

ヒノキ幼齢林における獣害の現況把握と補植苗数決定の試み

岡本拓也*・荒瀬輝夫**・小林 元**・木下 渉**・野溝幸雄**
浅田賢史**・熊谷市雄**

*信州大学農学部森林科学科

**信州大学農学部附属アルプス圏フィールド科学教育研究センター

要 約

ヒノキ稚樹の獣害対策のため、被害状況の把握と補植苗本数の決定を試みた。調査は悉皆調査とし、信州大学農学部附属手良沢山演習林でニホンジカによる甚大な被害を受けているヒノキ幼齢林を対象とした。調査は2006年夏季～秋季に行い、すべてのヒノキ稚樹の位置、樹高、地際直径、食害程度を記録した。現存していた稚樹は2,801本であり、そのうち被害を受けていたものは2,296本であった。被害の重篤度～判断し、これに欠株数を加えると、補植必要苗数は約1,900本と算定された。被害は樹皮よりも葉に集中しており、葉の被害が少ない場合にも稚樹全体にわたっていた。被害をヒノキ稚樹の位置から検討すると斜面の下側ほど重篤であり、シカの侵入経路は谷側と推測された。ヒノキ稚樹のサイズから検討すると、極小ないし極大の稚樹は被害が軽微であり、本調査地においては樹高100cm以上の極大苗の補植が望ましいことが判明した。

キーワード：ヒノキ，ニホンジカ，獣害，補植，悉皆調査

1. はじめに

野生鳥獣による林業被害は深刻さを増しており、近年その元凶となっているのは、本州ではニホンジカ (*Cervus Nippon* Temminck) とカモシカ (*Capricornis crispus* Temminck) である⁸⁾。植林地での主な被害の様相は、食害による枝葉の損傷と角擦りによる樹皮の剥皮である^{8),12)}。食害は生息地の餌量に、角擦りは繁殖行動と関連があるため、被害発生時期に季節的なずれがあるとされる^{5),7),9),12),13)}。しかし、いずれの場合も造林木の生死にかかわるばかりでなく、生き残った場合であっても、稚樹のこの損傷がその後の生長や樹形、材質に少なからず影響を及ぼすことには変わりはない。

信州大学農学部においても、林業生産の試験研究林である手良沢山演習林のヒノキ (*Chamaecyparis obtusa* (Sieb et. Zucc.) Endl.) 幼齢林での被害は甚大である。本演習林では、2004年に植栽したヒノキ幼樹林がほとんど壊滅的な被害を受け、谷を挟んで隣接する2001年～2003年植栽の林分でも著しい被害が生じている。被害はヒノキに限らずコウヤマキ (*Sciadopitys verticillata* (Thunb.) Sieb et. Zucc.) 林においても確認されている。著者らや研究利用者の目撃情報、ならびに糞粒や足跡などの痕跡による

と、当地で被害を及ぼしているのは主として野生のニホンジカである。

シカは草原のイネ科植物や広葉草本、樹木の葉などを餌とし、秋になると木の実なども食べ、冬季の多積雪地など餌の限られる地方では、樹木の枝や樹皮なども食べる。シカは餌となる植物の多い明るく開けた草原を好んで生息地し、造林地や森林を休息場、隠れ場としている。木材生産による皆伐跡地は植生遷移により草原となるので、餌場と隠れ場がモザイク状に配置している造林地帯は、シカにとって格好の生育地にほかならない⁸⁾。

林業被害を減らす策は、究極的にはシカの個体数管理であるが、試験研究林の利活用と林業生産の持続のためには、被害を受けた幼齢林の復元、すなわち苗木の補植が早急に必要である。ただし、ここで大きな問題がある。1つには、作物の多くは1年生草本植物で、1年間で栽培から収穫が完結するので被害を評価しやすいのに対し、多年生の木本植物は被害を受けてもその後の生長により回復するかどうか未知なので、時間という軸を考慮に入れないと被害を評価できないことが挙げられる⁴⁾。もう1つには、農地と違って造林地は広域かつ地形等の環境が均一でないため、実態把握が難しいことが挙げられよう。森林での獣害は、道路からの距離や傾斜などの影響を受けることが報告されており、野生鳥獣の側も林内で均一に存在しているわけではない。

