

令和 6 年度

砂防・急傾斜管理技術者試験

一次試験・専門的知識問題

(多肢選択式・30問)

答案作成についての注意事項 (必ず読んでください)

1. 多肢選択問題1セット(15ページ)と解答用紙1枚(A4)をお渡しします。
2. 解答用紙の受験番号欄に必ず自分の受験番号を記入してください。
3. 各問につき解答一つを選んで解答用紙の該当欄にその番号を記入してください。
4. 試験時間は13時20分から15時00分までの100分です。試験開始から30分以内の退出は認めません。
5. 退出のときは、解答用紙(たとえ白紙であっても)を必ず提出してください。
6. 途中退席の場合、問題用紙の持ち帰りはできません。
7. 受験票は持ち帰り保管しておいてください。

【問1】砂防法に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 治水上砂防のために指定される砂防指定地は、1級水系においては国土交通大臣がその指定を行い、その他水系においては都道府県知事が指定を行う。
2. 砂防設備は、砂防指定地において治水上砂防のために設けられる施設のことであり、この施設を現地に設置する作業が砂防工事である。
3. 砂防工事は、市町村長が行うことを基本とし、大規模なものや多大な費用が発生するものは都道府県知事が行う。
4. 砂防指定地を管理する義務は国土交通大臣にあり、管内の砂防指定地の監視や砂防設備の適正な管理を行わなければならない。

【問2】地すべり等防止法に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 地すべり等防止法において指定される地すべり防止区域は、主務大臣である国土交通大臣と農林水産大臣が相互に協議し、指定しなければならない。
2. 地すべり防止区域内で、地すべりを助長・誘発するおそれのある行為を行うものは市町村長の許可を受けなければならない。
3. 地すべり防止工事は、当該地すべり防止区域の存する都道府県知事が行い、他の都道府県が著しく利益を受ける場合でも、受益都道府県に工事に要する費用を分担させることはできない。
4. 地すべり等防止法では、地すべり防止区域内に存する要配慮者利用施設の管理者に避難確保計画の作成と計画に基づく避難訓練を実施することを義務づけている。

【問3】土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律（以下、「土砂災害防止法」という）に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 急傾斜地の崩壊を想定した土砂災害特別警戒区域は、急傾斜地崩壊危険区域のうち特に住民の生命又は身体に著しい危害が生ずるおそれのある土地に指定される。
2. 都道府県知事が土砂災害警戒区域を指定する場合は、住民への縦覧手続きをとり、市町村長の同意を得なければならない。
3. 土砂災害警戒区域内において、一定規模以上の掘削や盛土などの土砂災害を誘発・助長するおそれのある行為を行う場合は、都道府県知事の許可が必要である。
4. 土砂災害防止法は、土砂災害から国民の生命及び身体の保護、土砂災害警戒区域における警戒避難体制の整備等を目的として、平成11年の広島県での土砂災害を契機として制定された。

【問4】砂防調査に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 土砂・洪水氾濫対策のための調査における水位・流速観測の時間分解能は、山地流域の洪水流量が緩慢に変化する特徴を持つため、12時間とすることが標準である。
2. 山腹で生産される土砂は、溪流の河床を構成している材料と同程度の粒度分布を持つ特徴があるため、生産土砂の粒径として、河床材料の粒径調査結果を用いることが標準である。
3. 河床材料および流出・堆積土砂の粒径調査は、粒度分布、比重、空隙率等の調査を行うことを標準とし、容積サンプリング法等を用いる。
4. 山地河道における流砂の流出特性を再現するために用いる流砂量式のうち、浮遊砂量式でよく用いられるのは岩垣式や修正 Egiazaroff 式である。

【問5】土石流の調査に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 土石流の降雨量調査では、1時間よりも長い期間の雨量強度を分析し、損失雨量を除いた雨量強度を求めることを標準とする。
2. 土石流の流速を求める方法としては、表面浮子や棒浮子を土石流の断面方向の中心付近に投入し、測定区間を通過する時間を計測し求める方法が一般的である。
3. 崩壊可能土砂量の調査では、山腹からの予想崩壊土砂量を推定するか、0次谷からの崩壊土砂量を推定することを標準とする。
4. 計画流出土砂量は、流域内の崩壊可能土砂量と、降雨によって運搬できる土砂量を比較して小さい方の値とする。

