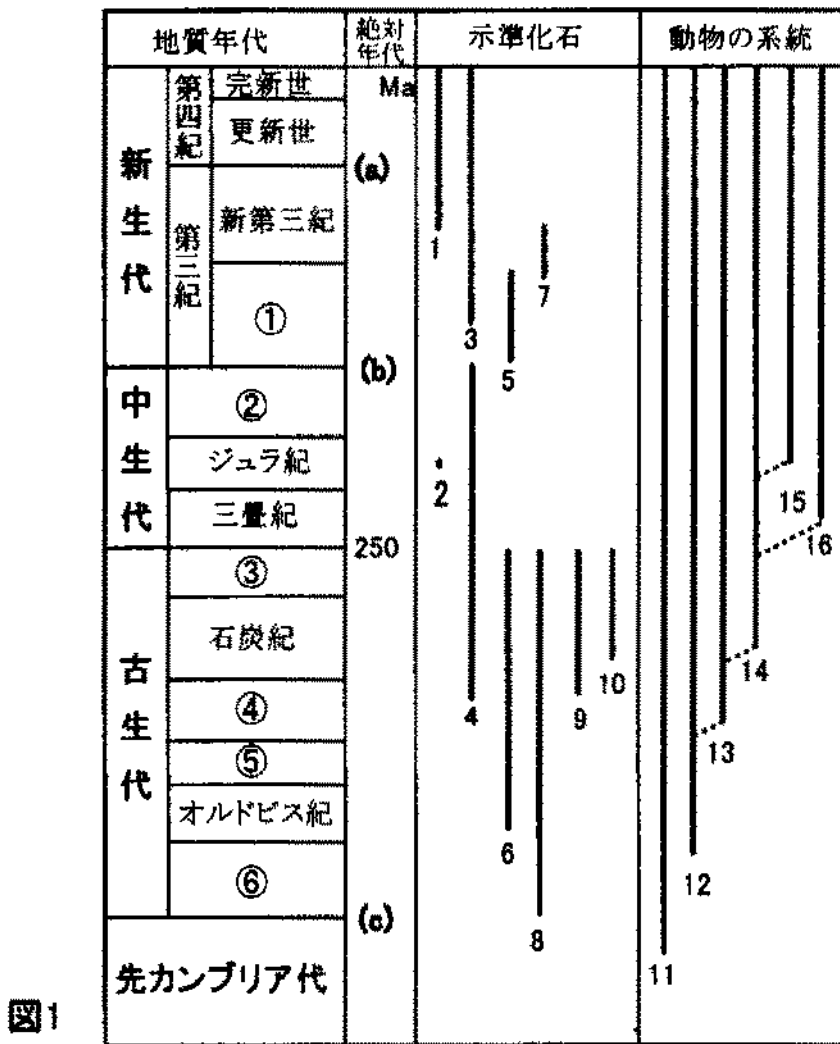


## VII 地球史・テクトニクス

以下の7問（VII-1からVII-7）のうち任意の3問を選んで解答せよ。

VII-1（選択） 下の図1（地質年代の長さは、必ずしも枠の高さには反映されていない）および次ページの図2について次の各問に答えよ。

- 問1 図1の①から⑥の地質年代の名称および(a)から(c)の絶対年代を答えよ。
- 問2 図1に示す1から16の生存期間にあたる生物(群)名(門, 綱, 目, 科または属名)は1: 霊長類, 2: 始祖鳥, 3: 長鼻類, 5: ヌムリテス, 9: 鱗木, 11: 原生生物, 12: 魚類, 14: 爬虫類, 15: 鳥類である。4, 6, 7, 8, 10, 13, 16を答えよ。
- 問3 図2のアからエの示準化石は図1の1-10のどれかである。それらの名称(綱, 目, 科または属名)を答えよ。



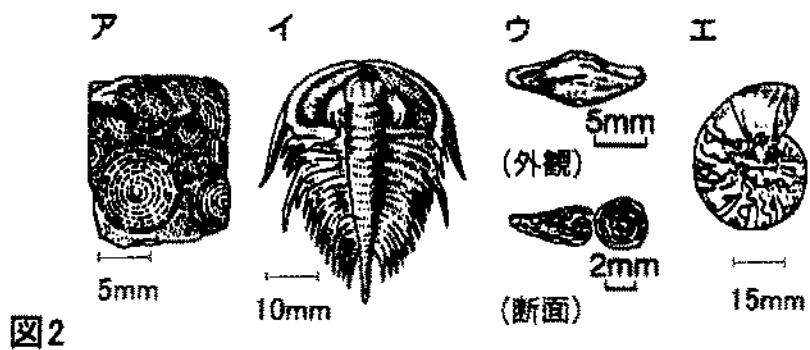
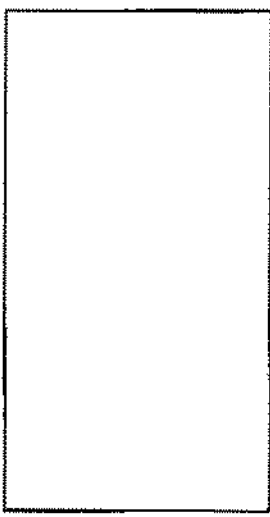


