

シロツメ草の研究

- 動く葉の不思議をさぐる -

新潟市立上所小学校 5年 佐藤 真生



1. 研究の動機

シロツメ草はマメ科の多年草で、クローバーという名でも広く知られている。葉はふつう3枚だが、中には4枚以上のももある。昔から4枚葉のものは幸せをよぶと言われており、私はシロツメ草が生えていると、よく“四つ葉のクローバー”探しをしている。そのシロツメ草について、ある時、先生から、夜になると葉が閉じることを教えてもらった。私が見るのはいつも日中で、暗くなってからは見たことがない。その日の夜、さっそく空き地に生えているシロツメ草を見た。その閉じ方は、想像していたものとは全くちがいで、とても特ちょうがあり、おどろいた。次の日の日中、なぜ葉が閉じるのか考えながら見ていたら、シロツメ草には他にも今まで気づかなかった特性があることがわかった。私は、もっとシロツメ草について知りたくなり、調べてみることにした。

2. 研究の準備

シロツメ草について調べるために、近くの空き地や川原に生えていたシロツメ草を根ごとさい集し、家の庭の東西南北4か所とプランター2個に植えた。各地点ごとの特ちょうは以下の通りである。(図-1)

東地点：日の出(午前5時ごろ)から午後4時ごろまで日が当たる。
南地点：午前6時ごろから午後4時30分ごろまで日が当たる。
西地点：正午ごろから日の入りまで日が当たる。
北地点：午後4時ごろから日の入り(午後7時前ごろ)まで日(西日)が当たる。



3. シロツメ草について 葉が開くまで

シロツメ草は、根を下ろしながら、地面をほうようにしてふえていく。根から茎になる部分がのび、その先に葉が出る。葉が開くまでの様子について観察した主な結果は、以下の通りだった。

茎1本に葉は1組出る。
葉はやがて開く方(表)を内側に半分折りの半月状のものが3枚くっついて出てくる。(図-2)最初は2ミリ

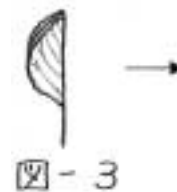
ぐらいだった小さい葉が、だんだん大きくなっていく。

葉はやや下向きになっているものと、そうではないものがある。

くっついていた3枚の葉は、少しずつはなれていき、下向きだった葉は上向きになってくる。

(図-3・4)

葉が開く。葉は、1~2センチくらいの大きさ(長さ)になっているものが多い。(図-5)



4. 研究のねらい

シロツメ草について、大きく分けて次の2点を調べることにした。

- I. シロツメ草の葉の一日の動きからわかる特ちょう。
- . シロツメ草の葉の開閉についての特ちょう。

5. 研究 シロツメ草の葉の一日の動きから

〔観察-1〕シロツメ草の葉の一日の様子を場所ごとに観察する。

(方法)シロツメ草を植えた東西南北4か所で、時間を決め、それぞれの様子を観察する。観察は8月6日から12日の7日間、葉が開いてから閉じるまで行った。

観察した7日間は、すべて“晴れ”だった。

観察した7日間の結果は、ほとんどちがいがなかったため、日ごとの結果については省りやくする。

(結果)

- ・葉が開き始めるのは、4か所とも、日の出前で空が明るくなってきた午前4時ごろだった。
- ・日の出前の開き方には各地点ともそれほどちがいはないが、日の出後は、太陽の光が当たるところほど早く、完全な状態まで開いていく。

・観察しているすべての葉が開いたのは、開き始めてから約2時間後、日の出からは約1時間から1時間半後の午前6時から午前6時30分ごろだった。

・葉は、太陽の方に向けて開き、太陽の動きに合わせて向きを変える。(図-6) 茎をピンと伸ばしたり、他の葉の間から茎を長く伸ばしたりして、葉の全面を太陽に向けている。それぞれの葉がなんとか太陽の光をたくさん浴びようとがんばっているように見える。

・日かげになっている所は、茎はねたままで、葉は真上を向いて開いている。(図-7)

・一番太陽が高いところにある正午から午後2時くらいの間、日なたの葉のほとんどがチューリップの花のような感じで、少し閉じる。(図-8) この時も日かげの葉は真上を向いている。

・北地点の葉は、日中はほとんど日かげなので、真上を向いて開いているが、午後3時くらいに北西の方を向き、西日が当たると太陽の方を向く。

・葉が閉じ始める時こくは、場所によってかなり差がある。日が当たらなくなった東地点では午後5時ごろから、南地点では午後5時30分ごろから閉じ始めるが、この時間に西日の当たる西・北地点ではまだ葉が太陽の方を向いて開いている。西・北地点の葉が閉じ始めるのは、日の入りの午後6時50分ごろからだった。

