

【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 令和元年度版森林・林業白書（令和元年6月7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 現在、人工林の蓄積量は森林全体の約6割を占めるとともに、人工林の半数が一般的な主伐期である50年生を超え本格的な利用期を迎えている。
- ② 平成29(2017)年における林業の労働災害発生率を死傷年千人率でみると6.6で、全産業平均の3.0倍となっており、近年大きく改善しつつある。
- ③ 林業従事者数は、昭和60(1985)年の約12万6千人から、平成17(2005)年には約5万2千人、平成27(2015)年には約4万5千人と減少を続けている。
- ④ 平成29(2017)年の木材総需要量は8,185万 m^3 であり、内訳をみると製材用材が32.2%、合板用材が13.0%、パルプ・チップ用材が39.5%であった。
- ⑤ 「2015年農林業センサス」によると、林業経営体の素材生産の労働生産性は、前回調査から上昇し2.7 m^3 /人・日となったが、欧米諸国と比べるとなお低水準である。

Ⅲ－2 育林対象樹種に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① スギは深根性の常緑高木であり、生育特性としてはやや陽性で、適潤・肥沃地を好むが適応は広い。
- ② トドマツは深根性の常緑高木であり、生育特性としては耐陰性大で、適潤な肥沃地を好む。
- ③ アカマツは深根性の常緑高木であり、生育特性としては極陽性で、せき悪・乾燥の尾根、貧栄養の湿地に耐える。
- ④ ヒノキは深根性の常緑高木であり、生育特性としては耐陰性大で、適潤・肥沃地を好み、乾燥地では生育が困難である。
- ⑤ カラマツは浅根性の落葉高木であり、生育特性としては極陽性で、寒冷、せき悪地に耐えるが、嫌氣的土壌条件では成長がわるい。

Ⅲ－３ 森林の有する多面的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 森林の有する機能には、生物多様性保全機能，地球環境保全機能，土砂災害防止/土壌保全機能，水源涵養機能，快適環境形成機能，木材等生産機能などがある。
- ② 成長期にある森林は，大気中の主要な温室効果ガスである二酸化炭素を吸収し，炭素を貯蔵することにより地球温暖化防止に貢献している。
- ③ 森林は，森林がない場合に比べ，降水の河川への年流出量を増大させ，また，特に無降雨日が長く続く場合に河川流量を増加させることで，渇水を緩和する働きがある。
- ④ 農林水産省が平成27（2015）年に実施した調査※では，森林に期待する役割として，「住宅用建材など木材を生産する働き」への期待が再び高まっている。
- ⑤ CVM（仮想評価法）とは，例えば森林の機能が失われた状況を仮に想定して，住民などにこの機能を保全するために支払う金額をアンケートなどにより聞き，これに基づき森林の機能の価値を評価する手法である。

※：農林水産省「森林資源の循環利用に関する意識・意向調査」（平成27（2015）年10月）

Ⅲ－４ 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，森林を単に機械的に取り扱うのではなく，森林の自然法則を尊重しながら自然に融和した形で森林を経営管理していく原則である。
- ② 環境保全の原則とは，森林の持つ国土保全や水源涵養機能が十分発揮されるよう森林管理すべきというものである。
- ③ 保続原則とは，森林のもつ諸機能，狭義には森林からの収穫を，永続的，恒常的，均等的に維持するように森林を管理運営すべきとの原則である。
- ④ 生産性の原則とは，土地の生産性が最大になるように経営を行わなければならない原則である。
- ⑤ 経済性の原則とは，国民が必要とする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経済に最大限貢献するように森林を管理運営すべきという原則である。

Ⅲ－５ 間伐に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 林分密度管理図に記載される収量比数曲線は、最多密度曲線に平行に走る線で、林分の込み方を相対的に示し、間伐の管理基準線として用いられる。
- ② 間伐の型式には、林木の形質に重点を置いた定性間伐（寺崎式など）及び適正な本数密度を重視した定量間伐（牛山式など）がある。
- ③ 下層間伐は、劣勢木や欠点のある優勢木から間伐木を選ぶ、最も普通に行われる方法であり、間伐後の育成の主体は優勢木である。
- ④ 択伐的間伐は、利用径級になった優勢木と形質のわるい劣勢木を間伐し、早期に収入を得るとともに、形質の良い準優勢木（中立木）を育成する方法である。
- ⑤ 機械的間伐には、立木の形質や優劣に関係なく、一定間隔や幅で列状にすべてを伐る列状間伐などがあり、伐採・搬出が容易である。

Ⅲ－６ 森林リモートセンシングに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 航空レーザ測量は、森林など地上の対象物が反射するレーザ光のスペクトルを分析することにより、樹木の根系発達などの３次元情報を知ることができる手法である。
- ② 衛星画像は、ランドサットやスポットなどの人工衛星から観測されたデジタル情報をもとに作成した画像であり、トゥルーカラー画像、フォールスカラー画像などがある。
- ③ オルソフォトとは、中心投影による空中写真の像のひずみと縮尺を補正した写真であり、ひずみがないため、地図と重ね合わせることが可能である。
- ④ GPSとは、上空を飛んでいる人工衛星から送信されている信号を、専用受信機を使って受信することにより、その受信機の位置を知ることができるシステムである。
- ⑤ グランドトゥルースとは、リモートセンシングデータの補正、解析結果の検証などを目的とした、地上の観測対象物に関する測定等を行うための現地調査のことをいう。

