

# シカによる剥皮害防除資材の開発に関する研究

平成 15 年度～平成 19 年度（単県）

野口 琢郎

廣石 和昭

## 要 旨

ニホンジカによる剥皮害を防除するため、間伐木の梢端部を利用した防除方法を考案し、施工に要する総経費と効果を検討した。

施工に要する総経費は、市販資材を用いる方法に比べると労務費が高くなるものの、資材費が極めて安価であるために、比較した他の方法と比べれば最も安価であった。

試験施工した 11 林分において歩掛調査を行ったところ、1 本当たり施工に必要な労務費は 70.6～147.4 円/本（平均 105 円/本）であった。植栽本数 3,000 本/ha の林分で最終密度目標を 800 本/ha とした施業を行う場合、防除は最低でも 800 本/ha に施工する必要があることから、労務費を 105 円/本、資材費を 18 円/本として林分 1ha 当たりの施工経費を試算したところ 98,400 円/ha となった。

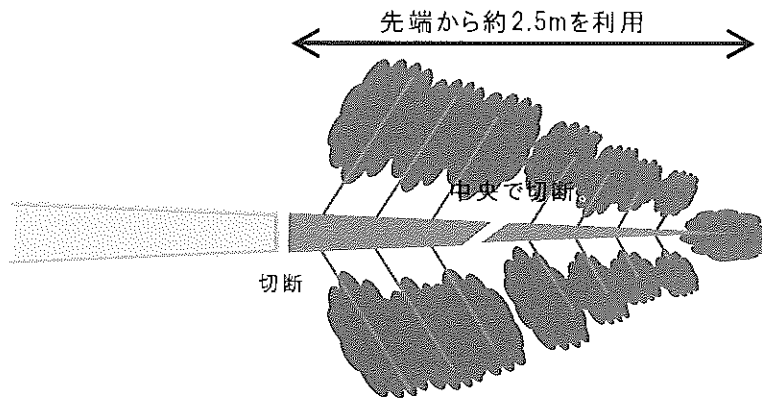
施工から 3 年 5 ヶ月経過した防除林分の被害状況を調査したところ、被害があったのは施工木 160 本のうち 2 本（本数被害率 1.3%）であり、この時点においては高い防除効果を持つものと認められた。

## I. はじめに

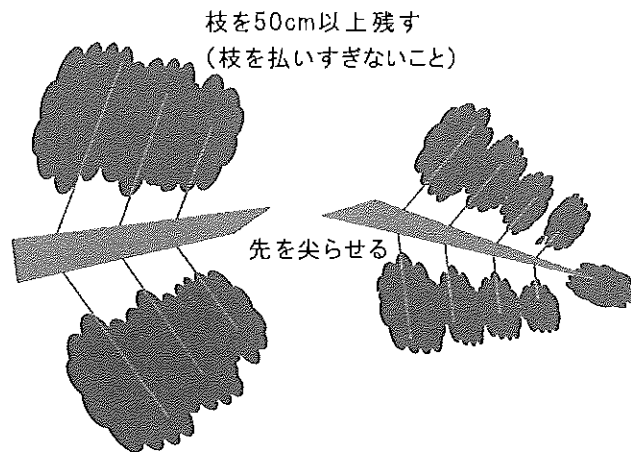
ニホンジカ（以下「シカ」）による剥皮害が深刻な問題となっている。剥皮害は、角こすりや樹皮採食といったシカの行動により発生し、樹皮が剥皮されて形成層が傷つけられるため腐朽菌の侵入による材質劣化を引き起こす<sup>1)</sup>。剥皮害によって木材価格が下がることで、森林所有者の林業経営意欲を一層減退させることとなり<sup>2)</sup>、剥皮害を軽減することが喫緊の課題となっている。

剥皮害の防除方法としては、シカと林木との直接接触を妨げる物理的防除が有効とされ、市販資材を用いる方法や針金、ビニルテープ、間伐テープなどを巻きつける方法、枝打により発生する枝条を巻きつける方法など、単木的に防除する様々な方法が考案されている。これらは、いずれも何らかの資材を樹体に巻きつけ、シカが物理的に林木に接触できないようにする単木処理の方法であり、高い効果が認められている<sup>3)</sup>。

