

試験開始の指示があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。

# 地 学

(100点)  
(60分)

## 注 意 事 項

1 解答用紙に、正しく記入・マークされていない場合は、採点できないことがあります。特に、解答用紙の解答科目欄にマークされていない場合又は複数の科目にマークされている場合は、0点となります。

2 この問題冊子は、38 ページあります。

試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて監督者に知らせなさい。

3 解答は、解答用紙の問題番号に対応した解答欄にマークしなさい。例えば、第2問の  と表示のある問いに対して③と解答する場合は、次の(例1)のように問題番号  の解答番号1の解答欄の③にマークしなさい。

(例1)

2	解 答 欄											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	a	b
1	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	Ⓐ	Ⓑ

また、「すべて選べ」や「二つ選べ」などの指示のある問いに対して、複数解答する場合は、同じ解答番号の解答欄に複数マークしなさい。例えば、第3問の  と表示のある問いに対して①、④と解答する場合は、次の(例2)のように問題番号  の解答番号2の解答欄の①、④にそれぞれマークしなさい。

(例2)

3	解 答 欄											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	a	b
2	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	Ⓐ	Ⓑ

4 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけません。

5 問題冊子は最後に回収します。監督者の指示に従って返却しなさい。





# 地 学

(全問必答)

**第1問** 熱いみそ汁を観察すると、みそが底の方からわき上がってくるのが見える。これは熱対流という現象で、熱エネルギーによる物質の循環である。熱対流は、スケールを大きくし、地球の層構造(核、マントル、地殻、海洋、大気)の層内でみることができる。また物質は層間をまたいで循環する。地球や太陽で起きている物質の対流や循環に関する次の問い(問1～6)に答えよ。

[解答番号  ～  ]

問1 固体地球内部にみられる物質の対流や循環に関連して述べた次の文章中の  ・  に入れる語の組合せとして最も適当なものを、次ページの①～④のうちから一つ選べ。

マントル内では大規模な対流が起きている。低温のプレートが下降し、高温のプルームがマントルの底から上昇する。この熱対流が、プレート運動の原動力となると考えられている。次ページの図1は、東北日本の東西断面の模式図である。地震の震源、火山の分布および沈み込む海洋プレートの位置を表している。太平洋の  で生成された海洋プレートは、図の矢印Aで示される  で大陸プレートの下に沈み込む。東北日本の地震や火山の活動は、海洋プレートの沈み込みと密接に関連している。

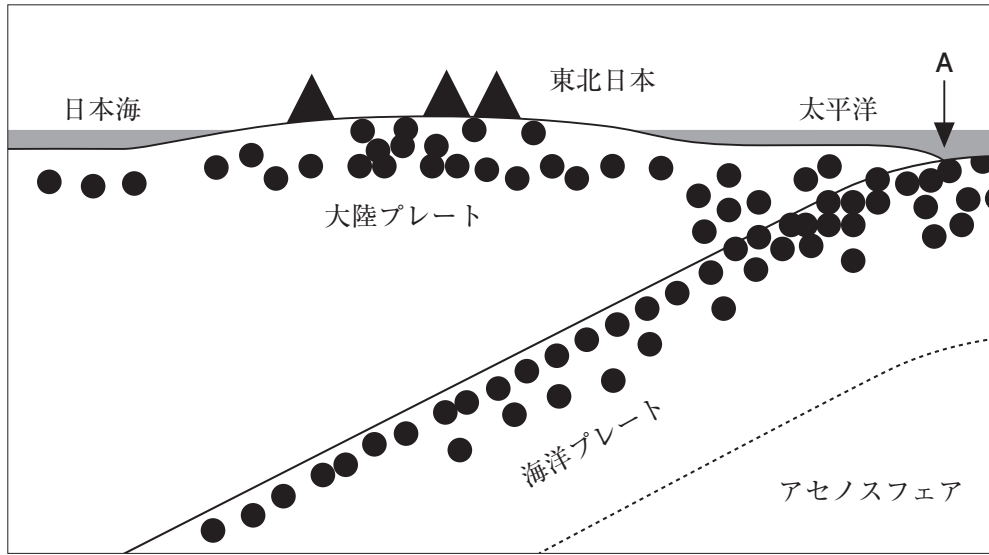


図1 東北日本の断面の模式図

▲は火山を，●は地震の震源を示す。

	ア	イ
①	中央海嶺	トランスフォーム断層
②	中央海嶺	海溝
③	火山フロント	トランスフォーム断層
④	火山フロント	海溝

問 2 マントル内部を上昇するプルームやホットスポットについて述べた文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 2

- ① ホットスポットを起源とする火山島には、ハワイ諸島や伊豆・小笠原諸島がある。
- ② 海嶺は、すべてプルームの上昇する場所に形成される。
- ③ プルームが上昇する地域は、地震波速度の解析から推定される。
- ④ ホットスポットを起源とする火山は、主に花こう岩や流紋岩からなる。

問 3 地球表層では、地表、海洋、大気の間で水が循環している。その循環は、地表での風化・侵食・堆積作用を引き起こし、地形を変化させる主要因の一つとなっている。地形の形成や変化について述べた文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 3

- ① 氷河に覆われた地域では、侵食が起きないため、地形は変化しない。
- ② 扇状地は、川が山地から平野や海岸に出る所で、川の侵食作用により形成される扇形のくぼ地である。
- ③ 一旦形成されたカルスト地形は、雨水や地下水の影響では変化しない。
- ④ 海岸段丘の平坦面は、侵食作用で形成された海食台が基盤の隆起や海面の低下により海面上に出たものである。

問 4 海洋の循環に関する次の文章中の  に入れる数値として最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。

海洋では、次の図 2 に示すように、暖かい表層海水が高緯度域に達すると冷却されて沈み込むことにより、深層循環が成立している。これは、各大洋をつなぐベルトコンベアーにたとえられ、沈み込んだ海水が再び表層近くへ上昇するまでに  年を要すると考えられている。この年数と深層循環の経路の長さ数万 km を用いると、深層の流れの平均的な速さを 1 mm/s 程度と見積もることができる。

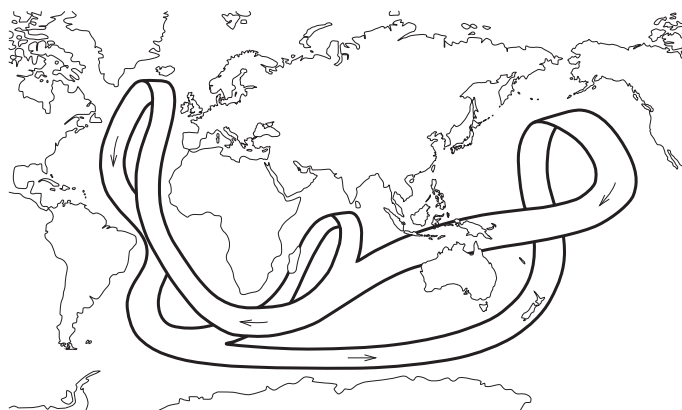


図 2 ベルトコンベアーにたとえられる深層循環の模式図  
図中の矢印は流れの向きを示す。

- ① 5～10
- ② 50～100
- ③ 1000～2000
- ④ 10000～20000

問 5 大気や海水が循環すると、熱輸送が起きる。そのため、低緯度域と高緯度域の温度差は、この熱輸送と太陽放射の緯度分布によって決まる。大気の循環と気象について述べた文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

