

1 答えは、すべて、解答用紙の決められた欄に書き入れなさい。

注意 2 与えられたいくつかの事項のうちから答えを選ぶ場合は、記号で書きなさい。

3 問題用紙は2枚あります。

1

筋肉と骨格のつくりやはたらきを調べるため、次の観察や実験、調べ学習を行った。後の1～5の問いに答えなさい。

【観 察】図1は、ニワトリの手羽先がどの部分かを示したものである。左の翼の手羽先を入手し、皮を解剖ばさみを使って取りのぞき、筋肉や骨のようすを観察した。図2は、そのときのスケッチである。Aの筋肉を白い矢印の方向に引っばると、手羽先の先端Bは黒い矢印の方向に動いた。次に、筋肉を取りのぞくと骨が見えた。関節には、骨と骨をつなぐものがあった。

図1

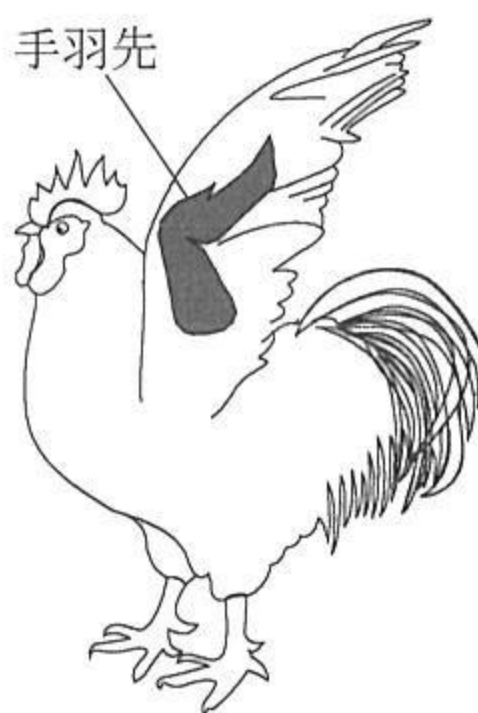


図2

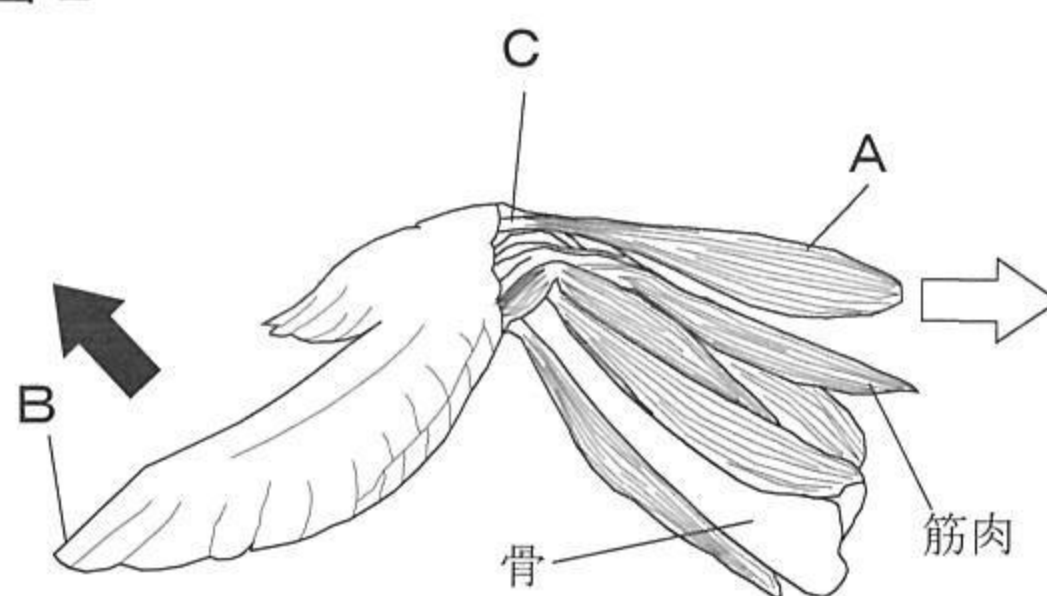
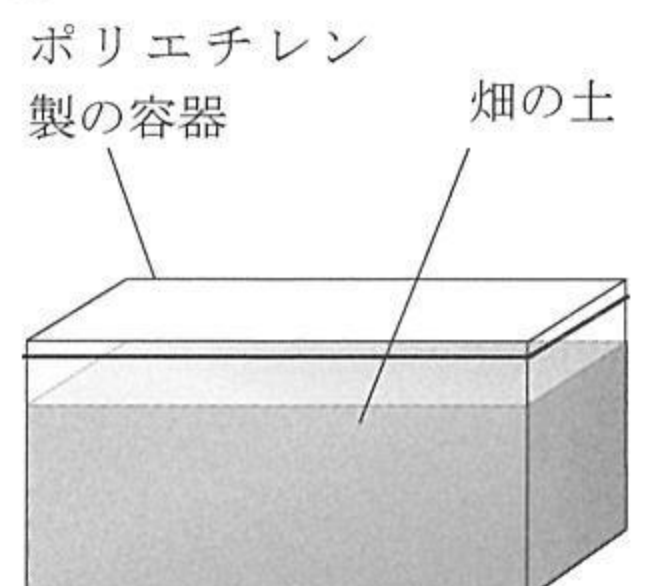


図3



土の中に筋肉を取りのぞいた骨格をうめておく

【実 験】図3のように、ポリエチレン製の容器に畑の土を入れ、筋肉を取りのぞいた骨格を、土の中にうめておいた。2週間後に観察すると、土の表面に白色の細い糸のようなものが多く見られた。3か月後に骨格を取り出そうとすると、ばらばらになっていたので、骨を1つずつ取り出した。

