東京女子医科大学

2021 年度　一般選抜　生物

（2 科目　120 分）

I.　動物の発生に関する《A》から《C》の文章を読み、下の各問に答えよ。

（マークシート解答番号 1 ～ 18 ）

《A》ショウジョウバエの卵は［ あ ］であり、［ い ］を行う。ショウジョウバエの卵の前端部にはビコイド遺伝子の mRNA が、卵の後端部にはナノス遺伝子の mRNA が蓄積される。これらが翻訳されてできたタンパク質の濃度勾配が位置情報としてはたらき、体節がつくられる。やがて、それぞれの体節に、前後軸に沿って異なった構造ができてくる。例えば、頭部の体節には触角や眼が、胸部の体節にはあしやはねが生じる。

問 1.　空欄［ あ ］と空欄［ い ］に入る最も適切な語を、下のア～カから選べ。

空欄［ あ ］：［ 1 ］　　空欄［ い ］：［ 2 ］

ア．等黄卵　　イ．端黄卵　　ウ．心黄卵　　エ．等割　　オ．不等割　　カ．表割

問 2.　下線部の過程ではホメオティック遺伝子が重要な役割を果たす。ホメオティック遺伝子の産物 (タンパク質) に関する記述として適切と考えられるものを、下のア～オからすべて選べ。［ 3 ］

ア．細胞外に分泌され、近くの体節の細胞の分化の方向に影響を与える。

イ．DNA に結合し、遺伝子の転写を制御する。

ウ．細胞質ではたらき、細胞の形態や運動を制御する。

エ．各体節を特徴づけるはたらきをする。

オ．各体節の特定の部分でつくられ、体節をさらに細かな区画に分けるはたらきをする。

問 3.　図 1 は、野生型の胚（左）およびビコイド遺伝子に関する突然変異体の胚（右）の模式図である。この突然変異体はからだの一部を欠いている。その原因として最も有力と考えられるものを、下のア～オから 1 つ選べ。［ 4 ］

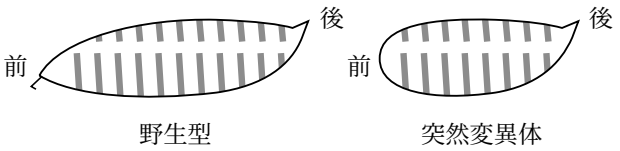


図 1　野生型および突然変異体のふ化直前の胚の模式図

ア．ビコイド遺伝子の mRNA が本来の部位ではなく卵の後端部に蓄積された。

イ．ビコイド遺伝子の mRNA が本来の部位ではなく卵の中央部に蓄積された。

ウ．ビコイド遺伝子の mRNA が卵の両端に蓄積された。

エ．ビコイド遺伝子の mRNA が本来の部位で過剰に蓄積された。

オ．ビコイド遺伝子の機能が失われた。

問 4.　次の a～e は、どのような順序で起こるか。最も適切と考えられるものを、下のア～カから 1 つ選べ。［ 5 ］

a. 受精が行われる。
b. ビコイド遺伝子やナノス遺伝子の mRNA のタンパク質への翻訳が始まる。
c. ビコイド遺伝子とナノス遺伝子の mRNA が卵の中に蓄積される。
d. 卵の表面に並んだ核の間に細胞膜の仕切りが入る。
e. 体節が形成される。

ア．a→b→c→d→e　　イ．a→c→b→d→e　　ウ．a→c→d→b→e
エ．c→a→b→d→e　　オ．c→a→d→b→e　　カ．c→d→a→b→e

《B》ホヤは、ヒトと同じく脊索動物に属している。ホヤの成体は、海底の岩の上に固着してほとんど動かないが、オタマジャクシに似た形をしたその幼生は、筋肉、神経、脊索などを備えた尾を使って海の中を泳ぐことができる。

