

G1-2025-

林 学

## 専門(多肢選択式)試験問題

### 注 意 事 項

1. 問題は **40 題(40 ページ)**で、解答時間は **3 時間**です。
2. この問題集は、本試験種目終了後に持ち帰りができます。
3. 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。
4. 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
	林 学		

**指示があるまで中を開いてはいけません。**

途中で退室する場合……………本試験種目終了後の問題集の持ち帰りを

希望しない

【No. 1】 我が国及び世界の森林資源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5年度 森林・林業白書(令和6年6月4日公表)」及び国際連合食糧農業機関(FAO)「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4億haであり、世界の陸地面積の約3割を占めている。森林は、気候帯別では熱帯に最も多く分布しており、国別の森林面積をみても、熱帯に位置するブラジル、インドネシア及びマレーシアが上位5か国に入っている。
2. 世界の森林面積は依然として減少し続けており、近年の気候変動の影響により、純減速度は加速している。2010年～2020年の森林面積の変化を地域別にみると、ヨーロッパや北中米では僅かに純増している一方で、特にアジアでの純減が著しい。
3. 我が国の森林面積は、平成7(1995)年度以降一貫して増加し続けており、令和4(2022)年度末時点では国土面積の約7割を占めている。所有形態別にみると、個人が所有する私有林が約7割と最も多く、国や地方公共団体が所有する公有林が約3割となっている。
4. 我が国の森林面積の約4割が人工林である。人工林の主要樹種は、スギやヒノキ等の針葉樹のほか、高度経済成長期の燃料需要の高まりを受けて全国で造成された薪炭用の広葉樹も多く、人工林面積の構成比をみると、スギとヒノキが合わせて約6割、広葉樹が約4割となっている。
5. 令和4年における我が国の人工林の齢級構成をみると、11齢級以上の人工林面積の割合が全人工林面積の約6割となっており、本格的な利用期を迎えている。人工林の蓄積は年々増加しており、昭和41(1966)年から令和4年までの間に5倍以上になっている。

【No. 2】 我が国における花粉発生源対策に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. スギ林の着花量は、雄花が形成される6～7月において、日照時間が短く気温の低い日数が多いと増えることが判明しており、着花量が多い年の翌年は減少する傾向がみられる。林野庁では、これらの知見を活かし、気象庁が提供する気象データなども活用して、花粉の飛散予測を公表している。
2. 花粉飛散量を減らすためには、スギ林の着花量を減らす必要がある。スギ林の面積当たりの着花量は、高齢級林ほど多くなる傾向がみられることから、高齢級林を中心に、間伐による密度調整、伐採や花粉の少ないスギ\* 苗木等への植替えを進めることが有効である。
3. 花粉発生源対策では、スギ人工林の伐採・植替え等を加速化するため、スギ材の需要拡大を図る必要がある。政府が策定した「花粉症対策の全体像」において、バイオマス利用を中心に据えつつ、住宅分野では、輸入材の割合が高い柱材について、国産材の普及等を進めることとしている。
4. 花粉の少ないスギ苗木の生産拡大に向け、林木育種センターでは原種苗木増産施設、都道府県等では採種園・採穂園、苗木生産事業者ではコンテナ苗生産施設の整備を進めている。また、国有林野事業では、花粉の少ない苗木の必要数について、数年先までの見通しを苗木生産事業者等に提示している。
5. 花粉飛散量が多い奥地や山村地域のスギ人工林を中心に重点的に伐採し、花粉の少ない苗木への植替えを図る区域(スギ人工林伐採重点区域)が令和5(2023)年度末までに全都道府県で設定された。同区域では、花粉の少ない苗木への植替えを条件に、皆伐施業の経費に対する財政支援を行っている。

\* 無花粉スギ品種、少花粉スギ品種、低花粉スギ品種及びスギの特定母樹を指す。

【No. 3】 森林経営管理制度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5年度 森林・林業白書(令和6年6月4日公表)」による。

1. 森林経営管理制度では、市町村が森林所有者に対して、経営管理の現況や今後の見通しを確認する調査を実施した上で、森林所有者が市町村への経営管理の委託を希望する場合には、市町村が森林の経営管理を受託することが可能となる。
2. 市町村が森林の経営管理を受託する際に策定する市町村森林整備計画は、令和4(2022)年度末時点で累計約1万6,000 haで策定され、うち約5,000 haで同計画に基づく森林整備が実施された。また、市町村が林業経営者への再委託を行う際に策定する森林施業計画は、同時点で約2,000 haで策定され、うち約300 haで森林整備が実施された。
3. 市町村の委託を受けて民間事業者が伐採等を実施するために設定される経営管理実施権は、設定を希望する民間事業者を市町村が公募・公表し、その中から選定した民間事業者に対して設定する。選定に当たっては、一定の経営規模以上であることを要件としている。
4. 林野庁では、森林経営管理制度を円滑に進めるために、市町村が森林・林業の技術者を雇用する森林施業プランナー制度の活用を促している。また、毎月、森林施業プランナーの活動事例を紹介する情報誌「シューセキ!」を市町村等に配布している。
5. 森林経営管理制度では、森林所有者の一部又は全部が不明な場合に、農林水産大臣の承認を経て、都道府県による経営管理権の設定を可能とするなど、適切な経営管理を確保するための特例が措置されている。

【No. 4】 我が国の森林・林業に係る法律に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. クリーンウッド法<sup>\*1</sup>の令和5(2023)年の改正により、木材関連事業者(原木市場、製材工場、輸入業者等)は、素材生産販売事業者又は国外の木材輸出事業者から木材等を譲り受ける際に、原材料情報の収集、合法性の確認、記録の作成・保存及び情報の伝達を行うことが新たに義務付けられた。
2. 公共建築物における木材利用を進めるため、令和3(2021)年に都市の木造化推進法<sup>\*2</sup>が改正され、建築主が林業事業者又は木材産業事業者との二者で協定を結び、協働・連携して木材の利用に取り組む建築物木材利用促進協定制度が創設された。
3. 森林環境譲与税は市町村・都道府県に対して譲与されており、令和4(2022)年度の活用額実績は、「木材利用 及び 森林の有する多面的機能に関する普及啓発」が最も多かった。森林環境譲与税の譲与基準については、令和6(2024)年度から私有人工林面積の譲与割合が引き下げられ、人口の譲与割合が引き上げられた。
4. 所有者不明の森林の発生を抑制するため、国有林野の管理経営に関する法律が令和元(2019)年に改正され、相続等によってやむを得ず森林の所有権を取得した者が、農林水産大臣の承認を受けて当該森林を国庫に帰属させることができる制度が創設された。
5. 我が国の人工林の二酸化炭素吸収量が増加傾向にある中、地球温暖化対策のため、森林吸収量を一層確保・強化する必要がある。そのため、令和3年に間伐等特措法<sup>\*3</sup>が改正され、間伐の実施の継続とともに、成長に優れた種苗の母樹(特定母樹)の増殖を促進する措置が新設された。

\* 1 合法伐採木材等の流通及び利用の促進に関する法律

\* 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

\* 3 森林の間伐等の実施の促進に関する特別措置法

【No. 5】 木材価格の動向に関する記述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5年度 森林・林業白書(令和6年6月4日公表)」及び「令和5年木材需給報告書」による。

