

日本大学医学部 N方式(2期) 生物

2025年 3月 4日実施

【生物 (解答)】

I

- 問 1 1-①
問 2
(1) 2-⑧
(2) 3-③
問 3 4-⑧

II

- 問 1
(1) 5-⑤
(2) 6-④
(3) 7-⑤
問 2 8-⑧

III

- 問 1 9-④
問 2 10-③
問 3 11-⑤

IV

- 問 1 12-⑥
問 2 13-②
問 3
(1) 14-⑧
(2) 15-③

V

- 問 1 16-①
問 2
(1) 17-①
(2) 18-⑦
問 3 19-①

VI

- 問 1 20-⑥
問 2
(1) 21-③
(2) 22-⑧

VII

- 問 1 23-②
問 2 24-⑥
問 3 25-⑧

【生物 (講評)】

医学部独自の A 方式がなくなり、全学統一の N 方式のみとなって四年目である本年度も、昨年度やこれまでの N 方式と同様の形式であった。2016 年から実施されている N 方式では、大問 4~7 題、マーク数 27~33 となっていたが、2019 年から昨年までは、大問 7 題、マーク数 25~28 となった。本年度の N1 方式では、大問は 7 題、マーク数は 25 であり、昨年度や N1 方式と同数となった。

全体として、基礎から標準的な知識問題、標準的な計算問題と考察問題の出題であった。しかし正誤問題の要求がやや細かな知識を求めており、悩んだ選択肢も多かったであろう。問題量に対する試験時間 2 科目 120 分は適当であり、計算や考察にも十分に時間をかけられるので、慌てずに処理したい。生物では、70%以上の得点が望まれる。

【生物（解説）】

I 呼吸（標準）

問 1

- a. 誤り。ミトコンドリアを持つ真核生物はもちろん、原核生物である好気性細菌も持つ。
- b. 誤り。解糖系での ATP 合成は基質レベルのリン酸化である。酸化リン酸化は電子伝達系における ATP 合成のことを指す。差し引き 2 分子の ATP が合成されるのは正しい。
- c. 誤り。ミトコンドリアの電子伝達系に渡される電子は NADH や FADH₂ からのものである。H₂O からの電子が渡されるのは葉緑体の電子伝達系である。
- d. 正しい。脱水素酵素の補酵素は NAD⁺や FAD のことであり、これに還元されて NADH と FADH₂ となり、電子伝達系で酸化されて元に戻る。
- e. 正しい。それぞれの段階における、グルコース 1 分子あたりの ATP 合成量は解糖系が 2 分子、クエン酸回路が 2 分子、電子伝達系が最大 34 分子である。
- f. 正しい。ミトコンドリアのマトリックスから膜間腔へと H⁺が能動輸送されることを考えると、マトリックスの方が H⁺濃度が小さく、pH は大きい。

問 2

- (1) やや細かいものの、単純な知識問題である。医学部レベルの受験ではぜひ取っておきたい。脂肪酸の分解過程はβ酸化といい、長い炭化水素基がちぎられて炭素数 2 のアセチル CoA となる。βは炭素数 2 を表している。脱アミノ反応はその名の通り、アミノ酸からアミノ基を取り除いてアンモニアにする過程である。
- (2) a. 誤り。どの呼吸基質でも、ATP 合成の中心は電子伝達系である。
- b. 誤り。脂肪の分解を行う酵素はリパーゼが有名。トリプシンはタンパク質分解酵素である。
- c. 誤り。反応ウはクエン酸回路の一部で、ミトコンドリアのマトリックスで行われる。
- d. 正しい。アミノ酸の分解で生じたアンモニアは毒性が強いため、肝臓のオルニチン回路(尿素回路)で尿素にされた後、腎臓で排出される。
- e. 誤り。酸素の消費が起こるのは電子伝達系の最後である。なお、反応ウではピルビン酸からアセチル CoA になる過程で脱炭酸が起こるので二酸化炭素は発生する。

問 3 カ... $\frac{7.3 \times 38}{686} \times 100 \approx 40\%$

キ... $\frac{7.3 \times 130}{2340} \times 100 \approx 40\%$

グルコース 1g あたり... $686/180 \approx 3.8 \text{ kcal}$

パルミチン酸 1g あたり... $2340/256 \approx 9.1 \text{ kcal}$

よって 1g あたりのエネルギーはパルミチン酸のほうが大きく、同じエネルギーを貯蔵する場合はパルミチン酸で蓄積した方が軽くなる。このように脂質は貯蔵に適しているため、落としにくくつきやすい。ダイエットがなかなかうまくいかない理由のひとつである。

II 遺伝子発現 (標準)