ホヤでは、胚の各部分が将来何をつくるかが、発生の比較的早い時期に決まる。ホヤの卵の中には、表皮の分化に関わる母性因子（因子 X とする）、内胚葉の分化に関わる母性因子（因子 Y とする）、筋肉の分化に関わる母性因子（因子 Z とする）の少なくとも 3 種類が偏って分布しており、割球が将来何に分化するかは、これらの因子のどれを受けついだかで決まることが多い。

ホヤの母性因子について調べるため、割球分離実験を行った。さまざまな時期の胚から分離した割球を、通常の海水またはカルシウム欠如人工海水の中で発生させた。通常の海水の場合、卵割が進んでも割球は互いに接触したままである。一方、カルシウム欠如人工海水の場合、卵割が進むごとに割球がばらばらになっていく（図 2）。

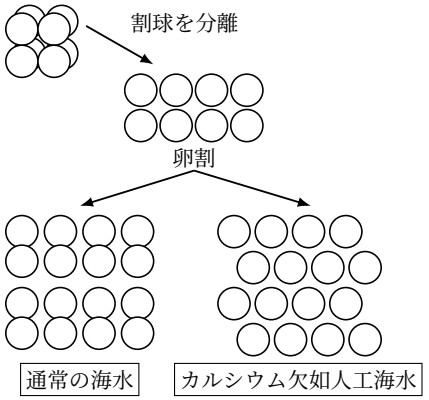


図 2　通常の海水での発生とカルシウム欠如人工海水での発生

［実験 1］2 細胞期の胚を 2 個の割球に分離し、通常の海水で発生させた。小さいながらも表皮、内胚葉、脊索、筋肉、神経をもつほぼ完全な幼生が、それぞれの割球から生じた。

［実験 2］4 細胞期の胚を 4 個の割球に分離し、通常の海水で発生させた。4 個の割球のうちの 2 個からは、表皮、内胚葉、脊索、神経をもつが筋肉をもたない不完全な胚が、残りの 2 個からは、表皮、内胚葉、筋肉をもつが脊索と神経をもたない不完全な胚が生じた。

[実験 3] 図 3 は 8 細胞期のホヤ胚を模式的に表したものである。8 細胞期の胚を 8 個の割球に分離し、通常の海水で発生させた。割球 a と割球 b からは表皮が、割球 c からは内胚葉と脊索が、割球 d からは内胚葉と筋肉が生じた。なお、胚の左側の割球（割球 a〜d）を用いた場合でも、右側の割球（割球 a'〜d'）を用いた場合でも、得られた結果は同じであった。

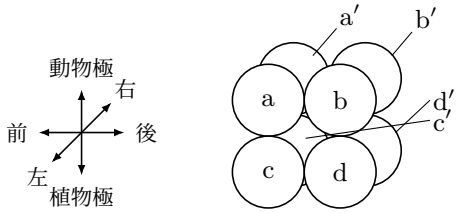


図 3　8 細胞期のホヤ胚

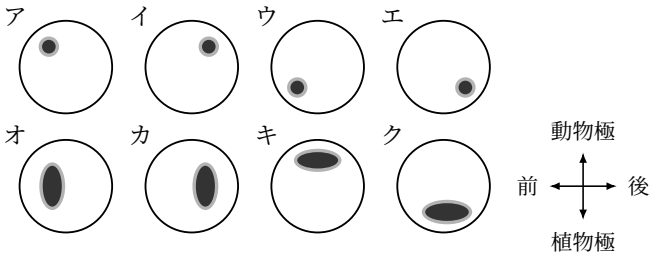
[実験 4] 8 細胞期以降のさまざまな時期の胚を、単一の割球になるまで分離した。これらの割球を、十分に分化するまでカルシウム欠如人工海水中で発生させ、その中に分化した脊索細胞の特徴を示すものがあるかどうかを調べた。図 4 はその結果をまとめたものである。

