

$\left. \begin{matrix} C1 \\ C2 \end{matrix} \right\} - 2023 -$ **森林・自然環境**

専門(多肢選択式)試験問題

注 意 事 項

1. 問題は **121 題(122 ページ)**あります。
問題は必須問題 **13 題**(No.1 ~ No.13)と選択問題 12 科目 108 題 (No.14~No.121)に分かれています。選択問題については**任意の 3 科目(27 題)**を選択し、必須問題と合計して **40 題**を解答してください。
なお、選択問題については、3 科目を超えて解答しても超えた分については採点されません。
2. 答案用紙の解答欄のうち、「選択」の欄にはマークしないでください。
3. 科目別構成の詳細は、この問題集の**裏表紙**に掲載されていますので、解答開始までによく読んでおいてください。
4. 解答時間は **3 時間 30 分**です。
5. この問題集は、本試験種目終了後に持ち帰りができます。
6. 本試験種目の途中で退室する場合は、退室時の問題集の持ち帰りはできませんが、希望する方には後ほど渡します。別途試験官の指示に従ってください。なお、試験時間中に、この問題集を切り取ったり、転記したりしないでください。
7. 下欄に受験番号等を記入してください。

第1次試験地	試験の区分	受験番号	氏 名
	森林・自然環境		

指示があるまで中を開いてはいけません。

No. 1～No. 13は**必須問題**です。これらの問題について、**全てを解答**してください。

解答は、問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

【No. 1】世界の生物群系(バイオーム)に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを全て挙げているのはどれか。

- A. 熱帯で、年間を通じて高温多雨の地域では、熱帯多雨林が分布する。熱帯多雨林は、森林の階層構造が多様で、東南アジアではフタバガキ科やマメ科などの常緑広葉樹が見られる。林内には、つる植物や着生植物が多く見られ、多様な生物種が存在する。
- B. 暖温帯で、夏雨が少なく冬雨が多い地域では、照葉樹林が分布する。アジアの照葉樹林では、ブナ科やクスノキ科が代表種である。また、年間を通じて雨が多い地域では、硬葉樹林が分布する。地中海沿岸の硬葉樹林では、オリーブやコルクガシが代表種である。いずれの地域の代表種も、常緑広葉樹でクチクラ層が発達した樹皮をもつことが特徴である。
- C. 年降水量が少ない地域では、森林が成立せず、草本が中心の草原となる。熱帯や亜熱帯で、気温が高く乾季のある地域ではステップが分布する。ステップは、イネ科の草本が優占するが、樹木も混じる草原である。温帯で、乾燥し冬の寒さが厳しい大陸の内陸部などの地域ではサバンナが分布する。サバンナは、ガマ科の草本が優占し、樹木はほとんど生育しない草原である。
- D. 年降水量が極端に少ない地域や年平均気温が極端に低い地域では、荒原が成立する。年平均気温が -5°C 以下となる寒帯では、ツンドラと呼ばれる荒原が見られる。ツンドラでは、一般に、生育する植物の種類は限られており、微生物による有機物の分解が遅いという特徴がある。

- 1. A、C
- 2. A、D
- 3. B、D
- 4. A、B、C
- 5. B、C、D

【No. 2】 植物の環境応答に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 植物は光や重力など環境からの刺激を受けたときに、運動することで姿勢を変えている。植物の器官が刺激の方向とは無関係に、ある一定の方向に屈曲する反応を極性と呼び、刺激の方向に対して一定の角度をもって屈曲する反応を屈性と呼ぶ。光に対する屈性においては、茎は光が来る方向と反対側に、根は光が来る方向に向かって屈曲する。
2. 植物の種子は、成熟した後に活動を停止し、発芽条件がそろうまで休眠している。この際、植物ホルモンの一種であるフロリゲンが発芽を抑制している場合が多い。一方、オオムギなどの種子では、アブシシン酸の作用で合成されたセルラーゼが、胚乳中のデンプンを糖に分解し、その糖が胚の栄養分になることで発芽する。
3. 頂芽優勢では、頂芽が盛んに成長している時には、頂芽で作られたジベレリンが下方へ移動して、側芽の成長抑制に関与している。また、側芽の成長は、頂芽を切除するだけでは促進されないが、側芽に直接サイトカイニンを与えると促進される。
4. 葉や茎などの分化した植物組織を植物ホルモンや栄養分を含む適当な培地で培養すると、脱分化してカルスと呼ばれる不定形の細胞塊が形成される。カルスからの分化には、オーキシシンとサイトカイニンの濃度比が影響し、一般にオーキシシンの比率が高いと根が生じ、サイトカイニンの比率が高いと葉や茎などが生じる。
5. 長日植物では連続した明期が一定の長さ以下になると花芽の形成が始まり、短日植物では連続した明期の長さが一定以上になると花芽の形成が始まる。長日植物には、夏から秋に開花するアサガオ、アブラナ、オナモミがあり、短日植物には、春に開花するキクやカーネーションがある。

【No. 3】 我が国で発生した地震に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを全て挙げているのはどれか。

- A. 平成30年に発生した北海道胆振^{いぶり}東部地震は、胆振地方を震源とする、北海道で観測史上初めて最大震度7を観測した地震である。この地震では、多くの土砂災害が発生し、特に厚真町では、大規模な土砂崩れが広範囲で発生した。また、北海道全域において大規模な停電が発生した。
- B. 平成28年に発生した熊本地震は、熊本地方を震源とする最大震度7を観測した地震である。この地震では、震度6以上が観測された地震は一度のみであったが、土砂崩れによって橋が崩壊するなどの被害が発生した。また、震源が市街地に近かったこともあり、熊本駅周辺で大規模な液状化現象が発生した。
- C. 平成23年に発生した東北地方太平洋沖地震は、三陸沖を震源とする地震であり、東北地方の広い範囲で震度6以上が観測された。この地震によって発生した津波は、原子力発電所に大きな被害を与えたものの、火力発電所への被害はなかった。また、この地震の影響は東北地方に限定的であり、首都圏では震度2程度であった。
- D. 平成20年に発生した岩手・宮城内陸地震は、岩手県内陸南部を震源とする地震であり、岩手県や宮城県で震度5以上が観測された。この地震では、インフラ施設への被害を伴う土砂災害が発生せず、災害復旧に要する事業費が基準未満であったため、激甚災害の指定も行われなかった。一方で、この地震の影響で栗駒山の火山活動が活発化し、地震発生から約1週間後に噴火した。

1. A
2. D
3. A、B
4. B、C
5. C、D

【No. 4】 我が国の気象に関する記述A～Eのうち、妥当なもののみを全て挙げているのはどれか。

- A. 熱帯の海上で発生する低気圧(熱帯低気圧)のうち、北西太平洋又は南シナ海に存在し、低気圧内の最大風速が約 25 m/s 以上のものを台風と呼ぶ。1991～2020 年の 30 年間の平均では、年間で約 10 個の台風が発生し、そのうち日本に接近して上陸する台風は 8 割以上で、発生・接近・上陸共に 7～10 月にかけて最も多くなる。
- B. 前線とは、寒気団と暖気団との境界線のことであり、前線の動きと構造によって温暖前線、寒冷前線、閉塞前線、停滞前線の 4 種類に分けられる。温暖前線は暖気団側へ移動する前線で、通常は前線の通過後に気温が上がり、寒冷前線は寒気団側へ移動する前線で、通常は前線の通過後に気温が下がる。閉塞前線は、温暖前線の移動が速くなり寒冷前線に追いついた前線である。
- C. 気象庁が全国で観測している約 3,000 か所のアメダス(地域気象観測システム)の観測データによると、近年の 50 年程度では、1 日の降水量が 200 mm 以上の年間日数や、1 時間の降水量が 50 mm 以上の年間発生回数には変化がなく、大雨の日数や回数(大雨の頻度)も一定している傾向がみられる。
- D. 冬になると、日本付近にはシベリア大陸で発達した高気圧から、北寄りの冷たく乾いた季節風が吹きやすくなる。この季節風が比較的暖かな日本海を渡って来る際に、熱や水蒸気の補給を受けて雪雲が形成されて日本海側では雪の日が多くなるが、この雪雲は本州を縦断する山脈に遮られるため、太平洋側では晴れの日が多くなる。ただし、日本の南の海上を低気圧が通過した場合は、太平洋側で降雪となり大雪になることがある。
- E. 気象庁では、災害が起こるおそれのある場合は注意報を、重大な災害が起こるおそれのある場合は警報を発表している。また、警報発表基準をはるかに超える大雨等が予想され重大な災害が起こるおそれが著しく高まっている場合は特別警報を発表し、最大級の警戒を呼びかけている。特別警報が発表された場合、重大な危険が差し迫った状況にある。

1. A、C
2. B、D
3. D、E
4. A、B、C
5. C、D、E

【No. 5】 我が国の自然植生の分布や特徴に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 陸上の植生の分布は、主に年平均気温と年平均風速で決定される。我が国は熱帯から寒帯までの幅広い気候帯に位置し、いずれの地域でも年平均風速は十分小さいことから、主に気温が植生の分布の決定要因となる。また、人為的な影響を受けない場合には、湿地等を除きほとんどの地域で森林が成立する。
2. 同じ緯度や気候帯であっても、標高が高いほど平均気温は低くなる。このため、低地帯から高山帯へと標高が高くなるにつれて植生の分布に変化が見られる。これを水平分布といい、緯度によって植生が変化する垂直分布とは全く異なる植生の変化が見られる。
3. 針広混交林は、針葉樹と広葉樹が混じった森林である。北海道では、亜寒帯と冷温帯の移行的植生として、タブノキなどの広葉樹とセンダンなどの針葉樹の針広混交林が見られる。針葉樹と広葉樹が様々な割合で局所的に混交する場合と、広葉樹と針葉樹のそれぞれの純林が隣接してモザイク状に混交する場合がある。
4. 本州中部では、一般に、標高が高くなるにつれて、夏緑樹林、照葉樹林、針葉樹林の順に分布し、森林限界を境にして高木の森林が成立しなくなる。森林限界よりも高いところは高山帯であり、シラカンバなどの低木やコマクサなどの草本植物が生育する。
5. マングローブは、熱帯から亜熱帯地域の海岸線に分布する植生である。我が国では、主に南西諸島で見られ、代表的な種としてヒルギ類がある。ヒルギ類は、塩分を含む湿地の環境に適応しており、地上部を支えるために放射状に伸ばした支柱根や、地表に突き出した呼吸根などをもつものがある。

【No. 6】 我が国における主要な森林被害(シカ被害、クマ被害、松くい虫(マツ材線虫病)被害、ナラ枯れ(ブナ科樹木萎凋病)被害)とその地理的分布に関する記述A～Dに対応する被害の組合せとして最も妥当なのはどれか。なお、データは、「令和4年版 森林・林業白書」による。

- A. この被害は、1980年代より前には全国で散発的に発生していたが、1980年代以降、日本海側を主として被害の分布域が拡大し、令和2(2020)年度にも、これまで被害報告がなかった2県で新たに被害が確認されている。令和2年度時点で、42都府県で被害が確認され、被害量は令和元(2019)年度の約3倍に増加している。
- B. この被害の面積は、令和2年度時点で、平成3(1991)年度の約1.5倍に増加^{*1}している。また、平成26(2014)年度から平成30(2018)年度までに、特に東北地方や北陸地方、中国地方において、被害をもたらす生物の分布域が拡大している。令和2年度時点で、37都道府県^{*2}で被害が確認されている。
- C. この被害は、その発生初期には九州地方や近畿地方など西日本を中心に分布していた。しかし、被害量は1970年代に入ると顕著な増加傾向となり、分布域は関東地方北部や東北地方へと拡大した。令和2年度時点で、被害量はピーク時の8分の1程度に減少しており、46都府県で被害が確認されている。
- D. この被害は、令和2年度時点では近畿地方から東北地方にかけて発生^{*2}しており、中国地方、四国地方、九州地方ではほとんどみられない。被害は局所的に甚大である。令和2年度時点で、23都府県で被害が確認されている。

*1 平成20年版 森林・林業白書

*2 林野庁公表資料「鳥獣別森林被害面積の年度推移(平成28年度～令和2年度)」

	A	B	C	D
1. ナラ枯れ被害	シカ被害	クマ被害	松くい虫被害	クマ被害
2. ナラ枯れ被害	シカ被害	松くい虫被害	シカ被害	クマ被害
3. ナラ枯れ被害	松くい虫被害	シカ被害	ナラ枯れ被害	クマ被害
4. シカ被害	松くい虫被害	ナラ枯れ被害	クマ被害	ナラ枯れ被害
5. シカ被害	クマ被害	松くい虫被害	ナラ枯れ被害	クマ被害

【No. 7】 地質と崩壊に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 地層の層理面の傾斜が斜面の傾斜の方向と同じ場合を受け盤構造、斜面の傾斜の方向と逆の場合を流れ盤構造という。受け盤構造を持つ斜面は層理面に沿って水が浸透しやすいため、層理の深部まで風化が進行し、流れ盤構造を持つ斜面と比較すると層理面を境界とした地すべりが発生しやすい傾向がある。
2. 堆積岩は、陸上あるいは水底に様々な物質が堆積後、熱や圧力の作用により鉱物組成が変成し固結したものであり、生成年代の新しいものほど、固結度が低く崩壊に対する抵抗性は小さい。そのため、堆積年代が新しい第四紀層は、地形的には緩傾斜地帯に分布するものの、第三紀層と比べて崩壊が発生しやすい。
3. 花崗岩は、マグマが地表近くで急速に冷却固結した火山岩の一種であり、非常に細かい石基と呼ばれる緻密な生地に、比較的粗い造岩鉱物の結晶が散らばる斑状構造を持つ。花崗岩は化学的風化に弱く、風化の激しい所では深層まで風化が進行する。花崗岩の風化により形成されたマサ土は、透水性が大きくせん断強度が高いため、崩壊しにくい。
4. グリーンタフは、マグマが地下深くにおいてゆっくりと冷却固結した深成岩の一種であり、大きさの等しい鉱物の結晶が組み合わさった等粒状組織を持つ。グリーンタフは、二酸化炭素を含む水と反応して溶けやすいため、グリーンタフが広く分布する地域では鍾乳洞やカルストと呼ばれる溶食地形が形成され、地盤の陥没が発生しやすい。
5. シラスは、九州南部一帯に厚い地層として分布する細粒の軽石や火山灰であり、透水性が高い。構成する土粒子の密度が一般的な砂と比べると小さく、水流による侵食を受けやすく、その上、含水率が高くなるとせん断強度が低下しやすいため、シラスで形成される急崖では崩壊が発生しやすい。

【No. 8】 我が国における生物多様性の保全の取組に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 愛知目標の達成に向け、「生物多様性国家戦略 2012-2020」において、我が国における 13 の国別目標が設定された。このうちの一つである、「2020 年までに、少なくとも陸域及び内陸水域の 17 %、また沿岸域及び海域の 10 % を適切に保全・管理する」との目標は、2020 年に小笠原方面の沖合域に新たに沖合海底自然環境保全地域を指定したことにより、達成された。
2. 生物多様性地域連携促進法^{*1}は、都市地域の生物多様性が深刻な危機に直面していることを背景に、都市住民による生物多様性保全活動を促進することを目的とした法律であり、政令指定都市を対象としている。この法律に基づき、2022 年 3 月末時点で、全ての政令指定都市で生物多様性地域戦略が策定されている。
3. 自然再生推進法は、生物多様性の確保を通じて自然環境の保全を最優先する社会の実現を図ることを基本理念に掲げ、自然再生事業の実施について定めている。この法律に基づき、事業の実施者は、自然再生協議会を組織し、都道府県を事業対象区域の最小単位とした自然再生全体構想等を作成することとなっている。
4. 世界自然遺産である「奄美大島、徳之島、沖縄島北部及び西表島」は、標高 1,000 m 以上の急峻な山々や切り立つ海岸断崖などで構成され、その登録に当たり、我が国全体の動植物種数に対して極めて大きな割合を占める種が生息・生育しているといった生物多様性が高く評価された。また、ムニンノボタンなどの絶滅危惧種や固有種の数が多いことも特徴である。
5. 里地里山は、人為による適度な攪乱によりギフチョウやカタクリなどの多様な動植物の生息・生育環境が形成・維持されてきたが、再生可能エネルギーである薪炭材の需要増加に伴い里山林が過剰に伐採され、これらの環境としての質の低下が進んでいる。環境省では、種の保存法^{*2}に基づき、生物多様性保全上重要な里地里山を「重要里地里山」として 1,000 か所選定した。

*1 地域における多様な主体の連携による生物の多様性の保全のための活動の促進等に関する法律

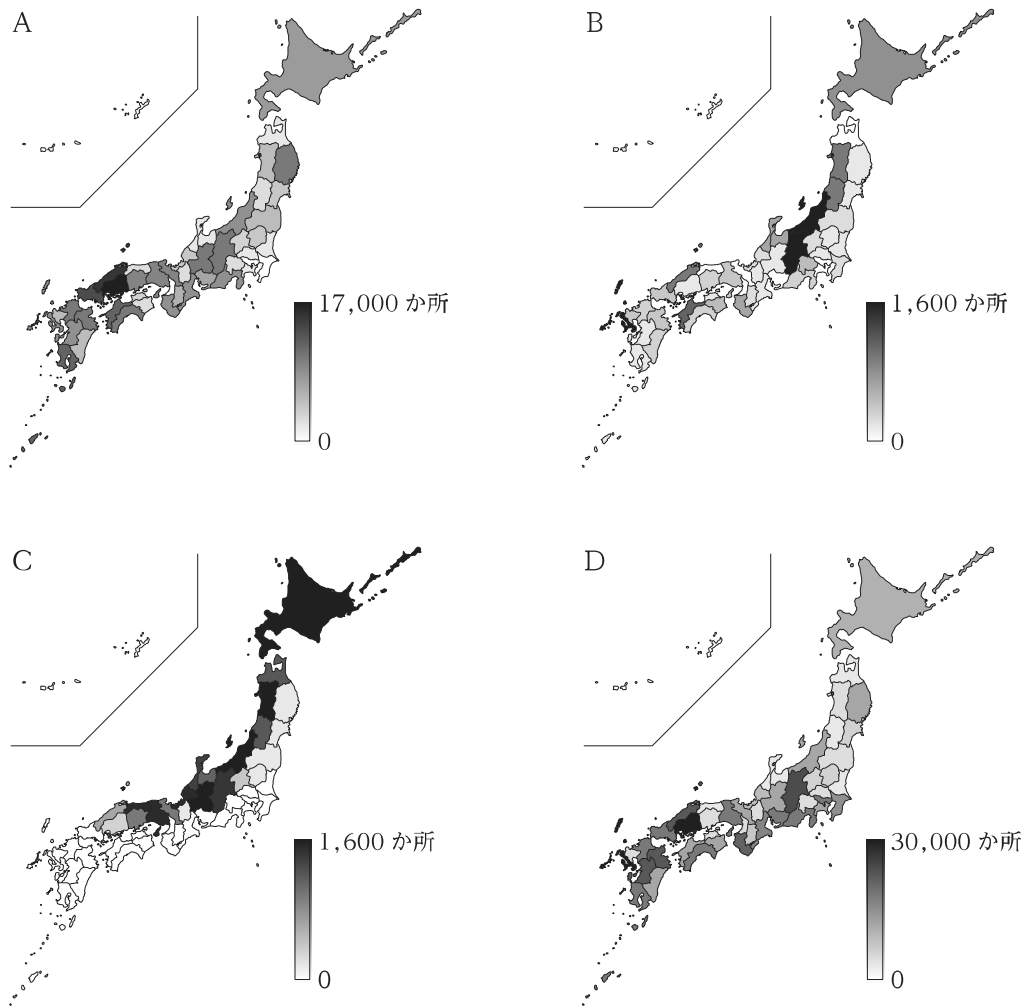
*2 絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律

【No. 9】 我が国における近年の森林の整備・保全に関する記述として最も妥当なのはどれか。なお、データは、「令和4年版 森林・林業白書」による。

1. 令和3(2021)年に策定された森林・林業基本計画では、「森林の有する多面的機能の発揮」に向けた森林の誘導方向として、自然条件や社会的条件の良い森林については育成複層林として整備を進め、急斜面の森林や林地生産力の低い森林については天然生林としていくこととしている。
2. 林野庁では、スギ及びヒノキの苗木の年間生産量に占める花粉症対策に資する苗木の割合を段階的に引き上げ、令和14(2032)年度までに全量を花粉症対策に資する苗木に置き換えるとする目標を掲げている。令和2(2020)年度におけるスギの花粉症対策に資する苗木の生産量は約1,400万本で、スギの苗木生産量全体の約1割にとどまっている。
3. 森林環境税は、令和6(2024)年度から国税として1人年額300円を市町村が賦課徴収することになっている。これに先行して、令和3年度から、森林環境譲与税が森林面積の大きな市町村や都道府県に対してのみ優先的に譲与されている。
4. 国及び都道府県は、森林のもつ公益的機能の確保が特に必要な保安林等において、治山施設の設置等を通じた山腹斜面の安定化や、荒廃した溪流の復旧整備等を図る治山事業を実施している。また、地域住民に対して、山地災害危険地区に関する情報の提供も行っている。
5. 平成28(2016)年に改正された「地球温暖化対策推進法」により、各企業に温室効果ガスの削減義務が課されたことから、企業による森林^{もり}づくり活動の実施箇所数は急増しており、令和2年度で約1,800か所と、5年前の平成27(2015)年度と比べて約3倍となっている。

【No. 10】 図A～Dは、各都道府県を、急傾斜地の崩壊、地すべり、土石流の土砂災害警戒区域の指定箇所数及び雪崩危険箇所数に応じてそれぞれ塗り分けたもののいずれかである。図A～Dと、土砂災害警戒区域の指定箇所及び雪崩危険箇所の組合せとして最も妥当なのはどれか。

なお、データは、国土交通省「全国における土砂災害警戒区域等の指定状況(令和4年3月末時点)」及び「道府県別雪崩危険箇所(平成16年度公表)」による。



- | | A | B | C | D |
|----|---------|------|---------|---------|
| 1. | 急傾斜地の崩壊 | 雪崩 | 地すべり | 土石流 |
| 2. | 急傾斜地の崩壊 | 土石流 | 雪崩 | 地すべり |
| 3. | 急傾斜地の崩壊 | 地すべり | 土石流 | 雪崩 |
| 4. | 土石流 | 雪崩 | 急傾斜地の崩壊 | 地すべり |
| 5. | 土石流 | 地すべり | 雪崩 | 急傾斜地の崩壊 |

【No. 11】 斜面の崩壊に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを全て挙げているのはどれか。

- A. 斜面崩壊は、斜面の一部が主に降雨や地震によって安定性を失って下方へ移動する現象であり、急斜面で発生しやすく、すべり面の位置により表層崩壊と深層崩壊に分類される。
- B. 表層崩壊は基盤岩とその上部に位置する表土層との境界面をすべり面とし、表土層が崩れる現象で、地質や地質構造との関連性が大きい。これに対して、深層崩壊はすべり面が表層崩壊よりも深部の基盤岩内に形成される規模の大きな崩壊であり、地質との関連性は小さい。
- C. 表層崩壊と深層崩壊が発生しやすい降雨の形態は異なるといわれており、表層崩壊は降雨継続時間が長く累積雨量が多くなった場合に発生しやすく、深層崩壊は降雨強度が大きな集中豪雨の場合に発生しやすい。
- D. 森林には樹木の根系による緊縛力により斜面の不安定化を抑制する効果があり、すべり面が根系の分布範囲に形成される表層崩壊に対しては崩壊抑制効果がある。一方で、深層崩壊や、すべり面が根系の分布範囲より深い位置に形成される表層崩壊に対しては、森林による崩壊抑制効果は期待できない。

- 1. A
- 2. A、D
- 3. B、C
- 4. B、D
- 5. A、C、D

【No. 12】 我が国における木材利用の推進に関する記述として最も妥当なのはどれか。なお、データは、「令和4年版 森林・林業白書」による。

1. 我が国の建築着工床面積の木造率を用途別・階層別にみると、1～3階建ての低層住宅では5割を下回っているが、1～3階建ての低層の非住宅建築物については9割を超えている。また、4階建て以上の中高層建築物でも木造化が進んでおり、木造率は4割を超えている。
2. 木材は、一般に、製造・加工時のエネルギー消費量が鉄やコンクリートより大きいが、炭素を貯蔵でき、地球温暖化防止に貢献する素材であるため、民間建築物に採用される事例が増えている。一方で、建築物に使用した木材の炭素貯蔵量について、標準的な表示方法を示した国のガイドラインはないため、木材利用の取組を進める企業等は独自の方法で公表している。
3. 平成29年に施行されたクリーンウッド法^{*1}に基づき、全ての木材について、林野庁が合法性を確認している。また、輸入木材については、特に違法伐採が懸念されるため、同法に基づき、全ての木材輸入事業者は登録木材関連事業者となることが義務付けられている。
4. 令和3年10月に施行された都市の木造化推進法^{*2}において、建築物木材利用促進協定制度が創設された。これは、建築主となる事業者等が、国又は地方公共団体と、建築物における木材利用の促進に関する構想を盛り込んだ協定を締結する制度である。建築主となる事業者だけでなく木材産業事業者や建築事業者が参画した3者協定とすることも可能である。
5. 林野庁では、平成17年度から企業を対象に木材利用の意義を普及啓発する「木育」の展開を図ってきた。これに加え、林野庁は「ウッド・チェンジロゴマーク」を作成し、身の回りのものに木材製品を取り入れる活動に積極的に取り組んだ模範的な一般消費者に対して、有料で同ロゴマークの使用権を付与している。

