

アサガオの研究（6 年目）

～明るさによって、花の開き方・閉じ方はどう変わるか～

浜松市立北浜南小学校

6 年 花井 和香奈

1 動機

1 年生の時からアサガオを観察し、2、3 年生では、アサガオと、メロン、ユウガオを比べながら研究した。4 年生では、アサガオを、ユウガオと同じように夕方さかせることができるだろうかと考え、5 年生では、夜をなくしたらアサガオの花はさくだろうかと考え、研究した。アサガオは、「昼夜逆転」をしたら夕方さかせることができ、「夜なし」では、花はさかないことが分かった。

4、5 年生の研究から、アサガオの開花には、昼と夜が必要なことや光が関係していること、体内時計のようなもので開花のタイミングを決めているらしいことが分かってきた。

そこで、今回は、光の明るさによって、アサガオの花の開き方や閉じ方がどう変わるのか、開花の時間がどう変わるのかを研究することにした。

2 研究の方法

アサガオは、明るさによって、開花に違いはあるのかを調べる。

- ①アサガオの種をまき、育てる。
- ②明るさの違う場所に置く。

- A 日なた（家の南側、明るい）
B 半日かげ（家の北側、やや暗い、夕方直射日光が当たる）
C 日かげ（家の北東側、暗い、東西両側に壁あり、直射日光は当たらない）

- ③A、B、C の開花の様子を観察し、花が開く時刻やしぼむ時刻、花が開いている時間などを調べる。

3 研究の結果と考える

- (1) 屋外の、明るさ（日当たり）の違いによるアサガオの開花

表 1：明るさ（日当たり）の違いによるアサガオの開花の時刻と花がさいていた時間

8月18日（金） 晴れ			花がさいていた時間						花がさいていた時間 （花のじゅ命）	
開花の様子	つぼみの先が 開き始めた	⇒	花の口が 開いた	⇒	花が開いた 【最大】	⇒	花が しぼみ始めた	⇒		花の口が 閉じた
A 日なた （家の南側、明るい）	4 : 20	⇒	5 : 00	⇒	5 : 40	⇒	8 : 40	⇒	9 : 40	4 時間 40 分
B 半日かげ （家の北側、やや暗い）	4 : 20	⇒	5 : 15	⇒	5 : 50	⇒	8 : 40	⇒	10 : 00	4 時間 45 分
C 日かげ （家の北東側、東西両 側にかべあり、暗い）	4 : 20	⇒	5 : 30	⇒	6 : 00 （しゅあり）	⇒	8 : 40	⇒	10 : 40	5 時間 10 分

*「花がさいていた時間（花のじゅ命）」は、花の口が開いてから、花の口が完全に閉じるまでの時間とした。

- ①つぼみの先が開き始めたのは、A、B、C どれも同じ時刻だった。早朝、真っ暗な中で開き始めた。
- ②花の口が開いた時刻、花が最大に開いた時刻、花の口が閉じた時刻は、A→B→C の順に早かった。日当たりがよく、明るい場所ほど、早く開花し、早くしぼんだ。
- ③花がさいていた時間＝花の寿命は、C→B→A の順に長くなった。日の当たらない、暗い場所ほど、花は長い時間さいた。

〈考え〉

①の結果から、開き始めのタイミングは、その時の明るさとは関係しない。アサガオは、光（明るさ）に関係なく、開花の時間が分かるのではないか。

⇒光を感じて開き始めるのではなく、体内時計（アサガオの生活リズムのようなもの）によって、開花のタイミングが決まっている。【仮説1へ】

②の結果から、アサガオの開花は、明るいほど早く、暗いほど遅くなる。開花の時間に“差”ができたのは、まわりの明るさによる、とすると、日の出とともに、まわりが明るくなり、その光を感じて花びらが開いていくからではないか。

⇒光には、開花を早くする働きがある。【仮説2へ】

開花 { 光が強い＝明るい → 早くなる（早く開く）
光が弱い＝暗い → 遅くなる（ゆっくり開く）

③の結果から、花は、暗い場所ほど、長持ちする。直射日光が当たるほど、早くしぼむ。気温も関係していると思うが、BとCの気温は、どちらも同じ気温（32℃）だったので、明るさの違いによって“差”ができたと考えられる。

⇒暗ければ暗いほど、花がしぼむのが遅くなり、花の寿命は長くなる。【仮説3へ】

【仮説1】体内時計（アサガオの生活リズムのようなもの）によって、開花のタイミングが決まっている。だから、アサガオの生活リズムを変えたら、開花のタイミングは変わるだろう。

