

福井県で確認されたサルメンエビネ (*Calanthe tricarinata* Lindl.)の 生育地と個体数(2013-2023)の記録

榎本博之*¹・阪本英樹¹・青木 進¹・
馬田英典¹・北川博正²・小林則夫²・櫻井知栄子²・西垣正男²・近藤一宏²・
鈴木悠也³・松宮史和⁴・東 亮太⁴・初田利雄⁵・小倉長良⁶

要旨：筆者らは福井県福井市の3ヶ所、大野市の3ヶ所、越前市、南越前町、高浜町でサルメンエビネ(*Calanthe tricarinata* Lindl.)の個体を確認した。2013年5月26日から2023年12月9日まで生育地の個体数を調査した。福井市、大野市、越前市の生育地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針葉樹がまばらにある広葉樹の混交林の下に腐植が堆積した比較的明るい林床の斜面であった。11年間の調査ではシカの採食や園芸採取、林道の開発などで個体数が少なくなっている。

キーワード：サルメンエビネ、産地、絶滅危惧植物、生育環境、福井県

Hiroyuki ENOMOTO*¹, Hideki SAKAMOTO¹, Susumu AOKI¹, Hidenori UMADA¹, Hiromasa KITAGAWA², Norio KOBAYASHI², Chieko SAKURAI², Masao NISHIGAKI², Kazuhiro KONDOU², Yuya SUZUKI³, Fumikazu MATSUMIYA⁴, Ryota AZUMA⁴, Toshio HATSUTA⁵, Osanaga OGURA⁶. 2024. Records of habitat and population of *Calanthe tricarinata* Lindl.. (2013-2023) confirmed in Fukui Prefecture. Ciconia (Bulletin of Fukui Nature Conservation Center) 27:159-171.

The authors confirmed individuals of *Calanthe tricarinata* Lindl. at three locations in Fukui City and three locations in Ono City, Echizen City, Minami-Echizen Town, and Takahama Town, Fukui Prefecture. We surveyed the number of individuals in the habitats from May 26, 2013 to December 9, 2023. The habitats in Fukui City, Ono City and Echizen City were new habitats without any past herbarium records. The topography and vegetation type of the habitats were relatively bright forest floor slopes with humus deposits under mixed broadleaf forests with sparse conifers. In the 11-year survey, the population has decreased due to deer feeding, horticultural collection, and development of forest roads.

Key words: *Calanthe tricarinata* Lindl., locality, threatened species, habitat, Fukui Prefecture

はじめに

ラン科のサルメンエビネ(*Calanthe tricarinata* Lindl.)はエビネ属の多年生植物であり、冷温帯の落葉広葉樹林の林床に生育している。日本では、北海道、本州、四国、九州に分布する。国外では、朝鮮半島、台湾、中国〜ヒマラヤに分布する(北村ほか1964, 正宗1969, 前川1971, イズミ1982, 神田1984, 里見1982, 橋本ほか1991, 中島2012, 門田2013, 遊川2015)。

福井県でも昭和40年代からサルメンエビネが発見され、標本として、福井市自然史博物館、越前町立福井総合植物園に保管されている。改訂・増補福井県植物誌には、サルメンエビネが記載されており、福井

県植物図鑑にも写真が掲載されている(図1, 渡辺2003, 若杉1998)。

福井県でのサルメンエビネは県域絶滅危惧I類に指定されている(福井県2016)。サルメンエビネの個体は2003年以来、標本として記録されていない。

近隣県では石川県、岐阜県が絶滅危惧I類に、京都府が絶滅寸前種に、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, 滋賀県2021, 澁田2012, 京都府2023, 村田2001)。減少の主要因は園芸採取で、森林伐採も脅威であるとしている(石川県2020)。保護対策としては、生育地が確認された場合は、園芸採取が危惧されるので、情報の公開には慎重な配慮が必要であるとしている。

* 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 高浜町役場

4 青葉山麓研究所

5 福井市自然史博物館友の会

6 元大野市文化財保護審議会委員



図1 サルメンエビネの開花個体(大野市B 2015年5月31日 前年度展開した広楕円形～倒卵状披針形の葉が残っている。新葉は3枚、葉長12 cm、葉幅6 cm、花茎は直立し、5～8個の花がついている)

サルメンエビネは唇弁が黄橙色でエビネよりも大きく目立ち、エビネ等の山野草園芸ブームに伴い、採取圧が大きくなっている。そのため、福井県でも生育地が確認されても、園芸採取などで絶滅が懸念されていた。筆者らは「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で、かつてサルメンエビネが確認された現地やエビネ等が生育している可能性がある地域に赴き調査した。2013年から2023年にかけて生育個体数の推移を調べた。そして、県内の8ヶ所でサルメンエビネが生育しているのを確認した。

