

クマハギ被害防除マニュアル



山形県森林研究研修センター

令和6年2月

(令和6年7月一部改正)

はじめに

ツキノワグマは山形県内に広く生息しており、スギ、ヒノキ、カラマツといった樹種を中心に、樹幹下部が剥皮される被害（クマハギ）が発生しています。調査を開始した平成6年時点の被害地域は、奥羽山脈沿いの天童市、上山市、高畠町、米沢市等が中心でしたが、近年はその範囲が拡大するとともに、被害量も増加しています。

山形県森林研究研修センターでは、平成17年に「クマハギ被害防除の手引き」を作成し、防除方法について広く普及を図ってきましたが、本マニュアルは、近年の被害拡大に伴う被害対策の予防的視点、林業経営の変化に応じた経済的な視点から、その内容をさらに充実させて改訂したものとなっています。

特に、令和元年から5年度に研究に取り組んできた被害予測マップを中心とし、被害予測マップの確認、防除計画の作成、防除のためのコスト試算の順を経て、実際の防除へ進むことができるような内容としています。是非多くの皆様に御活用いただき、被害防除に取り組んでいただければ幸いです。

令和6年2月

山形県森林研究研修センター

目 次

1. クマハギ被害とは	1
2. 防除のためのフロー図	3
3. 被害予測マップの使い方	5
4. 防除の基本、防除手法	7
5. コストの試算と試算ツールの使い方	11



クマハギ被害とは ～特徴と識別～

クマハギとは

ニホンツキノワグマが、樹木の樹幹下部の樹皮を剥がす、また、木部を摂食することにより起こる被害をいいます。

被害樹種

主に人工造林されたスギ、ヒノキ、カラマツに発生しますが、稀に広葉樹が被害にあうこともあります。

被害発生時期

春季の雪融後（おおよそ5月）から梅雨明け（おおよそ8月）にかけて発生します。秋季、冬季の被害発生は確認されていません。

被害木の特徴

剥皮は、地際から樹幹の高さ約1～2m付近まで起こります。剥がされた樹皮は、長いまま地際に残ったり、樹幹上部から垂れ下がる様子が多く見受けられます。また、剥皮後の樹幹には、木部を摂食した際の歯の痕が、平行に2～3本残ります。



剥皮後の樹皮の残り方



樹幹に残った歯の痕

※ 注意 ※

ランダムな方向に細かくノミで抉ったような歯の痕が残っている場合は、クマハギではなくシカによる剥皮の可能性が高いため、専門家に同定を依頼してください。



出典：哺乳類による森林被害ウォッチング

被害発生の位置

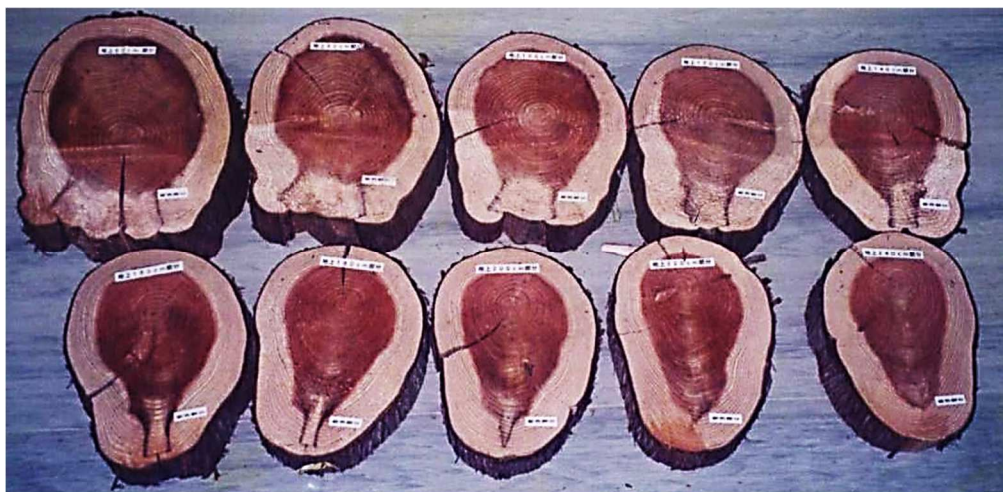
被害は、立木の山側で発生することが多くなっています。ただし、谷側、横に被害が起こらないわけではなく、傾斜が小さい林分では、全方向被害にあう全周剥ぎにより、被害木が枯損することがあります。