【仮説2】光には、開花を早くする働きがある。だから、光を弱くすればするほど＝暗ければ暗いほど、アサガオの開花は遅くなり、ゆっくりさくだろう。

【仮説3】暗い場所ほど、花の寿命は長くなる。だから、より暗い場所にすれば、もっと花がしぼむのが遅くなり、花の寿命はのびるだろう。

以上のような3つの仮説を立て、追加実験を行うこととする。

追加実験：屋内の、より暗い場所にアサガオを置いて、開花に違いは出るのかどうかを調べる。

〈方法〉

- ①つぼみのたくさんあるアサガオを用意する。（Aの日なたと同じ場所にあったもの）
- ②夜のうちに、家の中の部屋D、Eに、アサガオを運ぶ。

D 暗い部屋（カーテン1枚、Cの日かげより暗い）

E より暗い部屋（カーテン2枚重ね、Dより暗く、真っ暗ではないが、かなり暗い）

③A、D、Eの開花の様子を観察し、花が開く時刻やしぼむ時刻、花が開いている時間などを調べる。

④屋内に運んで1日目の朝と4日目の朝の2回、観察を行い、調べる。

1回目：屋内に運んで1日目の朝・・・【仮説2、仮説3の検証】

※アサガオの生活リズムは、Aと同じで、暗さだけが変わる。

2回目：屋内に運んで4日目の朝・・・【仮説1の検証】

※アサガオの生活リズムは、Aの屋外から屋内に変わり、体内時計が変わっているはず。1日目（1回目）と比べ、開花のタイミングが変わるかどうかを調べる。

(2) 屋内の、より暗い場所での暗さの違いによるアサガオの開花《追加実験1回目：1日目の朝》

② 暗さ(屋内)のちがいによるアサガオの開花からしぼむまでの様子(※。晴れ)

1回目 (屋内に運んで1日目)

午前 4:15

東の空

真。暗

つぼみの先が開き始めた

D 暗い部屋

E より暗い部屋

つぼみの先が少し開いている

つぼみの先が開き始めた

4:30

まだ暗い、星が見える

花の口が開いた!

花の口が開きそう

5:00

明るくなってきた

東の空

A 日なた(自然のまま)

D 暗い部屋

E より暗い部屋

朝焼けがきれい

花の口が開いた!

花の口が開いた!

5:15

空が青くなった

完全に開いた! 花びらがぱんとしている

5:30

5:45

しわしわしている あまり変化していない

暗いため、フラッシュさえい

ゆっくり 少しずつ開いている

ゆっくり 少しずつ開いている

↓
A 日なた(自然のまま)



花びらのふちが
しなびてきた



花の口が開じた!
下を向いている

↓
D 暗い部屋



午前
6:30



大きく開いた!
しめがある



12:30



花びらのふちが
丸まってきた

午後
1:30



2:00



花の口が開じた!

こんなに
長い時間
さくなくて、
びっくり!!

。。。 2:30

↓
E より暗い部屋



たいたい開いた!
よれよれしている



花びらが折れて重なってきた



花の口が開じた!

Dより
30分
おくれて、
花が
しぼんだ!

表2：屋内の暗さ（C日かげよりも暗い）の違いによるアサガオの開花の時刻と花がさいていた時間

8月20日(日) 晴れ			花がさいていた時間						花がさいていた時間 (花のじゅ命)			
		開花の様子	つぼみの先が 開き始めた	⇒	花の口が 開いた	⇒	花が開いた 【最大】	⇒	花が しぼみ始めた	⇒	花の口が 閉じた	
屋外	A	日なた (家の南側、明るい)	4 : 15	⇒	5 : 00	⇒	5 : 45	⇒	8 : 30	⇒	9 : 30	4 時間 30分
	D	暗い部屋 (カーテン1枚)	4 : 15	⇒	5 : 15	⇒	6 : 30 (しわあり)	⇒	12 : 00	⇒	14 : 00	8 時間 45分
	E	より暗い部屋 (カーテン2枚)	4 : 15	⇒	5 : 30	⇒	6 : 30 (しわあり、ふくれ)	⇒	13 : 30	⇒	14 : 30	9 時間 00分

