

福井県で発見されたマヤラン(*Cymbidium macrorhizon* Lindl.)の 生育地と個体数(2017-2022)の記録

榎本博之^{*1}・阪本英樹¹

要旨：筆者らは福井県敦賀市でマヤラン(*Cymbidium macrorhizon* Lindl.)の個体を発見した。2017年7月17日から2022年10月16日まで生育地の個体数を調査した。敦賀市の場所は福井県では過去の植物標本記録がなく新たな生育地であった。生育地の地形と植生タイプは常緑広葉高木林が発達し、腐植が堆積した薄暗い林床の斜面であった。6年間の調査で開花時期も短く、個体数は年次間差があった。

キーワード：マヤラン、産地、絶滅危惧植物、生育環境、福井県

Hiroyuki ENOMOTO^{*1}, Hideki SAKAMOTO¹. 2023. Record of habitat and population (2017-2022) of *Cymbidium macrorhizon* Lindl., which was discovered in Fukui Prefecture. Ciconia (Bulletin of Fukui Nature Conservation Center) 26:185-195.

The authors found individuals of *Cymbidium macrorhizon* Lindl. in Tsuruga City, Fukui Prefecture. The population of the habitat was investigated from July 17, 2017 to October 16, 2022. The location of Tsuruga City was a new habitat in Fukui Prefecture with no record of past plant specimens. The topography and vegetation type of the habitat was the slope of a dim forest floor where evergreen broad-leaved tall forests were developed and humus was deposited. In the 6-year survey, the flowering time was short, and the number of individuals varied from year to year.

Key words: *Cymbidium macrorhizon* Lindl., locality, threatened species, habitat, Fukui Prefecture

はじめに

ラン科のマヤラン(*Cymbidium macrorhizon* Lindl.)はシュンラン属の多年性植物である。日本では、本州(関東以西)、四国、九州、琉球列島に分布し、暖温帯から亜熱帯のマツ科、ブナ科、カバノキ科の優占する林の林床に生育する。国外では、朝鮮半島、台湾、中国からパキスタンに分布する(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, 2015b)。日本に分布しているシュンラン属は、光合成する種から部分的菌従属栄養種、菌従属栄養種まで生活型が異なり、生育場所も樹木着生から地生まで多様性が大きい(遊川2015b)。

本種のマヤランは菌従属栄養植物で光合成をおこなう葉をもたない。担子菌門のロウタケ属を主に、一部でイボタケ属、ベニタケ属などの菌根菌と関係を持つ。マヤランは自動自花受粉を行う特徴がある(大貫2002b)。一方で群落の消長が激しく、大きな個体でも数年で消えてしまうこともある。全国的にもき

わめて個体数が少なく稀である。マヤランは環境省レッドデータブックでは絶滅危惧Ⅱ類に分類され、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情報不足として分類しているが、すでに絶滅している可能性が高く、野生絶滅を判断するには時間経過が必要であるとしている(石川県2020)。岐阜県、滋賀県、京都府では絶滅危惧Ⅰ類に指定されている(岐阜県2014, 岐阜県植物誌調査会2019, 滋賀県2021, 京都府2015, 村田2001)。福井県ではマヤランは絶滅危惧Ⅰ類に分類されている(福井県2016)。福井県での生育地は改訂・増補福井県植物誌では高浜町との記載があるが、福井県植物図鑑①福井の野草(上)、②福井の野草(下)、⑤福井のコケと地衣・[補遺]には記載がない(渡辺2003, 若杉2001)。マヤランは毎年出現する植物ではなく、草丈が13cm前後の小型であり、葉もなく、花の時期にしか目立たず発見しにくい。今回、発見したマヤランの個体は、県内では新たな生育地の記録になる。このため、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

