

野兎による桐造林木の被害実態調査

新潟大学農学部 豊 島 重 造

I は じ め に

新潟県における桐の生産は、戦後の生活様式の変化等により需要が急激に減少したため、生産量も昭和32年の14,000 m^3 を最高に昭和53年には3,150 m^3 まで落ち込んでいる。それでも本県の生産量は全国第1位を占めている。

元来、特用林産物としての桐の生産は、林木生産の長期性を補完するため、地域住民の自家労働力と自然立地を組み合わせる現金取得の方法として、重要な役割を担っている。

近年における新潟県全体と、古くから会津桐の産地として有名な東蒲原郡津川林業事務所管内及び上川村の桐の新植造林状況は、第1表に示す通りである。昭和40年頃より今日まで余り大きな変化

第1表 新潟県年度別桐新植面積 (ha)

項 目	新潟県 全 域	津川林業事務所管内	上 川 村
昭和53年度	114.67	12.71	9.46
昭和54年度	116.09	5.67	4.22

がない様子である。しかし、この桐の造林において野兎、野兎などの動物被害は恒常的なものとなっていると聞いている。そこで、今回は本県の内でも代表的豪雪地帯の桐生産に伝統的歴史をもつ、東蒲原郡上川村地内で調査地を設定し、桐新植造林木の野兎による被害の実態を明らかにするとともに、被害防除対策の樹立に役立てる資料を得るための調査を行った。

なお、本調査を実施するに当たって物心両面から御援助と御協力を載いた新潟県林業公社関係者、地元東蒲原森林組合関係者、上川村土井集落関係者に対し、ここに厚く御礼申し上げる。

