【FdData 中間期末：中学理科 3 年：遺伝】

[形質・遺伝・遺伝子／遺伝の規則性／丸い種子としわのある種子／子葉の色・花の色など／応用①／応用②／遺伝子の本体／総合問題／FdData 中間期末製品版のご案内]

[FdData 中間期末ホームページ] 掲載の pdf ファイル(サンプル)一覧
※次のリンクは[Shift]キーをおしながら左クリックすると，新規ウィンドウが開きます
理科：[理科 1 年]，[理科 2 年]，[理科 3 年]　([Shift]＋左クリック)
社会：[社会地理]，[社会歴史]，[社会公民]　([Shift]＋左クリック)
数学：[数学 1 年]，[数学 2 年]，[数学 3 年]　([Shift]＋左クリック)
※全内容を掲載しておりますが，印刷はできないように設定しております

【】形質・遺伝・遺伝子

[形質・遺伝・遺伝子]

[問題](1 学期期末改)

　生物のからだの特徴となる形や性質を形質といい，形質が親から子に伝えられることを(　X　)という。形質を伝えるのは，細胞の核の中の染色体にふくまれている(X)子である。(X)子の本体は DNA という物質である。文中の X に適語を入れよ。

[解答欄]

[解答]遺伝

[解説]

動物の毛の色や毛の長さ，植物の種子の形や色など，生物のからだの特徴となる形や性質を形質(けいしつ)という。形質は細胞の核の中の染色体(せんしょくたい)にある遺伝子(いでんし)(その本体はDNA)によって，親から子へ伝えられる。親の形質が，遺伝子によって子に伝えられることを遺伝という。

[遺伝]
染色体内の遺伝子(DNA)
↓
形質を伝える

※出題頻度：「遺伝○」「遺伝子○」「DNA○」「形質○」
(頻度記号：◎(特に出題頻度が高い)，○(出題頻度が高い)，△(ときどき出題される))

[問題](2 学期中間)

次の各問いに答えよ。

(1) 動物の毛の色や毛の長さ，植物の種子の形や色など，生物がもつさまざまな形や性質を何というか。

(2) 親から子に(1)が伝わることを何というか。

(3) 染色体の中に含まれ，(1)を子に伝えるはたらきをするものを何というか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) 形質　(2) 遺伝　(3) 遺伝子

[問題](後期中間)

次の各問いに答えよ。

(1) 種子の形など，生物の形や性質の特徴を何というか。

(2) 親のもつ(1)が子に伝わることを何というか。

(3) (1)は，何によって子に伝えられるか。

(4) (3)は細胞の核の中の何というものの中にあるか。

(5) (3)の本体は何という物質か。アルファベット 3 文字で答えよ。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)			

[解答](1) 形質　(2) 遺伝　(3) 遺伝子　(4) 染色体　(5) DNA

[メンデル]

[問題](前期中間改)

次の文章中の①，②に適語を入れよ。

エンドウは，自然状態では自家受粉(花粉が同じ個体のめしべについて受粉すること)を行う。自家受粉によって親，子，孫と何世代も代を重ねても，その形質が全て親と同じである場合，それらを純系という。19 世紀の中ごろ，オーストリアの(　①　)は，丸形としわ形という(　②　)形質をもつ純系のエンドウを用いて交配実験を行い，遺伝の法則を発見した。

[解答欄]

①	②

[解答]① メンデル　② 対立

[解説]

19 世紀の中ごろ，オーストリアの神父であったメンデルは，エンドウを材料として，種子の形や色などの形質に注目して，形質(けいしつ)の伝わり方を研究した。エンドウは，自然状態では自家受粉(じかじゅふん)(花粉が同じ個体のめしべについて受粉すること)を行う。自家受粉によって，親，子，孫と何世代も代を重ねても，その形質が全て親と同じである場合，それらを純系(じゅんけい)という。また，エンドウの種子の形には丸形としわ形があり，1 つの種子にはそのどちらか一方の形質が現れる。このように，同時に現れない 2 つの形質どうしを対立形質(たいりつけいしつ)という。メンデルは対立形質をもつ純系を用いて交配(こうはい)(かけ合わせ)実験を行った。

[メンデル の実験]
純系：自家受粉 によって代を重ねても形質が全て同じ
対立形質：エンドウの種子 丸形としわ形

※出題頻度：「メンデル○」「対立形質◎」「自家受粉○」「純系◎」

[問題](1 学期中間)

次の各問いに答えよ。

(1) 19 世紀，エンドウを用いた交配実験によって，遺伝の規則性を発見したオーストリアの神父は誰か。

(2) エンドウの種子の形には丸形としわ形があり，1 つの種子にはそのどちらか一方の形質が現れる。このような対をなす形質を何というか。

(3) 花粉が同じ個体のめしべについて受粉することを何というか。

(4) (3)によって親子孫と代を重ねても形質がすべて親と同じであるものを何系というか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)

[解答](1) メンデル　(2) 対立形質　(3) 自家受粉　(4) 純系

[問題](1 学期期末)

次の文章中の①～⑧に適語を入れよ。

生物のもつ形や性質の特徴を(　①　)といい，親のもつ(①)が子や孫に伝わることを(　②　)という。(①)は染色体にある(　③　)によって伝えられる。花粉が同じ個体のめしべにつく(　④　)受粉によって代を重ねても，その(①)が変わらない場合，これらを(　⑤　)と呼ぶ。オーストリアの(　⑥　)は，植物の(　⑦　)を用いた実験で，種子の「丸」と「しわ」のように，ある 1 つの特徴について同時には現れない 2 つの形質である(　⑧　)について実験を行った。

[解答欄]

①	②	③	④
⑤	⑥	⑦	⑧

[解答]① 形質　② 遺伝　③ 遺伝子　④ 自家　⑤ 純系　⑥ メンデル　⑦ エンドウ
⑧ 対立形質

[問題](1 学期中間)
　対立形質とは，エンドウの種子の形の丸としわのように，同時に(　X　)2 つの形質のことである。文中の X に適する言葉を答えよ。
[解答欄]

[解答]現れない

【】遺伝の規則性

[分離の法則]

[問題](後期中間)

減数分裂のとき，対になっている遺伝子は分かれて別々の生殖細胞に入る。この法則を何というか。

[解答欄]

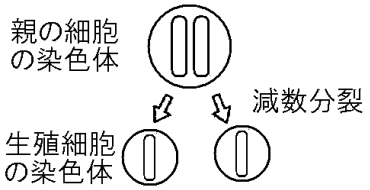
[解答]分離の法則

[解説]

染色体は 2 つで 1 対になっているので，染色体の中にある遺伝子も 2 つで 1 対になっている。生殖細胞(精細胞や卵細胞)ができるときの特別な細胞分裂を減数分裂という。減数分裂のとき，対になった染色体が 2 つに分かれるので，対になっている遺伝子も分かれて別々の生殖細胞に入る。これを分離の法則という。

※出題頻度：「分離の法則◎」「減数分裂○」

[分離の法則]
減数分裂のとき，対になった遺伝子が分かれて別々の生殖細胞に入る



[問題](3 学期)

体細胞分裂とは異なり，生殖細胞をつくるときには染色体の数が半分になる細胞分裂が行われる。

(1) このような細胞分裂を何というか。

(2) (1)のとき，対になっている遺伝子が分かれて，別々の生殖細胞に入るが，この法則を何というか。

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 減数分裂　(2) 分離の法則

[問題](入試問題)

分離の法則とはどのようなことか，「減数分裂のときに，」に続けて説明せよ。ただし，次の 3 つの語句を必ず使うこと。

[遺伝子　生殖細胞　対になっている]

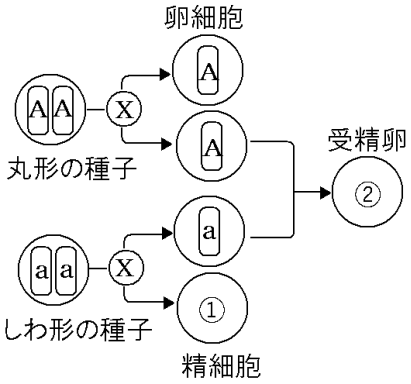
(佐賀県)

[解答欄]

[解答]減数分裂のときに，対になっている遺伝子が分かれて別々の生殖細胞に入ること。

[問題](2 学期期末)

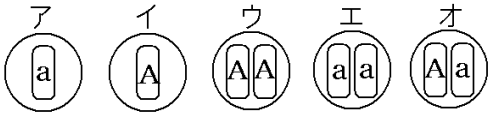
右図は，代々丸形の種子をつくるエンドウと代々しわ形の種子をつくるエンドウを交配したときの様子を模式的に表したものである。



(1) 図の X のように，生殖細胞(卵細胞と精細胞)をつくるときだけに行われる特別な細胞分裂を何というか。

(2) (1)によって，対になっている遺伝子が別々の生殖細胞に入ることを何の法則というか。

(3) 図の①，②にあてはまる図を次のア～オからそれぞれ選べ。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)①	②

[解答](1) 減数分裂　(2) 分離の法則　(3)① ア　② オ

[顕性形質と潜性形質]

[問題](前期期末)

次の文章中の①，②に適語を入れよ。

純系の丸形のエンドウの種子(遺伝子の対は AA)と，純系のしわ形のエンドウの種子(遺伝子の対は aa)を交配すると，子の種子はすべて丸形(遺伝子の対は Aa)となる。このように，対立形質のそれぞれについての純系どうしを交配したとき，子に現れる形質(この場合は丸形)を(　①　)といい，子に現れない形質(この場合はしわ形)を(　②　)という。

[解答欄]

①	②

[解答]① 顕性形質(顕性の形質)　② 潜性形質(潜性の形質)

[解説]

エンドウの種子の形を決める遺伝子(いでんし)を，丸形はA，しわ形はaとすると，遺伝子の対の組み合わせはAA，aa，Aaの 3 通りになる。AAは丸形，aaはしわ形になる。Aaの場合は，Aの形質(けいしつ)が現れて丸形になる。

[顕性の形質・潜性の形質]
純系どうし(AAとaa)を交配したとき
子はすべてAaになる
↓
子に現れるAの形質を 顕性形質，
子に現れないaの形質を 潜性形質 という。

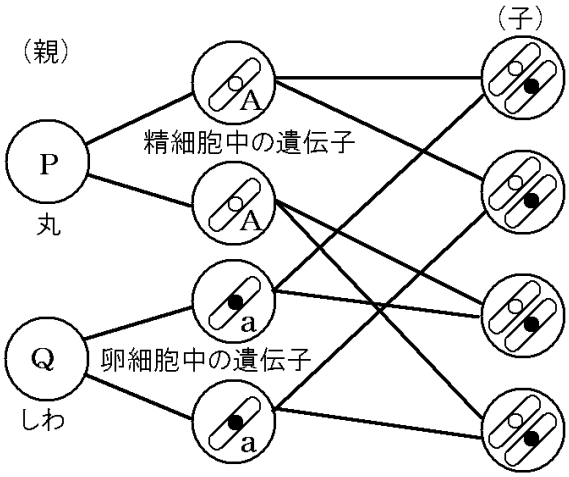
純系(じゅんけい)の丸形(AA)と純系のしわ形を交配(こうはい)すると，右図のように，子の遺伝子はすべてAaとなり，すべて丸形になる。このように，対立形質のそれぞれについての純系どうしを交配したとき，子に現れる形質(丸形)を顕性(けんせい)形質(顕性の形質)といい，子に現れない形質(しわ形)を潜性(せんせい)形質(潜性の形質)という。

aa＼AA	A	A
a	Aa	Aa
a	Aa	Aa

※出題頻度：「顕性形質(顕性の形質)◎」「潜性形質(潜性の形質)◎」

[問題](1 学期期末)

右図のように，代々丸い種子をつくる親(P)と代々しわのある種子をつくる親(Q)をかけ合わせて子の種子をつくった。種子を丸くする遺伝子を A，しわにする遺伝子を a と表すとき，次の各問いに答えよ。