図4

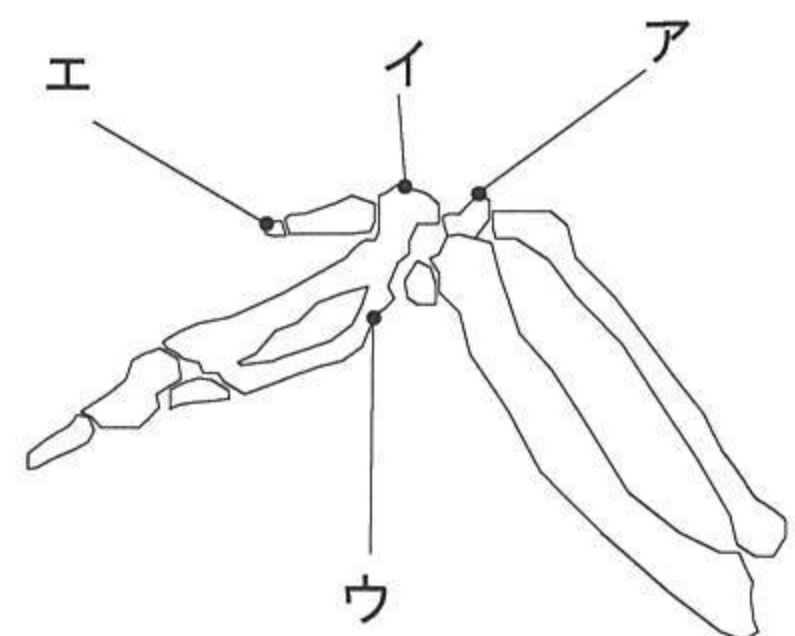
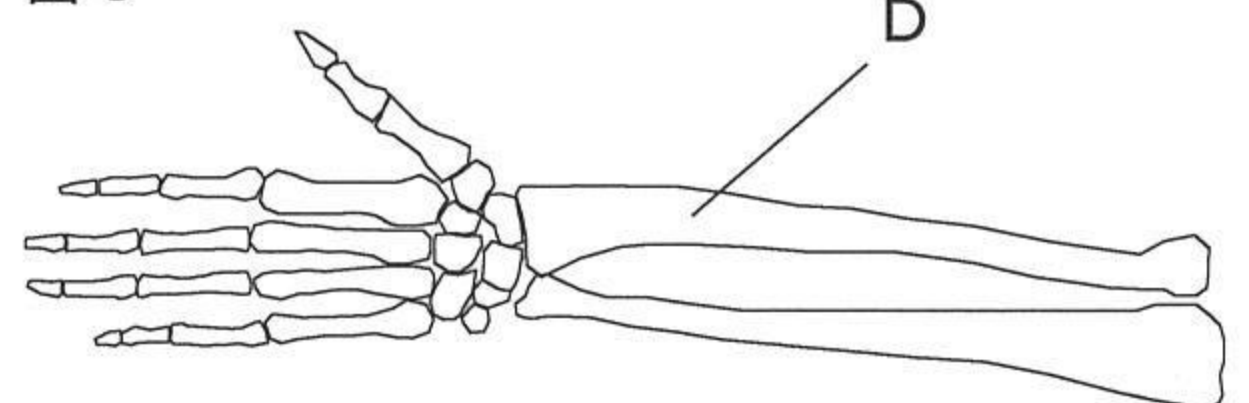


図5



【調べ学習】実験で取り出した骨を、水でよく洗い、正しい骨格の並び方になるように並べ直した。

図4は、そのようすである。

また、図5のように、ヒトの左腕の骨格の一部分を図鑑から書き写した。ヒトの腕とニワトリの翼を比べて見ると、骨格の基本的なつくりがよく似ていることがわかった。

- 図2のCは、骨と筋肉をつないでいる丈夫なつくりである。これを何というか。書きなさい。
- 観察の結果から、Aの筋肉の先端Cは、図4の骨格のどの部分についていたと考えられるか。図4のア～エから1つ選びなさい。
- 実験で、3か月後に骨格を取り出そうとしたとき、ばらばらになっていたのはなぜか。書きなさい。
- 調べ学習の結果から考えて、図5のDの骨は、図4の手羽先の骨格ではどの骨にあたるか。黒くぬりつぶしなさい。
- 図4と図5のように、ニワトリの翼とヒトの腕は、それぞれの骨の形は異なるが骨格の基本的なつくりはよく似ている。それはなぜか。「進化」という語を使って説明しなさい。

2 凸レンズのはたらきに興味を持ち、次の実験を行った。後の 1～5 の問いに答えなさい。

【実験 1】図 1 のように、光学台上に電球、図 2 の物体、図 3 の凸レンズ A、スクリーンを置き、スクリーン上にはっきりとした物体の像がうつるようにそれぞれの位置を変えた。表 1 は、物体と凸レンズの距離 a と凸レンズとスクリーンの距離 b およびスクリーン上にうつった像の矢印の大きさ c を測定した結果である。

表 1

a (cm)	15.0	20.0	22.5	30.0	45.0	60.0
b (cm)	—	60.0	45.0	30.0	22.5	20.0
c (cm)	—	12.0	8.0	4.0	2.0	1.3

(注) —：像はできなかった

【実験 2】実験 1 の凸レンズ A を図 3 の凸レンズ B にかえて、実験 1 と同様の実験を行った。表 2 は、その結果である。

図 4、図 5 は、実験 1、2 の結果をグラフに表したものである。

表 2

a (cm)	15.0	20.0	22.5	30.0	45.0	60.0
b (cm)	30.0	20.0	18.0	15.0	12.9	12.0
c (cm)	8.0	4.0	3.2	2.0	1.1	0.8

