

# 白山弥陀ヶ原における雪田草原回復のためのチシマザサ管理手法の開発

## 2. ササの発達度合が 1 年後のササ再生および雪田植物回復に与える影響

岩 本 華 奈・近 藤 崇

石川県白山自然保護センター

### Development of Dwarf bamboo management methods with the aim of snow-meadows remediation at Midagahara in Mt.Hakusan

#### 2. Effects of the Degree of *Sasa* Development on *Sasa* Regeneration and Snowbed Plant Recovery One Year Later

Kana IWAMOTO, Takasi KONDO

*Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*

日本各地の高山帯において、ササの生育範囲の拡大が報告されている。北海道大雪山では、ササの発達した箇所では、高山植物の種多様性が低くなることが明らかになっており、ササの刈り取りを行った結果、種多様性が回復した事例がある。白山においても、弥陀ヶ原や南竜ヶ馬場でササの拡大と雪田草原の減少が報告されている。ササの拡大地域には、ササの発達度合や高山植物の有無が異なる場所があり、ササ刈り取りの効果が異なることが想定される。そこで、本研究では、ササの発達度合の異なる 3 地点でササの刈り取りを行い、ササの再生や雪田植物の回復の状況を調査した。刈り取り 1 年後の時点では、ササの発達度合が小さいと再生したササの高さや植被率がやや抑えられていたが、稈密度はササの発達度合に応じ差がみられず、雪田植物が残存していた箇所では、クロユリ等の開花が見られ、残存していなかった箇所よりも雪田植物の回復が大きかった。

#### はじめに

近年、北海道大雪山 (Kudo et al. 2011) や群馬県と新潟県の境にある平ヶ岳 (安田ほか, 2007)、富山県立山 (吉田ほか, 2016) などの高山帯では、気候変動による積雪量の減少等に伴う土壌の乾燥化と、ササの生育範囲の拡大が報告されている。

北海道大雪山では、チシマザサの群落高の増加に伴い、植物の出現種数が減少しており、ササの発達に伴い高山帯の植生の多様性が低下することが明らかとなっている (川合・工藤, 2014)。

白山はこれより西には標高 2,000m を超す山岳が

なく、山地として独立しているため、分布の西限となっている動植物種が多く、生物多様性保全上も重要な地域であり、1962 年に国立公園に指定されている。原因は不明ではあるが、白山においても、弥陀ヶ原 (標高約 2,300m) や南竜ヶ馬場 (標高約 2,100 m) で 2023 年に 1977 年と比較して、ササの生育範囲が拡大したことが報告されており (野上, 2023)、多様な高山植物が生育する雪田草原が減少している。

北海道大雪山では、ササの侵入後にササの刈り取りを毎年行い、ササを刈り取った部分の高山植物のシャノンの種多様度指数が 9 年後にはササの侵入末端部にかなり近い程度まで回復していた事例がある

(工藤・雨谷, 2018)。ササの拡大地域には、ササの発達度合や高山植物の有無が異なる場所があり、ササ刈り取りの効果が異なることが想定される。そこで、本研究では、2024年9月上旬に白山弥陀ヶ原のササの拡大地域において、ササの発達度合の異なる3地点で、ササの刈り取りを行い、その1年後、ササの発達度合や残存している雪田植物の有無によって、ササの再生や雪田植物の回復の状況が異なるのかを調査した。