受付日 2008年1月8日

受理日 2008年2月18日

がって、一般的な標本調査の手法、すなわち補植苗数調査のために設けた試験区でのデータ収集とそれに基づく全域での被害の推定は、推定値の信頼性が試験区の選定のしかたと試験区の数に大きく左右される。補植用の苗木の調達を考慮すると、できるだけ過不足ない本数を決定することが経営上必要になってくる。

そこで本研究では、ヒノキ幼齢林における獣害対策への第一歩として、対象の林分全域における立木の被害状況の悉皆調査を試みた。これによって被害の傾向を把握し、獣害回避の対策へのヒントを得るとともに、補植苗数を決定することとした。



図1 調査地の位置

2. 調査方法

2.1 調査地概況

調査地は、信州大学農学部附属手良沢山演習林の2林班は小班とした。この林分は2001～2003年に植栽したヒノキ植林地（総面積約2 ha）で、壊滅は免れているものの甚大な獣害を受けており、早急な被害の把握と補植が必要とされている。立地条件は標高1,150～1,220m、平均斜度30～35度の西～北向き斜面、年降水量約1,400mm、土壌型はBDである。調査地の斜面上部には車両通行可能な林道があり、西側の斜面下部は沢（ゴウシカ沢）、北側の斜面下部は沢から分岐した谷（水流なし）となっている。なお、優占している下草は斜面の上部～中部ではスズタケ (*Sasamorpha borealis* (Hack.) Nakai)、中部～下部にはミヤマカンスゲ (*Carex dolichostachya* Hayata) であり、夏季にはタケニグサ (*Macleaya cordata* (Willd.) R. Br) やキイチゴ類 (*Rubus* spp.) などが繁茂するため年1～2回の下刈が行われている。調査地の位置を図1および図2に示した。

2.2 調査方法

調査に先立ち、ヒノキ幼樹すべての根元にポールを挿す作業を行った。これは、対象木の位置や植栽の列を分かりやすくするためと、下草刈りの際の誤伐を防ぐためである。ポールにはグラスファイバー製の棒（長さ1 m、約1 cm φ）を用いた。草むらの中や遠くからでも確認しやすいよう、全体を白の塗料で着色したのち、片側の先端に赤の塗料で着色し

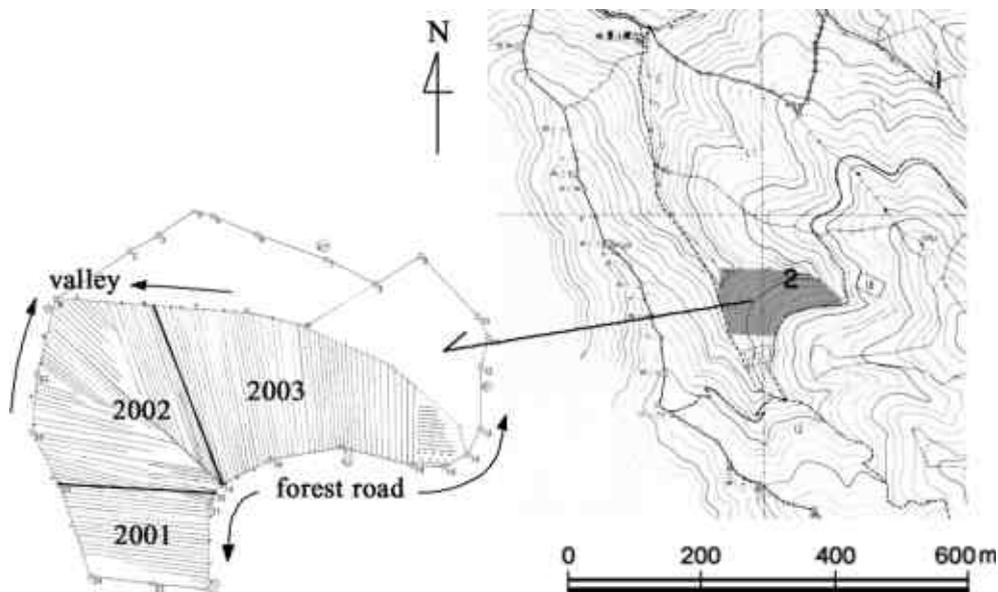


図2 調査地の詳細図（手良沢山演習林2林班は小班）

左図中の数字は植栽年を示す。

た。

ヒノキの個体サイズの調査は、下草が枯死して見通しのよい時期を選び、2006年11月～12月に行った。測定項目は、地際直径と樹高である。列ごとに計測作業を進め、巻尺による距離測定および周囲地形の読み取りにより列の上端および下端の位置を地形図上に記録した。