1 実験 1、2 の結果から考えて、物体の矢印の大きさは何 cm か。書きなさい。

2 実験 1 で、物体を焦点距離より近い位置に置き、凸レンズの反対側から見ると物体の像が見えた。この像の矢印は、物体の矢印と比べ、向きや大きさはどのように見えるか。次のア～エから 1 つ選びなさい。

- ア 上下左右が逆向きで、小さく見える。
 イ 上下左右が逆向きで、大きく見える。
 ウ 上下左右が同じ向きで、小さく見える。
 エ 上下左右が同じ向きで、大きく見える。

3 図 4、5 から考えて、距離 a をどこまでも大きくしていくとき、距離 b と像の矢印の大きさ c はどのようなになるか。書きなさい。

4 焦点距離 20.0 cm の別の凸レンズ C を用いて、実験 1、2 と同様の実験を行った。像の矢印の大きさ c が 8.0 cm のとき、距離 b が 60.0 cm になった。図 5 に、凸レンズ C のグラフを実線で書き加えなさい。

5 図 6 は、カメラのしくみを模式的に表したものである。このカメラで、レンズから 60.0 cm のところにある物をうつそうと考えた。像をスクリーンにうつすことができるのは、A、B どちらの凸レンズを使った場合か。書きなさい。また、その凸レンズを使ったカメラでうつすことができるのは、うつしたい物が、レンズから何 cm から何 cm の間にある場合か。求めなさい。

