

平成30年度技術士第二次試験

**筆記試験問題・合格答案実例集**  
**[農業部門]**

**APEC-semi & SUKIYAKI 塾**

# 問題文と正答

(必須科目)

12 農業部門【必須科目Ⅰ】

Ⅰ 次の20問題のうち15問題を選び解答せよ。(解答欄に1つだけマークすること。)

Ⅰ－1 我が国の食料生産に関する次の記述の、に入る語句の組合せとして最も適切なものはどれか。

我が国の食料の能力を表す食料は、農地面積の減少や平均単収の伸び悩み等により低下傾向で推移している。

一方、食料自給率は、ベースでは近年40%程度で推移し、平成27(2015)年度は前年度同の39%であった。ベースでは近年60%台で推移し、平成27(2015)年度は前年度から2ポイント向上の66%であった。

国は、今後輸出も含めた国内外での国産農産物の需要拡大、農地の集積・集約化、担い手の育成・確保等の取組を通じ、食料自給力の向上を目指している。

	ア	イ	ウ	エ
①	潜在生産	供給力指標	供給熱量	生産額
②	潜在生産	自給力指標	生産額	供給熱量
③	自給	自給力指標	生産額	供給熱量
④	自給	供給力指標	供給熱量	生産額
⑤	潜在生産	自給力指標	供給熱量	生産額

I－2 世界の食料の需給動向に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 食用及び飼料用となる穀物の生産量は、最近50年間でほぼ3倍に増加しているが、収穫面積については10%程度の伸びしか認められておらず、生産量の増加を支えてきたのは単収の伸びであるといえる。
- ② 最近50年の推移をみると、世界の人口は大幅に増加しているが、1人当たりの収穫面積はほぼ半減している。
- ③ 中長期的な世界の穀物需給は、人口の増加に加えて、気候変動の影響等の不安定要素により、ひっ迫することが懸念されている。
- ④ 国連の予測によれば、平成27（2015）年現在約74億人といわれる世界人口は、平成62（2050）年には中南米諸国を中心に約97億人へと増加が見込まれ、将来に向けて世界の穀物や食肉の需要は増加する見通しである。
- ⑤ 穀物の単収は、最近50年増減を繰り返しながら伸び続けているが、1990年代以降の伸び率はそれ以前より小さい傾向にある。

I－3 食料消費の動向に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 我が国の飲食料の最終消費額は、平成7（1995）年をピークとして減少しており、平成23（2011）年には約76兆円となっている。
- ② 家計の消費支出に占める食料消費支出の割合であるエンゲル係数を見ると、2人以上の世帯では平成7（1995）年以降ほぼ23%台であったが、近年、18%台と低下している。
- ③ 総菜・すし・弁当で最終的に消費される国産農畜産物の割合を金額ベースで推計すると、野菜が最も多く、次いで、肉（牛・豚・鶏）、米の順となっている。
- ④ 持ち帰り弁当店や総菜店などの中食産業の市場規模は近年停滞しているものの、平成27（2015）年の販売総額は15兆円に達すると試算されている。
- ⑤ 食料消費支出に占める費目別の割合について、65歳以上の単身世帯では、近年、調理食品と生鮮肉が低下し、米と生鮮魚介は増加している。

I-4 6次産業化の取組に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 6次産業化・地産地消法（注）に基づく総合化事業計画の認定件数は着実に増加している。認定案件の対象産物別割合は、野菜が最も高く、次いで果樹、畜産物となっている。
- ② 地産地消の推進に直売所は大きな役割を担っており、通年で営業する直売所のうち年間販売額が1億円以上のものの割合は、現在、50%以上に達している。
- ③ 平成29（2017）年2月14日時点で、農林漁業成長産業化ファンドによる6次産業化事業体への出資決定件数は109件、出資決定額は82億円（株式会社農林漁業成長産業化支援機構による直接出資を含む。）に上っている。
- ④ 医福食農連携とは、医療・福祉分野と食料・農業分野が連携し、薬用植物の国内生産、機能性を有する農林水産物・食品や介護食品の開発・普及等を行う取組である。
- ⑤ 農産物の加工・直売等に取り組む農業経営体等の世帯員や構成員と雇用者を合計した総従事者数は平成26（2014）年度で約44万人となっている。

（注）地域資源を活用した農林漁業者等による新事業の創出等及び地域の農林水産物の利用促進に関する法律

I-5 我が国の畜産経営に関する次の記述の、に入る語句・数値の組合せとして最も適切なものはどれか。

畜産農家の収益性を向上させるためには、経営コストの（ア）を占める飼料費の低減が必要不可欠です。平成27（2015）年度の粗飼料の自給率は（イ），濃厚飼料では（ウ）となっています。濃厚飼料の価格が上昇した際の畜産経営への影響を緩和するため、（エ）があります。

また、輸入飼料に過度に依存しない畜産経営の確立を図るためには、国産飼料の生産・利用を推進することが重要です。

	ア	イ	ウ	エ
①	4割から7割	79%	28%	肉用子牛生産者補給金制度
②	4割から7割	91%	14%	肉用子牛生産者補給金制度
③	4割から7割	79%	14%	配合飼料価格安定制度
④	7割から9割	91%	28%	肉用子牛生産者補給金制度
⑤	7割から9割	79%	28%	配合飼料価格安定制度

I－6 平成28（2016）年度に閣議決定された土地改良長期計画（以下「長期計画」という。）に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 長期計画は、食料・農業・農村基本法の規定により、食料・農業・農村政策審議会の意見を聴いた上で計画案を作成し閣議決定する。
- ② 政策課題である「美しく活力ある農村」の政策目標は、産地収益力の向上や担い手の体質強化である。
- ③ 政策課題である「強くてしなやかな農業・農村」の政策目標は、農村協働力と美しい農村の再生・創造や快適で豊かな資源循環型社会の構築である。
- ④ 政策課題である「豊かで競争力ある農業」の重点的に取り組むべき施策の1つに、6次産業化等による雇用と所得の創出がある。
- ⑤ 長期計画は、10年を一期として定めるもので、その改定は、当該計画期間の範囲内においてするものである。

I－7 水田のほ場整備に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 組合せ暗渠においては、弾丸暗渠等の補助暗渠のせん孔部分が本暗渠の埋戻し部の疏水材を貫通しないように施工することが重要である。
- ② 一般道路、河川、公園・緑地、官公庁施設、学校などの非農用地は生み出すことはできるが、住宅や工場などの非農用地は生み出すことができない。
- ③ 表土扱いにおける順送り工法は、各計画区画の田面標高差が大きい地区又は運土区域（ほ区又は農区）で、一区画内で基盤の切盛りが処理されない場合に適した方法である。
- ④ 農地などの区画形質の変更や、そのほかのほ場条件を総合的に整備するほ場整備は、農地の集団化の進展や農地の利用集積の効果はない。
- ⑤ 地下かんがいは、地下水位を上昇させることによって作土層に給水したり、毛管上昇作用により作土層の水分を増加させる給水方式である。

I－8 人工の水路や自然水路などにおける水の流れに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 不等流の水面追跡は、既知の支配断面などを始点として、常流の場合は下流へ向かって、射流の場合は上流へ向かって、それぞれ計算を進める。
- ② 流線が層状で安定した層流は分子粘性が、一方、流線が乱れて流れが激しく混合する乱流は慣性力が、それぞれ卓越する流れである。
- ③ 等流水路の流下流量は、通水断面積と平均流速の積で求められ、開水路系の平均流速は原則として Manning 公式により計算する。
- ④ 矩形開水路の一次元流れにおいて、断面平均流速を長波速度で除した値はフルード数であり、フルード数が 1 より小さいと常流、1 より大きいと射流である。
- ⑤ 定常流で流速、通水断面が場所的に変化しない流れを等流、変化する流れを不等流という。

I－9 最近の農業生産基盤の整備状況に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 30a 程度以上の区画に整備済みの水田の 3 分の 1 は、排水が良好で畑としても利用可能な汎用田となっている。
- ② 基幹的農業水利施設のうち、標準耐用年数を超過している施設は再建設費ベース（平成 26（2014）年 3 月時点）で全体の 2 割を超える約 4 兆円となっている。
- ③ 農業用排水路は 40 万 km 以上、ダムや取水堰、用排水機場等の基幹的施設は約 7 千か所が整備されている。
- ④ 畑地面積の 76% において幅員 3 m 以上の末端農道が整備されているとともに、24% において畑地かんがい施設が整備されている。
- ⑤ 農業生産のための水源であり、地域で受け継がれてきたため池は受益面積 2 ha 以上の 6 万 1 千か所のうち、約 7 割が江戸時代までに築造されている。

