

生物基礎・生物

(全問必答)

第1問 生態系におよぼす人間の活動の影響に関する次の文章(A・B)を読み、各問い(問1～9)に答えよ。〔解答番号 ～ 〕(配点 25)

A 自然界には、同じ種の生物だけが生息するのではなく、さまざまな種の生物が互いに関係をもちながら、生物をとりまく環境と共に生息している。そのような生態系に、ア人間によって意図的に、あるいは意図せずに本来の生息場所から別の場所に生物が移動させられた結果、移動させられた場所で定着する生物がいる。このような生物は生息域を広げて、もともと生息していた生物に大きな影響を与える場合がある。

ある大きな湖A湖にはサケや動物プランクトンのミジンコ類が生息しており、サケは湖面から水深30mまでの間を遊泳し、朝と夕方にミジンコ類を していた。このとき、A湖には4種類のミジンコ類が生息し、その個体群密度は2800個体/m³であった。

あるとき、このサケを増殖させる目的で、遠く離れたB湖から餌として小型の甲殻類の一種であるアミがA湖に放流された。すると、アミは90mの深さのA湖の湖底にもぐって日中を過ごし、夜間になると表層に浮上してミジンコ類を する生活サイクルを繰り返すようになった。そこで、アミを放流した年から1年ごとにサケの捕獲数とアミの個体群密度(個体数/m³)を調べ、アミを放流した年を0年として、図1にサケの捕獲数を、図2にアミの個体群密度をまとめた。アミを放流してから8年後になるとミジンコ類の種類は2種類になり、このミジンコ類の個体群密度は350個体/m³であった。

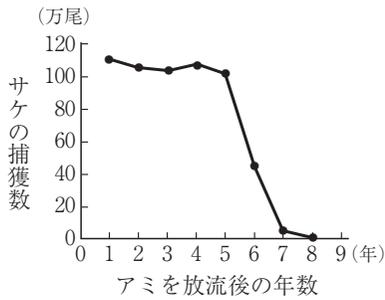


図 1

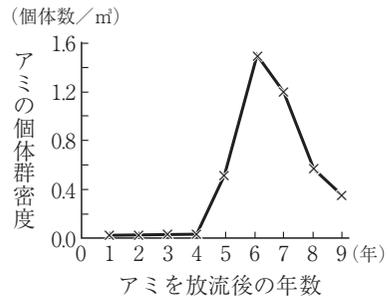


図 2

問1 下線部アのような他所からもちこまれた生物を何というか。最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 1

- ① 絶滅危惧種 ② 先駆種 ③ 在来種(在来生物)
 ④ キーストーン種 ⑤ 外来種(外来生物)

問2 下線部アの生物のうち、琵琶湖で生態系に大きな影響を与えているものとして最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 2

- ① ゲンゴロウブナ ② ホンモロコ ③ オオクチバス
 ④ ニゴロブナ ⑤ イワトコナマズ

問3 前ページ文章中の イ に入る語として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 3

- ① 作用 ② 分解 ③ 吸収
 ④ 捕食 ⑤ 排除

生物基礎・生物

問4 この湖におけるサケとアミの関係として最も適当なものを、次の①～⑧のうちから二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。

- ① 片利共生 ② 競争 ③ 相利共生
- ④ 食い分け ⑤ 順位 ⑥ すみ分け
- ⑦ 保護 ⑧ 寄生

問5 サケの餌としてアミを放流したにもかかわらず、サケが減少したのはなぜか。その理由として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① サケが逆にアミに食べられるようになったから。
- ② サケがアミを食べ尽くしてしまったから。
- ③ サケの生活空間がアミに奪われてしまったから。
- ④ サケの餌が減ってしまったから。
- ⑤ 密度効果によってサケの産卵数が減ったから。

問6 アミを放流した6年後から、アミの数が減少したのはなぜか。その理由として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① アミがサケに食べられるようになったから。
- ② アミの生息地が分断化され、孤立化したから。
- ③ アミの生活空間がミジンコ類に奪われてしまったから。
- ④ アミの餌が減ってしまったから。
- ⑤ アミを食べるサケが減ったから。

