

予習・復習シート センター生物 1 学期 8 回目

第 6 7 問 遺伝子の移動 1 学期

問 1 遺伝子の移動に関する次の文章中の空欄(ア・イ)に適する語句を入れよ。

遺伝子は生殖によって移動する場合と(ア)によって移動する場合がある。
(ア)には、細胞から細胞へ直接移動する場合と、(イ)によって運ばれる場合がある。

問 2 問 1 の文中の(ア)を説明した文章の空欄(ウ・エ)に適する語句を入れよ。

(ウ)から取り込んだ遺伝子によって、(エ)が変化する現象。

問 3 問 1 の文章中の(イ)にはどのようなものがあるか。2 つ答えよ。

<第 6 7 問の解答>

問 1

ア - 形質転換 イ - ベクター

問 2

ウ - 体外

エ - 形質(←「性質」でも意味は通るが、生物用語を使いこなせるようになろう)

問 3

ウイルス・プラスミド

第68問(前半) プラスミド 1学期

問1 プラスミドを説明した次の文章中の空欄(ア・イ)に適する語句を入れよ。

細菌が、自身のゲノムDNAとは別に持っている(ア)の小さなDNAをプラスミドという。プラスミドには、プラスミド自身が(イ)するのに必要な遺伝子くらいしか存在しないが、例えばpBR322というプラスミドにはそれを持っている細菌に対してテトラサイクリン抵抗性やアンピシリン抵抗性を与えるが存在する。

問2 問1の下線部に関する以下の各設問に答えよ。

設問(1) テトラサイクリンやアンピシリンを(ウ)という。(ウ)に入る語句を答えよ。

設問(2) 設問(1)の(ウ)にはテトラサイクリンやアンピシリン以外にどのようなものがあるか。

設問(3) 結局(ウ)はどのような作用を持っているのか答えよ。

<第68問 問1・2の解答>

問1 ア - 環状 イ - 増殖

問2 設問(1) ウ - 抗生物質

設問(2) ペニシリン・メチシリン・バンコマイシン・ストレプトマイシンなど
☆ペニシリンGは、最初に発明された抗生物質である。

設問(3) 殺菌

第68問(後半) プラスミド 1学期

問3 大腸菌にヒトのタンパク質を合成させる手順を説明した次の文章中の空欄(エ・オ)に適する語句を入れよ。

作らせたいタンパク質の遺伝子とプラスミドを用意して、プラスミドを(エ)で一か所切る。切ったところに作らせたいタンパク質の遺伝子を(オ)で結合させる。この組み換えプラスミドを大腸菌に送り込めば、その大腸菌内では送り込んだ遺伝子が発現してタンパク質を合成する。

問4 遺伝子組み換え技術に関する次の文章中の空欄(カ〜ク)に適する語句を入れよ。

1つの細胞に外部から新しい遺伝子を組み込む場合は(カ)というが、1個体の細胞すべてに、外部からの新しい遺伝子が組み込まれた場合は、そのような生物を(キ)生物という。なお(キ)生物を作成するには、例えば(ク)を(カ)してその(ク)を発生させればよい。

<第68問 問3・4の解答>

問3 エ - 制限酵素 オ - DNAリガーゼ

問4 カ - 形質転換 キ - トランスジェニック ク - 受精卵

第69問 PCR法 1学期

問1 PCR法のPCRとは何の略か。

問2 PCR法の手順を説明した次の文章中の空欄(ア～キ)に適する語句を入れよ。

1. 複製したいDNAを準備する。
2. 約(ア)°CにしてDNAをポリヌクレオチド1本鎖ずつにする。
←(ア)°Cになることで塩基どうしの(イ)結合が解除される。
3. (ウ)を加えて約(エ)°Cにする。
←(エ)°Cになることでポリヌクレオチドと(ウ)が(イ)結合する。
4. (オ)・(カ)を加えて約(キ)°Cにする。
←(オ)が(カ)を基質としてDNAを複製していく。
5. 2～4を繰り返せば、DNAは理論上倍々に増えていく。

