

<山崎賞>

2 アサガオの観察パート7～厳しい自然環境でしか育たないアサガオの生命力～

1 動機

私は、小学校1～6年生の時にアサガオの研究をしてきました。今年の研究では、地の種は発芽しやすいという昔からの教えがあったが本当にそうであるのか研究しました。また、昨年の研究で、砂などの悪い条件の下で育てた方が丈夫に育つことが分かりました。そこで今年は気温の変化をアサガオのストレスの条件として、研究を行いました。すると、温室のように気温の変化があまりなく育つのに適した温度に保った場合と自然の中で特に佐久間のように日中が高温となり朝、気温がかなり下がる条件のもとでどのようにちがいが現れるのか研究したいと思い実験を行いました。また、昨年からの研究でアサガオにとって厳しい環境の方が、アサガオは生命力を向上させることができるという考えを持つことができるようになったので、そのことについても特に調べてみたいと思いました。

2 研究方法

実験1から実験4までの4つの実験を行いました。恵まれた環境ではなくて、例えば、雨風に吹かれ、手間をかけられずにできた家の種子、それと比べ良い施設のもとに、しっかり管理されて作られた市販の種子、昨年までの研究結果と比べ、厳しい環境の中でできた地の種子が丈夫に育つのか。また、気温が高くなるとはじめて発芽するアサガオの花が、佐久間のような昼間は高温になり、朝方は気温がぐんと下がり涼しくなる、気温の変化が大きい厳しい自然環境の中と温度管理をしてあげて気温変化が少ない環境と、どちらが丈夫に育つのか、厳しい自然環境とアサガオの生命力との関係を実験で明らかにしていこうと考えました。

(1) 実験1

一昨年家で育てて、実った種子がそのまま地面に落ち、次の年、その種子が発芽をして、家の花壇で咲いたアサガオが、早い時期から丈夫だったことに疑問を感じた。普通であれば、発芽率を上げるために作られた市販の種子の方が多く発芽して丈夫に育つはずだと思ったが、そのような感じではなくて自分の家でできた地の種子の方が生命力があるので、今年の研究では、家でできた種子が、市販の種子よりも育つ力が強いのか、発芽率を中心に調べてみることにした。家の土で、昨年の地の種・一昨年の地の種子・今年の市販の種子を育て、また、発芽専用の土で、一昨年の市販の種子・昨年の市販の種子・昨年の地の種子を育てる。

◎ この実験で比較したいこと

- 1 家でできた種子と市販の種子では、どちらが発芽率が高いか。
- 2 種子ができた年によって発芽率がちがうか。
- 3 家の土と発芽専用の土と比較するとどちらが、発芽に適しているか。

(2) 実験2

昨年の実験で、水や肥料のストレスを極力減らした。家の砂場の砂で育てたアサガオがもっとも茎が丈夫に育ったため、厳しい環境に置かれたアサガオの方が丈夫に育つかもしいという考えを持つことができた。そのため今年は昼と夜の温度差がかなり大きい佐久間では、温度差が大きいところで育てたアサガオと差が小さい所で育てたアサガオではどのような違いが出るのか実験をして確かめた。実験1で育て、成長したアサガオを普通の土で育てて家の中に入れるものと、家の外に置くものに分けた。そしてそれぞれ・葉の数・茎の長さ

- ・葉の大きさを記録する。

(3) 実験 3

実験 2 の記録をしていたところ、気温差の大きい環境で育てたアサガオと気温差の少ない所で育てたアサガオでは育ちに大きな違いができることを観察しながら気が付いた。特に観察してから 10 日ぐらいたつと、気温差の少ない所で育てたアサガオの方が花芽らしきものがたくさん出来始めた。にもかかわらず気温差の大きい所のアサガオは、葉や茎がどんどん大きくなるが花芽らしきものは全く観察できなかつた。これは、昨年の研究で、水と肥料のストレスをアサガオに与える実験をしたとき、水や肥料をたくさん与えたアサガオは、そうでないアサガオよりも、早く枯れてしまった場合に似ていた。早く寿命を終えるアサガオは、たとえ、十分に育っていなくても（昨年場合は、葉が数枚でも）、花芽をつけて、早く花を咲かせた。今回の実験の気温差が少ないアサガオの場合も、それと同じように考えられたので、10 日目より後は、花芽の数を測定していくことにした。

(4) 実験 4

5 月から 2 ヶ月間にわたり、アサガオの成長を観察していった。その間、茎の長さ、葉の大きさ、花芽の数などの測定をしたり、観察したりしてきたけれど、家の花壇のアサガオの葉をじっくりと観察すると、アサガオによって、少しずつ葉の形が違うことが分かった。葉がどのように大きくなっていくか解明したいと思い、7 月から 1 ヶ月間、葉の部分部分の長さを毎日測定してみることにした。

3 結果

(1) 実験 1 の結果

- ・家でできた一昨年の種子と、家でできた昨年の種子などと比べると新しい種子の方が、大変発芽が良かった。
- ・家でできた種子と市販の種子の発芽を比べると家でできた種子の方が圧倒的に発芽率が高かった。
- ・家の土と発芽専用の土に種子をまいて

