

クロミノニシゴリの結実特性

長谷川 泰洋⁽¹⁾ 橋本 啓史⁽²⁾ 鷺見 順子⁽³⁾ 西部 めぐみ⁽⁴⁾⁽¹⁾ 名古屋産業大学現代ビジネス学部 〒488-8711 尾張旭市新居町山の田3255-5⁽²⁾ 名城大学農学部 〒468-8502 名古屋市天白区塩釜口1-501⁽³⁾ 滝ノ水緑地の里山と湿地を育てる会⁽⁴⁾ なごや生物多様性センター 〒468-0066 名古屋市天白区元八事五丁目230番地The fruiting characteristics of *Symplocos paniculata*Yasuhiro HASEGAWA⁽¹⁾ Hiroshi HASHIMOTO⁽²⁾Junko SUMI⁽³⁾ Megumi NISHIBU⁽⁴⁾⁽¹⁾ Faculty of Current Business, Nagoya Sangyo University, Arai town Yamanota 3255-5, Owariasahi city, Aichi prefecture 488-8711, Japan⁽²⁾ Faculty of Agriculture, Meijo University, Shiogamaguchi 1-501, Tenpaku, Nagoya city, Aichi prefecture 468-8502, Japan⁽³⁾ Takinomizuryokuchi no Satoyama to Shicchi wo Sodaterukai⁽⁴⁾ Nagoya biodiversity center, Yagoto 5-230, Tenpaku, Nagoya city, Aichi prefecture 468-0066, Japan

Correspondence:

Yasuhiro HASEGAWA E-mail: y-hasegawa@nagoya-su.ac.jp

要旨

名古屋市緑区滝ノ水緑地において、クロミノニシゴリの結実特性を把握するために袋掛けによる受粉実験を行った。2018年5月に10個体を対象に、強制自家受粉を施す花序、強制他家受粉を施す花序、袋掛けのみを施す花序を設け、10月に結実状況を確認した。その結果、処理別の平均結実率±標準偏差は、強制他家受粉が $40.6 \pm 33.4\%$ 、コントロールが $20.7 \pm 44.8\%$ 、強制自家受粉が $14.6 \pm 16.9\%$ 、袋掛けのみが $5.1 \pm 21.2\%$ の順に高く、強制他家受粉の結実率は強制自家受粉よりも有意に高かった。クロミノニシゴリは他家受粉の結実率が高いものの、自家受粉でも結実可能な自家和合性であることが明らかになった。

はじめに

クロミノニシゴリ *Symplocos paniculata* は、ハイノキ科ハイノキ属の落葉低木で日本固有種である（加藤・海老原, 2011）。日本国内でも、その分布は東海・近畿地方のみの比較的まれな種で（永益, 2017）、名古屋市レッドリストでは準絶滅危惧種に指定されている（名古屋市環境局環境企画部環境活動推進課, 2015.）本種は、東海地方の丘陵、台地・段丘地形に発達する特異な低湿地を中心として生育する固有、準固有または隔離分布する分類群である東海丘陵要素（植物群）のひとつとされている（岡田ら, 1994）。

花は5-6月で、枝先に円錐花序を出し、直径8mmほどの白色の花を多数つける。花序の枝は無毛で、花冠は5深裂、おしべが多数つく（勝山, 2001）。果実は卵球形で長さ6-8mm、9-10月に黒色に熟す（勝山, 2001）。近縁のサワフタギ *Symplocos sawafutagi* とは、本種の葉の表面がほぼ無毛であるのに対して、主脈上を除いて立った毛が散在すること、及び実の色が青紫色であることから、区別が可能である。

ため池や湿地の開発や攪乱が無いことによる樹林化により、本種が生育可能な場所は減少傾向にあるため（愛知県農林水産部農林基盤担当局, 2007）、現存する個体

群をよりよく保全していくことが重要である。そのためには、実生更新とも強く関係する本種の結実の特性を把握することが肝要である。長谷川ら (2018) はクロミノニシゴリの15個体に袋掛けを行い、その内2袋で結実が確認されたため、自家和合性が示唆されることを報告した。しかし、この報告では、特に受粉の処理を施さずに袋掛けのみで検証を行っているため、他家受粉と自家受粉との比較が出来ていない。

本報告では、長谷川ら (2018) の調査を発展させ、クロミノニシゴリに強制他家受粉、強制自家受粉等を施して、処理別の結実率の差を検証した結果を報告する。

材料及び方法

調査対象地の概要

滝ノ水緑地は、開園年度：1991年、面積：4.42 ha、所在地：名古屋市緑区滝ノ水二丁目地内の標高約50 - 60 mの都市緑地である。昭和30年代まで里山と湧水湿地が点在する土地だったが、1963年（昭和38年）に、緑区として名古屋市と合併した以後は開発が進み、昭和50年代以降の宅地化により、多くの自然構成要素が消失した（名古屋市緑政土木局、2014）。