図2

VII-2 (選択) タービダイト堆積物に認められる典型的なブーマシーケンス (Bouma Sequence)を下に示すような枠に模式的に描き、岩相などをハッチ・模様などであらわせ。また、右側に岩相の特徴を簡明に記せ。なお、解答は下の枠を答案用紙に描き写して行うこと。



VII-3 (選択) 地球史は無数といってもよい数多くのイベントに彩られている。それらのうち以下にあげたものから任意の3つを選び、それぞれ100字前後で説明せよ。

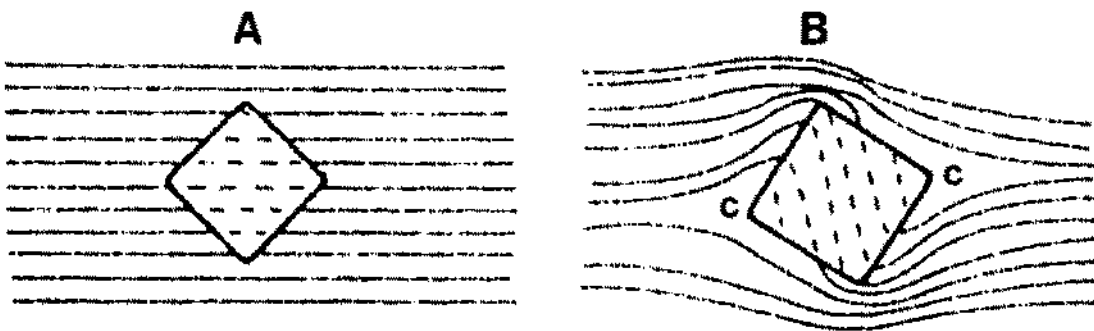
1. インド亜大陸とユーラシアの衝突
2. 地球大気中の遊離酸素の形成
3. 超大陸パンゲアの分裂
4. 生物の大量絶滅
5. 地磁気の逆転
6. 生物の爆発的進化
7. アジアモンスーンの変遷
8. 植物の陸上への進出
9. 氷期の変遷

VII-4 (選択) 変成分帯の考えは、19世紀末のG. Barrowによるスコットランドでの研究に始まる。そこに見られる変成相系列は中圧型である。変成分帯のための変成鉱物の消長は、温度や圧力とともに原岩の化学組成のちがいなどにも左右される。したがって、変成分帯を行う際には慎重な配慮が必要である。

- 問1 パロウ型累進変成帯において、緑泥石帯、黒雲母帯よりも高温側の指標鉱物を順に3つ挙げよ。
- 問2 鉱物アイソグラッドと反応アイソグラッドについて、200字程度で説明せよ。

VII-5 (選択) 下の図AおよびBは変成岩組織の模式図である。包有物を含む大きな変成鉱物（大きさは2mm程度）とそのまわりの片理面を示している。以下の問に答えよ。

- 問1 図A,Bそれぞれについて、これらの鉱物が成長したのは片理面をつくった剪断変形運動の前か、同時か、あるいは後かを理由を付して答えよ。
- 問2 図A,Bそれぞれについて、剪断運動の剪断センスを理由を付して答えよ。
- 問3 このような大きな変成鉱物を何というか。
- 問4 図Bのcで示した部分は何というか。また、そのこの鉱物の組織的な特徴を述べよ。



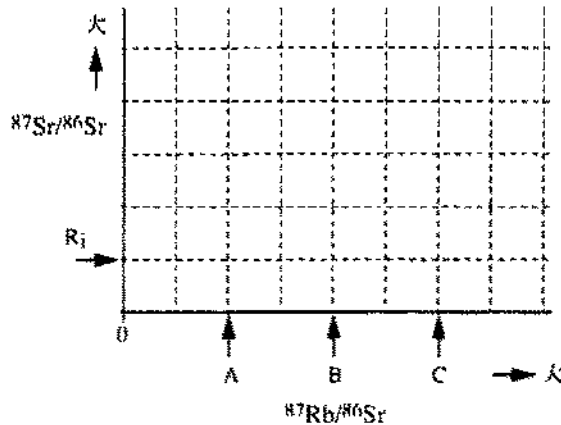
VII-6 (選択) 次の文章を読み、問1から問5に答えよ。

Rb-Sr系の年代測定法は親核種  $^{87}\text{Rb}$  から娘核種  $^{87}\text{Sr}$  への (a) 壊変を利用する。その関係は安定同位体  $^{86}\text{Sr}$  で規格化した次の式で表現される。

$$(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_p = (^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_i + (^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr})_p |\exp(\lambda t) - 1| \cdots \cdots (1)$$

