

問1 地球放射と温室効果に関する記述として、科学的に妥当なものはどれか。（2017年 全国公立入試 類似）

1. 温室効果ガス濃度の上昇は、宇宙空間へ逃げる地球放射の割合を相対的に減少させる。
2. 地球放射の強さは、地表の温度に関わらず常に一定である。
3. 温室効果が強まることは、地球全体のエネルギー収支において宇宙空間への放射が即座に増加することを意味する。
4. 二酸化炭素濃度の減少は、地球放射をより多く吸収し、地表の気温を上昇させる要因となる。

問2 日本の冬に特徴的な「西高東低」の気圧配置において、地上天気図上で等圧線の間隔が非常に狭くなっている地域で起こる現象として最も適切なものはどれか。（2019年 全国公立入試 類似）

1. 風速が強まり、北西からの季節風が吹きやすくなる
2. 気圧の傾きが小さくなり、無風状態が続く
3. 南東からの湿った風が吹き込み、気温が上昇する
4. 等圧線が閉じていないため、気圧差による力は働かない

問3 冬型の気圧配置における日本海側の気象衛星赤外面像の特徴として、最も適切な説明はどれか。（2019年 全国公立入試 類似）

1. 大陸から冷たい空気が流れ込み、日本海上で海面から熱と水蒸気を得て発生した筋状の雲が明瞭に写る。
2. 熱帯低気圧の影響により、中心付近に明瞭な眼と渦巻き状の雲が日本海全域を覆うように写る。
3. 停滞前線が日本海に停滞し、東西に長く伸びる帯状の雲が日本海側を広く覆う様子が写る。
4. 高気圧に覆われるため、日本海側を含めて雲がほとんど存在せず、地表の温度がそのまま黒く写る。

問4 オホーツク海高気圧が日本の気候に与える影響に関する記述として、誤っているものはどれか。（2017年 全国公立入試 類似）

1. オホーツク海高気圧は、夏の日本において冷夏を引き起こす要因の一つである。
2. オホーツク海高気圧から吹き出す冷涼な北東風は、やませと呼ばれることがある。
3. オホーツク海高気圧の勢力が強まると、日本海側で猛暑が激化する傾向がある。
4. オホーツク海高気圧の影響は、主に東日本や北日本の太平洋側で顕著に現れる。

問5 地球の大気層における気温の鉛直分布について、成層圏で高度とともに気温が上昇する主な理由として最も適切なものはどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. オゾン層が紫外線を吸収し、その際に熱が発生するため。
2. 成層圏の空気が地表からの赤外線を直接吸収するため。
3. 太陽からの可視光線が成層圏の窒素分子と衝突して発熱するため。
4. 高度が高くなるほど太陽放射のエネルギー密度が急激に増大するため。

問6 大気中で水蒸気が凝結して雲粒が形成される際、周囲の気温に与える影響として正しいものはどれか。（2018年 全国公立入試 類似）

1. 潜熱が放出されるため、周囲の気温を上昇させる要因となる。
2. 潜熱が吸収されるため、周囲の気温を低下させる要因となる。
3. 相転移に伴い二酸化炭素を吸収するため、周囲の気温を低下させる。
4. 可視光線を反射するようになるため、周囲の気温を急激に上昇させる。

問7 大気の熱的性質に関する記述として最も適切なものはどれか。（2015年 全国公立入試 類似）

1. 暖かい空気は冷たい空気よりも密度が小さいため上昇する性質がある。
2. 晴天日は曇天日に比べて日較差が小さくなる傾向がある。
3. 海風は陸地が海面よりも低温になる夜間に発生する。
4. 成層圏は対流圏と同様に上空に行くほど気温が低下する構造を持つ。

問8 地球の気温を維持する仕組みにおいて、地表から放射される赤外線を吸収し、再び地表へ放射することで気温を上昇させる温室効果ガスに関する記述として、最も適切なものはどれか。（2017年 全国公立入試 類似）

1. 水蒸気およびメタンは、いずれも温室効果ガスに分類される。
2. 窒素および酸素は、温室効果ガスとして地球温暖化に大きく寄与する。
3. 温室効果ガスは地表からの赤外線をすべて反射し、宇宙空間への放出を完全に遮断する。
4. メタンは水蒸気よりも大気中の濃度が高く、温室効果への寄与度が最も大きい。

問9 地球上の水循環の維持メカニズムに関する説明として、最も適切なものはどれか。（2015年 全国公立入試 類似）

1. 陸域で降水が蒸発を上回ることで生じた余剰水が、河川や地下水として海洋へ輸送される。
2. 海洋で降水が蒸発を上回ることで生じた余剰水が、海流として陸域へ輸送される。
3. 陸域で蒸発が降水を上回ることで生じた不足分を、河川が海洋から汲み上げることで補う。
4. 海洋で蒸発が降水を上回ることで生じた不足分を、地下水が陸域から供給することで補う。

