

復習問題 1年 理科2 地学分野

7. 地震に関する次の各問いに答えよ。

1. A地点を震央とする地震が発生した。図1は、この地震で発生した地震の波を、A地点とB地点に設置していた地震計で観測した結果を、それぞれの地点がゆれ始めてからの時間を横軸として示した模式図である。これによりaから始まる小さなゆれとbから始まる大きなゆれの2種類があることがわかった。図2は、A地点、B地点を含むこの地域で発生した地震における震源からの距離と、P波とS波が到着するまでの時間の関係を表したグラフである。

図1

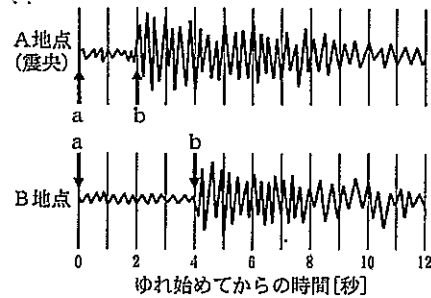
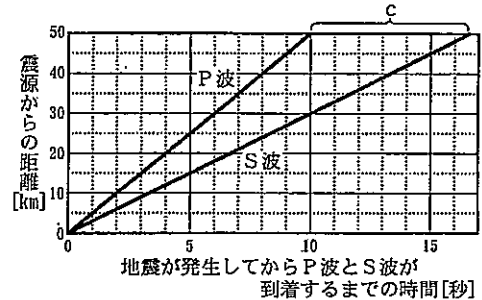


図2



- (1) 図2のcのように、P波が到着してからS波が到着するまでの時間を何というか。
- (2) (1)の長さに関係があるものとして最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えよ。

ア. マグニチュード イ. 震度 ウ. 震源からの距離 エ. P波の強さ

- (3) この地震の震源の深さは何kmか。
- (4) B地点において、小さなゆれが始まったのは、この地震が発生してから何秒後か。

2. 次の文は、震度とマグニチュードの違いについて説明したものである。

震度は、観測地点での地震による(①)の程度を示しており、日本では0～(②)の10段階に分けられる。一方、マグニチュードは地震の(③)の大きさを表す数値であり、この数値が一つ大きくなると、地震の(③)は約32倍になる。

- (5) 上の文中の(①)～(③)の空欄に当てはまる語句や数値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、記号で答えよ。

	①	②	③
ア	ゆれ	7	エネルギー
イ	ゆれ	9	エネルギー
ウ	エネルギー	7	ゆれ
エ	エネルギー	9	ゆれ

- (6) 地震によって起きる現象の一つとして土地の液状化がある。この現象の具体的な例として最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号で答えよ。

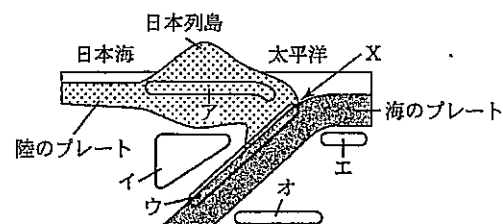
ア. 海水が陸地に押し寄せる。 イ. 海底が隆起して土地になる。

ウ. 地下にあった土砂と水が地表にふき出す。

エ. 土砂と水が山の斜面から平地へ流れる。

3. 日本付近の地震はプレートどうしの動きによって地下に大きな力がはたらくことで発生することが多い。図3は、北緯37°付近の日本列島の断面の模式図である。

図3



(7) 図3のXは、海底において海のプレートが陸のプレートの下に沈み込んでいく場所にできた地形である。この地形を何というか。

その名称を答えよ。

(8) 地震が多く発生している領域として適当なものを、図3のア～オの中から2つ選び、記号で答えよ。

2. ある場所で発生した地震を、地点A, B, Cで観測

図1

した。図1は地震の水平方向のゆれを記録する地震計を、

図2は、地震の上下方向のゆれを記録する地震計の模式

図である。また図3は、図1の地震計による地面のゆれの

記録を模式的に表したものである。また、次の表は、

この地震について、各地点の震源からの距離と、初期微

動が始まった時刻をまとめたものである。なお、地点B

で主要動が始まった時刻は、14時25分38秒であった。

ただし、この地震は地下のごく浅い場所で発生し、地点

A, B, Cは同じ水平面上にあるものとし、発生するP

波、S波はそれぞれ一定の速さで伝わるものとする。

図2

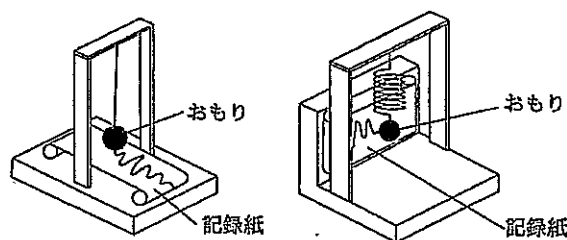
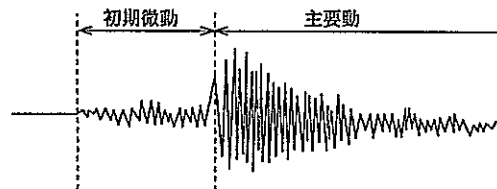


図3



	地点A	地点B	地点C
震源までの距離	60km	90km	180km
初期微動が始まった時刻	14時25分24秒	14時25分29秒	14時25分44秒

(1) 図1の地震計のしくみについて説明した文として最も適当なものを、次のア～エから選び、記号で答えよ。

ア. 地震で地面がゆれると、記録用紙とおもりは地面のゆれと同じ方向へ動く。

イ. 地震で地面がゆれると、記録用紙とおもりは地面のゆれと反対方向へ動く。

ウ. 地震で地面がゆれると、記録用紙はほとんど動かないが、おもりは地面のゆれと同じ方向へ動く。

エ. 地震で地面がゆれると、おもりはほとんど動かないが、記録用紙は地面のゆれと同じ方向へ動く。

(2) この地震のP波の伝わる速さは何 km/秒か。

(3) この地震のS波が地点Aに到達した時刻は何時何分何秒か。

(4)地震によるゆれの大きさの表し方と初期微動継続時間について説明した文章として最も適当なものを、次のア～カから選び、記号で答えよ。

ア. 地震によるゆれの大きさは震度で表され、日本では7段階に分けられている。また、一般に、地震の震度が大きいほど観測地点の初期微動継続時間は長くなる。

イ. 地震によるゆれの大きさは震度で表され、日本では7段階に分けられている。また、一般に、地震のマグニチュードが大きいほど観測地点の初期微動継続時間は長くなる。

ウ. 地震によるゆれの大きさは震度で表され、日本では7段階に分けられている。また、一般に、観測地点から震源までの距離が長いほど、観測地点の初期微動継続時間は長くなる。

エ. 地震によるゆれの大きさは震度で表され、日本では10段階に分けられている。また、一般に、地震の震度が大きいほど観測地点の初期微動継続時間は長くなる。

オ. 地震によるゆれの大きさは震度で表され、日本では10段階に分けられている。また、一般に、地震のマグニチュードが大きいほど観測地点の初期微動継続時間は長くなる。

カ. 地震によるゆれの大きさは震度で表され、日本では10段階に分けられている。また、一般に、観測地点から震源までの距離が長いほど、観測地点の初期微動継続時間は長くなる。

3. ある地震を地点A, B, C, Dで観測した。表は、地点A, B, Cの記録をまとめたものであり、図1はこの記録をグラフに表したものである。図2は地点Dで観測した地震計の記録を模式的に表したものである。この地震の震源は浅く、P波、S波はそれぞれ一定の速さで伝わるものとする。

地点	初期微動が始まった時刻 (P波がとどいた時刻)	主要動が始まった時刻 (S波がとどいた時刻)	震源からの距離
A	3時45分15秒	3時45分23秒	67km
B	3時45分26秒	3時45分43秒	141km
C	3時45分32秒	3時45分54秒	181km

図1

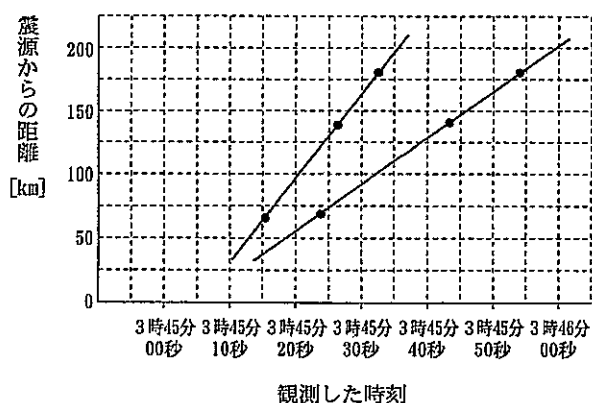
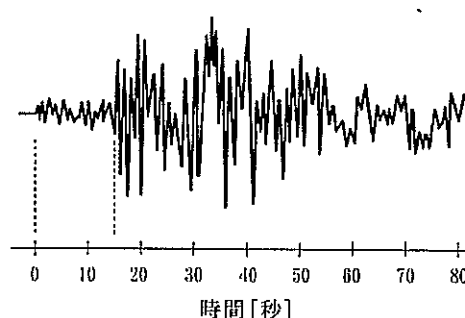


図2



(1) P波が伝わる速さは何 km/秒か。答えは小数第 2 位を四捨五入し、小数第 1 位まで答えよ。

(2) この地震が発生した時刻はいつか。最も適当なものを次のアからエまでのの中から選んで、記号で答えよ。

ア. 3 時 45 分 00 秒 イ. 3 時 45 分 05 秒 ウ. 3 時 45 分 15 秒 エ. 3 時 45 分 23 秒

(3) 地点 D から震源までの距離は、図 1 のグラフを用いて求めるとおよそ何 km か。最も適当なものを次のア～カまでのの中から選んで、記号で答えよ。

ア. 75km イ. 100km ウ. 125km エ. 150km オ. 175km カ. 200km

(4) 地震の観測地点と震度、マグニチュードについて述べた文として最も適当なものを、次のア～エまでのの中から選んで、記号で答えよ。

ア. 震度やマグニチュードの値は、観測地点ごとに計測される値であり、観測地点が震源から遠くはなれるにつれてふつうは小さくなるが、土地の性質や地下のつくりのちがいによっては小さくならないときがある。

イ. 震度やマグニチュードの値は、観測地点ごとに計測される値であり、観測地点が震源から遠くはなれるにつれてふつうは大きくなるが、土地の性質や地下のつくりのちがいによっては大きくならないときがある。

ウ. 震度は、観測地点ごとに計測される値であり、震源から遠くはなれるにつれてふつうは小さくなるが、土地の性質や地下のつくりのちがいによっては小さくならないときがある。また、マグニチュードは震度とちがい、発生した地震そのものの大きさについて決められる値である。

エ. マグニチュードは、観測地点ごとに計測される値であり、震源から遠くはなれるにつれてふつうは小さくなるが、土地の性質や地下のつくりのちがいによっては小さくならないときがある。また、震度はマグニチュードとちがい、発生した地震そのものの大きさについて決められる値である。

4. 図1は、地下の浅いところで起こったある地震の観測地点を、模式的に示したものであり、図2は観測地点Qに設置された地震計の記録である。また、あとの表は、この地震を観測地点A～Dそれぞれで観測した結果をまとめたものである。これについて、次の各問いに答えよ。ただし、この地域の地層の高さは同じとする。

図1

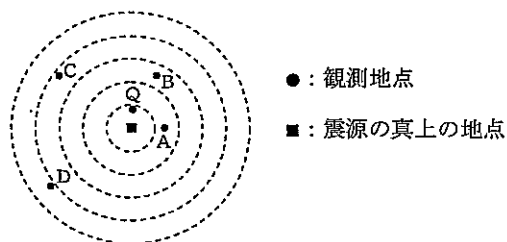
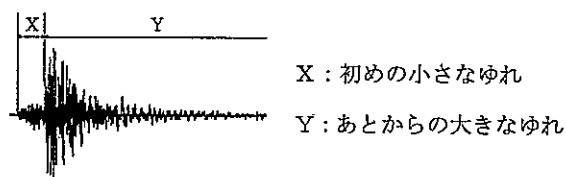
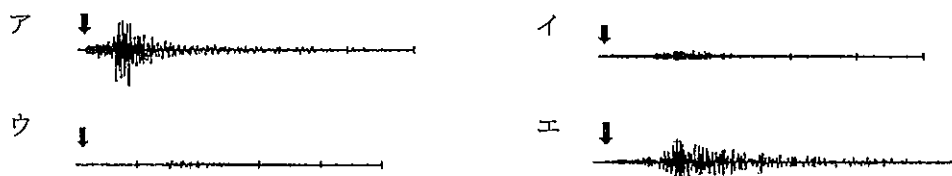


図2



観測地点	A	B	C	D
図2のXのゆれが始まった時刻	5時7分14秒	5時7分26秒	5時7分40秒	5時7分46秒
震源からの距離	72km	126km	189km	216km

- (1) 図2のYのゆれを何というか。その名称を答えよ。
- (2) 震源の真上の地点を何というか。その名称を答えよ。
- (3) 図2のXのゆれを起こす地震波の伝わる速さは、何 km/秒になるか。
- (4) 地震計は、ゆれの様子を記録する計器であるが、地震のゆれの強さを計測する特別な地震計を何というか。
- (5) 下のア～エは、観測地点A～Dにおける、地震計のゆれの記録である。観測地点Bの記録として最も適当なものを、下のア～エから一つ選び、記号で答えよ。ただし↓は、Xのゆれの始まりを示している。

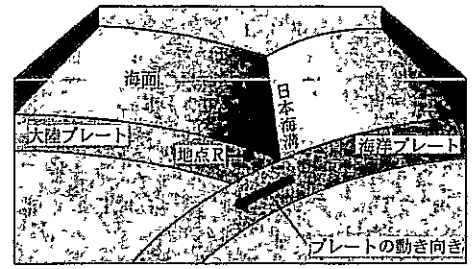


- (6) この地震と震源が同じで、この地震よりも規模が大きい地震が起こったとすると、それぞれの観測地点でのXのゆれとYのゆれの大きさはどのようになるか。その説明として最も適当なものを、次のア～エから一つ選んで記号で答えよ。