5

- ① 海陸風は、海面と陸地の温度の季節変化によって生じる風である。
- ② ハドレー循環は、赤道付近で上昇し緯度 30° 付近で下降する大気の循環で、亜熱帯高圧帯に多量の降水をもたらす。
- ③ 偏西風の波動は、中緯度から高緯度への熱輸送に大きく寄与している。
- ④ 貿易風は、中緯度から低緯度の地域で西から吹く恒常的な風である。

問 6 地球外の天体、例えば次の図 3 に示すように、太陽の表面でも物質の循環が観察されている。これは、内部から上昇してきたガスが光球に熱を与え、冷えて沈んでいく対流に伴うものである。この表面の特徴を表す語として最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。

6

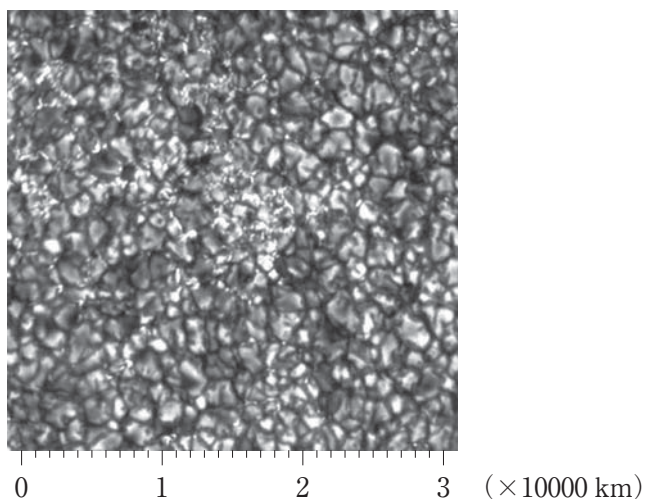


図 3 太陽の表面に見られる特徴

- ① プロミネンス
- ② フレア
- ③ 黒点
- ④ 粒状斑



(下書き用紙)

地学の試験問題は次に続く。

**第2問** 次に示したものは、ある高校生が探究活動の成果を発表するために作成したポスターの一部である。この探究活動に関する下の問い(問1～6)に答えよ。

〔解答番号 1 ～ 6 〕

石材として利用されている岩石について

**【はじめに】**


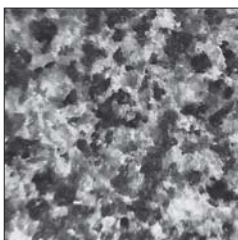

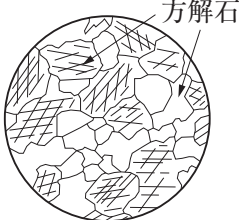
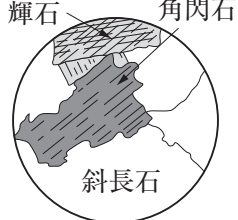
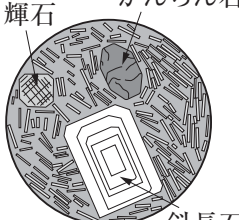
公園やビルなどで見かけた石材に関心を持ったので、石材店を訪問して情報を収集した。そこで入手した石材(X, Y, Z)のサンプルを学校に持ち帰って調べた。

**【目的】**

石材として利用されている岩石の種類や性質を調べ、用途との関係を明らかにする。

**【方法・結果】**

- (1) 石材のプレパラート(岩石薄片)を作製し、顕微鏡で観察した。
  - (2) 石材の小片を希塩酸に浸し、反応して発泡するかどうかを調べた。
- これらの結果を、図Iと表Iに示す。

	石材X	石材Y	石材Z
写真 4 cm × 4 cm			
主な用途	屋内の壁など	屋外の床や壁など	屋外の床など
顕微鏡観察でのスケッチ 0.5 mm	 方解石	 輝石 角閃石 斜長石	 輝石 かんらん石 斜長石
希塩酸との反応	発泡する	発泡しない	発泡しない

図I 観察や実験の結果

表 I 顕微鏡観察の結果

	構成鉱物	顕微鏡による観察項目			
		色	多色性	へき開	干渉色
石材 X	方解石	無色	なし	あり	鮮やかな色
石材 Y	角閃石	緑色	あり	あり	鮮やかな色
	輝石	淡緑色	あり	あり	鮮やかな色
	斜長石	無色	なし	あり	灰色
石材 Z	かんらん石	淡黄色	なし	なし	鮮やかな色
	輝石	淡緑色	あり	あり	鮮やかな色
	斜長石	無色	なし	あり	灰色

(3) 石材 Y については、研磨面に方眼の入った透明シートをのせて固定し、格子点上の鉱物を数えることで、色指数を求めた。その結果、石材 Y の色指数は、であった。

【考察】

石材 X	石材 Y	石材 Z
粗粒の方解石(成分は $\text{CaCO}_3$ ) だけで構成されていることから、結晶質石灰岩であり、酸に弱いと考えられる。	顕微鏡観察の結果から判断すると、 <input type="text" value="イ"/> であり、これは、求めた色指数からも裏付けることができる。	顕微鏡観察の結果から判断すると、玄武岩であると考えられる。 石材 Z では、斜長石が(問 5 に続く)。

【結論】

観察・実験の結果や考察から、ことがわかった。

【今後の課題】

<以下省略>

問 1 前ページの表 I の観察項目のへき開について、顕微鏡観察のほかに、方解石にへき開があることを確かめる方法を述べた文として最も適当なものを、次の

①～④のうちから一つ選べ。

- ① 鉄クギで方解石をこすって、傷が付くかどうかを確かめる。
- ② 字を書いた紙の上に透明な方解石を置いて、字が二重に見えるかどうかを確かめる。
- ③ ガスバーナーで方解石を熱して、<sup>だいたい</sup>橙色の炎を発するかどうかを確かめる。
- ④ ハンマーで方解石をたたいて、一定面に沿って割れるかどうかを確かめる。

問 2 この探究活動では、生物の観察に使用する顕微鏡を用いて岩石薄片の顕微鏡観察を行った。次の図 1 は、そのときに用意した岩石薄片と偏光板を示している。11 ページの表 I の観察項目の干渉色を観察するには、岩石薄片と偏光板をどのように組み合わせるとよいか。最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。

2

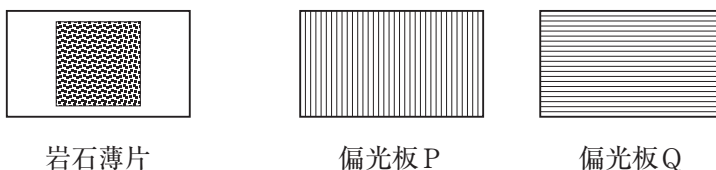
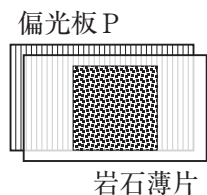
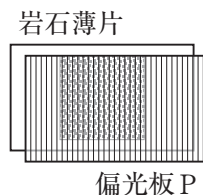


