こう ごう せい　じっ けん
~ 水草の光合成実験 ~

ほうほう
実験の方法について

名前

$$6CO_2 + 12H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2$$

~ もくじ ~

	ページ
A. 光合成とは	1
B. 水草の光合成	3
C. じっけんに 使うもの	4
D. 場所・時間	5
E. じっけんのじゅんび	6
F. じっけん	12
G. じっけん 終わり	17
H. 表に まとめる	19
I. どんなことが 分かったか	21
J. “自由研究”の書きかた	25

A. 光合成とは

動物は えさを食べます。
人間は 食事をします。

食べものの中には「炭水化物（たんすいかぶつ）」というものが入っています。

これは、人間の「三大栄養素（さんだいえいようそ）」の ひとつで、
大切な えいようです。

ごはん（米）に 多く ふくまれています

植物にとっても やはり「炭水化物」は
大切な えいようです。

ところが、植物は えさを食べません。
もちろん 食事もしません。

植物は どうやって 炭水化物を
手に 入れるのでしょう。

◎ 植物は 自分の体の中で 炭水化物をつくっています。

ざいりょうは、身のまわりにある 二酸化炭素（にさんかたんそ）と水です。

二酸化炭素　水　→　炭水化物　水　酸素（さんそ）

$$6CO_2 + 12H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2$$

つくる時、太陽の光を
エネルギーとして
使います。

植物は、光の力を使って、
自分の体の中で 炭水化物を つくるのです。

これが「光合成」です。

B. 水草の光合成

◎ 植物が 光合成を行うと、
　　炭水化物だけでなく 酸素も つくられます

二酸化炭素　　水　　炭水化物　　水　　酸素

$$6CO_2 + 12H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2$$

植物は、光合成によってできた酸素を
体の外へ出します。

酸素は 目に見えない 気体なので、 木や草では、
酸素が出るのを 目で かんさつすることができません。

でも、水の中にいる
「水草」なら、
酸素のつぶが出てくるのを
目で見ることができます。

どのくらい 光合成しているかを、
目で見て かんさつすることができるのです。

水草で 光合成のじっけんをしてみましょう。

C. じっけんに 使うもの

水であらった ペットボトル
（500ミリリットル）： 5 本

ビー玉： 10 こ

くつした（かたほう だけ）
白　色： 1 足
はい色： 1 足
黒　色： 1 足

深さ 30 cmくらいの バケツ： 2 こ

長さ 20 cmくらいに 切った水草： 12 本

（長いものが ないときは
10 cmくらいの水草： 24 本でもよい）

※ 水草のしゅるい： エビモ、コカナダモ、
金魚屋さんにある“きんぎょも”など

長さ 30 cmくらいの 木の ぼう： 1 本

D. 場所・時間

① どんな場所で じっけんするか

・日なた、日あたりのよい場所

・庭など、水をこぼしてもよい 場所

※ 道路など きけんな場所では じっけんしないこと

水が こぼれてもよい場所で

② いつ じっけんするか　　1 日あれば じっけんできます

・晴れた日

