

5 アサガオの観察パート 8

～つる性植物の成長を左右する様々なストレスの研究～

1 動機

私は、毎年アサガオの研究をしてきましたが、去年の研究で、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ところ、気温差が大きくて厳しい環境のほうが、気温差が小さくて優しい環境よりも丈夫に育つことが分かりました。去年は気温の変化をストレスとして調べたので、移植のストレスについて研究していきたいと思いました。

アサガオをはじめとする、他のインゲンマメ、ヘチマなどつる性の植物でも、成長に様々なストレスがあるのか、気温のストレスをはじめ、移植ストレスなどについても研究していきたいと思いました。また、アサガオやその他の植物が発芽し成長していくときに、本来持っている葉の形と違う最初の葉、子葉を出しますが、この子葉がそれ以降の植物の成長にどうかかわっていくのか、また、子葉が割と早い時期に枯れてしまうアサガオと、大きく植物が成長しても、枯れずに残っているヘチマと、子葉の果たす役割がどう違ってくるか、などについても研究したいと思いました。さらに、3年前、十分な研究成果が出せなかった、短日処理についても、挑戦してみようと思い、研究を進めました。

2 研究方法

実験1から実験8までの8つの実験を行いました。

(1) 実験1の研究方法

実験1は、アサガオなど固い種皮から芽がでるのは時間がかかると考えられるので、発芽率を上げる1つの手として、アサガオ（地の種〈私の家の庭ですずっと育てているアサガオで、昨年種子をつけたものを採取し、暗所に保存してた種子〉と市販の種に分ける）・アサガオと同じつる性のツルレイシとインゲンを使って、一昼夜、水に浸すことで、発芽率をどの程度上げることができるか調べた。

(2) 実験2の実験方法

実験2は室内よりも最低気温が低く気温の差が大きい環境で発芽させることで、室内と外の発芽率の差を調べる。

(3) 実験3の研究方法（移植ストレス）

実験3は、実験1で発芽させた芽をポットに移植してたものと、移植をせずにプランターで発芽したものの、茎の長さや本葉からの葉の大きさを比べる。

(4) 実験4の研究方法（移植ストレス）

実験3でくきの長さを調べたところ、葉の大きさにも変化がでてきたので、実験4では葉の大きさとくきの長さを、実験3で特に生長したもの選んで記録した。

(5) 実験5の研究方法（移植ストレス）

実験4で、くきの長さと葉の大きさを調べていたところ、花芽ができていくことに気がついた。そこで、移植のストレスがあるものとなないものにわけて花芽の数を調べた。

(6) 実験6の研究方法（低温ストレス）

実験6は、山間地の佐久間は朝方、気温が夏でもぐんと下がるため、その低温にさらされないように気温が低下する朝方外に出さないようにした。低温のストレスを与えたものと与えないものでどの程度育ちに違いがあるか調べた。アサガオと同じつる性のヘチマを低温ストレスがあるものとないものにわけて葉の大きさを調べた。

(7) 実験7の研究方法

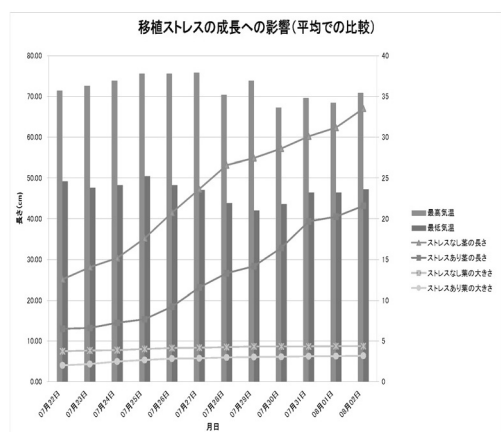
実験7は、アサガオとインゲンの子葉がないのと半分切ったのとそのまま残してあるものをアサガオは2つ、インゲンは1つ用意してそれぞれ葉の大きさとくきの長さを記録していった。

