中学校 76

毎日ジュニア科学賞

朝顔の研究

～咲く花はどこで見分けられるのか～

山鹿市立鹿北中学校２年　中島　のあ

1．研究の目的

姉から「朝顔は軸の色で何色が咲くのかが分かる」と聞き、調べてみようと思った。軸以外にも花色に関係がある部分がないか調べる。また、朝顔は翌年も同じ色の花が咲くわけではないと姉の研究で分かり、本当にそうなのか自分でも調べてみようと思った。

2．研究の方法

研究１　花色から軸の色の違いを調べる。また、子葉と本葉は花の色や形に関係があるのか調べる。

研究２　姉が誕生させた出物朝顔 No.18 と同じ朝顔が兄弟株から誕生するのか調べる。
残っている兄弟株の種子 30 個を蒔き観察をする。

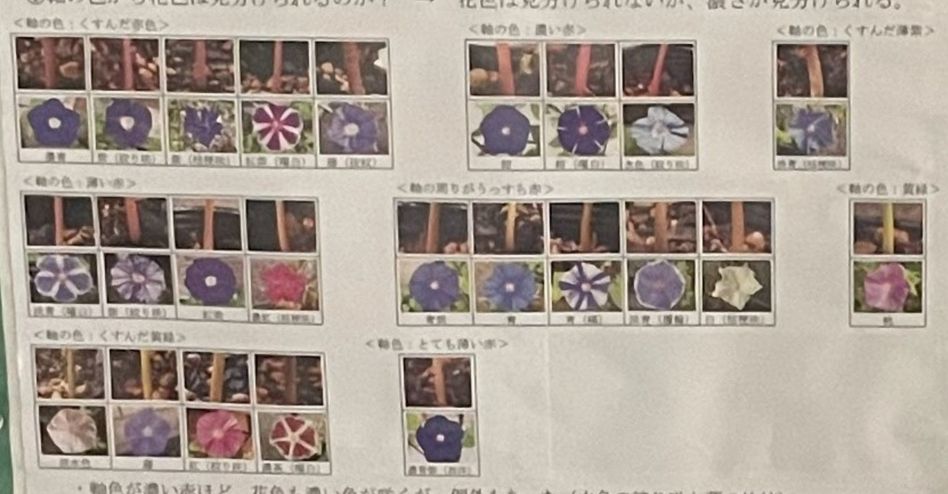
研究３　自然交配の朝顔の花色を調べる。
姉の研究で、紅紫色（親）の朝顔から紅紫色（No.174）と濃青色（No.175）が咲いた。
No.175 から紅紫（175-1）、藤（175-2、175-3、175-4）、青紫（175-5）が咲いた。
それぞれからできた種子を 10 個ずつ今年蒔き、どんな花色の朝顔が咲くか調べる。

研究４　姉の研究で、桔梗咲の親から自然交配で誕生した朝顔の子世代 No.192。
孫世代（192-1～192-5）は、５つとも違う朝顔が咲いた。
残りの孫世代の種子 14 個を蒔きどんな朝顔が咲くか調べる。

3．研究の結果

研究１　花色から軸の色の違いを調べる。また、子葉と本葉は花の色や形に関係があるのか調べた結果

①軸の色から花色は見分けられるのか？　→　花色は見分けられないが、濃さが見分けられる。



・軸色が濃い赤ほど、花色も濃い色が咲くが、例外もあった（水色の絞り咲と藤の抜紋）。
・花色が薄い色は、軸の色は黄緑色が多かったが、紅（絞り咲）や濃茶（曜白）の軸も黄緑色だった。
・青紫色と青色の花の軸は、軸の外側がうっすら赤い。
・軸色で花色のだいたいの予想はできるが、日光に当たると軸色が赤くなるので発芽してすぐ確認した方がよい。また花の模様は軸から見分けられなかったため、来年再確認したい。

②子葉から花色や形は見分けられるのか？　→　花色は見分けられないが、花の形は見分けられる。

・絞り咲朝顔、曜白や覆輪の模様の多曜咲朝顔の子葉は州浜。桔梗咲朝顔の子葉は桔梗満である。
また、濃青色の朝顔の子葉は、全てくすんだ黄緑色で葉脈が赤かった。この子葉は、濃青色の朝顔が咲く可能性が高いと思われる。
・形成不良の子葉の朝顔は、本葉も形成不良の朝顔があった。また、本葉のみ形成不良のものもあった。