図 1 顕微鏡観察のために用意した岩石薄片と偏光板  
偏光板の図の中の ||||| は、偏光板を通過できる光の振動方向を表す。

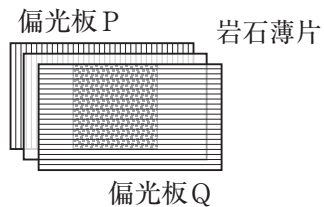
①



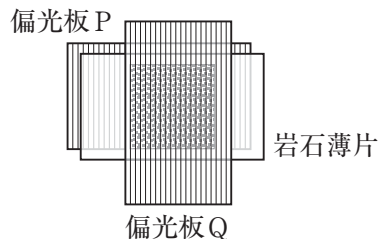
②



③



④



問 3 次の図 2 は、この探究活動で石材 Y の色指数を測定するために、研磨面に 2 mm 方眼の透明シートをのせたものを表している。図 2 では、無色鉱物は白色で、有色鉱物は黒色で表している。すべての格子点上の鉱物を数えて色指数を求めたとするとき、11 ページのポスター中の **ア** に入れる色指数として最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。 **3**

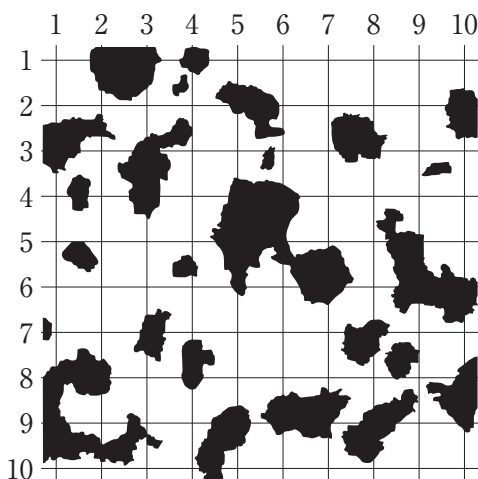


図 2 石材 Y の研磨面に方眼シートをのせたもの

- |      |      |      |
|------|------|------|
| ① 15 | ② 30 | ③ 45 |
| ④ 55 | ⑤ 70 | ⑥ 85 |

問 4 次の図3は、火成岩の分類と鉱物組成を表したものである。この図3をもとにして判断するとき、11ページのポスター中の **イ** に入れる岩石名として最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。 **4**

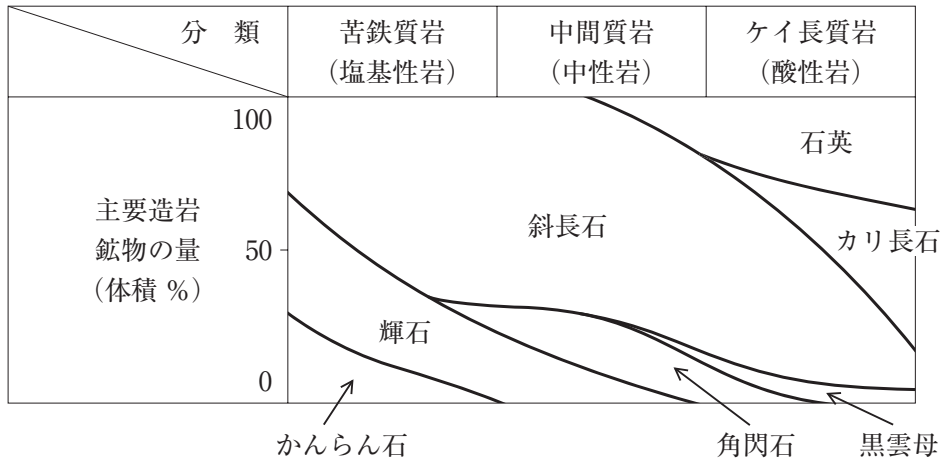


図3 火成岩の分類と鉱物組成

- ① 安山岩      ② 閃緑岩      ③ 流紋岩      ④ 斑れい岩

問 5 次に示したものは、11 ページのポスター中の石材 Z についての考察の続きである。

石材 Z では、斜長石が斑晶にも石基の細粒な結晶にも観察され、斑晶には模様が見られた。図 II の石材 Z の斑晶斜長石の内部の点 A および B、石基の斜長石 C の化学組成を比較した場合、「」と考えると、Ca に富む方から順に A → B → C と予想できる。

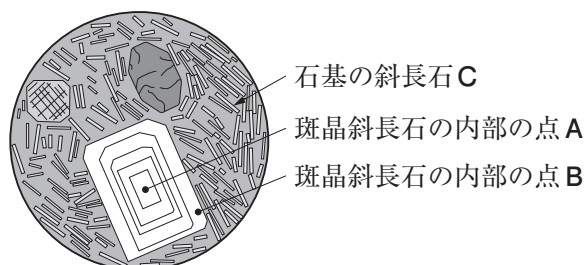


図 II 石材 Z で観察された斜長石

上の文章中の  に、次の a ~ f の文を組み合わせて入れるとき、その組合せとして最も適当なものを、下の ① ~ ⑧ のうちから一つ選べ。

- a 結晶分化作用が起きるとき、初期に晶出する斜長石は Na に富み、結晶分化が進むにつれて Ca に富むように変化する。
- b 結晶分化作用が起きるとき、初期に晶出する斜長石は Ca に富み、結晶分化が進むにつれて Na に富むように変化する。
- c マグマが冷却されるとき、石基が先に形成され、斑晶は後で形成される。
- d マグマが冷却されるとき、斑晶が先に形成され、石基は後で形成される。
- e 斑晶斜長石が晶出するとき、結晶は中心部から周辺部に向かって成長する。
- f 斑晶斜長石が晶出するとき、結晶は周辺部から中心部に向かって成長する。

① a, c, e

② a, c, f

③ a, d, e

④ a, d, f

⑤ b, c, e

⑥ b, c, f

⑦ b, d, e

⑧ b, d, f



問 6 探究活動の報告書(ポスターを含む。)を作成するとき、探究活動の結論はその目的に沿って述べる必要がある。11 ページのポスター中の 

ウ
---

 に入れる文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 

6
---

- ① 岩石を分類・同定するためには、肉眼観察や顕微鏡観察を通して、組織や構成鉱物を調べることが大切である
- ② 石材として使用されている岩石を調べる方法は、野外で採集した岩石を調べる方法とほぼ同じである
- ③ 石材 X が白っぽい色をしているのに対して、石材 Y・Z が黒っぽい色をしているのは、それぞれに含まれる有色鉱物と無色鉱物の割合の違いによる
- ④ 石材 X が主に屋内の壁に使われているのに対して、石材 Y・Z が屋外の床などに使われているのは、構成鉱物の違いによる