調査地と調査方法

調査地は「改訂版福井県の絶滅のおそれのある野生動植物」の調査情報を基に福井県で類似する環境の場所を踏査し、生育に適する環境に属する場所を中心に本種の個体を目視で観察した(宮脇 1967, 宮脇 1969, 梅原 2016)。確認した生育地は比較的日当たりの良いスギの植林された2次林の林床斜面であった。

結果

1. 福井市 A 生育地の個体数推移

福井市 A のサルメンエビネは 2023 年 5 月 4 日に 3 個体を確認した。開花盛期であった。5 月 21 日に調査を行い、花の子房が膨らんだ蒴果が 3 個体とも確認できた。6 月 4 日、6 月 21 日に調査を行い、蒴果が 3 個体とも確認できた。しかし、結実数は 5.3 個から 2.3 個/個体に減少した。7 月 1 日、7 月 6 日、7 月 23 日、8 月 5 日に調査を行い、個体数は 3 個体あったが、結実個体は 2 個体だけであった。蒴果が病気や、虫の摂食を受け、結実数は 1.0 個/個体に減少した。8 月 14 日には 3 個体が生育していたが、果実が褐変萎凋し、結実個体は無くなった。9 月 3 日、9 月 24 日、10 月 28 日には、3 個体が生育し、1 個体が葉を虫に摂食されていた。この地域ではスギの植林が行われており、林床ではシカによる採食によって、部分的に下層植生が少なくなっていた(表 1)。

2. 福井市 B 生育地の個体数推移

福井市 B のサルメンエビネは以前に生育が確認さ

れていたが、2023 年 5 月 4 日には個体を確認できなかった。この地域では、園芸的採取によって、個体が確認できなくなった。

3. 福井市 C 生育地の個体数推移

福井市 C のサルメンエビネは 2023 年 5 月 4 日に 20 個体を確認した。しかし、抽苔し開花した個体は 2 個だけであった。5 月 21 日に調査を行い、個体数は 21 個であったが、開花個体は 2 個体でその中の 1 個体が子房の肥大した蒴果を 1 個持っていた。7 月 1 日、8 月 13 日に調査を行い、個体数は 20 個体であったが、集団で萎凋している群落がみられ、結実している個体は確認できなかった。この地域の個体は栄養繁殖個体が多く、全体的に弱っていた。生育地周辺はスギの植林が行われており、スギの生長で林床は暗くなり、シカによる採食も見られ、下層植生が少なくなっていた。

4. 大野市 A 生育地の個体数推移

大野市 A のサルメンエビネは 2014 年 7 月 2 日に 1 個体を確認した。しかし、それ以降サルメンエビネを確認できなかった。2022 年 6 月 26 日には範囲を広げて調査したが、個体は見つからなかった。2022 年 7 月 24 日、8 月 27 日には以前あった生育地付近を中心に範囲を拡大し調査したが、発見できなかった。周辺はササなどの高茎植物が繁茂しており、遷移が進んでいた。

5. 大野市 B 生育地の個体数推移

大野市 B では、2015 年 5 月 31 日に調査を行い、55 個体を確認した。2018 年 5 月 26 日に調査を行い、71 個体を確認した。2023 年 5 月 13 日には範囲を拡大して調査し、169 個体を確認した。7 月 17 日に調査し、155 個体を確認した。この地域の個体は変異が大きく、唇弁が黄色に変化した個体や、唇弁に紅色がなく、白黄色の個体が見られた(図 1, 2, 3, 4)。生育地周辺は広葉樹の林間にスギの植林が行われ、オウレン栽培も林床では行われているが、部分的にシカによる採食が見られ、下層植生が少なくなっていた。

6. 大野市 C 生育地の個体数推移

大野市 C では 2013 年 5 月 26 日に調査を行い、28 個体を確認した。広葉樹の林床に生育していた。その後、この場所は林道整備が始まり、2023 年 5 月 6 日、6 月 17 日、7 月 16 日、8 月に 2 回、9 月に 2 回、10 月に 1 回調査したが個体を確認できなかった(図 5)。

