

1

太郎さんと花子さんは、うすい硫酸と水酸化バリウム水溶液を混ぜると白い沈殿が生じることに興味をもち、実験を行いました。後の1から6までの各問いに答えなさい。ただし、うすい硫酸と水酸化バリウム水溶液のそれぞれの濃度は、**実験1**と**実験2**で同じものとする。

実験1

<方法>

- ① うすい硫酸と水酸化バリウム水溶液をそれぞれ別のビーカーに入れ、**図1**のように、電子てんびんでビーカーごと質量をはかる。
- ② 2つの水溶液を混合し、反応後の溶液の質量をビーカーごとをはかる。
- ③ あらかじめ質量を測定しておいたろ紙で、生じた白い沈殿をろ過して乾燥させ、沈殿の質量を求める。
- ④ 用いたビーカーをよく洗い、乾燥させて質量をはかり、①、②の質量との差から、うすい硫酸、水酸化バリウム水溶液、反応後の溶液の質量を求める。
- ⑤ うすい硫酸の質量を変えて、①～④の手順で同様に実験する。

図1



<結果>

表1は、うすい硫酸の質量を変えて行った結果をまとめたものである。

表1

うすい硫酸の質量(g)	9.7	19.7	29.6	39.5	49.4	59.4
水酸化バリウム水溶液の質量(g)	40.2	40.0	40.2	40.0	40.2	40.2
反応後の溶液の質量(g)	49.9	59.7	69.8	79.5	89.6	99.6
生じた沈殿の質量(g)	0.21	0.44	0.68	0.91	0.93	0.92

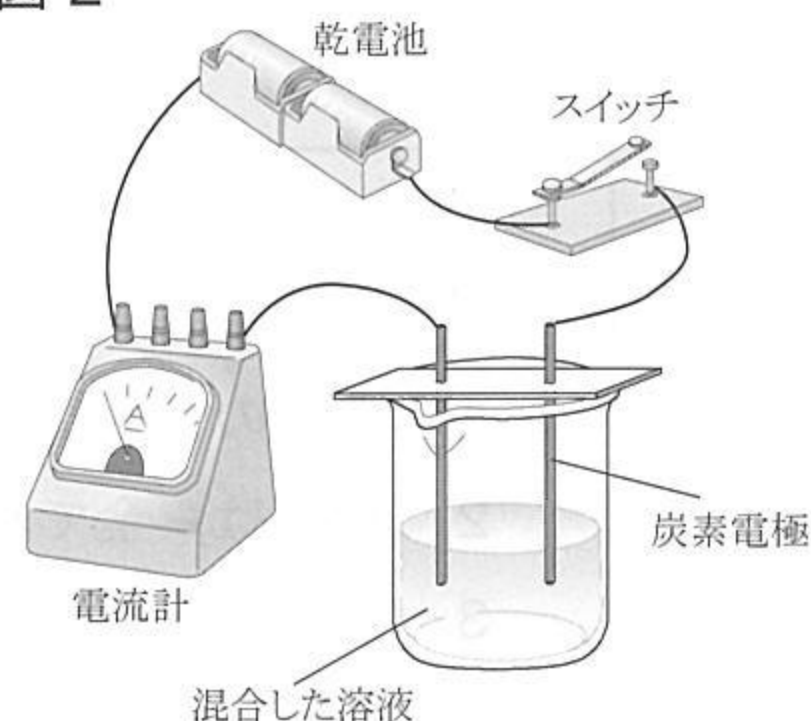
- 1 **実験1**の反応で生じた白い沈殿は、何という物質ですか。物質名を書きなさい。
- 2 表1の結果から、反応させる前のうすい硫酸と水酸化バリウム水溶液の質量と、反応後の溶液の質量との間にはどのような関係がありますか。また、このような関係を何の法則といいますか。書きなさい。

実験2

<方法>

- ① 水酸化バリウム水溶液40.0 gが入ったビーカーを準備する。
- ② 電子てんびんに①のビーカーをのせ、表示の数字を0にする。
うすい硫酸をこまごめピペットで少しずつ加え、10.0 gになったところで加えるのをやめる。
- ③ **図2**のように、2本の炭素電極の先を混合した溶液につけ、短い時間、乾電池につないで3 Vの電圧をかけ、流れる電流の大きさを電流計で調べる。
- ④ ②、③を繰り返して、うすい硫酸を10.0 gずつ増やしたときの混合した溶液に流れる電流の大きさを測定する。

図2



<結果>

表2は、うすい硫酸を10.0 gずつ増やして、電流を測定した結果をまとめたものである。

表2

うすい硫酸の質量(g)	0	10.0	20.0	30.0	40.0	50.0	60.0
電流(mA)	13.0	12.0	9.0	6.0	1.0	9.0	13.0

