

本科1期6月度

解答

Z会東大進学教室

医学部生物

難関大生物／難関大生物 T



8章 生殖・発生③

問題

■演習

【1】

解答

- A 問1 ①-桑実 ②-胞 ③-ふ化 ④-陷入 ⑤-一次間充織
⑥-原腸 ⑦-プリズム ⑧-ブルテウス ⑨-変態
問2 生殖孔を下に向けて、ビーカーの上に置く。
問3 精子
問4 ②
問5 外胚葉：神経 中胚葉：骨片 内胚葉：消化管
B 問6 1-割球 2-桑実 3-動物 4-植物 5-原口背唇部
6-神経管 7-尾芽 8-受精膜 9-オタマジャクシ
10-アポトーシス
問7 後成説
問8 成長しない、短い、行う

解説

A

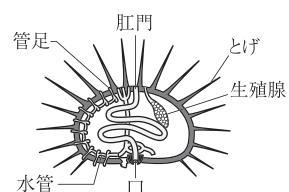
問1 ウニでは、受精卵→2細胞期→4細胞期→…桑実胚→胞胚→原腸胚→プリズム幼生→ブルテウス幼生→稚ウニ→成体となる。ウニの発生は早く、受精から3時間ほどで桑実胚となり、5時間半ほどでふ化する。ふ化する時期は胞胚でまだ口も消化管もできていないので、エサをとることはない。

問2,3 ウニ卵は透明なので卵割の様子が観察しやすいことや、採卵・採精しやすいことなどから、初期発生の試料に用いられる。ウニの人工受精は次のように行う。

- 1)ウニはふつう、肛門や生殖腺を上に、口を下に向いている。口を上に向けて、塩化アセチルコリンを注射する。
- 2)生殖孔を下に向けてビーカーに乗せ、精子あるいは卵を放出させる。
- 3)卵は海水で何度も洗い、精子の懸濁液と混合して受精させる。

問4 16細胞期から、大・中・小の割球となる。

問5 ウニの内部構造は右図のようである。外胚葉からは神経系が、中胚葉からは骨片や筋肉などがつくられる。また、内胚葉からは胃や腸などの消化器官がつくられる。水管系という構造をもつのが棘皮動物の特徴の1つである。



B

問6 カエル卵では、ウニ卵とは異なり原腸胚期の後に神経胚期→尾芽胚期を経て幼生となる。

幼生から成体になるときには、尾が失われたり四肢が生えてきたりと、大きな変化が起こる。

尾が失われる原因是、あらかじめ遺伝子レベルで決められている細胞死、アポトーシスによる。

問7 はじめのころ、卵の中には動物の大本といえるような構造があり、それが大きくなると
いう前成説が唱えられていた。しかし、イモリの2細胞期において割球を分離して発生を進
めると正常な幼生になることから、この説は否定された。その後、いろいろな動物の割球分
離実験などにより、後成説が支持されるようになった。

問8 初期の卵割では細胞質が成長しないため、割球はどんどん小さくなる。

【2】

解答

- A 問1 (a) ア-(3) イ-(8) ウ-(1) エ-(5) オ-(9)
(b) カ-(6) キ-(4) ク-(2) ケ-(10) コ-(7)
- 問2 [あ]-(2) [い]-(1) [う]-(12) [え]-(11) [お]-(10)
[か]-(4) [き]-(9) [く]-(6) [け]-(8) [こ]-(5)
[さ]-(7) [し]-(3)
- 問3 (a) 同調分裂する。(7字)
(b) 卵黄があると卵割は妨げられる。動物の種類によって卵黄の量と分布に違いがあるので、卵割に違いが生じる。(50字)
- B 問4 1-神経溝 2-体節 3-上皮(絨毛)
- 問5 (1) (ア)-c (イ)-e (2) b (3) 心臓、内臓筋

