

[C1]—2023—**森林・自然環境**  
[C2]

## 専門(記述式)試験問題

### 注意事項

1. 問題は「科目1」～「科目4」の4科目あります。  
科目1は「森林科学に関する基礎」、科目2は「国土保全に関する基礎」、科目3は「自然環境・公園緑地に関する基礎」、科目4は「木材等林産物に関する基礎」で、各科目はそれぞれ3題あります。このうち、**1科目**を選び、その中の**任意の2題**を選んで解答してください。
2. 解答時間は**3時間30分**です。
3. 答案用紙の記入について  
(ア) 答案は濃くはっきり書き、書き損じた場合は、解答の内容がはっきり分かるように訂正してください。  
(イ) 問題**1題につき1枚**(両面)を使用してください。  
(ウ) 表側の各欄にそれぞれ必要事項を記入してください。  
問題番号欄には、解答した問題の番号を記入してください。  
(エ) 試験の公正を害するおそれがありますので、答案用紙の切取線より下の部分に氏名その他解答と関係のない事項を記載しないでください。
4. この問題集は、本試験種目終了後に持ち帰りができます。
5. 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。
6. 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 森林・自然環境	受験番号	氏名
--------	------------------	------	----

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

問題は、

科目1：森林科学に関する基礎（【No. 1】～【No. 3】）

科目2：国土保全に関する基礎（【No. 4】～【No. 6】）

科目3：自然環境・公園緑地に関する基礎（【No. 7】～【No. 9】）

科目4：木材等林産物に関する基礎（【No. 10】～【No. 12】）

の4科目12題です。

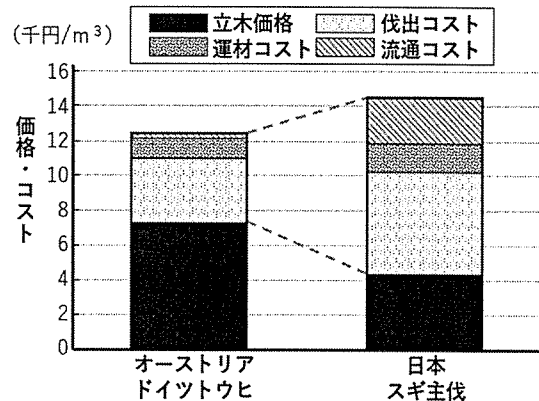
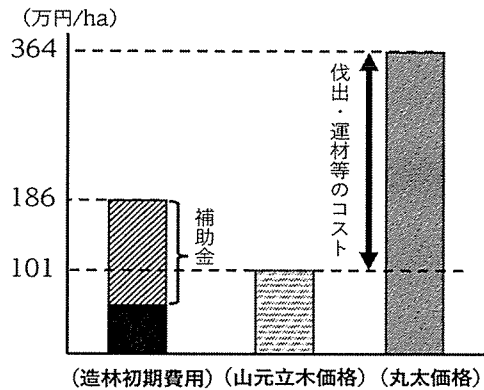
このうちの**1科目**を選び、その中の3題から**任意の2題**を選んで解答してください。

**科目1：森林科学に関する基礎**

次の3題のうち、任意の2題を選び解答してください。

【No. 1】 我が国の再造林や素材生産に関する以下の問いに答えなさい。

(1) 我が国の再造林と素材生産に係る収支構造について、図から読み取れることを説明しなさい。



注1：縦軸はスギ人工林（50年生）のha当たりの算出額。  
 2：造林初期費用は令和3（2021）年度標準単価より試算（スギ3,000本/ha植栽、下刈り5回）。  
 3：素材出材量は315m<sup>3</sup>/haと仮定して、山元立木価格及び丸太価格を試算。  
 資料：農林水産省「令和3年木材需給報告書」、一般財団法人日本不動産研究所「山林素地及び山元立木価格調」（令和3（2021）年）