- 3 **実験2**で、混合する前のうすい硫酸と水酸化バリウム水溶液中にあるイオンはそれぞれ何ですか。イオン式ですべて書きなさい。

結果の整理と考察

太郎さんは、実験 1 と実験 2 の結果から、グラフをかこうとしています。図 3、図 4 は、測定値をグラフ用紙に点（・）で記入したものです。

図 3

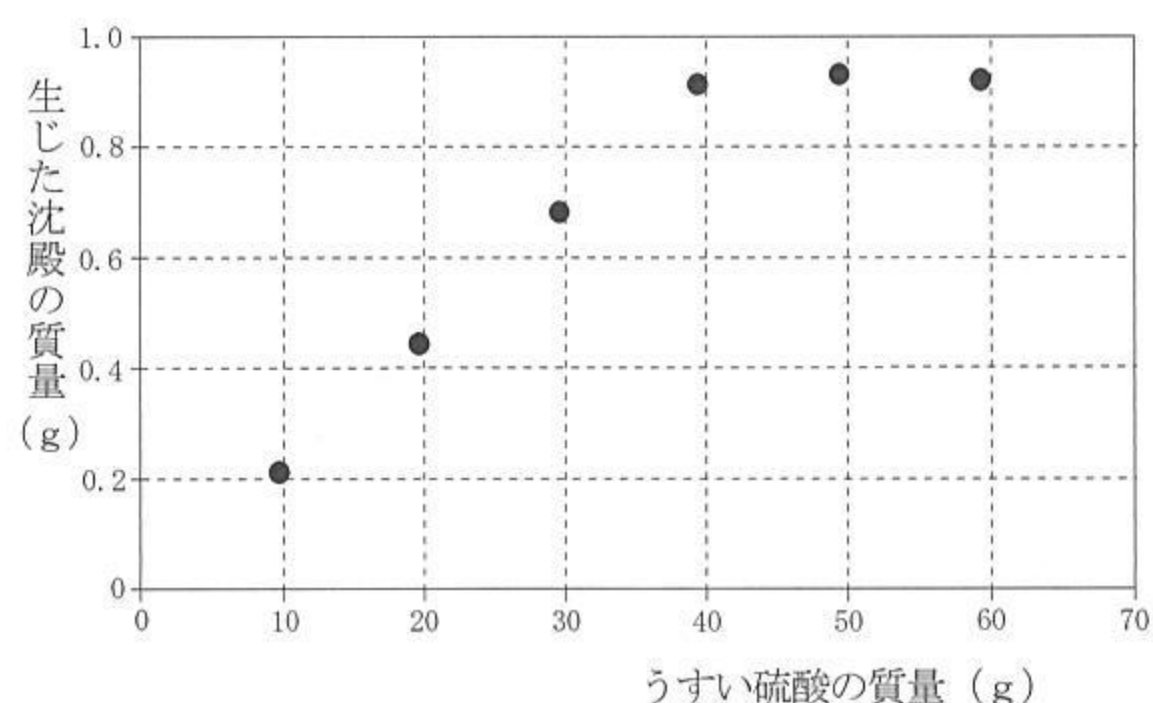
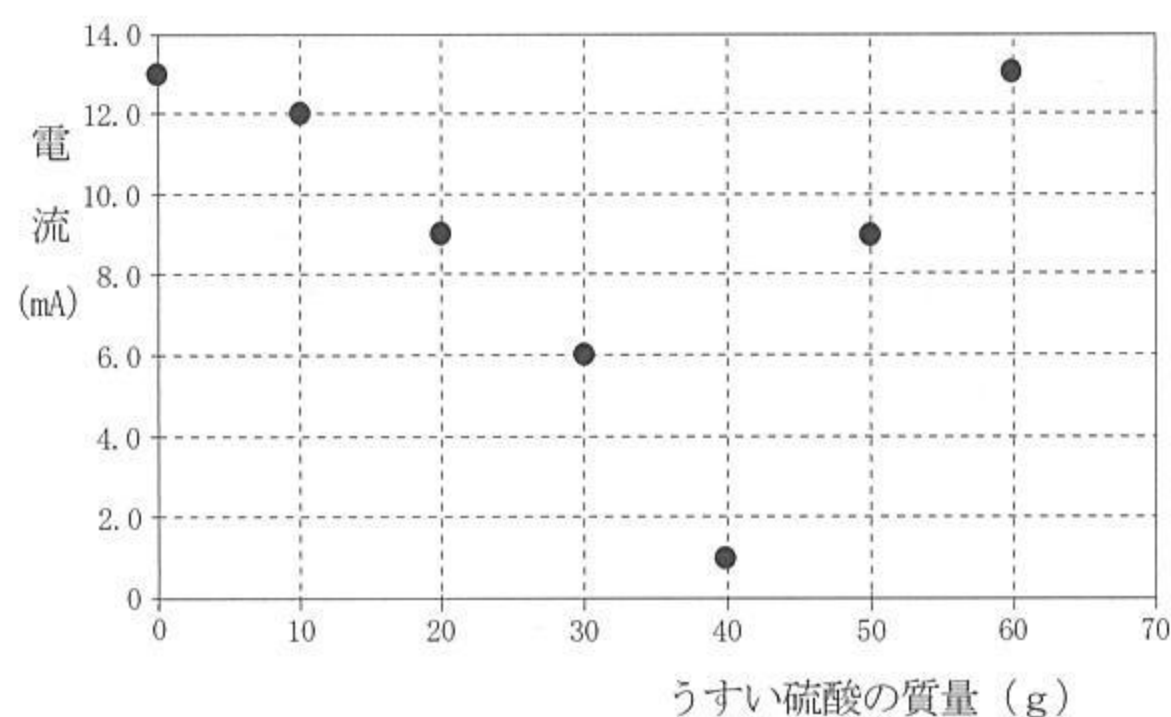


図 4



太郎さん：最後に、測定値を表す点を直線でつないでいけばいいんだね。

花子さん：それでは、折れ線グラフになってしまうよ。グラフの線を引くときには、単純に折れ線で引いてはいけないと学習したよね。

太郎さん：グラフをかいてみたよ。図 3 のグラフから考えると、うすい硫酸の質量と生じた沈殿の質量の間には規則性があることがわかるね。

花子さん：実験 2 の結果が、図 4 のグラフのようになる理由は、図 3 と比べて考えるといいと思うよ。

- 図 3 と図 4 で、測定値を表す点をもとにグラフをかくとき、その線の引き方にどのような違いがありますか。書きなさい。また、図 3 のグラフの点から考えて線を引き、グラフを完成させなさい。
- 図 3 で、うすい硫酸の質量を増やしていくと、生じる沈殿の質量が、ある時点で増加しなくなるのはなぜですか。理由を書きなさい。
- 図 4 で、反応させるうすい硫酸の質量を増やしていくと、電流の大きさが小さくなっていき、ある時点で増加するようになるのはなぜですか。次の条件 1 から条件 3 にしたがって書きなさい。
条件 1 「うすい硫酸と水酸化バリウム水溶液が反応して生じた沈殿は、」という書き出しに続けて書くこと。
条件 2 「イオン」という語を使って書くこと。
条件 3 150字以上、200字以内で書くこと。（書き出しの部分の字数をふくみます。）

2

太郎さんは、手回し発電機を使ってエネルギーの移り変わりを調べ、学級で発表しました。後の1から7までの各問いに答えなさい。ただし、質量100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとします。

