

2024年10月・2025年4月入学
東京農工大学大学院農学府修士課程

入 試 問 題

生物制御科学プログラム

専 門 科 目

専門基礎科目（問題番号 I） 1～14 ページ
専門科目（問題番号 II） 15～22 ページ

1. 専門基礎科目（問題番号 I）は、植物問題系 2 問（I-1、I-2）、動物問題系 2 問（I-3、I-4）、微生物・分子細胞生物学問題系 2 問（I-5、I-6）、化学問題系 3 問（I-7、I-8、I-9）の計 9 問から構成される。これら 9 問の中から 2 問を選択して解答せよ。ただし、各問題系から選択できるのは 1 問とする。
2. 専門科目（問題番号 II）については、出願時に選択した試験科目の問題を II-1 [植物病理学] から II-6 [相関分子生物学] の中より 1 問選択し、解答せよ。
3. 解答用紙の試験科目欄に選択した問題の番号を記入すること。例えば、植物学 I を選択する場合は I-1 と記入する。
4. 解答は問題ごとに 1 枚の解答用紙に記入すること。
5. 選択問題で指定した数より多くの問題に解答した場合は、得点の低い答案から順に採用する。

October, 2024 · April, 2025 Entrance
Graduate School of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology
Program of of Bioregulation and Biointeraction

Entrance Examination Specialized Subject

Subject I (page 1-14)

Subject II (page 15-22)

1. Subject I, which covers foundational specialized topics, consists of a total of 9 questions structured as follows: 2 questions on Botany (I-1, I-2), 2 questions on Zoology (I-3, I-4), 2 questions on Microbiology & Molecular Cell Biology (I-5, I-6), and 3 questions on Chemistry (I-7, I-8, I-9). You are required to choose and answer 2 questions from these 9 questions. Note that you can only select one question from each topic.
2. For Subject II, which covers specialized topics, choose one question from II-1 [Plant Pathology] to II-6 [Ecological Interactions], which corresponds to the examination subject you chose at the time of application, and answer it.
3. Write the numbers of the selected questions in the designated subject area on the answer sheet. For example, if you choose Botany I, write I-1.
4. Answers should be written on a separate answer sheet for each question.
5. If you answer more questions than the specified number allowed in the selection, answers with lower scores are adopted in sequence.

一 般 選 抜

2024年10月・2025年4月入学 東京農工大学大学院農学府修士課程

入 試 問 題

専門基礎科目

生物制御科学 プログラム

22枚のうちの 1

I—1 [植物学 I Botany I]

問題 [1] オーキシシン型除草剤に関する以下の問 (1) と問 (2) に答えよ。

Question [1] Answer the following Q (1) and (2) regarding auxin-type herbicides.

問 (1) 本除草剤における合成オーキシシンの作用機序について、植物に含まれる天然型オーキシシンの作用機序と比較し、10行以内で説明せよ。ただし、解答には以下の (1) から (5) の用語を全て用いること。

- (1) オーキシシン活性 (2) 不活性化 (3) エチレン
(4) 根部 (5) 多種の生理作用

Q (1) Explain the mechanisms of the action of synthetic auxin in this type of herbicide, comparing to that of auxin found in plants using all of the following terms (1) to (5) within 10 lines.

- (1) auxin activity (2) inactivation (3) ethylene (4) root
(5) multiple physiological effects

問 (2) 日本国内では、有効成分として 2,4-PA ジメチルアミン塩を含有するオーキシシン型除草剤がイネ科を除く水田雑草の防除に利用されている。本除草剤の選択性を5行以内で説明せよ。

Q (2) Auxin-type herbicides containing 2,4-PA dimethylamine salt are used for the control of paddy field weeds except for Poaceae in Japan. Explain the selectivity of these herbicides within 5 lines.

22枚のうちの 2

I—2 [植物学 II Botany II]

問題〔2〕被子植物の種子の形成に関する以下の問（1）から問（3）に答えよ。

Question [2] Answer the following Q (1) to (3) about the seed formation of angiosperms.

問（1）図は双子葉植物であるシロイヌナズナの胚発生の過程を表す模式図である。図中の A から D に当てはまる器官の名称を答えよ。

Q (1) The figure shows a schematic diagram of the process of embryogenesis in a dicotyledonous plant, *Arabidopsis thaliana*. Answer the organ names that apply to A-D in the figure.

