

G1-2024-

林 学

## 専門(多肢選択式)試験問題

### 注 意 事 項

1. 問題は **40 題(27 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年版 森林・林業白書」による。

1. 世界では、全陸地面積に占める森林面積の割合は1割未満であるのに対し、我が国は国土面積の約4割を森林が占める世界有数の森林国である。また、我が国の森林面積の約8割は人工林である。
2. 我が国では、昭和10年代には軍需物資等として森林の伐採が進み、第二次世界大戦後も復興のために森林が伐採された。現在の人工林は、終戦直後や高度経済成長期に造林されたものが多く、人工林面積の半数が50年生を超え、本格的な利用期を迎えている。
3. 我が国の人工林の蓄積は、昭和41(1966)年以降、人工林の成長に伴い増加傾向で推移していたが、平成24(2012)年以降は主伐の増加に伴い減少傾向にある。また、天然林の蓄積は、家具や内装材用として広葉樹の需要が増加しているため、昭和41年以降減少傾向で推移している。
4. 我が国の森林を所有形態別にみると、民有林が約2割、国有林が約8割となっている。国有林には、都道府県や市町村といった地方公共団体が所有する公有林も含まれる。
5. 森林で火災が発生すると、森林資源の多大な損失につながる。我が国における林野火災は、発生時期に季節的な特徴は無く、原因のほとんどは落雷などの自然現象によるものであり、令和3(2021)年の発生件数は約50件、焼損面積は約80万haであった。

【No. 2】 我が国の木材産業の動向に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 令和3年に策定された森林・林業基本計画では、森林及び林業をめぐる情勢変化等を踏まえた対応方向の一つとして、都市等における「第2の森林<sup>もり</sup>」づくりが示された。この中で、防耐火部材の開発・普及など、非住宅分野等での需要の獲得に向けた取組を進めることが明記された。
2. 我が国の令和4年の新設住宅着工戸数は約200万戸で、このうち木造住宅が過半を占めている。この木造住宅の工法別のシェアは、木造軸組工法(在来工法)が約4割、枠組壁工法(ツーバイフォー工法)が約4割、木質プレハブ工法が約2割となっている。
3. 合板工場は、近年、製品輸出を目的に沿岸部に設置されるようになり、令和3年の合板工場数は、小規模から大規模なものまで平成16年と比べて増加している。また、製材工場は、地域の工務店等との連携が進み、国産原木消費量1万m<sup>3</sup>以下の小規模な工場数が増加している。
4. 令和3年度に着工された公共建築物の木造率(床面積ベース)は40%を超えており、平成22年度以降増加傾向にある。このうち、低層(3階建て以下)の公共建築物の木造率は、約80%と高い水準を維持しているが、漸減傾向にある。
5. 令和4年に改正された建築基準法に基づき、建築物木材利用促進協定制度が創設された。この制度は、素材生産事業者と木材加工事業者の2者が協定を締結し、国産材の安定供給体制を構築することで民間建築物等での木材利用を促進するものである。

【No. 3】 次は、花粉発生源対策に関する記述であるが、A、B、Cに当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

国民の約4割が罹患しているといわれる花粉症については、関係省庁が連携し、総合的な対策を進めている。このような中、林野庁では、

- ①花粉を飛散させる A、
- ②花粉症対策に資する苗木による植替えや B、
- ③スギ花粉の発生を抑える技術の実用化

の三つを大きな柱として、花粉発生源対策に取り組んでいる。スギ花粉の発生を抑える技術の実用化に向け、スギ林への効果的な C 方法の確立や C による生態系への影響調査等を進めている。

| A                  | B         | C        |
|--------------------|-----------|----------|
| 1. スギ人工林等の伐採・利用    | 広葉樹の導入    | 薬剤散布     |
| 2. スギ人工林等の伐採・利用    | 広葉樹の導入    | 花粉食動物の定着 |
| 3. スギ人工林等の伐採・利用    | 薬用植物の林内栽培 | 花粉食動物の定着 |
| 4. スギ雄花等の着花した枝の枝打ち | 広葉樹の導入    | 花粉食動物の定着 |
| 5. スギ雄花等の着花した枝の枝打ち | 薬用植物の林内栽培 | 薬剤散布     |

【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. 地域森林計画は、全国単位の森林整備保全事業計画に即して、地域の特性を踏まえた森林の整備及び保全の目標などを示すものである。地域森林計画は、森林法に基づき、森林管理局長が、全国98の森林計画区別に5年ごとに10年を一期として立てるものである。
2. 令和3年に策定された森林・林業基本計画では、森林・林業・木材産業によるグリーン成長の実現が掲げられている。この計画では、水土保持林、森林と人との共生林、資源の循環利用林の三つの区分ごとに、10年後、50年後、100年後の目標とする森林の状態が示されている。
3. 令和元年に国有林野の管理経営に関する法律が改正され、国有林野において、民間事業者が一定期間、安定的に樹木を採取できる森林共同施業団地制度が創設された。この制度により設定された区域は、令和4年3月末時点で全都道府県に1か所ずつの47か所となっている。
4. 令和2年に森林組合法が改正され、公益的機能の発揮を重視した森林経営を推進するため、森林組合の分割により事業規模を縮小し、地域に密着した対応が可能となる措置が定められた。併せて、森林組合は、公的役割が大きいため、営利目的の事業を禁止する旨の規定が追加された。
5. 森林経営管理制度は、市町村が森林所有者から森林の経営管理を受託し、林業経営に適した森林は民間業者に再委託する一方、林業経営に適さない森林は市町村が公的に管理する制度である。この制度では、森林所有者が不明な場合の特例も措置されている。

【No. 5】 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5年版 森林・林業白書」による。

1. 林業産出額は、平成2(1990)年以降、減少し続けているものの、海外の丸太需要の拡大などにより、木材輸出額は増加している。令和4(2022)年の木材輸出額を国・地域別にみると、フィリピン向けが全体の約7割、韓国向けが約2割、中国向けが約1割となっている。
2. 木材自給率は、昭和48(1973)年には約19%まで低下した。その後は国産材利用の増加等を背景に上昇傾向にあったが、令和2(2020)年は新型コロナウイルス感染症の影響による国内産業の人手不足等のため、統計の開始以来、過去最低の約15%に落ち込んだ。
3. 令和3(2021)年の国産材総供給量は、経済活動の回復により、前年の2倍以上となった。特にロシアからの製材に対して輸入禁止措置がとられたため、その代替として、国産のカラマツの需要が増加し、素材生産量の樹種別の割合はカラマツが約6割、スギが約2割、ヒノキが約1割となった。
4. 令和3年の木材輸入量は、世界的な海上輸送の混乱等により、前年比で約3割減少した。品目別にみると、製材や集成材の輸入量は前年より増加したものの、丸太の輸入量は前年比5割以上減少した。
5. 木材需要量のうち燃料材の推移をみると、昭和35(1960)年は需要量全体の約2割を占めていたが、薪炭から化石燃料への転換によって、平成元(1989)年には1%未満となった。近年では、燃料材は、木質バイオマス発電施設等での利用が増加している。