I-10 水文に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 通常、降水の継続時間が長くなるほどその間の平均降雨強度は大きくなる。
- ② 排水計画において、農地排水では50～100年確率の洪水流量や豪雨が想定される。
- ③ 面積降水量は測定できないため、多数の地点降水量の観測結果や、河川流出量などのデータから推定される。
- ④ 洪水時の降水量のうち直接流出する分を損失雨量という。
- ⑤ 洪水氾濫域解析では、低平地における水路・河川の氾濫湛水を伴う洪水流下現象は定常流として取り扱われる。

I-11 最近5年間の我が国における主要農産物の生産動向に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 水稻の作付面積は、主食用米が大幅に減少する一方で、飼料用米や加工用米が増加しており、全体は横ばいで推移している。
- ② 小麦は、作付面積が緩やかに増加している一方で、主要産地の北海道では天候不順等による生産量の年次変動が大きい。
- ③ 大豆は、新品種や湿害回避技術の導入が進められているものの、単収は伸び悩んでおり、作付面積も減少している。
- ④ 野菜は、作付面積が緩やかに減少しており、新品種の開発・普及や機械化一貫体系の導入が進む加工・業務用の生産量も頭打ちである。
- ⑤ ばれいしょは北海道、かんしょは南九州の基幹作物であり、加工用向け需要の増大に伴い作付面積も増加している。



I-12 農林水産省等を中心に進められている、農業分野での最近の先進的な研究開発の動向に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 府省庁研究機関，大学，民間企業等が協力して，ゲノム編集技術を利用した画期的な作物の新品種開発が行われている。
- ② オランダのフードバレーの事例等を参考に，異分野の発想や技術を結集し，速やかに革新的な研究成果を創出し事業化する「知」の集積と活用場の場づくりが進められている。
- ③ 新たな産学官連携や他分野との連携を促進するため，研究開発の取組状況を俯瞰する研究開発ロードマップや知的財産化を見込む技術の具体的内容が公表されている。
- ④ ロボット技術を組み込んで自動的な走行や作業を行う，車両系農業機械の安全性を担保するためのガイドラインが定められている。
- ⑤ センサーで収集した水位や水温等の情報をタブレット端末で把握することにより，水田の水管理を効率化するシステムが実用化されている。

I-13 ロボット技術やICT等の先端技術を活用し，超省力化や高品質生産等を可能にする新たな農業である「スマート農業」(注)に関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

- ① センシング技術や過去のデータに基づく詳細分析により適切な対応を可能とする「精密農業」の導入により，作物や生産ほ場の能力が最大限に発揮される。
- ② 「匠の技」のデータ化・形式知化をすることなく，農業機械のアシスト装置や作物生育の非破壊分析等の導入により，誰もが取り組みやすい高度な農業が実現される。
- ③ クラウド情報システムによる農産物や食品の生産情報の直接提供により，消費者や実需者に安心と信頼が提供され，新たな商品価値が創造される。
- ④ 高精度GPSによる農業機械の自動走行システム，イチゴのパック詰めロボット等の導入により，超省力・大規模生産が実現される。
- ⑤ アシストスーツ，畦畔除草ロボット，田面水位や地下水位を自動で遠隔制御するシステム等の導入により，農業従事者がきつい作業や危険な作業から解放される。

(注) 平成26年3月 農林水産省スマート農業の実現に向けた研究会中間とりまとめ

I-14 我が国の農業における気候変動の影響に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 果樹では、りんごやぶどうの着色不良・着色遅延、うんしゅうみかんの浮皮・日焼け、日本なしのみつ症の発生等が報告されている。
- ② 水稲では、高温による品質の低下が確認されているほか、一部の地域や極端な高温年には収量の減少もみられる。
- ③ 野菜では、露地栽培のキャベツ等に収穫期が早まる傾向や生育障害の発生頻度の増加がみられるが、施設栽培に対する影響は確認されていない。
- ④ 害虫については、ミナミアオカメムシの分布域が関東の一部にまで拡大しており、その原因として気温上昇の影響が指摘されている。
- ⑤ 畜産では、平年を上回る高温の影響として、乳用牛の乳量・乳質・繁殖成績や豚の増体率の低下が報告されている。

I-15 我が国の農業を支える農業関連団体に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 農業協同組合は、農業者を始めとする組合員により自主的に設立される相互扶助組織であり、農業協同組合法に基づき、農業災害補償制度の実施に関する業務も行っている。
- ② 農業協同組合の最大の使命は、農産物の販売や生産資材の供給等を適切に行い、農地等の利用の最適化の推進を行うことである。
- ③ 農業委員会は、農地法に基づく許可事務などに加え、新規参入の促進など農地等の利用の最適化の推進などにも関与する。農業委員に占める女性の割合は増加しておらず、平成28（2016）年においては5%以下にとどまっている。
- ④ 農業共済団体は、業務の効率化等のため、県内の農業共済組合と農業共済組合連合会を統合する1県1組合化を推進しており、平成28（2016）年4月の段階で、ほぼ8割の都府県で達成できている。
- ⑤ 土地改良区は、ほ場整備やかんがい排水事業等の土地改良事業を実施するほか、農業用排水施設の維持・管理等の業務を行っており、合併による組織運営基盤の強化等を推進している。

I-16 農林統計の分析及び農政の推進の基礎資料として活用するための農業地域類型区分（第1次分類）に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 農業地域類型区分は、「都市的地域」、「平地農業地域」、「中間農業地域」及び「山間農業地域」である。
- ② 農業地域類型区分の「中間農業地域」と「山間農業地域」を合わせた地域を「中山間地域」という。
- ③ 農業地域類型区分とは、地域農業の構造を規定する基盤的な条件（耕地や林野面積の割合、農地の傾斜度等）に基づき旧市区町村を区分したものである。
- ④ 「山間農業地域」とは、林野率が75%以上かつ人口密度が1.16人/町歩未満の旧市区町村をいう。
- ⑤ 類型を区分するための指標は、短期の社会経済変動に対して比較的安定している土地利用指標を中心としており、例えば「都市的地域」の指標としては、都市的活動の集積地域における土地利用を代表し、かつ、変動の少ないDID（人口集中地区）面積の割合を中心としている。

I-17 農村の現状に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 中山間地域は、我が国の人口の1割、耕地面積と農業産出額の4割を占め、食料生産の場として、また、農業・農村の有する多面的機能の維持・発揮等の面でも重要な役割を担っている。
- ② 平成27（2015）年の販売農家数のうち、経営耕地面積が1ヘクタール未満の農家数の割合は、中山間地域で約4割、平地農業地域で約2割となっている。
- ③ 農業集落のうち、農家戸数（販売農家及び自給的農家）が5戸以下の農業集落の割合は、平成12（2000）年以降の15年間の推移をみると、平地農業地域ではほぼ横ばいであるが、都市的地域や中山間地域では増加している。
- ④ 平成27（2015）年の国勢調査によると、65歳以上の高齢者の割合（高齢化率）は、都市地域（人口集中地区）が24%であるのに対し、農村地域（人口集中地区以外）は31%に達しており、平成52（2040）年には、都市地域と農村地域の高齢化率の差は、さらに拡大すると推定されている。
- ⑤ 我が国の農家（販売農家）人口は、平成22（2010）年に約650万人であったが、平成29（2017）年には約50万人減少し約600万人となっている。

I-18 農業・農村の持つ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 農業・農村の持つ多面的機能を貨幣評価すると洪水防止機能や保健休養・やすらぎ機能は高い評価額となり、これらの評価額に比べると土砂崩壊防止機能や気候緩和機能は低い評価額となる。
- ② 農業の持つ多面的機能は、効用を持つにもかかわらず、一般に市場が成立せず、その供給に対して支払いがなされることのない「プラスの外部効果（外部経済）」として認識されている。
- ③ 平成26（2014）年度に創設された日本型直接支払は、多面的機能支払、中山間地域等直接支払及び環境保全型農業直接支払から構成される。
- ④ 中山間地域等直接支払は、平成27（2015）年度からは第4期目の対策が実施されており、女性・若者等の集落活動への参画や、集落の枠を超えた広域での集落協定に基づく複数集落連携の活動体制づくり、超急傾斜地における農業生産活動への支援が強化されている。
- ⑤ 環境保全型農業直接支払では、化学肥料・化学合成農薬を原則として使用しない取組と併せて、地球温暖化防止や生物多様性保全に効果の高い営農活動に取り組む農業者の組織する団体等に対し支援している。

