

科目

地学基礎・地学

都市デザイン学部

注 意

1. 開始の合図があるまで、この問題冊子を開かないこと。
2. 問題は1ページから8ページにわたっている。問題冊子に不備がある場合は、直ちにその旨を監督者に申し出ること。
3. 解答用紙は4枚で、問題冊子とは別になっている。解答は、すべて指定された解答用紙に記入すること。指定された解答用紙以外に記入した解答は、評価(採点)の対象としない。
4. 解答の字数が指定されている場合は、その指示に従うこと。その際には、記号や英数字も1字と数えること。
5. 試験開始後に、解答用紙の指定欄(各2ヶ所ずつ)に受験番号を算用数字(アラビア数字)で記入すること。氏名を書いてはいけない。
6. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ること。

実施年月日

-5.3.12

富山大学

1 下の問い I, II に答えなさい。

I 次の文章を読み、下の問い (1) と (2) に答えなさい。

地球の表面は十数枚の「プレート」とよばれる固い岩盤で覆われている。プレートは (あ) 速度が遅い低速度層より上のマントルと (い) からなり、それはリソスフェアとよばれる。プレートは低速度層に対応すると考えられている (う) の上を動いている。

プレートが相互に運動することにより、プレートとプレートとの境界部で地震や火山活動、造山運動などが起こっている。①プレートの境界には、プレートが拡大する境界、収束する境界、すれ違う境界の3種類がある。拡大する境界では大陸が分裂し (え) 帯ができたり、海嶺で海洋プレートが形成されたりしている。収束する境界では、一方のプレートが他方のプレートの下に沈み込んだり、プレート上にあつた大陸塊や島弧が衝突したりしている。すれ違う境界は (お) 断層になっていて、それをトランスフォーム断層という。

(1) 空欄 (あ) ~ (お) に入る適切な語句を答えなさい。

(2) 下線部①に関連する下の問いに答えなさい。

プレート運動によるプレート境界の変化を考えてみよう。簡単にするために、プレートは平板で変形しないと仮定する。ただし、収束する境界で沈み込んでいるプレートはプレート境界で折れ曲がり、平面から消滅する。

図 1.1a と図 1.1b は、プレート B に囲まれたプレート A の平面図である。2つのプレートの境界部には、図に示したように3種のプレート境界がある。収束する境界において図 1.1a ではプレート B の下にプレート A が、図 1.1b ではプレート A の下にプレート B がそれぞれ沈み込んでいる。プレート B に対してプレート A は 10 cm/年の速度で矢印方向に移動しているとする。

図 1.1a と図 1.1b の状態から 1000 万年後のプレート境界とその 1000 万年間で形成されたプレートの範囲を図 1.1a と解答用紙の凡例に従って図示しなさい。なお、収束する境界で沈み込んだ部分は示さなくてよい。

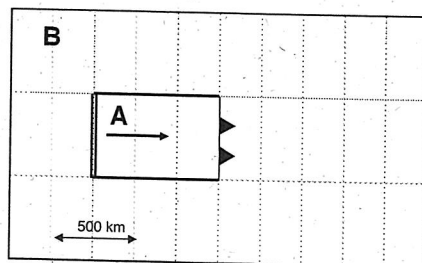
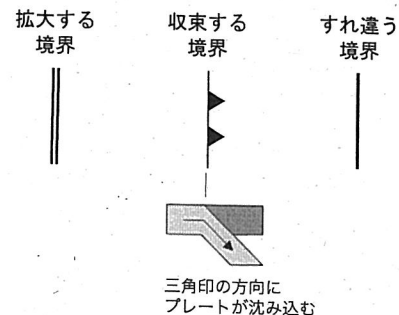


図 1.1a



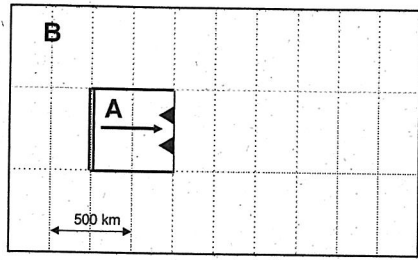


図 1.1b

II 以下の文章を読み、下の問い (1)と(2) に答えなさい。

実際には地球は球体であるので、プレートは平板ではなく球面上を移動する薄い殻（球殻）である。球殻であるプレートの他のプレートに対する相対的な運動は地球の中心を通る軸の周りの回転運動として考えることができる。その軸が地球表面と交わる点の一つをオイラー極という。プレート運動は、オイラー極の位置と回転運動の角速度（単位時間あたりに回転する角度）により表すことができる。

