっているので、図 I において、この順に各地点に近い地点はイが当てはまる。

問 2 ①, ② 図 II の横軸は初期微動継続時間に相当し、震源では P 波と S 波が同時に発生するので、震源における初期微動継続時間は 0 になる。また、初期微動継続時間の長さは、震源からの距離に比例する性質をもつ。したがって、この図の 3 つの点を直線で結んだグラフをつくり、グラフの直線を左下に延長して、横軸の値が 0 となる位置における縦軸の値を読みとればよい。そのときの値を読むと、15 時 27 分 22 秒である。

③ ②でかいた図 II の 3 つの点を直線で結んだグラフの直線を右上に延長すると、縦軸の値が 15 時 27 分 42 秒となるときの横軸の値は 10 秒となる。これは、P 波より S 波の方が 10 秒遅く到着することを表すので、「ある地点」に S 波が到着するのは、P 波が到着した 15 時 27 分 42 秒の 10 秒後の 15 時 27 分 52 秒である。

④ ②より、地震が発生してから地点 A に P 波と S 波が到着するのにかかる時間は、それぞれ $34 - 22 = 12$ 秒、 $40 - 22 = 18$ 秒である。同じ距離を伝わる波の速さは、伝わるのにかかる時間に反比例するので、

$$\frac{18}{12} = 1.5 \text{ 倍となる。}$$

⑤ この地震では、15 時 27 分 31 秒に各地で緊急地震速報を受信している。震源からの距離が 18km の地点では、P 波が到着してから 6 秒後に緊急地震速報を受信したとあるので、この地点に P 波が到着したのは、15 時 27 分 31 秒の 6 秒前の 15 時 27 分 25 秒である。これは、②より、地震が発生した 15 時 27 分 22 秒の 3 秒後であることから、P 波が伝わる速さは、 $18\text{km} \div 3\text{秒} = 6\text{ km/s}$ である。また、④より、P 波の伝わる速さは S 波の伝わる速さの 1.5 倍であるので、S 波が伝わる速さは、 $6\text{ km} \div 1.5\text{ 秒} = 4\text{ km/s}$ である。よって、震源からの距離が 64km の地点に S 波が到着するのは、地震が発生した 15 時 27 分 22 秒の、 $64\text{ km} \div 4\text{ km/s} = 16\text{ 秒}$ 後であり、15 時 27 分 38 秒である。これは、緊急地震速報を受信した 15 時 27 分 31 秒の 7 秒後となる。

【過去問 13】

次の問いに答えなさい。

(埼玉県 2021 年度)

問 1 地表に出ている岩石が、長い間に気温の変化や水のはたらきによってもろくなり、くずれていく現象を何といいますか。次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

ア 堆積

イ 風化

ウ 沈降

エ 隆起

問 1	
-----	--

問 1	イ
-----	---

問 1 堆積は土砂などが水のはたらきにより積もって層をつくることを、沈降は地震などによって大地が沈み込むことを、隆起は沈降とは逆に大地が盛り上がることを、それぞれ示す。

【過去問 14】

Wさんは、日本付近のプレートの運動と地震について学習しました。問1～問5に答えなさい。

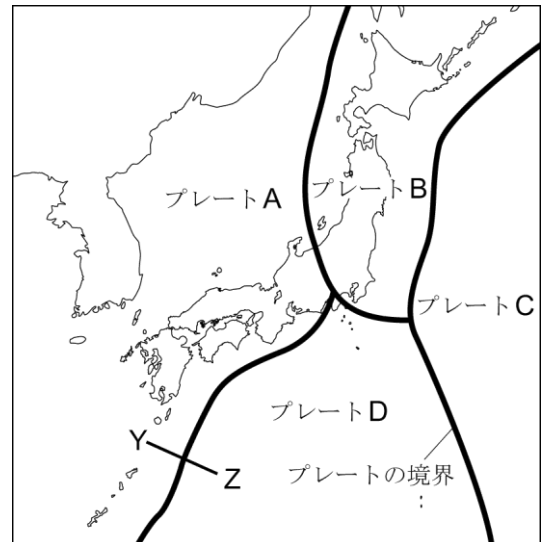
(埼玉県 2021 年度)

ノート

プレートの運動と地震

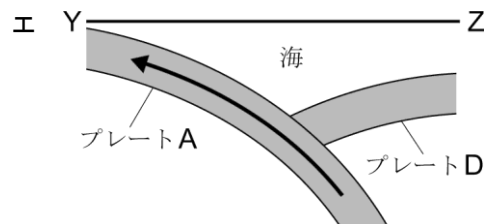
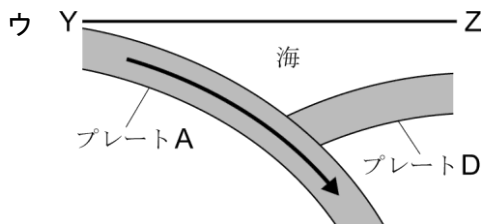
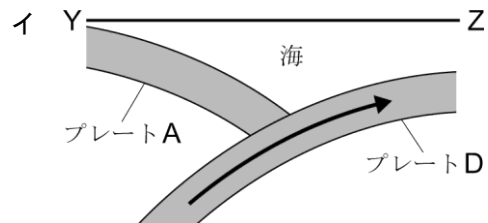
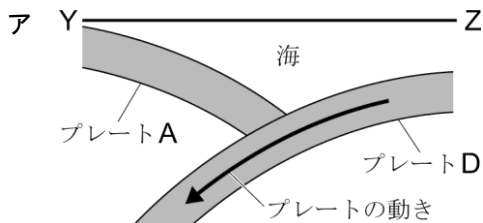
- 日本付近には、図1のように4枚のプレートが集まっており、それぞれのプレートはゆっくりと動いている。
- プレートAとプレートBは大陸プレートに、プレートCとプレートDは海洋プレートに分けられる。
- 日本は4枚のプレートの境界付近にあるため、地震が多く発生する。

図1

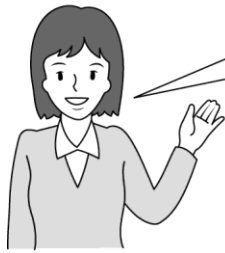


問1 図1について、海洋プレートであるプレートCの名称を書きなさい。

問2 図1について、Y-Zの断面とプレートの主な動きを模式的に表した図として最も適切なものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。



理科の授業場面 1

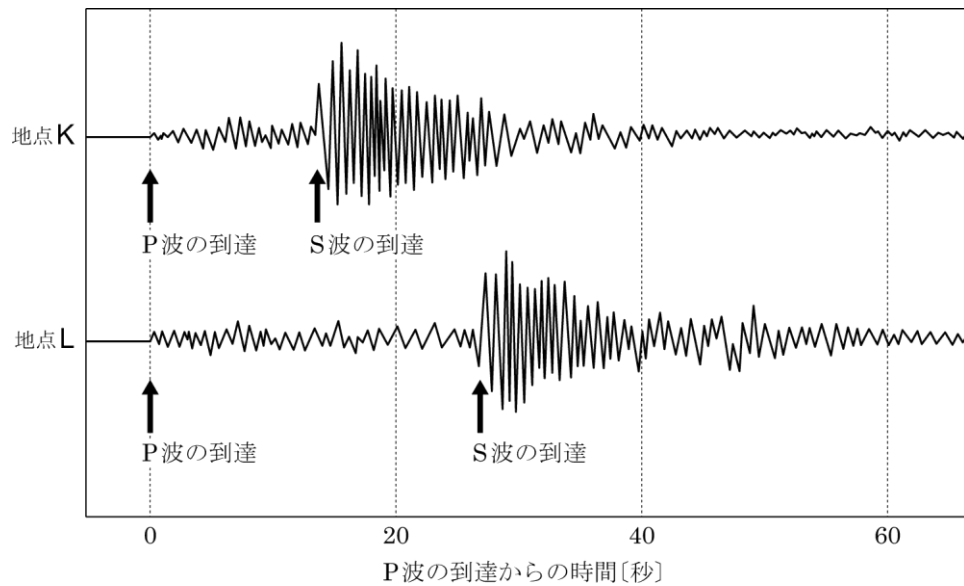


先生

ある地震について、同じ種類の地震計を使って、2つの地点K、Lでゆれを記録しました。図2は、それらの記録についてP波の到達時刻を0秒とし、並べたものです。なお、この①地震のゆれの大きさは、地点K、Lともに震度4でした。

図2から、②地点Kの方が地点Lよりも震源に近い場所であることがわかります。その理由を考えてみましょう。

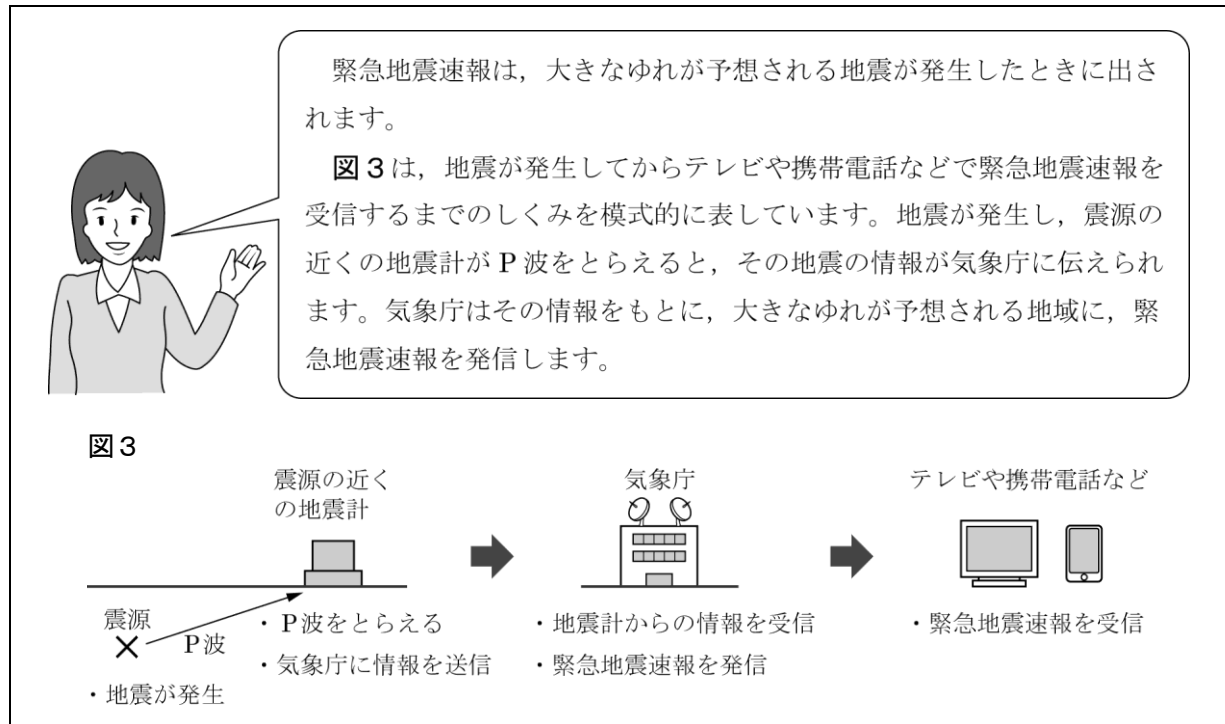
図2



問3 下線部①について、日本では、震度はいくつの階級（段階）に分けられているか、書きなさい。

問4 下線部②の理由を、初期微動という語を使って書きなさい。ただし、この地震によって発生したP波とS波は、それぞれ一定の速さで伝わったものとします。

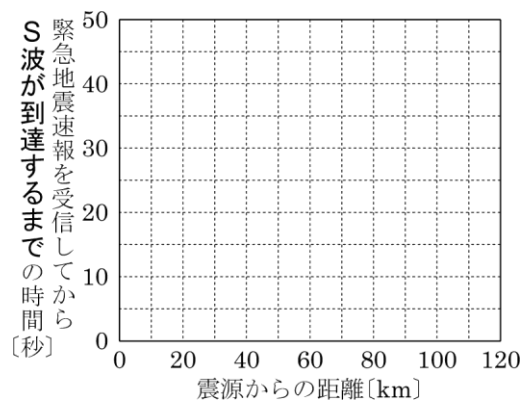
理科の授業場面 2

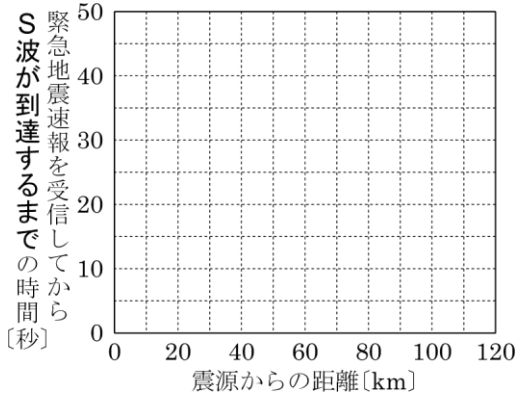


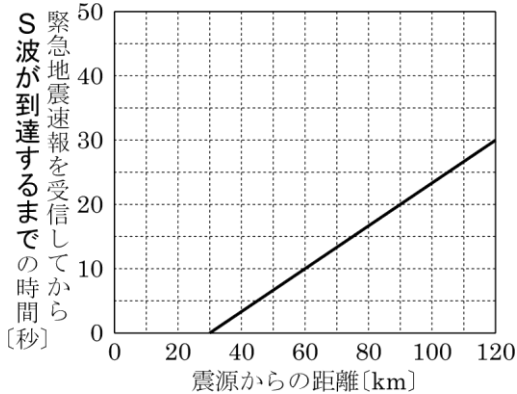
問5 ある地震において、震源から25kmのところ設置されている地震計が、P波をとらえました。この地震計がP波をとらえてから、テレビや携帯電話などで緊急地震速報を受信するまでの時間は5秒でした。次の(1)、(2)に答えなさい。ただし、この地震のP波の速さは5 km/s、S波の速さは3 km/s で伝わったものとします。

(1) この地震が震源で発生してから、テレビや携帯電話などで緊急地震速報を受信するまで何秒かかるか求めなさい。

(2) この地震の、震源からの距離 [km] と、緊急地震速報を受信してからS波が到達するまでの時間 [秒] との関係を表すグラフを、定規を用いて実線で解答欄にかきなさい。ただし、震源からの距離にかかわらず、いずれの場所でも同時に緊急地震速報を受信するものとします。



問 1	
問 2	
問 3	階級(段階)に分けられている。
問 4	
問 5	(1) 秒
	緊急地震速報を受信してから S波が到達するまでの時間 [秒]  震源からの距離 [km]

問 1	太平洋プレート	
問 2	ア	
問 3	10 階級（段階）に分けられている。	
問 4	例 地点 Kの方が地点 Lより、初期微動が始まってから主要動が始まるまでの時間が短いから。	
問 5	(1)	10 秒
	(2)	

問 1 Aはユーラシアプレート，Bは北アメリカプレート，Cは太平洋プレート，Dはフィリピン海プレートそれぞれ表している。さらに，太平洋プレートとフィリピン海プレートは海洋プレートに，ユーラシアプレートと北アメリカプレートは大陸プレートに，それぞれ分類される。

問 2 海洋プレート（D）が大陸プレート（A）の下に沈み込むようにして動く。

問 3 日本では，震度は0から7まで（震度5と6はそれぞれ弱・強に分かれる）の10段階である。

問 4 初期微動継続時間

ある地震におけるP波とS波の速さは一定なので，いくつかの地点における初期微動が始まってから主要動が始まるまでの時間（初期微動継続時間）は，各地点の震源からの距離に比例する。

問 5 (1) 地震計は震源から25kmのところに設置されており，P波の速さは5km/sなので，地震が発生してから地震計がP波をとらえるまでにかかった時間は， $25\text{km} \div 5\text{km/s} = 5\text{秒}$ さらに，テレビや携帯電話などで緊急地震速報を受信するまでの時間は5秒とあるので，合計10秒かかる。

(2) (1)より，各地点で緊急地震速報を受信したのは，地震発生から10秒後である。したがって，速さが3km/sのS波が10秒後に到達する地点，すなわち震源からの距離が $3\text{km/s} \times 10\text{秒} = 30\text{km}$ の地点では，

緊急地震速報の受信と同時にS波が到達する。よって，(30, 0)を通り，傾きが $\frac{1}{3}$ となるグラフをかけばよい。

【過去問 15】

Sさんは、休日に市原市の養老川に沿った露頭に行き、チバニ안의地層を観察しました。これに関する先生との会話文を読んで、あとの問1～問4に答えなさい。

(千葉県 2021 年度)

Sさん：露頭付近にある説明板のおかげで、チバニアンとは約77万4千年前から約12万9千年前の地質年代の名称で、新生代をさらに細かく区分したものだとなりました。

先生：そうですね。チバニアンが始まりが約77万4千年前であることは、この地層に見られる火山灰の層の研究などによってわかったのですよ。

Sさん：すごいですね。千葉県内には活火山はありませんが、火山灰の層はあるのですね。

先生：はい。例えば1707年の富士山の噴火でも、火山灰が千葉県内に降り積もりました。噴火とは、地下から上昇してきたマグマが地表にふき出す現象です。それでは、ミョウバンの水溶液をマグマに見立て、マグマからできる火成岩の特徴を実験で調べてみましょう。

実験

- ① ミョウバンを熱い湯にとかした濃い水溶液をペトリ皿A、Bにそれぞれ入れ、図1のように湯が入った容器につけてしばらくおき、それぞれに結晶が十数個できたあと、ペトリ皿Aのみを氷水が入った容器に移した。ペトリ皿Bは湯が入った容器につけたままにした。
- ② ペトリ皿A、B内のミョウバンの水溶液が冷えたあと、ペトリ皿A、Bにはそれぞれ図2のような結晶が見られた。

図1

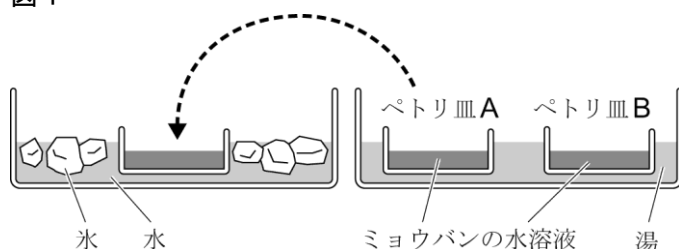
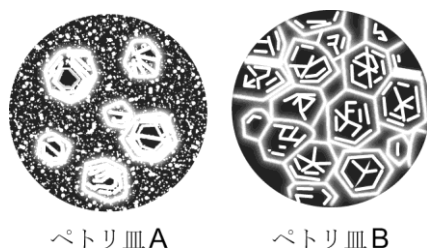


