福井県で確認されたクモキリソウ（*Liparis kumokiri* F.Maek.）の生育地と個体数（2017-2022）の記録

榎本博之[*1]・阪本英樹[1]・吉村洋子[1]・櫻井知栄子[2]・
源野みね子[2]・小林しのぶ[2]・初田利雄[3]

要旨：筆者らは福井県坂井市，大野市２カ所，勝山市，永平寺町，越前市と敦賀市の７カ所でクモキリソウ（*Liparis kumokiri* F.Maek.）の個体を発見した．2017 年 6 月 27 日から 2022 年 10 月 16 日まで生育地の個体数を調査した．敦賀市以外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自然公園内の腐植が堆積した比較的明るい松林の林床や広葉樹の腐植が堆積した比較的明るい林床の縁や水が滴る苔むした岩場，広葉樹がまばらにみられる針葉樹の植林が行われた比較的明るい林床の斜面であった．6 年間の調査で開花時期も短く，坂井市および大野市の生育地は個体が密集していたが，それ以外の生育地は個体数も少なかった．個体は生育時期にシカによる採食を受けていた．

キーワード：クモキリソウ，産地，絶滅危惧植物，生育環境，福井県

Hiroyuki ENOMOTO[*1], Hideki SAKAMOTO[1], Yoko YOSHIMURA[1], Chieko SAKURAI[2], Mineko GENNO[2], Shinobu KOBAYASHI[2], Toshio HATSUTA[3]. 2023. Records of the locality and growing population (2017-2022) of *Liparis kumokiri* F.Maek. confirmed in Fukui Prefecture. Ciconia (Bulletin of Fukui Nature Conservation Center) 26:161-174.

The authors found *Liparis kumokiri* F. Maek. in 7 locations, Sakai City, Ono City, katsuyama City, Eiheiji Town, Echizen City and Tsuruga City, Fukui Prefecture. We investigated the population of the habitat from June 27, 2017 to October 16, 2022. The habitats other than Tsuruga City were new habitats without past herbarium records. The habitat topography and vegetation type are relatively bright pine forest floors with humus deposits in natural parks, relatively bright forest floor edges with broad-leaved humus deposits, mossy rocks with dripping water, and relatively light sloping forest floor with coniferous tree planting within sparse broadleaves. In the 6-year survey, the flowering time was short, and the habitats of Sakai City and Ono City were densely populated, but the other habitats had few individuals. The individual was fed by deer during the growing season.

Key words: *Liparis kumokiri* F.Maek., locality, threatened species, habitat, Fukui Prefecture

はじめに

ラン科のクモキリソウ（*Liparis kumokiri* F.Maek.）はクモキリソウ属の多年性植物である．クモキリソウ属は，世界的には本種のクモキリソウを含め，約 320 種がある．日本には 11 種が分布している（遊川 2015a）．クモキリソウは北海道，本州，四国，九州に分布し，冷温帯から暖温帯の山地の疎林下に生育し，まれに岩上の苔に着生する．国外では南千島・朝鮮半島・中国東北部・極東ロシアに分布する（北村ほか 1964, 正宗 1969, 前川 1971, 神田 1984, 里見 1982, イズミ 1982, 橋本ほか 1991, 中島 2012, 門田 2013, 遊川 2015b）．福井県でも丘陵地や山地の一部に分布する．クモキリソウは全国に分布し，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が，福井県では比較的低いランクの要注目に分類されている（福井県 2016）．今回，発見したクモキリソウの個体は茎の高さは 12～30cm 前後の個体である．クモキリソウは，近隣府県では石川県が準絶滅危惧種，滋賀県が分布上重要種，京都府，岐阜県では生育が確認されているが，絶滅危惧種には指定されていない（石川県 2020, 京都府 2015, 滋賀県 2021, 澁田 2012, 岐阜県 2014, 岐阜県植物誌調査会 2019, 村田 2004）．

福井県での生育地は改訂・増補福井県植物誌には県内 26 ヵ所で生育していた記録がある（渡辺 2003）．福井県植物図鑑①福井の野草（上）には日本全土に分布するが県内ではあまり多くないとの記載がある（若杉 1997）．

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

*　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　福井市自然史博物館友の会

第5次レッドリスト作成のための福井県調査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．今回，発見された坂井市，大野市の2カ所，勝山市，永平寺町，越前市の生育地は新たな場所となる．

