



健康栄養

令和7年度 長崎国際大学

健康管理学部 入学試験問題

一般選抜 B 日程 (3/6)

生物基礎 (100点 60分)

注意事項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 2 この問題冊子は、18 ページあります。
試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
- 3 解答用紙には解答欄以外に次の記入欄があるので、監督者の指示に従って、それぞれ正しく記入し、マーク（●印）しなさい。
 - ① 受験番号欄
受験番号（数字）を記入し該当する欄にマーク（●印）しなさい。
正しく記入されていない場合は、採点できないことがあります。
 - ② 氏名欄
氏名・フリガナを記入しなさい。
- 4 問題は、マーク選択式と記述式があります。マーク選択式は、解答用紙の解答欄にマーク（●印）しなさい。例えば

10

 と表示されてある問いに対して③と解答する場合は、次の（例）のように解答番号 10 の解答欄③の欄にマークしなさい。記述式の解答は、指定された解答用紙に記入しなさい。

（例）

解答 番号	解 答 欄				
	①	②	③	④	⑤
10			●		

- 5 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけません。
- 6 試験終了後、問題冊子は机上に残しておきなさい。

生物基礎

(マーク式解答番号 ～)

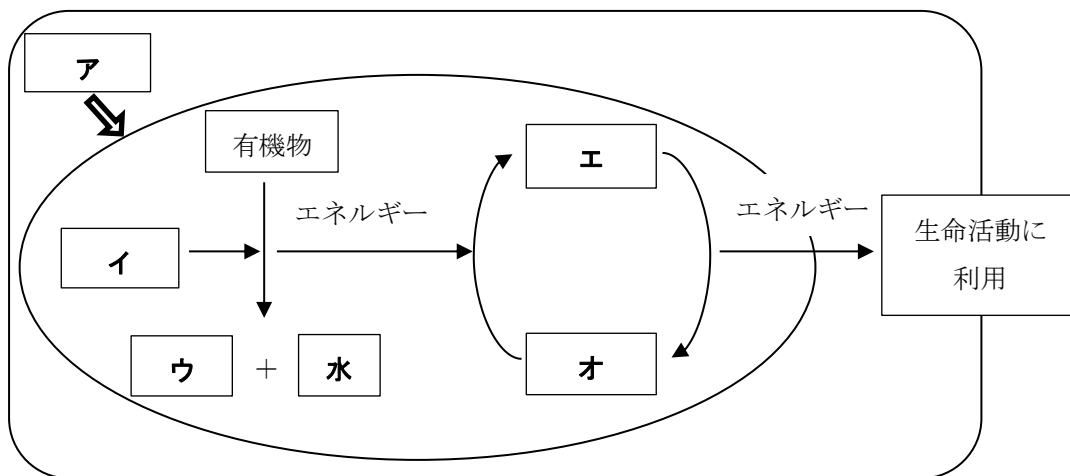
(記述式設問 第1問・問1, 第2問・問2, 問5, 第3問・問5,
第4問・問1, 問3, 第5問・問2, 問3)

第1問 次のA・Bの文章を読み, 下の問い(問1～5)に答えよ。

A すべての生物は細胞からできており, 細胞には原核細胞と真核細胞がある。

問1 原核細胞と真核細胞の違いについて, 構造体の視点から記述式解答用紙に70字程度で説明せよ。

B 呼吸は、複雑な物質より単純な物質に分解し、エネルギーを放出する異化の代表例である。図は、細胞内で起こる呼吸の過程を示した模式図である。



一方、単純な物質より複雑な物質を合成し、エネルギーを吸収するのは同化と呼ばれる。代表例は光合成で、植物は有機物を合成する **カ** 栄養生物である。

異化や同化の化学反応全体をまとめて **キ** という。

問 2 図の **ア** は細胞内で呼吸が起こる細胞小器官である。**ア** の細胞小器官として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 **1**

- ① 核
- ② 液胞
- ③ 葉緑体
- ④ ミトコンドリア

問 3 図の **イ** ~ **オ** の物質名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。 **2**

	イ	ウ	エ	オ
①	酸素	二酸化炭素	ATP	ADP+リン酸
②	酸素	二酸化炭素	ADP+リン酸	ATP
③	二酸化炭素	酸素	ATP	ADP+リン酸
④	二酸化炭素	酸素	ADP+リン酸	ATP