B 地球は一つの生態系であり、大気や海洋はひと続きになっているため、大気汚染や温室効果ガスの増加、また、海洋汚染や海洋資源の減少はそれぞれの国の問題だけでなく、地球規模の問題となっている。

例えば、地球の平均気温は長期にわたって上昇しており、日本では地球温暖化の対策として、省エネルギー、**ウ**などの再生可能エネルギーを導入するための財源として「地球温暖化対策のための税」が導入されているほどである。このような温暖化は温室効果を引き起こす温室効果ガスが原因と考えられている。

温室効果ガスの一つである二酸化炭素は、**オ**の大量消費や**カ**の破壊によって大きく増加している。

問7 **ウ**・**オ**・**カ**に入る語の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。**8**

	ウ	オ	カ
①	原子力発電	化石燃料	オゾン層
②	原子力発電	化石燃料	森林
③	原子力発電	酸素	オゾン層
④	原子力発電	酸素	森林
⑤	太陽光発電	化石燃料	オゾン層
⑥	太陽光発電	化石燃料	森林
⑦	太陽光発電	酸素	オゾン層
⑧	太陽光発電	酸素	森林

生物基礎・生物

問8 下線部工の地球温暖化や温室効果ガスについての記述として誤っているものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 9

- ① 温室効果ガスは地表から放射された赤外線を吸収し、その一部を放射することで、大気の温度を上昇させる。
- ② 温室効果ガスが全くなくなると、地球の気温は0℃以下になる。
- ③ 温室効果ガスには二酸化炭素の他に、メタンやフロンなどがある。
- ④ 大気中の二酸化炭素濃度は一年周期で変動し、気温の高い夏には動植物の呼吸速度が増すので増加し、気温の低い冬には減少する。
- ⑤ 21世紀の末には20世紀の末に比べ、地球の平均気温は1.8～4.0℃ほど上昇する可能性がある。

問9 地球温暖化による気温の上昇が直接の原因となって起こる可能性のある変化はどれか。最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 10

- ① 日本の中部地方で森林限界の高度が下がる。
- ② バイオームの境界が南に下がる。
- ③ 熱帯多雨林に生息するトラやオランウータンなどが絶滅する。
- ④ 海洋中に低濃度で存在する農薬が、栄養段階の高い生物で高濃度に蓄積される。
- ⑤ 海水面が上昇し、陸地面積が減少する。

第2問 生物のエネルギーの獲得とその利用に関する次の文章(A・B)を読み、各問い(問1～9)に答えよ。〔解答番号 ～ 〕 (配点 25)

A ヒトは細胞内で有機物を分解し、この過程で取り出されるエネルギーを用いてア アデノシン三リン酸(ATP) を合成している。そして、このATPを用いて生命活動を維持している。ヒトでは体内に取り入れた酸素が各細胞に運ばれ、細胞ではこの酸素を用いる呼吸によって有機物を無機物にまで分解してATPを合成している。しかし、激しい運動を行うと筋肉に十分な酸素が供給されなくなる。このように酸素が不足すると、呼吸の三つの過程のうち、酸素を消費する過程である が停止する。この過程では a {酸化 還元} 的リン酸化によりATPが生成されているが、この過程の停止によってATPが生成されなくなるだけでなく、NADHなどの補酵素が b {酸化 還元} されなくなってNAD⁺が不足するため、NAD⁺を多量に必要とする が停止する。しかし、グルコースをピルビン酸にまで分解する は停止しない。これは の途中でできたNADHがピルビン酸を c {酸化 還元} し、 を生成するためである。グルコース1分子あたりと比較すると、このような酸素を用いないグルコースの分解過程で生じるATPの量は、呼吸によって完全に分解されたときに得られる最大ATP量の 倍である。