* 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

の事後調査で現地に赴き調査した。発見した2017年から2022年にかけて生育個体数の推移を調べた。

調査地と調査方法

調査地は隣府県の情報(村田2001)を基に福井県で類似する環境の地域を踏査し、生育に適する場所を中心に限なく調査し、本種の個体を目視で観察した(宮脇1967, 宮脇1969, 梅原2016)。発見した生育地の地形と植生タイプは常緑広葉高木林が発達し、腐植が堆積した薄暗い林床の斜面にまばらに生育していた。

結果

1. 生育地の個体数推移(敦賀市)

2017年7月17日にマヤランの生育個体50個を発見し、2022年10月16日まで個体数の推移を調査



図1 マヤランの生育状況(敦賀市2017年7月17日 50個体開花)

した(表1, 図1, 2)。2018年から2020年は生育情報も得られず、個体が確認できず、絶滅したと考えられた。しかし、2021年8月1日に4年ぶりに1個体を確認した。2022年7月18日には開花6個体を確認した。しかし、開花個体の中にはコナカイガラム

表1 マヤラン(*Cymbidium macrorhizon* Lindl.)の個体数の推移(2017-2022)

調査時期 (年) (月/日)	敦賀市 個体数	
2017 7/17	50	
2018		
2019		
2020 8/1	0	
2021 8/1	1	開花終期
2022 7/18	6	開花始期
7/31	3	結実3個体
8/16	3	結実充実3個体
8/28	1	結実充実1個体
		獣害2個消失
9/17	1	結実1個体
10/16	0	蒴果1個残存 個体消失

敦賀市標高100m



図2 マヤランの花(敦賀市2017年7月17日)

シ類の幼虫が寄生している個体も見られた(図3)。7月31日には3個体が結実していた。結実個体の蒴果にはコナカイガラムシ類の幼虫が吸汁しているのが確認された(図5、6)。一方で、7月18日に開花個体が2個あった場所に穴が掘られて、なくなっていた。8月16日には3個体が結実し、充実していた(図4)。8月28日には1個体を確認した。そして結実した蒴果は充実していた。生存確認できなくなった1個体はイノシシの掘り起こしにより花茎が倒伏して切断されていた(図7)。もう1個体の生育場所は、堆積した落ち葉や腐植が荒らされた状態になっており、個体を確認できなかった。9月17日には1個体が生存していたが蒴果は1個だけになっていた。10月16日にはくまなく調査したが、個体を確認できなかった。



図3 マヤランの開花被害状況 (敦賀市 2022 年 7 月 18 日 1 番花と 2 番花の間の花茎に付くコナカイガラムシ類 (A)、3 番花以降は花が開く前に吸汁を受けている (B))

2. 2021, 2022 年の個体数, 開花個体数, 草丈, 花数, 結実数について

2021 年 8 月 1 日に 1 個体だけではあるが、開花個体数, 草丈, 花数を記録した。草丈は 13.0cm と小型で花数は 3 個/個体であった(表 2, 図 8)。1 番花は、萎凋しており、結実はしていなかった。2 番花は開花していたが、虫と思われる食害を受けていた。3 番花は蕾の状態でも蕾に虫の食害痕とみられる孔跡があった。

2022 年 7 月 18 日に開花 6 個体確認し、全個体を調査した。草丈は 16.7cm であり、花数は 2.5 個/個体であった。7 月 31 日には 3 個体が開花結実しており、花数は 0.3 個/個体、結実数は 2.0 個/個体であった。結実している個体の中には 40 mm 近くある蒴果が見られたが、虫の食害痕とみられる孔跡があった(図 9)。8 月 16 日には 3 個体が結実し、蒴果が充実しており、結実数は 2.3 個/個体で蒴果長は 33.3 mm、蒴果



図4 マヤランの結実状況 (敦賀市 2022 年 8 月 16 日 1 番花は充実している蒴果長 3 cm 程度 (A)、2 番花は結実して淡い稜がある (B)、3 番花は花弁跡が残っている (C))



