

よくわかる 石川の森林・林業技術 No.4

ナラ集団枯損被害と森林の変化

改訂版



ミズナラの集団枯損(白山市白峰)



薬剤散布による予防



ビニール巻きによる予防

石川県林業試験場

はじめに

ナラ集団枯損被害は、石川県では平成9年に福井県境の加賀市刈安山のミズナラで初めて確認されました。その後、加賀地方全域に被害が拡大し、社寺林や公園の樹木などで枯損被害が発生し、大きな問題となりました。現在、加賀地方の被害は減少傾向にあります。能登地方では被害が局所的に発生しており、被害の拡大に注意が必要です。

本州日本海側では青森県を除く、すべての府県で被害が発生しており、さらに太平洋側でも被害の拡大がみられています。県内の被害は滋賀県・京都府—福井県—石川県と北上してきたもので、富山県や新潟県まで被害が拡大しています。

林業試験場では関係機関の協力を得て、平成10年よりナラ集団枯損被害に関する研究を実施してきました。この「よくわかる石川の森林・林業技術No. 4」は、第2版発行（平成18年）後の新しい研究成果を加筆した改訂版です。普及資料としてご活用いただければ幸いです。

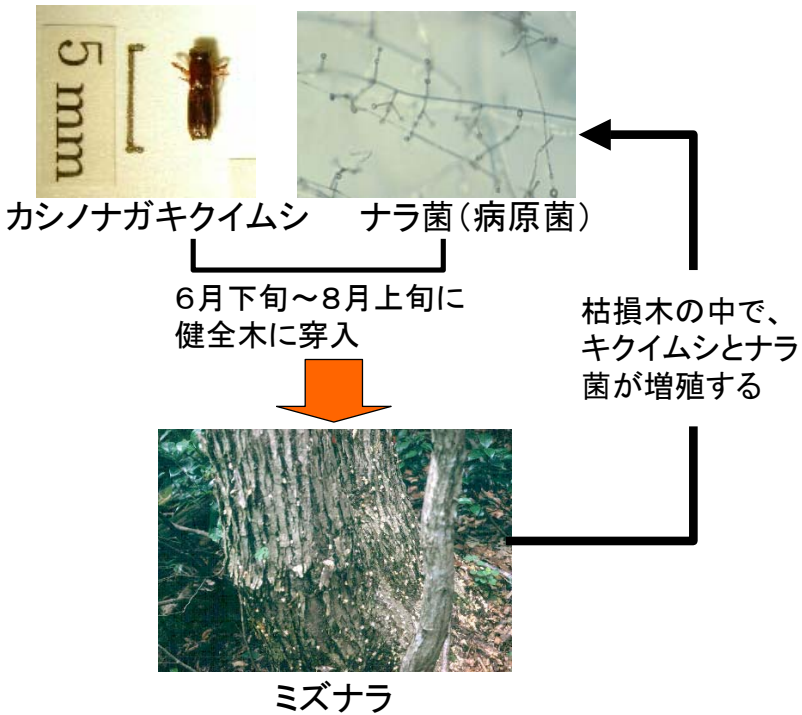
目 次

ページ

1. 被害発生メカニズム 1
2. 被害樹種 2
3. カシノナガキクイムシの発生と繁殖 . . . 3
4. 被害の発生と終息 5
5. 森林機能への影響 7
6. 植生の変化と推移 8
7. 予防と駆除 9
8. 枯損木の利用 12
9. 被害の背景 12

1. 被害発生メカニズム

カシノナガキクイムシが樹木に集中的に穿入することにより、多量のナラ菌（病原菌）が樹体内に伝播され、枯損被害が発生します。ナラ菌が樹体内で広がると、樹木が水切れ症状を起こして、まもなく葉が変色します。枯損する時期は7月下旬～8月までが多いようです。



