

10 ともこさんたちは、庭の生物について話しています。次の(1)～(11)に答えなさい。

ともこさん バラのくきに、小さな虫がびっしりついています。葉やくきがべたべたして、つぼみも元気がありません。

かなたさん これはアブラムシですね。やわらかい新芽やくきに集まって、植物のしるを吸うのです。

はるかさん ここにテントウムシがいます。アブラムシを食べているようですね。

ともこさん バラのしるをアブラムシが吸って、そのアブラムシをテントウムシが食べています。このように、生物どうしには①「食べる・食べられる」の関係のつながりがあるのですね。このような関係のつながりを、ほかに知っていますか。



アブラムシを食べる
テントウムシ。

はるかさん (あ) のような例がありますね。

かなたさん そういえば、作物を育てている畑では、アブラムシが増えると農薬で退治するかわりに、テントウムシを放すことがあるそうです。

ともこさん それはなぜですか。② テントウムシは、どのようなはたらきをするのでしょうか。

(1) 下線部①の、生物どうしの「食べる・食べられる」の関係のつながりを何というか、書きなさい。

食物れんさ

〈解説〉 生物どうしの「食べる・食べられる」の関係のつながりを食物れんさといい、陸上や水中、土中など生物が生活しているいろいろな場所で見られます。

植物は、日光が当たるとでんぷんなどの養分をつくります。その植物を草食動物が食べ、肉食動物は他の動物を食べています。動物は直接、または間接的に植物を食べているので、食物れんさでは、植物がつくりだした養分を、さまざまな生物が取り入れているといえます。

(2) (あ) に入る、生物どうしの「食べる・食べられる」の関係のつながりについて、例を書きなさい。

(例1) イカダモ → ミジンコ → メダカ → ザリガニ

(例2) 木の実 → リス → ヘビ → イタチ

(例3) 草 → バッタ → カマキリ → モズ → タカ

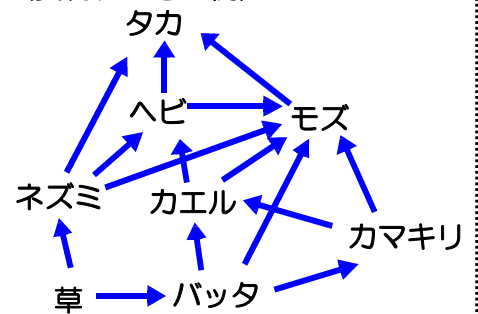
※これ以外のつながりもたくさんあります。植物からはじまって、草食動物、肉食動物の順になっています。

〈解説〉 (例3)のカマキリは、バッタ以外にトンボやハチなど、さまざまな生物を食べています。また、バッタはカマキリだけでなく、カエルやモズなどに食べられることもあります。

生物は、いろいろな生物を食べたり、いろいろな生物に食べられたりして、食物連鎖は、実際には右の図のように、複雑な網の目のようになっています。

◇モズは、スズメより少し大きな肉食の鳥で、こん虫やカエル、小さなネズミなどをとらえて、えさにします。モズは、えさのカエルなどを木の小枝にさしておく行動が知られています。

〈食物れんさの例〉



モズ

- (3) 下線部②の質問にどのように答えたらよいか、「アブラムシ」、「テントウムシ」、「畑の作物」という言葉を使って書きなさい。

テントウムシは、アブラムシを食べて数を減らすことで、畑の作物をアブラムシから守るといってはたらきをしている。

〈解説〉 アブラムシは植物のくきに針のような口をさして、植物の養分がふくまれたしるを吸います。アブラムシは体からあまいえき体を出して、アリをよびよせます。アブラムシはアリにあまいえき体をあたえて、敵を追いはらってもらいます。このあまいえき体は、すす病という植物の病気の原因になります。

また、すす病以外の病気にかかった植物のしるを吸ったアブラムシが、新しくほかの植物のしるを吸うことで病気がうつり、広がっていきます。アブラムシは放っておくと数がどんどん増えていき、畑の作物もうまく育たなくなります。

