

2023 年度 大阪公立大学個別学力検査(一般選抜 後期日程)
理学部 生物「解答例」

第1問

問1

(1)

G 25 % A 40 % U 15 % C 20 %

(2)

UUU

(3)

遺伝子 I にはイントロンがあるが、遺伝子 II にはイントロンがない。

問2

(1)

オペロン

(2)

【調節遺伝子に突然変異を持つ大腸菌】

調節タンパク質が常にオペレーターに結合し、ラクトースを分解する酵素を含む3つの酵素の遺伝子が転写されないため。

【プロモーターに突然変異を持つ大腸菌】

プロモーターの領域に RNA ポリメラーゼが結合できなくなり、ラクトースを分解する酵素を含む3つの酵素の遺伝子が転写されないため。

(3)

【プラスミドに導入する領域】

プロモーターからラクトースを分解する酵素の遺伝子までの領域

【培地】

グルコースがなくラクトースが豊富にある培地

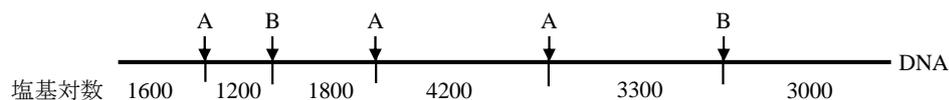
【ラクトースを分解する酵素の発現】 調節遺伝子に突然変異を持つ大腸菌

ラクトースを分解する酵素は発現しない。

【ラクトースを分解する酵素の発現】 プロモーターに突然変異を持つ大腸菌

ラクトースを分解する酵素は発現する。

問3



左右逆でも正解

問4

制限酵素は外来の DNA を切断するので、制限酵素を持つ細菌では、細菌の脅威であるファージの DNA の働きが阻害されると考えられるから。

第2問

問1

ア 無性生殖 イ 有性生殖 ウ 減数分裂 エ 陥入

問2

(a) × (b) ○ (c) × (d) × (e) ×

問3

【分裂】

体がおおむね対称に分かれる。

【出芽】

小さな膨らみから新たな個体ができるなど，体が著しく非対称に分かれる。

【栄養生殖】

体が単に非対称に分かれるだけでなく，独特の栄養器官の形成を経て新個体が生じる。

問4

(b)

問5

一次卵母細胞 ($2n$) は第一減数分裂を行う。第一減数分裂は不等分裂で大きな二次卵母細胞 (n) と小さな第一極体 (n) を生じる。両細胞に相同染色体が配分されて核相は減少する。二次卵母細胞 (n) は第二減数分裂を行う。第二減数分裂は不等分裂で大きな卵 (n) と小さな第二極体 (n) を生じる。染色分体が分かれるだけで核相は変わらない。

問6

同種とするには，これらの受精卵が性成熟した親個体にまで育って，さらに精子や卵をつくって正常に発生すること（妊性のある次の世代が生じること）までを確認する必要があるから。

問7

(1)

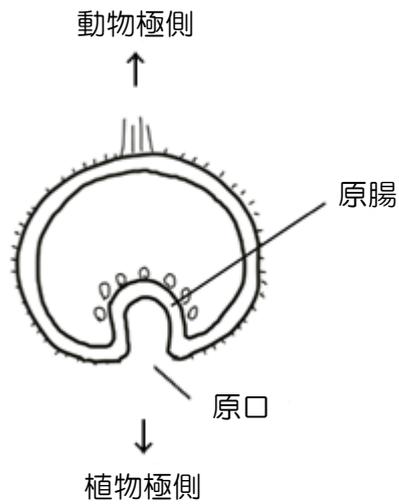
植物極側割球の卵割面の向きと非対称性の程度に違いがみられる。ウニでは動物極側の4つの割球が等割（等しい大きさの娘細胞を生じる卵割）の経割を行い，植物極側の4つの割球が植物極側に偏った卵割面で不等割（異なる大きさの娘細胞を生じる卵割）の緯割を行う。イモリでは動物極側，植物極側いずれの4つの割球もおおむね等割（等しい大きさの娘細胞を生じる卵割）の経割を行う。

(2)

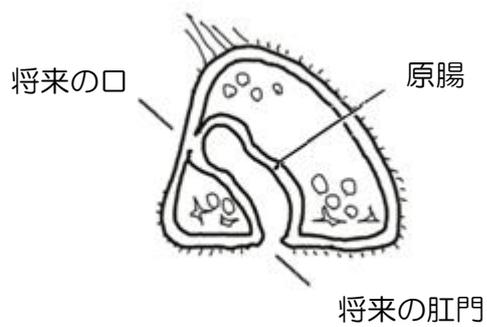
繊毛（鞭毛）

(3)

原腸胚



プリズム幼生



(4)

卵割期については、ショウジョウバエでは胚の中心部で核分裂が進行し、割球をつくらないが、ウニでは細胞質分裂も起こり、割球をつくる。胞胚期については、ショウジョウバエでは胚表面に達した核が割球をつくり、胚の中心部は卵黄が占めるが、ウニ胚の中心部には胞胚腔ができる。

《適宜、図を用いても良い》

第3問

【外来生物の侵入】

外来生物の侵入は、捕食によって在来生物の絶滅を引き起こす。また、在来生物と外来生物のニッチが似通っている場合、生息場所や食物をめぐる種間競争によって外来生物が在来生物を駆逐してしまい、在来生物の絶滅を引き起こす。

【生息地の分断化】

生息地の分断化により個体群が小さくなると、近親交配が起こりやすくなる。近親交配によって有害遺伝子を共有する個体が増加すると、子供の出生率が低下する。また個体群が小さくなると、遺伝的多様性が減少することで、環境の変化に対応できない個体が増え、個体群のさらなる減少を招く。これらの悪循環により、最終的にその生物の絶滅を引き起こす。

【地球温暖化】

大気中の二酸化炭素などが増加すると、温室効果により地球温暖化が進む。年平均気温の上昇に伴う極域の氷の融解により海水面の上昇が引き起こされると、干潟や海岸などの生息場所が失われ、最終的にその場所に生息していた生物の絶滅を引き起こす。