

第 2 回阪大本番レベル模試 生物 採点基準

【1】(配点 25 点)

問 1 : (2 点)

高温でも失活しない。(10 字)

- ・「熱に強い。」「耐熱性がある。」等の表現でも可。

問 2 :

[反応] (6 点)

指定語句 : 95°C, 55°C, 72°C, 2 本鎖 DNA, 1 本鎖 DNA, DNA ポリメラーゼ, プライマー
 ① 95°C では, 2 本鎖 DNA が 1 本鎖 DNA に解離する。② 55°C では, 1 本鎖 DNA それぞれに プライマー が結合する。③ 72°C では, DNA ポリメラーゼ が働いて DNA が合成される。(82 字)

- ・下線部①～③ : 各 2 点
- ・下線部① : 「95°C」, 「2 本鎖 DNA」, 「1 本鎖 DNA」の 3 つの語が必要。ただし, 下線部②で「1 本鎖 DNA」が正しく書けていれば, 「95°C では 2 本鎖 DNA の水素結合が切れる」, 「95°C では 2 本鎖 DNA が解離する」, 「95°C では 2 本鎖 DNA が 1 本鎖になる」等の表現でも可。
- ・下線部② : 「55°C」, 「1 本鎖 DNA」, 「プライマー」の 3 つの語が必要。ただし, 下線部①で「1 本鎖 DNA」が正しく書けていれば, 「55°C では DNA にプライマーが結合する」, 「55°C では 1 本鎖にプライマーが結合する」等の表現でも可。
- ・下線部③ : 「72°C では DNA ポリメラーゼが働く」という内容で 1 点, 「(72°C では)DNA が合成される」という内容で 1 点。「DNA が合成される」は「DNA が複製される」, 「複製が起こる」, 「半保存的複製が起こる」等の表現でも可。

[計算] (3 点)

4096 倍

- ・単位「倍」がない場合は-1 点。

問 3 : (2 点×2=4 点)

PCR 法 : 2 種類

サンガー法 : 1 種類

- ・単位「種類」がない場合は-1 点。

問 4 : (完全解答 3 点)

5'-CAACAGCTAT-3'

問 5 : (完全解答 3 点)

アラニン, バリン, アラニン

問 6 : (2 点×2=4 点)

アミノ酸 : バリン

特徴 : 短い

- ・「短くなる」, 「アミノ酸数が少ない」等の表現でも可。

〔2〕(配点 25 点)

問 1 : 1 点×6=6 点)

ア : 血小板(「栓球」,「血栓細胞」でも可。)

イ : プロトロンビン(「(血液凝固)第Ⅱ因子」,「トロンボゲン」,「トロンボーゲン」でも可。)

ウ : トロンビン(「(血液凝固)第Ⅱa 因子」,「活性第Ⅱ因子」,「活性化第Ⅱ因子」でも可。)

エ : フィブリノーゲン(「フィブリノゲン」,「(血液凝固)第Ⅰ因子」,「線維素原」,「纖維素原」でも可。)

オ : フィブリン(「纖維素」,「線維素」でも可。)

カ : クエン酸ナトリウム(「EDTA(エチレンジアミン四酢酸)」,「EDTA-2K(エチレンジアミン四酢酸ニカリウム塩)」,「フッ化ナトリウム」でも可。)

問 2 : (1 点)

筋小胞体

問 3 : (2 点×2=4 点)

a, e

問 4 : (4 点) 指定語句 : ホルモン C, 遺伝子 T, タンパク質 T, 管腔側, 輸送

①ホルモン C は, 小腸上皮細胞内で遺伝子 T の発現を促進することで, ②管腔側の細胞膜に分布するタンパク質 T を増加させ, ③Ca²⁺の細胞内への輸送を促進し, Ca²⁺がすみやかに血液中へ輸送されることで, ④血中 Ca²⁺濃度を上昇させる。(99 字)

- ・下線部①～④ : 各 1 点
- ・下線部① : 「ホルモン C は遺伝子 T の発現を促進する(発現量を増加させる)」という内容が書けていれば可。
- ・下線部② : (ホルモン C は)「(小腸上皮細胞の)管腔側のタンパク質 T を増加させる」という内容が書けていれば可。
- ・下線部③ : (ホルモン C は)「(小腸上皮)細胞内への Ca²⁺の輸送を促進する」という内容が書けていれば「Ca²⁺がすみやかに血液中へ輸送される」はなくても可。ただし, 「Ca²⁺がすみやかに血液中へ輸送される」が書けていれば, 前半は「(小腸上皮)細胞内への Ca²⁺の取り込みを促進する」等の表現でも可。
- ・下線部④ : (ホルモン C は)「血中 Ca²⁺濃度を上昇させる(高める)」という内容が書けていれば可。

