

千葉大学大学院園芸学研究科博士前期課程

2021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)

共通問題

(Common Questions)

(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 program, and identification number on the answer sheet.

共通問題

問1. 植物における水の役割を400字程度で説明しなさい。(20点)
Explain about roles of water in plants (approximately 300 words).

千葉大学大学院園芸学研究科博士前期課程

2021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)

専門科目

(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.

花卉園芸学

問1. 栽培ギクの白花と黄花の違いを花冠色素関連遺伝子の観点から150字以上で述べよ。(20点)

問2. シンテッポウユリはテッポウユリに別の野生種を交配し、その野生種の特徴を導入するために育成された。その野生種の名前と特徴を記せ。(10点)

問3. トルコギキョウの寒冷地・高冷地における無加温栽培の2つの主な作型の播種期と収穫期を20から80字で述べよ。(10点)

問4. 次の①～⑩の間に答えよ。数字もしくは名称を記せ。(各4点)

- ① 江戸時代に、いくつかの地域ではその地域に独自のキクが発達し、古典菊と総称されている。独自のキクが生まれた地域名を一つ記せ。
- ② カーネーション切り花の鮮度保持に用いる物質名を一つ記せ。
- ③ 精油原料の香料バラとして栽培される種を一つ記せ。
- ④ 市場に流通する大多数のシクラメン栽培品種の倍数性を記せ。
- ⑤ 夜間に気孔を開いて二酸化炭素を取り込み、昼間は気孔が閉じる光合成の様式は何か記せ。
- ⑥ ダリアの露地栽培では問題ではなかったが、周年栽培が行われるようになり、冬季温室栽培において問題となっている、主に葉に病徴が出る病気の名称を記せ。
- ⑦ デルフィニウム属の赤花または黄花の野生種を一つ記せ。
- ⑧ ペチュニアの科名を記せ。
- ⑨ プリムラ属は異形花型の自家不和合性を示す。その2種類の花型の名称を記せ。
- ⑩ ポインセチアの原産地を記せ。

果樹園芸学

問 1. 果樹の花芽の種類および結果習性について、下記の用語をすべて用いて説明しなさい。(20 点)

用語: 純正花芽、混合花芽(I)、混合花芽(II)、頂生花芽、頂腋生花芽、腋生花芽、自己摘心、果実の着生状態、前年生枝、本年生枝、着果、ビワ、モモ、ナシ・リンゴ、ウンシュウミカン、カキ・クリ、ブドウ

問 2. 果樹果実の果皮色の変化に影響を及ぼす環境要因について説明しなさい。(20 点)

問 3. 次の 5 つの用語を説明しなさい。(8 点×5)

- 1) 雨よけ栽培
- 2) 隔年結果
- 3) 二ホンナシのみつ症
- 4) 物理的防除
- 5) 追熟

作物学

問1.

- (1) 作物が乾燥ストレスに遭遇した時の反応について説明しなさい。(25点)
- (2) イネの高温障害について説明しなさい。(25点)

問2. 次の語句を説明しなさい。(各6点)

- a. 葉面積指数
- b. 秋播性
- c. 有限伸育性と無限伸育性
- d. 競争力
- e. 耐肥性

蔬菜園芸学

問1. 葉根菜類の抽苔は収穫物の品質低下にかかわるため、作型によっては様々な方法で抽苔を回避している。葉根菜に分類される野菜を一つ例に挙げその野菜の花芽分化ならびに抽苔が起こる条件を説明しなさい。次に、その野菜が抽苔する作型において、抽苔を回避する方法を一つ説明しなさい。（30点）

問2. トマトでは、植物体を水ストレスや塩ストレス環境下で栽培することで、果実を高糖度化させることが出来る。水ストレスおよび塩ストレス環境下でトマトが高糖度化する機構を水ポテンシャルの観点から説明しなさい。（30点）

問3. 次の用語を説明しなさい。（4点×5）

- ① 瘦果
- ② 強勢台木
- ③ 少量培地耕
- ④ 毛管水耕
- ⑤ 抽根

遺伝育種学

問1. 植物のゲノム編集に関する次の問いに答えなさい。

(1) 下記の図に示す植物の遺伝子 X の機能解析のため、CRISPR/Cas9 を用いたゲノム編集による遺伝子破壊（数塩基の欠失・挿入の場合が多いが、より大きな欠失が生じることもある）を行いたい。ゲノム編集の標的部位（ガイドRNAのアニーリング部位）はどこに設計したらよいか、図の枠内を解答用紙に転記し（厳密にコピーする必要はない）、標的部位を「▼」で示しなさい。また、その位置を選んだ理由も説明しなさい。（15点）

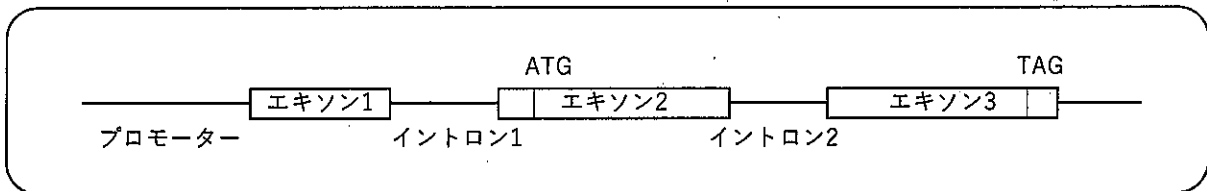


図 遺伝子 X の構造模式図

ATG: 開始コドン TAG: 終止コドン

開始コドン、終止コドンの下の縦線はそれぞれのコドンの位置を示す。

(2) ゲノム編集によって生じる変異には、遺伝子機能に大きく影響すると考えられるものと、ほとんど影響しないと考えられるものがある。それぞれどのような変異かを書くとともに、その理由も説明しなさい。解答用紙には「影響の大きい変異」「ほぼ影響しない変異」と見出しをつけ、分けて書くこと（15点）