調査地と調査方法

調査地は福井県での過去の生育地の情報を基に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隈なく調査し，本種の個体を目視で観察した(宮脇 1967，宮脇 1969，梅原 2016)．発見された生育地の地形と植生タイプは自然公園内の腐植が堆積した比較的明るい松林の林床や広葉樹の腐植が堆積した比較的明るい林床の縁や水が滴る苔むした岩場，広葉樹がまばらにみられる針葉樹の植林が行われた比較的明るい林床の斜面であった．

結果

1.　越前市生育地の個体数推移

2018 年 6 月 16 日にクモキリソウの生育個体 2 個を発見し，2022 年 5 月 29 日まで個体数の推移を調査した(表 1，図 2)．2018 年 6 月 16 日には 2 個体が確認でき，花の色は淡緑黄色であった．8 月 26 日には個体が観察できず，結実している個体を確認できなかった．2019 年 6 月 23 日には開花，未開花を含めて 2 個体が確認できた．しかし，11 月 10 日には個体を全く見つけられず観察できなかった．2020 年 6 月 21 日と 8 月 23 日にも個体が確認できなかった．これは，野生動物による採食によって，個体数が見られなくなったと考えられた．2021 年 7 月 4 日にも調査したが個体を観察できなかった．2022 年 5 月 29 日には，栄養生長個体 1 個体を確認した．生育地の周辺ではイノシシの排泄物が散見された．

表 1　クモキリソウ(*Liparis　kumokiri* F.Maek.)の生育地と個体数の推移(2017-2022)

調査時期 (年)(月/日)	坂井市 個体数	勝山市 個体数	大野市A 個体数	大野市B 個体数	永平寺町 個体数	越前市 個体数	敦賀市 個体数
2017 6/27	8						
2018 6/16						2	
8/26						0	
2019 6/23						2	
11/10						0	
2020 6/13							2
6/20							2
6/21						0	
6/27							2
7/24							2
8/23						0	
9/20							1
2021 6/2	26						
6/20			45 開花盛期	2			
6/27							2 開花終り
7/4						0	
8/7				0			
8/12							2 結実1株蒴果充実
8/15					1 結実1株		
9/11					2 蒴果充実裂開前		
9/23							2 結実1株蒴果完熟
9/25					4 蒴果種子散布盛期		
10/10					6 2個体種子散布終了		
10/23					6 個体萎凋始め		
11/6					6 個体萎凋		
2022 4/2					0		
4/16					0		
4/25					0		
5/3					1 出芽		
5/14					2		
5/21					3		
5/28							2 栄養生長1個体
5/29					7 虫害1個体切断 栄養生長4個体	1 栄養生長個体	
6/7	24 開花始め						
6/11	24 開花14個				6 1個体開花始期		
6/19			1 生育地崩落	1	6 2個体開花盛期		
6/26					6 2個体開花終盤結実期		
6/28		4 開花2個体					
7/4					6 2個体結実期		
7/10							13 開花盛期～結実期
7/11					6 2個体結実期		
7/20					5 1個体結実，1個体虫害切断		
7/26					5 1個体虫害枯死，発芽1個体		
8/1		6 結実2個体					
8/7					7 蒴果落果，結実個体無， 1個体虫害，発芽3個体		
8/19					5 結実0個体，発芽2個体， 虫害2個消失		
8/28							7 開花個体6個体，結実4個体
9/2					5 栄養生長5個体		
9/18					5 栄養生長5個体		
10/2					7 栄養生長7個体		
10/16							7 結実3個体
	標高40m	標高1000m	標高600m	標高600m	標高500m	標高400m	標高150m

図1　クモキリソウの開花状況(敦賀市 2020 年 6 月 13 日)

図2　クモキリソウの花(越前市 2018 年 6 月 16 日)　花色は淡緑色

表2　クモキリソウの草丈，葉数，葉長，葉幅，花数，結実数(2021-2022)