・朝 9 時から 夕方 4 時くらいまでの間

明るい時に じっけんする

E. じっけんのじゅんび

① バケツに 水をくんでおく

両方とも 水をくんでおく

② ペットボトル **5** 本に 水を入れる

ペットボトルを バケツの中に
つっこんで 水を入れる

③ 水草を ペットボトル **4** 本 に 入れる

長さ **20 cm**くらいの水草を **3** 本ずつ入れる

（長さ **10 cm**くらいの水草の時は **6** 本ずつ入れる）

ペットボトル **1** 本だけは
水草を 入れないでおく

④ ペットボトル 5 本 に ビー玉を入れる

おもりとして、ビー玉を 2 こずつ入れる

⑤ ペットボトルの中の 空気を 外へ出す

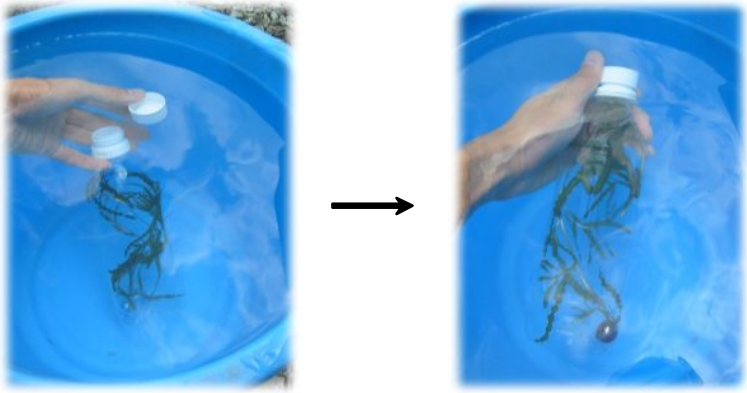
ペットボトルを 1 本ずつ バケツの中に
つっこんで 空気を外へ出す

ペットボトルの中の 小さい空気のつぶを
できるだけ 外に出しておく

水草が 外に出ないように注意

⑥ 空気を 出し終わったら、バケツの 水の中で ペットボトルに ふたをする

ふたの うらがわの 空気に注意
ふたを 水の中でふって、空気を出しておく



水の中に 入れたまま、ふたをする

⑦ ペットボトル **5** 本とも ふたをしたら、そのまま、バケツの水の中に おいておく

空気が のこっていないかどうか
ペットボトルを さかさまにして、
たしかめておく

もし、空気が のこっていたら、
水の中で ふたを開けて もう一度 空気を 出しておく

⑧ もう ひとつのバケツに くつしたを入れる

白色・はい色・黒色とも 水につける

よく 水をしみこませる

⑨ そのくつしたを
水草が入ったペットボトル **3** 本 に かぶせる

3 本に 白色・はい色・黒色のくつしたを それぞれ かぶせる

かぶせたら、また 水の中に おいておく

⑩ くつしたは 何に使うのか？

→ 明るさを いろいろ かえるために 使います

黒色の くつした： 光が ほとんど 通らない（真っ暗）

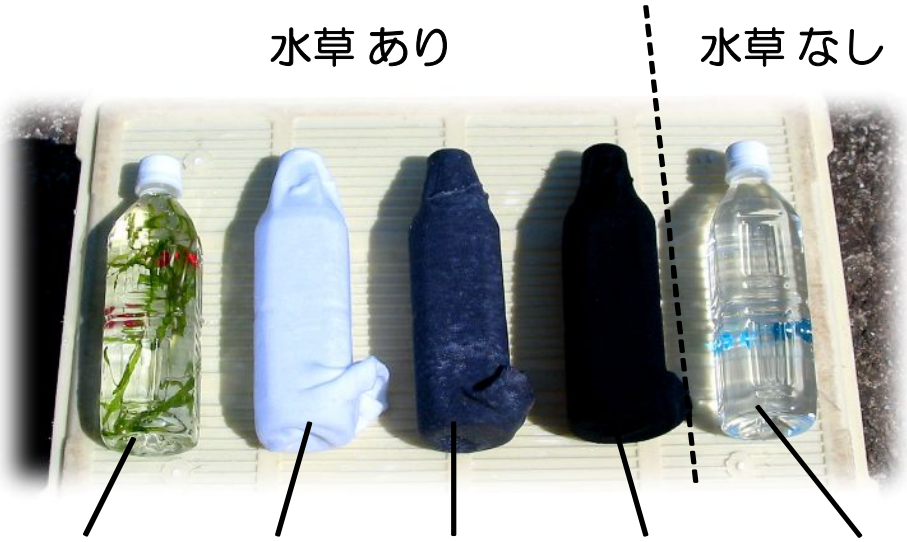
はい色の くつした： 光が あまり 通らない（あまり明るくない）

白色の くつした： 光を少しだけ 弱くする（けっこう 明るい）

くつした なし： 光が全部 通る（とても 明るい）

じっけんでは、いろいろな 光の強さで 光合成させます

⑪ これで **5** しゅるいの ペットボトルができる



⑫ 水草を入れない ペットボトルは いるのか？

→ ひつようです

・水草は 光合成によって、気体（酸素）のつぶを出します

・じっけんでは、ペットボトルの中で 水草が
どれくらい 気体を出すのか 調べます

ところが、水草がなくても、
水の中から べつの気体のつぶが 出てくることがあります

じっけんで出てきた気体が、水草が出した酸素なのか、
水そのものから 出てきた気体なのかを 調べるため、
水草を入れない“水だけのペットボトル”が ひつようです

⑬ さっきの ペットボトル **5** 本を バケツの水の中に さかさまにして 立てておく

これで じゅんび 終わり

F. じっけん

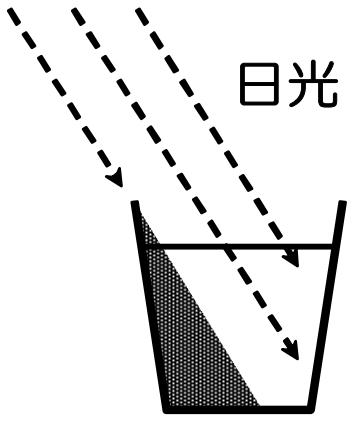
① 日なた、水をこぼしてもよい 場所に
ペットボトル **5** 本が入った バケツをおく

