

大江湿原におけるニッコウキスゲへのシカ食害の影響

－ 柵内に侵入したシカによる被食 －

木村 勝彦¹⁾

1) 福島大学共生システム理工学類

キーワード

尾瀬 シカ食害 ニッコウキスゲ 防鹿柵

1. はじめに

ニホンジカによる食害は日本各地で問題を引き起こしている。従来、多雪のために分布しないとされていた尾瀬においても、1990 年代に入って目撃されるようになり、1995 年には湿原の掘り起こしなど植生の攪乱が初めて報告された（内藤・木村 1996）。シカの影響は多くの植物におよび、長期的な植物相の変化も分析されている（吉川ほか 2021）。

大江湿原を代表する植物の一つであるニッコウキスゲはシカの嗜好植物であり、長野県霧ヶ峰などで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ニッコウキスゲの食害が懸念されたため、2009 年からニッコウキスゲを対象とした食害調査を開始した。調査開始当初は花の被食は少なく、葉の被食が多かったが（木村・吉田 2010）、2012 年以降は花や果実の被食が目立つようになり、同時に光合成器官である葉の被食に起因すると思われる個体サイズ（根際直径）の低下が認められるようになった（木村・高橋 2014）。

このような状況の中で、2014 年に林野庁により大江湿原を囲む防鹿柵が設置された。防鹿柵は日本各地で設置されており、2011 年から 2017 年に霧ヶ峰に設置された柵においては柵内の開花の多様性が大きく増加し（Uchida et al. 2020）、ニッコウキスゲに関しては柵内の開花密度が柵外の 300 倍にもなるという顕著な効果が報告されている（小山ほか 2020）。しかし、大江湿原においては柵設置後も明瞭な開花の増加は認められず、一部調査区における緩やかな増加にとどまっている（木村 2023）。本項では、その後の開花、サイズの推移に加えて、2023、2024 年に急増した柵内に侵入したシカによる被食およびその影響について報告する。

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）。

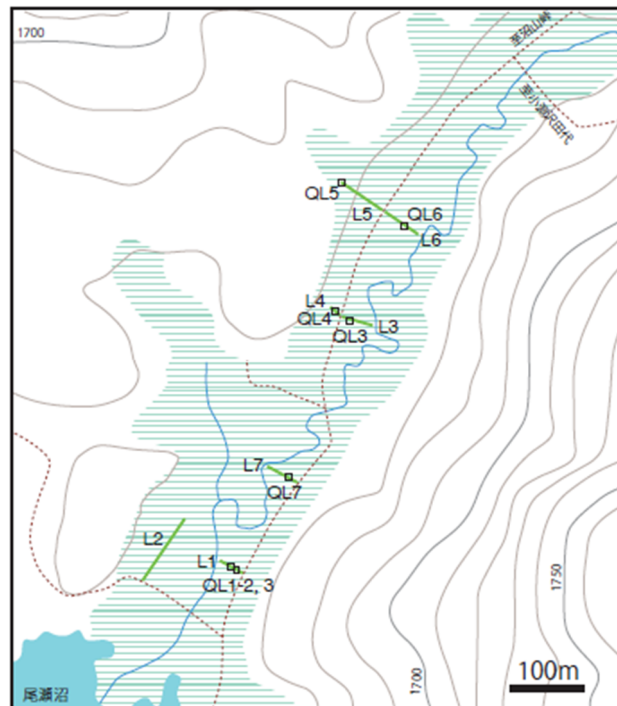


図1. 大江湿原に設置した帯状調査区（L1～L7）
およびコドラート（QL1-2～QL7）の位置図

2-1 帯状調査区における開花・被食調査

帯状調査区は開花や被食を定量的に把握するために設置した1m幅の細長い調査区で、L1-L6は2009年、L7は2011年に設置した。このうちL2は研究開始当初のみしか測定していないので、本報告ではL2を除く総延長241mの部分のデータを用いる。帯状調査区での測定項目は、ニッコウキスゲのシュート（ラメット）数、シュートごとの葉の被食レベル、開花・結実数である。対象となる総シュート数は約6000である。毎年開花期の終わり頃（7月末～8月初め）に開花結実調査を実施し、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）および花の被食状況を記録した。

葉の被食状況調査は8月20日前後に実施した。各帯状調査区の1m区間毎に出現する全てのニッコウキスゲについて、被食レベル毎の出現数をカウントした。被食レベルは0：被食なし、1：葉先被食、2：半分前後被食、3：根際まで被食、の4段階とした。なお、2014年の柵設置以降は被食がほぼなくなったため、葉の被食調査は2018年以降は休止していたが、2023年から被食が顕著になったため、2024年に全241mのうち142mの区間で実施した。

