

補充問題 熟技 40 科学技術と人間

問題 生徒が、環境とエネルギー資源をテーマとして自由研究に取り組んだ。生徒が書いたレポートの一部を読み、次の各問に答えよ。

<レポート1> 温室効果について

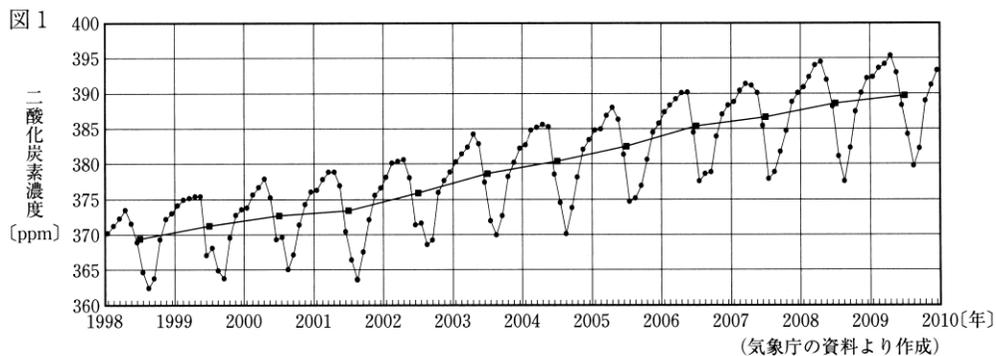
温室効果とは、地表から放出される熱を吸収して宇宙空間に熱が流れるのを妨げ、吸収した熱を大気から地表に向かって放出するはたらきである。このはたらきをもつ気体が温室効果ガスである。温室効果ガスがなければ、地球の年平均気温は、現在のおよそ 14°C からおよそ -19°C まで下がると言われており、温室効果ガスが地球温暖化に関係していると考えられていることが分かった。

[問1] <レポート1>から分かることを述べたものとして適切なのは、次のうちではどれか。

- ア 大気中の温室効果ガスの割合が減少すると、地表から放出される熱のうち、温室効果ガスに吸収される熱が多くなり、大気から地表に放出される熱は少なくなる。
- イ 大気中の温室効果ガスの割合が増加すると、地表から放出される熱のうち、温室効果ガスに吸収される熱が多くなり、大気から地表に放出される熱は多くなる。
- ウ 大気中の温室効果ガスの割合が減少すると、地表から放出される熱のうち、温室効果ガスに吸収される熱が少なくなり、大気から地表に放出される熱は多くなる。
- エ 大気中の温室効果ガスの割合が増加すると、地表から放出される熱のうち、温室効果ガスに吸収される熱が少なくなり、大気から地表に放出される熱は少なくなる。

<レポート2> 二酸化炭素濃度の移り変わりについて

日本のある地点において、1998年1月から2009年12月までに測定された大気中の二酸化炭素の月平均濃度(・印)と、1月から12月までの二酸化炭素の月平均濃度から求めた二酸化炭素の年平均濃度(■印)を図1に示した。グラフの縦軸の単位ppmは100万分の1を表し、1ppmは0.0001%である。



[問2] <レポート2>から分かる二酸化炭素濃度の移り変わりについて述べたものとして適切なのは、次のうちではどれか。

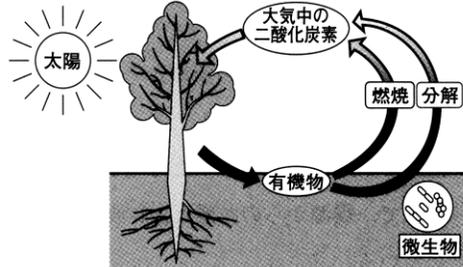
- ア 1年の中で月平均濃度の最も高くなる月は8月が多く、年平均濃度は年ごとに増加している。
- イ 1年の中で月平均濃度の最も低くなる月は8月が多く、年平均濃度は年ごとに減少している。
- ウ 1年の中で月平均濃度の最も高くなる月は4月が多く、年平均濃度は年ごとに増加している。
- エ 1年の中で月平均濃度の最も低くなる月は4月が多く、年平均濃度は年ごとに減少している。

<レポート3> 二酸化炭素の循環について

化石燃料を燃焼させると、エネルギーと共に、化石燃料に含まれる炭素が二酸化炭素となって発生する。

植物が水や二酸化炭素から有機物を生産するときや、有機物が燃焼したり、微生物により有機物が分解されたりするときの二酸化炭素の流れを図2のようにまとめた。

図2



〔問3〕 <レポート3>において、植物が有機物を生産するはたらきと、植物のからだをつくる有機物のすべてが、完全に燃焼したり微生物により完全に分解されたりしたときに発生する二酸化炭素の量について述べたものを組み合わせたものとして適切なのは、次の表のア～エのうちではどれか。