II 調 査 法

桐新植造林木の野兎による被害の実態を把握するため、次に述べる事項に従って調査した。

(1) 調 査 地

本調査は本県東蒲原郡上川村土井集落地内にある桐新植造林予定地（全面積、約5ha）の内、昭和53年秋に植栽した造林地（面積、約2.3ha）を対象にして実施した。

(2) 調査時期

調査計画樹立のため、予備調査を昭和54年5月初旬に実施した。また、予備調査の結果を基にして本調査を昭和54年6月中旬に実施した。

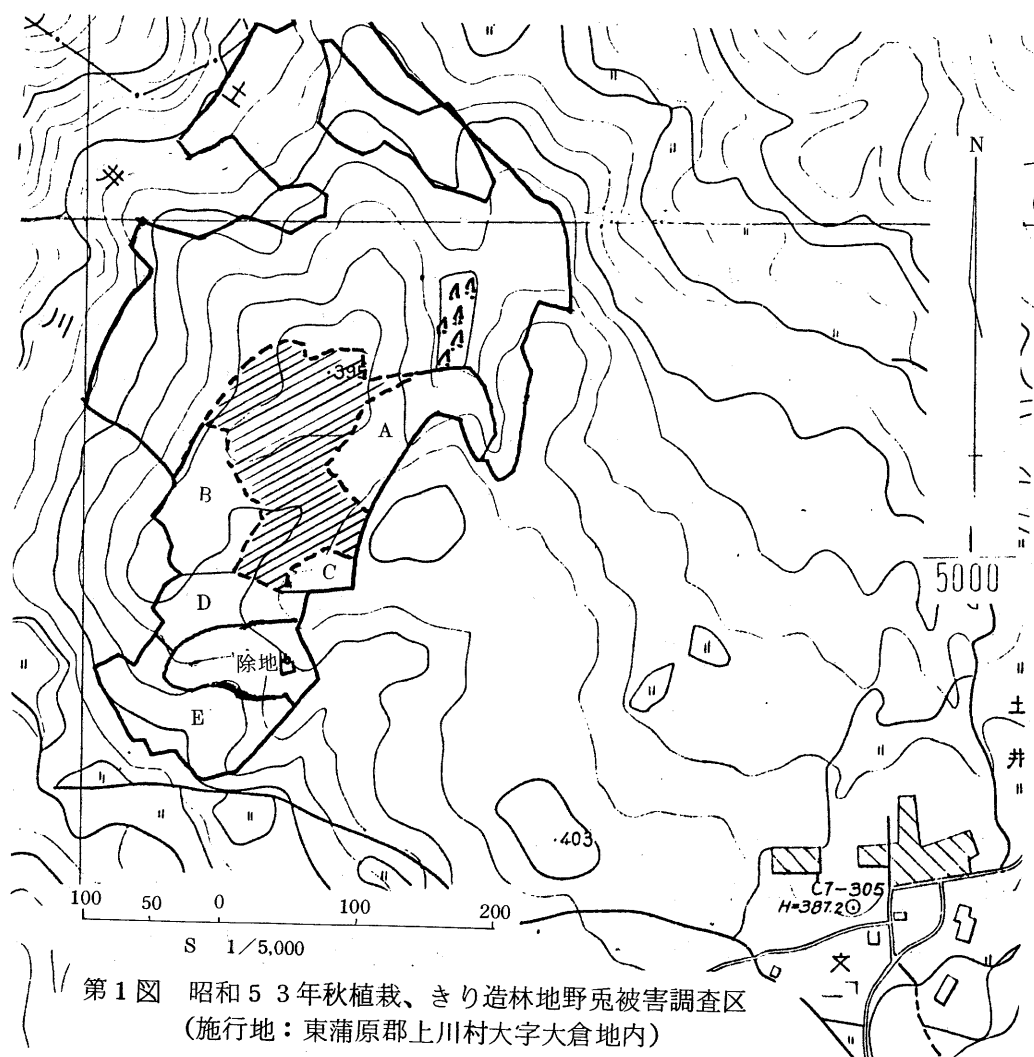
(3) 調査地の概況と調査区の設定

1) 調査地の概況

本調査地は上川村字豊川部落から南東方向に約15km離れた処にある土井集落の、さらに北西に約400m程の位置にある。

調査地域は新潟県と福島県の県境に程近く、東に目指岳（標高650m）、西に戸屋山（581m）、南に大倉山（950m）の山々に囲まれ、標高350m～400m程度の比較的褶曲の少ない盆地地形の台地上にある。また、小出川の支流である土井川の水源地域に相当している。

調査地一帯は5～8齡級の広葉樹林に占められ、薪炭材生産後の二次林化したものであった。これを桐造林地造成のため予定地を皆伐したが、調査地の周囲には上記の広葉樹林が隣接していた。



第1図 昭和53年秋植栽、きり造林地野兎被害調査区
(施行地：東蒲原郡上川村大字大倉地内)

この地域は本県でも有名な豪雪地帯である。従来、積雪の多少、雪解け時期の遅速は造林木被害の多少に影響すると考えられるので、昭和53年度、昭和54年度の現地で観測した冬の積雪状況の結果を第1図に示して参考にした。すなわち、昭和54年度の積雪はほぼ平年並で、本被害調査の結果に直接関係するとみられる昭和53年度の積雪は、異常に少ないものであることがわかる。

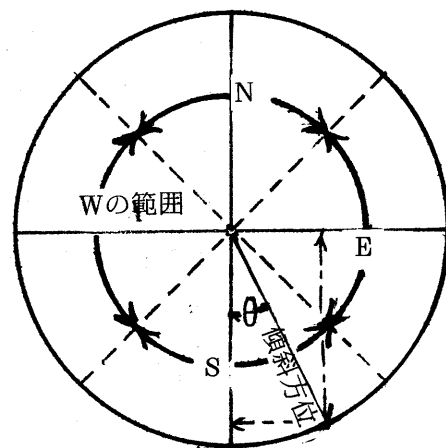
2) 調査区の設定

昭和53年秋に植栽した桐造林地に対する予備調査の結果、林地の地形及び地利的条件を考慮して、それぞれ環境面での特徴をもつと考えられるA、B、C、D及びEの5調査区に区分した。各調査区の配置は第2図に示す通りである。

すなわち、A区は林木配置の関係から独立分離して設定したが、B区以下の各調査区は互に隣接していた。また、A及びC区はこの造林地の作業道に直接隣接するが、B、D及びE区は地形的にみてそれぞれ小褶曲により区分されているので、面積不同のまま配置設定したものである。

各種調査区の面積、桐植栽本数、地形の状況については第2表に示した。すなわち、調査区の全面積は2.3ha、全植栽本数は

644本（造林木間隔は6m×6mの方形植である）、全調査区平均傾斜角は15°—10'、平均傾斜方位はN63°—36'Wとなっていた。



第2図 傾斜方位の範囲
(ベクトル合成の一例)

第2表

調査区の概況

調査項目 調査区	調 査 区		桐 植 栽 木		地 形	
	面 積 (ha)	面積比 (%)	本 数 (本)	本数比 (%)	平均 傾斜角	平均傾斜方位
A	0.57	25	199	31	14°—21'	N84°36'W
B	0.54	23	149	23	18—27	S64°40'W
C	0.11	5	35	5	18—58	N11°20'E
D	0.42	18	89	14	15—45	N23°37'W
E	0.66	29	172	27	12—13	N68°40'E
合 計	2.30	100	644	100	*15—10	*N63°36'W
備 考	* 平均値を示す					

3) 調査項目

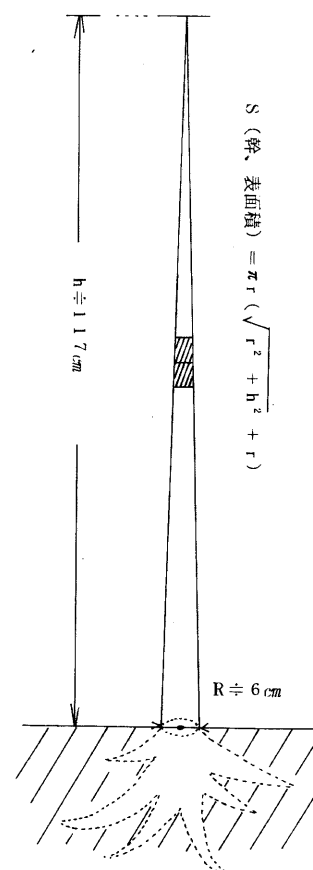
各調査区毎に桐新植造林木を対象に悉皆調査を行った。

なお、調査項目は次に示すようなものであった。

1. 環 境

各調査木を中心とする地形状態をクリノメーターを用いて調査した。

- a 傾斜角度 各調査木位置において等高線と直交する傾斜角度を測定した。
- b 傾斜方位 N・S・E・W方向を主軸に4分角して決定した。また、傾斜方位第3図に示すように傾斜角を示す方位で決めた。なお、調査区平均傾斜方位は各調査木位置における傾斜方位を調査区毎に整理し、方位N・Sを主軸としてN:S、E:W方向の出現度数の代数和を用い、ベクトルを合成する。そして、その三角函数の真数から方位角を割り出したものである。