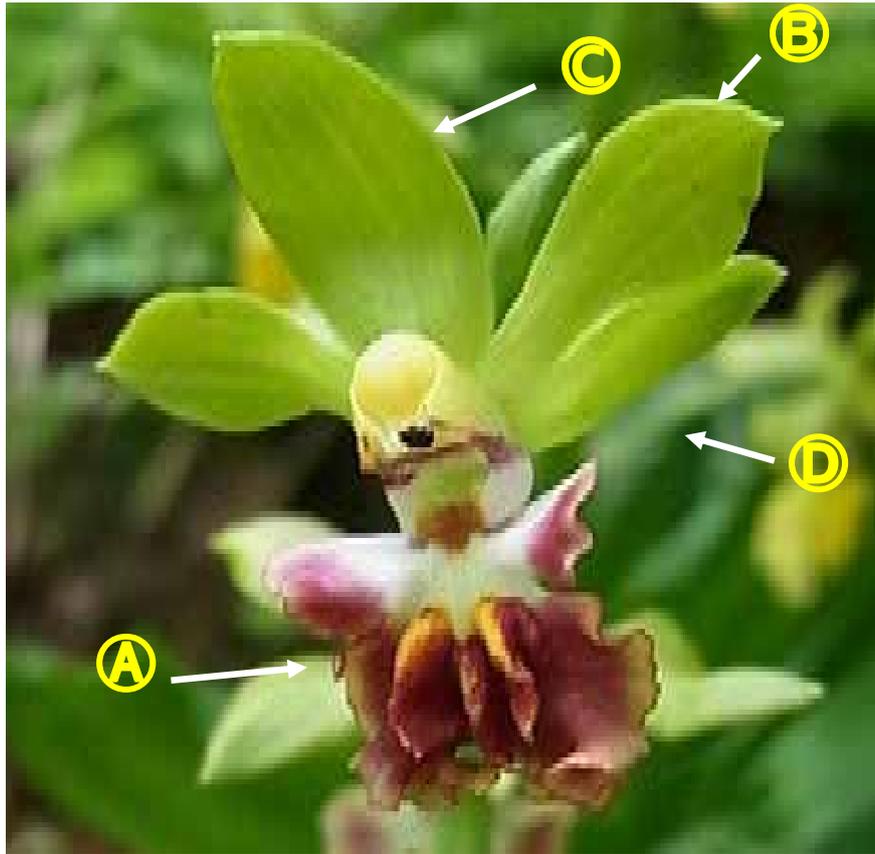


図2 サルメンエビネの花(大野市B 2015年5月30日 ①唇弁は長さ20~25mm, 紫褐色~紅褐色で深く3裂し中央の裂片に3本のひだ状の隆起がある。②側花弁は狭卵披針形, 長さ18~23mm ③背萼片は狭長楕円形, 長さ20~25mm ④側萼片は狭長楕円形, 長さ20~25mm 側花弁, 萼片は, 黄緑色。エビネの花より大きく唇弁の赤みを猿の顔に見立てている。)



図3 サルメンエビネの黄色花(大野市B 2015年5月30日 ①唇弁が黄色に変異したタイプ 花全体は側花弁, 萼片②が黄緑色なのでキサルメンエビネに見える)

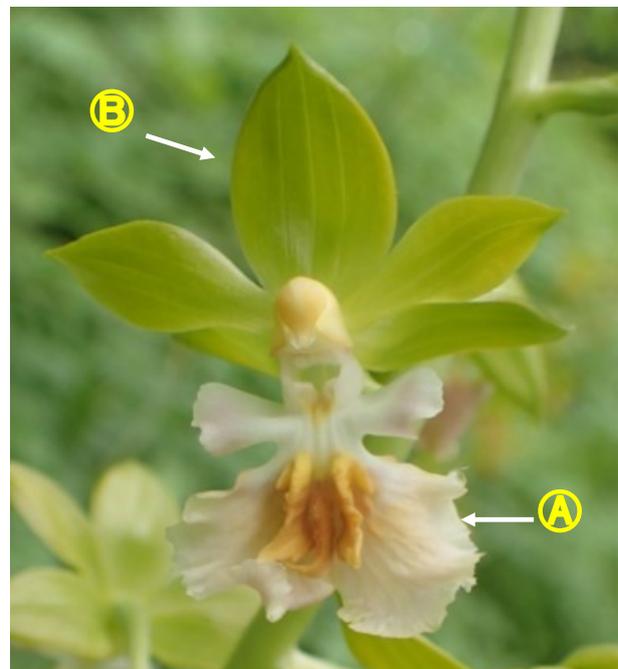


図4 サルメンエビネの白色花(大野市B 2018年5月26日 ①唇弁が白黄色に変異したタイプ 花全体は側花弁, 萼片②が黄緑色)



図5 林道整備により生育地が衰退(大野市 C 2022年7月2日)

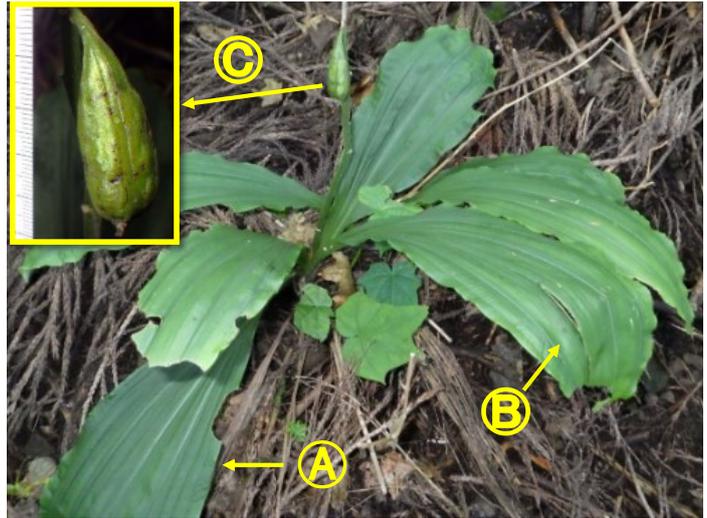


図6 サルメンエビネの結実個体(越前市 2023年10月29日 古い展開葉[Ⓐ]と新たな展開葉[Ⓑ]が大きく生長している。蒴果[Ⓒ]長さ47mm径15mm縫合線が黒変し始めている。)