I－19 地域資源を活用した再生可能エネルギーに関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 農山漁村は、バイオマス、水、土地等の地域資源の活用が遅れており、再生可能エネルギーの導入を優先的に促進するため、平成26（2014）年に「農林漁業の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギー電気の発電の促進に関する法律」が施行された。
- ② 太陽光発電施設は、農地に支柱を立てる設備のようなケースでは、農地転用許可制度上の取扱いとして、支柱の基礎部分は一時転用許可の対象とし、下部の農地での営農の適切な継続が確保されるなど問題がない場合は、再許可が可能となる。
- ③ バイオマスは、発電や熱利用時に二酸化炭素をほとんど排出しない特性を有しており、その活用は地球温暖化対策に有効である。
- ④ 農業水利施設に導入する小水力発電施設は、農業用水の特性上、取水量の変動が小さいことから、農業水利施設と一体的に整備を図ることで、安定した電力を得られる利点がある。
- ⑤ バイオマスは、動植物に由来する化石資源を含んだ有機性資源で、地域に密着した身近な資源であり、太陽光、風力に比べて天候に左右されない安定的なエネルギー源とされている。

I-20 農村地域の活性化に向けた農村への人の流れに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 一般社団法人移住・交流推進機構の調査では、移住・交流の促進に関する施策を実施している市町村のPR・情報発信の方法を見ると、移住・定住説明会・相談会・セミナー等を実施する市町村の数が増えていることがうかがわれる。
- ② 総務省「都市住民へのアンケート結果」（平成29（2017）年1月調査）では、農山漁村に移住してみたいと回答した都市住民は3割となり、特に20歳代・30歳代では4割を占めている。
- ③ 内閣府「農山漁村に関する世論調査」（平成26（2014）年8月公表）では、都市住民が農山漁村に定住する際の問題点として、定住するための仕事がないと回答している都市住民は63%となり、平成17（2005）年の54%から9ポイント増加している。
- ④ 日本政府観光局（JNTO）の調査によると、訪日外国人旅行者の多くは東京から大阪を結ぶゴールデンルート上の都府県を中心に訪問する傾向に変わりはなく、地方への訪日外国人旅行者の増加はみられない。
- ⑤ 政府では、滞在を伴うインバウンド需要を農山漁村に呼び込むため、日本の伝統的 생활体験や農山漁村地域の人々との交流を楽しむ滞在である「農泊」の推進を図るとして、ビジネスとして農泊に取り組む地域を500地域創出する目標を掲げている。

平成30年度技術士第二次試験筆記試験 択一式問題の正答

12. 農業部門

問題番号	正答番号
I-1	5
I-2	4
I-3	1
I-4	2
I-5	3
I-6	4
I-7	5
I-8	1
I-9	1
I-10	3

問題番号	正答番号
I-11	2
I-12	3
I-13	2
I-14	3
I-15	5
I-16	4
I-17	1
I-18	5
I-19	2
I-20	4

# 問 題 文

(選択科目)

～12-1 畜産～



12-1 畜産【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し，それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 家畜排せつ物の適正な利用方策について述べよ。

Ⅱ-1-2 飼料用稲麦二毛作栽培について，その方法と留意点を述べよ。

Ⅱ-1-3 哺乳ロボットの導入による利点と留意点について述べよ。

Ⅱ-1-4 飼料の成分分析について，その目的と方法について述べよ。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 家畜改良増殖目標（平成27年3月）においては，肉用牛について肥育期間を短縮する必要性が述べられている。このことに関連して，以下の問いに答えよ。

- （１）肥育期間の短縮技術が求められている背景について説明せよ。
- （２）肥育期間の短縮を実現するために解決すべき課題はなにか，あなたの考えを述べよ。
- （３）（２）の課題について，具体的な解決方策を提案せよ。

Ⅱ－２－２ 飼料用米の利用は，ブロイラー，採卵鶏，養豚で広がっている。このことに関連して，以下の問いに答えよ。

- （１）ブロイラー，採卵鶏，養豚において利用が拡大した背景について説明せよ。
- （２）鶏，豚への給与に当たって，利用上の留意点について述べよ。
- （３）飼料用米など国産飼料穀物の生産と利用を拡大するために解決すべき課題はなにか，あなたの考えを述べよ。

12-1 畜産【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1、Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し、答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 2020年の東京オリンピック・パラリンピックにおける食材調達基準が組織委員会によって定められ、その要件を満たす生産物であることをGAP（農業生産工程管理）による認証等によって確認することとされている。このことに関連して以下の問いに答えよ。

- (1) GAPとはなにか。その概要を説明し、規格・認証の重要性を述べよ。
- (2) GAP認証の畜産分野における活用方策について提案せよ。
- (3) あなたの提案が成果を上げるために取り組むべき課題について述べよ。

Ⅲ-2 TPP11及び日本EU・EPAの発効を見据え、「総合的なTPP関連政策大綱」が出され、畜産・酪農分野においても対策に向けた様々な取組が開始されている。このことについて、以下の問いに答えよ。

- (1) TPP11及び日本EU・EPAの概要を説明せよ。
- (2) これらが発効したときの畜産・酪農分野への影響を説明せよ。
- (3) (2)を踏まえて、あなたの地域（分野）における諸課題とそれを改善するために取り組むべき課題について論述せよ。

# 問 題 文

(選択科目)

～12-2 農芸化学～

12-2 農芸化学【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し，それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 CECは農作物栽培での施肥管理などに影響する土壌のもつ重要な特性であるが，これに関して次の質問に答えよ。

(1) 土壌においてCECはどのような特性を示すものか記述せよ。

(2) CECの値に影響する要因について記述せよ。

Ⅱ-1-2 畑作物の根から分泌される機能性を有する成分とは何か，また，それらの成分は土壌及び農作物に対してどのような働きをするのか，記述せよ。

Ⅱ-1-3 でん粉は原料の種類により異なる物性を有しており，コーンスターチ，小麦でん粉，馬鈴薯でん粉，甘藷でん粉，タピオカでん粉等が種々の加工食品に利用されている。このでん粉に関して，(1) でん粉の糊化と老化について，(2) でん粉の老化の抑制方法について説明せよ。

Ⅱ-1-4 微生物の制御は加工食品にとって安全性を確保する上で最大のポイントである。食品の保存性を高めるため微生物を制御する手段としてどんな方法があるか。2つを挙げ，それぞれについて長所，短所を含めて説明せよ。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 畑作物などの栽培において，同じ深さでロータリー耕耘を長年にわたって行った場合，作土層下にち密化した耕盤ができることがある。これに関して次の質問に答えよ。

（１）耕盤が土壌中の水分の動き，保持，供給に及ぼす影響，及び畑作物による養水分吸収に及ぼす影響について記述せよ。

（２）耕盤の形成を防ぐための対策について，３つ以上記述せよ。

Ⅱ－２－２ 高齢化，少子化による国内消費の減退，安価な食品の流入，さらに消費者の嗜好の変化等，食品製造業界は将来を見据え，乗り越えなければならない多くの問題に直面している。あなたがある特定の食品（飲料を含む）を製造する企業に所属し，新しいニーズに応える新製品の開発・製造の担当者となったと仮定し，次の設問に答えよ。

（１）開発に当たり，あなたの想定した食品の既存製品がもつ問題点を，消費動向の変化や業界を取り巻く情勢等を念頭に説明せよ。

（２）あなたが考える新製品について，その特徴と消費者への訴求点（アピールポイント）を説明せよ。

（３）あなたが考える新製品を販売する際に，安全性の確保に関し特にどのような配慮が必要か，考えられるリスクを念頭に説明せよ。

12-2 農芸化学【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1、Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し、答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 窒素分は野菜類などの栽培には欠かせないが、濃度障害をおこすほど高い状態ではないものの、土壤中でそれぞれの野菜の適正な濃度よりも過剰になってくると、環境に対する懸念とともに野菜の生育にも多様な影響を与えることが指摘されている。場合によっては、野菜自体が軟弱になったり、収量や品質が低下したりすることも認められている。これに関して次の質問に答えよ。

- (1) 窒素過剰になると、野菜等が軟弱になりやすい生理的な要因について記述せよ。
- (2) 窒素過剰になると、特に果菜類では収量低下や品質低下しやすくなるが、それらの要因について記述せよ。
- (3) 野菜栽培において、窒素過剰にならないようにするための対策について、多面的な観点から3つ以上記述せよ。

