

平成29年度

島根大学大学院生物資源科学研究科修士課程

(一般入試 第1次)

生物生命科学専攻

入試問題

注 意

- 1 問題紙は、指示があるまで開いてはならない。
- 2 問題紙 8 ページ，解答用紙 10 枚である。
問題は、日本語問題 6 問 (J1～J6)，専門英語問題 5 問 (E1～E5) からなる。指示があつてから確認すること。
- 3 全問 11 題の中から 4 問を選択し、解答すること。
- 4 各解答用紙には所定の欄に受験番号を記入すること。専門英語問題を選択する場合は、問題番号 (例 E1) を記入すること。
- 5 解答は、解答用紙に清書すること。小問に分かれている問題を解答する場合は、適宜、小問番号を明記すること。解答のスペースが足りない場合は、「裏面に続く」と明記し裏面を使うこと。
- 6 問題紙は、持ち帰ること。

J1

次の文章を読み、以下の問い（問1～問3）に答えよ。

DNA はデオキシリボースとリン酸、およびアデニン、グアニン、シトシン、チミンの4種類の塩基から構成される物質である。相補的二本鎖構造を持つ高分子 DNA は生物の遺伝情報を保存・伝達する重要な役割を持つ。半保存的に行われる DNA 複製反応では、まず DNA がほどけてできた一本鎖 DNA 上の複製起点に短い RNA プライマーが合成され、ここから DNA 合成酵素複合体が新しい DNA 鎖を作る。そのため J. D. Watson は、(1)直鎖状の DNA では RNA プライマーの結合部位が最終的に DNA に置き換わらない部分が生じる可能性があると指摘した。

問1 生物が遺伝情報を RNA ではなく DNA として保持する利点について説明せよ。

問2 真核生物の遺伝子ではタンパク質をコードする領域が複数に分かれて存在していることが多いが、その利点について下記の2つの用語を用いて説明せよ。

用語：オルタナティブスプライシング (alternative splicing)、遺伝子再構成 (gene rearrangement)

問3 下線部(1)に関連して、環状 DNA をもつ原核生物と違い、直鎖状 DNA をもつ真核生物では、DNA の複製時に染色体の末端を複製できない問題が生じると考えられる。この問題によって遺伝情報が欠失したり、染色体の末端同士が連結してしまったりすることを避けるために、真核生物に備わったしくみを説明せよ。

J2

再生に関する以下の問い（問1～問3）に答えよ。

問1 付加再生 (epimorphosis) と再編再生 (morphallaxis) の再生様式違いを位置価の再形成について言及しながら、説明せよ。またそれぞれの例をひとつずつ挙げよ。

問2 イモリの四肢再生の神経依存性に関して、以下1～3の過程からなる実験をおこなった。nAG と呼ばれる増殖因子は、神経が供給することが再生に必須であると考えられているが、このことを実験的に証明するには、1～3の過程に対してどのような実験過程を加えればよいか。できるだけ具体的に、コントロール操作も踏まえて説明せよ。

1. 右の前肢へ向かう神経を肩の少し基部側の部分から切除する。
2. 7日後、左右の前肢を上腕部の中ほどで切断する。すなわち左側前肢の切断部には神経が存在し、右側前肢の切断部には神経が存在しないようにする。
3. そのまま飼育し観察をつづけると、左手のみ再生が完全に起こり、右（除神経）手は、切断部からの再生は起きなかった。

(この部分につきましては、著作権の関係により、公開しません。)

図: Anoop Kumar *et al.*, Science 318: 772-7 (2007)より改変

問3 nAG の受容体は Prod1 と呼ばれる細胞表面蛋白であることが知られている。イモリ四肢再生の際に、Prod1 が基部先端方向のアイデンティティの決定に関与している可能性を証明するには、どのような観察と実験を行えばよいか。それぞれ答えよ。