・完全に閉じる(上の葉が、2枚合わさった葉にかぶさった状態になる)のは、どの地点もほとんど変わらず、午後8時30分から午後10時の間だった。

・閉じ方は図-9のように、2枚の葉が合わさり、その上にもう1枚がかぶさる。また、完全に閉じた後、葉の部分がおじぎをするように少し下に曲がる。(図-10)

これはすべての葉ではないが、半分くらいの葉に見ることができる。

・葉は、夕方に開いていた向きで閉じる。

・ほとんどの葉が閉じるが、何組か閉じなかったものもある。

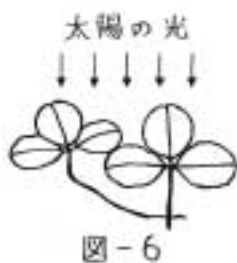


図-6



図-7



図-8



図-9



図-10

(結果から考えたこと)

葉は、日の出前でも周りが明るくなると開き始め、日の入り前、日が当たらなくなると閉じ始める。葉の開閉は明るさに関係している可能性が高い。

葉は太陽の動きに合わせて向きを変えて動く。この動きをもう少し詳しく知りたい。〔観察-2・3〕

一日のうちで最も太陽の光が強い時間に、日なたの葉は少し閉じる。これはなぜだろう。〔観察-4〕

北地点の葉はいったん太陽のない方を向いた。これはなぜだろう。〔観察-5〕

観察したのはすべて晴れの日だったが、くもりや雨の日の葉にちがいはあるのだろうか。〔観察-6〕

閉じない葉があったが、それはどうしてだろうか。

、は研究で観察することにした。

~ について観察した結果は、以下の通りだった。

〔観察-2〕太陽の動きに合わせて向きが変わる葉の様子をくわしく観察する。

(方法)各地点ごとに葉を5組選んで、一番上になっている葉に印を付ける。その葉の位置の変化を見ながら、3枚の葉が太陽の動きに対してどのように動かか観察する。

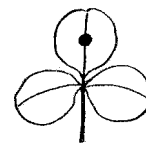


図-11

(図-11)

(結果)

・葉は3枚とも太陽に向かって起き上がるように開いている。

・一番上の葉はずっと一番上のまま動いて、その向きで閉じた。

・次の朝、日の出前の午後4時ごろから、葉は少しずつ開き始めながら、前日、太陽の動きに合わせて動いた方向(東 南 西)をぎやくにもどるように動き(西南 東) また太陽の方を向いて開いた。この間も、一番上の葉はずっと一番上のままだった。

・日かげの葉は日が当たるまで真上を向いて開いている。

・北地点の葉は、太陽の動きには関係なく、北西から西方向に動いたが、次の朝、日の出前の午前4時ごろから前日の動きをぎやくにもどるように、北西から東方向に動いた。

(結果から考えたこと)

・3枚の葉の動きから、葉だけが動いているのではなく、葉は付け根の部分から動いていると考えられる。

・前日、動いた葉は、次の朝、日の出前に、少しずつ開きながら、前日の動きをもどるように動く。

(結果からさらに知りたいと思ったこと)

・葉が太陽の方を向いて開いたり、日かげの葉が真上を向いて開いているのは、太陽の光をより多く吸収するためなのだろうか。

〔観察 - 3〕太陽の方(明るい方)を向いて開いている葉の向きを反対に変えるとどんな動き方をするのだろうか。

(方法)プランターに植えたもので観察した。太陽の方を向いて開いている葉を、太陽とぎゃくの方に向け、葉の動きを観察する。同じように、北側で明るい方を向いて開いている葉を、暗い方に向け観察する。

(結果)

- ・朝、太陽の方に向かって動いたのと同じように、約1～2時間ほどで、太陽の方に向いて動いた。
- ・暗い方に向けた葉は、やはり、1～2時間ほどで、明るい方に向いて動いた。暗い方に向いていたのが、真上を向き、明るい方を向くというように動いた。

(結果から考えたこと)

- ・葉は、いつも太陽の方(明るい方)を向いて開くようだ。

〔観察 - 4〕一日のうちで最も太陽の光が強い時間に、日なたの葉は、夜とはちがう閉じ方をする。これはなぜだろう。

私がこの理由として考えたのは、次の2つだった。

(予想)