図2



Sさん：図2のように、ペトリ皿Bには同じくらいの大さきの結晶しかないのに、ペトリ皿Aには比較的大きな結晶とその周囲を囲むように小さな結晶があるのは、ミョウバンの水溶液が冷えるまでの時間が違うことが原因ですね。

先生：そうです。実際の火山でも、マグマが冷え固まるまでの時間の違いによって異なる火成岩ができます。実験は、ペトリ皿Aが **c** 組織をもつ **d** のでき方を表し、ペトリ皿Bが **e** 組織をもつ **f** のでき方を表しています。

Sさん：よくわかりました。火成岩について、もっと調べてみたいと思います。

問1 会話文中の c ～ f にあてはまることばの組み合わせとして最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

- | | | | | |
|---|-----------------------------|---------|-------------------------|---------|
| ア | c : 等粒状 ^{とうりゅうじょう} | d : 火山岩 | e : 斑状 ^{はんじょう} | f : 深成岩 |
| イ | c : 等粒状 | d : 深成岩 | e : 斑状 | f : 火山岩 |
| ウ | c : 斑状 | d : 火山岩 | e : 等粒状 | f : 深成岩 |
| エ | c : 斑状 | d : 深成岩 | e : 等粒状 | f : 火山岩 |

問2 図2のペトリ皿Aで見られたようなつくりをした火成岩には、比較的大きな鉱物の結晶と、その周囲を囲む小さな粒が見られる。このような火成岩の中の、比較的大きな鉱物の結晶のでき方として最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

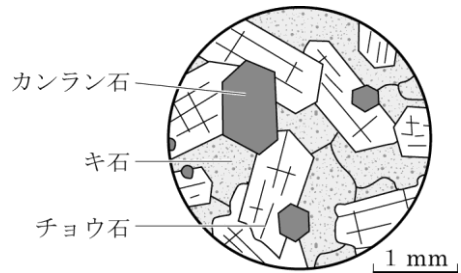
- ア 地表や地表近くで、マグマがゆっくりと冷やされて結晶ができた。
- イ 地表や地表近くで、マグマが急速に冷やされて結晶ができた。
- ウ 地下の深いところで、マグマがゆっくりと冷やされて結晶ができた。
- エ 地下の深いところで、マグマが急速に冷やされて結晶ができた。

問3 Sさんは、ある火成岩の標本を観察し、次のように気がついたことをまとめた。図3は、この火成岩に含まれる鉱物のようすをスケッチしたものである。Sさんが観察した火成岩の名称として最も適当なものを、あとのア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

気がついたこと

この火成岩に含まれる鉱物は、無色鉱物と有色鉱物が同じくらいの割合だった。無色鉱物ではチョウ石が含まれていて、有色鉱物ではキ石やカンラン石が含まれていた。

図3



- | | | | | | | | |
|---|--------------------|---|----------------------|---|------|---|--------------------|
| ア | 玄武岩 ^{げんぶ} | イ | 流紋岩 ^{りゅうもん} | ウ | 花こう岩 | エ | 斑れい岩 ^{はん} |
|---|--------------------|---|----------------------|---|------|---|--------------------|

問4 会話文中の下線部に関連して、ある地域の、地点W～地点Zで、地表から深さ 25mまで掘り、火山灰の層を調べた。図4はこの地域の模式的な地形図で、5 mごとに等高線が引いてある。また、図5は調査結果を示した柱状図である。あとの文中の g にあてはまる最も適当なものを、地点W～地点Zのうちから一つ選び、書きなさい。また、h にあてはまる適当な方向を、上、下のうちから一つ選んで書き、i にあてはまる適当な数値を書きなさい。なお、この地域に火山灰の層は1つしかないこと、地層の逆転やしゅう曲はなく地層は水平に重なっていること、地層が上下方向にずれる断層が1つあることがわかっている。

図4

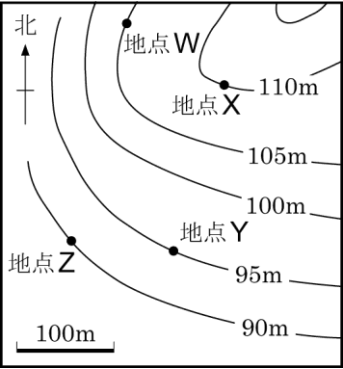
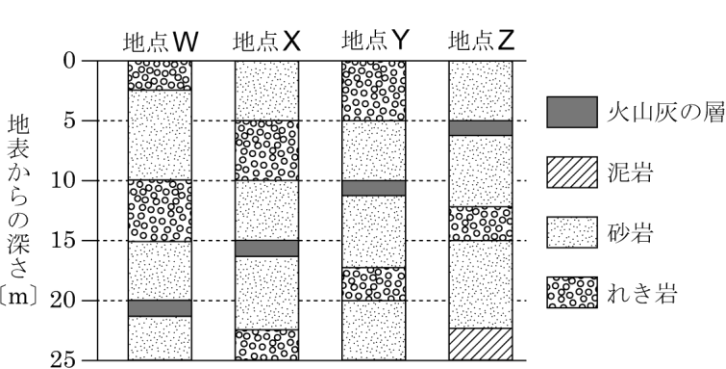


図5



g の地下にある火山灰の層は、その地点以外の3つの地点の地下にある火山灰の層と比べて、断層によって h 方向に i mずれている。

問1						
問2						
問3						
問4	g		h		i	m

問1	ウ					
問2	ウ					
問3	エ					
問4	g	地点X	h	上	i	10 m

問1 火成岩のつくり

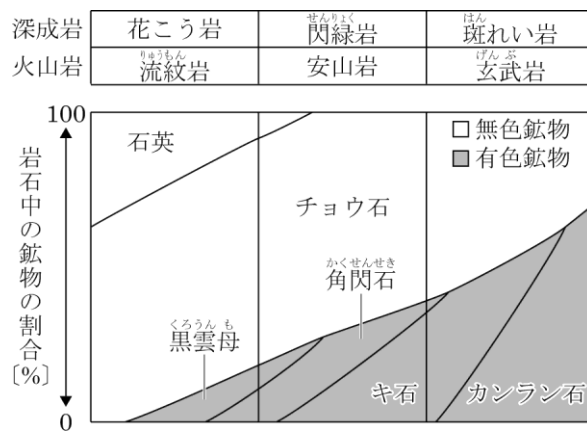
	つくり	できかた
火山岩	斑状組織	マグマが地表や地表近くで、短い時間で冷え固まってできる。
深成岩	等粒状組織	マグマが地下深くで、長い時間をかけて冷え固まってできる。

問2 斑状組織でも、大きな鉱物の結晶の部分は地下深くでゆっくりと冷え固まってできる。

問3 図3は等粒状組織を表しているので、深成岩である。また、チョウ石、キ石、カンラン石が含まれていることから斑れい岩であることがわかる。

火成岩の分類

火成岩は、できる場所のちがいと、有色鉱物・無色鉱物の含まれる割合によって、次のように分類される。



問4 図4の各地点の標高と図5の地表からの深さの差から、火山灰の層の上面の標高を計算すると、地点W… $105 - 20 = 85\text{m}$ 、地点X… $110 - 15 = 95\text{m}$ 、地点Y… $95 - 10 = 85\text{m}$ 、地点Z… $90 - 5 = 85\text{m}$ となる。

【過去問 16】

次の問いに答えよ。

(東京都 2021 年度)

- 問3 表1は、ある場所で起きた震源が浅い地震の記録のうち、観測地点A～Cの記録をまとめたものである。この地震において、震源からの距離が90kmの地点で初期微動の始まった時刻は10時10分27秒であった。震源からの距離が90kmの地点で主要動の始まった時刻として適切なのは、下のア～エのうちではどれか。ただし、地震の揺れを伝える2種類の波は、それぞれ一定の速さで伝わるものとする。

表1

観測地点	震源からの距離	初期微動の始まった時刻	主要動の始まった時刻
A	36km	10時10分18秒	10時10分20秒
B	54km	10時10分21秒	10時10分24秒
C	108km	10時10分30秒	10時10分36秒

ア 10時10分28秒 イ 10時10分30秒 ウ 10時10分31秒 エ 10時10分32秒

問3	ア イ ウ エ
----	------------------------

問3	エ
----	---

- 問3 初期微動継続時間は震源からの距離に比例する。震源から36km地点における初期微動継続時間は10時10分20秒－10時10分18秒＝2秒なので、震源からの距離が90kmの地点における初期微動継続時間を x 秒とすると、 $36:2=90:x$ より、 $x=5$ 秒なので、主要動の始まった時刻は、初期微動が始まった10時10分27秒の5秒後となる。

【過去問 17】

次の各問いに答えなさい。

(神奈川県 2021 年度)

問1 地震に関する説明として最も適するものを次の1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

- 1 マグニチュードの値が1大きくなると、地震によって放出されるエネルギーは約1000倍になる。
- 2 現在、日本における震度は1から7まであり、震度5と震度6はそれぞれ強と弱があるため全部で9段階に分けられている。
- 3 地震が起こると、震源ではまず初期微動を伝える波が発生し、しばらく時間がたってから主要動を伝える波が発生する。
- 4 小さなゆれを観測してから大きなゆれを観測するまでの時間は、一般的に震源から遠い場所ほど長い。

問2 次の□は、Kさんが火成岩について調べ、まとめたものである。文中の(X)、(Y)にあてはまるものの組み合わせとして最も適するものをあとの1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

火成岩は、マグマが地表や地表付近で急に冷えてできた火山岩と、マグマが地下深くで長い時間をかけて冷えてできた深成岩に分けられる。深成岩は(X)構造をもち、その中でも(Y)はセキエイやチャウ石のような無色や白色の鉱物を多くふくむ。

- 1 X：肉眼で見分けられる程度の大きさの鉱物が集まっている
Y：花こう岩
- 2 X：肉眼で見分けられる程度の大きさの鉱物が集まっている
Y：はんれい岩
- 3 X：肉眼ではわからないほど小さな粒の集まりの中に、比較的大きな鉱物が散らばっている
Y：花こう岩
- 4 X：肉眼ではわからないほど小さな粒の集まりの中に、比較的大きな鉱物が散らばっている
Y：はんれい岩

問 1	① ② ③ ④
問 2	① ② ③ ④

問 1	4
問 2	1

問 1 初期微動継続時間

小さなゆれ（初期微動）を引き起こすP波と、大きなゆれ（主要動）を引き起こすS波の速さはどちらも一定なので、小さなゆれを観測してから大きなゆれを観測するまでの時間（初期微動継続時間）は、一般に、震源からの距離に比例して長くなる。

問 2 深成岩はマグマが地下深くで長い時間をかけて冷えてできるため、一つひとつの結晶が大きくなる（等粒状組織）。はんれい岩は黒っぽい深成岩である。

【過去問 18】

次の問いに答えなさい。

(新潟県 2021 年度)

問2 右の図は、傾斜がゆるやかで、広く平らに広がっている火山の断面を模式的に表したものである。この火山のマグマのねばりけと噴火のようすを述べた文として、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。



- ア マグマのねばりけが弱く、爆発的な噴火が起こりやすい。
- イ マグマのねばりけが弱く、おだやかな噴火が起こりやすい。
- ウ マグマのねばりけが強く、爆発的な噴火が起こりやすい。
- エ マグマのねばりけが強く、おだやかな噴火が起こりやすい。

問2	
----	--

問2	イ
----	---

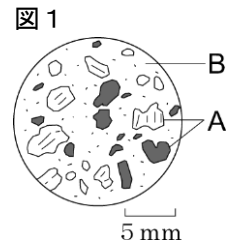
【過去問 19】

火成岩の観察と、火山の形のちがいについて調べる実験を行った。あとの問いに答えなさい。

(富山県 2021 年度)

〈観察〉

- ㊦ ある火山の火成岩の表面をルーペで観察した。
 ㊧ 観察した表面のようすをスケッチした。図1はそのスケッチである。



問1 図1のAは比較的大きな鉱物の結晶であり、Bは形がわからないほどの小さな鉱物やガラス質だった。A、Bの名称をそれぞれ書きなさい。

問2 図1のような岩石のつくりを何というか、書きなさい。

〈実験〉

- ㊨ 小麦粉と水を、以下の割合でそれぞれポリエチレンのふくろに入れてよく混ぜ合わせた。

- ・Cのふくろ：小麦粉 80 g + 水100 g
- ・Dのふくろ：小麦粉120 g + 水100 g

図2

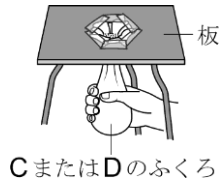


図3

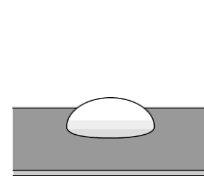
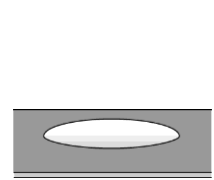


図4



- ㊩ 図2のように、中央に穴のあいた板にCのふくろをとりつけ、ゆっくりおし、小麦粉と水を混ぜ合わせたものを板の上にしぼり出した。Dのふくろについても、同じようにして、しぼり出した。
 ㊪ その結果、図3、図4のように、小麦粉の盛り上がり方に差がついた。

問3 図3は、㊨のC、Dのどちらのふくろをしぼり出したものか、記号で答えなさい。

問4 実験の結果をふまえて、火山の形にちがいができる原因を書きなさい。

問5 図1のようなつくりをもち、図4のような形の火山で見られる主な火成岩は何か。次のア～エから最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア 玄武岩

イ 花こう岩

ウ はんれい岩

エ 流紋岩

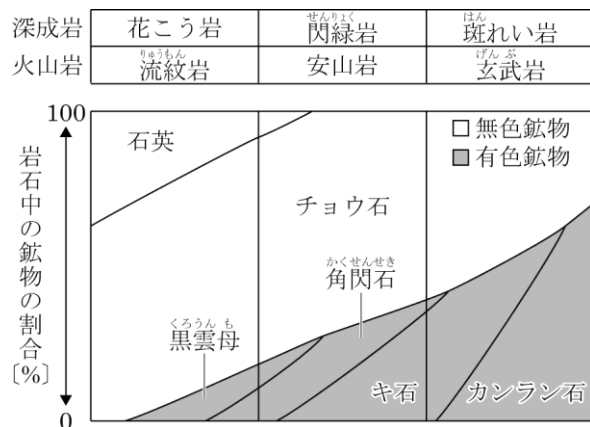
問1	A		B	
問2				
問3				
問4				
問5				

問1	A	斑晶	B	石基
問2	斑状組織			
問3	D			
問4	マグマのねばりけ			
問5	ア			

問2 火山岩は、マグマが地表近くで急に冷やされてでき、図1に見られる斑状組織のように、結晶の大きさが不ぞろいになる。一方、深成岩は、マグマが地表深くでゆっくりと冷やされてでき、結晶の大きさはそれぞれ同じくらいになる（等粒状組織）。

問3 水 100 g に対し、小麦粉は C で 80 g、D で 120 g であるから、小麦粉の量が多い D のほうがねばりけが強くなる。図3は図4よりも盛り上がっているため、よりねばりけが強いことがわかる。

問5 火成岩は、岩石のつくりと、岩石中の鉱物の割合から、右のような6種類に分けられる。岩石は、有色鉱物の割合が大きいほど黒っぽく、無色鉱物の割合が大きいほど白っぽい。図4のような傾斜のゆるやかな火山では、マグマのねばりけは弱く、また、マグマが冷え固まってできる岩石中の有色鉱物の割合が大きく、黒っぽい。よって、図1のような斑状組織をもつ火山岩のうち、黒っぽい岩石である玄武岩が適切である。



【過去問 20】

以下の問いに答えなさい。

(石川県 2021 年度)

問 1 岩石について、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 地層として積み重なった土砂などは、長い年月の間に押し固められて砂岩、泥岩、れき岩などの岩石になる。このような岩石を何というか、書きなさい。

(2) 砂岩、泥岩、れき岩は、岩石をつくる土砂の粒の大きさによって分けられている。砂岩、泥岩、れき岩を、岩石をつくる土砂の粒が小さいものから順に並べたものはどれか、次のア～エから最も適切なものを1つ選び、その符号を書きなさい。

ア 砂岩→泥岩→れき岩

イ 砂岩→れき岩→泥岩

ウ 泥岩→砂岩→れき岩

エ れき岩→砂岩→泥岩

問 1	(1)	
	(2)	

問 1	(1)	堆積岩
	(2)	ウ

問 1 堆積岩をつくる粒の大きさ

・堆積岩のうち、れき岩・砂岩・泥岩は、構成する粒の大きさに区分される。

れき…2mm 以上、砂… $2 \sim 0.06\text{mm}$ ($\frac{1}{16}\text{mm}$)、泥…0.06mm 以下

・おおよそ、れきは小石程度の大きさ、砂は粒が目に見える大きさ、泥は粒が目に見えない大きさである。

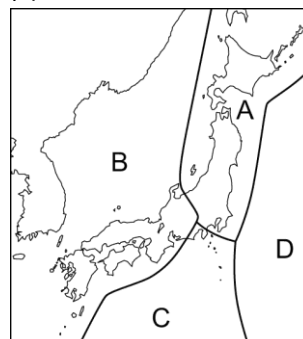
【過去問 21】

地震に関する次の文章Ⅰ、Ⅱについて、それぞれあとの問いに答えよ。

(福井県 2021 年度)

I 地球の表面は、プレートとよばれる厚さ 100km ほどの岩盤でおおわれている。日本列島付近には図 1 のように A ~ D の 4 つのプレートが集まっている。これらのプレートは、たがいに少しずつ動いているため、プレートの境界部周辺には常にさまざまな力が加わっており、地震が発生する原因となっている。日本列島付近では、①図 1 のプレート A とプレート D の境界で起こった 2011 年の東北地方太平洋沖地震のような大きな地震が起こることがある。

