

シカの生息密度の異なるスギ造林地でのコンテナ苗及び大苗等の獣害

Animal damages to containerized seedlings and bare-rooted seedlings Sugi (*Cryptomeria japonica*) in areas with different population density of sika deer (*Cervus nippon*)

飯田玲奈・石田敏之*

要旨

- 1 コンテナ苗は大苗に比べ、ノウサギやシカによる食害に遭いやすい。
- 2 シカが高密度に生息する植栽地では、苗木が剥皮害に遭いやすく、大苗であっても樹高成長が低下する。
- 3 シカの生息密度が高い地域では、低い地域に比べ食害、角擦り、樹皮剥ぎの程度が高い。
- 4 シカが生息する造林地では、その密度にかかわらずシカの剥皮被害対策を行う必要がある。

キーワード：スギ大苗、スギコンテナ苗、シカ生息密度、食害、剥皮害

I はじめに

群馬県内の造林地ではニホンジカ (*Cervus nippon*、以下、シカ) 及びニホンノウサギ (*Lepus brachyurus*、以下、ノウサギ) 等の獣害が確認されており、特にシカによる幼齢人工林の被害が深刻である (片平, 2018^a)。中村ら (2015) は、群馬県安中市のスギ造林地について、シカ、ノウサギ及びニホンカモシカ (*Capricornis crispus*、以下、カモシカ) の苗木摂食被害が発生し、スギ実生コンテナ苗では、芯の切断、樹冠部全枝葉への食害が、実生2年生裸及び実生3年生裸苗では樹冠下部の枝葉を摂食が発生したことを報告している。獣害を早期に防ぐ等の目的で、これまで大苗の植栽試験が行われてきたが (川村, 2003; 佐々木ら, 2013など)、シカの皮剥ぎ被害があることが報告されている (川村, 2003)。シカの角擦りは交尾期のオスによるマーキング行動に由来すると考えられ (金森, 1993; 池田ら, 2009など)、県内では10月が被害の集中期である (片平, 2018^a)。樹皮剥ぎは、樹高約1.5m~3.5m位のスギ6~9年生林分でも激害事例があり (尾崎ら, 1998)、県内での被害集中期は4月及び10月である (片平, 2018^a)。本研究ではシカの獣害について、オスによる角擦り、オス及びメスによる樹皮剥ぎを「剥皮害」とし、樹皮剥ぎ以外の梢端及び枝葉の採食を「食害」とする。

獣害は苗木の生育に影響を及ぼすため、コンテナ苗、裸苗等の苗木規格によって獣害形態に違いがあるかを把握し対策する必要があるが、苗木規格別の獣害形態をした事例は少ない (中村ら, 2015)。また、シカの生息密度の違いによる獣害の程度は単純ではないことが報告されており (三浦, 1999)、福岡県ではシカによる枝葉採食被害について、生息密度が増加するに従い被害率が増加し、被害程度も激しくなったが、場所によっては低い密度でも激しい被害が発生したことが報告されている (池田, 2005)。そこで本研究では、シカの生息密度が異なる地域のスギ造林地2箇所について、苗木の種類 (コンテナ苗、裸苗) によって成長及び獣害の受け方に違いがあるのか調査した。

*群馬県環境森林部森林局富岡森林事務所

II 方法

1 調査地及び材料

(1) 試験地 1

試験地 1 は、群馬県藤岡市上日野に所在する日野県有林内の造林地0.2ha（標高810m、北西向き斜面、斜面傾斜20～30°）とした。藤岡市上日野地域における狩猟による目撃効率（sighting per unit effort (SPUE) は、2018年で1km²あたり2.0頭/日であり（群馬県，2020）、県内平均値1.175頭/日（群馬県，2020）に対し高く、推定生息密度が高い地域と推定される。

供試苗木はスギ実生苗木とし、2年生コンテナ苗（以下、コンテナ苗。苗高45cm以上）、2年生裸苗（以下、2年生苗。苗高45cm～60cm）、3年生裸苗（以下、3年生苗。苗高45cm～60cm）、規格外の3年生裸苗（以下、大苗。苗高75cm以上）の4種を用いた。植え付けは2015年5月に行い、苗木の種類ごとに分けて植え付けた（図-1）。下刈りは実施し、獣害防止は行わなかった（表-1）。

(2) 試験地 2

試験地 2 は、群馬県安中市西上秋間地内に所在する実験林0.16ha（標高550m、南向き斜面、斜面傾斜10～20°）とした（飯田ら，2021と同一試験地）。安中市西上秋間地域における狩猟による目撃効率は、2018年現在で1km²あたり0.2頭/日であり（群馬県，2020）、県内平均値1.175頭/日（群馬県，2020）に対し低く、推定生息密度が低い地域と推定される。

供試苗木は、3年生裸苗（以下、3年生苗。苗高45cm～60cm）及び規格外の3年生裸苗（以下、大苗。苗高75cm以上）を用いた。植え付け前の2015年6月及び2016年6月に除草剤を全面散布した。植え付けは2016年10月（秋植え）及び2017年4月（春植え）に行い、両時期とも大苗及び3年生苗を列ごとに交互に植え付けた。下刈りは行わず、獣害防止としてジラム水和剤（商品名：コニファー水和剤）5倍希釈液を散布した（表-1）。

