

High speed marking-biology (生殖と発生)

北海道 manavee 生物科編

2014 年作成

©manavee 生物科



はじめに

いままでの間に、記述式の問題演習を重ねてきた人も多いと思う。記述ができればマークができると思っ
ている人も多いかもしれないが、記述に比べマークの試験は時間が非常に短く、**要領のよさや即時的な問題文の
解釈が必要**になってくる。

そこで、この講義では「**要領よく早く問題を解けるようになること**」を最大の目標とする。ただ、初めから
センターレベルの問題を解くというのは非常に酷であるし、センターという良問はセンター試験前に自分の力
試しや傾向把握に使用してほしい。よって、センター試験の過去問を温存しておくために、本講義では**高等学
校卒業程度認定試験**という試験の過去問を用いて講義を行う。

この高等学校卒業程度認定試験は、「様々な理由で、高等学校を卒業できなかった者等の学習成果を適切に評
価し、高等学校を卒業した者と同等以上の学力があるかどうかを認定するための」（文部科学省 HP より）試験
なので、高校の授業内容をしっかりと把握できているかということを図ることに使うことができる。

そこで、この講義では先ほど述べた主たる目標以外に、カリキュラムのサブタイトルに該当する範囲を確実に
把握できているかということ自身に問うということも目的の一つである。本講義を通して自身に問いなが
ら演習を進めてほしい。

また、本講義で用いる過去問は **2009 年～2013 年に実施**されたものを用いる（旧課程：生物 I）ため、生物
基礎と生物の両科目の範囲にまたがった演習となる。そのため、主たる**受講者は、マーク生物の試験を受験
する理系**の諸君とさせていただきたい。ただし、範囲が逸脱しようがマークの演習をしようという非常に
やる気のある諸君は大歓迎である。

本講義を受講するにあたっては**予習が必要**となる。予習は、例えば、2009 年・第 1 回・第 2 問といった、**大
間を一つ解き、該当する授業を受講し、復習するというサイクル**を回してほしい。予習の際には 1 大問を 10
分で解くことを心掛けてほしい。また、このテキストの巻末にはマークシートが用意されているので、マーク
シートを利用して本番のような形で問題を解くことができるようにしてある。十分に活用してほしい。授業は 1
大問あたり 50 分を目標としており、**予習 10 分+解説 50 分の計 60 分**で 1 回分が終了するように努める。その
ため、非常に速い口調で授業していくので、早くて聞き取れないという方は YOUTUBE の設定をうまく使って
閲覧してほしい。なお、早い口調で授業を吸う理由は、思考スピードにできる限り近い形で問題を解くため
である。そのことを了承して本講義を受講してほしい。

なお、マークシートの使用方法・採点については、イントロダクションで話すのでしっかり聞くこと。

2009 年

第 1 回

第 2 問

2 生物の生殖と発生について、問1～問5に答えよ。答えは、各問いの下にある①～⑤のうちから、最も適当なもの一つずつ選べ。

問1 図1はある植物の体細胞分裂中期の細胞1個あたりの染色体のようすを、図2は同じ植物の減数分裂第一分裂中期の細胞1個あたりの染色体のようすを模式的に示したものである。この植物の体細胞の染色体数を正しく示しているのは、次のうちのどれか。

解答番号は 6。

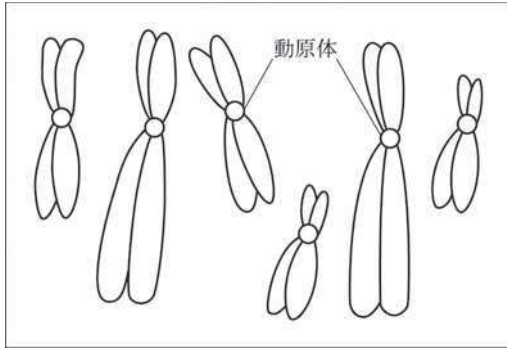


図1

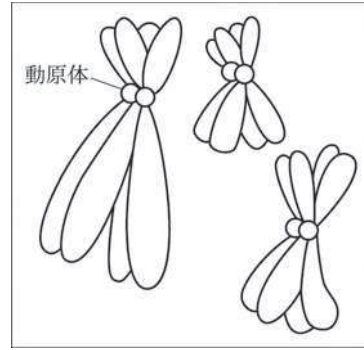


図2

- ① 3 ② 6 ③ 12 ④ 24 ⑤ 30

問2 図3は動物の精子の構造を模式的に示したものである。A～Cの部分とその説明ア～ウとの正しい組合せは、次のうちのどれか。解答番号は 7。

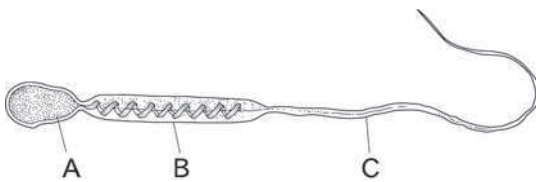


図3

- ア 遺伝子(染色体)が入っている部分
 イ 卵まで移動するために運動する部分
 ウ 運動のためのエネルギーをつくる部分

	部分	説明
①	A	ア
②	A	イ
③	B	イ
④	C	ア
⑤	C	ウ

問 3 図 4 はウニの初期発生のある時期の胚断面の模式図である。また、図 5 はカエルの胚断面の模式図である。図 4 の A の名称と、図 5 のエ～カのうち、図 4 の胚と同じ発生段階の図の正しい組合せは、次のうちのどれか。解答番号は 8。

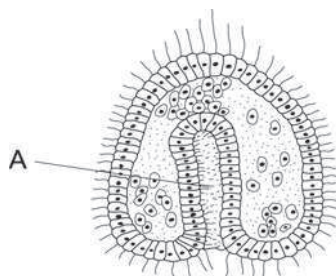


図 4

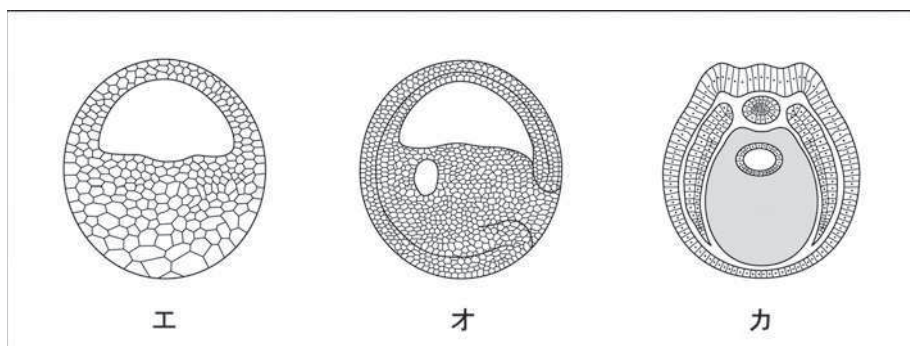


図 5 (縮尺は図 4 と同じではない)

	A の名称	同じ発生段階の図
①	胞胚腔	エ
②	胞胚腔	オ
③	原腸	オ
④	原腸	カ
⑤	骨片	カ

問 4 図 6 はイモリの初期原腸胚断面の模式図である。図 6 の胚の一部を図 7 のように同時期の他の胚に移植すると、移植片が接する外胚葉にはたらきかけて二次胚が生じる。このように、他の細胞群の運命を決定し、器官形成をうながすはたらきを持つ部分がある。図 6 中の移植に用いた部分の記号と器官形成をうながすはたらきを持つ部分の名称の正しい組合せは、次のうちのどれか。解答番号は 9。

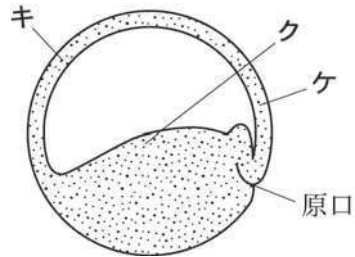


図 6

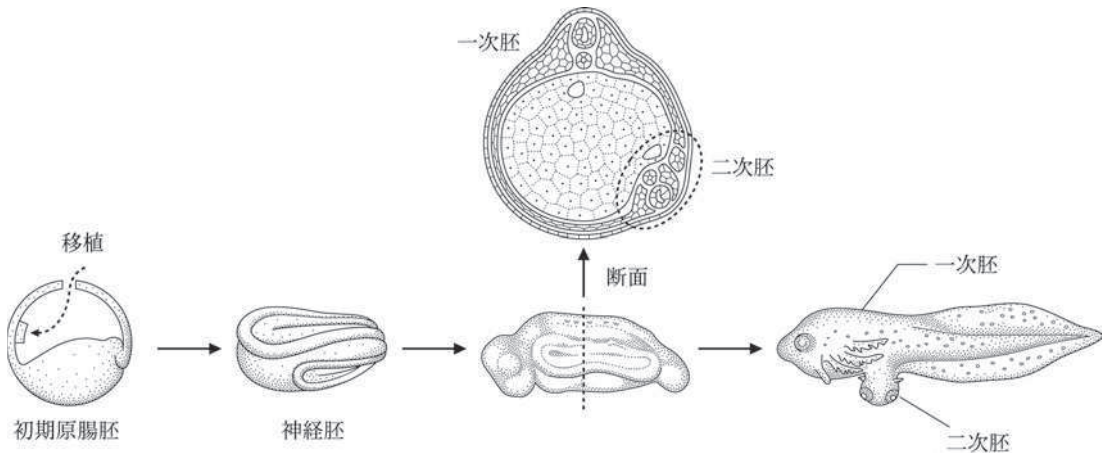


図 7

	移植に用いた部分の記号	器官形成をうながすはたらきを持つ部分の名称
①	キ	卵黄
②	キ	形成体
③	ク	卵黄
④	ケ	卵黄
⑤	ケ	形成体

問 5 図 8 はイモリの尾芽胚の頭部の水平断面で、眼の形成過程を模式的に示したものである。これについて述べた次の文章中の空欄 **コ** と **サ** に入る語の正しい組合せは、次のうちのどれか。解答番号は **10**。

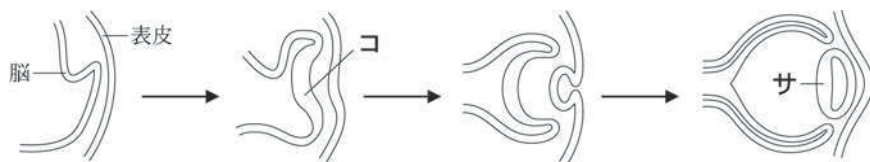


図 8

眼の形成過程は、脳の一部がふくらみ **コ** を形成し、**コ** が接している表皮から **サ** がつくられる。この過程の途中、早い段階で **コ** を切除すると、**サ** がつくられない。また、切除した **コ** を別の場所の表皮の内側に移植すると、その部分の表皮が **サ** になる。

