

令和2年度 地学基礎 (50分)

注意事項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけない。
- 2 この問題冊子は10ページである。
試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせること。
- 3 試験開始の合図前に、監督者の指示に従って、解答用紙の該当欄に以下の内容をそれぞれ正しく記入し、マークすること。
 - ・①氏名欄
氏名を記入すること。
 - ・②受験番号、③生年月日、④受験地欄
受験番号、生年月日を記入し、さらにマーク欄に受験番号(数字)、生年月日(年号・数字)、受験地をマークすること。
- 4 受験番号、生年月日、受験地が正しくマークされていない場合は、採点できないことがある。
- 5 解答は、解答用紙の解答欄にマークすること。例えば、

と表示のある解答番号に対して②と解答する場合は、次の(例)のように解答番号10の解答欄の②にマークすること。

(例)

解答番号	解 答 欄
10	① ② ③ ④

- 6 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ない。
- 7 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってよい。

地 学 基 礎

(解答番号 ~)

1 太陽の表面現象に関する問1～問4に答えよ。

太陽はX線・紫外線・可視光線・赤外線など様々な波長の電磁波を放射している。図1は という爆発現象(矢印)が発生したときの太陽を紫外線でとらえたものである。この爆発が発生すると、太陽から放射されている電磁波や太陽風が強まり、地球の大気圏が影響を受けて様々な現象が引き起こされる。

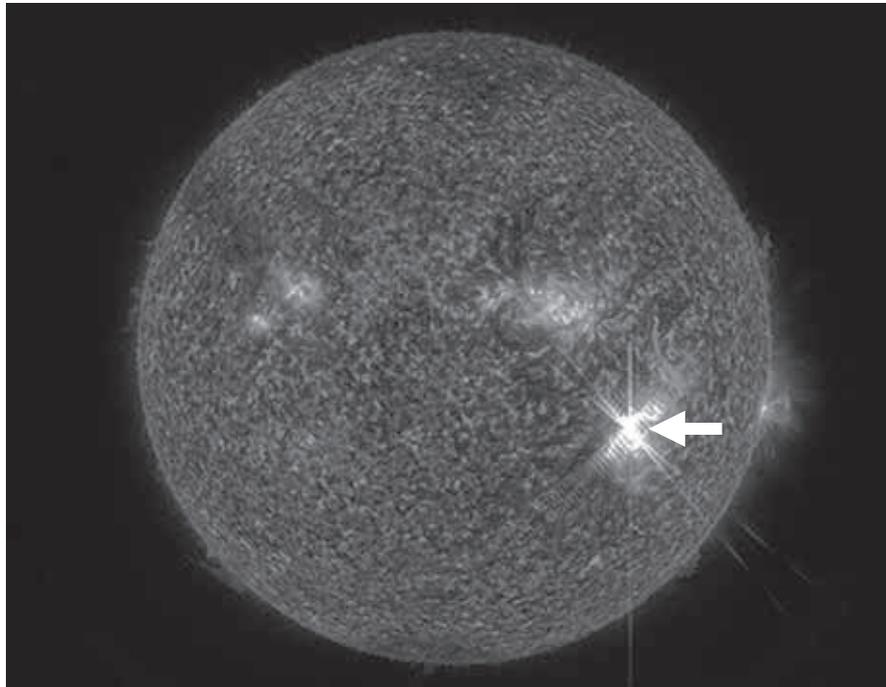


図1 紫外線で撮影した太陽表面の爆発現象

(<https://scienceportal.jst.go.jp/> により作成)

問1 文中の に入る爆発現象の名称として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① フレア
- ② スペクトル
- ③ 白斑
- ④ 超新星爆発

問 2 下線部太陽風の説明として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は ^(a) 。

- ① 太陽表面から放出される陽子，原子核，電子などの荷電粒子の流れ
- ② 太陽表面から放出される水素や酸素など気体分子の流れ
- ③ 太陽の活動で吹き飛ばされた惑星大気の気体分子の流れ
- ④ 太陽の活動で吹き飛ばされた宇宙空間に漂っている固体粒子の流れ