図7 サルメンエビネの開花個体(高浜町 2017年5月7日 開花個体は前年の展開葉が大きく生長している[Ⓐ])

7. 越前市生育地の個体数推移

越前市では2021年5月23日に1個体を確認した。9月5日には、個体が確認できなかった。2022年5月15日には、前年あった個体から萌芽した2個体をスギが混じる広葉樹の林床で確認した。2023年5月14日には、開花中期2個体を確認した。6月25日には、結実中の2個体を確認した。7月23日には、2個体あったが結実個体は1個になっていた。8月12日、9月9日、9月24日、10月8日、10月29日には、結実した蒴果が徐々に充実した(図6)。11月23日には、蒴果の縫合線が茶褐色に変色し、12月9日には、蒴果が黒褐色に変色し、亀裂が入り種子散布直前に発育していた。付近はシカによる採食が見られ、ツリフネソウなどの下草が減少していた。

8. 南越前町生育地の個体数推移

南越前町は2018年6月9日に調査を行い、2個体を発見した。2020年6月1日には、3個体を広葉樹の林床で確認した。付近はシカによる採食が見られるようになり下草が著しく減少していた。

9. 高浜町生育地の個体数推移

高浜町の生育地付近ではエビネ属のエビネ、ナツエビネは確認していたが、サルメンエビネは2017年5月7日に開花している1個体を初めて確認した(図7)。しかし、6月25日の調査では開花個体があった場所を掘り起した跡があり、サルメンエビネを確認できなかった。それ以降、サルメンエビネの確認はできなかったが、2021年5月3日には同じ地点を調査

し、新たに出芽している1個体を確認した。5月18日には付近に小さな個体を1個体確認し、2個体になっていた。6月6日にも2個体は継続して生育していた。2022年4月30日に調査し、開花個体を1個体含む4個体を確認した。6月12日には新たに出芽している小さな個体を1個体確認し、5個体になった。しかし、開花個体は結実しておらず、花茎は枯死していた。サルメンエビネの個体には古い展開葉が切取られた食害痕があり、シカの採食の傷害を受



図8 サルメンエビネの未開花個体(高浜町 2022年6月12日 シカの採食によって古い展開葉が傷害を受けている(A))



図9 シカの採食による下層植生の衰退(高浜町 2021年5月18日 ナツエビネ以外下草がない(A))

けていた(図8)。2023年4月21日に抽苔した1個体を含む2個体を確認した。しかし、抽苔した個体はシカの摂食によって切取られていた。5月9日には範囲を拡大して調査し、新たな個体を11個発見し、全部で13個体を確認した。その内8個体が開花していた。その中で2022年産蒴果の外果皮が残っている個体も見られた。この場所では結実し、種子散布まで行われていた。サルメンエビネの生育地近くにはナツエビネも生育しており、シカやイノシシの踏みつけ痕やシカの排泄物が多数確認でき、下層植生の著しい衰退が見られた(図9)。

10. 2022年と2023年の個体数、開花個体数、結実個体数、草丈、葉数、葉長、葉幅、花数、結実数について

2022年4月30日には、高浜町で開花期の個体が1個体と未開花の3個体があり、個体数、開花個体数、草丈、葉数、葉長、葉幅、花数(開花個体数平均)を記録した。草丈は15.5cm、葉数は3.3枚であった。花数は6個/個体であった。6月12日には結実している個体は見られなかった。一部の葉がシカに採食されていた。2023年5月9日には13個体中、8個体が開花しており、草丈は33.3cm、葉数は3.2枚であった。花数は10.6個/個体であった。

福井市Aでの2023年5月4日の調査では、個体数は3個体あり、開花個体は3個体であった。草丈は43.6cm、葉数は4.0枚、葉長23.3cm、葉幅6.3cmであった。花数は10.7個/個体であった。5月21日の調査では、開花個体も3個体で、受粉が行われ、3

