18 遺伝の規則性／進化

1 生殖と遺伝

(1) **減数分裂**　有性生殖において，生物が生殖細胞をつくるときに行う細胞分裂。染色体の数がもとの半分になる。

(2) **遺伝**　親の形質が子や孫に伝わること。

(3) **形質**　生物のもつ形や性質などの特徴。

(4) **遺伝子**　染色体にあり，親の形質を子に伝えるもの。

(5) **有性生殖と遺伝**　減数分裂によって染色体の数が半分になった生殖細胞が受精するので，子は両親の染色体を半分ずつ受けつぐ。⇒子の形質は両親の遺伝子によって決まる。

(6) **無性生殖と遺伝**　受精を行わずに体細胞分裂によって子がつくられるので，子は親と同じ染色体を受けつぐ。⇒子の形質は親とまったく同じになる。

(7) **クローン**　無性生殖における親と子のように，起源が同じで，同一の遺伝子をもつ個体の集団。

2 遺伝の規則性

(1) **純系**　親，子，孫と代を重ねても，その形質が全て親と同じであるもの。

(2) **対立形質**　エンドウの種子の丸形としわ形のように，同時に現れない２つの対になる形質。

(3) **顕性形質と潜性形質**　対立形質をもつ純系どうしをかけ合わせたとき，子に現れる形質を顕性形質，子に現れない形質を潜性形質という。エンドウの種子では，丸形が顕性形質，しわ形が潜性形質である。

(4) **分離の法則**　対になっている親の遺伝子が，生殖細胞ができる減数分裂のときに，分かれて別々の生殖細胞に入ること。

(5) **DNA(デオキシリボ核酸)**　形質のもとになっている遺伝子の本体である物質。

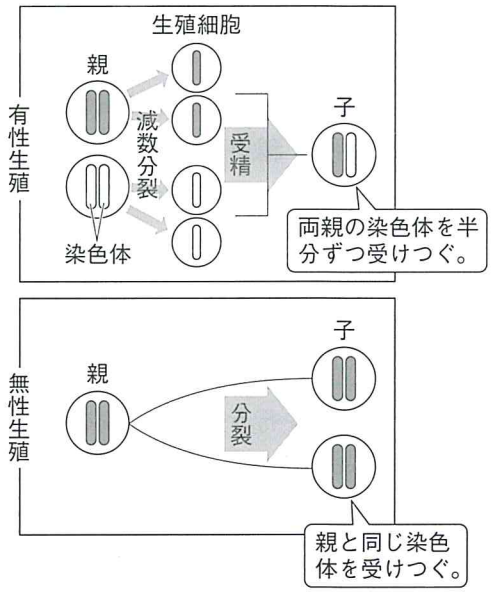
(6) **遺伝子の変化**　遺伝子は不変なものではなく，まれに変化することがある。

3 進化

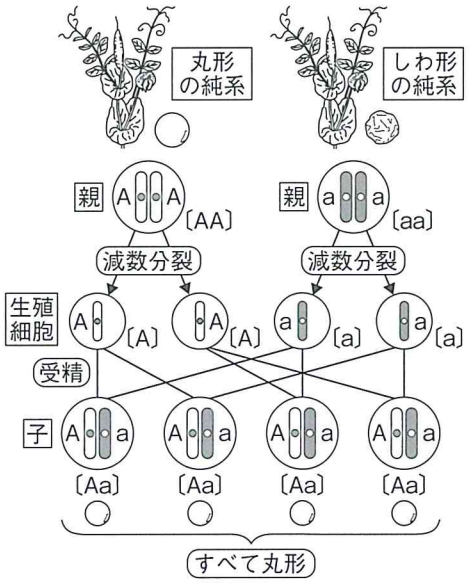
(1) **進化**　生物が長い年月をかけて代を重ねる間に変化すること。セキツイ動物は，水中生活をする魚類から，陸上生活をする動物のグループに進化したと考えられる。

