

# 『植物の不思議』～バラに色水を吸わせたら～

和泉市立南池田小学校 6年 住本 千和

## 1. 研究の動機

6年生の理科の実験で植物に色水をすわせる実験をした。その時に、図書室で読んだ本でバラを2色に染める実験をしておもしろそうだと思ったことを思い出し、やってみようと思った。また授業では、植物が吸った水は水蒸気になって気こうから出ていくと習った。色水をすわせた植物なら、気こうから出てくる水蒸気は色がついているのではないかと考えて調べようと思った。

## 2. 観察の方法

①バラのくきを2つに分けて同時に違う色水をすわせると、花は2色にわかれるのか

- ①バラのくきを半分に切る。
- ②赤と青の色水をつくり、それぞれのくきをカップの色水につける。
- ③30分おきに花びらの色の変化を観察する。



②色水を吸わせたバラの気こうから水蒸気が出た時、その水も色水の色なのか

- ①気こうから色水が蒸発したときに色がついてわかりやすいように、葉に紙をはって観察する。
- ②気こうは葉の裏側にしかないのか。葉の表側、花びらの表側・裏側にも、紙をはって観察する。
- ③花と葉が全部囲うように、ビニール袋を輪ゴムでとめる。
- ④15分おきに観察する。



## 3. 観察の結果

①バラのくきを2つに分けて同時にくきに違う色水をすわせると、花は2色にわかれるのか。

時間・様子	全体	上からの状態	横の状態(赤)	横の状態(青)
0分				
30分	変化なし			
60分 花びらの先が赤と青の色に染まった				
90分 ・外側の花びらが全体的に染まってきた ・縦半分2色に分かれる				

120分 外側の花びらの色が少しこくなる。				
150分 外側から2枚目の花びらに色が染まる。				
180分 花びらの先がこくなって縦半分にハッキリ分かれる				
210分 外側から3枚目の花びらが青色に染まる				
240分 色がこくなる				
270分 赤色が染まってきたり色もこくなる				
一晩後 赤色に染まっていた所も青色になる				

### ①の観察の結果と考えたこと

- くきを半分に分けたところで、花も縦半分に2色にわかれる。
- 2色の間は、少しだけ2色の混色のむらさき色のように見えるところがある。ほとんどは混色にはなっていないかった。

↓

水の通り道は交わって色水もまざると考えていたが、赤色の色水の通り道と青色の水の通り道はそれぞれ別々に交わることなく通っているようだ。

- 赤色の色水につけていたくきが折れてしまった。

折れたくきのまま一晩おくと、赤色だった部分が青色に染まっていた。

↓

〈あたらしい疑問〉なぜ赤色に染まっていた部分が青色に染まっているのか。

水の通り道はそれぞれ別々に通っているはずなのに、なぜ赤色の色水の通り道に青色の色水がとおっているのだろうか。

折れてしゃ断された水の通り道に、植物の生きるための力を使って水の通り道を新しく作ったのだろうか。

たしかめる

①—2 くきを4つに分けて同時に3色の色水をすわせると、花びらは3色に染まるのか。色水をすわなかった部分は、他の色がつかのか。色がつかずに白色のままか。

時間・様子	全体	上からの状態	変化した部分
0分			
30分	変化なし		
60分	変化なし		
90分 葉1枚が赤く染まっている			
120分	変化なし		
150分	変化なし		
180分 外側の花びらが黄色に染まる			

①—2の観察の結果と考えたこと

○花びらの色は3色に分かれなかった。色が染まらなかった。

くきを4つに切り分けて、くきが細すぎて色水が通らなかったのかもしれない。色水のすい上げが悪かったから、花びらの色が染まらず結果がわからなかった。

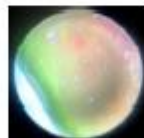
○生きるための力を使って、新しい水の通り道を作ったのだろうか

今回の観察ではわからなかったので、河内長野市立花の文化園の職員の方に話をきいた。水の通り道は、ところどころで細い道でつながっている。そこから、水をすいあげることができるということがわかった。

