

【FdData 高校入試：中学理科 3 年：遺伝】

[\[形質・遺伝子・メンデル／遺伝の規則性／交配の実験:子の代・孫の代／応用／  
遺伝子の本体／FdData 入試製品版のご案内\]](#)

[\[FdData 入試ホームページ\]](#)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： [\[理科 1 年\]](#)， [\[理科 2 年\]](#)， [\[理科 3 年\]](#)

社会： [\[社会地理\]](#)， [\[社会歴史\]](#)， [\[社会公民\]](#)

数学： [\[数学 1 年\]](#)， [\[数学 2 年\]](#)， [\[数学 3 年\]](#)

※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・遺伝子・メンデル

[形質・遺伝・遺伝子]

[問題]

遺伝子のはたらきによって決定される生物の性質や形などの特徴は何と呼ばれているか。

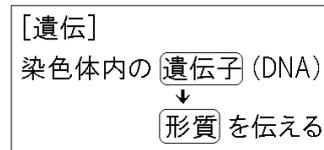
(大阪府)

[解答欄]

[解答]形質

[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<sup>けいしつ</sup>形質という。形質は細胞の<sup>せんしよくたい</sup>染色体にある<sup>いでんし</sup>遺伝子(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。



※入試出題頻度：「染色体の中の遺伝子(本体は DNA)○」「形質を子に伝える△」

(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]

染色体にふくまれている，形質を現すもとなるものは何か。漢字 3 字で答えよ。

(秋田県)

[解答欄]

--

[解答]遺伝子

[問題]

遺伝子について説明した次の文の①～③に当てはまる語句の組み合わせとして最も適切なものを，下のア～エから 1 つ選び，記号を書け。

すべての生物は，( ① )をもっている。(①)は( ② )の中に存在し，その本体は( ③ )という物質である。

ア：①遺伝子，②染色体，③DNA

イ：①染色体，②遺伝子，③DNA

ウ：①遺伝子，②DNA，③染色体

エ：①染色体，②DNA，③遺伝子

(長野県)

[解答欄]

--

[解答]ア

[問題]

次の文章中の①，②に適語を入れよ。

生物の細胞内にある核の中の( ① )には，形質を現すもとなる( ② )がふくまれている，これが生物の形質を決めている。

(宮城県)

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 染色体 ② 遺伝子

[問題]

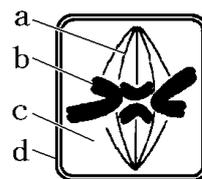
右図の a~d の中で遺伝子を含んでいるものはどれか。1 つ選び、  
①その記号と、②名称を書け。

(山梨県)

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① b ② 染色体



[問題]

遺伝子のはたらきを説明せよ。

(茨城県)

[解答欄]

[解答]生物がもつ形質を子に伝える。

[メンデルの実験]

[問題]

エンドウを栽培して遺伝の実験を行い、分離の法則などの遺伝の規則性を見つけた人物名として最も適当なものを、次の[ ]のうちから1つ選べ。

[ ダーウィン パスカル フック メンデル ]

(千葉県)

[解答欄]

[解答]メンデル

[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（花粉が同じ個体のめしべについて受粉すること）を行う。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。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。このようにどちらか一方の形質しか現れない2つの形質どうしを対立形質という。メンデルは対立形質をもつ純系を用いて交配（かけ合わせ）実験を行った。

※入試出題頻度：「メンデル○」「対立形質○」「自家受粉△」「純系△」

[メンデル]の実験

対立形質：エンドウの種子  
丸形としわ形

[問題]

エンドウの種子の形は、丸い種子としわのある種子のいずれかしか現れない。この丸としわのように、どちらか一方しか現れない形質どうしを何というか。

(山梨県)

[解答欄]

[解答]対立形質

[問題]

次の文の X にあてはまることばは何か。書け。

エンドウは、自然状態では( X )する。(X)とは、花粉が同じ個体のめしべについて受粉することをいう。

(福島県)

[解答欄]

[解答]自家受粉

[問題]

エンドウは、遺伝の実験を行う上で、つごうのよい点がある。その説明として最も適切なものを、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えよ。

ア おしべとめしべは花弁に包まれているので、自家受粉しやすい。

イ 花粉が風で飛ばされやすい形をしているので、他の花のめしべにつきやすい。

ウ 花弁の色があざやかで見つけやすいので、昆虫によって花粉が運ばれやすい。

エ 染色体の数が 2 本しかないので、遺伝子の伝わり方がわかりやすい。

(宮崎県)

[解答欄]

[解答]ア

[問題]

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、孫と代を重ねてもその形質がすべて親と同じであるものを何系というか。

(補充問題)

[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

【】 遺伝の規則性

[分離の法則]

[問題]

減数分裂で生殖細胞がつくられるときには、対になっている遺伝子が分かれ、別々の生殖細胞に入る。これを何の法則というか。

(石川県)

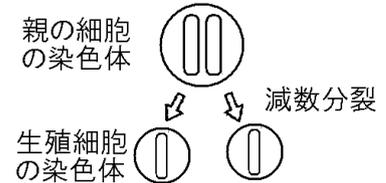
[解答欄]

[解答]分離の法則

[解説]

染色体は2つで1対になっている(相同染色体という)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(精細胞や卵細胞など)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。

[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



※入試出題頻度：「減数分裂○」「分離の法則(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)◎」

[問題]

次の文が、生殖細胞のつくられ方と遺伝の規則性について、適切に述べたものとなるように、文中の①、②のそれぞれに言葉を補え。

生殖細胞は、染色体の数が半分になる( ① )分裂という細胞分裂でつくられる。対になって存在する遺伝子は、(①)分裂のときに分かれて、別々の生殖細胞に入る。メンデルが発見した、この遺伝に関する規則を( ② )の法則という。

(静岡県)

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 減数 ② 分離

[問題]

遺伝の規則性における「分離の法則」の説明として最も適当なものを、次のア～エから 1 つ選び、その符号を書け。

ア 細胞分裂のときに、それぞれの染色体が複製されて 2 倍になり、別々の細胞に入る。

イ 対立形質をもつ純系の親どうしをかけ合わせると、その子には顕性形質が現れる。

ウ 受精という過程を経ないで、からだ分裂することによって個体がふえる。

エ 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。

(新潟県)

[解答欄]

[解答]エ

[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。

[顕性形質と潜性形質]

[問題]

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、子に現れる形質を( ① )といい、子に現れない形質を( ② )という。

(補充問題)

[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。

純系の丸形(AA)と純系のしわ形(aa)を交配すると、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。

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

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)を顕性形質(顕性の形質)といい、子に現れない形質(しわ形)を潜性形質(潜性の形質)という。

※入試出題頻度：「顕性形質(顕性の形質)○」「潜性形質(潜性の形質)○」

[親の遺伝子→子の遺伝子の組み合わせ]

[問題]

エンドウの種子の形の遺伝には、種子を丸くする遺伝子Aと、しわにする遺伝子aの2種類が関係する。遺伝子の組み合わせが、AAの親からできる生殖細胞とaaの親からできる生殖細胞を受精させた。このときできた子の遺伝子の組み合わせを書け。

(石川県)

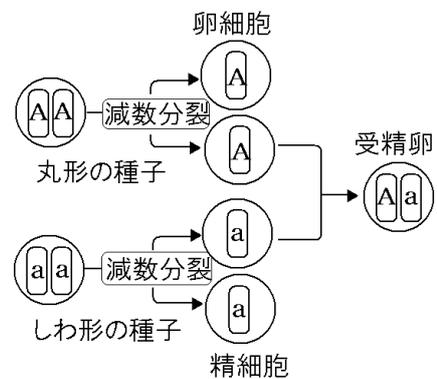
[解答欄]

[解答]Aa

[解説]

エンドウの種子の形には丸形、しわ形があり、この2つは対立形質となっている。エンドウの種子の形を決める遺伝子のうち、丸形の形質をもたらし遺伝子をA、しわ形の形質をもたらし遺伝子をaとする。この場合の遺伝子の組み合わせは、AA, Aa, aaの3通りである。代々丸い種子をつくる純系の親の遺伝子の組み合わせはAAで、代々しわのある種子をつくる純系の親の遺伝子の組み合わせはaaである。

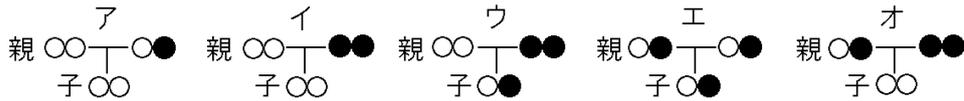
右図のように、純系の丸形のAAという遺伝子の組み合わせをもつ親の生殖細胞(卵細胞)にはAの遺伝子が1個ずつ、純系のしわ形のaaという遺伝子の組み合わせをもつ親の生殖細胞(精細胞)にはaの遺伝子が1個ずつ入る。Aの遺伝子をもつ生殖細胞(卵細胞)と、aの遺伝子をもつ生殖細胞(精細胞)が受精すると、遺伝子はふたたび対になり、遺伝子の組み合わせはAaになる。



※入試出題頻度：この単元はよく出題される。

[問題]

トウモロコシの種子の色を白色にする遺伝子を○，黄色にする遺伝子を●で表し，○と●は対立する形質を現す遺伝子とする。親子のもつ遺伝子を模式図で表したとき，子の遺伝子の組み合わせとして可能性があるのは次のア～オのうちではどれか。当てはまるものをすべて答えよ。ただし，メンデルが発見した遺伝の規則性に従うものとする。



(岡山県)

[解答欄]

[解答]ア，ウ，エ

[解説]

ア：親○○と親○●→子：○○，○●，○○，○●  
 イ，ウ：親○○と親●●→子：○●，○●，○●，○●  
 エ：親○●と親○●→子：○○，○●，○●，●●  
 オ：親○●と親●●→子：○●，○●，●●，●●

