

直前東医歯大生物

【2 回目】



問題

【1】

解答

問1 ①－チラコイド ②－温度 ③－水 ④－酸素 ⑤－水素イオン
⑥－電子伝達系 ⑦－二酸化炭素

問2 気孔が閉じると二酸化炭素を吸収できないため、カルビン・ベンソン回路における反応を進めることができない。そのため、還元型補酵素の酸化反応が進まなくなるから。

問3 白い部分のみを切り出し、そこから得た抽出液をペーパークロマトグラフィーにかける。その結果、青緑色や黄緑色の色素が展開されないことを確かめる。また、クロロフィルと同じRf値の色素がないことも確かめる。

問4 緑の部分は光合成によってデンプンを合成している。しかし、白い部分は光合成を行えず、デンプンが合成されなかったから。

問5 緑色の正常個体の花粉を斑入り変異体のめしべに受粉させ、次世代に緑色の正常個体、斑入り変異体、白色の個体が生じることを確かめる。さらに、斑入り変異体の花粉を緑色の正常個体のめしべに受粉させ、次世代に緑色の正常個体しか生じないことを確かめる。

解説

問1 「解答」参照。

問2 光が当たると補酵素は酸化型から還元型に変わる。しかし、気孔が閉じて二酸化炭素を吸収できなくなると、カルビン・ベンソン回路における反応が進まず、還元型補酵素の酸化ができない。

問3 ペーパークロマトグラフィーによって、葉に含まれる色素を分離することができる。

問4 ヨウ素溶液に浸すと紫色に染まるのはデンプンである。

問5 胚の茎頂分裂組織に葉緑体をつくる遺伝子のみが分配された場合は緑色の正常個体が、白色体をつくる遺伝子と葉緑体をつくる遺伝子が分配された場合は斑入り変異体が、白色体をつくる遺伝子のみが分配された場合は白色の個体が形成される。

【配点のめやす】25点

問1 7点(各1点×7)

問2 4点

問3 4点

問4 5点

問5 5点

【2】

解答

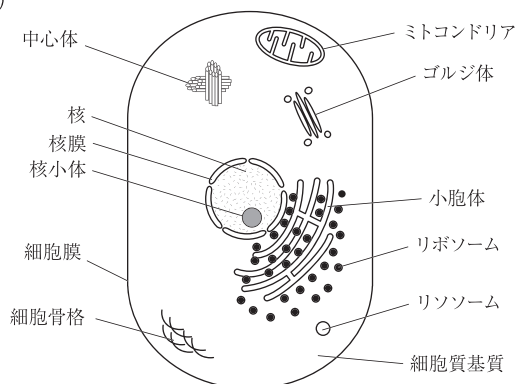
問1 A - 46 億 B - シアノバクテリア C - 好気性細菌

D - 示準 E - 示相

問2 約 38 億年前の地層に、生物由来と思われる炭素が見つかった。

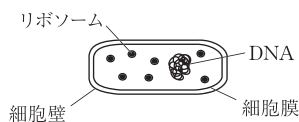
問3 ① - ○ ② - × ③ - × ④ - ○

問4 真核細胞：(右図)



(10 ~ 50μm)

原核細胞：(右図)



(2 ~ 4μm)

問5 地質年代：カンブリア紀～シルル紀

影響：オゾン層は有害な紫外線を吸収し、地表面に到達する紫外線の量を減らす。そのため、生物が陸上で生活することができている。

解説

問1 「解答」参照。

問2 グリーンランドの地層である。

問3 ① 原核生物と同じ環状の DNA が存在する。

② 内膜はクリステの突出によって、外膜よりも表面積が広がっている。

③ チラコイドは葉緑体で発達している構造物である。

④ 解糖系で生じたピルビン酸はミトコンドリアのマトリックスに入り、クエン酸回路で代謝される。

問4 原核細胞は核膜で区切られた明確な核をもたず、ミトコンドリア、葉緑体、ゴルジ体などの細胞小器官も存在しない。

問5 シアノバクテリアが放出した酸素は、はじめは海水中に溶けていた鉄と反応して酸化鉄となり沈殿・堆積した(縞状鉄鉱層)が、やがて大気中に放出されて濃度が高まると、オゾン層を形成した。

【配点のめやす】 25 点

問 1 5 点(各 1 点 ×5)