第3図 桐無被害木幹表面積図

2. 被害状況

野兎被害の出現の状態と被害の形態的分類並びに被害の程度（面積の広・狭、個処の多・少、位置の高・低）を調査した。

- a 被害の有無 調査区毎に無被害木（健全木）、有被害木に区分した。
- b 被害の位置 被害位置が調査木のどのような部位に在るか、例えば主幹部、枝条部別に区分した。
- c 被害の形態 被害を形態的に分類し、各々被害の個数、面積、高さ、径を調査した。
 - ア 剥皮被害 造林木の樹皮及び皮部の一部が剥奪されるもので、被害個数、剥皮被害の

面積、被害部位の上限高及び下限高を調査した。

イ 切断被害 主幹の梢端部の齧食切断されるもので、被害部位の高さ、切断径を測定した。

d 枝条発生数 無被害木（健全木）、有被害木別に枝条発生本数を調査した。

Ⅲ 調 査 結 果

上述の方法により調査して、次のような結果を得た。

(1) 調査区の環境

野兎による桐新植造林木の被害の多少の程度は、その造林地の環境によって左右されと考えるので、調査地の立地条件（傾斜角度、傾斜方位）を調査した。その結果は第2表の地形項目覧に示している。すなわち、各調査区の平均傾斜は $15^{\circ} - 10'$ であったが、各調査区別にみるとE区では平均傾斜角も $12^{\circ} - 13'$ と最も緩であり、標高も低い位置にある。B及びC区は局地的ではあるが 18° 以上の傾斜角を示している。

全調査区の平均傾斜方位は $N 63^{\circ} - 36' W$ を示している。これを各調査区別にみるとB、C及びE区は各々相対するS-WとN-Eの象限範囲にあったが、A及びD区はN-Wの象限内に位置して各々特徴ある配置条件を示していた。

(2) 被害発生（有り、無し）の状況

上記のような環境下における各調査区の桐造林木の野兎被害発生（有り、無し）状況は第3表に示す通りである。すなわち、全調査本数に対する有被害総本数の比率は 87.3% と大きな値を示している。

第3表 各調査区別、野兎被害発生状況（本数・比率）

調 査 区 調 査 項 目	全 調 査	無 被 害 木 （ 健 全 木 ）			有 被 害 木			備 考
	本 数	本 数	調 査 区 別	全 本 数 対 比	本 数	調 査 区 別	全 本 数 対 比	
	A （本）	B（本）	B / A（%）	B / Σ A(%)	C （本）	C / A（%）	C / Σ A(%)	
A	1 9 9	22	1 1	3.4	1 7 7	8 9	2 7.5	* 平均値
B	1 4 9	1 9	1 3	3.0	1 3 0	8 7	20.2	
C	3 5	1 4	4 0	2.2	2 1	6 0	3.3	
D	8 9	1 9	2 1	3.0	7 0	7 9	1 0.9	
E	1 7 2	8	5	1.2	1 6 4	9 5	2 5.5	
合 計 (Σ)	6 4 4	8 2	* 1 8	1 2.7	5 6 2	* 8 2	8 7.3	
備 考	$\sigma=1\ 2.1\ 3\ 3\%$				$\sigma=1\ 2.1\ 3\ 3\%$			
	c=0.6 7 4				c=0.1 4 8			

各調査区別に無被害木と有被害木の発生率を求め、そして被害頻度と比較すれば、E、A、B、D及びC区の順に少なくなっている。

また、その有被害木の発生率の平均は82%であり、被害発生率の標準偏差 σ は12.133%となる。変動係数 c は0.148と可成り小さい値を示している。なお、無被害木(健全木)の発生率は平均で18%となり、標準偏差 σ は、12.133%と前者の値と全く同じであるが、変動係数 c は0.678と可成り大きな値を示している。

(3) 被害部位及び被害形態別発生状況

野兎による桐造林木の被害部位と被害形態別に剥皮被害と切断被害とに分類して、それぞれの発生状況を調査した結果を第4表に示している。すなわち、被害部位は秋植えした新植造林木である

第4表 各調査区別、被害部位及び被害形態別発生状況

調査項目 調査区	被害部位			被害形態						備考
	主幹部(本)	枝条部(本)	A 計	(B) 剥皮(本)	B/A調査区別(%)	B/ΣAの比率	(C) 切断(本)	C/A調査区別(%)	C/ΣAの比率	
A	177	0	177	177	100	31.5	134	76	23.8	* 平均値
B	130	0	130	130	100	23.1	108	83	19.2	
C	21	0	21	19	91	3.4	12	57	2.1	
D	70	0	70	68	97	12.1	50	71	8.9	
E	164	0	164	164	100	29.2	114	70	20.3	
合計(Σ)	562	0	562	558	※ 99	99.3	418	* 74	74.4	

