

(解答はすべて解答用紙に記入すること)

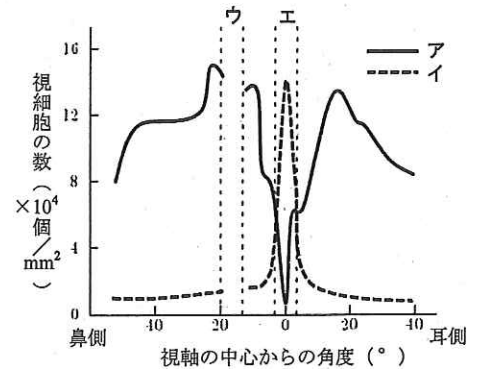
[1] つぎの文の (a) ~ (k) に適語を入れ, (1) ~ (4) の問いに答えなさい。ただし, (a) ~ (k) に入る語はすべて異なる。

- A. イギリスの医者 (a) は, 肺炎双球菌の非病原性 (b) 型菌と, 加熱殺菌した病原性 (c) 型菌を混ぜてネズミに注射すると, ネズミの血液中に (c) 型菌が増殖してくることを発見した。
- B. エイブリー (アベリー) らは, (c) 型菌のどのような成分が A でみられた変化を起こすかを調べたところ, (c) 型菌のみがもつカプセルの成分である (d) はその原因ではないことがわかった。その後, (c) 型菌から抽出したいくつかの成分をそれぞれ (b) 型菌と混ぜて培養したところ, (e) を主成分とする抽出液が (b) 型菌を (c) 型菌に変えることがわかった。つぎに, 抽出液を種々の分解酵素で処理したものをそれぞれ (b) 型菌と混ぜて培養すると, (e) を分解する酵素で処理したもののみが (b) 型菌を (c) 型菌に変えなかった。このような結果は, 抽出液中の (e) が遺伝子の本体であることを強く示唆した。
- C. ハーシーとチェイスは, 特殊な方法でバクテリオファージを構成する 2 種類の成分を標識し, 標識したバクテリオファージを大腸菌に感染させる実験を行って, 大腸菌の中に入る成分から遺伝子の本体を明らかにした。
- D. シャルガフは, いろいろな生物から (e) を抽出し, これらを構成する 4 種類の塩基の量を分析して, 塩基の数の割合は生物によって異なるが, どの生物においても塩基の数がほぼ等しい 2 組があることをみつけた。一方, ウィルキンスらは (e) 分子に (f) をあてて写真をとり, (e) 分子が細長い化合物で, (g) 構造をしていることを示唆した。
- E. D の結果から, アメリカの生物学者 (h) とイギリスの物理学者 (i) は (e) の分子模型を作製し, (j) 構造をしていることを提唱した。この模型によると, (e) は (k) という構成単位が多数つながった鎖 2 本でできており, それらの鎖は塩基どうしの弱い結合でつながっていた。

- (1) A でみられた肺炎双球菌の変化を何というか。
- (2) C で標識した成分は (e) の他に何か。
- (3) E の下線部の塩基の結合のうち, RNA に含まれない塩基と相補的に結びつく塩基は何か。アルファベットの略号で答えなさい。
- (4) ある生物の (e) の塩基組成を調べたところ, グアニンとシトシンの合計が総塩基数の 44% であった。また, 2 本鎖 (それぞれの鎖を + 鎖と - 鎖とする) の + 鎖の塩基数の 30% がアデニン, 20% がシトシンであった。- 鎖の塩基数の何% がアデニンか。

[2] 右図は視細胞の分布をあらわしている。つぎの問いに答えなさい。

- (1) ア, イの視細胞が分布している目の部位の名称を答えなさい。
- (2) (1) は可視光の受容器であるが, 受容器が受けとることができる特定の刺激を一般に何というか。
- (3) ア, イの視細胞の名称をそれぞれ答えなさい。
- (4) ウ, エの目の部位の名称をそれぞれ答えなさい。
- (5) 強い光のもとで興奮し, 色の違いを区別する視細胞はア, イのどちらか。
- (6) 弱い光のもとで興奮するが, 色の違いは区別しない視細胞はア, イのどちらか。
- (7) 瞳孔 (ひとみ) の大きさを変えることにより, 目に入る光の量を調節している目の部位の名称を答えなさい。
- (8) 暗いところから急に明るいところへ移動すると, 次第に目がなれてみえるようになることを何というか。また, この際に, イの感度はどのようになるか。a~c から適切なものを 1 つ選び, 記号で答えなさい。
- a. 上昇する, b. 低下する, c. 変化しない



[3] つぎの文を読み, (1) ~ (3) には {} の中から最も適するものを 1 つ選び記号で答え, (4), (5) には数値で答えなさい。

ある生物の個体 A と B の間に C, D, E, F の実子がいる。この家系には, 伴性遺伝をするある特徴的な性質がみられる。この性質の原因となる対立遺伝子があるのは, 2 種類の性染色体のうち雌雄に共通にみられる方の性染色体上である (たとえば, XY 型の性決定様式であれば X 染色体上)。性染色体が 2 種類ある方の性 (XY 型でいえば, XY であらわされる性) では, その対立遺伝子をもっていれば必ずその性質があらわれ, 逆の性 (XY 型でいえば, XX であらわされる性) では, その対立遺伝子が両方の性染色体上になければあらわれない。A, C, E と B, D, F はそれぞれ同じ性である。A, C, D にはこの性質があらわれており, E にはあらわれておらず, B, F については情報が無いためわからない。この性質およびこの対立遺伝子をもっているかどうかは, 受精, 発生, 生存などに影響せず, またこの対立遺伝子が, 突然変異によって消失する可能性および新たに生じる可能性は低いので無視できるものとする。

- (1) この生物がヒトである場合, A の性は {a. 男性である, b. 女性である, c. 男性か女性か判断できない}。
- (2) この生物がキイロショウジョウバエである場合, A の性は {a. 雄である, b. 雌である, c. 雄か雌か判断できない}。
- (3) この生物がニワトリである場合, A の性は {a. 雄である, b. 雌である, c. 雄か雌か判断できない}。
- (4) この生物がキイロショウジョウバエの場合, F と, ある異性 (この性質の原因となる対立遺伝子をもっていない) との間に生まれた雄が, この性質をもっている確率は何%か。F がもちうる遺伝子型をすべて考慮して求めなさい。
- (5) (4) の問いをキイロショウジョウバエではなくニワトリの場合として答えなさい。