

II

1 J子さんとG子さんは、胃薬が消化液と同じはたらきをするか調べる実験をしている。

実験1 J子：①胃薬を乾いた器具で刻んで粉にして、水に少しずつ溶かしましょう。

G子：あれ、溶けきらなくなったね。②上澄みを胃薬液として使おうよ。消化液は私のだ液を使おう。

J子：片栗粉をお湯に溶かして、十分に冷めた液（以下、お湯溶き片栗粉という）を3つの小皿に入れたよ。

それぞれにだ液、胃薬液、水を同じ量ずつ加えて（表1）、③40℃のオーブンで温めましょう。

一分後

J子：そろそろヨウ素液を1滴ずつ入れてみましょう。あでは色がつかないわ。

G子：あにはヨウ素液をもっと加えてみよう。液が黄色くなったよ。

表1

小皿A	小皿B	小皿C
だ液	胃薬液	水
お湯溶き片栗粉 2g		

(1) 消化液による消化をしているつくりをア～オから選びなさい。

ア 大腸 イ 肝臓 ウ 口 エ 小腸 オ じん臓

(2) あにあてはまる小皿をア～ウから選びなさい。

ア 小皿AとB イ 小皿BとC ウ 小皿AとC

(3) だ液、胃薬液、水を加えてすぐにヨウ素液を入れた場合、青紫色になる小皿をア～キから1つ選びなさい。

ア 小皿A イ 小皿B ウ 小皿C エ 小皿AとB オ 小皿BとC カ 小皿AとC キ 小皿AとBとC

(4) 実験1の下線部①～④の中で、実験上好ましくないことを1つ選びなさい。

実験2 G子：ところで、どうしてお湯溶き片栗粉を使うのかな。粉のままではいけないのかな。

J子：片栗粉を粉のまま3つの小皿に入れて、実験1と同じようにしてみましょう（表2）。

一分後

G子：すべての小皿に白い粉が残っているよ。ヨウ素液を入れたら、小皿EとFの粉は青紫色になったよ。

表2

小皿D	小皿E	小皿F
だ液	胃薬液	水
片栗粉 耳かき 1杯		

(5) 1つだけ方法を変えて実験をすると、小皿Fの粉だけが青紫色になった。変更点をア～オから選びなさい。

ア オーブンで温めない イ オーブンで温める時間をのばす ウ 胃薬を溶かす水の量を増やす
エ 水に溶かす胃薬の量を増やす オ 片栗粉の量を増やす

実験3 G子：胃薬が肉も消化するか調べたいな。

成分が肉と似ている粉ゼラチン*に胃薬液や水を加えるとどうなるかな（表3）。

J子：小皿Hでは粉ゼラチンがふやけてきたけれど、小皿Gではさらさらの液だわ。

粉ゼラチンが消化されたのかしら。

G子：消化されているとしたら、冷蔵庫で冷やしたときに小皿Gの中身はいはずだよな。

表3

小皿G	小皿H
胃薬液	水
粉ゼラチン 1g	

*骨や皮を煮詰めて作るゼリーの材料

(6) いにあてはまる言葉を5文字前後で答えなさい。

2 動物の消化について以下の問いに答えよ。

(1) 右図は、いくつかの動物の体長と消化管の長さの関係を示したものである。

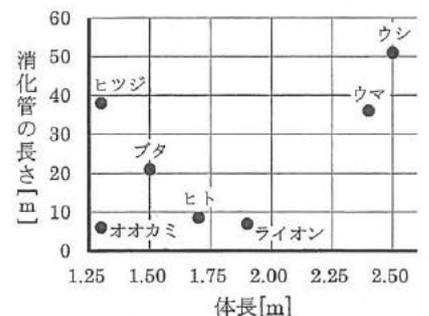
①ブタの消化管の長さは体長の約何倍か。ア～エから選びなさい。

ア 0.08倍 イ 0.14倍 ウ 8倍 エ 14倍

②体長1mあたりの消化管の長さが最も長い動物を答えなさい。

また、その動物についてあてはまるものをア～キから選びなさい。

ア 脂肪の多い肉を食べるため、消化に時間がかかる。
イ 草や木の実、昆虫など多様な食物を食べるため、消化に時間がかかる。
ウ 食物せんいが多い草を食べるため、消化に時間がかかる。
エ 食物をかみ切るための歯だけをもつ。 オ 食物をすりつぶすための歯だけをもつ。
カ 食物をかみ切るための歯とすりつぶすための歯をもつ。 キ 歯をもたない。



