

問1 台風の通過に伴い、ある港で吹き寄せ効果による海面変化が観測された。この現象が特定の港で著しく発生する理由として、最も適切な説明はどれか。 (2021年 全国公立入試 類似)

1. 海岸線の向きに対して、海から陸へ向かう強風が吹き続けるため  
2. 台風の中心が通過する際に、気圧が急激に上昇するため  
3. 湾内の水深が非常に深く、海水の移動が制限されるため  
4. 潮汐による干満の差が、台風の通過時刻と一致するため

問2 気圧の変化が海面に及ぼす影響について、気圧が1 hPa低下したときに海面が上昇する高さとして最も適切なものはどれか。 (2021年 全国公立入試 類似)

1. 約0.1 cm  
2. 約1 cm  
3. 約10 cm  
4. 約100 cm

問3 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4 海洋の成層構造において、低緯度地域の表層が暖かい一方で深層の水温が極めて低い状態が維持されている主な理由として、最も適切なものはどれか。 (2015年 全国公立入試 類似)

1. 高緯度地域で冷却され密度が高くなった海水が沈み込み、深層を循環しているため  
2. 深層では太陽光が全く届かず、地熱による加熱が表層よりも著しく小さいため  
3. 海洋の深度が深くなるほど気圧が低下し、それに伴い水の沸点が下がるため  
4. 地球の自転によるコリオリの力が深層水に働き、熱の拡散を妨げているため

問5 海洋の成層構造や大気構造に関する記述として、誤っているものはどれか。 (2015年 全国公立入試 類似)

1. 対流圏の気温低下率や海洋の深度に対する水温低下率は、いずれも一定である  
2. 低緯度の海洋表層は継続的に加熱されているが、深層は高緯度からの冷水供給により低温に保たれている  
3. 高緯度で形成された冷たい水は密度が高いため、海洋の深層へ沈み込む  
4. 海洋の成層構造は、主に水温や塩分による密度の違いによって形成されている

問6 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7 地球の大気循環において、湿った空気塊が上昇して冷却され、雲が形成される過程で生じる現象として、最も適切なものはどれか。 (2016年 全国公立入試 類似)

1. 水蒸気が凝結する際に潜熱が放出され、周囲の大気が加熱される。  
2. 水蒸気が凝結する際に潜熱が吸収され、周囲の大気が冷却される。  
3. 水が蒸発する際に潜熱が放出され、周囲の大気が加熱される。  
4. 水が蒸発する際に潜熱が吸収され、周囲の大気が加熱される。

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 地球規模の深層循環を駆動するプロセスとして、冬のオホーツク海で発生する現象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. 海氷の形成に伴い塩分が排出され、密度が高くなった海水が深層へ沈み込む。  
2. 海氷が融解することで海水が淡水化し、密度が低下して上浮する。  
3. 太陽放射による加熱で海水が膨張し、深層から表層へ向かう上昇流が発生する。  
4. 風による海水の攪拌が深層循環を停止させ、海水の鉛直混合を促進する。

## 答え合わせ・解説 No.2

問1	<b>答え 1</b> 海岸線の向きに対して、海から陸へ向かう強風が吹き続けるため	吹き寄せ効果は、風が海面を摩擦で引きずることで海水を移動させる現象である。そのため、風が海から陸に向かって吹く場合、海岸線に海水が蓄積され、海面が著しく上昇する。逆に、陸から海へ向かう風の場合は海面が低下する。台風の移動に伴い風向が変化するため、港の向きと風向の関係によって、海面が上昇するタイミングや規模が地点ごとに異なる結果となる。
問2	<b>答え 2</b> 約1 cm	気圧が低下すると海面を押さえつける力が弱まるため、海面が上昇する現象を吸い上げ効果と呼ぶ。この現象において、気圧が1 hPa低下すると海面は約1 cm上昇するという関係がある。これは水銀柱の密度と海水の密度の比率から導かれる物理的な性質に基づいている。
問3	<b>答え 1</b> 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4	<b>答え 1</b> 高緯度地域で冷却され密度が高くなった海水が沈み込み、深層を循環しているため	海洋の深層が低温であるのは、高緯度地域で冷却されて密度が大きくなった海水が沈み込み、深層をゆっくりと循環しているためです。この循環は熱塩循環と呼ばれます。深層の水温低下率は一定ではなく、水温躍層などの層構造によって変化します。また、気圧の変化が深層の安定性に直接寄与するわけではなく、対流圏の気温低下率と同様に、海洋の深度に対する水温低下率も一定ではありません。
問5	<b>答え 1</b> 対流圏の気温低下率や海洋の深度に対する水温低下率は、いずれも一定である	対流圏の気温低下率（気温減率）や海洋の深度に対する水温低下率は、高度や深度、場所、季節によって大きく変動するため、一定ではありません。特に海洋では、水温が急激に変化する水温躍層が存在します。他の選択肢は海洋の成層構造の形成原理として正しい記述です。
問6	<b>答え 1</b> 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7	<b>答え 1</b> 水蒸気が凝結する際に潜熱が放出され、周囲の大気が加熱される。	湿った空気塊が上昇して冷却されると、飽和水蒸気量を超えた水蒸気が凝結して水滴（雲粒）に変わる。この凝結の過程では、水蒸気が気体から液体に変化する際に保持していた潜熱が周囲の大気へ放出される。この放出された熱は、上昇気流を強めるエネルギー源となり、大気循環や気象現象において重要な役割を果たす。
問8	<b>答え 1</b> 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	<b>答え 1</b> 海氷の形成に伴い塩分が排出され、密度が高くなった海水が深層へ沈み込む。	深層循環は海水の密度差によって引き起こされる地球規模のゆっくりとした流れです。冬のオホーツク海では、海水が凍結して海氷が形成される際、塩分が周囲の海水に排出されます。この塩分濃度の増加と冷却による温度低下が重なることで、海水の密度が非常に高くなり、深層へと沈み込みます。この沈み込みが深層循環を駆動する重要なプロセスの一つとなっています。