著作権の関係により掲載を差し控えさせていただきます。

Laux et al. 2004, *The Plant Cell* 16: S190–S202. Fig.1 より改変

問（2）被子植物に特有の受精様式である重複受精について、以下の（1）から（5）の用語をすべて用い、5行以内で説明せよ。

（1）精細胞 （2）卵細胞 （3）中央細胞 （4）胚 （5）胚乳

Q (2) Explain the unique mode of fertilization of angiosperms, i.e. duplicate fertilization, using all of the following terms (1) to (5) within 5 lines.

(1) sperm cell (2) egg cell (3) central cell (4) embryo (5) endosperm

一 般 選 抜

2024年10月・2025年4月入学 東京農工大学大学院農学府修士課程

入 試 問 題

専門基礎科目

生物制御科学 プログラム

22枚のうちの 3

問(3) 有胚乳種子と無胚乳種子に関して、組織構造の違いについて5行以内で説明せよ。また、それらの種子をもつ食用作物名をそれぞれ2つ答えよ。

Q(3) Explain the difference of tissue structure between albuminous and exalbuminous seeds within 5 lines. Answer two specific food crops that have those seeds, respectively.

一 般 選 抜

2024年10月・2025年4月入学 東京農工大学大学院農学府修士課程

入 試 問 題

専門基礎科目

生物制御科学 プログラム

22枚のうちの 4

I—3 [動物学 I Zoology I]

問題 [3] 哺乳類の腎臓の機能について以下の問 (1) から問 (3) に答えよ。

Question [3] Answer the following Q (1) to (3) about the functions of mammalian kidneys.

問 (1) 尿生成の過程について、以下の (1) から (4) の語句すべてを用いて、7行以内で説明せよ。

(1) 糸球体 (2) 原尿 (3) ボーマンのう (4) グルコース

Q (1) Explain urine formation within 7 lines using all of the following terms (1) to (4).

(1) glomerulus (2) primary urine (3) bowman's capsule (4) glucose

問 (2) 血漿および尿中のイヌリン濃度 (質量パーセント) を、それぞれ、0.01 および 1.2 とする。1日の尿量を 1.5 L とした場合の、1日にこし出された原尿量を求めよ。

Q (2) Suppose the concentrations (mass percent) of inulin in plasma and urine are 0.01 and 1.2, respectively. Calculate the amount of primary urine filtered in a day if the daily urine volume is 1.5 L.

問 (3) ホルモン制御による水分量の調節について、5行以内で説明せよ。

Q (3) Explain how water content is regulated by hormones within 5 lines.

22枚のうちの 5

I-4 [動物学 II Zoology II]

問題 [4] 以下の問 (1) と問 (2) に答えよ。

Question [4] Answer the following Q (1) and (2).

問 (1) 同じチョウ目昆虫でも、休眠が誘導される発育ステージは異なる。アゲハチョウやモンシロチョウは蛹で、アワノメイガやニカメイガは幼虫で、キタテハは成虫で、そしてカイコは卵で休眠する。それぞれの発育ステージで休眠が誘導される機構について、3つの昆虫ホルモン（脱皮ホルモン、幼若ホルモン、休眠ホルモン）との関係を説明しながら15行以内で述べよ。

Q (1) The diapause stage is different for the same *lepidopteran* insects. Swallowtail butterflies and cabbage butterflies, corn borers and asiatic rice borers, yellow-bellied moths, and silkworms enter diapause at the pupal, larval, adult, and embryonic stage, respectively. Describe the mechanism by which diapause is induced in each developmental stage, explaining the function of three insect hormones, molting hormone, juvenile hormone, and diapause hormone within 15 lines.

問 (2) 以下に示す衛生害虫の生息地とこれらが媒介者となって引き起こされる感染症について、3行以内でそれぞれ説明せよ。

(1) ツェツェバエ (*Glossina palpalis*)

(2) ヒトスジシマカ (*Aedes albopictus*)

(3) ガンビエハマダラカ (*Anopheles gambiae*)

Q (2) Explain the habitat area of the following sanitary pests and infectious diseases caused by these pests within 3 lines.

(1) Tsetse fly (*Glossina palpalis*)

(2) Asian tiger mosquito (*Aedes albopictus*)

(3) Anopheles mosquito (*Anopheles gambiae*)

I—5 [微生物・分子細胞生物学 I Microbiology & Molecular Cell Biology I]

問題 [5] 生体膜の仕組みに関する次の文章を読んで、問(1)から問(4)に答えよ。

Question [5] Read the following passage about the system of such biological membranes and answer the Q (1) to (4).