個体とも子房が発育し、結実していた。草丈は47.3cm、葉数は3.7枚、葉長29.8cm、葉幅13.3cmであった。花数は6.0個/個体で、結実数は3.0個/個体であった。6月4日の調査では、結実個体も3個体で、3個体とも子房が充実していた。草丈は45.3cm、葉数は3.7枚、葉長32.3cm、葉幅13.3cmであった。結実数は5.3個/個体であった。6月21日には、結実個体も3個で、草丈は42.0cm、葉数は4.0枚、葉長31.7cm、葉幅13.3cmであった。結実数は2.3個/個体で減少した。7月23日には、草丈は35.3cm、葉数は3.7枚、葉長31.7cm、葉幅14.3cmであった。結実数は1.0個/個体であった。8月5日には、草丈は34.0cm、葉数は4.0枚、葉長33.3cm、葉幅14.3cmであった。結実数は1.0個/個体であった。8月14日には、草丈は23.0cm、葉数は4.0枚、葉長33.3cm、葉幅14.0cmあった。果実が褐変し萎凋したため、結実数は0個体となった。9月24日には、草丈は24.3cm、葉数は虫の摂食で減少し3.7枚、葉長33.0cm、葉幅13.0cmであった。10月28日には、草丈は22.3cm、葉数3.7枚、葉長32.3cm、葉幅13.3cmであった。

大野市Bで2023年5月13日に調査した結果、個体数は169個体あり、出蕾開花個体は、82個体であった。草丈は36.4cm、葉数は3.3枚、葉長20.4cm、葉幅5.9cmあった。花数は12.1個/個体であった(表2)。

考察

表2 サルメンエビネの草丈、葉数、葉長、葉幅、花数、結実数(2022-2023)

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)	
高浜町	2022 4/30	4	1		15.5	3.3	10.3	5.3	6		開花始期
	6/12	5	0		7.8	2.8	7.5	3.5	0	0	シカ摂食
	2023 4/21	2	0		9.5	3.0	7.0	3.5	0		シカ摂食
	5/9	13	8		33.3	3.2	18.1	6.3	10.6		開花盛期
福井市A	2023 5/4	3	3		43.6	4.0	23.3	6.3	10.7		開花始期
	5/21	3	3	2	47.3	3.7	29.8	13.3	6.0	3.0	結実始期
	6/4	3	3	3	45.3	3.7	32.3	13.3		5.3	結実中期
	6/21	3	3	3	42.0	4.0	31.7	13.3		2.3	結実期
	7/1	3	2	2	35.7	4.0	31.7	14.3		1.5	結実個体減少
	7/6	3	2	2	35.3	4.0	29.3	15.0		1.0	結実数減少
	7/23	3	2	2	35.3	3.7	31.7	14.3		1.0	豪雨害
	8/5	3	2	2	34.0	4.0	33.3	14.3		1.0	果実着色
	8/14	3	0	0	23.0	4.0	33.3	14.0		0	果実褐変萎凋
	9/3	3	0	0	23.7	4.0	33.3	14.0		0	果実黒変
	9/24	3	0	0	24.3	3.7	33.0	13.0		0	果実萎凋
10/28	3	0	0	22.3	3.7	32.3	13.3		0	果実萎凋	
大野市B	2023 5/13	169	82		36.4	3.3	20.4	5.9	12.1		蕾開花始期

草丈、葉数、葉長、葉幅は10個体数の平均、花数は開花10個体数の平均、10個体以下は個体数平均
葉数: 鱗片葉を含む 葉長、葉幅: 最大葉を計測

サルメンエビネの分布と生育環境, 植生, 増殖とラン菌根菌, 送粉動物, 虫害, シカの採食, 保護について

サルメンエビネは冷温帯の比較的明るい場所に生えることが知られている。県北東部の大野市で見つかった生育地はブナ, イタヤカエデ, オオバクロモジなどの中低木類, ウド, ササユリ, マイズルソウ, ツルリンドウなどが下層植生を構成していた。一方, 県南西部の高浜町の生育地はヤブツバキ, ホオノキ, イタヤカエデなどの植生の林間にコハウチワカエデ, ヤマボウシ, マルバマンサク, 林床には, ショウジョウバカマ, ムロウテンナンショウ, カンアオイ類, ナツエビネなどが生育している林床の斜面であった。

ラン科植物の多くは種子の初期発育過程において, ラン菌根菌が炭素源の供給に重要な働きをしていることが知られており, ラン菌根菌との関係は, 多くの種類のランで確認され, 特定のランと特定のラン菌根菌との間で成立している(大和・谷亀 2009)。

サルメンエビネは独立栄養に移行するまでの従属栄養期間にラン菌根菌との共生を比較的強く要求する植物であり, 栽培方法などの記述はあるが, 暑さに弱い等栽培困難な植物として紹介されている(佐藤 2001)。

サルメンエビネは比較的種子発芽率の低い種類であり, 無菌培養する場合, 種子発芽率の向上が課題であった。種子発芽の最適時期は, 受粉 150 日後の種子を用いることで種子発芽率はおよそ 27%となる。この段階の胚は最大に発育し, 種皮は徐々に脱水収縮して薄い層になっている。しかし, 種子が完熟に近づく受粉 180 日後では, 種子発芽率はおよそ 8%と急激に減少することが報告されている(Lee et al.2007)。