調査場所	調査時期		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
	(年)	(月/日)	(個)	(個)	(個)	(cm)	(枚)	(cm)	(cm)	(個/個体)	(個/個体)
敦賀市	2021	6/27	2	1		12.5	2.0	5.0	3.0	4.0	
		8/12	2		1						2.0
		9/23	2		1	10.0	2.0	5.0	3.5		1.0
	2022	5/28	2	1		13.0	2.0	5.0	3.0	4.0	
		7/10	13	6	2	18.7	2.0	7.3	4.6	3.4	2.0
		8/28	7		4	15.7	1.7	7.3	4.1		2.5
		10/16	7		3	14.7	1.8	7.0	3.8		2.0
永平寺町	2021	9/11	2		1	19.5	2.0	7.0	5.0	7.0	2.0
		9/25	4		2	19.5	2.0	6.4	4.0	7.0	2.0
	2022	5/3	1			4.0					
		5/14	2			6.5	2.0	6.5	5.5		
		5/21	3			11.6	2.0	6.5	5.2		
		5/29	7			13.3	2.0	6.2	5.0		
		6/11	6	1		18.7	2.0	7.0	5.0	9.5	
		6/19	6	2		24.0	2.0	7.5	5.5	9.5	
		6/26	6	2	2	27.0	2.0	7.0	5.5	5.0	3.5
		7/4	6		2	24.5	2.0	7.0	5.5		6.5
		7/11	6		2	22.0	2.0	7.0	5.5		4.5
		7/20	5		1	10.8	1.8	5.8	3.0		2.0
		7/26	5		1	11.4	2.0	6.6	3.6		2.0
		8/7	7		0	6.4	2.0	4.7	3.1		0
		8/19	5		0	6.6	2.0	4.3	3.6		0
		9/2	5		0	6.3	2.0	4.5	3.7		0
		9/18	5		0	10.2	1.8	6.0	4.4		0
		10/2	7		0	8.9	1.9	5.4	4.0		0

草丈，葉数，葉長，葉幅は個体数の平均，花数，結実数は開花または結実個体の平均数　　葉長，葉幅：最大葉を計測
結実個体の花数は花序の痕跡を計測

2.　敦賀市生育地の個体数推移

2020 年 6 月 13 日にクモキリソウの生育個体を発見し，2022 年 7 月 10 日まで個体数の推移を調査した(表 1，2，図 1)．

2020 年 6 月 13 日には 2 個体が確認でき，7 月 24 日にも子房が膨らみかけていた個体を含め 2 個体を観察した(図 7)．9 月 20 日には 1 個体が観察できたが，結実している個体を確認できなかった．

2021 年 6 月 27 日には 2 個体が確認でき，開花終期であった．8 月 12 日にも 2 個体を観察し，結実している 1 個体を確認した．9 月 23 日には調査範囲を広げて詳細に調査したが個体数は 2 個体で，1 個体が結実し，蒴果を完熟させていた．

2022 年 5 月 28 日には 2 個体の出芽が確認でき，うち 1 個体は開花個体で花茎を伸長していた．7 月 10 日には生育地付近から範囲を広げ，くまなく調査した結果，13 個体が見つかった．個体は栄養生長個体から開花始期，盛期，結実期の個体を確認した．開花している個体は 6 個あり，発育が早い花は 2 番花の蒴果の生長が確認でき，結実していた．8 月 28 日には 7 個体が確認でき，うち 4 個体は結実していた．10 月 16 日にも 7 個体が確認できたが，結実個体は 1 個減って，3 個体になっていた．生育地の周辺ではシカの排泄物やイノシシが掘り起こした場所が散見された．

3.　大野市 A 生育地の個体数推移

2021 年 6 月 20 日にクモキリソウの生育個体 45 個を発見した．2022 年 6 月 19 日まで個体数の推移を調査した(表 1，図 3)．　生育地の周辺は水が滴る苔むした岩場で，急な斜面に密になって生育しており，一部の個体は斜面から落下して土砂の中に埋没している状態のものも見られた．2022 年 6 月 19 日にはクモキリソウの生育個体 1 個を岩場の崖下で発見した．かつて生育していた岩場の個体群は全く確認できず，腐葉土が流亡し個体群が崩落し，個体数が激減していた(図 4－6)．

4.　大野市 B 生育地の個体数推移

2021 年 6 月 20 日に 2 個体を確認した．しかし，8 月 7 日には確認できなかった(表 1)．2022 年 6 月 19 日にはクモキリソウの生育個体 1 個を崖上で確認した．個体は栄養生長個体で，開花個体は無かった．これは，野生動物による採食によって，個体数が減少し，地下部に残った個体は衰弱し，栄養生長個体でしか生存できなかったと考えられた．生育地の周辺ではシカの排泄物が散見された．

