

## 4章 生殖・発生②

### 問題

#### ■ 演習

#### 【1】

#### 解答

- 問1 ① - 単相( $n$ )      ② - 相同染色体      ③ - 複相( $2n$ )  
④ - 異形配偶子接合(受精)      ⑤ - 始原生殖細胞      ⑥ - 一次精母細胞  
⑦ - 二次精母細胞      ⑧ - 精細胞
- 問2 ⑤ -  $2n$       精原細胞 -  $2n$       ⑥ -  $2n$   
⑦ -  $n$       精子 -  $n$
- 問3 ⑦ - 2      ⑧ - 1
- 問4 A - モザイク卵      B - 調節卵
- 問5 局所生体染色法
- 問6 実験1：初期原腸胚期では、神経予定域と表皮予定域の予定運命はまだ決定されていない。(37字)  
実験2：後期原腸胚期では、神経予定域と表皮予定域の予定運命は決定される途中である。(37字)  
実験3：初期神経胚期では、神経予定域と表皮予定域の予定運命はすでに決定されている。(37字)
- 問7 神経予定域と表皮予定域の予定運命は初期原腸胚期以後、徐々に決定されていき、初期神経胚期には完全に決定される。(54字)

#### 解説

- 問1 ④：受精は異形配偶子接合のうち、卵(卵細胞)と精子(精細胞)の接合をいう。
- 問2 核相は、体細胞分裂では変化しないが、減数分裂では第一分裂時に半減する。
- 問3 DNA 相対量は、精細胞が精子となる過程では変化しない。
- 問4 予定運命の決定が早い卵がモザイク卵、遅い卵が調節卵である。
- 問5 局所生体染色法はフォークトが考案した技術であり、発生に影響を与えない無毒な色素である中性赤やニール青などを使用して染色を行うことで、発生を追跡・分析するものである。この技術によりフォークトは原基分布図を作成した。
- 問6, 7 色の異なるイモリの卵を使用することで、注目する細胞の由来が簡単にわかる。

## 【2】

### 解答

問1 1-50                    2-25                    3-1:20:100

問2 中胚葉性：真皮，腎臓，心臓

外胚葉性：表皮，脳，網膜

問3 シュペーマン

問4 リン脂質

問5  $A/-$  の場合は二量体  $A \cdot A$  のみが形成されるが， $A/a$  の場合は，二量体  $A \cdot a$  や  $a \cdot a$  も形成されるため，二量体  $A \cdot A$  の量が少ないうえに，中胚葉誘導物質と結合しても開始信号を出せない受容体が存在するから。(99字)

### 解説

問1 1 受容体タンパク質  $A$  のできる量は半分となる。

2  $(A \cdot A) : (A \cdot a) : (a \cdot a) = 1 : 2 : 1$

3  $(A \cdot A) : (A \cdot a) : (a \cdot a) = 1/11 \times 1/11 : 2 \times 10/11 \times 1/11 : 10/11 \times 10/11$

問2 解答の他にも，中胚葉性の組織や器官には骨格筋や脊椎など，外胚葉性の組織や器官には水晶体や角膜，脊髄などが挙げられる。

問3 シュペーマンは原口背唇部が形成体としてはたらいしていることを発見した。

問4 細胞膜はリン脂質の二重層にタンパク質がモザイク状にはめこまれた構造をしている。

問5  $A/-$  の場合は受容体タンパク質  $A$  の合成量が減少しただけである。よって， $A/-$  の場合は二量体  $A \cdot a$  や  $a \cdot a$  が作られることはない。

【3】

解答

- A 問1 アー神経板 イー神経溝 ウーシュペーマン  
問2 a) 外胚葉 b) 中胚葉 c) 外胚葉 d) 中胚葉  
e) 中胚葉  
問3 原腸胚初期のイモリ胚の予定神経域と予定表皮域を交換移植すると、それぞれの領域は移植先の領域の予定運命に従って分化する。しかし、神経胚初期のイモリ胚で同様に交換移植すると、移植片は移植先の領域の予定運命に従わず、本来の領域の予定運命に従って分化する。(124字)
- B 問4 a) -神経 b) -表皮  
問5 タンパク質 mR の前駆体が、タンパク質 Rp と結合して受容体と結合できないタンパク質となることで、タンパク質 Rp どうしの結合が阻害され、受容体と結合できるタンパク質 Ra の形成量が減少する。(92字)  
問6 外胚葉が神経に分化することを阻害している。(21字)
- C 問7 抗原が侵入するとマクロファージが食作用でとりこみ抗原を分解し、抗原提示を行う。それを認識したヘルパー T細胞がサイトカインを分泌し、B細胞の増殖・分化を促進して、特定の抗体を作らせる。(91字)  
問8 抗体は決まった抗原とのみ結合する。(17字)  
問9 タンパク質 S がタンパク質 Ra と結合することで、タンパク質 Ra の受容体結合部位が受容体と結合するのを阻害したから。(56字)
- D 問10 a) : 原口背唇 (原口背唇部)  
b) : タンパク質 Ra がタンパク質 R の受容体に結合し、外胚葉が神経に分化することを阻害すると、外胚葉は表皮に分化する。しかし、原腸胚期に合成されるタンパク質 S がタンパク質 Ra と結合し、タンパク質 R の作用を阻害することで、予定神経域の外胚葉は、本来の運命である神経に分化することができる。  
(139字)