(2) **相同器官**　現在の形やはたらきは異なるが，もとは同じ器官であったもの。進化の証拠と考えられる。

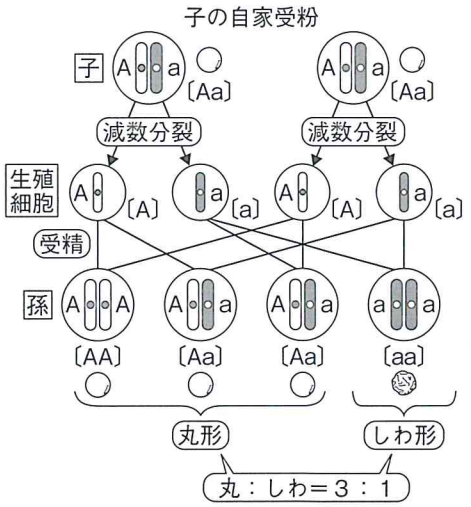
有性生殖・無性生殖と遺伝



エンドウの種子の形の遺伝



子の自家受粉



確認問題

1 ◀生殖と遺伝▶ 次の問いに答えなさい。

(1) 有性生殖において，生物が生殖細胞をつくるときに行う細胞分裂を何というか。

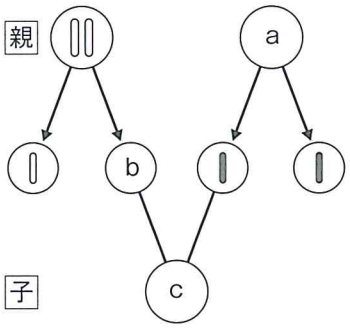
(2) (1)において，分裂後の染色体の数はもとの細胞の数と比べてどうなるか。

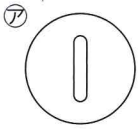
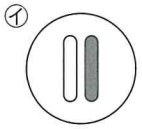
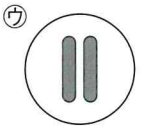
(3) 生物のもつ形や性質などの特徴を何というか。