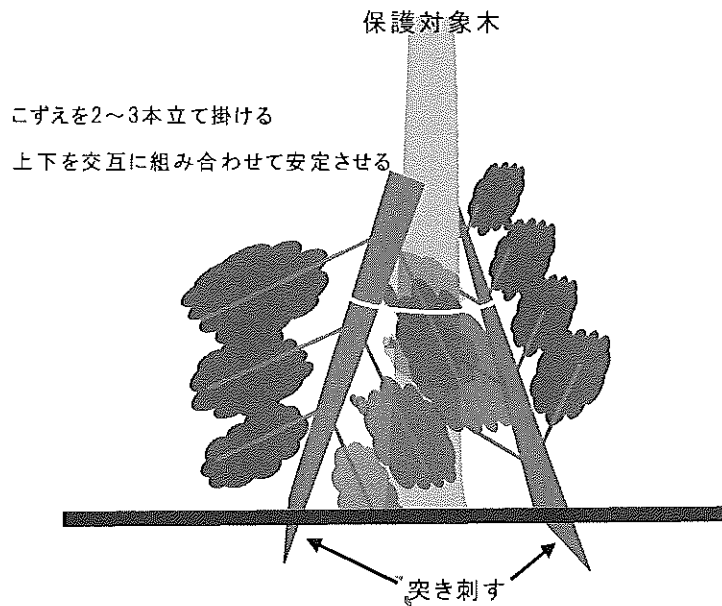
しかし、熊本県では林業採算性の悪化などを背景に、剥皮害の防除が十分に行えているとは言えない状況にある。そのため、従来の施業と一体的に行うことができ、かつ設置経費の安価な防除方法を開発し、普及する必要があると考えられたため、次図-1～3 のような防除方法を考案した。本研究は、考案した防除方法の有効性を検証し、また普及に必要な所要経費等について調査するために行ったものである。



図一1 間伐切捨木の梢端部を約 1.2m ずつ 2 本切断する。



図一2 切断した梢端部の切口、枝を調整し材料を作成する。



図一3 作成した材料を保護対象木に立て掛け、ひもで固定する。

## 第1章 市販資材との施工時間の比較

### 1. はじめに

市販されている3種類の剥皮害防除資材を使用したときの施工時間と、間伐木の梢端部を利用した防除資材の施工時間を調査し比較した。

### 2. 材料と方法

平成16年1月に、上益城郡山都町(旧阿蘇郡蘇陽町)のヒノキ林分(15年生、約0.3ha、斜面傾斜10°、平均胸高直径13cm、被害率15%)に調査地を設けた。

調査地内には、市販されている3種類の剥皮害防除資材(ポリエチレン製ネット、ポリプロピレン製ネット、ポリプロピレン・スパンボンド製不織布)を使用した市販資材設置区(図-4)と、間伐木の梢端部を利用した間伐木利用区(図-5)を設定した。

市販資材設置区(設置木本数:255本)では、地際~1.2mの高さの樹幹に各種資材を取り付けた設置木を、防除措置をいっさい講じない対照木(255本)と交互に配置した。間伐木利用区(設置木本数:46本)では、間伐木の梢端部(長さ2.5m、直径2~10cm)から作製した、枝付き(枝は30~40cm)で長さ1.2mの資材を2つ組み合わせたものを設置し、対照木(46本)と交互に配置した。

各資材の施工性を把握するため施工時間を調査した。市販資材設置区については、林内の資材置場から設置木までの運搬時間と取り付けに要した時間との合計を施工時間とした。間伐木利用区については、間伐実施林分内での設置を前提とし、切捨間伐木から資材を作製し設置し終えるまでの時間を施工時間とした。

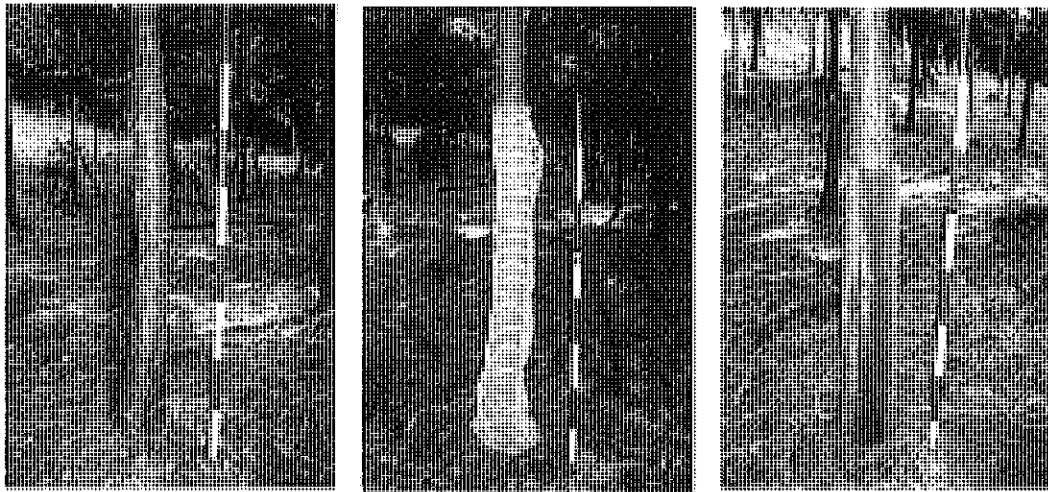


図-4 市販されている防除資材3種

(左からポリエチレン製ネット、ポリプロピレン製ネット、ポリプロピレン・スパンボンド製不織布)