本当にクマの被害かどうか確かめたい、加害個体を確認したい

自動センサーカメラによる確認が可能です。

被害木の利用は可能なのか

剥皮された部分は腐朽し、約2mの高さまで変色することが調査でわかっています。このため、1番玉、2番玉のA材およびB材での使用は困難であると思われます。



防除のためのフロー図

次のページのフロー図に従って進めていきます。要点は以下のとおりです。

被害確認が対策の第一歩

被害の防除を始めるために、まずは被害発生の有無や程度（どの程度被害が発生しているか）を確認する必要があります。所有する森林に行って現地で確認するのが一番ですが、すぐに現地に行くことが難しい場合は、「被害予測マップ」を使って、所有林が被害地域に該当しているかどうか確認が可能です。被害予測マップの使い方は、本マニュアルの5ページ以降に記載しています。

また、確認した時点で被害が発生していない場合も、被害拡大により数年で被害林になる可能性があります。このため、被害予測マップは、毎年確認することをお勧めします。

所有林で被害が確認されたら防除計画を

被害予測マップ、および現地の踏査で被害発生が確認された場合は、防除計画を考える必要があります。計画を考える手順はおおよそ以下のとおりです。

① 造林目標を再度確認する

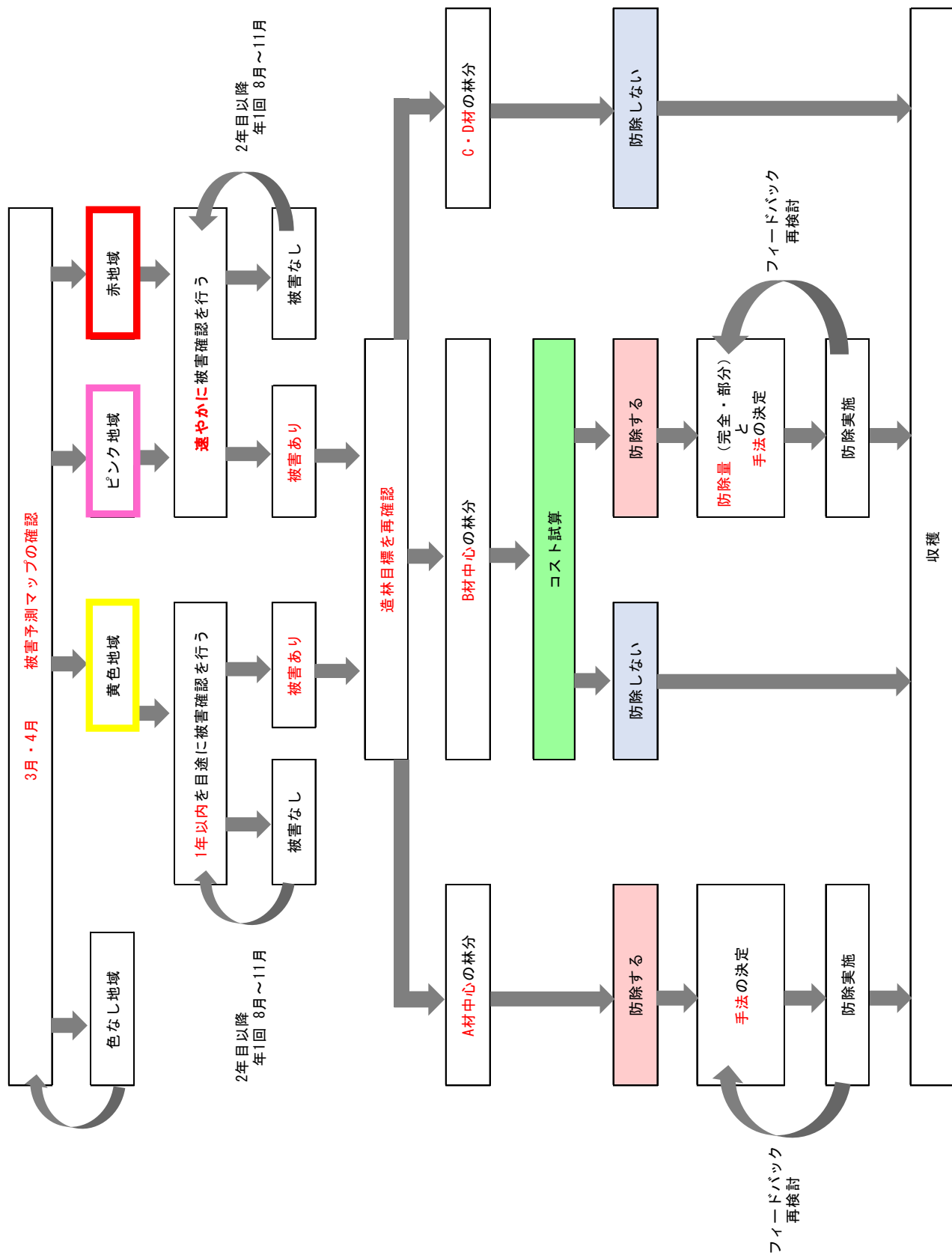
A材生産（柱、板などの製材用）を目標にするのか、B材（合板、ラミナ材用）中心の林分を想定するのか、C・D材（チップ・燃料用）の林分を想定するのかで、防除の必要性や経費が大きく変わります。