問3 問2の(ウ)を説明した次の文章中の空欄(ク～コ)に適する語句を入れよ。

細胞内でDNAが複製される場合の(ウ)は(ク)である。これは(オ)の基質が(カ)と(ケ)であるが、複製開始時には(ケ)が存在せず、この(ケ)を作り出すために(コ)が(ク)を合成するからである。しかしPCR法は人間が装置内で行うので、ここで使われる(ウ)は人工的に作り出した1本鎖のDNAである。

問4 PCR法は特定のDNA断片の複製を短時間で大量に作り出す技術である。ではどのような場合にDNAの複製を大量に作り出す必要があるのか。

<第69問の解答>

問1 ポリメラーゼ連鎖反応

問2 ア - 90 イ - 水素 ウ - プライマー エ - 50

オ - DNAポリメラーゼ

カ - dヌクレオシド三リン酸(“d”はなくても可) キ - 70

問3 ク - RNA ケ - 3'末端 コ - RNAポリメラーゼ

問4 資料から採取したDNAの塩基配列を調べるとき(親子鑑定・犯人の特定など)。

第70問 各種技術など 1学期

問 次の技術(1～3)それぞれの原理・目的を①～⑫のうちから選べ。なお、複数ある場合はすべて選び出せ。

1. DNAマイクロアレイ
2. 電気泳動法
3. PCR法

原理

- ①DNAは正に帯電している。
- ②DNAは負に帯電している。
- ③ジデオキシリボヌクレオシド三リン酸が取り込まれると、DNAの複製がその部分で停止する。
- ④分子量が高いものは移動が遅い。
- ⑤塩基どうしの結合は高温にすると離れ、低温にすると復活する。
- ⑥ウイルスは決まった宿主に感染する。

目的

- ⑦試料中にどんな分子量の物質が含まれているかを調べる。
- ⑧細胞に形質転換を起こさせる。
- ⑨DNA断片の複製を短時間で大量に作り出す。
- ⑩その細胞ではどのような遺伝子が発現しているのか調べる。
- ⑪DNAの塩基配列を調べる。
- ⑫RNAからDNAを作り出す。

<第70問の解答>

1. DNAマイクロアレイ・・・⑩
2. 電気泳動法・・・②④⑦
3. PCR法・・・⑤⑨

第71問 細胞分裂の本質 1学期

問 次の文章中の空欄(ア～コ)に適する語句を入れよ。

細胞分裂には大きく分けて体細胞分裂と減数分裂がある。本質的には、前者は(ア)のセット数を(イ)ない分裂、後者は(ア)のセット数を(イ)る分裂ということになる。もう少し詳しく説明すれば、体細胞分裂は、(ウ)あったゲノムを(エ)にして、2つの細胞に(オ)ずつ分けることである。一方、減数分裂は動物では(カ)形成時、植物では(キ)形成時に行われる分裂で、(ク)あったゲノムを(ケ)にして二回の連続する分裂によって生じた4つの細胞に(コ)ずつ配る分裂である。

<第71問の解答>

ア - ゲノム イ - 変化させ ウ - 2セット エ - 4セット オ - 2セット
カ - 配偶子 キ - 孢子 ク - 2セット ケ - 4セット コ - 1セット

☆孢子：被子植物では花粉四分子・胚のう細胞と呼ばれる。

☆配偶子：要するに精子と卵のこと。動物は減数分裂で作るが、植物は体細胞分裂で作る。

第72問(前半) 細胞分裂

(センター生物の講義では詳しくやっていないが、知っていて損はない内容である)

