

ISSN 2436-441X

# 研究報告

第31号

2024. 3

秋田県林業研究研修センター

## 目 次

### 多雪地帯におけるニホンジカ越冬箇所環境

…………… 長岐 昭彦・菅原 悠樹 …………… 1～20

# 多雪地域におけるニホンジカ越冬箇所環境

長岐 昭彦・菅原 悠樹

Environment of wintering sites for sika deer (*Cervus nippon*) on areas with heavy snowfall

Akihiko Nagaki・Yuuki Sugawara

## 要旨

多雪地域において、ニホンジカの効率的な捕獲が望める越冬箇所の特定とその環境条件を解明するため、目撃情報の多い田沢湖周辺で、2019～2022年の積雪期に糞・食痕の生息痕跡などから冬季生息範囲の立地環境を調べた。集中的に出現した生息痕跡から越冬箇所を特定し、採食植物や林相などを調査した。結果、積雪期の生息範囲は平坦地や南～西斜面の緩傾斜地に位置し、積雪が多い冬季ほど標高の低い箇所に生息していた。少雪年は、人里から離れた尾根にあるコナラ・ミズナラ林に越冬箇所が確認され、林内のササ・ハイイヌツゲ・ヒメアオキの枝葉を採食していた。一方、多雪年は、低標高の河畔林や林床に小径の広葉樹が多いコナラ林等で確認され、主にツル性のフジや若齢のウリハダカエデの樹皮を採食していた。これら嗜好性植物は、定着初期の多雪地域における越冬箇所探索の指標種になるものと推測された。

## I. はじめに

秋田県におけるニホンジカ (*Cervus nippon*, 以下、シカ) は、狩猟等により昭和初期に絶滅したとされていたが、2009年に交通事故死の事例が確認されて以降、目撃及び捕獲頭数は徐々に増加し、2020年には県内各地で117頭に上っている(秋田県, 2022)。県内で採取した糞のDNA解析を行った結果、岩手県五葉山の由来(山田ら, 2019)であったことから、秋田県内で近年に出現しているシカは、主に岩手県から越境してきた個体と推測される。

全国のシカの生息状況は、1980～1990年に日光(2015, 小金澤), 大台ヶ原(2014, 田村ほか), 四国(2014, 奥村)及び九州(2002, 小泉)など各地で個体数が急激に増え、スギ(*Cryptomeria japonica*)・ヒノキ(*Chamaecyparis obtusa*)植栽木への食害、天然林での剥皮害及び林床植物の消滅などが報告されている。

一方、シカは45～50cm以上の積雪深では移動および採食行動が著しく困難であり(三浦, 1974; Maruyama et al, 1976; Takatsuki, 1992), 1978～1979年の全国の分布調査では、青森県から富山

県までの日本海側では生息が認められず、年間 50cm 以上の積雪深が 50 日以上継続する地域では通年の生息ができないとの報告がある（常田ほか，1980）。これらのことから、積雪深が 100cm を超える多雪地域では、分布拡大に伴うシカの侵入があっても定着は困難とされてきた。しかし、新潟県では 1990 年代初頭に、富山県では 2000 年から 2003 年にかけて生息が確認され、スギ人工林への被害は、前者は 2020 年度、後者は 2016 年度から発生している（新潟県，2022；富山県，2022）。さらに福井県の嶺北地方の内陸は多雪地域であるにも関わらず、2002 年には定着が確認され（福井県，2022）、2011 年から一部の地域でスギ植栽木への食害、剥皮害が継続して発生している（酒田，2014）。これらのことから、秋田県でも今後、シカの定着・繁殖が進み個体数が増加すれば、スギ人工林への被害が発生、顕著化する恐れがある。

このため、秋田県では 2017 年に第二種特定鳥獣計画（ニホンジカ）を作成し、強力な捕獲圧をかけ個体数の増加や生息域の拡大を阻止し、農林業、生活環境、生態系への被害を未然に防ぐことを管理目標とした（秋田県，2017）。しかし、目撃の多い地域において箱わなの設置や狩猟などによる捕獲を試みたが捕獲数は数頭に留まった。この要因の 1 つとして生息密度が低いことが考えられ、捕獲効率を向上させる方法としてシカが集団で定着する場所を特定する必要がある。

関東や中部地方の山岳地帯では、積雪により餌植物が埋雪し採食できなくなると積雪深の低い標高に移動する事例が報告されている（三浦，1974；Maruyama et al, 1976；瀧井，2013）。積雪地域では採食箇所が限られ、積雪期に特定の採食箇所いわゆる越冬箇所を形成し、また集団で定着するため効率的な捕獲が望めると推測されている（高橋裕史，2006；森光ら，2019）。多雪地域の低密度下における越冬環境については、狩猟者への聞き取りから推測した報告（小川ら，2020）はあるものの、実際に現地を調べた例はほとんどない。そこで、積雪期に群れの見撃情報が寄せられた地域周辺で、糞、食痕や休息痕などの痕跡から越冬箇所を特定し、さらにその箇所の採食植物、林相などを調べて捕獲率の向上に資するため越冬箇所の環境を明らかにした。

本報告は、平成 30 から令和 4 年度までに実施された県単課題の「ニホンジカの個体数を制御するための生息環境の解明」で行った研究の一部をとりまとめたものである。

## II. 調査地と方法

### 1. 調査地の概況

調査地は、2009～2019 年までのシカの見撃情報が多く、かつ積雪期に群れの見撃情報が寄せられた秋田県仙北市にある田沢湖周辺とした（図 1）。見撃位置は、既存の資料（秋田県，2019；森林総合研究所ほか，2017）や地域住民からの聞き取り等によって得られた。市街地周辺等での見撃位置を除き、山林や林縁での見撃位置が対象範囲に含まれるように、田沢湖の湖岸から概ね北 2km、東 2km、西 3.5km、南 3.5km を範囲とする約 40 km<sup>2</sup> の山林を調査対象とした。地形と標高は、北側には標高 571m の高鉢山、東側には標高 515m の大森山、南側には調査地最高峰 750m の院内岳を主な頂とする標高 400～600m の外輪山を形成し、湖面標高は 249m である。西側の外輪山では枝尾根が 511.7m の頂を経て、西端の湯尻川岸の調査地最低標高 150m まで 3.6km 続く。主な河川は調査地の東端に 1 級

河川の玉川が北から南へ、田沢湖西岸に湯尻川が湖から西へ流れている。最深積雪は湖畔で約 50～100cm である。

林況はスギ (*Cryptomeria japonica*) 人工林と広葉樹二次林がモザイク状に存在し、スギや広葉樹の伐採跡地やスギ新植地が散在する。広葉樹林の主要樹種はコナラ (*Quercus serrata*)、ミズナラ (*Quercus crispula*)、ブナ (*Fagus crenata*) で、概ね標高 400m 以下ではコナラが、標高 500m を超えるとブナが、その間の標高はミズナラとコナラが多く生育している。玉川の河川敷にはヤナギ類 (*Salix Linin*, 以下、ヤナギ) を主体とした河畔林が形成されている。

主な路線は東端を国道 341 号線、南端を国道 46 号線と JR 田沢湖線、西端を国道 105 号線が接している。また、湖畔を一周する 20km の県道があり、湖へのアクセス道路は東、北、西にそれぞれ県道が 1 路線ずつ通っている。

主な居住地は、東端に JR 秋田新幹線田沢湖駅や仙北市役所田沢湖支所などを有し、調査地周辺で最も民家の密集している生保内地区、西端には湯野地区が隣接する。湖畔では東岸に複数の宿泊施設や飲食店があり利用観光客が多い春山地区と、南岸に湖畔で最大の耕作地 (約 35ha) を有する湯地区があり、その他の地区は民家が散在する。