解説

A

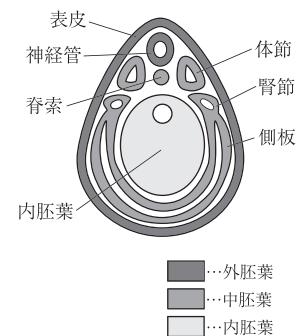
- 問1 (a) 8細胞期→胞胚期→原腸胚期(初期)→原腸胚期(後期)→尾芽胚期 の順に並び替える。(1)と(5)の違いは、(5)には陷入が進んでからはっきりと形成される卵黄栓があるので、こちらが原腸胚後期となる。
(b) 8細胞期→胞胚期→原腸胚期(初期)→原腸胚期(後期)→幼生期 の順に並び替える。(7)は腕が伸びており消化管が形成されてきているので、ブルテウス幼生である。
- 問2 ウニとカエルでは卵黄量が異なるため、卵割腔のできる位置が違う。ウニ卵では胚の中心に卵割腔ができ、胞胚期以降は胞胚腔とよばれる。カエル卵では動物半球側に偏って卵割腔ができる、これは原口の陷入によって押しつぶされて消失する。
- 問3 (a) 初期卵割は細胞周期がそろっているため、割球は2個→4個→8個→…と倍々で増える。
(b) 卵黄は養分を含んでいるため、他の部分よりも比重が大きい。卵内に含まれる卵黄の量が多いと、卵内の卵黄の分布に違いが生じる。端黄卵は卵黄が植物極に多く、等黄卵は全ての部分に卵黄が存在する。また、重い卵黄がたくさんあると細胞膜がその部分にできにくくなるために、卵割が遅くなる。卵黄の少ない等黄卵や弱端黄卵は卵の内部まで細胞膜が形成される全割をするが、強端黄卵と心黄卵は一部だけに細胞膜ができる部分割を行う。等黄卵が行うのが等割、(弱)端黄卵が行うのが不等割、(強)端黄卵が行うのが盤割、心黄卵が行うのが表割である。

B

- 問4 外胚葉はそのままでは表皮に分化する。しかし、原腸胚期になり中胚葉になる部分が外胚葉を裏打ちするように内部に入ると、一部が神経板に分化する。神経板の両脇が盛り上がりで神経褶^{しゆう}ができ、神経溝ができる。神経溝と表皮では細胞表面のタンパク質に違いが生じるので、神経溝は内部に落ち込んで神経管になる。
- ふつう、器官は複数の組織から形成される。小腸の内側の上皮部分(絨毛のある部分)は内胚葉性だが、平滑筋は中胚葉性、末梢神経は外胚葉性の細胞に由来する。

問5 それぞれが何胚葉由来で、どのような組織に分化するかは下図のようである。

原腸胚期	尾芽胚期	成体
外胚葉	表皮	表皮, 水晶体, 角膜, 毛, 爪
	神経管	脳, 脊髄, 運動神経, 副交感神経, 網膜
中胚葉	脊索	退化する
	体節 (中胚葉節)	骨格, 骨格筋, 真皮
	腎節	腎臓, 生殖腺
	側板	心臓, 血管, 血球, 内臓筋
内胚葉	内胚葉	消化系: 消化管の上皮, 肝臓, すい臓 呼吸系: 肺, 気管の上皮 その他: 甲状腺



添削課題

解答

- 問1 (A) フィルヒョー (B) (分化)全能性 (C) モザイク卵
(D) 植物極

問2 (ア)

問3 配偶子：4通り 接合子：9通り

問4 (1) 1回の分裂に要するおおよその時間：1時間

尾芽胚になるまでに分裂するおおよその回数：11回

(計算過程) $2050 \div 2^{11}$ であるので、受精卵は11時間で11回分裂した。

$$11 \div 11 = 1 \text{ 1時間}$$

(2) 8時間

(3) 細胞の総数：125個

時間 x : 7時間

解説

問1 (A) 細胞説は、動物についてシュワンが、植物についてシュライデンがまず提唱した。

フィルヒョーはそれらをまとめあげ、「すべての細胞は細胞から生じる」とした。

(B) 1つの受精卵からすべてのからだを構成する細胞ができる。つまり、受精卵はすべての細胞に分化する能力、全能性をもつといえる。

(C) ホヤは予定運命の決定時期が比較的早いモザイク卵である。一方、カエルやヒトなどは決定時期が遅い調節卵である。

(D) ホヤ卵では受精によって細胞質の再配置が起こり、植物極側に黄色の細胞質が偏る。

問2 細胞質中には遺伝子の転写によって合成されたmRNAや、翻訳されたタンパク質が存在する。これらのタンパク質の中には、転写調節にはたらく因子が存在し、遺伝子発現にかかわっている。遺伝子そのものが変化するのではなく、選択的に遺伝子が発現することによって、発生は進行して細胞が分化していく。