② 造林目標に応じて防除の有無を決定する

A材生産を目指す場合は防除が不可欠です。C・D材の林分であれば、防除の必要性は高くないと考えられます（防除する、という判断を妨げるものではありません）。B材中心の生産を検討している場合は、防除するかしないかを判断する必要があります。防除には、一定の経費と労力が掛かり、収穫時の収益より経費が掛かる可能性もあります。コスト試算を基に、防除の有無を判断することも方法の1つです。また、標準伐期に達している林分では、早期の収穫について検討することもお勧めします。

③ 防除することを決めたら、防除手法と防除量を検討する

「防除する」という判断をした場合は、方法と量（どこまで防除するか）を決めていきます。防除方法は、本マニュアルの7～10ページに記載していますので、参考にしてください。また、手法ごとのコスト試算も可能です。「コスト試算ツール」を準備しましたので、ご活用ください。



被害予測マップの使い方

被害予測マップとは

被害予測マップとは、毎年夏から秋に実施するクマハギ被害調査において、その年に枯損した被害木の本数と位置を記録した結果を基に、過年度の結果を累積して可視化した地図です。被害を点（立木単位）で表示するのではなく、面（区域単位）で表示し、被害の度合に合わせて色分けすることで、確認したい林分だけではなく、周辺地域の被害状況も併せて確認できるのが特徴となっています。

当該マップの確認は、県内の4総合支庁森林整備課で可能なほか、市町村や森林組合への情報提供も行っています。

- ・メッシュサイズ

1 km × 1 kmとなっています

- ・被害度合

被害発生の度合（累積枯損本数）に合わせて、以下の3色に分類しています。当年の枯損本数を基準に分類していますが、**枯損した立木が1本あると、周辺には枯損していない被害木が5～10倍ある**ことが過去の調査でわかっています。被害度合は、この点も加味して決定しています。