図5 コナカイガラムシ類が発生したマヤランの子房
(敦賀市 2022 年 7 月 31 日)



図6 マヤランを吸汁しているコナカイガラムシ類の発生 (敦賀市 2022 年 7 月 31 日 マヤランの生育地にいる幼虫
①A, アリが幼虫の出す甘露を摂取している②B)

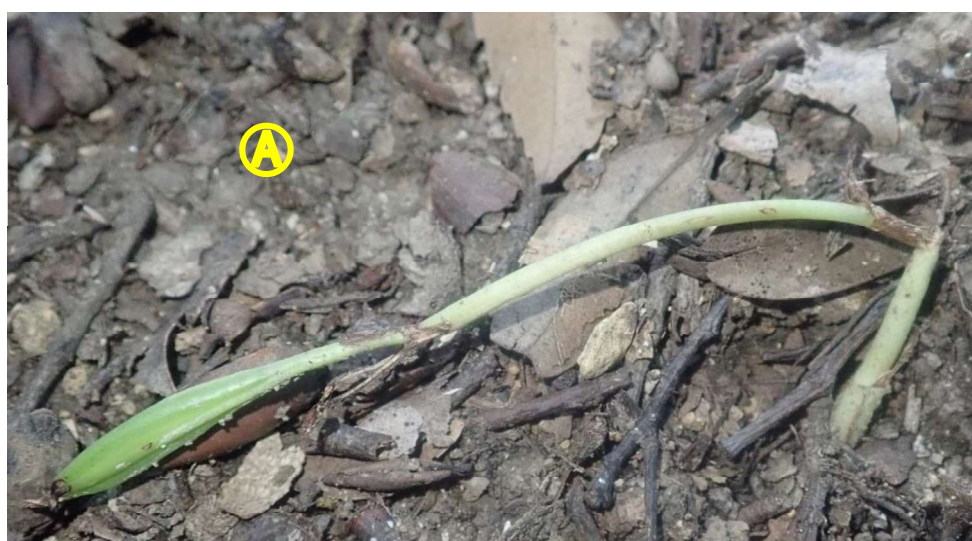


図7 結実していたマヤランが花茎倒伏、切断された状況 (敦賀市 2022 年 8 月 28 日 ①イノシシによって
落ち葉、腐葉土が荒らされている)

表2 マヤランの草丈、葉数、葉長、葉幅、花数(敦賀市 2021-2022)

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)	花数 (個/個体)	結実数 (個/個体)	蒴果長 (mm)	蒴果径 (mm)
2021 8/1	1	1	1	13.0	3			
2022 7/18	6	6		16.7	2.5			
7/31	3	1	3	15.3	0.3	2.0		
8/16	3	0	3	14.7	0	2.3	33.3	5.3
8/28	1	0	1	11.0	0	2.0	39.5	6.3
9/17	1	0	1	12.0	0	1.0	39.0	6.0
10/16	0							

2021年は草丈、花数1個体調査

2022年7月18日は草丈、花数6個体平均、7月31日、8月16日3個体平均、8月28日、9月17日1個体



図8 マヤランの開花被害状況（敦賀市2021年8月1日1番花は枯死している(A)、2番花は花が開く前に虫害を受けている(B)）

径は5.3 mmであった。8月28日には残存した1個体の結実数は2.0個/個体で、蒴果長は39.5 mm、蒴果径は6.3 mmで蒴果が充実していた。9月17日には2個あった蒴果が1個/個体になっており、残存した1個の蒴果は蒴果長39.0 mm、蒴果径6.0 mmで生長が止まり、茎が枯れ始めていた(図10)。10月16日には個体を確認できなかった。

