

2025年度

理 科
【 地 学 】

R 4

2月25日(火)

【前期日程】 理 学 部 (数学科, 地球科学科, 創造理学コース)

13 : 50 ~ 15 : 10

注 意 事 項

試験開始前

- 1 監督者の指示があるまで, 問題冊子, 解答用紙, 下書き用紙に手を触れてはいけません。
- 2 監督者の指示に従い, 出願時に選択した科目の問題冊子, 解答用紙であるかどうかを確かめ, 全部の解答用紙(4枚)に受験番号を記入しなさい。
- 3 出願時に選択した科目と解答した科目が異なる場合は採点されません。

試験開始後

- 4 この問題冊子は, 6 ページあります。はじめに, 問題冊子, 解答用紙, 下書き用紙(1枚)を確かめ, 枚数の不足や, 印刷の不鮮明なもの, ページの落丁・乱丁があった場合は, 手をあげて監督者に申し出なさい。
- 5 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。(下書き用紙と間違わないよう十分注意してください。下書き用紙は採点対象となりません。)

- 6 文字数制限のある解答用紙の記入については, 下記の点に留意すること。

- ・書き出しは, 一マスあけない。
- ・改行したら一マスあける。
- ・句読点及び英数字は, それぞれ一マスを使う。
- ・小さな文字「っ」「ゃ」「ゅ」「ょ」等は一マスで使う。

- 7 問題は, 声を出して読んではいけません。
- 8 配点は, 比率(%)で表示してあります。

試験終了後

- 9 問題冊子と下書き用紙は, 必ず持ち帰りなさい。

1

次の文章を読み、以下の問いに答えよ。(配点 25 %)

太陽系では、地球を含む 8 個の惑星が⁽¹⁾おおむね共通の面上を同じ向きに公転している。地球から見て、⁽²⁾内惑星が公転軌道上で地球に最も近づく時を内合と呼び、逆に最も遠方にある時を外合と呼ぶ。外惑星については地球に最も近づく時を(a)、最も遠方にある時を(b)と呼ぶ。

惑星が太陽と地球に対して同じ位置関係になるまでの時間を⁽³⁾会合周期と呼び、地球との会合周期が最大の内惑星は(ア)、外惑星は(イ)である。

問 1 下線部(1)について、かつて惑星のひとつとして扱われていた冥王星は 2006 年に準惑星に再分類された。冥王星は他の惑星同様に、質量が大きく自己重力で球形を保ち、太陽の周りを公転しているが、惑星としての要件を満たさないとみなされた。その要件を 50 字以内で述べよ。ただし、以下の括弧内の語句を必ず用いること。

【軌道、天体、同じくらい大きな質量】

問 2 下線部(2)について、金星は地球から見るといつも太陽の近くにあり、明けの明星、宵の明星として観察される。明けの明星として観察されるのはどの期間か。解答用紙にある図に、金星の移動方向と地球の自転方向の矢印を書き入れ、20 字以内で述べよ。

問 3 (a)と(b)に当てはまる語句を書け。

問 4 下線部(3)について、地球と他の惑星の会合周期 S [年] は、惑星の公転周期を P [年]、地球の公転周期を E [年] とすると次式で表される。これを証明せよ。また、(ア)と(イ)に対応する惑星名を答えよ。

$$\frac{1}{S} = \left| \frac{1}{P} - \frac{1}{E} \right|$$

2

次の文章を読み、以下の問いに答えよ。(配点 25 %)

浅い地震の震源は、震源から観測点までの距離が(A)に比例すること(大森公式)を利用して推定できる。浅い横ずれ断層が動いて生じた地震の場合、初動の向きは直交する 2 本の直線で押しと引きの領域に区分されるが、通常は 2 本の直線のうち一方が震源断層の走向と対応する。⁽¹⁾地震波を詳しく調べることで、断層のどこがどれくらいずれたか、ある程度わかる。地震の一部はプレート境界で発生するが、プレート内で発生するものもある。⁽²⁾