- (1) 図 1.2 は、海嶺をはさんで位置する 2 つのプレート (X と Y) を示している。プレート Y に対してプレート X が角速度 ω で矢印の方向に移動しているとき、海嶺近傍のプレート X 上にある点 P の移動速度 V を表す式を求めなさい。球の半径は R 、オイラー極から点 P までの角度 ($\angle EOP$) は θ とする。

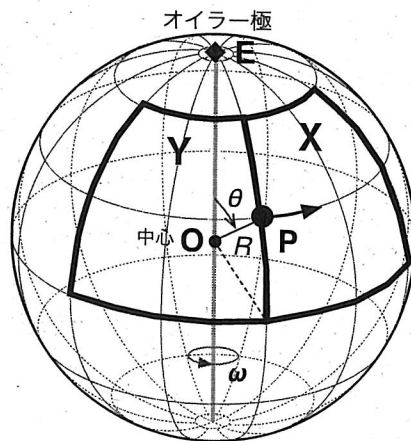


図 1.2

- (2) 図 1.2 の海嶺をはさんで対称的に縞状の磁気異常があり、海嶺軸から最も近い正と負の異常の境界までは、海嶺軸からそれぞれ 39 km 離れている。この場合、プレート Y に対するプレート X の運動の角速度を求めなさい。角速度は 1000 年あたりの回転角度（ラジアン/1000 年）として算出し、計算過程も示すこと。有効数字は 2 桁とせよ。なお、最近の地磁気の逆転現象は 78 万年前に起こり、地球の半径は 6400 km とする。点 P のオイラー極からの角度は 45° 、 $\sqrt{2} = 1.41$ とする。

2 図 2.1 をもとに、下の問い (1)~(3) に答えなさい。

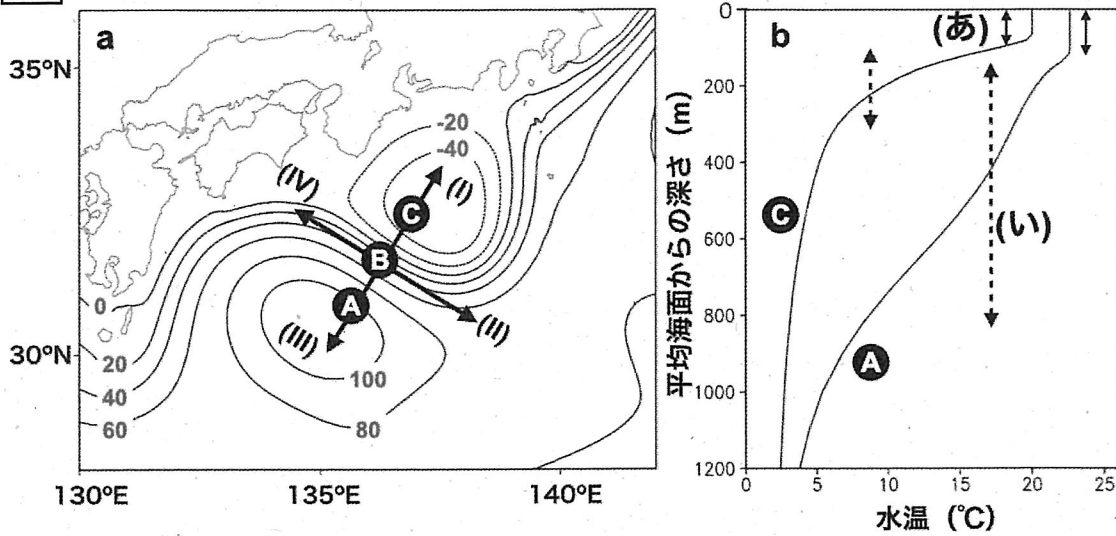


図 2.1

(1) 図 2.1 a の等値線は、日本南岸を流れる黒潮に伴う海面の高さ (cm) を表す。A, B, C で記された黒丸は地点を表し、矢印 (I)~(IV) は海流、または海面付近の海水にはたらく力の向きを表す。地点 B における海面付近の深さでの力や流れの向きに関する次の問い (a)~(d) に答えなさい。

