

# 北海道標茶区人工林における エゾシカ害の状況とその防護法（Ⅲ）

—30年生前後のトドマツ人工林における被害の状況—

高柳 敦・山内隆之・柴田正善  
松下幸司

## はじめに

北海道東部では、エゾシカ (*Cervus nippon yesoensis*) による農作物被害が深刻な問題となっているが、近年では、民有林でハルニレ林の皮剥ぎ被害が問題になるなど、林業被害についても状況が悪化しつつあり、その対策を早急に考える必要がある。

京都大学北海道演習林においても、エゾシカによる造林木被害が増加し、特にトドマツ人工林の被害が顕著になったため、サケ定置網を利用した防護網による防除試験を実施している<sup>1)</sup>。しかし、一時的な被害対策だけでは根本的な問題解決にはならない。被害状況を正確に把握することが必要不可欠である。前報<sup>2)</sup>では、10年生前後までの幼齡造林地の被害状況、特に、造林木の生長に伴う状況の推移について報告した。皮剥ぎ害は、枝葉の摂食による生長の阻害、いわゆる食害とは異なり、幼齡期だけでなく若齡期（ここでは、林冠が閉鎖してから収穫対象になる前くらいまでの概ね20～40年生の林分を指す）以降にも被害が発生する。その主な被害は、幼齡期には、造林木の枯死、生長の阻害、主幹の変形などであり、若齡期以降は樹皮を剥ぐことで造林木としての価値を大きく損なうことである。両者ともに、重大な被害であるが、若齡期以降の被害は、それまでの投資と年月がほとんど無に帰するため、経営的なダメージを与えるだけでなく、造林意欲まで損なう。そのため、林業への影響は幼齡期の被害に比べてはるかに甚大である。

標茶区における若齡期以降のトドマツ人工林における被害については第一報でも報告したが、今回、新しい林分について調査したので、その被害状況について報告する。

調査に当たっては、北海道演習林の職員の皆様にたいへんお世話になった。特に、大窪勝技官、木田政彦技官にはいろいろと御協力頂いた。ここで、改めて謝意を表する

## 調査地と調査方法

標茶区において、記録上、最も古いトドマツ人工林は、1951年に植栽されている。しかし、この林分は不成績林分で、現在は造林木がほとんど残っていない。その後も、毎年トドマツ造林が行われているが、いずれも成林状況が悪く、現在まとまった面積として残っている林分のうち、最も古い林分は2林班に1958年に植栽された造林地である。この林分には、1984年よりプロット1が設けられ、継続的な被害調査が実施されている<sup>3)</sup>。1985年にはプロットを防護網で囲ったため、プロット内にはほとんど被害がみられなくなった。しかし、防護網の外側では被害が現在も発生している。そこで、プロット1に隣接して、30m×20mのプロットを2つ新たに設置した(図-1)。