問3 染色体の組み合わせ： $2n=4$ では、相同染色体は2組ある。よって、 $2^2=4$ 通り。

接合子の組み合わせ：一次卵母細胞や一次精母細胞に含まれる染色体を、AA' と BB' (AA' が1組の相同染色体)とする。卵や精子では AB, A'B, AB', A'B' の4通りなので、接合子は、AABB, AABB', AAB'B', AA'BB, AA'BB', AA'B'B', A'A'BB, A'ABB', A'A'B'B' の9通りとなる。

問4 (1) $2^{11}=2048$ なので、近似値を考えればよい。

(2) 16°Cにすると分裂速度は2時間になる。x時間は18°C, y時間は16°Cとすると、

$$x+y=14 \quad 2^{x+y/2}=2^{11}$$

が成り立つ。 $x+y=14 \quad x+y/2=11$ を解いて、 $x=8 \quad y=6$

(3) もし、受精卵の体積が1であれば、2細胞期の割球の体積は $1/2$ 、4細胞期は $1/4$ 、 2^n 細胞期は $(1/2)^n$ となる。受精卵の半径：個々の細胞の半径 = 100 : 20 = 5 : 1より、

受精卵の体積：個々の細胞の体積 = $5^3 : 1^3 = 125 : 1$ となる。

つまり、体積は $1/125$ である。 $2^6=64, 2^7=128$ より、もっとも近いのは7となる。

9章 生殖・発生④

問題

■演習

【1】

解答

問1 中割球－モザイク的 小割球－モザイク的

問2 中割球は外胚葉になる予定であるが、16細胞期の時点では、まだその最終的な発生運命は決定していない。

問3 (d)

問4 (a), (b), (d)

問5 (a) 原口背唇部 (b) 脊索 (c) シュペーマン
(d) 形成体

解説

問1 調節卵かモザイク卵かというのは、割球を分離して発生を進行させた場合で比較する。

その結果、さまざまな組織へと分化して正常な発生が行えれば調節卵、行えなければモザイク卵である。ウニは調節卵である、と教科書等には記載があるが、発生が進んでもずっと調節的なのではない。

実験1, 2ともに、中割球と小割球は特定の組織に分化したのであって、すべての組織がそこからできてきたのではない。よって、モザイク的といえる。

問2 実験1では、中割球はモザイク的な様子を示し、かつ胞胚に近い形態になっているので外胚葉になる予定であることがわかる。しかし、実験4の結果をみると、原腸が中割球由來の細胞より形成されている。これより、16細胞期の中割球はまだ完全に運命が決定しているのではないといえる。

問3 (a) 実験5より否定される。

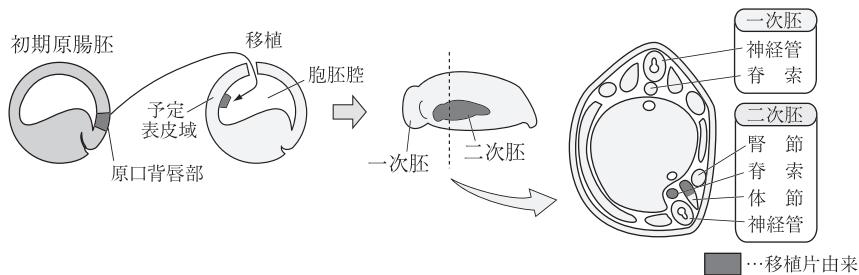
(b) 実験3は生体染色してある以外は、正常な胚と同じ割球の状態である。このとき、筋肉細胞と原腸は中割球あるいは大割球より形成されている。実験4より、大割球がなくても原腸や筋肉細胞ができているとわかる。さらに、実験3, 4より小割球があるときは、骨片細胞は小割球由来とわかる。