(アの場合)

○	○	○●	○	●
○	○	○●	○●	○●
○	○	○●	○●	○●

【】 交配の実験

【】 子の代・孫の代

[子の代]

[問題]

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に受粉させたところ、すべて丸い種子ができた。

(1) 次の文は、実験の結果から形質の遺伝について考察したものである。文章中の①～③の( )内からそれぞれ適語を選べ。

(考察)

親の細胞では1つの形質についての遺伝子が一對になっており、生殖細胞にはその遺伝子が1つずつ分かれ、受精のときに再び対になる。実験について、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とおいて考えると、丸い種子をつくる純系の親の遺伝子の組み合わせは①(A/AA/Aa)、しわのある種子をつくる純系の親の遺伝子の組み合わせは②(a/aa/aA)となり、子の遺伝子の組み合わせはすべて③(A/AA/Aa)であったと考えられる。

(2) この実験において、形質の異なる純系を交配したとき、下線部のように子に現れる形質を何というか。次の[ ]から1つ選べ。

[ 中性の形質 顕性形質 潜性形質 分離の形質 ]

(島根県)

[解答欄]

(1)①	②	③	(2)
------	---	---	-----

[解答](1)① AA ② aa ③ Aa (2) 顕性形質

[解説]

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とすると、代々丸い種子をつくる純系の親の遺伝子はAA、代々しわのある種子をつくる純系の親の遺伝子は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の遺伝子は、右図のように、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るので、すべて丸い種子ができる。

aa \ AA	A	A
a	Aa	Aa
a	Aa	Aa

※「代々丸い種子をつくる純系の親の遺伝子はAAである」といえる理由を説明しておこう。Aaの遺伝子をもつものも丸い種子をつくるが、これを自家受粉させた場合、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。

Aa \ Aa	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

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の遺伝子は、図のように、AA, Aa, Aa, aa の 4 通りになる。この場合、このうち、AA と Aa の種子は丸く、aa の種子はしわがある。しわのある種子ができるので、「代々丸い種子をつくる」とはいえず、純系とはいえない。

※入試出題頻度：「純系の丸形(AA)×純系のしわ形(aa)→子はすべてしわ形(Aa)○」

[問題]

ジャガイモのある対立形質について、親株 A のもつ遺伝子の組み合わせを RR、親株 B のもつ遺伝子の組み合わせを rr としたとき、次の各問いに答えよ。

- (1) 親株 A を種いもでふやした場合、子の遺伝子の組み合わせを書け。
- (2) 親株 A と親株 B を受精させた場合、子の遺伝子の組み合わせを書け。

(茨城県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) RR (2) Rr

[解説]

- (1) 親株 A を種いもでふやした場合は栄養生殖で、無性生殖の一種である。無性生殖であるので、子の遺伝子は親の遺伝子(RR)とまったく同じになる。したがって、子の遺伝子は RR となる。
- (2) 親株 A(遺伝子は RR)と親株 B(遺伝子は rr)を受精させる場合は有性生殖で、子の遺伝子はすべて Rr になる。

[孫の代]

[問題]

次の文は、エンドウの種子の形(丸, しわ)に注目して行った実験について述べたものである。文中の( )にあてはまる数を、整数で書け。

- ① 丸い種子をつくる純系のめしべに、しわのある種子をつくる純系の花粉をつけて他家受粉させたところ、できた種子はすべて丸い種子であった。
- ② ①でできた種子をまいて育てたエンドウが自家受粉すると、丸い種子としわのある種子ができた。このとき、丸い種子としわのある種子の数の比は( ): 1 だった。

(佐賀県)

[解答欄]

--

[解答]3

[解説]

丸い種子の形質を伝える遺伝子を A，しわのある種子の形質を伝える遺伝子を a とする。

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。

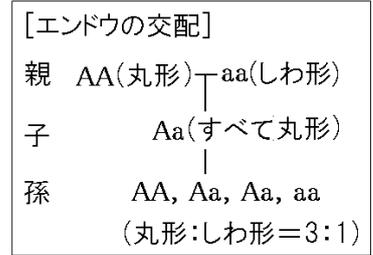


図 1 のように，受精後の遺伝子の対の組み合わせは，Aa, Aa, Aa, Aa となり，子の遺伝子の対はすべて Aa になる。A が顕性形質なので，子はすべて丸形になる。

図1

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

② 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	Aa
a	Aa	Aa	aa

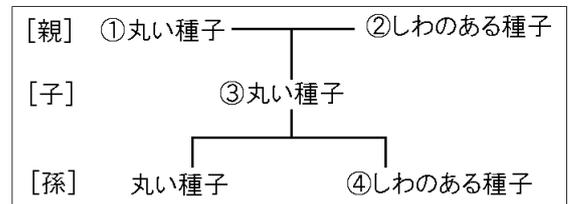
AA は丸形，aa はしわ形になる。また，A は顕性形質，a は潜性形質なので，Aa は丸形になる。したがって，(丸形) : (しわ形) = (1+2) : 1 = 3 : 1 となる。

※入試出題頻度：「孫は AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1 ○」「孫は丸形 : しわ形 = 3 : 1 ○」

[問題]

エンドウの種子の形が遺伝によってどのような種子の形で現れるかを調べるため，次の実験を行った。

丸い種子をつくる純系のエンドウと，しわのある種子をつくる純系のエンドウとを親として



受粉させたところ，子としてできた種子はすべて丸い種子であった。次に，子の丸い種子をまいて育てたエンドウを自家受粉させると，孫として丸い種子としわのある種子の両方ができた。図は，この実験の結果を模式的に表したものである。次の各問いに答えよ。

(1) 丸い種子の形質を伝える遺伝子を A，しわのある種子の形質を伝える遺伝子を a とするとき，図中の①の丸い種子の形質をもつエンドウの遺伝子の組み合わせと，図中の②のしわのある種子の形質をもつエンドウの遺伝子の組み合わせをそれぞれ次から選べ。

[ AA   aa   Aa ]

(2) 図中の③の丸い種子の形質のように，対立形質をもつ純系の親どうしをかけあわせたととき，子に現れる形質を何というか。

(3) 図中の孫の種子全体の数は 6000 個だった。このとき，④のしわのある種子のおよその個数として最も適切なものを，次の[     ]から 1 つ選べ。

[ 1500 個   2000 個   3000 個   4500 個 ]

(高知県)

[解答欄]

(1)①	②	(2)	(3)
------	---	-----	-----

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

[解説]

(1) 丸い種子をつくる純系のエンドウ(図の①)の遺伝子の組み合わせは AA で、しわのある種子をつくる純系のエンドウ(図の②)の遺伝子の組み合わせは aa である。

(2) 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の遺伝子は、右図のように、すべて 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るので、すべて丸い種子ができる。

aa \ AA	A	A
a	Aa	Aa
a	Aa	Aa

(3) 子の代がもつ遺伝子の組み合わせはすべて Aa である。Aa の遺伝子をもつ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。

Aa \ Aa	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

このうち、AA と Aa の種子は丸く、aa の種子はしわがある。

AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1 なので、(丸い種子) : (しわのある種子) = (1+2) : 1 = 3 : 1

したがって、しわのある種子は全体の 4 分の 1 になるので、

(しわのある種子の個数) = (全個数) ÷ 4 = 6000(個) ÷ 4 = 1500(個) となる。

[問題]

エンドウのある形質の対立遺伝子の顕性の遺伝子を A、潜性の遺伝子を a とする。Aa という遺伝子の組み合わせをもっているいくつかの個体が、自家受粉によってあわせて 800 個の種子(子にあたる個体)をつくったとすると、そのうちで遺伝子の組み合わせが aa の種子はおよそ何個あると考えられるか。最も適当なものを次の[ ]から選べ。ただし、A と a の遺伝子は、遺伝の規則性にもとづいて受けつがれるものとする。

[ 200 個 600 個 400 個 800 個 ]

(鹿児島県)

[解答欄]

[解答]200 個

【解説】

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、AA(A と A)、Aa(A と a)、Aa(a と A)、aa(a と a) の 4 通りで、AA : Aa : aa

Aa \ Aa	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

= 1 : 2 : 1 になる。よって、aa の種子は全体の  $\frac{1}{1+2+1} = \frac{1}{4}$  で  $800(\text{個}) \times \frac{1}{4} = 200(\text{個})$  である。

【問題】

エンドウの種子の形が丸のもの(純系)としわのあるもの(純系)をかけあわせて子をつくった。子の代の種子の形は、すべて丸であった。次に、子の代の種子をまき、自家受粉させて孫の代の種子をつくったところ、形が丸のものとしわのあるものが 3 : 1 の数の比でできた。このことについて、次の各問いに答えよ。

- (1) 丸の遺伝子を A、しわの遺伝子を a とすると、子の代がもつ遺伝子の組み合わせはすべて Aa となる。これは親のもっている対の遺伝子が分かれて 1 つずつ別々の生殖細胞に入るためである。このような遺伝子の伝わり方の法則を何というか。
- (2) 孫の代の種子の中でしわのある種子の数が 150 個であったとき、同じ孫の代の丸い種子の中で、Aa の遺伝子の組み合わせをもつ種子の数は何個であると予想できるか。次の [     ]の中から最も近いものを 1 つ選べ。

[ 50 個   150 個   300 個   450 個   600 個 ]

- (3) 遺伝子の本体となる物質を何というか、書け。

(茨城県)

【解答欄】

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

【解答】(1) 分離の法則 (2) 300 個 (3) DNA

【解説】

(2) 子の代がもつ遺伝子の組み合わせはすべて Aa である。Aa の遺伝子をもつ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。

Aa \ Aa	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

AA と Aa の種子は丸く、aa の種子はしわがある。

AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1 となるので、

aa が 150 個であるとき、AA は  $150 \times 1 = 150(\text{個})$ 、Aa は  $150 \times 2 = 300(\text{個})$  となる。

