

速報

2015年台風15号による林冠層攪乱後の国指定天然記念物
「立田山ヤエクチナシ自生地」におけるクチナシの開花^{*1}金谷整一^{*2}・竹原千晶^{*3}・江野優里子^{*3}・下村莊乃^{*3}・西田奈央^{*3}・福島裕基^{*3}・
田嶋隆文^{*3}・瀬上眞由美^{*3}・松永 順^{*2}・松永道雄^{*2}

金谷整一・竹原千晶・江野優里子・下村莊乃・西田奈央・福島裕基・田嶋隆文・瀬上眞由美・松永 順・松永道雄：2015年台風15号による林冠層攪乱後の国指定天然記念物「立田山ヤエクチナシ自生地」におけるクチナシの開花 九州森林研究 71：51－54, 2018

「立田山ヤエクチナシ自生地」においては、林床の光環境が悪いためクチナシの開花個体数が少なく、ヤエクチナシの再々発見には至っていない。2015年の台風15号による林冠層の攪乱および被害木の伐倒により、林冠ギャップが形成され、林床の光環境が改善された結果、2016年の開花個体数は3個体(4.6%)と、2015年の1個体(1.9%)よりわずかに増加したが、2017年は28個体(40.0%)となった。このことは、花芽分化の時期と林冠ギャップ形成の時期に差異があったためと推察された。開花個体の割合は、樹高階が上がるにつれ増加し、樹高200cm以上で80%に達した。個体あたりの開花数は、多くが20個未満であったが、2017年は50個以上を着生した個体が見られた。分布位置別の開花個体の割合は、光環境が良いギャップで多かった。以上の結果から、自生地内におけるクチナシの開花促進には、花芽分化の時期に配慮した林床の光環境の改善が必要であることを指摘した。

キーワード：クチナシ、開花、台風15号、林冠ギャップ、立田山

I. はじめに

1920～1929年に熊本市の立田山において9株の八重咲き(多重花冠)のクチナシが発見され、「ヤエクチナシ(*Gardenia jasminoides* var. *ovalifolia* (中井・小泉, 1927), 後に*G. jasminoides* forma *ovalifolia* (原, 1952))」として報告された(Asai, 1929; 吉岡ほか, 2013)。このヤエクチナシは、自然状態で生じたと考えられ、集団で分布していたことから、高い学術的価値が認められ、発見された自生地が1929年に『国指定天然記念物「立田山ヤエクチナシ自生地」』(以下「自生地」)とされた(三好, 1929)。

その後、立田山は戦中および戦後の伐採による森林植生の急激な変化や盗掘により、自生地に分布するヤエクチナシは絶滅したとみられていた(熊本県教育委員会 1960, 熊本記念植物採集会 1969)。ところが、1969年の調査で1株が再発見されたが、この株もその数年後には消失しており、ヤエクチナシは再び絶滅したと考えられている(農林省林業試験場九州支場, 1977)。近年は、自生地に残っている可能性を信じて開花調査が継続して行われているが(金谷ほか, 2013)、自生地内外における林冠が開鎖されているため、林床の光環境が悪く、クチナシ(*G. jasminoides*)の開花個体数少ないと考えられている(佐藤, 2005)。これまでに当該地においては、樹高50cm以上のクチナシで開花が観察されていることから、その樹高以上の個体を対象に開花調査が実施されているが、ヤエクチナシの再々発見には至っていない(金谷ほか, 2013)。しかしながら、自生地内外における林床の光環

境が改善すると、クチナシの開花が促進され、ヤエクチナシの再々発見につながると期待される。

ところで、2015年8月25日に九州本土を横断した台風15号は、熊本地方気象台(熊本市西区, 32°48'48"N, 130°42'24"E, 標高: 37.7m)の観測で、最大風速22.0m/s, 瞬間最大風速41.9m/sを記録しており(気象庁, 2015)、立田山では林冠層に大きな被害が生じた(高畑・小坂, 2017)。また後日、幹折れ等の被害木の伐倒処理も実施され、自生地内外において大小の林冠ギャップが形成された。この結果、翌年以降に自生地におけるクチナシの開花個体数の増加が観察された。そこで本報告では、自生地において台風15号による林冠層攪乱ならびにその後に実施した被害木の伐倒で生じた林冠ギャップとクチナシの開花について議論した。

