

$\begin{Bmatrix} C1 \\ C2 \end{Bmatrix}$ —2026—

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(99 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】 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. 熱帯多雨林は、巨大高木層から高木層、亜高木層、中高木層、低木層から成る階層構造を持ち、針葉樹のトウヒやシラビソなども分布しており、樹種は多様で複雑である。一般に、種ごとの個体数が多く、巨大高木層の個体が優占している。
- B. 雨緑樹林は、熱帯や亜熱帯の気候で、雨季と乾季が存在する地域に成立する常緑広葉樹のバイオームであり、ヒルギやフタバガキなどが優占する。これらの樹木は、クチクラ層の発達した葉を持つため、照葉樹とも呼ばれている。
- C. 降水量がやや少ない大陸の内陸部には、イネ科の草本が優占した草原が形成される。熱帯や亜熱帯で、乾季の乾燥が激しい地域では、樹木も混じるサバンナと呼ばれる草原が分布する。温帯で乾燥し、冬の寒さが厳しい地域では、樹木はほとんど生育しないステップと呼ばれる草原が分布する。
- D. 我が国では、亜熱帯から亜寒帯までの気候帯に応じた植生がみられ、主な植生は南から順に亜熱帯常緑広葉樹林、暖温帯常緑広葉樹林、冷温帯落葉広葉樹林、亜寒帯常緑針葉樹林に区分される。本州中部の森林限界を超えた高標高域では、ハイマツなどの低木やコマクサなどの高山植生が成立している。

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

【No. 2】 細胞や代謝に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 触媒は、化学反応の速度を緩やかにする酵素の一種であり、タンパク質で構成されている。酵素が作用する物質を基質と呼び、酵素反応が起こるとき、基質は酵素の活性部位に結合し、酵素－基質複合体が形成される。
2. 酵素の反応速度は、温度や反応溶液の pH の影響を受ける。多くの酵素では、反応速度が最大となる最適温度は 60～70℃ である。一方、最適 pH は酵素の種類により異なり、胃液で働くアミラーゼの最適 pH は 2 である。
3. 植物が二酸化炭素(CO_2)を取り込み、デンプンなどの有機物を合成する働きを光合成という。植物は光エネルギーを利用して光合成を行い、その際に、水を分解し酸素(O_2)を発生させる。この反応においては、酵素が働いている。
4. 植物の根に共生する根粒菌は、大気中の窒素(N_2)をシアン化物イオン(CN^-)に還元する。この働きを窒素固定という。植物は CN^- などを根から取り入れることにより、アミノ酸などの無機窒素化合物を合成する。
5. 葉緑体は、独自の DNA を持つ細胞小器官である。葉緑体の内部には平らな袋状の構造であるストロマがみられ、その膜にはクロロフィルなどの色素が存在し、光エネルギーを吸収する反応が行われている。クロロフィルは、主に黄色と青色の光を吸収する。

【No. 3】 地球における大気構造と運動に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 大気は、窒素、酸素、二酸化炭素、水蒸気などから成る。このうち、二酸化炭素の濃度は、場所、時間帯及び季節などにかかわらず一定である。また、水蒸気は、凝結して雲粒になるときに周囲の大気を冷却することから、大気の熱収支や運動などに重要な役割を果たしている。
2. 地球の大気は、高度などに起因する気温の違いによって、下層から順に熱圏、成層圏、中間圏、対流圏の四つの層に大別される。このうち、中間圏にはオゾン層が存在しており、オゾン層で紫外線が吸収され、その上部の大気が加熱されることから、中間圏界面で気温が極大となる。
3. 赤道付近の低緯度地域は、気温が高く、水蒸気量が少ないことから、大規模な上昇気流が発生している。赤道収束帯で上昇した空気は亜熱帯高圧帯で下降し、ジェット気流として赤道収束帯に水蒸気を運び込む。このように、熱帯で上昇して亜熱帯で下降する大規模な南北循環を、ロスビー循環と呼ぶ。
4. 赤道太平洋の中・東部において、貿易風の弱まりによって海面水温が低下した状態が継続する現象をエルニーニョという。この現象によって、大気の活発な対流運動をする領域が移動し、貿易風の弱まりが緩和されることから、エルニーニョは半年を越えて継続しにくい。
5. 大気の流れや海流は、赤道付近を除いて、地球自転の影響を強く受ける。地球に相対的に運動する物体に対して、その運動に直交して働く見かけの力をコリオリの力と呼び、北半球では、物体の進行方向に対して右向きに働く。この力は、緯度が高い場所ほど強くなり、北極点及び南極点で最大となる。

【No. 4】 地表の形成過程に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 河川の侵食作用には、川底を掘り下げる下方侵食と、川幅を広げようとする側方侵食がある。一般に、山地河川では、下方侵食が卓越することでV字谷が形成される。その際、下方侵食が進むにつれて、下流側の勾配は大きくなり、下流側の流速は大きくなる。次いで側方侵食が起こることで、U字谷が形成される。
2. 風化には、気温や乾湿の変化、凍結などによる物理的風化と、主に水に接することで起こる化学的風化などがある。花崗岩は、地下深くまで風化が進むことがあり、まさ(真砂)と呼ばれる砂質土を形成する。
3. 急斜面や崖の構成物質は、風化や落石などによって移動し、急斜面や崖の脚部にしばしば堆積する。この堆積物が成す地形を扇状地と呼ぶ。この堆積物は、安定性が高いため、侵食や崩壊が起こりにくい。
4. 上流の山地が荒廃した河川では、中下流に大きな氾濫原を形成することがある。隆起や海面上昇によって河川の侵食作用が強まると、川底が削られて新たな段丘面が形成される。この段丘のことを河岸段丘と呼び、一般に、下位の段丘面の方が形成年代が古い。
5. 流れの偏向により河川の蛇行が起こる。蛇行の外側では流速が小さいので堆積が進み、蛇行の内側では流速が大きいので侵食が進む。堆積する際は、流速が小さくなるにつれて、粒子が小さいものから堆積していく。

【No. 5】 我が国の植生に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。

- A. 草原は、火入れや樹木の伐採、採草など人為的な干渉を繰り返すことによって維持されている二次草原であることが多い。一般に、ススキ草原が広く見られるが、放牧地や高頻度の採草が続く場所では、シバ草原が発達する。
- B. 湿原は、土砂の流入によって湖沼が埋められ、その後に侵入した植物の遺体の分解が進み、泥炭化することで形成される。湿原のうち、標高の低い地域に分布するものを低層湿原、標高の高い地域に分布するものを高層湿原と呼ぶ。
- C. 雪田は、積雪量が多い高山において、斜面のくぼみや谷間など、夏の間も雪が残る場所に形成される。雪田は、一般に、山の稜線を挟んで風上側に発達する。このうち、比較的乾いたところには草本群落、湿ったところには矮性低木群落が見られる。
- D. 池や沼の植物群落は、一般に、水辺から池や沼の中心に向かって、抽水植物群落、浮葉植物群落、沈水植物群落の順に移り変わる。抽水植物としてヨシやガマ、浮葉植物としてヒシやヒツジグサ、沈水植物としてクロモやエビモが挙げられる。

1. A、B
2. A、D
3. B、C
4. B、D
5. C、D

【No. 6】 環境省のレッドリストに関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 絶滅危惧のカテゴリーは、「絶滅危惧ⅠA類」、「絶滅危惧ⅠB類」、「絶滅危惧Ⅱ類」及び「準絶滅危惧」の四つから成る。「情報不足」のカテゴリーに該当する種は、絶滅危惧から脱したと考えられるが、判定を確定するための情報が不足している種である。
2. 絶滅危惧ⅠA類のカテゴリーに該当する種は、深刻な絶滅の危機に瀕している種で、現在の状態をもたらした圧迫要因が引き続き作用する場合、野生での存続が困難なものであって、ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高いものである。
3. 絶滅危惧Ⅱ類のカテゴリーに該当する種は、絶滅の危機に瀕している種で、現在の状態をもたらした圧迫要因が引き続き作用する場合、近い将来における野生での絶滅の危険性が、ⅠA類及びⅠB類よりも高いものである。
4. ツシマヤマネコは、長崎県対馬、沖縄県西表島のほか、南西諸島に分布している。好適生息地の消失及び改変、交通事故死が減少要因となっている。令和2(2020)年現在、環境省のレッドリストでは準絶滅危惧となっている。
5. 紀伊半島では、近年、ツキノワグマの生息が確認されておらず、絶滅が危惧されている。しかし、近畿地方の各地ではツキノワグマの個体数の増加が認められていることから、令和2(2020)年現在、環境省のレッドリストには、紀伊半島のツキノワグマの個体群は掲載されていない。

【No. 7】 森林が有する災害防止機能に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。

- A. 森林が有する表層崩壊防止機能は、主に樹木の根系によって発揮されている。この機能は、崩壊時に表層土が斜面下方に向かって変位する際に、表層土中の根も引っ張られ、根に生じる引っ張り応力が崩壊すべり面の土のせん断抵抗力を補強することで発揮されると考えられている。
- B. 土石流が森林内に流入した場合、森林が土石流の流下エネルギーを減少させることで停止を促進する。一般に、土石流は溪床勾配が20°程度から堆積し始め、10°程度で自然と停止するため、10°より緩い斜面の森林には土石流を停止させる効果はない。
- C. 海岸防災林は、飛砂防備に加えて、津波による漂流物の捕捉等による被害軽減効果はあるが、津波の内陸への到達時間を遅延させる効果はない。また、海岸防災林は、平成23(2011)年の東北地方太平洋沖地震に伴う津波により、その多くが流失したため、現在では津波対策としては位置付けられていない。
- D. 荒廃した森林が回復・成長することで、過去の豪雨と同等の総降雨量でも山地災害の発生箇所数が大幅に減少する事例が確認されている。一方で、近年の気候変動に伴う大雨の激化等により、平成29(2017)年7月九州北部豪雨では大規模な流木災害が発生するなど、流木災害が激甚化している。

1. A、B
2. A、D
3. B、C
4. B、D
5. C、D

【No. 8】 多国間条約とそれに関連した我が国の政策に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 世界遺産条約^{*1}は、文化遺産や自然遺産を人類全体の遺産として保護・保存することを目的としている。世界自然遺産に登録されるためには、四つの評価基準「地形・地質」、「生態系」、「生物多様性」、「人類と環境とのふれあい」全てを満たす必要があり、近年では、佐渡島が世界自然遺産として登録された。
2. 生物の多様性に関する条約は、生物多様性の保全、良好な自然的環境の現状凍結的な保全などを目的としている。COP15^{*2}で採択された昆明・モントリオール生物多様性枠組では、2050年までの行動目標として、30 by 30 目標をはじめとする五つのグローバルゴールが設定されている。
3. 気候変動に関する国際連合枠組条約は、温暖化防止のため、大気中の温室効果ガスの濃度を1990年の水準で安定化させることを目的としている。IPCC 第6次評価報告書^{*3}では、気象変動に伴い予想されるリスクには、陸域、淡水及び海洋の生態系における生物多様性の喪失は含まれないとされている。
4. ワシントン条約^{*4}は、野生動植物種の絶滅を防止するため、生態系の多様性、種間の多様性、種内の多様性の保全を図ることを目的としている。同条約では、規制が必要と考えられる野生動植物種を附属書にリストアップしており、附属書に掲載された種は、それぞれの必要性に応じて、捕獲・採取、飼育・栽培の規制が行われている。
5. ラムサール条約^{*5}は、水鳥の生息地として国際的に重要な湿地及びそこに生息・生育する動植物の保全、ワイズユース(賢明な利用)並びに、保全と賢明な利用を促進する交流・学習の三つを基盤の考えとしている。締約国は、自国の領域内にある国際的に重要な湿地を一箇所以上登録することとされており、我が国は、同条約加入の際に釧路湿原を登録した。

*1 世界の文化遺産及び自然遺産の保護に関する条約

*2 生物多様性条約第15回締約国会議

*3 Intergovernmental Panel on Climate Change(気候変動に関する政府間パネル)が2023年に公表した第6次評価報告書の統合報告書

*4 絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する条約

*5 特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約

【No. 9】 我が国の森林・林業に係る法制度に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 明治時代には、木材が産業用燃料や建設資材など様々な用途に使われるようになったことを受けて、国内各地で森林伐採が盛んに行われたため、森林の荒廃が深刻化して、災害が頻発した。明治 30(1897)年には、森林の保全や保続を図るため、防災機能を発揮させる森林などを保全する森林保険制度と、過伐・乱伐を防止する森林組合制度を柱とする森林法が成立した。
2. 旺盛な木材需要に対応した国産材の供給を図ることができるよう、昭和 39(1964)年に、木材の安定供給の確保に関する特別措置法が制定された。同法の下では、パルプ用材としての需要を見込んで、針葉樹林の伐採跡地に広葉樹を植栽する拡大造林によって林業的利用に供される森林を拡大し、森林生産力の増強を図るとともに、機械化の推進などによって生産性の向上を図ることとされた。
3. 平成 3(1991)年のバブル景気崩壊後の木材需要の減少などにより、木材価格が長期的に低迷して林業生産活動が停滞した。しかし、国民の木材等生産機能の発揮に対するニーズは依然として高かったことから、平成 13(2001)年に森林・林業基本法が制定され、森林の多面的機能の発揮を図る政策から、林業経営を一層効率化するための政策へ転換することとされた。
4. 平成 23(2011)年には、森林・林業基本法の改正により、面的なまとまりのある森林において、森林の施業を自ら行う意欲のある森林所有者又は森林の施業の委託を受けた者が、継続的に森林の施業・保護を実施できるようにするための森林施業計画制度が創設された。同計画の認定を受けた者は、税制上の特例措置などを受けることができる。
5. 平成 31(2019)年 4 月に施行された森林経営管理法により、手入れの行き届いていない森林について、市町村が森林所有者から経営管理の委託(経営管理権の設定)を受け、林業経営に適した森林を地域の林業経営者に再委託(経営管理実施権の設定)するとともに、林業経営に適さない森林については、市町村が公的に管理(市町村森林経営管理事業)を行う、森林経営管理制度が措置された。

【No. 10】 地震と火山に関する記述として最も妥当なのはどれか。

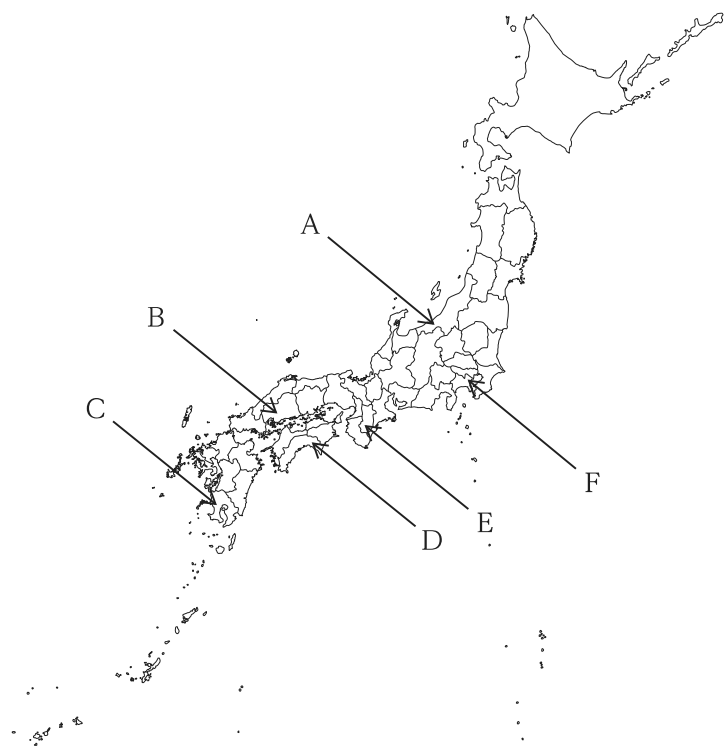
1. プレート相互の運動によって岩盤に与え続けられる歪みが限界を超えると、地震が引き起こされる。日本列島とその周辺で発生する地震のうち、陸域プレート内で発生する地震の大半は、海洋プレートの沈み込みに伴って大陸プレートに圧縮が加わることなどで発生する。
2. 地震波にはP波、S波、表面波がある。P波は振動の向きが波の進行方向に対して垂直、S波は振動の向きが波の進行方向に対して平行であり、いずれも地球内部を伝わっていく。表面波は地球表面だけしか伝わらないため、P波やS波に比べて伝搬速度が大きいことが特徴である。
3. 日本列島における火山の分布をみると、西日本火山帯及び東日本火山帯が存在し、海溝に概ね直交して位置する火山前線上に多くの火山が分布している。西日本火山帯では近畿・中国地方において、東日本火山帯では房総半島において、多くの活火山が連なっている。
4. 火山の噴火は、地中のマグマに溶け込んでいるガスが急激に火山周辺の地表面から放出され、マグマ内の圧力が低下することで火山内部が不安定化するために発生する。浅間山の噴火様式であるハワイ式噴火では、小爆発を起こして溶岩を噴火口の周囲に飛び散らせる現象がみられる。
5. 火山噴火が発生すると、火山の地形に変化がもたらされる。噴火に伴い火口から放出される火山碎屑物が積み重なって形成される火山地形をカルデラと呼ぶ。一方で、1回の小規模な噴火でできる単成火山のうち、粘性の高いマグマが噴出して形成される円錐形の火山を盾状火山と呼ぶ。

【No. 11】 図は、日本各地で発生した近年の土砂災害発生位置を示したものである。A～Fのうち、説明1、説明2、説明3に当てはまる発生位置の組合せとして最も妥当なのはどれか。

説明1．火山灰質のローム台地を形成しており、宅地の開発などによるがけ崩れ災害が警戒される地域であり、多数のがけ崩れが発生した。

説明2．第三紀層に属した比較的なだらかな地形が分布する地域で、地すべりが集中している。

説明3．付加体が分布する比較的急峻な地域で、豪雨を誘因とした深層崩壊が多数発生した。



	説明 1	説明 2	説明 3
1.	A	D	B
2.	B	A	C
3.	B	D	E
4.	F	A	E
5.	F	E	C

【No. 12】 我が国の木材産業や木材利用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 6 年度 森林・林業白書(令和 7 年 6 月 3 日公表)」による。

1. 国産材供給の減少と木材輸入の増加を受けて、長らく木材自給率は低下が続いていたが、近年、回復傾向にあり、令和 5 (2023) 年は 4 割まで回復している。同年における用途別の自給率をみると、製材用材は、平成 14(2002) 年当時と変わらず 3 割程度である一方、合板用材は、国産材利用の増加を受けて 8 割を超える水準まで増加した。
2. 木材輸出(額ベース)のうち、丸太は主に家具などの加工が盛んなベトナムへ輸出され、製材は主にカナダへ輸出されている。また、政府が策定した「農林水産物・食品の輸出拡大実行戦略(令和 7 (2025) 年策定)」では、マーケットインの視点に基づき、現在輸出額の最も高い丸太を重点品目として輸出拡大を目指すこととしている。
3. 我が国では、近年、寸法安定性の高い製品を供給するための人工乾燥など、加工に必要な経費が増加するとともに、品質の確かな製品を選別することにより、製品歩留まり^{*1}は低下している。一方、令和 2 (2020) 年頃までは、製品価格が一定水準で推移したことから、素材価格や山元立木価格は上昇しにくい状況にある。
4. 近年、木材産業の年間死傷者は低下傾向で推移している。令和 5 年の木材産業における労働災害発生率を死傷年千人率^{*2}でみると、製造業全体と同程度の水準となっている。また、近年の木材産業における火災発生件数も低下傾向であり、令和 5 年の 1,000 事業所当たりの火災発生件数をみると、製造業全体よりも低くなっている。
5. 公共建築物の木造^{*3} 率(床面積ベース)は、公共建築物等における木材の利用の推進に関する法律が制定された平成 22(2010) 年以降増加傾向にあり、令和 5 年に着工された公共建築物の木造率は、5 割を超えている。また、都道府県ごとの木造率に大きな差はなく、今後、林野庁は民間建築物などでの活用を後押ししていくこととしている。

*1 原料として入荷した丸太の量に対して製材品などとして出荷できる製品の割合

*2 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

*3 建築基準法第 2 条第 5 号の主要構造部(壁、柱、床、梁、屋根又は階段)に木材を利用した建築物

【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. クズは、山野に生育するつる性植物であり、6～9対の小葉から成る羽状複葉を持つ。秋の七草の一つであり、葛切り、葛餅などの食材や、葛根と呼ばれる生薬に用いられる。一方で、繁殖力が強く、外来生物法*に基づく特定外来生物に指定されている。
2. スダジイは、山野に生育するほか、社寺や庭園にも植栽される常緑樹であり、本州から九州にかけて分布する。樹高は大きいものでも10mほどであり、葉はやや薄く柔らかい。堅果(どんぐり)は、粉にして食用とするが、えぐ味が強い生食には適さない。
3. タラノキは、日当たりの良い、山野に生育する落葉樹であり、北海道から九州にかけて分布する。樹高は3～5mほどになり、羽状複葉の葉は枝先に集まって互生する。枝や葉に鋭いとげが生えるが、若芽はほのかな香りと苦みがあり、山菜として食される。
4. トチノキは、日当たりの良い、乾燥した土地を好む落葉樹であり、北海道から九州にかけて分布する。樹高は30mに達することもあり、小さな卵型の葉を付ける。秋に熟す実を原料としてトチモチが作られている。
5. フクジュソウは、半日陰の沢沿いや湿地帯に生育する多年草であり、別名元日草とも呼ばれる。早春に、表面に白い綿毛が生えた、光沢のない緑色の芽を出し、直径3cmほどの黄金色の花を付ける。芽は独特の強い香りと苦みがあり、山菜として食される。

* 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

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】 我が国の森林環境税・森林環境譲与税に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。なお、データは「令和 6 年度 森林・林業白書(令和 7 年 6 月 3 日公表)」による。

- A. 森林環境譲与税は、令和 6 (2024)年度から徴収されている森林環境税の収入額を、市町村と都道府県に対して、私有林人工林面積、林業就業者数及び人口による客観的な基準で按分^{あんぶん}して譲与されている。また、森林環境譲与税の譲与基準については、令和 6 年度税制改正により、人口の譲与割合を 100 分の 30 から 100 分の 25 とする見直しが行われた。
- B. 令和 6 年度に総務省・林野庁が実施した調査によると、市町村及び都道府県における森林環境譲与税の活用額は、令和 4 (2022)年度は 399 億円、令和 6 年度は 401 億円(予定)と横ばいで推移する見込みである。また、令和 4 年度の活用額の内訳については、間伐などの森林整備関係が 97 億円、木造公共建築物の整備などの木材利用・普及啓発が 234 億円となっている。
- C. 森林環境譲与税は、令和 6 年度は総額約 600 億円が都道府県及び市町村に譲与されている。間伐などの森林整備や木材利用・普及啓発のみならず、人材育成・担い手の確保に関する費用に充てることも可能である。また、都道府県及び市町村は、インターネットの利用などによって用途を公表しなければならないこととされている。
- D. 令和 6 年度以降の都道府県への森林環境譲与税の譲与額の総額は、市町村への譲与額の総額と同額とされている。また、国有林野事業として実施する森林整備など、国が実施する事業にも森林環境税が活用されており、その活用額は令和元(2019)年度の譲与開始以降、着実に増加している。

1. A、B
2. A、C
3. A、D
4. B、C
5. B、D

【No. 15】 我が国の森林の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 6 年度 森林・林業白書(令和 7 年 6 月 3 日公表)」による。