問 3 太陽と地球の距離を 1 億 5000 万 km，電磁波の平均の速さを 30 万 km/秒としたとき，電磁波が太陽から放射されてから地球に到達するまでにかかる時間として最も適当なものを，

次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① 5 秒
- ② 8 秒
- ③ 5 分
- ④ 8 分

問 4 下線部様々な現象の一つにデリンジャー現象がある。デリンジャー現象の説明として最も

適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は ^(b) 。

- ① 地球に到達する X 線や紫外線が強まることで，通信障害が発生する。
- ② 地球に到達する X 線や紫外線が強まることで，オーロラの活動が活発になる。
- ③ 地球に到達する可視光線や赤外線が強まることで，通信障害が発生する。
- ④ 地球に到達する可視光線や赤外線が強まることで，オーロラの活動が活発になる。

2 地球の形や大きさに関する問1～問4に答えよ。

地球の形や大きさは、紀元前から調べられていた。紀元前230年ごろ、エラトステネスは、ナイル川中流のシエネ(現在のアスワン)と、地中海沿岸のアレキサンドリアに関する次の二つの事実を知り、図1のようなモデルを考えて地球の大きさを計算した。

[1] 「シエネでは夏至の日の正午に深い井戸の底まで太陽光線が届く。」

[2] 「900 km 離れたアレキサンドリアでは、夏至の日の正午に太陽光線が地面に垂直な方向より 7.2° 斜めに入る。」

また、18世紀には、フランスの学士院による緯度差 1° に対する子午線の長さの測量から、地球の形は球ではなく **ア** 方向に膨らんだ回転楕円体に近いことがわかった。この測量では、子午線の方角に移動しながら、星の高度が 1° 変化するまでの距離を測定した。極付近のほうが赤道付近に比べて楕円の曲がりの度合いがゆるやかなため、極付近での星の高度が 1° 変化するまでの距離は赤道付近に比べて **イ** 値であった。

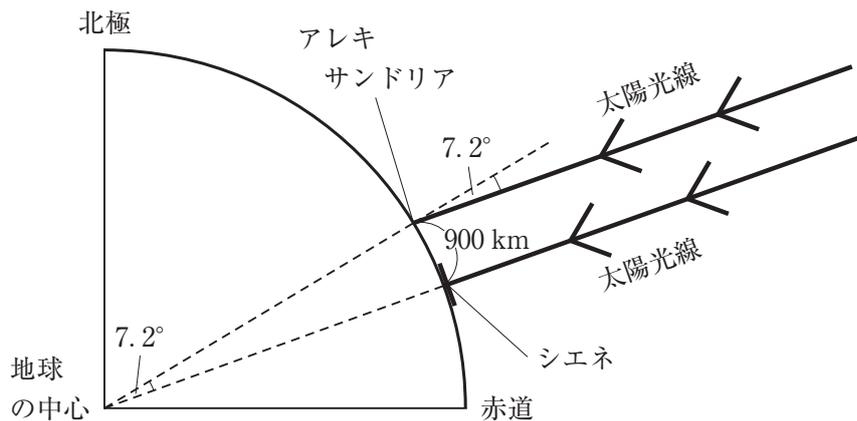


図1 エラトステネスが考えた地球と太陽光線の関係

問1 文中の事実[1]「シエネでは夏至の日の正午に深い井戸の底まで太陽光線が届く。」について、エラトステネスが図1のように考えた理由として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **5** 。

- ① 太陽光線が地面に垂直な方向より 23.4° 斜めに入ってくると考えた。
- ② 太陽光線が地面に垂直な方向より 60° 斜めに入ってくると考えた。
- ③ 太陽光線が地面に垂直に入ってくると考えた。
- ④ 太陽光線が地面に平行に入ってくると考えた。

問 2 図 1 で、エラステネスは、アレキサンドリアとシエネの位置関係をどのように考えたか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① 2 地点が同じプレート上にあると考えた。
- ② 2 地点が北回帰線上にあると考えた。
- ③ 2 地点が南回帰線上にあると考えた。
- ④ 2 地点が同じ経線上にあると考えた。