【No. 6】 森林・林業に関する国際的な取組に関する記述ア～エのうち、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年版 森林・林業白書」による。

ア. FAO<sup>\*1</sup>の「世界森林資源評価 2020」によると、世界の森林面積は、2010年から2020年の間に年平均約1,000万haのペースで増加している。国際連合では、1992年のAPEC<sup>\*2</sup>林業担当大臣会合で「森林原則声明」が採択されて以降、森林問題の解決策が議論されている。

イ. 森林は、多くの生物の生育・生息の場となっている。2022年に開催されたCOP15<sup>\*3</sup>では、愛知目標に続く、生物多様性に関する新たな世界目標である「昆明・モンリオール生物多様性枠組」が採択された。

ウ. 「パリ協定」は、先進国のみが参加する気候変動対策の枠組みであり、2015年のCOP21<sup>\*4</sup>で採択された。2021年のCOP26<sup>\*5</sup>では、パリ協定の実施に必要なルールを網羅的に定めた「モンリオール・プロセス」の7基準54指標が完成した。

エ. 2021年のCOP26では、「森林・土地利用に関するグラスゴー・リーダーズ宣言」が発表された。同宣言では、2030年までに森林の消失や土地劣化を食い止め、さらにその状況を好転させることに取り組むこととされている。

\* 1 国際連合食糧農業機関

\* 2 アジア太平洋経済協力

\* 3 生物多様性条約第15回締約国会議

\* 4 気候変動枠組条約第21回締約国会議

\* 5 気候変動枠組条約第26回締約国会議

1. ア、イ

2. ア、ウ

3. イ、エ

4. ウ、エ

5. ア、ウ、エ

【No. 7】 我が国の脱炭素に向けた森林の活用に関する記述ア～エのうち、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年版 森林・林業白書」による。

- ア. J-クレジットは、省エネ設備の導入や森林管理による温室効果ガスの排出削減量や吸収量を、クレジットとして第三者機関が認証する制度であり、内閣府と総務省が監督官庁となっている。クレジットの取引を円滑にするため、令和4年に相対取引の促進に関する実証事業が行われた。
- イ. J-クレジット制度の再生可能エネルギー分野では、「木質バイオマス固形燃料の方法論\*」がある。ボイラーなどの熱源設備等において木質バイオマスを原料とするバイオマス固形燃料を使用し、それまで使用していた化石燃料等を代替することによる排出削減活動がクレジット認証対象となる。
- ウ. J-クレジット制度の森林分野では、森林管理プロジェクトとして森林経営活動と再造林活動の二つの方法論が承認されていた。令和4年に、森林管理プロジェクトに係る制度の見直しが行われ、植林活動の方法論が新たに策定・承認されたため、方法論は三つとなった。
- エ. 林野庁では、新たに創設した顕彰制度「森林×脱炭素チャレンジ」により、令和4年から企業等の取組を表彰している。この制度は、企業等が支援をして行った森林整備等の取組内容と、その取組に係る二酸化炭素吸収量を総合的に判断して、優れた取組を顕彰するものである。

\* バイオマス固形燃料(木質バイオマス)による化石燃料又は系統電力の代替の方法論

1. ア
2. ウ
3. ア、イ
4. イ、エ
5. ウ、エ

【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. 法正林の概念は、収穫の厳正保続を実現するために提唱されたものである。法正林の実現には、法正齢級関係、法正林分配置、法正蓄積、法正成長量という条件を満たす必要があるとされている。
2. 地利は、土地における林木の生産力の度合いを示すものであり、土壌などの自然条件に基づいて判定される。地利は、都道府県が地域森林計画の基礎資料として作成する林地台帳において、地利級として等級区分されて示される。
3. 齢級法は、林齢に応じて林分を各分期に割り振り、分期ごとの面積をできる限り均等になるよう調整するものであり、これが改良されて、面積平分法が考案された。面積平分法の代表的な方法には、カメラルタキセ法がある。
4. 区画輪伐法は、収穫規整の中でも新しい概念であり、第二次世界大戦後まもなく考案された。この方法は、森林が伐採されてから再び成林し伐採されるまでの年数で、面積を機械的に等分した区画を、毎年1区画ずつ順番に伐採していくものであり、毎年の伐採材積量が一定となる。
5. 回帰年は、皆伐作業を前提としており、伐採跡地に植林した時から再び皆伐できるようになるまでの期間である。また、更新期は、択伐作業を前提としており、一つの択伐区が伐採されてから、次に別の択伐区が伐採されるまでの期間である。

【No. 9】 我が国の林業経営体・労働力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年版 森林・林業白書」による。

1. 林業従事者数は、昭和60(1985)年から平成17(2005)年まで横ばいで推移していたが、「緑の雇用」事業の開始により平成17年以降は増加傾向で推移している。令和3(2021)年には、新規就業者数が初めて10,000人を超えた。
2. 女性の林業従事者数は、林業機械の導入による作業負荷の軽減などにより、昭和60年から一貫して増加傾向で推移している。令和2(2020)年には女性の林業従事者数は、男性の林業従事者数と同程度となった。
3. 令和2年の林業経営体による作業受託面積では、民間事業者が間伐面積の約9割を受託している。また、素材生産については、自伐型林業の普及により、同年に素材生産を行った個人経営体数は、平成17年に比べ大幅に増加している。
4. 「緑の雇用」事業に取り組む事業者への調査結果によると、平成29(2017)年の林業従事者の年間平均給与は、平成25(2013)年と比べて約1割減少している。一方で、平成29年の年間平均給与を林業従事者と全産業平均\*で比べると同程度となっている。
5. 令和2年度森林組合一斉調査によると、林業に従事する雇用労働者の賃金の支払形態については、月給制が約3割と低い。一方、令和2年度の年間就業日数が210日以上雇用労働者の割合は約7割となり、通年雇用化が進展している。

\* 国税庁「平成29年分民間給与実態統計調査」

【No. 10】 林木の評価に関する記述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. 期望価法は、現在の林木が将来伐採されるまでに期待される純収益を求める方法である。評価対象林木を現在から伐期まで育成して得られると予測される主間伐収益から、その間に必要とする経費を控除して算出される純収益の評価時点における現在価を林木の評価額とする。
- B. 費用価法は、評価時点までに投入した経費の前価に基づいて林木の価格を求める方法である。造林から主伐までの期間において、間伐などの収入は控除せず、地代、造林費などこれまで投入した経費の原価の累計を林木の評価額とする。
- C. 市場価逆算法は、丸太の市場で取引される価格から逆算して間接的に林木の価格を求める方法である。評価対象の林木から生産される丸太の最寄木材市場等での市場価格から、伐採や搬出などに要する事業費と伐出事業利益を控除した額を林木の評価額とする。
- D. グラーゼル法は、現在の林木が将来伐採されるまでに期待される毎年の予想収益と予想経費の差から林木の価格を求める方法であり、伐期を迎えた林木を評価する場合に使用する。地代を含む管理費と伐期における伐採価を直線で結んで、林木の評価額を求める。