割球を分離した時期	脊索細胞の分化
8 細胞期	なし
16 細胞期	なし
32 細胞期	なし
64 細胞期	あり
110 細胞期	あり

図 4　カルシウム欠如人工海水中での脊索細胞の分化

問 5. 実験 3 の結果をもとに、卵割が始まる直前の受精卵における因子 X、因子 Y、因子 Z の分布を最も適切に表していると考えられるものを、下のア～クから 1 つずつ選べ。なお、これらの因子は、卵割の過程で胚の中を移動しないものとする。

因子 X：[6]　　因子 Y：[7]　　因子 Z：[8]



問 6. ホヤの受精卵は、胚の動物極側と植物極側を分ける面（あ）、胚の前後を分ける面（い）、胚の左右を分ける面（う）で、それぞれ 1 回ずつ卵割を行い、8 細胞期になる（図 5）。これら 3 回の卵割はどのような順序で起こると考えられるか。下のア～カから 1 つ選べ。　[9]

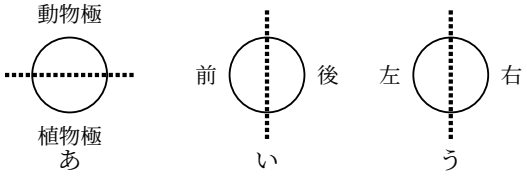


図 5　8 細胞期までの卵割における卵割面

ア．あ→い→う　　イ．あ→う→い
ウ．い→あ→う　　エ．い→う→あ
オ．う→あ→い　　カ．う→い→あ

問 7. 実験 3 では神経は生じなかった。しかし、8 細胞期の割球（図 3 a～d）のうち、ある 2 個を接触させて通常の海水で発生させると、神経が生じることがわかっている。その割球はどれとどれか。実験 1～3 の結果から最も有力と考えられる割球の組み合わせを、下のア～カから 1 つ選べ。　[10]

ア．割球 a と割球 b　　イ．割球 a と割球 c　　ウ．割球 a と割球 d
エ．割球 b と割球 c　　オ．割球 b と割球 d　　カ．割球 c と割球 d

問 8. 割球の発生運命を不可逆的に脊索へと確定させる母性因子は存在するか。もし存在するとすれば、8 細胞期のどの割球に受け継がれていると考えられるか。その答えとして最も適切なものを、下のア～オから 1 つ選べ。

[11]

ア．存在し、割球 a に受け継がれている。
イ．存在し、割球 b に受け継がれている。
ウ．存在し、割球 c に受け継がれている。

エ．存在し、割球 d に受け継がれている。

オ．存在するとは考えにくい。

《C》ホヤと同様、両生類の未受精卵の細胞質にも物質の偏りが見られる。カエルやイモリの卵では、卵黄が［ あ ］に偏っている。［ あ ］にはまた、ディシェベルドタンパク質など、体軸の形成に重要ないくつかの母性因子も蓄積されている。受精は卵の［ い ］の半球のどこででも起こる。精子が卵に進入すると、精子によって持ち込まれた中心体のはたらきによって、卵の表層全体が内側の細胞質に対して約 30 度回転する。表層の回転する向きは決まっている。精子の進入点の反対側では、表層が［ う ］に向かってずれ、周囲と色の濃さの異なる三日月状の領域が生じる。のちにその領域から［ え ］がはじまる。［ え ］によって、胚の外側にあった細胞の一部が胚の内側に入り込み、将来さまざまな組織や器官に分化する［ お ］とよばれる細胞のグループが区別されるようになる。なお、上述のディシェベルドタンパク質は、卵の表層の回転に伴って動物半球と植物半球の境界付近に運ばれ、そこではたらくようになる。その結果、［ え ］が始まるころに、神経組織などを誘導する形成体に特有の遺伝子の発現が見られるようになる。

