

# 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. 微細な水滴が光を散乱させるため。
2. 水蒸気が光を吸収して再放出するため。
3. 空気中の微粒子が光を屈折させて色を分離するため。
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。
2. 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。
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. 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。
2. 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。
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、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。
2. 深層循環は、風による海面の摩擦力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、海底火山の熱エネルギーによってのみ駆動されている。

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. エルニーニョ現象
2. 地球温暖化現象
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. 40 cm
2. 60 cm
3. 80 cm
4. 160 cm

問10 冬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. 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
2. 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
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	<b>答え 1</b> 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	<b>答え 1</b> 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	<b>答え 1</b> 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気体へ放出される。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	<b>答え 1</b> 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のが特徴である。
問5	<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6	<b>答え 2</b> 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	<b>答え 1</b> 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	<b>答え 1</b> 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	<b>答え 3</b> 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	<b>答え 1</b> 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。

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。

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が特徴である。
- 
- 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。

問1 熱い茶碗の湯が冷える過程において、湯の表面で起こる現象と熱エネルギーの移動に関する記述として最も適切なものはどれか。（2018年 全国公立入試 類似）

- 湯の表面から水蒸気が蒸発する際に気化熱が奪われ、周囲の空気に潜熱が放出される。
- 湯の表面で二酸化炭素が放出される際に、周囲の熱エネルギーを吸収して冷却が促進される。
- 湯の表面における可視光線の反射が激しくなることで、内部の熱エネルギーが効率的に外部へ放射される。
- 湯の表面から紫外線が放射されることで、湯の温度が急激に低下する現象が冷却の主因である。

問2 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）

- 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
- 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
- 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
- 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

問3 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）

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

問4 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）

- 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
- 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
- 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
- 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5 日本の夏の天候に影響を与える気象現象として、オホーツク海上に停滞する冷涼な高気圧がもたらす影響について最も適切なものはどれか。（2017年 全国公立入試 類似）

- 勢力が強まると、東日本や北日本の太平洋側を中心に冷涼で湿った空気が流れ込み、冷夏をもたらす要因となる。
- 勢力が強まると、日本海側を中心にフェーン現象が発生し、記録的な猛暑をもたらす要因となる。
- 勢力が強まると、太平洋高気圧の勢力が弱まり、日本全土で乾燥した晴天が続く。
- 勢力が強まると、南からの湿った空気を遮断し、日本全土で気温が上昇して猛暑をもたらす。

問6 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）

- 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、風による海面の摩擦力が直接的な原因となって発生する。
- 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。
- 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。

問7 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）

- 約0.1 cm
- 約1 cm
- 約10 cm
- 約100 cm

問8 積乱雲が発達する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。（2018年 全国公立入試 類似）

- 大気の下層から上層へ向かう強い上昇気流が、水蒸気の凝結と潜熱の放出を伴いながら雲を成長させる。
- 大気中のオゾン濃度が低下することで、太陽放射が直接地表に届き、対流を抑制することで雲が形成される。
- 親潮のような寒流が海面付近の空気を加熱し、安定した気層を形成することで積乱雲が維持される。
- 火砕流が発生する際に放出される大量の熱エネルギーが、周囲の空気を急激に冷却し、積乱雲を発生させる。

問9 ある地域の年平均気温の経年変化を示す回帰直線の傾きが、100年間で1.2度の上昇を示す場合、この傾きを維持したまま今後50年間で上昇すると予測される気温は何度か。（2017年 全国公立入試 類似）

- 0.6度
- 1.1度
- 5.5度
- 7.7度

## 答え合わせ・解説 No.4

問1	<b>答え 1</b> 湯の表面から水蒸気が蒸発する際に気化熱が奪われ、周囲の空気に潜熱が放出される。	湯が冷える主な要因は、表面からの蒸発に伴う気化熱の奪取と、湯気として凝結する過程での潜熱の放出である。二酸化炭素の放出や光の反射・放射は、湯の冷却過程における主要な熱移動のメカニズムではない。相転移に伴うエネルギーの出入りが、温度変化を支配する重要な物理現象である。
問2	<b>答え 1</b> 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。
問3	<b>答え 1</b> 陸域で降水が蒸発を上回ることによって生じた余剰水が、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、その差分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。
問4	<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5	<b>答え 1</b> 勢力が強まると、東日本や北日本の太平洋側を中心に冷涼で湿った空気が流れ込み、冷夏をもたらす要因となる。	オホーツク海高気圧は、夏の日本付近に停滞する冷涼な高気圧です。この高気圧の勢力が強まると、北東からの冷たく湿った空気が東日本や北日本の太平洋側に流れ込みやすくなります。これにより日照時間が減少し、気温が上がりにくい状態が続くため、冷夏をもたらす大きな要因となります。日本海側ではなく太平洋側に影響が顕著に現れるのが特徴です。
問6	<b>答え 1</b> 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7	<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8	<b>答え 1</b> 大気の下層から上層へ向かう強い上昇気流が、水蒸気の凝結と潜熱の放出を伴いながら雲を成長させる。	積乱雲の発達には、大気対流が不可欠である。上昇気流によって持ち上げられた空気塊が冷却され、水蒸気が凝結する際に放出される潜熱が、空気塊の浮力を高め、さらなる上昇を加速させる。この正のフィードバックにより、積乱雲は急速に発達する。他の選択肢は、気象現象や物理的メカニズムとして誤った説明である。
問9	<b>答え 1</b> 0.6度	回歸直線の傾きは、100年間で1.2度上昇することから、1年間あたりの気温上昇率は $1.2 \text{度} / 100 \text{年} = 0.012 \text{度/年}$ となります。この傾きが一定であると仮定した場合、50年間の気温上昇量は $0.012 \text{度/年} \times 50 \text{年} = 0.6 \text{度}$ と計算されます。この計算は、線形的な変化を前提とした将来予測の基本的な手法です。