图 1



問1 図1の海洋プレートDの名称を書け。

問2 次の文章は、下線の部分①のような地震が発生するしくみを説明したもので、空欄 ア ～

エ には「大陸」か「海洋」のいずれかが入る。「大陸」が入る空欄を**ア**～**エ**からすべて選んで、その記号を書け。

ア プレートの下にしずみこむ **イ** プレートが **ウ** プレートを引きずるため、プレートがひずむ。少しずつ大きくなったひずみが限界になると、 **エ** プレートの先端部はもとにもどろうとして急激に隆起し、プレートの境界付近を震源とする大きな地震が起こる。

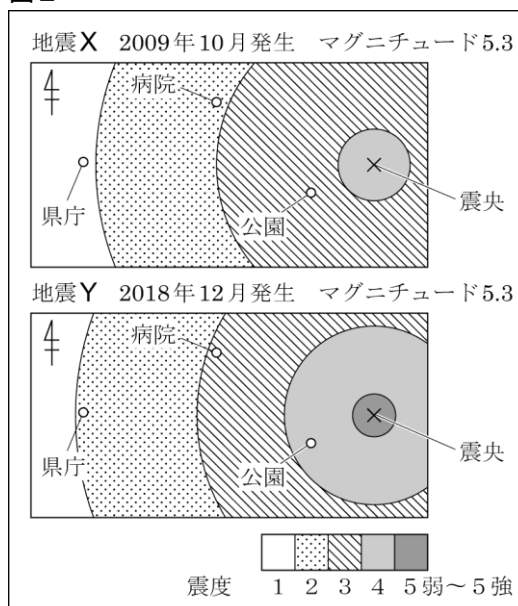
問3 下線の部分①のような地震が発生するプレート境界で見られる、海底の地形を何というか。その地形の名称を書け。

Ⅱ 地震はプレートの境界だけでなく、プレートの内部でも発生する。図2は、2009年と2018年に発生した2つの地震(地震X・地震Y)の震度の分布である。2つの地震は、②マグニチュードと震央がともにほぼ同じであった。

問4 下線の部分②について、マグニチュードとは何か
書け。

問5 図2で、マグニチュードが同じ地震Xと地震Yの震度の分布が異なっているのは、震源の深さの違いが原因である。震源がより浅いと考えられるのはどちらか。XかYのいずれか1つを選んで、その記号を書け。また、そのように考えた理由を、「震央」「震度」の2つの語句を用いて簡潔に書け。ただし、この地域では2つの地震が起きたときの地下の構造などに、ちがいはなかったものとする。

图 2



問 1		
問 2		
問 3		
問 4		
問 5	記号	
	理由	

問 1	太平洋プレート	
問 2	ア , ウ , エ	
問 3	海溝	
問 4	地震の規模 (地震のエネルギーの大きさ)	
問 5	記号	Y
	理由	地震Yの方が地震Xより震央付近の震度が大きいから。 (地震Yの方が地震Xより、震度の大きい範囲が震央から遠くまで広がっているから。)

問 1, 2 Aは北アメリカプレート, Bはユーラシアプレート, Cはフィリピン海プレートを, それぞれ表している。北アメリカプレートとユーラシアプレートが大陸プレート, フィリピン海プレートと太平洋プレートが海洋プレートである。海洋プレートは大陸プレートに比べて重い (密度が大きい) ため, 海洋プレートは大陸プレートの下にすくみこむように動く。

問 3 海洋プレートが大陸プレートにすくみこむプレートの境界で起こる地震は, 海溝型地震とよばれる。

問 4 震度とマグニチュード

震度…各観測地点でのゆれの大きさを, 0～7の10段階 (震度5, 6は, それぞれ強・弱の2段階) で示したもの。

マグニチュード…地震のエネルギーの大きさを数値 (単位:M) で示したもの。マグニチュードが1増えると, 地震のエネルギーの大きさは約32倍となる。

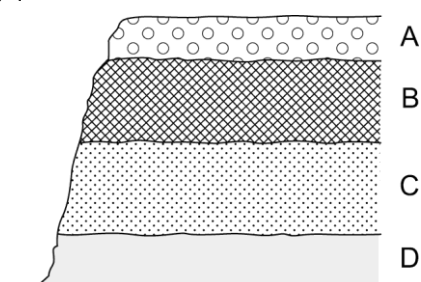
【過去問 22】

図1は、ある地域の地層の特徴や重なり方を調べるために観察した露頭（地層が地表面に現れているところ）を、模式的に表したものである。この露頭にはA～Dの地層が見られ、それぞれの地層は、一定の厚さで水平に積み重なり、上下の逆転は起こっていないかった。また、それぞれの地層をつくっている岩石を調べ、表にまとめた。

問1～問3に答えなさい。

(山梨県 2021 年度)

図1



表

地層	地層をつくる岩石
A	れき岩
B	砂岩
C	泥岩
D	岩石X

問1 露頭からサンゴの化石が見つかった。(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 片方の手でサンゴの化石を持ち、もう片方の手でルーペを持ってサンゴの化石を観察した。このときのピントの合わせ方について述べた文として、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア ルーペを化石に近づけ、ルーペと化石を一緒に前後に動かしてピントを合わせる。
- イ ルーペを化石に近づけ、ルーペだけを前後に動かしてピントを合わせる。
- ウ ルーペを目に近づけ、化石だけを前後に動かしてピントを合わせる。
- エ ルーペを目に近づけ、化石は動かさず、顔とルーペを一緒に前後に動かしてピントを合わせる。

(2) 次の□は、化石からわかることについて述べた文章である。①に当てはまる語句を漢字2字で書きなさい。また、②、③に当てはまるものをア、イから一つずつ選び、その記号をそれぞれ書きなさい。

サンゴの化石は、地層が堆積した当時の環境を推定することができる化石であり、このような化石を①化石という。地層からサンゴの化石が見つかった場合、その地層が堆積した当時の環境が、浅く②〔ア あたたかい イ つめたい〕海であったと推定できる。また、シジミの化石も①化石の一つであり、この化石が見つかった場合は、地層が堆積した当時の環境が、③〔ア 湖や河口 イ 海〕であったと推定できる。

問2 A～Cの地層は、この地域が海底にあったとき、長い年月の間に、川の水によって運ばれた土砂が堆積してできたと考えられる。次の□は、A～Cの地層のようすをもとにこの地域について説明した文である。①、②に当てはまる言葉の組み合わせとして最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

A～Cの地層は、上の地層をつくる岩石ほど粒が①なっているので、この地域は、海岸からの距離が、しだいに②なると考えられる。

- ア ① 大きく ② 遠く イ ① 大きく ② 近く
- ウ ① 小さく ② 遠く エ ① 小さく ② 近く

問3 Dの地層の岩石Xは、れきや砂、泥などの粒をほとんどふくんでいなかったため、チャートか石灰岩のいずれかであると考えられる。そこで、図2のようにうすい塩酸を2、3滴かけたところ、反応が見られた。岩石Xはチャートと石灰岩のどちらか、名称を書きなさい。また、このとき見られる反応のようすを簡単に書きなさい。

図2



問1	(1)			
	(2)	①	漢字2字	
		②		③
問2				
問3	名称			
	反応のようす			

問1	(1)	ウ		
	(2)	①	漢字2字 示相	
		②	ア	③ ア
問2	イ			
問3	名称	石灰岩		
	反応のようす	例	とけて気体が発生する	

問2 堆積岩にふくまれる、直径が2mm以上の粒子をれき、直径が約0.06mm以下の粒子を泥、れきと泥の間の直径の粒子を砂という。直径の小さな粒子ほど、川の水で海まで運搬されたあとに、海岸からより遠く（水深の深いところ）にまで運ばれやすい。地層は下から上に水平に堆積することが多く、この地域では、下から上にしだいに粒子が大きくなるように堆積することから、堆積した地域が、海岸から遠い水深の深いところから、海岸に近い水深の浅いところへと変わっていったと考えられる。

【過去問 23】

問いに答えなさい。

(長野県 2021 年度)

問 1 地域の地層のなりたちに興味をもった花子さんは、次のような観察と実験を行った。ただし、観察した地層に上下の逆転はないものとする。

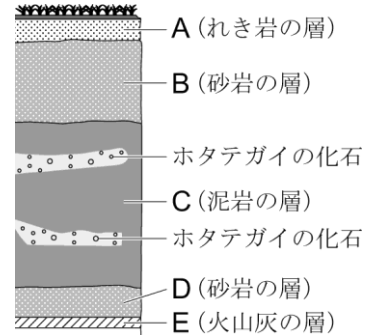
〔観察〕

- ① 近所の地層のようすを図 1 のようにスケッチした。
 ② 図 1 の E にふくまれる鉱物について、表にまとめた。

表

鉱物の種類	石英	長石	角閃石	黒雲母
E にふくまれる 鉱物の割合	23%	55%	9%	13%

図 1



〔実験〕

- ① X の位置まで水を入れた図 2 のような装置で、れき、砂、泥を混ぜた土砂に水をかけて流した。
 ② 図 2 の の部分に土砂が堆積したようすを図 3 のように記録した後、続けて、図 2 の Y の位置まで水を静かに入れ、実験の①と同様にれき、砂、泥を混ぜた土砂に水をかけて流した。

図 2

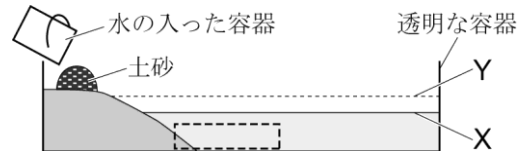
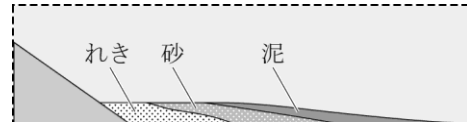


図 3



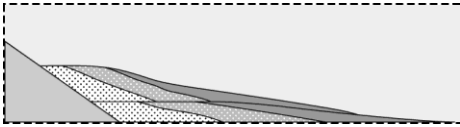
- (1) 図 1 の A ～ E のうち最も古い層はどれか、記号を書きなさい。
 (2) E の火山灰を噴出した火山のマグマのねばりけと噴火のようすはどのようなものであったか、表から読みとれることにふれて、無色鉱物という語句を使って書きなさい。
 (3) 地層をつくるはたらきを次のようにまとめた。下線部 a ～ c のはたらきをそれぞれ何というか、最も適切なものを、下のア～キから 1 つずつ選び、記号を書きなさい。

かたい岩石が、a 気温の変化や風雨のはたらきによってもろくなり、b けずられ、c 川などの水の流れによって下流に運ばれる。そして、れき、砂、泥が、平野や海岸などに堆積する。

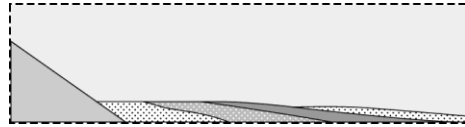
ア 循環 イ 断層 ウ 侵食 エ 輸送 オ 運搬 カ しゅう曲 キ 風化

- (4) 実験の②の後、 の部分に土砂が堆積したようすとして最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。

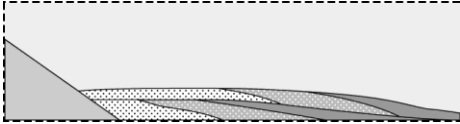
ア



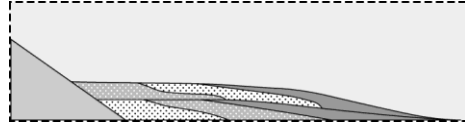
イ



ウ



エ



- (5) 花子さんは、A～Dの層について、図1と実験の結果から、次のようにまとめた。あに当てはまる適切な言葉を書きなさい。また、いに当てはまるものとして最も適切なものを、下のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。

Cには示相化石がふくまれていることから、Cが堆積したあを知ることができる。また、海底の土砂くずれや、海水の量の増減による海面の変動が起きていないとすると、A～Dの層が堆積する間に、この場所の海底面はいと考えられる。

ア 沈降してから隆起し、その後沈降した

イ 隆起してから沈降し、その後隆起した

ウ 沈降してから隆起した エ

隆起してから沈降した

問 1	(1)		
	(2)		
	(3)	a	
		b	
		c	
	(4)		
	(5)	あ	
		い	

問 1	(1)	E	
	(2)	例 無色鉱物のしめる割合が大きいことから、マグマのねばりけは強く、激しい噴火だった。	
	(3)	a	キ
		b	ウ
		c	オ
	(4)	ア	
	(5)	あ	例 当時の環境
		い	ウ

問 1 (1) 地層は、上下の逆転がない場合、時代が古い順に下から上へと堆積するので、下にいくほど古く、上にいくほど新しい。

(2) 表のうち、Eにふくまれる割合の比較的多い石英と長石は、無色鉱物に分類される。マグマが冷え固まってできた火山灰中に無色鉱物の割合が多いと、その火山灰のもととなったマグマのねばりけは強く、激しく爆発的な噴火をしたことが推測される。

- (4) 〔実験〕②では、①で一度土砂が堆積しているので、その分、①のときよりも水底が隆起した（水面が下降した）状態となっている。したがって、れき、砂、泥は、いずれも①で堆積したときよりも斜面に近い側に堆積する。このような堆積のようすが表されているのはアとなる。
- (5) あ…比較的冷たく浅い海にすむホタテガイのように、限られた環境でしか生息できない生物の化石を示相化石といい、堆積した当時の環境を知る手がかりとなる。い…〔実験〕から、土砂は、海岸から近い順にれき→砂→泥の順に堆積することがわかる。図1の地層では、砂岩の上に泥岩の層があることから、このとき海底面は沈降しており、その後、泥岩→砂岩→れき岩と地層が積みあがっていることから、海底面は隆起したと考えられる。

問4 地震の波

地震が起こったとき、震源から伝わる速い波を、最初に伝わる波（primary wave）よりP波という。遅い波を、2番目に伝わる波（secondary wave）よりS波という。2つの波は同時に震源で発生して伝わるが、遅い波の方が伝わるための時間が多くかかるので、震源からの距離が遠くなるほど、それぞれの波が伝わってゆれの始まる時刻の差は大きくなる。

- (2) 地点A～Cについて、ゆれXが始まってからゆれYが始まるまでの時間（初期微動継続時間）を、表のゆれが始まった時刻の差として求めると、地点Aでは5秒、地点Bでは11秒、地点Cでは21秒である。震源からの距離が遠くなるほど初期微動継続時間は大きくなるので、15秒である地点Oは、地点Bと地点Cの間、すなわち85km以上164km未満の距離であることがわかる。

【過去問 25】

大地の成り立ちと変化に関する問1，問2に答えなさい。

(静岡県 2021 年度)

問1 日本付近には、太平洋プレート、フィリピン海プレート、ユーラシアプレート、北アメリカプレートがある。次のア～エの中から、太平洋プレートの移動方向とフィリピン海プレートの移動方向を矢印(⇨)で表したものとして、最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア



イ



ウ



エ

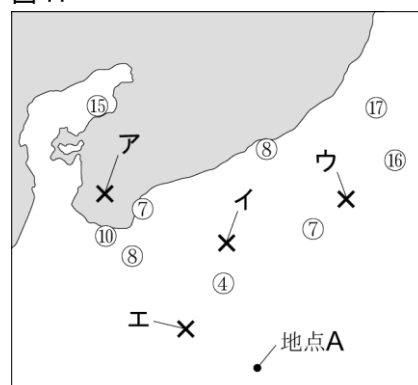


問2 図11は、中部地方で発生した地震において、いくつかの観測地点で、この地震が発生してからP波が観測されるまでの時間(秒)を、○の中に示したものである。

① 図11のア～エの×印で示された地点の中から、この地震の推定される震央として、最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。ただし、この地震の震源の深さは、ごく浅いものとする。

② 次の□の中の文が、気象庁によって緊急地震速報が発表されるしくみについて適切に述べたものとなるように、文中の(㊦)，(㊧)のそれぞれに補う言葉の組み合わせとして、下のア～エの中から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

図11



緊急地震速報は、P波がS波よりも速く伝わることを利用し、(㊦)を伝えるS波の到達時刻やゆれの大きさである(㊧)を予想して、気象庁によって発表される。

ア ㊦ 初期微動

㊧ 震度

イ ㊦ 主要動㊧ 震度

ウ ㊦ 初期微動

㊧ マグニチュード

エ ㊦ 主要動㊧ マグニチュード

③ 地震発生後、震源近くの地震計によってP波が観測された。観測されたP波の解析をもとに、気象庁によって図11の地点Aを含む地域に緊急地震速報が発表された。震源から73.5km離れた地点Aでは、この緊急地震速報が発表されてから、3秒後にP波が、12秒後にS波が観測された。S波の伝わる速さを3.5km/sとすると、P波の伝わる速さは何km/sか。小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで書きなさい。ただし、P波とS波が伝わる速さはそれぞれ一定であるものとする。

問 1	
問 2	①
	②
	③

km/s

問 1		ア
問 2	①	イ
	②	イ
	③	6.1 km/s

問2 地震のゆれは、地表では、震源の真上の点である震央から同心円状に広がるように観測されることが多い。

② 地震のゆれは、ふつう、震央に近い地点ほど早く伝わるので、図 11 の P 波が観測されるまでの時間が 4 秒である④の観測地点に近いイかエの地点が震央である。また、地震のゆれは、地表では震央から同心円状に観測されることが多い。イの地点からは、P 波が観測されるまでの時間が 7 秒となる⑦の 2 つの観測地点がほぼ等距離にあり、P 波が観測されるまでの時間が 8 秒となる⑧の 2 つの観測地点もほぼ等距離にあるが、エの地点からは、⑦の 1 つの観測地点が⑧の 1 つの観測地点よりも遠くなるので、イの地点が震央である。

③ 震源から 73.5km 離れた地点 A に S 波が伝わるのは、S 波の伝わる速さを 3.5km/s とすると、地震が発生してから、 $\frac{73.5}{3.5}=21$ 秒後である。緊急地震速報が発表されてから 12 秒後に S 波が観測されたので、

地震が発生してから $21-12=9$ 秒後に緊急地震速報が発表されている。さらに、緊急地震速報が発表されてから 3 秒後に P 波が観測されたので、地震が発生してから、 $9+3=12$ 秒後に震源から P 波が伝わっていることがわかる。したがって、P 波の伝わる速さは、

