

高校地学プリント（過去問類似）

大気と海洋 No.1

名前

得点

／10

問1 雲や霧が白く見える物理的な理由として、最も適切な説明はどれか。（2018年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|
| 1. 空気中の微粒子が光を屈折させて色を分離するため。 | 2. 水蒸気が光を吸収して再放出するため。 | 3. 微細な水滴が光を散乱させるため。 | 4. 水滴の表面で光が鏡面反射するため。 |
|-----------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|

問2 エルニーニョ現象に関する記述として、科学的に正しいものはどれか。（2015年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. 太平洋赤道域の海面水温の変動に伴う自然の気候変動サイクルである。 | 2. 人間活動による温室効果ガスの排出が主たる発生原因である。 | 3. 成層圏におけるオゾン濃度の低下が直接的な引き金となっている。 | 4. 大気中の硫黄酸化物が増加することで引き起こされる現象である。 |
|-------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|

問3 物質の状態変化に伴って出入りする熱エネルギーである潜熱に関する記述として、最も適当なものはどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--|
| 1. 水蒸気が凝結して水滴になる過程では、周囲から熱を吸収する。 | 2. 水が蒸発する過程では、周囲の熱を吸収して気温を下げる効果がある。 | 3. 潜熱は物質の温度を直接上昇させるために消費される熱エネルギーである。 | 4. 打ち水を行うと、水が蒸発する際に周囲へ熱を放出するため気温が上昇する。 |
|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--|

問4 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. 等圧線が閉じていないため、気圧差による力は働かない | 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. 風速が強まり、北西からの季節風が吹きやすくなる |
|------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------|

問5 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。 | 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。 | 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6 北半球の温帯低気圧において、前線付近で発生する雲の特徴として最も適切なものはどれか。（2020年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1. 寒冷前線付近では寒気が暖気の下に潜り込むため、急勾配の前線面が生じ積乱雲が発達する。 | 2. 寒冷前線付近では暖気が寒気の上を緩やかに這い上がるため、広い範囲に乱層雲が発達する。 | 3. 温暖前線付近では寒気が暖気を押し上げるため、局地的に激しい積乱雲が発達する。 | 4. 温暖前線付近では暖気が寒気の下に潜り込むため、前線面が急勾配となり積乱雲が発達する。 |
|---|---|---|---|

問7 深層循環のメカニズム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. 深層循環は、海底火山の熱エネルギーによってのみ駆動されている。 | 2. 深層循環は、風による海面の摩擦が直接的な原因となって発生する。 | 3. 深層循環は、地球の自転によるコリオリの力のみによって維持されている。 | 4. 深層循環は、主に海水の温度と塩分による密度差を原動力として発生する。 |
|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|

問8 太平洋赤道域の東寄りの海域において、数年に一度海面水温が平年より高くなり、それに伴い地球規模で降雨分布が変化する自然現象の名称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. 地球温暖化現象 | 2. エルニーニョ現象 | 3. オゾン層破壊現象 | 4. 酸性雨発生現象 |
|------------|-------------|-------------|------------|

問9 ある湾において、台風の接近に伴い風速が20 m/sから40 m/sに強まった。吹き寄せ効果による海面の上昇量は、風速の2乗に比例すると仮定した場合、風速が20 m/sの時の上昇量が20 cmであれば、風速が40 m/sの時の上昇量は何cmになると推定されるか。（2021年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|----------|----------|----------|-----------|
| 1. 80 cm | 2. 60 cm | 3. 40 cm | 4. 160 cm |
|----------|----------|----------|-----------|

問10 冬型の気圧配置が形成される際、大陸側に高気圧が、太平洋側に低気圧が配置される物理的な背景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. 海洋が大陸よりも早く冷却され、上昇気流が発生して低気圧となるため | 2. 大陸が海洋よりも早く冷却され、地表付近の空気が収縮して密度が高まるため | 3. 地球の自転によるコリオリの力が大陸上でのみ弱まるため | 4. 太陽放射が冬期に太平洋側で最大となり、気圧が低下するため |
|-------------------------------------|--|-------------------------------|---------------------------------|

