

## 地球史・テクトニクス

以下の4問( - 1, - 2, - 3, - 4)から2問を選択して解答せよ。

- 1(選択) プレートテクトニクス説についての以下の文章を読み,問いに答えよ。

地球科学の中で革命とも言われているプレートテクトニクス説の誕生は,もともとドイツの気象学者の( )が,( )大陸の東岸と( )大陸の西岸の海岸線がほぼ一致することを見いだしたことに端を発する。彼は,この事実を一つの根拠にして,各大陸は石炭期後期までは単一の( )超大陸を形成していたが,その後分裂・移動して現在の姿になったとする( )説を1912年に提唱した。その後,( )説は,岩石力学的観点から地球物理学者の激しい反対を受けたものの,VineとMatthewsが1963年に発見した( )縞模様により,海洋底拡大説が証明されたことにより復活する。海洋底拡大説はまた,海底地形の特徴を良く説明することが出来る。海洋底(海洋地殻)が生産されている場所は( )と呼ばれ,水深(A:ア. 3000 m, イ. 5000 m, ウ. 7000 m)より浅い長大な海底山脈となっている。

(a)しかし,海底面の水深は,( )より離れるにしたがって徐々に増加し,ついには水深(B:ア. 3000 m, イ. 5000 m, ウ. 7000 m)以上の一様な深さを持つ大洋底となる。 (b)( )で生産された海洋プレートは,環太平洋地域では大陸や島弧の下に沈み込み,消費される。海洋プレートが沈み込む所は,場合によっては水深10000 mを越す( )となっており,地形的に極めて明瞭である。

問題1 空欄 ~ に適切な語句を答えよ。

問題2 AおよびBについて,正しいものの記号を選んで答えよ。

問題3 下線部(a)において,なぜ海底面の深さは,( )より離れるにしたがって徐々に増加し,ついには一様な深さを持つ大洋底となるのか,50字程度で答えよ。

問題4 下線部(b)と関連して,大西洋と周辺諸大陸の境界はどうなっているか。この様な境界は何と呼ばれているかも含めて,50字程度で答えよ。

問題5 今日では,海洋プレートの沈み込みによって,どのような地学現象(過程)が生じると考えられているか,具体例を3つあげ,合計150字以内で答えよ。

- 2 (選択) 造山帯 (変成帯) のテクトニクスを解明するためには, 野外地質調査に始まり, 構造地質学, 変成岩岩石学および放射年代学等の多様な知識を必要とする。以下の問いに答えよ。

問題 1 純粹剪断 (pure shear) と単純剪断 (simple shear) では, 変形経路はどのように異なるのか, 100 字以内で述べよ。また, 流動変形した岩石において, 剪断 (ずれ) 成分が含まれるか否かは, どのような微細構造に基づいて推定可能であるか, その種類を 3 つあげよ。

問題 2 玄武岩質岩石が, 500 MPa 以下の低圧で, 600 °C 程度の温度条件で変成作用を被った場合, 変成鉱物組み合わせ (共生) と変成相の対として正しいものはどれか, 以下から 1 つ選び記号で答えよ。

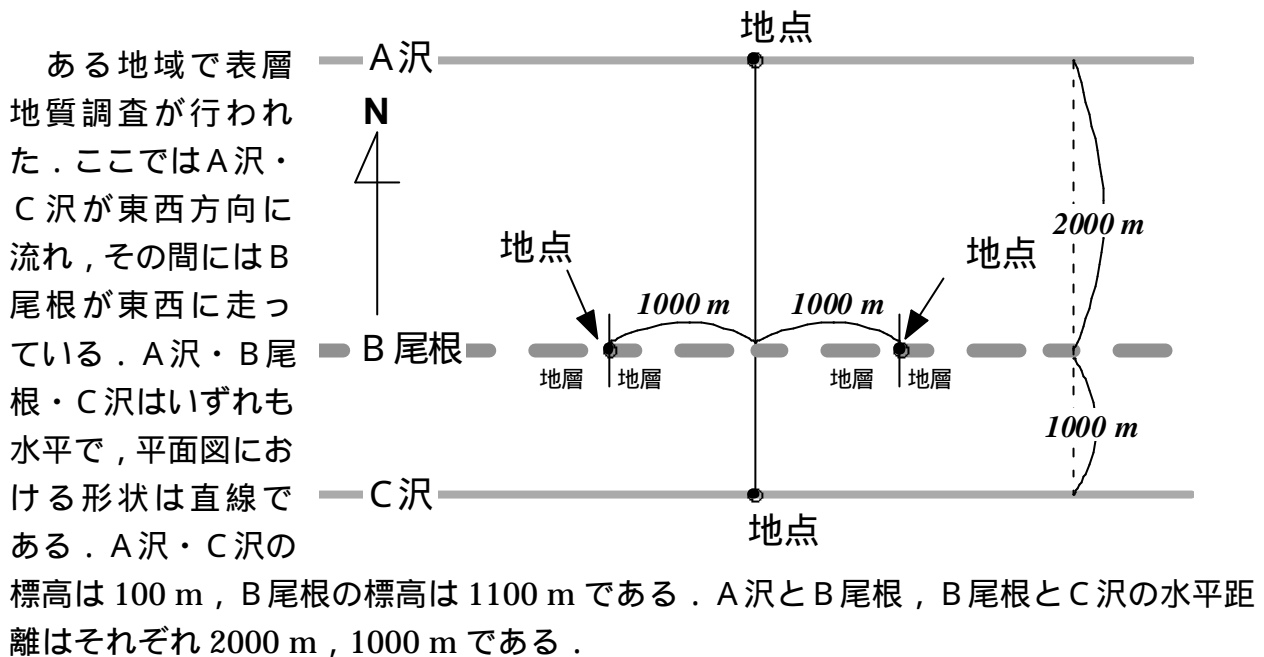
	変成鉱物組み合わせ	変成相
ア	黒雲母 + 白雲母 + ガーネット + 珪線石 + 斜長石 + 石英	珪線石相
イ	ホルンブレンド + 斜長石 + 石英	角閃岩相
ウ	斜方輝石 + 単斜輝石 + ガーネット + 斜長石 + 石英	グラニュライ ト相
エ	ダイヤモンド + コーサイト + ひすい輝石	コーサイト相
オ	緑泥石 + アクチノ閃石 + エピドート + アルバイト + 石英	緑色片岩相

