

7. 外来種タカサゴユリの研究～分布と繁殖～

静岡県立浜松湖東高等学校 天文・生物部
2年 岩田悟・福永峻吾・山田彩聖・村石賢哉・秋永芳治 他6名

1 はじめに

(1) 動機

学校に咲いているユリが外来種のタカサゴユリであることを知り、気をつけてみると道端や民家の垣根など、色々な場所に咲いていることに興味を持った。そこで、私たちはタカサゴユリの分布調査と繁殖能力(種子の生産能力、発芽能力、飛翔能力、成長と開花)の研究を行った。



図1 タカサゴユリ

(2) タカサゴユリの基礎情報

- ア 原産国は台湾、台湾では低地から海拔 2000m に分布。
- イ 葉は細長い。花はテッポウユリに似るが、花弁の外側に赤紫色の筋がある (図 1)。
- ウ 1924 年に園芸用として輸入され、近年各地で野生化。
- エ 種子は蒴果に入っており、周囲に薄い翼を持つ。

2 研究内容与方法および結果と考察

(1) 研究1 分布と土壌環境 (硬度)

ア 分布

- (ア) 方法 調査日: ① 2012年8月7日、8日 ② 2013年8月5日、6日
③ 2014年8月6日、7日

学校敷地および学校周辺を徒歩または自転車で回り、生育場所を確認した。

(イ) 結果

- ① 学校敷地では、正門および正門から西にかけて、本館南の事務室前の樹木下、西館前の桜並木の下、アーチェリー場の垣根の中に生育していた。学校周辺では、民家 (35 箇所) を中心に畑 (31 箇所) や草地 (5 箇所) にも分布していた。
- ② 「ゆう・おおひとみ」では、生育を 41 箇所を確認した。民家 (庭や垣根など) での生育が 36 箇所、草地での生育が 5 箇所であった。瞳ヶ丘団地では、生育を 63 箇所を確認した。民家での生育が 50 箇所、草地での生育が 13 箇所であった。
- ③ 古人見町では、生育を 12 箇所を確認した。民家 (庭や垣根など) での生育が 7 箇所、草地での生育が 2 箇所、畑での生育が 3 箇所であった。神ヶ谷町・神原町では、生育を 18 箇所を確認した。民家での生育が 15 箇所、草地での生育が 1 箇所、畑での生育が 2 箇所であった。

(ウ) 考察

学校敷地においては、2012 年の調査により正門および正門から西にかけて花を 3 個以上つけたタカサゴユリが数本生育していた。一方、本館南の事務室前樹木下には花を 1 個だけつけたタカサゴユリが多数生育していた。タカサゴユリは種子の発芽から 6 ヶ月～8 ヶ月ほどで開花し、通常花を 1 個つけることが知られている (引用文献 4)。また、実生 2 年目には 1～2 個、3 年目になると 5～6 個の花をつける (引用文献 5)。このこ

とから、事務室前樹木下のタカサゴユリは2012年に侵入し、成長した個体であると思われる。学校敷地ではタカサゴユリは増えていると考えられる。学校周辺においては、2012年の調査により、民家を中心に畑や草地での生育を確認した。2013年に調査した2つの団地でも、造成された年に違いはあるものの、両団地においてタカサゴユリの生育が多数確認された。2014年の調査は2013年より範囲を広げて行ったが、民家を中心に畑や草地での生育を確認し、これまでと同様の傾向を示した。これらのことから、タカサゴユリは学校周辺において確実に定着していると考えられる。

イ 土壌環境（硬度）

(ア) 方法 調査日：2012年8月7日、8日

山中式土壌硬度計を用いて、1つの生育場所につき10箇所を測定した。

(イ) 結果

土壌硬度は2～29mmの値を示した。調査した箇所のうち10mmが18箇所でもっと多く、全体の9.5%を占めた。15mm以上を示した箇所は116箇所、全体の61%を占めた。

(ウ) 考察

硬度2mm（砂場）～29mm（踏み固めた道）の土壌に生育しており、タカサゴユリは人為的に固められた硬い土壌でも生育できることがわかった。一般に植物は値15mmで根の成長が抑制され、28mmでは著しく阻害される。生育場所で15mm以上の箇所が全体の61%を占めたことは、一般の植物において成長が抑制されるような土地でも生育できることを示しており、他の植物が侵入定着しにくい場所への進出も可能であると思われる。