II. 調査地および調査方法

1. 調査地

調査は、天然記念物指定されているヤエクチナシの自生地が含まれる立田山(32°49'37"N, 130°43'56"E, 標高: 151.7m)の南斜面に位置する森林総合研究所九州支所の実験林の9林班_{い₁}小班(0.54ha)および_{い₂}小班(0.41ha)とした。両小班とも斜面方位は南西で標高は80～90mであり、林齢は2017年で69年であった。なお自生地は、_{い₁}小班に含まれる。

これらの自生地では林冠層はコジイ(*Custanopsis cuspidata*)が優占し、台風15号の被害前は閉鎖していた。林床

^{*1} Kanetani, S., Takehara, C., Eno, Y., Shimomura, S., Nishida, N., Fukushima, Y., Tajima, T., Senoue, M., Matsunaga, J. and Matsunaga, M.: Flowering of *Gardenia* species in a Japanese Natural Monument, the "Natural habitat of Tatsuda-yama Yae-kuchinashi", after disturbance of canopy layer caused by Typhoon No. 15 in 2015.

^{*2} 国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所九州支所 Kyushu Res. Ctr., For. & Forest Prod. Res. Inst., Kumamoto 860-0862, Japan

^{*3} 熊本県立第二高等学校 Kumamoto Prefectural Daini High School, Kumamoto 860-0901, Japan

には、ボロボロノキ (*Schoepfia jasminodora*), ナナミノキ (*Ilex chinensis*), クロキ (*Symplocos lucida*) およびヒサカキ (*Eurya japonica*) 等が分布しており、クチナシも普通にみられその密度は非常に高い (農林省林業試験場九州支場 1977)。

調査地における、台風による被害木の処理は、2016年2月～3月に実施した。

2. 林分調査

台風15号による被害前の2015年7月に、9林班い₁小班に熊本市が設定した保護区 (約0.08 ha) において、胸高直径5 cm以上の生残している樹幹を対象に、スチールメジャーで周囲長を計測するとともに、樹種名を記録した。また、被害後の2017年10月に上記と同様の毎木調査を実施した。

3. クチナシの開花調査

毎年、クチナシの開花期である5～7月および結実が確認できる10～12月に、9林班い₁小班およびい₂小班に分布する樹高50 cm以上のクチナシを対象として、樹高を記録するとともに、開花および結実の状況を確認し、その数を計数した。

なお、各調査年における開花個体および台風15号による林冠ギャップ形成後は、調査対象であるクチナシの林冠層の状態による分布位置を、「林内 (閉鎖林冠下)」および「ギャップ (林冠ギャップ下)」の2つに区分して記録した。

Ⅲ. 結果

台風15号被害前の保護区の林況は、生残幹数は85本で、そのうち73本 (85.9%) がコジイであり、アラカシ (*Quercus glauca*) は10本 (11.8%) およびその他樹種は2本 (2.3%) であった。また出現した全樹種の胸高断面積合計でも6.01 m²のうち5.65 m² (94.0%) がコジイであり、保護区はコジイが優占する林分であった (表-1)。

台風15号の被害後2年経過した保護区の林況は、風倒被害 (根返り、幹折れ) で枯死した幹数が9本 (10.6%) であり、そのうち8本 (全枯死幹数に対する割合: 88.9%, 前回調査した生残幹数に対する割合: 11.0%) がコジイであった (表-1)。コジイとアラカシおよびその他の樹種との間に枯死率に有意な差異はなかった (Fisherの正確確率検定, $P > 0.05$)。また、胸高断面積の合計は全体で0.35 m² (前回調査に対する割合: 5.8%) が減少したが、そのほとんどがコジイ0.34 m² (6.0%) であった (表-1)。