葉が、かんそうしすぎるのを防ぐため。(方法 -)
葉が、南中している太陽の熱すぎる光をまともに受けないようにするため。

(方法 -)少し閉じている葉と閉じていない葉に、きりふきで水をかける。水がかかりすぎないように注意しながら、200ミリリットルの水を葉に吹きかける。

(の結果)

- ・15分おきに1時間観察したが、変化は見られなかった。予想を確かめるには、葉の表面温度の変化などを調べる必要があると思う。しかし、それを正確に調べる方法がわからず、今回は確かめることができなかった。

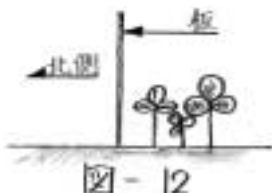
(結果からわかること)

- ・なぜ、昼に夜とはちがう閉じ方をするのか、よくわからなかった。ただ、夜閉じるのとはちがう理由で、昼は閉じているようだ。

〔観察 - 5〕なぜ北地点の葉は、西日が当たる前に太陽のない北西方向を向いたのだろうか。

(予想)〔観察 - 3〕の結果から、葉は太陽の光が当たらなくても、明るい方を向くことがわかった。家の北側には、道路、家があり、午後3時くらいからそこに日が当たり反射して、明るくなってくる。この明るさに反応して、太陽のない北西方向を向いたのではないだろうか。

(方法)北地点の葉に明るさが反射しないように、北側に板を立てて、葉の様子を観察する。(図 - 12)



(結果)

- ・葉は、一日中、真上を向いて開いていた。

(結果からわかること)

- ・太陽の光が当たらなくても、ある程度の明るさがあると、それに反応して、葉はその方向を向く。

〔観察 - 6〕晴れの日とくもりや雨の日で、葉にちがいはあるのだろうか。

(方法)晴れた日と同じように、くもり、雨の日のシロツメクサの一日の様子を各地点ごとに観察する。

くもりの日 くもっていたのは8月22日、一日だけだった。

- ・葉が開く時こくは、晴れた日より少しおそい4時30分ごろだった。
- ・葉はずっと真上を向いて開いていた。
- ・ほんの少しでもうす日がさして明るくなると、葉はその方向を向いた。
- ・晴れた日の昼に、日なたの葉は少ししぼむような、夜とはちがう閉じ方をしたが、これは、どの時点でも見られなかった。
- ・葉が閉じ始める時こくは、地点ごとの差はあまりなく、晴れた日の東・南地点と同じ午後5時から午後5時30分ごろだった。
- ・葉が完全に閉じるのは、晴れた日と変わらない午後9時30分から午後10時の間だった。

雨の日 雨がふったのは、8月18日、23日、24日の3日間だった。

- ・葉が開く時こくは、どの地点も、晴れた日より少しおそく、くもりの日と変わらない午前4時30分ごろだった。
- ・葉は、ずっと、真上を向いて開いていた。
- ・葉は、だんだん外側に反ってきた。(図 - 13)



- ・くもりの日と同じで、晴れた日の昼に見られる特有の閉じ方は、どの地点でも見られなかった。
- ・葉が閉じ始める時こくはどの地点も晴れた日より早く、北地点でさえ約1時間も早い午後5時ごろからだった。
- ・葉が完全に閉じるのは、晴れた日、くもりの日とほとんど変わらない午後9時15分から午後10時の間だった。

- ・葉は、外側に反ったまま閉じた。(図 - 14)



(結果からわかること)

- ・くもりや雨の日は、晴れた日に比べて、葉が開くのが少しおそい。
- ・くもりや雨の日は、葉は、ずっと、真上を向いている。
- ・晴れた日の昼に、日なたの葉がチューリップの花のような、夜とはちがう閉じ方をしたが、これはくもりや

雨の日には見られなかった。

- ・葉が閉じ始めるのは、雨 曇り 晴れの日の順に早い、それほど大きな差ではない。また、完全に閉じる時こくはほとんど変わらない。
- ・雨の日に、葉がだんだん外側に反るのはどうしてだろう。(観察 - 7)

〔観察 - 7〕雨の日に、葉が外側に反るのは、葉に雨が当たったためだろうか。雨の日のように、葉に水をかけると、葉は外側に反るのだろうか。

(方法) 晴れている日に、ジョーロで葉に水をかけ、葉の様子を観察する。ジョーロ 2 杯分 (4 リットル) の水をゆっくり、約 5 分間でかけた。

(結果) (表 - 1 の通り)