問 4 空欄 **カ** に入る語句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 依存
- ② 自立
- ③ 従属
- ④ 独立
- ⑤ 共同

問 5 空欄 **キ** に入る語句として最も適当なものを、次の①~④のうちから一つ選べ。 **4**

- ① 代謝
- ② 適応
- ③ 分化
- ④ 発現

第2問 遺伝子とそのはたらきに関する次の文章 A・B を読み、下の問い（問1～5）に答えよ。

A すべての生物は遺伝物質として **(a) DNA** をもつ。DNA は、遺伝子の本体であり、生物の遺伝情報は、DNA の塩基配列として保持されており、2本の鎖がゆるく結合してらせん状になった形をしている。転写されるときや **(b) 複製される**ときは、鎖どうしの結合が離れ、それぞれの鎖に応じた鎖が生成される。

問1 下線部 **(a)** に関する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。

5

- ① DNA の構成単位であるヌクレオチドは、塩基・リン酸・デオキシリボースの3つが結びついたものである。
- ② DNA から RNA を介さずに直接タンパク質を合成することを、セントラルドグマという。
- ③ ヒトの体細胞には、染色体が23本あるので、DNA も23本ある。
- ④ ヒトの DNA に含まれる全塩基に対する、アデニンとシトシンの数の割合は等しい。
- ⑤ グリフィスとエイブリーらは、T₂ フェージを用いた実験によって、遺伝子の本体が DNA であることを証明した。

問2 下線部 **(b)** の様式を何というか。記述式解答用紙に答えよ。

B ユスリカやキイロシヨウジョウバエなどの幼虫のだ腺細胞には、細胞分裂のときに観察される染色体の約 100~200 倍の大きさをもつだ腺染色体と呼ばれる巨大な染色体が存在する。だ腺染色体には、**ア** によってよく染まる多数の横じまがみられる。横じまは、遺伝子の位置を知る目安になる。だ腺染色体には、パフと呼ばれる膨らんだ部分がみられる。だ腺染色体を **イ** で染色すると、膨らんだ部分は赤色に染色され、それ以外の部分は青緑色に染色される。パフでは、**(c)** そこに存在する遺伝子が活発に転写されている。さらに、**(d)** パフを調べると、盛んに転写されている遺伝子と、そうではない遺伝子があることがわかる。

問 3 空欄 **ア** **イ** に入る染色液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。 **6**

	ア	イ
①	酢酸オルセイン	ホルマリン
②	酢酸オルセイン	ヤヌスグリーン
③	酢酸カーミン	メチルグリーン・ピロニン
④	酢酸カーミン	ホルマリン
⑤	ホルマリン	メチルグリーン・ピロニン
⑥	ホルマリン	ヤヌスグリーン

問 4 下線部**(c)**について、パフで転写が盛んにおこなわれていることを確かめるために特殊なラベルをつけたある塩基を用意し、だ腺の細胞に与え、取り込ませる実験を行った。実験に用いられる塩基として最も適当なものを、次の①~⑤のうちから一つ選べ。 **7**

- ① アデニン
- ② ウラシル
- ③ チミン
- ④ グアニン
- ⑤ シトシン

問 5 下線部(d)について、パフのできる位置や大きさは常に同じではなく、変化していることが知られている。この理由について記述式解答用紙に 50 字程度で説明せよ。

第3問 遺伝子とそのはたらきに関する次の文章 A・B を読み、下の問い（問1～6）に答えよ。

A 近年、様々な生物の **(a)** ゲノムが解読されている。ヒトのゲノムについては塩基配列の解読が 2003 年に終了して、ヒトのゲノムを構成する DNA には約 30 億の塩基対が含まれ、その中に約 2 万個の遺伝子が存在すると推定されている。 **(b)** ゲノム内には、遺伝子としてはたらく部分と、遺伝子としてはたらくない部分とがある。遺伝子としてはたらく部分では、 **(c)** その遺伝情報に基づいてタンパク質が合成される。

問 1 下線部 **(a)** に関する次の記述 I～IV のうち、正しい記述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。 8

- I ヒトのどの個々人の間でも、ゲノムの塩基配列は同一である。
- II ヒトの生殖細胞(精子・卵)には、2組のゲノムが含まれている。
- III 同種の異なる個体では、同じ組織の細胞であっても、それぞれの細胞に含まれるゲノムの遺伝情報は異なる。
- IV 神経の細胞と肝臓の細胞とで、ゲノムから発現される遺伝子の種類は大きく異なる。

