

# 大阪医科大学

## 平成 25 年度 入 学 試 験 問 題 (後期)

### 理 科

#### 注 意

1. 合図があるまで表紙をあけないこと。
2. 物理, 化学, 生物のうちから 2 科目を選択し, 別紙解答用紙に受験番号, 氏名を記入すること。  
(ただし受験票, 入学願書に記入した 2 科目に限る。)
3. 選択した科目以外の科目(例えば物理, 化学を選択した場合は生物)の解答用紙にも受験番号, 氏名を記入し, 全体に大きく×印をすること。
4. 解答は解答用紙の枠内に記入すること。
5. 選択した科目以外の解答用紙に解答を記入した場合, 及び解答用紙に解答以外のことを書いた場合, その答案は無効とする。
6. 問題冊子は 1 冊, 別紙解答用紙は各科目それぞれ 1 枚である。
7. 受験票は机に出しておくこと。

I 生殖に関する以下の設問に答えよ。

問 1 ①～⑤が無性生殖をする時の生殖方法の名称を答えよ。複数回、同じ解答をしてもよい。

- ① サンゴ                      ② アオカビ                      ③ オニユリ                      ④ 大腸菌                      ⑤ ヒドラ

問 2 有性生殖に関する以下の文章の空欄に適切な語句を入れよ。

アオミドロはある時期には、体細胞が( 1 )としての役割を果たし、その内容物が他の個体の( 1 )へ流れ込んで新しい個体をつくる。このように、( 1 )どうしが合体することを( 2 )という。精子と卵のような( 1 )の( 2 )を特に受精という。

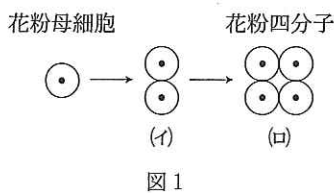
問 3 図1は被子植物の花粉母細胞から花粉四分子ができるまでを模式的に示している。花粉母細胞のはじめの核あたりのDNA量の相対値を2とすると、(イ)と(ロ)の核あたりのDNA量の相対値はそれぞれいくらか。

問 4 被子植物では花粉はめしべの柱頭につくと発芽して花粉管を伸ばして胚のうに達する。この時、花粉管は胚のうの中の細胞から出される物質に誘引されていることがわかっている。どの細胞が花粉管の誘引に関与しているか調べるために、トレニアという胚のうの一部が露出した植物を用いて、胚のうの中の各細胞をレーザーで破壊した時の花粉管の誘引される割合を調べた。表はその結果である。

- 1) この実験で、胚のうの一部が露出した植物を用いた利点は、胚のうの中の各細胞を破壊しやすいという点のほかにもう1つある。その利点を答えよ。
- 2) 表の結果から花粉管誘引に関与しているのはどの細胞と考えられるか。
- 3) 実験DとEの結果を比較して、考えられることを述べよ。

問 5 重複受精について、精細胞とどの細胞が受精するのかそれぞれ答えよ。

表 各細胞の存在と花粉管の誘引の割合



| 実験 | 卵細胞 | 中央細胞 | 助細胞    | 誘引された花粉管の割合 |
|----|-----|------|--------|-------------|
| A  | 存在  | 存在   | 両方とも存在 | 約 100 %     |
| B  | 破壊  | 存在   | 両方とも存在 | 約 100 %     |
| C  | 存在  | 破壊   | 両方とも存在 | 約 100 %     |
| D  | 存在  | 存在   | 片方のみ破壊 | 約 70 %      |
| E  | 存在  | 存在   | 両方とも破壊 | 0 %         |

II ヒトの心臓は2心房2心室からなり、周期的活動(拍動)に伴って血液を送り出す。心臓のポンプ作用による血液の循環は内部環境の維持にとって重要である。拍動を制御しているのは右心房の上側にある( 1 )と呼ばれる場所で、ほぼ一定の周期で興奮する性質を持つ。このように他のしくみによらず継続して活動できる性質を( 2 )と呼ぶ。( 1 )が興奮する頻度を変化させることで心拍数が変わる。( 1 )の興奮はまず心房全体に伝わり収縮運動を引き起こす。心房の収縮によって右心房と左心房の血液はそれぞれ右心室と左心室に送り込まれる。心室は心房の収縮から少し遅れて収縮し、右心室から( 3 )へ、左心室から( 4 )へ血液を送り出す。この時、心房の拡張に伴い( 5 )と( 6 )の血液は右心房に、( 7 )の血液は左心房にもどる。以下の設問に答えよ。