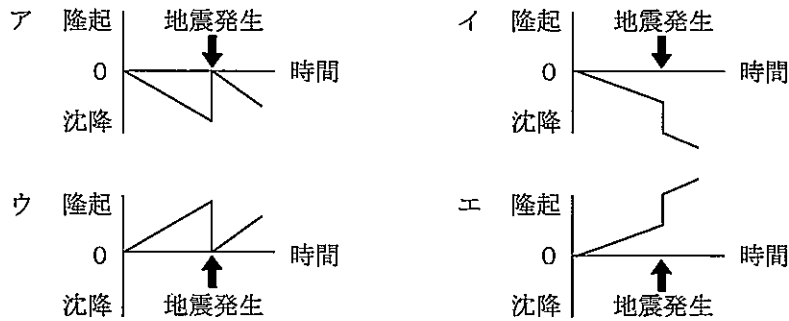
- ア. Xのゆれの続く時間は短くなり、Yのゆれの大きさは大きくなる。
- イ. Xのゆれの続く時間は短くなり、Yのゆれの大きさは小さくなる。
- ウ. Xのゆれの続く時間は変わらず、Yのゆれの大きさは大きくなる。
- エ. Xのゆれの続く時間は変わらず、Yのゆれの大きさは小さくなる。

日本の太平洋側で大地震が起こるしくみは、地球の表面をおおうプレートの動きによって説明することができる。図3は、日本海溝付近のプレートを模式的に表したものである。

図3



- (7) 図3の地点Rにおいて、ある年を基準として横軸に時間の経過を、縦軸に海底の隆起・沈降の大きさをとり、海底大地震発生前後の海底の変動(隆起・沈降)を模式的なグラフに表すとどのようになるか。最も適当なものを、次のア～エから一つ選んで記号で答えよ。ただし、ア～エの図中の↓, ↑は、地震の発生時点を示している。



- (8) 海底で大地震が起こると、海底の隆起・沈降によって震源に近い地域の海岸だけでなく、遠く離れた地域の海岸にも被害をもたらすことがある。このような被害をもたらす現象を何というか。名称を答えよ。

5. ある地震について、図1に示した観測地点A、B、Cの3カ所で、
それぞれその場所でのゆれを記録した。図2に示された地震計の記録
は、その地震の観測地点A、B、Cでの記録である。ただし、横軸は
それぞれの地点でのゆれ始めからの時間(秒)を表している。なお、こ
の地震の震源の深さは極めて浅く、地下のつくりはどこも一様である
ものとする。また、次の文は、地震のゆれについてまとめたものである。

図1

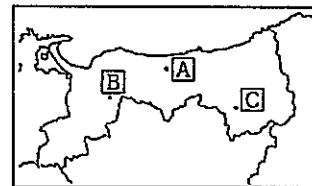
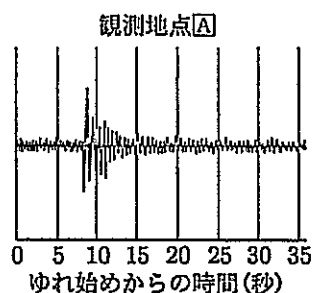
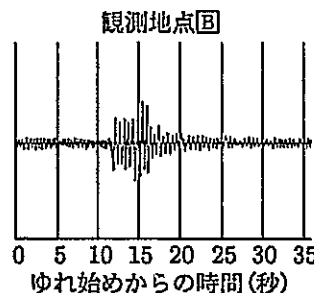


図2 地震計の記録

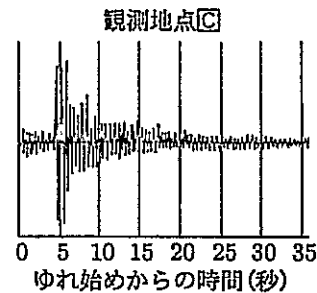
観測地点A



観測地点B



観測地点C



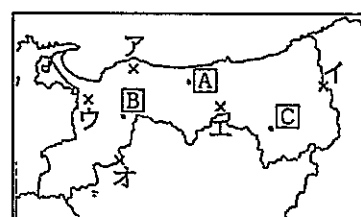
地震のときには最初に小さなゆれを感じ、続いて大きなゆれを感じる人が多い。これは、大きなゆれをもたらす(①)よりも、小さなゆれをもたらす(②)の方が(③)ためである。

- (1)文中の下線部について、このゆれを何というか。
(2)文中の(①)～(③)に当てはまる語句として最も適当な組み合わせを、次のア～エから選び、記号で答えよ。

	(①)	(②)	(③)
ア	P波	S波	震源で先に発生する。
イ	P波	S波	伝わる速さが速い。
ウ	S波	P波	震源で先に発生する。
エ	S波	P波	伝わる速さが速い。

- (3)この地震の震央の位置を示したものとして、最も適当なものを、
図3のア～オの×印から1つ選び、記号で答えよ。

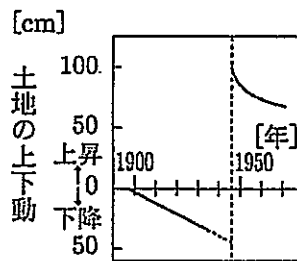
図3



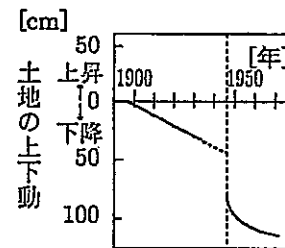
(4) 右の写真は、高知県室戸岬付近に見られる海岸段丘という階段状の地形である。この地形は、大陸側と太平洋側のプレートの動きによって大きな地震がくり返し起こり、海岸付近の土地が変動してできたものである。最近では、南海地震(1946年)の際に大きな地殻変動があったことが知られている。1900年から1970年ごろにかけて観測された高知県室戸岬付近の土地の上下運動をグラフに表したものとして最も適当なものを、次のア～エから選び記号で答えよ。



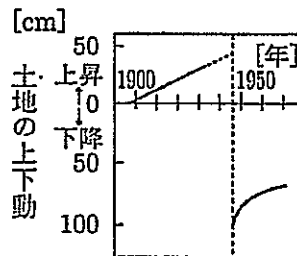
ア



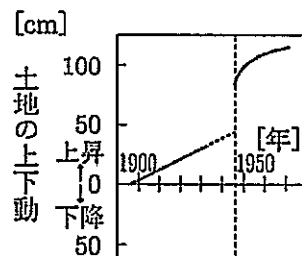
イ



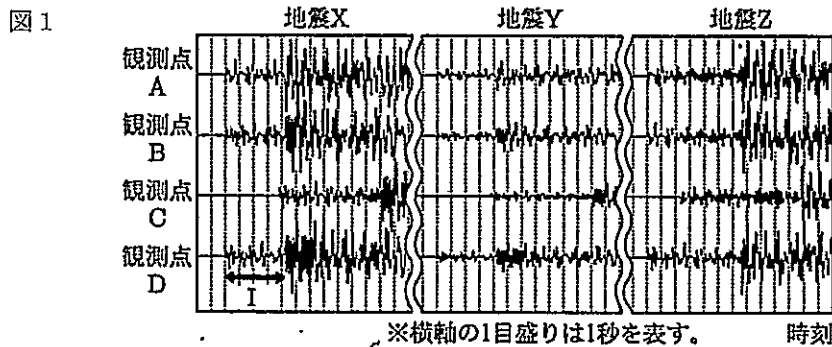
ウ



エ



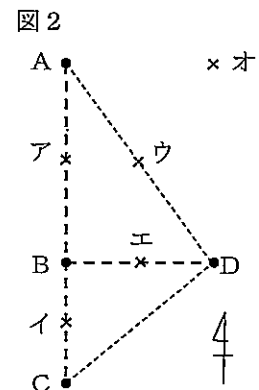
6. 図1は、同じ標高の観測地点A～Dにおける地震X～Zのゆれの記録である。ただし、地震X～Zの震央は同じで、グラフの横軸は時刻、縦軸はゆれの大きさを表している。また、図2は、観測地点A～Dの位置を示したものであり、観測点A、B、Cは北から南に直線状に並んでおり、観測点DはBの真東にある。



- (1) 図1のIは、P波が到着してからS波が到着するまでの時間を示している。この時間を何というか。
 (2) 次の文は、現在、日本で使われている震度について述べたものである。①、②に当てはまる数字を答えよ。

地震のゆれの大きさは、人がゆれを感じない震度0から最大の震度(①)までの(②)段階で表す。

- (3) 地震X～Zの震央を推測するとどこになるか。図2の×印で示したア～オの中から最も適当なものを1つ選び、記号で答えよ。
 (4) 地震Xと地震Yの記録はすべての観測点で、P波が到着してからS波が到着するまでの時間がほぼ等しいが、ゆれの大きさが異なることを示している。地震Xと地震Yで大きな違いがあるものは何か。次のア～オの中から最も適当なものを選び、記号で答えよ。



- ア. 震源の深さ イ. P波とS波の速さの比
 ウ. P波の速さ エ. S波の速さ
 オ. マグニチュード

- (5) P波の到着時刻は、観測点Bより観測点Cの方が遅く、地震Xの場合は3.8秒後、地震Zの場合は2.3秒後であった。次の文は、地震Xと地震Zの震央が同じであることをふまえて、P波の到着時刻が異なる理由をまとめたものである。①、②にあてはまるものは何か。①はあてはまることばを書き、②はア、イのどちらかを選び記号で答えよ。

地震Xは地震Zより ① ので、観測点Bの震源からの距離と観測点Cの震源からの距離の差が②(ア. 大きい イ. 小さい)から。

7. 次の文は、プレートの運動と地震の発生について述べたものである。次の各問いに答えよ。

地球の表面は、プレートとよばれる厚さ約 100km の板状の岩石におおわれている。日本列島周辺には主に約 4 枚のプレートが存在し、a. それぞれがゆっくりと運動している。そのため、プレートとプレートの境界の周辺にはさまざまな力がはたらく。その力が加わり続けるので、地下の岩石は変形し、やがて b. 岩石が破壊され、割れてずれが生じる。この時地震が発生する。

(1) 下線部 a について、図 1 は、日本列島周辺のプレートの模式図であり、c はプレート状のある地点を示している。地点 c が位置するプレートの名称は何か。次の中から 1 つ選び、記号で答えよ

- ア. 北アメリカプレート イ. 太平洋プレート
ウ. フィリピン海プレート エ. ユーラシアプレート

(2) 地点 c は、プレートの運動によって、図 1 の位置からどの方向に移動すると考えられるか。図のア～エの中から最も適当なものを 1 つ選び、記号で答えよ。

(3) 下線部 b について、このとき生じた「ずれ」を何というか。

(4) 右の表は、震源が異なる地震 A、B を、それぞれ

観測地点 X、Y で観測した結果を示している。図 2 は、震央と震源、観測点の関係を示した模式図である。地震 B のエネルギーは地震 A のエネルギーの何倍か。次のア～エの中から最も適当なものを 1 つ選び、記号で答えよ。

- ア. 約 3 倍 イ. 約 96 倍 ウ. 約 1000 倍 エ. 約 32000 倍

(5) 地震 B について、観測地点 X から震源までの距離が 50km、観測地点 X から震央までの距離が 30km、観測地点 Y から震源までの距離が 80km であったとき、観測地点 Y から震央までの距離は何 km か。小数第 1 位を四捨五入して整数で答えよ。ただし、 $\sqrt{3} = 1.73$ とし、震央、観測地点 X、観測地点 Y は同じ標高に位置するものとする。(2017 福島)

(6) つぎのア～エは、2001 年から 2010 年の間に、日本列島付近で起こったマグニチュード 4, 5 以上の地震の震央の分布を、震源の深さ 0 ～100km、100km～200km、200km～300km、300km～400km に分けて示したものである。ア～エを震源の深さの浅い順に並べかえよ。ただし、震央は「・」で表されている。

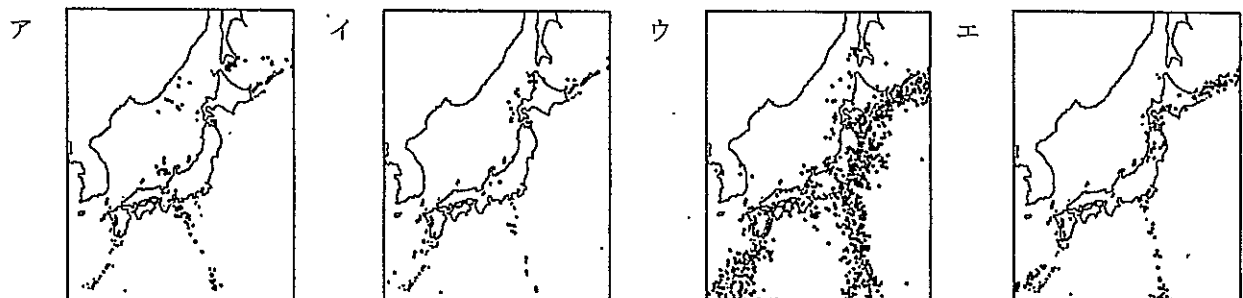


図 1

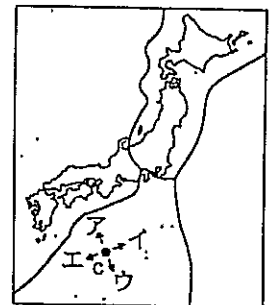
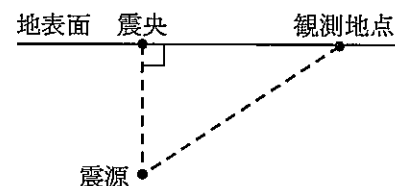


表 2

地震	マグニチュード	観測地点 X での震度	観測地点 X での震度
A	M 1.8	1	2
B	M 4.8	3	2

図 2



8. Sさんは、日本の火山について調べ、火山灰と冷えて固まった溶岩を観察した。次の各問いに答えよ。

〈調べてわかったこと〉

日本の火山は、形によって次のA～Cの3つに分けられる。

〈観察1〉A, Bの火山から噴出した火山灰を採取して、双眼実体顕微鏡で観察し鉱物の種類を調べた。右の図1, 図2は火山A, 火山Bのいずれかの火山灰のスケッチである。