解説

A

- 問1 原口背唇 (部) の誘導により、外胚葉が神経板→神経溝→神経管に分化する。  
問2 それぞれの組織・器官は、a) 表皮, b) 腎節, c) 神経管, d) 体節, e) 側板, に由来する。  
問3 シュペーマンの交換移植実験について記す。

B

- 問4 原口側が予定神経域で腹側が予定表皮域となる。  
問5 タンパク質 Rp しかなければタンパク質 Ra のみが形成されるが、タンパク質 mR の前駆体があると受容体と反応できないタンパク質も形成される。  
問6 タンパク質 R が正常にはたらかないと、外胚葉は神経に分化する。

C

問7 体液性免疫では抗体がメインとなってはたらく。

問8 抗体と抗原の結合には特異性が存在する。

問9 実験2より、タンパク質Sはタンパク質Raと結合することがわかる。実験3より、タンパク質Raはタンパク質Rの受容体と結合できるが、タンパク質Sと結合すると、受容体と結合できなくなることがわかる。

D

問10 実験1より、外胚葉はタンパク質Rが神経への分化を阻害することで、表皮に分化することがわかる。実験2と3より、タンパク質Sはタンパク質Raと結合することでタンパク質Rの作用を抑制していることがわかる。実験4よりタンパク質Sを加えると、外胚葉は神経に分化することがわかる。

#### 【4】

##### 解答

問1 肝臓, すい臓, 小腸, 肺, 胃, 気管, 甲状腺 などから5つ

問2 アー誘導      イー標的      ウー受容体

問3 顆粒割球でタンパク質Aを合成することができなくなるために, 顆粒を受け継いだ細胞はすべて筋肉細胞に分化し, 顆粒を受け継がなかった細胞はすべて内胚葉細胞に分化する。

問4 b

問5 (1) 顆粒を含まない細胞が合成・分泌するタンパク質Aの作用で顆粒を含む細胞の遺伝子bが発現して, 顆粒を含む細胞から間充織細胞が分化する。

(2) 顆粒割球中の顆粒を含まない細胞は下側で内胚葉細胞になる。顆粒を含む細胞のうち顆粒を含まない細胞と接していて, 分泌されたタンパク質Aを受容したものは遺伝子bが発現して間充織細胞になった。また顆粒を含む細胞のうちの上部であり, タンパク質Aを受容しなかった細胞は遺伝子bが発現せずに筋肉細胞となった。

##### 解説

問1 消化系と呼吸系の器官は内胚葉性である。

問2 タンパク質Aは顆粒を受け継いだ細胞のみにはたらきかけて, 間充織細胞に分化させている。

問3 顆粒を含まない細胞が放出するタンパク質Aのはたらきで, 顆粒を含む細胞は間充織細胞に分化している。よって, タンパク質Aがなければ誘導が起これないので間充織細胞はみられなくなる。

問4 実験6より, タンパク質Aがあっても遺伝子bが発現しなければ, 顆粒を含む細胞は間充織細胞に分化しない。実験7より, 顆粒割球で遺伝子bの発現が起こればすべての細胞が間充織細胞となることがわかる。

問5 図2(あ)の顆粒割球のうち, 下層部にある顆粒を含まない細胞は内胚葉細胞に分化する。上部にある顆粒を含む細胞のうち, 下部の細胞はタンパク質Aを受け取り調節遺伝子bが発現して間充織細胞に分化する。上部の細胞はタンパク質Aを受け取れずに筋肉細胞に分化する。