図 1

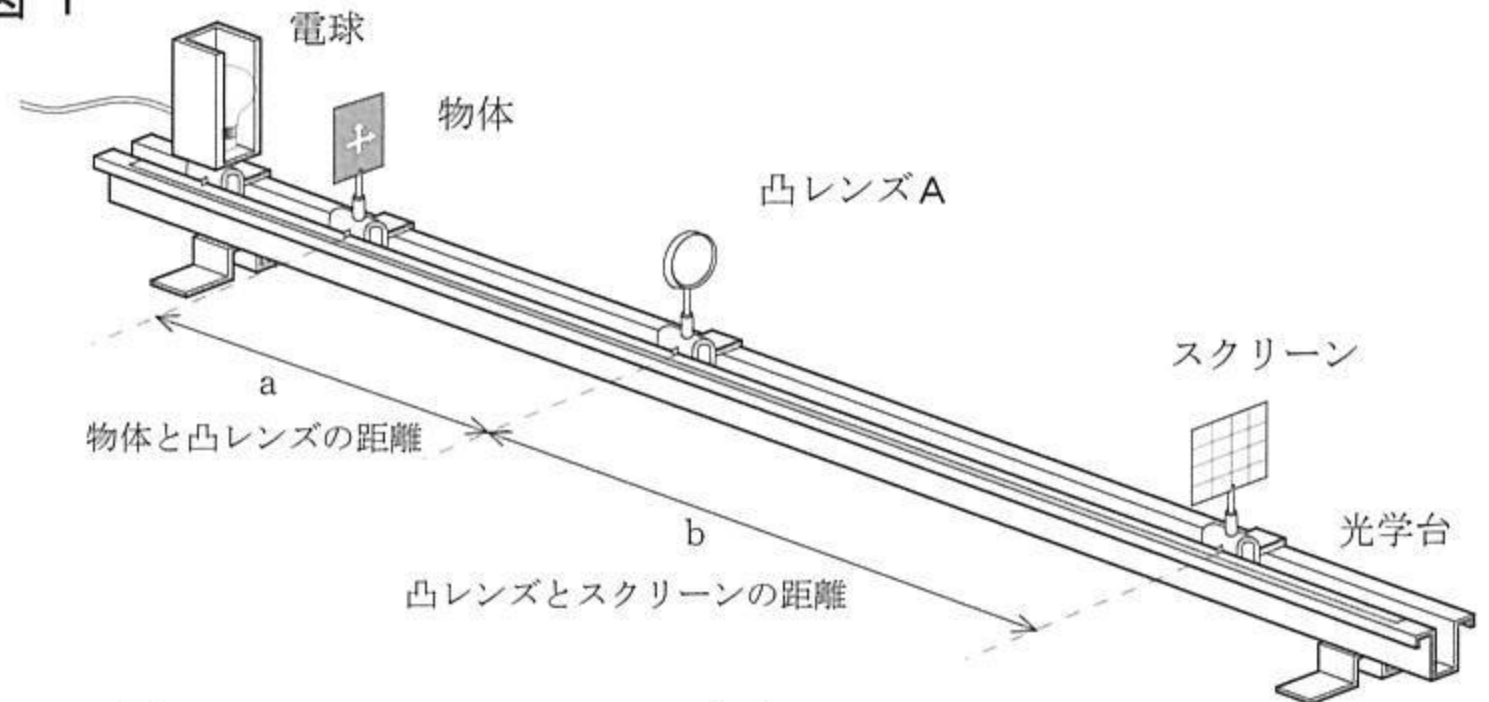


図 2

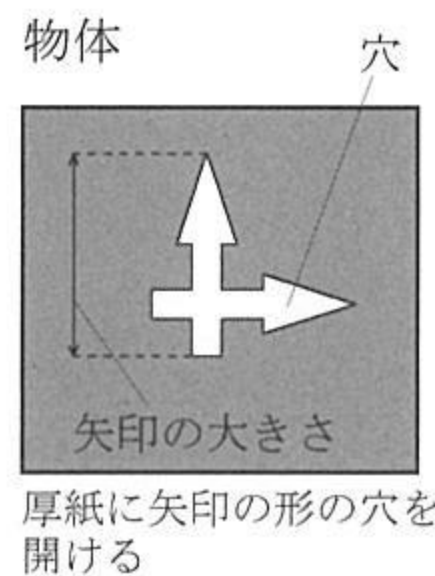


図 3

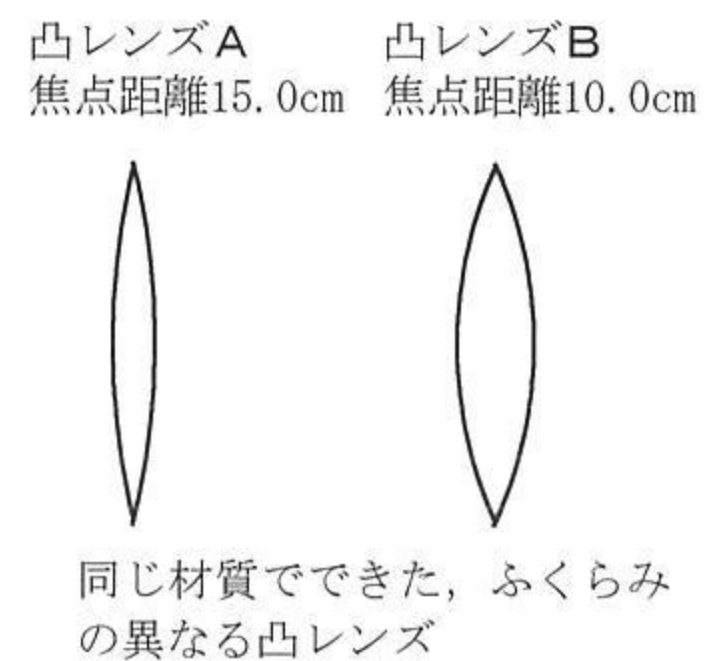


図 4

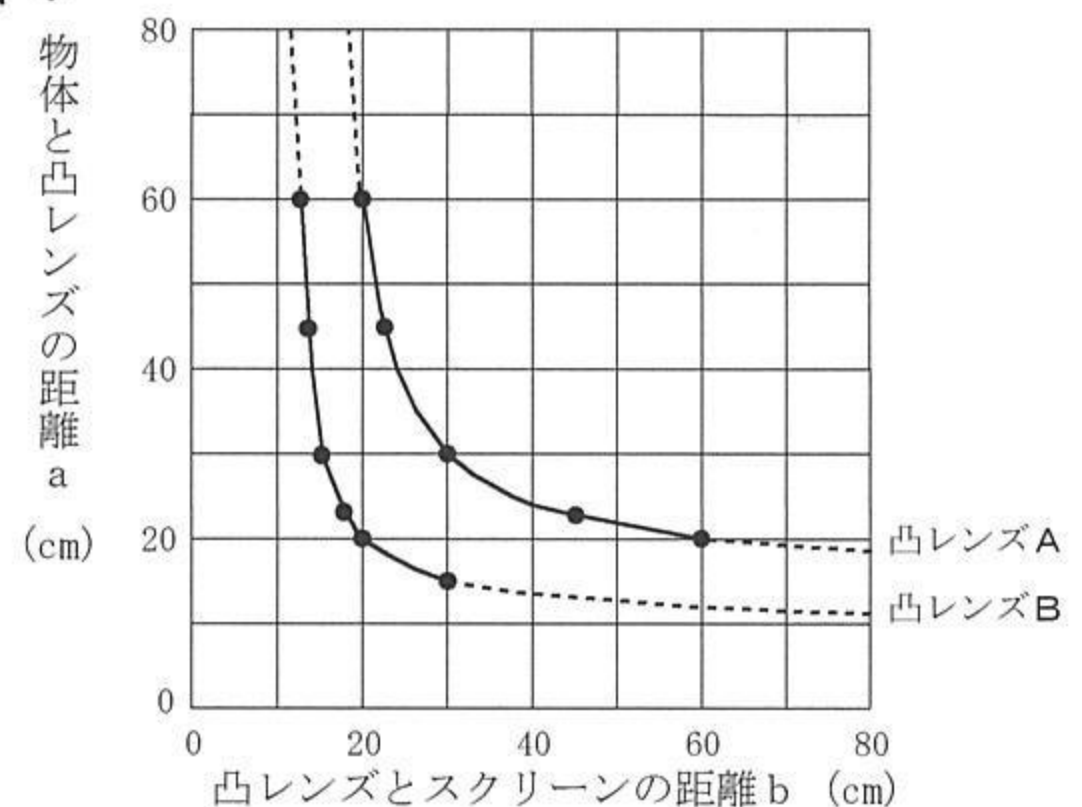


図 5

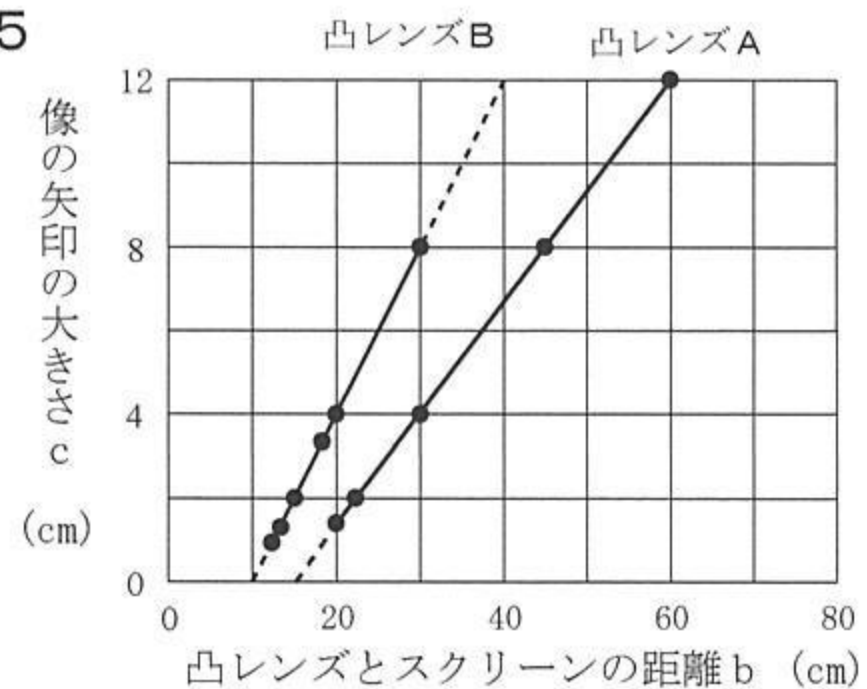
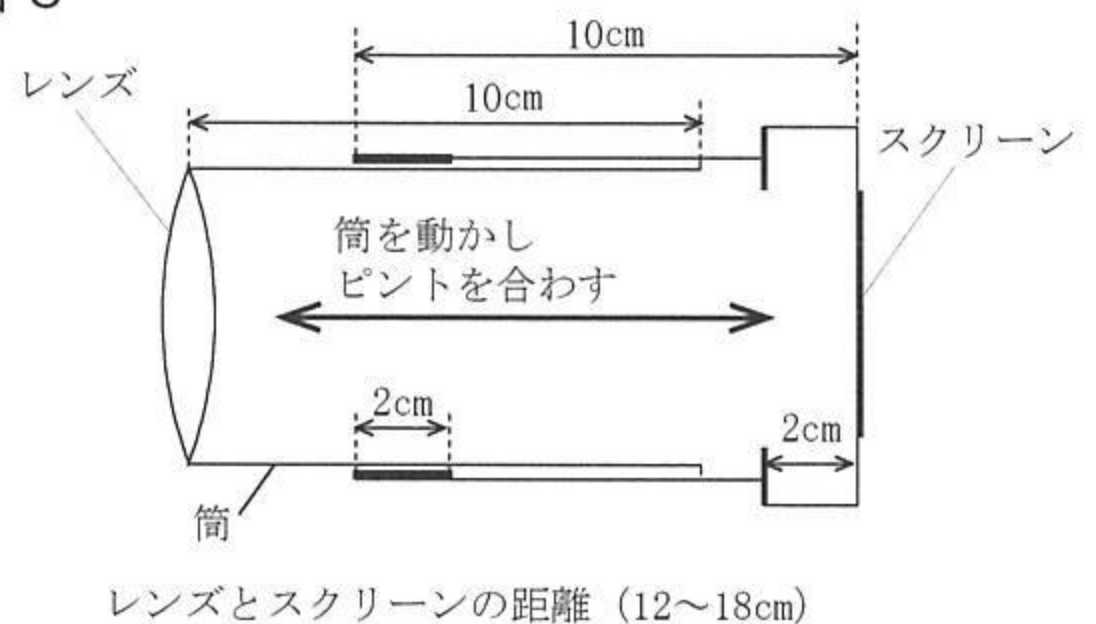


図 6



