

# 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）

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

## 1. はじめに

ニホンジカ (*Cervus nippon*) による造林木被害が、近年各地で目立つようになってきているが、北海道演習林標茶区においても、1980年代になってからエゾシカ (*C.n. yesoensis*) による造林木被害が目立ち始めた。前報で報告したように、その被害は一部の造林地では多大な影響を与えており、さらに被害が拡大することが予想された。現在、北海道演習林では主要造林樹種を従来のカラマツ中心から、トドマツとアカエゾマツ中心に変更して来ている。エゾシカによる被害は、当演習林においては特にトドマツによくみられ、今後、造林計画上無視し得ない問題となると考えられる。標茶区内で見られる被害型である皮剥ぎ害についてはこれまであまり研究が行われておらず、被害の発生要因、被害発生状況の特徴などについてわかっていない。

そこで、今回、トドマツ人工林を中心に、その被害の発生傾向を明らかにする目的で調査を行ったので、その結果について報告する。

## 2. 調査の概要

### 2-1 被害の分類

シカによる食害は、枝葉採食型と皮剥ぎ型と踏圧型の3タイプに分けることができる<sup>2)</sup>これらの内、標茶区内で問題になっているのは皮剥ぎ型の被害だけである。したがって、調査は、皮剥ぎ型の被害の調査に中心を置き、その他の被害については目についたら記載する程度にとどめた。

被害は図-1のように分類した。造林木は、消失・枯死したものおよび成育に異常のあるものと正常に成育しているものとに分け、その各々につき、樹皮部の傷の有無とその原因を調べた。成育に異常のあるものとは、造林木の曲がり、折れ、半枯れなどを指す。そして、何の被害もなくかつ生育状態の良好なものを健全木とした。つまり、被害の有無という点からは、健全木とそうでない被害木の2つに大きく分類される。

樹皮部の傷にはエゾシカによる皮剥ぎ害によるものと、そうでないものがある。エゾシカによる被害以外の害には、寒害などの気象害や、下刈り作業時に誤って傷つけてしまった跡などが含まれる。エゾシカによる皮剥ぎ害はツノトギによるものと、樹皮採食によるものとに分けられる。この2つは、同じ皮剥ぎ害であってもその生じる原因が異なると思われるので、区別しておく必要がある。両者の区別は、歯形の跡があるかどうか、皮の剥け方などから判断した。しかし、必ずしもこの両者は峻別できるものではなく、どちらか判断しにくいものも多かった。特に、被害を受けた後に時間が経過して古くなるとその原因は判断する事はきわめて困難であった（写真一