ヒノキ立木の位置は、地図上の作図により求めた。苗木は植栽時には等間隔になるよう植えられているものと見なして、列ごとに上端と下端とを結ぶ線分を引き、これを各列の立木本数（欠株数も含む）で按分して、それぞれのヒノキ稚樹の位置とした。これをもとに、斜面上のヒノキの位置として、斜面上部から下部までを概ね3等分し、植栽年（2001年、2002年、2003年）ごとに斜面位置（上、中、下）を区分した。

2.3 被害調査

獣害による被害の把握を行うため、被害を樹高割合、葉量割合、および部位の3つの尺度で判断することとした。被害の段階は、浪花ら（2003）⁹⁾の研究例にならって以下のように設定することとした。

ア) 樹高割合：樹高に対する食害を受けた範囲の割合で、被害なし～大の4段階とした。

被害なし：食害を受けていない、

小：樹高に対して1/3未満の範囲、

中：樹高に対して1/3以上1/2未満の範囲、

大：樹高に対して1/2以上の範囲。

イ) 葉量割合：全体の葉量（健全木を想定）に対する食害で消失した葉の割合で、被害なし～大の4段階とした。

被害なし：食害を受けていない、

小：全体の1/2の葉を消失、

中：全体の1/2以上2/3未満の葉を消失、

大：全体の2/3以上を消失。

ウ) 部位：食害を受けた部分で、3つの状態に分けて記録した。

樹皮のみ：樹皮のみ、

葉のみ：葉のみ、

樹皮と葉：樹皮と葉の両方。

なお、浪花ら（2003）⁹⁾は樹高割合、樹幹周囲割合、部位の3つを用いているが、本調査では樹幹周囲割合に代えて葉量割合を設定した。この理由は、調査対象木が直径の小さい稚樹であることと、補植が必要か否かについての現地職員の経験上の目安を考慮したことによる。

これらの調査結果をもとに、被害樹高割合と葉量

表1 本報における被害重篤度の判定基準

		樹高割合			
		被害なし	小	中	大
葉量割合	被害なし	被害なし	小	—	—
	小	小	小	中	中
	中	—	中	中	大
	大	—	中	大	甚大

—：組み合わせとして確認されなかった状態。

割合とを、総合的に評価して、被害重篤度を以下の5段階に分けた。

被害なし：樹高割合、葉量割合ともに被害なし、

小：「小—なし」または「小—小」の組合せ、

中：「小—中」「小—大」「中—中」の組合せ、

大：「中—大」の組合せ、

甚大：樹高割合、葉量割合ともに大。

組合せの基準は現地での予備調査に基づき、被害のほとんど目立たない軽微なもの、被害を容易に見て取れるが枯死には至らないもの、状況次第では枯死の可能性が懸念されるもの、既に枯死または回復の見込みのない瀕死状態を想定し、それぞれ被害重篤度を小、中、大、甚大となるように設定したものである。樹高割合および葉量割合と被害重篤度との関係を表1に示した。

これらの被害状況のデータから、補植必要苗数を算定するとともに、ヒノキ稚樹の位置および計測データと被害状況との関連を分析し、ニホンジカによる被害を受けにくい立地条件や苗木サイズについて考察することとした。

3. 結 果

本調査は悉皆調査であるので、結果は母集団すべてのデータを集計したものであり、以下の議論では推定や検定の手法によらないことに注意されたい。

3.1 ヒノキ稚樹の生育状況

調査地全域における調査時のヒノキ稚樹の現存本数は2,801本であり、植物体の確認できなかった欠株（同じ列の稚樹の間隔から判断）は548地点であった。なお、欠株については、植栽（学生による植林実習）時に初めから欠けていたもの、下刈り作業時の誤伐によるものなど、獣害以外の原因も考えられるため、以下では考察しないこととした。