1. 公益的機能の発揮が特に要請される森林として、立木の伐採、土地の形質の変更などを規制している保安林には 17 種類があり、指定面積(兼種指定された面積を含む)が大きい順に、土砂流出防備保安林、保健保安林、防風保安林となっている。令和 5 (2023)年度末時点で、全国の森林面積の約 2 割が保安林に指定されている。
2. 治山事業は、保安林以外の森林を対象として、山腹斜面の安定化や荒廃した溪流の復旧整備などを実施するものであり、森林の維持・造成を通じて森林の機能を維持・向上させ、山地災害などから国民の生命・財産を守ることに寄与している。民有林野内における治山事業は市町村が、国有林野内における治山事業は国が、それぞれ実施主体となる。
3. 保安林に指定されていない民有林において、工場・事業用地や農用地の造成、土石の採掘などの一定規模を超える開発を行う場合は、自然公園法に基づく林地開発許可制度により、国の許可が必要とされている。令和 5 年度には、林地開発許可制度に基づいて、約 1,300 ha の林地開発の許可が行われた。
4. 再生可能エネルギー推進の手段の一つである太陽光発電設備について、森林内での設置事例がみられ、森林の公益的機能と調和した適正な導入を図ることが重要な課題となっている。そのため国は、令和 5 年 4 月から、太陽光発電設備の設置に係る林地開発について、規制対象となる開発面積の規模を 1 ha 超から 0.5 ha 超に引き下げた。
5. 森林法改正により、令和 5 年 5 月から、森林における危険な盛土などについて、全国一律の基準で包括的に規制する制度が措置された。同法に基づき都道府県知事などは、盛土などにより人家などに被害を及ぼしうる区域を、山地災害危険地区として指定することができるほか、区域内で行われる盛土などについて、許可又は届出の対象とすることになっている。

【No. 16】 我が国の林業労働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 6 年度 森林・林業白書(令和 7 年 6 月 3 日公表)」による。

1. 緑の雇用事業は、林業への就業に意欲を有する若者を対象として、基本的技術の習得を支援するもので、平成 15(2003)年度から実施されている。同事業を活用した令和 3(2021)年度の新規就業者について、3 年後(令和 5(2023)年度末)の定着率をみると、約 7 割であった。
2. 林業労働における死傷者数は、長期的に減少傾向にあったが、近年の高性能林業機械導入による事故の発生に伴い、令和 5 年の死傷者数は、10 年前と比べて 2 割増加した。平成 29(2017)年から令和元(2019)年に発生した林業労働災害の件数をみると、高齢者や大規模事業者によるものが多かった。
3. 林業従事者のうち、35 歳未満の割合を示す若年者率は、平成 22(2010)年から令和 2(2020)年にかけて増加を続け、令和 2 年には 30 % を超えて、全産業平均の若年者率を上回った。また、林業従事者の平均年齢は、新規就業の増加などにより、平成 22 年からの 10 年間で大きく低下した。
4. 森林組合で林業に従事する雇用労働者の賃金の支払形態は、月給制が増加しており令和 4(2022)年度には約 7 割であった。一方、森林組合の雇用労働者の雇用形態は、通年雇用化が進んでいるものの、年間就業日数が 210 日以上の子の割合は、令和 4 年度において約 3 割と低い水準であった。
5. 林業従事者数は、長期的に減少傾向で推移してきたが、平成 27(2015)年から増加に転じ、令和 2 年には 2 万人となった。2000 年代に入ってから、危険性が比較的低い造林や保育作業の増加に伴い、女性の林業従事者数が増加傾向にある。

【No. 17】 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 6 年度 森林・林業白書(令和 7 年 6 月 3 日公表)」による。

1. 国有林野においては、国民の自然環境保全への意識が高まりをみせる以前の大正 4 (1915) 年に、学術研究などを目的として原生的な森林などを保護する保護林制度が設けられ、我が国の自然保護に先駆的な役割を果たしてきた。保護林の一つである森林生態系保護地域は、世界自然遺産の保護を措置する国内制度の一つに位置付けられている。
2. 国有林野事業から供給される木材は、国産材供給量の 5 割強を占めている。国有林野事業からの木材の供給に当たっては、国有林野に隣接・介在する民有林所有者と森林官が公益的機能維持増進協定を締結し、山元から木材を直送する国有林材の安定供給システムによる販売を進めている。
3. 国有林野事業では、農林業を始めとする地域産業の振興、住民の福祉の向上などに貢献するため、地方公共団体に限って、国有林野の貸付けを行っている。国有林野の売払いについては、近年の外国資本による森林買収に対する関心の高まりを受けて抑制しており、令和 5 (2023) 年度の実績は約 10 ha であった。
4. 国有林野事業では、東北地方太平洋沖地震により被災した海岸防災林の復旧事業地のうち、生育基盤の造成が完了した箇所の一部において、樹木採取権制度を活用した事業を進めている。平成 24(2012)年度から令和元(2019)年度末までに、岩手県や青森県内の国有林野において、同制度の協定に基づき、民間団体が植栽や植栽後の下刈りなどに取り組んでいる。
5. 国有林野事業では、ポット苗の活用により、効率的かつ効果的な再造林手法の導入・普及などを進めるとともに、伐採から造林までを一体的に行う「伐採と造林の一貫作業システム」の導入・普及に取り組んでいる。この結果、令和 5 年度には 10,000 ha 程度をポット苗で植栽し、5,000 ha 程度で伐採と造林の一貫作業を実施した。

【No. 18】 我が国の林業生産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 6 年度 森林・林業白書(令和 7 年 6 月 3 日公表)」による。

1. 林業産出額は、平成 25(2013)年以降減少傾向で推移してきており、令和 5 (2023)年も製材用素材などの価格の低下や生産量の減少などから、前年より減少して約 5,600 億円となった。林業産出額は、木材生産や栽培きのこ類生産などの産出額から成り、令和 5 年は、木材生産の産出額、栽培きのこ類生産の産出額が、いずれも前年から減少した。
2. 令和 5 年の素材生産量の樹種別割合をみると、多い順に、スギが約 58 %、カラマツが約 15 %、ヒノキが約 9 %、広葉樹が約 8 % となっている。また、同年の素材生産量の地域別割合をみると、多い順に、北海道が約 25 %、東北が約 23 %、四国が約 15 % となっている。
3. 2020 年農林業センサスによると、林業経営体^{*1}の素材生産量の約 8 割は、森林所有者からの受託や立木買いにより生産されており、民間事業体や森林組合が素材生産全体の約 8 割を担う状況となっている。また、年間素材生産量が 1 万 m³ 以上の林業経営体による生産量は、生産量全体の約 7 割を占めるまでに伸展しており、規模拡大が進んでいる。
4. 令和 5 年林業経営統計調査結果に基づき、会社経営体^{*2}の素材生産量を就業日数(通年雇用・素材生産従事者)で除した、「1 人・日当たり素材生産量(労働生産性)」を算出すると、平均で約 15 m³/人・日である。林野庁は、令和 12(2030)年度までに、林業経営体における間伐の労働生産性を 22 m³/人・日、主伐の労働生産性を 12 m³/人・日とする目標を設定している。
5. 令和 4 年度森林組合統計によると、森林組合の令和 4 (2022)年度の素材生産量は約 400 万 m³であり、平成 24(2012)年度の約 700 万 m³と比べて減少している。また、総事業取扱高は、令和 4 年度には約 1,000 億円、1 森林組合当たりでは約 5 億円となっているが、1 億円未満の森林組合も約 2 割存在するなど、経営基盤の強化が必要な森林組合も存在する。

*1 ①保有山林面積が 3 ha 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受託や立木の購入により過去 1 年間に 200 m³ 以上の素材生産を行っている、のいずれかに該当する者

*2 林業経営体のうち、株式会社、合名・合資会社等で、①過去 1 年間の素材生産量が 1,000 m³ 以上、
②過去 1 年間の受託収入が 3,000 万円以上のいずれかに該当するもの

【No. 19】 森林環境に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 森林を伐採すると、降雨時の樹冠遮断成分は減少するが、無降雨時には地表面からの蒸発量が増大するため、一般に、流域からの総流量は減少する。また、伐採によって、樹木から土壤に供給される有機物の量が減少するため、流出水中における窒素濃度は伐採前に比べて低下する。
2. 森林の地表面が、林床植生、落葉落枝層によって被覆されると、一般に、樹冠の隙間を通過した降雨の土壤への浸透が阻害される。これを防ぎ、主に森林の水源かん養機能を高度に発揮させる目的で、下草刈りや落ち葉掻きによる森林管理が行われる。
3. 防風林の林帯は、風の流れに対する抵抗物の役割を果たすことで風速を弱め、生活環境を改善するなどの機能を有する。この効果の及ぶ範囲は、林帯の樹高、幅、密閉度などによって変化し、その範囲は、林帯の風下側だけでなく風上側にも広がる。
4. 森林では、降雪が枝葉に捕捉され、まとまった状態で落ちることを繰り返すため、林内の地表の積雪は不安定になりやすい。また、森林は、積雪を樹幹や枝葉によって支持することで、表層雪崩の発生は抑制することはできるが、全層雪崩の発生を抑制することはできないとされている。
5. 土壌中の孔隙が全て水で満たされている状態を飽和と呼び、孔隙に水と空気が混在している状態を不飽和と呼ぶ。一般に、良好な状態に保たれた森林土壌では、径の小さい孔隙が均等に分布し、常に飽和状態にあるため、土壌中の水の移動性が低い。

【No. 20】 森林生態系の炭素固定と炭素貯留に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 樹木の呼吸速度と純光合成速度が同じ値になる光強度を、光飽和点と呼ぶ。更に光強度が増加すると、次第に純光合成速度の増加割合が減少し、光補償点に達する。純光合成速度は最適温度で最も高くなり、我が国に生育する落葉広葉樹の最適温度は、一般に、30～35℃である。
2. 森林生態系における総一次生産量に占める植物による呼吸量の割合は、森林タイプによって異なるものの、一般に、50％程度と見積もられている。純一次生産量のほとんどが植物の成長に使われることで、植物に炭素が固定されて、森林に長期間炭素が貯留される。
3. 森林に生息する生物による呼吸を独立栄養呼吸と呼び、森林生態系の炭素収支を評価する際には、哺乳動物による独立栄養呼吸も無視できない。落葉落枝を分解する微生物の呼吸と植物の根の呼吸を従属栄養呼吸と呼び、これらは土壌表面から放出される。
4. 地球規模でみると、森林面積は草原面積よりも大きく、陸域生態系の現存量(バイオマス)のうち約60％が森林に存在する。森林生態系でみると、単位土地面積当たりの現存量が多いのは、北方林、温帯林、熱帯雨林の順である。
5. 森林の発達に伴い、森林の炭素固定速度(1年間当たりの炭素固定量)と炭素貯留量は変化する。炭素固定速度は、幼齢林から若齢林にかけて増加した後、壮齢林から老齢林にかけて一定となる。炭素貯留量は、幼齢林から増加して壮齢林で最大となった後、老齢林にかけて減少する。

【No. 21】 次は、日本列島(Japanese Archipelago)の動物相(fauna)における種の多様性の形成要因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.	biotic	aid	land bridges	common
2.	biotic	obstacle	land bridges	endemic
3.	climatic	aid	land bridges	common
4.	climatic	aid	straits	endemic
5.	climatic	obstacle	straits	common

【No. 22】 植生遷移や森林の更新に関する記述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. 土壌と植物の繁殖源が存在しない状態から始まる遷移を、一次遷移と呼ぶ。一次遷移の一つである乾性遷移では、乾燥や貧栄養に強いコケや地衣類などが生育を開始してから、長い年月をかけて極相に至る。極相の森林に至るまで1000年近い年月がかかったと推定される場合もある。
- B. 一次遷移の初期に、林道の敷設など人為的な影響を受けた遷移を、二次遷移と呼ぶ。二次遷移は一次遷移より遅く進行する。二次遷移により成立し、極相に至っていない森林を二次林と呼び、人工林も二次林に含まれる。
- C. 遷移の初期に現れる樹種を先駆種と呼び、遷移の後期に現れる樹種を極相種と呼ぶ。一般に、先駆種は極相種に比べ、種子が大きい、成長が速い、寿命が短い、などといった特徴を持つ。先駆種として、アカメガシワやスダジイなどが知られている。
- D. 樹木の寿命だけではなく、病害虫や強風などによる枯死や人為的な伐採による部分的な森林の破壊により、林冠に孔が開いた空間をギャップと呼ぶ。ギャップでは二次遷移が進行する。極相林でも常にどこかでギャップが形成され、様々な発達段階の樹木がモザイク状に分布している。

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

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】 我が国の広葉樹資源とその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 6 年度 森林・林業白書(令和 7 年 6 月 3 日公表)」による。

1. 我が国の森林は、年平均気温の差などによって、ブナやミズナラなどに代表される暖温帯落葉広葉樹林、シイ類やカシ類に代表される暖温帯常緑広葉樹林、ガジュマルやアコウなどに代表される亜熱帯林などが分布する。また、林野庁が実施した調査によると、全国の広葉樹林のうちの約半分を常緑広葉樹が優占している森林が占めている。
2. 天然林(里山林を含む)の齢級構成について、30 年生までが占める割合は、昭和 36(1961)年には全体の 1 割以下であったが、令和 4 (2022)年には約半数にまで増加している。これは、木材チップ用の需要拡大を受けて国産広葉樹材の利用が増加し、伐採と更新が進んだためである。
3. 萌芽更新は、切り株から発生した萌芽によって森林を成立させるものであり、高齢級になるほど萌芽は旺盛になる。里山のコナラなどの広葉樹林は、50～60 年生程度での伐採と萌芽更新による再生を通じて維持されている。
4. 平成 23(2011)年に発生した東北地方太平洋沖地震以前は、全国の都道府県境を越えて流通するしいたけ原木のうち、約 5 割を福島県産が占めていた。原子力発電所の事故による放射性物質の影響で、震災後 10 年以上経過しても、福島県産のしいたけ原木の生産量は、大幅に減少したままとっている。
5. 国産材の木材チップ用原木の入荷量(燃料用チップを除く)は、国内の広葉樹資源が増加したことにより、近年では広葉樹が針葉樹を上回っている。一方、令和 6 (2024)年の国産チップの年平均価格は、針葉樹が広葉樹を上回っている。

【No. 24】 世界の森林資源及び森林に関する国際的な取組など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 6 年度 森林・林業白書(令和 7 年 6 月 3 日公表)」及び「世界森林資源評価 2020」による。

1. 2020 年の世界の森林面積は約 41 億 ha であり、世界の陸地面積の約 6 割を占めている。2010 年からの 10 年間ににおける森林減少面積をみると、世界計の年平均では約 470 万 ha となっており、地域別に見ると、アジア、オセアニアが同期間において、いずれも減少した。
2. 森林や森林経営の持続可能性を客観的に把握するための国際的な基準・指標の作成及び評価に関する取組が進められており、「モントリオール・プロセス」においては、温帯林及び亜寒帯林を有する 12 か国が 7 基準 54 指標を定めている。その基準・指標としては、「森林生態系の健全性と活力の維持」(2 指標)や「地球的炭素循環への寄与」(3 指標)などがある。
3. 国際連合では、1992 年の国連環境開発会議(地球サミット)において「森林に関する国際的な枠組(IAF)」を採択している。また、2023 年に開催された G7 広島サミットにおいては、「持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」が採択され、持続可能な森林経営のみならず、木材利用の促進の重要性についても認識されている。
4. 森林認証制度は、政府機関が、森林経営の持続性などに関する一定の基準に適合した森林を認証するとともに、認証された森林から産出される木材及び木材製品を、非認証材と分別して表示管理することにより、消費者の選択的な購入を促す仕組みである。国際的な森林認証制度としては、ヨーロッパ 11 か国で発足した森林認証制度相互承認プログラムである FSC 認証などがある。
5. 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設立された国際機関であり、ジャカルタに本部を置いている。2024 年には、我が国が ITTO を通じて支援していた、マレーシアの木材サプライチェーンのトレーサビリティ向上プロジェクトが完了し、同国での合法で持続可能な木材サプライチェーンの構築が促進された。

【No. 25】 森林に生息する動物に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. ノウサギは植物食で、葉や樹皮などを食べる。その食痕の特徴は、鋭利な刃物で切ったような切断面である。歩き方の特徴から、前足と後ろ足 1 歩分の足跡は四角形となる。糞は細長い棒状である。
2. ツキノワグマの足跡は、前足と後ろ足で同じ形をしており、5 本の爪と指の跡が残る。ツキノワグマが樹皮を剥いだ跡をクマ剥ぎと呼び、剥がされた樹皮は幹から離れずに残る場合が多い。クマ棚はクマの巣で、寝床を作るときに次々に枝を折ってたぐり寄せた跡である。
3. イノシシは、ニホンジカやニホンカモシカ同様に偶蹄類である。そのため、その足跡は、蹄の跡が残り、副蹄の跡は残りにくい。生息地では、採食のために地面を掘り返した跡をみることができる。また、地面に穴を掘って巣を作る。
4. ニホンジカとニホンカモシカの枝葉への食痕、蹄の足跡、糞の大きさ及び糞の形は、酷似している。両種が共に生息する場所では、痕跡からの識別が困難だが、ため糞(大量の糞)を見付けた場合は、ニホンカモシカの糞である可能性が高い。
5. ニホンザルの足跡は、前足と後ろ足共に 5 本の指の跡が残ることが多く、形は人の手に似る。糞は、通常球形である。ニホンザルによる林業被害のうち最も大きいのは、スギやヒノキの植栽木に対する食害であり、次いでしいたけへの食害である。

【No. 26】 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. 樹木への落雷は、林冠から飛び出した木に多く、幹に縦の裂傷を生じるなどの被害を出す。雷撃の直撃を受けた樹木だけでなく、その周辺の樹木も被害を受ける場合がある。落雷の直後に枯死しなくても、落雷が原因で徐々に穿孔性害虫に加害されて枯死する場合がある。
2. 風害は、強風による幹折れや根返りなどの被害である。一般に、風速 50 m/s で発生し始めることが多く、風速 100 m/s 以上になると大規模な被害となりやすい。季節風などの常風による被害もあり、常風害では、枝や幹が風上側に成長した樹形となる。
3. 冠雪害は、樹冠に付着した雪の重さによる幹折れや幹曲がりなどの被害である。予防対策として、形状比が 70 程度以上になるように管理することが重要である。雪による被害には、直接的な被害以外にも、積雪環境で樹木に感染するニレ類立枯病がある。
4. 低温害には様々な種類があり、そのうち凍害は、低温によって細胞内の水分が凍結して生じる生理障害で、症状が外見に現れないため、患部の判定が難しい。また、凍裂は、立木内の水分が凍結して膨張し、幹が横に裂ける被害である。
5. 干害は、土壌水分の不足で植栽木に成長阻害が生じたり、植栽木が枯死したりする被害である。一般に、無降水期間が夏期に 30 日以上、冬季に 40 日以上連続し、気温が平年値より 2 ～ 3℃ 高いと発生しやすい。また、土壌深度が 30 cm 以下の北～東向き斜面で発生しやすく、幼齢木よりも壮齢林で発生しやすい。

【No. 27】 樹木害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、スギやヒノキを加害する。成虫は3～4月に出現して、生立木の枯れ枝に産卵する。孵化した幼虫は樹皮下の形成層部分を食害して成長し、心材部に蛹室を作る。被害の跡はハチカミなどと呼ばれている。
2. マツカレハの幼虫はマツの葉を食害する。成虫は3～4月に出現して、マツの葉に産卵する。孵化した幼虫は、葉を食害して成長し、樹皮下を穿孔して越冬する。越冬を終えた幼虫は摂食を再開し、樹上で繭を作って蛹化する。
3. マイマイガの幼虫はコナラやサクラ、カラマツなど多様な樹木の葉を食害する。成虫は、7～8月に出現し、樹幹や建物などの表面に産卵する。卵で越冬後、孵化した幼虫は風に乗って分散し、食樹にたどり着くと食害を開始する。
4. カシノナガキクイムシは体長が5 cm 程度の甲虫で、ナラ類やシイ・カシ類に穿孔するときに、通称ナラ菌と呼ばれる病原菌を樹体内に持ち込む。この現象によって樹木が枯死することをクリ胴枯病(通称、ナラ枯れ)と呼ぶ。
5. 外来種であるツヤハダゴマダラカミキリは、令和2(2020)年に兵庫県で発見されて以来、北海道から九州までの各地で確認されている。令和5(2023)年には、外来生物法*に基づく特定外来生物に指定され、飼養や運搬が可能となった。

* 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

【No. 28】 我が国の森林土壌と林地生産力に関する記述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. 土壌の母材が、気候、地形、生物の作用によって長い時間をかけて変化し、生成されたものが土壌である。母材、気候、地形、生物、時間を土壌生成因子と呼び、これら因子の相互作用によって土壌層位の分化が生じる過程を、土壌生成作用と呼ぶ。
- B. 我が国の温暖多雨な地域では、褐色森林土が広く分布している。褐色森林土は、カリウム(K)やカルシウム(Ca)などの塩基類が流亡しやすく、酸性又は弱酸性を呈するが、落葉などの有機物の良好な分解によって塩基類が常に供給されるため、一般に、樹木の生育に適している。
- C. 寒冷な亜寒帯や亜高山帯の針葉樹林では、ラテライト化作用に起因する、強い酸性の土壌がみられる。有機物の分解が進まず、強酸性の腐植物質によって鉄(Fe)とアルミニウム(Al)が水に溶けて下方に移動するため、表層には黄色の、下層には灰白色の集積層ができる。
- D. 森林土壌の種類は、林地生産力に影響を及ぼす要因の一つである。林地生産力の指標として用いられる地位指数は、ある基準林齢(スギやヒノキの場合は40年生が多い)における上層木平均樹高で示され、林業適地の判定にも利用される。

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

【No. 29】 土壌の生成に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 団粒状構造とは、比較的丸みがあって無機物に富み、空隙が少なく、膨軟な土粒子の集まりである。個々の土粒は 20 mm 前後であることが多い。水の供給が多く、微生物や土壌動物の活動が盛んな、適潤性又は弱湿性の褐色森林土などの表層に発達する。
2. 火山灰が風化すると、遊離の酸化鉄・アルミナ・珪酸に富んだ非晶質のカオリナイトが生成される。カオリナイトは有機物を集積しやすいことから、未熟土のような多量に有機物を集積した土壌が生成されやすい。
3. 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。粘土の割合が高いと、透水性、通気性、養分保持能がいずれも低くなり、砂の割合が高いと、透水性、通気性は高いが、養分保持能は低くなる。
4. 岩石は、温度変化に応じて膨張と収縮を繰り返すが、岩石を構成している鉱物ごとに膨張率が異なるために、次第に、その組織に亀裂が生じて、崩壊が促進される。これらの亀裂に水が浸透して凍結すると、膨張によって更に崩壊が促進される。
5. 落葉・落枝など植物遺体及びそれらの破碎・腐朽したものが地表面に堆積して、鉱質土層の表面を覆っている層をC層という。この層は、農耕地土壌や草地土壌ではみられない、森林土壌固有の形成物であり、その形態的特徴によってモル、ムル、モダーに3区分される。

【No. 30】 我が国の林木の育種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 6 年度 森林・林業白書(令和 7 年 6 月 3 日公表)」による。