- A. 令和3(2021)年は、米国における住宅着工の増加による木材需要の高まりや海上輸送の混乱等により、我が国において輸入木材の不足・価格高騰が発生した。また、輸入木材の代替として国産材の需要が高まり、国産材の製材品等の価格は春から大幅に上昇した。
- B. 国産材の製材品価格<sup>\*1</sup>は、令和3年のピークから低下しており、令和5(2023)年には、スギ、ヒノキ共に前年より価格は上昇したものの、ピーク前の令和2(2020)年と比べても低い水準で推移している。
- C. 国産の木材チップ(紙・パルプ用)の価格は、紙の需要の減少等により平成26(2014)年以降は低下傾向にあり、令和5年においても、針葉樹・広葉樹共に国産チップの年平均価格は前年と比べて低くなっている。
- D. 令和5年の国産のスギ、ヒノキ、カラマツの素材価格<sup>\*2</sup>の年平均価格は、ヒノキが最も高かった。ヒノキは、令和2年以降でも、三つの樹種の中では素材価格の年平均価格が最も高い水準で推移している。

\*1 「スギ正角(乾燥材)」「(厚さ・幅10.5cm、長さ3.0m)」、「ヒノキ正角(乾燥材)」「(厚さ・幅10.5cm、長さ3.0m)のそれぞれ1m<sup>3</sup>当たりの価格(木材市売市場における取引価格又は木材販売業者等の店頭売渡し販売価格)

\*2 「スギ中丸太」(径14~22cm、長さ3.65~4.0m)、「ヒノキ中丸太」(径14~22cm、長さ3.65~4.0m)、「カラマツ中丸太」(径14~28cm、長さ3.65~4.0m)のそれぞれ1m<sup>3</sup>当たりの製材工場着の価格

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

【No. 6】 我が国及び世界の木材需給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5年度 森林・林業白書(令和6年6月4日公表)」による。

1. 2022年の世界の産業用丸太の生産量は、約20億 $m^3$ であり、地域別にみると、豊富な森林資源を有する中南米での生産量が最も多い。燃料用丸太の生産量は、途上国における経済発展が進んだ結果、産業用丸太の1割に満たない。
2. 2022年の世界の木材輸入量をみると、製材については、米国が最大の輸入国となっているが、新型コロナウイルス感染症の影響により、同国の製材輸入量は2012年より大幅に減少した。また、合板等については、中国が最大の輸入国となっているが、同国の合板等輸入量も2012年より大幅に減少した。
3. 2022年の世界全体の木材輸出量をみると、全体の約8割を産業用丸太が占めており、製材と合板等がそれぞれ約1割ずつを占めている。産業用丸太の世界最大の輸出国はロシアで、主に日本やヨーロッパに針葉樹材を輸出している。
4. 我が国における国産材の供給量は、森林資源の充実等を背景に近年増加傾向にあり、令和4(2022)年の木材自給率は約4割となっている。この木材自給率を用途別にみると、パルプ・チップ用材よりも、製材用材や合板用材の方が高くなっている。
5. 我が国における木材需要量は近年減少傾向で推移しており、令和4年は約1億2千万 $m^3$ と平成24(2012)年に比べると約7割にまで減少している。用途別にみると、製材用材の需要量は横ばいで推移している一方で、合板用材やパルプ・チップ用材で特に減少が著しい。

【No. 7】 我が国における自然環境及び野生動植物の保全管理を行うための仕組みに関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 自然環境保全地域は、自然環境保全法に基づき、原生の状態又は優れた自然環境を維持している国有林を、今後も極力人為を加えずに後世に伝えることを目的として、林野庁長官が指定するものである。同地域では、自然環境を改変するおそれのある各種行為が規制されている。
2. 自然公園法に基づく国立公園の特別保護地区は、風致又は景観の維持を目的に、必要な場合に限って指定されるものであり、令和6(2024)年3月末時点で2地区が指定されている。当該区域内への立入りは、環境大臣の認定を受けた場合等に制限されている。
3. 外来生物法<sup>\*1</sup>に基づく特定外来生物の種類数については、平成17(2005)年度の159種類から令和5(2023)年度の85種類に減少している。令和4(2022)年の同法改正により、我が国で定着が確認されていない特定外来生物に係る被害防止措置等を講ずることが、新たに地方公共団体の責務となった。
4. 鳥獣保護管理法<sup>\*2</sup>に基づき、その生息数を適正な水準に増加させる等の取組を、集中的かつ広域的に行う必要がある鳥獣について、農林水産大臣が指定管理鳥獣として指定している。令和5年度には、絶滅が危惧されるツキノワグマが新たに指定された。
5. 生物多様性国家戦略2023-2030において、陸域及び海域の30%以上を、保護地域及びOECM<sup>\*3</sup>により保全することとされている。環境省は、OECMに関して、民間の取組等により生物多様性保全が図られている区域を「自然共生サイト」として認定する取組を、令和5年度から開始した。

\* 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 鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律

\* 3 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)

【No. 8】 森林経理に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 林地の林業上の適性は、地位・地利によって判定される。地位は、育林作業や伐採搬出作業の利便性の指標であり、地形・傾斜などの条件及び林道からの距離などに基づいて判定される。地利は林地の生産力の指標であり、上層木の平均胸高直径で判定される。
2. 伐期齢は、地域森林計画において、地域の標準的な主伐の林齢として定められるものであり、その設定方法には様々な考え方がある。このうち、森林純収益最高の伐期齢は、森林純収益の森林資本に対する比率が最大となるものである。
3. 収穫表は、特定の樹種が同一の施業を受けて成立した同齢単純林における、単位面積(ha)当たりの本数、材積、成長量などを、主林木、副林木別に表示したものである。収穫表は、主要樹種について地域ごとに作成されている。
4. 線形計画法は、現実林を法正林に導くよう毎年の標準伐採量を定めるものであり、法正林と現実林とをカメラルタキセ法のように比で比較する方法と、マンテル法のように差で比較する方法がある。このうち、マンテル法は森林経営計画の主伐上限量等の算出に利用されている。
5. 択伐作業は、林分内の全ての樹木を同時に伐採し、主に植栽によって更新する作業である。漸伐作業は、単木又は群状に伐採を行い、天然更新を前提とした作業であり、漸伐作業において、同一の森林区画が再度伐採されるまでの期間を回帰年という。

【No. 9】 林木評価に関する記述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. 林木期望価法は、評価対象林木を一定の伐期に伐採するものと予定し、現在から伐採予定年までに期待される収穫の前価合計から、その間に要する経費の前価合計を差し引いた額を林木の評価額とする方法である。
- B. 林木費用価法は、林木を育成するために要した地代、造林費、管理費などの経費の後価合計で評価する方法である。育成期間に得られた間伐などによる収入の後価合計がある場合には、経費の後価合計からこれを差し引いた額を林木の評価額とする。
- C. 間接比較法は、評価対象林木と樹種が同じで、地位、地利、林齢等もほぼ同等の林木の取引事例を基に、両者を比較して間接的に林木の評価額を決定する方法である。間接比較法には、評価額を物価の変動などにより補正するヘドニック法がある。
- D. グラーゼル法は、評価対象林木から毎年一定の収益が永続して得られるという前提の下に、その収益年額を前価合計した額を林木の評価額とする方法である。一般に、一定のまとまりの中に多様な林木が生育する、老齢の天然林の評価に用いられる。

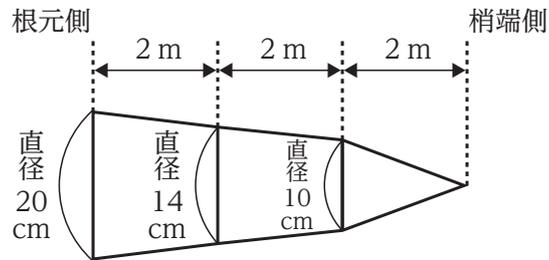
- 1. A
- 2. C
- 3. A、B
- 4. B、D
- 5. C、D

【No. 10】 我が国の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5年度 森林・林業白書(令和6年6月4日公表)」による。