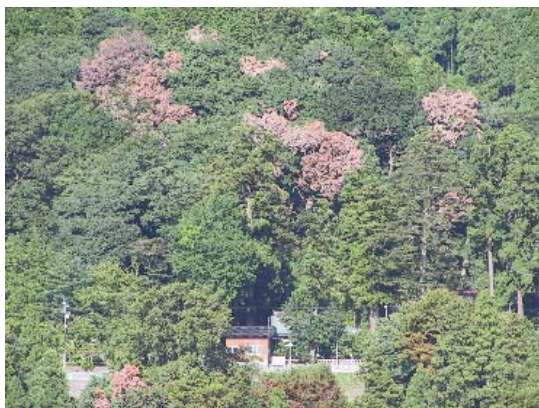
被害発生メカニズム

（枯損したミズナラ（直径20cm）には高さ1.5mまでの間に200～300個の穿入孔がみられる）

2. 被害樹種

山林において枯損する樹種はミズナラが主で、それ以外ではコナラ、クリ、アカガシおよびスダジイが確認されています。ミズナラは、その他のナラ・カシ類の樹木と比較してナラ菌に対する抵抗性が低い（感受性が高い）と考えられています。このため、ミズナラの多い林分では集団枯損が発生します。また、大径木に被害が多いことも知られています。

社寺林や低地林においてウラジログシ、コナラ、アベマキなどの枯損木が確認されています。この中でもコナラは比較的抵抗性が高いと考えられています。コナラはカシノナガキクイムシの穿入箇所から樹液を排出して穿入の進行を防ぐことや、水を通す組織が集まっている辺材部が広いいためダメージを受けにくいことがその理由とされています。

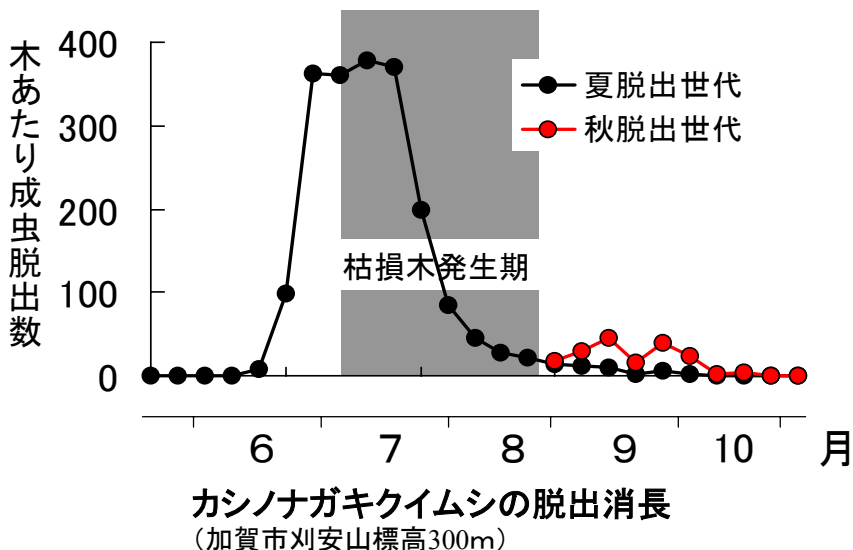


白山市金劔宮のウラジログシ天然林の被害
(平成17年)

3. カシノナガキクイムシの発生と繁殖

(1) カシノナガキクイムシの発生消長

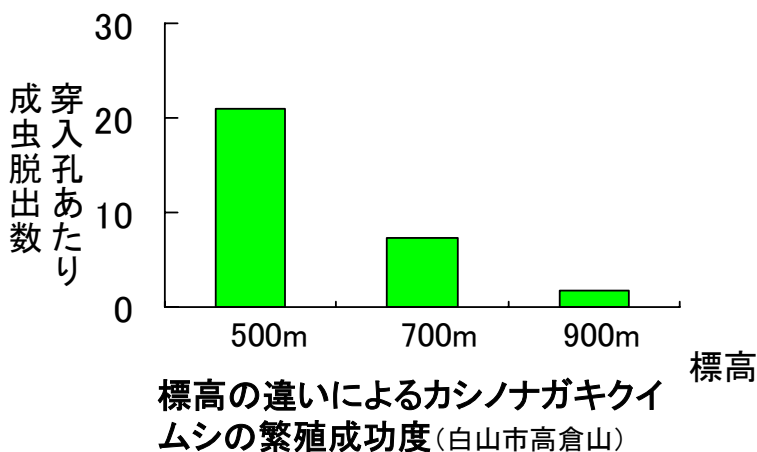
石川県内におけるカシノナガキクイムシの発生世代は、夏脱出世代と秋脱出世代に分かれます。夏脱出世代は、前年の被害木から主に6月下旬～8月上旬に発生します。秋脱出世代は、当年の被害木から主に9～10月に発生します。枯損木は7～8月に出現することから、被害発生には夏脱出世代が大きく関係しています。