時間	葉の様子
1 分後	1 枚の葉が、少し外側に反ってきた。
5 分後	3 枚の葉が、外側にだいが反ってきた。
15 分後	3 枚のはしが、丸まってきた。

表 - 1

(結果から考えたこと)

- ・葉は水がかかると外側に反り、葉が丸まる。これは、葉に水がたまらないように、水を流れ落ちやすくするため、それとも、葉が水分をたくさんふくみ、重みで反るから... など私なりに可能性を考えてみた。しかし、それを確かめるのはむずかしく、今回はわからなかった。

6. 研究 シロツメクサの葉の開閉について

シロツメクサの葉の開閉について、ぎ間に思ったこと、くわしく知りたいと思ったことについて順に調べた。

〔観察 - 1〕シロツメクサの 3 枚の葉は、どのような順で閉じるのだろう。

(方法) 葉が閉じ始める少し前の午後 4 時ごろから、15 分おきに葉の様子を観察する。場所によってちがいがいがないかも確にんする。

(結果)

- ・いずれの場所の葉も閉じ方は同じだった。
- ・合わさる 2 枚の葉が、かぶさる葉より先に閉じてくる。

(図 - 15)



- ・ 2 枚の葉の角度が、60 度くらいまで閉じると、かぶさる葉が茎に対してまっすぐになってくる。(図 - 16)

- ・ 合わさる 2 枚の葉がさらに閉じ、その上にもう 1 枚がかぶさる。

(図 - 17)



〔観察 - 2〕2 枚合わさる葉、上にかぶさる葉はいつも同じなのだろうか。

(方法) 夜、閉じているシロツメクサの葉を 10 組選んで、上にかぶさっている葉に印を付けて 7 日間観察する。(図 - 18)



(結果)

- ・ どのシロツメクサも 2 枚合わさる葉と上にかぶさる葉は、いつも同じだった。

〔観察 - 3〕2 枚合わさる葉、上にかぶさる葉は、葉が出る時にはもう決まっているのだろうか。

(方法) 新しく出てきた、半月状に折り曲がっている葉を、10 組選んで、両わきの葉にちがう色の印を付ける。やがてそれらの葉が開き、夜になって閉じた 3 枚の葉について観察する。(図 - 19)



(結果)

- ・ 調べた 10 組全て、葉が折れ曲がって 3 枚くっついている状態の時、真ん中の葉が上にかぶさる葉で、両わきの葉が 2 枚合わさる葉だった。

〔観察 - 4〕2 枚合わさる葉と上にかぶさる葉にちがいはあるのか。

3 枚の葉を観察すると、2 枚合わさる葉の大きさはほぼ同じだが、上にかぶさる葉はそれらより大きいように見える。また形も上にかぶさる葉の方が丸みを帯びているように見える。

(方法) 各地点ごとの葉を 10 組、合計 40 組の葉の形、葉のたて、横の長さを調べる。葉の形は、図 - 20 のように 4 種類に分け、観察することにした。

(結果) (表 - 2、表 - 3 の通り)

A	B	C	D
			A・B・C 以外の形
葉の方が幅広	先の方が幅広	丸い形	

図 - 20

(結果からわかること)

- ・ 葉の形は、上にかぶさる葉と 2 枚合わさる葉では、はっきりちがいをみる事ができた。上にかぶさる葉が C の丸みを帯びた形のものが多いのに対して、2 枚合わさる葉では A の先が細くて、根元の方が太い形のものが多かった。

- ・ たての長さは、上にかぶさる葉と 2 枚合わさる葉では、あまり変わらない。それぞれの組で、3 枚の葉の長さ

にばらつきがある。

- ・ 横の長さは、上にかぶさる葉の7割以上が、2枚合わせる葉に比べて長い。上にかぶさる葉は、他の2枚に比べて幅広だといえる。

〔観察 - 5〕シロツメクサの葉を開閉させる条件は何だろうか。葉を開閉させる条件として、考えたのは、次の4点だった。

気温 光（明るさ） 風 時間

これらの条件の変化によって、葉が開閉するのか、調べることにした。

気温

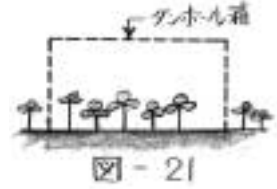
観察している期間中、最も気温が高かったのは、8月1日の36.2度で、その他にも35度以上の日が何日があった。気温が低い日は、25度前後だった。いずれの日も、