**第3問** 大気と海洋に関する次の文章を読み、下の問い(問1～5)に答えよ。

〔解答番号  ～  〕

大気と海洋について部屋の中で勉強していた豪さんが暑いと感じて、室内の気温を測ると30℃だった。また、室内の湿度は40%だった。そこで、冷房をかけてしばらくしてから、室内の気温を測ると26℃になったが、湿度は40%のままだった。除湿の効果がなければ  % となるはずなので、除湿の効果で40%になったのだろうと豪さんは考えた。

豪さんは<sup>(a)</sup>海面での蒸発量が何によって決まるのかを調べたところ、その結果は、洗濯物がよく乾く日の状況を考えると理解できた。また、お風呂上がりに扇風機にあたり<sup>(b)</sup>蒸発によって熱が体から奪われることから、蒸発は熱の移動にも関係することに豪さんは気が付いた。豪さんが日本近海における海面での蒸発に伴う海洋から大気への熱(潜熱)の輸送量の分布を調べた結果、<sup>(c)</sup>日本近海では、冬季に蒸発が活発に起き、海洋から大気に大量の熱が輸送されていることがわかった。

ところで、豪さんは、海洋と大気の間での熱の移動は海面の高さに大きな影響を与えることを勉強した。そこで、人工衛星によって観測された海面の高さの分布(図1)を調べたら、黒潮の流れている場所では、海面の等高線が非常に密になっていることがわかった。これは<sup>(d)</sup>黒潮が地衡流だからだと豪さんは考えた。

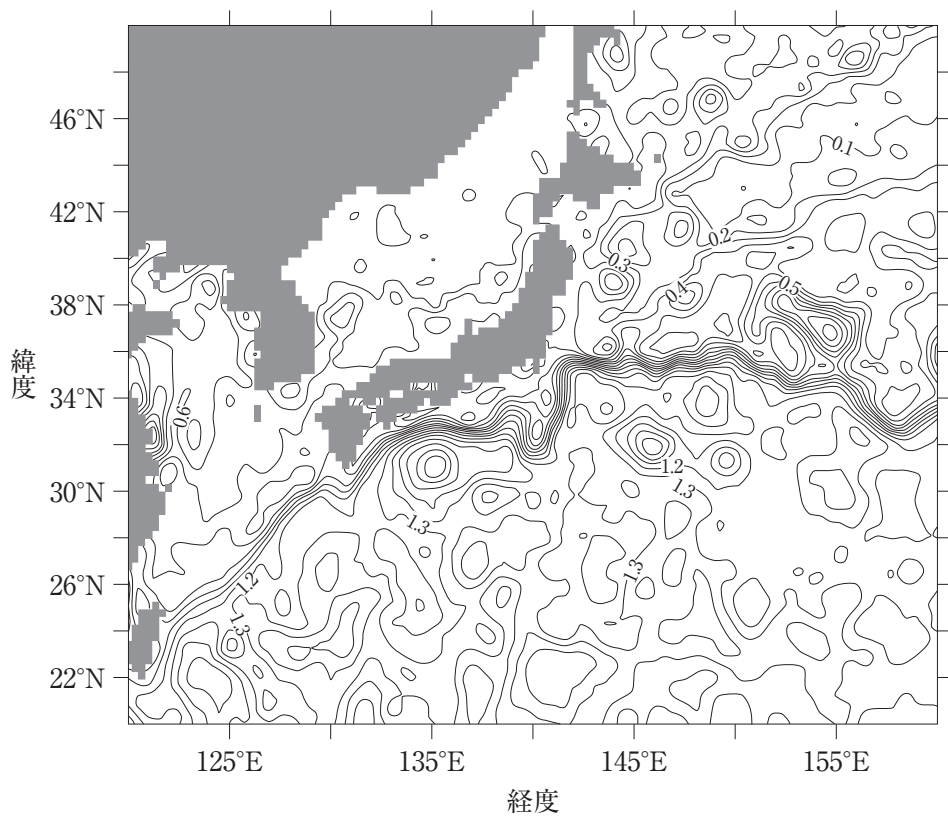


図1 日本近海の海面高度分布(2015年2月15日)

等高線の間隔は0.1 m

問 1 次の図2は飽和水蒸気圧と温度との関係を示した図である。この図を用いて、18ページの文章中の **ア** に入れる数値として最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。ただし、気温も湿度も室内では一様であると仮定する。 **1**

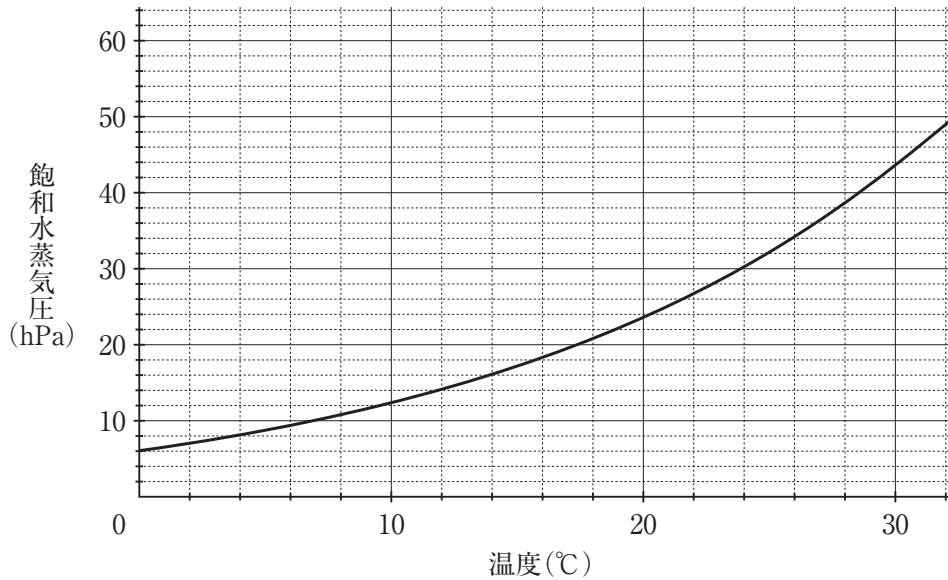


図2 飽和水蒸気圧の温度依存性

- ① 42                      ② 52                      ③ 62                      ④ 72

問 2 18 ページの文章中の下線部(a)に関連して，海面での蒸発量  $X$  [mm/h] が，海面と海上 10 m における空気 1 kg あたりの水蒸気量の差  $Y$  [g/kg] と海上 10 m での風速  $W$  [m/s] によってどのように変化するかを次の図 3 に示した。この図を参考にして，蒸発量  $X$  [mm/h] を表す式として最も適当なものを，下の①～④のうちから一つ選べ。ただし， $X$  は正の値， $A$  は正の定数である。