発表1



太郎さん

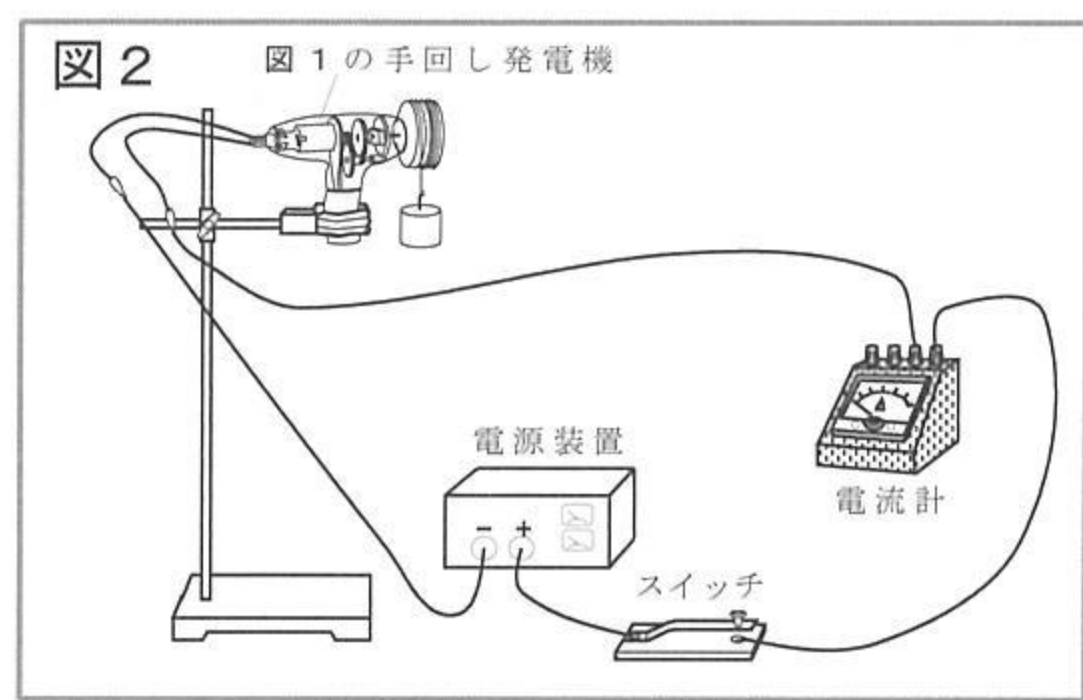
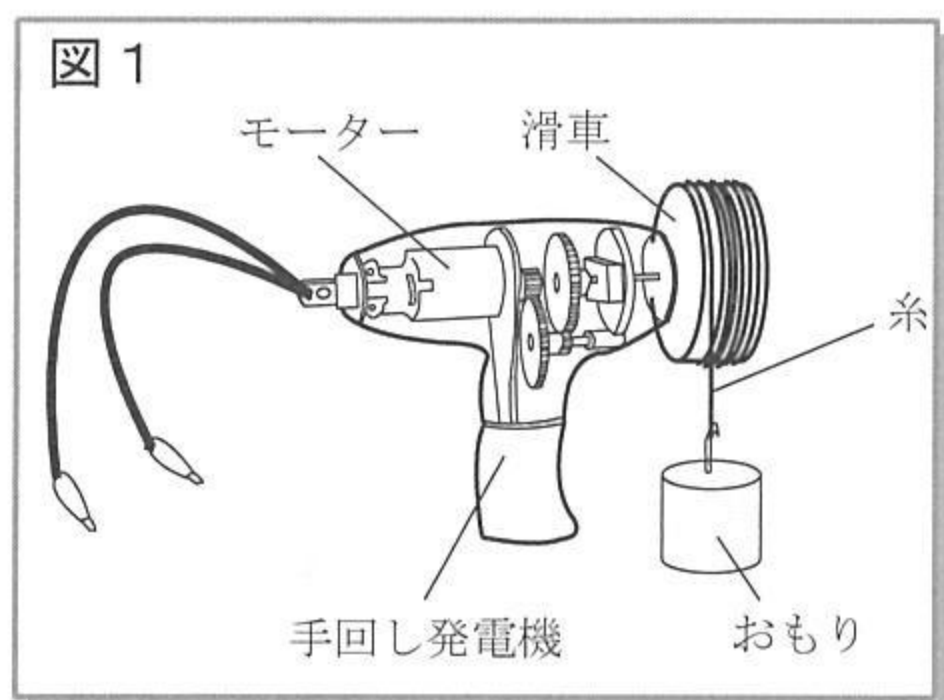


図1のように、手回し発電機のハンドルを滑車にかえました。滑車を回転させて、おもりを引上げることができます。

図2のように、図1の手回し発電機と電源装置、電流計、スイッチをつないで回路をつくりました。この回路に電流を流し、a 1.0 kg のおもりを床から1 mの高さまで引き上げました。

b このときの電源装置の電圧が4.0 V、電流計の目盛りは0.7 Aを示しました。また、おもりを引上げるのには11秒かかりました。

- 1 下線部 a について、このとき、手回し発電機がおもりにした仕事の大きさは何 J ですか。書きなさい。
- 2 下線部 b について、このとき、手回し発電機が消費した電力量は何 J ですか。書きなさい。