地震波の伝わり方を解析することで、地球内部の様子を知ることができる。例えば、震源の浅い地震の走時曲線(震央距離を横軸、走時を縦軸とした図)を作成することで、地殻とマントルとの境界面の存在がわかる。⁽³⁾深部を伝わる地震波については、地球が球状であることを考慮する必要がある、震央—地球中心—観測点と結んでできる角度で震央距離を表す。震央距離が非常に長い遠地地震の走時曲線から、マントルと外核との境界面の存在がわかる。⁽⁴⁾

問 1 文章中の(A)に当てはまる語句として最も適当なものを以下の選択肢から 1 つ選び、番号で答えよ。

- ① P 波と S 波の到着時刻の和
- ② P 波と S 波の到着時刻の差
- ③ 震源の深さ
- ④ プレートの深さ

問 2 下線部(1)について、どちらが震源断層の走向と対応するか判断するために必要な情報を 1 つ挙げよ。

問 3 下線部(2)について、海溝付近の沈み込み境界で発生する地震の際、陸側のプレートは海側のプレートに対しておおむね隆起するが、沈降する領域もある。隆起領域・沈降領域の位置関係を 40 字以内で説明せよ。

問 4 下線部(3)について、地殻とマントルの境界面が存在することを示す走時曲線の特徴を 40 字以内で説明せよ。

問 5 下線部(4)について、マントルと外核の境界面が存在することを示す走時曲線の特徴を 70 字以内で説明せよ。ただし、以下の括弧内の語句を必ず用いること。

【震央距離 103°】

3 地質に関する次の文章を読み、以下の問いに答えよ。(配点 25 %)

図は、ある地域の地下構造の断面図で、異なる模様は異なる岩石を示す。この断面図には地層としては、チャート層、砂岩層、泥岩層、石灰岩層、礫岩層が見られる。チャート層は(ア)を主成分とする殻を持つ放散虫からなる。砂岩層からは二枚貝のモノチスが産出することから、その堆積した時代は(イ)紀と推定される。また、石灰岩層からは貨幣石(ヌムリテス)が産出することから(ウ)紀と推定される。さらに、礫岩層からは原人のホモ・エレクトスの骨が見つかったことから(エ)紀と推定される。なお、この地域では地層の逆転はない。

