

福井県で確認されたササバギンラン(*Cephalanthera longibracteata* Blume)の生育地と個体数(2014-2023)の記録

榎本博之^{*1}・阪本英樹¹・馬田英典¹・多田雅充²・櫻井知栄子²・斎藤寿子²・小泉敬子²・源野みね子²・小林則夫³・北川博正³・竹原幸雄³

要旨:筆者らは福井県でササバギンラン(*Cephalanthera longibracteata* Blume)の個体を確認した。2014年5月24日から2023年11月3日まで生育地の個体数を調査した。福井市、勝山市、鯖江市の場所は過去の植物標本記録がなく新生育地であった。生育地の地形と植生タイプはスギの植林された2次林と広葉樹が混在した腐植が堆積した比較的明るい林床の斜面や針葉樹がまばらにみられる腐植が堆積した広葉樹林の明るい林床であった。10年間の調査で開花時期は5月から6月上旬で、開花期間も短く、個体数も少なかった。

キーワード:ササバギンラン, 産地, 絶滅危惧植物, 生育環境, 福井県

Hiroyuki ENOMOTO^{*1}, Hideki SAKAMOTO¹, Hidenori UMADA¹, Masamitsu TADA², Chieko SAKURAI², Hisako SAITOU², Keiko KOIZUMI², Mineko GENNO², Norio KOBAYASHI³, Hiromasa KITAGAWA³, Yukio TAKEHARA³. 2024. Record of habitat and number of population (2014-2023) of *Cephalanthera longibracteata* Blume, which was confirmed in Fukui Prefecture. Ciconia (Bulletin of Fukui Nature Conservation Center) 27:137-150.

The authors confirmed individuals of *Cephalanthera longibracteata* Blume in Fukui Prefecture. We surveyed the number of individuals in the habitats from May 31, 2014 to November 3, 2023. The locations of Fukui City, Katsuyama City and Sabae City were new habitats with no past herbarium records. The topography and vegetation type of the habitats are the relatively bright humus-deposited forest floor slopes of the secondary forest with a mixture of Japanese cedar and broad-leaved trees, and the humus-deposited bright broad-leaved forest floor with sparse conifers. In the 10-year survey, the flowering period was from May to early June, the flowering time was short, and the number of individuals was small.

Key words: *Cephalanthera longibracteata* Blume, locality, threatened species, habitat, Fukui Prefecture

はじめに

ラン科のササバギンラン(*Cephalanthera longibracteata* Blume)はキンラン属の多年生植物である。日本では、北海道、本州、四国、九州、伊豆諸島に分布し、亜寒帯から暖温帯の落葉広葉樹林の林床に生育する。国外では、極東ロシアから中国東北部、朝鮮半島に分布する(北村ほか1964, 正宗1969, 前川1971, イズミ1982, 里見1982, 神田1984, 橋本ほか1991, 中島2012, 門田2013, 遊川2015a)。日本に分布しているキンラン属は、本種のササバギンランを含め、ギンラン(*Cephalanthera erecta* (Thunb.) Blume), キンラン(*Cephalanthera falcata* (Thunb.) Blume), ユウシュンラン(*Cephalanthera subaphylla* Miyabe et Kudô), クゲヌマラン(*Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch)の5種からな

る。ササバギンランは環境省レッドデータブックでは絶滅危惧種に分類されていないが、都道府県によっては高いランクの絶滅危惧種に指定されている。近隣県では石川県が絶滅危惧II類、岐阜県が絶滅危惧II類、滋賀県が絶滅危惧種に指定している(石川県2020, 岐阜県2014, 岐阜県植物誌調査会編2019, 澁田2012, 滋賀県2021)。京都府では生育が確認されておらず絶滅危惧種には分類されていない(村田2001, 京都府2023)。

石川県の白山登山道の調査では2002年の別山・市ノ瀬道や観光新道, 2004年の別当出合でササバギンランは見つからなかった。2006年に別当出合から中飯場に至る砂防新道の調査によって2ヶ所で1個体ずつ確認された。生育地は登山道脇の林縁と報告している(野上2006)。

福井県ではササバギンランは県域絶滅危惧II類に

* 連絡・別刷請求先 (Corresponding author) 福井県自然保護センター TEL 0779-67-1655

1 福井県植物研究会

2 福井県自然観察指導員の会

3 勝山市わくわく体験学習推進隊



図1 ササバギンランの生育状況(鯖江市 2023年5月14日 6個体開花)



図2 ササバギンランの最大に開いた花(鯖江市 2023年5月14日)

3日には4個体に減少し、9月4日には4個体が結実個体として生育していた。2023年4月30日は6個体を確認し、5月14日には同じく6個体が生育していた。6個体が開花し、その内5個体が子房を發育させ、結実個体になっていた。5月28日には同じく6個体が生育し、3個体が子房を發育させていた。6月11日にも6個体が生育し、3個体が子房を發育させていた。6月25日にも6個体が生育し、3個体が子房を發育させていた。しかし、結実してない1個体が倒伏し、萎凋し始めていた。7月10日には倒伏していた1個体が、枯死し、残り5個体が生長し、3個体が子房を發育させていた。7月23日、8月3日、12日、27日、9月9日には5個体が生育し、3個体が子房を發育させていた。9月23日には、シカの採食で減少し、2個体のみが残っていた。1個体は結実個体、もう1個体は茎だけの状態であった。10月8日には、2個体のみが残っていた。1個体が子房を發育させ、蒴果は6個になっていた。10月21日にも、2個体のみが残っていた。1個体が蒴果を發育させて



図3 ササバギンランの摂食害状況（鯖江市 2022年5月4日 鱗翅目昆虫に茎葉を食べられている）

いた。11月3日には、すべての個体が無くなっていた。

3. 生育地の個体数推移(勝山市)

2014年5月24日にササバギンランの生育個体1個を発見した(表1)。2016年5月13日には付近の別の地点で2個体を確認し、全部で3個体を確認した(図4)。2017年5月19日には2個体を確認したが2014年に確認した場所には、個体が見られなくなった。2018年5月21日に1個体、2019年5月17日に2個体、2020年6月1日に2個体を確認した。2023年5月13日には3個体を確認した。しかし、2014年に確認した場所にはササバギンランは生育していなかった。その付近は広葉樹の落ち葉層(リター)が厚くなっていた。6月1日には個体を確認できなくなった。6月10日にも調査を行ったが確認できなかった。