## 方法

### 1. 調査地の概要

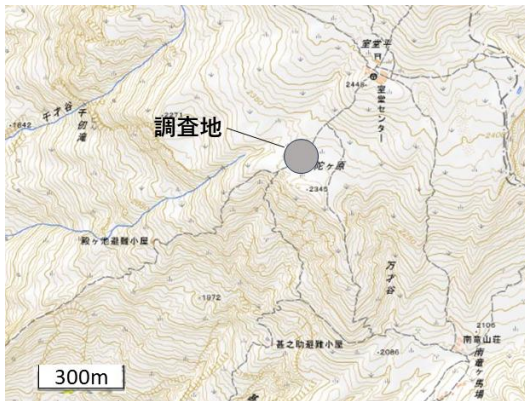


図1 調査地図

国土地理院の電子地形図を加工して作成

調査を行った白山弥陀ヶ原は、標高約2,300mの台地で、雪田草原が発達する。1972-1973年に行われた調査では、白山の雪田には、ショウジョウスゲ、イワイチョウ、ハクサンコザクラ、クロユリ、ネバリノギランが常的に生育し、イワイチョウ群団のショウジョウスゲ=イワイチョウ群集と同定されており、平坦部や融雪水流路の最も土壌の安定した部分には、オオバショリマ、モミジカラムツ等で識別されるオオバショリマ亜群衆ができると報告されている(鈴木 1974)。かつては、白山山系でも人為的攪乱が強い地域であり、1975年頃には、登山道がいく筋にもわかれ、表土が流出していた(小川, 2005)。その対策として、1980年に木道が設置された。現在、木道周辺にはササ群落が広がっており、登山道脇やササ群落には、ショウジョウスゲの他、ハクサンフウロやハクサンボウフウ等の雪田植物が見られる。

### 2. 方形区の設置とササの刈り取り

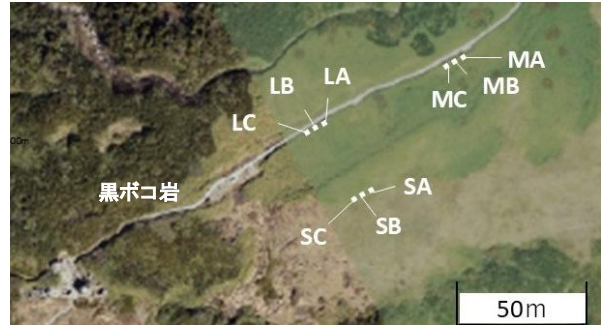


図2 方形区設置位置

国土地理院撮影の空中写真(2020年・2021年撮影)を加工して作成

方形区の設置とササの刈り取りは2024年9月6-7日に行った。ササの発達度合や残存している雪田植物の有無によって、ササの再生や雪田植物の回復の状況が異なるのかを調査するため、ササの発達度合が小さい地点(ササの高さが手前から奥にかけて徐々に高くなっており、雪田植物が残存)にSA-SC、中程度の地点(ササが生えそろうていて、雪田植物が残存)にMA-MC、大きい地点(ササが生えそろうていて、雪田植物が残存していない)にLA-LCの方形区を設置し、AとBのササを刈り取り、Cを対照区とした(図2)。方形区A-Cは日当たりや風通し等の条件を統一するため、登山道脇またはササ群落の辺縁に2m間隔で設置した。

方形区の設置位置は、野上(2023)で1977年と比較してササが拡大したと報告された範囲から選定した。

ササの刈り取りには、草刈鎌を使用し、1方形区あたり30分/人程度で刈り取りを実施した。1方形区の大きさは2m×2mとし、対照区以外の方形区内のササを全て刈り取り、刈り取ったササは方形区外へ搬出した。

なお、方形区の設置やササの刈り取りに際しては、環境省の木竹の伐採許可(環中地国許第2409061号)と工作物の新築許可(環中地国許第2409062号)、土地所有者の許可を経て実施した。

### 3. ササの再生状況の評価

各方形区のササの刈り取り後の再生状況の評価するため、ササの刈り取りをする直前と刈り取りから1年後の2025年9月6日(MA-MC, LA-LC),

と16日(SA-SC)に、ササの高さと稈密度、植被率を記録した。また、参考としてササの展葉時期を調査するため、植被率は2025年7月30日にも記録した。

ササの高さはササの高さが均一な方形区は標準的なササの高さ、手前から奥にかけて徐々にササの高さが高くなっている方形区は手前のササの標準的な高さで奥のササの標準的な高さを記録し、平均値を算出した。稈密度は、40cm×40cmの枠を方形区内の登山道または雪田植物に近い地点(手前)と遠い地点(奥)に任意に設置し、生きているササの根元の本数を記録した。植被率は、後述する雪田植物と同様の方法で記録を行った。

