

【過去問 1】

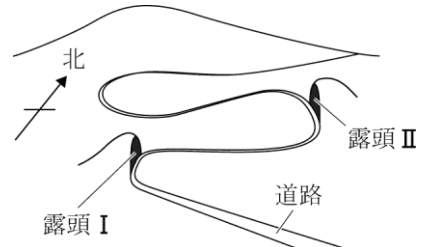
次の問いに答えなさい。

(北海道 2019 年度)

道路沿いに2つの露頭Ⅰ、Ⅱが見られる図1のような地域の地層を調べるため、次の観察を行った。

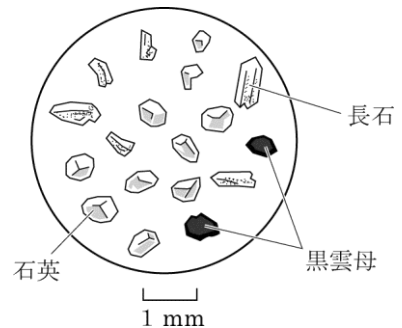
観察1 露頭Ⅰ、Ⅱを観察したところ、いずれの露頭にも平行に重なった泥、砂、㉠火山灰の層が見られ、各露頭の火山灰の層のさまざまなところから火山灰を採集した。また、露頭Ⅰでは、㉡石灰岩の層が見られ、その層からサンゴの化石が見つかった。

図1



観察2 観察1で採集した火山灰をよく洗って、双眼実体顕微鏡で観察した。採集したいずれの火山灰も、図2のように、ほとんどが白っぽい粒で、それらはおもに石英（セキエイ）や長石（チョウ石）であり、わずかに見られる黒っぽい粒は黒雲母（クロウンモ）であった。

図2



問1 下線部㉠は、どの火山のいつごろの噴火によるものかがわかれば、地層ができた時代を知る手がかりになる。このような目印となる、特徴的な層を何というか、書きなさい。

問2 下線部㉡がたい積した当時の環境について推定できることとして、最も適当なものを、ア～エから選びなさい。

ア 冷たくて浅い海

イ 冷たくて深い海

ウ あたたかくて浅い海

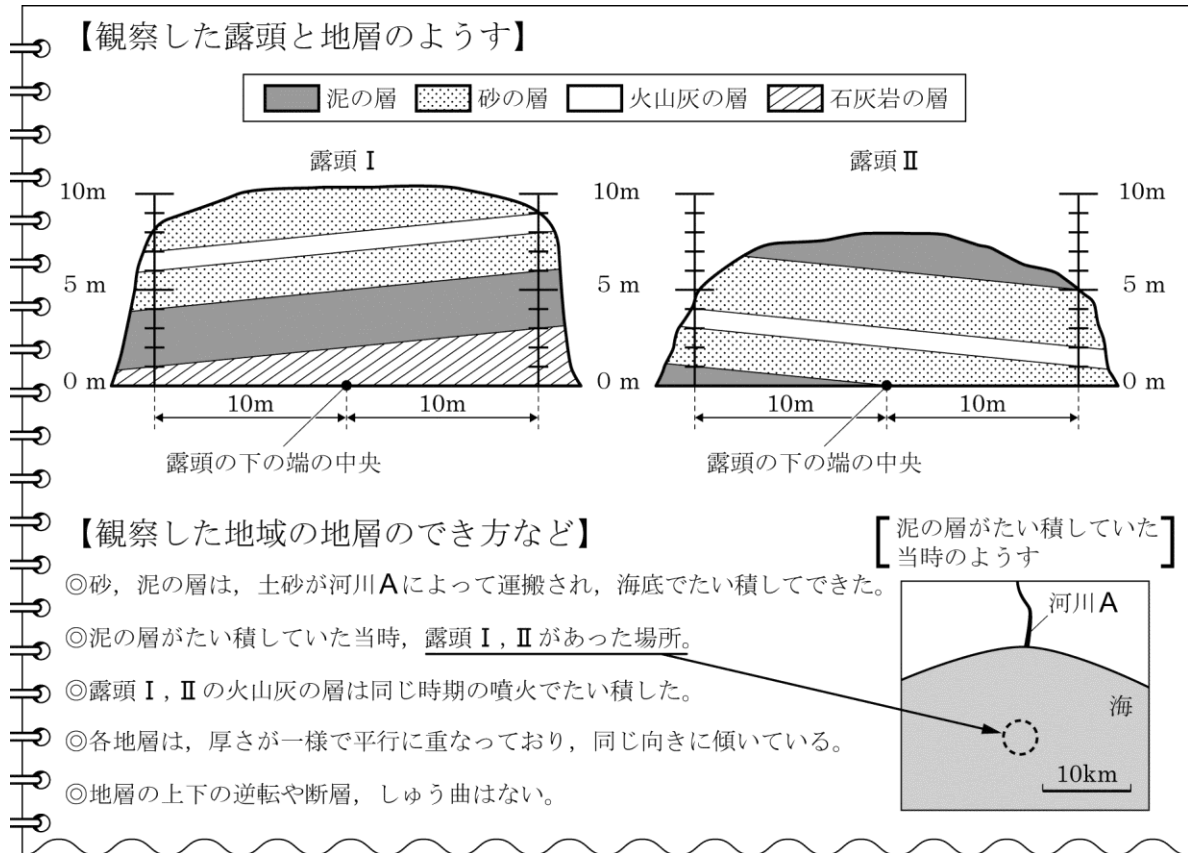
エ あたたかくて深い海

問3 観察2について、次の文の①、②の { } に当てはまるものを、それぞれア、イから選びなさい。

観察した火山灰を噴出した火山のマグマのねばりけは① {ア 大きい (強い) イ 小さい (弱い)} と考えられ、この火山の形は② {ア 傾斜がゆるやかな形 イ ドーム状 (盛り上がった形)} であったと推定できる。

問4 図3は、地層の観察の後に行われた授業の内容について、中学生がまとめたものの一部を示したものである。次の(1)、(2)に答えなさい。

図3



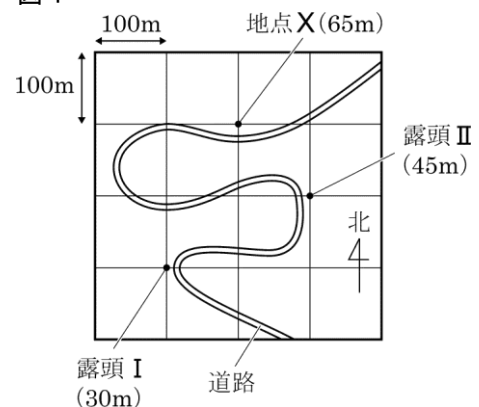
(1) 次の文の①、②の { } に当てはまるものを、それぞれア、イから選びなさい。

露頭 I、II において、泥の層の上に砂の層が見られた。このことから、砂の層がたい積しはじめたときは、泥の層がたい積していたときと比べて、図3の河川Aの河口と露頭 I、II があった場所との距離は① {ア 遠く イ 近く} となり、たい積する粒子の大きさは② {ア 大きく イ 小さく} になったと推定できる。

(2) 図4は、方眼紙を用いて、図3で示した露頭 I、II の下の端の中央の位置をそれぞれ示したものである。図4に示した地点Xにおける柱状図をかくとき、観察した火山灰の層と同じ火山灰の層は、地表から深さ何m～何mの範囲にあるか、書きなさい。

なお、図4の() 内の値は、各露頭の下の方の中央と地点Xの標高をそれぞれ示している。また、露頭 I、II の下の端は水平な地面となっており、いずれの露頭も地面に対し垂直な平面で、露頭 I は真東に、露頭 II は真西に向いているものとする。

図4



問 1	層	
問 2		
問 3	①	
	②	
問 4	(1)	①
		②
	(2)	m ～ m

問 1	かぎ 層	
問 2	ウ	
問 3	①	ア
	②	イ
問 4	(1)	① イ
		② ア
	(2)	7 m ～ 8 m

問 1 火山灰の層以外にも、特徴的な岩石の層や化石を含む層なども、かぎ層となる。

問 2 たい積した当時の環境を推定する手がかりとなる化石を示相化石という。限られた環境でしか生存できない生物が示相化石として適している。サンゴ礁をつくるサンゴは、あたたかくて浅い海に生存する。

問 3 ねばりけが小さいマグマを噴出する火山は傾斜がゆるやかな形になり、火山灰の粒は黒っぽい。また、ねばりけが大きいマグマを噴出する火山はドーム状の形になり、火山灰の粒は白っぽい。

問 4 (1) たい積する土砂は、粒子の大きさによってそのよび方が決まっている。 $\frac{1}{16}$ ～2mm の粒子を砂と

よび、れきは砂よりも粒子が大きく、泥は砂よりも粒子が小さい。流れる水のはたらきにより、小さい粒子ほど遠くまで運ばれるので、河川 A の河口と露頭 I、II があつた場所との距離は近くなつたと推定できる。

(2) 露頭 I の下の端の中央の標高は 30m なので、火山灰の層の下の端の中央の標高は、図 3 より、その 7 m 上であることから 37m である。同様に、露頭 II の下の端の中央の標高は 45m なので、火山灰の層の下の端の中央の標高は、図 3 より、その 2 m 上であることから 47m である。この地層は厚さが一様で平行に重なっており、同じ向きに傾いていることから、北に 100m 進むと、標高が $47-37=10$ [m] 高くなるといえる。地点 X は、露頭 II より北に 100m の地点なので、火山灰の層の下の端の標高は露頭 II より 10m 高くなり、57 m である。地点 X の標高は 65m なので、火山灰の層の下の端は地表から $65-57=8$ [m] の深さにある。一方、火山灰の層の厚さは 1 m で変わらないため、火山灰の層の上の端は、地表から 7 m の深さにある。

【過去問 2】

次の問いに答えなさい。

(青森県 2019 年度)

問3 次の表のように、何種類かの鉱物がふくまれる火山灰 **P**、**Q**について、あとの**ア**、**イ**に答えなさい。

火山灰	多くふくまれる鉱物		少しふくまれる鉱物
P	セキエイ	チョウ石	カクセン石
Q	カンラン石	キ石	チョウ石

ア 次の文章は、火山灰 **P**、**Q**と、それらを噴き出したマグマの性質について述べたものである。文章中の **①**，**②**に入る語の組み合わせとして最も適切なものを、1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

2つの火山灰を比べると、**P**の方が**①**色をしている。また、**P**を噴き出したマグマの方が、**Q**を噴き出したマグマよりもねばりけが**②**と考えられる。

- 1 ① 黒っぽい ② 大きい 2 ① 白っぽい ② 大きい
3 ① 黒っぽい ② 小さい 4 ① 白っぽい ② 小さい

イ 火山灰 **P**や**Q**とともに噴き出された軽石や溶岩などには、無数の穴が開いていた。これらの穴をつくった成分の中で、最も多くふくまれている物質の名称を書きなさい。

問3	ア	
	イ	

問3	ア	2
	イ	水

問3 **ア** セキエイとチョウ石は無色鉱物で、カクセン石、カンラン石、キ石は有色鉱物である。よって、無色鉱物を多く含む火山灰 **P**の方が白っぽい色をしている。また、冷え固まったときに白っぽい鉱物が多くできるマグマは、黒っぽい鉱物が多くできるマグマよりもねばりけが大きい。

イ 軽石や溶岩などに見られる穴は、これらの中にふくまれていた火山ガスが泡をつくってぬけることでできたものである。火山ガスは、90%以上が水蒸気で、そのほかに二酸化炭素、二酸化硫黄、塩化水素などがふくまれる。よって、穴をつくった成分の中で最も多くふくまれている物質は、水である。

【過去問 3】

次の問いに答えなさい。

(岩手県 2019 年度)

問7 地震が発生すると、地震情報として震度やマグニチュードなどが発表されます。次のア～エのうち、震度や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 すべての震度に、強弱の階級がある。
- イ マグニチュードの値は、震源で放出されたエネルギーの大きさに対応している。
- ウ 初期微動継続時間が長くなると、その分だけ震度は大きく観測される。
- エ 震源からの距離が大きくなると、その分だけマグニチュードは小さくなる。

問7	
----	--

問7	イ
----	---

問7 ア…震度は10階級で表し、震度5と震度6には、それぞれ弱と強がある。ウ…一般に、震源から遠いほど初期微動継続時間は長くなり、震度は小さくなる。エ…マグニチュードは震源からの距離に関係なく、その値は1つの地震で1つである。

【過去問 4】

恵さんは、ある地点で過去に発生した地震について次のようにまとめ、課題Ⅰ～Ⅲを設定して調べた。あとの問1～問5に答えなさい。

(秋田県 2019 年度)

図



- ・図の×は **a** 震源の真上の地点を、A～Cは観測点を表している。
- ・震源の深さ 14km ・ **b** M6.4 ・最大震度 6 強
- ・各観測点の記録

観測点	震度	震源からの距離	P波の到着時刻	S波の到着時刻
A	2	180km	22時32分12秒	22時32分36秒
B	3	110km	22時32分02秒	22時32分17秒
C	3	70km	22時31分56秒	22時32分06秒

【課題Ⅰ】 震源からの距離と初期微動継続時間には、どのような関係があるか。

【課題Ⅱ】 この地震の発生時刻はいつか。

【課題Ⅲ】 地震はどのようなしくみで起こるか。

問1 下線部 **a** を何というか、書きなさい。

問2 下線部 **b** のMは、地震の規模を表している。これを何というか、書きなさい。

問3 恵さんは、課題Ⅰについて次のように考えた。恵さんの考えが正しくなるように、**Q**には当てはまる数値を、**R**には当てはまる語句をそれぞれ書きなさい。

観測点 **A** の初期微動継続時間は、観測点 **C** より (**Q**) 秒長いので、震源からの距離が (**R**) なるほど、初期微動継続時間は長くなるのではないかと考えました。

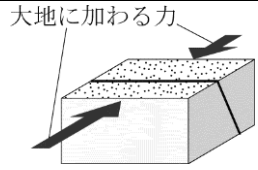
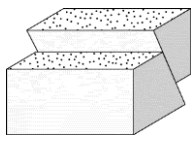
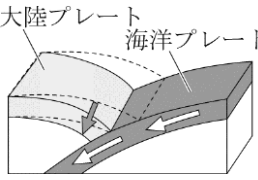
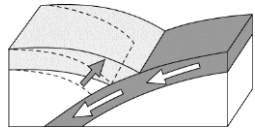


問4 課題Ⅱについて、P波の到着時刻と震源からの距離の関係を表す**グラフ**をかきなさい。また、この地震の発生時刻は、およそ22時何分何秒か、次から1つ選んで**記号**を書きなさい。

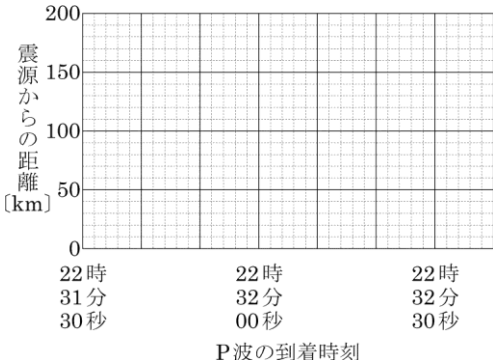
ア 31分30秒 イ 31分38秒 ウ 31分46秒 エ 31分54秒 オ 32分02秒

問5 次の表は、恵さんが課題Ⅲについて資料を調べ、わかったことをまとめたものである。

表

	地震発生前	地震発生後	わかったこと
内陸型地震			・内陸型地震は、大地に力が加わり <u>c</u>断層がずれることで起こる。
海溝型地震			・海溝型地震は、(T) が (U) の下にしずみこみ、(V) した (U) の先端部がもとにもどろう として急激に (W) することで起 起こる。
	⇐ 海洋プレートの動き ← 大陸プレートの動き 点線はもとの位置を表している。		

- ① 下線部 c について、再びずれる可能性がある断層を何というか、書きなさい。
- ② わかったことの内容が正しくなるように、T～Wに当てはまる語句を、次からそれぞれ1つずつ選んで記号を書きなさい。
- ア 隆起 イ 沈降 ウ 海洋プレート エ 大陸プレート

問1	
問2	
問3	Q : R :
問4	グラフ：  記号：
問5	① ② T : U : V : W :

問 1	震央	
問 2	マグニチュード	
問 3	Q : 14	R : 例 大きく
問 4	グラフ : 例	
	記号 : ウ	
問 5	①	活断層
	②	T : ウ U : エ
		V : イ W : ア

問 1 地下の地震が発生したところを震源といい、震源の真上の地表の地点を震央という。

問 2 マグニチュード (記号 : M) は、その地震の規模 (地震のもつエネルギーの大きさ) を数値で表したものである。なお、地震によるゆれの大きさを表すには、震度を用いる。震度は観測地点によって異なるが、マグニチュードは 1 つの地震に対して 1 つの値しかない。

問 3 P 波による初期微動が始まってから、S 波による主要動が始まるまでの時間を、初期微動継続時間という。観測点 A では P 波が 22 時 32 分 12 秒に到着し、S 波が 22 時 32 分 36 秒に到着したから、初期微動継続時間はその差の、36 [秒] - 12 [秒] = 24 [秒] である。同様に、観測点 C の初期微動継続時間は、32 分 06 秒 - 31 分 56 秒 = 10 [秒] である。よって、観測点 A の初期微動継続時間は、観測点 C より、24 [秒] - 10 [秒] = 14 [秒] 長い。観測点 A は震源から 180 km、観測点 C は震源から 70 km の位置にあるので、震源からの距離が大きくなるほど、初期微動継続時間は長くなると考えられる。

問 4 横軸の 1 マスが 2 秒であることに気をつけて、表をもとに P 波の到着時刻と震源からの距離を表す点を 3 つかき、これらを通る直線にかく。このとき、直線が横軸と交わる点の横軸の値は、震源からの距離が 0 km のところでの P 波の発生時刻、つまり、震源での地震の発生時刻を示している。

問 5 ① 断層のうち、再びずれる可能性があるものを、活断層という。

② 日本で起こる海溝型地震は、表の中の図にあるように、海洋プレートが大陸プレートの下にすくみこみ、このとき海洋プレートに引きずられて沈降した大陸プレートの先端部のひずみが限界に達して、もとにもどろうとして急激に隆起することで起こる。

【過去問 5】

次郎さんは、大地の成り立ちについて興味をもち、調べた。次は、次郎さんが調べたことをまとめたものである。あとの問いに答えなさい。

(山形県 2019 年度)

露頭で見られる地層の多くは、傾いたりずれたりというように変形している。それは、の動きによるものと考えられる。とは、地球の表面をおおう厚さ 100km ほどの板状の岩盤である。

日本列島付近には4つのが集まっており、たがいに少しずつ動いている。図1は、山形県の海岸で見られる地層である。私たちが住む山形県の大地も、断層や①しゅう曲によって変形した地下構造になっている。

図1



山形県内には、②凝灰岩の地層が見られるところがある。また、凝灰岩は、建築用の石として用いられている。

問1 にあてはまる語を書きなさい。

問2 下線部①について、しゅう曲のできかたを、^{ちから}力という語を用いて書きなさい。

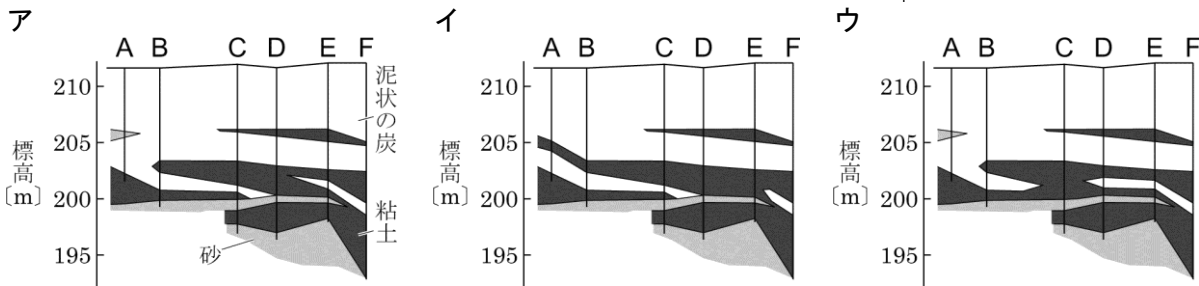
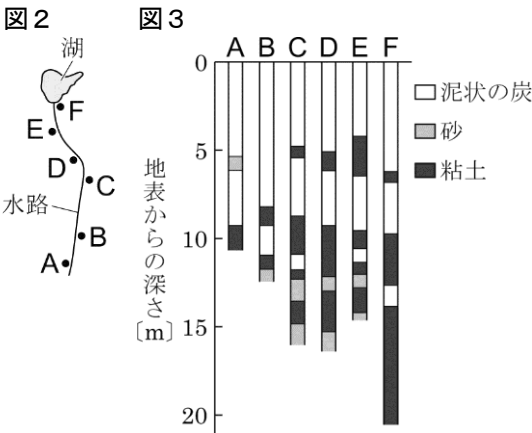
問3 下線部②について、次は、次郎さんがまとめたものである。、にあてはまる語の組み合わせとして最も適切なものを、あとのア～カから一つ選び、記号で答えなさい。

凝灰岩は、などが堆積して固まってできたものである。凝灰岩、石灰岩、チャートそれぞれに塩酸をかけたとき、泡が発生するのはだけである。

- ア b 火山灰 c 凝灰岩
 ウ b 火山灰 c 石灰岩
 オ b 火山灰 c チャート

- イ b 貝殻やサンゴ c 凝灰岩
 エ b 貝殻やサンゴ c 石灰岩
 カ b 貝殻やサンゴ c チャート

問4 平地で露頭がない場合、ボーリング試料をもとに地層の広がりを調べることができる。図2のA～Fは、山形県内のある場所で調査を行った地点を示しており、図3は、図2のA～Fにおけるボーリング試料による柱状図である。図2、図3をもとに、この場所における地層の広がりを表す模式図として最も適切なものを、次のア～ウから一つ選び、記号で答えなさい。



問1	
問2	
問3	
問4	

問1	プレート
問2	例 地層に押す力がはたらいて曲げられてできる。 ※「力」が用いられていること
問3	ウ
問4	ア

問1 地球の表面をおおう厚さ 100km ほどの板状の岩盤をプレートといい、日本列島付近には、北アメリカプレート、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の4つがある。

問2 しゅう曲とは地層の曲がりのことであり、左右から地層を押し縮めるような大きな力がはたらいてできることが多い。

問3 凝灰岩は火山灰などの火山噴出物が押し固められてできた堆積岩、石灰岩やチャートは生物の遺骸や水にとけていた成分が押し固められてできた堆積岩である。石灰岩には炭酸カルシウムが多く含まれ、塩酸と反応して二酸化炭素が発生する。炭酸カルシウムは貝殻やサンゴの骨格の主成分である。

問4 図3のAには泥状の炭に囲まれた砂の層があるが、イにはそれがないので誤り。また、図3のCは深い位置の層から順に砂→粘土→砂→粘土→泥状の炭→粘土→泥状の炭→粘土→泥状の炭となっているが、ウには下線部の泥状の炭がない。したがってウも誤りで、正しいものはアとなる。

【過去問 6】

次の文は、地層の観察の記録である。問1～問3に答えなさい。ただし、観察した地域の地層には、地層の逆転はないことが確認されている。

(福島県 2019 年度)