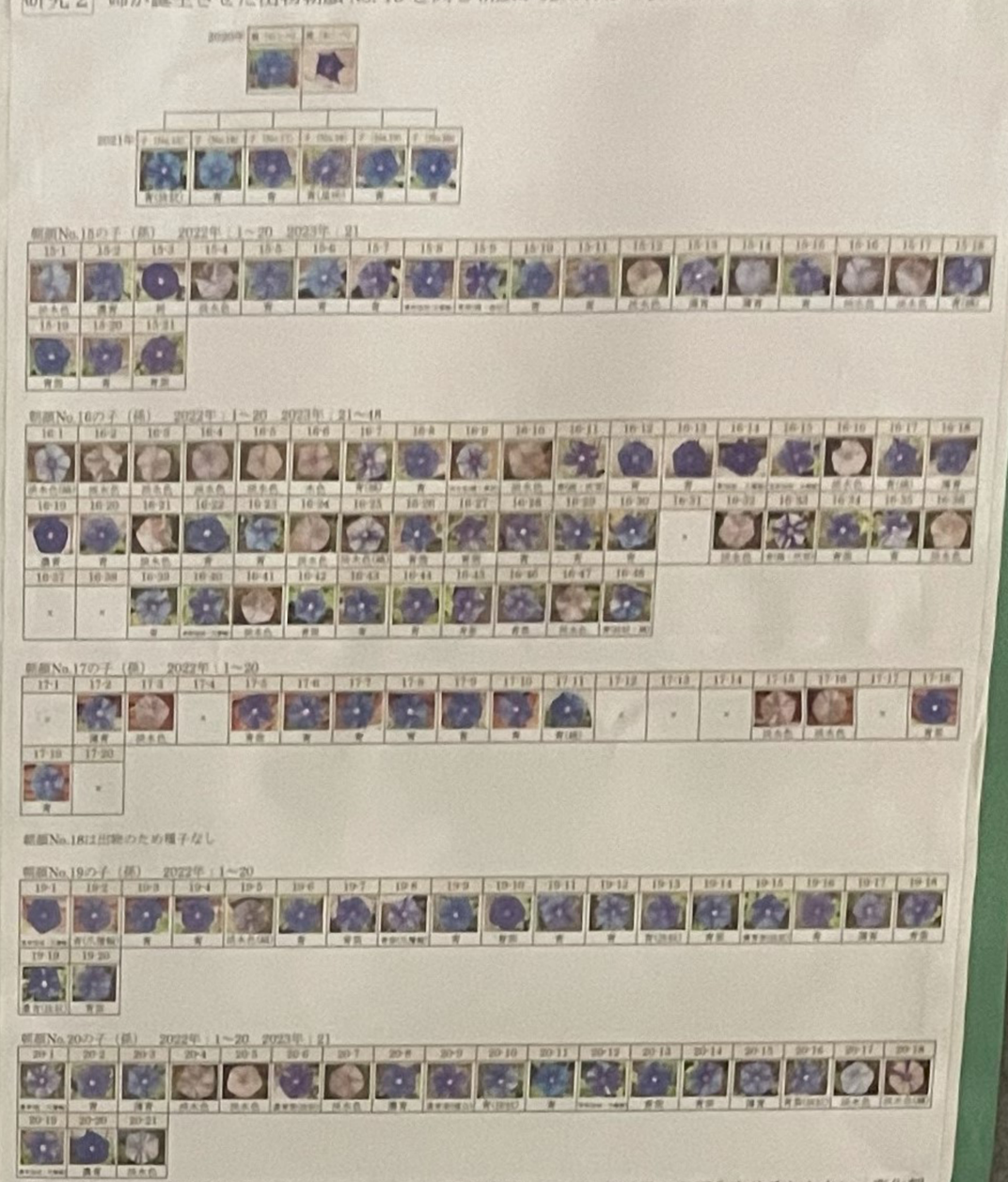
③本葉から花色や形は見分けられるのか？　→桔梗咲のみ見分けられる。桔梗満葉は桔梗咲である。

・曜白朝顔の濃茶は、かぶら葉。姉が育てていた曜白朝顔の濃紅も、かぶら葉であった。西洋朝顔は丸葉。
それぞれ１株ずつしか育てていないため断定はできない。
・絞り咲朝顔と丸咲の覆輪、曜白の模様のある朝顔の本葉は、鞘葉、矯給葉、銀形葉、丸咲の藤、紅紫、桃は笠葉の株もあれば、矯給葉や銀形葉の株もあった。丸咲の青色の朝顔は、姉の研究より立田葉や長笠の朝顔があり、丸咲の紅色は矯給葉の朝顔があった。