$\frac{73.5}{12}=6.125\text{km/s}$ 、四捨五入して 6.1km/s である。

【過去問 26】

ある場所で発生した地震のゆれを、震源からの距離がそれぞれ 30km, 48km, 60km の地点 A, B, C で観測した。図 1 は、ばねとおもりを利用して、地面の上下方向のゆれを記録する地震計を模式的に示したものである。図 2 は、地震計を用いて地点 A, B, C でこの地震のゆれを観測したときのそれぞれの記録を模式的に表したもので、図 2 に記した時刻は、初期微動と主要動が始まった時刻である。

なお、この地震は地下のごく浅い場所で発生し、地点 A, B, C は同じ水平面上にあるものとする。また、発生する P 波, S 波はそれぞれ一定の速さで伝わるものとする。

図 1

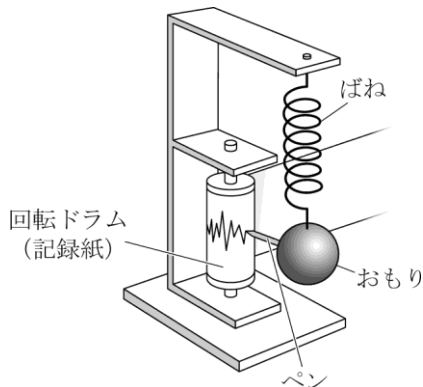
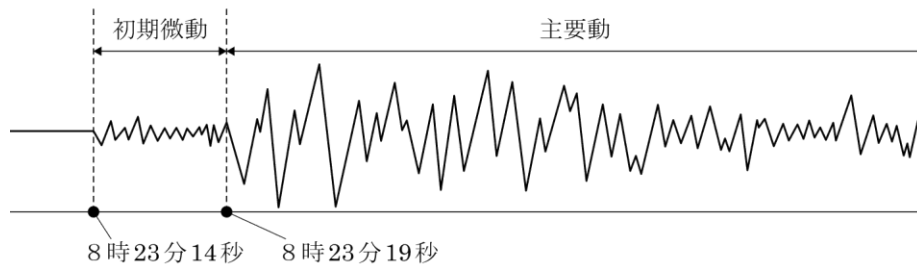
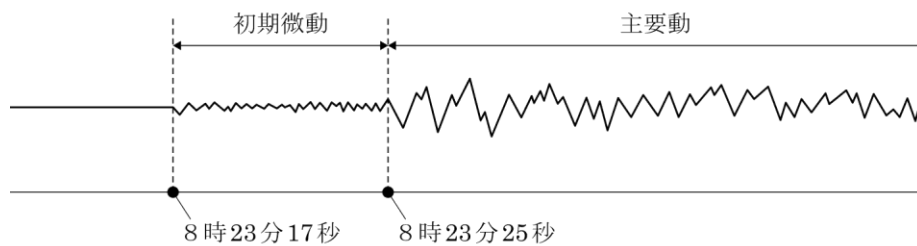


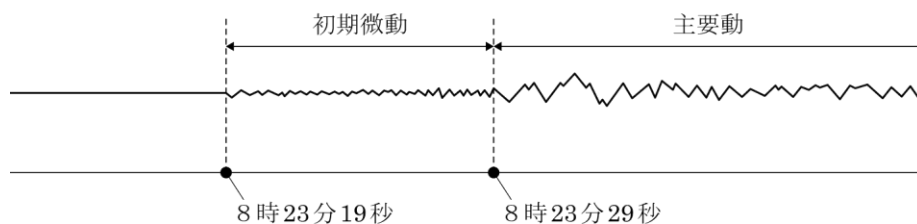
図 2 地点 A の地震計の記録



地点 B の地震計の記録



地点 C の地震計の記録



次の問 1 から問 4 に答えなさい。

(愛知県 2021 年度 B)

問1 図1の地震計のしくみについて説明した文として最も適当なものを、次のアからカまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

- ア 地震で地面がゆれると、記録紙とおもりは、地面のゆれと同じ方向に動く。
- イ 地震で地面がゆれると、記録紙とおもりは、地面のゆれと反対方向に動く。
- ウ 地震で地面がゆれると、記録紙はほとんど動かないが、おもりは地面のゆれと同じ方向に動く。
- エ 地震で地面がゆれると、記録紙はほとんど動かないが、おもりは地面のゆれと反対方向に動く。
- オ 地震で地面がゆれると、おもりはほとんど動かないが、記録紙は地面のゆれと同じ方向に動く。
- カ 地震で地面がゆれると、おもりはほとんど動かないが、記録紙は地面のゆれと反対方向に動く。

問2 この地震のP波の伝わる速さは何 km/秒か。最も適当なものを、次のアからエまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

- ア 3 km/秒 イ 4 km/秒 ウ 6 km/秒 エ 8 km/秒

問3 この地震では、緊急地震速報が発表された。この地震の震源からの距離が 96km である地点 X で、緊急地震速報を受信してから S 波によるゆれが到達するまでにかかる時間は何秒か、整数で求めなさい。

ただし、地点 A の地震計に P 波が届いた時刻の 5 秒後に、地点 X で緊急地震速報は受信されるものとする。

なお、緊急地震速報は、震源に近い地震計の観測データを解析して、主要動の到達時刻をいち早く予想して各地に知らせる情報のことで、この情報により避難行動をとることができる。

問4 次の文章は、日本で発生した地震とそれに伴う災害についてまとめたものである。文章中の（Ⅰ）と（Ⅱ）にあてはまる語として最も適当なものを、下のアからコまでのの中からそれぞれ選んで、そのかな符号を書きなさい。

地震によるゆれの大きさは（Ⅰ）で表される。1995 年兵庫県南部地震における最大の（Ⅰ）は 7 とされ、家屋の倒壊や火災などの被害を引き起こした。

2011 年の東北地方太平洋沖地震は、海底で地震が起こって地形が急激に変化したため、巨大な波が沿岸部に押し寄せ、建物などが流される被害をもたらした。また、地盤のやわらかい埋め立て地が多い千葉県浦安市などでは地面から土砂や水がふき出たが、これは（Ⅱ）によるものである。

- ア マグニチュード イ ハザードマップ ウ 震度 エ プレート オ 活断層
- カ 液状化現象 キ 土砂くずれ ク 土石流 ケ 侵食 コ 津波

問1	
問2	
問3	秒
問4	Ⅰ（ ），Ⅱ（ ）

問 1	オ
問 2	ウ
問 3	22 秒
問 4	I (ウ), II (カ)

問 2 地点 A と地点 B の震源からの距離の差は、 $48 - 30 = 18\text{km}$ である。また、図 2 より、この 2 地点で初期微動の始まった時刻の差は、8 時 23 分 17 秒 - 8 時 23 分 14 秒 = 3 秒なので、初期微動をもたらす P 波の伝わる速さは、 $18\text{km} \div 3\text{秒} = 6\text{ km/s}$

問 3 震源から地点 A までの距離が 30km なので、地点 A の地震計に 6 km/s の速さで伝わる P 波が届いたのは、地震発生から $30\text{km} \div 6\text{ km/s} = 5\text{秒}$ 後である。さらに、地点 A の地震計に P 波が届いた時刻の 5 秒後に地点 X で緊急地震速報が受信されるので、地点 X で緊急地震速報が受信されたのは、地震発生から $5 + 5 = 10\text{秒}$ 後となる。図 2 より、震源からの距離の差が 18km の地点 A と地点 B における、主要動の始まった時刻の差は、8 時 23 分 25 秒 - 8 時 23 分 19 秒 = 6 秒なので、主要動をもたらす S 波の伝わる速さは、 $18\text{km} \div 6\text{秒} = 3\text{ km/s}$ であり、震源からの距離が 96km である地点 X に主要動が到達するのは、地震発生から $96\text{km} \div 3\text{ km/s} = 32\text{秒}$ 後である。以上のことから、地点 X で緊急地震速報を受信してから、S 波によるゆれが到達するまでにかかる時間は、 $32 - 10 = 22\text{秒}$ となる。

問 4 震度とマグニチュード

震度は、各観測地点での地震のゆれの大きさを表す数値で、日本では 0 ～ 7（5 と 6 は弱・強の 2 段階）までの 10 段階に分けられている。マグニチュードは地震の規模を表す数値で、マグニチュードが 1 大きくなると、地震のエネルギーは約 32 倍になる。

【過去問 27】

次の文を読んで、あとの各問いに答えなさい。

(三重県 2021 年度)

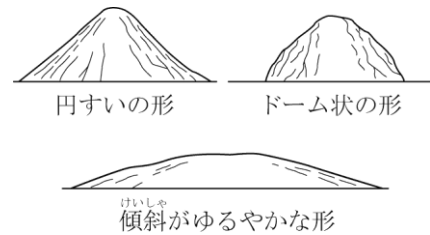
はるなさんは、火山の活動に興味をもち、火山と火山噴出物^{ふんしゅつぶつ}のもとになるマグマの性質との関係について、理科室にある標本や資料集で調べたことを①～③のようにノートにまとめた。

【はるなさんのノートの一部】

① 火山とマグマのねばりけについて

図1は、火山の形を模式的に表したものである。火山の形や噴火^{ふんか}のようすは、マグマのねばりけの程度によって異なり、マグマのねばりけの程度は、マグマにふくまれる成分によって異なる。

図1



② 火山噴出物の火山灰について

標本の火山灰^{そうがん}を双眼実体顕微鏡を用いて観察したものを、図2のように表した。

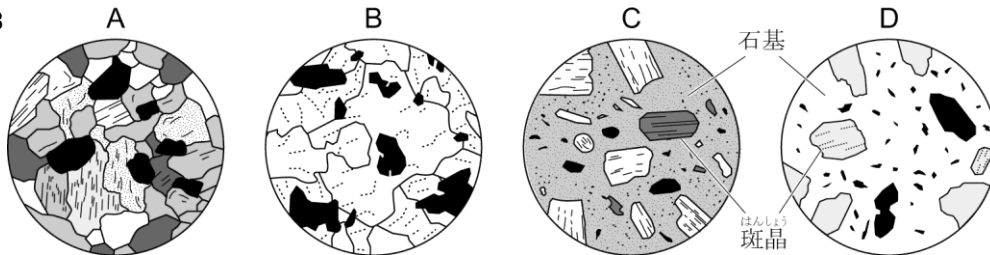
図2



③ 火成岩の色とつくりについて

火成岩はマグマが冷え固まってできた岩石である。標本の火成岩A～Dを観察しスケッチしたところ、図3のようになった。また、観察してわかったことを、表にまとめた。

図3



表

火成岩	岩石の色	岩石のつくり
A	黒っぽい	肉眼でも見分けられるぐらいの大きさの鉱物のみが組み合わさってできている。
B	白っぽい	
C	黒っぽい	肉眼でも見える比較的大きな鉱物である斑晶が、肉眼では形がわからないような細かい粒 ^{つぶ} などでできた石基に囲まれてできている。
D	白っぽい	

- 問1 ①について、次の文は、マグマのねばりけの程度と火山の形や噴火のようすについて説明したものである。文中の（ X ）～（ Z ）に入る言葉はそれぞれ何か、下のア～カから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

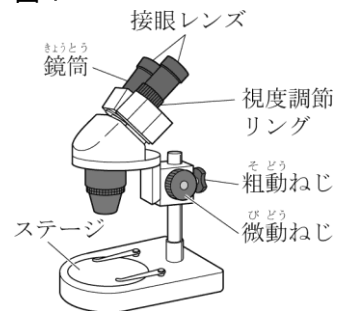
いっばんに、ねばりけが（ X ）マグマをふき出す火山ほど、（ Y ）になり、火山噴出物の色は白っぽい。また、噴火のようすは（ Z ）であることが多い。

	X	Y	Z
ア	弱い（小さい）	円すいの形	激しく爆発的
イ	弱い（小さい）	ドーム状の形	比較のおだやか
ウ	弱い（小さい）	傾斜がゆるやかな形	比較のおだやか
エ	強い（大きい）	円すいの形	比較のおだやか
オ	強い（大きい）	ドーム状の形	激しく爆発的
カ	強い（大きい）	傾斜がゆるやかな形	激しく爆発的

- 問2 ②について、図4のような双眼実体顕微鏡を用いて観察するとき、双眼実体顕微鏡はどのような順序で使うか、次のア～エを正しい順に左から並べて記号で書きなさい。

- ア 鏡筒を支えながら、粗動ねじを回して観察物の大きさに合わせて鏡筒を固定する。
 イ 左目でのぞきながら、視度調節リングを回して像のピントを合わせる。
 ウ 左右の鏡筒を調節し、接眼レンズの^{はば}幅を目の幅に合わせる。
 エ 右目でのぞきながら、微動ねじを回して像のピントを合わせる。

図4



- 問3 ③について、次の(a)～(e)の各問いに答えなさい。ただし、火成岩A～Dは、花こう岩、玄武岩、斑れい岩、^{りゅうもんがん}流紋岩のいずれかである。

- (a) 火成岩Aについて、火成岩Bよりもふくむ割合が大きい鉱物は何か、次のア～エから適当なものをすべて選び、その記号を書きなさい。

ア カンラン石 イ キ石 ウ クロウンモ エ セキエイ

- (b) 火成岩A、Bのように、肉眼でも見分けられるぐらいの大きさの鉱物のみが組み合わさってできている岩石のつくりを何というか、その名称を書きなさい。

- (c) 火成岩C、Dのように、石基と斑晶でできている火成岩を何というか、その名称を書きなさい。

- (d) 火成岩C、Dについて、斑晶が肉眼でも見える比較的大きな鉱物になったのは、マグマがどのように冷やされたからか、鉱物が大きくなったときの「地表からの深さ」と「時間の長さ」にふれて、簡単に書きなさい。

- (e) 火成岩Dは何か、次のア～エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

ア 花こう岩 イ 玄武岩 ウ 斑れい岩 エ 流紋岩

問 1			
問 2	→	→	→
問 3	(a)		
	(b)	組織	
	(c)	岩	
	(d)	マグマが 冷やされたから。	
	(e)		

問 1	オ	
問 2	ウ → ア → エ → イ	
問 3	(a)	ア , イ
	(b)	等粒状 組織
	(c)	火山 岩
	(d)	マグマが 地下深くで長い時間をかけて 冷やされたから。
	(e)	エ

問3 (a), (b) 【はるなさんのノートの一部】にある表に示されている、火成岩AやBのように、肉眼でも見分けられるぐらいの大きさの鉱物のみが組み合わさってできている岩石のつくりを等粒状組織といい、このようなつくりをもつ岩石を深成岩という。岩石の色は、ふくまれる有色鉱物の割合が多ければ黒っぽくなり、無色鉱物の割合が多ければ白っぽくなる。深成岩には、斑れい岩、せん緑岩、花こう岩があるが、これらはふくまれる有色鉱物や無色鉱物の種類や割合が異なっている。火成岩Aのように黒っぽい色の深成岩は斑れい岩であり、ふくまれる有色鉱物ではカンラン石やキ石の割合が多く、クロウンモはふくまれていない。また、無色鉱物ではチョウ石の割合が多く、セキエイはふくまれていない。一方、火成岩Bのように白っぽい色の深成岩は花こう岩であり、有色鉱物ではクロウンモの割合が多く、カンラン石はふくまれていない。また、無色鉱物としてチョウ石やセキエイがどちらもふくまれる。

(c)～(d) 表に示されている火成岩 **C** や **D** のように、「石基」と「斑晶」からなる岩石のつくりを斑状組織といい、このようなつくりをもつ岩石を火山岩という。石基は、肉眼では形がわからないような小さな鉱物やガラス質の固体であり、斑晶は、マグマが地下深くで長い時間をかけて冷やされてできた鉱物である。火山岩にも黒っぽく見える岩石と白っぽく見えるものがあり、それぞれにふくまれる有色鉱物・無色鉱物の割合は、深成岩と同様である。黒っぽく見えるものは玄武岩、白っぽく見えるものは流紋岩、それらの中間のものは安山岩とよばれる。火成岩 **C** のような黒っぽい色の火山岩は玄武岩であり、**D** のような白っぽい色の火山岩は流紋岩である。

【過去問 28】

北陸地方の福井県にある三国港^{みくに}の周辺を訪れ、三国港^{とつてい}の突堤（岸から突き出た堤防）を見学したFさんは、突堤について調べたことをレポートにまとめた。あとの問いに答えなさい。

（大阪府 2021 年度）



【Fさんが作成したレポート】

<目的>

三国港の突堤の建設によって港付近にどのような変化があったのかを調べ、突堤の役割を明らかにする。

<三国港の突堤の概要>

三国港の突堤は、明治時代に、近くでとれる㊦火山岩などを用いて建設され、その後、約920mまで延長された。

<突堤の建設前に三国港が抱えていた問題>

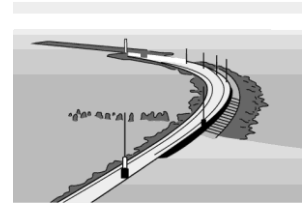
日本海に面した三国港では、船が強風による高い波の影響を受けやすかった。また、港付近の水深は、九頭竜川^{くずりゅう}の上流から運搬されてくる大量の㊧土砂の堆積によって、船の出入りが困難なほど浅かった。

<突堤の建設による変化>

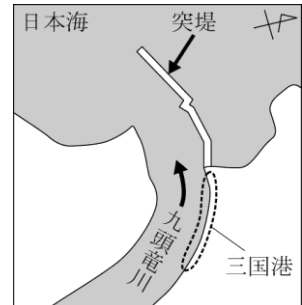
沖合からの高い波が港付近まで届きにくくなった。また、河口から沖合に向かう流路ができ、沖合まで土砂が流れていきやすくなった。

<考察>

突堤の建設は、三国港の周辺の環境に大きな変化をもたらした。



三国港の突堤



三国港付近の地図

問1 次のア～エのうち、下線部㊦に分類される岩石を一つ選び、記号を○で囲みなさい。

ア 安山岩

イ 石灰岩

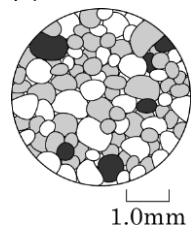
ウ 花こう岩

エ チャート

問2 下線部㊧について、図Iは、河川によって運搬されてきた土砂が押し固められてできた、ある堆積岩の組織のスケッチである。土砂の堆積について述べた次の文中の①〔 〕、②〔 〕から適切なものをそれぞれ一つずつ選び、記号を○で囲みなさい。また、③〔 〕に入れるのに適している語を書きなさい。

