

【13】森林部門

10時30分～12時30分

Ⅲ 次の35問題のうち25問題を選択して解答せよ。(解答欄に1つだけマークすること。)

Ⅲ－1 令和元年度森林・林業白書（令和2（2020）年6月16日公表）による我が国の森林・林業に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 我が国の森林面積のうち約4割に相当する1,020万haは人工林で、終戦直後や高度経済成長期に伐採跡地に造林されたものが多くを占めており、その半数が一般的な主伐期である50年生を超え、本格的な利用期を迎えている。
- ② 森林経営管理法（平成30（2018）年5月成立）により、森林所有者自らが森林の経営管理を実施できない場合に、市町村が仲介役となり森林所有者と林業経営者をつなぎ、併せて所有者不明森林等にも対応する仕組みとして、「森林経営管理制度」が導入された。
- ③ 我が国の林業産出額は、林業生産活動によって生み出される木材、栽培きのこ類、薪炭等の生産額の合計であり、このうち林業産出額全体に占める木材生産の算出額の割合は、平成14（2002）年以降は8割程度で推移している。
- ④ 我が国の林業における労働災害発生率は、平成30（2018）年の死傷年千人率でみると22.4で、全産業平均の9.7倍となっており、全産業の中で最も高い状態が続いている。
- ⑤ 我が国の用材の輸入形態は丸太から製品へとシフトしており、平成30（2018）年は、丸太の輸入量は木材輸入量全体の1割弱にすぎず、約9割が製品での輸入となっている。

Ⅲ－２ 森林計画制度に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 森林経営計画は、森林所有者又は森林所有者から森林の経営の委託を受けた者が、自ら森林の経営を行う一体的まとまりのある森林を対象として作成する、５年を１期とする計画である。
- ② 市町村森林整備計画は、市町村が、その区域内にある地域森林計画の対象となっている民有林につき、５年を１期としてたてる計画である。
- ③ 地域森林計画は、都道府県知事が、全国森林計画に即して、森林計画区別に、その森林計画区に係る民有林につき、５年ごとに、１０年を１期としてたてる計画である。
- ④ 全国森林計画は、農林水産大臣が、森林・林業基本計画に即し、かつ、保安施設の整備の状況等を勘案し、全国の森林につき、５年ごとに、１５年を１期としてたてる計画である。
- ⑤ 森林・林業基本計画は、政府が、森林及び林業に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るために定める計画で、おおむね５年ごとに変更するものとされている。

Ⅲ－３ 森林・林業経営の指導原則に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 合自然性の原則とは、森林を機械的生産体として取り扱うことへの警告として提唱され、森林の自然法則を尊重しながら自然に調和した形で森林を経営管理すべきというものである。
- ② 経済性の原則とは、良質な木材の最大生産に努めることにより、国民あるいは地域住民の期待に最大限に応えるように森林を管理運営すべきというものである。
- ③ 環境保全の原則とは、森林の持つ国土保全や水源涵養などの機能が十分発揮されるように森林を経営すべきというものである。
- ④ 持続性の原則とは、森林の持つ機能を永続的、恒常的に活用するように森林を管理経営すべきというものである。
- ⑤ 生産性の原則とは、最大の土地生産性を上げるように森林を経営すべきというものである。

Ⅲ－４ 保育作業の実施時期に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 下刈りは、植栽木が雑草木より大きくなるまでの間を目安に、初夏から盛夏に1回又は2回行う。
- ② 除伐は、下刈り後から林分が閉鎖するまでの間、萌芽力の弱い初夏に行うと効率が良い。
- ③ つる切りは、下刈り後から林分が閉鎖するまでの間、及び除間伐直後、つるが根の貯蔵養分を使い果たした7月頃に行う。
- ④ 枝打ちは、幹径10.5cmまでに行えば四面無節の柱材がとれる。作業時期は初夏から盛夏が最適であるが、下刈りの時期と重なるため労務の調整が必要となる。
- ⑤ 間伐は、10～20年生で開始、幼壮齢期は5～10年、高齢期は10～20年間隔で繰り返す。作業は成長休止期に実施するが、風害・雪害の発生時期は避ける。

Ⅲ－５ 林分の混合い度の指標に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 相対幹距は、林木間距離の平均（平均幹距）を上層樹高又は主林木平均樹高で割った値の百分率である。
- ② 樹冠疎密度は、林分の林冠投影面積を林地面積で割った値である。
- ③ 樹冠長率は、林木の樹冠長を樹高で割った値の百分率である。
- ④ 収量比数は、林分密度管理図において、最多密度（ある樹高のもとで、もうこれ以上は入らないという上限の本数密度。）を1としたときの、それに対する相対的な混み具合を表す値である。
- ⑤ 形状比は、林木の胸高直径を樹高で割った値である。