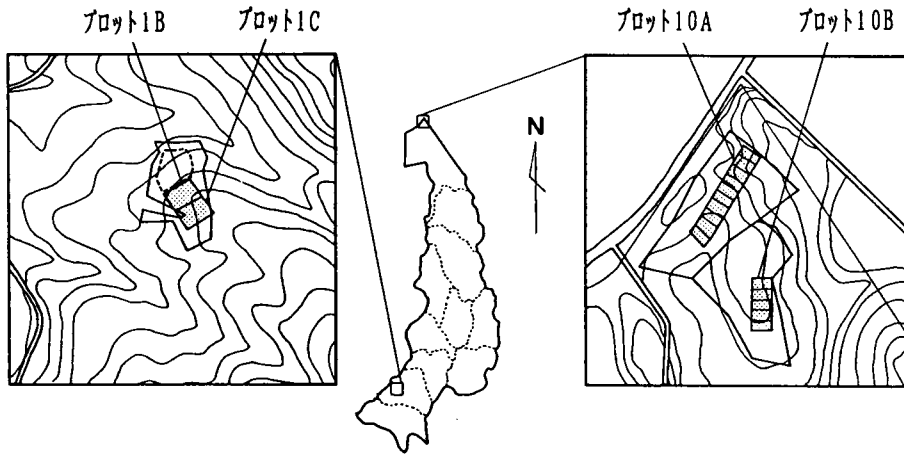


図-1 プロット位置図

左図の点線で囲まれた部分はプロット1A（旧プロット1）

右図のプロットの区分は、10Aが右上から1～10、10Bが上から1～5である。

2林班のプロット1と接しているため、これまでのプロット1をプロット1Aとし、新たなプロットをプロット1B、プロット1Cとする。

また、それよりやや若い林分として、11林班の1966年植栽の林分と1967年植栽の林分を選び、プロット10Aとプロット10Bを設けた。これらの林分を選択した理由は、若齢林の内でも比較的若い林分で、かつまとまったものとしては、これらの他に適切な林分が見あたらなかったためである。両林分は隣接しているが、プロット間は50m程度離れている（図-1）。プロットの大きさは、10Aが100×20m、10Bが50×20mである。10Bを設定した造林地はアカエゾマツが混植されており、また、成績が悪く造林地外周付近には広葉樹が侵入している。それらを避けるために10Aの半分ほどの大きさとせざるを得なかった。また、造林地内における被害の出現状況の違いを把握できるように、プロットを10mごとに区分した。

調査は、直径巻尺により胸高直径を測定した後、樹皮部に認められた傷のうち、木材の価値に影響を与えると思われるものについて、傷の種類と鮮度を判定し、巻尺を用いて傷最下部、最上部の高さ、最大幅を1cm単位で測定した。胸高直径が1cm未満の造林木については、胸高直径を測定せずに樹高を測定した。傷の種類は、樹皮をこすって剝したように見えるものをツノトギ、削り取ったように見えるものを樹皮食い、どちらも判断し難いものを不明とした。不明の傷のうち、ツノトギ被害跡らしいものと、樹皮食い被害跡らしいものについてはそのことを記録した。鮮度については、前回の調査と同じく、被害跡が白くて真新しいものを鮮度1、被害跡がやや茶色味を帯びているがまだ傷周辺部で樹皮の巻き込みの見られないものを鮮度2、巻き込みの見られ始めたものを鮮度3、巻き込みがかなり進行したものを鮮度4とした。10Aと10Bでは、枝下高を2mの測量用赤白ポールを用いて、10cm単位で測定した。そのほか、両林分でササの状況など林床の植生の違いがみられたので、調査木を中心とする半径50cmの範囲内の下草高を10単位で記録した。

## 調査結果

### 1. 各プロットの被害状況

表-1に各プロットの被害状況を示す。プロット1Bと1Cは隣接しており、被害状況にもそ

## プロット1B・C, 10A, 10Bの被害状況

	総本数	健全木	枯死	損傷木*	本数(%)		
					エゾシカ** 被害木	ツノトギ 被害木	樹皮食い 被害木
プロット1B・C	121	2(0)	7	119	78(68)	75(62)	17(14)
プロット10A	406	214(53)	1	192	119(29)	86(21)	34(8)
プロット10B	220	181(82)	3	38	25(11)	23(10)	2(1)

\* 損傷にはエゾシカ被害以外の傷や被害を含む。

\*\* エゾシカ被害木の本数は、ツノトギ被害木本数と樹皮食い被害木本数の合計からツノトギと樹皮食いをともに受けていた個体を除いた本数

れほど差がなかったため、ここでは両プロットを合わせて1B・Cとして扱った。1B・Cでは、樹皮に損傷の認められなかったものは2本だけで、ほとんどの造林木にはなんらかの傷がみられた。このうち、ツノトギまたは樹皮食い跡と判断された傷を有するものは68%と、損傷木の割合に比べるとかなり低い値となっている。その内訳を見ると、ツノトギ被害が75本確認されたのに対し、樹皮食い被害はわずか17本にしか確認されていない。しかし、鮮度1・2の新しい被害の見られた造林木は、ツノトギ被害木、樹皮食い被害木ともに8本と差がみられなかった。つまり、かなりの数の古い樹皮食い被害が不明と判定されたために、全体ではツノトギ被害木に比べて樹皮食い被害木が少なくなった可能性がある。実際に、不明傷には樹皮食い跡と同じような大きさのものが多く含まれている。したがって、樹皮食い被害木はさらに増えると考えられ、被害率もさらに高くなると考えられる。