*1 合法伐採木材等の流通及び利用の促進に関する法律。クリーンウッド法は、同法律の通称。

*2 脱炭素社会の実現に資する等のための建築物等における木材の利用の促進に関する法律。

都市の木造化推進法は、同法律の通称。木材利用促進法ともいう。

【No. 13】 我が国で見られる植物の特徴とその利用方法に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. ウルシは、ウルシ科の落葉広葉樹である。葉は掌状複葉となっており、秋には紅葉する。当年枝を煮出して抽出されるウルシオールは、古来より建築物の外装や漆器の塗料として使われている。
2. キハダは、ミカン科の落葉広葉樹である。葉は奇数羽状複葉となっており、実は夏に熟すが有毒である。樹皮表面が鮮やかな黄色に見えることが名前の由来となっており、樹皮は生薬や染料として使われている。
3. キリは、キリ科の落葉広葉樹である。枝の先に円錐状の花序をつけ、初夏に赤色の花を咲かせる。成長が早く、材は比較的重く頑丈であることから、家具や楽器などの材料として使われている。
4. ハゼノキは、ウルシ科の常緑広葉樹である。葉は奇数羽状複葉となっており、やや硬く光沢がある。幹に傷をつけて採取する樹液には、ロウ質が多く含まれることから、和ろうそくの原料として使われている。
5. ミツマタは、ジンチョウゲ科の落葉広葉樹である。葉が出るのに先立って、春に黄色の花を咲かせるのが一般的であり、樹皮の繊維が強い。枝が三叉みつまたに分岐することが名前の由来となっており、和紙や紙幣用紙の原料として使われている。

これ以降は**選択問題**です。

科目 1 ～科目 12 のうちの任意の 3 科目(1 科目各 9 題)を選択し、合計 27 題を解答してください。

この問題集の科目別構成の詳細は、この問題集の裏表紙に掲載されていますので、よく読んでください。

解答は、問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

No. 14～No. 22は**科目1. 森林環境科学**です。

科目1～科目12のうちの任意の3科目を選択し、合計27題を解答してください。

解答は、問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

【No. 14】 森林・林業基本計画や全国森林計画に関する記述として最も妥当なのはどれか。なお、データは、「令和4年版 森林・林業白書」による。

1. 森林法に基づき、林野庁長官は森林及び林業に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るため、森林・林業基本計画を定めなければならない。また、同計画は、森林・林業をめぐる情勢の変化等を踏まえ、おおむね10年ごとに変更することとされている。
2. 令和3(2021)年に策定された新たな森林・林業基本計画では、令和12(2030)年の国産材利用量の目標を、令和元(2019)年の実績値である3,100万 m^3 の約2倍に当たる6,000万 m^3 としている。このうち、燃料材の目標を令和元年の実績値である500万 m^3 から2,000万 m^3 と4倍としている一方で、製材用材の目標は、令和元年の実績値と同量の1,300万 m^3 としている。
3. 令和3年に策定された新たな森林・林業基本計画では、林業の持続的かつ健全な発展に関する施策として、エリートツリーによる長伐期施業及び低コスト造林を推進するとしている。また、経営管理権の設定等による短期的な経営の確保や林業経営体の法人化・協業化、林産複合型経営体など経営基盤の強化、林業従事者の労働環境の改善等が盛り込まれている。
4. 森林法に基づき、農林水産大臣は、5年ごとに10年を一期とする全国森林計画を策定し、全国の国有林のみを対象として、森林の整備及び保全の目標、伐採立木材積や造林面積等の計画量、施業の基準等を示すこととされている。同計画は、森林・林業基本計画に即して策定され、都道府県知事が立てる森林整備保全事業計画の指針となるものである。
5. 平成30(2018)年に策定された全国森林計画は、新たな森林・林業基本計画の策定に合わせ、令和3年に変更された。変更された全国森林計画では、林地の保全に留意した適切な伐採・搬出の確保、走行車両の大型化や豪雨の増加傾向等を踏まえた林道整備等の記述が追加されたほか、伐採立木材積や造林面積等の各種計画量の見直しが行われた。

【No. 15】 我が国の林業労働力の現状やその確保・育成に係る対策等に関する記述として最も妥当なのはどれか。なお、データは、「令和4年版 森林・林業白書」による。

1. 林業従事者数は、昭和60(1985)年からの5年ごとの推移をみると、長期的に減少傾向にあり、平成27(2015)年は約4.5万人となっている。作業別にみると、育林従事者数は、昭和60年には伐木・造材・集材従事者数を上回っていたが、森林資源の成熟化等を背景に減少傾向で推移し、平成27年には、伐木・造材・集材従事者数を下回った。
2. 近年、都道府県等により、各地で就業前の教育・研修機関として林業大学校等^{*1}を新たに整備する動きが広がっており、令和3(2021)年度末時点で、全国で都道府県に1校ずつの47校が開校している。林野庁では、林業大学校等で林業への就業を目指して学ぶ青年を対象に「緑の雇用」事業により、給付金を支給している。
3. 林業従事者の若年者率^{*2}は、全産業の若年者率が低下しているのと同様に低下しており、平成17(2005)年で約25%であったところ、平成27年には約10%まで低下している。また、林業従事者数全体に占める女性の割合は、平成17年で約13%であったが、林業の機械化の進展により女性の活躍する場が広がり、平成27年には約50%まで増加している。
4. 林業における死亡災害では、伐木作業中の事故が全体の4割を占めている。特にかかり木に関係する事故が多いこと、被災状況が目撃されずに発見に時間を要するなどの特徴がある。また、林業経営体の規模別に死傷災害発生状況をみると、従業員が50人以上の大規模な林業経営体での発生リスクが高い。
5. 林業における労働災害発生率は、令和2(2020)年の死傷年千人率^{*3}が25.5で、全産業平均の約2倍となっており、安全確保に向けた対応が急務である。令和3年に策定された森林・林業基本計画において、今後10年を目途に林業における死傷年千人率を10分の1に減少させることを目標としている。

*1 学校教育法に基づく専修学校や都道府県の条例に基づく研修機関等のうち、修学・研修期間が1～2年間で、年間を通じて1,200時間以上の履修時間を設けている学校等

*2 従事者全体のうち35歳未満の従事者の割合

*3 労働者1,000人当たり1年間で発生する労働災害による死傷者数(休業4日以上)を示すもの

【No. 16】 我が国の森林情報の整備及び林業のスマート化に向けた取組における現状と課題に関する記述として最も妥当なのはどれか。なお、データは、「令和3年版 森林・林業白書」及び「令和4年版 森林・林業白書」による。

1. 平成28年の森林・林業基本法の改正により、市町村が「林地台帳」を作成する制度が創設され、林地台帳内の森林所有者や林地の境界に関する情報等を森林経営体へ提供することが可能となった。一方で、林地台帳の更新時に、市町村が固定資産課税台帳の情報を内部利用することは禁止されており、そのことが林地台帳の精度向上を図る上での課題となっている。
2. 森林資源等に関する情報を市町村や林業経営体等の関係者間で効率的に共有するため、都道府県において森林クラウドの導入が進んでいる。一方、現在導入されている森林クラウドの多くは、データ共有が中心でGIS機能が無いこと、データ容量に制約があり高精度のレーザ計測の情報を森林クラウドで共有できないことが課題となっている。
3. 携帯電話の通じないことの多い森林では、労働災害発生の際、即時の救助要請が困難な場合がある。こうした課題解決に向け、高消費電力で短距離であるものの、森林内の通信が可能な無線通信技術(LPWA)を活用した実証試験が実施されている。LPWAによる通信網の構築により、LPWA子機からの音声通話やwebページの操作を通じた救助要請が可能となる。
4. 航空レーザ計測による森林資源情報の取得や解析が全国的に加速している。航空レーザ計測による情報を解析することで、樹種、立木本数、材積等の資源量を把握することが可能である。林野庁では、リモートセンシングのデータを活用し、国土交通省と連携して森林境界明確化活動と地籍調査の相互活用に取り組んでいる。
5. 林野庁は、ムーンショット型研究開発事業の目標に掲げる技術開発、基盤データの環境整備、普及等を着実に進めるためのプラットフォームとして、令和3年度に「林業イノベーションハブセンター(通称：森ハブ)」を設置した。森ハブでは、機械メーカー、事業体への新分野の開拓、事業化支援や企業等への技術移転を前提としたマッチングの取組を実施している。

【No. 17】 我が国の国有林野事業に関する記述として最も妥当なのはどれか。なお、データは、「令和3年版 森林・林業白書」及び「令和4年版 森林・林業白書」による。

1. 国有林野は、奥地脊梁山地よりも都市近郊に広く分布しており、国土の保全、水源涵養等の公益的機能の発揮に重要な役割を果たしている。また、国有林野事業については、森林資源の充実に伴って、林産物の供給に重点を置きつつ、その事業を企業的に運営するため、平成25年度に一般会計から特別会計に移行した。
2. 国有林野事業では、原始的な天然林や地域固有の生物群集を有する森林、希少な野生生物の生育・生息に必要な森林等を「保護林」に設定し、保護林内での森林施業を一切禁止している。また、野生生物の生育・生息地を結ぶ移動経路を確保し、種の保全や遺伝的多様性を確保するために「緑の回廊」を設定し、陸続きの「保護林」どうしを全て接続している。
3. 国有林野事業では、効率的かつ安定的な林業経営の育成を図るために、国有林野の一定区域において、一定期間、安定的に樹木を採取できる「樹木採取権制度」が創設された。民間事業者が樹木採取権の設定を受けることにより、長期的な事業の見通しが立ち、計画的な雇用や林業機械の導入が促進され、経営基盤の強化につながることが期待される。
4. 国有林野事業では、住民福祉の向上等に貢献するなどの公益性の観点から、道路、電気・通信、ダム等の公用・公共用又は公益事業用の施設用地に限って、国有林野の貸付けを行っている。一方、国有林野の売払いについては、外国資本による森林買収に対する懸念の声があることを踏まえ、平成28年度以降、実施を見合わせている。
5. 国有林野事業では、国有林野を重視すべき機能に応じて、「山地災害防止タイプ」、「森林空間利用タイプ」、「水源涵養タイプ」の三つに区分している。また、公益的機能を発揮する上で重要な森林であることから、国有林野全域が保安林に指定されている。

【No. 18】 新型コロナウイルス感染症等による林業・木材産業への影響に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを全て挙げているのはどれか。なお、データは、「令和3年版 森林・林業白書」及び「令和4年版 森林・林業白書」による。

- A. 新設住宅着工戸数の対前年同月比は、新型コロナウイルス感染症の影響を受け、令和2年4月に減少に転じ、それ以降は減少傾向で推移したが、令和3年1月以降は増加に転じた。令和3年の新設住宅着工戸数は、同感染症の感染拡大前の令和元年比で約1割増加し、約97万戸となった。
- B. 令和2年11月に「緑の雇用」事業に取り組む林業経営体に対して行った調査では、令和2年1月以降の売上(事業収入)が前年よりも「増加した」とする林業経営体は全体の約7割で、その要因には国産材需要の拡大、再造林事業の増加等が考えられる。一方、「50%以上減少した」とする林業経営体は1割以下で、新型コロナウイルス感染症の影響は限定的であった。
- C. 令和3年は、春から国内生産の製材品や集成材の価格が上昇し、その後も高い水準で推移した。国産原木の価格についても、令和3年の春から上昇がみられたが、その上昇幅には地域により違いがみられた。また、スギに比べてヒノキは、原木価格の上昇幅が大きかった。
- D. 国有林においては、販売済みの立木の搬出期間の短縮について、令和2年4月以降全ての森林管理局において順次措置し、地域の木材需要の動向に応じた搬出を可能とした。このほか、同年中は、丸太販売の前倒しを措置するとともに、雇用の確保を図るため、原木生産を伴わない森林整備への振替を実施した。

- 1. B
- 2. C
- 3. A、C
- 4. A、D
- 5. B、D

【No. 19】 次は、森林水文に関する記述であるが、A～Dに当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

森林に降った雨の多くは、最初に樹冠に到達し、 となった後、地表面に到達する。

一般に我が国の森林土壌の浸透能は、降雨強度に比べて高いため、地表面に到達した雨水は、ほぼ全て斜面内に浸透する。一方で、林道や登山道のような土壌が踏み固められたところなどでは、降雨強度が森林土壌の浸透能を上回ることで、 が発生する場合がある。

雨水が地表面から森林土壌に浸透し、浸透水が地下の難透水層(基岩など)に達すると土壌間隙が全て水で満たされた状態となり、斜面下方に向かって地下水が移動する。この地中の水移動を という。さらに、斜面の下端に近づくにつれて、地下水位が高くなり、地表面に達すると の一部が地表に現れる。地表に現れた地点から水が となって斜面を流下して、河川に達する。

	A	B	C	D
1. 林内雨	ホートン型地表流	飽和側方流	復帰流	中間流
2. 林内雨	ホートン型地表流	パイプ流	中間流	復帰流
3. 林内雨	飽和地表流	飽和側方流	中間流	復帰流
4. 樹雨	飽和地表流	パイプ流	復帰流	中間流
5. 樹雨	ホートン型地表流	飽和側方流	中間流	復帰流

【No. 20】 気候変動と森林吸収源対策に関する記述として最も妥当なのはどれか。なお、データは、「令和4年版 森林・林業白書」による。

1. 2021年に改訂された「地球温暖化対策計画」では、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、我が国の温室効果ガス削減目標を設定している。同目標では、2030年度の温室効果ガスの排出量を2013年度の総排出量と同量まで削減することを目指すとともに、森林吸収量を2013年度総排出量比6.0%とすることを目指している。
2. 1997年の気候変動枠組条約第3回締約国会議(COP3)では、開発途上国に対して法的拘束力のある温室効果ガスの排出削減目標を定めた「京都議定書」が採択された。その後、2015年のCOP21では、2020年以降の気候変動対策について、先進国、開発途上国を問わず全ての締約国が参加する公平かつ実効的な法的枠組みである「マラケシュ合意」が採択された。
3. 我が国は、累次のCOP合意に基づき、2013年以降の温室効果ガスの吸収量をUNFCCC^{*1}事務局に報告している。この吸収量には、森林経営活動や伐採木材製品(HWP)に由来する温室効果ガス吸収量・貯蔵量も含まれる。2020年度における我が国の森林吸収量は約4,050万CO₂トンで、このうちHWPによる貯蔵量は約285万CO₂トンとなっている。
4. IPCC^{*2}が2022年に発表した第6次評価報告書では、開発途上国の森林減少・劣化等に由来する温室効果ガスの排出量は、世界の総排出量の約5割を占めるとしている。森林減少・劣化を抑制する重要性から、パリ協定においては、開発途上国に対してREDD+^{*3}の実施を義務付ける条項が盛り込まれた。
5. IPCCが2021年に発表した第1作業部会報告書では、地球温暖化が太陽活動の活発化の影響で起きていることを「疑う余地がない」としている。また、2022年に発表した第3作業部会報告書では、COP26より前に発表・提出された各国の対策を行った場合、21世紀中に温暖化が1.5℃以内に抑えられる可能性が高いとの見通しを示している。

*1 国連気候変動枠組条約(United Nations Framework Convention on Climate Change)

*2 気候変動に関する政府間パネル(Intergovernmental Panel on Climate Change)

*3 開発途上国における森林減少・劣化に由来する排出の削減並びに森林保全、持続可能な森林経営及び森林炭素蓄積の強化の役割(Reducing emissions from deforestation and forest degradation and the role of conservation, sustainable management of forests and enhancement of forest carbon stocks in developing countries)

【No. 21】 次は、森林に対する道路の影響に関する記述であるが、A～Dに当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

著作権の関係のため、掲載できません。

A	B	C	D
1. reproduction	land surface	edge	response
2. reproduction	land surface	terminal	diversity
3. reproduction	underground	edge	diversity
4. reflection	land surface	terminal	response
5. reflection	underground	terminal	diversity

【No. 22】 攪乱や植生遷移に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 攪乱は、一般に、生態系、群集、個体群の構造を破壊し、資源・基質の獲得可能量あるいは物理的環境を改変する時間的にやや不連続な事象をいう。森林に倒木等の攪乱が発生すると、林冠にギャップと呼ばれる空間が生じる。ギャップは、森林内の随所で、様々な時期や規模で形成されることから、森林には異なる発達段階の林分がモザイク状に分布する。
2. 遷移の初期に出現する樹種を遷移初期種と呼び、それに遅れて遷移の後期に出現する樹種を遷移後期種と呼ぶ。一般に、遷移初期種は遷移後期種に比べて、樹高成長が速い、樹木の寿命が長い、種子の散布距離が短いといった特徴がある。
3. 湿性遷移は、台地や水はけのよい土地において、火山噴火に伴う溶岩や火山噴出物に地表が覆われた状態から進行する植生遷移のことである。湿性遷移では、最初に地衣類、コケ類が生育し、次に草本が侵入し、陽樹や陰樹で構成された森林へと遷移する。さらに遷移が進行すると、陰樹が衰退し、陽樹が優占する森林となる。
4. 二次遷移は、山火事や洪水などの攪乱を受けた植生において、窒素などの養分を含む土壤が失われ、前生樹、根株、埋土種子などが存在しない状態から始まる植生遷移のことである。一般に、二次遷移の進行は、一次遷移よりも遅い。
5. 人為的な攪乱により成立した森林として、代表的なものに里山の広葉樹林がある。薪炭材やきこの原木などを生産するためには、短い周期で幹を伐採する伏条(状)更新が適しており、広葉樹林を構成する樹種としては、シイ類やナラ類などがある。これらの樹種の根株の萌芽能力は、高齢になるほど増大する。

No. 23～No. 31 は科目 2. 森林資源科学です。

科目 1～科目 12 のうちの任意の 3 科目を選択し、合計 27 題を解答してください。

解答は、問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

【No. 23】 我が国の森林資源の状況に関する記述として最も妥当なのはどれか。なお、データは、「令和 3 年版 森林・林業白書」及び「令和 4 年版 森林・林業白書」による。

1. 森林面積の約 6 割が人工林であり、第二次世界大戦直後や高度経済成長期に造林されたものが多い。人工林の半数が一般的な主伐期である 50 年生を超え、本格的な利用期を迎えている。人工林の主要樹種の面積は、スギ、カラマツ、ヒノキの順に多い。
2. 森林蓄積は平成 29(2017)年 3 月末時点で約 52 億 m^3 となっており、このうち人工林は約 9 割を占めている。森林蓄積の推移をみると、昭和 41(1966)年から平成 29 年までの約半世紀の間に、人工林の蓄積は約 50 倍に増加している。
3. 森林を所有形態別にみると、平成 29 年 3 月末時点では、森林面積の約 4 割が私有林、約 2 割が公有林、約 4 割が国有林となっている。また、人工林面積に占める私有林面積の割合は、約 4 割を占めている。
4. 広葉樹の蓄積量は、針葉樹と同様に年々増加している一方で、国産材広葉樹の素材(製材・合板・チップ用材)生産量は長期的に減少している。蓄積量に対する令和 2 年の素材生産量の割合をみると、針葉樹が約 0.5 % に対し、広葉樹は約 0.1 % と低い。また、広葉樹の素材生産量の約 9 割が木材チップ用である。
5. 土地面積に占める国有林野の割合は地域によって異なり、管内の土地面積が大きい北海道森林管理局が最も高い割合となっている。次いで、台風などの自然災害が多く防災の機能の発揮が特に求められる九州森林管理局、人口の集中などにより上流域の森林の水源涵養機能の発揮が特に求められる関東森林管理局の順に高い割合を占めている。

【No. 24】 世界の森林資源及び森林に関する国際的な取組等に関する記述として最も妥当なのはどれか。なお、データは、「令和4年版 森林・林業白書」による。

1. 国際連合食糧農業機関(FAO)の「世界森林資源評価 2020」によると、2020年の世界の森林面積は約4億haであり、世界の陸地面積の約3割を占めている。2010年から2020年までの森林面積の変化をみると、地域別では、2010年より前には大きく減少していたアフリカと南米で減少が止まり、世界全体では横ばいで推移している。
2. 「モントリオール・プロセス」は、持続可能な森林経営の進展を評価するため、世界全体に共通の「基準・指標」の作成及び評価を行う枠組みであり、我が国を含む全ての国連加盟国が参加している。2022年現在の「基準・指標」は、生物多様性の保全や土壌及び水質保全の維持などの7基準54指標で構成されている。
3. 国連では、2000年に経済社会理事会の下に設置された「国連森林フォーラム(UNFF)」において、森林問題の解決策が議論されている。また、2017年に国連総会で採択された「国連森林戦略計画 2017-2030(UNSPF)」には、持続可能な開発目標(SDGs)を始めとする国際的な目標等における森林分野の貢献を目的に、2030年までに達成すべき「世界森林目標」等が掲げられている。
4. 国際熱帯木材機関(ITTO)は、熱帯林の持続可能な経営の促進と熱帯木材貿易の発展を目的として、1986年に設立された国際機関であり、マレーシアに本部を置いている。加盟国は熱帯地域の12か国で構成され、加盟国間の政策協議及び国際協力を推進する取組を進めている。
5. 我が国における森林認証は、主にFSC認証とSGEC認証の二つによって行われている。2021年12月現在、我が国の森林面積に占める認証森林の割合は約3割で、SGECの認証面積よりもFSCの認証面積の方が大きい。また、FSCの認証面積は平成16(2004)年以降増加傾向にある一方、SGECの認証面積は減少傾向にある。

【No. 25】 動物による種子散布に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 餌の不足する時期に備えて餌を貯蔵する習性をもつ動物が、餌となる種子を土中などに埋めた後、食べ残すことなどで、種子が散布されることを貯食散布という。この散布による植物には、動物が運びやすい軽量の種子を生産するヤナギ科やヒノキ科などが挙げられる。また、この散布による植物は、種子生産量の年変動が少なく、動物の貴重な餌資源となる。
2. 貯食散布を行う動物には、野ネズミやイタチ、キツネなどが知られている。散布距離は、その動物の行動圏と一致し、野ネズミでは約 1 km とされている。また、特定の場所に集中して貯蔵する巣穴貯蔵や、多くの場所に少量ずつ分散して貯蔵する分散貯蔵がある。
3. 動物が果実を食べた後、その中の種子が、消化されずに糞とともに排泄されることなどにより散布されることを被食散布(周食散布)という。この散布による植物には、バラ科、ブナ科、クルミ科などの多くの植物が挙げられる。また、被食散布を行う動物は、鳥類と哺乳類のみである。
4. 果実食の鳥類による被食散布の場合、通常、体内滞留時間は 4 時間以上であるため、種子の散布が数十 km になることもある。また、哺乳類による被食散布の場合は、体内滞留時間が数十時間であるため、種子の散布が長距離になることが多い。例えば、ホンダタヌキによる種子の散布距離は最大 20 km 程度であるとされる。
5. 被食散布の植物は、動物の視覚と嗅覚に訴え、果実の存在に気付かせるために、果実などの色彩や香りを発達させている。例えば、ヤマザクラなどは、鳥類に対して果実を目立ちやすくするため、赤と黒などの二色の果実でコントラストを強め、鳥類を誘引しているとされ、これを二色表示効果という。

【No. 26】 我が国における森林の気象害に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 干害は、土壌水分の不足で成長阻害や枯死が生じる乾燥被害である。干害は、暖候期では30日以上、寒候期では40日以上は無降水期間が続き、気温が平年値よりも2～3℃高いと発生しやすい。また、急傾斜地や人工林の新植地で生じやすい。
2. 風害は、強風による被害で、幹折れ・根返りなどを発生させる。風害は、針葉樹の一斉人工林よりも針広混交林で生じやすい。風害の予防対策としては、林縁木の枝打ちを行わず風心高を下げたり、形状比を高くしたりする。
3. 潮害は、高潮・高波・潮風によって樹木が塩分にさらされることで発生する。塩分は葉表面から侵入することはないが、根系から吸収されることで被害を受ける。樹木内の塩分濃度が上がると、樹木は過剰に水分を吸い上げ、細胞内が水分過剰になり、枝葉の変色・枯死が発生する。
4. 雪害には、冠雪害や雪圧害などの被害がある。冠雪害は、樹木に付着した雪の荷重によって幹折れや根返りなどを発生させる。形状比が低いほど冠雪害が生じやすいため、適切な立木密度管理を行うことで予防する。雪圧害は、積雪の凍結・融解によって、幹折れ・幹割れ・枝抜けなどを発生させる。
5. 寒害は、寒気により樹体内の水分が凍結して枯死する被害である。寒害には、晩秋の晩霜害、初春の早霜害、厳冬期の凍害などがある。霜害や凍害は、幼齢木よりも水分を含みやすい老齢木で多く発生し、地際の樹幹全周に凍傷痕を形成する。

【No. 27】 我が国における材質劣化をもたらす森林昆虫に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. スギカミキリは、スギ・ヒノキなどの健全木を加害する。成虫は枯れ枝に産卵する。孵化した幼虫は、枯れ枝から樹幹内に侵入し、「ハチカミ」と呼ばれる材の変色・腐朽を引き起こす。これらの被害は、枝や幹が太くなった老齢林で多数発生する。
2. スギノアカネトラカミキリは、スギ・ヒノキだけでなく広葉樹も加害する。成虫は樹皮の隙間に産卵する。幼虫は、樹皮下に大きな食痕を縦横に形成し、「トビクサレ」と呼ばれる材の変色・腐朽を引き起こす。これらの被害は、15年生未満の幼齢林で多い。
3. スギザイノタマバエは、スギよりもヒノキ・サワラを好んで加害する。成虫は心材部に産卵する。孵化した幼虫は、心材部から材部を変色させ、「材斑」を形成する。これらの被害は、10年生未満の幼齢林で多く、被害が深刻な場合は集団枯死を引き起こす。
4. ヒノキカワモグリガは、ヒノキよりもスギを好んで加害する。成虫は針葉付近に産卵する。幼虫は、樹幹部を穿孔し、移動しながら内樹皮を摂食する。幼虫の食痕部分はカルスができて盛り上がるので、樹幹表面にこぶができたようになる。
5. コウモリガは、スギ・ヒノキに穿孔し、加害する。成虫は草本植物の葉に産卵する。幼虫は、草本植物の莖で生育し、発育とともにスギ・ヒノキの樹幹へと移動する。終齢幼虫は集団で樹幹を吸汁するため、被害が深刻な場合は、被害木は枯れる場合がある。これらの被害は、老齢林で多数発生する。

【No. 28】 我が国の海岸林*¹や海岸防災林に関する記述として最も妥当なのはどれか。なお、データは、「令和3年版 森林・林業白書」及び「令和4年版 森林・林業白書」による。

