

ツキノワグマによる樹幹剥皮被害防除対策の検討

近藤道治・岡田充弘

県内のツキノワグマによる剥皮被害は近年増加傾向にあり、2008年には上伊那、下伊那や木曽地方を中心に県内27市町村で被害が確認された。被害樹種はヒノキが圧倒的に多く、スギ、カラマツ、サワラ、ドイツウヒなどで認められた。ツキノワグマによる剥皮被害木は、ヒノキでは10~15年経過すると材内部に変色・腐朽が発生し、剥皮被害最上端から上方へ0.2~1.1m広がっていた。また、ドイツウヒでは被害から9年経過すると材内部に変色・腐朽が発生し、全周囲の1/2程度の被害を受けた場合、剥皮被害最上端から上方へ変色が6.5m、腐朽が3m広がっていた。剥皮被害防止を目的として、①「バンド処理」、②「間伐材等積み上げ処理」、③「バンド処理」と「間伐材等積み上げ処理」併用、の効果試験を行ったところ、「バンド処理」は被害防止効果がみとめられたが、「間伐材等積み上げ処理」では間伐材を積んでいない方向からの被害が発生した。

キーワード：ツキノワグマ、剥皮被害、変色・腐朽の広がり、被害防除技術

1 緒言

ツキノワグマによる幹剥皮被害は「クマハギ」とよばれ、長野県では下伊那や木曽地方を中心に被害が多発し問題になっている（岡田ら2006）。

剥皮被害が発生するとスギやヒノキでは材内に変色・腐朽が発生する（柴田ら1992, 和口ら1995, 斉藤2002）ことが知られているが、樹種の違いや損傷の大きさによる変色・腐朽の広がりについては不明な点も多い。

被害発生地域では、幹剥皮被害防止のため個体捕獲やテープ巻きなどの対策がとられてきたが、こうした被害対策により効果が上がる場合も認められるが、必ずしも効果が上がらない場合もあり、より効果的な防除技術を検討する必要がある。

本研究では、長野県におけるクマハギ被害の実態を把握し、クマハギ被害から立木内部に発生する変色や腐朽の広がりを調査するとともに、クマハギを回避するための効果的な技術開発を行うことを目的とした。なお、本研究は県単課題（2006~2008年）として実施した。

2 被害の発生状況

2.1 目的

全国的にみると「クマハギ」被害報告は古くからあり、静岡県では1953年にヒノキ、スギ、モミ、マツが加害され被害面積1,647ha、被害本数は32,300本と報告されている（森1955）。また、1956年には和歌山県でも被害報告が出されている（根木1956）。さらに、京都府では1961年に1,450haの被害が報告され、同年長野県でも1haの被害が確認されている（渡辺ら1970）。

長野県ではツキノワグマによる林業被害額等について毎年取りまとめられている。この林業被害統計等から県内のクマハギ被害の現状を取りまとめた。

2.2 調査の方法

2.2.1 県内の被害発生状況

これまでの県内ツキノワグマの林業被害統計および県林業公社等からの聞き取り調査等から、県内のクマハギ被害の実態を把握した。

2.3 結果と考察

2.3.1 被害の発生状況

図-1は長野県の林業被害統計から、ツキノワグマによる被害額をデータの残っている1979年度からまとめたものである。1979年度にはすでに被害額は5000万円程度発生していた。その後被害額は減少傾向にあったが、1988年度以降は増加に転じ、1995年には1億円を突破した。その後、被害額は一時減少傾向にあったが、2002年度以降再び増加に転じ2006年度に1億円を突破、2008年には2億円に迫る勢いである。

表-1は2004年度から2008年度までの5年間のツキノワグマによる林業被害実面積を地方事務所別に集計したものである。被害は木曽と下伊那地方事務所など県の南部に多く発生しており、長野や北安曇地方事務所などの県北部でも被害が発生していた。

2008年までにクマハギ被害が確認された市町村を図-2に示した。これは、長野県林業被害統計によりツキノワグマによる林業被害が確認された市町村に加え、長野県林業公社などからの聞き取り調査でクマハギ被害が確認された市町村を追

加したものである。被害は下伊那地方事務所や木曾地方事務所、上伊那地方事務所管内を中心に発生していたが、松本地方事務所管内の塩尻市や北安曇地方事務所管内の町市、長野地方事務所管内の長野市でも発生していて、被害市町村は 27 市町村に及んでいた。

表-2 は 2005 年度から 2008 年度までの被害樹種別に被害実面積をとりまとめたものである。県

内の被害はほとんどがヒノキで、スギ、カラマツ、サワラでもわずかに被害の発生がみられた。なお、この統計には示されていないが、県林業公社のドイツウヒ林でもクマハギ被害が発生している。

以上のことから、県内のクマハギ被害は、最近増加傾向にあり、下伊那地方事務所や木曾地方事務所、上伊那地方事務所管内を中心に発生していたが、松本地方事務所管内の塩尻市や北安曇地方

