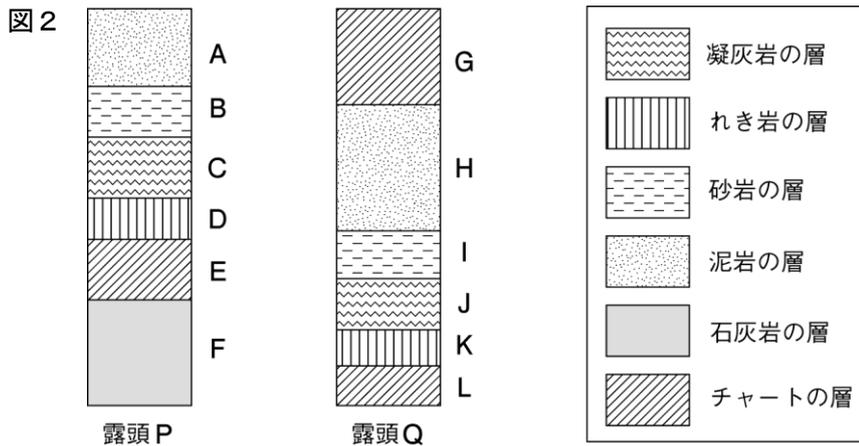


【過去問 1】

次の問いに答えなさい。

(北海道 2022 年度)

問5 図2は、同じ地域の露頭P、Qを観察し、結果をまとめた柱状図である。観察中にBとIの砂岩の層からアンモナイトの化石が見つかった。最も古い層を、A～Lから選びなさい。ただし、この地域の各地層は水平に積み重なっており、断層やしゅう曲、地層の逆転はないものとする。



問5	
----	--

問5	F
----	---

問5 BとIの砂岩の層から、ともに中生代の代表的な示準化石であるアンモナイトが見つかったので、これらの層は同じ時期に堆積したことが考えられる。地層は下から上に堆積しており、また、断層やしゅう曲、地層の逆転はないので、この地域では砂岩の層を基準として新しい順に、(砂岩の層)→凝灰岩の層→れき岩の層→チャートの層→石灰岩の層となる。

【過去問 2】

次の問いに答えなさい。

(青森県 2022 年度)

問3 右の図は、花こう岩をルーペで観察してスケッチしたものである。花こう岩のつくりは、結晶が大きく成長した鉱物でできており、不規則に割れる無色鉱物や、決まった方向にうすくはがれる有色鉱物などが見られた。次のア、イに答えなさい。



ア 下線部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。

- 1 セキエイ 2 カンラン石 3 クロウンモ 4 チョウ石

イ 花こう岩をつくる鉱物について、結晶が大きく成長する理由を、**マグマ**という語を用いて書きなさい。

問3	ア	
	イ	

問3	ア	3
	イ	例 <u>マグマ</u> が地下深くで長い時間をかけてゆっくりと冷えるから。

問3 ア 1…セキエイは無色鉱物である。2…カンラン石の割れ方は不規則である。4…チョウ石は無色鉱物である。

イ 火山岩と深成岩

マグマが冷え固まってできた岩石を火成岩という。火成岩は大きく分けて斑状組織をもつ火山岩と、等粒状組織をもつ深成岩に分類される。

- ・斑状組織（火山岩）…比較的大きな鉱物（斑晶）と、それを取り囲んでいる形がわからないほど小さな鉱物（石基）からなる。マグマが急に冷やされてできる。
- ・等粒状組織（深成岩）…同じくらいの大さの大きな鉱物が集まってできている。石基の部分がない。地下深くのマグマがゆっくり冷え固まってできるため、鉱物が十分に成長している。

花こう岩は深成岩に分類される。

【過去問 3】

次の問いに答えなさい。

(岩手県 2022 年度)

問8 城の石垣に使われている岩石には、地域ごとに特色がみられます。次の表は、城Aと城Bの石垣に使われている岩石の観察結果をまとめたものです。あとのア～エのうち、それぞれの城で使われている岩石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。

	岩石の観察結果
城A	全体的に白っぽく、サンゴや貝殻などの化石がみられる。
城B	全体的に白っぽく、石英・長石・黒雲母などの鉱物からなり、等粒状組織がみられる。

- ア 城A：石灰岩 城B：流紋岩^{りゅうもんがん}
 イ 城A：石灰岩 城B：花こう岩
 ウ 城A：チャート 城B：流紋岩
 エ 城A：チャート 城B：花こう岩

問8	
----	--

問8	イ
----	---

問8 石灰岩もチャートも、生物の遺がいや水にとけていた成分からなる堆積岩である。石灰岩は炭酸カルシウムできているサンゴや貝殻を多くふくみ、全体的に白っぽい。一方、チャートは、二酸化ケイ素できている放散虫の殻を多くふくみ、色は灰色、黒色、赤色、緑色などさまざまである。したがって、城Aの石垣に使われているのは石灰岩であると考えられる。

流紋岩も花こう岩も、マグマが固まってできた火成岩である。どちらも有色鉱物の量は少ないので、全体的に白っぽい。流紋岩は火山岩（斑状組織）、花こう岩は深成岩（等粒状組織）である。したがって、城Bの石垣に使われているのは花こう岩であると考えられる。

【過去問 4】

次の文は、妹の美月さんと兄の大地さんが話しているようすです。これについて、あとの問いに答えなさい。

(岩手県 2022 年度)

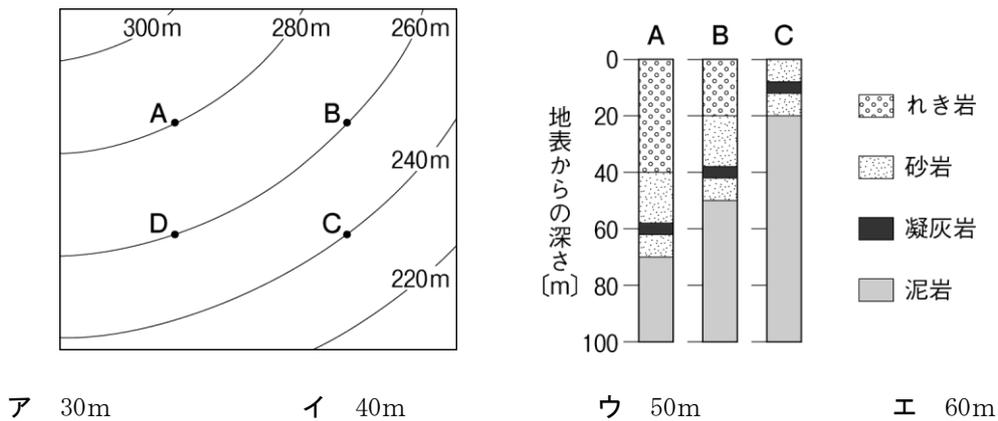
14 美月：授業のとき先生が、柱状図を比較することで、その地域の地層の広がり
を推測できるって言った。

15 大地：火山灰や凝灰岩の層はとても便利なんだよ。火山灰は広い範囲に短
期間で堆積することが多いから、同じ時期に堆積した層を比較する
ときの目印になるんだ。

16 美月：理科で学んでいることって、いろいろな場面で、見えないものを見え
るようにしたり、わからないことを明らかにしたりするのに、役立
てられているんだね！

図IV

問7 15で、次の図のような標高の異なるA～Dの4地点で、ボーリングによる調査を行い、その結果を柱状図にまとめました。このとき、D地点では、凝灰岩は地表から何mの深さに表れますか。あとのア～エのうちから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、この地域では断層やしゅう曲は見られませんでした。



問7	
----	--

問7	ア
----	---

問7 凝灰岩の層の標高をそれぞれ求めると、A… $280 - 60 = 220\text{m}$ 、B… $260 - 40 = 220\text{m}$ 、C… $240 - 10 = 230\text{m}$ となる。AとBの凝灰岩の層の標高が等しいことから、A～Dの4地点の地層は、ABからCDに向かって上向きに傾いていると考えられる。このとき、Dの凝灰岩の層の標高はCの凝灰岩の層の標高と同じ230mとなるので、Dの凝灰岩の層は、 $260 - 230 = 30\text{m}$ の深さに表れる。

【過去問 5】

次の問いに答えなさい。

(宮城県 2022 年度)

問2 宮城県に住む久美さんは、理科の学習の中で、自然と人間とのかかわりについて調べており、インターネットを利用して、伊豆大島に住む佐藤さんに質問しています。次の [] は、久美さんと佐藤さんの会話です。あとの(1)～(3)の問いに答えなさい。

伊豆大島には、現在も活動を続ける火山がありますが、伊豆大島に住む方々の生活は、火山とどのようなかかわりがありますか。


 久美さん


 佐藤さん

伊豆大島は、島全体が火山です。温泉は観光資源として、また、島に広く分布する、火成岩である玄武岩は、建材として活用されています。このように、火山の恵みを利用する一方、噴火により自然災害が発生し、被害を受けることもあります。

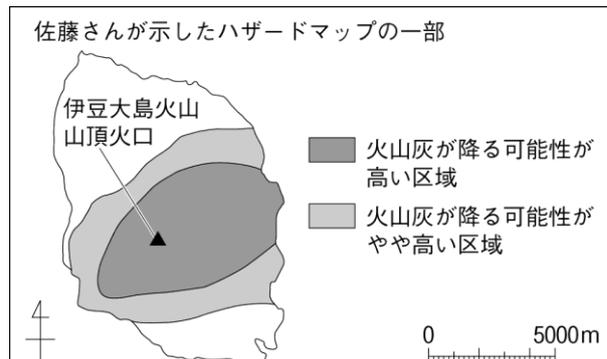
伊豆大島では、自然災害に備えて、何か取り組んでいることがありますか。


 久美さん


 佐藤さん

伊豆大島では、火山の特徴に加えて、島の地形や気象の特徴を調べ、ご覧のようなハザードマップを作成しています。さまざまな自然災害に備えるために、火山の特徴を理解し、ハザードマップを活用して、被害を減らすための計画を考えています。

佐藤さんが示したハザードマップの一部



(「伊豆大島火山防災マップ」より作成)

(1) 下線部の玄武岩のように、マグマが地表付近まで運ばれ、地表や地表付近で短い時間で冷えて固まった火成岩を何というか、答えなさい。

(2) 下線部の玄武岩が、伊豆大島に広く分布していることから、伊豆大島火山から噴出した火山灰の特徴がわかります。火山灰にふくまれる鉱物の特徴と、火山灰の色の組み合わせとして、最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- | | | | | | |
|-------------|---|------|---------------|---|------|
| ア 角張った鉱物が多い | — | 白っぽい | イ 丸みを帯びた鉱物が多い | — | 白っぽい |
| ウ 角張った鉱物が多い | — | 黒っぽい | エ 丸みを帯びた鉱物が多い | — | 黒っぽい |

(3) 次の文章は、久美さんたちの会話とハザードマップをもとにして、伊豆大島火山の火山活動ともなって発生する可能性がある、自然災害について述べたものです。内容が正しくなるように、①の**ア**、**イ**、②の**ウ**、**エ**からそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。

伊豆大島火山の地下にあるマグマのねばりけは①(**ア** 弱い **イ** 強い)ため、溶岩流が火山の斜面に沿って流れ、火口から離れたところまで、広がる可能性がある。また、伊豆大島の上空には、②(**ウ** 北西や南東 **エ** 北東や南西)の風がふくことが多く、島の北部や南部と比べて、東部や西部には、火山灰が降り積もる可能性が高い。

問2	(1)				
	(2)				
	(3)	①			②

問2	(1)	火山岩			
	(2)	ウ			
	(3)	①	ア	②	エ

問2 (1),(2) 玄武岩は、火成岩のうち、地表やその付近まで運ばれたマグマが短い時間で冷えて固まった火山岩に分類される。玄武岩では、ふくまれる有色鉱物の割合が大きく、このような火成岩をつくるマグマからできる火山灰中にも、黒っぽく観察される有色鉱物の割合が大きくなる。また、火山灰にふくまれる鉱物には、柱状のチョウ石・セキエイ・キ石・カクセン石、多面体のカンラン石や六角形のクロウンモなど、角ばったものが多い。

(3) ふくまれる有色鉱物の割合が大きく、黒っぽい火山噴出物をつくるマグマは、ねばりけが弱く、おだやかな噴火をすることが多い。ねばりけの弱いマグマからできた溶岩による溶岩流は流れやすく、火口から離れたところまで広がるおそれがある。また、ハザードマップの一部からは、この図中で火口の右上や左下側で火山灰が降る可能性が高いことがわかる。これは、図の上側が北を表すことから、北東または南西からふく風の影響によるものと考えられる。

【過去問 6】

哲也さんは、大地の変化と地震の伝わり方に興味をもち、調べた。次は、哲也さんがまとめたものの一部である。あとの問いに答えなさい。

(山形県 2022 年度)

地球の表面は、①プレートとよばれる厚さ 100km ほどの板状の岩盤でおおわれている。図のように、日本付近には4つのプレートが集まっている。

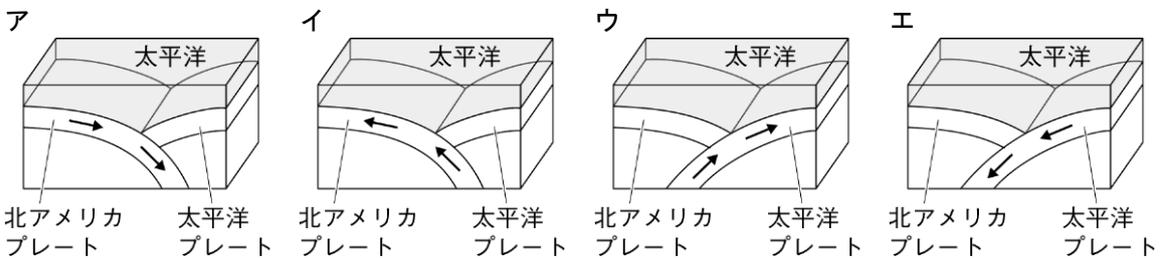
それぞれのプレートはさまざまな方向にゆっくりと動いている。プレートの動きにともない、地下の岩盤には非常に大きな力がはたらき、岩盤が変形する。変形が進むと、岩盤が変形にたえられず破壊され、割れてずれが生じる。割れてずれが生じた場所を **a** といい、プレートの内部には **a** が多くあることがわかっている。また、岩盤が割れてずれが生じるときに、②地震が発生する。

図

注：太線 — は、プレートの境界を表す。

問1 **a** にあてはまる語を書きなさい。

問2 下線部①について、日本付近の、北アメリカプレートと太平洋プレートの様子を表した模式図として最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。ただし、プレートの動く向きを → で表してある。



問3 下線部②について、次は、哲也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。

地震によるゆれの大きさは、**b** で表され、現在、日本では、**c** 段階に分けられている。

表は、日本のある場所で発生した地震について、震源からの距離が異なる、地点A～Cにおける、P波とS波の到達時刻をまとめたものである。P波の方がS波より速く伝わるため、P波とS波の到達時刻に差ができる。この到達時刻の差を利用して出される警報が、緊急地震速報である。

表

地点	震源からの距離	P波の到達時刻	S波の到達時刻
A	18 km	22時22分23秒	22時22分25秒
B	36 km	22時22分26秒	22時22分30秒
C	X	22時22分41秒	Y

(1) , にあてはまるものの組み合わせとして最も適切なものを、次のア～カから一つ選び、記号で答えなさい。

- | | | | | | | | | | |
|---|---|---------|---|----|---|---|----|---|----|
| ア | b | マグニチュード | c | 6 | イ | b | 震度 | c | 6 |
| ウ | b | マグニチュード | c | 8 | エ | b | 震度 | c | 8 |
| オ | b | マグニチュード | c | 10 | カ | b | 震度 | c | 10 |

(2) にあてはまる距離を書きなさい。また、 にあてはまる時刻を書きなさい。ただし、P波とS波はそれぞれ一定の速さで伝わるものとする。

問1			
問2			
問3	(1)		
	(2)	X	km
	(2)	Y	時 分 秒

問1	断層		
問2	工		
問3	(1)	カ	
	(2)	X	126 km
	(2)	Y	22時22分55秒

問1 岩盤が割れてずれが生じる場所を断層という。断層が生じるとき、地震が発生する。

問2 北アメリカプレートは大陸プレート、太平洋プレートは海洋プレートであり、海洋プレートは大陸プレートの下に沈みこんでいる。

問3 (1) 地震によるゆれの大きさは震度といい、日本では10段階に分けられている。マグニチュードは、地震のエネルギーの大きさを表す単位である。

(2) 表より、P波は、地点A B間の $36-18=18\text{km}$ の距離を、 $26-23=3$ 秒で伝わっている。よって速さは、 $18\text{km} \div 3\text{s} = 6\text{km/s}$ である。地点A と Cでは、P波が到達した時刻の差は、 $41-23=18$ 秒であり、この時間で速さ 6km/s のP波が伝わる距離は、 $6\text{km/s} \times 18\text{s} = 108\text{km}$ である。したがって、 にあてはまる距離は、 $108+18=126\text{km}$ である。

S波は、 18km の距離を、 $30-25=5$ 秒で伝わるので、速さは $18\text{km} \div 5\text{s} = 3.6\text{km/s}$ である。この速さのS波が、地点A C間の $126-18=108\text{km}$ を伝わるのにかかる時間は、 $108\text{km} \div 3.6\text{km/s} = 30\text{s}$ である。したがって、 にあてはまる時刻は、22時22分25秒の30秒後の22時22分55秒である。

【過去問 7】

次の文は、先生と生徒の会話の一部である。図は、生徒が同じルーペを用いて4つの岩石を観察した際のスケッチである。問1～問4に答えなさい。

(福島県 2022 年度)

先生 岩石Aと岩石Bは、どちらもマグマが冷え固まってできた岩石です。岩石Aと岩石Bを、鉱物のように注目して比べると、どのようなちがひがありますか。

生徒 a 岩石Aは、ひとつひとつの鉱物が大きく、同じくらいの大きさの鉱物が集まってできています。岩石Bは、形が分からないほど小さな鉱物の間に、比較的大きな鉱物が散らばってできています。

先生 そうですね。岩石Aと岩石Bの鉱物の大きさのちがひには、マグマの冷え方が関係しています。次に、岩石Cと岩石Dの粒を見て、何か気づいたことはありますか。

生徒 岩石Cの粒の方が岩石Dよりも大きいです。どちらの岩石の粒も b 角がとれてまるみを帯びています。

先生 よいところに気がつきましたね。岩石Cと岩石Dは、どちらも海底で堆積物がおし固められてできた岩石だと考えられます。岩石の特徴から、その c 堆積物がどのようなところに堆積したのかを推測することができます。

生徒 でも、不思議ですね。海底でできた岩石が、なぜ陸地で見られるのですか。

先生 確かにそうですね、海底でできた岩石が、山地で見られることもあります。実は、 d 海底でつくられた地層が、とても長い時間をかけて山地をつくるしくみがあるのです。

問1 下線部aについて、次の①、②の問いに答えなさい。

- ① 岩石Aのような組織をもつ火成岩を、次のア～オの中から1つ選びなさい。
 ア 安山岩 イ セン緑岩 ウ 石灰岩 エ 凝灰岩 オ 玄武岩

② 岩石Aをつくる鉱物が大きい理由を、マグマの冷え方に着目して書きなさい。

問2 下線部bについて、粒がまるみを帯びる理由を書きなさい。

問3 下線部cについて、次の文は、岩石をつくる堆積物について述べたものである。X、Y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、右のア～エの中から1つ選びなさい。

	X	Y
ア	遠い	遠い
イ	遠い	近い
ウ	近い	遠い
エ	近い	近い

海へ運ばれた土砂のうち、粒の大きいものは、陸から X 場所に堆積する。また、陸から Y 場所では、プランクトンの死がいなどが堆積し、砂や泥をほとんどふくまないチャートという岩石ができる。

問4 次の文は、下線部 d について述べたものである。P～R 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、あとのア～クの中から1つ選びなさい。

日本列島付近の海底でつくられた地層の一部は、P プレートがしずみこむことにより、
Q 強い力を受け、しゅう曲や断層を形成しながら R して山地をつくる。

	P	Q	R		P	Q	R
ア	大陸	おし縮められる	沈降	オ	海洋	おし縮められる	沈降
イ	大陸	おし縮められる	隆起	カ	海洋	おし縮められる	隆起
ウ	大陸	引っぱられる	沈降	キ	海洋	引っぱられる	沈降
エ	大陸	引っぱられる	隆起	ク	海洋	引っぱられる	隆起

問1	①	
	②	
問2		
問3		
問4		

問1	①	イ
	②	マグマがゆっくり冷え固まってできるから。
問2	流れる水のはたらきを受けるから。	
問3	ウ	
問4	カ	

問1 火山岩と深成岩

マグマが冷え固まってできた岩石を火成岩という。火成岩を大きく分けると、斑状組織をもつ火山岩と、等粒状組織をもつ深成岩に分けられる。

- ・斑状組織（火山岩）…比較的大きな鉱物（斑晶）と、それを取り囲んでいる、形がわからないほど小さな鉱物（石基）からなる。マグマが地表やその付近で急に冷やされてできる。
- ・等粒状組織（深成岩）…同じくらいの大さの大きな鉱物が集まってできている。石基の部分がない。地下深くのマグマがゆっくり冷え固まってできるため、鉱物がじゅうぶんに成長している。

岩石Aは等粒状組織なので深成岩である。選択肢では、イのせん緑岩が深成岩で、アの安山岩とオの玄武岩は火山岩である。石灰岩と凝灰岩は堆積岩である。

問3 粒の大きいものほどしずみやすいので、陸（河口）から近い場所に堆積する。

問4 東北地方の東側の海底には、海岸線に沿うように日本海溝とよばれる谷がある。ここでは、海洋プレートが大陸プレートの下にしずみこみ、おし縮められる強い力を受けている。しゅう曲は地層が波打つように曲げられたもの、断層は地層がたち切られたものをいう。

問3 太郎さんはこの地域の地層は南に傾いていると予想した。その理由を説明した次の文中の□に当てはまる値として、最も適当なものを、あとのア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

【南北方向について】

地点Aと地点Bにおいて、「凝灰岩の層の地表からの深さ」を比較すると、地点Aでは地点Bよりも1m深い、「地表の標高」は地点Aが地点Bよりも2m高いので、「凝灰岩の層の標高」は地点Aが地点Bよりも1m高い。地点Dと地点Cにおいても同様に、「凝灰岩の層の標高」は地点Dが地点Cよりも1m高い。よって、地層は南が低くなるように傾いている。

【東西方向について】

地点Aと地点Dにおいて、「地表の標高」から「凝灰岩の層の地表からの深さ」を差し引くことで、それぞれの凝灰岩の層の標高を求めると、地点A、地点Dともに□mとなった。よって、東西方向の傾きはないことがわかった。地点Bと地点Cも同様に、東西方向の傾きはなかった。