問2. 栽培種 ($2x$) と近縁野生種 ($2x$) の雑種に関する次の問いに答えなさい。

(1) 雑種不稔を示す雑種個体を染色体倍加して複二倍体にすると、稔性が回復した。この場合の雑種不稔が起きた原因と、複二倍体で稔性が回復した要因について、どのようなことが考えられるか。それぞれ説明しなさい。（15点）

(2) 近縁野生種に由来する目的遺伝子以外の不良な遺伝子を雑種個体から排除したいとき、どのような方法が利用できるか。減数分裂で栽培種と近縁野生種の染色体が対合する場合と、対合しない場合を考えて、それぞれ説明しなさい。（15点）

問3. 次の語句について説明しなさい。（各 50-100 字）（各 4 点）

- (1) シスエレメント
- (2) RNAi
- (3) 稔性回復系統
- (4) 異型花型自家不和合性
- (5) 質的形質

植物細胞工学 1/2

問1. 以下の用語を説明せよ (50~100字程度)。(各7点)

- (1) 膜貫通領域 (2) GFP (3) 配偶体
 (4) エレクトロポレーション (5) embryo rescue 法

問2. 以下の文章を読んで (1) ~ (5) の設問に答えなさい。

アグロバクテリウム法によって GUS 遺伝子を導入したタバコの遺伝子組換え体を作成する実験を行った。図1は実験に使用したアグロバクテリウムの模式図である。

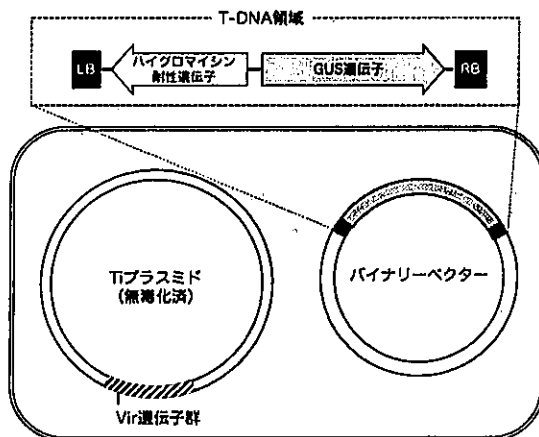


図1
 実験に用いたアグロバクテリウムの概略図
 LB; left border, RB; right border

まずタバコの葉切片を無菌的に調整し、アグロバクテリウムの溶液に浸して接種した。続いて、葉切片から余分なアグロバクテリウムを滅菌したろ紙で取り除き、ショ糖と寒天を含むMS培地(以下、基本培地)に置床して3日間 **a** 培養した。**a** 培養後、適切な濃度の①ハイグロマイシンとクラフオラン、NAA, BA を添加した基本培地に葉切片を移植した。葉切片を同組成の培地に2週間ごとに継代しながら培養を続けると、接種から約1ヶ月後に葉切片上にカルスとカルスから発生した不定芽が観察された。得られた6個の不定芽を異なる系統としてそれぞれ植物体まで成長させた。各系統の組織から抽出したゲノムDNAを鋳型として、Vir 遺伝子と GUS 遺伝子についてPCR解析を行った(図2)

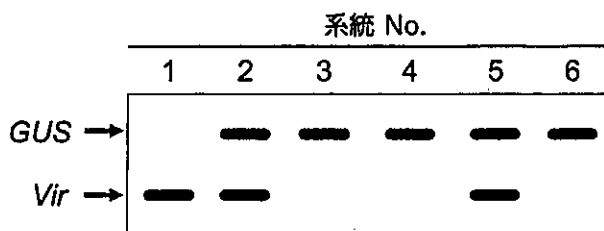


図2
 PCR産物のアガロース電気泳動図
 GUSとVir 遺伝子のPCRサンプルを同じレーンに流している。左の矢印はそれぞれの遺伝子増幅産物の理論的位置を示す。

PCR 解析の結果から、②系統 No. 3、4、6 を推定遺伝子組換え体と判断した。
系統 No. 3、4、6 の葉の組織を GUS アッセイした結果、③系統 No.3 では組織全体ではなく部分的な青色の呈色が観察された。

- (1) に当てはまる語句を答えなさい。(5 点)
- (2) 下線①はそれぞれ抗生物質であるが、培地に添加する目的が異なる。ハイグロマイシンおよびクラフォラン各々について添加する目的を答えなさい。(各 5 点)
- (3) 下線②について、系統 No. 3、4、6 を推定遺伝子組換え体と判断した理由を説明しなさい。(10 点)
- (4) 系統 No. 3、4、6 を分子生物学的に遺伝子組換え体と決定付けるためには、PCR 解析では不十分である。その理由と、どのような解析を行えば分子生物学的に遺伝子組換え体である、と結論付けることができるか述べなさい。(10 点)
- (5) 下線③のような結果になった原因について考えられることを書きなさい。(10 点)