表-1. 各調査年における保護区の林況

樹種	2015年				2017年			
	幹数	胸高直径 (cm)		胸高断面積 (m ²)	幹数	胸高直径 (cm)		胸高断面積 (m ²)
		平均	最大			平均	最大	
アラカシ	10	20.3	25.6	0.33	10	20.7	26.3	0.34
コジイ	73	30.3	52.5	5.65	65	31.0	54.9	5.31
その他	2	13.7	14.1	0.03	1	13.1	13.1	0.01
合計	85	28.7		6.01	76	29.4		5.66

* 「その他」の樹種はハゼノキおよびカキノキ。

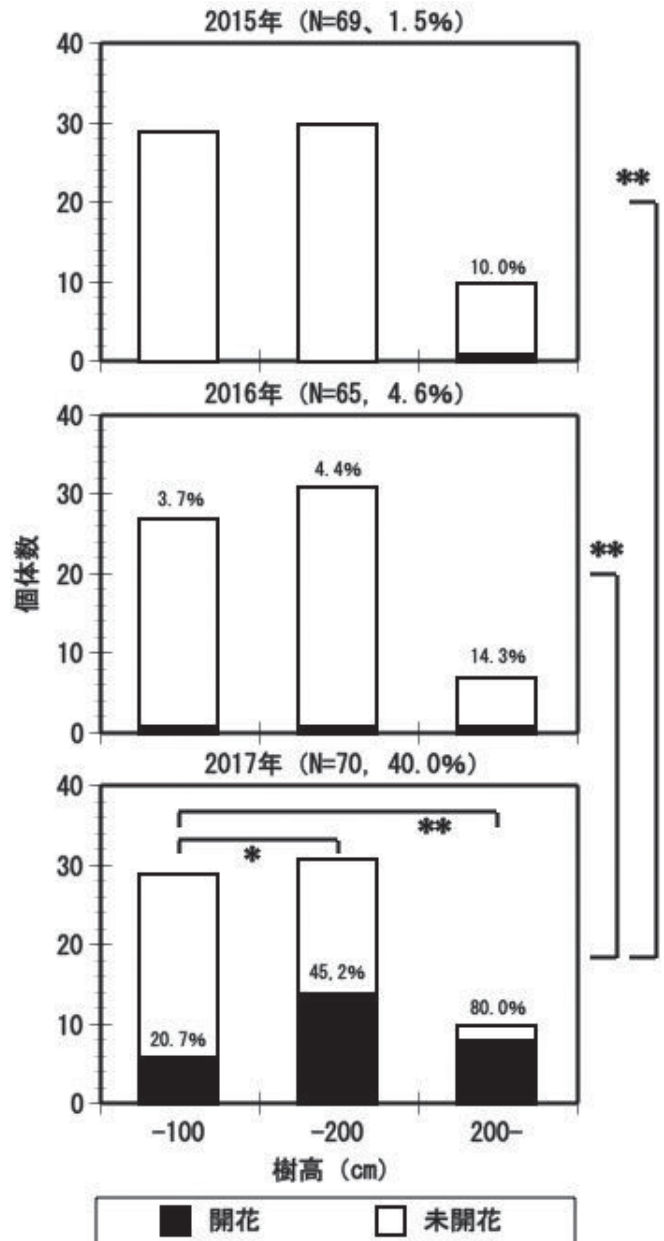


図-1. 各調査年におけるクチナシの各樹高階の開花状況
調査年の下に表記している N は調査個体数 (樹高 50 cm 以上) を、カッコ内の数値は各年における全調査個体に対する開花個体の割合を示す。図中に表記している数値は、各樹高階における開花個体の割合を示す。
*: $P < 0.05$, **: $P < 0.01$

