

理 科

(前期日程・100点)

2月25日(火) 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 ～ 18	
地 学	19 ～ 30	

- 3 別に答案冊子(答案用紙は化学3枚、生物3枚、地学4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4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 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。
- 9 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。
- 10 試験終了時刻まで退室してはいけません。
- 11 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4枚)を監督者の指示に従って提出してください。
- 12 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，問2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。

地球史の中で，その大部分を占め化石が見つかる割合が極端に低い
[ア] 時代は，[イ]，太古代，原生代の3つに区分される。生命の
活動の痕跡が発見された最も古い岩石は，約 [ウ] 億年前の太古代のもの
である。太古代の終わりには，酸素発生型光合成を行う原核生物の [エ]
が大繁栄し，海水中で酸素が大量に発生するようになった。① 原生代初めの地球
は，表層の寒冷化が進行し，赤道付近でも氷河が発達する [オ] と呼ばれ
る状態になった。やがて，海水中で酸素が飽和状態になると，大気中では不安
定ながらオゾン層が形成され始めた。② 原生代末の2回目の [カ] 終了後，
新しいタイプの多細胞生物が登場し，多様化した。その証拠は，オーストラリ
ア南部で発見された化石群で，[キ] 生物群と呼ばれている。

a 文章の空欄 [ア] ～ [カ] にあてはまる最も適切な語または数を
記せ。ただし，同じ記号の空欄には同じ語が入る。

b 下線部①に関して述べた文として正しいものを，次の(A)～(D)から2つ選
び，記号で答えよ。

(A) ストロマトライトは石灰質の構造物で，現在も日本近海の深い海で形成
されている。

(B) 浅い海では好気性の微生物が大繁栄し，嫌気性の微生物の多くは死滅
し，深海などの環境で生き残った。

- (C) 酸素の大量発生にともない鉄イオンが増加し、縞状鉄鉱層が形成された。
- (D) 太古代～原生代におけるストロマトライトと縞状鉄鉱層の存在は、酸素が大量発生したことを示している。
- c 下線部②について、オゾンの化学式を示し、どのようにしてオゾン層が形成されたのか 40 字以内で説明せよ。

問 2 次の文章を読み、設問 a ～ d に答えよ。

図 1 は、ペルム紀の地球の陸地(白色)と海(黒色)の分布を示している。ペルム紀末の大量絶滅は、顕生代最大規模で生じ、海洋の無脊椎動物種の約 9 割が絶滅した。陸上では活発な火山噴火が起き、図 1 の キ 海では酸素欠乏③事件が起きた。

中生代に入ると超大陸 ク は分裂し始め、やがて分離し、各大陸に特徴的な生物群が構成されるようになった。ケ 中ごろまでに、新しいタイプの生物が現れ、恐竜はその 1 つである。④中生代は、比較的温暖で気候は安定していた。

コ には小型の羽毛のある恐竜から鳥類が分化し、やがて恐竜は地球生命史上最大の陸生動物となった。

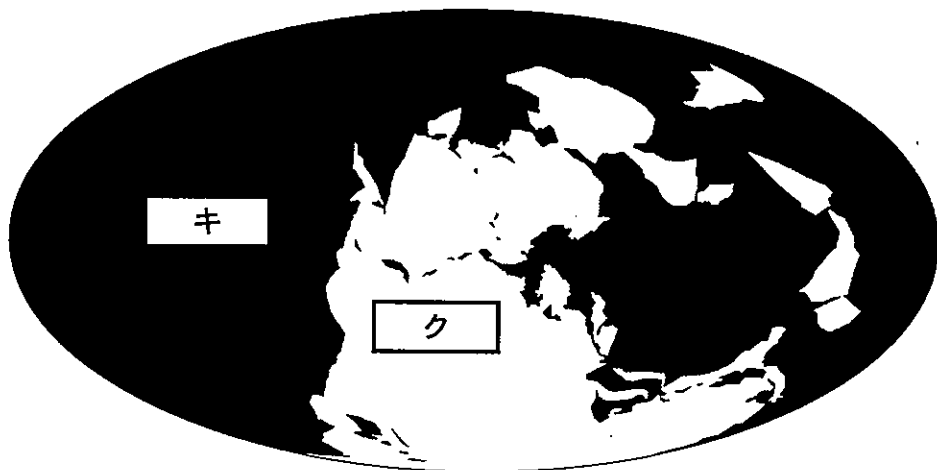


図 1

- a 文章の空欄 キ ～ コ にあてはまる適切な語を記せ。ただし、ケ と コ には地質時代(紀)を記入せよ。

b 下線部③の証拠は日本の地層からも発見されている。日本で発見されたその地層の特徴として適切なものを、次の(A)~(D)から1つ選び、記号で答えよ。

- (A) ペルム紀との境界付近で、酸素濃度が低くなったことを示すイリジウムを含む黒い地層が海洋性の堆積層から発見された。
- (B) 遠洋深海で堆積した酸素が少ない状態を記録した黒い層と酸素が豊富な赤いチャート層とが重なった地層が発見された。
- (C) 海水中の鉄イオンの酸化による、酸素濃度の低下を示す赤い地層が発見された。
- (D) 酸素濃度が低かったため、腐らずに化石になったアンモナイトや魚竜を大量に含む深海性の地層が発見された。