発表2



太郎さん

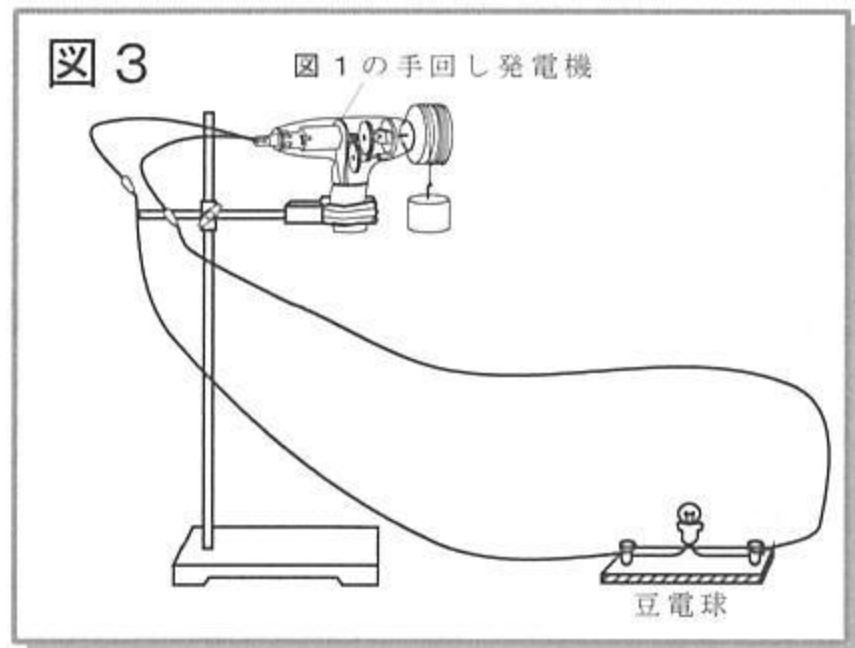


表1

豆電球のつなぎ方	豆電球の明るさ	時間(秒)
豆電球1個をつないだとき	明るい	6.2
豆電球2個を直列につないだとき	明るい	3.9
豆電球2個を並列につないだとき	とても暗い	8.9

図3のように、図1の手回し発電機に豆電球をつなぎました。高さ1 mに引き上げた 1.0 kg のおもりをはなすと、おもりは下降し、豆電球が光ります。

図3と同じ豆電球を、2個直列につないだときと、2個並列につないだときで、同様の実験を行いました。それぞれの、豆電球1個の明るさとおもりが1 m下降するのにかかった時間を、表1にまとめました。

- 3 発表2で豆電球が光るのは、手回し発電機のモーターのコイルが、磁界の中で回転して電流が生じたからです。この電流を何といいますか。書きなさい。
- 4 発表2で、おもりが1 m下降して手回し発電機にした仕事の、仕事率の大きさについて正しく説明しているのはどれですか。下のアからエまでの中から1つ選びなさい。また、そのように判断した理由を書きなさい。
 - ア 豆電球1個をつないだときが、最も大きい。
 - イ 豆電球2個を直列につないだときが、最も大きい。
 - ウ 豆電球2個を並列につないだときが、最も大きい。
 - エ どの豆電球のつなぎ方でも、同じ大きさである。

話し合い 1

花子さん：図 4 のように，豆電球を乾電池につなぎ，豆電球のつなぎ方と豆電球 1 個の明るさの関係を調べると，表 2 のようになるよね。この表 2 は，発表 2 の表 1 と違うね。

太郎さん：どうしてそうなるのか不思議だね。オームの法則を学習したときのように，回路の電圧や電流を測定したらわかるかもしれないな。

花子さん：オームの法則の実験では，電熱線を使ったよね。図 3 の豆電球を，電熱線にかえて実験してみよう。

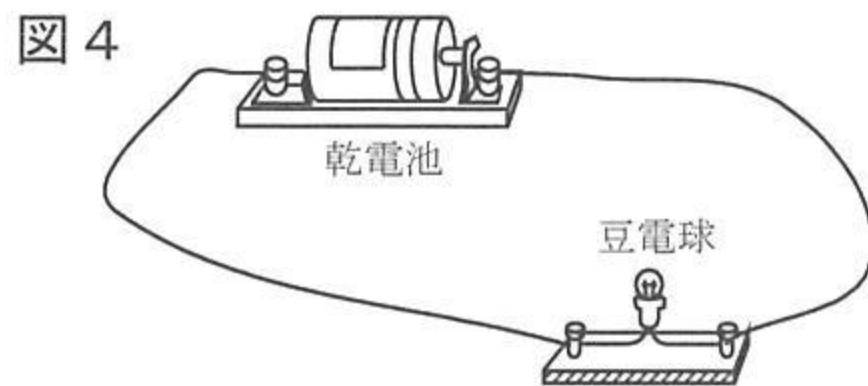


表 2

豆電球のつなぎ方	豆電球の明るさ
豆電球 1 個をつないだとき	明るい
豆電球 2 個を直列につないだとき	暗い
豆電球 2 個を並列につないだとき	明るい

実験 太郎さんと花子さんは，電熱線を使って実験を行い，回路の電圧や電流を測定しました。

<方法>

- ① 図 5 のように，発表 2 の図 3 の豆電球を取り外して，電熱線 1 個と電圧計，電流計をつなぎ，回路をつくる。
- ② 高さ 1 m に引き上げた 1.0 kg のおもりをはなし，おもりを下降させ，図 5 の回路に電流を流す。
- ③ おもりが高さ 1 m を下降する間の，回路に流れる電流と電熱線の両端の電圧を，それぞれ測定する。
- ④ 図 5 と同じ電熱線 2 個を，図 6 のように直列と並列につなぎ，同様の実験を行う。