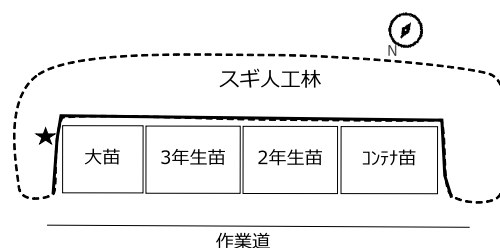


図-1 植え付け概略図

注：★は自動撮影カメラ設置位置を示す

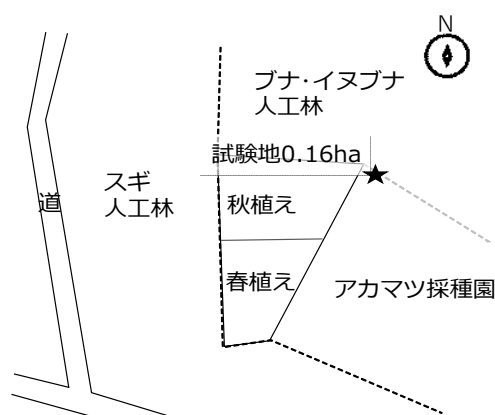


図-2 植え付け概略図

注：★は自動撮影カメラ設置位置を示す

表-1 各試験地の施業内容及び調査対象本数

試験地名	目撃効率 (頭/日)	植栽年月	植栽密度 (本/ha)	調査対象本数(本)	下刈り時期	除草剤散布	獣害防止時期
試験地 1	2.0	2015年 5月	2,500	裸苗（大苗, 3年生苗, 2年生苗）各50本 2年生コンテナ苗50本	2015年 1回 2016年 1回	-	-
試験地 2	0.2	2016年10月 2017年 4月	3,000	秋植え 大苗（秋大苗）63本, 3年生苗（秋3年生苗）59本 春植え 大苗（春大苗）68本, 3年生苗（春3年生苗）55本	-	2015年 1回 2016年 1回	2016年10月 2017年 4月, 11月 2018年 5月, 12月

2 調査方法

調査対象本数は表-1のとおりとした。試験地 1 は2015年～2018年に調査し、試験地 2 は2016年～2021年に調査した。

(1) 生存個体数及び成長量調査

各成長期において生存個体数及び食害、剥皮害、その他の要因による枯死個体数を集計した。また、各成長期において測桿にて樹高を測定し、デジタルノギスにて根元径を測定した。

(2) 獣害調査

シカ及びノウサギ等の食害について、1成長期目から4成長期目まで個体ごとに指数評価し(表-2)、集計した。また、シカによる剥皮害(角擦り及び樹皮剥ぎ)について、試験地1は3成長期目から4成長期目まで、試験地2は1成長期目から4成長期目まで、個体ごとに指数評価し(表-3)、集計した。

表-2 食害指数

指数	被害の分類
5	食害により枯死
4	芯及び枝葉がほぼ食害され主軸のみ生存
3	個体の1/2以上の枝葉が食害
2	個体の1/2未満の枝葉が食害
1	個体の一部の枝葉が食害
0	食害なし

表-3 剥皮害指数

指数	被害の分類
5	剥皮により枯死
4	苗長の3/4以上または幹の全周剥皮
3	苗長の1/2以上～3/4未満が剥皮
2	苗長の1/4以上～1/2未満が剥皮
1	苗長の1/4未満が剥皮
0	剥皮害なし

(3) 動物の出現頻度調査

試験地のは乳類類の出現頻度を把握するため、試験地1については、2017年6月～2018年11月まで、試験地2については、2017年5月～2020年5月まで自動撮影カメラを1台設置した(図-1及び2)。撮影は静止画とし、1撮影後の撮影休止時間は10秒、カメラの設置高は地上から約1.5mとし、斜面勾配に水平に設置した。

撮影頻度の把握方法は、片平(2018^b)及び池田(2009)を参考とした。シカ及びカモシカの撮影頻度の算出は、30分以内の撮影を1回の出現とし、この間に複数撮影される場合も1回とした。30分以内の撮影でオス、メス、子の有無を確認し、有りの場合はそれぞれ1回とカウントした。個体の一部しか確認できずオス、メス、子の判別が不可能な個体は「不明」とした。月ごとの撮影回数を「オス」、「メスまたは子」の別に集計し、その月の撮影日数で除して撮影頻度(撮影回数/台・日)とした。

ノウサギの撮影頻度の算出については、同一日時に静止画の記録がないが動画の記録は確認される場合があったため、出現頻度把握の撮影は静止画及び動画とした。その他の方法は上記のシカ及びカモシカの出現頻度の把握方法と同様とした。

(4) 試験地1における大苗植栽地付近のシカ行動調査

大苗植栽地付近シカの行動内容を把握するため、(3)とは別に2017年9月から2018年8月10日まで自動撮影カメラを1台設置した(図-1)。撮影は動画とし、1撮影時間は10秒、1撮影後の撮影休止時間は1分とした。カメラの設置高は地上から約1.5mとし、斜面勾配に水平に設置した。

撮影頻度の把握方法は、片平(2018^b)及び池田(2009)を参考とし、撮影頻度の算出は、30分以内の撮影を1回の出現とした。30分以内の撮影うち、最初の動画に写った個体または個体群を調査対象とした。個体ごとにオス、メス、子の判別をし、撮影時の行動内容を草本層摂食、苗木摂食、剥皮、その他に分類した。月ごとの出現個体数を「オス」、「メスまたは子」の別に集計し、その月の撮影日数で除して撮影頻度(撮影頭数/台・日)とした。個体の一部しか確認できずオス、メス、子の判別

が不可能な個体は集計の対象外とした。ノウサギ及びカモシカについても、動画撮影された個体の行動を観察した。

Ⅲ 結果

1 生存個体数及び成長量調査

(1) 生存個体数

試験地1について、苗木別の生存率は、全ての苗木において年々低下し、4成長期目の生存率は2年生苗を除き50%未満であった(表-4)。枯死の要因は、コンテナ苗が主に食害、2年生苗、3年生苗、大苗は主に剥皮害であった(表-4)。4成長期目の剥皮害による枯死数は、3成長期目と比較して2年生苗が4.7倍、3年生苗が10.5倍、大苗が4倍であった(表-4)。その他の要因による枯死は、植え付け時の活着不良が主であった。

試験地2については、苗木別の生存率は4成長期目においても80%以上であった(表-5)。枯死の要因は剥皮害によるものが主であり、4成長期目の剥皮害による枯死数は3成長期目の3~4倍であった(表-5)。

(2) 成長量調査

試験地1について、大苗は植え付け時から2成長期までは樹高(中央値)が最も高かったが、3成長期目以降は低下した(図-3)。コンテナ苗の樹高(中央値)は植え付け以降、横ばいであり、1m未満であった(図-3)。2年生苗及び3年生苗は3成長期目までは樹高(中央値)の成長が見られたが、4成長期目は低下した(図-3)。根元径の中央値は全ての期間で大苗が最も高く、コンテナ苗が最も低かった(図-4)。2年生苗、3年生苗、大苗は、4成長期目の根元径が3成長期目より低下した(図-4)。

試験地2について、大苗は3年生苗よりも樹高及び根元径(中央値)が全ての成長期において高かった。樹高及び根元径は、試験地1のように、4成長期目で低下する傾向は見られなかった。

