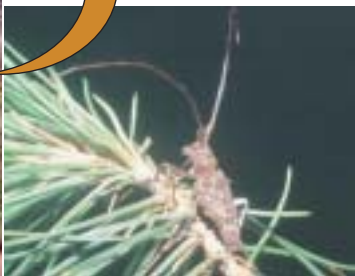
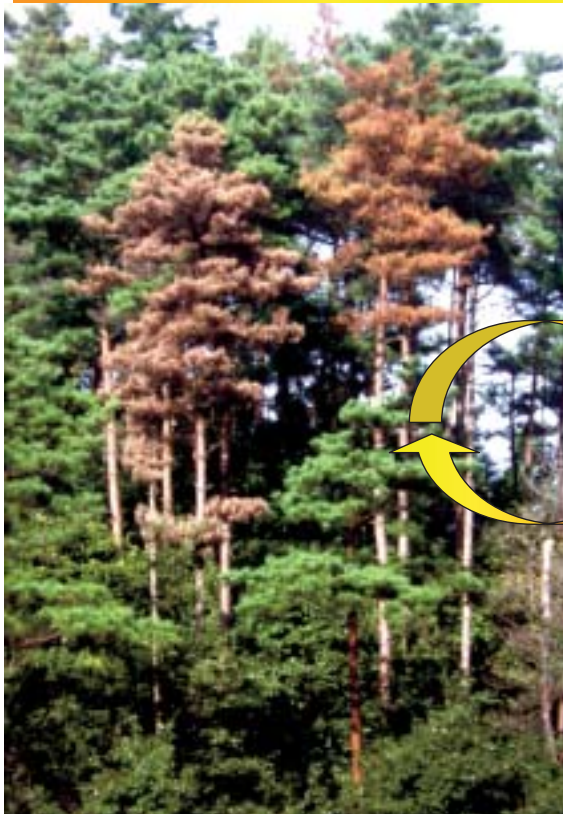


よくわかる  
石川の森林・林業技術 No.8

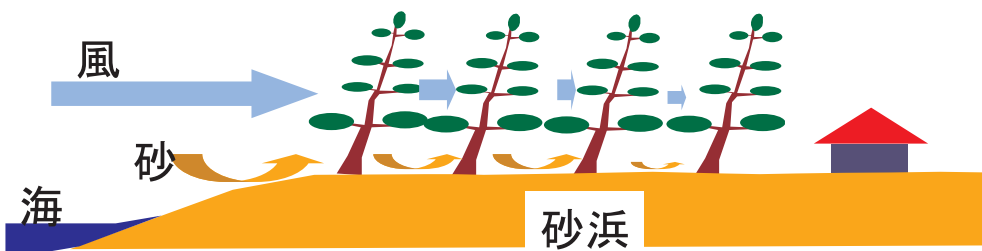
海岸マツ林の  
松くい虫対策



石川県林業試験場

## はじめに

石川県の海岸マツ林は、年間を通じての景観的な価値、冬季の防風・防砂林としての役割を担っています。昭和40年代から松くい虫被害が発生し、地域によっては現在までに壊滅的なダメージを受けています。しかし、保全事業を通じてマツ林が維持されている地域や復元されている地域もあります。



松くい虫被害からマツ林を保全するためには、松くい虫の生態を理解して、適切な作業を行うことが重要です。さらに、地域と行政との協働による保全活動が、これからのマツ林を守るために必要です。

本誌は松くい虫の生態を紹介して、様々な防除の目的や方法について理解できるように編集しました。また、地域住民参加の地域活動でできるマツ林保全作業について紹介しました。

この冊子がマツ林の保全活動にお役に立てることを期待しています。

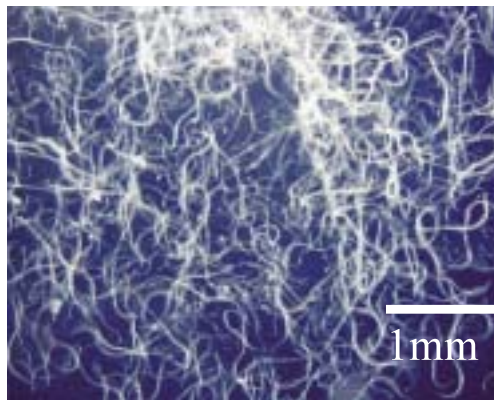
## 目 次

1. 被害木の特徴 . . . . . 1
2. 被害の拡大 . . . . . 2
3. 産卵木の見分け方 . . . . . 3
4. 松くい虫の駆除法 . . . . . 5
5. 松くい虫の予防法 . . . . . 5
6. 抵抗性マツの選抜と育成 . . . . . 7
7. 地域活動による海岸林整備 . . . . . 8