考察

マヤランの生育環境、増殖、保全活動、虫害獣害対策について

今回、発見された生育地は敦賀市の1か所であった。生育地は林冠にスダジイ、タブノキ、エノキ等の

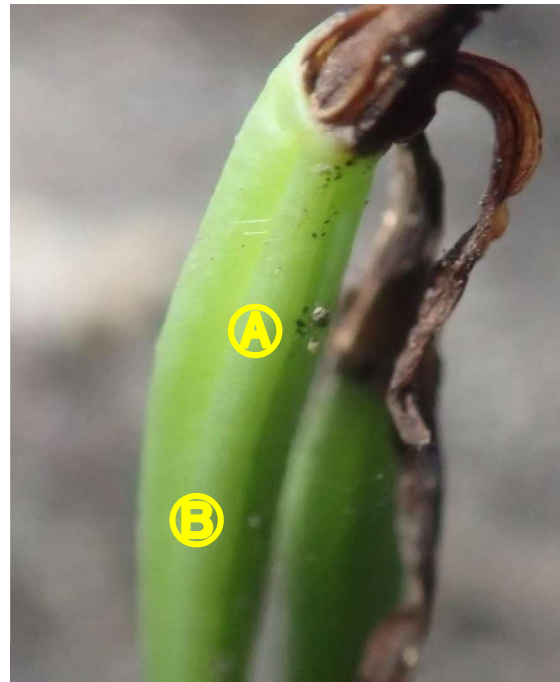


図9 マヤランの蒴果被害状況（敦賀市2022年7月31日子房の数ヵ所に食害痕がある(A)、(B)）



図10 マヤラン蒴果の発育状況（敦賀市2022年9月17日子房の数ヵ所に食害痕がある(A)、茎から枯れ始めている(B)）

常緑広葉高木林が発達し、林間にはヤブツバキ、ヤブニッケイ、ヒサカキ等の常緑樹の他、ユキグニミツバツツジ、キンキマメザクラが生育し、林床にはヤブラン、ジャノヒゲ、ヤブソテツ等が見られる場所であった。薄暗い林床の斜面の腐植が堆積した水はけが良い場所に、3～5 個体、まばらに分布していた。

兵庫県では 1992 年にダム予定地周辺の生物調査を実施した時に、マヤランが確認された。マヤランは 1892 年に日本で初めて神戸市の摩耶山で発見され、牧野富太郎氏により命名された。兵庫県では長らくマヤランが確認されていなかった。兵庫県の生育地は川沿いの南西向きの斜面中腹で、ウワミズザクラ、ノグルミ、イロハモミジなどの落葉樹が優占し、表層土壌は、土性が埴壤土(C L)で、腐植と孔隙が多い礫土に生育していた(永吉・小館 2002)。

東京都内のマヤランの生育地は、公園の一面に生育しており、平坦地でチヂミザサ、オカメザサ、アズマザサが占有しており、表層は黒ボク土となっている(大貫 1998)。このようにマヤランの生育地は各々の地域で植生や生育環境が違っている。

マヤランの保護および個体増殖の取り組みは生育地がある各地で行われている。

マヤランは人工繁殖が可能である。種子からの発芽、開花、結実が無菌培養で成功しており、培養方法は水野直美氏の報告が詳しい。滅菌したハイポネクス培地を用い、人工交配や自花受粉で得られた蒴果を使用する。緑色からやや黄色に変化した時期に収穫した果実から中の種子を取り出し、培地に播種する。20℃暗黒下に保管し、播種 1 年後に種子は膨らみ、プロトコームが形成、その後生長を続けて根茎を発達させる。根茎の生長は個体間差があり、早い個体は播種から約 2 年後に培養瓶の中で開花し、遅い個体は播種から開花まで 4 年を要する。一方で根茎が大きくても開花結実しない個体も見られる(水野 1991)。

マヤランは、試験管内で無菌培養し開花させると自動自家受粉により結実し、種子生産を行なう。東京都内の生育地では開花以前に虫除けのネットを株全体に被せた実験で、訪花昆虫の花への接触を妨げた状態でも、ほとんどの花が結実することが明らかになっている(大貫 2002b)。