表-4 試験地1の生存個体数及び枯死個体数

苗木種類	内訳	調査年月			
		2015.10 1成長期	2016.12 2成長期	2017.12 3成長期	2018.12 4成長期
コンテナ苗	生存	47 (94)	46 (92)	29 (58)	23 (46)
	枯死(食害)	3 (6)	4 (8)	21 (42)	26 (52)
	枯死(剥皮害)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (2)
	枯死(その他)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
2年生苗	生存	50 (100)	49 (98)	45 (90)	30 (60)
	枯死(食害)	0 (0)	1 (2)	2 (4)	5 (10)
	枯死(剥皮害)	0 (0)	0 (0)	3 (6)	14 (28)
	枯死(その他)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (2)
3年生苗	生存	43 (86)	40 (80)	34 (68)	14 (28)
	枯死(食害)	0 (0)	2 (4)	6 (12)	7 (14)
	枯死(剥皮害)	0 (0)	0 (0)	2 (4)	21 (42)
	枯死(その他)	7 (14)	8 (16)	8 (16)	8 (16)
大苗	生存	45 (90)	44 (88)	39 (78)	21 (42)
	枯死(食害)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	枯死(剥皮害)	1 (2)	1 (2)	6 (12)	24 (48)
	枯死(その他)	4 (8)	5 (10)	5 (10)	5 (10)

注：単位(本)、括弧書きは百分率を示す。

表-5 試験地2の生存個体数及び枯死個体数

苗木種類	内訳	調査年月			
		2017.11 1成長期	2018.12 2成長期	2020.2 3成長期	2020.12 4成長期
秋3年生苗	生存	59 (100)	59 (100)	55 (93)	49 (83)
	枯死(食害)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	枯死(剥皮害)	0 (0)	0 (0)	3 (5)	9 (15)
	枯死(その他)	0 (0)	0 (0)	1 (2)	1 (2)
秋大苗	生存	63 (100)	60 (95)	60 (95)	55 (87)
	枯死(食害)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	枯死(剥皮害)	0 (0)	3 (5)	3 (5)	7 (11)
	枯死(その他)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (2)
春3年生苗	生存	55 (100)	55 (100)	53 (96)	47 (85)
	枯死(食害)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	枯死(剥皮害)	0 (0)	0 (0)	2 (4)	8 (15)
	枯死(その他)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
春大苗	生存	68 (100)	67 (99)	64 (94)	56 (82)
	枯死(食害)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	枯死(剥皮害)	0 (0)	1 (1)	4 (6)	12 (18)
	枯死(その他)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