A	形	・おわんをふせたような形
	代表的な火山	・雲仙岳（普賢岳）、昭和新山
B	形	・ ^{おぼろ} 盾をふせたような形
	代表的な火山	・三原山
C	形	・ ^{かみ} 円錐のような形
	代表的な火山	・富士山、浅間山、桜島

〈観察2〉Cの火山の溶岩を、双眼実体顕微鏡で観察した。図3はその組織のスケッチである。Sさんがさらに調べると、Pはマグマが鉱物の結晶として固まった部分、Qはマグマが大きな結晶になりきれなかった部分であることがわかった。

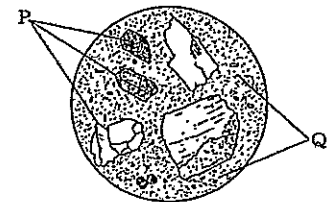
図1



図2



図3



(1) 次の文中の ① ～ ④ に当てはまる語句の組み合わせとして最も適切なものを、あとのア～エの中から一つ選び、記号で答えよ。

Aのマグマは、粘りけが ①、Bの火山のマグマは粘りけが ②。Aのような火山では、③ 噴火をすることが多く、Bのような火山では ④ 噴火をする。

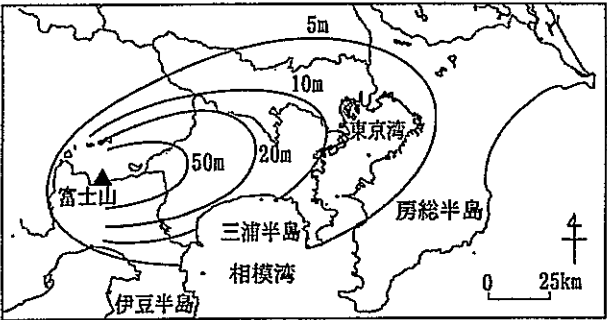
	①	②	③	④
ア	大きく(強く)	小さい(弱い)	激しい	比較のおだやかな
イ	大きく(強く)	小さい(弱い)	おだやかな	比較的激しい
ウ	小さく(弱く)	大きい(強い)	激しい	比較のおだやかな
エ	小さく(弱く)	大きい(強い)	おだやかな	比較的激しい

(2) 観察1で、図1の火山灰は、A, Bどちらの火山から噴出したと考えられるか。その記号を答えよ。また、その理由として最も適切なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号で答えよ。

- ア. 図1の火山灰は、図2の火山灰より鉱物の粒が小さいから。
- イ. 図1の火山灰は、図2の火山灰より有色鉱物の割合が多いから。
- ウ. 図1の火山灰は、図2の火山灰より含まれる鉱物の種類が少ないから。
- エ. 図1の火山灰は、図2の火山灰より無色鉱物の割合が多いから。

(3) 観察2で、図3の溶岩の組織に見られるP, Qの部分の名称をそれぞれ答えよ。

(4) 富士山は何度も噴火をくり返して現在の形になった。
 右の図は、これまでに富士山から噴出した火山灰などが
 積もった厚さの合計とその分布のようすを示したもの
 である。この図から考えられる、富士山上空の気象のよ
 うすと、そのように考えた理由を、「火山灰」という語
 句と方位を使って答えよ。



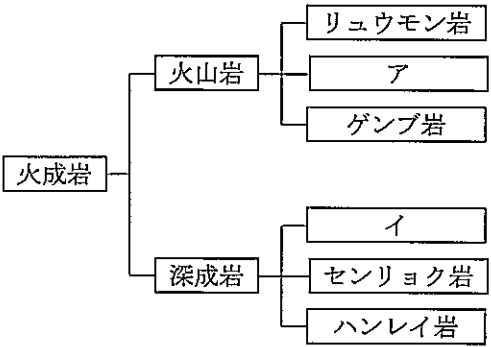
(町田洋著『火山灰は語る』から作成)

9. 表は、火成岩とたい積岩を、ルーペを使って観察し、その結果をまとめたものである。次の各問いに答えよ。

岩石	火成岩		たい積岩
	A	B	C
スケッチ			
特徴	全体的に白っぽく、ほぼ同じ大きさの角ばった粒がすき間なくきっちりとくみあわあさっている。	全体的に灰色っぽく、やや大きな角ばった粒が、小さな粒の中に散らばっている。	全体的に灰色っぽく、小さな粒がたくさん見られる。ところどころにサンゴの化石が見られる。

(1) 図のように、火成岩をなかま分けすると、岩石Aと岩石Bは、それぞれア、イのどちらかになっている。この図について、

- ① Aはア、イのどちらになるか。また、Aの岩石名を答えよ。
- ② Bは、粒の大きさの特徴から、どのように冷えて固まってきたと考えられるか。簡潔に答えよ。また、Bの岩石名を答えよ。



(2) 次の文は、Aが全体的に白っぽく見える理由について説明したものである。①～③にあてはまる語句をそれぞれ答えよ。

Aが全体的に白っぽく見えるのは、①やチョウ石といった②鉱物が多く含まれ、クローンモやカクセン石などの③鉱物が少ないからである。

(3) 岩石Cに見られるサンゴの化石は、示相化石の1つである。示相化石とはどのようなことを知る手がかりとなる化石か。簡潔に答えよ。

10. 理科の授業で岩石採集に出かけ、採集したいろいろな岩石のプレパラートをつくって観察した。図1のA～Cはそのときのスケッチである。次の各問いに答えよ。

(1) 図1のCについて、次の文中の(①), (②)にあてはまる語句を答えよ。

Cのような岩石を(①)組織といい、その中にふくまれるaのような大きな粒(鉱物)を (②)という。

(2) 図1のA～Cの岩石がつくられる場所として最も適当なものを、図2のX, Y, Zの中からそれぞれ選び、記号で答えよ。

(3) 次の文中(③)～(⑤)にあてはまる語句を答えよ。

岩石は長い年月の間にすがたを変えていく。火成岩は(③)が冷えて固まったものであるが、地表に出るとしだいにくずれたり、けずられたりする。そのあと流水によって運ばれ海底などにたい積し、固まるとたい積岩になる。このような作用によってできるたい積岩は、粒の大きさのちがいにより、れき岩、砂岩、(④)に分けられる。また、この他に、でき方や成分がちがうたい積岩として、火山灰などがたい積してできた凝灰岩、生物の死骸などがたい積してできた(⑤)や石灰岩などがある。

(4) 火山活動は、美しい景観をつくり、温泉や発電などさまざまな恩恵を与える一方で、生活に大きな被害をおよぼすこともある。自治体などで、予測される自然災害による被害の程度や範囲、避難経路、避難場所などの情報を地図に表したものを何というか。

11. 花こう岩、安山岩、玄武岩である3つの岩石と、5つの鉱物について調べるために、次の観察を行った。以下の各問いに答えよ。

〔観察1〕3つの岩石の表面を洗い、きれいにした。次に、ルーペを使って観察し、岩石の色とつくりについてそれぞれ調べ、表1のようにまとめた。

表1	花こう岩	安山岩	玄武岩
岩石の色	全体的に白っぽい色になっている。	花こう岩と玄武岩の中間的な色になっている。	全体的に黒っぽい色になっている。
岩石のつくり	一つ一つの鉱物が大きく、ほぼ同じ大きさの鉱物がある。	形がわからないほど小さな粒の間に、比較的大きな鉱物が散らばっている。	安山岩と同じつくりになっている。

図1	特 徴
A 	丸みをおびた砂が集まり、固まっている。
B 	大きな粒(鉱物)が組合わさっている。
C 	aのような大きな粒(鉱物)と、まわりの一様に見える部分からできている。

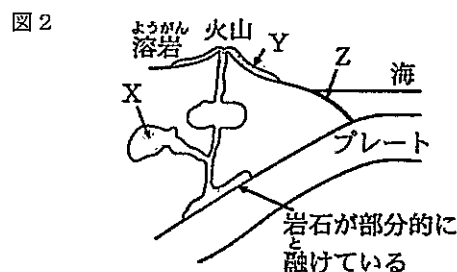


表 2	A	B	C	D	E
鉱物のスケッチ					
鉱物の色	黒色	濃い緑色	暗緑色 かつ色	無色 白色	白色
鉱物の特徴	形は板状。決まった方向に薄くはがれる。	形は長い柱状	形は短い柱状	形は不規則で、不規則に割れる。	形は柱状。決まった方向に割れる。

ア

その他の鉱物
カンラン石
キ石
チョウ石

イ

その他の鉱物
キ石
カクセン石
チョウ石

ウ

その他の鉱物
クロウンモ
セキエイ
チョウ石

理由：玄武岩は安山岩に比べて から。

安山岩と玄武岩は、比較的大きな鉱物が小さい粒に囲まれてできている。この小さい粒できている部分を(①)といい、このような岩石のつくりを(②)組織という。花こう岩には(①)の部分がなく、ほぼ同じ大きさの鉱物が組み合わさってできている。このような岩石のつくりを(③)という。

12. 火山と火成岩について、次の1～3の各問いに答えよ。

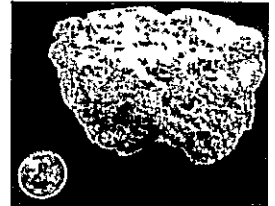
1. 次の文を読み以下の各問いに答えよ。

火山が噴火すると、火口から火山ガスと一緒に火山灰や軽石などがふき出たり、溶岩が流れ出たりする。これらのように、噴火によって地下からふき出された物質をまとめて()という。

(1) 文中の火山ガスの主な成分として適当なものを、次のア～オの中から2つ選び、記号で答えよ。

- ア. 酸素 イ. 窒素 ウ. 二酸化炭素
エ. 水素 オ. 水蒸気

写真1



(2) 文中の()に適する語句を答えよ。

(3) 軽石には、写真1にみられるような小さな穴がたくさんある。このような穴ができたのはなぜか。その理由を答えよ。

2. 図1は、火成岩をみがき、その面をルーペで観察したときのスケッチであり、右はその記録である。

(4) 図1のような火成岩のつくりを何というか。

(5) 図1のaのような大きな結晶について、できた場所とでき方の説明として最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号で答えよ。

図1

a. 白っぽい大きな結晶であった。

b. 黒っぽい結晶であった。

c. 一樣に見えるが、よく見ると小さな結晶が無数に集まっていた。

- ア. aはマグマがマグマだまりで急激に冷えてできた。
イ. aはマグマがマグマだまりでゆっくりと冷えてできた。
ウ. aはマグマが地表付近で急激に冷えてできた。
エ. aはマグマが地表付近でゆっくりと冷えてできた。

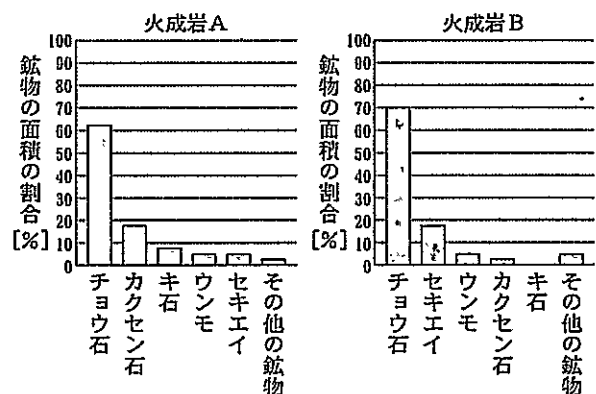
(6) 図1の火成岩を何というか。最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号で答えよ。

- ア. 安山岩 イ. 砂岩 ウ. 花こう岩 エ. チャート

3. 図2は、火成岩Aと火成岩Bのみがいた面にみられる鉱物の面積の割合を調べた結果を表したグラフである。このグラフをもとに、下の文中の(①)～(③)に入る語句の組み合わせとして最も適当なものを、ア～カの中から一つ選び、記号で答えよ。

火成岩Aと火成岩Bをくらべると、火成岩(①)の方が白っぽく見えた。それは、みがいた面にみられる鉱物のうち(②)と(③)の割合が多いからである。

図2



	①	②	③
ア	A	チョウ石	カクセン石
イ	A	チョウ石	セキエイ
ウ	A	カクセン石	セキエイ
エ	B	チョウ石	カクセン石
オ	B	チョウ石	セキエイ
カ	B	カクセン石	セキエイ

13. 表1は、ふくまれる造岩鉱物の種類と分量の割合、および組織によって火成岩を分類したものである。例えば、有色鉱物の割合が40%を越えたもののうち斑状組織だとC、等粒状組織だとFになる。また、採取した3個の火成岩(サンプル①, ②, ③)について、造岩鉱物の種類と分量の割合(%)は表2の通りであった。なお、サンプル①には石基がみられず、大きな鉱物の結晶のみでできている。一方、サンプル②, ③は石基と、その間の比較的大きな結晶の部分とからできている。これらについて、以下の各問いに答えよ。

表1

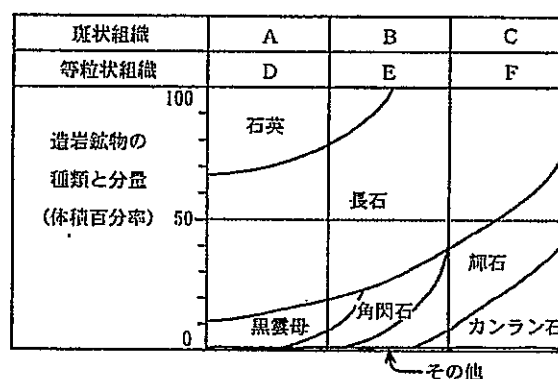


表2	石 英	長 石	黒雲母	角閃石	輝 石	カンラン石	その他
サンプル①	30	56	13	0	0	0	1
サンプル②	7	70	0	17	5	0	1
サンプル③	0	42	0	0	30	27	1