問 3 図 1 のように、アレキサンドリアとシエネの距離を 900 km とし、2 地点の太陽高度の差を 7.2° とした場合、地球の全周は何 km になるか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① 35000 km
- ② 40000 km
- ③ 45000 km
- ④ 50000 km

問 4 文中の と に入る語句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。解答番号は 。

	ア	イ
①	赤道	大きい
②	赤道	小さい
③	極	大きい
④	極	小さい

3 火山に関する問1～問4に答えよ。

日本には世界の約7%を占める多数の活火山が存在している。火山の噴火の様式や山体の形状はマグマの粘性によって決まる。図1は、日本列島周辺の主な火山の分布と海溝・トラフの位置関係を示している。

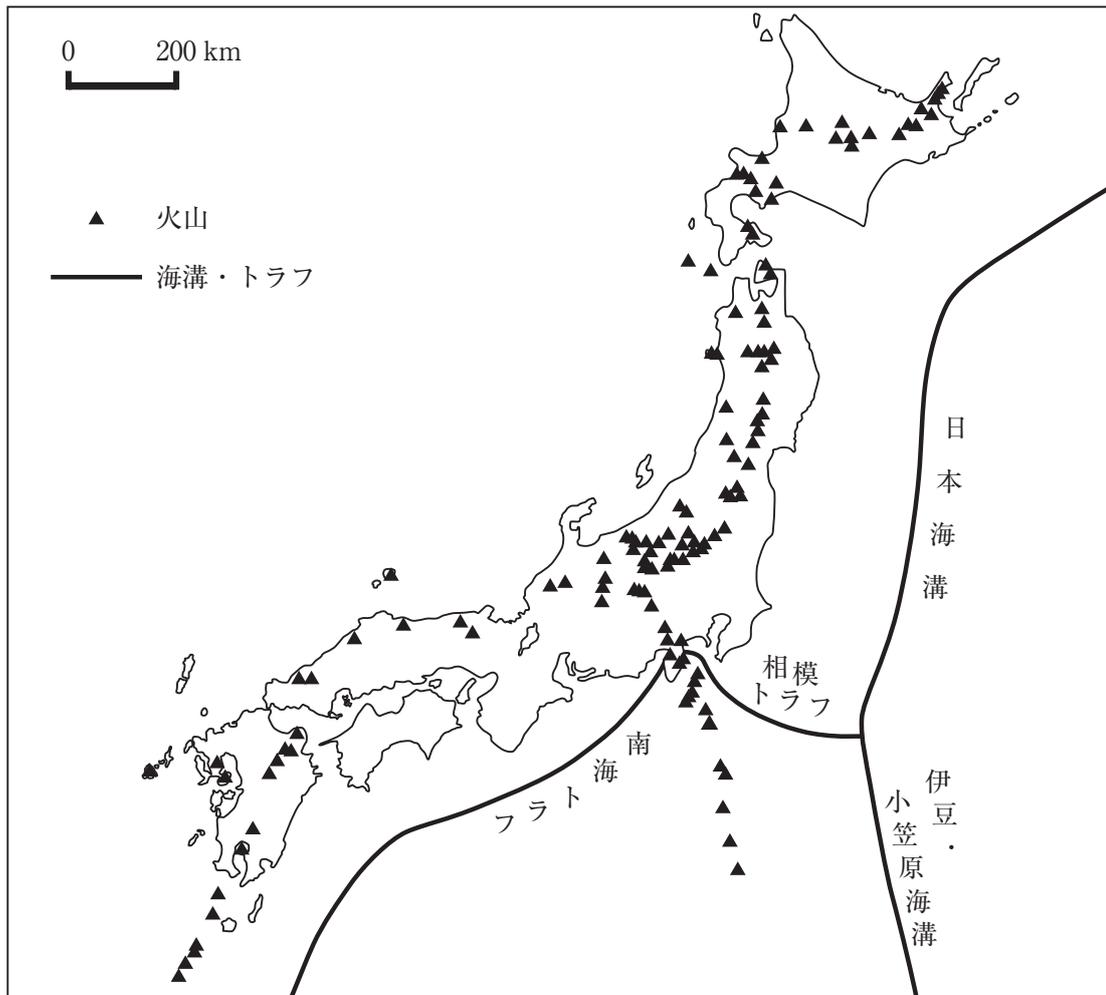


図1 日本列島周辺の主な火山と海溝・トラフの分布

問1 下線部マグマの粘性について、マグマの粘性が最も低くなる組合せを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 9。