注：単位(本)、括弧書きは百分率を示す。

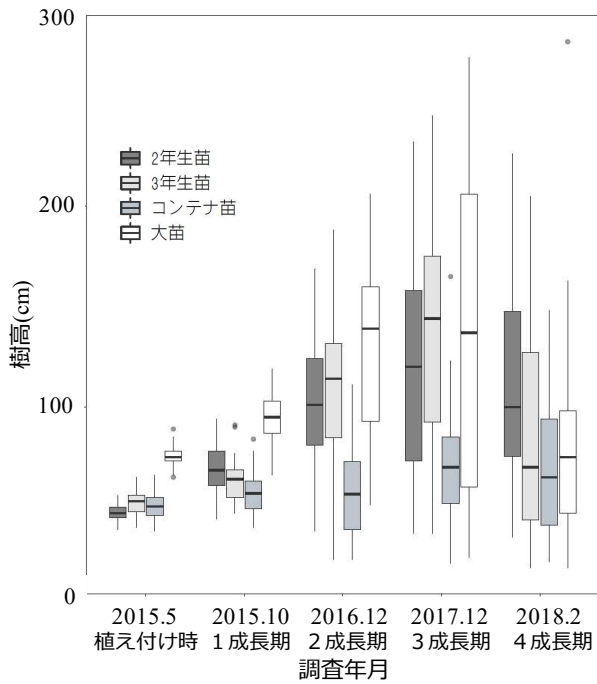


図-3 試験地1における苗木別の樹高

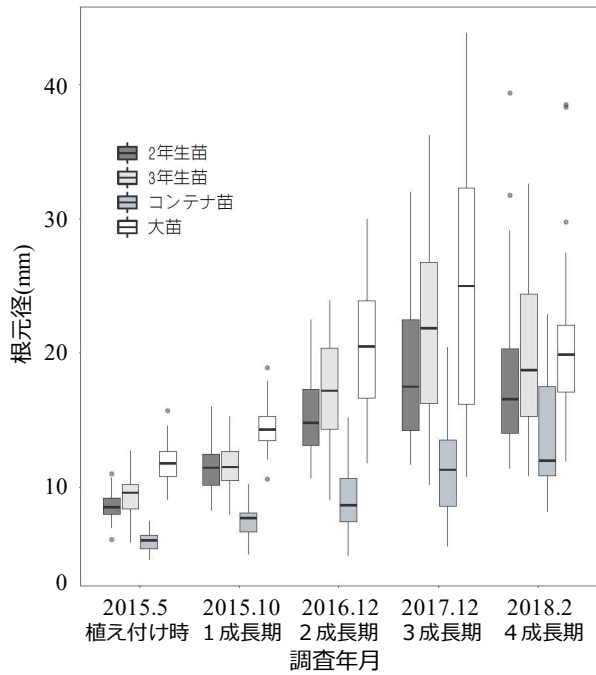


図-4 試験地1における苗木別の根元径

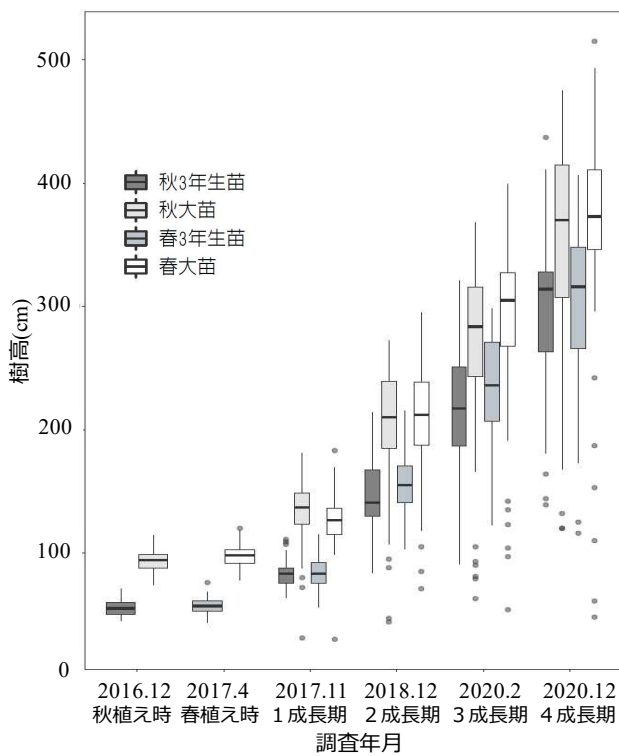


図-5 試験地2における苗木別の樹高

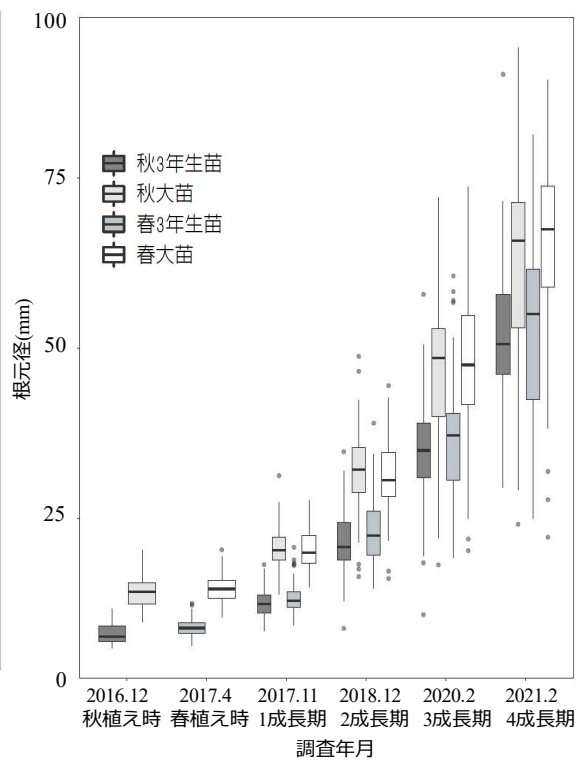


図-6 試験地2における苗木別の根元径

2 獣害調査

(1) 食害

試験地1の食害については、ノウサギによる芯の切断、シカによる芯の食害及び枝葉摂食が観察された。コンテナ苗の累計被害率は4成長期目には100%に近くに達し、最も被害が大きかった（図-

7)。コンテナ苗は、芯の食害かつ主軸以外の枝葉が食害を受け、枝葉がほぼなくなり枯死に至る個体が多く観察された。同様の被害は2年生苗、3年生苗、大苗においても一部観察された。2年生苗、3年生苗、大苗については2成長期目で累計被害率が約80%となったが、指数4及び5（枯死）の占める割合はコンテナ苗よりも低く、大苗は指数5（枯死）は観察されなかった（図-7）。