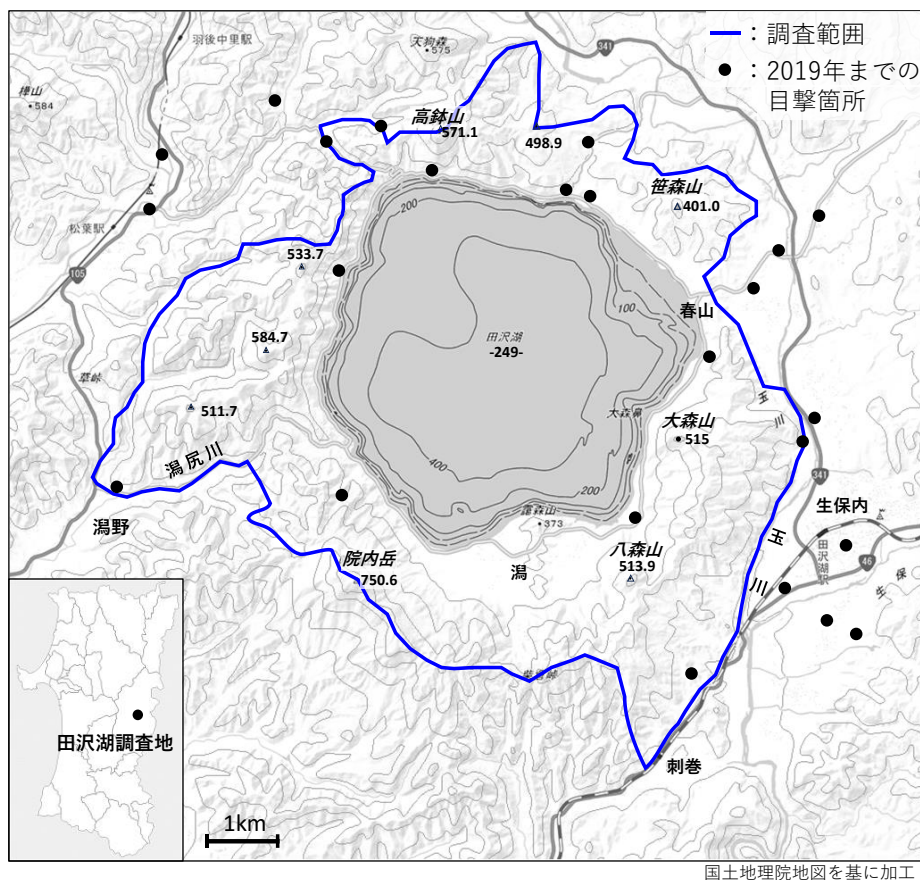


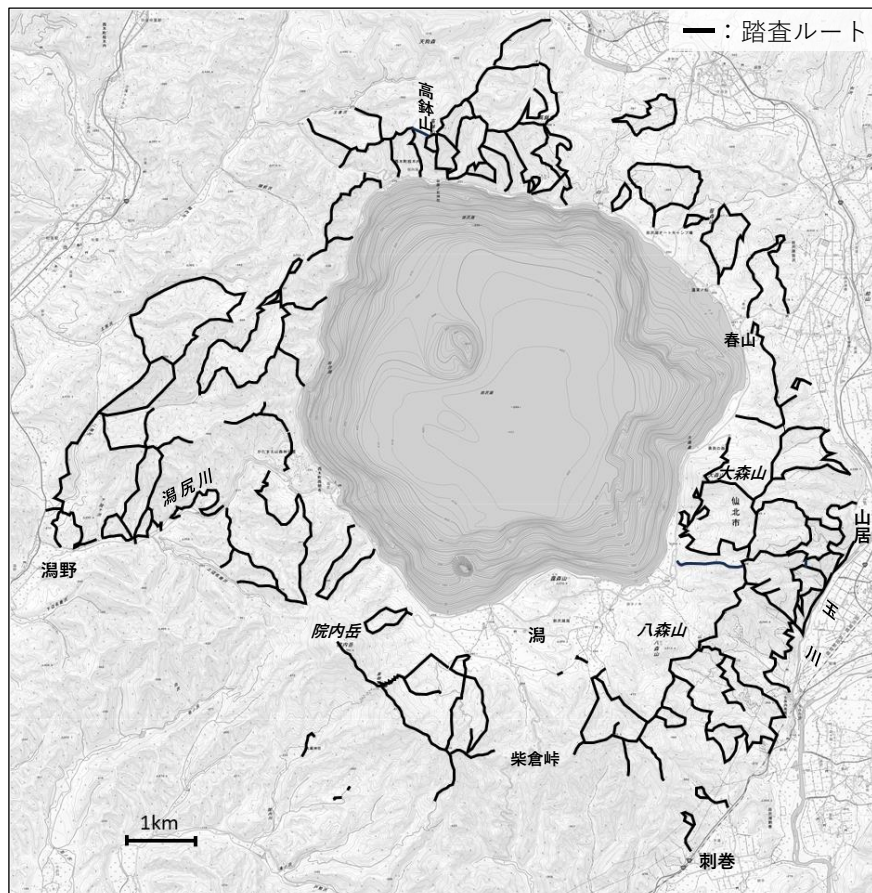
図 1 調査位置と範囲

## 2. 踏査による積雪期の痕跡調査

調査地内において 2019～2022 年 1 月下旬から 3 月中旬までの積雪期に、シカが滞在あるいは移動しやすいとされる尾根や沢（小川・稲田，2020）を主に踏査した。図 2 に踏査ルートを示した。踏査は毎年，外輪山と主要河川沿いを対象とし，その他の箇所では，生息痕跡が認められたルートを翌年以降も繰り返し踏査の対象とし，痕跡が皆無だったルートを他の場所に切り替えた。

踏査時は，ルート上に 10×2 m 区を連続して設定し，区毎に食痕，足跡や休息痕などの痕跡の有無，食痕を受けた植物種名と部位，斜面方位，地形，傾斜角，標高，林相などを記録した。また，踏査ルート，新しい糞，食痕，休息痕の位置を GPS 機器（GARMIN 製）に記録した。地形や林相などの境界部分で変化点があいまいな箇所や，局所的に傾斜変化の確認される箇所は除外した。斜面方位の区分は 8 方位に，地形は尾根，沢，斜面の 3 区分とし，GPS 機器で調査区的位置を確認して国土地理院 1/25,000 地形図から判断した。傾斜角は，クリノメータで計測し，おおよそ傾斜角 0° 以上 7° 未満を平坦地，7° 以上 15° 未満を緩傾斜，15° 以上 30° 未満を中傾斜，30° 以上を急傾斜に区分した。

確認した糞や食痕部位は採取し，ニホンジカ・カモシカ識別キット（ニッポンジーン製）によりシカの生息の有無を調べた。



国土地理院地図を基に加工

図 2 踏査ルートの位置

### 3. 積雪深の計測

積雪深は次の3箇所の計測値とした。最深積雪は調査地に最寄りの角館気象観測所（標高 56m）のデータとした。また、田沢湖北岸において高鉢山頂部の広葉樹二次林内（標高 571m）と湖畔の舗装林道上（標高 251m）で、毎年2月下旬に測量ポールで積雪深を計測した（図3）。

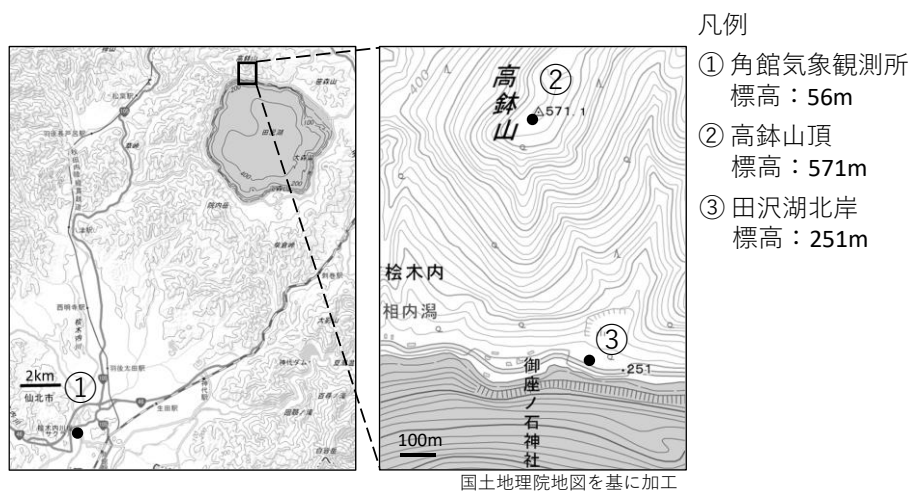


図3 角館気象観測所と積雪深計測の位置

### 4. 越冬箇所判定条件

踏査時のシカの痕跡は、ほとんどが皆無か糞・食痕が散在する程度であったが、これら痕跡や休憩痕がほぼ同一箇所に集中して多数出現する箇所がみられた。後者は一定期間、定着したことを示す。そこで、以下の条件を満たす箇所を越冬箇所とした。

- ・約 20×20m の雪上に、おおよそ 10 本以上の樹木への新しい樹皮食痕またはおおよそ 100 稈・本以上のササ属 (*Sasa sp.*, 以下, ササ)・樹木への枝葉食痕が認められ、かつおおよそ 10 以上の糞塊または休憩痕が認められた箇所。

無積雪の箇所では、上記の条件のうち糞の状態を表面に光沢があり崩れやカビが認められない新しい場合を対象とした。

### 5. 越冬箇所の環境調査

特定した越冬箇所において、2020～2022年3～6月に40×2m区を1～3個設置し、ササや樹木を対象に種名、稈高・樹高を測定した。その内、食痕の認められる植物に対しては、食痕部位、最高部の高さ、径を計測した。枝葉への食痕のみが認められる箇所では、稈高・樹高 0.3m 以上の高さを、樹皮食痕が認められる箇所については樹高 1.2m 以上の高さの樹木を対象とした。また、樹高 6m 以上の上層木の生育する林分については、林分を構成する主要な樹種と目測による樹高を記録し、胸高直径を計測した。

また、越冬箇所では痕跡が集中する箇所を中心に、継続して往来した跡のシカ道が複数形成されていた。各シカ道をたどり確認された食痕や糞などの位置をGPS機器で確認し、おおよその範囲を地図に記録した。



### Ⅲ. 結果と考察

#### 1. 各年の積雪状況

各年における角館気象観測所の最深積雪と田沢湖北岸の高鉢山頂と湖畔で計測した2月下旬の積雪深を表1に示す。角館気象観測所における最深積雪の平年値は100cmである。2019～2022年積雪期における角館気象観測所の最深積雪は2020年2月8日の52cm, 2021年2月10日の105cm, 2022年2月24日の128cmであった。田沢湖北岸2箇所の積雪深は, 2020年2月21日の高鉢山で68cm, 湖畔で1cm, 2021年2月22日は75cm, 42cm, 2022年2月22日は125cm, 95cmであった。最深積雪が100cm以上を多雪とし, 上記の結果より, 2019～2020年を少雪年(以下, 2019-20少雪年), 2020～2021年, 2021～2022年を多雪年(以下, 2020-21多雪年, 2021-22多雪年)とした。