【問6】火山砂防調査に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 火山砂防のための調査は、溶岩流、火砕流は対象とせず、火山活動に起因して発生する火山泥流、降灰後の土石流を対象として実施する。
2. ハード対策で対象とする現象と規模を設定するために実施する調査項目は、過去の噴火活動履歴や土砂移動実績、現在の火山活動状況、火山災害警戒区域の社会的特性等である。
3. 火山噴火時には、緊急ハード対策の計画・実施のため、降灰がない場合でも土砂災害防止法に基づき国が緊急調査を実施する。
4. 降灰後土石流対策施設の施設配置計画に関する調査では、噴火活動によって地形が変化するため数値シミュレーションによらず、噴火履歴及び土砂移動実績に基づき評価することを標準とする。

【問7】土石流・流木対策計画策定における土石流ピーク流量の算出方法に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 土石流ピーク流量は、既往観測データで認められている土石流総流量との負の相関関係から算出できる。
2. 1波の土石流総流量は、1波の土石流により流出すると想定される土砂量（空隙込み）、溪床堆積土砂の容積濃度ならびに土石流濃度から算出できる。
3. 1波の土石流により流出すると想定される土砂量（空隙込み）は、算出地点上流の本川及び全支溪の移動可能土砂量と算出地点の運搬可能土砂量のうち、小さい方の値を基本とする。
4. 土石流濃度は、下限を0.3、上限を溪床堆積土砂の容積濃度として、算出地点の現溪床勾配を考慮した平衡土砂濃度式で算出できる。

【問8】土石流・流木対策における流木対策計画策定に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 流木の発生量を推定するための調査にあたっては、溪床に堆積している流木で、伐木や用材の流出等人為の加わったものも発生流木量に含めるものとする。
2. 近傍の流木発生の実績値から求めた単位流域面積あたりの発生流木量に、対象流域のうちの溪床勾配が5°以上の部分の流域面積を乗じることで、対象流域の発生流木量を算出することができる。
3. 土石流・流木対策工の構造検討に用いる流木の最大長は、上流から流出する立木の最大樹高と同一を基本とし、土石流発生時に侵食が予想される平均溪床幅を上限として推定するものとする。
4. 砂防堰堤の計画流木発生抑制量は、計画堆砂勾配の平面と現溪床が交わる地点から当該堰堤までの区間に存在する倒木、流木等の量について、計上することができる。

【問9】砂防基本計画に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 短期土砂・流木流出対策計画は、一連の降雨継続期間を対象期間とするもので、土砂・洪水氾濫対策計画、土石流・流木対策計画、土砂・洪水氾濫時に流出する流木の対策計画からなる。
2. 土砂・洪水氾濫対策計画における土砂処理計画は、計画生産土砂量から砂防設備による計画捕捉量、計画堆積量及び計画発生抑制量を差し引いた量が0（ゼロ）となるよう策定する。
3. 土砂・洪水氾濫時に流出する流木の対策計画の計画基準点は、計画する対策施設の目的が異なることから、土砂・洪水氾濫対策の計画基準点とは異なる地点に設ける。
4. 長期土砂流出対策計画が対象とする期間は、一連の降雨により生産された土砂がその後の降雨により特に活発に移動する期間（流出土砂が定常状態に落ち着くまでの期間）である。

【問10】砂防施設の機能の記述として妥当なのはどれか。

1. 土石流流下区間では、流木は流水中を浮遊して流出するため、鋼製透過型砂防堰堤を流木捕捉工として単独で設置することがある。
2. 土石流緩衝樹林帯は、土石流流下区間において土石流の流速を低減させる目的で土石流流下区間の末端部付近に計画する。
3. 鋼製不透過型砂防堰堤は、不透過型の重力式コンクリート砂防堰堤と同様に不安定土砂の移動を抑制して河道の安定や山脚の固定を図る機能を有する。
4. コンクリートスリット砂防堰堤は、平常時は開口部から流水や土砂を下流へ供給し、洪水時には開口部により縮流させて堰堤上流に湛水域をつくるため、土石流の捕捉を目的として計画する。