植栽年・斜面位置ごとのヒノキ稚樹の生育状況は、表2の通りである。全体では、地際直径 11.3 ± 5.3 mm、樹高 58.4 ± 31.3 cm（平均 $\pm \sigma$ ）であった。階級別の度数分布から、ヒノキ稚樹は斉一な成長を示し

表 2 調査地におけるヒノキ稚樹の位置・サイズ別本数

植栽年	2001			2002			2003			計
	斜面位置	上	中	下	上	中	下	上	中	
a) 地際直径(mm)										
～5	41	48	25	12	26	30	33	16	19	250
5～10	124	79	36	24	67	123	160	173	168	954
10～15	38	27	31	30	94	269	175	187	184	1035
15～20	9	10	29	21	50	108	55	62	19	363
20～25	10	16	24	17	22	27	4	11	6	137
25～30	3	9	9	5	4	9	2	1		42
30～35	3	2	3	2	4					14
35～	1	3	1	1						6
平均	9.2	10.3	13.7	13.9	12.4	12.6	10.6	11.0	10.1	11.3
σ	5.8	7.8	7.8	7.3	6.0	4.6	4.1	4.0	3.4	5.3
b) 樹高 (cm)										
～20	21	17	17	2	6	12	16	20	37	148
20～40	115	97	36	23	61	71	103	99	101	706
40～60	52	30	16	28	59	156	143	147	148	779
60～80	20	13	22	19	64	144	105	110	78	575
80～100	9	14	21	18	46	107	40	51	26	332
100～120	3	6	19	14	15	45	18	16	4	140
120～140	2	6	15	1	10	18	3	7	1	63
140～160	2	7	5	3	3	8	1			29
160～180	1	2	3	3	1	1	1			12
180～200	2	1	2	1	2					8
200～	2	1	2		2	2				9
平均	45.1	51.0	73.0	69.0	64.7	68.8	55.2	56.3	47.9	58.4
σ	32.2	39.9	45.5	36.4	32.6	30.3	24.1	24.4	21.8	31.3
本数	229	194	158	112	267	566	429	450	396	2801

表 3 調査地全域におけるヒノキ稚樹の被害状況

葉量割合	被害なし	樹高割合				計
		被害なし	小	中	大	
被害なし	505	9			514	
小	1	942	358	55	1355	
中		24	185	243	453	
大		4	19	456	479	
計	506	979	562	754	2801	

調査時に稚樹を確認できなかった地点数 (欠株) は548である。

ておらず、樹高 2 m を越えるものから植栽後 6 年を経ても樹高 20 cm に満たないものまで、成長に著しい差が見られた。植栽年の古い順にサイズが大きかったのは斜面下部のみであり、同じ植栽年での斜面位置による成長差についても、斜面上部、中部、下部でのサイズの大小関係に共通性は全く見られなかった。

3.2 被害の概況

調査地全域での被害の概況を表 3 に示した。現存

する 2,801 本のうち、被害を受けていない稚樹は 505 本にとどまり、残り 2,296 本 (81.9%) は多少とも被害を受けていた。特徴として、被害の葉量割合が小さい場合でも樹高割合の大きいケースが多かった。表 3 のデータをもとに、表 1 の判定基準で被害重篤度を求めると、被害なし、小、中、大、甚大それぞれ本数は 505 (18.1%)、952 (33.9%)、626 (22.3%)、262 (9.4%)、456 (16.3%) となった。従って、補植必要苗数は、被害重篤度「中」以