## 1. 被害木の特徴

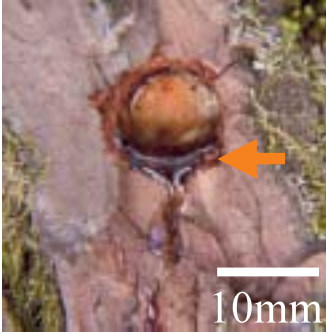
松くい虫（マツ材線虫病）によるマツの枯損被害は、ほぼ1年中発生します。年ごとに若干、異なりますが、7～10月が発生のピークになります。

松くい虫被害が発生すると、健全であったマツの針葉が急に変色し、そのマツの材片から**病原体のマツノザイセンチュウ**が分離されます。この病気は枯死と針葉の変色がほとんど同時に進行し、針葉の変色が見られたマツは既に枯死しています。**ヤニによる健全度の判定法**を用いると、正確に被害木を判断することが出来ます。



### 松くい虫被害の病原体の マツノザイセンチュウ

マツノザイセンチュウはマツの樹体内で爆発的に増殖し、マツを枯死させます。被害木内のマツノザイセンチュウの密度にはむらがあり、全く分離されない箇所もあります。マツノザイセンチュウは自ら他のマツに移動する能力はありません。



## ヤニによる健全度の判定法

春～秋にかけて、マツの樹幹に直径10mm程度の穴をポンチであけて、ヤニの出方を観察します。穴あけ後、1日程度で判定でき、穴からヤニが出ないマツは、枯死木と判定されます。

## 2. 被害の拡大

マツノマダラカミキリの成虫は、枯死間もないマツに産卵して繁殖します。産卵するマツが松くい虫被害木でなくても良いわけです。しかし、現在、大部分のマツの枯死は松くい虫被害によるので、繁殖したマツノマダラカミキリの成虫は、材中にあるマツノザイセンチュウを体につけ健全なマツへ運び、松くい虫被害を拡大させます。

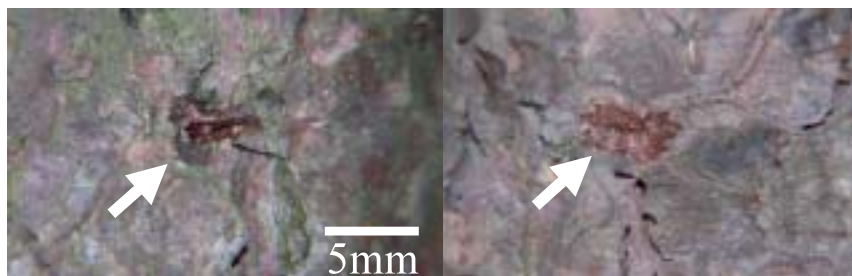


## マツノマダラカミキリの成虫

マツノマダラカミキリは健全なマツの若い枝を餌としてかじり、マツノザイセンチュウは、その傷から侵入します。成虫は夜行性で、日中は樹冠の枝などで静止しています。

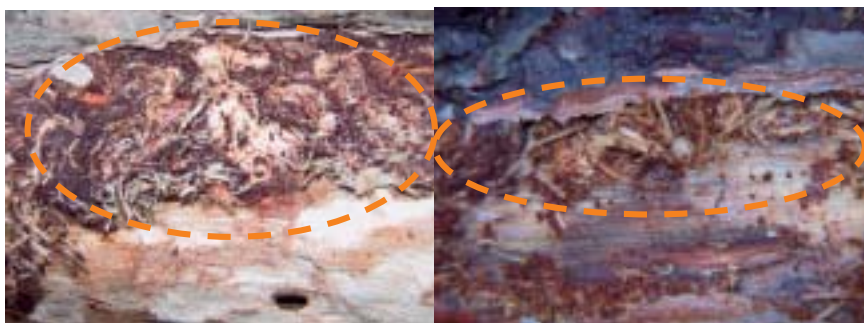
### 3. 繁殖木の見分け方

マツノマダラカミキリの繁殖木を見分けて殺虫すると、効率の良い駆除ができます。繁殖木は樹皮表面の産卵マークや樹皮下の木屑で見分けます。



#### マツノマダラカミキリの産卵マーク

マツノマダラカミキリは産卵時に噛み傷(産卵マーク)をつけます。この中に1個ずつ卵があり、1日に5個程度産卵します。



#### マツノマダラカミキリの幼虫による樹皮下の木屑

幼虫は、マツの樹皮下をキバでむしりとり食い進みます。幼虫が進んだ後にはむしった材と茶色のフンが混じりあった木屑が見られます。



マツノマダラカミキリの卵は1週間ほどでふ化します。幼虫ははじめマツの樹皮下を食べて成長します。秋までに十分に成長した幼虫は、越冬のために蛹室を材中に掘ります。5月中旬ごろから蛹になり2～3週間で成虫が羽化します。