#### 4. 雪田植物の回復状況の評価

ササの刈り取り後の雪田植物の回復状況の評価するため、ササの刈り取り直前と9月6日(MA-MC, LA-LC), 16日(SA-SC)に雪田植物の植被率を記録した。また、参考として、雪田植物の展葉時期を調査するため、2025年の7月30日にも植被率の記録を行った。方形区内の植生を観察したところ、方形区内の手前と奥で生育する植物の種や量に差がみられたため、記録方法は、図3のとおり、各方形区中心から手前と奥に1m×1mのサブコドラートを設置し、植物の種ごとに地表面積に対して葉が覆っている面積を百分率で記録した。また、方形区

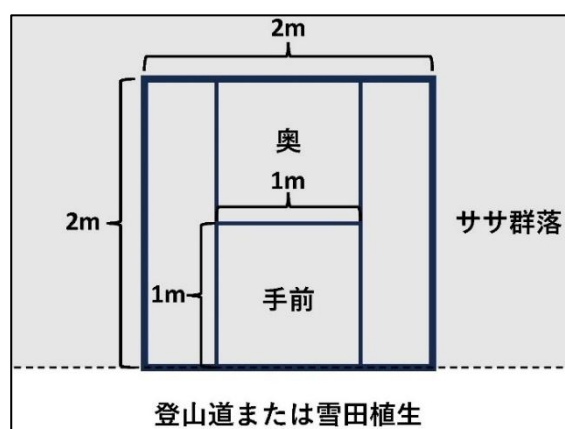


図3 サブコドラートの設置方法

内で開花している植物の種を記録した。

## 結果

### 1. ササの発達度合と再生状況

ササの刈り取り前と1年後の高さを図4に示す。刈り取り前のササの高さは、SAは60cm、SBは手前から奥にかけて徐々にササが高くなっており、手前が50cm、奥が90cmで、平均は70cmであった。SCは手前半分が手前から奥にかけて徐々に高くなっており、手前で40cm、中心で90cm、奥半分は90cmで、平均は65cmであった(図4a)。また、MA-MCは60-70cm、LA-LCは90-100cmでササが生えそろうっていた(図4b-c)。刈り取り後のササ群落高は、刈り取りを行ったSA-Bで25cm、MA-MBで30cm、LA-LBで約40cmとなっており、ササの発達度合が小さい地点ほど再生したササの高さはやや低くなっていた(図4a-c)。一方で、どの対照区でも1年後にはササの高さは高くなっていた。

ササの刈り取り前と1年後の稈密度を図5に示す。刈り取り前のササの稈密度は、SA-SBでは90-120本/m<sup>2</sup>程度、SCでは手前では50本/m<sup>2</sup>程度で奥が160本/m<sup>2</sup>程度となっていた(図5a)。MA-MCは150-210本/m<sup>2</sup>程度、LAとLB奥では110本/m<sup>2</sup>程度、LB手前とLCでは160-190本/m<sup>2</sup>程度となっており、LA-LCは方形区の内側に枯れた稈が確認されていた(図5b-c)。

刈り取りの1年後の稈密度は、刈り取りを行った全ての方形区で低下していたが、50-100本/m<sup>2</sup>程度でばらつき、ササの発達度合と再生した稈密度の間に関係は見られなかった。刈り取りを行わなかった方形区のうち、SC手前では20本/m<sup>2</sup>、LC手前では50本/m<sup>2</sup>程度、前年と比較してササの稈密度は増加しており、SC奥やMC手前では、稈密度にほとんど変化がなく、MC奥やLC奥では40本/m<sup>2</sup>程度減少していた。

ササの刈り取り前と1年後の植被率を図6に示す。

刈り取り前のササの植被率は、全ての方形区で100%であった。ササの刈り取りを行った方形区では、2025年7月30日の時点では、ササの植被率は5-20%程度と小さく、9月上旬では、SAで25%、LB手前やSB手前で40%、MA-MB、LA、LB奥、SB奥では60%程度と大きく増加し、8月中

に植被率が大きく増加していた。ササの発達度合と植被率の再生状況を見てみると、ササの1年後の植被率はSAでは25%とその他の方形区よりも小さくなっていたが、その他の方形区では40-60%程度でササの発達度合と植被率の再生状況に関係は見られなかった。