このように、マヤランの個体を人工的に増殖する技術はある程度開発されており、福井県の個体でも、

現地の生育地での個体数が減少しているのも、このような人工繁殖を試み、個体数を維持するために種子を増殖することは重要であると考ええる。

マヤランの人工繁殖と並行して生育地での個体数増加や生育地の環境に類似した代替生育地への移植による保全の取り組みは、生育地を持つ各地で試行されている。

兵庫県ではダム完成時までマヤランを生育地で保護し、現地で人工交配を実施して、そこで採種を行い、種子繁殖する方法で増殖を試みた。マヤランは 7 月、9 月、11 月に地中から花茎を伸ばし開花した。それぞれの時期に人工交配を試みたが種子が得られたのは 7 月に交配した花のみであった。そして 1993 年に得られた種子を無菌培養で増殖し、根茎が生長したマヤランを鉢に移植したところ 50 鉢中 4 鉢で開花が見られた。しかし、それ以後開花個体はなかった。1999 年～2001 年にかけて 3 回、生育地の近くの類似する環境の数カ所にマヤランの根茎を定植した。土中で生長しているものもあったが、3 年経過後でも開花個体は見られなかったと報告している(永吉・小館 2002)。

東京都の生育地の公園での保全活動事例では、マヤランの種子形成に関しては、1998 年以前からハモグリバエ類の食害を受けており、防虫ネット袋掛け作業が虫害防止に必須の取り組みとなっている。1998 年に公園で捕獲されたマヤランの食害昆虫について、ツチアケビハモグリバエと同定された。このハモグリバエの食害を防止することがマヤランの増殖を図る上で重要な課題の一つになっている。一般的に個体数が少ないマヤランなどが生育する地域では自然度が高く、ハモグリバエの天敵であるヒメコバチ科やコマユバチ科の寄生蜂によって害虫の初発時期や発生量が調整されている可能性が高い。しかし、都心の公園でハモグリバエ類によるランの果実の食害が非常に多いのは、天敵であるこれらの寄生蜂が少ないことが一因であり、このハモグリバエ類の発生活動の特徴を詳しく調べる必要があると指摘している(井上 2001)。その対応として、2000 年にはマヤランに株全体を覆う防虫ネットを地上に設置し、種子を採取、その種子を用い、現地での播種試験および試験管内での無菌培養を行った。しかし、マヤランの生育地での袋掛けは開花以前にほとんど全ての花茎・子房にハモグリバエ類の卵が産み付けられてお

り、開花後に袋掛けを行なっても効果が上がらなかった。

そこで 2001 年にはマヤランの花茎が地上に出現する前に前年の出現位置にネットを設置する方法がとられた。この方法によって、蒴果の被害も減り、有効である事が明らかになった。

さらに 2002 年には、出芽前に防虫ネットで保護した採種用のマヤラン花茎のみを残し、それ以外の花茎を除去する作業を夏の開花最盛期に行なった。その結果、秋に開花した個体からは虫害が大幅に減少し、ネットで保護されていない株からも、多数の蒴果が結実し、大量の種子が確保できるようになったと報告している(大貫 2001, 2002a, 2006)。

その後、末次氏の研究グループでは 2010 年の千葉県市川市に生育するマヤランについて、ランミモグリバエによる種子生産におよぼす被害状況を明らかにした。マヤランの花 20 個に人工交配を実施後、袋掛けした区と、袋掛けをせずに放置した区の間で、生産された種子の重量や質について比較した。結実率は袋掛け区が 65%で放置区が 15%となり、放置区の胚を持った種子重量は袋掛け区と比べて 26 分の 1 にまで少なくなった。ランミモグリバエの被害により種子生産が 95 パーセント以上減少することを明らかにした。このような被害が毎年続くと、種子による繁殖ができなくなり、もともと個体数が少なく、減少が著しいラン科植物の生存に大きな影響を与えてしまうと報告している (Suetsugu et al 2018)。