○水の通り道を顕微鏡で確認



(観察①のときのくきの断面)



(くきを横に切った断面)



(くきを縦に切った断面)









- 水の通り道が赤色に染まり、1本ずつ道がしっかりあることがわかった。
- 水の通り道が細い道でつながっている様子は、色がついている状態を見つけることはできなかった。だけど観察①で、花びらに少しだけ赤色と青色の混色であるむらさき色になっている所を見つけることができたのは、細い道でつながっている水の通り道を通して混色したために起こったことであると思う。



(水の通り道につながる細い道?)

②色水を吸わせたバラに囲いをつけて気こうから水蒸気が出た時、その水も色水の色のままなのか。

時間・様子	全体	上からの状態	葉の紙の状態	花の紙の状態
0分				
15分	変化なし			
30分	変化なし			
45分 葉のうらにははっていた紙に赤い点がつく				
60分 ・ハッキリ見える点が2つ ・細かい点が3~4コ				
75分 細かい点が1つ増える。				
90分 花びらの先に色がつく。				
120分	変化なし			
135分	変化なし			
150分 ・花の表にははっていた紙に細かい点が見られた ・花びらの先が少し染まる				

165分 花の真ん中に 少し色がつく				
180分 変化なし				

## ②の観察の結果と考えたこと

- 葉の裏につけた紙に色水がついていた。赤い点がついたがそれ以上増えなかった。
- ふくろに水滴がついていた。しかし水滴には色がついていなかった。
- 葉や花びらに色が染まりにくかった。

↓

色水のすい上げがわるかったために、花びらや葉に色が染まらず、蒸散がすくないために紙には少ししか色水がつかず、水滴には色水が少ないためにうすくて見えないということではないだろうか。

↓

調べると、食紅をとかした色水の上ずみ液を使うことですいあげをよくするということがわかった。もう一度観察を行う。

### ②-2 色水を吸わせたバラに囲いをつけて気こうから水蒸気が出た時、その水も色水の色のままなのか。

時間・様子	全体	上からの状態	葉の紙の状態	花の紙の状態
0分				
30分	変化なし			
60分 水蒸気がふくろについている。色はない				
90分	変化なし			
120分	変化なし			
150分	変化なし			
180分 ・変化なし ・くきを1センチ切る。				
210分	変化なし			

