

5 新しいアサガオを作る研究3

1 研究の動機

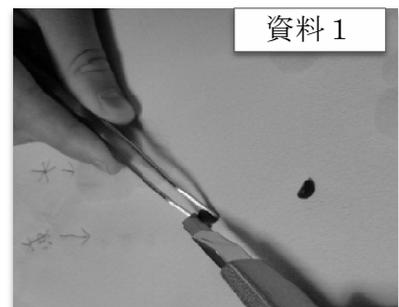
4年生の時からアサガオの種子を半分に割って（半種子）くっつけて育てる実験をしている。この実験では、多数の突然変異花が観察された。文献で調べた結果、動く遺伝子「トランスポゾン」というものがあって、これがアサガオの遺伝子に入り込んで、遺伝子の形が変わり、その結果、奇妙な色や形の突然変異のアサガオが生まれることが解った。そして、半種子という厳しい生育環境がトランスポゾンの働きを活発にし、突然変異花がたくさん生まれたのではないかと考察した。平成23年3月の東日本大震災による津波の被害の一つに「塩害」があると知った。そこで、半種子を希釈した海水で育てれば、昨年以上に厳しい生育環境で、トランスポゾンの働きがより活発になって、塩害に強いアサガオが突然変異で生まれるのではないかと考え、この研究を始めた。

2 目的

- (1) 去年の奇妙な（突然変異の）花の苗からとれた種子からはどんな花が咲くのか観察する。
- (2) 塩害に強いアサガオは、トランスポゾンの働きで作ることができるのか研究する。

3 方法

- (1) ア 去年の奇妙な花の苗からとれた種子を一晩水につけてふやかす。
イ 種類ごとに植えて生長の様子を観察する。種子の種類は、次の通りである。
 - ①メリーゴーランド×ききょう咲
 - ②ききょう咲×青雲
 - ③メリーゴーランド×青雲
 - ④MI X赤
 - ⑤MI X青
 - ⑥赤*MI X赤、MI X青とは、一昨年の研究で行った赤と青の種子を半分ずつくっつけて育てた苗から採取した種子のことである。MI X赤は赤い花が咲いたもの、MI X青は青い花が咲いたものである。
- (2) ア 赤色と青色の花が咲く二種類のアサガオの種子を以下に示す①から⑦までの海水液に一晩浸した後、それぞれの種子をカッターで半分に切り（資料1）、異なる色同士くっつけ、以下の条件で観察する。
 - a 海水（塩分濃度 3.5%）
 - b 海水を水で2倍に希釈（塩分濃度 1.75%）
 - c 海水を水で5倍に希釈（塩分濃度 0.70%）
 - d 海水を水で10倍に希釈（塩分濃度 0.35%）
 - e 海水を水で50倍に希釈（塩分濃度 0.07%）
 - f 海水を水で100倍に希釈（塩分濃度 0.035%）
 - g 水



イ アで作った種子をロックウールブロックに植え（資料2）、発芽したら土に植え替え、aからgの海水液で育て、その様子を観察する。

ウ 花が咲き、結実したら種子を取り、来年その種子を海水液で育て、その中に塩害に強いアサガオが出現するかどうか確認する。



資料2

4 研究の結果

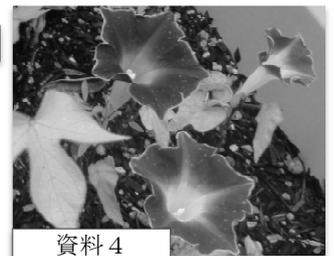
(1) 去年咲いた奇妙な花の苗から取れた種子からは、どのような花が咲くのか観察する実験

① メリーゴーランド×ききょう咲

色の変化を起こした花が12個咲いた。ききょう咲の花が咲いた場合には、濃い紫色、赤紫色の2色が新色で出現した。メリーゴーランドの花が咲いた中には、白い縁取りに濃い青の花が咲いた。（資料3、資料4）



資料3



資料4

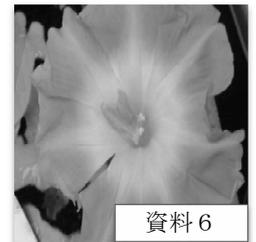
⑤ MIX青

薄い青色の花が咲いた。

星形、花びらが切れている花、二重花びら、軸の折れている花、花がねじれているものなど、形が変化したアサガオも去年のように数多く観られた。（資料5、資料6）



資料5



資料6

以下に、正常花と異常花の出現数、苗の生長の様子を表にまとめた。

(単位; 個)