敦賀市の 2021 年に確認した個体は 1 個体であったが、花が虫による食害を受けており、結実した蒴果を観察できなかった。2022 年には結実個体を確認できたが、蒴果が充実し、種子散布まで行った個体を確認できなかった。今後は福井県でもマヤランの個体数だけでなく、コナカイガラムシやランミモグリバエの被害についても調査する必要がある。

東京都内の公園ではマヤランの防虫ネット袋掛けの作業と並行して、個体数調査、個体維持の経年調査をしている。さらにササの刈り払いを 1998 年から 2002 年まで 5 年間実施してきた。生育密度の高い地点にササ刈り区を設けていたが、多くの地点で開花個体数が減少し、全く個体が見られなくなった地点があった。一方で前年には見られなかった場所に新たに確認された個体が 2 個あり、その個体は大きく 30 本以上の花茎を伸ばしたことが確認された。

これらの現象によってマヤランが地中で長い年月をかけて栄養繁殖し、地下茎(リゾーム)を生長させて、ある程度の地下茎に发育すれば開花・結実を行うことが明らかになった。そして、開花個体は 2~3 年の期間、開花・結実を繰り返し、徐々に衰退し花茎数を減少させることが示唆された。光合成を行わない菌従属栄養植物のマヤランは開花・結実には大きなエネルギーを必要とし、開花個体の発生期間は短いと指摘している(大貫 2006)。

東京都の公園にあるマヤラン生育地において 2003 年、2004 年に開花個体が多数見られた場所で、2007 年に全く開花個体を観察できなくなった地点 1 m²の地下茎を調査した。その結果、その場所では、ほとんどマヤランの地下茎を確認できなかったと報告している(大貫 2008)。マヤランの開花個体の発生期間は 2~3 年程度で、3 年間は毎年、開花し結実するが、開花期間が終わるとその個体は消耗してしまう生活史を持っていると考えられている。

辻田氏のグループが 2005 年 12 月 18 日に採集したマヤランの種子を用い、東京の公園内の生育地で取り組んだ野外播種試験法では 2006 年 1 月 5 日にマヤラン種子が入った 100 μ m のナイロンメッシュ種子袋をスライドマウントに挟み込み、土壌表層から 20 cm 深まで入れて、種子が発芽し、プロトコームが形成されるかどうかを調査した。播種 7 ヶ月後では発芽がまったく見られず、17 ヶ月後に発芽とプロトコーム形成が確認できた。発芽には 7 ヶ月以上 17 ヶ月程度の時間を要し、地表から 15~20 cm に設置した種子袋内で、発芽種子が多く観察された。しかし、発達したプロトコームが見られたのは、設置した 4 区画中の 1 区だけであり、その最上部と最下部であった。特に 15~20 cm の深さでプロトコームが誘導され、最大で 5 mm 程度発達することが示された。マヤランと共生する外生菌根菌が生息する場所は疎らであり、外生菌根菌が発生している場所で種子の発芽率が向上し、プロトコームの生長を促すことがわかった。この結果から、無菌培養し発芽を誘導した種子を用いた場合でも、深さ 15~20 cm の位置に播種することで、高い発芽率とプロトコームの発達が期待できると報告している(辻田・遊川 2008)。

マヤランの無菌培養の試験では、播種 1 年後に約 1 mm のプロトコームが得られ、プロトコーム形成と発達に約 2 年を要したことが報告されている(永吉・

小館 2002). マヤランの発芽とその後の発達過程には菌の感染と一定の時間経過が必要と考えられている。生育地近くの条件が良い場所でも、マヤラン種子の播種37ヶ月後に地下茎(リゾーム)が1cm程度に生長することが報告されている(大貫 2010)。さらに開花個体に生長するには、より長い期間が必要であると考えられた。福井県敦賀市での生育地でも開花個体が少なく、毎年、確認できないのは地下での栄養生長の期間が長く、開花個体として出現できる個体が少ないためと考えられた。この知見は福井県の生育地でのマヤラン種子の播種を行う場合、播種条件や開花個体育成の養生期間の参考になる。