[問題]

丸い種子の純系のエンドウとしわの種子の純系のエンドウを親として子の代を得たところ、子の代はすべて丸い種子のエンドウになった。次に、子の代の種子をまいて育てたエンドウを自家受粉して孫の代を得たところ、全体のうち丸い種子は 3024 個だった。このとき、しわの種子はおよそ何個であると考えられるか、次の[ ]の中から最も近いものを1つ選べ。

[ 0 個 1000 個 3000 個 9000 個 ]

(茨城県)

[解答欄]

[解答]1000 個

[解説]

丸い種子の形質を伝える遺伝子を A、しわのある種子の形質を伝える遺伝子を a とする。

「子の代はすべて丸い種子のエンドウになった」とあるので、子の代の種子の遺伝子の対は Aa 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、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

Aa \ Aa	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

になる。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。(丸形) = 3024 個なので、3024 : (しわ形) = 3 : 1 になる。比の内項の積は外交の積に等しいので、(しわ形) × 3 = 3024 × 1、(しわ形) = 3024 ÷ 3 = 1008 = 約 1000(個)

[問題]

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全て黄色であった。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。

(1) 下線部①の子の遺伝子の組み合わせを、A、a を用いて表せ。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[ ]のうち、最も適当なものを1つ選べ。

[ 約 1500 個 約 2000 個 約 3000 個 約 4000 個 ]

(愛媛県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) Aa (2) 約 2000 個

[解説]

純系の黄色の親(AA)と純系の緑色の親(aa)をかけ合わせた子の遺伝子はすべて Aa である。

Aa の遺伝子をもつ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孫の代の種子の遺伝子は、右図のように、AA, Aa, Aa, aa の 4

Aa \ Aa	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

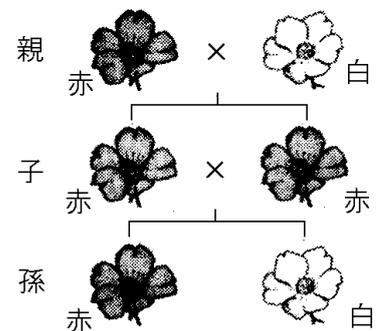
通りで、AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1 となる。したがって、AA は全体の  $\frac{1}{1+2+1} = \frac{1}{4}$  になる。全

体の個数は、6022 + 2001 = 8023(個)なので、AA は、 $8023 \times \frac{1}{4} = 2005.75 = \text{約 } 2000(\text{個})$ である。

[問題]

遺伝の規則性について述べた次の文章を読み、後の各問いに答えよ。

赤い花が咲く純系のマツバボタン(親)の花粉を、白い花が咲く純系のマツバボタン(親)のめしべにつけてできた種子(子)をまいたところ、子のマツバボタンは、すべて赤い花が咲く個体であった。次に、赤い花が咲く子どうしをかけあわせてできた種子(孫)をまいたところ、孫のマツバボタンは、赤い花が咲く個体の数が 434、白い花が咲く個体の数が 144 であった。図は、このときの形質の伝わり方を示したものである。



- (1) 下線部のように、雌と雄がつくる細胞が受精して子孫を残すふえ方を何というか。書け。
- (2) マツバボタンの花の色を赤くする遺伝子を A、白くする遺伝子を a とすると、体細胞の遺伝子の組み合わせには、AA, Aa, aa がある。図の「子」の体細胞の遺伝子と、「孫のうち赤い花が咲く個体」の体細胞の遺伝子について、正しい組み合わせを、次の 1~4 から選び、記号で答えよ。

	1	2	3	4
子	AA	AA	Aa	Aa
孫のうち赤い花が咲く個体	AA, Aa	Aa, aa	AA, Aa	Aa, aa

(山口県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 有性生殖 (2) 3

[解説]

「赤い花が咲く純系のマツバボタン(親)の花粉を、白い花が咲く純系のマツバボタン(親)のめしべにつけてできた種子(子)をまいたところ、子のマツバボタンは、すべて赤い花が咲く個体であった。」ことから、赤い花が顕性形質であることがわかる。

AA と aa をかけあわせると、右図 1 のよう

に、子の遺伝子はすべて Aa になる。

赤い花が咲く子(Aa)どうしをかけあわせると、図 2 のように、

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 : Aa : aa = 1 : 2 : 1 の比率でできる。このうち、赤い花が咲くのは AA と Aa である。

[問題]

遺伝のしくみについて調べるために、エンドウを用いて次の実験を行った。これについて、後の各問いに答えよ。ただし、種子の形を丸くする遺伝子を A、しわのあるものにする遺伝子を a とする。

(実験)

操作①：丸い種子をつくる純系のエンドウと、しわのある種子をつくる純系のエンドウをかけ合わせる。

操作②：操作①でできた種子をすべて集め、種子の形について調べる。

操作③：操作②で調べた種子をまいて育て、それぞれ自家受粉させる。

操作④：操作③でできた種子をすべて集め、種子について調べる。

(結果)

操作②で集めた種子はすべて丸い種子であった。また、操作④で集めた種子は、丸い種子が 2544 個、しわのある種子が 850 個であった。

(1) 下線部丸い種子をつくる純系のエンドウのもつ、種子の形を決める遺伝子の組み合わせとして最も適当なものを、次の[ ]から1つ選べ。

[AA Aa aa]

(2) メンデルの見いだした遺伝の法則のうち、ある 1 つの形質に関して対になっている遺伝子が減数分裂によって分かれそれぞれ別々の生殖細胞に入ることを何の法則というか。

(3) 操作④で調べた種子のうち、操作②で調べた種子と、種子の形を決める遺伝子の組み合わせが同じものの占める割合を分数で表すとどうなると考えられるか、最も適当なものを、次の[ ]から1つ選べ。

$$\left[ \frac{1}{4} \frac{1}{3} \frac{1}{2} \frac{2}{3} \frac{3}{4} \right]$$

(京都府)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) AA (2) 分離の法則 (3)  $\frac{1}{2}$

[解説]

(1) 丸い種子をつくる純系のエンドウは AA, しわのある種子をつくる純系のエンドウは aa である。

(3) 子の代がもつ遺伝子の組み合わせはすべて Aa である。Aa の遺伝子をもつ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。

Aa \ Aa	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

AA と Aa の種子は丸く, aa の種子はしわがある。

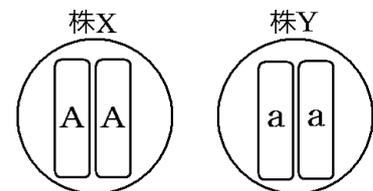
AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1 となる。

操作④で調べた種子のうち, 操作②で調べた種子(Aa)と, 種子の形を決める遺伝子の組み合

わせが同じもの(Aa)の割合は,  $\frac{2}{1+2+1} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$  である。

[問題]

ジャガイモのある対立形質について, 図のように株 X がもつ遺伝子の組み合わせを AA, 株 Y がもつ遺伝子の組み合わせを aa としたとき, 次の各問いに答えよ。ただし, この形質は, メンデルが注目したエンドウの形質と同じように遺伝するものとする。



(1) 株 X のいもからできた子の遺伝子の組み合わせはどのように表されるか, 最も適切なものを, 次の[ ]から 1 つ選び, 記号で答えよ。

[ A a AA aa Aa ]

(2) 株 X と株 Y を受粉させてできた子どうしを, さらに受粉させたときにできる孫の遺伝子の組み合わせは, AA, Aa, aa の 3 種類である。この 3 種類の遺伝子の組み合わせの割合はどうなるか, 最も簡単な整数比で答えよ。

(鳥取県)

[解答欄]

(1)	(2) AA : Aa : aa =
-----	--------------------

[解答](1) AA (2) AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1

【解説】

(1) いもからふやすのは無性生殖なので、子の遺伝子は親の遺伝子(AA)と同じAAになる。

(2) AAとaaをかけあわせると、右の図1のように、子の遺伝子はすべて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

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の比率でできる。

【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ほどれか。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。

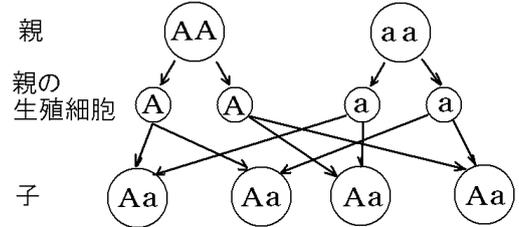
(2) できた個体(孫)のうち、草たけを高くする遺伝子だけをもつ個体(AA)の割合は、

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

[問題]

丸い種子をつくる純系のエンドウのめしべに、しわのある種子をつくる純系のエンドウの花粉をつけたところ、できた種子はすべて丸かった。I 図は、この遺伝のしくみを模式的に表したものである。

I 図



- ・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。
- ・丸い種子をつくる純系は AA, しわのある種子をつくる純系は aa のように遺伝子が対になっている。
- ・対になっている遺伝子は、1 ずつ別々の生殖細胞に入る。
- ・子ができるときに、遺伝子の新しい対ができる。子の遺伝子の組み合わせはすべて Aa となる。

(1) エンドウの種子の形について、丸いものはしわのあるものに対して何という形質か、次の[ ]から 1 つ選べ。

[ 顕性形質 潜性形質 ]

(2) (1)の形質について述べたものとして、最も適当なものを、下のア～エから 1 つ選べ。

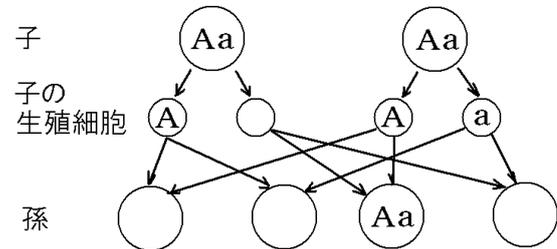
- ア 異なる 2 つの形質のうち、生物が生存していくうえで有利な形質である。
- イ 異なる 2 つの形質のうち、生物が生存していくうえで不利な形質である。
- ウ 形質の異なる純系をかけあわせたときに、子に現れるほうの形質である。
- エ 形質の異なる純系をかけあわせたときに、子に現れないほうの形質である。