Ⅲ－７ 林分材積の測定法に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 全林毎木調査法では、林分の全ての木の胸高直径を測定し、樹高については、通常一部の木の樹高を測定する。残りの木の樹高は樹高曲線によって推定し、立木材積表を利用して林分材積を求める。
- ② 標準木法では、林分の全ての木を調査することなく一部の標準木の材積のみを測定し、標準木の本数と全林の立木本数の比により、林分材積を推定する。標準木の選定方法には単純無作為抽出法などがある。
- ③ 標準地調査法では、林分全域の中で、平均的な林相と思われる一部の区域を選んで標準地とする。標準地内は毎木法により材積を測定し、標準地の面積と全林面積との比により、全林材積を推定する。
- ④ 標本調査法（プロットサンプリング）は、広い地域の森林調査など、全林毎木調査法が不可能なとき、対象地域内に無作為に多数のプロットを設け、その測定値に基づいて全林の林分材積を推定する方法である。
- ⑤ ポイント法（プロットレスサンプリング）は、林分内の任意の点又はラインからシェーパードリフトスコープなどの測定器械を用いて、胸高断面積合計や林分材積などをha単位で迅速に測定する方法である。

Ⅲ－８ 令和元年版 森林・林業白書（令和元年６月７日公表）による、シカやクマ等野生鳥獣による森林被害状況など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29（2017）年度の野生鳥獣による森林被害の面積は、全国で約6,400haとなっており、このうちシカによる被害が約4分の3を占めている。
- ② ノネズミは、植栽木の樹皮及び地下の根の食害により、植栽木を枯死させることがあり、特に北海道におけるエゾヤチネズミは、数年おきに大発生し大きな被害を引き起こしている。
- ③ クマは、立木の樹皮を剥ぐことにより、立木の枯損や木材としての価値の低下等の被害を引き起こしている。
- ④ シカの分布域は、平成23（2011）年度から平成26（2014）年度までの3年間では約2.5倍に拡大しており、特に北海道・東北地方や北陸地方において急速に拡大している。
- ⑤ シカの密度が著しく高い地域の森林では、シカの口が届く高さ約2m以下の枝葉や下層植生がほとんど消失している場合があり、土壌流出等により、森林の有する多面的機能への影響が懸念されている。

Ⅲ－９ 日本の森林土壌断面の層位に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① A_o層のうちH層は、土壌動物や土壌微生物による分解作用によって破碎され、植物遺体の原型は失われているが、肉眼で元の組織が認められる程度に分解された層である。
- ② A層は、動植物遺体の分解により生成された腐植が集積し、暗褐色を呈する最表層の土壌で、一般に下層より腐植含有率が高く、構造も発達し、通気透過性も良好である。
- ③ B層は、母材の風化により生成された鉄化合物により、赤褐～褐～黄褐色を呈するに至った腐植に乏しい土層である。
- ④ C層は、土壌の母材層で、基層とも言われ、土壌化がほとんど進行していないため土色は一般的に彩度が低く、構成物質も比較的粗粒で、石礫の含有も高い。
- ⑤ 特殊な層としてグライ層があり、停滞する地下水のために土壌が還元状態になり、鉄やマンガンが還元されて灰白色を呈するに至った土壌であり、G層と呼ばれる。

Ⅲ－１０ 日本の森林帯に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 亜熱帯林は、小笠原諸島や沖縄本島南部以南の地域に分布しており、ガジュマル、アコウが代表的樹種である。
- ② 温帯落葉広葉樹林は、関東北部から東北地方北部までの地域に分布しており、ブナ、ミズナラが代表的樹種である。
- ③ 落葉広葉樹林は、暖温帯落葉広葉樹林と温帯落葉広葉樹林に区分され、暖温帯落葉広葉樹林ではクリ、コナラなどが代表的樹種である。
- ④ 常緑広葉樹林は、沖縄本島北部から東北地方南部までの地域に分布しており、シイ類、カシ類が代表的樹種である。
- ⑤ 亜寒帯林は、北海道の広域に分布しておりトドマツ、エゾマツが代表的樹種である。

Ⅲ－11 国際連合食糧農業機関（FAO）が公表した「世界森林資源評価2015」に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 2015年の世界の森林面積は40億ha弱であり、世界の陸地面積の約31%を占めている。
- ② 2015年の森林面積上位5か国（ロシア連邦、ブラジル、カナダ、米国、中国）の森林面積を合計すると、世界全体の森林の半分以上を占める。
- ③ 世界の森林面積は、2010年から2015年までの5年間についてみると、植林等により森林面積を大幅に増加させる国がある一方、熱帯林等が減少したことにより、年平均で331万ha減少している。
- ④ 2010年から2015年までの5年間の地域別森林面積の変化は、アジアで森林面積が減少している一方、アフリカ、南米では森林面積は増加している。
- ⑤ 熱帯地域で起こっている近年の森林減少の約8割が農地への転用に起因し、森林面積と農地面積の増減には負の相関がみられる。

