

令和7（2025）年度

九州大学大学院生物資源環境科学府修士課程一般入試

資源生物科学専攻 農業生物科学教育コース

入学試験問題

専門科目（専門・専門基礎）： 植物育種学研究分野

受験番号： _____

問1．以下の文章を読み、6つの問いに答えなさい。

トウモロコシにおいて、3つの劣性（潜性）遺伝子（ア）sugary(*su*)、（イ）glossy(*gl*)、（ウ）lazy plant(*lz*)は、同一染色体上で連鎖していることがわかっている。これらの3つの遺伝子座における野生型対立遺伝子をそれぞれ + と表記し、そのヘテロ接合体 $+/su +/gl +/lz$ と3つの遺伝子座に関する劣性（潜性）のホモ接合体 $su/su gl/gl lz/lz$ の間で交配を行い、1,000 個体の F_1 を得た。得られた F_1 の表現型とその分離比は、以下のようになった。

$[+ gl su] : 54, [lz + +] : 45, [++ su] : 5, [lz gl +] : 3,$

$[+ gl +] : 80, [lz + su] : 59, [lz gl su] : 368, [+++] : 386,$

上に示した遺伝子の並び順 $[lz-gl-su]$ については、正しいとは限らない。

- （1）下線部（ア）～（ウ）に関する劣性（潜性）ホモ個体が示す形態的特徴について書きなさい。
- （2）交雑に用いられた両親型の配偶子を受け継いだ F_1 の表現型はどれか遺伝子記号を用いて書きなさい。
- （3）二重組換え型の F_1 の表現型はどれか遺伝子記号を用いて書きなさい。
- （4）正しい遺伝子の並び順を決めなさい。
- （5）隣接する2つの遺伝子座間の組換え価(%)をそれぞれ求めなさい。
- （6）組換え価(%)をもとに3つの遺伝子の連鎖地図を完成させなさい。

問 2. 以下の文章を読み、5 つの問いに答えなさい。

トマトの純系品種 A と B があり、両品種の果実重(g)は単一の遺伝子座 (FW 座)にて支配されているとする。このとき品種 A の遺伝子型を FW/FW 、品種 B の遺伝子型を fw/fw と表記する。 FW アレルの相加効果を a 、優性効果を d 、中間親を m としたとき、 FW/FW の遺伝子型値は $m + a$ 、 Fw/fw の遺伝子型値は $m + d$ 、 fw/fw の遺伝子型値は $m - a$ で表される。

- (1) 純系品種 A と B の交雑 F_1 は品種 A と同一の遺伝子型値を示した。この場合、 FW アレルは fw アレルに対し()であるといえる。括弧の語句を埋めなさい。
- (2) 交雑 F_2 集団における集団平均 M_{F_2} の理論値を m , a , d を用いて示し、その理由を記しなさい。ただし $FW/FW : Fw/fw : fw/fw = 25 : 50 : 25$ のように理論比どおり分離したと仮定する。環境偏差は考えない。
- (3) さらに自殖を進めて得られた組換え自殖系統群(RIL)における集団平均 M_{RIL} の理論値を m , a , d を用いて示し、その理由を記しなさい。ただし $FW/FW : Fw/fw : fw/fw = 50 : 0 : 50$ のように理論比どおり分離したと仮定する。環境偏差は考えない。
- (4) $M_{F_2} = 65$ で $M_{RIL} = 60$ の場合、中間親(m)、相加効果(a)、優性効果(d)を求めなさい。
- (5) 純系品種間の交雑 F_1 以降の自殖の回数と集団平均の関係について、上記を踏まえて理論的な考察を行いなさい。

問3．以下の文章を読み、3つの問いに答えなさい。

アメリカ合衆国の Shull は 1914 年に、2つの近交系を交配したときの F_1 が両親に較べていちじるしい強勢をしめすことを（ア）と名付けた。（ア）の程度の表し方は3通りある。 F_1 と両親の平均とを較べる場合を中間親（ア）、 F_1 と優良親とを較べる場合を優良親（ア）、 F_1 と標準品種とを較べる場合を標準（ア）という。（ア）発見の当初から、（ア）がなぜ生じるかについての遺伝学的議論がなされ、幾つかの説が提案されてきた。現在ではこれらのうちどれかひとつだけが正しいというのではなく、生物、形質、遺伝子座などにより適合する説が異なると考えられている。

Keeble と Pellew (1910) はエンドウで節間長を大きくする優性（顕性）遺伝子をもつ品種と、節間数を増す優性（顕性）遺伝子をもつ品種を交配したところ、 F_1 では両方の優性（顕性）遺伝子の作用が働いて草丈が親よりも高くなった。これらの実験結果を参考にして、（ア）について『（a）優性説』が提案された。

