

朝顔を人工的に「一日顔」にする方法

静岡市立清水入江小学校
6年 飯塚 颯

1 動機

2年生の秋、放課後でも朝顔が咲いているのを不思議に思い、3年生でしぼむ時刻の追究を始めた。冬まで観察を続け、次の日まで咲き続ける日もあることに気づき、気温がしぼむ時刻に関係しているのではないかと考えた。4・5年生で「朝顔が咲き続ける条件」に着目して、最高気温としぼむ時刻の関係を見つけ(表1、表2)、天気予報をもとに、しぼむ時刻が予想できるようになった。

表1 同時刻での比較

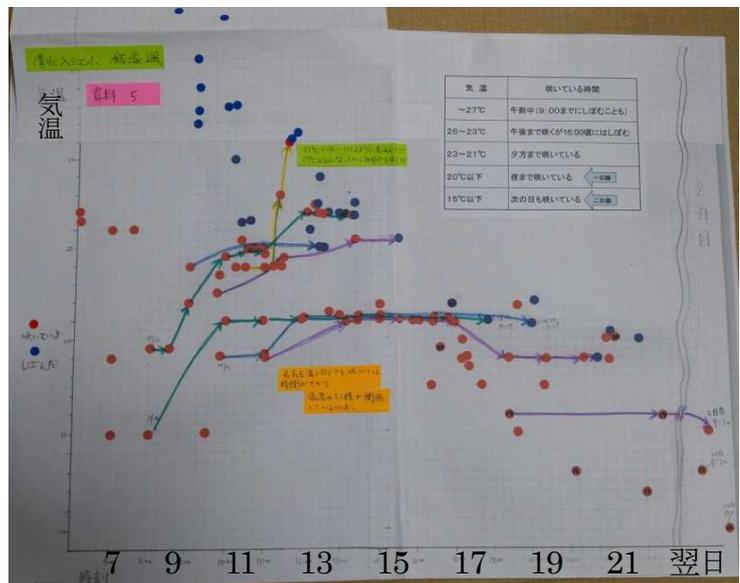
10:15の気温と花の様子	
暑い日 (30℃)	しぼんでいる
涼しい日 (24℃)	しっかりしている

12:45の気温と花の様子	
暑い日 (29℃)	完全にしぼんでいる
涼しい日 (21.5℃)	しっかりしている

表2 最高気温としぼむ時刻の関係

気温	咲いている時間
~27℃	午前中(9:00前)にしぼむことも
26~23℃	午後まで咲くが16:00頃にはしぼむ
23~21℃	夕方まで咲いている
20℃以下	夜まで咲いている
15℃以下	次の日も咲いている

最高気温としぼむ時刻の記録



次の段階として温度を調整して長く咲かせたいと考えたが、去年は暑過ぎたのか突然咲かなくなり実現できていないので、温度を調整する方法を改善し、しぼむ時間を操作することに挑戦した。

2 研究の目的と追究の流れ

(1) 昨年までに考えた、人工的に「一日顔」にする仮説は正しいか確かめる。

仮説 季節にかかわらず、朝顔を20℃以下に保てば、夜まで咲く「一日顔」になる。

朝から気温が30℃を大きく超える日が続くので、朝顔を20℃以下に保つのは難しいと考えた。そのため、まず25℃以下を保つことを目指し、「25℃以下を保てば、昼過ぎまで咲く」ことを証明する。今までの研究で、自然の状態では最高気温25℃以下なら昼過ぎまで咲き続けることはわかっているので、人工的に25℃以下の空間を作っても同じように昼過ぎまで咲くと予想した。

(2) 効率よく「一日顔」にする方法を探す。

朝顔全体を低温に保つのは難しい場合もあるので、朝顔のどの部分が咲いている時間に関係しているのかを見つけ、効率よく温度を調整できるようにしたい。葉、先端、花などが考えられるが、今までの観察から花が一番関係していると思われるので、花を優先的に確かめた。

3 研究の方法と内容

(1) 「25℃以下に保てば昼過ぎまで咲く」を確かめる実験（目標 15:00 と設定）

熱を遮断できるように厚さ 2cm の発泡スチロールの板で囲いを作り、氷で中の温度を下げ、のぞき窓から観察した。昨年までのデータや、外気温のままの外の花としぼむ時刻を比較した。

日なた、日陰、室内で実験を重ねた。室内では室温をエアコンで 26℃にし、そこから氷を使って、囲いの中の温度を下げた。室内の実験ではエアコンの冷風を囲いの中に入れるためにふたを開けて実験した。乾燥を防ぐために霧吹きで水をかけたら、一気に温度が下がったので、氷でまわりを冷やすだけでなく、「気化熱」も利用した。



(2) 「どの部分を冷やせば効率よく長く咲かせられるのか」をつきとめる実験

花を保冷剤をセットした発泡スチロールのおわんで囲んで冷やした。温度としぼむ時刻を記録して、囲んでいない花としぼむ時刻を比較した。昨年は、はじめは 20℃以下でも、1時間くらいで保冷剤を交換しても気温の上昇に追いつかなくなったので、おわんの枚数や、水にぬらしたコットンをおわんの間にはさむ、傘で日陰を作るなど、いろいろ改良しながら行った。



