

大江湿原におけるニッコウキスゲへのシカ食害の影響 — 2009～2022年の長期的な開花・サイズの推移 —

木村勝彦

福島大学・共生システム理工学類

キーワード

尾瀬 シカ ニッコウキスゲ

1. はじめに

尾瀬へのニホンジカの侵入と自然植生への影響は1995年に湿原の掘り起こしによる攪乱(内藤・木村1996)が確認されて以降、ミツガシワの優占する群落などを中心に、多くの攪乱地が認められるようになった(内藤ほか2007)。尾瀬沼周辺の針葉樹林においもギャップ内の広葉樹への選択的な実生や稚樹の被食が確認され、将来的な組成の変化が予想されている(木村・東条2010)。また、尾瀬ヶ原においては1960年代に得られたデータとの比較をもとに、特に低層湿原や低木林の林縁部、河畔林においてシカの食害による大きな種組成の大きな変化があったことが推定されている(吉川ほか2021)。

大江湿原を彩るニッコウキスゲはシカの嗜好植物であり、長野県霧ヶ峰では強度の花の食害が報告されている(尾関・岸元2009)。大江湿原においても、観光資源として重要なニッコウキスゲへの食害が懸念されたため、2009年に調査区を設置してニッコウキスゲの数、サイズ、開花数、被食状況のモニタリングを開始した(木村・吉田2010, 木村・高橋2014)。その結果、開花は1年おきの増減があるものの減少傾向にあること、光合成器官である葉の被食は8月に顕著になり、場所によっては40%を超えること、葉の被食は調査開始当初は上流側に限られていたが2012年以降は尾瀬沼近くの開花の多い部分にまで拡大したこと、他地域で報告の多い花や蕾の被食は2011年まで少なかったが2012年に急激に増えたこと、被食の多い地点で根際直径の明瞭な低下があったことなどが明らかになった。一方で、ニッコウキスゲのシュート数(ラメット数)には増減が認められず、開花の減少はサイズの低下に起因することが示唆された。

このような状況の中で、林野庁によって大江湿原を囲む周囲3.5kmの防鹿柵が2014年6月に設置された。柵の設置により、葉の被食はほぼなくなったことが確認できたが、根際直径や開花状況については明確な変化は認められなかった(木村2016)。本報告では、その後の変化について、開花量とサイズの長期的な変化を中心に分析結果を示す。

本研究を進めるにあたって、福島県生活環境部自然保護課の皆様、福島大学共生システム理工学類の木村研究室の学生諸氏、理工学類の黒沢高秀教授、黒沢研究室の学生諸氏には現地での計測を手伝っていただいた。この場で御礼申し上げます

2. 調査地と調査方法

調査地は尾瀬沼北東に広がる大江湿原に設置した帯状調査区L1-L7、および帯状調査区上に設置したコドラートである(図1)。

帯状調査区は1m幅の総延長342m(当初365m)の細長い調査区で、当初は1m区間毎にニッコウキスゲ

のシュート数、被食レベル、開花・結実数を記録していた（木村・高橋 2014）。計数された総シュート数は約7000である。2014年の柵設置以降は被食がほぼなくなったため、2018年からは開花・結実数だけを記録している。開花調査は毎年開花期の終わり頃（7月末～8月初め）に実施し、1m区間ごとの花茎数、花茎ごとの着花数（つぼみ、花、花の脱落痕、果実の数）を記録した。なお、L2は調査を実施しなかった年が多いため、本報告では省略する。

コドラートはシュート（ラメット）を識別して個体毎の挙動を知るために設置した1m×1mないしは0.5m×0.5mの調査枠で、約300のニッコウキスゲのシュートに針金ループとナンバーテープでラベルしてある。木村・高橋(2014)で示したように、貧栄養の大江湿原ではニッコウキスゲはほとんど分けつせず、毎年ほぼ同じ位置に出てくるため、ラベルしたシュートの追跡が可能である。測定項目としては、シュート毎に根際の長径・短径、葉数、葉長、葉の被食レベル、開花、結実数、花の被食数を記録した。コドラート調査は毎年8月20日頃に実施した。