注1：伐出コストは山土場までのコスト。運材コストは山土場から原木市場までの運賃（オーストリアは直送による木材加工工場までの運賃）。流通コストは市場経費を含む原木市場から木材加工工場までの運賃（オーストリアは工場側手数料のみ）。  
 2：130円/ユーロで試算。  
 資料：国立研究開発法人森林研究・整備機構

図1 素材生産にかかる収支のイメージ

図2 丸太価格にかかるコスト比較

（出典：「令和4年版/令和3年版 森林・林業白書」を一部改変）

- (2) (1)のような収支構造となっている要因として考えられる、私有林の所有構造と林業経営体の生産性の状況について、それぞれ述べなさい。
- (3) 再造林や伐採等の低コスト化・効率化に期待されている①、②、③の取組について、それぞれの内容を説明しなさい。また、これらの取組を推進する上でどのような課題があるか述べなさい。
- ① 伐採と造林の一貫作業システム
  - ② エリートツリー
  - ③ コンテナ苗

【No. 2】 我が国の森林の利用及び管理に関する以下の問いに答えなさい。

- (1) 明治時代から昭和 20 年代にかけて我が国の森林は荒廃しており、山地災害や水害が多発することもあった。この時期に森林の荒廃を引き起こしたと考えられる要因を、産業構造の変化や木材生産技術の進展と関連付けて説明しなさい。併せて、森林の保全の観点から、この時期における治山・治水に関する我が国の取組を説明しなさい。ただし、解答に当たっては、以下の用語を全て用いることとし、初めて用いるときには下線を付すこと。

産業の近代化、木材需要、鉄道、洪水災害、治水三法

- (2) 我が国では、昭和 40 年代から林業生産活動が徐々に低迷し始めたとされており、当時の国産材の供給量も減少傾向で推移している。昭和 40 年代から昭和末期にかけて国内の林業生産活動の低迷につながったと考えられる要因を、高度経済成長期の産業構造の変化と木材価格に関連付けて説明しなさい。
- (3) 我が国の森林では、現在、人工林の手入れ不足や里山林の変質など、過少利用が問題となっている。かつて人間が利用していた森林において、その利用の減少が、森林や森林に生息・生育する生物に及ぼした影響について、具体例を三つ以上挙げ、それぞれ説明しなさい。
- (4) 森林の多面的機能の中には、地球環境保全機能と生物多様性保全機能がある。森林利用を促進することによって、これら二つの機能の片方又は両方の維持・増進に資する我が国の取組を三つ以上挙げ、それぞれ説明しなさい。

【No. 3】 近年、我が国では、森林資源に関する精度の高い情報の整備・活用や森林の境界明確化のため、森林・林業分野へのリモートセンシング技術や ICT（情報通信技術）の積極的な利活用が推進されている。こうした状況を踏まえて、以下の問いに答えなさい。

(1) 表は、森林情報の整備・活用のためのリモートセンシング技術を示している。この表の「ア. 空中写真、イ.UAV\*写真、ウ.航空レーザ、エ.UAV レーザ、 オ.地上レーザ」のうち、いずれか3種類を選び、それらの技術についてそれぞれ説明しなさい。また、それら3種類の技術のメリット、デメリットをそれぞれ二つずつ説明しなさい。

\* Unmanned aerial vehicle の略。ドローン等の無人航空機のこと。

表 リモートセンシング技術

センサ/ プラットフォーム	光学センサ	レーザ	レーダ
衛星	光学衛星画像	衛星レーザ測距	衛星合成開口レーダ
航空機	ア. 空中写真	ウ. 航空レーザ	航空機合成開口レーダ
UAV	イ. UAV 写真	エ. UAV レーザ	無人機搭載合成開口レーダ
地上		オ. 地上レーザ	地上設置型合成レーダ

(出典：林野庁「高精度な森林情報の整備・活用のためのリモートセンシング技術やその利用方法等に関する手引き 平成 30 年 3 月」を一部改変)

