

【正解又は解答例】

令和8年度 愛媛大学大学院農学研究科入学者選抜学力検査

(食料生産学専攻 農業生産学コース)

| | |
|------|---------|
| 専門科目 | 分子生物資源学 |
|------|---------|

第 1 頁 (4 頁の内)

問 1 .

- (1) 遺伝情報の全体. 生物に必要な遺伝情報の1セット. genome = gene + ome 造語
- (2) 親と子が似ていること. 親の形質が子に伝わること.
- (3) 複数の形質について掛け合わせをしたところ, それぞれの形質について遺伝的相関関係が無く, 1つの形質それぞれについて優性・分離の法則が成立すること.
- (4) DNA 塩基配列は変化しないが, 遺伝子の可逆的な発現制御に関わる. 細胞分裂後もその情報は継承される. その結果, 同じ DNA 配列であっても, 細胞レベル・個体レベルで遺伝子発現が異なる
- (5) ORF は, 開始コドン ATG で始まり終始コドンで終わる. 多くの遺伝子では, タンパク質を作る為の情報を持つエキソンの間にスプライシングの際に取り除かれるイントロンが挟まれている. 開始コドンの上流, 終始コドンの下流にはそれぞれ非翻訳領域 UTR がある. 5'-UTR の上流には転写制御に関わる promoter 領域, 3'-UTR の下流には転写終結に関わる terminator 領域がある. この promoter から terminator までが真核生物における遺伝子の基本構造である.

【正解又は解答例】

令和8年度 愛媛大学大学院農学研究科入学者選抜学力検査

(食料生産学専攻 農業生産学コース)

| | |
|------|---------|
| 専門科目 | 分子生物資源学 |
|------|---------|

第 2 頁 (4 頁の内)

問 2.

ゲノム編集技術は、DNA の特定の配列を狙って改変できる技術で、従来の育種法と比較して以下のような利点がある。

1. 品種改良にかかる時間が大幅に短縮できる。
2. 特定の品種で得られた遺伝情報を他の品種でも容易に応用できる。
3. 自然突然変異と区別がつかない変異を誘導できるので、社会的受容性が高い。
4. 多倍数体の生物でも効率的に遺伝子を改変できる。

一方で、課題として

1. 狙った遺伝子以外に予期せぬ変異（オフターゲット変異）が生じるリスクがある。
2. 国や地域によって規制や消費者のゲノム編集作物に対する考え方に差異があるため、栽培については合意形成が必要である。

今後、ゲノム編集による品種改良は、気候変動への対応や病害虫への耐性、栄養価向上など農業の持続可能性を高める上で重要な役割を果たすと考えられる。また、食料安全保障や地域経済の安定にも寄与する可能性がある。

【正解又は解答例】

令和8年度 愛媛大学大学院農学研究科入学者選抜学力検査

(食料生産学専攻 農業生産学コース)

| | |
|------|---------|
| 専門科目 | 分子生物資源学 |
|------|---------|

第 3 頁 (4 頁の内)

問 3.

ZFNs (Zinc Finger Nucleases), TALENs (Transcription Activator-Like Effector Nucleases), CRISPR/Cas9 は、いずれも DNA の特定部位を切断することでゲノム編集を行うツールである。しかし、その構造および機能には以下の様な明確な違いがある。

ZFNs は、複数のジンクフィンガードメインからなる DNA 認識領域と FokI ヌクレアーゼが融合した構造を持つ。1つのジンクフィンガードメインは3つの塩基を認識し、FokI ヌクレアーゼが DNA を切断する。

TALENs は、DNA 結合に植物病原細菌由来の TAL エフェクターのモジュールを用い、1つのモジュールが1塩基を認識する。各モジュールは34個のアミノ酸残基から構成され、ZFNs で見られるようなモジュール間の干渉は起こらない。DNA の切断には、ZFNs と同様に FokI ヌクレアーゼが用いられる。

CRISPR/Cas9 は、ガイド RNA が標的 DNA と相補的に結合し、Cas9 ヌクレアーゼが DNA を切断する。ZFNs や TALENs とは異なり、DNA 塩基配列の認識に RNA を用いる点が最大の特徴である。

| | 構成因子 | 作製の難易度 | 標的配列への制約 | 変異導入効率 | off-target 変異 |
|-------------|-----------|--------|----------|--------|---------------|
| ZFNs | タンパク質 | 難 | ない | 低 | ある |
| TALENs | タンパク質 | 難 | ない | 低 | ある |
| CRISPR/Cas9 | RNA-タンパク質 | 易 | ある | 高 | ある |

【正解又は解答例】

令和8年度 愛媛大学大学院農学研究科入学者選抜学力検査

(食料生産学専攻 農業生産学コース)

| | |
|------|---------|
| 専門科目 | 分子生物資源学 |
|------|---------|

第 4 頁 (4 頁の内)

問 4.

| | |
|-------|--------|
| (1) c | (6) c |
| (2) c | (7) a |
| (3) d | (8) a |
| (4) c | (9) b |
| (5) b | (10) a |