4. 生育地の個体数推移(大野市 A)

2014年6月9日から調査を行ったが見つけれなかった。2015年5月31日にササバギンランの生育個体3個体を発見し、個体数の推移を調査した(表1、図5)。2018年5月26日には3個体の生育を確認し、6月23日には生育していた場所をくまなく調査し

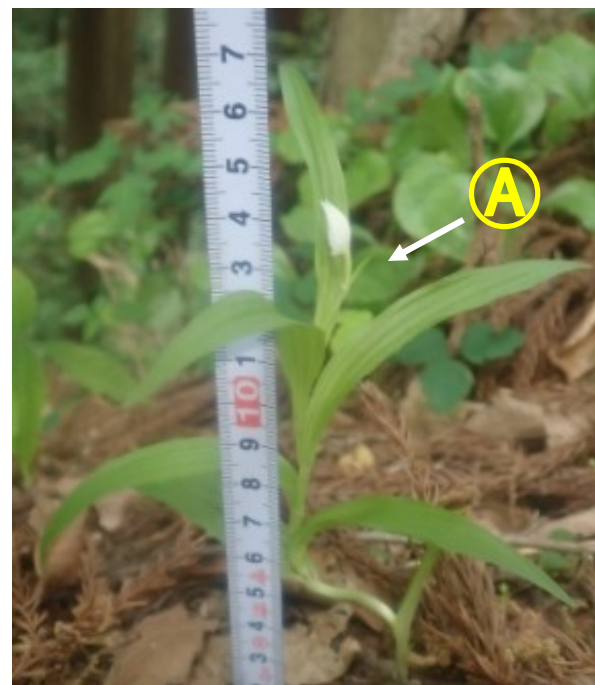


図4 ササバギンランの生育状況(勝山市 2023年5月13日 1個体開花、草丈は小さいが苞葉が見られる(A))



図5 ササバギンランの生育状況(大野市A 2018年5月26日
3個体開花)



図6 ササバギンランの結実状況(鯖江市 2022年5月29日
4個体結実)

たが個体を確認できなかった。8月5日にも調査したが個体を確認できなかった。2019年7月15日には生育していた場所をくまなく調査したが個体を確認できなかった。8月3日、8月17日にも調査したが個体を確認できなかった。2020年7月19日にはササバギンランの生育していた場所付近を木道整備工事が行われ、くまなく調査したが個体を確認できなかった。8月9日にも調査したが個体を確認できなかった。2021年6月26日にはササバギンランの生育地付近の木道整備工事が完了し、生育環境が変化していた。7月24日、8月21日に調査したが個体を確認できなかった。2022年には6月26日、7月24日、8月27日に調査したが個体を確認できなかった。

5. 生育地の個体数推移(大野市B)

2017年8月5日から2021年10月16日まで現地調査を実施したが見つけられなかった。2022年5月28日にササバギンランの生育個体2個を発見し、2023年10月21日まで個体数の推移を調査した。2022年6月5日にはササバギンランの生育個体1個体を確認した。6月19日には生育個体を確認できな

かった。その後、8月1日、8月7日、8月11日、10月15日に調査したが、個体を確認できなかった。2023年5月13日の調査でもササバギンランは確認できなかった。6月10日には草刈りで頂部を刈取られた1個体を確認した。6月18日には草刈りで頂部を刈取られた個体の近くから、小さな1個体を確認し、2個体になっていた。7月2日には、2個体を確認したが、7月9日、7月29日、8月11日、8月27日、9月9日、10月7日、10月21日に調査したが、シカの採食、イノシシの掘起しによって個体を確認できなくなった。

6. 鯖江市での2021年から2023年の個体数、開花個体数、草丈、葉数、葉長、葉幅、花数、結実数について

2021年5月23日に8個体を確認し、個体数、開花個体数、草丈、葉数、葉長、葉幅、花数(開花個体平均)を記録した。草丈は37.0cmで葉数は9.6枚あった。花数は6.2個/個体であった。2022年5月15日に5個体を確認し、2021年と同様な項目を調査し、草丈は33.8cmで葉数は10.0枚、花数は8.8個/個体であった。5月29日には草丈は34.0cmで葉数は9.8



図7 ササバギンランの結実状況(鯖江市 2022年8月3日 充実している蒴果A, 穿孔がある蒴果は枯死しているB)



図8 ササバギンランの摂食害状況(鯖江市 2023年9月23日 鱗翅目昆虫シャクガ科(Geometridae)エダシャク亜科(Ennominae)のCleora属幼虫に茎葉を食われている)

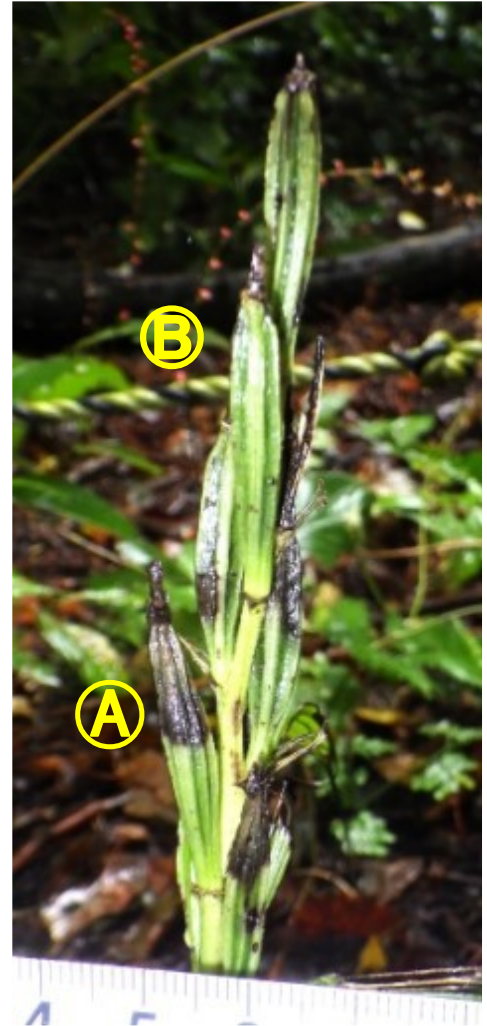


図9 ササバギンランの結実状況(鯖江市 2023年10月21日 蒴果の上部から茶褐色に変化A, 蒴果は大きく充実しているB)