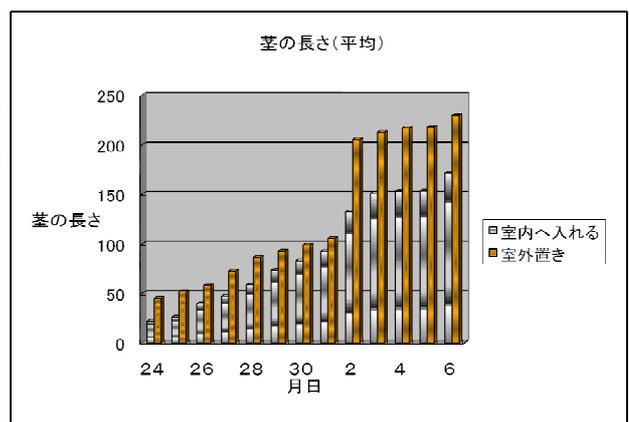
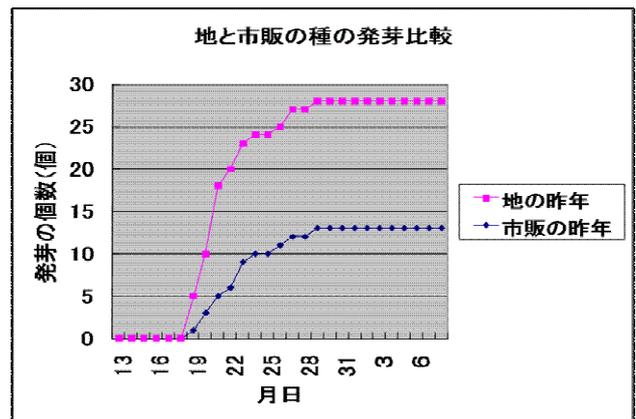
発芽の様子を比べるとやはり発芽のために作られた専用の土の方が発芽が良かった。これは昨年、実験した水の保水性や浸透性に優れた土にしてあるためだと考えられる。

- ・すべての実験の結果をその時の気温と発芽した個数との関係でグラフにしてみると、気温が上がると発芽が高くなっていることが分かる。特に、家でできた種子（地の昨年）のグラフをみると他と比べると気温が低い時から発芽していることが分かる。これは地の種子がこの地の環境に適しているからだと思われる。

(2) 実験 2 の結果

結果は予想通り家の外に置いたアサガオの方が家に置いたアサガオよりも丈夫に育った。予想にも書いた通りきつと厳しい環境に置いたため、ストレスが少なく丈夫に育ったのではないかと思う。

- ・室外にだしたままにして気温差が大きい環境の方が室内に入れて気温差を小さくした時よりも葉が大きく育つことが分かった。

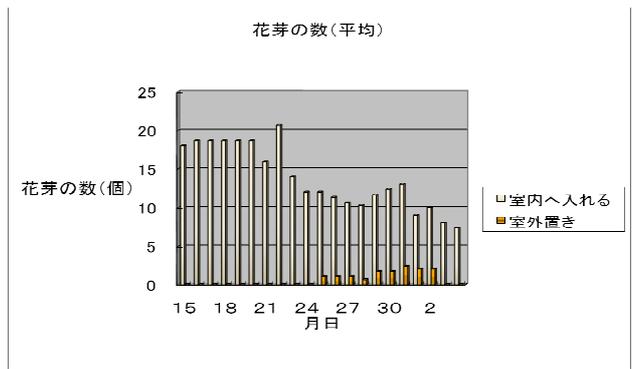


(3) 実験3の結果から、予想通り家の中に置いたアサガオの方が花芽の数が多く、あまり丈夫育たなかった。これは予想でも書いた通り早く枯れてしまいそうなアサガオは、早く子孫を残そうと早く花を咲かせることが原因だと思われる。

- ・葉の数については気温差を大きくしても小さくしても、大きなちがいは見られない、ということは、葉の数は育ちに関係なくその数が決まっているのだろうと思われる。

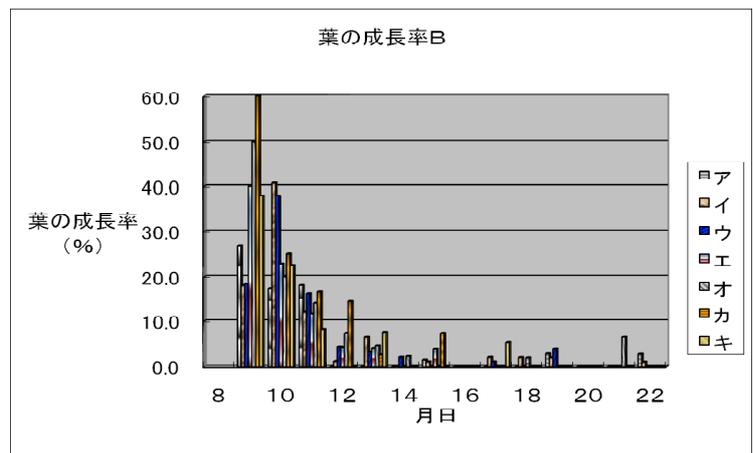
- ・気温差が大きい環境で育てたアサガオの方が気温差が小さい所よりも茎の育ちが良くなった。