10Aの被害率は、1B・Cに比べてかなり小さくなっている。この被害率は、鮮度4の古い被害まで含めた累積被害率であり、1B・Cが31年生、10Aが23年生と林齢が異なることが影響していると考えられる。プロット1A(第1報のプロット1)が25年生の時(1984年4月)の累積

表-2 プロット10A, 10Bの区別の被害状況

プロット	区分	総本数	平均胸高直径 (cm)	平均枝下高 (cm)	下草高 (cm)	本数(%)	
						健全木	エゾシカ 被害木
プロット10A	1	30	8.9	107	90	24(80)	4(13)
	2	29	8.5	111	75	16(55)	13(45)
	3	35	8.8	118	60	12(34)	17(49)
	4	36	10.0	157	35	10(28)	13(36)
	5	57	11.0	143	10	16(28)	25(44)
	6	47	8.0	88	50	30(64)	6(13)
	7	41	9.1	121	65	33(81)	5(12)
	8	35	11.2	145	55	28(80)	5(14)
	9	46	11.4	149	55	28(61)	15(33)
	10	50	11.4	141	45	20(40)	16(32)
プロット10B	1	51	5.2	36	95	41(80)	5(10)
	2	27	6.4	57	95	22(81)	3(11)
	3	40	7.2	64	95	32(80)	5(13)
	4	50	6.1	63	105	42(84)	4(8)
	5	52	4.6	65	105	44(85)	7(15)

被害率は約20%<sup>1)</sup>であったことからすると、10 A の被害率29%はむしろ高いくらいである。10 A でもツノトギ被害木と樹皮食い被害木との割合にかなりの差があり、1 B・Cと同様に、古い樹皮食い被害が見落とされていることが考えられる。したがって、実際の被害率はもう少し高いことが予想され、10 A の現在の状況はプロット1 B・Cの過去の同年齢時の状況よりかなり悪いと考えた方がよいであろう。

プロット10 B の被害率はプロット10 A の半分となった。鮮度1・2の被害の割合を見ても、10 A が4.9%、10 B が2.3%と2倍の差があり、被害率の差は、植栽年度の1年の違いによって生じた差、つまり、古い被害の差ではないと考えられる。この差が生じたことには、表-2に示