【まとめ】

南北方向、東西方向の二つの結果から、この地域の地層は南に傾いていると予想した。

ア 290～291 イ 291～292 ウ 292～293 エ 293～294

問4 地点Aでは、凝灰岩の層の下に、砂岩、泥岩、砂岩の層が下から順に重なっている。これらは、地点Aが海底にあったとき、川の水によって運ばれた土砂が長い間に堆積してできたものであると考えられる。凝灰岩の層よりも下の層のようすをもとにして、地点Aに起きたと考えられる変化として、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 地点Aから海岸までの距離がしだいに短くなった。
- イ 地点Aから海岸までの距離がしだいに長くなった。
- ウ 地点Aから海岸までの距離がしだいに短くなり、その後しだいに長くなった。
- エ 地点Aから海岸までの距離がしだいに長くなり、その後しだいに短くなった。

問1	
問2	
問3	
問4	

問 1	エ
問 2	オ
問 3	ウ
問 4	エ

問 1 地質年代と代表的な示準化石の例

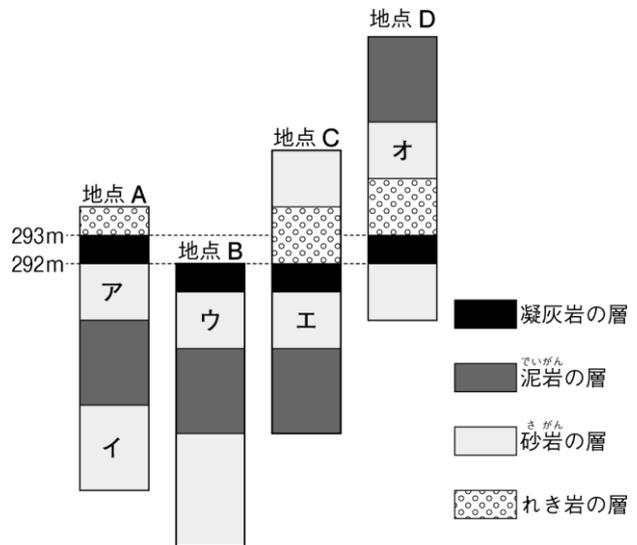
- ・ 古生代…フズリナ, サンヨウチュウ (三葉虫), リンボク
- ・ 中生代…キョウリュウ (恐竜), アンモナイト
- ・ 新生代…マンモス, ナウマンゾウ, ビカリア, メタセコイア, カヘイセキ

示準化石は地層の堆積した年代を, 示相化石は地層の堆積した環境をそれぞれ推定することができる化石である。示相化石の例: サンゴ (あたたかく浅い海)

問 2 ア~オの各層の上面の標高を求めると, アは標高 294mの地点Aで地表からの深さが 2 mの位置にあるから, 上面の標高は $294 - 2 = 292\text{m}$ である。同様に, イ… $294 - 7 = 287\text{m}$, ウ… $292 - 1 = 291\text{m}$, エ… $296 - 5 = 291\text{m}$, オ… $300 - 3 = 297\text{m}$ となる。地層の上下の逆転がなければ, ふつう堆積した時代が新しいものほど上になるので, 堆積した時代が最も新しいのはオの層であると考えられる。

問 3 右の図より, 地点A~Dの凝灰岩の層を比べると, 地点Aと地点Dは同じ深さ, 地点Bと地点Cが同じ深さである。このことから, 地層は南に傾いていると予想できる。凝灰岩の層の標高を求めると, 地点Aでは, $294 - (1 \sim 2) = 293 \sim 292\text{m}$, 地点Dでは, $300 - (7 \sim 8) = 293 \sim 292\text{m}$ となる。

問 4 砂岩は砂, 泥岩は泥がそれぞれ堆積し, 長い時間の間に押し固められることのできる。流れる水のはたらきによって海に向かって運搬される土砂は, 粒の大きいものほど海岸に近いところに堆積する。砂と泥では砂の方が粒が大きいため, 泥よりも海岸まで近いところに堆積する。したがって, 地点Aから海岸までの距離はしだいに長くなり, その後しだいに短くなったと考えられる。



【過去問 9】

次の問いに答えなさい。

(栃木県 2022 年度)

問1 長期間、大きな力を受けて波打つように曲げられた地層のつくりはどれか。

- ア 隆起 イ 沈降 ウ しゅう曲 エ 断層

問1	
----	--

問1	ウ
----	---

問1 長期間、大きな力を受けて波打つように曲げられた地層のつくりをしゅう曲という。海面に対して土地が上がることを隆起，土地が下がることを沈降，大地のずれを断層という。

【過去問 10】

火成岩のつくりとそのでき方について調べるために、次の(1)、(2)の観察や実験を順に行った。

(1) 2種類の火成岩X、Yの表面をよく洗い、倍率10倍の接眼レンズと倍率2倍の対物レンズを用いて、双眼実体顕微鏡で観察した。それぞれのスケッチを表1に示した。

(2) マグマの冷え方の違いによる結晶のでき方を調べるために、ミョウバンを用いて、次の操作(a)、(b)、(c)、(d)を順に行った。

(a) 約80℃のミョウバンの飽和水溶液をつくり、これを二つのペトリ皿P、Qに注いだ。

(b) 図のように、ペトリ皿P、Qを約80℃の湯が入った水そうにつけた。

(c) しばらく放置し、いくつかの結晶がでてきたところで、ペトリ皿Pはそのままにし、ペトリ皿Qは氷水の入った水そうに移した。

(d) 数時間後に観察したミョウバンの結晶のようすを表2に示した。

表1

火成岩X	火成岩Y
	

図

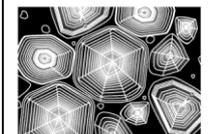
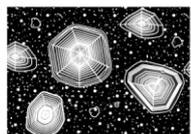
ミョウバンの飽和水溶液

ペトリ皿Qを移す



湯 ペトリ皿P ペトリ皿Q 氷水

表2

ペトリ皿P	ペトリ皿Q
	
同じような大きさの結晶が多くできていた。	大きな結晶の周りを小さな結晶が埋めるようにできていた。

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 2022 年度)

問1 観察(1)において、観察した顕微鏡の倍率と火成岩Xのつくりの名称の組み合わせとして正しいものはどれか。

	顕微鏡の倍率	火成岩Xのつくり
ア	12倍	等粒状組織
イ	12倍	斑状組織
ウ	20倍	等粒状組織
エ	20倍	斑状組織

問2 観察(1)より、つくりや色の違いから火成岩Xは花こう岩であると判断した。花こう岩に最も多く含まれる鉱物として、適切なものはどれか。

- ア カンラン石 イ チョウ石 ウ カクセン石 エ クロウンモ

問3 観察(1)と実験(2)の結果から、火成岩Yの斑晶と石基はそれぞれどのようにしてできたと考えられるか。できた場所と冷え方に着目して簡潔に書きなさい。

問 1		
問 2		
問 3	斑晶	
	石基	

問 1	ウ	
問 2	イ	
問 3	斑晶	例 地下深くで、ゆっくりと冷え固まってできた。
	石基	例 地表付近で、急に冷え固まってできた。

問 1 顕微鏡の倍率は、接眼レンズの倍率×対物レンズの倍率 で求められるので、 $10 \times 2 = 20$ 倍である。火成岩 X のような同じくらいの大きさの、比較的大きな鉱物からなるつくりを等粒状組織といい、火成岩 Y のような斑晶の周りを石基がとり囲んでいるつくりを斑状組織という。

問 2 花こう岩は白っぽい岩石であり、無色鉱物（セキエイやチョウ石）が多く含まれる。

問 3 非常に小さな結晶や、結晶になれなかった部分を石基といい、大きな結晶の部分を斑晶という。石基はマグマが地表付近で急に冷え固まってできたもので、斑晶は地下深くでゆっくりと冷え固まったため鉱物が成長してできた部分である。

【過去問 11】

次の問いに答えなさい。

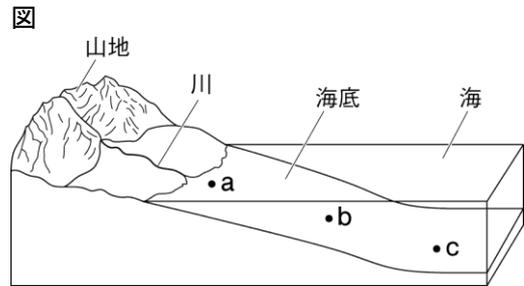
(群馬県 2022 年度)

問2 土砂のでき方や堆積のようすについて、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) 次の文は、土砂のでき方について述べたものである。文中の ①，② に当てはまる語を、それぞれ書きなさい。

地表の岩石は、長い間に気温の変化などによって、もろくなる。このような現象を ① という。もろくなった岩石は、風や流水のはたらきでけずりとられる。このはたらきを ② といい、これらの現象やはたらきにより、土砂ができる。

- (2) 図は、山地から川そして海へと土砂が運ばれ、海底で堆積するようすを模式的に示したものである。図中の海底における a, b, c の3地点での一般的な堆積物の組み合わせとして最も適切なものを、次のア～エから選びなさい。



- ア [a れき b 泥 c 砂] イ [a れき b 砂 c 泥]
 ウ [a 泥 b 砂 c れき] エ [a 砂 b 泥 c れき]

問2	(1)	①		②	
	(2)				

問2	(1)	①	風化	②	侵食
	(2)	イ			

問2 (2) れき、砂、泥は、粒の大きさによって区別され、れき>砂>泥の順に大きくなる。水中では粒が大きいほど早く沈むので、粒が大きいものほど陸地近く（河口付近）で堆積する。よって、最も粒の大きなれきが最も河口に近い a に、最も粒の小さな泥が最も河口から遠い c に堆積し、中間の b には中間の粒の大きさである b が堆積すると考えられる。

【過去問 12】

次の問いに答えなさい。

(埼玉県 2022 年度)

問1 次のア～エの中から、マグマが冷え固まってできた岩石を一つ選び、その記号を書きなさい。

ア 石灰岩 イ チャート ウ 花こう岩 エ 砂岩

問1	
----	--

問1	ウ
----	---

問1 マグマが冷え固まってできた岩石は、火成岩とよばれる。火成岩は、斑状組織をもつ火山岩と、等粒状組織をもつ深成岩とに大きく分けられ、さらに、ふくまれる鉱物の種類やその割合をもとに分類される。花こう岩は深成岩であり、無色鉱物である石英（セキエイ）や長石（チョウセキ）の割合が大半を占め、白っぽく見える。

【過去問 13】

次の問いに答えなさい。

(千葉県 2022 年度)

問4 ある地点での地震による揺れの程度(大きさ)を、10段階(10階級)に分けて表したものを何というか、書きなさい。

問4	
----	--

問4	震度
----	----

問4 震度とマグニチュード

- ・震度…地震の揺れの大きさを表す値。1つの地震に対して観測地点ごとに複数の値が得られる。日本では、震度0～4, 5弱, 5強, 6弱, 6強, 7の10段階がある。
- ・マグニチュード…地震の規模(エネルギーの大きさ)を表す値。1つの地震に対して1つの値しか存在しない。マグニチュードが1大きくなるとエネルギーは約32倍, 2大きくなると1000倍となる。

【過去問 14】

岩石や地層について、次の各問に答えよ。

(東京都 2022 年度)

<観察>を行ったところ、<結果>のようになった。

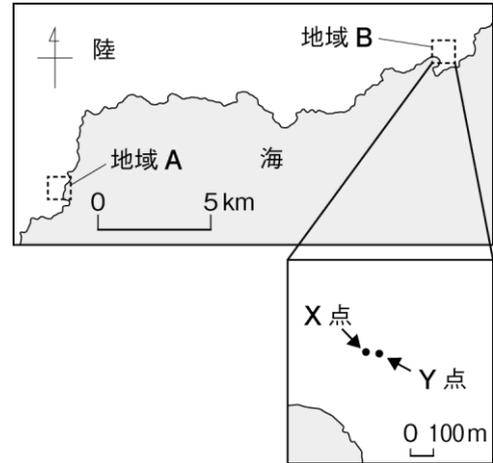
<観察>

図1は、岩石の観察を行った地域Aと、ボーリング調査の記録が得られた地域Bとを示した地図である。

- (1) 地域Aでは、特徴的な岩石Pと岩石Qを採取後、ルーペで観察し、スケッチを行い特徴を記録した。
- (2) 岩石Pと岩石Qの、それぞれの岩石の中に含まれているものを教科書や岩石に関する資料を用いて調べた。
- (3) 地域BにあるX点とY点でのボーリング調査の記録と、この地域で起きた過去の堆積の様子についてインターネットで調べた。

なお、X点の標高は40.3m、Y点の標高は36.8mである。

図1



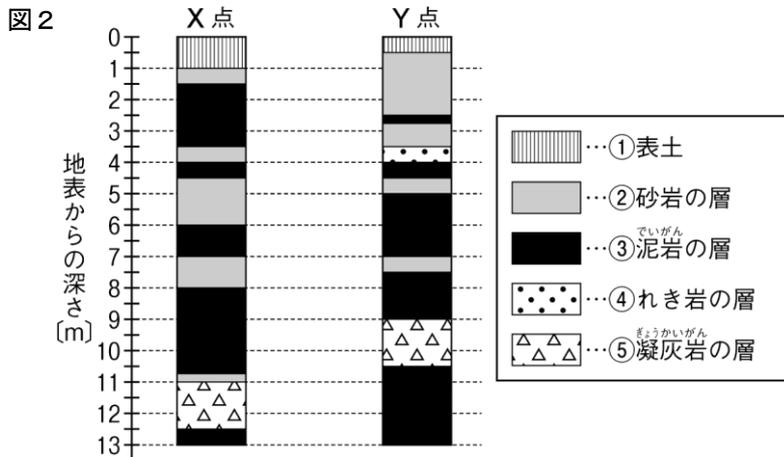
<結果>

- (1) <観察>の(1)と(2)を、表1のように、岩石Pと岩石Qについてまとめた。

表1

	岩石P	岩石Q
スケッチ		
特徴	全体的に黒っぽい色で、小さな鉱物の間に、やや大きな鉱物が散らばっていた。	全体的に灰色で、白く丸いものが多数散らばっていた。
教科書や資料から分かったこと	無色鉱物である長石や、有色鉱物である輝石 <small>せき</small> が含まれていた。	丸いものはフズリナの化石であった。

(2) 図2は<観察>の(3)で調べた地域BにあるX点とY点のそれぞれのボーリング調査の記録(柱状図)である。凝灰岩の層は同じ時期に堆積している。また、地域Bの地層では上下の入れ替わりは起きていないことが分かった。



問1 <結果>の(1)の岩石Pと<結果>の(2)の④の層に含まれるれき岩の、それぞれのでき方と、れき岩を構成する粒の特徴と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。

	岩石Pとれき岩のそれぞれのでき方	れき岩を構成する粒の特徴
A	岩石Pは土砂が押し固められてできたもので、れき岩はマグマが冷えてできたものである。	角が取れて丸みを帯びた粒が多い。
I	岩石Pは土砂が押し固められてできたもので、れき岩はマグマが冷えてできたものである。	角ばった粒が多い。
ウ	岩石Pはマグマが冷えてできたもので、れき岩は土砂が押し固められてできたものである。	角が取れて丸みを帯びた粒が多い。
E	岩石Pはマグマが冷えてできたもので、れき岩は土砂が押し固められてできたものである。	角ばった粒が多い。

問2 <結果>の(1)で、岩石Qが堆積した地質年代に起きた出来事と、岩石Qが堆積した地質年代と同じ地質年代に生息していた生物と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。

	岩石Qが堆積した地質年代に起きた出来事	同じ地質年代に生息していた生物
A	魚類と両生類が出現した。	アンモナイト
I	魚類と両生類が出現した。	三葉虫(サンヨウチュウ)
ウ	鳥類が出現した。	アンモナイト
E	鳥類が出現した。	三葉虫(サンヨウチュウ)

問3 <結果>の(2)にある泥岩の層が堆積した時代の地域B周辺の環境について述べたものとして適切なのは、次のア～エのうちではどれか。

- ア 流水で運搬され海に流れた土砂は、粒の小さなものから陸の近くに堆積する。このことから、泥岩の層が堆積した時代の地域B周辺は、河口から近い浅い海であったと考えられる。
- イ 流水で運搬され海に流れた土砂は、粒の大きなものから陸の近くに堆積する。このことから、泥岩の層が堆積した時代の地域B周辺は、河口から近い浅い海であったと考えられる。
- ウ 流水で運搬され海に流れた土砂は、粒の小さなものから陸の近くに堆積する。このことから、泥岩の層が堆積した時代の地域B周辺は、河口から遠い深い海であったと考えられる。
- エ 流水で運搬され海に流れた土砂は、粒の大きなものから陸の近くに堆積する。このことから、泥岩の層が堆積した時代の地域B周辺は、河口から遠い深い海であったと考えられる。

問4 <結果>の(2)から、地域BのX点とY点の柱状図の比較から分かることについて述べた次の文の

に当てはまるものとして適切なのは、あとのア～エのうちではどれか。

X点の凝灰岩の層の標高は、Y点の凝灰岩の層の標高より になっている。

- ア 1.5m高く イ 1.5m低く ウ 3.5m高く エ 3.5m低く

問1	ア	イ	ウ	エ
問2	ア	イ	ウ	エ
問3	ア	イ	ウ	エ
問4	ア	イ	ウ	エ

問1	ウ
問2	イ
問3	エ
問4	ア

問1 表1の内容から、岩石Pは斑状組織をもつ火山岩であることが推測される。火山岩は、マグマが冷え固まってできた火成岩に分類される。れき岩は、土砂が押し固められてできた堆積岩である。れき岩を構成する粒は、おもに流水の働きによって運搬されたものであるため、その過程で削れて角が取れ、丸みを帯びた粒が多い。

問2 地質年代と代表的な示準化石の例

- ・古生代…フズリナ, サンヨウチュウ (三葉虫), リンボク
- ・中生代…キョウリュウ (恐竜), アンモナイト
- ・新生代…マンモス, ナウマンゾウ, ビカリア, メタセコイア, カヘイセキ

岩石Qには, 古生代の代表的な示準化石であるフズリナが見られる。古生代では, 初期には魚類などの水中で生活する動物が栄えていたが, 中ごろからは両生類などの陸上で生活する動物が出現したと考えられている。アンモナイトは中生代の, 三葉虫は古生代の, それぞれ代表的な示準化石である。

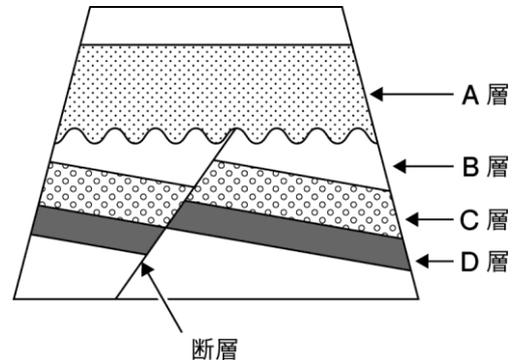
問4 X点の標高は40.3m, Y点の標高は36.8mであり, 図2の柱状図で凝灰岩の層の上面の地表からの深さは, X点では11m, Y点では9mとなっているから, それぞれの凝灰岩の層の上面の標高は, X点では $40.3 - 11 = 29.3\text{m}$, Y点では $36.8 - 9 = 27.8\text{m}$ である。よって, X点の凝灰岩の層の標高は, Y点の凝灰岩の層の標高より, $29.3 - 27.8 = 1.5\text{m}$ 高くなっている。

【過去問 15】

次の問いに答えなさい。

(神奈川県 2022 年度)

問3 右の図は、断層を含むある地層を模式的に示したものであり、図中のD層からアンモナイトの化石が見つかったことから、この層は中生代に堆積したと推定されている。このとき、(i)アンモナイトの化石のように、地層が堆積した年代を推定できる化石を何というか。また、(ii)図中のA層～C層のそれぞれの層が堆積したことで、断層ができたことはどのような順序で起こったか。(i)、(ii)の組み合わせ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。ただし、地層は逆転していないものとする。



- 1 i : 示相化石 ii : C層, B層, A層の順に堆積したあと、断層ができた。
- 2 i : 示相化石 ii : C層, B層の順に堆積したあと、断層ができ、その後、A層が堆積した。
- 3 i : 示準化石 ii : C層, B層, A層の順に堆積したあと、断層ができた。
- 4 i : 示準化石 ii : C層, B層の順に堆積したあと、断層ができ、その後、A層が堆積した。

問3	① ② ③ ④
----	------------------

問3	4
----	---

問3 堆積は、ふつう下から順に起こり、その順序で地層が形成される。この問題では、地層は逆転していないとあるので、A～C層は図で下側に示されている順に、C層→B層→A層の順序で堆積が起こったと考えられる。また、断層はC層・B層にはみられるがA層にはみられない。これらのことから、この地層は、まずC層とB層がこの順に堆積したあと、その時点で断層ができ、その後でA層の堆積が起こってできたと推定される。

【過去問 16】

次の問いに答えなさい。

(新潟県 2022 年度)

問1 ある地層の石灰岩の層に、サンゴの化石が含まれていた。この石灰岩の層は、どのような環境のもとで堆積したと考えられるか。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 深くてつめたい海

イ 深くてあたたかい海

ウ 浅くてつめたい海

エ 浅くてあたたかい海

問1	
----	--

問1	エ
----	---

問1 現在の環境をもとに考えると、サンゴが生育するのは浅くあたたかい海である。サンゴの化石のように、地層ができた当時の環境を推定できる化石を示相化石という。

【過去問 17】

ある日の 15 時すぎに、ある地点の地表付近で地震が発生した。表は、3つの観測地点A～Cにおけるそのときの記録の一部である。あとの問いに答えなさい。ただし、岩盤の性質はどこも同じで、地震のゆれが伝わる速さは、ゆれが各観測地点に到達するまで変化しないものとする。

(富山県 2022 年度)

問1 P波によるゆれを何というか、書きなさい。

表

観測地点	震源からの距離	P波が到着した時刻	S波が到着した時刻
A	(X)km	15時9分(Y)秒	15時9分58秒
B	160km	15時10分10秒	15時10分30秒
C	240km	15時10分20秒	15時10分50秒

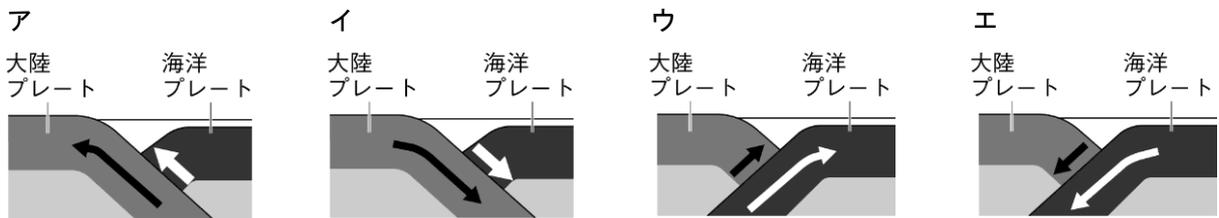
問2 地震の発生した時刻は15時何分何秒と考えられるか、求めなさい。

問3 表の(X), (Y)にあてはまる値をそれぞれ求めなさい。

問4 次の文は地震について説明したものである。文中の①, ②の()の中から適切なものをそれぞれ選び、記号で答えなさい。

震源の深さが同じ場合には、マグニチュードが大きい地震の方が、震央付近の震度が①(ア 大きくなる イ 小さくなる)。また、マグニチュードが同じ地震の場合には、震源が浅い地震の方が、強いゆれが伝わる範囲が②(ウ せまくなる エ 広くなる)。