表1 年別最深積雪と2月下旬の積雪深

年	角館気象観測所 (標高56m)		高鉢山頂 (標高571m)	湖畔 (標高251m)	
	観測日	最深積雪cm	観測日	深積雪cm	
2020	2/8	52	2/21	68	1
2021	2/10	105	2/22	75	42
2022	2/24	128	2/22	125	95

#### 2. 糞の有無から推測する積雪期における生息立地環境

積雪期におけるシカの生息立地環境を明らかにするために, 以下の立地環境因子について区分別に糞の存在した区の割合(以下, 糞有区率)を算出して比較した。

糞有区率 = 糞の存在区数 / 対象調査区 (10×2m) 数

踏査の結果, 田沢湖西側の濁尻川より南から院内岳を経て柴倉峠までの範囲には(図2), 積雪期における生息痕跡は全く確認されなかった。このため, この区域においてシカは定着していないと判断し, この範囲のデータは除外した。

##### 1) 斜面方位

各年の積雪期における斜面8方位別の糞有区率を図4に示す。2019-20少雪年の糞有区率は, SW(25.8%)が最も高く他の方位より有意差が認められた(Bonferroni's MC test,  $p < 0.01$ )。SE(11.1%), S(11.4%)もN, NE, E, NWより有意に高かった( $p < 0.01$ )。2020-21多雪年では, SE(4.1%), S(2.9%), SW(5.5%)がN, NE, E, NWより有意に高く( $p < 0.05$ )。2021-22多雪年では, SE(3.5%), S(4.2%), SW(4.8%), W(6.2%)がN, NE, E, NWより有意に高かった( $p < 0.05$ )。

これらの結果から, 冬季にシカは積雪深に関わらずSE, S, SWの斜面を, 多雪年にはこれにWを加えた斜面を主な生息箇所としていると推定された。積雪期は日射によって体感温度が上がる南～西斜面に生息していると推測される。



## 2) 傾斜

各年の積雪期における傾斜区分別の糞有区率を図5に示す。2019-20 少雪年には、平坦地 (7.0%), 緩傾斜 (8.0%), 中傾斜 (7.8%) が急傾斜に対し有意に高かった (Bonferroni's MC test,  $p < 0.01$ )。また, 2020-21 多雪年は, 平坦地 (3.7%) が緩傾斜, 急傾斜に対し有意に高く ( $p < 0.05$ ), 2021-22 多雪年は, 平坦地 (7.3%), 緩傾斜 (5.4%) が中傾斜, 急傾斜に対し有意に高かった ( $p < 0.05$ )。平坦地や緩傾斜地は休憩しやすく, 多量の降雪時は傾斜が急になるほど登坂が困難となり外敵からの逃走方向が限られる。

これらのことから少雪年は急傾斜を除いた平坦地や傾斜地を, 多雪年は積雪深が高くなるほど平坦地や傾斜が緩やかな斜面を主な生息箇所としていると推定された。

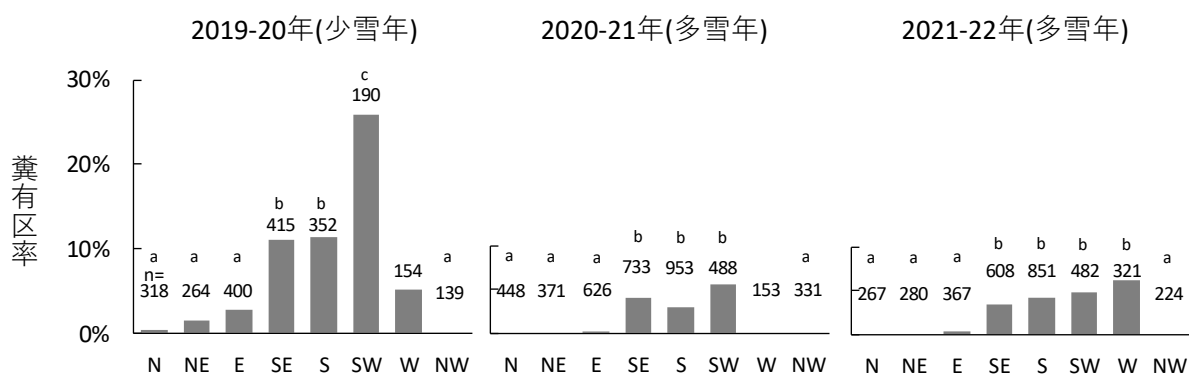


図4 各年積雪期における斜面方位別の糞有区割合 (糞の存在区数/対象調査区 [10×2m] 数)

異なるアルファベットは有意差があることを示す。2019-20 年無印は N と NW 以外に対し有意が認められず、2020-21 年無印は SW 以外に対し有意差が認められなかった。n は調査区数。

(Bonferroni's MC test, 2019-20 年は  $p < 0.01$ , 20-21 年と 21-22 年は  $p < 0.05$ )

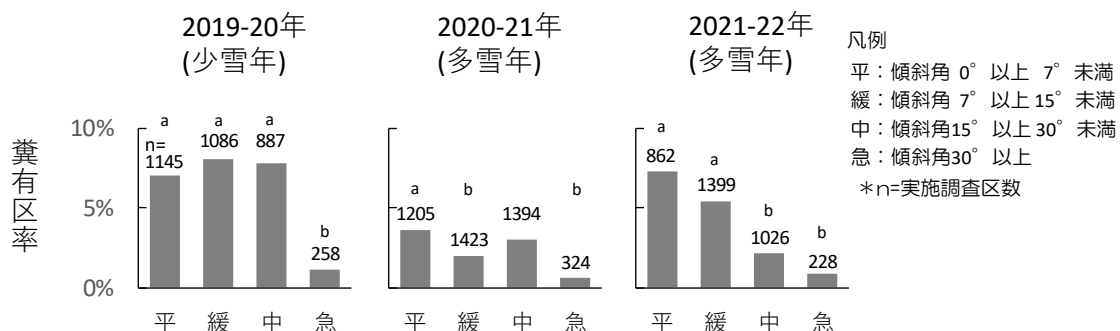


図5 各年積雪期における傾斜区分別の糞有区割合 (糞の存在区数/対象調査区 [10×2m] 数)

異なるアルファベットは有意差があることを示す。2020-21 年無印は a に対し有意差が認められなかった。n は調査区数。

(Bonferroni's MC test, 2019-20 年は  $p < 0.01$ , 20-21 年と 21-22 年は  $p < 0.05$ )

### 3) 標高と地形

各年の積雪期における標高区別の糞有区率を図6に示す。2019-20 少雪年には、糞有区率は標高 301-350m 区 (13.9%) で最も高く、標高 400m 超の3区 (401-450m 区 5.7%, 451-500m 区 4.0%, 501-550m 区 2.3%) と標高 250m 以下の2区 (151-200m 区 0.0%, 201-250m 区 3.6%) に対し有意差が認められた (Bonferroni's MC test,  $p < 0.01$ )。また、標高 351-400m 区 (9.5%) と標高 251-300m 区 (9.9%) も、標高 450m 超の2区と標高 250m 以下の2区より有意に高かった ( $p < 0.01$ )。2020-21 多雪年の糞有区率は、標高 250m 以下の2区 (151-200m 区 6.2%, 201-250m 区 4.3%) が標高 300m 超の5区より有意に高く ( $p < 0.05$ )、2021-22 多雪年には、最低標高区の 151-200m 区 (13.8%) が最も高く、他7区に対し有意差が認められた ( $p < 0.01$ )。また標高 251-300m 区も標高 301m 超の5区より有意に高かった ( $p < 0.01$ )。

これらの結果より、少雪年は標高 301-350m 区を中心に、それより高い標高でも生息し、多雪年は降雪量が多いほど低標高に生息していたことが推定された。

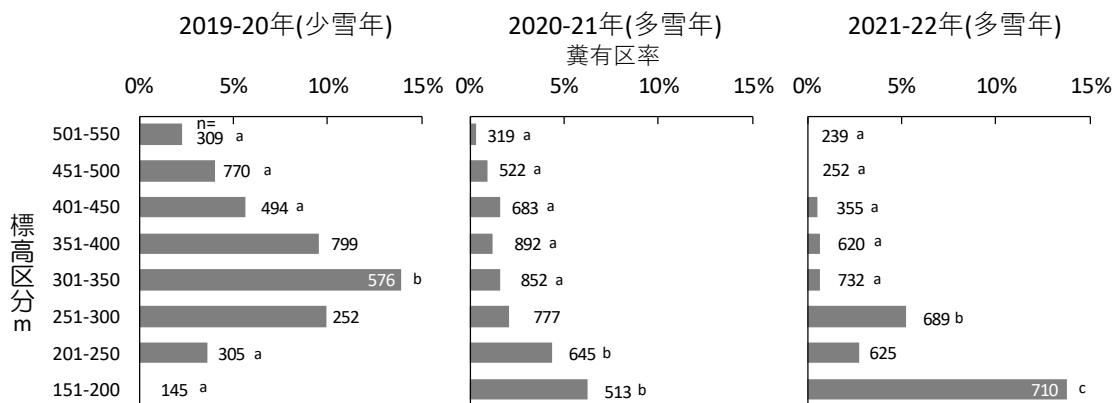


図6 各年積雪期における標高区別の糞有区割合 (糞の存在区数/対象調査区 [10×2m] 数)