地層は土砂などが繰り返し堆積してできるため、大地の大きな変動がない限り、上にある地層ほど①〔ア 新しい イ 古い〕。河川によって運搬されてきた土砂の粒は、流水のはたらきにより、下流にいくほど②〔ウ 角ばった エ 丸みを帯びた〕ものが多く、岩石をつくる主な粒の大きさに着目して分類すると、図Iで示された岩石は③〔 〕岩と呼ばれる堆積岩であると考えられる。

図I



1.0mm

問3 Fさんが先生にレポートを見せたところ、**考察**はレポート中に示したことを根拠として具体的に書くといよいという助言を受けた。Fさんはその助言に従って**考察**を次のように書き直した。あとの**ア～エ**のうち、に入れる内容として最も適しているものを一つ選び、記号を○で囲みなさい。

<考察> 突堤は、防波堤として、沖合からの高い波の勢いを弱めている。また、。
--

- ア** 突堤は、河川の流れの勢いを弱めることで、海からの風の勢いを弱めている
- イ** 突堤は、河川の流れがゆるやかなところよりも急なところに土砂を堆積しやすくしている
- ウ** 突堤は、河川から沖合への土砂の流出を最小限に食い止めることで、流路をつくっている
- エ** 突堤は、河川の流れの勢いを維持し、土砂を三国港付近の水底に堆積しにくくしている

問 1	ア イ ウ エ			
問 2	①	ア イ	②	ウ エ
	③	岩		
問 3	ア イ ウ エ			

問 1	ア			
-----	---	--	--	--

問1 イ・エは堆積岩、ウは火成岩のうちの深成岩である。

問2 堆積岩をつくる粒の大きさ

・堆積岩のうち、れき岩・砂岩・泥岩は、構成する粒の大きさにて区分される。

れき…2mm以上、砂… $2 \sim 0.06\text{mm}$ ($\frac{1}{16}\text{mm}$)、泥…0.06mm以下

・おおよそ、れきは小石程度の大きさ、砂は粒が目に見える大きさ、泥は粒が目に見えない大きさである。

③ 図Ⅰ中のスケールから、砂岩があてはまる。

【過去問 29】

真理さんは、地質年代のうちのある期間が「チバニアン」と命名されたニュースを見て、興味をもち、調べることにした。次の□内は、真理さんが調べたことをまとめたものである。各問いに答えよ。

(奈良県 2021 年度)

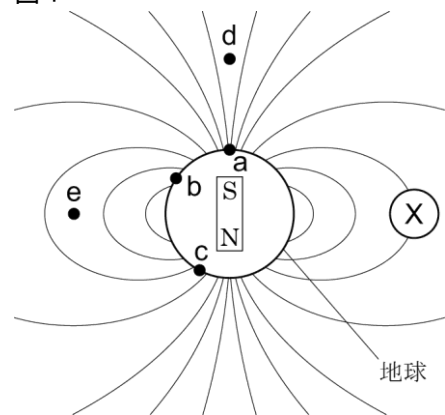
地質年代は、①地層の堆積した年代が推定できる化石などをもとに決められている。最近では②地球を1つの磁石としたときのN極とS極の逆転が起こった時期も、地質年代を決めるものとして使われている。千葉県市原市にある地層には、約 77 万年前に地球のN極とS極が逆転して現在の磁界の向きになったこん跡がある。この地層が 2020 年1月、地質年代を決める地層として世界的に認められ、まだ名前の決まっていなかった約 77 万 4000～12 万 9000 年前の期間が、県名にちなんで「チバニアン」と命名された。

問1 下線部①のような化石を何というか。その用語を書け。

問2 下線部②に関して、地球は、北極付近をS極、南極付近をN極とした大きな1つの棒磁石として表すことができる。

図1は、北極点と南極点を通る平面上における現在の地球の周りの磁界を表した模式図であり、棒磁石はその平面上にあるものとする。曲線は磁力線であるが、磁界の向きは省略されている。

図1



① 図1のXの位置に、図2のような方位磁針を置いたときの、針が指す向きを表したものとして最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、その記号を書け。

図2



② 図1の点a～eのうち、磁力が最も小さいと考えられる点を1つ選び、その記号を書け。

問1				
問2	①		②	

問1	示準化石			
問2	①	イ	②	e

問2 ① 磁力線の特徴

磁力線を用いて、磁界のようすや磁力の強さが表される。

- ・ 磁力線は、N極から出てS極に入る。
- ・ 磁界が強いほど、磁力線の間隔がせまく表される。
- ・ 磁力線は、枝分かれしたり交わったりしないように表される。

磁力線は、N極から出て、S極に入る向きとなるので、図1のXの位置では、下から上の向きになる。また、磁力線の向きは磁界の向きを表し、磁界の向きは、方位磁針のN極が指す向きである。これらのことから、図1のXの位置では、方位磁針のN極が上を向き、イのようになる。

- ② 磁力が小さいとき、磁力のはたらく空間である磁界は弱く、磁力線の間隔は広く表される。図1の点a～eのうち、点eでの磁力線の間隔が最も広いため、磁力が最も小さいと考えられる。

【過去問 30】

和美さんたちは、「自然体験を通して気づいたことを探究しよう」というテーマで、調べ学習に取り組んだ。
次の問いに答えなさい。

(和歌山県 2021 年度)

問2 次の文は、紀夫さんが、キャンプ場の近くで見つけた露頭について調べ、まとめたもの一部である。下の
(1)～(4)に答えなさい。

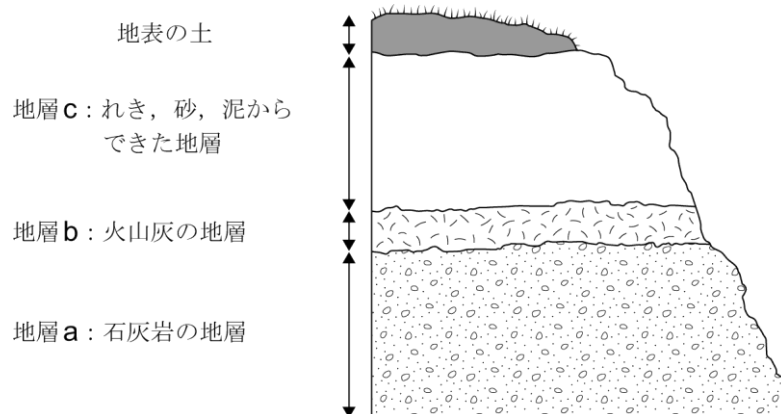
キャンプ場の近くで、大きな露頭を見つけました。この露頭を観察すると、石灰岩の地層 **a**、火山灰の地層 **b**、れき、砂、泥からできた地層 **c** の3つの地層が下から順に重なっていることがわかりました (図3)。この3つの地層にはそれぞれ特徴が見られ、より詳しく調べました。

1つ目の地層 **a** は、石灰岩でできていました。石灰岩の主な成分は Z で、酸性化した土や川の水を①中和するために使われる石灰の材料として利用されています。

2つ目の地層 **b** は、火山灰でできていました。その地層から、②無色で不規則な形をした鉱物を見つけることができました。この鉱物は、マグマに含まれる成分が冷え固まってできた結晶です。

3つ目の地層 **c** は、れき、砂、泥からできていました。③この地層の粒の積もり方から、一度に大量の土砂が水の中で同時に堆積したと考えられます。

図3 露頭のスケッチの一部 (地層 **c** のスケッチは省略している)



(1) 文中の Z にあてはまる物質の名称を書きなさい。

(3) 下線部②の鉱物として最も適切なものを、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

ア カクセンセキ イ カンランセキ ウ キセキ エ セキエイ

(4) 下線部③について、地層 **c** の下部、中部、上部に含まれる、主に堆積した粒の組み合わせとして最も適切なものを、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。また、そのように考えた理由を簡潔に書きなさい。

	地層 c の下部	地層 c の中部	地層 c の上部
ア	泥	砂	れき
イ	砂	泥	れき
ウ	れき	砂	泥
エ	砂	れき	泥

問2	(1)		
	(3)		
	(4)	記号	
		理由	

問2	(1)	炭酸カルシウム	
	(3)	エ	
	(4)	記号	ウ
		理由	れき, 砂, 泥の順に粒は大きく, 粒が大きいものほど速く沈むから。

問2 (1) 石灰石の主な成分は炭酸カルシウムであるが, これを焼いて水を加えると, 水溶液がアルカリ性を示す石灰ができる。石灰の主な成分は, 水酸化カルシウムである。

(3) 無色で不規則な形をした鉱物は, 無色鉱物のセキエイである。カクセンセキ・カンランセキ・キセキは, いずれも有色鉱物である。

【過去問 31】

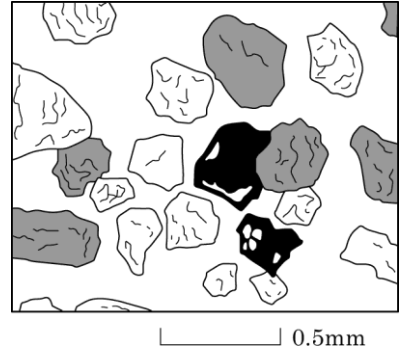
次の問いに答えなさい。

(島根県 2021 年度)

問 1 次の 1～4 に答えなさい。

- 4 図 3 は、火山灰を水で洗った後に残った粒をスケッチしたものである。このように、火山灰にはマグマが冷えてできた粒がふくまれている。そのうち結晶になったものを何というか、その名称を答えなさい。

図 3



問 1	4	
-----	---	--

問 1	4	鉱物
-----	---	----

【過去問 32】

次は、前日に起きた地震についての健太さんと理恵さんの会話です。問1～問4に答えなさい。

(岡山県 2021 年度)

健太:昨日はそんなに大きなゆれはなかったよね。各地の地震のゆれの大きさはどのようにして調べるのかな。

理恵:日本全国の観測地点に設置してある地震計で調べるみたいよ。地震は(a)プレートの動きが影響して起こるのよね。

健太:そうだったね。防災の観点からも(b)地震が発生するしくみや地震のゆれについて知っておかないといけないね。震源の位置はどのようにして知るのかな。

理恵:(c)震源までの距離や地震発生時刻は、地震計の観測データから計算することができるよ。

健太:そうか。だから、地震の大きなゆれの到着時刻を計算して、大きなゆれが始まる前に(d)緊急地震速報で知らせることができるんだね。

理恵:緊急地震速報は、震源に近い位置にある地震計でP波を測定し、S波が到着するまでにすばやく地震の発生を各地に知らせるのよ。危険を予測するためには正しい知識とデータが大切なのね。

- 問1 下線部(a)について、右の図1は日本付近にあるプレートを表しており、——はプレートの境界を、-----はプレートの境目がはっきりしない境界をそれぞれ表しています。図1の に当てはまる適当な語を書きなさい。

図1



- 問2 下線部(b)について、内容が最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

- ア 地震の震度は、震源から遠ざかるほど大きくなる傾向がある。
- イ マグニチュードは、地震のゆれの大きさを表している。
- ウ 断層のうち、くり返し活動した証拠があり、今後も動く可能性がある断層を活断層という。
- エ 震源が比較的深い位置にある地震は、大陸プレート内部の断層がずれて起こる。

問3 下線部(c)について、右の図2は、ある地震Xを観測地点Ⅰ～Ⅲに設置した地震計で記録したものをそれぞれ模式的に表しています。また、「●」はP波によるゆれのはじまりを、「○」はS波によるゆれのはじまりをそれぞれ表しています。地震XのP波とS波は、それぞれ震源を中心としてあらゆる方向に一定の速さで伝わるものとして、(1)～(3)に答えなさい。

(1) S波によって起こる大きなゆれのことを何といいますか。

(2) 右の図3は地表の模式図で、「◎」は観測地点Ⅰ～Ⅲの位置を示しています。地震Xの震央の位置として適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。ただし、地震Xの震源は浅く、震央と震源の位置はほぼ同じであるとし、また、図3の地域の標高はすべて等しいものとします。

図2

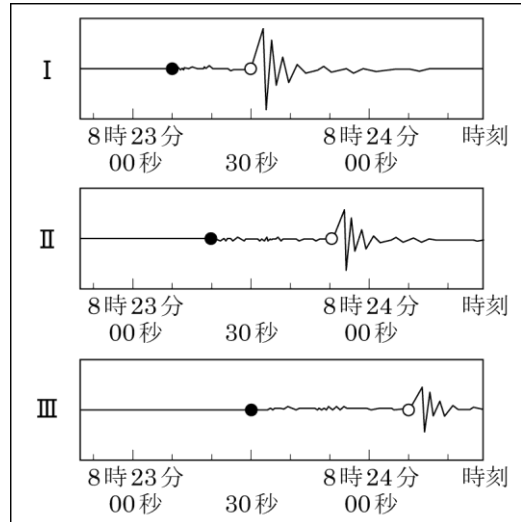
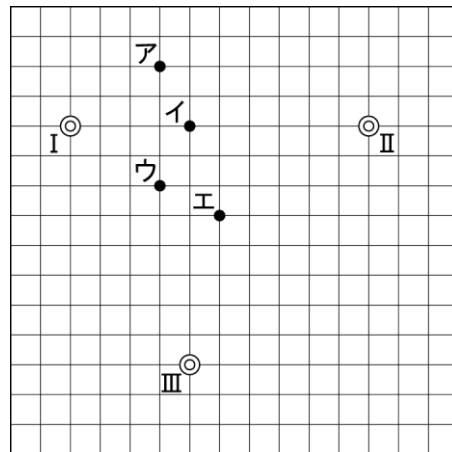


図3



(3) 地震Xの発生時刻として最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

- | | |
|------------|------------|
| ア 8時22分40秒 | イ 8時22分50秒 |
| ウ 8時23分00秒 | エ 8時23分10秒 |

問4 下線部(d)について、ある地震Yにおいて、震源から16km離れた地点AでP波を観測し、その3秒後に、震源から60km離れた地点Bで緊急地震速報を受信しました。地点Bで緊急地震速報を受信してからS波が到達するまでの時間は何秒ですか。

ただし、地震YのP波とS波の速さをそれぞれ毎秒8km、毎秒4kmとし、P波とS波は、震源を中心としてあらゆる方向にそれぞれ一定の速さで伝わるものとします。

問 1	プレート	
問 2		
問 3	(1)	
	(2)	
	(3)	
問 4	秒	

問 1	フィリピン海 プレート	
問 2	ウ	
問 3	(1)	主要動
	(2)	イ
	(3)	イ
問 4	10 秒	

問 3 (2) 図 2 の観測地点Ⅰ～Ⅲで、P波によるゆれのはじまりである●と、S波によるゆれのはじまりである○の間の時間（初期微動継続時間）は、順に、20 秒、30 秒、40 秒である。初期微動継続時間の長さは震源からの距離に比例し、また、「地震 X の震源は浅く、震央と震源の位置はほぼ同じ」とあるので、この地震 X における震央から観測地点Ⅰ～Ⅲの各点までの距離の比は、20 : 30 : 40 = 2 : 3 : 4 となる。この条件に当てはまるものはイである。

(3) 震源から観測地点Ⅰ、Ⅲの各点までの距離の比は、2 : 4 = 1 : 2 となるため、震源から観測地点Ⅰまでの距離と、観測地点ⅠからⅢまでの距離は同じである。また、地震 X の P 波は、震源を中心としてあらゆる方向に一定の速さで伝わり、図 2 の観測地点ⅠとⅢの●の時刻（各観測地点に P 波が伝わった時刻）の差は 20 秒である。以上のことから、観測地点ⅠからⅢまでの距離と等しい、震源から観測地点Ⅰまでの距離を P 波が伝わるのにも 20 秒かかることがわかる。よって、観測地点Ⅰの●の時刻（8 時 23 分 10 秒）の 20 秒前の 8 時 22 分 50 秒が、地震 X の発生時刻である。

問 4 P 波と S 波

P 波と S 波は、地震が発生するとき、震源で同時に発生する。P 波の方が速く伝わるため、観測地点では P 波が先に観測される。

この地震 Y において、P 波の速さは毎秒 8 km であり、震源から地点 A までは 16 km 離れているので、地点 A で P 波を観測したのは、震源で地震が発生してから $\frac{16\text{km}}{8\text{ km/s}} = 2$ 秒後である。地点 B では、

その3秒後に緊急地震速報を受信している。すなわち、地点Bで緊急地震速報を受信したのは、地震が発生してから $2 + 3 = 5$ 秒後となる。地震が発生したときにP波と同時に発生したS波の速さは毎秒4kmであり、震源から60km離れた地点BにS波が到達するのは、震源で地震が発生した

時刻から $\frac{60\text{km}}{4\text{km/s}} = 15$ 秒後である。よって、地点Bで緊急地震速報を受信してからS波が到達するまでの時間は、 $15 - 5 = 10$ 秒である。

【過去問 33】

Mさんは、山口県の各地で見られる岩石について調べてまとめた。下の問1～問4に答えなさい。

(山口県 2021 年度)

山 口 県 の 岩 石

【目的】

山口県の各地で見られる岩石の種類や、その岩石ができた時代を調べる。

【調べた方法】

現地で岩石を観察し(ア) スケッチした。観察した岩石について、博物館の資料やインターネットなどを利用して調べた。

【調べた岩石とその内容】

① 下関市（地点A）で観察した岩石

中生代の泥岩であった。この岩石に(イ) シジミの化石が含まれていたことから、湖などで地層ができたと考えられる。

② 美祢市（地点B）で観察した岩石

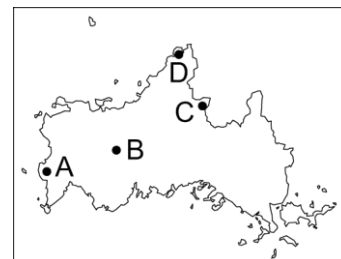
古生代の石灰岩であった。この岩石に(ウ) サンゴの化石が含まれていたことから、あたたかくて浅い海で地層ができたと考えられる。