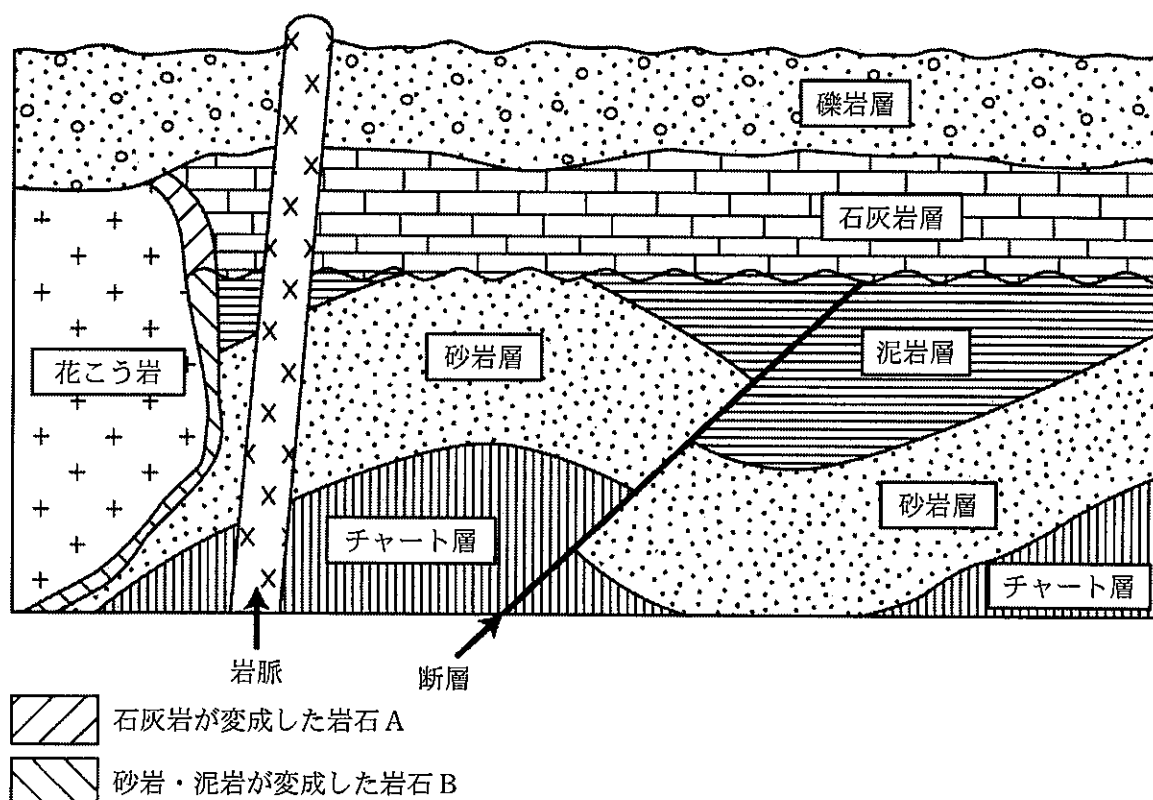


図 ある地域の地下構造の断面図

問 1 文章中の(ア)に当てはまる最も適切な化学式を答えよ。また、文章中の(イ)～(エ)に当てはまる最も適切な語句を答えよ。

問 2 砂岩層から産出する可能性のある示準化石(ただし、モノチスを除く)で、海に生息していた生物の名称を2つ答えよ。

問 3 石灰岩が変成した岩石 A、砂岩・泥岩が変成した岩石 B の名称を答えよ。

問 4 岩脈は玄武岩からなる。玄武岩を構成する主要な造岩鉱物を 3 つ答えよ。なお、これらの鉱物は固溶体である。固溶体の性質を 40 字以内で説明せよ。

問 5 花こう岩を構成する主要な造岩鉱物を 4 つ答えるとともに、これらの中で固溶体でない鉱物を 1 つ挙げよ。

問 6 断面図から判断できるこの地域の地史(堆積や地質構造の形成の順番)を 140 字以内で答えよ。

4

大気と海洋に関する次の文章を読み、以下の問いに答えよ。(配点 25 %)

図は大気の大循環の模式図である。大気の大循環は、緯度別に区切られた複数のパターンの循環があり、(A)、フェレル循環、(B)と呼ばれる。(A)によって生じる低圧帯を(C)といい、(D)は(C)に吹き込む。(A)と(B)の間の地域の上空では(E)がほぼ1年を通じて吹いている。(E)は気圧傾度力と(F)がつり合った状態で吹いている地衡風である。

海面付近の海水は(D)と(E)によって引きずられるが、(F)のため、北半球では風の進行方向から右側にそれる。深さが増すにつれて、さらに右にそれていく。このような流れを(G)という。これにより、(D)と(E)に挟まれた領域では、海水面が高まり、圧力傾度力による海水の移動に(F)が働き、地衡流が生じる。その結果、亜熱帯循環系(環流)が形成される。亜熱帯循環系の西側では海流が強くなる傾向にあり、これを西岸強化と呼ぶ。

海水の循環には、海洋表層の海流だけでなく、深層循環もある。この循環による海水の流れは海流に比べると極めて遅いが、長期にわたる気候変動の原因の1つになっている。

大気循環と海洋循環は日本の気候・気象に強い影響を与えるが、エルニーニョ現象とラニーニャ現象などの大気と海洋の相互作用も日本の天候に影響をもたらす。このように、離れた場所の気象が連動していることを(H)と呼ぶ。