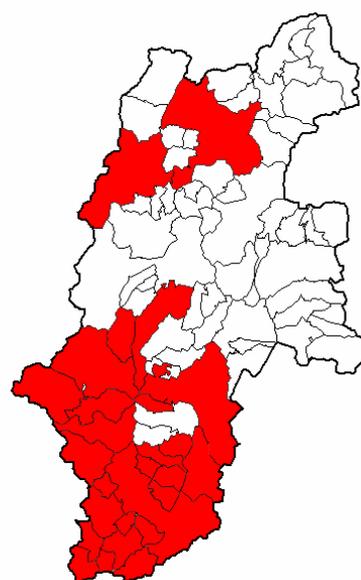
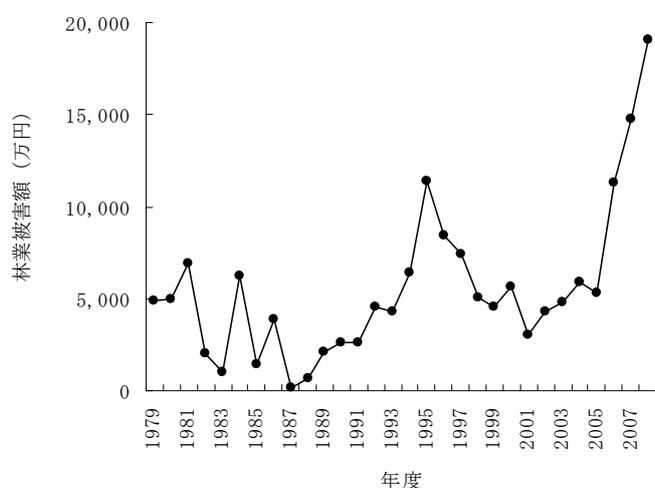


図-1 県内のツキノワグマによる林業被害額の推移

図-2 2008 年度までが確認された市町村

表-1 地方事務所別ツキノワグマによる林業被害実面積

地方事務所名	単位 : ha					合計
	2004年度	2005年度	2006年度	2007年度	2008年度	
上伊那	0.55					0.55
下伊那	11.00	6.15	14.49	28.98	39.61	100.23
木曾	9.07	13.31	48.97	46.69	54.02	172.06
長野	40.35	0.10			2.65	43.10
北安曇		0.89			0.45	1.34
合計	60.97	20.45	63.46	75.67	96.73	317.28

表-2 樹種別ツキノワグマによる林業被害実面積

樹種	単位 : ha					合計
	2005年度	2006年度	2007年度	2008年度		
ヒノキ	20.32	63.02	73.57	90.06	246.97	
スギ	0.10	0.44	1.03	5.76	7.33	
カラマツ	0.01		1.07	0.91	1.99	
サワラ	0.02				0.02	
合計	20.45	63.46	75.67	96.73	256.31	

管内の大町市，長野地方事務所管内の長野市でも発生していて，被害樹種ではヒノキが圧倒的に多いことがわかった。

3. クマハギ部分からの変色や腐朽の広がり

3.1 目的

クマハギを受けると，剥皮部分から材内に変色や腐朽が発生し，立木評価額が著しく下落するため林業上大きな問題となっている（和口ら 1995）。県内で被害が最も多いヒノキの場合，材内の変色や腐朽は剥皮された部分の内部に広がるばかりでなく，さらに上方に進行することがある（和口ら 1995）。場合によっては剥皮被害最上端から 1m 上部まで変色・材質劣化が進行するため，丸太取引価格の高い元玉部分の利用が不可能となり，経済的損失は大きい（斉藤 2002）と言われているが調査件数は少なく，さらなる調査が必要である。また，本県で剥皮被害が発生しているドイツトウヒでは，クマハギにより立木が倒伏するなど重大な被害がみられるが，クマハギが立木に及ぼす影響についてはこれまで調査が行われていない。

そこで，本調査では県内でクマハギの最も多いヒノキとともにドイツトウヒも対象とし，剥皮部分からの変色や腐朽の広がりについて調査した。

3.2 調査の方法

3.2.1 ヒノキのクマハギ被害

県南部の木曾地方事務所と下伊那地方事務所管内で調査を行った。木曾地方事務所管内の調査地は，木曾町三岳特殊県行造林地で，5 林班い小班 1 に位置し，標高 1,000m，林齢 39～47 年のヒノキ林である。本林分で発生した被害木を外観調査後に 3 本伐倒し，調査木とした。

下伊那地方事務所管内の調査地は，泰阜村と飯田市の県林業公社造林地である。泰阜村の調査地は 18 林班い小班 5 に位置し，標高 750m，林齢 30 年のヒノキ林で，被害木を 3 本伐倒した。一方，飯田市の調査地は 281 林班い小班 1 に位置し，標高 1,120m，林齢 19 年生のヒノキ林で，被害木を 2 本伐倒し，調査木とした。