3

道路沿いに断層や火山灰の層が見られる地層があることを知り、次の観察や調べ学習を行った。後の 1～5 の問いに答えなさい。ただし、各層は平行に重なっており、上下の入れかわりはないものとする。

【観察 1】図 1 のように、水平な道路に沿って垂直ながけ a, b があり、地層が見えていた。がけ a の地層を観察すると、れき、砂、泥、火山灰の層が水平に重なっていた。図 2 はそのスケッチである。

図 1

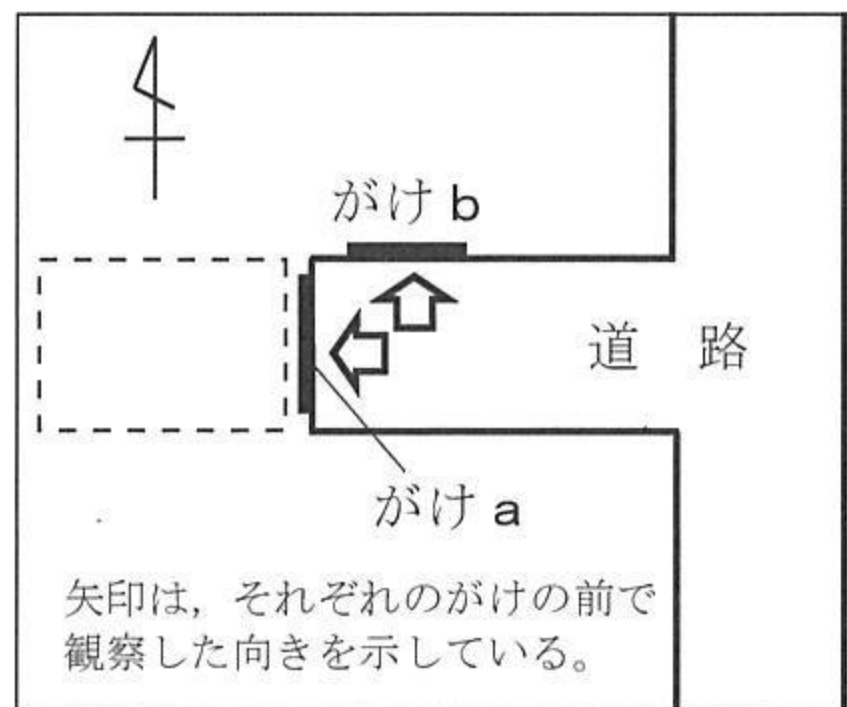
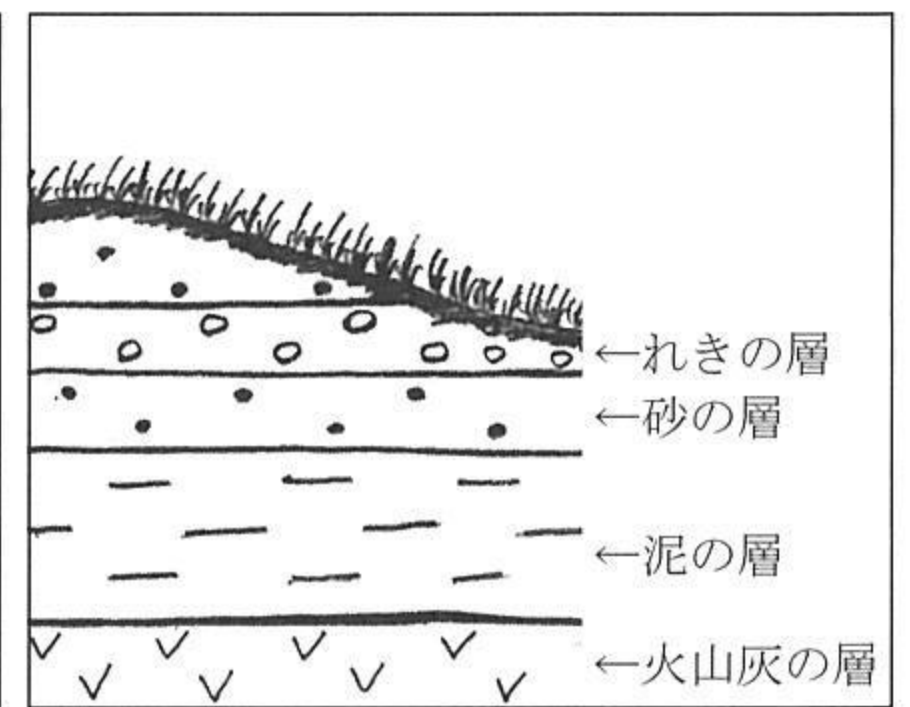


