

理 科 (前期日程・100点)

2月25日(水) 13:30~15:00 (90分)

注 意 事 項

- 1 監督者の指示があるまで、この問題冊子と別の答案冊子を開いてはいけません。
- 2 出題科目、ページ、および選択方法は下表のとおりです。

出題科目	ページ	選 択 方 法
化 学	1~10	生物資源学部および海洋生物資源学部の受験者は、 化学または生物のいずれかを、恐竜学部の受験者は化 学、生物または地学のいずれかを選択してください。
生 物	11~20	
地 学	21~32	

- 3 別に答案冊子(答案用紙は化学3枚、生物3枚、地学3枚)があります。
- 4 試験中に問題冊子および答案冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁、汚れ等に気付いた場合は、静かに手を挙げて監督者に知らせてください。
- 5 監督者の指示に従って、選択する科目の答案用紙のそれぞれの所定の欄に氏名(1箇所)と受験番号(2箇所)を記入してください。
- 6 試験開始の合図の後に、答案冊子の折り目を丁寧に切り離してください。切り離し損なった人は、静かに手を挙げて監督者に知らせてください。
- 7 解答は選択する科目の答案用紙(化学3枚、生物3枚または地学3枚)の所定の欄に記入してください。所定の欄以外に書いた解答は無効です。
- 8 解答に字数制限のある場合は、句読点なども含むものとします。
- 9 答案用紙の横線より上の部分には、氏名と受験番号のほかは記入してはいけません。右寄りに引かれた縦線より右の部分には、なにも書いてはいけません。
- 10 問題冊子の余白は下書き用として使ってもかまいません。ただし、どのページも切り離してはいけません。
- 11 試験終了時刻まで退室してはいけません。
- 12 試験終了後は、選択した1つの科目の答案用紙だけ(化学3枚、生物3枚または地学3枚)を監督者の指示に従って提出してください。
- 13 選択した1つの科目の答案用紙以外は、すべて持ち帰ってください。

地 学

(第1問～第3問)

第1問 次の問1に答えよ。(配点 35点)

問1 次の文章を読み、設問a～dに答えよ。

中生代白亜紀(約1億4500万年前～6600万年前)は、地球史の中で特筆すべき温暖期である。超大陸パンゲアの分裂に伴う大規模かつ長期的な火山活動により、大気中の二酸化炭素濃度が現在より著しく かった。恒久的な氷床が極域に存在せず、海水準は現在より約100 m以上高かったため、大陸内部まで浅海が広がった。この温暖な海では大型の二枚貝イノセラムスが繁栄し、重要な 化石となっている。また、白亜紀は陸上生態系にとっても大きな転換期であった。それまで優勢だったシダ植物や裸子植物に代わり、 植物が出現して急速に多様化した。花卉をもち蜜で動物を誘引して受粉を行う戦略は、特に昆虫との共進化を促した。さらに、果実による種子散布は鳥類や哺乳類の多様化にも影響を与えた。このように、植物と動物が相互に作用しながら多様化するプロセスは、現代につながる複雑な陸上生態系の形成を促進した。

a 空欄 ～ にあてはまる適切な語を記せ。

b 白亜紀に関する次の記述(A)~(D)を読み、それぞれが正しいければ○、誤っていれば×を解答欄に記せ。

- (A) 大西洋が拡大を続け、ヒマラヤ山脈が形成された。
- (B) 最古の哺乳類が出現し、恐竜と共存していた。
- (C) 大気中の酸素濃度が現在より著しく高く、巨大昆虫が繁栄した。
- (D) 海洋ではアンモナイトが繁栄したが、三葉虫はすでに絶滅していた。

c 下線部①に関連した次の問(1)~(4)に答えよ。

- (1) 極域の氷床は地球の熱収支に顕著な影響を与える。天体(地球)に入射した太陽光のうち反射される割合を示す用語を答えよ。
- (2) 極域の氷床が融解し始めると、「温暖化がさらなる温暖化を招く」プロセスが働くと考えられている。このプロセスを 50 字以内で説明せよ。
- (3) 白亜紀に海面が現在より高かったのは、氷床が無かったことに加え、もう一つ物理的な要因があった。その要因を 30 字以内で説明せよ。
- (4) 有孔虫殻の酸素同位体比 $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ の値は当時の海水の値を保存しており、氷床量の指標となる。恒久的氷床がなかった白亜紀の $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ の値は現代と比べて大きいか、小さいか。「大きい」または「小さい」のうち適切なほうを解答欄から選んで○で囲み、その理由を 55 字以内で説明せよ。ただし、「 ^{18}O 」「 ^{16}O 」は 1 文字と見なしてよい。

d 下線部②に関連した次の問に答えよ。

生命の陸上進出から白亜紀までの間において、生物の進化が地球環境へ与えた影響に関する時代と事象の組み合わせとして最も適切なものを、次の(A)~(D)から選び、記号で答えよ。