異なるアルファベットは有意差があることを示す。無印は a, b に対し有意差が認められなかった。n は調査区数。

(Bonferroni's MC test, 2019-20 年と 21-22 年は  $p < 0.01$ , 20-21 年は  $p <$

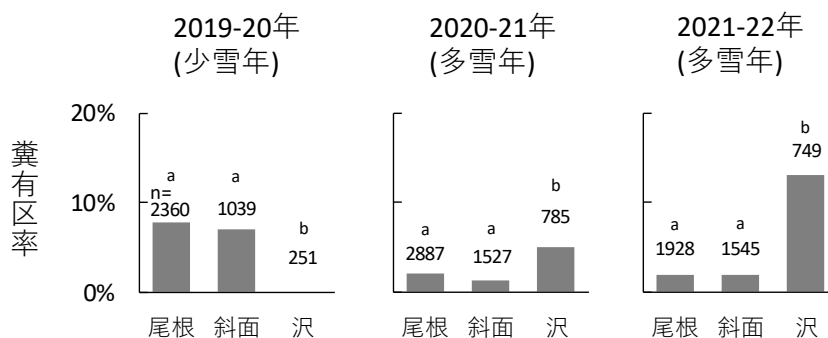


図7 各年積雪期における地形区別の糞有区割合 (糞の存在区数/対象調査区 [10×2m] 数)

異なるアルファベットは有意差があることを示す。n は調査区数。

(Bonferroni's MC test,  $p < 0.01$ )

各年の積雪期における地形区分別の糞有区率を図7に示す。2019-20 少雪年には、尾根 (7.8%), 斜面 (7.0%) が沢に対し有意に高かった (Bonferroni's MC test,  $p < 0.01$ ) が、2020-21 多雪年、2021-22 多雪年には沢 (5.0%, 13.1%) が尾根、斜面より有意に高かった ( $p < 0.01$ )。

2019-20 少雪年に斜面で計測された糞の多くは尾根に近い箇所であった。また、石川県の多雪地域における狩猟者からの聞き取りによると、雪が少ない時は尾根にいるが多いと川に下りてくるとの複数の情報があり (小川・稲田, 2020), 本試験結果と符合する。これらの結果より、少雪年は尾根や尾根に近い斜面を、多雪年は沢を主な生息箇所としていると推定された。

積雪期には埋雪による餌植物の採食制約を起因とするシカの移動例 (三浦, 1974 ; Maruyama et al, 1976 ; 瀧井, 2013) があるなど、積雪状況とシカの生息箇所については密接な関わりがある。2019-20 少雪年の2月下旬に行った田沢湖北岸における外輪山周辺の調査では、標高 400m 以下の積雪深はおおよそ 0~20cm と低く地面の露出箇所が多かった。標高 400m 超では積雪深 30~60cm で地面の露出箇所は少なかったが、ササなど採食可能な餌植物が雪上に多く出現していた。一方、シカは低密度下では警戒心が一層強くなると推測され (齋藤・松井, 2019), 低標高の居住地周辺には近づきにくいと考えられた。また、外敵に気づきやすい見晴らしのよい尾根や斜面への定着などの事例も報告されている (小川・稲田, 2020)。

これらのことから、2019-20 少雪年は低標高の居住地周辺から離れ、積雪量が少なく餌植物を採食しやすい標高 301-350m 区を中心に尾根や斜面に生息していたと推測された。それに対し 2020-21, 2021-22 多雪年は、総ての標高区で餌植物が埋雪するため、積雪深がより低く餌植物が雪上に出現しやすい標高の低い沢に生息していたと推測された。特に 2021-22 多雪年は、低標高の居住地付近でも最深積雪が 100cm を超える状況下だったため、調査区内の最低標高区の川沿いの河畔林へ集中して生息し、標高 450m 超では全く生息しなかった。

### 3. 越冬箇所の位置と広さ

越冬箇所は、2019-20 少雪年に7箇所、2020-21 多雪年に5箇所、2021-22 多雪年に4箇所、計 16 箇所が確認され、全て平坦地や西~南斜面の緩傾斜地に形成されていた (図8)。2019-20 少雪年の越冬箇所は、外輪山の尾根上に5箇所、外輪山から伸びる枝尾根上に2箇所存在し、いずれも居住地からは標高差 100m 以上離れた箇所で、その広さは生息痕跡からおおよそ 1.3~6.5ha と推測された。2020-21 多雪年における越冬箇所は、外輪山枝尾根に1箇所 (2019-20年と同一箇所)、斜面中腹の緩傾斜地に2箇所、沢に2箇所、その広さはおおよそ 0.4~2.1ha であった。2021-22 多雪年における越冬箇所は、外輪山枝尾根に1箇所 (2019-20年と同一箇所)、斜面下部から沢にかけての2箇所、玉川・瀧尻川などの河川流域の河畔林に2箇所、その広さはおおよそ 0.9~5.1ha であった。越冬箇所は降雪量の少ない年には尾根で確認され、降雪量が多い冬季ほど標高の低い箇所で確認された。また、3季連続して越冬した箇所もあれば、1季のみの箇所もあった。

少雪年は植物への採食可能な範囲が多雪年より広がるため越冬箇所の広さも大きくなり、逆に多雪年は採食可能な範囲に限られるため越冬箇所の広さも小さくなると推定された。しかし、低標高箇所でも 100cm を超える積雪深となった 2021-22 年は、それぞれの地域で標高の最も低い玉川や瀧尻川

の河畔林に越冬地を形成し、その広さはおおよそ 5.1ha と 3.3ha で、2020-21 多雪年のそれぞれの越冬箇所より広がった。湯尻川では平行する県道から僅か約 10m しか離れていない河畔林のフジ (*Wisteria floribunda*) や、耕作地脇に植栽したクリ (*Castanea crenata*) 成木の樹皮など広範囲に多数の採食痕が確認された。車両通行量の多い道路脇への定着が認められたのは 2020-21 多雪年だけであった。大雪によって採食できる餌植物が限られ、通常警戒して近づかない箇所にもまで生息していたと考えられる。このように、越冬箇所の広さが大きくなったのは、積雪による採食制約のほか大雪による行動制約も加わり、積雪深の最も低い標高域への集中化と滞在期間の長期化が要因と推測される。越冬箇所の広さは、採食可能な範囲に影響する積雪深のほか越冬する個体数や期間により変化すると考えられた。

また、2020-21、2021-22 多雪年において越冬が認められた 9 箇所の内、6 箇所ですぎ壮齢林が隣接し、林内の雪上には複数の休息痕や多量の糞が確認されている。常緑針葉樹林は多量降雪時の退避箇所となることや (Igota et al, 2004)、スギ林壮齢林は餌場近くの隠れ場となること (尾崎・塩見, 2003) の報告がある。これらのことから、後述する積雪期の主な採食箇所とスギ壮齢林との境域を越冬箇所とする事例が多いと考えられた。

