

東京医科歯科大（前期）【生物】解答例

1

問題

- a) 自然選択を受けにくい中立突然変異が、遺伝的浮動によって次々と固定され、遺伝子頻度の時間的変化が生じるとする進化説。
- b) ・真核生物のDNAは直鎖状だが、大腸菌のDNAは環状である。
 - ・真核生物のDNAはヒストンと結合するが、大腸菌のDNAはヒストンを保有しない。
- c) ・ミトコンドリアや葉緑体は独自の環状DNAをもつ。
 - ・ミトコンドリアや葉緑体は半自律的に増殖する。
 - ・ミトコンドリアや葉緑体は内外異質の二重膜構造をもつ。
 - ・ミトコンドリアや葉緑体のリボソームは、バクテリアと同様に70S型である。

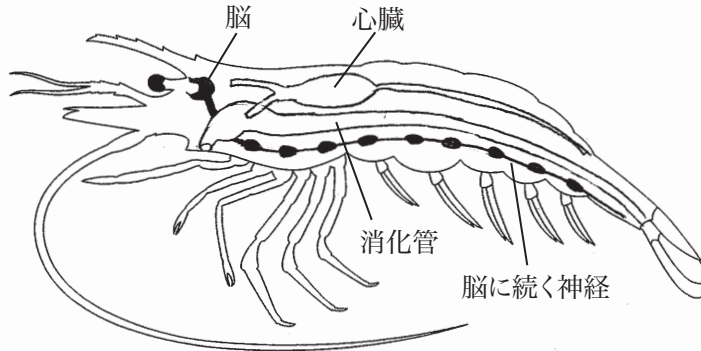
などから2つ

- d) 分解者として、遺骸や排出物などの有機物を無機化し、生産者による利用を可能にしている。
- e) 物質を酸化した際に生じる化学エネルギーで H^+ 濃度勾配を形成してATPを合成する。
- f) 1) 消化管の部位により O_2 濃度や pH, 栄養条件などが異なり, それらを再現して膨大な種類の細菌からなる複雑な生態系を培養し, 個々の役割を解析・同定することが困難なため。
 - 2) 異種の生物が, 行動的または生理的に緊密な結びつきを定常的に保って生活し, 互いに利益を与え合って生存している関係。
- g) 1) イントロンを含むゲノム DNA の遺伝子領域を原核生物に導入しても, スプライシングをしないまま転写産物を直ちに翻訳するため, 目的のタンパク質とはならない。

- 2) DNA の特定の塩基配列を認識して切断することで、ファージに感染してもその増殖を「制限」するはたらき。
 - 3) 同じ制限酵素を使用すれば、突出末端が相補的になり、結合が可能になるから。
- h) 1) ・ 化学反応の速度を著しく増大させるが、反応前後で自身は変化しない。
- ・ 反応速度が最大となる最適温度があり、それより高温ではタンパク質が変性するため失活する。
 - ・ 基質特異性や反応特異性が極めて高い。
- などから2つ
- 2) アロステリック部位へ物質が結合すると酵素タンパク質の立体構造の変化が起こり、活性部位への基質の結合しやすさが変わるから。
- i) 1つのプロモーターによってまとまって転写調節を受け、1本の mRNAとして転写される、機能的に関連する構造遺伝子群。

問題 1

a)



b) ガン・カモやシギやチドリなどの渡りをする水鳥の体に休眠卵が付着して、日本に運び込まれた。

c) マダニ，ゾウリムシ

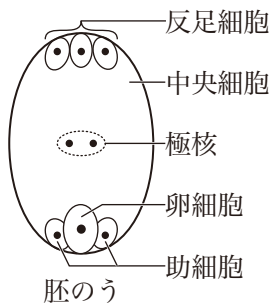
d) ㊦：オキサロ酢酸

㊩：クエン酸

e) 脂肪酸，グリセリン：脂肪酸は β 酸化により炭素を2個ずつ切り取られ，CoA と結合してアセチルCoAとなりクエン酸回路に取り込まれる。グリセリンは解糖系に取り込まれる。

アミノ酸：脱アミノ反応により有機酸とアンモニアに分解され，有機酸はクエン酸回路に取り込まれ，アンモニアは肝臓の尿素回路で尿素に合成される。

f)



- g) 逆転写酵素によって合成し、蛍光色素で標識したcDNAを、多種の一本鎖DNA(DNAプローブ)を配置したマイクロアレイと反応させ、発光するスポットを検出する。

問題2

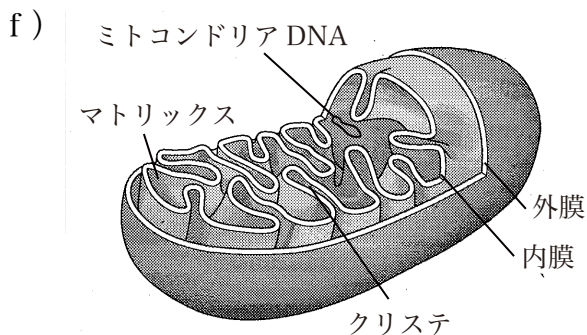
産卵直後の140匹のミジンコと、MFを溶かした水槽を7つ用意し、単為生殖周期の各区分ごとに、長日条件下でミジンコを20匹ずつMFを溶かした別々の水槽に移し、各水槽において、生まれた子ミジンコの性を調べる。その結果、40時間、50時間、60時間の区分において移したミジンコにおいて、雄ミジンコが産まれている。

問題3

NBQXを添加してもControlと大きな差はみられないが、MK-801を添加すると、子ミジンコの雄化が顕著に阻害されることから、iGluRのうち、NMDA型受容体が重要な役割を果たしている。

問題 1

- a) 衛生的飲料水の確保や下水道の整備などの公衆衛生の技術が発達し貢献したことであると考えられる。
- b) ・間脳視床下部の神経分泌細胞において、正常な成長ホルモン放出ホルモンの分泌が低下した。
 ・脳下垂体前葉において、成長ホルモン放出ホルモンの受容体に異常があり、受容できない、または応答できなかった。
 ・脳下垂体前葉において、正常な成長ホルモンの分泌が低下した。
 ・骨などの器官において、成長ホルモン受容体に異常があり、受容できない、または応答できなかった。
- c) 原因遺伝子はX染色体上にあり、男性はX染色体を1本しかもたないため赤緑色覚異常遺伝子をもつと必ず発症するが、女性はX染色体を2本もつので、劣性ホモにならないと発症しないから。
- d) 老化により水晶体の弾力性が失われ、近くのものを見るときに水晶体が厚くなりにくいから。
- e) ヒストンとDNAの結合がゆるむため、クロマチン構造が弛緩して転写因子などがDNAに結合しやすくなり、遺伝子発現が活発になる。



- g) 自己免疫疾患(自己免疫病)
- h) 細菌の細胞壁の主成分であるペプチドグリカンの合成を阻害することにより溶菌を引き起こし、増殖を抑制する。

問題2

- 1) F:カメの寿命は比較的長い。また、体を守る甲羅などが発達している成体の方が、死亡率が低下すると考えられるため。
- 2) ヒドラは生涯にわたって出芽により増殖する。また、成長しても形態や生活型に際立った変化がなく、死亡率も変わらない。
- 3) 成長するほど、乾燥などの環境ストレスへの耐性が高まると共に、一部が被食されても枯死しにくくなり死亡率が低下する。また、花の形成数が増大し生殖能力が上昇する。