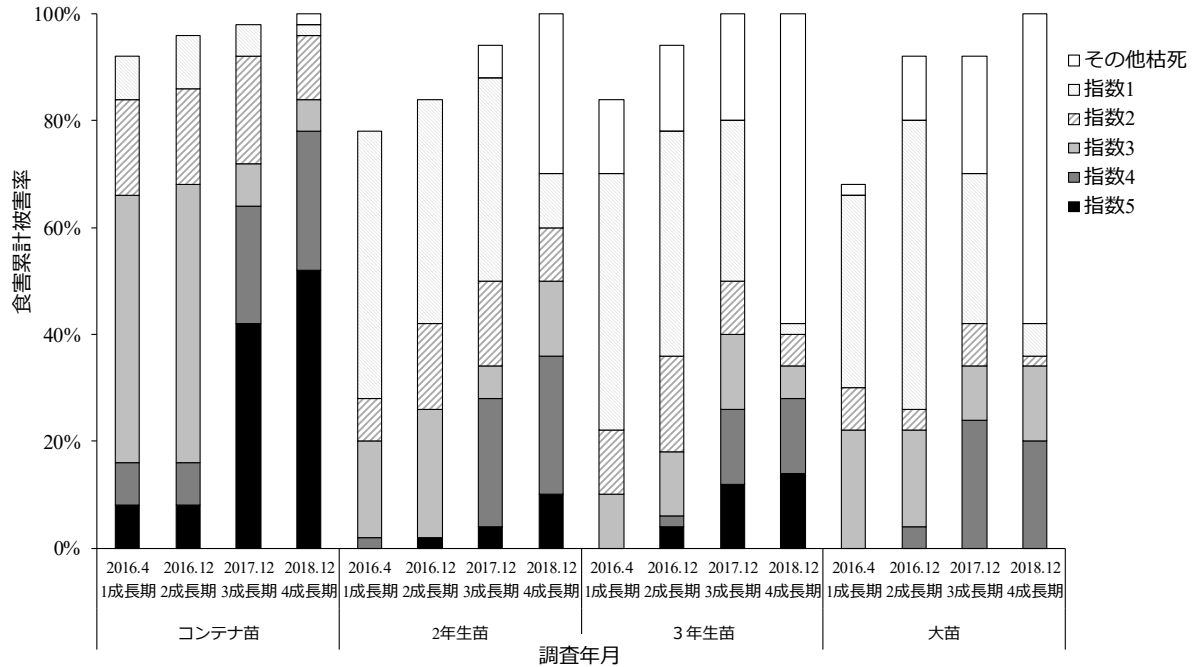


図-7 試験地1における食害指数

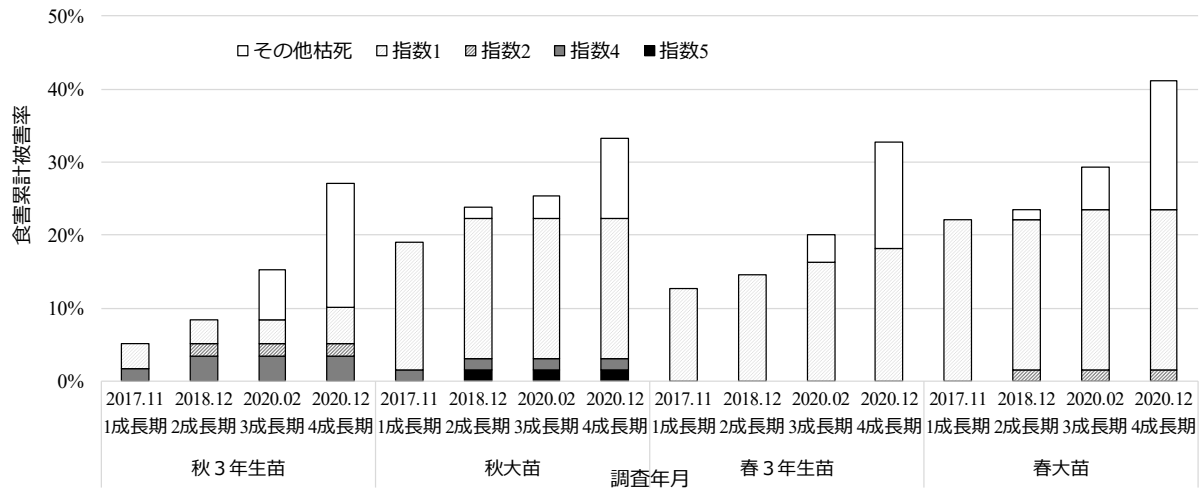


図-8 試験地2における食害指数

試験地2の食害については、指数1及び2の被害が主であり、全ての苗において累計被害率は4成長期目で25%未満であった（図-8）。被害形態は枝葉先端の部分的な摂食が主であり、激害は観察されなかった。指数5は秋大苗で1本観察されたが、他の苗では観察されなかった。

(2) 剥皮害（角擦り及び樹皮剥ぎ）

試験地1の剥皮害については、コンテナ苗はほぼ発生せず、2年生苗、3年生苗、大苗の順に3成長期目から4成長期目にかけて累計被害率が高くなった（図-9）。指数4及び5（枯死）の累計被害率は、4成長期目では大苗が約70%と最も高かった（図-9）。

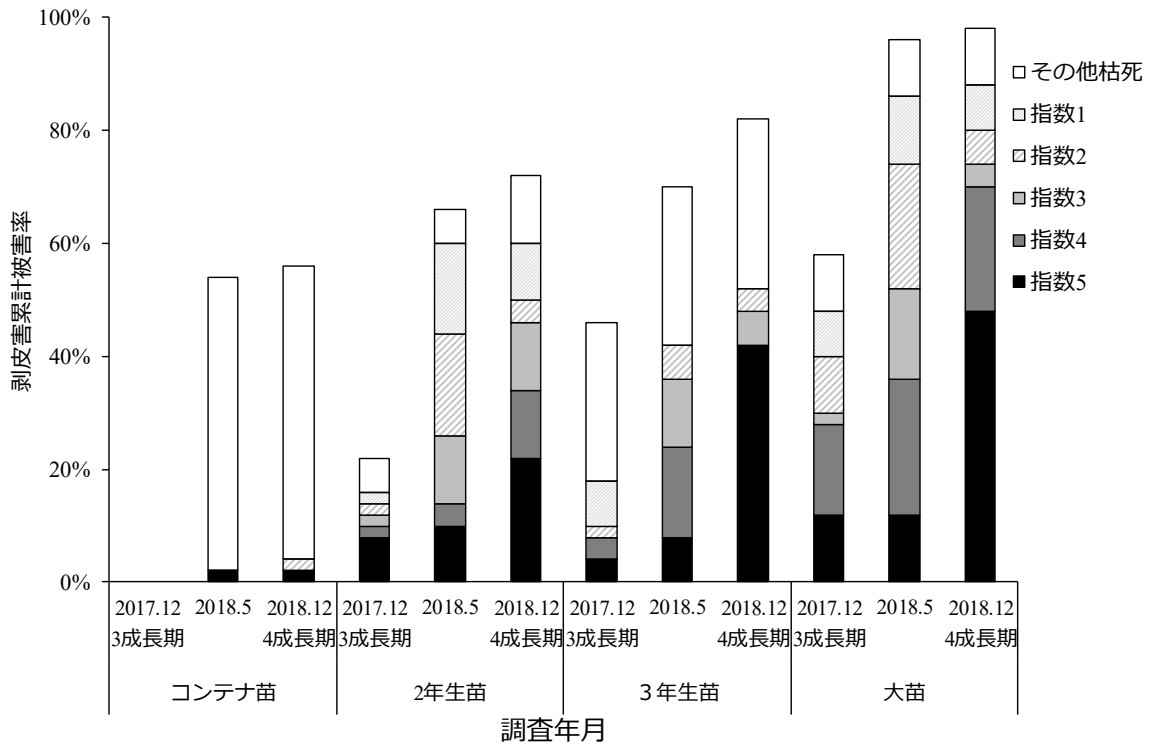


図-9 試験地1における剥皮害指数

試験地2の剥皮害については、全ての苗木において年々増加傾向であり、累計被害率は4成長期目では秋大苗が70%以上と最も高く、春大苗が約60%、秋3年生苗が約50%であった(図-10)。どの苗木も指数4及び5(枯死)の累積被害率は、4成長期目で約20~30%であった(図-10)。