問1 細胞分裂に関して、各時期の説明中の空欄(ア～コ)に適語を入れよ。

- 間期： G_1 期・S期・ G_2 期からなる。

┌ G_1 期：DNA合成準備期

S期：DNA合成期

└ G_2 期：分裂準備期

- 分裂期：前期・中期・後期・終期からなる。

┌前期：(ア)・(イ)が消失する。(ウ)・(エ)が出現して(エ)が(オ)する。

┌中期：(エ)が(カ)の赤道面に並ぶ。

┌後期：(エ)が(キ)で離れて(カ)の(ク)へ移動する。

└終期：(ア)・(イ)が出現する。(ウ)・(エ)が消失する。

- 「前期・中期・後期」と「終期」

前期・中期・後期は(ケ)の中身を分けるので(ケ)分裂、終期は(コ)を分けるので(コ)分裂という。

問2 間期と分裂期の1サイクルを何というか。

<第72問 問1・2の解答>

問1 ア・イ - 核膜・核小体 ウ - 紡錘糸 エ - 染色体 オ - 縦裂

カ - 紡錘体 キ - 縦裂面 ク - 両極 ケ - 核 コ - 細胞質

問2 細胞周期

第72問(後半) 細胞分裂

問3 動物細胞と植物細胞の分裂における違いに関する次の文章中の空欄(サ～タ)に適する語句を入れよ。

動物細胞の場合、(カ)の(ク)に(サ)が存在し、そのまわりには短い(シ)でできた(ス)が存在する。一方、植物細胞ではこれらの構造は存在しない。また、(コ)分裂が、動物では(セ)でできた収縮環が(ソ)との滑りによって収縮することで起こる。植物細胞の(コ)分裂は、ゴルジ体由来の(タ)によって起こる。

問4 DNA量に関する次の文章中の空欄(チ～ト)に適する語句を入れよ。

G₁期における細胞1個当たりのDNA量を「2」とすれば、S期を経てG₂期にはその量は「 チ 」となる。そして半減してもとの「2」になるのは(コ)分裂が終了する(ツ)の終わりとなる。また核1個当たりの場合は(ケ)分裂が終了する(テ)の終わりとなる。なお、DNA量の“量”とは(ト)のことと考えてよい。

<第72問 問3・4の解答>

問3 サ - 中心体 シ - 微小管 ス - 星状体 セ - アクチンフィラメント
 ソ - ミオシン タ - 細胞板

問4 チ - 4 ツ - 終期 テ - 後期 ト - 重さ

第73問 体細胞分裂と減数分裂の違い 1学期

(センター生物の講義では詳しくやっていないが、知っていて損はない内容である。)

問1 減数分裂と体細胞分裂の違いに関する次の文章中の空欄(ア～エ)に適する語句を入れよ。

減数分裂の第一分裂前期では体細胞分裂の前期とは異なる現象がみられる。すなわち、(ア)どうしが(イ)して(ウ)になる。これにより第一分裂中期は染色体が縦裂面から分離するのではなく(エ)から分離することになる。

問2 減数第一分裂と第二分裂の違いに関する次の文章中の空欄(カ・ク)に適する語句を入れよ。また、「オ」「キ」には「変化しない」または「半減する」のどちらかを入れよ。

第一分裂は1つの細胞に2本ずつ入っていた(ア)を分ける分裂であり、これによって1細胞あたりの染色体数は「オ」。一方、第二分裂は(カ)を縦裂面から分ける分裂なので1細胞あたりの染色体数は「キ」。以上のことより、体細胞分裂と似ているのは第(ク)分裂である。

問3 次の各設問に答えよ。

設問(1) 紡錘糸を構成する構造の名称を答えよ。またその構造は何というタンパク質でできているか答えよ。

設問(2) 染色体の、紡錘糸が付着している部分の名称を答えよ。

設問(3) 紡錘体の赤道面と細胞の赤道面が一致しないのはどんな場合であるか。

<第73問の解答>

問1 ア - 相同染色体 イ - 対合 ウ - 二価染色体 エ - 対合面

問2 オ - 半減する カ - 染色分体 キ - 変化しない ク - 二

問3 設問(1) 構造の名称：微小管 タンパク質の名称：チューブリン

設問(2) 動原体

設問(3) 不等分裂のとき。

第74問(前編) 生殖法 1学期

同種の新個体を作り出すことを生殖というが、これには(ア)と(イ)がある。
(ア)の基本は「親個体の体の一部から新個体が生じる」というもので、(ウ)・
(エ)・(オ)はまさにその通りになっている。しかし(カ)はその基本にあてはま
らない。(ウ)は親個体がほぼ同じ大きさの2個体に分離するもので、多くの単細胞生物
や多細胞動物の一部でみられる。(エ)は親個体から小さなふくらみが生じ、それが新
個体になる生殖である。(オ)は植物の多くにみられ、生殖器官である「花」は使わずに、
(キ)器官である「根」・「茎」・「葉」から新個体が生じるので(オ)と呼ばれる。
(カ)にはいろいろなタイプがあるが植物などで見られる。