暗黒状態で ND(New Dogashima)培地に植物生長調整物質の 6-ベンジルアミノプリン(BA)0.2 mg/L を添加して 20°C で 4 か月間管理することで種子発芽率は 60%程度に向上する(神戸ほか 2006)。しかし, サルメンエビネの完熟種子を 5°C で約 2 年間保存すると, 前述の処理方法でも種子発芽率が 61%から 13%に減少し, 種子は発芽最適時期の採り播きが最も良いことが分かった。発芽後, 発育したプロトコームは, 植物成長調節因子を含まない 1/2MS 培地に移した後, 2~3 回の継代培養により, 8 か月後に小植物体となり, 温室で馴化することによって, 苗個体として増殖させることが可能となっている(Godo et

al.2010)。

一方でサルメンエビネの菌根菌の共生の研究では北海道南部上ノ国町で採取したサルメンエビネについての報告がある。偽球茎(バルブ)の底部から伸びる不定根の表面が褐色がかかった皮層細胞内にコイル状菌糸(ペロトン)が形成される。そのペロトンから抽出した DNA の ITS 領域の塩基配列を調べ, BLAST 検索の結果, ペロトンを形成していたのは担子菌 4 種類であり, そのうち 3 種類は腐生菌の *Tulasnella* sp., *Filobasidium* sp., *Exobasidium* sp. であり, もう 1 種類は木材腐朽菌の *Rigidoporus* sp. であると推定されている(小嶋ほか 2015)。このような菌との共生関係が栽培では必要なため, 人工的に無菌培養した苗を活用して継続的な地域外繁殖を行う場合, 制限要因になってしまうことが多い。したがって, 人工培養だけではなく, サルメンエビネが自然条件下で受粉を進め, 結実種子を増やし, 生育地内保全を行うためには, 生物の多様性を高め, 飛来する送粉昆虫類を殖やし, 受粉や種子散布の機会を増やすことも必要である。

近年, 問題になっているのが, シカの採食やイノシシの掘り起しによって, 森林下層植生が衰退し, 生物多様性の調和が崩れてきていることである。福井県に隣接した京都大学の芦生研究林枕谷地区の 1989 年から 1994 年の 6 年間と 2006 年から 2007 年の 2 年間の開花植物種と開花個体数を比較した報告では, シカの採食によって開花植物は 84 種から 56 種に減少し, 開花しなくなった植物のうち, 22 種は地域絶滅した可能性がみとめられた(藤井 2010)。

さらに芦生上谷地域では 1980 年代から 1990 年代にかけて, マルハナバチ類の訪花を多くの種類の草本植物で観察することができたが, 2003 年になると多年生草本の開花個体が激減し, 訪花しているマルハナバチが 1 個体だけしか確認できなかったと報告されている(Kato・Okuyama 2004)。シカの採食の影響は, 植物群集の減少だけでなく, 昆虫相や土壌動物相にも及んでおり, 開花植物を利用する訪花昆虫や植物を食べる昆虫に対する植物の季節的群集機能の変化も起っていることが考えられる。

福井県に自生しているラン科のツレサギソウも, 同様にシカの採食やイノシシの掘り起しと虫の被害で個体数が減少している。ツレサギソウではシカの採食によって, 展開葉が被害を受け, 開花しても小さ

な個体で、結実まで発育する個体が生育地では確認されなかった。さらに開花植物を利用する訪花昆虫類も少なくなっていると考えられ、わずかに林床で生存しているツレサギソウなどに植物を摂食する昆虫が集中して、ツレサギソウ結実個体の減少を招いている(榎本ほか 2021)。

今回の調査では福井市 A, C, 越前市, 高浜町では、結実した個体を確認できた。しかし、種子散布直前まで発育が確認できた生育地は越前市で、種子散布が行われたと確認できた生育地は高浜町だけであった。高浜町の個体の一部では 2022 年の古い展開葉が切取られた個体も見受けられた(図 8)。その個体は花茎を伸ばさず、栄養生長個体となっていた。このようなシカの採食によって、展開葉が少なくなったサルメンエビネの個体が多い状態ではツレサギソウと同様に開花結実がしにくい生育環境になっている可能性が考えられた。さらに、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、全国の野生ランで報告され、問題となっている。

高浜町ではサルメンエビネの新葉に全長 3 mm 程度の小型のハエ類 (*Delia* sp. 「ハナバエ科 Anthomyiidae」) が訪花しているのを確認している(図 10)。

ハエ類の中でもランミモグリバエはサルメンエビネが属するエビネ属 (*Calanthe*) など多種類のランで蒴果への産卵や果実内の摂食を行い、結実や種子散布ができなくなる被害を出すことが報告されている(上住 1978)。このハエは 1953 年に山口県のシュンランの花茎に付いていた標本から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、



図 10 サルメンエビネへのハエ類 (*Delia* sp. 「ハナバエ科 Anthomyiidae」) の訪花(高浜町 2021 年 5 月 3 日 A)

ランミモグリバエと命名された (Sasakawa・Matsumura 1998)。

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、北海道ではサルメンエビネの結実個体からランミモグリバエが検出されている。近年、減少が著しいラン科植物の繁殖をさらに妨げることになり、保全する上での課題となっている(辻田ほか 2019, 2021)。