現在の植生は、尾根筋にかけてアカマツ *Pinus densiflora* が混じるコナラ林だが、2006年（平成18年）頃より、ナラ枯れによりコナラ *Quercus serrata* が大量に枯死し、大径木を中心に約120本の伐採を行ったため、林の一部に高木層のない枯死木伐採跡地が存在する。谷筋から池の周辺へと続く湿地は、周囲の森林の大径木化により日照が不足し、土砂の流入やササ類の繁茂、植生の遷移により陸地化が進行し、近年では湿地植物（モウセンゴケ *Drosera rotundifolia*、ミミカキグサ *Utricularia bifida* など）の衰退が見られる（浜島、2010）。

滝ノ水緑地を集水域とするため池（1,418 m²）は、地下水の湧出もあり年間を通して水涸れはしない。この池の周りには、サワヒヨドリ *Eupatorium lindleyanum*、サワシロギク *Aster rugulosus*、ミズギボウシ *Hosta longissima*、ミカヅキグサ *Rhynchospora alba*、シラタマホシクサ *Eriocaulon nudicuspe* など、湿地性の植物が生育している（浜島、2010）。クロミノニシゴリは、このため池の周辺に55個体が確認されている（長谷川ら、2018）。個体サイズの平均値±標準偏差はそれぞれ、樹

高2.19±0.47 m、枝下高0.64±0.32 m、胸高直径1.69±0.90 cm、樹冠面積1.94±1.36 m²で、樹冠面積にはやや差が見られるが、同程度のサイズの個体が多い（長谷川ら、2018）。

受粉実験の処理及び袋掛け

実験個体は、開花及び結実が良好な（長谷川ら、2018）日当たりが良いため池の西側から北側の10個体とした（図1）。受粉実験は、酒井（2015）を参考に、強制自家受粉、強制他家受粉、袋掛けのみ、未処理：コントロールを設けることとした。

まず花期前である2018年4月10日に対象とした10個体の花序に袋掛け（10個体×4処理分）を行った。この時点で、実験個体以外の個体にも開花した花序は見られず、開花直前と見られ、蕾の先端にはうっすらと白い花弁が透けて見える程度の状態だった。次いで5月12日に、この10個体の其々に対して、4処理を施した。この際に、実験する花数を揃えるために、出来る限り花序の蕾が5個程度になる様にハサミで切除した。強制他家受粉及び強制自家受粉の処理は、開花個体の場合は薬を直接柱頭に接触させるようにして、未開花の個体の場合でも蕾をピンセットで開き、綿棒を用いて雄蕊から花粉を採取して、雌蕊に付けた。雌蕊に花粉を付けた後は、速やかに袋掛けを行い、他個体の花粉が付着しないようにした。袋掛けには、株式会社リーゾのポリエステル製の研究用交配袋を用いて、結束バンドで口を結んだ。

クロミノニシゴリの蕾は数mm程度と小さいため、作業は困難だった。蕾が成熟して膨らんでいる場合には、花粉をつける処理が可能だったが、そうでない場合は処理が出来なかった。また、中には花が終わりかけている場合もあった。さらに、最終的に結実を確認した10月までに枝ごと折れて地面に落ちていたり、袋が無くなっている場合もあった。

こうした状況だったため、最終的に結実を確認できた花数は、強制自家受粉が27花（4花序）、強制他家受粉が44花（6花序）、袋掛けのみ192花（17花序）、コントロール（未処理）が90花（7花序）だった（表1、表2）。

結実の確認

2018年10月29日に、実験個体から袋を取り、結実状

況を確認した(図2, 図3)。実験の袋が落ちたり, 袋掛けをした枝が枯死して落ちたりしていたため, 処理別の結果が確認できた花序数は表1の通りだった。

分析方法

処理別の結実率の差を把握するため, 各処理における花序別の結実率の平均値及び標準偏差を算出した。また, その平均値について, サンプルサイズ, 正規性が仮定出来ないことを考慮して, 対応のないデータのクラスカル・ウォリス検定を行った。その後, マン・ホイットニーの検定をもちいたボンフェローニによる多重比較を行った。

結果

全個体合計の処理別の結実率は, 強制他家受粉: 約27%, 強制自家受粉: 約19%, コントロール(未処理): 約16%, 袋掛けのみ: 約4%の順に高かった(表2)。

花序別処理別の結実率の平均値±標準偏差は, 強制他

表1. 処理をした花序数, 確認をした花序数

	処理花序数	確認花序数
強制自家	5	4
強制他家	9	6
袋掛けのみ	26	17
コントロール	10	7

表2. 全個体合計の結実数と結実率

種別	処理花数	結実数	結実率(%)
強制自家	27	5	18.5
強制他家	44	12	27.3
袋掛けのみ	192	7	3.6
コントロール	90	14	15.6

表3. 各花序における処理別の平均結実率と標準偏差。

*は平均値の差が5%で有意。

処理種別	度数	平均結実率(%)	標準偏差
強制自家	4	14.6	16.9
強制他家	6	40.6	33.4
袋掛けのみ	17	5.1	21.2
コントロール	7	20.7	44.8
合計/平均	34	15.7	30.9