c 下線部④に関連した次の問いに答えよ。

北アメリカの白亜紀のある地層からモササウルス類の化石が発見された。同じ地層から産出する可能性のある化石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) コノドント
- (B) 三葉虫類
- (C) イノセラムス類
- (D) フズリナ(紡錘虫)

d 化石は様々に利用される。地層の堆積した環境を推定するのに役立つ化石を何と呼ぶか。その名称を答えよ。

第2問 次の問1，問2に答えよ。(配点 35点)

問1 次の文章を読み，設問a～eに答えよ。

図2は，地表付近で発生した地震について，最初の振動がある観測点に伝わるまでの時間を表したものである。なお，この地域における地殻とマントルの境界は水平とみなすことができるとする。

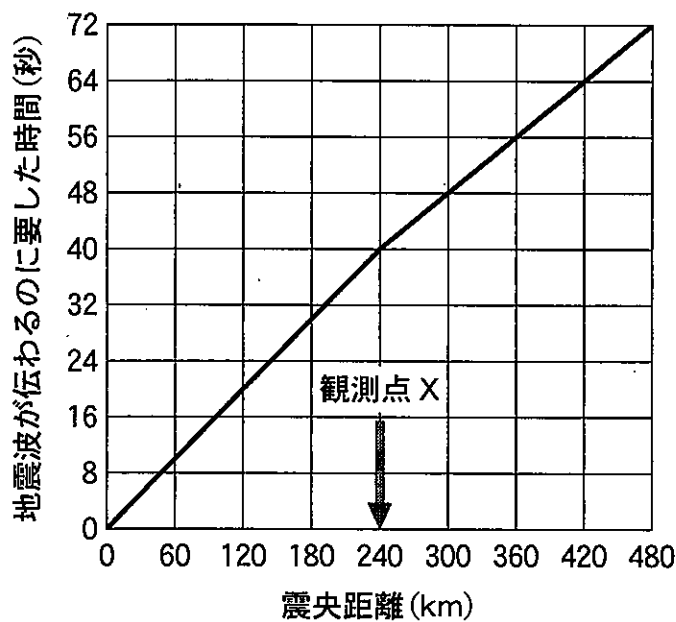


図2

- a 図2のようなグラフを何と呼ぶか，その名称を答えよ。
- b 観測点Xよりも近い地点および遠い地点で最初に観測された地震波の速さをそれぞれ， v_1 (km/秒)， v_2 (km/秒)とする。 v_1 ， v_2 値を求めよ。また，この地震波をそれぞれ何と呼ぶか，その名称を答えよ。

- c 観測点 X でグラフの直線が折れ曲がっているのはなぜか。その理由を 100 字以内で説明せよ。
- d このようなグラフの直線が折れ曲がる現象を起こす地震波速度の不連続面の名称を答えよ。
- e 地殻の厚さ d (km) を求める式を、 v_1 , v_2 , 直線の折れ曲がる点の震央距離 l (km) を用いて示し、地殻の厚さの値を求めよ。

問 2 次の文章を読み、設問 a, b に答えよ。

地震は、地下の岩盤中の破断面である断層を境に両側の岩盤がずれる現象により引き起こされる。図 3 は、ある補助線が描かれている、ある地域の地質図および直線 X-X' に沿った地形断面図に断層を示したものである。この地域では、A 層、B 層が分布し、おおよそ南北方向に断層が走っている。なお、全ての地層および断層面の走向・傾斜や地層の厚さは地域内で一定である。