(A) 時代：カンブリア紀

事象：光合成生物が酸素を放出し、縞状鉄鉱層が形成された。

(B) 時代：石炭紀

事象：森林が発達し、植物の遺骸が堆積して大気中の二酸化炭素濃度が低下した。

(C) 時代：デボン紀

事象：サンゴ礁の拡大で大気中の二酸化炭素濃度が大幅に増加した。

(D) 時代：デボン紀

事象：コケ植物の登場で大気中の酸素濃度が50%まで急増した。

試験問題は次のページに続く。

第2問 次の問1～問3に答えよ。(配点 35点)

問1 次の文章を読み、設問a～cに答えよ。

図1は、ある地域で行なった地質調査の結果の一部である。この地域には礫岩層、砂岩層、泥岩層の3つの地層が確認された。地点Aの露頭では、砂岩層の上に泥岩層が整合に重なり、地点Bの露頭では礫岩層の上に砂岩層が整合に重なっていた。どちらの地点でも地層の走向は東西方向で、傾斜は北に45°であった。この地域内には他の地層や断層、^{しゅうきよく}褶曲は存在せず、地層の厚さは一定とする。

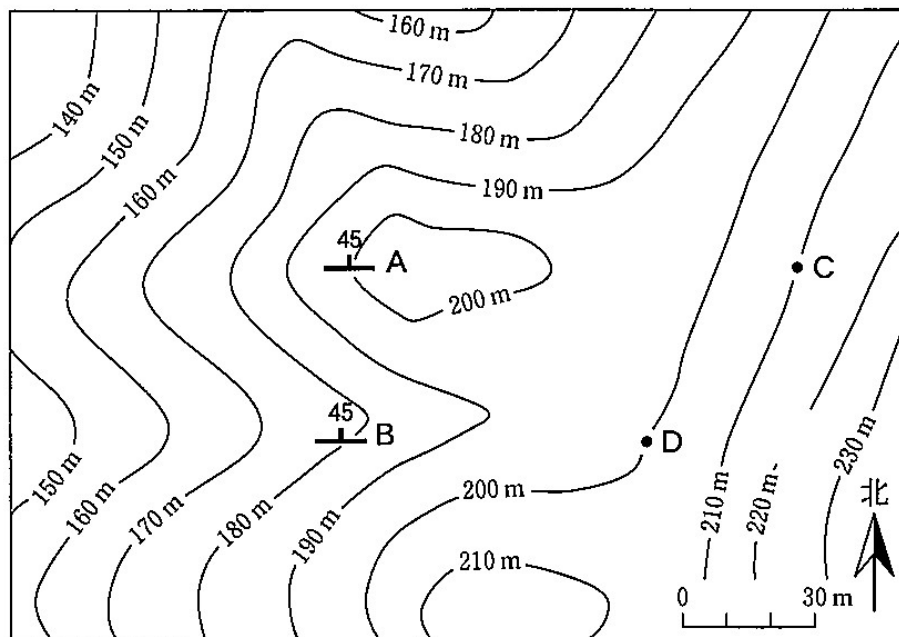


図1

a 地点 C に露出すると予想される地層を答えよ。

b 地点 D に露出すると予想される地層を答えよ。

c 砂岩層の厚さの見積りとして最も適切なものを、次の(A)~(D)から選び、記号で答えよ。

(A) 10 m

(B) 30 m

(C) 60 m

(D) 90 m

問 2 図 2 は日本列島周辺のプレート境界と主な地震の震源域、火山の分布を示し、図 3 は弧(島弧)―海溝系の断面における区分を模式的に示している。設問 a, b に答えよ。