※ 道路など きけんな場所では じっけんしないこと

② バケツの下に 木のぼうをおく

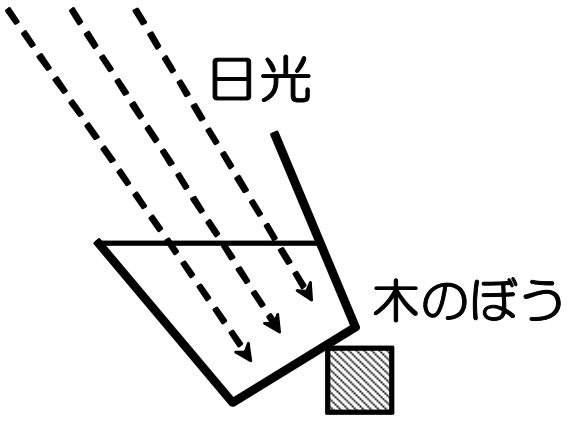
木のぼうは バケツに 日光が入りやすいようにおく

× 木のぼうを おかないと･･･



日かげが できてしまう

○ 木のぼうを おけば･･･



日光が よく入る

※ 水が こぼれても 気にしない

③ 水が たくさん こぼれた時は
　バケツに 水を足しておく

→

④ じっけんが 始まる

4 時間 おいておく

⑤ ときどき バケツの水の温度を たしかめる

もし、温度計があれば、
　温度を 計ってみる

⑥ もし、温かくなっていたら、
バケツの水を入れかえる

・温度が上がりすぎるのは、水草に よくありません

・もし、温度計がある時は、
30 度をこえたら、バケツの 水の入れかえ

・温度計がない時は、
ふろの温度に近いかなと思ったら、水の入れかえ

水を入れかえる時は、
まず、空いている方のバケツで つめたい水をくんでくる

じっけん中のバケツ

温かくなった水を すてて

つめたい水を くんで

つめたい水を 足して
温度を 下げる
（**20**～**25** 度くらいにする）

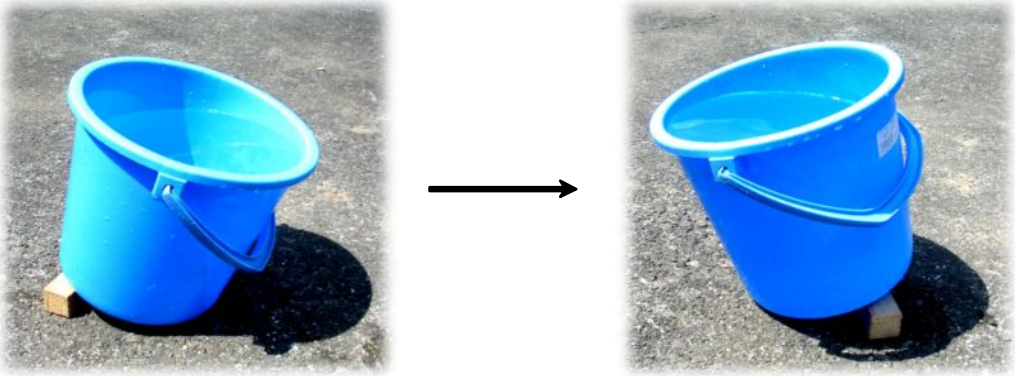