関係から、主幹部被害に限定され、総数も562本である。剥皮及び切断被害の状況を写真(1)及び写真(2)に示す。

被害形態別にみると剥皮被害は全調査本数の86.7%に及んでいるが、被害総本数に対しては99.3%となり、100%に近い発生状況を示した。また、切断被害は全調査本数に対して64.9%の発生率を示したが、被害総本数に対しては74.4%となっている。なお、この両者の被害は大部分が複合して発生し、単独の切断被害はただの4本にすぎない状況にあった。

調査区別にみると被害総本数に対する被害形態別発生率は、剥皮被害でA、B及びE区が100%の発生率を示し、次いでD及びC区の順になるがいずれも90%以上の値を示している。また、切断被害ではB、A、D、E及びC区の順になる。平均は74%となり、剥皮被害に比較しては少ないが、それでも可成り高い被害比率を示している。

(4) 各種被害の内容

各調査区別に桐造林木の野兎による剥皮被害と切断被害とに区分し、それぞれの被害程度により

整理した結果について述べる。

1) 剥皮被害の状態

剥皮被害の内容（被害個所数、被害面積、被害高）について調査した結果を第5表に示している。剥皮被害総本数は558本である。

第5表 各調査区別、剥皮被害状況

調査項目 調査区	剥皮被害		被害個数		被害面積		平均被害高		備考
	被害本数	被害総本数比	被害個所数	1本当たりの個数	被害面積計	(1本)1個当たり面積	上限高	下限高	
	(本)	(%)	(個)	(個)	(cm^2)	(cm^2)	(cm)	(cm)	
A	177	31.7	419	2.4	17,456	(99) 42	63.8	39.0	* ... 平均値
B	130	23.3	286	2.2	9,007	(69) 32	70.9	51.3	
C	19	3.4	35	1.8	859	(45) 25	93.5	84.1	
D	68	12.2	185	2.7	4,815	(71) 26	69.6	44.9	
E	164	29.3	391	2.4	14,196	(87) 36	88.4	48.6	
合計	558	100.0	1,415	* 2.5	45,759	*-*(82) 32	74.8	* 46.9	
備考	$\sigma = 0.934$ 個 $c = 0.374$				$\sigma = 18.269$ 個 $c = 0.246$				

1. 被害個所数

被害木1本当たりの平均被害個所数は2.5個である。調査区別にみるとD区が最多でC区が最小の値を示している。また、各調査区の被害木1本当たりの被害個所の標準偏差 $\sigma = 0.934$ 個となり、変動係数 $c = 0.374$ である。

2. 被害面積

被害木1本当たりの平均被害面積は82 cm^2 である。これを調査区別にみるとA区が最大で99 cm^2 となり、C区は最小値の45 cm^2 となった。また、C区の平均値はA区のその50%にすぎない。なお、1本当たり被害面積の標準偏差 $\sigma = 18.269 \text{cm}^2$ となり、変動係数 $c = 0.246$ と比較的小さい値を示している。

3. 被害高の上限と下限

被害高は被害を受ける時期の積雪深と大きな関係をもつものと判断されるが、剥皮被害の平均上限高では74.8 cm 、平均下限高では46.9 cm である。調査区別にみるとC区が上限・下限高とも最高の値を示している。これは地形的にみて凹地であると同時に、降雪時吹き溜まりとなり積雪層が厚く、傾斜方位も北向きで雪解けが他の調査区より遅れたことによるものと考え

られる。また、剥皮被害頻度は上、下限高の中間に集中していることは当然である。

2) 切断被害の状態

桐の新植造林木の梢端部が野兎害を受け切断され、または剥皮被害の程度が木材組織の深部に及び折損しているもので、その被害状態を調査した結果を第6表にしている。すなわち、切断被

第6表 各調査区別、切断被害状況

調査項目 調査区	切断被害		被害木		無被害木（切断以外）		備考
	被害本数	被害総本数比	平均切断径	平均切断高	本数	平均樹高	
	(本)	(%)	(cm)	(m)	(本)	(m)	
A	134	32.1	1.4	1.01	66	0.98	* …平均値
B	108	25.8	2.1	0.98	41	1.03	
C	12	2.9	1.3	1.10	22	0.94	
D	50	12.0	0.9	1.02	40	1.31	
E	114	27.3	2.9	1.32	57	1.51	
合計	418	100.0	* 1.9	* 1.09	226	* 1.17	
備考	$\sigma = 0.077m$				$\sigma = 0.105m$		
	$c = 0.071$				$c = 0.09$		

害総本数は418本で、全調査本数に対する比率が64.9%に及んでいる。積雪地域であり野兎被害のみでは切断までいたらぬまでも、被害を受けた後、風・雪の物理的作用を受けた結果として被害本数が多くなったと判断される。また、調査区別の被害本数の切断被害総本数に対する比率は、A、E、B及びD区の順に小さくなる。C区の被害率は最小で2.9%にすぎない。