調査木はいずれも地上高 20cm から 20cm 間隔に円板を採取し，剥皮被害の有無と変色・腐朽の発生状況を確認した。

調査木の胸高直径，樹高，剥皮被害の大きさ，剥皮被害を受けてからの経過年数等は表-3 のとおりである。

3.2.2 ドイツトウヒのクマハギ被害

松本地方事務所管内の塩尻市にある県林業公社造林地で調査を行った。調査地は 84 林班ろ小班 3 に位置し，標高 1,070m，林齢 35 年のドイツトウヒ林である。本林分で発生した被害木を 3 本伐倒し，調査木とした。ヒノキの場合と同様に，地上高 20cm から 20cm 間隔に円板を採取し，剥皮被害の有無と変色・腐朽の発生状況を確認した。

調査木の胸高直径，樹高，剥皮被害の大きさ，剥皮被害を受けてからの経過年数等は表-4 のとおりである。

表-3 ヒノキの剥皮被害調査地

立木番号	調査地	林齢 (年)	樹高 (m)	胸高直径 (cm)	被害経過年数 (年)
A-1	木曾町	45	12.5	22.6	13
A-2	〃	47	10.9	23.9	13
A-3	〃	39	13.5	23.2	1
A-4	泰阜村	30	14.0	25.8	14
A-5	〃	30	14.1	25.2	9
A-6	〃	30	13.0	30.4	15
A-7	飯田市	19	7.6	18.3	3
A-8	〃	19	8.7	15.3	2

表-4 ドイツトウヒの剥皮被害調査地

立木番号	調査地	林齢 (年)	樹高 (m)	胸高直径 (cm)	被害経過年数 (年)
B-1	塩尻市	35	21.9	26.8	9
B-2	〃	〃	21.2	31.1	〃
B-3	〃	〃	21.7	30.9	〃

3.3 結果と考察

3.3.1 ヒノキのクマハギ被害

調査結果は表-5 のとおりである。剥皮被害から 13 年経過した被害木 A-1, 2 は，いずれも山側の地際から地上高約 2m の範囲が被害を受けていた。立木内部への変色の広がり地際部で円板面積の 18～24%，腐朽は円板面積の 9～15% に発生していた。変色は剥皮被害最上端から上方へ 0.2～0.8m まで広がっていたが，腐朽は剥皮被害最上端までであった。

A-4, A-5, A-6（泰阜村）は 9～15 年経過した剥皮被害木で，いずれも山側の地際から地上高 1～2m の範囲が被害を受けていた。立木内部へは変

色・腐朽が広がり、地際部で円板面積の27～43%であった(写真-1)。剥皮被害最上端から上方へ腐朽が0.4～1.1m広がっていた。次に調査前年に剥皮被害を受けたA-3(木曽町)では、山側の地際から地上高3.6mの範囲が、谷側は2.0mの範囲が被害を受け、被害はほぼ全周囲に及んでいたが枯損しておらず、変色や腐朽も発生していなかった。また、剥皮被害を受け2～3年経過したA-7、A-8(飯田市)は、A-7はほぼ全周囲剥皮され、地際から地上高2mまでの範囲が被害を受けていた。立木内部への変色の広がり地際部で円板面積の41%であった(写真-2)。また、A-8は山側の0.3～2.2mの範囲が被害を受けており、立木内部への変色の広がり0.3mの位置で円板面積の11%発生していた。A-7、A-8いずれの場合も、変色の程度(色)は軽度で、上方へは変色は広がっていなかった。



写真-1 14年前に剥皮被害を受けたヒノキの状況 (A-4・泰阜村)

本調査結果から、剥皮被害が発生して10年前後経過すると、材内に変色・腐朽が進行し、著しい場合は円板面積の40%を越える腐朽が内部に発生(A-6)し、剥皮被害最上端よりもさらに1m程度上方へ腐朽が広がる場合(A-5, 6)が認められた。これは、剥皮部位の腐朽は外見以上に進み、剥皮最高端から1m上部まで変色・材質劣化が起こる(斉藤2002)とした調査結果と同じ傾向であった。



写真-2 3年前に剥皮被害を受けたヒノキの状況 (A-7・飯田市)

本調査地のクマハギは地際から地上高2mまでの範囲に被害が発生している場合が多く、剥皮被害最上端からさらに1m変色や腐朽が広がるとすれば、地際から3m(一番玉)が木材として利用が不可能と考えられ、木材利用上大きな損失とい

表-5 ヒノキの剥皮被害から発生した変色・腐朽

立木番号	調査地	経過年数 (年)	発生方向	剥皮の大きさ等		円板に対する 変色面積率 (%)	円板に対する 腐朽面積率 (%)	変色の高さ (m)	腐朽の高さ (m)
				剥皮高 (m)	剥皮幅/円周 (%)				
A-1	木曽町	13	山側のみ	0-2.4	75	23.8	14.8	0-3.2	0-2.4
A-2	"	13	山側のみ	0-2	32	18.1	9.4	0-2.2	0-2.0
A-3	"	1	全周囲	0-3.6 (山側) 0-2.0 (谷側)	100	-	-	-	-
A-4	泰阜村	14	山側のみ	0-1	40	36.5	36.5	0-1.4	0-1.4
A-5	"	9	山側のみ	0-2.2	30	27.2	27.2	0-3.2	0-3.2
A-6	"	15	山側のみ	0-1.3	50	42.7	42.7	0-2.4	0-2.4
A-7	飯田市	3	ほぼ全周囲	0-2.0	70	41.0	0	0-2.0	-
A-8	"	2	山側のみ	0.3-2.2	20	11.2	0	0-2.2	-