図-1 被害の分類

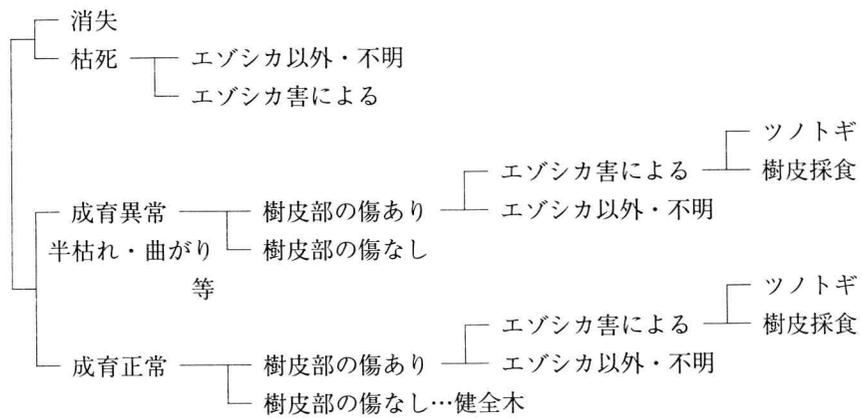


写真-1 古い皮剥ぎ害  
おそらくツノトギによる  
ものと思われる。

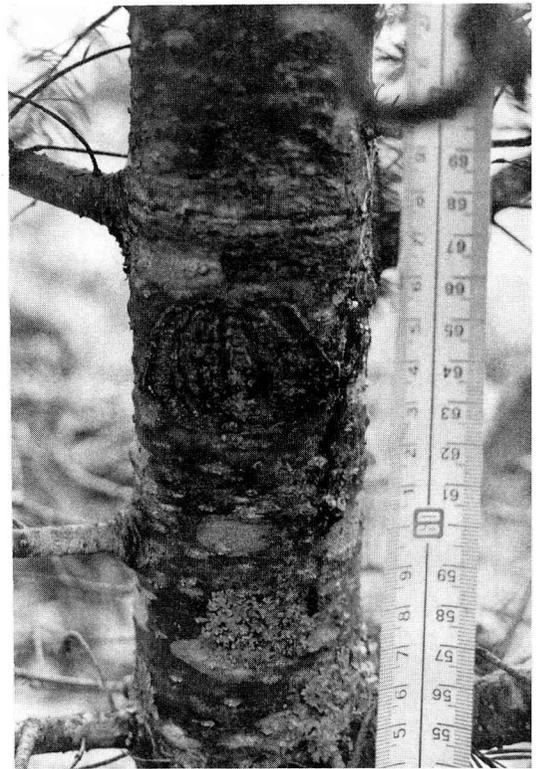


写真-2 原因不明の傷  
枝落ちした跡の可能性もある。



写真-3 「裂傷」

1)。また、明らかにエゾシカによる害ではないと思われるものの中にも、原因の不明なものがあった(写真-2)。例えば、樹皮部が細かく裂け、その部分が陥没するような被害が一つの被害型として見いだせたが、今回はそれを「裂傷」と呼び、寒害の1種として扱った(写真-3)。このように、樹皮部の傷については、判断の難しいものが多く、判断基準を確立するためにはさらに調査する必要がある、今回は、これらの傷の判定はすべて調査者の判断に任せざるを得なかった。また、今回の報告では、エゾシカによる害らしく思われたものは全てエゾシカによる被害として扱った。なお、ここでは、エゾシカによる樹皮部の被害を特に皮剥ぎ害と呼ぶ。

#### 2-2 調査方法・調査区域および期間

調査は、1林分についての被害を詳細に知るための全木調査と、幼齢期における被害の推移を知るためのライン調査の2種類の調査を行った(表-1, 図-2)。

全木調査は、これまでの調査プロットのうち、プロット2とプロット9とを対象として行った。プロット9については、調査が半分終了した段階であり、今回はその分についてのみ報告する。調査方法は、造林地内の全木について、その樹高、樹皮部の傷の有無、その長さ、幅、鮮度、原因について調べた。その他に、枯死や半枯れなどの生育状況についても調査した。また、造林地内に基線を設け、植栽列に従って造林木の相対的な位置も落した。プロット2の調査は人数の関係上、皮剥ぎ害の有無と生育状況についてしか調査していない。

ライン調査は、植栽直後からプロット9の林齢(10年生)までの造林地における被害状況の変化を見るため、1987年春の植栽地から10年生に到るまで、各年度ごとの造林地を少なくとも1つ

表-1 調査区の概要

	造林地 記号	林班	標高	斜方 向	植栽 年度	造林地 面積 (ha)	トドマツ 植栽面積 (ha)	トドマツ 植栽本数	調 本 数
全木調査	プロット名								
	プロット2	9	120-130	S	1978	12.2	(0.6)	-	1,734
	プロット9	9	120-140	NE-NW	(同上)		0.71	-	1,319
ライン調査	ライン名								
	A-1	A	8	100-130	NW	1987	5.55	3.01	8,500
	B-1	B	8	100-130	W	1986	5.73	3.79	12,100
	C-1								68
	C-2	C	8	100-130	W-SW	1985	3.38	2.17	7,200
	C-3								281
	D-1	D	130	NE	1981	3.55	1.25	4,800	57
	D-2								62
	E-1	E	8	90-110	E	1983	4.65	1.64	5,525
	F-1	F	8	120-130	NE	1981		(Dと同じ造林事業)	176
	G-1	G	9	110-130	NE	1982	4.62	0.81	2,900
	G-2								145
	H-1	H	9	110-140	NW-SW	1979	7.49	4.02	16,000
	H-2								263
	I-1	I	6	100-140	SW	1973	8.01	-	10,000