問 5 : (2 点×2=4 点)

b, h

問 6 : (6 点) 指定語句 : ホルモン B, ホルモン C, 小腸上皮細胞, 副甲状腺細胞,

負のフィードバック, パラトルモン遺伝子

①副甲状腺細胞内のホルモン B の量が減少し, パラトルモン遺伝子の発現を抑制する作用が低下してパラトルモンの合成が促進される。また, ②小腸上皮細胞内のホルモン C の量が減少して血中 Ca²⁺濃度が低下した結果負のフィードバックによりパラトルモンの分泌が促進される。(124 字)

- ・下線部①・② : 各 3 点
- ・下線部① : 「副甲状腺細胞でホルモン B の量が減少する」という内容で 1 点, 「(ホルモン B によ

る)パラトルモン遺伝子の発現抑制の働きが低下する(パラトルモン遺伝子の発現が抑制されにくくなる)」という内容で 1 点, その結果として「パラトルモンの合成が促進される(合成量が増加する)」という内容で 1 点。

- 下線部②: 「小腸上皮細胞でホルモン C の量が減少する」という内容で 1 点, 「血中 Ca^{2+} 濃度が低下する(血中 Ca^{2+} 濃度の上昇が抑制される)」という内容で 1 点, 「負のフィードバックによりパラトルモンの分泌が促進される」という内容で 1 点。

〔3〕 (配点 25 点)

問 1 : (1 点×5=5 点)

ア : チャネル(「チャンネル」でも可。)

イ : アクアポリン(「水チャネル」でも可。)

ウ : ポンプ

エ : エキソサイトーシス(「開口分泌」, 「エクソサイトーシス」, 「開口放出」でも可。)

オ : エンドサイトーシス(「飲食作用」でも可。)

問 2 : (6 点)

①患者 a では LDL 受容体を構成するポリペプチドが合成されない。一方, ②患者 b ではポリペプチドは合成されるが, 物質 X が合成されない, または③ポリペプチドと物質 X が結合できない。(84 字)

- ・下線部①~③ : 各 2 点

- ・下線部① : 「患者 a では(LDL 受容体を構成する)ポリペプチドが合成されない」という内容が書けていれば可。「患者 a では分子量 12 万のポリペプチドが合成されない」でも可。

- ・下線部② : 「患者 b では(LDL 受容体を構成する, 分子量 12 万の)ポリペプチドが合成される」という内容で 1 点, 「(分子量 2 万の)物質 X が合成されない」という内容で 1 点。

- ・下線部③ : 「患者 b ではポリペプチドと物質 X が(合成されるが)結合できない」という内容が書けていれば可。

問 3 : (2 点)

細胞膜上の LDL 受容体と結合していた LDL の量。(24 字)

- ・「細胞膜上から細胞内に移動しなかった LDL の量」でも可。

問 4 : (2 点)

細胞内で LDL がタンパク質とコレステロールに分解されるため。(30 字)

- ・「細胞内で LDL が分解される」という内容が書けていれば可。

問 5 : (4 点)

①患者 c では, LDL と結合した LDL 受容体が細胞内に移動できない。②患者 d では, LDL 受容体が LDL と結合できない。(56 字)

- ・下線部①・② : 各 2 点

- ・下線部① : 「患者 c では, LDL と LDL 受容体が結合できるが細胞内に移動できない」でも可。

問 6 : (2 点×3=6 点)

遺伝子 R : 0.001 遺伝子 r : 0.999

ヘテロ接合体患者の割合 : e

〔4〕(配点 25 点)

問 1 : (ア : 2 点, イ~キ : 1 点×6=6 点)

ア : 母性効果遺伝子

イ : f ウ : a エ : b オ : d カ : c キ : e

問 2 : (3 点)

c

問 3 : (3 点)

βカテニンは分解されやすくなった。(17 字)

- ・下線部の内容が書けていれば可。
- ・「分解が促進されるようになった」, 「分解されるようになった」でも可。
- ・「消失しやすくなった」, 「不安定になった」等の「分解」の語がない場合は 2 点。

問 4 : (8 点) 指定語句 : ディシェベルド複合体, βカテニン, タンパク質 A, リン酸化, GSK, 拡散

①ディシェベルド複合体を構成するタンパク質 Aが GSKと結合することで, ②GSKによるβカテニンのリン酸化が抑制される。その結果, ③βカテニンは分解が抑制されて将来背側となる領域で高濃度になるので, ④受精卵内で拡散して濃度勾配が生じる。(113 字)

- ・下線部①~④ : 各 2 点
- ・下線部① : 「ディシェベルド複合体を構成するタンパク質 A」という内容で 1 点, 「タンパク質 A が GSK と結合」という内容で 1 点。
- ・下線部② : 「GSK が βカテニンをリン酸化しにくくなる」等の表現でも可。「GSK の働きが抑制される」のように「リン酸化」がない場合は -1 点。
- ・下線部③ : 「βカテニンの分解が抑制される(βカテニンが分解されにくくなる)」という内容で 1 点, 「将来背側となる領域で βカテニンの濃度が高くなる」という内容で 1 点。「将来背側となる領域」は「背側」, 「灰色三日月環の部位」等でも可。
- ・下線部④ : 「βカテニンが受精卵内で拡散する」という内容が書けていれば可。

問 5 : (3 点)

a