

2026年9月・2027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。
- ◎すべての解答用紙の所定欄に受験番号・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。

2026年9月・2027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 の全てについて解答しなさい。

解答用紙は、問題 A, B のそれぞれに1枚用いなさい（合計2枚）。

**問題 A**

次の（1）から（5）の語句について、それぞれ簡潔に説明しなさい。

- （1）オートファジー (autophagy)
- （2）核移行シグナル (nuclear localization signal)
- （3）エンドサイトーシス (endocytosis)
- （4）キネシン (kinesin)
- （5）トレッドミリング (treadmilling)

**問題 B**

以下の問いに答えなさい。

（1）真核細胞の3つの細胞骨格（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、以下の4つの観点に着目し、それぞれの特徴や違いを説明しなさい。

- ① 構成する主要なサブユニットタンパク質名
- ② フィラメント構造における「極性 (polarity)」の有無
- ③ 重合・動態に関わる主なエネルギー源（ヌクレオチドの種類）
- ④ フィラメントの物理的・機械的強度（引張強度や柔軟性など）

（2）真核細胞における膜輸送において、輸送小胞が目的の区画まで運ばれ、標的膜を正しく認識して融合する過程は、Rab GTPase, SNARE, および NSF という3つのタンパク質が協調的かつ段階的に働くことで制御されている。これら3つのタンパク質について、この一連の過程における具体的な分子機能を踏まえた役割を簡潔に説明しなさい。

2026年9月・2027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 の全てについて解答しなさい。  
解答用紙は、問題 A, B のそれぞれに 1 枚用いなさい (合計 2 枚)。

## 問題 A

次の (1) から (5) の語句について、それぞれ簡潔に説明しなさい。

- (1) Transcription factor
- (2) RNA editing
- (3) Ribosome
- (4) quantitative PCR
- (5) Sanger sequencing

## 問題 B

以下の問いに答えなさい。

(1) 多くの生物は DNA のゲノムをもつが、ウイルスには RNA のゲノムをもつものもある。DNA あるいは RNA を情報保存に選ぶメリットやデメリットはそれぞれどのようなものが考えられるか。5 行程度で議論しなさい。

(2) 髪にパーマをかけると形状が変化し維持されるが、その分子機構をジスルフィド結合という観点から 3 行程度で説明しなさい。

2026年9月・2027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 の全てについて解答しなさい。

解答用紙は、問題 A, B のそれぞれに 1 枚用いなさい (合計 2 枚)。

**問題 A**

次の (1) から (4) の問いに、それぞれ簡潔に答えなさい。

(1) 細胞内外の物質移動に関わるチャネルとトランスポーターの違いについて、複数の観点から説明しなさい。

(2) カエルの幼生 (オタマジャクシ) と、変態後の成体とでは、血液の酸素解離曲線が大きく変化する。この現象について説明しなさい。

(3) アメリカ南西部に生息するカンガルーラットなど、水の摂取が容易ではない乾燥地帯に生息する動物の体内の水バランスについて、ヒトと異なる点を説明しなさい。

(4) バソプレシンやオキシトシンは、ヒトでは脳下垂体後葉から分泌される。しかし両分子の発現は脳下垂体後葉で検出されない。このことを説明しなさい。

**問題 B**

脊椎動物のホルモンやサイトカインなどの生理活性分子の同定は、様々な手法が駆使されて実現した。次の①～③は、それぞれ実際に利用された方法である。各々のメリット、デメリットや、具体的な実験の内容と流れについて、図を添えて詳細に説明しなさい。

- ① 一次構造解析, cDNA クローニング
- ② 未知蛋白質をコードする遺伝子の発現クローニング
- ③ ゲノムワイド関連解析 (GWAS : Genome-Wide Association Study)

2026年9月・2027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 の全てについて解答しなさい。

解答用紙は、問題 A, B のそれぞれに 1 枚用いなさい（合計 2 枚）。

**問題 A**

次の（１）から（６）の語句について、それぞれ簡潔に説明しなさい。

- （１）クロマチン免疫沈降
- （２）母性効果遺伝子
- （３）環境的性決定
- （４）ダイレクトリプログラミング
- （５）X染色体不活性化
- （６）幹細胞ニッチ

**問題 B**

以下の問いに答えなさい。

（１）発生過程を理解するための以下の２つのモデルについて、それぞれの基本的な考え方と意義を述べなさい。必要に応じて図を用いてもよい。

- ① フレンチフラッグモデル
- ② 砂時計モデル

（２）初期胚において、最初に細胞の非対称性が形成される仕組みについて、線虫と哺乳類を例に挙げ、それぞれの特徴と違いを説明しなさい。

（３）マウスの成体幹細胞に発現する遺伝子 A の機能を調べるため、遺伝子 A のノックアウトマウスを作製したところ、胎生致死であったため、生後の解析を行うことができなかった。この場合、成体幹細胞における遺伝子 A の機能を調べるためには、どのような機能欠失実験が有効であるか。具体的な実験手法を考案し、その原理とともに説明しなさい。

（４）ある動物胚では、遺伝子 X と遺伝子 Y が前後軸に沿って交互に発現し、縞状のパターンを示すことが知られている。このような遺伝子発現パターンが形成される仕組みについて、２つの仮説を挙げ、それぞれの仮説がどのような分子機構に基づくものかを説明しなさい。

2026年9月・2027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** の全てについて解答しなさい。