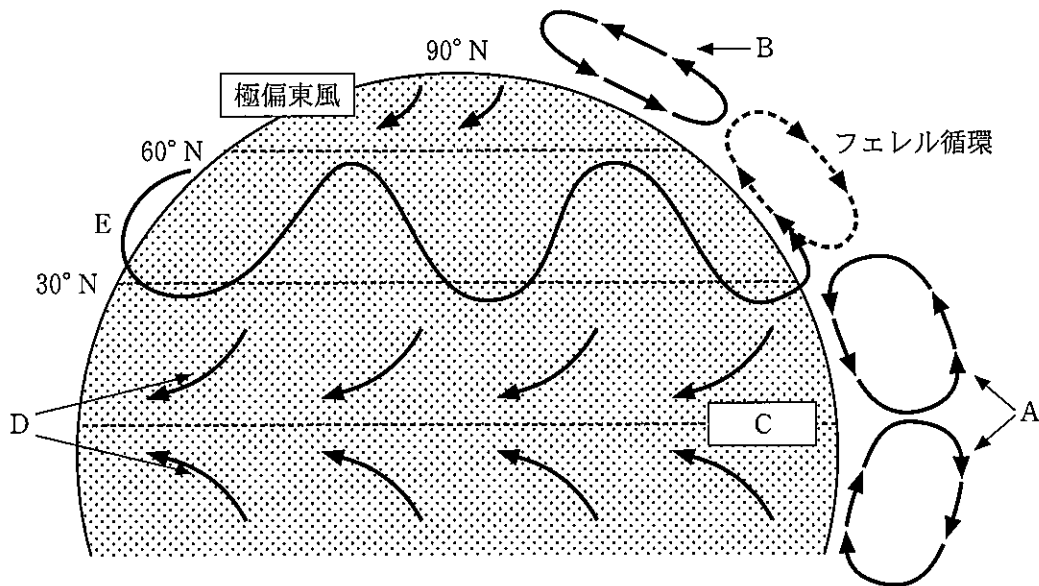


図 大気の大循環の模式図

問 1 文章中の(A)～(H)に当てはまる最も適切な用語を入れよ。

問 2 下線部(1)について、西岸強化の起きるしくみを 50 字以内で説明せよ。

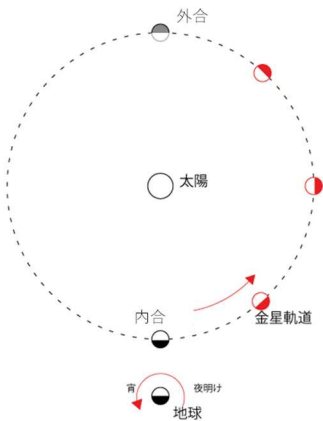
問 3 下線部(2)について、深層循環の起きるしくみを 40 字以内で説明せよ。

問 4 下線部(3)について、ラニーニャ現象を 80 字以内で説明せよ。ただし、以下の括弧内の語句を必ず用いること。

【湧昇流】

問 5 下線部(4)について、エルニーニョ現象の発生時に、日本の天候は平年に比べてどのような傾向が見られるかを 100 字以内で説明せよ。

正解・解答例

教科・科目名	地学（前期日程試験：令和7年度） 1 / 4	問題番号	R4
対 象 学 部 ・ 学科(課程)等	理学部(数学, 地球, 創造)		
1 25% 採点時の配点 50点	問1 その公転軌道近傍に同じくらい大きな質量をもつ他の天体が存在しないという要件（37字）（5%） 問2  (3%) 内合の後，外合までの期間（14字）（3%） 問3 (a)衝, (b)合（4%） 問4 地球の公転周期 E，惑星の公転周期 P。両者の回転角速度の差は $\Omega_E - \Omega_P = \frac{2\pi}{E} - \frac{2\pi}{P} = \frac{2\pi(P-E)}{EP}$ である。この角速度差に会合周期 S をかけると角度差が $\pm 2\pi$ となるはずである。よって上式の両辺に S をかけて $S(\Omega_E - \Omega_P) = \frac{2\pi(P-E)S}{EP} = \pm 2\pi$ $P > E$ の時, $\frac{2\pi(P-E)S}{EP} = 2\pi$（外惑星），$P < E$ の時 $\frac{2\pi(E-P)S}{EP} = 2\pi$（内惑星）。 よって $S = \left \frac{EP}{(E-P)} \right$, $\frac{1}{S} = \left \frac{1}{P} - \frac{1}{E} \right$ である。（6%） (ア) 金星 (イ) 火星（4%）		