	コ	サ
①	網 膜	角 膜
②	網 膜	水晶体
③	眼 杯	網 膜
④	眼 杯	水晶体
⑤	角 膜	網 膜

2009 年

第 2 回

第 2 問

2 生殖や発生について、問1～問5に答えよ。答えは、各問いの下にある①～⑤のうちから、最も適当なものの一つずつ選べ。

雌雄の性が分化した多くの動物では、有性生殖を行う。雌では卵巣内で卵が^(A)つくられ、雄では精巣内で精子が^(A)つくられる。卵や精子をつくるもととなる細胞は ア とよばれ、発生の早い時期に分化してくる。 ア は イ を繰り返す、雌では卵原細胞、雄では精原細胞になる。

問1 文章中の空欄 ア と イ に入る語の正しい組合せは、次のうちのどれか。

解答番号は 6 。

	ア	イ
①	始原生殖細胞	体細胞分裂
②	始原生殖細胞	減数分裂
③	生殖母細胞	減数分裂
④	胚のう細胞	体細胞分裂
⑤	胚のう細胞	減数分裂

問2 文章中の下線部分^(A)卵がつくられについて、卵形成の過程について述べた文として、正しいものは、次のうちのどれか。解答番号は 7 。

- ① 一次卵母細胞は減数分裂して、2個の二次卵母細胞になる。
- ② 一次卵母細胞は減数分裂して、4個の卵になる。
- ③ 二次卵母細胞が減数分裂して、卵と第一極体に分かれる。
- ④ 二次卵母細胞の染色体数は、一次卵母細胞の半分となる。
- ⑤ 卵の染色体数は、二次卵母細胞の半分となる。

受精したカエルの卵は、卵割が進むと桑実胚をへて胞胚となる。やがて、胚の植物極側の一部が陥入をはじめ**原口**ができる。胞胚腔はしだいにせばめられ、新たに原腸が形成される。この時期の胚を原腸胚といひ、^(B)**内胚葉**、**中胚葉**、**外胚葉**の3つの胚葉から構成される。しだいに背部の外胚葉が厚くなるとともに平たくなり、^(C)神経板が形成される。やがてその両側が盛り上がりひだを生じ、それが両側から互いに接近し、閉じて神経管となる。この時期の胚を神経胚という。

問 3 文章中の下線部分**原口**について、原口の上縁の部分(原口背唇部)を切り取り、別の初期原腸胚の胞胚腔内に移植したところ、本来の胚の他に、第二の胚(二次胚)が形成された。この原口背唇部のようなはたらきをもつ**部分の名称**を何というか。また、このように一定の分化を起こさせる**はたらき**を何というか。その**部分の名称**とはたらきの正しい組合せは、次のうちのどれか。解答番号は 。

	部分の名称	はたらき
①	形成体	組換え
②	形成体	誘導
③	体節	組換え
④	受容体	誘導
⑤	受容体	組換え

問 4 文章中の下線部分**内胚葉**、**中胚葉**、**外胚葉**について、**内胚葉**と**外胚葉**からそれぞれ分化する器官の正しい組合せは、次のうちのどれか。解答番号は 。

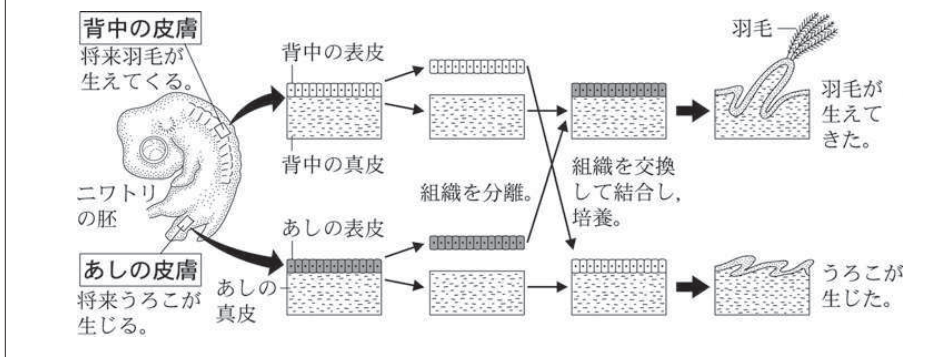
	内胚葉	外胚葉
①	肝臓	心臓
②	肝臓	脳
③	肝臓	骨
④	腎臓	脳
⑤	腎臓	心臓

問 5 受精後7日目のニワトリの胚を用いて、次のような実験を行った。実験の結果から分かることとして、正しいものは次のうちのどれか。解答番号は 10。

【実験】

胚の背中になる部分とあしになる部分の皮膚を採取し、表皮と真皮に分離した。それぞれの表皮を単独で培養したところ、分化した組織にはならなかった。

次に背中になる部分の真皮に、あしになる部分の表皮をのせて培養したところ、表皮に羽毛が生えてきた。また、あしになる部分の真皮に背中になる部分の表皮をのせて培養したところ、表皮にうろこが生じた。



- ① 受精後7日目で、背中になる部分の表皮とあしになる部分の表皮の発生運命は決まっている。
- ② 受精後7日目で、背中になる部分の表皮の発生運命は決まっている。
- ③ 受精後7日目で、あしになる部分の表皮の発生運命は決まっている。
- ④ 受精後7日目では、表皮の発生運命はまだ決まっておらず、真皮からのはたらきかけによって決まる。
- ⑤ 受精後7日目では、表皮の発生運命は、真皮からのはたらきかけとは無関係である。

2010 年

第 1 回

第 2 問

2 生殖と発生について、問1～問5に答えよ。答えは、各問いの下にある①～⑤のうちから、最も適当なものの一つずつ選べ。

問1 図1は、無性生殖の分裂、出芽、栄養生殖(栄養繁殖)を模式的に表したものである。それぞれの方法で生殖を行う生物名の正しい組合せは、次のうちのどれか。

解答番号は 6。

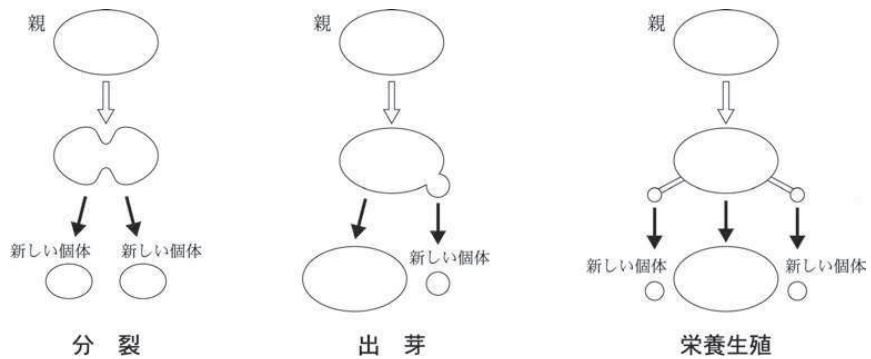


図1

	分 裂	出 芽	栄養生殖
①	酵母菌	アメーバ	ジャガイモ
②	酵母菌	ジャガイモ	アメーバ
③	アメーバ	酵母菌	ジャガイモ
④	アメーバ	ジャガイモ	酵母菌
⑤	ジャガイモ	酵母菌	アメーバ

問2 動物の卵は受精後に活発な細胞分裂を行う。この発生初期の細胞分裂は卵割とよばれる。卵割が進むにつれ、割球と胚全体の体積はどのように変化するか。割球ひとつの体積の変化と胚全体の体積の変化について説明した文の正しい組合せは、次のうちのどれか。

解答番号は 7。

	割球ひとつの体積の変化	胚全体の体積の変化
①	大きくなる	大きくなる
②	大きくなる	ほとんど変化しない
③	ほとんど変化しない	大きくなる
④	ほとんど変化しない	ほとんど変化しない
⑤	小さくなる	ほとんど変化しない

問 3 次の文章はウニの発生過程について述べたものである。図 2 はウニの発生の各段階の模式図である。胞胚とプルテウス幼生の模式図の正しい組合せは、次のうちのどれか。

解答番号は 。

受精後に卵割が進むと桑実胚から胞胚となり、泳ぎ始める。続いて植物極側の細胞層が陥入し始め、原腸胚となる。その後、プルテウス幼生となって餌を食べる生活が始まる。

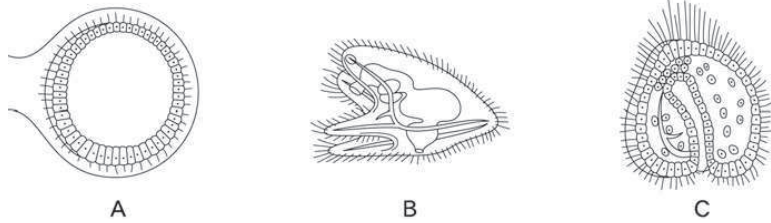


図 2

	胞 胚	プルテウス幼生
①	A	B
②	A	C
③	B	A
④	B	C
⑤	C	B

問 4 次の文章は、フォークトが行った実験の説明文である。図 3 はイモリの初期胚の原基分布図(予定運命図)である。文章中の色素の特徴と空欄 **ア** に入る語の正しい組合せは、次のうちのどれか。解答番号は **9**。

フォークトはイモリの初期胚の表面を色素で部分的に染め分ける局所生体染色を行った。そして、発生の進行に伴って染色された細胞群がどのように移動するかを追跡し、胚の各部分が将来どのような器官になるかを調べた。その結果を図 3 の原基分布図(予定運命図)として表した。図 3 中の D の領域からは **ア** などが生じることがわかった。

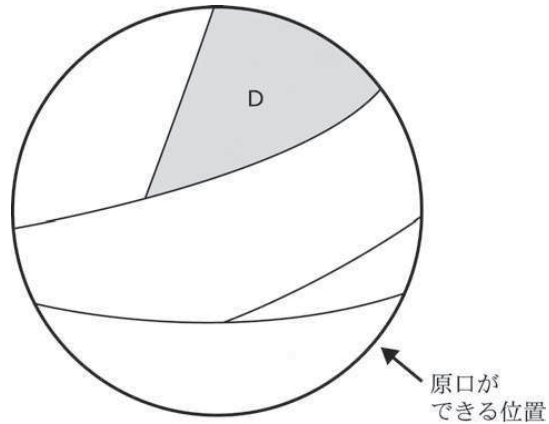
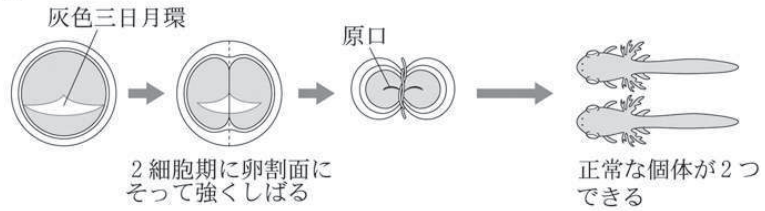