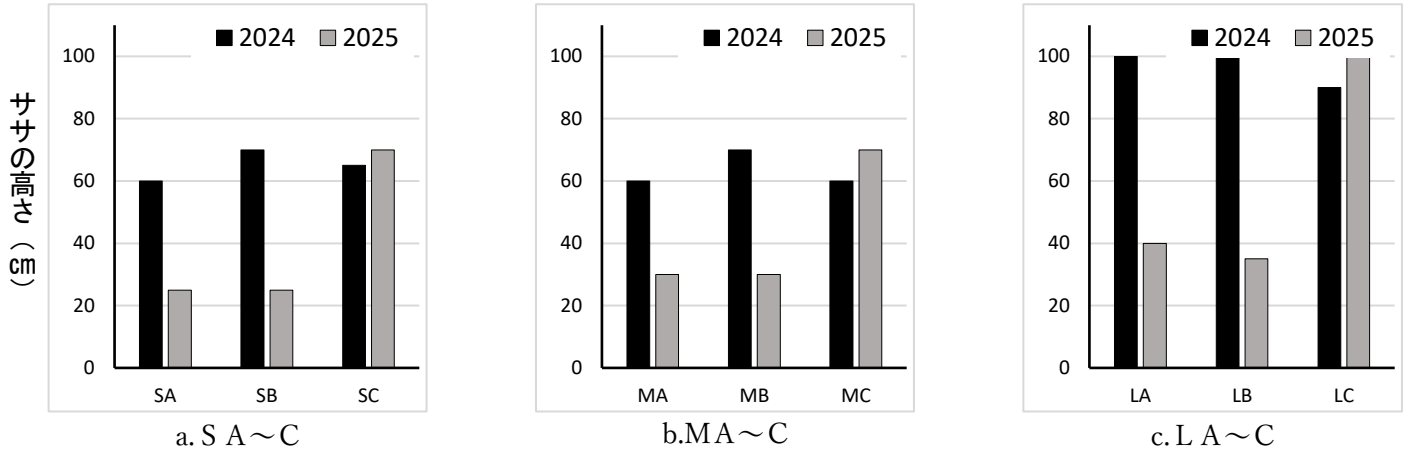


図4 ササの刈り取り前と1年後の高さ

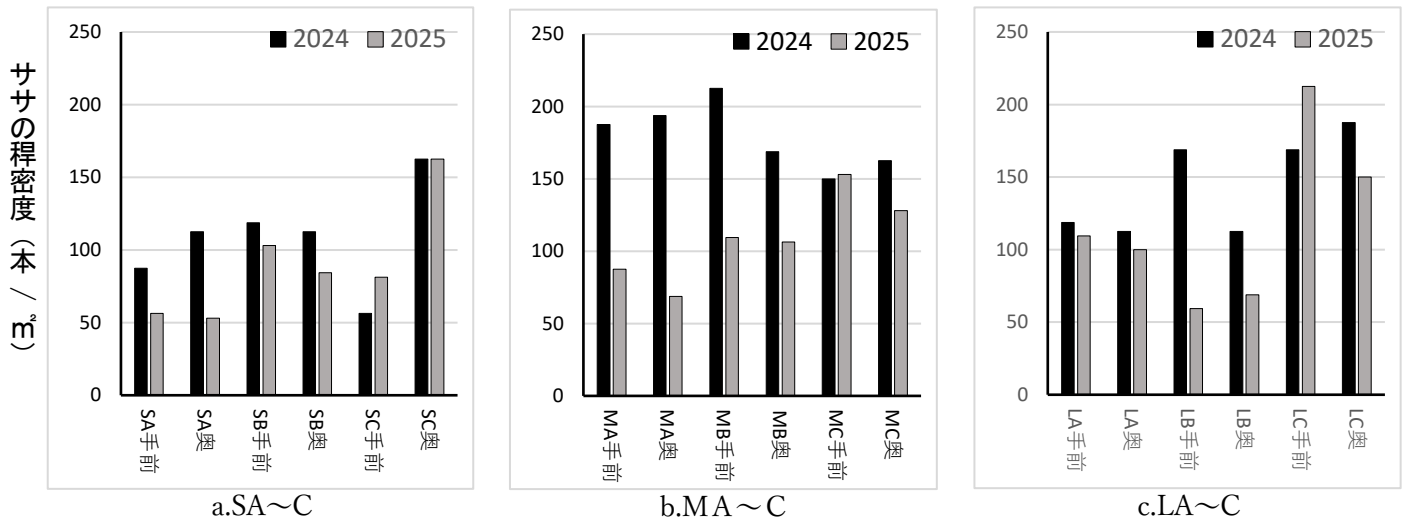


図5 ササの刈り取り前と1年後の稈密度

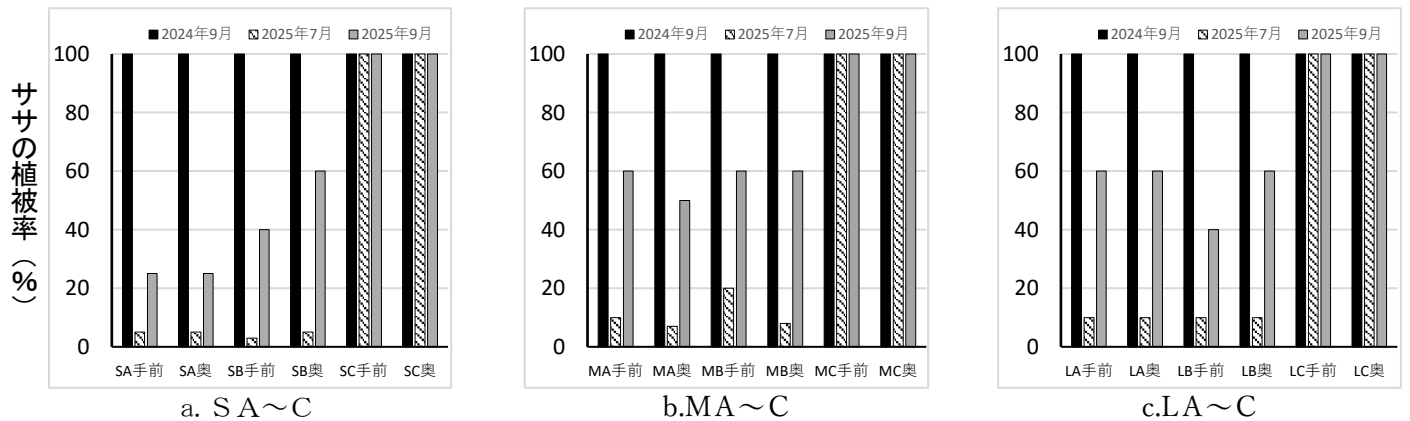


図6 ササの刈り取り前と1年後の植被率

このように、ササの再生状況はササの発達度合が小さい場合は、やや抑えられていたが中程度や大きい場合はササの発達度合と再生状況に関係はみられなかった。

### 雪田植物の回復状況

雪田植物の刈り取り前と1年後の植被率を図7に示す。ササの刈り取り前は、SA-SC、MA-MCには雪田植物が残存しており、ササの発達度合が小さいSA-SCではSAやSC手前でショウジョウス