調査対象としたクチナシの個体数は、2015年で69個体であったが、台風15号による被害の影響で林冠層構成樹種の根返り、幹折れおよび落枝に巻き込まれた4個体の枯死が確認され、2016年には65個体に減少した (図-1)。この枯死した4個体は、いずれもギャップに分布していた。2017年には、5個体 (ギャップ: 3個体, 林内: 2個体) が樹高50 cm以上に達し、その個体数は2016年とほぼ同数の70個体に回復した (図-1)。

2015年の開花個体は、200 cm以上で1個体 (全調査個体に対する割合: 1.5%) のみであった (図-1)。2016年は各樹高階で1個体ずつの合計3個体 (4.6%) が開花した (図-1)。両

調査年も、樹高階別の開花個体の割合に有意な差異はなかった (Fisher の正確確率検定, $P > 0.05$)。2017 年は合計 28 個体 (40.0%) の開花が確認され、前年までと比較して大幅に増加した (図-1)。2017 年における樹高階別の開花個体の割合は、樹高階が上がるにつれ増加する傾向がみられ、100 cm 以下では他の樹高階と比較して有意に低かった (Fisher の正確確率検定, 100 cm 未満 vs 200 cm 未満: $P < 0.05$, 100 cm 未満 vs 200 cm 以上: $P < 0.01$) (図-1)。また、調査年間における開花個体の割合は、2015 年と 2016 年とでは、有意差は認められなかったが (Fisher の正確確率検定, $P > 0.05$)、2017 年が他の調査年と比較して有意に高かった (Fisher の正確確率検定, $P < 0.01$) (図-1)。なお、各調査年で確認された開花個体は、全て一重咲き (クチナシ) であり、八重咲 (ヤエクチナシ) の個体はなかった。

2017 年の林冠層の状態によるクチナシの分布位置別の開花個体の割合は、林内で 26.3% およびギャップで 56.3% であり、ギャップの方が有意に多かった (χ^2 検定, $P < 0.05$) (図-2)。

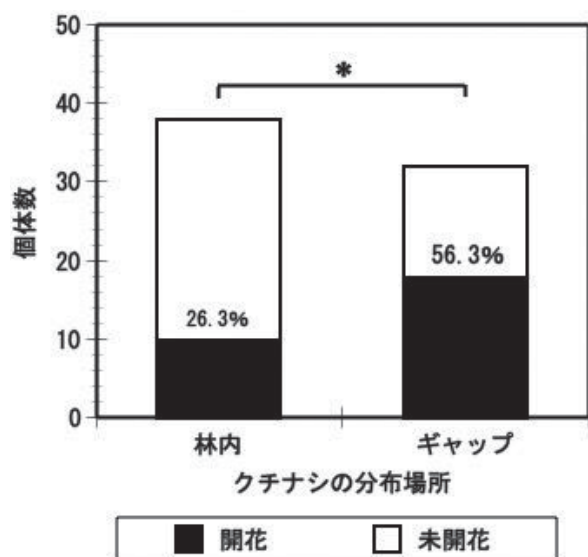


図-2. 2017 年のクチナシの分布場所における開花状況
 図内の数値は、各分布場所における開花個体の割合を示す。
 *: $P < 0.05$.

各樹高階における個体あたりの開花数をみると、2015 年は 200 cm 以上であっても 20 個未満であり、2016 年ではいずれの階級も 10 個未満であった (図-3)。2017 年でも、個体あたりの開花数 10 個未満は 16 個体 (全開花個体に対する割合: 57.1%) と多かったが、そのほとんどは 200 cm 未満であり、残り 12 個体 (42.9%) は 10 個以上であった (図-3)。樹高 200 cm 未満の階級の方が 200 cm 以上より、開花数 10 個未満の個体の割合が多かった (Fisher の正確確率検定, $P < 0.05$)。開花数 50 個以上であったのは 5 個体 (17.9%) で、いずれの階級でも確認された (図-3)。なお、2017 年における開花個体の胸高直径と個体あたりの開花数との間に有意な正の相関関係はなかった ($r = 0.440$)。

