

(問題4の続き)

問3 次の文を読んで、設問 (1) ~ (4) に答えよ。

放射性同位体 ^{14}C (半減期 5,730 年) は、大気中に含まれる気体成分の原子と太陽風由来の高エネルギー粒子との反応によって生成する。生じた ^{14}C は大気中で $^{14}\text{CO}_2$ となる。大気中の CO_2 は、植物が活着している間には植物体内に取り込まれるが、植物が活動を止めると取り込みが断たれ、植物体に固定された ^{14}C は放射壊変によって減少する。

炭素を含む試料について、安定同位体 ^{12}C と放射性同位体 ^{14}C の比 ($^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比) を測定し、大気中の CO_2 の $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比を一定と仮定すれば、大気からの CO_2 取り込みの停止から、今までに試料が経験した時間を放射壊変の式に従って求めることができる。

- (1) 問題文中にある、 ^{14}C の生成の核反応式を示せ。
- (2) 上記の方法で求めた年代は、厳密には正確ではない。これは太陽活動や大気中の二酸化炭素濃度により、大気中の $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比が一定でないからである。そこで実際の年代である暦年代を求めるための補正プログラムが作られている。その際用いられる試料を1つ示せ。
- (3) ある海洋深層水中の溶存無機炭素の $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比は、同地域の表層水の溶存無機炭素の $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比の 80 %であった。深層水中の無機炭素の ^{14}C も、植物の場合と同様に放射壊変で減少すると仮定し、深層水と表層水との年代差を有効数字 2 桁で求めよ。必要ならば $\ln 2 = 0.69$, $\ln 3 = 1.10$, $\ln 5 = 1.61$ を用いてもよい。
- (4) 1950 年以降では、大気中の $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比は大きく変わってしまった。それはなぜか答えよ。