Ⅲ-2 我が国では、食用仕向量8291万トンのうち2842万トンの食品由来の廃棄物等が出されており、このうち、まだ食べられるのに廃棄される食品、いわゆる「食品ロス」は、約646万トンと推定される（農水省 平成27年度推計値）。国連の世界食糧計画（World Food Programme：WFP）による世界全体の食料援助320万トン（2015年）の約2倍に相当し、国民1人1日当たり約140gとなる。「食品ロス」削減のため、政策面では食品リサイクル法等が制定されたことに加え、食品業界としても商習慣における1/3ルールの見直し等が、また、食品ロス削減国民運動（NO-FOODLOSSプロジェクト）が展開されている。このような状況の中で、食品ロスに関する以下の問いに答えよ。

- (1) ビッグデータ（膨大なデータ）の活用による食品ロス削減の展望とリスクを論述せよ。
- (2) 食品ロスの解決策の1つにフードバンクがある。フードバンクにおける課題とリスクを、①寄付者（供給側）、②フードバンク活動団体、③受益者（受け取り側）に分けて論述せよ。

# 問題文とA評価答案例

(選択科目)

～12-3 農業土木～



12-3 農業土木【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し，それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 農業水利施設のポンプ設備の機能保全における予防保全，事後保全について説明し，また，部位の劣化特性や重要度に応じた保全方式の適用について述べよ。

Ⅱ-1-2 農業用パイプラインに使用される管種を4つ以上挙げ，それぞれの特性を4つ以上説明せよ。

Ⅱ-1-3 農地の水食に対する保全対策のうち，土制的対策を計画する際の留意すべき事項について4つ以上挙げ，それぞれについて説明せよ。

Ⅱ-1-4 中山間地域等傾斜地での水田のほ場整備計画策定における区画整理計画の技術的留意点を4つ以上挙げ，それぞれについて説明せよ。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 担い手への農地の集約化及び労働生産性の向上等に資する農地の大区画化は，我が国農業の競争力を強化し，持続可能なものとするための重要な施策として位置付けられているが，あなたが水田の大区画整備を進める事業計画策定の責任者として業務を進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。

- (1) 業務に当たり事前に調査すべき事項
- (2) 計画策定の手順
- (3) 水田の大区画整備における耕区の計画を策定する際に技術的に留意すべき事項

Ⅱ－２－２ 農業用パイプラインの効率的な機能保全に当たっては，パイプライン特性を十分に踏まえた検討を行うことが重要である。あなたがパイプラインの機能保全計画策定及び設計の担当者として業務を進めるに当たり，以下の問いに答えよ。

- (1) パイプラインの機能のうち３つを挙げ説明し，それぞれの性能指標を列挙せよ。
- (2) 機能診断調査から機能保全計画の策定までの手順を述べよ。
- (3) パイプラインを構成する管路における機能保全対策工法の選定に当たって留意すべき事項を述べよ。

12-3 農業土木【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1、Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し、答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 我が国では古くからため池が築造されており、現在全国に約20万か所存在している。近年は、こうしたため池の周辺での都市化や混住化が進展しており、一旦ため池が決壊した場合には下流域の住民や公共施設等が被災するリスクが高まっている。また、農業就業人口の減少、農業者の高齢化によるため池管理の粗放化もこうしたリスクを高めている。このため、ハード対策とソフト対策を組合せたため池の防災・減災対策が重要な課題となっている。このような状況を踏まえ、ため池の防災・減災対策について以下の問いに答えよ。

- (1) ため池の防災・減災対策を進めるに当たって検討すべき課題を列挙し、それぞれについて説明せよ。
- (2) 上述の検討課題の中から、ハード対策の実施が必要となる課題を2つ挙げ、それぞれについて解決するための技術的提案を示せ。
- (3) あなたの技術的提案を実施する際の留意すべき事項について、それぞれ述べよ。

Ⅲ-2 近年、水田の大区画化・汎用化や担い手への農地集積の進展、営農体系の多様化等に伴い農業用水の利用形態に変化が生じてきている。こうした農業構造や営農形態の変化に対応した水管理の省力化や水利用の高度化を図るため、農業水利施設の更新・再整備、水利用の運用方法や管理体制の見直し等による新たな農業水利システムの構築が求められている。このような状況を踏まえ、以下の問いに答えよ。

- (1) 更新・再整備を行う際に、農業構造や営農形態の変化に対応した合理的な農業水利システムを構築する上で課題となる点を3つ以上挙げ、それぞれについて説明せよ。
- (2) 上述の課題の中から、あなたが重要と考える課題を2つ挙げ、それぞれについて解決するための技術的提案を示せ。
- (3) あなたの技術提案を実施する際に留意すべき事項について、それぞれ述べよ。

### Ⅲ－１

○我が国では古くからため池が築造されており、現在全国に約 20 万か所存在している。近年は、こうしたため池の周辺での都市化や混住化が進展しており、一旦ため池が決壊した場合には下流域の住民や公共施設等が被災するリスクが高まっている。また、農業就業人口の減少、農業者の高齢化によるため池管理の粗放化もこうしたリスクを高めている。このため、ハード対策とソフト対策を組み合わせたため池の防災・減災対策が重要な課題となっている。このような状況を踏まえ、ため池の防災・減災対策について以下の問いに答えよ。

(1) ため池の防災・減災対策を進めるに当たって検討すべき課題を列举し、それぞれについて説明せよ。

(2) 上述の検討課題のなかから、ハード対策の実施が必要となる課題を 2 つ挙げ、それぞれについて解決するための技術的提案を示せ。

(3) あなたの技術的提案を実施する際の留意すべき事項について、それぞれ述べよ。

<回答>

(1) ため池の防災・減災対策の検討課題

#### ①重要度区分

- ・諸元（堤高、貯水量、受益面積、集水面積等）から規模の大きいため池から重要度を上げる。
- ・決壊した場合の下流への影響や被害想定の大小などのリスクも考慮し重要度を決定する。

#### ②ため池の機能診断

・機能診断を行い、機能低下がみられた場合は改修等の対策を実施する。例えば、堤体からの漏水やパイピング、変形、クラックの発生、堤高の余裕高不足、洪水吐の能力不足、底樋の機能低下や管理状況を調査する。

#### ③ため池の耐震化整備

・供用期間中に 1～2 度発生する地震を対象としたレベル 1 地震動に対して安全率 1.2 以上となっているか確認する。また、大陸プレート型大地震や直下型大地震を対象としたレベル 2 地震動にたいしては、重要度区分 AA 種のため池（堤高 10m 以上かつ貯水量 10 万 m<sup>3</sup> 以上）では、機能の健全性を損なわない損傷にとどめ、重要度区分 A 種のため池については限定的な損傷にとどめることを目標とする。

- ・ため池は全国に 20 万か所と非常に数が多いため、レベル 1 地震動に対する安全解析から順次行う。

#### ④小規模ため池の廃止・機能停止

・受益地が無くなったり水利統合により使用されなくなったため池に管理粗放化が見受けられる。埋立てして公共用地などにしたり、堤体を開削して機能廃止を行う。受益者の渇水時の用水手当について留意する。

#### ⑤ハザードマップの作成

・ため池が決壊した場合の浸水範囲やその度合いを地図上に示したハザードマップを作成し、地域住民に周知する。その際、地震時や豪雨時などどのような状況でリスクが高まるのかも説明するとともに、災害時の情報伝達体制についても確認する。

(2) ハード対策の実施が必要となる課題に係る技術的提案

#### ①ため池の機能診断について

- ・ため池堤体の用土（鋼土・抱土等）が近傍で確保できるか確認する。
- ・底樋改修にあたっては、ため池の上流下流を開削ことから、埋戻し時に転圧を十分に行う。
- ・プレキャスト底樋を導入し、工期を短縮し、早期の営農再開を図る。