- ① 二酸化ケイ素の割合が多く、温度が高いマグマ
- ② 二酸化ケイ素の割合が多く、温度が低いマグマ
- ③ 二酸化ケイ素の割合が少なく、温度が高いマグマ
- ④ 二酸化ケイ素の割合が少なく、温度が低いマグマ

問 2 マグマ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。

解答番号は 。

- ① マグマが発生する場所はプレート境界だけである。
- ② 日本にある火山が噴出するマグマの種類は、どの火山も同じである。
- ③ 中央海嶺付近では、流紋岩質のマグマを噴出することが多い。
- ④ マグマの上昇は、周囲の岩石との密度差によって起こる。

問 3 火山の形状や特徴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。解答番号は 。

- ① 盾状火山は傾斜がきつく、標高は富士山を超えることはない。
- ② 成層火山は溶岩流と火山碎屑物^{さいせつ}が交互に積み重なり、円錐形の形状を持つ。
- ③ 噴火によってできた陥没地形^{かんぼつ}を、ホットスポットという。
- ④ 溶岩ドームは粘性の低いマグマによって形成される。

問 4 図 1 から読み取ることができる火山分布の特徴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。解答番号は 。

- ① 中国地方の火山は相模トラフとほぼ平行に分布している。
- ② 東北地方の火山は日本海溝とほぼ平行に分布している。
- ③ 四国地方には多数の火山が分布している。
- ④ 北海道・九州地方の火山分布は海溝・トラフの位置と関連しない。

4 生物の変遷と環境の変化に関する問1～問4に答えよ。

多くの種類の生物が短い期間に地球上から姿を消すことを大量絶滅という。図1は過去に起こったア～オの5回の大量絶滅の時期と、生物の種類の数の変化を示している。図の縦軸の科は生物分類の単位の一つである(生物は界・門・綱・目・科・属・種の順に細分される)。