(2)標高の違いによるカシノナガキクイムシの繁殖

ミズナラの集団枯損被害は標高600mまでの森林で発生しやすく、それ以上になると単木的な枯損に変化することが知られています。高標高になるほど冬の低温が過酷になり、カシノナガキクイムシの越冬幼虫の生存率が低下します。そのため、カシノナガキクイムシの発生数も低下し、その林分で集団的な枯損被害発生は抑制されます。

標高1,000m程度の森林でもミズナラ枯損が多く見られることがありますが、この枯損は主として、低標高森林から発生したカシノナガキクイムシの移動によるものと考えています。



4. 被害の発生と終息

(1)被害の発生と経過

林分内で単木的な枯損木が発生すると、翌年には、その枯損木から発生したカシノナガキクイムシがその周囲の木に穿入し、被害を拡大させます。そのため、被害2年目は、1年目の枯損木を中心として10本前後の集団枯損が発生することが多いようです。



平成12年



平成13年

初期の被害推移(吉野谷村、平成12年に初めて単木被害が発生して、平成13年に集団枯損被害が発生した)

(2)被害の終息

林分単位では被害の終息までに、発生から4～5年程度かかりますが、抵抗性の低いミズナラの場合でも約半数は生き残ります。これはカシノナガキクイムシの穿入数が少なかったミズナラは、伝播される病原菌の量も少なくなり、ワクチン接種を受けたように1年で

辺材部に抵抗物質（タンニンの一種）を生成して、翌年以降の被害発生を防ぐ働きがあると考えられています。

黒いシミ(タンニン)が広がる



カシノナガキクイムシによって穿孔されたミズナラ生存木の幹断面



平成12年



平成13年



平成14年

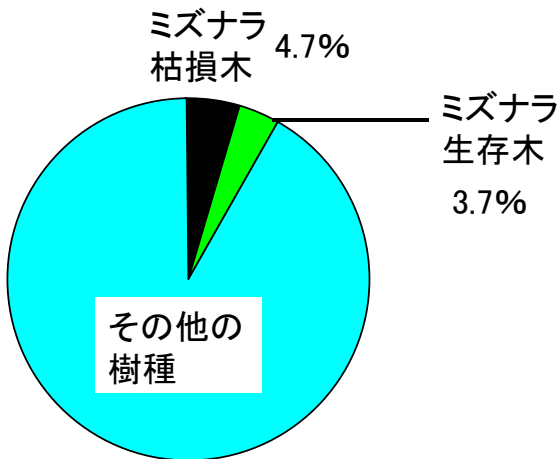


平成17年

林分の被害終息（加賀市刈安山、平成12、13年に集団枯損被害が発生したが、平成14年には終息し、平成17年には古い枯損木もわからない）

5. 森林機能への影響

石川県において、ナラ集団枯損被害は標高1,000m程度
のミズナラ群落でも発生することがありますが、主に
標高約600m以下の広葉樹二次林で発生しています。こ
のような林分はナラ類のほか、シイ・カシ類、ホオノ
キやヤマザクラなど多くの樹種によって構成されてい
ます。被害が発生すると、ミズナラの約半数が枯損す
るため、3～4年間は景観上の問題が発生しますが、
ミズナラの占める割合が50%を越える林分は少ないこ
とから、その後には終息して森林の諸機能が大きく失
われることはないと考えられています。