2-2 コドラートにおける識別シュートの計測

コドラートは個体を識別して継続して計測するために設置した。現在はL1上に2箇所（各50cm x 50cm）、他の帯状調査区上には各1箇所（L3：1m x 1m、L4：50cm x 50cm、L5：1m x 1m、L6：1m x 50cm、L7：50cm

x 50cm) 設置したものを継続的に測定している。コドラート内に出現した全てのニッコウキスゲのシュートには針金のループにラベルをつけて個体識別ができるようにしてある。通常、多年生草本は地下部の伸長などにより地上部の出現位置が動いてしまうために個体識別が困難であるが、大江湿原では毎年ほとんど同じ位置にシュートを出すので個体の追跡が可能である(木村・高橋 2014)。測定項目としては、シュート毎に根際の長径・短径、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。

3. 結果と考察

3-1 開花数の推移

6 つの帯状調査区における花茎密度の推移を図 2 に示した。大江湿原内で最も開花の多い部分に設置した L1 では、2009 年の 1m^2 あたり 19.3 本という豊作年のあと、ほぼ 2 年周期の年々変動を繰り返しながら減少傾向が続き、2014 年の防鹿柵設置後も減少が継続した。なお、2021, 2023 年の開花量の大きな減少は詳細を確認したわけではないが、5、6 月の遅霜により蕾が損傷したことによる可能性が高く、全ての調査区で同じ挙動を示す。2023 年の L1 の花茎数は 2009 年の測定開始以来最も少ない 1m^2 あたり 1.06 本であった。2024 年は前年の不作を受けて開花が大きく増加することが期待されたが、 $4.97 / \text{m}^2$ にとどまった。

L1 について開花の多い L7 では年々変動は L1 と同調しているが、開始が 2011 年からということもあって明瞭な減少はなく、2012-2018 年の開花密度 2 本 ($/ \text{m}^2$) 前後の時期以降はやや増加傾向が見られる。L3 は 2009 年の 1m^2 あたり 6.8 本から 2014 年の 0.05 本まで指数関数的に急減して $1/100$ になった。その後は変動しながらも回復傾向が見られる。最も上流側で早い時期から被食を受けていたと考えられる L5, L6 では 2012-2017 年のほぼ開花の無い時期以降徐々に増加が認められる。シカの食害がつぼみや花であれば、柵が設置された 2014 年に開花数がすぐに増えて効果が顕著に見えるはずであるが、開花数の増加はゆっくりで長い時間がかかっている。