そこで、アブラムシが大発生した畑にテントウムシを放すと、テントウムシがアブラムシを食べてくれるので、農薬を使わず安全に作物を守ることができます。テントウムシは、幼虫のころからアブラムシを食べて大きくなります。成虫になると1匹のテントウムシが1日に100匹、一生の間にはなんと4000匹以上のアブラムシを食べるといわれています。



アブラムシのあまいえき体もらうアリ。テントウムシを追いはらい、アブラムシを守る。

はるかさん かれ葉の下でたくさんのダンゴムシが見つかりました。ダンゴムシを観察してみましよう。

ともこさん ダンゴムシは名前に「ムシ」とついています。ダンゴムシもこん虫のなかまですか。

かなたさん テントウムシとアブラムシは、どちらもこん虫のなかまなので、ダンゴムシの体にこん虫の特ちょうがあるかどうか比べてみましょう。

ともこさん わかりました。(い)。

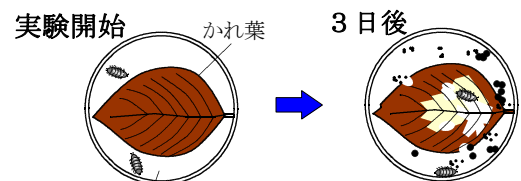
かなたさん それでは、ダンゴムシとかれ葉の観察をしてみましよう。



ダンゴムシ

観察 ダンゴムシとかれ葉の観察

- ① 容器にろ紙をしき、かれ葉とダンゴムシを入れて、きりふきでしめらせる。
- ② 3日後のかれ葉のようすを観察する。



しめらせたろ紙をしく。

はるかさん かれ葉がだいぶ少なくなりました。黒いつぶは、ダンゴムシのふんのように。ダンゴムシがかれ葉を食べたのですね。

ともこさん 秋にたくさん積もったかれ葉がだんだん減っていくのは、ダンゴムシのように、かれた植物を食べる動物がいるからですね。

(4) かれ葉を食べる動物にはどのようなものがあるか、書きなさい。

ミミズ、カブトムシの幼虫、ワラジムシ、ダニ、トビムシ など

〈解説〉 かれ葉を食べる生物には、ミミズ、ダンゴムシ、ワラジムシ、カブトムシやカナブンの幼虫などがいます。かれ葉やかれた枝を食べて、細かくします。

細かくなったかれ葉を食べているのが、草食性のダニやトビムシなどです。とても小さいので、虫眼鏡やけんび鏡で観察する必要があります。

ダニやトビムシは1 m²に数万匹もいて、片足で土をふむと、そのくつの下には、だいたい1000匹のダニやトビムシがいるといわれています。

たくさんのダニやトビムシなどが、細かくなったかれ葉を食べてさらに細かくしたり、土の中にいる菌が分解したりして、かれ葉はしだいに形を変え、土の中の養分になっていくのです。



トビムシのなかま

- (5) (い) にあてはまるように、ダンゴムシがこん虫のなかまかどうかについて、こん虫の体のつくりをもとに、説明する文を書きなさい。

こん虫の体はあたま、むね、はらの3つの部分に分かれていて、むねには6本のあしがついている。しかし、ダンゴムシは(体は3つ以上に分かれていて)6本より多くのあしがあるので、こん虫ではない。

〈解説〉 こん虫の体はあたま、むね、はらの3つの部分に分かれていて、むねにはあしが6本ついています。同じような形のあしが2本で1組になっていて(1対といいます)、それが3組(3対)あります。

テントウムシやアブラムシは、6本(3対)のあしがあり、こん虫のなかまです。

ダンゴムシの体はたくさんのふしがつながっていて、それぞれのふしにあしが2本(1対)ずつついています。ダンゴムシのあしを数えると14本(7対)あるので、こん虫のなかまではありません。どちらかというところエビやカニのなかまに近いのです。

ダンゴムシはこん虫のなかまではありませんが、ダンゴムシやエビやカニ、こん虫のなかまはみんな、体がかたいからでおおわれていて、たくさんのふしがあります。このふしの部分で体を曲げたり、脱皮をして大きくなったりするなど、共通点もたくさんあります。