1. 森林・林業基本計画(令和3(2021)年策定)では、災害の激甚化、走行車両の大型化などに対応できるよう、河川沿いを避けた尾根寄りの線形選択、アスファルト舗装の標準化、ガードレールの設置などにより、路網の強靱化・長寿命化や安全性向上を図ることとされている。
2. 我が国の路網整備の状況は、令和4(2022)年度末時点で、総延長は400万km、路網密度は118m/haとなっている。森林・林業基本計画(令和3年策定)では、今後15年間は現状の路線延長を維持しつつ、幅員や曲線部の拡幅など既設林道の高規格化を集中的に行うこととしている。
3. 木材流通コストの低減を図るためには、大型車両により効率的に木材を運搬することが重要であり、大型の高性能林業機械の運搬等のためにも林道整備の推進が不可欠である。また、林道は、森林整備の基盤であるだけでなく、災害時の代替路としての役割も担う。
4. 林業専用道は、専ら森林施業を行うために利用される恒久的施設であり、その規格・構造は林業専用道作設指針により厳密な基準が定められている。木材運搬のためのセミトレーラに加え、一般車両の通行も想定して作設することが多いため、基本的に道路交通法の適用を受ける。
5. 森林作業道は、森林所有者や林業事業者が森林施業を行うために利用するものであり、10トン積程度のトラックや林業用車両の走行が想定されている。経済性を考慮して簡易な構造で整備されることが多いため、長期にわたる使用は想定されていない。

【No. 11】 図は、長さ 6 m の丸太を 2 m ごとに区分し、模式的に描いたものである。この丸太の材積を、区分求積法の考え方に基づき、スマリアン式を用いて求めた値として最も妥当なのはどれか。

ただし、最も梢端側の丸太は円錐とする。また、 $\pi$  (円周率) = 3.14 とする。



1. 0.0642 m<sup>3</sup>
2. 0.0701 m<sup>3</sup>
3. 0.0732 m<sup>3</sup>
4. 0.0740 m<sup>3</sup>
5. 0.0753 m<sup>3</sup>

【No. 12】 森林航測や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. GNSS(全球測位衛星システム)とは、衛星から発信されるレーザパルスを受信し、衛星から受信機までの距離を用いて受信機の位置座標を求めるシステムである。GNSSによる測位は、測点上に据え付けた受信機でレーザパルスを受信するので、測点間の見通しや天候の影響を強く受ける。
2. GIS(地理情報システム)で地理情報を表現する形式のうち、ラスタデータは、格子状に並んだセルで構成され、降水量や標高など連続データを表現するのに適している。一方、ベクタデータは、地物を点、線、面で表し、地物の位置や河川、行政界等を表現するのに適している。
3. 波長帯ごとの電磁波を反射する割合は、物体によって異なる。これを分光反射特性といい、衛星等の画像から、植生や水域、土などを判別する指標になる。植物の分光反射特性は、緑色の反射率が最も低く、種や季節、成長段階によらず一定である。
4. オルソ画像とは、可視光線、紫外線、赤外線、遠赤外線など複数の波長帯の電磁波を記録した画像である。オルソ画像は、中心から周縁部に向かうほど、画像に写る対象物の位置ずれが大きくなるため、地図と重ね合わせて利用するには正射変換が必要である。
5. 航空機 LiDAR 計測は、航空機に搭載したレーザスキャナ等を用いて、上空から地表面に対して赤外線を照射し、地盤や地表にある樹木等の地物から反射する近赤外線を計測することで、地表の植物の活性度を面的に把握する技術である。

【No. 13】 保安林及び林地開発許可制度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5年度 森林・林業白書(令和6年6月4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については、農林水産大臣又は都道府県知事が森林法に基づき保安林に指定し、立木の伐採、土地の形質の変更等を規制している。令和4(2022)年度末で全国の森林面積の約5割、国土面積の約3割に当たる森林が保安林に指定されている。
2. 保安林の種類は、その指定の目的により10種類あり、令和4年度末時点の種類別指定面積で見ると、土砂流出防備保安林が最も大きく、次いで水源かん養保安林の順となっている。また、令和4年度には、新たに約20万haが保安林に指定されている。
3. 保安林は、種類を問わず、その機能を維持するため立木の伐採や土地の開発が制限されており、木材生産を行うことができない。このため、保安林は、天然林での指定に限られており、人工林は対象外になっている。
4. 保安林に指定されていない民有林については、工場・事業用地や農用地の造成、土石の採掘等の一定規模を超える開発を行う場合は、森林法に基づき、市町村長の許可が必要とされている。令和4年度には、約2万haについて林地開発の許可が行われた。
5. 太陽光発電設備及び風力発電設備の設置に係る林地開発については、再生可能エネルギー推進の手段として期待されている。このため、林野庁は令和5(2023)年4月から、これらの設備について規制対象となる開発面積の下限を1ha超から5ha超に引き上げた。

【No. 14】 我が国の林業経営や林業労働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5年度 森林・林業白書(令和6年6月4日公表)」及び「2020年農林業センサス」による。

1. 林家(保有山林面積が1 ha以上の世帯)のうち、保有山林面積が10 ha未満の世帯の割合は、令和2(2020)年は約3割であり、平成27(2015)年に比べ大幅に減少した。このため、保有山林面積が10 ha未満の林家が保有する総山林面積は、平成27年に比べ半減している。
2. 令和2年における林業経営体数は3.4万経営体で、組織形態別にみると、法人化していない個人経営体が大半を占める。林業経営体数は年々減少傾向にあるが、1経営体当たりの年間の平均素材生産量は、平成27年に比べ増加している。
3. 林業における労働災害発生率は、令和4(2022)年の死傷年千人率<sup>\*1</sup>でみると、全産業平均の約1.5倍となっている。林業労働における死傷者数は、直近の10年間では増加傾向にあり、特に、死亡災害においては、集材作業中のものが全体の約7割を占めている。
4. 林業従事者数は、長期的に減少傾向にあったものの、平成22(2010)年以降は増加に転じている。作業別の林業従事者について、平成22年から令和2年にかけての変化をみると、育林従事者が増加している一方で、伐木・造材・集材従事者はわずかに減少している。
5. 林業従事者数を年齢階層別にみると、昭和55(1980)年時点では年齢階層ごとの差は小さく、若年層から高齢層まで均等に就業していたものの、令和2年においては、50歳台が突出して多い山型の分布となっており、若年者率<sup>\*2</sup>も一貫して下降している。

\* 1 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

\* 2 従事者全体のうち、35歳未満の従事者の割合

【No. 15】 我が国における森林の更新と林業用種苗に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 人工更新は、天然更新と比べて選択できる樹種の自由度が低い。伐採後の林地は、表土の流亡などによって地力が低下しているため、植栽木を活着させる目的で施肥を行うことが多く、この作業を地拵えと呼ぶ。
2. 天然下種更新では、更新補助作業を行わなくても成林する 경우가ほとんどであるため、人工更新と比べてコストが低くなる利点がある。天然下種更新の方法の一つに、更新対象地に種子を播種する播種造林がある。
3. 我が国の代表的な造林樹種であるスギは、育成品種及び栽培品種の2通りの品種に分類されている。このうち、栽培品種とは、ある目標をもって人為的な選択が行われて成立したものを意味し、無意識な人為選択によって生まれた品種は含まれない。
4. 林業種苗法において、スギで7区、ヒノキで3区、アカマツで3区、クロマツで2区の種苗配布区域が定められている。スギ、アカマツ、クロマツについては、気候条件の違いから、日本海側から太平洋側への種苗の移動は可能であるが、その逆は原則としてできない。
5. 伐採された切り株からの芽の再生や、雪圧によって接地した下枝からの発根による更新を萌芽更新と呼ぶ。萌芽能力は樹種によって異なり、ナラ類やカンバ類で特に高いことが知られており、これらの樹種では、親木の伐採位置等にかかわらず萌芽更新が期待できる。