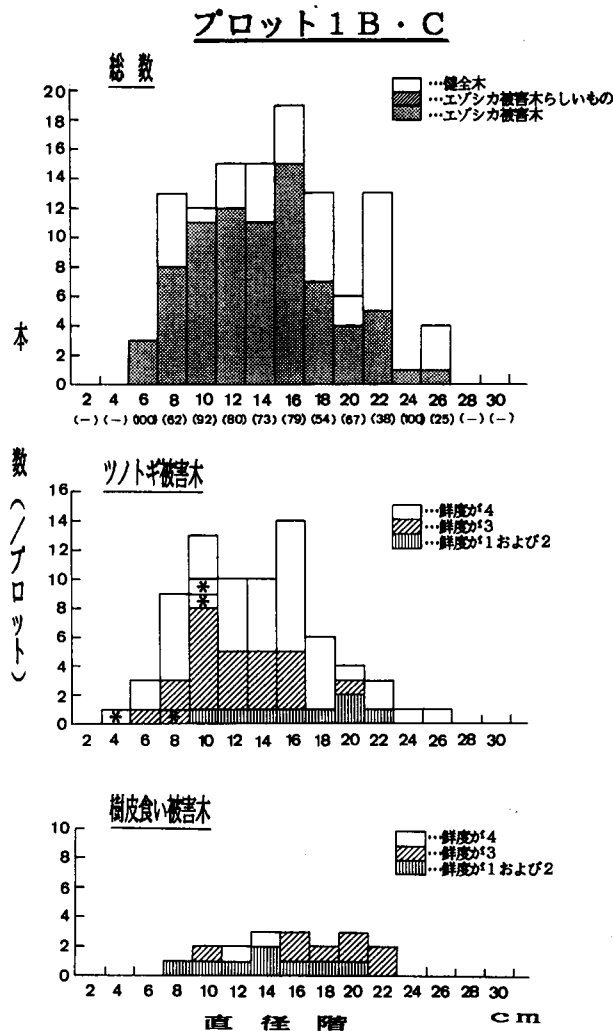


図-2-A プロット別直径分布

- ・( )内は、エゾシカ被害率。エゾシカ被害木らしいものも含む。
- ・エゾシカ被害木らしいものとは明らかにエゾシカ被害と判断できる損傷がなく、エゾシカ被害らしい損傷の見られた造林木。
- ・\*は枯死木。総数には枯死木を含まない。
- ・直径階は、たとえば4 cm が2.1~4.0cmを示す。

したように、10 A と 10 B の林況に植栽年度が 1 年遅いこと以上の違いがあることが影響していると考えられる。小山<sup>3)</sup>は、林床にササのある場所の方が被害率が低いことを報告している。10 A と 10 B でも、下層のササの状況がだいぶ異なり、表にあるようなササ丈の違いだけでなく、その密度も 10 B の方がかなり高く、そのことが皮剥ぎ害の発生を抑制する条件として働いている可能性がある。

10 A と 10 B の区分別の状況を比較してみると（表-2）、総本数では、10 A では最大 57 本、最少 29 本、10 B では最大 52 本、最少 27 本と、ともに多い区分と少ない区分との間に 2 倍以上の開きがある。総本数とエゾシカ害との間には決まった関係はみられず、この違いがエゾシカ害の結果でのみ生じたとは考えにくく、気象害など様々な要因が複合してこのような不均一な状態をつくり出したものと考えられる。区分間の被害状況の差は、10 B ではほとんど見られないが、10 A では、2、3、4、5 と 9、10 の区分に被害が集中している傾向がみられる。この傾向が何に基づいて生じているかは不明である。下層植生についても、下草高だけでは、その影響を明確にすることができなかった。この点は、今後さらに詳しい調査と検討が必要である。