図 2



【観察 2】図 1 のがけ b の地層を観察すると、各層が傾いて重なっており、断層で地層がずれていた。また、図 2 と同じ火山灰の層が見られた。図 3 はそのスケッチである。

図 3

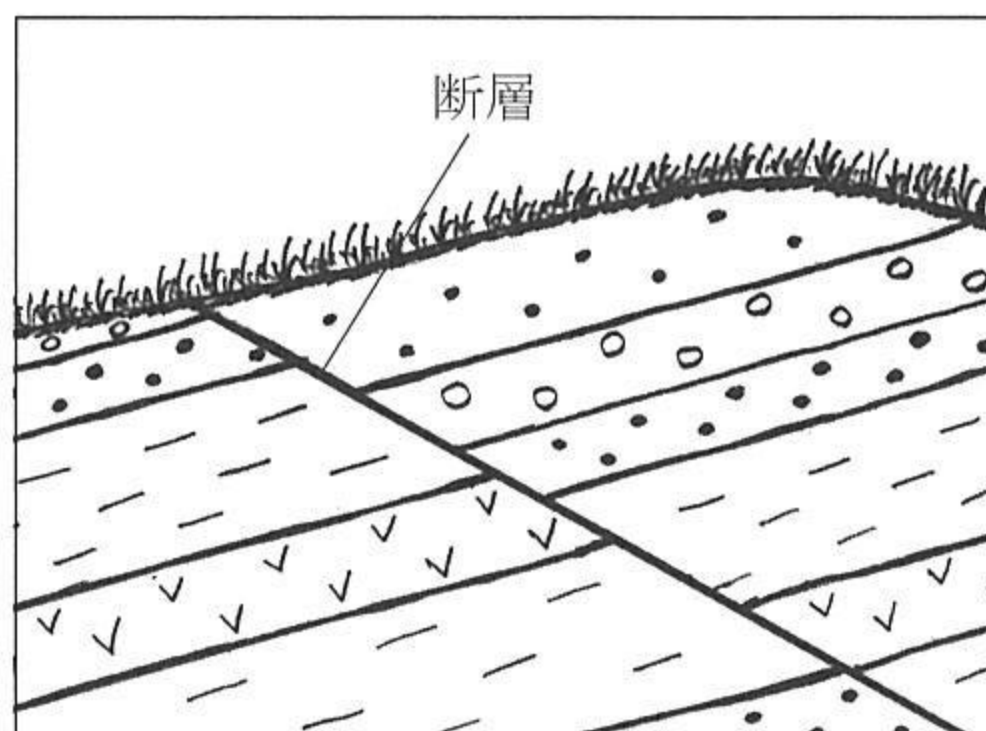
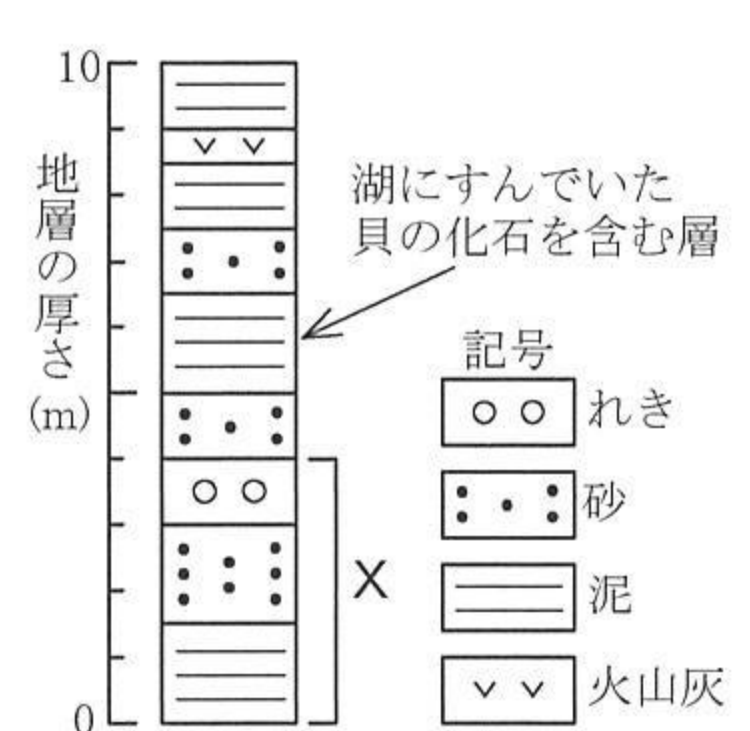