1. 切断径

切断被害部位における主幹の直径を測定したものであるが、総平均径では1.9cmとなっている。また、調査区別平均切断径ではE区が最大で2.9cmを示し、D区では最小の0.9cmを示している。

2. 切断高

被害木の根元から切断面までの高さであるが、総平均では1.09mとなる。調査区別平均切断高の最高はE区で、最低がB区となっている。しかし、両者の差は0.11mにすぎない。

また、各調査区の平均切断高の標準偏差 $\sigma = 0.077m$ で、変動係数 $c = 0.071$ と小さい値を示している。

無被害木（健全木）及び切断被害木以外の造林木の総平均樹高は117cmとなり、これと切

断被害の平均切断高との差は8 cmにすぎない。しかし、各調査区の植栽時の樹高に可成りの格差があるとみられるので、これと切断被害高との比較は短絡的に求めてはならないと考える。なお、この樹高に対する標準偏差 $\sigma = 0.105 m$ で、変動係数 $c = 0.09$ と小さい値を示している。しかし、被害木に比較して幾分大きな値を示している。

(5) 枝条発生数の状況

桐新植造林木（昭和53年秋植栽）が野兎被害を受けた場合、その後の生育に直接影響すると考えられる枝条発生数の多少を調査したので結果を第7表に示す。

第7表 被害の有無別枝条発生数の差異

調査項目 調査区	無被害木(本)			有被害木(本)			(%)	備考
	本数 A	枝条数 B	(B/A)=C	本数 D	枝条数 E	(E/D)=F	F/C×100	
A	22	170	7.7	177	1,262	7.1	92.2	標本平均の差の検定 $\nu = 8$ $t = 0.3987$ $P > 0.05$ ∴ 仮説保留 * …平均値
B	19	169	8.9	130	862	6.6	74.2	
C	14	107	7.6	21	140	6.7	88.2	
D	19	88	4.6	70	369	5.3	115.2	
E	8	48	6.0	164	1,085	6.6	110.0	
合計(Σ)	82	582	* 7.1	562	3,718	* 6.6	* 94.4	
備考	$\sigma = 1,499$ 本 $c = 0.215$			$\sigma = 0.766$ 本 $c = 0.115$				

1) 無被害木（健全木）の枝条発生状況

無被害木の本数82本、その枝条発生本数は582本であった。枝条発生の状況を写真(3)に示す。調査木1本当たり平均枝条数は7.1本である。調査区別の平均枝条数はB区が最多で8.9本、次いでA、C及E区の順になる。最少はD区の4.6本となっている。なお、調査木1本当たり枝条発生数の標準偏差 $\sigma = 1,499$ 本で、変動係数 $c = 0.215$ である。

2) 有被害木の枝条発生状況

剥皮及び切断被害木の枝条発生数を調べた結果、被害総本数562本の枝条発生数は3,718本となっている。枝条発生の状況を写真(4)に示す。被害木1本当たりの平均枝条数は6.6本となる。これと無被害木1本当たりの平均枝条数を比較すれば0.5本少ないことになる。なお、被害木1本当たりの平均枝条数の標準偏差 $\sigma = 0.765$ 本で、変動係数 $c = 0.115$ となり、いずれも無被害木の値に比較して小さく安定した値を示している。

IV 考 察

今回の野兎による被害実態調査は昭和53年秋に植栽した桐新植造林地（新潟県東蒲原郡上川村土井）2.3haに新植した644本の造林木を対象に、昭和54年5月～6月に実施したものである。従来から上川村地域の桐の造林撫育に関しては独特の技法があり、この方法が今も踏襲されている。すなわち、春植栽のものは翌春台切りを実施し、秋植栽のものについては翌年1年間は台切り無しに年を越し、次の年の春に台切りをして萌芽の伸長を促すのである。台切りするまでの間雪害、野獣被害に対しては、止むを得ぬものとして何等の防除処置も取らないのである。これは自然の厳しさから教えられた地域住民の知恵とも言うべきものか。撫育に関する技術的手段の批判は別として、台切りするまでの間、造林木は放任されるため野兎の攻撃を受けることになり、環境条件によっては野兎被害は惨状をきわめる。このような状況のもとでの桐造林木被害の実態を把握する目的をもって実施したのがこの調査である。調査結果は上述した通りであるが、これらにつき以下考察を加えてみよう。

(1) 調査地の環境と被害

調査地の標高は400m程度で余り高くないが、この地域は新潟県でも有名な豪雪地帯であり、地形が盆地状になっている関係もあって、積雪深が平年でも3m前後を記録している。しかし、この多量の降雪は幼齡造林木の大部分が積雪の中に埋れるので、雪害は別として野兎の被害から守られている場合も多いのである。

昭和53年度の冬期の積雪は例年に比べて少なく、最深時でも1m以下で若い桐新植造林木の主幹部の大部分が積雪面上に裸出したまま放任されている期間が長くなったものと考えられる。しかも桐造林地周辺には天然の広葉樹林が隣接している関係で、野兎生息数も多いと判断されることから、栄養分（樹皮及び韌皮部のN成分量が豊富）の多い桐の幼齡林分は格好の餌場になったものと考えられる。これは昭和54年度の降雪記録をみても、昭和55年2月20日の最高積雪深が3.1mを超えている。現地では野兎による被害が多くなったが、野兎被害は減少したと聞く、この例にあわせてみても積雪量が被害の増減に影響したものと判断されるのである。