(1) 次の(ア)～(カ)にあてはまるものを表1のA～Fから1つずつ選べ。ただし、同じものを何度選んでも良い。

(ア) マグマが地表または地表近くで急に冷えてできた。無色鉱物が85%以上あり、非常に白っぽい。

(イ) マグマが地下深くで、ゆっくり冷えてできた。無色鉱物が60%以下あり、非常に黒っぽい。

(ウ) マグマが地表または地表近くで急に冷えてできた。輝石や角閃石を含むがカンラン石は含まない。成層火山をつくる。

(エ) マグマのねばりけが強いため激しい噴火をし、傾斜の急な火山をつくる。有色鉱物を15%ぐらい含む。

(オ) マグマのねばりけが弱く、ハワイの火山のように溶岩流となり、傾斜のゆるやかな火山をつくる。

(カ) マグマが地下深くで、ゆっくり冷えてできた。決まった方向に薄くはがれる六角板状の黒色鉱物を含む。

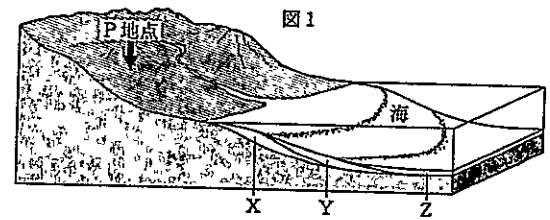
(2) サンプル②, ③の組織にみられる大きな結晶は、石基に対して何と呼ばれるか。

(3) サンプル①, ②, ③は、どのように分類されるか。表1のA～Fの記号で答えよ。

(4) 安山岩のサンプルは①, ②, ③のうちのどれか。

14. 図1は、流水のはたらきで、陸地に近い浅い海に運ばれた泥、砂、れきが海底に堆積したようすを模式的に表したものである。

図1



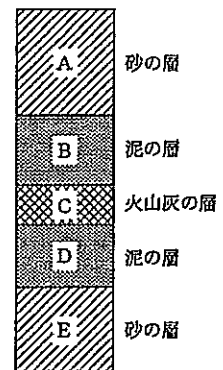
(1) 図1のX～Zの部分には、それぞれ泥、砂、れきのいずれかが多くたい積した。沖合のZの部分に最も多くたい積したと考えられるものはどれか。その名称を答えよ。また、そのように考えた理由を簡単に書け。ただし、海岸線の位置は変化しなかったものとする。

(2) 図2は、図1のP地点の地層の柱状図の一部である。図2のC層の火山灰を調べたところ、不規則に割れる無色鉱物を含んでいることがわかった。その鉱物は何と考えられるか次のア～エから最も適当なものを選び、記号で答えよ。

ア. カクセン石 イ. チョウ石 ウ. キ石 エ. セキエイ

(3) 図2のE層より下にあるH層からアンモナイトの化石が見つかった。次の文の空欄①、②はH層とアンモナイトのような化石についてまとめたものである。文の内容が正しくなるように、①、②のそれぞれにあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、次のア～エから選び記号で答えよ。

図2



H層は、アンモナイトの化石が見つかったことから、中生代にできたことがわかった。アンモナイトのように①範囲(地域)にわたって、ある限られた期間にわたって栄えた生物の化石のことを②化石といい、地層のたい積した時代を決めるのに役立つ。

図3



ア. ① 広い ② 示相 イ. ① せまい ② 示相
ウ. ① 広い ② 示準 エ. ① せまい ② 示準

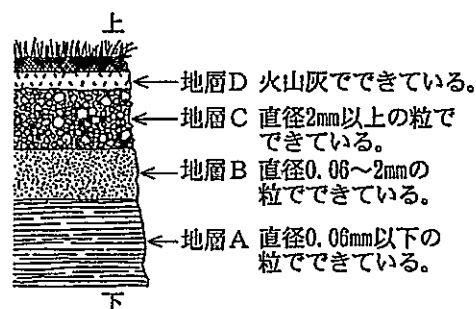
(4) H層よりさらに下の地層で見つかる可能性のある化石として最も適当なものはどれか。次のア～エから適当なものをすべて選び、記号で答えよ。ただし、この地層では、下の層になるほどたい積した時代の古い地層が続いているものとする。

ア. サンヨウチュウ イ. ナウマンゾウ ウ. フズリナ エ. ピカリア

15. Kさんは、たい積岩と地層のでき方について調べるために、次のような観察や実験を行った。これらの観察と実験について、あとの各問いに答えよ。ただし、地層はたい積した当時の上下の関係を保っているものとする。

〔観察〕学校の近くにあるがけで、たい積岩でできた地層の観察をした。図1はそのときのスケッチである。

図1



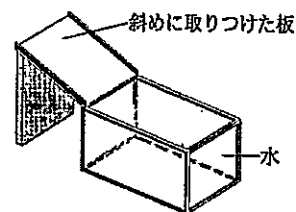
〔実験1〕透明なプラスチック容器に校庭で採取したいろいろな大きさの粒を含む土砂を入れ、水を加えてよく振ってから、すばやく水平な場所に起きしばらく放置した。

〔結果〕図2のように、容器の底に近いほど大きな粒が沈んでいた。

図2

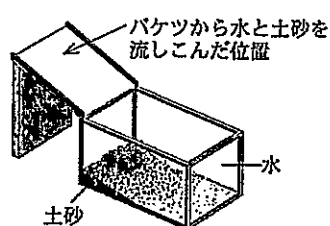


図3



〔実験2〕図3のように、水槽にななめに板をしっかりと取り付け、水を満たした。次に校庭で採取したいろいろな大きさの粒を含む土砂をバケツに入れ、水を加えてから、取り付けた板から一気に水槽に流し込んだ。

図4



〔結果〕図4のように、水槽に取り付けた板に近い方に沈んだ土砂には大きな粒の割合が多かったが、いたから遠いほど小さな粒が沈んでいた。

(1) 図1の地層A、B、Cのたい積岩は、構成している粒の大きさによって分類されている。地層A、B、Cのたい積岩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、番号で答えよ。

- | | | | | | |
|----------|--------|-------|----------|-------|--------|
| ① A. れき岩 | B. 泥岩 | C. 砂岩 | ② A. 泥岩 | B. 砂岩 | C. れき岩 |
| ③ A. 砂岩 | B. れき岩 | C. 泥岩 | ④ A. れき岩 | B. 砂岩 | C. 泥岩 |

(2) 図1の地層A、B、Cは、海底でたい積したことがわかっている。図1の地層A、B、Cはどのようにしてたい積してできたと考えられるか。〔実験1〕と〔実験2〕の脚気をもとに考察したものとして最も適するものを、次の①～④の中から一つ選び、番号で答えよ。

- ① 地層Aがたい積した当時は河口から遠くはなれていたが、その後、しだいに河口からの距離が近くなり、地層B、地層Cの順にたい積した。
- ② 地層Aがたい積した当時は河口から近かったが、その後、しだいに河口からの距離が遠くなり、地層B、地層Cの順にたい積した。
- ③ 洪水によって一気に海に流れ込んだ土砂が、河口の近くで海底に沈み、一度に地層AからCがたい積した。
- ④ 洪水によって一気に海に流れ込んだ土砂が、河口から遠くで海底に沈み、一度に地層AからCがたい積した。

- (3) 次の文は、地層Dについて説明したものである。文中の X、Y にあてはまる語句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、番号で答えよ。

火山は噴火のたびに特徴的な火山灰を噴出し、火山灰は X たい積するので、地層Dのように火山灰でできた地層は、遠く離れた土地の地層を対比するときの目印になる。また、火山灰がたい積したあと、固まって岩石になったものを Y という。

- | | | | |
|------------------|--------|------------------|---------|
| ① X. 噴火口周辺の狭い範囲に | Y. 凝灰岩 | ② X. 噴火口周辺の狭い範囲に | Y. チャート |
| ③ X. 風に乗って広い範囲に | Y. 凝灰岩 | ④ X. 風に乗って広い範囲に | Y. チャート |

- (4) このがけでは見つからなかったが、たい積岩の一つに石灰岩がある。石灰岩について説明したものとして最も適するものを、次の①～④の中から一つ選び、番号で答えよ。

- ① 生物の死がいなどがもとになってできていて、うすい塩酸をかけても溶けない。
- ② 生物の死がいなどがもとになってできていて、うすい塩酸をかると泡を出して溶ける。
- ③ 火山の噴出物がもとになってできていて、うすい塩酸をかけても溶けない。
- ④ 火山の噴出物がもとになってできていて、うすい塩酸をかると泡を出して溶ける。

16. 図は、一郎さんたちが学校近くのがけに露出している地層を観察したときの模式図と観察記録である。図を見て以下の各問いに答えよ。

[観察記録]

地層A：レキ岩と砂岩の重なり方は整合である。

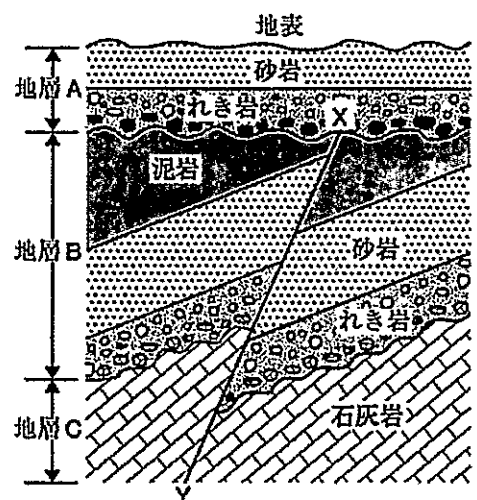
地層B：レキ岩、砂岩、泥岩の地層からできていて、これらの重なり方は整合である。

・泥岩の中からアンモナイトの化石が見つかった。

地層C：石灰岩にはフズリナとサンゴの化石がたくさん含まれていた。

[その他の事項]

- ・地層Aと地層B、地層Bと地層Cの重なり方は、それぞれ不整合である。
- ・地層Bと地層Cは、X-Yを境にして、上下にずれている。



- (1) アンモナイトやフズリナのように、地層がたい積した時代を知るのに役立つ化石を何というか。
- (2) 地層B、地層Cがたい積したのはそれぞれいつの時代か。次のア～エの中から1つ選んで、記号で答えよ。
ア. 古生代 イ. 中生代 ウ. 新生代第三紀 エ. 新生代第四紀
- (3) 地層Cには、サンゴの化石がたくさん含まれていることから、この地層がたい積した当時、この地域はどのような環境であったことがわかるか。簡潔に答えよ。
- (4) 図中X-Yのような、地層のずれを何というか。
- (5) 図から考えて、この地域は、地層Cがたい積したときから現在までに、陸地になったことが何回あるか。

17. ある地層について、次のような観察を行った。これについて、以下の各問いに答えよ。

〔観察1〕図1のように、露頭のスケッチをした。

〔観察2〕地層Aはレキ岩、地層Bは泥岩と砂岩からできていた。

地層Aと地層Bの関係は不整合であった。地層Bと地層Cには断層(X-Y面)が見られた。

〔観察3〕地層Cの岩石を採集し、その岩石の特徴を調べたところ、①～③の3つの特徴があった。

- ① 白っぽい色をしていて、針金で引っかいたところ、傷ができた。
- ② うすい塩酸を2～3滴かけたところ、二酸化炭素が発生した。

③ 詳しく観察したところ、図2のようなサンゴの化石が含まれていた。

(1)図1の断層(X-Y面)は、地層にどのような向きの力が加わってきたものか。次のア～エのうちから正しいものを1つ選び、記号で答えよ。

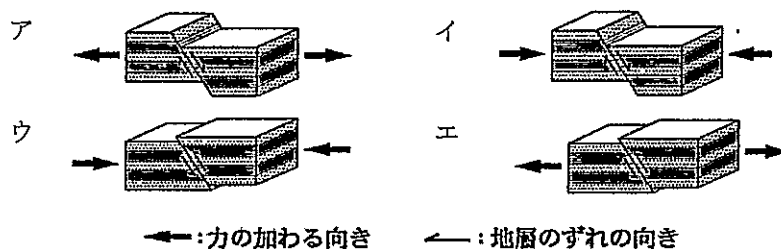


図1

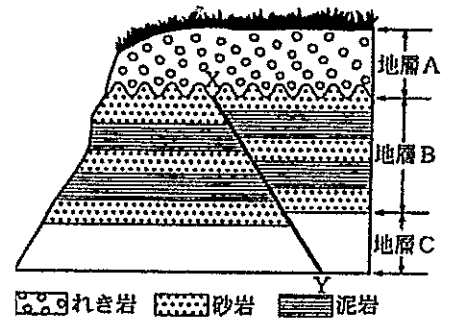


図2

(2)観察3から、地層Cの岩石名と、この地層がたい積した当時の環境がわかる。このことについて、次のア～エのうちから正しいものを1つ選び、記号で答えよ。

- ア. 岩石名は石灰岩で、当時は、暖かくきれいな深い海であった。
- イ. 岩石名は石灰岩で、当時は、暖かくきれいな浅い海であった。
- ウ. 岩石名はチャートで、当時は、暖かくきれいな深い海であった。
- エ. 岩石名はチャートで、当時は、暖かくきれいな浅い海であった。

18. 次の文を読んで、あとの各問いに答えよ。

地層を調べたり岩石や化石を採集したりして、2億年前の地球を想像してみた。まだそれほど大型化はしていないが、2億年前は恐竜の時代だ。生物の世界はちがっていても自然現象は今と同じように起きていたはずだし、もし人類が生きていたら自然災害にもみまわれていたはずだ。

(1) 2億年前は何と呼ばれる時代か。時代名として最も適当なものを選べ。

- ① 古生代 ② 新生代 ③ 中生代 ④ 第四紀 ⑤ 第三紀

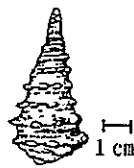
(2) タイムマシンを使って2億年前に化石採集にでかけたと仮定した場合、絶対に採集することができない化石はどれか。その化石の名称(A～C)とスケッチの組み合わせとして最も適当なものを選べ。ただし、イは断面のスケッチである。

〈名称〉

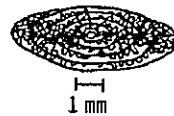
- A. 三葉虫(サンヨウチュウ)
B. ビカリア
C. 紡錘虫(ボウスイチュウ)