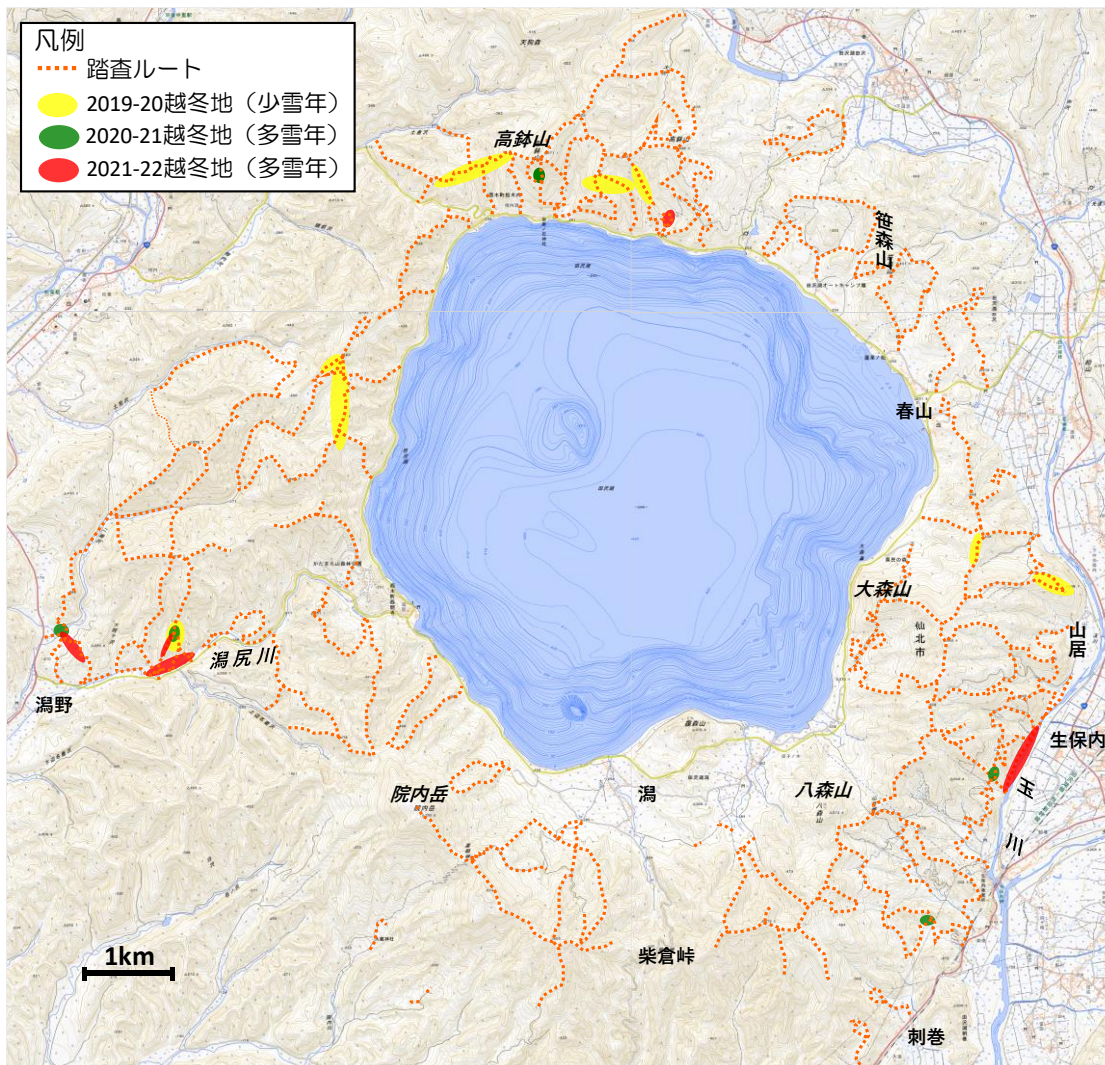


図 8 田沢湖周辺における 2019-22 年の越冬箇所

#### 4. 越冬箇所の採食植物

2019-20 少雪年の越冬箇所では、ササ、ハイイヌツゲ(*Ilex crenata* var. *paludosa*)、ヒメアオキ(*Aucuba japonica* var. *borealis*)を中心に枝葉への激しい食痕が認められたのに対し、2020-21、2021-22 多雪年の越冬箇所では、これら植物が埋雪するため主にウリハダカエデ(*Acer rufinerve*)等の若齢広葉樹やツル性植物のフジなどの樹皮への食痕が多数認められた。これらの採食植物はそれぞれ生育環境が異なっていたことから、越冬箇所の採食環境を以下の3区分とし、その特徴を解析した。

- ・ササ・ハイイヌツゲ・ヒメアオキ…これらが多く生育する広葉樹二次林(少雪年の越冬箇所)
- ・ウリハダカエデ等広葉樹…これら若齢木が多い広葉樹二次林や広葉樹の萌芽伸長した伐採跡地とこれに隣接したスギ壮齢林の境域(多雪年の越冬箇所)
- ・フジ…フジが多い河畔林やスギ壮齢林の林縁(多雪年の越冬箇所)

##### 1) ササ・ハイイヌツゲ・ヒメアオキ

2019-20 少雪年において田沢湖東岸、北岸、西岸の外輪山尾根で確認された越冬箇所(図8)をササの密生箇所と疎生箇所に区分し、地上高 0.3m 以上の 100 m<sup>2</sup> 当たりササ・木本植物の生育稈本数を図9に、調査桿本数(n)が10以上の植物種を対象とした枝葉採食稈本数割合(枝葉に採食を受けた稈本数/生育稈本数)を図10に示す。

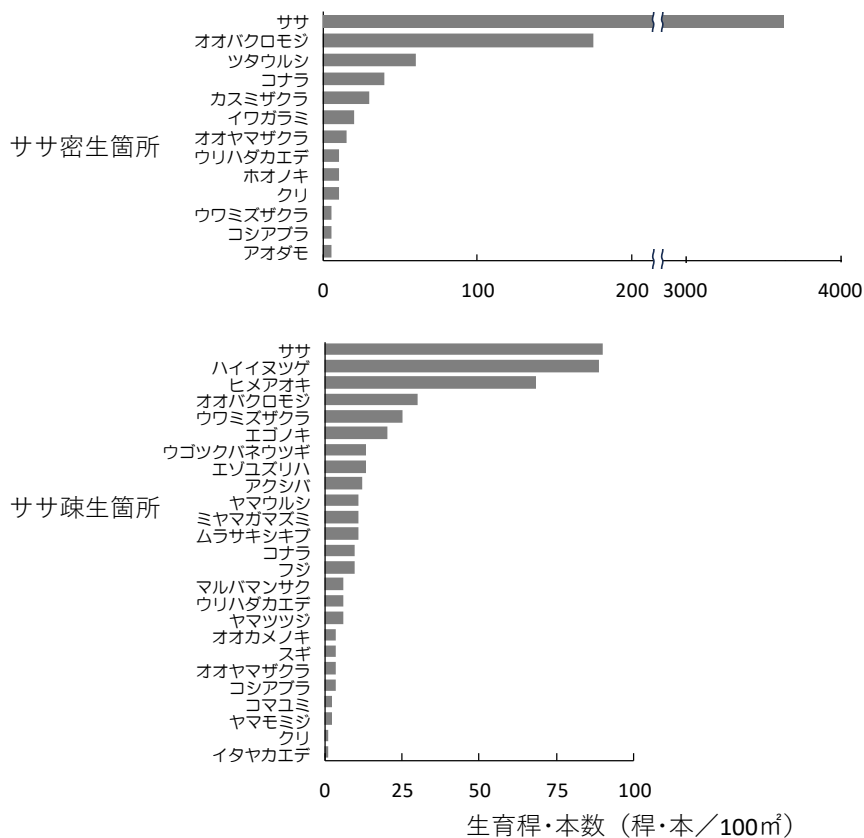


図9 ササ密・疎生箇所別のササと木本植物の生育稈・本数

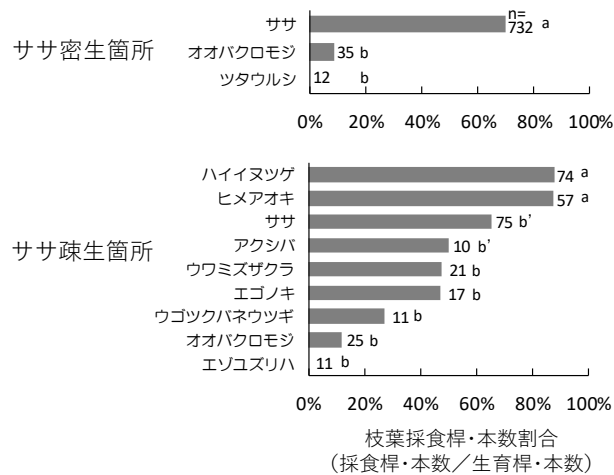


図 10 ササ密・疎生箇所別のササと木本植物の枝葉採食率・本数割合 (採食率・本数/生育率・本数)

n は調査率・本数で 10 以上を対象とした。異なるアルファベットは有意差があることを示す。(Bonferroni's MC test, a と b' は  $p < 0.05$ , a と b は  $p < 0.01$ )

図 9 よりササ密生箇所では、ササの生育率数は 3,660 稈/100 m<sup>2</sup> と他木本植物より極めて多く、ササ疎生箇所では、ササは 90 稈/100 m<sup>2</sup> と最も多く、ハイイヌツゲ 89 本/100 m<sup>2</sup>、ヒメアオキ 68 本/100 m<sup>2</sup>、オオバクロモジ (*Lindera umbellata*) 30 本/100 m<sup>2</sup> と続く。

図 10 よりササ密生箇所における枝葉採食率本数割合は、ササが 69.7% と最も高く、オオバクロモジ、ツタウルシ (*Rhus ambigua*) に対し有意差が認められた (Bonferroni's MC test,  $p < 0.01$ )。採食を受けたササは激しい食圧により地上高 50~60cm に抑えられていた。

また、ササ疎生箇所ではハイイヌツゲ 87.8% とヒメアオキ 87.7% がササやアクシバ (*Vaccinium japonicum*,  $p < 0.05$ )、その他 5 樹種 ( $p < 0.01$ ) に対し有意に高かった。同じ常緑植物でもエゾユズリハ (*Daphniphyllum macropodum*) には食痕が認められなかった。

積雪量の少ない地域では、ササは冬期の主な餌資源であり (丸山ら, 1975; 古林ら, 1977; 高槻ら, 1986)、ハイイヌツゲ (阪口ら, 2012)、アオキ (*Aucuba japonica*, 上山, 1988) には嗜好性が認められている。

2019-20 少雪年における越冬箇所の内、ササの密生箇所はコナラ二次林と伐採跡地の境域で、ハイイヌツゲとヒメアオキの多い箇所は、コナラ二次林とスギ壮齢林との境域で、いずれも外輪山の尾根であった。これら越冬箇所では、目視や他調査のため設置したカメラにより 2020 年 2 月の生息が確認されている。また、翌年以降の多雪年に観察された広葉樹幼齢木やフジなどの樹皮摂食は、この年は確認されなかった。ササ、ハイイヌツゲ、ヒメアオキはいずれも激しい食痕を受けており、少雪年の越冬箇所の指標種になると推定された。