③ 山口市（地点C）で観察した岩石

新生代の安山岩であった。この地域では、(エ) マグマが冷えて固まったドーム状の形の火山が多く見られる。

④ 萩市（地点D）で観察した岩石

新生代のれき岩であった。この地域では、(オ) れき岩、砂岩、泥岩などが分布していることがわかった。



問1 下線(ア)について、スケッチのしかたとして、最も適切なものを、次の1～4から選び、記号で答えなさい。

- | | |
|---------------------|--------------------|
| 1 観察しにくいところは推測してかく。 | 2 細い線で輪かくをはっきりと表す。 |
| 3 濃く表すために線を二重にかく。 | 4 立体感を出すために影をつける。 |

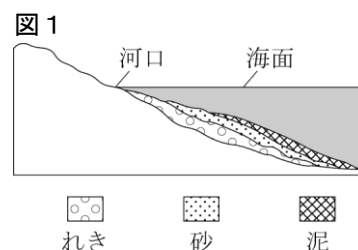
問2 下線(イ)、(ウ)のような化石が地層に含まれていると、地層ができた当時の環境を推定することができる。このように、地層ができた当時の環境を推定することができる化石を何というか。書きなさい。

問3 火山にはいろいろな形がある。傾斜がゆるやかな形の火山があるのに対し、下線(エ)になる理由を、「マグマのねばりけ」という語を用いて、簡潔に述べなさい。

問4 下線(オ)は、れき、砂、泥が海底や湖底に堆積し、長い間にすき間がつまって固まったものである。

図1は、川から運ばれてきた、れき、砂、泥が、海底で堆積したようすを表した模式図である。

川から運ばれてきた、れきや砂が、河口の近くで堆積しやすいのはなぜか。その理由を、泥との違いに着目して、簡潔に述べなさい。



問1	
問2	
問3	
問4	

問1	2
問2	示相化石
問3	傾斜がゆるやかな形の火山ができるマグマと比べて、マグマのねばりけが大きいから。
問4	れきや砂は、泥よりも粒が大きいから、早く沈むから。

問2 山口県美祢市には、石灰岩でできた秋吉台という台地があり、その地下には、秋芳洞などの鍾乳洞がある。この石灰岩はサンゴの化石を多く含み、古生代に赤道の近くのあたたくて浅い海にできたサンゴ礁があり、これがプレートとともに移動しながらできた堆積岩であると考えられている。示相化石は、地層ができた当時の環境を推定することができる。

なお、地層ができた地質年代を推定できる化石は、示準化石という。古生代と現代ではサンゴの種類が異なるため、秋芳洞のサンゴは示準化石としても用いられる。

問3 山口県山口市には、安山岩でできた青野火山群という20個を超えるドーム状の火山がある。一方、萩市には、玄武岩でできた阿武火山群という台地状の火山がある。火山の形のちがいは、マグマのねばりけが関係している。玄武岩をつくるマグマは、比較的ねばりけが弱く、傾斜がゆるやかな形（台地状）の火山をつ

くることが多いが、安山岩をつくるマグマは、これよりもマグマのねばりけが大きいため、ドーム状の火山ができたと考えられる。

【過去問 34】

次の問いに答えなさい。

(徳島県 2021 年度)

問4 図3はれき岩を、図4は凝灰岩をルーペで観察したときの写真である。(a)・(b)に答えなさい。

(a) れき岩や凝灰岩のように、地層をつくっている土砂などが押し固められてできた岩石を何というか、書きなさい。

図3

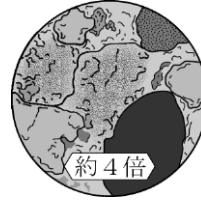


図4



(b) れき岩と凝灰岩を比較すると、凝灰岩に含まれている粒と比べて、れき岩に含まれている粒は丸みを帯びた形になっている。丸みを帯びているのはなぜか、その理由を書きなさい。

問4	(a)	
	(b)	

問4	(a)	堆積岩
	(b)	流水で運ばれながら、角がけずれたから。

問4 (b) れき岩をつくる「れき」は、岩石などのかけらが川などの流水に運搬されるときに、たがいにぶつかったり、川床にこすれたりして、角がけずれて丸みを帯びた形となることが多い。凝灰岩は、火山灰などの火山噴出物が堆積してできた岩石である。一般に火山噴出物は、火山から噴き出したあとは流水のはたらきを受けずにそのまま堆積し、含まれる鉱物や火山岩のかけらは角ばっていることが多い。

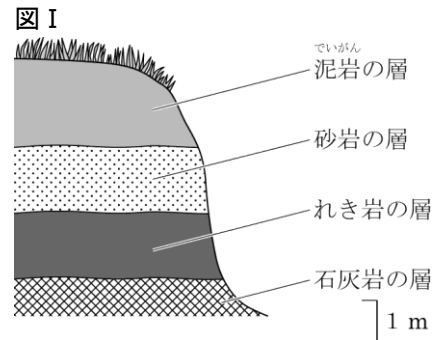
【過去問 35】

次の問いに答えなさい。

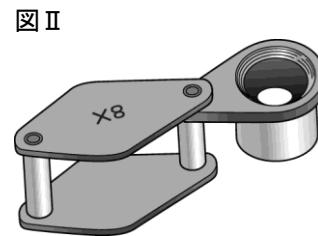
(香川県 2021 年度)

問2 地層に関して、次の(1)、(2)の問いに答えよ。

- (1) 地層に興味をもった太郎さんは、クラスの友達と、学校の近くにある道路の切り通しへ出かけ、地層を観察した。右の図Ⅰは、太郎さんが観察した地層をスケッチしたものである。これに関して、次の a～d の問いに答えよ。



- a 太郎さんは、地層の近くに転がっているれき岩を拾い、右の図Ⅱのようなルーペを用いて表面を観察した。次の文は、手に持ったれき岩を観察するときのルーペの使い方について述べようとしたものである。文中の2つの〔 〕内にあてはまる言葉を、ア、イから一つ、ウ、エから一つ、それぞれ選んで、その記号を書け。



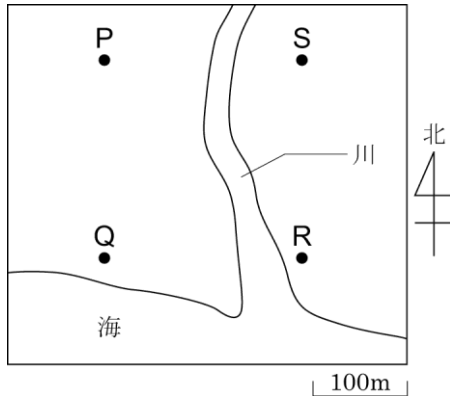
- まず、ルーペをできるだけ〔ア 手に持ったれき岩 イ 目〕に近づける。次に、〔ウ ルーペ エ 手に持ったれき岩〕を動かしながら、よく見える位置をさがす。
- b 太郎さんが観察したれき岩は、まるみを帯びたれきの粒でできていた。れきの粒がまるみを帯びているのはなぜか。その理由を簡単に書け。
- c 図Ⅰ中に示した石灰岩の層の中から、サンゴの化石が見つかった。サンゴの化石は、それを含む地層が堆積した当時の環境を知る手がかりとなる。サンゴの化石を含む石灰岩の層は、どのような環境で堆積したと考えられるか。次のア～エのうち、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。
- ア あたたくて深い海 イ あたたくて浅い海
ウ つめたくて深い海 エ つめたくて浅い海
- d 図Ⅰのスケッチを見ると、石灰岩の層の上には、れき岩、砂岩、泥岩の層が下から順に堆積していることがわかる。次の文は、れき岩が堆積してから砂岩が堆積を始めるまでの間に、この地域でおこった変化について述べようとしたものである。文中のX、Yの〔 〕内にあてはまる言葉の組み合わせとして最も適当なものを、下の表のア～エから一つ選んで、その記号を書け。

図Ⅰ中のスケッチに示した、れき岩、砂岩、泥岩の層が海底でできたものとすると、れき岩が堆積してから砂岩が堆積を始めるまでの間に、この地域では、〔X〕により、〔Y〕へと変わったと考えられる。

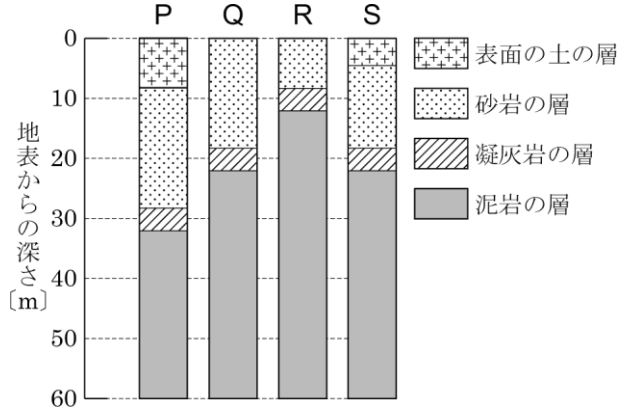
	X	Y
ア	土地の隆起や海水面の低下	海岸から近い、浅い海
イ	土地の隆起や海水面の低下	海岸から遠い、深い海
ウ	土地の沈降や海水面の上昇	海岸から近い、浅い海
エ	土地の沈降や海水面の上昇	海岸から遠い、深い海

- (2) 下の図Ⅲは、ある川の河口付近の地形を模式的に示したものである。図Ⅲ中に示したP～Sは、この川の河口付近の地層を調べるためにボーリングをおこなった地点を示しており、P～Sの各地点の標高は同じである。また、この地域では、断層やしゅう曲は見られず、凝灰岩の層が一定の厚さで平面状に広がっている。下の図Ⅳは、P～Sの各地点でおこなったボーリングによって得られた試料をもとにして作成した柱状図である。これに関して、次のページのa、bの問いに答えよ。

図Ⅲ



図Ⅳ



- a この地域の地層には、傾きが見られる。図Ⅲ、Ⅳから判断して、凝灰岩の層は、どの方位にいくにつれて低くなっていると考えられるか。次のア～エのうち、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。
ア 北東 イ 南東 ウ 南西 エ 北西
- b 図Ⅳ中に示した泥岩の層の中からビカリアの化石が見つかった。ビカリアの化石は、その化石を含む層が堆積した年代を決めるのに役立つ。次の文は、ビカリアのように、その化石を含む層ができた年代を決めるのに役立つ生物のなかまがもつ特徴について述べようとしたものである。文中の2つの〔 〕内にあてはまる言葉を、ア、イから一つ、ウ、エから一つ、それぞれ選んで、その記号を書け。

その化石を含む層ができた年代を決めるのに役立つ生物のなかまは、地球上の〔ア 広い範囲 イ せまい範囲〕にすんでいて、〔ウ 長い期間にわたって栄えた エ 短い期間にのみ栄えて絶滅した〕という特徴をもつ。

問2	(1)	a	と
		b	れきの粒がまるみを帯びているのは、 _____ ため。
		c	
		d	
	(2)	a	
		b	と

問2	(1)	a	イ と エ
		b	例 れきの粒がまるみを帯びているのは、 <u>流れる水で運ばれるときに角が削られた</u> ため。
		c	イ
		d	エ
	(2)	a	エ
		b	ア と エ

問2 (1) ルーペの使い方

ルーペは目に近づけて持ち、観察物を動かせるときは観察物を前後に動かし、観察物が動かせないときは顔といっしょにルーペを前後に動かして、よく見える位置をさがす。どちらの場合も、目とルーペの間の距離を一定に保つ。

c 地層が堆積した当時の環境を知る手がかりとなる化石を示相化石といい、サンゴの化石は、含まれる地層が堆積した環境があたたくて浅い海であったことを示す代表的な示相化石である。なお、地層が堆積した年代を知る手がかりとなる化石を示準化石という。古生代を示すサンヨウチュウや、中生代を示す恐竜やアンモナイト、新生代を示すビカリアなどは、代表的な示準化石である。

d 土砂は、粒の大きなものほど海岸から近い場所に堆積し、小さなものほど海岸から遠くまで運ばれて堆積する。したがって、海岸から近い場所から遠くなるにつれ、れき、砂、泥の順に堆積する。地層は下にある層ほど古い時期に堆積しているので、この地域では、まず海岸近くに粒の大きなれきが堆積してれき岩となり、その後、土地の沈降や海水面の上昇によって、しだいに海岸から遠い、深い海となり、それにとまって堆積する土砂の粒も、砂→泥のように小さくなっていったことが考えられる。

(2) a 図Ⅳから凝灰岩の層は、QとSは同じ高さに、Rはそれよりも高い位置に、Pは低い位置に堆積していることから、QからS（南東方向）の高さは一定で、RからS（北西方向）に向かって低くなっていることがわかる。

【過去問 36】

次の問いに答えなさい。

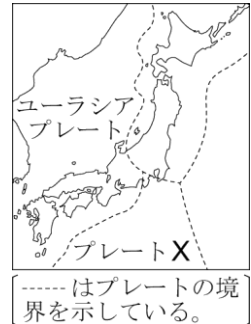
(愛媛県 2021 年度)

問4 図6は、日本列島周辺のプレートとその境界を表したものである。

- (1) 次の文の①～③の { } の中から、それぞれ適当なものを1つずつ選び、ア、イの記号で書け。

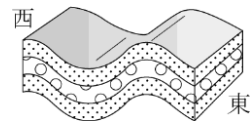
西日本の太平洋沖には、ユーラシアプレートとプレートXとの境界があり、
① {ア ユーラシアプレート イ プレートX} は、② {ア ユーラシアプレート イ プレートX} の下に少しずつ沈み込んでいる。プレートXは、③ {ア フィリピン海プレート イ 太平洋プレート} と呼ばれる。

図6



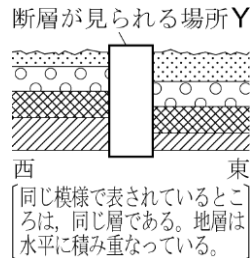
- (2) プレートの運動による大きな力を長時間受けると、地層は、図7のように波打ち大きく曲げられることがある。このような地層の曲がり方を何というか。

図7



- (3) 図8は、ある地層の様子を模式的に表しており、断層が見られる場所Yを境に、東西の地層は上下の方向にずれている。また、図7の地層は、東西方向に、押す力、引く力のいずれかの力がはたらいて曲げられており、図8の地層に対しても、同じ力がはたらいたことで断層ができたとしても、場所Yで見られる断層は、地層がどのようにずれてできたと考えられるか。次のア～エのうち、最も適当なものを1つ選び、その記号を書け。

図8



〔地層がずれるときに地層にはたらいた力のうち、➡は引く力、⇨は押す力を示している。
→は地層のずれの向きを示しており、図8で各層を表している模様は省略している。〕

問4	(1)	①		②		③	
	(2)						
	(3)						

問4	(1)	①	イ	②	ア	③	ア
	(2)	しゅう曲					
	(3)	エ					

問4 (2), (3) 図7は、しゅう曲のようすを表している。このしゅう曲は、東西方向にたがいに押し合う力がはたらいて、地層が曲げられてできたものである。一方、図8は、西側の地層が上にずれた断層のようすである。これが、図7と同じ東西方向にたがいに押し合う力がはたらいてできたものならば、西側の地層は斜め上に押し上げられるようにずれるので、Ⅰのようにずれることになる。なお、このような断層は逆断層とよばれる。

【過去問 37】

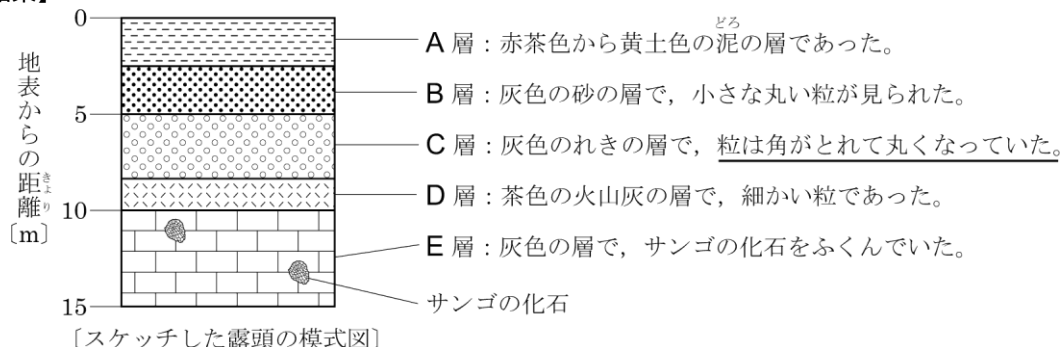
恵さんは、地層の特徴を調べるために、家の近くの道路わきに見られた露頭（地層が地表に現れているがけ）^{みとう}を観察した。下の□内は、その観察の手順と結果である。ただし、露頭を観察した地域では、地層の上下の逆転や断層はなく、それぞれの地層は、平行に重なっており、ある一定の方向に傾^{かたむく}いて広がっていることがわかっている。

(福岡県 2021 年度)

【手順】

地層の広がり、重なり、傾きを観察し、露頭全体をスケッチする。次に、地層の厚さ、色、粒の大きさを観察し、それぞれの層の特徴を記録する。また、化石があるかどうかを調べ、記録する。

【結果】



問1 A層～E層のうち、最も古い地層はどれか。A～Eから1つ選び、記号を書け。

問2 下線部について、C層にふくまれているれきが、丸みを帯びた理由を、簡潔に書け。

問3 E層が堆積した当時、この地層がある地域はどのような環境であったと考えられるか、簡潔に書け。

問4 観察後、恵さんは、露頭を観察した地域で、地層の広がり調べた。図1は、この地域の地形図を模式的に表したものであり、地点Pは、観察を行った露頭の位置を示している。また、地点Qは、地点Pの真南に位置し、地点Rは、地点Qの真東に位置し、地点Sは、地点Pの真東で、地点Rの真北に位置している。図2は、地点P、Q、Rの柱状図である。