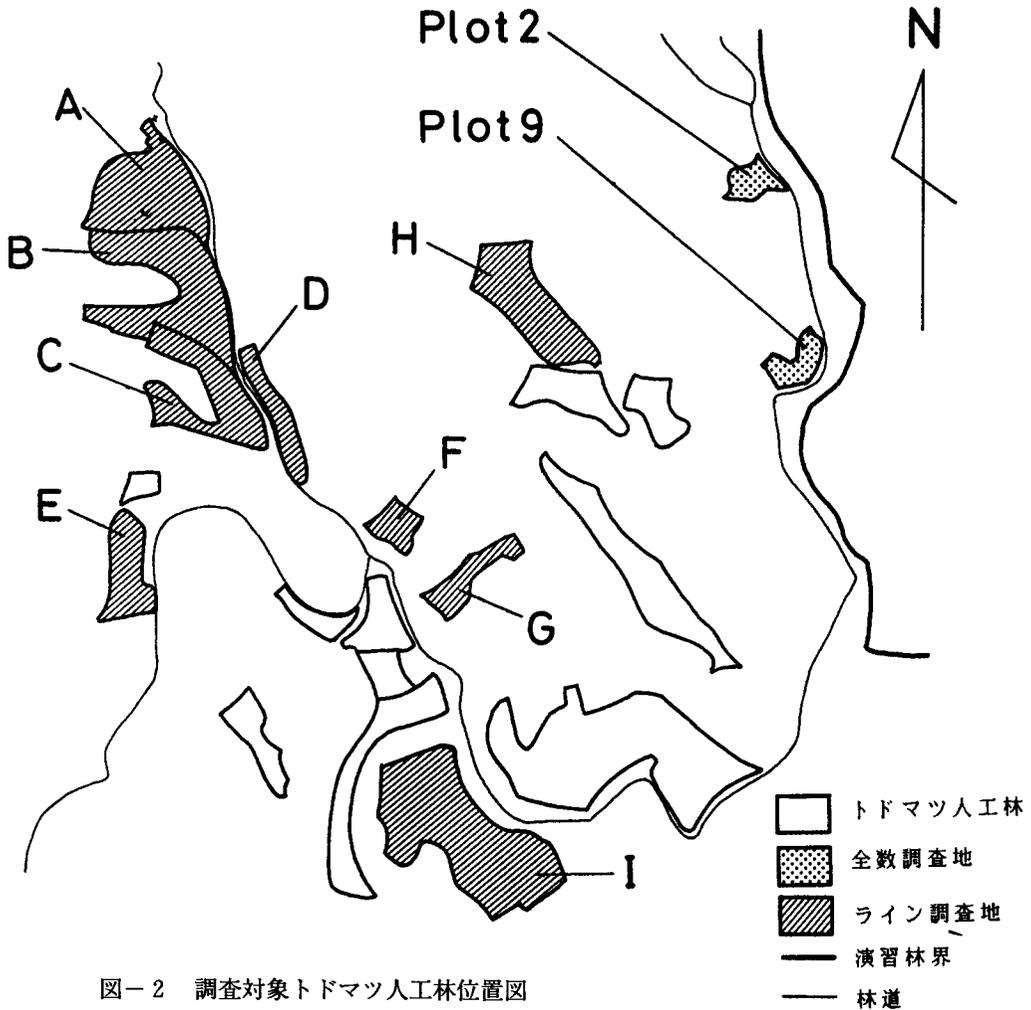


図-2 調査対象トドマツ人工林位置図

は調査するようにした。また、今後の被害推移を知るために、15年生の造林地も1箇所だけ調査した。造林地内では、その被害状況を最もよく代表していると思われる場所にラインを設け、4人の調査者が横に並び、ラインに沿いながら各自1つの植栽列を担当して、造林木の樹高、樹皮部の傷の個数、および、半枯れ等の生育状況について調べた。調査時間の関係から、皮剥ぎ害については、その鮮度、幅、原因について簡略に調べる程度で、皮剥ぎ長の測定、ツノトギか樹皮採食かの識別は行わなかった。