(8) 実験8の研究方法

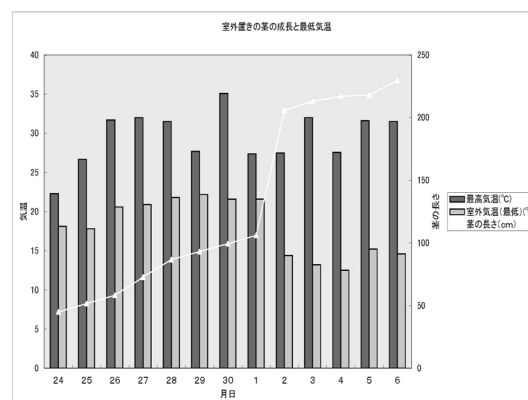
実験8は短日処理をしたアサガオ（本葉が1枚出てきたときに、夕方4時頃から朝8時頃まで暗いところに置き、もう、日が短くなったと植物に思いこませ、植物の開花を早くしようとする処理）とそのままのアサガオの葉の数と花芽の数を記録した。

3 実験結果

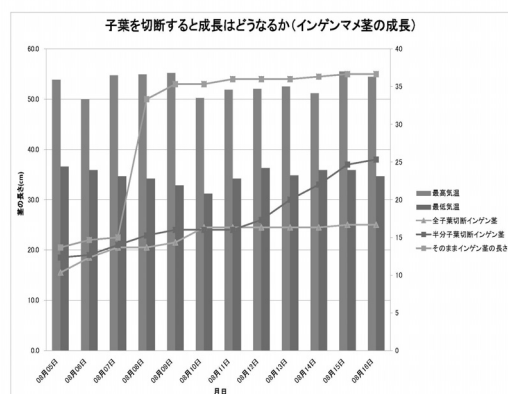
(1) 実験4の結果



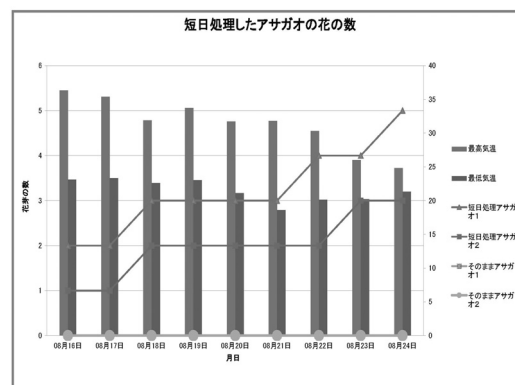
(2) 実験6の結果



(3) 実験7の結果



(4) 実験8の結果



4 考察

- (1) 昨年度、家の花壇で受粉してできた種子（地の種）を一晩水にひたしたものが、一番発芽した。水にひたさない地の種子を比べると大きな違いがあり、市販されている種子ではなく家で受粉して

できた種子の場合その種子はかたいので一昼夜ほど水にひたしてやわらかくすることで発芽率を上げることができる。

- (2) 市販の種子は、水をひたしていない方が発芽率が高かった。種子がやわらかく発芽しやすくなるように処理されているように思った。
- (3) アサガオは発芽するのに2日～3日あれば発芽することが分かる。
- (4) ツルレイシについては、水にひたしたものと水にひたさないものほとんど違いは見られなかった。これはツルレイシの種皮は大変かたく一晩水にひたしたぐらいでは種皮がやわらかくならないだろうと考えられる。環境の悪いところでも育つ植物だけに、自分の身をその環境から守るために種子がかたくなっているのだろうと思われる。発芽するのに8日ほどかかる。
- (5) インゲンマメは地のアサガオの種子と同様に水にひたした種子の方がかなり発芽率が高いことが分かる。
- (6) 全部の種子の中で一番発芽するのに時間がかかったのはアサガオの地の種子だった。地の種子はそれぞれの種子ができた時期が当然様々なのでその種子の適温が十人十色なのだと考える。
- (7) 市販の種子（アサガオ、エダマメ、インゲンマメ）は、おおむね種子をまくと一斉に発芽する傾向にある。やはり、しっかり環境が管理された中で種子が作られているので、はんを押したようにどれも同じ種子なのだろうと思った。
- (8) 市販の中ではあるがヘチマは一斉に発芽はしなかった。
- (9) 市販のアサガオが2～3日、エダマメが4～5日、インゲンマメが4～5日、ヘチマは8～9日、地のアサガオの種子が10日だった。
- (10) ポットからポットへ、あるいはポットからプランターへ、植物が大きくなるにつれて、移植することが必要となるが、どんなに慎重に移植してもそのまま植えっぱなしの花よりもどうしても育ちが小さい気がする。今回の実験でそれがよく分かった。移植ストレスを与えない植えっぱなしのアサガオの方が、いくつかの個体差があっても大きく育つことが分かった。特に市販の種子は、移植ストレスがある場合とない場合で育ちが大きく異なることが分かる。
- (11) 実験4では、実験3で観察したアサガオのうち育ちの良いものを3つずつ選んで、くきと葉の生長を測定していったが、くきの生長は明らかに移植ストレスがない方が生長の度合いが大きいことが分かる。また、葉の大きさも移植ストレスがない方が大きく育ち移植ストレスがあるものは育ちが小さいことが分かった。
- (12) 成長率で見たグラフからは、移植ストレスのないものは早く生長していくが、移植ストレスがあるものは大きく育つ時期がストレスがないものと比べあともなることが分かった。
- (13) 移植ストレスを受けたアサガオは、花芽をつくるまでに時間がかかり、また多くの花芽を作るこ

