

# 地 学

## 注 意 事 項

1. 「解答始め」の合図があるまでこの冊子は開かないこと。
2. この冊子は表紙を除き、9 ページである。
3. 問題は①～④の 4 題あり、解答用紙はそれぞれについて 1 枚ずつ計 4 枚ある。
4. 「解答始め」の合図があったら、まず、黒板等に掲示又は板書してある問題冊子ページ数・解答用紙枚数・下書き用紙枚数が、自分に配付された数と合っているか確認し、もし数が合わない場合は手を高く挙げ申し出ること。次に、受験番号・氏名を必ずすべての解答用紙の指定された箇所に記入してから、解答を始めること。
5. 解答は、必ず解答用紙の指定された所に横書きで記入すること。

1 次の文章を読み、問1～問5に答えなさい。

地表から数十 m よりも深いところで地層や岩石の温度を測定すると、ほぼ一定の割合で深くなるほど温度は高くなっていく。<sup>(a)</sup>その割合は、場所によって異なるが、100 m につき 3℃程度であることが知られている。このことは地球内部から地表に向かって熱が輸送されていることを意味している。地球内部から地表に向かつて伝えられる熱の流れの量は、<sup>(b)</sup>大陸地域では一般に新しい変動帯ほど大きく、海洋地域では海溝付近でやや小さくなっている。地球深部の温度を直接測定<sup>(c)</sup>することはできないが、高温高压下の実験などを通じて、その推定が行われている。図1-1は地球内部の温度を示した一例である。

問1 下線(a)について、このような割合を何というか答えなさい。

問2 下線(b)を何というか答えなさい。

問3 下線(c)の説明として、どのようなことが考えられるか、50字以内で簡潔に書きなさい。

問4 図1-1においてA、B、Cの地球内部の領域はそれぞれ何と呼ばれるか答えなさい。

問5 地球内部がこのように高温である理由について、どのようなことが考えられているか、100字程度で簡潔に書きなさい。

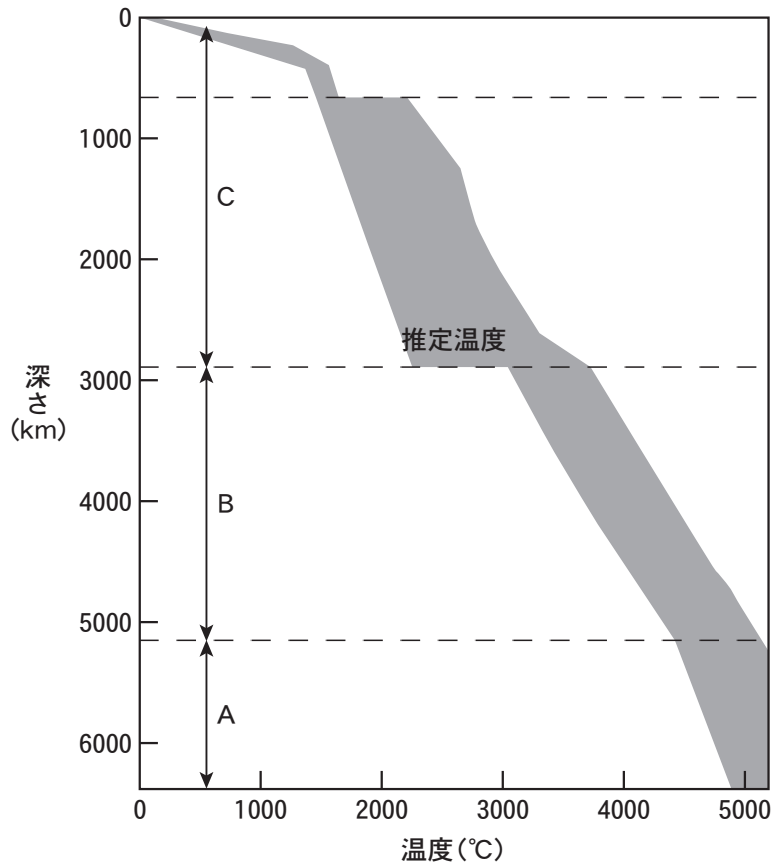


図 1 - 1 地球内部の温度分布

この図では、地球内部の一番上の領域は薄いので省略してある。地球内部の温度を直接測定することはできないので、推定温度には幅がある。破線は様々な物理的観測で知られている境界である。