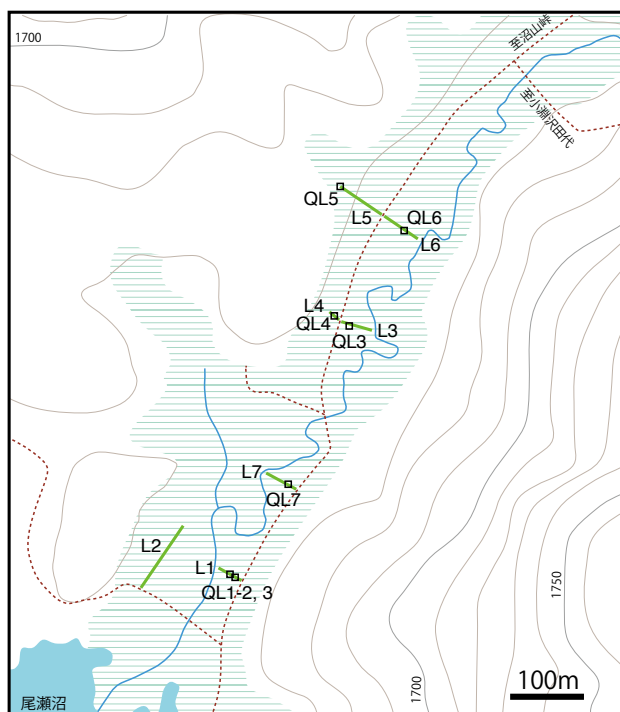


図1 大江湿原に設置した帯状調査区（L1～L7）およびコドラート（QL1-2～QL7）の位置図

3. 結果と考察

3-1 帯状調査区における開花状況の推移

各帯状調査区におけるニッコウキスゲの密度と2009年～2022年の開花状況を表1に示した。上段に示した調査面積は2013年以降のもので、それ以前は調査年によって若干の違いがある。さらに、年によって部分的にしか測定できなかった調査区があることから、花茎数は実数ではなく密度で示してある。ニッコウキスゲの出現数として2011年から2015年の計数値の平均から算出したシュート密度も示した。

はじめに調査区間の違いを確認しておく。調査区によって生育するニッコウキスゲのシュート密度には違いがあり、尾瀬沼から遠いL5, L6の1mあたり10前後から尾瀬沼近くのL1の46.3まで5倍近い差がある。花茎密度は14年平均で見ると、シュート密度に相関するが、調査区間の違いは大きく、L1とL6では2桁

の違いがある。

表1の花茎数の14年間の推移を図2に示した。調査区間の密度に大きな差があるため、対数表示の図も加えてある。調査を開始した2009年から柵が設置された2014年にかけて奇数年に多く、偶数年に少ない振動をしながら、全ての調査区で花茎密度の減少傾向が認められる。特にL3では2009年に1㎡あたり6.79もあった花茎数が0.05にまで減少した。L3は30%程度のシュートが継続的に強い被食（葉の総量の半分以上）を受けていた調査区である（木村 2016）。なお、花茎数は計測数が花の被食に影響されない指標である。

2014年6月に大江湿原を取り囲む防鹿柵が設置され、その年以降はニッコウキスゲの葉の被食はほぼなくなった（木村 2016）。その後も柵内に侵入したシカによる若干の被食はあっても、ほぼ無視できるレベルが続いていたが、花茎数の減少傾向は止まったもののすぐには明確な回復にはつながらなかった。

しかし、2019年ごろから増加傾向が始まり、特に、花茎密度の低い調査区での増加が顕著になった。L5では2012-2014年に50㎡の調査区全体で花茎が0か1というほぼ咲かない場所になっていたのが2018年以降は増加して2022年は50㎡に36本と過去最多となった。2009年から2014年にかけて開花密度が1/100以下に減少したL3も2011年レベルまで戻した。ただし、最も多く咲くL1では並作レベルの6.9/㎡で、2009年の19.3/㎡には及ばない。

なお、2021年に全ての調査区で開花が大きく落ち込んでいるのは、5月の遅霜の影響を受けて花芽が損傷を受けたことによる可能性がある。この研究は2008年に開花がほとんどなかったことを受けて開始したが、2008年にも6月に遅霜があったことが尾瀬沼ビジターセンターで記録されている。同じシュートが連続して開花しない貧栄養な場所ではこのような外的要因が開花の年変動リズムを作るのかもしれない。

2014年の柵設置はすぐには開花の増加に結びつかなかった。しかし、長期間食害が続いて開花密度が低かったと思われる上流側でやっと効果が現れたと言えそうである。

表1 帯状調査区L1～L7における2009年から2022年の花茎密度 (/㎡)