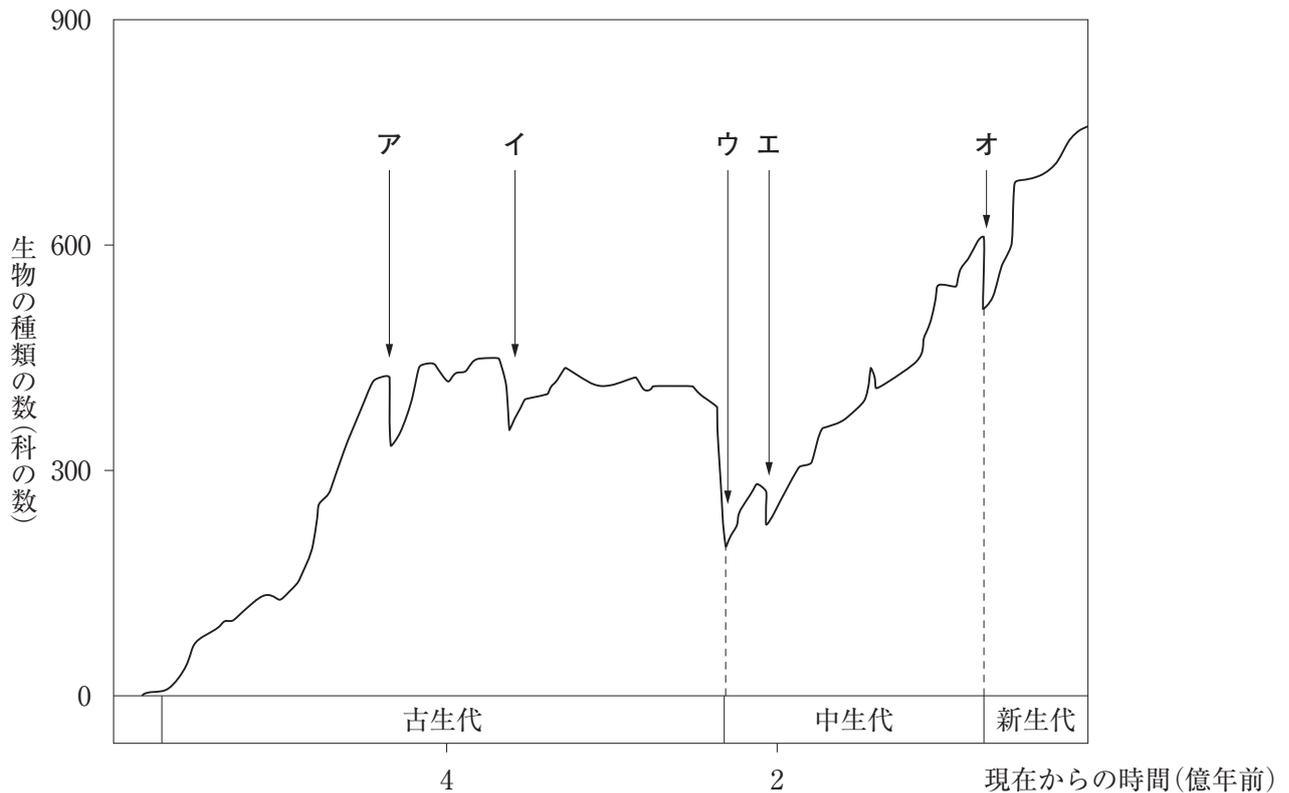


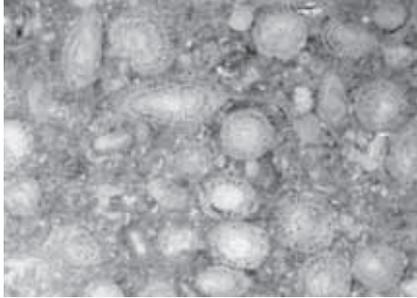
図1 生物の種類の数の変化(Raup and Sepkoski(1984)により作成)

問1 図1のア～ウの期間に起こったできごととして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **13**。

- ① シダ植物の森林形成
- ② 鳥類の出現
- ③ 恐竜の巨大化
- ④ 被子植物の繁栄

問 2 図 1 のウ～オの期間に繁栄した生物の化石として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

①



5 mm

②



5 cm

③



1 cm

④



2 cm

問 3 図 1 のオの時期の絶滅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。解答番号は 。

- ① 生物の種類が急増したことにより食物連鎖が崩れ、生物の種類の多くが失われた。
- ② 全地球凍結(スノーボールアース)が起こり、生物の種類の多くが失われた。
- ③ 火山活動の活発化により温暖化が進み、生物の種類の多くが失われた。
- ④ 隕石の衝突による環境の激変で、生物の種類の多くが失われた。

問 4 図 1 のオの時期より後に初めて繁栄した脊椎動物の特徴として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