問 1 ( 1 )～( 7 )の空欄に適切な語句を入れよ。ただし、( 3 )～( 7 )には血管の名称を入れよ。

問 2 血液凝固に関与する血液中の有形成分と血しょう中のタンパク質の名称を1つずつ答えよ。

問 3 体液性免疫に関与する血しょう中のタンパク質の名称を答えよ。

問 4 下線部aを一般的に何というか。

問 5 発生の過程で、心筋細胞はどの胚葉から分化してできるか。

問 6 両生類の心臓の構造を簡潔に説明せよ。

問 7 下線部bに関わる細胞膜の電位変化は何と呼ばれるか。また、その特徴を「閾値」という語句を使って説明せよ。

問 8 ヒトの心臓では右心室に比べ左心室の筋肉はより厚くなっている。それは右心室と左心室のどのような機能の差を反映していると考えられるか述べよ。

III (a) 植物群落の光合成による有機物生産を物質生産という。物質生産は群落内における葉の空間的配置(葉のつきかた)で大きく変わる。物質生産に関係する葉のつきかたなどを生産構造という。一定の面積内に存在する植物群落において、地面から一定の高さごとに植物体を刈りとり、光合成器官(葉)と非光合成器官に分けて集め、それぞれの重量を測定することで生産構造を明らかにすることができる(層別刈取法)。これらの結果を植物群落内の相対照度とともに図示したものを生産構造図という。

問 1 光合成速度に影響を与える環境要因を光の強さ以外に2つあげよ。

問 2 他の環境要因が一定の場合、光の強さと真の光合成速度はどのような関係になるか説明せよ。

問 3 図2は層別刈取法によって得られたアカザ群落の生産構造図を示している。

- 1) 高さ130 cmから0 cmにかけて、非光合成器官の重量は増加していることがわかる。一方、高さ130 cmから100 cmにかけて、相対照度と光合成器官の重量はそれぞれどのように変化しているか。
- 2) 高さ100 cmから0 cmにかけて、相対照度と光合成器官の重量はそれぞれどのように変化しているか。
- 3) 1), 2)の相対照度の変化はアカザの葉のつきかたとどのように関連しているかを、葉の重量変化を参考にして述べよ。
- 4) 1)~3)を参考にしてアカザ群落の物質生産の特徴を述べよ。

(b) 図3は、ある林の遷移に伴う生産者の年ごとの総生産量、純生産量、成長量を表している。

問 4 イは生産者の何の量か。また、林の年齢が増すにつれてどのように変化しているか。

問 5 林の年齢が60年までの成長量と時間軸で囲まれた面積(斜線部分)は、生産者の何の量に相当するか。

問 6 日本の東北地方にはブナやミズナラを(A)種とする極相林が多い。この群系を(B)という。A, Bの空欄に適切な語句を入れよ。

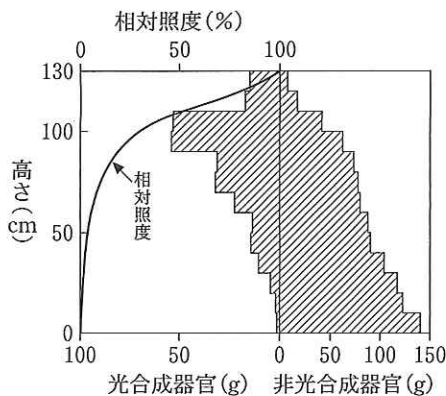


図2 (門司・佐伯 1953)

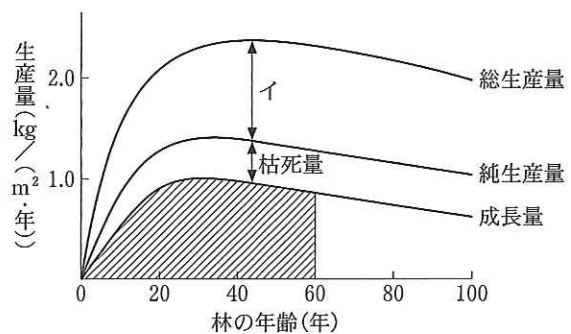


図3 (Möller ら 1954)

IV 次の文章を読み、設問に答えよ。

光を適刺激として受け取る受容器は目である。ヒトの目はカメラに似た構造をしており、目に入る光の量はカメラの絞りに相当する(1)によって調節され、瞳孔(ひとみ)が拡大・縮小する。瞳孔に入った光はレンズに相当する水晶体で屈折し、(2)を通過して、フィルムに相当する(3)に像を結ぶ。(3)には、かん体細胞と錐体細胞の2種類の視細胞が分布している。視細胞で生じた興奮は視神経によって(4)に伝えられ(5)が生じる。

問 1 (1)~(5)の空欄に適切な語句をいれよ。

問 2 一般に適刺激とは何か、説明せよ。

問 3 瞳孔の拡大にはたらく自律神経は何か。

問 4 錐体細胞が特に多く分布しているところを何といふか。また、ヒトの錐体細胞の種類を全てあげよ。

問 5 かん体細胞に存在し、光を受容するタンパク質は何か。また、その生成に必要なビタミンは何か。

問 6 明るいところから暗いところへ入ると、しばらくの間は何も見えないが、やがて見えるようになる。この反応を何とよいか。またこの時、かん体細胞の性質がどのように変化したか説明せよ。

問 7 遠近調節を「毛様筋」、「チン小帯」、「水晶体」という語句を全て用いて、視点を近くから遠くのものに移したときを例にそのしくみを説明せよ。