- | | | |
|-----------|----------|-----------|
| ① I, II | ② I, III | ③ I, IV |
| ④ II, III | ⑤ II, IV | ⑥ III, IV |

問 2 下線部 **(b)** について、ヒトの第 11 染色体を構成する DNA は約 1 億 5,000 万塩基対からなり、その中に約 1,700 個の遺伝子がとびとびに存在する。1 個の遺伝子が平均で約 2,000 塩基対であるとする、ヒトの第 11 染色体を構成する DNA のうち、遺伝子としてはたらく領域が占める割合として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 9 %

- | | | |
|--------|-------|-------|
| ① 0.02 | ② 2.3 | ③ 9.2 |
| ④ 3.4 | ⑤ 23 | ⑥ 92 |

問 3 下線部(c)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。

10

- ① ヘモグロビン遺伝子は、赤血球になる細胞で発現している。
- ② ミオシン遺伝子とアクチン遺伝子は、筋細胞で発現している。
- ③ コラーゲン遺伝子とケラチン遺伝子は、皮膚の細胞で発現している。
- ④ クリスタリン遺伝子は、肝臓の細胞で発現している。
- ⑤ インスリン遺伝子は、すい臓のランゲルハンス島 B 細胞で発現している。

B 動物や植物のからだを構成する細胞（体細胞）で起こる体細胞分裂は、「分裂期」，「分裂期の後，DNA 合成開始までの時期」，「DNA 合成の時期」および「DNA 合成の後，分裂期開始までの時期」の四つの時期を一定の周期で繰り返す。分裂が終わってから次の分裂が終わるまでを **(d)** 細胞周期 という。

多細胞生物は，個体の成長や維持のために **(e)** 体細胞分裂によって細胞数を増やす。体細胞分裂を繰り返す過程で，**(f)** 細胞周期から外れて特定の遺伝子が発現し，特定の形や機能をもつようになる。

問 4 下線部 **(d)** に関して，1 回の細胞周期に要する時間は，細胞の種類によって異なる。細胞 X と細胞 Y は，1 回の細胞周期に要する時間がそれぞれ 10 時間と 20 時間である。同数の細胞 X と細胞 Y をそれぞれ 40 時間培養した場合，細胞 X の細胞数は細胞 Y の細胞数の何倍となるか。その倍数として最も適当なものを，次の①～⑥のうちから一つ選べ。 倍

- | | | |
|--------|-------|------|
| ① 0.25 | ② 0.5 | ③ 2 |
| ④ 4 | ⑤ 8 | ⑥ 16 |

問 5 下線部 **(e)** に関して，体細胞分裂における分裂期の細胞を観察する際に植物ではタマネギの根端などが材料として適当な理由を記述式解答用紙に 40 字程度で説明せよ。

問 6 下線部 **(f)** の現象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 スプライシング | ② 発現 | ③ 形質転換 |
| ④ 呼吸 | ⑤ 分化 | |

第4問 次の文章A・Bを読み、下の問い（問1～6）に答えよ。

A 免疫は、(a) 自然免疫と適応免疫（獲得免疫）に分けることができる。

体内へ異物が侵入しようとする時、物理的・化学的防御によって侵入を防ぐ仕組みがある。体内に異物が侵入した場合には、食細胞が異物を細胞内に取り込んで排除する。これらの自然免疫だけで対応できなかった異物に対しては、適応免疫がはたらく。

ア が(b) 異物（抗原）を取り込んで分解し、その断片を細胞表面に出して抗原の情報を伝える。抗原情報を受けて **イ** が活性化され増殖し、適応免疫において中心的役割を担う。

体液性免疫では、**ウ** が認識した抗原を取り込み、同じ抗原を認識した **イ** によって活性化され増殖し、抗体産生細胞である **エ** に分化する。産生された抗体（免疫グロブリンとよばれるタンパク質）が特定の抗原を認識し、結合することで抗原が無毒化される。

一方、細胞性免疫では、**ア** から情報を受けて活性化した **オ** は、感染細胞の抗原情報を認識して攻撃する。このとき、**イ** は **オ** のはたらきを増強するとともに、マクロファージを活性化させて死滅した感染細胞や抗原を処理する。