図 5

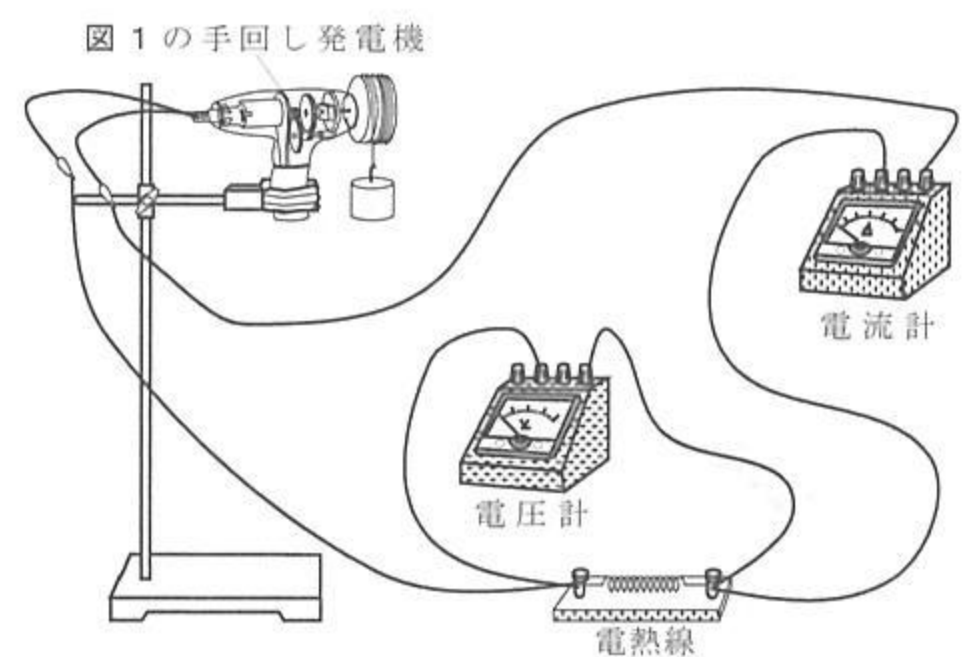
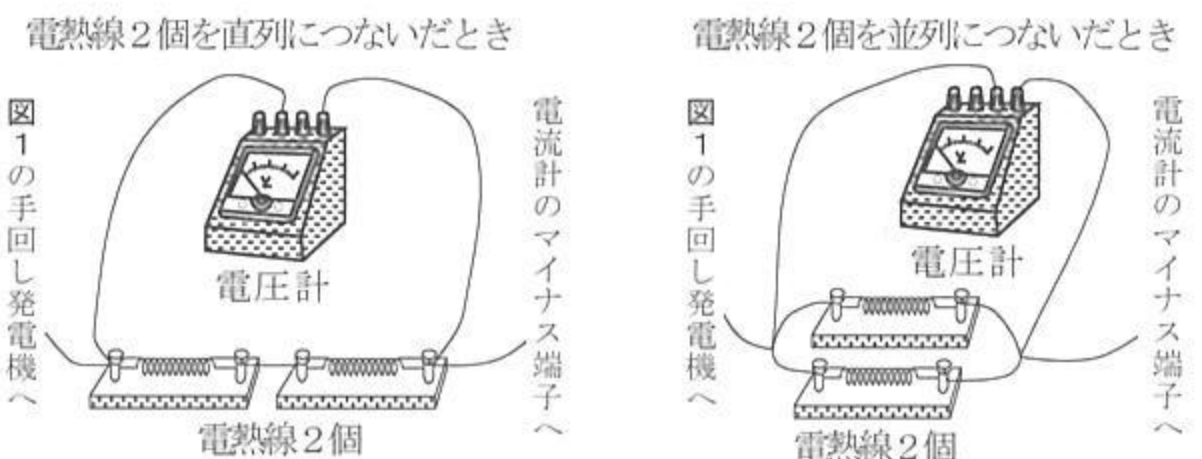


図 6



<結果> 表 3 は，結果をまとめたものである。

表 3

電熱線のつなぎ方	電圧 (V)	電流 (A)
電熱線 1 個をつないだとき	4.0	0.4
電熱線 2 個を直列につないだとき	8.0	0.4
電熱線 2 個を並列につないだとき	2.0	0.4

5 実験で，電熱線 2 個を直列につないだときの電熱線 1 個の抵抗の大きさは何 Ω ですか。書きなさい。

話し合い 2

花子さん：表 3 を見ると，電熱線のつなぎ方が違ってても，電流の値は変わらないのだね。これは，話し合い 1 の乾電池の実験とは違うね。

太郎さん：だから，c 同じつなぎ方でも，豆電球の明るさが表 1 と表 2 で違うのだね。

6 下線部 c について，豆電球の明るさが，表 1 では直列につないだときの方が並列につないだときより明るく，表 2 では並列につないだときの方が直列につないだときより明るいのはなぜですか。表 3 から考えて，その理由を書きなさい。

7 実験で，高さ 1 m に引き上げたおもりのもつ位置エネルギーは，どのように移り変わっていきましか。書きなさい。

3

花子さんと太郎さんの学級では、理科の課題研究を行っています。花子さんは生物の成長について、タマネギを使って研究をしました。後の1から5までの各問いに答えなさい。

研究の動機



花子さん

タマネギの、私たちが普段食べている部分は、葉の一部であることを本で知りました。タマネギの葉の一部が、他の植物の葉と違ってふくらみをもった球の形になっているのはなぜか疑問をもち、次の仮説を立てて研究をしようと思いました。

研究の仮説

「タマネギのふくらんだ部分の細胞は、他の部分の細胞よりも大きくなる。」

レポート 花子さんたちは、タマネギの細胞を観察しました。次はそのレポートの一部です。

【観察】

<方法>

- ① タマネギの食べる部分を縦に4つに切る。
- ② タマネギの葉の一部を、**図1**のように外側から順にA～Dとする。
- ③ A～Dをばらばらに取りはずし、それぞれの葉の一部から、**図2**のように上部、中央部、下部の表皮を5mm四方ピンセットではぎとる。
- ④ はいだ表皮をスライドガラスにのせ、a 細胞の核を見やすくするために、染色液Xで染色し、カバーガラスをかけてプレパラートをつくり、顕微鏡で観察する。
- ⑤ 同じ倍率で観察した像をデジタルカメラで撮り、用紙に印刷して、**図3**の核の直径、細胞の長辺、短辺の写真上の長さを定規で測る。