**【5】**

**解答**

- 問1 あ-⑥      い-④      う-①  
問2 ④  
問3 ア-⑧      イ-①  
問4 ③  
問5 ③, ④

**解説**

- 問1 あ：紫外線で変異してしまうので、核酸である。リード文にシヨウジョウバエの卵ではとあり、核は1個しかなく後極に局在することはないため、DNAはここでは当てはまらない。
- 問2 リード文中に、極細胞は発生途中で将来の生殖腺に移動し、その中で生殖細胞に分化するとあるので、極細胞がなくても生殖腺は形成されるが生殖細胞はできない。
- 問3 極細胞が生殖細胞に分化する能力をもつことを検証するための実験を行う。  
方法(i)でセピア色眼の胚の極細胞質を移植しても核は入っていないので、前極にできた極細胞は黒体色の遺伝子をもっている。これを方法(ii)で痕跡翅の胚の後極に移植すると、方法(iii)でできたハエには、黒体色の遺伝子をもつ配偶子と痕跡翅の遺伝子をもつ配偶子ができる。  
極細胞が生殖細胞になることを示さなくてはならないので、ここでは⑧の全て劣性のものと交配し、黒体色が出現することを確かめなくてはいけない。
- 問4 経割をしている間は全ての割球に生殖質が含まれる。3回目の分裂で緯割が起こると、動物極側の細胞は生殖質を含まなくなる。
- 問5 ③ 一次精母細胞の染色体数は $2n$ である。  
④ 胚嚢母細胞の減数分裂で胚嚢細胞ができる。  
⑥ 花粉四分子のそれぞれが分裂を行い、雄原細胞と花粉管細胞になり、これが成熟した花粉である。よって正しい。

## 添削課題

### 解答

- I 問1 1-塩基配列 2, 3-紫外線, 放射線  
問2 自然選択説
- II 問3 (a)-(1) (b)-(6)  
問4 (1), (2), (4)  
問5 (1), (4)  
問6 母性効果因子は母親由来の mRNA が受精後に翻訳されたものである。よって、母親の遺伝子型が  $Zz$  ならば、受精後、卵内には母性効果因子  $Z$  が存在するため、自身の遺伝子型が  $zz$  である胚も正常に発生する。(96 字)
- III 問7 (2)  
問8 前方でできたタンパク質  $P$  が後方に拡散する過程で、相対濃度が 6 より大きいと頭部が、1 から 6 の間では胸部が、1 より小さいと腹部が形成される。(68 字)  
問9 (1), (3), (4)  
問10 腹部形成を抑制する。(10 字)  
問11 前方に存在するタンパク質  $R$  は胚の前方での腹部形成を抑制する。後方に偏在するタンパク質  $Q$  は  $R$  の mRNA の翻訳を阻害するため、胚の後方ではタンパク質  $R$  による腹部形成の抑制が起こらず、腹部が形成されることになる。(103 字)

### 解説

- I  
問1 基本事項。2, 3 は、X 線, マスタードガス, プロモウラシルなども可。  
問2 ダーウィンにより提唱された、進化の仕組みに関する説である。
- II  
問3, 4 基本事項。  
問5 (1) 胚自身の遺伝子発現が開始するまでに、一倍体の胚は二倍体の胚よりも 1 回多く卵割するため、胚全体に含まれる DNA 量は同じである。  
(4) 母性効果因子  $X$  は胚自身の遺伝子発現を抑制している。よって、母性効果因子  $X$  が増えると胚自身の遺伝子発現が開始するまでの卵割回数は多くなる。  
問6 リード文中に、「この母性効果因子が機能をもたない場合には、その胚は正常に発生できない」とある。よって、母親の遺伝子型が  $zz$  の場合には母性効果因子  $Z$  が作られないので、正常に発生できないが、母親の遺伝子型が  $Zz$  の場合には正常に発生することが可能となる。

### Ⅲ

問 7, 8 母性効果因子 P の mRNA が前方に偏在しているので、タンパク質 P も前方に多く存在することになる。これが拡散することで、それぞれの部の域が決まっていく。

問 9 図 1-2 より、R の mRNA は Q の mRNA の相対濃度に関わらず存在するため、(3)と(4)は誤り。(1)も、R の mRNA の分布とタンパク質 R の分布が異なる理由として不適であり、また、タンパク質 R によるタンパク質 Q の分解は、文や図からは読み取れない。よって、誤り。

問 10 「遺伝子 R を欠失した母親から生まれた胚は、正常な前後軸パターンをもつ」とある。よって、タンパク質 R は頭部や胸部の構造形成に必須ではない、と考えることができる。