(4) 親の形質が子や孫に伝わることを何というか。

(5) 染色体にあり，親の形質を子に伝えるものを何というか。

(6) 右の図は，有性生殖の親から子への染色体の伝わり方を表したものである。a ～ c に入る染色体の模式図を，次の㋐～㋒からそれぞれ選びなさい。



㋐ 
㋑ 
㋒ 

(7) 子の形質が親と全く同じになるのは，有性生殖，無性生殖のどちらか。

(8) 無性生殖における親と子のように，起源が同じで，同一の遺伝子をもつ個体の集団を何というか。

2 ◀遺伝の規則性▶ 次の問いに答えなさい。

(1) 親，子，孫と代を重ねても，その形質が全て親と同じであるものを何というか。

(2) エンドウの種子の丸形としわ形のように，同時に現れない２つの対になる形質を何というか。

(3) 対立形質をもつ純系どうしをかけ合わせたとき，①子に現れる形質，②子に現れない形質をそれぞれ何というか。

(4) 対になっている親の遺伝子は，生殖細胞ができる減数分裂のときに，分かれて別々の生殖細胞に入る。このことを何の法則というか。

(5) エンドウで，丸形の種子の純系の個体と，しわ形の種子の純系の個体をかけ合わせたとき，子に現れる種子は丸形，しわ形のどちらか。

(6) (5)のとき，種子の形について潜性形質であるのは，丸形，しわ形のどちらか。

(7) 形質のもとになっている，遺伝子の本体である物質を何というか。

(8) 遺伝子は変化することはあるか，ないか。

3 ◀進化▶ 次の問いに答えなさい。

(1) 生物が長い年月をかけて代を重ねる間に変化することを何というか。

(2) 現在の形やはたらきは異なるが，もとは同じ器官であったものを何というか。

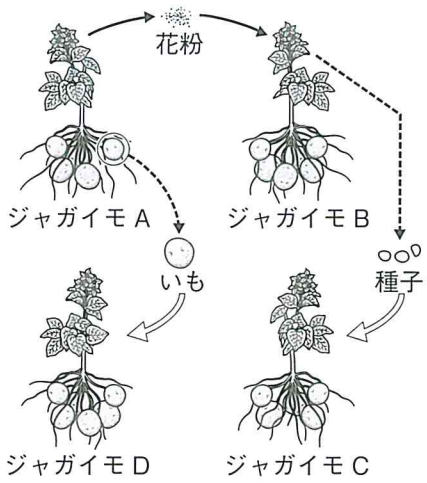
1
(1)
(2)
(3)
(4)
(5)
(6) a
b
c
(7)
(8)

2
(1)
(2)
(3) ①
②
(4)
(5)
(6)
(7)
(8)

3
(1)
(2)

演習問題

1　右の図は，ジャガイモAの花粉が，ジャガイモAとは異なる遺伝子をもつジャガイモBに受粉してできた種子からジャガイモCに成長したようすと，ジャガイモAのいもがジャガイモDになったようすを，模式的に表したものである。次の問いに答えなさい。



(1)　ジャガイモが①いもでふえるふえ方と，②種子でふえるふえ方をそれぞれ何というか。

(2)　ジャガイモAでつくられる精細胞の染色体数を24本とすると，①ジャガイモBでつくられる卵細胞の染色体数と，②ジャガイモCの体細胞の染色体数はそれぞれ何本になるか。

(3)　ジャガイモA～Dのうち，同一の遺伝子をもつジャガイモの組み合わせはどれか，次のア～エからもっとも適当なものを1つ選びなさい。

ア　ジャガイモAとC　　イ　ジャガイモAとD

ウ　ジャガイモBとC　　エ　ジャガイモCとD

1

(1)	①	
	②	
(2)	①	
	②	
(3)		

これも確認！
(1)オランダイチゴとオニユリは種子植物であり，種子でふえる。しかし，オランダイチゴはほふく茎，オニユリはむかごでもふえることができる。

2　図1，2は，親から子への染色体の伝わり方を表したものである。次の問いに答えなさい。

図1

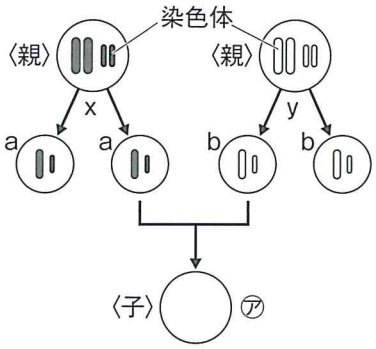
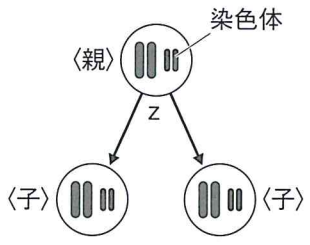


図2



(1)　無性生殖における染色体の伝わり方を表しているのは，図1，2のどちらか。

(2)　図1，2の矢印x～zは細胞分裂を表している。このうち，減数分裂を表しているものを，x～zからすべて選びなさい。

(3)　図1のa，bの細胞の核が合体すると受精卵ができる。a，bの細胞をまとめて何というか。

(4)　図1の子の体細胞の染色体はどのように表されるか。図1の染色体の形を参考にして，㋐の○の中にかきなさい。

(5)　子が親とまったく同じ遺伝子を受けついでいるのは，図1，2のどちらの場合か。

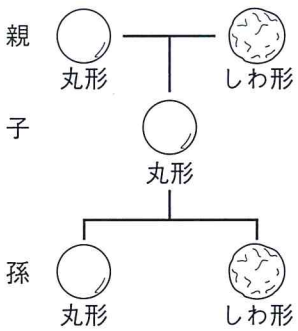
(6)　親と異なる形質が子に現れることがあるのは，図1，2のどちらの場合か。

2

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	図にかく。
(5)	
(6)	