地形の傾斜角及び傾斜方位と被害との関係をみると、各調査区の傾斜角は平均 $15^{\circ} - 10'$ で調査区別に大きな変化はなく、特に被害量に変化を与えているとは考えられない。また、傾斜方位は積雪深の多少、雪解け時期の遅速に関係する場合が多くなると考えられるので被害との関係も大きいものと判断した。具体的にはC区の傾斜方位が北向き（ $N11^{\circ}20'E$ ）で被害率が60%であり、他の調査区の被害率に比較して小さい。これはその辺のことを裏書きしているようである。

調査地と林道との遠近関係は、特にこの場合被害に影響を与えているようには考えられない。それはC区の被害率は少ないが、同じ道路脇にあるA区の被害率は余り少ないとはいわれないことから言えるのである。

(2) 被害形態

桐の新植造林木の野兎被害の形態的分類として、主幹部の剥皮被害と切断被害に限定して述べる。剥皮被害は調査区別にみると、いずれも被害本数の90%以上の発生率を示している。切断被害はC区を除き他の調査はいずれも70%以上の値を示す。しかも、これら両被害は大部分のものが複合しているものである。

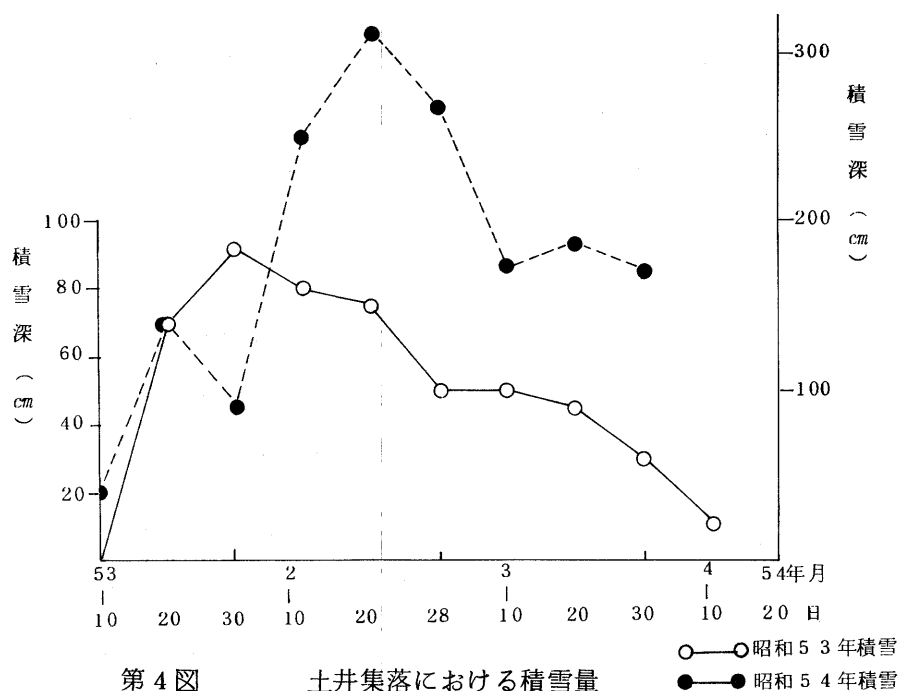
1) 剥皮被害

各調査区における傾斜方位別と剥皮被害の面積階（造林木1本の被害面積階単位50cm²毎に分類）とにおける相関の有無を χ^2 -検定により検討した。その結果を第8表に示す。すなわち、自

第8表 傾斜方位と剥皮被害（1本当たり）面積階における相関の有無の検定

方位別 被害 面積階	観 測 値 (本)					理 論 値					備 考
	N	S	E	W	計	N	S	E	W	χ^2_0	
0~49	56	19	36	74	185	41	26	38	80	7.928	$\chi^2_a < \chi^2_0$ $\therefore$ 仮説棄却 (危険率=5%) $\phi = \sqrt{\frac{\chi^2_0}{m + \chi^2_0}}$ $= 0.228$
50~99	43	30	35	81	189	42	27	38	81	0.594	
100~149	18	27	32	52	129	29	18	26	56	10.343	
150~199	7	2	9	22	40	9	6	8	17	4.707	
200~249	2	1	1	7	11	2	2	2	5	1.800	
250~299	0	1	1	6	8	2	1	2	3	55.00	
計	126	80	114	242	562					30.872	
備 考	全本数-無被害木本数=観測値本数計(562本) $\nu=15$ $\chi^2_a = 24.996$										