【問11】砂防堰堤の安定計算及び構造計算に用いる荷重に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 鋼製透過型砂防堰堤の鋼管フレーム内部には砂礫及び水は詰まっていない状態で、自重は不透過部（底版コンクリート）の重量と鋼材重量のみを算定する。
2. 土石流区間における砂防堰堤の安定計算においては、堆砂面以下には堆砂圧を、それより上には静水圧を与えて算定する。
3. 鋼管フレーム構造のように不静定構造の場合の温度変化は $\pm 30^{\circ}\text{C}$ とするが、北海道や東北地方などの寒冷な地方では、温度変化を $\pm 15^{\circ}\text{C}$ とする。
4. 堤高 15 m 以上の砂防堰堤では、地震時慣性力は堤体に水平方向に作用するものとし、その大きさは堰堤の堆砂圧に地震係数を乗じた値とする。

【問12】鋼製透過型砂防堰堤の透過部および水通し部の設定に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 鋼製透過型砂防堰堤は、出来るだけ湾曲している箇所を避け、流向に対する堰堤軸は下流河道へスムーズに流下させることを優先して下流に対して直角に設定する。
2. 透過部は、中小出水や平常時の流水を円滑に下流に流し得る形状とし、その幅は洪水時には土石流の捕捉を考慮してできるだけ狭く設定する。
3. 透過部の高さは、土石流や洪水の水深以上を確保し、土石流のピーク流量を透過部断面で処理できるよう、計画捕捉量をもとにした施設の規模から設定する。
4. 水通し高さは、満砂前は水通しから越流せず、満砂後は除石を前提としていることから水通しからの越流は長期に及ばないため、設計流量を流し得る水深に余裕高を加えて設定する。

【問13】急傾斜地の崩壊防止のための調査に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 急傾斜地の崩壊防止のための調査は、急傾斜地崩壊防止工事の計画・設計・施工を適切に行うため、崩壊形態の想定、崩壊要因の推定、施工対象範囲の設定のための調査等を実施するものである。
2. 急傾斜地におけるサウンディングの一つである簡易貫入試験は、土層の貫入抵抗の微小な変化をとらえることができ、風化岩、玉石・礫を含む土層にも適用可能である。
3. 地盤調査の一つである物理探査には、弾性波探査、電気探査等があり、比較的短時間に広範囲を調査でき、調査結果からアンカーの極限引抜き力や基礎の極限支持力を算出することができる。
4. 調査対象の急傾斜地が、崩壊誘因を地下水とする場合や、複雑な水文地質構造の解明が対策工の設計に必要な場合は、A0層（堆積腐食層）の厚さを土壌硬度計で確認し含水比試験を実施する。

【問14】急傾斜地崩壊対策計画等に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 急傾斜地崩壊対策計画は、斜面形状の改善、風化・侵食の防止、不安定となる地下水の除去、表層の土石等の移動の防止を基本とする。
2. 急傾斜地崩壊対策の工法選定に当たっては、一連区間の急傾斜地に最も適した工法を選定し、地形、地質及び人家等の状況に変化が生じて施工性から一連区間で同じ工法を採用する。
3. 急傾斜地崩壊対策において、斜面上の樹木は表面侵食の防止、表層地盤の緊縛力増加、景観保全等の防災・環境の両面から利点があるため、10 m以上の既存木は伐採しない。
4. 北海道胆振東部地震など最近の大規模地震において急傾斜地崩壊防止施設の被害が確認されたため、高さ10 mを超える施設は地震応答解析による耐震設計を実施することが義務化された。

【問15】斜面崩壊防止工事に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 斜面崩壊防止工事は、大別して抑制工と抑止工に分けられており、抑制工のうち吹付のり砕工は原則として全箇所、全区間に計画するものとする。
2. 試行くさび法では、擁壁工を設計する際、斜面のすべり面（崩壊面）が調査から決められない場合、複数の直線状のすべり面を想定し、最小土圧を与える断面を決定し擁壁の作用土圧とする。
3. 地山補強土工は、主に鉄筋などの補強材を地山に挿入し、斜面の安全性を高める工法であり、補強材は自由長部と定着長部に分かれる。
4. 待受式コンクリート擁壁工は、崩土や落石の衝撃力を擁壁本体で受けることを基本とし、これを緩和するため、擁壁背面に古タイヤ、間伐材等を用いた緩衝材を計画する場合もある。

