

令和8年度

新潟大学理学部第3年次編入学試験

生物学プログラム

筆記試験問題（生物学）

注意事項

1. 開始の合図があるまでこの冊子を開いてはいけません。
2. 試験開始後、次のものが配布されているか確認してください。
問題冊子1部，解答用紙4枚，下書き用紙2枚
3. 問題は全部で2題あります。各解答用紙に受験番号を記入してください。
問題ごとに解答用紙があります。
解答は指定された解答用紙に記入してください。
4. 解答時間は、120分です。途中で退席することはできません。
5. 試験終了後、問題冊子と下書き用紙は各自持ち帰ってください。

I. 以下の文章を読み、各問いに答えよ。

1. 図1はサンザシの花を解剖して作成した模式図である。

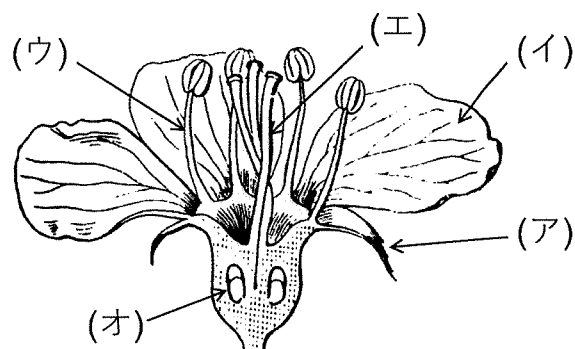


図1

- a. 図1中の(ア)～(オ)について名称を答えよ。
- b. 花が図1に示す複雑な器官を形成する過程は「ABCモデル」によって説明される。「ABCモデル」とはどのようなものか、説明せよ。
- c. 花は「葉」から進化したと考えられている。その証拠と考えられる事象を一つ挙げて説明せよ。

2. 図2はユリの葉の横断切片を光学顕微鏡で観察して作成した模式図である。

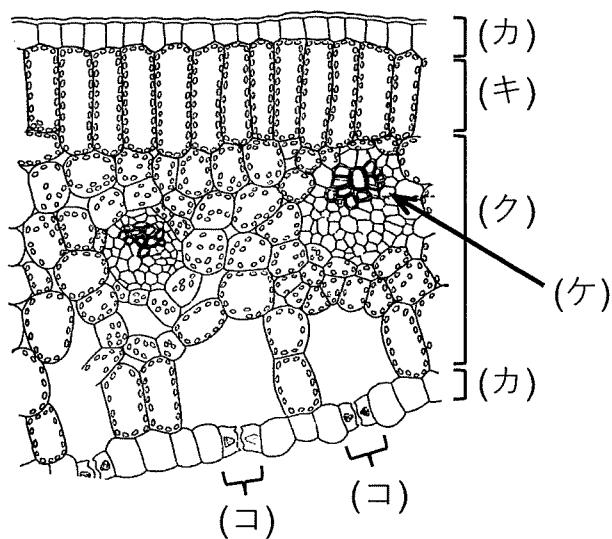


図2

- a. 図2中の(カ)～(ケ)について名称を答えよ。
 - b. 図2中の(コ)は気孔である。気孔を構成する細胞の名称を答えよ。
 - c. 気孔の機能は何か，説明せよ。
 - d. 気孔の機能を制御する植物ホルモンは何か，分子名を一つ答えよ。
 - e. 問dで解答した植物ホルモンが気孔の機能を制御するしくみについて説明せよ。
3. 図2中の(キ)および(ク)を構成する細胞の内部には楕円形の小器官が描かれている。
- a. この小器官の名称を答えよ。
 - b. この小器官の構造について図を描いて説明せよ。描いた構造物の名称も記すこと。
 - c. この小器官の機能について説明せよ。下記の用語をすべて使用すること。
ATP, CO₂, H⁺, NADPH, O₂
 - d. この小器官は下記の細胞においてどのような役割を担っているか，答えよ。
トマトの果実
ジャガイモの塊茎

II. 以下の文章を読み、各問いに答えよ。

キイロショウジョウバエは、遺伝学の研究で古くから使われてきた昆虫である。この昆虫を使った (ア) 先駆的な研究者のグループ により、染色体上の遺伝子の位置が図示化された「染色体地図」が初めて作られた。この昆虫は、(イ) ヒトと同じく雌はXX, 雄はXYの性染色体構成をもつ。キイロショウジョウバエでは、赤色眼、正常翅、野生型体色がそれぞれ顕性であり、白色眼、小翅、黄体色が潜性である。いま、次の交配実験をおこなった。

交配実験 1 : 赤色眼の雌と白色眼の雄を親として交配させたところ、生まれたF₁世代は、雄、雌とも全て赤色眼であった。このF₁世代どうしを交配させて生まれたF₂世代は、雌は全て赤色眼となり、雄は赤色眼と白色眼の両方が生じた。

交配実験 2 : 白色眼の雌と赤色眼の雄を親として交配させたところ、生まれたF₁世代は、雌は全て赤色眼であり、雄は全て白色眼であった。このF₁世代どうしを交配させて生まれたF₂世代は、雌雄とも赤色眼と白色眼の両方が生じた。

交配実験 3 : 白色眼・正常翅の雌と赤色眼・小翅の雄を親として交配させ、F₁世代を得た。このF₁世代の赤色眼・正常翅の雌と、白色眼・小翅の雄を交配させF₂世代を得た。生まれたF₂世代の表現型とその個体数は、白色眼・正常翅が226匹、赤色眼・小翅が202匹、赤色眼・正常翅が114匹、白色眼・小翅が102匹であった。

交配実験 4 : 野生型体色・白色眼の雌と黄体色・赤色眼の雄を親として交配させ、F₁世代を得た。このF₁世代の野生型体色・赤色眼の雌と、黄体色・白色眼の雄を交配させF₂世代を得た。生まれたF₂世代の表現型とその個体数は、野生型体色・白色眼が4292匹、黄体色・赤色眼が4605匹、野生型体色・赤色眼が86匹、黄体色・白色眼が44匹であった。

1. 下線部 (ア) の先駆的な研究者の名前を答えよ。
2. 下線部 (イ) について、ヒトとは逆に、雌が性決定にかかわる性染色体構成をもつ動物名を一つ挙げよ。また、雌および雄それぞれの性染色体構成をアルファベットで記せ。

3. 配偶子形成時には、特殊な細胞分裂がおこる。この細胞分裂の名称を記せ。また、この細胞分裂の過程でのみ観察される特徴的な染色体の名称を記せ。
4. (a) 交配実験 1 と交配実験 2 を比べて、生まれた F₁、および F₂ 世代の表現型が雌雄で異なるのはなぜか、 また、 (b) 交配実験 1 の F₁ 世代において、白色眼の雄が出現しないのはなぜか、 それぞれ理由を説明せよ。
5. 交配実験 3 で生じた F₂ 世代の 4 つの表現型の分離比が、メンデルの法則から予想される分離比 (1:1:1:1) と異なるのはなぜか説明せよ。
6. 交配実験 3、および交配実験 4 の F₂ 世代において、組換えの結果生じた表現型はどれか、それぞれ全て答えよ。またこの時の組換え型の頻度 (%) を小数点第 1 位まで求め、答えよ。