由度 $\nu=15$ で、危険率 $P = P(\chi^2_0 \geq 30.872)$ となる。従って $0.01 < P < 0.001$ となり傾斜方位と剥皮面積階との間における相関なしとする仮説は棄却される。従って両者間の相関はあるとの結果を得るのであるが、関係係数 $\phi = \sqrt{\frac{\chi^2_0}{m + \chi^2_0}} = 0.228$ と小さく、相関が高いとは言われないようである。なお、被害木1本当たりの平均剥皮被害面積は82cm²となる。これを第4図に示すように平均樹高 $h = 117\text{cm}$ 、根元直径 $R = 6\text{cm}$ の無被害木の資料に基づき作った模型図から円錐体の表面積 $S = \pi r (\sqrt{r^2 + h^2} + r) = 1,131\text{cm}^2$ の値を比較すると7.3%に相当することになる。更にこれを剥皮被害頻度が高いと判断される剥皮被害部位（上・下限高の中央部）である地上60cmの主幹部に平均被害面積82cm²を想定すると8.7cm巾の環状剥皮が生じたことになる。これは被害部位以上の部分の主幹部枯損が大きくなること及び枝条発生数を減少させていることを意味している。



2) 切断被害

今回の調査の切断被害に関する限り、被害を受けた時期は積雪深と切断高（平均1.09m）との関係からみて、大部分が1月20日以降2月末頃迄のものであらうと考えられる。また、各調査区別と切断被害高階（造林木1本の切断被害高階単位50cm毎に分類）における相関の有無を χ^2 一検定により検討した。その結果を第9表に示す。

第9表 各調査区と被害切断高階における相関の有無の検定

調査区 別本数	観 測 値 (本)						理 論 値					χ^2_0	備 考
	A	B	C	D	E	計	A	B	C	D	E		
0~0.5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	$\chi^2_a < \chi^2_0$ ∴仮説棄却 (危険率=5%) $\phi = \sqrt{\frac{\chi^2_0}{m + \chi^2_0}}$ = 0.445
0.5~1.0	79	61	2	26	9	177	57	46	5	21	48	48.061	
1.0~1.5	50	45	10	24	83	212	68	55	6	25	58	20.065	
1.5~2.0	4	2	0	0	22	28	9	7	1	3	8	34.849	
計	134	108	12	50	114	418						103.175	
備 考	全本数－無被害木本数＝観測値本数計（418本） $\nu = 12$ $\chi^2_a = 21.026$												

すなわち、自由度 $\nu=12$ で、危険率 $P=P(\chi^2_0 \geq 103.175)$ となる。従って $P < 0.001$ となり、両者間に相関なしとする仮説は棄却されることになる。故に両者間には相関有りとの結果が得られた。しかし関連係数 $\phi=0.445$ で、余り大きな値とはいわれないが、傾斜方位と剥皮被害との関連係数に比較すれば約2倍の値を示していることがわかる。

3) 被害木と枝条発生数との関係

各調査区別に無被害木（健全木）と有被害木に区分し、調査木1本当たりの平均枝条発生数を

みると、無被害木の方が7.1本、有被害木が6.6本で格差は0.5本となる。被害の有無による枝条発生数に大きな差はないように思うが、有被害木は枝条の着生状態からみて枝条が根元に叢生し、葉数も少なくない。写真(3)、(4)がその状況をよくしめしている。また、両表のそれぞれ平均値の間に有意差があるかどうかをt-検定により検討した。すなわち、前表の分散 $\sigma_1^2 = 2.246$ 、後者の分散 $\sigma_2^2 = 0.586$ を用いて、

$$t_0 = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{N_1} + \frac{\sigma_2^2}{N_2}}} \text{ の式により } t_0 \text{ の値を求めると、 } t_0 = 0.3985 \text{ となる。自由度 } \nu = 8$$

で、危険率 $P = P(t \geq 0.3985)$ となり、従って $P > 0.05$ となる。依って有意差なしとする仮説は保留されることになり、有意差は無しと判定される。しかし、被害木の内、特に剥皮被害面積の大小は枝条発生の根源となる新芽の多少に関係する。被害による新芽の削奪は直接枝条発生数の制御に繋がり、被害木の根系の発達が不全となるので、その後台切り迄の生長に大きく関係するものと判断される。

V む す び

桐新植造林木の野兎による被害実態調査を、造林木撫育上「台切り」を踏襲する東蒲原郡上川村土井集落において、昭和53年に秋植した造林地（面積2.3ha、全調査本数644本）で実施した。その結果について取りまとめた。

- (1) 桐新植造林木の野兎被害の増減は、造林地の環境条件により大きな影響を受けるものと考えられる。

この場合、地形傾斜角と被害には余り関連がないように思われる。林地の傾斜方位については積雪量の多少、雪解の遅速に関係があるので、被害との関連が高いように考えられる。特に積雪量の多少に影響する地形的要因（吹き溜まりとなる凹地形）も被害発生の増減に関連する度合いが大きいと判断される。

- (2) 積雪量の多少と新植造林木の樹高の高低は時期的に切断被害の増減に重要な関係があると考えられる。すなわち、積雪深の高い場合造林木は積雪内に埋もれて保護を受ける場合があると共に、積雪深の低い場合、造林木は樹体が積雪上に裸出して被害を拡大させることになる。被害木の高い部位における被害はこの例によるものである。