(c) 実験4より、大割球がないときでも小割球からは筋肉細胞はできていない。

(e) 実験5では小割球がなく、不完全な幼生となっている。

問4 骨片細胞は小割球があるときは小割球からできている。

問5 シュペーマンは、イモリの初期原腸胚の原口背唇部を切り出し、他の同時期の胚の胞胚腔内に移植した。その結果、原口背唇部は発生を進めて脊索や体節に分化した。そして周囲の組織は、原口背唇部のはたらきかけによって神経管などへと分化した。



【2】

解答

A 問 1 A - 脊髄 B - 眼胞 C - 眼杯 D - 角膜 E - 網膜

問 2 特定の細胞領域が周囲の細胞にはたらきかけて分化させる現象。

問 3 イモリから眼胞を取り出し、尾芽胚期の胴部表皮下に移植すると、表皮から水晶体が誘導される。

B 問 4 ウニ胚：状態 - 調節性

割球の予定運命がまだ決定していないので、どのような組織・器官にでも分化できる状態の胚である。(46字)

クシクラゲ胚：状態 - モザイク性

割球の予定運命がすでに決定しており、特定の組織・器官にのみ分化する状態の胚である。(41字)

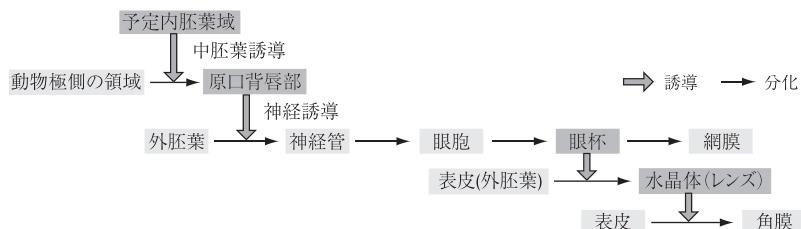
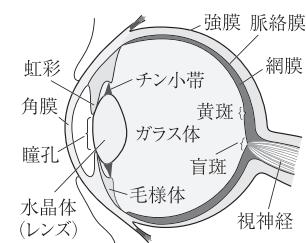
問 5 植物極側の割球のみ発生を妨げない無害な色素で染色し、ウニを発生させて原腸と骨格を構成する細胞に色素が含まれるか調べる実験を行う。(64字)

解説

A

問 1 ヒトの眼の構造は、右図のようである(イモリの眼もほぼ同じような構造である)。光を受容する視細胞が並んでいるところを網膜、光を屈折させて網膜上に像を結ばせるのが水晶体、その外側にあるのが角膜である。

眼は3段階の誘導が連鎖することで形成される。まず、原口背唇部が外胚葉から神経管を誘導する(1段階目)。神経管から脳胞が形成され、その一部が左右に膨らむことで眼杯となる。眼杯は接している表皮を誘導して水晶体を形成する(2段階目)。そして、水晶体は接している表皮を誘導して角膜を形成する(3段階目)。



イモリの眼の形成における誘導の連鎖

問 2 解答例では、形成体が周囲にはたらきかけて分化させる方向としたが、反対に形成体にはたらきかけられることで分化する方向で答てもよい。

問 3 解答例の他に、取り出した眼胞を切り出した表皮で包むことで水晶体が形成されることを説明してもよい。

B

問4 設問では「2細胞期の状態」とあるので、モザイク卵ではなくモザイク性と答えたいた。

クシクラゲの卵はモザイク卵の例に挙げられるが、内臓などは正常にできるため、クシ板の形成についてのみモザイク性である。ホヤは典型的なモザイク卵で、2細胞期に割球を分離すると体の左右半分ずつの胚となる。

問5 局所生体染色法を思い出せば、染色してその後の発生を追うことができると予想できるだろう。

添削課題

解答

問1 体色：黒色

割合：全てオス

理由：核を移植された未受精卵の原形質は発生と無関係であり、移植した核のもつ情報が発現する。よって得られる個体は、核を移植した個体と同じになるから。(70字)

問2 発生の進んだ細胞から移植された核は正常発生の率が低いことから、発生の途中に核に対して何らかの働きかけが起こっている。(58字)

問3 誘導

問4 植物極側の細胞から低分子の物質が分泌される。その物質が動物極側の細胞に働きかけて、中胚葉組織が誘導される。(53字)