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)。シュ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、菌根菌等に炭素源を依存し生育する種が多い。ある程度、成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。マヤランは葉を作るのをやめて、菌従属栄養種へと進化した。そして、シュンランのように樹木に着床して生活し木材などを腐朽して栄養を得ている腐生菌とは共生関係をやめて、樹木の主要な外

生菌根菌であるロウタケ属やベニタケ属とのみ共生関係を持つように変化したとの報告がある(Ogura-Tsujita et al. 2012, 遊川 2016)。マヤランについても外生菌根菌との共生関係がない限り、個体の繁殖は難しく、調和のとれた自然環境の中で生育することが考えられるので、人工的に長期の栽培が困難なランと言える。

東京の公園内のマヤランの生育地では、防虫ネット袋掛け作業等による種子の確保、播種などを行ってきたが、1999年にマヤラン・サガミランが1096個体あったのが2012年には55個体にまで減少した。2006年と2010年に生育地播種試験を行ったが、公園内各所で2006年と比べ2010年は発芽数の減少が観察されている。この原因はマヤランの発芽に関与する外生菌根菌の減少と考えられている(大貫 2014)。

したがって、マヤランが生長し发育するには、生育地の環境に棲む土壌細菌との菌叢の調和や土壌 pH、外生菌根菌が共生する樹木林の環境の3者の調和にも考慮する必要がある。

マヤランは、福井県を含めて、30都府県で絶滅危惧Ⅰ類、Ⅱ類、準絶滅危惧種に選定されており、全国的に絶滅が危惧される植物といえる。

福井県で調査した2017年から2022年の6年間でマヤランの生育地は虫害やイノシシの掘り起こし、シカによる下草の採食の影響もみられた(図7, 11)。



図11 マヤラン生育地におけるシカの下草採食状況 (敦賀市 2021年8月1日)

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、イノシシの掘り起こし、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)。

敦賀市のマヤランは生育個体が少なく、2021年8月1日には1個体を確認したが、結実個体は確認できなかった。2022年7月31日には、コナカイガラムシ類の吸汁被害を受けていた。2022年9月17日には1個体が結実していたが、蒴果も1個が残っているだけで、その蒴果にも食害痕が見られ、ランミモグリバエの発生による可能性も考えられた。10月16日には結実個体は、確認できなかった。このような状況から福井県のマヤランについても生育環境を保護していきながら、結実個体を増やす取り組みが必要になる。シカの被害がある生育場所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)。生育場所付近の林床下草はシカによる採食によって草種の減少を招き、コナカイガラムシの捕食性天敵昆虫であるクサカゲロウ類、ハナアブ類、テントウムシ類や小さな寄生ハチなどが減少している可能性がある。さらに、イノシシの掘り起こしにより、結実していた次世代に繋がる個体が倒伏、切断されていた。このように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。

今回の調査で新たに県内のマヤ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、これからも個体数の推移と合わせて、マヤランの生育する環境が野生動物や土壌微生物、食害昆虫の影響によって、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、マヤランでは自花受粉が可能であるが、衰退した個体群では送粉昆虫の活動も少なくなり、ほかの花からの花粉による交配が進まずに個体の多様性が低下する(井上1996)。福井県の生育地では個体数が少ないので、まずは防虫ネット袋掛け作業等による自花受粉での種子の確保を図り、コナカイガラムシやランミモグリバエ等の物理的防除を実施する。そして、確保した種子から無菌培養で個体数を殖やし、試験管内で開花させ、十分な種子量を確保する。辻田氏のグループが行った野外播種試験法、移植適地の判定などを調査し、マヤ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、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)。さらに個体数が増加してからは他の花からの人工交配も含めて、種の多様性を考慮した取り組みを検討する。