(3) 文中の下線部のような遺伝の法則を何の法則というか。

(4) 遺伝子の本体である物質の略称を何というか、アルファベット大文字 3 字で書け。

(5) II 図は、エンドウの種子の形について、遺伝子の組み合わせが Aa である子の自家受粉によって孫ができるときの遺伝のしくみを模式的に表そうとしたものである。I 図にならって II 図を完成させよ。

II 図



(6) (5)の自家受粉によってできる孫のうち、丸い種子はおよそ何%と考えられるか、最も適当なものを、次の[ ]から 1 つ選べ。

[ 25% 33% 50% 67% 75% 100% ]

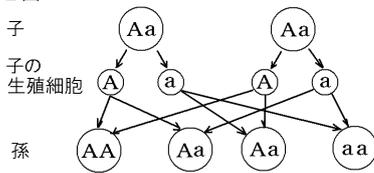
(京都府)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
<p>(5) II 図</p> <p>子 子の生殖細胞 孫</p>			
(6)			

[解答](1) 顕性形質 (2) ウ (3) 分離の法則 (4) DNA

(5) II 図 (6) 75%



[解説]

(6) (5)より、 $AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1$  となる。 $AA$  と  $Aa$  は丸い種子で、 $aa$  はしわのある種子なので、(丸い種子):(しわのある種子)=3:1 となる。

したがって、丸い種子は全体の、 $3 \div 4 \times 100 = 75(\%)$  になることがわかる。

[問題]

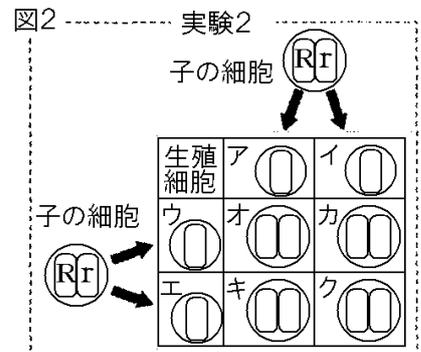
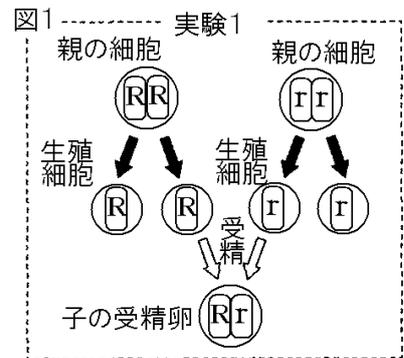
メンデルはエンドウを使って以下の実験を行い、遺伝の研究を行った。

(実験 1)

丸形の種子をつくる純系のエンドウの花に、しわ形の種子をつくる純系のエンドウの花粉を受粉させたところ、できた種子(子にあたる個体)はすべて丸形であった。

(実験 2)

実験 1 でできた丸形の種子(子にあたる個体)を育てて自家受粉させると、できた種子(孫にあたる個体)は丸形としわ形の両方であった。図 1 は実験 1 における遺伝子の受けつがれ方を、図 2 は実験 2 における遺伝のしくみと遺伝子の組み合わせを模式的に表したものであり、丸形の形質に対応する遺伝子を  $R$ 、しわ形の形質に対応する遺伝子を  $r$ 、染色体を  $\bigcirc$  としている。後の各問いに答えよ。なお、図 2 の  $\bigcirc$  には、 $R$  または  $r$  が入る。



- (1) 図 1, 図 2 において➡は特別な細胞分裂を表している。このような細胞分裂を何というか。
- (2) 染色体に含まれている遺伝子の本体である物質を何というか。
- (3) 次の文は、実験 1 の結果から、エンドウの対立形質についてまとめたものである。①, ②に適切なことばを書け。

子の受精卵には、R と r の両方の遺伝子が含まれるが、子にあたる個体には、丸形の形質しか現れなかったことから、丸形が( ① )形質で、しわ形が( ② )形質である。

- (4) 図 2 において、クがしわ形の形質を表すとすると、オ, カの遺伝子の組み合わせはどのように表されるか、R と r を使って右にかき入れよ。



- (5) 実験 2 でできた孫にあたる個体のうち、しわ形の種子の数は 1850 個であった。このとき、孫にあたる個体のうち、次の①, ②の条件にあてはまる種子はいくつあると考えられるか、最も適切だと考えられる個数を下の[ ]から 1 つずつ選べ。

- ① 丸形の種子  
 ② 丸形の種子のうち、R と r の両方の遺伝子が含まれる種子  
 [ 620 個 1250 個 1850 個 3700 個 5550 個 ]

(富山県)

[解答欄]

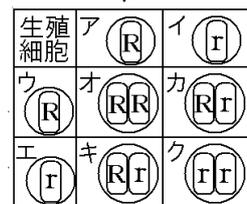
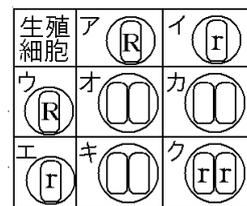
(1)	(2)	(3)①	②
(4) オ  カ 	(5)①	②	

[解答](1) 減数分裂 (2) DNA(デオキシリボ核酸) (3)① 顕性 ② 潜性 (4)  

(5)① 5550 個 ② 3700 個

[解説]

(4) 丸形が顕性形質, しわ形は潜性形質なので, RR と Rr は丸形で, rr がしわ形になる。したがって, クはしわ形なので rr である。よって, クをつくる生殖細胞のイとエは r である。また, アとウは R である。オはア(R)とウ(R)の組み合わせなので RR になる。カはイ(r)とウ(R)の組み合わせなので Rr になる。



(5) 右図より, 孫の代の種子の遺伝子は, RR, Rr, Rr, rr の 4 通りになる。したがって, RR : Rr : rr = 1 : 2 : 1 となる。

しわ形の種子(rr)の数は 1850 個なので,

RR は, 1850(個)×1=1850(個), Rr は, 1850(個)×2=3700(個) である。①丸形の種子は RR と Rr なので, 1850+3700=5550(個)

②丸形の種子のうち, R と r の両方の遺伝子が含まれる種子(Rr)は 3700(個) である。

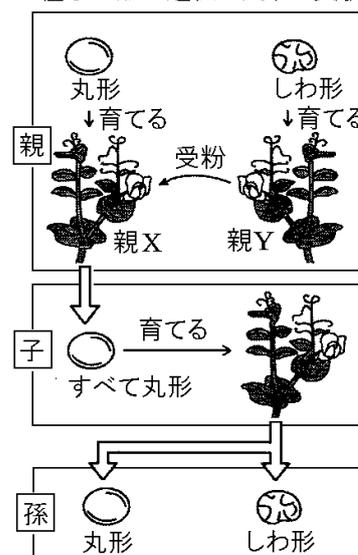
[問題]

遺伝の規則性と遺伝子について、多くの科学者がこれまで研究に取り組んできた。後の各問いに答えよ。

オーストリアの修道院の神父であった( )は、1856年から8年間にわたりエンドウを栽培し、種子の形やさやの色など7種類の形質の伝わり方を調べる実験や観察を行い、「植物雑種の研究」という論文にまとめた。

右の図は、エンドウの種子の形の遺伝に関する実験を表したものである。①エンドウの種子の形には、丸形としわ形があり、種子の形を決める②遺伝子が対になって細胞の核内に存在している。丸形の遺伝子をA、しわ形の遺伝子をaとすると、対になっている遺伝子の組み合わせは、③AA, Aa, aaの3通りがある。丸形の純系の親Xのめしべに、しわ形の純系の親Yの花粉を受粉させると、できた種子はすべて丸形であった。この丸形の種子を育て、④咲いた花の花粉が同じ花のめしべについて受粉してできた種子は、丸形としわ形の両方であった。

種子の形の遺伝に関する実験



(1) 文中の( )にあてはまる人物はだれか、次の[ ]の中から1つ選べ。

[ ダーウィン フック メンデル ワトソン ]

- (2) 下線①について、丸形としわ形のように、1つの種子に同時に現れない形質を何というか。
- (3) 下線②について、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を何の法則というか。
- (4) 細胞の核内の染色体に含まれている遺伝子の本体である物質を何というか。
- (5) 下線③について、これらを両親としてかけあわせるとき、両親の組み合わせは何通りあるか。
- (6) 下線④について、このような受粉を何というか。
- (7) 図の孫に現れる丸形としわ形の割合はどうか、最も簡単な整数の比で書け。

(和歌山県)

[解答欄]

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

[解答](1) メンデル (2) 対立形質 (3) 分離の法則 (4) DNA (5) 6通り (6) 自家受粉 (7) 3 : 1

[解説]

(5) AA と AA, Aa と aa の6通りある。

【】 応用

[Aa と aa→1 : 1]

[問題]

丸粒(丸い種子)をつくる純系のエンドウと、しわ粒(しわのある種子)をつくる純系のエンドウを親として受粉させたところ、子はすべて丸粒になった。この種子をまいて育てたエンドウが自家受粉してできた孫について、丸粒としわ粒の数の比を調べたところ、3:1であった。次の問いに答えよ。

- (1) 子がかもつ遺伝子の組み合わせを書け。ただし、丸粒の形質を現す遺伝子を A、しわ粒の形質を現す遺伝子を a とする。
- (2) 子の丸粒をまいて育てたエンドウと、孫のしわ粒をまいて育てたエンドウを受粉させてできる、丸粒としわ粒の数の比を、最も簡単な整数の比で書け。

(青森県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) Aa (2) 1 : 1

[解説]

