

(問題5の続き)

[ 式3 ]

が得られる。ただし  $N_0$  は  $t=0$  における物質質量とする。

一方、大気中の二酸化炭素についても同様に式1が成り立ち、 $^{14}\text{CO}_2$  と  $^{12}\text{CO}_2$  とでは  $k$  は同じであると仮定して、次式が得られる。

$$\frac{dN}{dt} = F_i - kN \quad \text{式4}$$

さらに大気中の二酸化炭素が定常状態にあるとすれば、

[ 式5 ]

が成り立つ。平均滞留時間  $\tau$  は、注目するリザーバー中の量を単位時間あたりの流入量で除すると求められるので、

$$\tau = \frac{1}{k} \quad \text{式6}$$

となる。1970年以降の変化は次の指数関数で近似できる。

$$\Delta^{14}\text{C}_{t \geq 1970} = 530e^{-0.059(t-1970)} \quad \text{式7}$$

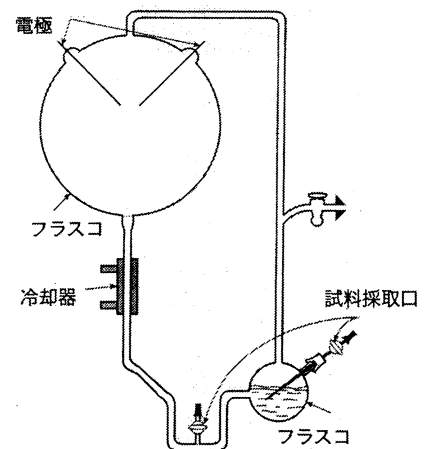
よって、式6から大気中の二酸化炭素の平均滞留時間は [ 値1 ] 年となる。

- (4) この計算で得られた平均滞留時間は、大気中の二酸化炭素の平均滞留時間ではなく、大気と生態系からなるリザーバーの平均滞留時間と考える方が妥当である。その理由を80字程度で説明せよ。
- (5) 設問(3)においてはいくつかの仮定が使われ、平均滞留時間の計算のエラーの原因になっている。その中から二つを取り上げ、その影響を考察せよ。

問2 次の文章を読んで設問(1)～(4)に答えよ。

地球や生命の歴史とアミノ酸の関係が1953～1954年と、ほぼ同じ時期に全く別の観点から指摘された。一つは有名なMillerとUreyによるアミノ酸合成であり、もう一つはAbelsonにより、魚の化石中に初めてアミノ酸が見つけたことである。

MillerとUreyは右図のような装置に、地球上に生物が誕生した時代の仮想原始大気を満たし、下のフラスコ中の水を温めて沸騰させ、上のフラスコに火花放電



(次ページに続く)