5 月頃に開花するエビネ属では、若い果実被害が見られるため、前年の 9~10 月頃に産卵され、次年の春に羽化していると指摘されている(菅ほか 2018)。ハモグリバエ類の寄生によりランの種子生産が減少すれば次世代の更新ができず、ますます個体数が減少し、遺伝的多様性が失われてしまう。ランミモグリバエの被害が深刻な東京都の公園に生育している自家受粉性のマヤランでは、防虫ネット掛け作業や寄生した花茎の除去作業により、種子生産の被害を軽減した事例もある(大貫 2006)。

一般的に生物多様性が豊富な自然界では、ランミモグリバエの個体数は、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・Mita 2018)。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発見された (Matsuo et al. 2019)。

このようにサルメンエビネ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、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られる。

今後、サルメンエビネの生育個体の増加を図るためには、生育地の環境を守り、送粉昆虫や生物の多様性を維持して、開花結実する個体を増やし、種子散布による個体数の維持や増加を図っていく必要がある。

林床の植物群集、昆虫相、土壌動物相を含む生育地環境の回復方策としては、シカの生息密度を明らかにして、植生が回復可能な生息密度へシカの個体数を調整することであり、そのためにはシカの生息状況の的確な把握ができるモニタリング方法が必要で、さらに継続的な観測の実施が求められる(藤木・高柳 2008)。

福井県に生息するニホンジカの 2015 年の推定数

は嶺北地域に 21,000~33,000 頭、嶺南地域に 24,000~40,000 頭となっており、シカの採食が下層植生の衰退を引き起こしている(福井県 2019)。そこで年間捕獲目標を嶺南 8,000 頭、嶺北 4,800 頭に設定して捕獲体制を強化している(福井県 2017)。シカの生息密度を下げる活動を持続させる必要がある。

兵庫県立人と自然の博物館の中濱直之氏の研究グループでは草原生態系でのシカの侵入を防ぐ柵(防鹿柵)の設置によって、草本植物の食害対策を行ない、効果を上げている事例を報告している。シカによる生態系被害は、シカの餌となる植物だけでなく、花を利用するチョウやハチといった訪花昆虫にもおよぶ。長野県霧ヶ峰の草原は、2000 年代よりシカが増加し、ニッコウキスゲなどの野生植物が急激に減少していた。2008 年ごろから防鹿柵が設置され、現在では総面積 27ha の防鹿柵が設置されている。柵設置から約 10 年の 2017~2018 年の 6 月と 8 月に調査し、防鹿柵の内側と外側で、開花植物種数、チョウとマルハナバチの種数と個体数を比較し、柵の設置による多様性の回復効果を検証した。シカが侵入できない柵の内側では柵の外側よりも開花植物の種数、チョウとマルハナバチの種数・個体数ともに多いことが明らかになった。シカの増加時期の 2000 年代には植物や訪花昆虫の減少が問題となっていたが、防鹿柵の設置により柵内で開花植物や訪花昆虫が回復した。開花植物の種数が増加するほど、チョウやマルハナバチの種数が増加することから、こうした訪花昆虫の多様性を維持するためにはより多くの開花植物の保全が重要であると報告している(Nakahama et al.2020)。開花植物が減少すると訪花昆虫の多様性が減少し、天敵の減少などの影響でランミモグリバエのような害虫が増加し、花粉の送受粉がうまくいかず植物の繁殖に悪影響が生じる。生物多様性を持続的に保全するためには植物だけでなく、多様な訪花昆虫が生息する環境を守る必要がある。

今後、サルメンエビネの個体数の保全、増加に結び付くようにするためには、調和のとれた生物の多様な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。

大野市 A や C 地域では林道の再整備によってサルメンエビネの個体を確認できなくなった。この要因については、参考になる事例が報告されている。

札幌市街地の分断林に生育するサルメンエビネで

は、1987~1991 年から 2012~2013 年の約 20 年間にサルメンエビネの絶滅が生じた。その要因として、3 つのことが考えられた。個体群の減少が送粉昆虫の誘引低下を招き、結実率や種子散布率の低減したこと、個体数の少ない種は確率的に絶滅しやすいため、林地の断片化によって生育地の多様性が減少し、それに伴って個体群が縮小したこと、20 年という期間に分断林内でササが全域で優占したことが大きいと考察している(松田・矢部 2014)。このように、サルメンエビネの個体数が減少した要因については、いろいろな視点から検討し、対応する必要がある。大野市 A や C 地域では林道の再整備の前に、ササやスキの繁茂が見られサルメンエビネの個体数が減少していたことに併せて、林道の整備によって、個体群に開発圧がかかり、確認できなくなったと考えられる。今後、ササの刈り払いなどの対策を行うことで、サルメンエビネ個体の復活が期待される。