【No. 16】 間伐及び密度管理に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 間伐の方法のうち、樹型級区分に基づき、どの木を伐採してどの木を残すかを検討し、間伐する方法を定量間伐と呼び、主に下層間伐、上層間伐、列状間伐、機械的間伐の四つに分類される。
2. 同種、同齢の純群落であり、かつ、個体の密度以外の生育条件が全て一定であるとき、群落の単位面積当たりの収量は、個体密度とともに低下する。このような密度効果の法則は、幹、枝、葉など、各器官の重量においても成立する。
3. 同種から成り、自己間引きの生じる密度の森林群落では、個体数密度の増加に伴い平均個体重が増加する法則性があり、自己間引きの  $3/2$  乗則と呼ぶ。ただし、自己間引きの起こりにくい草本群落には、この法則を適用できない場合が多い。
4. 林分密度管理図は、上層木の間伐を前提にしているため、下層にある小径木の間伐に適用する際には注意が必要である。また、この管理図は、針葉樹だけでなく、ブナなどの全国の主要広葉樹に適用できることが知られている。
5. 一般的な林分密度管理図は、等平均樹高線、等平均直径線、最多密度曲線、自然枯死線、収量比数曲線から構成されている。収量比数曲線は林木の混み具合を相対的に示し、間伐の管理基準として用いられる。

【No. 17】 森林土壌とその内部の水分動態に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 毛管水のように、植物が利用可能な土壌水を有効水と呼び、植物の利用しやすさの境界とされる毛管連絡切断点の pF 値は 3.5(約  $-0.1$  MPa)である。また、降雨や灌漑<sup>かんがい</sup>の後、重力水の下方移動がほぼ終わった状態の水分保持量を最大容水量と呼ぶ。
2. 土壌水とは、土壌中の孔隙内に存在する水であり、土壌の透水性と保水性は孔隙の大きさで決まる。例えば、小さな孔隙では土壌の透水性が高く、保水力が低い。このような土壌の孔隙の作用で生じる水ポテンシャルを、浸透ポテンシャルと呼ぶ。
3. 土壌中の固相と液相、気相の容積比率を土壌の三相組成と呼ぶ。一般に、表層土よりも下層土の方が、固相率が低い。また、土壌の種類による固相率の違いをみると、褐色森林土の固相率の方が、黒色土よりもやや低い。
4. 土壌生成因子とは、土壌をつくり上げるために必要な、母材、気候、生物の三つの因子のことである。気候と生物の影響が強く、長い年月をかけてつくられた土壌を成帯性土壌と呼び、北海道にみられる沖積土はその一つである。
5. 腐植は、その量が土壌の黒色に関与しており、黒ボク土で影響が顕著である。土壌の赤色や黄色は鉄化合物に由来し、土壌が酸化状態にあることを示す。土壌が還元状態になると二価鉄となり、青灰色を呈する。

【No. 18】 森林土壌に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 土壌群は、主たる生成作用が同じで、土壌断面に表れた特徴層位の配列と性質が類似したものの集団を指す。土壌群を更に細分化したものが土壌亜群で、土壌亜群の構成単位を土壌型と呼び、土壌型の例として、適潤性褐色森林土などがある。
2. 我が国の森林土壌は、大部分が褐色森林土と呼ばれる森林の生育に適した土壌であり、多量の落葉により常に塩基類が供給されるため、アルカリ性を呈する。降水量の多い我が国では、褐色森林土での溶脱・集積が顕著である。
3. 赤黄色土は、土壌中のケイ酸などが流出して、鉄やアルミニウムが多く残留するグライ化作用を受けているため、顕著な赤褐色を呈する。我が国では、赤黄色土が褐色森林土に次いで多く分布している。
4. 土壌断面には層位があり、土壌表面から順に、有機物層である  $A_0$  層、鉍質土層である A 層、母材層である B 層の 3 層に区分される。このうち、 $A_0$  層は有機物の分解の度合いにより、ほぼ原形を保っているモル型、最も分解が進んでいるムル型、両者の中間のモダー型の三つの類型に区分される。
5. 土壌を、粘土、シルト、砂、礫、有機物の五つの重量割合で区分したものを土性といい、野外調査では簡易な方法として、土塊をよく湿らせて指の感触で判定することもある。一般に、我が国の森林土壌で最もよくみられる土性は、水分を多く含む湿潤な条件で発達する細粒状土壌である。

【No. 19】 我が国の森林病虫害による被害に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 松くい虫被害は、マツノマダラカミキリ等が媒介する菌類がマツ類を枯死させるものである。松くい虫被害量(材積)は直近 10 年間で減少しているものの、被害は全国的に発生しており、令和 5 (2023)年度には、北海道で初めて被害木が確認された。
2. マツカレハの幼虫(松毛虫)は、クロマツなどのマツ属のほか、カラマツやヒマラヤスギなどの葉を食害する。大発生すると樹木の成長を阻害し、枯死させる場合もある。通常、1 年一世代であるが、暖地では 1 年二世代の場合もある。
3. スギカミキリは、スギの枯れ枝に産卵し、孵化した幼虫が、枯れ枝から心材まで穿孔して食害する。被害木は、樹幹に腐朽部分が生じることで用材としての価値が低下する。主要樹種では、スギのほかヒノキ及びカラマツで被害が広がっている。
4. スギノハダニは、スギの葉を吸汁加害し、被害を受けた樹木はほとんど枯死する。被害はスギの高齢林で多くみられる。スギの葉に産み付けられた卵で越冬し、4 月頃から孵化し始め、複数回発生を繰り返すが、特に降雨の多い時期に個体数を大きく増加させる。
5. ナラ枯れは、カシノナガクイムシが媒介する線虫により、ナラ類やシイ・カシ類を枯死させるものであり、幼齢林の小径木において被害が多くみられる。令和 4 (2022)年度のナラ枯れ被害量(材積)は 10 年前の 10 分の 1 程度であり、減少傾向で推移している。

【No. 20】 大気汚染や気象害など、森林への被害に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 雨は、大気中の二酸化炭素が溶け込むため酸性であり、我が国では特に pH が 5.6 以下の雨を酸性雨と呼ぶ。酸性雨などにより土壌の酸性化が進むとアルミニウムイオンが溶出し、植物の根の成長阻害を引き起こす場合がある。
2. 冠雪害は、樹冠に大量の湿雪が付着し、枝や幹が折損、湾曲する被害であるため、樹冠の大きな個体が多い老齢林で発生頻度が高い。被害を回避するには、個体の形状比を、間伐等で 80 以上に調整することが重要である。
3. 気象害や動物による食害で枝や幹が傷ついて生じる傷害樹脂道は、針葉樹に特有の防御機構であり、広葉樹ではみられない。樹脂道は油細胞に囲まれた細胞間隙であり、樹脂は油細胞によって分泌される。
4. クリ胴枯病は、クリ胴枯病菌である *Ophiostoma ulmi* がクリに感染することで、枝枯れや胴枯症状を引き起こす病害である。この病原菌はヨーロッパ原産であるが、米国に持ち込まれ、クリ林に壊滅的な被害を与えた。
5. 昆虫の大発生は、生物多様性が高く、昆虫の種類が多い天然林の方が、人工林よりも起こりやすい。多くの広葉樹では、昆虫による食害を受けるとジャスモン酸などの防御物質を合成することが知られている。