(a) 圧力傾度力の向きを、(I)~(IV) から選んで答えなさい。

(b) 圧力傾度力と黒潮の流れに伴うコリオリの力 (転向力) は、概ね大きさが等しく互いに逆向きの関係にある。このような関係が成り立つ場合の流れを何というか答えなさい。

(c) 黒潮の流れに伴うコリオリの力 (転向力) の向きを、(I)~(IV) から選んで答えなさい。

(d) 黒潮の流れの向きを、(I)~(IV) から選んで答えなさい。

(2) 図 2.1 b は、地点 A と地点 C における海水温の鉛直分布を表す。次の問い (a)~(c) に答えなさい。

(a) (あ) の実線矢印で示されたような、海面近くで鉛直方向に水温がほぼ一様な層を何というか答えなさい。

(b) (イ) の点線矢印で示されたような、鉛直方向の水温勾配が大きい層を何というか答えなさい。

(c) この海域では、ある深さでの海水の密度は水温によって支配的に決まり、塩分の寄与は相対的に小さい。地点 A と地点 C における海水の密度の鉛直分布について、最も正しいと思われるものを図 2.2 の a~d から 1 つ選んで答えなさい。

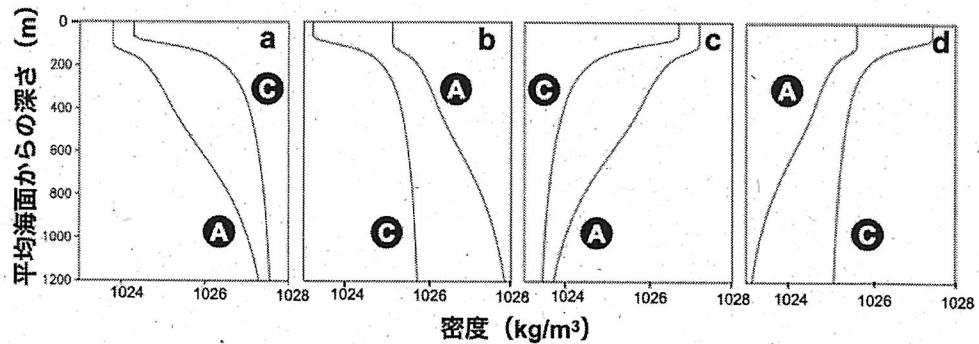


図 2.2

(3) 図 2.1 a の地点 B における、ある深さでの圧力傾度力は、同じ深さでの地点 A と地点 C の圧力の差で近似できるとする。その圧力差 Δp は、地点 A と地点 C の海面の高さの差に比例する圧力差 Δp_1 と、海面からその深度までの海水の重さによる圧力の差 Δp_2 の和に等しい ($\Delta p = \Delta p_1 + \Delta p_2$)。このことをふまえて、次の問い (a) と (b) に答えなさい。

(a) 深さ 1000 m における、 Δp_2 によって生じる圧力傾度力の向きを、(I)~(IV) から選んで答えなさい。設問(2c)の地点 A と地点 C での密度の鉛直分布に言及しながら、その理由も答えなさい。

(b) 海面付近、および深さ 1000 m において、設問(1b) の関係が成り立つとする。一方、海流にはたらくコリオリの力 (転向力) の大きさは、海流の流速に比例する。地点 B における圧力傾度力を両深度で比較しながら、海面付近に対して、深さ 1000 m での設問 (1d) の方向の黒潮の流速が大きい、小さいかを、その理由とともに答えなさい。なお、海面付近では Δp は Δp_1 にほぼ等しいとしてよい。