観察の記録

あるがけにおいて、地層のようすや特徴、重なり方を調べた。

図1は、このがけにおける地層のようすをスケッチしたものである。

Aは、れき岩からなっていた。

Bは、砂岩からなっていて、火山灰の層が地層の間にふくまれていた。

Cは、泥岩からなっていた。

Dは、図2のように表面にひび割れが多く見られる花こう岩からなっていた。花こう岩の表面はもろくなっていて、ハンマーでたたくとぼろぼろとくずれた。

図1

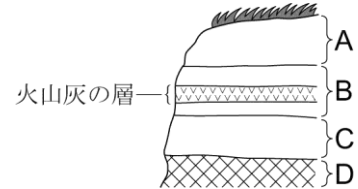
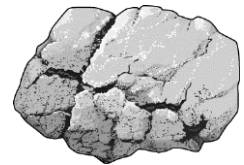


図2



問1 次の文は、A～Cについて述べたものである。①、②にあてはまることばの組み合わせとして適当なものを、次のア～カの中から1つ選びなさい。

堆積した当時の環境を推定するために、粒の①で区分されるれき、砂、泥からなる地層の重なり方に注目した。観察の結果から、これらの地層が堆積した当時、この地域の海の深さはしだいに②いったと考えられる。

	①	②
ア	色	浅くなって
イ	色	深くなって
ウ	形	浅くなって
エ	形	深くなって
オ	大きさ	浅くなって
カ	大きさ	深くなって

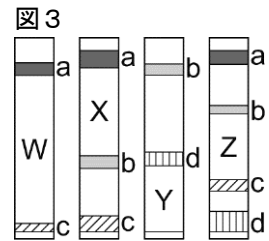
問2 次の文は、Dの特徴について考察したものである。①、②にあてはまるものは何か。①はア、イのどちらかを選び、②はことばを書きなさい。

この地域では、夜になると気温が低下し、岩石の表面にあるすき間にしみ込んだ水が氷になることが確認されている。Dの岩石の表面にひび割れが多く見られたのは、水が氷に状態変化するときには水の体積が①{ア 小さくなる イ 大きくなる}なので、Dの岩石のすき間には長い年月にわたって力が加わるなどして、岩石がもろくなる現象である②が起こったためと考えられる。

問3 下線部に関して、火山灰の層は大地の歴史を調べるのに役立つ。図3は観察場所からそれぞれ離れた4地点の柱状図である。a～dは、それぞれ別の噴火により堆積した火山灰の層で、それぞれが区別できる。次の①、②の問いに答えなさい。

- ① 2つの火山灰の層を区別するための手がかりとなることとして最も適当なものを、次のア～エの中から1つ選びなさい。

- ア 火山灰にふくまれる示相化石が噴火によって異なること。
 イ 火山灰の層の厚さが堆積する場所によって異なること。
 ウ 火山灰が噴火当時の大気成分をふくんでいること。
 エ 火山灰にふくまれる鉱物の種類や形が噴火によって異なること。



- ② 図3の柱状図について、地層W～Zの堆積した時期の新旧について述べたものとして、図3から判断して正しいと考えられるものを、次のア～エの中から1つ選びなさい。ただし、地層の逆転はないものとする。

- ア 地層Wは地層Xより新しい。 イ 地層Wは地層Zより古い。
 ウ 地層Wは地層Yより新しい。 エ 地層Zは地層Yより古い。

問1	
問2	①
	②
問3	①
	②

問1		オ
問2	①	イ
	②	風化
問3	①	エ
	②	ウ

問1 れき、砂、泥は粒の大きさによって区分され、2mm以上のものをれき、 $2\text{mm} \sim \frac{1}{16}\text{mm}$ のものを砂、

$\frac{1}{16}\text{mm}$ 以下のものを泥という。地層の逆転がない場合は下にある層ほど古いので、図1のがけの地層は、

泥、砂、れきの順に堆積したことがわかる。土砂が河口から海へ流れ込むとき、粒の小さいものほど遠くまで運ばれて河口から遠い（海の深さが深い）ところに堆積するので、この地域は、河口から遠く海が深い状態から、しだいに河口に近く海が浅い状態に変化していったことがわかる。

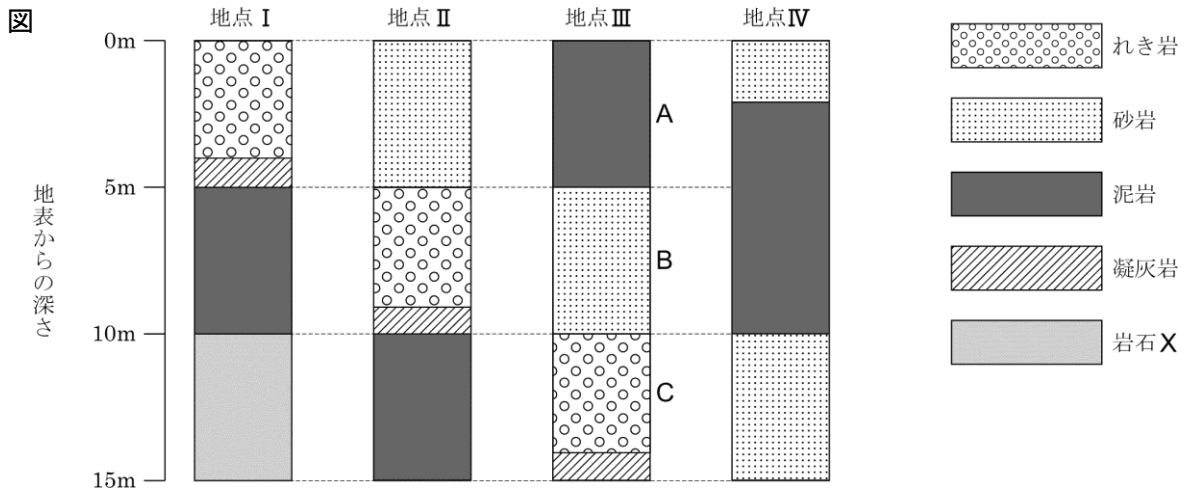
問2 ①、② 多くの物質は液体から固体になると体積が小さくなるが、水は例外の1つで、液体から固体になると体積が約1割大きくなる。そのため、岩石のすき間に水がしみ込んだあと氷になると、体積が大きくなってすき間を押し広げる。このような水の作用や、風のはたらき、気温の変化などによって岩石がもろくなる現象を、風化という。

- 問3 ① 火山によって、あるいは同じ火山でも噴火した時代のちがいによって、火山灰などの火山噴出物にふくまれる鉱物の種類や形は異なる。よって、エが最も適当である。ア…火山灰に示相化石がふくまれることもあるが、必ずふくまれているわけではなく、噴火ごとに異なるかどうかはいろいろな条件に左右される。イ…火山に対して同じ方角にある地点を比べると、一般に、火山に近いところほど火山灰は厚く堆積している。このように、火山灰の層の厚さが堆積する場所によって異なるのはよくみられるため、それが別々の火山の噴火によって堆積した層かを見分ける手がかりにはなりにくい。ウ…堆積した火山灰の中にはすき間が見られることもあるが、噴火当時の大気の成分がふくまれていることはない。
- ② 地層Zをふくむ柱状図を見ると、上から順にa, b, c, dの火山灰の層があることがわかる。また、他の3つの柱状図から、地層Wはaとcの間、地層Xはaとbの間、地層Yはdの下、地層Zはbとcの間となっており、これらをまとめると、aとcの間に地層Wがあり、その中でbより上の部分が地層X、bより下の部分が地層Zとなっており、さらにdの下に地層Yがある。よって、地層Wは地層Yより上にあるということがわかる。地層の逆転がない場合は、下にある層ほど古く、上にある層ほど新しいので、ウが正しい。

【過去問 7】

図は、ある地域の四つの地点Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳにおけるボーリング調査をしたときの結果を表した柱状図である。縦軸の目もりは地表からの深さを表している。また、地点Ⅰ～Ⅳは標高がすべて同じであり、一直線上に等間隔で、地点Ⅰ、地点Ⅱ、地点Ⅲ、地点Ⅳの順に並んでいるものとする。あとの問1～問5に答えなさい。ただし、この地域には、断層やしゅう曲、地層の上下の逆転はなく、地層が一定の方向に傾いて広がっている。

(茨城県 2019 年度)



問1 図の凝灰岩のように、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地層を何というか、書きなさい。

問2 地点Ⅰ～Ⅳをふくむ地域の地層が堆積した環境について、次の①、②の問いに答えなさい。

① れき、砂、泥のうち、河口から最も離れた海底に堆積するものはどれか、書きなさい。

② 地点ⅢのA、B、Cが堆積した期間に、この地域の海の深さはどのように変化したと考えられるか。図の地層の重なり方に注目して書きなさい。なお、A～Cは海底でつくられたことがわかっている。

問3 地点Ⅳを調べたとき、凝灰岩がある深さ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。

ア 19～20m

イ 24～25m

ウ 29～30m

エ 34～35m

問4 岩石Xのかけらを採取し、蒸発皿に入れ、うすい塩酸を数滴かけたところ、泡が発生してとけた。岩石Xの名称として正しいものを、次のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

ア 斑れい岩

イ 安山岩

ウ チャート

エ 石灰岩

問5 次の文中の□に当てはまる地質年代を書きなさい。

この地域の砂岩層からビカリアの化石が発見されたことから、この地層は□代に堆積したと考えられる。

問 1	
問 2	①
	②
問 3	
問 4	
問 5	代

問 1	かぎ層	
問 2	①	泥
	②	例 C, B, Aの順に堆積物の粒の直径が小さくなることから, Cが堆積した時代の海は浅く, しだいに深くなっていったと考えられる。
問 3	ア	
問 4	エ	
問 5	新生 代	

問 1 凝灰岩の層は火山灰が堆積しておし固められてできたものなので, ある 2 つの地点の地層に同じような成分の凝灰岩の層が含まれていると, それらの層は同じ火山の噴火によって同時期にできたことがわかる。このように, 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層を, かぎ層という。

問 2 ① れき, 砂, 泥のうち, 最も粒の直径が大きいものはれきで, 最も粒の直径が小さいものは泥である。流水によって運ばれてきた粒が海底に堆積するとき, 粒の直径が小さいものほど沈むのが遅く, 遠くまで運ばれるので, 河口から最も離れた海底に堆積するものは泥である。

② 地層の上下の逆転がなければ, 下にある地層ほど古い時代に堆積したものである。よって, C のれき岩の層をつくるれきが初めに堆積し, 次に B の砂岩をつくる砂, 最後に A の泥岩をつくる泥の順に堆積したことがわかる。つまり, 堆積物の粒の直径がしだいに小さくなっている。①で述べたように, 粒の直径が小さいものほど河口から離れたところに堆積するので, 地点Ⅲは, はじめは河口近くにあり, しだいに河口から離れていったと考えられる。ふつう河口近くは海が浅く, 河口から遠いと海は深いので, 地点Ⅲでは時代とともに海の深さが深くなっていったと考えられる。

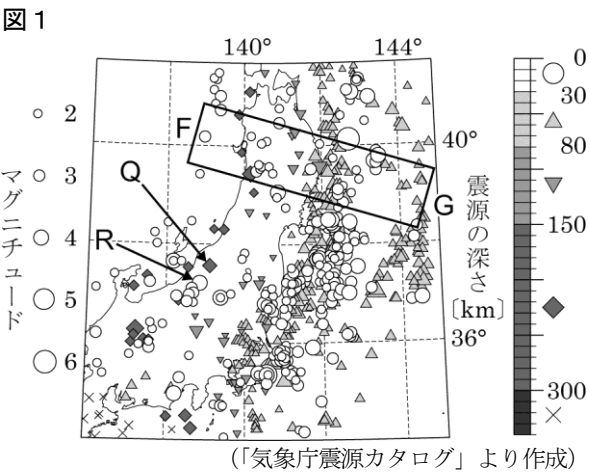
問 3 図から, 地点Ⅰ～Ⅲの凝灰岩層の下面の地表からの深さは, それぞれ 5 m, 10 m, 15 m で, 5 m ずつ深くなっている。地点Ⅰ～Ⅳは同じ標高で一直線上に等間隔で並んでいることから, 地点Ⅳの凝灰岩層の下面は地点Ⅲより 5 m 深くなり, $15 \text{ [m]} + 5 \text{ [m]} = 20 \text{ [m]}$ のところにあると考えられる。よって, アの 19～20 m が最も適当である。

問 4 チャートと石灰岩は, いずれも生物の死がいなどが堆積してできた岩石だが, チャートは非常にかたく, 石灰岩は比較的やわらかいというちがいがある。また, チャートはうすい塩酸と反応しないが, 石灰岩(おもな成分は炭酸カルシウム)はうすい塩酸と反応して二酸化炭素を発生し, 泡を出しながら溶ける。

問 5 地層中に, ある限られた時代に栄えた生物の化石が発見されると, その地層が堆積した年代を知ることができる。このように, 堆積した年代を推定するのに役立つ化石を示準化石という。ピカリアは巻き貝の一種で, 新生代の新第三紀に栄えて絶滅した生物なので, 新生代を示す示準化石である。新生代を示す示準化石には, ピカリアのほかに, デスモスチルス(新第三紀), ナウマンゾウ(第四紀)などがある。

【過去問 8】

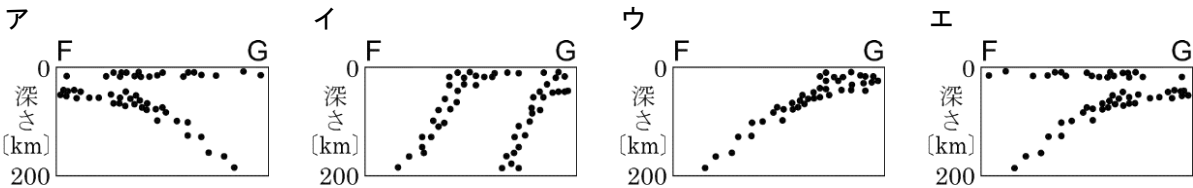
図1は、ある年の1か月間に日本付近で発生した地震のうち、マグニチュードが2以上のものの震源の位置を地図上に示したものである。震源の深さによって印の濃さと形を変え、マグニチュードが大きいものほど印を大きくして表している。



このことについて、次の問1、問2、問3に答えなさい。

(栃木県 2019 年度)

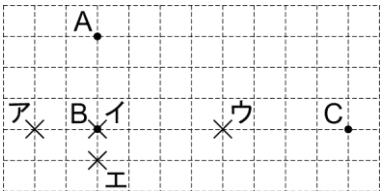
問1 図1の領域F—Gにおける断面での震源の分布のようすを「・」印で模式的に表したものとして、最も適切なものはどれか。



問2 図1の震源Qで発生した地震と、震源Rで発生した地震とは、震央が近く、マグニチュードはほぼ等しいが、観測された地震のゆれは大きく異なった。どちらの震源で発生した地震の方が、震央付近での震度が大きかったと考えられるか、理由を含めて簡潔に書きなさい。

問3 ある地震が発生し、図2の「・」印のA、B、C各地点でゆれを観測した。表は、各地点に地震の波が到達した時刻と、そこから推定された震源からの距離をまとめたものである。この地震の震央として最も適切なものは「×」印のア、イ、ウ、エのうちどれか。また、その震源の深さは何kmか。ただし、地震の波は直進し、地表も地下も一定の速さで伝わるものとする。

図2 (方眼の1目盛りは10 km)



	P波到達時刻	S波到達時刻	震源からの距離
A	5時20分47.7秒	5時20分52.5秒	50 km
B	5時20分46.2秒	5時20分50.0秒	40 km
C	5時20分53.7秒	5時21分02.3秒	89 km

問 1		
問 2		
問 3	震央	
	震源の深さ	km

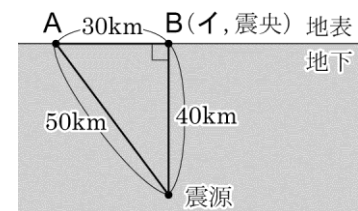
問 1	エ	
問 2	例 震源Rで発生した地震の方が震源が浅いので震度が大きかった。	
問 3	震央	イ
	震源の深さ	40 km

問 1 図 1 の太平洋側 (G 付近) では▲印が多いが、内陸部では▼印が見られるようになり、日本海側 (F 付近) では◆印となっている。よって、G から F の方へいくにしたがって、震源が深くなっている。これらは、プレート境界型地震 (海溝型地震) の震源であると考えられる。一方、太平洋側から内陸部、日本海側にはまんべんなく○印が分布しており、浅い震源もあることがわかる。これらは、内陸型地震の震源であると考えられる。このようすを最も適切に表しているのは、エである。

問 2 図 1 で、震源 Q は◆印なので深いところにあり、震源 R は○印なので浅いところにあることがわかる。マグニチュードがほぼ等しければ、震源が浅いほどゆれは大きいので、震源 R の地震の方が震央付近での震度は大きいと考えられる。

問 3 表から、B が最も震源に近く、次に A が近く、最も遠いのが C である。このような地震の震央は、図 2 のア、イ、エのいずれかである。震源は震央の真下にあるので、震源がアの真下のとき、イの真下のとき、エの真下のとき、というように、それぞれの場合で、表に書かれた A ～ C 地点の震源からの距離の値が正しいかどうかを、三平方の定理を使って確かめていけばよい。

このとき、A、B 地点の震源からの距離がそれぞれ 50km、40km のように切りのよい整数値になっていることと、A B 間の距離が 30km であることに着目すると、各地点の位置関係は右の図のように 3 辺の比が 3 : 4 : 5 である直角三角形のように考えることができる。よって、震央はイで、震源の深さは 40km であると考えられる。



なお、このときの C 地点の震源からの距離を三平方の定理によって求めてみると、 $\sqrt{40^2 + 80^2} = \sqrt{8000} = 40\sqrt{5}$ となり、 $2^2 < 5 < 3^2$ より $2 < \sqrt{5} < 3$ であるから、 $\sqrt{5}$ は 2 よりやや大きい (実際には、 $\sqrt{5} = 2.236\cdots$) ので、 $40\sqrt{5}$ は 80 よりもやや大きいと考えられ、表の数値 (89km) とほぼ一致していることがわかる。

【過去問 9】

次の問いに答えなさい。

(群馬県 2019 年度)

問3 地震計で記録される地震の揺れには、初めの小さな揺れと後に続く大きな揺れの2つがある。初めの揺れを初期微動というのに対し、後に続く大きな揺れを何というか、書きなさい。

問3	
----	--

問3	主要動
----	-----

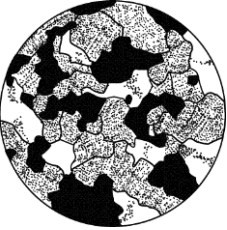
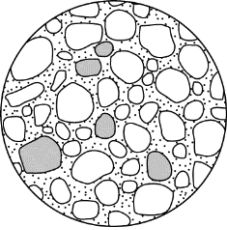
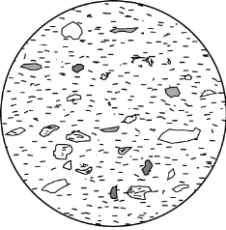
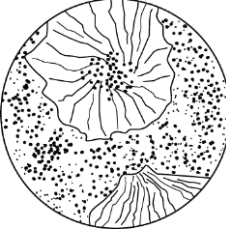
問3 初期微動はP波、主要動はS波によって起きる。

【過去問 10】

表は、岩石A～Dを、ルーペを使って観察し、その結果をまとめたものである。後の問1～問4に答えなさい。

(群馬県 2019 年度)

表

岩石	A	B	C	D
スケッチ				
気づいたこと	全体的に黒っぽく、大きな鉱物どうしが組み合わさっている。	全体的に白っぽく、丸みを帯びた粒が見られる。	全体的に白っぽく、石基や斑晶が見られる。	全体的に白っぽく、化石が見られる。

問1 表中の岩石Aについて、

- ① この岩石のつくりを何というか、書きなさい。
- ② この岩石は、マグマが冷えて固まってできたものである。どのように冷えて固まったと考えられるか、簡潔に書きなさい。

問2 表中の岩石Bをつくっている粒が丸みを帯びている理由を、簡潔に書きなさい。

問3 図は、火成岩と堆積岩をいくつかの調べ方を

もとに分類したものであり、図中の (a) ～ (f) は調べ方を示したものである。

表中の岩石C、Dを調べたところ、岩石Cは流紋岩であり、岩石Dは石灰岩であることが分かった。火成岩のうち流紋岩を区別するための調べ方として、図中の (a)、(b) に当てはまるものを、また、堆積岩のうち石灰岩を区別するための調べ方として、図中の (c)、(e) に当てはまるものを、次のア～エからそれぞれ選びなさい。

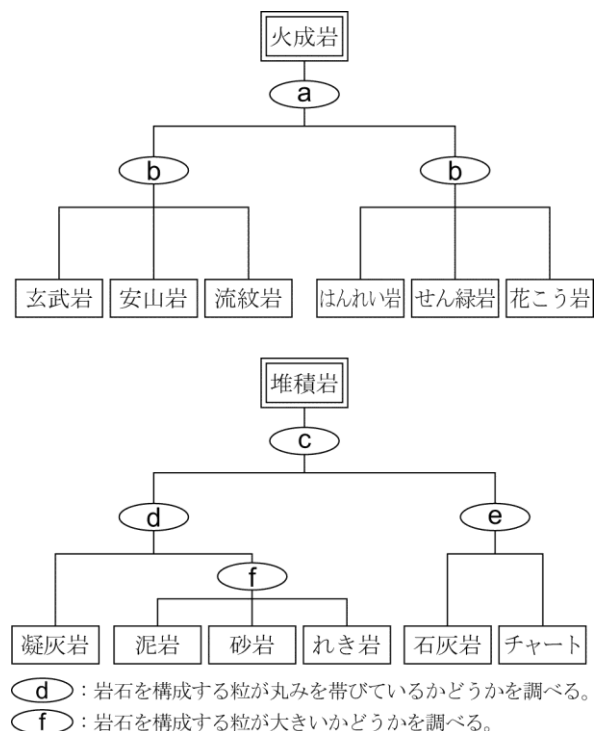
ア 無色鉱物の割合が多いかどうかを調べる。

イ 生物の死がいなどが含まれているかどうかを調べる。

ウ うすい塩酸をかけて、気体が発生するかどうかを調べる。

エ 鉱物が、形が分からないほど小さな粒の間に、散らばって見えるかどうかを調べる。

図



問4 表中の岩石Dに見られる化石は、サンゴであることが分かった。この岩石が含まれる地層ができた当時、この地域はどのような環境であったと考えられるか、簡潔に書きなさい。

問 1	①							
	②							
問 2								
問 3	a		b		c		e	
問 4								

問 1	①	等粒状組織						
	②	例 ゆっくりと冷えて固まった。						
問 2	例 流水で運ばれることによって、角がとれたから。							
問 3	a	エ	b	ア	c	イ	e	ウ
問 4	例 あたたかくて浅い海							

問1 等粒状組織をもつ深成岩は、マグマが地下深くでゆっくりと冷え固まってできる。

問2 流水で運ばれた粒が堆積し、押し固められると泥岩、砂岩、れき岩などの堆積岩ができる。

問3 はんれい岩、せん緑岩、花こう岩などの深成岩が等粒状組織をもつのに対し、玄武岩、安山岩、流紋岩などの火山岩は斑状組織をもつ。また、深成岩と火山岩はそれぞれ無色鉱物と有色鉱物の割合によって分けられる。石灰岩と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る。石灰岩は主に炭酸カルシウムからなり、うすい塩酸をかけると二酸化炭素が発生する。

