

最難関中コース

理科 標準

問題

24. 地層 D

中受ゼミ G

次の文を読み、以下の問いに答えなさい。

地震は、地下の固い岩盤がんばんに大きな力がかかって急にずれ動くことで起こります。そのとき最初に岩盤がこわれはじめる場所を震源といい、図1のように震源からゆれが発生して私たちの住む地上へと伝わってきます。震源から発生したゆれを地震波といいます。地震波には、ゆれが小さくて速く伝わるP波と、ゆれが大きくて遅く伝わるS波があり、それぞれ震源から同時に発生します。これらの地震波が観測地点に届くまでにかかる時間がわかると、震源距離きょ（震源から観測地点までの直線距離）が計算できます。

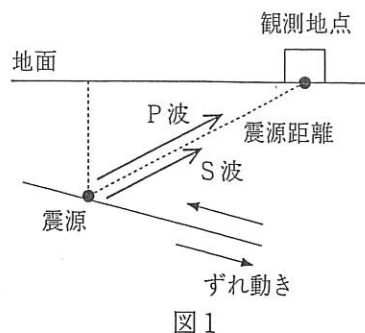


図1

2種類の地震波が観測地点に届く時間と震源距離の関係を調べるために、次の実験を行いました。

[実験] 図2のように、ある人が速さのちがう2種類の小さな車X（毎秒5mの速さ）、Y（毎秒3mの速さ）を同じ場所から同時に同じ方向に発車させる。発車地点からはなれたもう一人が、走ってきた2台の車を受け取り、それぞれの車の到着時間を記録する。

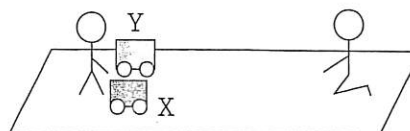


図2

- 問1 発車地点と受け取り地点が15mはなれているとき、車X、Yが受け取り地点に到着するのはそれぞれ発車してから何秒後ですか。
- 問2 発車地点と受け取り地点が45mはなれているとき、車X、Yそれぞれが、受け取り地点に到着するまでにかかる時間の差は何秒ですか。
- 問3 次の文章の（ ）にあてはまる言葉をあ～うから一つ選び、記号で答えなさい。

この実験から、2台の車が発車地点から受け取り地点に到着するまでの時間差と、発車地点から受け取り地点までの距離は（ ）。

あ 等しい い 比例している う 反比例している

2種類の地震波が震源から観測地点に到着するまでの時間差をP—S時間といいます。車の実験で、車の発車地点を震源、受け取り地点を観測地点と考えると、問3より地震波のP—S時間と震源距離の関係がわかります。

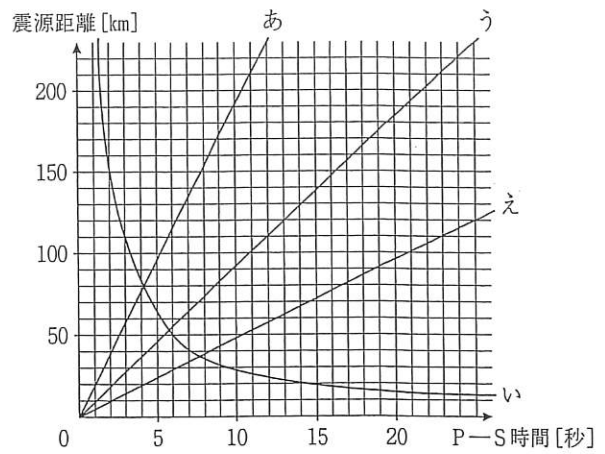
今、ある地震が発生し、その地震のS波は毎秒4kmの速さであることがわかりました。この地震をA、Bの2か所の観測地点で観測しました。観測地点A、BのP波、S波の到着時刻と震源距離は表に示すとおりでした。

表

	P波が届いた時刻	S波が届いた時刻	震源距離
地点A	14時12分16秒	14時12分22秒	56km
地点B	14時12分40秒	14時13分4秒	—

- 問4 この地震が発生した時刻を答えなさい。
- 問5 この地震のP波の速さは毎秒何kmか答えなさい。

問6 P—S時間と震源距離の関係を表すグラフをあ～えから一つ選び、記号で答えなさい。



問7 ある調査ではP—S時間が10秒あれば、P—S時間が0秒のときにくらべて地震のゆれにそなえることができるため、死亡や負傷が90%軽減できると予想しています。この地震でP—S時間が10秒以上である観測地点は、震源距離が何km以上の地点か、小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

問8 この地震の震源と観測地点A、Bの場所は図3に示すとおりです。震源をO点、震央おう（震源の真上の地面上にある点）をC点とします。震央Cと観測地点Aとの距離が7.5kmであり、図3の \angle アと \angle イが等しいときの震源の深さを答えなさい。