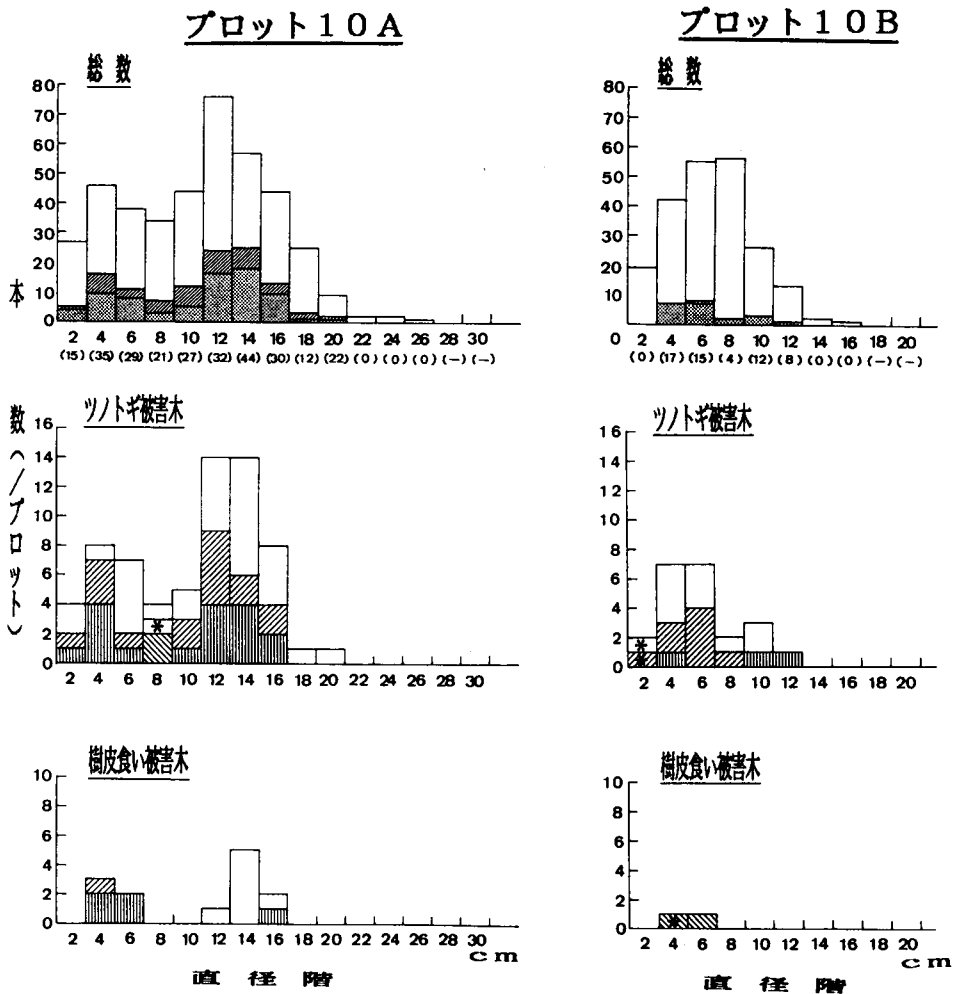


図-2-B プロット別直径分布

凡例と注釈については図2-Aを参照

下枝が張ってれば、ツノトギや樹皮食いの妨げになるのではないかと考え、枝下高についても調べたが、被害率との間に明かな関係を見いだすことはできなかった。

## 2. 胸高直径と被害との関係

図-2に各プロットの胸高直径の度数分布を示した。今回の3つのプロットの林分の直径分布はそれぞれ異なり、1B・Cが最も太い造林木が多い林分であり、プロット10Bが最も細い造林木の多い林分であった。10Aと10Bとを比較してみると、10Bのほうが明らかに小さい方に分布が偏っており、ここでも生長過程に差があることが示されている。10Aでは、分布がやや二山型となっており、優勢木と被圧木との別が生じ始めていることを示唆している。

小山<sup>3)</sup>は、胸高直径3~6cmの造林木を選択的に剥皮する傾向があるとされている。今回の調査でも、各直径階ごとの被害率を計算してみると、直径の細い個体の被害率が高い傾向がみられ、小山の指摘する選択傾向があることを示唆している。しかし、被害木の直径分布をみると、どのプロットにおいてもその直径階を越えて被害が生じており、直径階に対する選択はほとんど見られない。皮剥ぎ跡に巻き込みの見られる古い被害(鮮度3・4のもの)については、被害跡と関係するのは、現在の胸高直径ではなく、被害を受けた当時の直径である。そこで、新しい被害について見てみるために、鮮度1・2の被害のみを取り上げても、やはり直径に対する選択はみられない。これはツノトギ被害、樹皮食い被害のどちらにもあてはまる。

## 3. ツノトギ被害と樹皮食い被害の相違

現在継続している調査では、その外見から、エゾシカによる皮剥ぎ害をツノトギ被害と樹皮食い被害に分類している。エゾシカがなぜ、どのようにしてトドマツの樹皮を剥ぐのかは全くわかっておらず、この分類も確定したものではない。しかし、実際に調査していると、2つの形態があるように思われる。そこで、両者の被害形態を比較してみる。

まず、被害個所の高さについては、ツノトギ被害では、傷最下部は地際近くから地上100cmの間に収まり、最上部は地上50cm前後から150cm前後の間に収まる(図-3、表-3)。一方、樹皮食い被害では、傷上高、傷下高ともに50~120cm前後の間収まっている。ツノトギ被害と樹皮食い被害を判定するとき、傷下高や傷上高を判断基準としたのではなくその外見から判断していることから考えると、そのような外見上の違いが明らかに異なる2つ皮剥ぎタイプを指している