問5 日本付近の海溝型地震が発生する直前までの、大陸プレートと海洋プレートの動く方向を表したものとして、最も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。



問1				
問2	15時 分 秒			
問3	X		Y	
問4	①		②	
問5				

問1	初期微動			
問2	15 時 9 分 50 秒			
問3	X	32	Y	54
問4	①	ア	②	エ
問5	エ			

問1 速く伝わるP波によるゆれを初期微動，おそく伝わるS波によるゆれを主要動という。

問2 観測地点BとCにおいて，BC間の距離は $240 - 160 = 80\text{km}$ で，P波が到着した時刻の差は10秒なので，P波が伝わる速さは， $80\text{km} \div 10\text{s} = 8\text{km/s}$ である。震源から観測地点B（160km）までP波が伝わる時間は， $160\text{km} \div 8\text{km/s} = 20\text{s}$ なので，地震が発生したのは，15時10分10秒の20秒前の，15時9分50秒であると考えられる。

問3 X…観測地点BとCにおいて，BC間の距離は80kmで，S波が到着した時刻の差は20秒なので，S波が伝わる速さは， $80\text{km} \div 20\text{s} = 4\text{km/s}$ 。また，観測地点AとBにおいて，S波が到着した時刻の差は32秒なので，AB間の距離は， $4\text{km/s} \times 32\text{s} = 128\text{km}$ である。したがって，観測地点Aの震源からの距離は， $160 - 128 = 32\text{km}$ となる。

Y…Xは32km，問2よりP波が伝わる速さは8km/sなので， $32\text{km} \div 8\text{km/s} = 4\text{s}$ 。地震が発生したのは，問2より15時9分50秒なので，その4秒後となり，15時9分54秒である。

問4 マグニチュードは地震の規模（エネルギー）の大きさを示す値である。マグニチュードの値が1大きくなると，エネルギーの大きさは約32倍になる。

問5 日本付近では，大陸プレートの下に海洋プレートが沈みこんでいる。また，海洋プレートは大陸プレートの先端を引きずりこんでいるため，大陸プレートにひずみが生じる。このひずみが戻ろうとすることで海溝型地震が発生する。

【過去問 18】

以下の問いに答えなさい。

(石川県 2022 年度)

問1 火山活動について、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 火山の地下には、高温のために岩石がどろどろにとけた物質がある。この物質を何というか、書きなさい。

(2) 次のア～エの岩石のうち、火山岩はどれか、適切なものを1つ選び、その符号を書きなさい。

ア 安山岩

イ 花こう岩

ウ セン緑岩

エ はんれい岩

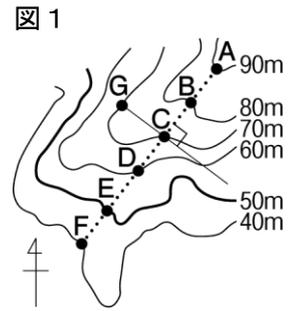
問1	(1)	
	(2)	

問1	(1)	マグマ
	(2)	ア

問1 (2) マグマが冷え固まってできた岩石を火成岩という。火成岩は大きく分けて、斑状組織をもつ火山岩と、等粒状組織をもつ深成岩に分けられる。アの安山岩は火山岩、イの花こう岩、ウのせん緑岩、エのはんれい岩は深成岩である。

【過去問 19】

笏谷石は、主に福井市の足羽山でみられる凝灰岩のことである。足羽山には堆積した時期がちがうもんぜん門前凝灰岩層（上部と下部）、笏谷凝灰岩層、おやまだに小山谷凝灰岩層といった凝灰岩層がみられる。図1は足羽山の一部の地形の起伏を等高線で表したものである。点線で結ばれた地点Aから地点Fは一直線上にあり、それぞれの地点の間の直線の長さは等しいものとする。図2は地点B、C、Xの柱状図であり、地点Xは図1の地点D～Fのいずれかである。ただし、この地域の地層の厚さは一定であり、しゅう曲や断層はなく、ある方向に傾いているものとする。あとの問いに答えよ。

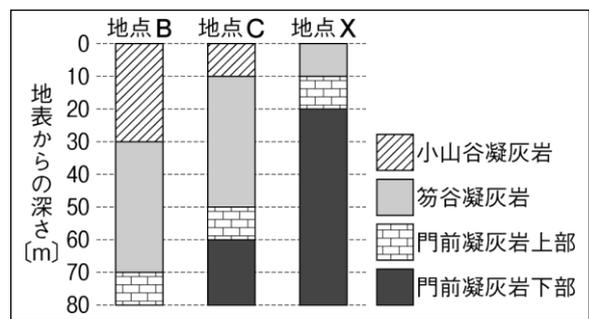


(福井県 2022 年度)

問1 凝灰岩をつくる粒は、れき岩や砂岩、泥岩をつくる粒の形とちがう特徴をもつ。凝灰岩をつくる粒の形の特徴を簡潔に書け。

問2 笏谷石をつくる鉱物に、決まった方向に割れる白色の鉱物がある。この鉱物の名称を書け。

図2



問3 図1の地点Cから点線に対して垂直な位置にある地点Gの柱状図は、地点Cの柱状図と同じであった。この地域の地層はどの方位に向かって下がっていると考えられるか。最も適当なものを次のア～エから1つ選んで、その記号を書け。

- ア 北東 イ 北西 ウ 南東 エ 南西

問4 地点Xは地点D～Fの中のどれか。地点を1つ選んで、その記号を書け。

問5 図1の地点Aで、地表からの深さが70～80mの地点にある岩石は何か。次のア～エから1つ選んで、その記号を書け。

- ア 小山谷凝灰岩 イ 笏谷凝灰岩 ウ 門前凝灰岩上部 エ 門前凝灰岩下部

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	

問1	凝灰岩をつくる粒は、角ばっている。
問2	長石
問3	ア
問4	E
問5	イ

問1 凝灰岩は火山灰が堆積してできた岩石であるので、堆積するまでに流水による運搬の影響で角がとれて丸みを帯びるれきや砂、泥とは異なり、比較的角ばった粒からなる。

問3 同じ70mの等高線上にある地点C、Gの柱状図が同じとなることから、両者の位置関係にあたる北西または南東には、地層の上下はない。地点BとCの柱状図を比較すると、仮に地層の上下がないとすると、たとえば地点Cで深さ10mの位置にみられる小山谷凝灰岩の下面は、標高が10m高い地点Bでは深さ20mの位置にみられることになるが、実際にはこの面が深さ30mの位置に存在している。これは、地点CとBの間に地層の上下があり、C→Bの向きに地層が10m下がっていることを表している。この向きに当てはまる方位は、アの北東である。

問4 柱状図で地点Xの門前凝灰岩上部の層に注目すると、この層は地点Cよりも $50-10=40$ m浅い位置にある。問3よりこの地域では、A～Fの各地点間の一定の距離に対し、北東の向きに10mずつ地層が下がっていることから、地点Xの標高は、地点Cよりも20m低いこととなる。

問5 問4と同様に考えると、地点Bよりも標高が10m高い地点Aでは、深さ70～80mの地点には、地点Bで深さ50～60mの位置にある層がみられる。

【過去問 20】

陸さんとひなさんは、博物館でシソチョウの化石のレプリカ（複製品）を観察した。その後、二人で観察したことをノートにまとめた。次の□は、二人がまとめたノートの内容について先生と交わした会話の一部である。問いに答えなさい。

（山梨県 2022 年度）

ノート

シソチョウは約1億5千万年前の中生代の地層から発見された。

シソチョウのスケッチ

シソチョウの特徴

- ① 長い尾をもち、口に歯がある。
- ② 体全体が羽毛でおおわれている。
- ③ 前あしがつばさになっている。
- ④ 前あしの先につめがある。



シソチョウは、ハチュウ類と鳥類の両方の特徴をもつことから、生物の進化の証拠の一つであると考えられている。

先生：博物館はどうでしたか。

ひな：いろいろな種類の化石を見ることができて面白かったです。

先生：どんな化石がありましたか。

陸：地質年代ごとに、動物や植物の化石がありました。

ひな：中生代の化石では、□**㉑**の化石がありました。

先生：そうですね。化石を観察することでいろいろな発見ができます。

陸：シソチョウの化石のレプリカでも、観察すると生物の特徴がよくわかりました。

ひな：ノートのシソチョウの特徴のうち□**㉒**はハチュウ類の特徴であり、□**㉓**は鳥類の特徴になります。

このことから、シソチョウはハチュウ類と鳥類の両方の特徴をもつことがわかります。

先生：よくまとめました。ハチュウ類と鳥類は体温の変化にも違いがありましたね。また、生物が進化したことを示す証拠は、現存する生物にもみられます。

陸：□**㉔**器官のことですね。博物館にも説明がありました。

先生：そのとおりです。現在と形やはたらきが違っていても、もとは同じ器官にあたると考えられるものです。例えば、ヒトのうでと□**㉕**がそうですね。□**㉔**器官の中には、ヘビの後ろあしのように、はたらきを失ってこん跡のみとなっているものもあります。

問1 □**㉑**に当てはまる語句を、次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

ア フズリナ

イ ナウマンゾウ

ウ アンモナイト

エ サンヨウチュウ

問 1	
-----	--

問 1	ウ
-----	---

問 1 地質年代と代表的な示準化石の例

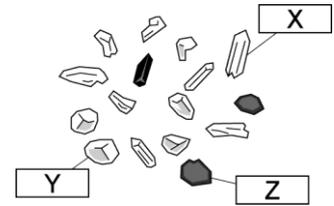
- 古生代…フズリナ, サンヨウチュウ (三葉虫), リンボク
- 中生代…キョウリュウ (恐竜), アンモナイト
- 新生代…マンモス, ナウマンゾウ, ビカリア, メタセコイア, カヘイセキ

【過去問 21】

次の問1，問2に答えなさい。

(山梨県 2022 年度)

図



問1 はるさんは、火山灰にふくまれる鉱物について調べるために、双眼実体顕微鏡を使って観察を行った。図は、観察した火山灰のスケッチである。□は、観察の中で、はるさんが先生と交わした会話の一部である。(1)～(3)の問いに答えなさい。

はる：火山灰の色が白かったり、黒かったりするのなぜですか。

先生：よい疑問をもちましたね。その理由を考えてみましょう。

はる：白い火山灰は、白っぽい色の鉱物でできているからだと思います。

先生：では、白い火山灰を双眼実体顕微鏡で観察してみましょう。どのようなものが見えますか。

はる：白っぽい鉱物がたくさんあります。形が柱状なのは□Xで、形が不規則に割れているのは□Yだと思います。

先生：そのとおりです。見えるのは、白っぽい色の鉱物だけですか。

はる：よく見ると、黒っぽい色の鉱物が何種類か見えます。その中で、形が板状なのは□Zだと思います。他にも、かつ色やこい緑色などの鉱物が見えます。

先生：そうです。□Zには、かつ色のものもあり、決まった方向にうすくはがれる特徴もあります。こい緑色に見えるのはカクセン石です。観察結果から、火山灰の色がちがう理由に気づきましたか。

はる：火山灰の色が白かったり、黒かったりするの、黒っぽい色の鉱物や白っぽい色の鉱物のふくまれる割合がちがうからなのですね。

先生：そのとおりです。疑問をもったことを調べようとする姿勢が素晴らしいですね。

(1) 双眼実体顕微鏡について説明しているものとして、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 試料を手に持って、観察するのに適している。

イ 試料をプレパラートにして、観察するのに適している。

ウ 試料を観察すると、立体的に見える。

エ 試料を観察すると、上下左右が逆に見える。

(2) □X，□Y，□Zに当てはまる鉱物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。

ア X セキエイ Y チョウ石 Z クロウンモ

イ X セキエイ Y クロウンモ Z チョウ石

ウ X チョウ石 Y クロウンモ Z セキエイ

エ X チョウ石 Y セキエイ Z クロウンモ

(3) 下線部のことを何鉱物というか、その名称を書きなさい。

問2 火山の噴火について、(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 次の は、噴火の様子と火山噴出物の特徴について述べた文である。㉑、㉒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。

マグマのねばりけが、㉑ [ア 強い イ 弱い] 火山ほど、火山灰などの火山噴出物の色は黒っぽくなり、㉒ [ア おだやかな噴火 イ 激しい噴火] になることが多い。

(2) 噴火によって火山灰とともにふき出た軽石や溶岩などには、多くの穴が見られる。次の文はこれらの穴ができていて理由を述べたものである。 に入る適切な言葉を書きなさい。

理由：噴火のときにマグマの中から ため。

問1	(1)				
	(2)				
	(3)	鉱物			
問2	(1)	㉑		㉒	
	(2)				

問1	(1)	ウ			
	(2)	エ			
	(3)	有色 鉱物			
問2	(1)	㉑	イ	㉒	ア
	(2)	例	気体が抜け出た		

問1 (1) 双眼実体顕微鏡は、試料を立体的に観察するのに適している。また、プレパラートをつくらずに観察できるため、生物を生きたまま観察することができるが、倍率が低いものが多い。アはルーペの特徴、イ、エはステージ上下式や鏡筒上下式の顕微鏡の特徴である。

問2 (1) 一般に、黒っぽいマグマの方がねばりけは弱く、おだやかな噴火となることが多い。ふくまれる有色鉱物の割合が多いと黒っぽく、無色鉱物の割合が多いと白っぽいマグマとなる。

(2) 地下深くにあったマグマが噴火の際に地表付近まで上昇すると、地下で加えられていた高い圧力が低下

することで、それまでとけていた物体が気体となり、マグマは発泡する。発泡したマグマからできた火山噴出物には、冷えて固まったときにも発泡のあとが残ることがある。

【過去問 22】

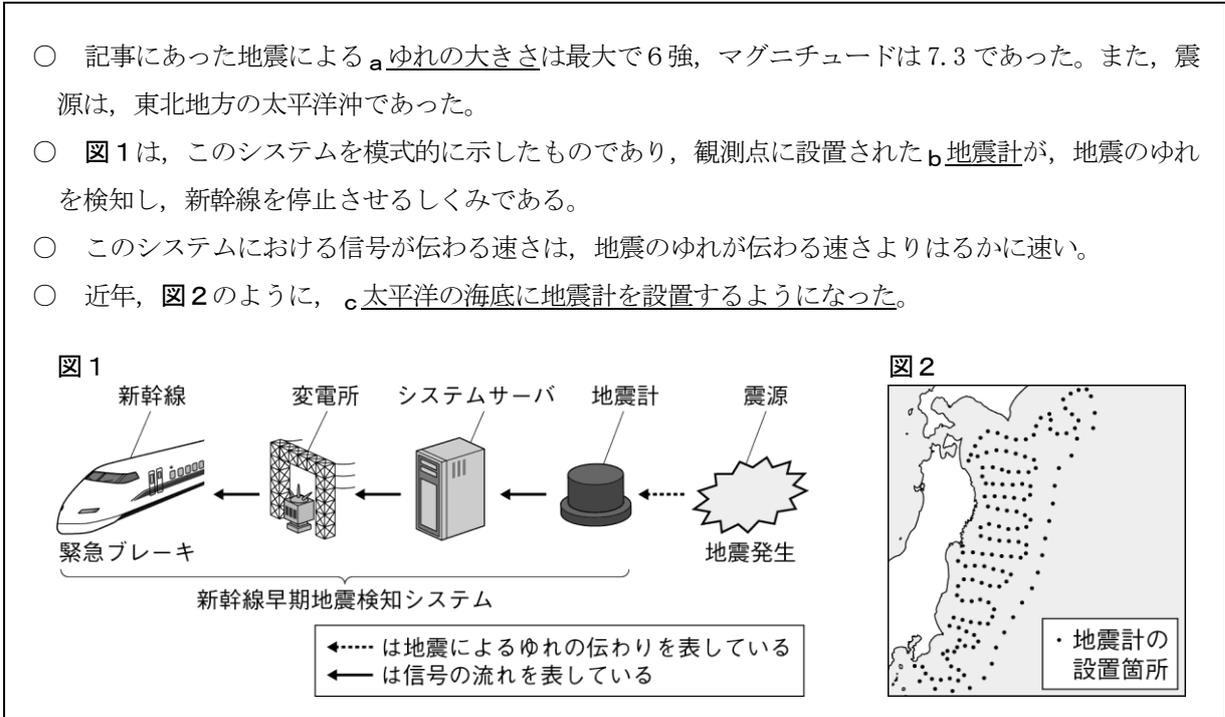
問いに答えなさい。

(長野県 2022 年度)

問1 太郎さんは、地震で新幹線が走行中に緊急停止したという記事に興味をもち、地震と新幹線早期地震検知システムについて調べた。

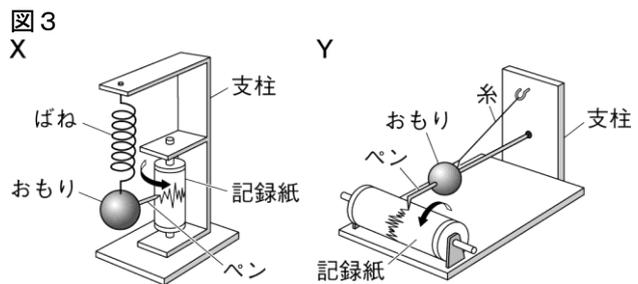
〔調べてわかったこと〕

- 記事にあった地震による **a.ゆれの大きさ**は最大で6強、マグニチュードは7.3であった。また、震源は、東北地方の太平洋沖であった。
- 図1は、このシステムを模式的に示したものであり、観測点に設置された **b.地震計**が、地震のゆれを検知し、新幹線を停止させるしくみである。
- このシステムにおける信号が伝わる速さは、地震のゆれが伝わる速さよりはるかに速い。
- 近年、図2のように、**c.太平洋の海底**に地震計を設置するようになった。



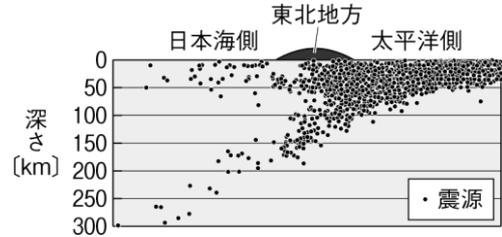
(1) 下線部 **a** について、地震によるゆれの大きさを表すものを何というか、漢字2字で書きなさい。

(2) 下線部 **b** について、図3は、2種類の地震計X、Yを模式的に示したものである。東西方向、南北方向、上下方向の地震のゆれを記録するためには、1つの観測点にXとYを、それぞれ最低何台設置する必要があるか、書きなさい。



(3) 図4は、東北地方において、過去に起こったマグニチュード4以上の地震の震源分布である。図4から読み取れること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。

図4



- ア 日本海側では、震源が100kmより浅いところのみに分布している。
- イ 太平洋側では、震源が100kmより深いところに多く分布している。
- ウ 日本海側よりも太平洋側の方が、震源が100kmより浅いところに多く分布している。
- エ 日本海側と太平洋側では、震源の分布のようすは変わらない。

(4) 図5は、ある地震における震央、観測点AおよびB、新幹線の位置関係を模式的に示したものであり、震源とAとの距離は4km、震源とBとの距離は72kmであった。ただし、この地震のP波の速さは6 km/s、S波の速さは4 km/sであり、P波、S波の伝わる速さは、それぞれ一定とする。

図5



i Bにおける初期微動継続時間は何秒であったか、整数で書きなさい。

ii 太郎さんは、下線部cについて、海底に地震計を設置する利点の1つを次のようにまとめた。

あ～うに当てはまる最も適切なものを、あとのア～カから1つずつ選び、記号を書きなさい。また、えに当てはまる値を求め、整数で書きなさい。

日本列島付近にはあつのプレートが集まっていて、プレートの境界付近で巨大地震が発生している。東北地方では、太平洋沖を震源とする地震が多いため、沖合のい周辺まで広範囲に地震計を設置することで、地震の発生をよりはやく検知できるようになる。その結果、うの大きなゆれが到達する前に新幹線の緊急ブレーキを作動させることが可能になる。例えば、図5で示された地震においては、Aの方がBよりS波をえ秒もはやく検知していたと考えられる。

- ア 3 イ 4 ウ 海岸 エ 海溝 オ 初期微動 カ 主要動

問 1	(1)					
	(2)	X	台	Y	台	
	(3)					
	(4)	i	秒			
		ii	あ		い	
			う			
え	秒					

問 1	(1)	震度				
	(2)	X	1 台	Y	2 台	
	(3)	ウ				
	(4)	i	6 秒			
		ii	あ	イ	い	エ
			う	カ		
え	17 秒					

問 1 (2) 地震のゆれは、地震計 X 1 台で上下方向、Y 1 台で横方向が、それぞれ記録される。したがって、1 つの観測点で東西・南北・上下の 3 方向を記録するには、X は 1 台、Y は 90° 向きを変えて 2 台設置する必要がある。

(3) 太平洋沖の海底で太平洋側→日本海側の向きに太平洋プレート（海洋プレート）が北アメリカプレート（大陸プレート）の下に沈み込む部分では特に地震が起りやすく、震源が多数分布している。ア、イ…海洋プレートの太平洋側→日本海側の向きの沈み込みにともない、震源は海洋プレートと大陸プレートの境界部である太平洋側の浅いところや、日本海側の深いところに多く分布する。

ウ、エ…図 4 で震源を表す点は、太平洋側の方が日本海側よりも密度が高くなっており、震源の分布のようすは異なっているといえる。

(4) i 初期微動継続時間は、ある観測点で P 波が届いて始まる初期微動が観測されてから、S 波が届いて始まる主要動が観測されるまでの時間である。震源から 72km の距離にある観測点 B では、速さ 6 km/s の P 波は、 $72\text{km} \div 6\text{km/s} = 12$ 秒後に届き、速さ 4 km/s の S 波は、 $72\text{km} \div 4\text{km/s} = 18$ 秒後に届くので、これらの差である $18 - 12 = 6$ 秒間が初期微動継続時間として観測される。

ii あ…(3) で解説されている太平洋プレートと北アメリカプレート以外にも、日本付近にはユーラシアプレート（大陸プレート）とフィリピン海プレート（海洋プレート）があり、合計 4 つのプレートが集まっている。い…海溝は、海洋プレートが他のプレートとぶつかって沈み込むところに形成される、海底の深く長い谷の部分である。プレートどうしがぶつかる境界部では地震が起りやすいため、海溝の部分に地震計を