2

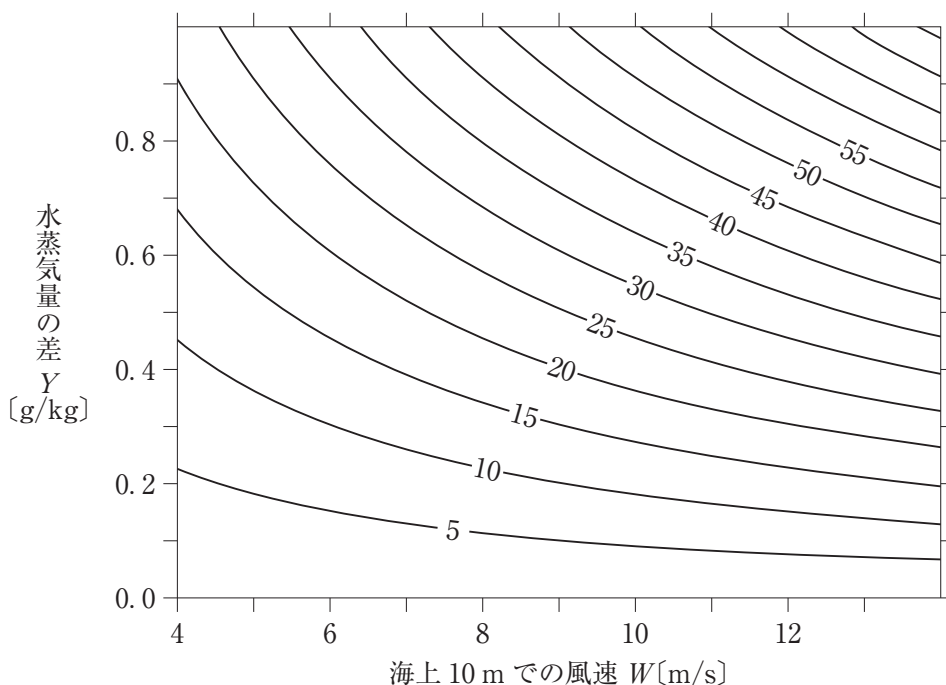


図 3 海面と海上 10 m における空気 1 kg あたりの水蒸気量の差  $Y$  [g/kg] と海上 10 m での風速  $W$  [m/s] に対する海面での蒸発量  $X$  [mm/h] の依存性

①  $X = \frac{AY}{W}$

②  $X = \frac{AW}{Y}$

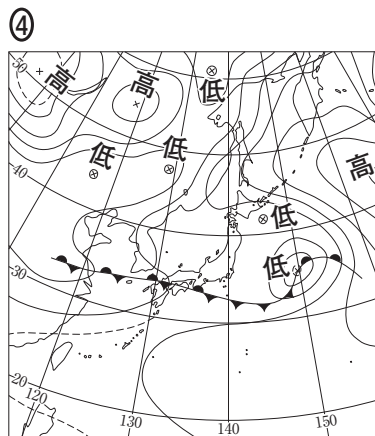
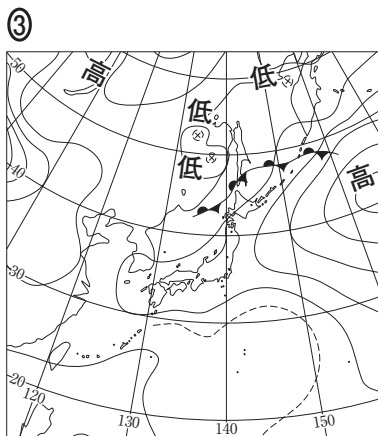
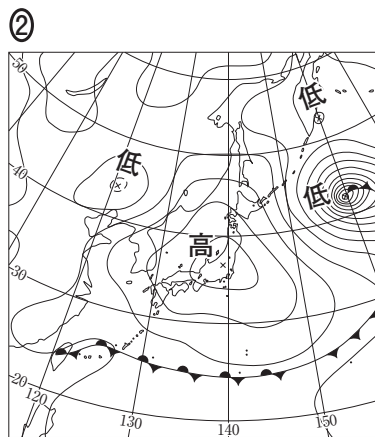
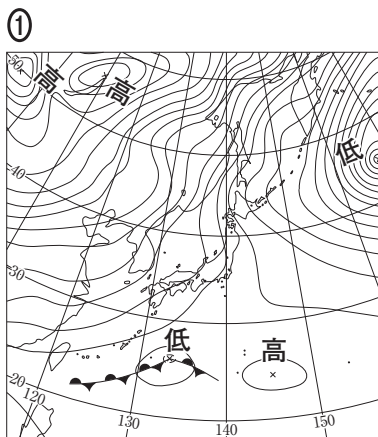
③  $X = A(Y + W)$

④  $X = AYW$

問 3 18 ページの文章中の下線部(b)に関連する現象として台風がある。台風に関する記述として適当なものを、次の①～④のうちからすべて選べ。 3

- ① 台風の発生場所は 23.4°N と赤道との間に限られる。
- ② 台風は海面からの水の蒸発による潜熱を主要なエネルギー源としている。
- ③ 台風は熱や水を低緯度から中緯度に運んでいる。
- ④ 台風の中心の非常に狭い範囲は「目」と呼ばれ、上昇気流が発達している。

問 4 18 ページの文章中の下線部(c)に関連して、日本近海で潜熱が最も大量に海洋から大気へ運ばれているときの日本付近の天気図として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 4



問 5 18 ページの文章中の下線部(d)に関連して，地衡流の速度には，地球の自転速度，海面の傾き，その地衡流の位置が関係している。今，次の①～④の変化のうち一つだけが生じたと仮定する。このとき，力のつりあいを保つために，流速が大きくなる必要がある変化として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。 5

- ① 黒潮の位置が東に  $10^\circ$  移動した。
- ② 海面の傾きが小さくなった。
- ③ 地球の自転速度が大きくなった。
- ④ 黒潮の位置が  $10^\circ$  南下した。

**第4問** 高校生のハナコさんは、日本近海の太平洋上で見られた皆既日食の観察ツアーに参加した。この観察ツアーに関連する次の問い(A・B)に答えよ。

〔解答番号  ～  〕

A 皆既日食の観察は、そのために用意された客船に乗って洋上で行った。次の文章は、その日のハナコさんの日記の一部である。下の問い(問1～3)に答えよ。

<ハナコさんの日記>

7月22日(晴)。日食が始まると、それまでまぶしいくらいに明るかった船の周りが急に暗くなった。いよいよ皆既日食の時刻が近づいたのだ。月にすっかり隠された太陽から<sup>(a)</sup>放射状に広がる白い光が見えると、他のツアー客から大きな歓声が上がった。

食が最大になったのは、午前11時28分頃だった。太陽のすぐ近くに、星が二つ見えた。それとは別に、太陽からかなり離れた方向にも、明るい赤い星と白い星が輝いていた。昼間でも星が見えることに驚いた。近くで日食を撮影していた大学の先生が、「太陽の近くの二つの星は<sup>(b)</sup>水星と金星だよ。明るい赤い星と白い星は、<sup>(c)</sup>ベテルギウスとシリウスだよ。」と教えてくれた。



問 1 次の図1は、ハナコさんが大学の先生からもらった皆既日食中の太陽の写真である。写真には、前ページの文章中の下線部(a)の放射状に広がる白い光が写っていた。この部分の名称と特徴の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。 1