1. 林木育種法として用いられている集団選抜育種法では、最初に、植林地などで多数の優良個体をエリートツリーとして選抜し、その後、交雑と個体選抜を繰り返していく。第 1 世代の次代検定によって遺伝的に優れていることが検証されたものを、第 1 世代精英樹と呼ぶ。現在、スギでは第 4 世代精英樹を選抜する段階にある。
2. 特定母樹から採取された種穂から育成された特定苗木は、従来の苗木と比べて成長に優れていることから、積極的な活用が推進されている。令和 5 (2023) 年度の特定苗木の生産本数は、全苗木生産量の 5 割を超え、スギ、ヒノキ、グイマツについてみると、スギが最も多く、次いで、ヒノキ、グイマツの順となっている。
3. 昭和 53(1978)年に開始されたマツノザイセンチュウ抵抗性育種事業では、松枯れ被害の大きいアカマツ又はクロマツ林で生き残ったマツ個体を抵抗性候補木として選び、その個体から枝又は種子を採って、苗木を育成している。その苗木にマツノザイセンチュウの人工接種を 2 回行い、生存率・健全率が抵抗性樹種のテーダマツよりも高いものを、抵抗性品種として選抜している。
4. 林業用種子の採取時期は、種子の成熟後や自然飛散の直前は好ましくない。そのため、林業種苗法施行規則において、スギ、ヒノキ、アカマツ、クロマツは 9 月 20 日以前、カラマツ、トドマツは 9 月 1 日以前を採取時期にするよう定められている。カラマツ、トドマツは標高の高い本州の亜高山帯林に天然分布するため、種子の採取時期は早めに設定されている。
5. 林木育種の対象となる樹種の多くは自殖性のため、血縁関係にある個体間の交雑(近親交配)や他殖を行うと、生存力や成長力が著しく低下した子どもが生まれる。これは、多くの潜性(劣性)有害遺伝子がホモ接合の状態で保持されており、近親交配によって、有害遺伝子のヘテロ接合性が高まることなどによって起こる。

【No. 31】 樹木の生理・生態に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 日射は、その波長の特性から長波放射とも呼ばれ、日射エネルギーは 300～4000 nm の波長範囲に分布する。日射の波長域の中で植物の光合成のエネルギー源として利用されるのは、700～1200 nm の波長帯の放射であり、これを光合成有効放射(PAR)と呼ぶ。
2. 窒素は、樹木にとって光合成を行うために重要な養分である。光合成に必要な窒素の多くは、二酸化炭素と同時に大気中から取り込まれる。葉の窒素量当たりの光合成速度を光合成窒素利用効率(PNUE)と呼び、PNUE は落葉広葉樹よりも常緑広葉樹の方が高い。
3. 呼吸は、有機物を分解して、生物の維持や成長に必要なエネルギーを得る仕組みである。植物の呼吸も基本的な代謝過程は動物と大きく変わらず、主に細胞小器官であるリソソームで行われる。植物の葉では、光が当たると光合成を行うため、日中に葉の呼吸は停止する。
4. 樹幹には、円周状の分裂組織である形成層が存在する。形成層から外側に分裂した細胞は、炭水化物を輸送して、貯蔵する役割を果たしている。形成層から内側に分裂した細胞は、幹を肥大成長させるとともに、その一部は通道組織を形成して、水を運ぶ役割を果たしている。
5. 水ストレスなどによって、道管や仮道管に気泡が入り込む現象をエンボリズムと呼ぶ。更に、道管や仮道管が空隙で埋め尽くされて、通水阻害が起きた状態をキャビテーションと呼ぶ。キャビテーションによる通水阻害が樹体内で一箇所でも起こると、その個体は枯死に至る。

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】 我が国の主要な造林樹種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の冷温帯と暖温帯に天然分布し、我が国全域で広く植栽されている。耐陰性が高く、深根性であり、肥沃で適潤な土壤を好む。材は建築、船舶、家具などに利用され、酒樽の材料にも使われる。
2. ヒノキは、我が国の固有種で、福島県以南の冷温帯から暖温帯に天然分布するが、天然林も人工林も太平洋側に多く日本海側で少ない。耐陰性が高く、浅根性であり、土壤の乾燥や酸性化に耐える。材は建築や木工製品などに利用される。
3. アカマツは、我が国の固有種で、青森県から沖縄県まで天然分布し、北海道南部にも植栽されている。耐陰性が低く、浅根性であり、潮水や潮風への耐性が高いため、海岸林として植栽される。材は土木、建築、パルプなどに利用される。
4. エゾマツは、モミ属の常緑性の針葉樹であり、北海道の亜寒帯に天然分布し、北海道と東北地方北部の主要な造林樹種である。耐陰性が低く、深根性であり、適潤な肥沃地を好む。材は建築、家具、坑木などに利用される。
5. カラマツは、マツ属の落葉性の針葉樹であり、北海道と本州の亜高山帯に天然分布する。耐陰性が高く、浅根性であり、火山地の先駆樹種のため、土壤条件の不良地にも生育する。材は腐りやすく、梱包やパルプなどに利用される。

【No. 33】 発芽率が 30 %、種子の純度が 90 %、苗木残存率が 40 % の条件下でスギの実生苗木の養成を行うとき、500 本/m² の苗木仕立て本数を得るために必要となる、1 g 当たりの種子粒数(A)及び苗床 1 m² 当たりの播きつけ量(B)[単位：g]の組合せとして最も妥当なのは次のうちではどれか。

	A	B
1.	400	10.5
2.	350	10.5
3.	300	15.5
4.	250	15.5
5.	250	20.5

【No. 34】 森林の施業及び収穫規整に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 択伐は、林分を予備伐、下種伐及び後伐に分けて伐採し、天然下種更新によって更新する作業法である。一方、漸伐は、林分を単木又は群状に伐採し、主に植栽によって更新する作業法である。択伐作業において、林木が成長して伐採されるまでに要する期間を輪伐期と呼ぶ。
2. 法正林は、材積収穫が毎年確実に継続され、伐採によって、その後の計画に変更をきたさない状態の森林をいい、法正林分配置、法正齢級配置、法正蓄積及び法正成長量が成立するための条件とされている。法正林では、各林齢階の林分の連年成長量の総和が伐期齢の林分の材積と等しくなる。
3. 照査法は、幾つかの制約条件の下で、収穫量など目的となる値が最大になる施業計画の解を求める収穫規整法の一つである。区画輪伐法もまた、林分が恒続的に最高の生産力が発揮できるよう、計画的な施業を行う点で、照査法と共通項が多い収穫規整法である。
4. 平分法は、現実林を法正林に導くように、毎年の標準伐採量を定める収穫規整法の総称である。この方法の一つであるフンデスハーゲン法は、現実林の蓄積と法正蓄積の差を求め、一定の改良期間に法正蓄積の値と等しくなるよう、現実林の伐採量を定める方法である。
5. 林業経営における伐期齢には、その生産目的に応じて幾つかの種類があり、森林純収益最高の伐期齢は、森林の収益から造林費、利子などを引いた純収益が最大になる時期の林齢である。この伐期齢は、一般に短伐期になるため、現実の林分に適用する場合には注意を要する。

【No. 35】 森林情報の高度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 6 年度 森林・林業白書(令和 7 年 6 月 3 日公表)」による。

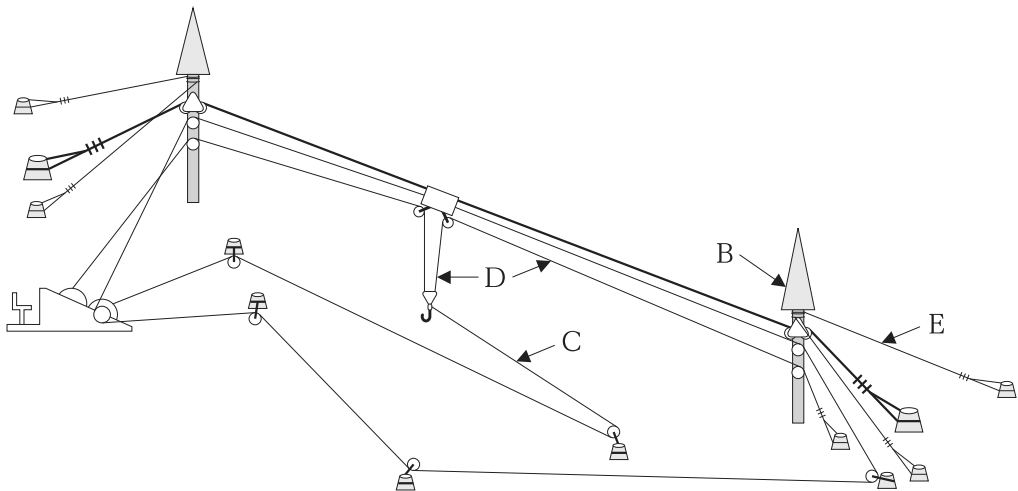
1. 森林クラウドは、林地台帳などにある森林資源に関する情報を集約したものであり、森林所有者の個人情報などを含むことから、国と地方自治体の関係者間で情報を共有化することを主な目的として導入されている。令和 6 (2024) 年 3 月末時点では、16 道県において導入されており、今後の普及が課題となっている。
2. リモートセンシングで得られるデータのうち、数値標高モデル(DEM)は樹冠表層などの位置と標高を表した情報であり、航空レーザ測量データのレーザ反射光によって取得することができる。また、オルソ画像は、樹種、樹冠の識別が容易になるように色付けした画像であり、航空レーザ測量データのレーザ光の反射強度データによって作成することができる。
3. リモートセンシングで得られる画像のうち、マルチスペクトル画像はパナクロマティック画像に比べて高い解像度を持つ。また、リモートセンシングデータを光の 3 原色に割り当ててカラー合成する画像のうち、トゥルーカラー画像は、人間の目で見たと同じ色で表現した画像のことをいい、フォールスカラー画像と比べて、植生域の判別に適している。
4. GIS で用いられるラスタデータとは、座標値を持った点列によって表現されるデータをいい、図形を拡大・縮小しても、データの画質が劣化しない特徴がある。また、ポリゴンデータとは、始点から終点まで点が連続したものを線で結んで表現されるデータをいい、道路や線路、境界線などを表現する際に使われる。
5. 林野庁は、航空レーザ計測を実施した民有林面積の割合を、令和 8 (2026) 年度までに 8 割とする目標を設定しており、令和 6 年 3 月末時点で 6 割の進捗となっている。また、令和 5 (2023) 年度には、栃木県、兵庫県及び高知県の航空レーザ計測によって得られた森林資源情報を、G空間情報センターにおいて公開している。

【No. 36】 我が国の立木評価に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。

- A. 費用価法とは、人工林の壮齢林を対象とし、造林に要した費用の合計額である造林費用価を立木の評価額とする方法である。この方法では、林業利率を使わず、高齢級の立木の評価にも使用されることがある。
- B. 期望価法とは、10年生以下の人工林の立木で市場価格のないものを対象とし、これを伐期まで育成したとして、予測される主伐収益と間伐収益を合計した額を、立木の評価額とする方法である。主伐までの間に必要な経費は予測が不確実であるため、考慮しない。
- C. グラーゼル(Glaser)法とは、幼齢林の立木の評価額と伐期における主伐収益とを滑らかな曲線で結び、幼齢林から伐期以前の壮齢林の立木の評価額を求める方法である。この方法では、林業利率などを考慮せず、立木の評価額を概算する上で用いられる。
- D. 市場価逆算法とは、市場価格のある立木を対象として、最寄りの市場で取り引きされる市場価格から、伐採・搬出・運搬・販売に要する全ての事業費及び伐出事業利益を控除して、立木の評価額を算出する一般的な方法である。

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

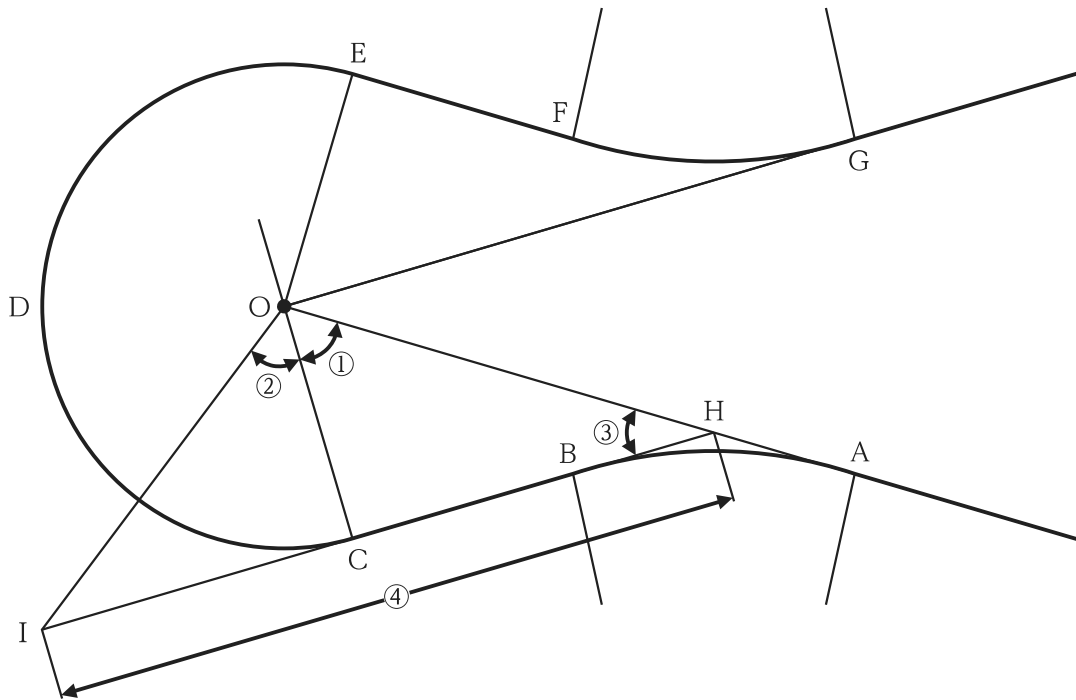
【No. 37】 次は、索張り形式Aにおける各部の名称B～Eを示した図であるが、A～Eに当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。



A	B	C	D	E
1. ダブルエンドレス式	元柱	引寄索	荷吊索	固定索
2. ダブルエンドレス式	向柱	引戻索	荷吊索	控索
3. エンドレスタイラー式	元柱	引締索	荷上索	連結索
4. エンドレスタイラー式	先柱	引戻索	荷上索	控索
5. エンドレスタイラー式	先柱	引寄索	荷吊索	固定索

【No. 38】 林道の反向曲線の設定に関して、曲線 CDE の中心を O とする。O 点にトランシットを設置し、A 点を視準した後で G 点を視準すると、内角は 40° であった。曲線 CDE の設計曲線半径は 15 m であり、O 点から曲線 AB の IP(intersection point) までの距離を 30 m に決定した。このとき、①～④の値の組合せとして最も妥当なのはどれか。

ただし、④は IH 間の距離、 $\tan 20^\circ = 0.36$ 、 $\tan 30^\circ = 0.58$ 、 $\tan 40^\circ = 0.84$ 、 $\tan 50^\circ = 1.19$ 、 $\tan 60^\circ = 1.73$ 、2025 の平方根 = 45.0、1125 の平方根 = 33.5、675 の平方根 = 26.0 とする。また、下図は反向曲線の模式図であり、角度や距離の比率については設問の通りではない。



	①	②	③	④
1.	50°	40°	20°	42.63 m
2.	50°	50°	20°	48.50 m
3.	60°	40°	20°	51.36 m
4.	60°	40°	30°	38.61 m
5.	60°	50°	30°	43.86 m

【No. 39】 林道の施工に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 準備工では、計画路線敷内の立木の伐採や、IP(intersection point)杭などの位置を復元するための目印の設置が行われる。さらに、切土・盛土ののり頭及びのり尻の位置や、のり勾配などの出来上がりの形を示す目印や丁張の設置も、準備工に含まれる。
2. 掘削作業には、以前は主にショベル系掘削機械が用いられていたが、現在ではブルドーザによる掘削が主流となっている。また、敷均し作業にはモータグレーダが、締固め作業にはブレイカが主に用いられている。
3. 切土によって生じた土石を同一地点に盛土するものを純盛土、切土によって生じた土石を同一路線のほかの区間で盛土するものを流用盛土と呼ぶ。土取場などの他所から採取した土石を盛土するものを運搬盛土と呼ぶ。
4. 林道の盛土のり面勾配は1:1を標準とし、基礎地盤が急で、盛土が滑動するおそれがある場合は、基礎地盤の段切りを行うなどして滑動を防止する。盛土高が5mを超える場合には、5m程度ごとに擁壁を設置する。
5. 切土のり面及び盛土のり面は、雨滴や流下水による侵食に加え、冬季には主に風化と凍結による侵食を防止する必要がある、このために行われるのがのり面整形工である。のり面整形工には植生を用いた種子吹付工や植生マット工などが用いられる。

【No. 40】 林業機械の機構・油脂燃料に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 刈払い機の動力源はエンジンと電気モータとがあり、エンジン式のものは、一般に小型4サイクルエンジンで、ガソリンを燃料とし、潤滑油はオイルタンクから添加される。電気モータ式のものは、常時給電式のものと充電式のものとがある。
2. 2サイクルエンジンは、吸気、圧縮、燃焼・膨張、排気の工程をピストンが2往復する間に行い、4サイクルエンジンは、この工程をピストンが4往復する間に行う。2サイクルエンジン及び4サイクルエンジンの駆動においては、圧縮によって高温化した燃料が発火して、燃焼・膨張する。
3. 我が国の木材生産現場で用いられるプロセッサ、ハーベスタ、スイングヤード及びグラップルローダのベースマシンは、走行装置を装軌式(クローラ式)とする建設機械が一般的である。また、一般に、建設機械の動力にはロータリーエンジンが、燃料にはガソリンが用いられる。
4. 我が国の木材生産現場で用いられるプロセッサ、ハーベスタ、スイングヤード及びグラップルローダでは、ベースマシンのエンジンの動力で水圧ポンプを作動させ、発生した水圧により、ブーム、アーム及びアタッチメントの操作を行う。一方、走行装置はエンジンが直接駆動する。
5. 一般に、我が国の装軌式(クローラ式)のベースマシンの操舵方式は、左右の履帯が異なる動きをすることによって旋回する方式である。片方の履帯を停止し、停止した履帯を中心に旋回する方式と、左右の履帯を逆方向に駆動し、その場で旋回する方式とがある。

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】 地すべり等防止法に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 地すべり等防止法は、地すべり及び火山噴出物による被害を防止又は軽減するため、地すべり及び火山噴出物からの保全と民生の安定に資することを目的としている。都道府県知事は、地すべりを防止するため、排水施設、擁壁、ダムの設置等の地すべりを防止するための工事を行うよう土地所有者に命ずることができる。
2. 都道府県知事は、地すべりしている区域又は地すべりするおそれの極めて大きい区域等であって、公共の利害に密接な関連を有するものを、地すべり防止区域として指定することができる。指定する際は、想定外の区域で被害が発生した場合でも適切に対応できるよう、十分な余裕を見込んで、可能な限り広範囲を指定しなければならない。
3. 地すべり防止工事の規模が著しく大きい場合や、高度な技術を必要とする場合などにおいて、当該地すべり防止工事が国土の保全上特に重要なものと認められるときは、あらかじめ都道府県知事の意見を聴いた上で、主務大臣自らが工事を施行することができる。
4. 地すべり防止区域内において、地すべりの誘因となる地下水を増加させたり、地下水の排水を妨げたりする行為は主務大臣の許可が必要となる。一方、地表水を地すべり防止区域内に放流又は停滞させる行為は地下水に大きな影響を与えないため、許可は必要とされていない。
5. 地すべり防止区域等の管理に関する主務大臣は、土砂災害防止法*に基づき土砂災害警戒区域に指定されたものについては国土交通大臣、森林法に基づき保安林に指定されたものについては農林水産大臣となるが、これらに該当しないものについては、国土交通大臣と農林水産大臣が協議の上、主務大臣を決定する。

* 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

【No. 42】 土砂災害に対する警戒避難の取組に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 土砂災害防止法^{*1}では、土砂災害の警戒避難の対象とする自然現象を「急傾斜地の崩壊」、「土石流」、「地滑り」、「雪崩」、「河道閉塞による湛水」と定めている。「河道閉塞による湛水」については国土交通大臣が、それ以外の自然現象による土砂災害については都道府県知事が、土砂災害警戒区域を指定できることとしている。
2. 土砂災害防止法では、国が土砂災害警戒区域の指定等のために必要な基礎調査を実施することとされている。また、土砂災害警戒区域の指定までの間に、指定される見込みのある地域が把握されないよう、基礎調査の結果については非公表とされている。
3. 土砂災害防止法では、土砂災害に関する情報の伝達方法や土砂災害のおそれがある場合における避難施設等を住民に周知するため、ハザードマップの配布などの必要な措置を講じることが、土砂災害警戒区域が存在する市町村^{*2}の長に対して義務付けられている。
4. 土砂災害防止法に基づき自治体が運用している「土砂災害警戒情報」は、時間雨量及び基準となる斜面の変位量の観測結果を用いて、斜面崩壊のシミュレーションを行い、降雨に対する土砂災害の発生する蓋然性を判断して、発表されている。
5. 要配慮者利用施設^{*3}の所有者又は管理者は、土砂災害特別警戒区域に当該要配慮者利用施設が所在する場合、土砂災害防止法に基づき、土砂災害特別警戒区域に指定後5年以内に、砂防堰堤などの土砂災害への対策工事を完了させなければならない。

*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 特別区を含む

*3 社会福祉施設、学校、医療施設その他の主として防災上の配慮を要する者が利用する施設

【No. 43】 土石流対策のための砂防堰堤の設計に必要な調査・計画に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 斜面の土層厚を把握するための調査として行う簡易貫入試験は、作業上制約の多い急傾斜地等においても試験作業が単純かつ簡便であり、玉石や礫を多く含む地盤において、表土から深さ 50 m 以上の深層までの土層構造の把握に適している。同一の斜面では、斜面の土層構造は等しく同様であることから、計測は 1 斜面 1 測点とする。
2. 土石流ピーク流量は、計画規模の降雨に伴う土石流が計画基準点を通過する際の流量の最大値とし、算出は流出土砂量に基づいて求めることを基本とする。算出の際の溪床勾配は、堰堤を計画する溪流の最大溪床勾配を用いることを基本とし、施設設置後の地形に基づいて算出する。
3. 計画流出土砂量は、計画規模の降雨に伴う土石流により、砂防堰堤の上流側まで運搬される土砂量のことである。土石流によって下流に移動する可能性のある土砂量と、計画規模の降雨に伴う土石流によって下流に運搬できる土砂量とを比較して、大きい方の値を計画流出土砂量とする。
4. 計画捕捉土砂量は、計画規模の降雨に伴う土石流のうち、砂防堰堤により捕捉させる土砂量のことである。透過型砂防堰堤では現溪床勾配から成る面と計画堆砂勾配から成る面で囲まれた空間、不透過型砂防堰堤では平常時堆砂勾配から成る面と計画堆砂勾配から成る面で囲まれた空間にて、土砂を捕捉できるように設計する。
5. 砂防堰堤の除石は、砂防堰堤が土砂や流木を捕捉した際に、施設の機能を確保するために土砂や流木を除去することである。土石流捕捉のための不透過型砂防堰堤は、堆砂域に土砂が堆積しても平時の降雨によって自然流下するため、除石は不要である。また、透過型砂防堰堤は、構造上、除石が困難なことから土石流対策として整備しない。

【No. 44】 次は、水文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。

雨水は、様々なプロセスを経て斜面から流出する。流量を時系列的に示した図はハイドログラフと呼ばれ、降雨強度を時系列的に示した図はハイエトグラフと呼ばれる。ハイドログラフは、その形状に基づいて と に分離される。 は、河道に降った雨と、斜面からの表面流出及び中間流出で構成され、降雨に伴って速やかに増加し、洪水流出波形の主要部を形成する。降雨イベントごとの総降雨量に対する総直接流出量の割合は、総降雨量が多くなるほど する傾向がある。洪水流出を解析する場合、降雨量のうち、直接流出を形成する成分は と呼ばれる。

