

2025年9月・2026年4月入学試験

大学院先進理工学研究科修士課程

生命理工学専攻

問題表紙

- ◎問題表紙を除いて、問題用紙が 8 ページあることを試験開始直後に確認しなさい。
- ◎解答用紙が 2 枚綴りが 2 組あることを試験開始直後に確認しなさい。
- ◎選択した科目の解答用紙全てに、所定欄に受験番号・氏名を必ず記入しなさい。
- ◎解答用紙の裏面は使用できません。
- ◎選択した科目については、別紙の選択科目届け出用紙の選択科目欄に○を記入しなさい。

2025年9月・2026年4月入学試験問題

大学院先進理工学研究科修士課程 生命理工学専攻

科目名：細胞生物学

問題番号

1

以下の問題 A, B に解答しなさい。

問題 A

次の(1)から(5)の語句について簡潔に説明しなさい。

- (1) アポトーシス
- (2) シグナル配列
- (3) 単量体 GTP アーゼ
- (4) SNARE タンパク質
- (5) トランスゴルジ網

問題 B

次の問いに答えなさい。

- (1) 真核細胞に存在する 3 種類の細胞骨格, 微小管・アクチンフィラメント・中間径フィラメントについて, それぞれの構造的特徴および動物細胞機能における主な役割を述べなさい。
- (2) 任意のタンパク質の細胞内局在や動態を調べる実験方法として, GFP を利用したライブセルイメージングが行われている。この手法の原理・利点・限界について述べなさい。

2025年9月・2026年4月入学試験問題

大学院先進理工学研究科修士課程 生命理工学専攻

科目名： 分子生物学

問題番号

2

以下の問題 A, B に解答しなさい。

問題 A

次の語句について2～3行程度で簡潔に説明しなさい。

- (1) 相同組換え
- (2) プライマー
- (3) スプライシング
- (4) シャペロニン
- (5) プロテアソーム

問題 B

次の問いに答えなさい。

- (1) タンパク質—タンパク質相互作用を解析するための実験手法をいくつか挙げ、それぞれのメリットとデメリットを説明せよ。
- (2) 葉緑体やミトコンドリアが正常に機能するためには、細胞核遺伝子と葉緑体やミトコンドリアゲノムの遺伝子との協調的な発現が欠かせない。それはなぜか。5行程度で説明せよ。

2025年9月・2026年4月入学試験問題

大学院先進理工学研究科修士課程 生命理工学専攻

科目名： 動物生理学

問題番号

3

以下の問題 A, B に解答しなさい。

問題 A

次の (1) ～ (5) に関する説明を解答しなさい。

- (1) 能動輸送と受動輸送の違い
- (2) 下垂体系と浸透圧調節の関係
- (3) 幹細胞における自己複製確率
- (4) Renin-Angiotensin-Aldosterone System
- (5) Protein Data Bank

問題 B

次の問題 (1) (2) (3) の全てを解答しなさい。

- (1) ヒトの体温調節における熱産生あるいは熱放散では、各々で作動する調節経路は必ずしも共通ではない。このことについて具体的に説明しなさい。
- (2) マグロの動脈血は、通常は水温とほぼ同じである。しかし体内の各部位の体温は一様ではない。このことについて具体的に説明しなさい。
- (3) 動物の細胞・組織において、酸素環境が変化するとどのような現象が発生し、それに対してどのように反応するのだろうか？ a) 高酸素環境、および b) 低酸素環境の各々の場合について具体的に説明しなさい。

2025年9月・2026年4月入学試験問題
大学院先進理工学研究科修士課程 生命理工学専攻
科目名： 発生生物学

問題番号 4

以下の問題 A, B に解答しなさい。

問題 A

次の(1)～(6)の全ての語句について説明しなさい。

- (1) エンハンサー
- (2) 神経堤
- (3) ビコイド
- (4) 側方抑制
- (5) 上皮-間充織転換
- (6) トランスクリプトーム

問題 B

次の(1)～(5)について記述しなさい。

- (1) 発生生物学の研究に用いられる次の①～③の手法について、それぞれの原理と用途を説明しなさい。必要に応じて図を用いてもよい。
 - ① *in situ* ハイブリダイゼーション
 - ② クロマチン免疫沈降 (ChIP)
 - ③ CreER
- (2) モデル生物であるショウジョウバエと線虫について、それぞれ発生研究における利点を説明し、発生生物学の発展に貢献した研究例を一つずつ挙げなさい。
- (3) 全能性細胞 (totipotent cell), 多分化能性幹細胞 (multipotent stem cell), 多能性幹細胞 (pluripotent stem cell) の違いについて説明しなさい。
- (4) 発生過程では、均一な細胞集団が特定のパターンや極性を獲得する「対称性の破れ」がしばしばみられる。発生過程における対称性の破れの具体例を一つ挙げ、その機構について詳しく説明しなさい。
- (5) 発生過程における遺伝子の機能を明らかにするために用いられる、機能欠失実験および機能獲得実験のそれぞれの意義と限界 (limitation) について説明しなさい。