(イ)は大きくは(ク)と(ケ)に分けられる。(イ)の基本は「雄個体と雌個
体が配偶子を1個ずつ出し合い、それらを(コ)させて新個体を作り出す」ものであるが、
ッ(ケ)はその基本から外れている。(ク)は雌性配偶子と雄性配偶子が同形同大であ
る(サ)、雌性配偶子が雄性配偶子より大きい(シ)、そしてスに分けられる。

問1 上の文章中の空欄(ア～ス)に適する語句を入れよ。

<第74問 問1の解答>

問1 ア - 有性生殖 イ - 無性生殖 ウ - 分裂 エ - 出芽 オ - 栄養生殖
カ - 孢子生殖 キ - 栄養 ク - 両性生殖 ケ - 単為生殖(=単為発生=単性生殖)
コ - 接合 サ - 同形配偶子接合 シ - 異形配偶子接合 ス - 受精

第74問(中編) 生殖法 1学期

問2 下線部セ・ソの生物例をそれぞれ答えよ。

((ウ)は親個体がほぼ同じ大きさの2個体に分離するもので、多くの単細胞生物やセ多細胞動物の一部でみられる。(エ)はソ親個体から小さなふくらみが生じ、それが新個体になる)

- ① アノマロカリス ② ヒドラ ③ イソギンチャク ④ クラミドモナス
⑤ 酵母菌 ⑥ アメーバ ⑦ タマネギ ⑧ オランダイチゴ ⑨ オニユリ

問3 下線部タに関して、「根」「茎」から新個体が生じるのはそれぞれサツマイモとジャガイモのどちらか答えよ。

問4 下線部チ(チ植物)に関して、(カ)をおこなう植物の「門」の名称を答えよ。

<第74問 問2～4の解答>

問2 セ:③ ソ:②⑤

問3 根:サツマイモ(イモの部分を塊根という) 茎:ジャガイモ(イモの部分を塊茎という)

問4 コケ植物門・シダ植物門

☆ 厳密には種子植物門(裸子植物亜門・被子植物亜門)も孢子生殖をおこなうが、入試での解答欄には「孢子生殖を行うのは、コケ植物とシダ植物」としておいたほうが無難である。

第74問(後編) 生殖法 1学期

問5 下線部ツに関して、(ケ)はなぜ基本から外れているのかを説明した次の文章の空欄(ト・ナ)に適する語句を入れよ。

((イ)は大きくは(ク)と(ケ)に分けられる。(イ)の基本は「雄個体と雌個体が配偶子を1個ずつ出し合い、それらを(コ)させて新個体を作り出す」ものであるが、ツ(ケ)はその基本から外れている。)

雌性配偶子が(ト)することなく、そのまま(ナ)して新個体となるから。

問6 下線部テに関して、(ス)と(シ)の違いを説明した次の文章の空欄(ト・ナ)に適する語句を入れよ。

((ク)は雌性配偶子と雄性配偶子が同形同大である(サ)、雌性配偶子が雄性配偶子より大きい(シ)、そしてテ(ス)に分けられる。)

(シ)は雌性配偶子も雄性配偶子ともに(ト)を持って(ナ)が、(ス)では(ト)を持って(ナ)のは雄性配偶子だけである。

<第74問 問5・6の解答>

問5 ト - 接合 ナ - 発生

問6 ト - ベン毛 ナ - 泳ぎ回る

☆ 孢子生殖はちょっと特殊で、菌類は体細胞分裂で孢子を作り出すが、植物は減数分裂で孢子を作る。

第75問 無性生殖と有性生殖の違い 1学期

無性生殖は(ア)で生殖できるため増殖効率が(イ)が、親個体と新個体はすべて遺伝子型が同じである。このため、どの個体も(ウ)が同じで環境の変化や新しい生息域に(エ)するのには不利である。有性生殖は雌雄が出会わないと行えないため増殖の効率は(オ)が、雌雄の遺伝子が混ざり、遺伝子のいろいろな組み合わせが生じる(=新個体に(カ)を与えることができる)。このため環境の変化や新しい生息域に(エ)するのには有利である。