4 結果と考察

(1) 「25℃以下に保てば昼過ぎまで咲く」を確かめる実験について

外での実験では、発泡スチロールの囲いだけでは、気温の上昇にかなわなくて、日陰に移動させて実験しても、氷をかえても 5 回とも 25℃以下を保つことができずに失敗した。今の囲いでは無理だと考え、鉢と囲いを室内に移動させて実験した。

光合成は大切なので、室内に入れるのは朝 7 時からにして、花がしぼんで実験が終わったらすぐ外に出して日光にあて、外の朝顔と変わらなく成長できるようにして次回の実験に備えた。

はじめは室内でも温度管理が難しく、15:00 前にしぼんでしまったが、乾燥を防ぐための霧吹きで、「気化熱」も利用できることに気づいた室内での 2 回目の実験で、25℃以下に保つことができた。すると、目標の「自然の状態の最高気温 25℃以下の日と同じ 15:00」を超え、それ以上の 16:00 まで咲かせることに成功した。

実験を重ねるうちに温度管理に慣れてきて、15 分間隔で霧を吹いて、囲いの中を 20℃近くまで下げることができた。23℃くらいになってしまった時間もあったが、午後はだいたい 20℃近くを保てたためか、18:00 近くになってもしぼんでいない花もあった。

8月27日の記録

左 17:00の様子(室内で囲い)

中 14:30の様子(外)

右 20:30の様子(夕方から外)



23℃でもしぼんでいない

(考察)

暑い日が続き、夜まで咲く「一日顔」になる 20℃以下を保つことはまだ試せていないが、第 1 段階の「25℃以下を保てば 15:00 まで咲く」は成功した。やり方を改良していけば、数輪だけでなく、ほとんどの花を 18 時過ぎまで咲かせることができる可能性は大きいと思う。

また、外での 1 回目の実験はふたをして中を冷やしたがうまくいかなかった。温度管理も難しいが、光や二酸化炭素などの関係も気になった。そこで 2 回目は電気をつけてやってみたが 1 回目との差はないようだった。室内でもふたをしたまま冷やしてみて途中まで成功した時があったので、光は関係しないと考え、そのあとは光の影響について今のところ確かめていない。後半は気化熱の効果を高めるためにエアコンの風も利用したので、ふたを開けたまま実験した。

今後は光の影響も確かめながら、効率よく朝顔を長く咲かせる方法を見つけていきたい。

まだ実験の回数が少ないので、これからもっとデータを集め、常に同じ結果になるかを検証していきたい。そして、16:00 くらいの気温が 25℃以下になったら、暑い時間を囲いの中で過ごした朝顔を外に出して、何時まで咲くのかを確かめていきたい。その結果をもとに、人工的に夜まで咲く「一日顔」にできる温度を見つきたい。

(2) 「どの部分を冷やせば効率よく長く咲かせられるのか」をつきとめる実験について

可能性が高いのは「花」だと考え、まずそれを確かめるために、花のまわりの温度を 25℃以下に保てる容器を考えた。昨年の失敗をもとに、発泡スチロールのおわんの枚数や、間に水にぬらしたコットンをはさむなどの方法を試した。「ぬれコットンばさみおわん3枚重ね」の容器での実験はうまくいき、まわりの花が 9:00 頃しぼんでも 11:00 近くまで咲いていた。しかし、11:30 には容器の中も暑くなり、しぼみ始めた。

8月21日の記録 (実験開始7:30)



9:15の様子

外 32.8℃ 中 21.6℃



11:00の様子

外 35.1℃ 中 31.4℃



11:30の様子

外 42.7℃ 中 31.6℃

25℃以下には保てなかったが、となりあった花でも、自然のままの花と花を冷やした花では、しぼむ時刻が大きくちがうことが確かめられた。

(考察)

となりあった、自然のままの花と、容器に入れて温度管理をした花を比べてみて、予想通り、朝顔全体ではなく「花」が感じる「最高気温」が、しぼむ時刻に関係することが確かめられた。

しかし、うまくいっていても花を傷つけずに実験するのは難しかったので、成功した容器も実用的ではないと思った。冷やす範囲を考えると花だけを囲む方が保冷剤が少なく済むが、花を傷つけては意味がないので、もっと軽い素材でできるのか、セットする手間を簡単にできるかなど、課題も多い。温度管理が必要なのは「花」だけでいいことがわかったけれど、全体を囲んだ方がいっぺんに多くの花を咲いたままにできるので効率がよいと思う。

5 感想

疑問を感じてから5年目になるので、わかってきたことも多い。しかし、確かめてみたいことは夏まで待つことになるので、研究しやすい気温の日に都合を合わせるのが難しかった。今年は温度計をいろいろ探して試してみたので、実験しやすく、記録もとりやすくなった。

また、乾燥を防ぐためにまいた水が、気化熱としてかなり効果があったので、知っていることを上手に研究に使っていくことが必要だと感じた。

身近な所では、いつも寒いスーパーの中や、ミストシャワーで涼しくしている場所に植物を置いたら、他の場所よりも長く咲いているのではないかと思う。機会があったら、置いてもらえるようお願いしてみたい。毎年感じるが、夏から冬にかけての研究なので、気づいたことが1年後に持ち越しになってしまうことが大変だった。今年は暑過ぎて温度管理が難しかったので、鉢植え朝顔が役に立った。来年も天候に関わらず実験できるように、自然に成長した露地植えの朝顔の他に、鉢植え朝顔の数を増やして、室内や温室などで温度を変化させて実験し、しっかりとデータを集めていきたい。