問4 サンゴなどのように、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。

【過去問 11】

Nさんは、授業で火山噴出物について学習をしました。問1～問5に答えなさい。

(埼玉県 2019 年度)

先生 図1は、園芸用に使われる鹿沼土^{かぬまち}です。これは群馬県にある赤城山^{あかぎ}の噴火によって火山噴出物が堆積したものです。

Nさん 身近なところで火山噴出物が使われているのですね。

先生 図2は、約4万5千年前に赤城山から噴出した火山灰などの火山噴出物の分布と堆積した厚さを示したものです。そのときの火山堆積物の一部が鹿沼土と呼ばれています。

Nさん こんなに遠くまで運ばれるのですね。

先生 見つけた火山灰の層が、赤城山の火山噴出物が堆積した層だとわかると、この層を基準に、地層の広がりや年代を知る手がかりになります。このような手がかりになる層を X 層といいます。

Nさん 火山灰などは、火山を中心に同心円状に堆積すると思っていました。

先生 よいところに気がつきましたね。上空の大気の動きにより、①日本にある火山の多くでは、火山の東側に火山灰などの軽い火山噴出物が堆積する特徴があります。

図1

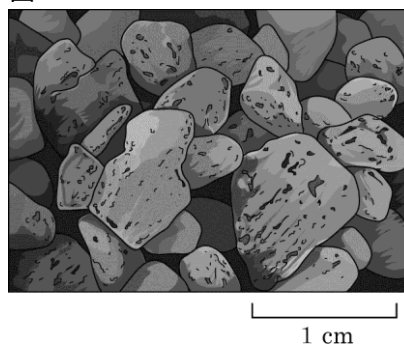
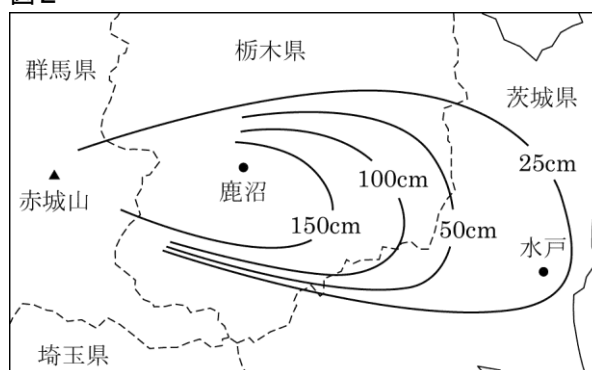


図2



(『関東ローム～その起源と性状～』から作成)

問1 会話文中の X にあてはまる最も適切な語を書きなさい。

問2 下線部①のような特徴になるのはなぜですか。日本付近の上空の大気の動きに関連づけて、その理由を書きなさい。

Nさんのクラスでは、鹿沼土と3種類の火山灰A～Cを班ごとに観察しました。3班のNさんは、鹿沼土と火山灰Cを観察し、レポートにまとめました。

レポート

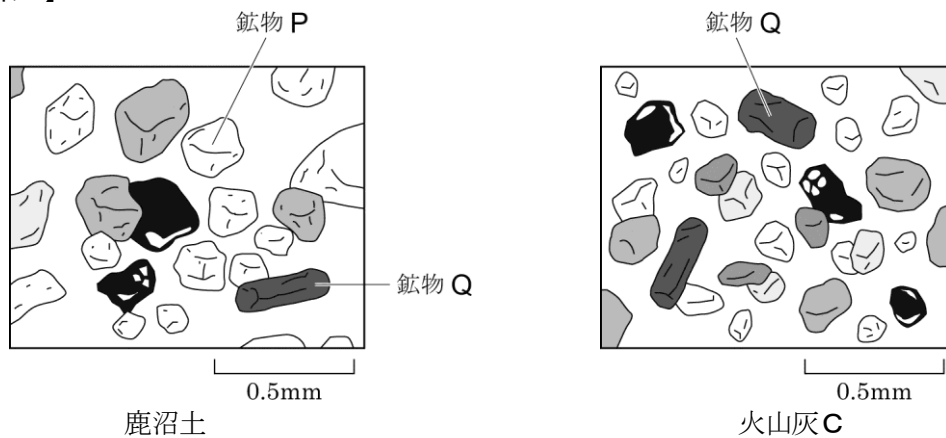
課題

火山灰に含まれている鉱物を観察し、火山灰の色によって、火山にどのような違いがあるのか調べる。

【観察1】

火山灰に含まれている鉱物を取り出すために、Yあと、鉱物を双眼実体顕微鏡で観察し、スケッチした。

【結果1】



- 鹿沼土も火山灰Cも粒の形が角ばったものが多かった。
- 鉱物Pは、無色で、不規則な形をしていた。
- 鉱物Qは、長い柱状の形で、緑黒色であった。

問3 観察1のYにあてはまる操作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。

- ア 火山灰をうすい塩酸にひたし、反応がおさまってから水洗いし、乾燥させた
- イ 火山灰に水を加え、指で軽く押して洗い、にごった水をすて、これらの操作を水のにごりがなくなるまで繰り返し、乾燥させた
- ウ 火山灰に水を加え、ろ紙を用いてろ過し、ろ紙に残ったものを乾燥させた
- エ 火山灰を鉄製の乳鉢に入れ、細かくすりつぶしたあと、ふるいにかけて、これらの操作を数回繰り返し、粒を小さくした

問4 結果1の鉱物Pと鉱物Qの名称として最も適切なものの組み合わせを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

- | | |
|----------|---------|
| ア P キ石 | Q チョウ石 |
| イ P セキエイ | Q チョウ石 |
| ウ P キ石 | Q カクセン石 |
| エ P セキエイ | Q カクセン石 |

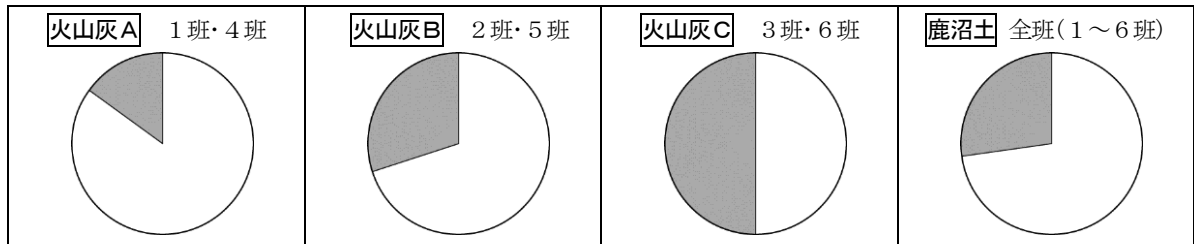
Nさんは、他の班の観察結果もあわせて、鹿沼土と火山灰A～Cについてレポートの続きにまとめました。

レポートの続き

【観察2】

- 1 火山灰に含まれている鉱物を、顕微鏡に接続したデジタルカメラで記録をした。
- 2 記録した画像を印刷し、有色鉱物と無色鉱物の数を数えて、その割合を円グラフにまとめた。

【結果2】



※円グラフの、■は有色鉱物、□は無色鉱物を表している。

【考察】

火山灰に含まれている鉱物は、マグマが噴出したときにできたものなので、火山灰に含まれている鉱物の割合の違いはマグマの性質の違いと関係がある。よって、鹿沼土と火山灰Bは似た性質のマグマからできていると考えられる。また、②火山灰Aは、 Z 火山から噴出したものであると考えられる。

問5 火山灰Aが噴出した火山のマグマの性質について、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 考察の下線部②について、 Z にあてはまることばを、マグマのねばりけにふれながら、簡潔に書きなさい。
- (2) 次のア～エの中から、火山灰Aが噴出した火山のマグマの性質と似たマグマの性質をもつ火山はどれか、最も適切なものを一つ選び、その記号を書きなさい。
ア 雲仙普賢岳 イ 桜島 ウ 富士山 エ 伊豆大島（三原山）

問1	層	
問2		
問3		
問4		
問5	(1)	
	(2)	

問 1	かぎ 層	
問 2	例	火山灰が、西から東への風によって運ばれるため。
問 3	イ	
問 4	エ	
問 5	(1)	例 マグマのねばりけが強い
	(2)	ア

問 1 地層の広がりや年代を知る手がかりになる地層を、かぎ層という。特徴的な化石や岩石を含む層や火山灰の層などがかぎ層として利用でき、離れた場所で同じかぎ層が見つかれば、それらが一続きの地層であることがわかる。

問 2 日本付近の上空には、偏西風という強い西風がふいている。したがって、噴火によって上空に噴き上げられた火山灰などの軽い火山噴出物は、偏西風の影響で西から東へ向かう風によって運ばれ、火山の東側の広い範囲に堆積することが多い。

問 3 火山灰に含まれる鉱物を観察するときは、鉱物の表面に付着している細かい粒などを洗い流すために、イのような操作で水がにごらなくなるまで軽く押し洗いをする。

問 4 鉱物 P のような無色で不規則な形をしている鉱物は、セキエイである。また、鉱物 Q のような長い柱状で緑黒色である鉱物は、カクセン石である。なお、キ石は短い柱状で濃い緑色やかっ色の鉱物、チョウ石は柱状で白色やうす桃色の鉱物である。

問 5 (1) 火山灰 A のように無色鉱物（白色・無色の鉱物）を多く含む火山灰は、白っぽい色をしている。このような白っぽい色の火山噴出物のもとになるマグマは、ねばりけが強い。これとは逆に、有色鉱物（有色の鉱物）の割合が多く黒っぽい色の火山噴出物のもとになるマグマは、ねばりけが弱い。

(2) ねばりけが強いマグマをもつ火山は、一般に噴火が爆発的で激しく、溶岩が流れにくいため盛り上がった形になる。また、ねばりけが弱いマグマをもつ火山は、噴火がおだやかで、溶岩が流れやすいため傾斜がゆるやかな形になる。マグマのねばりけがこれらの中間だと、円すいのような形になる。

(1)より、火山灰 A が噴出した火山のマグマはねばりけが強いから、この火山は盛り上がった形である。よって、ア～エの中から盛り上がった形の火山を選べばよい。盛り上がった形の火山には、アの雲仙普賢岳（長崎県）のほか、昭和山（北海道）や新燃岳（鹿児島県）などがある。なお、その他の選択肢の桜島（鹿児島県）、富士山（山梨県・静岡県）、伊豆大島〔三原山〕（東京都）は、マグマのねばりけが中間で、円すいの形である。

※伊豆大島〔三原山〕については、教科書によっては、マグマのねばりけが弱く、傾斜がゆるやかな形であるとしているものもある。

【過去問 12】

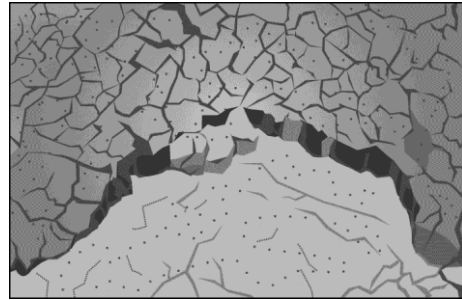
ある地域の地点A、Bで、地層の観察や岩石の採取を行い、また採取した岩石を用いて実験を行いました。さらに、資料を使って、地点A～Dの地下における地層のようすを調べました。これに関して、あとの問1～問4に答えなさい。

(千葉県 2019 年度 後期)

観察

地点Aで泥岩^{でい}の地層を観察した。この泥岩はもろくなっており、図1のように表面がぼろぼろになっていた。

図1

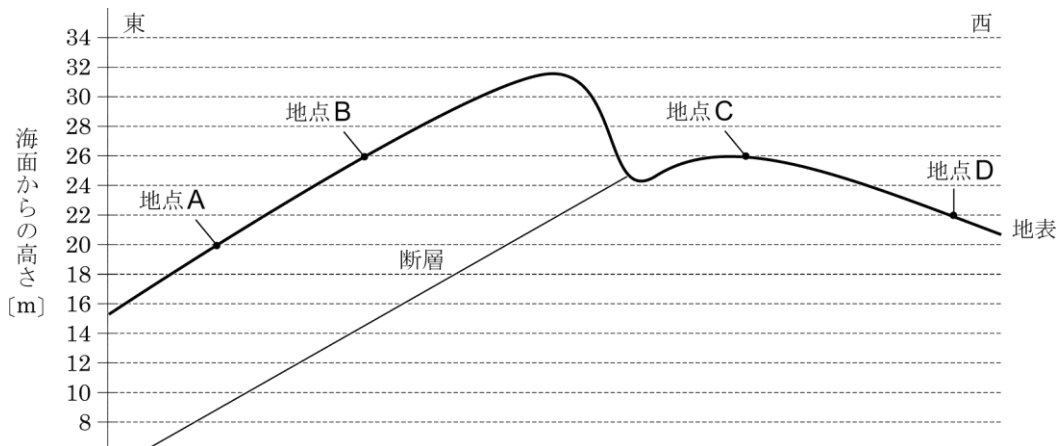


実験

地点Bで見られたれき岩には、生物の死がい^{いがい}（遺骸）が固まってできた岩石の破片（かけら）が、れきとなって入っていた。この岩石の破片を採取して持ち帰り、うすい塩酸^{てき}を2、3滴かけたところ、気体が発生した。

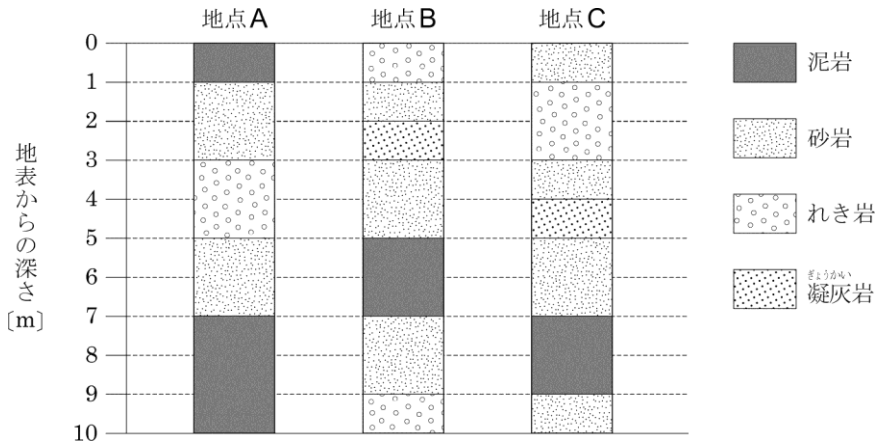
資料

図2 ある地域における東西方向の断面の模式図



- ・この地域の地層の各層は、水平に重なっており、地域全体に均一の厚さで広がっている。
- ・この地域の地層は、断層によって上下にずれている。しゅう曲はしていない。

図3 図2の地点A, B, Cにおける深さ10mのボーリングにより作成した柱状図



・この地域には、凝灰岩の地層は1つだけである。

問1 図1のように、岩石の表面が温度変化や水のはたらきによってぼろぼろになり、長い間に細かくなっていく現象を何というか、書きなさい。

問2 実験で調べた岩石の破片は、何という名称の岩石か。次のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

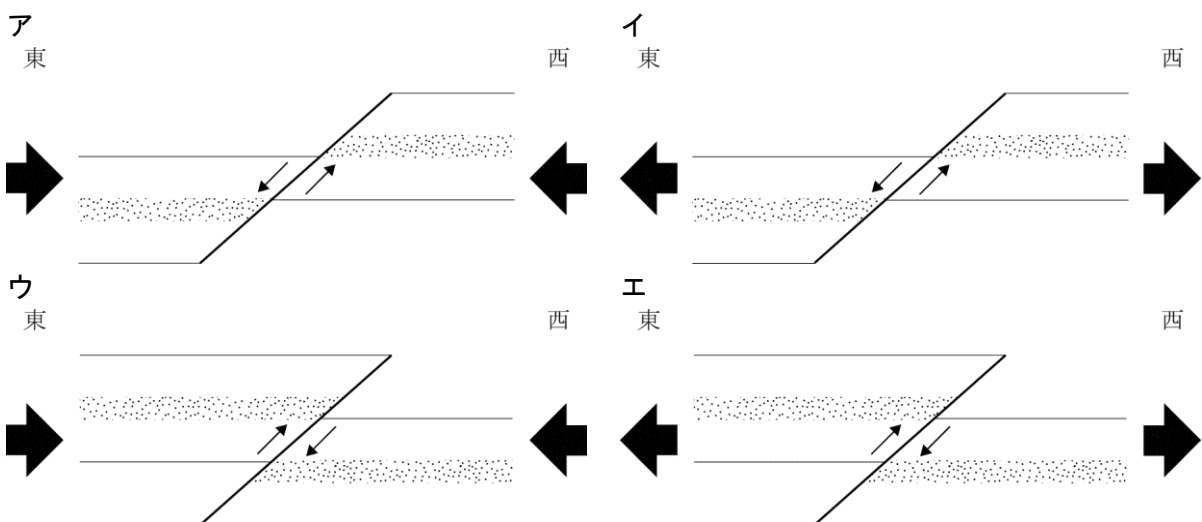
ア 玄武岩

イ 石灰岩

ウ 凝灰岩

エ チャート

問3 図2の断層は、地層に東西方向の力がはたらいてできたものである。断層による地層のずれと、地層にはたらいた力の向きを表した模式図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。ただし、模式図中の細い矢印は地層のずれの向き、太い矢印は地層にはたらいた力の向きを示している。



問4 図2の地点Dにおいて地表から真下に穴を掘りすすめるとき、地点Cでのボーリングで見つかった泥岩の地層と同一である泥岩の地層が現れはじめるのは、地表からの深さが何mのところか、書きなさい。

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	m

問 1	風化
問 2	イ
問 3	ウ
問 4	3 m

問 1 温度変化や水のはたらきなどによってもろくなった岩石が表面からくずれていくことを風化といい、もろくなった岩石が流水などによって削られていくことを侵食という。

問 2 石灰岩の主な成分は炭酸カルシウムで、うすい塩酸を加えると気体の二酸化炭素が発生する。

問 3 図 2 より、断層を境として、東側の層が西側の層の上に乗り上げるようにしてずれていることがわかる。このような断層は東西から押すような力が加わることでできる。

問 4 図 2 より、地点 C の海面からの高さは 26m である。また、図 3 より、地点 C では泥岩の層が現れはじめるのは地表から 7 m の深さなので、海面からの高さを考えると、泥岩の層の上端は $26 - 7 = 19$ [m]。D の海面からの高さは 22m なので、泥岩の層が現れはじめるのは地表から $22 - 19 = 3$ [m] となる。

【過去問 13】

次の問いに答えなさい。

(千葉県 2019 年度 前期)

問2 花こう岩，せん緑岩，斑^{はん}れい岩は，マグマが地下でゆっくりと冷え固まった岩石である。このような火成岩を何というか，書きなさい。

問2	
----	--

問2	深成岩
----	-----

問2 マグマが地下でゆっくりと冷え固まった岩石を深成岩というのに対し，流紋岩，安山岩，玄武岩のようにマグマが地表近くで急に冷え固まった岩石を火山岩という。

【過去問 14】

次の問いに答えよ。

(東京都 2019 年度)

問4 図5のA～Cは、それぞれ古生代、中生代、新生代のいずれかの地質年代の示準化石をスケッチしたものである。A～Cを地質年代の古いものから順に並べたものとして適切なのは、ア～エのうちではどれか。

図5

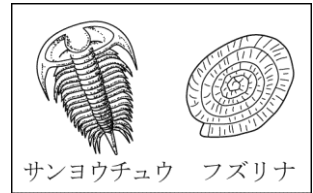
A



B



C



ア A→B→C

イ A→C→B

ウ C→A→B

エ C→B→A

問4	☐ ア ☐ イ ☐ ウ ☐ エ
----	---

問4	ウ
----	---

問4 Cは古生代，Aは中生代，Bは新生代を示す示準化石である。

【過去問 15】

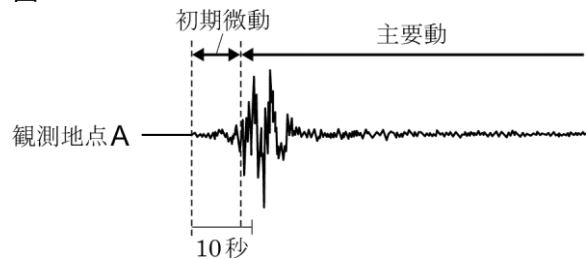
地震の観測と地震の起こる仕組みについて、次の各問に答えよ。

(東京都 2019 年度)

地震について調べるために、ある日の日本の内陸で起こった、震源がごく浅い地震について、震源からの距離が異なる観測地点A～Eの5地点の観測データをインターネットから収集した。観測地点Aと観測地点Bについては、それぞれの地点に設置された地震計の記録を、観測地点C～Eについては、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の記録を得た。

ただし、観測した地震が起きた観測地点A～Eを含む地域の地形は平坦で、地盤の構造は均一であり、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。

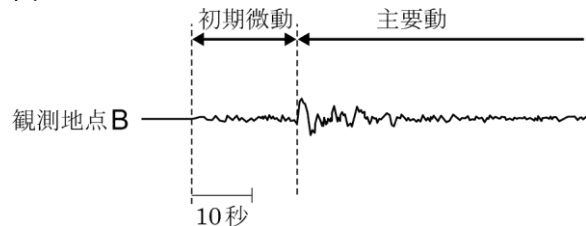
図1



< 観測記録 >

- (1) 図1は観測地点Aに、図2は観測地点Bに設置された地震計の記録を模式的に表したものである。

図2



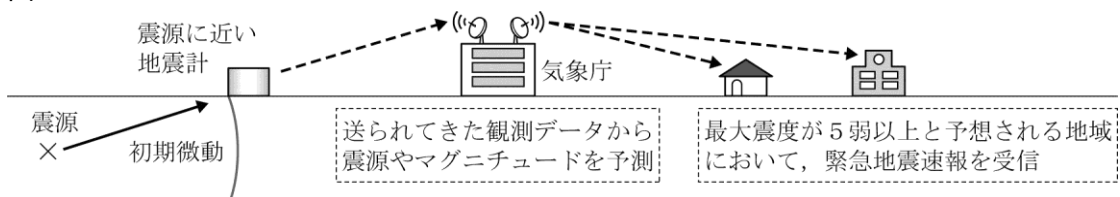
- (2) 表1は、観測地点C～Eにおける地震の記録についての資料をまとめたものである。

表1

	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
観測地点C	35 km	16 時 13 分 50 秒	16 時 13 分 55 秒
観測地点D	77 km	16 時 13 分 56 秒	16 時 14 分 07 秒
観測地点E	105 km	16 時 14 分 00 秒	16 時 14 分 15 秒

- (3) (1), (2)で調べた地震では緊急地震速報が発表されていた。緊急地震速報は、地震が起こった直後に震源に近い地点の地震計の観測データから、震源の位置、マグニチュード、主要動の到達時刻や震度を予想し、最大震度が5弱以上と予想される地域に可能な限り素早く知らせる地震の予報、警報である。図3は、地震発生から緊急地震速報の発表、受信までの流れを模式的に示している。

図3



問1 図1, 図2のように, 初期微動の後に主要動が観測される理由について述べたものとして適切なのは, 次のうちではどれか。

- ア 震源ではP波が発生した後にS波が発生し, 伝わる速さはどちらも同じだから。
- イ 震源ではS波が発生した後にP波が発生し, 伝わる速さはどちらも同じだから。
- ウ 震源ではP波とS波は同時に発生し, P波が伝わる速さはS波よりも速いから。
- エ 震源ではP波とS波は同時に発生し, S波が伝わる速さはP波よりも速いから。

