

2020 年度

理 科
(1 期)

(答はすべて解答用紙に記入すること)

(時 間 45分)

番 号		氏 名	
--------	--	--------	--

1 光合成に関する次の文を読み、あとの問いに答えなさい。

植物は、からだの外から取りこんだ水と気体の (①) から、(②) と気体の (③) をつくる光合成というはたらきをおこなっています。光合成は植物のからだのなかの葉緑体と呼ばれる緑色の部分でおこなわれます。

水草として知られているオオカナダモに強い日光を十分にあて、葉をとりました。この葉を熱湯に入れたのち、アルコールに入れました。これを水で洗い、(④) にしばらくひたしました。これをもとにプレパラートを作成してけんび鏡で観察したところ、葉緑体の部分が青むらさき色に変化していました。

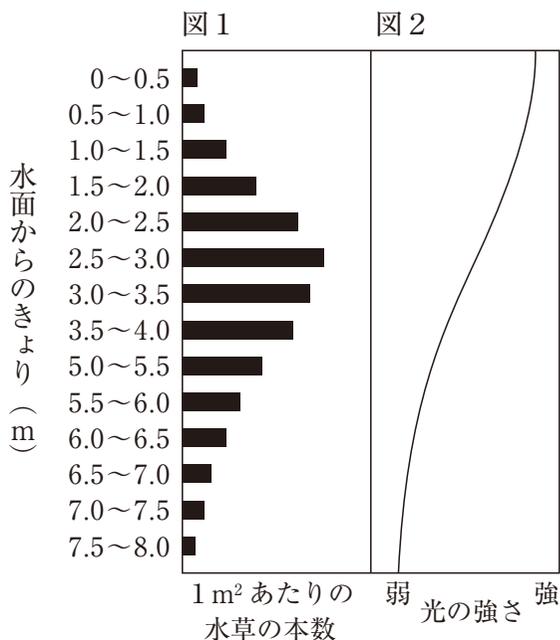
また、別のオオカナダモを暗い場所にしばらく置いたのち、弱い日光に短時間あてて葉をとって、同様にプレパラートを作成しました。その結果、葉緑体の部分はずっと青むらさき色に変化しました。

(1) 上の文の (①) ~ (④) にあてはまることばを答えなさい。

(2) 下線部について、アルコールに入れる理由としてもっとも適切なものを次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 光合成を盛んにさせるため
- イ 光合成をとめるため
- ウ 葉をやわらかくするため
- エ 葉の色をぬくため
- オ 葉を殺きんするため

右の図1は、ある湖で行われた水草と光の強さの調査結果を示しています。図1の縦じくは「水面からのきより」を、横じくは「1m²あたりの水草の本数」を示しています。また、図2の縦じくは図1と同様に「水面からのきより」を、横じくはそのときの「光の強さ」を示しています。これらを参考に次の問いに答えなさい。



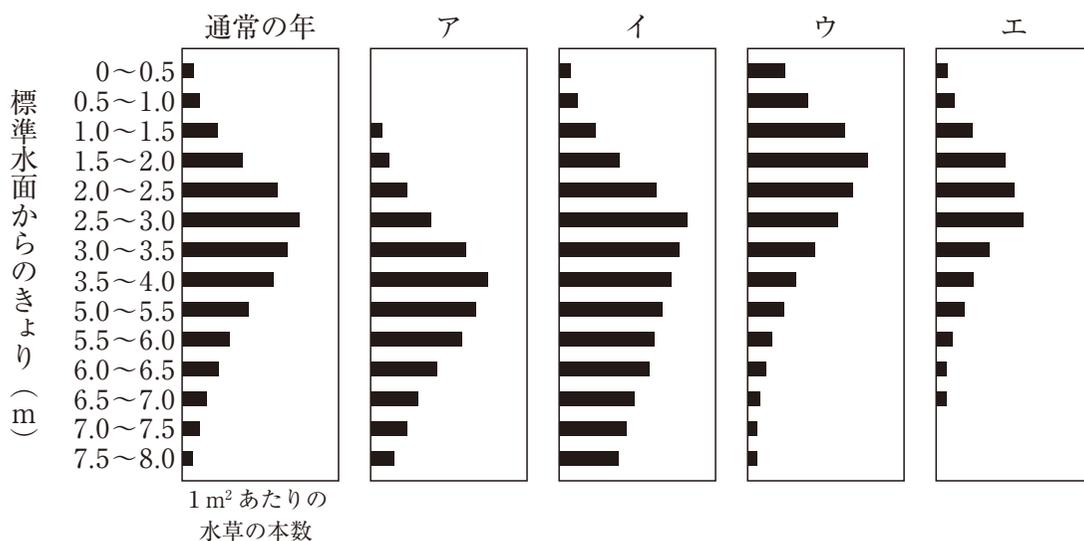
(3) 水深が浅い場所は、波によって湖の底の砂が流されるなどのえいきょうで、水草が生えにくくなります。そのため、図1に示したように、水深が深くなるほど水草は増加していきませんが、2.5～3.0 mをピークに、それよりも深ければ水草の本数は減少していきます。これはなぜだと考えられますか。光合成ということばを使って説明しなさい。