【No. 21】 樹木の水利用特性に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 同じ環境条件において蒸散速度の大きい葉は、小さい葉と比べて水分の放出が大きいため、葉の温度が上昇しやすい。一般に、樹木が日中の水ストレスを回避するために気孔を閉じると、蒸散が抑制され、光合成速度は上昇する。
2. 樹木の幹の維管束形成層は、内側に木部を、外側にコルク組織を生産する。木部には、水分の通導だけでなく、光合成でつくられた有機物を貯蔵する役割もあり、主に篩細胞がその役割を担う。
3. 道管におけるエンボリズム(塞栓症)は土壌の乾燥による水ストレスや、春先の凍結融解の繰り返しによって発生し、水分通導を阻害する。一般に、凍結融解によるエンボリズムは、径の細い道管よりも、径の太い道管で発生しやすい。
4. 樹木の形成層活動を制御する植物ホルモンのうち、エチレンは、乾燥に伴う気孔閉鎖に関わる物質である。また、主要なジベレリンであるインドール酢酸は、維管束形成層の細胞分裂や伸長・拡大に不可欠な物質である。
5. 根に吸収された水の経路には、細胞壁を通るシンプラスト経路と細胞内を通るアポプラスト経路がある。内皮細胞の細胞壁にはマルゴーという水を通さない部分があるため、根に吸収された水は必ずアポプラスト経路を経由する。

【No. 22】 林木育種に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 林木育種の効果を持続させるには、育種の基幹となる育種集団と、実際の森林整備で使用する造林種苗を選抜するための次代検定林を造成することが重要である。病虫害への耐性など地域特有のニーズに応じた優良品種を開発するため、都道府県が育種集団を管理している。
2. 異なる樹種を交配し、双方の形質を持った品種をつくることを、交雑育種法と呼ぶ。雑種第一世代は両親より優れた形質を持つことが多く、自殖すれば、この優れた形質は第二世代に引き継がれる。この育種法による主な品種に、スギとカラマツを交配した「クリーンラーチ」がある。
3. 幅広い変異を有する集団から、成長が早いなど優れた形質を示す個体を選抜し、増殖を繰り返しながら新しい品種を育成する方法を、導入育種法と呼ぶ。また、優れた形質を持つ個体から種子を採種するための林を、林木遺伝資源保存林と呼ぶ。
4. ミニチュア採種園は、従来の採種園に比べて、採種木の樹高が低く、植栽間隔を従来より広くとっているため、種子採種などを行う際の安全性が高く、草刈り等の作業も効率的に行える利点がある。このため、我が国では、森林管理局が中心となり全国の国有林で造成を進めている。
5. 生物の特性の目印となる DNA の塩基配列を DNA マーカーと呼び、これを調べれば生育を待たずに樹木の特性を知ることができる。スギの雄性不稔遺伝子についての DNA マーカーが特定されており、このマーカーを利用することで個体が無花粉であるかを早期に判定できる。

【No. 23】 森林の物質循環に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 森林生態系のミネラルの循環では、岩石の風化によるミネラルの供給と比較して、降雨やエアロゾルに含まれて大気から土壌へ流入する量が多い。森林によるミネラルの吸収量は、一般にカリウムとリンが多く、カルシウムが少ない。
2. 植物は、土壌中に存在する多様な形態の窒素のうち、主として有機態窒素を利用するが、一部の無機態窒素も利用できる。無機態窒素であるアンモニウム態窒素が、植物に吸収された場合には、酵素によって硝酸態窒素に還元された後に、有機態のアミノ酸へ同化される。
3. 一般に、新鮮な落葉の C/N 比は低いが、分解の進行とともに高まり、最終的には微生物の C/N 比である 100 前後となる。このように、土壌有機物の C/N 比によって分解の進み具合を判定できるため、同比は土壌肥沃度を判断する目安となる。
4. 森林の年間落葉量は気候条件と関連しており、熱帯林よりも落葉量が多い北方林の林床には、厚いリター層が存在する。葉に含まれる窒素などの養分は、その一部が落葉前に樹体へ回収されるが、貧栄養な土壌で生育した樹木ほど、養分の回収効率は低くなる。
5. 新鮮な落葉の養分物質の変化について、溶脱しやすいカリウムやマグネシウムの重量は、時間とともに急激に低下する。これに対して窒素の重量は、微生物による分解がある程度進行しても、初期の値から低下しない。この期間を不動化期と呼ぶ。

【No. 24】 我が国の落葉広葉樹の分布と特徴に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. ブナの分布は、北海道の黒松内低地帯付近を北限とし、四国の石鎚山系を南限とする。ブナを林冠に含む森林について、その樹種数は日本海側と太平洋側で異なり、多雪地帯である日本海側の方が、寡雪地帯である太平洋側よりも多い。
2. イヌブナは、日本固有の高木性の落葉広葉樹であり、その分布はブナとほぼ一致する。また、幹の萌芽能力が低いため、かく乱頻度が低く個体の維持しやすい緩斜面を中心に分布することが知られている。
3. ミズナラは、北海道から九州まで広く分布し、同じナラ属のコナラと比較すると、やや冷涼な環境に分布する。立地環境は幅広いが、他の広葉樹の成長が制限されるような斜面上部などの乾性・貧栄養の立地に、特に多くみられる。
4. ウダイカンバは、北海道全域から九州北部まで広く分布する。その材は軽くて腐朽しやすいために、木材としての利用価値はシラカバやダケカンバなどと比べて低く、主に木材チップとして使用される。
5. ミズメは、北海道の低地帯から本州中部地方以北の山岳帯まで広く分布する。カバノキ属の樹木には光要求度の高い陽樹が多いが、ミズメは耐陰性の高い陰樹に分類され、陽光の少ない環境である閉鎖林冠下でも生育できる。

【No. 25】 苗木の特徴と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5年度 森林・林業白書(令和6年6月4日公表)」による。

1. 我が国の人工林は本格的な利用期を迎えており、主伐の増加が見込まれる中、再造林に必要な苗木の安定供給が一層重要となっている。令和4(2022)年度の苗木の生産量は、約6,700万本となり、このうち約5割をコンテナ苗が占めている。
2. 容器で育成するコンテナ苗は、従来の裸苗より価格が安く、専用器具を用いて効率的に植栽できるため、林野庁では、再造林の低コスト化と省力化に向けた活用を推進している。容器から取り出した後は、根鉢が崩れやすいため、人力ではなくドローンによる運搬が一般的である。
3. 実生は、種子から苗木を生産する繁殖方法であり、種子を一度に大量に取り扱うことで多量の苗木を生産できる。スギやヒノキなどの針葉樹の種子は、豊凶周期がないので毎年安定した量を採取することが可能であるが、長期保存は難しい。
4. 挿し木は、母樹そのものの器官を利用する無性繁殖に分類され、母樹と全く同じ遺伝的性質を持つ。挿し穂の発根率は、一般に、親木(母樹)の年齢が高くなるにつれて向上し、挿し木が容易な樹種には、スギ、カラマツなどがある。
5. 花粉を全く生産しない無花粉スギ・無花粉ヒノキの苗木が全国で普及しており、令和5(2023)年時点で、花粉の少ないスギ\*<sup>1</sup>苗木の生産量は、スギ苗木全体の生産量の約9割となっている。また、花粉の少ないヒノキ\*<sup>2</sup>苗木の生産量は、ヒノキ苗木全体の生産量の約5割となっている。

\* 1 無花粉スギ品種、少花粉スギ品種、低花粉スギ品種及びスギの特定母樹を指す。

\* 2 無花粉ヒノキ品種、少花粉ヒノキ品種、低花粉ヒノキ品種及びヒノキの特定母樹を指す。

【No. 26】 チェーンソー及びチェーンソーを用いた伐木作業に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 我が国の林業で用いられる一般的なチェーンソーは、排気量が30～50 cc程度の4サイクルエンジンを備えており、フロントハンドル部にあるスロットルレバーを押し込むことで、ソーチェーンがガイドバーと共に勢いよく回転する。
2. 複数の作業員で伐倒作業を行う場合、作業員ごとの受け持ち区域を定める山割りを行うが、一般に、作業がしやすいよう等高線に沿って横方向に作業区域を設定する。伐倒は、効率的に集材が実施できるよう斜面下方向を基本とし、横方向には行わない。
3. 立木を伐倒する際、伐倒方向に位置する部分に水平に切り込んで受け口を作り、その反対方向に位置する部分には、斜め切りと下切りにより追い口を作る。追い口と受け口の間に「つる」と呼ばれる部分が形成されないよう、追い口は可能な限り深く切り込む。
4. 立木を伐倒するに当たっては、その立木の樹高の2倍に相当する距離を半径とする円形の内側の範囲に、伐倒者以外の労働者は立ち入らないようにする必要がある。また、あらかじめ伐倒方向の反対側に退避場所を定め、立木が倒れ始めたら、伐倒者は直ちに退避場所に退避する。
5. 伐倒方向に狂いが生じて、周囲の他の立木に引っ掛かり、地面に落ちなくなった立木をかかり木という。一般に、危険性が高いため、近寄らず自然に落下するまで放置する必要があるが、直ちに処理が必要な場合は、隣接の立木を伐倒して、かかり木に当てて落とす方法などがとられる。

