

麻布大学 入試対策特別講座（生物）

【傾向・対策】

- ・基本的に高校の教科書の内容に忠実な出題である。
- ・高校の教科書の全分野から出題されている。
- ・知識を問う設問，思考型問題，計算問題がバランスよく出題されている。
- ・「適切なもの」や「誤っているもの」をすべて選ぶ（複数解答）問題が目立つ。

⇒教科書の本文内容のほか，記載されている図や表についての理解を深めておく。具体的な生物例などについても正確に記憶しておく。そのためには，教科書を分野ごとに区切って精読した上，苦手な分野についてはノート整理などを通じて正しい理解を構築していく。教科書傍用問題集を利用した問題演習は，理解の確認や問題解法のマスターにかなり有効と考えられる。

【入試問題研究】

獣医学部 獣医学科 Ⅱ 問4～7 (p7～9)

<教科書に記載されている図版は正確に理解しておく>

1. 動物の配偶子形成過程 ⇒ 図1

(1) 精子形成…動物の精巣内では精子が、体細胞分裂と減数分裂および精子変態を経て形成されている。

① 体細胞分裂および成長期

…始原生殖細胞(2n)→精原細胞(2n)→→…→精原細胞(2n)→一次精母細胞(2n)
増殖期 成長期
(体細胞分裂)

始原生殖細胞(2n)は精巣原基に移動すると、精原細胞(2n)とよばれるようになる。精原細胞は体細胞分裂によってその数を増す。後に成長して減数分裂の準備が整うと、精原細胞は一次精母細胞(2n)となる。

② 減数分裂および精子変態

…一次精母細胞(2n)→二次精母細胞(n)→精細胞(n)→精子(n)
第一分裂 第二分裂 精子変態

一次精母細胞(2n)は減数第一分裂を行い二次精母細胞(n)に、二次精母細胞(n)は減数第二分裂を行い精細胞(n)となる。精細胞(n)は細胞質の多くを失い、精子(n)へと変形(変態)する。

(2) 卵形成…動物の卵巣内では卵が、体細胞分裂と減数分裂を経て形成されている。

① 体細胞分裂および成長期

…始原生殖細胞(2n)→卵原細胞(2n)→→…→卵原細胞(2n)→一次卵母細胞(2n)
増殖期 成長期
(体細胞分裂)

始原生殖細胞(2n)は卵巣原基に移動すると、卵原細胞(2n)とよばれるようになる。卵原細胞は体細胞分裂によってその数を増す。後に成長して減数分裂の準備が整うと、卵原細胞は一次卵母細胞(2n)となる。

② 減数分裂

第一極体(n) 第二極体(n)
↑ ↑
一次卵母細胞(2n)→二次卵母細胞(n)→卵(n)
第一分裂 第二分裂

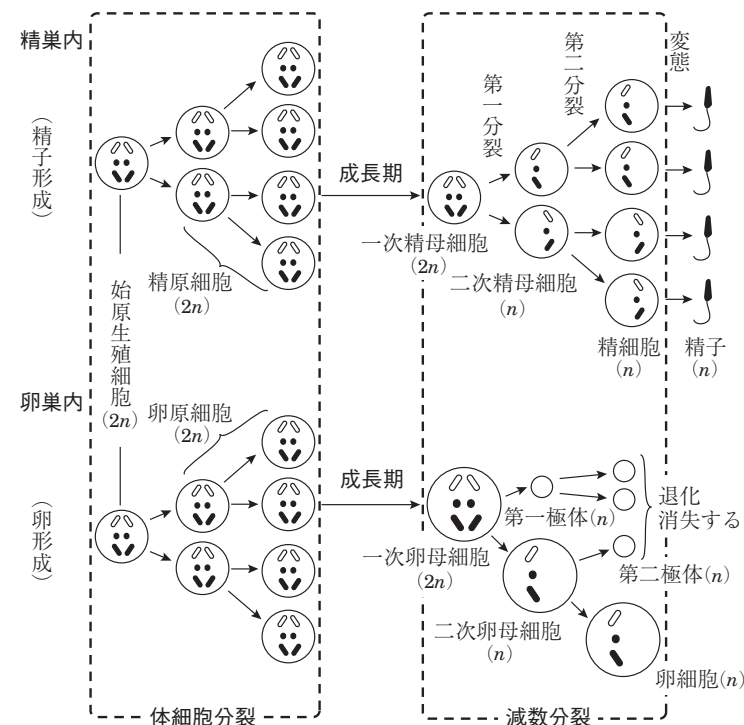
一次卵母細胞(2n)は減数第一分裂を行い二次卵母細胞(n)に、二次卵母細胞(n)は減数第二分裂を行い卵細胞(n)となる。第一極体(n)と第二極体(n)は受精に関係しない。