設置することで、震源の近くでよりはやく地震を検知しやすくなると考えられる。う…一般に、P波による初期微動よりもS波による主要動の方が、もたらす被害は大きくなる。したがって、P波を検知してS波による主要動に備えることで地震の被害をおさえるのが、現在の緊急地震速報などの基本的なしくみとなっている。え…震源から4kmの距離にある観測点Aでは、速さ4km/sのS波は、 $4\text{ km} \div 4\text{ km/s} = 1$ 秒後に届く。iより、観測点BにS波が届くのは18秒後であるから、AはBよりも $18 - 1 = 17$ 秒はやくS波を検知することができる。

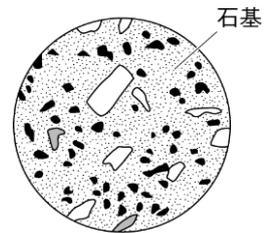
【過去問 23】

鹿児島県の桜島で採取された岩石A、桜島から噴出した火山灰B、長崎県の雲仙普賢岳から噴出した火山灰Cを用いて、観察1、2を行った。問1～問6に答えなさい。

(岐阜県 2022 年度)

〔観察1〕岩石Aの表面を歯ブラシでこすって洗い、きれいにした後、ルーペを用いて観察し、スケッチした。岩石Aの表面を観察すると、石基の間に、比較的大きな黒色や白色の鉱物が見られた。図1は、岩石Aの表面のスケッチである。

図1

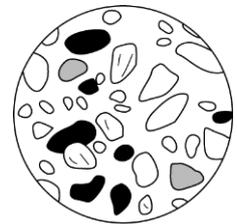


〔観察2〕火山灰Bと火山灰Cを、それぞれ別の蒸発皿に少量ずつとり、指でおしつぶすようにして何度も水で洗ったところ、水はにごらなくなり、蒸発皿の上に粒が残った。この粒を双眼実体顕微鏡で観察したところ、火山灰Cは火山灰Bよりも無色鉱物を多く含んでいることが分かった。図2は火山灰B、図3は火山灰Cのスケッチである。

図2



図3



問1 岩石Aのような、石基の間に比較的大きな鉱物が見られるつくりを何というか。言葉で書きなさい。

問2 岩石Aは何か。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 安山岩 イ 閃緑岩 ウ 泥岩 エ チャート

問3 無色鉱物であるものを、ア～エから1つ選び、符号で書きなさい。

ア カンラン石 イ 黒雲母 ウ 角閃石 エ 長石

問4 次の□の(1)、(2)に当てはまる正しい組み合わせを、ア～エから1つ選び、符号で書きなさい。

観察2の結果から、雲仙普賢岳は桜島に比べて、マグマのねばりけは□(1)、爆発的な激しい噴火をすることが□(2)ということが分かる。

ア (1)強く (2)少ない イ (1)強く (2)多い ウ (1)弱く (2)少ない エ (1)弱く (2)多い

問5 マグマに関する現象について、正しく述べている文はどれか。ア～エから全て選び、符号で書きなさい。

ア マグマは、地球内部の熱などにより、地下の岩石がとけてできる。

イ 地表付近にあるマグマが地下深くまで下降し、マグマにとけていた物質が気体になることにより、マグマが発泡する。

ウ マグマが地面の下を上昇するとき、周辺の岩石を壊すなどすることで、わずかな振動が火山性微動や火山性地震として観測されることがある。

エ マグマが長い時間をかけて、地下の深いところで冷えて固まると火山岩ができる。

問6 次の□の(1), (2)に当てはまる正しい組み合わせを, ア~エから1つ選び, 符号で書きなさい。

地層の中の火山灰層を調べると, 地層の年代を知る手がかりになることがある。その他にも, 地層の年代を知るための方法として, 化石を利用することができる。地層の堆積した年代を知る手がかりになる化石を□(1)化石といい, ある時期にだけ栄えて□(2)範囲にすんでいた生物の化石が適している。

ア (1)示準 (2)広い イ (1)示準 (2)狭い ウ (1)示相 (2)広い エ (1)示相 (2)狭い

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	
問6	

問1	斑状組織
問2	ア
問3	エ
問4	イ
問5	ア, ウ
問6	ア

問1, 2 火成岩で石基の間に比較的大きな鉱物(斑晶)が見られるつくりは, 斑状組織である。問2のア~エのうち斑状組織をもつ岩石は, アの安山岩となる。イの閃緑岩には, 等粒状組織が見られる。

問4 火山灰に観察される有色鉱物と無色鉱物の割合は, その火山が噴火したときのマグマのねばりけに関係しており, 一般に, 火山灰に無色鉱物の割合が多く白っぽいマグマの方が, ねばりけは強く, 爆発的な激しい噴火となることが多い。桜島の火山灰Bと雲仙普賢岳の火山灰Cでは, Cの火山灰の方が無色鉱物を多く含んでいることから, 雲仙普賢岳の方が桜島よりもマグマのねばりけは強く, 爆発的な激しい噴火をしたことが推測できる。

問5 イ…地下深くにあったマグマは, 噴火の際に地表付近まで上昇する。エ…マグマが長い時間をかけて地下の深いところで冷えて固まると, 深成岩ができる。

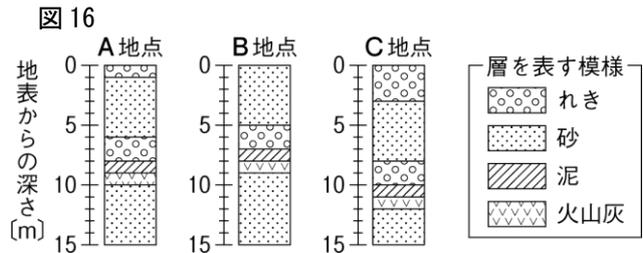
【過去問 24】

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 2022 年度)

問1 地層に見られる化石の中には、ある限られた年代の地層にしか見られないものがあり、それらの化石を手がかりに地層ができた年代を推定することができる。地層ができた年代を知る手がかりとなる化石は、一般に何とよばれるか。その名称を書きなさい。

問2 図16は、ある地域のA地点～C地点における、地表から地下15mまでの地層のようすを表した柱状図である。また、標高は、A地点が38m、B地点が40m、C地点が50mである。



① 礫岩、砂岩、泥岩は、一般に、岩石をつくる粒の特徴によって区別されている。次のア～エの中から、礫岩、砂岩、泥岩を区別する粒の特徴として、最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 粒の成分 イ 粒の色 ウ 粒のかたさ エ 粒の大きさ

② 図16の礫の層には、角がけずられて丸みを帯びた礫が多かった。図16の礫が、角がけずられて丸みを帯びた理由を、簡単に書きなさい。

③ A地点～C地点を含む地域の地層は、A地点からC地点に向かって、一定の傾きをもって平行に積み重なっている。A地点～C地点を上空から見ると、A地点、B地点、C地点の順に一直線上に並んでおり、A地点からB地点までの水平距離は0.6kmである。このとき、B地点からC地点までの水平距離は何kmか。図16をもとにして、答えなさい。ただし、この地域の地層は連続して広がっており、曲がったりずれたりしていないものとする。

問1		
問2	①	
	②	
	③	km

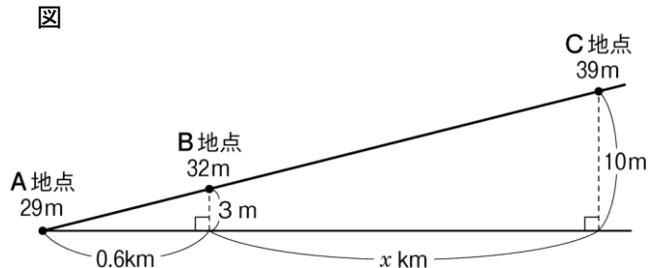
問 1	示準化石	
問 2	①	工
	②	流水によって運ばれたから。
	③	1.4 km

問 1 地層ができた年代を推定することができる化石を示準化石という。また、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。

問 2 ① れき岩、砂岩、泥岩は、それぞれの名の通り、堆積したれき、砂、泥がそれぞれ長い時間のおし固められてできた堆積岩である。れき、砂、泥は粒の大きさで区別される。

② れき岩をつくるれきは、堆積する前、流れる水のはたらきによって運搬される間に、れきどうしのぶつかり合いなどによって角がけずられて丸みを帯びる。

③ かぎ層となる火山灰の層の上面を基準に考えると、A地点の火山灰の層の上面は、 $38 - 9 = 29\text{m}$ より、標高 29m 。同様に、B地点では $40 - 8 = 32\text{m}$ 、C地点では、 $50 - 11 = 39\text{m}$ である。したがって、A地点、B地点、C地点の各地点の地層は、A地点→C地点に向かって高くなっていると考えられる。このとき、火山灰の層の上面を



基準に各地点の位置関係をまとめると、図のようになる。火山灰の層の上面の標高の差は、A地点→B地点… $32 - 29 = 3\text{m}$ 。同様に、A地点→C地点… $39 - 29 = 10\text{m}$ 。B地点からC地点までの水平距離を x とすると、三角形の相似の条件から、 $0.6 : (0.6 + x) = 3 : 10$ 、 $x = 1.4\text{km}$ したがって、B地点からC地点までの水平距離は 1.4km となる。

【過去問 25】

ある地域で、地表から深さ 20m までの地層を調査した。図 1 は、この地域の地形図を模式的に表したものであり、図 1 の線は等高線を、数値は標高を示している。また、地点 A、B、C は東西の直線上に、地点 B、D は南北の直線上に位置している。図 2 の柱状図 I、II、III は、図 1 の地点 A、B、C のいずれかの地点における地層のようすを、柱状図 IV は、地点 D における地層のようすを模式的に表したものである。

また、柱状図 I から IV までに示されるそれぞれの地層を調べたところ、いくつかの生物の化石が発見された。柱状図 I の P の泥岩の層からは、ビカリアの化石が発見され、このビカリアの化石を含む泥岩の層は柱状図 II、III、IV に示される地層中にも存在していた。

ただし、図 1 の地域の地層は互いに平行に重なっており、南に向かって一定の割合で低くなるように傾いている。また、地層には上下の逆転や断層はないものとする。

図 1

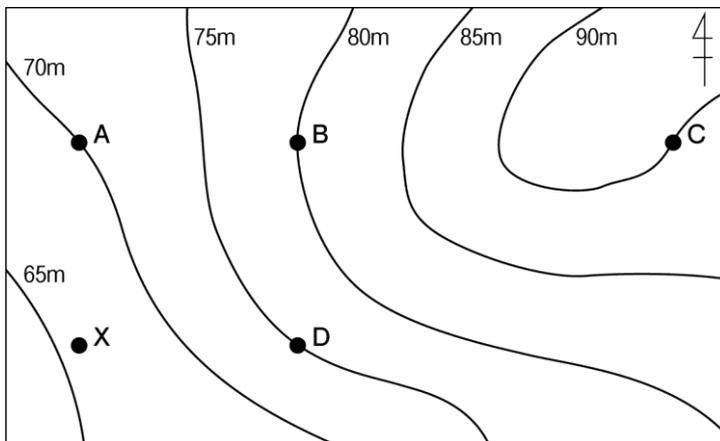
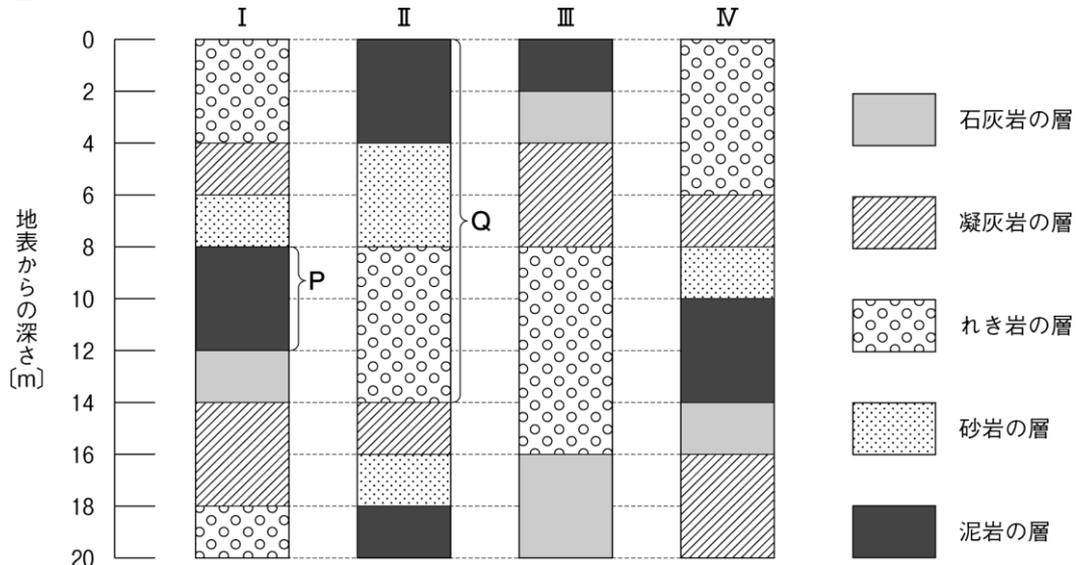


図 2



次の問 1 から問 4 に答えなさい。

(愛知県 2022 年度 A)

問1 図2の柱状図ⅡのQで示した部分は、れき岩、砂岩、泥岩の層が順に堆積しており、ここから発見された化石から、柱状図Ⅱの地点は過去に海底にあったと考えられる。次の文章は、柱状図ⅡのQで示した地層が堆積したときの環境の変化について説明したものである。文章中の(①)と(②)にあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、あとのアからエまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

土砂が川の水によって運ばれるときには、粒の大きさが(①)ものほど遠くに運ばれて堆積する。このことから、柱状図Ⅱの地点は(②)へとしだいに環境が変化したと考えられる。

- ア ① 小さい, ② 沖合から海岸近く イ ① 小さい, ② 海岸近くから沖合
 ウ ① 大きい, ② 沖合から海岸近く エ ① 大きい, ② 海岸近くから沖合

問2 図2の柱状図Ⅰに示されるPの泥岩の層からビカリアの化石が発見されたことから、この泥岩の層が堆積した年代を推定することができる。このような化石について説明した次の文章中の(①)から(③)までにあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、あとのアからクまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ビカリアの化石のように、限られた時代にだけ栄え、(①)地域に生活していた生物の化石は、地層の堆積した年代を推定するのに役立つ。このような化石を(②)化石といい、ビカリアを含むPの泥岩の層は(③)に堆積したと考えられる。

- ア ① 狭い, ② 示相, ③ 新生代 イ ① 狭い, ② 示相, ③ 中生代
 ウ ① 狭い, ② 示準, ③ 新生代 エ ① 狭い, ② 示準, ③ 中生代
 オ ① 広い, ② 示相, ③ 新生代 カ ① 広い, ② 示相, ③ 中生代
 キ ① 広い, ② 示準, ③ 新生代 ク ① 広い, ② 示準, ③ 中生代

問3 図1の地点A, B, Cにおける地層のようすを表している柱状図は、それぞれ図2のⅠ, Ⅱ, Ⅲのどれか。その組み合わせとして最も適当なものを、次のアからカまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ
地点A	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ
地点B	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ
地点C	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ

問4 図1の地点Xは、地点Aの真南かつ地点Dの真西に位置しており、標高は67mである。柱状図Ⅰに示されるビカリアの化石を含むPの泥岩の層は、地点Xでは地表からの深さが20mまでのどこにあるか。解答欄の図3に黒く塗りつぶしてかきなさい。



問 1	
問 2	
問 3	
問 4	<p>図 3</p>

問 1	イ
問 2	キ
問 3	オ
問 4	<p>図 3</p>

問 1 地層は、一般に下から上の順に堆積するので、柱状図Ⅱの地点のQで示した部分では、れき岩→砂岩→泥岩の順に堆積したと考えられる。粒の大きさは、れき岩>砂岩>泥岩の順に小さくなり、粒の大きさが小さいほど流れる水によって遠くまで運ばれるので、柱状図Ⅱの地点のQで示した地層の堆積は、海岸近くから沖合に環境が変化した結果であると考えられる。

問 2 地質年代と代表的な示準化石の例

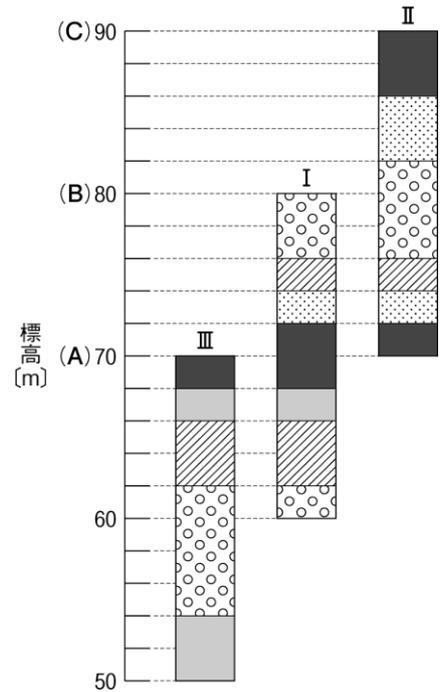
- ・ 古生代…フズリナ、サンヨウチュウ（三葉虫）、リンボク
- ・ 中生代…キョウリュウ（恐竜）、アンモナイト
- ・ 新生代…マンモス、ナウマンゾウ、ビカリア、メタセコイア、カヘイセキ

地層の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。示準化石は、限られた時代にだけ栄え、

広い地域に生活していた生物の化石が適する。ピカリアの化石が発見された地層は、新生代に堆積したと考えられる。

問3 図1の地域の地層は、互いに平行に重なっていると問題文にある。凝灰岩の層をかぎ層として、下の層の種類と並びを考えてみる。すると、柱状図Ⅲの凝灰岩の層と柱状図Ⅰの下の凝灰岩の層の厚みや下の並びが同じなのでつながっていると考えられる。また、柱状図Ⅱの凝灰岩の層と柱状図Ⅰの上の凝灰岩の層の厚みや下の並びが同じなのでつながっていると考えられ、地点AがⅢ、地点BがⅠ、地点CがⅡと考えられる。

問4 図1の地域の地層は、南に向かって一定の割合で低くなるように傾いていると問題文にあるので、どれ位の割合で傾いているかを求める。柱状図ⅠとⅣのどの層をくらべた場合もⅣが2m下にあり、さらに、ⅠとⅣの標高の差が5mあるので、地点BとDの間で南に7m低くなっているといえる。柱状図Ⅲの泥岩の層の下面は $70 - 2 = 68$ より68mである。これより、地層は7m傾いているので、 $68 - 7 = 61$ mがXでの泥岩の層(P)の下面で、上面は $61 + 4 = 65$ mとなる。図3の柱状図の0mが標高67mを表すことに注意して塗りつぶす。



【過去問 26】

次の問いに答えなさい。

(愛知県 2022 年度 B)

問 1 地下のごく浅い場所で発生したある地震を地点 A, B で観測した。表は、震源から地点 A, B までの距離をそれぞれ示したものである。

この地震では、地点 A における初期微動継続時間が 10 秒であり、地点 B では午前 9 時 23 分 33 秒に初期微動がはじまった。地点 B で主要動がはじまる時刻は午前何時何分何秒か、求めなさい。

ただし、地点 A, B は同じ水平面上にあり、P 波と S 波は一定の速さで伝わるものとする。

表

地点	震源からの距離
A	80km
B	144km

問 1	午前 時 分 秒
-----	-------------------------------------

問 1	午前 9 時 23 分 51 秒
-----	------------------------------

問 1 初期微動継続時間と震源距離の関係

初期微動継続時間の長さは、その地点の震源距離に比例する。

地点 B における初期微動継続時間の長さを t とすると、初期微動継続時間の長さは観測地点の震源からの距離に比例することから、 $80 : 144 = 10 : t$ より、 $t = 18$ 秒 よって、主要動は、地点 B で初期微動がはじまった午前 9 時 23 分 33 秒の 18 秒後の、午前 9 時 23 分 51 秒にはじまる。

【過去問 27】

千秋さんと夏希さんは、地震に興味をもち、調べ学習を行いました。後の問1から問5に答えなさい。

(滋賀県 2022 年度)



千秋さん

地震は身の回りにいろいろな影響をおよぼす現象だね。a地形が変化することもあるね。

地震が起こると、震央や、震源の深さ、b地震の規模を表すマグニチュードと各地の震度が伝えられるね。



夏希さん

問1 下線部 aについて、地震などで土地がもち上がることを何といいますか。書きなさい。

問2 下線部 bについて、震央と震源の深さがほぼ同じ地震を比べたとき、マグニチュードの値が大きい地震は、マグニチュードの値が小さい地震と比べてどのような違いがありますか。ゆれの伝わる範囲について書きなさい。

千秋さんと夏希さんは、ある地震（地震ア）について、インターネットを使って調べ学習をしました。

【調べ学習】

〈地震ア〉

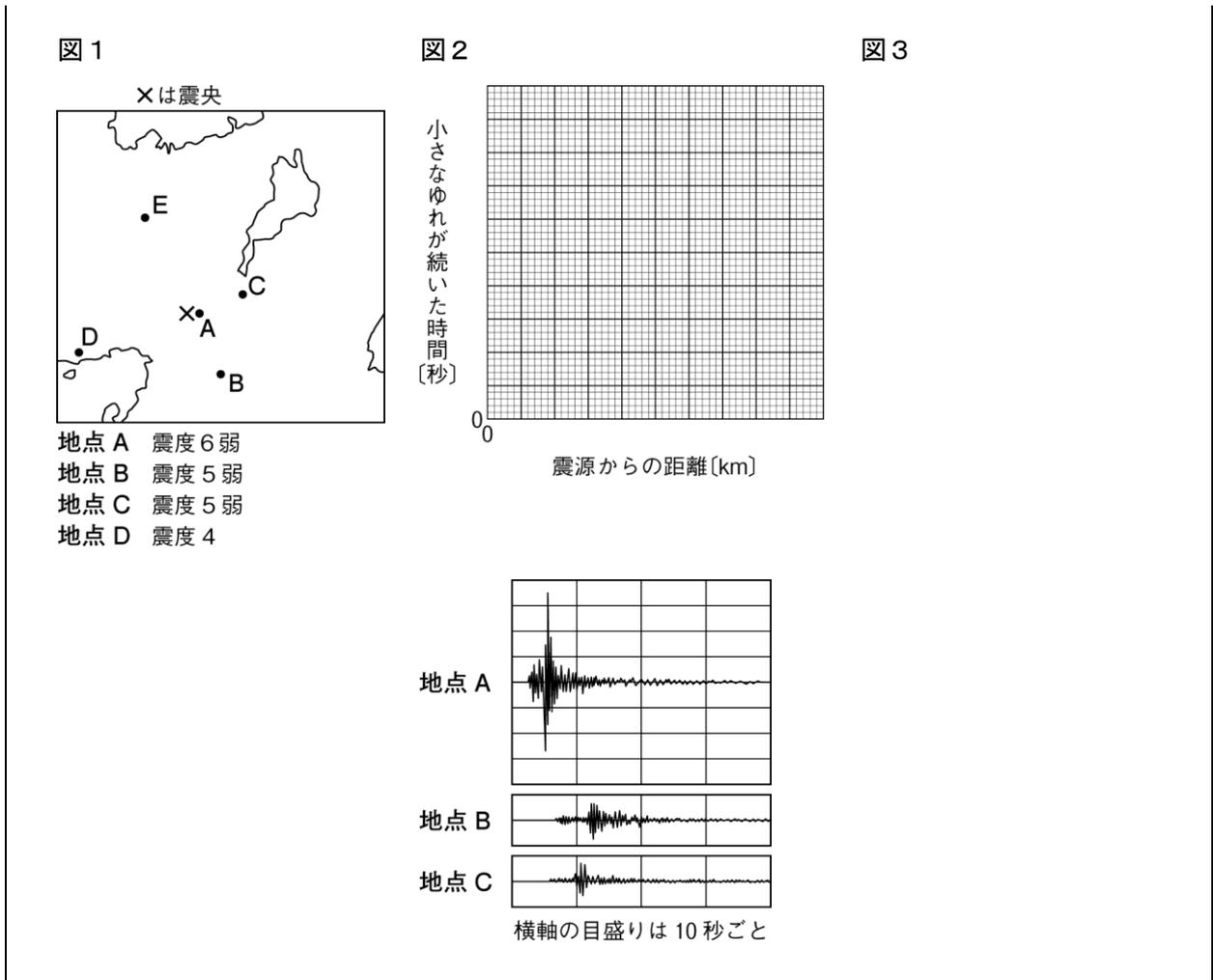
図1の略地図に、地震アの震央と、地震計の記録などが得られた地点を示した。

表に、地震発生から各地点でゆれが観測されるまでの時間をまとめた。

図3に、地点A、地点B、地点Cの地震計の記録をまとめた。記録の左端が地震の発生時刻である。

表

地点	震源からの距離 [km]	地震発生から小さなゆれが 観測されるまでの時間[秒]	地震発生から大きなゆれが 観測されるまでの時間[秒]
地点A	13.7	2.4	4.0
地点B	37.8	6.5	11.1
地点C	31.2	5.4	9.2