地点Sの地層の重なり方を柱状図で図3に表したとき、E層はどの位置にくるか。E層の位置を、解答欄の図3中で、ぬりつぶして示せ。

图 1

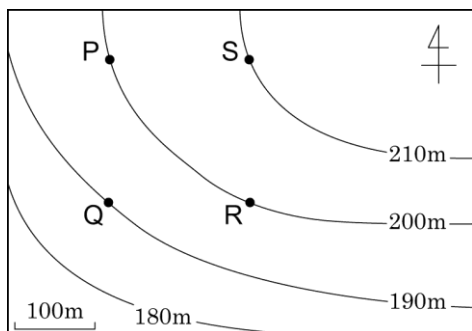


图 2

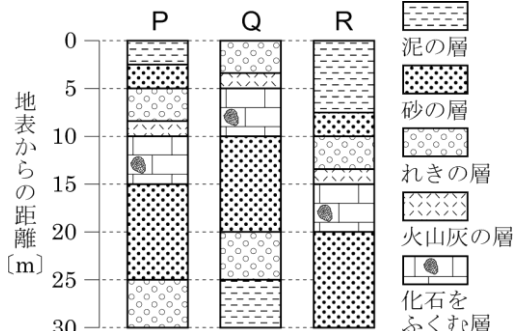
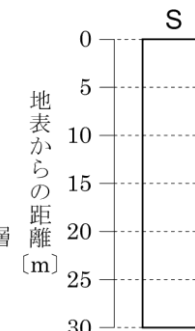
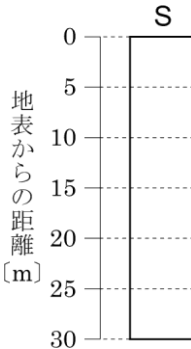
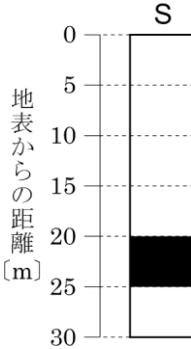


图 3



問 1	
問 2	
問 3	
問 4	図 3 

問 1	E
問 2	例 流れる水のはたらきによって、角がけずられたから。
問 3	例 あたたかくて浅い海。
問 4	図 3 

問 1 上下の逆転がない場合，地層は古いものほど下に堆積する。

問3 E層には、サンゴの化石がふくまれている。サンゴは、あたたかく浅い海にサンゴ礁をつくって生息する生物であり、この地層ができた当時もこのような環境であったことが推測できる。その化石をふくむ地層ができた当時の環境が推測できるこのような化石は、示相化石とよばれる。

問4 露頭を観察した地域では、地層の上下の逆転や断層はなく、それぞれの地層は平行に重なっているのに、露頭の位置は地点Pであるが、Q、R、Sのいずれの地点でも、露頭と同じ地層の重なりがあると考えられる。また、この地層は、ある一定の方向に傾いて広がっているが、同じ標高に同じ地層がある方向には傾いていない。地点Qは、地表の標高は190mであり、地表から5mの地下にE層の上面がある。また、地点Rは、地表の標高は200mであり、地表から15mの地下にE層の上面がある。したがって、どちらも標高185m地点にE層の上面があるので、地点QとRを結ぶ東西方向には、地層は傾いていない。一方、地点Pも、地表の標高は200mであるが、地表から10mの地下（標高190m地点）にE層の上面があるので、地点QとPを結ぶ南北方向に、地層が傾いている。これらのことから、地点PとSを結ぶ東西方向に地層は傾いていないが、地点RとSを結ぶ南北方向に地層は傾いている。

地点PとSを結ぶ東西の方向に地層は傾いていないので、これらを比較する。地点Pは、地表の標高は200mであるから、地表から10mの地下は標高が190mであり、ここに厚さ5mのE層の上面がある。これに対し、地点Sは、地表の標高は210mである。E層の上面がある標高は、地点Pと同じ標高190mなので、地点Sにおけるこの位置は、地表から20mの深さである。ここにE層の上面があり、また、E層の厚さは5mなので、地表から20mから25mまでの5mを、図3中でぬりつぶす。

【過去問 38】

健さんと咲さんの会話文を読んで、あとの問いに答えなさい。

(長崎県 2021 年度)

健さん：火山灰はどのようなものからできているのかな。

咲さん：じゃあ、今から調べてみよう。まず、火山灰を蒸発皿に入れて、水を加えて指で軽く押し洗いしよう。にごった水をすてて、水がにごらなくなるまで水洗いをくり返してね。

健さん：やっと、水がにごらなくなってきたよ。

咲さん：残った粒を乾燥させて、ペトリ皿に移してみよう。

健さん：火山灰には、小さい粒がたくさん含まれているね。

咲さん：その粒の多くはマグマが冷えて結晶になったもので、(A)と呼ばれているよ。(A)には、セキエイやカンラン石などの種類があるね。結晶の種類から、火山灰のもとになったマグマの特徴がわかるらしいよ。双眼実体顕微鏡を使って、結晶を拡大して見てみよう。

健さん：顕微鏡をのぞいてみると、色については、(B)の結晶が、ほかの色の結晶と比べて多く入っているね。

咲さん：このことから、この火山灰のもとになったマグマは①ねばりけが強いと考えられるね。この火山灰と同じマグマからできたと考えられる火成岩についても観察してみよう。

健さん：この火成岩のつくりをルーペで見ると、②形がわからないくらい細かい粒やガラス質の部分に、比較的大きな結晶が散らばっているように見えるよ。

咲さん：つくりのようすから、③この火成岩のでき方についてわかるね。

問1 会話文中の(A)に適する語句を入れよ。

問2 会話文中の(B)に適する語句として最も適当なものは、次のどれか。

ア 黒色や褐色 イ 黄緑色や褐色 ウ 黒色や濃い緑色 エ 白色や無色

問3 会話文中の下線部①のような特徴をもつマグマによってできる火山について、その断面の形を模式的に表したものとして適当なものを、次の a, b から一つ選び、どのような噴火になることが多いか(噴火のようす)を答えよ。

a



b



問4 会話文中の下線部②のような火成岩のつくりを何というか。

問5 会話文中の下線部③について、この火成岩は、どこでどのようにしてできたと考えられるか説明せよ。

問 1		
問 2		
問 3	断面の形	
	噴火のようす	
問 4		
問 5		

問 1	鉱物	
問 2	エ	
問 3	断面の形	b
	噴火のようす	激しく爆発的な噴火
問 4	斑状組織	
問 5	地表付近でマグマが急速に冷えて固まってできた。	

問 2 ねばりけが強いマグマから生じた火成岩は、白っぽい色になることが多い。火成岩が白っぽい色になるのは、白色や無色の結晶であるセキエイやチョウ石などの無色鉱物を多く含むためである。

問 3 ねばりけが強いマグマによってできる火山は、長崎県の平成新山のような、火口近くがもり上がっておわんを伏せたような形になることが多い。ねばりけの強いマグマの火山が噴火すると、激しく爆発的なものとなりやすい。

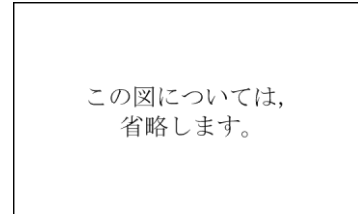
【過去問 39】

次の問いに答えなさい。

(熊本県 2021 年度)

問1 ^{あきお}明雄さんは、火山噴出物の一つである図8のような火山弾に興味をもち、ルーペで観察を行った。火山弾の表面は、図9のように、大きな結晶とそのまわりの細かい粒の部分からできていた。また、明雄さんは、図9のようなつくりがどのようにしてできるのか、インターネットで調べたところ、マグマの冷え方のちがいによって結晶のでき方が変わることや、結晶のでき方を調べる実験には、ミョウバンが用いられることを知った。

図8

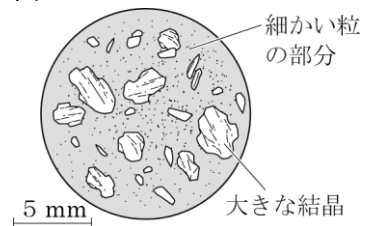


(熊本県博物館ネットワーク
センターホームページによる)

(1) 火山噴出物を次のア～カから二つ選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|--------|--------|--------|
| ア 石灰岩 | イ 斑れい岩 | ウ 溶岩 |
| エ チャート | オ 軽石 | カ 花こう岩 |

図9



(2) 表10は、塩化ナトリウムとミョウバンの水100 gに対する溶解度を温度ごとに示したものである。下線部について、表10をもとに、塩化ナトリウムよりもミョウバンが用いられる理由を、結晶という語を用いて書きなさい。

表10

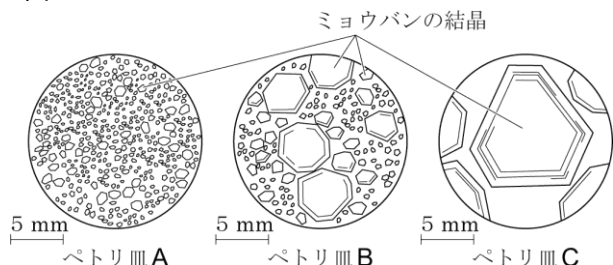
	0℃	20℃	40℃	60℃
塩化ナトリウム [g]	35.7	35.8	36.3	37.1
ミョウバン [g]	5.7	11.4	23.8	57.4

次に明雄さんは、ミョウバンを使って結晶のでき方を調べる実験を行った。60℃の湯であたためておいたペトリ皿A～Cに60℃のミョウバン飽和水溶液を入れ、表11のように、それぞれの冷やし方を変えて、ミョウバンの結晶のできるようすを観察した。図12は、冷やし始めてから60分後のペトリ皿A～Cにおけるミョウバンの結晶のようすを示したものである。

表11

	冷やし方
ペトリ皿A	氷水につけ、60分間放置する。
ペトリ皿B	60℃の湯につけ、30分間放置後、氷水につけ、30分間放置する。
ペトリ皿C	60℃の湯につけ、60分間放置する。

図12



(3) ペトリ皿A～Cのようすから、ミョウバンの結晶は①(ア 急速に イ ゆっくり)冷えることで大きくなると考えられる。また、図9のようなつくりを②組織といい、このつくりにもっと近いのはペトリ皿Bである。

①の()の中から正しいものを一つ選び、記号で答えなさい。また、②に適切な語を入れなさい。

(4) 図9の組織のでき方について正しく説明したものはどれか。次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 大きな結晶は地下のマグマだまりで、細かい粒の部分は地表付近や、噴火したときに空中や地表でできた。
- イ 細かい粒の部分は地下のマグマだまりで、大きな結晶は地表付近や、噴火したときに空中や地表でできた。
- ウ 大きな結晶は地表付近や、噴火したときに空中で、細かい粒の部分は地表でできた。
- エ 細かい粒の部分は地表付近や、噴火したときに空中で、大きな結晶は地表でできた。

問1	(1)		
	(2)		
	(3)	①	
		②	組織
	(4)		

問1	(1)	ウ	オ
	(2)	ミョウバンの方が溶解度の差が大きく、温度を下げたときに多くの結晶をとり出すことができるから。	
	(3)	①	イ
		②	斑状 組織
	(4)	ア	

問1 (1) 火山噴出物は、火山灰・火山れき・火山弾・溶岩(ウ)・軽石(オ)などの、噴火のときにふき出されたマグマがもとになってできた物質である。ア、エは生物の遺骸などがもとになってできた堆積岩、イ、カはマグマが地下深くでゆっくりと冷え固まってできた深成岩である。

(2) マグマの冷え方のちがいによって結晶のでき方が変わることを確かめる実験なので、冷やしたときに結晶が得られやすい物質が適当である。温度による溶解度の差が大きい物質ほど、冷やしたときに多くの結晶が出てくる。

(3), (4) 鉱物の大きな結晶（斑晶）とそのまわりの細かい粒（石基）の部分からできたつくりを斑状組織, 同じくらいの大きさの鉱物の結晶が組み合わさってできたつくりを等粒状組織という。

表 11・図 12 より，大きな結晶はゆっくりと冷え固まり，細かい粒の部分は急速に冷え固まってできたと考えられる。

【過去問 40】

太郎さんと花子さんは、火山について調べるために、次の実験・調査を行った。問1～問6に答えなさい。

(大分県 2021 年度)

Ⅰ 2人は、火山の形のちがいについて疑問を持ち、「火山の形のちがいは、マグマのどのような性質と関係があるのだろうか」という課題を設定し、次のように予想を立て、実験を行った。

【予想】火山の形のちがいは、マグマのねばりけのちがいと関係がある。

【実験】

① ホットケーキミックス 50 g に水 20mL を加えてかき混ぜて、これを生クリーム用のしぼり口をつけたポリエチレンの袋Aに入れた。

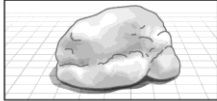
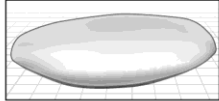
② [図1]のように、工作用紙の中心にあけた穴に、袋Aのしぼり口を下から差しこんだ。

③ 袋Aの中身を工作用紙の上にゆっくりと押し出すと、おわんをふせたような形になった。そのようすをデジタルカメラで撮影した。

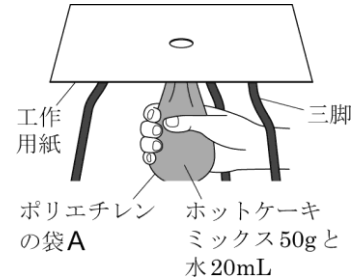
④ ③よりも傾斜のゆるやかな形になるように、袋Aとは割合を変えてかき混ぜたホットケーキミックスと水を、生クリーム用のしぼり口をつけたポリエチレンの袋Bに入れ、②、③と同様の実験を行った。

[表]は、③、④の結果をまとめたものである。

[表]

	袋A		袋B	
袋の中身	ホットケーキミックス 50g と水 20mL		(a)	
工作用紙の上に押し出したとき のようす	おわんを ふせたような形		傾斜の ゆるやかな形	

[図1]



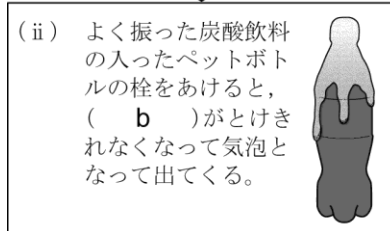
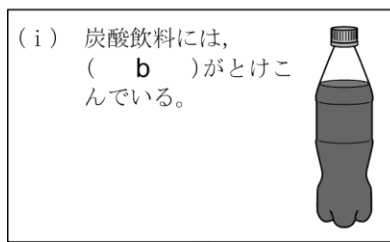
Ⅱ 噴火の起こるしくみについて、インターネットで調べた。

⑤ 噴火の起こるしくみは、よく振った炭酸飲料から気泡が出てくるしくみと似ていることがわかった。

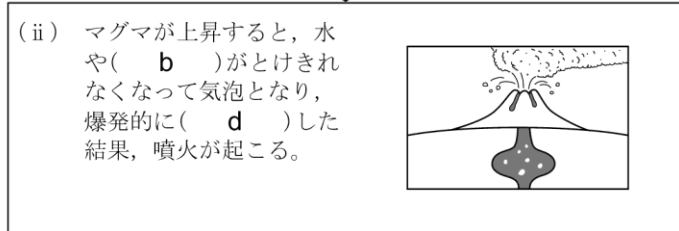
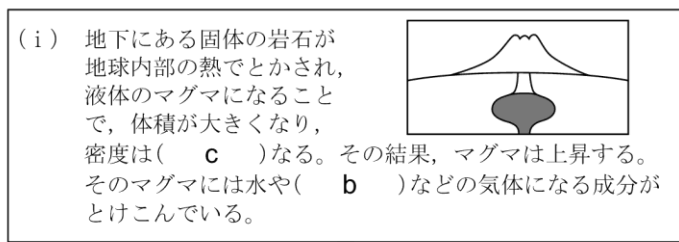
[図2]は、その2つのしくみを関連付けてまとめたものである。

[図2]

[炭酸飲料から気泡が出てくるしくみ]



[噴火の起こるしくみ]



問1 [表]の(a)に当てはまる袋の中身として最も適当なものを、ア～エから1つ選び、記号を書きなさい。

ア ホットケーキミックス 60 g と水 10mL

イ ホットケーキミックス 60 g と水 20mL

ウ ホットケーキミックス 50 g と水 10mL

エ ホットケーキミックス 50 g と水 40mL

問2 [図2]の(b)～(d)について、①、②の問いに答えなさい。

① (b)に当てはまる気体は何か、名称を書きなさい。

② (c), (d)に当てはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、ア～エから1つ選び、記号を書きなさい。

	ア	イ	ウ	エ
c	小さく	大きく	小さく	大きく
d	収縮	収縮	膨張	膨張

問3 次の文は、ⅠとⅡの結果から考察した2人の会話である。(e)～(h)に当てはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、ア～カから1つ選び、記号を書きなさい。

太郎：[表]から、火山の形のちがいは、マグマのどのような性質と関係があるといえそうかな。

花子：袋Aは、ねばりけが(e)マグマのモデルで、おわんをふせたような形になっているね。

太郎：袋Bは、ねばりけが(f)マグマのモデルで、傾斜のゆるやかな形になっているね。

花子：この結果から、火山の形のちがいはマグマのねばりけのちがいと関係があることが確かめられたね。

太郎：うん。それと、マグマのねばりけのちがいによって、噴火のようすもちがいがあることがわかったよ。例えば、ハワイ州のマウナロアは、袋Bから押し出されたときの形と似ているので、気体成分がぬけ出し(g), 噴火のようすは、(h)ことが多いといえるね。

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ
e	強い	弱い	強い	弱い	強い	弱い
f	弱い	強い	弱い	強い	弱い	強い
g	やすく	にくく	やすく	やすく	にくく	にくく
h	激しい爆発をともなう	あまり爆発的にならない	あまり爆発的にならない	激しい爆発をともなう	あまり爆発的にならない	激しい爆発をともなう

2人は、過去に噴出した火山灰などが、住んでいる地域の地層の中にあるのではないかと考え、次の調査を行った。

Ⅲ 火山灰などが堆積してできる地層について、インターネットで調べた。

⑥ 爆発的な大噴火によって空中高くふき上げられ、日本全国を覆うほどの広い地域に分布している広域火山灰が地層として残っていることがわかった。

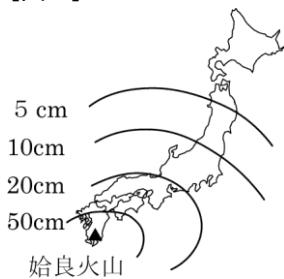
〔図3〕は、広域火山灰の一つで、2万9千年前の始良カルデラの大噴火による火山灰の地層の厚さの分布である。