ライン調査の対象造林地は、全て全木調査地の近辺にある。トドマツ植栽面積は0.8haから4haとやや差があるが、面積に応じてライン数を増やすことは、調査員数と時間の関係からできず、被害状況をよりよく代表させるために必要と思われた場合に、複数のラインを設定した。また、1980年度と1984年度は標茶区においてトドマツの造林は全く行われておらず、この両年度植栽分に関しては調査はできなかった。

調査は、プロット2については6月に、その他の調査は9月に行なった。

### 3. 結果

#### 3-1 全木調査

全木調査の結果を表-2に示す。まず、全く被害のない健全木本数はプロット2で748本(43%)、プロット9で347本(26%)と、どちらにおいても半数以下となっており、高い被害率を示している。プロット2とプロット9とで、被害率がかなり異なっているが、これには調査方法の違いも影響していると考えられる。プロット9の植栽密度は、倒木などにより植栽のなかったと推定されるもの(無植栽)および植栽されたが現在はなくなっていると推定されるもの(消失木)を含めると約2800本/haとなり、植栽された造林木のほぼ全数を調査していることになっている。従って、消失木と枯死木を合わせた389本(29%)が10年間で失われたといえる。その他の被害木のうち、幹が曲がったり2又になったものが98本(7%)、半枯れの状態のものが112本(8%)であり、消失木・枯死木と合わせると現時点で40%以上が造林木として利用できなくなっている。

調査した造林木の9%の造林木にエゾシカによるものと思われる傷がみられた。また、皮剥ぎ害のうち原因不明のものの中にはエゾシカによる被害も含まれていると考えられ、枯死木の中にもエゾシカによるものが含まれていることを考えると、実際には、エゾシカによる被害率はもう少し高くなると考えられる。しかし、これらの全てが造林木に多大な影響を与える傷ではなく、中には1cm四方程度の小さいものも含まれている。

表-2 全木調査地の被害状況

プロット名	調査 本数	健全木* 本数	無植栽	消失	枯死**	その他 異常木	不明 その他	本数				
								総数	樹皮被害 皮剥ぎ 枝食害	寒害等	カマ等	不明 その他
プロット2 (%)	1,734 (100)	748 (43)	-	-	550 (32)	436 (25)	-	240 (14)	-	-	-	-
プロット9 (%)	1,319 (100)	347 (26)	69 (5)	308 (23)	81 (6)	509 (39)	2 (0)	277 (21)	124 (9)	17 (1)	3 (0)	133 (10)

\*健全木は何の被害も見られず、枯れかかっていないもの。

\*\*皮剥ぎで枯れたものを含む。

表-3 原因別の皮剥ぎ長分布

	本数							
	平均	皮 剥 ぎ 長 (cm)						
		1-2	3-4	5-8	9-16	17-32	33-64	65-128
ツノトギ	16.1±21.6	10	29	46	40	34	16	8
樹皮食い	3.3±6.7	50	23	5	4	0	1	0
不 明	4.4±12.5	266	79	42	9	1	1	1

表-4 原因別の皮剥ぎ幅クラス分布

	本数						
	皮 剥 ぎ 幅 ク ラ ス*						
	<1/4	1/4	1/3	1/2	2/3	3/4	全 周
ツノトギ	51	35	33	38	10	5	11
樹皮食い	69	10	2	1	0	0	1
不 明	310	53	20	13	2	1	0

\*皮剥ぎ幅クラスは、皮剥ぎ部における全周に対する最大幅の割合を示している。

そこで、皮剥ぎの程度を皮剥ぎ長についてみたのが表-3である。被害の影響が比較的小さいと思われる皮剥ぎ長4cm以下のものが、皮剥ぎ害のうちの42%であった。特に樹皮採食と思われるものでは、その割合は90%近くに達している。一つだけ皮剥ぎ長60cmのものがあるが、これは、調査時の判断ミスと思われる。原因不明の皮剥ぎでも、やはり大部分(86%)が皮剥ぎ長4cm以下のものとなっている。