枚あった。開花は終了し、結実数は7.7個/個体であった(図6)。8月3日には草丈は36.0cmで葉数は9.8枚あった。蒴果は充実しており、結実数は7.3個/個体であった。しかし、一部の蒴果には穿孔が見られ、枯死している蒴果も散見された(図7)。

2023年4月30日に6個体を調査し、草丈は28.5cmで葉数は6.0枚あった。5月14日の調査では、開花個体が6個体あり、子房が膨らんで、結実まで進んでいる個体が5個体あった。草丈は40.5cmで葉数は8.5枚あった。花数は10.0個/個体であった。結実数は2.6個/個体であった。5月28日には、草丈は39.7cmで葉数は9.2枚あった。子房が膨らみ蒴果がある結実個体は3個体となった。結実数は4.0個/個体であったが、著しく落果している個体が見られた。6月11日には、草丈は38.7cmで葉数は9.7枚あ

た。蒴果がある結実個体は3個体あったが、2個体は結実数が9.0個/個体であり、1個体は結実数が1個/個体となり、その蒴果には虫による穿孔が見られた。平均の結実数は6.3個/個体であった。6月25日には、草丈は37.6cm、葉数は9.2枚であった。結実数は6.0個/個体であり、結実数は減少した。7月10日には、草丈は38.2cm、葉数は10.0枚であった。結実数は5.7個/個体であった。7月23日には、草丈は39.0cm、葉数は9.2枚であった。結実数は5.7個/個体であった。8月3日には草丈は37.2cmで葉数は9.2枚あった。結実数は5.3個/個体と減少した。8月12日には草丈は37.8cmで葉数は8.8枚であった。8月27日には草丈は37.0cmで葉数は8.8枚であった。9月9日には草丈は36.0cmで葉数は8.6枚であった。蒴果は充実していたが、結実数は5.0個/個体と

減少した。一部の蒴果には穿孔が見られ、落果枯死している蒴果も散見された。9月23日には2個体が残っていたが、シカの採食によって減少したと考えられた。草丈は26.5cmで葉数は3.5枚であった。蒴果が着いた1個体の結実数は7.0個/個体であったが、葉はシャクガ科(Geometridae)エダシャク亜科(Ennominae)の*Cleora*属幼虫の摂食被害を受けていた(図8)。10月8日には草丈は27.5cmで葉数は3.5枚であった。蒴果は充実していたが、結実数は6.0個/個体と減少した。10月21日には草丈は28.5cmで葉数は3.5枚あった。結実数は6.0個/個体であった。蒴果は6個中4個の上部半分が茶褐色になっていた(図9)。11月3日には、蒴果を發育させていた1個体を含め、すべての個体が無くなった(表2)。

考察

ササバギンランの生育環境と植生、増殖とラン菌根菌、虫害、獣害対策、生育環境保全活動について

今回、発見された福井市、勝山市、鯖江市の場所は新たな生育地であった。生育地はスギの植林された2次林と広葉樹が混在した比較的明るい林床の斜面にあり、周辺は水はけが良く腐植が堆積した場所であった。福井市では1個体が、鯖江市では3~6個体が群を成し、まばらに分布していた。ササバギンランはギンランより草丈が大きく、下部の2個の花の苞は花柄子房よりも長く葉が伸びたように見え、葉の

裏や花序に短毛状の突起が見られるのが特徴である。

また、最近の研究では多くのランはその自生する地域の植物と外生菌根を形成する菌と深い共生関係を持っていることを報告している(大和・谷亀2009)。ササバギンランの菌根菌はキンランと類縁のイボタケ科、ベニタケ科、ロウタケ科などの比較的多種類の菌と共生することが知られている(坂本ほか2009, 2011, Sakamoto et al.2015, 遊川2015b)。キンラン属を含むラン科植物は発芽から光合成ができるようになるまで、菌根菌に炭素源を依存し生育する種が多い。ある程度、生長すると自身の光合成産物で生育に必要な炭素源を確保する種(陽生ラン)から、光合成が十分にできず菌根菌に炭素源を依存する種(陰生ラン)まで依存度合いは種によって異なっている。

西エストニアの石灰質海岸付近のクゲスマラン(*Cephalanthera longifolia*)の個体調査では33%の炭素源を菌根菌から得ているとの報告がある(Abadie et al. 2006)。同じく近縁種のギンランについても水ストレス耐性の獲得や炭素源獲得について共生する菌根菌に強く依存しているとの報告があり、菌根菌感染率が高く菌根菌の形成したペロトン量が多い個体ほど、より多くの炭素がギンランに供給されるので、ギンランを新規増殖地に移植、導入する場合は、菌根菌感染率の高い分枝根や不定根の先端を保護しながら行う必要があると指摘している(能勢ほか2009)。

ササバギンランの炭素と窒素の安定同位体元素分

表2 ササバギンランの草丈、葉数、葉長、葉幅、花数、結実数(2021-2023)