問 11 タンパク質 Q が存在しないと、腹部形成を抑制するタンパク質 R が後方にも存在することになる。よって、遺伝子 Q を欠失した母親から生まれた胚は、腹部構造をもたなかった。しかし、タンパク質 R が存在しないと、腹部形成を抑制することができないため、遺伝子 Q と遺伝子 R の両方を欠失した母親から生まれた胚では、前後軸パターンに異常は見られなかった。



## 5章 体内環境

### 問題

#### ■ 演習

#### 【1】

#### 解答

問1 恒常性(ホメオスタシス)

問2 1-白血球                    2-赤血球                    3-血小板                    4-血しょう  
5-開放血管系                    6-毛細血管                    7-心筋

問3 心臓から動脈へと出た血液が一度血管の外に出て、直接組織の間を流れ、再び静脈に入り心臓に戻る、というような循環をする。(58字)

問4 最も筋肉が厚い部分：左心室

厚くなる理由：ヒトの心臓の左心室は大動脈から全身に血液を送り出す必要があり、大きな圧力をかけるための筋肉が発達しているから。(55字)

問5 魚類は1心房1心室であるが、鳥類は心房と心室が2つずつある2心房2心室である。  
(39字)

問6 存在部位：右心房

名称：ペースメーカー

問7 中枢の名称：延髄

仕組み：延髄から直接伸びている副交感神経の興奮が心臓に伝わると拍動が抑制される。  
また、脊髄から出ている交感神経の興奮が心臓に伝わると拍動が促進される。  
(71字)

#### 解説

問1 外部環境が変わっても内部環境を一定に保つ性質を恒常性(ホメオスタシス)という。生物はこれにより個体としての生存を維持している。主に自律神経系と内分泌系が恒常性の基盤となっている。

問2 血液は、有形成分である血球と無形(液体)成分である血しょうからなる。血球は主に骨髄で作られる。

問3 節足動物や軟体動物のもつ開放血管系は、毛細血管がなく血管の末端が開いている。一方、閉鎖血管系は毛細血管で動脈と静脈がつながっている。

問4 右心室は肺動脈から肺に血液を押し出すだけなのでそれほど筋肉が発達する必要はないが、左心室は大動脈から全身に血液を押し出す必要があるので筋肉が発達している。

問5 魚類の心臓内には静脈血が流れている。両生類やハ虫類は2心房1心室であり動脈血と静脈血が混じり合った血液が体の組織を流れる。鳥類や哺乳類は2心房2心室であり、肺循環と体循環に分かれるために動脈血と静脈血が混じり合う事はない。

- 問6 右心房にある洞房結節は拍動のペースメーカーであり，洞房結節で発生した心拍のリズムを心臓全体に伝える刺激伝導系によって拍動の自律性が保たれている。
- 問7 交感神経が興奮するとノルアドレナリンが放出されて心臓の拍動が促進される。副交感神経が興奮するとアセチルコリンが放出されて心臓の拍動が抑制される。

## 【2】

### 解答

- 問1 1-マクロファージ                      2-食作用                      3-組織液  
4-血しょう                              5-血小板                      6-トロンビン  
7-フィブリノーゲン                      8-血ぺい                      9-血清  
10-血友病

問2 イ, ロ:T, B(順不同)

問3 細胞性免疫:キラー T細胞が抗原に感染した細胞を直接攻撃して排除する。(28字)  
体液性免疫:B細胞が産生する抗体によって抗原抗体反応が起こり, 抗原が不活性化する。(35字)

問4 カルシウムイオン

問5 フィブリン

### 解説

問1 血液は血球と血しょうに分けることができる。血球には大きく赤血球・白血球・血小板の3種類がある。マクロファージやリンパ球は白血球に分類される。また、血液が凝固すると血ぺいと血清に分かれる。血しょうにはあるが血清にはないものとして、フィブリノーゲンやプロトロンビンといったいくつかの血液凝固因子が挙げられる。

問2 リンパ球は骨髄中で形成される。そのまま骨髄で分化・成熟するとB細胞となり、胸腺で分化・成熟するとT細胞となる。

問3 マクロファージが抗原提示を行うと、ヘルパー T細胞によって特定のB細胞が活性化されて、抗原に対して特異的な抗体を作る。抗体は体液中に放出されるので、体液性免疫とよばれる。抗原に感染した細胞をキラー T細胞が直接攻撃をするのが細胞性免疫である。