黄：1～4本（微害）、ピンク：5～14本（中害）、赤：15本以上（激害）

確認のポイント

被害対策を目的とした確認

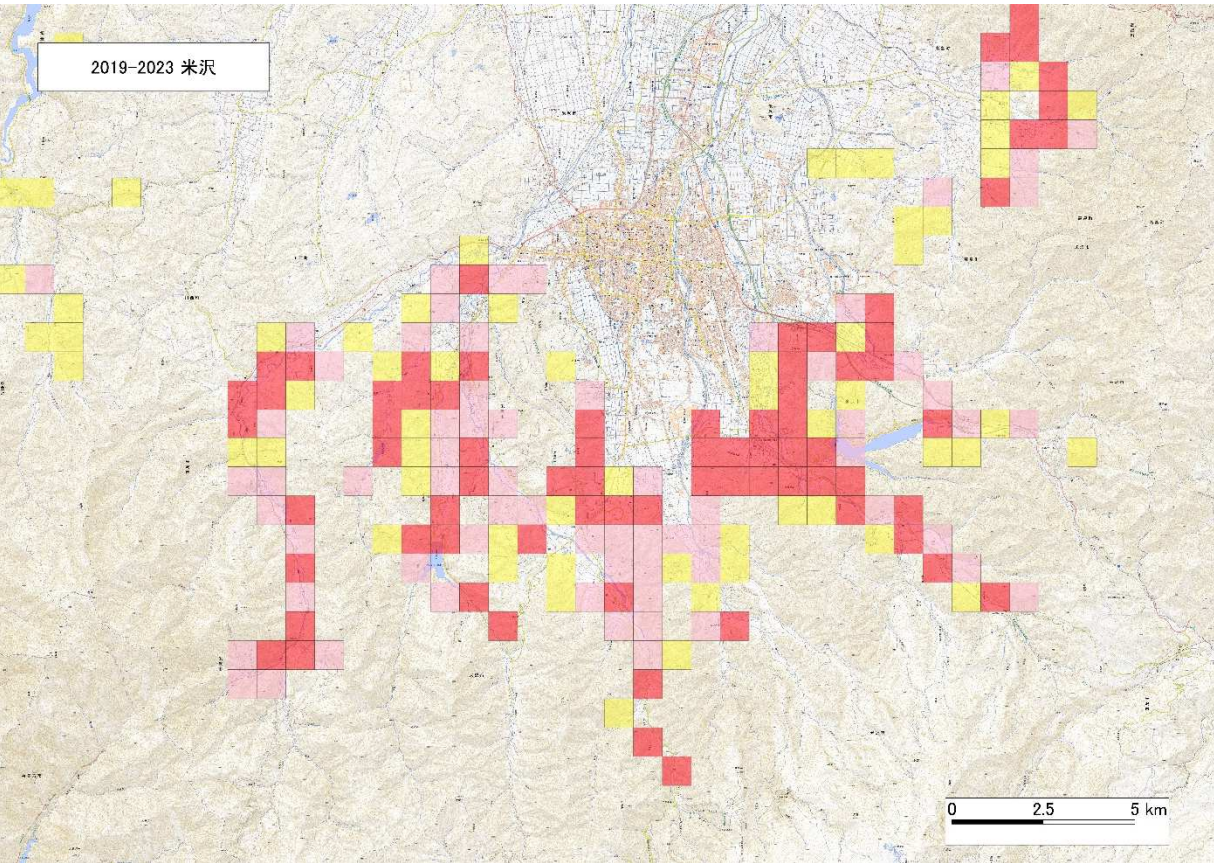
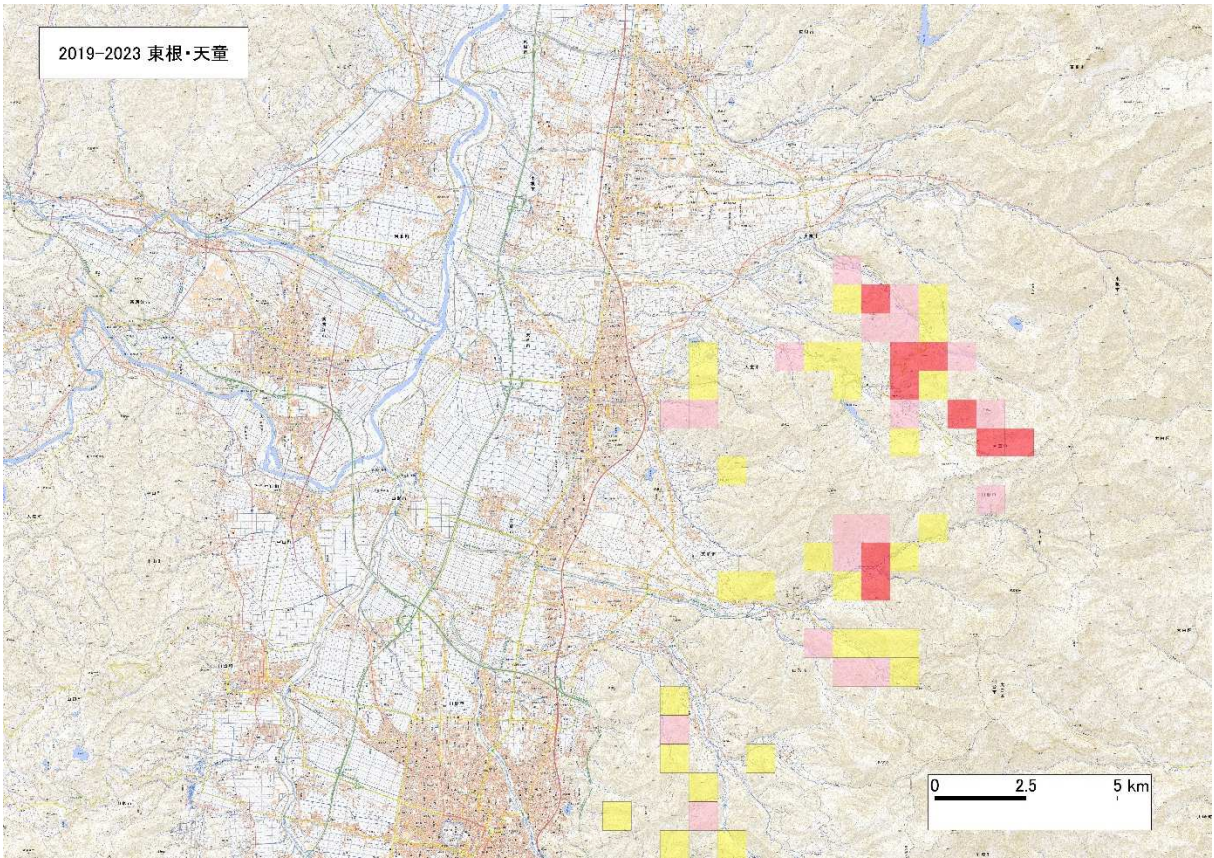
確認したい林分に該当するメッシュの色を確認してください。無色であれば現時点で被害はありません。また、**上記の3色いずれかに該当する場合は、3ページの「防除のためのフロー図」に従って、防除対策の検討を進めてください。**