また、各調査年における前年の樹高に対する当年の樹高成長割合と開花には、明瞭な関係は認められなかった。

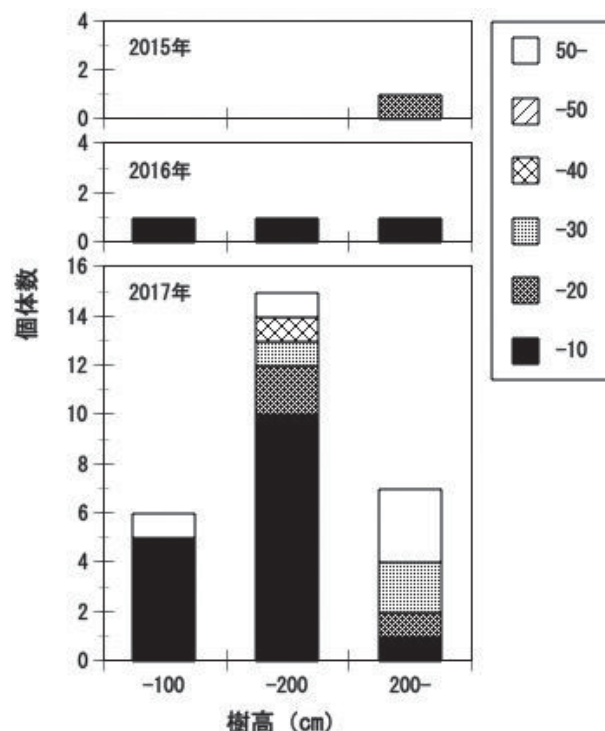


図-3. 各調査年の樹高階別におけるクチナシの開花数

IV. 考察

当調査地と同じ暖温带照葉樹林である宮崎県の綾リサーチサイトにおいては、1993 年 9 月 3 日の台風 13 号 (瞬間最大瞬間風速: 57.9 m/s) によって、林冠層構成種を中心に約 5% の幹に被害が生じ (Saito, 2002)、胸高断面積合計が減少するとともに (Sato *et al.*, 1999; 永松ほか, 2002)、大小多数の林冠ギャップが形成された (Sato *et al.*, 1999)。この林冠ギャップ形成後は、林床の光環境が大幅に改善されたとみられ、先駆性樹種の実生が多く更新し (Sato *et al.*, 1999)、幹の成長が確認されている (Saito, 2002)。

本報告における自生地では 2015 年の台風 15 号により、優占していたコジイが大きな被害を受けた (表-1)。その後実施した被害木の伐倒処理と併せて、林冠層を構成したコジイの幹の 11.0% が消失したことにより (表-1)、大小の林冠ギャップが形成された結果、林床の光環境が大幅に改善されたと考えられる。

自生地においてクチナシ類が開花しないのは、林床の光環境の悪化が一因と考えられている (佐藤, 2005)。今回の観察結果から、クチナシが分布する林冠の状態、すなわち林床の光環境が良くなると、開花個体の割合が高くなる傾向が認められたことは (図-2)、クチナシの開花に光環境の改善が不可欠であることを示唆する。しかしながら、開花個体数が顕著に増加したのは、台風 15 号の被害が生じた翌年の 2016 年ではなく、2017 年であった (図-1)。このことは、林冠ギャップの形成時期、すなわち林床の光環境が改善された時期が、翌年以降のクチナシの開花に影響を及ぼしていると考えられる。

クチナシは当年に伸長した枝先に翌年の花芽が分化し、その時期はクチナシの開花直後の夏季（6～7月頃）および秋季の年2回とされる（小杉ほか、1957）。台風15号の被害が生じたのは、1回目の花芽分化の後であったが、2回目には多少とも林床の光環境が改善されていたとみられる。しかしながら、2016年に開花したのは3個体のみであったことは（図-1）、自生地におけるクチナシにとって台風による林冠ギャップ形成が、開花個体数や個体あたりの開花数を大幅に増加させるイベントには至らなかったと推察される。その後、冬季に実施された被害木の伐倒処理で、さらに大きな林冠ギャップが形成され、2017年分の花芽分化の時期であった2016年の夏季および秋季における林床の光環境が良かった（明るかった）と推察される。このことが、花芽分化を促進させ、2017年の開花個体数ならびに個体あたりの開花数が大幅に増加したと考えられる（図-1、図-3）。