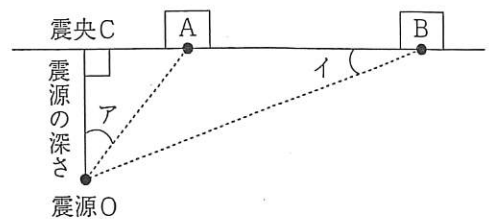


図3

図1のような山の斜面上にあるA~Dの4地点でボーリング（地中を掘る）調査を行いました。直線イーロは山を垂直に切る断層で、A、C地点は断層の西側、B、D地点は断層の東側にあります。なお、全ての層が堆積した後、断層運動が生じ、その結果、断層の東側が西側に対して10m せり上がったことがわかっています。

図1

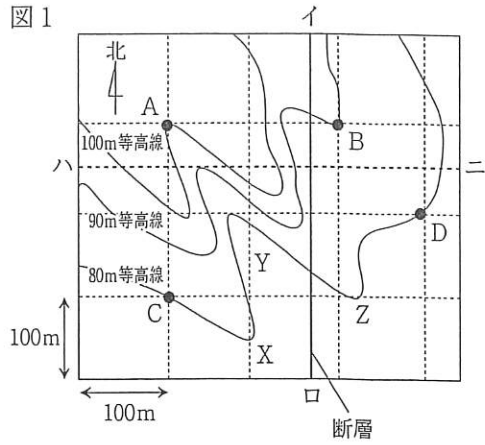
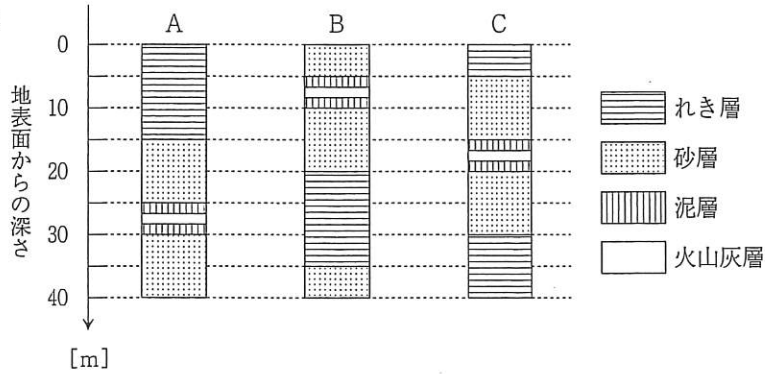


図2は調査で得られたA~C地点の地層を地質柱状図として表したものです。よく調べると、泥層の中に含まれている火山灰層は同じものであることがわかりました。

以下の問いに答えなさい。ただし、地層の上下は入れかわっていません。

図2



問1 地層の傾きの様子を説明した文として最も適当なものを、次の①～④から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① 東に200m進むと、10m下がるように傾いている。
- ② 東に100m進むと、10m下がるように傾いている。
- ③ 南に200m進むと、10m下がるように傾いている。
- ④ 南に100m進むと、10m下がるように傾いている。

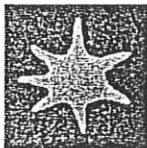
問2 破線ハ―ニにそった断面内で、火山灰層はどのように見えますか。次の①～④から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① 東に下がって見える
- ② 西に下がって見える
- ③ 水平に見える
- ④ 垂直に見える

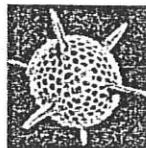
問3 D地点において、地表面からまっすぐ下向きに掘った場合、何mで火山灰層をはさむ泥層の底に達しますか。

問4 図2中の砂層からは、無色～白色のガラス^{こうたく}光沢のある^{こうぶつ}鉱物が多く見つかりました。この鉱物は何ですか。

問5 問4の^{りゅうし}鉱物の粒子の形として最も適当なものを、次の①～④から一つ選び、番号で答えなさい。



①



②



③



④

問6 山の斜面では地すべりが発生することがあります。地すべりについて説明した文として最も適当なものを、次の①～④から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① 現在、日本では地すべりへの対策が行われていない。
- ② 地震がきっかけとなって発生することがある。
- ③ 地ばんがかき乱されながら山の斜面を下る現象である。
- ④ 岩片、土砂、火山ガスが入り混じって高速で山の斜面を下る現象である。

問7 地下水がじゅんかつ油のようなはたらきをすることで、地すべりが発生することが知られています。一般に、どの層の上で地すべりは発生しやすいですか。次の①～③から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① れき層
- ② 砂層
- ③ 泥層