(1) 図のような実験を行ったオーストリアの植物学者は誰か。

(2) 親である P，Q がもつ遺伝子の対を A や a の記号を用いてそれぞれ表せ。

(3) (2)のように，対になっている親の遺伝子は，(　①　)や卵細胞ができるときに，別々に分かれてその中に入り，(　②　)によって再び対になる。①，②に当てはまる語句をそれぞれ答えよ。

(4) (3)の下線部のようになることを，何の法則というか。

(5) 子の種子の遺伝子の対は，すべて(　①　)になり，形はすべて(　②　)になる。①にあてはまる記号を，②には適する語句をそれぞれ答えよ。

(6) (5)のように，親の形質のうちで，子に現れる形質を何というか。

(7) (6)に対し，子に現れなかった形質を何というか。

[解答欄]

(1)	(2)P：	Q：	(3)①
②	(4)	(5)①	②
(6)	(7)		

[解答](1) メンデル　(2)P：AA　Q：aa　(3)① 精細胞　② 受精　(4) 分離の法則
(5)① Aa　② 丸形　(6) 顕性形質(顕性の形質)　(7) 潜性形質(潜性の形質)

【】交配の実験

【】丸い種子としわのある種子

[問題](3 学期)

エンドウを使った次の実験 1，実験 2 について，後の各問いに答えよ。ただし，丸い種子をつくる遺伝子を A，しわの種子をつくる遺伝子を a で表すものとする。

(実験 1)

代々丸い種子をつくる純系のエンドウと，代々しわのある種子をつくる純系のエンドウを親として交配させると，できた種子は，すべて丸い種子であった。

(実験 2)

実験 1 でできた丸い種子から成長したエンドウどうしを交配させると，丸い種子としわの種子ができた。

(1) 実験 1 でできる丸い種子のエンドウの遺伝子の対を書け。

(2) 実験 2 でできるエンドウの種子の遺伝子の対をすべて書け。

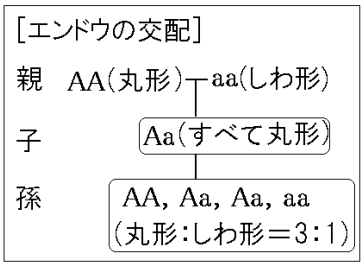
(3) 実験 2 でできる丸い種子としわのある種子の数の比は，およそ何対何か。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)丸：しわ＝

[解答](1) Aa　(2) AA，Aa，aa　(3)丸：しわ＝3：1

[解説]



(1) 代々丸い種子をつくる純系のエンドウの遺伝子の対は AA なので，減数分裂の結果できた生殖細胞の遺伝子は A と A である。代々しわのある種子をつくる純系のエンドウの遺伝子の対は aa なので，減数分裂の結果できた生殖細胞の遺伝子は a と a である。生殖細胞 a と A が受精すると遺伝子の対は Aa になる。図 1 のように，受精後の遺伝子の対の組み合わせは，Aa，Aa，Aa，Aa となり，子の遺伝子の対はすべて Aa になる。A が顕性形質なので，子はすべて丸形になる。

図1

aa＼AA	A	A
a	Aa	Aa
a	Aa	Aa

(2)(3) 子の遺伝子の対は Aa なので，減数分裂の結果できる生殖細胞の遺伝子は A と a である。したがって，生殖細胞どうしの組み合わせは，図 2 のように，AA(A と A)，Aa(A と a)，Aa(a と A)，aa(a と a)の 4 通りで，AA：Aa：aa＝1：2：1 になる。

図2

Aa＼Aa	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

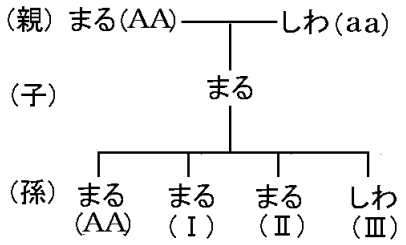
AA は丸形，aa はしわ形になる。また，A は顕性形質，a は潜性形質なので，Aa は丸形になる。したがって，(丸形)：(しわ形)＝(1＋2)：1＝3：1 となる。

※出題頻度：「子はすべて Aa○」「孫は AA：Aa：aa＝1：2：1○」

「孫は丸形：しわ形＝3：1○」

[問題](1 学期期末)

右の図は，丸形の種子の純系のエンドウと，しわ形の種子の純系のエンドウをかけあわせて遺伝の実験を行った結果である。次の各問いに答えよ。ただし，A は種子を丸形にする遺伝子，a は種子をしわ形にする遺伝子を表す。



(1) 子の遺伝子の対はどのように表せるか。

(2) できた子どうしをかけあわせたときの，孫の代のⅠ，Ⅲの遺伝子の対をそれぞれ書け。

(3) 孫の代の種子が 100 個できたとき，しわ形の種子はおよそ何個あるか。次の[　　]から選べ。

[10 個　25 個　50 個　75 個]

[解答欄]

(1)	(2) Ⅰ ：	Ⅲ ：	(3)

[解答](1) Aa　(2) Ⅰ ：Aa　Ⅲ：aa　(3) 25 個

[解説]

(1) 純系でしわ形のエンドウの遺伝子の対は aa なので，減数分裂の結果できた生殖細胞の遺伝子は a と a である。純系で丸形のエンドウの遺伝子の対は AA なので，減数分裂の結果できる生殖細胞の遺伝子は A と A である。生殖細胞 a と A が受精すると遺伝子の対は Aa になる。図 1 のように，受精後の遺伝子の対の組み合わせは，Aa，Aa，Aa，Aa となり，子の遺伝子の対はすべて Aa になる。A が顕性形質なので，子はすべて丸形になる。

図1

aa＼AA	A	A
a	Aa	Aa
a	Aa	Aa

(2) できた子の遺伝子の対は Aa なので，減数分裂の結果できる生殖細胞の遺伝子 A と a である。したがって，生殖細胞どうしの組み合わせは，図 2 のように，AA(A と A)，Aa(A と a)，Aa(a と A)，aa(a と a)の 4 通りである。したがって，Ⅰは Aa，Ⅱは Aa，Ⅲは aa である。

図2

Aa＼Aa	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

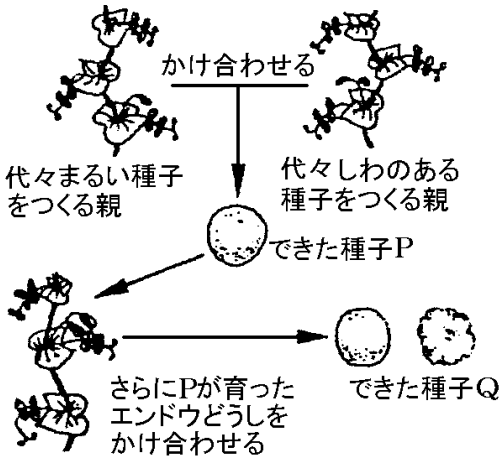
(3) AA は丸形，aa はしわ形になる。また，A は顕性形質，a は潜性形質なので，Aa は丸形になる。したがって，AA(丸形)：Aa(丸形)：aa(しわ形)＝1：2：1 で，

(丸形)：(しわ形)＝(1＋2)：1＝3：1 となる。種子の合計が 100 個なので，

しわ形は，$100\times\frac{1}{3+1}=100\times\frac{1}{4}=25$(個)できる。

[問題](1 学期中間)

右図のように，純系のエンドウを使ってかけあわせを行い，できた種子PやQの形と数を調べた。表はその結果である。丸い種子をつくる遺伝子をA，しわのある種子をつくる遺伝子を a とする。これについて，次の各問いに答えよ。



表

種子P	すべてまるい	
種子Q	まるい	5474個
	しわ	?

(1) 19 世紀に，エンドウを用いた実験を数年間行い，「遺伝のきまり」を発見した学者はだれか。名前を答えよ。

(2) 右図の種子 P の遺伝子とその数の比はどのように表されるか。次から記号で選べ。

ア　AA と aa が 1：1

イ　AA と Aa が 1：2

ウ　すべて Aa

エ　AA と Aa と aa が 1：2：1

オ　A と a が 1：1

(3) ①種子 P に現れた丸い形質を何形質というか。②また，種子 Q の中に現れたしわの形質を何形質というか。

(4) 右上の表で，種子 Q に現れたしわの種子の数はどのくらいか。次から記号で選べ。

ア 1825 個　　イ 16420 個　　ウ 2740 個　　エ 7400 個

(5) 種子 Q の遺伝子の比はどのように表されるか。(2)のア～エから記号で選べ。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)①	②
(4)	(5)		

[解答](1) メンデル　(2) ウ　(3)① 顕性形質(顕性の形質)　② 潜性形質(潜性の形質)

(4) ア　(5) エ

[解説]

代々丸い種子をつくる親の遺伝子の対は AA，代々しわのある種子をつくる親の遺伝子の対は aa と表すことができる。AA のエンドウから減数分裂によってできる生殖細胞の遺伝子は A と A である。また，aa のエンドウから減数分裂によってできる生殖細胞の遺伝子は a と a である。したがって，AA のエンドウと aa のエンドウをかけあわせてできる種子 P の遺伝子は，図 1 のように，Aa，Aa，Aa，Aa になる。エンドウの場合，丸い形質(遺伝子 A)が顕性形質で，しわのある形質(遺伝子 a)が潜性形質なので，Aa の遺伝子の組み合わせをもつエンドウでは顕性形質が現れ，すべて丸い種子になる。

図1

aa＼AA	A	A
a	Aa	Aa
a	Aa	Aa

次に，Aa の遺伝子をもつ P の種子どうしをかけあわせる。Aa のエンドウから減数分裂によってできる生殖細胞の遺伝子は A と a である。したがって，Aa のエンドウと Aa のエンドウをかけあわせてできる種子 Q の遺伝子は，図 2 のように，AA : Aa : aa＝1 : 2 : 1 になる。AA と Aa の種子は丸く，aa の種子はしわがある。
したがって，(丸形) : (しわ形)＝(1＋2) : 1＝3 : 1 となる。

図2

Aa＼Aa	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

しわの種子の数は丸い種子の数 5474 個の $\frac{1}{3}$ であるので，

(しわの種子の数)＝5474(個)×$\frac{1}{3}$＝約 1825(個)

[問題](1 学期中間)

図 1 のように代々丸い種子をつくるエンドウ X と代々しわのある種子をつくるエンドウ Y をかけ合わせた結果，子はすべて丸い種子になった。
図 2 は図 1 でできた子の種子をまいて育て，それどうしをかけあわせた結果である。これについて，次の各問いに答えよ。

図1

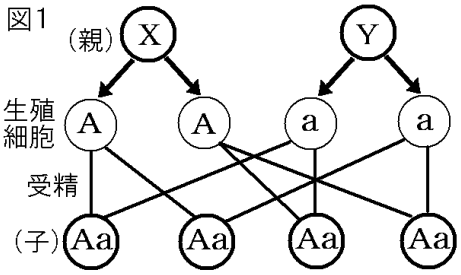
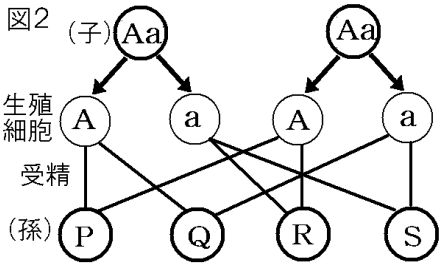


図2



(1) X と Y の遺伝子の対をそれぞれ，A と a を使って表せ。
(2) 図 1 でできた子は純系であるといえるか。「いえる」「いえない」のどちらかで答えよ。
(3) 図 1 で子に現れる形質を何というか。
(4) 図 1 で子に現れない形質を何というか。
(5) 親の遺伝子が別々の生殖細胞に分かれて入ることを何の法則というか。
(6) 図 2 の P，Q，R，S のうちしわのある種子はどれか。
(7) 図 2 の P，Q，R，S のうち純系をすべて選べ。
(8) 図 2 の孫の種子が 600 個とれた。そのうちしわのある種子は約何個か。
(9) 図 2 の P と Q をかけあわせたら，すべて丸い種子が 300 個とれた。このうち純系は約何個か。
(10)エンドウの種子のしわ形と丸形は同時に現れない形質なので何形質というか。