マヤ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、まずは次の福井県レッドデータの改訂で、マヤランの生育地の情報を追加する。そして、マヤランを通して、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、獣害を防止しながら、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、国立科学博物館筑波実験植物園の遊川知久博士にはマヤランの全国の分布情報、生活史の特徴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。越前町立福井総合植物園名誉園長の若杉孝生氏にはマヤランの分類や特徴、福井県における植物の分布情報、生育環境、過去の生育地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。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大宮正太郎氏、佐野沙樹氏、福井市自然史博物館研究員の梅村信哉氏、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

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.
- 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.306.
- 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. 161-162.
- 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.246.
- 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.
- 井上 健. 2001. マヤランの食害昆虫とマヤランの増殖. ラン・ネットワーク Japan, 3 : 42.
- 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.343.
- イズミエイコ. 1982. 野生ラン事典. 枳の葉書房, 栃木. pp.260-261.
- 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.121.
- 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.66.
- 小泉 透. 2011. 拡大するシカの影響 日本の森林学会 森林科学, 61 : 2-3
- 京都府環境部自然環境保全課. 2015. 京都府レッドデータブック [普及版] 2015, サンライズ出版, 彦根. pp.14.
- 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.402-403.
- 正宗厳敬. 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.275.
- 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. pp235-278.
- 水野直美. 1991. マヤランの試験管内開花をめぐる問題. ラン懇話会誌, 6 : 14-35.
- 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. pp124-144.
- 永吉照人・小館誓治. 2002. 兵庫県産を中心としたマヤランの保護・増殖. ラン・ネットワーク Japan, 4 : 15-18.
- 中島睦子. 2012. 日本ラン科植物図譜. 文一総合出版, 東京. pp.253, pp.371.
- Ogura-Tsujita, Y.・Yokoyama, J.・Miyoshi, K.・Yukawa, T. 2012. Shifts in mycorrhizal fungi during the evolution of autotrophy to mycoheterotrophy in *Cymbidium* (Orchidaceae). American Journal of Botany, 99 : 1158-1176.
- 大貫一夫. 1998. マヤラン群落保全活動経過報告. ラン・ネットワーク Japan, 1 : 8-31.
- 大貫一夫. 2001. 2000 年マヤラン群落保全活動経過報告. ラン・ネットワーク Japan, 3 : 24-31.
- 大貫一夫. 2002a. 2001 年ラン科植物群落保全活動経過報告. ラン・ネットワーク Japan, 4 : 8-10.
- 大貫一夫. 2002b. マヤランの自動自家受粉. ラン・ネットワーク Japan, 4 : 23-25.
- 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.
- 大貫一夫. 2008. ラン科植物保全活動経過報告 2003 年~2007 年. ラン・ネットワーク Japan, 6 : 16-24.
- 大貫一夫. 2010. ラン科植物保全活動経過報告 2008 年~2009 年. ラン・ネットワーク Japan, 7 : 11-17.
- 大貫一夫. 2014. ラン科植物保全活動経過報告 2012 年~2013 年. ラン・ネットワーク Japan, 9 : 12-15.
- 里見信生. 1982. マヤラン. 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亙理俊次・富成忠夫 (編) 日本の野生植物 草本 I. 平凡社, 東京. pp.230.
- 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.89.
- Suetsugu, K.・Fukushima, S・Sueyoshi, M. 2018. Substantial impact of seed-feeding fly on seed production of five endangered Japanese orchids. Ecology, 99 (12) : 2871-2873.
- 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.
- 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. 2001. 福井県植物研究会 (編・著). 福井県植物図鑑⑤福井のコケと地衣・[補遺]. 福井県, 福井. pp. 281.
- 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. マヤラン. 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.112.
- 遊川知久. 2016. 高橋英樹(編著) ランの王国. 北海道大学出版会, 札幌. pp.85-98.
- 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.