生育地	調査時期 (年)(月/日)	個体数 (個)	開花個体数 (個)	結実個体数 (個)	草丈 (cm)	葉数 (枚)	葉長 (cm)	葉幅 (cm)	花数 (個/個体)	結実数 (個/個体)	
鯖江市	2021 5/23	8	5		37.0	9.6	11.8	3.8	6.2		
	2022 5/15	5	4		33.8	10.0	12.0	3.5	8.8		
	5/29	5		4	34.0	9.8	11.8	3.8		7.7	
	8/3	4		4	36.0	9.8	11.8	4.0		7.3	
	2023 4/30	6			28.5	6.0	11.5	3.3			
	5/14	6	6	5	40.5	8.5	14.6	3.8	10.0	2.6	
	5/28	6	6	3	39.7	9.2	12.8	4.3	4.7	4.0	
	6/11	6		3	38.7	9.7	12.5	4.0		6.3	
	6/25	6		3	37.6	9.2	12.6	4.0		6.0	
	7/10	5		3	38.2	10.0	12.8	3.8		5.7	1個体枯死
	7/23	5		3	39.0	9.2	12.2	4.0		5.7	
	8/3	5		3	37.2	9.2	12.4	4.0		5.3	
8/12	5		3	37.8	8.8	12.6	4.0		5.3		
8/27	5		3	37.0	8.8	12.4	4.1		5.3		
9/9	5		3	36.0	8.6	12.5	4.0		5.0		
9/23	2		1	26.5	3.5	6.0	3.0		7.0	シカ・昆虫被害	
10/8	2		1	27.5	3.5	6.0	3.0		6.0	シカ・昆虫被害	
10/21	2		1	28.5	3.5	6.0	3.0		6.0	蒴果茶褐色	
11/3	0		0	-	-	-	-		-	シカ採食被害	

草丈、葉数、葉長、葉幅は個体数の平均、花数は開花個体数、結実数は結実個体数の平均
葉数：鱗片葉を含む 葉長、葉幅：最大葉を計測

析調査から、炭素は周辺植物と有意差が無く、炭素源は菌に依存せずに、一般的な光合成植物と同程度に光合成能がある可能性を示した。一方で、窒素については有意差が見られ、窒素源については他の生物由来で、菌に窒素の供給を依存している部分的菌従属栄養植物であると報告している(坂本ほか2012)。

国内に分布するキンラン属5種(ササバギンラン、キンラン、ギンラン、クゲヌマラン、ユウシュンラン)の共生菌への栄養依存度について、安定同位体元素量を用いて比較した報告では、いずれのキンラン属の種も菌への栄養依存度が高いことが明らかとなったが、特に葉が矮小化しているユウシュンランでは、炭素源や窒素源を強く共生菌に依存している傾向があることが分った。ササバギンランはキンランと同じくらいの葉面積を持ち、光合成をおこなう能力が高いと考えられ、5種の中では、比較的菌に炭素源を依存していなかった(Sakamoto et al.2016)。ラン科植物は種子による個体繁殖が難しく、種子には胚乳がなく、発育段階ごとに合わせて菌根菌に炭素源を依存する性質が大きいと考えられている。個体の繁殖の面からも長期の栽培が困難であり、ササバギンランは菌類と共生できないと繁殖しないランであるといえる(佐藤2001)。

したがって、ササバギンランが生長し発育するには、生育地の環境に棲む土壤細菌との菌叢の調和や土壌pHにも考慮する必要がある。

福井県のツレサギソウで見られるような虫害による結実個体の減少が、全国の野生ランで見られている(榎本ほか2021)。その原因の一つはランミモグリバエの被害と報告されている。

ランミモグリバエは1953年に山口県のシュンランの花茎に付いていた昆虫が見つかり、シュンランクキモグリバエとして登録していたが、分類が変更され、ランミモグリバエと命名された(Sasakawa & Matsumura1998)。このハエは多種類のランで蒴果への産卵や果実内の摂食を行い、結実や種子散布を妨害することが報告されている(上住1978)。

ランミモグリバエの食害によって、種子や胎座がない果実や子房がみられ、表面上は果皮が緑色で健全であっても内部は摂食によって空洞となっている。被害果実の果皮表面には産卵管を挿した跡が多数見受けられ、囲蛹は果皮に合着して、果実の外から透けて見える。茨城県のササバギンランでは、4個体のう

ち3個体で果実に被害が見られた(菅ほか2018)。このような被害が毎年続くと、種子数が減少し、種子繁殖が困難になり、もともと個体数が少なく、減少が著しいラン科植物の個体数維持に大きな影響を与えてしまう。

最近では、北海道から西表島に生育するラン科植物でランミモグリバエの寄生が確認され、日本の広範囲に分布することが明らかとなった。このことが日本の各地域あるラン科植物の個体数を減少させることになり、保全する上での課題となっている(辻田ほか2019, 2021)。

福井県内のキンラン(*Cephalanthera falcata*)でもランミモグリバエの摂食による被害が確認されており、鯖江市の生育地では開花個体があっても蒴果に穿孔があり、種子散布まで進まなかった蒴果が見られたことから、県内でもこの虫の被害を受けていることが考えられた(図7, 松井ほか2022)。

ランミモグリバエの食害防止対策として、ササバギンランの自然状態の個体と食害防止用の袋がけをした個体で結実状況を比較した調査がある。2015年5月に着花が確認された個体のうち、開花後の経過時間が短い15個体に食害防止用の袋がけを行ったものと袋がけをしていない着花53個体とを比較した。この53個体のうち、ハモグリバエ類の食害を受けずに結実していた個体はなく(0%)、ハモグリバエ類の食害を受けた後に部分的に着果していた個体数は5個体(9%)であった。一方、袋がけを実施した着花株15個体については7個体(47%)がハモグリバエ類の食害を受けずに結実しており、袋がけの効果は大きかったと報告している(長谷川ほか2017)。

一般的に生物多様性が豊富な自然界では、ランミモグリバエは、寄生生物の存在によって抑制される傾向がある。最近になって、ランミモグリバエの寄生生物としてスズメバチの1種である *Pediobius metallicus* が特定された(Suetsugu & Mita2018)。さらに、コガネコバチ科の1種である *Sphegigaster hamugurivora* Ishii, 1953 というハチもランミモグリバエに寄生する昆虫として見つかった(Matsuo et al. 2019)。

このようにササバギンランの送受粉環境を整えるためには、生物多様性を高めて、多くの生物の相互関係の中で、害虫の天敵を増やすなど、いろいろな生物活動の調和を図っていくことが改めて重要であると

考える。

人里近くの林はかつて燃料などの資源供給地として柴刈りを行い林床の環境は維持され、菌根菌などの土壤細菌の生態系は調和がとれていたといえる。この環境を維持管理することは人間を含めた活動が大切である。