[解答欄]

(1)X :	Y :	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)	(7)
(8)	(9)	(10)	

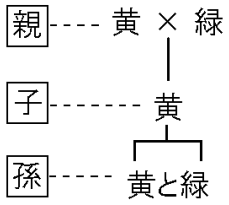
[解答](1)X：AA　Y：aa　(2) いえない　(3) 顕性形質(顕性の形質)
(4) 潜性形質(潜性の形質)　(5) 分離の法則　(6) S　(7) P，S　(8) 約 150 個　(9) 約 150 個
(10) 対立形質
[解説]
(1) X の生殖細胞は A と A なので，X の遺伝子の対は AA である。Y の生殖細胞は a と a なので，Y の遺伝子の対は aa である。
(2) AA の親からできた種子の遺伝子の対はすべて AA になる。したがって，AA の遺伝子の対を持つ種子は純系である。同様に aa の遺伝子の対を持つ種子も純系である。これに対し，Aa の遺伝子の対を持つ種子は純系ではない。
(3)(4) 対立形質のそれぞれについての純系どうしを交配したとき，子に現れる形質を顕性形質といい，子に現れない形質を潜性形質という。
(6) 図 2 より，P の遺伝子の対は AA，Q の遺伝子の対は Aa，R の遺伝子の対は Aa，S の遺伝子の対は aa である。AA と Aa は丸形，aa はしわ形である。
(7) P～S のうち，純系であるのは，P(AA)と S(aa)である。
(8) 図 2 より，P の遺伝子の対は AA，Q の遺伝子の対は Aa，R の遺伝子の対は Aa，S の遺伝子の対は aa である。したがって，AA：Aa：aa＝1：2：1 なので，しわ形の種子(aa)は全体の$\frac{1}{4}$である。よって，しわ形の個数は，$600\times\frac{1}{4}=150$(個)である。
(9) P(AA)と Q(Aa)をかけ合わせると，AA，Aa，AA，Aa で AA：Aa＝1：1 で，すべて丸形になる。このうち純系は AA なので，純系は全体の$\frac{1}{2}$である。

したがって，純系の種子の個数は，$300\times\frac{1}{2}=150$(個)である。

【】子葉の色・花の色など

[エンドウの子葉の色]

[問題](3 学期)



エンドウで，子葉が黄色のものと緑色のものとを親としてかけ合わせると，子の子葉はすべて黄色になった。この子どうしをかけ合わせて孫をつくると黄色のものと緑色のものが現れた。子葉の色が黄色の遺伝子を A，緑色の遺伝子を a で表す。このとき，次の各問いに答えよ。

(1) 下線部の子葉が黄色の親と緑色の親がもつ遺伝子の対を，それぞれ次の[　　]から 1 つずつ選べ。

[AA　Aa　aa]

(2) 子の遺伝子の対を，次の[　　]から 1 つ選べ。

[AA　Aa　aa]

(3) エンドウの子葉の色では，黄色の形質は緑色の形質に対して何というか。次の[　　]から 1 つ選べ。

[順性形質　潜性形質　顕性形質　遺伝形質]

(4) 孫の中で，子葉の色が緑色であるものは，全体の何%と考えられるか。次の[　　]から 1 つ選べ。

[5%　20%　25%　75%]

[解答欄]

(1)黄色：	緑色：	(2)	(3)
(4)			

[解答](1)黄色：AA　緑色：aa　(2) Aa　(3) 顕性形質　(4) 25%

[解説]

(1)(2)(3)「子の子葉はすべて黄色になった」とあることから，黄色(A)が顕性形質，緑色(a)が潜性形質とわかる。また，純系の親(黄色が AA，緑色が aa)どうしをかけ合わせたと判断できる(もし, Aa と aa をかけ合わせたなら aa(緑色)もできるから)。AA の親と aa の親をかけ合わせると，図 1 のように子の遺伝子の対はすべて Aa になる。

図1

a a \ AA	A	A
a	Aa	Aa
a	Aa	Aa

(4) Aa の遺伝子の対をもつ子どうしをかけ合わせると，図 2 のように, AA, Aa, Aa, aa の 4 通りの遺伝子の対の組み合わせができる。したがって，AA : Aa : aa＝1 : 2 : 1 になる。

図2

Aa \ Aa	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

AA と Aa は黄色，aa は緑色なので，

(黄色) : (緑色)＝(1＋2) : 1＝3 : 1 で，緑色は，全体の $\frac{1}{3+1}\times 100 = 25$ (%)になる。

※出題頻度：この単元はよく出題される。

[問題](2 学期中間)

メンデルはエンドウを用いて, 次の実験 1 と実験 2 のような実験を繰り返し行うなどして, 遺伝に規則性があることを発見した。後の各問いに答えよ。

(実験 1)

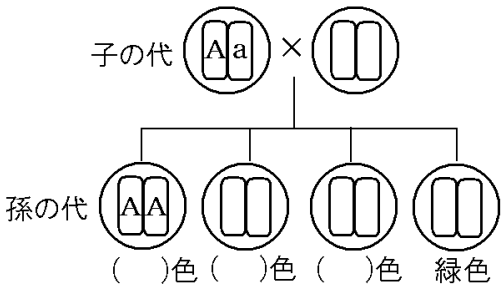
子葉が黄色の純系のエンドウ(親)のめしべに子葉が緑色の純系のエンドウ(親)の花粉をつけて種子(子)をつくった。この種子をよく観察して，子葉の色を調べた。結果，子葉の色はすべて黄色であった。

(実験 2)

実験 1 の方法でつくった種子(子)をまいて育て, 自家受粉させて種子(孫)をよく観察して子葉の色を調べた結果，子葉が黄色の種子と，子葉が緑色の種子が得られた。

(1) 子葉が黄色と緑色では，どちらが顕性形質か。理由とともに書け。

(2) 右図は黄色の形質を伝える遺伝子を A，緑色の形質を伝える遺伝子を a として，実験 2 における子葉の形質の伝わり方を示したものである。解答欄の図に，遺伝子の対をすべて書き，その対が表す子葉の色も書け。

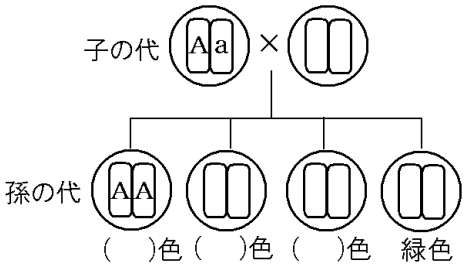


(3) 実験 2 の結果，12000 個の種子が得られた。このうち，緑色の種子は約何個と考えらるか。

[解答欄]

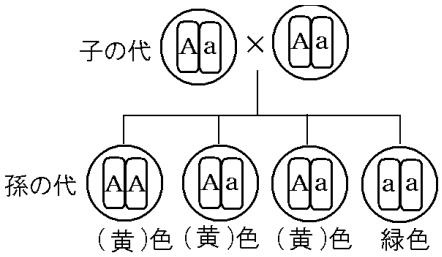
(1)

(2)



(3)

[解答](1) 純系の親どうしをかけあわせると子はすべて黄色であったから黄色が顕性形質である。 (2)



(3) 約 3000 個

[解説]

子葉が黄色の純系のエンドウの遺伝子の対は AA で，子葉が緑色の純系のエンドウの遺伝子の対は aa である。AA と aa をかけ合わせた子の遺伝子の組み合わせは，図 1 のようにすべて Aa(黄色)である。純系の親どうしをかけあわせると，子はすべて黄色であったから黄色が顕性形質である。

図1

aa＼AA	A	A
a	Aa	Aa
a	Aa	Aa

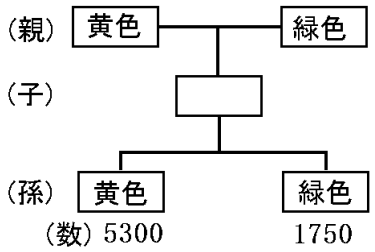
図2

Aa＼Aa	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

子(Aa)どうしをかけあわせると，図 2 のように，AA : Aa : aa＝1 : 2 : 1 の比率になる。AA は黄色，Aa は黄色，aa は緑色なので，(黄色) : (緑色)＝(1＋2) : 1＝3 : 1 になる。したがって，緑色は全体の $\frac{1}{4}$ である。よって，12000 個の種子のうち，12000(個)×$\frac{1}{4}$＝3000(個)が緑色になる。

[問題](1 学期期末)

子葉の色が黄色の純系のエンドウと，子葉の色が緑色の純系のエンドウを親としてかけあわせてできた子どうしをかけあわせると，孫の代では，子葉の色が黄色のものが約 5300 個，緑色のものが約 1750 個できた。次の各問いに答えよ。



(1) 子の代の子葉の色は何色か。

(2) 子葉の色は黄色と緑色では，顕性形質は何色か。

(3) 孫の代では，子葉の色が黄色と緑色の数の比はおよそいくつか。もっとも簡単な整数比で答えよ。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)黄色 : 緑色＝

[解答](1) 黄色　(2) 黄色　(3)黄色 : 緑色＝3 : 1

[解説]

子葉の色を決める遺伝子で顕性形質を表すものを A，潜性形質を表すものを a とする。

純系の親どうしをかけあわせるので，AA と aa のかけあわせで，図 1 のように，できた子の遺伝子の対はすべて Aa である。

図1

aa＼AA	A	A
a	Aa	Aa
a	Aa	Aa

図2

Aa＼Aa	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

子(Aa)どうしをかけあわせると，図 2 のように，AA : Aa : aa＝1 : 2 : 1 の比率になる。

A は顕性形質を表す遺伝子なので，AA と Aa は同じ色になる。

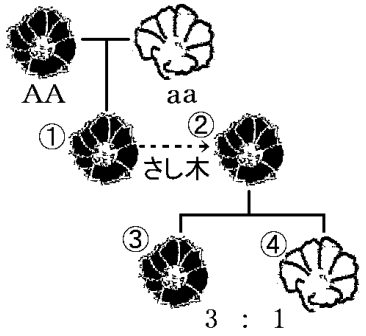
よって，(顕性形質の色) : (潜性形質の色)＝(1＋2) : 1＝3 : 1 になる。

「孫の代では，子葉の色が黄色のものが約 5300 個，緑色のものが約 1750 個できた。」とあるので，黄色が顕性形質であることがわかる。したがって，子(Aa)の子葉の色は黄色である。

[マツバボタンの花の色]

[問題](2 学期中間)

代々赤い花がさくマツバボタンと，代々白い花がさくマツバボタンをかけあわせてできた種子をまくと，すべて赤い花がさいた。その赤い花の個体をさし木でふやしたものも，すべて赤い花がさいた。さし木の赤い花を自家受粉させてできた種子をまくと，赤い花と白い花の数の比が約 3:1 になった。右図はこの実験の流れを示したものである。このとき，次の各問いに答えよ。



(1) 顕性形質は，赤い花と白い花のどちらか。

(2) 赤い花をさかせる遺伝子を A，白い花をさかせる遺伝子を a としたとき，図のマツバボタン①～④に存在する遺伝子の対を，それぞれすべて書け。

[解答欄]

(1)	(2)①	②	③
④			

[解答](1) 赤い花　(2)① Aa　② Aa　③ AA，Aa　④ aa

[解説]

(1) 「代々赤い花がさくマツバボタンと，代々白い花がさくマツバボタンをかけあわせてできた種子をまくと，すべて赤い花がさいた。」ことから，赤い花が顕性形質であることがわかる。

(2) AA と aa をかけあわせると，右図 1 のように，①の遺伝子はすべて Aa になる。①をさし木でふやして②ができるが，さし木でできた子は親の遺伝子をそっくりそのまま継承するので，②の遺伝子は Aa になる。