### 材内のマツノマダラカミキリの幼虫

マツの枯死木には、その他のカミキリムシの幼虫も同時に生息していますが、似たような形態をしているため、ほとんど区別できません。



### 蛹室内のマツノマダラカミキリの蛹

マツノザイセンチュウが蛹の周りに集合し、成虫になると同時に乗り移ります。

## 4. 松くい虫の駆除法

被害木伐倒駆除（くん蒸、破碎）によって、マツノマダラカミキリが成虫になって脱出する前に、被害木中の幼虫を殺虫します。石川県内では5月下旬頃には成虫が脱出する可能性があるため、被害木はその頃までに処理します。マツノマダラカミキリの幼虫密度は夏季に枯れた被害木で最も高く、冬・春季に枯れた被害木で低くなります。そのため、季節別に被害木調査を行い、幼虫密度が高い夏季に枯れた被害木を優先して処理すると効率の良い防除になります。



### 伐倒駆除

（写真はくん蒸処理）

きめ細かい作業を行わないと殺虫効果が減少します。ビニールの破れた箇所には布テープで補修します。

## 5. 松くい虫の予防法

薬剤散布（地上、空中散布）はマツノマダラカミキリ成虫を直接殺虫し、そして、薬剤が染込んだマツの枝をかじった成虫も殺虫します。

薬剤の樹幹注入はマツ樹体内に侵入するマツノザイセンチュウを増殖できないようにします。





## 薬剤散布

(写真は地上散布)

石川県内では6月第1週目と6月20日ごろの2回散布が一般的です。地上散布では薬液がマツ全体にかかりにくいので、注意して作業を行います。



## 薬剤の樹幹注入

樹幹注入作業には専門的な技術が必要です。樹幹注入は冬期間の晴天日の早朝～午前中に実施します。一度の注入で最長4～5年効果が持続します。



## 薬剤の樹幹注入による皮割れ害

注入方法を誤ると数年後に薬害が発生します。

## 6. 抵抗性マツの選抜と育成

石川県では松くい虫に抵抗性のあるマツを選抜しています。激害地で枯れ残ったマツから増殖した苗に、マツノザイセンチュウを1本あたり1万匹接種します。接種しても枯れにくいのが抵抗性マツで、これを親木として苗木を作っています。

これまでに有力な抵抗性候補木が選抜され、現在、採種園で育成されています。しかし、事業などで植栽する場合、年間数万本も必要なため、海岸に植栽されるようになるまで、もう少し時間がかかります。



### マツノザイセンチュウ接種による抵抗性マツの選抜

接種後、ほとんどのマツ苗木は枯れますが、一部の抵抗性の高いマツが合格します。

## 7. 地域活動による海岸林整備

海岸林を保全するためには、地域住民が主体となり行政や民間企業などとの協働によって海岸林を守ることが重要です。まず、現状を把握し、合意形成を十分に図った上で全体の整備計画を構築し、具体的な活動を展開します。

マツ林として維持するためには、確実にしかも効率的に松くい虫の防除を行うことが重要なため、必要最小限のマツ林を確保し集中して管理することが必要です。そのため、十分な管理が行えずマツ枯れが進行している場所や今後進行が予想される場所では、松くい虫の拡大防止のため産卵の温床となるマツ生立木を伐採し、広葉樹による樹種転換も考えます。