270分	変化なし			
ふくろをはずして半日 花びらの先と外側の花びらのキズのある部分に色がついている。			 	 

## ②-2の観察の結果と考えたこと

○葉や花びらにつけた紙には、色はつかなかった。

○袋全体に水てきがついてくもっていた。

その水てきには、色がついていなかった。

→ 蒸散は行われていた。

蒸散で出た水蒸気には色がつかないということなのだろうか。

ふくろをくくるのに、輪ゴムをつかっていた。水の通り道を輪ゴムでおさえてしまっ、色水が通りにくかったのだろうか。



○ふくろをかぶせた時は紙だけでなく、花びらや葉にも色が染まっていなかった。

○ふくろをはずして半日おくと、外側の花びらに色が染まっていた。

ふくろをかぶせた方が、水のすい上げが悪いのではないか。

○染まっているところを確認

・花びら →

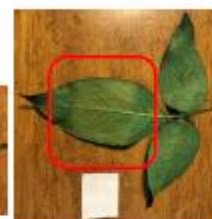


- ・花の外側の花びらに色が染まっている。
- ・花の内側は花びらの先の方に色が染まっている。
- ・折れたりキズがついているところに、色が染まっている。

・葉 →



- ・葉の表側は、かわりないように思えた。



- ・葉のうら側は、全体的に青い色に染まっている。  
太い葉脈は緑色だが、細い葉脈は全て青色に染まっている。

顕微鏡で見た→

- ・紙をはずしたら、紙には色はついていなかった。
- ・紙をはずした部分が四角く葉の色のままで、細い葉脈も青く染まっていない。→なぜ？



紙のあったところには水が通らなかったということか？

紙で日光をさえぎってしまったことが関係あるのだろうか。

#### 4. 追加観察【1】

③ふくろをかぶせるかかぶせないかで水のすい上げはちがうのか。

④花びらにキズをつけた所とつけていない所では色のつきかたは違うのか。

キズのついた花びらとついていない花びらでは色のつきかたは違うのか。

① 2本のバラそれぞれに、○と△のキズをつけた。



② 2本のバラのうち、1本にはふくろをかぶせて観察する。

時間・様子	全体	キズをつけた花びら【○】	キズをつけた花びら【△】	他の花びら
30分 上→ふくろ無し 下→ふくろ有り				
60分	変化なし			
90分	変化なし			
120分	変化なし			
150分 ・ふくろ無しの○ に少し色がついた ・ふくろ有りの△ に少し色がついた				
180分	変化なし			
210分 ふくろ無しの△に 少し色がついた。				
240分 ふくろ無しにキズ ありの花びらの先 に色がついた。				
270分 ふくろ無しの△に さっきより色がつ いた				

### ③・④の観察結果と考えたこと

○今回の観察でも色水のすい上げがきれいにできなかったが、ふくろをかぶせているのといないのでは、花びらの色の染まり方はちがった。

水のすい上げが、ふくろをかぶせると悪くなるということだと思ふ。

○花びらのキズがついているところに、色が染まっていた。キズのついている部分を治そうとして水分を送っているのだろうか。キズのついていない花びらより、キズのある花びらの方が色の染まる時間が早いと言えるのか。キズのある場所をかえて観察してみたい。

○ふくろをかぶせた花と、かぶせていない花の観察後の様子がちがう。



・ふくろをかぶせていない方の花は、頭を下げているのに、かぶせている花は上を向いている。

・観察ははじめの2本の花の様子(2枚目の写真)

どちらの花も、頭が上を向いている。ふくろをかぶせている方の葉は、観察はじめの時よりも、観察後の方が元気よく見える。

ふくろをかぶせておくと、花は元気になるのではないかな。

・元気がなくなってきたちがう花にふくろをかぶせて一晩置いた。

朝には、下がっていた頭を持ち上げて元気になっていた!



ふくろの中で光合成を起こして酸素が多くなり、しおれていた花が活性化したのではないかと考える。(呼吸がたくさんできたから元気になった。)

### 5. まとめ

- ① パラのくきを切り分けて色水をすわせると、たて2色に花びらの色を分けることができる。水の通り道どうしは細い道でつながっているが、色水が混じり合うことはあまりないので、2色の間は混色になることはほとんどない。
- ② 色水をすわせて蒸散した水蒸気には色はつかない。食塩水の水を蒸発させると食塩が残ると同じように、食紅も気体になりにくいので色水の水が蒸散で気体になって空気中に広がると、食紅の色素は植物の体に残る。そのため、蒸散した水蒸気には色がついていなかった。
- ③ キズがある花びらに、水分が先に行くようになっていようだ。
- ④ 花にふくろをかぶせると、水をすい上げる量が少なくなった。花が元気になることもわかった。
- ⑤ 葉のうらに紙をはると、はっていた部分は色水が通らないことが分かった。  
〔③と④と⑤については、観察でそれらが起こることはわかったが、なぜそうなるのかはまだわかっていない。〕

### 6. 今後調べたいこと

今回の観察では、思っていた結果にならないことが多くあって困った。天気などの環境が大きく影響することを感じたが、環境のちがいで結果がどれほどかわるのか調べてみたい。

また、観察するたびにわかったことと、新しい疑問がたくさん出てきた。植物の生命力についてこの夏休みには調べることが出来なかった疑問を、また確かめてみたいと思う。

### 7. 参考資料・お話を聞かせていただいた方

河内長野市立 花の文化園学芸員の方

日本植物生理学会「みんなのひろば」 <https://jspp.org/hiroba/>