図1

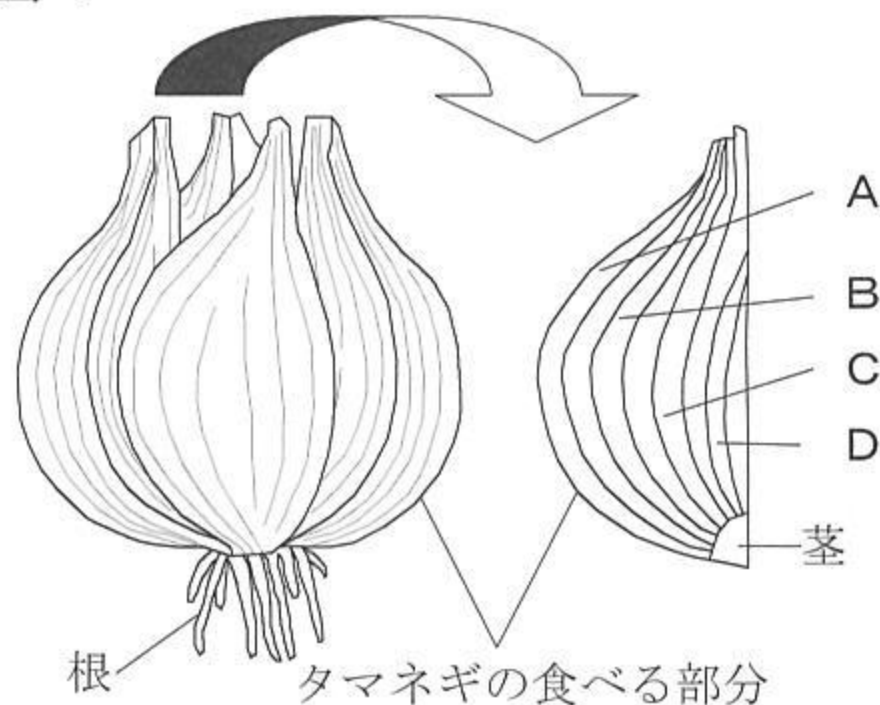


図2

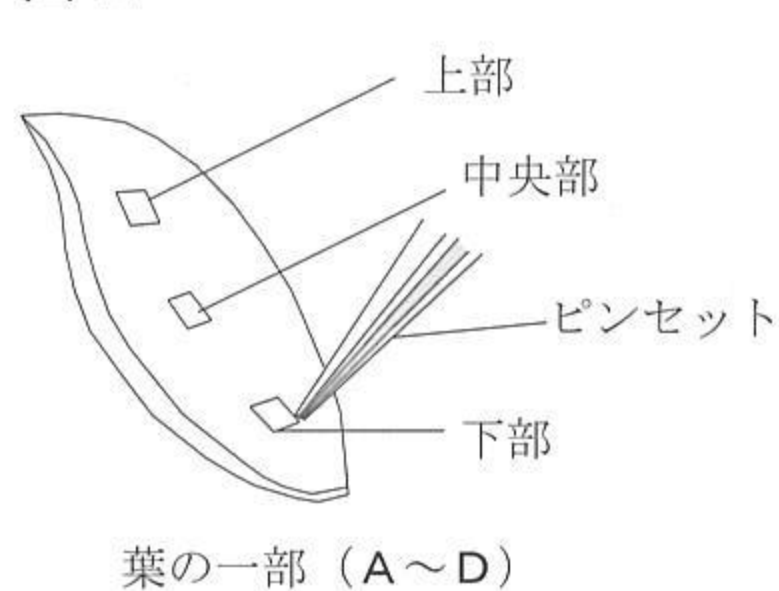
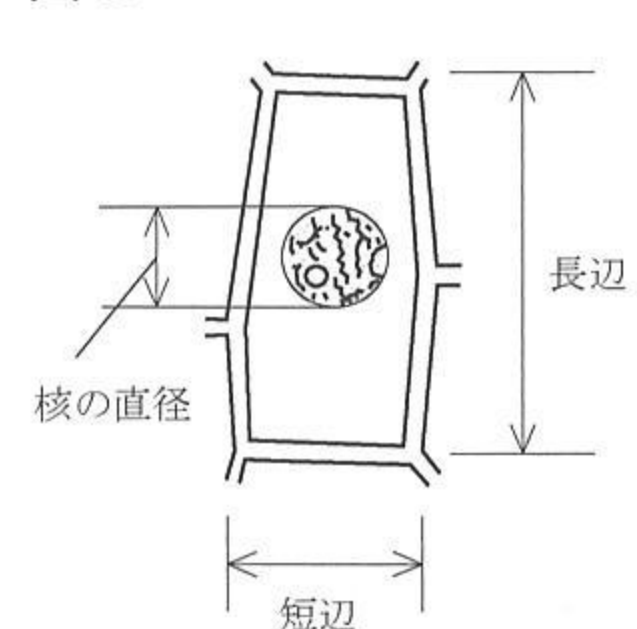