問 9. 空欄［ あ ］～［ お ］に入る最も適切な語を、下のア～コから選べ。なお、同じ語を何度選んでもよい。

空欄［ あ ］：［ 12 ］　空欄［ い ］：［ 13 ］　空欄［ う ］：［ 14 ］

空欄［ え ］：［ 15 ］　空欄［ お ］：［ 16 ］

ア．背側　イ．腹側　ウ．動物極側　エ．植物極側　オ．中胚葉誘導

カ．陥入 (原腸形成)　キ．神経誘導　ク．胚葉　ケ．神経板　コ．神経堤細胞

問 10. 両生類の背腹軸と左右軸が決まるのはいつか。下のア～エから 1 つずつ選べ。同じ選択肢をくり返して選んでもよい。なお、動物極と植物極を結ぶ軸は、成体の前後軸におおよそ一致する。

背腹軸：［ 17 ］　左右軸：［ 18 ］

ア．受精前

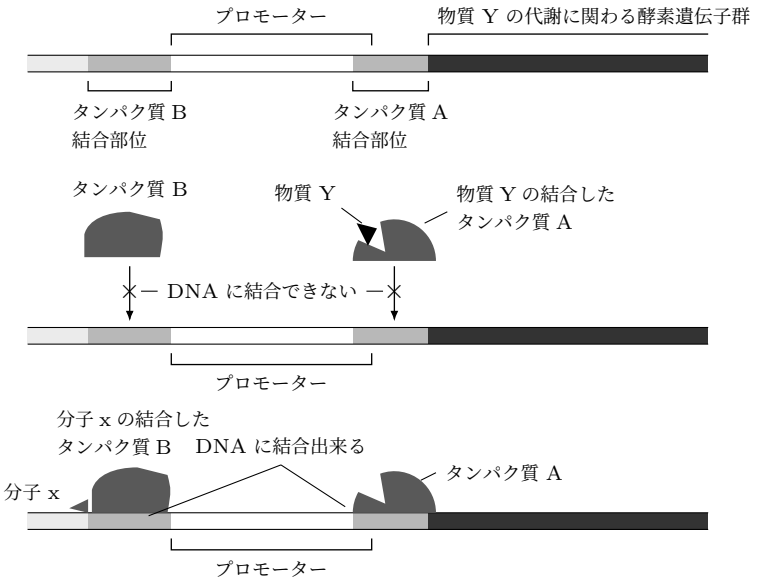
イ．受精直後

ウ．卵割が始まり桑実胚になるまでの間

エ．胞胚期以降

II. 微生物に関する以下の各問に答えよ。(マークシート解答番号［ 19 ］～［ 23 ］; 問 1 まで)

問 1. ある原核生物は通常周囲の環境から得られる物質 X を栄養源として利用しているが、物質 X が利用できない時には外界から得る物質 Y を代謝によって物質 X に分解して利用する。この物質 Y の代謝に関わるいくつかの酵素の遺伝子はひとかたまりの遺伝子群となって存在し、単一のプロモーターによって転写がコントロールされている。右図は、このオペロンの構造と転写調節に関わるタンパク質を示した模式図である。タンパク質 A はプロモーターと酵素の遺伝子群の間の領域に結合し、結合するとプロモーターに RNA ポリメラーゼが結合することを阻害する。このタンパク質 A には物質 Y が結合できる部位があり、物質 Y が結合すると全体の立体構造が少し変化して DNA には結合できなくなる。一方、タンパク質 B は、一定の条件下でタンパク質 A の結合領域とは異なるプロモーターに隣接する領域に結合し、結合するとプロモーターに結合した RNA ポリメラーゼに作用してこれの働きを活性化する（タンパク質 B による活性化がないと RNA ポリメラーゼがプロモーターに結合しても転写はほとんど起こらない)。しかし、このタンパク質 B にもある分子 x が結合できる部位があり、この分子 x が結合したときのみ DNA に結合できるが、単独の状態では DNA に結合しない。なお、分子 x は物質 X が利用できなくなった時に生成する分子である。