(2) 森林クラウドの導入により期待される効果について、行政レベル、民間レベルのそれぞれの視点から説明しなさい。ただし、解答に当たっては、以下の用語を全て用いることとし、初めて用いるときには下線を付すこと。

森林所有者、林業事業体、都道府県、市町村、森林簿

(3) 森林の適切な経営管理等を行うためには、境界等の情報が一元的に把握され、整備されていることが重要となる。しかし、境界明確化には、各所有者の同意と現地確認が必要となり、多くの時間を要する。この問題点をリモートセンシング技術や ICT の活用によって改善させる方策について、あなたの考えを述べなさい。

## 科目2：国土保全に関する基礎

次の3題のうち、任意の2題を選び解答してください。

【No. 4】 斜面崩壊に関する以下の問いに答えなさい。

- (1) 斜面崩壊の発生メカニズムについて、「素因」と「誘因」に着目して説明するとともに、表層崩壊と深層崩壊の違いについて、現象や発生メカニズム、発生の「素因」と「誘因」、森林の効果を踏まえて説明しなさい。ただし、がけ崩れ災害及び深層崩壊に起因して発生する土砂災害については除くこと。
- (2) がけ崩れ災害発生時に多く見られる特徴を、斜面勾配、崩落する土塊の厚さ、崩落土砂の到達距離、被害形態の観点のうち、二つの観点を選択して、簡潔に述べなさい。ただし、表層崩壊に対して全般的に当てはまる特徴については除くこと。
- (3) 深層崩壊に関する以下の問いに答えなさい。
  - ① 深層崩壊に起因して発生する可能性の高い土砂災害や、そのような土砂災害の発生メカニズムについて説明しなさい。
  - ② 深層崩壊に起因して発生する土砂災害へのハード対策及びソフト対策について説明しなさい。ただし、(1)、(2)、(3)①で述べた内容から、深層崩壊には表層崩壊とは異なる課題があることを踏まえて論じること。

【No. 5】 砂防・地すべりに関する以下の問いに答えなさい。

(1) 砂防基本計画は、土砂災害を引き起こす現象、現象が生じる時間スケール、保全対象の位置などの対策の目的に応じて細分化される。このうち短期（一連の降雨継続期）土砂・流木流出による土砂災害を防止・軽減するための対策計画に関する以下の問いに答えなさい。

- ① 短期（一連の降雨継続期）土砂・流木流出対策計画の策定に当たり、対策の目的、計画で扱う土砂量の設定に際して留意すべき事項、現状の課題について論じなさい。
- ② 渓床・渓岸における土砂生産抑制のための工法（施設）を三つ挙げ、土砂生産源（対策の対象）と施設の位置関係に着目して、それぞれの工法（施設）の機能と施設配置に際しての留意点を説明しなさい。

(2) 地すべりに関する以下の問いに答えなさい。

- ① 一般に、地すべりは地形・地質（土質）、地質構造、地下水の状態など、地すべりが発生しやすい素因を有する地域において、誘因により発生する。地すべり発生の誘因について、自然的な観点と人為的な観点から説明しなさい。
- ② 地すべりは、移動と停止を繰り返す場合が多いことから、地すべり地形と呼ばれる独特の地形を形成する。この地すべり地形の特徴について説明しなさい。
- ③ 地すべり防止工事を実施する上での対策工法については、対策工の持つ機能の違いから抑制工と抑止工に大別される。抑制工と抑止工の目的を説明した上で、代表的な工法をそれぞれ三つずつ挙げるとともに、地すべり運動が活発に継続している場合の防止対策の進め方を説明しなさい。