問 1

- (1) 条件に合う mRNA は、アエ、アオ、アイエ、アウエ、アイオ、アウオ、アイウエ、アイウオの 8 通り。
- (2) 下線部 GAG はグルタミン酸を指定するが、GAA も同じグルタミン酸を指定する。
- (3) 1 塩基が欠失するとフレームシフト突然変異が起こり、以降のアミノ酸配列が大幅に変化する。領域 b には終止コドンが 2 カ所存在し、1 塩基欠失が起こった場合、下流の終止コドン (TGA) まででちょうどアミノ酸数が 2 つ増える。一方、領域 c の終止コドンは 2 カ所にみられるが、1 塩基欠失が起きた場合、アミノ酸数は 2 つよりも多く増えるから、領域 c は不適である。よってエのエキソンを含む mRNA i, mRNA iii が該当する。

問 2

- a. 正しい記述である。DNA のメチル化は抑制である一方、DNA がアセチル化されると、その部分の遺伝子発現が促進される。
- b. オペロンによる遺伝子発現の調節は、真核生物ではなく原核生物であるため、誤り。
- c. RNA 干渉に関する記述である。正しい。
- d. 原核生物のオペロン説では、調節タンパク質 (リプレッサー) はオペレーターに結合することで転写が抑制される。プロモーターに結合するのは RNA ポリメラーゼである。よって誤り。
- e. 調節タンパク質には転写を抑制するものだけでなく促進するものもある。よって誤り。
- f. 正しい記述である。RNA ポリメラーゼがプロモーターに結合する際に基本転写因子を必要とするのは真核生物の特徴である。

III 生殖と遺伝 (標準)

問 1 a. 正しい。ヒトの体細胞には 46 本の染色体があり、減数分裂で生じた 23 本の配偶子が合体して回復する。

- b. 誤り。相同染色体は分離して異なる娘細胞に入る。
- c. 誤り。相同染色体上の遺伝子は常に発現しているのではなく、転写調節を受けて発現する。
- d. 誤り。男性の性染色体の組み合わせは XY である。
- e. 誤り。配偶子の合体によって新個体が生じる生殖法は無性生殖ではなく、有性生殖である。
- f. 正しい。減数分裂で染色体数が半減し、受精によって再び親の体細胞と同じ数になる。

問 2 独立の関係にあるときは、同一染色体上に遺伝子はないので、図の (iii) と (iv) は不適。対立遺伝子 (たとえば A と a) は相同染色体上の同じ遺伝子座にあるので (ii) のようになる。生じる配偶子は AB, Ab, aB, ab となる。よって③。

問3 CCdd と ccDD では C と d, c と D が連鎖しているのて雑種第一代 (F1) で生じる配偶子は $CD : Cd : cD : cd = 1 : n : n : 1$ とかける。ただし, $n > 1$ とする。組換え価が 25% より, $(1+1)/(1+n+n+1) \times 100 = 25$ より $n=3$ 。F1 の自家受精では,

	CD	3Cd	3cD	cd
CD	1 [CD]	3 [CD]	3 [CD]	1 [CD]
3Cd	3 [CD]	9 [Cd]	9 [CD]	3 [Cd]
3cD	3 [CD]	9 [CD]	9 [cD]	3 [cD]
cd	1 [CD]	3 [Cd]	3 [cD]	1 [cd]

よって $[CD] : [Cd] : [cD] : [cd] = 33 : 15 : 15 : 1$ よって⑤。

IV 体内環境の維持 (標準)

問1 自律神経系と内分泌系の対比については問題の通りである。内分泌系は自律神経系よりも、血液を介して情報伝達するため、情報伝達速度は遅いものの、広く体全体に情報を届けることができ、持続的にはたらく。

問2 a. 誤り。交感神経の(節後神経)末端からはノルアドレナリンが、副交感神経の末端からはアセチルコリンが分泌される。

b. 誤り。副交感神経は中脳、延髄、仙髄から出る。

c. 誤り。交感神経が働くとき、瞳孔括約筋は収縮し、瞳孔は縮小する。

d. 誤り。バソプレシンは集合管に作用する。

e. 誤り。鉍質コルチコイドは細尿管に作用し、ナトリウムイオンの再吸収を促進する。

f. 正しい。

問3

(1) マウス P は甲状腺刺激ホルモン放出ホルモンでは体温上昇がみられなかったが、甲状腺刺激ホルモンでは体温上昇がみられた。すなわちマウス P は脳下垂体前葉からの甲状腺刺激ホルモンの分泌に問題がある。マウス Q では甲状腺刺激ホルモン放出ホルモンでも甲状腺刺激ホルモンでも体温の上昇がみられたので、視床下部の甲状腺刺激ホルモン放出ホルモンの分泌に問題がある。

(2) 甲状腺の肥大が見られるためマウス R は甲状腺ホルモンは分泌していると考えられる。したがってマウス R の体温低下の原因は甲状腺ホルモンの受容に問題がある。

V ニューロンとその興奮 (標準)

