

アサガオから学ぶ遺伝のしくみ

今治市立乃万小学校 第5学年 西原真子
指導者 木村尚美

1 研究の動機・目的

2年生の時、育てていたアサガオが、つぼみ、花、しぼんだあとで色が違うことに気が付き、花の色に興味を持ち、研究を始めた。そして、毎年採れた種を保管して、翌年まくようにした。すると、親から採れた種をまくと、子は違う色の花が咲いたことや、交配することで、親とは違う色の花が咲くことに気が付き、遺伝について興味をわいた。

そこで、今年は、親、子、孫…と、採れた種をまき続けると花の色はどうなるのかという疑問や、交配することで、自分が咲かせたい花の色は咲かせられるのか、どのように遺伝するのかということ調べることにした。

2 研究の内容と方法

(1) 疑問1 親→子→孫の種をまいて育てると、花の色はどうなるのか。

「暁の海」の種をまき、採れた種を保管してまくことを繰り返した。親と子で花の色が変わったものと、色が変わらなかったものがあった。そこで、親と子で花の色が変わった場合と、変わらなかった場合に分けて考える。

① 親と子の花の色が違う場合

【予想】 子と孫で色が変わらなかったものは、ひ孫も変わらない。子と孫で色が変わったものは、ひ孫も色が変わる。孫の代に咲いた花の色が続いていくのではないか。

【結果】 孫の代で、花の色が赤であったものは、ひ孫も赤になり、うす紫だったものは、ひ孫の代もうす紫になった。

ひ孫の代では、どの花もふくりん（花の周りにある白い部分）があった。うす紫はふくりんの大きさもほとんど同じだった。

令和3年(親)	令和4年(子)	令和5年(孫)	令和6年(ひ孫)
青	赤	赤	赤(五つ種をまき、四つ発芽。全て赤)
	うす紫	赤	赤(四つ種をまき、四つ発芽。全て赤)
	うす紫	赤	赤(六つ種をまき、四つ発芽。全て赤)
	うす紫	うす紫	うす紫(三つ種をまき全て発芽。うす紫)
	うす紫	うす紫	うす紫(六つ種をまき、四つ発芽。うす紫)

② 親と子が同じ花の色だった場合

【予想】 親と子の花の色が変わらず青になった。孫以降も青となり、ずっと色が変わらないと思う。

【結果】 子も青の場合は孫も青になった。青い花になると葉っぱは、ふ入り、花の形は丸くなかった。

令和4年(親)	令和5年(子)	令和6年(孫) 種数は少ない。
青	青	青(二つまき、両方青。葉はふ入りで、丸くない花が咲く。)(写真1)
	青	青(二つまき、両方青。葉はふ入りで丸くない花が咲く。)(写真2)

【考察】 赤とうす紫が咲いた場合は、孫の代で花の色が決まる。青い花は、丸い形ではなかったり、種があまり採れなかったりしたことから、青い花は潜性で、うす紫と赤が顕性ではないか。また、青い花の時のみ葉っぱはふ入りになったので、ふ入りは潜性で、孫の代で全ての花にふくりんができたことから、ふくりんが顕性ではないか。

(2) 疑問2 交配した花の色はどう変化するか。

交配することで、親とは違う色の花を咲かせることができることを知った。そこで、昨年交配に成功した種をまき、発芽の様子や花の色を観察する。

① 暁の海同士をかけ合わせた場合

暁の海は親と子で花の色が違っていたことから、世代を変えて交配するとどうなるかを調べた。

【予想】 青同士を交配した時は、一つも実ができなかったため、青と交配させると潜性の花になるのではないかと考えた。うす紫の花は全てふくりんがあった。ふくりんは顕性であるため、ふくりんは多くの花にできると考えた。

【結果】 子も青の場合は孫も青になった。青い花になると葉っぱは、ふ入り、花の形は丸くなかった。孫同士を交配させたものは、花の色が3:1となったものもあった。孫同士を交配しても、子の代で交配しているものは種があまりできなかったり、発芽率が低かったりした。

	令和5年に交配したもの	発芽率	花の色や気付いたこと
A	(親)青 (子)赤 (親)青 × (孫)赤	0%	四つ種をまき、一つも発芽しなかった。 親の青と交配させると、発芽しなかった。
B	(親)青 (親)青 × (子)赤	0%	
C	(親)青 (親)青 (子)うす紫 (子)赤×うす紫 (孫)赤 ×(孫)青	100%	三つ種をまき、一つ発芽した。 ①紫、ふくりんがある。中は赤
D	(親)青 (親)青 (子)うす紫 (子)赤 (孫)赤 ×(孫)赤	80%	五つ種をまき、四つ発芽。 ①うす紫(写真3) ②紫 ③水色 ④紫(写真4) ※全てふくりんがある。
E ①	(親)青 (親)青 (子)赤×うす紫 (子)うす紫 (孫)青 × (孫)うす紫	100%	一つ種をまき、一つ発芽。 ①青紫、ふくりんあり