]*



図1. ため池とクロミノニシゴリの様子。白い袋は袋掛けの袋。(2017年6月 著者撮影)



図2. 強制自家受粉で結実した花序 (2018年10月 著者撮影)



図3. 強制他家受粉で結実した花序 (2018年10月 著者撮影)

家受粉が $40.6 \pm 33.4\%$ 、コントロールが $20.7 \pm 44.8\%$ 、強制自家受粉が $14.6 \pm 16.9\%$ 、袋掛けのみが $5.1 \pm 21.2\%$ の順に高かった (表3)。クラスカル・ウォリス検定の結果、処理種別間の差はp値が0.006で有意だった。多重比較の結果、強制他家受粉の結実率は強制自家受粉より有意に高かった (強制他家受粉 $\geq$ コントロール $>$ 強制自家受粉 $\geq$ 袋掛けのみ)。なお、今回の実験個体は、袋掛けをしていない花序では結実が見られたことから、個体自体には結実能力が備わっていた。

これらの結果から、クロミノニシゴリは、強制他家受粉の結実率が高いものの、強制自家受粉でも結実が可能な自家和合性であることが明らかになった。また、強制自家受粉とコントロール (自然条件下) を比較すると、全体の合計値では強制自家受粉の方が結実率が高いが、花序別の平均値では、コントロールの方が高いため、どちらが高いとも言えない結果だった。

考察及び今後の課題

クロミノニシゴリは、強制他家受粉の結実率が高いものの、強制自家受粉でもある程度結実が可能な種であることが明らかになった。こうした結実特性から、個体数を維持していくためには、地域系統の保全に十分に配慮した上で、強制他家受粉や強制自家受粉を施すことは有効であると考えられる。都市圏の緑地では、緑地内に1個体から数個体しか見られない場合もある。こうした場合も、人為的に受粉を施して個体数を増やしていくことが可能であろう。

また、袋掛けのみで結実率が極端に低いことから、自家受粉が可能な本種であるが、自然条件下における花粉媒介者の重要性が示唆される。クロミノニシゴリは、自然条件下で結実する花序の割合 (平均結実率 $\pm$ 標準偏差) が $54.0 \pm 63.8\%$ で (長谷川ら, 2018)、標準偏差が大きい要因として、立地環境の違いによる花粉媒介者の多寡が強く影響していることが考えられる。少数個体群の継続的な保全のためには、その個体数と密度の維持だけでなく、花粉媒介者 (同じハイノキ科のサワフタギを参考に考えると、カミキリムシ類 (渡辺, 1976)、ハナムグリ類、コメツキムシ類、ハナノミ類、ハナアブ類など (橋本ら, 未発表)) がよく訪れる環境を維持することが重要と考えられる。

今後の課題として、自家受粉した果実で個体の育成・保全が可能かを実証するための発芽試験、実生の生長調査が必要である。また、花粉媒介者も含めた生育適地の解明が課題である。

謝辞

本研究では、なごや生物多様性保全活動協議会里山林・社寺林部会の予算を使用した。

引用文献

- 愛知県農林水産部農林基盤担当局. 2007. 愛知県ため池保全構想～未来に伝えよう地域のたから～, 68 pp. 愛知県, 名古屋.
- 浜島繁隆. 2010. 「滝ノ水緑地」の池と湿地の植生, 名古屋市緑区「滝ノ水緑地の植生」－都市の緑地を守るために, 16-26. 滝ノ水緑地の里山と湿地を育てる会.
- 長谷川泰洋・橋本啓史・鷺見順子・森あつこ・塚本彩香. 2018. クロミノニシゴリの自家不和合性の検証, なごやの生物多様性 5: 81-86.
- 加藤雅啓・海老原淳編. 2011. 日本の固有植物. 東海大学出版会, 503 pp, 秦野.
- 勝山輝男. 2001. ハイノキ科, 城山四郎ほか (解説). 山溪ハンディ図鑑5 樹に咲く花 合弁花・単子葉・裸子植物, 210-237, 山と溪谷社, 東京.
- 永益英敏. 2017. ハイノキ科, 大橋広好ほか (編). 改訂新版 日本の野生植物 4 アオイ科～キョウチクトウ科, 208-212. 平凡社, 東京.
- 名古屋市環境局環境企画部環境活動推進課 (編). 2015. レッドデータブックなごや2015植物編, 385 pp. 名古屋市環境局環境企画部環境活動推進課, 名古屋.
- 名古屋市緑政土木局. 2014. 滝ノ水緑地管理運営方針パークマネジメントプランー公園の特性を生かした公園経営の推進, 25 pp.
- 岡田博・植田邦彦・角野康郎. 1994. 植物の自然史ー多様性の進化学. 北海道大学図書刊行会, 263 pp, 札幌.
- 酒井章. 2015. 生態学フィールド調査法シリーズ2 送粉生態学調査法. 共立出版, 124 pp, 東京.
- 渡辺弘之. 1976. サワフタギの花に飛来するカミキリムシと気象条件との関係. 昆虫学評論 29: 55-60.