大野市 B のサルメンエビネ生育地では、花の変異が見られ、生育地での多様性が顕著に表れている。このような生育地の環境でしか、多様なサルメンエビネの個体群は繁殖できないことを周知し、生育環境を保全し、園芸目的の採取の禁止と SNS などでもやみに生育地の情報を公表しないことを啓発していくことが肝要である。そして、サルメンエビネを通して、福井県の自然環境について考える機会を持ち、長野県の先進事例のように防鹿柵設置など環境保全活動を協働で取り組む方策を学び、多くの人との協力で活動の輪を広げていくことが重要であると考えられる。

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。福井県自然環境課の國永知裕氏、中山間農業・畜産課の大宮正太郎氏、元福井県自然保護センター所長の多田雅充氏、福井県自然保護センターの佐野沙樹氏、福井総合植物園園長の松本淳氏、福井市自然史博物館の梅村信哉氏、福井県立鯖江高等学校教諭の黒田明穂氏、福井県自然観察指導員の会の中村雅子氏各位には、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

- 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. 福井県自然保護センター研究報告, 24: 79-86.
- 藤井伸二. 2010. 芦生研究林枕谷におけるシカ摂食にともなう林床開花植物相の変化. 保全生態学研究, 15: 3-15.
- 藤木大介・高柳 敦. 2008. 京都大学芦生研究林においてニホンジカ (*Cervus nippon*) が森林生態系に及ぼしている影響の研究: その成果と課題について. 森林研究, 77: 95-108.
- 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.305.
- 福井県. 2017. 第4期 福井県第二種特定鳥獣管理計画 (ニホンジカ). 福井県農林水産部中山間農業・畜産課, 福井. pp. 21-26, 資料編 pp.34-37.
- 福井県. 2019. 平成30年度版 環境白書 福井県. 福井県安全環境部環境政策課, 福井. pp.45.
- 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. 158.
- 神戸敏成・中沖恵美・遊川知久・三吉一光. 2006. 絶滅危惧植物サルメンエビネの完熟種子の発芽に及ぼす諸要因. 園芸学会秋季大会研究発表およびシンポジウム講演要旨, 75(2): 306.
- Godo, T., Komori, M., Nakaoki, E., Yukawa, T., Miyoshi, K. 2010. Germination of mature seeds of *Calanthe tricarinata* Lindl., an endangered terrestrial orchid, by asymbiotic culture in vitro. In *Vitro Cellular & Developmental Biology - Plant*, 46: 323-328.
- 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.208.
- 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.139.
- イズミエイコ. 1982. 野生ラン事典. 枳の葉書房, 栃木. pp.240.
- 門田裕一. 2013. 山に咲く花 増補改訂新版. 山と溪谷社, 東京. pp.89.
- 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.104.
- Kato, M., Okuyama, Y. 2004. Change in the biodiversity of a deciduous forest ecosystem caused by an increase in the Sika deer population at Ashiu, Japan. *Contributions from the Biological Laboratory, Kyoto University* 29: 437-448
- 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.54.
- 小嶋広平・玉井裕・宮本敏澄・矢島崇. 2015. 北海道南部地域に生育するサルメンエビネの菌根菌. *日本森林学会大会発表データベース*, 126:434.
- 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)
- Lee, Y.I., Lu, F.L., Chung M.C., Yeung, E.C., Lee, N.. 2007. Developmental change in endogenous abscisic acid concentrations and asymbiotic seed germination of a terrestrial orchid, *Calanthe tricarinata* Lindl. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 132: 246-252.
- 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. 350-351.
- 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.250.
- 松田岳士・矢部和夫. 2014. 札幌市市街地の2つの分断林における草本種の絶滅と移入の過程. *札幌市立大学研究論文集*, 8(1): 81-92.
- Matsuo, K., Suga, M., Ogura-Tsujita, Y. 2019. A new host record of *Sphlegigaster 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. 分布情報と生育環境. 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)平岡環境科学研究所, 川崎. pp.124-144.
- Nakahama, N., Uchida, K., Koyama, A., Iwasaki, T., Ozeki, M., Suka, T. 2020. Construction of deer fences restores the diversity of butterflies and bumblebees as well as flowering plants in semi-natural grassland. Biodiversity and Conservation, doi : 10.1007/s10531-020-01969-9.
- 中島睦子. 2012. 日本ラン科植物図譜. 文一総合出版, 東京. pp.207, 357.
- 大貫一夫. 2006. 2002年ラン科植物保全活動経過報告. ラン・ネットワーク Japan, 5 : 6-11
- 里見信生. 1982. サルメンエビネ. 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亙理俊次・冨成忠夫(編) 日本の野生植物 草本 I. 平凡社, 東京. pp. 225.
- 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.200-201.
- 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.
- 澁田義行. 2012. 滋賀の山野に咲く花 700 種. サンライズ出版, 彦根. pp.95
- 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.87.
- 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.
- 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.
- 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. 225.
- 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.
- 遊川知久. 2015. サルメンエビネ. 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.186-187.