教科・科目名	地学（前期日程試験：令和 7 年度） 2 / 4	問題番号	R4
対 象 学 部 ・ 学科(課程)等	理学部(数学, 地球, 創造)		
2 25% 採点時の配点 50点	問 1 ② (3%) 問 2 余震分布 (3%) 問 3 海溝から陸側にかけて，隆起領域よりも沈降領域が陸寄りに位置する。(32 字) (5%) 問 4 ある震央距離で，走時曲線の傾きが小さくなるという特徴。(27 字) (5%) 問 5 遠地地震の走時曲線を震央距離 0° から 180° まで描くと，震央距離 103° より遠方には S 波が伝わっていないという特徴。(58 字) (9%) あるいは 遠地地震の走時曲線を震央距離 0° から 180° まで描くと，震央距離 103° から 143° に P 波が伝わらない部分があるという特徴。(66 字)		

教科・科目名	地学（前期日程試験：令和 7 年度） 3 / 4	問題番号	R4
対 象 学 部 ・ 学科(課程)等	理学部(数学, 地球, 創造)		
3 25% 採点時の配点 50点	問1 ア SiO_2 イ 三畳 ウ 古第三 エ 第四 (1%×4=4%) 問2 アンモナイト, トリゴニア, イノセラムス, コノドントなどの中から 2つ回答 (1%×2=2%) 問3 岩石A 結晶質石灰岩(大理石) 岩石B ホルンフェルス (1%×2=2%) 問4 斜長石 カンラン石 輝石 (1%×3=3%) 固溶体の性質 結晶構造は同じだが, 化学組成が連続的に変化する性質。 (26字) (3%) 問5 石英 斜長石 カリ長石 黒雲母 (1%×4=4%) 固溶体でない鉱物 石英 (1%) 問6 チャート層, 砂岩層, 泥岩層の順に堆積した後, それらの地層が褶 曲した。その後, 断層が形成された。その後, 石灰岩層が堆積した。 その後, マグマが貫入し, 花こう岩が形成された。その後, 礫岩層が 堆積した。最後に, 岩脈が貫入した。 (108字) (6%)		

教科・科目名	地学（前期日程試験：令和 7 度） 4 / 4	問題番号	R4
対 象 学 部 ・ 学科(課程)等	理学部(数学, 地球, 創造)		
4 25% 採点時の配点 50点	問1 A ハドレー循環 B 極循環 C 熱帯収束帯 D 貿易風 E 偏西風 F 転向力 G エクマン吹送流 H テレコネクション (1%×8=8%) 問2 速さの等しい海流にはたらく転向力が高緯度ほど大きいことにより 生じる。 (34 字) (4%) 問3 海水の水温や塩分の違いに基づく海水の密度差によって起きる。 29 字 (3%) 問4 貿易風が強まることで、赤道太平洋中部から東部の暖水層が薄くな り、湧昇流が強まる。その結果、赤道太平洋東部の海水温は平常時よりも 低くなる。(68 字) (5%) 問5 日本では、夏は北太平洋高気圧が弱くなり、梅雨明けの遅れや夏の平 均気温の低下が見られ、冬は季節風が平年に比べて弱くなり、気温が高く なる傾向にある。(72 字) (5%)		

採点・評価基準(具体的基準)

教科・科目名	地学（前期日程試験：令和 7 年度）	問題番号	R 4
対 象 学 部・ 学科(課程)等	理学部（数学，地球，創造）		
出題のねらい	① 太陽系の惑星の運動に関する知識と理解度を問う。 ② 地震波と地球の成層構造に関する知識および説明力をみる。 ③ 地質断面図と示準化石に関する知識および説明力をみる。 ④ 大気循環と海洋循環に関する知識および説明力をみる。		
採 点 基 準 (点数は200点 満点の場合)	① 配点25% 50点 問1 10点 合計10点 問2 各6点×2 合計12点 問3 各4点×2 合計 8点 問4 12点、各4点×2 合計20点 ② 配点25% 50点 問1 6点 合計 6点 問2 6点 合計 6点 問3 10点 合計10点 問4 10点 合計10点 問5 18点 合計18点 ③ 配点25% 50点 問1 各2点×4 合計 8点 問2 各2点×2 合計 4点 問3 各2点×2 合計 4点 問4 各2点×3、6点 合計12点 問5 各2点×4 2点 合計10点 問6 12点 合計12点 ④ 配点25% 50点 問1 各2点×8 合計16点 問2 8点 合計 8点 問3 6点 合計 6点 問4 10点 合計10点 問5 10点 合計10点		