図 3

	色素の特徴	ア
①	生体で速やかに分解される色素	脳, 脊髄
②	生体で速やかに分解される色素	心臓, 骨格筋
③	生体で速やかに分解される色素	肺, すい臓
④	生体に無害な色素	脳, 脊髄
⑤	生体に無害な色素	心臓, 骨格筋

問 5 図4は、イモリの発生のおしきみを調べた実験方法とその結果をひしてひる。実験についてまとめた文章中の空欄 **イ** と **ウ** にひる語の正しい組合せは、次のうちのどれか。解答番号は **10**。

【実験1】



【実験2】

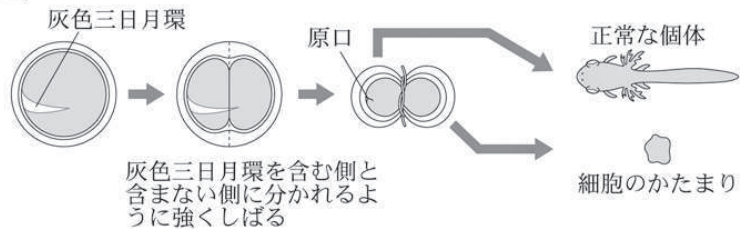


図4

イモリの受精卵では、受精直後に植物極と赤道面の間ひ灰色三日月環とよばれる色素の薄ひ部分ができる。【実験1】の結果は **イ** としての特徴をひしてひる。

灰色三日月環は将来、原口背唇部になる。原口背唇部は形成体として、外胚葉から神経を **ウ** し、器官形成の重要な役割をもっているため、【実験2】の灰色三日月環が含まれない部分では発生が進まなかったと考えられる。

	イ	ウ
①	モザイク卵	誘導
②	モザイク卵	分離
③	モザイク卵	分泌
④	調節卵	誘導
⑤	調節卵	分離

2010 年

第 2 回

第 2 問

2 生殖と発生について、問1～問5に答えよ。答えは、各問いの下にある①～⑤のうちから、最も適当なものの一つずつ選べ。

問1 植物が新しい個体を増やすしくみには、「種子をつくる」ものや「根・茎・葉など、体の一部から新しい個体をつくる」ものなどがある。ジャガイモやサツマイモの栽培は、後者のしくみを利用したものであり、図1はサツマイモの栽培の様子を表している。

次のア～エは植物の生殖について述べたものである。図1のサツマイモの栽培に利用されている性質の組合せとして正しいものは、次のうちのどれか。解答番号は 6。

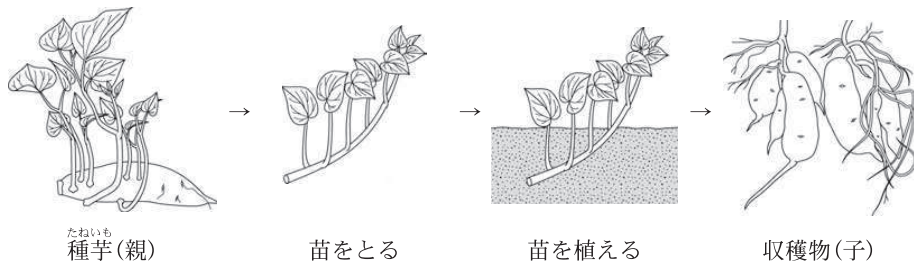


図1

- ア 栄養生殖(栄養繁殖)を行う。
- イ 胞子による無性生殖を行う。
- ウ 親と子は遺伝的に同じである。
- エ 親と子は遺伝的に異なる。

- ① ア、イ ② ア、ウ ③ ア、イ、エ ④ イ、エ ⑤ ウ、エ

問 2 図 2 はヌマムラサキツユクサ($2n=12$)のある細胞の減数分裂の様子を示したものである。Aの細胞の名称とBの細胞の染色体数についての組合せのうち、正しいものは、次のうちのどれか。解答番号は 。

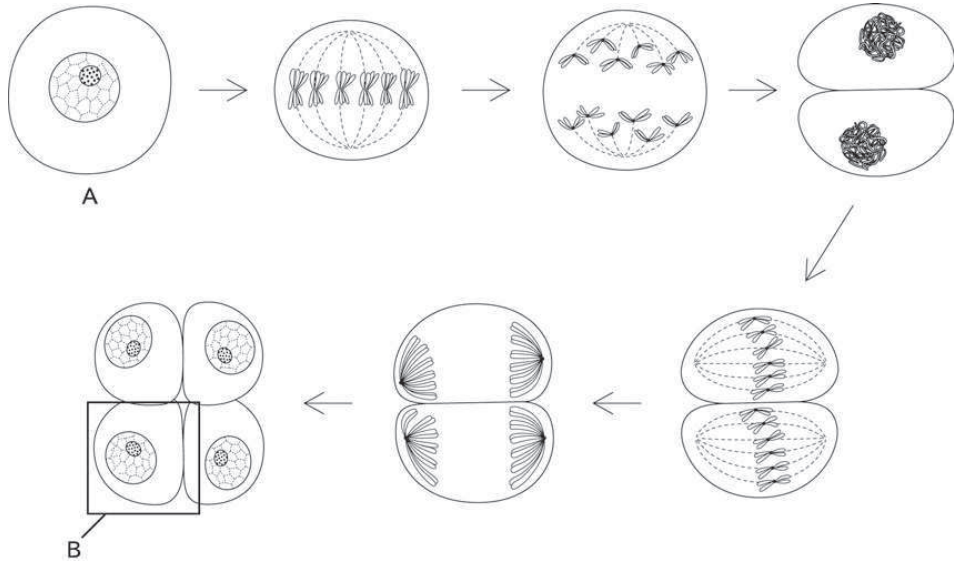


図 2

	Aの細胞の名称	Bの細胞の染色体数
①	胚のう母細胞	12
②	胚のう母細胞	6
③	花粉母細胞	12
④	花粉母細胞	6
⑤	卵細胞	12

問 3 図 3 は重複受精の様子を、図 4 は有胚乳種子であるカキと無胚乳種子であるエンドウの種子の断面を表している。これらに関して述べた文のうち、正しいものは、次のうちのどれか。解答番号は 8。

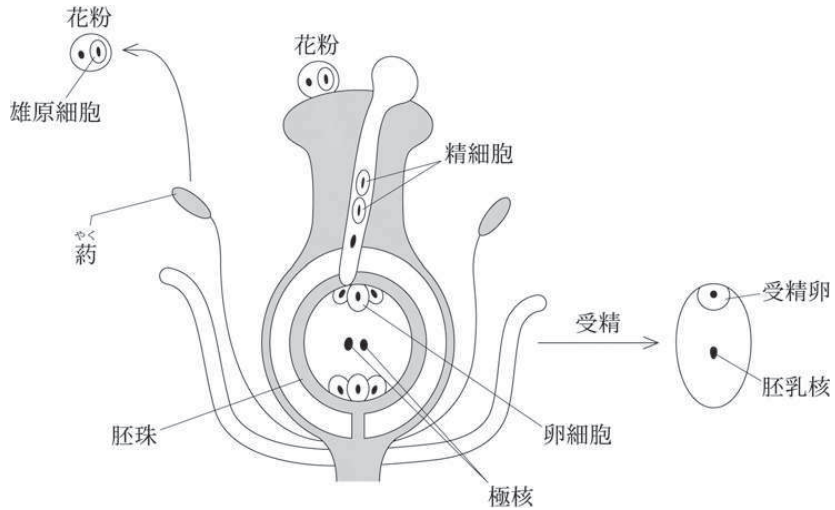


図 3

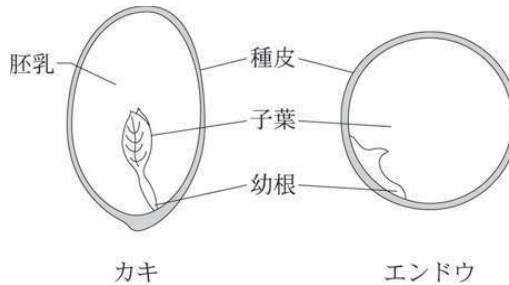


図 4

- ① カキもエンドウも重複受精を行う。
- ② 胚乳の細胞と種皮の細胞の染色体数は $2n$ である。
- ③ 胚乳と子葉では染色体数が同じである。
- ④ 子葉と幼根では染色体数が異なる。
- ⑤ 無胚乳種子であるエンドウは、種子に養分を蓄えられない。

問 4 図5はウニの様々な発生段階を模式的に表したものである。これを発生の順に並べたとき、2番目と5番目にくるものとして正しい組合せは、次のうちのどれか。

解答番号は 。

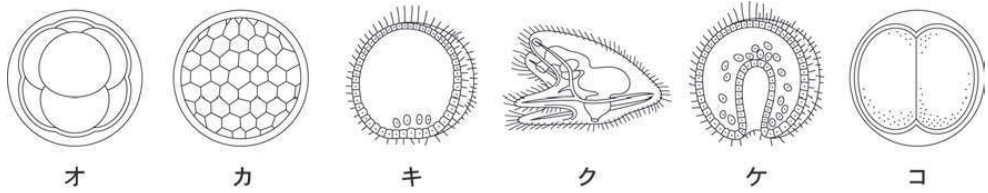


図 5

	2番目	5番目
①	オ	キ
②	オ	ケ
③	カ	キ
④	カ	ク
⑤	キ	ケ

問 5 図 6 はカエルの初期原腸胚の表面の 9 ヶ所 (a ~ i) を無害な色素で染めたときの断面を表したものである。また、図 7 はこの胚の発生が後期原腸胚まで進んだときの断面を表したものである。原腸は D、E のどちらか。また、e の移動先はサ ~ スのどれか。原腸と e の移動先の正しい組合せは、次のうちのどれか。解答番号は 。

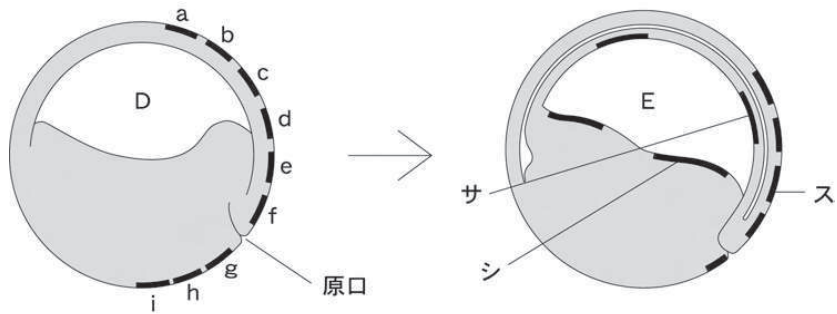


図 6

図 7

	原 腸	e の移動先
①	D	サ
②	D	シ
③	E	サ
④	E	シ
⑤	E	ス

2011 年

第 1 回

第 2 問

2 生物の生殖と発生について、問1～問5に答えよ。答えは、各問の下にある①～⑤のうちから、最も適当なものを一つずつ選べ。

問1 図1はイソギンチャクがふえるようすを模式的に表したものである。次の文章は生殖の方法について説明したものである。この生殖方法の名称と、空欄 ア に入る語の正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 6 。