Ⅲ－12 野生生物保護や環境保全などに関連する国際条約あるいは国際約束に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ワシントン条約は、野生動植物の国際取引の規制を輸出国と輸入国とが協力して実施することにより、絶滅のおそれのある野生動植物の保護をはかることを目的として定められた。
- ② ラムサール条約は、特に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を進めることを目的として定められた。
- ③ 京都議定書とは、1997年に京都市で開かれた「第3回気候変動枠組条約締約国会議」で採択された国際約束であり、二酸化炭素などの温室効果ガスを将来どのくらい削減するかについて、加盟先進国ごとに数値目標が定められた。
- ④ 生物多様性条約は、生物多様性の保全、生物多様性の構成要素の持続可能な利用及び遺伝資源の利用から生ずる利益の公正かつ衡平な配分を目的として定められた。
- ⑤ カルタヘナ議定書は、生物の多様性の保全及び持続可能な利用に悪影響を及ぼす可能性のあるLMO※の安全な移送、取扱い及び利用の分野において十分な水準の保護を確保することを目的として定められた。

※LMO（Living Modified Organism）：現代のバイオテクノロジーにより改変された生物をいう。

Ⅲ－13 森林生態系における環境に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 環境作用とは、環境要因が生物に働く作用のことであり、長日植物及び短日植物、サクラの開花予測などはこの作用による。
- ② 環境形成作用とは、生物の側が外部条件に与える影響のことであり、森林の成立に伴って土壌中の有機物が増加したり、林内の気候が穏和になるなどがこの作用による。
- ③ 生物間相互作用とは、ある生物個体にとっての他の生物との働きかけのことであり、捕食者と被食者、寄生者と宿主のように直接的に関係しあう作用をいう。
- ④ 環境収容力（環境容量）とは、ある環境の下で特定の種が成長、繁殖を維持できる最少の個体群密度のことである。
- ⑤ 環境要因は光、温度、水、空気、土壌などの無機的環境の要因と、同種の個体、異種個体、捕食者、寄生生物などの有機的環境（生物的環境）の要因に大きく分けられる。

Ⅲ－14 森林生態系の物質循環に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 大気中の二酸化炭素は、一次生産者（植物）の葉の気孔から取り入れられて、光合成により糖が合成される。
- ② 窒素は、植物体内のタンパク質やDNAを構成する重要な元素であり、そのほとんどが土壌の材料となる鉱物に含まれている。
- ③ 養分元素のうちリン、カリウム、カルシウム、マグネシウムなどをミネラルと呼び、その供給源は岩石である。
- ④ 土壌中の水分の一部は植物の根から吸い上げられ、光合成の材料として使われ、また、様々な生理機能に大事な役割を果たす。
- ⑤ 森林生態系では植物による光合成が行われ、その生産物をベースにして食物連鎖がなされている。

Ⅲ－15 樹木の崩壊防止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 土塊の安全率（根系の崩壊防止機能）は、樹木の生長とともに増加し、その増加傾向は林齢10～20年までは顕著に認められ、30年を経過しても漸増していく。
- ② 伐採根の場合、経過年数とともに土塊の安全率は低下し、約15年後には根系による強度補強効果はほとんど見られなくなる。
- ③ 森林の伐採と植栽が同時に行われた場合、伐採による根系の腐朽と植栽された根系のバランスで、伐採後約10年で土塊の安全率は最低となる。
- ④ 森林が有する崩壊防止機能は、樹木根系の緊縛力により直接的に斜面の不安定化を抑制しようとする機能と、高い透水性や保水性を有する森林土壌が形成されることにより間接的に表層崩壊の発生を抑制する機能の2過程に大別される。
- ⑤ 森林の樹木根系がすべり面まで到達していない場合には、表層崩壊の場合であっても深層崩壊と同様に、森林に崩壊防止効果を期待することはできない。

Ⅲ－16 森林の水文現象に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 樹冠に到達した降水のうち樹冠に付着した成分は、林床へ滴下する樹冠滴下雨、蒸発して大気に戻る樹冠遮断、幹を伝って林床へ到達する樹幹流に分けられる。
- ② 林地斜面の透水性は、深さとともに低下する傾向があり、透水性が浸透強度に比べて小さくなる深度まで雨水が到達すると一時的な地下水帯が形成され、斜面下方に向かって土層内を移動する流れが生じ、その流れを飽和側方流と呼ぶ。
- ③ 雨水は種々のプロセスを経て斜面から流出し山地河川の流出波形を形成し、流出強度の時系列を示した図はハイエトグラフと呼ばれ、これに対し降雨強度の時系列を示した図はハイドログラフと呼ばれている。
- ④ 流出解析には、合理式、単位図法、貯留関数法やタンクモデルなど様々な手法が提示されているが、合理式は治山堰堤の水通しなどの設計の際に計画洪水量を見積もる手法として用いられている。
- ⑤ 森林の地表流の発生は、次の二つの場合が考えられ、まず、降雨強度が地表面の浸透能を上回って発生するホートン型地表流と呼ばれるものと、もう一つの表土層が地下水で飽和することにより発生する飽和地表流と呼ばれるものである。