- 3 ある地域の地質調査の結果、図 3.1 の地質断面図が得られた。この図をもとに、下の問い (1)~(6) に答えなさい。

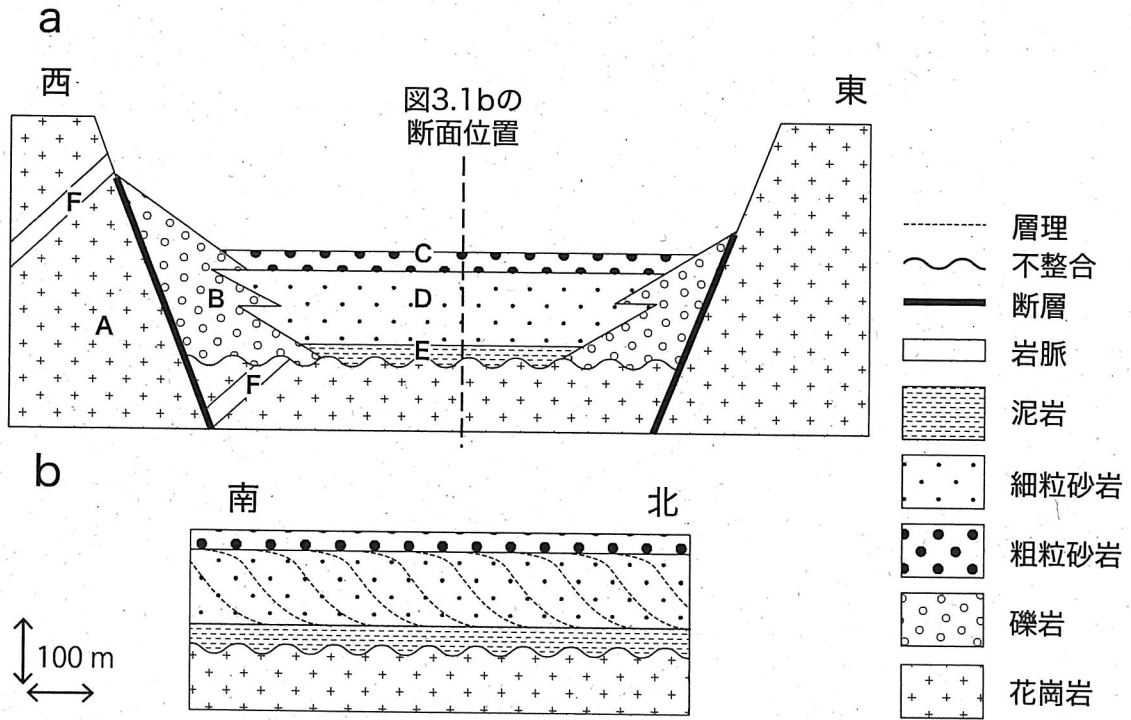


図 3.1 地質断面図

- (1) 図 3.1a において、A と B のどちらが断層の上盤側（断層を境にして上側）か答えなさい。
- (2) 図 3.1a から読み取れる、断層の大まかなずれの量を答えなさい。
- (3) 図 3.1a の層序がどのような構造運動で形成されたか、以下の選択肢から必要な用語を使って説明しなさい。
 [正断層 逆断層 横ずれ断層 沈降 隆起 風化]
- (4) 図 3.1 の細粒砂岩が堆積したときの流れの向きを答えなさい。

- (5) 図 3.1a の岩脈 **F** の放射性年代測定を行ったところ、もとの放射性同位体の 75% が放射性壊変（崩壊）していたことがわかった。また、図 3.1 の泥岩 **E** からはビカリアが見つかった。これらを踏まえて、次の問いに答えなさい。
- (a) 岩脈 **F** は何年前にできたものか答えなさい。ただし、もとの放射性同位体の半減期を 2.5×10^7 年とする。
- (b) 図 3.1 の不整合が形成された時代と、そう考えた理由を答えなさい。
- (6) **A**～**F** が形成を開始した順序を、不整合を含めて古いものから順に答えなさい。

4 次の文章を読み、下の問い (1)～(7) に答えなさい。

地球の環境は、大気、海洋、雪氷、地殻、生物のサブシステムがお互いに関係をもちながら変化する、1つのシステム（地球システム）を構成する。地球システムの中で、二酸化炭素は次のような過程を経て循環している。

- (A) 火山活動に伴う脱ガスにより、大気中に二酸化炭素が放出される。
- (B) 大気中の二酸化炭素は雨水に溶けて、陸地を構成するケイ酸塩鉱物の風化に利用される。これらの反応で形成されたイオンは海洋へと運搬される。
- (C) (B) で形成されたイオンは、海水中で、生物のはたらきにより、炭酸塩からなる殻として沈殿する。
- (D) (C) の生物の殻は海底に堆積し、堆積物や堆積岩を形成する。
- (E) (D) の堆積物や堆積岩は海洋プレートとともに沈み込み、それらを構成する鉱物は二酸化炭素に分解され、(A) の過程によって大気中に放出される。

地球の歴史を通じて、地球の大気組成は大きく変化してきた。(a)形成直後の地球は現在とはかなり異なる大気組成をもっていたと考えられる。また、古生代以降にも、大規模な火山活動に伴う脱ガスにより、(b)大気中の二酸化炭素の割合が増加した結果、極地域にさえも氷河が存在しない、著しい地球温暖化が生じた時期があったことが知られている。