⑦ あと、ときどき 日光の方向を たしかめる

・太陽の方向は 少しずつ ずれていくので、
時間がたつと、バケツの中に
日かげが できることがある

・もし、バケツの中に 大きな日かげが できた時は、

→ 木のぼうの場所を かえて、
日光がよく入る方向に バケツをおきなおす

木のぼうの場所を かえたところ



バケツの中に 日かげができた　　日光が よく入るようになった

⑧“くつしたなしで水草が入ったペットボトル”を ときどき かんさつしてみましょう

・水草は 光合成によって、
　少しずつ 気体（酸素）のつぶを出します

・時間がたつにつれて、
　だんだん 気体が ふえていきます

・1 時間おきに 気体の大きさをかんさつして、
　スケッチしておきましょう

- スケッチのれい -

1 時間後　2 時間後　3 時間後

※ 19ページ「①～③」に スケッチしましょう

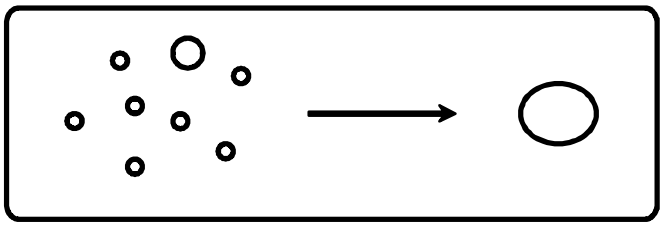
G. じっけん 終わり

① **4** 時間たったら、
ペットボトル **5** 本を バケツから取り出す

② くつしたを 取る

くつしたを 取った後、ペットボトルの
じゅん番が かわらないように 注意

③ ペットボトルを さかさまにして、
軽く ふって、気体のつぶを ひとまとめにする