問 3 調べ学習で、図 1 の地域の土地の性質は一樣であるとしたとき、地点 E の震度として考えられる階級はどれですか。最も適切なものを、次のアからエまでの中から 1 つ選びなさい。

- ア 震度 4 イ 震度 5 強 ウ 震度 6 弱 エ 震度 6 強

問 4 調べ学習の表をもとに、地震アについて、震源からの距離と小さなゆれが続いた時間の関係を表したグラフを、図 2 にかきなさい。ただし、グラフの縦軸、横軸の目盛りには適切な値を書きなさい。

【話し合い】

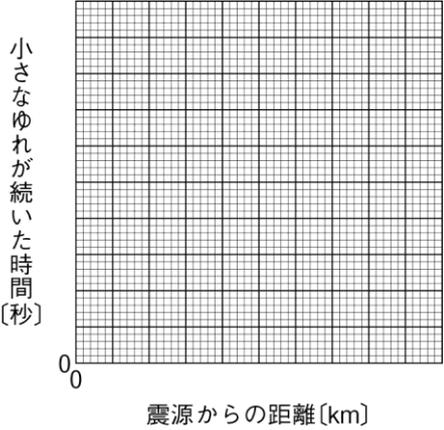
夏希さん：図 3 を見ると、初めに小さなゆれが続いてから大きなゆれが観測されているね。

千秋さん：小さなゆれが続く時間はそれぞれ違っているね。

夏希さん：ゆれの伝わり方を利用した、緊急地震速報というものがあるね。震源に近い地震計で観測された初めの小さなゆれをコンピュータによって短い時間で分析し、震度 5 弱以上のゆれが予想された地域に発表されるそうだよ。

千秋さん：震源からある程度離れたところでは、大きなゆれを事前に知ることができるものだね。

問 5 話し合いの下線部について、震源からある程度離れたところには、緊急地震速報によって、大きなゆれを事前に知らせることができます。「P 波」と「S 波」という 2 つの語を使って、その理由を説明しなさい。

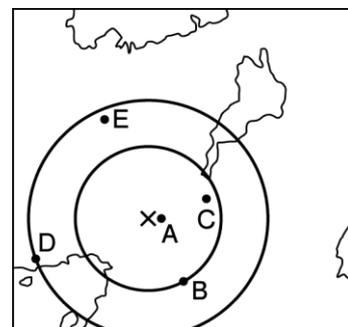
問 1	
問 2	
問 3	
問 4	 <p>小さなゆれが続いた時間 [秒]</p> <p>0</p> <p>震源からの距離 (km)</p>
問 5	

問 1	隆起
問 2	マグニチュードの大きい地震の方が、大きなゆれの伝わる範囲が広い。
問 3	ア
問 4	
問 5	P波はS波より早く伝わるため、最初に観測されたP波を分析することで、大きなゆれを起こすS波の到着を予測することができるから。

問 1 土地がもち上がることを隆起といい、土地がしずむことを沈降という。

問 2 マグニチュードは、地震の規模（エネルギーの大きさ）を表す。マグニチュードの値が大きい地震は、マグニチュードの値が小さい地震よりもエネルギーが大きい分、ゆれが伝わる範囲も大きい。

問 3 一般に、地震のゆれの大きさは、震源に近いほど大きくなる。また、震度の分布は、震央を中心としてほぼ同心円状になる。図 1 の略地図上に、震央を中心とした地点 B と地点 D を通る円をかくと、右の図のようになる。このとき、同じ円上にある地点での震度はほぼ同程度と考えられる。したがって、地点 E の震度は、地点 B（震度 5 弱）よりも小さく、地点 D（震度 4）に近い。よって、選択肢のうち、ア（震度 4）となる。



問 4 地震によるゆれには、はじめの小さなゆれ（初期微動）と、その後の大きなゆれ（主要動）がある。「小さなゆれが続いた時間」とは、初期微動がはじまってから主要動がはじまるまでの時間であり、これを初期微動継続時間という。初期微動継続時間は、地点 A では、 $4.0 - 2.4 = 1.6$ 秒、地点 B では、 $11.1 - 6.5 = 4.6$ 秒、地点 C では、 $9.2 - 5.4 = 3.8$ 秒となる。観測地点の震源からの距離と、初期微動継続時間との関係は、ほぼ比例の関係になるので、グラフは、原点を通り、この 3 点の近くを通る直線を引く。

問 5 緊急地震速報は、P波とS波の伝わる速さのちがいを利用している。早く伝わるP波を分析することで、

遅く伝わるS波（大きな被害をもたらす主要動を伝える）が伝わる前に危険を知らせる。そのため、震源に近い地域では、速報が間に合わないことがある。

【過去問 28】

岩石と地震に関する次の問いに答えなさい。

(兵庫県 2022 年度)

問1 はなこさんは、自分の住んでいる地域の火成岩を観察し、まとめたレポートについて先生と話をした。

【目的】

見た目の異なる火成岩を観察し、鉱物の特徴を比較して、火成岩ができた当時の火山活動を推測する。

【方法】

- 2つの火成岩の表面をルーペで観察する。
- 火成岩の全体の色、有色の鉱物と白色・無色の鉱物の割合、鉱物の特徴を記録する。
- 観察結果と資料から、火成岩ができた当時の火山活動を推測する。

【結果】

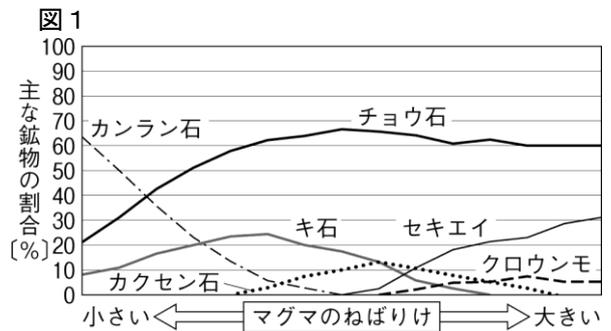
- 特徴

〈火成岩A〉

- ・白色・無色の鉱物の割合が多く、有色の鉱物は微量である。
- ・有色の鉱物は1種類で、黒色で形が板状である。
- ・比較的大きい鉱物である **①** が、細かい粒などでできた **②** の間にちらばる **③** 組織が見られる。

〈火成岩B〉

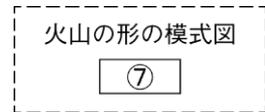
- ・白色・無色の鉱物の割合が多く、有色の鉱物は微量である。
- ・有色の鉱物は2種類で、緑黒色で形が長い柱状の鉱物が含まれている。
- ・**②** の部分がなく、同じくらいの大きさの鉱物だけが、組み合わせあってできている。



【考察】

- 火成岩Aは **④** であると考えられる。
- 火成岩のもとになったマグマのねばりけと主な鉱物の割合の関係を表した資料 (図1) より、火成岩Bをつくったマグマのねばりけは **⑤** , 噴火は **⑥** であり、噴火後にできた火山の形は図2のようであったと考えられる。

図2



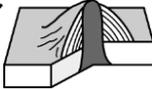
(1) 【結果】の中の **①** ~ **③** に入る語句の組み合わせとして適切なものを、次のア~エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

- | | | | | | | | |
|---|-----|-----|------|---|-----|-----|------|
| ア | ①斑晶 | ②石基 | ③斑状 | イ | ①石基 | ②斑晶 | ③斑状 |
| ウ | ①斑晶 | ②石基 | ③等粒状 | エ | ①石基 | ②斑晶 | ③等粒状 |

(2) 【考察】の中の④に入る岩石名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 せん緑岩 ウ 斑れい岩 エ 流紋岩

(3) 【考察】の中の⑤, ⑥に入る語句の組み合わせ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。また、⑦に入る火山の形の模式図として適切なものを、次のア～ウから1つ選んで、その符号を書きなさい。

【⑤・⑥の語句の組み合わせ】	ア ⑤大きく ⑥激しく爆発的	イ ⑤大きく ⑥比較のおだやか	
	ウ ⑤小さく ⑥激しく爆発的	エ ⑤小さく ⑥比較のおだやか	
【⑦の火山の形の模式図】	ア 	イ 	ウ 

(4) はなさんと先生が、図1を見ながら話をしている。次の会話文の⑧に入る文として適切なものを、あとのア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

先生：図1は、主な鉱物の割合とマグマのねばりけの関係がわかりやすいですね。
 また、図1から、⑧ことが読み取れますけど、何か理由があるのかな。

はなこ：確かにそうですね。今回の結果からはわからないのですが、また調べてみたいと思います。

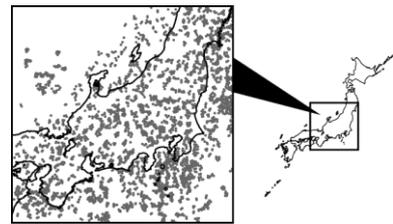
- ア マグマのねばりけに関係なく、チョウ石は20%以上の割合があり、セキエイは10%以上の割合がある
 イ マグマのねばりけに関係なく、有色の鉱物は必ず40%未満の割合である
 ウ カンラン石の割合が減り、セキエイの割合が増えると、マグマのねばりけが大きくなる
 エ マグマのねばりけが小さいとき、白色・無色の鉱物の割合が20%未満である

問2 表は、ある地震の、地点A～Cにおける観測記録である。また、図3は、ある年の1年間に、□で囲んだ部分で発生した地震のうち、マグニチュードが1.5以上のものの震源の分布を表したもので、震源を●印で表している。なお、地震の波の伝わる速さは一定であるものとする。

表

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	72 km	8時49分24秒	8時49分30秒
B	60 km	8時49分21秒	8時49分26秒
C	96 km	8時49分30秒	8時49分38秒

図3



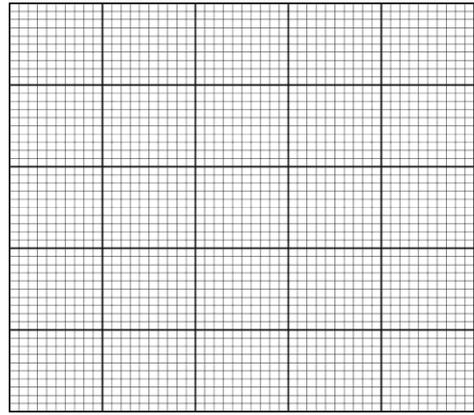
(1) 地震について説明した文の組み合わせとして適切なものを、あとのア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

- ① 地震が起こると、震源では先にP波が発生し、遅れてS波が発生する。
 ② 初期微動は伝わる速さが速いP波によるゆれである。
 ③ 震源からの距離が遠くなるほど初期微動継続時間が小さくなる。
 ④ 震源の深さが同じ地震では、マグニチュードの値が大きいほど、ゆれが伝わる範囲が広い。

- ア ①と③ イ ①と④ ウ ②と③ エ ②と④

(2) 表の地震の発生時刻として最も適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。必要があれば右の方眼紙を利用してよい。

- ア 8時49分4秒 イ 8時49分6秒
 ウ 8時49分8秒 エ 8時49分10秒

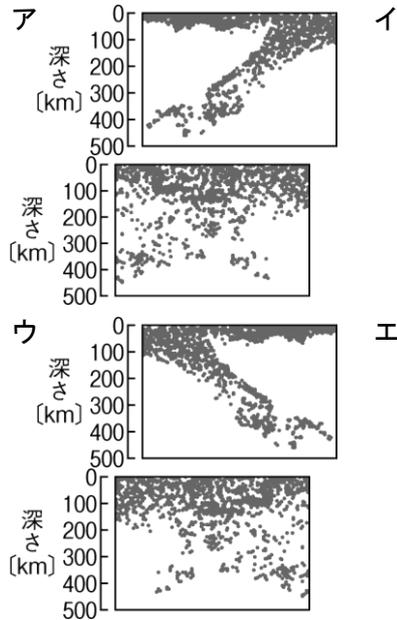
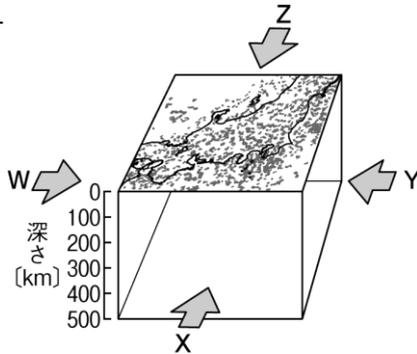


(3) 表の地震において、地点Bで初期微動が始まってから4秒後に、各地に同時に緊急地震速報が届いたとすると、震源からの距離が105 kmの地点では、緊急地震速報が届いてから何秒後に主要動が始まるか。最も適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

- ア 4秒後 イ 8秒後 ウ 16秒後 エ 20秒後

(4) 図4は、図3の□の部分を下地の深さ500 kmまで立体的に示したものである。また、次のア～エは、図4の矢印W～Zのいずれかの向きに見たときの震源の分布を模式的に表した図で、震源を●印で表している。矢印Wの向きに見たもの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。

図4



問 1	(1)			
	(2)			
	(3)	⑤・⑥		⑦
	(4)			
問 2	(1)			
	(2)			
	(3)			
	(4)			

問 1	(1)	ア			
	(2)	エ			
	(3)	⑤・⑥	ア	⑦	ア
	(4)	ウ			
問 2	(1)	エ			
	(2)	イ			
	(3)	ウ			
	(4)	エ			

問 1 (1) 斑状組織と等粒状組織

- ・斑状組織……比較的大きい鉱物（斑晶）と細かい粒（石基）でできた，火成岩（火山岩）のつくり
- ・等粒状組織……ほぼ同じ大きさの結晶が互いに組み合わさってできた，火成岩（深成岩）のつくり

- (2) 火成岩 A は，斑状組織であることから火山岩である。選択肢のうち，火山岩は流紋岩だけである。流紋岩は，白色・無色の鉱物が多く，白っぽい色をしている。花こう岩，せん緑岩，斑れい岩は全て等粒状組織をもつ深成岩であり，白っぽいものから順に並べると，花こう岩→せん緑岩→斑れい岩である。
- (3) 火成岩 B は白色・無色の鉱物の割合が多いので，チョウ石・セキエイの割合が多い。したがって，マグマのねばりけは大きく，噴火は激しく爆発的であったと考えられる。火山の形は，マグマのねばりけが大きいものから順に並べると，ア→イ→ウとなる。
- (4) ア…セキエイの割合は，10%未満の部分もあるので誤り。
 イ…カンラン石は有色の鉱物であり，40%以上の部分もあるので誤り。
 エ…マグマのねばりけが小さくても，チョウ石の割合はつねに20%以上あるので誤り。

問2 (1) ①, ③…地震が起こると、P波とS波は震源で同時に発生する。ただし、S波よりP波のほうが伝わる速さが速いので、震源からの距離が遠い地点ほど、P波とS波の到着時刻の差（初期微動継続時間）が大きくなる。

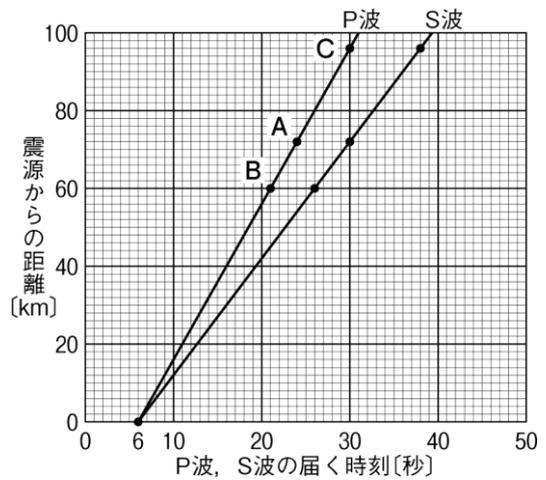
② 初期微動と主要動

- ・初期微動…P波による小さなゆれ
- ・主要動…初期微動の後にくる、S波による大きなゆれ

④…マグニチュードとは、地震の規模の大小を表す値である。他の条件が同じとき、マグニチュードが大きいほど、ゆれの伝わる範囲は広く、また、同じ地点でのゆれの程度（震度）は大きくなる。

(2) 表より、この地震の初期微動を起こすP波は、地点AとBの間の72-60=12kmを3秒で伝わっているの
で、その速さは $12\text{km} \div 3\text{s} = 4\text{km/s}$ となる。よって、地点Bをもとに考えると、 $60\text{km} \div 4\text{km/s} = 15\text{s}$ より、8時49分21秒の15秒前、すなわち、8時49分6秒に地震が発生した。

なお、右図のようにP波、S波の届く時刻を横軸
(※0の位置が8時49分0秒を表す)に、震源からの距離を縦軸にとり、表の各値をもとにグラフを作成すると、2本のグラフの交点が震源で地震が発生した時刻を表す。



(3) (2)と同様に計算すると、S波は、12kmの距離を4秒で伝わっているの
で、その速さは $12\text{km} \div 4\text{s} = 3\text{km/s}$ となる。震源からの距離が105kmの地点にS波が到着するのは、 $105\text{km} \div 3\text{km/s} = 35\text{s}$ より、地震が発生してから35秒後である。地点BにP波が到着したのは、 $60\text{km} \div 4\text{km/s} = 15\text{s}$ より、地震が発生してから15秒後となるので、緊急地震速報が各地に届くのは、地震が発生してから $15 + 4 = 19$ 秒後である。よって、求める時間は、 $35 - 19 = 16$ 秒後である。

(4) 日本列島付近の震源の深さは、太平洋側で浅く、大陸側に向かって深くなっている。また、プレートの境界が位置することから、□の範囲では、南側ほど分布する震源が多くなる。これらのことから考えると、矢印Xの向きに見たときの震源の分布はア、矢印Zのときはウ、矢印Wのときはエ、矢印Yのときはイである。

【過去問 29】

次の文は、和夫さんが「大地の変化」について調べ、まとめたものの一部である。あとの問1～問8に答えなさい。

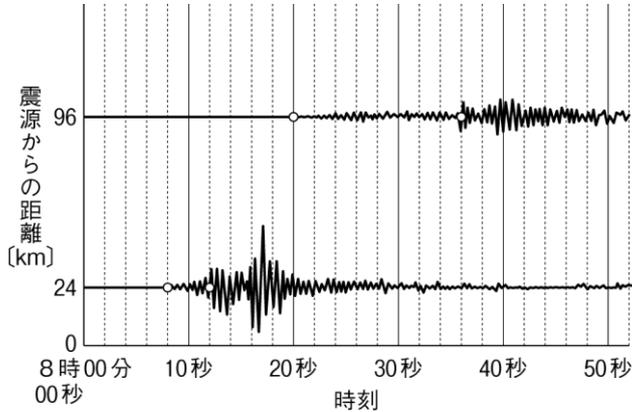
(和歌山県 2022 年度)

①地震は、プレートの運動によって、プレート境界が急に動いたり、プレート内部で断層ができたり、②過去にできた断層が再び動いたりすることで起こる。地震のゆれを地震計で記録すると、③はじめに小刻みなゆれ（初期微動）が記録され、その後大きなゆれ（主要動）が記録される（図1）。

地震が発生しやすい地域や④火山が多く分布する地域は、プレートどうしが接する境界付近にあることが多い。プレート境界に位置する日本列島は、大地の活動が活発な地域であるといえる（図2）。

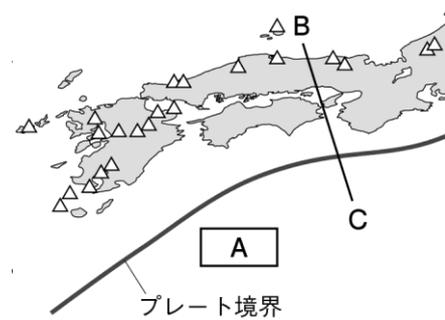
私たちは、長い年月の間、大地からさまざまな恵みを受けている。しかし、大地の活動が一時的に活発になると、⑤災害がもたらされることもある。

図1 2つの地点の地震計の記録



○印は、初期微動や主要動の始まりを、それぞれ示している。

図2 プレート境界と主な火山



△印は火山の位置を表している。

問1 下線部①について、次の文は、ある日の10時53分頃に発生した地震について発表された地震情報の一部である。□X□にあてはまる適切な語を書きなさい。

10時53分頃、地震がありました。震源の深さは10 km、地震の規模を表す□X□の値は4.6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。