Ⅲ－６ 苗木に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 林木の苗木を作る方法は、実生繁殖すなわち種子から苗木を育成する有性繁殖法と、さし木、接ぎ木、とり木、分根、組織培養等により苗木を育成する無性繁殖法とに分けることができる。
- ② 実生苗木生産にとって、種子確保は重要な課題であり、樹木を観察して種子の豊凶を予測し、豊作年に多くの種子を採取して、これを長期間保存しておく技術が必要である。
- ③ コンテナ苗は、容器内面にリブ（縦筋状の突起）を設け、容器の底面を開けるなどにより、根が培地に張り巡らされ、根鉢が容易に崩れない状態（成形性）が保たれ、根巻きが進むのが特徴である。
- ④ 林野庁では、花粉症対策に資する苗木の生産拡大に向けて、少花粉スギ等の種子を短期間で効率的に生産する「ミニチュア採種園」や苗木生産施設の整備等に取り組んでいる。
- ⑤ 精英樹の中でも特に優れたものを交配した苗木の中から選ばれた第2世代精英樹（エリートツリー）は、初期成長の早さが特徴で、材質や通直性にも優れている。

Ⅲ－７ 各種主体による森林（もり）づくり，森林整備等に関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

- ① CSR（企業の社会的責任）活動の一環等として，企業による森林（もり）づくり活動が行われており，顧客，地域住民，NPO等との協働による森林（もり）づくり活動，基金や財団を通じた森林再生活動に対する支援，森林所有者との協定締結による森林整備の取組などが行われている。
- ② 「緑の募金」は，市民生活にとって重要な森林の整備及び保全，苗木の配布や植樹祭の開催等緑化の推進，熱帯林の再生や砂漠化の防止等の国際協力に活用されているほか，東日本大震災等の災害からの復興のため，被災地における緑化活動等に対する支援にも活用されている。
- ③ ダムの上流域等の水源地域に所在する水源涵養上重要な保安林のうち，水源涵養機能等が低下している箇所においては，国立研究開発法人森林研究・整備機構森林整備センターが実施する「水源林造成事業」により水源を涵養するための森林の造成が行われている。
- ④ 森林所有者による整備が進みにくい地域においては，都道府県によって設立された法人である林業公社が，分収方式による造林を推進してきたが，林業公社の経営は，木材価格の長期的な下落，森林造成に要した借入金の累増等により，総じて厳しい状況にある。
- ⑤ 国有林野事業では，将来の木材販売による収益を分け合うことを前提に，契約者が苗木を植えて育てる「分収育林」や，契約者が費用の一部を負担して国が森林を育てる「分収造林」を通じて，国民参加の森林（もり）づくりを進めている。

Ⅲ－８ 持続可能な開発目標（SDGs）に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 平成27（2015）年9月の国連サミットにおいて令和12（2030）年までの国際社会共通の目標として「持続可能な開発のための2030アジェンダ」が採択され、その中でSDGsが示された。
- ② SDGsは、我が国を含めた世界全体の目標であり、17の目標、169のターゲットから構成されており、経済、社会及び環境の三側面を不可分なものとして調和させ、持続可能な世界を実現するための統合的な取組である。
- ③ 開発途上国を始めとする地域では、森林減少・劣化は貧困問題等と不可分の関係にあり、持続可能な森林経営を推進することは、人々の生活にかかわるSDGsの目標と密接に関連している。
- ④ 我が国の天然林を含めた国土の3分の2を占める森林の多面的機能が、SDGsの様々な目標達成に貢献しており、森林の利用が林業・木材産業を中心にして経済的・社会的な効果を生んでいる。
- ⑤ 森林・林業白書（令和元年度）によると、SDGsのうち、森林に関するものとしては、目標17に「持続可能な森林の経営」が掲げられていることに加え、このほかの目標においても、水を育む、炭素を貯蔵するなどがある。

Ⅲ－９ 森林生態系の持つ特色に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 最高気温は低く、最低気温は高いなど、林内が特異な環境である。
- ② 大きな生産力と安定した複雑な物質循環がなされている。
- ③ 森林では生産者と消費者とのバランスが重要で、分解者の影響は少ない。
- ④ 動物現存量に対して生産者である植物現存量が圧倒的に多い。
- ⑤ 寿命が長く、大型の樹木が主構成要素で規模の大きな立体的構造が発達している。

Ⅲ－10 森林の気象被害における森林火災に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 我が国における森林火災は、冬から春までに集中して発生しており、ほとんどは不注意な火の取扱い等の人為的な原因によるものである。
- ② 地中可燃物が燃える地中火は、空気の供給が少ない地中で延焼が進むため、火勢は弱く延焼速度も遅いために簡単に鎮火し、完全な消火が容易である。
- ③ 地表（林床）可燃物が燃える地表火は、地形と風の影響を受けやすく、特に地表（林床）可燃物が多いときには林木の損傷が大きくなり、樹幹火や樹冠火へと移行しやすい。
- ④ 空中（地上）可燃物が燃える樹冠火は、アカマツやスギ、ヒノキなどの針葉樹に起こりやすく、多くの場合林木は地上部分が枯死する。
- ⑤ 樹木の幹が燃える樹幹火は、老齢の針葉樹など樹皮の粗いものや、樹脂の染み出ているもの、立枯れ木、空洞のある大木などで起こりやすい。

Ⅲ－11 森林風致における景観等に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ビスタ（vista、見通景）とは、広幅員の直線街路や園路に建築物や並木によって強い統一感と軸性を与え、視線の消失点をアイストップと呼ばれる借景物や建築物で受け止める景観演出の技法である。
- ② 景観は、視点から視対象までの視距離によって、近景域、中景域、遠景域の3つに区分される。そのうち中景域は、樹冠6～8mの樹群の肌理が視認できる領域であり、視距離が340～460mから2.1～2.8kmの間とされている。
- ③ 固定した視点から認識される静的な景観を内部景観といい、視点を移動させることで次々と移り変わる連続した景観を外部景観という。
- ④ 景観は、景観工学の立場からは「人間を取り巻く環境のながめ」と定義され、景観生態学の立場では「地表面のすべての事物がつくり出すシステム」と定義されている。
- ⑤ 山の稜線が空を背景として描く輪郭線を、景観面からスカイラインと呼ぶ。建物等がスカイラインの連続性を切断すると景観が損なわれる要因となりやすい。