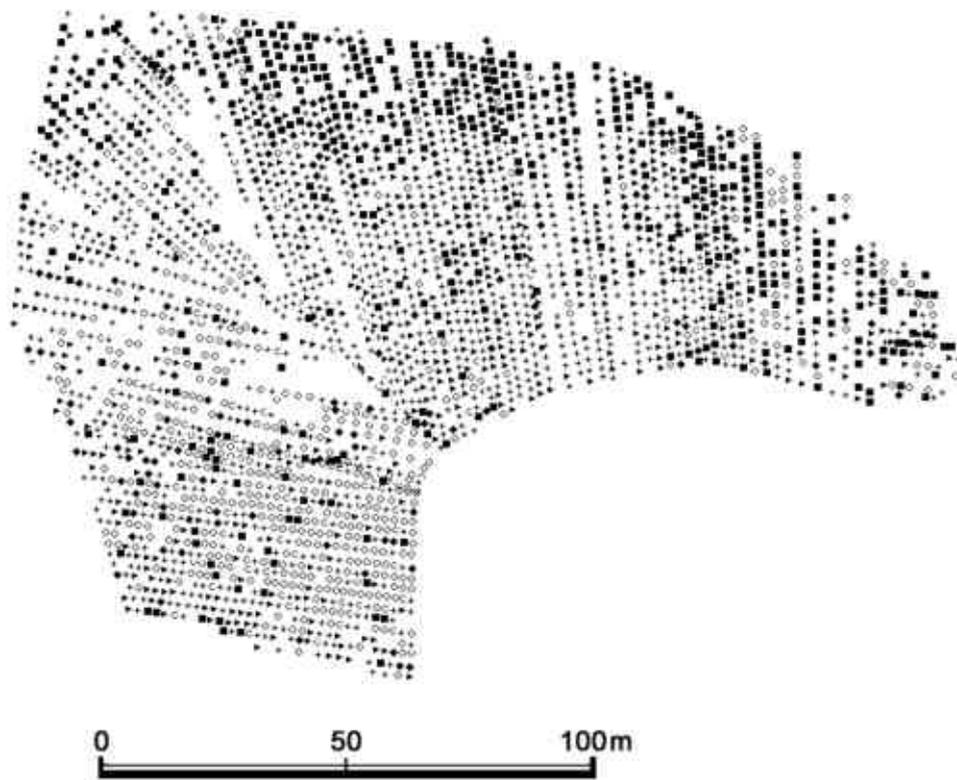


図3 調査地におけるヒノキ稚樹の分布と被害状況
記号は被害重篤度であり，○：被害なし，＋：小，▲：中，◆：大，■：甚大を示す。

表4 斜面位置別にみたヒノキ稚樹の被害状況

植栽年	2001			2002			2003			計
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	
a) 被害の部位										
被害なし	130	91	42	30	55	72	39	24	23	506
樹皮のみ	2	4			3					9
葉のみ	82	81	88	67	159	390	376	399	323	1965
樹皮と葉	15	18	28	15	50	104	14	27	50	321
b) 被害重篤度										
被害なし	130	91	40	30	56	72	39	24	23	505
小	55	53	54	49	135	202	209	149	46	952
中	24	28	35	15	45	138	112	146	83	626
大	12	5	17	9	14	62	20	51	72	262
甚大	8	17	12	9	17	92	49	80	172	456
本数	229	194	158	112	267	566	429	450	396	2801

上とすると1,344本，欠株548本を加算して1,892本となり，およそ1,900本であると結論された。

被害重篤度別のヒノキ稚樹の分布状況は，図3の通りである。被害の明らかな傾向は読み取りにくい，が，北側の谷に面した場所（2003年植栽の斜面下部）に重篤な被害が集中しており，西北に延下する広い尾根部（2002年植栽）での被害は軽微であるが空白（欠株）が目立ち，2001年植栽の西向き斜面上

～中部での被害はわずかであることが伺える。

斜面位置別の被害状況は表4および図4の通りである。被害の部位は，2001年植栽の斜面上部・中部以外，「葉のみ」が半数以上を占め，樹皮の被害は葉とセットになっている場合がほとんどであった。植栽年と斜面位置について被害本数を見ると，いずれの場所でも被害なしの稚樹はあり，被害小～甚大まですべての被害程度が存在した。本数割合を比較

すると、植栽年の新しい順に、また斜面の上部から下部への順に、被害が重篤になる傾向が認められた(図 4)。

ヒノキ稚樹のサイズと被害重篤度とを比較すると、表 5 および図 5 のようになった。地際直径、樹高とも、平均値は被害小～中のものが最大サイズ(地際直径 12~13mm, 樹高 67~68cm)となっており、それより被害が軽微ないし重篤なものサイズは平均的に小さかった。図 4 から、サイズの小さいもの(地際直径 5 mm 未満, 樹高 20cm 未満)または大きなサイ