※ 少しくらい 小さいつぶが
のこっても 気にしない

④ ペットボトルを ならべたところ

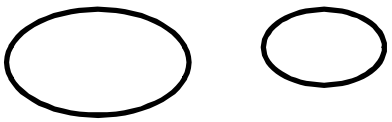
⑤ ペットボトルの中の気体を スケッチする

- スケッチのれい -

水草あり

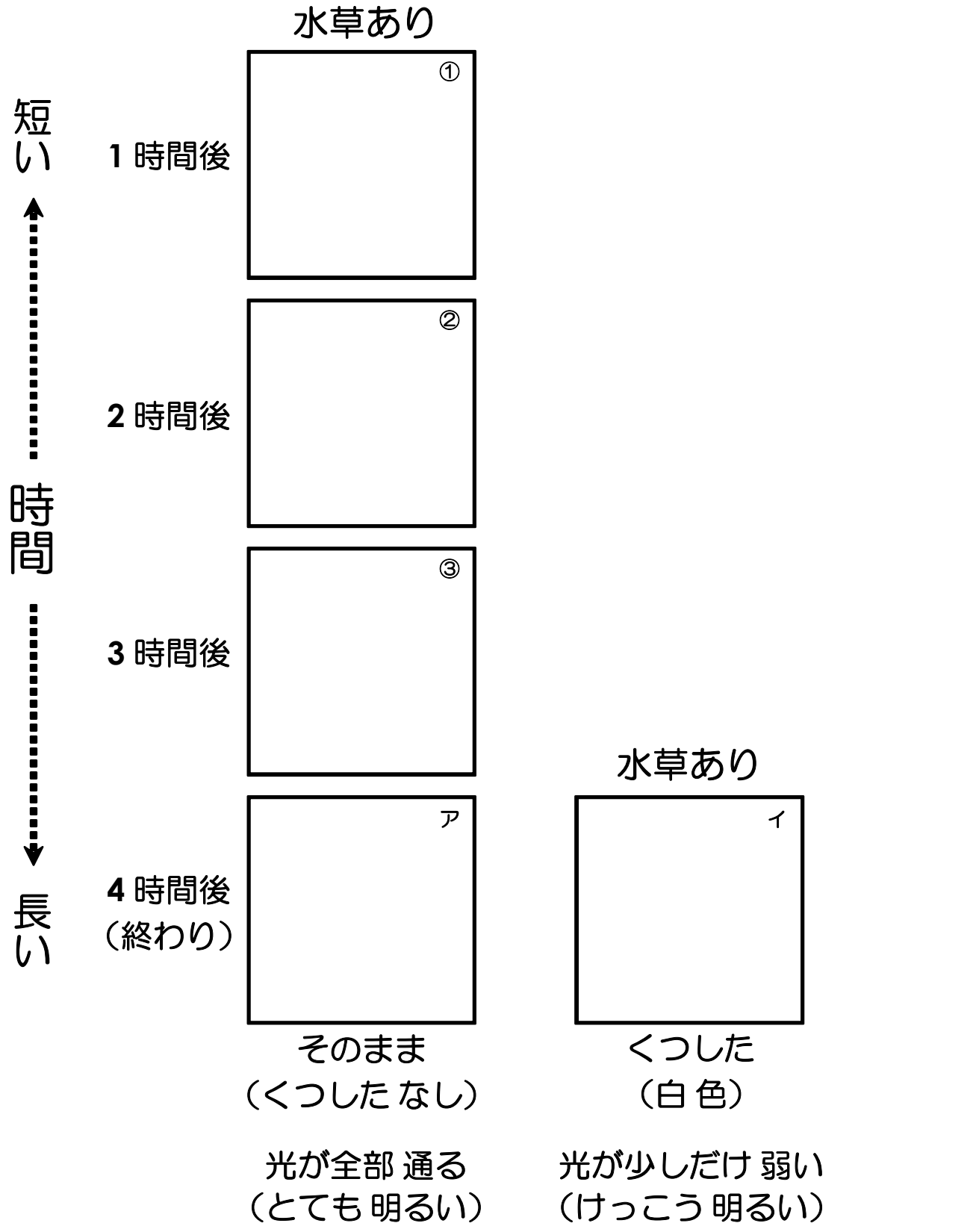
水草なし

そのまま　くつした（白色）　くつした（はい色）　くつした（黒色）　そのまま

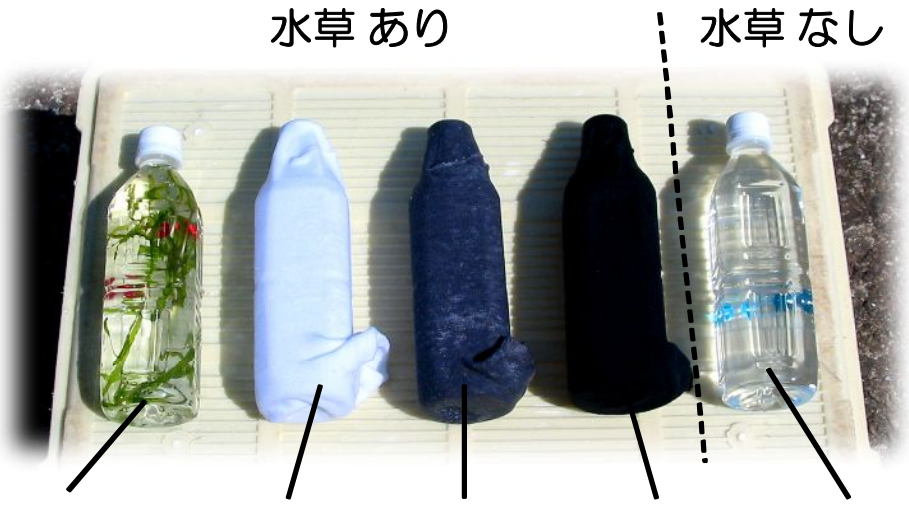


※ 19・20ページ「ア～オ」に スケッチしましょう

H. 表に まとめる


水草あり
①
短い
1 時間後
②
2 時間後
時間
③
3 時間後
水草あり
ア
イ
4 時間後
（終わり）
長い
そのまま
（くつした なし）
くつした
（白 色）
光が全部 通る
（とても 明るい）
光が少しだけ 弱い
（けっこう 明るい）
強い
光の強さ

ペットボトルの中に できた気体の大きさ



水草あり	水草あり	水だけ（水草なし）
ウ	エ	オ
くつした（はい 色）	くつした（黒 色）	そのまま（くつした なし）
光が 通りにくい（あまり 明るくない）	光が ほとんど 通らない（真っ暗）	光が全部 通る（とても 明るい）