④つぼみから花色や形は見分けられるのか？　→　花色の濃さと形が見分けられる。

・花色が濃い色（紅、濃青、紫、紅紫、濃紅、桜）は、つぼみの色が紅色系。
・花色が薄い色（藤青色、水色、淡水色、藤、桃）は、つぼみの色が桃色系。
・青と青紫色は、くすんだ桃色。白い花は、つぼみの色は薄い黄色。濃茶は、曜の部分が黄緑色。
・つぼみの先から花の形が見分けられる。丸咲はつぼみの先がとがっている。多曜咲（曜が６以上）はつぼみの先が広がっている。また、花弁が出ているものは切れ咲（切れ）。桔梗咲はつぼみの先がすぼまっている。西洋朝顔は、かどが特徴的である。

研究２　姉が誕生させた出物朝顔 No.18 と同じ朝顔が兄弟株から誕生するのか調べた結果



誕生しなかった。出物朝顔を誕生させるには、同じ遺伝子を持っている兄弟株から誕生させるしかない。変化朝顔の本に書いてあったように、同じ系統を維持するのは容易でないことが分かった。丸咲と桔梗咲は丸咲が優性で桔梗咲の遺伝子は隠されてしまう。また、青色と紫色では、青色が優性で紫色の遺伝子は隠されてしまう。隠されてしまう劣性変異の朝顔を誕生させるには、劣性遺伝子同士を組み合わせなければならない。今年は丸咲の紅紫色と濃紅の桔梗咲を交配したので、来年朝顔 No.18 のような変化朝顔が咲くことを期待したい。

研究３　自然交配の朝顔の花色を調べた結果

昨年姉が育てていた朝顔の花色は、青系の色（紺、青紫、青、淡水色）、藤（紫に濃淡の変異が現れた）、紅紫、紅色。

● 孫（175-1：紅紫）の種子から咲いた朝顔（紺１、青２、紅紫７）

咲いた花色から 175-1 は、自家受粉ではなく青系の色（紺、青紫、青、淡水色）か藤色（紫に淡色にする変異が加わった）と自然交配した可能性が高いと考える。花色遺伝子の組み合わせは、紅紫（mmPP）の場合は、青（MmPP、MmPp）または紫（Mmpp）と、紅紫（mmPp）の場合は、青（MmPP）と自然交配した可能性が高い。

● 孫（175-2：藤）の種子から咲いた朝顔（青紫１、薄青１、藤４、紅紫１、桃３）

● 孫（175-3：藤）の種子から咲いた朝顔（藤１、紅紫３、桃３）

● 孫（175-4：藤）の種子から咲いた朝顔（青紫２、藤３、紅紫２、桃３）

花色に濃淡の変異が加わった青紫、薄青、藤と桃が咲いた。咲いた花色から 175-2・175-3・175-4 は、自家受粉ではなく青系の色（紺、青紫、青、淡水色）か紅紫色と自然交配した可能性が高いと考える。花色遺伝子の組み合わせは、紫（MMpp）の場合、青または紅紫と交配しても紅紫と紅は誕生しない。そのため花色遺伝子は紫（Mmpp）である可能性が高いと考える。紫（Mmpp）だとすると、青（MmPp）または紅紫（mmPp）と自然交配した可能性が高い。

● 孫（175-5：青紫）の種子から咲いた朝顔（青１、濃青紫１、青紫８）

咲いた花色から 175-5 は、自家受粉または、違う遺伝子を持つ青系の色（紺、青紫、青、淡水色）か藤色か紅紫色か紅色と自然交配した可能性が高いと考える。花色遺伝子の組み合わせは、自家受粉の場合は青（MMPP）同士。青（MMPP）の場合、青（MMPp、MmPP、MmPp）または紅紫（mmPP、mmPp）、紫（MMpp、Mmpp）、紅（mmpp）と。青（MMPp）の場合は、青（MmPP）または紅紫（mmPP）と。青（MmPP）の場合は、紫（MMpp）と自然交配した可能性が高い。

研究４　姉の研究で、桔梗咲の親から自然交配で誕生した朝顔の子世代 No.192、孫世代を観察した結果

虫による自然交配で誕生した朝顔（No.192）の種子から、丸咲、桔梗咲、切れ咲、多曜咲の形の朝顔が咲いた。色は、淡水色、青、濃青、紺、藤、濃紫、紅紫が咲いた。模様は、爪覆輪、覆輪、抜紋、縞、車絞、吹雪が現れた。葉の色は、青、黄、萌黄。形は、ほとんどが笠葉で、銀形葉と矯給葉が１株現れた。ほとんどが模様なしだったが、斑入りの模様が４株に現れ、他の黄が３株に現れた。