5.　永平寺町生育地の個体数推移

2021 年 8 月 15 日にクモキリソウの生育個体 1 個を発見し，2022 年 10 月 2 日まで個体数の推移を調

図 3　クモキリソウ群落の生育状況(大野市 A2021 年 6 月 20 日　45 個体が群生し，岩盤に堆積した腐葉土上で生育している)

図4　クモキリソウの群落(大野市 A　2021 年 6 月 20 日)

図5　クモキリソウ群落の崩落状況(大野市 A　2022 年 6 月 19 日　岩盤に堆積した腐葉土がなくなり個体が崩落)

図6　クモキリソウの崩落した個体(大野市 A　2022 年 6 月 19 日　腐葉土が流亡して崖面下に残っていた)

図7　クモキリソウの結実(敦賀市 2020 年 6 月 27 日下部から順番に開花し，初めに咲いた花弁は萎れ，2－4 番目の花の子房が膨らみ始めている)

査した(表1，2，図8−10)．2021年9月11日には2個体が確認でき，うち1株は蒴果が充実しており裂開前であった．9月25日には4個体が見つかり，結実個体は2個体あり，蒴果は種子散布の最盛期であった．10月10日には6個体が見つかり，そのうち結実した2個体を確認した(図8)．蒴果は裂開しており種子の散布は終期であった．この生育地では種子散布が行われたのが観察できた．10月23日には個体の萎凋が見られ，11月6日には個体が萎凋し枯死した．クモキリソウの生育地周辺ではシカの排泄物が散見され，シカに葉が食べられたと考えらえるクモキリソウの個体やシカの採食跡が多数見られた(図12，13)．

2022年5月3日には1個体の出芽が確認でき，5月29日までに7個体が出芽していた．うち3個体は開花個体で花茎を伸長していた．6月11日には個体数は6個体になっていた．開花個体のうち1個体は虫の食害で根元から切断されて枯死しており，1個体が開花始期，もう1個体は出蕾期であった．6月19日には6個体中，2個体が開花盛期になっていた．6月26日には1番花の蒴果が確認でき，開花2個体とも結実していた．7月4日には2個体とも開花期間が終わり，1番花の蒴果が発育していた．7月11日には開花2個体とも蒴果が発育していた．しかし，7月20日には1個体は蒴果を充実させて，結実数は2個/個体あったが，もう1個体は蒴果を全て落果していた．これは7月上旬が空梅雨で降水量が少なく，7月中旬は前線の活動も活発になり，降水量も多く，果実の発育期間の条件が悪かったものと考えられた．7月26日には個体数が5個体となり，栄養生長個体

図8　クモキリソウの結実状況（永平寺町2021年8月15日　下部から順番に開花し，上部の花Ⓐ(開花6，7番目)の子房が蒴果になっている）

**図9　クモキリソウの結実状況(永平寺町 2021 年 8 月 15 日　充実した蒴果になっているⒶ,
充実していない蒴果Ⓑ)**

図 10　クモキリソウの結実種子散布状況(永平寺町 2021 年 10 月 10 日　子房が充実し蒴果が裂開し種子散布しているⒶ，子房が充実してないが蒴果は裂開しているⒷ)

図 11　クモキリソウの生育状況(坂井市 2022 年 6 月 11 日　自然公園内の腐植が堆積した比較的明るい松林の林床Ⓐ，マツの株元に生育しているⒷ)

図 12　葉が切除されたクモキリソウ個体（永平寺町 2021 年 9 月 11 日　未開花個体の一部がシカに採食されている）

図 13　シカの採食状況（永平寺町 2021 年 10 月 20 日　結実個体の付近で散見）

が発芽して 1 個体増えたが，鱗翅目幼虫の採食のために，2 個体の茎が根元から食害され，減少した(図 14)．8 月 7 日には結実していた 1 個体の蒴果が落果し，結実個体がなくなった．しかし，栄養生長個体が発芽して 2 個体増えて，個体数は 7 個になった．8 月 19 日には鱗翅目の虫害で 2 個減って，個体数は 5 個になった．9 月 2 日には栄養生長個体 5 個が生育していた．9 月 18 日にも 5 個体が生育していた．10 月 2 日には 2 個体が新たに出芽して 7 個体が生育していた．鱗翅目の採食で葉が欠損した個体が見られた．クモキリソウの生育地周辺ではシカの排泄物が多く散見された．