生育地で長期的にラン科植物の個体数を保全するには、開花個体数の増減、種子の生産性、発生状況の空間的分布、共生する菌根の種類や頻度など、周辺の自然環境や、その植物の特徴を詳しく調査する必要があると考えられている。

ササバギンランの調査研究が各地域で行われており、生育環境の特徴や適する生態、個体数の保全方法が明らかになってきている。

東京都の北多摩地域で林床にアズマネザサが草丈 30 cm 以上に繁茂しているコナラ二次林に生育するササバギンラン、キンラン、ギンランのモニタリング調査を 1998 年から 2017 年まで 20 年間行った報告では、ササバギンランは 1998 年の 62 個体から 2001 年に 127 個体、2002 年に 97 個体に減少した後、2010 年に 283 個体に増加し、2017 年に 108 個体になった。キンランは 1998 年の 233 個体から毎年漸増し、2016 年の 586 個体まで増加し、2017 年には 551 個体になった。ギンランは 1998 年の 76 個体から 2003 年の 14 個体に減少後、2012 年に 217 個体に増加し 2017 年に 86 個体になった。20 年間で確認できた個体の生存期間はササバギンランでは平均で 6.80 年、キンランでは 9.45 年、ギンランでは 2.55 年であった。コナラ二次林の林床に生育するこの 3 種のラン科植物は光合成を行いながら菌根からも栄養分を得る部分的菌従属栄養植物であり、生存期間には地上部が存在しない休眠年が含まれている。この場所でのササバギンランの平均草丈は約 15 cm、キンラン約 25 cm、ギンラン約 8 cm であった。キンラン、ササバギンラン、ギンランの順で植物体が大きく、それに比例して葉面積が広くなり、光合成能が優れる。そのことが個体の発生回数や生存期間が長くなることと関係していると指摘している。ササバギンラン、キンラン、ギンランの根の観察では、地上部の個体サイズが大きいほど根の量が多い傾向があり、草丈の大きいキンランは平均的に根が多く、ギンランは根が少なかった。アズマネザサなどの下草がある林床ではキンランなどの地上部の茎葉が大きい個体ほど光

合成能が向上する。ササバギンランは、草丈が生存期間中に 15cm 前後と、毎年変動する傾向があり、草丈 10cm 未満のササバギンランは翌年には消失することが多かったと報告している。

北多摩地域のササバギンランの経年的な開花率は 35~70%であり、4月下旬~5月上旬に開花し、受粉し、蒴果は 12 月まで花梗の先に残り充実する。12 月中旬頃に蒴果の中腹が縦に 1~3 カ所裂開し塵のような種子が散布される。2008 年の調査では、種子の得られた個体は 11.1%であり、2009 年 12 月の調査で開花個体 120 個中、種子の得られた個体は 17 個、14.2%であった。ササバギンランの開花個体が種子散布する個体に発育するのは 10~15%程度であったと報告している(寺井 2009, 2010, 2018)。ササバギンランは開花間もない花では、柱頭上縁と花粉塊はわずかに離れているが、開花後期の花では、花粉塊は自然に葯から外れ、花粉塊下部と柱頭上縁とが接し、同花受粉がおこなわれて、5 個体の花 12 花の全部で同花受粉が行われていたとの報告もある(田中 1965)。しかし、実際の種子散布に至る花は 10~15%程度と少ない。

福井県のササバギンラン生育地でも同じような時期に開花し、発育する。生育期間中に光合成で得た炭水化物等の栄養分は、地下茎や根の生長、貯蔵に分配される。鯖江市のササバギンランでは草丈 34~37cm あり、北多摩地域のササバギンランの草丈 15cm に比べ、生育量も大きいことから、根の量も多いと推察される。根の量が増えることは、菌根菌との接触機会が増加し、菌根からの炭素や窒素などの栄養分を得る機会が多くなる。福井県のササバギンランでは栄養分を得る可能性が多くなると考えられる。しかし、2022 年の鯖江市のササバギンランでは 5 個体中 4 個体が結実し、2023 年は 6 個体中 5 体が結実したが、11 月 3 日には個体が全部消失し、実際に種子散布に至る個体はなかった。

一方、神奈川県横須賀市のササバギンランの生育地はマテバシイが植林された登山道や作業道の造成された場所 150 m²であった。そこに草丈 10~35 cm の 6 個体が生育していた。開花率は 66.7%であり、ササバギンランの草丈と花数との間には正の相関がみられ、開空率とササバギンランの地上部の形質との間に有意な関係性はなかったと報告している。ササバギンランは部分的菌従属栄養植物であるため、

光合成生産物だけでなく、菌根菌から供給される養分を利用することで、弱光条件下でも生育を可能にしている。横須賀の生育地では土壤硬度が高くなると草丈が低くなる傾向であったが、その中で草丈が高く、花数が多かった個体があった場所は、土壤表面に落ち葉などが溜まった腐植のリター層(A0)が厚かったと考察している(小嶋 2014)。

茨城県つくば市稲敷台地の標高 25~30mの礫が混じる平坦地樹林に生育するキンラン、ギンラン、ササバギンランを対象に、キンラン属が生育するための環境整備の条件を検討した。そして、下草刈りの有無がキンラン属の分布に及ぼす影響について考察した報告がある。下草刈りなどの樹林管理を行っている地区(14.0 ha)では 3 種すべてが生育し、非管理地区(6.5 ha)では、キンランだけが生育し、その数も 1 地点で計 3 個体と少なかった。また、3 種の生育環境の特徴は、日射量に関係する開空率、草本被度や生育場所の土壤硬度、生育場所にある外生菌根性の樹種によって異なることが明らかになった。キンランとギンランは、樹冠が開け、草本被度の小さい明るい林床環境ほど個体数が多い傾向があり、さらにキンランは土壤表層のリター厚が薄いほど、ギンランは土壤硬度が低い場所ほど個体数が増える傾向が確認された。ササバギンランについては、植生や光環境による影響はなかったが、ギンランと同様に土壤硬度が小さく、膨軟な土壤条件で個体数が増える傾向が見られた。樹林管理の条件としては、ササバギンランの開花時での土壤硬度が山中式土壤硬度計で 14.4~17.3mm、土壤水分 10.8~15.0%、リター厚 1.0~2.8 cm 程度の場所が適していると報告している。勝山市の生育地では一部の個体が消滅したのは、広葉樹やスギなどの落ち葉が堆積し、その影響の可能性が示唆された。

