

東京農業大学 2025 年度 学士編入学選抜 試験問題

試験日 月 日	科 目	生物	受 験 学 科	バイオサイエンス 学科	受 験 番 号	氏 名
------------	--------	----	------------------	----------------	------------------	--------

【問題1】以下の文章の(①)～(⑩)に入る適当な語句または数を記入しなさい。ただし同じ番号には同じ語句または数が入るものとする。

原核生物の転写を司る RNA ポリメラーゼはコア酵素と(① シグマ)因子から成り、全体を(② ホロ)酵素と呼ぶ。RNA ポリメラーゼは DNA 上の(③ プロモーター)と呼ばれる領域を認識して結合し転写を開始する。原核生物の(③)の塩基配列を比較すると、転写開始点を+1として、特に-35 領域および(④ -10)領域によく似た配列が見られる。一般にこのような配列を(⑤ コンセンサス)配列とよんでいる。(③)を認識するのは(①)因子であり、通常状態ではハウスキーピングと呼ばれる主要な(①)因子が RNA ポリメラーゼに結合して転写を行っているが、熱ショック等のストレスが細胞にかかると、別の副次的(①)因子が出現して置き換わり、細胞全体の遺伝子発現パターンを一斉に転換する。一つの刺激に呼応して同じ調節機構で発現が誘導される一群の遺伝子を(⑥ レギュロン)という。原核生物の転写産物は複数のタンパク質をコードする領域を含む(⑦ オペロン)構造をとることが多いのに対して、真核生物の転写産物はタンパク質をコードしない(⑧ イントロン)領域を多く含んでおり、これらを除去してタンパク質をコードする(⑨ エキソン)領域を連結する RNA (⑩ スプライシング)という過程が必須である。

【問題2】以下の文章の(①)～(⑮)に入る適当な語句または数を記入しなさい。ただし同じ番号には同じ語句または数が入るものとする。

タンパク質をコードする遺伝子の転写産物(① mRNA)に、タンパク質合成装置である(② リボソーム)が結合することで特定の amino 酸配列を持つタンパク質が合成される。1つの amino 酸を指定する(①)の配列は(③ 3)つの連続した塩基配列からなり、(④ コドン)と呼ばれる。(④)の中には翻訳の開始と終止を指定する開始(④)と終止(④)があり、前者の配列は原則的に(⑤ AUG)後者の配列は(⑥ UAG)、(⑦ UGA)、(⑧ UAA)である。開始・終止(④)の間のタンパク質に翻訳される領域は(⑨ オープンリーディング)フレームと呼ばれる。

(④)と amino 酸を対応づけるアダプター分子は(⑩ tRNA)であり、その構造内に特定の(④)と相補的な(⑪ アンチコドン)配列を持つ。特定の(⑪)を持つ(⑩)が対応する特定の amino 酸と結合したものが(⑫ アミノアシル tRNA)であり、その特異性が翻訳の正確性を担っている。タンパク質を構成する(⑬ 20)種類の amino 酸に対して、(④)の種類は終止(④)を除いて(⑭ 61)種類あり、1つの(⑫)が複数の(④)に対応する場合は知られている。これは全ての(④)と(⑪)の対合が厳密に相補的でなく、いわゆる(⑮ ゆらぎ)対合が生じるためである。

【問題3】次の文章を読み、正しい文章には○を、誤りのある文章には×を [] に記入しなさい。

- (1) 1分子の mRNA からは1種類のタンパク質しか合成されない。[×]
- (2) ゲノム編集生物が生体内に異種生物由来の核酸を保持する場合は、組換え生物と見なされる。[○]
- (3) PCR も CRISPR/Cas9 システムも、プライマーや gRNA が標的配列と完全に相補的であれば非特異的反応は起こらない。[×]
- (4) 遺伝子のタンパク質コード領域に起きた変異は必ず表現型の変化をもたらす。[×]
- (5) 遺伝子の塩基配列の方向とその産物であるタンパク質のペプチド配列の方向は必ず一致する。[○]
- (6) 日本人の遺伝子ライブラリーは国会図書館にある。[×]
- (7) 5' -GATC- 3' と 5' -CTAG- 3' は同じ配列である。[×]
- (8) DNA と同様に RNA も相補的に対合して2本鎖となることができる。[○]

【問題4】以下の語句について簡潔に説明しなさい。(下線部ごとに加点)

(1) セントラルドグマ

セントラルドグマとは、遺伝情報の基本的な流れを示す概念であり、「DNA → RNA → タンパク質」という方向で情報が伝達される。DNA の情報は転写により RNAへ写し取られ、RNA は翻訳によってタンパク質合成を導く。ただし、一部のウイルスでは RNA から DNA を合成する「逆転写」が起こり、これは例外的な情報の流れとして知られている。

(2) 岡崎フラグメント

岡崎フラグメントとは、DNA 複製の際にラギング鎖で合成される短い DNA 断片のことである。DNA ポリメラーゼは新しい鎖を 5' から 3' 方向にしか伸長できないため、複製フォークの進行方向と逆方向の鎖では不連続的に DNA 合成が進む。これらの短い断片は、後に DNA リガーゼによって連結され、1本の連続した DNA 鎖となる。

(3) クロマチン構造

クロマチン構造とは、真核生物の DNA がヒストンに巻き付いて形成される複合体であり、ヌクレオソームを基本単位とする。クロマチンには、転写が活発で構造がゆるい「真正クロマチン(ユークロマチン)」と、転写が抑制され密に凝縮した「ヘテロクロマチン」がある。これらの状態は、細胞の遺伝子発現調節に重要であり、同じ DNA 配列でも構造の違いによって発現が制御されている。