表-3 ツノトギと樹皮食いの剥皮高と剥皮副\*

	平均傷下高	平均傷上高	平均剥皮長	平均剥皮副
				cm
ツノトギ				
1B・C	46.3±18.5	98.3±21.4	52.0±24.7	12.3±7.8
10A	57.7±25.4	87.9±16.9	30.2±25.1	6.7±6.1
10B	70.2±22.0	93.9±15.1	23.7±21.8	4.2±2.7***
樹皮食い				
1B・C****	73.2±15.7	77.8±16.1	4.6±3.7	2.9±1.4
10A	81.1±15.1	84.0±15.2	2.8±1.5	2.0±1.1
10B****	63.5	96.0	32.5	3.5

\* 鮮度1, 2, 3の損傷のみを対象とした。

\*\* DBHが1cm未満の個体にみられた、全周皮剥ぎ1個を除く。なお、この表の対象とした損傷で、これ以外に全周皮剥ぎはない。

\*\*\* No.751の損傷を除く。

\*\*\*\* 損傷の数は2個。

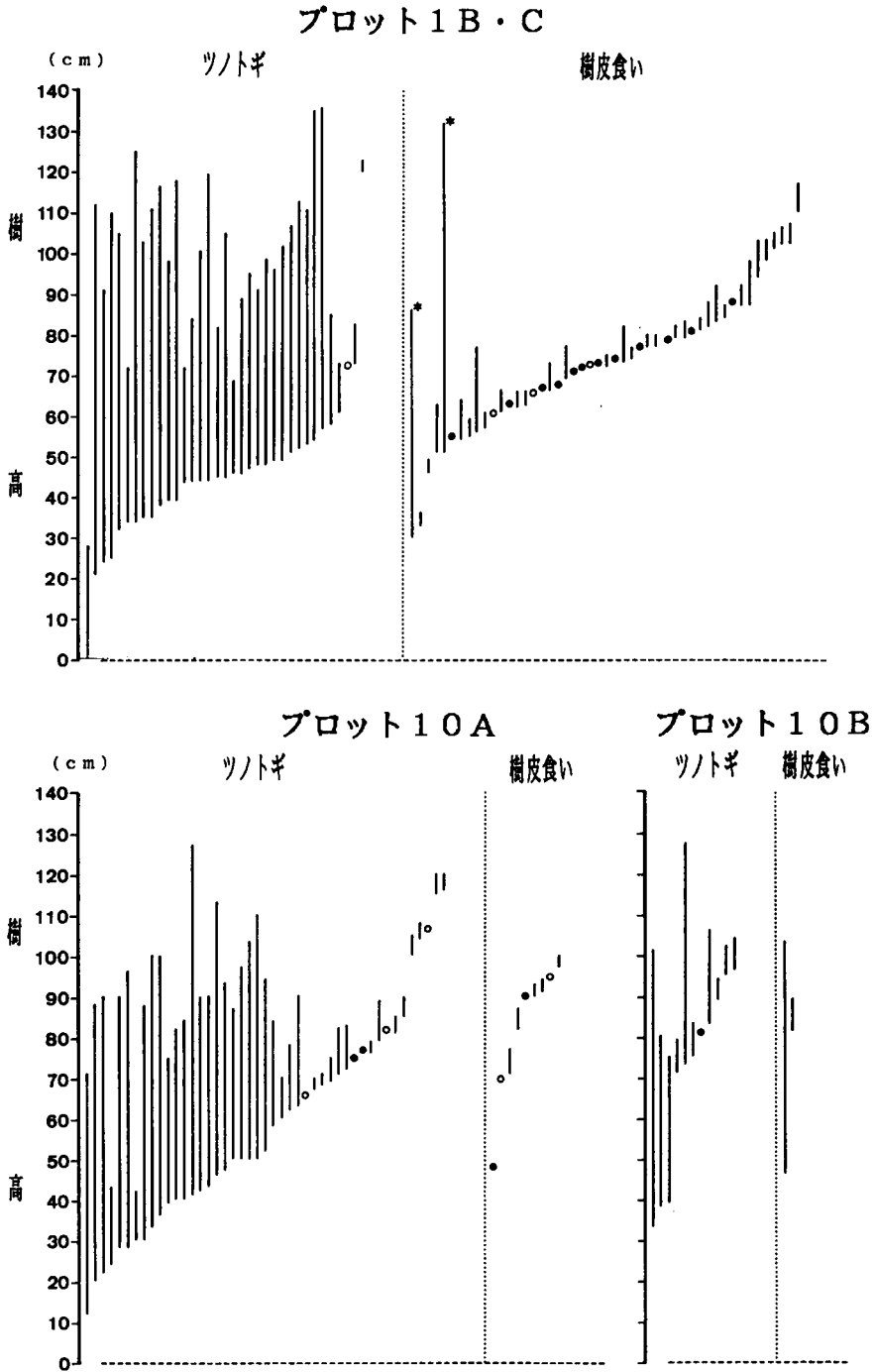


図-3 ツノギ被害と樹皮食い被害の各傷の位置。黒線が損傷部を示す。\*はNo751の個体の損傷。○, ●は、それぞれ皮剥ぎ長が1cm, 2cmの損傷。鮮度1・2・3の損傷のみを対象とした。