1. 海岸林が立地する砂浜は海上からの風が吹き込みやすい環境であり、砂浜では砂粒子が内陸に向かう風により移動する。この移動現象が飛砂であり、飛砂の運動形態は、転動・匍行、跳躍、沈降の3パターンに分けられる。飛砂の全移動量のうち、沈降によるものが4分の3、跳躍が4分の1を占めており、転動・匍行による移動量はごく僅かである。
2. 海岸防災林の造成では飛砂から苗木を守るために前砂丘を撤去し、堆砂垣などの構造物を設置する。防災機能を発揮する林分を成立させるためには、苗木を1,000本/haの低密度で植栽し、除間伐などの保育作業を行って下枝の枯れ上がりが少ない林分に誘導する必要がある。
3. 海岸林は林冠や幹が障壁となって、風の運動エネルギーの全てを林内で吸収することにより風速を低下させる防風機能をもっている。防風機能は林帯の密閉度と大きく関係しており、十分な林帯が存在する場合、一般に林帯の密閉度が高くなるにつれ、風下側の風速減少範囲は広がる。
4. 東日本大震災の津波により、6県(青森県、岩手県、宮城県、福島県、茨城県、千葉県)の海岸林は、流出や倒伏などの浸水被害を受けた。空中写真等を用いた分析によると海岸林の被害面積が最大の県は宮城県で、全体の約半分を占めた。海岸防災林の復旧・再生については、地域住民、NPO等の参加や協力を得ながら、植栽や保育が進められている。
5. 東日本大震災で被災した海岸防災林の復旧・再生に当たっては、復興基本方針*²で示された「多重防御」の考え方にに基づき、必ず砂防堰堤と一体的に造成することとなっている。また、根の緊縛力を高め、根返りを防止する観点から、盛土による植栽木の生育基盤を造成する場合、盛土は地下水位が低い場所に0.5~1.0mの厚さで施工することとなっている。

*1 海岸防災林を含む海岸部に存在する森林

*2 東日本大震災復興基本法に基づいて策定された「東日本大震災からの復興の基本方針」

【No. 29】 土壌の性質や土壌生成に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 土壌中の水分は、土壌孔隙に水が保持される力によって土壌に保たれている。この力は土圧で表され、力が強いものから吸湿水、毛管水、重力水などに区分される。そのうち植物が利用できるのは重力水であり、土圧が約 $-1,500$ kPa から -6 kPa の有効範囲のものである。
2. 土性は、土壌の透水性や通気性、養分保持能などの性質を示す指標であり、粘土、砂、礫の混合割合により、埴土、砂土、壤土などに区分される。砂の割合が高いと透水性、通気性、養分保持能がともに高くなり、粘土の割合が高いと透水性、通気性は低いが養分保持能は高くなる。
3. 褐色森林土群は、我が国の森林面積の中で最も多くの割合を占める森林土壌であり、A層、B層、C層の土壌層位をもち、酸性又は弱酸性を示す。その中でも尾根などに生成される乾性褐色森林土は、一般に、薄いA層が存在し、A層とB層の境界が明瞭である。
4. 土壌のラテライト化作用は、湛水が起きるような嫌気的な土壌条件下で、母岩の風化や有機物の分解が急速に進むことにより、粘土の主要成分であるケイ酸が溶脱し、マグネシウムが残留する土壌生成作用である。この作用によって土壌の色は青灰色となる。
5. 土壌のポドゾル化作用は、高温多湿な環境下で、地表に堆積した有機物層に含まれる有機酸によって土壌の粘土鉱物が破壊され、鉄・アルミニウムが土壌の表層から溶脱する土壌生成作用である。この作用によって溶脱した土壌の表層の色は黄色となる。

【No. 30】 我が国の林木育種や苗木生産の状況に関する記述として最も妥当なのはどれか。なお、データは、「令和4年版 森林・林業白書」による。

1. 山行苗木の生産量は、我が国の人工林が本格的な利用期を迎えていることを背景に増加しており、令和2年度には平成22年度の約2倍の本数となっている。また、山行苗木の生産量のうち、約8割をコンテナ苗が占めている。
2. コンテナ苗は、裸苗と比べて、根切り、床替えなどの管理が不要であるため、苗木価格は裸苗より安い。一方で、コンテナ苗は、裸苗に比べ植栽適期が限られていることから、植栽スケジュールに留意する必要がある。
3. 間伐等特措法*では、都道府県知事が、成長や雄花着生性等に関する基準を満たすものを特定母樹に指定することとされており、令和4年3月末現在、約460種類が指定されている。こうした特定母樹由来の優良種苗を安定的に供給するため、林野庁では、認定特定増殖事業者が行う原種の配布や採種園・採穂園の整備を推進している。
4. 我が国は、気候や土壌の違いにより樹種の分布が多様である。このため、林木育種センターは、全国を五つに区分した配布区域を設けて、都道府県などの関係機関と連携の上、地域に適した新品種の開発・普及を推進している。開発された品種は、遺伝資源保存の観点から配布区域間の移動が禁止されている。
5. 集団選抜育種法は、林分から形質に優れた個体を相当数選抜し、これらの交雑種子から次代を作り、再度選抜するという個体選抜と交雑を繰り返す方法である。我が国の集団選抜育種法では、選抜個体の次代の成績から選抜個体の遺伝的能力を評価する次代検定が行われている。

* 森林の間伐等の実施の促進に関する特別措置法

【No. 31】 植物の環境応答に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 植物は、土壌中の NH_4^+ や NO_3^- などの無機窒素化合物を根から吸収して、窒素同化を行っている。また、植物の中には、マメ科植物やハンノキなどのように、根に根粒を形成し、その中の窒素固定細菌と共生することにより、窒素同化を行うものもある。
2. 植物は、光や二酸化炭素、周囲の水分量に応答し、気孔を開閉する。植物に光が当たると、ゴルジ体が青色光を感知し、孔辺細胞の浸透圧が高まることで気孔が開く。乾燥状態になると、エストロゲンの作用により、孔辺細胞の浸透圧が下がり、気孔を閉じて水分の減少を防ぐ。
3. 光合成の過程では、まず葉緑体において、クロロフィルなどが光エネルギーを吸収する光化学系の反応が起きる。この反応で生成された ATP と NADPH は細胞壁へ運ばれて、二酸化炭素の還元を利用され、無機物を合成する反応が起きる。
4. 樹冠上部のような明るい環境の葉を陽葉、樹冠の下部などの暗い環境の葉を陰葉と呼ぶ。陽葉は陰葉よりも薄く、柵状組織の細胞数が少ない。また、陽葉は陰葉よりも光補償点や光飽和点が低いため、明るい環境下での陽葉の光合成速度は陰葉よりも高くなる。
5. 植物の根が土壌から水を吸収する際、植物は能動的に代謝エネルギーを使っている。葉において蒸散が生じると、葉の水ポテンシャルが根の水ポテンシャルよりも高くなる。これが刺激となり、植物の体内でエネルギーが生成され、吸水が起こる。

No. 32～No. 40 は科目3. 森林生物生産科学です。

科目1～科目12のうちの任意の3科目を選択し、合計27題を解答してください。

解答は、問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

【No. 32】 我が国における人工林施業に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 植栽木の生育は立地によって左右されるが、植栽木の成長に対する立地の影響は、主に直径成長に反映される。直径に応じて林地の生産力を評価したものを地位といい、「上・中・下」や「Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」等の等級によって区分される。地位が「Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」の等級区分の場合、最も生産力が高いのはⅢ等級である。
2. 植栽密度は、樹種の特長や立地条件、経済的条件によって決められる。密植では、早期に林冠が閉鎖するため、無節、完満、通直で良質な材となりやすいが、植栽のための経費が増大する。一方、疎植では、直径成長は早いですが林冠閉鎖は遅く、密植に比べると材の形質は悪くなる。
3. 下刈りは、植栽木の成長の障害となる雑草木を刈り払う作業である。植栽木の樹高が雑草木の樹高の2倍になるまで行う必要があり、植栽してから少なくとも10年間は継続して実施する。下刈りには、全刈り、筋刈り、坪刈りなどの方法があり、一般的には坪刈りが実施されるが、寒暑の害を受けやすい場合には、全刈りや筋刈りが有効である。
4. つる植物が立木の根元から幹に巻き付いて樹冠に達し、光を遮ることで立木の成長を阻害するため、つる切りは、初期保育では不可欠であるが、下刈り期間が終了すれば必要ない。また、つる切りの作業には、つる植物の地下部の栄養分が少なくなる冬が最適である。
5. 間伐には、選木を重視した定量間伐と、密度管理を重視した定性間伐がある。定性間伐には、一定間隔や幅で列状に伐採する列状間伐がある。定量間伐では、優勢木を残し、劣勢木を主体に伐採する上層間伐がある。

【No. 33】 我が国の主要造林樹種及び広葉樹に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. スギは、北海道南部から九州、屋久島まで天然分布する針葉樹である。乾燥した土地が植林適地であるが、降水量の多い地域でも育林は可能である。建築材、土木用材、樽桶材など広範囲の用途に利用されている。
2. ヒノキは、東北地方から九州、屋久島まで天然分布する針葉樹である。尾根筋や岩石地等の比較的乾燥した土地が植林適地であり、日本海側の多雪地帯は育林に適さない。また、深根性であり耐風性が強いとされている。材は重く、加工しにくい特性がある。
3. カラマツは、東北地方から九州まで天然分布する針葉樹である。標高の高い土地でも生育し、耐寒性に優れる。また、火山地などに覆われた裸地への初期侵入をする陽樹である。林業用に植林されるほか、冬でも美しい緑葉を保つため、街路樹などに利用されている。
4. ブナは、北海道南部から九州まで天然分布する広葉樹である。耐雪性は低く、日本海側等の多雪地帯での生育は少ない。花は虫媒花であり、種子の豊凶は年により大きく差が生じる。ブナ林は、土壌が雨等の水分をスポンジのように吸収し保持することから、一般に水源涵養の機能が高いとされる。
5. ケヤキは、東北地方から九州まで天然分布する広葉樹である。深根性であり、耐風性も強く、また、肥沃な土壌を好むとされている。材は、木目が美しく、狂いが少ないうえ、耐朽性も高いため、建築材や家具材などに利用されている。

【No. 34】 我が国の立木評価に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 売買価法(直接比較法)とは、市場での相場、取引事例を基準とし価格を算定する手法である。対象立木と樹種、林齢、直径等が類似した林木の相場により決められる。この手法は、地域を問わず適用でき、算出方法も容易なことから、広く適用されている。
2. 市場価逆算法とは、生産される丸太の最寄木材市場等での販売高見積額から、伐採・搬出等に要する事業費及び伐出事業利益を差し引くことによって立木の評価額を算出する方法である。算出する際には、収益率、丸太市場価格(単価)、事業費等を想定する必要がある。
3. 立木評価で使用される利用率は、一般に、「利用率 = $\frac{\text{立木幹材積}}{\text{素材材積(利用材積)}}$ 」として表される。また、この式を使用する場合は、造林樹種の違いを勘案する必要はなく、胸高直径、樹高等により算出される。
4. 人工林で10年生以下の幼齢林の立木評価には、一般に、林木期望価、すなわち林木を育成するのに要した費用の後価合計額を立木の評価額とする手法によって算定される。この手法は、林業利率を使用しないため、高齢級の立木の評価にも使用されることがある。
5. 11年生から適正伐期齢級の立木評価には、グラールゼル式を我が国の林業の実情に合わせた計算式が使用され、「評価額 = $(A_u - C_{10}) \times \frac{(m - 10)^2}{(u - 10)^2} + C_{10}$ 」 $[A_u$:伐期収入 C_{10} :10年生時の評価額 m :伐期齢 u :現在林齢]で表される。この式は、造林費の多くを植栽後の10年間に費すことを前提としており、林業利率を使用しないため、恣意性が入りやすい。

【No. 35】 森林リモートセンシングに関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 航空機による空中写真の撮影は、通常、平行するコース沿いに飛行して行われる。同一コースの隣り合った写真の重複(オーバーラップ)は 20 %、隣接したコース間の重複(サイドラップ)は 50 % となるように撮影される。撮影後は、5 万分の 1 の縮尺の地図上に撮影コース等を記載した密着写真が作成される。
2. 空中写真における樹種判読は、樹冠の形や色調などにより行われる。スギの樹冠は、鐘形や傘形になり、カラマツの樹冠は球形か不整形になることが多い。色調は白黒写真の場合、針葉樹が灰色から白色で明るく、広葉樹が灰黒色から黒色で濃くなる。
3. 空中写真を地上座標系へ画像変換する際、高さの違いによる像の倒れこみを正しい位置に補正することを正射変換(オルソ補正)といい、補正された画像をオルソ画像という。近年は航空機の空中写真測量によるオルソ画像の作成のほか、無人飛行機で撮影した空撮画像によるオルソ画像の作成も行われている。
4. 地上の物体が反射、放射する電磁波は、物体の種類により異なる。このため、地上の状況は、人工衛星に搭載されたセンサで記録された電磁波の波長別の強弱により知ることができる。植物の分光反射率は、近赤外光よりも可視光の反射率が高い、可視光の中では $0.5 \mu\text{m}$ (緑色)の反射率が低いなどの特性があり、植物以外では、水がこれらの特性をもっている。
5. 航空レーザ測量で直接得られる高さのデータは、建物や樹木の高さを含んでいる場合があり、このような高さのデータをグリッド化した地表モデルを、数値標高モデル(DEM)という。また、レーザ測量で得られたデータから樹高を求めるには、数値標高モデルに地盤のデータを加算することで行う。

【No. 36】 我が国の森林経営に関する記述として最も妥当なのはどれか。なお、データは、「令和4年版 森林・林業白書」による。

1. 2020年の林家^{*1}の数は約69万戸であり、2005年に比べるとほぼ同数の横ばいで推移している。その内訳をみると、保有山林面積^{*2}が10～20haの林家の数は、2005年では全体数の約4割であったのに対し、2020年では約8割まで増加し、小規模・零細であった経営構造は大規模化する傾向にある。
2. 林業経営体^{*3}は、組織形態によって、民間事業体、個人経営体、森林組合などに区分される。このうち森林組合の数は、2020年現在で全林業経営体数の約1割を占めている。森林組合の数は、2020年では約1,400経営体であり、2005年に比べて約3割増加している。これは、2005年の森林組合法の改正により、組織の細分化の措置が講じられたことが背景にある。
3. 2020年の林業経営体による作業面積は、間伐、主伐、植林、下刈りなどの各作業種で2005年に比べて増加傾向にある。組織形態別の作業面積の推移をみると、保有山林での間伐面積について、全林業経営体のうち個人経営体の占める割合が、2005年には約2割であったのに対し、2020年には約5割となり、大幅に増加している。
4. 2020年の1林業経営体当たりの平均素材生産量は、2005年に比べて3倍以上に増加している。また、年間素材生産量が1万m³を超える林業経営体の素材生産量が素材生産量全体に占める割合は、2005年では5割以下であったが、2020年には約7割まで増加している。
5. 林業経営における収益性の向上に向けた施業の集約化の一環として、森林インストラクターによる「提案型集約化施業」が行われている。また、林野庁は2020年から新たに森林総合監理士（フォレスター）の育成を開始し、2025年までに現役人数を500人とする目標を設定している。

*1 保有山林面積が1ha以上の世帯

*2 所有山林面積から貸付山林面積を差し引いた後、借入山林面積を加えたもの

*3 ①保有山林面積が3ha以上かつ過去5年間に林業作業を行うか森林経営計画を作成している、②委託を受けて育林を行っている、③委託や立木の購入により過去1年間に200m³以上の素材生産を行っている、のいずれかに該当する者

【No. 37】 高性能林業機械に関する記述として最も妥当なのはどれか。なお、データは、林野庁「高性能林業機械の保有状況(令和2年度)」による。

1. フェラーバンチャは、伐倒と集積を連続的に行う機械である。フェラーバンチャの鋸断装置には油圧チェーンソーのほかに、油圧シアーやディスクソーが用いられる。油圧シアーでは、鋸断木の径が大きくなると木口に割れが生じやすい。
2. プロセッサは、グラップルローダに測尺と枝払いの機能を追加した機械である。また、ハーベスタは、プロセッサに伐倒機能を追加した機械である。プロセッサは、ハーベスタに比べて機能が少ないため、我が国のプロセッサの保有台数は、平成23年度から令和2年度まで、横ばいに推移している。
3. 我が国ではアーティキュレート式の装輪式フォワーダが、装軌式フォワーダより多く用いられている。一方、北欧ではゴム製の履帯を採用した油圧モータ駆動の装軌式フォワーダが多い。一般に装輪式は、装軌式と比べると接地圧が低いため、軟弱地の走行に適している。
4. スキッドは、短幹集材に適しており、材を引きずらないため作業時の土壌攪乱がフォワーダに比べて小さい。スキッドにはケーブルスキッドやグラップルスキッドなどがあり、グラップルスキッドは、オペレータが乗車したままで集材が可能である。令和2年度のスキッドの保有台数は、我が国の高性能林業機械の中で最も多い。
5. タワーヤードは、自走式あるいは被牽引式の台車に、元柱となるタワーとウインチを搭載し、架線の架設、撤去が容易になっているため、単線循環式架線集材に使用される。スイングヤードは、エンドレスタイラー式架線集材に使用されることが多い。

【No. 38】 林道・路網に関する記述として最も妥当なのはどれか。なお、データは、「令和4年版 森林・林業白書」による。

1. 林道規程では、林道の種類を自動車道、軽車道、森林軌道としている。軽車道は、車道幅員 2.0 m 以上 3.0 m 未満のもので軽自動車の通行できるものであり、森林軌道は、地表近くの空中に架設する軌条及び軌条上を走行する車両並びにこれに必要な施設である。
2. 令和3(2021)年に策定された森林・林業基本計画では、林道等の望ましい総延長の目安を 33 万 km 程度とした上で、令和17(2035)年までに約 24 万 km を目安に整備することを目標としている。また、平成30(2018)年策定の全国森林計画では、フォワーダが安全に通行できる林道の延長を約 5,000 km から約 7,000 km まで増やしていくこととしている。
3. 森林・林業基本計画では、平成13(2001)年以降、路網整備量をコストミニマム方式で算出している。コストミニマム方式は、線形計画法により算出する。もう一つの算出方法として距離基準方式があり、フィンランド、スウェーデンで普及しているため北欧方式とも呼ばれている。
4. 路網は、木材を安定的に供給し、施業を効率的に行うために重要な生産基盤であり、林野庁では、役割に応じて林道(林道及び林業専用道)と森林管理道の二つに区別している。林業専用道は、主として間伐や造林などの森林施業に使用する林道であり、20 トン積トラックの走行を想定している。
5. 令和2(2020)年に改正された林道規程では、大量の木材輸送やトラック運転手不足などに対応するため、自動車道の種類による区分が新設された。同区分のうち、第1種自動車道は、その設計車両をセミトレーラとしており、セミトレーラの車長は、普通自動車より 4.5 m 長い 16.5 m である。

【No. 39】 次は、交角法による曲線設定に関する記述であるが、ア～エに当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。なお、図は、交角法の概念図である。

交角 $\theta = 60^\circ$ 、曲線半径 $R = 25$ m の単曲線を交角法により設定する。また、B.C. から曲線に沿って 25 m の位置に点 P を偏角*¹法で設定する。

接線長 $T.L.$ 、外接長 $S.L.$ *²、曲線長 $C.L.$ (B.C. と E.C. を結ぶ曲線部) を求める式は、曲線半径 R 、交角 θ として、 $\omega = \frac{\theta}{2}$ とすると、それぞれ、

$$T.L. = R \quad \boxed{\text{ア}}$$

$$S.L. = R(\sec \omega - 1)$$

$$C.L. = 2\pi R \quad \boxed{\text{イ}}$$

であるから、接線長 $T.L. = \boxed{\text{ウ}}$ となる。

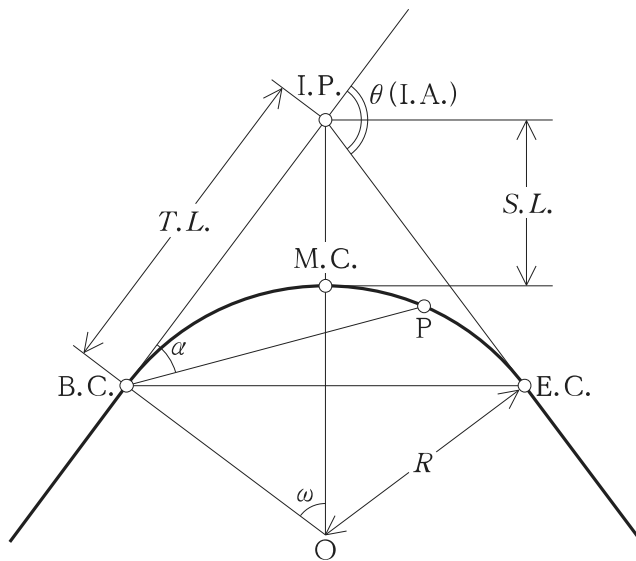
また、B.C. から偏角法で設定する点 P の曲線上の距離を l とすると、偏角 α は、

$$\alpha = \frac{l}{2R}$$

であるから、円周率 $\pi = 3.14$ とすると、B.C. における点 P の偏角 α は、約 $\boxed{\text{エ}}$ となる。

*1 偏倚角へんいかくともいう。

*2 余割 (external secant : E.S.) ともいう。



B.C. : 始曲点 (beginning of curve)

M.C. : 曲中点 (middle of curve)

E.C. : 終曲点 (end of curve)

I.P. : 交点 (intersection point)

$T.L.$: 接線長 (tangent length)

$S.L.$: 外接長 (secant length)

$C.L.$: 曲線長 (curve length)

R : 曲線半径 (radius)

θ (I.A.) : 交角 (intersection angle)

α : 偏角 (deflection angle)

$$\omega = \frac{\theta}{2}$$

	ア	イ	ウ	エ
1. $\tan \omega$		$\frac{\theta}{360^\circ}$	$25\sqrt{3}$ m	57°
2. $\tan \omega$		$\frac{\theta}{360^\circ}$	$\frac{25}{\sqrt{3}}$ m	29°
3. $\tan \omega$		$\frac{\omega}{360^\circ}$	$\frac{25}{\sqrt{3}}$ m	57°
4. $\tan \theta$		$\frac{\omega}{360^\circ}$	$\frac{25}{\sqrt{3}}$ m	29°
5. $\tan \theta$		$\frac{\omega}{360^\circ}$	$25\sqrt{3}$ m	57°

【No. 40】 ワイヤロープ及び索張りに関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを全て挙げているのはどれか。

- A. 負荷索の最大張力は、搬器が支間中央にあるとき上部支点に発生し、搬器荷重と主索の重量の和に負荷索最大張力係数を乗じて求められる。負荷索最大張力とワイヤロープの破断強度の比である主索の安全係数が所定の2.7より小さい場合は、原索中央垂下比を大きくする、主索径を大きくするなどの設計変更を行う。
- B. ワイヤロープの一端を根株に止めるときは、根株に2回以上巻き付け、根株と直近のクリップとの間隔をワイヤロープの直径の6.5倍以上とする。クリップ止めは、ワイヤロープの端末側にあて金、張力のかかる側にUボルトをあてて、ナットで締め付ける。
- C. 林業では一般的に「Sより」のワイヤロープを使用する。集材架線の主索と作業索には、それぞれ「ラングより」と「普通より」のワイヤロープを用いる。「ラングより」はストランドを構成する素線のよりの方向と、ロープを構成するストランドのよりの方向が異なり、ロープの表面が円滑で摩耗しにくい、キンクを起こしやすい。
- D. 労働安全衛生規則により、ワイヤロープについては、①ワイヤロープ1よりの間において素線(ファイラ線を除く。)数の10%以上の素線が切断したもの、②摩耗によるロープの直径の減少が公称径の7%を超えるもの、③キンクしたもの、④著しい形崩れ又は腐食があるもの、のいずれかに該当した場合、使用してはならないと定められている。

- 1. A、C
- 2. A、D
- 3. B、C
- 4. C、D
- 5. A、B、D

No. 41～No. 49は科目4. 砂防学基礎です。

科目1～科目12のうちの任意の3科目を選択し、合計27題を解答してください。

解答は、問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

【No. 41】 地すべり及び地すべり調査に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 地すべりは、特定の地質や地質構造の場所に発生し、地すべり地形といわれる傾斜が急な斜面の続く特異な地形を形成しながら、土塊が地下水等による影響を受けて主に緩慢に移動する現象であり、地すべり活動は再発生しにくく斜面の安定度は高い。
2. 一般に、地すべり頭部には土塊の移動により引っ張り亀裂が発生して滑落崖が形成され、地すべり中央部にはすべり面に沿って土塊が原形を保ちつつ移動して急斜面の崖が形成され、地すべり末端部には斜面が沈降して液状化現象が引き起こされる。
3. 地すべり調査は、地すべり機構の解明及び地すべり防止計画の策定を目的に、地すべりの原因、破壊形態や規模、地すべりの型、地すべりの範囲とブロック区分、すべり面の位置や土質力学的特性、地下水の状況、移動地塊の特性、地すべり発生後の運動特性などを明らかにするものである。
4. 地すべりの調査ボーリングは、すべり面などの脆弱な地層の把握、地すべり移動地塊の範囲の把握、地盤支持力の把握などの物理特性に関する定量的データを得るために行い、地すべり運動の方向と直角方向に主側線を設けることを原則とするほか、必要に応じて副側線を設ける。
5. 地すべりの機構解析や地すべり対策工事の計画に用いる安定解析の方法では、すべり面におけるせん断応力とせん断強さの極限的釣合いのみを考慮した有限要素法を用いることが一般的であり、摩擦で抵抗する力から斜面を滑ろうとする力を減算する安全率を用い、対策工事の工事量等を検討する。