4．研究の考察

研究１

軸から何色が咲くかまでは見分けられなかったが、花色の濃さは見分けられることがわかった。花に模様がある軸と、模様なしの軸の違いは見分けられなかったので、来年じっくり観察したい。日光に当たると軸の色が赤くなるので、発芽して子葉が閉じた状態か開いてすぐの軸で確認した方が良いが、雨を避け車庫で観察していた朝顔たちは、軸がどれも白いため全て同じ条件で育てていないと正確なデータは得られないと実感した。葉も変異するので、花は同じでも葉だけが変化することが分かった。葉は、全て同じではなく矯給葉や銀形葉が同じ株にできたり、笠葉の中に違う形の葉ができたりした。花色だけでなく、葉色も青、黄、萌黄があり、葉脈が赤くなるものもあった。軸以外にも、花色の濃さや形が子葉や本葉、つぼみから見分けることができると分かった。来年は、これらの結果からどんな花が咲くか予想してみたいと思う。

研究２

野生型（青）と桔梗咲（紫）を交配すると、丸咲（青）と星咲（青）が誕生した。誕生した丸咲（青）の種子を全て蒔いた結果、全て丸咲で花色は、紺・濃青・青・薄青・濃青紫・青紫・水色・淡水色と全て青色系であった。結果から、孫世代は丸咲で青色遺伝子（①MMPP または②MMPp）である可能性が高いと考えられる。自家受粉を考えると、孫世代の種子から誕生する朝顔の色は①の場合は全て青色。②の場合は青：紫＝３：１で咲く可能性がある。親の桔梗咲の遺伝子は No.18 に受け継がれ、他は丸咲の遺伝子が受け継がれた。紫色の遺伝子（MMpp または Mmpp）は、青色の遺伝子にずっと隠されている可能性があるが、青色の遺伝子に（p）が含まれていないと紫色が咲くことはないと考える。今年は、劣性遺伝子を持っている丸咲の紅紫色と桔梗咲の濃紅色を交配した。姉の研究より、変異が現れやすい変化朝顔同士の交配にも挑戦したが、結実しにくかった。丸咲の紅紫色を中心に交配をしたので、結実した種子を蒔くのが楽しみである。

研究３

親（紅紫）から、子（紅紫・濃青）が咲き、子（濃青）から孫（①紅紫・②③④藤・⑤青紫）が咲き、孫からひ孫（①紺・青・紅紫、②青紫・薄青・紅紫・藤・桃、③紅紫・藤・桃、④青紫・紅紫・藤・桃、⑤青・濃青紫・青紫）が咲いた。姉が言っていた通り、朝顔は毎年同じ色が咲くとは限らないことが分かった。色の遺伝子の組み合わせ次第で色が決まることが分かった。青、紫、紅紫、紅が基本の色だが、色の遺伝子に濃淡の遺伝子が加わると色の幅が広がることも分かった。私は、朝顔といったら青や紫色を想像する所、実際に育ててみて様々な花色があることが分かった。研究３で育てた朝顔からは、今年も紫色は咲かなかったが、昨年誕生を楽しみにしていた無色が咲いたので沢も喜んでいた。

研究４

朝顔は自家受粉の他に、虫によって別の朝顔の花粉が運ばれ受粉することが分かった。１つの朝顔から何種類もの朝顔が誕生することが分かった。江戸時代の人は、人工交配ではなく自然交配で誕生した朝顔から、朝顔には見えない変化朝顔を楽しんでいた。たくさんの種類の朝顔を同時に育て、虫が花粉を運び変化朝顔が誕生する確率が高くなると、本で学んだ。今年もクマバチが花粉を運んでいたので、No.192 のような朝顔が誕生する可能性があると考える。花色だけでなく形や模様が違う品がたくさん誕生し、自然のすごさを身近に感じることができた。

5．感想

昨年までは、水やりや虫の駆除、種取りなどを手伝い、咲いている朝顔がどうやって誕生したのか考えもしなかったが、今年観察をして親の組み合わせ次第で次の年に咲く朝顔が決まることが分かってよかった。模様にも縞や吹雪、爪覆輪や抜紋などがあり、模様の出方は毎日違っていて観察するのが楽しかった。一番悩んだのは、花色の判断だった。青でも藤色に濃かったり薄いかったりしていて、太陽の光によっても変化し、カメラで撮影すると実際の色と違うように撮れた。しかし、結計見ることができなかった紫色や白色が咲いて一緒に見ることができたのでよかった。

交配実験を姉に教えてもらってやってみたが、交配したい朝顔が同時期につぼみになっていないことが多かったり、雨や雲に妨害されたり、結実しなかったりと思い通りにはならなかった。変化朝顔よりも No.18 の方が結実しやすいように感じた。曜白ネと曜白４は花粉がなく、特に曜白４は何度受粉しても種子ができなかった。朝顔について知らないことがたくさんあり、時に教わりながら研究ができた。また、家族の協力のおかげで、大量の朝顔を枯らすことなく育てることができたので上でも感謝している。

参考文献・資料