ハイエトグラフに基づきハイドログラフを算出することを流出解析と呼び、様々な方法が提示されている。 は、洪水到達時間内の平均降雨強度からハイドログラフのピークを算出するものであり、砂防堰堤の水通しなどの設計の際に、設計流量の設定に用いられる。

A	B	C	D	E
1. 直接流出	基底流出	増加	有効降雨	合理式
2. 直接流出	基底流出	増加	損失雨量	貯留関数法
3. 直接流出	基底流出	減少	有効降雨	貯留関数法
4. 基底流出	直接流出	増加	損失雨量	合理式
5. 基底流出	直接流出	減少	有効降雨	貯留関数法

【No. 45】 近年の活火山における噴火活動及びそれに伴い実施された砂防事業に関する記述A～Dに該当する活火山の組合せとして最も妥当なのはどれか。

- A. 平成2(1990)年11月より噴火活動が始まったこの火山では、粘性の大きな溶岩が溶岩ドームを形成し、溶岩ドームの崩落によって発生した火砕流が多数の死者を発生させた。また、火砕流堆積物を生産源として土石流災害が多発した。これらの危険性のある場所で安全を確保して工事を行うため、無人化施工技術の開発が進んだ。
- B. 平成12(2000)年3月、マグマ水蒸気噴火が発生した。小規模噴火であったが、噴火場所が居住地に近かったため、火山噴火による地殻変動や泥流等により、家屋をはじめ、道路や鉄道、電気、上下水道等に被害が生じた。噴火後、まちづくりに関する地域の意見を取り入れ、土石流・泥流対策の砂防事業が実施された。
- C. 平成23(2011)年1月、マグマ噴火が発生し、多量の火山灰や軽石を放出した。このため、国では、降灰による土石流災害発生のおそれが高まった溪流において、想定氾濫区域の解析を行うとともに、土砂災害防止法*に基づく土砂災害緊急情報を発表し、関係する自治体に通知した。
- D. 平成26(2014)年9月、水蒸気噴火による火砕流が発生した。また、火口付近に噴石が飛散し、死者・行方不明者合わせて63名の被害が生じた。噴火後、降雨に伴う土石流などの二次災害に対処するため、コンクリートブロック積み砂防堰堤の設置などの応急対策が行われた。

* 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

A	B	C	D
1. 雲仙普賢岳	阿蘇山	桜島	御嶽山
2. 雲仙普賢岳	阿蘇山	新燃岳	草津白根山
3. 雲仙普賢岳	有珠山	新燃岳	御嶽山
4. 伊豆大島	阿蘇山	桜島	御嶽山
5. 伊豆大島	有珠山	桜島	草津白根山

【No. 46】 表 1 は、平成 26(2014)～令和 5 (2023)年の各年別土砂災害発生件数について、発生件数全国上位 5 位までの都道府県を示している。また、表 2 は、同期間中に発生した気象現象で気象庁が名称を定めたものを示している。A～D に当てはまる都道府県の組合せとして最も妥当なのはどれか。

表 1 平成 26 年から令和 5 年までの年別の土砂災害発生件数上位 5 都道府県

	平成 26 年	平成 27 年	平成 28 年	平成 29 年	平成 30 年	平成 31/ 令和元年	令和 2 年	令和 3 年	令和 4 年	令和 5 年
1 位	A	鹿児島県	B	C	A	D	B	A	静岡県	千葉県
2 位	高知県	静岡県	岩手県	新潟県	愛媛県	神奈川県	鹿児島県	神奈川県	新潟県	和歌山県
3 位	神奈川県	栃木県	鹿児島県	神奈川県	北海道	鹿児島県	神奈川県	鹿児島県	宮崎県	佐賀県
4 位	山口県	神奈川県	宮崎県	大分県	山口県	千葉県	長野県	長野県	鹿児島県	鹿児島県
5 位	兵庫県	B	長崎県	秋田県	高知県	福島県	長崎県	鳥取・ 佐賀県	D	島根県

表 2 平成 26 年から令和 5 年までの気象庁が名称を定めた気象現象

発生年	気象庁が名称を定めた気象現象
平成 26 年	平成 26 年 8 月豪雨
平成 27 年	平成 27 年 9 月関東・東北豪雨
平成 29 年	平成 29 年 7 月九州北部豪雨
平成 30 年	平成 30 年 7 月豪雨
令和元年	令和元年房総半島台風
令和元年	令和元年東日本台風
令和 2 年	令和 2 年 7 月豪雨

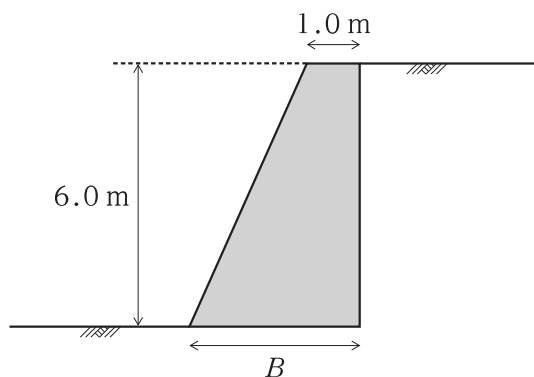
A	B	C	D
1. 広島県	熊本県	福岡県	宮城県
2. 広島県	福岡県	熊本県	宮城県
3. 熊本県	宮城県	広島県	福岡県
4. 熊本県	宮城県	福岡県	埼玉県
5. 福岡県	熊本県	広島県	埼玉県

【No. 47】 我が国の地形・地質に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 日本列島のほとんどは北アメリカプレートに属しており、ユーラシアプレートに属しているのは、北海道の西部や東北地方の日本海側など一部に限定される。また、南海トラフに沿って太平洋プレートが、日本海溝に沿ってフィリピン海プレートが、それぞれ沈み込んでいる。
2. 日本列島を地質構造でみると、フォッサマグナ地帯の西縁に位置する棚倉構造線を境に、東北日本と西南日本に分けられる。さらに西南日本は、秋吉帯と三波川帯の境界の断層である中央構造線を境に、日本海側の外帯と太平洋側の内帯に分けられる。
3. プレートが沈み込む海溝付近の地下では、比較的浅いところで高温低圧型の広域変成作用が生じる。一方、マグマが上昇してくる火山地域の地下では、比較的深いところで低温高圧型の広域変成作用が生じる。我が国における変成岩は新生代に形成されたものがほとんどで、低温高圧型が約 7 割を占めている。
4. 付加体は、海洋プレートが海溝に沈み込む地域において、海洋プレートが運んできた堆積物が大陸プレートに付け加わることで形成される。四万十帯は、フィリピン海プレートが沈み込むことによって形成された付加体である。
5. 日本で発生する地震は、海洋プレート内、大陸プレート内、プレート境界のそれぞれで発生するものに分類でき、マグニチュード 8 を超える地震の多くが海洋プレート内で発生している。平成 7 (1995) 年の兵庫県南部地震、平成 23 (2011) 年の東北地方太平洋沖地震はいずれも、海洋プレート内で発生したものである。

【No. 48】 図のように、背面土の地表面が水平で、擁壁背面が鉛直である高さ 6.0 m の台形のコンクリート構造物がある。このコンクリート構造物が主働土圧によって滑動しないために、底面幅を最低限 B よりも大きくする必要がある。 B の値として最も妥当なのはどれか。

ただし、基礎地盤と擁壁の摩擦係数を 0.5、擁壁の単位体積重量を 24 kN/m^3 、擁壁土の単位体積重量を 18 kN/m^3 、主働土圧係数を 0.5 とし、擁壁土と擁壁の摩擦及び擁壁土の粘着力は考慮しないものとする。



1. 1.5 m
2. 2.0 m
3. 2.5 m
4. 3.0 m
5. 3.5 m

【No. 49】 測量に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 地球上での位置を示すための測地座標系は様々あるが、いずれも地球を完全な球体とみなして設定される。我が国では、全国を 19 の区域に分割して、各区域での平面位置を決定する方法が定められており、任意座標系又は局地座標系と呼ばれる。
2. 測量結果の偶然誤差から、最終的に知りたい値の誤差を推定するには、計測値の 2 乗と誤差の 2 乗で表される誤差伝播の法則を用いる。長方形の長辺と短辺の長さの測量結果がそれぞれ 10 m、5 m であり、その誤差がそれぞれ ± 2 mm、 ± 1 mm であるとき、この長方形の面積の標準偏差は約 0.014 m^2 となる。
3. 我が国では、GPS に GLONASS、準天頂衛星システム(QZSS)などを加えた GNSS 測量が利用されている。GNSS 測量機は、これらの GNSS 衛星に信号を送ることで位置を簡便に測量することができるが、現在は基本測量の基準点測量方法としては認められていない。
4. セオドライトやレベルを用いて、望遠鏡内の十字線に刻まれた上下 2 本の横線に挟まれた標尺の長さから標尺までの距離を求める方法を、トラバース測量と呼ぶ。公共測量での地形測量に当たっては、可能な限り、最も高精度なトラバース測量を採用すると定められている。
5. 測量は、高度な数学的技法や機材を要するものであり、我が国では明治時代に初めて実施された。近年は、地上での計測だけでなく、人工衛星の合成開口レーダー(SAR)によって山体内部の密度変化を計測する技術が開発され、土砂災害の監視及び防止軽減に活用されている。

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. 土石流には、石礫を大量に含む石礫型土石流と、粒径の小さな土砂が主体の泥流型土石流がある。流体には、せん断応力とひずみ速度との関係が原点を通る直線で表されるニュートン流体と、そうでない非ニュートン流体があり、石礫型土石流及び泥流型土石流のいずれも、非ニュートン流体に分類される。
2. 土石流は、土砂と水が一体となることなく、土砂の個々の粒子が水の力を受けて流下する。土石流の流下速度は、溪床勾配や土石流規模にも強く影響を受けるが、速度はしばしば100 m/sを超える。
3. 土壌が火山灰に覆われると、浸透能が上昇する。そのため、少しの降雨でも斜面中の間隙水圧が高まり崩壊が発生しやすくなる。崩壊した土砂は、溪流に流入することで、しばしば土石流となる。火山で発生した土石流は、溪床堆積物を侵食することなく流下する。
4. 大規模な斜面崩壊や地すべり等で溪流が閉塞されると、天然ダムが形成されることがある。土石流の多くは天然ダムを起点とし、流下する過程で大規模化することも多い。令和3(2021)年7月に静岡県熱海市で発生した大規模な土石流も、天然ダムの形成が土石流発生の大きな要因となった。
5. 土石流は蛇行しながら流下し、水深や溪床勾配の低下に伴って停止する。堆積時には分級が進み、粒径ごとに層構造を形成する。その後、長い時間をかけて、水の作用によって流れの横断方向に拡散していく。

【No. 51】 我が国の土石流対策及び流木対策施設に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 土石流導流工は、土石流を安全な場所まで導流するもので、河床の不安定土砂を築堤材料として有効利用できる築堤方式を原則とする。土石流導流工の法線形は、土石流の流速を低下させることを目的に、急角度の曲線をできる限り組み込むようにする。
2. 土石流堆積流路は、土石流による縦侵食を防止するとともに土石流を堆積させることを目的として、土石流発生区間に設置することを原則とする。流路を蛇行させて溪床勾配を緩くすることによって流路内に土砂を堆積させ、満砂した場合に除石を行う。また、その護岸工は、流水の中に含まれる砂礫による摩耗や破壊を防ぐため、のり勾配はできるだけ緩くする。
3. 土砂とともに流出する流木を全て捕捉するには、透過型砂防堰堤や部分透過型砂防堰堤などの透過構造を有する施設を整備することを原則とする。なお、土石流区間において流木捕捉工の設置が必要な場合は、副堰堤に流木捕捉工を設置することもできる。
4. 重力式の不透過型砂防堰堤の堤体は、土石流の発生時に安定を保つため、堤体に作用することが想定される外力である転倒、滑動、地盤支持力のうち、いずれか一つに安定である条件を満たすよう設計する。このうち、転倒に対する安定条件については、砂防堰堤の底面の上流端に圧縮応力が生じないように設計する。
5. 重力式の不透過型砂防堰堤の越流部における上流のり面は、越流土砂による損傷を極力受けないように、勾配を 1 : 0.5 とすることを原則とする。また、袖部の上流のり勾配は、垂直又は越流部の上流のり勾配に一致させることを原則とする。

【No. 52】 我が国の山腹工に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 山腹工は、植生を導入することによって崩壊地などの斜面の安定を図るものであり、周囲の自然環境を乱すことのないように、鋼材やコンクリートを用いた工事は行わない。また、原則として、山腹工の実施後に植物の維持管理は行わない。
2. 山腹工を崩壊地で実施する場合、まず、山腹斜面の安定を図る山腹基礎工を主体とした整備を行った上で、施工対象地に直接植生を導入して緑化を図る山腹緑化工を計画するのが一般的である。山腹基礎工では土留工や山腹排水路工などが、山腹緑化工では伏工や実播工などが、代表的な工種である。
3. 山腹工の施工地で初期に導入する植物の選定に当たっては、草本については、一年生であること、草丈が高いこと等の条件が、木本については、根系の発達が早いこと、土壌改良効果が大いこと等の条件がそれぞれ要求される。草本については、周囲の植生状況を考慮して、原則単一な種とする。
4. 柵工は、山腹斜面の表土の流出を防止できる構造として設計する。また、土層が厚く、植生の導入が容易な盛土部で使用するものとし、表土の少ない切土部では施工しない。柵工は、使用する材料によって木柵工、編柵工などに細分化されるが、現地材料を利用する編柵工が採用されることが多い。
5. のり切工は、山腹斜面に不規則な起伏及び急峻な斜面がある場合に、起伏を整正して安定した斜面を造る工法である。斜面は、土質や粒径にかかわらず 30° 以下の勾配で安定するため、のり面勾配は 30° 以下に設計する。なお、のり切面の直高が大きい場合は、原則として、上部を緩やかな傾斜に、下部を急な傾斜にする。

【No. 53】 地すべり防止施設に関する記述として最も妥当なのはどれか。

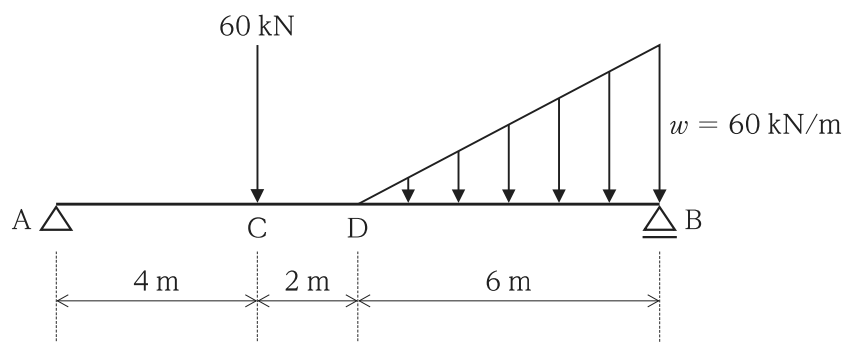
1. 集水井工は、一般に地表からでは排水できない地すべり土塊全体の地下水を排除することを目的とする。排除すべき地下水層まで縦井戸を掘って地下水を集水し、排水ボーリング孔によって排水する。山地等の場合は、井筒のみによる集水で十分効果が得られるため、原則として、井内からの集水ボーリングは計画しない。
2. 杭工は、地すべりの移動土塊と基盤を引張り材で連結し、地すべりの滑動力に抵抗することを目的とする工法である。杭に使用する鋼材の強度には、長期許容応力度と短期許容応力度がある。他の抑制工と併用することによって、適当な安全率が確保され、地すべりが不安定化する確率が小さい箇所で設計する場合には、長期許容応力度を採用する。
3. 排土工は、地すべり斜面下部の土塊を除去することにより、地すべりの滑動力を軽減することを目的とする工法で、土塊を除去することで確実な抑制効果が期待される。また、ほかの地すべりを誘発することもなく半永久的に効果が持続する抑制工であり、応急対策として実施することはほとんどない。
4. ボーリング暗渠工は、開削による暗渠工では排水できない深度にあってすべり面に作用する地下水を排除する地すべり防止工である。施工に当たっては、地下水帯を的確に把握することが重要となる。ボーリング暗渠工の孔口の位置は、排除すべき地下水の位置及び圧力水頭の低下量を勘案し、掘削長が最も短くなるように計画する。
5. 水路工は、地すべり地又はその周辺の溪流に設置し、渓流水による侵食及び渓流水の地下浸透を防止することを目的とする。水路工の位置は、地すべりに影響を与える水を安全に流下させるため、一般に、現状の溪流を基本的な位置として計画し、溪流の付替えや廻排水として水路工を計画する場合は、可能な限り地すべり地内に設ける。

【No. 54】 急傾斜地の崩壊に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。

- A. 急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律では、傾斜度が 30° 以上の斜面を「急傾斜地」と定義しており、該当する斜面では都道府県が急傾斜地崩壊防止工事を実施している。また急傾斜地崩壊危険区域では、水の放流やため池の設置、掘削や立木の伐採などの行為が制限されている。
- B. がけ崩れは、豪雨時、斜面に浸透した大量の水と土砂が一体となって流動するため、土砂は斜面の下端から広範囲に広がって堆積する。統計的に、がけ崩れの約 8 割において、土砂は斜面の下端からがけ崩れの高さの 4 倍に相当する水平距離に到達しているが、花崗岩地域などの地質によっては、土砂は更に遠くまで流動する傾向がある。
- C. 豪雨に伴う表層崩壊は、断面形が斜面上方に凸状に湾曲する凸型斜面に多く発生する傾向がある。これは、凸型斜面では、一般的に土層が厚いことや、土壌を構成する土砂の粒径が小さく土層内の間隙水圧が高まりやすいことなどに起因する。一方、地震に伴う表層崩壊は、豪雨の場合とは異なり、凹型斜面においても多く発生する。
- D. がけ崩れで崩落する土砂の規模は比較的小さく、崩壊深は 2 ～ 3 m 程度以下のことが多いが、がけに近接して家屋が存在する場合には崩落土砂は直接人家に被害を及ぼすため、毎年多くのがけ崩れによる災害が発生している。がけ崩れは全ての地質において発生するが、花崗岩地域などでは集中的に発生することがある。

1. A、B
2. A、D
3. B、C
4. B、D
5. C、D

【No. 55】 図のような分布荷重及び集中荷重が作用する単純梁において、せん断力が0になる点を点Xとする。このとき、点Aにおける支点反力及び点Xの点Aからの距離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における支点反力 点Xの点Aからの距離

- | | | |
|----|--------|------------------|
| 1. | 70 kN | 7 m |
| 2. | 70 kN | $6 + \sqrt{2}$ m |
| 3. | 120 kN | 7 m |
| 4. | 120 kN | $6 + \sqrt{2}$ m |
| 5. | 170 kN | 7 m |

【No. 56】 定積分 $\int_0^{\pi} (\sin x + \cos x) dx$ の値として最も妥当なのはどれか。

1. -2
2. -1
3. 0
4. 1
5. 2

【No. 57】 表は、ある流域における一雨の降水量 x と、それに対する溪流流出量 y を示したものである。
最小二乗法を用いて、降水量と溪流流出量の関係を $y = ax + b$ で表したとき、 a と b の値の組合せとして最も妥当なのはどれか。

表 一雨の降水量とそれに対する溪流流出量の関係

一雨の降水量 x (mm)	溪流流出量 y (mm)
25	6
60	32
95	61

- | | a | b |
|----|--------|-------|
| 1. | -0.593 | 0 |
| 2. | 0.593 | 0 |
| 3. | 0.689 | -14.1 |
| 4. | 0.689 | 7.05 |
| 5. | 0.786 | -14.1 |

【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. コンクリートは、耐久性に優れること、形状や寸法の制約を受けずに構造物の建設に利用できることが利点である。一方で、欠点としては、我が国では材料をほぼ全て輸入しているために費用が高いこと、引張力には強いが圧縮力には弱いことが挙げられる。
2. 練り混ぜ後から現場へのコンクリートの運搬には、一般に、アジテータトラックが用いられる。アジテータトラックは、運搬中にも生コンクリートの攪拌をすることで、凝結を防止することが可能である。なお、運搬時間の限度は 12 時間程度である。
3. コンクリートの打込みでは、レイタンスを防ぐことが重要である。そのために、打込み面からシュート、ホッパーなどの吐出口までの高さを、できる限り高くする必要がある。所定の形状に成形するためには、コンクリートを型枠の中で横移動させて充填させることが有効である。
4. コンクリートが十分に強度を発現するためには、硬化の初期に湿潤状態を保ち、日光の直射、風などによる乾燥を防ぐことが必要である。このため、コンクリートの露出面は、養生マットや布などを濡らしたもので覆うか、散水や湛水を行うことが一般的である。
5. 温度変化などによるコンクリート構造物の膨張や収縮が懸念される箇所への対応として、コールドジョイントが設けられる。また、コンクリートの水密性を確保するために用いられる止水板は、コンクリートの一体性を妨げないように、打継目や目地を避けて配置しなければならない。

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】 森林の降雨流出過程に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 森林にもたらされた降雨は、樹冠通過雨や樹幹流として森林土壌に到達する。多くの樹種で、単位面積当たりの樹幹流量は、樹冠通過雨量よりも大きくなる。また、ほとんどの雨滴が、樹冠に当たった際に飛沫化するため、樹冠通過雨は林内に概ね均等に降り注ぐ。
2. 浸透能よりも多くの水が森林土壌に供給された場合、ホートン型地表流が発生する。団粒構造が発達した森林土壌では、浸透能が高いため、ホートン型地表流が発生することはほとんどないが、林道など踏み固められた場所では、ホートン型地表流が発生することがある。
3. 森林土壌での鉛直方向の水の流れを考えると、水は上から下へ移動し、一般に、植物根系が吸い上げる水を除いては、上向きには移動しない。土壌において、上層は下層よりも透水性が低いことから、水は土壌内をゆっくり移動する。そのため、植物は土壌上層の水を効率的に利用できる。
4. 大きい間隙で構成される土壌では、飽和状態と不飽和状態で透水係数は大きく変わらない。一方、小さい間隙で構成される土壌では、飽和状態の際、連続する間隙を介した流れが生じ、不飽和状態と比べ、透水係数が極めて大きくなることがある。
5. 土壌層よりも下層である基岩層の透水性は極めて小さいため、ほとんどの場所で、水は基岩層へは浸透しない。土壌層内を移動した水は、斜面と河道の接点となる付近で湧出して溪流となる。湧水箇所や湧水量、湧水の温度は季節によらず、ほぼ一定である。

【No. 60】 森林の水収支や熱収支に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 地球表層の水は、約 90 % が海洋、約 9 % が陸上、約 1 % が大気中に存在する。陸上の水の大半を氷河や永久雪氷が占め、その次に多いのは地下水である。地球表層の水は、海洋、陸上、大気の間を循環し、陸上から海洋に移動する水の量は、大気を通じて海洋から陸上に移動する水の量より多い。
2. 太陽の日射によるエネルギーは、森林などに到達すると、一部は反射されて、残りは吸収される。太陽の日射の吸収率をアルベドといい、森林のアルベドは約 0.5 で、日射の約半分のエネルギーが森林に吸収される。
3. 森林において、純放射は、蒸発散に使われる潜熱や、地表面付近の空気を暖める顕熱、地中への貯熱として主に消費される。純放射は森林の光合成のためにも使われるが、その割合は、顕熱や潜熱と比べると非常に少ない。
4. 森林の遮断蒸発とは、地表面に達した降雨のうち、地表面の不透水性に起因して、地表面に滞留している水が時間をかけて蒸発する現象をいう。この現象は、地表面が不透水性であるほか、森林の上層の大気の乱れがほとんどないために生じるとされている。
5. 我が国の森林では、年降水量のうち約 80 % が蒸発散により消費される。この蒸発散量のうち、遮断蒸発により消費される量は全体の 10 % 未満であり、ほとんどの量が蒸散により消費される。また、蒸発散量は 1 年を通してほぼ一定である。