問 2 3 点

問 3 4 点(各 1 点 ×4)

問 4 真核細胞：図・名称－4 点， 大きさ－1 点

原核細胞：図・名称－4 点， 大きさ－1 点

* 誤り 1 つにつき 1 点減点。最低 0 点。

問 5 地質年代：1 点， 影響：2 点

【3】

解答

問1 a, b

問2 c, d

問3 b

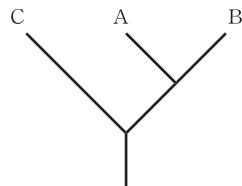
問4 シダ植物から裸子植物へと進化後、初期にイチョウやソテツが誕生した。

問5 被子植物が形成する種子は乾燥に強い。また、被子植物の雄性配偶子は精子ではなく、受精に水を必要としない。さらに、乾燥に弱い配偶体は、シダ植物では独立に生活するが、被子植物では孢子体内に取り込まれている。

問6 クロロフィル a, カロテン

問7 紅藻類が一番深いところまで分布しており、浅くなるにつれて褐藻類、緑藻類の順で分布する。

問8 (右図)



解説

問1 「解答」参照。

問2 被子植物では、仮道管ではなく道管が発達している。

問3 陸上への進出にともない、孢子体が配偶体より発達する傾向がある。ちなみに、藻類も孢子体が配偶体より発達するか、同じぐらいの場合が多い。

問4～6 「解答」参照。

問7 水深が深くなると光は減衰し、特定の波長域の光が届くようになる。このため、適応した水深に応じて異なる光合成色素をもち、深いところから紅藻類、褐藻類、緑藻類の順で分布する。

問8 「解答」参照。

【配点のめやす】 25 点

問1 3点

問2 3点

問3 3点

問4 3点

問5 4点

問6 3点

問7 3点

問8 3点

【4】

解答

問1 一般に、突然変異形質は劣性である。そのため、複相の葉由来の植物では、対立遺伝子の両方に突然変異が起これないと突然変異形質は発現しない。しかし、単相の花粉由来の植物では、必ず突然変異形質が発現するから。(100字)

問2 複数のコドンによって指定されるアミノ酸も存在するため、植物Aではコドンが変化しても同じアミノ酸を指定した。植物Bでは置換により終止コドンへと変わり、そこでタンパク質の合成が止まった。(91字)

問3 再生した植物と野生型の植物を交配して得られた次世代において、殺虫性タンパク質を合成するものと合成しないものが同じ割合で生じればよい。(66字)

問4 親世代の個体に比べて子世代の個体の老化や寿命が早まらないように、生殖細胞において見られる。(45字)

問5 1塩基置換の変異によって引き起こされる遺伝病が明らかになれば、正常遺伝子導入などの遺伝子操作による治療が可能となる。(58字)

問6 繰り返し回数の多型パターンを解析することで、個人の特定や家系の推定ができる。
(38字)

解説

問1 花粉の培養により再生した植物は、染色体数が n である。この個体をコルヒチン処理することで複相の植物体をつくることができる。しかし、この植物はすべての遺伝子についてホモ接合となる。

問2 植物Aではアミノ酸配列が変化しない同義置換、植物Bでは終止コドンが生じるナンセンス突然変異が起こった。

問3 葉の細胞(複相)由来の植物に遺伝子を導入して再生した植物体において、殺虫性タンパク質は完全に合成されている。よって、導入した遺伝子は、ヘテロであっても殺虫性タンパク質を合成できると考えられる。

問4 真核生物の染色体末端はテロメア配列とよばれる反復配列をもつ。DNA複製では、この末端部分は完全には複製されないため、細胞分裂が繰り返されるたびにこの部分は短くなっていく。これが細胞分裂の回数に一定の限度があること、すなわち細胞寿命と関係している。ヒトの場合、約50回の分裂でテロメア配列がなくなるといわれている。

問5 患者の遺伝子情報に基づいて最適な医療を提供することをテーラーメイド医療という。

問6 多型とは、同一種の集団内に不連続的な遺伝的変異が存在することである。単に突然変異の結果として集団内に保たれるより、ずっと高い頻度(1%以上)でないと多型の対象にしない、というのが現在広く用いられている定義である。

【配点のめやす】25点

問1 5点 問2 5点 問3 4点 問4 4点 問5 4点
問6 3点



会員番号	
------	--

氏 名	
-----	--