



2024 年度 日本医科大学後期

【 講 評 】

大問構成は例年通りであり，[Ⅰ][Ⅱ]をいかに速く正確に解答し[Ⅲ]の考察に時間をかけられるかが合否の分かれ目となった。日本医科大学は毎年[Ⅲ]の考察問題の読解量が多く，また”解答の根拠”を答えさせる問題が出題されている。問題文を読みながらその都度，実験結果をまとめることで解答時間の短縮を試みたい。

【 解 答 】

[Ⅰ]

問1 ア:あ イ:こ ウ:く エ:し オ:い カ:か キ:う ク:す ケ:え

問2 い, え

問3 (1) アセチルコリン (2) え

問4 い, お

問5 心臓:え 輸尿管:い

問6 (1) お (2) d

問7 (1) 125mL/分 (2) 血しょうの量:600mL/分 割合:26%

(3) コ:う サ:あ シ:お (4) 18mg/分

問8 (1) あ, い, お

(2) 淡水魚では，体液浸透圧が外液浸透圧に対して大きいため，絶えず体内に水が入ってくることで体液浸透圧が低下しやすい。体液浸透圧を保つためには，水の再吸収を促進するバソトシンの分泌を抑制することで尿量を増やし，余分な水を体外へ排出する必要があるから。

[Ⅱ]

問1 1:分裂期 2:間期

問2 ア:す イ:そ ウ:ち エ:け オ:こ カ:か キ:せ

問3 ゲノム

問4 PCR法(ポリメラーゼ連鎖反応法)

問5 (1) 60分 (2) 16%

問6 (1) 6 (2) 2 (3) 0

[Ⅲ]

問1 初期：い, う 後期：あ

問2 初期：あ 後期：き

問3 初期：う・a 後期：い・c, え・b

問4 え

問5 試薬 R により, 初期未受精卵は後期未受精卵へ成長できなくなるが, 初期未受精卵では複合体 1 が存在せず多量の ATP が合成できないために活性酸素が発生しない。したがって初期未受精卵では酸化システムがなくとも DNA の酸化が起こらないため, DNA の損傷がない卵が排卵されたから。

【 解 説 】

[I]

問7 (1) 125mL/分

イヌリンに注目して計算する。表1より、イヌリンの原尿から尿への濃縮率は $150 \div 1.2 = 125$ (倍) である。

問題文より、尿量は1分間あたり1mLであるから、 $1 \times 125 = 125$ (mL/分)

問7 (2) 血しょうの量：600mL/分 割合：26%

PAHに注目して計算する。ここで、腎臓に流入した血しょう量を x (mL/分)とする。問題文より、血しょう中のPAHの90%が尿中へ排出されたことから $0.2 \times x \times 0.9 = 108 \times 1$ が成立する。よって $x = 600$ (mL/分) である。

また、問題文より、1分間あたりの心拍出量は $70 \times 60 = 4200$ (mL/分) であり、このうち血しょうの占める割合は55%であるから、1分間に心臓から送り出された血しょう量は $4200 \times 0.55 = 2310$ (mL/分)である。したがって求める割合は、 $\frac{600}{2310} \times 100 = 25.9 \dots \approx 26$ (%) である。

問7 (3) コ：う サ：あ シ：お

コ：糸球体で完全に濾過されないため、タンパク質である。

サ：細尿管で完全に再吸収されるため、グルコースである。

シ：糸球体で完全に濾過され、一部再吸収されるため、選択肢の中では尿素を選ぶのが妥当である。なお、医学部受験生であれば尿素の濃縮率が67倍程度であることは知っているもよい。

問7 (4) 18mg/分

(1分間あたりに糸球体へ流入した尿素[mg/分]) - (1分間あたりに尿中へ排泄された尿素[mg/分])を求めればよい。したがって、 $0.3 \times 125 - 20 \times 1 = 17.5 \approx 18$ (mg/分) である。

問8 (1) あ, い, お (2) (解答参照)

淡水魚では、体液浸透圧 > 外液浸透圧であることに注目する。

[II]

問5 (1) 60分

問題文より、細胞周期1

は25時間であるため、 $\frac{20}{(420+40+20+8+12)} \times 25 = 1$ (時間) = 60(分) である。

問5 (2) 16%

表1より、 $\frac{(40+20+8+12)}{(420+40+20+8+12)} \times 100 = 16$ (%)

問6 (1) 6 (2) 2 (3) 0

バンドの太さの比ではなく、実際のDNAの本数が問われていることに注意する。

	1回	2回	3回
軽い	0本	2本	6本
中間	2本	2本	2本
重い	0本	0本	0本

したがって、解答のようになる。

[Ⅲ]

問1 初期：い，う 後期：あ

図3より考察する。

初期未受精卵は薬剤Pを添加され活性酸素が増加すると生存率が低下することから、抗酸化システムが備わっていないことがわかる。一方で薬剤Qの添加により生存率が上昇することから、(う)にも矛盾しない。

また、後期末受精卵は薬剤Pを添加され活性酸素が増加しても生存率が高いまま保たれることから、抗酸化システムが備わっていることがわかる。

問2 初期：あ 後期：き

図4より考察する。

初期未受精卵に関しては、複合体1の阻害剤を添加したときのみ、阻害剤無添加の場合と生存率に差がない。

後期末受精卵に関しては、どの複合体の阻害剤を添加しても、阻害剤無添加の場合と比べて著しく生存率が低下している。

問3 初期：う・a 後期：い・c, え・b

初期未受精卵に関しては、実験1の問題文に記載がある通り、活性酸素は発生しない。

後期末受精卵に関しては、実験5より、卵巣内で維持される期間が長くなるほど生存率が低下することがわかる。これは抗酸化システムの活性が低下するためと考えられる。また実験7より、卵巣内で維持される期間が長くなるほど受精率も低下している。

さらに後期末受精卵に関して、実験6より、卵巣内で維持される期間が長くなるほど酸化された塩基数が増加していることも読み取れる。

問4 え

問3の考察をもとに検討すればよい。また実験6より、排卵により損傷したDNAの蓄積が解消されることも読み取れる。

問5 (解答参照)

“受精率が高い=活性酸素が増加していない”ことに注目して考察する。

お問い合わせは ☎0120-302-872

<https://keishu-kai.com/>