- : 変色または腐朽の発生なし

える。

しかし、剥皮被害発生後 2～3 年であれば、変色・腐朽が発生していないか、発生していても軽度の変色にとどまっていた。ヒノキの場合、被害木を早期に利用できれば、経済的な損失を最小限に抑えることが可能と考えられた。

3.3.2 ドイツトウヒのクマハギ被害

調査結果は表-6 のとおりである。B-1～3 はすべて被害から 9 年経過した剥皮被害木で、いずれも山側のみ剥皮被害である。B-1 の被害は、地上高 55～90cm の範囲で、剥皮幅も地上高 0.8m の位置で全周の 17.5% と比較的小さかった。B-2 は、地際から地上高 150cm の範囲で、被害幅も地上高 0.2m の位置で全周の 57.3% と大きな剥皮被害であった。一方、B-3 は地際から地上高 120cm の範囲で、地上高 0.2m の位置で被害幅も全周の B-1 と B-2 の中間程度の剥皮被害であった。

材内部への変色や腐朽の広がり、B-1 は変色のみの発生、B-2 と B-3 は変色と腐朽が発生していた。B-1 の変色は地上高 0.8m の位置で円板面積の 11.6%、B-2 は地上高 0.2m の位置で 71.5% (写真-3)、B-3 も地上高 0.2m の位置で 51.7% であった。一方、腐朽は B-2 が 58.2%、B-3 が 43.2% であった。この結果から剥皮幅が大きいほど内部への変色や腐朽の広がり方が大きかった。

次に、剥皮被害最上端から上方への変色や腐朽の広がりを調査した。変色の広がりは B-1 が 90cm、B-2 が 650cm、B-3 は 380cm であった。腐朽の広がりは、B-2 が 300cm、B-3 が 280cm であった。このことから、剥皮幅が大きいほど変色や腐朽の上方への広がり方も大きい傾向がみられた。

ドイツトウヒの場合、全周の 1/2 程度の剥皮を受けた立木が約 10 年経過すると、根元から 5m 以上が利用できなくなり、木材価値がほとんどなくなると考えられる。

以上のことから、ヒノキとドイツトウヒはとも

に、剥皮被害が発生すると木材利用上大きな損失となり、クマハギ被害の発生を防止する被害防除技術の確立が必要といえる。



写真-3 9 年前に剥皮被害を受けたドイツトウヒの状況 (B-2・塩尻市)

3.3.3 ヒノキとドイツトウヒの比較

剥皮被害発生から 10 年程度経過したヒノキ (A-1, 2, 4, 5, 6) とドイツトウヒ (B-1～3) の調査結果を比較した。まず剥皮部分から材内部への変色・腐朽の広がりをみると、変色は図-3、腐朽は図-4 のとおりである。この図は樹種別に剥皮幅と変色・腐朽の広がりとの関係を示したものである。調査結果をみると、ヒノキもドイツトウヒも剥皮幅が大きいほど変色・腐朽の面積割合も大きくなる傾向がみられ、ヒノキに比べてドイツトウヒの方が面積割合が多少大きい傾向にあった。

次に、剥皮最上端から上方への変色・腐朽の広がりをみると、変色は図-5、腐朽は図-6 のとおりである。ドイツトウヒの上方への変色や腐朽の進行速度はヒノキに比べて著しく速く、剥皮幅が大きいほどその差が大きくなる傾向がみられた。このことから、ヒノキに比べてドイツトウヒの方が変色・腐朽の広がりは速く、被害程度も重大に

表-6 トウヒの剥皮被害から発生した変色・腐朽 (塩尻市)

立木番号	調査地	経過年数 (年)	発生方向	剥皮の大きさ等		円板に対する 変色面積率 (%)	円板に対する 腐朽面積率 (%)	変色の高さ (m)	腐朽の高さ (m)
				剥皮高 (m)	剥皮幅/円周 (%)				
B-1	塩尻市	9	山側のみ	0.55-0.90	17.5	11.6	0	0-1.8	—
B-2	〃	〃	山側のみ	0.0-1.5	57.3	71.5	58.2	0-8.0	0-4.5
B-3	〃	〃	山側のみ	0.0-1.2	40.7	57.3	43.2	0-5.0	0-4.0

— : 変色または腐朽の発生なし

なるものと考えられた。

4 効果的な被害防除技術の検討

4.1 目的

「クマハギ」による被害防除対策としては、狩猟・有害駆除による捕殺，荒縄巻きによる防除，ポリエチレンテープを樹幹に巻き付ける方法，忌避剤による防除法などが行われてきた（斉藤 2002）。荒縄巻きによる防除方法とポリエチレンテープを樹幹に巻き付ける方法は防除効果が認められるが（斉藤 2002，山中ら 1991），いずれも防除効果は 3 年程度であり（斉藤 2002，高柳ら 1992），ポリエチレンテープは腐朽せずに林地に散乱する欠点がある。また，忌避剤による防除法は処理コストの問題が指摘されている（斉藤 2002）。