Ⅲ－12 森林の土壌生成作用に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ポドゾル化作用は、過湿・低温等のために有機物分解が不良な条件下で、地表に厚く堆積した有機物層で有機酸の生成が進行して表層土壌の粘土鉱物が破壊され、鉄やアルミニウム等が溶脱し下層に移動集積する作用である。
- ② グライ化作用は、地下水の滞留によって強い還元状態になった下層土で、鉄やマンガン等が還元・溶脱され、著しく赤褐色の土層が形成される作用である。
- ③ 泥炭集積作用は、沼や湖等の湿地において、水面下の嫌気的な環境で堆積した植物遺体が、時間の経過に伴って、生化学的な分解作用を受けて炭化し、泥炭が生成される作用である。
- ④ ラテライト化作用は、高温多湿な気候条件下での珪酸塩鉱物の風化分解の進行によって、石英以外に含まれる珪酸が土壌系外に流亡し、鉄やアルミニウムが残留富化する作用である。
- ⑤ 塩類集積作用は、滲出型土壌水分条件で、地下水に含まれるナトリウム塩やカルシウム塩が土壌表層や地表に析出し集積する作用である。

Ⅲ－13 令和元年度森林・林業白書（令和2（2020）年6月16日公表）による「地球温暖化対策と森林」に関連する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① IPCCが平成30（2018）年10月に発表した「1.5℃特別報告書」では、地球の平均気温は工業化以前の水準に比べて人間活動により約1.0℃上昇したと推定されており、地球温暖化による気象災害の増加や農作物への負の影響が既に観察されている。
- ② 我が国は、平成9（1997）年のCOP3で採択された「京都議定書」における「第1約束期間」の温室効果ガスの排出量を、基準年（原則として平成2（1990）年）と比較して、6%削減する目標を達成した。
- ③ 平成27（2015）年のCOP21では、令和2（2020）年以降の国際的な温暖化対策について、先進国、開発途上国を問わずに全ての締約国が参加する公平かつ実効的な法的枠組みである「パリ協定」が採択され、平成28（2016）年11月に発効された。
- ④ 我が国は、平成27（2015）年7月に、COP19の決定に基づき、令和12（2030）年度の削減目標を平成7（1995）年度総排出量比26.0%減とし、このうち14.0%相当を森林吸収量で確保することを目標とするなどの約束草案を提出した。
- ⑤ 平成22（2010）年のCOP16において、REDD+の5つの基本的な活動（森林減少からの排出の削減、森林劣化からの排出の削減、森林炭素蓄積の保全、持続可能な森林経営及び森林炭素蓄積の強化）が定義された。

Ⅲ－14 森林認証制度に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 米国、カナダ、日本それぞれにおけるFSC又はPEFCによる認証面積の森林面積に占める割合は、令和元（2019）年12月現在、米国が約5割と最も高く、次いでカナダ約3割、そして日本約1割となっている。
- ② 我が国における森林認証は、主に「FSC認証」と我が国独自の森林認証制度である一般社団法人緑の循環認証会議（SGEC／PEFC-J）が管理する「SGEC認証」がある。
- ③ 森林認証制度は、第三者機関が、森林経営の持続性や環境保全などの基準に基づき森林を認証するとともに、認証森林から産出される木材及び木材製品を分別、表示管理し、消費者の選択的な購入を促す取組である。
- ④ 認証材は、外見は非認証材と区別がつかないことから、両者が混合しないよう、加工及び流通過程において、その他の木材と分別管理する必要がある、各工場における木材及び木材製品の分別管理体制を審査し、承認する制度（CoC認証）が導入されている。
- ⑤ 国際的な森林認証制度としては、世界自然保護基金を中心に発足した森林管理協議会が管理する「FSC認証」と、ヨーロッパ11カ国の認証組織により発足したPEFC森林認証プログラムが管理する「PEFC認証」の2つがある。

Ⅲ－15 治山事業に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 治山事業とは、森林法に規定する保安施設事業及び地すべり等防止法に規定する地すべり防止工事又はばた山崩壊防止工事に関する事業をいう。
- ② 保安施設事業は、森林法第25条第1項第1号～第7号の保安林の指定目的を達成するため、森林の造成事業又は森林の造成若しくは維持に必要な事業をいう。
- ③ 地すべり等防止法での地すべりとは、土地の一部が地下水等に起因してすべる現象又はこれに伴って移動する現象をいう。
- ④ 治山事業と砂防事業は、それぞれ森林法及び砂防法の目的により実施され、その実施箇所及び工事内容は異なり、山腹工事は治山事業では行われるが砂防事業では行われない。
- ⑤ 民有林直轄治山事業は、国土の保全上特に重要であると認められ、事業の規模が著しく大であるとき、事業が高度の技術を必要とするとき等において都道府県の要請を受けて、国が実施する。