図1

aa＼AA	A	A
a	Aa	Aa
a	Aa	Aa

図2

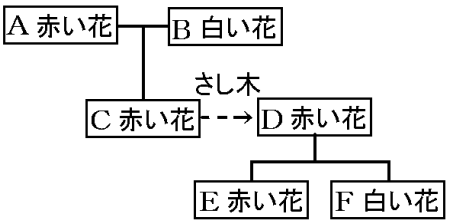
Aa＼Aa	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

Aa を自家受粉させると，右上図 2 のように，AA : Aa : aa＝1 : 2 : 1 の比率になる。A が顕性形質なので，AA と Aa は赤い花，aa が白い花になる。よって，(赤い花) : (白い花)＝3 : 1 になる。

※出題頻度：この単元はしばしば出題される。

[問題](2 学期期末)

マツバボタンには，赤い花が咲くものと白い花が咲くものがある。これらを用いて次の実験を行い，マツバボタンの花の色の遺伝について調べた。後の各問いに答えよ。



(実験)

・①いつも赤い花が咲くマツバボタン(A)に，いつも白い花が咲くマツバボタン(B)の花粉を受粉させて種子をつくり，それらをまくと，すべて赤い花(C)が咲いた。

・その②赤い花の茎の一部を切りとり，土にさすと，根が出てふえた(さし木)。さし木でふえたマツバボタン(D)には，すべて赤い花が咲いた。

・さし木に咲いた赤い花どうしで受粉させて種子をつくり，それらをまくと，赤い花(E)と白い花(F)が両方咲いた。

(1) マツバボタンの場合，赤い花と白い花では，どちらが顕性形質か。

(2) 花を赤くする遺伝子を R，花を白くする遺伝子を r として A，B の親から C の子へと受けつがれた遺伝子について正しいものを，次のア～エから選べ。

ア　R は受けつがれたが，r は受けつがれなかった。

イ　R も r も受けつがれたが，r は発生の途中でなくなった。

ウ　R も r も受けつがれたが，R のはたらきだけが現れた。

エ　R も r も受けつがれたが，r に比べて R の数のほうが多かった。

(3) 次のものがもつ遺伝子を R，r を使って表せ。

①　赤い花 C

②　白い花 B の精細胞

(4) 赤い花 A と同じ遺伝子の組み合わせをふくむものを，B～F からすべて選べ。

(5) 赤い花 E と白い花 F の数の比はいくつになるか。

(6) 下線部①，②のような生物のふえ方をそれぞれ何というか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)①	②
(4)	(5)	(6)①	②

[解答](1) 赤い花　(2) ウ　(3)① Rr　② r　(4) E　(5) 3：1　(6)① 有性生殖　② 無性生殖

[解説]

(1) 「すべて赤い花が咲いた」とあるので，赤い花が顕性形質である。

(2) A の遺伝子の対は RR，B の遺伝子の対は rr なので，子 C の遺伝子の対は Rr で，R も r も受けつぐ。R(赤)が顕性形質，r(白)が潜性形質なので，Rr の遺伝子の対をもつ子はすべて赤い花になる。

(3)② 白い花 B の遺伝子の対は rr で，減数分裂によって rr が精細胞と卵細胞にわかれる。
(4)(5)(6) A の遺伝子の対は RR，B の遺伝子の対は rr，子 C の遺伝子の対は Rr である。
さし木による増え方は無性生殖なので, C をさし木してつくった D は C とまったく同じ遺伝子の対(Rr)をもつ。さし木に咲いた赤い花 D(Rr)どうしで受粉させると，右図のように，RR：Rr：rr の＝1：2：1 の比率になる。

Rr＼Rr	R	r
R	RR	Rr
r	Rr	rr

RR と Rr は赤い花(E)，rr が白い花(F)になる。
よって，(赤い花)：(白い花)＝(1＋2)：1＝3：1 になる。

[その他]
[問題](入試問題)
次の各問いに答えよ。
① 草たけが低い純系の個体(親)と，草たけが高い純系の個体(親)とをかけ合わせてできた種子を育てると，できた個体(子)は(　X　)になった。
② ①でできた個体(子)を自家受粉させてできた種子を育てると，草たけが低い個体(孫)の数は，草たけの高い個体(孫)の約 3 分の 1 になった。
(1) ①で，次のア～エのうち，Xにあてはまる内容として最も適当なものはどれか。1 つ選び，その記号を書け。
ア　すべて低い草たけ
イ　すべて高い草たけ
ウ　すべて両親の中間の草たけ
エ　草たけが低い個体と高い個体がほぼ同数
(2) ②で，できた個体(孫)のうち，草たけを高くする遺伝子だけをもつ個体の割合は何%になると考えられるか。
(岩手県)
[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) イ　(2) 25%
[解説]
草たけの高低を決める遺伝子のうち顕性のものを A，潜性のものを a とする(この問題では，最初は，背たけの高い，低いのどちらが顕性形質かわからない)。純系の親(AA と aa)をかけ合わせると，子はすべて Aa になる。子(Aa)を自家受粉させてできる孫の代の種子の遺伝子は，右図のように，AA，Aa，Aa，aa の 4 通りになるので，AA：Aa：aa＝1：2：1 となる。

Aa＼Aa	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

よって，(顕性 AA と Aa)：(潜性 aa)＝(1＋2)：1＝3：1 となる。

「草たけが低い個体(孫)の数は，草たけの高い個体(孫)の約 3 分の 1 になった」とあるので，「草たけが低い」が潜性形質(a)で，「草たけが高い」が顕性形質(A)とわかる。

(1) 草たけが低い純系の個体(親)(aa)と，草たけが高い純系の個体(親)(AA)とをかけ合わせてできた種子を育てると，できた個体(子)は，すべて高い草たけ(Aa)になる。

(2) できた個体(孫)のうち，草たけを高くする遺伝子だけをもつ個体(AA)の割合は，

$\frac{1}{1+2+1}\times 100=\frac{1}{4}\times 100=25$(%)になる。

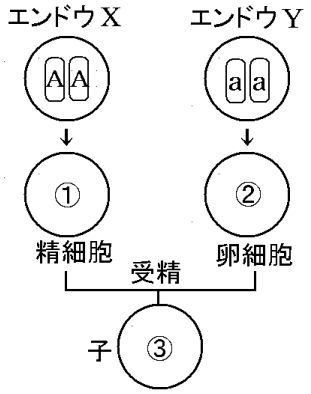
※出題頻度：この単元はときどき出題される。

【】応用①

[Aa と aa→1：1]

[問題](1 学期期末)

右の図のように，丸い種子をつくるエンドウ X の精細胞としわのある種子をつくるエンドウ Y の卵細胞を受精させた。A，a はそれぞれの染色体にある遺伝子を表し，A は a に対して顕性である。次の各問いに答えよ。



(1) 子どうしをかけあわせて得た種子を調べると，丸い種子が約 6000 個，しわのある種子が約 2000 個あった。丸い種子としわのある種子の数の割合は最も簡単な整数比で表すと何対何になるか。

(2) (1)でできた種子がもつことのある遺伝子の組み合わせをすべてかけ。

(3) (1)でできた丸い種子のうち遺伝子の組合せが Aa であらわせるものは約何個あると考えられるか。

(4) エンドウ Y と子をかけあわせた場合，できたエンドウから得られる丸い種子としわのある種子の数の比を求めよ。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)

[解答](1) 3：1　(2) AA，Aa，aa　(3) 約 4000 個　(4) 1：1

[解説]

(1)(2)(3) エンドウ X(AA)とエンドウ Y(aa)をかけあわせた子の遺伝子の対はすべて Aa になる。子(Aa)どうしをかけあわせたときできる孫の遺伝子の対は，図 1 のように，

図1

Aa＼Aa	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

AA：Aa：aa＝1：2：1 の比率になる。AA と Aa は丸い種子で，aa はしわのある種子であるので，

(丸い種子)：(しわのある種子)＝(1＋2)：1＝3：1 である。

「丸い種子が約 6000 個，しわのある種子が約 2000 個あった」とあるので，AA が約 2000 個，Aa が約 4000 個，aa が約 2000 個である。

図2

Aa＼aa	a	a
A	Aa	Aa
a	aa	aa

(4) エンドウ Y(aa)と子(Aa)をかけあわせた場合の種子の遺伝子の対の組み合わせは図 2 のようになる。これから，Aa：aa＝2：2＝1：1 となることがわかる。

[Aaとaaの交配]
Aa:aa＝1:1

※出題頻度：「Aa と aa を交配すると Aa：aa＝1：1○」

[問題](2 学期中間)

右の図のようにエンドウの丸い種子をつくる純系の種子アと，しわの種子をつくる純系の種子イから育てたエンドウを交配させた。できた種子ウはすべて丸かった。次に種子ウから育てたエンドウどうしを交配させた。できた種子エは丸としわであった。また，種子イと種子ウからそれぞれ育てたエンドウを交配させてできた種子オは丸としわであった。

ア 丸い種子　　イ しわの種子

(1) 種子ウのように，子に表れる形質を何というか。

(2) 丸い形質，しわの形質を伝える遺伝子をそれぞれ A，a で表すとき，種子ウの遺伝子の対を書け。

(3) 種子エが 6000 個できたとき，しわの種子はおよそ何個できたと考えられるか。

(4) 種子オでできる遺伝子の組み合わせをすべて答えよ。

(5) 種子オの丸い種子としわの種子の数はどのような関係になっているか。簡単な整数の比で答えよ。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)(丸い種子)：(しわの種子)＝			

[解答](1) 顕性形質(顕性の形質)　(2) Aa　(3) 1500 個　(4) Aa，aa

(5)(丸い種子)：(しわの種子)＝1：1

[解説]

(1) 対立形質のそれぞれについての純系どうしを交配したとき，子に現れる形質を顕性形質といい，子に現れない形質を潜性形質という。この実験の場合，丸い種子が顕性形質である。

(2) 丸い種子をつくる純系の種子アの遺伝子の対は AA，しわの種子をつくる純系の種子イの遺伝子の対は aa である。ア(AA)とイ(aa)をかけあわせた子ウの遺伝子の対は Aa になる。

(3) 種子ウ(Aa)から育てたエンドウどうしをかけあわせたときできる孫エの遺伝子の対は，図 1 のように，AA：Aa：aa＝1：2：1 の比率になる。AA と Aa は丸い種子で，aa はしわのある種子であるので，(丸い種子)：(しわのある種子)＝(1＋2)：1＝3：1 である。

図1

Aa＼Aa	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

したがって，(しわのある種子)＝$6000\times\frac{1}{3+1}=6000\times\frac{1}{4}=1500$(個)

(4)(5) 種子イ(aa)と種子ウ(Aa)をかけあわせた場合の種子の遺伝子の対の組み合わせは図 2 のようになる。これから，

Aa：aa＝2：2＝1：1 となることがわかる。

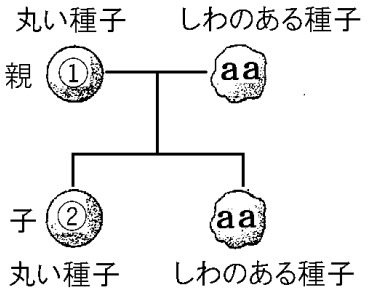
Aa は丸，aa はしわなので，(丸い種子)：(しわの種子)＝1：1 となる。

図2

Aa＼aa	a	a
A	Aa	Aa
a	aa	aa

[問題](2 学期中間)

多くのエンドウの種子の中から，丸い種子としわのある種子を 1 つずつ育てて受粉させたところ，子の代では丸い種子としわのある種子の両方ができた。右の図は，このときのようすを示している。丸い種子をつくる遺伝子を A，しわのある種子をつくる遺伝子を a として，次の各問いに答えよ。



(1) 右図中の①，②にあてはまる遺伝子の組み合わせをそれぞれ答えよ。

(2) 子の代で，丸い種子としわのある種子の数の比は何対何になるか。

(3) 子の代の丸い種子を自家受粉させた。孫の代にできた種子のうち，②と同じ遺伝子の組み合わせをもつ種子は全体の約何%になるか。

[解答欄]

(1)①	②	(2)	(3)

[解答](1)① Aa　② Aa　(2) 1：1　(3) 約 50%

[解説]