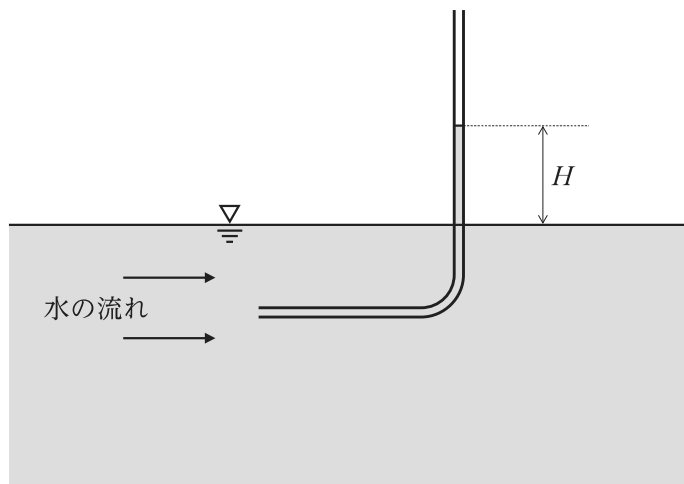
【No. 61】 次は、山林火災後の土石流に関する記述であるが、A～E に当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

著作権の関係のため、掲載できません。

A	B	C	D	E
1. mudflows	water	downvalley	susceptible	dry
2. mudflows	water	downvalley	resistant	wet
3. mudflows	air	upslope	susceptible	wet
4. avalanches	water	upslope	susceptible	dry
5. avalanches	air	downvalley	resistant	wet

【No. 62】 図のように、直角に曲がった細い円管の一端を水の流れと平行に置き、その先端を上流側へ、もう一方の先端を鉛直上方へ向けると、管内外の水位差 H は 0.1 m となった。このときの管外の水流の速度として最も妥当なのはどれか。

ただし、管路を流れる水は、ベルヌーイの定理が成り立ち、エネルギー損失(損失水頭)がない完全流体とする。また、重力加速度の大きさを 10 m/s^2 とする。



1. 0.1 m/s
2. 0.7 m/s
3. 1.0 m/s
4. 1.4 m/s
5. 2.0 m/s

【No. 63】 降水に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。

- A. 地上での降水量の観測の際は、転倒マス型雨量計が一般的に用いられる。雨量計内の転倒マスが転倒するタイミングや一定時間毎の回数が記録され、一転倒 2 mm の雨量計が広く用いられる。近年は改良が進められているが、貯留型雨量計と比較して、降水量が過大評価されやすいことが課題である。
- B. ティーセン法等、地上で観測した降水量の空間分布を推定する様々な方法が考案されているが、降水は局所性が高いため、知りたい場所の降水量を十分に把握できないことがある。降水の強度や空間分布はレーダー観測によって知ることも可能であり、我が国では、地上の雨量計とレーダーの観測結果を組み合わせた解析雨量が利用可能である。
- C. 我が国は、年降水量の平均値が 1,000 mm 以下の場所から 3,000 mm を超える場所まで存在し、多様性に富んでいる。離島を除くと、東北から北陸にかけての日本海側と西日本の太平洋側で年降水量が多く、北海道や東北の太平洋側、関東、瀬戸内地方で降水量が少ない傾向がみられる。
- D. 水蒸気を含む空気が山地斜面に沿って強制的に上昇することで、特に風下側の斜面で多量の降水がもたらされる。これを地形性降水と呼び、標高の高い場所で多くの降水がもたらされる。ただし、降水には、対流性降水や前線性降水等、様々な型が存在するため、年降水量と標高との間に正の相関関係がみられることはほとんどない。

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

【No. 64】 河川環境に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 既存の生態系やその一部を破壊するような要因や出来事を攪乱と呼ぶ。適度な規模及び頻度の攪乱がある場では、種多様性が高くなるといわれている。河川においては、洪水に伴う河床砂礫の移動などが攪乱として挙げられる。
2. 河床の形態は水生生物の生育にも大きな影響を及ぼす。河床が主に細粒分で覆われた状態であるアーマーコートは、ダムなどの上流で起こりやすい。アーマーコートは、水生昆虫の生息場や魚類の産卵床としても重要な大きな礫が少ないため、河川生態系にとって必ずしも望ましい形態とはいえない。
3. 水質の指標の一つである生物化学的酸素要求量は、COD とも呼ばれ、微生物が水中の有機物を分解するときに消費する酸素量として表される。生物化学的酸素要求量の値が小さいほど、微生物が不活発であること、すなわち水質の汚染が進行していることを示す。
4. 河川における樹林は、河川の景観を特徴付けるとともに、生態系の構成要素として重要な役割を担っているが、近年、我が国のどの河川においても、樹林は減少している。樹林を構成する樹木は、良好な河川環境を保全するために導入を促すことが重要であり、洪水防止の観点で考慮する必要はない。
5. 魚道は、河川において魚類の移動を妨げないために設けられる施設であり、主に縦断構造物に配置される。魚類が遡上しやすくするため、魚道流量が極力多く確保されるように設計する。また、流量が確保されれば土砂などが堆積することは少ないため、一般的に魚道はメンテナンスフリーである。

【No. 65】 河川構造物に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。

- A. 霞堤は、堤防のある区間に開口部を設け、上流側の堤防と下流側の堤防が二重になるようにした不連続な堤防であり、洪水時のピーク流量を低減するために設ける。洪水時には、開口部から堤内地側に水が逆流して下流に流れる洪水流量を減少させ、洪水が終わると、堤内地に湛水した水を河道内へ排水する機能を有する。
- B. 樋門及び樋管は、堤内地の雨水等が河川や水路を流れ、本川に合流する場合において、洪水等によって本川水位が高くなった際に、河川から堤内地側へ逆流しないように設ける施設である。樋門及び樋管による自然排水が困難な場合には、排水機場を設置してポンプ排水する。
- C. 床止め工は、河床を安定させ、河川の縦断又は横断形状を維持するために設けられる施設である。落差があるものを落差工という。落差工は高さが高いほど設置数を減らすことができ、経済的であるため、その高さは2 m 以上を基本とする。落差工の下流側に設置する水叩き工の長さは、流水障害を避けるため、極力短く設計する。
- D. 遊水地は、河道の一部に拡幅部を設けることで、平時より流水を導流して、減速・貯留するために設けられた施設である。流水による洗掘を防止するために、遊水地内はコンクリートによる三面張り構造を基本とし、常時流水があるため、遊水地内は農地などに利用しない。

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

【No. 66】 我が国の河川の計画と管理に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 明治時代になってからの河川改修では、舟運などのための河川事業である低水事業に重点が置かれていたが、淀川や利根川において大洪水が相次いで発生したことを受けて、明治 29(1896)年に制定された河川法では、利水に重点が置かれた。
2. 河川は、国土保全上又は国民経済上の重要度に応じて、一級河川、二級河川及び準用河川に分けられる。一級河川の管理は都道府県知事が、二級河川及び準用河川の管理は市町村長が行うことが原則であるが、一級河川のうち特に重要な区間については、国土交通大臣が行うこととされている。
3. 河川の整備計画制度は、おおむね 50 年間に行われる具体的な整備内容を定める河川整備基本方針と、基本高水や計画高水流量の配分を定めた河川整備計画から構成されている。これらは、河川管理者が 5 年ごとに見直すこととされている。
4. 河川の低水計画における正常流量とは、舟運、漁業等に必要な水利流量と、農業、工業、都市用水等の水の消費に必要な維持流量とを満足する流量である。低水計画は、100 年超過確率の洪水時においても、流水の正常な機能を維持するために必要な流量を確保できるように策定する。
5. 山地・山麓部、扇状地、平野部、河口・海岸部等の土砂が移動する場合全体を流砂系という。総合的な土砂管理とは、土砂収支バランスが変化することに伴い、流砂系で生じている様々な土砂移動に関する問題について、モニタリング等によって土砂移動実態を把握しながら、土砂の生産の抑制、流出の調節等の対策を講じていくものである。

【No. 67】 山地河川における土砂移動及びその観測方法に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 山地河川における土砂移動現象の形態は、河道の勾配に左右されない。そのため、山地河川を対象として河床変動計算を実施する際には、緩勾配区間と急勾配区間が混在していたとしても、計算対象とする河道の全区間において、流砂量式を用いることができる。
2. 河床に作用する単位面積当たりのせん断応力を掃流力という。河床上の砂礫が移動するのは、掃流力が限界値を下回ったときであり、このときの掃流力を限界掃流力という。限界掃流力は、土砂の粒径によらず一定である。
3. 集合運搬は、土砂礫と水の混合物が重力によって斜面や河床を集合運動する現象である。一方、各個運搬は、土砂礫が水の力で個別に移動する現象であり、掃流と浮遊に分けられる。浮遊状態で流送される粒子のうち、河床材料より細かい粒子から成る成分をウォッシュロードという。
4. 掃流砂は、河床との接触に左右されずに運動する。掃流砂の観測で用いる音響式掃流砂量計は、水中の掃流砂同士が衝突する際の音響データを取得・解析することで、掃流砂量を推定するものであり、水流に対して垂直になるように設置する。
5. 浮遊砂の観測に当たっては、直接採取が困難であるため、濁度計を用いた方法のみを用いる。濁度計で得られた濁度から浮遊砂の濃度を算出するために必要な粒度分布は、濁度計を設置した場所の近傍ではなく、河口や貯水ダムに堆積した土砂の粒度分布を用いることが一般的である。

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、緑地による都市環境の改善に関する論説の一部を抜粋したものであるが、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。

著作権の関係のため、掲載できません。

A	B	C	D
1. economic security	sequester carbon	promote stormwater infiltration	Supporting
2. economic security	produce carbon dioxide	promote stormwater infiltration	Reducing
3. ecosystem services	sequester carbon	delay stormwater runoff	Supporting
4. ecosystem services	produce carbon dioxide	delay stormwater runoff	Reducing
5. ecosystem services	produce carbon dioxide	promote stormwater infiltration	Supporting

【No. 69】 公園緑地に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 我が国の公園制度は、太政官布達第 16 号によるものが始まりとされている。同制度では、これまでの群集遊観の場所を公園として定めるとともに、空地を公園として計画的に配置・整備した。その一つである新宿御苑では、公園附属地の貸地料を公園の維持管理費に充てた。
2. 東京市の都市計画を審議した市区改正審査会(明治 17(1884)年設置)では、園林空地の増設が重要な課題とされた。その役割として、清風の供給、衛生上の利、出火の際の回避の場所、鮮魚蔬菜の市場の確保などが挙げられた。また、東京市区改正設計(明治 22(1889)年策定)の中には、日比谷公園の新設が含まれていた。
3. 関東大震災の復興計画を審議した特別都市計画委員会で議決(大正 13(1924)年)された公園は、東京市では、上野公園、浜町公園、錦糸公園のほかに、広小路に隣接した 52 箇所の小公園であった。また、横浜市では、横浜公園、野毛山公園、神奈川公園の震災復興公園であり、河川沿いや海浜における新設計の公園は画期的なものであった。
4. イギリスでは、1898 年に E. ハワードによって提唱された田園都市論の実験都市の計画として、大ロンドン計画が策定された。また、昭和 7(1932)年の東京緑地計画協議会では、オープンスペースやエスパースリーブル、フライフレッヘンなどの訳語として「緑地」を用いて、大公園、小公園、行楽道路、楔状緑地帯、景園地などの広域緑地が計画された。
5. ナポレオン 3 世統治下のフランスでは、J. A. アルファンによるパリ改造計画において、並木や植樹帯を伴った大遊歩道のブルヴァール(Boulevard)が整備された。さらに、その影響を受けたイギリスでは、パークシステム(公園系統)への展開がみられた。

【No. 70】 持続可能な社会に向けた取組に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 生態系サービスとは、私たちの暮らしを支える食料や水など、生態系から得られる恵みを指す。国連の主導で行われたミレニアム生態系評価(MA)では、生態系サービスを供給サービス、調整サービス、文化的サービス、基盤サービスの四つに分類している。
2. 生物圏保存地域(ユネスコエコパーク)とは、自然の恵みを守り、合理的かつ持続可能に利用するユネスコの事業の一つである。同地域は、核心地域・緩衝地域の二つの地域で構成するとされている。このうち、核心地域は、人と自然が調和した持続可能な発展を実践する地域である。
3. GX(グリーン・トランスフォーメーション)は、自然環境保全の取組によって、国民の生活の質、幸福度、Well-being(ウェルビーイング)を向上させていこうとするものである。「人類が地球で暮らし続けられる「持続可能な世界」実現のために進むべき道」を目指し、17の目標が設定されている。
4. SDGs とは、地域環境に応じて、自然資源が持続可能に管理・利用されるための共通理念を構築する取組である。環境省では、地域環境の中でコミュニティが置かれている状況と、コミュニティがSDGsに取り組む意義、具体的な取組を、コミュニティを形成しようとする団体に向けて示したSDGs活用ガイドを作成している。
5. カーボンニュートラルとは、二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスを排出する化石燃料から、再生可能エネルギーへの移行によって、温室効果ガスの排出を無くすことである。また、この取組には、脱炭素により内需の拡大と海外市場の獲得を図り、経済成長を目指すことが含まれている。

【No. 71】 街路樹など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. タイサンボクは、中国原産のモクレン科の常緑樹であり、葉は濃緑色で厚い革質で、裏には褐色の毛が密生している。一般に、夏に枝先に芳香のある紫色の花を付け、秋に実る果実は、袋果が集まった集合果である。
2. ケヤキは、我が国原産のニレ科の常緑樹であり、葉の先端は鋭く尖り、鋸歯も鋭い。雌雄同株で、春になると、葉の展開前に雄花と雌花がそれぞれ開花する。樹皮は灰白色で滑らかである。扇形の端正な樹形が特徴である。
3. コブシは、モクレン科の落葉樹であり、葉は掌状に3～5裂に切れ込み、不揃いの鋸歯がある。春になると、葉の展開と同時に白色で香りのある花を咲かせる。樹皮は灰白色で滑らかである。成長は早い、移植は容易でない。
4. クロガネモチは、モチノキ科の常緑樹であり、葉は針形で先端が尖る。秋になると、果実が赤く熟するため、観賞用として楽しまれる。樹皮は灰赤褐色で縦に裂け、薄く剥がれる。枝を広く伸ばし、耐煙性、耐潮性が高く、剪定も容易である。
5. シダレヤナギは、中国原産のヤナギ科の落葉樹であり、葉は先が鋭く尖り、細かい鋸歯がある。樹皮は灰褐色で縦に裂け目が入る。下向きに垂れた枝に長い葉が付く。地下水位の高い湿地を好むため、水辺に植えられることが多い。

【No. 72】 我が国の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. イチョウは、イチョウ科に属する唯一の種であり、中国が原産とされている落葉樹である。雌雄同株で、秋に種子の銀杏を付け、三角形や卵形などの樹形となる。葉は扇形で2裂し、材は硬く、まな板などに用いられる。
2. クスノキは、関東から九州に分布するクスノキ科の落葉樹である。樹高は20 m 以上にも達するものがあり、樹皮は暗褐色で、短冊状に縦に裂ける。秋季には、長楕円形の堅果が実る。材は、建築、家具、彫刻などに用いられ、材片などは、芳香・防虫剤の材料となる。
3. イロハモミジは、カエデ科の落葉樹である。樹皮は灰褐色で滑らかである。葉は三輪生で、切れ込みが深く分かれた葉の部分(裂片)が細い形状をしており、縁は滑らかである。若枝の先に複数房状に小さい花を十数個付け、やや下垂する。果実には翼がある。
4. ヤマボウシは、我が国原産のモクレン科の落葉樹である。樹皮は暗褐色で、亀甲状か円形に剥離する。葉は対生で、有柄である。花のように見えるのは本来の花弁ではなく、^{がく}萼片である。赤い球状集合果の果実を付けるが、皮に有毒成分がある。
5. ナナカマドは、北海道から九州に分布するバラ科の落葉樹である。秋季に紅葉し、熟した果実は鮮やかな紅色をみせる。葉は互生の奇数羽状複葉で、白色の5 弁花を多数付ける。材は、燃え尽きにくいので、古くは薪材として利用されていた。

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

1. コキアは、北アメリカ原産の落葉樹である。繊細な葉が密に茂り、刈り込みに強いため、自由に形を整えることができる。紅葉したコキアの観賞期は秋頃である。ホウキギの和名のとおり、刈り取った後に陰干しして、ホウキの材料として用いられる。
2. キキョウは、東アジア原産のキキョウ科の多年草である。花期は主に春頃で、鮮やかな赤い花色が特徴である。日当たりの良い場所を好み、春の七草の一つとして知られる。薬草として効能があり、漢方の材料として用いられる。
3. サルビアは、南米原産のキンポウゲ科の一～二年草である。花期は冬から初春頃で、花は長い穂になって下から順に咲く。^{がく}萼も美しく色づき、花が散った後もしばらく残るので、長く観賞できる。また、濃緑色のハート形の葉が密に茂る。
4. アジサイは、我が国原産のアジサイ科の花木である。花期は夏頃で、花色は、土壌の酸性度に影響され、青色の花は酸性の土壌で、赤色の花は弱アルカリ性の土壌で、それぞれよく発色する。一般に、日陰でも生育するが、乾燥した環境を極度に嫌う。
5. スイセンは、地中海沿岸から北アフリカ原産の一年草である。水はけが良く、日当たりの良い場所を好む。花期は冬頃で、5 枚の花弁は完全に開かず下を向き、基部は互いに寄り集まって付く。葉は、ニラに似ているが、有毒なために食用には適さない。

【No. 74】 芝草及び芝生の維持管理に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 芝草には、株型とほふく型があり、株型の芝草は、種子によって広範囲に広がるため、部分的に消失した際でも回復するが、ほふく型の芝草は、部分的に消失した際の回復には補植が必要である。株型の芝草には、バミューダグラス、ケンタッキーブルーグラスなどがある。
2. 都市公園の芝生広場では、景観の観点から、原則として、ノシバなどの日本芝を用いる。利用者の多い芝生地やスポーツターフでは、踏圧に強い改良型バミューダグラスや、暖地型芝草と寒地型芝草を組み合わせたハイブリッド芝などが用いられる。
3. 芝刈りは、美観の維持に加え、通気性や日射の確保、雑草の侵入防止などを目的に行う。刈込高は、芝草の種類や利用目的によって適した高さがあるが、芝の成長点が地表に近いところにあるため、成長点よりも高い位置で刈り込む必要がある。
4. エアレーションは、芝生地の表面付近の土壌をかき混ぜる作業であり、通気性や透水性の改善、地下茎の発育促進、刈った葉や枯れた葉の除去などを目的に行う。冬に地上部が枯れる暖地型芝草におけるエアレーションの実施時期は、芝草の成長が停止して作業が容易な冬季が適している。
5. 目土かけは、芝草の植栽前に土をまく作業であり、ほふく茎の保護や伸長促進、土壌の凹凸の修正などを目的に行う。目土には、芝生地全面に行うものと部分的に行うものがあり、栄養状態が良い箇所に部分的に目土かけを行うことで、日照を遮り、葉の成長を抑制することができる。

【No. 75】 公園などの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. 添木は、幹に添わせて丸太や竹などを立て込み、幹を固定する支柱である。幹と支柱の結束箇所は、杉皮を当て、しゅう縄で結束する。樹高が低い樹木に用いられ、強風による幹の揺れを防いだり、幹をまっすぐに伸長させる効果がある。
2. 布掛支柱は、樹高の高い位置で3、4本の丸太や竹などを均等になるように差し掛けて、樹木の幹枝や控木どうしを結束して支える支柱である。樹高が低い場合には、支柱の代わりに、鉄線やワイヤーロープで支える方法が用いられる。
3. 幹巻きは、ワラなどで幹を巻いて保護するものであり、冬季の積雪による雪圧や、夏の直射日光による日焼けから樹木を守るために行う。一般に、樹皮が薄く、日焼けしやすいアカマツや、暖地性のクスノキなどで行われる。
4. 雪吊りや雪囲いは、冬の寒さによる凍害や寒風から樹木を守るために行うものである。雪吊りは、複数本の竹で心立てを行った後、上部をわら縄で固定し、むしろで外側から覆い、上部から下部にわら縄で巻き下げるものである。
5. 施肥は、樹木の生育に必要な栄養素を補うための作業であり、樹木の生育に欠かせない3要素として、窒素、リン酸、カルシウムがある。施肥の方法のうち、輪肥は、樹木の幹を中心に放射状の溝を掘り、肥料を敷き込んで覆土するものである。

【No. 76】 樹木の病虫害に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 根頭がんしゅ病は、主に根に発生する病害であり、細菌によって引き起こされる。サクラ、バラなどで発生し、根や幹の地際部に大きなこぶができ、樹勢が衰えるなどの症状がみられる。土壌伝染性病害であり、移植時の傷口などから感染する。
2. てんぐす病は、枝に発生する病害であり、線虫によって引き起こされる。サクラ、キリなどで発生し、罹病部から、多くの細い枝がほうき状に発生する症状がみられる。土壌を介して伝染するため、一般に、土壌の取換えによる防除が行われる。
3. 白紋羽病は、葉に発生する病害であり、菌類によって引き起こされる。スギやケヤキなどで発生し、葉の表面に白い菌糸が絡み付く症状がみられ、葉が枯れる。ヨコバイなどの昆虫が媒介することで伝染する。
4. クビアカツヤカミキリの被害は、サクラやウメなどで発生し、幼虫が葉を食べることで、成長が阻害される。東北より北の地域で発生が確認されており、平成 30(2018)年には、外来生物法*に基づく特定外来生物に指定された。
5. チャドクガの被害は、シイやカシなどで発生し、幼虫が集団で葉を食害するほか、毒針毛を持つため、触れると激しいかゆみなどの症状を引き起こす。通常、年に 1 回発生し、さなぎの状態越冬する。

* 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

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】 我が国の絶滅危惧種の保全に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 特定第二種国内希少野生動植物種は、種の保存法*に基づき、販売又は頒布などを目的とした捕獲・採取は規制対象となっているが、同じ目的での譲渡しは規制の対象外である。同種に、里地里山の代表種であるクロユリが指定されているが、調査研究や環境教育などを目的とした採取は規制されないため、自然とのふれあいなどの活動に支障を及ぼさない。
2. 我が国の絶滅危惧種の保全施策を実施する上での基礎データとして重要なレッドリストは、種の保存法に基づき、毎年見直されている。絶滅危惧種を適切に保全するためには、周辺住民や関係者の保全意識の向上が必要なことから、レッドリストに掲載されている種については、レッドデータブックに具体的な生息・生育場所を掲載している。
3. ライチョウは高山帯に隔離分布しており、現在の分布域は北アルプスのみとされている。生息数は、1980年代には約3,000羽と推定されたが、2000年代には2,000羽弱に減少したとされており、現在、過去にライチョウが生息していた富士山での個体群復活に向けた取組が行われている。
4. 環境省では、生息域外保全として、公益社団法人日本動物園水族館協会との間で締結した協定書に基づき、同協会と連携して、アマミトゲネズミやツシマヤマネコなどについて、将来的な野生復帰を想定した飼育下繁殖などの取組を進めている。また、新宿御苑においては、絶滅危惧植物の種子保存を実施している。
5. 緊急指定種とは、国内に生息・生育する絶滅のおそれのある野生生物のうち、主に自然災害の影響によって存続に支障を来す事情が生じていると判断されて、緊急的に指定される種(又は亜種・変種)である。同種に指定されると、捕獲などが規制されるが、指定期間が原則として10年に限定されており、期間内に、国内希少野生動植物種への指定の要否を検討する。