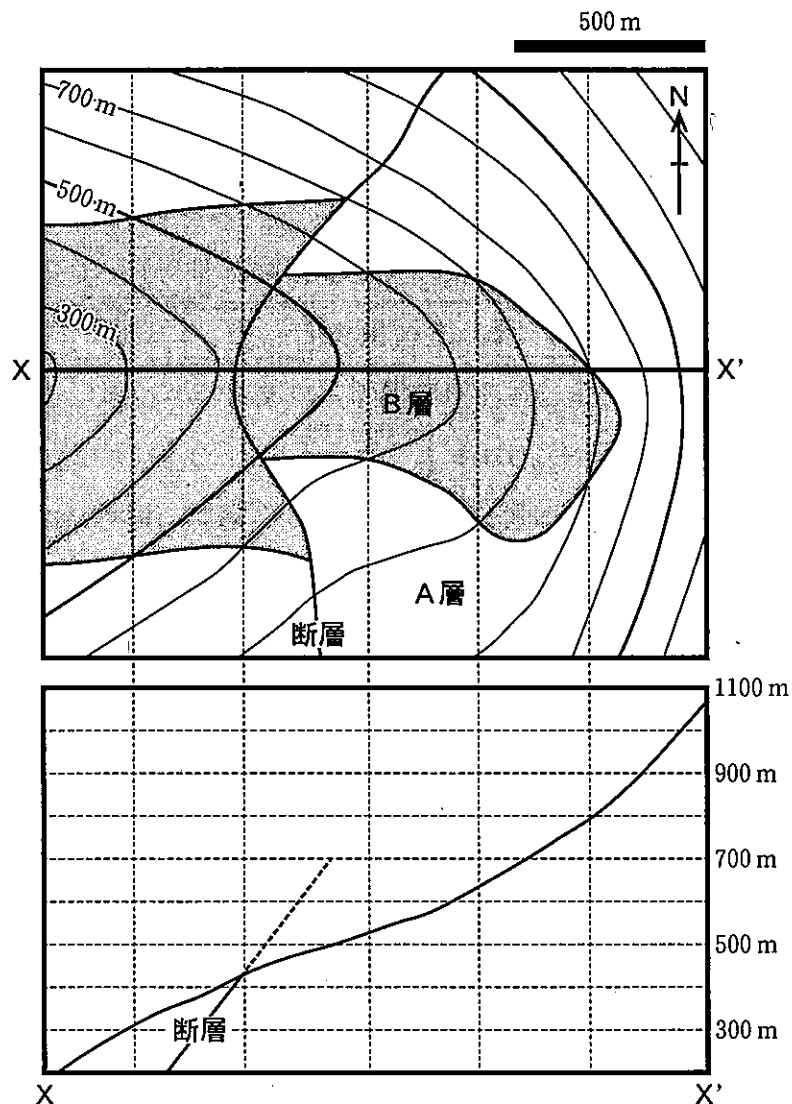


図 3

a 地形断面図中に、断層をはさんで東西に現れると予想される A 層と B 層の境界を直線で記入せよ。

b 断層はいくつかのタイプに分けられるが、図 3 に見られる断層のタイプを次の(A)～(D)から選び、記号で答えよ。

(A) 右横ずれ断層

(B) 逆断層

(C) 左横ずれ断層

(D) 正断層

第3問 次の問1～問4に答えよ。(配点 30点)

問1 次の文章を読み、空欄 ～ にあてはまる最も適切な語を後の(A)～(J)から選び、記号で答えよ。ただし、同じ記号の空欄には同じ語が入る。

地球上の火山は主として「沈み込み帯」「海嶺」「ホットスポット」に付随して分布する。沈み込み帯では、海溝に沈み込む水を含んだ海洋プレートが部分熔融し、 作用により多様なマグマが生じ、種々の火山を形成する。海嶺では高温の 物質が浅いところまで上昇し、 岩や斑れい岩、かんらん岩からなる を形成する。ホットスポットでは 深部から高温物質が上昇し、マグマが発生し火山を形成する。

- (A) 接触変成
- (B) 広域変成
- (C) 結晶分化
- (D) 内 核
- (E) 外 殻
- (F) マントル
- (G) リソスフェア
- (H) 流 紋
- (I) 玄 武
- (J) 花こう

問 2 次の文章を読み、空欄 **オ** ～ **ク** にあてはまる最も適切な数値または方角を後の(A)～(K)から選び、記号で答えよ。

図 4 は、ある海洋プレート上の火山列とその火山活動の年代を示している。現在活動中の火山がホットスポット上にあり、そこから北の方へ同じホットスポットの活動で過去に形成した火山が連なっている。ホットスポットの位置は変化せず、プレートの移動速度が 2000 万年前より以前はある一定値で、2000 万年前以後は別の一定値だったとする。これらのことから、2000 万年前を境にして、プレートの移動速度は 2000 万年前以前の **オ** cm/年から 2000 万年前以後の **カ** cm/年に変化し、移動方向は、2000 万年前以前の **キ** から 2000 万年前以後の **ク** に変化したと考えられる。