【No. 6】 流域管理に関する以下の問いに答えなさい。

- (1) 山地における土砂移動現象は、土砂の生産過程及び流送過程の総合された現象である。土砂移動現象に関する以下の問いに答えなさい。
- ① 生産過程において生じる現象（作用）を三つ示しながら、生産過程における土砂移動現象について説明しなさい。
  - ② 流送過程において生じる土砂の流送形態を三つ示しながら、流送過程における土砂移動現象について説明しなさい。
  - ③ 土砂の生産が活発な場にはどのような状態の場があるか、具体例を挙げて説明しなさい。  
また、溪流を流送される土砂量（流砂量）について、その量を規定する要因を挙げるとともに、河床における侵食・堆積との関係について説明しなさい。
- (2) 近年、我が国の多くの河川において、河川上流から供給される土砂の減少により、中流・下流の河床低下や海岸侵食が生じている。河川上流から供給される土砂が減少した理由について言及しながら、中流・下流の河床低下及び海岸侵食が生じる理由や問題点について説明しなさい。



### 科目3：自然環境・公園緑地に関する基礎

次の3題のうち、任意の2題を選び解答してください。

【No. 7】 我が国の生物多様性保全に対する基本的な考え方や取組内容に関する以下の問いに答えなさい。

(1) 我々の暮らしは、生物多様性から得られる恵み「生態系サービス」によって支えられている。しかし、様々な要因により、世界的に生物多様性の損失と生態系サービスの劣化が進んでいる。このことを踏まえ、以下の問いに答えなさい。

① 国連の主導で行われたミレニアム生態系評価では、生態系サービスは、「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」の四つに分類されている。これらの四つの生態系サービスの中から一つを選び、記した上で、我々はどのようなサービスを享受しているかについて、具体的な例を一つ挙げ、生物や生態系と関連付けて説明しなさい。

② 「生物多様性国家戦略 2012-2020」や「生物多様性国家戦略 2023-2030」では、我が国の生物多様性の損失要因は「四つの危機」に整理されている。「四つの危機」を全て挙げ、それぞれの内容について事例を挙げながら説明しなさい。

(2) 生物多様性保全のためには、国立公園などの保護地域だけでなく、保護地域以外で生物多様性保全に資する地域(OECM\*)を確保することも重要である。

① 国際的にOECMの確保が求められるようになった経緯について説明しなさい。

② 我が国では、これまでも、保護地域以外の地域においても様々な主体の取組や暮らしの営みによって直接的又は間接的に生物多様性が保全されてきた。

このような例として、以下に示す四つの地域の中から一つを選び、記した上で、その地域で直接的又は間接的に生物多様性保全に貢献するような取組や暮らしの営みに携わることが想定される主体(行政を除く。)を一つ挙げなさい。また、その主体が、上記のような取組や暮らしの営みを継続的に実施しようとする場合に、想定される課題について論じなさい。

奥山自然地域、 里地里山・田園地域、 河川・湖沼・湿地地域、 沿岸域

\* OECM：Other Effective area-based Conservation Measures

- (3) 都市において生物多様性保全の効果を高めるためには、都市の公園・緑地の量を確保するとともに、その適切な配置などによるエコロジカルネットワークの形成が有効である。都市におけるエコロジカルネットワークを計画的に形成していくためには、都市の公園・緑地の計画的な保全・創出の観点から、どのような取組が必要か述べなさい。

解答に当たっては、以下の用語を全て用いることとし、初めて用いるときには下線を付すこと。ただし、用語の「保全」の対象は、「生物多様性」ではなく、「緑地」とする。

調査、評価、計画、コアエリア、コリドー、バッファゾーン、保全、創出

\* コアエリアは中核地区、コリドーは回廊地区、バッファゾーンは緩衝地区ともいう。

【No. 8】 国立公園は我が国を代表する傑出した自然の風景地であり、その保護と利用の増進を図ることとされている。我が国の国立公園を始めとした自然環境の保護と利用に関する以下の問いに答えなさい。