* 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. 78】 我が国の生物多様性の保全に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 生物多様性が豊かな場所だけでなく、生物多様性を回復・創出する活動も認定できる制度であった自然共生サイト制度よりも幅広い取組を促進するため、令和 6 (2024) 年に成立した地域生物多様性増進法^{*1}に基づき、場所や活動の認定のみならず、生物多様性の保全などに取り組む団体の認定もできる制度が創設された。
2. 生物多様性国家戦略 2023-2030 は、愛知目標の達成に向けて、我が国において取り組むべき事項をまとめたものである。同戦略での行動計画となっている第 2 部において、生物多様性に危機を及ぼす気候変動対策が主要施策の一つに位置付けられており、「2050 年カーボンニュートラル」に向けた施策も多く位置付けられている。
3. 30 by 30 の達成に向けて、環境省が指定した「生物多様性保全上重要な里地里山」や「生物多様性の観点から重要度の高い海域」の全ての地域(国立公園などの保護地域と重複する区域を除く)が、令和 6 (2024) 年度末までに OECM^{*2} として国際データベースへ登録されている。これにより、30 by 30 目標は大幅に進捗し、令和 7 (2025) 年度末時点で 2050 年の目標達成は確実となっている。
4. 里地里山里海とは、集落、二次林、農地、ため池、草原、藻場・干潟など、人が手を入れることによって維持されてきた自然環境を意味している。環境省では、豊かな海づくりに向けた地域の取組を、「令和の里海づくり」モデル事業などによって支援している。
5. 自然再生推進法に基づく自然再生とは、過去に損なわれた自然環境を取り戻すほか、開発行為などに伴って損なわれる環境と同種のを、その近くに創出する代償措置も目的に含まれる。また、同法に基づく自然再生として扱うためには、自然環境に対し、保全、再生、創出、維持管理という四つの観点全てを実施することが必要であるとされている。

*1 地域における生物の多様性の増進のための活動の促進等に関する法律

*2 Other Effective area-based Conservation Measures(保護地域以外で生物多様性保全に資する地域)の略称

【No. 79】 自然環境を活かした地域活性化に関する施策の記述として最も妥当なのはどれか。

1. 国立公園満喫プロジェクトは、コロナ禍によって影響を受けた国立公園内の観光業回復のために開始された。この取組は、展望台の設置や廃屋撤去といったハード整備事業を行うものではなく、感動体験を提供するツアーの造成や多言語ウェブサイトの充実、海外プロモーションといったソフト事業に取り組むものである。
2. エコツーリズム推進全体構想は、我が国のエコツーリズムの推進に向けての考え方を整理したもので、自然公園法に基づき、環境省が策定する。エコツーリズムに取り組む地域協議会は、環境省が策定する全体構想を踏まえ、エコツーリズム推進基本方針を策定することができる。
3. 豊かな海の実現に向けて、全国の沿岸域では、工場などに課せられる排水規制の一層の強化による海域環境の保全と、地域資源の利活用の好循環を目的とした、里海づくりの取組が活発化している。環境省は、令和 6 (2024) 年度末に里地里山保全活用行動計画を改訂し、里海づくりの概念を追加した。
4. 地域循環共生圏とは、令和 6 年に策定された第 6 次環境基本計画において打ち出された概念で、地域の多様な資源を最大限に活用しながら、環境・社会・経済の同時解決を目指すものである。国立公園や国定公園内における人の居住・生活エリアを中心に推進していくという方針の下、地域循環共生圏プラットフォームづくりなどの取組が進められている。
5. ネイチャーポジティブ経済移行戦略は、ネイチャーポジティブの取組が、企業にとって単なるコストアップではなく、新たに自然資本に根ざした経済成長につながる機会であることを示し、実践を促すためのもので、令和 6 年 3 月に、環境省など 4 省庁で策定した。同戦略は、法律に基づくものではなく、生物多様性国家戦略 2023-2030 を受けて策定したものである。

【No. 80】 我が国の自然公園に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 政府が取りまとめた「美しい国づくり政策大綱」の柱の一つとして、「国立公園満喫プロジェクト」が位置付けられた。令和 6 (2024) 年には、同プロジェクトの取組方針における新たな取組の一つとして、国立公園におけるエコツーリズムが位置付けられた。
2. 利用拠点整備改善計画制度は、自然公園における宿舎・休憩所などの施設が集積した利用拠点を対象に、民間事業者がその整備改善の計画を策定する制度である。民間事業者は、公園利用に係る機能の強化を進めるため、同改善計画を策定して、地方公共団体の承認を得ることとされている。
3. アクティブ・レンジャーは、国立公園の現場管理業務において、自然保護官* (レンジャー) の補佐役として、パトロール、自然環境調査などの現場業務を主に担っている。パークボランティアは、自発的に国立公園の管理に協力する者として、美化清掃、自然解説、利用者指導などの役割を担っている。
4. 風景地保護協定制度は、土地所有者などによる管理が不十分で、利用の増進が図れないおそれのある国立・国定公園内の自然風景地について、土地所有者以外が管理できる制度である。同制度に基づき、土地所有者などとの間で協定を締結すれば、個人でも、国立・国定公園の自然風景地を管理できる。
5. 令和 7 (2025) 年 3 月末時点の国立公園の土地所有別面積をみると、地方自治体などが所有する公有地が最も大きく、次いで、私有地、国有地の順になっている。国有地の大部分は国立公園を管理している環境省が所管しており、集団施設地区として管理している。

* 国立公園によっては国立公園管理官

【No. 81】 我が国の国立公園に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 富士箱根伊豆国立公園は、昭和 25 (1950) 年に国立公園に指定された。指定当初は、富士伊豆国立公園であり、その後、箱根地域が追加された。同公園は、世界文化遺産に登録されている富士山や変化に富む海岸線、島嶼^{しよ}から成る。
2. 瀬戸内海国立公園は、霧島国立公園及び雲仙国立公園と共に指定された、我が国最初の国立公園である。指定後、数回にわたって区域が拡張され、西は福岡県から東は和歌山県までに至り、海域を含めると我が国最大の国立公園である。
3. 日光国立公園は、昭和 9 (1934) 年に、大雪山国立公園・阿寒国立公園・中部山岳国立公園・大山国立公園と共に指定された。公園区域の大半は山岳地であり、太平洋戦争後に尾瀬地域が追加され、その後、那須甲子・塩原、藤原、栗山、足尾の四地域は、別の国立公園に分離された。
4. 伊勢志摩国立公園は、区域の 90 % 以上が国有地である。内陸部は、熊野三山 (熊野本宮大社、熊野速玉大社、熊野那智大社) を含んでおり、沿岸部は、リアス海岸である英虞湾と共に伊勢神宮を含んでいる。
5. 三陸復興国立公園は、当初、陸中海岸国立公園として指定され、平成 23 (2011) 年に発生した東北地方太平洋沖地震後に三陸復興国立公園となり、県立自然公園松島が追加された。また、震災後は、公園を縦断する東北自然歩道 (新・奥の細道) が整備された。

【No. 82】 我が国における自然公園の施設に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 自然公園法では、全ての国立公園に、利用の拠点となる集団施設地区を設定することとしている。集団施設地区には、宿泊施設やビジターセンター、野営場などの施設が整備されており、集団施設地区内の野営場は、いずれも環境省や都道府県など公共団体が運営している。
2. 自然公園では、自然公園法上、植生復元及び動物繁殖を目的とした施設に該当するビジターセンターが整備されている。一方、国立公園満喫プロジェクトにおける民間活用によるサービス向上の一環として、ビジターセンターに宿泊施設を導入していくこととしている。
3. 各国立公園にはビジターセンターが一箇所ずつ整備されている。ビジターセンターの整備運営は、環境省の許可を得ることで、都道府県も行うことができるが、令和7(2025)年現在、いずれのビジターセンターも、環境省が運営する施設となっている。
4. 観光庁は、国立公園ならではの宿泊施設として目指したい姿と、それを実現するための項目を示したガイドラインを作成した。このガイドラインでは、宿泊施設に、自然再生への取組が求められるとしている。
5. 自然公園等施設技術指針とは、自然公園法に基づいて行う公園事業のための施設整備について、その技術的な指針を定めたものである。同指針では、ビジターセンター、歩道、野営場、公衆便所、柵などに関する整備の考え方が示されている。

【No. 83】 我が国の世界自然遺産地域に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 「知床」は、知床半島の一部と周辺の海域で構成され、我が国最初の世界自然遺産地域の一つである。知床沿岸域は、海水ができる海洋の中では、世界で最も低緯度に位置しており、海水の影響を受けた海と陸の生態系のつながりが特徴であるため、世界自然遺産地域での漁業は認められていない。
2. 「白神山地」は、青森県と秋田県の県境にまたがり、これまで人為的な影響をほとんど受けず、東アジア最大級の原生的なブナ林が広がる地域である。希少種であるイヌワシやクマゲラをはじめ、多くの動植物が生息・生育し、ヨーロッパなどの地域のブナ林よりも、生物多様性に富んでいる。
3. 「小笠原諸島」は、大陸島であるため、動植物の固有種の割合が著しく高いことが特徴である。また、特にオガサワラオコウモリなどの哺乳類において、環境に合わせて形態を変化させ、種分化を繰り返す「適応放散」がみられ、現在進行形の生物進化の過程を目にすることができる。
4. 「屋久島」は、九州南端の沖合に位置するが、標高約2,000 mの山岳を有することから、海岸沿いの亜熱帯の植物から高山帯の高山植物に及ぶ、植生の垂直分布がみられる。また、年間降水量が多く、土壌の栄養分が豊富なことから、樹齢千年を超えるヤクスギが生育し、特異な森林景観を有している。
5. 「奄美大島、徳之島、沖縄島北部及び西表島」は、海洋島であることから、多くの希少種や固有種が生息・生育し、生物多様性が突出して高い地域である。外来種であるフィリマングースの防除が行われており、令和6(2024)年に沖縄島で根絶が宣言されている。

【No. 84】 我が国の野生鳥獣の保護及び管理に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 鳥獣保護管理法*では、原則として鳥獣の捕獲又は殺傷が禁止されているが、農林水産業や生態系への被害が生じている場合などには、市町村長の許可を受けて、捕獲又は殺傷することが認められている。ただし、鳥類の卵の採取については、行政機関の許可が不要となっている。
2. 近年の狩猟者の減少や高齢化に伴い、狩猟による捕獲頭数は減少している。このため、平成 26(2014)年の鳥獣保護管理法改正において、網・わなによる狩猟免許が新たに創設されたほか、銃器による狩猟免許の取得年齢について、20 歳以上から 18 歳以上に引き下げられた。
3. 鳥獣保護区は、鳥獣の保護の見地から、鳥獣保護管理法に基づき、都道府県知事又は市町村長によって指定される。鳥獣保護区内においては、原則として狩猟が禁止されているが、農林水産業や生態系に被害を及ぼすニホンジカ、イノシシなどの狩猟鳥獣については、狩猟による捕獲が認められている。
4. 平成 25(2013)年に環境省と農林水産省は、ニホンジカとイノシシの個体数について、令和 5 (2023)年度までに、平成 23(2011)年度の水準から半減する目標を定め、捕獲対策を進めてきた。その結果、ニホンジカの個体数は半減を達成したが、イノシシの個体数が増加傾向にあることから、目標の期限を令和 10 (2028)年度まで延長している。
5. クマ類による人身被害の増加を受け、令和 6 (2024)年に、クマ類が鳥獣保護管理法に基づく指定管理鳥獣に指定された。また、令和 7 (2025)年の同法改正において、人の日常生活圏にクマなどが出没した場合に、地域住民などの安全の確保の下で、銃猟を可能とする制度が新たに創設された。

* 鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律

【No. 85】 外来種問題に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。

- A. 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などに被害を及ぼすことから、外来生物法^{*1}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. 我が国の在来種であっても、本来の生息・生育地以外の地域に持ち込まれたものは、生態系などへの悪影響を及ぼすなど「国内由来の外来種」として問題になるものがある。外来生物法では在来種の国内移動は禁止していないが、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^{*2}」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、輸入品などに付着して非意図的に生息地以外の地域に持ち込まれ、2000年代以降、中国や台湾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いることから、その対策強化が令和4(2022)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. 我が国原産の生物が海外で定着して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マメコガネ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。

*1 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

*2 我が国の生態系等に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト

1. A、C
2. A、D
3. B、C
4. B、D
5. C、D

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】 我が国の都市の農地の保全・活用に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 生産緑地制度は、市街化区域内における 50 m² 以上の一団の農地などで一定の要件を満たすものを都市計画に定め、建築行為などを許可制により規制し、都市農地の計画的な保全を図る制度である。生産緑地地区では、固定資産税が宅地並みに課税される。
2. 生産緑地地区内においては、農業収入の途を広げ、経営の安定化を通じて農地の安定的な保全に資するという趣旨に基づき、都道府県知事の許可を受けて、農産物を加工する施設や農家レストランなどの設置が可能である。これらの施設で原材料として使用される農産物は、当該生産緑地地区内で生産される農産物に限られる。
3. NPO 法人や企業などは、都市農地貸借法*に基づき、生産緑地を所有者から借りて市民農園を管理運営することができる。また、相続税の納税猶予の適用を受けている所有者は、NPO 法人や企業などへ生産緑地を貸しても、その適用を継続できる。
4. 都道府県知事は、生産緑地の所有者などの意向を基に、生産緑地を特定生産緑地として指定できる。特定生産緑地の指定は、生産緑地地区の都市計画の告示日から 30 年経過するまでに行うことができ、また、特定生産緑地に指定された場合、都道府県知事は所有者などの同意を得ずとも、繰り返し 10 年の延長ができる。
5. 都市計画法に基づき、都道府県知事は、都市農業の振興に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るため、都市農業振興基本計画を定めることとされている。また、都道府県知事が当該計画の案を作成するときは、都市計画審議会の意見を聴取することとされている。

* 都市農地の貸借の円滑化に関する法律

【No. 87】 我が国の都市公園制度に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 国営公園は、国が設置する営造物公園である。一つの都府県の区域を超える広域の見地から設置された公園には、国営アルプスあづみの公園、国営越後丘陵公園などがある。また、国家的な記念事業又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に設置された公園には、国営昭和記念公園、国営吉野ヶ里歴史公園などがある。
2. 立体都市公園制度とは、建築基準法に基づき、都市公園の区域を立体的に定めることができる制度である。同制度によって建物の屋上や人工地盤上に都市公園を設置することができ、公園の下部空間は、都市公園法の制限内で利用することができる。
3. 都市公園の移動等円滑化整備ガイドライン(令和4(2022)年3月策定)では、車椅子使用者に配慮するため、園路の出入口に一つ以上の車止めを設ける場合には、その間隔については、最上部まで有効幅50 cm 以上を確保し、傾斜路については、やむを得ない場合を除いて縦断勾配10 % 以下とするよう定めている。
4. 都市公園法では、都市公園内に公園施設として設けられる建築物の建築面積は、原則として当該都市公園の敷地面積の2 % を超えてはならないとされている。また、同法では、休養施設、教養施設、管理施設の建築物の建築面積は、敷地面積の50 % を超えてはならないとされている。
5. 公園施設長寿命化計画策定指針(案)では、公園施設の定期的な健全度調査の頻度は、遊具で毎月に戻、一般施設で毎年に戻、を標準としている。また、同指針では、長寿命化計画における植栽管理の目標として、二酸化炭素(CO₂)の吸収固定効果が最大限発揮されるよう、樹齢の高い植物の健全性をチェックすることとしている。

【No. 88】 我が国における都市公園の安全・安心や利便性の向上のための国の指針などに関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 高齢者、障害者などの移動や施設の利用の利便性及び安全性の向上を図るため、令和2(2020)年にバリアフリー法^{*1}が定められた。同法では、公園管理などは、新設の特定公園施設^{*2}のみならず、既存の特定公園施設についても、政令で定める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。
2. バリアフリー法の政令で定められる特定公園施設には、全てのトイレ、休憩所、園路及び広場が含まれる。さらに、こども基本法成立を契機として、障害の有無にかかわらず全ての子どもが楽しく遊べるインクルーシブな遊び場の整備のため、特定公園施設に遊具が追加された。
3. 公園施設長寿命化計画策定指針(案)は、老朽化が進む公園施設に係る点検回数を減らし、維持管理に係るコストの縮減を図るため、公園施設長寿命化計画に係る考え方や計画策定の手順・内容を示したものである。地方公共団体は、事後保全型管理ではなく予防保全型管理を行う公園施設を、同計画の対象とすることとされている。
4. 都市公園における遊具の安全確保に関する指針では、子どもの遊びに内在する危険性は、事故につながる危険性である「ハザード」と、事故の回避能力を育む危険性である「リスク」に区分される。また、大人を対象とした健康器具系施設について、子どもが利用した場合の安全確保について配慮することとされている。
5. 都市公園の樹木の点検・診断に関する指針(案)では、都市公園の樹木の点検・診断を実施する者について、原則として、樹木の専門知識を有する樹木医に限って行うことができるとしている。また、点検・診断において変状及び異常を発見した場合の措置・対策は、夜間や冬季などの公園利用者が少ない時期にまとめて講じることが望ましいとされている。

*1 高齢者、障害者の移動等の円滑化の促進に関する法律

*2 バリアフリー法第2条第13号に定める、移動等円滑化が特に必要なものとして政令で定める公園施設のことを指す。

【No. 89】 我が国における歴史・文化を活かしたまちづくりの法制度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、バブル期に各地で行われた開発により、歴史上意義を有する建造物や遺跡などこれらを取り巻く環境が一体となった歴史的風土が失われたことを背景として、平成10(1998)年に制定された。令和7(2025)年末時点で、我が国独自の文化が発展した京都市や奈良市、鎌倉市、金沢市など、計20市町村が古都に指定されている。
2. 古都保存法に基づき、古都に指定された市町村は、歴史的風土保存計画を策定し、歴史的風土特別保存地区を設定することとされている。当該地区においては、建築物の新築・改築や工作物の新設などが届出対象行為とされ、これらの行為が、歴史的風土保存計画に定める形態、色彩、高さなどの基準に適合しない場合、市町村長は届出者に対して、設計の変更などの措置を勧告することができる。
3. 歴史まちづくり法^{*2}は、我が国における歴史的な建造物や街並みなどが一体となって形成する歴史的風致が急速に失われたことを背景として、平成20(2008)年に制定された。同法に基づく歴史的風致維持向上計画の認定は、文部科学大臣、農林水産大臣及び国土交通大臣が主務大臣として行い、同計画の認定を受けた市町村の数は、令和7年に100に達した。
4. 歴史まちづくり法に基づき、市町村は歴史的風致維持向上計画を作成することができる。同計画には、歴史的風致の維持及び向上の方針を定めるほか、歴史まちづくりを進める重点区域を定め、地区内の建物の形態、色彩、高さなどの制限等を行うこととされている。また、当該市町村全域において、歴史的風致を形成する建物を歴史的風致形成建造物に指定することができる。
5. 歴史まちづくり法に基づき、国から歴史的風致維持向上計画の認定を受けた市町村において、景観法に基づく景観計画が策定された場合、当該市町村の所在する都道府県の知事は、景観計画を認定することとされている。また、当該都道府県は、認定した景観計画に基づくまちづくりの取組に対して、重点的な支援を行わなければならない。

*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】 我が国の都市公園における官民連携に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 地方自治法に基づく指定管理者制度は、地方公共団体が、外部の事業者により都市公園全体の包括的な管理運営を実施させる手法として活用されている。指定可能な者には、出資法人などの団体に限らず、民間企業や NPO 法人なども含まれ、指定された事業者は、施設利用料金を収入とすることが可能である。
2. 都市公園法に基づき、公園管理者から許可を受けた公園管理者以外の者は、特定の公園施設を設置又は管理することができる。その許可の期間は、許可の妥当性を定期的に検討するため、最長で 5 年とされている。また、許可を受けられる公園施設は、飲食・物販施設と宿泊施設に限られている。
3. PFI 法*に基づく PFI 事業は、民間事業者の資金調達の下、数か月から数年程度の短期間における都市公園の整備や管理運営について、民間事業者により実施させる手法として活用されており、10 ha 以下の都市公園が対象とされている。
4. PFI 法に基づく公共施設等運営(コンセッション)方式の PFI 事業は、民間事業者の資金調達の下、施設の所有権を民間事業者に移転して、都市公園の整備や管理運営を実施させる手法である。都市公園法における建蔽率の上限が緩和される特例が適用されるため、水族館やスポーツ施設など規模の大きい事業を実施しやすくなる。
5. 平成 29(2017)年の都市公園法改正により、公募設置管理制度が創設された。同制度では、公園利用者や地域の関係者などの意見、ニーズなどを把握するため、公園協議会において事業者を選定する。また、事業者が公園施設の設置管理を行う場合は、当該施設の設置管理許可に係る使用料が一律免除される。

* 民間資金等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律

【No. 91】 我が国の都市緑地法に基づく制度に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。

- A. 令和6(2024)年に都市緑地法が改正され、都市における緑地の重要性及び緑地を総合的・計画的に保全・創出する必要性から、都道府県が都市における緑地の保全等に関する基本方針を策定し、市町村が広域緑地計画を策定することとされた。
- B. 令和6年に都市緑地法が改正され、貴重な都市緑地の機能の維持増進を図るための事業として、機能維持増進事業が創設された。また、国が指定する都市緑化支援機構は、地方公共団体の要請に基づき、特別緑地保全地区における緑地の買入れや管理などを行うことができることとされた。
- C. 都市緑地法では、緑地が不足している市街地などにおいて公的空間における緑の確保と併せて、建築物の敷地の緑化を推進するため、緑化重点地区制度が位置付けられている。同制度では、建築物の新築又は増築に対し、敷地面積の40%以上の緑化が義務付けられている。
- D. 都市緑地法では、NPO法人や企業などの民間団体が、空き地などを活用して、公園と同等の空間を設置・管理・活用できる、市民緑地認定制度が位置付けられている。また、民間団体や市民による自発的な緑地の保全や緑化を推進する制度として、緑地保全・緑化推進法人(みどり法人)制度が位置付けられている。

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

【No. 92】 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. 市街化区域は、既に市街地を形成している区域を指す。また、市街化調整区域は、将来、無秩序な開発が進まないよう、計画的に市街化を進めるべき区域である。全国の都市計画区域は、市街化区域又は市街化調整区域のいずれかに指定されている。
2. 都市計画区域マスタープラン(都市計画区域の整備、開発及び保全の方針)は、国土交通省が策定する都市計画に関するマスタープランである。都道府県知事は同プランに基づき、区域区分、都市施設の整備、市街地開発事業などの方針を定めることとされており、このうち、区域区分の設定については努力義務となる。
3. 建築物の形態を規制するための数値として、建蔽率や容積率がある。建蔽率は、敷地面積に対する建築面積の比率のことであり、容積率は、建築面積に対する建築物の延べ床面積の比率のことである。都市計画で定められる容積率は、一般に、住居系用途地域よりも商業系用途地域で低い。
4. 地域地区制度は、都市計画区域内において、用途の適正な配分、都市の再生の拠点整備、良好な景観の形成などの目的に応じた土地利用を実現するために設定するものである。地域地区には、用途地域、高度地区、景観地区、特別緑地保全地区など、多数の種類がある。
5. 都市計画上の開発許可制度は、市街化区域及び市街化調整区域の区域区分を担保し、良好かつ安全な市街地の形成と無秩序な市街化を防止することを目的としている。市街化調整区域では、原則として、 $1,000\text{ m}^2$ 以上の開発行為を行う場合に、国土交通大臣の許可が必要となる。