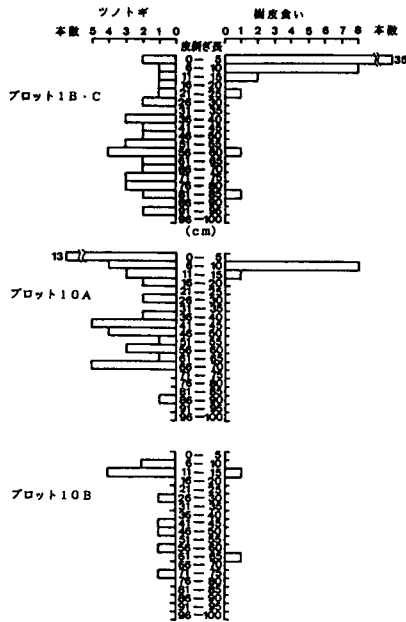


図-4 各プロットのエゾシカの被害の被剥ぎ長の度数分布

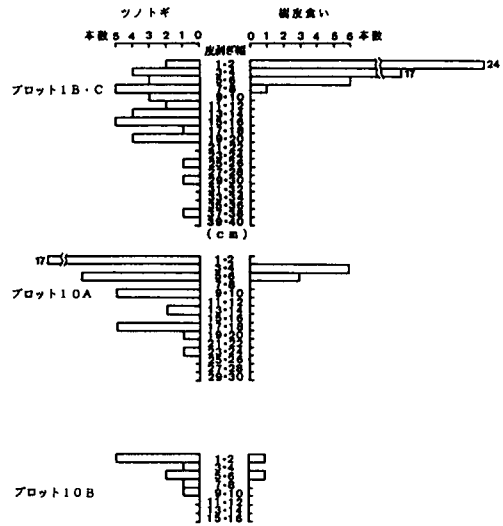


図-5 各プロットのエゾシカ被害の皮剥ぎ幅の度数分布

と考えてもよいと思われる。皮剥ぎ長（図-4）と皮剥ぎ幅（図-5）を比較しても、両者の間に違いが見られる。樹皮食い被害では、どのプロットにおいても、皮剥ぎ長、皮剥ぎ幅ともに短いところに集中しているが、ツノトギ被害では長さ、幅ともに短いものから長いものまで様々なものが存在している。樹皮食いの中にも剥皮長が50cmを越えるものが3つみられるが、これらのうち、1B・Cで見られた被害は、同一個体（No751）のものであり、記録する際に間違っただけがある。もちろん、これらの違いが本当に2つの違う形態の皮剥ぎを表わしているのかは、実際に観察して確かめる必要があるが、ここでは、少なくとも2形態の皮剥ぎの存在が示唆されているといっていよいであろう。

## 考 察

幼齢期のトドマツ林を調査した前報では、植栽後3年くらいから皮剥ぎ害が発生し、生長とともに大きい個体へと被害が拡大していた。そして、下刈りが終了する10年以降は、下草が繁茂するにしたがって、被害が減少して行くと思われた。