問2 図1の観測地点Aと図2の観測地点Bを比較したときに, 震源からの距離が遠い観測地点と, 震源からの距離と初期微動継続時間の関係について述べたものを組み合わせたものとして適切なのは, 次の表のA～Eのうちではどれか。

	震源からの距離が遠い観測地点	震源からの距離と初期微動継続時間の関係
ア	観測地点A	震源から遠くなるほど, 初期微動継続時間は短くなる。
イ	観測地点A	震源から遠くなるほど, 初期微動継続時間は長くなる。
ウ	観測地点B	震源から遠くなるほど, 初期微動継続時間は短くなる。
エ	観測地点B	震源から遠くなるほど, 初期微動継続時間は長くなる。

問3 <観測記録>の(1)と(2)で調べた地震では, 観測地点Cの地震計で初期微動を感知してから6秒後に緊急地震速報が発表されていた。このとき, 震源からの距離がX [km] の場所で, 緊急地震速報を主要動の到達と同時に受信した。震源からの距離と主要動の到達について述べた次の文の, (1) には当てはまる数値を, (2) には数値を用いた適切な語句を, それぞれ書け。ただし, 緊急地震速報の発表から受信までにかかる時間は考えないものとする。

震源からの距離X [km] は, (1) [km] である。震源からの距離がX [km] よりも遠い場所において, 緊急地震速報を受信してから主要動が到達するまでの時間は, 震源からの距離がX [km] よりも (2) につれて1秒ずつ増加する。

次に, 日本付近のプレートと地震の分布について図書館で調べ, <資料>を得た。

<資料>

図4は, 日本付近に集まっている4枚のプレートを示したものである。図4の2枚の陸のプレートの境界がはっきりしていないため, 現在考えられている境界を-----線で示している。

図5は, 図4の [] で示した範囲と同じ範囲における, 2000年から2009年までに起こったマグニチュー

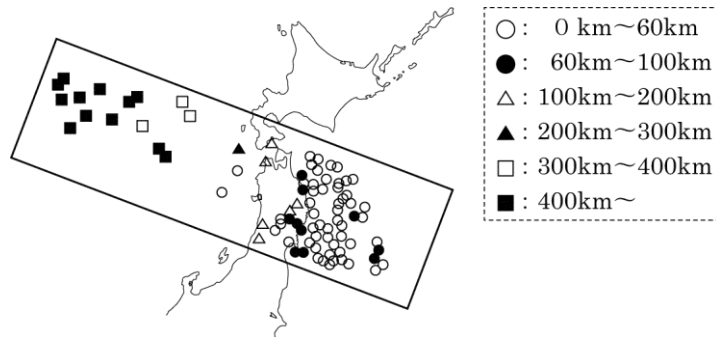
ド5以上の地震の震央の分布を、 に示す震源の深さで分類して表したものである。

プレートの境界部周辺には常に様々な力が加わってひずみが生じており、プレートのひずみやずれが日本付近の大規模な地震の主な原因と考えられている。

図4



図5



問4 <資料>の図4と図5から、プレートの境界で起こる地震について、プレートの動きと図4の で示した範囲で起こった地震の震源の深さとの関係について述べたものとして適切なのは、次のうちではどれか。

- ア 海のプレートが日本列島付近で陸のプレートの下に沈み込んでいて、震源は太平洋側で浅く、大陸側で深い。
- イ 海のプレートが日本列島付近で陸のプレートの下に沈み込んでいて、震源は太平洋側で深く、大陸側で浅い。
- ウ 陸のプレートが日本列島付近で海のプレートの下に沈み込んでいて、震源は太平洋側で浅く、大陸側で深い。
- エ 陸のプレートが日本列島付近で海のプレートの下に沈み込んでいて、震源は太平洋側で深く、大陸側で浅い。

問 1	アイウエ			
問 2	アイウエ			
問 3	(1)	km		
	(2)			
問 4	アイウエ			

問 1	ウ	
問 2	エ	
問 3	(1)	38.5 km
	(2)	3.5km 遠ざかる
問 4	ア	

問 1 P波とS波は地震発生時に同時に発生するが、S波よりP波のほうが伝わる速さが速いので、P波による揺れ（初期微動）の後にS波による揺れ（主要動）が起こる。

問 2 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、観測地点Aより観測地点Bのほうが長い。初期微動継続時間と震源からの距離は、比例の関係にある。なお、観測地点Bのほうが主要動が小さいことからわかる。

問 3 (1) 観測地点CとDの記録より、震源からの距離の差は $77 - 35 = 42$ [km]、初期微動が始まった時刻の差は $56 - 50 = 6$ [s] なので、P波の速さは $42 \text{ [km]} \div 6 \text{ [s]} = 7 \text{ [km/s]}$ となり、P波が35km伝わるのにかかる時間は、 $35 \text{ [km]} \div 7 \text{ [km/s]} = 5 \text{ [s]}$ となる。同様に求めると、S波の速さは $42 \text{ [km]} \div (67 - 55) \text{ [s]} = 3.5 \text{ [km/s]}$ となる。地震が発生してから緊急地震速報が発表されるまでの時間は $5 + 6 = 11 \text{ [s]}$ で、11sで主要動が伝わる距離（震源からの距離X）は $3.5 \text{ [km/s]} \times 11 \text{ [s]} = 38.5 \text{ [km]}$ である。

(2) S波は1秒間に3.5km伝わるので、地点X（震源からの距離38.5km）から3.5km遠ざかるたびに、緊急地震速報と主要動の時刻の差は1秒ずつ長くなる。

問 4 図5より、海のプレート側より陸のプレート側のほうが震源が深い。震源が浅いほうのプレート（海のプレート）が、日本列島付近で震源が深いほうのプレート（陸のプレート）の下に沈み込んでいる。

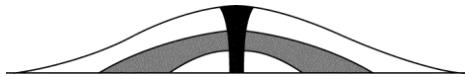
【過去問 16】

次の問いに答えなさい。

(神奈川県 2019 年度)

問1 図のA、Bはマグマのねばりけが異なる火山の断面の模式図である。図のA、Bのような火山の説明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。

A

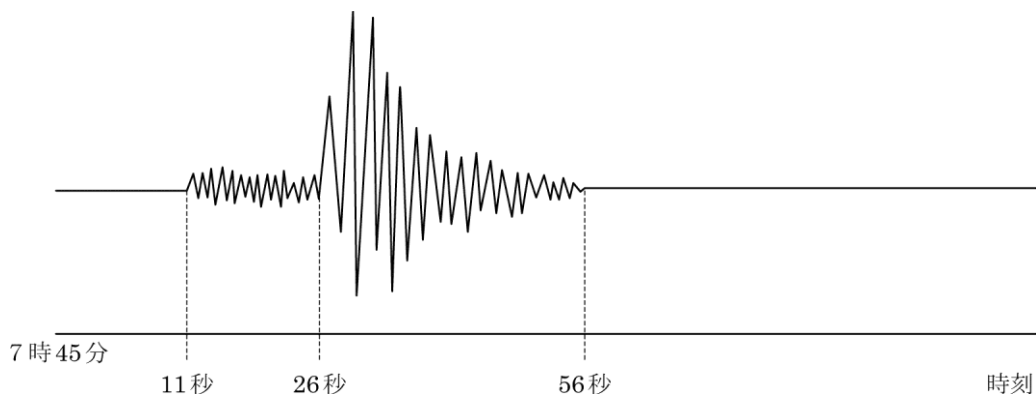


B



- 1 Aのような火山はマグマのねばりけが強く、火山灰は比較的黒っぽいものが多い。
- 2 Aのような火山はマグマのねばりけが弱く、比較的穏やかな噴火が多い。
- 3 Bのような火山はマグマのねばりけが強く、火山灰は比較的黒っぽいものが多い。
- 4 Bのような火山はマグマのねばりけが弱く、比較的穏やかな噴火が多い。

問3 図は、ある地点Xで観測された地震波の記録である。地点Xと震源との距離として最も適するものをあとの1～6の中から一つ選び、その番号を答えなさい。ただし、P波の速さは6.0km/s、S波の速さは4.0km/sとする。



- 1 30km
- 2 60km
- 3 90km
- 4 120km
- 5 150km
- 6 180km

問1	①	②	③	④		
問3	①	②	③	④	⑤	⑥

問1	2
問3	6

問1 マグマのねばりけが弱いと、比較的穏やかな噴火をして、Aのような傾斜のゆるやかな形の火山ができる。また、このような火山の火山灰は、比較的黒っぽいものが多い。マグマのねばりけが強いと、激しく爆発的な噴火をして、Bのようなドーム状の盛り上がった形の火山ができる。このような火山の火山灰は、比較的

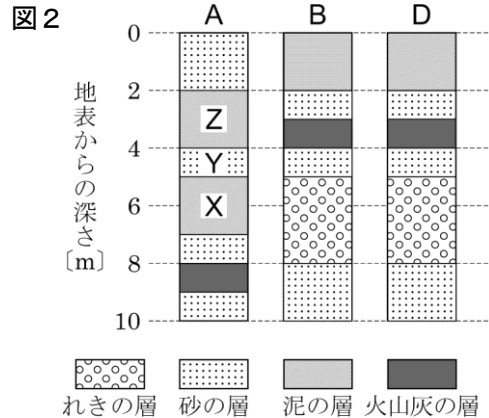
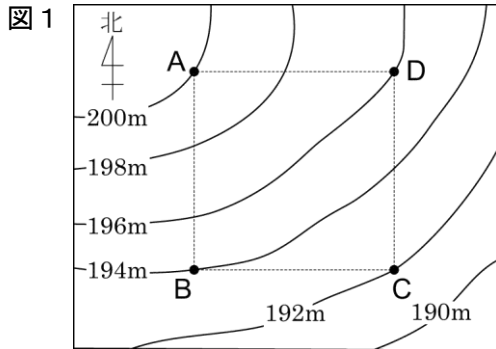
白っぽいものが多い。

問3 地点Xと震源との距離を x km とすると、地震発生後に地点XへP波が届くまでの時間は $\frac{x}{6.0}$ 秒、地点XへS波が届くまでの時間は $\frac{x}{4.0}$ 秒と表せる。地点Xでの初期微動継続時間（P波とS波が届くまでの時間の差）は、 26 [秒] -11 [秒] $=15$ [秒] であるから、地点XへS波が届くには、P波よりも 15 秒長くかかる。よって、 $\frac{x}{4.0} = \frac{x}{6.0} + 15$, $x=180$ [km] となる。

【過去問 17】

図1の地図に示したA～Dの4地点でボーリング調査を行った。図2は、A、B、D地点で採取したボーリング試料を使って作成した柱状図である。この地域では、断層や地層の曲がりは見られず、地層は、南西の方向が低くなるように一定の角度で傾いている。また、各地点で見られる火山灰の層は同一のものである。あとの問いに答えなさい。なお、地図上でA～Dの各地点を結んだ図形は正方形で、B地点から見たA地点は真北の方向にある。

(富山県 2019 年度)



問1 図2のYの層からピカリアの化石が見つかった。この地層が堆積した年代はいつごろと考えられるか。次のア～ウから適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア 古生代 イ 中生代 ウ 新生代

問2 問1のように、地層の堆積した年代を知ることができる化石を何というか、書きなさい。

問3 X, Y, Zの層が堆積する間、堆積場所の大地はどのように変化したと考えられるか。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。ただし、この間、海水面の高さは変わらなかったものとする。

ア 隆起し続けた。 イ 沈降し続けた。 ウ 隆起してから沈降した。
エ 沈降してから隆起した。

問4 次の文は、地層が南北方向と東西方向について、それぞれ南、西が低くなるように傾いていることを説明したものである。空欄 (X) ～ (Z) に適切な数値を書きなさい。

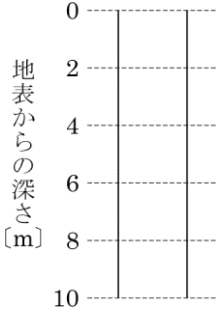
〈南北方向〉

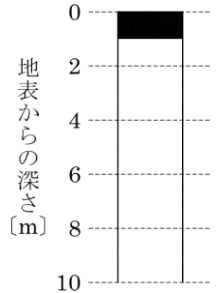
AとBにおいて、「火山灰の層の地表からの深さ」を比較すると、AはBよりも5m深いが、「地表の標高」はAがBよりも6m高いので、「火山灰の層の標高」はAがBよりも (X) m高い。よって、地層は南が低くなるように傾いている。

〈東西方向〉

AとDにおいて、「地表の標高」から「火山灰の層の地表からの深さ」を差し引くことで、それぞれの火山灰の層の標高を求めると、Aが191～192m、Dが (Y) ～ (Z) mとなる。よって、地層は西が低くなるように傾いている。

問5 C地点でボーリング調査をすると、火山灰の層はどこにあるか。火山灰の層を黒く塗りつぶして示しなさい。

問1					
問2					
問3					
問4	X		Y		Z
問5					

問1	ウ				
問2	示準化石				
問3	ウ				
問4	X	1	Y	192	Z 193
問5					

問1, 問2 ビカリアは新生代に広い地域に生息していた生物である。ある時代に広い地域に生息していた生物の化石は、地層が堆積した年代を知る手がかりとなる。これを示準化石という。また、ある特定の環境にのみ生息し、地層が堆積したときの環境を知る手がかりとなる化石を、示相化石という。

問3 下にある層の方が古いので、泥の層(X)→砂の層(Y)→泥の層(Z)の順に堆積したと考えられる。粒が小さい泥は海の深い場所で堆積し、砂はそれよりも浅い場所で堆積したと考えられるので、深い場所が一度隆起し、ふたたび沈降したことになる。

問4 Aの地表の標高は200m, Bは194m, Dは196mである。これらの値と、図2の火山灰の層の地表からの深さより、Aの火山灰の層の標高は191~192m, Bは190~191m, Dは192~193mである。

問5 AとBの結果からわかる南北の傾きにより、Cの火山灰の層の標高はDよりも1m低いと考えられる。よ

って、**C**の火山灰の層の標高は191～192mと考えられる。**C**の地表の標高は192mなので、地表から1 mの深さまでが火山灰の層ということになる。

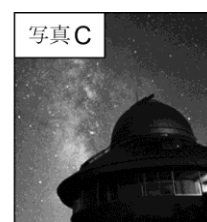
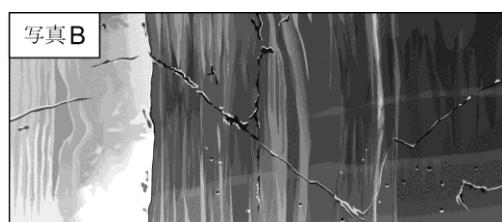
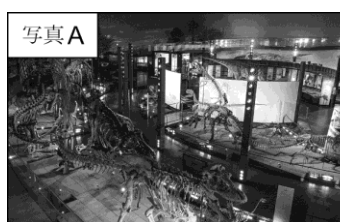
【過去問 18】

次の会話文は、あるクラスの生徒が福井県の見どころについて、意見を述べたものである、これを読んで、あとの問いに答えよ。

(福井県 2019 年度)

「福井県といたら、やっぱり恐竜だよ。勝山では恐竜の化石が発掘され、写真Aのように博物館で展示されているんだ。」

「地球の歴史のことなら、三方五湖の水月湖の年縞^{ねんこう}も注目されているよ。年縞というのは、1年に1層ずつ規則正しくできる、写真Bのような、うすい地層の集まりで、水月湖の年縞は地層の年代を決める世界的な基準になっているよ。」



問1 写真Aの恐竜が生息していた中生代には、魚類、両生類、ハチュウ類、鳥類、ホニウ類の5つのグループすべてが現れていたと考えられている。これらの中で最後に現れたと考えられているグループは何か。グループの名称を答えよ。

問2 写真Bの年縞には火山灰層がみられる。火山灰層はかぎ層とよばれ、堆積した年代を知る手がかりとなるが、それはなぜか。その理由を簡潔に書け。

問1	
問2	

問1	鳥類
問2	火山灰は広い範囲に、ほぼ同時に降り積もり、噴火ごとに性質が異なるから。

問1 まず水中でくらす魚類が現れ、次に陸上に上がることができる両生類が現れてから、かわいた環境でもくらすことができるハチュウ類が現れたと推測されている。化石の発掘などによる研究が進んだことで、鳥類とホニウ類を比べると、ホニウ類の方が先に現れたと考えられている。

問2 火山の噴火によって噴出された火山灰は、その火山に特徴的な性質をもち、ほぼ同時期に広い範囲に降り積もる。そのため、どの火山から噴出された火山灰によって形成された火山灰の層かが判明すると、その火山の噴火時期を特定することで、地層が堆積した年代を知る手がかりとなる。

(写真提供/写真A：福井県立恐竜博物館)

【過去問 19】

地震について、あとの問いに答えよ。

(福井県 2019 年度)

問1 地震によって地面が急にやわらかくなる現象が、みられることがある。この現象の名称を書け。

問2 次の文章は、地表での地震のゆれの広がりについて書かれたものである。文中の **あ** **い** に当てはまる適当な語句をそれぞれ書け。

「地震の波は、ほぼ一定の速さで大地を伝わるので、地震の波の到着時刻が同じ地点を結ぶと、

あ を中心とした同心円状になることが多い。また、**い** が大きいほど強いゆれが遠くまで広がる。」

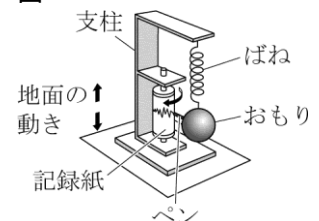
問3 表は、ある地震が起きた時の、震源からの距離が異なる3地点A～Cで、P波によるゆれが始まった時刻とS波によるゆれが始まった時刻を示したものである。表中の空欄XとYに当てはまる距離と時刻を書け。ただし、P波、S波はそれぞれ一定の速さで伝わるものとする。

表

地点	震源からの距離	P波によるゆれが始まった時刻	S波によるゆれが始まった時刻
A	24km	12時3分44秒	12時3分48秒
B	48km	12時3分48秒	12時3分56秒
C	X	Y	12時4分16秒

問4 図は地震計のしくみを模式的に表したものである。地面が上下に動いたとき、地震計でゆれを記録できる理由を簡潔に書け。

図



問1			
問2	あ		
	い		
問3	X	km	
	Y	12時	分 秒
問4			

問 1	液状化現象	
問 2	あ	震央
	い	マグニチュード
問 3	X	108 km
	Y	12 時 3 分 58 秒
問 4	おもりとペンは地面と一緒に動かないから。	

問 1 液状化は、地震によって、おもに埋め立て地などの砂地が急にやわらかくなる現象である。液状化現象が起きると、地面から土砂や水がふき出す、建物が傾いてしまうなどの被害が出ることがある。

問 2 震央は震源の真上にあたる地表の点である。地震の波は震源を中心に広がっていくため、地表からは、震央を中心として同心円状に波が広がっているように見える。マグニチュードは地震そのものの規模を表す指標で、一般にマグニチュードが大きいほど強いゆれが遠くまで伝わる。観測地点ごとのゆれの大きさは震度で表す。

問 3 地点 A と B を比較すると、震源からの距離の差は $48 \text{ [km]} - 24 \text{ [km]} = 24 \text{ [km]}$ となっている。P 波によるゆれがはじまった時刻の差は 4 秒、S 波によるゆれがはじまった時刻の差は 8 秒なので、P 波の伝わる速さは $24 \text{ [km]} \div 4 \text{ [s]} = 6 \text{ [km/s]}$ 、S 波の伝わる速さは $24 \text{ [km]} \div 8 \text{ [s]} = 3 \text{ [km/s]}$ と求められる。地点 B と C を比較すると、S 波によるゆれがはじまった時刻の差は 20 秒であることから、地点 B と C の震源からの距離の差は、 $3 \text{ [km/s]} \times 20 \text{ [s]} = 60 \text{ [km]}$ とわかる。よって、X にあてはまるのは、 $48 \text{ [km]} + 60 \text{ [km]} = 108 \text{ [km]}$ 。また、P 波の伝わる速さが 6 km/s であることから、地点 B と C の P 波によるゆれがはじまった時刻の差は、 $60 \text{ [km]} \div 6 \text{ [km/s]} = 10 \text{ [s]}$ である。よって、Y にあてはまるのは、12 時 3 分 48 秒の 10 秒後の 12 時 3 分 58 秒である。

問 4 地面が上下に動くと、それに合わせて記録紙も上下に動く。一方、おもりとペンは地面と一緒に動かないため、このずれを書き表すことで、地震のゆれの記録となる。

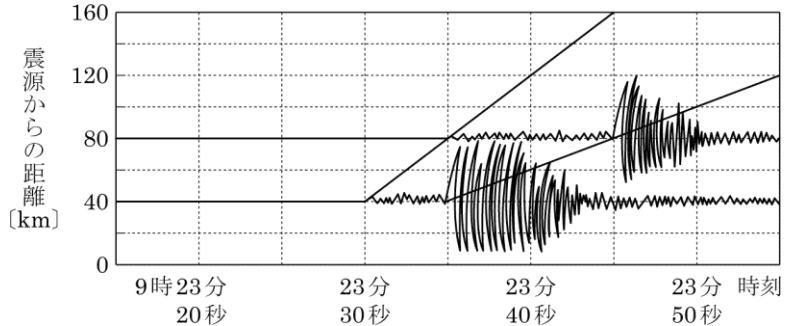
【過去問 20】

問いに答えなさい。

(長野県 2019 年度)

問2 花子さんは、緊急地震速報のしくみに関心をもち、震源からの距離とP波・S波が届いた時刻の関係を模式的に示した図3をもとに考えた。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。

図3

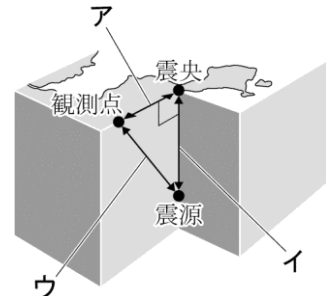


- (1) 花子さんは、この地震のP波の伝わる速さは何 km/s かを求めたいと考えた。図3から読みとれる数値を使ってP波の伝わる速さを求める式を書きなさい。ただし、実際に速さを求める必要はない。
- (2) 図4は、観測点、震源、震央を模式的に表したものである。花子さんは図3、4を用いて、次のようにすれば、震源の位置がわかると考えた。花子さんの考えが正しくなるように、き～けに当てはまる最も適切なものを図4のア～ウから1つずつ選び、記号を書きなさい。

震央は震源の真上の地点であるので、観測点、震源、震央を結んだ三角形は、直角三角形とみなせる。

したがって、初期微動継続時間から求められる距離はきであり、震央距離はくであるから、三平方の定理によりけが求められる、震源の位置がわかる。

図4



- (3) 花子さんは、緊急地震速報について次のようにまとめた。花子さんのまとめが正しくなるように、こ～しに当てはまる語句の組み合わせとし最も適切なものをア～カから1つ選び、記号を書きなさい。

緊急地震速報は、こが到着することを事前に知らせる予報・警報である。地震が発生した際に生じるさ波を、震源に近いところにある地震計でとらえてコンピュータで分析し、こ^の到着時刻や震度を予測して、すばやく知らせる。震源からの距離によって、こが到着するまでの時間は異なるため、震源からし地域では速報が間に合わないこともある。しかし、こが到着する前のほんの数秒間でも、地震に対する心構えができる。