さらにこれらの防除対策では，馴れによる効果

の低下が予測され（斉藤 2002），施工が容易で効果が継続する防除対策の検討が必要とされている（岡田ら 2006）。

そこで，本調査では，生分解性プラスチックバンドによる防除効果と間伐材等積み上げ処理による防除効果について検討した。

4.2 調査の方法

4.2.1 泰阜村調査地

本研究が始まる以前の 2004 年 11 月に下伊那郡泰阜村に設定し防除効果が認められた調査地（岡田ら 2006）で，追跡調査を行った。調査地では，健全な立木にテープ処理 176 本，バンド処理 121 本を行っていた。テープ処理は生分解性荷造りテープを立木の樹幹根元部から 1.3m 程度の高さまで「らせん状」に巻き上げ，バンド処理は生分解性プラスチックバンド（商品名：ウイリー）を地

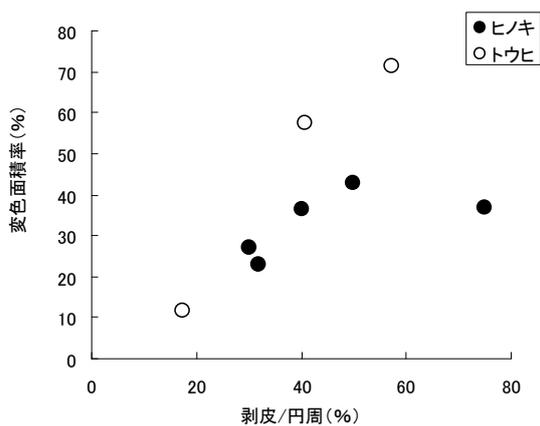


図-3 材内部への変色の広がり

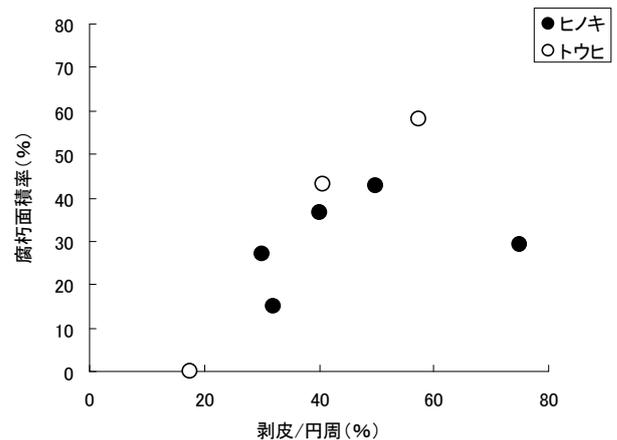


図-4 材内部への腐朽の広がり

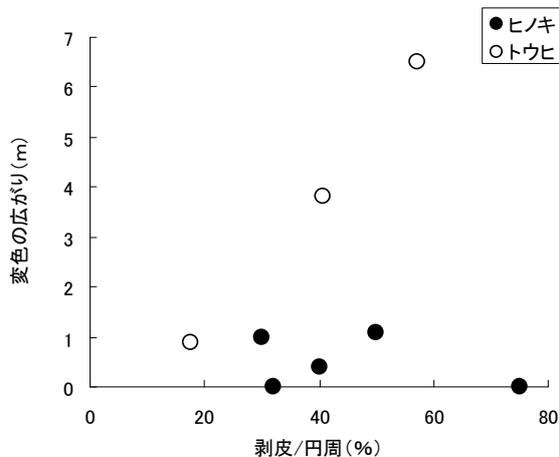


図-5 被害部から上方への変色の広がり

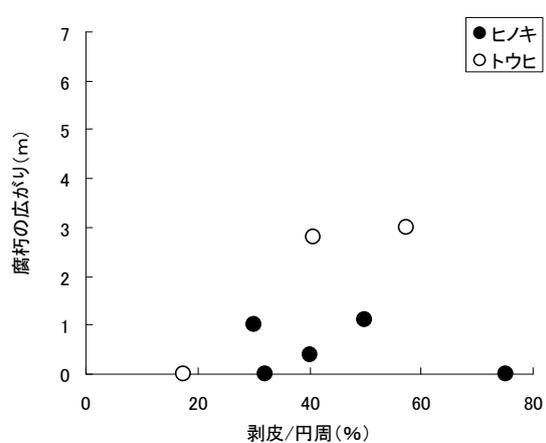


図-6 被害部から上方への腐朽の広がり

上高 50cm の位置に巻き付けていた。

4.2.2 清内路調査地

2006 年 5 月に下伊那郡清内路村(39 林班ち小班 17) のヒノキ被害林分で、「バンド処理」による防除と「間伐材等積み上げ処理」の防除調査地を設定した。

バンド処理は泰阜村調査地と同じく生分解性プラスチックバンド(商品名:ウイリー)を地上高 50cm の位置に巻き付けた(写真-4)。「間伐材等積み上げ処理」は、これまでの剥皮被害が立木の山側に集中していた(斉藤 2002) ことから、ヒノキの根元の山側を中心にツキノワグマが剥皮しにくいよう間伐材や枝を積み上げた(写真-5)。