図-5 間伐木の梢端部を利用した防除資材

### 3. 結果と考察

各種資材の施工時間を比較すると、ポリプロピレン・スパンボンド製不織布<ポリエチレン製ネット<ポリプロピレン製ネット<間伐木の梢端部の順であった（表-1）。

表-1 各種資材の施工時間

資材の種類	施工時間 (秒/本)
ポリエチレン製ネット	127
ポリプロピレン製ネット	154
ポリプロピレン・スパンボンド製不織布	120
間伐木の梢端部	178

## 第2章 市販資材との施工経費の比較

### 1. はじめに

第1章で使用したのと同じ3種の市販資材を使用したときの施工経費（資材費及び労務費）と、間伐木の梢端部を防除資材として使用したときの施工経費を調査し比較した。

### 2. 材料と方法

資材費の算出には、設置した平成16年当時のデータを使用した。なお、間伐木の梢端部を利用した防除方法にあつては、チェーンソー燃料代はきわめて僅少（平成18年度に調査したところ、経費全体の3~4%）であつたため計上せず、材料を保護対象木に固定するためのひも代の1本当たり平均価格を資材費として計上した。

労務費の計算に当たっては、労務単価を1日1人当たり12,000円とし、1日の労働時間を8時間として次式により計算した。

$$1 \text{ 本当たり労務費}_{(\text{円/本})} = \text{各資材の施工時間}_{(\text{秒/本})} \div 28,800_{(\text{秒/日})} \times 12,000_{(\text{円/日})}$$

資材費と労務費の合計を、施工木1本当たりの設置経費とした。

### 3. 結果と考察

各種資材の設置経費を比較すると、間伐木の梢端部<ポリエチレン製ネット<ポリプロピレン製ネット<ポリプロピレン・スパンボンド製不織布の順であった（表-2）。

表-2 各種資材の設置経費

資材の種類	a 資材費 (円/本、%)	b 労務費 (円/本、%)	a+b 設置経費 (円/本)
ポリエチレン製ネット	130 (71.0)	53 (29.0)	183
ポリプロピレン製ネット	160 (71.4)	64 (28.6)	224
ポリプロピレン・スパンボンド製不織布	300 (85.7)	50 (14.3)	350
間伐木の梢端部	18 (19.6)	74 (80.4)	92

注) 資材費、労務費各欄の上段は金額を、下段括弧内は設置経費に占める比率を示す。

資材費を比較すると、間伐木の梢端部を利用した防除資材は、市販防除資材に比べてきわめて安価であり、112円から282円の差があった。また、市販防除資材は、資材費が設置経費に占める割合が概ね70%以上であったのに対し、間伐木利用では19.6%と低かった。一方、労務費を比較すると、間伐木の梢端部を利用した防除資材は、市販防除資材に比べて高価であるが、1本あたりの金額で比較するとその差は10円~24円であり、資材費の差に比べれば小さなものであった。また、市販防除資材では労務費が設置経費に占める割合は約30%以下であったのに対し、間伐材利用では80.4%と高かった。

間伐木の梢端部を利用した防除方法は、資材費がきわめて安価であるため設置経費が安価になること、設置経費の約80%が労務費で構成されること、労務費は市販資材に比べて高価であるが金額の差は小さなものであることが分かった。これらのことから、間伐木の梢端部を使用した防除方法は、熊本県で普及を図るには適当な方法であると考えられた。

## 第3章 複数の林分における施工歩掛の調査

### 1. はじめに

間伐木の梢端部を利用した防除方法について広く技術普及を行い、また補助事業等の施策展開を図るためには詳細な歩掛情報が必要である。そのため、県内に複数の調査地点を設け、歩掛調査を実施した。