次に、皮剥ぎ幅について見てみると(表-4)、明らかに皮剥ぎ害と判断されたもののうち62%が皮剥ぎ幅が全周の1/4以下のものである。樹皮採食の場合にはほぼ全てこのクラス以下に収まっているといってもよい(全周が剥されたものが1つあるが、皮剥ぎ長60cmのものと同じの傷である)。造林木の成長に大きな影響を与えると思われる、幅が1/2以上のものは、全てツノトギによるものであるといってもよいであろう。

### 3-2 ライン調査

ライン調査の結果を表-5に示す。植栽後3年目ではじめて、樹高100cmと90cmのトドマツにツノトギ害がみられた(写真-4)。そして、林齢が高くなるとともにエゾシカによる被害も増加する傾向がみられた。これは、成長とともに被害対象となる造林木が増加し、それにもなって被害が拡大することを示していると考えられる。15年生の造林地では逆に被害が若干減少したが、この造林地では林床のササが繁茂して背丈を越えるまでになっていることがその原因の一つではないかと思われた。

皮剥ぎ害の被害率は、最も高いD-1ラインで16%となったが、この値は前報で報告したもののうちプロット1・2・4を除いた他のプロットの値とほぼ同じである。これらの皮剥ぎ害の幅は、全周の1/2以上のものがよくみられ(79%)、ここに示した被害率はそのまま実質的な被害を示していると言える。

皮剥ぎ害以外の被害について見ると、5年生以上になると、造林地Dを除いて消失・枯死木だけでも、20%を越している。枯死木の中にはツノトギ害で枯れたと思われるものも見られたが、先に上げた被害率にはそれらの枯死木も含んでおり、エゾシカの被害によって枯れた造林木の数はそれほど多くないであろう。おそらく、気象害などで枯れたものの方がはるかに多いと思われるが、そのことはエゾシカの被害の全く見られなかったA-1、B-1、C-1の各ラインの結果を見ても明かである。

表-5 ライン調査地の被害状況

植栽 年度	ライン名	調 査 本 数	健全木 本 数	無植栽	消失	枯死	その他 異常木	樹皮被害木					本数 不明 その他
								小計	皮剥ぎ 枝食害	寒害等	カマ等		
1987	A-1 (%)	320 (100)	199 (62)	0	5 (2)	39 (12)	72 (23)	8 (3)	0	1 (0)	1 (0)	6 (2)	
1986	B-1 (%)	371 (100)	200 (54)	0	13 (4)	54 (15)	94 (25)	16 (4)	0	2 (1)	4 (1)	10 (3)	
1985	C-1 (%)	68 (18)	4 (1)	0	12 (3)	18 (5)	34 (9)	1 (0)	0	0	0	1 (0)	
	C-2 (%)	111 (100)	69 (62)	0	6 (5)	15 (14)	12 (11)	11 (10)	1 (1)	1 (1)	7 (6)	2 (2)	
	C-3 (%)	281 (100)	92 (33)	2 (1)	12 (4)	90 (32)	82 (29)	5 (2)	1 (0)	2 (1)	2 (1)	0 (0)	
1983	E-1 (%)	381 (100)	149 (39)	4 (1)	19 (5)	46 (12)	128 (34)	61 (16)	3 (1)	4 (1)	15 (4)	46 (12)	
1982	G-1 (%)	123 (100)	25 (20)	0	11 (9)	34 (28)	53 (43)	8 (7)	2 (2)	2 (2)	1 (1)	4 (3)	
	G-2 (%)	145 (100)	42 (29)	6 (4)	9 (6)	39 (27)	38 (26)	21 (14)	7 (5)	1 (1)	3 (2)	11 (8)	
1981	D-1 (%)	57 (100)	29 (51)	0	7 (12)	5 (9)	9 (16)	11 (19)	9 (16)	0	0	2 (4)	
	D-2 (%)	63 (100)	39 (62)	0	6 (10)	3 (5)	4 (6)	10 (16)	3 (5)	0	7 (11)	0	
	F-1 (%)	177 (100)	61 (34)	1 (1)	37 (21)	24 (14)	35 (20)	32 (18)	20 (11)	0	0	12 (7)	
1979	H-1 (%)	203 (100)	106 (52)	2 (1)	34 (17)	14 (7)	18 (9)	43 (21)	23 (11)	1 (0)	0	22 (11)	
	H-2 (%)	262 (100)	72 (27)	15 (6)	53 (20)	62 (24)	50 (19)	25 (10)	15 (6)	1 (0)	0	9 (3)	
1973	I-1 (%)	183 (100)	127 (69)	0	30 (16)	7 (4)	12 (7)	11 (6)	5 (3)	0	0	6 (3)	