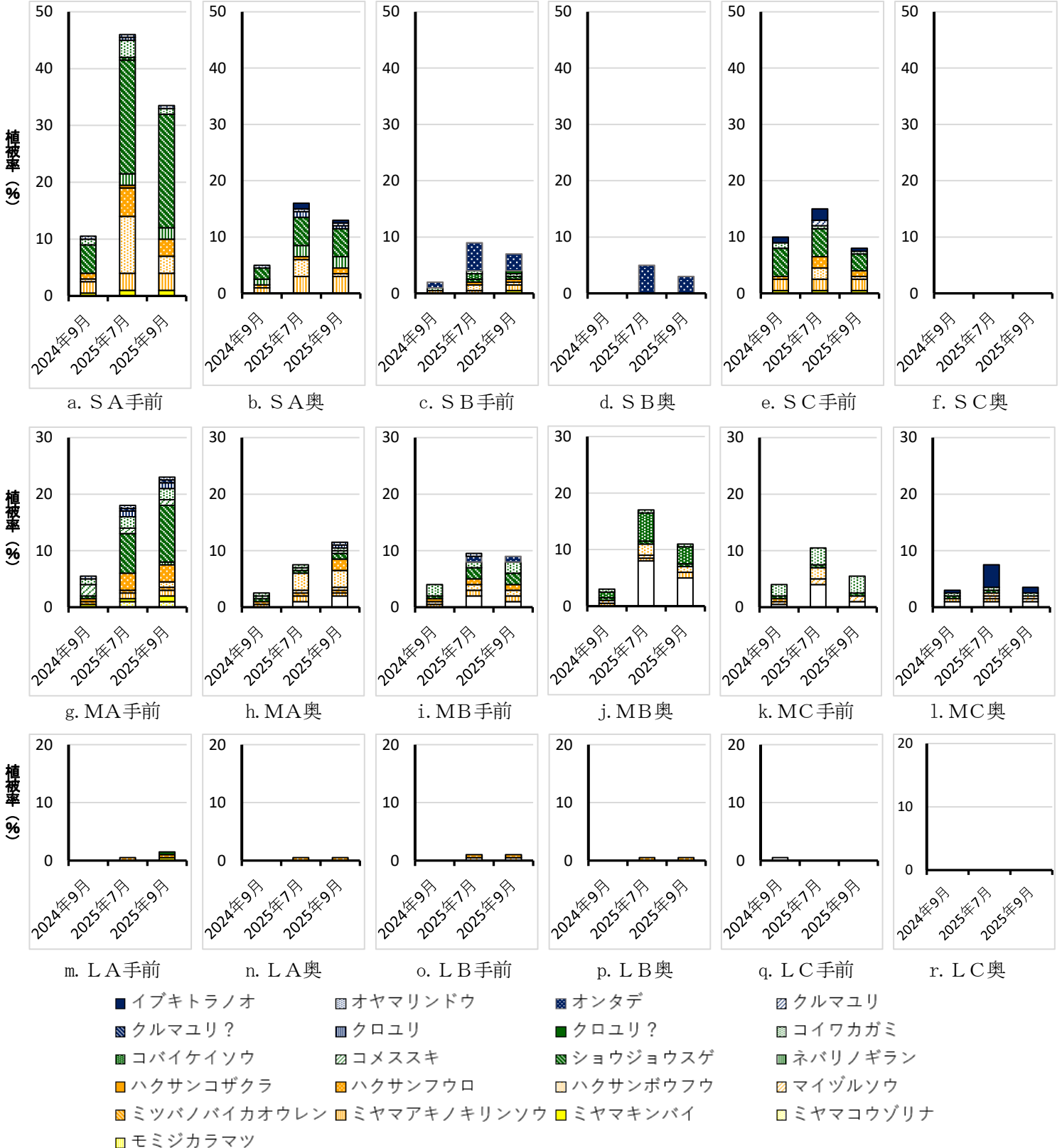


図7 雪田植物のササ刈り取り前と翌年の植被率

ゲやミヤマアキノキリンソウが2-5%程度であった他、オヤマリンドウ、オンタデ、コイワカガミ、ネバリノギラン、ハクサンフウロ、ハクサンボウフウ、ミヤマアキノキリンソウ、ミヤマキンバイがごくわずかに残存していた。ササの発達度合が中程度のMA-MCでは、MA手前でコメススキが2%、MB手前やMC手前でコイワカガミが2%程度あった他は、オヤマリンドウ、ショウジョウスゲ、ハクサンフウロ、ハクサンボウフウ、ミツバノバイカオウレン、ミヤマキンバイ、ミヤマアキノキリンソウ、コバイケイソウ、マイヅルソウ、モミジカラマツがわずかに存在していた。ササの発達度合が大きかったLA-LCはLC手前でモミジカラマツがごくわずかに残存していたが、その他の方形区では雪田植物は残存していなかった。