	L1	L3	L4	L5	L6	L7
調査区面積(㎡)	33	43	15	50	50	50
シュート密度(/㎡)	46.3	30.9	31.8	9.7	11.9	37.9
2009	19.30	6.79	5.73	0.10	0.49	
2010	7.48	3.60			0.10	
2011	12.06	1.74	2.87	0.11	0.09	5.78
2012	4.09	0.21	0.13	0.00	0.02	1.47
2013	10.48	0.33		0.02	0.00	2.92
2014	4.70	0.05		0.00	0.00	0.88
2015	9.76	0.30	0.47	0.08	0.02	2.94
2016	4.85	0.33	0.27	0.02	0.02	1.84
2017	5.82	0.35		0.02	0.00	2.28
2018	2.97	0.14	0.47	0.12	0.02	1.12
2019	9.76	0.70	1.47	0.22	0.06	4.32
2020	8.21	0.67	0.73	0.22	0.00	2.84
2021	1.88	0.05	0.20	0.12	0.02	0.58
2022	6.85	1.74	3.50	0.72	0.18	5.40
14年平均	7.73	1.21	1.58	0.13	0.07	2.70

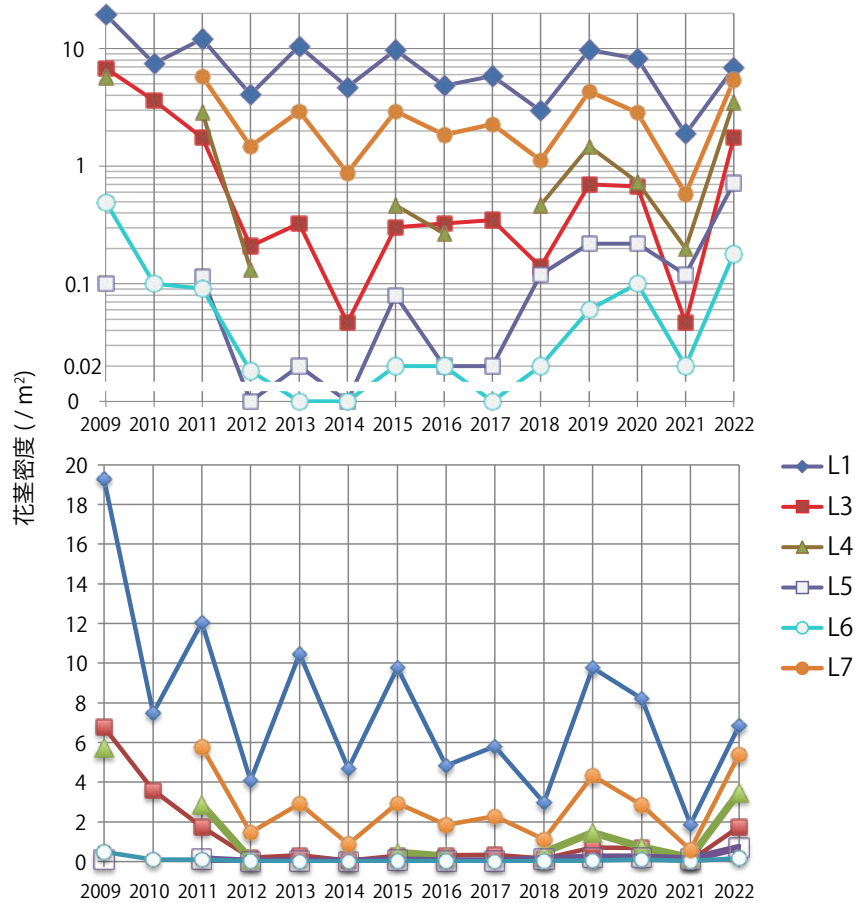


図2 帯状調査区におけるニッコウキスゲの花茎密度の推移

3-2 識別シュートのサイズの推移

3-2-1 根際直径分布の推移

図3に4つのコドラートにおける根際直径分布の推移を示した。直径 4mm のところにつけた線は、このサイズ以下では開花しないことを示す。QL1-2 は開花が最も多いL1上のコドラートである。L1 では2011年までは葉の被食が認められず、2014年に柵が設置されたので、葉の被食は2012, 2013年の2年間にほぼ限定される。それでもQL1-2 のニッコウキスゲの根際直径は2014年頃に最小になり、その後徐々に増加している。開花が大きく減少したL3上のQL3では、2009年から2014年にかけて急激な直径の減少が見られた。これは花茎数の減少と符合する。柵が設置されて以降も明確な回復は認められないが、直径4mm以上の個体は若干増加しているように見える。

尾瀬沼から離れた上流側に設置したQL5, QL6ではQL3ほど顕著ではないが2014年にかけて直径の減少が認められた。その後、QL6ではあまり変化はないが、QL5では明瞭な直径の増加が認められた。QL5では2020年に数m離れた場所にシカの死骸が見つかったため、その影響を受けてサイズが増加した可能性がある。ただし、長さ50mのL5全体での開花数がかなり増加しているため、QL5の直径増加はL5付近の変化を反映しているものと考えて良いだろう。