問4 カルシウムイオンがないと、プロトロンビンをトロンビンにすることができなくなる。

問5 トロンビンのはたらきでフィブリノーゲンがフィブリンになる。

### 【3】

#### 解答

- |    |           |            |          |
|----|-----------|------------|----------|
| 問1 | X-インスリン   | Y-すい臓      | Z-グルコース  |
| 問2 | A-ランゲルハンス | B-糖尿病      | C-グルカゴン  |
|    | D-B       | E-グリコーゲン   | F-成長ホルモン |
|    | G-アドレナリン  | H-糖質コルチコイド | I-チロキシン  |

問3 血糖値を低下させる物質は、肝臓や脾臓の抽出物にはなく、すい臓の抽出物に存在することを示すため。

問4 インスリンはペプチド系のホルモンであるため、経口投与しても消化管内のタンパク質分解酵素により分解され、効果がなくなるから。

問5 理由：血糖値が上昇してもすぐに死亡することはない。しかし、脳は糖のみを呼吸基質とするため、血糖値の低下は脳の機能低下を招き、短時間で致死的な状態になる可能性がある。よって、1つのホルモンの異常により血糖値が低下することを防ぐため、血糖値を上昇させるホルモンは複数存在すると考えられる。

しくみ：血糖値の低下が視床下部やすい臓で感知されると、血糖値を上昇させるホルモンが分泌される。すると肝臓でのグリコーゲンの分解や、組織でのタンパク質の糖化が促進されて血糖値が上昇する。

問6 情報が受容体から細胞に伝達されても細胞内での伝達が上手くいかないことや、代謝が正常に行われない、といった異常が想定される。

#### 解説

問1 基本事項。

問2 基本事項。

問3 抽出物を使用することで、その臓器中に存在する物質によって、血糖値が低下したと考えることができる。バンティングらの実験当時は、肝臓や脾臓が血糖値調節に関与していると考えた研究者が多かった。

問4 ステロイド系のホルモンは、細胞膜を通過するため経口投与が可能である。しかしペプチド系のホルモンは、経口投与ではなく注射により直接血液中に取り入れないと、効果が得られない。

問5 血糖値は、食物摂取量・組織が血液からグルコースを吸収する量・肝臓がグリコーゲンを合成する量などに影響されるが、食物摂取量以外の要因はホルモンによる調節を受けており、適正な範囲に保たれている。

問6 肥満になると脂肪細胞での代謝に異常が生じて糖尿病になることが知られている。

#### 【4】

##### 解答

問1 A-洞房結節 B-延髄

問2 神経伝達物質①：名称-ノルアドレナリン 反応-瞳孔拡大

神経伝達物質②：名称-アセチルコリン 反応-瞳孔縮小

問3 大動脈の断面積よりも、すべての毛細血管の断面積の合計の方がはるかに大きいため、血流は遅くなる。(47字)

問4 組織では二酸化炭素分圧が高く、二酸化炭素は赤血球の中で炭酸脱水酵素の働きにより、水と反応して炭酸となる。この炭酸が電離して生じた炭酸水素イオンは血しょう中へ拡散し、水素イオンはヘモグロビンと結合して運ばれていく。肺胞では二酸化炭素分圧が低いために反対の反応が起こり、生じた二酸化炭素は肺から外に放出される。(153字)

問5 (1) 90回

(2) ・平均動脈圧が高いほど、求心性インパルスの発生頻度が高まる。(29字)

・大動脈血圧の低下に伴い、求心性インパルスの間隔が長くなる傾向がある。

(34字)

問6 血圧が低下すると交感神経が興奮し、血管が収縮するために血圧が上昇する。しかし、圧受容器がその変化を受容し、すぐに副交感神経を興奮させるため心拍数は変化しない。

(79字)

##### 解説

問1 A：右心房にある洞房結節が拍動のペースメーカーとして働いている。

B：心臓の拍動調節中枢は延髄にある。

問2 ノルアドレナリンは交感神経の、アセチルコリンは副交感神経の神経伝達物質である。

交感神経と副交感神経は拮抗的に働く(拮抗作用)。

問3 大動脈は1本だが、分岐をくり返して多くの毛細血管となる。毛細血管の断面積の総和は大動脈の断面積よりも大きく(1000倍ほどになる)、そのために血流は遅くなり血圧も下がる。