解答用紙は、問題 **A**, **B** のそれぞれに1枚用いなさい（合計2枚）。

**問題 A**

次の（1）から（8）の語句について、それぞれ簡潔に説明しなさい。

- （1）正規化植生指数（NDVI）
- （2）外生菌根
- （3）根渗出物
- （4）門司・佐伯のモデル
- （5） $r$  戦略者
- （6）アレロパシー
- （7）脱窒
- （8）リグニン

**問題 B**

以下の問いに答えなさい。

（1）リンのグローバルスケールでの循環（生物地球化学的循環）について、炭素や窒素の循環とは異なる点を挙げながら説明しなさい。また、人間活動の影響についても触れること。

（2）森林における落葉の分解過程（時間的変化）について、以下の用語を用いて説明しなさい。また、分解速度を左右する3大要因についても触れること。

- ・化学変性
- ・溶脱
- ・破碎
- ・易分解
- ・難分解
- ・腐植

2026年9月・2027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 の全てについて解答しなさい。  
解答用紙は、問題 A, B のそれぞれに1枚用いなさい（合計2枚）。

**問題 A**

次の（1）から（5）の語句について、それぞれ簡潔に説明しなさい。

- （1）広義の遺伝率
- （2）血縁度
- （3）新奇形質
- （4）マラーのラチェット
- （5）合祖

**問題 B**

哺乳類では、メスはオスよりも子の世話に多く投資する傾向がある。これはなぜか。簡潔に答えなさい。

2026年9月・2027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：植物生理学

問題番号

7

以下の問題 A, B の全てについて解答しなさい。

解答用紙は、問題 A, B のそれぞれに 1 枚用いなさい（合計 2 枚）。

**問題 A**

次の (1) から (5) の問いに、それぞれ簡潔に答えなさい。

- (1) ルビスコについて、(i)基質、(ii)産物、(iii)多くの酵素とは異なる特徴の 3 つの観点から説明しなさい。
- (2) 光合成の電子伝達におけるプロトンの濃度勾配形成に、プラストキノンが果たす役割を説明しなさい。
- (3) 篩管により光合成産物が輸送されるメカニズムを説明しなさい。
- (4) 陸上植物に比べて藻類は色の多様性に富む。その理由を説明しなさい。
- (5) 光受容体や光合成色素のように可視光を吸収する色素の化学構造上の特徴と、その構造がなぜ可視光の吸収につながるのかを説明しなさい。

**問題 B**

人間は、育種によって種子を多くつけることができる多収量作物を作り出してきた。進化の過程では、適者生存によって適応度の高い個体が生き残るとされるが、そうであれば、種子が多く子孫を多く残すことができる多収量作物こそがもともと野生型であるはずだと考えられる。にもかかわらず、育種によって収量が増加したのはなぜかを説明しなさい。

2026年9月・2027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 の全てについて解答しなさい。

解答用紙は、問題 A, B のそれぞれに1枚用いなさい（合計2枚）。

**問題 A**

次の（1）から（5）の間に、それぞれ簡潔に答えなさい。

- （1）酵素のアロステリック調節について説明しなさい。
- （2）感染症を例に挙げて赤の女王仮説を説明しなさい。
- （3）同じ脂質でも飽和脂肪酸よりも不飽和脂肪酸の摂取割合を増やす方が比較的良好とされる理由を、説明しなさい。
- （4）放射線の影響を考えると、議論する対象によって単位が異なる。ベクレル Bq, グレイ Gy, シーベルト Sv について、それぞれ説明しなさい。
- （5）RNA ワールド仮説について説明しなさい。

**問題 B**

以下の問いに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）筋肉が活動するとき、筋肉には細胞呼吸で作られる ATP が常に供給される必要がある。ただし、激しい運動をした場合、ミトコンドリアで行われる好気呼吸だけでは ATP 供給が追いつかなくなる。このような時、いかに筋肉で ATP が合成されるのか、その機構について説明しなさい。
- （2）2021 年ノーベル物理学賞受賞の真鍋淑郎先生が提唱された「地球気候の物理的モデリング」の考えに基づき、二酸化炭素などの温室効果ガスの効果のみならず、大気中の浮遊微粒子（エアロゾル）である硫酸塩の効果を取り入れて、地球温暖化の機構を議論しなさい。

|      |  |  |  |  |  |
|------|--|--|--|--|--|
| 受験番号 |  |  |  |  |  |
| 氏 名  |  |  |  |  |  |

※「1」と「7」、「4」と「9」は明確に区別して書くこと

No. 

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

採点欄

2026年9月・2027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

|         |  |     |  |
|---------|--|-----|--|
| 選択 問題番号 |  | 科目名 |  |
|---------|--|-----|--|

問題 A

|      |  |  |  |  |  |
|------|--|--|--|--|--|
| 受験番号 |  |  |  |  |  |
| 氏 名  |  |  |  |  |  |

※「1」と「7」、「4」と「9」は明確に区別して書くこと

2026年9月・2027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 問題番号 |  |
|---------|--|

|     |  |
|-----|--|
| 科目名 |  |
|-----|--|

問題 B

|      |  |  |  |  |  |
|------|--|--|--|--|--|
| 受験番号 |  |  |  |  |  |
| 氏 名  |  |  |  |  |  |

※「1」と「7」、「4」と「9」は明確に区別して書くこと

No. 

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

|     |
|-----|
| 採点欄 |
|-----|

2026年9月・2027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

選択 問題番号

科目名

問題 A

|      |  |  |  |  |  |
|------|--|--|--|--|--|
| 受験番号 |  |  |  |  |  |
| 氏 名  |  |  |  |  |  |

※「1」と「7」、「4」と「9」は明確に区別して書くこと

2026年9月・2027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 問題番号 |  | 科目名 |  |
|---------|--|-----|--|

問題 B