- (1) (A) に関連して、マグマには揮発性成分（火山ガス成分）が溶け込んでおり、火山噴火を引き起こすことがある。マグマに含まれている代表的な揮発性成分の名称を、二酸化炭素以外に1つ答えなさい。
- (2) (B) の風化プロセスの名称を答えなさい。
- (3) (C) に関連して、炭酸塩からなる殻を形成する生物の名称を2つ答えなさい。
- (4) (B) と (C) の過程で大気中の二酸化炭素が消費され、炭酸塩として固定される。このときのケイ酸塩鉱物と二酸化炭素の反応式を答えなさい。ただし、ケイ酸塩鉱物の組成を CaSiO_3 とする。

- (5) (D) で形成される堆積岩の名称, および成因に基づく分類を答えなさい。
- (6) 下線部(a)に関して, 形成直後の地球はどのような組成の大気をもっており, それがどのようなメカニズムで現在の大気組成へと変化したと考えられるのか, 説明しなさい。
- (7) 下線部(b)に関して, 二酸化炭素のもつどのような「はたらき」が温暖化をもたらすのか, 説明しなさい。

受験番号

科目
地学基礎・地学

受験番号

解答用紙

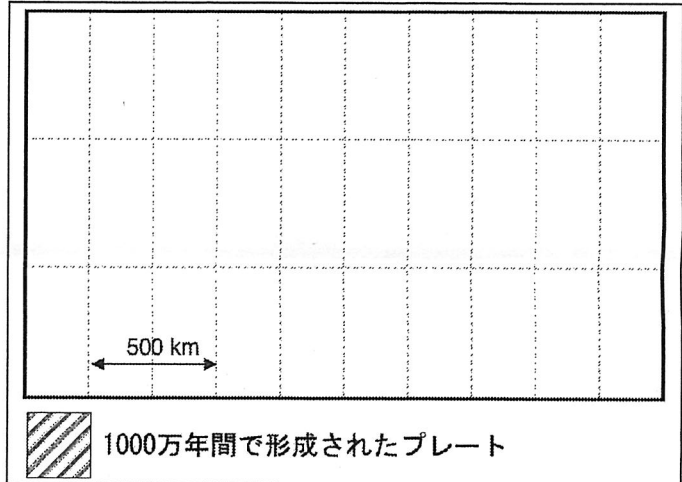
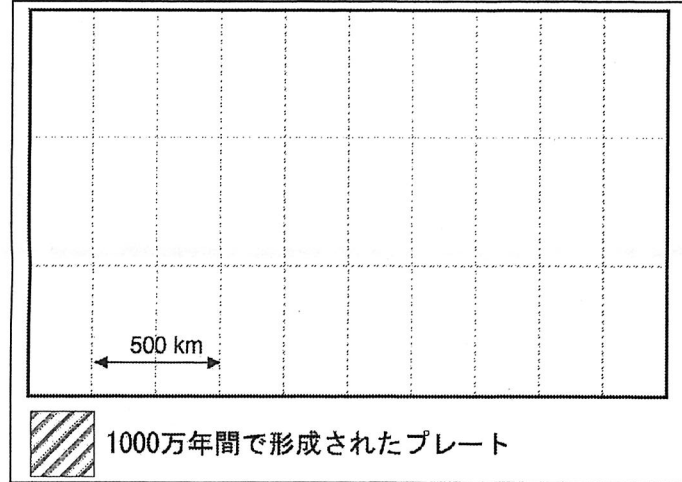
(4枚の中 第1枚)

1

I (1) あ い う
 え お

(2) 図1.1a

図1.1b



II (1)

(2)

採点

受験番号						

科目	地学基礎・地学
----	---------

受験番号						

解答用紙

(4枚の中 第2枚)

2

(1) (a) (b) (c) (d)

(2) (a) (b) (c)

(3) (a) 答え：
理由：

(b) 答え：
理由：

採点

受験番号					

科目	地学基礎・地学

受験番号					

解答用紙

(4枚の中 第3枚)

3

(1)

(2)

(3)

(4) から

(5) (a)

(b)

(6) (古い) → 不整合 → (新しい)

採点

受験番号					

科目	地学基礎・地学

受験番号					

解答用紙

(4枚の中 第4枚)

4

(1)

(2)

(3)

(4)

(5) 名称：
分類：

(6)

(7)

採点