問1 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2 昼間に海岸付近で発生する海風のメカニズムとして、最も適切な説明はどれか。（2015年 全国公立入試 類似）

1. 陸地が海面よりも早く加熱され、陸上の空気が密度を減らして上昇し、海から陸へ風が吹き込む。
2. 海面が陸地よりも早く加熱され、海上の空気が密度を減らして上昇し、陸から海へ風が吹き込む。
3. 陸地の気圧が海面よりも高くなることで、陸から海へ向かって空気の移動が生じる。
4. 海面上の水蒸気が凝結する際に放出される潜熱により、海上で強い下降気流が発生する。

問3 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4 海洋の成層構造において、低緯度地域の表層が温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 積乱雲が発達する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。（2018年 全国公立入試 類似）

1. 大気の下層から上層へ向かう強い上昇気流が、水蒸気の凝結と潜熱の放出を伴いながら雲を成長させる。
2. 大気中のオゾン濃度が低下することで、太陽放射が直接地表に届き、対流を抑制することで雲が形成される。
3. 親潮のような寒流が海面付近の空気を加熱し、安定した気層を形成することで積乱雲が維持される。
4. 火砕流が発生する際に放出される大量の熱エネルギーが、周囲の空気を急激に冷却し、積乱雲を発生させる。

問6 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7 日本の夏の天候に影響を与える気象現象として、オホーツク海上に停滞する冷涼な高気圧がもたらす影響について最も適切なものはどれか。（2017年 全国公立入試 類似）

1. 勢力が強まると、東日本や北日本の太平洋側を中心に冷涼で湿った空気が流れ込み、冷夏をもたらす要因となる。
2. 勢力が強まると、日本海側を中心にフェーン現象が発生し、記録的な猛暑をもたらす要因となる。
3. 勢力が強まると、太平洋高気圧の勢力が弱まり、日本全土で乾燥した晴天が続く。
4. 勢力が強まると、南からの湿った空気を遮断し、日本全土で気温が上昇して猛暑をもたらす。

問8 北半球において、台風の中心が観測地点のすぐ近くを通過する際、観測される気象要素の変化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. 気圧は通過直前に最低となり、風向は一定のまま風速のみが最大となる。
2. 気圧は通過時に最低となり、風向は中心の通過に伴って大きく変化する。
3. 気圧は通過後に最低となり、風向は通過の前後で変化しない。
4. 気圧は通過時に最高となり、風向は中心の通過に伴って大きく変化する。

## 答え合わせ・解説 No.5

問1	<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2	<b>答え 1</b> 陸地が海面よりも早く加熱され、陸上の空気が密度を減らして上昇し、海から陸へ風が吹き込む。	比熱の差により、陸地は海面よりも太陽放射によって温まりやすいため、昼間は陸上の空気が加熱されて密度が小さくなり上昇します。この上昇気流によって陸上の気圧が低下するため、相対的に気圧の高い海面から陸地に向かって風（海風）が吹き込みます。潜熱放出による上昇気流は台風などの発達に関与しますが、海風の直接的な主因は地表の加熱による密度の変化です。
問3	<b>答え 3</b> 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> 大気の下層から上層へ向かう強い上昇気流が、水蒸気の凝結と潜熱の放出を伴いながら雲を成長させる。	積乱雲の発達には、大気対流が不可欠である。上昇気流によって持ち上げられた空気塊が冷却され、水蒸気が凝結する際に放出される潜熱が、空気塊の浮力を高め、さらなる上昇を加速させる。この正のフィードバックにより、積乱雲は急速に発達する。他の選択肢は、気象現象や物理的メカニズムとして誤った説明である。
問6	<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7	<b>答え 1</b> 勢力が強まると、東日本や北日本の太平洋側を中心に冷涼で湿った空気が流れ込み、冷夏をもたらす要因となる。	オホーツク海高気圧は、夏の日本付近に停滞する冷涼な高気圧です。この高気圧の勢力が強まると、北東からの冷たく湿った空気が東日本や北日本の太平洋側に流れ込みやすくなります。これにより日照時間が減少し、気温が上がりにくい状態が続くため、冷夏をもたらす大きな要因となります。日本海側ではなく太平洋側に影響が顕著に現れるのが特徴です。
問8	<b>答え 2</b> 気圧は通過時に最低となり、風向は中心の通過に伴って大きく変化する。	台風は中心付近で気圧が最も低くなる低気圧である。台風の中心が観測地点を通過する際、気圧は中心が最接近した時に最低値を記録する。また、台風は北半球では反時計回りに風が吹き込む渦を形成しているため、中心が通過する前後で観測地点から見た台風の中心位置が移動し、それに伴って風向が大きく変化する。