葉の開閉に差はなかった。

極たんに気温を高くしたり、低くしたりすると開閉するかもしれないが、そうしなくても葉は開閉するので、気温が葉の開閉の条件とはいえないだろう。

光（明るさ）

（方法）日中、葉が開いているシロツメクサに、ダンボール箱をかぶせ、葉の様子を観察する。（図 - 21）



（結果）

- ・ 1時間ほどして、葉は閉じ始めた。完全に閉じたのは、ダンボール箱をかぶせていない所の葉と変わらない午後10時ごろだった。

東地点

上					左					右				
形組	A	B	C	D	形組	A	B	C	D	形組	A	B	C	D
1					1					1				
2					2					2				
3					3					3				
4					4					4				
5					5					5				
6					6					6				
7					7					7				
8					8					8				
9					9					9				
10					10					10				
計	0	2	7	1	計	4	3	2	1	計	6	2	0	2

西地点

上					左					右				
形組	A	B	C	D	形組	A	B	C	D	形組	A	B	C	D
1					1					1				
2					2					2				
3					3					3				
4					4					4				
5					5					5				
6					6					6				
7					7					7				
8					8					8				
9					9					9				
10					10					10				
計	0	3	7	0	計	3	6	1	0	計	6	3	1	0

南地点

上					左					右				
形組	A	B	C	D	形組	A	B	C	D	形組	A	B	C	D
1					1					1				
2					2					2				
3					3					3				
4					4					4				
5					5					5				
6					6					6				
7					7					7				
8					8					8				
9					9					9				
10					10					10				
計	2	1	7	0	計	6	4	0	0	計	3	6	1	0

北地点

上					左					右				
形組	A	B	C	D	形組	A	B	C	D	形組	A	B	C	D
1					1					1				
2					2					2				
3					3					3				
4					4					4				
5					5					5				
6					6					6				
7					7					7				
8					8					8				
9					9					9				
10					10					10				
計	2	1	7	0	計	5	5	0	0	計	5	4	1	0

表 - 2



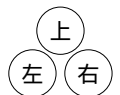
	組	上		左		右	
		たて (mm)	横 (mm)	たて (mm)	横 (mm)	たて (mm)	横 (mm)
東 地 点	1	19	16	18	14	16	15
	2	21	19	21	17	23	18
	3	14	15	13	15	13	14
	4	19	20	18	19	17	19
	5	18	19	17	18	19	16
	6	16	18	17	16	15	17
	7	18	20	16	16	18	17
	8	21	14	23	15	21	16
	9	16	17	14	15	19	17
	10	20	16	20	15	15	11

	組	上		左		右	
		たて (mm)	横 (mm)	たて (mm)	横 (mm)	たて (mm)	横 (mm)
南 地 点	1	19	16	18	15	19	18
	2	17	16	18	13	18	13
	3	18	17	17	17	18	20
	4	17	18	18	15	17	16
	5	14	17	16	19	19	20
	6	15	16	17	17	16	19
	7	17	19	18	16	17	18
	8	15	18	12	13	15	13
	9	12	14	12	9	13	12
	10	18	14	18	12	16	14

	組	上		左		右	
		たて (mm)	横 (mm)	たて (mm)	横 (mm)	たて (mm)	横 (mm)
西 地 点	1	16	14	14	13	14	14
	2	15	12	13	12	14	11
	3	16	11	16	12	11	10
	4	16	13	11	10	11	9
	5	14	12	11	10	12	11
	6	14	8	14	7	13	6
	7	10	12	5	6	3	4
	8	12	15	15	13	11	12
	9	16	17	16	18	19	21
	10	11	13	15	16	18	19

	組	上		左		右	
		たて (mm)	横 (mm)	たて (mm)	横 (mm)	たて (mm)	横 (mm)
北 地 点	1	16	17	13	16	11	14
	2	15	14	15	13	16	14
	3	13	16	14	16	12	13
	4	12	15	15	11	12	10
	5	22	20	20	18	20	10
	6	12	11	12	10	9	8
	7	17	13	20	11	21	15
	8	15	16	10	11	10	10
	9	16	17	20	21	21	19
	10	15	10	20	15	18	10

表 - 3



(結果からわかること)

- ・葉が閉じることと明るさは関係がある。
ところが、別な日に改めて調べたところ、開いている葉にダンボール箱をかぶせても葉が閉じなかった。最初に調べた時とちがったのは、箱をかぶせた時こくだった。最初に調べた時は、午後3時ごろにダンボール箱をかぶせた。しかし次に調べた時は、午前10時ごろだった。箱をかぶせた時こくによって、結果にちがいがあったので、今度は一日中、箱をかぶせてみることにした。