現状のマツ林の維持や広葉樹林への樹種転換の方法についての具体的な仕事の内容を以下に説明します。

### 1. マツ林の維持

マツ林として維持することが必要な場所では、①被害木の駆除、②生立木の予防、③マツの保育、④マツの植栽が主な活動内容となります。

#### ①被害木の駆除

・マツノマダラカミキリの幼虫密度が高い夏季に枯れた被害木を優先的に駆除するために、年3回（5

月、8月、10月)の被害木調査を行い、調査年月を示したタグおよび調査ごとに色の違うテープをつけます。あわせて、被害木の大きさや位置を記録します。

- ・直径10cm以上の被害木は、記録データを市町の担当部局に報告し、処理を依頼します。その後、処理量を確認します。

- ・直径10cm以下の被害木は、幹のみを細かく切って林外で焼却処理（「燃えるゴミ」など）するか、チップperで粉砕します。



### 松くい虫被害木調査

調査ごとに違う色テープを巻いて、年月日、調査番号、調査者名を記入したタグをつける。夏季に枯れた被害木を優先的に駆除します。

### ②生立木の予防

- ・薬剤散布や薬剤の樹幹注入は効果的な予防法です。しかし、専門的な技術が必要なため、可能であれば専門業者に依頼して行います。

### ③マツの保育

- ・マツ以外の広葉樹や雑草を除去するとともに、こ

これらの侵入を防ぐための地かき処理によって、落葉落枝を除去します。マツの稚樹は残し、マツが込み合っているところでは成長に応じて、間引きを行い密度を調整します。

#### ④マツの植栽

- ・マツ苗（1～2年生）を山取りして（3月）、ポットで1年程度育成し、ポット苗を植え付けます。

## 2. 広葉樹林への誘導

広葉樹による樹種転換が必要な場所では、①マツ残存木の伐倒、②侵入広葉樹の保育と補植が主な活動内容となります。

#### ①マツ残存木の伐倒

- ・マツノマダラカミキリの産卵を防ぐために、10～2月に直径15cm以下の小さいマツを伐倒します。伐採木の整理は労力を要するので、可能な限り適度に行います。サイズの大きいマツは可能であれば、専門業者に委託します。

#### ②侵入広葉樹の保育と補植

- ・林床のシイ・カシ類、タブノキ、コナラ、アベマキなどの残したい木にテープを巻き、それらの生育を妨げる木は除去します。
- ・広葉樹の植栽には周辺で自生している高木樹種を選ぶようにします。潮風が直接あたらず、腐植が発達する黒土が表層に見られる場所では、広葉樹が植栽できます。



### 樹種転換作業(加賀市瀬越)

松くい虫の温床となるマツの生立木の除去は、被害拡大の予防とともに、林床広葉樹の生長促進効果があります。

## 3. 研修会の実施

現場での地域活動を実行する前に、研修会などを通じて、専門家に指導してもらおうと良いでしょう。

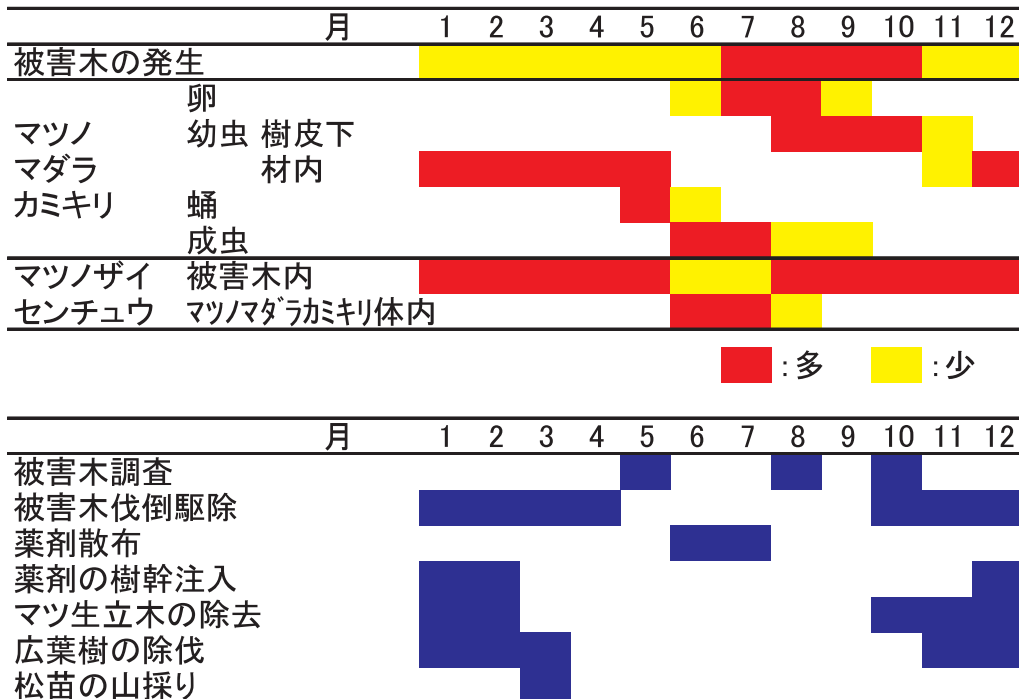


### 松くい虫被害対策研修会

加賀市瀬越町で地域住民のボランティア活動による積極的なマツ林の整備が行われています。地域と行政機関をつなぐため、連絡協議会も発足しました。



## 松くい虫の発生生態に対応した防除・管理時期のまとめ





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.8

海岸マツ林の松くい虫対策

平成18年3月初版発行

石川県林業試験場(問合せ先)

〒920-2114 白山市三宮町ホ1

Tel. 0761-92-0673

Fax. 0761-92-0812

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

E-mail. [fes@pref.ishikawa.jp](mailto:fes@pref.ishikawa.jp)



古紙配合率100%再生紙を使用しています