(2) 丸粒(丸い種子)をつくる純系のエンドウ(AA)と、しわ粒(しわのある種子)をつくる純系のエンドウ(aa)を親として受粉させると、子の遺伝子はすべて Aa となる。

子(Aa)どうしを受粉させると孫の種子の遺伝子は、AA, Aa, Aa, aa の 3 通りになる。このうち、しわのある種子の遺伝子は aa である。Aa と aa をかけあわせると、右図のように、

Aa \ aa	a	a
A	Aa	Aa
a	aa	aa

ある。Aa と aa をかけあわせると、右図のように、

Aa, Aa, aa, aa の 4 通りの組み合わせができる。したがって、Aa : aa = 1 : 1 になる。Aa は丸粒、aa はしわ粒なので、(丸粒) : (しわ粒) = 1 : 1 となる。

※入試出題頻度：「Aa と aa を交配すると Aa : aa = 1 : 1 ○」

[問題]

エンドウの種子の形には丸形としわ形があり、丸形が顕性形質である。ある丸形の種子から育った個体 X の花粉を、あるしわ形の種子から育った個体 Y のめしべに受粉させたところ、多くの種子ができ、その中には丸形としわ形の両方の種子があった。このとき、①個体 X の遺伝子の組み合わせはどのように表されるか。②また、得られた丸形としわ形の種子の数の比はどうか。ただし、エンドウの種子を丸形にする遺伝子を A、しわ形にする遺伝子を a とする。

(愛知県)

[解答欄]

①	②丸形 : しわ形 =
---	-------------

[解答]① Aa ②丸形：しわ形=1：1

[解説]

Xの種子は丸形なので、遺伝子はAAかAaである。Yの種子はしわ形なので、遺伝子はaaである。もし、Xの遺伝子がAAなら、Yの遺伝子がaaなので、XとYを受粉させてできた種子はすべてAa(丸形)となる。これは、「その中には丸形としわ形の両方の種子があった」という条件に反する。したがって、Xの遺伝子はAaと判断できる。Aaとaaの遺伝子からは、右図のように、Aa, Aa, aa, aaの4通りの組み合わせができる。したがって、Aa：aa=1：1で、丸形としわ形の種子の数の比は1：1となる。

Aa \ aa	a	a
A	Aa	Aa
a	aa	aa

[親の遺伝子の推測]

[問題]

丸形のエンドウの種子としわ形のエンドウの種子を1つずつ選んでそれぞれ育て、かけ合わせたところ、できた種子はすべて丸形になった。種子の形を丸形にする遺伝子をA、しわ形にする遺伝子をaで表すとき、①この丸形の種子の遺伝子の組合せと、②しわ形の種子の遺伝子の組合せとして、最も適当なものを、次のア～ウからそれぞれ1つずつ選べ。

[AA Aa aa]

(新潟県)

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① AA ② aa

[解説]

丸形の種子の遺伝子の組合せはAAとAaの2通りが考えられる。また、しわ形の種子の遺伝子の組合せはaaである。

Aaとaaをかけ合わせた場合にできる種子の遺伝子の組み合わせは、Aa, Aa, aa, aaで、丸形(Aa)としわ形(aa)である。AAとaaをかけ合わせた場合にできる種子の遺伝子の組み合わせは、すべてAa(丸形)になる。「できた種子はすべて丸形になった」とあるので、この丸形の種子の遺伝子の組合せはAAであると判断できる。

[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。

aa \ 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]

次の文章は、丸の種子から育てたエンドウが、純系か、純系でないかを調べるための方法と、その方法で調べたときの結果から分かることについて述べたものである。文章中の①、②に当てはまる適切な内容を、下のア～ウの中からそれぞれ選び、その記号を書け。

ある丸の種子から育てたエンドウ X が、純系か、純系でないかを調べるには、エンドウ X と、しわの種子から育てたエンドウをかけ合わせるとよい。この方法で調べたときの結果として、( ① )ができれば、エンドウ X は純系であったことが分かり、( ② )ができれば、エンドウ X は純系でなかったことが分かる。

ア 全て丸の種子

イ 全てしわの種子

ウ 丸の種子としわの種子の両方

(広島県)

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① ア ② ウ

【解説】

エンドウの種子の形には丸形、しわ形があり、この2つは対立形質となっており、丸形が顕性形質、しわ形が潜性形質である。そこで、エンドウの種子の形を決める遺伝子のうち、丸形の形質をもたらす遺伝子をA、しわ形の形質をもたらす遺伝子をaとする。この場合の遺伝子の組み合わせは、AA、Aa、aaの3通りで、AAとAaは丸形、aaはしわ形になる。丸形のエンドウXが純系の場合の遺伝子の組み合わせはAAになる。AAとaaをかけ合わせた場合、子の遺伝子の組み合わせはAaと丸形になる。これに対し、エンドウXが純系でない場合の遺伝子の組み合わせはAaになる。Aaとaaをかけ合わせた場合、子の遺伝子の組み合わせはAa(丸形)とaa(しわ形)になる。

【問題】

種子の形を決める遺伝子の組み合わせが互いに異なるエンドウX、Y、Zがあり、これらもつ遺伝子の組み合わせはAA、Aa、aaのいずれかである。このエンドウX、Y、Zのめしべに、エンドウXの花粉を受粉させた。表はそれぞれの交配により得られる種子全体のうち、種子の形が「丸」となる個体の割合を示したものである。空欄Pに入る数値として最も適当なものを、下の[ ]から選べ。

	エンドウXのめしべ	エンドウYのめしべ	エンドウZのめしべ
エンドウXの花粉	0%	100%	( P )%

[ 0 25 50 100 ]

(長崎県)

【解答欄】

【解答】50

【解説】

エンドウXの花粉とエンドウXのめしべを交配させたときにできる種子はすべてしわ形である(丸形が0%なので)。XがAAなら、AAとAAを交配させるとすべてAAになる。XがAaなら、AaとAaを交配させると、AA、Aa、Aa、aaになる。Xがaaなら、aaとaaを交配させるとすべてaaになる。よって、Xの遺伝子の組み合わせはaaとわかる。

Xがaaなので、YはAAかAaである。YがAAなら、X(aa)とY(AA)を交配させるとすべてAa(丸形)になる。したがって、YはAAである。

Xがaa、YがAAなので、Zは残りのAaになる。Z(Aa)とX(aa)を交配させると、Aa、Aa、aa、aaができるので、丸形(Aa)：しわ形(aa)=1：1になる。よって、Pは50(%)である。

[問題]

エンドウの種子の丸形どうしをかけ合わせたとき、丸形の他に、しわ形の種子ができることがある。①このことから、顕性形質は丸形、しわ形のどちらであることがわかるか。ことばで書け。②また、しわ形どうしをかけ合わせたときにできる種子の形質はどうなるか。次のア～エのうちから、最も適当なものを1つ選び、その記号を書け。ただし、種子の丸形としわ形は対立形質である。

ア すべてしわ形である。

イ すべて丸形である。

ウ しわ形と丸形の数の比が約3:1である。

エ しわ形と丸形の数の比が約1:3である。

(岩手県)

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 丸形 ② ア

[解説]

仮に、しわ形が顕性形質(遺伝子を R とする)、丸形が潜性形質(遺伝子を r とする)とすると、丸形の遺伝子の組は rr の1通りとなる。丸形(rr)と丸形(rr)をかけ合わせると、すべて丸形(rr)ができる。これは「丸形の他に、しわ形の種子ができることがある」と矛盾する。したがって、顕性形質は丸形であることがわかる。

[問題]

エンドウの種子の形の遺伝には、種子を丸くする遺伝子と、しわにする遺伝子の2種類が関係する。卵細胞の核と精細胞の核が合体するとき、遺伝子がどのように組み合わせるかによって、あらわれる形質が決まる。エンドウの種子では、まる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 A、しわにする遺伝子を a という記号で表すとき、次の各問いに答えよ。

(1) 丸い種子をつくる純系のエンドウと、しわのある種子をつくる純系のエンドウを交配させた。子としてできた種子の遺伝子の組み合わせを、記号を用いて書け。

(2) 遺伝子の組み合わせが分からないエンドウ P と、丸い種子から成長したエンドウを交配させたところ、子としてできた種子には、丸い種子としわのある種子がほぼ同数見られた。このとき、親として交配させたエンドウ P の遺伝子の組み合わせを、遺伝子をあらわす記号を用いて書け。

(3) (2)のとき、親として交配させたエンドウ P は、次の[ ]のどちらの種子から成長したものか。

[ 丸い種子 しわのある種子 ]

(福島県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) Aa (2) aa (3) しわのある種子

[解説]

(2)(3) 「エンドウ P と、丸い種子から成長したエンドウを交配させたところ」とあるが、丸い種子から成長したエンドウを Q とする。

Q は丸い種子なので遺伝子は AA か Aa である。

① まず、P が丸い種子の場合を考える。丸い種子の P の遺伝子は AA か Aa である。

P(AA か Aa)と Q(AA か Aa)を交配させた場合、次のような場合が考えられる。

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

このうち、しわのある種子ができるのは、P、Q ともに Aa のときである。

この場合、AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1 で、AA と 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) = 3 : 1 となる。

「丸い種子としわのある種子がほぼ同数見られた」とあるので、P が丸い種子とすると、この条件にあてはまらないことがわかる。

② 次に P がしわのある種子の場合を考える。しわのある種子の遺伝子は aa である。

Q は丸い種子なので遺伝子は AA か Aa である。

Q が AA のとき、P(aa)と Q(AA)を交配してできる子の遺伝子は、すべて Aa(丸い種子)になるので、条件に当てはまらない。

Q が Aa のとき、P(aa)と Q(Aa)を交配すると右図のように、

Aa : aa = 1 : 1 となる。

Aa \ aa	a	a
A	Aa	Aa
a	aa	aa

これは「丸い種子としわのある種子がほぼ同数見られた」という条件に当てはまる。

したがって、P の遺伝子は aa でしわのある種子である。

[問題]