予防的防除を目的とした確認

当該マップを使用することで、次の被害発生箇所を予測することができます。次に被害が発生する場所には、以下の3つの特徴があります。①大半は既被害メッシュに隣接して発生する、②被害メッシュが1つでも発生した時点で、隣接するメッシュは、次年度以降被害メッシュになる可能性が高い、③新規被害メッシュは、約70%以上が被害本数1～4本の微害（黄色）となる。

このため、**既に被害メッシュが1つでも発生している場所の隣接箇所では、積極的な予防対策を進めることが望ましいと考えられます。**

被害予測マップ（2023 被害例）

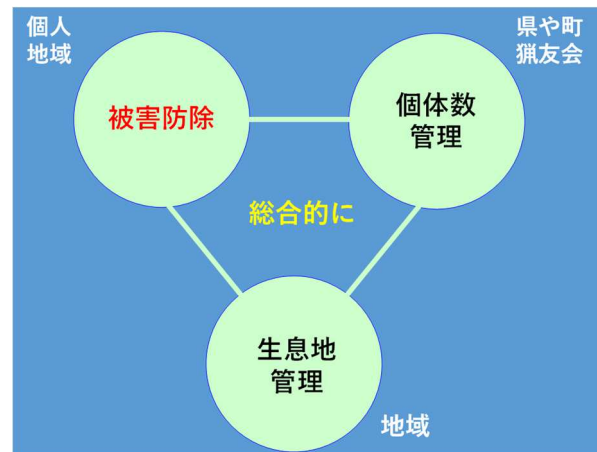


防除の基本、防除手法

防除は被害対策のうちの欠かすことのできない1要素

クマハギを含め、獣害対策において必要なのは、「被害防除」、「個体数管理」、「生息地管理」の3つを総合的に進めることです。各々がしっかり役割を果たすことが重要で、3つが揃って初めて対策は上手くいきます。

個体数管理や生息地管理に頼りきることなく、しっかり防除をしていくことが必要です。

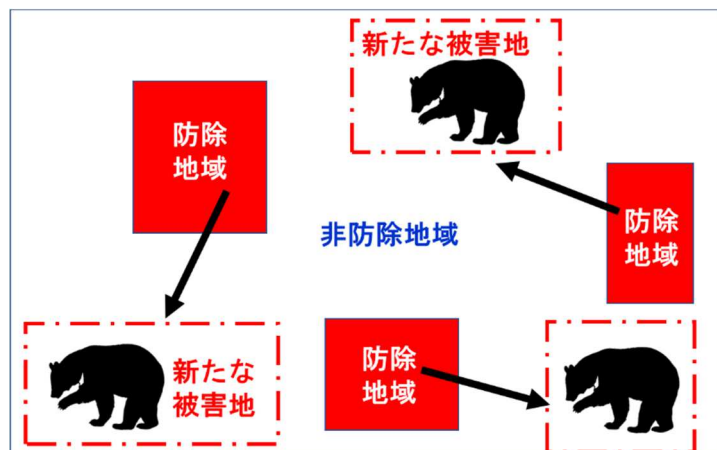


防除対策の前提は、適切な森林施業

次ページから、防除の各手法を示していますが、**防除の大前提として、適切な森林施業を実施していることが最も重要**です。過去に山形県森林研究研修センターが実施した調査では、クマハギ被害が起こりやすい林分の特徴として「**車道から比較的遠い、枝下高が低く、暗い林が多い**」ことが明らかになってます。**こまめに森林に足を運ぶこと、除伐、枝打ち、間伐等の施業を適切に行う**ように心がけましょう。

可能であれば防除も集約化・団地化して実施を

森林所有者が個人などの単位で防除対策を行った場合、防除をしていない周辺林分へ被害が移動する可能性が非常に高くなります。このため、可能な場合は、周辺林分との意識共有を図ったうえで、一緒に防除対策を行うことが望ましいと考えられます。



