

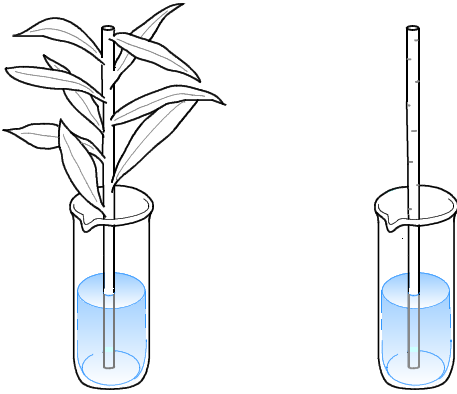
7

綾子さんは、植物が水を吸い上げるしくみを調べるために、秋に野原や河原で見かける機会の多いセイタカアワダチソウを材料にして調べました。次の(1)～(6)に答えなさい。

実験

① ほぼ同じ大きさのセイタカアワダチソウを2本準備し、2本とも茎に葉を付けて切り取った。さらに、そのうちの1本はすべて葉を切り取り、もう1本はそのままにした。そして、茎の上と葉の切り口にワセリンをぬっておいた。

図1



② ①で処理をした2本のセイタカアワダチソウを図1のように着色した水(切り花着色剤)の入ったビーカーに入れて、日当たりのよい場所に置いた。

③ 40分後、セイタカアワダチソウの最も上の葉が、着色した水の色に染まってきたので、2本ともビーカーから取り出した。

④ 着色した水が、茎のどの位置まで上がっているかを調べるために、茎の下から1cmごとに切断し、茎の上部の横断面を観察した結果をまとめると、以下の表のようになった。

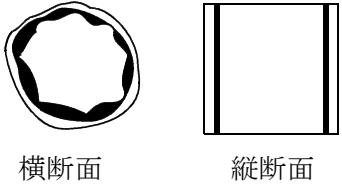
結果をまとめた表

距離(cm)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
葉の有無	あり	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
結果	◎	○	○	△	△	△	△	△	×	×	×	×	×	×	×	×

◎: 茎全体が染まっている
 ○: 茎の一部が輪のように染まっている
 △: ○の輪の一部分が染まっている
 ×: まったく染まっていない

⑤ 図2は、茎の一部が輪のように染まっている部分の横断面と縦断面のようすを表したものである。なお、縦断面については、茎の中心を通るように切り取ったものであり、横断面、縦断面ともに黒くぬりつぶしているところが、染まっていた部分である。

図2



横断面

縦断面

(1) 図2で着色された部分は、根から吸収した水や水に溶けた養分などが通る管である。この管を何というか、答えなさい。

(2) 茎に分布する維管束の特徴から、被子植物を2つになかま分けすることができる。図2から判断して、セイタカアワダチソウと同じなかまになる植物を、ア～エから1つ選びなさい。

ア トウモロコシ イ アヤメ ウ アブラナ エ ユリ

(3) **実験** ①の下線部のように、切り口にワセリンをぬるのはなぜか、書きなさい。

- (4) 水の吸い上げに葉が関係しているかを調べるためには、2つのビーカーとも葉の有無以外の条件を同じにして実験を行う。このような実験を何というか、答えなさい。また、葉の有無以外の条件を同じにするためにはどうすればいいか、その方法を書きなさい。

実験の名称

条件を同じにする
方法

- (5) 結果をまとめた表から、セイタカアワダチソウが水を吸い上げるしくみについて考えられることとして、最も適切なものを、下のア～エの中から1つ選びなさい。

ア 葉がある方が、葉がない方よりも水を吸い上げる量が多い。

イ 葉がない方が、葉がある方よりも水を吸い上げる量が多い。

ウ 葉がある方と葉がない方で、水を吸い上げる量に差はない。

エ 葉がある方と葉がない方のどちらが多く水を吸い上げるのかは、この結果からはわからない。

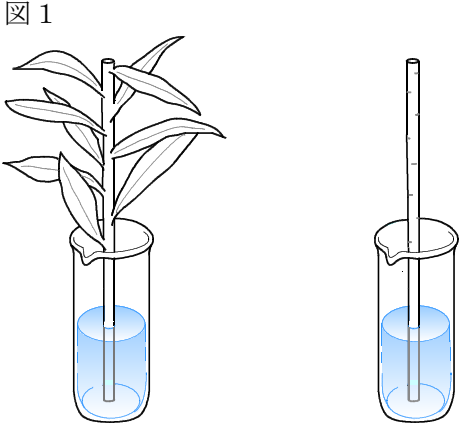
- (6) 実験結果から、葉がなくても水の吸い上げが起こっていることがわかる。その理由を、「茎の蒸散によって水が吸い上げられるのではないか」と考え、このことを確かめるために、実験を行うことにした。どのような実験を行えばよいか、書きなさい。

7

綾子さんは、植物が水を吸い上げるしくみを調べるために、秋に野原や河原で見かける機会が多いセイタカアワダチソウを材料にして調べました。次の(1)～(6)に答えなさい。