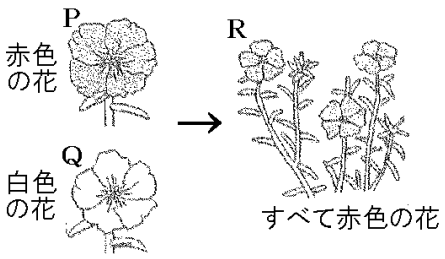
(1)(2) ①は丸い種子なので，遺伝子の対は AA か Aa である。①が AA なら子の遺伝子の対は，すべて Aa となってしまう。したがって，①の遺伝子の対は Aa であると判断できる。Aa と aa をかけあわせると，右図のように，Aa：aa＝2：2＝1：1 となる。Aa は丸い種子，aa はしわのある種子なので，(丸い種子)：(しわのある種子)＝1：1 となる。

Aa＼aa	a	a
A	Aa	Aa
a	aa	aa

(3) 子の代の丸い種子(Aa)どうしをかけあわせると，AA，Aa，Aa，aa の 4 通りができる。このうち，②と同じ Aa の遺伝子の組み合わせをもつのは，全体の半分(50%)である。

[問題](2 学期中間)

右の図のように，赤色と白色のマツバボタンの花で他家受粉させて種子を作り，その子を育てると，すべて赤い花をつけた。次の各問いに答えよ。ただし，赤い花をつける遺伝子を A，白い花をつける遺伝子を a とする。



(1) 自家受粉によって代を重ねても同じ形や性質になる場合，これを何系いうか。

(2) 花の色の赤と白のように，どちらかしか現れないものどうしを何というか。

(3) 白い色の花は，赤い花に対して何形質というか。

(4) 図の R どうしを受粉させると，孫の代の花の色の割合はどのようになるか。

(5) ある孫どうしをかけ合わせたところ，ひ孫の赤い花と白い花の割合は 1：1 になった。かけ合わせた孫の遺伝子を 2 つ記号で書け。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)赤：白＝
(5)			

[解答](1) 純系　(2) 対立形質　(3) 潜性形質(潜性の形質)　(4)赤：白＝3：1　(5) Aa，aa

[解説]

(1)(2)(3) 自家受粉によって代を重ねても同じ形や性質になる場合，これを純系という。また，花の色の赤と白のように，どちらかしか現れないものどうしを対立形質という。図のようにP(赤色)と Q(白色)をかけ合わせると，すべて赤色(R)になったことから，赤色が顕性形質で白色が潜性形質と推測できる。遺伝子の対の組み合わせは AA，Aa，aa の 3 通りであるが，赤色が顕性形質なので，AA は赤色，Aa は赤色，aa は白色になる。したがって，Q の遺伝子の対は aa である。P は AA か Aa である。もし P が Aa なら，R の遺伝子の対は，図 1 のように Aa，Aa，aa，aa となり白い花(aa)ができる。もし P が AA なら，R の遺伝子の対は，図 2 のようにすべて Aa(赤色)になる。以上より，P の遺伝子の対は AA，Q の遺伝子の対は aa，R の遺伝子の対は Aa であることがわかる。

図1

Aa＼aa	a	a
A	Aa	Aa
a	aa	aa

図2

aa＼AA	A	A
a	Aa	Aa
a	Aa	Aa

(4) R(Aa)どうしを受粉させると，遺伝子の対は図 3 のように，AA：Aa：aa＝1：2：1 の比率になる。AA と Aa は赤色で，aa は白色であるので，(赤色)：(白色)＝(1＋2)：1＝3：1 である。

図3

Aa＼Aa	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

(5) 孫の代の遺伝子の対は，AA，Aa，aa の 3 通りである。

孫の組み合わせは，AA と AA，Aa と Aa，aa と aa，AA と Aa，AA と aa，Aa と aa の 6 通りある。「Aa と aa→1：1」を知っていれば，すぐに答えが出るが，ここでは，1 つ 1 つ検討していく。

AA と AA のとき：すべて AA になるので不適。

Aa と Aa のとき：図 3 より，AA：Aa：aa＝1：2：1 で，(赤色)：(白色)＝3：1 で不適。

aa と aa のとき：すべて aa(白色)になるので不適。

AA と Aa のとき：AA，Aa，AA，Aa で，すべて赤色になるので不適。

AA と aa のとき：すべて Aa(赤色)になるので不適。

Aa と aa のとき：図 1 より，Aa，Aa，aa，aa になるので，Aa：aa＝1：1 で，(赤色)：(白色)＝1：1 になるので，適する。

[親の遺伝子の推測]

[問題](入試問題)

エンドウの種子の形には丸形としわ形がある。丸形としわ形は対立形質であり，丸形が顕性形質である。丸形の種子から育てた個体の花粉をしわ形の種子から育てた個体のめしべに受粉させたところ複数の種子ができ，その中にはしわ形の種子も見られた。種子の形を丸形にする遺伝子を A，種子の形をしわ形にする遺伝子を a としたとき，できた複数の種子の遺伝子の組み合わせとして考えられるものをすべて書け。

(鹿児島県)

[解答欄]

[解答]Aa，aa

[解説]

遺伝子 A，a の組み合わせは AA，Aa，aa の 3 通りである。種子の形を丸形にする遺伝子が A で，丸形が顕性形質なので，AA と Aa は丸形，aa がしわ形である。

ここで問題になるのが，ここで使われた「丸形の種子」が AA なのか，それとも，Aa なのかということである。もし，AA ならば，丸形の生殖細胞の遺伝子は A と A である。しわ形は aa なので，しわ形の生殖細胞の遺伝子は a と a である。このとき，受精によってできる遺伝子の組み合わせは，右図のようにすべて Aa になる。これは，「その中にはしわ形の種子も見られた」という条件に合わない。

a a＼AA	A	A
a	Aa	Aa
a	Aa	Aa

したがって，「丸形の種子」は Aa と判断できる。よって，丸形の生殖細胞の遺伝子は A と a である。しわ形の生殖細胞の遺伝子は a と a である。このとき，受精によってできる遺伝子の組み合わせは，右図のように Aa と aa の 2 通りになる。

Aa＼aa	a	a
A	Aa	Aa
a	aa	aa

[問題](1 学期中間)

あるほ乳類動物のからだの毛の色には，黒色と白色がある。黒色の両親から黒色の子と白色の子の両方が生まれた。ただし，顕性形質の遺伝子を A，潜性形質の遺伝子を a とする。

(1) この動物の毛の色について，次の文章のうち正しく述べられているものをア～エの中から選び記号で答えよ。

ア　黒色の毛の形質は白色の毛の形質より潜性の形質である。

イ　黒色の毛の形質は白色の毛の形質より顕性の形質である。

ウ　黒色の毛の形質も白色の毛の形質も同等な形質である。

(2) 黒色の雌と白色の雄から，黒色の子と白色の子の両方が生まれた場合，この雌親の遺伝子型を次の中から選べ。

[AA　Aa　aa]

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) イ　(2) Aa

[解説]

顕性形質の遺伝子を A，潜性形質の遺伝子を a とする。

(1) アの場合，黒色の遺伝子が a，白色の遺伝子が A になる。黒色の遺伝子の組は aa のみであるので，aa と aa をかけあわせるとすべて aa になる。これは，「黒色の両親から黒色の子と白色の子の両方が生まれた」という記述と矛盾する。したがって，アは誤りである。

イの場合，黒色の遺伝子が A，白色の遺伝子が a になる。黒色の遺伝子の組は AA と Aa の 2 通りが考えられる。白色の遺伝子の組は aa のみである。

AA と aa のかけあわせの場合，子はすべて Aa(黒色)になるので，条件を満たさない。

Aa と aa のかけあわせの場合，子は Aa(黒色)と aa(白色)になるので条件を満たす。

したがって，イが正しい。

(2) (1)より。黒色の雌親の遺伝子の組は Aa である。

[問題](1 学期期末)

エンドウの種子には，丸形のものとしわの形のものがある。4 個の種子ア～エを育てて花を咲かせ，かけあわせを行った。次の表はその結果である。ただし，顕性形質を「A」，潜性形質を「a」とする。

	めしべ	花粉	めしべと花粉の交雑実験の結果
Ⅰ	アの花	イの花	すべて丸い種子があらわれた
Ⅱ	イの花	ウの花	すべて丸い種子があらわれた
Ⅲ	ウの花	エの花	すべてしわの種子があらわれた
Ⅳ	エの花	アの花	丸い種子としわの種子が 1：1 の割合であらわれた

(1) 顕性形質は，「丸」「しわ」のどちらか。

(2) ア～エの遺伝子の組み合わせを記号で表せ。

(3) ア～エは，それぞれ「丸」か「しわ」か答えよ。

[解答欄]

(1)	(2)ア	イ	ウ
エ	(3)ア	イ	ウ
エ			

[解答](1) 丸　(2)ア Aa　イ AA　ウ aa　エ aa　(3)ア 丸　イ 丸　ウ しわ　エ しわ

[解説]
(1) エンドウの種子には，丸形のものとしわの形のものがあるが，顕性形質は「丸」である。
(2)(3) この問題の場合，遺伝子の組み合わせは AA，aa，Aa の 3 通りで，AA と Aa のときは「丸」，aa のときは「しわ」になる。
まず，実験のⅢに注目する。ウとエをかけあわせると，「すべてしわの種子があらわれた」ので，ウとエの遺伝子の組み合わせは，両方とも aa であることがわかる。(もし，いずれかに A の遺伝子が入っていたなら(AA か Aa)，実験でできた種子の遺伝子の中に AA か Aa ができ，丸い種子ができるはずである。)
次に，実験Ⅱに注目する。イとウ(aa)をかけあわせると，「すべて丸い種子があらわれた」とあるので，イは AA と判断できる。(もし，イが aa ならすべてしわのある種子(aa)ができる。また，イが Aa なら，丸い種子(Aa)のほかにしわのある種子(aa)ができる。)
最後に，実験Ⅳに注目する。アとエ(aa)をかけあわせると，「丸い種子としわの種子が 1：1 の割合であらわれた」とあることから判断する。アが aa なら，aa と aa のかけあわせでできる種子はすべて aa(しわ)となる。アが AA なら，AA と aa のかけあわせでできる種子はすべて Aa(丸)となる。アが Aa なら，Aa と aa のかけあわせでできる種子は Aa(丸)と aa(しわ)で，その比率は 1：1 となる。したがって，アは Aa であることがわかる。
以上より，アは Aa(丸)，イは AA(丸)，ウは aa(しわ)，エは aa(しわ)であることがわかる。

[問題](入試問題)
エンドウの種子 A～G を育て，2 つずつ選んでかけ合わせた。表は，かけ合わせた種子とかけ合わせてできた種子の形質と割合を示したものである。G がしわの種子のとき，①丸の純系の種子と考えられるもの，②しわの種子と考えられるものを，A～F からそれぞれすべて選べ。

かけ合わせた種子	かけ合わせてできた種子の形質と割合
種子 A と種子 D	すべて丸
種子 B と種子 E	すべて丸
種子 B と種子 F	丸：しわ＝3：1
種子 C と種子 G	丸：しわ＝1：1
種子 D と種子 G	すべてしわ

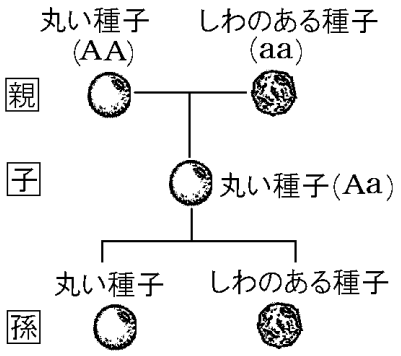
(北海道改)
[解答欄]