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、土砂や石礫が水と渾然一体となって、溪流を高速で流下する現象である。
- ② 土石流は、粘土やシルトなどのような微細粒子と水からなる高濃度泥流と、砂や石礫などのような比較的粗大な粒子と水からなる混合物の2種類に分類される。
- ③ 緩勾配になって停止した土石流は、先頭部に巨礫が集まる流下特性を反映して、深部から浅部に向かって粒径が大きなものから小さなものの順に明瞭な層状を呈して堆積する。
- ④ 土石流の堆積形状は、平面的には先端部が舌状にやや開いた紡錘型を、縦断的にはほぼ2次曲線に近い形を呈し、また横断的には中央部が盛り上がったかまぼこ型を呈する。
- ⑤ 土石流対策用の透過型ダムは、土石流先端部の巨礫を捕捉し、分離された細粒土砂と水を掃流状態に変化させ、また質量を減少させて、土石流の減速やエネルギー減殺を図るものである。

Ⅲ－18 山腹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 山腹工は、崩壊地等の地形、地質、土壌、気象、植生等を調査し、かつ、溪間工や保全対象等との関連を検討し、現地に最も適した工種、工法を選定しなければならない。
- ② 土留工は、不安定な土砂の移動の抑止、斜面勾配の修正、表面流下水の分散を図ることなどを目的とし、山腹工の基礎をなすものである。
- ③ 落石防護工は、落石発生源から保全対象に至る山腹斜面において、落下する岩石を抑止又は減殺することを目的とする。
- ④ 山腹工の骨格となる重要な土留工は、転倒に対する安定、滑動に対する安定、躯体の破壊に対する安定及び基礎地盤に対する安定のすべてに安定性を検討しなければならない。
- ⑤ 山腹工は、斜面安定を目的とする山腹基礎工及び落石の防止・軽減を目的とする落石防止工などの土木的施設を行うもので、植生の回復を目的とする山腹緑化工は含まない。

Ⅲ－19 溪流工事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5 m以下の横工を指し、そのうち落差のないものを帯工といい、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。
- ② 護岸工は、横侵食から河岸を保護するもので、崩壊脚部の固定にも使われ、その構造はのり面を保護するのり覆工、基礎部分を保護する根止工及び根固工の3部分からなっている。
- ③ 水制工は、下流堆積域において流路を確定して乱流防止と縦断勾配の規制による縦・横侵食を防止して、兩岸を保護し、洪水の氾濫を防止するために施工される一種の水路工である。
- ④ 砂溜工は、上流域からの土砂流出が著しい河川において、万一の災害に備えて下流堆積域で流路の一部を拡大して流出土砂を貯留させるもので、その容量は流送域と堆砂域の間でカットすべき有害土砂量が基準となる。
- ⑤ 治山ダムは、溪流の縦侵食及び横侵食の防止により溪床の安定、山脚の固定及び土砂の流出の抑止・調節を図ることを目的とし、最下流の治山ダムの位置は原則として堅固な基礎地盤に設ける。

Ⅲ－20 治山工事に使う資材に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 草本類は、裸地斜面からの土砂生産を直接的に抑止し、早期に保全効果を発揮させるため、やせ地や乾燥に耐えられるもの、成長が早く根系がよく発達するものなどが用いられる。
- ② 木本類は、失われた森林を回復させるため、成長条件の厳しいところで旺盛に生育するもの、根張りが良く土壌緊縛力が大きいもの、肥沃化など土の理化学性を改善しうるものなどが用いられる。
- ③ 急激な土砂崩壊を緊急に阻止する目的で木材を使用するダムを構築する場合、多くは仮工事であり、施工後コンクリートや鋼製の構造物に置き換えられることが多い。
- ④ 鋼材は、鋼製ダムの堤体などに使われ、鋼製ダムには、堤体内を小粒径の石礫が通過し転石などの大径礫を捕捉するスリットダム、鋼材で枠を作り内部に石礫を充填した枠構造の治山ダムなどがある。
- ⑤ コンクリートは、圧縮強度が小さく引張強度が大きい特徴があり、また、任意の形状や寸法に作ることが出来るので、溪流工事に多く用いられている。

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 測量で距離とは2点間の水平距離であり、その距離を測る方法には、巻尺、スタジア測量など直接測定する方法と、光波、レーザー光など間接的に測定する方法とがある。
- ② 水準測量の基準面は東京湾の平均海面であるが、実用上不便なので、東京都千代田区永田町の国会前庭洋式庭園内憲政記念館構内に設置してある標石の水晶板の零分画線の中点の高さを日本水準原点としている。
- ③ 水準測量には、直接水準測量と呼ばれるレベルや標尺などの水準測量機器を用いて高低差を直接求める方法と、間接水準測量と呼ばれる鉛直角と距離の観測値から計算により高低差を求める方法や、GPSや気圧観測により標高を求める方法などがある。
- ④ 多角測量は、測線の距離と測線間のなす角度を測ることによって測点の位置を決定する方法で、いくつかの測線を結んだ路線の始点と終点が同一点で閉合するときに多角形となることからこの名が付いたが、また、トラバース測量とも呼ばれる。
- ⑤ 三角測量は、最初の三角形の一辺長（基線長）と各三角形の内角を測り、三角法の正弦定理を用いて各辺長を算定し、基線の方角角から各辺の方位を計算して各点の水平位置を求める基準点測量方法で、この測点を三角点という。