生体膜は、脂質とタンパク質で構成される、脂質二重層である。この脂質二重層は、細胞と細胞外を区別する役割を持つ。生体膜を構成する主要な脂質はリン脂質である。リン脂質には、(a)生体膜をシート状の二重構造にする化学的な性質がある。また生体膜には、(b)このリン脂質と同様の化学的性質を兼ね備えた脂質が含まれており、脂質二重層の構造の安定性に貢献している。

生体膜は、細胞環境や状況に応じて(c)フリップ・フロップ運動により脂質分布を変更している。また、(d)生体膜を構成するリン脂質は、温度の高い場合と低い場合によってその流動性が変化する。

Biological membranes are lipid bilayers that comprise lipids and proteins and distinguish between the inside and outside of the cell. The primary lipids that make up biological membranes are phospholipids. Phospholipids have the (a)chemical properties that give biological membranes a sheet-like bilayer structure. Biological membranes also contain (b)lipids that have similar chemical properties to phospholipids, which contribute to the structural stability of the lipid bilayer.

Biological membranes change their lipid distribution by (c)flip-flopping movement depending on the cellular environment and situation. In addition, (d)the fluidity of the phospholipids that make up biological membranes changes with increases and decreases in temperature.

問(1) 下線部(a)に関して、リン脂質の化学的な性質を6行以内で説明せよ。

Q (1) Regarding to the underlined part (a), explain the chemical properties of phospholipids within 6 lines.

問(2) 下線部(b)に関して、リン脂質以外の脂質名を1つ答えよ。

Q (2) Regarding to the underlined part (b), answer one lipid name other than phospholipids.

問(3) 下線部(c)のフリップ・フロップ運動を2行以内で説明せよ。

Q (3) Explain the flip-flop movement in the underlined part (c) within 2 lines.

一般選抜

2024年10月・2025年4月入学 東京農工大学大学院農学府修士課程

入試問題

専門基礎科目

生物制御科学 プログラム

22枚のうちの 7

問(4) 下線部(d)に関して、温度が高い場合と低い場合におけるリン脂質の流動性の違いを2行以内で説明せよ。

Q (4) Regarding to the underlined part (d), explain the difference in the fluidity of the phospholipids at higher and lower temperatures within 2 lines.

I—6 [微生物・分子細胞生物学 II Microbiology & Molecular Cell Biology II]

問題 [6] 次の文章を読んで問 (1) から問 (5) に答えよ。

Question [6] Read the following passage and answer the Q (1) to (5).

PCR 法は DNA の特定領域を増幅する実験手法である。その手法は、まず増幅したい DNA 領域の塩基配列を基として、(a)一本鎖の短いオリゴ DNA (プライマー) を一対設計する。次に鋳型となる DNA の二本鎖を s 解離 (変性) させ、(b)一本鎖となった DNA にプライマーを結合させる。続いて(c)DNA ポリメラーゼにより、プライマーを起点に DNA 鎖を鋳型として新しい DNA 鎖を合成させる。DNA 変性、プライマー結合、DNA 合成の3つのステップからなるサイクルを繰り返すことにより、(d)プライマー対に挟まれた DNA 領域を増幅することができる。一方、mRNA から特定領域を増幅する実験手法は(e)RT-PCR 法という。

PCR is an experimental technique for amplifying specific regions of DNA. The method begins by designing (a)a pair of short, single-stranded oligo DNA (primers) based on the base sequence of the DNA region to be amplified. Next, the double-stranded DNA to be amplified is dissociated (denatured), and (b)the primers are attached to the single-stranded DNA. Then, (c)DNA polymerase is used to synthesize a new DNA strand using the primer as a template, and by repeating the cycle consisting of the three steps of DNA denaturation, primer binding, and DNA synthesis, (d)the DNA region sandwiched between the primer pairs can be amplified. The experimental technique to amplify a specific region using mRNA as a template is called (e)RT-PCR method.

問 (1) 下線部 (a) についてプライマーの塩基配列中、ある 2 種類の塩基数が多いほどプライマーと鋳型 DNA の結合が強まると考えられるが、その 2 種類の塩基を答えよ。

Q (1) Regarding the underlined part (a), it is considered that the binding between the primer and the template DNA is stronger when the number of two types of bases in the primer sequence is higher. Answer those two bases.

問 (2) 下線部 (b) について、この工程を何というか答えよ。

Q (2) Regarding the underlined part (b), what is this process called?