J3

次の文章を読み、以下の問い（問1～問4）に答えよ。

1959年、ホイタッカー（Whittaker）は、生物をモネラ界、1）原生生物界、（ア）界、（イ）界、動物界の5界に分類する5界説を提唱した。その後、ウーズ（Woese）によって提唱された（ウ）説では、モネラ界に分類されていた生物は、（エ）と、多くの種が高温や高塩濃度といった極限環境下で生育している（オ）の2つに分けられた。原生生物界、（ア）界、（イ）界、動物界の4つの界は、2）真核生物として1つにまとめられた。

問1 （ア）～（オ）に入る最も適切な語句を答えよ。ただしアとイの順序は問わない。

問2 下線部(1)の原生生物界は極めて多様な生物群である。原生生物の、①細胞から見た生物の体制、②生殖様式、③栄養様式、④生息域はどのような点で多様性を示しているのか、①～④の項目から二つ選び答えなさい。

問3 原生生物界に含まれる生物の名称を3つ答えよ。

問4 下線部(2)の真核生物の細胞の構造・特徴を説明しなさい。

J4

動物の生理機能に関する以下の問い（問1～問3）に答えよ。

問1 魚類が備えている呼吸器官について名称を答え、構造的な特徴を説明せよ。

問2 動物の最も重要な窒素排出物3つの名称を答え、それら物質の特性（例、毒性や水溶性の強弱）などを説明せよ。

問3 陸生動物の繁殖活動の際に、乾燥による卵や精子の死滅を防ぐために進化した生殖行動2つについて名称を答え、それぞれの機能的な特徴を説明せよ。

J5

生態系に関する以下の問い（問1～3）に答えよ。

問1 生態系を構成する2つの主な環境を答えよ。

問2 上記の2つの環境について、それぞれ簡潔に説明せよ。

問3 生態系が自然界で維持されている機構の名称を一つ答え、その内容を具体例を挙げて説明せよ。

J6

植物の進化多様性に関する以下の文章を読み、問い（問1～問2）に答えよ。

生物進化の過程で、生命の連続性が維持される一方、生物は様々な種への分化・多様化も同時に生じてきた。生命の連続性と生物の多様性形成のどちらも生殖様式と直接関連している。大多数の真核生物は有性生殖を行うが、体細胞分裂による栄養繁殖、出芽、孢子繁殖、単為生殖、無融合生殖などの無性生殖を行うものも多い。

問1 最も知られている有性生殖様式と無性生殖の一つ無融合生殖様式について概説せよ。

問2 植物の進化・種分化の過程において、有性生殖と無融合生殖のメリットを挙げ、それぞれの役割（意義）を説明せよ。

E1

次の文章を読んで設問に答えよ。

(この部分につきましては、著作権の関係により、公開しません。)

出典：The International Journal of Developmental Biology, Vol. 57, 525–533 (2013)より抜粋

問 1. 下線部①の英文を和訳せよ。

問 2. 下線部②の英文を和訳せよ。

問 3. 下線部③の英文を和訳せよ。

問 4. 下線部④の内容について、本文に沿って具体的に説明せよ。

E2

次の英文をすべて和訳せよ。

(この部分につきましては、著作権の関係により、公開しません。)

出典：The Molecular Biology of *Schizosaccharomyces pombe*, Egel, R., Springer より抜粋

E3

次の英文をすべて和訳せよ。

(この部分につきましては、著作権の関係により、公開しません。)

出典：Scientific Reports, 6, Article number: 30212 (2016)より抜粋

E4

次の英文をすべて和訳せよ。

(この部分につきましては、著作権の関係により、公開しません。)

出典：Archives of Pharmacal Research, Vol.38, 1627-1641 (2015)より抜粋

E5

次の文章を読んで設問に答えよ。

(この部分につきましては、著作権の関係により、公開しません。)

出典：Color Atlas of Biochemistry, Koolman, J., Rohm, K. H., Thieme より抜粋

問1. 下線部(a)と(b)を和訳せよ。

問2. ~ に当てはまる適当な英単語を入れよ。