【数値でみる生物学】丸善出版 より作成

(2) ウサギは2種類のフンをする。かたいフンと粘液に包まれたやわらかいフンである。

このやわらかいフンはウサギの発達した盲腸でつくられる。ウサギにはこのやわらかいフンを食べる「食糞行動」がみられる。なお、盲腸はヒトの消化管にもあり、右図の○で囲んだ部分である。

①右下の表はウサギに与えた「牧草」と、ウサギの「かたいフン」と「やわらかいフン」の成分を示したものである。

表より考えられるウサギの食糞行動の利点として、最も適切なものをア～エから選びなさい。

ア 消化しきれなかったせんい質をもう一度食べることで、効率よく摂取できる。
イ 栄養にならない不要なせんい質を体外に効率よく排出できる。
ウ 水分の多いやわらかいフンを食べることで、水分を補給できる。
エ 牧草に少ないタンパク質やビタミンを摂取できる。

②ウサギの消化管を示した図をア～エから選びなさい。

ア 著作権の関係上、非表示にしています。
イ 著作権の関係上、非表示にしています。
ウ 著作権の関係上、非表示にしています。
エ 著作権の関係上、非表示にしています。

著作権の関係上、非表示にしています。

ヒトの消化管

『驚異の小宇宙 人体3』NHK出版
(旧：日本放送出版協会)より作成

表：100gの牧草およびフンに含まれる成分
著作権の関係上、非表示にしています。

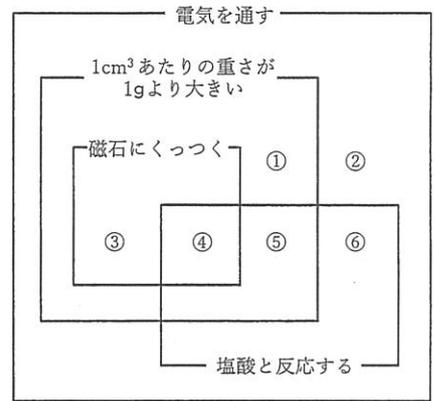
R.Carabaño et al.(2010)より作成

『驚異の小宇宙 人体3』NHK出版(旧：日本放送出版協会)、
「動物の腸内細菌」JT生命誌研究館 HP より作成

Ⅲ

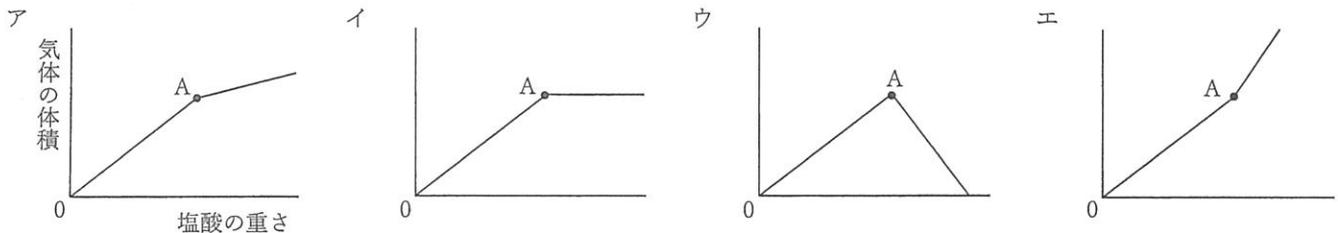
4つの金属の体積と重さを調べたところ、次の表のようになった。

	金属	体積 [cm ³]	重さ [g]
A	鉄	1.27	10.0
B	アルミニウム	0.37	1.0
C	銅	0.11	1.0
D	リチウム	0.19	0.1



- 1 表のA～Dの金属を1 cm³あたりの重さが重いものから順に左から並べなさい。
- 2 鉄にうすい塩酸を加えると気体が発生する。この気体は燃料としても使われ、燃えると水だけが生じる。この気体は何ですか。
- 3 金属を右上の図のように分類すると、A～Dの金属はそれぞれ図の①～⑥のどこに入りますか。ただし、銅は塩酸と反応しないが、リチウムは塩酸と反応する。
- 4 鉄1 gにうすい塩酸を加えたときに発生する気体の体積をはかったところ、3.5 gの塩酸を加えたとき100 cm³、7 gの塩酸を加えたとき200 cm³、21 gの塩酸を加えたとき400 cm³であった。