問1 空欄 **ア** ～ **オ** に入る細胞名を記述式解答用紙に答えよ。なお、語句は重複しないものとする。

問 2 下線部(a)に関する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。 13

- ① 自然免疫は、適応免疫と比較して、認識できる異物の特異性が高い。
- ② 適応免疫は、初めて侵入した異物に対して、自然免疫と比較してすばやく発動する。
- ③ 臓器移植をしたとき、拒絶反応が起こる仕組みは、自然免疫である。
- ④ 異物が侵入したり組織が損傷したとき、その部位の血流が増加して赤くはれ、熱をもつ炎症の反応は、自然免疫である。
- ⑤ 血管が損傷したとき、血小板が凝集し止血する仕組みは、適応免疫である。
- ⑥ 粘膜から分泌されるリゾチームが細菌の細胞壁を分解する反応は、適応免疫である。

問 3 下線部(b)のはたらきを何というか。記述式解答用紙に答えよ。

問 4 免疫と病気、医療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。 14

- ① アレルギーは、免疫反応が過敏になり引き起こされる。
- ② 2型糖尿病は、自己免疫疾患の一つである。
- ③ AIDS（後天性免疫不全症候群）では、日和見感染を起こしやすくなる。
- ④ ワクチンは、免疫記憶を利用した医療である。
- ⑤ 血清療法は、ほかの動物から得られた抗体を利用する方法である。

B 抗体は、抗原と特異的に結合し、抗原抗体複合体を形成する。この反応を抗原抗体反応といい、これにより抗原の毒性を抑える。抗原抗体反応を利用して、次の実験を行った。

シャーレにうすい寒天ゲルの層をつくり、図1のように寒天ゲルに小さな穴を2つあけ、穴の中に抗原とその抗原に対する抗体を入れる。放置すると、寒天ゲルの中で抗原や抗体が拡散して互いに結合し、抗原抗体複合体が形成され、沈降線という線状の構造が現れる。

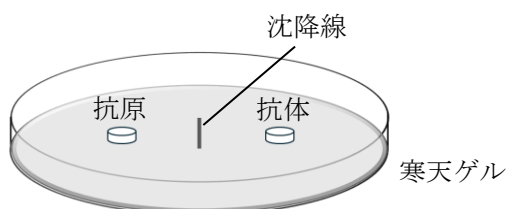


図1

【実験1】 ウサギに抗原 X を注射し、1ヶ月後に再度抗原 X を注射した。このウサギの血液から血清 x を得た。

【実験2】 別のウサギに抗原 Y を注射し、1ヶ月後に再度抗原 Y を注射した。このウサギの血液から血清 y を得た。

【実験3】 別のウサギに抗原 X と抗原 Y を混合した抗原 Z を注射し、1ヶ月後に再度抗原 Z を注射した。このウサギの血液から血清 z を得た。

問5 沈降線が現れない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。 15

- ① 抗原 X と血清 x
- ② 抗原 Y と血清 y
- ③ 抗原 Z と血清 z
- ④ 抗原 Y と血清 x
- ⑤ 抗原 Z と血清 y

問 6 図 2 に示すように寒天ゲルに五つの穴をあけた。抗原 X の位置のみ決定し、P～S の穴に入れたものは血清 x, 血清 y, 血清 z, 抗原 X, Y, Z 以外の抗原のいずれかで位置は不明である。観察された沈降線から考えられる記述として最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。 16