問1 下線部アのATPの特徴に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① ATPは筋収縮やホタルの発光などで消費される。
- ② ATPは葉緑体のチラコイドでも生成できる。
- ③ ATPはアデニン、リボース、リン酸で構成されている。
- ④ ATPは細胞内での代謝において、エネルギーのやりとりを担っているのでエネルギーの通貨と呼ばれる。
- ⑤ ATPは高エネルギーリン酸結合を三つもっている。

問2 前ページ文章中の **イ** ~ **エ** に入る呼吸の過程の組合せとして最も適当なものを、次の①~⑥のうちから一つ選べ。 **2**

	イ	ウ	エ
①	解糖系	クエン酸回路	電子伝達系
②	解糖系	電子伝達系	クエン酸回路
③	クエン酸回路	解糖系	電子伝達系
④	クエン酸回路	電子伝達系	解糖系
⑤	電子伝達系	解糖系	クエン酸回路
⑥	電子伝達系	クエン酸回路	解糖系

問3 呼吸の過程ではさまざまな酸化還元反応が起こっている。文章中の **a** ~ **c** の { } にある酸化, 還元の組合せとして最も適当なものを、次の①~⑥のうちから一つ選べ。 **3**

	a	b	c
①	酸化	酸化	還元
②	酸化	還元	酸化
③	還元	酸化	酸化
④	酸化	還元	還元
⑤	還元	酸化	還元
⑥	還元	還元	酸化

問4 前ページ文章中の **オ** に入る物質名として最も適当なものを、次の①~⑤のうちから一つ選べ。 **4**

- | | | |
|---------|------------|--------|
| ① 乳酸 | ② アセチル CoA | ③ クエン酸 |
| ④ エタノール | ⑤ オキサロ酢酸 | |

生物基礎・生物

問5 38ページ文章中の

カ

 に入る数値として最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。

5

① 2

② 19

③ 34

④ 38

⑤ $\frac{1}{2}$

⑥ $\frac{1}{19}$

⑦ $\frac{1}{34}$

⑧ $\frac{1}{38}$

B ヒトは、有機物を分解して生成されたATPをさまざまな生命活動に用いており、筋肉収縮もその一つである。ヒトでは骨格筋を収縮・弛緩しかんさせることで手足を動かしているが、キ ATPは骨格筋の収縮だけでなく弛緩でも消費されている。

骨格筋は筋繊維と呼ばれる細胞が集まったもので、それぞれの細胞質には筋原繊維と呼ばれる繊維状の構造がある。この筋原繊維では、ケ アクチンと呼ばれるタンパク質で構成された繊維と、ク ミオシンと呼ばれるタンパク質で構成された繊維が規則正しく重なり合った構造をしている。このため、高倍率の顕微鏡で観察すると、コ 図1に示したように暗く見える暗帯と明るく見える明帯がある。

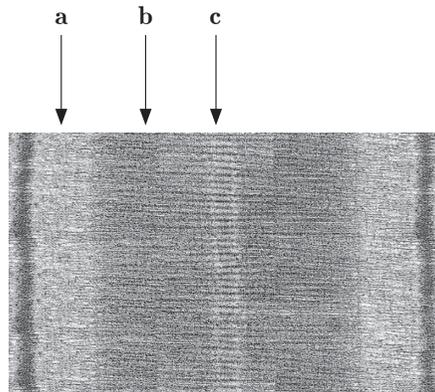


図 1

生物基礎・生物

問6 図1の骨格筋では立体構造はわからないが、アクチンフィラメントとミオシンフィラメントは立体的に配置している。図1のa, b, cの位置で切断したとき、断面に見られるアクチンフィラメントとミオシンフィラメントの配置は図2～図4のどれに相当するか。その組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし、図2～図4の●の大きさは、各フィラメントの太さを示している。 6