①	②

[解答]① A，E　② D

[解説]
エンドウの種子では，丸の形質が顕性形質で，しわの形質が潜性形質である。種子を丸くする遺伝子をR，しわにする遺伝子をrという記号で表す。
Gはしわの種子なので「rr」である。
種子Dと種子Gをかけ合わせると「すべてしわ」になるので，種子Dも「rr」である。
種子Cと種子G(rr)をかけ合わせると「丸：しわ＝1：1」になるので，種子Cは「Rr」である(もしCが「RR」ならすべて「Rr(しわ)」になる。また，Cが「rr」ならすべて「rr(しわ)」になる)。
種子Aと種子D(rr)をかけ合わせると「すべて丸」になるので，種子Aは「RR」である(もし，Aが「Rr」なら「Rr」と「rr(しわ)」ができる。また，Aが「rr」ならすべて「rr(しわ)」になる)。
種子Bと種子Fをかけ合わせると「丸：しわ＝3：1」になるので，B，Fともに「Rr」である(「Rr」と「Rr」をかけ合わせると，RR(丸)：Rr(丸)：rr(しわ)＝1：2：1になる)。
種子B(Rr)と種子Eをかけ合わせると「すべて丸」になるので，Eは「RR」になる(もし，Eが「Rr」なら，丸：しわ＝3：1になる。また，Eが「rr」なら「Rr(丸)：rr(しわ)＝1：1」)になる。
以上より，Aは「RR」，Bは「Rr」，Cは「Rr」，Dは「rr」，Eは「RR」，Fは「Rr」であることがわかる。

[ひ孫の代]
[問題](1学期中間)
右図はエンドウを交配し，その子の代や孫の代の形質を調べる実験の模式図である。これについて，次の各問いに答えよ。ただしエンドウの種子を丸くする遺伝子をA，しわにする遺伝子をaとする。



(1) 図において孫の代では丸い種子は 1800 個できた。このとき，しわのある種子は約何個できていると考えられるか。
(2) 図において，子の代の丸い種子と孫の代のしわのある種子を育てこの2つを受粉させ，子を作ると，しわのある種子が200個できた。このとき丸い種子は約何個できていると考えられるか。
(3) 孫の代では丸い種子としわのある種子がたくさんできた。これらの種子をそれぞれ自家受粉させ，ひ孫の代を作った場合，遺伝子はAA：Aa：aaで何対何対何になっているか。最も簡単な整数比で答えよ。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)AA：Aa：aa＝

[解答](1) 約 600 個　(2) 約 200 個　(3)AA：Aa：aa＝3：2：3

[解説]

(1) 子の丸い種子の遺伝子の対は Aa である。Aa どうしを受粉させると，遺伝子の対は図 1 のように，AA：Aa：aa＝1：2：1 の比率になる。AA と Aa は丸形で，aa はしわ形であるので，

図1

Aa＼Aa	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

(丸形)：(しわ形)＝(1＋2)：1＝3：1 である。

丸形の種子は 1800 個なので，しわ形の種子は 1800÷3＝600(個)である。

(2) 子の代の丸い種子(Aa)と孫の代のしわのある種子(aa)を受粉させると，遺伝子の対は図 2 のように，Aa：aa＝2：2＝1：1 の比率になる。Aa は丸形で，aa はしわ形であるので，

図2

Aa＼aa	a	a
A	Aa	Aa
a	aa	aa

(丸形)：(しわ形)＝1：1 である。しわのある種子が 200 個なので，丸形の種子も 200 個になる。

(3) (1)の解説より，孫の種子の対は，AA：Aa：aa＝1：2：1 の比率になる。

そこで，AA のエンドウを自家受粉させたときにできる種子を 2n 個，Aa のエンドウを自家受粉させたときにできる種子を 4n 個，aa のエンドウを自家受粉させたときにできる種子を 2n 個として考える(n 個，2n 個，n 個とおくこともできるが，分数が出てくるので少し面倒である)。AA のエンドウを自家受粉させると，すべて AA の遺伝子の対になるので，AA が 2n 個できる･･･①　同様に，aa のエンドウを自家受粉させると，すべて aa の遺伝子の対になるので，aa が 2n 個できる･･･②

Aa のエンドウを自家受粉させると，遺伝子の対は図 1 のように，AA：Aa：aa＝1：2：1 の比率になる。よって，AA が n 個，Aa が 2n 個，aa が n 個になる。･･･③

①，②，③より，AA が 2n＋n＝3n 個，Aa が 2n 個，aa が 2n＋n＝3n 個になる。

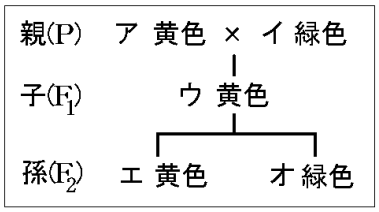
したがって，AA：Aa：aa＝3n：2n：3n＝3：2：3 になる。

ちなみに，(丸形)：(しわ形)＝(3＋2)：3＝5：3 になる。

※出題頻度：この単元はしばしば出題される。

[問題](2 学期中間)

エンドウの種子には，子葉の色が黄色のものと緑色のものとがある。黄色のものと緑色のものを親(P)としてかけあわせたところ，子(F_1)はすべて黄色のものが現れた。次にこの子(F_1)どうしをかけあわせた結果，孫(F_2)には黄色と緑色のものが約 3：1 の比で現れた。これについて以下の各問いに答えよ。



(1) ウどうしをかけあわせて生じた孫(F_2)の遺伝子の組み合わせは何種類あるか。

(2) 孫(F_2)の中でアと同じ遺伝子の組み合わせのものは，F_2 全体の約何%か。

(3) イとウをかけあわせると，次の代には黄色と緑色がどのような比で現れるか。

(4) 孫(F_2)のエを自家受粉させると，次の代には黄色と緑色のものがどのような比で現れるか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)黄色：緑色＝
(4)黄色：緑色＝		

[解答](1) 3 種類　(2) 約 25%　(3)黄色：緑色＝1：1　(4)黄色：緑色＝5：1

[解説]

(1)(2)「黄色のものと緑色のものを親(P)としてかけあわせたところ，子(F_1)はすべて黄色のものが現れた」ことから黄色が顕性形質であると判断できる。黄色の子葉をつくる遺伝子を A，緑色の子葉をつくる遺伝子を a として考える。

遺伝子の組み合わせと色は，AA(黄色)，Aa(黄色)，aa(緑色)の 3 通りである。

イは緑色であるので aa と判断できる。

次にアであるが，もし，アの遺伝子が Aa なら子(F_1)の遺伝子は Aa と aa をかけあわせるので緑色の子葉(aa)が現れるはずである(図 3)。しかし，「子(F_1)はすべて黄色のものが現れた」とあるので，アの遺伝子は AA であると判断できる。

図1

a a＼AA	A	A
a	Aa	Aa
a	Aa	Aa

図2

Aa＼Aa	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

ア黄色(AA)とイ緑色(aa)をかけあわせると，図 1 のように，子(F_1)ウの遺伝子はすべて Aa(黄色)である。

図3

Aa＼aa	a	a
A	Aa	Aa
a	aa	aa

さらに，子(F_1)ウどうしをかけあわせて生じた孫(F_2)の遺伝子の組み合わせは，図 2 のように，AA，Aa，aa の 3 種類で，AA：Aa：aa＝1：2：1 となる。

したがって，孫(F_2)の中でア(AA)と同じ遺伝子の組み合わせのものは，

全体の $\frac{1}{1+2+1}=\frac{1}{4}$，すなわち 25%になる。

(3) イ(aa)とウ(Aa)をかけあわせると，図 3 のように，
Aa：aa＝2：2＝1：1 となる。
Aa は黄色，aa は緑色なので，黄色：緑色＝1：1 となる。
(4) 孫(F_2)の遺伝子の組み合わせは，AA：Aa：aa＝1：2：1 なので，エ(黄色)には，AA の遺伝子をもつものと Aa の遺伝子をもつものが，AA：Aa＝1：2 の割合で含まれている。
そこで，AA のエンドウを自家受粉させたときにできる種子を 2n 個，Aa のエンドウを自家受粉させたときにできる種子を 4n 個として考える(n 個，2n 個とおくこともできるが，分数が出てくるので少し面倒である)。
AA のエンドウを自家受粉させたときにできる種子の遺伝子はすべて AA になる。これによってできる AA の遺伝子をもつ種子は 2n 個である。･･･①
Aa のエンドウを自家受粉させたときにできる種子の遺伝子は，図 2 より
AA：Aa：aa＝1：2：1 となる。4n 個を 1：2：1 の割合で分けると，
AA が n 個，Aa が 2n 個，aa が n 個になる。･･･②
①，②より，AA は 2n＋n＝3n 個，Aa が 2n 個，aa が n 個になる。
AA と Aa は黄色，aa は緑色なので，黄色：緑色＝(3n＋2n)：n＝5n：n＝5：1 となる。

【】応用②

[血液型]

[問題](1 学期期末)

ヒトの血液型には A 型・B 型・AB 型・O 型の 4 種類がある。A と B が顕性形質である。A 型のヒトの遺伝子の組み合わせは「AA」・「AO」，B 型のヒトの遺伝子の組み合わせは「BB」・「BO」，AB 型のヒトの遺伝子の組み合わせは「AB」，O 型のヒトの遺伝子の組み合わせは「OO」で表される。「AO」の父と「BO」の母から生まれると考えられる子どもの血液型を全て答えよ。

[解答欄]

[解答]AB 型，A 型，B 型，O 型

[解説]

右図から，「AO」の父と「BO」の母から生まれると考えられる子どもの血液型の遺伝子は，AB，AO，BO，OO の 4 通りなので，血液型は AB 型，A 型，B 型，O 型の 4 通りである。

AO＼BO	B	O
A	AB	AO
O	BO	OO

※出題頻度：この単元はしばしば出題される。

[問題](1 学期中間)

エンドウの種子の形のように，ヒトの血液型も遺伝によって決まる。ABO 式血液型では，A 型の遺伝子を A, B 型の遺伝子を B, O 型の遺伝子を O として, その組み合わせによって，A 型・B 型・O 型・AB 型の 4 つの型にわけることができる。A と O，B と O では A・B が顕性で，A と B では，どちらが顕性といえない不完全顕性の関係にある。AO の遺伝子をもつ場合は A 型に，BO の遺伝子を持つ場合は B 型になる。ただし，血液型の遺伝に他の因子が関係することはないものとする。このとき，次の各問いに答えよ。

(1) A 型の純系(AA)と B 型の純系(BB)から生まれる子の血液型は何型になるか。A 型, B 型, O 型，AB 型のどれかで答えよ。

(2) AB 型の父親と A 型(AO)の母親から子どもが生まれるとき，A 型：B 型：O 型：AB 型の比を求めよ。

[解答欄]

(1)	(2)A 型：B 型：O 型：AB 型＝

[解答](1) AB 型　(2)A 型：B 型：O 型：AB 型＝2：1：0：1

[解説]

(1) 図 1 のようにすべて AB 型になる。

(2) 図 2 のように，A 型(AA と AO)が 2，B 型(BO)が 1，O 形が 0，AB 形が 1 になる。

図1

AA＼BB	B	B
A	AB	AB
A	AB	AB

図2

AB＼AO	A	O
A	AA	AO
B	AB	BO

[問題](2 学期中間)

血液型には，A 型・B 型・AB 型・O 型がある。この血液型の遺伝には次のきまりがある。

① 血液型の遺伝子には，A・B・O がある。

② A と B は顕性，O は潜性である。(AO という組み合わせは A 型になる)

③ A と B は同列で，優劣関係はない。(AB という組み合わせは AB 型になる)

血液型が A 型と B 型の親から，O 型の子が生まれた。このとき，親の遺伝子型はどのようになっているか。

[解答欄]

[解答]AO と BO

[解説]

血液型が A 型になる遺伝子の組は AA と AO で，血液型が B 型になる遺伝子の組は BB と BO である。このうち，O 型の子供が生まれる可能性があるのは，AO と BO の組み合わせの場合だけである。(例えば，AA と BO の場合の子どもの遺伝子は AB，AO で O 型はできない。)

[問題](1 学期期末)

血液型に関する次の各問いに答えよ。

(1) A 型の人と B 型の人の間に生まれる子の血液型として考えられるものをすべて答えよ。

(2) A 型の人と血液型不明の人の子の血液型は O 型だった。この A 型の人の遺伝子の組み合わせをアルファベット 2 文字で答えよ。

(3) (2)の血液型不明の人の血液型として考えられるものをすべて答えよ。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) A 型，B 型，AB 型，O 型　(2) AO　(3) A 型，B 型，O 型