#### ②ため池の耐震化整備について

・押え盛土工法が一般的であるが、安定解析結果に照らし合わせて、地盤改良工法や、浸潤線を下げる立ち上がりドレーン工法の採用も検討し、コスト縮減に取り組む。

- ・工事に係る仮設道路の費用が大きいため、耐震化整備に合わせて機能低下をきたしている施設について同時期に改修できないか検討する。

(3) 技術的提案を実施する際の留意すべき事項

- ・ため池堤体の用土（鋼土・抱土等）が近傍で確保できない場合は、新工法の採用を検討する。
- ・プレキャスト底樋を採用した場合、下流パイプラインとため池を直結できないため、仮にパイプライン化する場合はため池上越しのサイホン+封水装置の形式となる。しかし、運転に電気代の管理費がかかることから、採用前には下流の今後の用水計画について調整する。
- ・洪水吐の対象流量算出にあたり、近年のゲリラ豪雨や集中豪雨の雨量と照らし合わせて検討する
- ・耐震化工事にて、上流側の押え盛土を行う場合は、貯水量減となることから貯水量確保策について検討する。
- ・耐震化工事にて、下流側の押え盛土を行う場合は、用地制約や既存水利施設との接続部の検討が必要。
- ・計画時の土質定数（ $c, \phi$ 等）と工事実施時の土質定数を比較するとともに、工事実施時のもので安定解析の再確認を行う。
- ・安定解析の結果の1.2未満すべり面の位置を目標とした工法のための検討だけでなく、そのすべり面以上においても施工した方が安価となる可能性があるため検討する（張ブロック基礎）
- ・地域住民からの理解を得て、地元負担金の軽減策を検討する。



平成28年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

1	.	変	化	に	対	応	し	た	合	理	的	な	農	業	水	利	シ	ス	テ	ム	を	構	築
す	る	上	で	の	課	題																	
	T	P	P	等	の	国	際	情	勢	、	国	内	の	農	業	構	造	の	変	化	な	ど	に
よ	り	、	持	続	的	な	農	業	を	行	っ	て	い	く	た	め	に	は	、	少	数	の	担
い	手	が	大	規	模	か	つ	効	率	的	な	営	農	を	行	っ	て	い	く	こ	と	が	重
要	で	あ	る	と	私	は	考	え	る	。	そ	の	た	め	の	農	業	水	利	施	設	の	更
新	・	再	整	備	を	行	う	上	で	、	下	記	3	つ	の	事	項	が	重	要	な	課	題
で	あ	る	と	私	は	考	え	る	。														
1	)	農	業	競	争	力	の	強	化	へ	の	対	応										
	農	業	水	利	施	設	の	更	新	・	再	整	備	を	通	し	て	、	水	管	理	の	省
力	化	、	水	利	用	の	高	度	化	を	図	り	、	担	い	手	の	農	業	競	争	力	強
化	が	求	め	ら	れ	て	い	る	。														
2	)	営	農	形	態	の	変	化	に	伴	う	水	需	要	へ	の	対	応					
	水	田	汎	用	化	に	よ	る	畑	作	物	・	高	収	益	作	物	の	導	入	、	乾	田
直	播	栽	培	等	の	効	率	的	な	栽	培	技	術	導	入	な	ど	に	よ	る	、	用	水
到	達	時	間	短	縮	を	含	め	た	、	高	度	化	さ	れ	た	、	需	要	主	導	型	の
水	管	理	が	求	め	ら	れ	て	い	る	。												
3	)	農	業	水	利	施	設	の	維	持	管	理	へ	の	対	応							
	農	業	構	造	の	変	化	に	よ	り	、	地	域	共	同	で	行	っ	て	き	た	維	持
管	理	活	動	が	困	難	と	な	っ	て	き	て	お	り	、	ま	た	、	担	い	手	へ	の
農	地	集	積	に	併	せ	て	維	持	管	理	の	負	担	も	増	大	し	て	い	る	。	こ
の	た	め	、	地	域	と	し	て	、	担	い	手	を	支	え	る	新	た	な	農	村	協	働
力	の	醸	成	が	求	め	ら	れ	て	い	る	。											
2	.	重	要	と	考	え	る	課	題	と	技	術	的	提	案								
	私	は	、	農	業	水	利	施	設	の	更	新	・	再	整	備	お	い	て	は	、	省	力

平成28年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

化	・	効	率	化	・	需	要	主	導	型	の	水	利	用	、	が	重	要	と	考	え	て	お	
り	、	下	記	に	技	術	的	提	案	を	記	載	す	る	。									
1	)	農	業	競	争	力	の	強	化	へ	の	対	応											
①	水	管	理	の	省	力	化	・	高	収	益	作	物	の	導	入	に	資	す	る	、	地	下	
水	位	制	御	機	能	を	備	え	た	地	下	か	ん	が	い	を	導	入	す	る	。			
②	水	管	理	の	省	力	化	に	資	す	る	た	め	、	用	水	を	開	水	路	か	ら	パ	
イ	プ	ラ	イ	ン	化	し	、	ま	た	、	遠	隔	操	作	が	可	能	な	自	動	給	水	栓	
を	導	入	す	る	。																			
③	営	農	の	効	率	化	、	維	持	管	理	の	省	力	化	に	資	す	る	た	め	、	排	
水	を	開	水	路	か	ら	パ	イ	プ	ラ	イ	ン	化	し	、	営	農	の	効	率	を	妨	げ	
る	落	水	口	を	地	下	部	に	移	し	、	創	出	し	た	地	上	用	地	は	農	道	タ	
ー	ン	の	用	地	と	し	て	活	用	す	る	。												
2	)	営	農	形	態	の	変	化	に	伴	う	水	需	要	へ	の	対	応						
①	現	在	の	水	需	要	は	、	同	質	的	な	農	業	者	が	同	じ	よ	う	な	営	農	
を	行	う	こ	と	を	想	定	し	た	施	設	と	な	っ	て	い	る	。	水	田	の	畑	地	
化	・	高	収	益	作	物	の	導	入	な	ど	に	よ	り	、	用	水	需	要	は	現	状	の	
開	水	路	に	よ	る	用	水	到	達	時	間	で	は	対	応	が	難	し	く	、	用	水	到	
達	時	間	を	劇	的	に	短	縮	す	る	た	め	、	調	整	池	・	フ	ァ	ー	ム	ポ	ン	
ド	を	活	用	し	て	用	水	を	開	水	路	か	ら	パ	イ	プ	ラ	イ	ン	化	し	、	需	
要	主	導	型	の	用	水	管	理	方	式	を	導	入	す	る	。								
3	・	技	術	的	提	案	に	対	す	る	留	意	点											
1	)	地	下	水	位	制	御	機	能	を	備	え	た	地	下	か	ん	が	い	を	導	入	す	
る	場	合	、	暗	渠	管	下	の	土	層	の	透	水	係	数	が	導	入	可	能	な	値	で	
あ	る	か	検	討	す	る	。	ま	た	、	営	農	に	お	い	て	乾	田	直	播	方	式	を	
導	入	す	る	場	合	、	初	期	か	ん	水	に	多	く	の	水	が	必	要	と	な	る	な	



平成28年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

ど	水	需	要	の	時	期	が	変	わ	る	が	、	既	得	水	利	権	の	範	囲	内	で	使	
用	す	る	な	ど	の	調	整	が	必	要	と	な	る	。										
2	)	遠	隔	操	作	が	可	能	な	自	動	給	水	栓	を	導	入	す	る	場	合	、	導	
入	の	初	期	費	用	が	高	額	と	な	る	の	で	費	用	対	効	果	を	勘	案	す	る	
こ	と	、	ま	た	、	維	持	管	理	の	方	式	が	変	わ	る	の	で	地	域	で	の	合	
意	形	成	・	話	し	合	い	が	必	要	で	あ	る	こ	と	、	さ	ら	に	、	遠	隔	操	
作	を	行	う	と	い	う	こ	と	で	情	報	通	信	イ	ン	フ	ラ	に	も	留	意	す	る	
必	要	が	あ	る	。																			
3	)	排	水	路	を	パ	イ	プ	ラ	イ	ン	化	す	る	場	合	、	開	水	路	に	比	べ	
て	草	刈	等	の	維	持	管	理	は	減	少	す	る	が	、	地	下	埋	設	物	と	な	る	
こ	と	で	維	持	管	理	方	式	が	変	わ	り	、	地	上	か	ら	の	目	視	が	で	き	
な	い	た	め	、	維	持	管	理	の	方	法	に	つ	い	て	、	地	域	で	の	合	意	形	
成	が	重	要	と	な	る	。																	
4	)	需	要	主	導	型	の	水	管	理	と	し	て	、	調	整	池	・	フ	ァ	ー	ム	ポ	
ン	ド	・	パ	イ	プ	ラ	イ	ン	と	い	う	方	式	を	導	入	す	る	場	合	、	調	整	
池	・	フ	ァ	ー	ム	ポ	ン	ド	の	容	量	は	、	将	来	に	わ	た	る	地	域	の	営	
農	ビ	ジ	ョ	ン	・	営	農	形	態	を	詳	細	に	把	握	し	、	無	効	放	流	す	る	
こ	と	な	く	効	率	的	に	送	水	で	き	る	よ	う	十	分	に	検	討	す	る	。		
5	)	用	水	路	を	更	新	す	る	際	、	単	純	更	新	に	留	ま	ら	ず	、	小	水	
力	発	電	の	導	入	に	よ	る	農	業	水	利	施	設	の	維	持	管	理	費	低	減	を	
検	討	す	る	。	施	設	の	更	新	に	併	せ	る	こ	と	で	水	路	の	勾	配	修	正	
に	よ	る	落	差	の	創	出	・	ゴ	ミ	対	策	の	ス	ク	リ	ー	ン	設	置	な	ど	、	
小	水	力	発	電	の	導	入	に	お	い	て	ネ	ッ	ク	に	な	る	問	題	が	解	決	し	
易	く	な	る	場	合	が	あ	る	。				以	上										