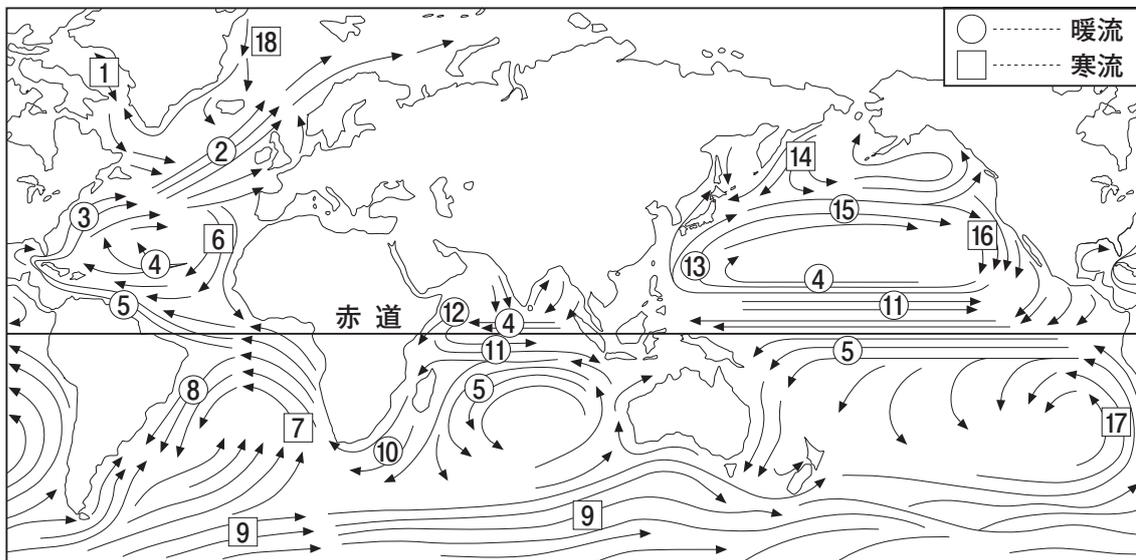
- ① 水中に生息し、体の表面にうろこを持っている。
- ② 胎生で、母乳により子を育てる。
- ③ 硬い外骨格を持ち、体は節で分かっている。
- ④ 水辺に生息し、幼生期に鰓えらを持っている。

5 海洋に関する問1～問4に答えよ。

海水の塩分組成は、どの海域でもほぼ同じであり、塩化ナトリウムが最も多く、次に塩化マグネシウムが多い。しかし、^(a)塩分(塩分濃度)は海域によって異なる。低緯度から中緯度にかけては蒸発量と降水量の差が、^(a)高緯度では海面の結氷や流水の融氷が、塩分濃度を左右する。

^(b)海水の温度は、一般的には緯度や季節によって変化する。海面からある程度の深さまでは風や波によって混ぜられるため、深さによる温度差が少ない。これを表層混合層という。その下には、水温が急激に変化する層があり、これを水温躍層(主水温躍層)という。さらに深くなると水深による温度変化がほとんどなくなり、これを深層と呼んでいる。