- (3) 野兎被害の発生状況は無被害木が12.7%、有被害木が87.3%となる。これは昭和53年度の寡雪がこの結果を出現させたものと考えられる。

野兎による被害木は剥皮被害（被害総本数の99.3%）と梢端部の切断被害（被害総本数の74.4%）に分けられるが、両者の大部分のものが複合被害である。比較的長期間に渡っての食害である

う。また、両被害の特徴を示せば次のようなものである。

a 剥皮被害（被害木 1 本当たり）の平均被害個所数 2.5 個、平均被害面積 82 cm^2 、被害上限高 74.8 cm 、下限高 46.9 cm 、

b 切断被害（被害木 1 本当たり）の平均被害径 1.9 cm 、平均被害高 10.9 cm 、

(4) 被害の有無による枝条発生数は次に示すようなものである。

a 無被害木（無被害木 1 本当たり）平均枝条発生数 7.1 本、

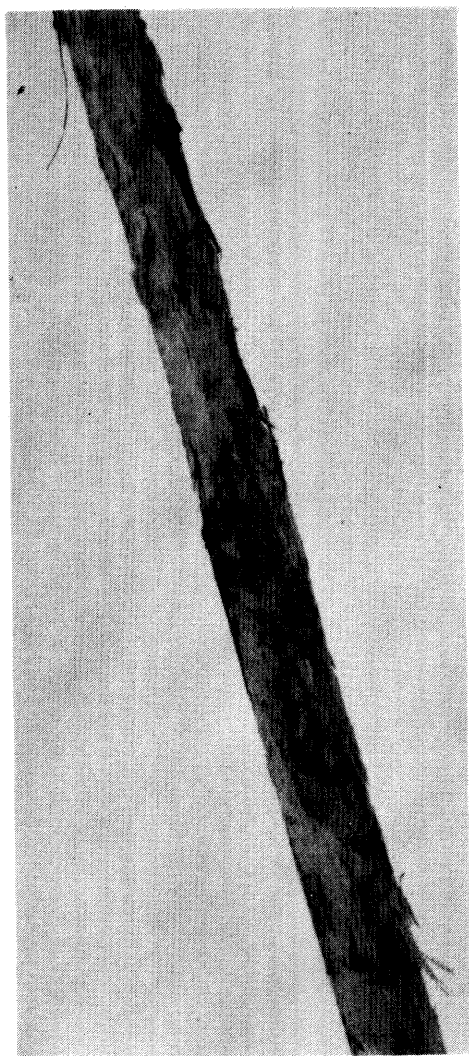
b 有被害木（有被害木 1 本当たり）平均枝条発生数 6.6 本、

上記の両平均値につき χ^2 一検定の結果は、危険率 0.05 で有意差は認められない。しかし、現実には枝条の発生位置や葉の着生数には可成りの差を生じている模様である。

(5) 野兎の被害防除方法の確実を期すれば、積雪深との関係において、桐植栽時の大苗の採用、早春時に植栽すること、施肥方法の改善（K肥料の多施用）等、被害を最少限度におさえることによって、造林木の効果的な早期生長を期待できるようになるであろう。

VI 引 用 文 献

大津正英：1966、キリの樹皮に対するトウホクノウサギの嗜好性の樹令による変化について（予報）日林誌東北支部会誌 17：50—52



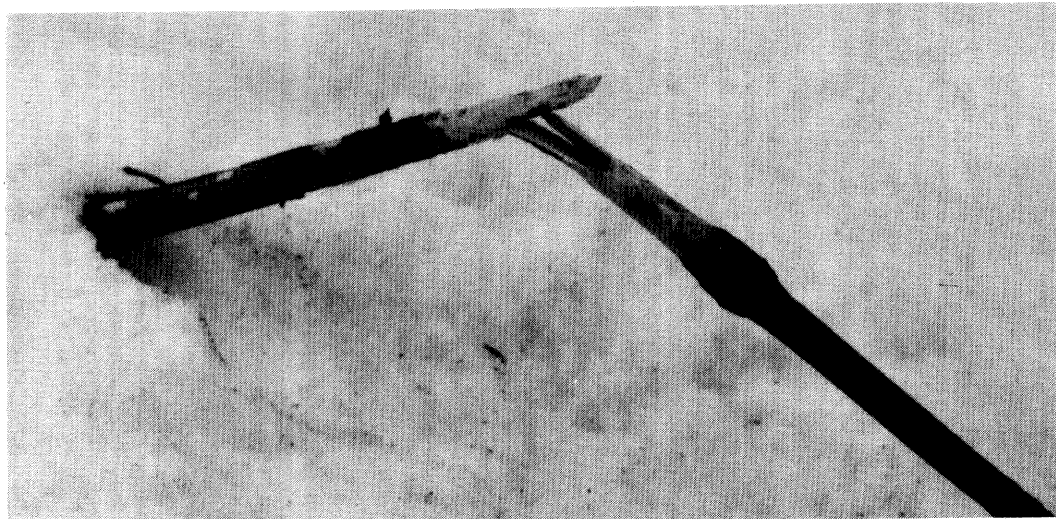
写真(1) 剥皮被害 (主幹部)



写真(3) 無被害木枝条発生状況



写真(4) 有被害木枝条発生状況



写真(2) 切断被害 (梢端部)