

2023 年度第 1 回東北大本番レベル模試 生物 採点基準

\*行数制限のある論述において、大幅なオーバーや不足がなければ減点は無し。

\*語句指定のある論述において、不足分があれば減点 1 点。ただし、不足している語が 2 個以上あっても減点は 1 点のみ。

[1]

【配点 35 点】 -----

問(1) 各 2 点 × 6 = 12 点

問(2) 2 点

問(3) 3 点

問(4) 各 2 点 × 2 = 4 点

問(5) 4 点

問(6) 各 2 点 × 3 = 6 点

問(7) 4 点 下線部の用語をすべて用いていない答案は 0 点

-----  
**解答**

問(1) ア ヒストン イ ヌクレオソーム ウ クロマチン エ 46  
オ シャルガフ カ X 線

問(2) 相補的な塩基間の水素結合によって 2 本鎖となっている。

問(3) 99.2 %

問(4) キ RNA ポリメラーゼ (RNA 合成酵素) ク 基本転写

問(5) ステロイド系ホルモンは脂溶性なので細胞膜を透過できるが、ペプチド系ホルモンは水溶性なので細胞膜を透過できない。

問(6) C 領域 : ① D 領域 : ③ E 領域 : ②

問(7) レセプターの E 領域 にエストロゲンが結合し、C 領域 は遺伝子 e の HRE に結合するので、遺伝子 e は転写されるが、遺伝子 g の HRE には結合できないので、遺伝子 g は転写されない。

-----  
**採点基準**

問(2) 「相補的な塩基間の水素結合によって 2 本鎖となっている」の内容で 2 点。

問(5) 「ステロイド系ホルモンは脂溶性である」の内容で 1 点。「ステロイドホルモンは細胞膜を透過できる」の内容で 1 点。「ペプチド系ホルモンは水溶性である」の内容で 1 点。「ペプチド系ホルモンは細胞膜を透過できない」の内容で 1 点

問(7) 「レセプターの E 領域 にエストロゲンが結合する」の内容で 1 点。「レセプターの C 領域 は遺伝子 e の HRE に結合するので、遺伝子 e は転写される」の内容で 1 点。「(複

合体は)遺伝子 g の HRE には結合できないので、遺伝子 g は転写されない」の内容で 2 点。

**[2]**

**【配点 35 点】** -----

問(1) 2 点×4 = 8 点

問(2) 4 点

問(3) 2 点×2 = 4 点 3 つ答えたものは 2 点減点。4 つ以上答えたものは 0 点。

問(4) 3 点×2 = 6 点

問(5) 3 点

問(6) 完答 3 点

問(7) 完答 3 点

問(8) 4 点

**解答**

問(1) ア 細胞体 イ 樹状突起 ウ グリア細胞(神経膠細胞) エ 静止

問(2) アセチルコリンが細胞膜上の伝達物質依存性ナトリウムチャンネルに結合するとチャンネルが開き、ナトリウムイオンが筋繊維内に流入して活動電位が生じる。

問(3) ④, ⑤

問(4) 物質 A: カリウムチャンネルが開いて軸索外へカリウムイオンが流出するのを阻害する。

物質 B: ナトリウムチャンネルが開いて軸索内へナトリウムイオンが流入するのを阻害する。

問(5) ③

問(6) 暗所に移動した直後: 錐体細胞 20 分後: 桿体細胞

問(7) ⑤

問(8) ⑥

**採点基準**

問(2) 「アセチルコリンが細胞膜上の伝達物質依存性ナトリウムチャンネルに結合するとチャンネルが開く」の内容で 2 点。

「ナトリウムイオンが筋繊維内に流入して活動電位が生じる」の内容で 2 点。

問(4) 物質 A 「カリウムチャンネルが開いて軸索外へカリウムイオンが流出するのを阻害する」の内容で 3 点。

物質 B 「ナトリウムチャンネルが開いて軸索内へナトリウムイオンが流入するのを阻害する」の内容で 3 点。

**[3]**

【配点 30 点】 -----

問(1) 各 1 点 × 5 = 5 点

問(2) 2 点

問(3) (i) 3 点

(ii) 4 点

(iii) 理由 : 3 点

現象名 : 1 点

問(4) (i) 2 点

(ii) 3 点

問(5) 各 1 点 × 2 = 2 点 間違った番号を選んでいたら、1 点ずつ減点。

問(6) 5 点

**解答**

問(1) ア 2 イ 3 ウ 花粉管 エ ルアー オ 重複受精

問(2) 精細胞が花粉管で運ばれるので受精に水が不要である。

問(3) (i)  $\frac{1}{4}$

(ii) 第 8 世代

(iii) 理由 : 生存に不利な劣性 (潜性) 遺伝子がホモ接合となる確率が上昇するから。

現象名 : 近交弱勢

問(4) (i) 個体 1 は翌春に、個体 3 は秋に発芽する種子が多い。

(ii) かく乱直後に発芽する種子が多くなり、翌春に発芽する種子が少なくなる。

問(5) ③, ⑤

問(6) 光や種子が熟した程度等の条件により発芽するかどうかが決まる遺伝的特性をもつものが自然選択された。

**採点基準**

問(2) 「精細胞が花粉管で運ばれる」の内容で 1 点, 「水が不要」の内容で 1 点。

問(3) (iii) 理由 : 「生存に不利な遺伝子」の内容で 2 点, 「ホモ接合となる確率 (単に「率」でも可) が上昇」の内容で 1 点 (「ホモ接合が多く出現) 可)。

問(4) (i) 「個体 1 は翌年 (春) に発芽」の内容で 1 点, 「個体 3 は秋に発芽」の内容で 1 点。

(ii) 「かく乱直後に発芽する種子が多くなる」の内容で 2 点, 「翌春に発芽する種子が少なくなる」の内容で 1 点。

問(6) 「条件の違いによって」で 2 点, 「発芽するかどうかが決まる (異なる)」で 1 点, 「(遺伝的) 特性をもつものが自然選択された」で 2 点。