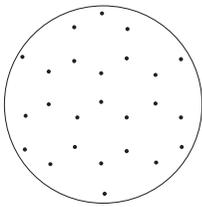


図 2

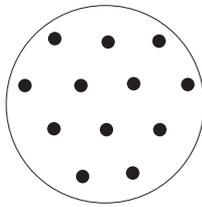


図 3

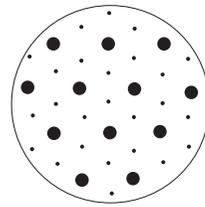


図 4

	a	b	c		a	b	c
①	図 2	図 3	図 4	②	図 2	図 4	図 3
③	図 3	図 2	図 4	④	図 3	図 4	図 2
⑤	図 4	図 2	図 3	⑥	図 4	図 3	図 2

問7 下線部キの骨格筋の弛緩でATPが消費されるのはなぜか。最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 7

- ① アクチンがATPを分解して、ミオシンから離れるから。
- ② アクチンが重合して繊維が伸びるから。
- ③ カルシウムイオンが筋小胞体に取り込まれるから。
- ④ トロポニンがアクチンフィラメントのミオシン結合部を隠すために移動するから。
- ⑤ トロポミオシンがアクチンに結合するから。

問8 下線部クと下線部ケで示したアクチンとミオシンが関与する現象のうち、筋収縮以外の例として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 8

- ① 動物細胞の細胞質分裂で細胞が赤道面でくびれる。
- ② 動物の細胞分裂で、紡錘糸が染色体を両極へ移動させる。
- ③ 精子の鞭毛^{べん}を動かす。
- ④ 細胞どうしのギャップ結合を構成する。
- ⑤ 抗原が抗体と結合する。

問9 下線部コで示した図1の明帯と暗帯は、筋肉が収縮したときにどのように変化するか。収縮後の構造として最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。図5には収縮前の構造と各部の長さをd～fで示し、①～④にはd～fのいずれかが短縮した後の構造を示した。さらに、収縮した部分についてのみ収縮前の長さをd～fで示してある。 9

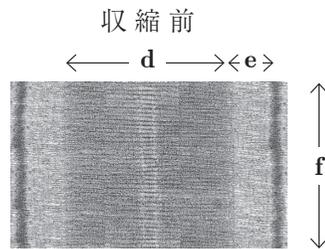
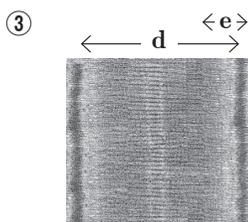
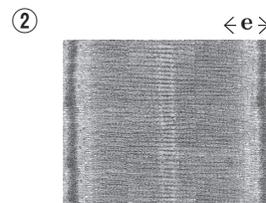
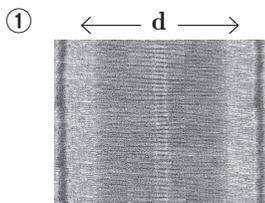


図 5



第3問 生物の誕生に関する次の文章を読み、各問い(問1～9)に答えよ。

〔解答番号 ～ 〕 (配点 25)

地球は今から46億年前に太陽系の惑星の一つとして誕生した。誕生したばかりのころは高温のマグマで覆われていたが、誕生から数億年後には表面温度が低下し、原始海洋が形成された。やがて、原始海洋に含まれていた無機物からアミノ酸などの簡単な有機物が合成され、蓄積していった。そして、さらに 進化が進み、イ 簡単な有機物どうしが結合して、生体を構成する複雑な有機物が合成されるようになった。その結果、約40億年前に最初の生物が誕生したと考えられている。

生命が誕生した頃の原始大気には酸素がほとんど存在せず、原始海洋中には有機物が多く蓄積していた。そのため、原始海洋の有機物を取り込んで嫌氣的に分解を行う (a) 栄養生物の原核生物や、有害な紫外線などが降り注ぐ厳しい環境を避け、光の届かない海底の熱水噴出孔付近で有機物を合成する (b) 栄養生物の ウ 原核生物 が誕生した可能性がある。このような原始的な原核生物が現れたのち、光エネルギーを利用して有機物を合成する (c) 栄養生物の エ 光合成細菌 がシアノバクテリアに進化していったと考えられている。