図1 皆既日食中の太陽の写真

<名称>

a コロナ      b 彩層      c 放射層

<特徴>

- d 100万度～200万度の高温の希薄なガスが広がっている領域。  
 e 水素の原子核がヘリウムの原子核に変換される核融合反応が起きている領域。

	①	②	③	④	⑤	⑥
名 称	a	a	b	b	c	c
特 徴	d	e	d	e	d	e

問 2 24 ページの文章中の下線部(b)の二つの惑星の共通点と相違点を説明した次の文中の  ～  に入れる語の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。

<二つの惑星の説明文>

どちらも  であるが、 には  を主成分とした厚い大気があり、もう一方の惑星にはほとんど大気がない。

	ア	イ	ウ
①	地球型惑星	水 星	二酸化炭素
②	地球型惑星	水 星	メタン
③	地球型惑星	金 星	二酸化炭素
④	地球型惑星	金 星	メタン
⑤	木星型惑星	水 星	二酸化炭素
⑥	木星型惑星	水 星	メタン
⑦	木星型惑星	金 星	二酸化炭素
⑧	木星型惑星	金 星	メタン

問 3 24 ページの文章中の下線部(c)のベテルギウスとシリウスは、HR 図上では次の図 2 に示した位置にある。これらはどのような恒星に分類されるか。その組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。 3

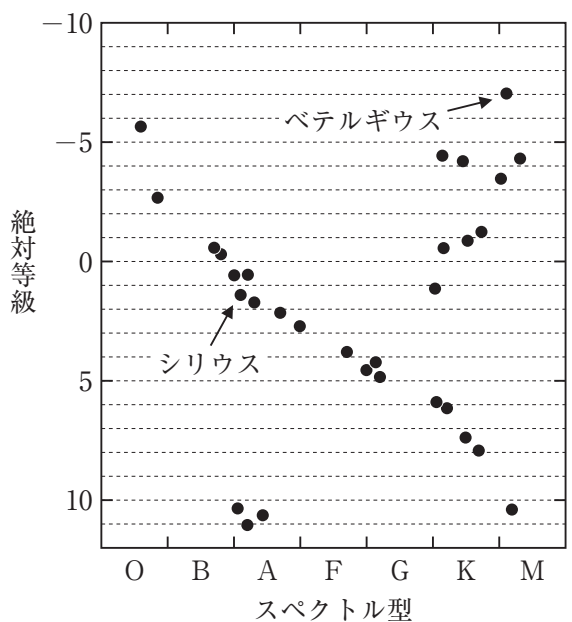


図 2 HR 図

	ベテルギウス	シリウス
①	主系列星	原始星
②	主系列星	中性子星
③	主系列星	主系列星
④	赤色巨星	原始星
⑤	赤色巨星	中性子星
⑥	赤色巨星	主系列星

B 自宅に戻ったハナコさんは、観察ツアーで知り合った大学の先生を訪れた。ハナコさんと大学の先生の次の会話文を読んで、下の問い(問4・問5)に答えよ。

大学の先生：ツアーで配られた資料(図3)を見てください。皆既日食が見られた場所は、西から東へ移動して行きましたよね。その場所が地球の表面を移動する平均速度  $V$  は、どのくらいだったと思いますか。

ハナコさん：図3の地点Xで食が最大になったのは、午前10時56分でした。皆既日食のとき、私たちが乗った船は地点Yにいました。X-Yの距離をこの図から大雑把に見積もって、食が最大になった時刻の差を考えれば、 $V$  は  km/s と計算できます。ずいぶん速いんですね。

大学の先生：そうですね、とても速いですね。

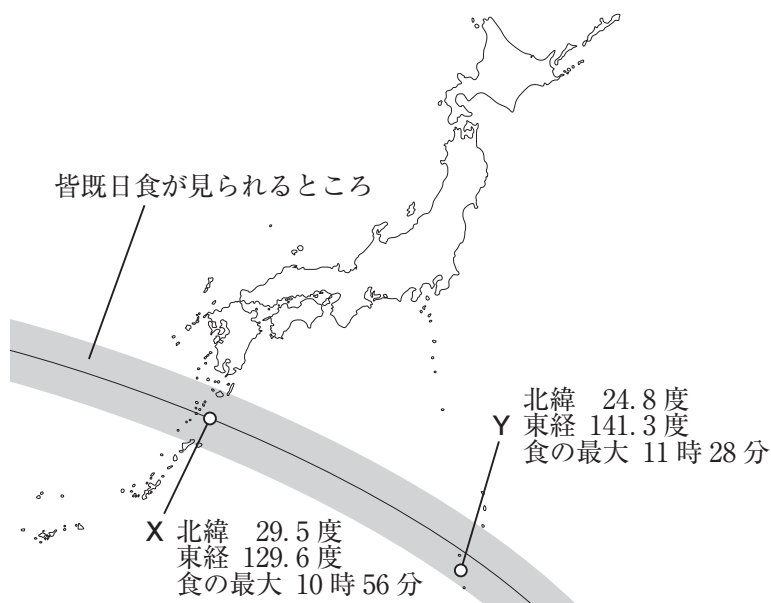


図3 ツアーで配られた資料

問4 上の文章中の  に入れる数値として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 0.007                      ② 0.7                      ③ 70                      ④ 7000

ハナコさん：この  $V$  の値は、どのような仕組みで決まるのでしょうか。

大学の先生：地球と月の位置関係を、イラストで表してみるとわかりやすいですよ。

ハナコさん：これでどうでしょうか(図4)。 $V$  は、地球に投影された月の影の速度と、地球の自転による観察地点の移動速度に関係していると思います。

日食が起きたのは正午の少し前だったので、月の影の速度は月の公転速度  $V_M$  にほぼ等しいはずですが。つまり、図4のように、地球の自転による観察地点の移動速度を  $V_E$  とすると、 $V = \boxed{\text{オ}}$  と近似できますね。

大学の先生：そのとおりです。

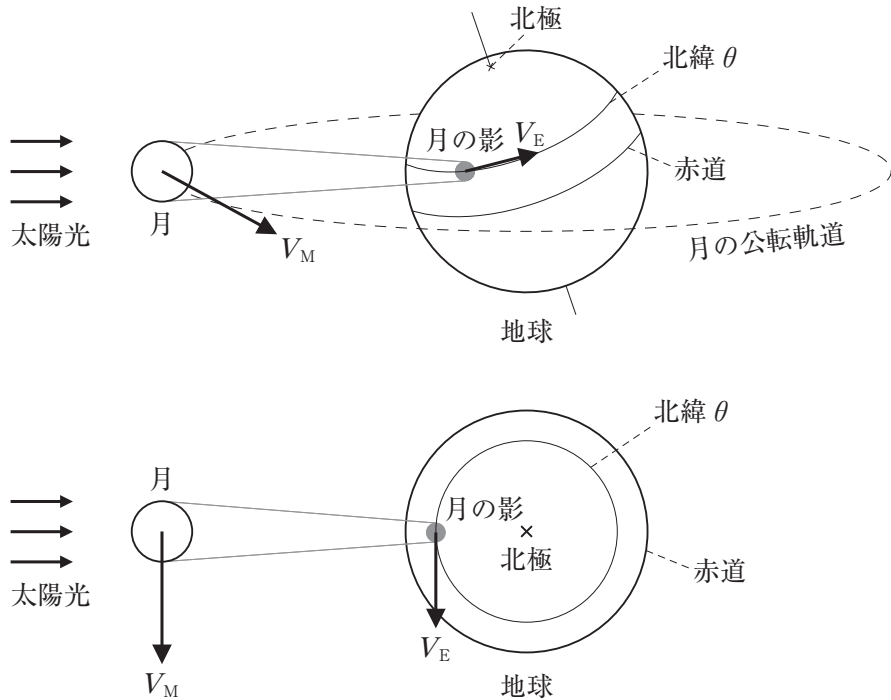


図4 ハナコさんが描いたイラスト

地球と月の軌道の模式図(上)と、それを地球の北極側から見た図(下)