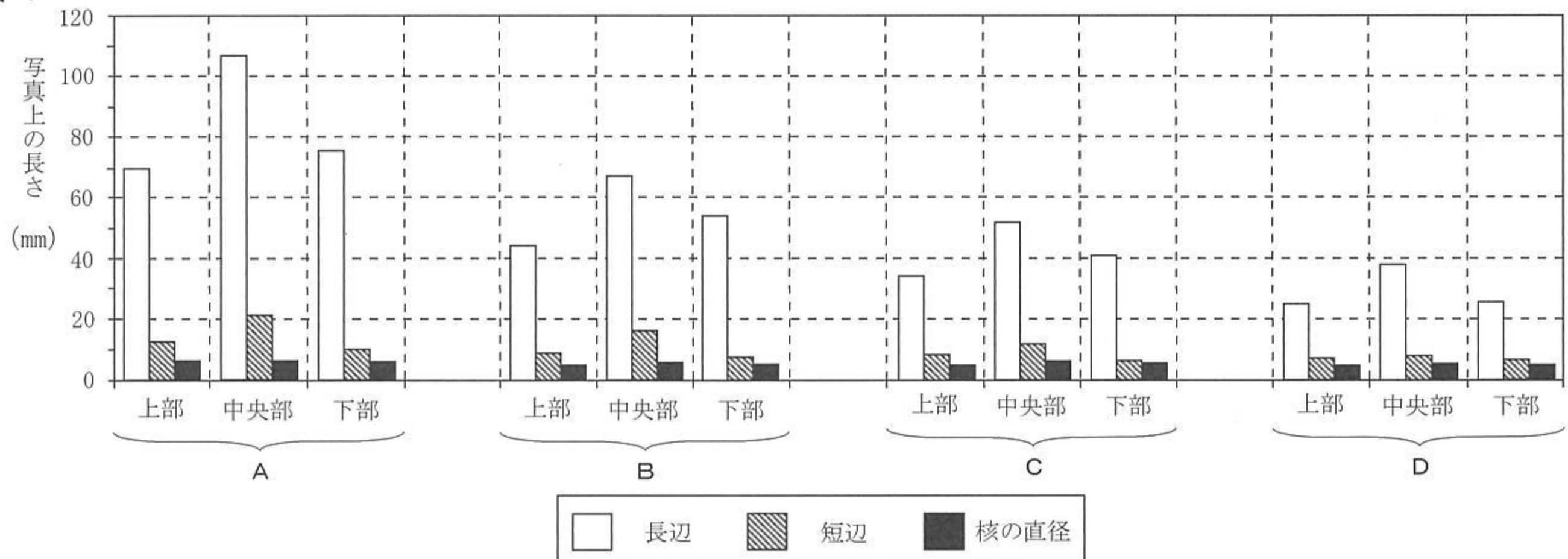
図3



<結果>

定規で測った結果は、**図4**のグラフのようになった。

図4



1 下線部 a で、核を染色するために使う染色液Xの名称を書きなさい。

2 細胞の大きさと核の直径について、**図4**からわかることは何ですか。書きなさい。

話し合い 花子さんは太郎さんと話し合いをすることで、さらに考えを深めることにしました。

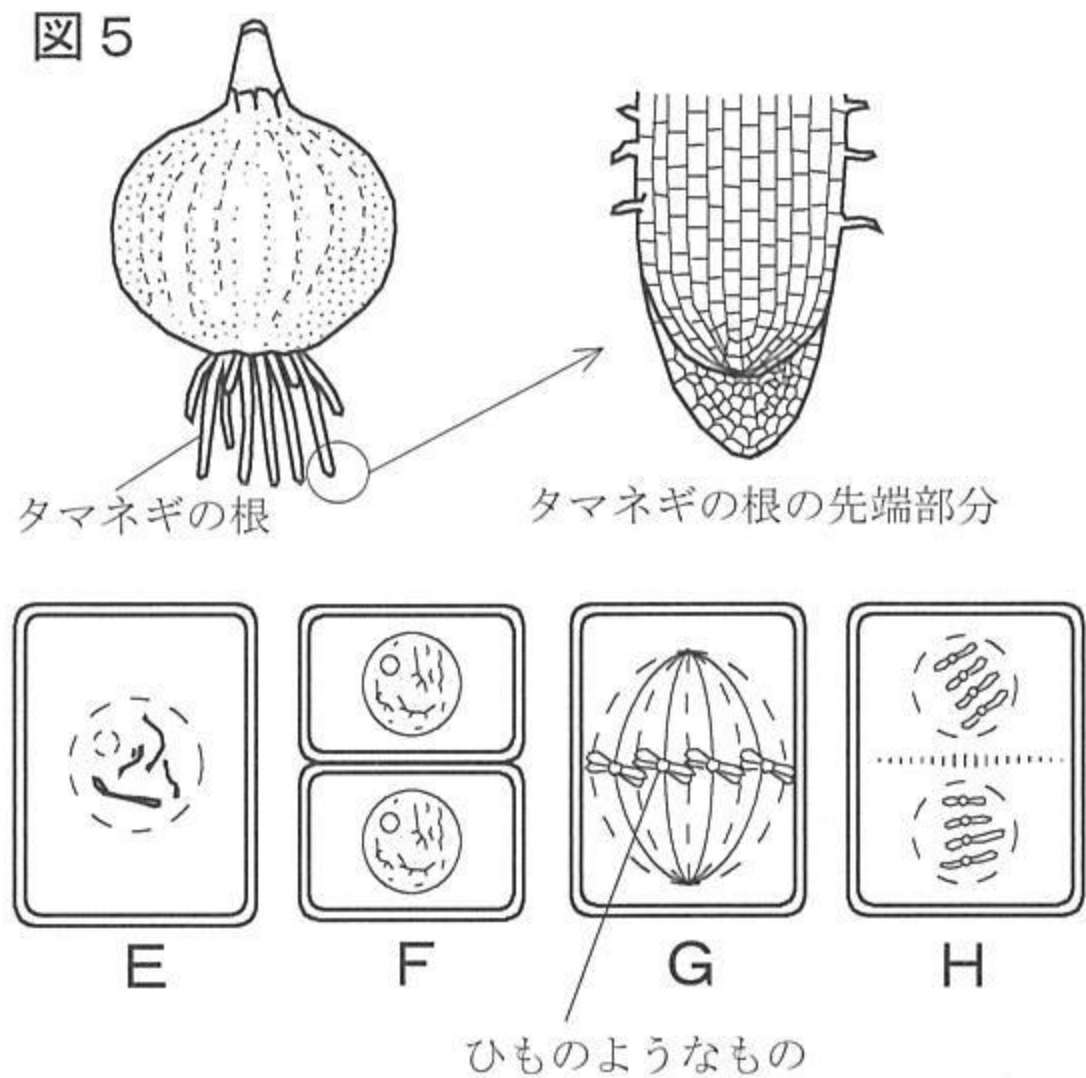
花子さん：b【観察】の結果から、研究の仮説は正しいと考えられるね。

太郎さん：そうだね。ところで、以前、タマネギの根の先端部分を観察したときは、**図5**のEからHの模式図で表したような細胞が見えたけど、この【観察】では見えなかったね。

花子さん：観察したすべての細胞の核は1つずつで、丸い形をしたものばかりだったね。**G**のようにcひものようなものは見えなかったよ。

太郎さん：葉では、細胞分裂をしていないのかな。

花子さん：私はd根の先端と同じように、どこかで細胞分裂をしていると思うよ。



- 3 下線部bのように、研究の仮説が正しいと考えられるのはなぜですか。**図4**をもとに、理由を書きなさい。
- 4 花子さんが指摘した下線部cは何といいますか。書きなさい。また、**図5**のEからHの模式図を細胞分裂の順に並べなさい。ただし、Eを最初とします。
- 5 花子さんが下線部dのように考えたのはなぜですか。その理由を書きなさい。