光合成によって地球上に酸素が増加し始めると、多くの嫌気性細菌が死滅したが、その中に酸素を利用できるものが出現し、好気性細菌となった。次に、オ この好気性細菌やシアノバクテリアが生き残った嫌気性細菌に取り込まれて共生し、好気性細菌が (d) に、シアノバクテリアが (e) に進化していった。この間に細胞内には核が生じ、細胞は カ 真核細胞 へと進化していった。最初は小さな単細胞として誕生した生命は、利用できるエネルギーが増えるにしたがって細胞を大型化していき、およそ10億年前には多細胞生物が誕生した。

問1 上の文章中の に入る語として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 分子 ② 中立 ③ 大 ④ 共 ⑤ 化学

問2 下線部イの簡単な有機物から複雑な有機物が作られる例として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 2

- ① 二酸化炭素とアンモニアから尿素が作られる。
- ② 二酸化炭素と水からグルコースができる。
- ③ ヌクレオチドが結合して核酸が作られる。
- ④ 過酸化水素から水と酸素が作られる
- ⑤ ATPからADPとリン酸ができる。

問3 前ページ文章中の(a)～(c)に入る語の組合せとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 3

- | | (a) | (b) | (c) |
|---|-----|-----|-----|
| ① | 独立 | 従属 | 独立 |
| ② | 独立 | 従属 | 従属 |
| ③ | 従属 | 独立 | 独立 |
| ④ | 従属 | 独立 | 従属 |

問4 下線部ウの原核生物について、現在の地球上に存在する原核生物のうち化学合成細菌として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 4

- ① アゾトバクター
- ② 乳酸菌
- ③ 根粒菌
- ④ 脱窒素細菌
- ⑤ 硝化細菌

問5 化学合成細菌はどのような化学反応を行って、有機物を合成するのに必要なエネルギーを取り出しているか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 5

- ① 無機物を酸化したときに生じるエネルギー
- ② 無機物を還元したときに生じるエネルギー
- ③ 有機物を分解したときに生じるエネルギー
- ④ 有機物を合成したときに生じるエネルギー

生物基礎・生物

問6 下線部工の紅色硫黄細菌や緑色硫黄細菌のような光合成細菌とシアノバクテリアは、いずれも光合成を行うが、光合成の仕組みや細胞構造などいくつかの違いをもっている。その違いを示した記述として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 光合成細菌は二酸化炭素の還元に硫化水素や水素などを使うが、シアノバクテリアは水を使う。
- ② 光合成細菌は酸素を発生するが、シアノバクテリアは発生しない。
- ③ 光合成細菌はクロロフィルaをもつが、シアノバクテリアはバクテリオクロロフィルをもつ。
- ④ 光合成細菌は細胞壁をもっているが、シアノバクテリアはもたない。
- ⑤ 光合成細菌はカルビン・ベンソン回路をもつが、シアノバクテリアはもたない。

問7 44ページ文章中の(d)・(e)に入る細胞小器官として最も適当なものを、次の①～⑥のうちからそれぞれ一つずつ選べ。(d) (e)

- ① リボソーム ② ミトコンドリア ③ リソソーム
- ④ 中心体 ⑤ 葉緑体 ⑥ 液胞

問8 下線部オのように、好気性細菌やシアノバクテリアが細胞小器官に進化していったと考えられている根拠として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 細胞小器官は内部に膜構造をもたない。
- ② 細胞小器官を細胞外に取り出しても増殖できる。
- ③ いずれの細胞小器官も生体膜で囲まれている。
- ④ 細胞小器官が独自のDNAをもち、分裂して増殖する。
- ⑤ 細胞小器官は酸素がないとはたらかない。

問9 下線部カの真核細胞ができる過程で、シアノバクテリアや好気性細菌が共生した時期と、核が生じた時期についての記述として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 10