Ⅲ－16 森林の防災機能に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 森林の土壌には多数の孔隙が存在するため、降雨はこれらの孔隙内に浸透して一時的に貯留されて、徐々に流出して河川水となることから、洪水のピーク流量を減少させる。
- ② 防風林において、林帯の最適密閉度は60%前後であり、このときの減風範囲は、林帯高を h とすると、風上側で $5h$ 、風下側で $15\sim 20h$ である。
- ③ 表層崩壊のすべり面の深さは $1\sim 2\text{m}$ 程度であり、樹木の根系はこれより深い層にまで達する場合もあり、樹木の根系は表層土をすべりにくくしている。
- ④ 森林を造成すると、林内の積雪量は少なくなり、急激な雪の変態が抑えられて積雪層が安定し、樹幹群は積雪層の移動を抑制するために、雪崩発生が抑制される。
- ⑤ 森林では、落葉落枝の存在により雨滴侵食が防止され、浸透能の増加により地表流の発生が抑止されることから、土壌侵食量は裸地や草地に比べ半減する。

Ⅲ－17 土石流に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 土石流は、溪床勾配が 15° 以上の区間に発生し、溪流を流れ下って、谷の出口から下流に広がる土石流扇状地上に停止、堆積する。
- ② 土石流の特徴の1つである巨礫の先頭部への集中は流速を減少させる効果もあるが、土石流の破壊力を大きくしていると考えられている。
- ③ 土石流先頭部の後からは、土砂濃度の低い多量の流れが続き、これが土石流流下区間の溪床の土砂を流掘、流出させる。
- ④ 土石流は、連続雨量が $150\sim 200\text{mm}$ を超し、時間雨量が $35\sim 50\text{mm}$ を超すと発生していることが多い。
- ⑤ 土石流は、流域面積 5km^2 以上の溪流に多く発生し、流出土砂量は数 10万m^3 の規模のことが多い。

Ⅲ－18 山腹工事にに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 筋工は、山腹斜面に階段を設け、この階段上に適当な材料を用いた植生の生育基盤を造成し、筋状に施工する工法である。
- ② 山腹排水工は、山腹斜面において地域内外からの地表流下水を集めて、安全に地域外へ開渠や暗渠によって排出するよう計画する。
- ③ 山腹空積工は、積石の合端とその背後をコンクリートで固めて、その背後の山腹斜面に空間をつくり、上部から供給される不安定土砂等が斜面下部に移動しないように計画する。
- ④ のり切工は、はげ山、崩壊地において岩盤が露出した箇所や、崩壊地頭部などの不安定土砂を排除して、安定した斜面勾配が得られるように計画する。
- ⑤ 種子吹付工は、種子から植物の導入を図る方法で種子、肥料、浸食防止剤、水などを混合して、斜面に直接吹き付ける工法である。

Ⅲ－19 斜面崩壊に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 表層崩壊の崩壊形態は、崩壊深に比べて崩壊面積が小さく、その形状も立体的なものが大部分を占めている。
- ② 表層崩壊は、透水性の大きい表土層とその下に位置する難透水層との透水係数の不連続性によって、地下水帯が形成されるとともに土壌水分量が増加することによって発生する。
- ③ 斜面崩壊は、斜面を構成する土層内のせん断強度が風化などにより徐々に低下したり豪雨や融雪時に含水率や地下水深が上昇することにより一時的に低下し、斜面土層に作用するせん断力を下回った場合に発生する。
- ④ 樹木の根系による崩壊防止機能は、森林の伐採と植栽が同時に行われた場合、伐採後約10年で安全率は最小となり、20～30年後には最大となる。
- ⑤ 斜面崩壊とは、急勾配をなす斜面表層の土砂や岩石が地中内に形成されたすべり面を境にすべり落ちる現象で、一般に山崩れや土砂崩れといわれている。

Ⅲ－20 床固工及び護岸工に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 床固工は、一般に高さが5m以下の横工を指し、そのうち落差のないものを帯工という。
- ② 床固工は、縦侵食を防止して溪床の安定と堆積物の再移動の防止、護岸などの工作物の基礎保護及び整流機能を持つ。
- ③ 床固工の方向は、計画個所上流の流心線に直角とするのが原則である。
- ④ 護岸工は、一般にはもたれ式護岸が多いが、必要に応じ自立式護岸を用いる。
- ⑤ 護岸ののり勾配は、河床勾配が急なほど急勾配とするが一般に5分程度とする。

Ⅲ－21 測量に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① セオドライトは、鉛直軸、水平軸、視準軸を基本構造とし、鉛直軸の中心と一致するように水平目盛盤が、水平軸の中心と一致するように鉛直目盛盤が取り付けられ、角測量に用いられる。
- ② トータルステーションは、角度の読み取りが電子化された経緯儀と光波測距儀の測距部を一体化した電子式測距測角儀で、その観測データを電子野帳などに自動的に記録できる機器である。
- ③ GNSS測量は、人工衛星（測位衛星）からの信号を用いて位置を決定する衛星測位システムの総称であり、測位衛星として日本のQZSS（みちびき）などがある。
- ④ 航空機等から撮影された写真（中心投影像）を地上座標系へ画像変換する際、高さの違いによる像の倒れこみを正しい位置に補正することをオルソ補正といい、補正された画像をオルソ画像という。
- ⑤ 角測量において対回観測により、三軸誤差のうち鉛直軸誤差は消去されるが、偏心誤差は消去されない。