大学の先生：月の軌道半径  $R_M$  と公転周期  $T_M$  を使って  $V_M$  を表すと、 $\frac{2\pi R_M}{T_M}$  となりますね。では、地球の北緯  $\theta$  での  $V_E$  は、どのように表せるでしょうか。

ハナコさん：地球の自転周期を  $T_E$ 、半径を  $R_E$  とすると、地球の北緯  $\theta$  では、 $V_E = \boxed{\text{カ}}$  と表せます。

大学の先生：正しいです。家に帰ってから、月の軌道半径  $R_M$  や公転周期  $T_M$  を調べて、実際に  $V$  を計算して、先ほどの数値とだいたい一致しているか、確かめてみてくださいね。

問 5 上の文章中の  $\boxed{\text{オ}}$  ・  $\boxed{\text{カ}}$  に入れる式の組合せとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。  $\boxed{5}$

	オ	カ
①	$V_M - V_E$	$\frac{2\pi R_E \cos \theta}{T_E}$
②	$V_M - V_E$	$\frac{2\pi R_E \sin \theta}{T_E}$
③	$V_M + V_E$	$\frac{2\pi R_E \cos \theta}{T_E}$
④	$V_M + V_E$	$\frac{2\pi R_E \sin \theta}{T_E}$

(下書き用紙)

地学の試験問題は次に続く。

**第5問** 地球に関する次の文章を読み、下の問い(問1～6)に答えよ。

〔解答番号  ～  〕

地球深部探査船「ちきゅう」は日本が世界に誇る深海掘削船である(図1)。「ちきゅう」は、直径約50cmのライザーパイプを海面から海底まで伸ばし、先端に取り付けたドリルで海底を掘削して、2000mを超える深さまでの岩石や堆積物のサンプルを採取する能力を持っている。

このような深海掘削船が世界各地の海底の直接的調査を進めている。それに加えて、(a)地震波の観測や(b)高温高圧実験などの手法を用いて、地球内部の構造や組成についてのデータが集められてきた。



図1 地球深部探査船「ちきゅう」



問 1 四国沖約 150 km の南海トラフ深部掘削地点(図 2 の×印)での海底下掘削深度と堆積物の年代の関係を次の図 3 に示す。掘削地点の堆積物は、泥岩を主とする地層(P から Q)と、乱泥流(混濁流)によって形成された層(タービダイト)を主とする地層(Q から R)に分けられる。図 3 の堆積物について述べた文 a ~ d のうち、正しい文の組合せとして最も適当なものを、下の①~⑥のうちから一つ選べ。 1



図 2 掘削地点の位置

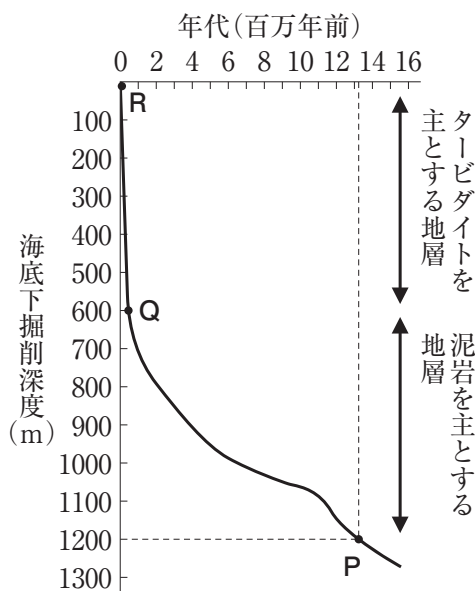


図 3 掘削深度と堆積年代の関係

- a 100 万年前の堆積物は海底から 1000 m の深さにある。
- b 泥岩を主とする地層よりタービダイトを主とする地層の方が、堆積速度が大きい。
- c 泥岩を主とする地層よりタービダイトを主とする地層の方が、堆積物の平均粒径が小さい。
- d 泥岩を主とする地層の見かけの平均堆積速度は 1000 年あたり 5 cm 以下である。

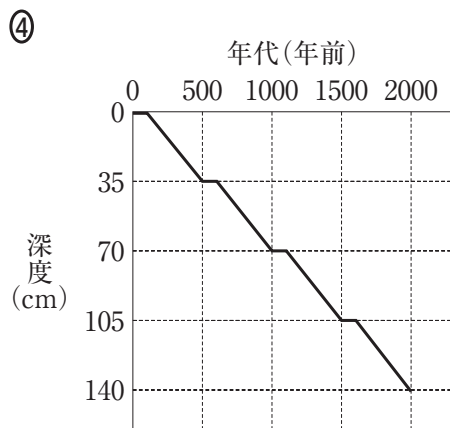
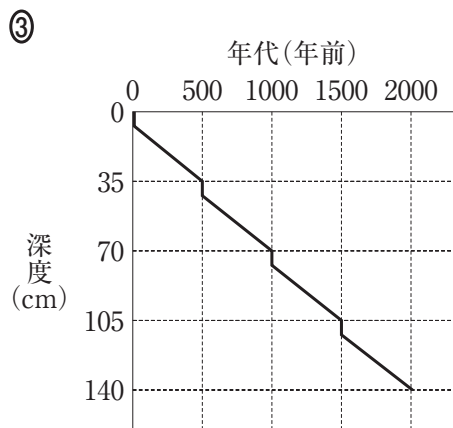
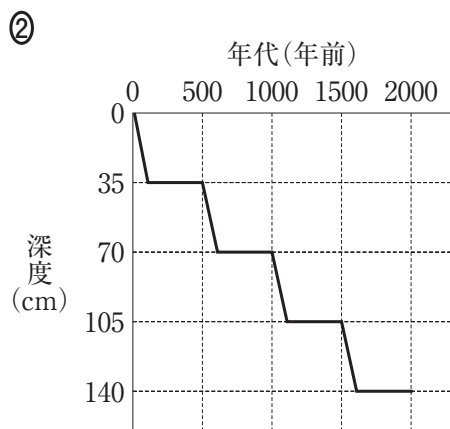
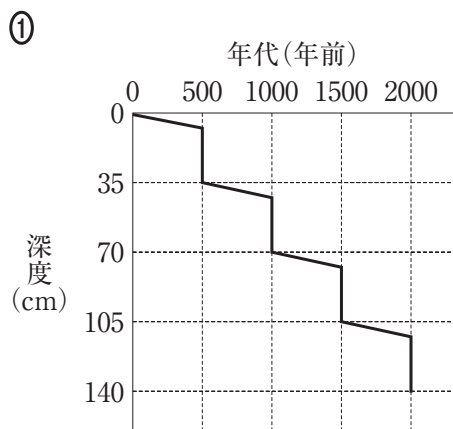
- ① a · b
- ② a · c
- ③ a · d
- ④ b · c
- ⑤ b · d
- ⑥ c · d