(2) 研究2 種子の生産能力

ア 方法

人為的自家受精で得た蒴果と人為的他家受精で得た蒴果の種子を数えた。

イ 結果

人為的自家受精で得た蒴果には、種子が最少738個、最多1,260個、平均992個入っていた。人為的他家受精で得た蒴果には、種子が最少513個、最多1,350個、平均859個入っていた。

ウ 考察

人為的に受精させた場合でも種子を作ることができ、自家受精と他家受精における種子数に大きな差はなかった。このことから、種子生産能力は生殖方法により大きく異ならないと考えられる。屋外におけるタカサゴユリの種子数については、自然状態で1つの蒴果あたり平均700個程度の種子を生産するという報告がある。この数は、テッポウユリ200個～300個、ヤマユリ140個～150個、ササユリ100個～150個と比べて著しく多い。球根でも増えることができるタカサゴユリは数年間繁殖できると考えられ、生涯のうちに数千個の種子を生産することになる。この多量の種子生産が、タカサゴユリの分布拡大の有力な手段となっていると思われる。

(3) 研究3 温度条件（5℃・25℃・30℃）と光条件（明・暗）による発芽能力の違い

ア 方法 実験期間：2012年2月3日～9月3日

自家受精と他家受精で得た種子を各々取り出し、半分ずつ2つのシャーレに入れた。シャーレの1つを明条件下（恒温器の蛍光灯下）に、1つを暗条件下（空箱に入れる）に置いた。明条件・暗条件とも、それぞれ5℃、25℃、30℃で発芽状態を調べた。

イ 結果

自家受精の種子と他家受精の種子の明条件において、5℃、25℃では最初の発芽に必要な日数に差はあるものの、最終発芽率はほぼ100%であった(図2左)。しかし、25℃においては、暗条件下では最終発芽率は明らかに低くなった(図2右)。30℃においては、両条件とも全く発芽せず、種子が腐敗しはじめたため実験を打ち切った。

ウ 考察

温度が5℃の場合、自然状態では光は発芽に影響を与えないと考えられる。一方、温度が25℃の場合、光は発芽に影響を与え、光があることで発芽が促進されると考えられる。また、全く発芽しなかった30℃の場合は、発芽に必要な物質、例えばタンパク質などが温度により変性してしまい、発芽できなかったのではないだろうか。

2010年の結果を含めてまとめると、温度が5℃、10℃、18℃の場合は、光は発芽に影響を与えず、温度が25℃の場合は光があることで発芽が促進され、30℃になると発芽自体が難しくなると言える(図2)。すなわち、タカサゴユリの種子は、5℃~18℃の間では、例えば植え込みの中、道路わきの割れ目のような光が当たりにくい場所でも十分発芽できると考えられる。しかし、25℃の場合では、光が当たらない場所での発芽は制限されるが、運良く種子が光の当たる場所に移動できたり、あるいは気温が低下すれば発芽できると思われる。また、5℃においても十分発芽することから、今後はより涼しい環境、例えば標高の高い場所などにも進出する可能性があると考えられる。

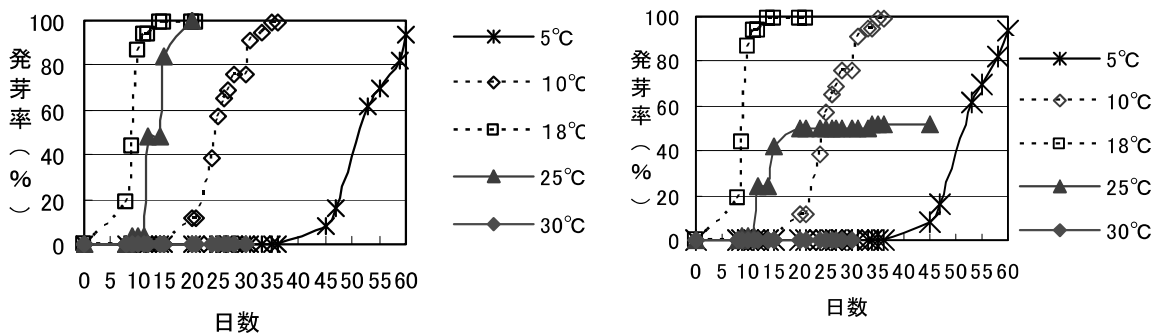


図2 温度における発芽率の変化(左 明条件 右 暗条件)