問 上の文章中の空欄(ア～カ)に適する語句を入れよ。

<第75問の解答>

ア - 1 個体 イ - 高い ウ - 形質 エ - 適応 オ - 低い
カ - 遺伝的多様性

第76問 動物の配偶子形成 1学期

精子も卵もその始まりは(ア)である。精子の形成では(ア)が(イ)を繰り返して(ウ)となり、これらが(エ)して(オ)となる。

(オ)は(カ)によって2つの(キ)となり、(キ)は(ク)によって4つの(ケ)になる。(ケ)は変形して精子となる。

卵の形成では(ア)が(イ)を繰り返して(コ)となり、これらが(エ)して(サ)となる。(サ)は(カ)によって1個の(シ)と1個の(ス)になる。

(シ)は(ク)によって1個の卵細胞と1個の(セ)となる。(ス)は(ク)によって2個の小さな細胞となるが、(ク)をおこなわず(ス)のままであることもある。

ウニの場合は卵細胞と精子が受精するが、ヒトの場合(ソ)の中期に排卵され、これが受精する。受精した後(ク)の終了を待って精子の核と卵細胞の核が融合する。

問1 上の文章中の空欄(ア～ソ)に適する語句を入れよ。

問2 始原生殖細胞1個に入っている染色体数を $2a$ としたとき、入っている染色体数が a のもの、 $2a$ のものをそれぞれ次の①～⑩のうちから選び出せ。なお①～⑩のア・ウ・オ・キ・ケ・コ・サ・シ・ス・セはウの文章中のものと同一であるものとする。

- | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| ① ア | ② ウ | ③ オ | ④ キ | ⑤ ケ |
| ⑥ コ | ⑦ サ | ⑧ シ | ⑨ ス | ⑩ セ |

<第76問の解答>

問1

ア - 始原生殖細胞 イ - 体細胞分裂 ウ - 精原細胞 エ - 成長

オ - 一次精母細胞

カ - 減数第一分裂 キ - 二次精母細胞 ク - 減数第二分裂

ケ - 精細胞 コ - 卵原細胞

サ - 一次卵母細胞 シ - 二次卵母細胞 ス - 第一極体 セ - 第二極体 ソ - 減数第二分裂

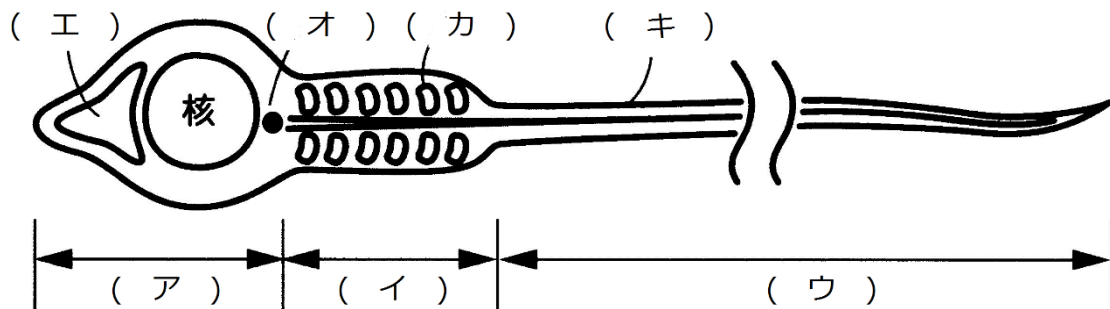
問2

a : ④⑤⑧⑨⑩

$2a$: ①②③⑥⑦

第77問 精子 1学期

次の図は精子の模式図である。これに関する下の各問に答えよ。



問1 図中の空欄(ア～キ)に適切な語句を入れよ。

問2 図中のエ～キの説明として適切なものを、下の①～⑦のうちからそれぞれ1つずつ選べ。

- ①微小管とキネシンからなる構造が含まれる。
- ②2つの構造のうち、どちらかが伸びている。
- ③ゴルジ体が集合したもので、中には受精に必要な酵素が入っている。
- ④多数が連結してらせん状になっている場合がある。
- ⑤該当なし

<第77問の解答>

問1

ア - 頭部 イ - 中片 ウ - 尾部 エ - 先体(先体胞)