- | | | | | | |
|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| ア <input type="text"/> こ 初期微動 | <input type="text"/> さ P | <input type="text"/> し 遠い | イ <input type="text"/> こ 主要動 | <input type="text"/> さ S | <input type="text"/> し 近い |
| ウ <input type="text"/> こ 主要動 | <input type="text"/> さ P | <input type="text"/> し 遠い | エ <input type="text"/> こ 初期微動 | <input type="text"/> さ S | <input type="text"/> し 近い |
| オ <input type="text"/> こ 初期微動 | <input type="text"/> さ S | <input type="text"/> し 遠い | カ <input type="text"/> こ 主要動 | <input type="text"/> さ P | <input type="text"/> し 近い |

- (4) この地震が発生してから緊急地震速報が発表されるまでに5秒かかるとすると、震源から60kmの地点では、緊急地震速報が発表されてから大きなゆれがくるのは何秒後か、整数で求めなさい。

問 2	(1)		
	(2)	き	
		く	
		け	
	(3)		
	(4)	秒後	

問 2	(1)	例 $40\text{km} \div 5 \text{ s}$	
	(2)	き	ウ
		く	ア
		け	イ
	(3)	カ	
	(4)	10 秒後	

- 問 2 (1) 地震が発生したとき、速く伝わり初期微動を起こす波がP波、おそく伝わり主要動を起こす波がS波である。図3では、傾きの大きい直線がP波の伝わる速さ、傾きの小さい直線がS波の伝わる速さを表しており、震源から40kmの地点にP波が到着したのは9時23分30秒、80kmの地点に到着したのは9時23分35秒である。つまり、40kmの距離を5秒で伝わったことになるので、速さは $40 [\text{km}] \div 5 [\text{s}] = 8 [\text{km/s}]$ となる。
- (2) 初期微動継続時間から求められるのは、震源から観測点までの距離である。震央は震源の真上にある地表の地点で、そこから観測点までの距離が震央距離である。これらがわかると、三平方の定理により、震源の深さを求めることができる。
- (3) 緊急地震速報は、初期微動を起こすP波を観測し、分析することによって、S波が起こす主要動が到着することを事前に知らせるものである。震源からの距離が近いほど、P波とS波の到着する時刻の差が小さくなるため、速報を間に合わせるのが難しくなる。
- (4) 図3で、P波とS波の伝わる速さを示す直線を左に延長していくと、震源からの距離が0kmとなる点で交わる。これが地震の発生時刻で、ここでは9時23分25秒である。また図3より、S波が震源から60kmの地点に到着するのは、9時23分40秒であることがわかる。よって、地震発生から5秒後の9時23分30秒に緊急地震速報が発表された場合、S波による主要動は10秒後にくることになる。

【過去問 21】

問いに答えなさい。

(岐阜県 2019 年度)

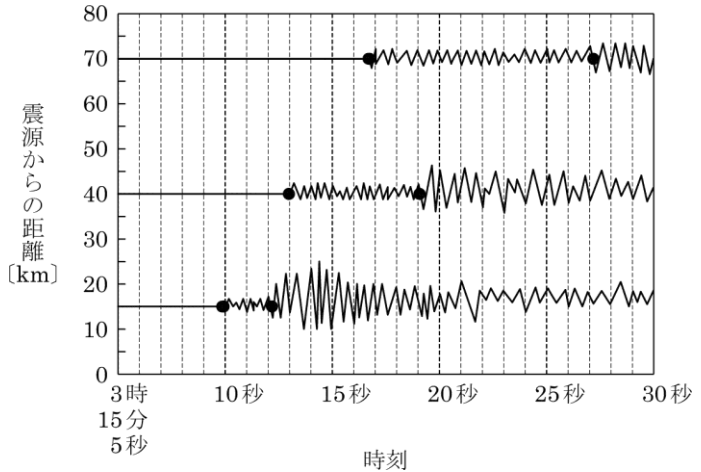
問3 図2は、ある地震について、地震が起こる直前の3時15分5秒から3時15分30秒までの、3地点における地震計の記録をまとめたものである。図2の●は、各地点で初期微動と主要動が始まったそれぞれの時刻を表している。

(1) この地震が発生した時刻は、何時何分何秒か。

(2) 図2の3地点とは別の地点では、初期微動継続時間が9秒であった。この地点は、震源から約何 km 離れているか。ア～エから最も適切なものを1つ選び、符号で書きなさい。

- ア 約 30km イ 約 50km
ウ 約 60km エ 約 80km

図2



問3	(1)	時 分 秒
	(2)	

問3	(1)	3 時 15 分 8 秒
	(2)	ウ

問3 (1) それぞれの記録について、初期微動が始まった時刻を表す点を直線で結び、震源からの距離が 0 km となる点まで延長すると、3時15分8秒となる。これは、主要動が始まった時刻を表す点を直線で結んだ場合も同じ結果となる。

(2) 初期微動継続時間は初期微動が始まった時刻から主要動が始まった時刻までの時間で、震源からの距離に比例する。震源から 40km の地点では6秒になっているので、初期微動継続時間が9秒となるのは、

$$\text{震源から} \frac{9 \text{ [s]}}{6 \text{ [s]}} \times 40 \text{ [km]} = 60 \text{ [km]} \text{ の地点である。}$$

【過去問 22】

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 2019 年度)

問1 地震そのものの規模の大きさを表す尺度は、一般に何とよばれるか。その名称を書きなさい。

問2 図14は、中国地方で発生した地震の震央、地点A及び地点Bの位置を示したものである。図15は、この地震における、震源からの距離と初期微動継続時間の関係を表したものである。

図14

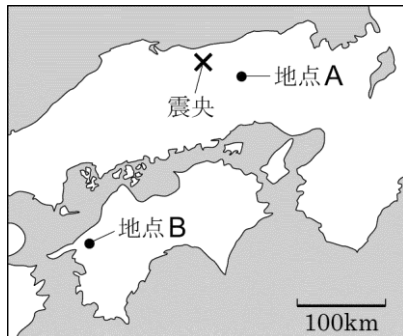
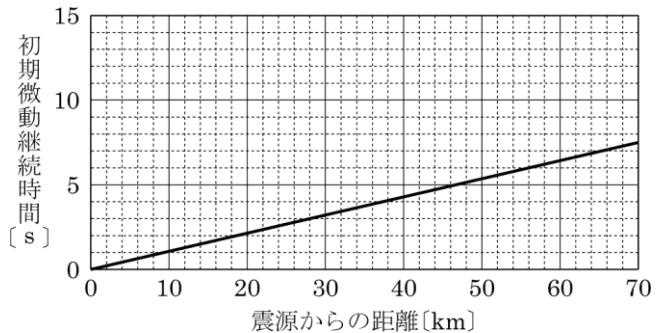


図15



① 図14の地震は、地下の浅いところで起きた。次のア～エの中から、この地震が起こるしくみとして、最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込み、プレートの境界で起こる。
- イ 大陸プレートが海洋プレートの下に沈み込み、プレートの境界で起こる。
- ウ 海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込み、大陸プレートの内部で起こる。
- エ 大陸プレートが海洋プレートの下に沈み込み、大陸プレートの内部で起こる。

② 震源から地点A，地点Bまでの距離は、それぞれ56km，252kmであり、地点Aでは、14時7分34秒にP波を観測した。図15をもとにして、次のa，bの問いに答えなさい。ただし、S波が伝わる速さを3.5km/sとする。

- a 地震が発生してから、地点Aに、P波が到達するまでにかかった時間は何秒か。計算して答えなさい。
- b 地点Bに、P波が到達する時刻を答えなさい。

問1			
問2	①		
	②	a	秒
		b	時 分 秒

問 1	マグニチュード		
問 2	①	ウ	
	②	a	10 秒
		b	14 時 8 分 9 秒

問 1 地震そのものの規模を表す尺度をマグニチュードという。それぞれの観測地点でのゆれの大きさは震度で表す。

問 2 ① 日本列島付近では、太平洋側の海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込んでいる。このとき、プレートの境界で起きる地震の震源は、太平洋側では浅く、大陸側では深くなる。この地震は大陸寄りの浅い位置が震源なので、プレートの境界ではなく大陸プレートの内部で起きた地震と考えられる。

② a…S波が伝わる速さは 3.5 km/s なので、震源から 56 km の地点AにS波が到着するまでにかかる時間は、 $56\text{ [km]} \div 3.5\text{ [km/s]} = 16\text{ [s]}$ となる。また、図 15 より、震源からの距離が 56 km の地点での初期微動継続時間は 6 秒 である。初期微動継続時間はS波が到着するまでにかかる時間と、P波が到着するまでにかかる時間の差であることから、P波が到着するまでにかかった時間は、 $16\text{ [s]} - 6\text{ [s]} = 10\text{ [s]}$ と求められる。

b… 10 秒 で 56 km を伝わったことから、このP波の速さは $56\text{ [km]} \div 10\text{ [s]} = 5.6\text{ [km/s]}$ とわかるので、震源からの距離が 252 km である地点BにP波が到着するまでにかかる時間は、 $252\text{ [km]} \div 5.6\text{ [km/s]} = 45\text{ [s]}$ 。地震が発生したのは $14\text{ 時 } 7\text{ 分 } 34\text{ 秒}$ の 10 秒 前なので $14\text{ 時 } 7\text{ 分 } 24\text{ 秒}$ であるから、その 45 秒 後は $14\text{ 時 } 8\text{ 分 } 9\text{ 秒}$ である。

【過去問 23】

次の文は、花子さんと太郎さんが、ある露頭を観察した後で、地層をつくる岩石を調べたときの先生との会話である。図1は、この露頭の模式図であり、表は、それぞれの地層をつくる岩石の粒の特徴をまとめたものである。

花子：この露頭に見られる地層をつくる岩石の種類を調べてみたいと思います。

先生：この地層をつくる岩石は、堆積岩であるれき岩、砂岩、泥岩、凝灰岩、石灰岩、チャートのいずれかだと考えられます。a層からg層までの岩石には、どのような特徴がありましたか。

太郎：それぞれの地層をつくる岩石をルーペで観察したときの特徴を、表にまとめてみました。このうち、b層の岩石に含まれている角ばった粒に注目して調べてみたところ、この粒は、火山活動でふき出された火山灰でした。

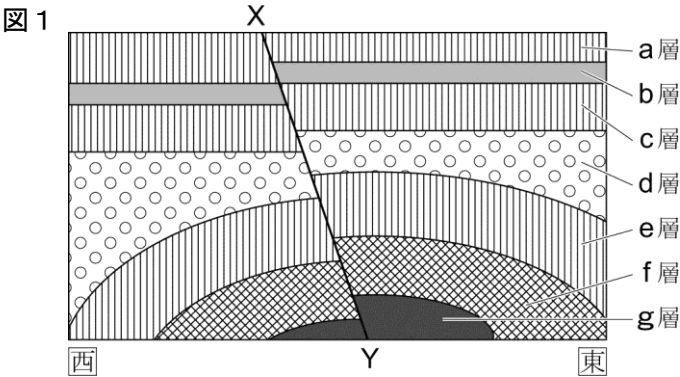
花子：a層、c層、d層、e層、f層をつくる岩石の粒はいずれも丸みをおびています。これらの粒の大きさを調べたところ、d層の岩石の粒が最も大きくて肉眼でも見ることができました。a層とc層とe層をつくる岩石の粒の大きさは同じぐらいで、最も粒が小さいのはf層の岩石でした。

太郎：①d層の岩石に含まれる黒っぽいれきを、実体顕微鏡で見ると石基の中に斑晶が含まれていたもので、このれきは火成岩が流水によって侵食され、運搬されてきたものだと思います。

花子：残りのg層の岩石は、ルーペで見ても粒が見られませんでした、②このg層に含まれていた化石を調べたら、サンゴの一種でした。

太郎：そこで、g層の岩石の成分を調べるために、うすい塩酸をかけてみたところ、泡が出てきました。

先生：それでは、これまで調べたことをもとにして、それぞれの地層をつくる岩石の種類を考えてみましょう。



表

	地層をつくる岩石の粒の特徴
a層	丸みをおびている。
b層	角ばった火山灰である。
c層	丸みをおびている。
d層	丸みをおびている。肉眼でも見える黒っぽいれきが含まれている。
e層	丸みをおびている。
f層	丸みをおびている。
g層	ルーペで見ても粒が見られない。

次の問1から問4に答えなさい。

(愛知県 2019 年度 B)

問1 図1の地層の**b層**と**g層**をつくる岩石として最も適当なものを、次の**ア**から**カ**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。

ア れき岩 **イ** 砂岩 **ウ** 泥岩 **エ** 凝灰岩 **オ** 石灰岩 **カ** チャート

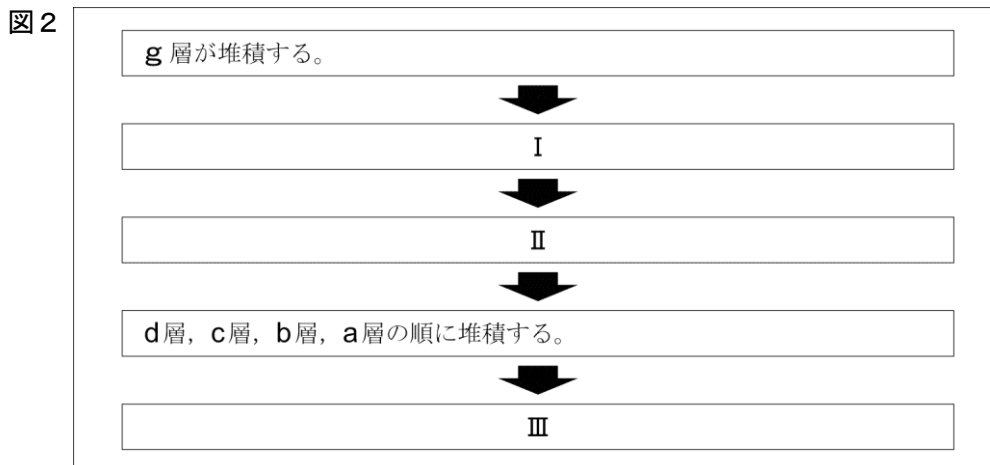
問2 下線部①について、**d層**の岩石に含まれる黒っぽいれきは、この地層が堆積した地域の上流域に分布していた火成岩だと考えられる。この火成岩について説明した文として最も適当なものを、次の**ア**から**エ**までのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

- ア** マグマが急速に冷やされてできた岩石で、チョウ石やセキエイを多く含む。
イ マグマが急速に冷やされてできた岩石で、キ石やカンラン石を多く含む。
ウ マグマがゆっくりと冷やされてできた岩石で、チョウ石やセキエイを多く含む。
エ マグマがゆっくりと冷やされてできた岩石で、キ石やカンラン石を多く含む。

問3 下線部②について、**g層**に含まれていたサンゴの化石から、**g層**がどのような環境で堆積したかがわかる。このように当時の環境を推定できる化石を何というか。漢字4字で書きなさい。また、この地域はかつてどのような環境だったと考えられるか。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 暖かくて深い海 **イ** 暖かくて浅い海 **ウ** 冷たくて深い海 **エ** 冷たくて浅い海

問4 次の図2は、図1のような露頭ができる過程で起こったと考えられるいくつかの代表的なできごとを順に示したものである。図2の **I** から **III** までにあてはまる文として最も適当なものを、**ア**から**カ**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。



- ア** 地層が東西に引かれて、**e層**、**f層**、**g層**が波打つように曲がる。
イ 地層が東西から押されて、**e層**、**f層**、**g層**が波打つように曲がる。
ウ 地層が東西に引かれて、**X Y面**のずれができる。
エ 地層が東西から押されて、**X Y面**のずれができる。
オ この地層が堆積した地点から河口までの距離が長くなりながら、**f層**、**e層**の順に堆積する。
カ この地層が堆積した地点から河口までの距離が短くなりながら、**f層**、**e層**の順に堆積する。

問1	b層		g層	
問2				
問3	g層の化石		かな符号	
問4	I		II	III

問1	b層	エ	g層	オ
問2	イ			
問3	g層の化石	示相化石	かな符号	イ
問4	I	カ	II	III

問1 b層…b層の岩石に含まれる粒は火山灰なので、凝灰岩である。g層…うすい塩酸をかけたら泡が出たことから、石灰岩と考えられる。

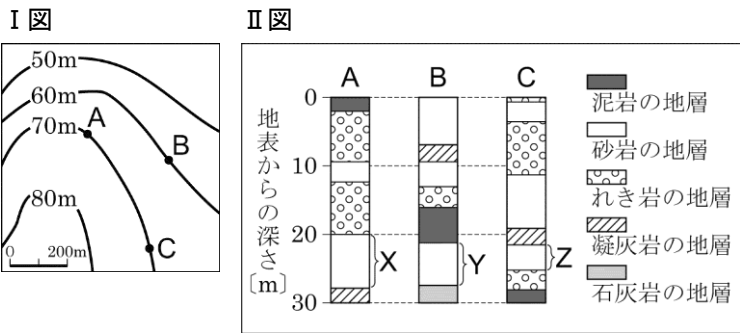
問2 石基の中に斑晶が含まれているので、マグマが急速に冷やされてできた火山岩である。色が黒っぽいので、キ石やカンラン石を多く含む玄武岩と推測される。

問3 サンゴが生活していたことから、この場所は当時、暖かく浅い海であったと考えられる。このように、堆積した当時の環境を推定できる化石を示相化石という。

問4 I…特別な変動がないかぎり、地層は下のものほど古い。したがって、g層が堆積した後でf層、e層が堆積した。小さい粒ほど河口から遠くまで運ばれるので、f層をつくる粒が最も小さいことから、f層、g層が堆積するときに河口までの距離が短くなったことがわかる。II…g層、f層、e層が東西方向に波打っているため、東西方向に押されたことがわかる。東西方向に引かれた場合は、このように波打たず、断層となったりする。III…その後、d層、c層、b層、a層の順に堆積した後、地層全体が東西に押されて、XY面のずれ（断層）ができたと考えられる。

【過去問 24】

右のⅠ図は、ある地域の地形図に、ボーリング調査が行われたA～Cの3地点を示したものである。また、右のⅡ図は、このボーリング調査の結果をもとに作成した、A～Cの3地点の地層の重なり方を表した柱状図であり、Ⅱ図中のX～Zは、地表から20～30mの深さに



見られる砂岩の地層を示している。これについて、次の問1・問2に答えよ。

(京都府 2019 年度)

- 問1 地層に関して述べた文として最も適当なものを、次の(ア)～(エ)から1つ選べ。
- (ア) 離れた地点の地層を比較し、地層の広がり調べるときの手がかりになる地層を、かぎ層という。
 - (イ) 地層をつくる代表的な岩石である火成岩は、れき・砂・泥などの土砂が押し固められてできる。
 - (ウ) 地層が堆積した地質年代を推定するために用いられる化石を、示相化石という。
 - (エ) 石灰岩の地層は、火山灰などの火山の噴出物が堆積してつくられる。

問2 Ⅱ図中のX～Zが示す地層のうち、堆積した時代が最も古いものと最も新しいものを、X～Zからそれぞれ1つずつ選べ。ただし、この地域には、断層やしゅう曲などによる地層の上下逆転は見られず、凝灰岩の地層は1つしかないものとする。

問1	ア イ ウ エ			
問2	最も古い地層	X	Y	Z

問1	ア			
問2	最も古い地層	Y	最も新しい地層	X

- 問1 地層の広がり調べるときの手がかりになる地層をかぎ層という。イは火成岩ではなくて堆積岩、ウは示相化石ではなくて示準化石、エは石灰岩ではなくて凝灰岩である。
- 問2 A、Cは標高が同じなので、地表からの深さが小さいXのほうが上にある。また、AとBではBのほうが標高が低いので、XとYではYのほうが下にある。したがって、新しいものから並べると、X→Z→Yとなる。

【過去問 25】

次の問いに答えなさい。

(兵庫県 2019 年度)

問4 マグマからできた岩石について、答えなさい。

(1) はんれい岩のように、同じくらいの大きさの鉱物が組み合わさったつくりが見られる岩石を何というか、漢字で書きなさい。

(2) (1)に分類される岩石として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア 花こう岩

イ 安山岩

ウ 玄武岩

エ 流紋岩

問4	(1)	岩
	(2)	

問4	(1)	深成 岩
	(2)	ア

問4 (1) マグマが冷え固まってできる火成岩のうち、同じくらいの大きさの鉱物が組み合わさったつくりをもつものは深成岩である。なお、火成岩には、比較的大きい鉱物の結晶（斑^{はん}晶^{しょう}）のまわりを非常に細かい粒からできている部分（石基）を取り囲んでいるもの（火山岩）もある。

(2) 深成岩には、色の白っぽいものから順に、花こう岩、せん緑岩、斑^{はん}れい岩がある。また、火山岩には、色の白っぽいものから順に、流^{りゅう}紋^{もん}岩、安山岩、玄^{げん}武^ぶ岩がある。

【過去問 26】

和美さんたちは、「スポーツを取り巻く科学」というテーマで課題研究に取り組んだ。次の問いに答えなさい。

(和歌山県 2019 年度)

問2 次の文は、和夫さんがカーリングについて調べ、まとめた内容の一部である。あとの(1)～(3)に答えなさい。

カーリングは、氷上でストーン（取っ手をつけた円盤型の石）を滑らせ、約 40m先に描かれた円の中心近くに静止させて点数を競います。ストーンの多くは①花こう岩でできており、②質量は約 20kg です。

カーリングの試合を行うとき、試合前にジョウロのような器具で水をまき、氷の表面に無数の氷の粒を作ります（図3）。ストーンを通過させたい前方の③氷をブラシでこすると、生じる熱によって氷の粒の表面がわずかにとけます（図4）。これにより、ストーンの滑りがよくなり、ストーンをコントロールできます。

図3 ストーンと氷の表面

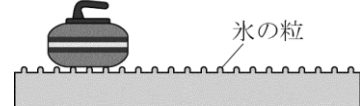


図4 ブラシでこするようす



(1) 文中の下線部①のように、マグマが地下の深いところでゆっくり冷え固まってできた岩石を何というか、書きなさい。

問2	(1)	
----	-----	--

問2	(1)	深成岩
----	-----	-----

問2 (1) マグマが地下深くでゆっくり冷え固まると、等粒状組織をもつ深成岩ができる。

【過去問 27】

地層の調査に関する次の文章を読み、あとの問1～問8に答えなさい。

(和歌山県 2019 年度)

ある場所で、地表に現れている地層について調査した。調査場所では、北西－南東方向に水平に延びる道路と北東から南西に向かって流れる河川が交差している。道路沿いの露頭aは南西に面しており、河川沿いの露頭bは南東に面している(図1)。