生殖にはさまざまな方法がある。イソギンチャクは有性生殖をおこなうが、多くの種類で、図1のように1つの個体がほぼ同じ大きさの2つの個体に分かれる無性生殖もおこなう。このような生殖方法でふえた場合には、生じた新個体はもとの個体と遺伝的に ア , 一般的に短期間で多数の新個体をつくることができる。

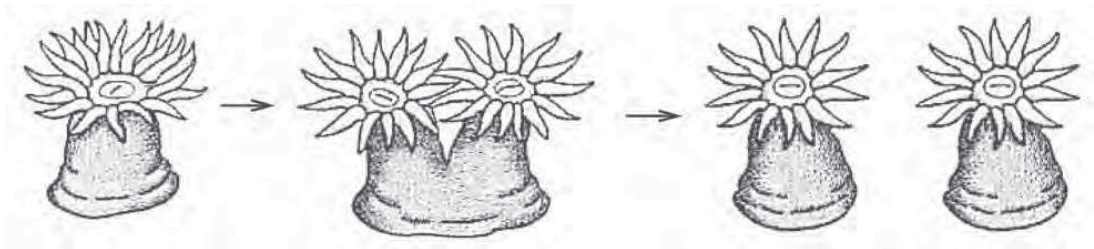


図1

	生殖方法の名称	ア
①	分裂	同じであり
②	分裂	異なり
③	出芽	同じであり
④	出芽	異なり
⑤	栄養生殖	同じであり

問 2 図 2 は動物の雄性配偶子の形成過程の一部を模式的に表したものである。細胞 A の染色体の構成は図 3 に示した模式図イ～エのうちのどれか。また、図 2 中の X の過程にだけみられる減数分裂の特徴は何か。ただし、染色体の乗換えは起こらないものとする。細胞 A の染色体構成と X の過程にだけみられる減数分裂の特徴について正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 。

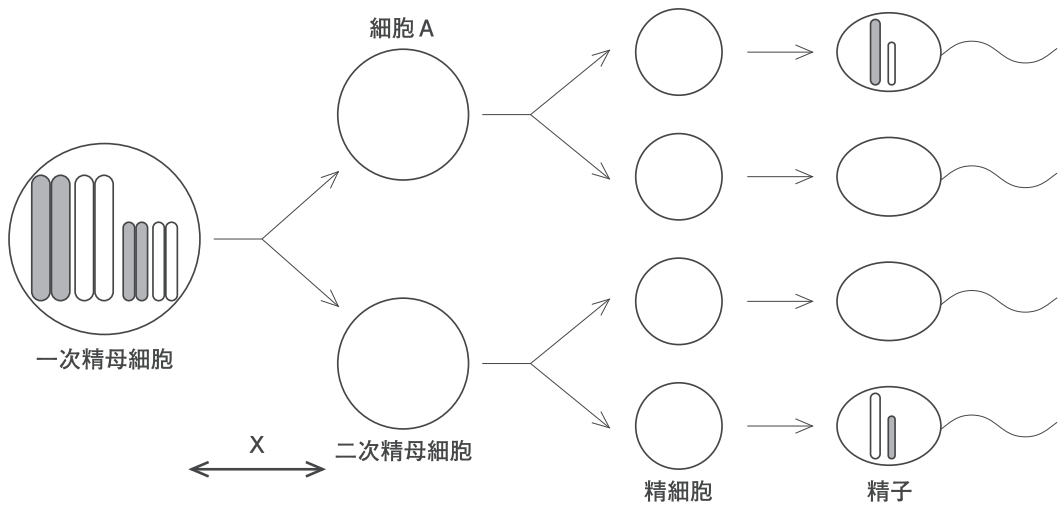


図 2

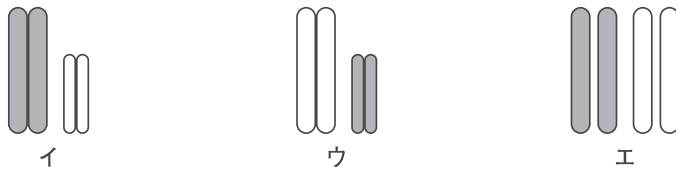


図 3

	細胞 A の 染色体構成	X の過程だけにみられる 減数分裂の特徴
①	イ	相同染色体どうしが対合する。
②	ウ	染色体が複製される。
③	ウ	相同染色体どうしが対合する。
④	エ	染色体が複製される。
⑤	エ	相同染色体どうしが対合する。

問 3 ある被子植物について、図 4 は発芽した花粉を、図 5 は胚のうを模式的に表したものである。被子植物では、図 4 に示したように精細胞が 2 つ生じ、それぞれが胚のうで受精に関わる。2 つの精細胞がそれぞれ合体する細胞について正しいものを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 8。

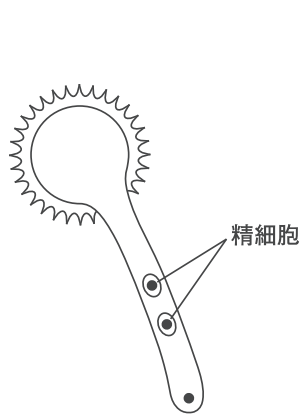


図 4

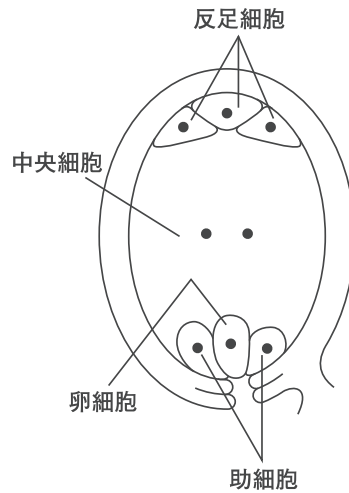


図 5

- ① 卵細胞と反足細胞のうち 1 つ
- ② 卵細胞と助細胞のうち 1 つ
- ③ 反足細胞のうち 2 つ
- ④ 助細胞 2 つ
- ⑤ 卵細胞と中央細胞

問 4 図 6 は成熟したエンドウの種子を、図 7 はカキの種子の断面を模式的に表したものである。文章中の空欄 **オ** ~ **キ** に入る語と記号の正しい組合せを、下の①~⑤のうちから一つ選べ。解答番号は **9**。

エンドウの種子では、種子が発芽するときに必要な栄養分を蓄えているのは、図 6 の **オ** の部分であり、これは **力** とよばれる。図 7 のカキの種子において栄養分を蓄えているのは **キ** の部分である。

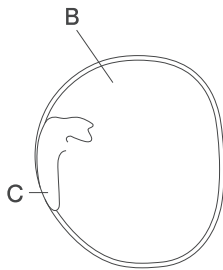


図 6

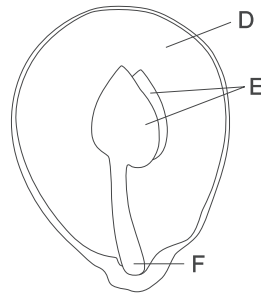


図 7

	オ	力	キ
①	B	胚 乳	D
②	B	子 葉	D
③	B	胚 乳	E
④	C	子 葉	E
⑤	C	胚 乳	F

問 5 図 8 の F～H はカエルの胚のさまざまな発生段階の断面を模式的に表したものである。F～H のうち神経胚を示す図と、F で陥入に伴う外表面の細胞の動きを示す矢印の記号について正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 10。

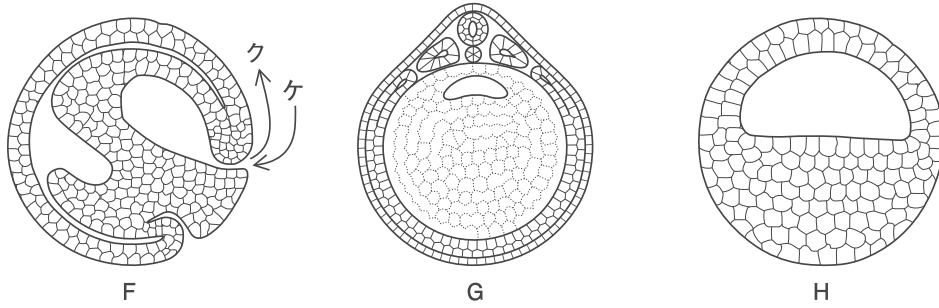


図 8

	神経胚を示す図	陥入に伴う外表面の細胞の動きを示す矢印
①	F	ク
②	G	ク
③	G	ケ
④	H	ク
⑤	H	ケ

2011 年

第 2 回

第 2 問

2 生殖と発生について、問1～問5に答えよ。答えは、各問いの下にある①～⑤のうちから、最も適当なものの一つずつ選べ。

問1 図1は、ウニの胞胚におけるふ化前とふ化後の模式図である。文章中および図中の空欄

ア と イ に入る語の正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。

解答番号は 6 。

ウニの受精卵は、卵割を繰り返して細胞の数を増加させる。やがて、胚の内部に ア とよばれる空所が生じ、それを取り囲むように一層の細胞が表面に並ぶ。やがて細胞に繊毛が生じ胚は回転を始め、 イ を破ってふ化し、泳ぎ始める。

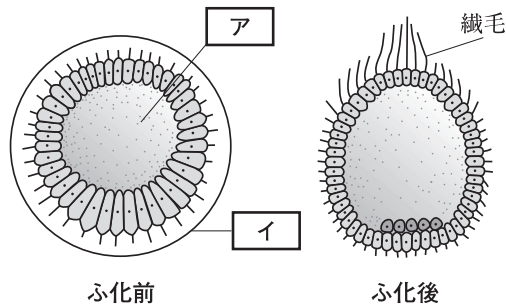


図1

	ア	イ
①	胞胚腔	受精膜
②	胞胚腔	細胞膜
③	体腔	受精膜
④	原腸	細胞膜
⑤	原腸	受精膜

問 2 図 2 は、ウニの原腸胚の模式図である。文章中および図中の空欄 **ウ** ～ **オ** に入る語の正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は **7**。

胞胚から原腸胚になると、胚の植物極側の細胞が内部に向かって陥入し始める。やがて胚は図 2 のように 3 種類の細胞層から構成されるようになる。それは、将来骨片などになる **ウ** と、表面をおおう **工** と、原腸の周りの **オ** の 3 つの胚葉である。

