

★鈴フリ★標準生物★第1学期★第1集★第10講★

★復習問題★

1 次の文を読み、以下の問いに答えよ。

ある植物の花には赤花と白花がある。この形質は1対の対立遺伝子に支配されている。いま、ある赤花個体の花粉を白花個体のめしべに受粉させてF₁を作ると、生じたF₁はすべて赤花であった。

問1 赤花と白花のいずれが優性形質か。

問2 花色の遺伝子をA、aとして、親の赤花、白花およびF₁の遺伝子型を答えよ。

問3 F₁を自家受精したとき、生じるF₂の(1)遺伝子型と(2)表現型の分離比を記せ。

問4 問3で生じたF₂のうち、F₁のおしべに由来するAとF₁のめしべに由来するaを合わせもつ個体は、全体の何%か。

2 次の文を読み、以下の問いに答えよ。

エンドウの草丈には1組の対立遺伝子が関与している。親として草丈の高性のものと低性のものとを交雑したところ、F₁では高性のものばかりが生じた。このF₁を自家受精させて得られたF₂では、高性のものと低性のものとが3:1の比で生じた。

問1 F₂で期待される遺伝子型がヘテロの個体の割合はどれか。

- ① $\frac{1}{4}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{1}{2}$ ④ $\frac{2}{3}$ ⑤ $\frac{3}{4}$

問2 F₂の全個体を自家受精させてF₃をつくると、F₃で期待される高性と低性の比はどれか。

- ① 2:1 ② 3:1 ③ 5:3 ④ 7:3 ⑤ 7:5

問3 問2で、F₃に期待される遺伝子型がヘテロの個体の割合はどれか。

- ① $\frac{1}{6}$ ② $\frac{1}{4}$ ③ $\frac{1}{3}$ ④ $\frac{2}{5}$ ⑤ $\frac{1}{2}$

問4 F₂の個体間で、可能なすべての組合せで交雑が行われたとすると、F₃で期待される高性と低性の比はどれか。

- ① 3:1 ② 4:1 ③ 5:1 ④ 8:3 ⑤ 17:7

問5 問4で、F₃に期待される遺伝子型がヘテロの個体の割合はどれか。

- ① $\frac{5}{12}$ ② $\frac{5}{11}$ ③ $\frac{1}{2}$ ④ $\frac{3}{5}$ ⑤ $\frac{2}{3}$

3 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

雌雄の区別が見られる生物の体細胞には、雌雄に共通する常染色体のほかに、雌雄で形や数が異なる性染色体が認められる場合がある。形の異なる1対の性染色体があり、(①)が異形接合である場合の性決定様式をXY型といい、(②)が異形接合である場合の性決定様式をZW型という。また、(③)の性染色体数が1本少ない性決定様式をXO型、(④)の性染色体数が1本少ない性決定様式をZO型という。XY型の生物には、ヒト、(⑤)、(⑥)、アサなどが、また、ZW型の生物には(⑦)、(⑧)などが含まれる。ある形質の分離に性染色体上にある遺伝子が関与している場合、優性形質と劣性形質の出現比率は雌と雄で異なる。この形質に関与する遺伝子が(⑨)上にあつて(⑩)上にはない場合を一般に伴性遺伝という。