これら嗜好性植物は本県では各地で生育が認められるものの、密生した箇所は限られる。光環境に強く依存して現存量を変化させるササ (齋藤, 2013) の密生箇所は、本調査地では玉川や湯尻川沿いの河畔林内や林縁、伐採跡地など標高の低い箇所から高い箇所まで存在している。また、調査地内におけるハイイヌツゲやヒメアオキの密生箇所は、前者は主に広葉樹二次林内に後者はスギ壮齢林内で標高に関わらず散在する。2019-20 少雪年、これらの植物は標高 400m 以下ではほとんどが採食可



能な状態で、標高 400m 超でも埋雪を逃れ多くが採食可能であった。このことから、密生箇所も標高に関わらず採食可能であったと推定される。しかし、越冬箇所として定着したのは外輪山尾根であった。低密度下では、越冬箇所を選択する際、嗜好性植物等の採食環境より標高や地形、斜面方位など立地環境を優先していると考えられた。

## 2) ウリハダカエデ等広葉樹

低木層に落葉広葉樹の若齢木が多い広葉樹二次林やカラマツと広葉樹の混交林、広葉樹が萌芽伸長した伐採跡地林縁の越冬箇所において、調査本数 10 本以上を対象とし、広葉樹の生育本数（本/100 m<sup>2</sup>）と樹皮採食本数割合（採食本数/生育本数）を図 11 に示す。生育本数は、オオバクロモジが 13.6 本/100 m<sup>2</sup>と最も多く、リョウブ (*Clethra barbinervis*)、コナラ、ミズナラ、ウリハダカエデと続く。樹皮採食本数割合は、ウリハダカエデが 90.0%と最も高く、次に高いイタヤカエデ 71.4%を除いた他広葉樹 10 種に対し有意差が認められた ( $p < 0.01$ )。また、イタヤカエデもコナラ、クリ、マルバマンサク (*Hamamelis japonica*) など計 7 樹種に対し有意差が認められた ( $p < 0.05$ )。ウリハダカエデはシカの定着初期に嗜好性が認められており (坂田, 2021)、低密度下における越冬箇所探索の指標種になると推測された。

一方、リョウブは関東以西で嗜好性が高く繰り返し剥皮され (安藤・柴田, 2006 ; 釜田ら, 2008 ; 江崎ら, 2013 ; 飯島ら, 2021)、シカの定着初期の指標種として早期の植生変化の把握に活用している地域もある (藤木, 2017 ; 環境省, 2021)。しかし、本調査地では生育本数はオオバクロモジの次に多かったにも関わらず、樹皮採食本数割合は 7.4%と極めて低かった。地域によって植物種毎の嗜好性に相違があることが報告されている (安藤・柴田, 2006 ; 藤木, 2017)。本調査地でリョウブの嗜好性が認められなかったのは、地域による嗜好性の相違の可能性がある。

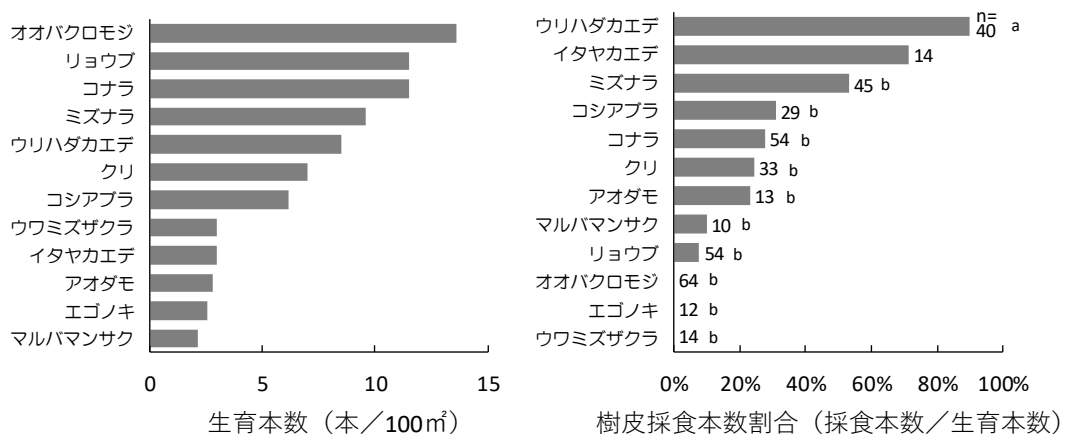


図 11 広葉樹若齢木が多い林分における広葉樹の生育本数 (本/100 m<sup>2</sup>) と樹皮採食本数割合 (採食本数/生育本数)

n は調査本数で 10 以上を対象とし図示。

異なるアルファベットは有意差があることを示す。イタヤカエデはウリハダカエデ、ミズナラ、コシアブラに対し有意差が認められなかった。

(Bonferroni's MC test,  $p < 0.01$ )



### 3) フジ

2020-21, 2021-22 年多雪年において河川や沢沿いで越冬した4箇所全てでフジ樹皮の食痕が確認された。越冬箇所はヤナギ類の高木を主体とした河畔林やスギ壮齢林の林縁で、樹皮の採食を受けたフジは他樹木に巻き付いた状態であった(写真1)。

河畔林において調査幹数5以上を対象とし、フジと広葉樹の生育幹数(幹/100 m<sup>2</sup>)と樹皮採食幹数割合(採食幹数/生育幹数)を図12に示す。生育幹数は、フジが53.3幹/100 m<sup>2</sup>と最も多く、ヤマハンノキ (*Alnus hirsuta*), エゴノキ (*Styrax japonica*), ミズキ (*Cornus controversa*), ウワミズザクラ (*Prunus grayana*), ヤナギと続く。樹皮採食幹数割合は、フジが81.3%と最も高く、ミズキを除いた他の樹種より有意に高かった ( $p < 0.001$ )。



写真1 フジ樹皮へのシカの採食状況 (→が採食による切断箇所)

最大採食高が260cmであったことは積雪量が多い時期に採食した事を、径約10cm部位の切断は一定期間継続して採食していた事を示す。

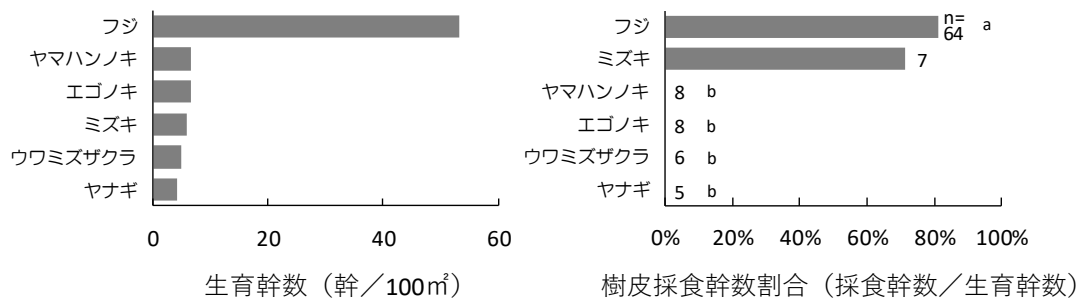


図12 河畔林におけるフジ・広葉樹の生育幹数(幹/100 m<sup>2</sup>)と樹皮採食幹数割合(採食幹数/生育幹数)

nは調査本数で5以上を対象とし図示

異なるアルファベットは有意差があることを示す。ミズキは他樹種に対し有意差が認められなかった。(Bonferroni's MC test,  $p < 0.001$ )

スギ壮齢林の林縁において調査幹数 5 以上を対象とし、フジと広葉樹の生育幹数（幹/100 m<sup>2</sup>）と樹皮採食幹数割合（採食幹数/生育幹数）を図 13 に示す。生育幹数は、フジが 19.1 幹/100 m<sup>2</sup> と最も高く、タニウツギ (*Weigela hortensis*)、スギ、エゴノキ、クリ、ハウチワカエデ (*Acer japonicum*) と続く。樹皮採食幹数割合は、フジが 67.2% と他樹種より有意に高かった ( $p < 0.01$ )。

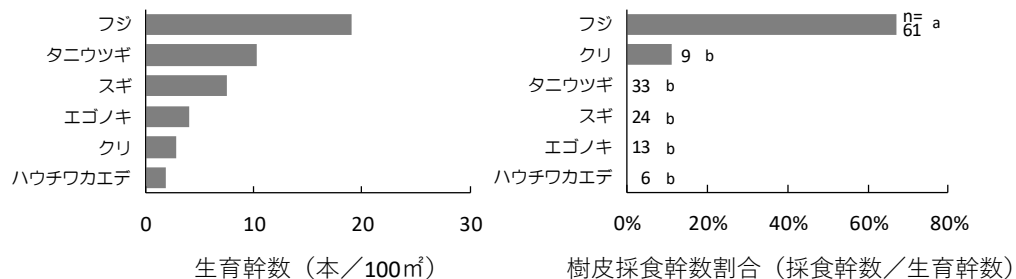


図 13 スギ林縁におけるフジ・広葉樹の生育幹数（幹/100 m<sup>2</sup>）と樹皮採食幹数割合（採食幹数/生育幹数）

n は調査幹数で 5 以上を対象とし図示。

異なるアルファベットは有意差があることを示す。(Bonferroni's MC test,  $p < 0.01$ )