エンドウの種子には、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。エンドウを使って次の実験を行った。後の各問いに答えよ。

(実験 1)

エンドウの種子を育てて自家受粉させると、種子ができた。表 1 の A～C は、自家受粉させた親の種子の形質と、その自家受粉によってできた子の種子の形質を表している。

表 1	親の種子の形質	子の種子の形質
A	丸形	丸形のみ
B	丸形	①丸形と②しわ形
C	しわ形	しわ形のみ

(実験 2)

実験 1 でできた子の種子のうち、表 1 の下線部①の丸形と下線部②のしわ形の中から種子を 2 つ選び、さまざまな組み合わせで交配を行った。表 2 の D～H は、交配させた子の種子の形質の組み合わせと、その交配によってできた孫の種子の形質を表している。

表 2	交配させた子の種子の形質の組み合わせ	孫の種子の形質
D	丸形×丸形	丸形のみ
E	丸形×丸形	丸形としわ形
F	丸形×しわ形	丸形のみ
G	丸形×しわ形	丸形としわ形
H	しわ形×しわ形	しわ形のみ

- (1) エンドウの種子の丸形としわ形のように、どちらか一方の形質しか現れない 2 つの形質どうしを何というか。
- (2) 表 1 から、親の種子が必ず純系であるといえるのはどれか。A～C からすべて選び、記号で答えよ。
- (3) 表 2 において、交配させた子の種子が、両方とも必ず純系であるといえるのはどれか。D～H からすべて選び、記号で答えよ。

(富山県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) 対立形質 (2) A, C (3) F, H

[解説]

(2) 「自家受粉」とあるので、かけ合わせた親の遺伝子の組み合わせは同じになる。エンドウの種子の場合、丸い形質が顕性形質で、しわの形質が潜性形質である。

そこで、種子を丸くする遺伝子を P、しわにする遺伝子を p とする。丸形の種子の遺伝子の組み合わせには PP と Pp の 2 通りがある。PP と PP をかけ合わせたときの子の遺伝子はすべて PP(丸形)になる。Pp と Pp をかけ合わせたときの子の遺伝子は PP, Pp, Pp, pp となり、(丸形(PP と Pp)) : (しわ形) = 3 : 1 になる。したがって、A は PP と PP をかけ合わせたもので親の種子は純系である。B は Pp と Pp をかけ合わせたもので純系ではない。C のしわ形の遺伝子の組み合わせは pp の 1 通りである。pp と pp をかけ合わせたときの子の遺伝子はすべて pp(しわ形)になるので、純系である。

(3) (2)より、表 1 の①丸形の遺伝子の組は PP か Pp である。また、②のしわ形の遺伝子の組は pp である。

「丸形×丸形」は次の 3 通りの場合がある。

- ・ PP×PP：孫の種子はすべて PP で丸形になる。…ア
- ・ PP×Pp：孫の種子は、PP と Pp で丸形になる。…イ
- ・ Pp×Pp：孫の種子は、PP(丸形)、Pp(丸形)、pp(しわ形)になる。…ウ

よって、D はア、イの両方の場合が考えられるので、「親の種子が必ず純系である」とはいえない(Pp は純系ではない)。また、E はウの場合であるので、「親の種子が必ず純系である」とはいえない。

「丸形×しわ形」は次の 2 通りである。

- ・ PP×pp：孫の種子はすべて Pp で丸形になる。…エ
- ・ Pp×pp：孫の種子は Pp(丸形)と pp(しわ形)になる。…オ

よって、F の丸形は PP で純系である(エ)。また、G の丸形は Pp で純系でない(オ)。

「しわ形×しわ形」は、pp×pp の場合で、孫の種子はすべて pp でしわ形になる。

H のしわ形は純系である。

#### [問題]

体色が黒色のメダカと黄色のメダカを用いて、メダカの体色の遺伝について調べた。次の表は、メダカの体色の遺伝について調べるために行った実験の結果の一部を示したものである。

(親)の代の形質の組み合わせ	親 X(AA)は黒色，親 Y(aa)は黄色
(子)の代の形質の組み合わせ	すべて黒色
(孫)の代の形質の組み合わせ	黒色，黄色

表において、親 X は黒色の体色を、親 Y は黄色の体色をもつ純系である。体色を黒色にする遺伝子を A、黄色にする遺伝子を a と表したとき、親 X、親 Y のもつ遺伝子の組み合わせは、それぞれ AA、aa で表される。メンデルが発見した遺伝の規則性をもとにして、次の各問いに答えよ。

- (1) 表の子には、(親)の一方の形質である黒色の体色だけが現れ、黄色の体色は現れなかった。このように、純系の(親)どうしから生まれた(子)に現れる形質は、(子)に現れない形質に対して、一般に何と呼ばれるか。
- (2) 表の(親)の代を 1 代目として、ある同じ代の雌雄 1 匹ずつのメダカを交配させたとき、黒色のメダカと黄色のメダカが半数ずつ現れた。このとき、①、②の問いに答えよ。
  - ① 黒色のメダカと黄色のメダカが半数ずつ現れたときの、両親の遺伝子の組み合わせとして最も適切なものを、次のア～エの中から 1 つ選び、記号で答えよ。  
ア AA と Aa    イ AA と aa    ウ Aa と Aa    エ Aa と aa

- ② 黒色のメダカと黄色のメダカが初めて半数ずつ現れた代は、何代目のときか。その代を答えよ。ただし、表1の(親)の代を1代目とする。

(静岡県)

[解答欄]

(1)	(2)①	②
-----	------	---

[解答](1) 顕性形質(顕性の形質) (2)① エ ② 4代目

[解説]

(1) 対立形質のそれぞれについての純系<sup>じゅんけい</sup>どうしを交配させたとき、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。

(2)① ア : AA と Aa の場合、子の遺伝子は AA, Aa, AA, Aa となり、すべて黒色となる。

イ : AA と aa の場合、子の遺伝子は Aa, Aa, Aa, Aa となり、すべて黒色となる。

ウ : Aa と Aa の場合、子の遺伝子は AA, Aa, Aa, aa となり、黒色 : 黄色 = 3 : 1 となる。

エ : Aa と aa の場合、子の遺伝子は Aa, Aa, aa, aa となり、黒色 : 黄色 = 1 : 1 となる。

② 1代目 : AA と aa である。2代目 : すべて Aa である。

3代目 : 親は Aa と Aa なので、子の遺伝子は AA, Aa, Aa, aa となり、黒色 : 黄色 = 3 : 1 となる。

4代目 : 「雌雄 1 匹ずつのメダカを交配させたとき」とある。3代目の Aa と aa を交配させると、黒色のメダカと黄色のメダカが半数ずつになる。

[問題]

エンドウの種子 A~G を育て、2 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。

[孫の種子などを自家受粉]

[問題]

丸い種子をつける純系のエンドウとしわのある種子をつける純系のエンドウをかけあわせたときに、得られる種子(子の代)を自家受粉させて孫の代の種子の形質を調べた。その結果を、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 として右の図にまとめた。ただし、A は a に対して顕性とする。孫の代の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としわのある種子の数の比は、およそいくらになると考えられるか、最も簡単な整数の比で書け。

		卵細胞の遺伝子	
		A	a
精細胞の 遺伝子	A	AA	Aa
	a	Aa	aa

(大分県)

[解答欄]

[解答]5：1

[解説]

孫の代の丸い種子は、AA と Aa である。その比は、問題の図から、AA：Aa=1：2 であることがわかる。

孫の代の AA の種子からは、右の図 1 のように、  
すべて AA の種子ができる。

図1

AA \ AA	A	A
A	AA	AA
A	AA	AA

孫の代の Aa の種子からは、右の図 2 のように、

図2

Aa \ Aa	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1 = 2 : 4 : 2 の比率で種子がで

きる。孫の代の丸い種子 AA と Aa は、AA : Aa = 1 : 2 であるので、

(図 1 の AA) : (図 2 の AA) : (図 2 の Aa) : (図 2 の aa) = 4 : 2 : 4 : 2 となる。したがって、  
(AA) : (Aa) : (aa) = 6 : 4 : 2 = 3 : 2 : 1

AA と 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) = (3 + 2) : 1 = 5 : 1 となる。

※入試出題頻度：この単元はしばしば出題される。

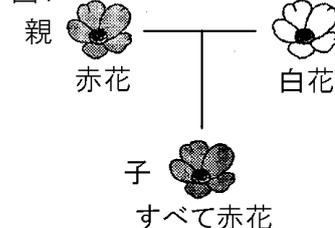
[問題]

遺伝の規則性について調べるため、実験 I ~ III を行った。マツバボタンには赤色の花を咲かせる個体と白色の花を咲かせる個体がある。ただし、マツバボタンの花の色の遺伝はメンデルの法則に従うものとし、顕性形質になる遺伝子を A、潜性形質になる遺伝子を a とする。

(実験 I)

赤花の純系がつくる花粉を使って、白花の純系と受粉させてできた子は、すべて赤花であった(図 1)。

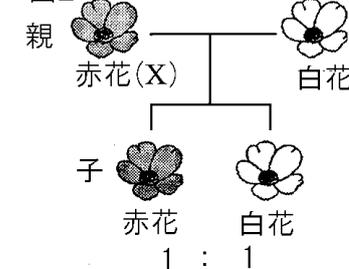
図1



(実験 II)

さらに実験 I でできた子(赤花)を自家受粉させた。自家受粉によってできた種子 8300 個をすべて土にまいて育てたところ、赤花の個体と白花の個体が確認できた。

図2



(実験 III)

遺伝子の組み合わせがわからない赤花(X)と白花の純系をかけあわせた。かけあわせで得られた種子を土にまいて育てたところ、子の花の色の形質は、赤花と白花の個体の比が 1 : 1 となった(図 2)。

