

千葉大学大学院園芸学研究科博士前期課程
2024年10月入学及び2025年4月入学

入 学 試 験 問 題

園芸科学コース
(栽培・育種学 領域)

指定科目
(Designated Subjects)

(注意事項)

1. この冊子は監督者から解答を始めるよう合図があるまで開いてはいけません。
2. 監督者から解答を始めるよう合図があったら、最初に解答用紙に科目名、志望領域、受験番号を記入すること。
3. 届け出た科目以外で受験すると失格となります。
4. 解答用紙が2枚以上ある場合は、それぞれに科目名、志望領域、受験番号を記入すること。

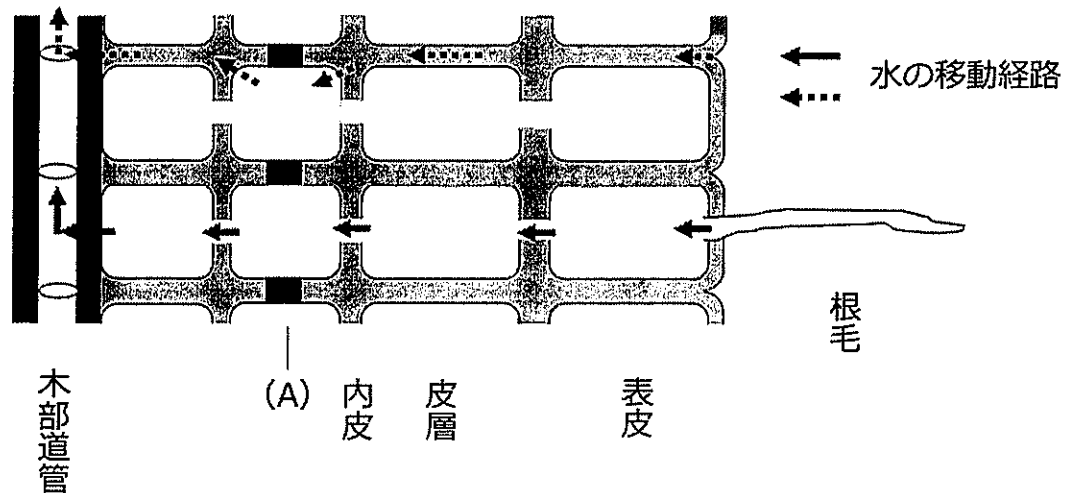
1. Do NOT open this question book until instructed by the supervisor.
2. Right after you are instructed to start the examination, fill in your subject, program, and identification number on the answer sheet.
3. If examinations are not taken in the designated subject, you will be disqualified.
4. When you use two or more answer sheets, write your subject, program, and identification number on each sheet.

果樹園芸学

- 問1. ジベレリンを用いたブドウの無種子化栽培において、商品性のある無種子果粒を得るための具体的なジベレリンの処理方法とそれらの処理により果粒が無種子化する機構を説明しなさい。(20点)
- 問2. 日本では、多くの果樹において大きい果実（以下、大果）で商品価値が高いとされるため、実際栽培では大果を生産するための様々な栽培管理が行われている。大果を生産するための様々な栽培管理について、それらの具体的な方法、またそれら管理をその時期に行う理由を具体的な果樹を一つあげて説明しなさい。(30点)
- 問3. 次の5つの用語を説明しなさい。(各10点×5)
- 1) 根域制限栽培
 - 2) 隔年交互結実栽培
 - 3) リンゴのみつ症状
 - 4) 薬剤摘果
 - 5) クライマクテリック型果実

蔬菜園芸学

問1. 以下は根が道管内に水を取り込む様子を模式的に表した物である. この図について, 以下の(1)～(3)に答えなさい.



- (1) 実線と破線の経路名, ならびに (A) をそれぞれ答えなさい. (各4点×3)
- (2) 破線の経路では水が (A) を通過せずに, 細胞内へと移動している. この理由を説明しなさい. (8点)
- (3) 植物の根を介して機能性物質を吸収させようとしたが, 植物体中に機能性物質を確認できなかった. この理由として考えられることを, 実線と破線の経路および (A) を用いて説明しなさい. (10点)

問2. 接ぎ木苗について, 以下の(1)～(3)に答えなさい.

