

医学部専門予備校 クエスト 解答速報

慶應大学（医） 生物

試験日 2月9日（月）



I

- 問1 蛇紋岩地帯は生態的地位の空白であったため、突然変異により生じた耐性を持つ個体が繁殖することができ、世代を経てその形質が集団内非広まり、蛇紋岩植物として進化した。
- 問2 遺伝的浮動… 偶然により生じる対立遺伝子頻度の変化。
中立進化… 自然選択に対して有利でも不利でもない中立的な変異が、遺伝的浮動によって集団内に蓄積し、これが進化の主因となる、という考え。
- 問3 あ：液胞 い：選択的スプライシング う：逆転写 場所：核
- 問4 mRNA-TgX1 の増幅： mRNA-TgX2 で取り除かれる（エ）の位置に対応
mRNA-TgX2 の増幅： 選択的スプライシングにより生じる（ウ）（オ）にまたがる位置に対応
- 問5 分子 TgX1 は亜鉛の輸送能力が高い一方で、分子 TgX2 はニッケルの輸送能力が高い。
- 問6 選択的スプライシングによって生じたmRNA-TgX2 からなる分子 TgX2 が、ニッケルを液胞に隔離することにより、耐性を示す。
- 問7 重金属を葉に蓄積させることによって、草食動物による食害を防ぐことができる。

II

- 問1 1：二酸化炭素 2：酸素 3：カルビン・ベンソン 4：炭素同化
- 問2 (A) 独立栄養生物 (B) 従属栄養生物
- 問3 ピルビン酸
- 問4 クエン酸回路
- 問5 酸素がないと電子伝達系で NAD^+ や FAD などの電子受容体が酸化型に戻らず、回路の反応を進めるために必要な電子受容体が不足してしまうから。
- 問6 宿主細胞は、好気性細菌を取り込み共生することで、大気中濃度が高くなった酸素を利用して ATP を効率的に合成することができるようになった点。
- 問7 (2) が妥当である
初期の可逆的な化学反応に対し、環境の変化に応じて酵素により効率よく化学反応をさせる個体が登場し、これの進化により方向性が決定されたと考えられるから。

問8 初期の地球環境では有機物が極めて少ないから、生物では有機物の分解経路が先に進化するとは考えられない。むしろ、初期の可逆的な反応のなかから（C）の代謝経路が進化し、それによって有機物や酸素を大量に生成する光合成生物が進化し、その後有機物の分解経路が進化した、と考えられる。

Ⅲ

問1 ジャガイモが栄養生殖によって殖える

問2 ア：二名法 イ：種小名 ウ：刺胞動物

問3 口丘は周辺の組織を頭部に誘導するはたらきがあるが、触手のみにはそのはたらきがない。

問4 ヒドラは自己と非自己を区別することができる

問5 エ：イモリ オ：オーガナイザー（形成体）

問6 低温環境下では、ヒドラは刺胞細胞への分化ができず、餌を捕食することができなくなる。幹細胞の数も減少するため、再生能が低下し、生存個体数が減少してやがて全滅した。

問7 夏は出芽による無性生殖で個体数を大きく増やし、冬は配偶子へと分化することにより有性生殖を行う。これにより有性生殖と無性生殖を交互に繰り返すことによって、両者の利点を共に享受できる。

問8 6

問9 出芽による世代は遺伝的に均一性をもつが、受精卵による世代は遺伝的な多様性を獲得している。