【問16】砂防関係施設の長寿命化計画策定ガイドライン（案）の記述において妥当なのはどれか。

1. 砂防関係施設の長寿命化計画の年次計画は、10年程度を計画対象期間とする中期年次計画と5年程度を計画対象期間とする短期年次計画を作成する。
2. 予防保全としての修繕等の実施にあたっては、今後の維持管理面における有効性等を考慮し、耐久性が低くなっても施工性の良い部材への変更や機能向上等を図ることが望ましい。
3. 砂防関係施設の長寿命化計画においては、砂防関係施設の点検や修繕、改築、更新等に係る新技術等の活用などの短期的な数値目標及びそのコスト削減効果を示すものとする。
4. 砂防関係施設の長寿命化計画においては、ライフサイクルコストの最大化の観点から、劣化予測の結果等を踏まえ、修繕等の対策にかかる費用及びサイクルを考慮のうえ、対策時期を検討する。

【問17】砂防関係施設点検要領（案）に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 点検は、施設の機能の低下状況の把握や、構造上の損傷の程度やその原因の特定を行うため実施するもので、「定期点検」、「臨時点検」及び「詳細点検」の3種類に区分する。
2. 点検にあたっては、「人的損失額」、「物的損失額」、「被災に対する不安」の軽減における直接的または間接的な効果など、費用便益分析に関する内容について記述しておく。
3. 変状レベル a とは、当該部位に損傷等が発生しており、今後の損傷等の進行を確認するため、経過を観察する必要がある状態である。
4. 砂防堰堤の点検及び健全度評価にあたっては、特に垂直クラックと漏水に着目し、クラックが堤体の上下流面につながっていないと予想される場合は、堤体内部の詳細調査を行う。

【問18】砂防関係施設点検要領（案）で用いる用語の定義に関する記述について、A～D の語句の組み合わせとして妥当なのはどれか。

A とは、砂防関係施設の機能や性能を確保するために行う日常的な作業のことである。

B とは、既存の砂防関係施設の機能や性能を確保、回復するために、損傷または劣化前の状態に補修することである。

C とは、砂防関係施設の機能や性能を確保、回復すると共に、さらにその向上を図ることである。

D とは、既存の砂防関係施設を用途廃止し、既存施設と同等の機能及び性能を有する施設を、既存施設の代替として新たに整備することである。

- | | A | B | C | D |
|----|----|----|----|----|
| 1. | 維持 | 修繕 | 改築 | 更新 |
| 2. | 維持 | 修繕 | 更新 | 改築 |
| 3. | 修繕 | 維持 | 改築 | 更新 |
| 4. | 修繕 | 維持 | 更新 | 改築 |

【問19】土砂災害に対する指定緊急避難場所、避難経路等に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 指定緊急避難場所とは、避難した住民等を災害の危険性がなくなるまで必要な期間滞在させるため、災害種別に関わらず市町村長が指定する施設をいう。
2. 市町村長は、指定緊急避難場所を指定しようとするときは、災害時において一般に開放されている必要があるため、公民館や公立学校などの公共施設を選定しなければならない。
3. 指定緊急避難場所の開設にあたっては、夜間の避難は危険を伴うため、夜間に開設することは避け、翌朝を待って開設するものとする。
4. 安全な避難経路の選定が困難な場合は、土砂災害の危険性があるなどにより避難経路として適さない区間をハザードマップ等に明示するなど、地域の実情に応じて対応する必要がある。

【問20】火山噴火に関するソフト対策に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 火山災害警戒地域は、噴火時に住民等に被害が生ずる恐れがあり、警戒避難体制を特に整備すべき区域を、111 の活火山において、内閣総理大臣が指定することとなっている。
2. 火山防災協議会は、当該火山において想定される火山噴火を予測するため、行政機関を除く大学等の研究機関の火山専門家で構成される機関である。
3. 火山防災協議会は、噴火に伴う現象とその影響の推移を時系列で示した「噴火シナリオ」と、影響が及ぶおそれのある範囲等を地図上に示した「火山ハザードマップ」の検討等を行う。
4. 複数の都道府県にまたがる火山の噴火に対する避難計画については、円滑かつ迅速な避難のため、国が火山単位の統一的な避難計画を検討することとしている。