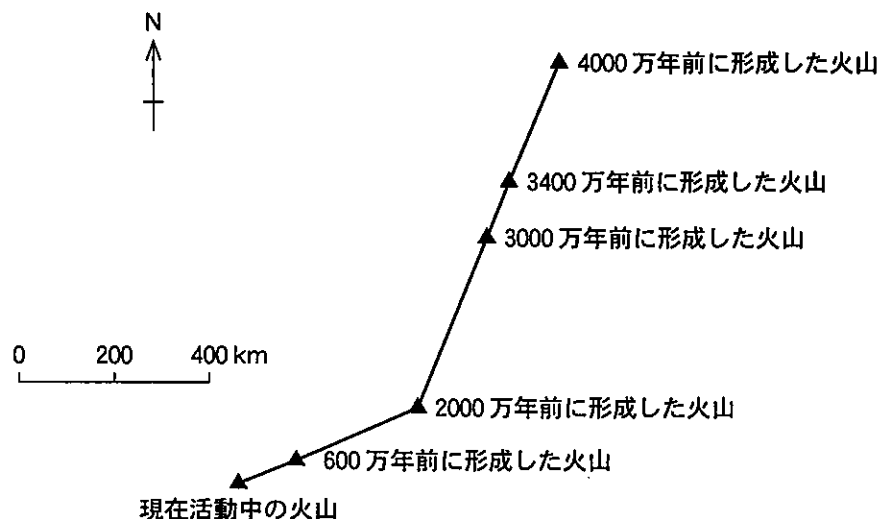
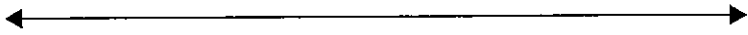


図 4

- | | | | | |
|---------|--------|---------|---------|---------|
| (A) 1 | (B) 2 | (C) 4 | (D) 8 | (E) 10 |
| (F) 20 | (G) 40 | (H) 南南西 | (I) 北北東 | (J) 西南西 |
| (K) 東北東 | | | | |

問 3 マグマの性質，噴火活動，火山の形，岩石の間には密接な関連がある。表 1 は，玄武岩，流紋岩を生じるマグマの性質と火山の形についてまとめたものである。玄武岩，流紋岩のそれぞれのマグマの性質について，カッコ内の適切な語を選び，丸で囲め。火山の形については，火山の形の例を答えよ。

表 1

岩 石			
	玄武岩	安山岩	流紋岩
SiO ₂ の割合	(多い・少ない)		(多い・少ない)
揮発性成分	(多い・少ない)		(多い・少ない)
岩石の密度	(大きい・小さい)		(大きい・小さい)
マグマの粘性	(大きい・小さい)		(大きい・小さい)
マグマの温度	(高い・低い)		(高い・低い)
火山の形	()		()

問 4 次の文章を読み、設問 a, b に答えよ。

図 5 は、震央距離が非常に長い場合の地震の S 波、P 波が地球表面全体に伝わる時間と震央距離(角距離)の関係を示している。

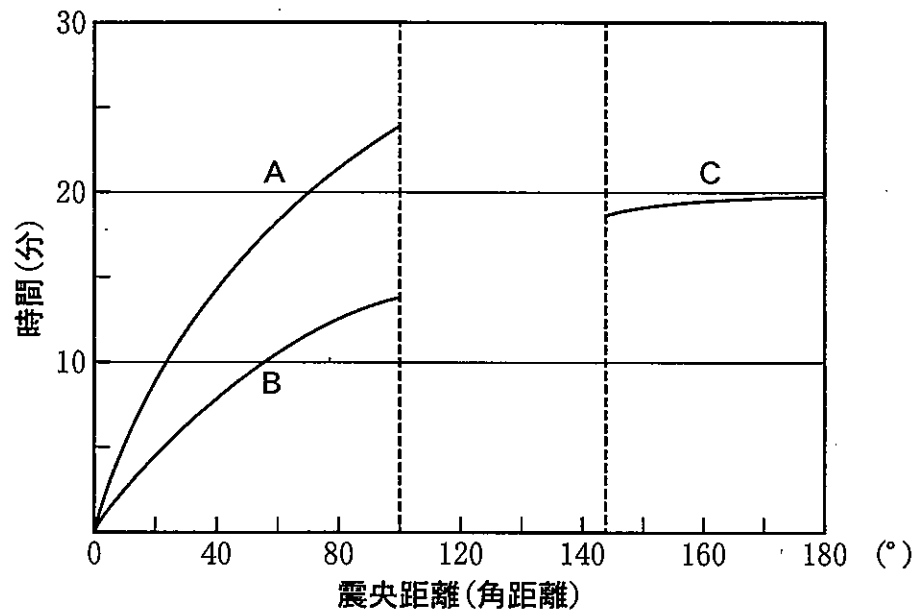


図 5

- a 曲線 A～C は、それぞれ S 波と P 波のどちらに対応するか、答えよ。
- b 震央距離(角距離)が $103^{\circ} \sim 143^{\circ}$ の領域には S 波も P 波も伝わらない領域がある。このことから推定できる地球内部の構造について、80 字以内で説明せよ。