これも確認！
ジャガイモのように，無性生殖と有性生殖を行う生物では，図1，2のような2種類の染色体の伝わり方をしている。

3 右の図のように，丸形の種子をつくる純系のエンドウとしわ形の種子をつくる純系のエンドウを親としてかけ合わせたところ，子はすべて丸形の種子が現れた。次に，子の種子を育て，自家受粉して孫の種子をつくった。顕性形質を伝える遺伝子をA，潜性形質を伝える遺伝子をaとして，次の問いに答えなさい。



(1) 自家受粉について適当なものを，次のア～ウから1つ選びなさい。

ア 花粉が同じ個体のめしべの柱頭につくこと。

イ 花粉が別の個体のめしべの柱頭につくこと。

ウ 精細胞が別の個体の卵細胞と結びつくこと。

(2) 子に現れた丸形の種子の形質を，現れなかったしわ形の形質に対して何というか。

(3) 親の①丸形の種子と，②しわ形の種子の遺伝子の組み合わせはどのように表されるか。次のア～ウからそれぞれ選びなさい。

ア AA イ Aa ウ aa

(4) 子の丸形の種子の遺伝子の組み合わせはどのように表されるか。(3)のア～ウから1つ選びなさい。

(5) 孫には，丸形の種子としわ形の種子がどのような数の比(丸形：しわ形)で現れるか。次のア～エから1つ選びなさい。

ア 1：1 イ 2：1 ウ 3：1 エ 4：1

(6) 孫の種子のうち，しわ形の種子の数の割合はおよそ何%であると考えられるか。整数で答えなさい。

(7) 次の文中の①，②にあてはまる言葉をそれぞれ書きなさい。ただし，②はアルファベット3文字で書きなさい。

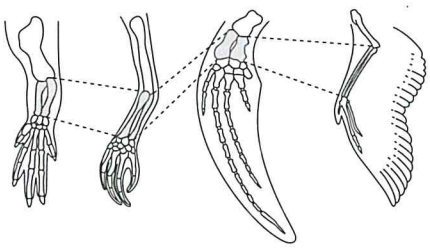
形質を伝えるものを(　①　)といい，その本体は染色体にふくまれる(　②　)という物質である。

3

(1)		
(2)		
(3)	①	
	②	
(4)		
(5)		
(6)		
(7)	①	
	②	

これも確認！
(1)別の個体の花粉がめしべの柱頭につくことを他家受粉という。
(2)子に現れなかった形質を潜性形質という。
(7)②正式な名前は，デオキシリボ核酸という。

4 右の図は，形やはたらきは異なるが，骨格のつくりがよく似ているセキツイ動物の器官を示している。これについて，次の問いに答えなさい。



(1) 図のような器官を何というか。

(2) 始祖鳥(しそちょう)はからだのつくりから，あるグループと鳥類の中間の生物と考えられている。そのグループを，次のア～エから1つ選びなさい。

ア ホニュウ類 イ ハチュウ類 ウ 魚類 エ 両生類

(3) 地球上に最初に現れたセキツイ動物は，陸上，水中のどちらで生活していたか。

4

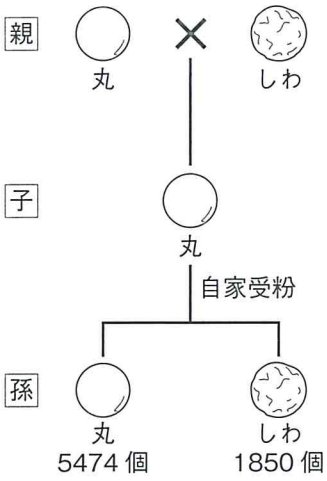
(1)	
(2)	
(3)	

これも確認！
(3)セキツイ動物は，最初に魚類が現れ，その後，両生類→ハチュウ類→ホニュウ類→鳥類の特徴をもつものが現れたと考えられている。

実戦問題

1　メンデルが行った実験について，あとの問いに答えなさい。〈徳島〉

19世紀の中ごろ，メンデルはエンドウを材料にして，種子の形や子葉の色などの7種類の形質の伝わり方を研究した。右の図はメンデルの実験のうち，種子の形についての実験結果を示している。