また, 深さ 50 km における岩石荷重圧 (圧力) を計算せよ。なお, 平均岩石密度を  $3 \text{ g/cm}^3$ , 重力加速度を  $10 \text{ m/s}^2$  とせよ。さらに, この深さにおいて玄武岩質岩石は変成作用を受けるとどのような岩石に転移するか, 変成鉱物組み合わせと変成相を答えよ。

問題 3 放射年代学に関する以下の事項の内 1 つを選択し, 100 字程度で解説せよ。

- (1) 閉鎖 (閉止) 温度
- (2)  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  プラトー (plateau) 年代
- (3) U-Pb 年代測定法におけるコンコーディア (concordia) とディスコーディア (discordia)
- (4) フィシヨントラック (fission track) 年代

- 3 (選択) 以下の文章を読み，問題に答えよ。



A沢の 地点で地層 と地層 の境界が見出された。 地点の真南にあたるC沢の 地点にも同じ地層の境界があった。B尾根を踏査したところ，地形図上で 地点と 地点を結んだ線から東に1000 mのところを位置する 地点で同じ地層境界が確認された。 地点では地層 は地層 の西側に分布していた。

問題1 地層 と地層 の見かけ上の上下関係はどうなるか？ また，地層 と地層 の境界面の傾斜を求めよ。なお，境界面は平面であるとする。

問題2 A沢とB尾根，B尾根とC沢の水平距離を航空写真を用いて再測量したところ，それぞれ1800 m・1200 mであることが分かった。この場合，問題1でもとめた傾斜はどうなるか？

問題3 地層 の石灰岩から紡錘虫・三葉虫，地層 の泥岩から中生代型アンモナイトの化石が発見されたとすると，二つの地層の関係・構造はどう考えられるか？ 少なくとも二つのケースをあげ，合計100字程度で説明せよ。

問題4 B尾根を再調査したところ， 地点の西方2000 mの尾根上( 地点)に地層 と地層 の境界が発見された。地層 は地層 の東側に分布していた。これらの地層分布が何を意味するか，一般的に考えられるケースをあげ，50字程度で説明せよ。

- 4 (選択) 以下の文章を読み，問題 1 と問題 2 にすべて答えよ．

問題 1 化石・古生物に関する次の A～E のそれぞれについて，正誤を答えよ．また，誤っている場合にはその箇所を指摘せよ．

- A 化石として動物の骨，歯などの硬組織は残りやすいが，植物の組織は化石として残ることはない．
- B 恐竜は，腰部の骨格の違いから鳥盤目と竜盤目に分類されるのが一般的である．同じ時代に生息していたと考えられる翼竜目，魚竜目は恐竜とは区別される．
- C 示相化石とは，特定の地質時代に限って産出する化石をいう．この化石から地層の堆積した年代を決定することができる．化石となった古生物の進化速度が速く，生存期間が短いほど年代決定のためには好都合である．
- D 数億年前に堆積した地層にも，もとは生体を構成した有機成分が残されている．そのような有機物の化石から古生物の種類や生態，生息した周囲の環境を復元することが可能である．
- E これまで発見された最も古い化石は，微小な球体や糸状の生物様構造物であり，およそ 16 億年前の先カンブリア時代の地層から発見されている．

問題 2 次の地球史に関する語句のうち，3 つを選択して，それぞれ 100 字程度で説明せよ．

- ・ K/T 境界
- ・ 海洋無酸素事変
- ・ 最終氷期
- ・ 化学進化