問 (3) 下線部 (c) について、好熱性細菌から得られた DNA ポリメラーゼの利用が PCR 法の発展に大きく寄与したが、その理由について 3 行以内で説明せよ。

(次ページに続く It leads to the following page.)

22枚のうちの 9

Q (3) For the underlined part (c), explain within 3 lines why the use of DNA polymerase obtained from thermophilic bacteria contributed significantly to the development of PCR methods.

問 (4) 下線部(d)について、イネの遺伝子 X の一部の領域を増幅するプライマーを設計し、イネの細胞から抽出した染色体 DNA を鋳型に PCR を行ったところ、1580 塩基対の増幅産物を得た。一方、同じイネの細胞から mRNA を抽出し、逆転写反応により相補的 DNA (complementary DNA: cDNA) を合成した後に、cDNA を鋳型とし、同じプライマー対を用いて PCR を行ったところ、増幅産物の大きさは 800 塩基対と、染色体 DNA を鋳型とした時よりも短い産物が得られた。その理由について 3 行以内で説明せよ。但し、用いたプライマーは鋳型の同じ塩基配列の部分に正しく結合した。

Q (4) For the underlined part (d), primers were designed to amplify a part of the region of rice gene X. PCR was performed using chromosomal DNA extracted from rice cells as a template, and an amplified product of 1580 base pairs was obtained. On the other hand, when mRNA was extracted from the same rice cells, complementary DNA (cDNA) was synthesized by reverse transcription reaction, and PCR was performed using the cDNA as a template with the same primer pairs, the amplified product was 800 bp, which was shorter than that obtained using the chromosomal DNA as a template. Explain the reason why the amplified product was shorter than that of the chromosomal DNA within 3 lines. As a prerequisite, the primers bound correctly to the same base sequence position of the template.

問 (5) 下線部(e)について、RT-PCR 法の際には、逆転写酵素を用いる。逆転写酵素はレトロウイルスから発見された。レトロウイルスの宿主細胞内における増殖のしくみについて、以下の用語をすべて用いて 6 行以内で説明せよ。

- (1) プラス鎖 RNA (2) 染色体 DNA (3) 細胞質 (4) 核
(5) RNA ポリメラーゼII (6) パッケージング

Q (5) Regarding the underlined part (e), reverse transcriptase is used in the RT-PCR method. Reverse transcriptase was discovered from retroviruses. Explain within 6 lines how retroviruses multiply in host cells, using all of the following terms.

- (1) plus-strand RNA (2) chromosomal DNA (3) cytoplasm (4) nucleus
(5) RNA polymerase II (6) packaging

一 般 選 抜

2024年10月・2025年4月入学 東京農工大学大学院農学府修士課程

入 試 問 題

専門基礎科目

生物制御科学 プログラム

22枚のうちの 10

I — 7 [化学I Chemistry I]

問題〔7〕酸の解離と pH に関する問（1）から問（3）に答えよ。途中の考え方も記載し、有効桁数2桁で答えよ。また、気体定数： $R = 8.3 \times 10^3 \text{ [Pa} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}]$ で、H、C、Oの原子量は1.0、12.0、16.0とし、 $\log_{10}2 = 0.30$ 、 $\log_{10}3 = 0.48$ 、 $\log_{10}5 = 0.70$ 、 $\log_{10}7 = 0.85$ とする。

Question [7] Answer the Q (1) to (3) about the acid dissociation and pH. Show also the ideas along the way and answer with 2 significant digits. Gas constant: $R = 8.3 \times 10^3 \text{ [Pa} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}]$. The atomic weights of H, C and O are 1.0, 12.0 and 16.0, respectively. Use the following values: $\log_{10}2 = 0.30$, $\log_{10}3 = 0.48$, $\log_{10}5 = 0.70$, $\log_{10}7 = 0.85$.

問（1）濃度 0.10 mol L^{-1} の一価の弱酸溶液がある。この溶液がこの濃度での電離度が 0.0010 の場合、この溶液の pH はいくつか答えよ。

Q (1) There is a monovalent weak acid solution with a concentration of 0.10 mol L^{-1} . If the electrolytic dissociation of this solution at this concentration is 0.0010 , what is the pH of this solution?

問（2）濃度 0.010 mol L^{-1} の二価の強酸溶液がある。この溶液の pH はいくつか答えよ。

Q (2) There is a divalent strong acid solution with a concentration of 0.010 mol L^{-1} . What is the pH of this solution?