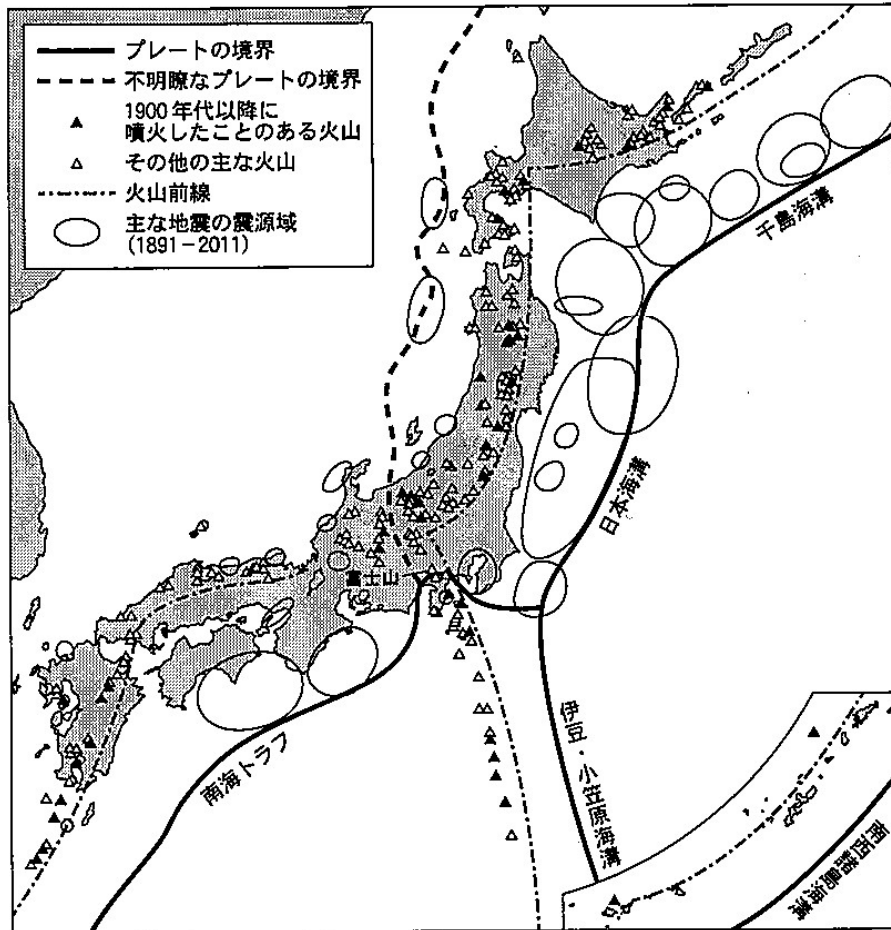


図 2

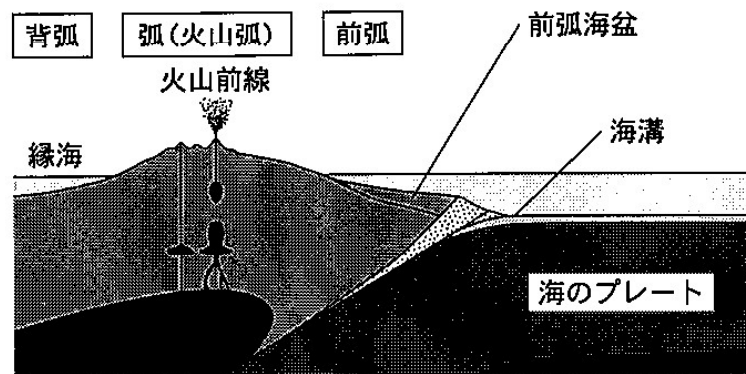


図 3

- a 次の文章中の空欄 ~ にあてはまる最も適切な語を答えよ。ただし、同じ記号の空欄には同じ語が入る。

琉球、千島弧を除く日本列島の地質は弧(島弧)―海溝系として位置付けられる。日本列島は主に 弧と 弧に分けられ、 弧は後者に比べ火山活動や地震が活発で、海溝は深い。 弧の活発な活動は プレーートの沈み込みに関係している。一方、海溝の陸側斜面の地下で海のプレート上から剥がされた玄武岩、遠洋性堆積物や陸源粗粒砕屑物が陸のプレート末端に押しつけられたものが である。逆断層で重なる を大局的に見ると、見かけの上位ほど時代が古く、一般的な の法則に反する関係がみられる。地下で大陸側に傾斜するプレート境界では海溝型の大地震が起き、深所まで引きずり込まれた岩石や堆積物は、 型の変成作用をこうむる。一方、火山弧の地下では温度が高く、地殻の岩石が溶け、花こう岩質マグマが生じ、 型の変成作用が起こる。