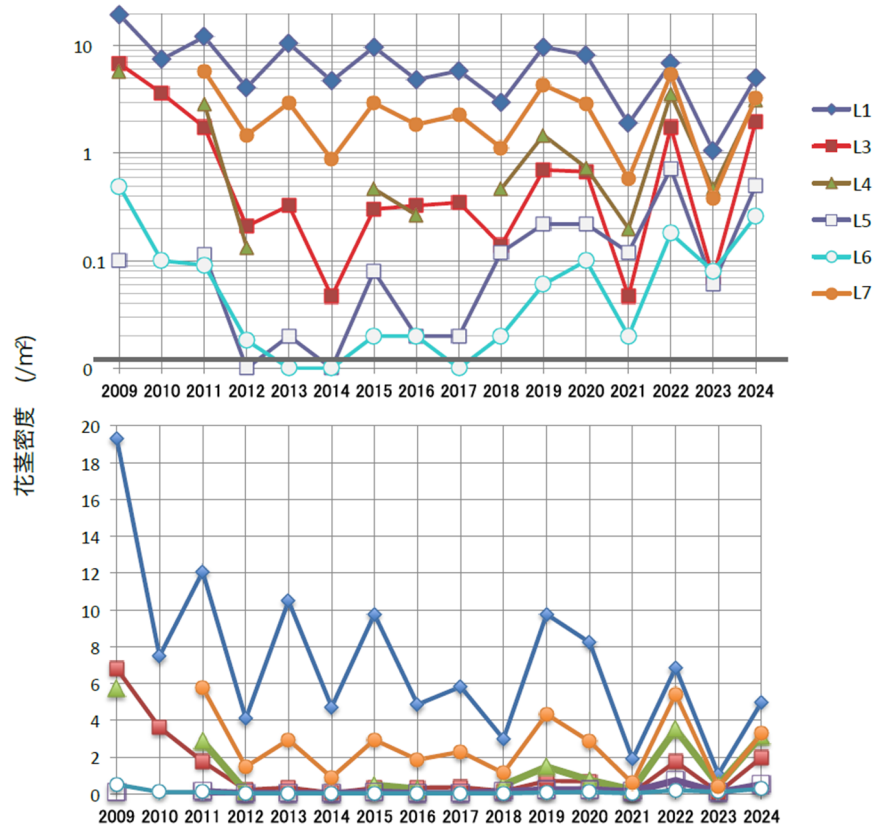


図 2. 帯状調査区におけるニッコウキスゲの花茎密度の推移

3-2 根際直径の推移

根際直径の推移を 4 つのコドラートについて示した (図 3)。QL3 の根際直径が 2009 年から数年間で大きく低下したのは既に過去に報告 (木村・高橋 2014 など) した通りで、前述した花茎密度の低下と対応している。その後の直径分布には明瞭な変化は認められない。上流側の QL5 では柵設置後も直径が小さい状態が続いていたが、2021 年ごろから増加傾向を示し、開花数の変化と対応している。L1 上の QL1-2 では、調査開始当初から直径 4mm 以上が一貫して大多数を占めていたのが、2023, 2024 年で大きくサイズが低下し、2024 年には最頻値が 3-4mm になった。大江湿原のニッコウキスゲは 4mm を下回るシュートはほぼ開花しないため (高橋 2013)、今後、大江湿原の中でも開花密度の高い L1 での開花が大きく減る可能性がある。L1 に次いで開花密度の高い L7 上の QL7 でも 2023, 2024 年にサイズの低下が認められる。

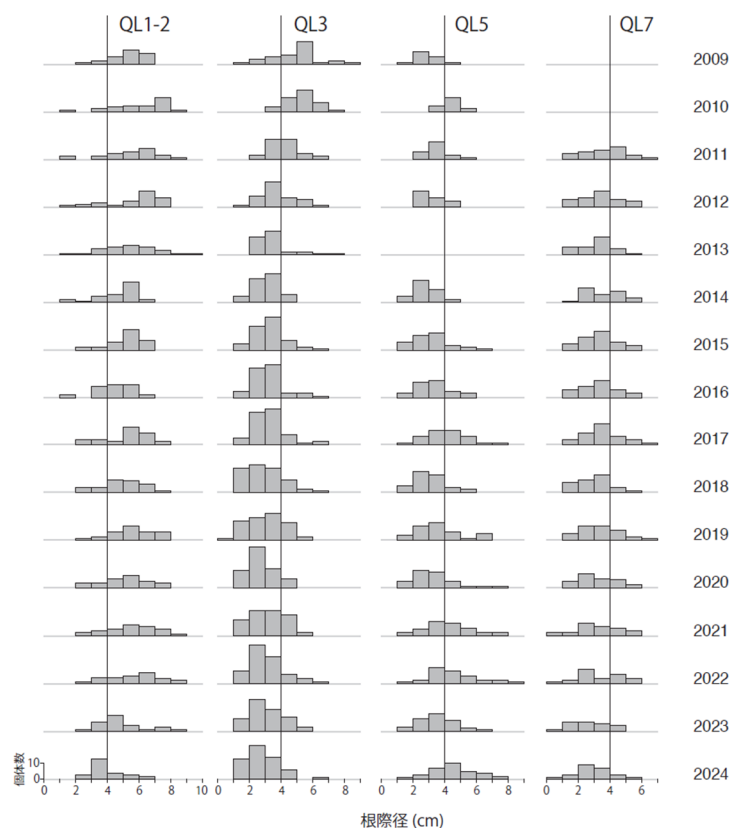


図 3. 大江湿原に設置した 4 つのコドラート内のニッコウキスゲの根際直径分布の推移
縦線は開花下限サイズの 4mm を示す

3-3 葉の被食の推移

葉の被食率（被食レベル 2 と 3 を合わせたシュート数と全確認シュート数の比率）の推移を帯状調査区ごとに示した（図 4 a）。葉の被食は当初 0-30%の範囲で変動していたのが 2014 年の柵設置以降ほぼ認められなくなり、2017 年以降は測定を中止していた。しかし、2024 年に一部区間において実施した結果、2024 年は L1 で極めて高い被食率（48.6% =455/937）を示した。この値は今まで帯状調査区毎に得られた被食率の最大値である。L7 は 12.7%、他の調査区ではほぼ 5%未満であり場所による違いが大きい。

帯状調査区での葉の被食は 2018-2023 の計測がないため、コドラートでの被食率で見ると、L1 上の QL1-2 では被食の増加は 2022 年から認められ、ここ 3 年で急増して 2024 年には 80%を超えた（図 4 b）。計数した 26 シュートのうち実に 20 シュートが根際被食であった。柵の設置で防がれていたニッコウキスゲの葉の被食が開花の多い部分で顕著に増加し、これが前述した QL1-2 における根際径の急減をもたらした可能性が高い。