写真-4 3年生造林地ではじめて出現した皮剥ぎ害木。

## 4. 考察

今回、3年生の造林地で初めて皮剥ぎ害が観察されたが、これは、この齡級になって、初めて造林木が皮剥ぎの対象となるほどまでに成長するからと思われる。図-3に植栽年度別の樹高分布と各樹高階における被害木の数を示したが、皮剥ぎ害は、林齡に関係なく樹高が100cm前後から出現し始めており、それ以下では非常に少なくなる。この100cmという値は、飯村が対馬で観察した結果と同じである。この場合、樹高が直接関係しているのか、それとも太さが関係しているのかはわからないが、造林木の樹高が100cmを越しているかどうか、皮剥ぎ害の対象木となる一つの目安であると言える。今回の調査では、2年生(1987, 1986年度植栽)までは、樹高の高いものでも100cmを越えておらず、そのために全く被害がみられなかったものと考えられる。

造林木の成長とともに徐々に被害が大きくなり、全ての造林木が皮剥ぎ害の対象になるほど成長する(今回の調査では7年生前後:1981年植栽)と、被害は激化する(図-3, 表-6)。調査事例が少ないので確かなことは言えないが、表-6を見ても1981年から被害率がやや高くなっており、最低樹高が100cmを越す林齡あたりで皮剥ぎ害の発生状況は別の段階を迎えると考えられる。その後は、成長にともない被害は大きい造林木へと広がっていく。

表-6 植栽年度別被害状況

植栽年度	調査本数	平均樹高 (cm)	健全木 (%)	消失・枯死 (%)	皮剥ぎ害 (%)
1987	320	51.0	62.2	13.8	—
1986	371	67.5	53.9	18.1	—
1985	460	88.1	35.9	33.3	0.4
1983	381	91.0	39.1	17.1	0.8
1982	268	110.7	25.0	34.7	3.4
1981	297	189.8	43.4	27.6	10.8
1979	465	285.9	38.3	35.1	8.2
1978	1,319	303.0	26.3	29.5	9.4
1973	183	531.0	69.4	20.2	2.7

さて、15年生の造林地では被害が減少していた。被害の増減の原因には、生息頭数の変化、個体群の移動などの生息状況の変化など種々な原因が考えられるが、その内でも大きな要因の一つとして、林床の植物の密度が考えられる。飯村は、ススキが眼部に及ぼす物理的的刺激をシカが回避するため、下草を残すと食害防除につながるとしている。また小山は、同じ標茶区において、林床にササがある林分の方が被害の小さいことを報告している。エゾシカは標茶区が雪におおわれる12月~3月までは南へ移動するらしく標茶区内ではほとんど見かけなくなることからすると、皮剥ぎ害を引き起こす時期は4月頃~11月頃と思われる。したがって、ササをはじめとする林床の植物が回復すると、それがなんらかの障害になって被害を防止できる可能性があると言える。そう仮定すると、下刈り終了後、林床の植物が何年くらいで回復して来るのが重要なポイントになる。北海道演習林ではだいたい植栽後7・8年くらいまで下刈りをしているが、今回の調査では、10年生の造林地で歩行が困難になりつつあった。1973年植栽の造林地ではササがほぼ完全に回復していたことからすると、10年から15年の間に林床の植生が回復し、エゾシカにとって利用しにくいような環境となると考えることができる。

もちろん、林床植生が回復すれば、まったく被害が抑えられるとは限らない。実際に、1973年植栽の造林地でも新しいエゾシカの泊まり場を確認しており、林床の植生と被害との関係についてはさらに調査する必要がある。