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

【No. 11】 森林の調査法に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 全林毎木法(毎木調査)は、林分内の全立木を対象として樹高のみを測定するものである。林分材積を推定する場合は、林分内から抽出した立木の胸高直径を測定し、その結果から、各直径階の平均樹高を推定できる等平均樹高線を作成し、樹高と胸高直径から材積を推計する。
2. 標準地法は、調査対象の林分の平均的な林相の一部を標準地として選定し、さらに、その標準地内の代表的な林木を数本測定する方法である。林相の変化の激しい林分であっても均質な林分であっても標準地の取り方は同じである。
3. 標本地法は、調査地を無作為に抽出し、調査地内の平均的な林木を伐倒して幹材積を測定し、それに基づいて林分材積を推定する方法である。代表的な標本地法として、ビッターリッヒ法などがある。
4. プロットレスサンプリング法は、プロットを設定せずに、調査対象林分の外に設定した標本点からブルーメライスをを用いて視準することによって、ha 当たりの胸高断面積合計、材積、平均樹高、立木本数などを推定する方法である。
5. 標準木法は、林分の中で、胸高直径や胸高断面積、材積などについて代表的な数値を有する立木を有意的に選んで標準木とし、標準木の材積に林分の総本数を乗じて林分材積を推定する方法である。代表的な標準木法として、単級法やドラウト法などがある。

【No. 12】 森林航測や森林リモートセンシングに関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. リモートセンシングで用いられる受動型のセンサは、対象物から放射された電磁波を観測するものであり、電磁波には、波長が短い順に、マイクロ波、可視光線、赤外線などがある。可視光線と赤外線は夜間でも観測可能であるのに対し、マイクロ波は日中でないと観測できない。
2. 施業の集約化を進めるためには、境界等の情報が一元的に把握されている必要があることから、林野庁は森林境界の明確化を支援している。令和 2 (2020)年度からは、微地形表現図や空中写真等のリモートセンシングデータを活用した境界測量への支援を開始した。
3. 我が国では、全国の空中写真が大正 9 (1920)年から約 2 年間隔で撮影されている。空中写真の立体視等を行うには、空中写真の重なり度であるオーバーラップ(飛行方向に対して前後の重なり)とサイドラップ(コース間の上下の重なり)を、それぞれ 20 % として撮影する必要がある。
4. 航空レーザは、航空機に搭載した合成開口レーダからレーザ光を発射し、航空機と地表の距離を計測する方法である。森林では樹冠が遮蔽体となるため、樹冠下の地形情報を取得することはできないが、広範囲の林相を効率的に調査することができる。
5. GNSS による測位方法には、1 台の受信機で観測点の座標を求める単独測位と、複数の受信機を用いる相対測位がある。単独測位は誤差 1 cm 以下の精度を持ち、基準点測量に用いられている。GNSS による測位は、2 機の衛星からの電波を同時に受信すれば、測位可能となる。

【No. 13】 森林の多面的機能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年版 森林・林業白書」による。

1. 森林には、土砂の流出や崩壊を防ぐ機能がある。下草や落葉などで覆われた森林の土壌では、表面の土粒子が潰され、水を浸透させにくい膜が形成される。これにより雨水が地中に浸透するのを防ぎ、表面侵食防止機能が発揮される。
2. 我が国の海岸では、飛砂害や潮害等を防ぐため、マツ類を主体とする海岸防災林の整備・保全が進められてきた。平成23(2011)年に発生した東日本大震災で海岸防災林が津波の被害軽減効果を発揮したことを踏まえ、平成24(2012)年に海岸防災林の整備は、津波に対する「多重防御」施策の一つに位置付けられた。
3. 森林は、多様な動植物の生息・生育の場となるなど生物多様性保全機能を有する。この機能を発揮させるため、民有林のうち、主に広葉樹で構成されている原生的な森林を風致保安林に設定し、人の立入りを禁止するなど厳格に保護・管理している。
4. 森林は、地球環境保全機能を有しており、我が国の令和3年度の二酸化炭素吸収量のうち、森林による吸収量は約4割を占める。また、同年度の伐採木材製品により貯蔵される炭素の量は、森林による吸収量とは別に二酸化炭素吸収量全体の約4割を占める。
5. 森林は、ハイキングや森林浴などレクリエーションの場となっている。この森林の機能は、日本人の自然観の形成に深く関係するため、文化機能と呼ばれており、令和5年の世論調査\*の「森林に期待する働き」のうち1位となっている。

\* 内閣府「森林と生活に関する世論調査」(令和5年10月)

【No. 14】 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。

1. レクリエーションの森は、優れた自然景観を有し、森林浴、野外スポーツ等に適した国有林野であり、国民に森林レクリエーションの場として提供されている。このうち、特に観光資源としての潜在的な魅力がある森林では、利用者の増加を図るための環境整備が行われている。
2. 「協定締結による国民参加の森林づくり」は、民間団体等が、国有林で皆伐及びその後の再造林などの森林づくり活動を行う制度である。活動の目的に応じて、ふれあいの森や自然観察教育林などに区分されている。
3. 保護林は、原生的な天然林などを対象に、森林生態系の保全、野生生物の保護、観光などの積極的利用に資することを目的として保護・管理されている国有林野である。保護林は、森林生態系保護地域や郷土の森等の四つの区分で管理されている。
4. 分収育林制度は、土地所有者である国、造林を行う者、資金を提供する者の3者契約により国有林に木を植えて、一定期間育て、成林後に分収木を販売するものである。その収益(販売代金)は、予め契約した一定の割合で分収する。
5. 「緑の回廊」は、重機等の移動経路を確保することで、より広範で効率的な施業を図ることを目的として設定しているものである。森林作業道や山元土場を共通利用できるよう、主要な分収育林どうしを人工林でつなぎ、ネットワークを形成している。

【No. 15】 広葉樹の特性と更新に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 天然下種更新を行う場合には、種子の飛散距離を考慮し、カエデ類やカンバ類の母樹には上方天然下種更新を、ミズナラの母樹には側方天然下種更新を適用する。また、更新伐の方法は、皆伐、残伐、傘伐の3種類に大別され、択伐は傘伐に含まれる。
2. 萌芽更新を行う場合には、老木や大径木は萌芽力が低いため、親木とするのは避ける。また、親木の伐採は、1.5 m 以上の位置で行い、樹木の成長が盛んな季節に行う。
3. 個々の樹種は、生育時の光要求度によって陽樹と陰樹に分けられる。一般に、陽光を好み明るい場所で生育する樹種は陽樹に、日陰を好み明るい場所では生育できない樹種は陰樹に分類される。陰樹には、クリやコナラなどがある。
4. 樹木には結実周期があり、ブナはほぼ毎年のように結実するが、ケヤキやサクラ類は4、5年以上の周期で結実する。天然下種更新を行う場合には、動物による食害や病害を受けるリスクが下がるため、結実周期の長い樹種の方が結実周期の短い樹種よりも適している。
5. 樹木の根系は太い根や細根で構成されており、一般に、太い根には樹体を支持する機能があり、細根には養分や水分を吸収する機能がある。ケヤキやコナラは深根性樹種に、ミズキは浅根性樹種に分類される。