- ① シアノバクテリアが共生し、次に好気性細菌が共生したのち、核が生じた。
- ② シアノバクテリアが共生し、次に核が生じたのち、好気性細菌が共生した。
- ③ シアノバクテリアが共生した時期と核が生じた時期は明確ではないが、両者の次に好気性細菌が共生した。
- ④ 好気性細菌が共生し、次にシアノバクテリアが共生したのち、核が生じた。
- ⑤ 好気性細菌が共生し、次に核が生じたのち、シアノバクテリアが共生した。
- ⑥ 好気性細菌が共生した時期と核が生じた時期は明確ではないが、両者の次にシアノバクテリアが共生した。

第4問 遺伝子発現の調節に関する次の文章(A・B)を読み、各問い(問1～8)に答えよ。〔解答番号 ～ 〕 (配点 25)

A 多細胞動物はもとは1個の受精卵であるが、細胞分裂を繰り返して多数の細胞を作る。そのため、受精卵の核内にある遺伝情報は、基本的には細胞分裂を通じて生体を構成する全ての体細胞に同じものが分配されているはずである。このように、分化した細胞が受精卵と同じように、生体を構成する細胞を作るのに必要な全ての遺伝子をもつことが、1960年代に行われたア実験によって示された。

しかし、同じ遺伝情報をもっているにもかかわらず、多細胞動物の体は異なる形質や機能をもった細胞で構成されている。これは全ての遺伝子が常に発現しているのではなく、発現している遺伝子とそうでない遺伝子があるからである。

例えば、イ野生型のシロイヌナズナの花は、図1のように外側から順に四つの領域(領域1～4)が同心円状に配列しており、領域1にはがく片、領域2には花弁、領域3には雄しべ、領域4には雌しべが形成される。これらの器官の形成には三つの主要な調節遺伝子A、B、Cが関与しており、調節遺伝子Aのみがはたらく領域1には「がく片」が、調節遺伝子AとBがはたらく領域2には「花弁」が、調節遺伝子BとCがはたらく領域3には「雄しべ」が、そして調節遺伝子Cのみがはたらく領域4には「雌しべ」が形成される。

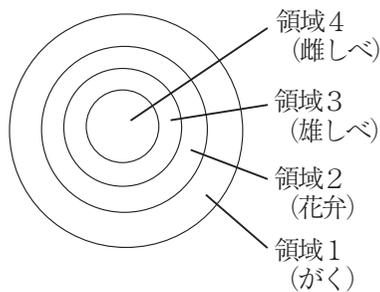


図 1

問1 下線部アの実験として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

1

- ① 肺炎双球菌のS型菌から取り出したDNAを、R型菌の培地に混ぜてネズミに注射するとネズミは肺炎を起こして死亡した。
- ② 原腸胚の原口背唇部を、同じ時期の別の胚にある胞胚腔に移植すると、二次胚が生じた。
- ③ 核を不活性化した野生型のカエルの未受精卵に、アルビノのカエルから取り出した小腸上皮細胞の核を移植すると、アルビノのカエルにまで発生するものがあった。
- ④ ヒトのインスリン遺伝子を組み込んだプラスミドを大腸菌に導入すると、大腸菌がヒトインスリンを合成する。
- ⑤ 赤血球を蒸留水に入れると、細胞が膨らみ、やがて破裂する。

生物基礎・生物

問2 下線部イのシロイヌナズナの野生型が突然変異によって調節遺伝子Aの機能を失った。この個体を変異体Iという。この変異体Iでは領域1に雌しべ、領域2に雄しべ、領域3に雄しべ、領域4に雌しべを形成していた。

次の問い(1)・(2)に答えよ。

- (1) 変異体Iの領域1, 2で発現している遺伝子の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

	領域1	領域2		領域1	領域2
①	B	C	②	B	BとC
③	C	B	④	C	BとC
⑤	BとC	B	⑥	BとC	C

- (2) 変異体Iの花の構造から、調節遺伝子A～Cのうち、野生型では 遺伝子が 遺伝子の発現を抑制していたことがわかる。

上の文書中の ・ に入る遺伝子の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

	ウ	エ		ウ	エ
①	A	B	②	A	C
③	B	A	④	B	C
⑤	C	A	⑥	C	B

B 生物を構成する細胞では、オどの細胞でも基本的に常に発現している遺伝子もあるが、環境に応じて発現を調節している遺伝子もある。後者の例は、カ原核生物の大腸菌に存在するラクトースオペロンがよく知られている。