- (6) かれた植物を食べる動物がいなくなれば、どのようなことが起こるだろうか。自然界の食べ物を通した生物のつながりをもとに、考えられることを書きなさい。

- ・モグラのようにダンゴムシやミミズを食べている動物のえさがなくなってしまう。
- ・かれた植物がいつまでも減らないので、地表はかれ葉やかれた枝であふれる。 など

〈解説〉 食物れんさでダンゴムシやミミズは、ムカデやモグラ、トカゲなどに食べられています。また、草食のダニやトビムシは、肉食のダニなどに食べられています。かれ葉を食べる動物がいなくなれば、それをえさにしている動物もえさがなくなって、生きていくことができなくなります。

また、かれ葉は食べられてだんだん小さくなっていき、やがて土になります。この土には植物の成長に必要な養分がたっぷりふくまれています。

もし、かれた植物を食べる動物がいなくなれば、地表はかれた植物であふれてしまいます。しかし、やがて植物は土の中の養分を使いきってしまい、かたくて養分の少ない植物の育ちにくい土になります。

かれ葉が食べられて、しだいに小さくなっていくことは、生物どうしのつながりや、生物と環境のかかわり合いの中で、とても大切なことです。

はるかさん テントウムシやダンゴムシは、生物どうしのつながりの中で大切なはたらきをしていますね。

かなたさん そうですね。動物が食べているものをたどっていくと、みんな植物につながっています。動物は直接、または間接的に植物から養分を得ています。










ともこさん 植物も発芽や成長のためには養分が必要です。植物はどのようにして養分を得ているのですか。

かなたさん 植物には、空気や水から、でんぷんなどの養分をつくるはたらきがあります。植物がでんぷんをつくるはたらきについて、実験で調べてみましょう。

実験1 日光と葉のでんぷん

- ① 夕方、はち植えのアサガオの葉3枚を、別々にアルミニウムはくで包み、それぞれ㉗、㉘、㉙とした。
- ② 次の日の朝、ヨウ素液を使って、㉗の葉にでんぷんがあるかどうかを調べ、結果を記録した。また、㉘はアルミニウムはくを外して、㉙はアルミニウムはくをつけたまま、日光がよくあたる場所に置いた。
- ③ 5時間後、ヨウ素液を使って、㉘、㉙のそれぞれの葉にでんぷんがあるかどうかを調べ、結果を記録した。

【実験の記録】

夕方	次の日の朝	5時間後	ヨウ素液のようす	でんぷん		
	 アルミニウムはくを外し、ヨウ素液で調べる。	 日光をあてる。	 ヨウ素液で調べる。	変化しなかった。		
	 アルミニウムはくを外す。				青むらさき色になった。	㉘
	 アルミニウムはくは、そのままにする。				 アルミニウムはくを外して、ヨウ素液で調べる。	変化しなかった。

はるかさん 朝に調べた㉗の葉にはでんぷんがありませんでした。このことから、㉘、㉙それぞれの葉も、朝はでんぷんがなかったと考えられますね。

かなたさん ㉗、㉘、㉙をくらべると、（ う ） ことがわかりました。

- (7) **実験1** について、【実験の記録】にまとめた。㉘・㉙にあてはまる言葉を書きなさい。

㉘ でんぷんがある。 ㉙ でんぷんがない。

〈解説〉 ヨウ素液はうすい茶色のえき体ですが、でんぷんがあると青むらさき色になります。

ヨウ素液が青むらさき色になったという記録から、㉠の葉はでんぷんがあることがわかります。また、㉡の葉はヨウ素液が変化しなかったことから、でんぷんがないことがわかります。