Ⅲ－22 林道規程に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 林道の種類には、自動車道、軽車道、単線軌道があり、自動車道の種類には、セミトラレーを設計車両とする第1種と、普通自動車、小型自動車を設計車両とする第2種がある。
- ② 路肩の幅員は、自動車道1級2車線を除き0.5mを標準とし、地形の状況その他の理由により必要な場合は拡幅することができる。幅員の縮小が必要な場合は0.3mを下限とする。
- ③ 車道の曲線部においては、自動車道の種類及び級別の区分並びに当該曲線部の曲線半径に応じ、車道及び車線を拡幅し、拡幅量の縮減は行わないものとする。
- ④ 待避所の車道幅員は、第1種自動車道では6.0m以上、第2種自動車道（3級を除く）では5.5m以上を設けるものとする。
- ⑤ 林業作業用施設は、森林施業用と防火用に区分され、その機能・性能を十分に発揮させるため、森林施業用と防火用の兼用を行うものとする。

Ⅲ－23 土量の変化率に関する次の記述の、に入る数値及び語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

土量の変化率 L と C をそれぞれ1.25、0.90とすると、 100m^3 の盛土を造成するために必要な地山の土量は約 m^3 となる。また、この盛土に必要な土を他の場所から運搬してくる場合、ほぐした土量に換算して m^3 の土が必要である。一般に土量の変化率 L は土の計画を、 C は土の計画を立てる際に用いられる。

	ア	イ	ウ	エ
①	80	125	運搬	配分
②	111	125	配分	運搬
③	111	139	運搬	配分
④	125	139	配分	運搬
⑤	80	72	運搬	配分

Ⅲ－24 林道の構造に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 路床は、舗装下面のほぼ均質な厚さ1mの土の部分で、舗装の厚さを決定する基礎となる。
- ② 路床の支持力は、土の性質、締固めの状態によって異なるが、路床が弱ければ舗装は丈夫な構造にする必要がある。
- ③ 舗装の表層は、交通荷重を直接支持し、荷重を分散して下層に伝達する役割や下方への水の侵入を防ぐ役割がある。
- ④ 舗装の路体は、上部の表層とともに交通荷重を支え、上部から伝達される交通荷重を分散させ、路床に伝える役割がある。
- ⑤ 路面は、幹線とする自動車道にあってはアスファルト若しくはコンクリート等による舗装又は砂利、支線又は分線とする自動車道にあっては砂利とすることを基本とする。

Ⅲ－25 林内路網に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 平成30（2018）年に策定された全国森林計画では、路網整備の目標水準を緩傾斜地（ $0 \sim 15^\circ$ ）では100m/ha以上、急峻地（ $35^\circ \sim$ ）では5m/ha以上等としている。
- ② 森林作業道作設指針（令和3（2021）年4月、林野庁長官通知）で定められた森林作業道とは、間伐等による木材の集材・搬出、主伐後の再造林等の森林整備に一時的に用いられる道であり、主にフォワーダ等の林業機械の走行を想定したものである。
- ③ 平成21（2009）年に公表された森林・林業再生プランにおいて、林内路網を構成する道路は、林道、林業専用道、森林作業道に整理された。
- ④ 林道密度は、林道延長を森林面積で除した単位森林面積内の林道延長であり、林道の整備水準を表す指標である。
- ⑤ 林道密度理論の1つであるマチュース理論は、単位材積当たりの集材費と林道開設費の合計費用を最小とする林道間隔を求めるものである。

Ⅲ－26 ワイヤロープに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ワイヤロープは、ワイヤをより合わせてストランドとし、心綱を中心にストランドをより合わせて形づくられている。
- ② ワイヤを多層に配置する方法として、各層のワイヤが同じより角の「平行より」と各層のワイヤが同じピッチの「交差より」がある。
- ③ 平行よりのストランドの断面には、フィラー形、シール形、ウォーリントン形、ウォーリントンシール形などがある。
- ④ ロープのより方向には「Zより」と「Sより」があり、特に指定しない限り「Zより」となる。
- ⑤ ストランドのより方向とロープのより方向が異なる物を「普通より」、同じ物を「ラングより」という。

Ⅲ－27 高性能林業機械に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- 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、平成30（2018）年度には9,500台を超える機械が保有されている。
- ② 主な高性能林業機械の種類には、フェラーバンチャ、ハーベスタ、プロセッサ、スキッダ、フォワーダ、タワーヤード、スイングヤードなどがある。
- ③ プロセッサとは、立木を伐倒し、枝を除去し、長さを測定して切断し、切断した木材を集積する作業を連続して行う機能を備えた車両である。
- ④ 平成30（2018）年度における機種別の保有台数の割合は、フォワーダが最も多く3割弱を占め、次いでプロセッサ、ハーベスタの順に多い。
- ⑤ 平成30（2018）年度における都道府県別の保有台数は、北海道が最も多く次いで宮崎県が多い。

