TMPS医学館 過去問解説図書館・実践演習用

生　　物

2026年度 藤田医科大学 医学部 一般入試 そっくり類題セット（2科目 120分 ／ 生物配点 100点）

（注）全3大問・記述用解答用紙に解答しなさい。※解答・解説はTMPS解説Webページ内の「そっくり類題セット」を開いて確認してください。

第 1 問　真核生物の遺伝子発現と転写制御に関する次の文を読み，以下の各問いに答えよ。

真核生物の DNA は塩基性タンパク質であるヒストンに巻きついてヌクレオソームを形成し，クロマチンを構成している。(1)プロモーターに複数のタンパク質が結合し，そこに RNA ポリメラーゼが結合して，(2)転写が開始される。転写を促進する際には，(3)ヒストンのアセチル化などによりクロマチン構造がゆるむほか，エンハンサーに結合した転写因子やメディエーター複合体がはたらく。これにより多細胞生物では (4)組織ごとに異なる遺伝子発現パターンが生じる。また，(5)転写因子の遺伝子に変異が生じると，(6)細胞の異常増殖やがん化につながることがある。

問 1　下線部 (1) について，プロモーターに最初に結合して RNA ポリメラーゼの結合を導くタンパク質群を何とよぶか。

問 2　下線部 (2) について，**i)** 次の ① ～ ⑤ から適当なものをすべて選び，番号で記せ。
① 転写は鋳型鎖の 3′ 側から 5′ 側へ向かって進行し，RNA は 5′ 側から 3′ 側へ伸長する。
② RNA ポリメラーゼはヘリカーゼ活性をもたないため，DNA 二本鎖をほどくことができない。
③ スプライシングは核内で行われ，イントロンが除去されてエキソンどうしが結合する。
④ 1 つの mRNA に複数のリボソームが結合した構造をヌクレオソームとよぶ。
⑤ サイレンサーには転写を抑制する調節タンパク質（リプレッサー）が結合する。
ii) アンチセンス鎖（鋳型鎖）の塩基配列が `5'- ATGCGTACG -3'` の場合，転写された RNA の配列はどうなるか，5′ 側から記せ。

問 3　下線部 (3) について，**i)** ヒストンのアセチル化により正電荷が減少するとクロマチン構造がゆるむ理由を簡潔に記せ。**ii)** DNA の塩基配列の変化を伴わずに遺伝子発現が制御され細胞分裂後も継承される現象・研究分野を何とよぶか。

問 4　下線部 (4) について，組織 I と組織 II から全 mRNA を抽出し cDNA を合成後，どの組織でも細胞あたりの転写量が等しい遺伝子 B と，目的の遺伝子 A を PCR で増幅した。PCR 産物量が一定値 T に達するサイクル数は，遺伝子 B では組織 I が 19 サイクル目，組織 II が 22 サイクル目であり，遺伝子 A では組織 I が 26 サイクル目，組織 II が 23 サイクル目であった。
i) 遺伝子 B のようにすべての細胞で常に一定量発現している遺伝子を何とよぶか。
ii) 採取した組織 I に含まれていた細胞数は，組織 II の細胞数の何倍か。整数で記せ。
iii) 遺伝子 A について，組織 II における**細胞あたり**の転写量は組織 I の何倍か。整数で記せ。

問 5　ペプチドホルモン（アドレナリンなど）による遺伝子発現や酵素活性化のしくみについて，① 細胞内の受容体に結合する，② 細胞膜上の受容体に結合する，③ 脂質二重層を直接通過する，④ G タンパク質およびアデニル酸シクラーゼが活性化され cAMP が合成される，から適当なものをすべて選び，順に記せ。

問 6　下線部 (5) について，有名な腫瘍抑制因子 p53 のような転写因子 C は，**4 量体（4C）**を形成したときのみ機能する。4 量体形成領域は正常だが DNA 結合領域が失活した変異型 C′ と正常型 C を 1 : 1 のタンパク質量で産生するヘテロ接合体細胞において，機能する 4 量体（4C）の割合は何 % か（小数第 2 位まで）。また，もし正常型 C が 1 個でも含まれれば機能する場合，機能する 4 量体の割合は何 % か（小数第 2 位まで）。