【No. 42】 土砂災害防止法*の概要に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。

- A. 土砂災害防止法は、土砂災害から国の財産を保護するため、土砂災害が発生するおそれがある土地の区域における警戒避難体制の整備等を図り、公共の福祉の確保に資することを目的としている。この法律における土砂災害とは、急傾斜地の崩壊、土石流、地すべりの三つのみを発生原因として生ずる被害と定義されている。
- B. 土砂災害防止法では、土砂災害からの被害を軽減するため、都道府県が対策工事を実施し、施設の管理を行うことを義務としている。ただし、基礎調査の結果、早期に対策工事を行わなければならない場合や、技術的に高度な対策工事を行わなければならない場合等においては、国土交通省が対策工事を行うこととしている。
- C. 土砂災害防止法に基づき、都道府県はおおむね5年ごとに基礎調査を行うこととされている。基礎調査の内容は、急傾斜地の崩壊、土石流、地すべりのおそれがある土地に関する地形、地質、降水等の状況、土砂災害の発生のおそれがある土地における土砂の予想到達範囲、警戒避難体制等である。
- D. 土砂災害特別警戒区域は、土砂災害警戒区域のうち、土砂災害により建築物に損壊が生じ、住民等の生命又は身体に著しい危害が生ずるおそれがある区域に対して、一定の開発行為の制限等をするために都道府県知事が指定する。この指定は、土砂災害の発生原因ごとに、指定の区域、その発生原因となる自然現象の種類、建築物に作用すると想定される衝撃に関する事項を定めて行うこととしている。

* 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

- 1. A、B
- 2. A、C
- 3. A、D
- 4. B、C
- 5. C、D

【No. 43】 土砂・洪水氾濫に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを全て挙げているのはどれか。

- A. 土砂・洪水氾濫は、豪雨により流出した大量の土砂によって天然ダムが形成されることで発生する現象である。高度経済成長期以前に流域の広い範囲が禿^{とく}禿^{しゃち}地であった地域においては、土砂・洪水氾濫による大きな被害が幾度となくもたらされていたが、その後山地の植生が回復したことから、近年では土砂・洪水氾濫による被害はほとんど発生していない。
- B. 土砂・洪水氾濫対策計画では、計画で扱う土砂量として計画生産土砂量と計画流出土砂量を設定する。このうち、計画流出土砂量は、計画生産土砂量に河道調節率を乗じることによって設定することを基本としている。このため、計画生産土砂量は、河床等に堆積している土砂量のうち二次侵食を受ける可能性のある土砂量のみを対象として設定される。
- C. 土砂・洪水氾濫の発生時には、山腹等から大量に生産された流木が下流へ流下し、橋梁等を閉塞することにより被害を増大させている事例がみられる。この土砂・洪水氾濫時に流出する流木への対策計画は、流木対策のみで策定するものではなく、土砂とともに流出する流木を対象に、土砂・洪水氾濫対策計画等とともに、計画を策定する必要がある。
- D. 土砂・洪水氾濫対策施設には、土砂の生産抑制を主な目的とする施設と土砂の流送制御を主な目的とする施設がある。土砂の生産抑制を主な目的とする施設には、主に山腹工や砂防堰堤等が用いられる。土砂の流送制御を主な目的とする施設には、主に砂防堰堤や遊砂土工、床固工等が用いられる。

- 1. C
- 2. A、B
- 3. B、C
- 4. B、D
- 5. C、D

【No. 44】 我が国の急傾斜地崩壊対策に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 急傾斜地法^{*1}は、急傾斜地の崩壊を防止して民生の安定と国土の保全とに資することを目的としている。急傾斜地法において対象とする現象は、道路や鉄道などに隣接する斜面において降雨や地震等の自然現象又は切土や盛土など人為的な行為を誘因として発生する斜面崩壊であり、保全対象は崩壊により被害が生じるおそれのある範囲にある道路や鉄道などの公共施設である。
2. 急傾斜地法では、急傾斜地とは傾斜度が45°以上である土地と規定されており、都道府県知事の意見をきいて市町村長が急傾斜地崩壊危険区域を指定することができる。急傾斜地崩壊危険区域とは、崩壊するおそれのある急傾斜地であり、指定された区域内では、崩壊が助長され、又は誘発されるおそれのある一定の行為が制限される。
3. 急傾斜地崩壊危険区域内においては、水を放流したり停滞させて水の浸透を助長する行為、のり切、切土、掘さく又は盛土及び土石の採取を行う場合は市町村長の許可を受けなければならないが、立木竹の伐採は土地の所有者(地権者)の許可を受ければ行うことができる。
4. 急傾斜地の崩壊による崩壊土砂の到達距離は、これまでの災害による統計では9割以上が斜面高さと同程度未満の範囲内に収まっている。このため、急傾斜地において土砂災害防止法^{*2}に基づく土砂災害警戒区域を指定する場合、斜面の下端から水平方向に斜面高さと同程度の範囲としている。
5. 急傾斜地崩壊防止施設には、斜面の地形、地表水、地下水の状態などの自然条件を変化させて斜面の崩壊又は滑動の抑制を図る工法、構造物を設けることによって斜面の崩壊又は滑動の抑止を図る工法、斜面崩壊が発生した場合に構造物によって崩壊土砂の保全対象への到達の防止を図る工法があり、単独又は複数の工法を適切に組み合わせて計画する。

*1 急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律

*2 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

【No. 45】 我が国の火山や火山防災に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 活火山とは、「概ね過去 10 万年以内に噴火した火山及び現在活発な噴気活動のある火山」であると気象庁により定義されており、日本の活火山は 100 を超える。活火山として、有珠山(北海道)、岩手山(東北地方)、富士山・御嶽山(中部地方)、大峰山(近畿地方)、石鎚山(四国地方)、阿蘇山(九州地方)などが挙げられる。
2. 噴火とは、火口から溶岩が流出する、若しくは火口の外へ火山灰等の固形物を放出するなどの現象のことであり、気象庁では噴火規模にかかわらず全てを噴火として記録している。噴火によって火口から放出される固形物のうち、直径 2 mm 未満のものを火山灰といい、風によって火口から離れた広い範囲に拡散する可能性があるが、火山灰が土石流の発生に及ぼす影響はほとんどない。
3. 噴火警戒レベルとは、火山活動の状況に応じて「警戒が必要な範囲」と防災機関や住民等の「とるべき防災対応」を 5 段階に区分しているものであり、噴火時等には火山噴火予知連絡会がその時点の噴火警戒レベルを発表する。市町村等の防災機関は、その発表を受けてから警戒が必要な範囲を決定し、入山規制や避難指示等の防災対応をとることができる。
4. 火山泥流とは、火山において火山噴出物と水が混合して地表を流れる現象であり、その発生タイプとして融雪型火山泥流、火口湖決壊型火山泥流などがある。日本国内では浅間山の天明噴火や十勝岳の大正噴火に伴う火山泥流など、100 名を超える犠牲者を出したものもある。
5. 火砕流とは、主に噴火により放出された液体と火山ガスが混合状態で流れる現象のことである。火砕流の温度は数 100℃ に達することもあるが、速度は時速 50 km を超えることはないため、破壊力は小さく、火砕流により犠牲者が出たという記録はない。

【No. 46】 土砂災害防止に係る法令に関する記述A～Eのうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。

- A. 法令に基づき、砂防指定地、地すべり防止区域、急傾斜地崩壊危険区域の指定を行った場合には、土石流、地すべり、急傾斜地の崩壊を防止するための対策工事と、対応する範囲についての土砂災害防止法^{*1}に基づく土砂災害警戒区域等の指定を、必ず実施しなければならない。
- B. 砂防事業や地すべり対策事業は、事業規模が極めて大きく複数の都府県に関わる場合があるため、砂防法と地すべり等防止法による、国の対策工事に関する事項が定められている。一方、急傾斜地崩壊対策事業は、急傾斜地法^{*2}による、国の対策工事に関する事項は定められていない。
- C. 土砂災害防止法は、平成11(1999)年の広島県における豪雨災害を契機に制定された。同法に基づく基礎調査は、令和元年度末までに完了し、令和元年度末時点で土砂災害のおそれのある箇所は全国で約67万か所あることが明らかとなった。
- D. 土砂災害防止法では、土砂災害特別警戒区域の指定が行われた場合のみを対象に、円滑な警戒避難を実施するため、市町村が設置する市町村防災会議又は市町村長は、国土利用計画(市町村計画)に、土砂災害に関する情報の収集・伝達や、避難場所及び避難訓練の実施に関する事項並びに要配慮者利用施設の名称・所在地について定めるよう義務付けている。
- E. 土砂災害防止法における緊急調査は、急傾斜地の崩壊を対象に震度5弱以上の地震を観測した地域において、市町村長からの要請を受けた国土交通大臣が実施するものである。同調査の結果は、災害対策基本法に基づき市町村長が実施する避難指示等の発令根拠として活用される。

*1 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

*2 急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律

- 1. A、C
- 2. A、E
- 3. B、C
- 4. B、D
- 5. D、E

【No. 47】 造山運動や岩石に関する記述として最も妥当なのはどれか。

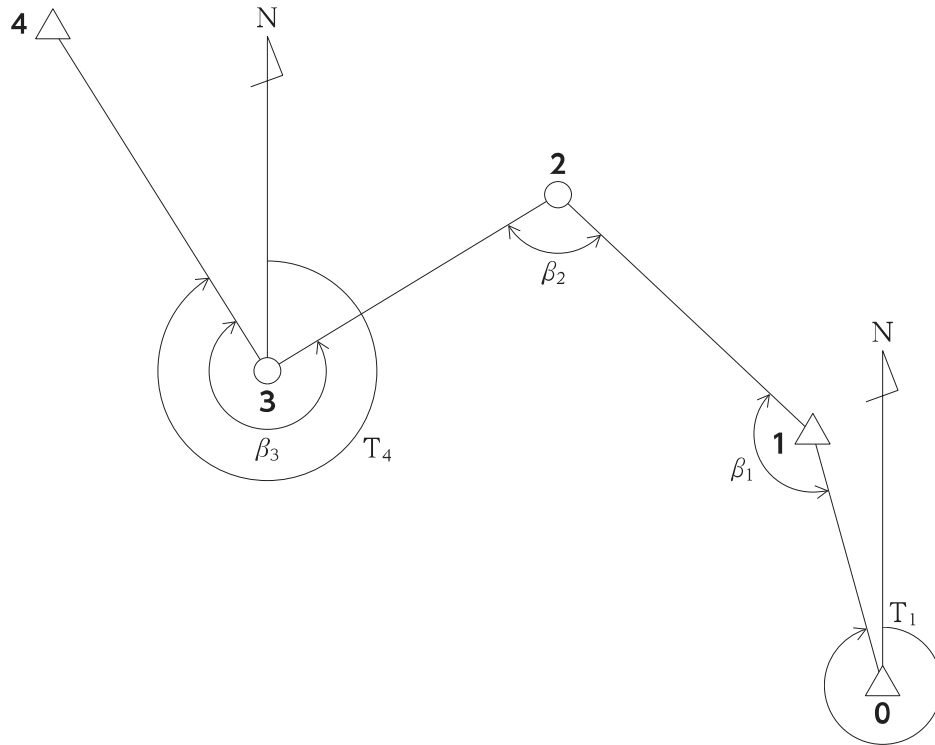
1. 1970年代になると、大陸の移動をプレートの動きとして説明できるようになった。プレートの実態は、アセノスフェアと呼ばれる流れやすく軟らかい岩層で、その下にはリソスフェアと呼ばれる硬い岩層が存在する。アセノスフェアは、地殻とその下のマントル最上部からできている。
2. 海洋プレートは、水平に移動して海嶺で沈み込む。プレートの沈み込む地域では、海側のプレートが運んできた密度の小さい堆積物が大陸縁辺に付け加わって付加体をつくることがある。西南日本の基盤岩の基本構造の特徴は、付加体を構成する地層や岩石が、南北に長く帯状に配列していることである。
3. 日本列島では、火山が帯状に分布することが知られており、この帯状の火山分布の海溝側の端をつなぐ線は火山前線と呼ばれている。火山前線は海溝やトラフから約 600 km 離れて、それらと平行に走っている。火山は、地下で生成された火成岩が上昇し地表に到達した地点で形成される。
4. 地殻内部の広域な領域の岩石が、その場所の地温勾配の下に長くおかれると、その地温勾配に応じた変成作用を受ける。これを広域変成作用と呼ぶ。広域変成作用によって、結晶片岩などの変成岩が形成された場所は、広域変成帯と呼ばれる。
5. 堆積物は、長い年月をかけ固結し堆積岩となる。堆積物が堆積岩へと変化する過程を接触変成作用という。この接触変成作用により、直径 2 mm 以上の礫が堆積したものは礫岩に、直径 2 mm 未満の火山灰が堆積したものは頁岩に、また、 CaCO_3 を主成分とするものは石灰岩になる。

【No. 48】 土の性質や土質試験に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 土は、含水比の違いにより状態が異なる。含水比が十分高いときには液体と同様の性質を示す液状となり、含水比が低下するに従って塑性状、半固体状、固体状と変化していく。このような性質を土のダイレイタンスーといい、それぞれの状態の境界の含水比を、塑性限界、半固体限界、固体限界という。
2. 地下水位の高い粘土地盤に、地震動により急激に繰返しせん断応力が作用すると、地盤中の間隙水圧が上昇し、地盤が液状状になる。このような現象を液状化といい、その対策としては、地下水位を低下させるためのバイプロフローテーション工法などが挙げられる。
3. 地盤に接する擁壁などの構造物は、地盤から圧力を受ける。この圧力は、構造物の変位の仕方により三つに分けられる。そのうち、構造物が背面の地盤に向かうように動くときに作用する圧力を受働土圧といい、構造物が背面の地盤から離れるように動くときに作用する圧力を主働土圧という。
4. スウェーデン式サウンディング試験は、ハンマーを落下させサンプラーを地盤に貫入させるものである。この試験により、支持層の位置や支持力の判定に用いるN値を求めることができ、粘土地盤の場合には、内部摩擦角の推定にも利用できる。
5. 一軸圧縮試験は主に砂質土に適用されるもので、試料全体にほぼ一様な変形が生じるため、土に加わる応力とひずみとの関係を求めるために用いられる。また、この試験を利用して鋭敏比を求めることができ、一般的な砂質土の鋭敏比は5程度である。

【No. 49】 図のような多角測量を実施し、次に示す水平角の計測値を得た。測点 **3** における既知点 **4** の方位角 T_4 として最も妥当なのはどれか。

ただし、既知点 **0** における既知点 **1** の方位角 T_1 は $346^\circ 30' 20''$ とする。



水平角の計測値

$$\beta_1 = 148^\circ 25' 35''$$

$$\beta_2 = 105^\circ 44' 40''$$

$$\beta_3 = 267^\circ 30' 10''$$

1. $325^\circ 50' 15''$
2. $327^\circ 49' 15''$
3. $328^\circ 10' 45''$
4. $330^\circ 10' 25''$
5. $333^\circ 10' 05''$

No. 50～No. 58は科目5. 砂防工学です。

科目1～科目12のうちの任意の3科目を選択し、合計27題を解答してください。

解答は、問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

【No. 50】 土石流に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 土石流とは、山腹や溪床を構成する土砂や石礫の一部が、水又はスラリーで粒子間隙を満たされた状態で渾然一体となって重力の作用を受けて流れ下る流動現象をいう。土砂の個々の粒子が水の力を受けて流れる掃流とは異なり、土砂と水が連続体としての流れを示す固・液混相流の状態のものを指す。
2. 土石流と掃流の中間の状態、下層が清水流、上層が土石流状態の2層での流れを掃流状集合流動(土砂流)と呼ぶことがある。日本で発生する土石流の多くは、水深粒径比で表される相対水深が比較的大きく、土砂の粒子どうしの衝突による応力が卓越する泥流型土石流である。
3. 土石流の構成材料として、石礫を多量に含むものを石礫型土石流、石礫を僅かにしか含まず粒径が小さなものが主体のものを粘性型土石流と呼ぶ。石礫型土石流では、土砂は乱流効果によって流れ全体に分散しており、粘性型土石流は、一般に、国内では桜島や雲仙普賢岳で発生する。
4. 土石流の先端部は、流体の水深が突然壁のように高まる段波を形成し、中央部が盛り上がる。土石流が停止した際には、後続部でかまぼこ状のローブを呈することがある。停止して堆積した土砂は、比較的大きさが揃った粒径が層状を呈する特徴がある。
5. 土石流の発生誘因は豪雨であることが多く、土石流発生のタイミングは累積雨量や降雨強度との相関が明瞭で、土石流の規模も降雨量と線形的な関係を示す。土石流のピーク流量は、降雨のみによる出水のピークの推定値から、精度よく算出することができる。

【No. 51】 土石流・流木対策施設に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。

- A. 不透過型砂防堰堤の安定計算に用いる設計外力は、堰堤高 15 m 未満の場合、静水圧、堆砂圧、揚圧力、地震時慣性力、地震時動水圧、土石流による流体力を原則とする。堰堤高 15 m 以上の場合、礫及び流木の衝突による力も加えて安定計算を実施しなければならない。
- B. 不透過型砂防堰堤は堤体全体が転倒、滑動、地盤の支持力に対して安定でなければならない。安定を保つための一つとして、堰堤の上流端に引張応力を生じさせないように、堰堤の自重及び外力の合力の作用線が底部の中央 3 分の 1 以内に入るような断面設計を行う。
- C. 透過型砂防堰堤は、一般に、透過部の部材間隔を流域内の礫の最大礫径と同程度とするが、土石流とともに流木の見込まれる溪流では、礫径よりも流木捕捉の条件を最優先にして部材間隔を設計する。部材間隔は、流域内の代表的な立木高と同程度の長さで設計することが一般的である。
- D. 砂防堰堤の水通しは、台形の形状にするのが一般的であり、設計流量を安全に流しうる断面として設計する。不透過型砂防堰堤の場合、水通しの高さは設計水深に余裕高を加えて決定することを原則としている。

- 1. A、B
- 2. A、C
- 3. A、D
- 4. B、C
- 5. B、D

【No. 52】 雪崩やその対策施設に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 雪崩の運動形態には、煙型、流れ型、混合型の3種類がある。煙型は表層雪崩として、流れ型は深層雪崩として発生するものが多く、煙型は流れ型と比較して速度が遅い。混合型は、多量の流水と雪塊が混合して流動する形態である。
2. 雪崩の区分は、発生形態、雪崩層の乾湿、すべり面の位置の三つの要素で分類する。その中で、発生形態は点発生と面発生に分類され、点発生の方が一般に大規模で、集落やインフラに被害を及ぼすことがある。雪崩層の乾湿は、発生域の雪崩層だけでなく、走路や堆積区までの雪崩層の状態も考慮して分類される。
3. 氷河雪崩は、大量の水を含んだ雪が流動するもので、雪泥流と呼ばれることもある。スラッシュ雪崩は氷雪崩とも呼ばれて、雪渓などからブロック状の雪塊が崩落するもので、融雪末期や夏季に山岳斜面で発生して登山者を直撃する事故が発生している。
4. 雪崩の堆積区の先端から発生区の上端を見通した角度は見通し角と呼ばれ、雪崩の到達範囲を示す指標として用いられる。表層雪崩は経験的に見通し角が 24° までの範囲が雪崩の到達危険範囲とされ、到達距離は短い傾向にある。雪崩の到達距離は、雪崩の雪質や発生量、流下斜面の形状によって変化するが、植生による影響は受けない。
5. 雪崩対策工法は予防工と防護工から成る。予防工は雪崩発生区に設置し、雪崩の発生を未然に防止することが目的である。他方、防護工は、走路や堆積区に設置し、発生した雪崩による危険から保全対象を防護することが目的であり、雪崩が保全対象に到達するのをくい止める阻止工、速度を低減する減勢工、雪崩の方向を変える誘導工がある。

【No. 53】 地すべり対策に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 地すべりが発生した場合、滑落崖や側壁部分では未滑落土が残留し、崩落する危険があるが、末端部では2次すべりによって被害が拡大するおそれはない。従って、亀裂部や段落ち部を応急に調査する必要があるが、新たに警報装置付の伸縮計を配置した危険の予知や下流部の住民の避難を行う必要はない。
2. 地すべり防止工は、地すべりの拡大防止及び移動を抑止する目的で実施され、地すべりの誘因となる自然的条件を変化させることによって地すべり移動の停止又は緩和させる抑制工と、すべり面を貫いた構造物により地すべり推力に対抗して地すべり移動を停止させる抑止工に大別できる。
3. 排土工は、地すべり推力を減じる点において、最も確実な地すべり防止効果が期待できる抑止工の一つであり、この工法の効果の大小は地すべり頭部の地すべり面の形状によるため、地すべりブロックの形態、すべり面の分布、すべり面の地塊の特性を調査によって正確に把握し、安定解析によって所要の安全率になるまで地すべり下部域の地塊を排土する工法である。
4. 集水井工は、地下水の分布が層状又は脈状に分布している場合に基盤上面及びその付近で集中的に集水することを目的とし、最も地下水の集中している地域の付近に直径10 cm程度の縦井戸を施工し、その孔壁から短い横ボーリング工を施工してその付近の地下水を井戸に集め、井戸から地上にポンプでくみ上げて排水する工法である。
5. 杭工は、地中に鋼製又は鉄筋コンクリート製の中空の杭を打ち込み、移動土層内の排水効果を期待する工法で、通常はすべり面まで到達しないように掘り下げた大口径のボーリング孔に鋼杭を挿入し、中空部に排水ポンプを設置するとともに、杭と孔壁との間隙にグラウトを行うことで、地下水位の低下を期待するものである。

【No. 54】 我が国における急傾斜地崩壊対策工法に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 落石防護柵工は、落石予防工に分類され、斜面の最下部や中腹部で落石を受け止める工法である。この工法は、一般に、木製の支柱を直接地中に差し込んで設置するため、落石防止の工法の中では比較的小規模な構造物であることや、落石の衝撃により木柵が被災しても取替えが容易であり、取替えにあわせて堆積した岩石を除去できることが特徴として挙げられる。
2. 斜面の風化、侵食及び軽微な剥離等を防止するために石張工やコンクリートブロック張工を用いることがあるが、のり勾配が1：1より緩い場合に用い、原則として高さを10 m以内、斜面の長さを15 m以内とする。施工に当たり、斜面に湧水等がみられなければ排水処理を必要としないが、湧水がみられる場合や透水性の地山の場合は、2～4 m²に1か所程度水抜きを設ける。
3. 落石の発生が予想される転石や浮石に対しては、ロックボルト工により斜面に固定する方法が有効である。ロックボルト工は地形条件や地質条件にかかわらず適用することが可能であり、特に転石や浮石の規模が大きく、堅固な岩盤が深い位置にあるほど、経済的かつ効果的な工法として用いられることが多い。
4. 斜面を安定な勾配まで切り取る切土工は、急傾斜地崩壊を防止する上で確実な方法であり、植物が自然に生えるまで裸地にしておけることから、経済的かつ環境に配慮した工法として用いられる。工事後の斜面の安定な勾配は、原則として1：1.2であるが、土質試験を実施し、安定計算を行うことで、これより急な勾配でも安定な勾配として設定することができる。
5. 斜面が長大であるため全斜面の対策が難しい場合など、斜面崩壊の直接的な抑止が困難な場合、重力式コンクリート擁壁により崩壊土砂を待ち受ける方法がある。この場合、積極的に斜面条件を改善しないので、斜面崩壊の危険性は対策後も残ることになる。一般に、擁壁の形状は、斜面側が垂直の台形であるが、土砂を貯める空間を確保するために勾配を付けることもある。

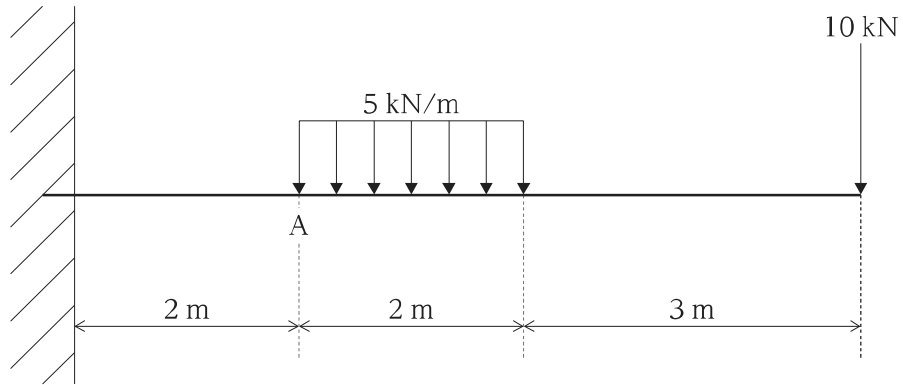
【No. 55】 次は、確率に関する記述であるが、AとBに当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

箱の中に、5個の黒玉と7個の白玉の合計12個の玉が入っている。この箱から、玉を1個ずつ12回続けて取り出す。ただし、1度取り出した玉は箱に戻さないものとし、また、同じ色の玉は区別しないものとする。このとき、7回目の取り出しを終えた時点で5個の黒玉が全て取り出されている確率は であり、5回目の取り出しを終えた時点で白玉が2個以上取り出されている確率は である。

- | | A | B |
|----|-----------------|-------------------|
| 1. | $\frac{7}{264}$ | $\frac{21}{22}$ |
| 2. | $\frac{7}{264}$ | $\frac{755}{792}$ |
| 3. | $\frac{7}{264}$ | $\frac{1}{22}$ |
| 4. | $\frac{1}{33}$ | $\frac{21}{22}$ |
| 5. | $\frac{1}{33}$ | $\frac{755}{792}$ |

【No. 56】 図のように、片持ち梁に集中荷重と等分布荷重が作用しているとき、点Aにおけるせん断力及び曲げモーメントの絶対値の組合せとして最も妥当なのはどれか。

ただし、梁の自重は考慮しないものとする。



	点Aにおけるせん断力	点Aにおける曲げモーメント
1.	15 kN	40 kN・m
2.	15 kN	60 kN・m
3.	20 kN	60 kN・m
4.	20 kN	80 kN・m
5.	30 kN	80 kN・m

【No. 57】 $0 \leq X \leq 2\pi$ において、 $y = \sin X$ と $y = \cos 2X$ で囲まれた部分の面積として最も妥当なのはどれか。