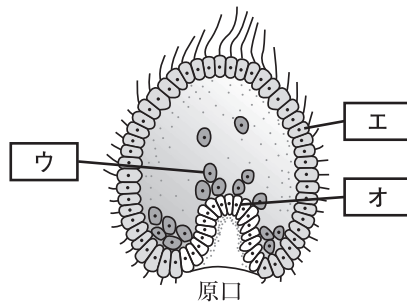


図 2

	ウ	工	オ
①	外胚葉	内胚葉	中胚葉
②	外胚葉	中胚葉	内胚葉
③	中胚葉	内胚葉	外胚葉
④	中胚葉	外胚葉	内胚葉
⑤	内胚葉	中胚葉	外胚葉

問 3 図 3 と図 4 は、ウニを用いた発生のおくみについての実験を模式的に示したものである。この実験結果から考えられることとして、正しいものを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 8。

【実験】

ウニの胚を 2 細胞期、4 細胞期の段階で割球ごとにばらばらに分割すると、それぞれの割球は、小さいが完全な幼生に発生した。

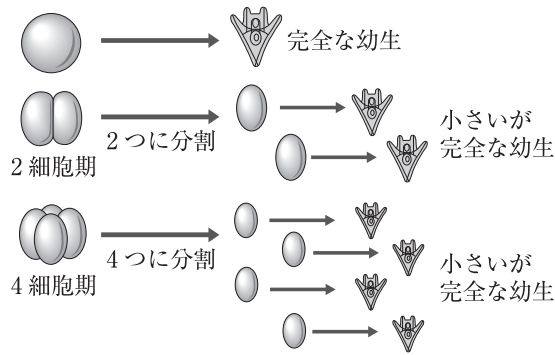


図 3

次に、8 細胞期の段階で、動物半球と植物半球の間の面で 2 つに分割したところ、どちらも完全な幼生にはならなかった。また、動物極と植物極を結ぶ面で 2 つに分割したところ、どちらも完全な幼生に発生した。

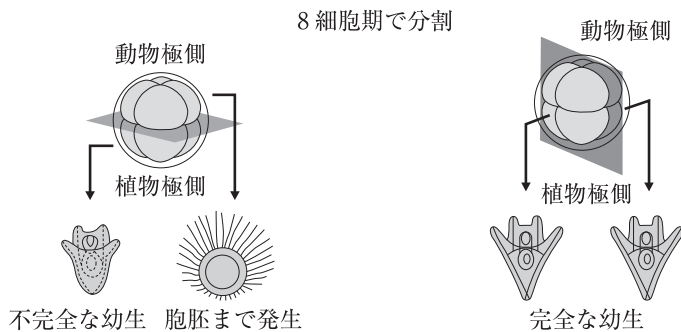


図 4

- ① ウニの胚は、胚を分割すると正常には発生できない。
- ② ウニの胚は、4 細胞期の各割球それぞれが正常に発生できる能力を持っている。
- ③ ウニの胚は、8 細胞期にはどのように分割しても正常に発生する。
- ④ ウニの胚は、4 細胞期までの特徴からモザイク卵であると考えられる。
- ⑤ ウニの胚は、8 細胞期の割球は発生に関してすべて同等の能力を持っている。

問 4 図 5 は、被子植物における胚のうの形成の模式図である。文章中および図中の空欄

カ と キ に入る語と数の正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。

解答番号は 9 。

被子植物の子房内にある胚珠では、胚のう母細胞が減数分裂を経て大きな1個の
 カ と小さな3個の細胞になる。この3個の細胞は消失し、カ だけが残る。
 カ は、キ 回の核分裂を行い、1個の卵細胞と2個の助細胞、3個の反足細胞
 胞、2個の極核をもつ中央細胞になる。

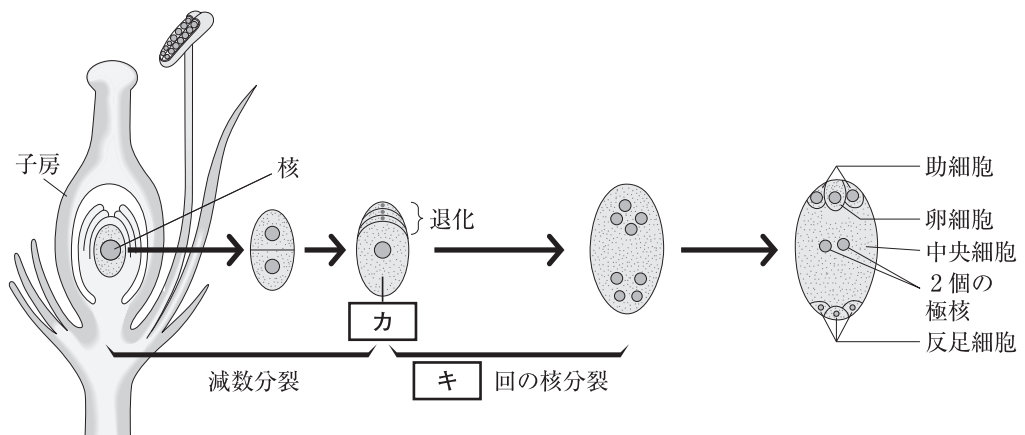


図 5

	カ	キ
①	卵母細胞	2
②	卵母細胞	3
③	胚のう細胞	1
④	胚のう細胞	2
⑤	胚のう細胞	3

問 5 図 6 は、被子植物における精細胞の形成の模式図である。図 6 に関して述べた次の文について、正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 10。

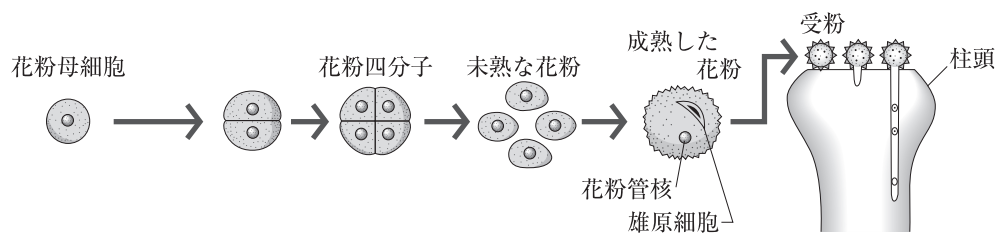


図 6

- a 花粉母細胞が、体細胞分裂して多数の花粉四分子ができる。
- b 花粉四分子は 1 回減数分裂すると、花粉管細胞と精細胞になる。
- c 花粉管内で、雄原細胞は分裂して、2 個の精細胞を生じる。
- d 精細胞は、卵細胞と合体して受精卵となる。
- e 精細胞は、2 つの助細胞と合体して胚乳核 (3n) となる。

- ① a, c ② b, c ③ c, d ④ c, e ⑤ d, e

2012 年

第 1 回

第 2 問

2 生物の発生について、問1～問5に答えよ。答えは、各問いの下にある①～⑤のうちから、最も適当なもの一つずつ選べ。

問1 図1は生物の生殖方法を模式的に表したものである。解答欄の3組の生物は、図1のA～Cのどの生殖方法を行うか。正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。

解答番号は 6。

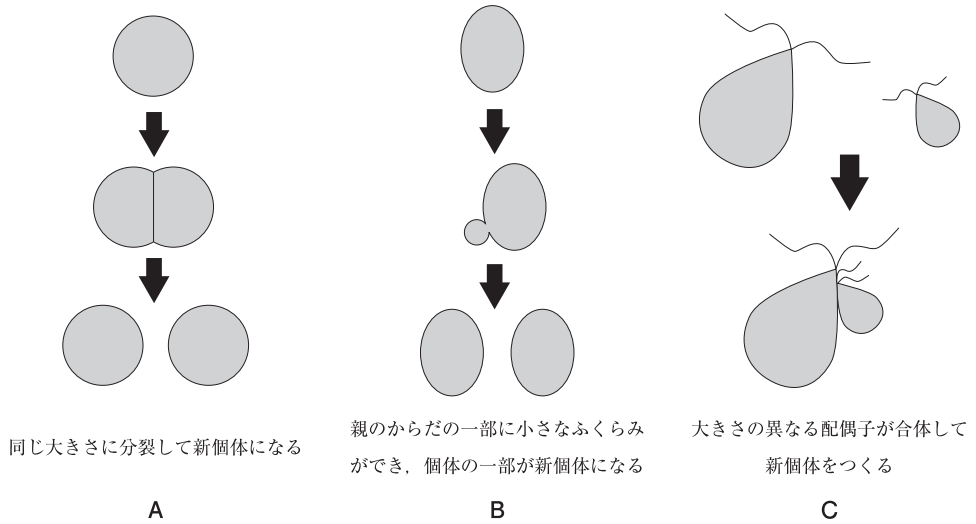


図1

	アメーバ, ミドリムシ	酵母菌, ヒドラ	アオサ, ミル
①	A	B	C
②	A	C	B
③	B	A	C
④	B	C	A
⑤	C	B	A

問 2 ヌمامラサキツユクサのある部位を用いて、減数分裂の観察を行った。図 2 の D～I は、観察された細胞のスケッチである。この観察に用いたヌمامラサキツユクサの部位と減数分裂の過程を正しい順に並べたものの正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。

解答番号は 7。

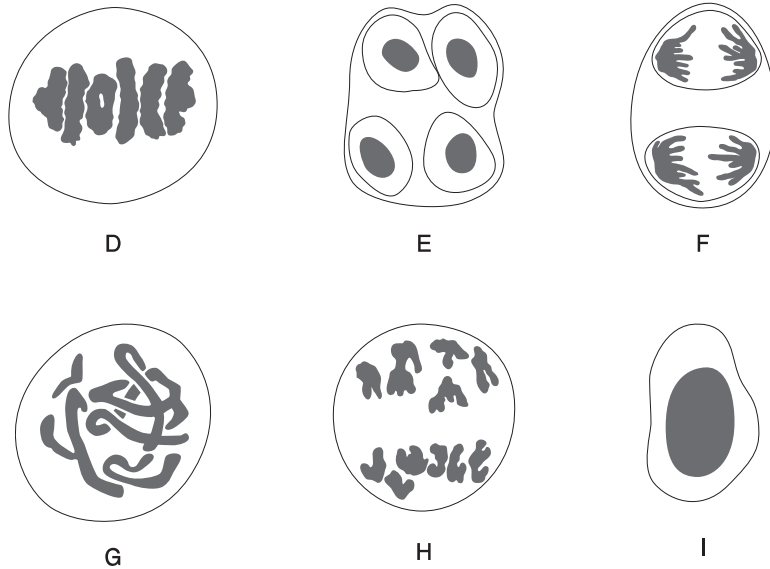


図 2

	ヌمامラサキツユクサの部位	正しい順に並べたもの
①	めしべの胚珠	I → D → G → F → H → E
②	めしべの胚珠	I → F → H → D → G → E
③	おしべのやく	I → F → H → D → G → E
④	おしべのやく	I → G → D → H → F → E
⑤	根の先端	I → G → D → H → F → E