【No. 93】 国が策定する緑の基本方針^{*1}(令和 6 (2024)年策定)とそれに関連した施策に関する記述 A～D のうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。

- A. 緑の基本方針では、将来的な都市のあるべき姿を「人と自然が共生し、環境への負荷が小さく、Well-being が実感できる緑豊かな都市」と定めている。その実現に向け、都市の緑地を、郊外部も含めて保全・創出し、そのうち市街地については、緑被率が 3 割以上となることを目指すとしている。
- B. 都市の緑地は、地域固有の生態系を支える基盤であり、また、都市の住民がその生態系を学び、保全などに関わることでできる身近な場所でもある。ネイチャーポジティブの実現に向けて、令和 6 年の都市緑地法の改正により、目的規定に生物多様性の確保が盛り込まれたほか、緑の基本計画の策定に当たり、生物多様性地域戦略^{*2}との整合が義務付けられた。
- C. 都市の緑地は、地震などによる火災時の延焼を防ぎ、避難地・避難路などとなることに加え、雨水の貯留・浸透による浸水被害の軽減など気候変動影響への緩和策としての機能を有する。令和 3 (2021)年に水循環基本法の改正と併せて都市緑地法が改正され、特別緑地保全地区の指定要件として、新たに避難地帯を有するものであることが追加された。
- D. 良質な緑地への民間投資を促進する環境整備として、民間企業による良質な緑地確保の取組の価値を適切に評価し、投資を誘導していくことが必要である。令和 6 年の都市緑地法の改正により、企業などによる良質な緑地確保の取組を、国土交通大臣が評価・認定する仕組みとして、優良緑地確保計画認定制度が創設された。

*1 都市における緑地の保全及び緑化の推進に関する基本的な方針

*2 生物多様性基本法(平成 20 年法律第 58 号)第 13 条第 1 項に基づく都道府県又は市区町村の区域内における生物の多様性の保全及び持続可能な利用に関する基本的な計画

1. A、B
2. A、C
3. A、D
4. B、C
5. B、D

【No. 94】 我が国の国営公園、公共空地の整備及び国際博覧会の開催に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 国営武蔵丘陵森林公園は、昭和天皇御在位五十年記念事業の一環として設置された、全国で6番目の国営公園である。また、明治記念大磯邸園は、「明治150年」関連施策の一環として設置され、歴史的遺産である山縣有朋邸を中心とする建物群及び緑地の一体的な保存・活用に向け、整備が進められている。
2. 国立民族共生公園は、アイヌ文化の復興に関する中核的な役割を担う民族共生象徴空間(ウポポイ)を構成する施設として、北海道函館市に設置された。国営沖縄記念公園は、琉球王国の優れた文化的資産の保全及び活用を図るために整備され、全域が世界遺産「琉球王国のグスク及び関連遺産群」の構成遺産として登録されている。
3. 東日本大震災による犠牲者への追悼と鎮魂、震災の記憶と教訓の後世への伝承と共に、国内外に向けた復興に対する強い意志を発信するため、被災地に国営公園と共に国営追悼・祈念施設が整備されている。このうち、宮城県仙台市、福島県南相馬市の国営追悼・祈念施設は、令和3(2021)年に供用を開始した。
4. 国際博覧会の会場跡地では、いずれも国際博覧会のレガシーを継承する国営公園の整備が行われている。例えば、国営常陸海浜公園、国営木曽三川公園はそれぞれ、昭和60(1985)年の国際科学技術博覧会、平成17(2005)年の日本国際博覧会(愛・地球博)の開催を記念して設置された。
5. 国際園芸博覧会は、国際的な園芸・造園の振興や花と緑のあふれる暮らし、地域・経済の創造などを目的に開催される博覧会である。平成2(1990)年の国際花と緑の博覧会(大阪花の万博)に次いで、我が国では二回目となる最上位の国際園芸博覧会が、令和9(2027)年に神奈川県横浜市で開催される予定であり、会場整備が進められている。

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】 樹幹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. 樹幹を輪切りにすると、中心部には髄が存在し、外側に向かって順に、二次木部、樹皮が存在する。樹皮は周皮と二次師部に分かれ、その間に形成層が存在する。形成層での細胞分裂によって、樹幹の内側に向かって二次師部、二次木部の細胞が形成される。
2. 木材の基本的な断面として、横断面、放射断面、接線断面の 3 断面がある。それぞれ、木口面、板目面、^{まさ}柾目面とも呼ばれ、板目面と柾目面の中間の断面を追柾という。接線断面で木取りした板材のうち、木材の髄から遠い外側の断面を木裏と呼ぶ。
3. 樹幹の横断面は、一部の木部細胞が生命活動を維持した心材と、全ての細胞が活動を停止して死細胞となった辺材とに分けられる。心材と辺材の色調差には樹種による特性があり、スギ、ヒノキでは色調差が明瞭であるのに対して、カラマツ、トドマツでは色調差が不明瞭である。
4. 形成層での細胞活動には周期性があり、横断面において、成長輪と呼ばれる環状の層が形成される。温帯や寒帯に生育する針葉樹では、春から夏にかけて、放射方向の細胞径が大きく細胞壁が薄い早材が、夏から秋にかけて、放射方向の細胞径が小さく細胞壁が厚い晩材が、それぞれ形成される。
5. 広葉樹は、横断面に現れる道管の配列の仕方によって、主に環孔材、紋様孔材、散孔材に分けられる。環孔材は、年輪の初期の部分に沿って、径が大きい道管が分布し、代表的な樹種にミズナラ、ブナ、カツラがある。

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

1. 仮道管は、針葉樹材を構成する細胞の 90 % 以上を占める、主要な構成要素である。樹体を支える機能とともに、通水も担う。仮道管どうしの連絡通路である有縁壁孔は、通水に欠かせない構造であり、一般に、早材の放射壁に多く存在している。
2. 道管要素は、その両端付近の細胞壁に管孔があり、数多くの道管要素が互いの管孔を介して縦方向に連結している。それによって単一の細胞よりも桁違いに長い道管という組織となり、樹体を支えるために好都合な構造になっている。
3. 木材の細胞では、細胞の拡大が停止してから、一次壁の外側に二次壁を堆積する。二次壁は、ミクロフィブリルの直径の違いによって、内腔側から内層、中層、外層の 3 種の壁層に区分される。二次壁中層は他の壁層と比べて非常に厚く、細胞壁全体の 70 % 以上を占めている。
4. 針葉樹材の仮道管の長さは、髄から樹皮側に向かって短くなり、髄より 20 年輪を過ぎるとほぼ一定となる。一方、ミクロフィブリル傾角は、髄から樹皮側に向かって大きくなり、髄より 15 年輪を過ぎるとほぼ一定となる。仮道管の寸法などが安定する前の材を未成熟材、安定した後の材を成熟材と呼ぶ。
5. 広葉樹のあて材は引張あて材と呼ばれ、斜面の下側に形成される。典型的な引張あて材では、木部繊維の二次壁の最内層にゼラチン層が形成されたゼラチン繊維があり、ゼラチン繊維は正常な木部繊維よりも太く短い傾向にある。また、引張あて材の道管は径が正常材に比べて小さく、数も少ない。

【No. 97】 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. 全乾状態の木材の質量(M)を木材実質の体積(V)で除した値(M/V)を、真密度(実質密度)と呼ぶ。木材実質の体積測定には、液体による浸漬法が用いられる。細胞壁を構成する化学成分の構成比の違いにより、一般に、真密度は、針葉樹の方が広葉樹より大きい値を示す。
2. 水分による木材の膨潤と収縮は、細胞壁内の結晶領域に結合水が出入りし、細胞壁の寸法を変化させることによって生じる。膨潤・収縮は異方性を示し、「接線方向：半径方向：繊維方向」の膨潤・収縮率の比は「20：10：1」程度であり、樹種や密度によらず、ほぼ一定の関係を示す。
3. 木材の熱伝導率は密度の影響を受けにくく、気乾密度が異なる樹種でも、熱伝導率は同程度の値となる。一方、水分の影響を受け、含水率が高くなると熱伝導率は高くなる。また、熱の伝わる方向によって違いがあり、繊維直交方向の熱伝導率は、繊維方向の 2～2.5 倍の値となる。
4. 木材中の音波の伝搬速度(音速)は、音が伝わる方向の弾性率の平方根に比例するため、繊維直交方向よりも繊維方向の方が大きい。また、音速は密度の平方根に反比例するため、密度の低さに比べて弾性率が高い木材の繊維方向の音速は 3,000～6,000 m/s の値を示し、鉄やアルミニウムと同程度となる。
5. 木材の誘電率は含水率が高くなると大きくなる。静電容量式の含水率計は、この性質を利用したものだが、密度が高い木材の方が誘電率は低くなるため補正が必要となる。繊維飽和点より含水率が高くなると、含水率の増加に対する誘電率の増加の度合いが小さくなるため、静電容量式の含水率計は、同点以下の範囲での測定に適している。

【No. 98】 木材の力学的性質に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 応力－ひずみ線図において、比例限度内では、応力とひずみとの間には正比例の関係がみられる。荷重を比例限度内で加えた後、完全に除荷することで、ひずみはゆっくりと減少し、変形は僅かとなる。正比例の関係にある際の比例定数は、弾性係数又はポアソン比と呼ばれ、材料の種類や応力の種類によって決まる材料定数である。
2. 細長い棒状の材料を梁と呼び、固定された梁の軸線に直角に作用する荷重が加わると、曲げモーメントが生じる。3点曲げ試験では、試験体の中立軸よりも下側には圧縮応力が生じ、上側には引張応力が生じる。節は、その位置によって曲げ強度への影響が異なり、圧縮側にある節は曲げ強度の低減に大きく影響する。
3. 木材の強度は、荷重と繊維方向の成す角が 0° (荷重と繊維方向が平行)のときに最も大きくなり、その成す角が 90° (荷重と繊維方向が直交する状態)に向けて大きくなるにつれて小さくなる。例えば、荷重の負荷方向に対して繊維が 15° 傾くと、圧縮強度は 10 % 程度減少するだけだが、引張強度はほぼ半減する。
4. 無欠点の小試験片で強度試験を行った場合、繊維方向の圧縮強度は引張強度よりも大きい。実際に建物の梁などで使用される寸法である実大材で試験を行った場合は、引張強度の方が圧縮強度よりも大きくなる。この理由は、寸法が大きくなるにしたがって、その中に存在する節や繊維の乱れなど欠陥の出現頻度が低くなるためと考えられる。
5. 木材の強度特性は、荷重速度が大きくなると減少する傾向がある。したがって、静的試験では荷重速度の影響を小さくするために、速度を規定している。一方で、物体に衝撃的な力を加える試験方法として、木材では3点曲げ方式で梁の中央を振り子ハンマーで打撃し、破壊時に発生した音量を評価する衝撃曲げ試験(シャルピー法)が採用されている。

【No. 99】 木材建築物の設計に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 建物に作用する力は、荷重と外力に分けられる。荷重には、主として重力加速度によって加わる固定荷重、積載荷重、積雪荷重がある。外力には、重力加速度以外の要因で作用する風圧力、地震力がある。一般に、建築物が重くなるほど地震力は大きくなる。
2. 壁倍率とは、鉛直荷重に対する耐力壁の支持力を表す指標である。壁倍率に壁の鉛直方向の高さを乗じた値の和を壁量という。木造の建物に必要な壁量は、各階の面積、外壁や屋根の仕様、太陽光パネルや断熱材の重量などを基に計算される。
3. 木造軸組構法(在来構法)においては、土台は、柱・筋かい・構造用面材などから伝わる力を基礎に伝達する役割があり、ホールダウン金物を用いて基礎と緊結される。また、土台に立てられた柱は、アンカーボルトと呼ばれる接合金物を用いて梁・桁と緊結される。
4. 荷重が継続する時間によって、荷重は長期と短期に分けられる。長期許容応力度は、荷重継続時間250年に相当する値として、基準強度に3の係数が乗じられる。短期許容応力度は、地震力や風圧力など一時的にかかる力を想定し、長期許容応力度に比べて小さい値となる。
5. 柱のうち、上下階を貫通したものを管柱、それ以外を間柱と呼ぶ。また、横架材のうち、通常、短辺方向に架けるものを桁と称し、桁を長辺方向につなぐものを梁と呼ぶ。胴差は、2階床位置に用いて上下階の間柱を連結する役割がある。

【No. 100】 我が国の木造建築物の構法、構造に関する記述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6年度 森林・林業白書(令和7年6月3日公表)」による。

- A. 壁仕上げ材によって柱を覆って仕上げたものを真壁、柱が見えるように仕上げたものを大壁と呼び、木造軸組構法(在来構法)では、伝統的に大壁による和室を基本としてきたが、洋室の増加に伴って真壁が増加した。近年、木造軸組構法の採用率は低下しており、令和6(2024)年の木造の新設住宅着工戸数における工法別シェアをみると、同構法は5割を下回っている。
- B. ラーメン構造の「ラーメン」とは、ドイツ語で「骨組み」や「枠」を意味し、合板を枠材に接着したパネルで建物を構成する構造を指す。あらかじめ専用の工場で、パネル製造のみならず、箱形ユニットへの組上げが行われ、建築現場では、ユニットどうしを組み合わせることが一般的である。開放的な大空間を設けることができる一方、改築が難しいという特徴がある。
- C. 枠組壁工法(ツーバイフォー構法)では、2×4インチを基本寸法とした枠組材を組み合わせた枠組に、面材料を釘打ちして作ったパネルを用いて、壁や床を構成する。これは、北米で発達した工法であり、これまで使用する製材にはほとんど輸入材が用いられてきたが、近年では、国産材の使用量が徐々に増えてきている。
- D. 丸太組構法は、丸太などを横積みして作る構法であり、欧州で発達した。我が国には明治時代に伝えられ、近年では欧風ログハウスなどに用いられている。自然のままの不整形丸太を現場加工したものをを用いるのが一般的であり、丸太どうしがずれないように、丸太間にダボを打ち込んだり、壁の上下を軸ボルトで緊結したりする。

1. A
2. C
3. A、B
4. B、D
5. C、D

【No. 101】 我が国の木造住宅の部材や構造に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 筋かいは、軸組の対角をつなぐように設ける部材である。一つの軸組に 1 本の筋かいを設けるものを片掛けと呼び、設置した壁に対する垂直力の作用方向の違いにより、引張筋かいと圧縮筋かいに分けられる。一般的な接合の場合、引張筋かいの抵抗は圧縮筋かいよりも強い。
2. 木造軸組住宅で用いる横架材は、水平方向に使用される構造材の総称であり、土台、梁、桁、胴差、廻り縁などの種類がある。土台を除いた梁などの横架材は、国産材のシェアが高く、多様な寸法への対応が求められるため、加工が容易なスギやヒノキを使うことが特に多い。
3. 木造住宅の基礎について、ベタ基礎は、建物の床下全体をコンクリートで覆う基礎であり、広い面積を確保しないと強度が不足するおそれがある。布基礎は、主要な柱の下だけに設けられる基礎であり、ベタ基礎に比べて費用を抑えられるため、近年では布基礎が主流である。
4. 屋根を支える骨組みを小屋組と呼び、我が国の木造住宅では、小屋梁などの上に小屋束を立てて組んでいく和小屋を用いることがほとんどである。小屋組をトラス形状にしたものを洋小屋と呼び、小さな断面の部材でも大きなスパンを支えることができる。
5. 木造住宅の屋根の形式のうち、^{ほうぎょう}方形屋根は、勾配がほとんどなく平らであり、屋上を利用できるが、雨仕舞が難しい。切妻屋根は、軒先が水平で、それぞれの軒先から中央に屋根が登っていく形状をしており、現代で特に多く用いられる形式の一つである。

【No. 102】 我が国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 6 年度森林・林業白書(令和 7 年 6 月 3 日公表)」による。

1. 木材需要量は、昭和 20 年代をピークに昭和 50 年代まで高い水準を維持していたが、その後は減少傾向が続いている。令和 5 (2023) 年の木材需要量全体に占める品目別の割合をみると、製材用材は約 3 割、合板用材は約 3 割、パルプチップ用材は約 1 割、燃料材は約 3 割となっている。
2. 令和 5 年の木材輸入量(丸太換算値)は、前年より増加して約 4,600 万 m³ であった。このうち、丸太の輸入量は前年から約 2 割減少して約 200 万 m³ となった。同年における製品の輸入量(製品ベース)を品目別にみると、製材は約 300 万 m³、集成材は約 140 万 m³、合板は約 10 万 m³ となった。
3. 令和 5 年の木材輸入製品の輸入元をみると、製材は、EU からの輸入量が全体の約 8 割、集成材は、EU 及びカナダからの輸入量が全体の約 4 割を占めている。また、同年における丸太の輸入元をみると、ニュージーランドからの輸入量が全体の約 6 割を占めている。
4. スギの丸太価格は、令和 3 (2021) 年に前年より上昇したが、その後はおおむね横ばいである。令和 6 (2024) 年時点の価格を、昭和 55 (1980) 年当時の価格と比較すると、ヒノキが最も下落しており約 3 割に、次いでスギが約 4 割に、カラマツが約 8 割になっている。
5. 昭和 30 年代以降、薪炭材としての里山林利用は縮小しており、令和 5 年の素材生産量のうち、広葉樹の占める割合は全体の約 1 % となっている。その一方で、近年は国内のニーズの高まりなどを背景として、広葉樹材の輸入量は増加しており、国産広葉樹材の製品開発などが行われている。

【No. 103】 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 6 年度 森林・林業白書(令和 7 年 6 月 3 日公表)」による。

1. 世界の丸太消費量のうち産業用丸太の消費量は、近年、増加傾向で推移しており、2023 年には約 19 億 3,000 万 m^3 となっている。また、燃料用丸太の消費量は、2023 年には約 19 億 6,000 万 m^3 で、欧州のエネルギー不足の問題を背景として、半分以上が生産国以外で消費されている。
2. 2023 年の世界の木材輸入量のうち製材については、人口増加を背景として、インドが世界最大の輸入国となっている。一方で、同年における米国の輸入量は、近年の貿易摩擦の影響により、2013 年と比較して約 2 割減少している。
3. 2023 年の世界の木材輸出量のうち製材については、米国が世界最大の輸出国となっている。一方で、同年におけるロシアの輸出量は、欧州や我が国への輸出が大きく減少したことから、2013 年と比較して半減している。
4. 2023 年の世界の合板など*の輸出入のうち輸出については、インドネシアが世界最大の輸出国となっている。また、輸入については、中国が最大の輸入国となっており、世界全体の約 2 割を占めている。
5. 2023 年の米国における針葉樹製材生産量は前年から微減した一方、カナダの生産量は前年より減少しており、特にブリティッシュコロンビア州では、森林火災や州政府の森林政策の影響などによって大幅に減少した。

* 合板、PB(パーティクルボード)、OSB(配向性ストランドボード)及びFB(ファイバーボード)を含む

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】 木材の切削加工に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 木材切削に用いられる工具は、逃げ面とすくい面で構成される ^{くさび} 楔形の形状が基本である。すくい面は、切削によって新たに生成される仕上げ面と向き合う面であり、逃げ面は、切削によって生じた切屑と接触する面である。すくい面と仕上げ面が成す角度を刃先角と呼ぶ。
2. 切削抵抗は、密度が増加するにつれて増加する。また、生材から水分が抜けて含水率が低下するにつれて、切削抵抗は増加し、繊維飽和点前後で最大値を示した後、それより低い含水率ではやや低下する。一方、切削角が増大すると切削抵抗は減少する。
3. 挽き材加工に用いられる鋸には、鋸の側面と木材とが接触しないように、鋸歯を左右に広げるあさがり^{あさがり}が設けられる。鋸歯を側面から交互に曲げたばちあさりや、刃先を押し潰して成形した振り分けあさがりが用いられる。ばちあさは、主として丸鋸に用いられる。
4. ロータリー単板は、両木口で固定した丸太の外周に沿って、長いナイフ状の刃物を回転させながら切削することによって製造される。一方、スライスト単板は、木材ブロックに対してナイフを往復運動させて製造される。スライスト単板の表面は、常に柁目面となる。
5. 木材の縦断面を繊維と平行する方向に刃先を移動させる切削を縦切削と呼び、典型的な縦切削の例として、かんながけがある。一方、縦断面を繊維と直交する方向に刃先を移動させる切削は横切削と呼び、横切削の例としては、旋削やロータリー単板を切り出す場合がある。

【No. 105】 木材の乾燥に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 木材は、十分に乾燥して利用することで、強度を変化させずに、含水率の変化による収縮で生じる狂いや割れを防止する。また、接着性能の向上や重量が減ることによって輸送が容易になる一方で、高温で乾燥した場合には、樹種によっては材色の白色化が生じる。
2. 木材を乾燥させる場合、乾燥初期にまず表層で乾燥収縮する。一方で、内層部はまだ乾燥収縮しないため、表層で引張応力が生じて、内層部は圧縮応力となる。この段階の乾燥応力が原因となって表面割れが発生するが、背割りをすることによって、他の面の表面割れの発生を抑制する効果がある。
3. 心持ち角材の乾燥では、断面内を一樣に乾燥しても、繊維方向と接線方向の収縮異方性が原因となって、表面割れが生じる。このため、乾燥初期に表層で圧縮セットを形成し、接線方向の収縮を抑えることで、表面割れを発生させるほどの圧縮応力を生じさせない、高温セット法が使用されている。
4. 蒸気式乾燥法では、減圧ポンプで圧力を下げる機構が付いた乾燥室の中に、棧積みした木材を収容して、減圧と加圧によって蒸気を循環させることで、乾燥を促す。循環ファンなどによって空気の温度、湿度の調節を行い、70℃程度までの高温乾燥が可能である。
5. 天然乾燥は、大気の下で棧積みなどを行い、材間の風通しを良くすることで、風や太陽熱によって乾燥させる手法である。乾燥初期の湿度が比較的低下することから、割れが生じにくい。また、乾燥時間は長くなるが、人工乾燥の場合よりも低い、含水率 10 % 程度までの乾燥が可能である。

【No. 106】 木材の材質改良・保存処理に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 木材保存剤は、繊維方向へ浸透しやすく、繊維直交方向へは浸透しにくい。特に、接線方向へは浸透しにくくなっている。一般に、心材の浸透性は辺材よりも悪く、これは針葉樹・広葉樹に共通しているが、樹種ごとに浸透性は異なる。
2. インサイジングは、ローラーなどで木材をプレスすることによって内部繊維に傷を施して、薬剤の浸透性を高める処理方法である。日本農林規格(JAS)では、インサイジングを強度が低下するものとみなしており、強度については、一律で 1 割低いものとして扱う旨が規定されている。
3. 加圧処理は、密閉容器に入れた木材を機械的に加圧することで、木材中に薬剤を注入する方法である。このうち、リューピング法は、前排気を行った後で加圧する方法で、比較的注入がしやすい木材に用いられる。一方、ローリー法は、空気圧入を行った後で加圧する方法で、注入が困難な木材に用いられる。
4. 製材の JAS では、加圧処理された木材の品質基準を K1 ～ K5 の 5 段階で規定しており、数字が小さくなるほど要求性能が高くなる。また、要求性能の高い K1・K2 では、樹種によって基準が異なるが、K3 ～ K5 では、全ての樹種で同一の基準となっている。
5. 集成材の JAS では、加圧処理された木材の品質基準を K1 ～ K5 の 5 段階で規定しており、合板・LVL の JAS では、同基準を K1 ～ K3 の 3 段階で規定している。また、集成材・合板・LVL については、製材とは異なり、材面からの深度による基準のほか、全断面の浸潤度基準が定められている。