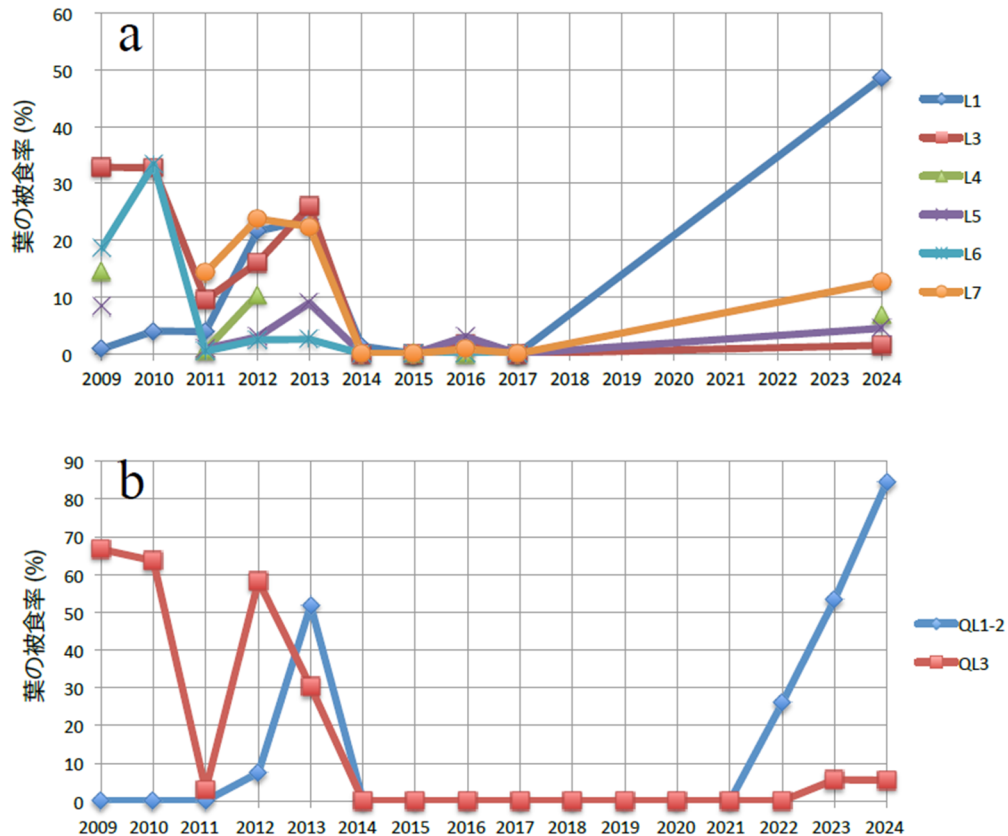


図 4. 大江湿原におけるニコウキスゲの葉の被食

a: 各トランセクトにおける葉の被食率の推移

b: コドラート QL1-2, QL3 における葉の被食率の推移

4. おわりに

ニコウキスゲの開花数は調査開始の 2009 年以降急激に減少し、2014 年の柵設置後も霧ヶ峰の事例(小山ほか 2020) のような顕著な増加はおきなかった。しかし、調査開始以前から被食を受けていたと考えられる上流側の L5, L6 などの開花密度の低い調査区では緩やかな増加傾向が認められた。貧栄養な大江湿原のニコウキスゲでは、葉の食害による光合成能力や窒素やリンを含む栄養の損失が強く影響し、回復には時間がかかるように思われる。

今回の調査で顕著だったのは大江湿原内で最も開花の多い L1 での被食率の急増である。この付近ではシカの糞がかなり多く観察され、柵内にシカが侵入していることは明らかである。L1 上に設置した QL1-2 での根際直径は 2023, 2024 年に急激に減少していて、これは 2010 年頃の L3 上の QL3 での変化と酷似している。L3 は当初は開花密度の高い場所であったが、2012 年以降は花茎が 5m² に 1 本程度というポツポツとしか咲かない状況に陥った。柵内へのシカの侵入を防ぐ対策が望まれる。

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・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 (2023) 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-. 尾瀬の保護と復元 35: 9-15. 福島県.
- 小山明日香・内田 圭・中瀆直之・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.
- 高橋啓樹 (2013) 個体群統計学的解析を用いた、シカ食害下にある尾瀬大江湿原ニッコウキスゲ個体群の動態予測. 福島大学大学院・共生システム理工学研究科 修士論文.
- Uchida, K., Koyama, A., Ozeki, M., Iwasak, T., Nakahama N., Suka T. (2020) Does the local conservation practice of cultural ecosystem services maintain plant diversity in semi-natural grasslands in Kirigamine Plateau, Japan? Biological Conservation 250: 1-7.
- 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.