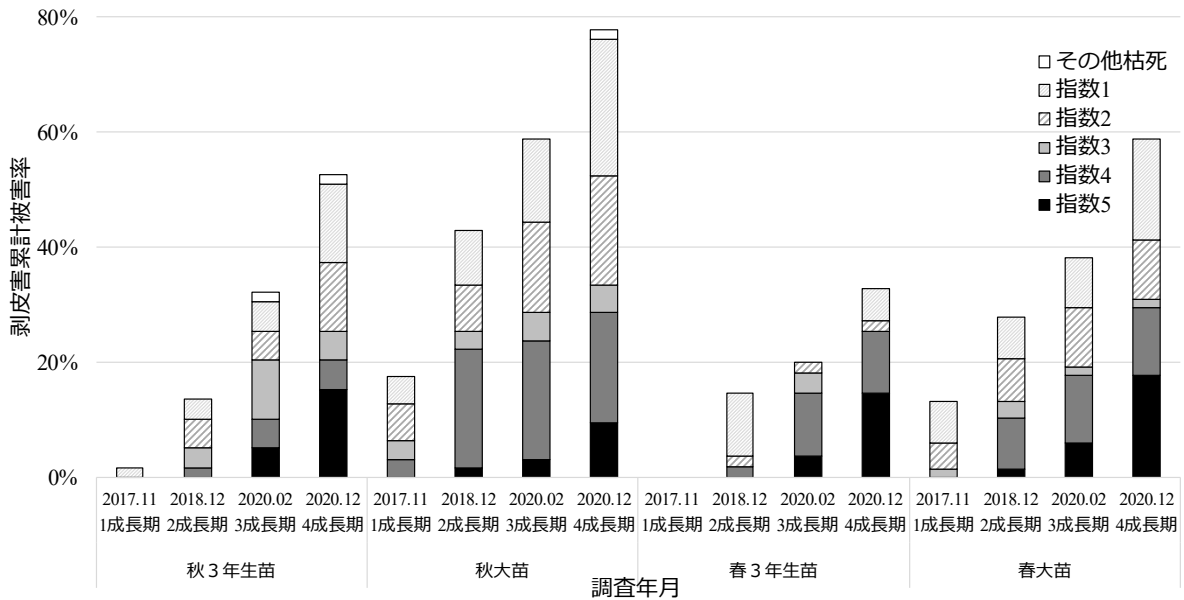


図-10 試験地2における剥皮害指数

3 動物の出現頻度調査

試験地1について、動物の出現頻度はシカが最も高かった(図-11及び12)。シカのメスまたは子は、早春の3月頃から11月頃まで継続的に確認され、オスは7月と10月に出現のピークが見られた(図-11)。

その他の動物は、カモシカが夏期、ノウサギが晩秋から早春(2017年10月から2018年3月)に観察された(図-12)。カモシカのピーク時(2017年9月)の出現頻度は、同時期のシカの出現頻度(メスまたは子+オス+不明)より低く、ノウサギのピーク時(2017年11月)の出現頻度は、同時期のシカの出現頻度(メス+オス+子+不明)より高かった。

試験地2については、シカの出現頻度が最も高く、その他の動物については、カモシカが2017年に2回、2018年に1回、2019年に2回、イノシシが2017年に1回確認されたのみであった。シカはオス及びメスともに出現ピークが10月に見られ、晩秋から早春(11月から3月頃)にかけては出現頻度が低かった(図-13)。春から秋(4月頃~10月頃)にかけては継続して出現が確認された(図-13)。

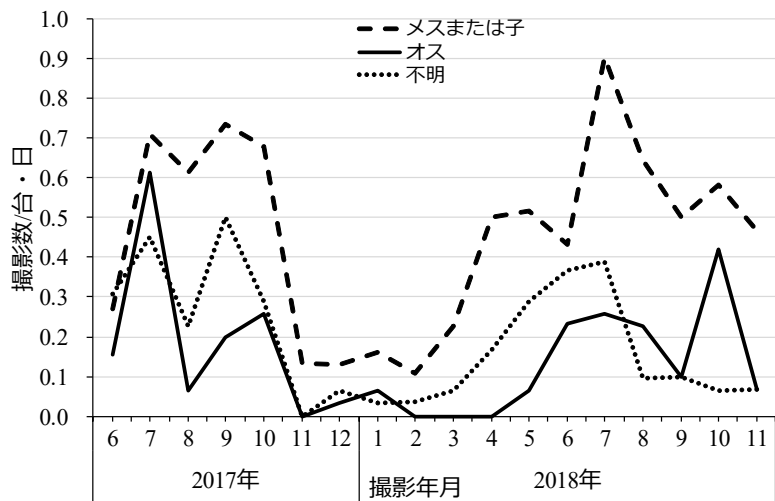


図-11 試験地1におけるシカの出現頻度

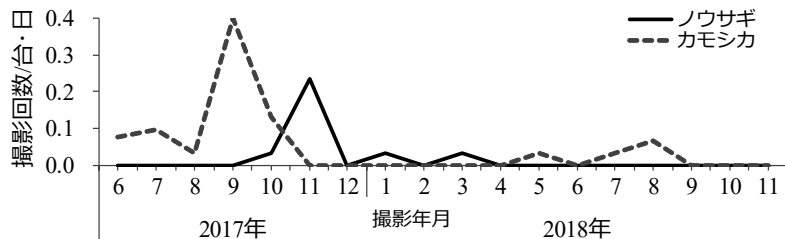


図-12 試験地1におけるカモシカ及びノウサギの出現頻度

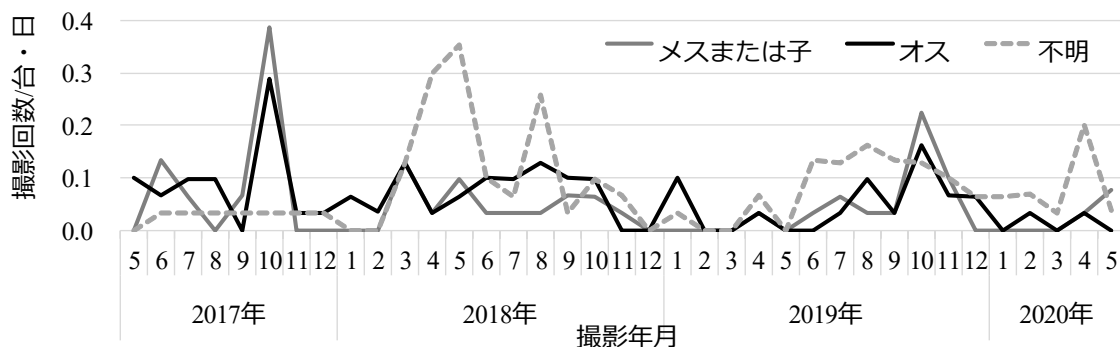


図-13 試験地2におけるシカの出現頻度

4 試験地1における大苗植栽地付近のシカ行動調査

シカの動画撮影時の行動は草本層摂食が最も多かった(図-14及び15)。鼻を地面に近づけながら草本層を探し摂食する行動が最も多く観察され、草丈の高い草本層を摂食するときは頭部を起こして

いたが、その頻度は低かった。その他の行動内容は、歩行や周囲を見渡す行動等であった。メスまたは子については、2017年12月、2018年1月、3月、4月に大苗の摂食が観察され（図-14）、苗木の地際付近の枝葉及びシカが届く範囲の枝葉