(4) 湖の水面の高さは、その年の気象条件などによって変化します。この湖の平均的な水面の高さ（標準水面とする）を0としたとき、以下のⅠ～Ⅲの年には水草の本数と水深の関係はどのようにになると考えられますか。縦じくを「標準水面からのきより」、横じくを「1 m²あたりの水草の本数」としたとき、もっとも適切な図を次のア～エから選び、それぞれ記号で答えなさい。

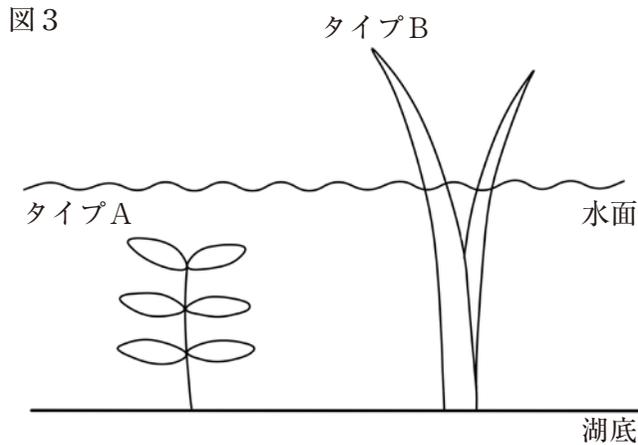
Ⅰ. 水面の高さが標準水面よりも低かった年

Ⅱ. 水面の高さが標準水面よりも高かった年

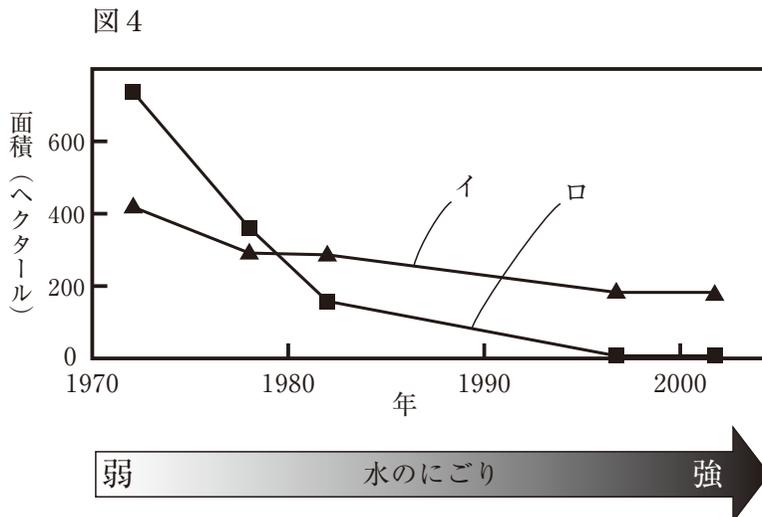
Ⅲ. 水面の高さは標準水面と同じだったが、通常よりも水のとう明度が高かった年



水草は種類によって生活の仕方が異なっています（図3）。たとえば、オオカナダモはからだ全体が水中にあります（タイプA）、アシヤガマは葉が水面から飛び出し空気中のびます（タイプB）。これについて、下の問いに答えなさい。



(5) 図4は関東地方のある湖における、タイプAとタイプBの水草のはえている面積の変化を示したものです。この湖では、1970年代以降、水質汚染が進み、より水がにごった状態になっています。タイプAを示したグラフは、図4のイ、ロのどちらだと考えられますか。また、そう考えた理由を光合成ということばを使って説明しなさい。