ササの刈り取り1年後の植被率は刈り取りを行った全ての方形区で雪田植物の植被率が増加していた。回復が目立った種としては、ショウジョウスゲがSAやMA手前で3-15%程度、モミジカラマツがMA奥で2%、MB奥で5%、ハクサンボウフウがSA手前とMA奥で3%、オンタデがSBで2-3%、コバイケイソウがMBで2%、ネバリノギランがSA手前で2%、ハクサンフウロがSA手前やMAで2%程度植被率が回復していた。この中でも、オンタデやコバイケイソウ、ネバリノギラン、モミジカラマツはササの刈り取り前は、確認されていなかった方形区で、1年後に植被率が2%以上回復していた。

このように、ササの刈り取り1年後に回復が目立った種があったのは、SA-SB、MA-MBであり、LA-LBでは、ハクサンフウロ、ハクサンボウフウ、クロユリの芽生えのみが確認された。刈り取りを行わなかった方形区では、雪田植物の植被率はほとんど変化していなかった。

ササの刈り取り1年後に方形区内で開花が見られた種としては、オヤマリンドウがSAとMA、オンタデがSB、クロユリとハクサンフウロがMA、ハクサンボウフウがSAで確認され、これらは全てササの刈り取りを行った方形区内であった。一方、ササの刈り取りを行っていない方形区SCでもイブキト

ラノオの開花が確認された。

## 考察

刈り取り1年後のササの高さや植被率はササの発達度合の小さい方形区でやや小さくなっていましたが、稈密度は方形区間でばらつきがあり、ササの発達度合と再生状況に係り性は見られなかった。野上

(2023)によれば、弥陀ヶ原で拡大しているササはチシマザサである。チシマザサの地下茎については、長く直進して単軸状に分岐していくタイプ(単軸茎)と短い枝状に仮軸分岐し、集合的な稈基を形成していくタイプ(仮軸茎)があり、冬芽が仮軸茎部分に多いことが知られている(笹賀ほか, 1991)。本研究では、稈密度の測定には40cm×40cmの枠を利用しており、測定の際に稈が集中している仮軸茎の上に枠を置いてしまったため、稈密度の測定誤差が大きくなってしまった可能性がある。そのため、ササの発達度合と稈密度の再生状況に係り性は見られなかったのかもしれない。

ササの生育時期については、2025年は8月中旬に植被率が大きく増加していたが、2025年は積雪量が多く、ここ数年の中では、雪解けが20日程度遅く、ササが伸び出す時期がここ数年よりも遅かった可能性がある。

雪田植物の回復が特に目立ったのは、雪田植物が残っていたSA-SB、MA-MBの方形区であった。MAではクロユリが開花していたが、前年には確認されていなかった。クロユリは、1枚葉の個体が成長して花を咲かせるまでに栽培条件下でも6~8年かかることが知られている(野上, 2006)。このため、今回開花したクロユリは、ある程度成長した状態で休眠していた鱗茎が成長し、開花したものと考えられる。また、LAやLBで7月30日に確認されたハクサンフウロやハクサンボウフウの芽生えは、9月6日の調査の時点で本葉が2枚程度しか成長していなかった。これらの状況から、地下部の直接確認は行っていないが、SA-SB、MA-MBで回復が目立った雪田植物についても、地下で休眠していた個体が再び成長した可能性が高いと推測され

る。なお、SAでは7月30日時点では、ハクサンボウフウの植被率が手前で10%程度、奥で3%程度と大きく回復していたが、9月16日時点では、手前で3%、奥で1%以下と減少していた。この原因としては、9月16日には、枯れた葉も残っており、キアゲハの終齢幼虫が1頭確認されており、ハクサンボウフウの葉がキアゲハの幼虫に食害された可能性がある。キアゲハの幼虫1匹あたりが蛹になるまでに必要な総摂食量はエゾノシシウドの葉で48,614mm<sup>2</sup>であることが知られており、(土屋, 2000)キアゲハに食害されてハクサンボウフウの植被率が低下した可能性がある。

刈り取りを行った方形区で、5種の雪田植物が開花していたが、刈り取りを行わなかったSCでもイブキトラノオの開花が確認された。イブキトラノオは、高さが1m程度に達する植物であるため、ササの侵入地でも、ササの高さが90cm程度の場合、ある程度光を浴びることができるため、開花に至ったのではないかと考えられる。