[解説]

(1) A 型の遺伝子の組は AA と AO で, 血液型が B 型になる遺伝子の組は BB と BO である。

AA と BB のかけ合わせの場合，子の血液型はすべて AB になる。

AA と BO のかけ合わせの場合，子の血液型は AB と AO になる。

AO と BB のかけ合わせの場合，子の血液型は AB と BO になる。

AO と BO のかけ合わせの場合，子の血液型は AB，AO，BO，OO になる。

以上より，子の血液型として考えられるのは A 型，B 型，AB 型，O 型である。

(2) A 型の遺伝子の組は AA と AO である。AA の場合，もう片方の親の遺伝子が何であろうと，かならず A がはいるので，O 型(OO)になることはない。したがって，この A 型の人の遺伝子の組み合わせは AO である。

(3) AO との組み合わせで O 型(OO)の子ができるのは，O の遺伝子を最低 1 個もつ場合である。したがって，血液型不明の人の血液型は，AO，BO，OO のいずれかである。

[その他]

[問題](1 学期期末)

ウシの毛の色には黒毛と赤毛があり，これらは対立形質であることが知られている。黒毛の純系と赤毛の純系をかけ合わせると，黒毛の個体しか生まれず，その黒毛同士をかけ合わせると，黒毛と赤毛が 3：1 の割合で現れる。一方，角の有無に関しても対立形質であることが知られている。角のある純系と角のない純系をかけ合わせると，角のない個体しか生まれない。

(1) ①毛の色に関して顕性の形質，②角の有無に関して顕性の形質を次のア～エから選び，それぞれ記号で答えよ。

ア 黒毛　イ 赤毛　ウ 角あり　エ 角なし

(2) 角のない赤毛の純系の雌に，角のある黒毛の純系の雄を人工的に交配して雌の子ウシがうまれた。生まれた子ウシの①毛の色，②角の有無について，次のア～コから選び，記号で答えよ。

ア 黒毛のみ　イ 赤毛のみ　ウ 黒毛：赤毛＝1：1　エ 黒毛：赤毛＝3：1

オ 黒毛：赤毛＝1：3　カ 角ありのみ　キ 角なしのみ　ク 角あり：角なし＝1：1

ケ 角あり：角なし＝3：1　コ 角あり：角なし＝1：3

(3) (2)で生まれた子ウシが成長した後，角のある黒毛の純系の雄を人工的に交配するとどのような個体が生まれてくるか。①毛の色，②角の有無について，(4)のア～コから選び，記号で答えよ。

[解答欄]

(1)①	②	(2)①	②
(3)①	②		

[解答](1)① ア　② エ　(2)① ア　② キ　(3)① ア　② ク

[解説]

(1)「黒毛の純系と赤毛の純系をかけ合わせると，黒毛の個体しか生まれず」とあるので，黒毛が顕性の形質で，赤毛が潜性の形質であることが分かる。また，「角のある純系と角のない純系をかけ合わせると，角のない個体しか生まれない」とあるので，角のない形質が顕性で，角のある形質が潜性であると判断できる。

(2) 黒毛にする遺伝子を A，赤毛にする遺伝子を a とし，角のない形質にする遺伝子を B，角のある形質にする遺伝子を b とすると，「角のない赤毛の純系の雌」の遺伝子の組み合わせは(aa・BB)に，「角のある黒毛の純系の雄」の遺伝子の組み合わせは(AA・bb)になる。

(aa・BB)の雌ウシと(AA・bb)の雄ウシを交配させてできた子牛の遺伝子の組み合わせは，すべて(Aa・Bb)になる。したがって，生まれた子ウシはすべて，黒毛で角なしの形質を持つ。
(3) (2)で生まれた子ウシの遺伝子の組み合わせは(Aa・Bb)である。「角のある黒毛の純系」のウシの遺伝子の組み合わせは(AA・bb)である。まず，毛の色がどうなるかについて考える。Aa と AA を交配させて生まれる固体の遺伝子は，AA，AA，Aa，Aa なので，毛の色はすべて黒色になる。次に，角の有無について考える。Bb と bb を交配させて生まれる固体の遺伝子は，Bb，Bb，bb，bb で Bb は角なし，bb は角ありなので，角あり：角なし＝1：1 になる。

[問題](1 学期中間)

マルバアサガオの花の色を赤くする遺伝子を R，白くする遺伝子を r とする。赤色の花の純系(RR)と白色の花の純系(rr)をかけ合わせると子の代では，<u>すべて中間の桃色の花になる</u>。これは，R と r の遺伝子が，どちらが顕性とはいえないからである。このとき，次の各問いに答えよ。

(1) 下線部について，子の代の桃色の花の遺伝子を R，r を使って表せ。
(2) 子の桃色の花を自家受粉すると，孫の代の比はどうなるか。赤色：桃色：白色を求めよ。
(3) ある河原にマルバアサガオが赤色：桃色：白色＝3：2：1 の割合で存在していた。大雨による洪水で，白色のマルバアサガオが，次世代をまったくつくらずに絶滅した。その後，残ったマルバアサガオが育ち，次世代をつくった。
　① 残ったマルバアサガオからできるすべての精細胞と卵細胞に含まれる遺伝子の比は，どのようになるか。R：r の比を答えよ。
　② 次世代の花の色の比，赤色：桃色：白色を求めよ。ただし，①で求めた割合で存在する精細胞と卵細胞が十分に混ざり合って，均等に受精するものとする。

[解答欄]

(1)	(2)赤色：桃色：白色＝	(3)①R：r＝
②赤色：桃色：白色＝		

[解答](1) Rr　(2)赤色：桃色：白色＝1：2：1　(3)①R：r＝4：1
②赤色：桃色：白色＝16：8：1

[解説]

(1) 赤色の花の純系(RR)と白色の花の純系(rr)をかけ合わせてできる子の遺伝子の組み合わせはすべて Rr(桃色)になる。
(2) Rr(桃色)と Rr(桃色)を自家受粉すると，遺伝子の組み合わせは，RR，Rr，Rr，rr となり，RR(赤色)：Rr(桃色)：rr(白色)＝1：2：1 となる。

(3)① 洪水後に残ったマルバアサガオは，赤色(RR)：桃色(Rr)＝3：2 であるので，赤色(RR)を 3n 個とすると，桃色(Rr)は 2n 個になる。

したがって，その中に含まれている R は 3n×2＋2n×1＝6n＋2n＝8n(個)である。

また，r は 2n×1＝2n(個)である。

よって，R：r＝8n：2n＝4：1 である。

② R：r＝4：1 なので，次世代の花の色の比は右図のように，

	R(4)	r(1)
R(4)	RR(4×4＝16)	Rr(4×1＝4)
r(1)	Rr(4×1＝4)	rr(1×1)

RR(赤色)：Rr(桃色)：rr(白色)＝16：(4＋4)：1＝16：8：1 になる。

【】遺伝子の本体

[DNA・二重らせん構造]

[問題](2 学期中間改)

遺伝子は細胞の核の中の染色体に存在し，その本体は(　X　)(デオキシリボ核酸)という物質である。(X)分子の構造は，2 本のリボンがらせん状に巻きつき合った構造をしている。この構造を二重らせん構造という。二重らせん構造は，1953 年にワトソンとクリックが提唱した。文中の X にあてはまる語句をアルファベット 3 文字で答えよ。

[解答欄]

[解答]DNA

[解説]

遺伝子(いでんし)は細胞の核の中の染色体(せんしょくたい)に存在し，その本体は DNA(デオキシリボ核酸(かくさん))という物質である。DNA分子の構造は，2 本のリボンがらせん状に巻きつき合った構造をしている。この構造を二重らせん構造という。二重らせん構造は，1953 年にワトソンとクリックが提唱(ていしょう)した。

[DNA(デオキシリボ核酸)]
二重らせん構造
ワトソンとクリックが提唱

※出題頻度：「DNA◎」「デオキシリボ核酸○」「二重らせん構造△：ワトソンとクリック△」

[問題](前期期末)

次の文中の①～③に適語を入れよ。

遺伝子の正体である(　①　)(DNA)は，模式的に表すと 2 本のリボンが(　②　)状に巻きつき合った構造をしている。これを「二重(②)構造」といい，1953 年にワトソンと(　③　)が提唱した。

[解答欄]

①	②	③

[解答]① デオキシリボ核酸　② らせん　③ クリック

[問題](1 学期期末)

遺伝子について，次の各問いに答えよ。

(1) 遺伝子の本体である物質を何というか。①略称と②正式名称で答えよ。

(2) (1)は 2 本のリボンがらせん状に巻きつきあった構造をしている。この構造を何というか。

(3) 遺伝子は，細胞の核の何の中にあるか。

(4) (2)の構造を解明したのはだれか。次の[　　]から 2 人選び，記号で答えよ。

[ド・フリース　クリック　コレンス　チェルマク　ワトソン]

[解答欄]

(1)①	②	(2)
(3)	(4)	

[解答](1)① DNA　② デオキシリボ核酸　(2) 二重らせん構造　(3) 染色体
(4) クリック，ワトソン

[遺伝子に関する研究成果の活用]
[問題](1 学期期末改)
　従来，農作物の品種の開発では，有用な形質を現す品種が得られるまで，何代にもわたって交配をくり返すという方法がとられてきた。しかし，この方法では，有用な形質を現す品種を得るまでに長い期間がかかることもある。近年，異なる個体の遺伝子を導入する(　X　)によって，有用な形質を現す品種をつくりだす研究が進められ，比較的短期間で品種改良を行うことが可能になった。文中の X に適語を入れよ。
[解答欄]

[解答]遺伝子組換え
[解説]
近年，遺伝子やDNAに関する研究は，めざましく発展し，農業，食料，医療，環境など，さまざまな分野で，その成果の活用が進みつつある。遺伝子組換(いでんしくみか)えはその一例である。かつてはバラとカーネーションには，青色の花の品種は存在しなかったが，遺伝子組換えによって青色の品種が作り出された。

[遺伝子組み換え]
比較的短期間で品種改良を行うことが可能になった

農作物の品種の開発では，従来，有用な形質を現す品種が得られるまで何代にもわたって交配(こうはい)をくり返すという方法がとられてきた。しかし，この方法では，有用な形質を現す品種を得るまでに長い期間がかかることもある。近年，異なる個体の遺伝子を導入する遺伝子組換(いでんしくみか)えによって，有用な形質を現す品種をつくりだす研究が進められ，比較的短期間で品種改良を行うことが可能になった。
※出題頻度：「遺伝子組換え△」「比較的短期間で品種改良を行うことが可能になった△」

[問題](1 学期期末)
　次の各問いに答えよ。
(1) 青いバラや青いカーネーションの花はこれまで存在していなかった。このような青い花は何という技術によってつくり出されたか。
(2) (1)の技術を用いると，交配を繰り返して進めてきた農作物の品種改良にかかる期間をどうすることができるか。

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 遺伝子組換え　(2) 短くできる。

[ips 細胞]

[問題](1 学期中間)

　山中伸弥博士が2007年につくり出すことに成功した人工多能性幹細胞を何細胞というか。

[解答欄]

[解答]ips 細胞

[解説]

発生のはじめのころの細胞のように，いろいろな種類の細胞になることができる能力をもつ細胞を幹細胞(かんさいぼう)という。京都大学の山中伸弥博士はips細胞というヒトの人工多能性幹細胞を作り出すことに成功し，その功績でノーベル賞を受賞した。

[ips細胞(幹細胞)]
山中伸弥博士

※出題頻度：「ips 細胞△」「幹細胞△」「山中伸弥博士△」

[問題](後期中間)

　次の各問いに答えよ。

(1) 発生のはじめのころの細胞のように，いろいろな種類の細胞になることができる能力をもつ細胞を何というか。

(2) (1)に関連した細胞を人工的につくり出すことに成功した日本人がいる。そのことでノーベル賞を受賞した人物は誰か，姓だけを答えよ。

(3) (2)で人工的に作られた細胞を何というか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) 幹細胞　(2) 山中　(3) ips 細胞