問 3 ウニ胚の器官形成の過程に関する文章中の空欄 **ア** ~ **ウ** に入る語または記号の正しい組合せを、下の①~⑤のうちから一つ選べ。解答番号は **8**。

図 3 は原腸胚の断面図である。この時期には原腸を形成する内胚葉、陥入しないで外側に残った外胚葉、さらに植物極側から胞胚腔に落ち込んだ中胚葉の 3 つの胚葉が形成される。

発生が進むと、内胚葉からは **ア** が、図 3 の中胚葉 **イ** からは骨片が形成される。その後、胚は成長して **ウ** となり、さらに変態して成体となる。

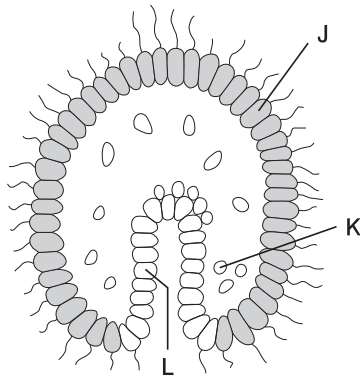


図 3

	ア	イ	ウ
①	消化管	J	プルテウス幼生
②	消化管	K	神経胚
③	消化管	K	プルテウス幼生
④	神経管	L	神経胚
⑤	神経管	L	プルテウス幼生

問 4 図 4 はカエルの脚の解剖図であり，図 5 はカエルの胞胚の原基分布図である。図 4 の神経，骨格筋はそれぞれ図 5 の M～P のどれから分化したもののか。正しい組合せを，下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 9。

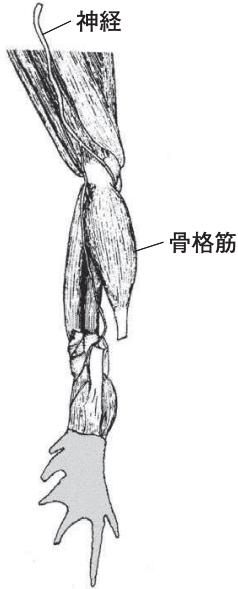


図 4

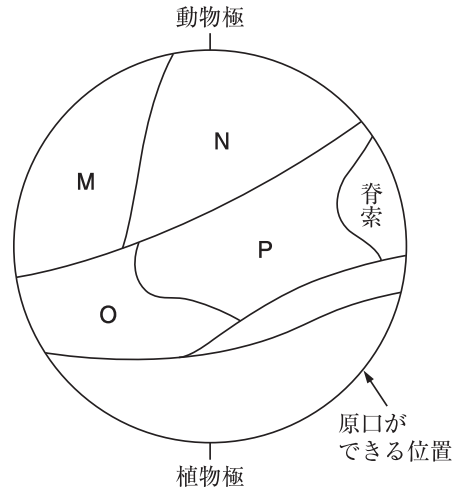


図 5

	神経	骨格筋
①	N	O
②	N	P
③	M	O
④	M	P
⑤	P	O

問 5 ニューコープがおこなったメキシコサンショウウオの胞胚を用いた実験に関する文章中の空欄 **工** ～ **力** に入る語の正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。
 解答番号は **10** 。

図 6 はメキシコサンショウウオの胞胚の断面図であり、Q と R はこの部位の一部である。このうち Q を単独で培養すると、表皮などの **工** 胚葉性の組織に分化した。また、R を単独で培養すると、内胚葉性の組織に分化した。

ところが図 6 のように Q と R を組み合わせて培養すると、Q が血球、筋肉、脊索などの **オ** 胚葉性の組織に分化し、R は内胚葉性の組織に分化した。これは、R が Q に何らかの影響を及ぼしたと考えられる。R のように、未分化な細胞群に作用して分化を促すはたらきを **力** という。

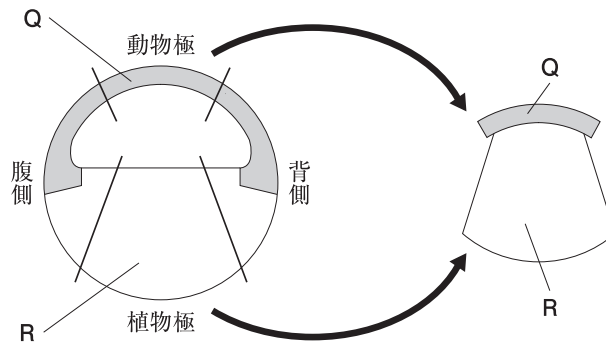


図 6

	工	オ	力
①	内	外	誘導
②	外	中	誘導
③	内	外	変態
④	外	中	変態
⑤	外	内	変態

2012 年

第 2 回

第 2 問

2 生殖と発生について、次の問1～問5に答えよ。答えは、各問いの下にある①～⑤のうちから、最も適当なものを一つずつ選べ。

問1 植物が新しい個体を増やすしくみはさまざまである。コダカラベンケイソウでは、図1のように葉の縁に小さなふくらみができ、これが成長して新個体となる。このような生殖法の名称と同様の生殖法を行う生物例の正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。

解答番号は 。

この小さなふくらみが成長して新個体となる。

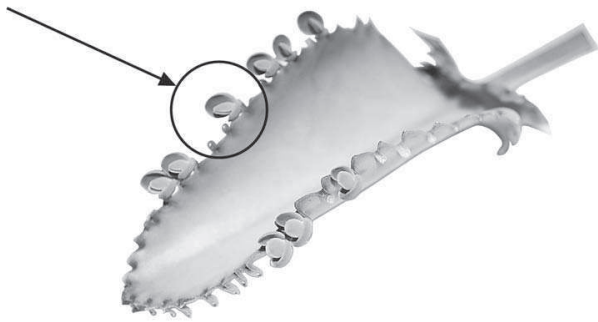


図1

	生殖法の名称	同様の生殖法を行う生物例
①	分裂	ミドリムシ、ゾウリムシ
②	栄養生殖	クラミドモナス、アオサ
③	栄養生殖	ユキノシタ、ジャガイモ
④	接合	クラミドモナス、アオサ
⑤	接合	ユキノシタ、ジャガイモ

問 2 ウニの卵および精子の形成に関する文章中の空欄 **ア** と **イ** に入る語の正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は **7**。

ウニは雌雄の区別があり、卵および精子をつくる。卵や精子のもとになる細胞は、始原生殖細胞とよばれ、発生の比較的早い時期に分化する。始原生殖細胞は、雄では **ア** に、雌では卵原細胞になる。

ア は、分裂によって数を増やし、成長して一次精母細胞となる。1個の一次精母細胞は **イ** によって4個の精細胞となる。精細胞はほとんどの細胞質を切りはなし、変形して精子となる。

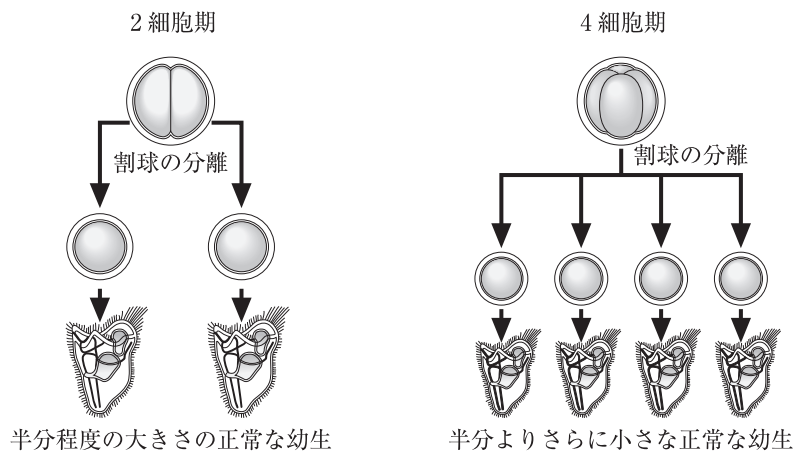
卵原細胞は卵黄をたくわえながら大きく成長して一次卵母細胞となる。一次卵母細胞は **イ** によって大きな卵1個と小さな極体になる。

	ア	イ
①	精原細胞	体細胞分裂
②	精原細胞	減数分裂
③	雄原細胞	細胞質分裂
④	雄原細胞	体細胞分裂
⑤	雄原細胞	減数分裂

問 3 ウニの胚を用いて、次のような実験を行った。この実験結果から考えられるウニ胚の性質について述べた下の文章中の空欄 **ウ** と **エ** に入る語句の正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は **8** 。

【実験】 2細胞期，4細胞期のすべての割球を分離し，各割球を別々に発生させた。

【実験結果】 2細胞期の各割球は，それぞれ正常に発生したが，割球を分離せずに発生させた場合の半分程度の大きさの幼生になった。4細胞期の各割球も，それぞれ正常に発生したが，さらに小さな幼生になった。



ウニの胚は，2細胞期，4細胞期の段階で各割球を分離すると，小さいながら正常な幼生になった。このことから，ウニの卵は **ウ** であると考えられる。また，幼生の大きさは，分離した際の **エ** ことがわかる。

	ウ	エ
①	調節卵	割球の大きさの影響を受ける
②	調節卵	割球の大きさの影響を受けない
③	モザイク卵	割球の大きさの影響を受ける
④	モザイク卵	割球の大きさの影響を受けない
⑤	端黄卵	割球の大きさの影響を受ける

問 4 図 2 は、カエルのある時期の胚の外形とその断面を模式的に表したものである。図が示す胚の時期の名称と断面図中 A の部分の名称の正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 。

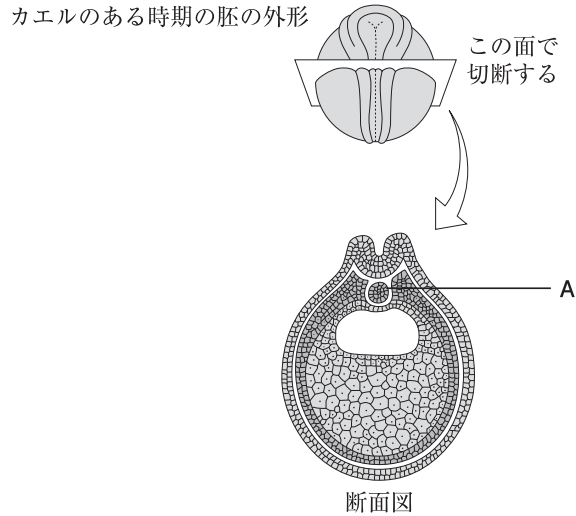
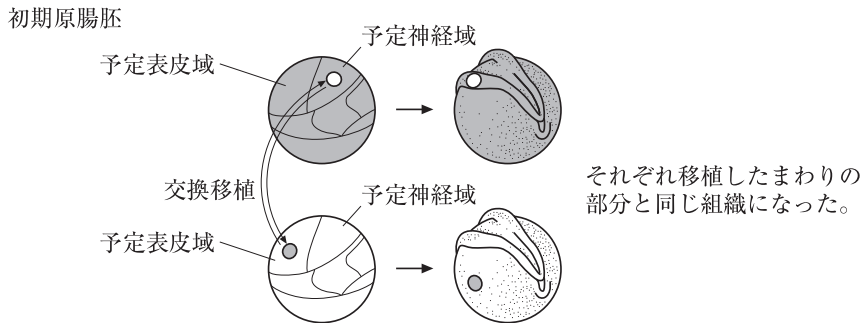