オ - 中心体 カ - ミトコンドリア キ - ベン毛

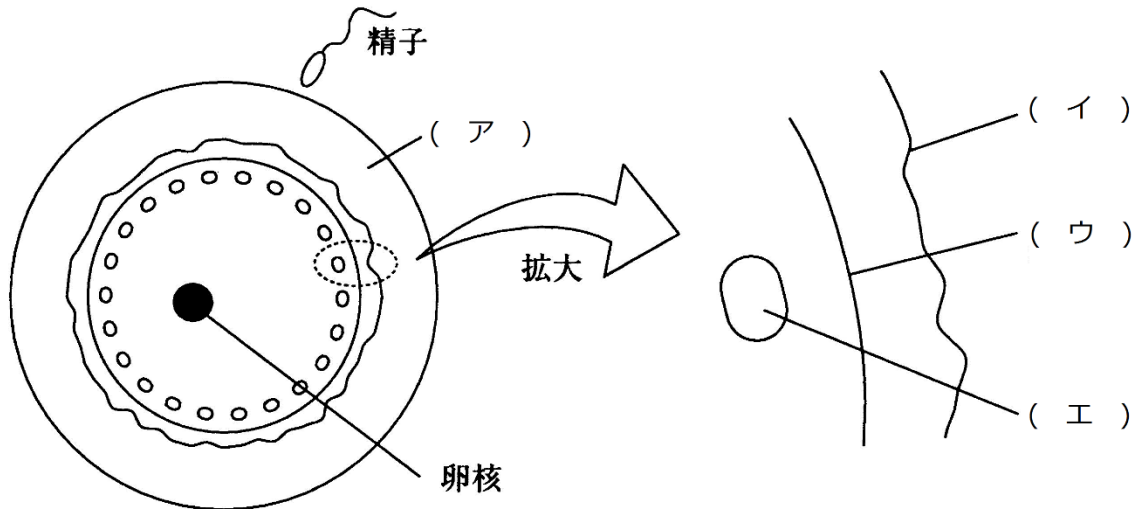
問2

エ-③ オ-② カ-④ キ-⑤

☆(キ)のべん毛は、微小管とダイニンからなる構造を含んでいるので①を選んではいけない。

第78問(前半) 卵・受精 1学期

次の図はウニの卵の模式図である。これに関する下の各問いに答えよ。



問1 図中の空欄(ア～エ)に適切な語句を入れよ。

問2 次の事柄(1・2)の名称をそれぞれ答えよ。

1. 精子が図中の(ア)に達したときに起こる反応。
2. 図中の(エ)の内容物が放出され、(イ)が(エ)から離れる反応。

<第78問 問1・2の解答>

問1

ア-ゼリー層 イ-卵黄膜 ウ-細胞膜 エ-表層粒

☆(ア)のゼリー層は、哺乳類の場合は透明帯(または透明帯)という。

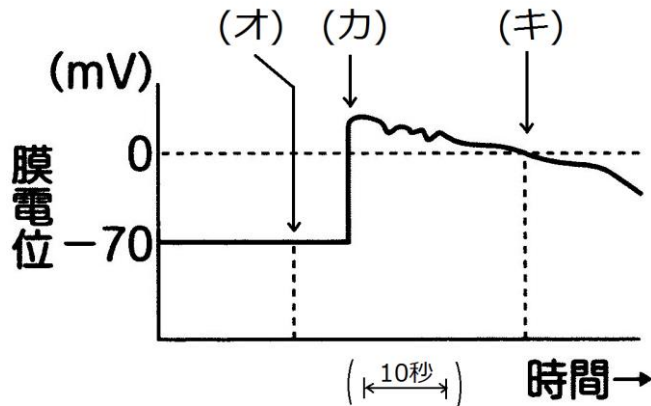
☆(ウ)の卵黄膜は、哺乳類の場合は卵膜という。

問2

1. 先体反応 2. 表層反応

第78問(後半) 卵・受精 1学期

問3 次の図は、精子が卵に侵入する前後の、卵の膜電位の変化を表した図である。これに関する以下の各設問(1～4)に答えよ。



設問(1) 膜電位とは何か、説明せよ。

設問(2) (カ)の時点で起こる電位変化の原因は、何というイオンによるものか。

設問(3) 電位変化・受精膜の形成の目的は何か。漢字4文字で答えよ。

<第78問 問3の解答>

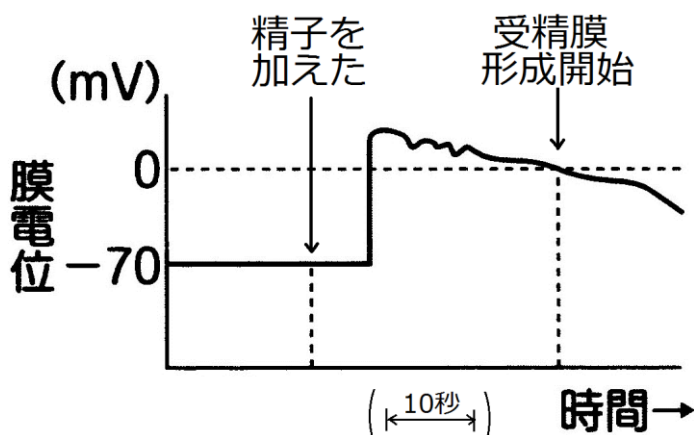
問3