*「花がさいていた時間(花のじゅ命)」は、花の口が開いてから、花の口が完全に閉じるまでの時間とした。

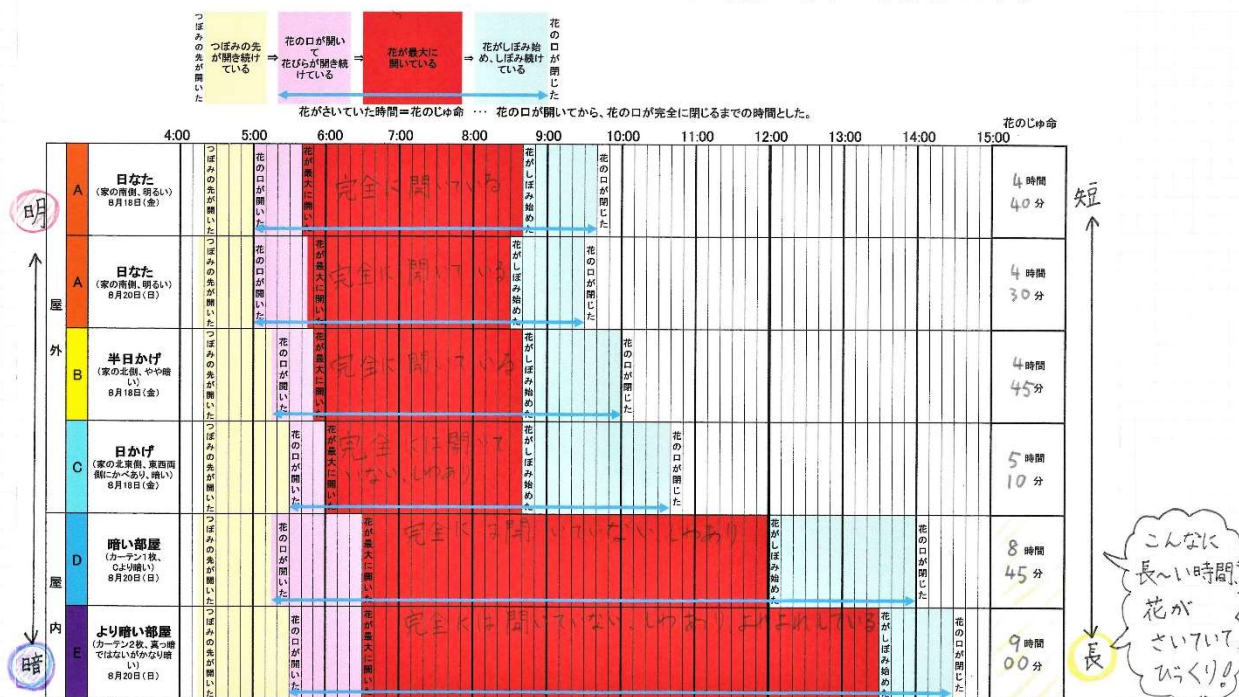
- ①つぼみの先が開き始めたのは、A、D、E どれも同じ時刻だった。屋内に移しても変わらなかった。
- ②花の口が開いた時刻、花がしぼみ始めた時刻、花の口が閉じた時刻は、E→D→Aの順に遅かった。屋内の暗い部屋でも、より暗い場所の方が遅れて開花し、遅れてしぼんだ。
- ③花の寿命は、E→D→Aの順に長くなった。DとEは、午後になってもさいていて、A日なたと比べて、2倍くらい寿命が長かった。B半日かげやC日かげと比べても、大きく寿命がのびていた。

〈考え〉

- ・Dより暗いEの方が遅れて開花したことから、仮説2のとおり、暗ければ暗いほど、開花が遅く、ゆっくりさくことが分かった。C日かげと比べても、開花がさらに遅くなっていた。
- ・花の寿命は、暗い順と同じで、E→D→C→Bの順に長くなったことから、仮説3のとおり、暗い場所ほど、花がしぼむのが遅くなり、花の寿命は長くなることが分かった。
- ・C日かげやD暗い部屋では、花びらにしわが残ったり、Eより暗い部屋では、花びらがよれよれしていたことから、光が十分に当たらないと、花びらが完全に開かないのではないかと考える。光には、開花を早くする働きだけでなく、花びらをしっかりと開かせる働きもあると思う。

表3：(1)と(2)のA～Eの結果のまとめ

明るさ(屋外の日当たり)や暗さ(屋内)のちがいがよによるアサガオの開花の様子と時刻、花のじゅ命



(3) 屋内の、より暗い場所での暗さの違いによるアサガオの開花《追加実験2回目：4日目の朝》

2回目

(屋内に
運んで
4日目)

② 暗さ(屋内)のちがいによるアサガオの開花の様子(8/3、くもり)

	東の空	対照 実験 A 日なた(自然のま)	屋内	
			D 暗い部屋	E より暗い部屋
午前 4:15				
	真っ暗	つぼみの先が開き始めた	つぼみの先が開きそう	つぼみの先が閉じている
↓	↓	↓	↓	↓
4:30				
	まだ暗い		つぼみの先が開き始めた	
↓	↓	↓	↓	↓
5:00				
	明るくなってきた	つぼみの先がさらに開いた		まだ閉じたまま
↓	↓	↓	↓	↓
午前 5:15				
	雲が多い	花の口が開いた!		ゆっくりゆっくりふくらんでいる
↓	↓	↓	↓	↓
5:30				
			ゆっくり開いている	
↓	↓	↓	↓	↓
5:45				
			花の口が開いた!	つぼみの先が開き始めた
↓	↓	↓	↓	↓

暗いため、フラッシュをつけない

やっど

1回目より30分おくれ

1回目より1時間30分おくれ!!