Ⅲ－22 林道規定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、自動車道や軽車道のほかに地表近くの空中に軌条を架設する単線軌道がある。
- ② 自動車道の設計速度は、利用形態がもっぱら森林施業の実施である場合、1級が30km/時又は20km/時、2級が20km/時又は15km/時、3級が15km/時又は10km/時である。
- ③ 路肩とは、道路の主要構造部を保護し車道の効用を保つために車道に接続して設けられる帯状の道路部分をいう。
- ④ 車道の曲線半径は、当該自動車道の設計速度に応じ規定値以上とすることが定められているが、やむを得ない場合には、交通安全施設等を設置して規定する値まで縮小することができる。
- ⑤ 自動車道の縦断勾配は、やむを得ない場合やもっぱら森林施業の実施である場合を除き、設計速度20km/時の場合は9%以下とする。

Ⅲ－23 森林作業道作設指針に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 縦断勾配は、基本的には 10° (18%)以下とするが、やむを得ない場合は、 14° (25%)で計画する。
- ② 盛土工では、路体が支持力を有し安定するよう、盛土部分は概ね30cm程度の層ごとに締固めを行う。
- ③ 幅員は必要最小限とすることが肝要であるが、林業機械を用いた作業の安全性、作業性の観点から、当該作業を行う区間に限り、必要最小限の余裕を付加することができる。
- ④ 立木の伐開は、幅員に応じた必要最小限の幅とし、支障木の販売収益を得るために伐開幅を広げることは行わない。
- ⑤ 盛土崩壊や支持力を損なうおそれがあるため、路体の構築では根株や枝条残材などの有機物は盛土路体に完全に埋設する。

Ⅲ－24 林道の施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 盛土の締め固めは、盛土材料をブルドーザなどで水平層状にまき出し、均一に転圧して仕上げる。
- ② 丁張りは切取や盛土を行う場合、その位置、のり勾配、路体路床の高さなど、でき上がりのおよその型を示す。
- ③ 土が外力を受け、時間の経過とともに体積が減少していく圧縮を圧密という。
- ④ 残土（捨土）処理場は、地山が急傾斜の箇所、固い地盤で湧き水のない箇所、運搬時間の短い箇所に造成する。
- ⑤ 林道の盛土は盛土箇所付近の切取土を利用する流用盛土がほとんどである。

Ⅲ－25 林業架線に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ワイヤロープの破断荷重をロープにかかる最大荷重で割った値が安全率である。
- ② ワイヤロープは、ストランドを編み込んで索継ぎすることができ、短いワイヤロープを継ぎ足して長くする方法にロングスプライスやショートスプライスがあり、ワイヤロープの端末を止める方法にアイスプライスがある。
- ③ 林業架線の主索の原索中央垂下比とは、無負荷時の主索の支間中央における垂下量の支間斜距離に対する割合である。
- ④ 架線を架設し、その両側の、ある範囲までを集材することを横取りと言う。
- ⑤ 林業架線の各部の名称と略号について、先柱の略号はTT、元柱の略号はHT、主索の略号はSKLで表される。

Ⅲ－26 手持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 刈払機には肩掛式、手持式、背負式などがあるが、肩掛式と手持式は背負式に比べ出力ロスが多い。
- ② ガソリンチェーンソーは、エンジンから遠心クラッチを介してスプロケットによってソーチェーンを駆動する。
- ③ チェーンソーのキックバックを避けるために、ガイドバー先端の上側では枝払いをしない。
- ④ 燃料の混合比25：1とは、ガソリン25に対して2サイクル専用オイル1の割合で混ぜることを意味する。
- ⑤ 振動障害として問題視されてきたレイノー現象は、寒さを感じたときに現れやすい。

Ⅲ－27 車両系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 車両のけん引力は、エンジン出力による推進力、走行装置の粘着力に基づく推進力、走行斜面の勾配などに起因する転倒に対する安定条件によって制限される。
- ② 装軌式は、履帯の材質に金属とゴムがあるが、いずれも最高速度は十数km/hと走行速度は比較的低い。
- ③ 装輪式は、大径低圧ゴムタイヤを装備した総輪駆動車両が多く、機種によっては最高速度が30km/h近くに達するなど走行速度は比較的高い。
- ④ 前輪操舵方式は、前2輪の角度を変えて旋回するため、内輪差を生じ、旋回半径も大きい。
- ⑤ アーティキュレート操舵方式は、左右の履帯の速度差を利用して旋回するため内輪差を生じず、旋回半径も小さい。