写真-4 バンドによる被害防除(清内路村)



写真-5 間伐材等を利用した被害防除(清内路村)

4.2.3 豊丘調査地

2007 年 5 月に下伊那郡豊丘村(72 林班ろ小班 11 ニ) のヒノキ被害林分で、①「バンド処理」、②「バンド処理」と「間伐材等積み上げ処理」を併用した防除調査地(写真-6)を新たに設定した。バンド処理と「間伐材等積み上げ処理」は清内路調査地と同様に行った。

4.2.4 その他のクマハギ防止資材の効果調査

県林業公社が管理する塩尻市小曾部赤倉団地のヒノキ林で、市販されている各種のクマハギ防止資材の効果調査を行った。ここでは 2000 年からテープ(ポリエチレン製荷作りテープ)を巻き付けるとともに、2006 年秋に「アミティ(ネット製伸縮資材)」「ミキガード(プラスチック製ネット)」「ザバーン(不織布資材)」(写真-7)、「ミキガード(プラスチック製ネット)」「ザバーン(不織布資材)」(写真-9)などのクマハギ防止資材を設置した。

「アミティ」、「ミキガード」、「ザバーン」は、動物の剥皮防止資材として市販されているものであるが効果や設置後の状況について不明な点も多い。そこで、これらの資材による防除効果について検討した。



写真-6 バンド処理と間伐材を併用した被害防除(豊丘村)

4.3 結果と考察

4.3.1 泰阜村調査地

泰阜村調査地の林分状況は表-7 のとおりである。

2006 年に行われた調査では、テープ処理 174 本中 6 本(被害率 3.4%)、バンド処理 121 本中 0 本(被害率 0%)であったのに対し、無処理は 100 本中 16 本(被害率 16.0%)であり、防除処理の効果がみられていた(岡田ら 2006)。

しかし、その後は新規の剥皮被害は発生せず、防除効果の検討はできなかった。

4.3.2 清内路調査地

清内路調査地の林分状況は表-8 のとおりである。調査地設定時の 2006 年には、林分に成立する 170 本のヒノキのうち 34 本にツキノワグマによる剥皮被害が発生する激害地であった(被害率 20.0%)。直径階別の被害発生状況は図-7 のとおりであり、



写真-7 「アミティ」による被害防除（塩尻市）

表-7 調査地の林分状況（泰阜村）

樹種	試験区	林齢 (年)	平均胸高直径 (cm)	平均樹高 (m)	ha本数 (ha/本)
ヒノキ	処理区	36	22.2	15.5	1,000
	対照区		19.3	14.7	950

表-8 調査地の林分状況（清内路村）

樹種	林齢 (年)	試験地 面積 (ha)	平均胸高 直径 (cm)	平均樹高 (m)	本数 (本)	ha本数 (ha/本)
ヒノキ	31	0.1	15.5	12.0	170	1,700



写真-8 「ミキガード」による被害防除（塩尻市）



写真-9 「ザバーン」による被害防除（塩尻市）

胸高直径の大きい立木に被害が多いことがわかる。これは、胸高直径が大きいほど被害木の割合が高いとした和口ら（1995）の調査結果と同じ傾向を示した。

調査地では、剥皮被害がなく形状のよいヒノキを対象に「バンド処理」41本、「間伐材等積み上げ処理」33本を設定した（図-8）。

調査地設定2年後の2008年秋に新たなヒノキ樹皮剥皮被害が3本発生した。3本中1本は防除対策を行っていない立木、残りの2本は「間伐材等積み上げ処理」を実施した立木であった。「間伐材等積み上げ処理」は山側に行ったが、間伐材を積んでいない横方向から加害を受けた（写真-10）。

しかし、「間伐材等積み上げ処理」を行った山側からの剥皮被害は発生しておらず、「積み上げ処理」による効果は認められた。今後、「積み上げ処理」を行う場合は、立木の全周囲を対象とする必要があると考えられる。

バンド処理に剥皮被害は発生していなかったが、処理後2年経過した2008年秋には、バンド処理41本中4本（10.0%）が脱落していた。幸い脱落木に被害は発生しなかったが、設置後2年半から脱落が発生し始めるとした松田（2007）の調査結果と同じ傾向がみられた。このことから、バンド処理では2年に一度は見回りを実施し、脱落したバンドの修復が必要と考えられる。

4.3.3 豊丘調査地

豊丘調査地の林分状況は表-9のとおりである。豊丘調査地は調査開始時の2007年には、成立する254本のヒノキのうち108本にツキノワグマによる剥皮被害が発生する激害地であった（被害率42.5%）。直径階別の被害発生状況は図-9のお

りで、清内路調査地と同様に胸高直径の大きい立木に被害が多いことがわかる。

今回の試験では剥皮被害がなく形状のよいヒノキを対象に「バンド処理」73本、「バンド処理」と「間伐材等積み上げ処理」を併用した防除34本を設定した(図-10)。なお、ツキノワグマが調査地内を通過すると自動的に写真がとれるように、調査地内に赤外線センサー付き自動撮影カメラを設置した。