●ヒトの男児の場合、受精後3週目程度で、後に精子となる始原生殖細胞が出現する。精原細胞の段階で出生し、思春期以降に精原細胞は体細胞分裂を繰り返す。

●ヒトの女児の場合、受精後5週目程度で後に卵となる始原生殖細胞が出現する。一次卵母細胞にまで進んだ状態(減数第一分裂前期)で出生し、思春期以降に減数分裂を再開する。

●動物極側から極体が放出される。

図1 動物の配偶子形成



●卵が減数分裂によって直接形成されるのに対して、精子は減数分裂の結果生じた精細胞が変態することで形成される。

●一次精母細胞に比べて一次卵母細胞は成長の程度が著しい。

●動物種によって、第一極体が分裂するものとししないものがある。

2. ヒトの受精と発生 ⇒ 図2, 図3

① 受精の時期

…減数第二分裂中期に卵巣から排卵された二次卵母細胞は、輸卵管内で精子と受精する。受精後に第二極体が放出されて減数分裂が完了する。

② 着床の時期

…卵割を進行させながら輸卵管内を移動し、胚盤胞（哺乳類の胞胚）の時期に子宮内膜に着床する。

●カエルもヒトと同様に減数第二分裂中期に精子が進入する。
ウニでは減数分裂完了卵に精子が進入する

図2 ヒトの受精と発生

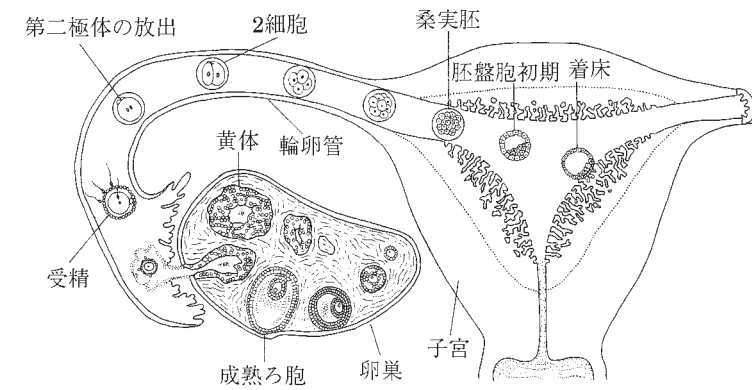
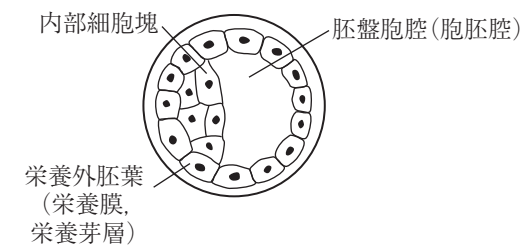


図3 ヒトの胚盤胞



- 排卵後のろ胞は黄体に変化する。
- 受精後6日目の胚盤胞の段階で、子宮内膜に着床する。
- 内部細胞塊から胎児が形成される。
- 内部細胞塊を外に取り出し培養したものが **ES細胞（胚性幹細胞）** である。再生医療への応用が期待されているが、倫理的、技術的な問題も多い。この倫理的な問題点を解決するのではないかと期待されているのが、体細胞にいくつかの遺伝子を導入するなどして樹立される **iPS細胞（人工多能性幹細胞）** である。

