

生命（遺伝の規則性と遺伝子）

遺伝の規則性と遺伝子について考えよう

年 組 番 名前

- 1 エンドウの種子には、丸いものとしわのあるものがある。「丸い種子」ができるエンドウどうしをかけあわせてできる種子には、「丸い種子」と「しわのある種子」ができることがある。しかし、「しわのある種子」ができるエンドウどうしをかけあわせてできる種子は、すべて「しわのある種子」になる。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、あとの各問いに答えなさい。

- (1) 優性形質は、「丸い種子」と「しわのある種子」のどちらか、答えなさい。また、そのように考えた理由を簡単に書きなさい。

形質
理由

- (2) 丸い種子をつくる遺伝子の組み合わせを、2つ答えなさい。

- (3) しわのある種子をつくる遺伝子の組み合わせを1つ答えなさい。

- (4) 丸い種子ができるエンドウどうしをかけあわせたとき、子には丸い種子としわのある種子ができた。このとき、かけあわせた親のエンドウの遺伝子の組み合わせは何か、答えなさい。

と

- (5) 丸い種子ができるエンドウどうしをかけあわせたとき、子は、すべて丸い種子だった。このとき、かけあわせた親のエンドウの遺伝子の組み合わせは何か、考えられる組み合わせをすべて答えなさい。

解答例

<中学3年生>

生命（遺伝の規則性と遺伝子）

遺伝の規則性と遺伝子について考えよう

年 組 番 名前

1 エンドウの種子には、丸いものとしわのあるものがある。「丸い種子」ができるエンドウどうしをかけあわせてできる種子には、「丸い種子」と「しわのある種子」ができることがある。しかし、「しわのある種子」ができるエンドウどうしをかけあわせてできる種子は、すべて「しわのある種子」になる。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、あとの各問いに答えなさい。

- (1) 優性形質は、「丸い種子」と「しわのある種子」のどちらか、答えなさい。また、そのように考えた理由を簡単に書きなさい。

形質 丸い種子

理由 【例】「丸い種子」ができるエンドウどうしをかけ合わせたとき、「丸い種子」だけでなく、「しわのある種子」ができることから、かけあわせた元の「丸い種子」ができるエンドウは、「丸い種子をつくる遺伝子」と「しわのある種子をつくる遺伝子」の両方を持ち、丸い種子をつくる遺伝子によって優性形質が現れていたと考えられるため。

- (2) 丸い種子をつくる遺伝子の組み合わせを、2つ答えなさい。

AA

Aa

- (3) しわのある種子をつくる遺伝子の組み合わせを1つ答えなさい。

aa

- (4) 丸い種子ができるエンドウどうしをかけあわせたとき、子には丸い種子としわのある種子ができた。このとき、かけあわせた親のエンドウの遺伝子の組み合わせは何か、答えなさい。

Aa と Aa

- (5) 丸い種子ができるエンドウどうしをかけあわせたとき、子は、すべて丸い種子だった。このとき、かけあわせた親のエンドウの遺伝子の組み合わせは何か、考えられる組み合わせをすべて答えなさい。

AA と AA Aa と AA

生命（遺伝の規則性と遺伝子）

遺伝の法則を考えよう

年 組 番 名前

- 1 メダカの体の色は、黒色と黄色が対立形質です。

太郎さんは黒色のメダカ（親）を2匹水槽で飼っていました。花子さんは黒色のメダカ（親）と黄色のメダカ（親）を1匹ずつ水槽で飼っていました。あるとき、それぞれの水槽で、3匹の子が生まれました。どちらの水槽も、黒色のメダカ（子）2匹と黄色のメダカ（子）が1匹でした。あとの各問いに答えなさい。

