

VII 地球史・テクトニクス

以下の4問（VII-1～VII-4）のうち，任意の2問を選んで解答せよ．

この問題には指定の解答用紙を使用しなさい。

VII-1 (選択) 次の問題 1 と問題 2 の両方に解答せよ。

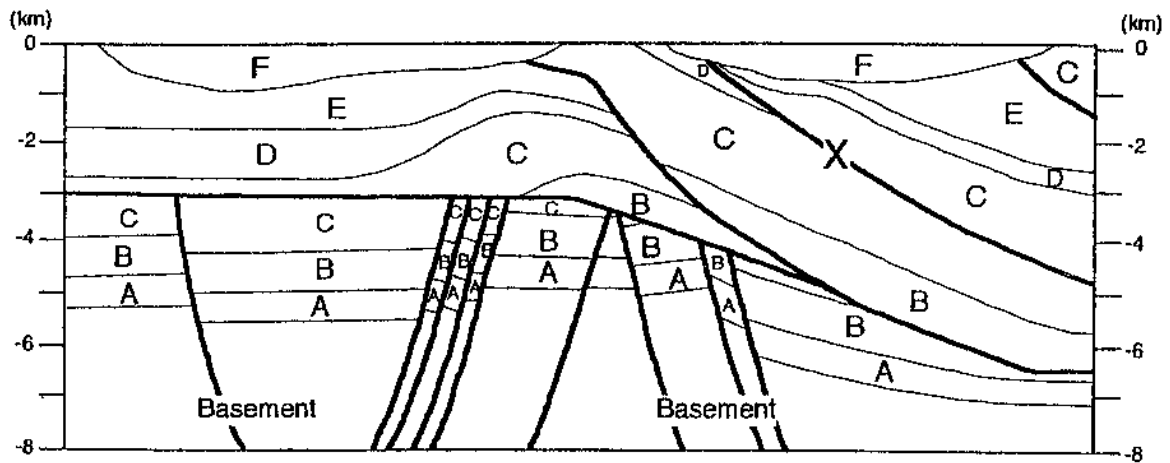
問題 1 K-Ar放射年代法の原理を簡単に述べよ。また、黒雲母を対象としたK-Ar法は一般に火山岩の形成年代を決定するのには有効であるが、深成岩の形成年代を決めるには不向きである。その理由を述べよ。

問題 2 下の図はある地域のN80°E方向に切った地質断面図である。図中のA-Fは地層名を表わす。地層境界線(細線)や断層線(太線)は断面に直交しているとして、以下の問いに答えよ。

