

問2. 以下の文章を読んで、設問1 および設問2 に答えなさい。

二酸化炭素 (CO_2) は生物が行う基礎的な生理過程において重要な分子である。まさに今あなた方の体内で行われている呼吸作用には、一連の化学反応において酸素の消費と二酸化炭素の生成・放出が含まれている。一個の生物にとって、この過程をもたらす究極の利益は食物分子の化学結合を切ってエネルギーを解放することである。そして、このエネルギーが細胞を作ったり、筋肉を動かしたり、傷をなおしたり、伝染病と闘うなど様々な場面で用いられる。動物も植物もエネルギーを産出する機構として呼吸を行っている。しかし、海藻類を含め植物は二酸化炭素に関して呼吸作用とちょうど反対の作用もおこなっている。つまり、植物は光合成という過程で二酸化炭素を消費している。この過程は光によって誘導され、二酸化炭素と水から様々な有機化合物を生産するその一連の化学反応において酸素を放出する。有機化合物は、茎、根、葉、そして花といった植物の部品をつくる。そして実質的な動物の素材でもある。それは植物が結局、肉食動物も含むすべての動物にとっての食料源であるため、そのため植物は「一次生産者」と呼ばれている。

呼吸と光合成の反応過程に関して重要な点は、炭素原子が、あるもの（大気中の二酸化炭素）から別のもの（植物や動物組成の有機分子）へと変換し、そしてまたそれが呼吸、分解過程を通じて再びもとに戻るといったように循環していることである。すなわち生物圏と大気圏は二酸化炭素を通して意思の疎通をはかっている。しかし、人間は次の2つの方法で二酸化炭素の貯蔵と放出の循環過程を混乱させている。すなわち有機燃料（石油、石炭、ガス、木）の大量消費と過度の森林伐採により、燃料や森林中に蓄えられていた炭素が燃焼過程で二酸化炭素として大気に放出され、その量が年々増大している。そのため、人間は、自然が石油、石炭、ガス、木といった形で貯蔵してきた長い貯蔵時間をあっという間に短縮してしまう結果をもたらしている。従って、二酸化炭素が大気から取り除かれるプロセス（海への溶解、植物の光合成による取り込み）と二酸化炭素が大気に放出されるプロセスとの釣り合いがとれないと、大気中の二酸化炭素量は年々増加し続けることになるだろう。

実際、今や地球規模で二酸化炭素が大気中に増えていることは、議論の余地の無い事実である。この傾向は、ハワイのマウナロア天文台からの二酸化炭素観測の記録に見られ、1958年から1988年の30年間で40ppm増加したことが示されている。また、二酸化炭素の全体的な増加以外に興味深いのは、各年毎に、二酸化炭素の増減の周期性が見られることである。すなわち二酸化炭素濃度の山と谷がみられることである。夏が谷の部分に当たり、陸生の植物は光合成を活発に行い大気から二酸化炭素を吸収していることがわかる。一方、山の部分は秋と冬に相当し、植物は光合成をほとんどせず、従って大気中の二酸化炭素は増加している。

二酸化炭素の増加が重大である1つの理由は、二酸化炭素が温室効果ガスであるということにある。その分子構造は、二酸化炭素がなければ宇宙へ放射される赤外線を二酸化炭素が吸収することができるようになっている。それは、温室の窓ガラスが内部に熱を閉じこめるように、赤外線を閉じこめる。すべての分子が赤外線放射の莫大な量を吸収できる構造をしているわけではないので、温室効果ガスはエリート集団のようなものである。他のエリート集団のメンバーには、メタン、窒素酸化物、クロロフルオロカーボン（一般にフロンガスとして知られる）、オゾンがある。二酸化炭素と同様に、これらの温室効果ガスすべてが地球規模で増えている証拠がある。今までの状況証拠から、我々は温室効果ガスの増加が地球の