

平成 28 年度

島根大学大学院生物資源科学研究科修士課程（第 2 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 6 ページ、解答用紙 4 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と選択した問題番号 (例 J1) 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

DNA 複製に関する次の文章を読み、以下の問い（問1～5）に答えよ。

1966年に名古屋大学の岡崎令治らは、(1)複製フォークで合成されるDNAの構造を調べるために次に述べる実験を行った。まず、大腸菌の培養液に $[^3\text{H}]$ で標識したチミジンを加えて、細胞内で合成されているDNAを短時間だけ標識した。その際、培養温度は通常大腸菌で用いられている(2)37°Cから20°Cに下げた。その後、細胞からDNAを抽出し、(3)アルカリ変性を行い、シヨ糖密度勾配遠心法により、DNAを鎖長に従って分画した。各画分の放射能を測定した結果から、 $[^3\text{H}]$ チミジンは(4)1,000~2,000ヌクレオチドの長さのDNAのみから検出された。驚いたことに、短時間標識した後に非標識の培養を続けると、その培養時間に比例して、より長いDNAから $[^3\text{H}]$ チミジンが検出された。

問1 下線部(1)の複製フォークとは何か説明せよ。必要なら図を用いても構わない。

問2 下線部(2)で温度を下げて培養を行ったのはなぜか、答えよ。

問3 下線部(3)でアルカリ変性を行う理由を説明せよ。

問4 下線部(4)のようなDNA断片をなんとよぶか答えよ。

問5 岡崎らの実験によって明らかにされたDNA複製の様式について説明せよ。

J2

脊椎動物の器官を構成する組織に関する以下の問い（問1～問2）に答えよ。

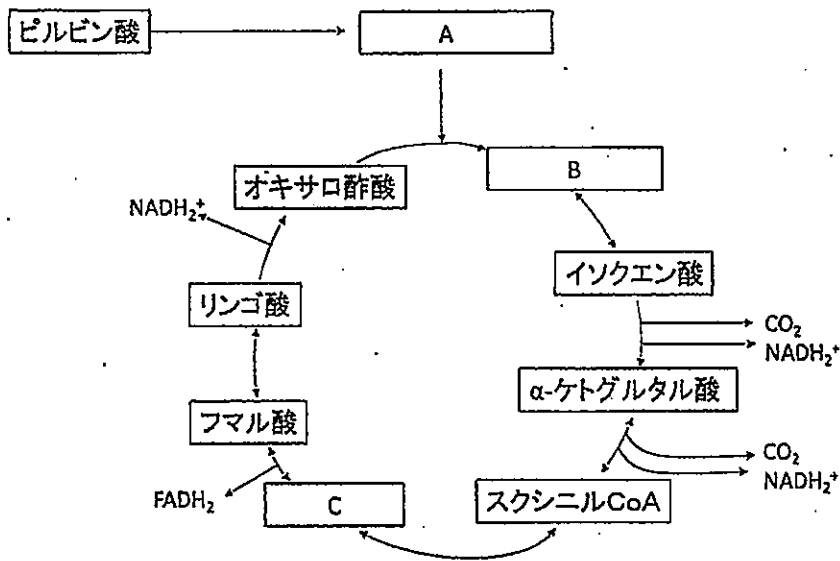
問1 結合組織を2つに分類し、それぞれについて構成する細胞と組織学的特徴を説明せよ。

問2 神経組織を構成する神経細胞と星状膠細胞（アストロサイト）に着目して、脳血管との関連性について論ぜよ。

J3

下記の問い（問1～問3）に答えよ。

問1 TCA回路の反応経路を下図に示した。図中の空欄（A～C）に最も適当な語句を入れよ。



問2 P. D. Mitchell が唱えた化学浸透圧説について説明せよ。

問3 以下の（1）～（5）の用語から2つを選び、それぞれ3行程度で説明せよ。

- (1) 基質特異性
- (2) 解糖系
- (3) アポ酵素
- (4) 脱共役剤
- (5) 補酵素

J4

組織幹細胞に関する以下の問い（問1～問3）から2問を選択し、答えよ。

問1 組織幹細胞とはどのような細胞か、また生体における役割は何であるか説明せよ。

問2 細胞の分裂寿命とはどのような概念か説明せよ。また、組織幹細胞とそれ以外の細胞とを比べるとどちらの分裂寿命が長いと考えられるかを理由とともに説明せよ。

問3 多細胞生物では、長い期間（例えば一生の間）、組織幹細胞が分裂を繰り返し、分化細胞を作り出す必要があるが、頻繁な細胞分裂は複製エラーによる変異の蓄積を招く。組織幹細胞の複製エラーによる遺伝情報の変異の蓄積を最小にするためには、どのようなしくみが用いられていると考えられるか説明せよ。

J5

生物多様性 (Biodiversity) に関する以下の問い (問1～問3) に答えよ。

問1 生物多様性とは、生物に関する多様性を示す概念であり、3つのレベルの多様性から構成される。それら3要素の名称を答えよ。

問2 上記の3要素について、それぞれ簡潔に説明せよ。

問3 地球上の生物多様性の保全を考える際に、人類の持続的な発展との両立を模索することは大変重要な課題であり、生物多様性に由来する「自然の恵み」をいかに有効に活用するかが両立の鍵となる。そのような人類の役に立つ自然の恵みは「生態系サービス」と呼ばれている。人類が享受している生態系サービスについて、具体例を複数挙げて簡潔に説明せよ。  
(例：森林は、木材や食料を供給したり、二酸化炭素を吸収して気候調節したりする)

J6

生殖に関する下記の問い (問1～問3) のうち、1問を選択して答えよ。

問1 有性生殖の意義について、下記のキーワード群から3つ以上使って述べよ。

問2 性決定機構について、下記のキーワード群から3つ以上使って述べよ。

問3 動物の受精成立までの現象について、下記のキーワード群から3つ以上使って述べよ。

<キーワード>：遺伝子量補償、先体反応、赤の女王仮説、キャパシテーション、多精拒否、SRY 遺伝子、爬虫類、無性生殖、単為発生、lysin、透明帯、近交弱勢、貯精、減数分裂、半倍数性、ボトルネック効果、性染色体、自家不和合性、2倍のコスト、世代交代

E1

次の文章を読んで下線部の設問に答えよ。計算の過程も示せ。

(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。)

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。)

**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。)

**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。)

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。)

問1 下線部を和訳せよ。

問2 Yeast 発現系を使用する利点は、どんなところにあるか。本文に即して説明せよ。

英語問題出典

E1. Biochemical Calculations, Second Edition, Segel, I. H., John Wiley & Sons

E2. Yeast Stress Responses, Hohmann, S. *et al.*, Springer-Verlag

E3. Organic Chemistry, Second Edition, Clayden, J. *et al.*, Oxford University Press

E4. *Archives of Pharmacal Research*, Vol. 38: 1642-1650 (2015)

E5. Gene Expression Systems, Eds. by Fernandez, J.M. and Hoffler, J.P., Academic Press