問 2 前ページの図3のタービダイトを主とする地層は、泥質の堆積物からなるA層と乱泥流によって形成されたB層が右の図4のように繰り返し積み重なってできている。調査の結果、平均して厚さ5cmのA層が堆積するのに500年かかったのに対し、厚さ30cmのB層が堆積するのに数日しかかからなかったことがわかった。地層の深度と年代の関係を描いたグラフとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

2



図4 タービダイトを主とする地層の模式図



問 3 次の図 5 の四国南部の Y から Z にかけての地域で地質調査を行ったところ、次の図 6 のような放射虫の化石が産出し、この地域の地層は海洋底で堆積したことがわかった。

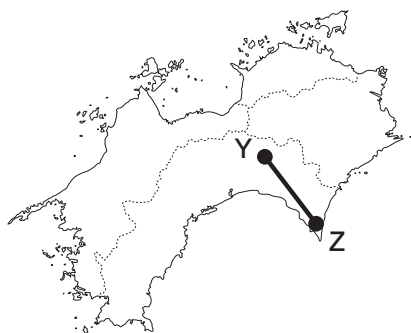


図 5 地質調査を行った地域

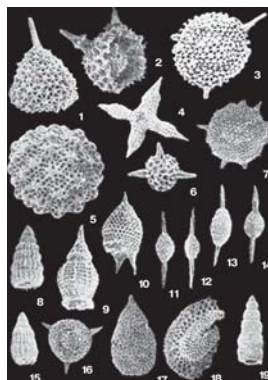


図 6 産出した放射虫化石

放射虫は、示準化石として地層が堆積した時代の特定に使うことができる。示準化石として役に立つ生物は、個体数が多いことのほかに、どのような特性が必要とされるか。次の a～d のうち該当する特性の組合せとして最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。 3

- a 広い地域にわたって生息している。
- b 大きな体を持っている。
- c 種としての生存期間が短い。
- d 限られた環境にのみ生存する。

- ① a・c      ② a・d      ③ b・c      ④ b・d

問 4 前ページの図5のY-Zの地域を含む四国南部には、付加体と呼ばれる地質構造が見られる。付加体は沈み込む海洋プレート上の堆積物や岩石が、ある一定の大きさを持った塊として大陸側の堆積物の下に次々と押し込まれることにより形成されるものと考えられる。次の図7にY-Zを含む四国から南海トラフにかけての模式断面図を示す。

下の図8は、図7の四角で囲んだ範囲の地層をモデル化して描いたもので、A~Cは堆積物や岩石の塊を示す。A~Cの関係について述べた文として最も適当なものを、下の①~④のうちから一つ選べ。 4

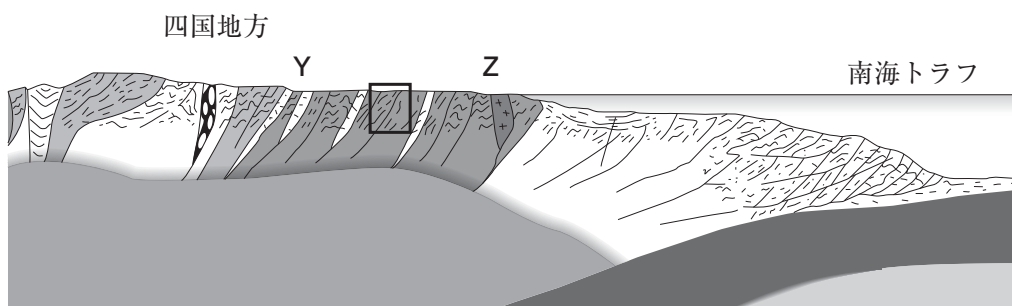


図7 Y-Zを含む四国から南海トラフにかけての模式断面図

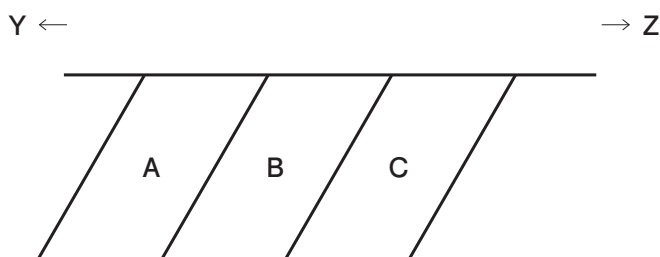


図8 図7の四角で囲んだ範囲の地層をモデル化して描いたもの

- ① 堆積した時代が最も古いのはAで、AB間、BC間の境界は不整合面である。
- ② 堆積した時代が最も古いのはAで、AB間、BC間の境界は断層である。
- ③ 堆積した時代が最も古いのはCで、AB間、BC間の境界は不整合面である。
- ④ 堆積した時代が最も古いのはCで、AB間、BC間の境界は断層である。

問 5 32 ページの文章中の下線部(a)に関連して、地殻とその下のマントルを伝播するP波を考える。下の図9には、地表近くの震源からT点へ伝播するP波の直接波と屈折波の経路を示す。また、下の図10には直接波および屈折波の走時曲線を示す。このとき、走時曲線と地殻・マントルの地震波速度について述べた次の文中の  ・  に入れる語の組合せとして最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。

走時曲線OA, BCのうち、屈折波の走時曲線は , また地殻とマントルのうち地震波速度が大きいのは  である。

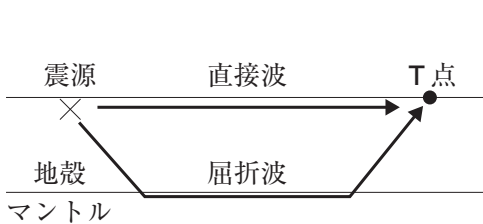


図9 地震波の伝播経路

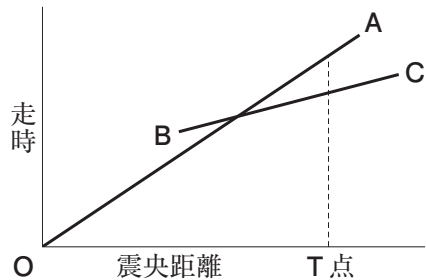


図10 直接波と屈折波の走時曲線

	ア	イ
①	OA	地 殻
②	OA	マントル
③	BC	地 殻
④	BC	マントル

問 6 32 ページの文章中の下線部(b)に関連して、地球内部の温度・圧力は、岩石を高温高压の状態にした実験の結果や地球内部を伝わる地震波速度などから推定されている。このようにして推定された地球内部の温度・圧力と深さとの関係を示す模式図として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

6