(方法) 朝、葉が開いたシロツメクサにダンボール箱をかぶせ、次の日の朝まで観察する。

(結果)

- ・日中は、箱をかぶせても、葉は閉じなかった。
- ・夕方、他の葉よりおそく閉じ始めた。
- ・他の葉と、ほとんど同じ時こくに完全に閉じた。
- ・次の朝、他の葉より少しおそく開いた。
- ・そのままダンボール箱をかぶせておいたら、葉がしめってきて、しおれ始め、夕方になっても閉じなくなった。

(結果からわかること)

- ・葉は、太陽(明るさ)だけに反応して、開閉するわけではない。

(結果から考えたこと)

- ・葉は、太陽(明るさ)に反応して開閉するが、その他にも一日の時間を感じ取ることができる何かがあり、それによっても葉が開閉しているようだ。まるで、シロツメクサには、体内時計のようなものがあるようだ。
- ・それを確かめるためにも、何日も暗い状態、明るい状態を作って、その中での葉の様子を調べる必要があると思った。〔観察 - 9〕

風

- ・8月20日にものすごい風が吹いた。また、8月31日には、台風がきて、さらにすごい風が吹いた。しかし、いずれの日も、葉には何も変化がなかった。したがって、風は、シロツメクサの葉が開閉する条件だとは考えられない。

時間

- ・太陽(明るさ)が、葉の開閉の条件として考えられるので、日の出、日の入りの時こくが、葉の開閉に関係しているといえるだろう。
- ・の結果から、明るさとは関係なく、シロツメクサの葉は一日の時間の流れ(朝 昼 夜)通りに開閉するらしいことが分かった。したがって、おおまかな時間(朝・昼・夜)が、葉の開閉に関係しているといえるだろう。

〔観察 - 6〕夜になっても閉じない葉が何枚もあった。閉じないのはどうしてだろうか。

(方法) 閉じなかった葉に目印を付け、2、3日観察する。

(結果)

- ・閉じなかった葉には、2種類あることが分かった。

図 - 22のように上にかぶさる葉が、2枚合わさる葉より内側に入ってしまったため、閉じることができないもの。



図 - 22

のように、原因はわからないが、閉じないもの。

- ・のような葉は、上にかぶさる葉を、2枚合わさる葉の外側に出すとそれからはちゃんと閉じるようになった。
- ・の葉をさらに2、3日観察したら、それらの葉はだんだん色が茶色くなり、かれてしまったものもあった。

(結果からわかること)

- ・上にかぶさる葉が2枚合わさる葉より、外側にないと葉は閉じない。
- ・葉は、閉じずに開いたままだと、かれるのが早いようだ。かれかけた葉だから閉じないのか、閉じないからかかれてしまうのかはわからなかった。

〔観察 - 7〕3枚ある葉が1枚または2枚ない場合、葉は閉じるのだろうか。

(方法) 次の4通りに、3組ずつ葉を切って観察した。

上にかぶさる葉を切ったもの。(図 - 23)

2枚合わさる葉のうち、1枚を切ったもの。(図 - 24)

2枚合わさる葉を2枚とも切って、上にかぶさる葉だけにしたもの。(図 - 25)

上にかぶさる葉と、2枚合わさる葉のうち1枚を切ったもの。(図 - 26)

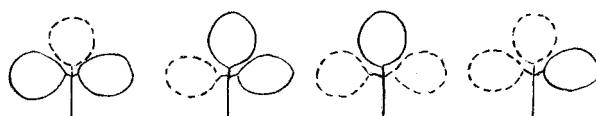


図 - 23

図 - 24

図 - 25

図 - 26

(結果)

上にかぶさる葉を切っても、残りの2枚の葉は合わさった。そして、いつもよりぴったり合わさっていた。

(図 - 27)

2枚合わさる葉のうちの1枚と上にかぶさる葉は、3枚の時と同じように閉じてきた。だが、半開きの状態になったまま、それ以上は閉じなかった。(図 - 28)

の時と同じで、ある程度までは閉じるが、それ以上は閉じなかった。

(図 - 29)

少し閉じたが、に比べると閉じ方は少なかった。また、他の葉に



図 - 27



図 - 28



図 - 29

比べて、閉じ始めるのがおそかった。

(図 - 30)

(結果からわかること)

- ・ 3枚ある葉が1枚または2枚なくても、葉は閉じる。ただし、3枚ある時に比べると、どの葉がないかによって、閉じ方が少しちがうようだ。

(結果から考えたこと)