- (1) 体の色が黒色と黄色ではどちらが優性形質か、書きなさい。また、そのように考えた理由を書きなさい。

優性形質の色

理由

【ヒント】 太郎さんが飼っていたメダカ（親）は2匹とも黒色ですが、子には黄色のメダカも生まれています。このことに注目して考えるとよいでしょう。

- (2) 太郎さんが飼っていたメダカ（親）から、黄色のメダカが生まれる確率は何%であると考えられるか、書きなさい。

【ヒント】 体の色が黒色になる遺伝子をA、体の色が黄色になる遺伝子をaとすると、太郎さんが飼っていた黒色のメダカ（親）は2匹ともAaです。Aaの両親からaaの子が生まれる確率を考えてみましょう。

%

- (3) 花子さんが飼っていたメダカ（親）から、黄色のメダカが生まれる確率は何%であると考えられるか、書きなさい。

【ヒント】 体の色が黒色になる遺伝子をA、体の色が黄色になる遺伝子をaとすると、花子さんが飼っていた黒色のメダカ（親）はAa、黄色のメダカ（親）はaaです。Aaとaaの親からaaの子が生まれる確率を考えてみましょう。

%

- (4) 黄色のメダカの両親から、黒色のメダカが生まれる確率は何%であると考えられるか、書きなさい。

【ヒント】 体の色が黒色になる遺伝子をA、体の色が黄色になる遺伝子をaとすると、黄色のメダカはaaです。aaの両親からAAやAaが生まれる確率を考えてみましょう。

%

答えと解説

< 中学校 3 年生 >

生命（遺伝の規則性と遺伝子）

遺伝の法則を考えよう

年 組 番 名前

1 メダカの体の色は、黒色と黄色は対立形質です。

太郎さんは黒色のメダカ（親）を 2 匹水槽で飼っていました。花子さんは黒色のメダカ（親）と黄色のメダカ（親）を 1 匹ずつ水槽で飼っていました。あるとき、それぞれの水槽で、3 匹の子が生まれました。どちらの水槽も、黒色のメダカ 2 匹（子）と黄色のメダカ（子）が 1 匹でした。あとの各問いに答えなさい。

（1）体の色が黒色と黄色ではどちらが優性形質か、書きなさい。また、そのように考えた理由を書きなさい。

優性形質の色

黒色

理由

（例）太郎さんの飼っていた 2 匹の黒色のメダカ（親）から黒色と黄色のメダカ（子）が生まれたことから、親の黒色のメダカは体の色が黒色になる遺伝子と黄色になる遺伝子を両方持っていたと考えられ、その親メダカの体の色が黒色であったことから、黒色が優性形質であるとわかる。

（2）太郎さんが飼っていたメダカ（親）から、黄色のメダカが生まれる確率は何%であると考えられるか、書きなさい。

◆解説◆

体の色が黒色になる遺伝子を A、体の色が黄色になる遺伝子を a とすると、太郎さんが飼っていた黒色のメダカ（親）は 2 匹とも Aa です。Aa の両親から aa の子が生まれる確率は、 $AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1$ より、25%とわかります。

25 %

（3）花子さんが飼っていたメダカ（親）から、黄色のメダカが生まれる確率は何%であると考えられるか、書きなさい。

◆解説◆

黒色のメダカ（子）と黄色のメダカ（子）が生まれたことから、花子さんが飼っていた黒色のメダカ（親）の遺伝子は Aa、黄色のメダカ（親）の遺伝子は aa です。Aa と aa の両親から aa の子が生まれる確率は、 $Aa : aa = 1 : 1$ より、50%とわかります。

50 %

（4）黄色のメダカの両親から、黒色のメダカが生まれる確率は何%であると考えられるか、書きなさい。

◆解説◆

黄色のメダカの遺伝子は aa で、黄色のメダカの両親から生まれた子の遺伝子も必ず aa です。よって、黒色になる AA や Aa の子は生まれないため、確率は 0% です。

0 %

遺伝子の伝わり方

年 組 番 名前

1 以下の会話文を読んで、あとの問いに答えなさい。

先生：代々赤い花を咲かせるマツバボタンと、代々白い花を咲かせるマツバボタンがあります。このように、親、子、孫と代を重ねてもその形質が同じであるものを純系と言います。