弱い

I. どんなことが 分かったか

① できた気体の正体： ふたつ ある

I. 水草が光合成してできた 酸素

II. 水に もともと とけていた 空気

② じっけんに使った ***5*** 本のペットボトルの特ちょう

ア. 水草あり・とても明るい

イ. 水草あり・けっこう明るい

ウ. 水草あり・あまり明るくない

エ. 水草あり・真っ暗

オ. 水だけ（水草なし）

ア　イ　ウ　エ　オ

③「オ. 水だけ」の ペットボトルを よく見ると

・水草なし

・このペットボトルには、水草がないのだから、
①の **I.** の「水草が光合成してできた 酸素」も ない

→ ということは、このペットボトルに できた気体は、
①の **II.** の「水に もともと とけていた 空気」だけ

④「オ」の ペットボトルで 分かったこと

・じっけんで使った 水には、もともと空気がとけている

・その空気が じっけん中に出てきた

・他のペットボトル「ア」～「エ」でも
空気が 出てきていると考えられる

⑤「ア」と「オ」の ペットボトルを 比べてみると

・「オ」と同じように「ア」でも、
水にとけていた空気が 出ているかもしれない

・でも「ア」の方が 出てきた気体が多かった

・「ア」には 水草が入っているが、「オ」は 水だけ

→「ア」のペットボトルに できた気体には、
①の II. の
「水に もともと とけていた 空気」だけではなく、

①の I. の
「水草が光合成してできた 酸素」も 入っている

→「ア」の方が「オ」よりも 気体が 多かったのは、
水草が光合成して 酸素を出したため

⑥「ア」のペットボトルで 分かったこと

・このペットボトルにできた気体には、
「水に もともと とけていた 空気」だけではなく、
「水草が光合成してできた 酸素」も 入っている

・水草が光合成して 酸素を出したため、気体が多くなった

ア　イ　ウ　エ　オ

⑦「ア」～「エ」の **4** 本のペットボトルで
できた気体の大きさを 比べてみると

・どれも 水草が入っている

→「ア」と同じように
「イ」～「エ」で できた気体にも、
「水に もともと とけていた 空気」だけではなく、
「水草が光合成してできた 酸素」も 入っている

・でも 気体の大きさが **4** 本で ちがう

→「ア」～「エ」では
光合成でできた 酸素の多さがちがう

⑧「ア」～「エ」の 4 本のペットボトルの じっけんの時の 光の強さは どうだったか

ア. くつした なし → とても明るい

イ. 白色 くつした → 光が 少しだけ 弱い

ウ. はい色 くつした → 光が 通りにくい

エ. 黒色 くつした → 光が ほとんど通らない

・「ア」が 一番 光が強い

・「イ」→「ウ」→「エ」と だんだん 光が弱くなる

⑨「光の強さ」と「できた気体の大きさ」

	ア	イ	ウ	エ
光の強さ	◎	○	△	×
気体の大きさ	◎	○	△	×

・光の強さによって、
光合成でできる 気体の大きさが かわる

・光が弱いと 気体が小さい（= 光合成できない）

→ 光合成するためには 光がひつよう

J.“自由研究”の 書き方

・文だけでなく、絵も いろいろ入れて 書きましょう

表紙： 研究の題名と 自分の名前を書く

題名のれい：“水草の光合成じっけん”、
“光の強さと水草の光合成について”など

本文①： 光合成について書く

動物のえいようのとり方、植物のえいようの作り方 など

本文②： 水草の光合成について書く

木や草とのちがい、かんさつのしやすさ など

本文③： じっけんの方法について書く

ざいりょうやその数、じっけんの場所や時間 など

本文④： じっけんで分かったことを書く

19・20ページの表を 自分で書いてみましょう

本文⑤： 光の強さがかわると どうなったか書く

どういう光の強さの時、気体が大きくなるか 小さくなるか
21～24ページにヒントがあります

本文⑥： もし、光がなくなったら 水草はどうなるか？
自分で考えたことを書く

光合成できるかどうか？
えいようをつくることが できるかどうか？

$$6CO_2 + 12H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6H_2O +$$

水草の光合成実験 解説書

- 製 作 -

岐 阜 県 河 川 環 境 研 究 所

本　　所：〒501-6021 各務原市川島笠田町官有地無番地（河川環境楽園内）

下呂支所：〒509-2592 下呂市萩原町羽根 2605-1

URL： http://www.cc.rd.pref.gifu.jp/fish