図 4



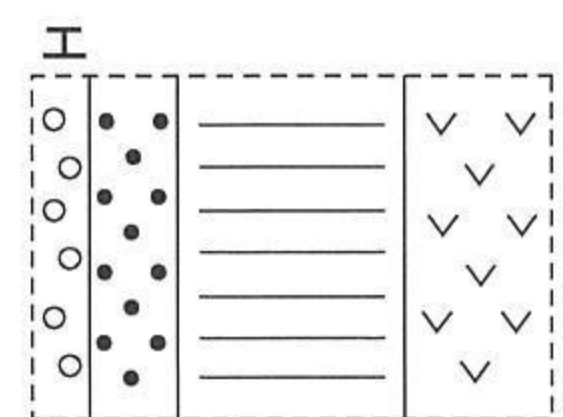
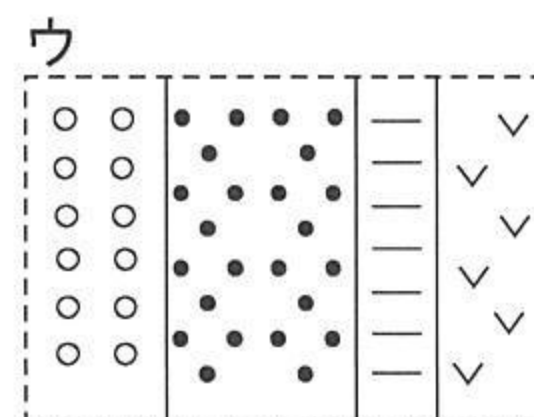
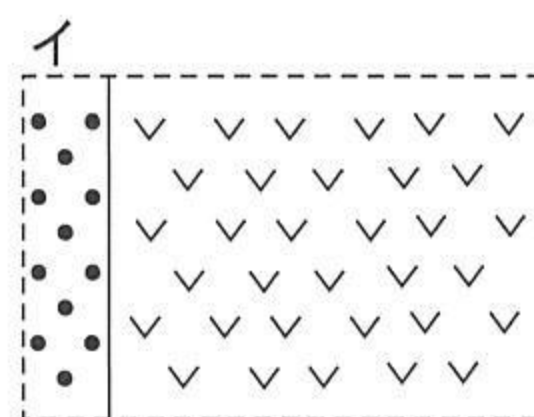
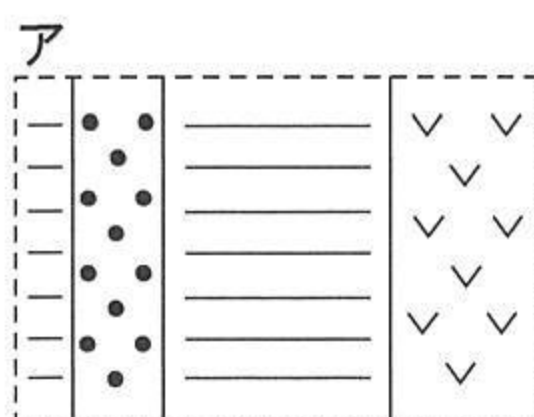
がけ b から少し離れた場所の柱状図

1 観察 1 で、図 2 のれきの層に含まれるれきの多くは丸みを帯びていた。れきが丸みを帯びているのはなぜか。書きなさい。

2 観察 1, 2 の結果から、図 1 の地域全体の地層はどの方向に向かって低くなるように傾いていると考えられるか。次のア～エから 1 つ選びなさい。

ア 東 イ 西 ウ 南 エ 北

3 観察 1, 2 の結果から、図 1 の[]部分をけずり取り、道路をのばしていくとき、水平な地面にあらわれる地層を示した模式図はどれと考えられるか。次のア～エから 1 つ選びなさい。



4 調べ学習で、図 4 の X で示した部分の地層について、地層の重なり方から、たい積した場所の当時の湖の深さはどのように変化したと考えられるか。書きなさい。

5 観察 2 と調べ学習の結果から考えて、次のア～ウのできごとを、記号を用いて古いものから順に並べなさい。また、そのように考えた理由を説明しなさい。

ア 図 3 の断層で地層がずれた。
イ 図 4 の貝の化石を含む層がたい積した。
ウ 火山の噴火が起こった。

- 4** 塩酸にマグネシウムリボンが反応することに興味を持ち、次の実験を行った。後の 1～5 の問いに答えなさい。

【実験 1】図 1 のような、うすい塩酸 10.0cm^3 を入れた容器を 4 個準備し、小さな穴の開いた栓の先端から糸を通して、それぞれ長さの違うマグネシウムリボンをつるし、栓をした。

次に、図 2 のように、容器を水そうの中に入れ、糸を引きぬきマグネシウムリボンを塩酸の中に落とし、発生した気体をメスシリンダーに集めて体積を測定した。表 1 はその結果を表し、図 3 は表 1 をもとに、マグネシウムリボンの長さと発生した気体の体積との関係をグラフに表したものである。