2 あとの問いに答えなさい。

I 次の図は、同じ日、同じ時刻の天気図（図1）と衛星画像（図2）です。天気図とは、ある時刻におけるある地域の天気の状態を、数字や記号などを用いて地図上に表したものです。

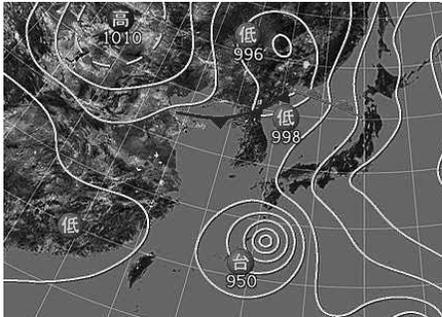


図1

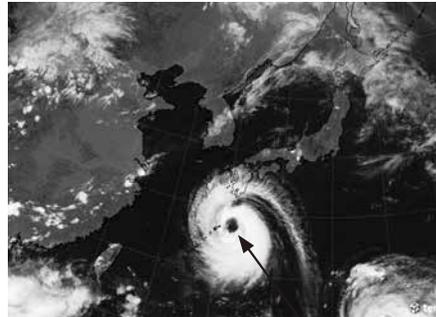


図2 A

(日本気象協会 HP より作成)

- (1) 図1の⊕とは何のことですか。
- (2) 図1の⊕の下にある数字は何を表していますか。あてはまるものをア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
ア ⊕の大きさ イ ⊕の気圧 ウ ⊕がある高さ エ ⊕の速さ
- (3) 一般的に(2)の数字が小さいほど、⊕の強さはどうなると言われていますか。
- (4) 図2の白い部分には何があると考えられますか。
- (5) 図2のAの部分は何と呼ばれていますか。
- (6) 図2のAの部分の天気としてあてはまるものを下のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
ア 大雨で風がとても強い。
イ 大雨で風が弱い。
ウ 雨は降っておらず、青空もたまに見え、風がとても強い。
エ 雨は降っておらず、青空もたまに見え、風が弱い。

II 次の文は清子さんの夏休みの自由研究の一部です。

- (7) 文中の (①) ~ (⑤) と (⑦) には、あてはまることばや数字を答えなさい。また、(⑥) には、あてはまることばを () の中から選び、解答らんには書きなさい。

【疑問に思ったこと】

家の冷とう庫をあけると、冷とう庫のまわりに白くもやもやしたものが見えるのはなぜか。

【このことについて調べたこと・考えたこと】

- ・温度について

温度をはかった場所	温度 [°C]
冷とう庫の中	- 18
冷とう庫を開ける前の、冷とう庫のまわり	25
冷とう庫を開けた後の、冷とう庫のまわり	22

- ・白くもやもやしたものの正体について

白くもやもやしたものの正体は、水であることがわかった。

目でみることができるので、(①) 体ではなく、(②) 体か (③) 体と考えられる。

- ・白くもやもやしたものは、なぜできたのか

調べてみると、白くもやもやしたものができるのは、“空気の温度”と“その温度の空気 1 m^3 がふくむことができる最大の水蒸気量”が関係していることがわかった。次の表は、この2つの関係を表したものである。

空気の温度 [°C]	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1 m^3 中の最大の 水蒸気量 [g]	12.8	13.6	14.5	15.4	16.3	17.3	18.3	19.4	20.6	21.8	23.1

この表から、空気の温度が下がるとふくむことができる水蒸気量は（④）
ことがわかる。空気の温度が下がると、空気がふくむことができなくなった水蒸
気はそのすがたを変え、目に見えない（①）体から、目に見える（②）体か（③）
体になったと考えられる。冷とう庫を開ける前に、冷とう庫のまわりの空気 1 m^3
に 20 g の水蒸気がふくまれていたとすると、冷とう庫を開けて空気の温度が下がっ
たとき、空気 1 m^3 あたり（⑤） g が白くもやもやしたものになったと考えら
れる。