【No. 16】 我が国における森林の更新と保育、施業に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 複層林施業は、皆伐を行い、樹高の異なる複数の樹種を同時に植林することで空間を有効活用する施業方法である。複層林施業の下層木には、アカマツなどの耐陰性の高い樹種が適している。
2. 人工更新における植栽密度は、樹種の生育特性や立地条件等により決定されるものであり、アカマツやクロマツの標準的な植栽密度は、約 1,000 本/ha であり、スギと比べて低い。スギの植栽時期は、一般に、秋であるが、多雪地帯では早春が適している。
3. マツなどの既定芽を有する樹種は、冬芽内の全葉原基が展開し節間伸長が完了すると、すぐに次の葉原基を分化、展開し、1 年を通して継続的に成長する。これらの樹種は、カンバ類などの未定芽を有する樹種と比べて、施肥などの栽培管理の効果がすぐに現れやすい。
4. 造林地の下刈りは、刈り払った後の雑草木の再生を防ぐために、雑草木の貯蔵養分が最も減少する秋から冬前に行う。また、つる切りは、一般に、つる植物の貯蔵養分が最も減少する冬から春に行う。
5. 多雪地帯では、積雪期の地表面は長期間にわたり低温・過湿の状態となるため、地表面のエゾマツの稚樹は雪腐病に感染しやすく、枯死しやすい。一方で、倒れた大径木の上は、エゾマツの稚樹が雪腐病を回避するためのセーフサイトとして機能し、稚樹の生存率は高まる。

【No. 17】 森林土壌の分類や生成に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 森林の土壌層位は、B層と呼ばれる有機物層とその下に存在する鉱質土層に大きく分けられる。有機物層は、有機物の分解程度に応じて、さらにC層、M層、R層の三つに分けられ、地表に一番近いC層が最も分解が進んでいる。
2. 我が国の森林土壌のうち、気候帯に沿って帯状に分布する成帯性土壌には、ポドゾル、グライ土がある。一方、母材との関連性が強く局所的に分布する土壌には、赤黄色土、泥炭土がある。
3. 褐色森林土群は、我が国に最も多く分布する土壌群であり、表層の鉄やアルミニウムが水溶性の化合物の作用により溶脱し、水溶性有機物が下層に集積するため、一般に、酸性又は弱酸性を示す。褐色森林土群は、母材の違いにより、さらに細かく数種類に区分されている。
4. 土壌の母岩は、その成因から、火成岩、堆積岩、変成岩の三つに大きく分けられる。火成岩はマグマを起源とする岩石である。堆積岩は、堆積物が圧密などの続成作用により固まって形成された岩石であり、変成岩は、高い圧力や高い温度の作用により組織などが変質してできた岩石である。
5. ラテライト化作用とは、滞水等により土壌中の酸素が欠乏し、鉄が還元されるもので、土壌の色は灰色や淡青色となる。この作用では、土壌中の粘土粒子が、水に分散し、土壌孔隙を通り下方へと移動し、集積する。

【No. 18】 我が国の森林土壌の構造的特性や化学性に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 森林の生育する山地では、山頂部や斜面上部において、基岩の風化によって生成した母材が土壌化した崩積土がみられる。また、斜面下部には、重力で斜面上部から移動して堆積した圃行土がみられ、斜面中腹部では、残積土がみられる。
2. 土壌には、多少の酸が加わっても、pHの急激な変動を抑制する緩衝作用がある。例えば、土壌水が酸性に傾いた場合でも、土壌コロイドに吸着している塩基性イオンと土壌水中の $H^+$ の一部が置換され、塩基性イオンが土壌水中に放出されることにより、土壌水のpHが上昇する。
3. 土壌中の窒素の大部分は、落葉落枝などの無機態窒素であり、土壌微生物によって有機態窒素に変えられる。硝化菌によって $NO_3^-$ から変換された $NH_4^+$ は、土壌コロイドと反発し合うため、逕流へ流亡しやすい。
4. 尾根や斜面上部の土壌では、乾燥などによって微生物の代謝活性が低下するため、一般に、湿性条件にある谷や斜面下部と比べてpHは高くなる。一方、土壌のC/N比は、こうした土壌の水分条件の影響を受けにくいいため、斜面上部と下部であまり変化しない。
5. 糸状菌は、マメ科植物やハンノキなどの樹木と共生関係にある。糸状菌は、これらの樹木の根に感染し、樹木から酸素を受け取る代わりに、空気中の窒素固定で得られる $NO_3^-$ を樹木に供給する。

【No. 19】 我が国における樹木の害虫に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. カシノナガキクイムシは、特定外来生物\*に指定されており、アカガシ、コナラ、マテバシイなどの樹木を加害する。幼虫は内樹皮を食害する。本種による被害は「ハチカミ」と呼ばれ、材の変色や腐朽により材価が著しく低下する。
2. ツヤハダゴマダラカミキリは、アキニレ、トチノキ、カツラなどの樹木を加害する。幼虫は、2～3齢まで樹皮下を食害した後、材内へ潜入する。本種は、北米、ヨーロッパへも侵入しており、広葉樹に対して被害をもたらしている。
3. マツノマダラカミキリは、アカマツ、トウヒなどの樹木を加害する。幼虫は穿孔した孔道内で増殖した菌類を摂食して成長する。本種は、IUCN(国際自然保護連合)の「世界の侵略的外来種ワースト100」の一つに選ばれている。
4. クビアカツヤカミキリは、特定外来生物に指定されており、主にケヤキ、ミズメなどの樹木を加害する。幼虫は、内樹皮を食害する。幼虫の食害により樹木が枯死することはないが、材の変色や腐朽により材価は著しく低下する。
5. スギカミキリは、ヒノキ、スギのほか、ホオノキなどの広葉樹も加害する。幼虫は、外樹皮から形成層まで食害する。本種による被害は「トビクサレ」と呼ばれ、材の変色や腐朽により材価が著しく低下する。

\* 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に基づく。

【No. 20】 我が国における野生動物の生態と森林被害に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. ニホンジカは、我が国の広範囲に分布しており、群れで生活する動物である。2歳以上のメスジカは、通常、毎年1頭の子を出産する。発情期は秋であり、出産の時期は翌年の春から夏である。
2. ニホンジカによる森林被害は、主に人工林の幼齢造林地で発生し、壮齢林ではみられない。拡大造林政策が行われていた1950年代から現在まで一貫して、野生鳥獣による森林被害面積では、ニホンジカによる被害が最も高い割合を占めている。
3. ニホンジカは、広葉樹全般に不嗜好性を示すため、主に、スギやヒノキなどの針葉樹の枝葉や樹皮を食害する。樹皮の剥皮は、材質の劣化を引き起こすが、枯死に至ることは稀である。
4. ニホンカモシカは、特別天然記念物に指定されており、本州と北海道に分布している。その森林被害は、主に、角こすりによる樹皮の剥皮害である。被害の程度に明確な季節性はみられず、1年を通して発生する。
5. ツキノワグマは、九州の一部地域と本州の近畿地方以北に分布している。その森林被害は、クマ剥ぎと呼ばれる樹皮の剥皮害と形成層のかじり取りである。主に、スギやヒノキなどの針葉樹の小径木が対象となる。

