

問題5 地球化学 (100点)

以下の問い (問1, 問2) に答えよ。

問1 生物に見られる炭素ならびに窒素の同位体比の変動について説明せよ。ただし、次の語句を含めること。

同位体効果, 同位体分別, 植物, 食物連鎖

問2 地球は炭素質コンドライト物質が集積して誕生し, その後コア-マントルの分化が起こったというモデルを考える。その分化に関する以下の文章を読み, 設問(1)~(7)に答えよ。

^{182}Hf (ハフニウム) は半減期 9×10^6 年で安定同位体 ^{182}W (タングステン) に壊変する。一方, ^{184}W は親核種を持たない安定同位体である。炭素質コンドライトの $^{182}\text{W}/^{184}\text{W}$ 比は, 地球誕生からの時間の経過にともなって下図中の実線に従い変化する。ところが, Hf は W に比べ親石性が強く, マントルに濃集しやすく, 逆に, 親鉄性の強い W はコアに濃集しやすい。従って, ある時点で分化が起こると, コアおよびマントルでは, W と Hf の濃度比が分化前の比から変化し, $^{182}\text{W}/^{184}\text{W}$ 比のたどる軌跡が図の実線で示した軌跡から外れる。

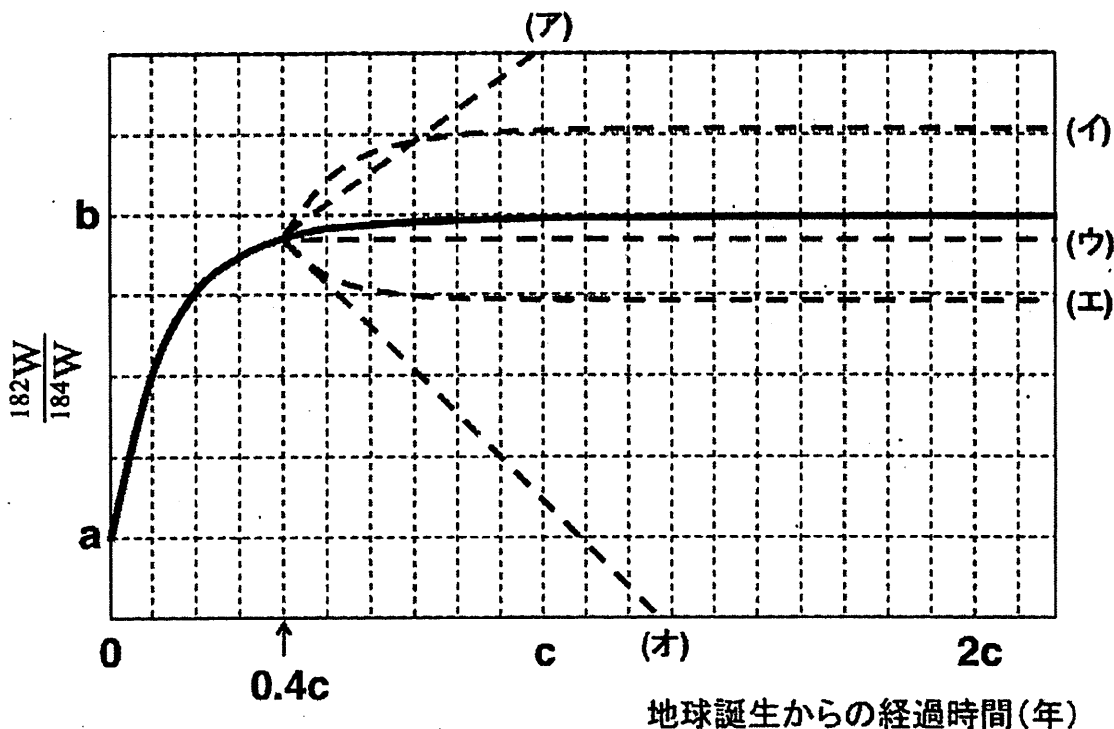


図 $^{182}\text{W}/^{184}\text{W}$ 比の時間変化 (実線は炭素質コンドライトの変化を示す。)

(次ページに続く)