【No. 27】 林業機械及び作業システム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4年度)」による。

1. 我が国における高性能林業機械の導入は昭和60年代に始まり、近年では、特に立木を伐倒するフェラーバンチャの増加が著しい。林業経営体<sup>\*1</sup>におけるフェラーバンチャの保有台数は、令和元(2019)年度に1万台を超え、令和4(2022)年度時点で稼働率<sup>\*2</sup>は70%を超えている。
2. 森林・林業基本計画(令和3(2021)年策定)では、高性能林業機械開発の進展状況等を踏まえつつ、傾斜区分別の作業システムに応じて、急傾斜地では車両系を前提とした高密路網、緩傾斜地では架線系を前提とした森林作業道を中心に、路網の整備を推進することとされている。
3. タワーヤーダとスイングヤーダは、簡易な索張り方式により集材を行うことができる機械である。このうちタワーヤーダは、元柱となる人工支柱とウィンチを搭載して架設、撤去を容易にするとともに、自走式又は被けん引式の台車に搭載することで移動性を高めている。
4. フォワードとスキッドは、集材用の自走式機械である。このうちフォワードは、材をけん引して運ぶものであり、作業時の土壌かく乱が大きい。主に全木集材に用いられ、我が国では走行速度の高いホイール式であることが多い。
5. プロセッサは、立木の伐倒から枝払い、玉切り、集積を連続して行う機械である。我が国の林業経営体におけるプロセッサの保有台数は増加傾向で推移しており、令和4年度において高性能林業機械の中で最も多くなっている。

\*1 (ア)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、(イ)委託を受けて育林を行っている、(ウ)委託や立木の購入により過去1年間に200m<sup>3</sup>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 (当該高性能林業機械の年間稼働日数/当該事業体が機械を保有した日数から週休、雨天等休業日数を差し引いた日数)×100で算出

【No. 28】 林道の施工や路体維持に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 透水性の低い粘土質地盤等に構造物や盛土の荷重がかかると、間隙中の水や空気が排除される圧密が継続して起こるため、地表ではガリ侵食が生じる。一方、透水性が高い砂質地盤では、比較的短時間で間隙中の空気や水が排除されるため、直ちに地表面の沈下が問題となる。
2. 土を締め固めることは、土の間隙を減少させて密度を大きくするので、土の圧縮性の低下やせん断抵抗の増大により、土の力学的安定度が高まることから、林道建設において重要である。土の締め固めは、締め固め時のエネルギーの大きさや含水量などに影響される。
3. 集水域から林道排水施設に流入する雨水流出量は、流路の平均勾配と粗度を用いて、ダルシー則により計算する。林道の排水施設の通水断面は、算出された雨水流出量を安全に流下させる能力を有するものとし、通水断面の設計に当たっては、水に混じって流下する石礫等は考慮しない。
4. 地中温度が0℃以下になると、土中の水が凍結し、路面が持ち上がる凍上現象が発生することがある。凍上と融解に伴う道路被害を防止する対策には、地下水位を上昇させる方法や、路盤材料を、毛管上昇高が大きく凍上の発生しにくいシルト質土に置き換える方法がある。
5. 盛土は、路面からの交通荷重を基礎地盤に伝達し、安全に支持できるよう安定を図る必要がある。一般に、盛土材料には、ベントナイトや腐植土、珪藻土等の吸水性が高い土を使用する。また、抜根や草本、落葉などの有機物を混ぜ合わせることで、盛土の安定性を高めることができる。

【No. 29】 林道の幾何構造に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 林道の平面線形は、直線と曲線の組合せによって構成されるのに対し、縦断線形は、直線のみ  
の組合せによって構成される。縦断勾配が急激に変化する箇所の手前には、車両の走行を円滑に  
し、通行の安全性を確保するため、直線の勾配を緩やかにした緩和区間が設けられる。
2. 道路の縦断勾配は、道路の中心線に沿った水平距離を、2点間の高低差で除して百分率(パー  
セント)で表したものである。林道規程において、林道の縦断勾配の制限値は、路線の位置付け  
にかかわらず、設計速度のみによって定められている。
3. 林道の横断面の形状は通常、排水の目的から谷側に水が流れるように片勾配を設ける。曲線部  
では、遠心力によって自動車が外側に押し出されようとする力が働くため、安全かつ快適に走行  
するために、道路の横断面を水平にする必要がある。
4. 小半径の林道曲線部を一般的な前輪操舵の車両が通過する場合、後輪よりも前輪が曲線の内側  
を通過し、内輪差が生じる。車輪が脱輪することなく安全に走行するために、曲線部の内側に待  
避所が設けられる。
5. 設計速度で走行する自動車が路上の障害物を認め、ブレーキによって停止できる距離のことを  
制動停止視距という。自動車がすれ違うことができる幅員の場合、前方に対向車を認めて、ハン  
ドル操作により車体を回避させ、衝突を避けるのに必要な距離を避走視距という。

【No. 30】 木材製品に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 非住宅分野等の中大規模建築物の木造化に向けて、強度等の品質・性能の確かな部材として JIS\*<sup>1</sup> 認証を受けた構造用製材の必要性が高まっている。JIS 構造用製材のうち、強度を高い精度で区分できる目視等級区分構造用製材の供給量は比較的少ないことから、生産体制の整備を進めていく必要がある。
2. 単板の繊維方向をほぼ平行に積層接着したものが単板積層材(LVL)であり、直交に積層接着したものが直交集成板(CLT)である。いずれも、強度や寸法安定性に優れることから、LVL は主に床や壁に、CLT は主に横架材に使用されている。
3. 木材製品の製造に利用する接着剤のうち、ホルムアルデヒドを放散するものはシックハウス症候群\*<sup>2</sup>の原因となることから、平成 14(2002)年に、建材における使用が禁止された。そのため、現在ではホルムアルデヒドを放散しないユリア樹脂接着剤が主に使用されている。
4. 製材品のうち樹心部分を含む材を心持ち材といい、柱・梁などの比較的大きな断面積が必要な箇所の部材に多く使われる。心持ち材は、乾燥による表面割れが発生しやすいことから、表面割れを防ぐためには、樹心まで溝を入れる背割りを行うことが有効である。
5. ファイバーボードは、ストランドと呼ばれる木材片を接着剤とともに 1 方向に配列し、熱圧成型した板である。主に家具に使用され、建築には基本的に使用されない。原材料は主に間伐材や林地残材であるが、建築解体材も利用されている。