⑦ ある地域の地点P～Rのボーリング調査の結果を調べると、地層に同じ火山灰の層をふくむことがわかった。また、この地域では、断層やしゅう曲は見られず、各層は平行に重なり、ある一定の方向に傾いており、上下の地層の入れかわりがないこともわかった。

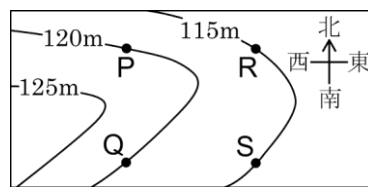
〔図4〕は、この地域の地形を等高線で表したものであり、地点P、Rは、地点Q、Sのそれぞれ真北に、地点P、Qは、地点R、Sのそれぞれ真西に位置している。

〔図5〕は、〔図4〕の地点P～Rにおけるボーリング調査をもとに作成した地層の重なり方を示した柱状図である。

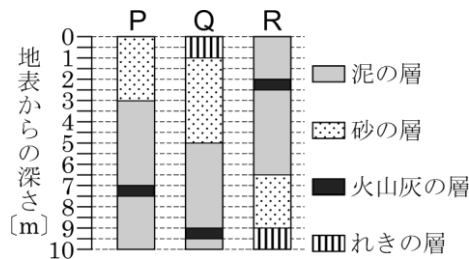
〔図3〕



〔図4〕



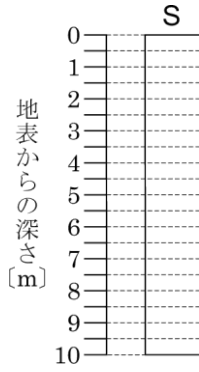
〔図5〕

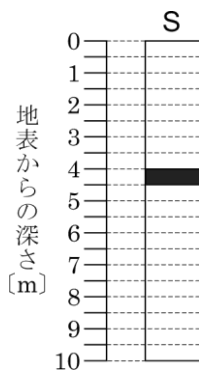


問4 ⑥の下線部について、広域火山灰は遠く離れた地層が同時代にできたことを調べる際のよい目印となる。このような層を何というか、書きなさい。

問5 〔図3〕で、空中高くふき上げられた火山灰は東方へ運ばれている。その理由を、解答欄の1行目の書き出しに続けて、簡潔に書きなさい。

問6 〔図4〕の地点Sでボーリング調査を行うと、火山灰の層は地表からの深さが10mまでのどこにあるか。解答欄の柱状図に、火山灰の層を で示して表しなさい。ただし、それ以外の層は記入しないこと。

問 1		
問 2	①	
	②	
問 3		
問 4		
問 5	日本上空では,	
問 6		

問 1	エ	
問 2	①	二酸化炭素
	②	ウ
問 3	ウ	
問 4	かぎ層	
問 5	日本上空では、 例 偏西風がふいているから。	
問 6		

問 1 袋の中身を押し出したときのように、袋Aと比べてねばりけが弱くなっていることがわかる。袋Aではホットケーキミックス 50 g に対して水 10mL を加えているので、これよりもねばりけがよくなるものとしては、ホットケーキミックスの質量は同じで水の量が多いエが最も適当である。

問 2 ② $c \cdots \text{密度} [\text{g/cm}^3] = \frac{\text{質量} [\text{g}]}{\text{体積} [\text{cm}^3]}$ より、質量が同じならば、体積が大きくなるほど密度は小さくなる。

問 5 偏西風は、日本の上空付近を西から東へとふく風である。

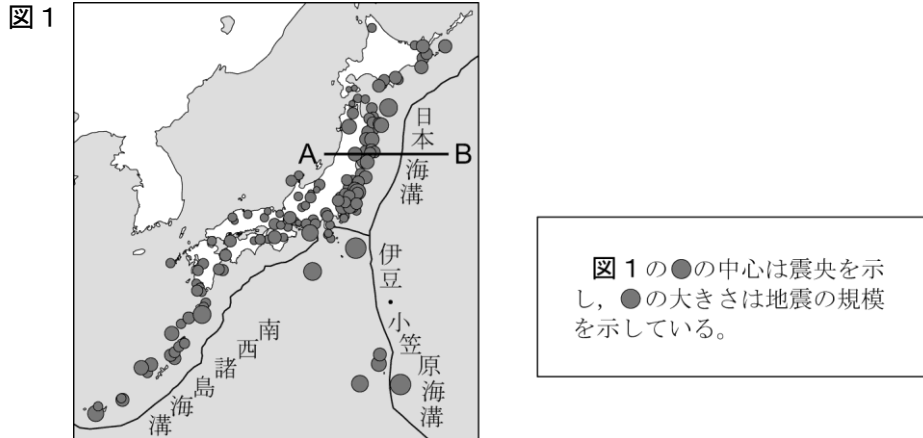
問 6 図 4、5 から、地点P～Rの火山灰の層の上面の標高を計算すると、地点P… $120 - 7 = 113\text{m}$ 、地点Q… $120 - 9 = 111\text{m}$ 、地点R… $115 - 2 = 113\text{m}$ である。よって、火山灰の層ができた当時、地点PとRの間（東西）に傾きはなく、地点QはPより2 m低かった。したがって、地点Qの真東に位置する地点Sの火山灰の層の上面の標高は、地点Qと同じ111mと考えられるので、地表からの深さが $115 - 111 = 4\text{m}$ の位置を上面として、この層の厚さである1 mの範囲で堆積している。

【過去問 41】

こはる
小春さんは、プレートの動きや地層について調べることにした。後の問1，問2に答えなさい。

(宮崎県 2021 年度)

問1 小春さんは、日本付近の地震の震央の分布を示す図1を見つけた。図1のAは日本海のある地点を、Bは太平洋のある地点をそれぞれ示している。下の(1)，(2)の問いに答えなさい。

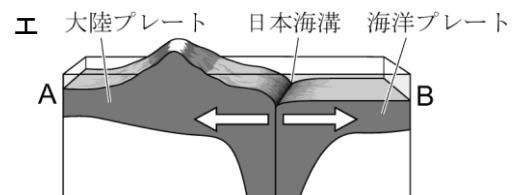
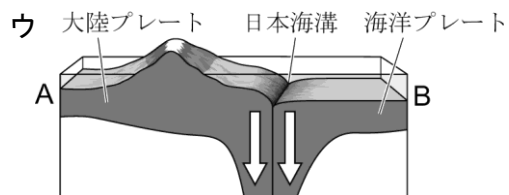
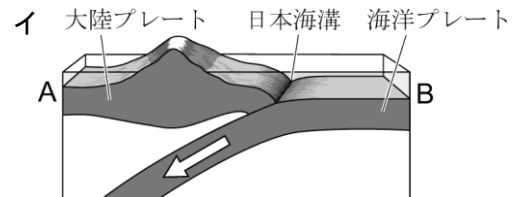
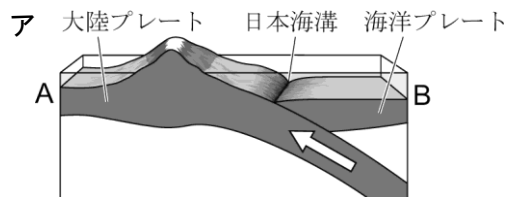


(「気象庁ホームページ」他より作成)

(1) 地震の規模に関する説明として、適切なものはどれか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア マグニチュードで表され、値が大きいほど地震のエネルギーは大きい。
- イ マグニチュードで表され、ふつう、観測地点が震央に近いほど値が大きくなる。
- ウ 震度で表され、値が大きいほど地震のエネルギーは大きい。
- エ 震度で表され、ふつう、観測地点が震央に近いほど値が大きくなる。

(2) 図1のA—B間のプレートのようすや動きを表す模式図として、適切なものはどれか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、図中の矢印はプレートが動く方向を示している。



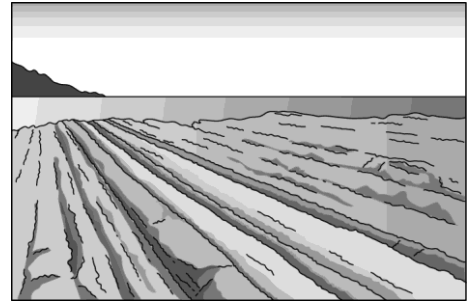
問2 次の文は、地層についての小春さんと先生の会話である。次の会話文を読んで、下の(1)～(3)の問いに答えなさい。

小春： この「鬼の洗濯板」とよばれる地層では、どうして凹凸が見られるのですか。

先生： この地層は、砂と泥が交互に重なって堆積したものが、長い年月の間に砂岩や泥岩となってできました。泥岩の方が侵食が激しく、このような凹凸ができたのですよ。

小春： 他の地層も見てみたくなりました。

先生： 学校の近くで観察できる地層では化石も見つかっていますよ。一緒に行って観察してみましょう。



(1) 次の文は、砂と泥の堆積について説明したものである。①，②に入る適切な言葉の組み合わせを、下のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

河口に運ばれた砂と泥では、①の方が河口や岸から離れたところで堆積しやすい。また、粒の大きさがちがうものが同時に堆積するときは、粒が大きなものほど②沈む。

ア ①：泥 ②：速く

イ ①：泥 ②：ゆっくり

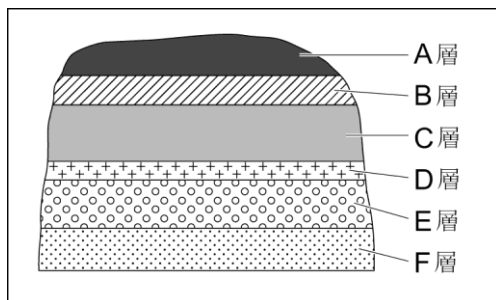
ウ ①：砂 ②：速く

エ ①：砂 ②：ゆっくり

(2) 小春さんは、観察の前に化石について調べたところ、示相化石とよばれる化石があることを知った。示相化石からはどのようなことが推定できるか、簡潔に書きなさい。

(3) 小春さんは、学校の近くの崖^{がけ}に見られる地層のようすを図2のように記録し、それぞれの層の特徴を表のようにまとめた。この地層に関して考えられることとして、最も適切なものはどれか。下のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

図2



表

層	特徴
A	茶色の砂岩の層
B	うすい茶色の泥岩の層
C	灰色がかった茶色の砂岩の層
D	凝灰岩の層
E	灰色の泥岩の層 アンモナイトの化石が見つかった。
F	灰色の砂岩の層

ア A, C, Fの砂岩の層は、同じ時期に堆積した。

イ A～F層は、すべて陸上で堆積した。

ウ D層が堆積した時期は、火山活動が起こっていた。

エ E層は、新生代に堆積した。

問 1	(1)	
	(2)	
問 2	(1)	
	(2)	
	(3)	

問 1	(1)	ア
	(2)	イ
問 2	(1)	ア
	(2)	例 地層ができた当時の環境を推定することができる。
	(3)	ウ

問 1 (2) 一般に、海洋プレートは大陸プレートよりも重く（密度が大きく）、海洋プレートが大陸プレートの下にななめに沈みこむことが多い。

問 2 (3) ア…地層は、ふつう下から上へ堆積し、地層の逆転がなければ下にあるものほど古い層であるので誤りである。イ…砂岩をつくる砂や泥岩をつくる泥は、岩石が風化したあと、川などの流水のはたらきで粒の大きさがそろってできることが多いので、誤りである。ウ…凝灰岩は、火山灰など、火山が噴火したときにふき出した物質が堆積してできた岩石である。エ…E層から見つかったアンモナイトの化石は、中生代の代表的な示準化石である。

【過去問 42】

次の問いに答えなさい。

(鹿児島県 2021 年度)

問1 がけに、れき、砂、泥や火山から噴出した火山灰などが積み重なってできた、しまのような層が見られることがある。このように層が重なったものを何というか。

問5 安山岩や花こう岩などのように、マグマが冷え固まってできた岩石を何というか。

問1	
問5	

問1	地層
問5	火成岩

【過去問 43】

地震は、プレート運動の力によって、プレートの境界が急激に動いたり、プレートの内部で活断層がずれたりすることで起こる。地震に関する次の問いに答えなさい。

(沖縄県 2021 年度)

問1 次の文は地震波の特徴についてまとめたものである。文中の (①) ～ (④) に当てはまる語句の組み合わせとして、最も適当なものを次のア～エの中から1つ選び記号で答えなさい。

地震のときには、最初に (①) を感じ、続いて (②) を感じる人が多い。これは、(②) をもたらすS波よりも、(①) をもたらすP波のほうが伝わる速さが速いためである。P波は、波の伝わる方向に物質が振動する波で、図で表すと (③) のようになる。また、S波は、波の伝わる方向と直角方向に物質が振動する波で、図で表すと (④) のようになる。

図1

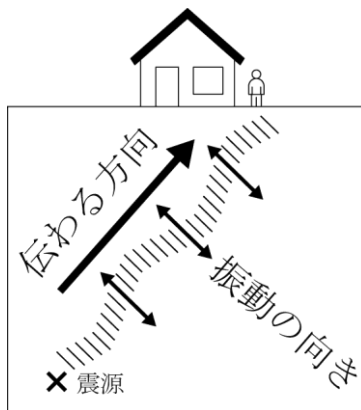
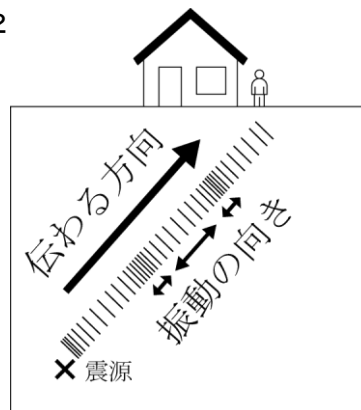


図2



	①	②	③	④
ア	小さなゆれ	大きなゆれ	図1	図2
イ	小さなゆれ	大きなゆれ	図2	図1
ウ	大きなゆれ	小さなゆれ	図1	図2
エ	大きなゆれ	小さなゆれ	図2	図1

問2 ある場所で発生した地震を、A地点～C地点で観測した。下の表1は、A地点～C地点の観測地点から震源までの距離、A地点～C地点の観測地点でのP波およびS波の到着時刻、初期微動継続時間を表したものである。

表1

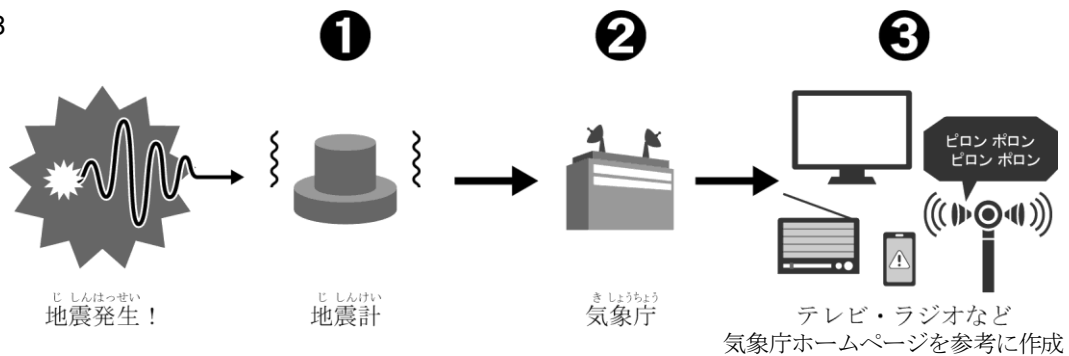
	震源までの距離	P波の到着時刻	S波の到着時刻	初期微動継続時間
A地点	40km	10時15分10秒	10時15分15秒	5秒
B地点	80km	10時15分15秒	10時15分25秒	10秒
C地点	120km	10時15分20秒	10時15分35秒	15秒

(1) P波、S波の伝わる速さはそれぞれ何 km/s か答えなさい。

(2) 地震の発生時刻は何時何分何秒か答えなさい。

問3 図3は、地震が発生したときに、震源に近い地震計でP波を感知し、コンピュータで分析した情報をもとに瞬時に各地のS波の到達時刻やゆれの大きさを予測して、すばやく知らせる気象庁の予報・警報システムを説明したものである。このシステムを何というか。最も適当なものを次のア～エの中から1つ選び記号で答えなさい。

図3



- ア 地震予報 イ 地震注意報 ウ 緊急地震観測 エ 緊急地震速報

問4 マグニチュードや日本における震度について述べた文として、最も適当なものを次のア～エの中から1つ選び記号で答えなさい。

- ア 一般に、同じ地震のマグニチュードは、震央に近い観測地点ほど大きくなる。
イ 地震によるゆれの大きさは、マグニチュードで表される。
ウ 震度は、震度計によって計測される。
エ 震度階級表の5～7は、それぞれ強と弱の2段階に分けられている。

問 1			
問 2	(1)	P 波	km/s
		S 波	km/s
	(2)	時 分 秒	
問 3			
問 4			

問 1	イ		
問 2	(1)	P 波	8 km/s
		S 波	4 km/s
	(2)	10 時 15 分 5 秒	
問 3	エ		
問 4	ウ		

問 2 (1) A 地点と B 地点は、震源までの距離がそれぞれ 40km と 80km であり、P 波の到着時刻が 10 時 15 分 10 秒と 10 時 15 分 15 秒であるから、P 波は、この 2 地点間の距離 $80 - 40 = 40\text{km}$ を 5 秒で伝わっている。したがって、P 波の伝わる速さは、 $\frac{40\text{km}}{5\text{秒}} = 8\text{km/s}$ である。同様に、S 波の到着時刻の差は 10 秒であり、P 波の 2 倍の時間をかけて伝わっているので、S 波の伝わる速さは、P 波の半分の 4km/s である。

(2) A 地点は、震源までの距離が 40km であり、この地震の P 波は、(1)より 40km を 5 秒で伝わる。よって、地震の発生時刻は、A 地点に P 波が到着した時刻 10 時 15 分 10 秒の 5 秒前の 10 時 15 分 5 秒である。

問 4 震度とマグニチュード

震度…地震のゆれの大きさを示す階級。日本では 0 ～ 7 の 10 階級（震度 5 と 6 は、それぞれ強・弱の 2 階級）によって示される。観測点によって異なる値となるため、1 つの地震で複数の値をとる。
 マグニチュード…地震そのものの規模の大きさを表す。1 つの地震で 1 つの値をとる。