Ⅲ－28 伐出作業に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 木材の生産作業は、伐倒作業・造材作業・集材作業・運材作業の4工程に大きく分けられる。
- ② 造材作業は、伐倒木の枝を払い、材を必要な長さに玉切る作業であり、集材作業は、伐倒又は伐倒・造材された木材を伐採地から土場などへ集める作業である。
- ③ 集材時の材の形状によって、作業システムは短幹方式、全幹方式、全木方式の3つに大別される。
- ④ 短幹方式は、伐採地において造材を行い、玉切りされた状態で集材する作業システムであり、cut-to-lengthシステムとも呼ばれる。
- ⑤ 全幹方式では、土場に枝条が蓄積されるため伐採地に戻す作業などが必要になるが、枝条をバイオマスに利用する場合には適している。

Ⅲ－29 木材の物理的性質に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 曲げや引張・圧縮などの繰返し荷重を試験片に与え、破壊までの繰返し回数を測定する試験を疲労試験という。
- ② 熱による木材の繊維方向の線膨張率は 10^{-6}K^{-1} 程度で、炭素鋼などの一般の金属に比べ、10分の1程度と小さいが、繊維直角方向では繊維方向の10倍程度になる。
- ③ 木材の応力－ひずみ曲線の直線領域を弾性領域と呼び、この直線の傾きをヤング率又は、縦弾性係数（MOE）と呼ぶ。
- ④ 木材中の水分は自由水の形態若しくは結合水の形態で存在しており、結合水は存在しないが自由水が飽和している状態を繊維飽和点という。
- ⑤ 結合水は、セルロース結晶の周りのセルロースやヘミセルロースの非晶領域の鎖間に水分子として吸着し、分子鎖間を押し広げ、木材の寸法変化を引き起こす。

Ⅲ－30 木材の機械加工・接合に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 帯鋸は、鋸車との間の摩擦力だけで保持される工具であるため、その走行を安定させ、挽き曲がりを防ぐために、緊張力と呼ばれる引張応力を、特に歯側に大きく与える必要がある。
- ② 木材の縦継ぎ方法には、バットジョイント、スカーフジョイント、フィンガージョイントがあるが、構造用集成材には、フィンガージョイントが主として使われる。
- ③ 研削加工に用いられるサンドペーパーは、布や紙製の基材の上に接着剤で砥粒を固定したベルト状やシート状の工具のことで、研削性能が低下しないように、砥粒は研削抵抗を受けても欠けることがないように製造されている。
- ④ あさは、鋸挽き加工を行う際に、鋸歯で支障なく鋸断するために付与されているもので、振分けあさとばちあさりの2種類がある。
- ⑤ 刃物と工作物の運動方向が平行である切削を平削りといい、この加工は超仕上げ鉋盤やスライサーなどで使われる。

Ⅲ－31 木材の性質・乾燥に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 天然乾燥は、木材を自然に乾燥させる方法で、長期間の天然乾燥を行った木材はほぼ一定の含水率にそろうため、その後人工乾燥を行うと仕上がり含水率のばらつきが少なくなる。
- ② 高温セット処理は、乾球温度100℃以上の高温雰囲気下でドラインセットを形成させ、材面割れの抑制を目的としたものである。
- ③ 乾燥スケジュールとは、木材の人工乾燥において、樹種、材種、材質、含水率状態に応じて、乾燥装置内の制御すべき温度、湿度などの基準である。
- ④ 木材乾燥では、まず材の積み重ねが必要であり、狂いを防止するために積み重ねの最上部に重しを置く。
- ⑤ 木材の試験方法の日本産業規格（JIS Z 2101）では、木材中の水分量は次式により計算する。

$$u = \frac{m - m_0}{m} \times 100 (\%)$$

ここで、 u ：含水率、 m ：水分を含んでいる木材の質量、 m_0 ：水分を含まない木材の質量である。

Ⅲ－32 木質材料と木質構造に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 合板の日本農林規格（JAS）では、ホルムアルデヒドの放散量により、合板を特類、1類、2類に区分している。
- ② 接着重ね材とは、構造用に使用する製材を、その繊維方向を互いにほぼ平行にして厚さ方向に積層接着したもののうち、構造耐力上主要な部分に使用する木材である。
- ③ 枠組壁工法は、ツーバイフォー工法とも呼ばれ、断面の厚さが公称1，2，3，4インチ、せいが2，4，6，8，10，12インチのように規格化された製材を使用する。
- ④ 特定対称異等級構成の集成材は、最外層・外層に曲げヤング係数の高い樹種のラミナを用いることで効率的に曲げ性能を向上させることができる。
- ⑤ 木造住宅では、地震時に受ける水平方向の力に対しては、耐力壁及び耐力壁を連結する床・屋根により抵抗する。

Ⅲ－33 木材の化学成分に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① セルロースの分子鎖は、集合してミクロフィブリルと呼ばれる束状の構造となり、細胞壁を構成している。
- ② リグニンは、無定形の高分子物質で、一部はヘミセルロースとも共有結合している。
- ③ 木材を元素組成で見ると、およそ50%が炭素であることに樹種間の差は少ないが、水素、酸素の割合は針葉樹と広葉樹で大きく異なる。
- ④ 樹木抽出成分は、水や有機溶媒による抽出で容易に得ることができる低分子量の化合物の混合物である。
- ⑤ 木材中のセルロースとヘミセルロースは、いずれも炭水化物であり、2つを合わせてホロセルロースと呼称されている。