E ②	(孫)青 × (親)青	0%	Aの場合と同じで親の青と交配させると、発芽しなかった。
E ③	(親)青 (子)うす紫 (孫)青 × (孫)赤	16.7%	六つ種をまき、一つ発芽。
E ④	(親)青 (子)赤 (孫)青 × (孫)赤	100%	四つ種をまき四つ発芽 ①赤 ②赤 ③青紫 ④赤 ※ 赤：青紫が3：1になった。
E ⑤	(親)青 (孫)青 × (子)青	100%	二つ種をまき、二つ発芽 ①青 ②青 ふくりんがある。中が白い。
F ①	(親)青 (子)うす紫×青 (孫)青 × (親)青	100%	一つ種をまき、一つ発芽。 ①紫、ふくりんがある。親の青と交配させているが、子どもの代で交配させている。
F ②	(親)青 (子)赤×青 (孫)青 × (孫)青	100%	三つ種をまき、一つ発芽。
G ①	(親)青 (親)青 (子)赤×青 (子)うす紫 (孫)青 × (孫)うす紫	0%	一つ種をまき、発芽しなかった。
G ②	(親)青 (子)赤 (孫)青 × (孫)赤	100%	①青 ②紫 ③青 ④青 ※赤：3青が3：1になった。

【考察】 世代の違う花同士を交配すると、四つのうち一つだけが違う色になった。これは、メンデル遺伝の法則の顕性3、潜性1が現れるものと似ていた。しかし、全てが同じ結果にならなかったなので、来年以降も実験する必要がある。

親が青の花の場合、発芽しないものが多かった。青色に潜性の性質があるのかもしれない。

② 子ども同士を交配させた場合

令和4年に子ども同士を交配し、取れた種を令和5年にまいた。さらに今年も種をまき、発芽率、花の色や形を観察する。

【予想】 孫と交配したためほとんど同じ青になった。令和5年は交配をしていないので、青以外の色もできる。

【結果】 子どもの代で交配し、取れた種をまくと、ふくりんの大きさは違うが、ほとんどが似た青色になった。そして、取れた種をまくと、メンデル遺伝の法則とは違う結果となった。しかし、今までに見たことのない色や形の花ができた。

令和3年 (親)	令和4年 (子)	令和5年 (孫)	令和6年(ひ孫)	
			発芽率	花の色や形、ふくりんの有無
青	青×うす紫	青	50%	①紫。形は丸く、ふくりんあり。
		つめふくりん	2/4	②赤(周りが白)形は丸く、ふくりんあり。
	赤×うす紫	青	100%	①赤 ②赤 ③うす紫 ④うす紫
	ふくりん	4/4	※②～④ふくりんあり。丸。①は成長	
	うす紫×青	青	100%	①紫、ふくりんなし ②紫、ふくりんなし
つめふくりん	4/4	③赤紫、ふくりんあり ④うす水色、ふくりんなし		
赤×青①	青	100%	①紫、五角形 ②紫、丸	
ふくりんなし	4/4	③赤紫、五角形(写真6) ④白、丸(写真6)		
				※全てふくりんなし
赤×青②	青	100%	①青、丸 ②青(周り白)、丸	
ふくりんなし	5/5	③青(周り白)、五角形 ④青(周り白)、丸		
				⑤うす紫、五角形 ※全てふくりんなし

【考察】 子ども同士を交配して種をまくと、メンデル遺伝の法則でみられる3:1にはならなかったが、今まで見たことのない色や形が現れる。

3 研究のまとめ

昨年までは花の色にしか着目していなかったが、花の色だけでなく、形や葉も遺伝によって性質が受け継がれることを知った。交配すると子は、顕性となり、子同士を交配すると3:1で隠れ持っていた潜在性が現れる。来年以降も交配を行って実験していきたい。また、アサガオは自家受粉をして子孫を残す花である。他家受粉を行った場合、親とは違った花を咲かせることができたが、実をつけるのが難しく、子孫を残しにくいのではないかと思った。しかし、今年の夏はとても暑かったので、今後も地球温暖化が進み、アサガオの周りの環境が変わることで、うまく受粉せずに今まであったアサガオが咲かなくなるかもしれない。

今回の研究を通して、メンデル遺伝の法則を学んだ。初めは、「優性」、「劣性」という言葉を使っていたが、「遺伝子に優劣はない」という考えから、「優性」を「顕性」、「劣性」を「潜在性」ということも知った。どの花も美しく、個性や特徴は様々で、人と同じように、個性や多様性を大切にしなければならないことをアサガオから学んだ。



写真1 中から花びら



写真2 花びらが分かれる。



写真3 大きいふくりん



写真4 つめふくりん

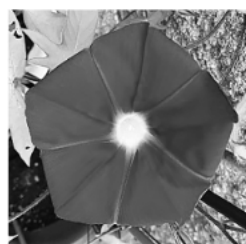


写真5 五角形



写真6 白い花