Ⅲ－28 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 運材作業は、木馬、人力や畜力、トラクタなどで牽引するそり、森林鉄道、索道などが使われてきたが、最近では林道を利用したトラック運材が主流である。
- ② 伐倒作業後に伐採地において造材作業を行い、素材の状態で集材することを短幹集材といい、伐採地では枝払いのみを行った材を集材することを全木集材という。
- ③ 巻立て作業とは、档をつくるために木材を積み上げることである。
- ④ サイクル作業は周期的に繰り返される要素作業の集まりであり、サイクルタイムは1サイクルに要する時間である。
- ⑤ 生産性とは単位時間当たりの生産量のことであり、労働生産性とは単位労働当たり（1人当たり）の生産性のことである。

Ⅲ－29 木材の組織・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 木部組織は、針葉樹では仮道管と放射柔細胞等、広葉樹では道管要素、木部繊維、軸方向柔細胞と放射柔細胞等が主な構成要素となっている。
- ② 一次壁は薄層で、ミクロフィブリルが比較的疎であるが、二次壁は厚く、ミクロフィブリルは密である。
- ③ 温帯のような四季のある地域の樹木では形成層活動は年単位の周期をもち、成長の早期に早材、後期に晩材を形成する。
- ④ 早材と晩材間の密度は、通常早材で低く晩材で高いが、樹種によって両者の関係は異なり、早材と晩材の容積密度の比は、1.3～3.2である。
- ⑤ 水の通道にかかわる道管や木部繊維及び仮道管は、成熟完了と同時に原形質を消失して死細胞となり、貯蔵機能を持つ柔細胞もこれらとほぼ同時に死細胞となり心材化が完了する。

Ⅲ－30 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 細胞壁が結合水で満たされ、細胞内腔に自由水が存在しない状態を繊維飽和点といい、この時の含水率は平均して28%～30%の範囲にある。
- ② 木材が水分を吸湿又は放湿する際、吸湿過程よりも放湿過程の方が高い含水率を示す現象を水分吸着のヒステシスと呼ぶ。
- ③ 木材は、波長380～780nmの可視光のうち波長の長い赤色よりの成分をよく吸収し、一方380nm未満の紫外線をよく反射する。
- ④ 木材は弾性と粘性の両方の成分を持つ粘弾性材料であり、長期間荷重が負荷された場合には時間経過とともに変形量が増大するが、このような変形をクリープという。
- ⑤ 木材の膨潤・収縮は著しい異方性を示し、一般に接線方向と半径方向の膨潤・収縮の異方性は低密度材ほど大きいことが知られている。

Ⅲ－31 木材の保存に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 木材の腐朽には、褐色腐朽、白色腐朽、軟腐朽があり、腐朽材の化学組成の変化は、褐色腐朽や軟腐朽ではリグニンがほとんど分解されない。
- ② 木材変色菌類は、材中の抽出成分を利用するだけで主要成分を分解せず、木材の強度低下を生じさせない。
- ③ 木材の腐朽は、含水率が繊維飽和点以下で自由水がない状態で発生しやすい。
- ④ ヤマトシロアリは、比較的含水率の高い木材を好み特別な巣は作らないが、イエシロアリは、乾燥した木材でも加害し塊状の巣を作る。
- ⑤ 乾材害虫による被害は、ヒラタキクイムシによる辺材部の食害が代表的であり、ラワン、ナラなどが被害を受けやすい。

Ⅲ－32 木材の化学成分・化学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 セルロースは植物に物理的強度を保持させる多糖類であり、D-グルコースが β -1, 4グルコシド結合によって重合した鎖状高分子である。
- ② リグニンは、p-ヒドロキシケイ皮酸類が炭素－炭素結合又はエーテル結合で縮合した無定型の高分子物質で、フェニルプロパン系の単位が構成単位である。
- ③ 木部組織中のヘミセルロースの化学組成は針葉樹と広葉樹で異なり、前者ではグルコマンナン、後者ではグルクロノキシランが主成分である。
- ④ 抽出成分は、多くの場合木材の微量成分であるが、木材の外観、色調、変色、匂いなどに関わる成分であり、耐朽性や耐虫害性にも大きな影響を及ぼす。
- ⑤ リグナン類は、水溶性の収れん性※が強く、タンパク質、アルカロイド、石灰等と不溶性の沈殿を生じ、加水分解型と縮合型の2つのタイプがある。

※収れん性：タンパク質を変性凝固させる作用

Ⅲ－33 木材の改質技術に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 酢酸もしくは無水酢酸を木材中の水酸基と反応させて調製されるアセチル化木材は、アセチル化により吸湿性が増加し、主に内装用材料として用いられる。
- ② 分子量1,000程度のポリエチレングリコールを木材中に含浸注入すると、細胞壁が膨潤状態に保たれ優れた寸法安定効果が付与される。
- ③ 圧密化木材は、飽水状態とした木材をマイクロ波等によって加熱後、圧縮・乾燥することで圧縮変形し、高密度化したものである。
- ④ 木材・プラスチック複合材は混練型WPCとも呼ばれ、木粉と熱可塑性プラスチックを加熱混練して製造される材料であり、高い耐朽性・耐水性を持つ。
- ⑤ ポリウレタン樹脂塗料は、主剤であるポリオールに硬化剤であるイソシアネートを加えて反応させる塗料であり、塗膜は高い光沢、耐薬品性、可とう性※等がある。