2

次の文章を読み、問1～問2に答えなさい。

地球の表面は、その全体の約(ア)が海洋の領域である。海洋底には中央海嶺と呼ばれる長大な山脈状の地形が存在する。中央海嶺では、地球内部から上昇してきたマグマが固結して(イ)を形成している。中央海嶺の中心部(軸)では、新しい海洋底の岩石が継続的に生み出され、先に生じていた海洋底の岩石が中央海嶺から離れるように両側に移動するので、中央海嶺の軸に対して左右対称に海洋底が拡大しているように見える。マグマが固結するときには、そのときの地球の(ウ)の方向に磁化する。地磁気の極が現在と同じ向きの時期(正磁極期)に固結した海洋底の岩石と、逆向きの時期(逆磁極期)に固結したものとでは磁化の向きが異なる。海上で地磁気の強度を測定すると、正磁極期に形成された海洋底と逆磁極期に形成された海洋底を区別することができる。図2-1は、ある中央海嶺の周辺で地磁気の正逆と海洋底の岩石の年代を測定した結果を簡略化して中央海嶺の延長方向と直交する断面上に示したものである。

この図中において、ガウス正磁極期から松山逆磁極期にかけての地磁気極の逆転は約(エ)万年前に起こっている。この逆転が起きたときに中央海嶺の軸で

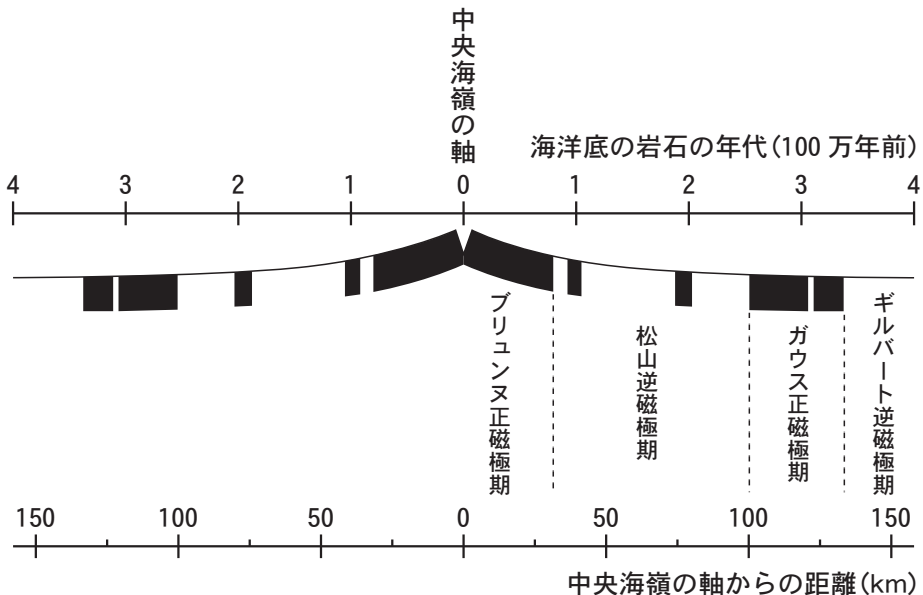


図2-1 中央海嶺周辺における地磁気の正逆と海洋底の岩石の年代

形成された岩石は、現在は中央海嶺の軸を挟んで対称的な2つの地点に存在する。その2地点間の距離は約(オ)kmである。最近の(エ)万年間を平均すると、この海洋底は1年につき約(カ)cm広がったと考えられる。ただし、中央海嶺の斜面の傾斜は無視できるものとする。

問1 文章中の(ア)～(オ)にあてはまる最も適切な語句を、(ア)～(オ)のそれぞれについて指定した語群の中から選択して解答欄に記入しなさい。

【アの語群】	10分の1	5分の1	3分の2	5分の4
【イの語群】	マントル	海洋地殻	大陸地殻	積乱雲
【ウの語群】	磁場	ジェット気流	公転	地すべり
【エの語群】	100	150	200	250
【オの語群】	50	100	150	200

問2 (カ)にあてはまる数値を算出し、その数値と計算方法を解答欄に記入しなさい。ただし、数値は1桁の整数値で答えよ。

3 次の文章を読み、問 1～問 5 に答えなさい。

日本には多数の活火山<sup>(a)</sup>が存在する。鹿児島県の桜島は、始良カルデラの南縁部に誕生した、北岳、中岳、南岳の 3 つの山頂を持つ成層火山<sup>(b)</sup>であり、現在も活発な火山活動を行っている。桜島の斜面は火山砕せつ物で覆われており、豪雨時には河川において土石流<sup>(c)</sup>が発生することもある。