(1) 1957年の自然公園法の制定以降、A～Eに示すような、自然環境の保護・保全に関する特徴の異なる法律が制定されてきた。このことを踏まえ、以下の問いに答えなさい。

- A. 自然環境保全法（1972年）
- B. 種の保存法\*（1992年）
- C. 自然再生推進法（2002年）
- D. エコツアーリズム推進法（2007年）
- E. 生物多様性基本法（2008年）

\* 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

- ① Aが制定された背景とねらい、また、同法が自然環境の保護・保全において果たしてきた役割について、自然公園法との比較を通して論じなさい。
- ② B～Eの法律の中から一つ選び、それが制定された背景とねらい、また、同法が自然環境の保護・保全において果たしてきた役割を説明しなさい。

(2) 令和3年の自然公園法の改正とその後の制度運用の見直しでは「保護と利用の好循環」の実現を目的の一つとしてきた。その「保護と利用の好循環」の考え方を説明しなさい。

その上で、「自然体験プログラムの促進と適正化」、「利用のマネジメント」、「魅力的な滞在環境の整備」、「利用者の費用負担」の四つの観点から、「保護と利用の好循環」の実現に向けて必要と考えられる取組をそれぞれ具体的に説明しなさい。

ただし、解答に当たって、令和3年の自然公園法の改正内容で、それぞれの取組と関連するものがある場合には、その内容に触れること。

(3) 我が国は2050年までにカーボンニュートラルを達成することを宣言し、その実現に向け、国を挙げて取り組んでおり、その推進に当たっては、「脱炭素」の視点だけでなく、自然環境の保護・保全に配慮し、自然と共生する視点も必要である。

このような状況において、国立公園に求められている役割について、カーボンニュートラルの実現に向けた貢献と、自然環境の保護・保全の両方の側面から、実施されている取組に具体的に触れつつ論じなさい。

【No. 9】 我が国の多くの都市では、人口増加を前提とした政策から、人口減少に対応した都市の再構築を戦略的に推進していく政策へと転換することが求められている。このことに関する以下の問いに答えなさい。なお、本問では、人口減少に対応したコンパクトなまちづくりの推進が求められる都市を対象とする。

(1) コンパクトなまちづくりの推進に向けて、市街地の拡散を抑制するためには、現存する都市緑地（農地を含む。）を適切に保全することが重要である。このことを踏まえ、以下に示す①、②、③の三つの制度・計画について、それぞれ概要を説明しなさい。

また、それらの制度・計画を活用しながら、コンパクトなまちづくりを推進していくための方策について論じなさい。

① 市街化区域と市街化調整区域との区域区分（線引き）

② 立地適正化計画

③ 緑の基本計画

(2) 市街地の縁辺部では、「農と住の調和したまちづくり」を推進するに当たり、都市農地の有する多面的な機能を発揮させることが重要である。このことを踏まえ、都市農地を保全・活用することの意義について、三つの側面から説明しなさい。

また、都市農地を保全・活用するために、都市公園又は都市緑地（農地を含む。）を活用した具体的な取組を二つ挙げ、それぞれの取組に期待される効果について論じなさい。

なお、「市街地の縁辺部」は、都市地域のうち、線引きがされている都市計画区域における、市街化区域と市街化調整区域の境界付近のエリアとする。

(3) 市街地の中心部では、「まちなかの魅力向上やにぎわいの創出」が求められている。このことを踏まえ、以下の問いに答えなさい。

ただし、解答に当たっては、官民を含む多様な主体との連携に基づき、面積 1ha の都市公園（以下、「当該公園」という。）を再整備・管理運営するとともに、周辺地区のまちづくりも一体的に進めることを想定すること。

なお、「市街地の中心部」は、駅の周辺部や商店街などの人が集まるまちなかのエリアとし、「周辺地区」は、当該公園からおおむね 1km 程度の歩ける範囲のエリアとする。