- ・ 3枚ある葉を切って少なくすると、閉じ方はちがうのかどうかを調べたが、ぎゃくに枚数の多い4枚、またはそれ以上の枚数のシロツメクサの葉はどのような閉じ方をするのだろうか。

そこで、枚数の多い葉を探していたら、新しく出てきた葉の中に4枚葉のものがあつた。また、いとこが4枚葉、5枚葉のシロツメクサを探して、持ってきてくれた。今回は、6枚以上の葉は見つからなかった。

〔観察 - 8〕4枚葉、5枚葉のものは、どのような閉じ方をするのだろうか。

(方法) 3枚葉を観察したのと同じように、4枚葉、5枚葉の閉じ方を観察する。

(結果)

- ・ 4枚葉には、閉じるものと閉じないものがあった。
- ・ そのちがいについて観察していて、4枚葉についてわかつたことは、4枚葉は、3枚葉のうちのどれかの葉が、もう一枚多く出てきたものだということだつた。だから、4枚葉には3種類あり、どの葉が1枚多いかによって閉じ方がちがうのだ。

上にかぶさる葉がもう一枚あるもの

- ・ 図 - 31のように閉じる。上にかぶさる葉が2枚あるため、完全には閉じない。(図 - 31)
2枚合わさる葉(上にかぶさる葉に向かって左の葉)がもう一枚あるもの。
- ・ ほんの少しは閉じるが、ほとんど閉じない。(図 - 32)
2枚合わさる葉(上にかぶさる葉に向かって右の葉)がもう一枚あるもの。
- ・ と同じでほとんど閉じない。(図 - 33)



図 - 31



図 - 32



図 - 33

- ・ 5枚葉は4枚葉のと同じようにほとんど閉じない。(図 - 34)

(結果からわかること)

- ・ 葉の枚数が多くなると、葉は閉じにくくなる。

〔観察 - 9〕〔観察 - 5〕で葉を開閉させる条件について調べた。その結果、葉は明るさに反応して開



図 - 30

閉する他に、体内時計のようなものを持っていて、それによって開閉を行っているらしいことがわかつた。そこで、それを確かめる方法の一つとして、茎から切つたシロツメクサを、一日中暗いくつ箱に入れて、その様子を観察してみようと思つた。

(方法) 茎から切つたシロツメクサ(完全に閉じた状態のものを使った)5本を、水を入れたコップにさし、それをくつ箱に入れたままにして様子を観察する。

(結果)

1日目: 朝、外に植えてあるものより、2時間ほどおそい、午前8時ごろに葉が開き始め、午前10時ごろに完全に開いた。夜、閉じ始めたのは外に植えてあるものより2時間ほどおそい、午後8時ごろだつた。完全に閉じたのは、午後10時ごろだつた。

2日目: 朝、葉が開き始めたのは、1日目より30分ほどおそい、午前8時30分ごろで、完全に開いたのは、午前10時30分ごろだつた。夜、閉じ始めたのは、1日目より1時間ほどおそい、午後9時ごろで、完全に閉じたのは、午後10時30分ごろだつた。

3日目: 朝、葉が開き始めたのは、2日目より30分ほどおそい午前9時ごろで、完全に開いたのは午前10時30分ごろだつた。夜、閉じ始めたのは、午後10時ごろだが、図 - 35のように完全には閉じなかつた。(図 - 35)



図 - 35

4日目: 朝、葉が開き始めたのは、さらにおそい午前10時ごろで、完全に開いたのは、午前11時ごろだつた。午後3時ごろから、葉が図 - 36のように下向きにたれてしまった。もう閉じないのかと思つたが、午後8時ごろに、葉が起き上がってまっすぐになり、午後10時30分ごろに閉じ始めた。しかし、3日目同様、完全には閉じなかつた。葉の黄緑色がうすくなつてきたようだ。



図 - 36

5日目: 4日目と同じだつた。葉が部分的に黄色になつてきた。

6日目: 開くのは4、5日目と同じだつた。午後2時ごろから、葉が下向きにたれ、午後9時ごろから少しずつ上向きになつてきたが、葉は閉じなかつた。

(結果からわかること)

- ・ 葉は、一日中暗いところでも、外の葉に比べて、時間のずれはあるけれど、朝、開いて、夜、閉じる。やはり、シロツメクサには体内時計のようなものがあるらしい。

- ・その体内時計のようなものは、光が当たると、正常に動き、光が当たらないと、だんだん正常に動かなくなる。
- ・太陽の光が当たらないと、葉の色がうすくなり、葉の開閉もしなくなる。