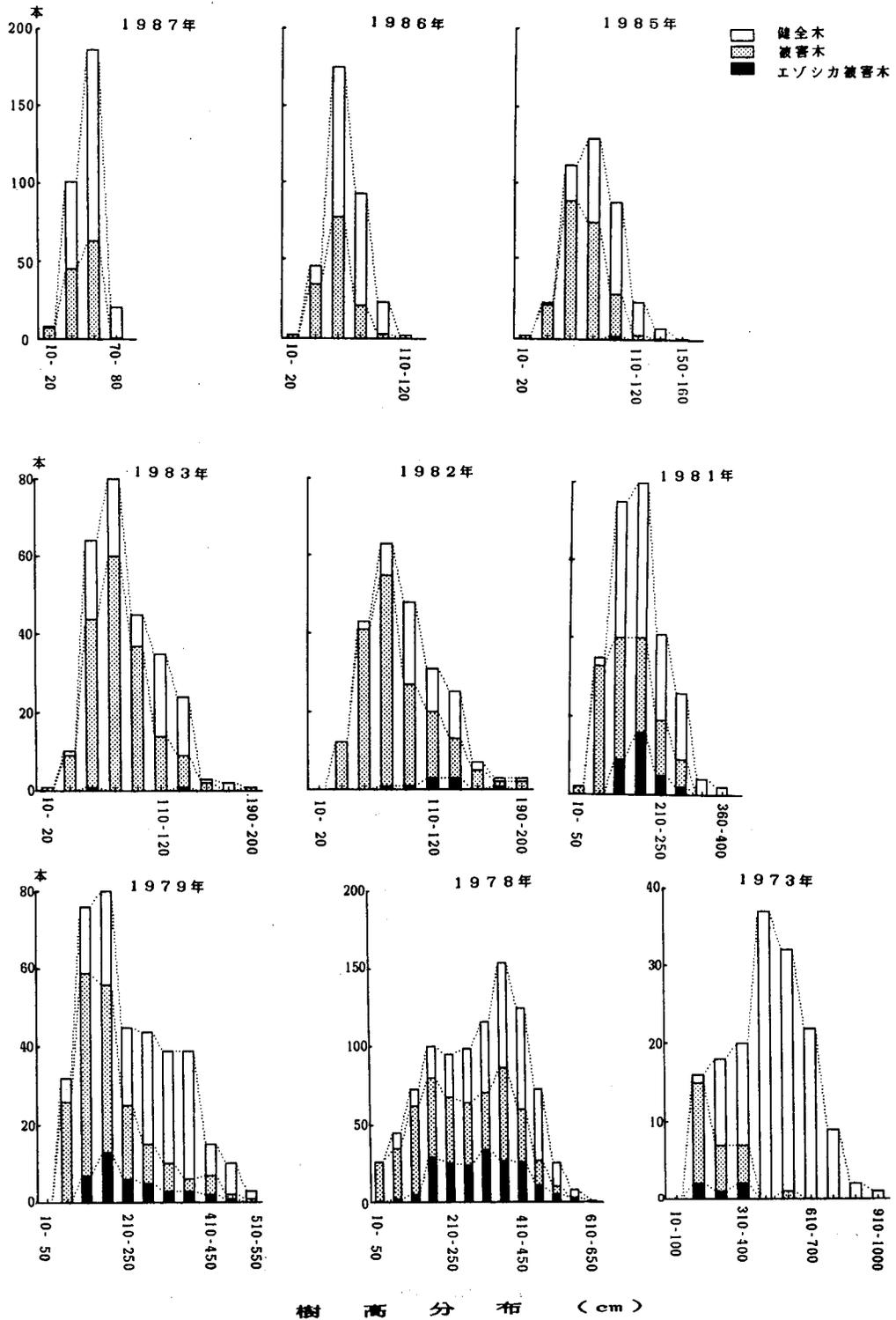


図-3 植栽年度別樹高分布  
1978年のエゾシカ害は、ツノトギ害木のみ

また、皮剥ぎ害は30年生前後の造林木にも生じている。この林齢の造林木に対する皮剥ぎ害は、対馬<sup>3)</sup>、島根<sup>6)</sup>、滋賀<sup>7)</sup>で確認されており、対馬と島根ではツノトギ害が、滋賀では樹皮採食がその主な原因である。標茶区ではこの林齢でもツノトギによる被害が主である。また、標茶区内で発見されている剥皮害が顕著にみられる30年生前後の造林地は、すべて周りの林分比べて林床植生が疎であり、林冠閉鎖後、林床の植物が減少してくると、再び被害が激化する可能性がある。