【No. 21】 植物の環境応答に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 光合成の反応は、葉緑体内で起こる段階と細胞壁で起こる段階の二つに大別される。酸素は、大気中から植物内に取り込まれた二酸化炭素から糖が合成される過程で生成される副産物である。
2. 明るい環境下にある陽葉は、熱を放散する必要があるため、暗い環境下にある陰葉に比べ、葉が大きく薄い。また、陽葉は、陰葉に比べて光補償点が低く、最大光合成能力と呼吸速度が高い。
3. 呼吸は、有機物からATPを合成する反応であり、グルコースなどの呼吸基質が二酸化炭素と水に分解される。その過程は、解糖系、クエン酸回路、電子伝達系の三つの反応系に大別される。
4. 広葉樹の二次木部における通水機能は、針葉樹と同様に道管が担っている。散孔材では、当年に形成された辺材のみで水分通道が行われるのに対して、環孔材では、形成後3年以上経過した辺材でも水分通道が行われる。
5. 植物の葉で、気体の交換を担う気孔は、2個のクランツ細胞に囲まれた隙間である。乾燥状態になると、根や葉で合成されたオーキシンの作用で気孔が閉じて、水分の放出が抑制される。

【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。なお、データは、「令和5年版 森林・林業白書」による。

1. 我が国は気候や土壌の違いにより樹種分布が多様なため、林木育種事業では、全国を7の育種基本区と98の育種区に区分し、地域に適した新品種の開発・普及が行われている。地域で開発された新品種を中核機関である森林整備センターが増殖し、事業者へ配布している。
2. 同じ地域内に生育し、異なる特徴を有する種どうしを人工的に交雑することにより、雑種集団を作り、その中から優れた特性を併せ持つ雑種個体を選抜、育成する方法を導入育種法と呼ぶ。この育種法により、異なる形質のスギどうしの交雑から開発された品種として、コウヨウザンがある。
3. 採種園とは、優良品種などの原種及び挿し木用の穂を採取するための施設である。近年は、塩素酸ソーダによる処理を行うことにより、小面積で大量かつ早期に種子の生産が可能となるミニチュア採種園の整備が進んでいる。
4. 間伐等特別措置法\*では、特定母樹の増殖等に関する措置が定められている。特定母樹から採取された種穂から育成された苗木を特定苗木と呼ぶ。令和3年度(2021年秋から2022年夏まで)の特定苗木の出荷本数は、全苗木生産量の約6%となっている。
5. 林木の遺伝子組換えを行う場合に、目的遺伝子を植物に導入する方法として、アグロバクテリウムを媒介として用いるパーティクルガン法がある。このような遺伝子組換え技術により開発された品種は、林木遺伝資源保存林で保存することとなっている。

\* 森林の間伐等の実施の促進に関する特別措置法

【No. 23】 森林の物質生産及び炭素循環に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 植物の純一次生産量は、植物体の成長量と枯死脱落量の和で求められる。また、別の計算方法として、植物の総生産量と従属栄養生物の呼吸量の差として求めることもできる。
2. 土壌呼吸とは、土壌中の微生物や動物による呼吸であり、植物体の一部である根による呼吸は含まれない。土壌呼吸及び植物の根による呼吸から排出された二酸化炭素は、全量が土壌の下層に浸透し、土壌中に蓄積する。
3. 人工林の総生産量は、林分葉量の増減に即して変化する。具体的には、稚樹の成長により林分葉量が増加するのにあわせて総生産量も増加し、林冠が閉鎖し葉量が最大になる時期に総生産量も最大となる。
4. 森林の単位面積当たりの現存量は草原の現存量に比べて大きい。森林の単位面積当たりの年間の純生産量は、草原の純生産量の半分程度である。また、森林の純生産量は、亜寒帯林で大きく、低緯度になるほど小さくなり、熱帯雨林で最小となる。
5. 生産構造図は、植物群落を水平方向の層に分けて、同化器官と非同化器官の現存量を対比して表示するものであり、森林群落と草本群落では異なる形状となる。森林群落の生産構造図では、非同化器官の現存量は、上層になるにつれ増加する。

【No. 24】 我が国の植生と遷移に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 植生遷移のうち、一次遷移は山火事などの自然現象を原因とするもので、二次遷移は伐採など人間活動の影響を原因とするものである。いずれの遷移も根や種子などの植物体が残存した状態から始まる。
2. 我が国のような温暖で降水量の多い地域の極相林では、陰樹が優占する。極相林とは、<sup>かく</sup>攪乱の起こらない安定した森林のことであり、林床には光が届かない。このため、極相林を構成する植物種は陰樹に限られ、生物多様性の低い単純な林相となる。
3. 遷移初期種と遷移後期種の光－光合成曲線を比較すると、遷移初期種は、乾燥などの水分ストレスの大きい環境に生育するため、遷移後期種よりも最大光合成速度が小さい。一方で、遷移後期種は、光補償点が高いため、暗い環境下でも有機物生産が可能である。
4. 我が国のバイオームの分布は、主に気温によって決まる。九州から関東までの低地にはタブノキ、スダジイ、アラカシなどの照葉樹林が分布している。また、東北から北海道南部にはブナ、ミズナラなどの夏緑樹林が分布している。
5. ササは、我が国の森林植生の特徴の一つであり、林床を優占するため、植生遷移に大きな影響を与える。ササは、イネ科カヤツリグサ亜科に属するクローナル植物であり、それぞれの個体が十数年の周期で開花・結実を繰り返す。

【No. 25】 我が国の苗木生産に関する記述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. コンテナ苗用のコンテナは、その側面にリブ(縦筋状の突起)やスリットを設け、底面を開放することで、根巻きを防止する構造となっている。コンテナ苗では、根が容器内の培地に張り巡らされ、一般に、コンテナから苗を出した時に根鉢が容易に崩れない状態が保たれるのが特徴である。
- B. 実生苗は、種子を発芽させて育成した苗木である。スギの種子は、その生産量について5～7年の豊凶周期があり、かつ長期保存が困難であるため、毎年、実生苗を安定的に大量生産することが難しいという欠点がある。
- C. 挿し木苗は、一般に、親木の枝などを切り取って土に挿し、発根させて育成した苗木である。挿し木の発根のしやすさは樹種によって異なる。実生苗と異なり、親木と同じ遺伝型を有する苗を生産できるという利点がある。
- D. 花粉症対策に資する苗木は、スギ、ヒノキ、アカマツで開発されている。このうち、スギについては花粉を全く生産しない無花粉スギ、花粉の少ない少花粉スギがある。少花粉スギは、花粉生産量が一般的なスギに比べ約50%以下という特性を有する品種である。