(1) 次のア～エのうち、リプレッサーにあたるのはどれか。 19

ア．タンパク質 A　　イ．タンパク質 B　　ウ．物質 Y　　エ．分子 x

(2) 次の①～④の状態の時にこのオペロンの転写は起こるだろうか。下のア、イのどちらかを選べ。

① 物質 X も物質 Y もある時：20　　② 物質 X はあるが、物質 Y はない時：21

③ 物質 X はないが、物質 Y はある時：22　　④ 物質 X も物質 Y もない時：23

ア．起こる　　イ．起こらない

問 2. 大腸菌を使って外来の遺伝子を増幅する実験を考えた。そこで、大腸菌の中で増殖するプラスミドを改変してつくられたベクターを利用することにした。このベクターには、抗生物質であるアンピシリン存在下でも生存を可能とするアンピシリン耐性遺伝子とその遺伝子の転写を起こすプロモーターが存在するほか、ある酵素 Z の遺伝子とその転写を起こすプロモーターが存在している。外来の遺伝子は、ベクター中の酵素 Z 遺伝子のプロモーターの塩基配列中にだけ存在するある特定の制限酵素切断部位を利用してこのプロモーターの塩基配列の中に組み込むことにする。ベクターを制限酵素で切断した後、両端部を同じ制限酵素で切断してベクターの切断部位と相補的に結合できる断端を作成した増幅したい外来遺伝子を含む DNA 断片と混合し、DNA リガーゼで断端同士を結合させた。これを、アンピシリン耐性遺伝子も酵素 Z 遺伝子も持たない大腸菌株と混合して、プラスミドを大腸菌に取り込ませた。この後、大腸菌液を希釈してシャーレにつくった寒天培地上に滴下して全体に広げた。1 つのシャーレ当りに滴下した大腸菌数は一定の数になるようにし、培地として以下の①と②の 2 種を用いた。なお、ベクターの存在の有無は、ベクターが存在しアンピシリン耐性遺伝子を持つ場合にアンピシリン存在下での生育を可能にする以外には、この大腸菌株の生育に影響を与えないものとする（外来遺伝子を組み込んだ場合も同様である）。また、培地中の成分、あるいは、シャーレ全体に対して行う発色処理は、シャーレ中の全ての大腸菌細胞に均一に作用するものとする。

① 普通の大腸菌が生育できる培地（正常培地）

② 正常培地にアンピシリンを加えた培地

37 ℃で一定時間培養後、寒天培地を観察すると、1 個の大腸菌に由来する子孫細胞の集団がコロニーとして目に見えるようになっていた。この実験についての以下の問に答えよ。

(1)　培養後の①と②のシャーレでは共にコロニーが見られた。コロニーの数について、次のア～ウから最も妥当と思うものを選べ。

ア．①のシャーレの方が多い。　　イ．②のシャーレの方が多い。

ウ．①と②のシャーレで大体同じである。

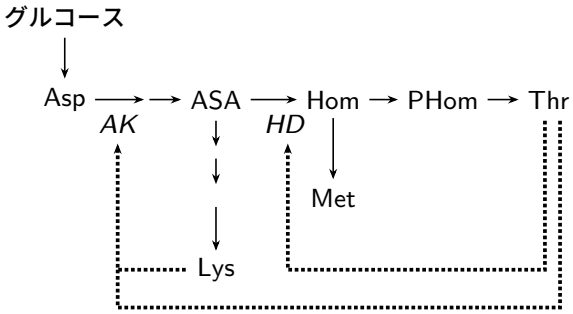
(2)　酵素 Z を含む大腸菌細胞にある処理を施すと、大腸菌細胞に特定の色素をつくらせることができ、その大腸菌細胞が多数集まったコロニーも特定の色に見える（有色）。一方、酵素 Z がない大腸菌細胞では前述の処理を施しても色素をつくることはなく、コロニーも白色（無色）に見える。②のシャーレにこの処理を施したところ、有色のコロニーと無色のコロニーの両方が見られた。それぞれの色のコロニーについて、どのような大腸菌に由来すると考えられるか、簡潔に説明せよ。