図 1



図 2



図 3

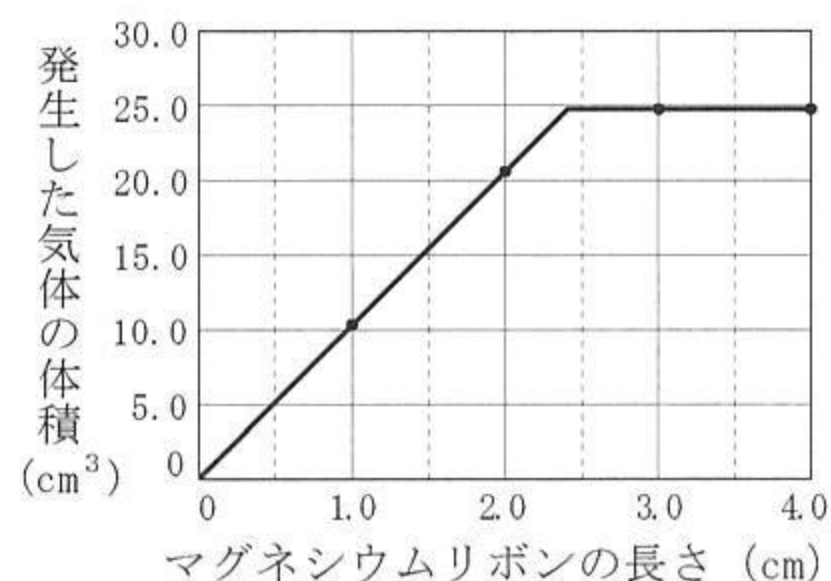


表 1

マグネシウムリボンの長さ (cm)	1.0	2.0	3.0	4.0
発生した気体の体積 (cm³)	10.3	20.6	24.8	24.8

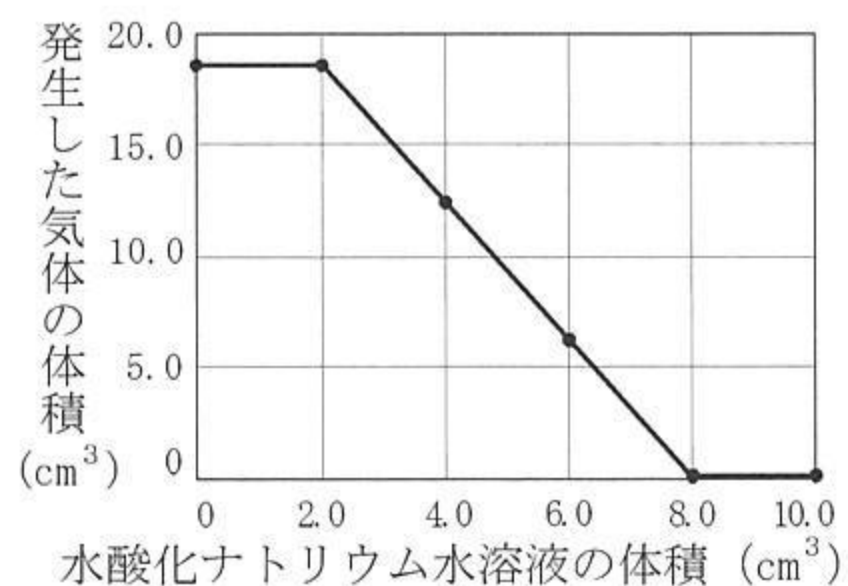
【実験 2】実験 1 と同じ濃度の塩酸 10.0cm^3 を入れた容器を 6 個準備し、そのうち 1 個には何も加えず、残りの 5 個にはうすい水酸化ナトリウム水溶液をそれぞれ 2.0cm^3 、 4.0cm^3 、 6.0cm^3 、 8.0cm^3 、 10.0cm^3 加えた。

次に、実験 1 と同様の方法で、それぞれの容器にマグネシウムリボン 1.8cm を入れ、発生した気体の体積を測定した。その後、リトマス紙で容器内の水溶液の性質を調べた。表 2 はその結果を表し、図 4 は表 2 をもとに、水酸化ナトリウム水溶液の体積と発生した気体の体積との関係をグラフに表したものである。

表 2

水酸化ナトリウム水溶液の体積 (cm³)		0	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0
発生した気体の体積 (cm³)		18.6	18.6	12.4	6.2	0	0
リトマス紙の色の变化	青色	赤く変化した	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
	赤色	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	青く変化した

図 4



- 実験 1 で、発生した気体は何か。化学式を書きなさい。
- 実験 1 で、うすい塩酸にマグネシウムリボンを入れたとき、マグネシウム原子がイオンになることを正しく説明したものはどれか。次のア～エから 1 つ選びなさい。
 ア 電子を受け取り陽イオンになる。
 イ 電子を受け取り陰イオンになる。
 ウ 電子を失い陽イオンになる。
 エ 電子を失い陰イオンになる。
- 実験 1 で、反応が終わった後、マグネシウムリボンの一部が残った容器は、もとのマグネシウムリボンの長さが何 cm のものか。すべて書きなさい。
- 実験 2 と同様に、うすい塩酸 10.0cm^3 にうすい水酸化ナトリウム水溶液 4.0cm^3 を加えた水溶液にマグネシウムリボンを入れたところ、 9.3cm^3 の気体が発生した。入れたマグネシウムリボンの長さは約何 cm か。もっとも適する長さを次のア～エから 1 つ選びなさい。
 ア 0.9cm イ 1.1cm ウ 1.4cm エ 1.8cm
- 実験 2 で、反応後の水溶液をろ過した後、水分を蒸発させたとき、純粋な塩化ナトリウムのみが得られるのは、水酸化ナトリウム水溶液を何 cm^3 加えた容器か。書きなさい。