〈スケッチ〉

ア



イ



ウ



- ① A. ア ② A. イ ③ A. ウ ④ B. ア ⑤ B. イ ⑥ B. ウ
⑦ C. ア ⑧ C. イ ⑨ C. ウ

(3) 示相化石として最も適当なものを選べ。

- ① サンゴの化石：そこが暖かくて浅い海だったことがわかる。
② 始祖鳥の化石：その地層が、恐竜たちと同じ時代にできたことがわかる。
③ 雨の化石：当時雨がぱらぱらと降って止んだことがわかる。
④ 生きている化石：イチョウのように、地質時代に栄え、現在もその子孫が生きている。

(4) 以下の記述は、どの岩石について述べたものか。下の①～⑥からそれぞれ1つずつ選べ。

ア. 直径が0.06～2mmの粒からなる岩石で、割ったら貝の化石が出てきた。

イ. 生物の死がい^{死がい}が固まってできた岩石で、塩酸をかけたら二酸化炭素が発生した。

ウ. 火山灰が固まってできた岩石で、砕いてルーペで観察したら黒っぽい鉱物や白っぽい鉱物が観察できた。

- ① アンサン岩 ② ギョウカイ岩 ③ サ岩
④ セツカイ岩 ⑤ チャート ⑥ レキ岩

(5) 地層の調査について述べた次の文章のうちで、正しいものはどれか。

- ① 地層の多くは海底でできるから、その地層が露出しているがけの位置を地図状に記入する必要はない。
② 離れた2地点の地層中に火山灰の層が含まれていれば、火山灰の層の色や模様などの特徴がまったくちがっていても、これら2つの火山浴びの層は同時にたい積したといえる。
③ 崖^けがないからといって、ボーリング試料を調べても、その付近の地層のようすはわからない。
④ 連続してたい積してできた地層だからといって、地層がひっくり返ったりする場合もあるので、地層のどちらが上かを調べなければ、地層の古い・新しいは決まらない。

19. 科学部の5人は、ある地域のボーリング試料をもとに柱状図A～Eを作成した(図1)。この地域の地下の地層は5つの岩石(泥岩、砂岩、X岩、石灰岩、凝灰岩)からできており、石灰岩からはアンモナイトの化石が見つかった。B地点の柱状図はまだできあがっていないが、A地点とつながっていることがわかっている。柱状図は地表から深さ40mまでの地下のようすを示している。また、図2はボーリング試料を採取した地点の断面図を示している。次の問いに答えよ。ただし、地層は水平に広がり、侵食を受ける前の厚さは一定である。なお、地層の折れ曲がりによる地層の逆転はみられなかった。

図1

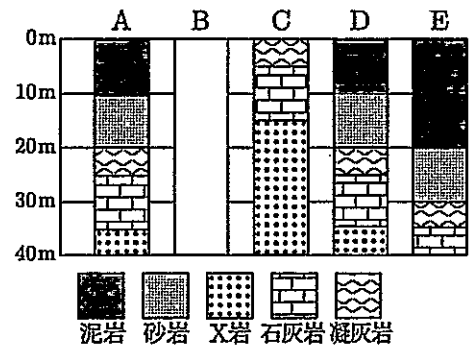
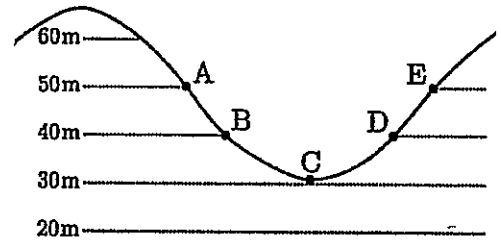


図2



- (1) X岩の試料を観察したところ、たい積岩であり、粒の大きさは比較的大きく、2mm以上であった。この岩石の名称を答えよ。
- (2) 石灰岩の中のアンモナイトの化石は、地層がたい積した時代(年代)を知ることができる化石である。時代を知ることができる化石の条件を示している図はどれか。最も適当なものを次のア～エから1つ選び、番号で答えよ。

ア



イ



ウ



エ



- (3) 地層に含まれている化石、地層の重なり方について、述べた文として正しいものはどれか。最も適当なものを次のア～エから1つ選び、番号で答えよ。

- ア. X岩は新生代に堆積した。
- イ. 石灰岩が形成されたあと、近くで火山の噴火が起こった。
- ウ. 凝灰岩は古生代にたい積した。
- エ. 泥岩の中から三葉虫の化石が見つかった。

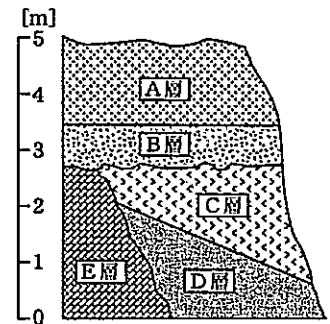
- (4) B地点のボーリングの試料で、凝灰岩が現れるのは地表から何メートルの深さか。
- (5) 調査の結果から、断層があることがわかった。断層があると考えられる場所はどこか。最も適当なものを次のア～エから選び、記号で答えよ。

- ア. 地点Aと地点Bの間
- イ. 地点Bと地点Cの間
- ウ. 地点Cと地点Dの間
- エ. 地点Dと地点Eの間

20. 地層のつくりを調べるために、ある崖^{がけ}の地層を観察してわかったことを、次のようにまとめた。この観察結果をもとにして以下の各問いに答えよ。

〈わかったこと〉

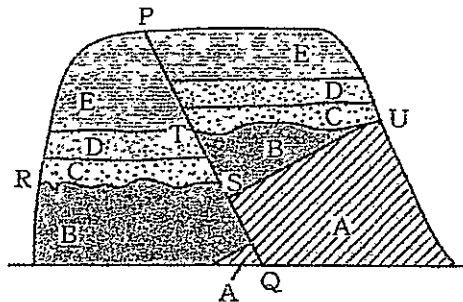
- ・ A層は、うすい茶色の凝^{ぎょうかい}灰岩でできている。
- ・ B層はほぼ水平で、砂でできた地層である。よく見ると、層の下の方の粒が大きくなっている。
- ・ C層は白っぽい石からできていて、先生から石灰岩だと聞いた。よく観察すると、サンゴの化石が見つかった。
- ・ D層は砂からできているが、B層よりも固い。
- ・ E層は灰色の火成岩でできている。



- (1) A～E層の地層はどのような順序でできたか。古いものから順にA～Eの記号で答えよ。
- (2) A層がたい積したことから、当時どのようなことが起こっていたと考えられるか。
- (3) B層では下の方ほど粒が大きくなっていた。このようにたい積した理由を答えよ。
- (4) C層がたい積した当時、この付近はどのような環境の海であったことがわかるか。2つ答えよ。
- (5) C層の岩石が石灰岩であることを確認するために、採取した岩石にある液体をかけたところ、気体が発生した。この液体は何か。次のア～エから1つ選び、記号で答えよ。また、このとき発生した気体は何か。

ア. エタノール イ. 水酸化ナトリウム水溶液 ウ. アンモニア水 エ. 塩酸

21. 図は、ある場所の崖で観察された地層の模式図である。また、下の文は、その崖で観察された地層A～Eの観察結果である。R-SとT-Uは不整合である。次の各問いに答えよ。答えは(1)を除き、ア、イ、ウ…の記号で答えよ。



- A : サングの化石を含む石灰岩の地層。
 B : 泥岩の地層
 C : 石灰岩や泥岩のれきを多く含むれき岩の地層
 D : シジミの化石が多く含まれる砂岩の地層
 E : 泥岩の地層

(1) 崖の中央P～Qに見られるような地層のずれは何と呼ばれているか。その名称を答えよ。

(2) 地層Dはどのような場所でできたと考えられるか。

- ア. 冷たくて深い海 イ. 暖かくきれいな浅い海 ウ. 砂地の浅い海
 エ. 川や湖 オ. マグマだまりの中 カ. 火山の火口付近

(3) 地層C, D, Eでは、れき岩、砂岩、泥岩がそれぞれ観察されているが、これらは含まれる粒の何を基準に区分されているか。

- ア. 大きさ イ. 丸みをおびている度合い ウ. 成分 エ. 色

(4) この崖で観察される地層は、どのような順序でできたものと考えられるか。出来事1～7を古い順に並べたものとして、次のア～オの中で最も適当なものはどれか。

1. 地層A～Bがたい積した。 2. 地層C～Eがたい積した。
 3. 侵食された。 4. 沈降した。
 5. しゅう曲しながら隆起し、海面上に現れた。 6. 隆起し、海面上に現れた。
 7. 地層がずれた。

- ア. 1→5→3→4→2→7→6 イ. 1→5→2→3→4→7→6
 ウ. 1→6→4→3→7→2→5 エ. 1→5→3→4→7→2→6
 オ. 1→6→4→3→2→7→5

22. ある地域の、平野部の地表の高さが等しいA, B, C, Dの4つの地点で、ボーリングによる地下の地質の調査を行った。図1は、ボーリング試料をもとに、4地点A～Dの地層の重なりを調べてつくった柱状図であり、図中の「あ」～「え」は、ある層をさし示している。図2は、4地点のボーリング試料を観察し、共通することがらをまとめた観察記録の一部である。このことについて、次の各問いに答えよ。ただし、この地域では断層はなく、それぞれの層は平行に重なって広がり、同じ角度に傾いているものとし、火山灰の層は同じ火山の同じ噴火によってできたものとする。

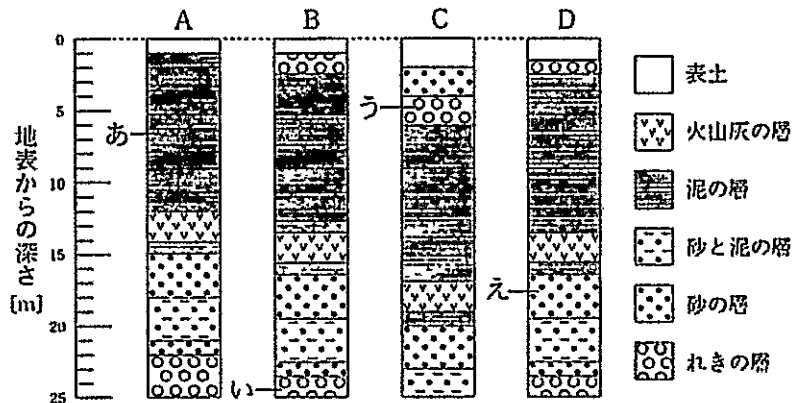


図2

【観察記録】

- ・堆積物の層が連続して積み重なっていた。
- ・れきの層や砂の層では、それらの層をつくる粒は、下に行くほど大きくなっていった。
- ・砂の層には、アサリの化石が含まれていた。

(1)れきの層、砂の層、泥の層は長い間にすき間がつまり固まって、それぞれ、れき岩、砂岩、泥岩になる。これらの岩石は、どのような特徴で区別されるか。次のア～エから一つ選び、記号で答えよ。

ア. 粒の色 イ. 粒の形 ウ. 粒の大きさ エ. 粒のかたさ

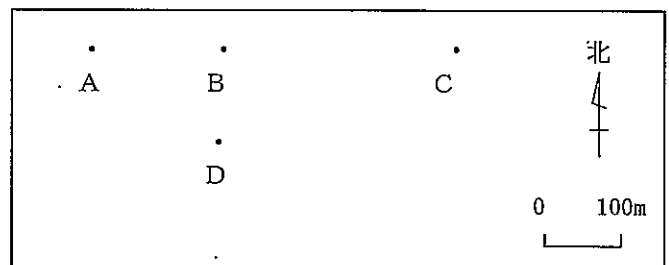
(2)図1中の、あ～えの層を、たい積した時代の古いものから順に並べ、あ～えの記号で答えよ。

(3)図2中の下線部から、この砂の層がたい積した当時は浅い海であったと推測した。地層がたい積した当時の環境を知る手がかりとなるこのような化石を何というか。

(4)右の図3は、4地点A～Dの位置関係を示したもの 図3

である。この地域の地層はどの方向に低くなるように傾いているか。次のア～エから1つ選び、記号で答えよ。

ア. 東 イ. 西 ウ. 南 エ. 北



23. 右の図1は、ある地域の地形を等高線で表した図である。A地点とB地点で、地表から深さ25mまでの地下のようすを調べ、図2のように柱状図で表した。以下の各問いに答えよ。ただし、この地域の地層は水平に広がり各層の厚さは変化しないものとする。

(1) 図1のX地点における、地表から深さ25mまでの地下のようすはどのようなになっていると考えられるか。下のア～エから1つ選び、記号で答えよ。

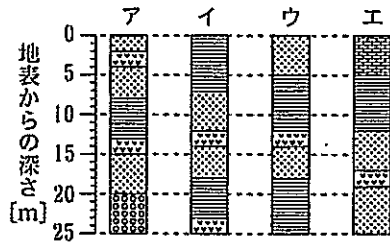


図1

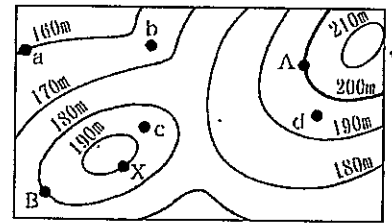


図2

(2) 凝灰岩が地表で見られると考えられるのは図1のa～d地点の中ではどの地点か。記号で答えよ。

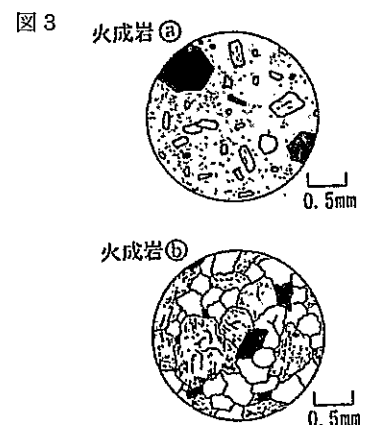
(3) 次の表はたい積岩についてまとめたものである。図2には見られない岩石はどれか。ア～オの中から1つ選び、記号で答えよ。

たい積する主なものとその特徴		岩石名
岩石や鉱物などのかけら	粒の直径が2mm以上	ア
	粒の直径が0.06mm～2mm	イ
	粒の直径が0.06mm以下	泥岩
生物などの死がい	うすい塩酸をかけるとあわが出る。	ウ
	うすい塩酸をかけてもあわが出ない。	エ
火山噴出物(火山灰、軽石など)		オ