【】総合問題

[問題](要点整理)

次の表中の①～㉓に適語を入れよ(または，適語を選べ)。

遺伝の規則性	生物のからだの特徴となる形や性質を(　①　)といい，(①)が親から子に伝えられることを(　②　)という。(①)を伝えるのは，細胞の核の染色体にふくまれている(　③　)である。 19 世紀，(　④　)は，エンドウの交配実験で(②)の規則性を発見した。 エンドウの種子の形には丸形としわ形の(　⑤　)形質がある。 花粉が同じ個体のめしべについて受粉することを(　⑥　)というが，(⑥)によって親・子・孫と代を重ねても形質がすべて親と同じであるものを(　⑦　)系という。 (⑦)系の丸形と(⑦)系のしわ形を交配させるとすべて丸形になることから，丸形が(　⑧　)形質，しわ形が(　⑨　)形質になる。 生殖細胞をつくるときには染色体の数が半分になる(　⑩　)分裂が行われ，対になっている遺伝子が分かれて，別々の生殖細胞に入る。これを(　⑪　)の法則という。
交配の実験	エンドウの種子で，純系の丸形(AA)と純系のしわ形(aa)を交配させると，図 1 のように，子の遺伝子の組み合わせはすべて(　⑫　)で，すべて⑬(丸形／しわ形)になる。 この丸形の種子(⑫)を自家受粉させると，図 2 のように，AA：Aa：aa＝(　⑭　)の比率になる。 このとき，丸形：しわ形＝(　⑮　)になる。 子の丸形(Aa)と，純系のしわ形(aa)を交配させると，図 3 のように，Aa：aa＝(　⑯　)の比率になり，丸形：しわ形＝(　⑰　)になる。 図1 aa＼AA　A　A a　Aa　Aa a　Aa　Aa 図2 Aa＼Aa　A　a A　AA　Aa a　Aa　aa 図3 Aa＼aa　a　a A　Aa　Aa a　aa　aa
DNA	遺伝子の本体は染色体に含まれる(　⑱　)核酸(略称は(　⑲　))である。 (⑲)は 2 本のリボンがらせん状に巻きついた(　⑳　)構造をしている。 この構造はワトソンと(　㉑　)の 2 人の科学者によって提唱された。 遺伝子(　㉒　)によって短期間で品種改良を行うことが可能になった。 山中伸弥博士は 2007 年に(　㉓　)細胞をつくり出すことに成功した。

[解答欄]

①	②	③	④
⑤	⑥	⑦	⑧
⑨	⑩	⑪	⑫
⑬	⑭	⑮	⑯
⑰	⑱	⑲	⑳
㉑	㉒	㉓	

[解答]① 形質　② 遺伝　③ 遺伝子　④ メンデル　⑤ 対立　⑥ 自家受粉　⑦ 純
⑧ 顕性(顕性の)　⑨ 潜性(潜性の)　⑩ 減数　⑪ 分離　⑫ Aa　⑬ 丸形　⑭ 1：2：1
⑮ 3：1　⑯ 1：1　⑰ 1：1　⑱ デオキシリボ　⑲ DNA　⑳ 二重らせん　㉑ クリック
㉒ 組換え　㉓ ips

[問題](2 学期中間など)

次の各問いに答えよ。

(1) 動物の毛の色や植物の花の色など生物がもつ特徴的な形や性質を何というか。
(2) 親の(1)が子に伝わることを何というか。
(3) 染色体の中に含まれ，(1)を子に伝えるはたらきをするものを何というか。
(4) 19 世紀にオーストリアの修道院でエンドウを使って(2)に関する実験をくり返し，(2)の法則を発見した人物はだれか。
(5) エンドウの種子の形は，「丸」と「しわ」のどちらか一方しかあらわれない。このような関係の(1)を何というか。
(6) 花粉が同じ個体のめしべについて受粉することを何というか。
(7) (6)によって親・子・孫と代を重ねても形質がすべて親と同じであるものを何系というか。
(8) (7)の丸形のエンドウの種子と，(7)のしわ形のエンドウの種子を交配すると，子の種子はすべて丸形となる。子のエンドウにあらわれる①「丸」の(1)を何というか。②また，子のエンドウにあらわれない「しわ」の(1)を何というか。
(9) 生殖細胞をつくるときには染色体の数が半分になる細胞分裂が行われる。①このような細胞分裂を何というか。②このとき，遺伝子が分かれて別々の生殖細胞に入る法則を何というか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)	(6)	(7)	(8)①
②	(9)①	②	

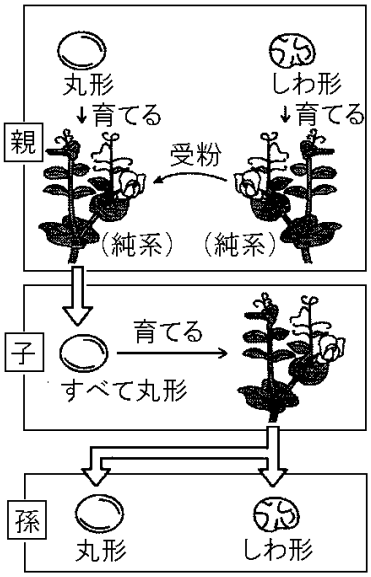
[解答](1) 形質　(2) 遺伝　(3) 遺伝子　(4) メンデル　(5) 対立形質　(6) 自家受粉
(7) 純系　(8)① 顕性形質(顕性の形質)　② 潜性形質(潜性の形質)　(9)① 減数分裂
② 分離の法則

[問題](前期期末)

遺伝の規則性を調べるために次の実験を行った。

(実験)

右の図のように，しわのある種子をつくる純系のエンドウの花粉を丸い種子をつくる純系のエンドウの花のめしべに受粉させ，かけ合わせたところ，子はすべて丸い種子になった。次に，できた子の種子をまいて育て自家受粉させたところ,孫は丸い種子としわのある種子の両方が現れた。丸い種子をつくる純系のエンドウの遺伝子の対を AA,
しわのある種子をつくる純系のエンドウの遺伝子の対を aa と表すとき，次の各問いに答えよ。



(1) 子の遺伝子の対はどのように表されるか。
(2) 孫の遺伝子の対はどのように表されるか。起こりうる遺伝子の組み合わせをすべて書け。
(3) 孫の代でできる丸い種子としわのある種子の数の比は，およそ何対何か。
(4) 子の代の丸い種子と，しわのある種子をかけ合わせたとき，丸い種子としわのある種子の数の比はおよそ何：何か。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)

[解答](1) Aa　(2) AA，Aa，aa　(3) 3：1　(4) 1：1

[問題](1 学期期末)

①代々赤い花がさくマツバボタンと，②代々白い花がさくマツバボタンをかけあわせてできた種子をまくと，すべて③赤い花がさいた(子の代)。その赤い花の個体をさし木でふやしたものも，すべて④赤い花がさいた。さし木の赤い花を自家受粉させてできた種子をまくと，⑤赤い花と白い花ができた(孫の代)。赤い花をさかせる遺伝子を A，白い花をさかせる遺伝子を a とするとき，次の各問いに答えよ。

(1) 顕性形質は，赤い花と白い花のどちらか。

(2) マツバボタン①～④の遺伝子の対を，それぞれ書け。

(3) マツバボタン⑤のうち，白い花は全体の何%と考えられるか。次の[　　]から 1 つ選べ。
[5%　20%　25%　75%]

(4) マツバボタンの赤い花 P と白い花 Q を交配させると，赤い花と白い花ができた。1) P の遺伝子の対を書け。2) できた赤い花と白い花の比を答えよ。

(5) 孫の代の種子⑤をそれぞれ自家受粉させ，ひ孫の代を作ったとき，AA : Aa : aa を最も簡単な整数比で答えよ。

[解答欄]

(1)	(2)①	②	③
④	(3)	(4)1)	2)
(5)AA : Aa : aa＝			

[解答](1) 赤い花　(2)① AA　② aa　③ Aa　④ Aa　(3) 25%　(4)1) Aa　2) 1 : 1
(5)AA : Aa : aa＝3 : 2 : 3

[問題](1 学期期末など)

次の各問いに答えよ。

(1) 遺伝子の本体は細胞の核内の染色体に含まれる何という物質か。①アルファベット(略称)と②物質の名称をそれぞれ書け。

(2) (1)は 2 本のリボンがらせん状に巻きつきあった構造をしている。この構造を何というか。

(3) 1953 年に(2)の構造を提唱した科学者を 2 人あげよ。

(4) 遺伝子(　　)によって，比較的短期間で品種改良を行うことが可能になった。(　　)に適語を入れよ。

(5) 山中伸弥博士が 2007 年につくり出すことに成功した人工多能性幹細胞を何細胞というか。

[解答欄]

(1)①	②	(2)
(3)	(4)	(5)

[解答](1)① DNA　② デオキシリボ核酸　(2) 二重らせん構造　(3) ワトソン，クリック
(4) 組換え　(5) ips 細胞

【FdData 中間期末製品版のご案内】

詳細は，[FdData 中間期末ホームページ]に掲載（[Shift]＋左クリック→新規ウィンドウ）

◆印刷・編集

この PDF ファイルは，FdData 中間期末を PDF 形式に変換したサンプルで，印刷はできないように設定しております。製品版の FdData 中間期末は Windows パソコン用のマイクロソフト Word(Office)の文書ファイルで，印刷・編集を自由に行うことができます。

◆FdData 中間期末の特徴

中間期末試験で成績を上げる秘訣は過去問を数多く解くことです。FdData 中間期末は，実際に全国の中学校で出題された試験問題をワープロデータ(Word 文書)にした過去問集です。各教科(社会・理科・数学)約 1800～2100 ページと豊富な問題を収録しているため，出題傾向の 90%以上を網羅しております。

FdData 中間期末を購入いただいたお客様からは,「市販の問題集とは比べものにならない質の高さですね。子どもが受けた今回の期末試験では，ほとんど同じような問題が出て今までにないような成績をとることができました。」,「製品の質の高さと豊富な問題量に感謝します。試験対策として，塾の生徒に FdData の膨大な問題を解かせたところ，成績が大幅に伸び過去最高の得点を取れました。」などの感想をいただいております。

◆サンプル版と製品版の違い

ホームページ上に掲載しておりますサンプルは，印刷はできませんが，製品の全内容を掲載しており，どなたでも自由に閲覧できます。問題を「目で解く」だけでもある程度の効果をあげることができます。しかし，FdData 中間期末がその本来の力を発揮するのは印刷ができる製品版においてです。印刷した問題を，鉛筆を使って一問一問解き進むことで，大きな学習効果を得ることができます。さらに，製品版は，すぐ印刷して使える「問題解答分離形式」，編集に適した「問題解答一体形式」，暗記分野で効果を発揮する「一問一答形式」(理科と社会)の 3 形式を含んでいますので，目的に応じて活用することができます。

※FdData 中間期末の特徴(QandA 方式) ([Shift]＋左クリック→新規ウィンドウ)

◆FdData 中間期末製品版(Word 版)の価格(消費税込み)

※以下のリンクは[Shift]キーをおしながら左クリックすると，新規ウィンドウが開きます

理科 1 年，理科 2 年，理科 3 年：各 7,800 円(統合版は 18,900 円) ([Shift]＋左クリック)

社会地理，社会歴史，社会公民：各 7,800 円(統合版は 18,900 円) ([Shift]＋左クリック)

数学 1 年，数学 2 年，数学 3 年：各 7,800 円(統合版は 18,900 円) ([Shift]＋左クリック)

※Windows パソコンにマイクロソフト Word がインストールされていることが必要です。(Mac の場合はお電話でお問い合わせください)。

◆ご注文は，メール(info2@fdtext.com)，または電話(092-811-0960)で承っております。

※注文→インストール→編集･印刷の流れ，※注文メール記入例　([Shift]＋左クリック)

【Fd 教材開発】 Mail： info2@fdtext.com　Tel ：092-811-0960