問1 (①)～(④)に当てはまる語句を次の①～③のうちから1つ選べ。

- ① 雄 ② 雌 ③ 雄と雌

★鈴フリ★標準生物★第1学期★第1集★第10講★

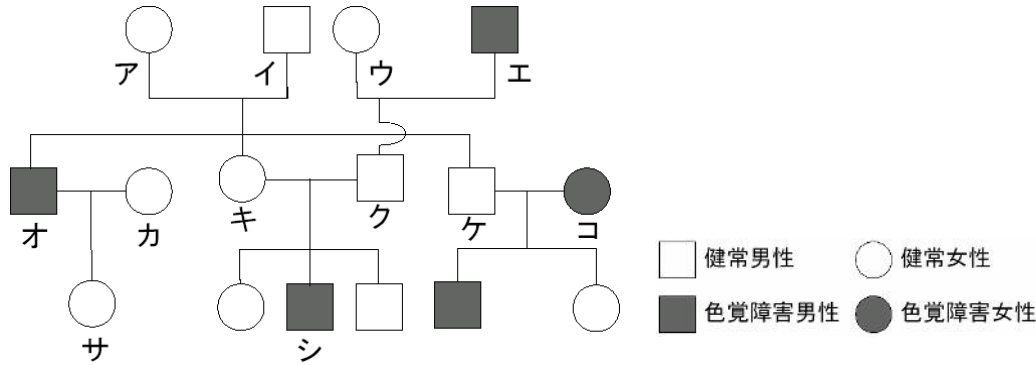
問2 (⑤)~(⑧)に当てはまる語句を次の①~⑥のうちから1つ選べ。

- ① コオロギ ② ニワトリ ③ メダカ ④ ネコ
⑤ トウモロコシ ⑥ カイコガ

問3 (⑨)~(⑩)に当てはまる語句を次の①~④のうちから1つ選べ。

- ① X染色体やY染色体 ② X染色体やZ染色体
③ Z染色体やW染色体 ④ Y染色体やW染色体

4 ある家系を調べたところ、色覚障害について、下の図のようなことがわかった。



問1 シの男子のもつ色覚障害の遺伝子は、ア~エのだれに由来したものか。

問2 図中のオ~コの人の色覚障害について、遺伝子型を答えよ。複数考えられる場合は、複数の遺伝子型を答えよ。なお、遺伝子型については、障害のない遺伝子をA、色覚障害の遺伝子をaとして、 X^A 、 X^a のようにして示せ。

問3 サの女性が健常男性と結婚した場合、生まれる男性と女性の色覚障害率はそれぞれどれくらいか、答えよ。

★解答★

- 1 問1 赤花
問2 親の赤花 : AA 白花 : aa F_1 : Aa
問3 (1) AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1 (2) 赤花 : 白花 = 3 : 1
問4 25%

2 問1 ③ 問2 ③ 問3 ② 問4 ① 問5 ③

- 3 問1 1...① 2...② 3...① 4...②
問2 5...③ 6...④ 7...② 8...⑥
問3 9...② 10...④

- 4 問1 ア
問2 オ... X^aY カ... X^AX^A 、 X^AX^a キ... X^AX^a ク... X^AY ケ... X^AY
コ... X^aX^a
問3 男性...50% 女性...0%

★論述添削問題★→添削希望者は自分の答案をスズカワに直接提出!

(映像授業での受講者は、質問用紙などを書いて本部校までFAX!)

- 1 メンデルが用いた対立形質を一つ例にあげて、分離の法則を120字以内で説明せよ。
2 XY型の生物の性決定様式について100字以内で説明せよ。

★次回の授業のコピー箇所★

テキストの p 1 2 4

★鈴フリ★標準生物★第1学期★第2集★第10講★

★復習問題★

1 次の文中の()に適する語句を下の語群から選び、記号で示せ。

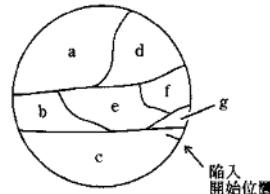
クシクラゲには、くし板という運動器官が8列ある。(a)細胞期に分離した割球からは2列のくし板しか生じない。このように、割球の一部が除去されると、残りの部分でそれを補えない卵を(b)という。一方、割球の一部が除去されても、残りの部分でそれが補われる性質をもつ卵を(c)という。例えば、(d)の受精卵が4細胞期になったとき、1つずつに分離した分離した割球からは、形は小さいが正常な胚が生じる。(e)では、2~4細胞期では(c)の性質を、8細胞期以後は(b)の性質を示す。したがって、両者の区別は本質的なものではなく、細胞の予定運命の決まる時期が動物の種類によって早いか遅いかの違いである。

(ア) 2 (イ) 4 (ウ) 8 (エ) 調節卵 (オ) モザイク卵 (カ) 等黄卵

(キ) 端黄卵 (ク) ウニ (ケ) ホヤ

2 右図を見て、次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

イモリのある時期の胚の表面の各部分を生体に無害な色素で染め分け、それらの胚域(細胞群)の移動のようすを追跡し、各胚域から将来どのような組織や器官が形成されるかを調べた。



問1 上のような図を何というか。

問2 図のa~gの部位は、将来何に分化するかを記せ。

問3 (1)予定外胚葉域、(2)予定中胚葉域はどこか。図のa~gからすべて選べ。

問4 原口背唇部はどこか。図のa~gから2つ選べ。

問5 図はからだの左側、右側のどちら側から見たものか。

3 以下の文を読んで問に答えなさい。

シュペーマンはイモリの初期原腸胚から(1)を切り取り、同じ時期の胚の将来腹側の表皮になる部分に移植した。すると本来腹になる部分に神経管が作ら

れ、これからもう一つの胚が形成された(二次胚と呼ぶ)。(A)二次胚を詳しく調べたところ、体節の一部と脊索が移植片に由来しており、他の部分は宿主に由来していた。このことは、(1)が外胚葉に働いて神経に分化させる能力を持っていたことを示している。この働きを誘導と呼び、これを行うものを(2)と名付けた。シュペーマンの実験で観察された誘導は、どのような分子によって行われるのであろうか。この分子を探索する目的で、アフリカツメガエルの初期原腸胚の(1)を含む周辺組織から物質“X”を、腹側の外胚葉(右図の黒くぬりつぶした部分)から物質“Y”を抽出して、以下の実験を行った。

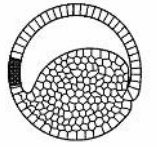


図 初期原腸胚 (断面図)