問8 土石流の規模が最も大きくなると予想される場所は、図1中のX、Y、Zのうちどこですか。記号で答えなさい。

問9 過去10万年の間に活動したことがあり、今後も活動すると考えられている断層を何といいますか。

以下の各問いに答えなさい。

- (1) 粒子の大きさが2mm以上のものを『れき』, $\frac{1}{16}$ mm~2mmのものを『砂』といますが, $\frac{1}{16}$ mm以下のものを何とといいますか。
- (2) 流れの強い河川が, 土砂を山地から平野や盆地にうつる所などに堆積してできる地形を何とといいますか。
- (3) 富士山などのように, 概ね過去1万年以内に噴火した火山および現在活発な噴火活動のある火山のことを何とといいますか。
- (4) 火山が噴火した際に, 火口から地表に流れ出てきた高温のものを何とといいますか。()
- (5) 大きな地震により, 地面は左右ばかりでなく上下にもゆれて大きくずれることがあります。地層が大きくずれた境い目を何とといいますか。
- (6) 地震が発生した際, 地表面におけるゆれの大きさを表すために震度という言葉を用います。では, 地震そのものの規模を表す言葉は何とといいますか。
- (7) 一般に, 巨大な地震(本震)が発生したとき, その周辺で本震に先行してしばしば起こる小さな地震のことを前震とといいます。逆に, 本震の後に引き続いて起こる地震のことを何とといいますか。
- (8) 日本列島の周りには4つのプレートがありますが, ここ大阪がのっているプレートは何とといいますか。

次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

沖縄県は年間降雨量が約 2,300mm と日本の中でも雨量が多いことで知られていますが、^{まわ}周りを海に囲まれており、また大きな河川がないことから、昔から生活用水に苦勞をした歴史があります。そういった環境の中でも、今日ではダムや人工河川などの^{ちすい}治水事業、浄水場の整備などにより、安全な生活用水の確保がなされています。

沖縄本島中南部地域は 岩を多く含む^{どじょう}土壌からなります。そのため、この地域には雨水や地下水のしん食によってできた多くの が存在し、第二次世界大戦中はこのようにしてできた は防空ごうとして利用されてきました。このような土壌の上にたまった雨水を生活用水に利用してきたことから、沖縄県の水道水は 分を多く含むことが知られています。そのため、長い期間水道を利用すると、その水道の蛇口付近に白いかたまりのようなものができてしまいます。

一方、本州は火成岩を多く含む土壌からなり、沖縄県で供給される水道水とは成分が異なります。本州で供給されているような 分やマグネシウム分をあまり含まない水を『軟水』、それらを多く含む水を『硬水』^{こうすい}とといいます。WHO（世界保健機構）は次の計算式により飲み水の硬度を決め、硬度が 0～60 の水を『軟水』、120 を超える水を『硬水』と定めています。

$$\text{硬度} = 1\text{L 中の } \boxed{\text{う}} \text{ 量}[\text{mg}] \times 2.50 + 1\text{L 中のマグネシウム量}[\text{mg}] \times 4.12$$

問 1 空欄 ・ にあてはまる語句を答えなさい。

問 2 空欄 にあてはまる語句をカタカナで答えなさい。

問 3 沖縄県中南部地域の土壌が 岩を多く含むのは、ある生物の死が を多く含む地層の^{りゅうき}隆起によって形成されたからだと説明されます。本州付近にはあまり見られない、その生物の名前をカタカナで答えなさい。

問 4 下線部の「白いかたまりのようなもの」は、次の実験でできる「白い^{ちんでん}沈殿」とおなじものです。次の文章の にあてはまる気体の名称を答えなさい。

試験管に入れた 水に を吹き込んだとき、白い沈殿ができる。

問 5 あるミネラルウォーターの成分は右の表のようでした。このミネラルウォーターは『硬水』『軟水』のどちらですか。漢字で答えなさい。いずれにもあてはまらない場合は『×』で答えなさい。

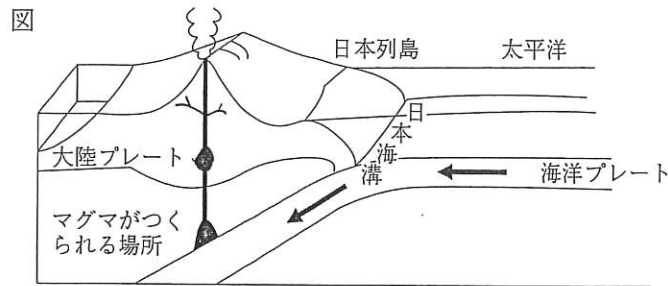
表 ミネラルウォーター 100mL 中の成分

<input type="text" value="う"/>	8.0mg
マグネシウム	2.6mg

地球の表面は、プレートとよばれる 20 枚ほどの岩石の板でおおわれています。日本付近も下の図のように、海洋プレートが大陸プレートの下に年間数 cm の速度で沈みこんでいます。プレートが沈みこむ場所では、大きな力がかかるため、岩石がとけてマグマがつけられます。