[ $\lambda$ :  $^{87}\text{Rb}$  の壊変定数,  $t$ : 年代, 添字  $p$  と  $i$ : 現在と  $t$  年前であることを示す]

さて、1つのマグマから、3つの岩相 A, B, C からなる火成岩体が  $t$  年前のある時期に形成されたとする。下の図は縦軸が  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 、横軸が  $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$  である。縦軸左の  $R_i$  と記された矢印はマグマが貫入時に持っていた  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  を示す。横軸の左端での値は0であり、3つの矢印 A, B, C は  $t$  年前の岩相 A, B, C の  $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$  を示す。時間の経過とともに岩相 A, B, C の組成は式 (1) の関係で変化する。  $t$  年後の現在の位置を図の上に点 A', B', C' として示すと、それらは1本の直線上にのる。この直線を (b) と呼ぶ。実際の測定によって得られるデータは点 A', B', C' である。式 (1) の  $|\exp(\lambda t) - 1|$  はこの直線の (c) に相当し、それから年代  $t$  を求めることができる。



- 問1 下線部 (a) から (c) に該当する語句を記せ。
- 問2 上の図を答案用紙にもれなく書き写し、その図の上に岩相 A, 岩相 B, 岩相 C が  $t$  年前に持っていた  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  と  $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$  を点 A, 点 B, 点 C として示せ。
- 問3 問2の解答に用いた図の上に岩相 A, 岩相 B, 岩相 C が  $t$  年後の現在持っている  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  と  $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$  を点 A', 点 B', 点 C' として定性的に示し、直線 (b) を引け。点 A', 点 B', 点 C' と点 A, 点 B, 点 C との関係が明瞭に表現されていないと正解とはならないので注意すること。
- 問4 上に述べた年代測定法は何と呼ばれているものか、その名称を記せ。
- 問5 この年代測定法を天然の火成岩体に適用するために、その岩体において成立していなければならない一般的な条件を2つ、それぞれ30字以内で述べよ。

VII-7 (選択)

問題1 次の文章を読んで、問1と問2に答えよ

プレート間の相対運動が同じであってもプレートの配置の違いでプレート境界の性質は大きく異なる。プレートAに対するプレートBの運動が北から30度東の方向に50 mm/yearであったとすると、その関係は図1のように表現される。すなわち、プレートAを示す点Aを仮に原点におくと、プレートBの速度(位置ではない)は点Bによって示される。ここでは球面上ではなく平面上の運動を扱っている。

問1 図1に示されているプレートAに対するプレートBの相対運動ベクトルの北向き成分と東向き成分(ともに単位は mm/year)を計算せよ。解答は小数点下2桁まで求めるか、あるいは平方根を用いて行うこと。

問2 3つのプレートA, B, Cの相対運動が図2に示されている。3つのプレートの位置関係が図3の(a)と(b)である時、3つのプレート境界(A・B, B・C, C・A)が発散境界、収束境界、横ずれ境界のいずれであるか記せ。横ずれ境界の場合には右横ずれ、左横ずれの区別も記すこと。

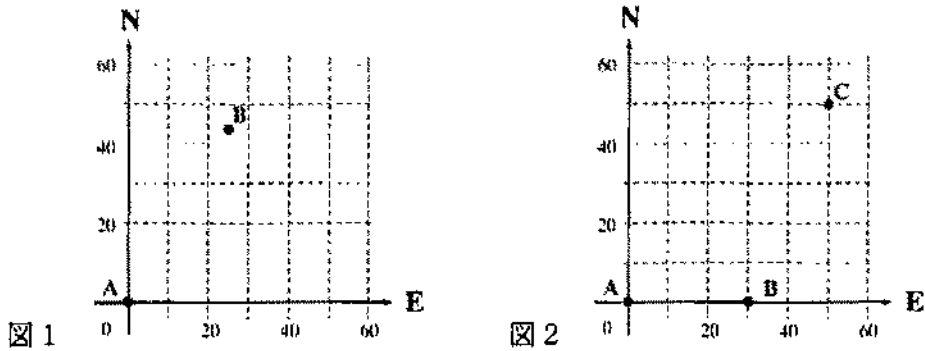


図1と図2の縦軸・横軸の単位はともに mm/year である。

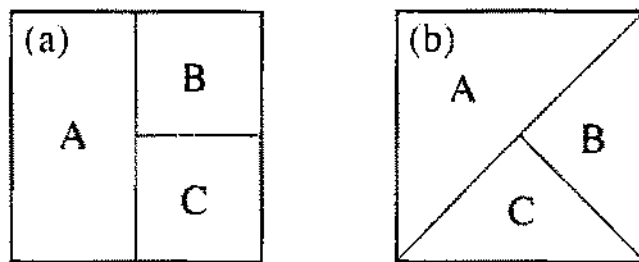


図3 (a), (b) の外郭の四角形は正方形であり、上方が北、右方が東である。

問題2 海洋プレートの拡大速度を得るために岩石磁気学的情報が果たした役割について、200字以内で説明せよ。