ズ(地際直径 20mm 以上, 樹高 100cm 以上)では、重篤な被害のものが少ないことが読み取れた。

4. 考 察

シカによる被害は葉の食害に集中しており、樹皮への被害は概ね葉とセットの場合に限られていた(表 3)。また、被害の葉量割合が小さい場合でも樹高割合は大きいケースが多く(表 4)、本調査地ではシカが稚樹全体に葉先を採食していることが読み取れる。頂芽を好んで採食された場合、造林木としてのその後の成長に悪影響が残る危険が大きい¹⁰⁾、本調査からは必ずしも頂芽だけを選択的に採食しているわけではないことが判明した。すなわち、軽微な被害で頂芽が残っているような場合、その後の成長で回復を期待でき、補植不要な稚樹も多いものと思われる。樹皮への嗜好性が低い原因としては、ヒノキのサイズが小さく角擦りに向かないこと、サイズがまだ小さいため枝打ちされていないことが影響している¹¹⁾ものと考えられる。

本調査では、斜面の方位と植栽年が交絡しているため(2001年植栽区は西, 2002年植栽区は北西, 2003年植栽区は北向き斜面)、ヒノキの成長(表 2)について斜面方位、植栽年(植栽後の成長期間)をそれぞれ別の要因として分析することはできない。2001年~2003年植栽区で生長期間にして最大 2 年間の差があるものの、ヒノキのサイズに明確な序列がなかった。斜面上部、中部、下部でのサイズの差も一定の傾向はなく、ヒノキが適潤地で生育旺盛であ

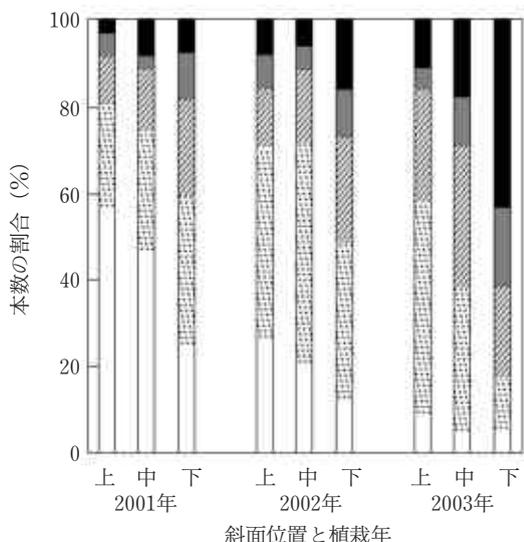
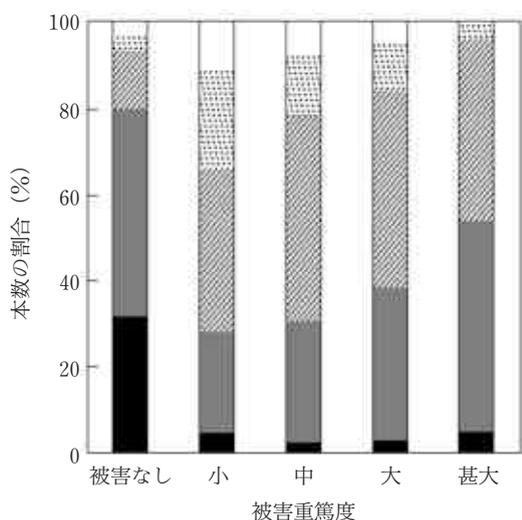
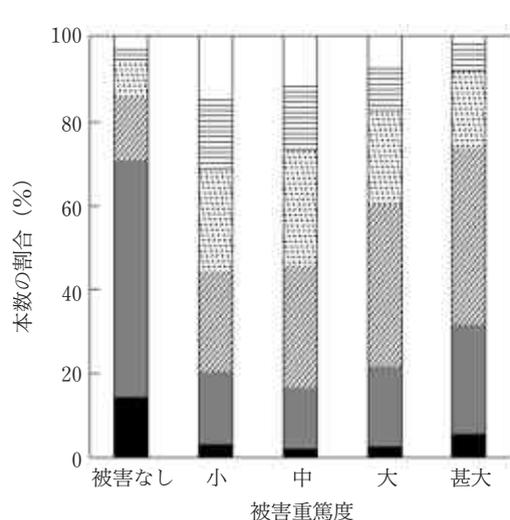