6.　坂井市生育地の個体数推移

2017 年 6 月 27 日に自然公園内の腐植が堆積した比較的明るい松林の林床で福井県自然観察指導員の会の調査中にクモキリソウの生育個体 8 個を発見した．その後，2022 年 6 月 11 日まで個体数の推移を調査した(表 1)．2021 年 6 月 2 日には 26 個体が確認され，開花始めであった．2022 年 6 月 7 日には大小の個体合わせて 24 個体を確認した．6 月 11 日には 14 個体の開花が見られた．クモキリソウの生育地周辺では草刈が行われ，適度に太陽光が入る状態に管理され，松林の周辺に 24 個体がまばらに群生していた(図 11)．

図 14　鱗翅目幼虫の採食状況（永平寺町 2022 年 7 月 20 日　開花個体が株元から切除されているⒶ，栄養生長個体は残存しているⒷ）

7. 勝山市生育地の個体数推移

2022 年 6 月 28 日に 4 個体を確認した．4 個体のうち 2 個体は開花個体で，他の 2 個体は栄養生長個体であった．クモキリソウの生育地周辺では広葉樹がまばらにみられる針葉樹の植林が行われた場所で，草刈が定期的に行われ，比較的明るい状態に管理された場所で，個体は離れた状態で生育していた．

8. 敦賀市と永平寺町生育地の 2021 年，2022 年の個体数，開花個体数，草丈，葉数，葉長，葉幅，花数について

2021 年 6 月 27 日に敦賀市で 2 個体を発見し，個体数，開花個体数，草丈，葉数，葉長，葉幅，花数(調査個体 1 個)を記録した．草丈は 12.5cm と小型で葉数は 2 枚あった．花数は 4.0 個/個体，8 月 12 日には結実数は 2.0 個/個体であった．

2022 年 5 月 28 日では草丈は 13.0cm と小型で葉数は 2 枚あった．花数は 3.4 個/個体，7 月 10 日には 13 個体中 6 個体が開花し，2 個体が結実していた．草丈は 18.7 ㎝，結実数は 2.0 個/個体であった．8 月 28 日には 7 個体中 4 個体が結実していた．草丈は 15.7 ㎝，結実数は 2.5 個/個体であった．10 月 16 日には7個体中3個体が結実していた. 草丈は14.7 ㎝，結実数は 2.0 個/個体となった(表２)．

永平寺町の 2021 年 9 月 11 日には 2 個体を調査し記録した. 草丈は 19.5cm と敦賀市の個体よりは大型であった. 葉数は 2 枚，花数は 7.0 個/個体(結実個体 1 個調査，花序の痕跡含む)，結実数は 2.0 個/個体であった．葉にはシカの採食跡が見られる個体もあった(図 12)．2022 年 5 月 14 日には 2 個体を調査し記録した．草丈は 6.5cm となった．6 月 27 日には 6 個体を調査した. 草丈は 27.0cm で敦賀市の個体よりは大型であった. 葉数は 2 枚で，花数は 5.0 個/個体(開花個体 2 個，花序の痕跡含む)，結実数は 3.5 個/個体であった．8 月 7 日には蒴果が落果して結実個体がなくなった．8 月 19 日には 5 個体を調査した．草丈は 6.6cm，葉数は 2 枚であった．9 月 2 日には 5 個体を調査した. 草丈は 6.3cm, 葉数は 2 枚であった．9 月 18 日にも 5 個体を調査した．草丈は 10.2cm，葉数は 1.8 枚，葉長 6.0cm，葉幅 4.4cm と大きくなっていた．10 月 2 日には新たに出芽した 2 個体を含めて 7 個体を調査した．草丈は 8.9cm，葉数は 1.9 枚，葉長 5.4cm，葉幅 4.0cm となっていた(表２)．

考察

クモキリソウの分布, 生育環境, 菌根菌, シカの採食, 虫害，保護について

クモキリソウは冷温帯の北海道から暖温帯の九州，伊豆諸島に分布し，直射日光を遮る落葉広葉樹林の林床や林縁に生育し，稀に苔むした岩石に着生する．福井県でも生育場所はこの特徴を有する山地・林床の一部に分布していた．

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)．ラン科植物は発芽から光合成ができるようになるまで，ラン菌根菌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ラン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．クモキリソウについても個体の繁殖は難しく，長期の栽培が困難なことから，炭素源供給能力の高い菌類と共生するランと考えられている(佐藤 2001)．