（およそ1m前後の高さ）を摂食していた。一方、草本層が繁茂していた5月から10月については、大苗の摂食行動は観察されなかった。オスでは、2017年10月に大苗への角擦り及び樹皮剥ぎがあり（図-15）、各1回確認された。また、メスまたは子による樹皮剥ぎは冬期から早春にかけて、1月に1回、4月に2回確認された（図-14）。

その他の動物については、苗木の摂食及び剥皮の行動は観察されず、カモシカについては、草本層摂食及び歩行、ノウサギについては、歩行が確認されたのみであった。

IV 考察

1 生存個体数及び成長量調査

(1) 生存個体数

試験地1については、試験地2と比較して獣害による枯死個体数が多かった。コンテナ苗は食害による枯死個体数が多く、大苗は剥皮害による枯死個体数が多い傾向で

あった。2年生苗及び3年生苗は食害及び剥皮による枯死が見られたが、剥皮による枯死の方が高い傾向であった。試験地2は3年生苗及び大苗ともに枯死の主因は剥皮害であり、食害による枯死はほとんど見られなかった。以上のことから、コンテナ苗は食害、2年生苗及び3年生苗は食害及び剥皮害、大苗は剥皮害が枯死の主要な要因になり、生存個体数が年々少なくなる原因となっていた。

また、裸苗についてはシカの生息密度によらず、剥皮害による枯死個体数が3成長期目から4成長期目にかけて増大したこと（表-4及び5）、剥皮害の累計被害率が年々高まっていることから（図-9及び10）、植付け後早期に剥皮害対策を行うことが望ましい。

(2) 成長量調査

試験地1の成長量調査の結果から、シカの生息密度が高い地域は、獣害対策を行わない場合、シカ及びノウサギの獣害により苗木の成長に影響が生じることが明らかであった。試験地1のコンテナ苗は植付け時の樹高が45cm以上であったが、1成長期目から調査個体の約80%以上がシカ及びノウサギによる食害を受けており（図-7）、このため樹高がほとんど成長しない結果となった。また、試験地1の2年生苗、3年生苗、大苗は3～4成長期目にかけて剥皮害を受けた個体が増加しており（図-9）、4成長期目の調査において樹高及び根元径（中央値）が低下した一因となったと考えられた（図-3及び4）。試験地2では、苗木の樹高、根元径は共に成長しており（図-5及び6）、これは試験地1よりもシカによる食害及び剥皮害の程度が軽度であったことが主要な要因と考えられた（図

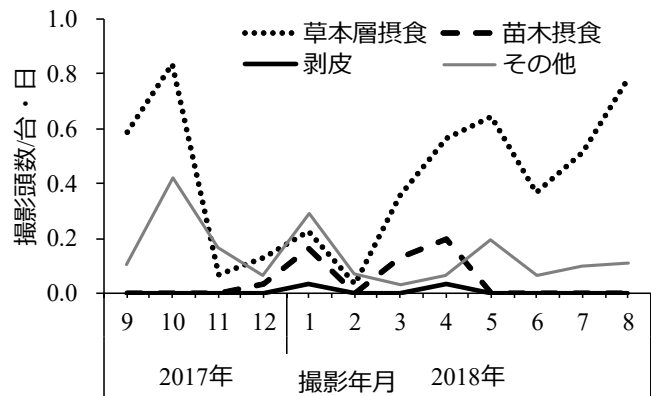


図-14 メスまたは子の行動別撮影頻度

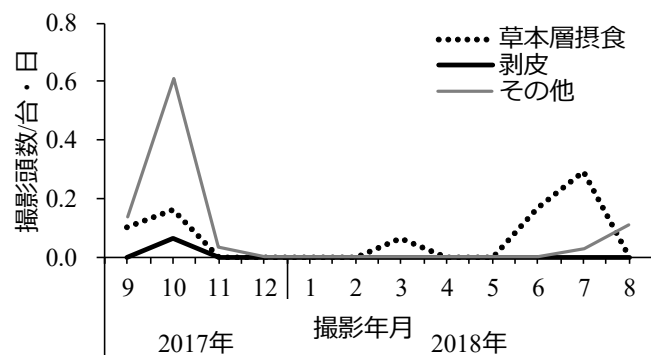


図-15 オスの行動別撮影頻度

ー7～10)。シカの生息密度の高い地域で植栽を行う場合は、確実に食害対策、剥皮害対策を行う必要があることを本調査結果から指摘できる。

2 獣害調査

(1) 食害

試験地1の結果から、コンテナ苗は裸苗と比較して食害が発生しやすい結果となった。その要因として、試験地1のコンテナ苗は、2年生苗及び3年生苗より林縁部に位置していたこと、植栽時の苗木の高さ、苗木の枝葉の硬さの違い等が考えられた。2年生苗、3年生苗、大苗が激害に至らなかった要因は、シカの食害が発生する高さをコンテナ苗よりも早期に越えたためと考えられた。

試験地2については、試験地1と比較して食害が少なかったが、シカの生息密度が低かったことに加えて忌避剤を散布したことが要因と考えられた。忌避剤は食害に有効と考えられるが、忌避剤が有効なシカ密度は5頭/ha未満の場合であることが指摘されており(飯島ら, 2020)、シカの生息密度が高い地域については、食害防止のため柵等の物理的防除が必要であることを本研究からも指摘できる。

また、早期に芯の食害を防ぐために、初期成長の良い品種を植栽することが推進されるが、試験地1のようにシカの見撃効率が2.0頭/日以上地域では、剥皮害を受けやすいと考えられるため、苗木の樹高成長が速いことに期待して獣害対策を省略することはできないことを示す結果となった。

(2) 剥皮害(角擦り及び樹皮剥ぎ)

試験地1及び試験地2の剥皮害については、大苗が最も被害を受けやすい傾向が見られ、2年生苗及び3年生苗においても被害が確認された。角擦りのピークは10月と考えられることから(片平, 2018^a)、試験地1の2017年12月から2018年5月にかけての剥皮害率の増加分(図-9)は樹皮剥ぎによる被害が主要な原因であった。片平(2018^a)によると、角擦りは被害高が60cm～160cm程度まで、樹皮剥ぎは被害高が70cm～200cm程度まで確認されている。本調査地においても、剥皮害は樹高が100cmを越えても被害が確認され(図-3、5、9、10)、樹高成長により梢端の食害リスクが減った個体でも、剥皮害を受けることが明らかとなった。また、毎年角擦りと樹皮剥ぎが同一造林地で繰り返されることで、枯死個体数が累積し、造林地における獣害の脅威を示す結果となった。