(1) 実験 I について、親として用いた赤花の純系と白花の純系、

かけあわせによってできた子の遺伝子の組み合わせとして、もっとも適当なものを次のア~エから 1 つ選んで記号で答えよ。

ア 赤花の純系は aa、白花の純系は Aa、そのかけあわせでできた子は Aa である。

イ 赤花の純系は aa、白花の純系は AA、そのかけあわせでできた子は Aa である。

ウ 赤花の純系は AA、白花の純系は aa、そのかけあわせでできた子は AA である。

エ 赤花の純系は AA、白花の純系は aa、そのかけあわせでできた子は Aa である。

(2) 対になって存在する遺伝子が、減数分裂のときに分かれて別々の生殖細胞に入る。その法則名を答えよ。

(3) 実験Ⅱで得られた種子 8300 個のうち、顕性形質の遺伝子 A を持つ個体の数はおよそ何個体と考えられるか。もっとも適当なものを次のア～オから 1 つ選んで記号で答えよ。

ア 2075    イ 2767    ウ 4150    エ 6225    オ 8300

(4) 実験Ⅲの結果を参考にして、赤花(X)の遺伝子の組み合わせを答えよ。

(5) 実験Ⅲで得られた子をすべて自家受粉させた場合、できた孫の赤花と白花の個体数の比はどのようになるか。もっとも簡単な整数比で答えよ。

(沖縄県)

[解答欄]

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

[解答](1) エ (2) 分離の法則 (3) エ (4) Aa (5) 3 : 5

[解説]

(1) 「赤花の純系がつくる花粉を使って、白花の純系と受粉させてできた子は、すべて赤花であった」とあるので、赤花が顕性形質で白花が潜性形質である。

したがって、純系の赤花の遺伝子の組み合わせは AA、純系の白花の遺伝子の組み合わせは aa である。AA と aa をかけあわせると、右の図 1 のように、子の遺伝子はすべて Aa になる。

図1

AA \ aa	a	a
A	Aa	Aa
A	Aa	Aa

(3) 実験Ⅰでできた子の遺伝子の組み合わせは、すべて Aa である。

Aa どうしをかけあわせると、右の図 2 のように、

AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1 の比率でできる。

したがって、遺伝子 A をもつのは AA と Aa で、全体の 4 分の 3 である。よって、遺伝子 A を持つ個体の数は、 $8300 \div 4 \times 3 = 6225$ (個)である。

図2

Aa \ Aa	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

(4) 赤花(X)の遺伝子は AA か Aa である。白花の遺伝子は aa である。

赤花(X)が AA のとき、赤花 AA と白花 aa をかけあわせると、図 1 のように、すべて Aa(赤花)になる。赤花(X)が Aa のとき、赤花 Aa と白花 aa をかけあわせると、図 3 のように、

図3

Aa \ aa	a	a
A	Aa	Aa
a	aa	aa

AA : aa = 2 : 2 = 1 : 1 で、(赤花) : (白花) = 1 : 1 となる。

したがって、赤花(X)の遺伝子は Aa であることがわかる。

(5) 実験Ⅲで得られた子の遺伝子は、図 3 から Aa : aa = 1 : 1 である。

Aa を自家受粉させると、図 2 のように、AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1 になる。

AA を p 個とすると、Aa は 2p 個、aa は p 個になる。

aa を自家受粉させると、aa, aa, aa, aa で、aa が 4p 個になる。

したがって、AA は p 個、Aa は 2 個、aa は  $p + 4p = 5p$  個で、

AA : Aa : aa = p : 2p : 5p = 1 : 2 : 5

AA と Aa は赤花、aa は白花なので、(赤花) : (白花) = (1 + 2) : 5 = 3 : 5 となる。

[問題]

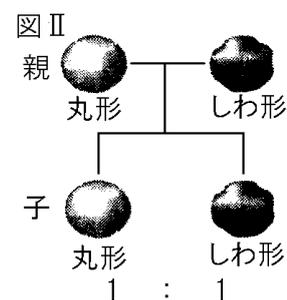
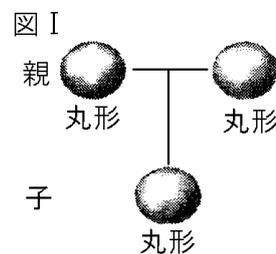
エンドウの種子の形には丸形としわ形があり、丸形の遺伝子を A、しわ形の遺伝子を a とする。遺伝子 A は遺伝子 a に対して顕性である。この形質がどのように遺伝するかを調べるために、次の実験 I、II をした。これに関して、後の各問いに答えよ。

(実験 I)

丸形の種子を育てた個体どうしをかけあわせたところ、図 I のように、得られた種子(子にあたる個体)はすべて丸形になった。

(実験 II)

丸形の種子を育てた個体としわ形の種子を育てた個体をかけあわせたところ、図 II のように、得られた種子(子にあたる個体)は丸形としわ形の割合が約 1 : 1 になった。



(1) 生殖細胞は減数分裂によってつくられる。このとき、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。この法則は何と呼ばれるか。

(2) 実験 I では、どのような遺伝子の組み合わせをもった個体どうしをかけあわせたときにこのような結果になるか。次のア～カのうち、考えられる親の遺伝子の組み合わせとして正しいものを 2 つ選んで、その記号を書け。

- ア どちらの個体も AA である。
- イ どちらの個体も Aa である。
- ウ どちらの個体も aa である。
- エ 一方の個体は AA、もう一方の個体は Aa である。
- オ 一方の個体は Aa、もう一方の個体は aa である。
- カ 一方の個体は AA、もう一方の個体は aa である。

(3) 実験 II で得られた種子を育てた個体をそれぞれ自家受粉させたところ、得られるエンドウの種子(孫にあたる個体)は、丸形としわ形がどのように現れると考えられるか。次のア～カから 1 つ選んで、その記号を書け。

- ア すべて丸形で現れる。
- イ すべてしわ形で現れる。
- ウ 丸形としわ形が約 1 : 1 の割合で現れる。
- エ 丸形としわ形が約 3 : 1 の割合で現れる。
- オ 丸形としわ形が約 3 : 5 の割合で現れる。
- カ 丸形としわ形が約 5 : 7 の割合で現れる。

(香川県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) 分離の法則 (2) ア, エ (3) オ

[解説]

(2) 親は丸形なので、AA か Aa である。この条件に合うのはア、イ、エである。さらに、ア：親が AA と AA のとき、子はすべて AA となる。すべて丸形なので適する。

イ：親が Aa と Aa のとき、子は AA, Aa, Aa, aa となる。しわ形ができるので不適。

エ：親が AA と Aa のとき、子は AA, Aa, AA, Aa となる。すべて丸形なので適する。

(3) 「実験Ⅱで、丸形の種子を育てた個体としわ形の種子を育てた個体をかけあわせたところ、得られた種子は丸形としわ形の割合が約 1 : 1 になった」とある。図Ⅱの親のうち、丸形の種子は AA か Aa で、しわ形の種子は aa である。

親が AA と aa の場合、子はすべて Aa(丸形)になるので、条件を満たさない。

親が Aa と aa の場合、子は、Aa, Aa, aa, aa なので、Aa : aa = 1 : 1 で、

(丸形) : (しわ形) = 1 : 1 となり条件を満たす。

したがって、子は Aa と aa である。

Aa を自家受粉させた場合、右図のように、

AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1 となる。AA を p 個とすると、Aa は 2p 個、aa は p 個になる。

Aa/Aa	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

aa を自家受粉させた場合、aa, aa, aa, aa で、aa が 4p 個できる。

この 2 つを合わせると、

AA が p 個、Aa が 2p 個、aa が p + 4p = 5p 個になる。

したがって、AA : Aa : aa = p : 2p : 5p = 1 : 2 : 5

よって、(丸形) : (しわ形) = (1 + 2) : 5 = 3 : 5 となる。

[問題]

遺伝について調べるために、次の実験を行った。後の各問いに答えよ。ただし、エンドウの種子の形を伝える遺伝子のうち丸い形質を A、しわの形質を a で表し、丸い種子をつくる純系のエンドウは AA、しわのある種子をつくる純系のエンドウは aa という遺伝子の組み合わせで表すものとする。

(実験 1)

図 1 のように、丸い種子をつくる純系のエンドウのめしべに、しわのある種子をつくる純系のエンドウの花粉をつけた(他家受粉)。できた種子はすべて丸い種子であった。

図1

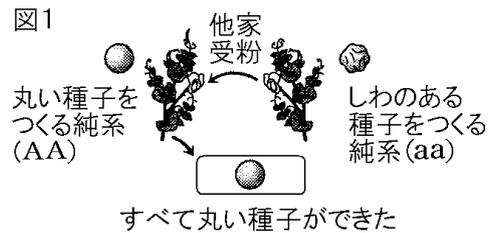
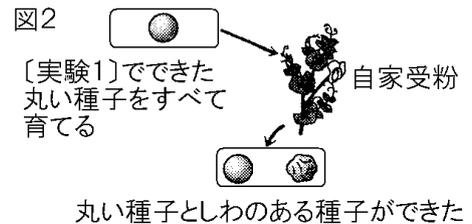


図2



(実験 2)

図 2 のように、実験 1 でできた丸い種子をすべて育て、自家受粉させると、丸い種子としわのある種子ができた。

(1) エンドウの種子の形は、丸い種子としわのある種子のいずれかしか現れない。この丸としわのように、どちらか一方しか現れない形質どうしを何というか。

(2) 実験 1, 実験 2 でできた種子の遺伝子の組み合わせとして、次のア～キから最も適切なものを 1 つずつ選び、その記号をそれぞれ書け。

ア すべて AA    イ すべて Aa    ウ すべて aa    エ AA と Aa

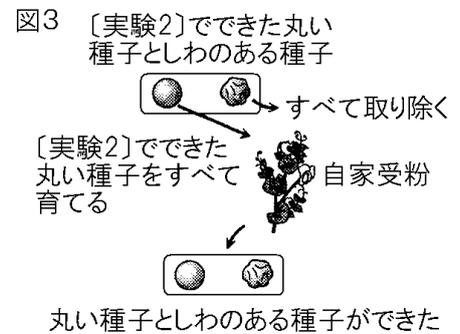
オ AA と aa    カ Aa と aa    キ AA と Aa と aa

