

朝顔の花を咲かせる合図について

静岡市立清水有度第二小学校

4 年 土屋 暁子

1 研究の動機

昨年、1つの種から1日にどれだけ沢山の朝顔を咲かせることが出来るか、しおれない朝顔の花を日中見ることが出来るかどうかを調べた。摘芯や花柄を摘むことで脇芽がのび、一日最高120個以上の花を咲かせられた。蕾の状態でも長い時間光を当てると咲く時間が遅れることも分かった。今年は、朝顔の開花を命令する物がいつどこで作られるかを調べようと思った。また、短日（1日の日の当たる時間を短くして育てる）処理朝顔についても、どのように成長するかを調べようと思った。

2 研究の目的

（1） 朝顔の開花が、蕾にあたっている光の時間により変わるか、また、その光を感じる場所がどこかを調べること。

（2） 花芽が枯れてしまうことが、残りの蕾の開花に影響するかを調べること。

（3） 短日処理により、株の成長や開花にどのような影響が出るかを調べること。

3 予想

（1） 昨年の結果、光を長く当て続け暗くなる時間を遅らせた朝顔の開花は、同じ株の中でも他の開花に比べ遅くなった。葉で光を感じて花を咲かせる合図を出していて、蕾の葉がないと開花しないけれども、次の蕾に葉があれば開花すると考えた。

（2） 花芽が枯れて無くなると、その無くなった蕾の分早くにずれて開花すると考えた。

（3） 短日処理した朝顔は、処理しなかった株より早くに花芽がつき、ついでから開花するまでにかかる日数も短くなる。しかし、一度開花したら、処理しなかった株と同様に成長すると考えた。

4 観察に使用した朝顔

朝顔A 5月9日に種をまいた朝顔（5月16日発芽、7月18日開花）

朝顔B 7月18日に種をまいた朝顔（7月23日発芽）

5 観察・実験の方法

観察・実験を通じ、開花の予想・花芽の観察には「あさがお」（荒井真紀著 金の星社）の挿絵を参考にし、蕾の根元から先までの長さを計測・記録した。暗くなってから朝顔の観察をする時には、光の影響が出ないように、濃い青と黄色のセロファンをライトに巻いて緑色の光になるようにした懐中電灯（「アサガオの睡眠時間」貝原順子著 さ・え・ら書房）を使用した。

（1） 朝顔の開花に光が与える影響（朝顔A 翌朝開花すると予想される蕾を使用）

正午に光を遮り暗くした蕾、23時まで光をあてた蕾（観察する蕾に、他の蕾に影響が無いように遮光した覆いをかぶせて光をあてた）について観察した。この時、根元の葉の有無の影響を調べるため、根元の葉も光の当たる時間の長短を作った場合、根元の葉を切除した場合、観察する蕾から先の全ての蕾（花芽は同数）について行った場合について観察した。更に、観察する蕾から先の蕾の根元の葉全てを切り取るか、アルミ箔で覆い開花にどのような影響が出るかを観察した。

（2） 花芽がつかなかったか枯れた場合、他の蕾（花芽）に与える影響（朝顔A使用）

朝顔は1本のツルの中では、1つずつ順に開花するところ、1本のツルに3つ連続して開花しそうな蕾を発見した。このツルでは、先に蕾（花芽）が無い葉があった。ツルの先の花芽が無くなったため、ツルの元側の蕾が順番よりも早くに開花するような合図があったのではないかと考え、人

工的に花芽をとり、再現できれば、花芽を開花させる合図がどの時点で出されているかが分かるかもしれないと考え、実験した。基準の蕾よりも3つ先、5つ先、一番先の花芽を1つまたは2つとったツルにある花芽の成長、蕾の開花を観察した。

(3) 短日処理の株の成長と開花への影響（朝顔B使用）

発芽して、双葉が完全に開いた時点で、暗くなる前（16時）から遮光できるパックで株を覆い、翌朝8時にはずした。5日間行った。更に、短日処理をせずに本葉が2枚完全に開き中心に2枚葉が出た株に、3日間短日処理をした。短日処理を行わなかった株の成長と比べた。