・しつ度について

しつ度とは、その空気中にふくむことができる最大の水蒸気量に対して、実際
にどのくらいの水蒸気がふくまれているかを百分率（％）で表したものである。冷
とう庫を開ける前と開けた後で、空気中にふくまれる水蒸気量に変化がなかつ
たとすると、冷とう庫のまわりの空気のしつ度は、冷とう庫を開ける（⑥前・後）
の方が高くなっていると考えられる。

また、白くもやもやしたものができたとき、空気のしつ度は（⑦）％であ
ると考えられる。

【感想】

いつも気になっていた白くもやもやしたものの正体について知ることができて
良かった。

3 ものの体積 1 cm^3 あたりの重さを密度といいます。液体にものを入れたとき、液体の密度と比べて、ものの密度の方が小さければものは浮き、ものの密度の方が大きければものは沈みます。表1には、ものの体積 1 cm^3 あたりの重さと、水にそれぞれのものが浮くか沈むかが示されています。

表1

もの	体積 1 cm^3 あたりの重さ [g]	水に浮くか, 沈むか
水	1.00	
木	0.49	浮く
ポリプロピレン	0.90	浮く
アクリル	1.18	沈む
ガラス	2.50	沈む
アルミニウム	2.70	沈む
鉄	7.87	沈む

- (1) 表1にあるもののうち、 200 cm^3 の重さが一番大きいものを選んで答えなさい。
- (2) 10 g の水の体積は、同じ重さのガラスの体積の何倍ですか。式や考え方も書きなさい。
- (3) 大きさのちがう A, B, C の3つの球があります。それぞれ、ポリプロピレン、アクリル、ガラスのいずれかでできていて、次のことがわかっています。
- ・ 3つの球の中で一番軽いのはAである。
 - ・ Aの球はBの球より大きい。
 - ・ 水に入れると浮くのはCだけである。
- これより、A, B, Cの球がそれぞれ何でできているか答えなさい。
- (4) 大きさのちがう D, E の2つの球は、鉄またはアルミニウムでできています。D, Eが何でできているか見分けるための実験をおこなったところ、Dが鉄、Eがアルミニウムでできていることがわかりました。D, Eを見分けることができる実験方法とその結果を考えて書きなさい。

(5) 右の図は、ガリレオ温度計と呼ばれるものです。これは、温度によって液体の密度が変わることを利用して、液体の中に入れたさまざまな密度の球の浮き沈みで、おおよその温度を知ることができます。

このガリレオ温度計には、液体と4つの球F、G、H、Iが入っています。表2はこの液体の温度と密度の関係を、表3はこれらの球の密度を示したものです。球の密度は温度によって変化しないものとして、あとの問いに答えなさい。

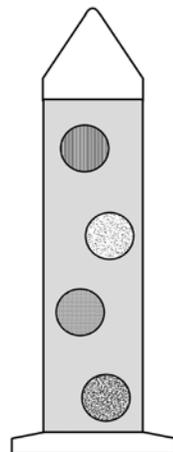


表2 液体の温度と密度

温度 [°C]	体積 1 cm ³ あたりの重さ [g]
15	0.9991
20	0.9982
25	0.9970
30	0.9956

表3 球の密度

球	体積 1 cm ³ あたりの重さ [g]
F	0.9957
G	0.9969
H	0.9983
I	0.9992

- ① 20°Cのとき、浮いている球はどれですか。F～Iからすべて選び、記号で答えなさい。
- ② ある温度のとき、1個の球が浮き3個の球が沈んでいました。このときの温度は、次のア～オのうちどれであると考えられますか。1つ選び、記号で答えなさい。
- ア 12°C イ 17°C ウ 22°C エ 28°C オ 33°C

4 あとの問いに答えなさい。ただし、(4)の①以外は式や考え方も書きなさい。

公園に遊びに来た清子さんと泉さんは、シーソーで遊ぶことにしました。この公園のシーソーは、支点部と座席部(板)を組み合わせて作る組み立て式で、板のどの場所でも支点部を固定することができます。板は長さ270 cmで、重さは考えなくてよいものとします。また、清子さん、泉さんの体重はそれぞれ40 kg、32 kgとします。

- (1) 図1のように板を1枚使い、その中心に支点部を固定して、清子さんはシーソーの中心から64 cmのところに乗りました。シーソーがつり合うためには、泉さんは中心から何 cmのところに乗ればよいですか。

