

九州大学大学院生物資源環境科学府

資源生物学専攻

修士課程

令和7（2025）年度

【一般入試】 入学試験問題

専門科目

農業生物学教育コース

農業生産生態学

問1から問4のうち、いずれか一問を選択し、解答用紙の〔 〕内に選択した問題の番号を記入して回答しなさい。

問1. 穀物の品質・成分などの改良には、様々な在来遺伝資源や突然変異体から見出された遺伝子が利用されている。このうちイネ科およびマメ科の作物で品種育成に利用された種子形質の例を一つずつあげなさい。また、その際に利用されたそれぞれの遺伝子の機能について説明しなさい。

問2. 暖地における水稻栽培の作期について、以下の語句を用いて説明しなさい。(早期栽培・普通期栽培・晩期栽培、二期作栽培、田畑輪換栽培)

問3. エチレンの生理作用およびエチレン阻害剤の利用例について述べなさい。

問4. 倍数性育種の主な目的ならびに同質倍数体および異質倍数体を作出することの育種的な利点について説明しなさい。

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。

九州大学大学院生物資源環境科学府

資源生物学専攻修士課程

令和7（2025）年度

【一般入試】 入学試験問題

専門科目

農業生物学教育コース

農業生産生態学解答例

問1 穀物の品質・成分などの改良には、様々な在来遺伝資源や突然変異体から見出された遺伝子が利用されている。このうちイネ科およびマメ科の作物で品種育成に利用された種子形質の例を一つずつあげなさい。また、その際に利用されたそれぞれの遺伝子の機能について説明しなさい。

イネのアミロース含量：ミルキークイーンの半もち性には Wx^b 遺伝子にスプライシング変異が生じた $Wx-mq$ 遺伝子が利用されており、コシヒカリの約半分のアミロース含量となっている。

ダイズの青臭み：ダイズに存在する3種類のリポキシゲナーゼ（L-1、L-2、L-3）の機能欠失遺伝子が利用されており、これらの完全欠失系統ではリノール酸から青臭みの原因となる n-ヘキサナールが作られないようになっている。

そのほか、オオムギ、コムギのもち性変異遺伝子や穂発芽耐性遺伝子、オオムギの炊飯後褐変を抑制する遺伝子、ダイズの高オレイン酸遺伝子などの例もある。

問2 暖地における水稲栽培の作期について、以下の語句を用いて説明しなさい。

(早期栽培・普通期栽培・晩期栽培、二期作栽培、田畑輪換栽培)

作期の早晩：早限は、苗の移植後の活着や直播後の出芽が可能な気温に達する時期である。一方で、晩限は出穂後登熟期間の気温を十分に確保できる時期である。

普通期栽培では各地域における主要な作付け時期が設定されているが、二毛作地帯においては麦収穫後の6月中旬に移植する作型が普通期栽培とされる。早期栽培は、鹿児島県、宮崎県、沖縄県などで行われており、多くは台風の発生頻度が高まる前の8月中に収穫されるが、登熟期が高温にさらされるため栽培管理が必要とされる。早場米として市場にいち早く新米を出荷することができること、早期収穫し後作に秋作物を作付けできることが特徴である。一方で、前作の作付けとの兼ね合いで行われる晩期栽培では普通期栽培と比べて出穂期が遅れるため、登熟気温の低下に伴い高温を回避できる可能性があるが、育苗期や移植後の高温に留意が必要である。感光性の高い晩植適性品種が作付けされる。また、同一圃場に1年に2回水稲作を行う二期作栽培は国内では沖縄県で行われているが、東南アジアなどでは多い。また、田畑輪換栽培では、水稲作を基幹とした輪作体系の場合、表作に水稲を裏作に麦類などの畑作物を作付けしたり、また、水稲-麦-ダイズの2年3作体系とするなど、水田の高度利用が推進されるなかで多様な作付け体系が広まってきている。

問3 エチレンの生理作用およびエチレン阻害剤の利用例について述べなさい。

受験者の専門的知識に関する文章構成力を評価する設問であるため非公表とする。

問4 倍数性育種の主な目的ならびに同質倍数体および異質倍数体を作成することの育種的な利点について説明しなさい。

倍数性育種は、同質倍数体のもつ巨大性などの望ましい形質を利用する、種族間交雑 F1 の不稔性を染色体倍加により解消して新しい種を作成する、交雑が難しい種や属の異なる植物間で遺伝子の橋渡しをはかることが主な目的となる。倍数性個体のうち、重複したすべての染色体がたがいに相同で、完全に対合する倍数体を同質倍数体といい、非相同の染色体が含まれる倍数体を異質倍数体という。倍数体植物の利点として、倍数体植物は元の植物よりも茎や根が太くなる、葉や花弁が厚くなる、気孔、花粉、種子が大きくなるなど、植物体器官や組織の巨大化が起こる。また、形態の変化だけでなく、生体内成分含量が高くなることや、病害抵抗性やストレス耐性が増すことなどが挙げられる。さらに、他殖性集団でのヘテロ性が高く維持されやすいため、ヘテロシスを利用しやすい。異質倍数体は遠縁同士の種属間交雑を行って改良する際に利用される。異種ゲノムで構成された雑種個体は対合が上手くいかず 2 価染色体を形成しないため著しい不稔となるが、コルヒチン処理により染色体を倍加することで、同じゲノムの相同染色体がそれぞれ対合し正常に 2 価染色体を形成し、配偶子は完全なゲノムを受け取ることができ、稔性を回復することができる。

九州大学大学院生物資源環境科学府

資源生物学専攻

修士課程

令和7（2025）年度

【一般入試】 入学試験問題

専門科目

農業生物学教育コース

農業生産生態学

出題意図

問 1 作物の改良における有用遺伝子の利用についての知識を問う。

問 2 暖地における水稲栽培体系についての知識を問う。

問 3 植物ホルモンであるエチレンの効果と成長調節剤を用いた制御についての知識を問う。

問 4 倍数体の育種的利用についての知識を問う。