以上を簡単にまとめると、皮剥ぎ害は植栽後3年から生じはじめ、7年生前後で最低樹高が100cmになる辺りから激化する。その累積被害率は10年で10～20%に達し、下刈り終了後、林床の植生が回復して来ると被害は減少するが、林床の植生の状態によっては、30年生前後以降にも再び危険期を迎える、となる。

ところで、皮剥ぎ害のうち、被害の大きいのはツノトギによるものであり、樹皮採食の皮剥ぎ部の大きさはきわめて小さいものが多かった。これは、樹皮採食が食物量の不足を補うために生じているのではないことを示唆している。樹皮採食の起きる原因は、必ずしも、食物量の不足や変動だけに限定されるわけではないが、もし、食物量が不足しているようであれば、樹皮採食による被害が拡大する可能性が高い。今のところ、北海道演習林標茶区の林内で個体数と食物量のアンバランスが生じているとは考えにくく、今後すぐさま樹皮採食による被害が拡大し問題になるとは考えられない。樹皮採食による被害箇所は小さく、樹皮採食による被害はツノトギに比べると比較的問題の小さい被害と言える。もちろん、小さい被害でも材質に対して悪影響をもたらすと考えられ、この点に関する研究も進める必要がある。

ツノトギに関してはその明確な原因が解明されておらず、現状では造林地を柵で囲むというような物理的防除手段しか考えられない。標茶区でもサケ定置網の廃品を使用して防護柵としているが、今後被害地が拡大するとしたら、防護柵で皮剥ぎ害を防除するのは費用、労力の両面で困難がある。30年生前後の被害は林業的にもダメージが大きく、ツノトギによる被害の防除は重要な課題である。

また、造林木被害全体からみるとエゾシカの被害はそれほど大きなものではない。むしろ一番の問題は気象害などである。現状では、エゾシカによる被害は、気象害などを免れて成長した造林木がさらに被害を受けているものであり、エゾシカによる被害を防ぎ得ても、成林率が非常に改善されるとは考えられない。成林率を上げるという問題は別に残されている。有効な造林投資を行なうためには、それらの被害をいかに防ぐかの方がむしろ重要であろう。

## 5. おわりに

今回の調査で、幼齢期における皮剥ぎ害の推移については大体把握できた。残された課題のうち最も重要なものの一つは、30年生前後の林分で生じている被害状況の把握である。現在のところ、特定の林分で激しい被害があることしかわかっていないので、今後の被害状況の予測、被害発生原因の究明が必要である。この他にも、幼齢期の被害の防除方法、エゾシカの生息頭数、標茶区内での森林の利用状況(Habitat use)の解明など残された課題は多く、これらについても今後の課題としたい。

## 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(1)。京大集報。17。14-20, 1987

- 2) 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
- 3) ——— : シカによる森林被害とその防除 (I) シカとその被害. 森林防疫. 33. No 8. 2-5, 1984
- 4) ——— : シカによる森林被害とその防除 (IV) 防除. 森林防疫. 34. No 1. 5-8, 1985
- 5) 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
- 6) 金森弘樹・井ノ上二郎・周藤靖夫・成相博道・藤井 徹・高橋英昌・宇田由夫・川村 太：島根半島弥山山地におけるニホンジカに関する調査 (I) — 生息・被害実態調査と被害回避試験 — . 島根県農林水産部林政課. 23-37, 1985
- 7) 北原英治：カモシカとシカによる造林木食害の発生機構について. 森林防疫. 36. No 9. 6-12, 1987