

生物問題 I

配点 25 点

問1 2点×3 = 6点

問2 2点

問3 3点

問4 6点

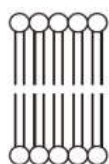
問5 (1) 4点 (2) 完答4点

解答

問1 ア (え) イ (お) ウ (あ)

問2 (え)

問3



問4 遺伝子 X の欠損により PA が DAG に変換されず核膜上には PA が蓄積され、タンパク質 P は PA と結合して核膜上から核内に移動できなくなるため、タンパク質 Q のはたらきでリン脂質合成酵素遺伝子の転写が促進される。

問5 (1) プラスミドを導入する操作自体が実験結果に影響を与えないことを確かめるため。  
(2) (う), (か)

問3 リン脂質の数が 10 個でないものは 1 点。  
リン脂質の形が例と異なるものは不可。

問4 「遺伝子 X の欠損により PA が DAG に変換されず核膜上には PA が蓄積される」の内容で 2 点。  
「タンパク質 P は PA と結合して核膜上から核内に移動できなくなる」の内容で 2 点。  
「タンパク質 Q のはたらきでリン脂質合成酵素遺伝子の転写が促進される」の内容で 2 点。

問5 (1) 「プラスミドを導入する操作自体が実験結果に影響を与えないことを確かめる」の内容で 4 点。

生物問題Ⅱ

配点 25点

問1 1点×5 = 5点

問2 完答4点

問3 4点

問4 (1) 4点 (2) 2点

問5 (1) 2点 (2) 4点

解答

問1 ア 二価 イ キアズマ ウ 卵黄 エ 極体 オ 動物

問2 (い), (え)

問3 雑種のゲノム構成は ABD となり、相同染色体がない。このため、減数分裂の過程で二価染色体を形成できず、正常なゲノムのセットをもった配偶子を形成できないから。

問4 (1) 減数分裂の過程で、対合した A 種の染色体と B 種の染色体がそれぞれ卵にランダムに分配されるため。

(2) 6

問5 (1) (あ)

(2) 雑種の雌の卵形成の過程で、A 種の遺伝子をもつ染色体が失われ、卵内の染色体は B 種の遺伝子をもつ染色体のみとなる。この卵が A 種の精子と受精することで、雑種が存続する。

問3 「雑種のゲノム構成は ABD となり、相同染色体がない」の内容で2点。ゲノム構成が書かれていないものには点を与えない。「相同染色体がない」のみは1点。

「減数分裂の過程で二価染色体を形成できない」の内容で1点。

「正常なゲノムのセットをもった配偶子を形成できない」の内容で1点。

問4 (1) 「減数分裂の過程で、対合した A 種の染色体と B 種の染色体がそれぞれ卵にランダムに分配される」の内容で4点。「一部の遺伝子で組み換えが起こる」ことが書かれていても減点しない。組み換えが起こることのみ書いたものは2点。

問5 「雑種の雌の卵形成の過程で、A 種の遺伝子をもつ染色体が失われる」の内容で2点。

「卵内の染色体は B 種の遺伝子をもつ染色体のみとなる」の内容で1点。

「この卵が A 種の精子と受精する」の内容で1点。

20 第1回京大本番レベル模試 生物 採点基準

生物問題Ⅲ

配点 25 点

問1 1点×4 = 4点

問2 完答1点×3 = 3点

問3 2点×2 = 4点

問4 3点

問5 4点

問6 3点

問7 完答4点

問1 ア 配偶子 イ 分裂 ウ 出芽 エ 栄養生殖

問2 イ (い), (う), (お) ウ (あ) エ (え), (か)

問3 無性生殖： 環境が安定していれば，増殖速度が大きく，短時間で多くの個体を生じる。

有性生殖： 遺伝的に多様な新個体が生じるので，環境が変化した場合に生き残る個体が生じる可能性が高い。

問4 89.9%

問5 動物の細胞内に寄生する細菌は，アミノ酸合成をほぼ完全に宿主に依存しているが，ブフネラとアブラムシは，互いに合成できないアミノ酸を合成している。

問6 アブラムシはブフネラが失った遺伝子 *M* をもっており，共通のアミノ酸の合成経路において利用されている。

問7 (あ), (え)