問4 酸素は水に溶けやすく、大部分がヘモグロビンと結合して運ばれていくが、大部分の二酸化炭素は炭酸水素イオンとなり、血しょう中を運ばれていく。

問5 (1) 3回：2秒=x回：60秒

(2) 求心性インパルスとは末梢から中枢へ向けた活動電位である。平均動脈圧が高いほど、拍動に伴う求心性インパルスの発生時間が長いことを答えてもよい。

問6 図1より、副交感神経は心臓に対しては心拍低下に働くが、血管に対しては働かないため、交感神経による血圧上昇のみが維持される。

【5】

解答

- I 問1 1-味覚芽(味蕾) 2-髄鞘 3-ランビエ絞輪 4-跳躍伝導
- II 問2 びんの位置により選択するものが決まる, という可能性。(26字)
- 問3 (a) X: 苦味物質 X の入ったびん1から全体の半分を摂取しているので, 苦味は受容していない。  
Y: 苦味物質 Y の入ったびん1からはほとんど飲んでいないので, 苦味を受容している。
- (b) (5)
- (c) (6)
- 問4 (a) B系統で変異した遺伝子  $P$  と C系統で変異した遺伝子  $Q$  による形質は, ともに劣性形質であるため,  $F_1$  ではともにヘテロとなり, 優性形質が現れたから。(70字)
- (b) 33 : 31
- 問5 ・A系統の正常遺伝子  $P$  で形質転換した細胞は, 苦味物質 X には応答するようになるが, 苦味物質 Y には形質転換していない細胞と同じく応答しない。(67字)  
・B系統の変異遺伝子  $P$  で形質転換した細胞は, 形質転換していない細胞と同じく苦味物質 X にも苦味物質 Y にも応答しない。(56字)
- 問6 X-(4) Y-(3)
- 問7 (a) 遺伝子  $P$  が発現していないだけで, 全ての遺伝子をもっているため。(31字)  
(b) 抗原提示によって特定の T リンパ球を増殖させること。(25字)  
(c) 紡錘体(紡錘糸)  
(d) 分裂期中期で分裂が停止するため。(17字)

解説

- I
- 問1 1: 脊椎動物の味覚器のこと。感覚細胞として味細胞と支持細胞とからなり, 上皮中にある。
- II
- 問2 びんの位置により飲みやすさが変わらないかを確認している。
- 問3 (a) 縦軸が0.5の部分は, びん1からもびん2からも同じだけの量を摂取していることを示している。苦味物質 X は濃度が100mg/L以上にならないと忌避が起こらない。  
(b) リード文より甘味は好むとわかるので, 濃度が高くなるにつれて縦軸が1に近くなるものを選ぶ。  
(c) Xの濃度が低いと苦味を受容できないが, Y: 1mg/Lは苦味として受容できるので, びん1から飲む量が多い。したがって, (6)を選ぶことになる。
- 問4 (a) B系統で変異して生じた劣性遺伝子を  $p$  (優性遺伝子を  $P$ ), C系統で変異して生じた劣性遺伝子を  $q$  (優性遺伝子を  $Q$ ) とすると,  $(A \times B)F_1$  は  $Pp$ ,  $(A \times C)F_1$  は  $Qq$  となる。よって  $(A \times B)F_1$  どうしの交配で生じる子は  $[P] : [p] = 3 : 1$  となり,

(A×C)F<sub>1</sub> どちらの交配で生じる子は [Q] : [q] = 3 : 1 となる。

(b) (B×C)F<sub>1</sub> の遺伝子型は PpQq である。これは Pq / pQ で連鎖している。組換え価が 25% であるので、この配偶子は PQ : Pq : pQ : pq = 1 : 3 : 3 : 1 で形成される。

F<sub>2</sub> で、苦味物質 X に応答する個体の表現型は [PQ] であり、応答しない個体の表現型は [Pq], [pQ], [pq] である。

問5 カルシウムイオン濃度の上昇は苦味物質の受容を示している。図4の対照実験では物質 X への応答が見られないが、図2では物質 X についての応答が見られる。B 系統由来の場合は X についての応答は見られないので、受容体に変異していると考えられる。

問6 物質 X の苦味は感じられないので、蒸留水と同じように摂取し、縦軸は常に 0.5 となる。物質 Y についての忌避は常に見られるので、(3)のグラフとなる。

問7 体細胞は全ての遺伝子をもっているが、どの遺伝子が発現するのは体細胞によって決まっている。樹状細胞やマクロファージは抗原を捕食して消化をする。この時に分解した抗原の一部を、MHC を使用して外部に提示を行う。これを抗原提示という。これにより提示された抗原に対応する T リンパ球が活性化して免疫応答が行われる。



Z-KAI

会員番号	
------	--

氏名	
----	--