1. $\frac{3\sqrt{3} - 3}{4}$

2. $\frac{3\sqrt{3}}{2}$

3. $\frac{3\sqrt{3} + 6}{4}$

4. $\frac{9\sqrt{3}}{4}$

5. $\frac{5\sqrt{3}}{2}$

【No. 58】 コンクリートに関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. コンクリート中のセメントに対する水の質量比を水セメント比といい、水セメント比が大きくなると圧縮強度は大きくなる。コンクリート製造の配合設計においては、所要の圧縮強度、耐久性、水密性を考慮して算出した水セメント比の中から、最大となる水セメント比の値を選定する。水セメント比の過度な増加は、粘性を過度に増大させ、ワーカビリティを低下させる。
2. コンクリートの打込みの際は、打重ねる時間の間隔を短くすることが望ましく、2時間程度を超えないことがおおむねの目安となっている。打継目は、主として施工上の制約から生じ、できるだけ部材の膨張による応力の大きな位置に設け、部材の圧縮力の作用方向と平行にすることを原則とする。
3. AE 剤は、コンクリート中の空気泡を連行し、一様に分布させる混和剤であり、耐凍害性を向上させる。AE 剤によって一様に分布した空気泡をエントレインドエアと呼び、これに対し、コンクリート中に自然に混入する不規則な形状の比較的大きな空気泡をエントラップトエアと呼ぶ。
4. コンクリートが強度を発現するためには、硬化の初期に乾燥状態を保つことが必要であるため、日光や送風などにより水分を蒸発させることが効果的である。コンクリートの養生とは、マットや防水シートなどで露出面を覆い、降雨などで濡れることを防ぐことである。
5. コンクリートは、打込み後、十分に締め固めなければならない。締め固めは、一般にはコンクリートを転圧し、コンクリート中の空気泡を取り除いて空隙を少なくすることである。一方、施工条件により難しい場合には、コンクリートの打込み前に材料の練混ぜを丁寧に長時間行うことで、空気泡を減らし、締め固めを省略することができる。

No. 59～No. 67は科目6. 流域管理です。

科目1～科目12のうちの任意の3科目を選択し、合計27題を解答してください。

解答は、問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

【No. 59】 水循環に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを全て挙げているのはどれか。

- A. 水は、気相、液相、固相の各種形態をとりながら、森林、河川、海洋、大気中など地球上の様々なところに存在し、循環している。その約75%は海水で占められており、他の多くは大気圏や地圏に存在する。森林は大気圏から降水を受け入れ、その全てを地中に浸透させる。
- B. 多孔質の土壌中の水は、飽和又は不飽和の状態で作留され、地下水面から一定の高さまでは毛管水縁と呼ばれる飽和に近い状態にあり、地表面に向かって徐々に不飽和の状態となる。土壌の水ポテンシャルと含水率の関係を示した図を水分特性曲線と呼ぶ。水分量の吸水過程と排水過程により異なる曲線を描くような現象をヒステリシスという。
- C. 流域からの流出モデルとして、単位図法、タンクモデル、貯留関数法、キネマティックウェーブ法、飽和・不飽和浸透流モデルなど様々な流出モデルがあるが、このうち、タンクモデルは、側方に流出孔、底に浸透孔のあるタンクを1段又は多段に想定するモデルである。
- D. 森林は、生物多様性保全機能や山地災害防止機能・土壌保全機能のほか、水源涵養機能など、様々な機能を持つ。水源涵養機能とは、樹木の根系が雨水を吸収することにより、洪水を緩和するとともに、雨水を水資源として貯留する機能のことであるが、水質を浄化する機能はない。

- 1. A
- 2. C
- 3. A、B
- 4. B、C
- 5. C、D

【No. 60】 次は、我が国で多く用いられる流出解析に関する記述であるが、A～Eに当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

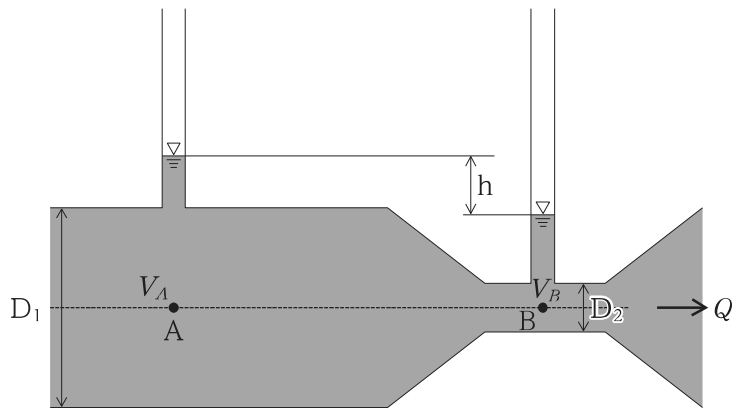
ある降雨に対する、流域末端での河道の流量の時間的変化を示した図は A と呼ばれる。これに対して降雨強度の時系列を示した図は B と呼ばれる。

A はその形状に基づいて C と D に分離される。C は、河道に降った雨のほか、斜面からの表面流出及び中間流出から成り、降雨に伴って速やかに上昇し洪水流出波形の主要部を形成する。一方、降雨波形に対する応答が緩慢な D は、主に地下水流出から成る。強度は比較的小さいが長期間継続する流出成分であり、水資源や河川環境を検討する上で重要である。洪水流出計算では、流域での損失・保留機能を内蔵するものは別として、E を計算対象とすることを標準とする。

A	B	C	D	E
1. ハイドログラフ	ハリエトグラフ	直接流出	基底流出	直接流出成分
2. ハイドログラフ	ハリエトグラフ	基底流出	直接流出	基底流出成分
3. ハイドログラフ	ハリエトグラフ	分布型流出	集中型流出	分布型流出成分
4. ハリエトグラフ	ハイドログラフ	集中型流出	分布型流出	集中型流出成分
5. ハリエトグラフ	ハイドログラフ	直接流出	基底流出	直接流出成分

【No. 61】 図のように、一部の径を小さく絞った円形のパイプを水平に設置し、A、Bの位置においてパイプの上面に細いパイプを直立するように接続した。水平に設置されたパイプに一定流量の水を流したところ、図のような状態で定常状態に達した。A、Bそれぞれの位置に接続されたパイプの水位差 h は 100 cm であった。このとき水平に設置されたパイプ内を流れる水の流量 Q と B の位置の流速 V_B の組合せとして最も妥当なのはどれか。

ただし、水平に設置されたパイプのうち、太い部分の径 D_1 は 20 cm、細い部分の径 D_2 は 10 cm、水の密度は $1,000 \text{ kg/m}^3$ 、重力加速度の大きさは 10 m/s^2 、円周率 π は 3.14 とし、パイプのエネルギー損失は無視できるものとする。



- | | Q | V_B |
|----|--|----------|
| 1. | $1.45 \times 10^{-1} \text{ m}^3/\text{s}$ | 1.15 m/s |
| 2. | $1.45 \times 10^{-1} \text{ m}^3/\text{s}$ | 4.62 m/s |
| 3. | $3.63 \times 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s}$ | 1.15 m/s |
| 4. | $3.63 \times 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s}$ | 4.62 m/s |
| 5. | $4.05 \times 10^{-1} \text{ m}^3/\text{s}$ | 5.16 m/s |

【No. 62】 開水路に水深 1.0 m、流速 2.5 m/s で水が流れている。この流れの状態と限界流速の組合せとして最も妥当なのはどれか。

ただし、重力加速度の大きさは 10 m/s^2 とする。

	流れの状態	限界流速
1.	常流	3.2 m/s
2.	常流	4.5 m/s
3.	常流	10 m/s
4.	射流	3.2 m/s
5.	射流	10 m/s

【No. 63】 次は、我が国で運用されている土砂災害警戒情報に関する記述であるが、A～Dに当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

土砂災害警戒情報は、大雨警報(土砂災害)の発表後、命に危険を及ぼす土砂災害がいつ発生してもおかしくない状況となったときに、 の避難指示の発令判断や住民の自主避難の判断を支援するよう、対象となる地域を特定して警戒を呼び掛ける情報で、 と気象台が共同で発表している。土砂災害警戒情報の基準は、土壌雨量指数と の2指標の組合せを用いて設定されている。 と気象台はこの方式により設定された共通の基準で、土砂災害発生の危険度の高まりを監視している。

土壌雨量指数とは、降った雨による土砂災害危険度の高まりを把握するための指標であり、降った雨が土壌中に水分量としてどれだけ溜まっているかを、 を用いて数値化したものである。

A	B	C	D
1. 都道府県知事	市町村	60 分間積算雨量	タンクモデル
2. 都道府県知事	市町村	実効雨量	貯留関数法
3. 都道府県知事	都道府県	60 分間積算雨量	貯留関数法
4. 市町村長	都道府県	60 分間積算雨量	タンクモデル
5. 市町村長	都道府県	実効雨量	タンクモデル

【No. 64】 流域治水に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 流域治水とは、氾濫域を除く河川区域と下水道共用区域を一つの流域にとらえ、流域に関わる行政機関である国・都道府県・市町村のみにより、地域の特性に応じたハード・ソフト両面からの治水対策を流域全体で実施する取組である。
2. 気候変動による降雨量の増加予測を踏まえ、ハード整備の加速化など流域治水の実効性を高めるため、流域治水関連法の一部として、令和3年には特定都市河川浸水被害対策法が改正された。同対策法の改正により、流域水害対策計画を活用する河川に、自然的条件により被害防止が困難な河川が追加された。
3. 「流域治水プロジェクト」とは、流域全体で実施する治水対策の推進のため、河川管理者等による国土審議会における議論を踏まえた治水対策の全体像であり、令和3年3月末に全国全ての河川を対象に公表しており、ハード・ソフト一体となった事前防災対策を加速することを目的としている。
4. 流域治水における治水対策では、堤防整備に加えて遊水地等も整備活用しているが、利水ダムや農業用ため池については、工業や農業への影響を考慮して治水施設としての活用を禁止している。また、農地や緑地帯などのグリーンインフラについては、治水施設としての効果は限定的であるため、生物多様性の確保や景観形成が必要な箇所に限り活用している。
5. 流域治水とは、治水対策に関する考え方であり、土砂・流木を捕捉する砂防施設整備や、土地利用規制・移転促進等のまちづくりや住まい方の工夫は、流域治水に含まれない。また、答申「気候変動を踏まえた水災害対策のあり方について」*では、将来の気候変動を踏まえた計画・設計基準の見直し・精査の対象は、河川整備基本方針と河川整備計画の目標に限定すべきとしている。

* 社会資本整備審議会 答申 令和2年7月

【No. 65】 河川構造物に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 河川構造物としての堤防は、洪水流が河道の外へあふれ出ることを防止又は制御して洪水流を河道に誘導することにより、洪水による被害を軽減するために設けられるものであり、霞堤や離岸堤など、機能に応じて様々な種類がある。堤防によって守られる住居等の側を堤外地、堤防の河道側を堤内地と呼ぶ。
2. 堤防のうち、特に強固な材料で築造される堤防を高規格堤防という。高規格堤防は主にコンクリートを用いて築造されることから、超過洪水時にも越水・侵食・浸透による堤防決壊を防ぐことで壊滅的な被害を回避することができる。また、自立式構造であることから、都市河川の高瀬区間等において広く整備されている。
3. 堰は、河川の流水を制御するために河川を横断して設けられる施設であり、水門と同様に堤防としての機能を有する。堰には分流堰や取水堰などの種類があるが、このうち分流堰は、分流していた河川が合流する地点に設けられ、合流する河川の水位を調節又は制限して、洪水を計画的に合流させるものである。
4. 洪水調節や利水等の目的で設置されるダムは、河川を横断して設けられる施設であるが、近年では利水目的専用で常時水を貯めないダム(流水型ダム)も整備されている。また、昨今、台風等の襲来前には、多目的ダム等の貯留水をあらかじめ放流し、これにより確保したダムの容量を洪水調節のために活用する緊急放流の取組が進められている。
5. 床止めは、河床を適切な高さに維持する等、河床を安定させる目的のために河川を横断して設けられる施設である。床止めの構造は、コンクリート構造と屈とう性構造に大きく分けられるが、河床変動が大きく、その変動量の予測が困難なため、将来の床止めの変形を補修によって対処することが有利と判断される場合においては、屈とう性構造を選定することが考えられる。

【No. 66】 河床形態に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。

- A. 河床には一般に砂粒子スケール、水深スケール、川幅スケールなど多様な波数成分から成る擾乱があり、流れと流砂の相互作用の過程においてこれらの一部が選択的に発達し、各種の河床形態が形成される。
- B. 一般に砂粒子スケールで表される小規模河床形態には、砂堆、反砂堆、砂漣が存在する。砂漣及び砂堆は射流域で形成され、反砂堆は常流域に形成される。砂堆と反砂堆の間には平坦河床といわれる遷移形態もある。
- C. 川幅スケールの中規模河床形態は、砂州によって形成された河床形態であり、交互砂州、複列砂州などが挙げられる。川幅が相対的に狭い領域において砂州は形成されず、川幅が広くなると交互砂州が形成され、川幅がさらに広くなると複列砂州が形成される。
- D. 山地河川特有の階段状河床形態 (step-pool bed form) の形状特性は、砂堆及びプール部に堆積した細かい砂礫の平均粒径と密接に関わりがある。階段状河床形態は多くの洪水履歴や河道の平面形状の影響を受けるため、その形状は一般に単一構造となっている。

- 1. A、B
- 2. A、C
- 3. B、C
- 4. B、D
- 5. C、D

【No. 67】 次は、流域に関する記述であるが、A～Eに当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

著作権の関係のため、掲載できません。

	A	B	C	D	E
1.	<i>drainage</i>	upstream	small	smaller	valleys
2.	<i>drainage</i>	upstream	large	larger	ridges
3.	<i>drainage</i>	downstream	small	smaller	valleys
4.	<i>marine</i>	downstream	small	smaller	valleys
5.	<i>marine</i>	upstream	large	larger	ridges

No. 68～No. 76 は科目 7. 造園学原論・造園材料です。

科目 1～科目 12 のうちの任意の 3 科目を選択し、合計 27 題を解答してください。

解答は、問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

【No. 68】 次は、EEA(European Environment Agency)の報告である「Building a coherent Trans-European Nature Network」の一部を抜粋したものであるが、A、B、Cに当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

The green infrastructure (GI) priority areas identified may or may not already have protected status. Depending on its level and type of protection, GI can fall under different types of ownership and have diverse levels of biodiversity or other competing priorities. In these cases, there are various interventions that could be applied:

- Designate the GI element as a protected area to meet the 30 % target of the strategy to 2030.
- Restore the area to improve the habitat condition and delivery of ecosystem services.
- Create new connecting elements to physically or functionally connect existing GI elements. This can be done as part of environmental and sustainability measures implemented under the common agricultural policy and rural development planning.
- Maintain and manage the area in a sustainable way by defining and implementing targeted conservation measures, which may allow various types of low-impact land uses.

Such interventions should primarily improve biodiversity, but they can also be designed to contribute to other goals, e.g. climate change and improving human health. The upcoming EU restoration plan is an opportunity to include these interventions in a catalogue of measures for GI priority areas and provide guidance to MSs* on planning measures. Local and regional conditions need to be considered in decision-making and drawing up recommendations and targeted actions.

* Member States

A	B	C
1. biodiversity	landscape	adapting to
2. biodiversity	landscape	promoting
3. biodiversity	digital	promoting
4. clean energy	digital	adapting to
5. clean energy	landscape	promoting

【No. 69】 世界の都市及び公園緑地の計画・整備の歴史に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 都市内の公園、緑地、湖沼、河川、海岸、農地、広幅員街路等を、都市の骨格として位置づけ、ネットワーク化したものがグリーンウェイであり、19世紀中頃、米国のシカゴ、ボストン、ミネアポリス等で生み出された。F. L. オルムステッドがその計画策定に貢献したニューヨークのグリーンウェイは、エメラルド・ネックレスと称されている。
2. 19世紀後半、英国では、都市環境の劣悪化と農村の衰退が深刻な社会問題になっていた。こうした中、O. ヒルは、都市と田園の双方の優れた点を併せもつ田園都市を建設することを提案した。その提案は多くの賛同者を得て、20世紀初頭にはロンドンの北約50 kmの地に、最初の田園都市ミルトン・キーンズの建設が開始された。
3. 第一次世界大戦後の戦災復興において、子どもたちの自然とのふれあいが求められる中、オーストリアの精神科医シュレーバー博士がウィーンでクラインガルテンを提唱・実践した。空き地を活用した菜園づくりとして始まった活動は、ヨーロッパ全域に広まり、現在では、公共団体等から一定の区画を借り受けた市民が菜園として利用する形式になっている。
4. 大都市圏計画の必要性が指摘される中、1924年には東京で国際都市計画会議が開催された。その会議において、大都市の膨張を抑止するためのグリーンベルトの導入と、人口の分散化を図るニュータウン建設の必要性が示された。こうした動きを背景に、G. E. オスマンが大都市パリをめぐるグリーンベルトの計画を提案した。
5. 20世紀初頭に、モータリゼーションが進んだ米国で、C. A. ペリーは近隣住区論を提唱した。この理論では、小学校区を基本に、住宅のほか小学校、店舗、公園等を含むコミュニティ単位を近隣住区とし、近隣住区内での小公園などのオープンスペースの確保や通過交通の排除といった考え方が示されている。この理論は、ラドバーンの計画で応用された。

【No. 70】 国内外の自然保護地域の誕生と制度の発展の歴史に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。

- A. 公式に世界最初の国立公園となったのは、米国のヨセミテ国立公園であり、その対象範囲は、アイダホ州、モンタナ州、ワイオミング州の3州にまたがる。一方、我が国では、ヨセミテ国立公園の誕生から50年以上遅れて、1934年に瀬戸内海、富士、霧島など八つの国立公園が誕生した。
- B. 我が国では、国立公園の指定に向けて、大正時代に内務省の国立公園候補地の調査が開始された。その後、国立公園の誕生に至るまでの過程では、明治神宮や日比谷公園の設計に携わった本多静六と、本多に師事した田村剛を始めとする多くの学者が関与した。
- C. 世界遺産条約*は1972年のIUCN(国際自然保護連合)の総会において採択され、その3年後に発効した。最初の世界遺産には、エクアドルのガラパゴス諸島など12件が登録された。我が国において同条約が発効したのは、同条約が発効した年と同じ1975年である。
- D. 我が国では、昭和初期に国立公園法が制定されたが、自然公園法の制定に伴い廃止された。自然公園法は、第二次世界大戦後に制定され、国立公園、国定公園、都道府県立自然公園について定めている。自然公園法は、海中公園地区の制度(現：海域公園地区の制度)の創設等の改正を重ね、近年では、「保護と利用の好循環」の実現に必要な措置を講じるために改正された。

* 世界の文化遺産及び自然遺産の保護に関する条約

1. A、B
2. A、C
3. A、D
4. B、C
5. B、D

【No. 71】 我が国で街路樹に用いられる樹木に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. メタセコイアは、ヒノキ科の常緑高木であり、樹皮は赤褐色で縦に裂ける。葉は針状で硬く、枝先に集まってつく。球形の実は秋に褐色に熟す。成長が遅く維持管理が容易であることから、街路樹として利用されている。
2. ケヤキは、ニレ科の落葉高木であり、樹皮は灰色や灰褐色で、老木になると鱗片状にはがれる。葉は互生し、実は秋に小枝とともに落下する。剪定に耐え、移植も容易である。樹形が美しく、街路樹や屋敷林として利用されている。
3. 外国産ポプラ類の一種であるセイヨウハコヤナギは、ヤナギ科の落葉高木である。樹皮は白色で、薄く紙状にはがれ、葉は互生する。雌雄異株であり、初冬に白い綿毛に包まれた種子を風散布する。強風で倒れやすいため、主に台風の少ない地域で利用されている。
4. クスノキは、クスノキ科の落葉高木であり、樹皮は明褐色や暗褐色で、短冊状に縦に裂ける。葉は偶数羽状複葉で対生し、球形の実は秋に黒く熟す。萌芽力が旺盛で、主に暖地において利用されている。
5. エンジュは、ミカン科の落葉高木であり、樹皮は暗灰色や暗灰褐色で縦に裂ける。卵形の葉は奇数羽状複葉で互生する。球形の実は秋に熟し、枝先に複数個ぶら下がる特徴をもつ。我が国には明治時代中期に導入され、街路樹や庭木として利用されてきた。

【No. 72】 公園や庭園などで植栽される樹木に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. シャリンバイは、落葉樹であり、初夏にウメの花に似た1～1.5 cmの大きさの白い花を枝先に多数咲かせる。葉は長楕円形で薄くて柔らかく、縁は滑らかである。樹皮は、伝統的な大島紬の染料に使われる。
2. モッコクは、常緑樹であり、秋に芳香のある橙黄色の花をつける。葉は厚くてつやがあり、縁は滑らかである。成長が早く、樹形が整っていることなどから「庭木の王」と言われることもある。
3. イロハモミジは、別名イロハカエデとも呼ばれる落葉樹であり、深紅色の花をつける。葉は掌状に分かれ、縁は滑らかである。近年、クビアカツヤカミキリの幼虫による食害が拡大している。
4. クチナシは、常緑樹であり、芳香のある白い花をつける。葉は光沢があり、縁は滑らかである。実は黄赤色に熟し、染料に利用される。和名は、実が熟しても裂開しないことに由来すると言われている。
5. イチイは、雌雄異株の落葉樹であり、葉の付け根に花がつく。葉は基部がくぼんだ楕円形であり、秋に黄葉する。和名は、昔この木で高官の持つ笏しやくを作ったため、官位にちなんで「一位」と名付けたことに由来すると言われている。

【No. 73】 花修景や観賞用に用いられる植物に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. マツバギクは、ツルナ科の春まきの一年草で、秋に光沢のある花を咲かせる。日当たりがよく、水はけのよい場所に適している。葉は多肉質で、草丈が1～2mと高くなることから、花壇の背景などとして植栽される。
2. ニチニチソウは、キョウチクトウ科であり、原産地では宿根性だが、我が国では秋まきの一年草として扱われ、春に花を咲かせる。個々の花が開花から枯れるまで数週間と長く咲き、また、暑さや乾燥にも強いなど、手入れに手間がかからないことから、道路脇の花壇などに利用されている。
3. シバザクラは、ハナシノブ科の秋まきの一年草で、這うように茎が伸びて、春にじゅうたん状に花を咲かせる。寒さには強いが、暑さや乾燥には弱い。このため、落葉樹の下など、真夏は日陰になる場所へ植栽される。
4. マリーゴールドは、キク科の春まきの一年草で、開花時期が長く、初夏～秋に花を咲かせる。日当たりがよく、水はけのよい場所に適している。センチュウの防除に有効な成分をもち、コンパニオンプランツとしても利用されている。
5. スイセンは、ヒガンバナ科の秋植えの球根で、冬～早春に花を咲かせ、「雪中花」とも呼ばれる。日陰の場所に適しており、乾燥に弱い。花壇などに利用されているが、基本的に1年で開花しなくなることから、毎年新しい球根に植え替える必要がある。

【No. 74】 芝草に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. ノシバは、暖地型・ほふく型の日本芝である。日本芝の中では最も大型の芝で、一般に、葉幅はおおむね4 mm 以上である。耐寒性や耐暑性などに優れるなど環境適応力が大きく、ゴルフ場、運動場、公園などで用いられる。北海道南部以南の全国各地に自生する。
2. ビロードシバは、暖地型・株型の日本芝で、イトシバやキヌシバとも呼ばれる。日本芝の中では最も小型な芝で、一般に、葉幅が1 mm 以下であり、密度の高い芝生面を形成する。九州以南に自生し、耐寒性はほかの日本芝と比べて劣るが、踏圧には強いため、大面積の競技場や公園などでよく用いられる。
3. ペレニアルライグラスは、暖地型・株型の西洋芝である。発芽と初期成長の早さが特徴で、早期緑化を必要とする場合に適している。ゴルフ場、運動場、公園などで用いられる。品種改良された系統の一つにティフトンシバがある。
4. ケンタッキーブルーグラスは、暖地型・ほふく型の西洋芝である。暖地型の西洋芝の中で最も日陰に強く、日照不足になりやすい屋根付きの競技場に対応する場合などで用いられる。欧米で利用される主要な芝の一つで、我が国に分布するギョウギシバと同属である。
5. バミューダグラスは、寒地型・ほふく型の西洋芝である。踏圧に強く、回復も早いことから競技場や校庭で用いられる。暖地型芝草は冬に褪色するため、1 年中緑の芝生を維持することを目的とした「ウィンターオーバーシーディング」として、バミューダグラスを暖地型芝草の上に播種することもよく行われている。

【No. 75】 我が国における都市緑化樹木の植栽基盤*に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 植栽基盤には、植物が正常に育つために必要な各種の条件が求められる。主に、保水性、通気性、土壌硬度などの物理性と、pH、リン酸吸収係数、地下水位などの化学性に大別される。このうち、通気性については、長谷川式土壌貫入計を用いて測定を行う。
2. 植栽基盤の改良を行う際、表土は貴重な資源であることから、再利用することが重要である。表土に含まれる種子の拡散を防ぐため、表土を採取した工区の敷地外へ表土を運搬してはならない。また、表土を再利用する際には、病害の原因となる細菌類が増殖している場合があるため、屋外に敷均し^{しきなら}をして日照により十分に乾燥させる必要がある。
3. 土壌の物理性を改善する場合、盛土や耕起などによる土壌改良を行う。有効土層の範囲は、各樹木の植栽時の大きさに合わせて決定する。この際、土壌改良の水平方向の範囲については、樹木植栽時の根元直径の2倍を直径とする広がりを目安に確保する。
4. 有効土層の範囲内に不透水層があるなど排水不良が生じる場合、排水処理を施す必要がある。排水処理は表面排水、開渠排水を基本とし、暗渠排水は目詰まりを起こすため用いてはならない。表面排水とは、深く掘った縦穴に碎石や砂などを埋め戻し、集水して排水を行うものである。
5. 土壌の化学性を改善する場合、施肥や中和剤施用などの土壌改良を行う。一般に、酸性土壌の改良には石灰などのアルカリ性の中和剤を用い、アルカリ性土壌の改良には硫黄粉末などの酸性の中和剤を用いる。