※可とう性：物体が柔軟であり折り曲げることが可能である性質

Ⅲ－34 木材の力学的あるいは機械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 木材の圧縮に関する試験方法には、荷重が繊維方向に作用する縦圧縮、繊維に直角の方向に作用する横圧縮、試験体の一部に作用する部分圧縮がある。
- ② 木理が通直で節などの欠点のない木材では、縦引張強度は圧縮強度や曲げ強度などと比較して小さな値を示す。
- ③ 木材は直交異方性体であるため、せん断強度は破壊が起こる面（せん断面）とその面に対するせん断力の作用方向によって著しく異なる。
- ④ 梁に横荷重が加えられ曲げモーメントが生じると、断面の下側には引張応力が生じて伸び、上側には圧縮応力が生じて縮む。
- ⑤ 断面寸法に対して長さが長くなると、材質の不均一性、偏心荷重、元々の湾曲等に起因して曲げモーメントが作用し、荷重の増加と共にたわみが拡大し崩壊することを座屈という。

Ⅲ－35 特用林産物の利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 木ろうは、ハゼノキの果実から得られる脂肪で、常温では固体でろう状の物性をもっており、和ろうそくや医薬品等に用いられる。
- ② 特用林産物のうち、きのこ類の平成29年の生産額をみると、生しいたけが最も多く、次いでぶなしめじ、まいたけの順となっている。
- ③ きનોこ類の生産額は、特用林産物の総生産額の85%（平成29年）近くを占めている。
- ④ 木炭の製法で黒炭、白炭ともに炭化操作の終了時に精煉（ねらし）を行うが、一般に精煉温度は黒炭の方が白炭よりも高い。
- ⑤ 漆器等に用いる漆の国内生産量は、平成29年は国内消費量の3%程度となっており、中国からの輸入が大部分を占めている。

【正解と解説】

●問題Ⅲ-1

正解は②

平成29（2017）年における林業の労働災害発生率（死傷年千人率）は約21～23前後であり、全産業平均の約10倍に達している。死傷年千人率を6.6とする記述は過小であり誤りである。

●問題Ⅲ-2

正解は④

ヒノキは浅根性から中庸の根系を持つ常緑高木であり、スギに比べて耐乾性が強く、尾根筋や乾燥気味の斜面上部でも生育できる。深根性で乾燥地での生育が困難とする記述は誤りである。

●問題Ⅲ-3

正解は③

森林は樹冠による降水の遮断蒸発や植物の旺盛な蒸散作用により水分を大気中へ放出するため、森林がない裸地などに比べて降水の河川への「年流出量」は減少する。

●問題Ⅲ-4

正解は⑤

国民が必要とする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-5

正解は④

利用径級に達した優勢木等を間引いて中立木の育成を図る方法は「上層間伐」である。択伐的間伐は規格に適合した優良な優勢木のみを間伐し、間伐材の利用に重点を置く手法である。

●問題Ⅲ-6

正解は①

航空レーザ測量は、照射したレーザ光の反射パルスから地表面や林冠などの3次元座標（標高データ）を計測する技術であり、地下にある樹木の根系発達状況を測定することはできない。

●問題Ⅲ-7

正解は②

標準木法（単一標準木法や階層標準木法等）は、林分の平均的な胸高断面積等を有する木を標準木として選定し材積を推定する手法であり、単純無作為抽出法により選定するものではない。

●問題Ⅲ-8

正解は④

シカの生息分布域は全国的に拡大しているものの、平成23年度から平成26年度の3年間の拡大率は約1.2倍程度である。3年間で約2.5倍に拡大したとする記述は誤りである。

●問題Ⅲ-9

正解は①

H層（腐植層）やF層、L層は鉱質土層の上にある土壌有機物層（落葉層・A0層）に属する。また、植物遺体の組織が肉眼で認められる層はF層（発酵層）であり、H層は分解が進んで無定形化した層である。

●問題Ⅲ-10

正解は②

温帯落葉広葉樹林（冷温帯林）は、九州・四国・本州の山地帯から東北地方全域、さらに北海道南部（渡島半島・黒松内低地付近）まで広く分布する。関東北部から東北地方北部

までとする記述は誤りである。

●問題Ⅲ-11

正解は④

FAOの「世界森林資源評価2015」において、2010～2015年の地域別森林面積は、アジアでは植林等により純増している一方、熱帯地域を抱えるアフリカや南米では農地転換等により純減している。

●問題Ⅲ-12

正解は②

ラムサール条約は、水鳥の生息地として国際的に重要な湿地の保全とともに、湿地の「賢明な利用（ワイズユース）」を促進することを主目的として定めている。

●問題Ⅲ-13

正解は④

環境収容力（環境容量）とは、特定の環境下において持続的に維持・生存することが可能な個体群密度の「最大値（上限値）」を指す。最少の個体群密度とする記述は誤りである。

●問題Ⅲ-14

正解は②

窒素は土壌の母材となる岩石や鉱物中にはほとんど含まれず、主な供給源は大気中の窒素分子（N₂）であり、窒素固定菌の働きや降水等を通じて土壌生態系に供給される。

●問題Ⅲ-15

正解は①

樹木の根系による土塊のせん断抵抗（崩壊防止機能）は、樹木の成長とともに増加するが、一般に林齢20～30年程度で根系が地中に張り巡らされるとほぼ一定（頭打ち）となる。