フジは木質が柔らかく、最大径 30cm の採食痕や、直径約 10cm の部位が採食により切断された事例も多数確認された（写真 1）。採食を受けたフジ周辺には雪上に複数の休息痕と多くの糞塊があり、休息痕は周囲の雪上面より約 50cm 低く固く締まっていた。これらの事例は越冬箇所でも長期間定着し、繰り返し採食していたことを示す。さらに、フジの採食高は地上高 25~260cm で、シカの採食可能な高さ 150~200cm（高槻・永松，2021；宮城県，2008；奈良県，2020）より高く、積雪量が多い時期に定着・採食していたと推測された。これらのことは、フジが多い場所では積雪深が高い時期から長期間繰り返し採食するなど、積雪期の餌資源としてフジへの依存度が高いことを示唆している。また、フジは秋田県・岩手県において定着初期の嗜好性や長期間の採食による被度低下が認められている（坂田，2021）。フジも低密度下における秋田県内の越冬箇所探索の指標種になると推測された。

フジの多い河畔林では、越冬箇所として定着する箇所もあれば食痕など痕跡が全くない箇所もある。フジ樹皮への食痕は、居住地に近い箇所では確認されず、周囲から姿が見えやすく隠れ場の少ない疎林では 2021-22 多雪年のみ確認され、周囲から見えにくい隠れ場に適しているスギ壮齢林との境域では 3 年連続して多数確認された。一方で 2021-22 多雪年に通行量の多い道路脇のフジに食痕が確認されたように、積雪状況で変化する採食可能量と警戒心の兼ね合いで越冬箇所を選択していると考えられる。

#### 4) 多雪年のササの採食箇所

2020-22 多雪年は、ほとんどの場所でササは埋雪し採食できない状況下であったが、融雪後の樹皮等食痕の調査時、河畔林に接したスギ壮齢林の林縁部や河岸法面などにササの食痕が多い箇所が認められた。図 14 にスギ林縁と河畔林における地上 1.2m 以上の高さを対象としたササの採食稈数割合（採食稈数/生育稈数）を示す。河畔林におけるササの採食稈数率は 2.6% と低かったのに対し、スギ林縁は 84.0% と有意に高かった (Pearson's  $\chi^2$  test,  $p < 0.001$ )。両箇所とも 2021-22 年多雪年のフジの樹皮への食痕が多数確認されている越冬箇所でも、河畔林は地上高 1.5m ほどのササの密生地

であったが、3月上旬の踏査時はほとんど埋雪し雪上に出現しているササは皆無に近かった（写真1左）。スギ壮齢林の林縁は地上高1.0mほどのササの疎生地、隣接した河畔林の地上面が約1m低くその段差の法面に生育し、踏査時、法面は地面が露出している箇所もあり、多くのササは雪上に出現していた。また、積雪期に流水のある河岸でも多数のササが露出し採食痕を確認している。調査地である田沢湖周辺の猟友会員からは、積雪期は河岸に露出しているササを採食しながら、川中を移動しているとの情報が寄せられた。このように多雪年であってもササが雪上に出現している箇所が存在し、採食されていることが明らかとなった。

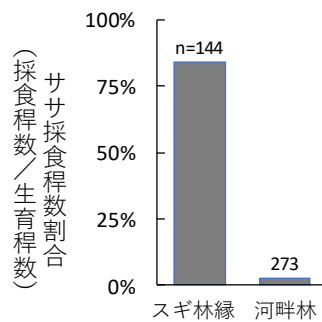


図14 スギ林縁と河畔林におけるササの採食稈数割合

nは調査稈数。有意差が認められる。(Pearson's  $\chi^2$  test,  $p < 0.001$ )

## 5. 積雪深に応じた越冬環境

これまでの結果をまとめ、積雪深に応じた越冬環境として表2に示す。

積雪深に影響を受けない共通の立地環境として、平坦地や南～西斜面の緩傾斜地に越冬箇所を形成することがあげられる。

### 1) 積雪深おおよそ30cm未満の少雪期

例年の積雪量であれば埋雪し採食できない嗜好性植物のササ、ハイイヌツゲ、ヒメアオキが、少雪期では多くの箇所でも採食可能となった。調査地内では人里から標高差100m以上の離れた尾根で、これら常緑植物が多く生育する箇所に越冬していた。

主に密生したササを採食していた越冬箇所は、アカマツ (*Pinus densiflora*) が混在したコナラ主体の広葉樹二次林で、伐採跡地が隣接し林床に日光が充分届く境域だった。ハイイヌツゲやヒメアオキの多い越冬箇所は、コナラ二次林とスギ壮齢林との境域で、地上高約1~6mの低木層に植物が少なく、林床の光環境が良好な環境下であった。

### 2) 積雪深おおよそ50cmの冬期

採食制約が発生する積雪深おおよそ50cm時の越冬箇所は、低標高を中心に沢沿いや一部尾根に生育するコナラやミズナラ主体の広葉樹二次林内やカラマツと広葉樹の混交林、さらに広葉樹が萌芽伸長した伐採跡地と隣接するスギ壮齢林との境域に形成され、林内に生育する多数の広葉樹皮を採食していた。どの越冬箇所も多種広葉樹の若齢木本数が80~130本/100㎡と多かった。採食を受けた広葉樹の中でもウリハダカエデに強い嗜好性が認められた。

また、河畔林やスギ壮齢林の林縁でツル植物のフジが多く生育する箇所でも越冬し、フジの樹皮を採食していた。生育本数の約7割以上が採食を受け、周辺の雪上には多数の糞、休息痕が認められ

り返し採食を受けたと推測され、フジにも強い嗜好性が認められた。

### 3) 積雪深おおよそ 100cm を超える多雪期

採食制約のほか行動制約も発生する積雪深おおよそ 100cm の越冬箇所は、調査地の中でも最も低い標高域に集中して形成された。コナラを主体とした広葉樹二次林内の越冬箇所では、前述の積雪深 50cm 時よりさらに多様な広葉樹種の樹皮を採食するようになり、隣接したスギ人工林 20 年生林木約 100 本への剥皮害も初めて確認された（写真 2）。

また、溪畔林で確認された越冬箇所は、通行量の多い道路脇など人との生活圏に接するまで広範囲に及んだ。フジ樹皮への食痕も広範囲におよび、無降雪地での採食可能な高さ 200cm を超えた部位や採食による切断も確認され、積雪量の多い時期から長期間に渡って定着していた推測された。

樹皮への採食は、発生から 1 年間は食痕と判断可能で、同じく樹皮を採食するウサギと区別する必要があるが、採食本数、採食高、切断等の採食状況または前述したシカの越冬環境の特徴からシカによる越冬箇所との判定が可能と考える。フジやウリハダカエデは秋田県内の越冬箇所探索の指標種と判断された。

表 2 積雪深に応じた越冬環境

積雪状況	越冬箇所の積雪深(cm)	地形と標高域	林分環境	主な採食植物と部位
少雪	約30cm未満	尾根を主体とした中～高標高域	・コナラ二次林 ・上記林分とスギ壮齢林や伐採跡地の隣接地	・ハイヌツゲ ・ヒメアオキ ・ササなど常緑植物の枝葉
↑	約50cm	低標高の沢沿いを主体に中標高の一部の尾根や斜面	・林床に若齢木の多い広葉樹二次林・ウリハダカエデ ・広葉樹が萌芽伸長した伐採跡地とスギ壮齢林の隣接地	・イタヤカエデなどの樹皮
			・河畔林 ・スギ壮齢林の林縁	・フジ（ツル性植物）の樹皮（軟性） ・ミズキの樹皮
↓	多雪	約100cm以上	低標高の河川沿いに集中定着	・林床に若齢木の多い広葉樹二次林・上記落葉樹種やフジに加え、コナラ、ミズナラ、クリ、ハウチワカエデなど多様な広葉樹の樹皮 ・スギ壮齢林の林縁 ・上記 3 林分で越冬箇所の隣接スギ・スギの樹皮（上記の嗜好植物と共に採食、スギ単独の採食は未確認）

◎積雪深に関わらない共通の立地環境：平坦地や南～西斜面の緩傾斜地



写真 2 約 20 年生のスギ林木への剥皮害  
2021-22 多雪年に発生。隣接するカラマツ・広葉樹の混交林内に生育する広葉樹の小径木と共に樹皮の採食を受ける。スギ林木の被害は約 100 本に及ぶ。

## 6. 県内の越冬箇所と今後の課題

県内で目撃件数の多い地域周辺で、本調査で明らかとなった越冬環境の特徴から踏査ルートを決め、融雪後に指標種の集中採食箇所を探索した結果、本調査地の田沢湖周辺を含め、鹿角市八幡平、北秋田市森吉町浦田、大仙市太田町川口、大仙市太田町斉内の5地域で越冬箇所を確認した。確認された越冬箇所周辺では、自然保護課が行う指定管理鳥獣捕獲事業で捕獲を実施するなど、越冬環境を明らかにすることで、低密度下の積雪地域において越冬箇所を特定し捕獲につなげることができた。しかし、越冬環境に適した箇所は多く、その確認にはある程度の労力・日数を必要とする。今後はより効率的な探索方法を明らかにする必要がある。