(4) 図2のA地点の柱状図に見られる石灰岩の中には、フズリナの化石が含まれていた。フズリナのように地層の年代を推定する手がかりとなる化石を何というか。また、フズリナと同じ時代を示す化石と、その地質時代の組み合わせとして正しいものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えよ。

ア. サンヨウチュウ 古生代 イ. サンヨウチュウ 中生代
ウ. アンモナイト 古生代 エ. アンモナイト 中生代

(5) 図2のB地点の柱状図に見られるれき岩の層の中に、2種類の火成岩のれきがあった。図3は、それらの断面をルーペで観察し、スケッチしたものである。④、⑤の岩石のつくりの違いを簡潔に答えよ。また、深成岩は④、⑤のどちらか。記号で答えよ。

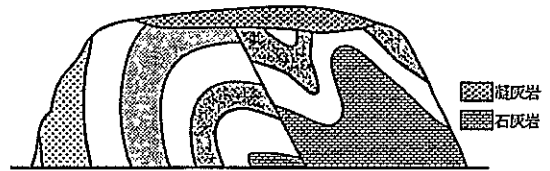


24. 次の〔1〕,〔2〕の各問いに答えよ。

〔1〕 図1は、ある地域の東向き露頭のスケッチである。 図1

これについて以下の各問いに答えよ。

(1) この地域の石灰岩からフズリナの化石が見つかった。この石灰岩ができた地質年代を答えよ。



(2) この地域の地層からサンゴの化石が見つかった場合、その地層がたい積した当時の、この地域の海の環境について、温度と深さはどのようなであったと考えられるか。また、サンゴの化石のように、地層がたい積した当時の環境を知ることができる化石を何というか。

(3) この露頭で見られるような凝灰岩の特徴として最も適当なものを、次のア～エから1つ選んで、記号で答えよ。

ア. 含まれる粒の形は、丸みをおびたものが多い。 イ. 含まれる粒の形は、角ばったものが多い。

ウ. うすい塩酸をかけると激しく泡が出る。 エ. 石基と斑晶からなる。

(4) この露頭に見られるような、地層の曲がりを何というか。その名称を答えよ。また、この露頭の地層の曲がりやずれは、地層にどのような力が加わって生じたと考えられるか。次のア～エから1つ選んで、記号で答えよ。

ア. 東西方向に引っばる力 イ. 東西方向に押し縮める力

ウ. 南北方向に引っばる力 エ. 南北方向に押し縮める力

〔2〕 図2に示した、ある地域におけるA～Dの地点でボーリング調査を行い、図3のような地層の重なりを示す柱状図を得た。この付近の地質について、次の(5)、(6)の各問いに答えよ。ただし、この付近には、地層の曲がりやずれはなく、同じ方向に傾いていることがわかっている。

図2

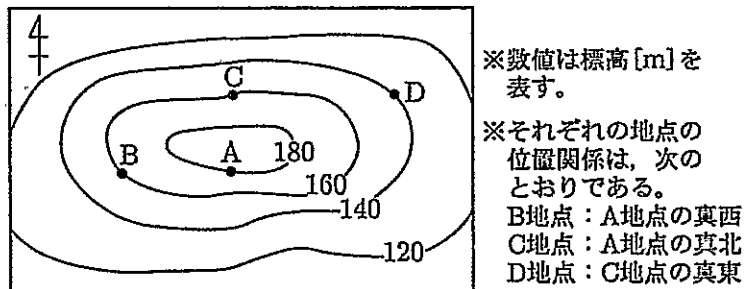
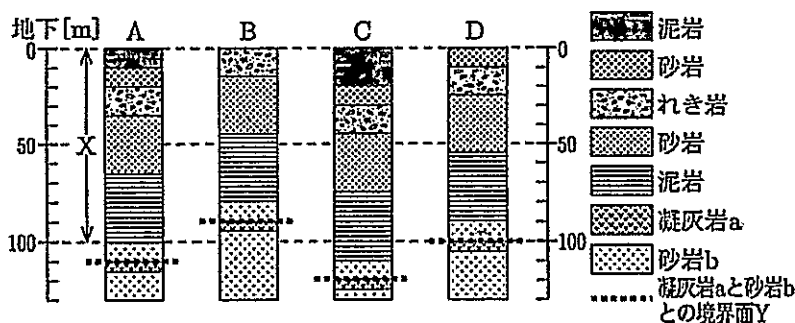


図3



- (5) 図3のA地点のXで示した部分の地層について、その地層の重なりから、たい積した当時の深さは海の深さはどのように変化したと考えられるか。
- (6) 次の考察の①にあてはまる数値、および、②にあてはまる方位をそれぞれ答えよ。

《考 察》

図2と図3から、凝灰岩aとその上部の砂岩bとの境界面Y(……で示した部分)が位置する標高をまとめると、右の表のようになる。

境界面Yの標高と各地点の位置関係から、境界面Yは(②)の方向に低く傾いていると考えられる。

地 点	境界面Yの標高
A	70 m
B	(①) m
C	40 m
D	40 m

1.

1. (1) 初期微動継続時間 (2) ウ (3) 15km (4) 6秒後 2. (5) ア (6) ウ
3. (7) 海溝 (8) ア ウ

(1) 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い、次の式で示される。

$$\text{初期微動継続時間} = (\text{S波到着時刻}) - (\text{P波到着時刻})$$

(2) P波はS波よりも速度が速いため、観測地点にはP波の方が早く到着し、そのあとにS波が到着する。P波、S波の速度は、地盤の変化などの要因が無ければ一定なので、観測地点と震源からの距離に比例して初期微動継続時間は長くなる。

(3) A地点は震央なので、(A地点からの震源距離) = (震源の深さ) の関係が成立する。

図1のグラフより、A地点での初期微動継続時間：2秒 よって、図2のグラフから震源からA地点までの距離は15km

(4) 図1のグラフより、B地点の初期微動継続時間 = 4秒 従って、図2より、B地点にP波が到着したのは地震発生から6秒後にゆれ始めた。

(5) 震度は観測地点でのゆれの大きさを示す値で、0～4、5弱、5強、6弱、6強、7、の10段階で表される。マグニチュードは、地震の規模を示す。

(7) 日本は4つのプレートの境界付近にあり、日本列島の太平洋側で、陸のプレート(北米プレートとユーラシアプレート)の下に海洋プレート(太平洋プレートとフィリピン海プレート)がもぐり込んでいる。このもぐり込みが起きている部分を「海溝」(深さが6000mを超えるもの)。注：北緯37°付近とあるので「海溝」になる。

※「トラフ」…深さが6000mよりも浅いもの。細長い海底盆地になっている。海溝はプレートの沈み込みで生じる地形だが、トラフはそれ以外の成因もある。フィリピンプレートとユーラシアプレートの境界は海溝ではなくトラフになる。

2.

- (1) エ (2) 6.0km/秒 (3) 14時25分30秒 (4) カ

(2) 表の値より計算する。A地点からB地点まで30kmを5秒で移動するので

$$\text{P波速度} = \frac{30\text{km}}{5\text{秒}} = 6.0\text{km/秒}$$

(3) B地点に主要動が伝わった時刻が14時25分38秒なので、

$$\text{初期微動継続時間} : (14\text{時}25\text{分}38\text{秒} - 14\text{時}25\text{分}29\text{秒}) = 9\text{秒}$$

初期微動継続時間は震源までの距離(震源距離)に比例するので、A地点の初期微動継続時間は

$$9 : 90 = x : 60 \quad \therefore x = 6\text{秒} \quad \text{従って、A地点の主要動の到達時間は } 14\text{時}25\text{分}30\text{秒}$$

(4) 震度は揺れの大きさを示す単位で7段階10階級(震度1～4、5弱、5強、6弱、6強、7)で示される。初期微動継続時間(「P-S時間」(ピーエス時間)ともいう)は震源距離に比例する。従って、この関係を利用することで観測地点からの震源距離を求めることができる。

3.

(1) 6.7km/秒 (2) 3時45分05秒 (3) ウ (4) ウ

(1) P波、S波の速度は、2地点間の移動速度から求める。A、B、Cの3地点あるので3通りあるが、できるだけ計算が楽そうな2地点を選ぶ。BC間が震源からの距離が40kmなので、これを使ってみる。

P波の始まった時刻から、B地点を出たP波がC地点に到達するまでの時間は

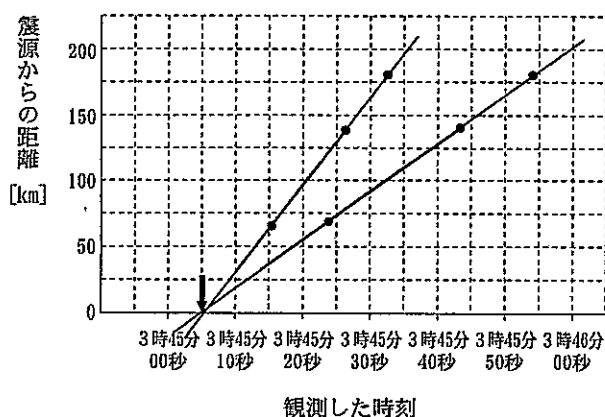
(3時45分32秒 - 3時45分26秒) = 6秒 BC間の距離は(181-141) = 40km

$$\frac{40\text{km}}{6\text{秒}} = 6.66\cdots \approx 6.7\text{km/秒}$$

(2) 【解法1】P波、S波の観測時刻と震源からの距離のグラフを使って求める方法

P波とS波それぞれの、観測時刻と震源からの距離の関係を示すグラフの交点の時刻(P波、S波が同時に観測される時刻)が地震の発生時刻になる(図の矢印の時刻)。

図より 3時45分05秒



【解法2】グラフが無い場合、震源からの距離とP波

またはS波の速度から逆算して求める方法

(1) より、P波の速度は 6.7km/秒 震源からA地点までの距離は 67km なので、地震発生からP波がA地点に到達するまでに要する時間は

$$\frac{67\text{km}}{6.7\text{km/秒}} = 10\text{秒}$$

従って、地震の発生時刻は (3時45分15秒 - 10秒) = 3時45分05秒

(3) D地点についてわかっていることは図2から初期微動継続時間のみのなので、この値を使って求める。

3-(2)と同様に考える。

$$\frac{\text{初期微動継続時間}}{\text{震源までの距離}} = \text{一定} \quad \text{の関係があるので、}$$

A地点 震源からの距離：67km 初期微動継続時間：(3時45分23秒 - 3時45分15秒) = 8秒

D地点の震源からの距離：x 初期微動継続時間：15秒

$$\frac{\text{初期微動継続時間}}{\text{震源までの距離}} = \frac{8\text{秒}}{67\text{km}} = \frac{15\text{秒}}{x\text{km}} \quad \therefore x = \frac{15\text{秒} \times 67\text{km}}{8\text{秒}} = 125.625\text{km} \approx 125\text{km}$$

(※ 他の2地点を用いて求めた値：B地点 124.4km C地点 123.4km となる。)

4.

(1) 主要動	(2) 震央	(3) 4.5km/分	(4) 震度計	(5) エ	(6) ウ	(7) ア	(8) 津波
---------	--------	-------------	---------	-------	-------	-------	--------

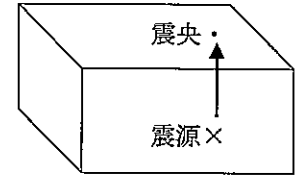
(2) 震央は震源の真上の地点で、地図上の点になる。

(3) A B 間から初期微動継続時間と距離を求めると

$$(5 \text{ 時 } 7 \text{ 分 } 26 \text{ 秒} - 5 \text{ 時 } 7 \text{ 分 } 14 \text{ 秒}) = 12 \text{ 秒}$$

$$(126 \text{ km} - 72 \text{ km}) = 54 \text{ km}$$

$$\text{よって、P 波の速度} = \frac{54 \text{ km}}{12 \text{ 分}} = 4.5 \text{ km/分}$$



(5) ふつう、震源に近いほど初期微動継続時間は短く、ゆれは大きくなるので、ア～エは

ア(A)→エ(B)→イ(C)→ウ(D)の順に震源から遠ざかった位置にあると考えられる。

(6) 震源が同じなので、地震の到達時刻や初期微動継続時間はほぼ同じになるが、規模が大きいのでゆれの大きさは大きくなる。

(7) 太平洋に震源をもつ海底大地震発生のメカニズムは、海洋プレートが沈み込むとき、大陸プレートも一緒に引きずり込まれるが、ある程度まで引きずり込まれると、大陸プレートが反発してもとにもどろうとする。このときの衝撃によって大きな地震が発生する。従って、地点Rの海底の変動は、

①大陸のプレートが引きずり込まれることに伴って土地が沈降 → ②大陸プレートが反発してもとにもどりR点は隆起＝このとき地点Rで巨大地震発生。→ ③再び、沈みこみが起き沈降する。という流れになる。

5.

(1) 初期微動	(2) エ	(3) イ	(4) ア
----------	-------	-------	-------

(3) 次の2点に注目して考える。震源に近いほど ① 初期微動継続時間は短い。 ② (普通は) ゆれが大きい
以上の点から観測地点C、A、Bの順に震源に近いと考えられる。

(4) 四国の沖はユーラシアプレートの下にフィリピン海プレートがもり込む場所なので沈降が起きるが、ユーラシアプレートが反発して元に戻ろうとするときに巨大地震(南海地震)が起き、そのときに隆起が起きる。それによってこの海岸段丘ができたと考えられる。その後、再び引きずり込まれていつている。

6.