Ⅲ－34 木材の改質と接着・塗装に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 漆は、ウルシ科樹木の樹液を精製して製造され、光沢が高く耐薬品性や耐水性に優れた塗料で、VOC（揮発性有機化合物）を発生しない。
- ② アセチル化木材は、アクリル系モノマー（メタクリル酸メチルなど）を重合開始剤とともに木材中に含浸・注入した後、加熱により重合した木材である。
- ③ オイルフィニッシュは、亜麻仁油を主成分にボイル油、合成樹脂と溶剤からなっており、木材表層部にも浸透するので擦り込むように仕上げる。
- ④ レゾルシノール樹脂接着剤は、常温硬化が可能であることから、集成材のラミナなど比較的厚い木材の接着に用いられており、また、接着耐久性が高いことから構造用耐力部材の製造に用いられている。
- ⑤ ポリ酢酸ビニル樹脂接着剤は、ポリ酢酸ビニルの白色エマルジョンで、硬化すると透明な接着層を形成する。

Ⅲ－35 木質バイオマスエネルギーに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 木質バイオマス発電におけるエネルギー変換効率は、蒸気タービンの場合、通常は20%程度であるが、熱利用・熱電併給であれば、80%以上のエネルギー変換効率を実現することが可能である。
- ② 木材のカスケード利用とは、木材を建材等の資材として利用した後、ボードや紙等としての再利用を経て、最終段階で燃料として利用することである。
- ③ 再生可能エネルギーの固定価格買取制度（FIT制度）とは、電気事業者に対して、木質バイオマスを含む再生可能エネルギー源を用いて発電された電気を一定の期間・価格で買い取ることを義務付ける制度である。
- ④ 現在稼働中の木質バイオマス発電の大半が、チップあるいはペレットを熱分解・還元反応によりガス化し、そのガスをエンジンで燃焼して発電を行うガス化システムを用いている。
- ⑤ 木質ペレットの製造方法には、スクリュウ押し出し方式とロール展圧方式があり、さらに後者にはリングダイ方式とフラットダイ方式の2種類がある。

【正解と解説】

●問題Ⅲ-1

正解は③

我が国の林業産出額に占める木材生産の割合は近年約5割（45～55%程度）で推移しており、栽培きのこ類等が残りの約5割を占めている。8割程度とする記述は誤りである。

●問題Ⅲ-2

正解は②

市町村森林整備計画は、地域森林計画の対象民有林につき市町村が「5年ごとに10年を一期」としてたてる計画である。5年を一期とする記述は誤りである。

●問題Ⅲ-3

正解は②

良質な木材の最大生産に努めて社会に貢献する指導原則は「公共性の原則」である。経済性の原則は、最小の費用で最大の経済効果を上げるよう経営を行う原則である。

●問題Ⅲ-4

正解は④

枝打ち作業は、樹木の休眠期であり形成層の活動が停止して樹皮が剥がれにくく病虫害侵入リスクの低い晩秋から早春（成長休止期）に行うのが最適である。初夏から盛夏が最適とする記述は誤りである。

●問題Ⅲ-5

正解は⑤

形状比は、林木の樹高（H）を胸高直径（D）で割った値（H/D比）である。胸高直径を樹高で割った値とする記述は逆であり誤りである。

●問題Ⅲ-6

正解は③

コンテナ苗は、容器内面にリブを設け底面を開放することで根の伸長を下向きに誘導し、空気根切り（エアープルーニング）によって「根巻きを防止」するのが特徴である。

●問題Ⅲ-7

正解は⑤

国有林野事業において、契約者が費用の一部を負担して国が森林を育てる制度は「分収育林」であり、契約者が自ら苗木を植えて育てる制度は「分収造林」である。説明が逆である。

●問題Ⅲ-8

正解は⑤

SDGsにおいて、「持続可能な森林の経営」や陸上生態系の保護・回復等を掲げているのは「目標15（陸の豊かさを守ろう）」である。目標17とする記述は誤りである。

●問題Ⅲ-9

正解は③

森林生態系において、土壌菌類や土壌動物などの分解者は落葉落枝を無機養分へと還元して植物の再吸収を促す不可欠な役割を担っており、分解者の影響が少ないとする記述は誤りである。

●問題Ⅲ-10

正解は②

地中火は、泥炭や腐植層などの地中可燃物が無炎燃焼（燻焼）するもので、酸素が少ない中で長時間くすぶり続け、燃焼箇所の特定制や完全な消火が極めて困難である。

●問題Ⅲ-11

正解は③

固定した視点から認識される静的な景観は「シーン景観」であり、視点を移動させること

で次々と移り変わる連続的な景観は「シークエンス景観」である。内部・外部景観とする記述は誤りである。

●問題Ⅲ-12

正解は②

グライ化作用は、地下水等の停滞による還元状態で鉄が2価の鉄に還元され、「青灰色～灰白色」のグライ層が形成される作用である。著しく赤褐色とする記述は誤りである。

●問題Ⅲ-13

正解は④

我が国が2015年に提出した約束草案（NDC）における2030年度の削減目標は「2013年度比26.0%減」であり、そのうち森林吸収源対策による確保目標は約2.0%（約2,780万t-CO2）である。