### 2. 材料と方法

平成17年度から19年度にかけて、剥皮害が発生している地域において、14箇所の調査地（表-3）を設け、歩掛調査を実施した。

調査地は間伐実施済みの林分とし、林内に残存していた切捨木を利用して、梢端

部から材料を作成し、設置が完了するまでを計測した。施工時間は、防除資材の作製・運搬、施工木の選木、資材の設置など一連の作業工程を全て含めて計測した。

表－3 歩掛調査地一覧

調査年度	調査地	樹種	林齢(年)	傾斜角度	間伐前立木密度	間伐率(%)	設置本数(本)	施工人数
17	水俣市	ヒノキ	29	3	2,162	21.0%	427	4
	五木村	ヒノキ	30	22	1,931	23.0%	223	3
	あさぎり町	ヒノキ	36	20	1,038	20.0%	83	4
18	人吉市 A	ヒノキ	37	12	1,632	27.5%	36	2
	人吉市 B	ヒノキ	37	23	1,680	28.6%	36	2
	人吉市 C	ヒノキ	25	7	1,904	26.1%	44	2
	人吉市 D	ヒノキ	24	30	1,344	27.4%	30	2
	相良村 A	ヒノキ	28	37	1,280	25.0%	30	2
19	人吉市 E	ヒノキ	35	30	2,200	29.4%	90	3
	あさぎり町 B	ヒノキ	32	16	1,156	32.7%	27	2
	あさぎり町 C	ヒノキ	32	25	1,300	30.8%	26	2
	* 人吉市 F	ヒノキ	35	12	2,600	30.0%	24	3
	* 相良村 B	ヒノキ	17	11	2,350	23.6%	219	2
	* 相良村 C	ヒノキ	14	36	2,100	23.8%	34	2

### 3. 結果と考察

調査の結果を表－4に示す。

表－4 歩掛調査結果

調査年度	調査地	A 設置本数 (本)	B 施工時間 (秒)	C 施工 人数	D 施工に要した労務費 $B/28,800_{(秒)} * C * 12,000_{(円)}$ (円)	D/A 1本当たり 労務費 (円/本)
17	水俣市	427	29,100	4	48,500.0	113.6
	五木村	223	15,900	3	19,875.0	89.1
	あさぎり町	83	6,240	4	10,400.0	125.3
18	人吉市 A	36	3,805	2	3,170.8	88.1
	人吉市 B	36	3,051	2	2,542.5	70.6
	人吉市 C	44	3,770	2	3,141.7	71.4
	人吉市 D	30	2,880	2	2,400.0	80.0
	相良村 A	30	4,770	2	3,975.0	132.5
19	人吉市 E	90	10,612	3	13,265.0	147.4
	あさぎり町 B	27	4,111	2	3,425.8	126.9
	あさぎり町 C	26	3,407	2	2,839.2	109.2
	* 人吉市 F(参考)	24	3,530	3	4,412.5	183.9
	* 相良村 B(参考)	219	11,356	2	9,463.3	43.2
	* 相良村 C(参考)	34	4,080	2	3,400.0	100.0
					平均	104.9
					最小	70.6
					最大	147.4

注) \*を付した調査地 3 か所は、後述の理由により歩掛算定の対象外とした。

このうち、平成 19 年度の人吉市 F については、施工にあたり「確実な施工」よりも「施工時間の短縮を目指した施工」を作業員に意識させたため、施工不良が多発し結果的に施工時間が余計にかかることとなった。また、平成 19 年度の相良村 B 及び同 C については、調査日前になされた間伐時に材料の作製が行われており、調査当日は立て掛け作業のみを実施するばかりとなっていた。材料作製の工程が省かれるため、他の調査地点とは調査条件が一致しない。以上のことから、平成 19 年度の人吉市 F、相良村 B、相良村 C については歩掛算定の対象としないこととした。

上記 3 箇所を除く他の 11 箇所において、作業員 1 日 1 人当たりの労務単価を 12,000 円/日、1 日の労働時間を 8 時間として、「1 本当たり労務費」を計算したところ、70.6～147.4 円/本となった。また、その平均値は約 105 円/本であった。

植栽本数 3,000 本の林分で最終密度目標を 800 本/ha とした施業を行う場合、間伐木の梢端部を利用した防除は最低でも 800 本/ha に施工する必要がある。このことから、間伐木の梢端部を利用した防除方法の、林分 1ha 当たりの施工経費は

$$(\text{労務費 } 105 \text{ 円/本} + \text{資材単価 } 18 \text{ 円/本}) \times 800 \text{ 本/ha} = 98,400 \text{ 円/ha}$$

となる。

## 第 4 章 防除効果の検証

### 1. はじめに

間伐木の梢端部を利用した防除方法が、実用に耐えうる十分な防除効果を持っているか検証するため、剥皮害が激害化している球磨郡水上村において調査を行った。

### 2. 材料と方法

球磨郡水上村のヒノキ 32 年生の林分(約 0.5ha、斜面傾斜 14°、平均胸高直径 21cm、累積被害率 35%)において、斜面方向に 130m、斜面方向と直行する方向に 40m の方形プロットを設定し、その中に含まれる立木 400 本を試験木とした。