問5 物質Aは濃度により様々な組織を誘導する。物質Aは胚発生時に、背側から腹側にかけて濃度勾配を形成しているため、背側から脊索、体節由来の筋肉、側板由来の血球と、原基分布図同様の中胚葉誘導を行う。(95字)

解説

問1 未受精卵では、紫外線を照射されたことにより遺伝子が壊されている。したがって、発生にこの細胞の遺伝子は関与できない。移植した核の情報が発現して、この卵の発生が進んでいるのである。

現在では、DNAの塩基配列の決定法の技術が確立されているので、生まれた幼生の核に含まれるDNAの塩基配列を調べれば、未受精卵由来か移植核由来かが特定できる。そうした技術を用いなくても、体色の異なる個体どうしを用いるか、核小体の数が異なるものどうしを用いるなどすれば、見分けることができる。

問2 原腸胚の核からは正常発生が起こる確率は高いが、幼生まで発生が進むと2%しか正常な幼生にならない。これは、発生の過程で核内の遺伝子が不可逆的な働きを受け、正常発生のために必要な遺伝子が活性化できなかつたためだと考えられる。

問3 形成体が行う作用のこと。原口背唇部のようにそれ自体はある分化の方向性をもち、かつ隣接する未分化の部分を分化させる能力をもつものを形成体という。

問4 実験2より動物極側の細胞が、植物極側の細胞により中胚葉に誘導されることがわかる。また実験3よりこの誘導作用は細胞が接着していないことも起こることから、細胞の直接的作用ではなく、細胞から分泌される物質により起こっていることがわかる。

問5 実験5から物質Aの濃度が高いと心臓や脊索がつくられ、Aの濃度が低いと筋肉や血球が誘導されることがわかる。実験4で背側から脊索が、腹側から血球が誘導されることから、植物極側の細胞から分泌される物質Aは、背側から腹側に向かって濃度が低くなるような極性分布をしていることがわかる。

10章 生殖・発生⑤

問題

■演習

【1】

解答

問1 1-(イ) 2-(エ) 3-(カ) 4-(ク) 5-(コ) 6-(キ)

問2 3-⑥ 4-④ 5-⑨

問3 (イ), (ウ)

問4 (ア), (ウ)

問5 (ア), (オ)

問6 タンパク質Xは脊索で分泌され、体節にはたらきかけることで調節遺伝子yが発現する。

調節タンパク質Yが軟骨細胞への分化に重要な遺伝子の発現を調節することで、軟骨細胞へと分化する。

問7 (ウ)

解説

問1 カエル胚では、胞胚期には胞胚腔ができ、原腸胚期に陷入が起こると胞胚腔は押しやられて、かわりに原腸が動物極側に形成される。尾芽胚期には、神経管・脊索・体節・側板・腎節・消化管(腸管)が形成される。

問2 神経管は外胚葉由来、脊索と体節は中胚葉由来である。

問3 神経管からは、脳や脊髄といった中枢神経と、運動神経や副交感神経といった末梢神経ができる。また、神経管の前方が膨らんでできた脳胞の両側からは、眼胞ができる。眼胞はその後眼杯になり、眼杯は網膜になる。網膜には視細胞が並んでおり、その1つである錐体細胞も眼杯に由来する。視床下部は間脳の一部であるので、神経管由来である。

眼の水晶体と表皮は表皮由来、えらは内胚葉由来である。

問4 体節は、表皮側が皮筋節に、脊索側が硬節に分化する。皮筋節からは真皮や骨格筋が分化し、硬節からは脊椎や肋骨ができる。脊椎や肋骨は初め軟骨の状態で形成され、いずれ硬骨になるかたちでできてくる。

表皮は表皮由来、脊髄は神経管由来、心筋と内臓の筋は側板由来である。

問5 タンパク質Xを培養液に加え細胞を培養すると軟骨細胞へ分化し、加えないと軟骨細胞へ分化しなかったことから、タンパク質Xは軟骨細胞への分化に必要な物質とわかる。調節遺伝子とは、原核生物のオペロンでいえばリプレッサーのようなタンパク質をコードする遺伝子である。調節タンパク質Yもそのような転写の促進や抑制にはたらくタンパク質と考えられる。

