

[地球科学基礎]

以下の設問 (1) から (3) に答えよ.

(1) 図 1 は Preliminary Reference Earth Model (PREM) に基づいた地球内部での地震波の速度分布を示す.

- (a) 縦軸の単位を答えよ.
- (b) 図中の(ア), (イ)はそれぞれ何と呼ばれる地震波を指すか答えよ.
- (c) 図 1 には地表からの深さ 410 km, 660 km, 2900 km 付近に大きな地震波の不連続面がある. これら 3つの不連続面付近の物質構成の特徴を地球の層構造を念頭に置いて 5 行程度で述べよ.

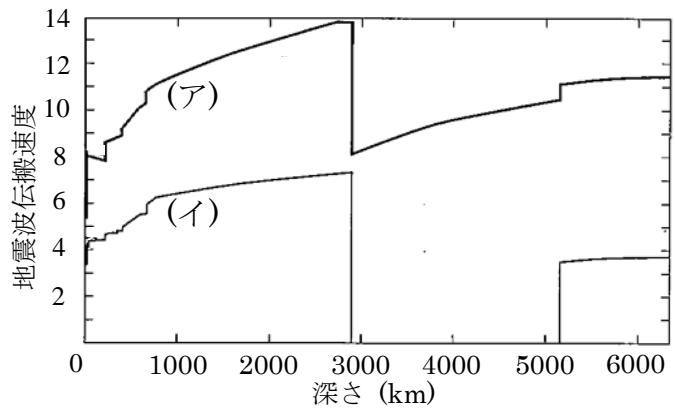


図 1

(2) 放射性核種が時間の経過とともに一定の割合で壊変する性質を利用して, 岩石の固化年代などを求めることができる.

- (d) $t=0$ における娘核種の数 D_0 , 時間 t が経過した現時点における親核種の数 P , 娘核種の数 D , 壊変定数を λ としたとき, $D = D_0 + P [\exp(\lambda t) - 1]$ となることを示せ.
- (e) 試料の年代を求める際には, (d)で求めた式の両辺を壊変の影響を受けない安定同位体の数 D_s で割り算した以下の式を用いる. (式 1)の右辺第 1 項目の D_0/D_s は, 試料から直接分析して得ることができない. どのようにして年代測定を行えばよいか説明せよ.

$$\frac{D}{D_s} = \frac{D_0}{D_s} + \frac{P}{D_s} [\exp(\lambda t) - 1] \quad (\text{式 1})$$

(f) 図 2 は Amitsoq 片麻岩の Rb-Sr 放射壊変系の全岩アイソクロンである. この片麻岩の生成年代を求めよ. ただし $\exp(\lambda t) = 1 + \lambda t$ と近似でき, ^{87}Rb の壊変定数 λ は $1.42 \times 10^{-11} (\text{year}^{-1})$ とする.

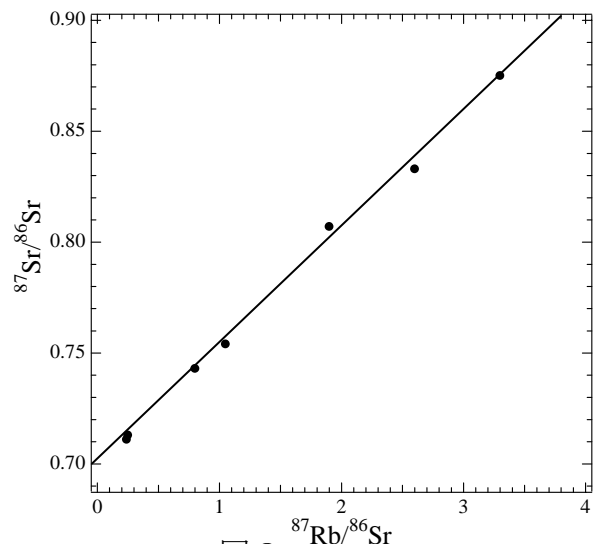


図 2

(3) 以下の用語から4つを選び、地球科学的な背景がわかるようにそれぞれ3行程度で説明せよ。

(g) 鉱物の多形

(h) ソリダスとリキダス

(i) 始源的隕石

(j) 中央海嶺玄武岩

(k) 海洋大循環

(l) 炭酸塩補償深度