- (8) (う) に、**実験1**の結果からわかることを書きなさい。

植物に、日光があたるとでんぷんがつくられる

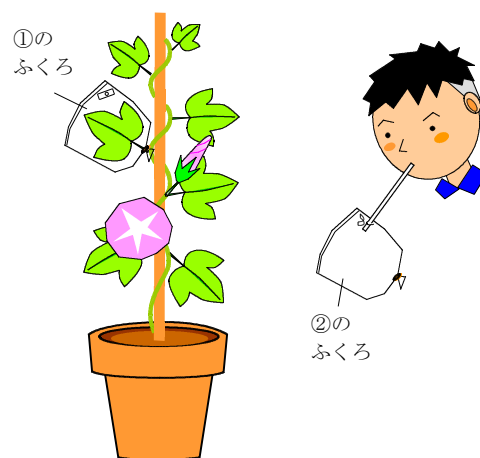
〈解説〉 ㉡の葉にはでんぷんがなかったことから、朝は㉠、㉡の葉も同じようにでんぷんがなくなっていたと考えられます。5時間後に調べたとき、日光が当たっていた㉠の葉にはでんぷんがあり、アルミニウムはくで包まれていた㉡の葉にはでんぷんがないことから、植物に日光が当たるとでんぷんがつくられることがわかります。このように、植物に日光が当たってでんぷんをつくるはたらきを光合成といいます。

葉をアルミニウムはくで包むなどして、植物に光が当たらないようにしておくと、葉のでんぷんは使われてなくなったり、葉から別の場所に移動してたくわえられたりします。

はるかさん 植物は、空気のどのような成分を取り入れているのでしょうか。実験で確かめてみましょう。

実験2 植物と空気

- ① アサガオの葉に、穴を開けたポリエチレンのふくろをかぶせ、穴からストローで吸ったりはいたりして息を入れた。
- ② ①と別のポリエチレンのふくろに、穴からストローで吸ったりはいたりして息を入れ、①と同じ大きさになるようにした。
- ③ ①、②のポリエチレンのふくろの中の酸素と二酸化炭素の割合を気体検知管でそれぞれ調べ、穴はセロハンテープでふさいだ。
- ④ ①、②をよく日光に当て、2時間後に気体検知管で、ふくろの中の酸素と二酸化炭素の割合をそれぞれ調べた。
- ⑤ 実験前と比べて、実験後の気体の割合がどうなったかを、実験結果の表にまとめた。



【実験結果：2時間後の気体の割合】

	酸素の割合	二酸化炭素の割合
①のふくろ	最初より増えた	最初より減った
②のふくろ	変化なし	変化なし

ともこさん アサガオの葉にかぶせた①のふくろの中は、最初より二酸化炭素が減って酸素が増えています。

かなたさん アサガオの葉が入っていない②のふくろでは、二酸化炭素や酸素の割合は最初と変わっていません。植物のはたらきが、酸素や二酸化炭素の割合の変化に関係しているのですね。

はるかさん **実験1**の結果とあわせて考えると、植物がでんぷんをつくるはたらきで、二酸化炭素を使ったということでしょうか。

ともこさん でも、もしかすると、植物は二酸化炭素とは関係なくでんぷんをつくっているのかもしれませんが。もう少し、植物がでんぷんをつくるはたらきと二酸化炭素の関係が、はっきりわかる実験がしてみたいです。

(9) 酸素用の気体検知管を使うときに、二酸化炭素用の気体検知管とちがって、特に気をつけることは何か、書きなさい。

酸素用気体検知管は使った後で熱くなるので、冷めるまで直接さわらないようにする。

〈解説〉 気体検知管の両はしを折るときは、気体検知管をチップホルダーに入れて少し回して傷を入れてからたおすと、きれいに折ることができます。また、気体検知管の「→」の側を、気体採取器に差し込み、「G」マークのある方にゴムカバーをつけます。気体検知管はガラスと薬品でできているので、割れないように気をつける必要があります。また、酸素用気体検知管は、使用後はたいへん熱くなるので、冷めるまで直接さわらないようにしましょう。

【 **実験3** のための話し合い 】

- はるかさん 植物がでんぷんをつくるはたらきに、二酸化炭素は関係あるのでしょうか。
- ともこさん 二酸化炭素がないときに、植物がでんぷんをつくることができるのかどうか、調べてみればよいと思います。
- かなたさん 二酸化炭素をなくす方法ですが、水酸化ナトリウム水溶液は、空気中の二酸化炭素を吸収する性質があるそうです。植物にポリエチレンのふくろをかぶせて、水酸化ナトリウム水溶液をしみこませたろ紙をふくろの中に入れておくと、ふくろの中の二酸化炭素がない状態にすることができます。
- ともこさん 葉にもとからあるでんぷんは、どうしますか。
- はるかさん **実験1** は、葉をアルミニウムはくで包みましたが、植物をしばらくまっ暗な場所に置いておけば、葉のでんぷんをなくすことができると思います。