問（3）大気中に 300 ppm (v/v) の二酸化炭素が含まれている場合、 $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、温度 27°C で、二酸化炭素が水に溶解すると、pH はいくつか答えよ。なお、二酸化炭素の水への溶解度は $8.3 \times 10^{-1} \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ 、 $K_1 = \frac{[\text{H}^+][\text{HCO}_3^-]}{([\text{H}_2\text{CO}_3] + [\text{CO}_2])}$ $\text{p}K_1 = 6.4$ (K_1 は H_2CO_3 と CO_2 の両方が水に溶けたときの見かけの解離定数)、 $K_2 = \frac{[\text{H}^+][\text{CO}_3^{2-}]}{[\text{HCO}_3^-]}$ $\text{p}K_2 = 10.3$ とする。

Q (3) If 300 ppm (v/v) of carbon dioxide is contained in the atmosphere, what is the pH when it dissolves to water at the $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ and the 27°C ? Incidentally, the solubility to the water of the carbon dioxide is $8.3 \times 10^{-1} \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$. $K_1 = \frac{[\text{H}^+][\text{HCO}_3^-]}{([\text{H}_2\text{CO}_3] + [\text{CO}_2])}$ $\text{p}K_1 = 6.4$ (K_1 : Appearance dissociation constant when both of H_2CO_3 and CO_2 dissolved in water), $K_2 = \frac{[\text{H}^+][\text{CO}_3^{2-}]}{[\text{HCO}_3^-]}$ $\text{p}K_2 = 10.3$

22枚のうちの 11

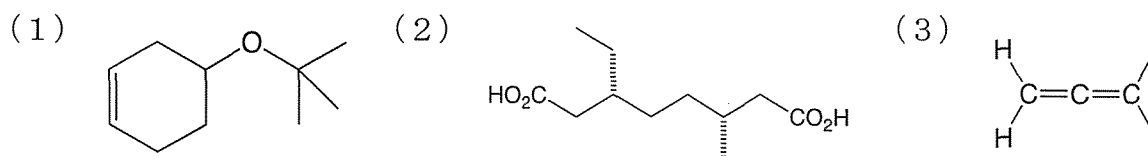
I-8 [化学II Chemistry II]

問題 [8] 次の問 (1) から問 (3) に答えよ。

Question [8] Answer the questions from Q (1) to (3).

問 (1) 次の (1) から (3) の化合物に IUPAC 名を付けよ。また、(4) から (6) の化合物の構造をそれぞれ書け。

Q (1) Give the IUPAC names for the following compounds (1) to (3). Also, draw the structures of compounds (4) to (6).



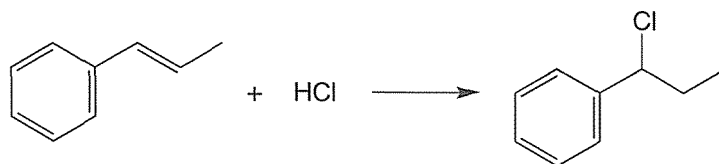
(4) 4-アリル-2-メトキシフェノール 4-Allyl-2-methoxyphenol

(5) (R)-4-メチルノナ-7-エン-1-イン (R)-4-Methylnon-7-en-1-yne

(6) N-メチルシクロヘキシルアミン N-Methylcyclohexylamine

問 (2) 1-フェニルプロペンと HCl の付加反応では、ほぼ (1-クロロプロピル) ベンゼンだけが生成する。この反応について次の (1) と (2) の問いに答えよ。

Q (2) In the addition reaction of 1-phenylpropene with HCl, almost only (1-chloropropyl)benzene is produced. Answer the following questions (1) and (2) regarding the reaction.



(1) この反応について巻矢印を使って反応機構を記せ。

(1) Draw a mechanism for the reaction using the curved arrows.

(2) なぜ他の位置異性体が生成しにくいのかを3行以内で説明せよ。

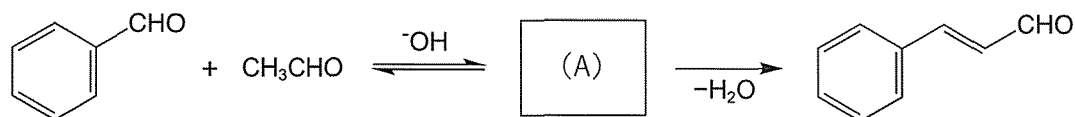
(2) Explain why other regioisomers are difficult to be formed within 3 lines.