問 7　下線部 (6) について，がん細胞で転写因子 D が増加し，その下流で D により直接転写促進される転写因子 E，F，G も増加していた。RNA 干渉により D〜G を個別に抑制したときの遺伝子 W〜Z の転写量は表 1 のようになった。図 2（本試験と同じトポロジー：D が (エ) と (ア)(イ)(ウ) を促進し，(ア) が (オ) を促進，(イ) が (カ) を促進，(ウ) が (カ) と (キ) を抑制）の（ア）〜（キ）に入る遺伝子（E〜G，W〜Z）を答えよ。

細胞	RNA干渉	*W*	*X*	*Y*	*Z*
正常細胞	なし	++	++	++	++
がん細胞	なし	++	+	+++	+++

がん細胞	*D* をRNA干渉	++	++	++	++
がん細胞	*E* をRNA干渉	+	+	+++	+++
がん細胞	*F* をRNA干渉	+++	++	+++	+++
がん細胞	*G* をRNA干渉	++	+	++	+++

第 2 問　糖尿病と腎臓におけるグルコース再吸収に関する次の問いに答えよ。

自己免疫等により膵臓のランゲルハンス島 B（β）細胞が破壊される I 型糖尿病患者 A さんと，肥満や生活習慣に伴いインスリン感受性が低下した II 型糖尿病患者 B さんについて考える。

問 1　**i)** 腎臓へ入った血液は糸球体からボーマンのうへろ過され，グルコースやアミノ酸は主に（ ① 細尿管　② 集合管　③ 腎う ）で 100% 再吸収される。糸球体とボーマンのうを合わせた名称と，再吸収が行われる部位の番号を答えよ。

ii) 血圧低下時に腎臓から分泌され，アンジオテンシノーゲンを活性化して副腎皮質からの（ ア ）の分泌を促し，Na^+ の再吸収を促進する酵素の名称とホルモン（ア）の名称を答えよ。

問 2　重症の I 型糖尿病患者において，高血糖であるにもかかわらず体重が減少し，血液が酸性に傾く（ケトアシドーシス）理由を「グルコース」「脂肪」の語を用いて簡潔に記せ。

問 3　血糖値を上昇させるホルモンを次からすべて選べ：① インスリン　② グルカゴン　③ アドレナリン　④ 糖質コルチコイド　⑤ 成長ホルモン　⑥ チロキシン

問 4　健康な人で，1 分間に細尿管へろ過されるグルコース量（横軸）が 0 ～ 350 mg/分 まではすべて再吸収され，それを超えると再吸収速度が 350 mg/分 で飽和するとき，ろ過量が 550 mg/分 のときに尿中へ排出されるグルコース量は毎分何 mg か。

第 3 問　生殖・減数分裂・性決定と伴性遺伝に関する次の問いに答えよ。

問 1　次の生物が行う代表的な無性生殖の名称を記せ：(a) アメーバ・ゾウリムシ　(b) 酵母菌・ヒドラ　(c) オニユリ（むかご）・セイロンベンケイソウ

問 2　減数分裂において，相同染色体が対合して二価染色体を形成する時期と，二価染色体が赤道面に並ぶ時期，および姉妹染色分体が分離して両極へ移動する時期をそれぞれ答えよ。

問 3　減数分裂によって遺伝的多様性が生じる 2 つのしくみを簡潔に記せ。

問 4　性決定様式が ① XY 型（雄ヘテロ），② XO 型（雄ヘテロ），③ ZW 型（雌ヘテロ），④ ZO 型（雌ヘテロ）である代表的な生物を，｛ニワトリ，キイロショウジョウバエ，トノサマバッタ，ミノガ，カイコガ，ヒト｝からそれぞれ分類せよ。

問 5　カイコガ（雌 ZW，雄 ZZ）において，Z 染色体上の潜性遺伝子 *a* による変異体（油蚕）の**雄**（Z^aZ^a）と，正常蚕の**雌**（Z^AW）を交配したとき，得られる F_1 の雌雄の表現型と，さらに F_1 どうしを交配して得られる F_2 の雌雄それぞれの表現型分離比を求めよ。

問 6　自家受精を行わない雌雄同体動物（カタツムリやミミズなど）が，雌雄異体の動物と比較して繁殖上もつ利点を簡潔に記せ。