\* 1 Japanese Industrial Standards：日本産業規格

\* 2 住宅に使用する内装材等から発散する化学物質により居住者等に生じる健康被害

【No. 31】 木材の組織や構造に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 木材の断面のうち、樹幹軸に平行で髄を通る断面を接線断面といい、髄に近い中央部の着色した部分を心材、その周辺部の白っぽい部分を辺材という。辺材部には生きた細胞が含まれず、心材部が主に水分通導や生理的機能を担っている。
2. 気温や日長時間の季節的な違いにより、形成層の分裂活動に周期性が生じて成長輪が形成されるが、樹種や気候帯にかかわらず、その周期が1年であるため、年輪とも呼ばれる。分裂活動が休止した時期に木部に着色が起こるため、年輪の境は明瞭となる。
3. 針葉樹材を構成する細胞のうち、仮道管が最も主要な構成要素であり、道管が存在しないことが針葉樹材の特徴である。仮道管は水分通導機能と樹体支持機能に関わり、前者は早材部仮道管が、後者は晩材部仮道管が主に担っている。
4. 広葉樹材の横断面に現れる軸方向柔細胞の切り口を管孔といい、管孔の分布や配列の仕方の特徴は、広葉樹の樹種を識別する際の重要な情報となる。一般に樹木は、環孔材、半環孔材、散孔材の三つに区分され、我が国で生育する樹木では半環孔材が最も多い。
5. 木材の細胞壁は、内側から順に、一次壁、二次壁内層、二次壁中層、二次壁外層に区分され、二次壁外層が最も厚い。同じ樹種の細胞壁内におけるセルロースマイクロフィブリルの細胞軸に対する角度は一定であるが、樹種によって角度は異なるため、樹種ごとの物理的性質に大きな影響を与える。

【No. 32】 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. 木材に働く荷重(外力)に対して物体内に生ずる力(内力)を応力と呼び、木材の単位体積当たりの大きさを定義されている。また、応力によって木材が変形することを「ひずむ」といい、変形後の木材の長さに対する変形量の長さの割合を「ひずみ」という。
2. 木材は、短期的には破壊に至らない一定の応力であっても、長時間繰り返し負荷されると、ついには破壊に至ることがあり、この現象をクリープと呼ぶ。また、この現象が生じる応力の下限値は、一般に弾性限度の応力よりも高い。
3. 木材の強度は、密度に大きな影響を受け、密度が大きくなるに従って二次関数的に増加する。また、節や腐朽、もめなどの欠点は、強度の低下をもたらし、その影響は、圧縮強さでは著しく、引張強さでは比較的影響が少ない。
4. 木材に3点曲げによる荷重が生じると、荷重側に圧縮応力、その反対側に引張応力が生じる。木材は引張強さが圧縮強さより大きいため、荷重を大きくすると、圧縮側が先に塑性を示す。曲げの強さを測る方法の一つに、試験体を両支持点で支えて中央部に負荷する中央集中荷重法がある。
5. 強い応力による塑性変形や破壊が生じれば、木材を建築用に用いるのは危険である。このため、設計時に木材に生じる応力の許容可能な最大値を決める必要があり、これを極限応力と呼ぶ。極限応力は破壊応力に一定の係数を乗じて設定する。

【No. 33】 木材の化学的性質に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 木材パルプには、製造法によって機械パルプと化学パルプがある。機械パルプは、機械で木材を砕いてパルプ化する方法で、繊維が長い状態で利用できるため強度が出やすく耐久性も高い。化学パルプは、漂白技術が確立されて、品質が高いサルファイトパルプ法による製造が主流になっている。
2. 木材腐朽菌は、腐朽を起こした際の木材の外観によって白色腐朽菌と褐色腐朽菌に分かれる。白色腐朽菌は針葉樹材、褐色腐朽菌は広葉樹材に多く発生する傾向がある。木材腐朽菌は嫌気性微生物のため、木材内部の酸素が不足した状態でも腐朽が進む。
3. セルロースは、木材の中でリグニンなどと密接に共存しており、分離させるには、酸やアルカリで化学処理をする必要があるため、純粋な化合物として利用するのは難しい。セルロースの工業的な利用範囲は広く、パルプのほかフィルム、化学原料に用いられている。
4. ヘミセルロースは、主に細胞間層に単独で存在し、細胞と細胞との結合を強固にする機能がある。セルロースと比較して、木材から分離することが容易であり、主に接着剤や塗料の原料などに利用されている。
5. 木材の抽出成分は、多くの樹種で木材に占める含有割合がセルロースなどと比較して高く、香りや色、耐久性など樹木の性質を特徴付けるものである。例えば、モノテルペンは、フラボノイドの一種で、木材が発する芳香性の元となっており、香料などに利用されている。

【No. 34】 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。

1. きのか類の生産量は、平成 20(2008)年以降、約 100 万トン前後で推移している。令和 4(2022)年の生産量の内訳をみると、生しいたけ、なめこ、ぶなしめじで総生産量の 7 割を占め、同年の生産額の内訳は、多い方から、生しいたけ、ぶなしめじ、まつたけの順となっていた。
2. 令和 5(2023)年のきのか類の輸出量は、アジア各国における和食の普及や健康的な食生活への関心の高まりに伴い、近隣国向けに輸出量が拡大したことなどから、前年より増加した。一方で、高価格帯の原木乾しいたけが不作だったことなどが影響して、輸出額は前年より減少した。
3. 木炭は、燃料材だけでなく土壌改良材としての需要の増加から、生産量は増加傾向にある。薪の生産量についても、薪ストーブの販売台数の増加等を背景に、平成 19(2007)年以降は増加傾向にあるが、在庫の増加等の影響により販売価格は低下している。
4. 竹材は、従来、身近な資源として日用雑貨や建築・造園用資材等様々な用途に利用されてきた。その生産量は、製紙原料としての需要の開拓により、平成 29(2017)年以降は増加傾向にある。また、和食需要の高まりにより国内のたけのこ生産量も、平成 29 年以降は増加傾向にある。
5. 漆は、国宝・重要文化財建造物の保存修理に原則として国産漆を使用する方針としたことを背景に、国内消費量は長期的に増加している。国産漆の生産量も増加している一方で、需要量の大部分は東南アジアからの輸入品が占めている。

【No. 35】 我が国における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5年度 森林・林業白書(令和6年6月4日公表)」による。

1. 製材工場では、これまで中丸太からの柱角生産を中心としてきており、大径材を効率的に製材する体制となっていない工場が多い。一方、人工林が主伐期を迎え、大径材の出材量の増加が見込まれる中、自動で効率的な木取りができる大径材用の製造ラインが導入され始めている。
2. 合板工場について、年間の国産原木消費量でみた工場規模別に、工場数とその国産原木消費量を平成16(2004)年と令和4(2022)年とで比較すると、1万 $\text{m}^3$ 未満の工場では工場数及び国産原木消費量が共に減少する一方で、10万 $\text{m}^3$ 以上の工場では工場数及び国産原木消費量が共に増加している。普通合板の生産量を用途別にみると、コンクリート型枠用合板が大部分を占めている。
3. 集成材は、強度が安定しており、プレカット材の普及等を背景として、主に住宅の柱・梁・土台に利用されている。供給量は、平成29(2017)年度から令和4年度に約2倍に増加している。工務店における木造軸組住宅の製品別の使用割合(国産材)をみると、製材より集成材の利用割合が高い。
4. 木材チップのうち、原木や工場残材を原料とするものは、主に製紙用や燃料用に供される。木材チップ用国産材原木(燃料用チップを除く)の入荷量は、増加傾向で推移しており、令和4年は、広葉樹原木が263万 $\text{m}^3$ と針葉樹原木の160万 $\text{m}^3$ を上回っていた。
5. 木質バイオマスのエネルギー利用におけるエネルギー変換効率は、熱利用が20~30%であるのに対して、発電利用は80%以上を得ることが可能である。燃料材(国産材)の国内消費量はFIT制度\*導入後急速に増加し、令和4年には1,700万 $\text{m}^3$ を超えている。