図 2

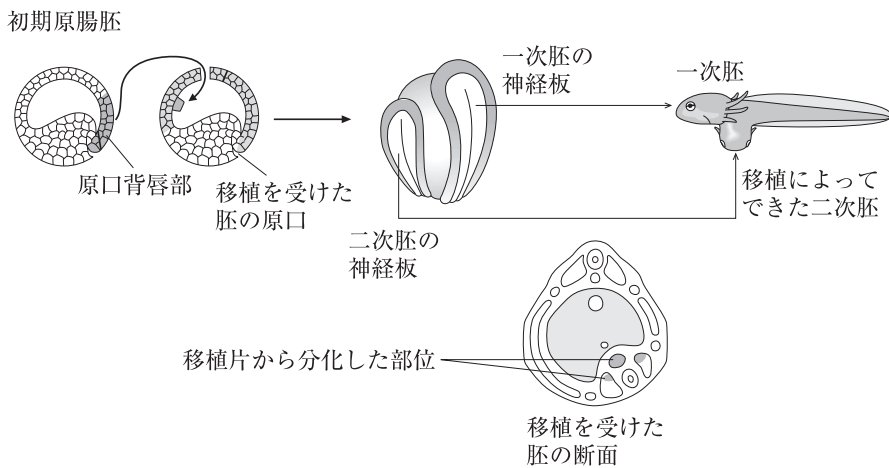
	胚の時期の名称	A の部分の名称
①	胞胚期	脊 索
②	原腸胚期	神経管
③	原腸胚期	原 腸
④	神経胚期	脊 索
⑤	神経胚期	神経管

問 5 ドイツのシュペーマンは、2種類の体色の異なるイモリの初期原腸胚を用いて次の実験を行った。

【実験1】 体色の異なる2種類のイモリの初期原腸胚を用い、将来、神経になる予定の部分(予定神経域)と表皮になる予定の部分(予定表皮域)からそれぞれ一部を切り取って交換移植し、発生を続けさせた。その結果、それぞれの移植片は移植したまわりの部分と同じ組織になった。



【実験2】 体色の異なる2種類のイモリの初期原腸胚を用いて、一方の原口の背側の部分(原口背唇部)を切り取って、ほかの胚の胞胚腔に移植し、発生を続けさせた。その結果、移植片は主に脊索となった。また、移植片が接する外胚葉から神経管が分化し、移植を受けた胚(一次胚)とは別に、第二の胚(二次胚)が形成された。



【実験1】・【実験2】の結果から考えられることとして、誤っているものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① 予定表皮域の予定運命は、初期原腸胚の段階ではまだ決定していない。
- ② 予定神経域の予定運命は、初期原腸胚の段階ではまだ決定していない。
- ③ 原口背唇部の予定運命は、初期原腸胚の段階で決定している。
- ④ 原口背唇部は、接する外胚葉にはたらきかけ、神経管へと分化させた。
- ⑤ すべての移植片は、自らの予定運命にしたがって分化した。

2013 年

第 1 回

第 2 問

2 生殖と発生について、問1～問5に答えよ。

問1 有性生殖に関する文ア～カについて、正しい文の組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は **6**。

- ア 多くの場合、有性生殖で生じる子の遺伝子の構成は親と同一である。
- イ 多くの場合、有性生殖で生じる子の遺伝子の構成は親と異なる。
- ウ 有性生殖を行うためにつくられる細胞を配偶子という。
- エ 有性生殖を行う細胞をつくるための細胞分裂のしかたを出芽という。
- オ 有性生殖では細胞2つが合体し、新しい個体になる。
- カ 有性生殖では、体細胞から新しい個体ができる。

- ① ア, ウ, オ
- ② ア, エ, カ
- ③ イ, ウ, オ
- ④ イ, ウ, カ
- ⑤ イ, エ, カ

問 2 図 1 は、ある植物の減数分裂の過程の一部を模式的に表したものである。図 1 に関して正しく説明している文を、下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 。

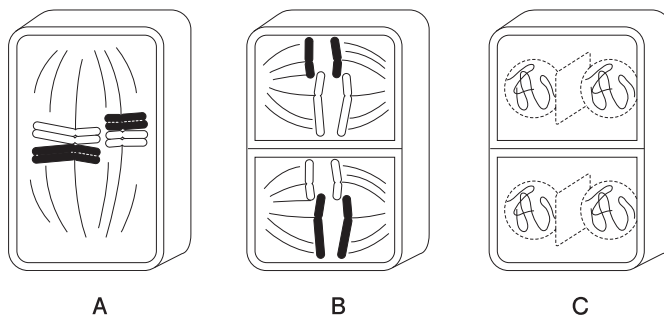


図 1

- ① A の段階では、染色体の様子に体細胞分裂との違いはない。
- ② A では相同染色体どうしが対合している。
- ③ この植物の体細胞の染色体数は $2n = 8$ である。
- ④ B は第一分裂後期を表している。
- ⑤ C は第二分裂中期を表している。

問 3 次の文章は、動物の受精卵の卵割について説明したものである。文章中の空欄 **キ** と **ク** に入る語の正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は **8**。

発生初期の体細胞分裂を卵割といい、それによって生じた娘細胞を **キ** という。卵割はふつうの体細胞分裂に比べて、分裂と分裂の間隔が短く、細胞が成長しないため、**キ** は卵割のたびに小さくなる。

卵には栄養分として **ク** が含まれる。**ク** が多いと卵割のさまたげになるので、その量と分布によって卵割の様式が異なる。

	キ	ク
①	割 球	卵 黄
②	割 球	卵 核
③	割 球	胚 乳
④	極 体	卵 黄
⑤	極 体	胚 乳

問 4 図 2 はカエルの尾芽胚の縦断面を模式的に表したものである。図中の脳、心臓、肝臓はそれぞれの胚葉に由来するか。正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。

解答番号は 9。

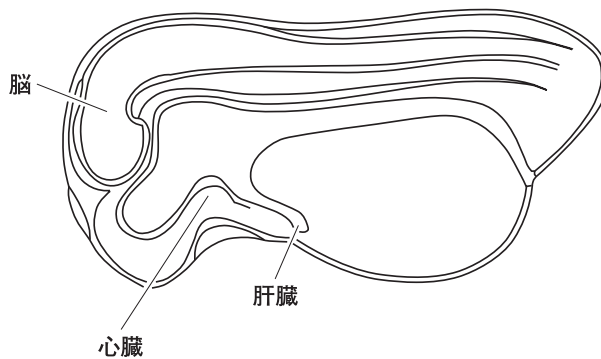


図 2

	脳	心臓	肝臓
①	内胚葉	中胚葉	内胚葉
②	中胚葉	内胚葉	内胚葉
③	中胚葉	中胚葉	中胚葉
④	外胚葉	内胚葉	中胚葉
⑤	外胚葉	中胚葉	内胚葉

問 5 図 3 は、イモリの発生における目の形成過程を模式的に表したものである。また、図 4 はイモリの尾芽胚を用いた実験を表したものである。これらについて説明した文章中の空欄 **ケ** と **コ** に入る語句の正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は **10** 。

目ができるとき、図 3 のように脳の一部からできた眼胞が眼杯となり、表皮にはたらしかけて水晶体を **ケ** し、さらに水晶体が表皮から角膜を **ケ** する。

したがって、図 4 のように眼杯を切り取って尾芽胚の胴の表皮の内側に移植すると、移植した場所に **コ** 。

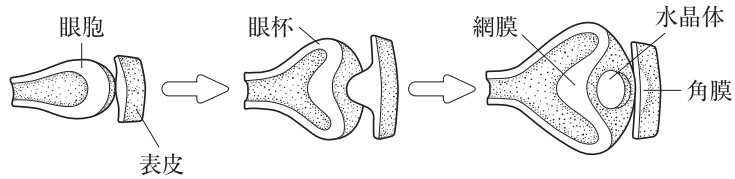
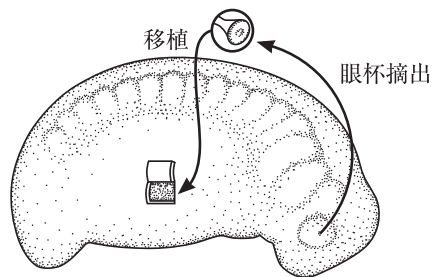


図 3



表皮の一部を切ってめくり、その内側へ眼杯を移植し、表皮でおおう。

図 4

	ケ	コ
①	調節	水晶体も角膜もできる
②	調節	水晶体も角膜もできない
③	誘導	水晶体はできるが角膜はできない
④	誘導	水晶体も角膜もできる
⑤	誘導	水晶体も角膜もできない

2013 年

第 2 回

第 2 問

2 生殖と発生について、次の問1～問5に答えよ。

問1 次の文章中の空欄 ア ～ ウ に入る語の正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 6 。

動物や植物などでは、雌雄の区別のある ア とよばれる生殖細胞が、からだの特定の部分につくられる。これらの生物では、 ア が合体した細胞である イ から新しい個体がつくられる。このような ア による生殖方法を ウ 生殖という。

	ア	イ	ウ
①	配偶子	接合子	有 性
②	配偶子	接合子	無 性
③	配偶子	接合子	優 性
④	接合子	配偶子	有 性
⑤	接合子	配偶子	無 性

問2 ヌمامラサキツユクサのつぼみの大きさ(長径)と減数分裂の時期との関係を知るため、
 図1に示す方法で実験を行い、図2の結果を得た。下のa～dに示した実験の考察のうち、
 正しい組合せを、次のページの①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 7。