これらの2つの露頭を観察し、地層のようすを記録した(図2)。2つの露頭には、A～Dの4つの地層が共通して見られた。

図1 調査場所

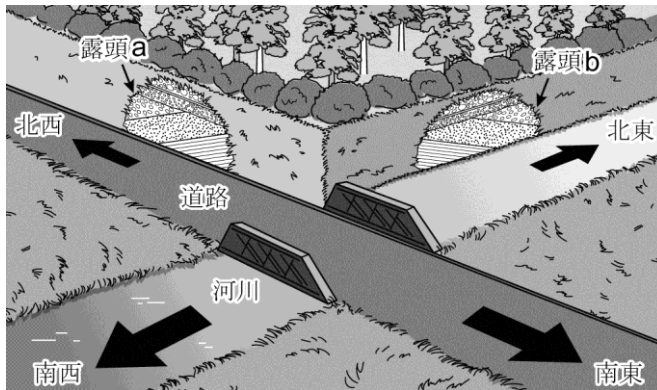
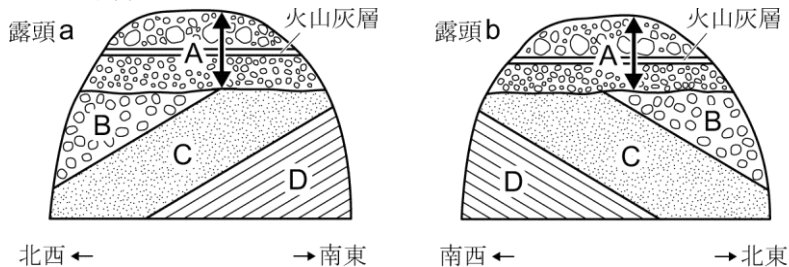


図2 露頭のスケッチ



- A 大小のれきが混ざった地層
- B れき岩の地層
- C 砂岩の地層
- D 泥岩の地層

問1 露頭の岩石は、地表に近いところでぼろぼろと崩れやすくなっていた。長い年月のうちに、岩石が気温の変化や風雨にさらされてもろくなることを何というか、書きなさい。

問2 鉱物や小さい化石を調べるときには、双眼実体顕微鏡(図3)を用いることがある。双眼実体顕微鏡の使い方を述べた文①～④について、操作の順として最も適切なものを、あとのア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

図3 双眼実体顕微鏡



- ① 右目だけでのぞきながら、微動ねじでピントを合わせる。
- ② 左目だけでのぞきながら、視度調節リングを左右に回してピントを合わせる。
- ③ 両目の間隔に合うように鏡筒を調節し、左右の視野が重なって1つに見えるようにする。
- ④ 粗動ねじを緩め、鏡筒を上下させて両目でおおよそのピントを合わせる。

ア ①→②→③→④

イ ①→②→④→③

ウ ③→④→①→②

エ ③→④→②→①

問3 図2の地層Aの中には火山灰層が含まれている。この火山灰は九州南部の火山から噴出したもので、同じ火山灰が日本列島の広範囲に堆積していることがわかっている(図4)。噴火したところからこのような遠くまで、火山灰は何によって運ばれたのか、書きなさい。

図4 火山灰の分布と厚さ



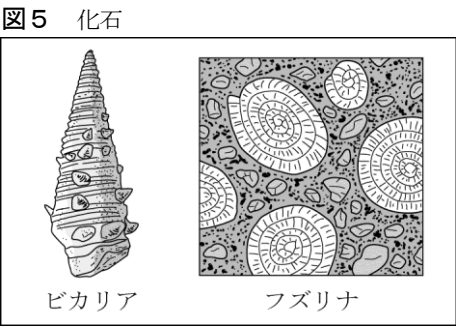
問4 図2の地層Aの上部は、大小さまざまな大きさのれきや砂が混じり合った状態で堆積している。これは、大雨のときに水が多量の土砂や岩石を含んだ状態で流れ、堆積したものと考えられる。この多量の土砂や岩石を含んだ水の流れを何というか、書きなさい。

問5 図2の地層Bの中には石灰岩と考えられるれきが含まれていた。このれきが石灰岩であることを確かめるためには、どのような実験をすればよいか。次の薬品の中から必要なものを選んで、その薬品を用いた実験の操作を書きなさい。また、このれきが石灰岩である場合に予想される実験結果を書きなさい。

〔薬品〕 5%塩酸 3%過酸化水素水 5%水酸化ナトリウム水溶液

問6 図2の地層Cの中にはメタセコイアの化石が含まれていた。地層Cが堆積した地質年代はいつか。また、図5の化石のうち、メタセコイアと同じ時代に生存していた生物の化石はどちらか。それら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。

	地質年代	化石
ア	古生代	ビカリア
イ	古生代	フズリナ
ウ	新生代	ビカリア
エ	新生代	フズリナ



問7 図2の地層B～Dには^{しゅう}褶曲はなく、同じ向きに傾いている。地層B～Dが傾いて低くなっている方位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 北 イ 東 ウ 南 エ 西

問8 露頭a、bの下部では、海で堆積してできた地層B～Dが重なっているようすが見られる。地層Dが堆積したときから地層Bが堆積したときまで、この地点の海岸からの距離はどのようになっていったと考えられるか、簡潔に書きなさい。

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	実験の操作
	予想される実験結果
問6	
問7	
問8	

問 1	風化
問 2	ウ
問 3	風
問 4	土石流
問 5	実験の操作 5 %塩酸をれきにかける。
	予想される実験結果 気体が発生する。
問 6	ウ
問 7	ア
問 8	近くなっていった。

- 問 1 長い期間、温度変化や風雨にさらされた岩石がぼろぼろになっていくことを風化といい、風化した岩石が流水のはたらきによってけずられていくことを侵食という。
- 問 2 双眼実体顕微鏡を使うときは、まず両目の間隔に合わせて鏡筒を調節してから、粗動ねじを使って両目でおよそのピントを合わせる。その後、右目だけでのぞいて、微動ねじで細かいピントを合わせてから、左目だけでのぞき、視度調節リングで左目側のピントを合わせる。
- 問 3 火山が噴火すると、火山灰は風によって遠くまで運ばれていく。大規模な噴火があったときの火山灰は火山から遠く離れた場所の地層でも見られるため、地層の広がりを知る手がかりとなる。
- 問 4 大雨が降り続くと、山や谷で土石流が発生し、大きな被害を生み出すことがある。
- 問 5 石灰岩の主成分は炭酸カルシウムという物質で、塩酸と反応して気体の二酸化炭素が発生する。
- 問 6 メタセコイアは新生代に生息していたと考えられている生物である。ビカリアも新生代に生息していた生物であるが、フズリナは古生代に生息していた生物であると推測されている。
- 問 7 図 2 より、この地層は南東側よりも北西側、南西側よりも北東側が低くなっていることがわかるので、北に向かって低くなっていると考えられる。
- 問 8 泥岩 (D)、砂岩 (C)、れき岩 (B) の順に堆積したと考えられる。粒の大きさは泥が最も小さく、れきが最も大きいので、しだいに粒の大きい土砂が堆積するようになっていったことになる。これは、この地点は海岸にしだいに近くなっていき、遠くまで運ばれにくい粒の大きなれきなどが堆積しやすくなっていったためと考えられる。

【過去問 28】

火山岩と深成岩のつくりのちがいについて、次の予想を立て、それを確認するために、ミョウバンの水溶液を使い、冷え方のちがいによる結晶のでき方を調べる実験を行った。あとの会話はかおりさんとゆたかさんが話し合ったものである。あとの各問いに答えなさい。

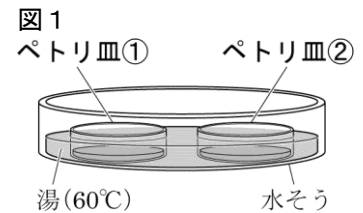
(鳥取県 2019 年度)

予想 火山岩と深成岩のつくりのちがいは、マグマの冷え方のちがいによってできる。

実験

操作1 濃いミョウバンの水溶液をつくり、図1のように、ペトリ皿①、ペトリ皿②に分けて、60℃の湯の中にしばらく置いた。

操作2 3mm程度の結晶が十数個出てきたら、図2のように、ペトリ皿①を氷水に移して急に冷やし、また、ペトリ皿②は湯につけたままゆっくり冷やして、それぞれの結晶のでき方を観察した。



次の表は、実験の結果をまとめたものである。

表

	ペトリ皿①	ペトリ皿②
ペトリ皿の結晶の観察記録	大きな結晶と、<u>その周りをうめる小さな結晶</u>ができていた。	同じくらいの大きさの大きな結晶が組み合わさっていた。

会話

かおりさん 実験の結果から、ミョウバンの結晶は、冷え方のちがいによって、結晶のでき方にちがいが見られたね。

ゆたかさん ペトリ皿①の結晶は火山岩、ペトリ皿②の結晶は深成岩のつくりに似ているね。だから、予想は正しいといっていいと思うよ。

かおりさん そうすると、火山岩ができる条件は、マグマが(A)ということが必要だと考えられるね。

ゆたかさん そうだね。身近には、どんな火山岩や深成岩があるのか、調べてみよう。

問1 実験の結果について、表のペトリ皿①の下線部と同じようなつくりは、火山岩にも見ることができる。火山岩では、このような細かい粒などでできた部分を何というか、答えなさい。

問2 実験の結果について、表のペトリ皿②の結晶のようすは、深成岩のつくりに似ている。深成岩に見られるこのようなつくりを何というか、答えなさい。

問3 会話の（ A ）にあてはまる内容として、最も適切なものを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

- ア 地表や地表近くで、ゆっくり冷やされる
- イ 地表や地表近くで、急に冷やされる
- ウ 地下深いところで、ゆっくり冷やされる
- エ 地下深いところで、急に冷やされる

問4 次の文は、会話の下線部について、かおりさんとゆたかさんが調べたものの一部である。あとの(1), (2)に答えなさい。

文

「山陰海岸ジオパーク」では、さまざまな岩石や地層、多彩な海岸地形など、貴重で美しい景観を見ることができる。例えば、図3の浦富海岸にある「千貫松島」では、冬にふく（ B ）の影響や日本海の荒波などによって深成岩が侵食され、トンネルのように穴があいているようすがみられる。

図3



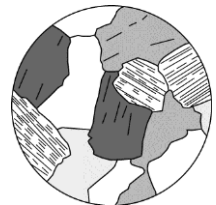
千貫松島（浦富海岸）

(1) 文の（ B ）にあてはまる語句として、最も適切なものを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

- ア 北西の季節風
- イ 南東の季節風
- ウ 北東の季節風
- エ 南西の季節風

(2) 文の下線部について、図4は、浦富海岸の「千貫松島」でみられる深成岩と同じ種類の深成岩を、偏光装置（偏光顕微鏡）で観察したときの写真である。この深成岩は、セキエイ、チョウ石を多く含み、全体的に白っぽく見え、ほぼ同じ大きさの粒が組み合わさっていた。この深成岩の種類は何か、答えなさい。

図4



問1	
問2	
問3	
問4	(1)
	(2)

問 1	石基	
問 2	等粒状組織	
問 3	イ	
問 4	(1)	ア
	(2)	花こう岩

問 1 火山岩では、斑^{はんしょう}晶という比較的大きな鉱物の結晶が、肉眼ではわからないほど細かい粒でできた石基という部分に囲まれている。このようなつくりを、斑状組織という。

問 2 深成岩は、肉眼でも見分けられる大きい鉱物が組み合わさってできている。このようなつくりを、等粒状組織という。

問 3 ペトリ皿①は、操作 2 で氷水に移して急に冷やしたため、ミョウバンの結晶が十分に成長できず、小さな結晶がたくさんできている。これと同じように、火山岩では、地下深くのマグマがゆっくり冷やされてまず斑晶の部分ができ、マグマが地表や地表近くに上がって急に冷やされることで、石基の部分ができる。地表や地表近くで急に冷やされる過程がないと、石基の部分ができず、等粒状組織となる。

問 4 (1) 日本では、冬は発達したシベリア気団の影響によって北西の季節風が、夏は発達した小笠原気団の影響によって南東の季節風がふく。

(2) 深成岩には、色の白っぽいものから順に、花こう岩、せん緑岩、斑れい岩がある。図 4 の深成岩は、無色鉱物（白色・無色の鉱物）であるセキエイとチョウ石を多く含んでいて全体的に白っぽいことから、花こう岩であると考えられる。

【過去問 29】

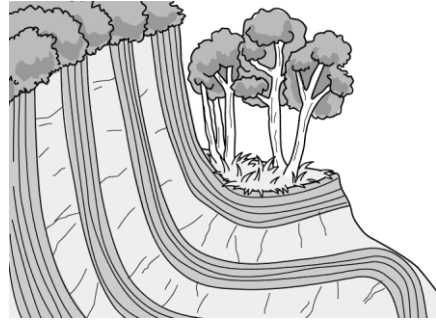
次の問いに答えなさい。

(島根県 2019 年度)

問 1 次の問いに答えなさい。

- 4 図 4 は、大きな力がはたらき、波打つように曲げられた地層を示したものである。このような地層の曲がりを何というか、その名称を答えなさい。

図 4



問 1	4	
-----	---	--

問 1	4	しゅう曲
-----	---	------

問 1 4 水平に堆積した地層が長期間にわたって両側から大きな力で押され続けると、図 4 のように波打つように曲げられる。このような地層の曲がりをしゅう曲という。

【過去問 30】

次の問いに答えなさい。

(徳島県 2019 年度)

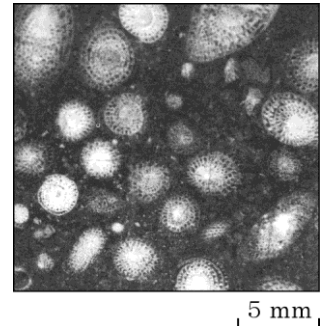
問3 図1は、フズリナの化石の写真である。(a)・(b)に答えなさい。

- (a) フズリナの化石を含んだ地層ができた地質年代として正しいものはどれか、ア～エから1つ選びなさい。

- ア 古生代より前
イ 古生代
ウ 中生代
エ 新生代

- (b) フズリナの化石のように、地層ができた地質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。

図1



問3	(a)	
	(b)	

問3	(a)	イ
	(b)	示準化石

問3 (a) フズリナは、古生代に栄えて絶滅した生物である。したがって、フズリナの化石が地層中から発見された場合、その地層は古生代にできたものと推定できる。

- (b) 地層ができた地質年代を推定することができる化石を、示準化石という。フズリナやサンヨウチュウ（三葉虫）は、古生代であることを示す示準化石である。同様に、アンモナイトや恐竜は中生代であることを、ビカリアやマンモスは新生代であることを示す示準化石である。

なお、示準化石に対し、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、示相化石という。

【過去問 31】

次の問いに答えなさい。

(香川県 2019 年度)

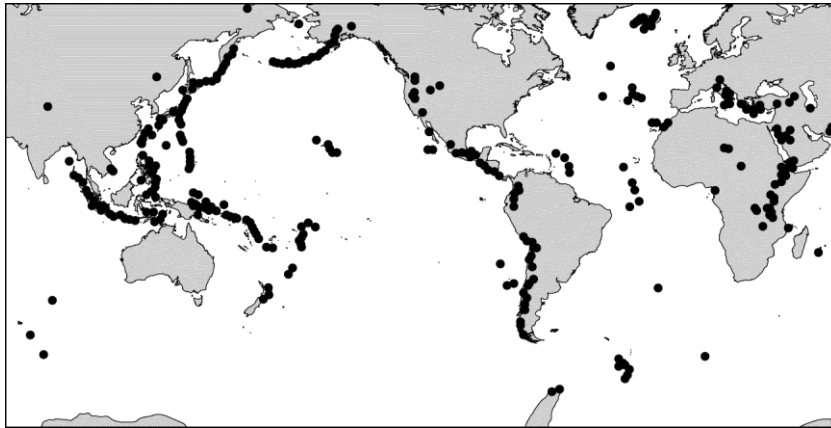
- 問1 太郎さんは、ハワイのキラウエア火山の噴火のニュースを見て火山に興味をもち、夏休みの自由研究で火山について調べた。次のレポートは、太郎さんがまとめたレポートの一部について示そうとしたものである。これに関して、あとの(1)、(2)の問いに答えよ。

テーマ：火山について

3年1組 香川 太郎

① 世界の火山の分布について

図Ⅰ 世界の火山の分布



〔調べてわかったこと〕

火山は地球上の限られたところに帯状に分布している。

② 火山の形による分類について

図Ⅱ 火山の形による分類

火山の形 (模式的に 表した図)	X			Y	
	傾斜が比較的 ゆるやか	←————→		傾斜が比較的急で 盛り上がった形	
代表的な火山	いず 伊豆大島三原山 ハワイの火山	富士山 桜島		昭和新山 雲仙普賢岳	

〔調べてわかったこと〕

マグマのねばりけと火山の形や噴火の特徴には関連がある。一般的に、Xのタイプの火山は、Yのタイプの火山に比べ、ねばりけが P マグマを噴出し、Q な噴火をすることが多い。

- (1) レポート中の P, Q 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、右の表の ア～エ から一つ選んで、その記号を書け。

	P	Q
ア	大きい (強い)	激しく爆発的
イ	大きい (強い)	比較のおだやか
ウ	小さい (弱い)	激しく爆発的
エ	小さい (弱い)	比較のおだやか

- (2) 次の文は、レポートについての先生と太郎さんの会話の一部である。これに関して、あとの a～d の問いに答えよ。

先生：日本列島には約 110 個の火山があり、日本は世界でも有数の火山国です。新燃岳の噴火は記憶に新しいですね。

太郎：はい。でも、どうして日本列島にはそんなに火山が多いのですか。

先生：それは、地球上の火山はその多くが R 付近に位置しているためです。

太郎：なるほど。日本はそのような火山がしやすいところに位置しているのですね。

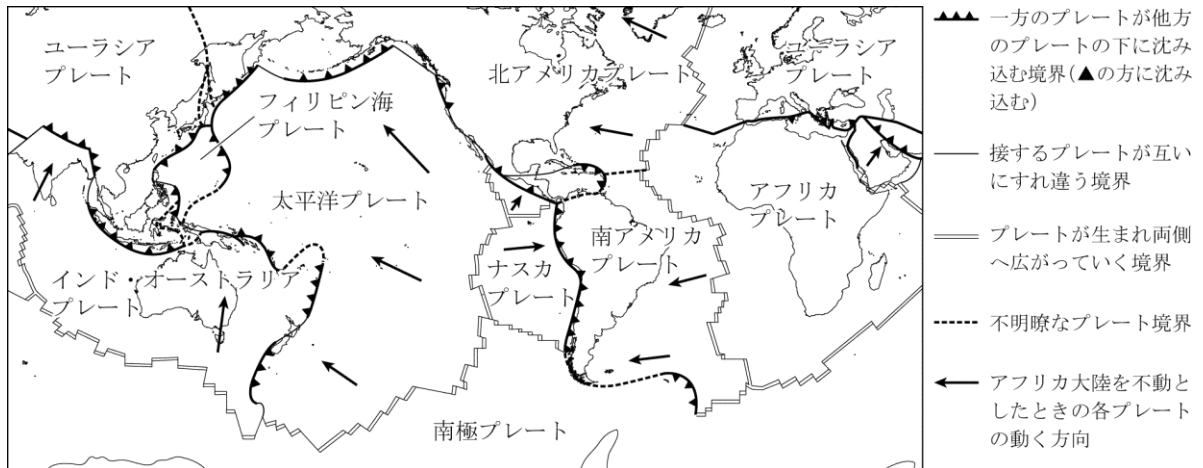
先生：理科室に伊豆大島三原山と雲仙普賢岳の火山灰があるので、観察してみますか。

太郎：はい。火山灰を観察するのは初めてです。

先生：火山灰層はさまざまな地域の地層のできた時期を比較するときに役立つかぎ層となることもあるのですよ。

- a 図Ⅲは、世界のプレートの分布を示したものである。レポート中の図Ⅰと図Ⅲをもとに、会話文中の R の内にあてはまる言葉として最も適当なものを、あとの㉠～㉤から一つ選んで、その記号を書け。

図Ⅲ



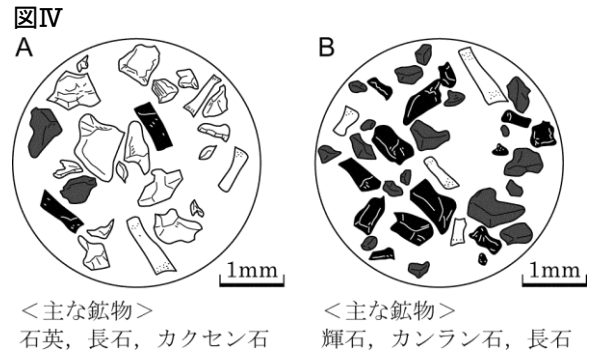
(「プレート・テクトニクス」などにより作成)

- ㉠ 一方のプレートが他方のプレートの下に沈み込む境界
 ㉡ 接するプレートが互いにすれ違う境界
 ㉢ プレートが生まれ両側へ広がっていく境界
 ㉤ プレートの中央部

b 太郎さんは、双眼実体顕微鏡を用いて火山灰の観察をおこなった。次の㉠～㉥のうち、双眼実体顕微鏡の特徴について説明しているものを2つ選んで、その記号を書け。

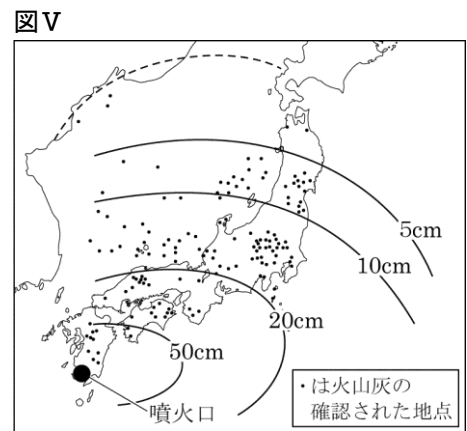
- ㉠ 持ち運びやすく、野外で観察物を手に持って観察するのに適している
- ㉡ 観察物を拡大して立体的に観察するのに適している
- ㉢ プレパラートにした観察物を、拡大して観察するのに適している
- ㉣ プレパラートをつくる必要はなく、光を通さない分厚いものも拡大して観察できる

c 右の図Ⅳは、太郎さんが、理科室にあった伊豆大島三原山と雲仙普賢岳の火山灰を双眼実体顕微鏡で観察したスケッチである。図Ⅳの火山灰A、Bのうち、雲仙普賢岳の火山灰は、どのような理由からどちらの火山灰と考えられるか。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 火山灰Aは火山灰Bより無色鉱物の割合が高いから、雲仙普賢岳の火山灰はAである
- イ 火山灰Aは火山灰Bより鉱物の粒のサイズが大きいものが多いから、雲仙普賢岳の火山灰はAである
- ウ 火山灰Bは火山灰Aより有色鉱物の割合が高いから、雲仙普賢岳の火山灰はBである
- エ 火山灰Bにはカンラン石が含まれ、火山灰Aにはそれが含まれないから、雲仙普賢岳の火山灰はBである

d 文中の下線部に、火山灰層はさまざまな地域の地層のできた時期を比較するときに役立つかぎ層となるとあるが、右の図Ⅴは、現在、かぎ層として利用されている、約2.9万年前の大規模な噴火による火山灰（始良丹沢火山灰）の分布を示したものである。このような大規模な噴火によってできた火山灰の地層が、かぎ層となるのはなぜか。その理由を簡単に書け。



※数字は積もっている火山灰の厚さ
（「火山灰アトラス」により作成）

問 1	(1)		
	(2)	a	
		b	と
		c	
		d	大規模な噴火により噴出した火山灰は, _____ 堆積するため, 噴火した年代がわかれば, _____ _____ 手がかりになるため。

問 1	(1)	エ	
	(2)	a	㊦
		b	㊦ と ㊧
		c	ア
		d	例 大規模な噴火により噴出した火山灰は, <u>広い範囲に</u> 堆積するため, 噴火した年代がわかれば, <u>地層ができた年代を知る</u> 手がかりになるため。