この純系の赤い花の花粉を純系の白い花のめしべにつけて、できた種子をまいて育てた子は、全て赤い花を咲かせます。

生徒：なぜ、白い花が咲かないのですか。また、反対に、純系の白い花の花粉を純系の赤い花のめしべにつけてできた種子をまいて育てた子は、すべて白い花になるのですか。

先生：いい質問ですね。このときも全て赤い花が咲きます。このことから、には関係がないことがわかります。

生徒：なぜ、どちらの場合も全て子が赤い花になるのですか。

先生：マツバボタンの花の色の「赤」と「白」のように、ある 1 つの形質について同時に現れない形質が 2 つあるとき、これらの形質をと言います。そして、をもつ純系どうしをかけ合わせたとき、子が親のいずれか決まった一方と同じ形質が現れることを、と言います。赤色のように子に現れる形質を優性形質、白い花のように子に現れない形質をと言います。

さらに、純系の赤い花の花粉を純系の白い花のめしべにつけて、できた子を自家受粉させたとき、できた孫の種子をまくと、花の色は「赤色：白色=」となります。

生徒：では、できた孫をさらに自家受粉させると花の色はどうなるのですか。

先生：いい質問ですね。このことについて、みんなで考えていきましょう。

(1) に当てはまる内容を、「花の色」という言葉を使って書きなさい。

--

(2) ～に当てはまる言葉をそれぞれ書きなさい。

B	C	D
---	---	---

(3)

E

 に当てはまるものを次のア～キから選んで書きなさい。

ア 1 : 1 イ 1 : 3 ウ 3 : 1

エ 3 : 5 オ 5 : 3 カ 5 : 7

キ 7 : 5

--

(4) (3) のように記号を選んだ理由を説明しなさい。ただし、赤い花の遺伝子を「R」、白い花の遺伝子を「r」と表すものとし、理由の説明に必要な場合のみ用いればよいものとする。

--

解答例

< 中学校 3 年生 >

ね ら い： 遺伝子の伝わり方が理解できるようにする。

想定場面： 遺伝子のしくみの授業後

生命（遺伝の規則性と遺伝子）

遺伝子の伝わり方

年 組 番 名前

1 以下の会話文を読んで、あとの問いに答えなさい。

先生： 代々赤い花を咲かせるマツバボタンと、代々白い花を咲かせるマツバボタンがあります。このように、親、子、孫と代を重ねてもその形質が同じであるものを純系と言います。

この純系の赤い花の花粉を純系の白い花のめしべにつけて、できた種子をまいて育てた子は、全て赤い花を咲かせます。

生徒： なぜ、白い花が咲かないのですか。また、反対に、純系の白い花の花粉を純系の赤い花のめしべにつけてできた種子をまいて育てた子は、すべて白い花になるのですか。

先生： いい質問ですね。このときも全て赤い花が咲きます。このことから、には関係がないことがわかります。

生徒： なぜ、どちらの場合も全て子が赤い花になるのですか。

先生： マツバボタンの花の色の「赤」と「白」のように、ある 1 つの形質について同時に現れない形質が 2 つあるとき、これらの形質をといいます。そして、をもつ純系どうしをかけ合わせたとき、子が親のいずれか決まった一方と同じ形質が現れることを、といいます。赤色のように子に現れる形質を優性形質、白い花のように子に現れない形質をと言います。

さらに、純系の赤い花の花粉を純系の白い花のめしべにつけて、できた子を自家受粉させたとき、できた孫の種子をまくと、花の色は「赤色：白色=」となります。

生徒： では、できた孫をさらに自家受粉させると花の色はどうなるのですか。

先生： いい質問ですね。このことについて、みんなで考えていきましょう。

(1) に当てはまる内容を、「花の色」という言葉を使って書きなさい。

(例) 受粉しためしべの花の色と子の花の色

(2) ～に当てはまる言葉をそれぞれ書きなさい。

B 対立形質

C 優性の法則

D 劣性形質

(3)