堤氏らのグループはクモキリソウ節のジガバチソウ，フガクスズムシソウ，クモキリソウ，ギボウシラン，アキタスズムシソウ，スズムシソウ，コクランなど 7 種から菌根菌を単離し分子系統解析を実施した．解析した結果，７種の植物で *Tulasnella*(担子菌門)が検出され，植物の系統が異なると，検出される *Tulasnella* の系統も異なっていた. クモキリソウ節では, 植物の系統ごとに菌根菌が異なっており, 菌根菌に対して高い特異性を持つ種もあり，繁殖に関しても共生関係を持つ菌叢の影響を強く受けていることが明らかとなっている(堤ほか 2019)．クモキリソウには菌根菌との間に宿主特異性が考えられ，この特異性のために, 生長や発育の条件が限定され, 繁殖困難な種になっていると推察される．一般的に部分的菌従属栄養植物は，他の植物種の菌根菌と共生関係を築いている場合においては，ラン，菌根菌，宿主植物(マツ，ブナ，コナラなど)との三者共生の関係が成立する必要があり，共生関係の調和と均衡がその植物の繁殖に大きく影響する. したがって, クモキリソウが生長し, 発育するには, 生育地の環境に棲む土壌細菌との菌叢の調和や土壌 pH, 宿主植物の生長にも

考慮する必要がある(大和 2020).

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ある．種によっては環境を整えることで 3〜10 年程度で開花する個体ができると考えられている(井上 1996). 2021 年の敦賀市の生育地での個体観察では，開花期間が短く，小花は 4 個程度しか咲かない個体でも 2 個の子房が膨らんでいた(表 2). クモキリソウは自動自家受粉することが知られており，虫媒でなくても結実する(遊川 2015b)．しかし，永平寺町の生育地では 2021 年には結実した個体が種子散布まで発育したが，2022 年には結実したものの途中で落果して種子散布までは発育しなかった．自然のなりゆきでは，種子生産は年によって格差ができてしまう. したがって, 結実個体がある程度得られ, 種子が確保できれば, 種子バケット法などを取り入れた移植適地の判定などを調査し，クモキリソウ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る(遊川 2019，山﨑 2019).

調査した 2018 年から 2022 年の 6 年間で特に越前市のクモキリソウの生育地は 2018 年，2019 年には 2 個体を確認したが，シカの採食やイノシシの掘起しの獣害の影響もみられ，個体が 2019 年 11 月にはなくなり，翌年の 2020 年，2021 年には生育個体が確認できなかった. ようやく 2022 年には小型の栄養生長 1 個体が確認されただけであった.

敦賀市の生育地付近でも同様にシカの採食によって林床下草は草種の減少を招き，イノシシの掘起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．2020 年〜2021 年までは 2 個体で推移している. 2 個体のうち結実, 種子散布まで進んだ個体は 1 個体だけであった．2022 年 7 月 10 日にくまなく調査し, 2 個体の生育地からほど近い場所で 6 個体と離れた場所に 5 個体を見つけることができた. しかし，13 個体のうち開花個体は 6 個体で，8 月 28 日には結実個体は 4 個体となり，結実数も 2.5 個/個体，10 月 16 日には結実個体は 3 個体となり，結実数も 2.0 個/個体と少なかった．シカ採食の影響によって，その場所も現状維持か減少傾向であると考えられる.

福井県内に自生する同じラン科のツレサギソウでも同様の個体数の推移が見られた．福井県で観察されたツレサギソウの個体数は 2020 年では 5 月 10 日が最も多く 37 個体だったが, 開花時期になった 5 月下旬にはイノシシの掘起しやシカの採食などで小さい個体が枯死して，29 個体になり，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)．このような現象がクモキリソウでも起こっていると考えられる．永平寺町の生育地では 2021 年は種子散布まで発育した個体があったが，2022 年 7 月 20 日には大きくなった開花個体に害虫が集中して株元から切断し，生長を阻害してしまった(図 10，14)．そして，この年は種子散布まで発育する個体はなかった．このようなことが続くと, 種子散布量が減り, 年次ごとの出芽個体の更新ができずに, 個体数の年次間差ができ, 送粉昆虫にも影響を与え，生育個体数が減少すると考えられた.