(4) 研究4 経過時間に伴う発芽能力の変化

ア 方法

結実2ヶ月後から1ヶ月に1回、自家受精と他家受精で得た蒴果の種子を使用し、発芽実験を行った。

イ 結果

自家受精の種子と他家受精の種子において、明らかな差は見られなかった。明条件の方が暗条件より発芽は早く開始をするが、両条件とも結実2ヶ月後~8ヶ月後の最終発芽率はほぼ100%であった。9ヶ月後では最終発芽率は低くなり、20%~84%(平均44%)であった。10ヶ月後においては、自家受精の種子では最終発芽率が0%~4%(平均2%)と極端に低くなったが、他家受精の種子では10ヶ月を超えても高い最終発芽率を示すものもあった。

ウ 考察

結実2ヶ月後～8ヶ月後までは、自家受精の種子および他家受精の種子とも最終発芽率はほぼ100%であった。つまり、発芽に必要な温度や光などの条件がそろえば、8ヶ月後まで保存された種子はほとんど発芽できるといえる。また、種子は1つの蒴果に約700個もできる。以上のことから、多量のタカサゴユリの種子は、結実後約8ヶ月間またはそれ以上の期間高い発芽能力を維持し、長期間での出現を可能にしていると考えられる。

(5) 研究5 種子の大きさによる落下時間の違い

ア 方法

飛翔能力を比較するために、種子を2.6mの高さから落下させ、かかる時間を測定した。

イ 結果

種子「小」では平均3.44秒かかり、種子「大」では平均3.10秒かかった。

ウ 考察

種子が1m落下するのに要した時間は1.2秒～1.3秒であり、種子の大きさによる差は見られなかった。杉山(2010)は、実験により高さ1mから落下した種子は風速2m/秒で約2m、2.5m/秒で約4m移動し、風が強いときには10m以上も移動することを確認している(引用文献10)。私たちの実験中にも咳で種子が飛んだり、周りの人たちの動きで飛んだりしたことがあった。これらのことから、タカサゴユリは強い風を利用して、種子を遠くまで散布し分布を広げていると考えられる。

(6) 研究6 成長と開花

ア 方法 実験期間：1回目は2012年4月、2回目は2013年4月～

自家受精種子の発芽した20個体と他家受精種子の発芽した20個体を用意した。各々10ずつを貧栄養土壌のプランターと富栄養土壌のプランターに移植した。全てのプランターを学校の生徒昇降口前庭の日当たりの良い場所に置き、乾燥しない程度に水を与えた。各個体が開花するまで実験を継続し、開花した個体の茎の高さと鱗茎の乾燥重量を測定した。

イ 結果

1回目：1年目はどの個体も主茎の伸長(茎立ち)及び開花をしなかった。2年目の2013年8月まで生育し茎立ちした個体は、富栄養では8個体、貧栄養では7個体であり、そのうち開花した個体は富栄養では7個体(他家受精種子個体◆)、貧栄養では4個体(自家受精種子個体●・他家受精種子個体▲)であった。開花した

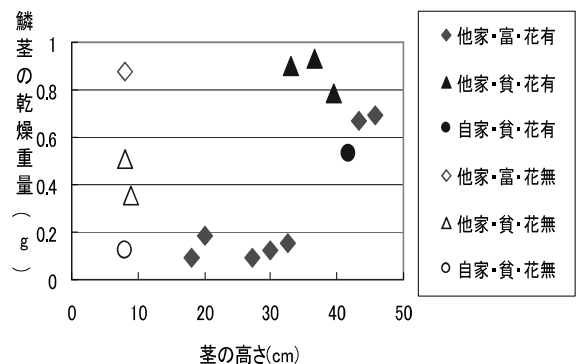


図3 茎の高さと鱗茎の乾燥重量

した個体の茎の高さは18cm以上であった。開花した個体の鱗茎の乾燥重量は、0.1g程度で開花した個体がある一方、0.9gでも開花しなかった個体も見られた(図3)。