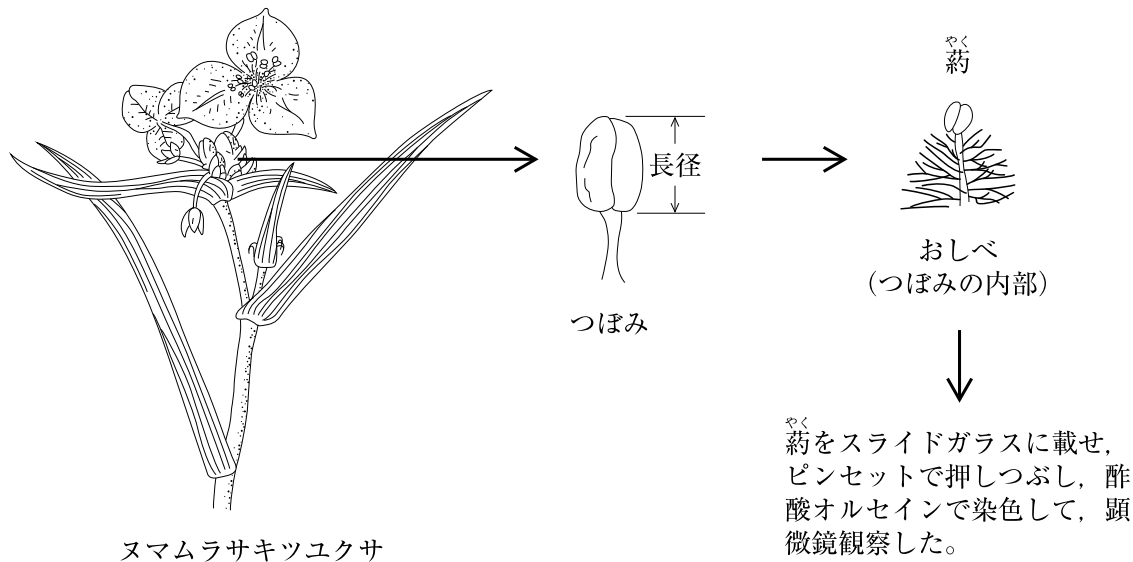
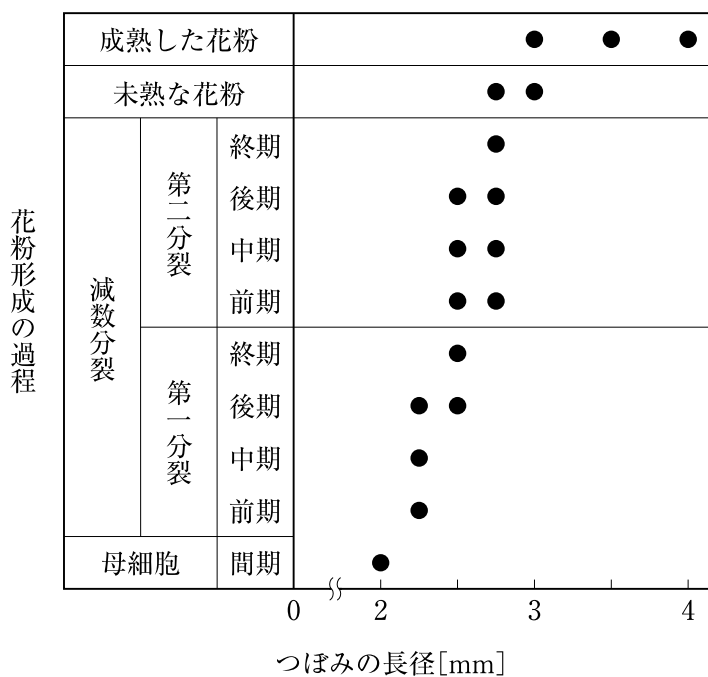


図1



●は、つぼみの大きさと花粉の形成過程の時期を示す

図2

【考察】

- a つぼみの長径が3.5 mm より大きいものは、すべて成熟した花粉である。
- b つぼみの長径が2.0 mm より小さいものでも減数分裂は始まっているものがある。
- c つぼみの長径が2.5 mm のときは、すべて減数分裂の第二分裂である。
- d 二価染色体を観察するには、つぼみの長径が2.3 mm 程度が適する。

- ① a, b ② a, c ③ a, d ④ b, c ⑤ b, d

問 3 図 3 は、ある植物の果実の断面の模式図である。次の文章中の空欄 **工** ~ **力** に入る語と図中の記号の正しい組合せを、下の①~⑤のうちから一つ選べ。

解答番号は **8** 。

発達した胚乳をもつ種子を **工** 種子という。図 3 の A, B のうち胚乳は **オ** であり、核相は **力** である。

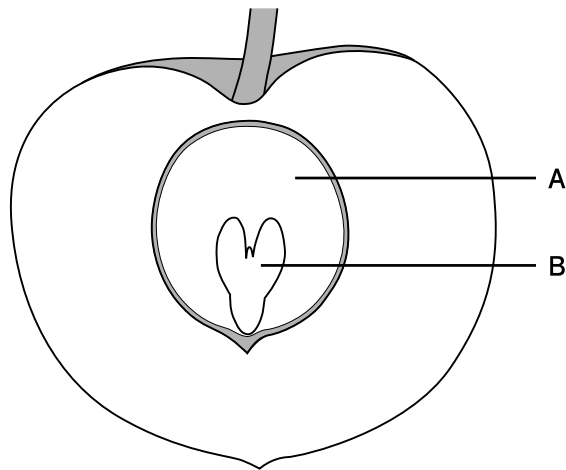


図 3

	工	オ	力
①	有胚乳	A	$3n$
②	有胚乳	B	$3n$
③	有胚乳	A	$2n$
④	無胚乳	B	$2n$
⑤	無胚乳	A	n

問 4 図 4 は、ウニおよびカエルの初期発生の様式図を示したものである。C、Dの動物名と、Eの段階の名称の正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 9。

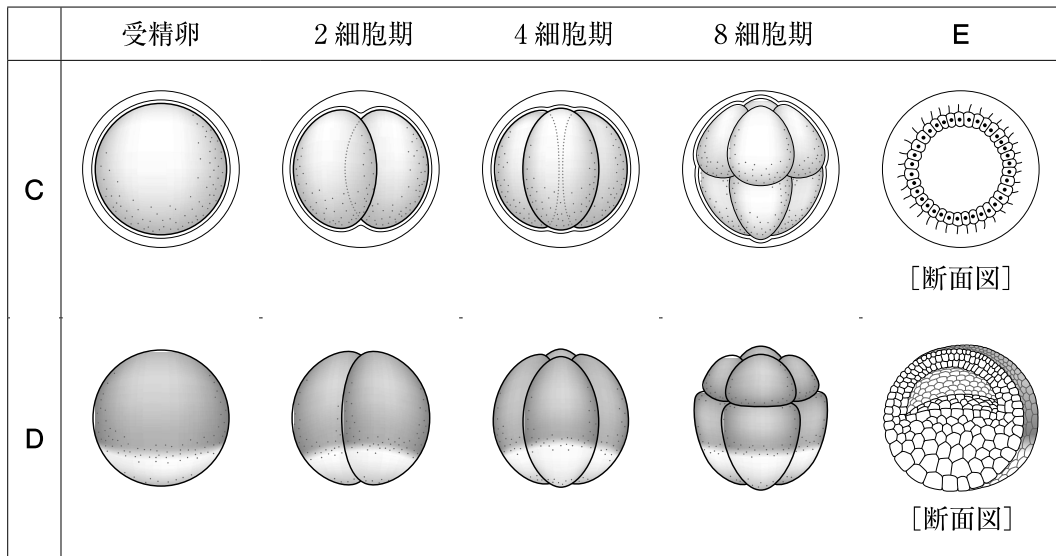


図 4

	C	D	Eの段階の名称
①	カエル	ウニ	桑実胚期
②	カエル	ウニ	胞胚期
③	カエル	ウニ	原腸胚期
④	ウニ	カエル	桑実胚期
⑤	ウニ	カエル	胞胚期

問 5 図 5 はカエルの後期神経胚の横断面の模式図である。胚の各部分の名称とその部分の発生が進んだ後の分化の組合せについて、誤っているものを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。
 解答番号は 10。

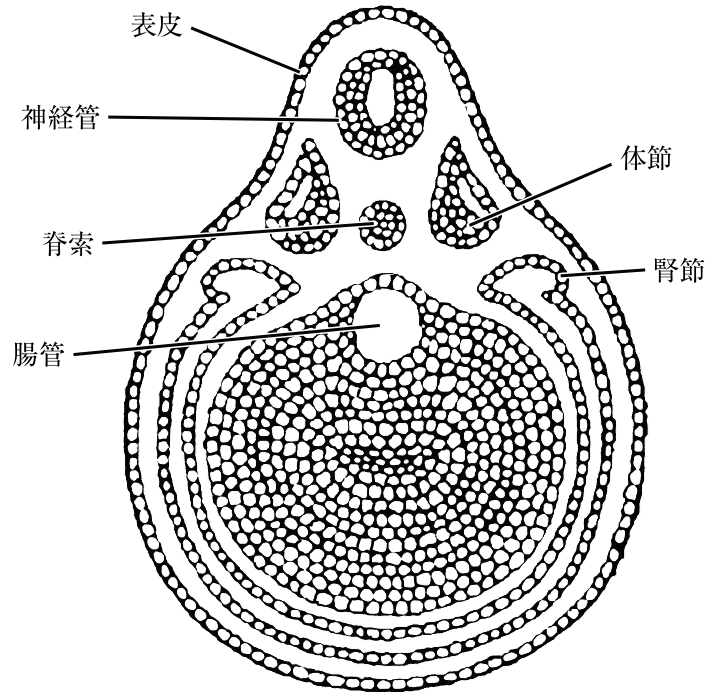


図 5

	名 称	発生が進んだ後の分化
①	神経管	脳, 神経, 網膜
②	脊 索	退化する
③	腸 管	肝臓, 胃, 小腸
④	体 節	骨格, 骨格筋
⑤	腎 節	腎臓, 肺, 輸尿管

hsm

解答用紙

受験番号						
年	組	レベル		番		
①	Ⓐ	①	Ⓔ	Ⓐ	①	①
②	Ⓑ	②	Ⓛ	Ⓑ	①	①
③	Ⓒ	③	⓪	Ⓒ	②	②
	Ⓓ	④		Ⓓ	③	③
	Ⓘ	⑤		Ⓘ	④	④
	Ⓡ	⑥		Ⓡ	⑤	⑤
	Ⓢ	⑦		Ⓢ	⑥	⑥
	⓪	⑧		⓪	⑦	⑦
		⑨			⑧	⑧
		⑩			⑨	⑨

○ ×	1	解答欄								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	2	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	3	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	4	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	5	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	6	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	7	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	8	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	9	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	10	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	11	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	12	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	13	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨

○ ×	2	解答欄								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	2	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	3	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	4	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	5	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	6	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	7	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	8	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	9	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	10	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	11	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	12	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	13	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨

ふりがな	
氏名	
得点	/20 点

制限時間は 10 分

○ ×	3	解答欄								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	2	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	3	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	4	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	5	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	6	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	7	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	8	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	9	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	10	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	11	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	12	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	13	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨

○ ×	4	解答欄								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	2	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	3	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	4	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	5	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	6	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	7	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	8	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	9	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	10	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	11	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	12	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	13	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨

○ ×	5	解答欄								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	2	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	3	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	4	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	5	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	6	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	7	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	8	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	9	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	10	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	11	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	12	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	13	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