## 謝辞

調査やデータ解析に当たっては多くの方々にご協力をいただいた。森林総合研究所東北支所の高橋裕史博士には、調査地選定の決めてとなった積雪期の群れの日撃情報や研究の進めかたなど貴重な情報やご助言をいただいた。同所属の相川拓也博士には糞や食痕のDNA解析について詳細な方法をご指導いただいた。また、県自然保護課の藤原一樹氏をはじめ関係行政機関の多くの方々には、各方面に調査承諾を得られるよう様々な手配をしていただいた。さらに、当センター環境経営部の歴代の臨時職員の皆さんには様々な調査を手伝っていただいた。皆様に心からの感謝の意を表します。

## 引用文献

- 秋田県 (2017) 秋田県第二種特定鳥獣計画 (第1次ニホンジカ) : 5.
- 秋田県 (2019) 秋田県第二種特定鳥獣計画 (第1次ニホンジカ) R元年10月改訂版 : 2.
- 秋田県 (2022) 秋田県第二種特定鳥獣計画 (第2次ニホンジカ) : 3-10.
- 安藤正規・柴田叡式 (2006) なぜシカは樹木を剥皮するのか?. 日林誌 88 : 131-136
- 江崎功二郎・有本 勲・平松新一・野崎亮次・八神徳彦 (2013) ニホンジカ低密度分布地域における糞塊密度と樹木被害出現頻度の関係. 石川県白山自然保護センター研究報告 40 : 29-33.
- 藤木大介 (2017) 兵庫県におけるニホンジカの嗜好性植物・不嗜好性植物リスト. 兵庫ワイルドライフモノグラフ9 : 118-134.
- 福井県 (2022) 第5期福井県第二種特定鳥獣管理計画 (ニホンジカ) : 1-26.
- 古林賢恒・丸山直樹 (1977) 丹沢山塊札掛におけるシカの食性. 哺乳動物学雑誌 7 : 55-62.
- 橋本佳延・藤木大介 (2014) 日本におけるニホンジカの採食植物・不嗜好性植物リスト. 人と自然 25 : 133-160.
- Igota H, Sakuragi M, Uno H, Kaji K, Kaneko M, Akamatsu R and Maekawa K (2004) Seasonal migration patterns of female sika deer in eastern Hokkaido. Ecological Research 19 : 169-178.
- 飯島勇人・丸山哲也・坂庭浩之・森田厚・新井一司・岩井淳治・大澤正嗣・岡本卓也・小松鷹介・石

- 田朗 (2021) ニホンジカによる立木の剥皮発生に影響する要因の地域間での類似点と相違点—複数都県のデータを用いた検証—. 日林誌 103 : 344-350.
- 上山泰代 (1988) シカの被害防除に関する試験 (IV) —シカの食餌植物とその嗜好性—. 兵庫県林試研報 34 : 29-44.
- 釜田淳志・安藤正規・柴田叡弍 (2008) 樹種選択性, 選好性樹木の分布および土地利用頻度からみた大台ヶ原におけるニホンジカによる樹木剥皮の発生. 日林誌 90 : 174-181.
- 環境省 (2021) 令和2年度富士箱根伊豆国立公園箱根地域ニホンジカ管理検討会資料. (<https://www.env.go.jp/park/fujihakone/R2Shiryoku.pdf>), 2024年3月9日閲覧
- 小泉透 (2002) 九州におけるニホンジカによる森林被害の現状. 九州森林研究 55 : 162-165.
- 小金澤正昭 (2015) 日光におけるシカの増加が森林生態系に及ぼす影響の現状と課題. 日本鹿研究 6 : 20-25.
- 丸山直樹・遠竹行俊・片井信之 (1975) 表日光に生息するシカの食性の季節性. 哺乳動物学雑誌 6 : 163-173.
- Maruyama N, Totake Y, Okabayashi R (1976) Seasonal movement of sika in Omote-Nikko, Tochigi Prefecture. J. Mammal. Soc. Japan 6 (56) : 187-198.
- 三浦慎悟 (1974) 丹沢山塊檜洞丸におけるシカ個体群の生息域の季節的变化. 哺乳動物学雑誌 6 : 51-66.
- 宮城県 (2008) 牡鹿半島ニホンジカ保護管理計画 : 3-5.
- 森光由樹・藤木大介・斎田栄里奈 (2019) 兵庫県氷ノ山山系に生息するニホンジカのGPS発信器による季節移動の解明. 兵庫県ワイルドライフモノグラフ 11 : 58-67.
- 奈良県 (2020) ディアライン. (<https://www3.pref.nara.jp/park/item/2255.htm>), 2024年2月29日閲覧.
- 新潟県 (2022) 新潟県第二期新潟県ニホンジカ管理計画 : 1-6.
- 小川弘司・稲田奈緒 (2020) 石川県におけるニホンジカの冬季の生息確認地点情報と生息環境—狩猟者への聞き取り調査の結果から—. 石川県白山自然保護センター研究報告 46 : 1-8.
- 奥村栄朗 (2014) 四国におけるニホンジカ問題の過去, 現在と未来. 森林野生動物研究会誌 39 : 34-38.
- 尾崎真也・塩見晋一 (2003) 兵庫県朝来町多々良木におけるニホンジカの採食場所の利用. 兵庫県農技総セ研報 (森林林業) 50 : 11-14.
- 齋藤一広・松井宏宇 (2019) ニホンジカ被害の「未然防止型対策」の検討と実践 第3報～低密度下におけるニホンジカの誘引及び捕獲試験～ ([https://www.rinya.maff.go.jp/j/gyoumu/gijutu/kenkyu\\_happyo/attach/pdf/R1\\_happyo-96.pdf](https://www.rinya.maff.go.jp/j/gyoumu/gijutu/kenkyu_happyo/attach/pdf/R1_happyo-96.pdf)), 2024年2月29日閲覧
- 阪口翔太・藤木大介・井上みずき・山崎理正・福島慶太郎・高柳敦 (2012) 日本海側冷温帯性針広混交林におけるニホンジカの植物嗜好性. 森林研究 78 : 71-80.
- 酒田真澄美 (2014) 福井県におけるシカによる森林被害について. 森林野生動物研究会誌 39 : 25-28.
- 坂田ゆず (2021) シカの定着年数により森林におけるシカの食性と植物の脆弱性が異なる～シカの採



- 食に対する森林の応答を予測する最初の一步へ～. 秋田県立大学 Press Release. 2021年9月17日提供.
- 森林総合研究所・愛知県森林林業技術センター・マップクエスト株式会社 (2017) シカ情報マップ. (<https://shikadoko.animalenq.jp/result.php>), 2019年12月1日閲覧.
- 高橋裕史 (2006) 捕獲法と捕獲場所の選択. ニホンジカ捕獲ハンドブック : 4-7.
- 瀧井暁子 (2013) 中部山岳地域におけるニホンジカの季節移動に関する研究. 信州大学審査学位論文. 101pp.
- 田村省二・浦出俊和・上甫木昭春 (2014) 大台ヶ原における自然保護施策の変遷に関する研究ーシカ対策を中心にー. 環境情報科学 学術研究論文集 28 : 137-142.
- 高槻清輝・伊藤健雄 (1986) シカのハビタットとしての五葉山の植生. 山形大学紀要 (自然科学) 11 : 275-306.
- Takatsuki, S. (1992) Foot morphology and distribution of Sika deer in relation to snow depth in Japan. Ecological Research 7 : 19-23
- 高槻成紀・永松大 (2021) スギ人工林が卓越する場所でのニホンジカの食性と林床植生への影響 : 鳥取県若桜町での事例. 保全生態学研究 26 : 323-331.
- 富山県 (2022) 富山県ニホンジカ管理計画 (第3期) : 1-9.
- 常田邦彦・丸山直樹・伊藤健雄・古林賢恒・阿部永 (1980) ニホンジカの地理的分布とその要因. 第2回自然環境保全基礎調査 動物分布調査報告書 (哺乳類) (<https://www.biodic.go.jp/reports/2-6/ad038.html>), 2024年2月10日閲覧
- 山田志穂・上條隆志・相川拓也・高橋裕史・坂田ゆず・永田純子 (2019) 分布最前線ニホンジカの出自についてー糞粒を用いたミトコンドリア DNA 分析ー. 日本生態学会第66回全国大会講演要旨 : 一般講演 P1-384.



## 研究報告（第 31 号）

令和 6 年 3 月発行

編 集 編集委員長 澤田 智志

編集委員 土田 信次, 和田 覚, 春日 進

発 行

〒019-2611 秋田県秋田市河辺戸島字井戸尻台 4 7 - 2

秋田県林業研究研修センター

T E L 018-882-4511

F A X 018-882-4443

U R L <http://www.pref.akita.lg.jp/pages/genre/rinken>  
(美の国あきたネットからアクセス)

e-mail forest-c@pref.akita.lg.jp

BULLETIN  
OF  
AKITA FOREST RESEACH  
AND TRAINING CENTER

No.31 2024.3

Environment of wintering sites for sika deer (*Cervus nippon*)  
on areas with heavy snowfall

Akihiko Nagaki · Yuuki Sugawara····· 1 ~ 20