(次ページに続く It leads to the following page.)

22枚のうちの 12

問(3) シナモンの香気成分であるシナムアルデヒドは、ベンズアルデヒドとアセトアルデヒドの混合アルドール反応により合成することができる。この反応について以下の(1)から(3)の問いに答えよ。

Q(3) Cinnamaldehyde, the aromatic component of cinnamon, can be synthesized by a mixed aldol condensation of benzaldehyde and acetaldehyde. Answer the following questions (1) to (3) regarding the reaction.



(1) この反応では混合アルドール生成物(A)を経由してシナムアルデヒドが生成する。(A)の構造を書け。

(1) In this reaction, cinnamaldehyde is produced via the mixed aldol product (A). Draw the structure of intermediate (A).

(2) この反応について巻矢印を使って反応機構を記せ。

(2) Draw a mechanism for the reaction using the curved arrows.

(3) この反応では高収率で生成物を得ることができる。その理由を3行以内で答えよ。

(3) In this reaction, it is possible to obtain the product in high yield. Explain the reason for this within 3 lines.

一般選抜

2024年10月・2025年4月入学 東京農工大学大学院農学府修士課程

入試問題

専門基礎科目

生物制御科学 プログラム

22枚のうちの 13

I-9 [化学 III Chemistry III]

問題 [9] 次の問 (1) と問 (2) に答えよ。

Question [9] Answer the questions Q (1) and (2).

問 (1) 次の用語 (1) から (3) をそれぞれ 3 行以内で説明せよ。

Q (1) Explain the following three terms within 3 lines, respectively.

(1) 赤外吸収スペクトルにおける伸縮振動 Stretching vibration in IR spectroscopy

(2) $^1\text{H-NMR}$ における遠隔スピン結合 Long range coupling in $^1\text{H-NMR}$ spectroscopy

(3) 紫外線吸収スペクトルにおける発色団 Chromophore in UV spectroscopy

問 (2) 次の各スペクトルから示される最も妥当な有機化合物 [A] の構造を書け。ただし、構造を導く過程も説明せよ。

Q (2) Draw the structure of the organic compound [A] indicated by following spectra (Figures 1, 2 and 3). Also explain the process of structure determination from each spectrum.

著作権の関係により掲載を差し控えさせていただきます。

$^1\text{H-NMR}$ signals (500 MHz, ppm in CDCl_3): 0.97, 2.05, 2.33, 3.45, 5.08, 5.67

$^{13}\text{C-NMR}$ signals (125 MHz, ppm in CDCl_3): 16.0, 40.5, 67.5, 116.0, 141.0

(次ページに続く It leads to the following page.)

一 般 選 抜

2024年10月・2025年4月入学 東京農工大学大学院農学府修士課程

入 試 問 題

専門基礎科目

生物制御科学 プログラム

22枚のうちの 14

著作権の関係により掲載を差し控えさせていただきます。

Figure 3. Mass Spectrum of compound A. (Molecular ion peak: m/z 86)

出典：荒木ら編「有機化合物のスペクトルによる同定法 演習編 第5版」 東京化学同人（1994年）

一 般 選 抜

2024年10月・2025年4月入学 東京農工大学大学院農学府修士課程

入 試 問 題

専 門 科 目

生物制御科学 プログラム

22枚のうちの 15

II-1 [植物病理学]

次の問題〔1〕から問題〔3〕に答えよ。

問題〔1〕植物病害の防除法に関する以下の問いに答えよ。

問（1）植物病害の防除法は、_____防除、_____防除、_____防除、物理的防除の4グループに大別される。3箇所の下線部に入る適切な語句を答えよ。順序は問わない。

問（2）問（1）で解答したそれぞれについて、実例を一つ挙げ、実例の概要、植物病害の防除に効果を示す理由、利点、欠点について、以下の物理的防除の例にならって答えよ。

物理的防除：（実例）ハウスの利用；（実例の概要）ハウスを利用して部分的に周囲の環境から隔離する；（効果を示す理由）雨・風・昆虫などの媒介者による植物病原体の伝搬を防ぐ；（利点）環境負荷が少ない；（欠点）連作になりがちで土壌病害が発生しやすい。

問題〔2〕以下の①から③の学名をもつ植物病原細菌に関する以下の問いに答えよ。

- ① *Ralstonia solanacearum*
- ② *Candidatus Liberibacter asiaticus*
- ③ *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*

