

2010年度 京都大学 前期 生物

生物問題

問1 相補的な塩基間の水素結合ができなくなるので、二重らせん構造の一部にゆがみが生じる。

問2 TTTTGA TTTCAA
AAAAC T AAAGTT

問3 (1) 1 : c 2 : d 3 : a 4 : e 5 : b
(2) ア : 同じ イ : 大きい

問4 ウ : D エ : C

問5 3000 万年前

問6 1 b

2 まず、共通の遺伝子が、かん体細胞の色素タンパク質遺伝子とすい体細胞の2種類の光を吸収する色素タンパク質遺伝子に分岐したことで短波長側と長波長側の色覚をおおまかに識別できるように進化した。さらに赤い光と緑の光を吸収しやすい色素タンパク質遺伝子とに分岐したので、長波長側での細かな色覚の違いを識別できるように進化した。

生物問題

問1 ア : 水 イ : 炭水化物(糖質) ウ : 窒素同化 エ : 根粒菌 オ : 窒素固定

問2 あ : b い : c う : d え : a お : d か : c

問3 a 年降水量, 年平均気温
b 光合成を行うための光をめぐる受光競争

問4 い, う, き

問5 (1) a : 大豆 b : 86
(2) う, お
(3) a : 大豆 b : 100

生物問題

問1 ア : マルターゼ イ : 肝門脈 ウ : グリコーゲン エ : 細胞質基質 オ : ピルビン酸
カ : 内膜(クリステ)

問2 b

問3 c

問4 (a) : 6 (b) : 2 (c) : 4

問5 (1) クロロフィル (2) 無傷の葉緑体, チラコイド膜
(3) 細胞をすりつぶす際に、一部の葉緑体の包膜が破壊され、内部のチラコイド膜が懸濁液中に遊離した。無傷の葉緑体とチラコイド膜では密度が異なるため、遠心管の2ヶ所に分かれたと考えられる。

問6 (1) 電子伝達系での電子伝達はATP合成と共役している。脱水素酵素の基質であるコハク酸と、ATP合成の基質であるADP、リン酸がそろったため、電子伝達系での電子の流れが盛んになり、酸素が電子を受容して水を生成する反応速度が大きくなったため。
(2) ADPがATPに変化し、ADPが不足したことによって、電子伝達の速度が小さくなったため。

問7 d

生物問題

問1 左右対称になる。

問2 A種の生息する島のカタツムリの多くが右巻きなので、右側に多くの歯が並ぶ個体の方がカタツムリを捕食しやすく適応度が大きい。よって、集団内での右側に多くの歯を並べる遺伝子の遺伝子頻度が世代とともに高まり、A種は右側の歯が多くなるように進化したと考えられる。

問3 右巻き：左巻き = 1 : 0

問4 右巻き：左巻き = 3 : 1

問5 (1) RR, Rr

(2) RR, Rr, rr

(3) 右巻き：左巻き = 5 : 1