- (10) 3人の話し合いや **実験1** , **実験2** を参考にして、【 **実験3** の計画 】の()に入る言葉をそれぞれ書きなさい。

【 **実験3** の計画 】

実験のねらい	植物が（でんぷんをつくるはたらきで、二酸化炭素を使っている）ことを確かめる。
ともこさんの考え	二酸化炭素がなければ、植物はでんぷんをつくることのできないのではないだろうか。
変える条件	（ 二酸化炭素があるかないか ）
同じにする条件	<ul style="list-style-type: none"> ・（ 日光の当て方, 置き場所 など ） ・同じ植物で、葉の大きさや枚数を同じにする。 ・植物にかぶせるポリエチレンのふくろの大きさをそろえる。
準備すること	前日の夕方から、植物をまっ暗な部屋に置き、葉にもとからあるでんぷんをなくしておく。

〈解説〉 **実験3** は、ともこさんの「植物がでんぷんをつくるはたらきと二酸化炭素の関係が、はっきりわかる実験がしたい」という発言を受けて計画しています。そこで、実験のねらいは、「植物がでんぷんをつくるはたらきで、二酸化炭素を使っていることを確かめる。」としました。

実験では「植物は二酸化炭素がなければ、でんぷんをつくることができないのではないか」というともこさんの考えを確かめるために、「二酸化炭素があるとき」と「二酸化炭素がないとき」で結果にちがいがあるかどうかを調べます。つまり、変える条件は二酸化炭素があるかないかです。

変える条件以外の条件はそろえる必要があります。実験に使う植物の種類や大きさを同じにすることや、植物にかぶせるポリエチレンのふくろの大きさを同じにすること、植物に当てる日光の強さや時間をそろえることが大切です。

- (11) **実験3** がどのような結果になれば、ともこさんの考えが正しいことがいえるのか。変える条件のそれぞれの場合に分けて、具体的に結果を書きなさい。

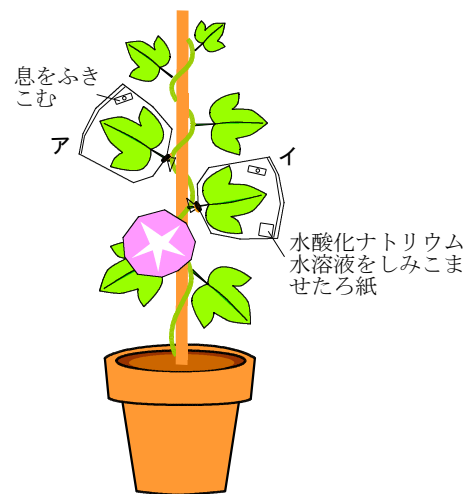
ふくろの中に二酸化炭素がある葉にはでんぷんができていて、ふくろの中に二酸化炭素がない葉にはでんぷんができていない。

〈解説〉 「二酸化炭素があるかないか」という条件以外はすべて同じにして実験をしたとき、結果にちがいがでれば、二酸化炭素が関係していることがわかります。植物に日光が当たっていても、でんぷんができていなければ、二酸化炭素がないことが原因であると考えられます。このことにより、ともこさんの考えが正しいことが確かめられます。

〈参考〉

実験3 光合成の原料

- ① アサガオを一晩まっ暗な部屋に置き、葉のでんぷんをなくしておく。
- ② ①のアサガオの葉2枚にそれぞれ、ポリエチレンのふくろをかぶせて口をしぼる。アのふくろにはストローで息を吹き込み、穴をセロハンテープでふさぐ。イのふくろには、水酸化ナトリウム水溶液をしみこませたろ紙を入れておく。
- ③ アサガオを日の当たる場所において、5時間後、それぞれの葉のでんぷんを調べる。



注意：水酸化ナトリウム水溶液をあつかうときは安全めがねを使用すること。
皮ふについたときはよく水で洗うこと。