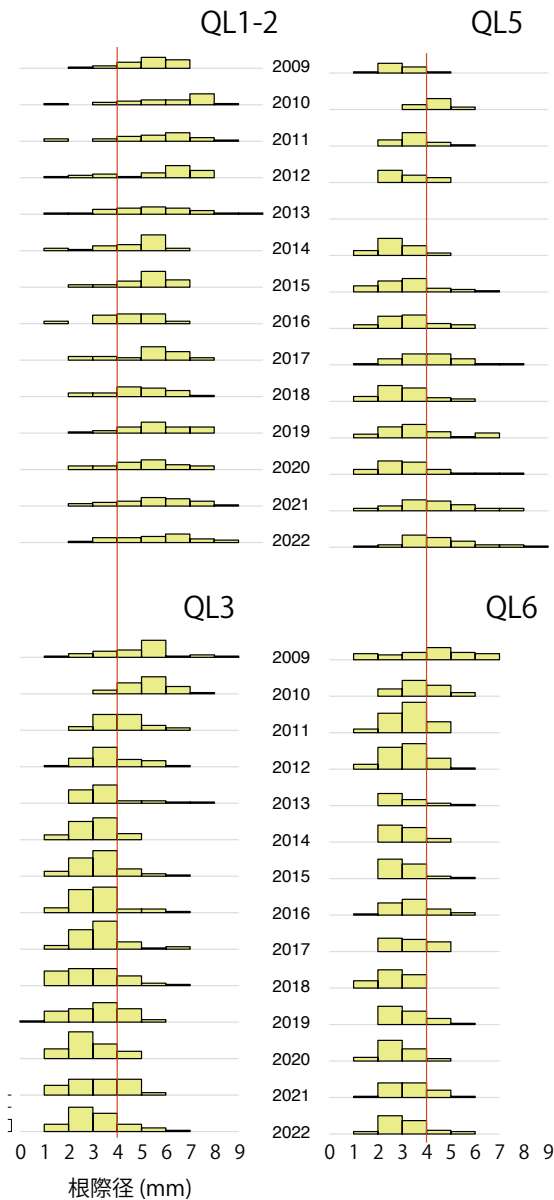


図3 4つのコドラートにおける
 ニッコウキスゲの根際直径分布の推移

3-2-2 葉長分布の推移

コドラートではシュート毎の最も長い葉の長さを測定している。従来分析していなかったが、直径よりもはっきりとした傾向が見られることがわかった (図4)。2013年以降いずれのコドラートにおいても葉長は伸びており、直径では変化が少なかったQL3や QL6においても葉は長くなっていることがわかる。QL1-2 と QL5では2014年に比べて 2022年は平均で10cm以上伸びている。

葉長は個体群の回復を見る上で優れた指標になりそうである。葉長は測定値の再現性が高く安定しているメリットもある一方で、被食を受けた場合は図4に示した2013年のQL3のように全ての葉を根際まで食われた場合は5cm以下になるなど、被食状況によって大きく影響を受ける。被食が続いている状況下では被食されてもそれなりにサイズを示す直径を用いないとサイズの減少を評価できないだろう。