平成 16 年 11 月に、試験木のうち 160 本に間伐木の梢端部を利用した防除方法を施工し、残り 240 本は何ら剥皮害対策を施さない対照木とした。防除施工木 160 本と対照木 240 本は調査区内に偏りなく一様に分布するよう配置した。

その後、施工 5 ヶ月目、施工 2 年 5 ヶ月目、施工 3 年 5 ヶ月目にあたる時期に試験木の剥皮害発生状況を調査した。

### 3. 結果と考察

調査の結果を表-5 に示す。

表-5 防除施工木と対象木の被害本数の推移（累計）

調査日	防除施工木 (160本)	対照木 (240本)
5ヵ月後	0本 (0%)	2本 (0.8%)
2年5ヵ月後	1本 (0.6%)	77本 (32.1%)
3年5ヵ月後	2本 (1.3%)	121本 (50.4%)

注) 括弧内は本数被害率

施工から3年5ヶ月を経過した時点で、防除施工木に発生した剥皮害は2本、本数被害率にして1.3%であり、間伐木の梢端部を利用した防除方法は十分な防除効果があると認められた。また、防除施工木のうち被害が発生した2本は、立て掛けた材料がずれて樹幹全面を覆えていない状態となっていた(図-6)。

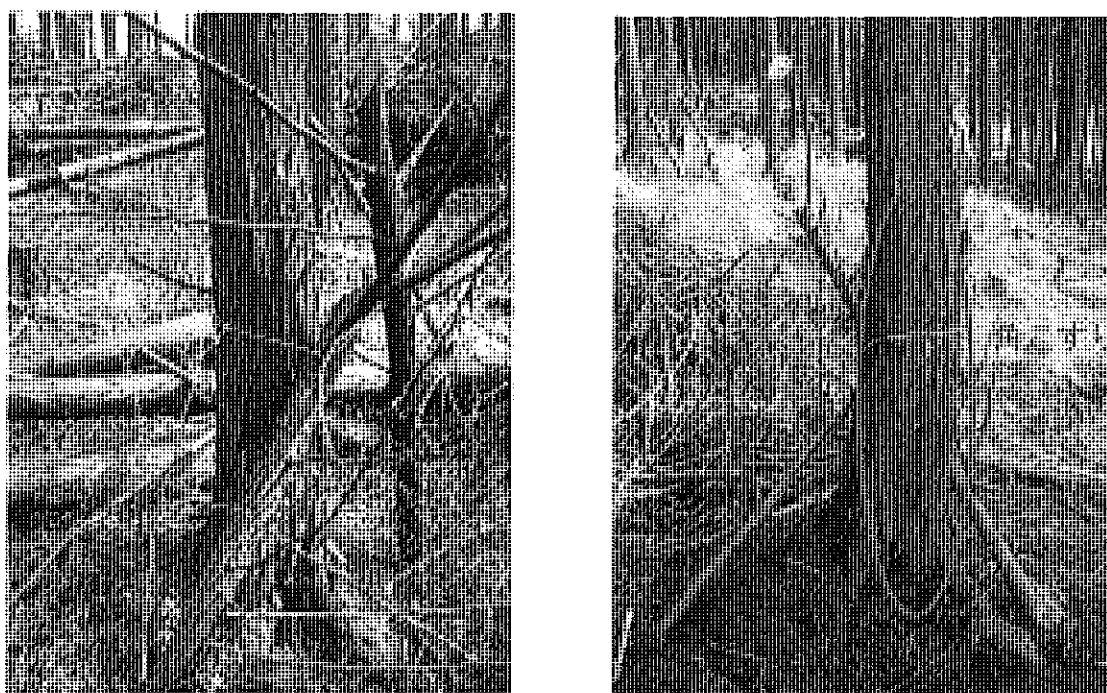


図-6 剥皮害が発生した防除施工木

このような施工不良を防止するためには、材料の枝を余り短くしないこと、2本の材料の枝をうまく絡ませ、樹幹への掛かりをしっかりとしたものにする、材料を地面にできるだけ深く突き刺すこと、が必要であると考えられた。

## 第5章 総合考察

今回の研究により、間伐木の梢端部を利用することで、安価かつ防除効果の高い剥皮害防除方法を開発することができた。

この方法は、資材費がきわめて安価であるために低コストに防除を行うことができる方法であるが、反面、労務費は市販資材を用いる場合に比べて高くなる結果となった。これについては、材料の調達及び作製を林内で自ら行うためやむを得ない