	植物が有機物を生産するはたらき	植物のからだをつくる有機物のすべてが、完全に燃焼したり微生物により完全に分解されたりしたときに発生する二酸化炭素の量
ア	光合成	植物が、植物のからだをつくる有機物を生産するために取り込んだ二酸化炭素の量と同じである。
イ	呼吸	植物が、植物のからだをつくる有機物を生産するために取り込んだ二酸化炭素の量と同じである。
ウ	光合成	植物が、植物のからだをつくる有機物を生産するために取り込んだ二酸化炭素の量よりも多い。
エ	呼吸	植物が、植物のからだをつくる有機物を生産するために取り込んだ二酸化炭素の量よりも多い。

<レポート4> エネルギー資源の利用について

新しい科学技術を使って、下の①～④に示した発電方法で電気エネルギーがつけられていることが分かり、それぞれの発電方法における、エネルギーの移り変わりを（ ）内に示した。

- ① 太陽光発電（光エネルギー→電気エネルギー）
- ② 風力発電（運動エネルギー→電気エネルギー）
- ③ 燃料電池（化学エネルギー→電気エネルギー）
- ④ コージェネレーションシステム（化学エネルギー→熱エネルギー→運動エネルギー→電気エネルギー）

〔問4〕 <レポート4>に①～④で示した発電方法の説明として適切なのは、次のうちではどれか。

- ア 太陽光発電は、光電池を使って電気エネルギーをつくるもので、発電量は光電池を設置する面積の大きさに関係なく一定である。
- イ 風力発電は、風車につながった発電機を風の力で回して電気エネルギーをつくるもので、発電量は風の強さに関係なく一定である。
- ウ 燃料電池は、水素と酸素を化学変化させて電気エネルギーをつくるもので、電気エネルギーと共に発生する物質がないクリーンなエネルギー源である。
- エ コージェネレーションシステムは、工場やビルなどで自家発電により電気エネルギーをつくるもので、電気エネルギーと共に発生する熱を有効に利用することができる。

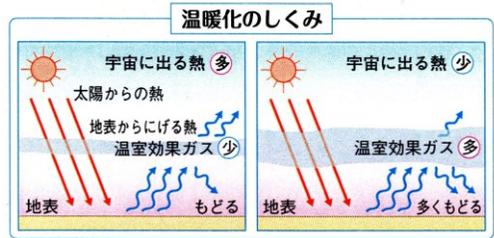
（東京都）

熟技 40 補充問題 解答・解説

解

〔問 1〕地球温暖化は、温室効果ガス(「熟技 80」用語チェック 3)が影響している。二酸化炭素などの温室効果ガスの割合が増加すると、温室効果ガスに吸収される熱が多くなり、大気から地表に向かって放出される熱が多くなることで地表が暖まる。

答 イ



〔問 2〕まず、年平均濃度は右上がりになっており、年ごとに二酸化炭素濃度が増加していることがわかる。次に、1年の中での変化を考えると、月平均濃度は4月が最も高くなることが多く、8月が最も低くなることが多い。これは、日差しが強く、光合成が盛んにおこなわれる8月には、光合成によって二酸化炭素が多く使われるため一時的に二酸化炭素濃度が低くなり、発芽する植物が多くなる4月には、光合成よりも呼吸が盛んに行われるため、空气中に放出される二酸化炭素量が増え、一時的に二酸化炭素濃度が高くなる。

答 ウ

〔問 3〕植物が有機物を生産するはたらきを光合成という。

植物は光合成によって二酸化炭素を取り込みその有機物のからだをつくっている。つまり、植物のからだをつくる有機物のすべてが完全に燃焼したり、微生物により分解されたりするときに発生する二酸化炭素の量は、植物が自然界から取り込んだ二酸化炭素の量と同じになるはずである。

以上のことから、生物資源由来のエネルギーであるバイオマスエネルギーは、大気中の二酸化炭素の量が増えないとされており、この性質をカーボンニュートラル(「熟技 40 3」)という。

答 ア

〔問 4〕ア：太陽光発電の発電量は、光電池を設置する面積が大きいほど大きくなる。

イ：風力発電では、風が強いほど発電機が回り、発電量は大きくなる。

ウ：燃料電池では電気エネルギーと共に発生する物質が水だけのため、環境にやさしい。

エ：正しい。

答 エ