

2024年度 慶應義塾大学 学部一般選抜  
医学部 理科（生物） 解答例

大問I問4に誤記がありましたので、下線部を修正いたしました。

なお、採点の際には正しい解答例を用いて行っていたので、採点結果には変更はありません。(2024年3月29日)

I

問1

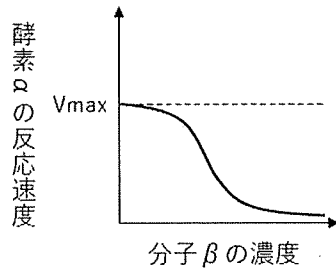
一次構造：アミノ酸が特定の順序で配列したもの。

二次構造：水素結合により形成される部分的な立体構造であり、 $\alpha$ ヘリックスや $\beta$ シートを含む。

三次構造：タンパク質全体の立体構造。

四次構造：複数のサブユニットが組み合わさってできる立体構造。

問2-1：



問2-2：代謝産物が一定の濃度に達すると酵素の反応速度が急激に低下することで、代謝産物の過剰な産生を防ぐ。

問3： $X^A_4$ と比較して、 $X^B_4$ では酵素反応に必要な補酵素Yとの親和性が著しく低下しており、その結果、酵素活性が低下している。

問4：単量体  $X^B$  は、同じ二量体の単量体  $X^A$  の活性を低下させるが、別の二量体の単量体  $X^A$  の活性には影響しないと考えられる。

問5：各四量体の出現率、酵素活性の比、発現量の比の積を算出して、その和をとる。

$$(1/16 \times 1 \times 1 + 4/16 \times 1/2 \times 1/2 + 6/16 \times 1/5 \times 1/2 + 4/16 \times 1/20 \times 1/2 + 1/16 \times 1/20 \times 1/2) \times 100 \doteq 17\%$$

問6：(例1) ヘテロ接合体における酵素活性がホモ接合体における酵素活性よりも著しく低い場合、顕性(優性)を示すと考えられる。(例2) 単量体  $X^B$  は、単量体  $X^A$  の活性を著しく低下させるとともに、その分解速度も早めてしまうため、遺伝子  $X^B$  は遺伝子  $X^A$  に対して顕性(優性)を示すと考えられる。

## II

問1 ア：細胞骨格 イ：アクチンフィラメント ウ：中間径フィラメント エ：キネシン  
オ：ダイニン カ：ミオシン

問2-1：チューブリンの重合により形成される微小管が染色体の動原体に結合し、脱重合されて分解され短縮することで、赤道面にならんだ染色体は両極に移動する。

問2-2：キ：鞭毛 ク：繊毛 ケ：ATP

問3 カドヘリン同士の接着結合において、カドヘリンを細胞内で固定して強度を与えている。

問4：原形質流動(細胞質流動)

問5：細胞が分裂期に移行するのを阻害するため。

問6：結果：阻害効果は小さくなる。

理由：核の周囲の微小管空間が制限されることにより、周囲に形成される微小管が十分拡大しておらず、微小管上を動くモータータンパク質も十分に働いていないから。

問7-1 核の周囲の微小管空間が制限された場合、周囲に形成される微小管の構造が十分に拡大できず、核膜を構成する材料である膜の成分のダイニンによる運搬・供給に影響が及ぼされるため、小さいままとなる。

問7-2 構造名：小胞体

推察：潤沢な細胞膜成分の供給源となり、核の増大に寄与する。

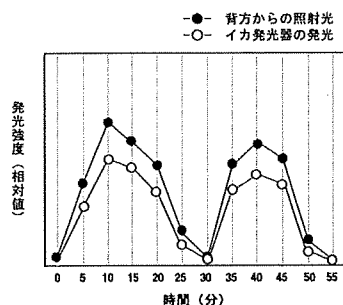
### III

問1 (ア) 共進化 (アの例) ランの花の形とその蜜を吸うスズメガの口の形、ヤブツバキの厚い果皮とツバキシギゾウムシの長い口吻、など。

問2-1 イカ発光器で増殖した細菌が夜明け毎に放出され、海水中ではゆっくり増える。

問2-2 イカ発光器で高密度になった細菌は海水中に放出後もしばらく発光するが、低密度になるのでやがて発光しなくなる。

問3



問4-1 海水中の他の細菌を除外し、イカ Vf 菌の増殖のみを数えるため。

問4-2 天然海水中には種間競争などにより Vf 菌の増殖を抑制する微生物が存在する。それらは孔径  $5\mu\text{m}$  のフィルターを素通りするが、 $0.22\mu\text{m}$  のフィルターによる濾過では除かれる。そのため  $0.22\mu\text{m}$  フィルター濾過海水では、Vf 菌は(環境収容力の範囲で)よく増殖する。

問5 イカ発光器の中では、競争者などが存在しない環境で高密度に増殖でき、イカから放出されることで分布が拡大できる。

問6 発光器という形質を持つ個体(表現型)は、それを持たないものよりも捕食者から逃れやすい(または餌を取りやすい)ため生存に有利となり、より多くの子孫を残す。その結果この表現型が集団中に広がっていき、発光イカが進化した。