### まとめ

ササの刈り取りから1年が経過した時点では、ササの発稈密度が小さいと再生したササの高さや植被率がやや抑えられていたが、稈密度はササの発稈密度に応じて差がみられず、雪田植物が残存していた箇所では、残存していなかった箇所よりも雪田植物の回復が大きかった。また、雪田植物が残存していなかった場所でも新規個体の参入によって回復する兆候が見られた。

ササは8月中旬に植被率が大きくなっており、雪田植物は7月30日時点で植被率が大きくなっている種が多かったため、今回雪田植物が回復していた場所では、ササの展葉前に雪田植物が光を浴びることができたため回復していた可能性がある。しかし、雪解け時期が早くなった場合、雪田植物とササの展葉のタイミングが変わる可能性がある。今後は、雪解けの時期が雪田植物の回復にどのような影響を与えるのか、また発芽した雪田植物がその後順調に成長していくのかを明らかにしたい。

### 引用文献

- Kudo, G., Y., Hishino, B. & Kaneko (2011) Invasion of dwarf Bamboo into alpine snow-meadows in northern Japan: pattern of expansion and impact on species diversity. *Ecology and Evolution* 1:85-96.
- 工藤岳・雨谷教弘 (2018) 高山帯におけるササの分布拡大メカニズムと生態系への影響. *地球環境* 23, 17-26.
- 野上達也 (2006) 白山のクロユリ. *白山の自然誌* 26, 石川県白山自然保護センター, 白山
- 野上達也 (2023) 白山 弥陀ヶ原及び南竜ヶ馬場におけるササ群落の変化. 2023年度 手取川総合調査. 北國新聞株式会社, pp. 137-141
- 小川 弘司 (2005) 白山の登山道の浸食. *白山の自然誌* 25, 石川県白山自然保護センター, 白山
- 笹賀一郎・吉田憲悟・佐藤冬樹・深沢和三・藤原滉一郎 (1991) チシマザサの根系と地中芽の成長過程. *北海道大学農学部 演習林研究報告* 48(2):355-373
- 鈴木和子 (1974) 白山高山帯の植物社会. *白山自然保護センター研究報告第1集*:71-80
- 土屋慶丞 (2000) キアゲハ幼虫の摂食量について. *釧路市立博物館紀要第24輯*:7-10
- 安田正次・大丸裕武・沖津進 (2007) オルソ化航空写真の年代間比較による山地湿原の植生変化の検出. *地理学評論* 80(13):842-856
- 吉田めぐみ・高橋一臣・大宮徹 (2016) 空中写真解析からわかった立山室堂平におけるササ群落の増加. *富山県中央植物園研究報告* 22:9-17

### 参考文献

- 川合由加・工藤岳 (2014) 大雪山国立公園における高山植生変化の現状と生物多様性への影響. *地球環境* 19:23-32.

資料：各方形区の作業前後の状況と植生の状況 (1/5)



SA 2024 年ササ刈り取り前



SB 2024 年ササ刈り取り前



SA 2025 年 7 月 30 日



SB 2025 年 7 月 30 日



SA 2025 年 9 月 16 日



SB 2025 年 9 月 16 日

資料：各方形区の作業前後の状況と植生の状況 (2/5)



SC 2024 年ササ刈り取り前



MA 2024 年ササ刈り取り前



SC 2025 年 9 月 16 日



MA 2025 年 7 月 22 日



MA 2025 年 9 月 16 日

資料：各方形区の作業前後の状況と植生の状況 (3/5)



MB 2024 年ササ刈り取り前



MC 2024 年ササ刈り取り前



MB 2025 年 7 月 22 日



MC 2025 年 9 月 16 日



MB 2025 年 9 月 16 日

資料：各方形区の作業前後の状況と植生の状況（4/5）



LA 2024 年ササ刈り取り前



LB 2024 年ササ刈り取り前



LA 2025 年 7 月 22 日



LB 2025 年 7 月 22 日



LA 2025 年 9 月 6 日



LB 2025 年 9 月 6 日

資料：各方形区の作業前後の状況と植生の状況 (5/5)



LC ササ刈り取り前



LC 2025年9月6日