林齢が増すことが、皮剥ぎに与える影響として最も大きいものとしては、造林木の直径の増大と下層植生の状況の変化であると考えられる。小山が報告している直径6cm前後の細い造林木を選択する傾向が強いものであるなら、生長するにしたがい、被害は減少すると予想される。

今回の調査では、細い直径を越えて生長した造林木に対しても皮剥ぎは発生していた。これは、小山の指摘する選択傾向が、皮剥ぎ対象木であるための必要条件を表わしているのではないことを示しているといえる。直径6cm前後の造林木があればそれが選択されるが、なければそれ以外でも直径が20cm前後までは剥皮すると考えられる。

下層植生の影響については、明確に示すことはできなかったが、10Aと10Bに見られた被害の差は、下層植生が存在することで被害がある程度軽減される可能性を示していると考えられる。



逆に、10 A のように、生長し林冠が閉鎖して下草が減少すると、再び被害が拡大する可能性が高いといえよう。しかも、その被害は毎年累積し、30年生を越えるころには、被害率100%に近い激しい被害状態を示すようになることも予想される。

今回の結果が、1 B・C やプロット10 A・B に特定されるかどうかを判断する材料はない。飯村<sup>4)</sup>はシカ道付近で皮剥ぎがよくみられると報告している。両林分とも演習林外周付近に存在し、演習林外側に広がる牧草地と演習林との間をエゾシカが行き来するルートに当たっている可能性もあり、そのために激しい被害が生じていることも考えられる。しかし、被害を未然に防ぐためには、演習林内のトドマツ人工林すべてがそのような被害を受けると考えて対応策を考えなければならぬであろう。

その対策としては、現在、防護網の有効生が確認されており、現時点ではそれを積極的に活用するしか方法がない。その場合、幼齢造林地と壮齢林分のどちらも防護網で囲うことができればよいが、費用や労働力の関係から、全ての対象林分を囲うことができないときには、若齢林以降の林分を中心に囲うのがよいと思われる。なぜなら、寒害による枯死などの被害も大きい幼齢期にエゾシカ害だけを防ぐことよりも、ほぼ成林し、エゾシカ害が最も大きな林業阻害要因となつてからその被害を防ぐ方が、同じ投資から得られる利益ははるかに大きいといえるからである。

従つて、今後成林してくるトドマツ林に対し、20年生を目途に防護網を設置する計画を予め立ておくことが必要であると思われる。少なくとも、今回対象となつたプロットに関しては早急に防護網で囲う必要がある。

## おわりに

被害調査においては、まず、被害状況を正確に把握できなければならない。今回、被害形態に2形態あることが示唆されたが、それらが、本当にツノトギや、樹皮食いによるのかを解明しなければ、被害状況を正確に把握したとは言えない。また、被害の原因を知る上でも、それらの被害がどのようにして引き起こされているのかを明らかにする必要がある。また、古い傷についても、傷の種類について判断できることや、傷の古さを正確に割り出すことが必要である。これらの目的を達成するために、現在、傷跡についての写真台帳を作成し、追跡調査を始めた。また、幼齢期から若齢期に至るまでに被害がどのように累積するかについて知るために、前報で報告したプロット9内に永久プロットを設け、ナンバリングをして継続的な調査を開始した。これらの調査については次報にて詳しく報告したい。

## 引用文献

- 1) 山内隆之・光枝和夫・岡部宏秋・山田容三：北海道演習林標茶区人工林におけるエゾシカ害の状況と防護法（Ⅰ）。京大演集報。17。14-20, 1987
- 2) 高柳 敦・山田容三・柴田正善・山内隆之・大窪 勝・木田政彦・松下幸司：北海道演習林標茶区人工林におけるエゾシカ害の状況と防護法（Ⅱ）。京大演集報。19。17-27, 1988
- 3) 小山真希：エゾシカの角研ぎによる造林木被害の実態。北大卒業論文, 1984
- 4) 飯村 武：シカの生態とその管理—丹沢の森林被害を中心として—。大日本山林会。東京：83-85, 1980