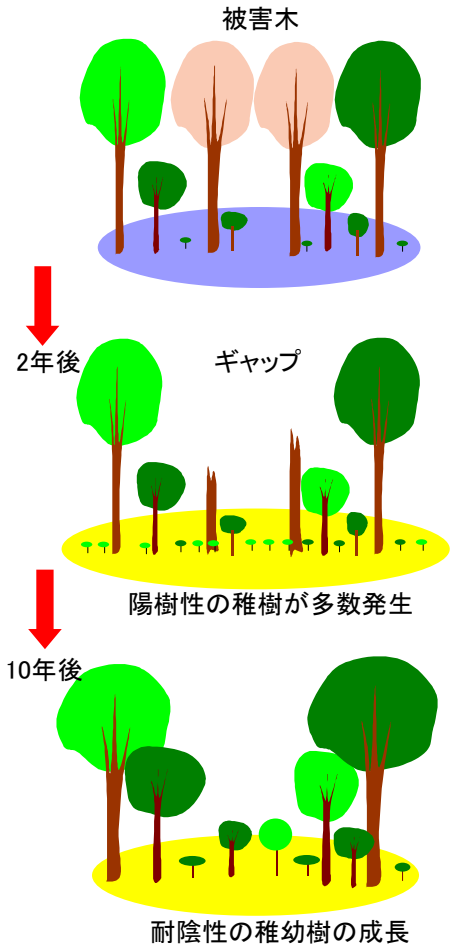


終息林分のミズナラ枯損木の割合（林分面積0.6ha、
調査本数(胸高直径4cm以上)=1324本、加賀市刈安山、標
高300～450m)

6. 植生の変化と推移

集団枯損被害によってミズナラが枯れると、ギャップ（疎開地）が出来ます。それによって、前生していた稚幼樹の成長が促進されます。また、埋土種子（土壤中に埋もれていた種子）や周辺から飛散した種子からの稚樹も多数発生します。前生稚樹には、耐陰性の高いシイ・カシ類がみられる場合があります。埋土種子には、アカメガシワやカラスザンショウといった陽樹（明るい場所を好む木）が圧倒的に多くを占めます。これらの樹種が出現するのは、被害後2～3年です。風により散布される樹種は、カエデ類やシデ類などです。

ギャップができることにより、上層で生き残った樹木の成長も促進され、林冠は少しずつ閉鎖されていきます。10年後には林床では陽樹はほとんど消え、耐陰性の高い樹種が徐々に優占していきます。



被害林分の植生推移

7. 予防と駆除

(1) MEP散布法(予防)

樹幹にMEP(スミチオン)乳剤を地上高6mまで2回散布し、カシノナガキクイムシの穿入を予防する方法です。1回目の散布は発生初期の6月20日頃に、2回目はその3～4週間後に行います。この方法により、成虫が高密度に出現した2林分で試験した結果、立木単位では85%以上の穿入防止率が示され、穿入された立木でも穿入密度は低く抑えられました。

この予防散布は、周辺で被害が無くなるまで毎年行う必要があり、より高所への散布や散布回数を増やすことで、予防効果を高めることも可能です。対象木や周辺の樹木の新葉や着生するコケなどに薬剤が付着すると、変色などの薬害が発生する可能性があることを十分理解し、散布作業を行ってください。



MEP散布作業

MEP2回処理による穿入防止効果

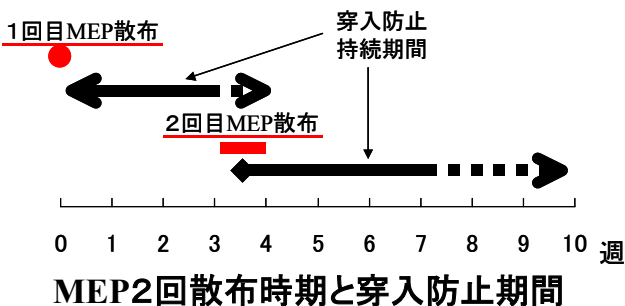
調査林	処理区	調査本数	穿入木		穿入防止率%*	穿入密度(個/木・m ²)**
			数	%		
コナラ林	無処理区	37	30	81.1		217.5
	MEP処理区	37	1	2.7	96.7	8.3
ミズナラ林	無処理区	35	34	97.1		297.3
	MEP処理区	35	5	14.3	85.3	103.3

*穿入防止率%=(無処理区穿入木数-MEP処理区穿入木数)/無処理区穿入木数×100

**穿入孔密度は穿入木あたりの値を示した。

MEP散布法の作業マニュアル(簡易版)

- ① MEP80%乳剤を水で50倍希釈し、散布量が $500\text{cc}/\text{m}^2$ になるように地上から高さ6mの範囲を樹幹表面散布する。
- ② 散布スケジュールは2回実施する(1回目:6月15~20日、2回目:1回目の3~4週間後)。
- ③ 立木あたり散布量は胸高直径を基準に決定する(簡易算出法:胸高直径50cmの樹木では胸高直径を2倍にした100ccのMEPを50倍に水で希釈して5,000ccにして散布する)。
- ④ 散布日は雨天ではない日を選び、対象木の樹皮表面にぬれがないほど良い。
- ⑤ 対象木の周囲1m程度の枝・葉・草は、散布の障害になるので事前に取り除いておく。
- ⑥ 散布は重要度の高い順番に行い、特に重要度の高い樹幹の地際部は散布もれがないように丁寧に行う(★★★①樹幹の地際部→★★②地上高1m以下の樹幹下部→★③地上高1~6mの樹幹中部)。
- ⑦ 対象木や周辺の樹木の葉などに薬剤が付着すると薬害が発生することがあるので、周囲の重要な植物がある場所では散布時にシートなどで保護する。
- ⑧ MEP80%乳剤50倍希釈はキクイムシ予防に登録農薬である。