シカの採食と自然環境の変化についての研究では福井県境の京都大学芦生研究林の報告が詳しい．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 年間の開花植物相と開花株数の変化を比較して，シカの採食圧について調査した報告によると，開花植物は 84 種から 56 種に減少した．そのうちの 77 種について，8 種が増加，47 種で減少，22 種は地域絶滅した可能性があるとしている. 特に大形植物種の減少が高く, 小形植物種は増減変化が目立たなかった. 開花時期では, 春咲き種群よりも初夏・夏咲き種群と秋咲き種群で減少種数の割合が高かったと述べている．10〜15 年間に 18 種の開花個体がなくなり, 植物体の大きさと開花時期の両方の形質がシカの採食によって影響することを指摘している(藤井 2010).

今回の調査で新たに県内のクモキリソウの生育地が発見された．しかし, 大きな環境の変化の中で，クモキリソウの個体数は減少傾向であり，個体数の推移と合わせて，クモキリソウの生育する環境が野生動物や送粉昆虫, 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のか調査を継続する必要がある. そしてその経過を踏まえて, クモキリソウの個体を増やすための実践的取り組みに活用していくことが重要になる.

クモキリソウの個体数の保全，増加に結び付くようにするためには，調和のとれた生物多様性の環境を醸成することにある．確認された生育地以外の場

所でもシカの頭数が増加すると採食によって林床草本の種類や個体数の減少が見られる．クモキリソウの個体数が多数ある生育地の立地条件から考えると2021 年大野市 A の生育地で観察された群落は，斜面の岩場にあり，動物の侵入がある程度制限されるため，個体数を維持できていたと考えられる．しかし，豪雨などの影響で堆積腐植層の流亡が起こり，残念ながら個体数が大きく減少してしまう結果となった．

坂井市の生育地は人の手が入る腐植が堆積した比較的明るい自然公園内の松林の林床でシカの侵入は難しく，クモキリソウの群落を形成しやすかったと考えられる．このようなことから，シカ採食防護柵などで生育地の個体を囲むことによって，結実して成熟し，種子散布ができる個体が増加する可能性を示唆している．畦畔の修景向上を目指したウマノアシガタ(*Ranunculus japonicas* Thunb.)を繁茂させる研究では，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）．クモキリソウの個体数の維持には適度な植生の攪乱と他の下草の種類，生育場所の樹種や多様性の維持を図り，ほかの草本が繁茂するのを抑制するような時期や回数，刈込強度を考えた柔軟な草刈り作業という人間の関わりも重要であると考える．今後，生育地において結実したクモキリソウの個体を残すような管理を行い，その効果について評価，検証する必要がある．できる範囲から防護柵の小規模設置などの取組みを進め，シカの採食の影響などを調査する．そして，このような活動を通して，福井県にあるクモキリソウが生育する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を取り組む人の輪をつくっていくことがクモキリソウの個体数保護に重要であると考える．

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クモキリソウの同定ならびに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．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．そして，最後に度重なる現地調査にあたり家族の心遣いに感謝します．

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），23：79-86.

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.

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.480.

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. 170.

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.189.

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.308.

イズミエイコ．1982．野生ラン事典．栃の葉書房，栃木．pp.188-189.

門田裕一．2013．山に咲く花 増補改訂新版．山と渓谷社，東京．pp.98.

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.95.

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.51.

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.15.
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.332-333.
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.235.
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.
村田　源．2004．クモキリソウ．レッドデータブック近畿研究会（編）近畿地方植物誌．大阪自然史センター，大阪．pp.135.
中島睦子．2012．日本ラン科植物図譜．文一総合出版，東京．pp.239，pp.367.
里見信生．1982．クモキリソウ．佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・冨成忠夫（編）日本の野生植物　草本Ⅰ．平凡社，東京．pp.219.
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.198.
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.101.
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.273.
堤千絵・平山裕美子・細矢剛・加藤雅啓・遊川知久．2019．クモキリソウ属クモキリソウ節の進化に伴う菌根菌の変化．日本植物分類学会第19回大会要旨 P-36.
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．1997．福井県植物研究会（編・著）．福井県植物図鑑①福井の野草(上)．福井県, 福井. pp. 179.
渡辺定路．2003．改訂・増補福井県植物誌．福井新聞社，福井．pp．428.
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.
大和政秀．2020．希少植物の保全と菌根共生．菌根の世界～菌類を食べる植物～．築地書館, 東京．pp. 209-212.
山﨑旬．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．クモキリソウ．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. 212.
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.83.
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.