水深400mまでの海水には、図1に示すような海流と呼ばれる流れがある。海流は **ア** や、地球の自転の影響によって生じると考えられている。



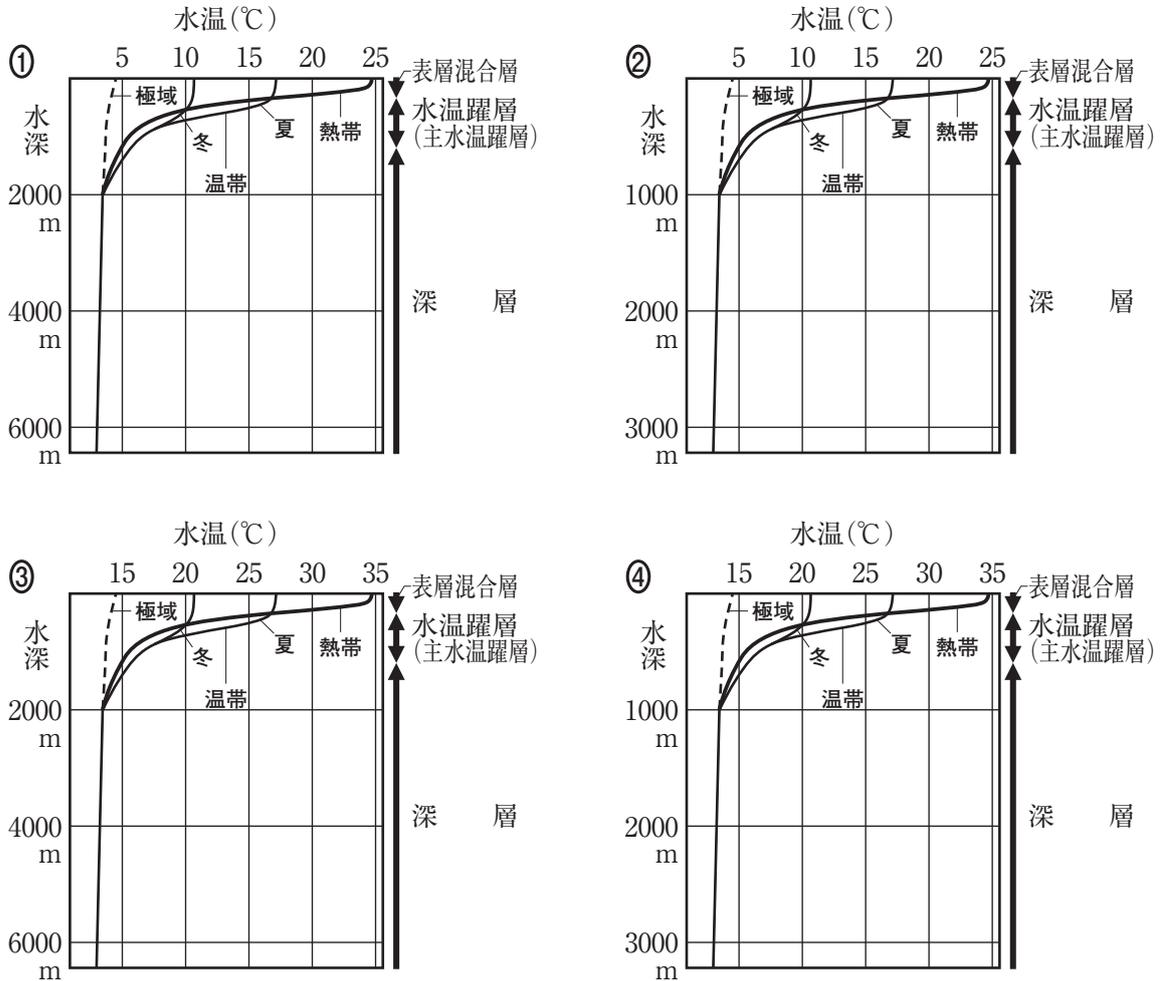
- ① ラブラドル海流 ② 北大西洋海流 ③ メキシコ湾流 ④ 北赤道海流 ⑤ 南赤道海流
- ⑥ カナリア海流 ⑦ ベンゲラ海流 ⑧ ブラジル海流 ⑨ 南極環流 ⑩ アグルハス海流
- ⑪ 赤道反流 ⑫ 北東季節風海流 ⑬ 黒潮 ⑭ 親潮 ⑮ 北太平洋海流
- ⑯ カリフォルニア海流 ⑰ ペルー海流 ⑱ 東グリーンランド海流

図1 世界の海流

問1 下線部^(a)塩分(塩分濃度)について、海水1kgに含まれる塩分量として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **17**。

- ① 0.35 g
- ② 3.5 g
- ③ 35 g
- ④ 350 g

問 2 下線部海水の温度について、極域、温帯、熱帯における水温の鉛直構造を示した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。なお、四つの図において水温と水深の目盛りはそれぞれ異なっている。解答番号は 18。



問 3 図 1 からわかることを述べた文として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 19。

- ① 太平洋・大西洋などの大洋には、北半球は時計回り、南半球は反時計回りの循環がある。
- ② 太平洋・大西洋などの大洋の西側には暖流が、東側には寒流が存在する。
- ③ 南極大陸の周囲には、南極大陸を一周する東に向かう海流がある。
- ④ 北赤道海流④は貿易風帯を東に向かって、北太平洋海流⑤は偏西風帯を西に向かって流れている。

問 4 文中の空欄 ア に入る、海流を引き起こす原因として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 20。

- ① 海上を吹く大規模な風
- ② 海上での大規模な降水
- ③ 海面付近の水温の南北差
- ④ 海面付近の塩分の南北差