* 植物を植栽するという目的に供される土層をいう。排水層があるときはこれを含み、有効土層と排水層で構成される。

【No. 76】 公園等における植栽の管理に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. ふところ枝とは、通常の枝に比較して勢いよく伸びて樹形を崩している枝のことをいい、胴ぶきとは、根元又は地下茎から発生する枝のことをいう。剪定に際して、これらは原則として取り除くべき枝とされている。
2. 樹木の剪定は適期を選んで行う必要がある。常緑広葉樹の場合は、一般に、春の新芽が伸び成長が休止する夏季(8月頃)、又は完全な休眠期となる冬季(2月頃)が適している。特にクスノキ、カシ類などの樹形をつくり直すための強剪定は、冬季が適期である。
3. 花木を剪定する場合、サルスベリやムクゲは春に芽が伸びて花芽をつけ、その年に開花するため、秋から翌春の萌芽前までに剪定を行う。また、レンギョウやツツジ類は開花後に萌出する新枝に花芽を分化・形成するので、花の終わった直後に剪定を行う。
4. 切返し剪定は、主として樹冠の整正のために、新生枝を定芽の直上部で剪定することをいう。また、切詰め剪定は、美観的、生理的な観点から不要な枝をその付け根から切り取ることをいい、不要な太い枝を付け根から落とす枝下ろしは、切詰め剪定の一つである。
5. 灌水とは、植物の正常な生育を維持するために水を与えることであり、蒸散作用を促すために、植物体に乾燥害が発生した直後に行う。灌水は、年間を通じて日中に行うとよく、土壌を浸食したり低地に停滞水ができることがないように、時間をかけて行う。

No. 77～No. 85 は科目 8. 造園計画(自然公園)です。

科目 1～科目 12 のうちの任意の 3 科目を選択し、合計 27 題を解答してください。

解答は、問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

【No. 77】 外来種問題に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを全て挙げているのはどれか。

- A. 外来種とは、人によって本来の生息・生育地からそれ以外の地域に持ち込まれた生物のことである。全ての外来種は、生物種や持ち込まれた先の環境にかかわらず、持ち込まれた地域の生態系等に被害を及ぼすことから、外来生物法*では、我が国の在来種ではない生物は全て輸入することを禁止している。
- B. 我が国の在来種の国内移動でも、本来の生息・生育地以外の地域に持ち込まれたものは「国内由来の外来種」として問題になるものもある。外来生物法では在来種の国内移動は禁止していないが、様々な主体に適切な行動を呼びかけるため、平成 27 年に環境省・農林水産省が作成した「生態系被害防止外来種リスト」には「国内由来の外来種」も掲載されている。
- C. 南米原産のヒアリは輸入品等に付着して、非意図的に生息・生育地以外の地域に持ち込まれ、2000 年代以降台湾や中国などアジア地域にもその生息地を拡大している。ヒアリは、我が国でも国際貨物が到着する港湾地域だけでなく、内陸部でも発見されており、その対策強化が令和 4 年の外来生物法の改正内容の一つとして盛り込まれた。
- D. 日本原産の生物が海外で定着し外来種問題を引き起こしている事例に、北アメリカに定着したクズやホテイアオイがあり、これらは IUCN(国際自然保護連合)が作成している「世界の侵略的外来種ワースト 100」にも掲載されている。我が国では、外来生物法に基づき、こうした海外で問題となる在来種を指定し、それらの輸出を原則として禁止している。

* 特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律

1. A、C
2. A、D
3. B、C
4. A、B、D
5. B、C、D

【No. 78】 我が国の絶滅のおそれのある野生生物に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. ツシヤマネコは、我が国では対馬のみに分布するネコ科の生物で、好適な生息地である落葉広葉樹林の減少、道路建設等による生息地の分断、交通事故等が生息を脅かす要因となっているほか、イエネコとの共通感染症の影響も懸念されている。生息域内保全に加え、島外の動物園が飼育下での繁殖に取り組んでおり、繁殖に成功している。
2. アマミノクロウサギは、奄美大島、徳之島、種子島にのみ分布するウサギ科の生物で、マングースやネコ等による捕食、交通事故等が生息を脅かす要因となっている。奄美大島ではマングース防除事業が行われているものの、ネコによる捕食や交通事故の多発により、生息状況の回復には至っていない。
3. トキは、かつては日本各地に広く生息していたが、羽毛をとるための乱獲や、森林伐採による木の実などの主要な餌資源の減少等により生息数が減少し、平成 15(2003)年に日本産の最後の 1羽が死亡した。その後、中国から提供された個体による人工増殖や佐渡島における野生復帰が取り組まれてきたが、野生下での継続的な繁殖の成功には至っていない。
4. ミヤコタナゴは、関東地方の主に山地の溪流等に生息する淡水魚である。河川工事やダム建設等の大規模開発による生息地の荒廃や、乱獲等が生息を脅かす要因となっている。本種を始め、希少な淡水魚については飼育下での繁殖・保存の技術が確立していないことから、水族館等と連携した飼育下での繁殖の着手が課題となっている。
5. 屋久島に生息するカタマイマイ等の陸産貝類は、環境に合わせて種分化を繰り返しており、進化のプロセスを示すものとして、同地域の世界自然遺産の登録に当たっても高く評価された。外来プラナリア類による捕食等が生息を脅かす要因となっていたが、プラナリア拡散防止のための来島者への靴底洗浄等の対策の進捗により、近年生息状況が回復しつつある。

【No. 79】 我が国における脱炭素の取組と自然環境の保全に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを全て挙げているのはどれか。

- A. 再生可能エネルギーとは、化石燃料以外のエネルギー源のうち持続的に利用することができるものを利用したエネルギーのことであり、主な再生可能エネルギー源に、太陽光、風力、地熱、水力、バイオマス等がある。我が国では、令和元年度の発電電力量に占める再生可能エネルギーの比率は約18%で、このうち、水力に次いで太陽光による発電電力量が多い。
- B. 令和4年施行の改正温対法*では、都道府県は、地方公共団体実行計画に、再生可能エネルギーを活用した脱炭素化事業を実施する促進区域と、その区域の環境保全のための取組を定めることが義務化された。また、当該区域内で再生可能エネルギー発電施設を設置する際は、農地法に基づく農地転用や森林法に基づく開発行為にかかる許可等手続きは一切不要とされた。
- C. 風力発電施設の設置による鳥類などの野生生物への影響が懸念されている。これまで絶滅危惧種の風力発電施設へのバードストライクは確認されていないものの、北海道などでは風力発電施設の数が増加しており、その懸念は増大している。このため、令和3年には環境影響評価法に基づく環境影響評価を義務付ける風力発電の規模要件が引き下げられた。
- D. 我が国の地熱発電は、資源が火山地帯に偏在し適地が限定的であるなどの課題があるが、世界第3位の地熱資源量を有すると言われ、その導入拡大が期待される。このため、令和3年に自然公園法の運用が見直され、国立・国定公園の第2種・第3種特別地域内では、地熱発電を原則認めない方針から、小規模な地産地消型のものなどを認める方針に転換された。

* 地球温暖化対策の推進に関する法律の一部を改正する法律

- 1. A、B
- 2. A、D
- 3. B、C
- 4. C、D
- 5. A、B、D

【No. 80】 自然公園法とその他の自然保護に関わる法令に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 文化財保護法は、文化財を保存することで国民の文化的向上に資すること、世界文化の進歩に貢献することを目的としている。このため、同法上の文化財は、その価値を失うことなく永久に現在の状態を維持・保存していく必要がある。自然公園に指定されると、利用者数の増加等により文化財の劣化が懸念されるため、自然公園は文化財と重複して指定されることはない。
2. 森林法は、森林計画、保安林などの森林に関する基本的事項を定め、森林の保続培養と森林生産力の増進を図り、国土の保全と国民経済の発展に資することを目的としている。自然公園には森林が多く分布するため、森林法の保安林と重複して指定されることがある。
3. 都市計画法は、都市の健全な発展と秩序ある整備を図り、国土の均衡ある発展と公共の福祉の増進に寄与することを目的としている。我が国の自然公園は営造物公園であり、自然保護を図る必要があるため、都市計画区域は重複して指定されることはない。
4. 自然環境保全法は、自然環境を保全することが特に必要な区域等の生物の多様性の確保に加え、自然環境の適正な利用も目的としている。自然公園は、その利用を前提としていることから同法によって指定される保全地域と重複して指定されることがある。
5. 自然再生推進法における自然再生とは、過去に損なわれた自然環境を保全し、人間による介入が始まる以前の原生的な状態に再生することをいう。自然公園は、優れた自然の風景地が対象となるのに対し、自然再生事業は、劣化した自然環境が対象となるため、自然公園は、自然再生事業の対象区域と重複して指定されることはない。

【No. 81】 我が国の自然公園における自然とのふれあいの推進に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 平成 29 年において、利用者数が最も多い国立公園は富士箱根伊豆国立公園であり、1 年間に 2 億人以上が利用している。また、同年において、利用者数が最も多い国定公園は玄海国定公園であり、1 年間に 3,000 万人以上が利用している。
2. 国立公園には、公園の利用のための案内・情報提供、自然及び人文等の解説、自然とのふれあい体験の支援・誘導などの各機能を備えたビジターセンターが整備されている。来訪者の国際化や施設の老朽化への対応が求められていることから、全て環境省が直轄して管理運営し、国際観光旅客税のみを用いて整備が行われている。
3. 令和元年に全線開通したみちのく潮風トレイルは青森県八戸市から福島県相馬市までを結ぶ自然歩道である。全国には、令和 4 年現在、みちのく潮風トレイルを含めて 10 の長距離自然歩道があり、環境省が路線と整備計画を決定する。
4. 国立公園満喫プロジェクトでは、日光、伊勢志摩、足摺宇和海^{あしずり}などの八つの国立公園で先行的に取組が開始された。これらの国立公園では、保護と利用の好循環により優れた自然を守り地域活性化を図るため、公園ごとに学術委員会が設置され、協議を通じて「ステップアッププログラム 2020」などの計画が策定されている。
5. エコツーリズム推進法に基づき、地域のエコツーリズム推進協議会がエコツーリズム推進全体構想を作成する。その構想が都道府県知事の認定を受けると、自然観光資源の保護措置、資源に立ち入る際の料金徴収を行うことができるようになる。

【No. 82】 国立公園に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 釧路湿原国立公園は、日本最大の面積を有する釧路湿原のみによって構成される国立公園である。釧路湿原は、戦後の農地開発や市街地開発等により湿原の面積減少、乾燥化が進んだが、タンチョウを始め、多くの動植物が生息・生育しており、その価値が国際的に認められたことから、我が国で2番目のラムサール条約の登録湿地となった。
2. 日光国立公園は、福島、栃木、群馬、新潟の4県にまたがり、その区域の大半は那須火山帯に属する山岳地である。ラムサール条約の登録湿地である中禅寺湖、世界文化遺産に登録された神社仏閣など自然と文化を楽しめる国立公園である。
3. 吉野熊野国立公園は、山岳、河川、海岸からなる変化に富む国立公園である。貴重な森林生態系が残る大台ヶ原のうち、西大台地区は平成26年に地域自然資産法*をもとに車馬等乗入れ規制を開始した。また、公園の一部は世界文化遺産、ユネスコエコパークに登録されている。
4. 屋久島国立公園は、樹齢千年を超えるスギなどの巨樹・巨木の天然林が広がる屋久島と、現在も火山活動が続く桜島から構成される。平成24年に霧島屋久国立公園から分離され、指定された国立公園である。知床とともに、我が国で最初の世界自然遺産に登録された。
5. やんばる国立公園は、沖縄本島の北部に位置し、公園内には国内最大級の照葉樹林が広がっている。ヤンバルクイナなど多種多様な地域固有の希少な動植物が生息・生育しており、それらを保全する取組の一つとして、マングースの防除など外来生物対策が行われている。

* 地域自然資産区域における自然環境の保全及び持続可能な利用の推進に関する法律

【No. 83】 我が国の野生生物の保護管理に関する記述として最も妥当なのはどれか。

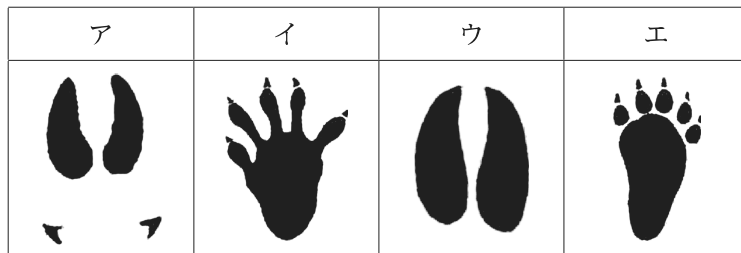
1. 環境省と農林水産省は平成 25 年に「抜本的な鳥獣捕獲強化対策」を策定し、ニホンジカとイノシシの個体数を平成 35 年度(現：令和 5 年度)までに平成 15 年度と比較して半減させることを目標に掲げ、捕獲の強化を図っている。平成 25 年度以降は捕獲数が倍増し、目標はほぼ達成できている。
2. 鳥獣保護管理法^{*1}は、鳥獣による生態系や農林水産業への被害の深刻化を受け、平成 26 年に改正された。本改正では、従来からの法目的である「鳥獣の保護」のほかに、新たな法目的として「鳥獣の防除」及び「生物多様性の保全」が追加された。
3. 鳥獣保護管理法に定める鳥獣保護区は、環境大臣又は都道府県知事によって指定され、区内での狩猟^{*2}が禁止される。鳥獣保護区内に指定される特別保護地区では、工作物の新築や木竹の伐採等の開発行為も規制される。
4. 鳥獣保護管理法では、保護対象とする「鳥獣」を、「海棲哺乳類を除く哺乳類又は鳥類に属する野生動物」と定義している。また、狩猟の対象とする「狩猟鳥獣」を、「48 種類の在来の野生生物」と定義している。
5. 鳥獣保護管理法では、銃を用いた狩猟を行うには、国が実施する狩猟免許試験に合格する必要があるが、わなを用いた狩猟には、都道府県が実施する講習会を受ければ、免許を取得する必要はないとされている。また、銃及びわなを用いた狩猟ができるのは 20 歳以上と定められている。

*1 鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律

*2 法定猟法により、狩猟鳥獣の捕獲等を行うこと

【No. 84】 我が国に生息する哺乳類に関する記述A～Dと、その生物の足跡の略図ア～エの組合せとして最も妥当なのはどれか。なお、ア～エは全て後足であり、縮尺は同一ではない。

- A. 原産地は北アメリカであるが、日本各地で侵入が確認されている。雑食性で、在来種を捕食し、農作物に深刻な被害を及ぼすことから、特定外来生物に指定されている。目の周辺を覆う黒い部分と縞模様の尾が特徴である。
- B. 原産地は東南アジアや中国、台湾等であるが、日本各地で侵入が確認されている。雑食性で甘いものを好む傾向があり、果樹等農作物の被害が生じているが、特定外来生物には指定されていない。鼻から額にかけての白い線が特徴である。
- C. 在来種で、北海道から沖縄までの範囲に、複数の亜種が分布している。草食性で1回に1頭の子を産む。過去には、過剰捕獲等により個体数が減少したことから、捕獲を禁止したり、メスを狩猟獣から除外したりするなど、保護政策がとられていたこともある。
- D. 在来種で、本州から沖縄までの範囲に、2亜種が分布している。雑食性で1回に平均4～5頭の子を産む。犬歯が発達している。また、優れた嗅覚をもち、地面を掘り起こしたり重いものを動かしたりする際には鼻を使用する。



- | | A | B | C | D |
|----|---|---|---|---|
| 1. | エ | イ | ア | ウ |
| 2. | エ | イ | ウ | ア |
| 3. | エ | ウ | ア | イ |
| 4. | イ | エ | ウ | ア |
| 5. | イ | エ | ア | ウ |

【No. 85】 海洋の保全に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. マイクロプラスチックの流出など、海洋等におけるプラスチック汚染が問題となっている。2019年のG20大阪サミットでは、我が国が提案した、2050年までに海洋プラスチックごみによる追加的な汚染をゼロにまで削減することを目指す「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」が首脳宣言に盛り込まれた。
2. IPBES^{*1}が2019年に発行した「生物多様性と生態系サービスに関する地球規模評価報告書」では、過去50年の間に自然が変化した直接要因のうち最も影響が大きいものとして、生物の直接採取を挙げている。また、我が国の国立公園の海域公園地区においては、全ての生物の採取を禁止し、生態系を保全している。
3. モニタリングサイト1000は、我が国の自然環境の質的・量的な変化を早期に把握することを目的に2021年度より実施されているモニタリング事業である。磯・干潟・藻場等の沿岸域生態系やサンゴ礁生態系もその対象となっており、沿岸域生態系及びサンゴ礁生態系については合計で1,000か所以上の地点で調査が行われている。
4. サンゴ礁生態系が抱える課題として、アイゴによる食害や海水温上昇による白化現象が挙げられる。2022年3月に閣議決定された「第五次環境基本計画」においては、気候変動がサンゴ礁生態系に大きな影響を与えていることを踏まえ、継続的モニタリングの強化を、特に解決の緊急性の高い重点課題の一つとして位置付けている。
5. 種の保存法^{*2}では、同法に定める希少野生動植物種のうち、特定の地域において生息数が著しく増加する鳥獣について、農林水産業の健全な発展等を図る観点から、当該生物の捕獲も含めた「特定希少鳥獣管理計画」を定めることができるとしている。北海道えりも地域のラッコについても、定置網のサケ漁等漁業被害が深刻であるため、同計画が定められている。

*1 生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学-政策プラットフォーム

*2 絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律

No. 86～No. 94 は科目 9. 造園計画(都市公園)です。

科目 1～科目 12 のうちの任意の 3 科目を選択し、合計 27 題を解答してください。

解答は、問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

【No. 86】 緑の基本計画*¹に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 緑の基本計画は、市町村が、都市における緑地の保全及び緑化の推進に関する措置を総合かつ計画的に実施するために策定するものであり、平成 29 年 3 月末時点で、全国全ての市町村で策定されている。この計画制度は、都市緑地保全法が都市緑地法に名称変更されるなどの大幅な改正が行われた平成 16 年に、新たに創設された。
2. 緑の基本計画は、都市緑地法において、市町村マスタープラン*²に適合することとされている。さらに、同法運用指針では、緑の基本計画は、地域の課題解決に向けて、立地適正化計画のほか、商業施策、防災・減災施策など多様な分野の計画とも整合を図ることが望ましいとされている。
3. 平成 29 年に都市緑地法が改正され、緑の基本計画に記載する内容として、都市公園の「整備」の方針に関する事項や生産緑地に関する事項が新たに追加された。一方で、生産緑地以外の市街化区域内の農地は宅地化すべきものであることから、同法改正後においても、市街化区域内の農地は、緑の基本計画の対象緑地には含まれない。
4. 市町村が緑の基本計画を策定・改定する場合、住民意見を同計画に反映させるため、公聴会の開催とインターネットによる意見募集の実施が、都市緑地法において義務付けられている。また、市町村が同計画を策定した後は、遅滞なく公表するよう努めるとともに、国土交通大臣に通知することが義務付けられている。
5. 令和 3 年に水循環基本法が制定されたことに伴い、都市緑地法運用指針も改正された。同指針には、緑の基本計画の「緑地の保全及び緑化の推進のための施策に関する事項」として、グリーンインフラとしての緑地の活用に関する事項及び緑地が有する雨水貯留浸透機能の定量的評価に関する事項を定めることが望ましいとする内容が新たに追加された。

*1 都市緑地法に基づく「緑地の保全及び緑化の推進に関する基本計画」

*2 都市計画法に基づく「市町村の都市計画に関する基本的な方針」

【No. 87】 我が国の都市公園の整備・運営に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 都市公園の一種である緑道は、災害時における避難路の確保、都市の自然的環境の保全・改善、都市景観の向上を図ることを目的に設置される。植樹帯及び歩行者路又は自転車路を主体とする緑地として、幅員 10~20 m を標準とし、公害・災害発生源地域と住居地域・商業地域とを分離遮断することが要件となっている。
2. 一の都府県の区域を超えるような広域の見地から設置される国営公園のうち、災害時に広域的な災害救援活動の拠点となるものを除く国営公園の誘致区域の基準は、一般の交通機関による到達距離が 400 km を超えない土地の区域とされている。また、国営公園の規模の基準はおおむね 100 ha 以上とされている。
3. 都市公園法施行令では、住民一人当たりの都市公園の敷地面積の標準について、一の市町村の区域内では 10 m² 以上、当該市町村の市街地では 5 m² 以上とすることとされている。都市公園の整備が推進されており、「令和 4 年版 国土交通白書」によると、令和 2 年度末における全国の一人当たりの都市公園等の面積は 10 m² を超えている。
4. プロチームが本拠地を置く野球場又はサッカー場は、一般の利用に供するものであっても、公園施設として設置することは認められていない。また、ゴルフ場は 10 ha 以上の都市公園、メリーゴーラウンド、遊戯用電車等の遊戯施設で利用料金を取るものは 5 ha 以上の都市公園でなければ設置することは認められていない。
5. 都市公園法において、公募設置管理制度を導入した都市公園では、利用者の利便の向上に必要な協議を行うための協議会を組織しなければならないとされている。協議会は公園管理者のほか、関係行政機関、学識経験者、観光関係団体等から構成される。また、同制度の下では、協議会は、一つの都市公園に対して必ず一つ設置することとされている。

【No. 88】 我が国の都市公園における民間等との連携に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを全て挙げているのはどれか。

- A. 都市公園を建物の屋上などに設置する場合、平成 16 年の都市公園法改正により設けられた立体都市公園制度を活用し、都市公園の区域を立体的に定めることができる。これにより、当該都市公園の下部空間には都市公園法の制限が及ばず、下部空間を柔軟に利用することが可能となる。
- B. 地方公共団体は、地方自治法に基づく指定管理者制度を活用して、都市公園の包括的な管理を民間事業者に委ねることができる。指定管理者を指定する際は、当該地方公共団体の議会の議決を経なければならないとされている。
- C. 公園管理者は、自ら設置・管理することが不適當又は困難である場合や当該都市公園の機能の増進に資する場合、都市公園法に基づき、民間事業者等に対して公園施設の設置・管理を許可することができる。許可の期間は、最長 3 年であり、1 回に限り更新することができる。
- D. 待機児童の増加などの社会情勢を背景として、平成 29 年の都市公園法改正により、保育所などの社会福祉施設が公園施設として追加された。当該社会福祉施設の設置に当たっては、敷地面積の合計を公園面積全体の 10 % 以内とすることなどの基準が政令に定められた。

- 1. A、B
- 2. A、C
- 3. C、D
- 4. A、B、D
- 5. B、C、D

【No. 89】 我が国における歴史・文化・景観を活かしたまちづくりに関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 古都保存法^{*1}は、我が国の歴史上意義を有する建造物や遺跡等とこれらを取り巻く自然的環境が一体となった歴史的風土を保存するため、昭和 25(1950)年に制定された。同法においては、令和 4(2022)年 3 月末時点で、かつて政治や文化の中心であった京都市、奈良市、鎌倉市のほか、地方の拠点であった太宰府市など計 20 市町村が古都とされている。
2. 文化的景観とは、周囲の環境と一体をなして歴史的風致を形成している建造物群による景観をいう。そのうち特に重要なものを選定する重要文化的景観の選定制度は、昭和 50(1975)年の文化財保護法改正により創設された。
3. 歴史まちづくり法^{*2}が平成 20(2008)年に制定された背景には、近年各地域において、歴史的な建造物や街並みが急速に失われるとともに、歴史的風情や情緒、たたずまいといった良好な市街地の環境が失われつつあることがあった。同法に基づき歴史的風致維持向上計画の認定を受けた市町の数、令和 4 年 3 月末時点で、80 を超えている。
4. 歴史まちづくり法に基づく歴史的風致維持向上計画の認定は、国土交通大臣、文部科学大臣及び環境大臣の 3 大臣が主務大臣として行うものとされている。また、その認定を受けた計画については、10 年ごとに進捗を評価した上で、変更することが義務付けられている。
5. 景観法に基づき、昔ながらの門前町や農山漁村集落などの良好な景観を保全するため、市町村は都市計画区域及び準都市計画区域の区域外においても景観地区を指定することができる。また、景観地区における規制としては、建築物の高さの最高限度を必ず定めることとされている。

*1 古都における歴史的風土の保存に関する特別措置法

*2 地域における歴史的風致の維持及び向上に関する法律

【No. 90】 国が行う国営公園事業又は公共空地の整備に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 国家的な記念事業として閣議決定を経て設置された国営公園には、皇居外苑や新宿御苑がある。皇居外苑は明治百年記念事業の一環として、また新宿御苑は昭和天皇御在位五十年記念事業の一環として、それぞれ設置されたものである。
2. 一の都府県の区域を超えるような広域の見地から、一級河川を活用した国営公園が各地方ブロックに一つずつ設置されている。代表的なものとして、栃木県、群馬県、埼玉県にまたがる渡良瀬遊水地や、福岡県と佐賀県にまたがる筑後川において整備されている。
3. 国営沖縄記念公園は、我が国固有の優れた文化的資産の保存及び活用を図るため、閣議決定を経て設置された国営公園であり、首里城、今帰仁城跡、識名園の3地区からなる。これらは世界文化遺産「琉球王国のグスク及び関連資産群」の構成資産の一つとなっている。
4. 明治記念大磯邸園は、「明治150年」関連施策の一環として、平成29年の閣議決定により設置された。伊藤博文や大隈重信にゆかりのある建物群及び緑地の一体的な保存及び活用を図るため、国が地方公共団体との連携の下に整備を進めている。
5. 国立民族共生公園は、アイヌ文化の復興・創造等の拠点として、平成30年に北海道浦河町に開園した。また、国営追悼・祈念施設は、東日本大震災による犠牲者への追悼と鎮魂等のため3か所に整備されており、そのうちの一つは宮城県名取市にある。

