

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	答え 1 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	答え 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	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	答え 1 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	答え 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	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	答え 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。	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	答え 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。	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	答え 2 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	答え 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。	積乱雲の発達には、大気の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	答え 1 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。