(1) 初期微動継続時間	(2) ① 7 ② 10	(3) ウ	(4) オ	(5) ①震源が浅い ②ア
--------------	--------------	-------	-------	---------------

(3) 観測点A、B、Dは初期微動継続時間が同じで、ゆれの大きさもほぼ同じなので、この3地点からの震源距離はほぼ等しいと考えられる。一方、観測地点Cは観測結果から、震源から最も離れた場所であると考えられる。

(4) 初期微動継続時間を比較するとほぼ同じなので、震源距離とP波、S波の速さとその比はほぼ同じである。震源距離が同じとき、ゆれの大きさに違いを生じるのは地震の規模が違うためと考えられるので、地震XとYではマグニチュードが違ふと考えられる。

(5) 「P波到達時刻は観測点Bよりも観測点Cの方が遅い」のは、観測点Cの方がBよりも震央から離れているためなので、「観測点Bと観測点Cの震源からの距離の差が大きい。従って、②はアになる。一方、図1のそれぞれの観測地点の記録より、地震Xの方が初期微動継続時間が短いので、震源が観測地点に近い。2つの地震は震央が同じなので、このことから地震Xの方が地震Yよりも震央が浅いことになる。

※ 問題文からのみ考えると①で「Xがの震源が深い」でも成立してしまうので注意する。図1から震源の深さを推測する。

7.

(1) ウ (2) ア (3) 断層 (4) エ (5) 69km (6) ウ エ イ ア

(4) マグニチュードが1つ上がると地震の持つエネルギーは約32倍大きくなる。

地震Aと地震Bではマグニチュードが $(4.8-1.8)=3$ 違うので、地震Bは地震Aより $32 \times 32 \times 32 = 32768$ 倍 大きいエネルギーを持つ。

(5) まず、震央から震源までの深さを求め、次にY地点から震央までの距離を求める。

直角三角形の比3 : 4 : 5 の関係より

$(X-\text{震央}) : (\text{震央}-\text{震源}) : (\text{震源}-X) = 3 : 4 : 5$

$\therefore a = 40\text{km}$

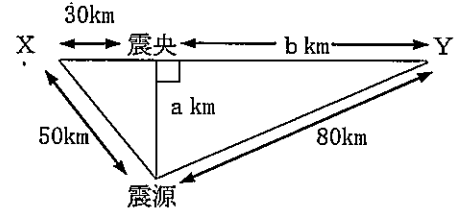
※ 三平方の定理を用いると

$$\sqrt{(50^2 - 30^2)} = \sqrt{160} = 40\text{km}$$

次にY地点から震央までの距離を求める。

直角三角形の比より $(\text{震央}-\text{震源}) : (\text{震源}-Y) : (Y-\text{震央}) = 1 : 2 : \sqrt{3} = 40 : 80 : (40 \times \sqrt{3})$

$\therefore 40\text{km} \times \sqrt{3} = 40 \times 1.73 = 69.2\text{km} \approx 69\text{km}$



(6) 日本で起きる地震の震源域は2つあり、大陸プレート内の活断層による直下型(内陸型)は震源が浅く、プレートの境界付近に沿って分布している。プレート境界に震源を持つ地震は、境界面から内陸に向かって次第に震源が深くなっていくので、震源が深くなるほど大陸寄りになっていく。

◎ 火山と火成岩

参考資料：火山と火成岩、造岩鉱物の関係は下のようになる。

山の形		ドーム状火山	成層火山	盾状火山
噴火のしかた		激しい	比較的激しい	おだやか
火山の例		有珠山 昭和新山	富士山 桜島	マウナロア キラウエア
マグマの性質	温度	低い(900℃)	(1000℃)	高い(1100℃～)
	粘りけ	高い		低い
	色	白っぽい	灰色	黒っぽい
火山岩	火山岩	リュウモン岩	アンザン岩	ゲンプ岩
	深成岩	カコウ岩	センリョク岩	ハンレイ岩
含まれる造岩鉱物の割合		セキエイ	チョウ石	
		クロウンモ	カクセン石	キ石 カンラン石

※ その他の鉱物は省略した。

8.

- (1) ア (2) B イ (3) P : 斑晶 Q : 石基
(4) 東側に向かって火山灰が遠くの方まで飛ばされていることから、西から東に向かって風がふいている。

- (1) 粘りけのあるマグマによる火山は、激しい噴火をしてドーム状の形になる。一方、粘りの少ないマグマによる火山は、おだやかな噴火をし盾状の火山となる。Cは成層火山で、AとBの中間の性質を持つ。
(2) 図1、図2のスケッチはAまたはBのマグマの観察である。〈観察1〉より、図1は輝石やカンラン石など有色鉱物の割合が多いことから色は黒っぽく粘りの少ないマグマから生じる火山灰と考えられるのでBの形の火山から出たものになる。

9.

- (1) ①イ 花コウ岩 ②地表や地表近くの浅い場所で、急速に冷え固まってできた。 アンザン岩(安山岩)
(2) ①セキエイ(石英) ②無色 ③有色
(3) 化石となった生物が生きていたときの、その場所の環境を知る手がかりとなる。

- (1) ① スケッチと観察結果から、火成岩Aのつくりは等粒状組織なので、マグマが地下の深い場所でゆっくり冷え固まってできた深成岩なのでイの岩石で、全体に白っぽいところから花コウ岩と考えられる。② Bの岩石のつくりは斑状組織なのでマグマが地表やその近くで急に冷やされてできた火山岩。アの岩石で灰色っぽいことからアンザン岩(安山岩)と考えられる。Cはサンゴの化石が見られることから堆積岩で、「石灰岩」と考えられる。
(2) 火成岩Aが白っぽく見えるのは、岩石に含まれるセキエイやチョウ石などの無色鉱物の割合が多いためである。マグマに含まれる有色鉱物の割合が高くなるに従って、色は灰色から黒っぽくなっていく。

10.

- (1) ① 斑状 ② 斑晶 (2) A : Z B : X C : Y (3) ③ マグマ ④ 泥岩 ⑤ チャート
(4) 防災マップ(ハザードマップ)

- (2) Aは丸みを帯びた砂でできていることから「砂岩」堆積岩なので河川から流された砂が海底に堆積し、押し固められてできる→Z。Bは等粒状組織をもつことからマグマが深い場所でゆっくり冷え固まって出来た深成岩→X。Cは石基と斑晶をもつ斑状組織なのでマグマが地表や浅い場所で急速に冷やされてできた所火山岩→Y。
(3) 生物の死がいなどがたい積してできた岩石は、フズリナやサンゴのような炭酸カルシウムを含むからをもつ生物の死がい押し固められてできた「石灰岩」の他に、二酸化ケイ素の殻をもつ放射虫やカイメンなどの死がい押し固められてできた「チャート」がある。石灰岩は炭酸カルシウムを含むので、塩酸などの酸と反応して二酸化炭素を発生させるが、チャートでは二酸化炭素は発生しない。

11.

- (1) ウ (2) 有色鉱物を多く含んでいる (3) D (4) ① 石基 ② 斑状 ③ 等粒状

- (1) Aはカンラン石を含んでいるので玄武岩(ゲンブ岩)、イはカクセン石(角閃石)とキ石(輝石)を含むので安山岩(アンザン岩)、セキエイ(石英)とクロウンモ(黒雲母)を含むので花コウ岩。

12.

1. (1) ウ オ (2) 火山噴出物 (3) マグマの中の水が水蒸気となって抜けたため。
2. (4) 斑状組織 (5) ウ (6) ア 3. オ

1. (1) 火山ガスには水蒸気、二酸化炭素、二酸化硫黄(亜硫酸ガス)が多く含まれる。その他に硫化水素や塩化水素なども含まれる。
(2) 火山の噴火に伴って火山から噴出されるものを火山噴出物という。火山噴出物のうち、火口から流れ出るマグマを溶岩という。一方、溶岩以外の火山噴出物を「火山砕屑物」という。火山砕屑物は粒子の大きさにより「火山岩塊」、「火山れき」、「火山灰」に分けられる。
2. (6) イ、エはたい積岩、ウは深成岩。
3. 火山岩Bは火成岩Aに比べて無色鉱物のチョウ石と石英で割合が多いので、火成岩Bの方が白っぽく見える。

13.

- (1) ア：A イ：F ウ：B エ：A オ：C カ：D (2) 斑晶 (3) ① D ② B ③ C (4) ②

A～Fの岩石はそれぞれ、A：流紋岩 B：安山岩 C：玄武岩 D：花こう岩 E：閃緑岩 F：ハンレイ岩

- (1) (ア)「マグマが地表または地表近くで急に冷えてできた」岩石なので斑状組織。無色鉱物を85%以上含んでいるのでA。

(イ)「マグマが地下深くでゆっくり冷えてできた」岩石なので等粒状組織。無色鉱物が60%以下なのでF。

(ウ) 斑状組織をもち成層火山をつくるのでB。

(エ)「火山をつくる」とあるので火山岩→斑状組織。有色鉱物を15%しか含んでいないのでA。

(オ)「粘りけが弱く、ハワイのような溶岩流をつくる」ことから有色鉱物を多く含む黒っぽい溶岩。C

(カ)「決まった方向に薄くはがれる六角板状の黒色鉱物」はクロウンモ。ここではDを選ぶ。

- (3) 含まれる造岩鉱物の割合をもとにグラフから読みとる。

① 石基が見られないので等粒状組織(深成岩)。石英30%、長石56%でカクセン石、キ石0%→D

② 石基が見られることから斑状組織の岩石。黒雲母、カンラン石=0%→B

③ ②と同じく斑状組織。カンラン石27%に注目。→C

- (4) 安山岩は灰色っぽい火山岩。=B

14.

- (1) 泥 粒子が細かく、軽いものほど沖合まで運ばれるから。 (2) エ (3) ウ (4) ア ウ

- (1) 粒子の大きいものから順に堆積していくので、河口付近から沖合に向けて、レキ→砂→泥の順に堆積する。

- (2) 不規則に割れる性質を持つ無色鉱物は石英(セキエイ)。カクセン石とキ石は有色鉱物。チョウ石は割れるとなめらかで平らな面(ヘキカイという)ができる。

- (3) ある決まった時期にのみ生息をしていた生物の化石は、その地層がたい積した時代を知る手がかりとなる。この生物が広い範囲に生息していると、離れた場所の地層の時代を比較する手がかりとなる。このような化石を「示準化石」という。

地質年代	代表的な示準化石
古生代	三葉虫 フズリナ
中生代	アンモナイト 恐竜
新生代	ナウマンゾウ ビカリア メタセコイア

- (4) ナウマンゾウとピカリア(巻貝の一種)の化石は、ともに新生代の示準化石。三葉虫とフズリナの化石はともに古生代の示準化石。アンモナイトは中生代の示準化石なので、アンモナイトが発掘された地層よりも古い時代の地層から発掘される化石は、中生代以前に生息していた生物のものになる。

15.

(1) ②	(2) ①	(3) ③	(4) ②
-------	-------	-------	-------

- (1) 0.06mm 以下の粒子を「泥」、0.06～2mm までの大きさの粒子を「砂」、2mm 以上の大きさの粒子を「レキ」といい、それらが押し固められてできた堆積岩をそれぞれ「泥岩」、「砂岩」、「レキ岩」という
- (2) 河川から運ばれてきた堆積物は重たいものから順に堆積していくので、河口に近い方から レキ、砂、泥 の順に堆積していく。地層の下層から順に粒子が大きくなっている所以、この場所は次第に河口からの距離が近づいてきたことがわかる。
- (4) 主に生物の死がい押し固められてできた堆積岩には、サンゴやフズリナなどの炭酸カルシウムの殻をもった生物の死がいからできた「石灰岩」と、放散虫やナマコなど二酸化ケイ素(ケイ酸塩)の殻をもつ生物の死がいからできた「チャート」などがある。「石灰岩」は炭酸カルシウムを含むので、塩酸などの酸と反応すると二酸化炭素を発生する。一方、二酸化ケイ素は塩酸をかけても反応しない。

16.

(1) 示準化石	(2) 地層 B : イ	地層 C : ア	(3) 温暖できれいな浅い海	(4) 断層(逆断層)	(5) 3 回
----------	--------------	----------	----------------	-------------	---------

地層の重なっている面を「層理面」という。この層理面がほぼ直線的になっているような重なり方を「整合」、波打つようにでこぼこしている重なり方を「不整合」という。ふつうに水中で堆積が起きると整合面が形成される。隆起によってその面が陸化すると風雨や動物の生活などによって、形成された整合面はでこぼこで不規則な面になる。沈降によって再びこの面が海底に沈みその上から堆積が起きると不整合面が形成される。

〔不整合面からわかること〕

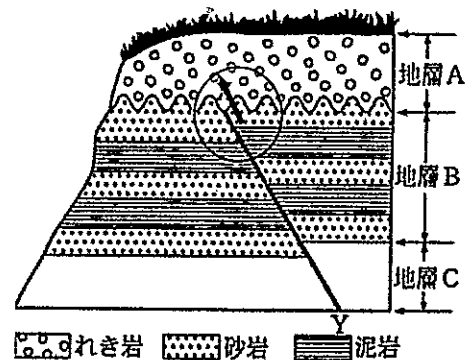
- 過去に隆起が起きて陸化し、再び沈降が起きて不整合面の上に堆積が起き、再び隆起が起きている(現在の陸化)こと。→陸化の回数は不整合の数+1回
 - 陸化している間は堆積が中断するので、不整合面をはさんだ上下の面は連続していない。
- (2) アンモナイトは中生代の、フズリナは古生代の示準化石
- (3) サンゴは示相化石で、地層が堆積した当時、その場所が温暖な浅い海であったことを示している。
- (5) 図では不整合面が2つ見られる(地層Cと地層Bの境界と地層Aと地層Bの境界)。このことから、この地域は過去に2回陸化していることがわかる。さらに、現在、陸でこの地層が観察できることから、現在までに合計3回陸化していることになる。

17.

(1)ウ (2)イ

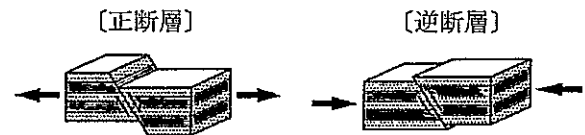
〔観察2〕B層とC層に断層が見られることから、断層面の角が上に上がっていることから押す力がわることによって、断層ができたことがわかる(右図)。また、不整合面と地層Aと地層Bの比較から、過去に隆起が起き1度陸になっていることがわかる。

〔観察3〕地層Cができたとき、この付近は温暖な浅い海であったことがわかる。



(1)図のような地層のずれを「断層」という。断層は、主にプレートなどの運動によって地層に力加わり、その力に地層がたえられなくなって短時間で崩壊したときに生じる地形で、この時、同時に地震が発生する。

引かれる力によって地層が裂け、滑り落ちてできるものを「正断層」、押される力によって地層がつぶされ、乗り上げてできるものを「逆断層」という。図は逆断層になる。



(2)主に生物の死がいによってできた堆積岩を「生物岩」という。生物岩にはサンゴやフズリナなど炭酸カルシウムの殻を持つ生物の死骸からできる「石灰岩」と、二酸化ケイ素の殻を持つ放散虫の死がいからなる「チャート」がある。石灰岩は塩酸などの酸をかけると二酸化炭素が発生するが、チャートは酸をかけても変化しない。

18.