E

 に当てはまるものを、次のア～キから選んで書きなさい。

ア 1 : 1 イ 1 : 3 ウ 3 : 1
エ 3 : 5 オ 5 : 3 カ 5 : 7
キ 7 : 5

ウ

【ここがポイント】

赤い花の遺伝子をR、白い花の遺伝子をrとすると、純系の親からできた子の遺伝子はすべてRrとなり、その子を自家受粉させてできる孫の遺伝子はRR、Rr、Rr、rrとなる。Rの遺伝子を持つものが赤色、rの遺伝子をもつものが白色になるため、赤色：白色＝3：1となる。

(4) (3) のように記号を選んだ理由を説明しなさい。ただし、赤い花の遺伝子を「R」、白い花の遺伝子を「r」と表すものとし、理由の説明に必要な場合のみ用いればよいものとする。

(例) 赤い花の遺伝子をR、白い花の遺伝子をrとすると、純系の親からできた子の遺伝子はすべてRrとなり、その子を自家受粉させてできる孫の遺伝子の組み合わせは、RR、Rr、Rr、rrとなり、また、それぞれが等しい割合でできる。Rの遺伝子を持つものが赤色、rの遺伝子をもつものが白色になるため、赤色：白色＝（RR + Rr + Rr : rr）＝3：1となるため。

生命（生物の成長と殖え方～細胞分裂と生物の成長～）

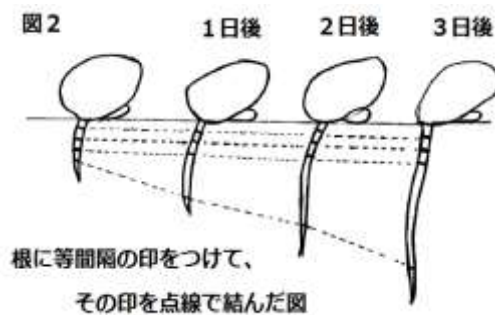
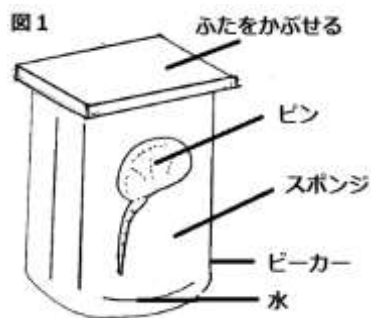
生物が成長するときの細胞の特徴を説明しよう

年 組 名前

理科の授業で生物が成長するとき、細胞はどうなるのかを考えた。Aさんは、「細胞の1つ1つが大きくなるのではないか」と考え、Bさんは「細胞の数が増えるのではないか」と考えた。そこで、成長するときの細胞を調べるために、次の実験を行った。

