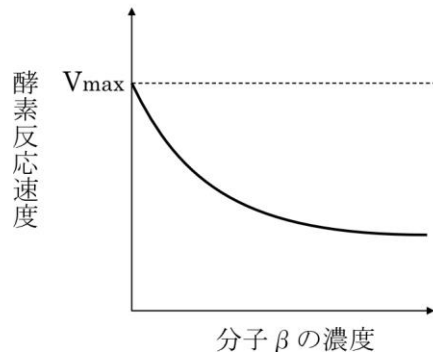


I

- 問1 一次構造 ポリペプチドのアミノ酸配列  
 二次構造 ポリペプチドの部分的な立体構造  
 三次構造 ポリペプチド全体の立体構造  
 四次構造 複数のポリペプチドが組み合わさってつくる立体構造

問2-1



- 問2-2 代謝産物の濃度が高くなると阻害の効果が強くなって代謝系の反応速度が低下し、代謝産物の濃度が低くなると阻害の効果が弱くなって代謝系の反応速度が上昇するので、代謝産物の濃度を一定の範囲に保つことができる。

- 問3  $X^B$  のアミノ酸置換により、四量体  $X^B_4$  の立体構造は四量体  $X^A_4$  とは異なっており、その結果、四量体  $X^B_4$  では四量体  $X^A_4$  に比べて、補酵素 Y に対する親和性が非常に低く、基質に対する親和性も低くなっている。

- 問4 単量体  $X^B$  は、同じ二量体を構成する単量体  $X^A$  には影響を及ぼし、単量体  $X^B$  と単量体  $X^A$  から成る二量体は単量体  $X^B$  どちらから成る二量体と同じ性質をもつようになるが、別の二量体を構成する単量体  $X^A$  には影響を及ぼさない。

- 問5 ヘテロ接合体  $X^A X^B$  の細胞内において、四量体  $X^A_4$ 、四量体  $X^A_3 X^B_1$ 、四量体  $X^A_2 X^B_2$ 、四量体  $X^A_1 X^B_3$ 、四量体  $X^B_4$  が形成される確率はそれぞれ、 $1/16$ 、 $4/16$ 、 $6/16$ 、 $4/16$ 、 $1/16$  であり、また、四量体  $X^A_4$  以外は発現量が  $1/2$  になるので、細胞あたりの酵素 X の活性は、野生型ホモ接合体  $X^A X^A$  の同じ種類の細胞あたりの酵素 X の活性の  $\{(1 \times 1/16 \times 1) + (1/2 \times 4/16 \times 1/2) + (1/5 \times 6/16 \times 1/2) + (1/20 \times 4/16 \times 1/2) + (1/20 \times 1/16 \times 1/2)\} \times 100 \div 17\%$  となる。

- 問6 ヘテロ接合体  $X^A X^B$  の細胞あたりの酵素 X の活性が、ホモ接合体  $X^A X^A$  よりもホモ接合体  $X^B X^B$  に近いので、遺伝子  $X^B$  は、野生型の遺伝子  $X^A$  に対して顕性の性質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    紡錘体の両極から伸長して染色体の動原体に結合した微小管が、分解されて短くなることによって、染色体が両端に引かれて移動する。
- 問2-2    キ 鞭毛    ク 繊毛    ケ ATP
- 問3      接着結合において、接着タンパク質であるカドヘリンと結合することで、結合の機械的な強度を高めている。
- 問4      原形質流動
- 問5      核が分裂期に移行せずに間期に留まるようにする。
- 問6      チャンネル内で微小管空間の制約を加えた状況では、もともと核の大きさの増大が抑えられているため、機能阻害剤の効果は、微小管空間の制約を加えない場合と比べて小さい。
- 問7-1    核の周囲に存在する微小管空間の大きさによって、微小管空間でのモータータンパク質による膜成分の輸送が制限されることで、核の大きさの増大が制限されるので、同一の細胞質のなかに複数の核が存在していても、核によって微小管空間の大きさが異なれば、核の大きさも異なることになる。
- 問7-2    小胞体  
            小胞体の膜を構成している成分が、核膜が形成される際の膜成分の供給源となり、その供給量を調節することで、核の大きさが調節される。

## III

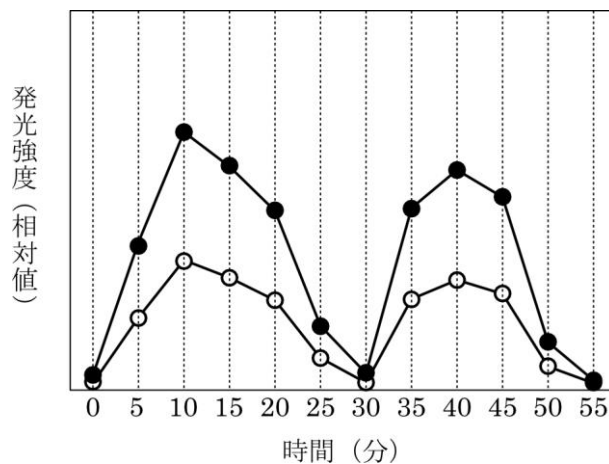
## 問1 共進化

ランの花の形態とスズメガの口器の形態の進化

問2-1 明期のはじめにイカの発光器から Vf 菌が海水中に放出されることで急激に増加する。

問2-2 イカの発光器から放出された Vf 菌は、放出された直後は密度が高いため発光するが、その後、海水中に拡散して密度が低くなると発光しなくなる。

## 問3



問4-1 抗生物質を添加した培地で Vf 菌のみがコロニーを形成するようにする。

問4-2 天然海水中には、Vf 菌の増殖を抑制する性質をもつ微生物が存在している。孔径  $5\mu\text{m}$  のフィルターではこの微生物が除かれないため、その濾過海水では、天然海水と同じように Vf 菌の増殖が抑制されるが、孔径  $0.22\mu\text{m}$  のフィルターではこの微生物が除かれるため、その濾過海水では Vf 菌の増殖が抑制されない。

問5 イカの発光器内で増殖し、その一部が定期的に海水中に放出されることで、他の微生物による増殖の抑制を受ける海域でも繁殖することができる。

問6 発光器が発達した個体の方が、発光により月や星の光に紛れて捕食者に見つかりにくいため、より多く生き残って多くの子を残し、その形質が集団内に広がった。