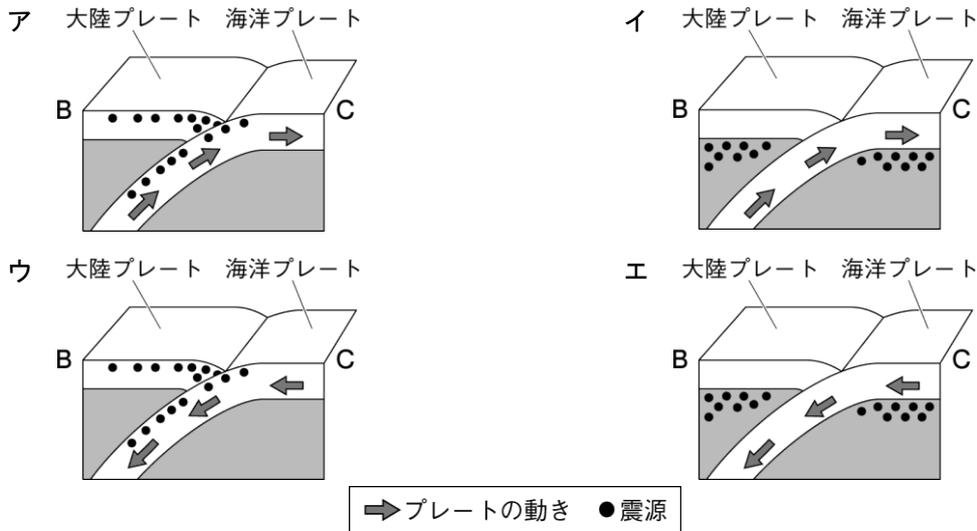
問2 下線部②について、今後も活動する可能性がある断層を何というか、書きなさい。

問3 下線部③について、初期微動継続時間の長さや震源からの距離はどのような関係にあるか、簡潔に書きなさい。

問4 図1は、ある日の8時頃に発生した地震について、震源から24 km地点と96 km地点の地震計の記録をまとめたものである。この地震のP波が伝わる速さは何km/sか、書きなさい。ただし、P波の伝わる速さは一定とする。

問5 図2中の□A□にあてはまる海洋プレートの名称を書きなさい。

問6 図2中のB—Cの断面のようすとプレートの動き(⇒), 震源(●)の分布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1つ選んで, その記号を書きなさい。



問7 下線部④について, ある火山の溶岩を観察したところ, ^{ちょうせき}長石や^{かくせんせき}角閃石などの^{はんしょう}斑晶を含む^{はんじょう}斑状組織がみられた。斑状組織を表すスケッチは次のa, bのどちらか。また, この溶岩をつくる岩石の名称は何か。スケッチと岩石の名称の組み合わせ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。



	スケッチ	岩石の名称
ア	a	安山岩
イ	a	花こう岩
ウ	b	安山岩
エ	b	花こう岩

問8 下線部⑤について, 溶岩の破片や火山灰が, 高温の火山ガスとともに, 高速で山の斜面を流れ下る現象を何というか, 書きなさい。

問1	
問2	
問3	
問4	km/s
問5	プレート
問6	
問7	
問8	

問1	マグニチュード
問2	活断層
問3	初期微動継続時間が長いほど、震源からの距離が大きい。
問4	6.0 km/s
問5	フィリピン海 プレート
問6	ウ
問7	ア
問8	火砕流

問1 地震の規模を表す値をマグニチュード (M) という。マグニチュードが大きいと地震のエネルギーも大きい。一方、震度とは、ある地点での地震によるゆれの大きさを表す値で、日本では0～7の10階級(5と6は弱, 強の2階級)に分けられる。震度は観測地点によって異なる値となる。

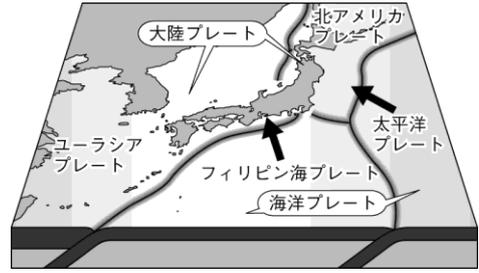
問2 断層とは大地にできるずれのことであり、地震が起こると断層ができることがある。過去にできていた断層で、今後も活動する可能性がある断層を活断層という。

問3 初期微動が記録されてから主要動が記録されるまでの時間を初期微動継続時間という。震源からの距離が大きいほど、初期微動継続時間は長い。

問4 初期微動はP波によるゆれのことで、 $96 - 24 = 72\text{km}$ の距離を、 $20 - 8 = 12$ 秒で伝わっている。P波の速

さは、 $72\text{km} \div 12 \text{秒} = 6.0\text{km/s}$ である。

問5 日本付近には右図のように4つのプレートがあり、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，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である。図2中の **A** にあてはまるのは、フィリピン海プレートである。



問6 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いている。震源は、海洋プレートと大陸プレートの境界付近、および、大陸プレートの表面付近で多い。

問7 火成岩の分類

	黒っぽい	←→	白っぽい
火山岩 (斑状組織)	玄武岩		安山岩
深成岩 (等粒状組織)	斑れい岩		せん緑岩
			流紋岩
			花こう岩

問8 溶岩の破片や火山灰が、高温の火山ガスとともに、高速で山の斜面を流れ下る現象を火砕流という。雲仙普賢岳や平成新山では、噴火にもなって火砕流が発生した。

【過去問 30】

次の問1，問2に答えなさい。

(島根県 2022 年度)

問1 火山と火成岩について，次の1～3に答えなさい。

1 火山はマグマによってできるが，その形は地下にあるマグマのねばりけによって異なる。図1は火山A，図2は火山Bの断面のようすを表している。

図1

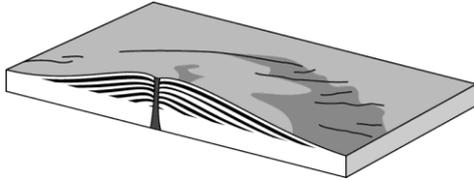
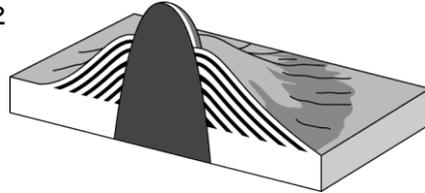


図2



火山Aと比べたとき，火山Bはマグマのねばりけと噴火のようすがどのように異なっているか，そ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，記号で答えなさい。

	マグマのねばりけ	噴火のようす
ア	強い	激しく噴火することは少ない。
イ	強い	爆発的な激しい噴火になることが多い。
ウ	弱い	激しく噴火することは少ない。
エ	弱い	爆発的な激しい噴火になることが多い。

2 次の文章の にあてはまる最も適当な語を答えなさい。

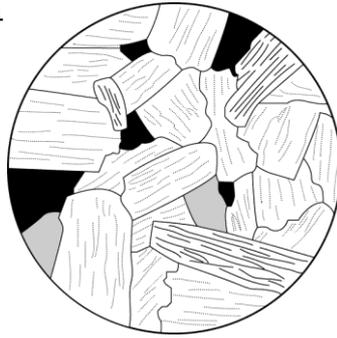
火山がもたらす熱は発電に利用されている。これを 発電という。

3 火成岩の表面を歯ブラシでこすって洗い、きれいにした後に表面をルーペで観察した。図3は安山岩、図4は花こう岩をスケッチしたものである。これについて、あとの(1)~(3)に答えなさい。

図3



図4



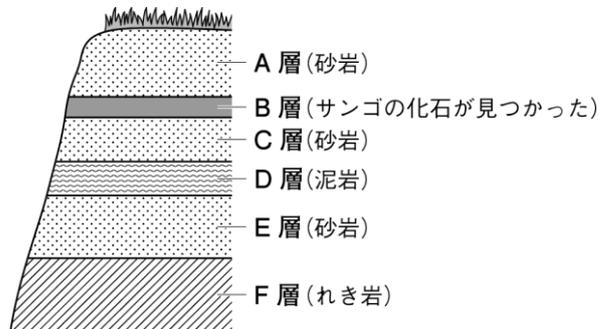
- (1) 図3の安山岩には、形がわからないほどの小さな鉱物の集まりや、ガラス質の部分がみられる。この部分を何というか、その名称を漢字で答えなさい。
- (2) 図4の花こう岩は黒色、白色、無色などの同じくらいの大きさの鉱物が集まってできている。このようなつくりを何というか、その名称を答えなさい。
- (3) 図3に比べて図4はひとつひとつの鉱物の粒が大きくなっている。その理由を答えなさい。

問2 ユウキさんは、学校の近くに図5のような地層が表面に現れているところがあることを知り、自分たちの住む大地がどのようにできたかを調べようとして、地層のようすを観察した。これについて、あとの1~4に答えなさい。

観察結果

- ・地層は、ほぼ水平に重なっていた。
- ・断層やしゅう曲は見られなかった。
- ・火山灰が降り積もったようすは見られなかった。
- ・地表の岩石の中には、風化で表面がくずれているものがあった。
- ・A層とC層とE層は砂岩、D層は泥岩、F層はれき岩であることがわかった。
- ・B層でサンゴの化石が見つかった。

図5



- 1 泥岩、砂岩、れき岩にふくまれている粒に共通する特徴について簡潔に答えなさい。
- 2 B層から岩石を採取して持ち帰り、調べたところ石灰岩であると判断した。そのように判断した理由として最も適当なものを、次のア~エから一つ選び、記号で答えなさい。
 - ア 岩石を鉄のハンマーでたたくと、鉄がけずれて火花が出るほどかたかったから。
 - イ 岩石を鉄のハンマーでくたくと、粒は黒っぽい色をしていたから。
 - ウ 岩石にうすい塩酸をかけると、とけて気体が発生したから。
 - エ 岩石をルーペで観察すると、ふくまれている粒の大きさが2mm以上あったから。

- 3 B層でサンゴの化石が見つかったことからB層が堆積した当時の環境を推定できる。そのことを説明した次の文章の にあてはまる語句として最も適当なものを、あとのア～エから一つ選び、記号で答えなさい。また、 にあてはまる最も適当な語を漢字で答えなさい。

B層で見つかったサンゴの化石を手がかりに、B層が堆積した当時の環境は であったと推定できる。このように、その地層が堆積した当時の環境を知ることのできる化石を という。

- ア あたたかくて浅い海
- イ あたたかくて深い海
- ウ 冷たくて浅い海
- エ 冷たくて深い海

- 4 F層からD層が堆積した期間について、推定される観察地点のようすと、そのように判断した理由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、記号で答えなさい。

	観察地点のようす	理由
ア	はじめは海岸から遠く、その後じよじよに近くなっていった。	上の地層ほど粒が大きくなっているから。
イ	はじめは海岸から遠く、その後じよじよに近くなっていった。	上の地層ほど粒が小さくなっているから。
ウ	はじめは海岸から近く、その後じよじよに遠くなっていった。	上の地層ほど粒が大きくなっているから。
エ	はじめは海岸から近く、その後じよじよに遠くなっていった。	上の地層ほど粒が小さくなっているから。

問1	1		
	2		
	3	(1)	
		(2)	
(3)			
問2	1		
	2		
	3	X	
		Y	
4			

問 1	1	イ	
	2	地熱	
	3	(1)	石基
		(2)	等粒状組織
(3)	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。		
問 2	1	角がとれてまるみを帯びている。	
	2	ウ	
	3	X	ア
		Y	示相化石
4	エ		

- 問 1 1 火山Aのように傾斜のゆるやかな火山はマグマのねばりけが弱く、激しく噴火することは少ない。火山Bのように盛り上がった形の火山はマグマのねばりけが強く、爆発的な激しい噴火になることが多い。
- 3 (1) 安山岩は火山岩の一種であり、斑状組織をしている。斑状組織のうち、形がわからないほどの小さな鉱物の集まりやガラス質の部分を石基、大きな結晶の部分を斑晶という。
- (2) 花こう岩は深成岩の一種であり、等粒状組織をしている。
- (3) 火山岩の斑状組織は、マグマが地表や地表近くで、比較的是やく冷えて固まることでできる。一方、深成岩の等粒状組織は、マグマが地下深くで、長い時間をかけて冷えて固まることでできる。ゆっくりと冷えることで、鉱物が成長する。
- 問 2 1 泥岩、砂岩、れき岩は、流れる水のはたらきのできるので、水に流される間に角がとれてまるみを帯びている。
- 2 石灰岩は貝殻やサンゴなどが堆積してできた岩石（炭酸カルシウムを多く含む）で、塩酸をかけると気体の二酸化炭素が発生する。チャートにはアの性質、れき岩にはエの性質がある。
- 3 地層が堆積した当時の環境を知ることのできる化石を示相化石という。サンゴの化石は代表的な示相化石であり、あたたかくて浅い海で堆積したことがわかる。示相化石に対して、地層が堆積した時代を知る手がかりになる化石を示準化石といい、ピカリア（新生代）、アンモナイト（中生代）、サンヨウチュウ（古生代）などがある。
- 4 粒の大きいものから順に並べると、れき→砂→泥となる。粒が大きいものほど海岸の近いところ、小さいものほど海岸から遠いところに堆積する。また、一般に、地層が下にある層ほど古いので、れき岩→砂岩→泥岩と、少しずつ粒が小さくなったものが堆積したことがわかる。これらのことから、観察地点は、はじめは海岸から近く、その後じょじょに遠くなっていったと考えられる。

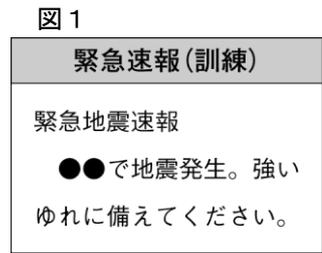
【過去問 31】

ある中学校では、**図 1**のような緊急地震速報を受信したという想定で避難訓練を実施した。次の**問 1**、**問 2**に答えなさい。

(山口県 2022 年度)

問 1 地震の規模の大小を表す値を何というか。書きなさい。

問 2 次の文が、緊急地震速報について説明したものとなるように、() 中の **a**～**d**の語句について、正しい組み合わせを、あとの**1**～**4**から**1**つ選び、記号で答えなさい。



地震発生後、地震計で感知した (**a** P波 **b** S波) を直ちに解析することで、各地の (**c** 初期微動 **d** 主要動) の到達時刻やゆれの大きさなどを予測し、伝えるしくみである。

- 1 aとc 2 aとd 3 bとc 4 bとd

問 1	
問 2	

問 1	マグニチュード
問 2	2

問 1 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)で示される。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(M) …地震そのものの規模の大きさを表す。1つの地震で1つの値しかとらない。

問 2 震源近くの地震計で感知したP波をとらえてすみやかに解析し、その情報を発信することで、P波の後に到達するS波によってもたらされる、より大きな被害をおよぼす主要動に備えるのが、緊急地震速報の基本的なしくみである。**c**…初期微動はP波によってもたらされるゆれ、主要動はS波によってもたらされるゆれである。

【過去問 32】

Yさんは、素材となる金属の違いによって調理器具の特徴が異なることを知り、Zさんと次の[]のような会話をし、実験を行った。あとの問いに答えなさい。

(山口県 2022 年度)

Yさん：プロの料理人は、使う食材や調理方法によって、銅やアルミニウム、鉄など、素材の違うフライパンを使い分けているらしいよ。

Zさん：そういえば、理科の実験でカルメ焼きをつくったとき、銅のお玉を使っていたけれど、銅の性質が関係しているのかもしれないね。

Yさん：金属には、熱が伝わりやすい性質や、温まりやすく冷めやすい性質があると学習したけれど、それらの性質は、金属の種類によって異なるのかな。

Zさん：おもしろそうだね。実験で確かめてみようよ。

【実験1】

- ① 図1のように、縦20cm、横20cm、厚さ0.5mmの銅板に油性ペンで対角線を引き、頂点Aから4cm、8cm、12cmの対角線上に、点B、点C、点Dをとった。
- ② ①の銅板の表面全体に、ろうを薄くぬった。
- ③ 図2のように、②の銅板をスタンドに固定し、銅板の点Aの部分をガスバーナーで加熱した。
- ④ 加熱すると同時にストップウォッチのスタートボタンを押した。
- ⑤ 点B、点C、点D上のろうがとけた時間を測定し記録した。
- ⑥ 銅板の加熱を止め、室温になるまで放置した。
- ⑦ ②～⑥を2回繰り返した。
- ⑧ ①の銅板を、アルミニウム板、鉄板に変えて、①～⑦の操作を行った。
- ⑨ 記録した時間を平均したものを、表1にまとめた。

図1

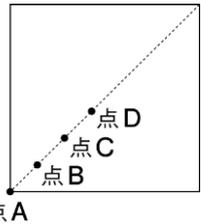
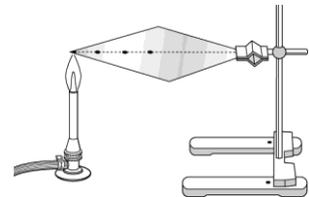


図2



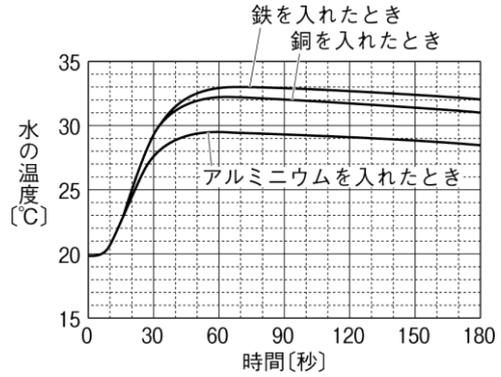
【実験2】

- ① ビーカーに水を入れ、ガスバーナーで加熱し、水を沸とうさせた。
- ② ①の水に、一辺が2cmの立方体の銅を入れ、1分間放置した。
- ③ ②の銅をすばやく取り出し、室温の水30gの中に入れた。
- ④ ③の水の温度を、デジタル温度計を用いて測定し、記録した。
- ⑤ ②の銅を、アルミニウム、鉄に変えて、②～④の操作を行った。
- ⑥ 記録した時間と水の温度を、図3にまとめた。

表 1

	銅	アルミニウム	鉄
点B [秒]	5	6	13
点C [秒]	28	33	88
点D [秒]	62	87	415

図 3



問 2 下線部に関連して、金属より冷めにくい性質をもつ岩石は、調理器具の素材に用いられることがある。火成岩のうち、花こう岩などのように、マグマが地下でゆっくり冷えて固まった岩石を何というか。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冷えて固まった岩石を深成岩、地表やその付近で急に冷やされて固まった岩石を火山岩という。深成岩と火山岩は、どちらも火成岩に分類される。

【過去問 33】

れいじさんたちは、ある地域の地層について調べた。この地域の地層は、それぞれの層の厚さが一定で、平行に積み重なっており、同じ向きに傾いている。また、地層の上下が逆転するような大地の変化は起きておらず、断層やしゅう曲はないものとする。問1～問6に答えなさい。

(徳島県 2022 年度)

図1のA～C地点で、地層の観察を行い、**観察記録**と図2の柱状図を作成した。D地点へは、通行止めになっていたため進むことができなかった。なお、図1の-----線は、すべて等間隔である。

観察記録

- ① タブレット端末で、各地点の標高を調べると、A地点は265m、B地点は273m、C地点は274mであった。
- ② A～Cの各地点でいろいろな高さで砂の層が見られた。これらの層は、丸みを帯びた砂の粒でできていた。
- ③ A～Cの各地点に黒っぽい泥の層があり、泥の手ざわりはなめらかであった。
- ④ B地点とC地点のれきの層には、丸い形のれきが多く、れきには色の違いが見られた。
- ⑤ A～Cのすべての地点に、泥の層の間にはさまるように白っぽい石の層があり、どの地点も見た目がよく似ていた。石の種類がわからなかったため、地層Pとした。

図1

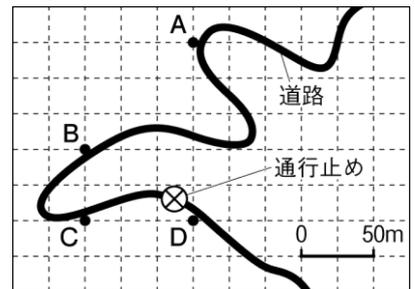
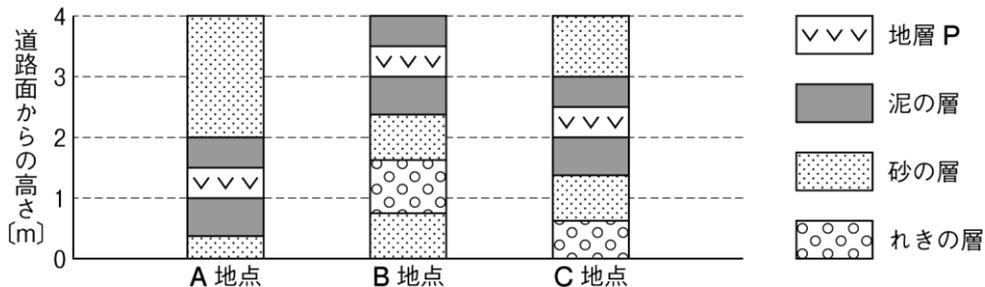


図2



れいじさん A地点の泥の層から、植物と恐竜の歯の化石が見つかったと聞きました。

かずみさん その植物が限られた環境でしか生存できないものだったとしたら、㉔地層ができた当時の環境がわかりますね。

先生 A地点では、泥の層の上に重なっている砂の層から、二枚貝の化石も見ついているそうです。その二枚貝は、恐竜と同じ時代に生存していたそうですよ。

れいじさん 地層Pの石は、教科書の写真の凝灰岩とよく似ているように思います。

かずみさん 石を採取して、博物館で調べていただいてもいいでしょうか。凝灰岩であれば、㉕泥の層が堆積した期間に起こったできごととして (あ) が考えられますね。

問1 A地点の泥の層から発見される可能性のある化石として最も適切なものはどれか、ア～エから選びなさい。

- ア アンモナイト イ サンヨウチュウ ウ ビカリア エ マンモス

問2 下線部㉔について、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 下線部㉔について、地層Pが凝灰岩の層であった場合、この期間に起こったできごとは何か、(あ)にあてはまる言葉を書きなさい。

A～C地点の各層から石を採取して理科室へ持ち帰り、観察を行った。

かずみさん B地点で採取したれきのうち、白っぽい灰色で石灰岩のように見えるものがありました。でも、れきをルーペで観察しても、サンゴやフズリナなどの化石は含まれていませんでした。

れいじさん くぎでこすると、れきの表面に簡単に傷がついたので、おそらく石灰岩だと思います。

かずみさん では、㉔このれきが石灰岩であることを調べる実験をしてみますね。

問4 下線部㉕について、石灰岩であることを調べる実験にはどのようなものがあるか、その実験で得られる結果とあわせて書きなさい。

観察記録，図1，図2から、A～C地点の地層が堆積した当時のようすと、観察できなかったD地点の地層の重なりについて考察した。

れいじさん B地点とC地点では、下から順に、れきの層、砂の層、泥の層が重なっているようすが観察できました。これらの層が堆積した期間に、どのようなことがあったと考えられるでしょうか。

かずみさん れき、砂、泥が川の水に運ばれて海底に堆積したとすると、㉕れきの層が堆積してから泥の層が堆積するまでの期間に、この地域では、海がしだいに(い)と考えられます。その理由は、(う)からです。