- ・ここで最低気温のグラフをくわえてみたところ大変不思議なことが分かった。最低気温がぐんと下がった時、茎がぐんと成長した。これは室内も室外も同様だった。植物にとって、気温の環境が厳しくなると成長がストップするどころか成長が促進されることが分かった。



(4) 実験4の結果

- ・昨年の研究で育ちの具合が悪く早く寿命を終えるアサガオは、花が早く咲き子孫を残そうとすることが分かった。その結果と同じように気温差の小さい室内に入れた方が、育ちも悪く早く花芽ができた。これは、気温差の小さい方が育ちが悪くなり気温差の大きい方が育ちがよくなるということがはっきりと言える結果となった。



- ・葉の形が小さい時も成長して大きくなっても同じ形であるのは、どのような成長しているためか研究したのがこの実験でしたがア~キのどの部分もほぼ同じように大きくなる時は大きくなり成長なくなるとほぼ全体の部分の成長がなくなることが分かった。さらにその中でも力の部分葉の中心部分から先端にかけての部分の成長が大きいことが分かった。この部分についてはたとえ他と比べ大きくなったとしても、葉の形自体に大きな変化を与えない所でもあった。

4 研究の考察

今までの実験の考察を整理すると、

- (1) 家でできた一昨年の種子と、家でできた昨年の種子などと比べると新しい種子の方が、大変発芽が良かった。
- (2) 家でできた種子と市販の種子の発芽を比べると家でできた種子の方が圧倒的に発芽率が高かった。
- (3) すべての実験の結果をその時の気温と発芽した個数との関係でグラフにしてみると、気温が上がると発芽が高くなっていることが分かる。特に、家でできた種子(地の昨年)のグラフを

みると他と比べると気温が低い時から発芽していることが分かる。これは地の種子がこの地の環境に適しているからだと思われる。

(4) 家の外に置いたアサガオの方が家に置いたアサガオよりも丈夫に育った。

(5) 室外にだしたままにして気温差が大きい環境の方が室内に入れて気温差を小さくした時よりも葉が大きく育つことが分かった。

(6) 家の中に置いたアサガオの方が花芽の数が多く、あまり丈夫育たなかった。早く枯れてしまいうようなアサガオは、早く子孫を残そうと早く花を咲かせることが原因だと思われる

(7) 葉の数については気温差を大きくしても小さくしても、大きなちがいは見られない。ということは、葉の数は育ちに関係なくその数が決まっているのだろうと思われる。

(8) 気温差が大きい環境で育てたアサガオの方が気温差が小さい所よりも茎の育ちが良くなった。

(9) 最低気温がぐんと下がった時、茎がぐんと成長する。これは室内も室外も同様だった。これは植物にとって、気温の環境が厳しくなると成長が促進されることが分かった。

(10) 昨年の研究で育ちの具合が悪く早く寿命を終えるアサガオは、花が早く咲き子孫を残そうとすることが分かった。その結果と同じように気温差の小さい室内に入れた方が、育ちも悪く早く花芽ができた。

これは、気温差の小さい方が育ちが悪くなり気温差の大きい方が育ちがよくなるということがはっきりと言える結果となった。

(11) 葉の形が小さい時も成長して大きくなっても同じ形であるのは、どの部分もほぼ同じように大きくなる時は大きくなり成長しなくなるとほぼ全体の部分の成長がなくなることが分かった。

さらにその中でも力の部分葉の中心部分から先端にかけての部分の成長が大きいことが分かった。この部分についてはたとえ他と比べ大きくなったとしても、葉の形自体に大きな変化を与えない所でもあると思った。

今年の実験は、アサガオは、良い環境で育てた市販の種子よりも厳しい環境で育てた家の種子の方が生命力がのび、丈夫に育つことが分かった。

日中は気温が上がり、朝はぐっと下がる気温差が激しい自然環境の中で育てたアサガオと気温をあまり下げずに家の中に置いて優しい環境の中で育てたアサガオを比べると厳しい自然環境で育てた方が丈夫に育った。

発芽でも茎・葉の成長でも厳しい環境においた方がプラスになることが分かった。

5 感想

私が今年一番印象に残ったものは、1日の気温の差がアサガオの成長をどのように影響を与えるかの実験です。1日の気温の差が大きくならないように室内で育てた場合と、夏でも朝の気温がぐんと下がる佐久間町の気候の中で、気温差が大きい外の環境で育てた場合とで、アサガオの成長の違いを調べたところ、普通で考えるのと違う結果を得ることができました。これは、大変驚く結果ですが、実は、昨年の実験で行った、厳しい環境の方が、満たされた環境よりもアサガオが丈夫に育つという結論とつながるところがありました。昨年の実験が、また今年はっきりと証明できたと思うと、研究を続けてきてよかったと思いました。来年度も、アサガオを中心とした、ヘチマやツルレイシなど、つる性の植物の成長の特徴を、今までのアサガオの研究結果をもとにして研究をしていきたいと思っています。