

令和4年度前期日程入学試験問題

地 学 A

教 育 学 部

理 学 部

注 意 事 項

- ① 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。
- ② 問題冊子は、5ページ(表紙, 白紙を除く)です。試験開始後、確認してください。
- ③ 解答は、別紙の解答用紙に記入しなさい。
- ④ 解答用紙は2枚あります。受験番号は、各解答用紙の指定の欄に記入しなさい。
- ⑤ 字数が指定されている問については、アルファベット, 算用数字を含め、1マスに1字ずつ記入しなさい。

1 宇宙や地球環境に関する以下の問1～2に答えよ。

問1 恒星に関する以下の問いに答えよ。

- (1) 恒星に関する以下の文を読み、～に入る適切な語を答えよ。ただし、, , , は下の語群の中から適切なものを選べ。

自ら光り輝いている天体を恒星という。星間雲の中で、密度の高い部分が収縮して原始星が誕生する。原始星の中心で温度が上昇し、1000万Kという高温になるとがに変わる核融合反応が始まり、エネルギーが発生する。この段階の星がである。その後、中心核にがなくなり、が蓄積してくると、の核融合反応が中心核の周囲で起こるようになる。すると、星の外層は膨張し、星はという段階に進化する。

太陽質量程度の星は中心が1億Kを超えるようになると、が核融合反応を起こしてやに変わる。膨張した外層大気は重力でとどめておくことができず、ゆっくりと流れだす。星はガスを失いながら全体として収縮し、表面温度は高くなり、最終的にはという高温の小さな天体^aが残される。シリウス伴星(シリウスB)はこのような天体である。

(語群) 酸素, 炭素, 水素, 鉄, ヘリウム, リチウム, ベリリウム,
ウラン, プルトニウム

- (2) 下線部aに関して、シリウスBの質量は太陽の1.1倍、半径は太陽の0.016倍ほどである。太陽の平均密度を 1.4 g/cm^3 とすると、シリウスBの平均密度(g/cm^3)はいくらになるか。有効数字二桁で答えよ。計算過程も含めること。

問 2 地球の大気や海洋は、赤道付近から極方向に熱を輸送するような循環構造をしている。しかし、それらの循環は、単純な構造をしているのではなく、海陸分布や地形にも大きく依存して複雑な構造をしている。また、大気循環^aにおいては、低緯度の高温の海水が蒸発し、水蒸気が輸送され、降水がもたらされることでも熱が輸送されている。^b これらを踏まえて、地球環境に関する以下の問いに答えよ。

(1) 下線部 a に関して、大気循環において、大陸と海洋の間で季節によって主風向が変化する現象(モンスーン)がみられる。ユーラシア大陸とその周辺でも、夏と冬でモンスーンに伴う季節変化がみられる。夏と冬のユーラシア大陸での気圧・気温・主風向の傾向、およびそれらに対応する日本周辺での主風向の特徴を 150 字以内で説明せよ。

(2) 下線部 b に関して、地球上の水循環では、地表や海面からの水の蒸発によって供給される大気中の水蒸気が、一定期間大気中に滞留した後に降水として地表や海面に戻る。図 1 はその模式図を示している。ここで、大気中の水蒸気の平均滞留時間を日の単位で、有効数字二桁で答えよ。計算過程も含めること。なお、1 年は 365 日とする。

この部分については、著作権の処理が未完了のため、公開できません。

図 1

2 地震と地殻変動に関する以下の問1～3に答えよ。

問1 断層の動きと地震に関する次の文章の [ア] から [セ] に入る適切な語を、下の語群から選んで記入せよ。なお、同じ語を複数回使用しても良い。ただし、[ケ] と [シ] は、「東」、「西」、「南」、「北」の中から選べ。

断層には上盤側が上がる [ア] 断層と、上盤側が下がる [イ] 断層と、断層を境に水平にずれる [ウ] 断層がある。プレート収束境界で発生する地震は、[エ] 断層の活動によるものが多い。これはプレートの沈み込みに伴い、[オ] の力が働いているためである。一方、プレートの発散(拡大)境界である海嶺で発生する地震は、[カ] 断層の活動によるものが多い。これはプレートの拡大に伴い [キ] の力が働いているからである。また、プレートのすれ違い境界の一種であるトランスフォーム断層沿いでは、[ク] 断層による地震が多い。

図2と図3は、国土地理院による地殻の水平変動の観測データである。図2は、2011年東北地方太平洋沖地震(M9.0)が発生する前の、1997年1月から3年間に観測された地殻の水平変動、図3は、2011年東北地方太平洋沖地震に伴って観測された地殻の水平変動である。図2を見ると、2011年東北地方太平洋沖地震の発生前は観測される地殻の水平変動が [ケ] の方向に向かっていて、[コ] プレートの沈み込みにより東日本全体に [サ] の力がかかっている。一方、図3を見ると、2011年東北地方太平洋沖地震発生時に地殻の水平変動が [シ] の方向に向かっており、東日本全体に [ス] の力がかかっている。そのため、2011年東北地方太平洋沖地震が発生して以降に、福島県や茨城県の内陸部で、これまで発生することがまれであった [セ] 断層型の地震が多く発生するようになった。

(語群) 正, 逆, 横ずれ, 圧縮, 引張り, 東, 西, 南, 北, 太平洋,
フィリピン海, ユーラシア

この部分については、著作権の処理が未完了のため、公開できません。

図 2

図 3

(注) 図 2 と図 3 の右下の矢印は、基準となる水平変動の大きさを表す。

問 2 地殻変動に伴う地質構造として、断層のほかに褶曲(しゅうきょく)がある。褶曲について「背斜」と「向斜」という用語を用いて、100字以内で説明せよ。

問 3 日本列島とハワイ諸島までの距離が、プレートの運動により年間約 6 cm 縮んでいることが明らかになっている。この事実は、遠方にある天体であるクエーサーからの電波を地表の 2 地点で受信して、その間の距離を求める技術により実測されたものである。遠く離れた 2 地点間の距離を精度よく計測できるこの技術の原理を、図 4 を参考にして説明せよ。必要に応じて、図や数式を用いても良い。その際、図 4 中の記号を活用しても構わない。

この部分については、著作権の処理が未完了のため、公開できません。

図 4