(1) 加えた塩酸の重さと発生する気体の体積の関係を表すグラフの形をア～エから選びなさい。また、グラフ中の点Aでの塩酸の重さを求めなさい。割り切れないときには小数第2位を四捨五入して小数第1位まで求めること。



- (2) 鉄とうすい塩酸の重さの合計が10 gになるようにして、鉄にうすい塩酸を加えた。発生する気体の体積が最も大きくなるときの塩酸の重さを求めなさい。割り切れないときには小数第2位を四捨五入して小数第1位まで求めること。
- 5 リチウムにうすい塩酸を加えると、鉄にうすい塩酸を加えたときと同じ気体が発生する。同じ量の気体を発生させるために必要なリチウムの体積は鉄の体積の何倍か、最も近いものをア～オから選びなさい。ただし、リチウム0.6 gが反応すると、0.96 Lの気体が発生する。

ア 0.25倍 イ 0.27倍 ウ 2.4倍 エ 3.7倍 オ 4倍

6 現在では、「リチウムイオン電池」が広く普及している。

- (1) リチウムイオン電池が使われているものを1つ答えなさい。
- (2) リチウムイオン電池の長所を、ア～オから選びなさい。

- ア 小型、軽量でも大きなエネルギーが得られる。
- イ 充電できる回数が多く、長期間使える。
- ウ 破損しても発火する可能性が低い。
- エ 容易に安全に廃棄することができる。
- オ 原料であるリチウムが日本で多く産出される金属である。

IV

1 J子さんが点A、G子さんが点Bに立ち、2人で鏡を使って点Cにある的に太陽光を当てたところ、図1のような光の道すじになった。ただし、図1にはJ子さんの持つ鏡はかかかれていない。

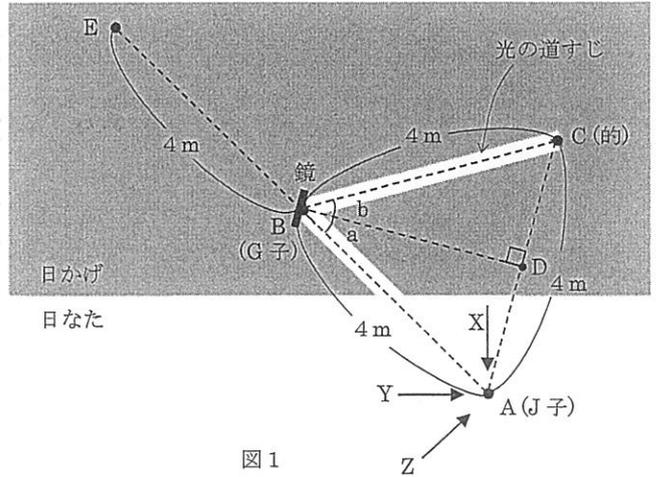


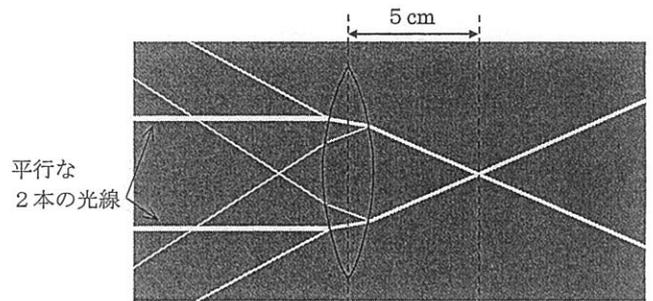
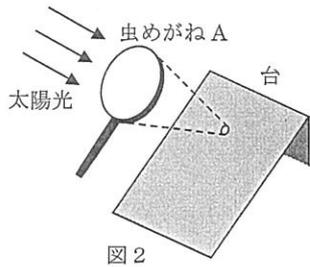
図1の直線BDとG子さんの持つ鏡は垂直で、このときのaの角度を入射角、bの角度を反射角といい、入射角と反射角は等しくなる。