問（1）①から③の細菌の、植物への主な侵入経路をそれぞれ1行以内で説明せよ。

問（2）①の細菌の被害が大きい植物の名前と引き起こされる病名を答えよ。また、その防除法について考えられるものを1行以内で説明せよ。

問（3）②の細菌の学名について「Candidatus」とはどういう意味で、なぜついているかについて2行以内で説明せよ。

（次ページに続く）

一般選抜

2024年10月・2025年4月入学 東京農工大学大学院農学府修士課程

入試問題

専門科目

生物制御科学 プログラム

22枚のうちの 16

問(4) ②の細菌により引き起こされる病名を答えよ。

問(5) ③の細菌の被害が大きい作物の名前を答えよ。またその伝搬を拡大する主要因をあげよ。

問(6) ①や③の細菌が生産する「エフェクター」とは何か2行以内で説明せよ。また、それが植物に送り込まれるために必要な細菌が有する構造の名前を答えよ。

問題〔3〕 植物病理学に関する以下の語句を3行程度で説明せよ。

- (1) movement protein (2) resistosome (3) danger signals
(4) strobilurins (5) ascospore (6) rust

一 般 選 抜

2024年10月・2025年4月入学 東京農工大学大学院農学府修士課程

入 試 問 題

専 門 科 目

生物制御科学 プログラム

22枚のうちの 17

II-2 [生物制御化学]

次の問題〔1〕から問題〔4〕のうち、2問を選択して答えよ。

問題〔1〕 セスキテルペンとジテルペンの生合成について、次の問（1）から問（3）に答えよ。

問（1） セスキテルペン環化酵素とジテルペン環化酵素の基質の違いについて3行程度で説明せよ。

問（2） テルペン環化酵素には構造からみて特徴的なモチーフがいくつかある。代表的なモチーフについて3行程度で説明せよ。

問（3） セスキテルペン環化酵素とジテルペン環化酵素の細胞内局在について2行程度で説明せよ。

問題〔2〕 ファイトアレキシンのモミラクトンに関する次の問（1）から問（3）に答えよ。

問（1） モミラクトンの生理活性について代表的な活性を2つあげよ。

問（2） モミラクトン生合成に関与する酵素遺伝子群は、イネや蘚類では染色体上でどのような構造をとるか。放線菌でみられる抗生物質生合成酵素遺伝子群と比較しながら4行程度で説明せよ

問（3） モミラクトンの生理的役割はどのようなことが考えられるか。3行程度で説明せよ。

（次ページに続く）

一般選抜

2024年10月・2025年4月入学 東京農工大学大学院農学府修士課程

入試問題

専門科目

生物制御科学 プログラム

22枚のうちの 18

問題〔3〕アセチル CoA カルボキシラーゼ阻害型除草剤 (ACCase 阻害剤) に関する問 (1) と問 (2) に答えよ。

問 (1) ACCase 阻害剤に共通して認められる植物種間の選択性と、その選択性のために ACCase 阻害剤が利用される作物について 2 行程度で説明せよ。

問 (2) ACCase 阻害剤に共通して認められる植物種間の選択性のメカニズムについて、以下の①から④の用語を全て用い、5 行程度で説明せよ。

① 細胞質 ② 葉緑体 ③ 真核生物型 ④ 原核生物型

問題〔4〕除草剤抵抗性雑草に関する問 (1) と問 (2) に答えよ。

問 (1) 作用点抵抗性のメカニズムについて 5 行程度で説明せよ。

問 (2) 非作用点抵抗性のメカニズムについて 5 行程度で説明せよ。

一般選抜

2024年10月・2025年4月入学 東京農工大学大学院農学府修士課程

入試問題

専門科目

生物制御科学 プログラム

22枚のうちの 19

II-3 [細胞分子生物学]

次の問題〔1〕と問題〔2〕に答えよ。

問題〔1〕 菌類に感染するウイルスに関する以下の問いに答えよ。

問（1）菌類ウイルスのゲノム形態とバクテリオファージのゲノム形態についてそれぞれ6行程度で説明せよ。

問（2）一般に、多くの菌類ウイルスは細胞外感染経路を持たないとされてきたが、その理由について3行程度で説明せよ。

問（3）菌類ウイルスのうち、明確な外被タンパク質を有さないウイルス種を3つ挙げ、その特徴について10行程度で説明せよ。

問題〔2〕 転写の際に生じた異常な mRNA は、品質管理機構により速やかに分解される。ナンセンス変異依存的 mRNA 分解機構 (NMD: nonsense-mediated decay) に関与する *SKI1/XRN1* 遺伝子の発見の経緯と、その機能について10行程度で説明せよ。