トウモロコシの収量の（ア）についてどの説が正しいかは、最近 DNA マーカーを利用した QTL 解析によって解明されつつある。Stuber ら(1992) は染色体 6 以外の全染色体でトウモロコシの収量に関する QTL を検出した。これらの QTL の近傍のマーカーについての（イ）接合体は、つねに対応する（ウ）接合体より高い収量を示した。またゲノム全体の（イ）性が高い個体は収量も高く、（イ）性と収量の間に正の相関が認められた。これによりトウモロコシの収量の（ア）は『（b）超優性説』により説明できること、また検出された QTL が（ア）に大きく寄与していることがあきらかになった。（鵜飼保雄著「植物育種学」，東京大学出版会より一部改変）

- （1）括弧内の（ア）～（ウ）に該当する語句を書きなさい。
- （2）下線部（a）の『優性説』について 160 字以内で説明しなさい。
- （3）下線部（b）の『超優性説』について 160 字以内で説明しなさい。

問4. 以下の専門用語のうち5つを選び、それぞれ150字程度で説明しなさい。

- (1) 連鎖ひきずり (linkage drag)
- (2) 狭義の遺伝率 (narrow sense heritability, h^2)
- (3) 細胞質雄性不稔 (cytoplasmic male sterility)
- (4) DNA マーカー選抜 (DNA marker-assisted selection)
- (5) 遺伝的侵食 (genetic erosion)
- (6) 食料・農業植物遺伝資源条約 (International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture: ITPGR)

注意その他：

- ・問題用紙と解答用紙は別紙とします。
- ・問題用紙は解答用紙とともに回収します。
- ・次ページに解答用紙を示します。

令和7（2025）年度

九州大学大学院生物資源環境科学府修士課程一般入試

資源生物科学専攻 農業生物科学教育コース

入学試験問題

専門科目（専門・専門基礎）： 植物育種学研究分野

模範解答（解答例）

令和7（2025）年度 入学試験問題 植物育種学研究分野 専門科目（専門・専門基礎）の出題範囲は以下のとおりである。試験問題については、これらの「遺伝学」と「植物育種学」の教科書に記載された内容に基づいて出題されており、受験生がこれらの教科書の体系的学習によって模範解答を作成することを推奨する。

なお、主な出題範囲については変更することがあるので、該当年度の募集要項に記載の「専門科目出題範囲」を熟読すること。

専門科目：専門

出題領域：植物育種学

主な出題範囲：植物遺伝育種学（武田和義著、裳華房）、植物育種学 交雑から遺伝子組換えまで（鵜飼保雄著、東京大学出版会）、植物育種学（奥野員敏 編著、朝倉書店）など、植物育種学に関する教科書。

専門科目：専門基礎

出題領域：遺伝学

主な出題範囲：エッセンシャル遺伝学 [第3版および第6版]（培風館、D.L.ハートル著）（日本語）、**Essential of Genetics** ペーパーバック **Seventh Edition** （英語）

令和 7（2025）年度

九州大学大学院生物資源環境科学府修士課程一般入試

資源生物科学専攻 農業生物科学教育コース

入学試験問題

専門科目（専門・専門基礎）： 植物育種学研究分野

出題意図

令和 7（2025）年度 入学試験問題 植物育種学研究分野 専門科目（専門・専門基礎）の出題範囲は以下のとおりである。出題者としては、これらの「遺伝学」と「植物育種学」の教科書に記載された内容を、受験生が自ら体系的に学修することを意図している。主な出題範囲については変更することがあるので、該当年度の募集要項に記載の「専門科目出題範囲」を熟読すること。

「専門科目出題範囲」の一部に相当する九州大学農学部の学部授業として、基幹教育科目の「集団生物学」、専攻教育科目の「遺伝学 I」、「遺伝学 II」、「植物育種学総論 I」、「植物育種学総論 II」、「植物育種学各論 I」、「植物育種学各論 II」、「Genetics and Plant Breeding」（学部国際コース）が開講されている。

専門科目：専門

出題領域：植物育種学

主な出題範囲：植物遺伝育種学（武田和義著、裳華房）、植物育種学 交雑から遺伝子組換えまで（鵜飼保雄著、東京大学出版会）、植物育種学（奥野員敏 編著、朝倉書店）など、植物育種学に関する教科書。

専門科目：専門基礎

出題領域：遺伝学

主な出題範囲：エッセンシャル遺伝学 [第 3 版および第 6 版]（培風館、D.L.ハートル著）（日本語）、**Essential of Genetics** ペーパーバック **Seventh Edition** （英語）