- (1) 接ぎ木苗を使う野菜を一つ選び, その野菜の主要な接ぎ木方法を一つ答えなさい. (8点)
- (2) 国内の野菜生産で接ぎ木苗を使う主な理由を説明しなさい. (12点)
- (3) 生産者の多くは自身で接ぎ木をせず, 接ぎ木された苗を購入しているが, その理由を説明しなさい. (20点)

問3. 次の用語を説明しなさい. (各6点×5)

- (1) 雨除け栽培
- (2) 単肥
- (3) 重力水
- (4) イチゴのランナープランツ
- (5) 裂果

(花卉園芸学)

問1. トルコギキョウの高温ロゼットの原因とその打破方法について80字程度で述べなさい。(20点)

問2. 栽培ギクでは白花の品種から突然変異で黄花が生じるが、その時に起きていると考えられる生理的変化を花冠色素関連遺伝子の観点から60字程度で述べなさい。(20点)

問3. ラン科の花の形態的特徴について100字程度で述べなさい。(20点)

問4. 次の事項について当てはまる用語を答えなさい。(各8点)

(1) シクラメンの栽培中に4～5回行われ、成長点部に光を当てて葉と花芽の分化を促し、株のバランスを調整する目的で行われる作業の名前

(2) メリクロン繁殖において形態や花色を変異させる原因

(3) プリムラの品種群または野生種の名前2つ（カタカナでもアルファベットでも良い）

(4) エチレン感受性の切花で鮮度保持剤として使われる物質名

(5) シュッコンカスミソウの高温下の栽培においてしばしば発生する多数の花弁が形成される生理障害花の名称

作物学 1/1

問1. 次の単語の意味を説明せよ （各10点）

(1) 連作障害

(2) 再生二期作

(3) 畔塗り

(4) みどりの食料システム戦略

問2. 以下の水田生態系を中心とした農村景観の歴史的変遷に関する問いに答えなさい。（各20点）

(1) 第二次世界大戦以降に行われてきた基盤整備は、作物生産効率と農地の生物多様性に大きな影響を与えた。それぞれに与えた影響を簡潔に述べよ。

(2) 歴史的に農村生態系には広大な草地があったが、第二次世界大戦以降、化学肥料と化石燃料の普及によって草地の大部分が消失した。その理由を述べなさい。

問3 現在の日本では水田で食用米以外の作物が栽培されている。その理由について歴史的および政策的（補助金など）観点から簡潔に述べなさい。（20点）

遺伝・育種学 1/1

問1. ある二倍体で純系の赤花をつける植物の放射線照射により、白花の突然変異体 A、B、C が得られた。これらの白花性はいずれも単一の劣性対立遺伝子に支配されていることがわかった。A と B の F_1 は白花、A と C の F_1 は赤花をつけた。以下の問いに答えなさい。

- (1) B と C の F_1 の花色はどうなるか、理由とともに説明しなさい。(10 点)
- (2) A と C の F_2 の花色の分離比はどうなるか、理由とともに説明しなさい。(15 点)
- (3) A の白花性の原因と考えられた染色体領域には予測される遺伝子は一つのみがあり、色素合成酵素タンパク質をコードしていた。その色素合成酵素タンパク質をイムノブロッティングで調べたが、A の花卉に蓄積した色素合成酵素タンパク質の量もサイズも野生型のものと同等だった。白花性の原因としてどのようなことが考えられるか。どのような実験をすればそのことが確認できるか、説明しなさい。(15 点)

問2. トウモロコシの交雑育種法に関する次の問いに答えなさい。

- (1) 近交度の高い系統間の交雑を行うと F_1 は両親よりも草丈や収量が高くなった。この現象を何と言うか。また、このような現象が生じる原因について 3 つの説を挙げて説明しなさい。(12 点)
- (2) 何代も近交を続けると植物体は次第に虚弱になり、草丈や収量が減少した。この現象を何というか。また、このような現象が生じる原因について (1) で説明した 3 つの説を再度挙げて説明しなさい。(12 点)
- (3) (1) の現象を利用した F_1 品種の採種では、自殖種子の混入を防ぐ必要がある。トウモロコシの初期の育種では、大量に雇用された労働者により母株の雄ずい除去されていたが、近年では効率的に採種できるようになった。この効率的な採種システムについて説明しなさい。(16 点)

問3. 次の用語をそれぞれ 50 字程度で説明しなさい。(各 4 点)

- (1) 逆遺伝学
- (2) 異質倍数体（植物の例をあげる）
- (3) レトロトランスポゾン
- (4) 広義の遺伝率と狭義の遺伝率
- (5) 緑の革命

植物細胞工学 1/2

問1. 以下(1)～(4)の用語をそれぞれ50字程度で説明しなさい。(各5点)