一 般 選 抜

2024年10月・2025年4月入学 東京農工大学大学院農学府修士課程

入 試 問 題

専 門 科 目

生物制御科学 プログラム

22枚のうちの 20

II-4 [応用植物生化学]

次の問題〔1〕と問題〔2〕に答えよ。

問題〔1〕植物とアーバスキュラー菌根菌の共生に関する次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

アーバスキュラー菌根菌（AM 菌）はコケ植物から種子植物まで約70%の陸上植物と共生し、土壤中のリンや窒素、ミネラルなどを宿主に供給する有用な土壤微生物である。宿主植物は AM 菌との共生のために、生体内で合成した^(a)ストリゴラクトンを根から土壤中へ放出している。AM 菌がこのストリゴラクトンを受容すると、菌糸を宿主の根に侵入させ、根に樹状構造を形成する。AM 菌は樹状構造を通じてリンなどの養分を宿主に供給する代わりに、宿主から光合成産物などを受け取っている。このようにして、4億年以上にわたり宿主植物は AM 菌と共生している。

問（1）下線部(a)について、植物におけるストリゴラクトンの役割について、AM 菌との共生以外の例を一つ挙げ、2行程度で説明せよ。

問（2）ストリゴラクトンのシグナル伝達機構を4行程度で説明せよ。

問（3）ストリゴラクトンと似た様式のシグナル伝達機構をもつ植物ホルモンを3つ答えよ。

問（4）寄生植物ストライガはストリゴラクトンを利用して宿主植物に寄生する。ストライガの防除方法として自殺発芽誘導が挙げられる。自殺発芽誘導について2行程度で説明せよ。

問題〔2〕植物ホルモンに関する次の語句をそれぞれ4行程度で説明せよ。

(1) カイネチン (2) DELLA (3) SnRK2

一 般 選 抜

2024年10月・2025年4月入学 東京農工大学大学院農学府修士課程

入 試 問 題

専門科目

生物制御科学 プログラム

22枚のうちの 21

II-5 [応用遺伝生態学]

以下の問題〔1〕から問題〔3〕に答えよ。

問題〔1〕天敵資材の特徴について以下の問いに答えよ。天敵資材には、節足動物天敵（昆虫とダニを含める）と微生物資材を含める。

問（1）化学合成農薬と比べた天敵資材の長所と短所を3つ以上挙げよ。

問（2）天敵資材を用いた生物的防除を基軸とした Integrated Pest Management (IPM) が、化学合成農薬を基軸とした IPM に比べて優れている点を2行程度で説明せよ。

問題〔2〕ウイルスに感染した昆虫は、そのウイルスに特徴的な病徴 (symptom) と兆候 (sign) を示す。

問（1）病徴と兆候の定義をそれぞれ1行程度で説明せよ。

問（2）昆虫に感染するウイルスを1つあげ、そのウイルスに特徴的な病徴と兆候をそれぞれ2行程度で説明せよ。

問題〔3〕寄生蜂のもつ内在性ウイルス様配列 (endogenous viral element : EVE) について以下の問いに答えよ。

問（1）寄生蜂の EVE は、何と呼ばれているか解答せよ。

問（2）コマユバチ科の寄生蜂のゲノムには、nudivirus を祖先とするウイルスの配列が組み込まれたと考えられている。その根拠を2行程度で説明せよ。

問（3）寄生蜂の EVE は、寄生蜂の子孫にとってどのように有益に働くか、2行程度で説明せよ。

一 般 選 抜

2024年10月・2025年4月入学 東京農工大学大学院農学府修士課程

入 試 問 題

専 門 科 目

生物制御科学 プログラム

22枚のうちの 22

II-6 [相関分子生物学]

以下の問題〔1〕から問題〔3〕に答えよ。

問題〔1〕 沖縄県で実施されたウリミバエ根絶事業について、「不妊化法」の説明も含めて6行程度で説明せよ。

問題〔2〕 コレマンアブラバチを用いたアブラムシ防除用バンカー法について4行程度で説明せよ。

問題〔3〕 以下の語句について、それぞれ2行程度で説明せよ。

- (1) 単系統群
- (2) 化性
- (3) 相変異