●問題Ⅲ-14

正解は①

世界の森林認証面積において、認証面積の割合はカナダが約4割以上と最も高く、次いで米国、日本の順である。米国が約5割で最も高いとする記述は誤りである。

●問題Ⅲ-15

正解は④

治山事業と砂防事業は目的や所管（治山は林野庁、砂防は国土交通省）が異なるが、山腹工事は治山事業だけでなく砂防事業においても山腹崩壊地の安定化のために実施される。

●問題Ⅲ-16

正解は⑤

森林の土壌侵食防止効果は極めて高く、落葉落枝層や樹冠による雨滴遮断等により、土壌侵食量は裸地に比べて1/100～1/1000程度に激減する。半減程度とする記述は過小で誤りである。

●問題Ⅲ-17

正解は⑤

土石流は集水面積が比較的小さい（通常数km²以下、多くは0.1～1km²程度）急峻な溪流で発生し、流出土砂量も数千～数万m³規模が多い。流域面積5km²以上で数十万m³とする記述は誤りである。

●問題Ⅲ-18

正解は③

山腹空積工は、石材を裏込めにモルタルやコンクリートを用いずに空積みして土留めを行う工法である。合端や背後をコンクリートで固める工法は練積工の説明であり誤りである。

●問題Ⅲ-19

正解は①

表層崩壊は、斜面のすべり面深度（0.5～2m程度）に比べて崩壊幅や崩壊長（崩壊面積）がはるかに大きく、幾何学的には平面的・シート状の薄い崩壊形態を呈する。

●問題Ⅲ-20

正解は③

複数基を計画する場合の床固工の方向は、越流部（放水路）の中心において「各計画箇所下流部（直下流）の流心線」に直角に定めるのが原則である。

●問題Ⅲ-21

正解は⑤

セオドライトによる対回観測（正・反観測）では、視準軸誤差、水平軸誤差、目盛盤偏心誤差は消去されるが、鉛直軸自体の傾きによる「鉛直軸誤差」は消去できない。

●問題Ⅲ-22

正解は⑤

林道規程において、林業作業用施設としての森林施業用施設と防火用施設は、それぞれの設置目的や要求性能（貯水施設やヘリポート等）が異なるため、必ずしも兼用を義務付けるものではない。

●問題Ⅲ-23

正解は③

地山土量＝盛土量÷C＝ $100 \div 0.90 \doteq 111\text{m}^3$ （ア）、運搬土量（ほぐし土量）＝地山土量×L＝ $111.11 \times 1.25 \doteq 139\text{m}^3$ （イ）である。変化率Lは「運搬」計画（ウ）、Cは「配分」計画（エ）に用いられる。

●問題Ⅲ-24

正解は④

舗装において表層とともに交通荷重を支え、荷重を分散させて下層の路床に伝える役割を持つのは「路盤」である。路体は路床の下部にある盛土・地山部分を指す。

●問題Ⅲ-25

正解は②

森林作業道作設指針において、森林作業道は一時的な仮設道ではなく、間伐や主伐、造林等の森林施業を通じて「繰り返し恒久的に利用される」簡易な土構造の路網と位置付けられている。

●問題Ⅲ-26

正解は②

各層のワイヤが同じピッチでより合わされ線接触するものが「平行より」であり、各層のワイヤが同じより角でより合わされ点接触するものが「交差より」である。説明が逆である。

●問題Ⅲ-27

正解は③

立木の伐倒から枝払い、長さを測定して切断（玉切り）、集積までを一貫して行う機械は「ハーベスタ」である。プロセッサは伐倒機能を持たない造材機である。

●問題Ⅲ-28

正解は⑤

全幹方式は伐採地で枝払いを行って幹のみを土場へ搬出するため、土場に枝条が蓄積されることはない。土場に枝条が蓄積されるのは枝葉付きで集材する「全木方式」である。

●問題Ⅲ-29

正解は④

繊維飽和点（FSP）とは、細胞壁内に結合水が満たされ（飽和し）、細胞内腔には自由水が存在しない状態を指す。結合水が存在せず自由水が飽和しているとする記述は逆であり誤りである。

●問題Ⅲ-30

正解は③

研削加工において研削性能を維持するためには、摩耗した砥粒が適度な研削抵抗によって脱落・微小破碎し、新しい鋭利な切刃が次々と現れる「自生作用（自生刃出し）」が不可欠である。

●問題Ⅲ-31

正解は⑤

JIS Z 2101等における木材含水率（乾量基準含水率）の計算式は、水分量（ $m-m_0$ ）を全乾質量（ m_0 ）で除して算出する（ $u = (m-m_0)/m_0 \times 100\%$ ）。湿量質量 m で除している記述は誤りである。

●問題Ⅲ-32

正解は①

合板のJAS規格において、接着の耐久性（耐水性）による区分が「特類、1類、2類」である。ホルムアルデヒド放散量による区分は「F☆☆☆☆～F☆」である。

●問題Ⅲ-33

正解は③

完全乾燥木材の元素組成は樹種による差が極めて小さく、炭素約50%、酸素約44%、水素約6%であり、針葉樹と広葉樹で大きく異なることはない。

●問題Ⅲ-34

正解は②

アクリル系モノマー等を含浸・重合させた改質木材はWPC（木材・プラスチック複合材）である。アセチル化木材は無水酢酸等と反応させて水酸基をアセチル基に置換した化学修飾木材である。

●問題Ⅲ-35

正解は④

現在稼働中の大規模な木質バイオマス発電所のほとんどは、木材チップ等を直接ボイラーで燃焼させて蒸気タービンを回す「直接燃焼・蒸気タービン方式」であり、ガス化システムが大半を占めるわけではない。