- (1) 逆転写
- (2) 分化全能性
- (3) Male Germ Unit
- (4) インプリンティング遺伝子

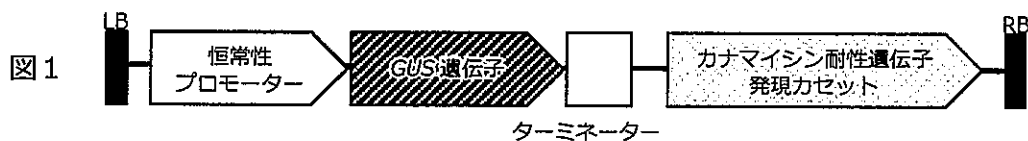
問2. 被子植物の重複受精では精細胞と卵細胞、精細胞と中央細胞の2種類の雌雄配偶子ペア間で細胞融合が起こる。重複受精後、接合子の最初の有糸分裂によって生じた頂部細胞は定められたパターンで分裂を繰り返し、①型胚 → ②型胚 → ③型胚の順に形態を変化させながら胚発生を進行する。一次胚乳においても有糸分裂が繰り返され、胚乳発生が進行する。

- (1) ①, ②, ③に入る最も適切な語句を以下の語群の中から一つずつ選び、それぞれ答えなさい。(各4点)

杯状 魚雷 四角 心臓 球状 円錐

- (2) 下線部の「接合子の最初の有糸分裂」と「一次胚乳の有糸分裂」のそれぞれの特徴を答えなさい。(各6点)

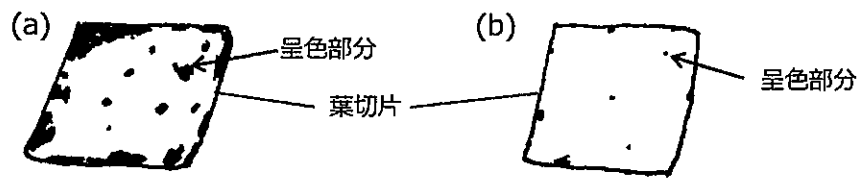
問3. 植物種Aでは、適切な植物ホルモンを添加したMS基本培地（3%ショ糖，0.8%寒天を含む）上で葉の組織片を培養すると、細胞の分化が誘導され、植物体が再生する技術が確立されている。続いて、植物種Aの遺伝子組換え体を作製する技術を開発するため、まず遺伝子導入に関する検証実験を行った。



【実験】

図1のT-DNA領域を含む①バイナリーベクターを持つ *Agrobacterium tumefaciens*（現分類名；*Rhizobium radiobacter*）を準備した。無菌植物体の葉組織を1cm四方にカットし、葉切片を調整した。複数枚の葉切片を上述の *Rhizobium* の菌液に15分浸した後、余分な菌液を除去してから②MS基本培地（3%ショ糖，0.8%寒天を含む）に置床して3日間培養した。その後、カナマイシンとセフトキシム及び適切な植物ホルモンを添加したMS基本培地に葉切片を移して継代した。この継代のタイミングで、葉切片を5枚ほど③GUSアッセイに用いた。その結果、葉切片は平均的に図2(a)のような青色呈色パターンを示した。その後、薬剤を添加した培地上に移してから1週間後の葉切片を5枚ほどGUSアッセイに用いた結果では、平均的に図2(b)のような青色呈色パターンが観察された。

図2



図の葉切片内の黒い部分は GUS アッセイによる青色呈色を示す

- (1) 下線部①のバイナリーベクターについて説明しなさい。(10 点)
- (2) 下線部②について、この操作の一般的な名称と、操作の目的を答えなさい。
(名称：4 点，操作の目的：10 点)
- (3) 下線部③GUS アッセイの原理を説明しなさい。(10 点)
- (4) GUS アッセイの結果、青色に呈色した細胞は遺伝子が導入された指標になるが、アッセイによって葉切片の細胞は死滅してしまうため、培養を再開させることができない。このデメリットを回避できる、GUS 遺伝子以外のレポーター遺伝子を用いた方法を一つ挙げ、原理を説明しなさい。(10 点)
- (5) 図2の結果について、下線部②の操作の後 (a) と、それから培養1週間後の葉切片(b)を用いた GUS アッセイの結果、呈色の度合いが異なった。この理由として考えられることを書きなさい。(12 点)