2025年9月・2026年4月入学試験問題

大学院先進理工学研究科修士課程 生命理工学専攻

科目名：生態学

問題番号

5

以下の問題 A, B に解答しなさい。

問題 A

次の(1)～(8)の語句についてそれぞれ簡潔に説明しなさい。

- (1) 葉面積指数
- (2) 純生態系生産 (NEP)
- (3) 窒素沈着
- (4) 水温躍層
- (5) アーバスキュラー菌根
- (6) 環境収容力 (K)
- (7) (食物連鎖における) 同化効率
- (8) (土壌における) A 層

問題 B

次の(1), (2)の問いに, それぞれ答えなさい。

- (1) 森林生態系における窒素循環の概略を, 模式図を用いて説明しなさい。特に土壌圏における動態については詳細に記述すること。
- (2) 菌根および根粒以外で, 根圏においてみられる植物と微生物群集の間の相互作用について, 両者のメリットを挙げながら詳しく説明しなさい。

2025年9月・2026年4月入学試験問題

大学院先進理工学研究科修士課程 生命理工学専攻

科目名： 進化生物学

問題番号

6

以下の問題 A, B に解答しなさい。

問題 A

次の (1) ～ (5) の語句について、それぞれ簡潔に説明しなさい。

- (1) 分子進化のほぼ中立説
- (2) パラログ
- (3) 分断選択
- (4) F_{ST}
- (5) 生物学的種概念

問題 B

遺伝子系統樹は、種の系統樹と一致しない場合がある。この原因として考えられる機構を3つ以上挙げて簡潔に説明せよ。

2025年9月・2026年4月入学試験問題

大学院先進理工学研究科修士課程 ナノ理工学専攻

科目名：植物生理学

問題番号

7

以下の問題 A, B に解答しなさい。

問題 A

次の4つの問いに、それぞれ簡潔に答えなさい。

- (1) C_3 植物の光合成速度が酸素濃度の上昇とともに減少するメカニズムを説明しなさい。
- (2) どちらも原核生物である緑色硫黄細菌とシアノバクテリアの光合成系が異なる点を3つ挙げなさい。
- (3) 葉の細胞間隙が葉肉細胞の葉緑体への二酸化炭素の主要な供給ルートであることを示す観察結果を説明しなさい。
- (4) マメ科植物の根粒が球状をしていることにどのような利点があるか説明しなさい。

問題 B

植物の葉の一部に、通常の緑色でない部分が混ざる現象を斑入りという。この斑入りは、例えばウイルス感染のような様々な原因によって引き起こされる。遺伝子の変異によっても斑入りが引き起こされることがある。この場合、すべての細胞の遺伝子に変異しているにもかかわらず、斑入りという形で一部の細胞だけに色の違いがみられるメカニズムについて、自分なりの考えでよいので、論理的に説明しなさい。

2025年9月・2026年4月入学試験問題

大学院先進理工学研究科修士課程 生命理工学専攻

科目名： 生物物理学・生化学

問題番号

8

以下の問題 A, B に解答しなさい。

問題 A

次の5つの問いに簡潔に答えなさい。

- (1) アインシュタインが提唱した光速不変の原理とはなにか？
- (2) タンパク質のミスフォールディングとはなにか？
- (3) 生物はなぜ可視光ならびにその周辺の波長のみを通常利用しているのか？
- (4) 飽和脂肪酸と不飽和脂肪酸を定義しなさい。
- (5) シュレーディンガーの負のエントロピーを解説しなさい。

問題 B

次の2つの問いについてできるだけ詳細に答えなさい。必要なら図を描いても良い。

- (1) ATP 合成酵素を構成する2つの回転分子モーター F_0 と F_1 の構造と機能について解説しなさい。
- (2) 地球と同じように、生命が存在する可能性がある天文学上の領域のことをハービタブルゾーンと呼ぶ。このハービタブルゾーンに含まれる可能性が有る惑星の条件について、その質量や水の存在を考慮に入れて議論しなさい。

受験番号					
氏 名					

※「1」と「7」、「4」と「9」は明確に区別すること

2025年9月・2026年4月入学試験問題
大学院先進理工学研究科修士課程 生命理工学専攻

No.

1	/	2
---	---	---

採点欄

※裏面の使用は不可

選択	科目番号		科目名	
----	------	--	-----	--

問題 A

受験番号					
氏 名					

※「1」と「7」、「4」と「9」は明確に区別すること

2025年9月・2026年4月入学試験問題
大学院先進理工学研究科修士課程 生命理工学専攻

No.

2	/	2
---	---	---

採点欄

※裏面の使用は不可

選択 科目番号

科目名

問題 B