### Ⅲ－２

( 1 ) 水利システムの課題 3 つ以上述べよ。

#### 1 ) 用水需要の変化

温暖化の進行による栽培管理用水の変化、担い手への農地集積による作業の集中化及び分散化、水田の畑地利用による還元用水の増加、乾田直播栽培導入等の営農労力省力化による栽培方式の多様化が行われており、これらの用水需要の変化への対応を求められている。

#### 2 ) 経営規模拡大における水管理の合理化

近年、担い手による農地の利用集積は全農地の約 5 割をしめる状況になっている。このような担い手への利用集積が進展し、経営規模の拡大が進んでいく状況の中で、ほ場単位での水管理の効率化が求められている。

#### 3 ) 農業水利施設の機能保全

我が国の農業水利施設は戦後高度成長期に整備された施設が多く、現在約 3 割が耐用年数を経過している現状があり老朽化が進行している。施設整備を計画的に進めるためには、関係農家の合意形成が前提となっているが、高齢化や土地持ち非農家の増加、規模拡大農家の増加もあり 1 経営体当たりの負担増となっている。このような状況から計画的な施設更新や長期的な債務を伴う整備が困難となっている。

( 2 ) 2 つを取り上げ、技術的提案を示せ。

#### 1 ) 用水需要の変化について

① 老朽化した施設の補修、補強、更新と併せて適時適量の配水を可能とし無効放流を防止する分水ゲート及び水管理システムの整備、水路の管路化などの機能強化のための整備を行い用水の有効利用を図る。

② 調整池を整備し、水量の確保と弾力的な水使用に対応する。

③ また、他地区の状況から休耕地の発生等により用水の融通が可能であれば地区間での過不足を補う用水計画の再編を行う。同時に、反復利用の強化や既存水源の再利用などを検討する。

## 2) 経営規模拡大による水管理の合理化

① 水管理の省力化の方法として、用水路の管路化が考えられる。管路化により用水の即応性の確保や開水路における土砂上げ等の維持管理作業の軽減が可能となる。また、数少ない給水栓で水位の調節が可能となるよう給水栓口数のを少なくすることも検討する。

② 水管理の省力化に有効となる地下かんがいシステムの導入を検討する。地下かんがいシステムは、暗渠を通じて地中よりかんがい水を供給し、毛管現象により作土層に水分を補給するシステムであり煩瑣な給水栓の開閉操作が省力化できる。また、既設の配水施設の利用や暗渠排水が利用可能となるなど既存施設を生かせる利点もある。乾田直播栽培の導入による栽培の省力化や畑作物への利用が可能であり戦略作物、高収益作物栽培への転換も可能となる。

### (3) 技術提案の留意事項

#### 1) 用水需要の変化について

① 水路の管路化、分水ゲート、水管理システムの整備は、用水需要の変化に対して有効であるがそれを操作する管理体制の強化が同時に必要となる。これら施設の整備については、相応の農家負担金が発生することから、地元での話し合いや、将来の営農計画や担い手の意向等を考慮し、費用対効果も評価、検証を行いながら進める必要がある。

② 水路の管路化は、ある意味今まで水路に生息していた生態系を破壊していくことにもなり、全受益者が管路化を望んでいないこともあり、早急に管路化を急がず、生態系への配慮や段階的な整備も検討する。

#### 2) 経営規模拡大による水管理の合理化

① 地下かんがいシステム導入に当たっては、地下かんがいシステムの特徴、内容把握する必要がある。適用条件によっては、根腐れや収量の低下を来した例もあり、ほ場の土性、土壌、地下水位、から適用時期、適用作物を考慮した適否及び適用範囲を検討する必要がある。

## 技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	部門
問題番号	H30 III-2	選択科目	科目
答案使用枚数	1 枚目 枚中	専門とする事項	

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1、Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し、答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 我が国では古くからため池が築造されており、現在全国に約20万か所存在している。近年は、こうしたため池の周辺での都市化や混住化が進展しており、一旦ため池が決壊した場合には下流域の住民や公共施設等が被災するリスクが高まっている。また、農業就業人口の減少、農業者の高齢化によるため池管理の粗放化もこうしたリスクを高めている。このため、ハード対策とソフト対策を組合せたため池の防災・減災対策が重要な課題となっている。このような状況を踏まえ、ため池の防災・減災対策について以下の問いに答えよ。

- (1) ため池の防災・減災対策を進めるに当たって検討すべき課題を列挙し、それぞれについて説明せよ。
- (2) 上述の検討課題の中から、ハード対策の実施が必要となる課題を2つ挙げ、それぞれについて解決するための技術的提案を示せ。
- (3) あなたの技術的提案を実施する際の留意すべき事項について、それぞれ述べよ。

Ⅲ-2 近年、水田の大区画化・汎用化や担い手への農地集積の進展、営農体系の多様化等に伴い農業用水の利用形態に変化が生じてきている。こうした農業構造や営農形態の変化に対応した水管理の省力化や水利用の高度化を図るため、農業水利施設の更新・再整備、水利用の運用方法や管理体制の見直し等による新たな農業水利システムの構築が求められている。このような状況を踏まえ、以下の問いに答えよ。

- (1) 更新・再整備を行う際に、農業構造や営農形態の変化に対応した合理的な農業水利システムを構築する上で課題となる点を3つ以上挙げ、それぞれについて説明せよ。
- (2) 上述の課題の中から、あなたが重要と考える課題を2つ挙げ、それぞれについて解決するための技術的提案を示せ。
- (3) あなたの技術提案を実施する際に留意すべき事項について、それぞれ述べよ。

## 技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	部門
問題番号	H30 III-2	選択科目	科目
答案使用枚数	2 枚目 枚中	専門とする事項	

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

<b>1. 農業水利システムを構築する際の課題</b>																								
<b>(1) 用水需要の変化</b>																								
農業構造や営農形態の変化に伴い、水需要も変化し多様化している。それらの変化に対して適時適切にかんがい用水を供給することが課題である。																								
<b>(2) 排水条件の改善</b>																								
水田では稲作から野菜等の高収益作物への転換が進んできており、水田において高収益作物の栽培が可能となるよう、排水条件を改善することが課題である。																								
<b>(3) 農業水利施設の劣化</b>																								
農業水利施設を将来にわたっても安定的に機能を發揮するため、施設の長寿命化とライフサイクルコストの低減を図ることが課題である。																								
<b>(4) 管理体制の脆弱化</b>																								
今までは、農家や土地改良区により適切に維持管理されてきた。しかし、担い手の高齢化や担い手不足に伴い、農村集落機能が低下し、従来 of 維持管理体制の脆弱化が進んでいる。そのため、管理体制の省力化、組織化を図ることが課題である。																								
<b>2. 解決するための技術的提案</b>																								
私が重要と考える課題は、①排水条件の改善、②農業水利施設の劣化であり、解決するための技術的提案を以下にしめす。																								
<b>(1) 地下水制御システムの導入</b>																								
社会的ニーズが高い野菜等の高収益作物の生産拡大																								