【問21】要配慮者利用施設利用者の土砂災害に対する避難に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 国土交通大臣は、要配慮者利用施設の利用者が安全な避難行動をとれるよう、あらかじめ避難確保計画を策定する必要がある。
2. 土砂災害警戒区域内にある要配慮者利用施設の管理者は、土砂災害警戒情報が発表された段階で利用者の避難を開始することとなっている。
3. 都道府県知事は、避難行動要支援者名簿を作成することとなっているが、個人情報保護の観点から、民生委員や消防機関等への名簿情報の提供は災害時においてもしてはならない。
4. 市町村長は、要配慮者利用施設の管理者に対し、円滑かつ迅速な避難の確保を図るために必要な助言又は勧告をすることができる。

【問22】地すべりに関する記述として妥当なのはどれか。

1. 地すべりとは、斜面の一部が雨や地震の影響によって急激に崩れ落ちる現象をいい、30度以上の斜面での発生が多く、崩れた土塊は小さく分離して移動する特徴を持つ。
2. 地表変動調査は、地すべり発生・運動機構を把握することを目的に、地盤伸縮計、地盤傾斜計、地上測量、GPS測量等により、地表に発生した亀裂、陥没、隆起等の変動を計測することである。
3. 地すべり防止工は、地下水等の自然条件を変化させて滑動力や抵抗力のバランスを改善する抑止工と、構造物のもつ抵抗力を付加することにより安定化を図る抑制工に大別される。
4. 地すべりに対する警戒避難基準の設定は、積算雨量などの長期降雨指標と2時間雨量などの短期降雨指標を用いており、土砂災害警戒情報としてテレビ・ラジオなどで発表されている。

【問23】深層崩壊・天然ダム（河道閉塞）に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 深層崩壊は、降雨、融雪、地震などが原因となって発生し、降雨による場合は短期降雨よりも長期降雨に影響されると言われている。
2. 平成25年～令和4年の土砂災害の年平均発生件数は約1,400件であり、そのうち過半数は深層崩壊によるものとされている。
3. 天然ダム（河道閉塞）の発生に備え深層崩壊溪流レベル評価マップをもとに、天然ダムに起因する被害の想定される範囲が土砂災害警戒区域（河道閉塞）として指定される。
4. 天然ダム（河道閉塞）の決壊防止のための応急対策としては、堤体開削、排水路設置、集水井設置、集水ボーリング設置、深礎工設置、下流のり先へのフトン簀・ブロック床固工設置などがある。

【問24】地震・火山に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 活断層は、概ね過去1万年以内に活動した断層及び現在活動の兆候がある断層と定義されており、大きな地震の場合、断層の変位量は数mから時には10m以上に及ぶことがある。
2. 土砂災害防止法の土砂災害警戒区域の設定にあたっては、降雨時と地震時の影響範囲をそれぞれ検討し、降雨時と地震時での範囲が違う場合はより広い範囲を取ることとしている。
3. 火山噴火に伴う土砂移動現象としては、噴石、降灰、火砕流、溶岩流、火山泥流、土石流等が挙げられ、ごく小規模なものから大規模なものまで幅広いことが特徴である。
4. 噴火直後において、火山から噴出した火山灰は細粒なため、雨水が速やかに地中に浸透することから、噴火前と比較して土石流が発生する場合の降雨強度は大きくなることが多い。

【問25】砂防堰堤の機能に関する記述として妥当なものはどれか。

1. 透過型砂防堰堤が土石流を捕捉する機能を確実に発揮させるために、土石流の発生源となる 0 次谷の石礫の粒径を調査し、土石流が堰上げするよう透過部断面を設計する。
2. 透過型砂防堰堤が土石流の先頭部を捕捉した後、土石流の後続流によって、砂防堰堤の上流に堆積した土砂等が流出するよう透過部断面を設定しなければならない。
3. 土石流・流木対策として、既設の不透過型砂防堰堤をコンクリートで嵩上げする場合には、当該砂防堰堤で計画最大流出流木量を捕捉する計画としなければならない。
4. 土砂・洪水氾濫対策計画において、砂防堰堤は土砂流送制御の目的のほか、山脚固定や縦侵食防止による土砂生産抑制の目的でも計画、設置することができる。