6 結果

(1) 朝顔の開花に光が与える影響

早くに遮光した蕾の開花は、自然のままより少し早い時間に開花した。蕾の根元の葉も覆った蕾は、葉を含めなかった蕾よりも15分早く開花した。蕾の大きさは自然のままの方が大きかった。遅くまで光を当てた場合、自然のままの蕾よりも開花は遅かった。蕾のみに光を当てた場合よりも、根元の葉も含めて光を当てた蕾の方が開花は遅かった。根元の葉の有無に関わらず遅くまで光を当てると開花は遅れた。

根元の葉を切り取った蕾は、自然のままでは、成長が速く、葉のある蕾よりも1時間30分早くに開花し、その先の蕾の成長は、葉のあるツルは順番に開花した。途中枯れてしまった蕾もあったが、自然のままのツルと同じ順番位置で開花した。一方、葉を切ったツル蕾の大きさは小さく、次の蕾は自然のままと同じ順番位置で開花したが、しかし、3日目に開花する予定の蕾以降は成長が遅く、1日遅れて開花した。

ツルの先を含めて光を当てた場合の開花は、自然のままよりも30分から1時間遅くに開花した。

葉を全て切ったツルは、光の当たっていた時間の長短に関わらず、成長は小さく、先に行くほど枯れてしまった。基準の蕾の葉のみを切ったツルでは、初めの1日は成長が小さかったもののツルの先端の蕾まで成長した。

根元の葉を切るか、覆った時刻の2時間40分後に暗くなった。自然のままよりもその分早くに光が当たらなかった。開花は、アルミ箔で覆った蕾は一番早く4時に開花、全て切った蕾は5時に開花、自然のままの蕾は5時30分に開花した。

(2) 花芽がつかなかった又は枯れた場合、他の蕾（花芽）に与える影響

基準の蕾よりもツルの先の方の花芽を切って観察した。4日目に開花し、ツルの元の側の蕾の成長には殆ど影響が無かった。一方、ツルの一番先の花芽を切ったツルの蕾は、ほぼ同じ大きさまで成長した蕾を選んだにも関わらず違った。

(3) 短日処理の株の成長と開花への影響

双葉が完全に開き、中央に芽を1つ確認した7月26日から処理を開始、6日目からは自然のまま育てた。7月31日、短日処理をしなかった株に本葉が4枚確認出来、3日間短日処理を行い、その後は自然のまま育てた。双葉から短日処理を行った株は成長が遅かった。本葉が開き始めると8月7日に根元に花芽のみが5枚目の本葉までほぼ同時につき育った。この花芽の大きさは皆同じ大きさで、先の方はツルのような芽が育った。8月22日1つ目が開花、ツルも伸びたが高さ32cmだった。

本葉4枚確認した後に短日処理を3日間行った株は、根に近い本葉の根元からは葉芽が育ち、10日に4枚目の本葉の根元に花芽がついた。ツルが伸び、短日処理後の本葉に葉のない蕾のみが育った。23日、開花せず高さ約60cmまで成長した。

自然のままの株は、本葉が5枚出た後は、ツルが伸び、本葉4枚目からは根元に脇芽が育ち、花芽はつかなかった。8月18日本葉が10枚になったが花芽は無かった。23日ツルは全長約130cmとなり、本葉15枚目に花芽がついた。

7 考察

蕾とその根元の葉に光が当たる時間を変えることで、蕾だけでは明るさを感じず、葉が明るさを感じて開花の合図を送っていると思われた。株全体の葉が自然のままの明るさを感じているにも関わらず蕾の根元の葉だけ条件を変えてもその蕾とその後に開花する予定の蕾に影響することが確認出来た。