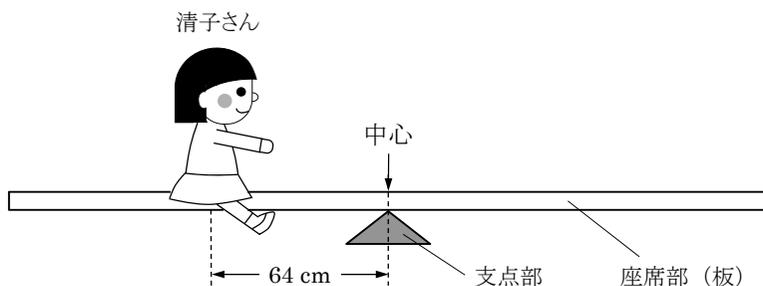


図1

- (2) 図2のように、清子さんの位置はそのまま、泉さんは清子さんの反対側で中心から75 cmの位置に移動しました。そこへ清子さん側から泉さん側へ向かって、ネコがシーソーをわたってきました。ネコが中心から泉さん側に40 cmの地点を過ぎると、シーソーのかたむく方向が変わりました。このネコの体重は何 kgですか。

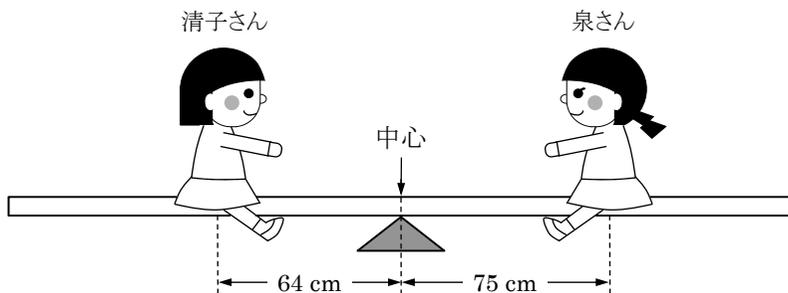


図2

- (3) 清子さんと泉さんが板の両はしに乗ってシーソーがつり合うためには、支点の位置を板の中心から清子さん側、または泉さん側に何 cm動かせばよいですか。

しばらく遊んでいると、友達のまりあさんとよし子さんがやって来たので、4人で遊べるように同じ板を1枚追加して、十字型のシーソーを組み立てました。2枚の板は垂直に交わっているものとします。

図3は組み立てた十字型シーソーを真上から見たものを表しています。4人のそれぞれが板のはしのA～Dに乗ったとき、十字型シーソーはつり合いました。

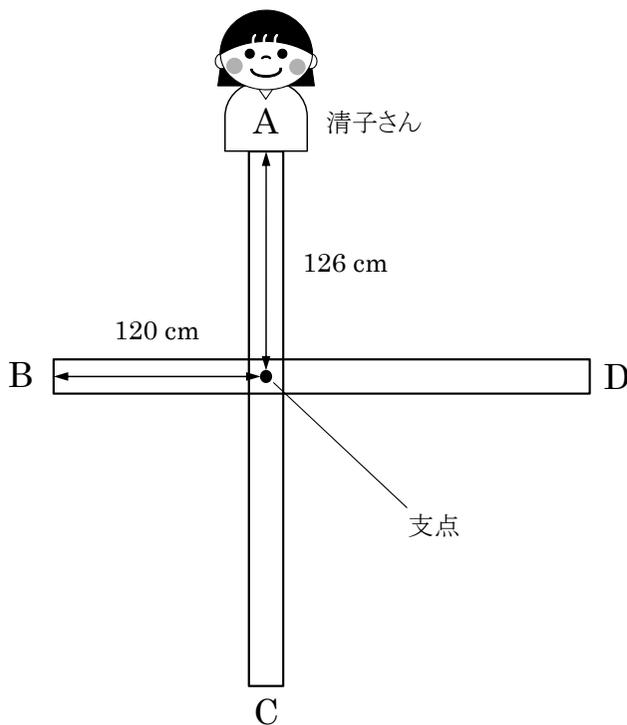


図3

(4) 清子さんがAに乗っていて、清子さんから見て右側にまりあさんが乗っていました。

- ① よし子さんはB～Dのどこに乗っていましたか。記号で答えなさい。
- ② まりあさんの体重は何 kg ですか。