【No. 91】 我が国の緑地保全及び緑化推進の制度に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 風致地区は、首都圏の近郊整備地帯^{*1}における無秩序な市街化を防止し、秩序ある発展に寄与するために、特に保全が必要な区域について定められる。区域の面積が10 ha 以上の場合は都県・政令指定都市、10 ha 未満の場合は市町村が風致地区を指定し、土地所有者との緑地協定により、建築物等の建築、宅地の造成、木竹の伐採等の行為規制を行う。
2. 地区計画等緑化率条例制度では、緑化重点地区^{*2}の区域内において、一定規模以上の建築物の新築や増築を行う場合に、緑化率の最低限度を市町村の条例に定めることができる。この緑化率規制は、建築基準関係規定としてみなされるため、当該建築物の新築や増築の際には、建築主は建築協定書を提出して市町村長の許可を受けなければならない。
3. 市民緑地設置管理計画の認定制度では、民有地を地域住民の利用に供する緑地として設置・管理する者が設置管理計画を作成し、都道府県知事の認定を受けることとなっている。設置管理主体はNPO法人、住民団体、企業等の民間主体であり、緑化重点地区内又は緑地協定地区^{*3}内が制度の適用対象となる。
4. 特別緑地保全地区制度では、都市における良好な自然的環境となる緑地が指定され、建築行為など一定の行為の制限などにより現状凍結的に保全される。この指定要件には、例えば、無秩序な市街地化の防止、公害又は災害の防止等のため必要な遮断地帯、緩衝地帯又は避難地帯若しくは雨水貯留浸透地帯^{*4}として適切な位置、規模及び形態を有するものなどがある。
5. 地方公共団体又はみどり法人^{*5}は、市民緑地契約や緑地協定^{*3}が締結された土地の区域内の緑地保全のために、当該土地の所有者等全員と、管理協定を締結して緑地の管理を行うことができる。みどり法人については、所定の要件を満たし、業務を適正かつ確実に履行できると認められる法人を、都道府県知事が指定することとされている。

*1 首都圏整備法に基づき指定された区域を指す。

*2 緑化重点地区は緑の基本計画で定めるものを指す。

*3 緑地協定及び緑地協定地区は都市緑地法で定めるものを指す。

*4 雨水を一時的に貯留し又は地下に浸透させることにより浸水による被害を防止する機能を有する土地の区域をいう。

*5 都市緑地法で規定する「緑地保全・緑化推進法人」を指す。

【No. 92】 公園緑地等を用いた都市の防災性向上に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを全て挙げているのはどれか。

- A. 首都圏近郊緑地保全法又は近畿圏の保全区域の整備に関する法律に基づき、都府県知事は、災害の防止の効果が著しい近郊緑地の土地の区域について、近郊緑地保全区域として指定することができる。近郊緑地保全区域内において、宅地の造成を行う場合は、都府県知事の許可が必要となる。
- B. 近年の水災害の激甚化・頻発化等を踏まえ、令和3年に特定都市河川浸水被害対策法が改正された。この改正により、流域水害対策計画^{*1}の記載事項に、市町村による浸水被害防止を目的とした緑地に関する施策が追加された。
- C. 防災公園ガイドライン^{*2}によると、防火樹林帯に使用する樹種は、基本的には防火力の高いものを主体とするが、平常時の植栽の機能も十分発揮されるよう留意する。また、公園の防火樹林帯のみで火災の延焼を軽減、防止することが困難な場合もあり、公園に隣接する道路等の空間確保や建物の不燃化等と併せて、総合的に対策を講じる必要がある。
- D. 防災公園ガイドラインでは、公園管理者や防災関係機関における必要な対応を時間軸に沿って整理した防災行動計画である「タイムライン」の考え方が示されている。地震など予測が困難な突発型災害と、水害など事前に災害や被害の規模が想定される進行型災害では、公園管理者に求められる準備や、発生後に取るべき防災行動は異なるとされている。

*1 特定都市河川流域における浸水被害の防止を図るための対策に関する計画

*2 防災公園の計画・設計・管理運営ガイドライン(改訂第2版)

- 1. A、B
- 2. A、D
- 3. C、D
- 4. A、B、C
- 5. B、C、D

【No. 93】 我が国の都市計画制度に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 都市計画区域は、人口 10 万人以上の都市を核として総合的に整備・開発・保全する必要がある区域を都道府県が指定するものである。平成 31 年 3 月末時点で、同区域は、国土面積の約 3 割を占めており、全人口の約 5 割が居住している。
2. 区域区分は、都市計画区域の無秩序な市街化を防止するとともに計画的な市街化を図るため、市町村が都市開発区域、市街化区域、市街化調整区域を定めるものである。都市計画区域内の全域がいずれかの区域に区分されている。
3. 地域地区は、土地の自然的条件及び土地利用の動向を勘案してその用途を適正に配分し、住環境の保護、良好な景観形成、風致の維持等の適正な都市環境を保持するために定めるものである。地域地区には、用途地域、緑化地域、生産緑地地区などが含まれる。
4. 用途地域は、地域ごとのまちづくりの将来像を見据え、市街地の大きな土地利用の方向を 8 種類の典型的な地域として示すものである。用途地域ごとに建築物の用途、容積率、建ぺい率などが規定されており、都市計画区域内にはいずれか 1 種類以上の用途地域を定めなければならない。
5. 地区計画は、街区単位で地区の特性に応じたきめ細やかな土地利用を可能とする制度であり、当該地区の住民の 3 分の 2 以上の同意をもって市町村が定めるものである。地区計画は用途地域が定められている土地の区域に限って定めることができる。

【No. 94】 都市公園のバリアフリー及びユニバーサルデザインに関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 都市公園移動等円滑化基準^{*1}は、バリアフリー法^{*2}の施行と同年である平成6(1994)年に定められた。同基準は、2020年東京オリンピック競技大会・東京パラリンピック競技大会におけるバリアフリー対策を契機として、令和2(2020)年に改正が行われた。
2. バリアフリー法では、公園管理者である地方公共団体は、特定公園施設^{*3}を新設する場合には、都市公園移動等円滑化基準に適合させなければならないとされている。特定公園施設には、屋根付広場、トイレ、公衆電話などが含まれる。
3. ユニバーサルデザイン2020行動計画では、2020年東京オリンピック競技大会・東京パラリンピック競技大会の会場となる都市公園において、令和2年までにインクルーシブ遊具を設置することとされた。また、全国の主要な観光地周辺の都市公園においても、公園の新設遊具のユニバーサルデザイン化が義務付けられている。
4. 国営公園においては、都市公園移動等円滑化基準に適合したバリアフリートイレを1か所以上設置しなければならない。同基準のガイドライン^{*4}では、バリアフリートイレについて、高齢者、障害者等が利用しやすい場所に配置することや、オストメイトのパウチ等の洗浄ができる水洗器具を設置することなどが定められている。
5. 国営公園においては、災害等のため一時的に使用する災害用トイレや水飲み場であっても、都市公園移動等円滑化基準に適合した施設を1か所以上設置しなければならない。当該施設の設置に当たっては、計画段階から、避難が想定される近隣の高齢者、障害者等からの意見聴取をしなければならない。

*1 バリアフリー法に基づく、移動等円滑化のために必要な特定公園施設の設置に関する基準を定める省令

*2 高齢者、障害者等の移動等の円滑化の促進に関する法律

*3 バリアフリー法第2条第15号に基づき同法施行令第3条に定める公園施設

*4 都市公園の移動等円滑化整備ガイドライン(改訂第2版)

No. 95～No. 103は科目10. 木材特性・木質構造です。

科目1～科目12のうちの任意の3科目を選択し、合計27題を解答してください。

解答は、問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

【No. 95】 樹木及び木材の構造に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 樹幹の外側を覆う樹皮は、内樹皮と外樹皮の2層に分けられる。内樹皮は生活機能を有する木部から成り、光合成産物の運搬と貯蔵を行う。外樹皮は死滅した篩部やコルク組織から成り、樹幹内に水分を取り込む役割をもっている。
2. 季節による気象の変化が明らかな地域に生育している樹木では、成長輪が形成され、横断面で環状の層として認められる。温帯地域では、通常、1年に一つの成長輪が形成され、これを年輪と呼ぶ。季節による気象の変化が小さい熱帯雨林地域では、成長輪のはっきりしない樹木が多い。
3. 木材には三つの基本的な断面があり、樹幹の軸方向に直角な断面を木口面、樹幹の軸方向に平行で髄を通る断面を板目面、樹幹の軸方向に平行で幹の円周又は年輪に対して接線方向の断面を柾目面という。柾目木取りの板材で樹皮方向に向いた面を木裏、髄方向へ向いた面を木表という。
4. 木材面に現れた構成細胞や成長輪の配列状態を木理といい、大きく分けて交錯木理とらせん木理とがある。交錯木理とは、繊維の走向が連続して交互に反対方向に傾斜しており、柾目面で濃淡の帯状の模様が現れる。らせん木理は繊維が樹幹軸に対してらせん状に配列しているものをいい、らせん木理が顕著な樹種にヒノキが挙げられる。
5. 樹幹の肥大成長によって枝がその材中に包み込まれた部分を節という。節は、材面に現れた形状によって丸節と楕円節に分けられ、楕円節は枯れた枝が包み込まれた状態にあるものをいう。一般に、節は密度が高く周囲の組織と結合しているため、節の存在によって木材の強度的性質は向上する傾向がある。

【No. 96】 木材を構成する細胞構造に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 針葉樹材の組織は、ほとんどが仮道管で構成されている。細胞径が大きく細胞壁が薄い仮道管は晩材仮道管と呼ばれ、細胞径が小さく細胞壁が厚い仮道管は早材仮道管と呼ばれる。仮道管は相互間の水の移動を効率的に行うため、多数のせん孔を有する。
2. 広葉樹材の放射組織は、放射仮道管で構成されている。放射仮道管には、放射方向に長軸をもつ平伏細胞、軸方向に長軸をもつ直立細胞、放射断面での形状がほぼ四角形の方形細胞がある。放射組織の幅は、針葉樹材では樹種によって単列から多列まで様々であるのに対して、広葉樹材では単列である。
3. 一次壁のセルロースマイクロフィブリルは、細胞が伸長や拡大をしやすいようにルーズな網目状となっている。仮道管や道管要素などの二次木部細胞が、ある一定の長さや大きさに達すると、平行性の良いセルロースマイクロフィブリルが一次壁の内側に順次堆積され、厚い二次壁が形成される。
4. 針葉樹材には、樹脂を含む細胞である樹脂道が含まれることがある。マツ科のいくつかの属には、一般に、正常樹脂道が存在し、真正木繊維によって囲まれている。正常樹脂道をもたないモミ属などでは、傷害によって樹脂道が形成される。
5. 針葉樹材に認められるあて材は、引張あて材であり、仮道管が丸みを帯び、細胞間隙が発達するといった解剖学的特徴が認められる。一方、広葉樹材に認められるあて材は一般に圧縮あて材であり、ゼラチン繊維を含むものがある。あて材の細胞壁に含まれる主要成分の構成割合は、正常材とほとんど同じである。

【No. 97】 次は、木材の力学特性に関する記述であるが、A～Dに当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

著作権の関係のため、掲載できません。

A	B	C	D
1. failure	deformation	greater	time
2. failure	deformation	smaller	humidity
3. failure	stress	greater	humidity
4. hysteresis	deformation	smaller	humidity
5. hysteresis	stress	greater	time

【No. 98】 木材の物理的性質に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 木材の熱伝導率には異方性があり、繊維直交方向の熱伝導率は繊維方向に比べて高い。また、水の熱伝導率は全乾木材のそれに比べて低いため、木材の含水率が増加するにつれて木材の熱伝導率は低くなる。
2. 木材の含水率を乾量基準で表すと、含水率 15 % の木材における木材実質と水分の質量比は 85 : 15 である。乾量基準含水率が例えば 10 % 変化するときの水分変化量は、20 % から 10 % の場合よりも 50 % から 40 % の方が小さい。
3. 木材の全乾密度は樹種によって異なり、一般に、 $0.7\sim 1.3\text{ g/cm}^3$ の範囲にある。全乾密度は木材の真密度(真比重)と空隙率の関数として表され、真密度 1.5 g/cm^3 、空隙率 50 % のとき全乾密度は 1.0 g/cm^3 となる。
4. 水分による木材の膨潤・収縮は、細胞壁の非晶領域に水分が出入りしてその寸法を変化させることによって生じる。正常な木材の膨潤・収縮は繊維飽和点以下の含水率域で起こるが、落ち込みなどの乾燥時の異常収縮は繊維飽和点よりかなり高い含水率域で起こる。
5. 木材の電気抵抗は含水率や温度の影響を受ける。一般に、木材の比抵抗(単位長さ当たりの電気抵抗)は、繊維飽和点付近までは含水率の増加につれて緩やかに低下し、繊維飽和点を超えると急激に低下する。また、木材の温度が増加するにつれて比抵抗は低下し、含水率と温度が同じであれば比抵抗は樹種によらず一定となる。

【No. 99】 木質構造の設計に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 建築物に作用する力は、一般に、垂直方向にかかる荷重と水平方向にかかる外力とに分けられる。荷重には、主に固定荷重、衝撃荷重、積雪荷重があり、外力には、主に風圧力や地震力がある。一般に、建築物が軽くなるほど、地震力は大きくなる。
2. 木造建築物において、鉛直荷重に対する抵抗力を確認する方法の一つとして壁量計算がある。金属板やスレート葺きなど軽い屋根の建物では、鉛直荷重が比較的小さいため壁量計算は不要であるが、瓦葺きなど重い屋根の建物の場合には壁量計算が必要である。
3. 壁倍率とは、耐力壁に作用する水平方向の力に対する抵抗力を表す指標である。建築基準法施行令において耐力壁の種類に応じた壁倍率が定められており、基準となる壁倍率1倍の耐力壁は、長さ1m当たり1.96kNの許容せん断耐力を有している。
4. 部材を長さ方向につなぐ接合部を仕口、直角又は斜めに交わる部材の接合部を継手という。接合方法は、木材のみで接合する嵌合接合、金物かんごうを使用する金物接合、接着剤を使用する接着接合の三つに大別され、このうち接着接合は接合部の形状が単純であるため、施工現場における接合が容易である。
5. 建築物の想定寿命によって、荷重は長期と短期に分けられ、想定寿命が50年以上を長期荷重、50年未満を短期荷重という。構造設計上、部材の終局耐力のことを許容応力度と呼び、単位面積当たりの最大荷重で表される。短期荷重の許容応力度は、長期荷重に比べて大きい。

【No. 100】 我が国の木造建築物の構法・工法、構造や特徴に関する記述として最も妥当なのはどれか。なお、データは、「令和4年版 森林・林業白書」による。

1. 丸太組構法は、丸太や製材を積み重ねて壁を構成する構法で、我が国特有の建築構法である。ボルトは用いずダボのみで組み上げるのが一般的で、窓やドアなどの開口部の設置においては、乾燥収縮に起因する壁の隆起を考慮する必要がある。
2. 木造軸組構法は、木造の枠組材に面材を緊結して壁や床を構成する構法である。最近の木造軸組構法では、床組に従来の根太の代わりに腰壁を用いることで、構造強度を確保する構法が増えている。
3. 枠組壁工法は欧州で発達した木質構造で、19世紀に開発された1階と2階を通して建てるバルーン構造がその原型とされる。枠組壁工法の利点は、間取りや開口部の変更がしやすくリフォームが容易なことである。
4. 木質プレハブ工法は、断面寸法がインチ単位で規格化された製材を用いる工法であり、ツーバイフォー工法とも呼ばれる。令和3年の木造の新設住宅着工戸数における木質プレハブ工法のシェアは44%となっている。
5. ラーメン構造の「ラーメン」はドイツ語で「骨組」を意味する。構造力学では、鉄筋コンクリート造などで見られるように部材と部材との接合が剛である構造とされるが、木質ラーメン構造では接合部の変形をゼロにすることは難しいとされる。木質ラーメン構造は、開放的な大空間を設けることができる特徴をもつ。

【No. 101】 我が国の木造建築物の防耐火に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。

- A. 我が国では、建築基準法において、火災時の避難安全や延焼防止等のため、壁、柱、床、梁、屋根等の主要構造部に対して、建築物の規模や用途、立地に応じて防耐火の基準が設けられていることから、それに合わせて木材を利用する必要がある。
- B. 防火地域及び準防火地域は、市街地における火災の危険を防除するために、土地の範囲を限定して設定される。防火地域における木造建築物の建築は、規模や火災対策の有無にかかわらず、森林法により禁止されている。準防火地域において木造建築物を建築する場合は、規模にかかわらず必ず準耐火建築物としなければならない。
- C. 令和元年には、耐火構造等としなくてもよい木造建築物の規模が高さ 13 m 以下かつ軒高 9 m 以下から、原則として、高さ 16 m 以下かつ 3 階建て以下へ見直された。また、高さ 16 m 超又は 4 階建て以上でも、必要な措置を講ずることにより木材を「現し」^{あらわ}で使うことが可能となった。
- D. 耐火部材に求められる耐火性能は、建物の延床面積に応じて定められている。平成 29 年には、グラスウールを使った木質耐火部材が、建築基準法の規定により求められる耐火性能のうち最も長い 1 時間耐火の性能を有するものとして農林水産大臣認定を取得した。

- 1. A、B
- 2. A、C
- 3. A、D
- 4. B、D
- 5. C、D

【No. 102】 世界の木材需給の動向に関する記述として最も妥当なのはどれか。なお、データは、「令和4年版 森林・林業白書」による。

1. 世界の燃料用丸太の消費量は、開発途上国の薪・木炭需要等の増加により増加傾向にあり、2020年には産業用丸太の消費量の2倍以上となった。また、バイオマス発電用需要により先進国の燃料用丸太の輸入量は増加しており、2020年は世界の燃料用丸太の生産量の半分以上が輸出されている。
2. 2020年の世界の産業用丸太の生産量は約20億 m^3 であり、またその産業用丸太の輸入量は約1億4千万 m^3 であった。中国が世界最大の輸入国で、2010年と比べると、2020年の輸入量は約3,400万 m^3 から約6,000万 m^3 に増加し、世界全体の輸入量に占める割合も約3割から約4割に上昇した。
3. 2020年の木材輸出量を2010年と比べると、産業用丸太については、ロシアの輸出量が倍増して、ロシアが世界最大の輸出国となった。製材については、ドイツの輸出形態が丸太から製品へシフトしたことから、ドイツが世界最大の輸出国となった。
4. 米国では、2020年、新型コロナウイルス感染症の影響の下、自宅待機要請に伴い新設住宅着工戸数が急減したまま回復せず、2021年も低い水準が続いた。一方で、我が国の新設住宅着工戸数は、2021年に入ると前年同月比増となり、2021年前半のカナダから我が国への製材品輸入量は前年を大幅に上回った。
5. マレーシアやインドネシアでは、新型コロナウイルス感染症の影響がほとんどなく、中国の需要回復に伴い、2020年の合板生産量は前年に比べ増加した。2021年も生産量は増加したが、原木の生産が順調で、2021年の合板の産地価格は2020年に比べ低下し、我が国の合板の輸入平均単価も低下した。

【No. 103】 我が国の木材産業の動向に関する記述として最も妥当なのはどれか。なお、データは、「令和4年版 森林・林業白書」による。

1. 大手住宅メーカーのニーズは、未乾燥材を大ロットで安定的に調達するものであり、優良材や意匠性の高い製材品の需要が中心となっている。また、製材・合板工場等では、規模拡大による収益の確保を進めており、全国各地で主に輸入材を原材料とした年間原木消費量100万 m^3 超の工場が稼働している。
2. 令和3年の我が国から海外への木材輸出では、木材輸出額全体の約5割を米国向けが占めている。また、米国向け木材輸出額の約8割を丸太が占めている。一方、中国向けについては、中国向け木材輸出額の約7割を製材が占めており、近年は、フェンス材に使用されるヒノキ製材の輸出が伸びている。
3. 山土場や中間土場等から製材・合板工場等への原木の直送は減少しており、平成30年の原木の直送量は全体で、平成28年比7%減の134万 m^3 となっている。このうち、原木市場から製材・合板工場等への直送も減少しており、平成30年の直送量は、平成28年と比べ約半分となっている。
4. プレカット工場では、製材品、集成材、合板等を手刻みすることにより、継手や仕口といった部材の接合部を一定の形状に加工する。木造軸組構法におけるプレカット加工率は年々減少しており、令和2年には約7%となっている。
5. 我が国の木材自給率は、平成14(2002)年には約19%まで低下したが、近年は、人工林資源の充実や技術革新などによる国産材利用の増加などを背景として、上昇傾向で推移している。令和2年の木材自給率は、前年に比べて上昇し、約42%となった。

No. 104～No. 112 は科目 11. 木材加工・材質改良です。

科目 1～科目 12 のうちの任意の 3 科目を選択し、合計 27 題を解答してください。

解答は、問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

【No. 104】 木材の乾燥方法に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 蒸気加熱式乾燥は、ボイラーにより発生させた加熱用蒸気を、送風機により乾燥室内で循環させ、木材を乾燥させる方法である。乾燥室内の温湿度を制御するため、室内温度は 70℃ が上限である。蒸気加熱式乾燥に用いるボイラーはいずれも小型であるため、ボイラー技士の配置は不要である。
2. 除湿式乾燥は、除湿器によって乾燥室内の湿度を下げ木材を乾燥させる方法である。ヒートポンプによって効率的に熱エネルギーを得ることができるため、一般に乾燥時間が短い。蒸気加熱式乾燥装置に比べて構成が複雑であるため操作が難しく、設備費が高い。
3. 減圧式乾燥は、乾燥室内を減圧して水の沸点を下げることにより、蒸発の促進を図る乾燥方法である。乾燥室の多くは直方体の形状を有する。木材の加熱方法には、高周波加熱、熱板加熱、空気加熱などの方式があり、高周波加熱方式では栈木を用いて木材を栈積みする必要がある。
4. 太陽熱利用乾燥は、太陽エネルギーを活用した乾燥方法である。装置の屋根に設置したソーラーパネルで発電し、ヒーター及び除湿器を用いて乾燥室内を加温・除湿することによって木材を乾燥させる。一般に、熱源に係るエネルギーコストは低く、温度や湿度の細かい調整が容易である。
5. 天然乾燥は、栈積みされた木材を通風の良い場所に置き、風や太陽熱などの自然に得られるエネルギーを利用して木材を乾燥させる方法である。乾燥できる限界が含水率 15% 程度と比較的高く、乾燥に要する時間が長い。天然乾燥を一定期間施したのち、人工乾燥を行うことが多い。

【No. 105】 木材の機械加工に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. レーザ加工は、一般に、レンズを用いてレーザー光を集光し、微小な面積に高パワーの微細な振動を与えることによって木材の切断や彫刻を行う方法である。鋸では困難な曲線挽きが容易に行えるが、加工表面が白化するなどの欠点があるため、活用範囲は限られる。
2. 切削抵抗の大きさには、被削材の樹種、密度、含水率等が影響する。切削抵抗は被削材の空隙率の増加とともに増大する。また、繊維飽和点から更に含水率が低くなると切削抵抗は減少し、樹種によって多少異なるが、含水率 10 % 前後で最小値を示す。
3. あさりには、鋸の歯先を交互に側方に折り曲げる振分けあさりや鋸の歯先を押しつぶして広げるばちあさりなどがある。あさを設けることで、ひき材中の鋸身面とひき道の両側の木材面の間に隙間をつくり、ひき材抵抗を減少させることができる。
4. ひき材中の丸鋸の外周部は、ひき材との接触などにより伸び、座屈しやすくなる。そこで丸鋸には、バーナーによる焼きなまし処理によって、あらかじめ外心部の接線方向に圧縮応力を与えておく腰入れが施される。
5. 切削加工面に発生する欠点の一つである目違いは、加工面の木理に沿って早材部が毛羽立つ現象である。目違いは、早材と晩材の硬度差が小さい針葉樹を加工するときや、よく研がれた刃を用いて加工するときに現れやすい。

【No. 106】 木材の劣化や塗装に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 塗装における欠陥の一つにヤニの滲み出しがある。その対策として、一般に、塗装前の素地のヤニの多い部分を5% シュウ酸水溶液により拭き取るヤニ止めが有効である。ダグラスファーなどの北米産針葉樹ではヤニの滲み出しがほとんど見られないが、マツ類以外の多くの針葉樹では塗装後のヤニの滲み出しが見られるため、注意が必要である。
2. 屋外の使用における木材の劣化因子として、太陽光、降雨、微生物、大気汚染物質等がある。屋外暴露された木材では、紫外線によりリグニンなどが分解される。紫外線自体は木材内部まで浸透しにくいことから、光劣化は木材表層部に限られる。
3. 目止めは、木材の表面に現れた節による模様を消すために行われる。目止め材には、油性目止め剤と水性目止め剤とがある。水性目止め剤は、^と砥の粉を水と練り合わせたもので古くから使われているが、高価で調合が困難である。
4. 屋外使用する塗膜の耐候性を評価する方法として、屋外暴露試験や促進耐候性試験がある。屋外暴露試験では、一般に、南向きの垂直壁に試験片を設置して実施される。促進耐候性試験では、装置内で光量、水量、温湿度を制御して実施し、腐朽菌や表面汚染菌などによる生物劣化の進行の度合いを評価する。
5. 塗膜割れは、突板割れなど素材自体に割れがある場合のほか、木材の含水率が低い場合にも起こる。これを予防するためには、素材を塗装に適した含水率に調整しておくことが重要である。塗膜割れが生じた際には、塗料に適合した溶剤で割れた箇所の塗膜を溶かして馴染ませ、その上から再塗装することが望ましい。