(3)　①と②のシャーレに（2）の発色処理を施した。シャーレ当りの有色のコロニーの数として、妥当と思うものを次のア～ウから選べ。

ア．①のシャーレの方が多い。　　イ．②のシャーレの方が多い。

ウ．①と②のシャーレで大体同じである。

問 3.　微生物にとってアミノ酸はタンパク質などの生体成分の構成要素としてきわめて重要であり、グルコース・硝酸塩・リン酸塩その他の塩類だけを含みアミノ酸を含まない培養液（通常の培養液）中ではアミノ酸を自分で合成して、生育する。しかし、その生成にはエネルギーを必要とするため、過剰生産しないような巧みな制御機構が備わっている。ある菌では、リシンやメチオニンやトレオニンはアスパラギン酸から右図に示すような反応により生育に必要な量が生成される（アスパラギン酸はグルコースから生成される）。なお、酵素 *HD* は、活性部位以外にトレオニンが結合する部位を持ち、トレオニンの結合によりその活性が影響を受ける。酵素 *AK* は、活性部位以外にトレオニンとリシンそれぞれの結合部位を有し、トレオニンとリシンが共に結合した時にその活性が影響を受ける。



Asp：アスパラギン酸
Thr：トレオニン
Met：メチオニン
Lys：リシン
ASA：アスパルテートセミアルデヒド
Hom：ホモセリン
PHom：ホスホホモセリン
***AK*：アスパルトキナーゼ**
***HD*：ホモセリンデヒドロゲナーゼ**

(1)　図でトレオニンやリシンから伸びている点線の矢印は、産物であるトレオニンやリシンが酵素 *HD* や酵素 *AK*（それぞれ、その上の→で示される反応を触媒する）に働きかけることを示しており、この仕組みにより最終産物であるトレオニンやリシンの産生量が影響を受ける。この仕組みを何というか。

(2)　酵素 *HD* のように活性部位以外の部位に他の物質が結合することで活性が変化する酵素を何というか。

(3)　この菌に紫外線を当てて突然変異を起こし、酵素 *HD* が機能しない変異株をつくった。

1)　この変異株について妥当と思われるものを次のア～カから選べ。

ア．この変異株の生育には、通常の培養液だけで充分である。
イ．この変異株の生育には、通常の培養液にトレオニンを加えるだけで充分である。
ウ．この変異株の生育には、通常の培養液にメチオニンを加えるだけで充分である。
エ．この変異株の生育には、通常の培養液に Hom を加えるだけで充分である。
オ．この変異株の生育には、通常の培養液に PHom を加えるだけで充分である。
カ．この変異株の生育には、通常の培養液に ASA を加えるだけで充分である。

2） 図の代謝経路において、酵素 *HD* が機能しない場合には反応はどのようになると予想されるか、次のア～ウから妥当と思われるものを選べ。
ア．正常な代謝経路の場合と比べて、生成するリシンの量は減少する。
イ．正常な代謝経路の場合と比べて、生成するリシンの量は変わらない。
ウ．正常な代謝経路の場合と比べて、生成するリシンの量は多くなる。

(4) この菌に紫外線を当てて突然変異を起こし、酵素 *AK* に関する変異株をつくった。この変異株の *AK*(変異型の酵素 *AK*) は、リシン結合部位に変異が起きており、リシンが結合できない。

1） この変異株について妥当と思われるものを次のア～カから選べ。
ア．この変異株の生育には、通常の培養液だけで充分である。
イ．この変異株の生育には、通常の培養液にトレオニンを加える必要がある。
ウ．この変異株の生育には、通常の培養液にメチオニンを加える必要がある。
エ．この変異株の生育には、通常の培養液に Hom を加える必要がある。
オ．この変異株の生育には、通常の培養液に PHom を加える必要がある。
カ．この変異株の生育には、通常の培養液に ASA を加える必要がある。