実験1 アフリカツメガエル初期原腸胚の動物極側の一部を切り出し、シャーレで培養したところ、この切片は表皮に分化した。一方、物質“X”を含んだ培養液で培養したところ、神経細胞への分化が認められた。

実験2 アフリカツメガエル初期原腸胚の動物極側の一部(実験1で切り出したのと同じ部分)を切り出し、カルシウムイオンを除いた溶液で処理すると、細胞間の接着がはがれて細胞1つ1つに分離した。この状態でシャーレにて培養を行うと、細胞は神経細胞に分化した。このとき培養液に物質“Y”を添加すると、表皮に分化した。

実験3 アフリカツメガエル初期原腸胚の腹側外胚葉(図の黒くぬりつぶした部分)に、物質Yの働きを阻止する物質を注入したところ、その場所に二次胚が形成された。

問1 空欄(1)(2)に最も適切な語句を書き入れよ。

問2 下線部(A)において、二次胚のどの部分が移植片や宿主に由来するかを知るためにはどのような工夫が必要か。考えられる方法を、20字以内で述べよ。

問3 実験1, 2から導かれる結論として適切でないものを1つ選び、記号で答えよ。また、それを選んだ理由について、40字以内で説明せよ。

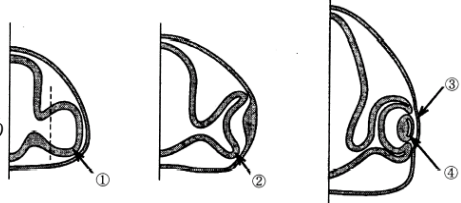
★鈴フリ★標準生物★第1学期★第2集★第10講★

- (a) 動物極側の細胞は他からの働きかけがない場合には、神経細胞に分化するように運命づけられている。
- (b) 動物極側の細胞が神経に分化するためにXは必要である。
- (c) Yは、動物極の細胞が神経細胞に分化するのを抑制する働きがある。
- (d) 動物極の細胞は、互いに接着することによって神経細胞への分化を抑制している。

問4 実験1, 2, 3の結果から、(2)が神経細胞の分化を誘導する機構としていくつかの可能性を考えることができる。その可能性について、60字以内で説明せよ。

4 両生類の眼の形成について述べた文について、下の問いに答えよ。

(ア)の誘導作用によって外胚葉から脳が作られると、脳の左右の一部がふくれ出て(イ)となる。(イ)は、その上をおおう表皮に接し、中央がくぼんだ(ウ)へと変わる。(ウ)自身は(エ)に分化するが、それに接する表皮にはたらきかけると、表皮は落ち込んで球状となり(オ)を作る。さらに(オ)は、その上をおおった表皮にはたらきかけ、(カ)を分化させる。このように、誘導によって作られた器官や組織が、他の器官や組織を次々に誘導することを(A)という。右上図は眼の形成過程を示す模式図であり、眼が形成される位置での横断面を示している。



- 問1 文中の(ア)～(カ)に入れるべき最も適する語句を記せ。
- 問2 文中の(A)に入れるべき最も適する語句を記せ。
- 問3 図の①～④の名称を記せ。
- 問4 図の点線の位置で①の部分を取り出し、それを別の胚の胴部表皮下に移植するとどうなるか。次のア～エの中から1つ選べ。

- ア 眼は全くできない。 イ ③や④のない不完全な眼ができる。
- ウ ③のない不完全な眼ができる。 エ 完全な眼ができる。

★解答★

- 1 (a) イ (b) オ (c) エ (d) ク (e) ク
- 2 問1 原基分布図 問2 a…表皮 b…側板 c…内胚葉 d…神経 e…体節 f…脊索 g…脊索前板
- 問3 (1) a, d (2) b, e, f, g 問4 f, g 問5 左側
- 3 問1 1 原口背唇部 2 形成体(オーガナイザー)
- 問2 移植片を宿主と違う色に染色する。
- 問3 (b) (理由) 実験2で、細胞を分離して培養すると物質Xがないにも関わらず神経に分化したから。
- 問4 物質Yが神経細胞への分化を抑制しているが、形成体はその働きを阻害する物質Xを分泌して神経細胞へ分化するよう誘導する。
- 4 問1 (ア)…原口背唇部 (イ)…眼胞 (ウ)…眼杯 (エ)…網膜 (オ)…水晶体 (カ)…角膜
- 問2 誘導の連鎖 問3 ①…眼胞 ②…眼杯 ③…角膜 ④…水晶体
- 問4 エ

★論述添削問題★→添削希望者は自分の答案をスズカワに直接提出!

(映像授業での受講者は、質問用紙などに書いて本部校までFAX!)

- 1 原基分布図が描かれたのは、どのような実験によるのか。60字以内で答えよ。
- 2 シュペーマンが行ったイモリ胚の予定表皮域と予定神経域の交換移植実験の手順・結果・結論について130字以内で述べよ。

★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp 219, 224, 226～232