	メリーゴーランド×ききょう咲	ききょう咲×青雲	メリーゴーランド×青雲	MIX赤	MIX青	赤	合計
正常花	10	13	11	7	11	2	54
異常花	2	20	19	14	6	2	63
苗の数	20	82	64	22	47	16	253
苗の平均長	4 cm	13 cm	16 cm	16 cm	16 cm	16 cm	
つるの数	0	0	0	1	1	0	2
実の数	7	3	6	4	3	3	26

この表からも分かるように、異常花の方が多い。苗の数に比べて花の数が半分以下ととても少ない。苗の生長も悪く、小さい苗だと3cmほど、平均でも15cmほどしか育たなかった。つるはなく、茎の頂上に花が一つしか咲かないものがほとんどだった。異常花は実がならないので、種子が取れなかった。

(2) 塩害に強いアサガオを作る実験

a 海水（塩分濃度3.5%）、b 海水を2倍に希釈したもの（塩分濃度1.75%）は、発芽しなかった。c 海水を5倍に希釈したもの（塩分濃度0.70%）は、発芽したが、それ以上育つことなく枯れてしまった。その他のものは、生長し、花も咲いた。

以下に、海水の濃度と花の生長の様子を表にしてまとめた。

(単位；個)

	a 海水 (塩分濃度 3.5%)	b 海水を 2 倍に希釈 (塩分濃度 1.75%)	c 海水を 5 倍に希釈 (塩分濃度 0.70%)	d 海水を 10 倍に希釈 (塩分濃度 0.35%)	e 海水を 50 倍に希釈 (塩分濃度 0.07%)	f 海水を 100 倍に希釈 (塩分濃度 0.035%)	g 水
正常花				1	2	1	4
異常花	発芽しな	発芽しな	苗が育た	1	2	0	1
実の数	かった	かった	なかった	3	1	0	0
つるの数				1	2	1	3

5 結果の考察

(1) 去年咲いた奇妙な花の苗から取れた種子からは、どのような花が咲くのか観察する実験

ほとんど全ての苗において生長が悪く、苗の平均長は低く、結実も十分の一程度であった。気候や生育環境を除いた発育不良の原因を探った。これは、突然変異花の種子に原因があると考え、突然変異について調べた。現在の生物は、長い間かかって環境に適応し、生き残ってきたもので、突然変異により生まれた生物の多くは、環境に充分適応できずに滅びる(自然淘汰)。半種子からのアサガオは、変わった形の花がたくさん咲くが、その種子は質が悪く、子孫を残しにくいいため、自然淘汰されてしまうのだと思った。しかし、その中でもわずかであるが、通常の生長をとげた苗があったり、色の変化が起きた花があったりして、その実もなった。つまり、淘汰されない種子もできているといえる。「より良い性質のものが生き残り、その子孫が繁栄する」ということが当てはまっていると考察した。

(2) 塩害に強いアサガオを作る実験

塩害について調べたところ、土の中で根の周りの塩分濃度が高い塩害の状態では、根から植物の体内にある水分が抜けてしまい、枯れてしまうことが分かった。今回の実験では、c 塩分濃度 0.7%より濃い塩分濃度では生長しなかった。一方、d 塩分濃度 0.35%より薄い塩分濃度では生長した。与える海水の濃度により、根から水を吸収できるかどうかが決まり、生長するかどうか決まると考えられた。また今回の実験では、自然と条件を同じにしようと考え、雨の日には海水液を与えなかった。今年は雨がたくさん降ったので、実際にはそれぞれの溶液よりもかなり薄まった状態で土に吸収されていたと考えられる。最もよく育ったのは e 塩分濃度 0.07%で育てた種子だった。g 水で育てた種子よりも生長が良かったのが不思議だった。その理由は、海水液の成分が雨水でほどよく薄まり、肥料として働いたのではないかと考えられた。今回の実験では、結実し種子が取れたので、来年は、この種子が今年よりも濃い濃度の海水液で育つかどうか研究を進めたい。

6 感想

3年間、半種子から育てたアサガオの観察を続けて、いろいろな形の花を見ることができて感激した。今年は、生育不良という結果が多く出たが、中にはしっかり生長するものもあった。「自然淘汰」という現象を、自分の目で見て体験することができたことに、素晴らしさを感じた。どのようになっていくのか予想できないこの研究は、とても興味深く、面白いので、これからも続けていきたいと思う。そして、塩害に強いアサガオ作りや、江戸アサガオのようなすごい、変化した花の咲くアサガオ作りに挑戦したい。