2） 図の代謝経路において、正常な酵素でなく変異型の酵素 *AK* が働く場合には反応はどのようになると予想されるか、次のア～ウから妥当と思われるものを選べ。
ア．正常な代謝経路の場合と比べて、生成するリシンの量は減少する。
イ．正常な代謝経路の場合と比べて、生成するリシンの量は変わらない。
ウ．正常な代謝経路の場合と比べて、生成するリシンの量は多くなる。

III. 染色体と遺伝子に関する以下の各問に答えよ。

問 1. 図 1 の㋐～㋕は、ある動物細胞の体細胞分裂における細胞一個分の染色体を模式的に示したものである。この動物は、雌雄の性決定に関与する染色体としてヒトと似た形状の X 染色体と Y 染色体を有するものとする。

図 1

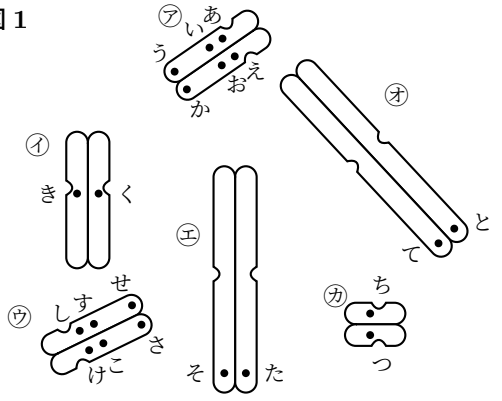
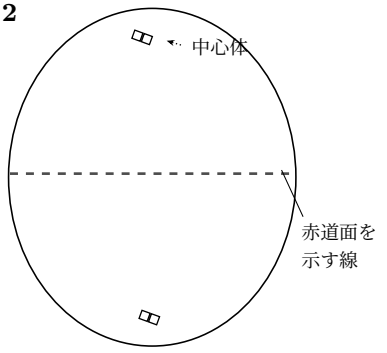


図 2



(1)　図 1 の染色体に関する以下の文中の (　) 内 1〜3 について、それぞれの A〜C から正しいものを 1 つ選べ。

図 1 の染色体は、体細胞分裂中期のものである。染色体は、基本的に同形同大のものが 2 本ずつある。そのような対になる 2 本の染色体を、(1. A. 二価染色体　B. 常染色体　C. 相同染色体) と呼び、これらは減数分裂の時には対合して (2. A. 二価染色体　B. 常染色体　C. 相同染色体) を形成する。また、図中の㋕の染色体は (3. A. X 染色体　B. Y 染色体　C. 常染色体) であると考えられる。

(2)　この動物のある個体において、ある形質に関する 1 つの遺伝子座の遺伝子型は、Pp であった。図 1 の [あ] の●が遺伝子 P の位置だとすると遺伝子 p の位置はどこか。[い]〜[と] の中から該当する位置をすべて選べ。

(3)　ヒトの体細胞の染色体数は「2n=46」と表される。この動物の染色体数はどのように表されるか。

(4)　図 2 は、この動物細胞の分裂期の書きかけの模式図である。この細胞における減数第一分裂後期の染色体を、各染色体の相対的な大きさや形、および位置が明瞭に判別できるように留意して描き込み、模式図を完成させよ。減数分裂時の乗換えはおこらないものとして答えよ。解答は、解答用紙の図に描くこと。また解答の図中に紡錘体や、図 1 にある遺伝子座を示す●は描き入れなくてよい。

問 2.　図 1 の染色体の [そ] の部分にある遺伝子の塩基配列を調べ、その遺伝子から転写される mRNA の塩基配列を決定したところ、下のような配列がみられた。このような配列は、他の多数の個体に見られ、いずれも正常な個体であった。しかし、一部の個体では、元の DNA に変異が起き、①〜⑥に示したような変化を起こした mRNA が見つかった。下の配列は、左端の AUG から右方向に翻訳されるものとして、次の問に答えよ。なお必要に応じてコドン表を用いること。(この塩基配列は実際の動物で同定されたものではない)

```
1                  10                  20                  30                  40
|                  |                   |                   |                   |
AUG  CUC  GUC  AUU  AUU  GAC  AAA  UUU  CAA  GUC  AUA  UGA  CUU  GAA  AUG  A
```