2回目：2013年9月現在、どの個体も茎立ち及び開花はしなかった。

ウ 考察

実験では、富栄養の土壌でも開花までに2年かかり、開花した個体の花の数は1個、茎

の高さは18cm以上であった。稲垣(2002)は、20m以下の個体では開花に至らない個体が多かったと報告している(引用文献12)。また、太田(2010)も開花のボーダーとなるサイズは茎長20cmであり、花を1個つけると報告している(引用文献4)。このことから、茎の高さについては18~20cmが開花できる最小サイズだと考えられる。

土壌の栄養については、貧栄養より富栄養の土壌の方が多く開花した。このことから、私たちは開花には十分な栄養が必要であり、鱗茎が一定以上の重さになると茎立ちし開花に至ると予想した。しかし、今回の実験では鱗茎の乾燥重量が0.1g程度で開花した個体がある一方、0.9gでも開花しなかった個体もあり、開花に必要な鱗茎の乾燥重量の最少サイズを決めることができなかった。

3 まとめ

- (1) 敷地内と学校周辺において、生育が多数確認できた。学校周辺では、2つの団地を含め民家や畑および草地にも生育しており、すでに定着していると考えられる。
- (2) 柔らかい土壌でも硬い土壌でも生育できる。根の成長を抑制するような土地でも生育でき、他の植物が侵入定着しにくい場所への進出も可能であると考えられる。
- (3) 自家受精でも他家受精でも種子を生産することができ、その数は約800個程度である。他のユリ科植物よりも圧倒的に多く、分布拡大の有力な手段となっていると考えられる。
- (4) 種子は5°C~18°Cでは光が当たらない場所でも発芽でき、25°Cでは光が当たる場所に落ちれば発芽率が高くなる。このため、多様な場所や多様な時期での出現が可能になると考えられる。また、5°Cでも十分発芽できるため、今後はより涼しい環境の場所にも進出する可能性がある。一方、発芽の上限温度は30°C以下であると考えられる。
- (5) 種子は約8ヶ月間高い発芽能力を持ち、多様な時期の出現を可能にしていると考えられる。
- (6) 強い風を利用して種子を遠くまで散布し、分布を広げていると考えられる。
- (7) 茎の高さは18~20cm以上で花を1個つける。開花には十分な栄養が必要であるが、そのための最少の鱗茎の乾燥重量を断定することができなかった。
- (8) 他家受精種子の発芽個体の方が自家受精種子の発芽個体より早く開花する傾向が見られた。

4 参考文献

- 1) 塚本洋太郎. 1965. 『原色日本園芸植物図鑑IV』. 保育社. 大阪.
- 2) 清水炬宏・森田弘彦・廣田伸七. 2001. 『日本帰化植物写真図鑑』. 全国農村教育協会.
- 3) 杉本順一. 1984. 『静岡県植物誌』. 第一法規出版. 東京.
- 4) 太田京子. 2010. 『外来種タカサゴユリの侵入・定着に影響する生理生態的特性の解明』. 静岡大学教育学研究科修士論文.
- 5) 石井勇義. 1948. 『六甲山麓でやって居る高砂ユリの切花栽培』農耕と園芸 10.
- 6) 荒木 誠. 2003. 土壌の物理性 soil physical properties. 『生態学事典』. 共立出版. 東京.
- 7) 清水基夫. 1971. 『日本のユリ』誠文堂新光社. 東京.
- 8) 木村 進. 1982. 『なぜセイヨウタンポポが都市に広がっているのか』. Nature Study 28(7).
- 9) 菅原吉利・鈴木 隆・加藤良一. 2009. 『山形市市街地における在来種及び帰化タンポポの分布とその教材化』. 山形大学・教育実践研究 4.
- 10) 杉山あかね. 2010. 『タカサゴユリの分布を拡大させる生態特性の解明』. 2010年度静岡大学教育学部総合科学専攻卒業論文.
- 11) 稲垣栄洋. 2001. 『タカサゴユリ種子の飛散能力について』. 雑草研究 46.
- 12) 稲垣栄洋. 2002. 『タカサゴユリの自殖性について』. 雑草研究 47.