【問26】砂防関係工事に関する記述として妥当なものはどれか。

1. 砂防ソイルセメントに使用される土砂に腐植土などの有機成分が含まれると、有機成分が入っていない場合に比べて、水和反応が促され早期に高い強度が発現し、セメント量が削減できる。
2. 土石流の到達するおそれのある工事現場において、土石流に関する避難訓練を工事開始後遅滞なく 1 回、その後の施工期間の中間時及び完了 1 か月前に行う必要がある。
3. 砂防土工の現場において、情報通信技術を用いた ICT 建設機械を活用することによって、丁張り設置作業が大幅に削減されるなど、生産性や安全性を向上させることができる。
4. 急傾斜地崩壊防止工事として切土工を行う斜面は、その上下部に人家が接近していることから、施工単位延長をできる限り長くし、工事中の災害や事故の防止に努めなければならない。

【問27】砂防分野の新技术に関する記述として妥当なものはどれか。

1. 転圧タイプの砂防ソイルセメント工法は、設計強度を発現させるために、製造した材料を敷き均し、締固めした後、次の材料を敷き均す前に十分養生する必要がある。
2. 地すべり地形を 3 次元で表現することは、その現象を理解しやすくなるが、BIM/CIM モデルの作成に 1 週間程度の時間を要するため、災害発生後の応急対応には活用できない。
3. 砂防工事の法面工を行う際、工事の着工前と完成後に UAV を用いた空中写真測量により取得した 3 次元座標データの差分を算出することにより、安全で効率的な出来形確認ができる。
4. UAV の目視外飛行については、砂防関係施設の点検において広く用いられており、地表又は水面から 150 m 以上の空域の飛行においても、国土交通大臣の承認は必要ない。

【問28】過去、地震が引き起こした災害に関する記述として妥当なものはどれか。

1. 寛政 4 (1792) 年に発生した島原四月朔地震により、雲仙・普賢岳が大崩壊を起こし、崩壊した土砂が有明海に流入、津波となって対岸にも大きな被害を与えた。
2. 弘化 4 (1847) 年に発生した善光寺地震により、犀川本川では大規模な天然ダム（河道閉塞）が発生して巨大な堰止湖ができ、後に決壊したことから上流だけでなく下流にも大きな被害を与えた。
3. 安政 5 (1858) 年に発生した飛越地震により、常願寺川上流域では鷲山が山体崩壊し、堆積した大量の土砂の流出がなお続いており、カルデラ内で現在も富山県による砂防工事が行われている。
4. 明治 24 (1891) 年に発生した濃尾地震により、姫川にある稗田山が大崩壊を起こしたことから、地震の翌年に国による直轄砂防事業に着手した。

【問29】土砂災害と法律・制度に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 昭和 42 年に広島県呉市や神戸市などで発生した土砂災害に対応するために地すべり等防止法により、都市周辺の地すべりに対しても対策事業が行われるようになった。
2. 平成 16 年の新潟県中越地震や平成 20 年の岩手・宮城内陸地震での河道閉塞を伴う大規模土砂災害を契機として国等による緊急調査が行えるよう土砂災害防止法が改正された。
3. 平成 23 年の新燃岳の噴火を契機として、本格的に火山噴火に起因した土砂移動現象に対する砂防事業が行われるようになった。
4. 令和元年の東日本台風災害で盛土等の崩落による土砂災害が相次いだことから、危険な盛土等を規制するための法律として宅地造成及び特定盛土等規制法（盛土規制法）が定められた。

【問30】地球温暖化に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 温室効果ガスとは、大気中の気体で主として太陽から直接届く赤外線を吸収し、地表面に向かって再放出する働きがあるものをいう。
2. 18 世紀中頃の工業化以降、人間活動に伴って大気中の温室効果ガス濃度は増加し続けており、これにより地球上のほぼ全域で気温は上昇しているが、海水温は変化していない。
3. 人為的に大気中へ排出された二酸化炭素のおよそ 30 %は海洋に吸収され、これにより弱アルカリ性の海水の pH 値は大きくなる。
4. 地球温暖化が進むと日本国内では降雪量や積雪量が減少する地域は多くなるが、十分に寒冷な地域では大雪のリスクが低下するとは限らない。