日本の活火山では、噴火の予知<sup>(d)</sup>を目的として様々な観測が行われており、噴火による被害の軽減に貢献している。

問 1 下線(a)について、50 字以内で説明しなさい。

問 2 下線(b)について、50 字以内で説明しなさい。

問 3 下線(b)について、同じ区分の火山を次の (ア)～(エ)の中から 1 つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) マウナロア山      (イ) 昭和新山      (ウ) 浅間山  
(エ) 雲仙普賢岳

問 4 下線(c)について、どのような現象か、50 字以内で説明しなさい。

問 5 下線(d)について、噴火前に起こりうる現象の例を 2 つあげなさい。

試験問題は次に続く。

4 次の文章を読み、問1～問4に答えなさい。

津波が発生する原因の一つは、海底下で起きる地震である。海底下で大きな地震が起きると、海底面が変形し、津波が発生する可能性がある。海底地震に伴う津波は、<sup>(a)</sup>波長が長くなり、数十分の周期を示すこともある。津波の波長が水深に比べて十分大きい場合、重力加速度を  $g$ 、水深を  $h$  とすると、津波の進む速度はおおよそ  $\sqrt{gh}$  で計算することができる。太平洋の平均水深が 4000 m、南アメリカ大陸のチリと日本の距離が 17,000 km であり、 $g$  が  $9.8 \text{ m/s}^2$  であるとする、チリで発生した津波は、太平洋を伝わり、およそ(ア)時間後に日本に到達する。

一方、1792年5月に、肥前国島原の眉山の山体が崩れて有明海に大量の土砂等が突入した。これにより発生した大きな津波は、対岸の肥後天草にも甚大な被害をもたらした。このように、山体崩壊、地すべりや氷河の崩落等によっても、<sup>(b)</sup>津波が発生する可能性がある。

また、2022年1月にトンガにあるフンガ・トンガーフンガ・ハアパイ火山が噴火し、噴火に伴う海中での爆発や、海底面の沈下が津波を引き起こした。この大規模な噴火は、気圧の変化が大気中を伝わる「気圧の波」を生じた。そして、海上を伝わった気圧の波も、津波を発生させたと考えられている。気圧の波は鹿児島県の奄美大島にも伝わり、気圧の波の第1波が到達した数十分後に、奄美市小湊で特異な潮位変動が観測され始めた。この潮位の変動が開始した時刻は、<sup>(c)</sup>噴火した火山付近で生じた津波の到達予想時刻よりも3時間以上早かった。

以上のように、津波は、様々な原因によって引き起こされる。そのため、それぞれの原因によって発生する津波の特徴を理解し、防災対策を講じていく必要がある。



問 1 下線(a)に関して、海底面の変形によって津波が生じる場合、どのようにして津波が生じるのか。その過程を 60 字程度で説明しなさい。

問 2 文章中の（ア）にあてはまる適当な数字を下の語群より選びなさい。

【語群】 6 12 24 48

問 3 ある湾に面した地点 P では、表 4-1 のような津波 A と津波 B が来襲することが予想されている。津波 A は、下線(b)に示したような、湾に面した岸で起きた地すべりによって発生する津波である。津波 A が海岸付近の地点 P に到達する時刻は、津波発生約 15 分後と想定されている。津波 B は、湾の外の遠方で起きた海底地震によって発生する津波である。津波 B が海岸付近の地点 P に到達する時刻は、津波発生約 40 分後と予想される。これらの津波が地点 P に到達したとき、予想される津波の波高は、津波 A が約 3 m、津波 B が約 10 m であり、予想される津波の波長は、津波 A が約 200 m、津波 B が約 2000 m であるとする。

地点 P において、津波 A と津波 B では、避難の際の注意点にどのような違いがあると考えられるか。それぞれの津波に対する避難場所や避難行動に関して、その理由とともに 120 字程度で説明しなさい。ただし、いずれの津波もその発生は、津波発生後すぐに知ることができるものとする。

表 4-1 津波 A と津波 B の諸条件

	発生原因	到達予想時刻	到達時に予想される波高	到達時に予想される波長
津波 A	地すべり	約 15 分後	約 3 m	約 200 m
津波 B	海底地震	約 40 分後	約 10 m	約 2000 m

問 4 下線(c)のような現象が気圧の波によって起こり得るとして，気圧の波によって生成される津波に対する防災において，どのようなことが必要であると考えられるか。60 字程度で述べなさい。