	↓ 東の空	↓ A 日なた	↓ D 暗い部屋	↓ E より暗い部屋
午前 6:00				
	少し雨が降った ↓	↓	ゆっくりと花びらが開いている ↓	少しずつ開いている ↓
6:15				
	西の空ににじができた! ↓	↓	↓	↓ 花の開きが特におおい!
6:30				
	少し青空が見えた ↓ 南の空	花びらが大きく開いた! 少ししわがある ↓	↓ D 暗い部屋	↓ E より暗い部屋
午前 6:45				
		。。花びらが大きく開いた! 少ししわが残っている ↓		↓
		1回目より 15分おくれ		7:15 
				。。花の口が開いた! ↓ 1回目より 1時間45分 おくれ!!
				8:00 
				しわしわしている あまり変化がない
		8:15 		よれよれで しわが多い
		1回目より 1時間45分おくれ。。花びらが開いた!		

表4：2回目（4日目）の、屋内の暗さ（C日かげよりも暗い）の違いによるアサガオの開花の時刻

※仮説1の検証：屋外から屋内に移したアサガオの体内時計は変わるのか？

		開花のタイミング			
		開花の様子	つぼみの先が開き始めた	花の口が開いた	花が開いた【最大】
2回目 8月23日(水) 屋内に運んで 4日目	D	暗い部屋 (カーテン1枚)	4:30	5:45	6:45 (しゅあり)
	E	より暗い部屋 (カーテン2枚)	5:45	7:15	8:15 (しゅあり、ふれふゆ)
<比較>			↑	↑	↑
1回目 8月20日(日) 屋内に運んで 1日目	D	暗い部屋 (カーテン1枚)	4:15	5:15	6:30 (しゅあり)
	E	より暗い部屋 (カーテン2枚)	4:15	5:30	6:30 (しゅあり、ふれふゆ)

[時間15分～1時間30分おくらせている]
 15～30分おくらせている
 1時間30分～1時間45分おくらせている
 同じか15分おくらせている

- ①つぼみの先が開き始めたのは、D 4:30、E 5:45 で、どちらも1回目（1日目）より遅くなった。DよりEの方が遅れて開き始めた。
- ②花の口が開いた時刻と花が最大に開いた時刻も、DもEも、1回目（1日目）より遅くなった。また、どちらの時刻も、DよりEの方が遅れて開いた。

<考え>

- ・表4のとおり、1回目と比べ、Dは15～30分、Eは1時間30分～1時間45分、それぞれの時刻が遅れている。このことから、仮説1のとおり、屋内に場所を移して4日目となり、アサガオの生活リズムが屋外から屋内に変わったため、開花のタイミングが変わってきたのだと考える。
- ・DとEは、屋外の日かげより暗くしてあるが、Dはカーテン1枚を通した光が入るため、体内時計のずれは小さく、Eはカーテン2枚を通した光しか入らないため、光がより弱く、体内時計のずれは大きくなったのではないかと考える。

4 研究のまとめ

3つの仮説を確かめることができ、以下のことが分かった。

- 【1】アサガオは、体内時計によって、開花のタイミングが決まっている。光の当たり方で、体内時計は変わる。
- 【2】アサガオの開花は、明るいほど、早くなり、暗いほど、遅くなる。光には、開花を早めたり、花びらをしっかりと開かせたりする働きがある。
- 【3】アサガオの花は、暗いほど、しぼむのが遅くなり、花の寿命は長くなる。

5 感想

- ・暗い屋内に置いたアサガオが、アサガオなのに、午後まで花がさき続けて、とてもびっくりした。実験中も、いつしぼむのか分からず、ドキドキした。こんなに花の寿命が長くなるとは思いもしなかった。
- ・今回、15分おきに、違う場所にある3つのアサガオを観察・記録するのが、とても大変だったが、予想外の違いも分かっっておもしろかった。
- ・初めて仮説を立てて、あっているのかどうか分からず、少し緊張したけど、実験して、結果を知ることができるのがわくわくした。
- ・光と開花の関係が分かってきた。アサガオは、どこで光を感じるのか、今年やろうと思ったけど、できなかったの、次は調べてみたい。