

生物 東北大学 経済学部(理系) 理学部 医学部 歯学部 農学部 (前期) 1/3

1

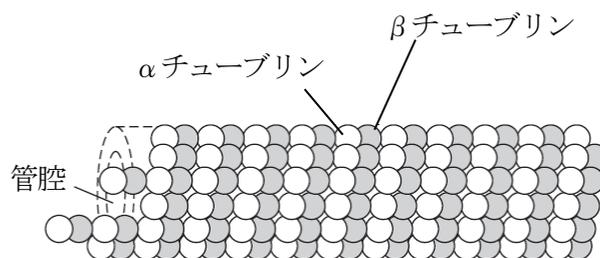
問(1) ア 核膜 イ 核膜孔 ウ 核小体

問(2) ④

問(3) ゴルジ体, 小胞体, リソソーム, 液胞 などから 3つ

問(4) エ 中間径フィラメント オ 中心体 カ 動原体

問(5)



α チューブリンと β チューブリンという 2 つの球状タンパク質が結合したものが単位となり、それらが多数結合して中空の管状構造を形成している。

問(6) キ 終期 ク 半保存的複製 ケ DNAヘリカーゼ

コ 複製起点(複製開始点) サ DNAポリメラーゼ シ リーディング鎖

ス ラギング鎖 セ 岡崎フラグメント ソ DNAリガーゼ

問(7) 24%

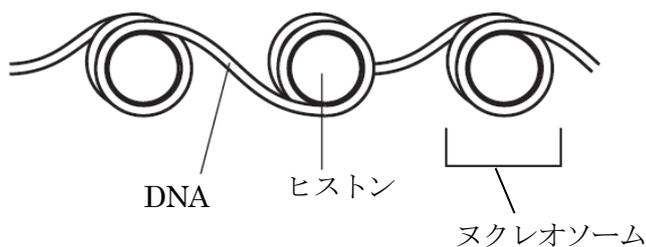
問(8) (i) S期 B G2期 C

(ii) G1期

(iii) 細胞当たりの DNA 量が相対値 2 のまま細胞周期が停止するため、C の細胞数が増加し、A と B の細胞数は減少し、やがて C の細胞のみのグラフになる。

問(9) タ 44 チ ヌクレオソーム ツ 相同染色体

問(10)



DNA がヒストンというタンパク質に巻き付いて形成されるビーズ状の構造。

2

- 問(1) ア 背根 イ 白質(皮質) ウ 痛覚 エ 屈筋 オ 筋紡錘
- 問(2) 神経繊維 A, 神経繊維 B, 神経繊維 C
- 問(3) (i) ②
(ii) ③
- 問(4) ③, ⑤
- 問(5) 温度が低下すると, TRPM8 が開き, 細胞内外のイオンの移動が起こることで, 温度覚を伝える感覚ニューロンが興奮し, この情報が脳の皮膚感覚中枢に伝わって冷感が生じる。メントールによっても, TRPM8 が開き, 同様のことが起こるので, 冷感が生じる。
- 問(6) 熱いものにふれると, 指先で生じた興奮が, 感覚ニューロンから脊髄の興奮性の介在ニューロンを介して屈筋を収縮させる運動ニューロンに伝わり, 屈筋が収縮する。同時に, 感覚ニューロンの興奮は脊髄の抑制性の介在ニューロンにも伝わり, この抑制性の介在ニューロンが伸筋を収縮させる運動ニューロンの興奮を抑制することで伸筋は弛緩し, 手を引くという運動を引き起こす。
- 問(7) ③
- 問(8) (i) ④
(ii) 振動数が大きい音はうずまき管の基部側の基底膜に分布する聴神経を, 振動数が小さい音はうずまき管の頂部側の基底膜に分布する聴神経を電気刺激して興奮させる。

生物 東北大学 経済学部(理系) 理学部 医学部 歯学部 農学部 (前期) 3/3

3

- 問(1) ア 化学合成 イ バクテリオクロロフィル ウ 硫化水素 エ 水
オ オゾン層
- 問(2) 窒素固定細菌による窒素固定や空中放電によって窒素ガス(N₂)から生じたアンモニウムイオン(NH₄⁺)や、分解者による生物の枯死体や排出物の分解によって生じたアンモニウムイオン(NH₄⁺)は、硝化菌による硝化によって硝酸イオン(NO₃⁻)に変えられるとともに、アンモニウムイオン(NH₄⁺)や硝酸イオン(NO₃⁻)は植物の窒素同化によって有機窒素化合物の合成に利用される。硝酸イオン(NO₃⁻)は脱窒素細菌による脱窒によって窒素ガス(N₂)となり、大気中に放出される。
- 問(3) (i) 細胞内共生説(共生説)
(ii) ・独自の DNA やリボソームをもち、転写・翻訳を行う。
・細胞内で分裂して増殖する。
- 問(4) (i) 競争的阻害
(ii) ②
(iii) 葉緑体をもった真核生物が出現した時代に比べて現在は、大気中の O₂濃度が高く CO₂濃度が低いため、ルビスコによって促進される CO₂の固定反応の阻害が起こりやすい。
- 問(5) (i) 光化学系
(ii) チラコイド(チラコイド膜)
(iii) クロロフィルは主に青色光や赤色光を吸収し、緑色光を反射するため、葉の反射光は緑色光を多く含むので、網膜に緑色光がよく届く。
(iv) 青色光は気孔の開口を促すため、CO₂の取り込みが促進される。
(v) ③
- 問(6) 化石燃料の燃焼により多量の CO₂が放出されている。また、森林破壊により、生産者の光合成による CO₂吸収量が減少している。この結果、生産者の光合成による CO₂吸収量よりも、化石燃料の燃焼と生産者・消費者・分解者の呼吸による CO₂放出量のほうが大きくなっている。