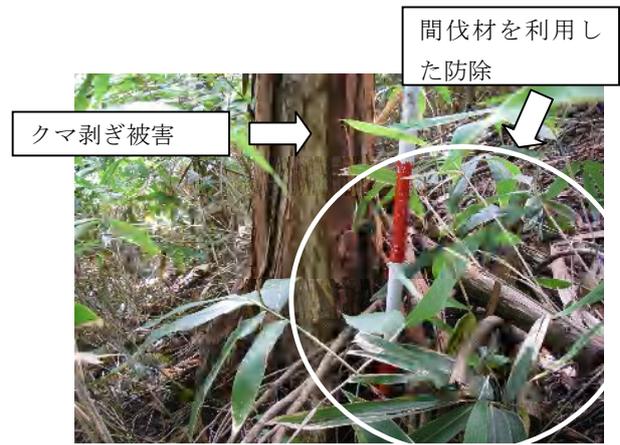


写真-10 間伐材等積み上げ処理で発生したクマハギ被害

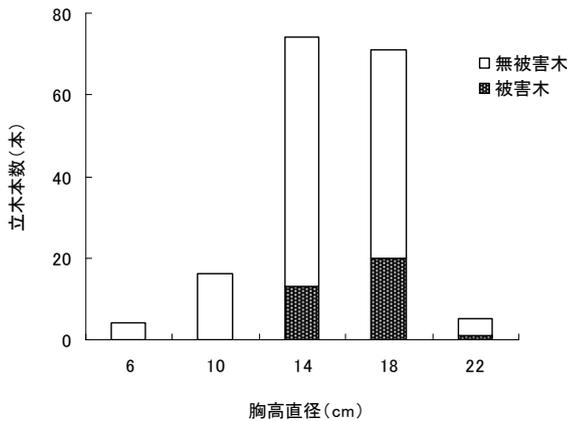


図-7 直径階別被害発生状況 (清内路村)

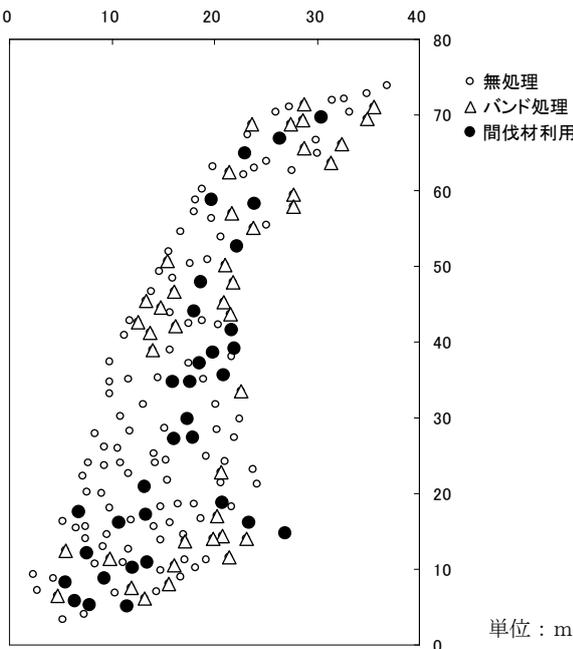


図-8 調査地の立木配置 (清内路村)

表-9 調査地の林分状況 (豊丘村)

樹種	林齢 (年)	試験地 面積 (ha)	平均胸高 直径 (cm)	平均樹高 (m)	本数 (本)	ha本数 (ha/本)
ヒノキ	24	0.18	15.0	12.6	254	1,411

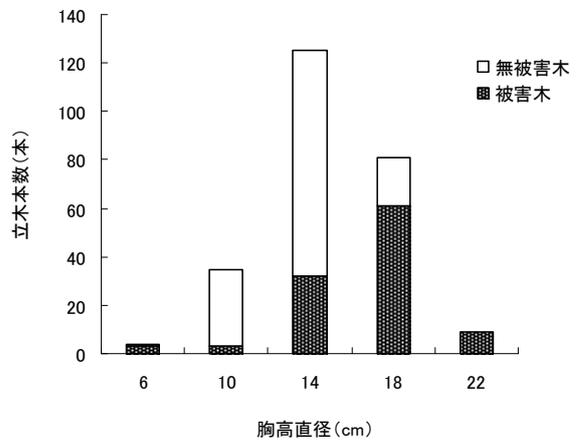


図-9 直径階別被害発生状況 (豊丘村)

このカメラによりツキノワグマが撮影され(2008年6月15日),調査地内へのツキノワグマの侵入が確認できたが、2008年秋の調査では新たな剥皮被害は発生しておらず、防除効果は確認できなかった。