図 4 位置別にみたヒノキ稚樹の被害重篤度の本数割合
下から順に、被害なし(白抜き), 小(点描), 中(斜線), 大(灰色), 甚大(黒)である。



a) 地際直径
下から順に、5 mm 未満(黒), 5~10mm(灰色), 10~15mm(斜線), 15~20mm(点描), 20mm 以上(白抜き)を示す。



b) 樹高
下から順に、20cm 未満(黒), 20~40cm(灰色), 40~60cm(斜線), 60~80cm(点描), 80~100cm(横線), 100cm 以上(白抜き)を示す。

図 5 被害重篤度別にみたヒノキ稚樹サイズの本数割合

表5 ヒノキ稚樹のサイズと被害重篤度との関連

	被害重篤度					計
	被害なし	小	中	大	甚大	
a) 地際直径 (mm)						
～5	159	44	16	8	23	250
5～10	243	223	174	92	222	954
10～15	68	360	296	120	191	1035
15～20	16	214	89	28	16	363
20～25	16	78	30	10	3	137
25～30	3	25	11	3		42
30～35		7	5	1	1	14
35～		1	5			6
平均	7.6	13.2	12.6	11.6	9.8	11.3
σ	4.6	5.6	5.3	4.3	3.2	5.3
b) 樹高 (cm)						
～20	72	31	13	7	25	148
20～40	284	163	90	50	119	706
40～60	77	227	183	100	192	779
60～80	39	228	169	57	82	575
80～100	17	160	97	28	30	332
100～120	10	81	32	12	5	140
120～140	3	39	15	5	1	63
140～160	2	13	12	1	1	29
160～180		4	8			12
180～200	1	3	2	1	1	8
200～		3	5	1		9
平均	38.0	67.5	67.6	59.0	49.3	58.4
σ	23.6	32.4	33.2	27.2	20.8	31.3
本数	505	952	626	262	456	2801

る³⁾という一般的傾向にはそぐわない結果であった。この原因が、斜面方位あるいは獣害のいずれの理由によるのかは不明である。しかし被害重篤度を調査地全域としてみたとき、

ア) 位置：被害重篤度は2001年<2002年<2003年、斜面上部<中部<下部という傾向があり (図3, 表4, 図4),

イ) ヒノキ稚樹のサイズ：樹高20cm未満の極小苗と100cm以上の極大苗の被害が軽微である (表5, 図5),

という傾向を読み取ることができた。

位置については、シカが侵入および移動の経路ぞいの稚樹を素通りせずに採食するものと仮定すると、本調査地では被害の多かった中型サイズの稚樹が全域にわたって存在しているので、シカは斜面上の林道側からではなく、斜面下の北側・西側の谷から侵入していることが伺える。一般に林地の境界やアクセス道からの距離が被害発生と関連していることが

報告されており^{2),6)}、谷側からの侵入はこれらと共通するものであるが、林道からの侵入とは考えにくい点についての理由は不明である。

稚樹のサイズからは、極小苗または樹高100cm以上の極大苗を植えることで、食害を受けたとしても軽微で済む可能性が考えられた。その原因は本調査からは不明であるが、極小苗は夏季に下草、冬季に積雪に埋もれていて発見されにくいことが考えられ、極大苗は枝葉が硬くなるためシカの嗜好性が低くなるのではないかということが推測された。ただし、極小苗は順調に成長すればシカの好むサイズになり、いずれ被害を受けることが明白である。したがって、樹高100cm以上の苗木を植林することが、単価は上がるものの獣害回避のためには望ましいといえる。

以上のように、本調査では悉皆調査により補植必要苗数を約1,900本と算定し、シカによる被害を斜面位置やヒノキ稚樹のサイズから検討した。ただし不明な点も多いので、対象とする獣害発生地だけで

なく、その周辺での林相や餌場の分布も考慮に入れる必要がある。また、シカ側の要因として、シカの個体密度や演習林内全域での移動経路を把握して林地側のデータと情報を突き合わせることにより、より効果的な獣害対策を模索することができるであろう。

謝 辞

本調査を実施するにあたり、AFC 森林計測・計画学研究室、森林環境生態学研究室、野生生物保全学研究室的の学生諸氏に多大なご協力をいただきました。ここに深く謝意を表します。