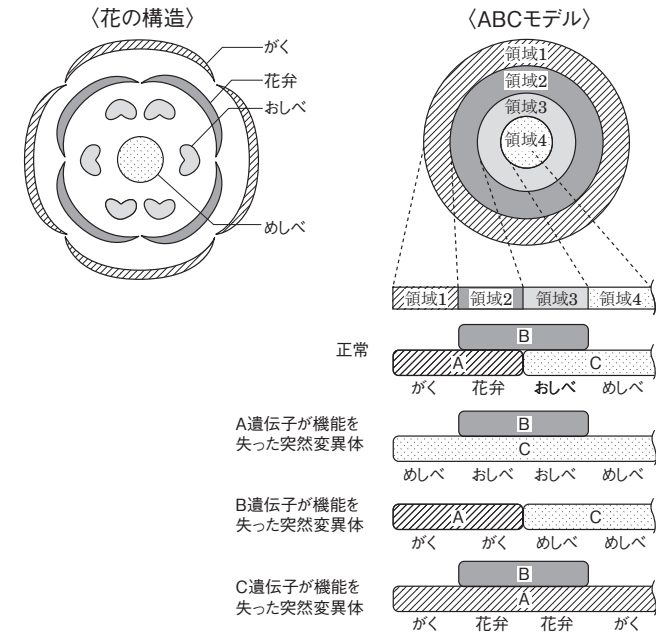
<新課程では遺伝子と生命現象の関わりを重視している>

3. 花の形成と遺伝子 ⇒ 図4

…花器官の形成は、3種類の調節遺伝子(A, B, C)によって制御されていることが、花の形状に異常をもつ突然変異体のシロイヌナズナを用いた研究で明らかになっている。このしくみはABCモデルとよばれている。

●被子植物の花の形態は多様であるが、基本的構造は共通で、外側から内側にかけて、がく、花弁、おしべ、めしべの順に4種類の花器官が並んでいる。

図4 シロイヌナズナの花器官と、突然変異体での花の構造



正常な植物について

- ・領域1では、A遺伝子だけがはたらいて、がくが形成される。
- ・領域2では、A遺伝子とB遺伝子のはたらいて、花弁が形成される。
- ・領域3では、B遺伝子とC遺伝子のはたらいて、おしべが形成される。
- ・領域4では、C遺伝子だけがはたらいて、めしべが形成される。

突然変異体について

A遺伝子、B遺伝子、C遺伝子それぞれの機能が失われた突然変異体では、それぞれ異なる形状の花が形成される。

- A遺伝子とC遺伝子は互いに排除するように作用するため、A遺伝子とC遺伝子が同じ場所ではたらくことはない。
- ショウジョウバエでのホメオティック遺伝子による、からだづくりのしくみと非常によく似ている。

生命・環境科学部 一般C 5 問1～5 (p49～50)

<普遍性のある事象にはとくに注意を払って理解に努める>

4. チロキシン分泌の調節 ⇒ 図5

(1) 作用順序

- ① 間脳視床下部から甲状腺刺激ホルモン放出ホルモンが分泌される。
- ② 甲状腺刺激ホルモン放出ホルモンは、脳下垂体前葉からの甲状腺刺激ホルモンの分泌を促す。
- ③ 甲状腺刺激ホルモンは甲状腺に作用し、チロキシンの分泌を促進させる。

(2) 分泌調節

① チロキシン分泌が過剰となった場合

…チロキシンの増加が間脳視床下部や脳下垂体前葉へ伝えられる。

→甲状腺刺激ホルモン放出ホルモンや甲状腺刺激ホルモンの分泌が抑制される。

⇒チロキシン分泌が抑制される(負のフィードバック調節)。

② チロキシン分泌が過少となった場合

…チロキシンの減少が間脳視床下部や脳下垂体前葉へ伝えられる。

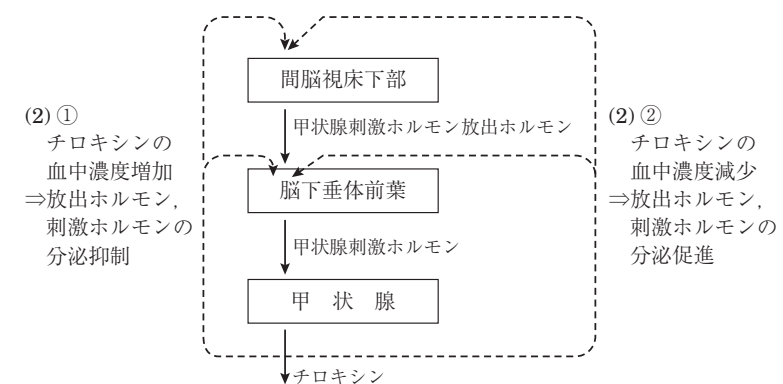
→甲状腺刺激ホルモン放出ホルモンや甲状腺刺激ホルモンの分泌が促進される。

⇒チロキシン分泌が促進される(負のフィードバック調節)。

●各種の放出ホルモンや放出抑制ホルモンは、放出因子や放出抑制因子とよばれることもある。

●増加したものをさらに増加させたり、減少したものをさらに減少させたりするような増幅にはたらくフィードバック調節は正のフィードバック調節という。さまざまなシステムの安定性と持続性のためには、負のフィードバック調節のほうが合理的であるため、生体内で正のフィードバック調節がみられる例は少ない。

図5 チロキシン分泌の調節



●チロキシンと同様の分泌調節は糖質コルチコイドにおいてもみられる。