日本一高い山の富士山は、海洋プレートのフィリピン海プレートが、大陸プレートのユーラシアプレートや北アメリカプレートの下に沈みこむ場所にあります。

世界一高い山のエベレスト山（チョモランマ山）も、プレートのおつかる場所にあります。山頂のすぐ下では地層が見られ、その地層からは、アンモナイトの化石が発見されています。以下の問いに答えなさい。



問1 エベレスト山は、大昔はどういう場所だったと考えることができますか。

問2 エベレスト山ができたのは、アジア大陸がのったユーラシアプレートとある大陸がのったプレートがぶつかったからだとされています。何大陸がのったプレートですか。次の①～④から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① インド ② アフリカ ③ 北アメリカ ④ 南アメリカ

問3 アンモナイトは、地層の時代を知る手がかりになる化石です。その手がかりにならない化石を次の①～④から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① サンヨウチュウ ② サンゴ ③ ナウマンゾウ ④ ティラノサウルス

問4 次の文の空欄ア、イに入る適切な語句の組みあわせはどれですか。下の①～④から一つ選び、番号で答えなさい。

地層の時代を知る手がかりになるのは、(ア)範囲に住んでいて、(イ)期間に栄えて絶滅した生物の化石である。

	①	②	③	④
(ア)	広い	広い	せまい	せまい
(イ)	長い	短い	長い	短い

問5 富士山では、アンモナイトの化石は見つかりません。それはなぜですか。簡単に説明しなさい。

問6 富士山は、円すい形をしています。長崎の雲仙普賢岳(平成新山)は、かたむきの急なドーム状です。ハワイ島のキラウエア山は、かたむきがゆるやかです。これらの山の形のちがいは、溶岩のどのような性質のちがいによるものですか。

問7 噴火によりできた地層の特徴を次の①～⑤から二つ選び、番号で答えなさい。

- ① ごつごつした石がある
- ② まるみを帯びた石がある
- ③ 1つの層の中で、大きいつぶの上に小さいつぶが積み重なっている
- ④ 小さなあながたくさんあいた石がある
- ⑤ 燃料になる物質が含まれている

問8 鹿児島島の桜島の噴火は、過去3年、年間1000回をこえています。噴火でふき出されるものが、風によって降ってきて、鹿児島市では、健康被害や農業被害がおこっています。このふき出されるものは何ですか。

問9 マグマのもつエネルギーを利用して電気をつくることを何といいますか。

流水のはたらきに関する以下の問いに答えなさい。

問1 川が曲がっているところで川原の石を調べる場合、川の内側と外側のどちら側を調べる方がよいですか。

問2 一般的に、河口付近の川原の石は、山の中の川原の石にくらべて、どのような特徴^{とくちょう}がありますか。以下の①～④から一つ選び、番号で答えなさい。

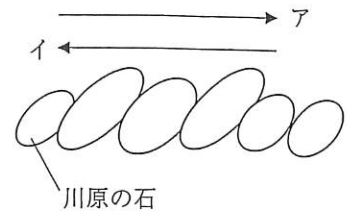
- ① 大きくて、かくばっている ② 大きくて、まるまっている
③ 小さくて、かくばっている ④ 小さくて、まるまっている

問3 川の水の量が少なくなると、川が大きく曲がっている場所の内側と外側で、川底の石の大きさと川の深さを調べました。それぞれどのような結果になるでしょうか。正しい組み合わせを次の①～④から一つ選び、番号で答えなさい。

(川の内側) (川の外側)

- ① 石が大きい 川が深い
② 石が小さい 川が深い
③ 石が大きい 川が浅い
④ 石が小さい 川が浅い

問4 川原の石の堆積^{たいせき}の規則性^{きそく}を調べるために、真横から見て書いたスケッチが右の図です。水の流れていた向きを表す矢印はア、イのどちらですか。記号で答えなさい。



問5 大雨で川の水の量や流れる速さが増すと、川がはんらんすることがあります。それを防ぐための工夫として適当でないものを、次の①～⑤から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① 堤防^{ていぼう}を高くする ② 中流^{ちゅうりゅう}に遊水池^{ゆうすいち}をつくる ③ 川の中に魚道^{ぎょどう}をつくる
④ 川岸の石を金網^{かなあみ}で固定する ⑤ 上流^{じょうりゅう}に砂防ダム^{さぼうだむ}をつくる