(3) 実験 2 でできた種子の中で、しわのある種子は全体のおよそ何%になると考えられるか。次のア～オから最も適切なものを 1 つ選び、その記号を書け。

ア 25%    イ 33%    ウ 50%    エ 66%    オ 75%

(4) 図 3 のように、実験 2 でできた種子の中で、しわのある種子をすべて取り除き、丸い種子だけをすべて育て、自家受粉させると、丸い種子としわのある種子ができた。このときできた丸い種子の数としわのある種子の数の比を、最も簡単な整数の比に表すとどのようなになると考えられるか。次のア～オから最も適切なものを 1 つ選び、その記号を書け。

ア 2 : 1    イ 3 : 1    ウ 4 : 1    エ 5 : 1    オ 6 : 1



(山梨県)

[解答欄]

(1)	(2)実験 1 :	実験 2 :	(3)
(4)			

[解答](1) 対立形質 (2)実験 1 : イ 実験 2 : キ (3) ア (4) エ

[解説]

(1) 丸としわのように、どちらか一方しか現れない形質どうしを対立形質<sup>たいりつけいしつ</sup>という。対立形質のそれぞれについての純系<sup>じゅんけい</sup>どうしを交配させたとき、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。実験 1 でできた種子はすべて丸い種子であったので丸い種子が顕性形質である。

(2)(3) 実験 1 : AA と aa をかけあわせると、右の図 1 のように、子の遺伝子はすべて 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

実験 2：実験 I でできた子の遺伝子の組み合わせは、すべて Aa である。Aa どうしをかけあわせると、右の図 2 のように、

AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1 の比率でできる。

したがって、(丸形) : (しわ形) = (1+2) : 1 = 3 : 1

実験 2 でできた種子の中で、しわのある種子は全体の、 $1 \div (3+1) \times 100 = 25(\%)$  である。

(4) 実験 2 でできた種子の中で、しわのある種子をすべて取り除くと、丸い種子 AA と Aa が残り、AA : Aa = 1 : 2 になる。…①

AA の種子を自家受粉させると、右の図 3 のように、すべて AA の種子になる。この AA の種子の個数を 4p 個とする。…②

図 3

AA	AA	A	A
A	AA	AA	AA
A	AA	AA	AA

Aa の種子を自家受粉させると、図 2 のように、

AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1 の比率になる。①, ②より、Aa の種子を自家受粉させたときにできる種子の総数は 8p 個であるので、

AA が 2p 個、Aa が 4p 個、aa が 2p 個になる。…③

②, ③より、AA : Aa : aa = (4p+2p) : 4p : 2p = 6p : 4p : 2p = 3 : 2 : 1 になる。

AA と Aa は丸形、aa はしわ形なので、

(丸形) : (しわ形) = (3+2) : 1 = 5 : 1 になる。

## 【】 遺伝子の本体

### [問題]

遺伝子の本体である物質を何というか、アルファベット 3 文字(大文字)で答えよ。

(島根県)

### [解答欄]

--

[解答]DNA

### [解説]

遺伝子<sup>いでんし</sup>は細胞の核の中の染色<sup>せんしよくたい</sup>体<sup>たい</sup>に存在し、その本体はDNA(デオキシリボ核<sup>かくきん</sup>酸)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。

[DNA(デオキシリボ核酸)] 二重らせん構造 遺伝子組換え
--------------------------------------

遺伝子はいっばんに、変化しないで子や孫に伝わる。しかし、まれに、遺伝子<sup>いでんし</sup>が変化し、それ<sup>それ</sup>にともなって形質<sup>かたち</sup>に変化<sup>へんか</sup>が生じることがある。このような変化<sup>へんか</sup>を突然変異<sup>とつぜんへんい</sup>という。突然変異<sup>とつぜんへんい</sup>が長い年月の間積み重なって生物の進化<sup>しんか</sup>が起きていると考えられる。

近年、遺伝子やDNAに関する研究は、めざましく発展し、農業<sup>のうぎょう</sup>、医療<sup>いりょう</sup>など、さまざまな分野で、その成果の活用が進みつつある。例えば、農作物の品種改良<sup>しんしゆかいりやう</sup>について、異なる個体の遺伝子<sup>いでんし</sup>を導入する遺伝子組換え<sup>くみかひ</sup>によって、比較的短期間で有用な形質<sup>かたち</sup>を現す品種<sup>しんしゆ</sup>をつくりだすことが可能になった。

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<sup>かんさいぼう</sup>を幹細胞<sup>かんさいぼう</sup>という。京都大学の山中伸弥博士はヒトのips細胞<sup>ipsさいぼう</sup>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。

※入試出題頻度：「DNA(デオキシリボ核酸)○」「二重らせん構造○」「突然変異△」  
「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]

次の文中の①、②に当てはまる語を書け。

細胞の( ① )の中に染色体があり、染色体には、遺伝子の本体である( ② )という物質がふくまれている。染色体は普段は観察できないが、細胞分裂の準備に入ると、(①)に変化が起き、染色体が見えるようになる。

(茨城県)

### [解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 核 ② DNA(デオキシリボ核酸)

[問題]

次の文中の①，②に適語を入れよ。

遺伝子の正体である( ① )(DNA)は，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」という。

(補充問題)

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① デオキシリボ核酸 ② らせん

[問題]

遺伝子は，親から子へ，子から孫へと受け継がれていく。しかし，まれに遺伝子の変化が起きることがある。①この変化を何というか。②このとき形質はどうなるか。

(補充問題)

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 突然変異 ② 変化する

[問題]

地球上のすべての生物は，細胞の中に遺伝子をもっている。その遺伝子が子に伝えられ，親と同じ種類の生物をつくる。しかし，地球上の生物は，長い年月を経て，異なる特徴を持つさまざまな種類の生物へと進化した。遺伝子が子に伝えられているにもかかわらず，地球上の生物が，長い年月を経て，異なる特徴を持つさまざまな種類の生物へと進化したのはなぜか。その理由を，「遺伝子」「形質」という2つの言葉を用いて，簡単に書け。

(静岡県)

[解答欄]

--

[解答]遺伝子が突然変異を起こし，子に伝えられる形質が変わることがあるから。

[問題]

次の各問いに答えよ。

(1) ある生物に別の生物の遺伝子を導入するなどして，生物の遺伝子を変化させることを何というか。

(2) 品種改良における(1)の利点を1つあげよ。

(補充問題)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 遺伝子組換え (2) 比較的短時間で品種改良を行うことが可能になったこと。

[問題]

近年、遺伝子に関する研究がめざましく発展し、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。これについて、次の各問いに答えよ。

- (1) 遺伝子の本体は何という物質か、その名称を答えよ。
- (2) 遺伝子に関する研究成果を活用した事例として正しくないものを、次のア～エから 1 つ選んで記号で答えよ。
  - ア 食物アレルギーを引き起こす可能性がある原材料が食品に含まれていないかを、短時間のうちにチェックすることができるようになっている。
  - イ 食べたヒトが、スギ花粉に対する過敏な反応を起こしにくくする「スギ花粉症を緩和する米」をつくる研究が行われている。
  - ウ 農薬を使わなくても害虫の被害にあいにくいトウモロコシがつけられている。
  - エ ブドウの栽培では、無性生殖の原理を応用した「さし木」によってクローンがつけられている。

(島根県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) DNA(デオキシリボ核酸) (2) エ

[解説]

エの「さし木」は従来からの無性生殖の原理を応用した品種改良の手法で、遺伝子操作とは関係がない。

[問題]

メンデルの実験のあと、遺伝子の研究が進み、染色体に含まれる DNA が遺伝子の本体であることが明らかになった。いくつかの課題があるものの、科学技術の進歩により、現在では、遺伝子を操作する技術は広く利用され始めている。遺伝子を操作する技術はどのように利用されているか、事例を一つ書け。

(山形県)

[解答欄]

--

[解答]遺伝子の操作によって害虫につよい農作物を作る。

[問題]

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。

(補充問題)

[解答欄]

[解答]ips 細胞

## 【FdData 入試版のご案内】

詳細は、[\[FdData 入試ホームページ\]](#)に掲載 ([Shift]+左クリック→新規ウィンドウ)

姉妹品：[\[FdData 中間期末ホームページ\]](#) ([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 入試を 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 入試は 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 入試の特徴

FdData 入試は、公立高校入試問題の全傾向を網羅することを基本方針に編集したワープロデータ(Word 文書)です。入試理科・入試社会ともに、過去に出題された公立高校入試の問題をいったんばらばらに分解して、細かい單元ごとに再編集して作成しております。

### ◆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、製品の Word 文書を PDF ファイルに変換したもので印刷や編集はできませんが、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 入試がその本来の力を発揮するのは印刷や編集ができる製品版においてです。また、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」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 入試の特徴\(QandA 方式\)](#) ([Shift]+左クリック→新規ウィンドウ)

### ◆FdData 入試製品版(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 6,800 円(統合版は 16,200 円) ([Shift]+左クリック)

[社会地理](#)、[社会歴史](#)、[社会公民](#)：各 6,800 円(統合版は 16,200 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](mailto: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](#) ([Shift]+左クリック)

※[注文メール記入例](#) ([Shift]+左クリック)

【Fd 教材開発】 Mail : [info2@fdtext.com](mailto:info2@fdtext.com) Tel : 092-811-0960