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

## 技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	部門
問題番号	H30 III-2	選択科目	科目
答案使用枚数	3 枚目 枚中	専門とする事項	

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

を	図	る	た	め	に	、	排	水	条	件	の	改	善	を	行	う	必	要	が	あ	る	た	め	
地	下	水	制	御	シ	ス	テ	ム	の	導	入	を	提	案	す	る	。							
	地	下	水	制	御	シ	ス	テ	ム	の	導	入	す	る	こ	と	で	、	地	下	水	位	を	
自	由	に	設	定	す	る	こ	と	が	で	き	る	た	め	、	畑	作	物	の	導	入	と	品	
質	向	上	・	収	量	増	、	裏	作	導	入	に	よ	る	農	地	の	利	用	率	の	向	上	
な	ど	の	効	果	が	期	待	で	き	る	。	ま	た	、	排	水	管	理	の	効	率	化	に	
寄	与	す	る	だ	け	で	な	く	、	代	掻	き	の	省	略	、	水	管	理	の	大	幅	な	
省	力	化	が	図	れ	、	営	農	労	力	の	軽	減	に	も	つ	な	が	る	。				
(	2	)	ス	ト	ッ	ク	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	の	導	入									
	現	状	の	維	持	管	理	方	法	は	、	施	設	の	老	朽	化	が	進	行	し	施	設	
に	不	具	合	が	生	じ	て	か	ら	の	事	後	保	全	型	で	あ	り	、	そ	の	対	策	
は	か	な	り	の	費	用	が	か	か	っ	て	い	る	。	ま	た	、	長	期	的	な	視	点	
が	な	く	、	整	備	の	優	先	順	位	が	不	明	確	で	更	新	時	期	の	コ	ン	ト	
ロ	ー	ル	が	困	難	な	状	況	で	あ	っ	た	。	そ	こ	で	、	ス	ト	ッ	ク	マ	ネ	
ジ	メ	ン	ト	を	適	用	し	て	施	設	の	長	寿	命	化	を	図	る	こ	と	を	提	案	
す	る	。																						
	施	設	の	監	視	・	診	断	等	に	よ	る	リ	ス	ク	管	理	を	行	い	、	機	能	
診	断	結	果	等	の	情	報	を	蓄	積	す	る	と	と	も	に	、	劣	化	状	況	に	応	
じ	て	補	修	、	補	強	等	を	実	施	す	る	予	防	保	全	対	策	を	計	画	的	に	
行	う	こ	と	で	、	施	設	の	長	寿	命	化	と	ラ	イ	フ	サ	イ	ク	ル	コ	ス	ト	
の	低	減	を	図	れ	る	。																	
<b>3</b>	<b>・</b>	<b>実</b>	<b>施</b>	<b>す</b>	<b>る</b>	<b>際</b>	<b>の</b>	<b>留</b>	<b>意</b>	<b>す</b>	<b>べ</b>	<b>き</b>	<b>事</b>	<b>項</b>										
(	1	)	地	下	水	制	御	シ	ス	テ	ム	の	導	入	に	つ	い	て						
①	埋	設	す	る	暗	渠	管	の	基	礎	地	盤	が	通	水	性	の	高	い	砂	質	土	や	
砂	礫	土	で	あ	る	ほ	場	で	は	、	暗	渠	管	か	ら	の	漏	水	が	多	く	、	地	

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24 字×25 字





# 問 題 文

(選択科目)

～12-4 農業及び蚕糸～

12-4 農業及び畜系【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 野菜類の作型及びこれに関わる作物特性と環境要因について、葉根菜類（キャベツ等）及び果菜類（トマト等）の具体的な品目に即して説明せよ。

Ⅱ-1-2 種苗法による品種登録と育成者権の付与・保護について説明せよ。また侵害（無断利用）の際の対応を述べよ。

Ⅱ-1-3 花き栽培におけるEOD技術について、基本的な考え方、具体的な品目（キク等）を想定した技術内容及び利用効果と問題点を説明せよ。

Ⅱ-1-4 HACCPについて、その考え方及び導入効果を述べよ。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 食品に残留する農薬等について，残留基準制度（ポジティブリスト制度）が導入されている。残留農薬のポジティブリスト制度と農薬のドリフト対策について，以下の問いに答えよ。

- （１）残留基準制度（ポジティブリスト制度）の目的を述べよ。
- （２）飛散（ドリフト）低減対策にはどのようなものがあるか，飛散（ドリフト）を起こしてしまった場合にどのようにすればよいか記述せよ。
- （３）残留基準を超える農薬が検出された場合，食品の取り扱いはどうなるか。原因及び影響の範囲を特定するため都道府県，産地では何をすべきか記述せよ。

Ⅱ－２－２ 我が国の園芸生産に広く普及している施設栽培は，作期拡大や安定した収量等により収益性の向上に貢献しているが，その多くで採用されている土耕栽培では，連年栽培により様々な生育障害が発生し，生産が不安定になる場合がみられている。このような障害を回避する栽培計画を立案するに当たり，以下の問いに答えよ。

- （１）連年栽培による障害発生に関わると考えられる原因を３項目以上挙げ，その内容について説明せよ。
- （２）連年栽培による障害発生の回避に有効と考えられる個別技術を３項目以上挙げ，その効果と利用上の問題点について説明せよ。
- （３）障害回避に有効と考えられる体系的な栽培管理（作付体系等）について，具体例を示して説明せよ。

12-4 農業及び畜系【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 世界全体の食市場は平成21年から平成32年には倍増すると推計されており，海外において食の需要が拡大すると見込まれている。このような中，農産物とその加工品の輸出強化について，以下の問いに答えよ。

- (1) 我が国における輸出を取り巻く内外の情勢の変化について説明せよ。
- (2) 農産物・食品を輸出する場合，事前に確認すべき制度や手続きを述べよ。
- (3) 民間の意欲的な取組の支援には，「市場を知る，市場を耕す（ニーズの把握・需要の掘り起こし）」，「農林漁業者や食品事業者を海外につなぐ（販路開拓，供給面の対応）」，「生産物を海外に運ぶ，海外で売る（物流）」，「輸出の手間を省く，障壁を下げる（輸出環境の整備）」，「戦略を確実に実行する（推進体制）」の5つが挙げられている。これら5つについて，輸出拡大の観点から，あなたの考えを述べよ。

Ⅲ-2 2020年の東京オリンピック・パラリンピックは，日本産の食材や食文化を海外に発信する好機と考えられるが，そのためには食材の調達基準として生産工程管理（GAP）の認証取得が求められる。しかし，国際標準を視野に入れたGAP導入の取組については，生産者の負担や国内市場における必要性等に不透明な部分も多い。このような取組を推進するに当たり，以下の問いに答えよ。

- (1) GAP導入に当たり，生産から加工，流通の各段階で考慮すべき項目を挙げ，その内容と留意点について説明せよ。
- (2) 具体的な国産ブランド農産物等を想定し，GAP導入を推進する際の手順，問題点とその対策について説明せよ。
- (3) 農業及び関連分野における活用方策，有用性や問題点等，我が国におけるGAP導入の将来的展望についてあなたの意見を述べよ。

# 問 題 文

(選択科目)

～12-5 農村地域計画～

12-5 農村地域計画【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 スマート農業（ロボット技術やICTを活用して、超省力・高品質生産を実現する農業）が目指す新たな農業の姿について述べるとともに、スマート農業推進における課題について述べよ。

Ⅱ-1-2 農林水産省政策評価基本計画に基づく公共事業の事業評価について、実施する目的と個々の事業ごとの評価・検証の方法について述べよ。

Ⅱ-1-3 優良農地の確保の必要性について説明し、農業振興地域制度及び農地転用許可制度における優良農地を確保する仕組みについて述べよ。

Ⅱ-1-4 野生鳥獣による農作物被害の現状と農業被害が深刻化している要因を述べるとともに、鳥獣被害防止に向けた取組について述べよ。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 中山間地農業ルネッサンス事業は，中山間地域の特色を活かした取組を後押しするため，平成29（2017）年度に創設された。

あなたが中山間地農業ルネッサンス事業による農村活性化計画策定の業務担当者としてこの業務を進めるに当たり，以下の内容について記述せよ。

- （１）都市農村交流や農村への移住・定住を通じた農村活性化計画を策定しようとした場合の検討すべき事項と内容
- （２）（１）の検討すべき事項について，その計画策定の手順
- （３）（２）の計画策定に当たっての工夫すべき事項

Ⅱ－２－２ 農業・農村は食料を供給する役割だけではなく，農業生産活動を通じ，国土の保全や水源の涵養<sup>かんよう</sup>，生物多様性の保全，良好な景観の形成，文化の伝承等，様々な機能を有している。