また、シカの生息密度が低かった試験地2においても、年々累計被害率が増加した(図-10)。角擦りは生息密度に関係なく、オスが存在すれば起こりうる被害であること(池田, 2009; 片平, 2018^a)、樹皮剥ぎは造林地の餌量が減少している時期に発生すること(大井ら, 1995; 尾崎ら, 1998)が先行論文で指摘されており、剥皮害対策はシカの生息密度に関係なく行う必要があることを本研究から指摘できる。

今回の研究から、剥皮害対策は角擦りが始まる初夏までに行う必要があり、樹皮剥ぎ対策は冬期前に行う必要があることが改めて明らかとなった。なお、角擦りは地上高70cm付近の直径が概ね5cm以上を越えれば被害を受けにくくなると報告されているが(片平, 2018^a)、少なくとも植付け後数年間は被害対策を継続する必要があることが今回の研究からも指摘できる。

3 動物の出現頻度調査

試験地1及び試験地2いずれも、動物の出現頻度ではシカが最も高く(図-11～13)、造林地では数年間にわたるシカ害対策が必要であると言える。また、試験地1は試験地2よりシカの生息密度及び造林地への出現頻度が高く、出現頻度の違いが被害程度の差(図7～10)に影響していた。試験地1は2017年及び2018年の10月に、試験地2は2017年及び2019年の10月に、オスの出現のピークが観察され(図-11及び13)、春期から晩秋にかけてメスが出現しており、恒常的な利用が観察された。い

ずれの試験地においても、交尾期（10月頃）にオスの撮影頻度が高まっていた。

4 試験地1における大苗植栽地付近のシカ及びノウサギの行動

シカの動画撮影時の行動は草本層摂食が最も多く、地面に鼻をこすりつけながら餌を探し採食する行動を踏まえると、植付け時の樹高が50cm前後であったコンテナ苗、2年生苗、3年生苗は地面に近い位置に位置するため、シカにとっては見つけ易く採食し易い状況であると考えられた。大苗は、シカにとっての採食位置が高く、樹高成長により梢端が食害可能な高さを早期に越えるため、食害に遭いにくいと考えられた。

ノウサギによる苗木頂部の切断については12月から4月頃まで見られること（片平，2018^a）、シカのメスまたは子で苗木の摂食行動が冬～春期に観察されたことから、食害対策は秋期までには実施した方が良いと考えられた。

V おわりに

シカが一定程度生息するスギ造林地においては、苗木の種類に関係なく食害、角擦り、樹皮剥ぎが発生する可能性がある。このため、生息密度に関わらず確実なシカ対策が必要である。シカの生息密度の違いは、シカによる苗木の被害個体数及び被害程度を増減するに過ぎず、生息密度が低い造林地であっても被害対策は必要であることが明らかとなった。造林保育経費の低コスト化が求められていることから、苗木の植え付けと同時に、適切な獣害対策を行うことが必要である。また、生息密度が高い地域では、造林後に確実に被害を受けることが推定されるため、経費の面からも皆伐再造林の計画を再検討する必要がある。

謝辞

本研究にあたり、藤岡森林事務所職員及び現場職員に御協力いただいた。また、自動撮影カメラ調査については、片平篤行氏、平川浩文氏に貴重な御助言をいただいた。心よりお礼申し上げる。

引用文献

- 群馬県（2020），群馬県ニホンジカ適正管理計画（第二種特定鳥獣管理計画・第五期計画）資料，9，群馬県
- 飯田玲奈・石田敏之（2021），造林前の除草剤散布及びスギ大苗植栽による省力施業事例，群林試研報25
- 飯島勇人・岡輝樹・渡辺康文・久保田拓也（2020），造林地のシカ密度に応じた防除資材の選択基準を明らかにしました，令和2年度研究成果選集，（令和2年度研究成果選集，（国研）森林総合研究所，45pp，つくば），18-19
- 池田浩一（1998），福岡県豊前市における夏と冬の植物利用可能量，日林九支研論集51，99-100
- 池田浩一・小泉透・桑野泰光（2009），スギ，ヒノキ人工林におけるシカによる角こすり害の発生要因，森林防疫Vol.58 No. 6，5-10
- 金森弘樹（1993），増えるニホンジカの林業被害，現代林業9，6-11
- 片平篤行（2018^a），幼齡人工林における獣害発生状況の把握，群林試研報22，25-35
- 片平篤行（2018^b），カメラトラップ法と糞塊法を用いたニホンジカの生息密度推定，群林試研報22，11-24

- 川村英人・堺俊彰・吉村武志 (2003), 大苗造林によるシカ食害対策に関する研究, 徳島森研報 2, 1-7
- 近藤洋史 (2009), ニホンジカによる人工林剥皮害発生予測マップの作成, 森林防疫Vol.58 No. 6, 19-27
- 三浦慎悟 (1999), 野生動物の生態と農林業被害 共存の論理を求めて, 174pp, (社) 全国林業改良普及協会, 東京
- 中村博一・石田敏之 (2015), スギコンテナ苗と裸苗の植栽地における獣害被害木の形態及び成長の回復, 関東森林研究66-2, 103-106
- 野宮治人・山川博美・重永英年・伊藤哲・平田令子・園田清隆 (2019), 植栽したスギ大苗に対するシカ食害痕の高さ分布は斜面傾斜に影響される, 日林誌101, 139-144
- 大井徹・糸屋吉彦 (1995), ニホンジカによるスギ食害の発生時期と造林地の餌量の関係, 日林東北支誌47, 91-92
- 尾崎真也・塩見晋一 (1998), ニホンジカによるスギ幼齢木樹皮摂食害ー被害, 糞粒密度および林床植生の関係ー, 森林応用研究 7, 135-138
- 坂和辰彦 (2019), 新たな獣害防除資材「単木柵」の開発, 群馬県林業試験場業務報告, 9-11
- 佐々木重行・宮原文彦・大塚英隆・野田亮・今村勝明 (2013), スギ大苗植栽によるシカ食害対策の事例, 九州森林研究66, 147-149