

専 門 科 目

(90分)

注意事項

- 1 解答始めの合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 2 解答用紙は、1 枚です。追加の用紙が必要な場合は、手を挙げて監督員に知らせてください。
- 3 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、落丁・乱丁又は解答用紙の汚れに気付いた場合は、手を挙げて監督員に知らせてください。
- 4 問題冊子の受験番号が正しいかどうか確認してください。また、解答用紙の受験番号欄に受験番号を正しく記入してください。
- 5 問題冊子の余白等は、適宜利用して差し支えありません。
- 6 問題冊子は、試験終了後持ち帰ってください。

受 験 番 号

令和 8 年度入学
宮城大学大学院食産業学研究科（博士前期課程）
一般選抜試験問題（専門科目）

試験科目名 植物生産論

問 1 植物の機能開発に関する次の文章を読んで、設問に答えなさい。

植物は、光合成細菌であるシアノバクテリアが従属栄養性の真核細胞に取り込まれることによって誕生した独立栄養生物である。この進化的過程により、植物は光エネルギーを利用して、水と二酸化炭素から有機物を合成する能力を獲得した。人類は、(イ) 野外に存在する多様な植物資源を選抜しながら利用し、植物が生産する有機物を食料としてのみならず、再生可能なバイオマス資源としても社会に活用してきた。そのためには、植物個体の栽培にとどまらず、(ロ) 植物細胞を培養することによる有用物質生産技術の開発も進められている。

- (1) シアノバクテリアが真核細胞に取り込まれることで形成された細胞小器官の名称を答えなさい。また、このような進化的現象を何と呼ぶか、あわせて答えなさい。
- (2) 光合成を行う細菌には、シアノバクテリアのほかに、クロロフレクサスや緑色硫黄細菌などが知られている。分子状酸素 (O_2) を発生する光合成を行うのは、シアノバクテリアとクロロフレクサスのどちらか、答えなさい。また、この分子状酸素は何が分解されることによって生じるか、答えなさい。
- (3) 下線部（イ）に関して、野外から採集した植物材料について、DNA 配列情報を用いて種同定を行うことがある。植物の種同定（DNA バーコーディング）に利用される遺伝子または DNA 領域の名称を 1 つ挙げ、その理由を簡潔に説明しなさい。
- (4) 下線部（ロ）に関して、植物の分化した細胞から組織培養によって誘導される、未分化的に増殖する細胞集団は何と呼ばれるか。その名称を答えなさい。さらに、この細胞が植物バイオテクノロジーに利用される理由を簡潔に説明しなさい。
- (5) 組織培養では植物ホルモンが用いられることがある。植物ホルモンにはいくつかのグループが存在するが、そのうち 1 つについて、グループ名とそのグループに含まれる化合物名をそれぞれ 1 つずつ答えなさい。さらに、そのホルモンが組織培養において果たす役割を簡潔に説明しなさい。

問 2 植物の環境応答に関する次の文章を読んで、設問に答えなさい。

植物は、水棲植物から陸上植物に至るまで、基本的に移動することなくその場の環境に適応しながら生存してきた生物群である。生存に不利な環境に直面した場合には、分子・細胞レベルの (イ) 環境ストレス応答機構を活用して生き延びてきた。このような植物の (ロ) 環境ストレス応答のメカニズムを解明することは、過酷な環境下において植物がどのように生存し、適応してきたのかを理解する上で不可欠である。さらに、安定した植物生産を実現するためには、多収性や環境ストレス耐性といった有用形質を備えた (イ) 品種の開発が求められており、その基盤として植物に共通する環境ストレス応答機構の理解が重要な役割を果たす。

- (1) 水棲植物には、緑藻、紅藻、褐藻などの分類群が知られている。また、陸上植物には、被子植物、裸子植物、コケ植物などの分類群が知られている。以下の学名リストから、紅藻に分類される生物の学名、また被子植物単子葉類の学名をそれぞれ 1 つずつ選びなさい。
[学名リスト]
Arabidopsis thaliana, *Oryza sativa*, *Marchantia polymorpha*,
Chlamydomonas reinhardtii, *Pyropia yezoensis*, *Undaria pinnatifida*
- (2) 下線部（イ）に関して、植物が受容する環境刺激の具体例を 1 つ挙げ、それがどのような条件下で環境ストレスとして個体の中で作用するのかを説明しなさい。
- (3) 下線部（ロ）に関して、植物のストレス応答を遺伝子レベルで解析するために考えられる実験手法について述べなさい。あわせて、解析対象とする具体的なストレス条件を 1 つ示し、その条件下でどのような解析を行うか説明しなさい。
- (4) 下線部（ハ）に関して、植物品種の開発に用いられている育種法を 1 つ挙げ、その方法の概要と利点について説明しなさい。