① 左から 19 番目の A が U に変化していた。
② 左から 19 番目の A が G に変化していた。
③ 左から 24 番目の U が A に変化していた。
④ 左から 7 番目の G が欠失していた。
⑤ 左から 9 番目と 10 番目の C と A の間に A が挿入されていた。
⑥ 左から 24 番目と 25 番目の U と C の間に C が挿入されていた。

(1)　①〜⑥の変化を起こした mRNA から翻訳されるポリペプチドを構成するアミノ酸の数が、変異前と変わらないのはどれか。①〜⑥からすべて選べ。

(2)　①〜⑥の変化を起こした mRNA から翻訳されるポリペプチドを構成するアミノ酸の数が、変異前よりも減少するのはどれか。①〜⑥からすべて選べ。

(3)　①〜⑥の変化を起こした mRNA から翻訳されるポリペプチドを構成するアミノ酸の数が、変異前より増加するのはどれか。①〜⑥からすべて選べ。

(4)　この①〜⑥の変化に関する下の文章中の空欄 [ア] 〜 [カ] を、変異前のポリペプチドの配列をもとに最も適切と考えられる数字や語で埋めよ。[ア]、[ウ]、[オ] はアミノ酸の位置を示す数字、[イ]、[エ]、[カ] はアミノ酸の名称を記入せよ。(1 文字表記は不可とする)

②の変化を起こした mRNA と、⑥の変化を起こした mRNA から翻訳されたポリペプチドの機能に異常はなかったが、①、③、④、⑤の変化を起こした mRNA から翻訳されたポリペプチドは、いずれも全く機能しなかった。これらのことから、このポリペプチドが機能するために必ずしも必要でないアミノ酸配列は、［ア］番目の［イ］以降である。また、［ウ］番目のアミノ酸は、必ずしも［エ］でなくともよいが、［オ］番目のアミノ酸は、［カ］である必要性が高い、と考えられる。なお、アミノ酸の位置は、最初に読み取られるコドンが表すアミノ酸を 1 番目、次に読み取られるコドンが表すアミノ酸を 2 番目として考えるものとする。

コドン表　　(( ) 内のアルファベットは、アミノ酸の 1 文字表記である)

第 1 塩基	第 2 塩基								第 3 塩基
	U		C		A		G		
U	UUU	フェニルアラニン (F)	UCU	セリン (S)	UAU	チロシン (Y)	UGU	システイン (C)	U
	UUC		UCC		UAC		UGC		C
	UUA	ロイシン (L)	UCA		UAA	終止	UGA	終止	A
	UUG		UCG		UAG		UGG	トリプトファン (W)	G
C	CUU	ロイシン (L)	CCU	プロリン (P)	CAU	ヒスチジン (H)	CGU	アルギニン (R)	U
	CUC		CCC		CAC		CGC		C
	CUA		CCA		CAA	グルタミン (Q)	CGA		A
	CUG		CCG		CAG		CGG		G
A	AUU	イソロイシン (I)	ACU	トレオニン (T)	AAU	アスパラギン (N)	AGU	セリン (S)	U
	AUC		ACC		AAC		AGC		C
	AUA		ACA		AAA	リシン (K)	AGA	アルギニン (R)	A
	AUG	メチオニン (M)(開始)	ACG		AAG		AGG		G
G	GUU	バリン (V)	GCU	アラニン (A)	GAU	アスパラギン酸 (D)	GGU	グリシン (G)	U
	GUC		GCC		GAC		GGC		C
	GUA		GCA		GAA	グルタミン酸 (E)	GGA		A
	GUG		GCG		GAG		GGG		G