大腸菌は培地にグルコースがあるとグルコースを呼吸基質として用いるのでラクトース分解酵素は合成されない。しかし、グルコースがなくなった培地にラクトースのみがあるときにはラクトース分解酵素が合成されるようになり、ラクトースをガラクトースとグルコースに分解し、呼吸基質として用いるようになる。

大腸菌ではこのラクトース分解に関与する酵素遺伝子にG1、G2、G3の三つがあり、これらはまとめて転写・翻訳される。酵素遺伝子の転写には、転写制御遺伝子Oや調節遺伝子Iが関与している。調節遺伝子Iからはキ調節タンパク質Iが転写・翻訳され、このタンパク質Iが遺伝子Oに結合すると、酵素遺伝子G1～G3の転写は抑制される。しかし、培地にグルコースがなくなり、ラクトースのみがあるときには、ラクトースが変化して生じた誘導物質が調節タンパク質Iに結合して、調節タンパク質Iが遺伝子Oから離れる。その結果、RNAポリメラーゼがクに結合して酵素遺伝子G1～G3の転写が促進されるようになる。

問3 上の文章の大腸菌で見られる、転写調節の仕組みはオペロン説といわれている。このオペロン説を提唱した人の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。4

- | | |
|---------------|----------------|
| ① グリフィスとエイブリー | ② ハーシーとチェイス |
| ③ ワトソンとクリック | ④ ジャコブとモノー(モノ) |
| ⑤ ビードルとテータム | |

問4 下線部オの遺伝子が合成するタンパク質として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。5

- | | | |
|---------|----------|---------|
| ① シトクロム | ② ケラチン | ③ グロブリン |
| ④ リパーゼ | ⑤ ヘモグロビン | ⑥ インスリン |

生物基礎・生物

問5 下線部カの原核生物のうち、大腸菌がもつ特徴として**適当でないもの**を、次の

①～⑤のうちから一つ選べ。 **6**

- ① DNAの転写とmRNAの翻訳はほぼ同時に起こる。
- ② ヒストンに巻きついたDNAが細胞質に存在する。
- ③ DNAからmRNAが合成される過程で、スプライシングは行われない。
- ④ 細胞膜の周りを細胞壁で囲んでいる。
- ⑤ 細胞内に細胞小器官のリボソームをもつ。

問6 下線部キの調節タンパク質Iは調節遺伝子Iが発現することによって合成されている。調節遺伝子Iはどのように発現しているか。最も**適当なもの**を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

①～⑤のうちから一つ選べ。 **7**

- ① グルコースとラクトースの両方があるときのみ発現される。
- ② グルコースがあり、ラクトースがないときのみ発現される。
- ③ グルコースがなく、ラクトースがあるときのみ発現される。
- ④ グルコースとラクトースの両方がないときのみ発現される。
- ⑤ ラクトースの有無にかかわらず発現されている。

問7 前ページ文章中の **ク** に入るDNAの領域を何というか。最も**適当なもの**を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 **8**

- ① イントロン
- ② エキソン
- ③ プロモーター
- ④ コドン
- ⑤ トリプレット

問8 野生型の大腸菌がもっている調節遺伝子 I, 転写制御遺伝子 O を, I^+O^+ とする。それぞれの遺伝子が突然変異を起こし, 調節遺伝子 I^- , O^- となった。 I^- は誘導物質と結合できない調節タンパク質を合成する遺伝子, O^- は調節タンパク質と結合できない遺伝子である。次の(1)~(3)の遺伝子型をもつ大腸菌を培養していた培地にグルコースがなくなり, ラクトースを培地に添加した。それぞれの大腸菌におけるラクトース分解に関与する酵素(G1 ~ G3)の活性はどのように変化するか。最も適当なものを, 下の①~④のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

(1) I^+O^+ 9 (2) I^+O^- 10 (3) I^-O^+ 11