- b 図3の中で 型の変成作用が起こるおおよその場所、 型の変成作用が起こるおおよその場所を、それぞれの記号を添え解答欄の図中に○で囲って示せ。

問 3 次の文章を読み、設問 a ~ e に答えよ。

火成岩は、原料となるマグマの組成や、マグマが固結する時の状況で多様な種類がもたらされる。火成岩を構成鉱物の組成の点から分類すると、相対的に有色鉱物の割合が高い苦鉄質岩から中間質岩を経て、無色鉱物の割合が高い **ア** という 3 種類に分けることができる。また、火成岩を構成鉱物の粒子サイズや粒子サイズの揃い方の点から分類すると、2 種類に分けられる。マグマが急冷して斑状組織をもつものを **イ** 岩、マグマが徐々に冷えて等粒状組織をもつものを **ウ** 岩と呼ぶ。

一方、堆積岩も、もととなる粒子の起源の違いや粒子サイズにより多様な種類がつくられる。風化などにより岩石が砕かれた粒子で構成される **エ** 岩、火山の噴火により噴出した火山起源の粒子で構成される **オ** 岩、生物遺骸の硬組織で構成される生物岩、化学的に沈殿した化学岩などがある。また、粒子サイズの点から **エ** 岩を 3 種類に分けると、礫岩、砂岩、泥岩となる。

- a 空欄 **ア** ~ **オ** にあてはまる適切な語を答えよ。ただし、同じ記号の空欄には同じ語が入る。
- b 苦鉄質(塩基性)で等粒状組織をもつ岩石の名称を答えよ。
- c 中間質(中性)で斑状組織をもつ岩石の名称を答えよ。
- d 深海底で堆積した生物岩のほとんどは、チャートと呼ばれる岩石である。チャートの主成分を化学式で記せ。
- e 深海ではなぜチャートが堆積するのかを、100 字以内で説明せよ。

試験問題は次のページに続く。

第3問 次の問1～問4に答えよ。(配点 30点)

問1 次のa～cの地形が形成される地学的要因や背景として最も適切なものを、後の(A)～(G)から選び、記号で答えよ。

- a ヒマラヤ山脈
- b 東アフリカのリフト帯
- c ハワイ諸島や天皇海山列

- (A) ホットスポット
- (B) ダイナモ
- (C) トランスフォーム断層
- (D) 大陸プレートと大陸プレートの衝突
- (E) 大陸プレートの引きのぼし
- (F) ジャイアント・インパクト説
- (G) 海底地すべり

問2 次の文章を読み、空欄 ～ にあてはまる最も適切なものを、次の(A)～(G)から選び、記号で答えよ。

火山前線では玄武岩質、安山岩質、デイサイト質、流紋岩質など多様なマグマが生成し、これらが固化して多様な岩石が形成される。マグマ多様化の要因としてマグマの混合、マグマの混染に加えてマグマの結晶分化作用をあげることができる。マグマだまりの中では、温度の低下に伴い、 →輝石→角閃石→ の順に有色鉱物が結晶化する。斜長石では、温度の低下に伴い、 に富む斜長石から に富む斜長石が結晶化していく。

- (A) 黒雲母
- (B) 石英
- (C) かんらん石
- (D) Na^+
- (E) Ca^{2+}
- (F) Fe^{3+}
- (G) Mg^{2+}

問 3 地震に関する次の設問 a, b に答えよ。

- a 地表における地震の観測地点 A と震源 Y, 震央 X の関係を, 模式的な地表と, その断面図を描いて示せ。
- b 観測地点から震源までの距離が 10 km, 観測地点から震央までの距離が 6 km の場合, 震源の深さ D は何 km と推定されるか答えよ。

問 4 大陸移動説とプレートテクトニクスに関する次の設問 a, b に答えよ。

- a ウェゲナーが 1912 年に発表した大陸移動説はどのような考えか。70 字以内で説明せよ。
- b 大陸移動説はどのようにして 1960 年代以降に成立したプレートテクトニクスへと発展したか。160 字以内で説明せよ。