とができない。移植ストレスを受けていないアサガオと比べ11日くらい花芽をつける時期がおくれる。それと比べ、移植ストレスを受けないアサガオは早い時期に花芽をつけ、また多くの花芽を作ることができる。花を子孫を残す面から考えていくと、移植ストレスを受けないアサガオはより多くの種子を作り、多くの子孫を残すことになる。したがって、移植ストレスは子孫を残す機能に大きなダメージを与えるということになる。

- (14) 佐久間は夏でも朝5時～6時は気温がぐんと下がる。発芽の適温が25℃くらいの夏のつる性の植物にとって、この低温は大きなストレスとなるだろうと考えた。そこで、夕方からプランターごと室内に入れて朝の低温に触れないようにさせた低温ストレスのもとその生長を比べたところ、アサガオでもヘチマでも低温ストレスを受けた方が生長が大きいことが分かった。植物が生長する際、気温が高いばかりでなく、ぐんと気温が下がり、寒暖の差が大きくなる方が植物はより生長することが分かる。

- (15) 最初に作られる葉・子葉は他と形が違う特別な葉であるが、その後の生長に影響を与えているかどうか調べた結果、アサガオでは、子葉を全部とったもの、子葉を残したもの、そのまま子葉を残したものでくきの生長に違いは見られなかったが、葉の大きさは子葉を切ったものよりもそのままにしておいたアサガオの方が生長していた。インゲンマメでは、子葉を切断した時の葉の生長は違いは見られなかったが、くきの生長は明らかに子葉があるかないかで、くきの生長に大きな違いが見られた。特に、全部子葉を切った場合と半分に切った場合でその違いが見られ、インゲンマメについている子葉の大きさでくきの生長が決まってしまうようでもある。アサガオとインゲンマメ、互いにつる性の植物を比べた場合、アサガオよりもインゲンマメの方が子葉を切断した時の生長への影響はかなり大きくなっていった。振り返って、2つの植物の生長を観察するとアサガオは生長とともに子葉は枯れていくが、インゲンマメは大きく生長しても子葉が枯れずに青々としていることがその証のように思われる。

- (16) 本葉が1枚で始めたときに、短日処理をしたアサガオは2週間で花芽ができた。そのままでアサガオは、3週間たってもまだ、花芽を付けていないので、明らかに本葉が出始めたときに、短日処理をしたアサガオは、開花をする時期が早くなることが分かった。

- (17) 葉の数については、短日処理したもの、そのままのものほとんど数が同じであったので、短日処理によって、葉の数や成長に影響を与えられることはないことが分かった。

5 感想

今回の研究で私が一番印象に残ったのは、実験7の子葉の実験です。いままで子葉のことをあまり意識することがなかったので、子葉がないだけでこんなに生長に影響がでてくるのは意外な結果でした。

また、移植ストレスにも驚きました。今までは、移植した方が大きく育つと思っていましたが、今回の実験で移植するよりもそのまま植えっぱなしにして育てた方が大きく育ちました。来年は、小学校1年生～中学校2年生までやってきた自由研究のまとめをしていきたいと思っています。