問 1 この断面には二つのタイプの断層が見られる。それらは何と何か。

問 2 この断面から推定されるこの地域の構造発達史および応力場の変遷を述べよ。

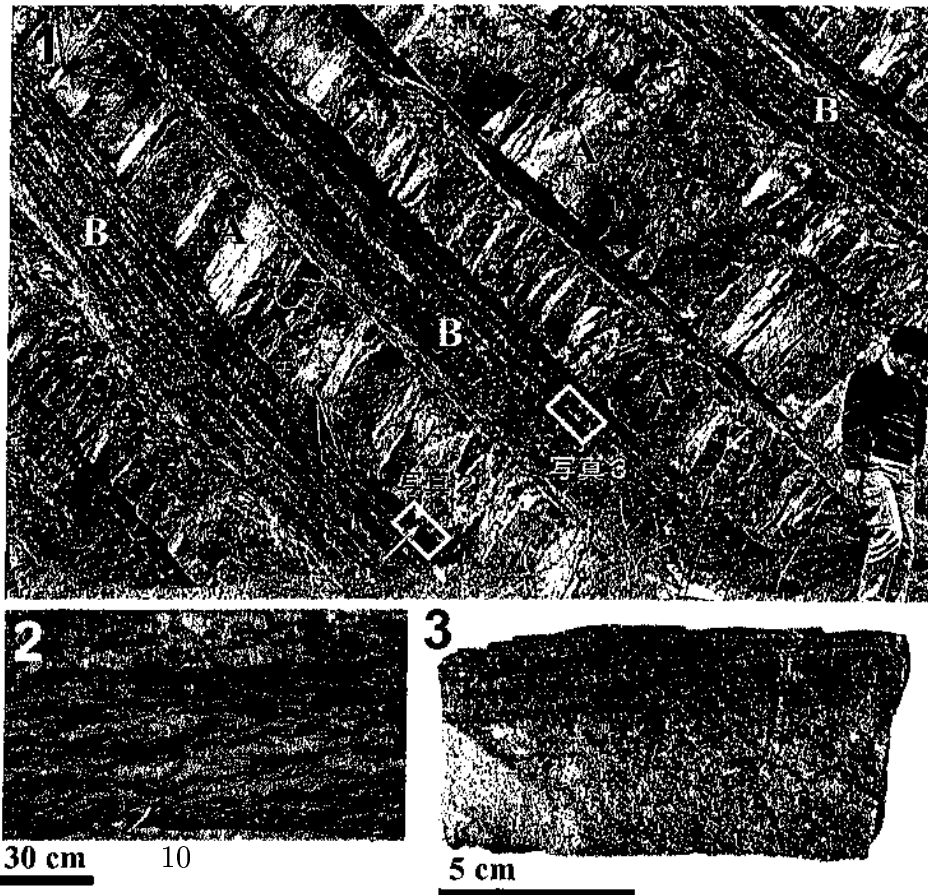
問 3 断層 X の傾斜は約35度である。この断層面およびその極 (P) を答案用紙のステレオネット (下半球投影) に手書きで描け。大体でよいが、断層面およびその極の位置や方向を示すのに必要な角度 (数値) は記入すること。



VII-2 (選択)

下の文章を、写真を参照しながら良く読み、問1-3のすべてに答えよ。

ある地域の地質調査の際、下の図のような露頭が見出された(写真1)。この露頭の地層は、厚い砂岩層(A)と、その間にはさまれる薄い砂岩層と泥岩層の繰り返し(B)からなっている。写真2：砂岩層Aの底面を下方から(白矢印の方向)見ると、一方向に伸びた凹凸構造が認められ、底痕の一種であるフルートキャストであると判断された。写真3：Bの部分から薄層の砂岩層を採集して層理面に垂直な方向に切断してみたところ、次のような内部構造が観察された。砂岩層の下半分は碎屑粒子の粒度が粗く、上方に粒度が減少する構造が見られた。砂岩層の上半分は粒度が細かくシルトを含むラミナ構造が明瞭で、上部ではラミナは斜交していた。砂岩層の上面には、曲がりくねった形状の生痕化石も認められた。