【No. 107】 木材の燃焼及び難燃化に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 木材を空気中で加熱すると、温度上昇に伴い熱分解が始まり、180～200℃になると口火を与えれば引火し持続的に燃え続けるようになる。さらに250℃程度になると口火がなくても自然に発火するようになる。また、着火するまでの時間は、一般に、木材の密度が大きくなれば短くなる。
2. 木材を加熱すると、主要成分のうち、セルロースが最も低い温度で軟化し熱分解が始まる。セルロースの熱分解における特徴的な生成物はフルフラールであり、フルフラールの分解物が燃焼の主要な役割を果たす。ヘミセルロースの熱分解における生成物では、ナフタレンが多いことが特徴である。
3. リン系の難燃剤は、燃焼時に水の生成を促進する脱水炭化作用等により燃焼を抑制するが、ハロゲン系及び窒素系の難燃剤と併用すると単体で使うより効果が落ちる。木材が着火する表面を難燃化することが重要であるため、一般に、これらの難燃剤は木材の表面に塗布することで効果を発揮する。
4. 難燃剤で処理した木材では、屋内の湿度の低い場所で長期間使用された場合に木材が退色し木目が目立たなくなる「白華」が問題となっている。これは、薬剤がリグニンに反応し芳香環が分解されることによる。
5. 木質耐火部材には、木材を石膏^{こう}ボードで被覆したものや、モルタル等の燃え止まり層を備えたもの、鉄骨を木材で被覆したものなどがある。令和4年には、木質耐火部材を柱・梁に採用した地下1階、地上11階の研修施設が国内で建設された。

【No. 108】 木材の保存処理に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 銅・第四級アンモニウム化合物である ACQ は、水溶性銅系木材保存剤の一つであり、優れた防腐・防蟻効力により、1990 年には木材保存の主流であったが、1990 年代半ばの銅の排水基準の強化などにより、使用量が急減した。2000 年には、クロム・コバルト・アルミニウム化合物である CCA などの低毒性の水溶性非銅系木材保存剤が主流となった。
2. クレオソート油は、ヤシ油から抽出される塩化ジデシルジメチルアンモニウムである DDAC を有効成分とした油性木材保存剤の一つである。無色・無臭の保存剤であるため、主に建具や内装材の防腐処理に使用されている。
3. 加圧注入法は、加圧と減圧の組合せにより、薬剤を木材に注入する方法であり、注薬缶やポンプ類などの装置が必要となる。加圧注入法の基本的な方法は、ベセル法であり、前排気ー加圧ー後排気の組合せにより、木材細胞の空隙に薬液を充満させる方法である。
4. 拡散法は、木材中の有機溶剤の拡散現象を利用して、アゾール・ネオニコチノイド化合物である AZN などの油溶性木材保存剤を木材の内部に浸透させる方法である。多量の薬剤を木材中に含ませるには、木材含水率は低く、薬剤は高濃度の溶液とし、処理温度を低くする必要がある。
5. インサイジング加工は、赤外線照射により、閉鎖した壁孔に堆積した沈着物を分解する前処理であり、開口した壁孔から薬剤を浸透させ、木材の表層に均一の厚さの防腐層を形成することを目的としている。ヒバなどの難注入材の保存処理には、照射時間を増やす必要がある。

【No. 109】 我が国における集成材と CLT(直交集成板)に関する記述として最も妥当なのはどれか。
なお、データは、「令和 4 年版 森林・林業白書」による。

1. 集成材は、一般に、ラミナや小角材等を複数、その繊維方向が平行になるよう集成接着した木材製品である。狂い、反り、割れ等が起こりにくく強度も安定していることから、住宅の柱、梁及び土台にも利用が広がっている。
2. 異等級構成集成材を梁などの高い曲げ性能を必要とする部分に使う場合、一般に、部材に発生する応力が最大となる内層に強度の高いラミナを配置する。集成材の日本農林規格(JAS)では、ラミナの品質の区分について目視によるものは認められておらず、せん断強度を測る機械等級区分機によって区分することとされている。
3. 集成材の日本農林規格(JAS)では、使用環境区分 A～C として亜熱帯、温帯、亜寒帯を規定し、ラミナの要求性能を設定している。このうち、亜熱帯では気温が高く降水量も多いため、薬剤により保存処理されたラミナを選択する必要がある。
4. CLT は、単板を繊維方向が直交するように積層接着したパネルである。建築物の壁や床に使用する際、コンクリートと比べると、養生期間が不要なため工期の短縮が期待できることが利点だが、CLT を接合する金具により建物重量が重くなり、基礎工事が複雑化することが欠点となっている。
5. ラミナのたて継ぎ加工において、継手を切削する時の歩留まりが最も良いのはフィンガージョイントであり、次いでスカーフジョイント、バットジョイントである。日本農林規格(JAS)では、構造用集成材におけるラミナのたて継ぎの方法として、最も強度の高いバットジョイントのみが認められている。

【No. 110】 木質ボード、LVL 及び合板に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. MDF は、日本産業規格(JIS)において、密度 0.35 g/cm^3 未満のファイバーボードとされている。水を媒体として繊維マットを抄造し、熱圧縮せずに乾燥させる湿式法により製造する。均一な組織構造と優れた加工性から、家具や住宅設備機器などに使用される。
2. インシュレーションボードは、日本産業規格(JIS)において、密度が 0.35 g/cm^3 以上 0.8 g/cm^3 未満のファイバーボードとされている。乾燥させた木材繊維に接着剤を添加し、熱圧成形を行う乾式法により製造される。軽量でクッション性があり、衛生的であるため、畳床用に多く使用される。
3. LVL は、日本産業規格(JIS)において、木材などの小片を主な原料として接着剤を用いて熱圧成形した板とされている。製品の寸法・形状の自由度が高い、製品が十分に乾燥されているなどの長所がある。一方、ひき板に比べて製品の歩留まりが低いなどの短所がある。
4. 合板は、ロータリーレースやスライサーにより切削した単板をその繊維方向を平行にして重ねて接着したものであり、単板の数は一般に奇数である。素材となる木材に比べて、収縮・膨潤の異方性が大きく、軸方向の寸法安定性が高い。住宅の柱、梁や土台などに使用される。
5. シックハウス対策のため、建築基準法では、ホルムアルデヒドを発散する建築材料を規制の対象としている。日本農林規格(JAS)では、合板や構造用パネル(OSB)などの製品の分類をホルムアルデヒド放散量に応じて、Fと☆の数からなる表示記号で定めており、「F☆☆☆☆」の方が「F☆☆」よりも放散量が少ない。

【No. 111】 木材用接着剤に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. ユリア樹脂接着剤は、ユリアとホルムアルデヒドの付加縮合により得られる熱可塑性接着剤である。比較的高価であるが、作業性が良いため、構造用集成材の製造に使用される。フェノール樹脂接着剤に比べ、耐水性が高く、ホルムアルデヒド放散量が少ないという特徴がある。
2. メラミン・ユリア共縮合樹脂接着剤は、メラミン及びユリアとホルムアルデヒドの付加縮合により得られる褐色の熱可塑性接着剤である。フェノール樹脂接着剤よりも、耐水性・耐久性が高いため、屋外で使用される構造用合板(JAS 特類)などの製造に使用される。
3. フェノール樹脂接着剤は、フェノールとホルムアルデヒドから合成された無色の液体で、材料表面のわずかな水分によりアニオン重合して硬化する接着剤である。ユリア樹脂接着剤やメラミン・ユリア共縮合樹脂接着剤に比べ、耐水性・耐久性が低く、家具・木工用に使用される。
4. レゾルシノール樹脂接着剤は、レゾルシノールとホルムアルデヒドの反応により得られる褐色の熱硬化性接着剤である。一般に、木材用接着剤の中では耐久性が高く、構造用集成材の製造に使用される。また、常温接着が可能である。
5. 酢酸ビニルエマルジョン接着剤は、酢酸ビニルとホルムアルデヒドの付加縮合により得られる黄褐色の熱硬化性接着剤である。比較的高価であるが、常温接着が可能で、作業性が良く、耐水性・耐熱性に優れるという特徴がある。主に合板やパーティクルボードの製造に使用される。

【No. 112】 木材の接着に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 接着機構には、多孔質の被着材の細孔へ接着剤が浸透して硬化するとする比接着説や、接着剤と被着材の共有結合によるとする機械的接着説など様々な説がある。木材は多孔質であることから、木材の接着現象は比接着説のみによって説明される。
2. 木材どうしの接着においては異方性があり、木材の繊維方向を直交させ接着した方が、平行に接着するよりも接着強さが高くなる。また、一般に、木口面どうしの接着は接着剤が木材によく浸透するため、柃目面どうしや板目面どうしの接着よりも接着強さが高くなる。
3. 気体と固体の界面が、液体と固体の界面に置き換わる現象を「ぬれ」といい、木材の接着においてはぬれ性の指標である接触角が大きいほど良好な接着が期待できる。接触角は木材表面と、滴下した接着剤の液面との角度であり、一般に、時間が経過しても変化しない。
4. 木材の接着強さには多くの因子が関与しており、例えば、接着される木材の密度が低いほど接着強さは高くなる。木材の含水率も接着強さに影響を与え、木材中の水分が接着剤の接着強さを低下させることから、木材の接着は全乾状態の木材を使用することが望ましい。
5. 接着された木材の破断の状態は、接着剤層で破断する場合(凝集破壊)、木材と接着剤層の界面で破断する場合(界面破壊)、被着体である木材が破断する場合(材料破壊)の三つに分けられる。このうち材料破壊は、接着剤層や界面の凝集力が、被着体である木材自体の凝集力よりも強いために生じるものであり、最も良好な接着がなされていることになる。

No. 113～No. 121 は科目 12. 木材成分利用です。

科目 1～科目 12 のうちの任意の 3 科目を選択し、合計 27 題を解答してください。

解答は、問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

【No. 113】 セルロースの特徴に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. セルロースは、グルコース残基が β -1,3-グリコシド結合によってつながった高分子である。構成単位であるグルコース残基が交互に裏返しの位置関係を取りながら連結して、らせん状の構造を形成しており、マルトースが繰り返し単位である。
2. セルロース分子の重合度とは、セルロース分子を構成するグルコース残基の個数のことである。高等植物由来のセルロースを希酸により加水分解すると、重合度が急激に低下し 200 程度のほぼ一定値に達する。この重合度のことをレベルオフ重合度と呼ぶ。
3. セルロースの分離・精製方法の一つであるマーセル化処理では、木粉を塩素水又は塩素ガスで処理することでリグニンを塩素化し、これを亜硫酸ナトリウム水溶液に溶解して、同時にヘミセルロースを溶解除去する。この方法では、ほとんど全てのヘミセルロースとリグニンを除去できるため、木材から純粋なセルロースを分離・精製することが可能である。
4. 植物の細胞壁において、セルロースは束になり幅数 μm のセルロースマイクロフィブリルを形成している。木材の場合、その断面は円形である。セルロースマイクロフィブリルは、液胞膜を貫通するセルロース合成酵素複合体により生合成される。
5. 天然セルロースの結晶構造には、 I_α と I_β が存在する。 I_α は 1 本鎖の単斜晶であり、 I_β は、2 本鎖の三斜晶である。生物種の違いにより I_α と I_β の存在率が異なっており、木本植物によって生産されたセルロースは I_α に富んでいるが、草本植物によって生産されたセルロースは I_β に富んでいる。

【No. 114】 ヘミセルロースに関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. ヘミセルロースは、木粉やホロセルロースから、アルコールによって抽出された画分を除外した後に、水酸化ナトリウム水溶液などのアルカリ性水溶液によって抽出される多糖類の総称である。ヘミセルロースの主要成分から合成されるソルビトールは、甘味料として利用されている。
2. ヘミセルロースは、セルロース及びリグニンとともに木材主要3成分の一つである。一般に、木材中のヘミセルロースの含有率は、針葉樹材では6割程度、広葉樹材では4割程度であり、針葉樹材における含有率が高い傾向にある。
3. キシログルカン¹は、針葉樹材に含まれる主要なヘミセルロースである。キシログルカンの化学構造は、 β -1,2-グルカン²を主鎖とし、グルカン主鎖における多くのグルコース残基にはC-3位にキシロース残基が結合している。
4. グルクロナキシラン³は、広葉樹材に含まれる主要なヘミセルロースである。主鎖はキシロース残基から構成され、キシロース残基のC-2位に4-O-メチルグルクロン酸が部分的に結合し、C-2位あるいはC-3位にはアセチル基が部分的に結合している。
5. ガラクトグルコマンナン⁴は、木材細胞壁の一次壁を構成する主要なヘミセルロースである。主鎖はガラクトース残基とグルコース残基から成る。ガラクトース残基のC-6位にマンノースが、グルコース残基のC-2位あるいはC-3位にはアセチル基が部分的に結合している。

【No. 115】 木材中のリグニンの特徴に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. リグニンは、フェニルプロパン単位を基本骨格とするプロトリグニンが酵素によって脱水素重合した高分子化合物である。針葉樹リグニンは主としてシリングル核から、広葉樹リグニンは主としてグアイアシル核とシリングル核から構成されている。
2. リグニンは親水性が高いために、植物体内の水分通道組織中で細胞壁から水が失われるのを抑制する役割をもつ。樹木の幹において、リグニンは水分通道組織を構成している道管要素や仮道管の細胞壁に限り分布する。
3. リグニンの単離法の一つとして硫酸法があり、リグニンを硫酸によって可溶化させることで、不溶性残渣として得られるリグニン以外の成分と分離する。硫酸法により得られる硫酸リグニンは、単離の過程での変性の程度が小さいため、天然のリグニンの研究用材料として最も一般的に用いられる。
4. リグニンの結合様式には様々なものがあるが、 β -O-4型結合が最も主要な結合様式である。その他にも、 β -5型、 α -O-4型、5-5型結合などがある。リグニンとヘミセルロースとの間に、化学結合が存在することを示した研究報告は多く、これをリグニン-炭水化物複合体と呼ぶ。
5. 木材中のリグニン含有率を調べる際には、リグニン呈色反応が用いられる。フロログルシン・塩酸反応では、リグニンのコニフェリルアルデヒド構造が黄色を呈する。また、モイレ反応では、グアイアシル核が青紫色を、シリングル核が緑色を呈する。

【No. 116】 我が国における木質バイオマスのエネルギー利用に関する記述として最も妥当なのはどれか。なお、データは、「令和4年版 森林・林業白書」による。

1. 近年、木質バイオマス発電施設の増加等により、エネルギーとして利用される木質バイオマスの量が年々増加している。令和2(2020)年には、薪、木炭等を含めた燃料材の国内消費量は約1,280万 m^3 となっており、うち国内生産量は約890万 m^3 、輸入量は約390万 m^3 となっている。
2. 再生可能エネルギーの固定価格買取制度(FIT制度)が平成4(1992)年から導入されたことが契機となり、木質バイオマス発電施設が各地で整備された。FIT制度において、間伐材等由来のバイオマスにより発電された電気の調達価格は80円/kWhとされていたが、普及が十分進んだと判断されたことから、令和2年度より調達価格が引き下げられた。
3. 木質バイオマス利用におけるエネルギー変換効率は、蒸気タービンによる発電の場合、通常80%程度であるのに比べ、熱利用では20%程度にとどまる。一方で、熱利用の中心である木質バイオマスを燃料とするボイラーについては、小規模な施設でも導入しやすいことから、令和2年時点の稼働数は平成26(2014)年の約2倍となっている。
4. 国内の林道の整備や高性能林業機械の普及が進み、林地残材の効率的な収集・運搬が可能となったことで、令和元(2019)年時点の林地残材の利用率は9割以上と推計されている。一方で、製材工場等で発生する残材は、平成30(2018)年時点での利用率が2割程度にとどまっており、その利用を推進する必要がある。
5. 木質ペレットは、木質バイオマス発電の燃料などとして使用されており、令和2年には約20万トンが輸入されている。天然林が豊富にある、他国に比べて加工コストが安い、輸送距離が短く温室効果ガスの排出量の抑制が可能となるという理由から、木質ペレットの全輸入量の約8割が中国からの輸入となっている。

【No. 117】 紙に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 紙は紀元前2世紀ごろに古代ローマで発明され、ペダニウス・ディオスコリデスにより改良されて実用性を高めた。この製紙法は、中央アジア、中国、朝鮮半島を経て9世紀頃に我が国に伝えられ和紙技術として発展し、現在に至っている。
2. 抄紙工程を連続的に行えるようにした抄紙機には、長網式や円網式などがある。長網式抄紙機は、ワイヤーパートとプレスパートの二つから成り、ワイヤーパートでは圧搾による脱水を行うことで紙層の含水率を下げる。
3. 印刷や包装には紙の吸水性が高い方が良いため、紙の吸水性を高めるためにサイズ処理が行われる。内面サイジングは抄紙後の紙に親水性薬品を塗布して水になじむようにすることであり、この薬品をサイズ剤と呼ぶ。
4. 坪量は、単位面積当たりの紙の質量のことで、紙の強度や不透明度等に影響する。例えば、坪量が増加すると、不透明度も増加する。また、地合は、パルプ繊維の集合状態のムラを示すもので、繊維が均一な紙のことを「地合が良い」という。
5. 叩解によるフィブリル化には、外部フィブリル化と内部フィブリル化の2種類がある。前者では繊維内部への水の浸入に伴う膨潤や繊維壁層の一部層状化が起き、後者では繊維表面の毛羽立ちが生じる。叩解によって紙の強度は低下するが、白色度を向上させる効果がある。

【No. 118】 パルプに関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 木材から得られるパルプは、残存するヘミセルロースの色である褐色を呈している。ヘミセルロースのみを選択的に分解・除去又は脱色することでパルプを白くすることを漂白といい、塩素を用いる TCF 漂白が広く普及している。
2. サーモメカニカルパルプは、化学パルプの一種であり、木材チップを薬液で前処理した後に、減圧下で磨砕処理して製造するパルプである。このパルプには結束繊維が多く含まれるため、薄い紙が必要な新聞用紙には不適である。
3. クラフトパルプは、硫酸塩パルプとも呼ばれ、一般に、水酸化ナトリウムと硫化ナトリウムを用いることによりチップを蒸解して得られるパルプである。クラフトパルプ化法では、ほとんどの樹種を原料にすることができるが、大部分のリグニンが溶解・除去され、パルプ収率は 50 % 程度になる。
4. 機械パルプ化法の一つである碎木パルプ化法は、乾燥条件下で木材チップを機械で細断し繊維化する方法で、簡易であるため、世界的に主流となっている。パルプ収率は低いが、繊維の長いパルプを製造でき、パルプ強度も高くなる。
5. 溶解パルプは、木材からセルロースを除去して残ったヘミセルロースを主成分とするパルプであり、化学工業原料としてレーヨン繊維などの原料に使われている。溶解パルプを木材チップから製造する場合には、機械パルプ化法が用いられる。

【No. 119】 竹の特徴と我が国における需給動向に関する記述として最も妥当なのはどれか。なお、データは、「令和4年版 森林・林業白書」による。

1. 竹炭は、一般に多孔質で、カリウムやケイ素などの灰分に富み、比較的低い炭化温度でもアルカリ性を示すという特徴を有している。これらの特徴を活かして、農業用の土壌改良資材のほか、消臭剤や調湿剤として利用されている。
2. 竹を原料としたパルプは、繊維の長さが広葉樹パルプよりも短いという特徴がある。吸油性が低いという欠点がある一方で、パルプ・紙の強度は高いため、セメント袋や米袋などの強度を必要とする紙に向いている。
3. モウソウチクは、我が国で最大のタケで、稈長は20 m程度である。モウソウチクのタケノコは毒性があり食用にならない。一方、稈の材部は強靱で弾力性があり、縦割りしやすいため竹工芸品の材料に適しており、提灯の骨、和傘の柄、家具類などに利用される。
4. 2000年代の初めから竹資源の有効利用に向け、農業用資材や竹材の抽出物を原料とした日用品などの研究開発・社会実装が進められた。その結果、竹材の生産量は2010年から増加に転じ、その後増加し続けている。2020年には、竹材の生産量は前年比60%増の約1,000万束となった。
5. 竹酢液は、10種類程度の化学物質で構成されており、それらは全てヒトに無害である。最も含有率の高い有機成分はクレゾールであり、この成分は高い抗菌活性を有するため、殺菌剤や土壌改良資材として利用される。

【No. 120】 我が国の特用林産物に関する記述として最も妥当なのはどれか。なお、データは、「令和 4 年版 森林・林業白書」及び「令和 2 年特用林産基礎資料」による。

1. 特用林産物とは、一般に用いられる木材を除いた森林原野を起源とする生産物の総称であり、きのこ類、樹実類、木炭等を含む。特用林産物は、2020 年の林業産出額の約 5 割を占めており、この特用林産物の生産額の 8 割以上をきのこ類が占めている。
2. 2011 年の東京電力福島第一原子力発電所の事故後、東北地方などで 22 品目の特用林産物に出荷制限が指示されたが、2022 年 3 月までに全ての品目で出荷制限は解除された。東日本地域における原木しいたけの生産量* は、おおむね東日本大震災前の水準に回復している。
3. きんこの生産量は、近年増加傾向で推移し、2020 年は約 46 万トンとなっている。きのこ類の生産額の内訳をみると、なめこが最も多く、次いでまいたけ、生しいたけの順となっている。きのこ類の輸入額は増加傾向にあり、2020 年は、前年比 11 % 増の 119 億円となっており、輸入元のほとんどはロシアである。
4. 木炭の生産量は、2012 年以降、災害時の備蓄燃料等として増加傾向にあり、2020 年は約 140 万トンとなっている。販売向け薪の生産量は、2007 年以降、キャンプブーム等の影響で一貫して増加していたが、2020 年は新型コロナウイルス感染症の影響で前年比 1 割減の約 5 万 m³ (丸太換算)となっている。
5. わさびの生産量は、海外の寿司ブームの影響で年々増加し、2020 年は約 17 万トンとなっている。また、山村での地域おこしの取組が広がる中で山菜類の生産量は増加しており、2020 年のたらのめの生産量は、くりの生産量を超え、約 5 万トンとなっている。

* 青森、岩手、宮城、秋田、山形、福島、茨城、栃木、群馬、埼玉、東京、千葉、神奈川、新潟、山梨、長野、静岡の 17 都県における 2020 年の原木しいたけ生産量

【No. 121】 植物の抽出成分に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 抽出成分は、樹木などに含まれる成分のうち、有機溶媒や水などによって抽出される成分のことである。抽出成分の種類と組成は、樹種による差が極めて小さく、木材における抽出成分の含有率は一般に 20 % 以上である。
2. 樹木の葉を水蒸気蒸留して得られる精油には、 α -ピネン、 β -ピネン、リモネンなどのモノテルペン類が多く含まれている。 α -ピネンは、スギ、ヒノキ、アカマツなどの森林内でも検出され、森林の代表的な香り成分となっている。
3. タンニンとは、分子量が 500 以下の天然の含窒素化合物である。タンニンは、縮合型タンニンと加水分解型タンニンに分類され、この二つの骨格は全く異なる。商業的な用途は、皮なめし剤のみに限られている。
4. フラボノイドとは、炭素数 5 のイソプレレン単位が結合した化合物群である。イソプレレン単位の結合数が 2 ~ 6 個までの化合物群は狭義のフラボノイドであり、イソプレレン単位が 8 個結合した化合物群はネオフラボノイドである。
5. リグナン類は、1 個のフェニルプロパン単位が 1 個の単糖類と結合した $C_6-C_3-C_6$ 骨格を有する。リグナン類の例として、紅葉した葉やムラサキイモなどの色素として含まれるアントシアニンが知られており、本成分は健康食品や化粧品として広く利用されている。

(科目別構成の詳細)

科 目	出題数	問題番号	ページ	解答題数
必須問題	13題	No. 1~No. 13	1~13	13
選択問題	(108題)	(No. 14~No.121)	(15~122)	3科目選択 27
科目 1. 森林環境科学	9題	No. 14~No. 22	15~23	
科目 2. 森林資源科学	9題	No. 23~No. 31	24~32	
科目 3. 森林生物生産科学	9題	No. 32~No. 40	33~41	
科目 4. 砂防学基礎	9題	No. 41~No. 49	42~50	
科目 5. 砂防工学	9題	No. 50~No. 58	51~59	
科目 6. 流域管理	9題	No. 59~No. 67	60~68	
科目 7. 造園学原論・造園材料	9題	No. 68~No. 76	69~77	
科目 8. 造園計画(自然公園)	9題	No. 77~No. 85	78~86	
科目 9. 造園計画(都市公園)	9題	No. 86~No. 94	87~95	
科目10. 木材特性・木質構造	9題	No. 95~No.103	96~104	
科目11. 木材加工・材質改良	9題	No.104~No.112	105~113	
科目12. 木材成分利用	9題	No.113~No.121	114~122	
合 計				40

解答方法

必須問題 13 題(No. 1~No. 13)を全て解答するとともに、選択問題 12 科目(各科目 9 題ずつ)から任意の 3 科目(27 題)を解答し、合計 40 題を解答してください。

C1C2-2023 森林・自然環境 専門（多肢選択式）

正答番号表

No	正答	No	正答	No	正答	No	正答	No	正答
1	2	31	1	61	4	91	4	121	2
2	4	32	2	62	1	92	5		
3	1	33	5	63	4	93	3		
4	3	34	2	64	2	94	4		
5	5	35	3	65	5	95	2		
6	2	36	4	66	2	96	3		
7	5	37	1	67	2	97	1		
8	1	38	5	68	1	98	4		
9	4	39	2	69	5	99	3		
10	5	40	2	70	5	100	5		
11	2	41	3	71	2	101	2		
12	4	42	5	72	4	102	2		
13	5	43	5	73	4	103	5		
14	5	44	5	74	1	104	5		
15	1	45	4	75	5	105	3		
16	4	46	3	76	3	106	2		
17	3	47	4	77	3	107	5		
18	2	48	3	78	1	108	3		
19	1	49	3	79	2	109	1		
20	3	50	1	80	2	110	5		
21	1	51	5	81	3	111	4		
22	1	52	5	82	5	112	5		
23	4	53	2	83	3	113	2		
24	3	54	5	84	4	114	4		
25	5	55	1	85	1	115	4		
26	1	56	3	86	2	116	1		
27	4	57	4	87	3	117	4		
28	4	58	3	88	1	118	3		
29	3	59	4	89	3	119	1		
30	5	60	1	90	4	120	1		