【実験1】　①　丸い種子をつくる純系としわのある種子をつくる純系の種子をまいて育てた。その後，それらを親として，丸い種子をつくる純系のエンドウの花粉をしわのある種子をつくる純系のエンドウのめしべに受粉させて種子をつくった。その際，しわのある種子をつくる純系のエンドウのおしべは，適当な時期にとり除いておいた。

②　①の結果，できた子の種子の形は，すべて丸い種子となった。

【実験2】　①　実験1の結果，子としてできた丸い種子をまいて育て，自家受粉させた。

②　①の結果，孫として，丸い種子が5474個，しわのある種子が1850個できた。

(1)　エンドウの丸い種子としわの種子は同時に現れることはない。このような対になる形質を何というか。

〔　　〕

(2)　次の文は，実験1について述べたものである。種子の形を丸くする遺伝子をA，しわにする遺伝子をaで表すとき，文中のx～zにあてはまるものを書きなさい。

x〔　　〕　y〔　　〕　z〔　　〕

丸い種子をつくる純系のエンドウの花粉からのびた花粉管に含まれる精細胞がもつ遺伝子は(　x　)であり，しわのある種子をつくる純系のエンドウの胚珠に含まれる卵細胞がもつ遺伝子は(　y　)である。したがって，これらの精細胞の核と卵細胞の核が受精してできる受精卵に含まれる遺伝子は(　z　)である。

(3)　下線部について，おしべをとり除く操作を行うのはなぜか。その理由を書きなさい。

〔　　〕

(4)　実験2の結果について，次の問いに答えなさい。

(a)　孫としてできた種子に現れた丸い種子の数としわのある種子の数のおよその割合はどうなるか，少ない方の数を1として整数比で書きなさい。　　丸い種子：しわのある種子＝〔　　〕

(b)　孫としてできた種子の遺伝子の組み合わせをすべて表すと，その割合はどうなるか，もっとも簡単な整数比で表したものを，次のア～エから1つ選びなさい。ただし，種子の形を丸くする遺伝子をA，しわにする遺伝子をaとする。〔　　〕

ア　AA：aa＝1：1　　イ　Aa：aa＝1：1

ウ　AA：Aa：aa＝2：1：1　　エ　AA：Aa：aa＝1：2：1

(5)　実験2②で，孫としてできた丸い種子をすべて育て，それぞれを自家受粉させたとき，得られるエンドウの丸い種子の数としわのある種子の数の割合はどうなると考えられるか。もっとも簡単な整数比で書きなさい。　　丸い種子：しわのある種子＝〔　　〕

アドバイス

1　(2)精細胞と卵細胞は，減数分裂によってできる。このことから，これらの細胞にふくまれる遺伝子を考える。また，受精卵は，精細胞の核と卵細胞の核が合体したものなので，これらの遺伝子を受けついでいる。

(3)目的とする花粉以外によって受粉すると，正確な結果が得られない。

(4)孫の種子の遺伝子の組み合わせを求めるには，(2)zで答えた遺伝子の組み合わせを用いる。

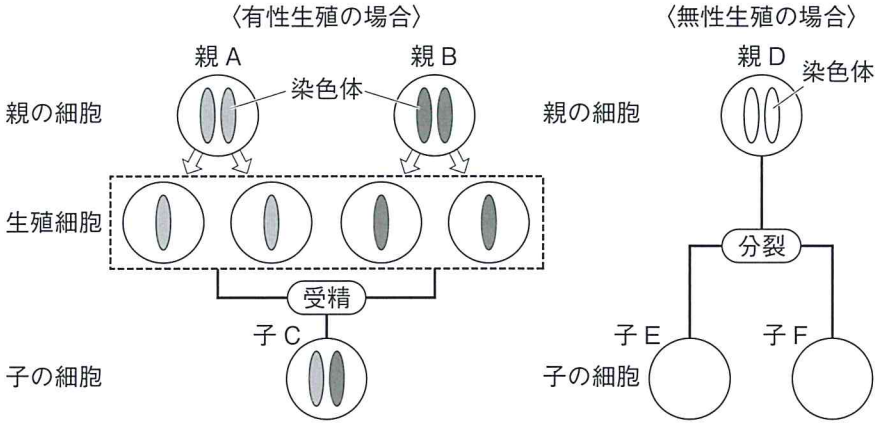
(5)(4)の(b)の答えから，孫としてできた丸い種子の割合をぬき出す。ここでは，1個のエンドウから4個の子ができると考えるとよい。