【実験】ソラマメの根の成長を調べる実験

- ① 1 cmぐらいに発芽したソラマメの根に、等間隔に印をつける。
- ② 図1のような装置をつくり、ピンでスポンジに留め、成長の様子を調べる。

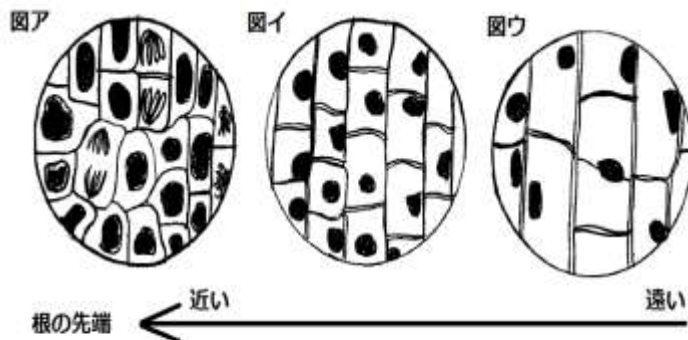


【結果】 1日後～3日後の根のようすは、図2のようになった。

- (1) ソラマメの根の成長の様子を、図2の結果から、成長の特徴がわかるように簡単に説明しなさい。

- (2) ソラマメの根の成長している時の細胞のようすを観察するために、染色液で染色し観察した。その結果が、次の図ア～図ウである。

図ア～ウの細胞の様子から、根が成長するとき、細胞はどのように変化すると考えられるかを、AさんとBさんにわかりやすく説明しなさい。



図アは、根の先端付近の細胞であり、図イ、図ウと順に根の先端から遠い位置にある。また、各図は同じ倍率で観察したものである。

解答例

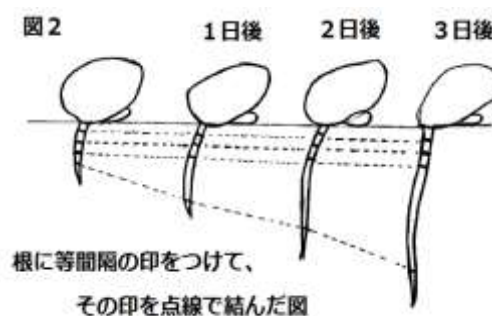
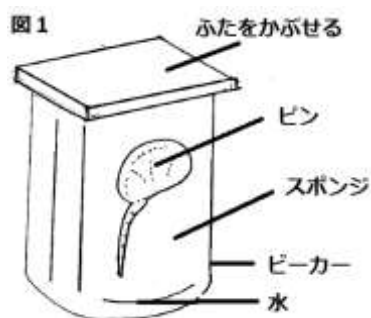
生命（生物の成長と殖え方～細胞分裂と生物の成長～）

生物が成長するときの細胞の特徴を説明しよう

理科の授業で生物が成長するとき、細胞はどうなるのかを考えた。Aさんは、「細胞の1つ1つが大きくなるのではないか」と考え、Bさんは「細胞の数が増えるのではないか」と考えた。そこで、成長するときの細胞を調べるために、次の実験を行った。

【実験】ソラマメの根の成長を調べる実験

- ① 1 cmぐらいに発芽したソラマメの根に、等間隔に印をつける。
- ② 図1のような装置をつくり、ピンでスポンジに留め、成長の様子を調べる。



【結果】 1日後～3日後の根のようすは、図2のようになった。

- (1) ソラマメの根の成長の様子を、図2の結果から、成長の特徴がわかるように簡単に説明しなさい。

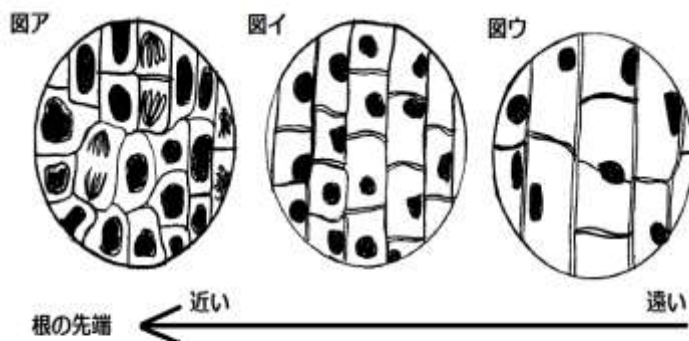
根全体が成長するのではなく、根の先端近くの部分だけが成長している。

【ここをチェック】

図2の根の成長部分を、部分を区別してわかりやすく説明できていますか。

- (2) ソラマメの根の成長している時の細胞のようすを観察するために、染色液で染色し観察した。その結果が、次の図ア～図ウである。

図ア～ウの細胞の様子から、根が成長するとき、細胞はどのように変化すると考えられるかを、AさんとBさんにわかりやすく説明しなさい。



図アは、根の先端付近の細胞であり、図イ、図ウと順に根の先端から遠い位置にある。また、各図は同じ倍率で観察したものである。

細胞が分裂して、数を増やした後、その細胞1つ1つが大きくなって成長しています。

【ここをチェック】

- ・ **大きさ**と**数**に注目していますか。
- ・ 各図が同じ倍率で観察していることに気づいていますか。
- ・ 図アでは、どのようなことが起こっていますか。