樹高階別の開花個体の割合は、階級が上がるにつれ増加する傾向が見られ、200 cm以上で80%となった（図-1）。庇陰処理したクチナシより、光環境を制御しなかった無処理区の方の成長が良く、花芽分化が多い事例があることから（Kamoutsis *et al.*, 1999）、自生地における林床の光環境を改善することは、クチナシの樹高成長を促すとともに、花芽分化の促進、すなわち開花個体数および個体あたりの開花数の増加が期待される。

ところで、クチナシの開花促進には、ジベレリンといった薬剤の散布の効果は認められていない（北村、1959）。したがって、自生地内においてヤエクチナシの再々発見を目指したクチナシ類の開花の促進には、花芽分化の時期に配慮した林冠ギャップの形成による林床の光環境の改善が不可欠であると考えられる。ただし、現在、林冠ギャップ下には、当該地域において旺盛な樹高成長を示すアカメガシワ（*Mallotus japonicus*）やカラズザンショウ（*Zanthoxylum ailanthoides*）が多く更新しており、これらの先駆性樹種がクチナシの成長および開花に影響を及ぼすことが懸念される。以上のことから、これらの樹種の除伐も、クチナシの生残および開花のためには不可欠な作業であると考えられる。その際、当該地は森林総合研究所九州支所の実験林内ではあるが、国指定天然記念物とされることから、関係諸機関と協議しながら作業を進めていくことが肝要であろう。

謝 辞

本報告は、熊本市による受託研究「立田山ヤエクチナシの保全に関する研究（平成25～27年度）」および熊本県立第二高等学校SSH学校指定（平成26～27年度）における課題研究「天然記念物ヤエクチナシを守る」の助成により実施された。ここに謝意を表する。

V. 引用文献

- Asai T (1929) Jap J Botany 4 : 335-344
 原 寛 (1952) 日本種子植物集覧 第二冊. 280 pp, 岩波書店, 東京
 Kamoutsis AP *et al.* (1999) HortScience 34 : 674-675
 金谷整一ほか (2013) 九州森林研究 66 : 67-70
 気象庁 (2015) URL: <http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php> (2017年10月20日利用)
 北村文雄 (1959) 造園雑誌 23 (3) : 5-8
 小杉 清ほか (1957) 園芸学会雑誌 26 : 37-42
 熊本記念植物採集会 (1969) 熊本県植物誌. 長崎書店, 436 pp
 熊本県教育委員会 (1960) 熊本県の文化財. 熊本県教育委員会, 87 pp
 三好 学 (1929) 天然記念物調査報告 第9輯 植物之部. 87 pp, 文部省, 東京
 中井猛之進・小泉源一 (1927) 大日本樹木誌 巻之一. 714 pp, 成美堂, 東京
 永松 大ほか (2002) 九州森林研究 55 : 50-53
 農林省林業試験場九州支場 (1977) 三十年のあゆみ. 242 pp, 農林省林業試験場九州支場, 熊本
 Saito S (2002) J For Res 7 : 137-143
 佐藤 保 (2005) 花にも過保護はいけません - ヤエクチナシ. 日本森林技術協会 編 “森の花を楽しむ101のヒント”. 142-143, 東京書籍, 東京
 Sato T *et al.* (1999) Bull Kitakyushu Mus Nat Hist 18 : 157-180
 高畑義啓・小坂 肇 (2017) 平成28年版 森林総合研究所九州支所年報 28 : 14-15
 吉岡理郎ほか (2013) 熊本記念植物採集会誌 BOTANY 63 : 40-53

(2017年12月27日受付；2018年2月8日受理)