答え合わせ・解説 No.1

問1	答え 3 微細な水滴が光を散乱させるため。	雲や霧を構成する微細な水滴は、可視光線の波長と同程度かそれより大きいため、光をあらゆる方向に散乱させます。特定の波長のみを反射・屈折させるのではなく、太陽光に含まれる様々な波長の光を等しく散乱させるため、結果として白く見えます。これは気体の反射や単なる屈折とは異なる現象です。
問2	答え 1 太平洋赤道域の海面水温の変動に伴う自然の気候変動サイクルである。	エルニーニョ現象は、太平洋赤道域の海面水温の変動という自然の気候システムによって引き起こされる現象です。選択肢にある地球温暖化は温室効果ガスの増加、オゾン層破壊はフロン等によるオゾン分子の分解、酸性雨は化石燃料の燃焼等による酸性物質の降下を指しており、これらは主に人間活動の影響による環境問題です。エルニーニョ現象はこれらとは異なり、地球規模の自然な気候変動の一環として理解されるべき現象です。
問3	答え 2 水が蒸発する過程では、周囲の熱を吸収して気温を下げる効果がある。	潜熱は物質の状態変化に伴う熱の移動であり、温度変化を伴わない。水が蒸発する際には周囲から熱を吸収するため、打ち水は気化熱（潜熱）の吸収を利用して地表付近の気温を下げる効果がある。一方、水蒸気が凝結して水滴に変わる際には、保持していた潜熱が周囲の大気へ放出される。温室効果は地表からの放射を大気が吸収・再放射する現象であり、潜熱による熱移動とは区別される。
問4	答え 4 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ぶ。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が特徴である。
問5	答え 3 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6	答え 1 寒冷前線付近では寒気が暖気の下に潜り込むため、急勾配の前線面が生じ積乱雲が発達する。	温帯低気圧の構造において、寒冷前線は寒気が暖気を押し上げるため前線面が急勾配となり、上昇気流が強まって積乱雲が発生しやすい。一方、温暖前線は暖気が寒気の上を緩やかに這い上がるため、前線面は緩やかな勾配となり、広範囲にわたって乱層雲などの層状雲が形成される。この雲の種類の違いは、前線面を形成する気団の密度差と移動の仕方に起因する。
問7	答え 4 深層循環は、主に海水の温度と塩分による密度差を原動力として発生する。	深層循環は、海水の温度や塩分濃度の違いによって生じる密度差が原因で発生する地球規模の循環です。高緯度地域で冷やされ、塩分濃度が高まって重くなった海水が深層へ沈み込み、それが低緯度地域へ向かって移動することで循環が形成されます。風やコリオリの力は表層の海流に大きな影響を与えますが、深層循環の主たる駆動源は密度差です。
問8	答え 2 エルニーニョ現象	エルニーニョ現象は、太平洋赤道域の東部から中部にかけて海面水温が平年より高くなる現象であり、これに伴い大気循環が変化することで世界各地の降雨分布に影響を及ぼします。これは地球の自然な気候変動サイクルの一部です。一方、地球温暖化は温室効果ガスの増加、オゾン層破壊はフロン類等の放出、酸性雨は硫黄酸化物や窒素酸化物の排出といった、主に人間活動に起因する環境問題であり、エルニーニョ現象とは発生要因が異なります。
問9	答え 1 80 cm	吹き寄せ効果による海面の上昇量は、風速の2乗に比例する。風速が20 m/sから40 m/sへと2倍になった場合、上昇量は2の2乗である4倍になる。したがって、元の20 cmに4を乗じた80 cmが推定される上昇量となる。実際の高潮では、地形や水深、風の継続時間なども影響するが、物理的なモデルとしては風速の2乗に比例する関係が広く用いられる。
問10	答え 2 大陸が海洋よりも早く冷却され、地表付近の空気が収縮して密度が高まるため	比熱の差により、冬期は海洋よりも大陸の方が急速に冷却される。地表付近の空気が冷やされると密度が高まり、下降気流が生じて地表付近の気圧が高くなる。これが大陸高気圧の形成要因であり、相対的に暖かい海洋側に低気圧が位置することで、西高東低の気圧配置が維持される。