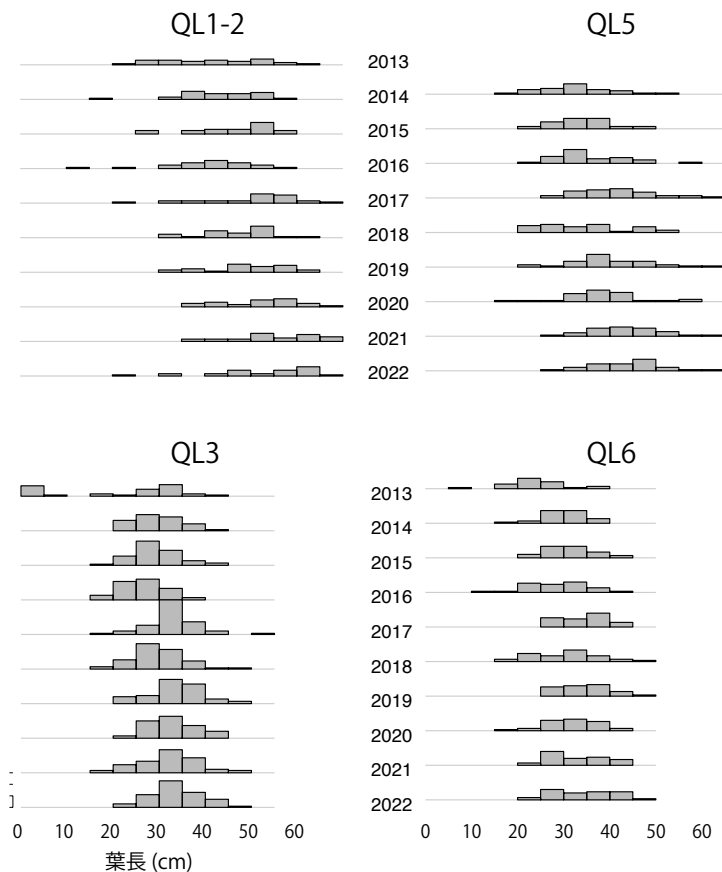


図4 4つのコドラートにおけるニッコウキスゲのシュート内最大葉長分布の推移

4 おわりに

2022年の開花は2014年の柵設置以降9年目で初めて回復したと言えそうな状況になった。ニッコウキスゲの花の被食が顕著な長野県霧ヶ峰（尾関・岸本 2009）では、大型の防鹿柵を設置したことで、柵内の開花密度が柵外に比べて67-300倍に増えるという顕著な効果が報告されている（小山ほか 2020）。被食が花に限られている場合は柵により速やかな回復が期待できるのであろう。これに対して大江湿原では、そもそも2011年までは花の被食が少なかった（木村・高橋 2014）こともあるが、おそらく葉の被食によるシュートサイズの低下が開花の減少に効いているために、柵の設置がすぐには開花数の増加に繋がっていないものと考えられる。

ニッコウキスゲの葉の被食については、大江湿原以外ではあまり報告されていない。芽出し時期の葉の被食は目立つために他地域においてもしばしば言及されているが、木村・吉田（2010）は木道脇に比べて湿原内部では芽出し時期の被食は少なく、葉の被食が多くなるのは開花時期以降であることを示している。ニッコウキスゲの葉の成長点は基部にあるため、芽出し時期の被食は葉の先端が失われるだけで、おそらく成長にはあまり影響しないが、完全に展葉して以降に根際まで被食されれば影響は大きいものと予想できる。従って、花だけではなく葉の被食を把握しておくことは重要である。

防鹿柵設置後、大江湿原でのニッコウキスゲ開花数はゆっくりとした増加傾向が認められた。14年間の開花調査から、ニッコウキスゲの開花はもともと大きな年変動を持っていたことが推定される。大江湿原の防鹿柵は全体が覆われていてコントロールがないこともあり、シカ食害以外の環境要因の影響と区別

しにくい、開花とサイズの簡単なモニタリングを続けていくことは重要である。

5 引用文献

- 尾関雅章・岸元良輔 (2009) 霧ヶ峰におけるニホンジカによる植生への影響：ニッコウキスゲ・ユウスゲの被食圧. 長野県環境保全研究所研究報告 5: 21 - 25.
- 木村勝彦・東条聡子 (2010) シカ食害が尾瀬の森林更新に与える影響. 尾瀬の保護と復元 29: 81-91. 福島県.
- 木村勝彦・吉田和樹 (2010) 尾瀬大江湿原のニッコウキスゲへのシカ食害の影響. 尾瀬の保護と復元 29: 69-79. 福島県.
- 木村勝彦・高橋啓樹 (2014) 大江湿原におけるニッコウキスゲへのシカ食害の影響. 尾瀬の保護と復元 31: 41-48. 福島県.
- 木村勝彦 (2016) 大江湿原におけるニッコウキスゲへのシカ食害の影響 3 —2014年に設置された湿原を囲む柵の効果—. 尾瀬の保護と復元 32: 47-51. 福島県.
- 小山明日香・内田 圭・中濱直之・岩崎貴也・尾関雅章・須賀 丈 (2020) 長野県霧ヶ峰高原での防鹿柵設置による絶滅危惧動植物の保全・再生効果. 自然保護助成基金助成成果報告書 29: 27-35. 日本自然保護協会.
- 内藤俊彦・木村吉幸 (1996) 尾瀬のニホンジカについて. 尾瀬の保護と復元 22:89 - 94. 福島県.
- 内藤俊彦・木村吉幸・濱口絵夢(2007)ニホンジカによる植生攪乱とその回復. 尾瀬の保護と復元 特別号, 205 - 233.福島県
- 吉川正人・星野義延・大志万菜々子・大橋春香 (2021) 尾瀬ヶ原の湿原植物群落に生じたシカ増加前後 50年間の種組成変化. 植生学会誌 38: 95-117.