2 洋さんは，農業試験場の人から聞いた「新しい品種のジャガイモを開発するときには，無性生殖ではなく，有性生殖を利用する」という話に興味をもち，ジャガイモの有性生殖と無性生殖について調べ，次のようにまとめた。あとの問いに答えなさい。〈秋田〉

【子のふえ方】 ① 有性生殖の場合は，花が咲き，受粉して子房が果実になり，種子でふえる。

② 無性生殖の場合は，いもにふくまれるデンプンなどの養分を使い，芽や根が出てふえる。

【染色体の受けつぎ方】 子の細胞が，親の細胞から染色体を受けつぐようすを模式的に表すと，右の図のようになる。



【考えたこと】 生殖細胞が受精することによって子をつくる有性生殖では，［ Z ］ことができるため，親と異なる形質をもつ子がつくられる場合がある。だから，新しい品種のジャガイモを開発するときには，有性生殖を利用するのではないかと考えた。

(1) 下線部に存在する遺伝子の本体は何という物質か。アルファベット3文字で書きなさい。

［ ］

(2) 図で，子E，子Fの細胞の染色体のようすはどのように表されるか。図にそれぞれかきなさい。

(3) 図で，生殖細胞がつくられるときに行われる細胞分裂を何というか。また，分裂前の親の細胞1個にふくまれる染色体の数を $2n$ 本と表したとき，生殖細胞1個にふくまれる染色体の数は何本と表されるか。 名称［ ］ 数［ ］

(4) 洋さんの考えたことが正しくなるように，Zに当てはまる内容を「染色体」という語句を用いて書きなさい。 ［ ］

3 花子さんは，メンデルがエンドウを用いて行った遺伝の実験について調べた。メンデルが，①子葉の色が黄色の純系の親と子葉の色が緑色の純系の親をかけ合わせたところ，できた子の子葉の色はすべて黄色であった。また，その子を自家受粉させてできた孫の個体の数は，②子葉の色が黄色の孫が6022個，子葉の色が緑色の孫が2001個であった。ただし，子葉の色を黄色にする遺伝子はA，子葉の色を緑色にする遺伝子はaと表すものとする。これについて，次の問いに答えなさい。〈愛媛〉

(1) 下線部①の子の遺伝子の組み合わせを，A，aを用いて表しなさい。ただし，子葉の色が黄色の純系の親の遺伝子の組み合わせはAA，子葉の色が緑色の純系の親の遺伝子の組み合わせはaaと表すものとする。 ［ ］

(2) 下線部②の個体のうち，遺伝子の組み合わせがAAである個体の数は，何個であると考えられるか。次のア～エのうち，もっとも適当なものを1つ選びなさい。 ［ ］

ア 約1500個 イ 約2000個 ウ 約3000個 エ 約4000個

アドバイス

2 (1)すべての生物がもつ物質である。
(2)図のように，無性生殖では生殖細胞をつくらずに，生殖が行われている。
(3)分離の法則を思い出そう。
(4)図の有性生殖の染色体の受けつぎ方を参考に考えてみよう。

3 (1)対になっている親の遺伝子は，減数分裂によって別々の生殖細胞に分かれて入る。
(2)(1)の遺伝子の組み合わせをもつ子が自家受粉したときに，孫の遺伝子の組み合わせの数の比を求める。この比から，AAである個体の数を考える。