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

【No. 26】 林業機械に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 刈払機は、地<sup>こしら</sup>拵えや下刈りに用いられる。動力には、一般に、ガソリンエンジンよりも高出力で長時間の作業が可能となるため、充電式バッテリーが使用されている。刈払機は、チェーンソーに比べ振動が少なく、1日8時間の継続使用も安全衛生上問題は無いとされている。
2. チェーンソーは、伐倒作業や造材作業に用いられる。立木の伐倒時には、労働安全衛生規則に基づき、伐倒木を中心に半径2m以内に人がいないことを確認する。また、材の切断は、キックバックを防ぐため、ガイドバーの先端部上側を使って行う。
3. フォワーダとスキッドは、地引集材専用の自走式機械である。フォワーダは、グラップルローダで丸太の一端を保持して集材するのに対し、スキッドは、丸太の一端をケーブルで吊り上げて集材するもので、短幹材の集材に適している。
4. ハーベスタは、立木の伐倒、枝払い、玉切りと、玉切りした材の集積作業を連続して行う自走式機械である。近年は、造材した実績データが記録・出力できるなどの機能を搭載したICTハーベスタの開発・導入が進んでいる。
5. フェラーバンチャは、林道や土場で材の枝払い、測尺、玉切りを連続して行う自走式機械である。ベースマシンの油圧ショベルに、鋸断機能をもつアタッチメントが装着されている。令和3年において、この機械の保有台数は、我が国の高性能林業機械の中で、最も多くなっている。

【No. 27】 架線集材に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. タワーヤードは、鋼製のはしご型そりの上に元柱となるタワーとウインチを搭載した機械である。我が国では、タワーヤードを山元土場に固定し、索の張り替えはほとんど行わずに、まとまった量の材を集材する方法が主流である。
2. スイングヤードは、元柱となる屈曲したブームとウインチを搭載した機械である。ブームが旋回台の上に搭載されており、索の微調整が可能であるが、安全のため作業中には旋回しない構造となっている。また、控え索を使用することにより、ベースマシンの安定を確保する。
3. エンドレスタイラー方式は、主索を用いず、ワイヤロープの先端が先柱に固定された荷上索、搬器を走行させるためのエンドレス索の2本から成る方式である。この方式は、横取り範囲が広く、架設の手間がかからない。
4. ランニングスカイライン方式は、先柱で折り返した引戻索に搬器を乗せる構造であり、主索を用いず、引戻索と引寄索を操作して集材する。小規模な集材に適しており、一般に、地引集材となる。
5. ハイリード方式は、搬器を使用せず、主索と引戻索を、荷をつけるフックの位置で結合させた構造である。材を空中に吊り上げるため、林地の損傷が小さく、大面積の皆伐地の集材に適している。

【No. 28】 我が国における林道の計画と設計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年版 森林・林業白書」による。

1. 令和3(2021)年度末時点で、路網密度(林道・林業専用道・森林作業道等)は約10m/haとなっている。令和3年に策定された森林・林業基本計画では、林道等の総延長について、令和17(2035)年までに約2万kmを目安に整備を進めることとしている。
2. 林道は、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、通行車両としては、一般車両を除き、木材運搬のための20トン積トラックなどが想定されている。路網整備において、森林作業道の整備は、林道に比べ著しく遅れている。
3. 林業専用道は、幹線となる林道を補完し、森林作業道と組み合わせて森林施業に供用されるものである。10トン積トラックなどにより、木材等を安全かつ円滑に運搬することが可能な規格・構造を有する林道である。
4. 我が国の森林計画では、目標とする林道密度の算定根拠として、平成13(2001)年以降、コストミニマム方式が採用されている。これは、林道開設費用と再生林費用の合計を最小とする林道間隔から林道密度を算出する方法である。
5. 視距とは、走行中の自動車と対向車との間の距離のことを指す。制動停止視距はブレーキをかけて停止するために必要な距離のことで、制動停止の動作を始めてから停止するのに必要な制動距離から、動作を始めるまでの空走距離を差し引いたものである。

【No. 29】 林道の構造に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 林道は、砂利道又は舗装道とし、十分な支持力を持たせることとされている。林道の最表層部を路床といい、交通荷重を直接支持する役割を果たしている。路床の強度を把握するための代表的な試験法として標準貫入試験がある。
2. 土の体積は、地山にある状態に対して、掘削された状態・締め固めた状態でそれぞれ異なる。このため、土工において土量の配分計画を立てる場合などには、土質の違いに応じた土量の変化率を用いる。
3. 地盤の上に構造物を築造する場合、圧密による地盤の沈下の有無が重要である。粘土質地盤は、間隙比が大きく透水性が低いため、間隙水の排除に時間が掛かり、圧密が進行しない。このため、粘土質地盤は、地表面における沈下量が小さく、安定した地盤である。
4. 土を締め固めると、土の間隙にある空気が排除され、土の密度が大きくなるので、土の圧縮性の低下や透水性の減少、せん断抵抗の減少などにより土の力学的安定度が低下する。土の締め固めは、含水量や土の種類には影響を受けないが、締め固め時のエネルギーの大きさには影響を受ける。
5. 土のせん断強さは、土の強度定数である粘着力とせん断抵抗角(内部摩擦角)と、せん断面上に作用する垂直応力を用いてダルシーの式で表される。土の強度定数は、土粒子の密度試験や土の透水試験によって求められる。

【No. 30】 次は、我が国の木材製品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。

集成材は、一定の寸法に加工された  を繊維方向が平行になるよう集成接着した木材製品である。狂いや反り等が起こりにくく強度も安定していることから、プレカット材の普及を背景に、住宅の柱や梁などに利用が広がっている。プレカット材は、木造軸組住宅などを現場で建築しやすいよう、部材どうしの接合部分等をあらかじめ一定の形状に加工したものである。

合板は、木材を薄く剥いた  を繊維方向が直角になるよう交互に積層接着した木材製品である。大きな面材を生産できることから、住宅資材、家具、梱包資材など、多様な用途に利用されている。また、 を主として繊維方向が平行になるよう積層接着した木材製品は  と呼ばれる。合板の原料については、海外における丸太輸出規制等の影響により、輸入材から  に転換する動きがみられる。

|             | A | B        | C   | D         |
|-------------|---|----------|-----|-----------|
| 1. 単板       |   | 繊維板      | CLT | 国産針葉樹     |
| 2. 単板       |   | 繊維板      | LVL | 工場残材や林地残材 |
| 3. 単板       |   | ひき板(ラミナ) | CLT | 国産針葉樹     |
| 4. ひき板(ラミナ) |   | 単板       | CLT | 工場残材や林地残材 |
| 5. ひき板(ラミナ) |   | 単板       | LVL | 国産針葉樹     |

【No. 31】 木材の組織・構造に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 年輪の一つの層は早材と晩材から成り、早材は、放射径が小さく細胞壁の薄い細胞の層で、晩材は、放射径が大きく細胞壁の厚い細胞の層である。広葉樹では、ケヤキやクリのように年輪が不明瞭な樹種もある。
2. 樹木の横断面において、外側から中心部に向かって、樹皮、木部、形成層、髄がある。形成層は、死細胞のみで構成されており樹体の支持機能を担っている。また、髄は、盛んに細胞分裂し、樹幹を肥大させている。
3. 広葉樹材は、道管、真正木繊維、柔細胞などの組織や細胞で構成される。道管は、軸方向に長く連続した円筒状の細胞の集まりで、これらの細胞を道管要素という。道管要素どうしは、せん孔を介して連結することで長い管を形成する。
4. 木部繊維などの木部細胞の軸方向に対する配列状態を木理といい、このうち、細胞の配列が軸方向と平行な場合は交走木理という。また、広葉樹では、特徴的な木理などにより、材面に工芸的な価値のある模様が現れることがあり、これを特に目ばれという。
5. 針葉樹では、樹幹傾斜上側の細胞分裂が傾斜下側に比べて活発になることから、引張あて材が形成される。引張あて材は、通常材に比べて、リグニン含有量もセルロース含有量も多くなる。