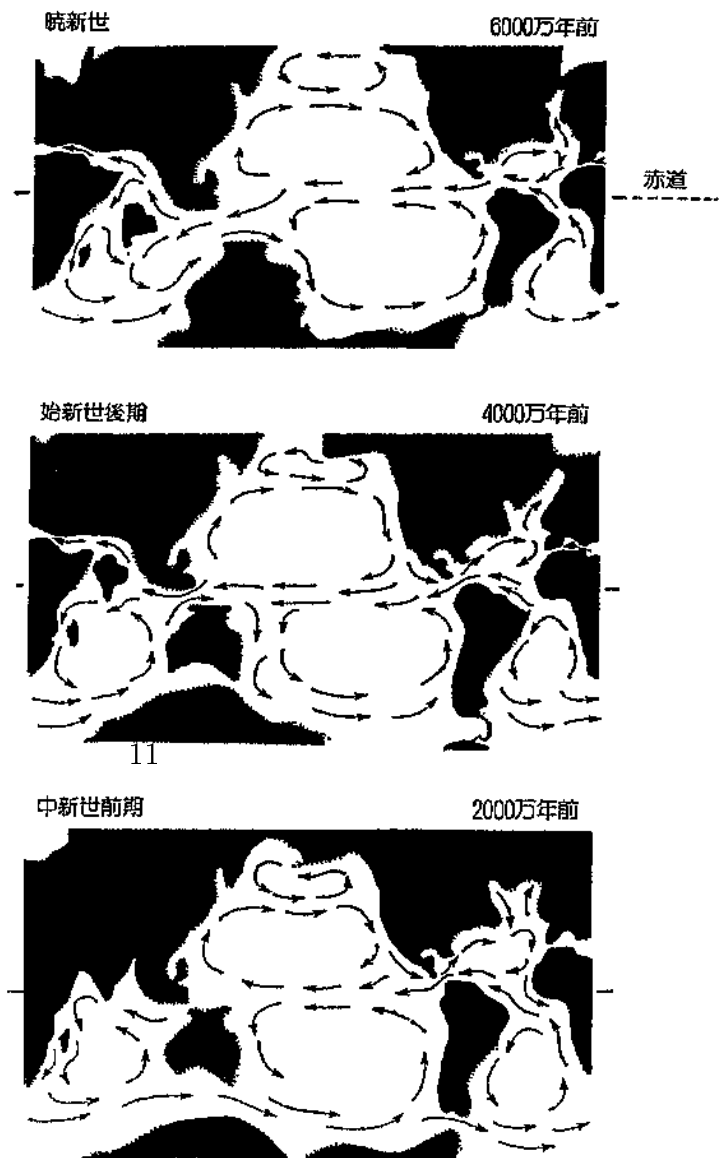


- 問1 この露頭の砂岩層と泥岩層のように、異なる岩相の地層が交互に積み重なっている構造は『互層 (alternation)』と呼ばれている。互層構造が、地層堆積時におけるどのような変化によって形成されたものであるか、説明せよ。
- 問2 AとBのように砂岩の単層の厚さに大きな違いがあるのは、なんらかの堆積学的要因を反映していると考えられる。その要因について150字程度で簡単に記せ。
- 問3 写真3の地層の内部構造が形成されたメカニズムについて、考えられることを述べよ。またその構造は一般に何と呼ばれているか。

VII-3 (選択)

過去2億年間の地球科学に関する知見は1968年から始まり現在も継続中である深海底掘削計画 (Deep Sea Drilling Project, Ocean Drilling Program) に負うところが多い。地球の約3分の2を占める海洋底を舞台としてマントルから地殻へ、そして海水、大気へと物質の移動が行われ、気候や生物圏の変動してきたことがわかりつつある。

- 問1 下図を参照して、新生代を通じて起こった2つの大きな海流循環系の変化が新生代後期に氷河時代を引き起こした経緯を述べよ。
- 問2 南極大陸が厚い氷床で覆われるまでに至った経緯を述べよ。
- 問3 氷床が形成されはじめたのは、地球全体が寒冷な時期ではなく、むしろ温暖な時期であったのは何故か。その理由を述べよ。



新生代の海流循環系

この問題には指定の解答用紙を使用しなさい。

VII-4 (選択) 下記の文章を読み問1から問5に答えよ。

地球の表層部は、プレートとよばれる内部で変形しない硬い板状のものの集合と考えられている。プレートを研究する学問はプレートテクトニクスと呼ばれ、その結合の様式にはいくつかの異なったものが想定されている。海洋では(1)のところでプレートが生産され、(2)で消費される。カナダ・トロント大学の J. T. Wilson は海洋地域にみられる大規模な横ずれ断層をトランスフォーム断層と名づけたが、このトランスフォーム断層のところでは、両側のプレートが(3)するだけで、生産も消費もされない。

海洋の生成や大陸の分裂といったプレートの相互運動の歴史は Wilson サイクルとも呼ばれる。プレートの動きの解析は基本的には a 球面上の回転運動と理解され、動きの絶対量を求めるために、b 海洋底の地磁気異常のデータがよく使われる。プレート運動の原動力については、上部マントルを含む地球表層部における熱輸送のモデルで説明されてきた。近年マントル全体に及ぶ巨大な運動を想定し、地球史上、数回の Wilson サイクルがあったことを統一的に説明できる新しい考え方であるプレートテクトニクスが提唱されている。

問1 上の括弧のなかに適切な語句をいれよ。

問2 下線部 a はいかなる根拠によるか 150 字以内に説明せよ。

問3 下線部 b の磁気異常の原因について説明せよ。

問4 トランスフォーム断層とはどのような断層であるか図を書いて説明せよ。

問5 プレートテクトニクスについて知っていることを 150 字以内に説明せよ。