各種 防除手法

本マニュアルでは、効果や簡便さなどを考慮し、4種の防除手法を紹介します。

① テープ巻き（螺旋交差巻き）：効果継続 約3年



1) テープを樹幹の高さ1～1.5mで一度結びます。



2) 樹幹に巻きながら、下方に向かってテープを巻き進めます。



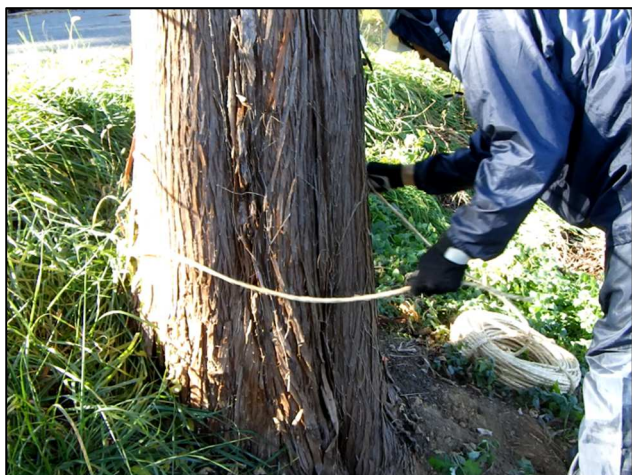
3) 地際近くまで巻き付いたら、折返し上方に向かって巻きながら戻ります。



4) 始めの位置に戻ったら、テープを結留めます。

※長めにテープを垂らすと、テープが揺れて音が出るため効果が増します。

②荒縄巻き（3重巻き）：効果継続 約3年



1) 地際付近で縄の巻き付けを始めます。



2) 樹幹の周りに3周巻き付けます。



3) 緩みの無いことを確認し、結びます。



4) 完成

※他にも、樹幹の上中下の3段に1重巻きする方法なども実施されています。

③ 枝打ち・間伐材集積：効果継続 約 4 年



枝打ちや間伐で発生した枝や幹を立木の地際に堆積させ、クマが立木に近づきにくくする方法です。

保育期間の限られた時期ですが、実施が可能です。

④ 忌避剤：効果継続 約 1 年（各製品情報をご確認ください）

各製品の使用方法や使用量をよくご確認ください、ご使用ください。

労働力、簡便さ、効果継続期間、11 ページから紹介するコスト試算から、実施方法を検討してください。

コストの試算と試算ツールの使い方

防除に掛かる経費と労力から実施の有無、手法を検討する

クマハギ被害対策として、**防除の実施は非常に重要ですが、材価の現状や林業経営の観点から、必ずしも全ての林分で防除をする必要はないと考えられます。**

3 ページ「防除のためのフロー図」にも記載したとおり、A 材生産を目指す場合は防除が不可欠であり、C・D 材の林分であれば、防除の必要性は高くないと考えられますが、特に B 材中心の生産を検討している場合は、防除するかしないかを判断する必要があります。**防除に必要な経費と労力からコスト試算し、防除の有無や手法比較をすることで、無駄や無理のない防除を検討することが可能です。**

コスト試算のためのツール

本マニュアルの内容に合わせ、森林研究研修センターでは、「防除手法」で紹介した 4 手法について、個別にコスト試算や手法の組み合わせを考えるためのツールを Microsoft Excel を用いて作成しました。

コスト試算のためのツールを利用したい場合は、各総合支庁の森林整備課にお問い合わせください。

試算のツールの使い方

4 手法について個別に試算が可能です。テープ巻きを例に、試算ツールの使い方を解説していきます。

シートには水色のセル  とピンクのセル  の 2 種類があります。ピンク色のセルは自動計算で結果が出る部分ですので、入力するのは水色のセルになります。

①被害調査に基づく基本情報を入力する

試算の前に、必ず現地で被害調査を行います。その結果に基づき、以下の項目を入力していきます。

(A) 平均胸高直径

該当林分の胸高直径をいくつか計測し、平均値を入力します。

(B) 防除実施面積

該当林分のうち、防除を予定している範囲のおおよその面積を入力します。

(C) ha 当たり成立本数

該当林分の ha 当たりの立木本数を入力します。

(D) 防除実施率

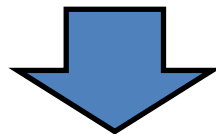
林分内の立木のうち、どのくらいを防除するか入力します。全ての立木で実施したい場合は「100」、3 本に 1 本なら「33」、半分なら「50」となります。

シート 1 個別手法のコスト試算

 数字入力 自動計算

被害調査に基づく基本情報

平均胸高直径	A	cm		
防除実施面積	B	ha		
ha 当たり成立本数	C	本		
防除実施率	D	%	実防除本数	0 本



例えば・・・

平均胸高直径 45 cm で立木密度 1,600 本/ha の林分 0.1ha のうち、50% を防除すると仮定すると、防除実施本数は「80 本」であることが自動的に計算されます。