① 当該公園の再整備・管理運営の際に公園区域内で活用できる制度を一つ挙げ、その概要を説明しなさい。また、当該制度の活用により期待される効果について論じなさい。

② 当該公園の再整備・管理運営による効果を周辺地区のまちづくりへと波及させていくための方策について、論じなさい。ただし、解答に当たっては、以下の用語を全て用いることとし、初めて用いるときには下線を付すこと。

まちづくりの方針、交流・滞在拠点、空間の連続性、社会実験、中間支援組織、回遊性

**科目4：木材等林産物に関する基礎**

次の3題のうち、**任意の2題**を選び解答してください。

**【No. 10】** 木材の物理的な特性に関する以下の問いに答えなさい。

- (1) 木材の強度的性質について以下の問いに答えなさい。
  - ① 密度とマイクロフィブリル傾角が、それぞれ木材の強度にどのような影響を与えるか説明しなさい。
  - ② 髄から数えた年輪数による強度値の変動と、その変動の要因と考えられている木材の特徴について説明しなさい。
- (2) 水分の関与による木材の変形について以下の問いに答えなさい。
  - ① 生材から製材した板目材の木口面は、乾燥過程においてどのように反るか説明しなさい。
  - ② 木材無欠点小試片における木口面の水分による収縮・膨潤の特徴について、放射方向(R)と接線方向(T)を比較し説明しなさい。また、そうした収縮・膨潤の特徴を引き起こすと考えられている要因について、組織構造の観点から述べなさい。
- (3) 針葉樹の圧縮あて材の特徴について説明しなさい。

【No. 11】 我が国の木材の需要と利用の拡大に関する以下の問いに答えなさい。

- (1) 我が国の建築分野における木材利用の拡大に向けて、非住宅・中高層建築物への木材利用が重要である理由や背景を述べなさい。また、そのために必要な技術開発及び施策等の取組について述べなさい。
- (2) 木材利用の拡大において注目されている CLT(直交集成板)について、施工上の優れた点を説明しなさい。また、我が国の CLT の利用動向及び CLT の普及に向けた政府の取組について述べなさい。
- (3) 建築向けの主要な木材製品の一つである集成材に関する以下の問いに答えなさい。
  - ① 構造用集成材の製造工程について説明しなさい。
  - ② 構造用集成材の強度・形状・寸法に関する特徴について説明しなさい。
  - ③ 我が国の集成材の利用動向に関して、(ア) 木造軸組住宅における集成材の使用割合の高い部材、(イ) 近年の国内の集成材生産量の推移、(ウ) 集成材の製品の輸入先について、それぞれ説明しなさい。

【No. 12】 木材細胞壁の主要成分に関する以下の問いに答えなさい。なお、解答に当たっては、化学構造式を用いても構わない。

- (1) 木材のセルロースの化学構造及び結晶構造について説明しなさい。また、木材細胞壁の構成要素であるセルロースマイクロフィブリルの構造についても説明しなさい。
- (2) 木材のヘミセルロースについて以下の問いに答えなさい。
  - ① 代表的なキシラン系ヘミセルロースとマンナン系ヘミセルロースについて、それぞれ二つずつ挙げ、それらの化学構造について説明しなさい。また、広葉樹材での含有率が最も高いヘミセルロースの名称を答えなさい。
  - ② ヘミセルロースを酸加水分解した際に生成される物質の総称と、それらの物質を 12% 塩酸で加熱処理した場合に生成される主要な物質の名称について答えなさい。
- (3) リグニンの前駆物質となるモノリグノールを三つ挙げ、それらの構造について、対応する核（芳香環の構造）を明らかにした上で、それぞれ説明しなさい。また、針葉樹リグニン、広葉樹リグニン、草本リグニンの化学構造の違いについて説明しなさい。
- (4) 木材から単離されたリグニンの例として、クラークソンリグニンと磨砕リグニンが挙げられるが、それぞれの単離方法と単離されたリグニンの性質について説明しなさい。