さらに下草刈りの時期や実施方法については、ササバギンランの生活環を踏まえて時期や強度を検討する必要があると指摘している。通常の森林の林床管理では、初夏~秋期にかけて雑草繁茂の抑制を目的とした下草刈りが行われるが、この時期はササバギンランの蒴果の発育・種子成熟期にあたり、草刈りにより多くの生育個体が種子散布の機会を喪失する可能性が増える。さらに次年の開花のための養分を個体に貯蔵する重要な時期にあたり、光合成を十分に行える環境を整えることが必要である。したがっ

て、ササバギンランの季節的生長に合わせて、個体の出芽が始まる 4~5 月に生育地点を確認する。競合植物の生育を抑制して光環境を改善するために、ササバギンランの周囲部分を初夏~秋の時期に適正に刈払い管理を実施する。そして、ササバギンランの種子散布後の 1~2 月に生育地域全体に繁茂するアズマネザサを抑制するための全面的な下草刈りを行い、持続的に明るい樹林環境を維持する。このような順応的対応が重要であると指摘している(長谷川ほか 2017)。

畦畔の修景向上の研究ではウマノアシガタ(*Ranunculus japonicus* Thunb.)を繁茂させる場合、畦畔の草刈り時期をウマノアシガタの結実末期に調整することで実生から個体の更新も行われ、開花する個体数も維持される(近藤・榎本 1998)。ササバギンランの個体群維持には、下草刈りなどの樹林管理が重要であり、日射量の確保と他の下草の種類、生育場所の樹種や多様性の維持を図り、草本被度の発生を抑制する時期、刈込強度を考えた草刈り作業という定期的な人間の関わりが必要であると考えられる。

鳥取県ではササバギンランは絶滅危惧Ⅱ類に選定されており、平成 14 年に「鳥取県希少野生動植物の保護に関する条例」に基づき、特定希少野生動植物種に指定していた(鳥取県 2022)。この事業はササバギンランの生育状況の適切な把握や保全及び採取防止のための保護管理対策の整備を図り、本種が自然状態で安定的に存続していくことを目標としている。

事業の柱は、①モニタリング ②生育地における採取の防止 ③生育地の管理 ④生育地の拡大 ⑤持続的な保全・管理 ⑥生育地保全策の検討 ⑦保全管理体制の整備 であるが、特徴的なのは社会的支援体制の強化である。これは県民と協働して希少野生動植物保護の合意形成を図り、希少植物保護に係るネットワークの形成、県民の中から保護管理を担う人材を育成して、保護管理基盤の強化を図ることに力を入れている点である。

また、将来的には保護活動への地域住民の直接的な参加を求めるなど、参加・体験学習型の希少野生動植物保護の普及啓発することを強調している。

福井県内に自生する同じラン科のツレサギソウの 2020 年度調査では、イノシシの掘起こし、シカの採食などで枯死した個体もあり、残った個体は 6 個体が開花したが虫害によって結実した個体はなかった

(榎本ほか 2021). ユウシュンランでもイノシシの掘起こしが見られた(榎本・阪本 2022). ササバギンランは県内での生育個体数が少なく、鯖江市の生育地では 2021 年 5 月 23 日には 8 個体を確認し、2022 年 5 月には 4 個体の開花・結実個体を確認できたが、鱗翅目昆虫による個体の摂食被害や蒴果に穿孔が見られ枯死したのも見られた(表 2, 図 3, 7). 2023 年 5 月 14 日には 5 個体の結実個体を確認できたが、5 月 28 日には、3 個体に減少し、6 月 25 日には、蒴果の落果と萎凋した個体も見られた。7 月 10 日には、萎凋した個体は枯死していた。8 月 12 日には、下葉が枯れ上がり、結実数は 5.3 個/個体と減少した。9 月 23 日、10 月 8 日には、シカの採食と鱗翅目昆虫の摂食で茎葉も小さくなり、結実個体は 1 個体と減少した(図 8)。10 月 21 日にも、2 個体が残っていた(図 9)。1 個体が蒴果を发育させていたが、11 月 3 日には、すべての個体が、シカの採食で無くなったと推察された。

調査した 2014 年から 2023 年の 10 年間でササバギンランの生育地は道路整備の開発や獣害、害虫の摂食の影響を受けていた。

このような個体数、結実数の推移を考慮すると、環境を保護していきながら、ササバギンランの結実個体を増やす取り組みが必要になる。シカの被害が見られる林床では低木層の植被率と出現種数、草本層植被率が低くなっている(小泉 2011)。福井市や鯖江市の生育場所付近の林床の草本はシカによる採食によって草種の減少を招き、イノシシの掘起こしにより希少植物の被害がより大きくなっているものと考えられた(図 10)。



図 10 ササバギンラン生育地の掘起こし状況 (福井市 2019 年 5 月 18 日 個体が消失した)

今回の調査で新たに福井市、鯖江市のササバギンランの生育地が発見された。しかし、大きな環境の変化の中で、これからもササバギンランの個体数の推移と合わせて、ササバギンランの生育する環境が野生動物や食害昆虫、土壌微生物の影響によって、どのように変化するか調査を継続する必要がある。生育地の維持や回復には種子による新個体の増加を図るべきで、衰退した個体群では送粉昆虫の活動も低下する(井上 1996)。

種子パケット法などを取り入れた好適菌根菌の同定、移植適地の判定などを調査し、ササバギンランの保全に適する環境や影響について、知見を広げていく必要がある。そして、野外播種試験法、種子スティック野外播種法などを試みることで個体数の増殖に向けた取り組みを行うことは重要であると考え(辻田・遊川 2008, 遊川 2019, 山崎 2019)。

ササバギンランの個体数の保全、増加に結び付くようにするためには、調和のとれた多様な生物が生息する環境を醸成することにある。このことは地道な取り組みであるが、つくば市のササバギンランで明らかになった適正な生育環境条件やその環境を育む林床の草刈り作業方法を参考に実践していく。そして、福井県に自生しているササバギンランを通して、福井県にある身近な里山の環境について考える機会を持ち、自然環境の調和を図れるように配慮しながら、獣害などを防止して、鳥取県の先進的な取り組み事例を学びながら、協働で環境保全活動に取り組む人の輪をつくっていくことが重要であると考え。