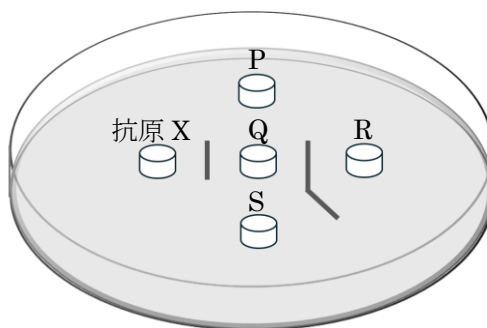
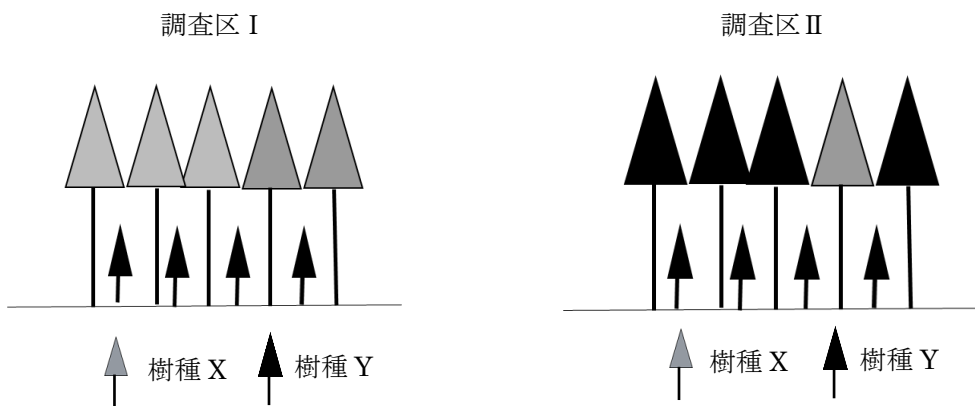


図 2

- ① P には、血清 x が入っている。
- ② P には、血清 z が入っている。
- ③ Q には、血清 y が入っている。
- ④ Q には、抗原 X, Y, Z 以外の抗原が入っている。
- ⑤ R には、血清 z が入っている。
- ⑥ R には、抗原 X, Y, Z 以外の抗原が入っている。
- ⑦ S には、血清 x が入っている。
- ⑧ S には、血清 z が入っている。

第5問 植生と遷移に関する文章を読み、下の問い（問1～5）に答えよ。

ある火山において成立した森林について、樹木の分布の調査を2か所（調査区Ⅰ・Ⅱ）で行った。調査区Ⅰ・Ⅱの森林はどちらも(a) 土壌の存在しない裸地である溶岩台地に形成されており同じ標高に位置していた。次の図は、調査区ⅠとⅡにおける樹木の分布の調査結果を模式的に示したものである。この模式図を基にして学生Aと学生Bが話し合いを行った。



学生A：調査区Ⅰでは、樹種Xが林冠をおおっているけど、林床には樹種Xの幼木がまったく見られない。

学生B：林床には光があまり届かない状態になっている。

学生A：しかし、樹種Yの幼木はたくさん存在している。

学生B：それは、樹種Yの幼木は樹種Xの幼木と比較して、アから。

学生A：なるほど。しかし調査区Ⅱでは、樹種Yが林冠のほとんどをおおっているけど、一部分には樹種Xが見られるのは、その理由は何か。

学生B：この場所で(b) ギャップが起こったと考えられる。

問1 空欄 ア に入る文言として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 17

- ① 光飽和点が低い
- ② 光飽和点が高い
- ③ 光補償点が低い
- ④ 光補償点が高い

問 2 下線部(a)の層状構造について、記述式解答用紙に100字程度で説明せよ。

問 3 下線部(b)のギャップについて、記述式解答用紙に70字程度で説明せよ。

問 4 下線部(b)について、調査区Ⅱにおいて「ギャップが起こった後に、樹種Yでおおわれた林冠の一部に樹種Xが見られるようになった」と考えた場合、ギャップが起こった後に、どのようなことが起こったと考えられるか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 18

- ① 林床において、樹種Xの幼木が、弱光下で樹種Yの芽生えや幼木よりもはやく成長した。
- ② 林床において、樹種Xの幼木が、強光下で樹種Yの芽生えや幼木よりもはやく成長した。
- ③ 土壌中の樹種Xの種子が弱光下で発芽し、樹種Xの芽生えの方が樹種Yの芽生えや幼木よりもはやく成長した。
- ④ 土壌中の樹種Xの種子が強光下で発芽し、樹種Xの芽生えの方が樹種Yの芽生えや幼木よりもはやく成長した。

問 5 次の記述イ～オのうち、調査区ⅠとⅡについての記述の組合せとして最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。 19

- イ 調査区ⅠとⅡは、溶岩台地のような土壌がまったくない裸地から始まった二次遷移という。
- ウ 調査区ⅠとⅡは、溶岩台地のような土壌がまったくない裸地から始まった一次遷移という。
- エ 調査区Ⅰは、調査区Ⅱよりも噴火からの経過年数が長い。
- オ 調査区Ⅰは、調査区Ⅱよりも噴火からの経過年数が短い。

- ① イ, エ ② イ, オ ③ ウ, エ ④ ウ, オ