(1)③ (2)④ (3)① (4)ア. ③ イ. ④ ウ. ② (5)④

(1)地質時代の区分は先カンブリア代(5億年前以前)、古生代(約5億5千万年前～2億5千万年前)、中生代(2億5千万年前～6600万年前)、新生代・第三紀(6600万年前～260万年前)、第四紀(260万年前～現在)に分けられる。④の第四紀、⑤の第三紀は新生代をさらに分けた時代区分。

(2)アはビカリアの化石、イはフズリナ、ウは三葉虫の化石。ビカリアは新生代の示準化石なので中生代に見られる地層から発見することはできないが、フズリナと三葉虫はどちらも古生代の示準化石なので、中生代に見られる地層を掘ると発見できる可能性がある。

(3)示相化石は、その生物が生息していた場所の当時の環境を知る手がかりとなる化石なので、現在まで生息している生物で、限られた環境でのみ生息できる生物の化石になる。②始祖鳥は中生代ジュラ紀の地層から発見された鳥の祖先の生物。④イチョウは比較的広い条件で生息できるので示相化石にならない。

(4)ア. 岩石を起源とする堆積物によってできた堆積岩は、粒子の大きさによって3種類に分類され、大きさが2mm以上の粒のものを「れき岩」、2mm～0.06mmまでのものを「砂岩」、0.06mm以下の粒のものを「泥岩」という。よって、直径が2mm～0.06mmなので「砂岩」。

イ. 生物の死がい固まってできた堆積岩のうち塩酸をかけると二酸化炭素を発生するのは、体が炭酸カルシウムを含む殻でできたサンゴやフズリナなどの死がい固められてできた「セツカイ岩」。

ウ. 火山灰が押し固められてできた岩石を「ギョウカイ岩」という。

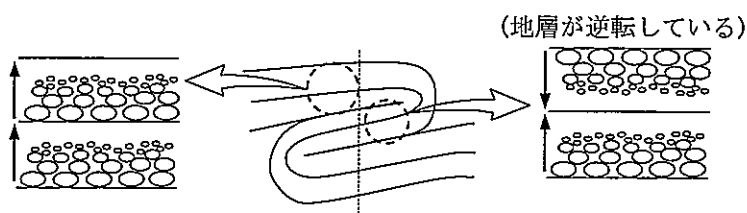
(p. 8より続く)

18-(5)④: しゅう曲によって地層が逆転するとその部分では下にある層の方が上の層よりも新しい時代に堆積したものになってしまう(地層の逆転という)。

→○

1つの層を観察すると、その層の下の方の粒子の方が上の方の粒子より大きいことがわかる(これを「級化層理」という)。逆転している層ではこの関係が逆になり、層の上の方の粒子が大きくなっているの、そこから地層の逆転が起きたことがわかる。

〔しゅう曲と地層の逆転〕



19.

(1)れき岩	(2)ア	(3)イ	(4)10m	(5)ウ
--------	------	------	--------	------

(1)粒子の大きさが2mm以上なのでレキ岩

(2)示準化石の条件は、特定の時期にだけ生息していて比較的広い範囲に分布している(地層の対比に用いるため)生物の化石なのでアになる。

(3)ア→× 石灰岩の層からアンモナイトの化石が出土しているのでこの層の堆積した時代は中生代。なので、Xの地層は中生代かそれ以前に堆積している。

イ→○ 石灰岩の地層の上に凝灰岩の地層があることから、石灰岩の地層が堆積した後、火山の噴火があったことがわかる。

ウ、エ→× 凝灰岩の層は石灰岩の層の上にあるので中生代以降に噴火が起きている。また、三葉虫は古生代の示準化石なので泥岩の地層からは出ない。

(4)柱状図を高度に合わせて並べると右図のようになる。

図2より、A地点は標高50m、B地点は40mなので、B地点の地表面はA地点の地表面よりも10m下から始まっている。A地点では凝灰岩の層は地層面から20m下のところから始まっているので、B地点で凝灰岩の地層が始まるのは地表から $(20-10)=10\text{m}$ の地点

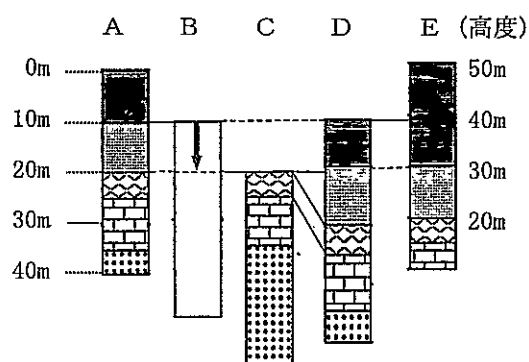
(5)凝灰岩の層が標高何mの地点から始まっているかを考える。

A地点: 深さ20m地点→ $(50\text{m}-20\text{m})=30\text{m}$ B地点: 深

さ10m地点→ $(40\text{m}-10\text{m})=30\text{m}$

C地点: 深さ0m地点→30m D地点: 深さ20m地点→ $(40\text{m}-20\text{m})=20\text{m}$

地層がずれているのはC地点とD地点の間になるので断層があるのはC地点とD地点の間と考えられる。



20.

- (1) D→C→E→B→A (2) 火山の噴火 (3) 粒の大きさが大きなものほど速く沈んでいくため。
 (4) 温暖な海 浅い海 きれいな海 (5) エ

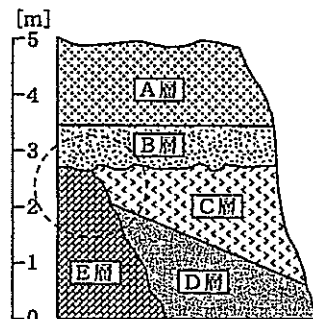
(1) 地層の逆転がない場合は、下の層は上の層よりも古い時代に堆積している。これを「地層累重の法則」という。

このことから、堆積した順はD層C層B層A層になる。

- ・ E層は火成岩でできていることから、マグマが地層に貫入して冷え固まってできた層と考えられる。

路頭を観察したとき、層を断ち切っている現象が新しく起きた現象になる。

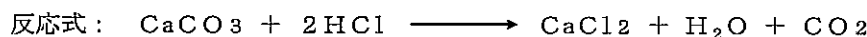
- ・ E層の境界面はD層とC層の境界面を断ち切っているの。(右図)→E層の形成はC層堆積の後に起きている。
- ・ C層とB層の不整合面はE層の上の部分の断ち切っている(右図)。→(E層の先端もデコボコして侵食を受けている)E層ができたあとにこの不整合面ができるような地殻変動があり、その後にB層→A層と堆積した。



D層が堆積→C層が堆積→E層の形成(マグマの陥入、噴火活動)→(隆起)→不整合面の形成→(沈降)→B層の堆積→A層の堆積→(隆起して現在に至る)の順でこの路頭に見られる地層が形成されたと考えられる。

(2) A層は凝灰岩でできていることから火山の噴火が頻繁に起きていたと考えられる。

(5) 石灰岩に塩酸をかけると二酸化炭素が発生する。これは石灰岩をつくる主成分は炭酸カルシウムで、それが酸と反応するためである。



21.

- (1) 断層 (2) ウ (3) ア (4) ア

(4) 図を見てわかることをまとめると次のようになる。

- ・ 地層の堆積順はA→B→C→D→E
- ・ A層とB層の間に傾きがあるので、A層、B層が堆積した後しゅう曲が起きている。
- ・ B層とC層の間に不整合面(R-S面、T-U面)があるので、しゅう曲ができた後、隆起→沈降があり、その後C層～E層の堆積が起きた。
- ・ P-Qの断層面は地層全体を切っているので、この断層(逆断層)の形成はE層が堆積したあとに起きた。
- ・ C→D→Eと地層の粒子が小さくなっていることからこの地層が形成される間にゆっくり沈降が起き深くなっていった。
- ・ A層からサンゴの化石が出ているので、この層が堆積した時代、この場所は暖かくきれいな浅い海であったと考えられる。
- ・ D層よりシジミの化石が出ているのでこの層が堆積した時代、この場所は河口付近の砂浜であったと考えられる。

以上より、

A層、B層の堆積→しゅう曲→隆起による陸化と侵食→沈降→C、D、E層の堆積→断層の形成→隆起

1

5

3

4

2

7

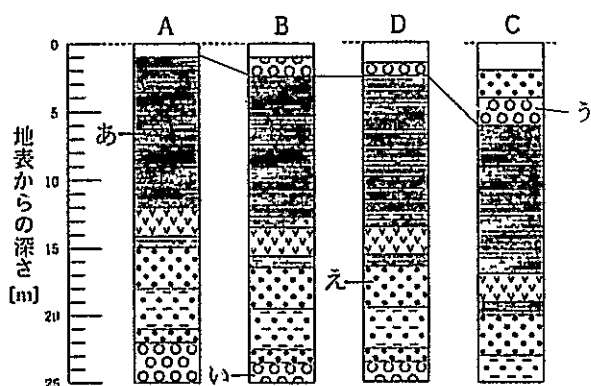
6

22.

(1) ウ (2) い→え→あ→う (3) 示相化石 (4) ア

(1) 「う」は泥岩の層「あ」より上にあるので、「あ」より新しく堆積した。「い」、「え」は「あ」より下にあるので「あ」より古い層で「い」は「え」より下にあるので「い」の方が「え」より古い。

(4) A, B, C, Dは地表の高さが等しく、地層は傾いているので、泥岩の層を基準にして地表からの深さを比較するとA層(浅い)→B層, D層は同じ深さ→C層となっていることから、西から東の方に向かって低くなるように傾いている。



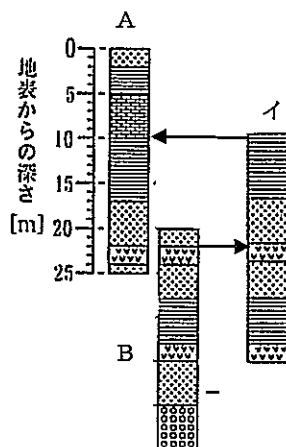
23.

(1) イ (2) b (3) エ (4) 示相化石 ア

(5) 違い: ①は細かな岩石の結晶の中に比較的大きな結晶がある。一方、②は肉眼で観察できる大きな結晶が集まってできている。 深成岩: ②

(1) X地点の標高は190mなので、A地点(標高200m)の地表から10mの深さの部分が、X地点の地表になり、深さ10mからB地点(標高180m)と同じ柱状図になる。

別解) A地点(標高200m)で鍵層となる凝灰岩の層は地表から22mの所から見られる。X地点は標高190mなので、A地点の柱状図の10m下がった深さの層からX地点の柱状図は始まることになる。従って、X地点の柱状図で凝灰岩の層が見られるのは地表から(22m-10m)=12m 下がった深さの部分からになる。よって、X地点の柱状図はイになる。



(2) 図2の柱状図より、凝灰岩の層はA地点の柱状図では地表からの深さ22mで凝灰岩の層が現れる。また、B地点の柱状図では地表からの深さ2mと13mの深さから凝灰岩の層が現れる。A地点の標高は200mなので、そこから22m低い標高(200-22)=178mの地点、同様に、B地点では(180-2)=178m。この高さの場所にはa~dに該当する地点がない。そこで、B層に見られるもう1つの凝灰岩の層について考えてみる。B地点の柱状図の2本見られる凝灰岩の層のうち下側にある凝灰岩の層は、地表から13mの深さから15mの深さの間で見ることができる。従って、この凝灰岩の層は、標高(180-13)=167mから165mまでの間にある。よって、選択肢のbの標高は160m~170mの間にあるのでこの凝灰岩の層はb地点では地表で見ることができる。

(3) 砂岩: イ レキ岩: ア 凝灰岩: オ 石灰岩: ウ

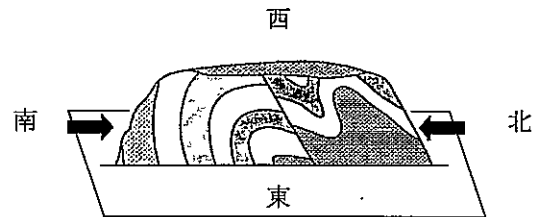
24.

(1) 古生代 (2) 温暖で浅い海 示相化石 (3) イ (4) しゅう曲 エ

(5) だんだん浅くなったあと、だんだん深くなっていった。 (6) ① 70 ② 北

(3) 凝灰岩は、噴火によって噴き出したマグマが急速に冷え固まって噴き出したものなので、非常に細かな結晶で、粒の形は角張っている。

(4) 地層に両側からゆっくりと強く押す力がかかると、地層が両側から押しつぶされてしゅう曲する。図の露頭は東向きなので、図の左が南、右が北になるから、図のようなしゅう曲が起きるのは南北からの圧力による。



(5) 下から 泥岩→砂岩→レキ岩→砂岩→泥岩 となっている。

最初は泥岩→砂岩→レキ岩と粒の大きさが次第に大きくなっているので隆起して海水面が下がり、浅くなっていったと考えられる。その後、レキ岩→砂岩→泥岩 と粒が小さくなっていることから、沈降が起きて海水面が上がり次第に深くなっていったと考えられる。

(6) ① B地点の凝灰岩 a とその上部の砂岩 b との境界面 Y までの深さは 90m。B地点の標高は 160m なので、境界面 Y の標高は $(160-90)=70\text{m}$ 。

② A, B に対して C, D は北側にある。境界面 Y の標高は A, B では 70m、C, D では 40m なので、C, D 側の方が低くなっている。以上より境界面 Y は A, B 側から北側に向けて低くなっている。