先生 ほかに、れき、砂、泥を運んだ水の力の強さが変化したことも考えられますね。

れいじさん 博物館で調べていただいた結果、地層Pの石は凝灰岩でした。A～C地点の凝灰岩は、すべて同じ時期に堆積したものだそうです。

かずみさん では、進めなかったD地点にも、A～C地点で見られた地層が広がっていると考えられるのではないのでしょうか。

れいじさん 調べてみると、D地点の標高は275mでした。㉖D地点の柱状図を作成すると、凝灰岩の層がどの位置にあるか、推測できますね。

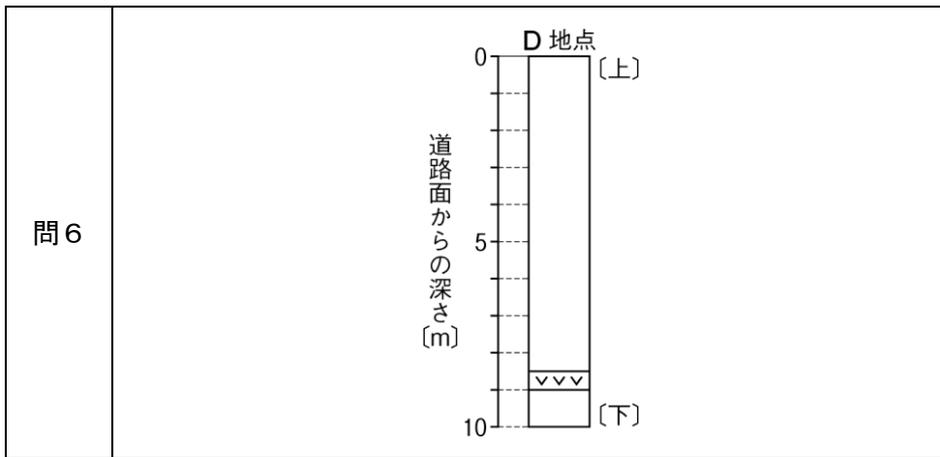
かずみさん 長い時間をかけて、水底でできた地層が、大地の変動によって陸上に現れていることや、この地域一帯に広範囲に広がっていることを想像すると、時間や空間のスケールの大きさに感動しますね。

問5 下線部㉖について、れきの層が堆積してから泥の層が堆積するまでの期間に、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、(い)にあてはまる言葉を書きなさい。また、(う)には、そう考えた理由を書きなさい。ただし、れきの層と泥の層に着目し、れきと泥が堆積しやすい場所をふまえて書くこと。

問6 下線部㉗について、A～C地点と同じ時期に堆積した凝灰岩の層(地層P)は、D地点ではどの位置にあると考えられるか。凝灰岩の層(地層P)を、図2に示した地層を表す記号を用いて、柱状図としてかきなさい。

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	
問 5	い
	う
問 6	

問 1	ア	
問 2	示相化石	
問 3	火山の噴火	
問 4	うすい塩酸をかけると二酸化炭素が発生する。	
問 5	い	深くなった
	う	岸に近く浅いところにれきが、岸から離れた深いところに泥が堆積しやすい



問1, 2 地質年代と代表的な示準化石の例

- ・ 古生代…フズリナ, サンヨウチュウ (三葉虫), リンボク
- ・ 中生代…恐竜, アンモナイト
- ・ 新生代…マンモス, ナウマンゾウ, ビカリア, メタセコイア, カヘイセキ

示準化石は地層ができた年代を, 示相化石は地層ができた当時の環境を, それぞれ推定することができる化石である。示相化石の例: サング (あたたかく浅い海)

恐竜は中生代の示準化石なので, A地点の泥の層から発見される可能性のある化石として最も適切なものは, 同じ中生代の示準化石であるアンモナイトである。

問3 凝灰岩は, 火山の噴火によって噴出した火山灰などが堆積し, 押し固められてできる。

問4 石灰岩は炭酸カルシウムを多く含んでいるので, うすい塩酸をかけると, 二酸化炭素が発生する。

問5 流れる水によって運搬された土砂は, 粒の大きさによって異なる場所に堆積する。粒の大きなれきは河口付近 (浅いところ) に堆積し, 粒の小さな泥はれきよりも岸から離れた沖 (深いところ) に堆積する。したがって, れきの層が堆積してから泥の層が堆積するまでの期間に, この地域では, 海がしだいに深くなったと考えられる。

問6 各地点における地層Pの下面の高さは, A地点… $265 + 1 = 266\text{m}$, B地点… $273 + 3 = 276\text{m}$, C地点… $274 + 2 = 276\text{m}$ となる。B地点とC地点で同じになっていることから, この地域の地層は, B地点とC地点からA地点とD地点に向かって下向きに傾いていると考えられる。D地点の標高は275mなので, D地点における地層Pの下面の道路面からの深さは, $275 - 266 = 9\text{m}$ となる。

【過去問 34】

次の問いに答えなさい。

(香川県 2022 年度)

問2 次の(1)~(3)の問いに答えよ。

(1) 図は、太郎さんが、花こう岩と安山岩、香川県で産出される庵治石^{あじ}を観察したときのスケッチである。太郎さんは、スケッチしたあと、花こう岩を鉄製の乳鉢の中で細かく砕いた。細かく砕いた破片をルーペで観察したところ、色や形が異なる3種類の鉱物P~Rが見られた。あとの表Iは、鉱物P~Rを観察し、その主な特徴をまとめたものである。これについて、あとのa~cの問いに答えよ。

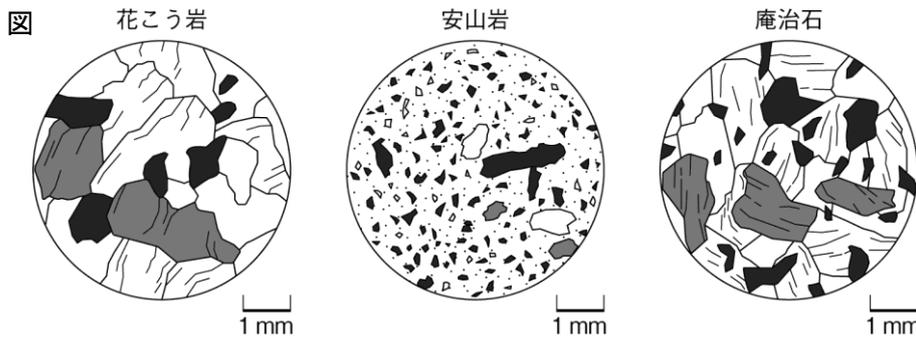


表 I

	鉱物P	鉱物Q	鉱物R
主な特徴	黒色の板状で、決まった方向にうすくはがれる	無色で、不規則な形に割れる	白色の柱状で、決まった方向に割れる

a 表I中の鉱物P~Rの鉱物名の組み合わせとして最も適当なものを、右の表のA~Eから一つ選んで、その記号を書け。

	鉱物P	鉱物Q	鉱物R
A	キ石	セキエイ	チョウ石
I	クロウンモ	セキエイ	チョウ石
ウ	キ石	チョウ石	セキエイ
E	クロウンモ	チョウ石	セキエイ

b 太郎さんが観察した安山岩は、比較的大きな結晶になった鉱物の部分と、大きな結晶になれなかった細かい粒などの部分からできている。このうち、比較的大きな結晶になった鉱物の部分は何と呼ばれるか。その名称を書け。

c 図のスケッチから考えると、庵治石は、比較的大きな結晶になった鉱物だけでできており、花こう岩とつくりが似ていることがわかる。次の文は、庵治石のつくりやでき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、㉞、㉟から一つ、㊦、㊧から一つ、それぞれ選んで、その記号を書け。

庵治石のように、比較的大きな結晶になった鉱物だけでできている岩石は、マグマが〔㉞ 地下深く ㉟ 地表や地表付近〕で、〔㊦ ゆっくり ㊧ 急に〕冷えて固まってできたと考えられる。

- (2) 文は、マグマと火山に関する太郎さんと先生の会話の一部である。これについて、あとの a, b の問いに答えよ。

先生：太郎さんが観察した岩石は、マグマが冷えて固まってできる火成岩のなかまですね。
 太郎：はい。たしか、マグマは火山の特徴とも関係していましたよね。
 先生：そうですね。特に、マグマのねばりけは、溶岩の色や噴火のようすと関係が深かったですね。
 太郎：火成岩のほかにも火山に関係する岩石はありますか。
 先生：堆積岩には、火山と関係しているものがありますよ。火山から噴出した火山灰が堆積して固まると という岩石になります。

- a 会話文中の下線部に、マグマのねばりけとあるが、次の文は、マグマのねばりけと火山の噴火のようすについて述べようとしたものである。次の文中の2つの [] 内にあてはまる言葉を、㉞, ㉟から一つ、㊱, ㊲から一つ、それぞれ選んで、その記号を書け。
- マグマのねばりけが [㉞ 小さい (弱い) ㉟ 大きい (強い)] 火山ほど、噴火によってふき出す溶岩や火山灰などの噴出物の色は白っぽいことが多く、[㊱ 激しく爆発的な ㊲ 比較のおだやかな] 噴火になることが多い。
- b 会話文中の X の 内にあてはまる言葉として最も適当なものを、次の㉡～㉣から一つ選んで、その記号を書け。
- ㉡ チャート ㉢ れき岩 ㉣ 石灰岩 ㉤ 凝灰岩
- (3) 火山のもたらす恵みの一つに地熱発電がある。地熱発電は、地下のマグマの熱エネルギーを利用して発電しているため、発電量が天候に左右されず、二酸化炭素を排出しないという長所がある。次の表の **ア**～**エ**のうち、発電方法と発電に利用するエネルギー、長所の組み合わせとして最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。

	発電方法	発電に利用するエネルギー	長所
ア	風力発電	風による空気の運動エネルギー	発電量が天候に左右されない
イ	バイオマス発電	生物資源の燃焼による熱エネルギー	大気中の二酸化炭素を減少させる
ウ	水力発電	高い位置にある水の位置エネルギー	エネルギー変換効率が高い
エ	太陽光発電	太陽光の熱エネルギー	発電量が安定している

問2	(1)	a	
		b	
		c	と
	(2)	a	と
		b	
	(3)		

問2	(1)	a	イ
		b	斑晶
		c	ア と ウ
	(2)	a	イ と ウ
		b	エ
	(3)	ウ	

問2 (1) a 鉱物P…黒色の板状で、決まった方向にうすくはがれるのは、クローンモの特徴である。キ石は緑色～褐色で柱状に割れやすい。鉱物Q, R…セキエイもチョウ石も白っぽい鉱物（無色鉱物）であるが、セキエイは不規則な形に割れるのに対し、チョウ石は決まった方向に割れる。

b, c 火山岩と深成岩

マグマが冷え固まってできた岩石を火成岩という。火成岩は、斑状組織をもつ火山岩と、等粒状組織をもつ深成岩に大きく分けられる。

- ・斑状組織（火山岩）…比較的大きな結晶になった鉱物（斑晶）と、それを取り囲んでいる大きな結晶になれなかった細かい粒（石基）からなる。マグマが急に冷やされてできる。
- ・等粒状組織（深成岩）…同じくらいの大きさの大きな鉱物が集まってできている。石基の部分がない。地下深くのマグマがゆっくり冷え固まってできるため、鉱物が十分に成長している。

庵治石は花こう岩の一種である。

- (2) b れき岩は、主にれきからなる堆積岩であり、チャートと石灰岩は主に生物の遺がいなどからなる堆積岩である。
- (3) ア…風力発電は風による空気の運動エネルギーで風車(発電機の軸につながっている)を回して発電する。風が吹かないと発電できないので、発電量が天候に左右されやすい。よって誤り。イ…バイオマス発電は、木片や落ち葉などの生物資源（バイオマス）の燃焼による熱エネルギーを利用して高温の水蒸気をつくり、タービン（発電機）を回して発電する。バイオマスは燃やしても大気中の二酸化炭素の増加の原因とならないと考えられているが、大気中の二酸化炭素を減少させるわけではない。よって誤り。エ…太陽光発電は、太陽光の光エネルギーを太陽電池によって直接電気エネルギーに変えて利用している。発電量は時間帯や天気によって左右されるため、安定しているとはいえない。よって誤り。

【過去問 35】

火山と気象に関する次の問いに答えなさい。

(愛媛県 2022 年度)

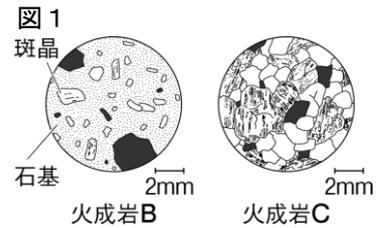
問1 [観察1] 火山灰Aを双眼実体顕微鏡で観察し、火山灰Aに含まれる、粒の種類と、粒の数の割合を調べた。表1は、その結果をまとめたものである。

表1

粒の種類	結晶の粒				結晶でない粒
	ちょうせき 長石	きせき 輝石	かくせんせき 角閃石	せきえい 石英	
粒の数の割合 [%]	50	7	5	3	35

[観察2] 火成岩B、Cをルーペで観察したところ、

岩石のつくり、異なる特徴が確認できた。図1は、そのスケッチである。ただし、火成岩B、Cは、花こう岩、安山岩のいずれかである。



(1) 表1で、火山灰Aに含まれる粒の総数に占める、有色鉱物である粒の数の割合は %である。 に当てはまる適当な数値を書け。

(2) 次のア～エのうち、火山灰が堆積して固まった岩石の名称として、適当なものを1つ選び、その記号を書け。

ア 凝灰岩 イ 石灰岩 ウ 砂岩 エ チャート

(3) 図1の火成岩Bでは、石基の間に斑晶が散らばっている様子が見られた。このような岩石のつくりは組織と呼ばれる。 に当てはまる適当な言葉を書け。

(4) 次の文の①、②の { } の中から、それぞれ適当なものを1つずつ選び、ア～エの記号で書け。

火成岩B、Cのうち、花こう岩は① {ア 火成岩B イ 火成岩C} である。また、地表で見られる花こう岩は、② {ウ 流れ出たマグマが、そのまま地表で冷えて固まったもの エ 地下深くでマグマが冷えて固まり、その後、地表に現れたもの} である。

(5) 次の文の①、②の { } の中から、それぞれ適当なものを1つずつ選び、その記号を書け。

一般に、激しく爆発的な噴火をした火山のマグマの粘りけは① {ア 強く イ 弱く}、そのマグマから形成される、火山灰や岩石の色は② {ウ 白っぽい エ 黒っぽい}。

問 1	(1)				
	(2)				
	(3)				
	(4)	①		②	
	(5)	①		②	

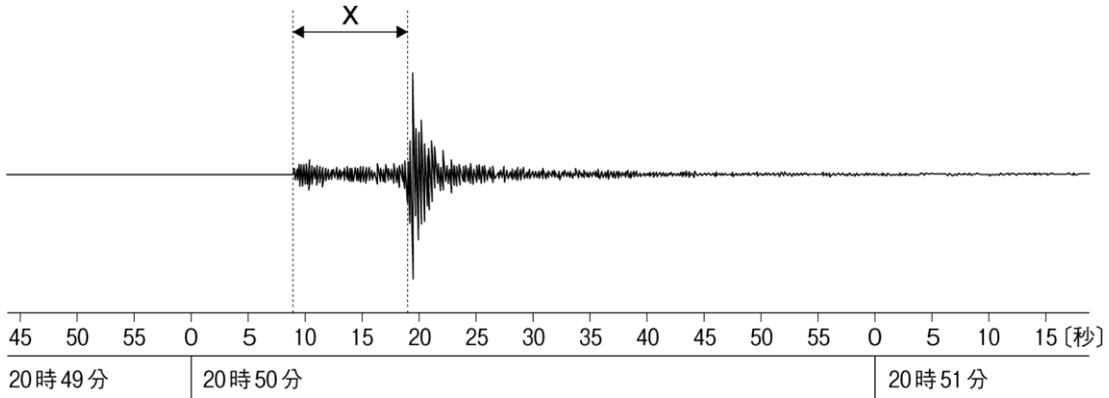
問 1	(1)	12			
	(2)	ア			
	(3)	斑状			
	(4)	①	イ	②	エ
	(5)	①	ア	②	ウ

- 問 1 (1) 表 1 のうち、有色鉱物は、輝石と角閃石の 2 種類である。これらの粒の数の割合を合計すると、 $7 + 5 = 12$ なので、火山灰 A に含まれる粒の総数に占める、有色鉱物である粒の数の割合は 12% である。
- (2) 石灰岩とチャートは、生物の遺骸などが堆積してできた岩石である。
- (3) 図 1 の火成岩 B のような、斑晶のまわりを石基が取り囲むつくりを斑状組織といい、火成岩 C のような、石基の部分が無く大きな鉱物が集まってできているつくりを等粒状組織という。
- (4) 花こう岩は火成岩のうち深成岩の一種で、等粒状組織をもつ火成岩 C が当てはまる。等粒状組織は、鉱物が地下深くで長い時間をかけてじゅうぶんに成長することでできる。

【過去問 36】

次の図は、ある地震について、震源から離れたある地点の地震計の記録を表したものである。地震計の記録から、初めに小さな揺れが起こり、しばらく続いた後、遅れて大きな揺れが起こったことがわかる。あとの表は、この地震における、観測地点A、B、C、Dの震源からの距離と揺れが始まった時刻をまとめたものである。このことについて、あとの問1～問5に答えなさい。

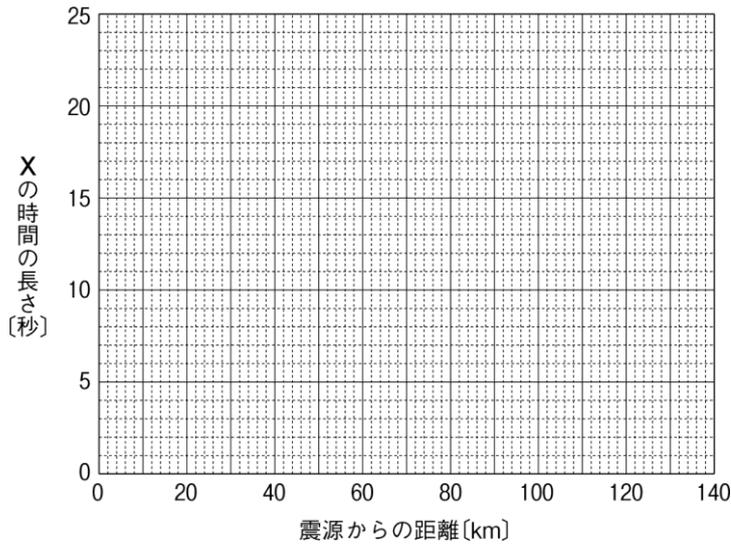
(高知県 2022 年度 A)



観測地点	震源からの距離	小さな揺れが始まった時刻	大きな揺れが始まった時刻
A	28km	20時50分 3 秒	20時50分 7 秒
B	63km	20時50分 8 秒	20時50分 17秒
C	105km	20時50分 14秒	20時50分 29秒
D	133km	20時50分 18秒	20時50分 37秒

- 問1 図中のXは、小さな揺れが始まってから大きな揺れが始まるまでの時間を表している。この時間を何というか、書きなさい。
- 問2 地震を伝える波には、P波とS波の2種類がある。P波とS波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、その記号を書きなさい。
- ア 震源では、先にP波が発生し、続いてS波が発生する。
 - イ 震源から離れた地点では、P波がS波より先に到着する。
 - ウ 地震によっては、P波とS波のどちらか一方しか発生しないことがある。
 - エ 一般に、P波によって起こる揺れは、S波によって起こる揺れに比べて大きい。

問3 観測地点A, B, C, Dについてまとめた表をもとに, 震源からの距離とXの時間の長さの関係を表すグラフを, 実線でかきなさい。



問4 この地震は, 何時何分何秒に発生したと考えられるか, 書きなさい。

問5 地震の「震央」とは何か, 簡潔に書きなさい。

問1	
問2	
問3	
問4	時 分 秒
問5	

問 1	初期微動継続時間
問 2	イ
問 3	
問 4	20 時 49 分 59 秒
問 5	例 震源の真上の地表の点。

問 2 P波とS波

震源で同時に発生するP波とS波は、それぞれ次のような特徴をもつ。

- ・ P波…S波より伝わるのが速い。小さな揺れ（初期微動）を起こす。
- ・ S波…P波より伝わるのがおそい。大きな揺れ（主要動）を起こす。

問 3 観測地点Aでの初期微動継続時間は、大きな揺れが始まった時刻から小さな揺れが始まった時刻を引けば求められ、 $7 - 3 = 4$ より4秒である。同様にして各観測地点における初期微動継続時間を求めると、Bは9秒、Cは15秒、Dは19秒である。グラフは、原点とこれらを表す点を通る直線となる。図の横軸1目盛りは2km、縦軸1目盛りは1秒を表すことに注意する。

問 4 小さな揺れを起こすP波は、観測地点AとBの間の $63 - 28 = 35$ kmを、20時50分8秒と20時50分3秒の差である5秒間で伝わっているの、その速さは、 $35\text{km} \div 5\text{秒} = 7\text{ km/s}$ である。したがって、震源で発生したP波が、震源から28kmの距離にある観測地点Aに伝わるには、 $28\text{km} \div 7\text{ km/s} = 4\text{秒}$ かかる。よって、地震が発生した時刻は、20時50分3秒の4秒前である、20時49分59秒と考えられる。

【過去問 37】

次の問1～問3に答えなさい。

(佐賀県 2022 年度 一般)

問1 次の文は、地震が起こったときの揺れと震度について述べたものである。あとの(1), (2)の問いに答えなさい。

地震が起こると、地下での岩石の破壊にもなってP波とS波の2つの波が発生し、その波が各地へ広がっていく。P波はS波より先に到着するため、P波が到着してからS波が到着するまでのあいだは地面が小さくこきざみに揺れるが、S波が到着するとユサユサと大きく揺れる。

ある地点での地面の揺れの程度を震度といい、日本では気象庁によって (a) から7までの (b) 段階に分けられている。

- (1) 文中の (a), (b) にあてはまる数を書きなさい。
- (2) S波が到着することで起こる揺れを何というか、書きなさい。

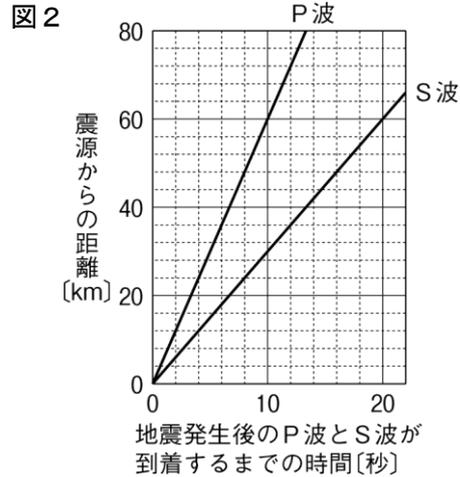
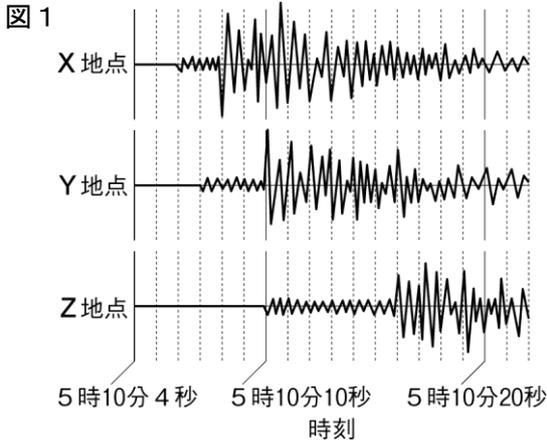
問2 次の文は、地震のときに起こるさまざまな現象について述べたものである。あとの(1), (2)の問いに答えなさい。