答え合わせ・解説 No.3

- 問1** **答え 1**
温室効果ガス濃度の上昇は、宇宙空間へ逃げる地球放射の割合を相対的に減少させる。
- 温室効果ガス濃度が上昇すると、地表から放出された地球放射がより多く大気に吸収されるようになります。その結果、宇宙空間へ直接放出される地球放射の割合が減少し、地球系内にエネルギーが蓄積されやすくなるため、地表付近の気温が上昇します。二酸化炭素濃度の減少は逆に温室効果を弱める方向に働き、地球放射の宇宙空間への放出を促進させる要因となります。
- 問2** **答え 1**
風速が強まり、北西からの季節風が吹きやすくなる
- 冬型の気圧配置では、大陸の高気圧と太平洋の低気圧により、日本付近で等圧線が南北に密に並び、気圧の傾きが大きいほど、空気にはたらく気圧傾度力は大きくなり、風速は増大する。北半球では気圧傾度力とコリオリの力、摩擦力のつり合いにより、北西からの季節風が強まることの特徴である。
- 問3** **答え 1**
大陸から冷たい空気が流れ込み、日本海上で海面から熱と水蒸気を得て発生した筋状の雲が明瞭に写る。
- 冬型の気圧配置では、大陸からの寒気が日本海に流れ込み、温かい海面から熱と水蒸気の供給を受けて積雲が発達する。この積雲が北西の季節風によって運ばれるため、気象衛星赤外画像では日本海側に北西から南東へ流れる筋状の雲が観測される。
- 問4** **答え 3**
オホーツク海高気圧の勢力が強まると、日本海側で猛暑が激化する傾向がある。
- オホーツク海高気圧は冷涼な空気を運ぶため、猛暑の原因とはなりません。むしろ、この高気圧が停滞することで気温の上昇が抑制され、冷夏をもたらします。また、その影響は主に太平洋側に現れるため、日本海側で猛暑が激化するという記述は誤りです。なお、この高気圧から吹き出す冷涼な北東風は、東北地方などで「やませ」と呼ばれます。
- 問5** **答え 1**
オゾン層が紫外線を吸収し、その際に熱が発生するため。
- 成層圏にはオゾン濃度が高い領域があり、そこでは太陽からの紫外線を効率よく吸収します。この光化学反応に伴う熱エネルギーの放出が、成層圏の気温を高度とともに上昇させる要因となっています。対流圏とは異なり、成層圏ではこの温度構造により大気が安定し、上下の混合が起こりにくい状態となります。
- 問6** **答え 1**
潜熱が放出されるため、周囲の気温を上昇させる要因となる。
- 水蒸気が凝結して水滴になる過程は、気体から液体への相転移である。このとき、水蒸気が保持していた潜熱が周囲に放出されるため、大気中の気温を上昇させる効果がある。これは積乱雲の発達などにおいて、上昇気流を強めるエネルギー源として重要な役割を果たしている。
- 問7** **答え 1**
暖かい空気は冷たい空気よりも密度が小さいため上昇する性質がある。
- 空気は加熱されると膨張して密度が小さくなり、周囲より軽くなるため上昇気流が生じます。晴天日は夜間の放射冷却が強まるため日較差は大きくなり、曇天日は雲が放射を遮るため日較差は小さくなります。海風は昼間に陸地が海面より高温になり、陸上の空気が上昇して海から風が吹き込む現象です。成層圏はオゾン層が紫外線を吸収するため、上空に行くほど気温が高くなる逆転層の構造をしています。
- 問8** **答え 1**
水蒸気およびメタンは、いずれも温室効果ガスに分類される。
- 温室効果ガスとは、地表から放射される赤外線を吸収・再放射することで熱を大気中に留める気体である。代表的なものとして水蒸気、二酸化炭素、メタンなどが挙げられる。窒素や酸素は地球大気の大部分を占めるが、赤外線をほとんど吸収しないため温室効果ガスには含まれない。また、温室効果ガスは赤外線を吸収して再放射するものであり、すべてを反射するわけではない。
- 問9** **答え 1**
陸域で降水が蒸発を上回ることで生じた余剰水が、河川や地下水として海洋へ輸送される。
- 水循環において、海洋は蒸発量が降水量を上回るため、その差を補うために陸域からの水の輸送が不可欠である。陸域では降水量が蒸発量を上回るため、余剰となった水が重力に従って河川や地下水として海洋へ流出する。この一連の水の輸送プロセスが、地球上の物質循環を支える基盤となっている。