あなたが，農村地域計画作成の業務担当者として，農業農村整備事業を通じた多面的機能の発揮を図る計画策定の業務を進めるに当たり，以下の内容について記述せよ。

- （１）計画策定に当たって調査・検討すべき事項
- （２）多面的機能の発揮に向けた対策計画の策定手順
- （３）（２）の対策計画の策定に当たって留意すべき事項

12-5 農村地域計画【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 平成28（2016）年8月に閣議決定された土地改良長期計画においては，産地収益力の向上や担い手の体質強化により，農業所得や農村地域の関連所得を増加させ，「豊かで競争力のある農業」の実現を目指すこととされている。このことを踏まえて，以下の問いに答えよ。

- （1）農業所得の増大や農村地域の関連所得の増大を目指す観点から，検討すべき課題を挙げ，その内容を述べよ。
- （2）上述した検討すべき課題を踏まえて，解決すべき技術的課題を抽出し，主要な課題解決のための実現性の高い対応策を提示せよ。
- （3）あなたが提案した対応策を実施した場合にもたらす効果とそれを実現するための問題点を論述せよ。

Ⅲ-2 土地改良事業の経済効果については，土地改良事業の実施内容が新規整備から更新整備へのシフト，多面的機能の発揮に対する期待の高まり等から，平成19（2007）年に，土地改良事業の費用対効果分析マニュアルが策定され，その後の情勢変化により評価方法の改善が行われている。このことを踏まえて，以下の問いに答えよ。

- （1）水源かん養効果について，効果の捉え方と効果要因を説明し，検討しなければならない項目を挙げ，その内容について述べよ。
- （2）上述した検討項目を踏まえて，河川水源のかん養への寄与を例として，効果額算定に当たっての技術的課題を抽出し，主な課題に対する解決策を提示せよ。
- （3）（2）で提示した方法で評価した場合の総便益算定のメリットと評価する際の問題点を論述せよ。



# 問 題 文

(選択科目)

～12-6 農村環境～

12-6 農村環境【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 「生物多様性国家戦略2012-2020」で整理されている生物多様性の4つの危機の内容を説明し、それぞれについて我が国の農村地域における具体的な例を挙げよ。

Ⅱ-1-2 放射性物質が堆積しているため池について、営農再開の観点から必要と考えられる対策を複数挙げ、具体的な内容を説明するとともに実施する上で留意すべき点について述べよ。

Ⅱ-1-3 近年、水田水域に生育・生息する生物の減少が報告されている。こうした種を複数挙げ、生活史からみた減少要因を記述せよ。

Ⅱ-1-4 野生鳥獣による農業や農村環境に関わる被害を複数挙げ、被害が増加する要因と被害防止策について述べよ。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ ある農業農村整備の計画地区において，対象区域内に生育・生息する生物の中から注目すべき種を選定し保全策を講ずることになり，あなたが担当技術者として保全策の検討を行う業務に携わることになった。農業農村整備と注目すべき種を想定した上で以下の問いに答えよ。

- (1) あなたが想定した農業農村整備の概要とその事業が実施される地域の状況を述べよ。
- (2) 生態系の指標性を踏まえ注目すべき種を想定し，その選定理由と(1)で述べた農業農村整備が当該種へ与える影響として考えられる項目を複数挙げよ。
- (3) (2)で挙げた項目のうち１つを選び，その影響に対し実施することが適切と考えられる保全策を述べよ。
- (4) (3)で述べた保全策を実施する際の留意点を述べよ。

Ⅱ－２－２ 流域内に市街地，農地がある農業用貯水池の水質悪化が進行し，水質保全に向けた対策を幅広く盛り込んだ計画を策定することになった。あなたが，計画策定の責任者として業務を進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。

- (1) 計画策定に当たって調査・検討すべき事項
- (2) 業務を進める手順
- (3) 業務を進めるに当たって留意すべき事項

12-6 農村環境【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 先進国と開発途上国がともに取り組むべき国際社会全体の普遍的な目標として2015年に国連で採択されたアジェンダ2030には，持続可能な開発目標（SDGs）として17のゴールが掲げられている。我が国において，SDGs達成のための具体的な施策の1つとして，再生可能エネルギーの活用により，農林漁業経営の改善や地域への利益還元を進め，農山漁村の活性化を図ることとされている。このことを考慮しつつ，以下の問いに答えよ。

- (1) 再生可能エネルギー源を1つ取り上げ，農村の活性化を図るうえでの活用方法を示し，検討すべき課題を多様な視点から挙げ，その内容について述べよ。
- (2) 上述した課題に対して，あなたが最も重要と考えるものについて，それを解決するための技術的な対応策を示せ。
- (3) あなたが提案した技術的な対応策を実行する際の問題点について述べよ。

Ⅲ-2 農村では，農業生産活動が行われることにより，食料その他の農産物の供給の機能以外の多面にわたる機能（多面的機能）が発揮されている。近年，条件不利な中山間地域のみならず平地農村等においても，農業者の減少，混住化等により，地域の協働活動等によって支えられている多面的機能の発揮に支障が生じつつある。このような状況を踏まえ，以下の問いに答えよ。

- (1) 多面的機能のうち平地農村や都市近郊の農村において発揮される機能を複数挙げ，それらの内容を説明し，機能を適切に発揮させるための課題を述べよ。
- (2) 上述した機能のうち，あなたが重要と考えるものについて，その課題を解決するための技術的な対応策を述べよ。
- (3) あなたが提案した技術的な対応策がもたらす効果とそれらを実施する際の問題点を述べよ。

# 問 題 文

(選択科目)

～12-7 植物保護～

12-7 植物保護【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し，それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 我が国の植物検疫制度における緊急防除について知るところを述べるとともに，近年問題となった侵入病害虫について実例を1つ挙げて説明せよ。

Ⅱ-1-2 植物の病害，害虫及び雑草のそれぞれについて，耕種的防除法の実例を挙げて説明せよ。

Ⅱ-1-3 病害虫の生物的防除に用いられる手法2つを挙げ，それぞれについて実例を挙げて特徴を説明するとともに，実施上の留意点を解説せよ。

Ⅱ-1-4 近年問題となっている農作物の鳥獣害について具体例を2つ挙げ，それぞれについて被害の特徴と防止策を解説せよ。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 農家から，病虫害雑草防除のために地域で推奨されている薬剤を使用しているが，最近になって効果が低下しているように感じ，今後どのようにすべきかとの相談を受けた。植物保護の専門家として，これに対してどのように対応するのか，以下の内容について記述せよ。

- （１）想定した事例及び解決に向けて業務を進める手順
- （２）調査すべき具体的内容
- （３）業務を進める際に留意する事項

Ⅱ－２－２ 化学合成農薬を主に使用して病虫害防除を行っている農家から「より環境に配慮した病虫害防除に取り組んでみたい」という相談を受けた。植物保護の専門家として，この相談にどのように対応するのか。具体的な事例を想定して，下記の内容について記述せよ。

- （１）想定した事例及び解決に向けて業務を進める手順
- （２）調査すべき具体的内容
- （３）業務を進める際に留意する事項

12-7 植物保護【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 我が国の農薬登録制度においては，正しく農薬が使用される限り，人体等への影響は極めて低いとみなされている。しかしながら，消費者側からは農薬の安全性に対する懸念が示され，農薬使用削減や無農薬を要望されることもある。植物保護の専門家として，消費者に対して現在の農薬使用が適正であることを説明するに際し，以下の問いに答えよ。

- (1) 我が国で農薬が登録されるに際して，どのような試験項目が求められているのかを具体的に述べよ。
- (2) 上記(1)で述べた試験項目のうち，人体に対する長期の影響について最も重要と考えられるものを1つ挙げ，どのような形で安全性が担保されているかを述べよ。
- (3) あなたの行う上記(2)に基づいた安全性に関する説明に対して，無農薬や減農薬栽培を推進する人たちからはどのような反論が予想されるか。またその反論に対してどのように対処したらよいかを述べよ。

Ⅲ-2 農業・農村は，食料の安定供給のみならず，農業生産活動を継続することによって社会にさまざまな便益をもたらす多面的な機能を発揮している。この多面的機能のうち，農業生態系が農業生産に直接的・間接的に貢献する生態系サービスについて，植物保護の観点から，以下の問いに答えよ。

- (1) 生態系サービスが植物保護に果たす役割について，例を挙げて具体的に説明せよ。
- (2) 上記(1)で例として取り上げた生態系サービスを維持し，その効果を十分に引き出すために植物保護分野として取り組むべき最も重要な項目を挙げ，その現状と問題点，解決策を提示せよ。
- (3) あなたが提示した解決策がもたらす効果を具体的に示すとともに，実施上の問題点と対処方法等についても述べよ。