クローバーはなぜ昼間に葉を閉じるのか

西ケ原小学校
４年児童

1. 研究の動機

カタバミやシロツメクサは昼間日が当たると葉を閉じる。日が当たるとたくさん光合成ができるのに、どうして葉を閉じてしまうのだろうと思った。

2. 予び実験と予想

カタバミやシロツメクサの葉は、朝開き、昼間閉じ、夕方開き、夜閉じる。朝と夜は必ず開閉するが、昼の開閉はしない日もあることに気づいた。そこで、葉の閉じ方がわかりやすいムラサキカタバミで、葉の開閉について調べた。

① 日の出、日の入の時間と、朝・夜の葉の開閉との関係

〔観察〕ムラサキカタバミの葉が朝開く時間と夜閉じる時間を観察し、日の出、日の入の時間と比較する。（5/25、26）

〔結果〕・日の出直前に開き始め、日の出のころには、完全に開く。
・日の入直前に閉じ始め、日の入のころには完全に閉じる。20分くらいの間に一気に閉じる。
・夜はすべての葉が閉じ、朝になるとすべての葉が開く。

このことから、朝・夜の開閉は、日の出、日の入の時間と関係があるとわかった。

② 朝と昼の気温差と、昼間葉を閉じることとの関係。

〔観察〕6/1から6/8まで朝6時と昼3時ごろの気温、天気と、葉の開閉を観察する。

〔結果〕・気温と葉の開閉は関係ない。
・晴れると温度に関係なく葉は閉じて、くもりや雨の日は昼間も葉は開いたままだった。
・同じ日の同じ時間でも、日なたの葉は閉じていて、日かげの葉は開いている。

③ 開いている葉と閉じている葉のじょう散量はちがうのか。

植物は光合成とこきゅうとじょう散によって気体と水分を出し入れしていることを知った。カタバミが葉を閉じるのは、じょう散に関係があるかもしれないと思った。

〔実験〕昼間、日なたの閉じている葉と、日かげの開いている葉にビニールぶくろをかぶせて、ビニールぶくろについた水てきの量でじょう散量を調べる。（6/16、6/23、6/26）

〔結果〕・日かげの開いた葉の方がじょう散量が多い。（図2、図4）
・葉の表よりうらの方がじょう散量が多い（図2）
・午後よりも午前中の方がじょう散量が多い。

日なた

図1

日なたの閉じた葉にビニールぶくろをかぶせたところ

→

図2

ビニールぶくろについた水てき（表よりうらの方が多い）

図3

日かげ

日かげの開いた葉にビニールぶくろをかぶせたところ

→

図4

ビニールぶくろについた水てき。日なた（図2）より水てきが大きい

この結果から、ムラサキカタバミが夜に葉を閉じる理由と、昼に葉を閉じる理由はちがうと考えた。夜は日の出、日の入に関係し、昼間はじょう散に関係しているのではないか。

今回は昼間に葉を閉じる理由を調べることにした。ムラサキカタバミは、朝と夕方の葉が開いている時にたくさん光合成をして、昼間日が当たる時は葉から水分が出ないように葉を閉じてかれないようにしていると予想した。

そこで、葉を下向きに閉じるムラサキカタバミ（　）と葉を上向きに閉じるシロツメクサ（　）で実験した。

3、方法

日当たりのいい所に生えているムラサキカタバミとシロツメクサを4本選び、葉にビニールぶくろをかぶせて、6時から20時まで2時間ごとに日当たり、葉の角度、じょう散量を調べる。

葉の角度は、くきと葉の角度を見る。

じょう散量は、チャックつきのビニールぶくろの重さをはかり、葉にかぶせて、2時間後、水てきのついたビニールぶくろの重さをはかる。始めと2時間後のビニールぶくろの重さの差を計算する。4本の平きんを出す

シロツメクサにビニールぶくろをかぶせたところ

4、結果

8/1

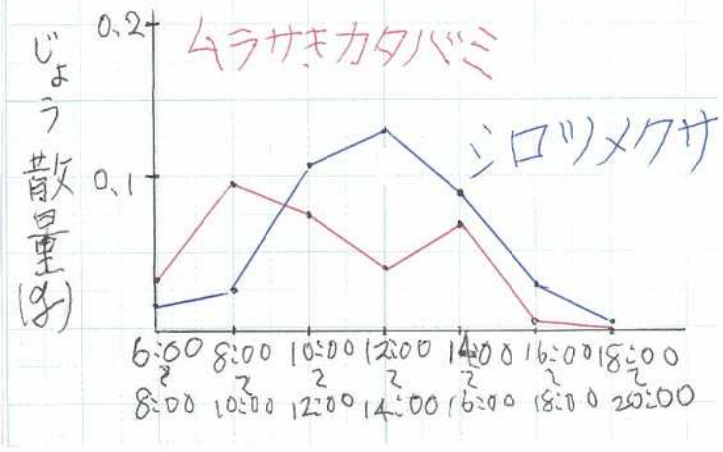
ムラサキカタバミ

	時たり	角度	じょう散量(g)
6:00	×	60~100°	+0.030
8:00	×	90~110°	+0.095
10:00	△	10~70	+0.075
12:00	○	0~60°	+0.040
14:00	○	0~60°	+0.070
16:00	△	70~100	+0.005
18:00	△	50~90°	0
20:00	×	0~20	

シロツメクサ

	時たり	角度	じょう散量(g)
6:00	×	90~110	+0.015
8:00	×	130~140°	+0.025
10:00	○	150~170°	+0.103
12:00	○	150~170	+0.130
14:00	○	150~170°	+0.090
16:00	○	90~120	+0.028
18:00	△	90~120°	+0.001
20:00	×	140~180°	

ムラサキカタバミとシロツメクサの時間ごとのじょう散量



シロツメクサは時間によって葉を閉じる方向がちがっていたので 8/4に葉を閉じる方向と方位との関係を調べた。

8:00 葉は東を向いている

→

12:00 葉は真上を向いている

→

16:00 葉は西を向いている

5、わかったこと

① ムラサキカタバミのじょう散量は、朝葉を開いている時が一番多く、昼間葉を閉じてからはへり、夕方、葉が開くとまたふえる。

② シロツメクサのじょう散量は12~14時が一番多い。

③ シロツメクサの葉は、太陽の光がよく当たるように動いている。

このことから、ムラサキカタバミは昼間、じょう散量をへらすために葉を閉じること、シロツメクサは昼間、葉を閉じているのではなく、太陽の光の当たる方向に葉の表面を向けていることがわかった。

6、感想

春からつゆのころまで元気だったムラサキカタバミは、つゆ明け、急に暑くなったらかれてしまうものが多かった。太陽の強い光と暑さに弱いのかもしれない。だから、生きていくために光合成よりも葉を閉じることでかれないようにしているのかもしれないと思った。それに対してシロツメクサが暑くても元気なのは、太陽の強い光が直せつ当たらないようにしているのではなくて、利用しているとわかり、2つの植物のちがいにおどろいた。