【No. 32】 次は、木材の物理的性質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。なお、については、出題の都合上伏せている。

木材は水との親和性が高い材料であり、木材の水分含有状態は、含水率が低い方から順に、全乾状態、A、繊維飽和点、生材状態、飽水状態に区分される。このうち、Aは、通常の大気の温・湿度と木材中の水分が平衡に達した状態であり、我が国の気候下での含水率は平均15%とされている。また、繊維飽和点は、木材内でBが飽和しており、が存在しない状態のことをいう。このときの含水率は、樹種や抽出成分等によって異なるが、平均して、28～30%とされている。

繊維飽和点以下での含水率変化は、木材の力学的性質に大きく影響する。繊維方向、半径方向ともに、繊維飽和点までは、含水率の増加とともに弾性率はCし、繊維飽和点以上の含水率では、ほとんど変化しない。

また、木材は、使用環境における周囲の温・湿度の変化に応じて、吸湿又は放湿するため、木材中の含水率が変化し、これに伴い寸法が変化する。このときの吸湿に伴う寸法の増大を膨潤、放湿に伴う寸法の減少を収縮と呼ぶ。水分による木材の膨潤と収縮は、細胞壁のDに水分が入りし、細胞壁の寸法を変化させることによって生じる。

| A       | B   | C  | D    |
|---------|-----|----|------|
| 1. 気乾状態 | 結合水 | 減少 | 非晶領域 |
| 2. 気乾状態 | 結合水 | 増加 | 塑性領域 |
| 3. 気乾状態 | 自由水 | 増加 | 塑性領域 |
| 4. 脱水状態 | 結合水 | 減少 | 塑性領域 |
| 5. 脱水状態 | 自由水 | 増加 | 非晶領域 |

【No. 33】 樹木の化学成分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、植物の細胞質を構成する主な成分であり、白色、無味、無臭である。木材中のセルロースは、常に、リグニン、ヘミセルロース、ペクチンと結合しているが、セルロースは水や希酸に溶解するため、単離は容易である。
2. セルロースの分子は、炭素、水素、酸素の三つの元素から成り、それらの分子どうしは環状に結合している。セルロースの重合度は、ヘミセルロースやリグニンと比べて小さく、通常 100 以下と推定されている。
3. 木材中のヘミセルロースは、その種類や組成が広葉樹と針葉樹で異なる。広葉樹材には、グルクロノキシランが多く含まれる。針葉樹材には、ガラクトグルコマンナンやアラビノグルクロノキシランが含まれる。
4. リグニンの化学構造は、木本植物とイネ科植物で異なり、木本植物のリグニンは、ヒドロキシフェニル核で構成されている。また、木本植物のリグニンは、主に、クラフト法によるパルプ製造の過程で廃液として分離され、農地の土壌改良材として再利用されている。
5. 樹木の葉を水蒸気蒸留して得られる精油には、 $\alpha$ -ピネンなどのアルカロイドが多く含まれている。 $\alpha$ -ピネンは、スギやヒノキなどの森林内でも検出され、代表的な森の香り成分となっている。また、樟脳もアルカロイドの一つであり、青森ヒバ材から精油成分として得られる。

【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。なお、データは、「令和 5 年版 森林・林業白書」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、林業産出額の約 2 割を占めている。特用林産物のうち、きのこ類について、令和 3 年の生産額の内訳をみると、しいたけが最も多く、次いでまつたけ、えのきたけの順となっている。
2. きのは、大型の子実体を形成する真菌類の総称であり、我が国で人工的に栽培可能なものは 200 種類以上ある。しいたけやホンシメジは子の菌類に分類され、木材腐朽菌の一種である。一方、マイタケは、菌根菌の一種であり、菌床栽培は難しいため、原木栽培が行われている。
3. しいたけの原産地表示については、従来、植菌地を原産地として表示することとされていた。最近の研究で、しいたけの培養初期段階の環境は、しいたけの子実体の形成に影響しないことが判明したため、令和 4 年にルールが変更され、収穫地を原産地として表示することとなった。
4. 漆は、樹木であるウルシから採取された樹液を精製した塗料で、食器、工芸品、建築物等の塗装や接着に用いられてきた。平成初期から漆の国内生産量は、国内消費量の 1 割を下回っているものの、平成 26 年から令和 3 年までの国内生産量は増加傾向で推移している。
5. 我が国における木炭の製法のうち、黒炭製炭法は、窯口を密閉して加熱し、消火直後に窯の外にかき出す方法である。また、白炭製炭法は、窯口を開放したまま、黒炭よりも低温で炭化する方法である。

【No. 35】 林産物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5年版 森林・林業白書」による。

1. 木材は、製造・加工時のエネルギー消費が、一般に、鉄やコンクリート等の建築資材よりも少ない。このため、木材をそれらの資材に代替することで、建築に係る二酸化炭素の排出削減に貢献する。また、住宅の木材に固定された炭素は、木質パネル等の別の木材製品に再利用された後も貯蔵される。
2. 林野庁は、国際社会に対して木造建築による二酸化炭素の排出削減効果を普及啓発する「木づかい運動」を行ってきた。輸出用の木材や木製品に「木づかいサイクルマーク」を付けることで、気候変動対策への貢献をPRするとともに、海外市場において日本産木材の差別化を図っている。
3. CNF(セルロースナノファイバー)は、木材の主要成分の一つであるセルロースの繊維を加熱してより合わせた板状の素材である。強度は低いものの、軽量で、膨張も収縮もしにくく、保水性に優れるなどの特性を有し、紙おむつや運動靴など多様な製品への実用化が進んでいる。
4. 改質リグニンは、化学構造が非常に多様であるというリグニンの特徴を活かして開発された新素材であり、主に竹を原料としている。手入れの行き届かない竹林が社会問題になる中、竹資源を有効活用する手段として注目されている。
5. 木質バイオマス発電では、その燃料材が長距離輸送により供給されるなど、ライフサイクルGHG<sup>\*1</sup>の増加が懸念されている。このため、FIT制度<sup>\*2</sup>では、地域の林地残材の活用が制度認定の必須要件とされるとともに、ライフサイクルGHGを地熱発電と比べて70%削減することが求められている。