4.3.4 クマハギ防止資材の効果調査

2006年秋に各種クマハギ防止資材を設置して以降、調査地にはクマハギ被害が発生していないため効果の確認ができなかった。

なお、松田（2007）は「ミキガード」、「ザバーン」によるクマハギ防止効果を調査したところ、いずれも防止効果が認められたと報告している。

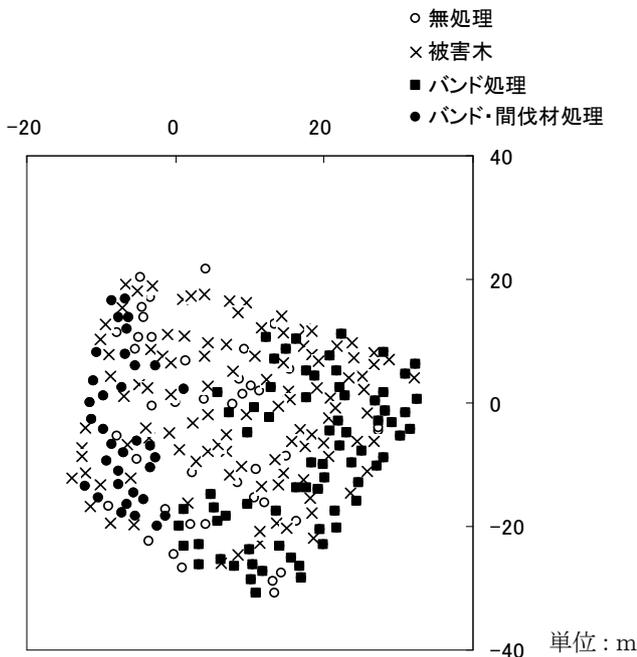


図-10 調査地の立木配置（豊丘村）

5. 結言

5.1 被害の発生状況

県内のツキノワグマによる剥皮被害は近年増加傾向にあり、上伊那、下伊那や木曽地方を中心に2008年には県内27市町村で確認された。被害樹種はヒノキが圧倒的に多く、スギ、カラマツ、サワラ、ドイツトウヒなどで認められた。

5.2 クマハギ部分からの変色や腐朽の広がり

ヒノキの剥皮被害木では10年前後経過すると、材内に変色・腐朽が進行し、著しい場合は円板面積の40%を越える腐朽が発生し、剥皮被害最上端よりもさらに1m程度上方へ広がる場合が認められた。

ドイツトウヒの場合は被害から9年経過すると内部に変色・腐朽が発生し、全周囲の1/2程度の被害を受けた場合、剥皮被害最上端から上方へ変色が6.5m、腐朽が3m広がっていた。

ヒノキ、ドイツトウヒともに、剥皮被害が発生すると木材利用上大きな損失となり、クマハギ被害の発生を防止する被害防除技術の確立が緊急な課題と考えられる。

5.3 効果的な被害防除技術の検討

剥皮被害防止のため2箇所の調査地を設定した。

調査地では①「バンド処理」、②「間伐材等積み上げ処理」、③「バンド処理」と「間伐材等積み上げ処理」併用、の効果調査を行った。「バンド処理」は剥皮被害防止効果がみとめられたが、「間伐材等積み上げ処理」では間伐材を積んでいない方向からの被害が発生した。今後、「積み上げ処理」を行う場合は、立木の全周囲を対象とする必要があると考えられる。なお、バンド処理では2年に一度は見回りを実施し、脱落したバンドの修復が必要と考えられる。

参考文献

- 近藤道治・宮崎隆幸・今井信（2003）機械化作業システムに適合した森林施業法の開発－機械化作業が森林にあたる影響－．長野県林総セ研報 17：1-19.
- 松田奈帆子（2007）ツキノワグマによる剥皮害防除試験－日光市における現地適応試験Ⅱ－．野生鳥獣研究紀要 34：5-12.
- 森志郎（1955）クマの造林における被害と防除．森林防疫ニュース 4(4)：24-26.
- 根木当治（1956）クマの被害調査について．森林防疫ニュース 15(9)：16.
- 岡田充弘・宮崎隆幸・千代登・中畑強・宮脇優（2006）生分解性プラスチックバンドによるツキノワグマ樹皮剥皮被害防止試験．中森研 54：217-218.
- 斉藤正一（2002）森林を守る－森林防疫研究50年の成果と今後の展望－．全国森林病虫獣害防除協会：335-345.
- 柴田叡弑・和口美明・米田吉宏・隅孝紀（1992）野生獣類による新たな森林被害の防除法確立のための基礎調査．奈良県林試業報：21.
- 高柳敦・山中典和・登尾久嗣・大牧治夫・川那辺三郎（1992）クマハギ防除に関する研究（Ⅳ）－防除テープ巻き付けの功程－．京大農演習林報 23：22-32.
- 和口美明・隅孝紀・米田吉宏（1995）ツキノワグマによる剥皮被害の損失額－60年生ヒノキの事例－．森林防疫 44(12)：2-7.
- 渡辺弘之・登尾二郎・二村一男・和田茂彦（1970）芦生演習林のツキノワグマとくにスギに与える被害について．京大演報 41：1-25.
- 山中典和・中根勇雄・大牧治夫・田中壮一・上西久哉・川那辺三郎（1991）クマハギの防除に関する研究Ⅰ．京大農演習林報 22：45-49.