葉の色がうすくなり、閉じなくなってしまったシロツメクサを見ていたら、実験のためとはいえ、すごく悪いことをしてしまったと思った。何とか元にもどってほしいと思い、もう一度、日に当ててみることにした。

〔観察 - 10〕ずっと暗い所にあり、閉じなくなったシロツメクサに、太陽の光を当てるとどうなるのだろうか。

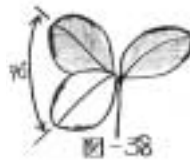
(方法)〔観察 - 9〕で、閉じなくなった5本のシロツメクサを室内の日当たりの良い場所に置き、葉の様子を観察する。

(結果)

- ・5本のうち4本は、光に当てたが、だんだん葉の色が茶色くなり、次々、かれてしまった。
- ・残った1本の葉は、黄色くなっていたふちが、日に日に茶色くなり、黄緑色になったところは、前より、葉のすじが、はっきり見えるようになってきた。(図 - 37)

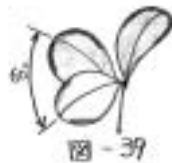


- ・1日目から3日目は、葉は全く動かなかった。
- ・4日目の午後7時ごろから、葉はほんの少しだけ閉じた。
- ・5日目の朝、午前5時30分に見たときは、もう葉は完全に開いていた。午後7時ごろから閉じ始め、二枚合わさる葉は90度くらいまで閉じ、上にかぶさる葉も前日より少しだけ閉じた。



(図 - 38)

- ・6日目の朝、午前4時ごろから開き始めた。夜は、二枚合わさる葉は60度くらいまで閉じた。(図 - 39)



- ・7日目以降、6日目とほとんど変化がない。
- その後、今もまだ観察を続けている。

(結果からわかること)

- ・光が当たらず、正常に動かなくなったシロツメクサの体内時計のようなものは、何日が葉にもう一度光を当て続けることで、完全ではないが、少しだけその働きがもどってくる。

7. まとめ (調べてみてわかったこと)

シロツメクサの葉は、朝、周りが明るくなってくると開き、夕方、暗くなると閉じ始める。天気によって、時こくに差はあるが、開閉の仕方は同じである。

閉じ方は、まず2枚の葉が合わさり、その上にもう1

枚がかぶさるもので、いつも同じに閉じる。上にかぶさる葉は、他の2枚より幅広で、形もちがう。

日なたの葉は、太陽の方を向いて開き、日かげの葉は、真上を向いて開き、いつもできるだけ葉の表面に光が多く当たるようにしている。また、太陽の光が当たらなくても、ある程度の明るさがあると、葉はその方向を向く。

葉は、太陽の動きに合わせて動き、次の朝、前日の動きをもどるように動く。

シロツメクサの葉は、晴れた日の太陽の光が最も強い時間に、夜の閉じ方とはちがひ、チューリップの花のような閉じ方をする。この動きは、くもりや雨の日には見られない。なぜ、閉じるかはわからなかった。

雨がかけると、葉は外側に反る。なぜかはわからなかった。

4枚葉、5枚葉と葉の枚数が増えると、葉は閉じにくくなる。

シロツメクサの葉の開閉は、明るさとシロツメクサが持っている体内時計のようなもの働きによって行われる。

その体内時計のようなもの働きは、光が当たると正常に動き、光が当たらないと、だんだん正常に動かなくなる。

正常に動かなくなった体内時計のようなものは、葉の状態が良ければ、葉にもう一度光を当て続けると、完全ではないが、少しずつその働きがもどってくる。

8. 感想

今まで、すごく身近にあり、よく見ていたはずのシロツメクサの葉のことを、私は、ほとんどと言っていいほど何も知らなかった。

今回、シロツメクサの葉を観察して、自然の中でたくましく生きている植物の知恵をしみじみ感じることができた。特に、シロツメクサの葉が、毎日、周りの環境の変化にあわせて動いている姿を見た時、またシロツメクサが、体内時計のようなものを持っていることを知った時は、本当におどろき、感動した。

まだまだ、シロツメクサについて知りたいことがたくさんある。私は、夏の日シロツメクサしか観察していないが、この先、秋、冬、春とどのように変化するのか見てみたいし、4枚葉、5枚葉など葉の枚数が多いものについて、また、シロツメクサが持っていることがわかった体内時計のようなものについても、もっとくわしく観察したい。

朝、早く起きて、夜おそくまで観察するのは大変だったけれど、多くの発見にはげまされ、続けることができた。これからも、シロツメクサの不思議について調べ続けていきたいと思う。