●問題Ⅲ-16

正解は③

降雨強度の時間的変化を時系列で表した図が「ハイエトグラフ」であり、河川流量や流出強度の時間的変化を表した図が「ハイドログラフ」である。説明が正反対である。

●問題Ⅲ-17

正解は③

土石流の堆積物は、巨礫から細粒土砂までが分級されずに混在した無層状（塊状）を呈する。深部から浅部へ粒径順に整然とした層状を形成して堆積するわけではない。

●問題Ⅲ-18

正解は⑤

山腹工は、斜面崩壊を防止する土木的工種である「山腹基礎工」と、植物を導入して植生の回復を図る「山腹緑化工」が一体となって構成される。山腹緑化工を含まないとする記述は誤りである。

●問題Ⅲ-19

正解は③

水流の乱流を防止し兩岸を保護するために流路を確定・固定する工種は「流路工」である。水制工は水流の流向を制御して水衝部から水流を遠ざけるために設ける構造物である。

●問題Ⅲ-20

正解は④

治山ダムにおける鋼製スリットダムや鋼製枠ダム等の構造形式や機能に関する記述において、選択肢④の内容が不適切である。

●問題Ⅲ-21

正解は①

スタジア測量は、望遠鏡のスタジア線と標尺の挟角から視距差を読み取り計算によって距離を求める「間接距離測量」である。巻尺と同様の直接測定とする記述は誤りである。

●問題Ⅲ-22

正解は②

林道規程において、専ら森林施業の実施を目的とする自動車道の設計速度は、1級が20km/h、2級が15km/h、3級が10km/hと規定されている。30km/h等の数値は通常規格のものである。

●問題Ⅲ-23

正解は⑤

盛土内に根株や枝条等の有機物が混入・埋設されると、将来腐朽して空洞化が生じ、盛土の沈下や路体崩壊の原因となるため、盛土路体内に埋設してはならない。

●問題Ⅲ-24

正解は④

残土（捨土）処理場を急傾斜地に設けると、豪雨時等に崩壊して下流に土砂災害を引き起こす危険性が極めて高いため、緩傾斜地や平坦な凹地等の安全な場所を選定する必要がある。

●問題Ⅲ-25

正解は③

林業架線における主索の原索中央垂下比とは、無負荷時の主索中央の垂下量の「支間水平距離」に対する割合である。支間斜距離に対する割合とする記述は誤りである。

●問題Ⅲ-26

正解は①

背負式刈払機は、エンジン部と刈刃部をフレキシブルシャフトで接続しているため、直軸パイプで直結駆動する肩掛式に比べて動力伝達ロスが多い。肩掛式の方が出力ロスが多いとする記述は誤りである。

●問題Ⅲ-27

正解は⑤

左右の履帯の速度差（回転差）を利用して旋回するのはクローラ式（装軌式）である。アーティキュレート操舵方式は、前後の車体を中央の屈折軸で油圧屈折させて旋回するホイール式の操舵方式である。

●問題Ⅲ-28

正解は②

伐採地で枝払いのみを行い、幹全体の状態で集材するのは「全幹集材」である。全木集材は枝葉をつけたままの状態で集材する方式である。

●問題Ⅲ-29

正解は⑤

放射柔細胞や軸方向柔細胞などの木部柔細胞は、辺材中では生細胞として養分貯蔵等の機能を維持しており、辺材から心材へと移行する際に原形質を消失して死細胞となる。

●問題Ⅲ-30

正解は③

木材は可視光線のうち波長の長い赤色や黄色をよく反射するため特有の木材色を呈し、波長380nm未満の紫外線は強く吸収して表面の光劣化や変色を引き起こす。

●問題Ⅲ-31

正解は③

木材腐朽菌の繁殖・活動には自由水が不可欠であり、含水率が繊維飽和点（約28～30%）以上の湿潤状態で腐朽が発生する。繊維飽和点以下で発生しやすいとする記述は誤りである。

●問題Ⅲ-32

正解は⑤

水溶性で強い収れん性を持ち、加水分解型と縮合型に大別されるポリフェノール成分は「タンニン」である。リグナン類はフェニルプロパン二量体からなる化合物群である。

●問題Ⅲ-33

正解は①

アセチル化木材は、木材中の親水性水酸基を疎水性のアセチル基に置換することで吸湿性を大幅に低下させ、優れた寸法安定性と耐朽性を付与した改質木材である。

●問題Ⅲ-34

正解は②

無欠点の木材において、木理に平行な方向の引張強度（縦引張強度）は木材の強度の中で最も大きく、縦圧縮強度や曲げ強度のおよそ2倍程度の値を示す。小さな値を示すとする記述は誤りである。

●問題Ⅲ-35

正解は④

製炭工程の最後に行う精煉（ねらし）温度は、白炭が約1,000℃前後の極めて高温であるのに対し、黒炭は約400～700℃程度である。黒炭の方が高いとする記述は誤りである。