謝辞

本稿をとりまとめるにあたって、越前町立福井総合植物園名誉園長の若杉孝生氏にはササバギンランの分類や特徴、福井県における植物の分布情報、生育環境、過去の状況についてご教授いただいたことに深く御礼申し上げます。福井県自然保護センターの佐野沙樹氏、福井市自然史博物館研究員の梅村信哉氏、立松和晃氏、福井総合植物園園長の松本淳氏、福井県立鯖江高等学校教諭の黒田明穂氏の各位には、現地調査、標本調査、データ整理についてご協力いただいたこと厚くお礼申し上げます。「改訂版 福井県の絶滅のおそれのある野生動植物」の編纂のための調査と環境省第 5 次レッドリスト作成のための福井

県調査の調査員の皆様には情報共有など便宜を図っていただいたことお礼申し上げます。

引用文献

- Abadie JC, Püttsepp Ü, Gebauer G, Faccio A, Bonfante P, Selosse MA. 2006. *Cephalanthea longifolia* (Neottieae, Orchidaceae) is mixotrophic: a comparative study between green and nonphotosynthetic individuals. *Canadian Journal of Botany*, 84:1462-1477.
- 榎本博之・阪本英樹・水上幸彦. 2021. 福井県で確認されたツレサギソウ (*Platanthera japonica* (Thunb.) Lindl.) の生育地と個体数(2017-2020) の記録. *Ciconia* (福井県自然保護センター研究報告), 24 : 79-86.
- 榎本博之・阪本英樹. 2022. 福井県で初めて発見されたユウシュンラン (*Cephalanthea subaphylla* Miyabe et Kudô) の生育地と個体数(2017-2021) の記録. *Ciconia* (福井県自然保護センター研究報告), 25 : 163-168.
- 福井県安全環境部自然環境課 (編). 2016. 改訂版福井県の絶滅のおそれのある野生動植物. 福井県, 福井. pp.373.
- 岐阜県. 2014. 岐阜県の絶滅のおそれのある野生生物 (植物編) 改訂版, 岐阜.
- 岐阜県植物誌調査会編. 2019. 岐阜県植物誌. 文一総合出版, 東京. pp. 159.
- 長谷川啓一・上野裕介・大城 温・井上隆司・瀧本真理・光谷友樹・遊川知久. 2017. キンラン属 3 種の生育環境と果実食害率: 保全に向けての課題. *保全生態学研究*, 22 : 311-321.
- 橋本 保・神田淳・村川博実. 1991. カラー版野生ラン. 家の光協会, 東京. pp.91.
- 井上 健. 1996. 日本ラン科植物の現状と保全. *保全生態学研究*, 1 : 115-123.
- 石川県. 2020. いしかわレッドデータブック 2020 (植物編). 石川県生活環境部自然環境課, 金沢. pp.217.
- イズミエイコ. 1982. 野生ラン事典. 栃の葉書房, 栃木. pp.116.
- 門田裕一. 2013. 山に咲く花 増補改訂新版. 山と溪谷社, 東京. pp.112.
- 神田淳. 1984. 自然観察シリーズ 19 生態編 日本の野生ラン. 小学館, 東京. pp.47.
- 北村四郎・村田源・小山鐵夫. 1964. 原色日本植物図鑑草本編 [III] 単子葉類. 保育社, 大阪. pp.30.
- 小泉 透. 2011. 拡大するシカの影響. *日本森林学会 森林科学*, 61 : 2-3.
- 小嶋紀行. 2014. 希少種ササバギンランの生育環境特性: 横須賀市久里浜におけるマテバシイ植林の事例. *神奈川自然誌資料*, 35 : 1-6.
- 近藤哲也・榎本博之. 1998. 福井市におけるウマノアシガタ個体群の畦畔への導入とその後の植生管理. *ランドスケープ研究*, 61(5) : 551-556.
- 京都府 総合政策環境部自然環境保全課. 2023. 京都府改訂版レッドリスト 2022 (シダ植物・種子植物)
https://www.pref.kyoto.jp/kankyo_red/news/documents/redlist2022.pdf (参照日 2024 年 1 月 20 日)
- 前川文夫. 1971. 原色日本のラン: 日本ラン科植物図譜. 誠文堂新光社, 東京. pp.204-205.
- 正宗徹敬. 1969. 日本の植物刊行会 (編). 日本の植物 [第 8 巻] 単子葉植物 II. 高陽書院, 東京. pp.192.
- 松井 明・末次健司・細見豊・月田ショーン. 2022. 福井県高浜町におけるキンラン花茎への袋掛けおよび薬剤散布によるランミモグリバエ対策. *自然環境復元研究*, 13(1) : 5-9.
- Matsuo, K., Suga, M., Ogura-Tsujita, Y. 2019. A new host record of *Sphegigaster hamugurivora* Ishii, 1953 (Hymenoptera : Pteromalidae). *Japanese Journal of Systematic Entomology*, 25 (1) : 43-44.
- 宮脇 昭編著. 1967. 植生調査法. 原色現代科学大事典 3-植物. 学習研究社, 東京. pp.498-504.
- 宮脇 昭. 1969. 植物群落の分類—とくに方法について—. 沼田 真 (編) 図説植物生態学. 朝倉書店, 東京. pp.235-278.
- 村田 源. 2001. ササバギンラン. レッドデータブック近畿研究会 [編著]. 改訂・近畿地方の保護上重要な植物—レッドデータブック近畿 2001—. 財団法人 平岡環境科学研究所, 川崎. pp.124-144.
- 中島睦子. 2012. 日本ラン科植物図譜. 文一総合出版, 東京. pp.161, pp.344.