\* 再生可能エネルギーの固定価格買取制度

【No. 36】 砂防施設の設計や役割に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。

- A. 砂防堰堤の水通しは、土砂を含む流量を安全に流す水通し幅と高さで設計する。一般的に水通し幅は、越流水深ができるだけ小さくなるよう、幅を広く設計する。対象流量は、100年に一度の確率で起こる流量、又は既往最大流量のうち、いずれか大きい方に土砂を含めた量とする。
- B. 一般に、鋼製透過型砂防堰堤の鋼製部材間隔は、最大礫径<sup>れき</sup>の1～1.5倍程度に設定する。部材間の空隙は、石礫型土石流の発生時には先頭の巨礫が鋼製部材で目詰まりし、後続の砂礫も捕捉される。その後も効果を維持するには、捕捉された巨礫、砂礫を除石することが必要である。
- C. 遊砂地は、掘削などにより溪流の一部を拡大して貯水容量を確保し、渓流水を一時的に滞留させることで、豪雨時におけるピーク流量を抑制し、安全に下流まで流す施設である。遊砂地は、一般に谷の出口より上流側に空間を確保できる区域に設置する。
- D. 溪流保全工は、河床勾配がおおむね100分の1未満の河川区間において、乱流・偏流を制御することにより、土砂の堆積や樹林化による流下能力の低下を防止することを目的とした施設である。溪流保全工は、堤防と水門などの組合せで構成される。

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

【No. 37】 森林流域の水循環や熱収支に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 純放射量は、大気を暖める潜熱フラックス、水分を蒸発させる顕熱フラックス、地面へ伝導する熱エネルギー、光合成を行うエネルギーなどに分配される。純放射量のうち、光合成を行うために使われるエネルギーが最も大きい割合を占める。
2. 森林を皆伐すると、降雨中の樹冠遮断成分がなくなり、全ての降水が地表面に供給される。無降雨時には地表面からの蒸発量が増大するものの、蒸散による損失成分がなくなるため、一般に、流域からの総流出量は増大する。また、森林流域に占める伐採面積の割合が高いほど流出量は増加する。
3. 流域水収支法は、流域スケールの長期的な蒸発散量を推定する方法である。水収支を算出する期間の前後での流域内に貯留されている水量の変化を無視できる場合、一定期間の全天日射量と平均風速から蒸発散量を算定することができる。
4. 一般に、ハイドログラフでは、降雨の継続に従って流出量が増加し、降雨の終了とともに流出量は急激に低下することが読み取れる。降雨中及び降雨後の洪水流出を形成する流出成分を地下水流といい、無降雨時に緩やかに流出量が逡減している流出成分を中間流という。
5. 森林への降水のうち、樹冠で遮断され、蒸発等で失われる量を林外雨量といい、地面に到達する量を林内雨量という。林内雨量は、樹冠通過雨量から樹幹流量を差し引いた量である。樹冠通過雨量は、枝葉に触れずに滴下する直達雨量と、枝葉に触れた後に滴下する滴下雨量に分けられる。

【No. 38】 治山事業の種類と役割に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 山腹基礎工は、山腹緑化工により山腹斜面に植生を導入した後、土木的な手法で、崩壊又は拡大崩壊のおそれのある山腹斜面の安定を図るものである。山腹基礎工の代表的な工種として落石防止工が挙げられる。
2. のり切工は、崩壊地外縁及び内部の不安定な部分に対して、より安定した勾配になるよう土砂を切り取りこれを整地することで、崩壊及び崩壊の拡大を防止することを目的とする。のり切によって生ずる土砂の堆積が厚くなる場合は、必要に応じて、埋設工等を設置して土砂の移動防止を図る。
3. 筋工は、雨水や湧水を集水・排水して、山腹斜面の表面侵食や水の浸透による土質強度の低下、間隙水圧の上昇を防止することを目的とする工法である。崩壊又は崩壊の拡大のおそれのある山腹斜面の安定を図る山腹基礎工の一つである。
4. 護岸工は、流水による溪岸の横侵食の防止及び土砂の流出の抑止・調節を図ることを目的とする。流水及び流送土砂の多い溪流の場合、水の抵抗が大きい構造物では破壊されるおそれがあることから、多孔性で抵抗が小さい鉄線かご又は木材を採用する。
5. 土留工は、アンカーにより、地すべり性崩壊、斜面の崩壊防止及び構造物の安定の確保を目的とする。土留工は不安定な山腹斜面上に設置されることが多いが、堅固な支持基盤が得られないような山腹斜面では、原則として山腹斜面脚部にのみ配置し、高さ 4 m 以下とする場合が多い。

【No. 39】 測量に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 地球全体が静止した海水面で覆われたものと考えた仮定の曲面をジオイドといい、ジオイドに近似した回転楕円体を地球楕円体と呼ぶ。国ごとに測量を行う際の基準として定めた地球楕円体を準拠楕円体と呼び、現在、我が国では、GRS80 楕円体を準拠楕円体として採用している。
2. 同じ測量条件下で、誤差の現れ方や大きさが一定になる誤差を定誤差と呼び、予期できない変化や除去できない原因が重なり生じる誤差を自然的誤差と呼ぶ。測定値から定誤差をできるだけ取り除き、自然的誤差だけを含む一群の値を処理することで、測定の真値を求めることができる。
3. セオドライトによる水平角の測定方法には、単測法や方向観測法などがある。単測法は、一つの角を測定する方法で、作業の効率性を重視して1対回の観測を原則としている。一方、方向観測法は、測点が多いため、正位と反位の測定を2度ずつ行う2対回以上の観測を必ず行う方法である。
4. トラバース測量の方法の一つに、起点と終点が既知点で、その間の未知点の位置を求める閉合トラバースがある。座標の北方向を基準として、進行方向の測線まで右回りの角を水平角といい、測線 BC の水平角  $\alpha_b$  は、測点 B の方位角  $\beta_b$  と、一つ前の測点 A の方位角  $\beta_a$  を足して得られる値から、 $180^\circ$  を減じることで求められる。
5. 水準測量の方法には、標尺の高さを基準にレベルを次々に移動して測定する器高式と、レベルを1点に据え付けて標尺を視準する昇降式がある。昇降式において、前視だけ読み取る点をもりかえ点、前視及び後視を共に読み取る点を中間点と呼ぶ。

【No. 40】 防災気象情報や土砂災害のソフト対策に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 土砂災害警戒情報は、降水短時間予報に基づいて降雨量と河川流量の時間変化を予測し、判定基準線を超過することが予想された場合に発表される。避難指示の発令判断や住民による自主避難の判断を支援するよう、都道府県単位で発表される。
2. 土壌雨量指数は、地すべり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、タンクモデルによって計算される。この場合、タンクモデルの計算には、個々の傾斜地における植生、地質、風化等に応じたパラメータが用いられる。
3. 土砂災害防止法\*は、土砂災害のおそれのある区域に床固工等の施設整備を推進する目的で、昭和 22(1947)年のカスリーン台風による土砂災害を契機として、昭和 24(1949)年に制定された。
4. 土砂災害特別警戒区域とは、砂防設備を要する土地又は治水上砂防のために一定の行為を禁止し、若しくは制限するべき土地として国土交通大臣が指定した区域で、通称イエローゾーンとも呼ばれる。
5. 特別警報は、警報の発表基準をはるかに超える大雨や大津波等が予想され、重大な災害の起こるおそれが著しく高まっている場合に発表し、最大級の警戒を呼びかけるものである。気象庁では、2010 年代から運用を開始している。

\* 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

G1-2025 林学 専門 (多肢選択式)

正答番号表

No	正答	No	正答
1	5	21	3
2	4	22	5
3	1	23	5
4	1	24	3
5	4	25	1
6	4	26	4
7	5	27	3
8	3	28	2
9	3	29	5
10	3	30	4
11	5	31	3
12	2	32	4
13	1	33	3
14	2	34	2
15	4	35	1
16	5	36	1
17	5	37	2
18	1	38	2
19	2	39	1
20	1	40	5