問 1 a. 多数の樹状突起と 1 本の軸索なので誤り。

b. 正しい。

c. シュワン細胞が存在しているのは中枢神経ではなく末梢神経であるのと、何重にも巻きついた酵素は神経鞘ではなく髄鞘なので誤り。

d. 有髄神経繊維では、絶縁性の髄鞘が巻きついておらず、軸索がむき出しになっている構造をランビエ絞輪と呼ぶことから誤り。

e. 無脊椎動物であるイカは髄鞘を持たないため誤り。

f. 微小管のモータータンパク質はミオシンではなく、ダイニンやキネシンであるため誤り。

問 2 (1)電位依存性カリウムチャネルより K^+ の流出することで、電位が低下する。よって iii を選ぶ。iv の時期は多数の電位依存性カリウムチャネルが徐々に閉じていく時期であり、閉じていないチャネルも存在していることから、選択することとなる。

(2)ナトリウムポンプに関しては基本的に全期間働いている。

問 3 興奮部では軸索内がプラス (ウはプラス)、軸索の外がマイナス (イはマイナス)、静止部では軸索の外がプラス (アはプラス)、軸索内はマイナス (エはマイナス) であり、軸索内、軸索外ともにプラスからマイナス方向に活動電流 (局所電流) が流れるので、ア→イとウ→エとなる。

VI 気孔の開閉 (標準)

問 1 a. 誤り。気孔は大気中の二酸化炭素濃度が低くなると、開口する。

b. 正しい。

c. 誤り。気孔はアブシシン酸の作用によって閉鎖する。また、アブシシン酸が気孔から取り込まれることはない。

d. 誤り。孔辺細胞には葉緑体が存在し、ミトコンドリアも存在する。

e. 誤り。孔辺細胞の細胞壁の厚さは、内側 (気孔側) が厚く、外側が薄い。

f. 正しい。

問 2

(1) 気孔の開口時には、光受容体であるフォトトロピンが青色光を吸収する。

(2) 実験結果の図 1 より、光照射後の培地の pH は低下していることがわかる。このことから、 H^+ が細胞外に移動したと考えられる。これにより膜電位が過分極方向へ変化し、過分極した膜電位に応答して K^+ チャネルが開き、 K^+ が細胞内に移動する。細胞内に K^+ が取り込まれたことで、細胞の浸透圧が上昇し、吸水が起こる。

VII 進化と系統分類 (やや易)

問 1

- a, b. 最も初期の生命は、DNA ではなく RNA を遺伝物質とする生物であったと考えられており、RNA ワールドから DNA ワールドへと移行することでセントラルドグマの原則が確立していったと考えられている。
- c. 正しい記述である。
- d. 古生代の初期に「カンブリアの大爆発」と呼ばれる爆発的な生物の多様化が起こった。その時期の化石がバージェス動物群として残っている。
- e. 細胞内共生による真核生物の出現は約 20 億年前の先カンブリア時代と考えられている。誤り。
- f. 約 5 億年前に繁栄した藻類などの光合成の働きによって大気中の酸素が増加した結果、古生代初期オルドビス期の頃オゾン層が形成されたと考えられている。よって誤り。

問 2 ドメイン説は、すべての生物がもつ rRNA の塩基配列の比較から論じられている。rRNA は非常に重要な生体分子なので、塩基置換の速度は遅いため、進化的距離の遠い種間の比較に向いている。rRNA の塩基配列を比較したところ、アーキア (古細菌) ドメインは真核生物と近縁であると考えられている。いずれも分子進化の基本事項である。

問 3 霊長類には樹上生活に適応し獲得した共通の特徴がある。a 前肢に拇指対向性がある。b 平爪である。d 2 つの眼が頭部の前面についている。以上 3 つ。c の大後頭孔が頭骨の真下に開いているのは、ヒトが直立二足歩行を行うようになったことで獲得した特徴であり、そのおかげで脳が発達した大きな頭を支えられるようになったと言えよう。

VI で扱われた気孔の開閉の仕組み 2 日前の **YMS** の直前講習会最終で扱っており、参加した生徒は有利であっただろう。また VII のヒトの特徴も 2 日前の **YMS** の直前講習会最終の教材に含まれており、取り組んでいた生徒は有利になったはずである。

医大別直前二次試験対策講座(後期)

- 獨協医科大学 (般後)
- 昭和大学 (般Ⅱ期)
- 埼玉医科大学 (般後・共)
- 日本医科大学 (般後)
- 金沢医科大学 (般後)
- 藤田医科大学 (般後・共後)
- 聖マリアンナ医科大学 (般後)
- 日本大学 (N方式2期)

合格を勝ち取る！
各大学の二次試験の要点解説と面接対策

◆スケジュールについてはHPでご確認ください。



本解答速報の内容に関するお問合せは


医学部専門予備校 YMS
 heart of medicine
 ☎ 03-3370-0410 <https://yms.ne.jp/>
 東京都渋谷区代々木 1-37-14

医学部進学予備校 **メビオ** ☎ 0120-146-156
<https://www.mebio.co.jp/>
 医学部専門予備校 **英進館メビオ** 福岡校 ☎ 0120-192-215
<https://www.mebio-eishinkan.com/>

メルマガ登録または LINE 友だち追加で全科目を閲覧

メルマガ登録  LINE 登録 