引用文献

- 1) 明石信廣・佐藤俊彦・江川友和 (1998) エゾシカによるアカエゾマツ樹皮食害と枝打ちの関係. 北方林業 50: 77-79.
- 2) Di Stefano, J. (2005) Mammalian browsing damage in the Mt. Cole State forest, southeastern Australia: analysis of browsing patterns, spatial relationships and browse selection. New Forests 28: 43-61.
- 3) 橋詰隼人・中田銀佐久・新里孝和・染郷正孝・滝川貞夫・内村悦三 (1993) 図説実用樹木学. 朝倉書店, 東京. pp.30-32.
- 4) Haukioja, E. and Koricheva, J. (2000) Tolerance to herbivory in woody vs. herbaceous plants. Evolutionary Ecology 14: 551-562.
- 5) 一戸俊義・細井栄嗣・藤原 勉 (2006) 山口県西部におけるニホンジカ (*Cervus nippon*) の摂取植物種および反芻胃内消化様相の季節間差異. 日本草学会誌 52: 190-197.
- 6) 井上友樹・宮島淳二・村上拓彦・光田 靖・吉田繁二郎・今田盛生 (2005) 熊本県におけるニホンジカによる人工林剥皮害の発生確率予測モデル. 日本林学会誌 87: 111-116.
- 7) Jayasekara, P. and Takatsuki, S. (2000) Seasonal food habits of a sika deer population in the warm temperature forest of the westernmost part of Honshu, Japan. Ecological Research 15: 153-157.
- 8) 三浦慎悟 (1999) 野生生物の生態と農林業被害 共存の論理を求めて. 全国林業改良普及協会, 東京. 174pp.
- 9) 浪花愛子・池上佳志・山ノ内誠・守田英明・水野久男・杉山 弘・金子 潔・森永育男・斉藤 満・三浦美明・菅原 諭・鈴木健一 (2003) 積雪期におけるエゾシカ等の痕跡調査について (I) エゾシカが樹木に及ぼす影響. 北方森林保全技術 21: 10-21.
- 10) 島田博匡 (2007) ウラジロに覆われた再造林放棄地内の坪刈地に植栽したヒノキに対するシカ食害. 日本緑化工学会誌 33: 122-127.
- 11) 鈴木和次郎 (1989) ヒノキ造林地における植栽木をつる被害とその発生機構. 日本林学会誌 71: 395-404.
- 12) 田戸裕之 (2006) ニホンジカによる林木被害—枝葉採食被害と角擦り被害について—. 林業と薬剤 177: 8-10.
- 13) Ueda, H., Takatsuki, S. and Takahashi, Y. (2002) Bark stripping of hinoki cypress by sika deer in relation to snow and food availability on Mt Takahara, central Japan. Ecological Research 17: 545-551.

A trial for grasping the damages by wild animals and determining the number of supplementary seedlings to plant in a juvenile Japanese-cypress forest

Takuya OKAMOTO*, **Teruo ARASE****, **Hajime KOBAYASHI****, **Wataru KINOSHITA****,
Yukio NOMIZO**, **Kenji ASADA**** and **Ichio KUMAGAI****

*Department of Forest Science, Faculty of Agriculture, Shinshu University

**Education and Research Center of Alpine Field Science, Faculty of Agriculture, Shinshu University

Summary

As a countermeasure for mammal damages in Japanese-cypress seedlings, we tried to grasp the damages and determine the number of supplementary seedlings to plant. The survey, by a complete count method, was conducted in a juvenile Japanese-cypress forest damaged critically by sika deer in Terasawayama Research Forest, Faculty of Agriculture, Shinshu University. We surveyed the location, plant height, diameter at stem base and the degree of damage in each seedling, in summer and autumn 2006. We

observed 2,801 existing seedlings including 2,296 damaged seedlings. Judging from the grade of damage and adding absent stamps, we estimated that the number of supplementary seedlings that should be planted was around 1,900. Damages were observed more intensively in leaves than in bark. Even where the amount of leaves damaged was small, the whole seedling was damaged. The damage was severe in the lower area of the slope, where sika deer was considered to have invaded from the valley side. Small and extra-large seedlings suffered less damage. Considering the growth after planting, we concluded that the extra-large seedlings over 100cm in height were desirable for supplementary planting in this survey area.

Key word : Japanese cypress, Sika deer, Mammal damage, Supplementary planting, Complete count