調節タンパク質Yがはたらくのは核内である。培養液に調節タンパク質Yを加えても軟骨細胞に分化しなかったのは、調節タンパク質Yが核内に移動できなかつたためと考えら

れる。核膜を通過できない場合、通常の状態でもタンパク質Yが働くことができない。よって、(ア)タンパク質Yは細胞膜を通過できないので核内へ入れない、がまず考えられる。あるいは、(オ)タンパク質Yが培養液中で分解された可能性もある。

問6 調節遺伝子yのmRNAを細胞に注入すると、タンパク質Xがなくても軟骨細胞へと分化した。また、タンパク質Xがあっても物質Zによって調節タンパク質Yの合成が阻害されれば、細胞は未分化なままで軟骨細胞には分化しなかった。これより、調節遺伝子yがコードするタンパク質(調節タンパク質Y)は、軟骨への分化に関する遺伝子の発現を直接調節すると考えられる。

体節のうち、脊索に近い部分が軟骨細胞へと分化した。これは、脊索からタンパク質Xが分泌され、その誘導を受けることで調節遺伝子yが発現したことがきっかけとなっている。調節タンパク質Yがそれに続く軟骨化に関わる遺伝子の転写を促進させるか抑制させるかはわからないが、影響を与えることは確かである。

問7 調節遺伝子yのmRNAにはたらきかけ、翻訳を阻害する性質を選べばよい。

【2】

解答

問1 器官：相同器官

例：鳥類の翼と哺乳類の前肢

問2 B 遺伝子のはたらきを失った花の形状：がく片・がく片・めしべ・めしべ

B 遺伝子が第1領域と第4領域でも発現した花の形状：花弁・花弁・おしべ・おしべ

問3 A 遺伝子のはたらきを失った個体

第1領域： C 遺伝子

第2領域： B 遺伝子, C 遺伝子

第3領域： B 遺伝子, C 遺伝子

第4領域： C 遺伝子

C 遺伝子のはたらきを失った個体

第1領域： A 遺伝子

第2領域： A 遺伝子, B 遺伝子

第3領域： A 遺伝子, B 遺伝子

第4領域： A 遺伝子

A 遺伝子と C 遺伝子の関係

いずれか一方の遺伝子が発現すると、もう一方の遺伝子発現は抑制される。(34字)

問4 「がく・がく・がく・がく」となる個体

遺伝子型： $AAbbcc$, $Aabbcc$ 割合：2.34%

「めしべ・めしべ・めしべ・めしべ」となる個体

遺伝子型： $aabbCC$, $aabbCc$ 割合：5.47%

解説

問1 発生的に起源は同じであるのに見た目やはたらきが異なる器官を相同器官という。脊椎動物では、クジラの胸びれ・四足動物(魚類を除く脊椎動物)の前肢は相同器官である。鳥類の場合には前肢が翼になっている。反対に、起源は異なるのに見た目やはたらきが同じ器官を相似器官という。昆虫の翅と鳥類の翼は相似器官である。詳細は、進化の分野で学習する。

問2 問題文をまとめると、以下の表のようになる。

	第1領域	第2領域	第3領域	第4領域
	がく片	花弁	おしべ	めしべ
A 遺伝子	○	○	—	—
B 遺伝子	—	○	○	—
C 遺伝子	—	—	○	○

(○が発現、—が発現していない)

B 遺伝子がはたらかなければ、第2領域では A 遺伝子だけ、第3領域は C 遺伝子だけがはたらく。よって、第1領域から順に、がく片・がく片・めしべ・めしべとなる。また、 B 遺伝子が第1領域と第4領域でも発現すると、花弁・花弁・おしべ・おしべとなる。

問3 がく片、花弁、おしべ、めしべの形成について、遺伝子の組み合わせに A 遺伝子 + C 遺伝子はない。 A 遺伝子のはたらきを失った個体では、本来発現しない第1領域と第2領域でも C 遺伝子が発現した。 C 遺伝子のはたらきを失った個体でも、同様に A 遺伝子が発現した。つまり、お互いに抑制し合うので同時に発現することはできないと考えられる。