- 問 1 (1) 一般に, X のタイプの火山は, マグマのねばりけが小さく (弱く), 比較のおだやかな噴火をする。一方, Y のタイプの火山は, マグマのねばりけが大きく (強く), 激しく爆発的な噴火をする。
- (2) a 図Ⅲより, 日本列島はフィリピン海プレート・北アメリカプレート・ユーラシアプレート・太平洋プレートといった多くのプレートの境界に位置していることがわかる。また, プレートの境界では, 一方のプレートが他方の下に沈み込んでいる。これらのプレートのように図Ⅰと合わせて読むと, 火山はその境界に沿って分布していることがわかる。
- b 双眼実体顕微鏡では両目で見るので, 観察物を立体的に観察することができる。また, 鏡筒上下式やステージ上下式の顕微鏡とは違い, プレパラートをつくる必要がないため, ある程度大きな対象を観察するときでもそのまま観察することも可能である。
- c 図Ⅳの石英や長石は無色鉱物であるため, これらが多く含まれる A の方が B より白っぽい色をしている。伊豆大島三原山は図Ⅱの X のタイプ, 雲仙普賢岳は Y のタイプの火山であり, マグマのねばりけが大きいほど, 火山灰や溶岩といった火山噴出物の色は白っぽくなる。
- d ある火山の噴火によって生じる火山灰は, その火山に特徴的な性質をもち, ほぼ同じ時期に降り積もる。したがって, 図Ⅴのように, 大規模な火山の噴火によって広い範囲にできた火山灰層は, 火山の噴火した年代を特定することで, その層ができた年代を知るかぎ層となる。また, しゅう曲や地層の逆転などがなかったことがわかれば, 火山灰層より下にある層はその年代より古く, 上にある層はその年代より新しい, と判断する手がかりともなる。

【過去問 32】

地震と天体に関する次の問いに答えなさい。

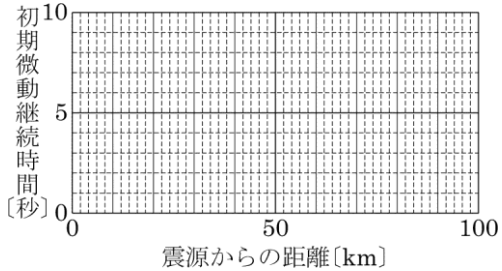
(愛媛県 2019 年度)

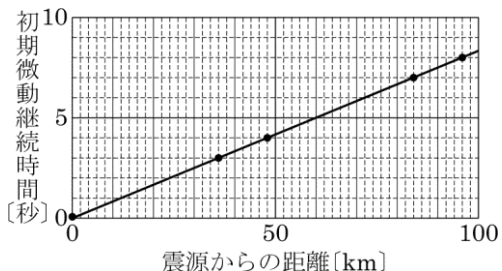
問1 表1は、地震Xについて、地点A～Dの初期微動の開始時刻、主要動の開始時刻、震源からの距離をまとめたものである。

表1

地点	初期微動の開始時刻	主要動の開始時刻	震源からの距離
A	9時25分12秒	9時25分15秒	36.0km
B	9時25分14秒	9時25分18秒	48.0km
C	9時25分20秒	9時25分27秒	84.0km
D	9時25分22秒	9時25分30秒	96.0km

- (1) 現在、日本の気象庁は、地震によるゆれの大きさを、最も小さいものを震度^{ゼロ}0、最も大きいものを震度7とし、震度①と震度②をそれぞれ強・弱に分けた、10段階の震度階級で表している。①、②に、それぞれ当てはまる適当な数を書け。
- (2) 次の文の①、②の{ }の中から、それぞれ最も適当なものを一つずつ選び、その記号を書け。
 マグニチュード7の地震のエネルギーは、マグニチュード6の地震のエネルギーの①{ア 約1.2倍
 イ 約32倍}である。また、別の日に起こったマグニチュード7の地震とマグニチュード6の地震が、それぞれ同じ地点において同じ震度で観測されたとき、②{ウ グニチュード7 エ マグニチュード6}の地震の方が、震源までの距離が近いと考えられる。
- (3) 表1をもとに、地震Xにおける、震源からの距離と初期微動継続時間との関係を表すグラフをかけ。
- (4) 地震Xにおいて、ある地点での初期微動継続時間は6秒であった。その地点での主要動の開始時刻を書け。

問 1	(1)	①		②	
	(2)	①		②	
	(3)				
	(4)	時 分 秒			

問 1	(1)	①	5	②	6
	(2)	①	イ	②	エ
	(3)				
	(4)	9 時 25 分 24 秒			

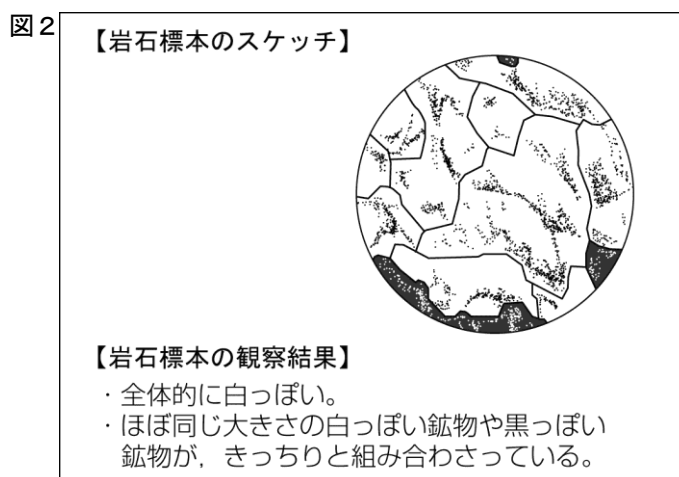
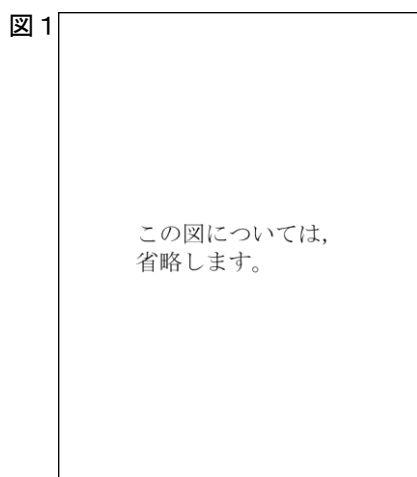
- 問 1 (1) 震度は観測地点でのゆれの大きさを 0～7 までの数字で表すもので、5 と 6 は、それぞれさらに強・弱に分けられる。
- (2) マグニチュードは地震の規模を表すもので、1 大きくなるとエネルギーは約 32 倍に、2 大きくなると 1000 倍となる。震度は一般に震源から遠いほど小さくなるため、同じ震度の地震を比較した場合、マグニチュードが小さい地震の方が震源までの距離が近いと考えられる。
- (3) 初期微動の開始時刻から主要動の開始時刻までの時間が初期微動継続時間となる。地点 A では 3 秒、B では 4 秒、C では 7 秒、D では 8 秒である。
- (4) (3) から、初期微動継続時間と震源からの距離は比例の関係にあることがわかり、初期微動継続時間が 6 秒の地点は震源からの距離が 72.0km である。表 1 の A と B の主要動の開始時刻から、主要動を起こす波 (S 波) は、12.0km を 3 秒で伝わるのがわかる。よって、震源から 72.0km の地点には、48.0km の地点に伝わった 6 秒後に伝わる。つまり、この地点の主要動の開始時刻は 9 時 25 分 18 秒の 6 秒後である 9 時 25 分 24 秒である。

【過去問 33】

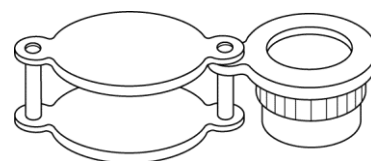
次の問1・問2に答えなさい。

(高知県 2019 年度 A)

問1 こういちさんは、校外学習に行き、図1のように台座に岩石が使われている偉人の像を見て、その台座をルーペで観察した。次の日、こういちさんは理科室で、台座に使われていた岩石と似た火成岩の岩石標本の色やつくりを肉眼やルーペで観察した。図2は、こういちさんが観察した岩石標本のスケッチと観察結果をまとめたノートの一部である。このことについて、あとの(1)～(3)の問いに答えよ。



(1) 図1の台座に使われている岩石のように、手に持って観察することが難しいものを、右の図のようなルーペで観察するときのルーペの使い方として正しいものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。



ア 目と観察するものとの距離を 20cm ほどに保ったまま、ルーペを前後に動かして、よく見える位置で観察する。

イ ルーペと観察するものとの距離を 20cm ほどに保ったまま、顔を前後に動かして、よく見える位置で観察する。

ウ ルーペを目に近づけて、ルーペと目との距離を保ったまま、顔を前後に動かして、よく見える位置で観察する。

エ ルーペを観察するものにできるだけ近づけて、ルーペと観察するものとの距離を保ったまま、顔を前後に動かして、よく見える位置で観察する。

(2) 図2の岩石標本は、地下深くでできた火成岩であり、一つ一つの鉱物の粒は大きい。このように、鉱物の粒が大きいのはなぜか、その理由を簡潔に書け。

(3) 図2の火成岩の岩石標本は、流紋岩、玄武岩、花こう岩、安山岩のいずれかである。観察結果をもとに、この火成岩の名称として正しいものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

ア 流紋岩

イ 玄武岩

ウ 花こう岩

エ 安山岩

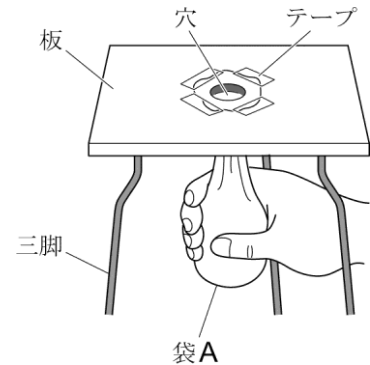
問2 こういちさんは、マグマに見立てたモデルを用いて、ハワイのキラウエア火山のように傾斜が緩やかな火山の形をつくるために、次のような実験を行った。このことについて、あとの(1)・(2)に答えよ。

実験

操作1 小麦粉 100 g に水 60 mL を加えてかき混ぜて、マグマに見立てたモデルをつくり、袋Aに入れた。

操作2 図3のように、中央に穴をあけた板を三脚の上に水平に置き、袋Aの口を穴の下から通してテープで固定した。

図3



操作3 袋Aを手でしぼって、袋の中に入っていたマグマのモデルをすべて板の上に押し出した。袋Aから押し出されたマグマのモデルは、図4のように盛り上がった形になったので、もっと傾斜が緩やかになるように、小麦粉に加える水の量だけを変えて袋Bに入れ、袋Aと同様の操作を行った。押し出されたマグマのモデルは、図5のように、傾斜の緩やかな形になった。

図4

袋Aから押し出されたマグマのモデル

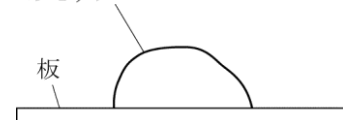
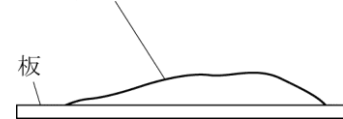


図5

袋Bから押し出されたマグマのモデル



(1) 次の文は、こういちさんが実験の結果からわかったことをまとめたものである。文中の ・

に当てはまる語を書け。

袋Bに入れたマグマのモデルは、小麦粉の質量は変えず、加える水の量を 60 mL より してつくったので、袋Aに入れたマグマのモデルに比べて、 が弱くなっていた。この袋Bから押し出されたマグマのモデルは、キラウエア火山のように傾斜が緩やかな形になった。このことから、火山の形は、マグマの性質の一つである と関係があることがわかった。

(2) 傾斜が緩やかな形の火山の、噴火のようすと火山噴出物の色について述べた文として最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

- ア 噴火のようすはおだやかで、火山噴出物の色は黒っぽい。
- イ 噴火のようすはおだやかで、火山噴出物の色は白っぽい。
- ウ 噴火のようすは爆発的で激しく、火山噴出物の色は黒っぽい。
- エ 噴火のようすは爆発的で激しく、火山噴出物の色は白っぽい。

問 1	(1)		
	(2)		
	(3)		
問 2	(1)	X	
		Y	
	(2)		

問 1	(1)	ウ	
	(2)	例 ゆっくり冷えてできたから。	
	(3)	ウ	
問 2	(1)	X	例 多く
		Y	例 ねばりけ
	(2)	ア	

問 1 (1) 観察物を手に持って動かさない場合は、ルーペを目に近づけ、顔とルーペとの距離を保ったまま顔を動かし、よく見える位置を探す。観察物を手に持って動かせる場合は、観察物を動かしてよく見える位置を探す。

(2), (3) 図 2 の岩石標本は、等粒状組織をもつ深成岩である。深成岩は、マグマが地下深くでゆっくり冷えることで、鉱物の粒が大きく成長してできる。深成岩には、花こう岩、せん緑岩、斑れい岩がある。一方、斑状組織をもつ火山岩は、マグマが地表やその近くで急に冷えることによってできる。火山岩には、流紋岩、玄武岩、安山岩がある。

問 2 (1) 袋 A から押し出されたマグマのモデルにくらべ、袋 B から押し出されたマグマのモデルの方がねばりけが弱く、流れやすかったため、傾斜の緩やかな形となったと考えられる。小麦粉に加えた水の量が多いとねばりけが弱くなるので、袋 B のもののほうが、袋 A のものよりも多くの水を加えている。実際の火山の形とマグマのねばりけの関係もこれと同じように考えることができる。

(2) 一般に、マグマのねばりけが弱く、傾斜がゆるやかな形の火山では、噴火のようすが比較的穏やかで、黒っぽい火山噴出物が見られる。

【過去問 34】

次の□内は、黒っぽい色の火山灰Aと白っぽい色の火山灰Bにふくまれる鉱物を調べているときの、登さんと希さんと先生の会話の一部である。図1は火山灰A、図2は火山灰Bを、それぞれ双眼実体顕微鏡で観察したときのスケッチである。

(福岡県 2019 年度)

先生 「黒っぽい色の火山灰Aと白っぽい色の火山灰Bにどんな鉱物がふくまれているか調べてみましょう。」

【火山灰にふくまれる鉱物を調べる】

登 「図1のaは、こい緑色で長い柱状なので（ア）であり、bは白色で柱状なので（イ）だと思います。」

希 「図2のcは、bと同じ（イ）であり、dは黒色で板状なのでクローンモだと思います。」

先生 「そうですね。それでは、火山灰に黒っぽい色のものと白っぽい色のものがあるのはなぜか、観察したことをもとに、考えてみましょう。」

登 「ふくまれている鉱物の種類がちがっているからだと考えられます。」

希 「でも、（イ）はA、Bどちらの火山灰にもふくまれていたので、ふくまれている鉱物の種類だけでなく、ふくまれている白っぽい鉱物の（ウ）がちがっているからだと考えられます。」

先生 「よく気づきましたね。」

図1

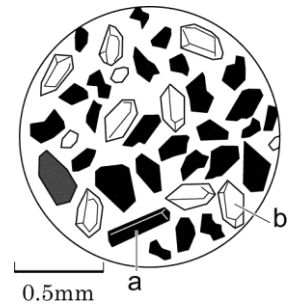
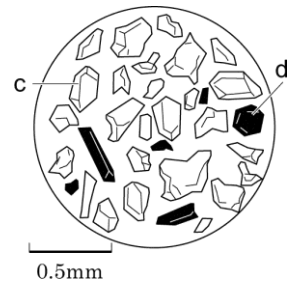


図2



問1 会話文中の（ア）、（イ）にあてはまる鉱物の正しい組み合わせを、次の1～4から1つ選び、番号で答えよ。

- | | | | |
|-----------|--------|-----------|--------|
| 1 ア：カンラン石 | イ：セキエイ | 2 ア：キ石 | イ：セキエイ |
| 3 ア：カンラン石 | イ：チョウ石 | 4 ア：カクセン石 | イ：チョウ石 |

問2 会話文中の（ウ）に入る、適切な語句を書け。

問3 次の□内は、希さんが、火山灰Bのような白っぽい色の火山灰を噴出する火山について調べた内容の一部である。文中の（①）に入るマグマの性質を、簡潔に書け。また、②の（ ）内から、適切な語句を選び、記号で答えよ。

白っぽい色の火山灰は、^{うんぜん ふげんだけ}雲仙普賢岳や昭和新山などで見られる。このような火山では、マグマの（①）ので、火山の形は②（P 傾斜のゆるやかな形 Q おわんをふせたような形）になることが多い。

問4 火山付近の地域では、地下のマグマの熱でつくられる高温・高圧の水蒸気を利用した発電が行われることがある。このような発電を何というか。

問 1		
問 2		
問 3	①	
	②	
問 4	発電	

問 1	4	
問 2	例 割合	
問 3	①	例 ねばりけが強い
	②	Q
問 4	地熱 発電	

問 1 a は、黒っぽい色の火山灰 **A** に特に多くふくまれており、登さんの発言中に「こい緑色で長い柱状」とあることから、カクセン石（角閃石）と考えられる。b は、黒っぽい色の火山灰 **A** にも白っぽい色の火山灰 **B** にも、どちらにもふくまれている無色鉱物であることから、チョウ石（長石）を示している。なお、カンラン石は、丸みのある立方体や短い柱状といった形の有色鉱物で、黄緑色や褐色である。キ石（輝石）は短い柱状や短冊状の有色鉱物で、緑色や褐色である。セキエイ（石英）は無色や白色の無色鉱物で、不規則な形をしている。

問 2 有色鉱物と無色鉱物の種類と割合が異なるために、異なる種類の岩石の色はそれぞれ違って見える。

問 3 一般に、ねばりけが強いマグマは流れにくいため、火山はおわんをふせたような形になる。また、白っぽい火山灰を噴出する。このような火山は、爆発的な激しい噴火をすることが多い。

問 4 火力発電などでは、燃料を燃やしたときに発生する熱で水をあたため、発生した水蒸気によって発電を行っているが、地熱発電は、地下のマグマの熱でつくられる高温・高圧の水蒸気を直接利用する発電方法である。化石燃料の使用などがないため、環境への影響が小さいと考えられている。

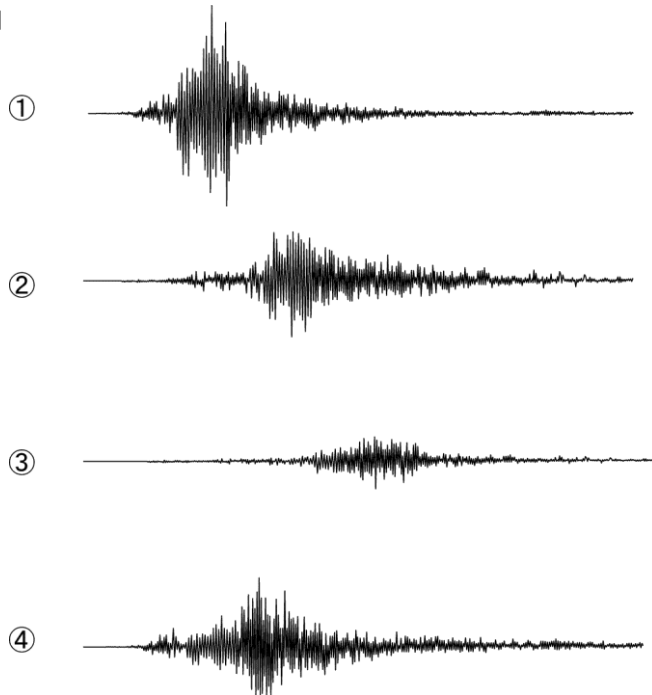
【過去問 35】

地震について、問1～問3に答えなさい。

(佐賀県 2019 年度 一般)

問1 図1の①～④は、それぞれ地点A～Dにおける、ある地震のP波が到達する直前からの地震計の記録を表したもののいずれかである。また、表は、地点A～Dにおけるこの地震の震源からの距離と、P波が到着してからS波が到着するまでの時間をまとめたものである。この地震について、(1)～(4)の各問いに答えなさい。

図1



表

地点	震源からの距離	P波が到着してからS波が到着するまでの時間
A	35 km	5 秒
B	50 km	7 秒
C	70 km	10 秒
D	105 km	15 秒

- (1) P波が到着してからS波が到着するまでの時間のことを何というか、書きなさい。
- (2) 図1の①は、地点A～Dのうちどの地点の地震計の記録か。最も適当なものをA～Dの中から一つ選び、記号を書きなさい。

(3) 表をもとに、震源からの距離とP波が到着してからS波が到着するまでの時間の関係を表すグラフをかきなさい。

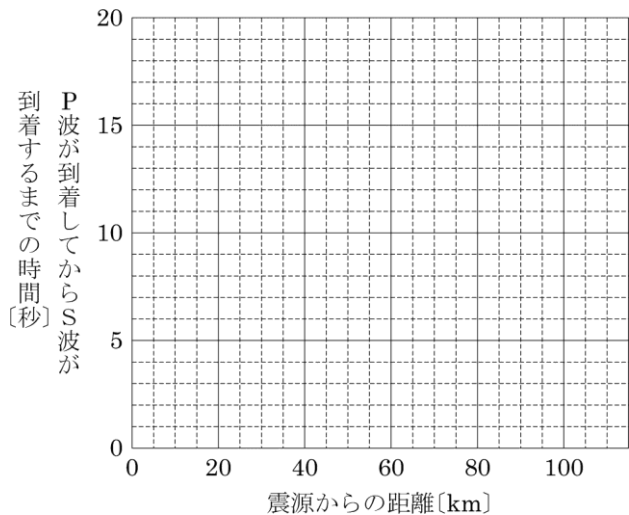
(4) 地点A～Dとは異なる地点Xにおいて、P波が到着してからS波が到着するまでの時間は12秒であった。地点Xの震源からの距離は何kmと考えられるか。最も適当なものを次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

ア 65 km

イ 75 km

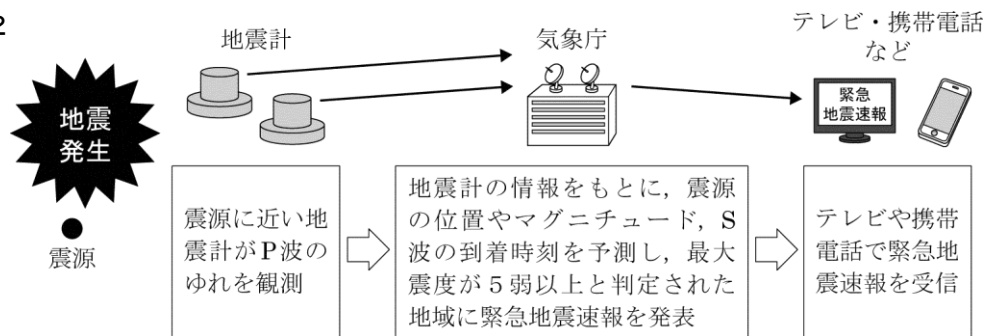
ウ 85 km

エ 95 km



問2 図2は、緊急地震速報のしくみを模式的に表したものである。(1)、(2)の問いに答えなさい。

図2



(1) 次の文は、震度とマグニチュードについて述べたものである。文中の(a)にあてはまる数と、(b)にあてはまる語句を、それぞれ書きなさい。

震度は、地震によるある地点でのゆれの程度を表し、日本では(a)段階に分かれている。マグニチュードは、地震の規模を表す。マグニチュードが同じである2つの地震を比べると、震源の深さが(b)地震の方が震央付近の震度は大きくなることが多い。