4 太郎さんと花子さんは、滋賀県内の2つの川から採集してきた土砂を使って学習しました。後の1から5までの各問いに答えなさい。

課題 「A川とB川の土砂にふくまれる砂とれきには、どのような違いがあるだろうか。」

観 察

<方法> A川とB川の土砂にふくまれる砂とれきを、それぞれ、双眼実体顕微鏡で観察した。

<結果> 表1は、A川とB川の、砂とれきのようすと、そのスケッチをまとめたものである。
表1

	A 川	B 川
砂とれきのようす	B川と比べ、角ばった砂やれきが多く見られた。 a 無色で不規則な形のものや白色で柱状のものが多く、黒色で板状のものも見られた。	A川と比べ、丸みのある砂やれきが多く見られた。黒っぽいものが多く、白っぽいものと、茶色のものも見られた。
砂とれきのスケッチ		

- 1 れきは、粒の大きさが直径何mm以上のものですか。書きなさい。
- 2 表1の下線部aは、下のアからエまでのいずれかの鉱物です。それはどれですか。1つ選びなさい。
ア セキエイ イ チョウ石 ウ キ石 エ クロウンモ

実験

<方法>

A川とB川の土砂にふくまれる砂とれきを、それぞれ別のペトリ皿に入れた。ペトリ皿の砂とれきの中に磁石を入れ、磁石に引きつけられる砂やれきがあるかどうかを調べた。その後、うすい塩酸を加えて反応するかどうかを調べた。

<結果> 表2は、結果をまとめたものである。

表2

	磁石との反応	うすい塩酸との反応
A川の砂とれき	黒色の砂が引きつけられた。	変化しなかった。
B川の砂とれき	黒色の砂が引きつけられた。	気体が発生した。

3 実験で、太郎さんは「磁石に引きつけられた黒色の砂は、もとは凝灰岩にふくまれていたのではないか。」と考えました。そのように考えたのはなぜですか。理由を書きなさい。

話し合い1

太郎さん：実験で、B川の砂とれきから発生した気体が二酸化炭素であると確かめれば、B川の砂とれきには、石灰岩がふくまれていることがわかるね。

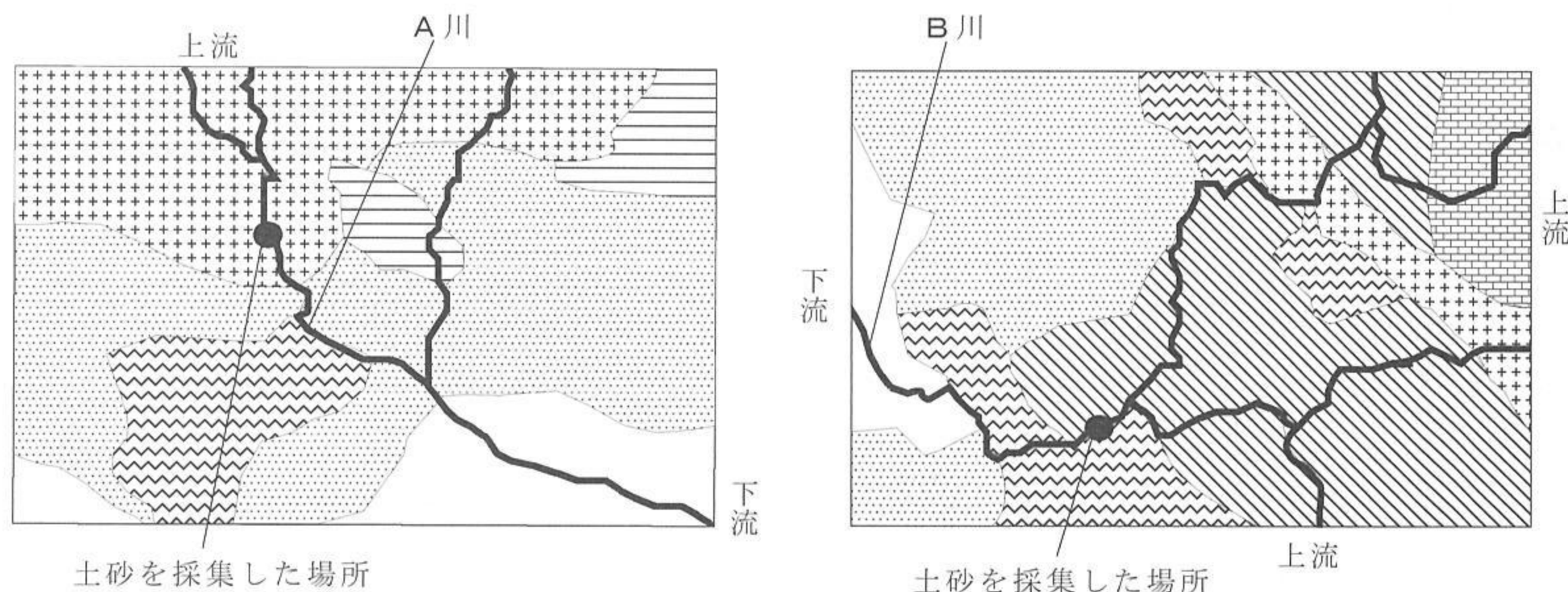
花子さん：b それだけでは、B川の砂とれきに、石灰岩がふくまれているとはいえないよ。

4 花さんは下線部bのように指摘しています。その理由を書きなさい。

資料 太郎さんと花さんは、観察と実験の結果を、資料を使って考えました。

図は、A川とB川の、土砂を採集した場所とその周辺の岩石の種類の分布を示したものである。

図



- | | | | |
|--------------------|-----------------------------|-------------------------|---------------|
| 花こう岩が多く見られるところ | 泥岩、チャートが多く見られるところ | 玄武岩が多く見られるところ | 石灰岩が多く見られるところ |
| 凝灰岩、チャートが多く見られるところ | 昔の琵琶湖にたい積したれき・砂・泥が多く見られるところ | A川またはB川によって、たい積したれき・砂・泥 | |

話し合い2

花子さん：川によって、周辺の岩石の分布はずいぶん違っているね。

太郎さん：c 観察と実験で、A川とB川の砂とれきのようすや実験の結果が違っている理由は、資料をもとに考えるとよくわかるね。

5 下線部cの理由を、資料をもとに、「侵食」という語を使って書きなさい。