実験

- ① ほぼ同じ大きさのセイタカアワダチソウを2本準備し、2本とも茎に葉を付けて切り取った。さらに、そのうちの1本はすべて葉を切り取り、もう1本はそのままにした。そして、茎の上と葉の切り口にワセリンをぬっておいた。
- ② ①で処理をした2本のセイタカアワダチソウを図1のように着色した水(切り花着色剤)の入ったビーカーに入れて、日当たりのよい場所に置いた。
- ③ 40分後、セイタカアワダチソウの最も上の葉が、着色した水の色に染まってきたので、2本ともビーカーから取り出した。
- ④ 着色した水が、茎のどの位置まで上がっているかを調べるために、茎の下から1cmごとに切断し、茎の上部の横断面を観察した結果をまとめると、以下の表のようになった。

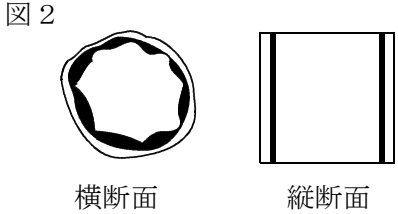


結果をまとめた表

距離(cm) \ 葉の有無	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
あり	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
なし	◎	○	○	△	△	△	△	△	×	×	×	×	×	×	×	×	×

◎：茎全体が染まっている
 ○：茎の一部が輪のように染まっている
 △：○の輪の一部分が染まっている
 ×：まったく染まっていない

- ⑤ 図2は、茎の一部が輪のように染まっている部分の横断面と縦断面のようすを表したものである。なお、縦断面については、茎の中心を通るように切り取ったものであり、横断面、縦断面ともに黒くぬりつぶしているところが、染まっていた部分である。



- (1) 図2で着色された部分は、根から吸収した水や水に溶けた養分などが通る管である。この管を何というか、答えなさい。

道 管

解説 根から吸収した水や水に溶けた養分などが通る管は道管、葉で合成された有機物が通る管は師管である。 「知識」(知識)

- (2) 茎に分布する維管束の特徴から、被子植物を2つになかま分けすることができる。図2から判断して、セイタカアワダチソウと同じなかまになる植物を、ア～エから1つ選びなさい。

ア トウモロコシ イ アヤメ ウ アブラナ エ ユリ

ウ

解説 茎に分布する維管束の特徴として、単子葉類の茎の維管束は散らばっているが、双子葉類の茎の維管束は輪のように並んでいる。図2の横断面からは維管束が輪のように並んでいる様子がわかり、さらに縦断面においても散らばっていないことがわかる。したがって、セイタカアワダチソウは双子葉類であることがわかるので、双子葉類であるアブラナを選ぶ。
「活用」(適用)

- (3) **実験** ①の下線部のように、切り口にワセリンをぬるのはなぜか、書きなさい。

切り口から水が蒸発するのを防ぐため。

解説 葉や茎を切断することによって、その切り口から水が蒸発する。そのことによる着色液の上昇を防ぐ必要がある。
「知識」(技能)

- (4) 水の吸い上げに葉が関係しているかを調べるためには、2つのビーカーとも葉の有無以外の条件を同じにして実験を行う。このような実験を何というか、答えなさい。また、葉の有無以外の条件を同じにするためにはどうすればいいか、その方法を書きなさい。

実験の名称

対照実験

条件を同じにする方法

同じ場所で、同じ時刻に実験する。

解説 比較のために調べようとすることがら以外の条件を同じにして行う実験を対照実験という。実験結果が異なれば、調べようとしたことがらが影響していたことがわかる。同じ場所で、同じ時刻に実験を行えば、調べようとしていることがら以外の条件を同じにすることができる。
「知識」(技能)

- (5) 結果をまとめた表から、セイタカアワダチソウが水を吸い上げるしくみについて考えられることとして、最も適切なものを、下のア～エの中から1つ選びなさい。

ア 葉がある方が、葉がない方よりも水を吸い上げる量が多い。

イ 葉がない方が、葉がある方よりも水を吸い上げる量が多い。

ウ 葉がある方と葉がない方で、水を吸い上げる量に差はない。

エ 葉がある方と葉がない方のどちらが多く水を吸い上げるのかは、この結果からはわからない。

ア

解説 結果をまとめた表から、葉があるものは16cmの高さまで水が吸い上げられていることがわかる。一方、葉のないものは、水が吸い上げられているのが確認できるのは8cmまでである。したがって、葉の有無は水の吸い上げに関係があり、葉がある方が水の吸い上げがよい。
「活用」(分析・解釈)

- (6) 実験結果から、葉がなくても水の吸い上げが起こっていることがわかる。その理由を、「茎の蒸散によって水が吸い上げられるのではないか」と考え、このことを確かめるために、実験を行うことにした。どのような実験を行えばよいか、書きなさい。

葉を切り取った茎の下部以外の表面にワセリンをぬり、着色した液につけて、**実験** ①の葉を切り取ったものと水の吸い上げのようすを比較する。

解説 結果の表によると、葉がなく茎だけのものでも8 cmまで水の吸い上げが起こっている。したがって、葉だけでなく、茎も水の吸い上げに関係していることがわかる。その理由を、「茎の蒸散によって水が吸い上げられるのではないか」と考える場合、「茎が蒸散をしているもの」と「茎が蒸散をしていないもの」を設定して対照実験を行うことが必要である。前者は、**実験** ①の葉を切り取ったものであるが、後者は茎による蒸散を止めるため、葉を切りとった茎の下部（吸水部）以外の表面にワセリンをぬる必要がある。

「活用」(構想)

注：解説の末尾には、全国学力・学習状況調査における問題作成の枠組と主な視点を記載している。