- (1) 図1のX、Y、Zの向きのうち、J子さんが持つ鏡に当たる前の太陽光の向きとして考えられるものはどれか。ア～キから1つ選びなさい。ただし、X、Y、Zどの向きの太陽光でも図1の日かげはできるものとする。
- | | | |
|---------|-------|-------|
| ア X | イ Y | ウ Z |
| エ XとY | オ YとZ | カ XとZ |
| キ XとYとZ | | |

(2) G子さんの鏡を使わずに、J子さんの鏡だけで太陽光を的に当てたい。J子さんは図1の状態から、鏡を左右どちらに何度回転させればよいですか。

(3) 図1の状態から、G子さんが鏡の角度は変えずに、点Eまで移動したところ、太陽光は的に当たらなかった。的に当てるためには、G子さんは鏡を左右どちらに何度回転させればよいですか。ただし、点A、B、Eは一直線に並んでいる。

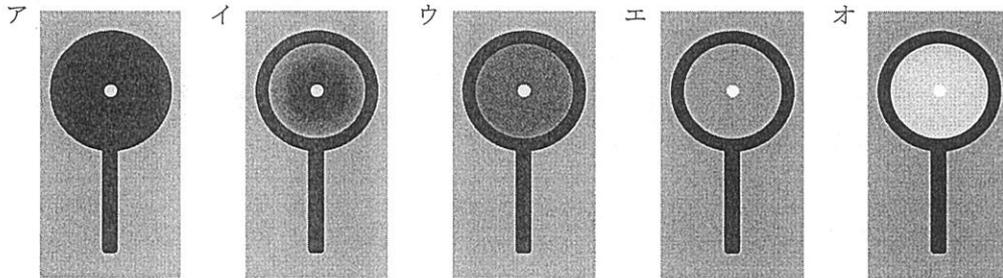
2 虫めがねAを使うと、図2のように太陽光を集めることができた。虫めがねAと台の距離を変えると太陽光が集まる明るい円の大きさも変化した。また、平行な2本の光線を虫めがねAのレンズに当てると、光の道すじは図3のようになる。



- (1) 図3の平行な2本の光線について正しいと考えられることをア～オから選びなさい。
- | | |
|-------------------|------------------|
| ア 常にまっすぐ進む | イ レンズに入るときに折れ曲がる |
| ウ レンズを出るときに折れ曲がる | エ レンズの表面で反射する |
| オ レンズを通過すると明るさが増す | |

図3 ※弱すぎる光はかいていない

(2) 図2のように虫めがねで太陽光を集めたとき、台にはどのようなものが見えるか、ア～オから選びなさい。



(3) 台にうつる明るい円を虫めがねAより明るくするためには、どのような虫めがねを使えばよいですか。

(4) 虫めがねAの表面に、緑のセロハン紙で作った図4のようなマークをこの向きではり付けて、図5のように太陽光を当てた。虫めがねAと台の距離が ①3cm、②11cmのとき、それぞれ台にはどのようなものが見えるか、ア～オから選びなさい。またその大きさは実物のマークの大きさと比べてどうなっているか、カ～クから選びなさい。

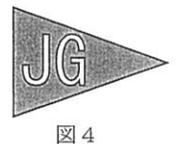
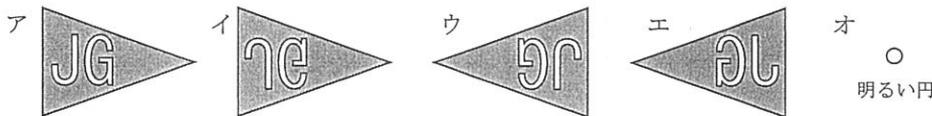


図4



- カ 大きい キ 同じ ク 小さい

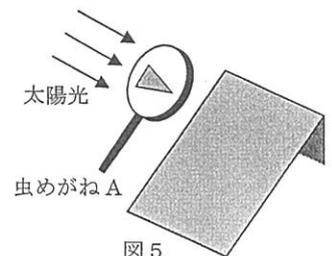


図5