\* 1 原料の生産から、加工や輸送、発電に至るまでの温室効果ガス(GHG)の総排出量

\* 2 再生可能エネルギーの固定価格買取制度

【No. 36】 溪流の土砂移動現象と砂防ダムに関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 河床に存在する砂礫<sup>れき</sup>粒子に作用する流水の単位面積当たりのせん断応力のことを掃流力といい、掃流力は水深と水温に比例する。また、停止状態にある砂礫粒子が流水によって移動を開始するときの掃流力を粗度係数という。
2. 様々な粒径の砂礫から成る河床では、上流から継続的に土砂が流入する場合、砂礫のうち粗粒分が選択的に流出することで河床表面が微細な粒径の土砂に覆われる。この細粒化した河床表面のことをアーマーコートという。
3. 掃流砂は、重力の作用を受けて河床上を集合流動形態で移動する粒子を指す。これに対し、浮遊砂は、流水の力を受けて河床上を滑動・転動又は跳躍しながら運搬される粒子を指す。
4. 砂防ダムの設計流量には、清水ピーク流量に余裕高を加算した洪水ピーク流量が用いられる。清水ピーク流量の計算には、通常、超過確率年を 100 年とする日雨量又は既往最大日雨量のいずれかのうち、小さい方の値を用いる。
5. 土石流の発生形態は、①斜面崩壊によって発生した土砂が流動化して河床を流下するもの、②天然ダムが越流やパイピングなどによって決壊して土石流化するもの、③河床の堆積土砂が豪雨時の出水で流動化するもの、の三つに大別される。

【No. 37】 森林流域における水循環に関する記述として最も妥当なのはどれか。

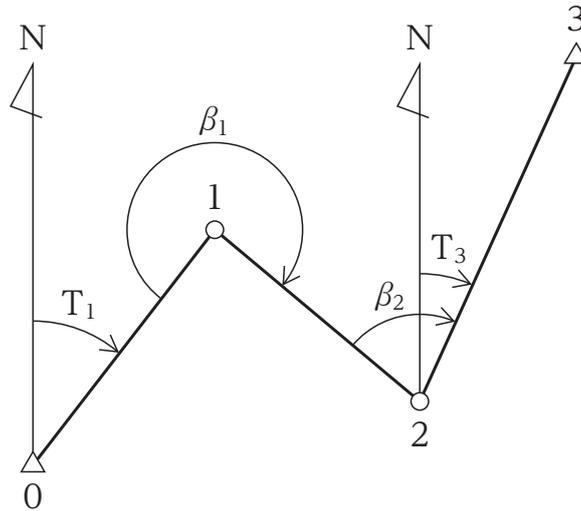
1. 森林では蒸発散の作用によって、純放射量のうち潜熱に配分される熱量が小さくなり、相対的に顕熱に配分される熱量が大きくなる。また、林冠の存在により、裸地に比べ地中熱流量が大きくなるため、気温の上昇が緩和されることになる。
2. 流域平均雨量の算出方法の一つとしてティーセン法がある。ティーセン法では、雨量観測点を結んだ三角形網を作り、各辺の垂直二等分線を各観測点が代表する領域の境界として流域を分割し、分割した面積によって地点降雨量を加重平均して求める。
3. 雨水の樹冠遮断量は、林内雨から樹幹流量と樹冠通過量を差し引くことで算出する。また、伐採や森林火災等によって森林が失われると、樹冠遮断量が無くなり、地表面からの蒸発散量が増加するため、無降水時の流域からの総流出量は、森林が存在する場合よりも減少する。
4. 地表流には、地表面の浸透能を超える降雨の供給によって発生するホートン型地表流と、地下水面が地表面まで達して地表流となる飽和側方流がある。森林土壌は、一般に、透水性が低いいため、降雨時にホートン型地表流が頻繁に発生する。
5. 流域からの流出量の時系列変化を表した図をハイエトグラフといい、降雨中及び降雨後の洪水流出を形成する成分を直接流出、無降雨時に緩やかに流出量が逡減する成分を基底流出という。また、1年間の日流出量を大きい順に並べ替え、累加日数と日流量で表した図を減水曲線という。

【No. 38】 治山事業の目的や工法に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 治山事業は、森林の維持・造成を通じて森林の機能の維持・向上を図るもので、河川法及び土砂災害防止法に基づいて実施される。私有林内は市町村が、国有林内は国が治山事業の実施主体となる。
2. 地すべり対策には、地下水の排除などにより地すべりが発生する原因を除去する抑止工と、アンカーや杭などにより直接的に地すべり土塊の動きを止める床固工がある。これらを組み合わせて地すべりの安定を図っている。
3. 山腹工は、構造物の設置や樹木の植栽等を行うことにより、土砂移動を止めて森林の再生を図るものであり、土留工や筋工等などがある。土留工は、むしろ等で地表面を覆い侵食防止を図る工法で、筋工は、斜面に水路を設置し侵食の原因となる地表水を排水する工法である。
4. 溪間工は、溪岸・溪床の侵食を防止し両岸の山脚を安定化させるものである。溪間工のうち治山ダムは、流路工の下流で、溪岸に沿って設置し、溪岸侵食を防止する構造物である。また、護岸工は溪岸から突堤を出し、水の流れを規制する構造物である。
5. 令和3年に閣議決定された森林・林業基本計画及び全国森林計画では、治山ダムの配置による土砂流出の抑制に取り組むことが示されている。併せて、流木災害リスクを軽減するために溪流域の危険木の伐採等に取り組むことも示されている。

【No. 39】 図のようなトラバース測量を実施し、測点1の水平角 $\beta_1$ は $275^\circ 22' 30''$ 、測点2の水平角 $\beta_2$ は $73^\circ 2' 10''$ との測定値を得た。測点2における既知点3の方位角 $T_3$ として最も妥当なのはどれか。

ただし、既知点0における測点1の方位角 $T_1$ は $37^\circ 10' 0''$ とする。なお、図中の $\triangle$ は既知点を、 $\circ$ は測点を意味する。



1.  $24^\circ 20' 30''$
2.  $24^\circ 25' 40''$
3.  $25^\circ 20' 30''$
4.  $25^\circ 34' 40''$
5.  $25^\circ 54' 30''$

【No. 40】 斜面の土砂移動現象に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 表層崩壊は、降雨や地震により表土層とともにその下の基盤岩が崩壊する現象である。豪雨による表層崩壊は急傾斜の凸型斜面において多く発生し、すべり面は深さ 10~20 m 程度である。
2. 深層崩壊は、豪雨や融雪、地震などにより表土層が基盤岩との境界をすべり面として崩落する現象で、崩壊すると土砂が河道を閉塞して天然ダムを形成する場合もある。北海道や東北地方の日本海側で多発する。
3. 地すべりは、一般に、5~20°の緩傾斜面で発生する。発生前に亀裂の発生、陥没、隆起、地下水変動などの現象がみられる。移動速度は、0.01~10 mm/日とゆっくりで、移動による土塊の乱れは少ない。特定の地質又は地質構造で多発し、主として粘性土をすべり面として滑動する。
4. がけ崩れは、主に 30°以上の斜面が長期間にわたり崩壊する現象で、斜面の高さの約 10 倍の範囲まで崩土が到達する。がけの高低差が 5 m 以上あり、崩壊により 5 戸以上の人家や公共施設に危害が生じるおそれがある急傾斜地は、都道府県知事により地すべり防止区域に指定される。
5. 雨水による侵食は、リル侵食が生じた後、地表流の集中によりガリ侵食が発生し、最終的に雨滴侵食が発生する。リル侵食では、地表でリルと呼ばれる薄層流が形成され、面的に薄く広がって流れ、土粒子を剝離する。

G1-2024 林学 専門 (多肢選択式)

正答番号表

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