問3 無性生殖：「環境が安定していれば，増殖速度が大きく，短時間で多くの個体を生じる」の内容で2点。

有性生殖：「遺伝的に多様な新個体が生じるので，環境が変化した場合に生き残る個体が生じる可能性が高い」の内容で2点。

問4 %はなくても可。

問5 「動物の細胞内に寄生する細菌は，アミノ酸合成をほぼ完全に宿主に依存している」の内容で2点。

「ブフネラとアブラムシは，互いに合成できないアミノ酸を合成している」の内容で2点。

問6 「アブラムシはブフネラが失った遺伝子 *M* をもっている」の内容で2点。

「遺伝子 *M* は共通のアミノ酸の合成経路において利用されている」の内容で1点。

## 20 第1回京大本番レベル模試 生物 採点基準

### 生物問題IV

配点 25点

問1 1点×3 = 3点

問2 (1) 2点 (2) 4点

問3 2点

問4 4点

問5 完答2点

問6 (1) 1点 (2) 2点×2 = 4点

問7 3点

問1 ア 解糖 イ 解糖系 ウ ピルビン酸

問2 (1)  $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$

(2) 呼吸ではNADHをNAD<sup>+</sup>に戻すために酸素が必要であるが、嫌気呼吸ではグルコースがピルビン酸に酸化される過程で生じたNADHが、アセトアルデヒドがエタノールに還元される過程で酸化されてNAD<sup>+</sup>に戻るから。

問3 機械で収穫する場合、脱粒性をもつイネは収穫の際に種子が脱落して損失が大きいため、遺伝的に脱粒性をもたない形質が選別されたと考えられる。

問4 胚から分泌されたジベレリンが糊粉層の細胞にはたらき、アミラーゼの遺伝子の発現が誘導され、合成されたアミラーゼが分泌されて、胚乳中のデンプンが糖に分解される。生じた糖は胚に供給され、胚の呼吸基質やからだをつくる材料となる。

問5 (あ), (え), (お)

問6 (1) 実験3でエタノールが生成していることより、O種の種子は、酸素を必要としない嫌気呼吸を行うことができると考えられるから。

(2) 呼吸 : 867  $\mu$ g 嫌気呼吸 : 10152  $\mu$ g

問7 P種の穎には、好気条件下で酸化されると不活性化する発芽阻害物質が含まれているが、F種の穎にはこの発芽阻害物質が含まれていないから。

問2 (2) 「呼吸ではNADHをNAD<sup>+</sup>に戻すために酸素が必要である」または「(嫌気呼吸では)グルコースがピルビン酸に酸化される過程でNAD<sup>+</sup>が消費されNADHが生じる」の内容で2点。

「アセトアルデヒドがエタノールに還元される過程でNADHが酸化されてNAD<sup>+</sup>に戻る」の内容で2点。

問3 「機械で収穫する場合、脱粒性をもつイネは収穫の際に種子が脱落して損失が大きい」の内容で1点。

「遺伝的に脱粒性をもたない形質が選別された」の内容で1点。

問4 「ジベレリンが胚から分泌される」の内容で1点。

「ジベレリンが糊粉層にはたらいてアミラーゼの遺伝子の発現が誘導される」の内容で1点。

20 第1回京大本番レベル模試 生物 採点基準

「アミラーゼが分泌されて胚乳中のデンプンを糖に分解する」の内容で1点。

「糖は胚に供給され、胚の呼吸基質やからだをつくる材料となる」の内容で1点。

問6 (1) 「実験3でエタノールが生成していることより、O種の種子は嫌気呼吸を行うことができる」の内容で1点。

(2) 単位はなくても可。

問7 「P種の穎には、酸化されると不活性化する発芽阻害物質が含まれている」の内容で2点。部分点なし。

「F種の穎にはこの発芽阻害物質が含まれていない」の内容で1点。