設問(1) 膜外の電位を基準(0mV)としたときの、膜内の電位。

設問(2) ナトリウムイオン(Na^+)

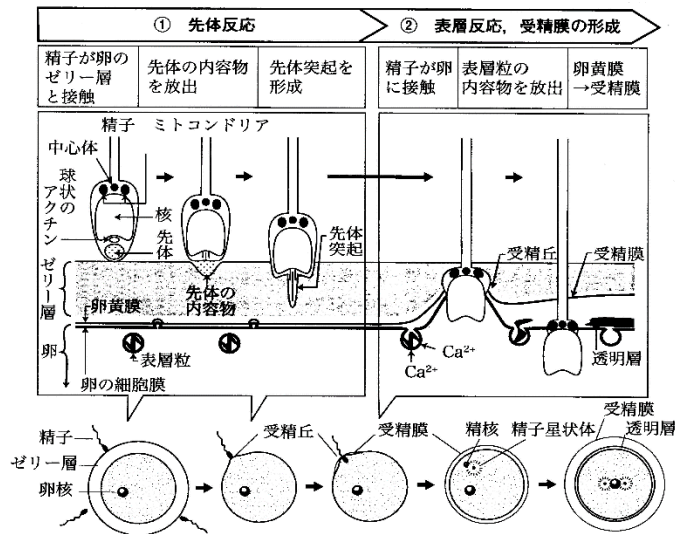
設問(3) 多精拒否

☆多精拒否は、電位変化(受精電位)と受精膜の形成の2段階ある。



第79問 受精の過程 1学期

次の図はウニの受精の過程を表している。これに関する下の各問いに答えよ。



問1 上の図を参考にして、文章中の空欄(ア～ク)に適する語句を入れよ。

a 精子がゼリー層に達すると、(ア)の膜と精子の細胞膜が融合して(ア)の中身が放出される。さらに(イ)の束が細胞膜(もともとは(ア)だった部分)を押すことで(ウ)が生じる。(ウ)は卵細胞の細胞膜に融合する。ここまでの反応を(エ)という。すると(オ)が卵細胞の細胞膜と融合して(オ)の中身が放出され、この放出された物質によって卵黄膜が細胞膜から離れて(カ)となる。ここまでの反応を(キ)という。この(カ)が生じ始めた部分は受精丘という。(カ)は卵全体に広がり、b これで多精拒否が完成する。精子からは精核と(ク)が卵内に入り込む。

問2 問1の文章の下線部aに関して、ウニの場合は減数分裂が完全に終了して生じた卵細胞に精子が入り込むが、精子が卵に入り込む時期は生物種によって異なっている。カエルの場合はどのような時期の卵に精子が入り込むか答えよ。

<第79問の解答>

問1 ア - 先体 イ - アクチンフィラメント ウ - 先体突起 エ - 先体反応
オ - 表層粒 カ - 受精膜 キ - 表層反応 ク - 中心体

問2 減数第二分裂中期の二次卵母細胞