地震が海底の浅いところで発生し、①海底が急にもり上がったり、沈んだりすることで地面にずれが生じて波が発生すると、海拔の低い土地には海水が浸入し、建物などを押し流して大きな被害が出ることもある。また、地震の揺れが大きいところでは②地層が切れてずれたり、がけくずれや建物の倒壊が起きたりすることがある。

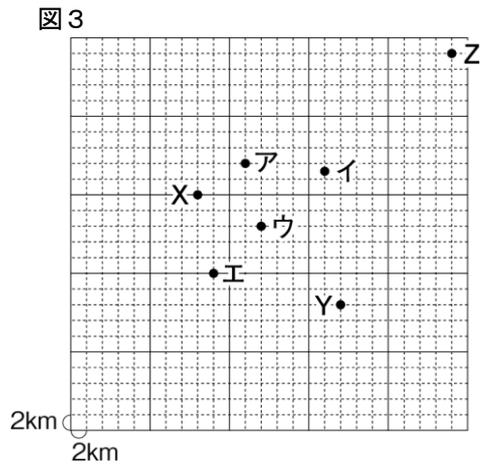
- (1) 文中の下線部①の波を何というか、書きなさい。
- (2) 文中の下線部②について、これによってできた土地のくいちがいを何というか、書きなさい。

問3 P波とS波の到着時刻やそれらが大地を伝わる速さを調べると、震源までの距離や震央の位置を求めることができる。さらに近年では、地震の揺れが到着する時刻なども推定することができ、防災に役立てられるようになった。

図1は、ある日の午前5時10分4秒に発生した地震の揺れを、海面からの高さが同じであるX地点、Y地点、Z地点の地震計で記録したときのようすを表したものである。また図2は、X地点、Y地点、Z地点を含む地域における、震源からの距離と地震発生後のP波とS波が到着するまでの時間を示したものである。あとの(1)~(4)の各問いに答えなさい。



- (1) X地点の初期微動継続時間は約何秒か、書きなさい。
- (2) Y地点から震源までの距離は約何kmか、書きなさい。
- (3) X地点、Y地点、Z地点がそれぞれ図3の位置にあるとき、この地震の震央の位置として最も適当なものを、図3のア~エの中から1つ選び、記号を書きなさい。



- (4) 大きな地震の場合、揺れの強さや到着時刻を知らせる緊急地震速報が発表されるようになっている。緊急地震速報のしくみ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、記号を書きなさい。

- ア 震源に最も近い地震計で観測されたP波をもとに、離れた地域でのP波の揺れの強さや到着時刻を知らせるしくみ。
- イ 震源に最も近い地震計で観測されたP波をもとに、離れた地域でのS波の揺れの強さや到着時刻を知らせるしくみ。
- ウ 震源に最も近い地震計で観測されたS波をもとに、離れた地域でのP波の揺れの強さや到着時刻を知らせるしくみ。
- エ 震源に最も近い地震計で観測されたS波をもとに、離れた地域でのS波の揺れの強さや到着時刻を知らせるしくみ。

問 1	(1)	(a)	
		(b)	
	(2)		
問 2	(1)		
	(2)		
問 3	(1)	約	秒
	(2)	約	km
	(3)		
	(4)		

問 1	(1)	(a)	0
		(b)	10
	(2)	主要動	
問 2	(1)	津波	
	(2)	断層	
問 3	(1)	約 2 秒	
	(2)	約 18 km	
	(3)	ウ	
	(4)	イ	

問 1 (1) 日本では、震度は、0, 1, 2, 3, 4, 5弱, 5強, 6弱, 6強, 7の10段階に分けられている。

(2) 初期微動と主要動

初期微動…P波による、はじめに起こる小さな揺れ

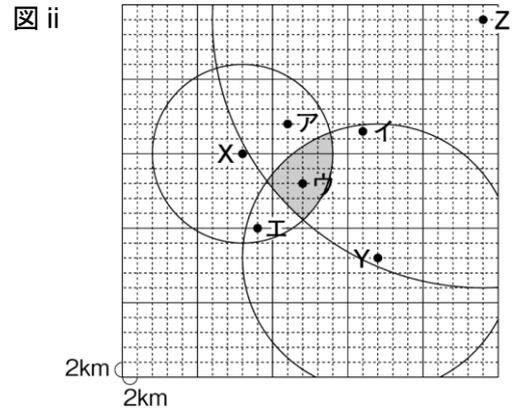
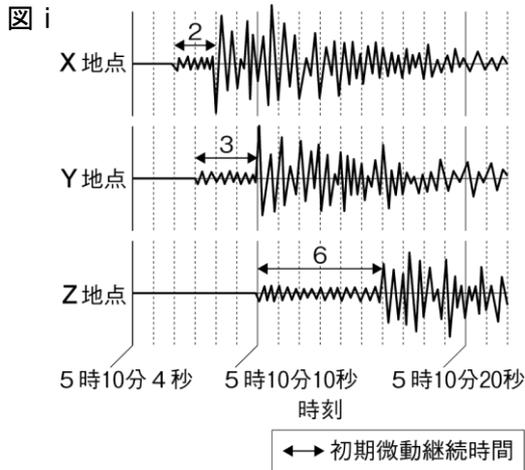
主要動……S波による、初期微動のあとに起こる大きな揺れ

問 2 (2) 過去にくり返し動き、今後も動く可能性がある断層を活断層といい、この断層が再びずれて起こる地震もある。

問 3 (1) 初期微動がはじまってから主要動がはじまるまでの時間を初期微動継続時間といい、X地点におけ

る長さは、2目盛り分で2秒に相当する(図 i)。

- (2) Y地点の初期微動継続時間は3秒であり、図 2 より、震源からの距離が 60km のとき、初期微動継続時間 (= P波と S波の到着するまでの時間の差) が 10 秒であるとわかる。初期微動継続時間の長さ と震源からの距離は比例するので、初期微動継続時間が 3 秒のときの震源からの距離を y とすると、 $10 : 60 = 3 : y$, $y = 18\text{km}$
- (3) 各地点の初期微動継続時間は、図 i より X地点…2秒、Y地点…3秒、Z地点…6秒なので、震源からの距離の比は、 $X : Y : Z = 2 : 3 : 6$ で、また、(2)より $Y = 18\text{km}$ であるから、 $X = 12\text{km}$, $Z = 36\text{km}$ となる。X~Zの各地点からこの距離を半径とする円をかくと、図 ii のようになる。これらの円がすべて重なる範囲に含まれる点は、図よりウとなる。
- (4) P波のほうがS波より伝わる速さが速く、また、P波による初期微動より、S波による主要動のほうがもたらす被害は大きくなりやすい。したがって、P波を検知してS波による主要動に備えることで地震の被害をおさえるのが、緊急地震速報のしくみである。



【過去問 38】

次の文を読んで、あとの問いに答えなさい。

(長崎県 2022 年度)

日本では地震によるゆれの大きさは震度で表され、各地の観測点にある震度計で観測される。図1は、比較的浅いところで発生したマグニチュード (M) 6.6 の地震Aで観測された震度1以上の震度分布を示したものである。

問1 日本で用いられている震度階級は何段階に分けられているか。

問2 図2のア～エの地点の中で、地震Aで発生した地震の波が震源から伝わるまでの時間が最も長い地点として適当なものはどれか。図2のア～エから選べ。ただし、地震の波はどの方向にもほぼ同じ速さで伝わるものとする。

図1

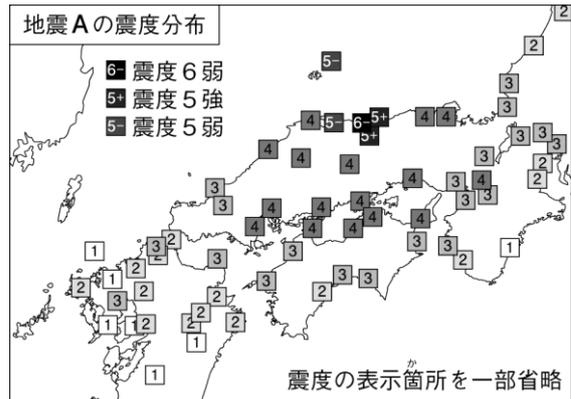


図2

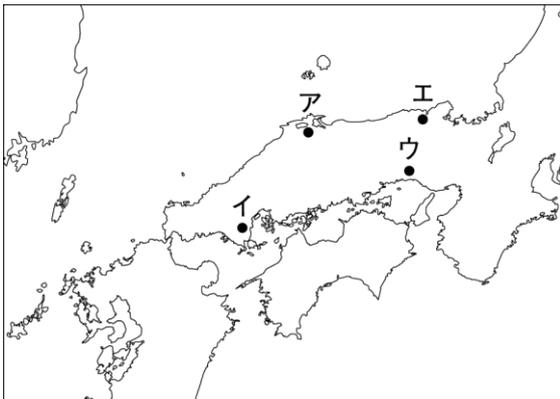
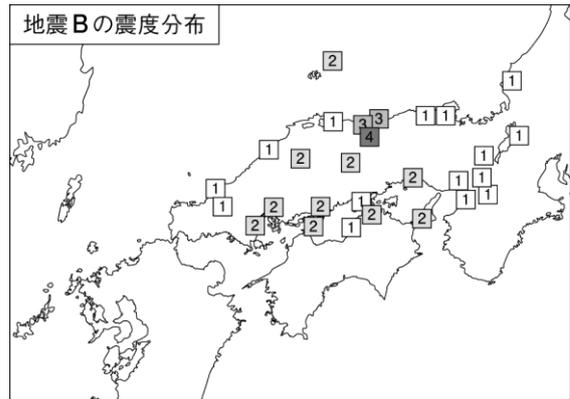


図3



問3 図3は、地震Aとほぼ同じ位置の震源で発生した地震Bについて、図1と同じ観測点において観測された震度1以上の震度分布を示している。地震A、地震Bのうち、マグニチュード (M) の値が大きい地震はどちらか、記号で答えよ。また、そのように考えられる理由を説明せよ。

問4 マグニチュード (M) 7の地震のエネルギーは、マグニチュード (M) 6の地震のエネルギーの何倍か。最も適当なものを選べ。

- ア 約32倍 イ 約100倍 ウ 約320倍 エ 約1000倍

問5 震源が海底の場合、地震の発生によって海底の地形が急激に変化することがある。海底の地形の変化にともなって海水が持ち上げられることで発生し、沿岸部に大きな被害をもたらすことがある現象を何というか。

問 1	段階	
問 2		
問 3	記号	
	理由	
問 4		
問 5		

問 1	10 段階	
問 2	イ	
問 3	記号	A
	理由	震度 1 以上のゆれが伝わっている範囲が広いから。 (「同じ場所での震度が大きいから」も可)
問 4	ア	
問 5	津波	

問 1 日本で用いられている震度階級は 0～7 の 10 段階（5 と 6 にはそれぞれ「弱」「強」がある）である。

問 2 土地の性質などによるが、一般に、震源に近い地点ほど震度は大きくなるので、図 1 の震度 6 弱の地点付近（図 2 のアの東側）が震央（震源の真上の地点）であると考えられる。また、地表面における地震のゆれは、震央を中心としてほぼ同心円状に伝わる。したがって、震央から最も遠いイの地点が、地震 A で発生した地震の波が震源から伝わるまでの時間が最も長い地点であると考えられる。

問 3, 4 マグニチュードは、地震の規模（エネルギーの大きさ）を表す。マグニチュードの値が大きい地震の方が、ゆれが観測される範囲は広くなる。また、マグニチュードの値が 1 大きくなると、地震のエネルギーの大きさは、約 32 倍になる。

【過去問 39】

次の問いに答えなさい。

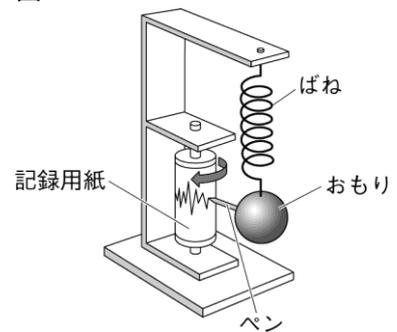
(熊本県 2022 年度)

問1 令子さんは、防災について興味を持ち、地震のゆれと伝わり方について調べた。

- (1) 地震のゆれを記録するためには、地震計が用いられる。各観測点での地震のゆれの大きさを **①** という。 **①** は地点によって異なり、ゆれの程度は **②** 段階（階級）で表される。
① に適当な語を、 **②** に適当な数字を入れなさい。

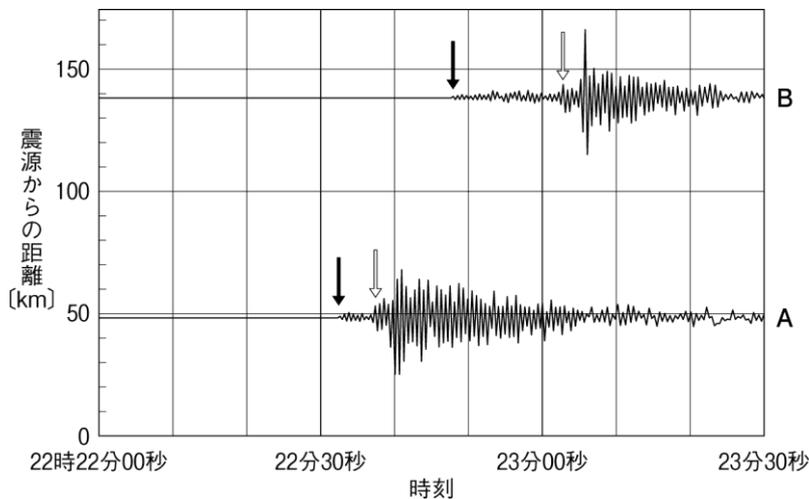
- (2) 図10は、地震計のしくみを模式的に表したものである。地震計は、慣性を利用して地震のゆれを記録する。地震計が地震のゆれを記録することができるしくみを、慣性に着目し、記録用紙とおもりという二つの語を用いて書きなさい。

図10



次に、令子さんは、気象庁のデータをもとに地震の伝わり方を調べ、緊急地震速報のしくみについて考えた。図11は、日本で発生したある地震を、2つの地点A、Bの地震計が記録したものである。ただし、図中の↓はP波の到達を、⇓はS波の到達を示し、P波とS波は、それぞれ一定の速さで伝わるものとする。

図11



- (3) 図11において、震源からの距離が100kmの地点での初期微動継続時間は何秒と考えられるか。最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。
 ア 5秒 イ 10秒 ウ 14秒 エ 24秒

緊急地震速報は、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、その情報をもとに各地のS波の到達時刻や震度を予測してすばやく知らせるシステムのことである。震源からある程度離れたところでは、この緊急地震速報によって、強いゆれがくる前に、自らの身を守ったり、列車の速度を落としたりするなど、命を守る行動をとることが可能となる。

(4) 図 11 の地震では、地震発生から 13 秒後に緊急地震速報が広範囲に発表された。地点 B では、緊急地震速報発表の何秒後に S 波が到達したと考えられるか。最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

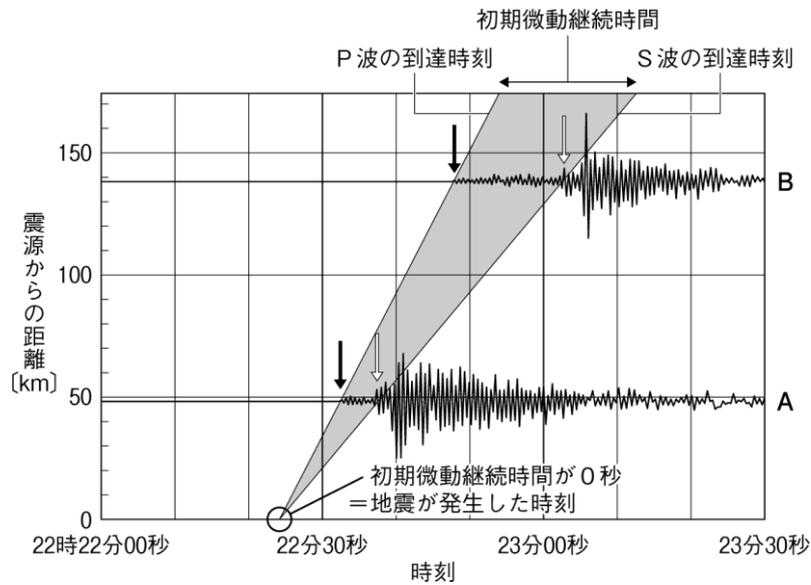
- ア 1 秒 イ 11 秒 ウ 26 秒 エ 50 秒

問 1	(1)	①		②	
	(2)				
	(3)				
	(4)				

問 1	(1)	①	震度	②	10
	(2)	地震のゆれで、記録用紙は動くが、おもりはほとんど動かないのでゆれを記録できる。			
	(3)	イ			
	(4)	ウ			

問 1 (1) 各観測点での地震のゆれの大きさを「震度」という。日本で用いられている震度階級は 0～7 の 10 段階 (5 と 6 にはそれぞれ「弱」「強」がある) である。

(3) 地震のゆれを伝える P 波、S 波は、地震が発生した地点からほぼ一定の速さで広がっていく。震源からの距離と、P 波と S 波のそれぞれの到達時刻との関係は、次の図のように表すことができる。



初期微動継続時間は、P波とS波の到達時刻の差なので、この図で横軸1目盛りが10秒であることより、震源からの距離が100kmの地点での初期微動継続時間はイの10秒が適当である。

- (4) P波もS波も一定の速さで伝わるものとしているので、(3)の解説の図の初期微動継続時間が0秒となる地点(22時22分24秒頃)がおよその地震発生の時刻であると考えられる。したがって、緊急地震速報が発表された時刻は、地震発生から13秒後の22時22分37秒頃。地点BにS波が到達した時刻は、図11より、22時23分03秒頃なので、その差、 $63 - 37 = 26$ より、地点Bでは緊急地震速報発表の26秒後にS波が到達したと考えられる。

【過去問 40】

次の問いに答えなさい。

(大分県 2022 年度)

問2 生物の進化について、図書館で調べた。①～③の問いに答えなさい。

① 化石について調べた。[メモ]はその結果をまとめたものである。

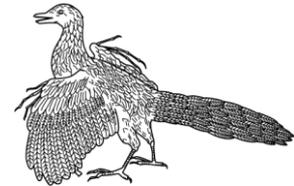
[メモ]

- ・ 化石の中には、ある限られた時代の地層にしか見られないものがあり、その年代を示す目印となる。その中でも、とくに広い地域で栄えた生物の化石は、離れた地域の堆積岩の地層が同時代にできたかどうかを調べるための重要な手がかりになる。
- ・ 時代のちがう地層ではちがった種類の化石が見られる。それぞれの時代の化石を調べること、生物の種類がどのように変化してきたかがわかる。1億5千万年前の地層から発見された動物の化石は、最も原始的な鳥類としてシソチョウと名づけられた。

② [メモ]にあるシソチョウについて調べた。

[図2]はシソチョウの復元図である。

[図2]



シソチョウの復元図

① ①の[メモ]の下線部のような化石を何というか、書きなさい。

問2	①	
----	---	--

問2	①	示準化石
----	---	------

問2 ① 広い地域で短い期間に栄えた生物の化石から、その地層が堆積した年代を推測することができる。このような化石を示準化石という。

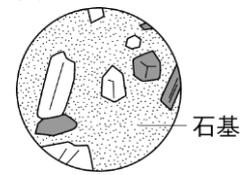
【過去問 41】

次の問いに答えなさい。

(鹿児島県 2022 年度)

問5 ひろみさんは、授業でインターネットを使って桜島について調べた。調べてみると、桜島は、大正時代に大きな噴火をしてから100年以上がたっていることがわかった。また、そのときの溶岩は大正溶岩とよばれ①安山岩でできていること、大正溶岩でおおわれたところには、現在では、②土壌が形成されてさまざまな生物が生息していることがわかった。ひろみさんは、この授業を通して自然災害について考え、日頃から災害に備えて準備しておくことの大切さを学んだ。ひろみさんは家に帰り、災害への備えとして用意しているものを確認したところ、水や非常食、③化学かいろ、④懐中電灯やラジオなどがあつた。

(1) 下線部①について、安山岩を観察すると、図のように石基の間に比較的大きな鉱物が散らばって見える。このようなつくりの組織を何というか。



問5	(1)	
----	-----	--

問5	(1)	斑状組織
----	-----	------

【過去問 42】

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 2022 年度)

問1 ある日、たかしさんは地震のゆれを感じた。そのゆれは、はじめは小さくこきざみなゆれだったが、その後、大きなゆれになった。後日、たかしさんはインターネットで調べたところ、この地震の発生した時刻は11時56分52秒であることがわかった。

- 1 下線部のゆれを伝えた地震の波は、何という波か。
- 2 表は、たかしさんがこの地震について、ある地点A～Cの観測記録を調べてまとめたものである。(1)～(3)の問いに答えよ。ただし、この地震の震源は比較的浅く、地震の波は均一な地盤を一定の速さで伝わったものとする。

表

地点	震源距離	小さくこきざみなゆれが始まった時刻	大きなゆれが始まった時刻
A	36 km	11時56分58秒	11時57分04秒
B	72 km	11時57分04秒	11時57分16秒
C	90 km	11時57分07秒	11時57分22秒

- (1) 表の地点A～Cのうち、震度が最も小さい地点として最も適当なものはどれか。
- (2) 「小さくこきざみなゆれ」と「大きなゆれ」を伝えた二つの地震の波について、ゆれが始まった時刻と震源距離との関係を表したグラフをそれぞれかけ。ただし、表から得られる値を「・」で示すこと。
- (3) 震源距離126 kmの地点における、初期微動継続時間は何秒か。

問 1	1		
	2	(1)	
		(2)	
		(3)	秒

問 1	1	P波	
	2	(1)	C
		(2)	
		(3)	21 秒

問 1 2 (1) 地盤は均一とあるから、震源距離が短いほど震度は大きく、長いほど小さい。

(3) 初期微動継続時間と震源距離の関係

複数の地点で観測される初期微動継続時間の長さは、その地点の震源距離に比例する。

震源距離が 36 km の地点 A における初期微動継続時間は、小さくこきざみなゆれ (P 波が伝える初期微動) が始まる 11 時 56 分 58 秒から、大きなゆれ (S 波が伝える主要動) が始まる 11 時 57 分 04 秒までの 6 秒である。震源距離 126 km の地点における初期微動継続時間を x とすると、初期微動継続時間の長さは震源距離に比例するから、地点 A の値より、 $36 : 6 = 126 : x$ これを解いて、 $x = 21$ 秒