基準として観察した蕾の根元の葉を切り取った実験より、蕾の成長段階に影響が出ることがわかった。基準の日に咲く蕾は、葉を切り取った時点ですでに額の中が赤く色が見える位成長していたので、直前の蕾の根元の葉が無くなったことには影響されずに開花出来た。一方、3 つ目の蕾は、まだ成長が進んでいなかった段階で、前の前の蕾の根元の葉が無くなったために、成長が止まったか遅くなったが、前の蕾が開花したことで再び成長が進み1日遅れで開花したのではないかと思われた。

確認でき全ての花芽（蕾）の根元の葉をとったツルと基準の蕾の根元の葉のみをとったツルとで成長を比べたところ、全てとったツルでは先端の蕾までは育たずに枯れた。蕾はその根元の葉がないと成長できないことが分かった。また、基準の蕾の葉のみをとったツルの蕾は、基準は自然のままより小さかったが、他は同じ大きさに成長していたことより、蕾の根元の葉の有無がその場所の蕾の成長に直接影響していることがわかった。この実験中に、連続して2～4つ同時に開花したツルがあった。共通していたことは、実験に使用するツルを他と区別するために支柱からほどき、丸く輪にして支柱に縦にかけていた。ツルの先が下向きになっていたところの蕾が連続して2～4つ同じような段階まで成長し、上向きになると成長の段階が1つずつ進んでいた。蕾を大きく成長させるための何かがツルの先へと移動してゆくときに、下向きだとどんどん下の蕾へと移り、本来の成長よりも早い時期に開花する支度が整ったため、数個連続して開花したのではないかと思われた。1本のツルに連続して咲きそうな蕾を発見し人工的に同じ状態を作り出すために基準の蕾よりも先の蕾の花芽をとったけれども、出来なかった。つまり、花芽の有無が開花の順番を狂わせたわけではなかった。

蕾の根元の葉を全てアルミ箔で覆った蕾と根元の葉を全て切った蕾との開花時間の違いから、いずれも自然のままよりも早くに開花しているので、葉が明るさを感じていることが分かった。蕾の大きさは、アルミ箔で覆って遮光されていても葉があれば自然のままと同じ大きさまで成長しているので、葉を切ったツルでは蕾を大きくする栄養が足りなかったと考えられる。蕾を成長させるための何かは葉が切られてしまってもその前にすでに蕾に伝わっているもので、蕾の大きさは小さいけれども開花させることが出来たのではないかと思われる。

以上より、朝顔の蕾が成長して開花するまでには、蕾を大きく成長させる何かと開花させるために暗さ（又は明るさが途切れること）を感じて伝える何かが出来ていることが考えられた。そして、蕾を成長させる何かは、それがツルの先の方へ伝わってゆくけれど、ツルの向きにより伝わる速が変わり、1本のツルに同時に連続していくつかの花が開花するのではないかと思われた。観察中に正常に育ち開花した花よりもずっと小さく開花した花や、連続して開花した花でもツルの先の方の蕾は大きさは十分に成長しているようでも開花できずにしおれている蕾があった。このことより、蕾を成長させる何かは、蕾に伝われば、そのまま開花させるように合図を送るけれども、これは蕾の大きさを大きくするといより、開花への準備を進めるためのものではないかということ、蕾の大きさを大きくするためには蕾の根元からの栄養が必要ということが考えられた。

短日処理を行ったことより、処理した時点でできていた本葉の根元に花芽のみついた。本葉になりそうというところまで成長した芽には花芽がついた。双葉の間に葉芽がみえたところで処理した株はツルが伸びなかったのに対して、途中まで本葉が成長していた株はツルがのびた。一番初めの本葉に十分な光が当たらないと朝顔はツルを伸ばして成長できないのではないかと思われた。処理の日数や時期に関わらず処理した後は、本葉の根元には花芽がついていたことから、葉芽になるか花芽になるかは、本葉の芽が感じた光の長さにより決まるのかもしれないと思った。