問4 $AAbbCC \times aaBBCc \longrightarrow AaBbCC : AaBbCc = 1 : 1$

がく片のみができる個体では、 A 遺伝子のみが優性 AA あるいは Aa で、 B 遺伝子と C 遺伝子は劣性 $bbcc$ の $[Abc]$ となる。遺伝子はそれぞれ独立の関係にあるので、1つずつ分けて考える。

① $AaBbCC \times AaBbCC$

$$Aa \times Aa \rightarrow [A] : [a] = 3 : 1 \quad Bb \times Bb \rightarrow [B] : [b] = 3 : 1 \quad CC \times CC \rightarrow [C] : [c] = 1 : 0$$

よって、この組み合わせからは cc ができないので、すべてがく片からなる個体は生まれない。

② $AaBbCc \times AaBbCc$

$$Aa \times Aa \rightarrow [A] : [a] = 3 : 1 \quad Bb \times Bb \rightarrow [B] : [b] = 3 : 1 \quad Cc \times Cc \rightarrow [C] : [c] = 3 : 1$$

$[Abc]$ となるのは、 $3/4 \times 1/4 \times 1/4 = 3/64$ である。

以上をまとめると、②になるのが $1/2$ 、②で $[Abc]$ となるのは $3/64$ 、両方を満たすのは $1/2 \times 3/64 \times 100 = 2.343\%$ である。

すべてめしへとなる個体も同様に考えればよい。

添削課題

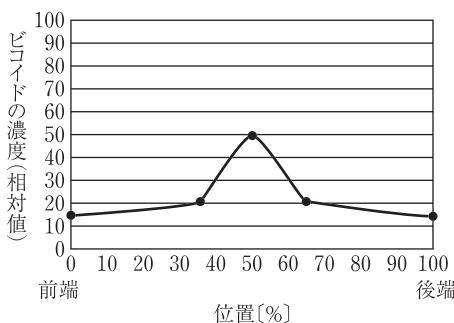
解答

問1 初期胚の前端の細胞質は、頭部と胸部の形成に必要である。中央部と後端の細胞質は、前後軸の形成には必要ない。

問2 母親由来のビコイド伝令 RNA を含まない初期胚を用いることで、ビコイド伝令 RNA を注入したときの作用が明確になるため。

- 問3 (1) 母親 a - 20 母親 c - 20 母親 d - 20
(2) ビコイドの濃度は前端が最も高く、前端から後端に向かって徐々に低くなっていく。母親 c はビコイド遺伝子を 1 コピーしかもたないので、翻訳されるビコイド量が少なく、濃度 20 となる位置が野生型より前端側となる。反対に、母親 d は 4 コピーもつのでビコイド量が多く、濃度 20 となる位置が野生型より後端側となる。

問4 (下図)



解説

問1 実験 1 と実験 2 からわかることなので、上記のような解答となる。ビコイドの話は知識としてもっていたとしても、問題からわかること以上のこととは書かなくてよい。

問2 問題文に、受精後初期胚までは新たにビコイド遺伝子が転写されることはない、とある。初期胚がビコイドをもっているのは、母親から mRNA(伝令 RNA)を受け取っていたためである。そこで、母親がビコイド遺伝子をもっていかなければ、初期胚にはビコイド mRNA が含まれない。実験 5, 6 ではビコイド mRNA を注入しているので、その影響を明確にすることができる。

- 問3 (1) 図 2 のグラフをみると、母親 a 由来のとき前端 40% では、ビコイドの濃度(相対値)は 20 である。同様に、母親 c, 母親 d でも頭部後端ができた位置は、ビコイドの濃度は 20 である。この設問は、この後の設問へのヒントとなっている。
(2) まず、ビコイドの濃度勾配がどのようにになっているかを述べる。そして、ビコイド遺伝子のコピー数が異なることで、ビコイド濃度にどのような影響があるのか、という順で述べるとよいだろう。

問4 ビコイド mRNA を注入された部分の濃度が最大で、50 となる。また、頭部と胸部の境目となる位置が濃度 20 となる。そして、頭部と胸部の境目からそれぞれ前端側と後端側へと向かうにつれて、濃度は低下していく。その最小値が 15 となるようにグラフをかく。

B3V/B3T
医学部生物
難関大生物／難関大生物 T



会員番号	
------	--

氏名	
----	--