(2)ビニールシート被覆法(予防)

カシノナガキクイムシが発生する6月までに、**ビニールシート**で地上高2～4mの樹幹を被覆し、**穿入を予防する方法**です。ヒモや布テープでシートを固定し、**穿入しやすい地際部**は下草などを除去し、シートの裾を土で埋め込むなど、**丁寧に被覆することが重要です**。この方法は環境にやさしい予防法ですが、地際部の丁寧な作業が可能な場所で実施します。

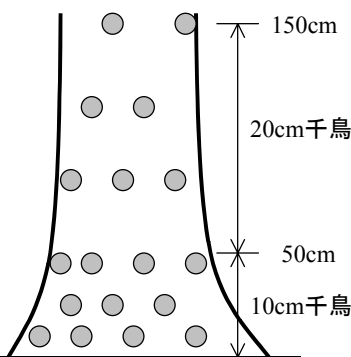


ビニールシート被覆法

(3)NCSくん蒸法(駆除)

被害拡大を抑制するために、枯損木の**地際部付近にドリル**で穴をあけて**薬剤を注入**し、材内で繁殖するカシノナガキクイムシを**駆除する方法**です。枯損年の翌春までに実施する必要があります。

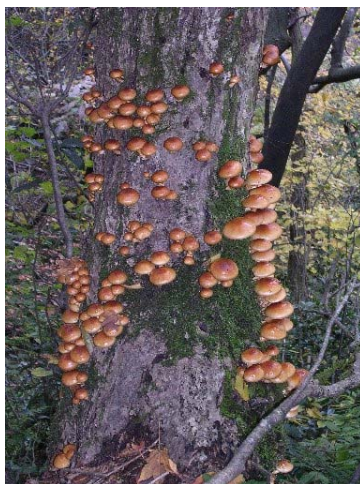
地上高0.5mまでは10cm程度の狭い間隔、それ以上から1.5mまでは20cm程度の間隔で、径10mm深さ25mm程度の穴を下向き斜め45度で開け、**全部の穴にNCSくん蒸剤(登録農薬)**を十分に注入します。この作業により、枯損木の上部で繁殖するカシノナガキクイムシも同時に駆除されます。



NCSくん蒸法

8. 枯損木の利用

枯損木はキノコ栽培に利用できることがわかっており、特に、シイタケやナメコで実証されています。立木状態で植菌できるので、ほだ木の購入、伏せ込み等のコストや手間が省けるといいう利点があります。枯損木は放置しておくとも雑菌が繁殖するので、枯損した年の10月ぐらいまでに植菌する必要があります。地上部から背丈程度まで、10cm間隔で千鳥に植菌すると良いでしょう。



枯損木に植菌して発生したナメコ(写真は平成17年11月、加賀市刈安山、平成13年にナメコ菌を植菌)

9. 被害発生の背景

かつて、里山の多くは薪炭を生産するために、ナラ類を主とする広葉樹林に維持され、短い周期で伐採されてきました。しかし、昭和30年代のエネルギー革命以降、薪炭の生産が減少し、多くの広葉樹林が放置されるようになりました。その結果、現在ではミズナラなどが徐々に大径化し、カシノナガキクイムシの被害を受けやすくなったことが、枯損被害の発生原因の一つであると考えられています。



この普及資料に関する問い合わせは、最寄りの農林総合事務所森林部または林業試験場にお尋ねください。

よくわかる

石川の森林・林業技術 NO.4改訂版

ナラ集団枯損被害と森林の変化

平成15年3月初版発行

平成18年3月第2版発行

平成22年3月改訂版発行

石川県林業試験場

〒920-2114 白山市三宮町ホ1

tel. 076-272-0673

fax. 076-272-0812

<http://www.pref.ishikawa.jp/ringyo/index.htm>

e-mail. Fes@pref.ishikawa.lg.jp