シート 1 個別手法のコスト試算

 数字入力 自動計算

被害調査に基づく基本情報

平均胸高直径	45.0	cm		
防除実施面積	0.10	ha		
ha 当たり成立本数	1,600	本		
防除実施率	50	%	実防除本数	80 本

②手法別に、資材費と労務単価を入力する

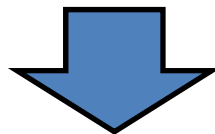
(E) 資材の販売価格

資材の販売価格をホームページ等で調べて入力します。

(F) 労務単価

作業の賃金単価、林業事業体の労務単価などを入力します。

テープ巻き					
100m当たりの販売価格	E	円		1本・1人当たりの人件費	
普通作業員 労務単価 (1人・8h)	F	円		0	円
資材費	@	0	×	80	本
人件費 (2人1組)	@	0	×	80	本
				合計	0 円



例えば・・・

テープ巻き用の生分解性テープを 100m当たり 600 円、労務単価を 1 人 8 時間で 21,000 円と仮定すると、80 本（上記仮定）の防除に必要な経費は、「42,482 円」と自動的に試算されます。

テープ巻き					
100m当たりの販売価格	600	円		1本・1人当たりの人件費	
普通作業員 労務単価 (1人・8h)	21,000	円		223	円
資材費	@	85	×	80	本
人件費 (2人1組)	@	446	×	80	本
				合計	42,482 円

③防除期間が長い場合に手法の組み合わせを検討する

現在の林齢から収穫予定の林齢まで長期間ある場合、1 手法による防除を繰り返すだけでなく、複数の手法を組み合わせることも検討する必要があります。その場合は、「シート 2 防除期間中の手法の組み合わせ」を使用します。

(G) 現在の林齢

防除検討時点での林齢を入力します

(H) 収穫予定林齢

何年生で収穫するかを入力します。

現在 45 年生の林分を 60 年生で収穫予定の場合、防除期間が自動計算されます。

被害調査に基づく基本情報				
現在の林齢	G	45	年生	
収穫予定林齢	H	60	年生	防除期間 15 年

各手法を何回ずつ行うかを入力します。

テープ巻き 2 回、幹・枝集積を 2 回、忌避剤 1 回の組み合わせとする場合、以下のように入力し、防除期間と効果継続期間の合計が一致すると「○」が出ます。

シート 2 防除期間中の手法の組み合わせ				
被害調査に基づく基本情報				
現在の林齢	45	年生		
収穫予定林齢	60	年生	防除期間	15 年
各手法の効果持続期間			実施希望回数	
テープ巻き	3	年	2	回
荒縄三重巻き	3	年	0	回
幹・枝集積	4	年	2	回
忌避剤	1	年	1	回
			合計効果継続期間	15 年
				○

下記のように「×」となった場合は、組み合わせの変更が必要です。

各手法の効果持続期間			実施希望回数	
テープ巻き	3	年	3	回
荒縄三重巻き	3	年	0	回
幹・枝集積	4	年	1	回
忌避剤	1	年	1	回
			合計効果継続期間	14 年
				×

4 種の方法をどのように組み合わせるかは、林分の傾斜、実施面積、作業者の体力や人数、収穫までの期間などを総合的に検討する必要があります。検討の参考情報をいくつか挙げます。

- ・ 傾斜が急な林分では、立木周辺を何周も回るのは大変です。このため、テープ巻きを選択すると必要な労力、時間が増す可能性があります。
- ・ 伐期まで長期間あり、除伐、枝打ち、間伐が予定されている場合は、幹・枝集積を行うと、コストを抑えられる可能性があります。
- ・ 収穫まで短期間の場合、テープ巻き等の人工素材による防除を行うと、高性能林業機械の使用に影響が出る可能性があります。

上記を参考に検討し、組み合わせに迷ったり、困った場合は、各総合支庁の森林整備課までご相談ください。