(2) 緊急地震速報が出される基準となっている震度5弱のゆれについて述べたものとして最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

ア 歩いている人の中にはゆれを感じる人もいる。

イ 大半の人が恐怖を覚え、ものにつかまりたいと感じる。

ウ 立っていることが困難になる。

エ 立っていることができず、はわないと動くことができない。

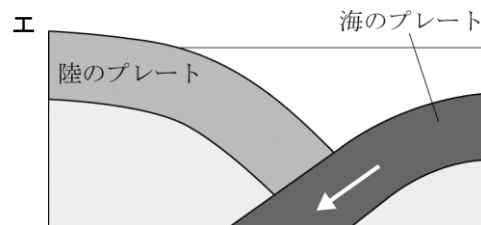
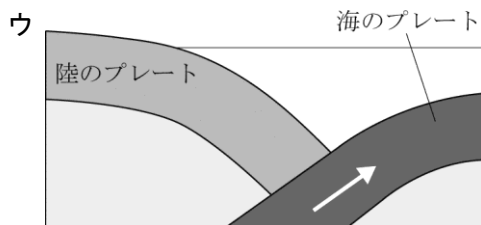
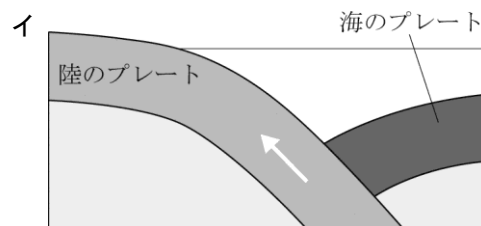
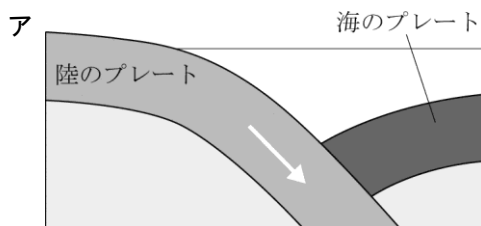
問3 次の文は、プレートの動きと地震の発生について説明したものである。(1)、(2)の問いに答えなさい。

地球の表面は、プレートとよばれる板状の岩盤におおわれている。
日本列島周辺には、図3のように4枚のプレートが存在し、それぞれが少しずつ動いている。そのため、図3の太線で表されているプレートの境界では、一方のプレートがもう一方のプレートから引きずられ、ひずみが生じているところがある。ひずみが限界に達すると、引きずられたプレートはもとに戻ろうとして動き、プレート境界付近を震源とする大きな地震が起こる。

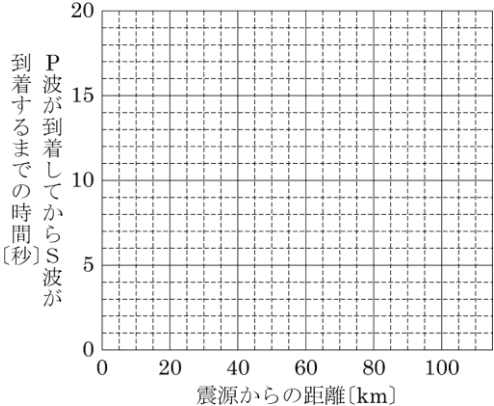
図3

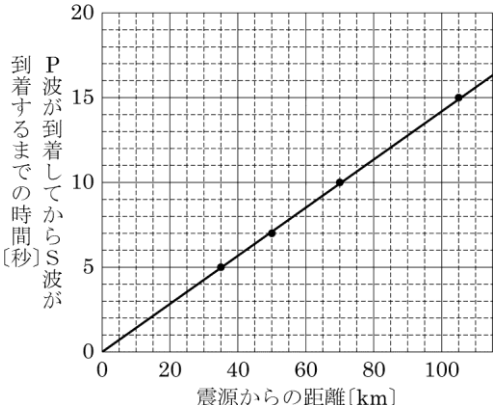


(1) 文中の下線部について、日本列島をのせた陸のプレートと、海のプレートのおもな動きを模式的に表したものとして最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。



(2) 日本付近で大きな地震が発生したときに、津波が起こることが多いのはなぜか。図3からわかることを簡潔に書きなさい。

問 1	(1)		
	(2)	地点	
	(3)		
	(4)		
問 2	(1)	a	b
	(2)		
問 3	(1)		
	(2)		

問 1	(1)	初期微動継続時間	
	(2)	地点 A	
	(3)		
	(4)	ウ	
問 2	(1)	a	10 b 浅い
	(2)	イ	
問 3	(1)	エ	

	(2)	プレート境界の多くの部分が海底にあるから。
--	-----	-----------------------

問1 (1) P波は初期微動を伝える波で、S波は主要動を伝える波である。P波が到着してからS波が到着するまでの時間を、初期微動継続時間という。

(2) 一般に震源から遠い地点ほど、初期微動継続時間は長くなる。また、震源から遠い地点ほど、地震のゆれは小さくなる。図1では、どこから主要動が始まるのか正確に見分けるのが難しい記録もあるが、ゆれの大きさと合わせて判断すると、最もゆれが大きく初期微動継続時間も短い①が、最も震源からの距離が小さい地点Aであるとわかる。以下、震源からの距離の順に、Bは④、Cは②、Dは③となる。

(3) 表の震源からの距離と初期微動継続時間の組み合わせを表す点を、グラフ上に4つとる。震源からの距離が0kmの地点では、初期微動継続時間は0秒なので、原点から、4つの点が直線の上下に同じ程度に散らばるように直線を引く。

(4) (3)でかいたグラフから、初期微動継続時間が12秒である地点の震源からの距離は、およそ85kmであると読み取れる。

問2 (1) 日本では震度は0から7まであり、5と6は弱と強に分かれているので、全部で10段階に分かれている。また、マグニチュードが同じ地震では、震源からの距離が同じであれば地震のゆれの大きさもほぼ同じと考えてよいが、震源からの距離が小さいと、ゆれが大きくなる。よって、震源の深さが浅い地震の方が、震央（震源の真上の地表の地点）でのゆれが大きく、震度も大きくなることが多い。

(2) ア～エはそれぞれ、震度3、震度5弱、震度6弱、震度6強または震度7のゆれの様子である。

問3 (1) 日本列島周辺では、海のプレート（太平洋プレート、フィリピン海プレート）が、陸のプレート（北アメリカプレート、ユーラシアプレート）の下へもぐり込むように動いている。このため、陸のプレートはこの動きに引きずられて端にひずみが生じる。この部分がもとに戻ろうとして動くとき、大きな地震が起こる。

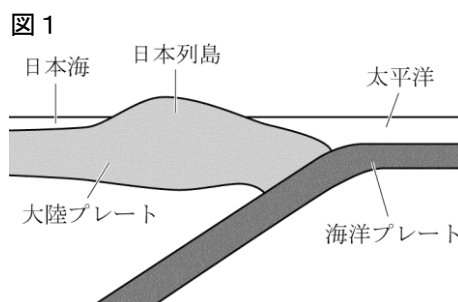
(2) 日本列島周辺では、プレート境界の多くの部分が海底にあり、この部分が動くと、大量の海水が持ち上げられ、この海水全体の動きが津波となって伝わっていく。

【過去問 36】

次のⅠ，Ⅱの問いに答えなさい。

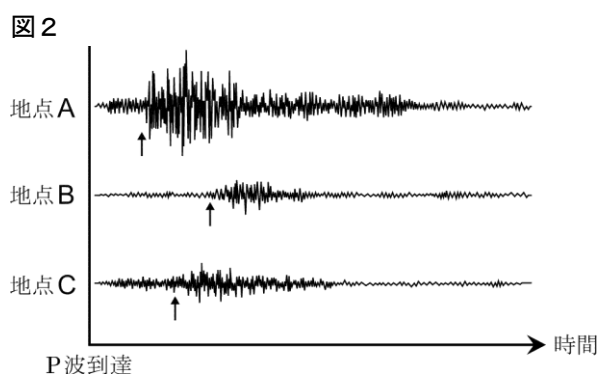
(長崎県 2019 年度)

- Ⅰ 図1は、日本列島付近のプレートを模式的に表したもので、海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込んでいる。このような地域では、プレートの動きによってそれぞれのプレートに大きな力が加わる。プレートがこの力に耐えきれなくなると、①プレートの内部の岩石が破壊されたり、②プレートの境界で大陸プレートがはね上がったたりすることで、地震が発生する。



- 問1 下線部①において、過去に地震を引き起こしており、今後も地震を起こす可能性がある断層を何というか。
- 問2 下線部②において、海洋プレートの沈み込みによって発生する地震の震源の深さは、太平洋側から日本海側に向かってどのように変化するか説明せよ。

- Ⅱ 図2は、1時25分5秒に発生した地震において、地点A、地点B、地点CにP波が到達したときからの地震波の記録を示したものである。図中の矢印(↑)はS波の到達を示している。なお、この地域での地震波の伝わる速さは一定であるものとする。



- 問3 地点A、地点B、地点Cのうち、震源からの距離が最も遠い地点はどこか。また、そのように考えた理由を説明せよ。
- 問4 この地震では緊急地震速報が1時25分14秒に発表された。S波の速さを 3.5km/s としたとき、震源からの距離が 105km の地点Bに主要動が到達するのは緊急地震速報発表の何秒後か。
- 問5 次の文で説明される地図を何というか。

自治体などが作成する地図で、その地域で起こりうる自然災害について、予測される被害の範囲やその程度が記載してある。また、この地図には避難場所や避難経路など、その地域にあわせた内容が示されているものもある。

問 1		
問 2		
問 3	地点	
	理由	
問 4	秒後	
問 5		

問 1	活断層	
問 2	しだいに深くなっていく。	
問 3	地点	B
	理由	初期微動継続時間が長いから。
問 4	21 秒後	
問 5	ハザードマップ	

問 1 日本列島には今も多数の活断層が存在しており、今後起きる可能性のある地震への備えが不可欠である。

問 2 海洋プレートは太平洋側から日本海側に向かって深く沈み込んでいるため、プレートの沈み込みによって発生する地震の震源も太平洋側から日本海側に向かってしだいに深くなっていく。

問 3 初期微動継続時間は、観測地点に P 波が到達してから S 波が到達するまでの時間である。観測地点が震源から遠くなるほど、初期微動継続時間は長くなる。

問 4 主要動は、S 波によって発生する。震源から 105km の地点に速さ 3.5km/s の S 波が到達するのは、 $105 \text{ [km]} \div 3.5 \text{ [km/s]} = 30 \text{ [s]}$ より、地震発生から 30 秒後である。緊急地震速報は、地震の発生より $14 - 5 = 9$ 秒後に発表されたので、主要動は $30 - 9 = 21$ 秒後に到達する。

問 5 地震によって起こる津波や火山の噴火など、さまざまな自然災害に対応するためにハザードマップがつけられている。

【過去問 37】

表は、地下の浅い場所で発生した地震について、地点A、B、CにP波とS波が到達した時刻を、それぞれまとめたものである。震源では、P波とS波が同時に発生しており、それぞれ一定の速さで岩石の中を伝わったものとする。後の問1～問4に答えなさい。

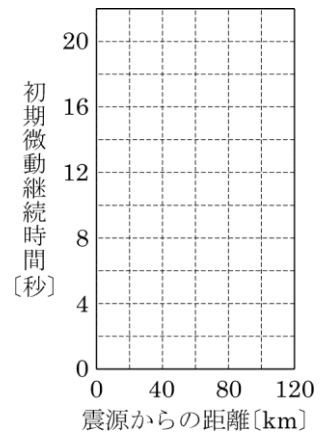
(宮崎県 2019 年度)

表

地点	震源からの距離	P波が到達した時刻	S波が到達した時刻
A	40km	15時12分24秒	15時12分29秒
B	80km	15時12分31秒	15時12分41秒
C	120km	15時12分38秒	15時12分53秒

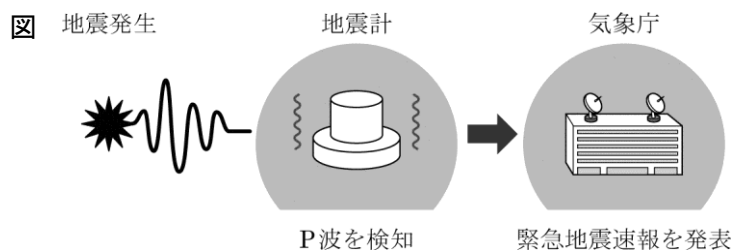
問1 震源で岩石が破壊された時刻は何時何分何秒か、答えなさい。

問2 震源からの距離と、初期微動継続時間の関係を表すグラフを、解答用紙にかきなさい。



問3 P波の速さは何 km/s か、求めなさい。ただし、答えは、小数第2位を四捨五入して求めなさい。

問4 図は、緊急地震速報のながれを示したものである。緊急地震速報とは、先に伝わるP波を検知して、主要動を伝える波であるS波が伝わってくる前に、危険が迫ってくることを知らせるシステムである。表にまとめた地震では、震源からの距離が32kmの地点にある地震計でP波を検知して、その3.4秒後に緊急地震速報が発表された。緊急地震速報が出されたときに、主要動が到達しているのは震源から何kmまでの地点か、求めなさい。ただし、答えは、小数第1位を四捨五入して求めなさい。



問 1	時 分 秒
問 2	初期微動継続時間 [秒] 震源からの距離 [km]
問 3	km/ s
問 4	km

問 1	15 時 12 分 17 秒
問 2	初期微動継続時間 [秒] 震源からの距離 [km]
問 3	5.7 km/ s
問 4	30 km

問 1 表の地点AとBを比較すると、震源からの距離の差は40kmで、P波が到達した時刻の差は、7秒である。よって、このP波は7秒で40kmを伝わると考えられる。震源から地点Aまでの距離が40kmなので、地点AにP波が到達した15時12分24秒の7秒前である15時12分17秒が、震源で岩石が破壊された時刻と考えられる。

問 2 P波が到達してからS波が到達するまでの時間が初期微動継続時間で、地点Aでは5秒、Bでは10秒、Cでは15秒である。初期微動継続時間は震源からの距離に比例して長くなる。

問 3 7秒で40kmを伝わるので、その速さは、 $40 \text{ [km]} \div 7 \text{ [s]} = 5.71\cdots \text{ [km/s]}$ より、小数第2位を四捨五入すると5.7km/sである。

問 4 表の地震ではP波が7秒で40kmを伝わるので、地震が発生して、震源から32kmの地点にP波が

伝わるまでの時間は、 $7 \text{ [s]} \times \frac{32 \text{ [km]}}{40 \text{ [km]}} = 5.6 \text{ [s]}$ となる。つまり、その3.4秒後は、地震が発生

してから9.0秒後ということになる。また、表の地点AとBにS波が到達する時刻の差より、この地震では主要動を起こすS波は40kmを12秒で伝わっていることがわかる。よって、S波が9.0秒で伝わる

距離は、 $40 \text{ [km]} \times \frac{9.0 \text{ [s]}}{12 \text{ [s]}} = 30 \text{ [km]}$ となる。

【過去問 38】

次の問いに答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

(鹿児島県 2019 年度)

問1 地下の深いところでマグマがゆっくりと冷えて固まってできた岩石はどれか。

ア 安山岩 イ 花こう岩 ウ 玄武岩 エ 石灰岩

問5 地表の岩石は、太陽の熱や水のはたらきなどによって、長い間に表面からぼろぼろになってくずれていく。
このような現象を何というか。

問1	
問5	

問1	イ
問5	風化

問1 アの安山岩、ウの玄武岩はともにマグマが地表や地表付近で急に冷えて固まった岩石で火山岩。エの石灰岩は、生物の遺骸などが堆積してできた堆積岩である。

問5 地表では、岩石は風化して土砂に変わっていく。

【過去問 39】

次の文は、ある生徒が地震について考えたことをまとめた文の一部です。あとの問いに答えなさい。

(沖縄県 2019 年度)

先日、夕食時にかすかな地震のゆれを感じた。そばにいた家族にきいてみたが、自分以外に誰もゆれを感じていなかった。気になったので気象庁のホームページで確認してみると、以下のことがわかった。

19 時 35 分 気象庁発表

19 時 30 分ころ、地震がありました。

(a)震源地は沖縄本島近海で、震源の深さは約 30 km、地震の規模（マグニチュード）は 3.3 と推定されます。この地震による津波の心配はありません。

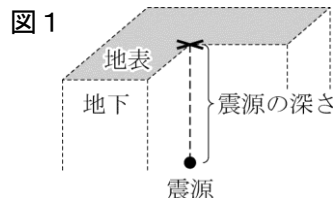
この地震により観測された最大震度は 1 です。各地の震度、(b)震度 1 は A 市、B 町…。

確かに地震があったことがわかった。同時に、速報の速さに改めて感心させられた。さらに驚いたことに、私が感じた地震のほか今日だけで数件もあり、毎日のように日本のどこかで地震が発生しているということだ。

(c)日本列島には 4 枚のプレートが集まっており、これらのプレートは互いに少しずつ動いている。そのため日本は地震が多い。以前、理科の授業で習ったことを思い出した。地震の多さに不安になったので、防災についても少し調べてみた。

震源では、速さのちがう P 波と S 波が同時に発生し岩石中を伝わっていく。そして、波が到達した地表の地点でゆれを感じる。この P 波と S 波の速さのちがいを利用して、各地に大きなゆれ（主要動）がくることを事前に知らせるシステムとして、緊急地震速報がある。

問 1 下線部（a）について、図 1 は震源地の模式図である。図中の点 X を何というか答えなさい。



問 2 下線部（b）について、数日後に別の地震が発生し A 市では震度 3 を記録した。この地震について説明した、次の文の空欄①と②に当てはまる語句をそれぞれ選び答えなさい。

下線部（b）の地震と比べて、地震の規模が①（小さ・大き）かった。または、震源からの距離が②（近・遠）かったと考えられる。

問3 下線部(c)について、図2は日本付近のプレート分布図、図3は図2のY—Z断面の模式図である。日本付近の震源分布を表した図として、最も適切なものをア～エから1つ選び記号で答えなさい。

図2

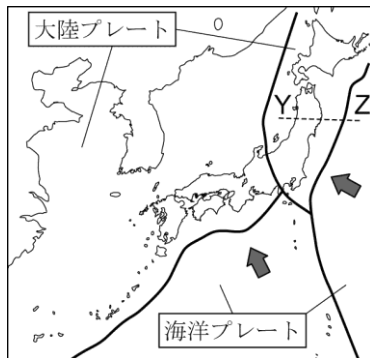
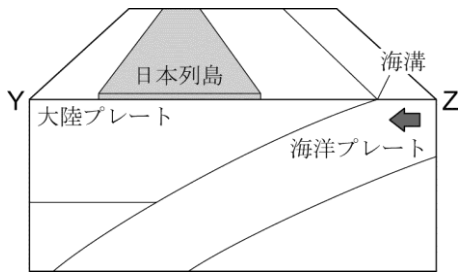
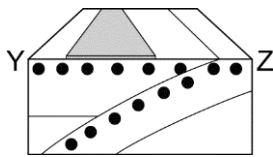


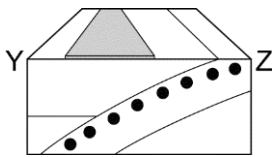
図3



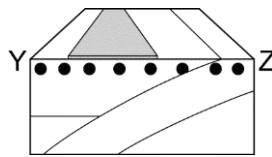
ア



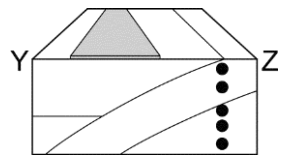
イ



ウ



エ



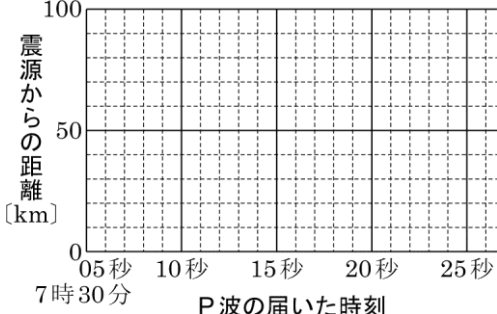
図中の●は震源を表している

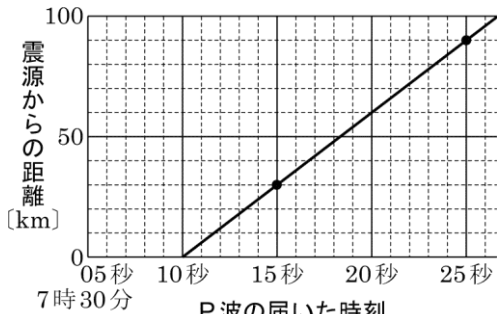
問4 表1は、ある地震のP波のデータである。次の(1)～(3)の問いに答えなさい。ただし、地震波は一定の速さで伝わるものとする。

表1

震源からの距離	P波の届いた時刻
30 km	7時30分15秒
90 km	7時30分25秒
150 km	7時30分35秒

- (1) 表1をもとに、震源からの距離とP波の届いた時刻の関係を表すグラフを作成しなさい。
- (2) 震源から60 km離れた地点で、初期微動継続時間が5秒であった。このことからS波の速さを求めなさい。
- (3) 震源から60 km離れた地点で、地震発生から12秒後に緊急地震速報を受信した。この地点では、受信から何秒後に大きなゆれ（主要動）がくるか答えなさい。

問 1				
問 2	①		②	
問 3				
問 4	(1)			
	(2)	km/ s		
	(3)	秒後		

問 1	震央			
問 2	①	大き	②	近
問 3	ア			
問 4	(1)			
	(2)	4 km/ s		
	(3)	3 秒後		

問 1 地震が起こった地下の地点を震源といい、その真上の地表の位置を震央という。

問 2 下線部(b)の地震は震度 1 を、この地震は震度 3 を記録しており、この地震のほうが震度が大きい。したがって、地震そのものの規模が大きい、または規模は同じかそれ以下であっても、震源からの距離が近いことが考えられる。

なお、震度は、観測地点でのゆれの大きさを表す値であり、地震の規模を直接表すものではない。地震そのものの規模は、マグニチュード (M) で表す。一般に震度は、マグニチュードが大きいほど、または震源に近いほど大きくなる。

問 3 日本付近で発生する地震は、活断層が動くことによって日本列島の地下の震源の浅い場所で起こるものと、海洋プレートが大陸プレートの下にもぐり込む境界付近で起こるものが多い。

- 問4 (1) 表1より、7時30分15秒のとき震源からの距離が30kmとなる点と、7時30分25秒のとき震源からの距離が90kmとなる点の2点を通る直線を作図する。なお、ここで示されている範囲では、7時30分35秒のときはグラフがかけないことに注意する。
- (2) (1)で、P波は $90 - 30 = 60$ [km] を $25 - 15 = 10$ [秒] で伝わっている。これより、P波の速さは 60 [km] $\div 10$ [s] = 6 [km/s]、S波は60km 伝わるのに $10 + 5 = 15$ [秒] かかっているから、S波の速さは、 60 [km] $\div 15$ [s] = 4 [km/s]
- (3) 地震による大きなゆれ(主要動)は、S波が到達することによって起こる。震源から60km離れた地点に、(2)より速さが4 km/s のS波が到達するのは、 60 [km] $\div 4$ [km/s] = 15 [秒] 後である。この地点で地震発生から12秒後に緊急地震速報を受信したとあるので、 $15 - 12 = 3$ [秒] が、緊急地震速報の受信からS波が到達するまでの時間となる。