- 野上達也. 2006. 砂防新道で確認された希少ラン科植物. 石川県白山自然保護センター研究報告, 33 : 25-28.
- 能勢裕子・亀山慶晃・根本正之. 2009. ギンランの生活史およびその生育と菌根菌との関係. 保全生態学研究, 14 : 185-191.
- 坂本裕紀・横山潤・牧雅之. 2009. ササバギンランと菌根菌との対応関係の多様性. 山形大学理学部裏磐梯湖沼実験所報, 16 : 31.
<http://repo.lib.yamagata-u.ac.jp/handle/123456789/5010>(downloaded on 2022-12-21).
- 坂本裕紀・横山潤・牧雅之. 2011. 菌寄生性ランの分子系統解析—キンラン属に見られる菌特異性のシフト—. 第122回日本森林学会大会学術講演集.
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jfsc/122/0/122_0_337/_pdf/-char/ja (downloaded on 2022-12-21).
- 坂本裕紀・横山潤・牧雅之. 2012. 混合栄養性種ササバギンランの菌依存度. 第123回日本森林学会大会学術講演集.
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jfsc/123/0/123_0_K26/_pdf (downloaded on 2022-12-21).
- Sakamoto, Y., Yokoyama, J., Maki, M. 2015. Mycorrhizal diversity of the orchid *Cephalanthera longibracteata* in Japan. *Mycoscience*, 56 : 183-189.
- Sakamoto, Y., Ogura-Tsujita, Y., Ito, K., Suetsugu, K., Yokoyama, J., Yamazaki, J., Yukawa, T., Maki, M. 2016. The tiny-leaved orchid *Cephalanthera subaphylla* obtains most of its carbon via mycoheterotrophy. *Journal of Plant Research*, 129 : 1013-1020.
- Sasakawa, M., Matsumura, T.. 1998. Agromyzidae (Diptera) in Insect Museum National Institute of Agro-Environmental Sciences, with the description of seven new species. *Bulletin of the National Institute of Agro-Environmental Sciences*, 16 : 1-17.
- 里見信生. 1982. ササバギンラン. 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫(編)日本の野生植物 草本 I. 平凡社, 東京. pp.207.
- 佐藤友信. 2001. その他の野生ラン 81 種. 東京山草会 ラン・ユリ部会 (編) ふやして楽しむ野生ラン. (社) 農村漁村文化協会, 東京. pp.197.
- 澁田義行. 2012. 滋賀の山野に咲く花 700 種. サライズ出版, 彦根. pp.250.
- 滋賀県. 2021. 滋賀県で大切にすべき野生生物 (滋賀県版レッドデータブック) 2020 年版 滋賀県琵琶湖環境部自然環境保全課, 大津. pp.88.
- Suetsugu, K., Mita, T. 2018. *Pediobius metallicus* (Hymenoptera : Eulophidae) : First record of a parasitoid wasp of the agromyzid fly *Japanagromyza tokunagai*, a serious pest of orchids. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 21 : 1289-1291.
- 田中肇. 1965. キンラン属 3 種の受粉. 植物研究雑誌, 40(6) : 187-189.
- 鳥取県. 2022. 鳥取県の絶滅のおそれのある野生動物種のリスト. ササバギンラン.
https://www.pref.tottori.lg.jp/secure/1271905/RL_202201_03.pdf (参照日 2024 年 1 月 20 日)
- 菅みゆき・福島成樹・山下由美・遊川知久・徳田誠・辻田有紀. 2018. 千葉県に自生する 6 種のランを加害するハモグリバエ科の同定と被害状況. 昆虫 (ニューシリーズ), 21 : 167-174.
- 寺井 学. 2009. キンラン・ギンラン・ササバギンランの生活史のちがいを. 第56回日本生態学会大会講演要旨集.
<http://www.esj.ne.jp/meeting/abst/56/PB2-653.html> (downloaded on 2022-12-21).
- 寺井 学. 2010. キンラン・ギンラン・ササバギンランの発生状況のちがいを. 第57回日本生態学会大会講演要旨集.
<http://www.esj.ne.jp/meeting/abst/57/P1-196.html> (downloaded on 2022-12-21).
- 寺井 学. 2018. コナラ二次林に生育するキンランとギンランとササバギンランの 20 年間個体モニタリング. 日本緑化工学会誌, 44 (1) : 170-173.
- 辻田有紀・遊川知久. 2008. ラン科植物の野外播種試験法—土壌における共生菌相の探索を目的として—. 保全生態学研究, 13 : 121-127.
- 辻田有紀・村田美空・山下由美・遊川知久. 2019. 日本産 4 種のランにおけるランミモグリバエな

- どによる被害状況. 保全生態学研究, 24 : 191-199.
- 辻田有紀・山下由美・村田美空・首藤光太郎・天野正晴・遊川知久. 2021. ランミモグリバエの新たな寄主植物と北限と南限を含む国内の分布状況. 昆虫(ニューシリーズ), 24(3) : 55-63.
- 上住 泰. 1978. エビネの仲間につく病害虫. 原色エビネ写真集 ガーデンライフ別冊. 誠文堂新光社, 東京. pp. 190-198.
- 梅原 徹. 2016. 群落調査法をきちんと伝えよう. 植生情報, 20 : 46-49.
- 若杉孝生. 1998. 福井県植物研究会 (編・著). 福井県植物図鑑②福井の野草(下). 福井県, 福井. pp. 227.
- 渡辺定路. 2003. 改訂・増補福井県植物誌. 福井新聞社, 福井. pp. 425.
- 大和政秀・谷亀高広 2009. ラン科植物と菌類の共生. 日本菌学会会報, 50 : 21-42.
- 山崎旬. 2019. 野生復帰に向けたキンラン *Cephalanthera falcata* (Thunb.) Blume の野外播種による人工増殖事例～種子スティック法に至るこれまでと今後～. 日本緑化工学会誌, 44 (3) : 537-539.
- 遊川知久. 2015a. ササバギンラン. 大橋広好・門田裕一・木原浩他(編) 改訂新版 日本の野生植物 1. 平凡社, 東京. pp. 189.
- 遊川知久. 2015b. 日本のランハンドブック (1) 低地・低山編. 文一総合出版, 東京. pp.59.
- 遊川知久. 2019. 共生菌に栄養依存する移植困難植物の野外播種試験を用いた保全. 日本緑化工学会誌, 44 (3) : 518-520.