【No. 107】 木材の劣化に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 屋外に暴露された木材は、太陽光、雨水、風などの気象因子の作用を受けて劣化する。特に、太陽光に含まれる紫外線は、木材を黒色に変色させるとともに、木材中心部まで浸透して細胞壁の化学構造を変化させることで、木材全体の強度を著しく低下させる。
2. 木材の細胞壁を分解し、それに伴う形態変化や強度低下を引き起こす菌類を木材腐朽菌と呼び、このうち、木材の表面を激しく腐朽させるものを表面汚染菌、木材を変色させるものを変色菌と呼ぶ。変色菌には、変色させる色によって白色腐朽菌や褐色腐朽菌などがあり、一般に、白色腐朽菌は針葉樹材に、褐色腐朽菌は広葉樹材に多くみられる。
3. 木材腐朽菌による木材の腐朽の発生・進行には、温度・水分・酸素(空気)・栄養などの条件が必要であり、一般に、木材の含水率が繊維飽和点以下の場合、腐朽は生じないとされる。ただし、木材腐朽菌の中には、土壌中などから水分を吸い上げ、含水率の低い木材でも腐らせる菌も存在する。
4. イエシロアリは、我が国における主要なシロアリの一種であり、北海道の一部及び高地を除く国内全域に分布している。地中や地際の木材などに塊状の巣を作り、巣の構成個体数は多くても数万匹程度である。主に建築物の下部材を加害し、小屋組材に被害を与えることは少ない。
5. 生丸太の食害虫として知られるヒラタキクイムシ類の中には、成虫が材部に孔道を作り、共生菌を繁殖させて幼虫の餌とするものがある。この共生菌は材の変色被害をもたらす。被害材表面の孔からは、幼虫の糞と共生菌が混ざった粘液状の物質が流れ出るため、被害発見の目安となる。

【No. 108】 木材の燃焼や難燃処理、防耐火に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 木材を加熱すると、熱分解が起こって可燃性ガスが発生し、空気との混合気体が着火可能な濃度に達した後に必要なエネルギーが与えられることで、燃焼を開始する。口火がある場合は 500℃ 程度、口火がない場合は 700℃ 程度で着火する。木材の主要成分のうち、セルロースが最も低い温度で分解が始まる。
2. ひき板などの厚みのある材料に難燃薬剤水溶液を含浸させる方法としては、常圧下で薬剤に浸した後に加熱と冷却を交互に繰り返すベセル法(ベゼル法)が一般的である。リン酸系の難燃薬剤は、加熱によってガラス状になり、これが木材表面や細胞間隙を塞ぐことで、燃焼を阻害する。
3. 建築基準法における木造建築物に関する防火規定では、都市計画法に定める地域区分に応じて、その建築や構造を制限している。防火地域内では、全ての木造建築物の建築を禁止しており、準防火地域内では、準耐火構造以上の性能を有する木造建築物であれば建築できる。
4. 建築基準法における耐火構造とは、周囲で発生した火災が燃え移らないために必要とされる性能を有する構造を指す。耐火構造に要求される性能を満たし、荷重支持部分が木材である部材を、木質耐火部材という。一般に、鉄骨を木材で被覆したものは、荷重支持部分が鉄骨であるため、木質耐火部材には含まれない。
5. 木材の燃焼が進むと、加熱表面から炭化層が形成され、炎が失われた後も赤熱燃焼が継続する。炭化層には断熱性があるため、この性質を利用して、柱や梁の断面積を構造上必要な断面積よりも大きくして、火災時に避難が完了するまでの時間を確保する、燃えしろ設計が考案されている。

【No. 109】 LVL、合板及び木質ボードに関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. LVL(単板積層材)は、丸太を切削加工機械で大根のようにかつら剥きにして製造したラミナを、繊維方向が平行になるように重ねて積層接着した製品である。LVL は、合板と同様に主として面材料として使用されている。
2. 合板は、単板を繊維方向が互いに直交するように積層接着した製品である。狂い、反り、割れなどが起こりにくく、強度も安定しており、また、大きな面材を生産できることから、住宅の壁、床、屋根の下地材やフロア台板、コンクリート型枠など、多様な用途に利用される。
3. OSB(配向性ストランドボード)は、丸太から帯鋸を用いてストランドを製造し、その繊維方向の向きをそろえ、平行に積層して製造した木質ボードである。その曲げ強度に関しては、構造用合板に近い強度性能を示す。
4. PB(パーティクルボード)は、細かく切削した木材小片に接着剤を添加して熱圧した木質ボードである。水を媒体とした湿式法、又は乾燥状態で接着剤を添加する乾式法によって製造される。日本農林規格(JAS)では、素地 PB、単板張り PB、化粧 PB、構造用 PB が規定されている。
5. FB(ファイバーボード)は、原料を繊維化してから成形した木質ボードである。建築解体材・工場残材、間伐材・林地残材など原料によって種類が異なり、ハードボードは畳床たたみどこなどに、インシュレーションボードは建築、梱包、自動車内装などに、それぞれ利用される。

【No. 110】 次は、木質材料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. veneer	orthogonal	oriented	45°
2. veneer	parallel	stressed	45°
3. lumber	orthogonal	stressed	45°
4. lumber	orthogonal	oriented	90°
5. lumber	parallel	stressed	90°

【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との初期縮合物を主剤とした、透明又は白色の熱硬化性樹脂接着剤であり常態での接着力は大さいが、耐水性が低い。主に非構造用の合板や集成材のほか、ボード類、木工用にも使用される。
2. 酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤は、酢酸ビニル樹脂を主剤とし、水を媒体とした乳白色の熱硬化性樹脂接着剤である。硬化後は可とう性を示すため、切削加工時の刃物の損傷が少ないといった利点から、主にプレカットが必要となる合板や集成材に広く使用されている。
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との初期縮合物を主剤とした暗赤色の熱硬化性樹脂接着剤である。ユリア樹脂接着剤やレゾルシノール樹脂接着剤よりも耐水性、耐候性が高く、主に構造用、屋外用の合板のほか、集成材などにも使用される。
4. 水性高分子－イソシアネート系接着剤は、シアノアクリレートから成る水溶性高分子を主剤とし、イソシアネート化合物の架橋剤によって硬化させる熱硬化性樹脂接着剤である。耐熱性、耐水性を示すため、構造用接着剤として主に集成材などに使用される。
5. ホットメルト接着剤は、ポリクロロプレンなどを主剤とした固体の熱可塑性樹脂接着剤である。加熱溶解させた状態で木材に塗布され、冷却すると固化して接着が完了する。主に PB(パーティクルボード)や MDF などボード類に使用される。

【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. 木材接着には、密度、含水率などの木材に関する因子、成分の化学組成、粘度などの接着剤に関する因子、堆積、圧縮、養生などの各工程における保存方法に関する因子が影響している。理想的な接着とは、接着剤の凝集力及び接着界面の結合力が木材の強度と同程度になることである。
2. 木材が油脂などの抽出成分を含む場合には、抽出成分が接着剤の硬化を阻害して、不完全硬化を起こすことがある。また、疎水性の抽出成分が水性接着剤のぬれ性や浸透性を妨げて、接着不良を起こすなど、接着の際に悪影響を及ぼすことがある。
3. ホルムアルデヒド系樹脂接着剤などの難溶性接着剤では、pH が木材の接着に影響している。例えば、ユリア樹脂接着剤糊液は中性に調製されているが、塩化アンモニウムなどの硬化剤を加えて溶液をアルカリ性になると付加反応による硬化が進む。
4. 木材の接着面が粗いと、接着剤の木材への適切なぬれと浸透によって良好な接着層が形成される。これにより、少ない塗布量かつ低い圧縮圧力でも良好な接着が得られることから、木材の接着面をロータリーレースで仕上げると良いとされている。
5. 接着剤は、均一に塗布し、連続した薄い接着層を形成することが望ましい。また、接着剤の標準的な塗布量については、集成材では 1 接着層当たり $220\sim 380\text{ g/m}^2$ 程度とされ、合板では単板の片面塗布を行うことから、1 接着層当たり $500\sim 600\text{ g/m}^2$ 程度とされている。

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、正常材では、木材細胞壁の約 90 % の量を占める主要構成成分である。木材中では、細胞壁一次壁に最も豊富に存在する。セルロース分子鎖が束になったミクロフィブリルを形成し、ランダムな角度で堆積した構造を有する。
2. セルロースは、グルコース単位が β -O-4 結合した直線状の鎖状高分子である。グルコース単位は、五員環のグルコピラノース環を形成していて、ピラノース環に結合したヒドロキシ基は、全てアキシャル配置となる。
3. 天然セルロースの結晶構造には、二つの結晶形 I_α と I_β が存在し、生物種によってその存在比が異なることが知られている。 I_α は三斜晶系、 I_β は単斜晶系で、 I_α は I_β よりエネルギー的に不安定である。
4. 木材成分分析においては、脱脂木粉を水酸化ナトリウムで処理してタンニンを除去し、残渣としてホロセルロースを得る。ホロセルロースは、セルロースとヘミセルロースから成り、希硫酸で抽出してヘミセルロースを除去することで、セルロースを得ることができる。
5. セルロースのグルコース単位のヒドロキシ基を、塩酸と酢酸で処理することでエーテル化して得られるセルロースアセテートは、熱成形が可能で、プラスチックとして、たばこのフィルターや衣料用繊維などに利用することができる。

【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、木材細胞壁から希酸で抽出して得られる多糖の総称で、種々の糖残基が多様な様式で結合している。ヘミセルロースの構成糖は、グルコース、マンノース、キシロース、ケイヒ酸など様々である。
2. ヘミセルロースの種類や化学構造は、樹種によって大きく異なる。広葉樹ヘミセルロースは、グルクロノキシランが80～90 % を占め、残りは主にグルコマンナンである。針葉樹ヘミセルロースは、主にアラビノグルクロノキシランとグルコマンナンである。
3. ヘミセルロースは、分岐や架橋の構造を有するネットワーク構造をとり、また分子量も数千程度と低く、結晶性は低いため、不定形の高分子となる。そのため、セルロースのように単独での材料化ではなく、熱硬化樹脂などの複合材料として広く工業利用がなされている。
4. 広葉樹キシランは、多くの場合、4-O-メチルグルクロン酸とキシロースが β -1,4-結合して成る主鎖を有するグルクロノキシランであり、一部はアセチル化されている。針葉樹キシランは、アラビノグルクロノキシランであり、五単糖であるアラビノースを主鎖に有する。
5. 広葉樹マンナンは、グルコースとマンノースが交互に結合した構造から成るため、単にグルコマンナンと称される。針葉樹マンナンは、グルコース、マンノース、ガラクトースの順に結合したガラクトグルコマンナンの構造を有しており、一部はメチル化されている。

【No. 115】 リグニン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、維管束を持つ高等植物に加え、シダ類や^{せんたい}蘚苔類、一部の菌類などに存在している。その前駆物質であるプロトリグニン類は、細胞壁で酵素の作用を受けて脱水素重合を繰り返すことによって高分子化し、多様な化学構造を有する天然リグニンを形成する。
2. リグニンを構成する芳香核は、*p*-ヒドロキシフェニル核、シリングル核、グアイアシル核に大別される。これらの化学構造は、アルカリ性ニトロベンゼン酸化などの分解法による分析が可能であり、広葉樹リグニンは、主にシリングル核とグアイアシル核から構成される。
3. リグニンは芳香族系高分子であるため、紫外線吸収能が極めて低いという化学的特徴を持つ。単離リグニンは、天然リグニンと同様に一定の濃色を呈し、光や化学反応による影響を受けてもほとんど変色しないことから、工業製品の色調を安定化させる目的で広く利用されている。
4. 単離リグニンには、硫酸加水分解でリグニンを可溶化した後に溶媒抽出で得られる硫酸リグニンや、微粉碎木粉からリグニン以外の成分を除去した後に残渣として得られる摩砕リグニンなどがある。摩砕リグニンは変性が少なく、木粉中の全リグニンに対して100 % 近い収率で得られる。
5. 傾斜地に生育した樹木の樹幹部にはあて材が形成される。針葉樹に形成される圧縮あて材では、正常材よりもリグニン含有量が低くなることが知られている。また、圧縮あて材には、リグニンの単位構造に*p*-ヒドロキシフェニルプロパン構造が含まれないという特徴がある。

【No. 116】 木質バイオマスの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 6 年度 森林・林業白書(令和 7 年 6 月 3 日公表)」による。

1. 農林水産省は、みどりの食料システム戦略(令和 3 (2021)年策定)において、セルロースナノファイバー(CNF)、クラフトリグニンなどを活用した高機能材料の開発や、これに続く木質由来の食品開発に取り組むこととしている。
2. 改質リグニンは、木材の主要成分の一つであるリグニンを原料として製造される木質系燃料である。バイオエタノールなどとともに、持続可能な航空用燃料(SAF)として利用することが期待されており、実用化に向けた研究・開発が進められている。
3. CNF は、木材の主要成分の一つであるセルロースの微結晶をナノメートルレベルまでほぐしたもので、軽量ながら高強度、膨張・収縮しにくいなどの特性を持つ。紙を原料とする CNF 製造設備の早期稼働を目指して、各地で建設が進められている。
4. 木質バイオマス発電所の増加などにより、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 5 (2023)年には、木炭、薪などを含めた燃料材の国内消費量は約 2,000 万 m^3 となっており、このうち国内生産材の消費量は約 1,100 万 m^3 、輸入材の消費量は約 900 万 m^3 である。
5. 木質バイオマス発電におけるエネルギー変換効率は、熱利用では 20~30 % 程度であることから、熱利用は大規模施設に限られている。一方、蒸気タービンでは 80 % 以上を得ることが可能であるため、特に蒸気タービンの利用が積極的に進められている。

【No. 117】 紙に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 木材パルプの繊維の長さは、広葉樹で 2 ~ 4 mm 程度、針葉樹で 1 mm 前後であり、針葉樹の方が短い。木材パルプの繊維長が長い方が、抄紙過程で繊維が絡みやすく、紙の強度は高くなり、均一すなわち地合の良い紙になる。
2. 調成工程とは、抄紙に用いられる原料や薬品を最終的に調整・配合して抄紙機に送り出す工程である。具体的には、パルプの離解、原料の叩解、配合、填料・染料・薬品などの添加、除塵・脱気などの紙の基本的な品質特性に関わる多くの処理を含んでいる。
3. 叩解処理では、乾燥状態の化学パルプに機械的なずり応力を与え、パルプ繊維内に空隙を作るとともに表面を毛羽立たせることで、体積当たりの表面積を増大させて、パルプ繊維の水に対する膨潤性を向上させる。叩解によって、セルロース繊維の化学構造や結晶化度などが大きく変化する。
4. 酸性紙用のサイズ剤であるアルキルケテンダイマー(AKD)は、松脂から得られるアビエチン酸などのテルペン類を原料として合成され、中間体として得られるケテンを二量体化することで得られる。AKD を水中でエマルジョン化させ、パルプ懸濁液に添加すると、紙にサイズ性が付与される。
5. 紙力剤は、紙の強度を向上させる添加剤であり、ダンボールなど繊維強度の弱い木材パルプを多く含む紙には、水分を含んだ際の強度を維持する湿潤紙力剤の添加が不可欠である。紙力剤としては、デンプンやポリメタクリル酸メチル樹脂などがある。

【No. 118】 次は、パルプの特徴とその製造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。

我が国における製紙用のパルプ原料には、木材パルプ、古紙パルプ、非木材パルプがあり、令和 5 (2023) 年における製紙原料消費量のうち、木材パルプを原料としているものは A 割となっている。木材パルプは、製造方法によって機械パルプ、化学パルプ及び半化学パルプに大別される。機械パルプ化法は、機械的に木部繊維をほぐして取り出す方法で、原料の樹種としては B が用いられることが多い。一方で、化学パルプ化法は、化学的にリグニンを溶脱させてセルロース繊維を取り出す方法で、針葉樹材及び広葉樹材が用いられる。機械パルプ化法と化学パルプ化法を比較すると、C は、原料に対する歩留まり(パルプ化収率)は高いが、繊維長が短くなるために紙の力学的強度は低くなる。化学パルプの一つであるクラフトパルプは、D と水酸化ナトリウムを薬品として用いたクラフト蒸解によって製造され、廃液中のリグニンなどのエネルギー利用が可能であることから、近年、化学パルプの主流となっている。

	A	B	C	D
1.	3 ～ 4	針葉樹	機械パルプ化法	硫化ナトリウム
2.	3 ～ 4	広葉樹	化学パルプ化法	亜硫酸塩
3.	6 ～ 7	針葉樹	化学パルプ化法	硫化ナトリウム
4.	6 ～ 7	針葉樹	機械パルプ化法	亜硫酸塩
5.	6 ～ 7	広葉樹	機械パルプ化法	硫化ナトリウム

【No. 119】 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 6 年度森林・林業白書(令和 7 年 6 月 3 日公表)」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、その産出額は林業産出額の約 8 割を占める。食用きのこ類、山菜類、木炭・木酢液、漆など多彩な品目が特用林産物に該当するが、建築資材や家具材として用いる竹材や桐材などは含まれない。
2. 令和 5 (2023) 年におけるきのこ類の生産量は、生しいたけとぶなしめじが同程度であり、これらの合計が全体の半分以上を占めている。一般に、ぶなしめじの栽培には原木栽培法が用いられ、しいたけやなめこと同様に、コナラやブナなどの広葉樹が原木(ほだ木)に使用されている。
3. バイオ炭は、燃焼しない水準に管理された酸素濃度の下、350℃ 超の温度でバイオマスを加熱して作られる固形物である。農地に施用することで、酸性土壌の緩和や微生物の賦活効果に加えて、バイオ炭に含まれる難分解性の炭素を土壌に貯留する効果がある。
4. 木酢液は、木材の炭化時に生じる排煙を冷却・凝縮させ、得られた液を 3 日程度静置することでタールなどと分離して得られる。木酢液の構成成分はほとんどが有機物であり、最も多い酢酸以外にも 20 種類ほどの成分を含むため、その性状や特性をよく把握した上で使用する必要がある。
5. 漆は、草本であるウルシ科植物から採集されたウルシオールなどを含む液を精製した塗料で、食器、工芸品、建造物の塗料や接着に用いられる。水分の蒸発によって硬化した塗膜には特有の光沢があり、耐水性、耐薬品性、耐候性などに優れている。

【No. 120】 我が国のきのこ類の生産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 6 年度 森林・林業白書(令和 7 年 6 月 3 日公表)」による。

1. きのこ類の生産者戸数は、令和 5 (2023) 年には前年比 8 % 減の約 2.1 万戸となっている。そのうち、約 1 割を占める原木しいたけ生産者については、特に高齢化が進行しているため、平成 26(2014)年以降の 10 年間で、その戸数が約 8 割減少した。
2. まいたけは、特に九州地方で珍重されてきたきのこで、昭和 50 年代半ばに菌床栽培の方法が確立された。平成 10 年代から新潟県や長野県を中心に中小規模の生産者による増産が図られ、令和 5 年の生産量は 5 万 t を超えている。
3. えのきたけは、昭和 30 年代にはビンによる菌床栽培の研究、普及が進み、その後、他品目に先駆けて空調施設での栽培法が導入されたことで、生産の大規模化が進んだ。令和 5 年の生産量は、前年より減少したものの 10 万 t を超えている。
4. しいたけの原木栽培の一般的な工程では、原木に孔を開け種菌を接種したのち、速やかに菌糸を蔓延させるため、天日にさらす仮伏せを行う。その後、本伏せを行い、菌糸を均等に蔓延させるため、月 1 回程度、ほだ木の表裏や上下を返す天地返しを行う。
5. 菌床栽培では、おが粉、コーンコブなどに水を混合した培地に種菌を接種する。かつて使われていた米ぬかは劣化しやすいため、現在は使用されない。また、菌床栽培では原木栽培に比べ、おが粉として利用できる広葉樹の樹種は多いが、針葉樹は、原木栽培と同様に利用されない。

【No. 121】 樹木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、木材の色調、匂い、耐久性などの性質と深く関係する一方で、木材の表面特性や木製打楽器の音響特性といった性質には関係しない。抽出成分の組成は樹種ごとに大きく異なり、その化学的な違いを利用して樹種を分類する学問をアレロパシーと呼ぶ。
2. 脂肪酸と一価のアルコールがエステル結合したものをロジン、脂肪酸とグリセリンがエステル結合したものを油脂と呼ぶ。ハゼノキから得られる木ろうは油脂に分類され、近年の抽出技術の発展に伴い、2010 年代に入ってから化粧品の原料として輸出されている。
3. フラボノイドは、二つの芳香環とそれらをつなぐ 2 個の炭素から成る $C_6-C_2-C_6$ 骨格を有する化合物の総称である。代表的なフラボノイドの一つに、ヒノキの心材部に蓄積されるヒノキレジノールがあり、菌や昆虫に対する防御物質として働いている。
4. タンニンとは、加水分解型と縮合型に大別され、加水分解型タンニンが植物界に広く存在しているのに対して、縮合型タンニンは一部の双子葉植物に限定して存在している。加水分解型タンニンは、フラバン-3-オール の重合体であり、加水分解されることによってオレイン酸などが得られる。
5. テルペノイドは、イソプレン (C_5) 単位が複数結合した化合物群であり、その中でも、モノテルペン類 (C_{10}) とセスキテルペン類 (C_{15}) は揮発性が高く、樹木に含まれる香気成分の主体である。これらの香気成分は、水蒸気蒸留法などで精油として抽出することができる。

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	1～10	13
選択問題	(108 題)	(No. 14～No.121)	(12～99)	3 科目選択 27
科目 1. 森林環境科学	9 題	No. 14～No. 22	12～21	
科目 2. 森林資源科学	9 題	No. 23～No. 31	22～29	
科目 3. 森林生物生産科学	9 題	No. 32～No. 40	30～36	
科目 4. 砂防学基礎	9 題	No. 41～No. 49	37～45	
科目 5. 砂防工学	9 題	No. 50～No. 58	46～51	
科目 6. 流域管理	9 題	No. 59～No. 67	52～58	
科目 7. 造園学原論・造園材料	9 題	No. 68～No. 76	59～65	
科目 8. 造園計画(自然公園)	9 題	No. 77～No. 85	66～72	
科目 9. 造園計画(都市公園)	9 題	No. 86～No. 94	73～81	
科目10. 木材特性・木質構造	9 題	No. 95～No.103	82～88	
科目11. 木材加工・材質改良	9 題	No.104～No.112	89～94	
科目12. 木材成分利用	9 題	No.113～No.121	95～99	
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。

C1C2－2026 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	3	31	4	61	1	91	4	121	5
2	3	32	2	62	4	92	4		
3	5	33	3	63	4	93	3		
4	2	34	2	64	1	94	5		
5	2	35	5	65	1	95	4		
6	2	36	5	66	5	96	1		
7	2	37	4	67	3	97	4		
8	5	38	5	68	3	98	3		
9	5	39	1	69	2	99	1		
10	1	40	5	70	1	100	2		
11	4	41	3	71	5	101	4		
12	3	42	3	72	5	102	4		
13	3	43	4	73	4	103	5		
14	2	44	1	74	3	104	5		
15	4	45	3	75	1	105	2		
16	1	46	1	76	1	106	1		
17	1	47	4	77	4	107	3		
18	3	48	5	78	4	108	5		
19	3	49	2	79	5	109	2		
20	2	50	1	80	3	110	5		
21	2	51	3	81	2	111	1		
22	2	52	2	82	5	112	2		
23	4	53	4	83	2	113	3		
24	2	54	2	84	5	114	2		
25	4	55	2	85	3	115	2		
26	1	56	5	86	3	116	4		
27	3	57	5	87	1	117	2		
28	4	58	4	88	4	118	1		
29	4	59	2	89	3	119	3		
30	3	60	3	90	1	120	3		