

# 松くい虫被害の総合的な対策について

〔平成30年10月20日 第3回県政タウンミーティング〕

長野県林務部 森林づくり推進課

## 目次

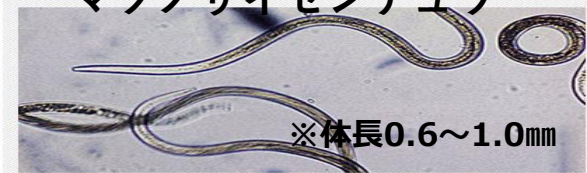
- 1 松枯れのしくみ・防除方法
- 2 長野県における被害の経過
- 3 アカマツ林と松枯れの見える化
- 4 防除対策の見える化
- 5 対策地の事例紹介
  - ① 標高800m以下の地域で、地域を挙げて守っている事例
  - ② 樹種転換実施地の事例
  - ③ 被害林の再生を図った事例
- 6 松くい虫被害木活用取組
- 7 まとめ

# 1 松枯れのしくみ・防除方法

マツノマダラカミキリと「マツノザイセンチュウ」という線虫の共同作業によるものです。













マツノザイセンチュウ



マツノマダラカミキリ

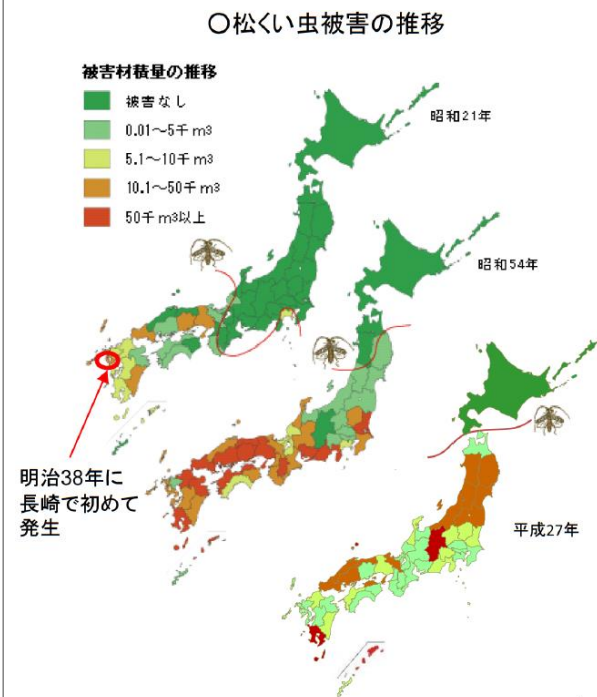
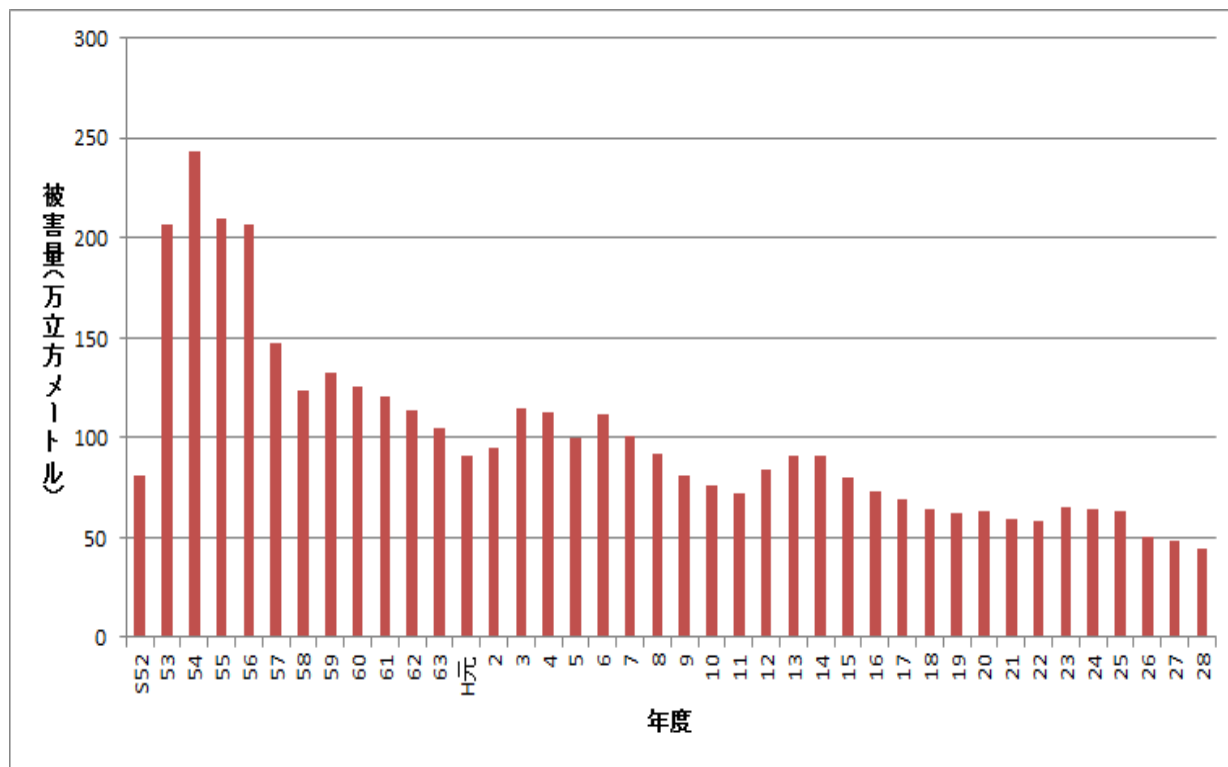


# 防除対策の種類と費用の目安

補助対象(国基準)		効果の対象	効果を発揮する場面	参考単価
防除対策	守るべき松林			
薬剤散布 (空中・地上散布) 	○	—	 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 薬剤散布は駆除等と組み合わせることにより効果がある</li> <li>○ 周囲の伐倒駆除が追いつかない状態では効果を確保しにくい</li> </ul>	【1haあたり約15万円(無人ヘリ)】
伐倒駆除 	○	○	  <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 被害木の早期発見・対応により、「微害」～「拡大」状態を維持できる条件の場合</li> </ul>	【10本あたり9万円程度】
樹種転換 	—	○	  <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 被害木の再生において広葉樹への転換の成功事例あり</li> </ul>	【1haあたり約350万円】
樹幹注入 	○	—	 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 確実に守るマツを厳選した場合(薬効が直接的にセンチュウに作用し効果が高いが高コスト)</li> </ul>	【1haあたり・年換算50万円程度】 ※1haあたり200本・5年効果持続として

# 被害の経過（全国）

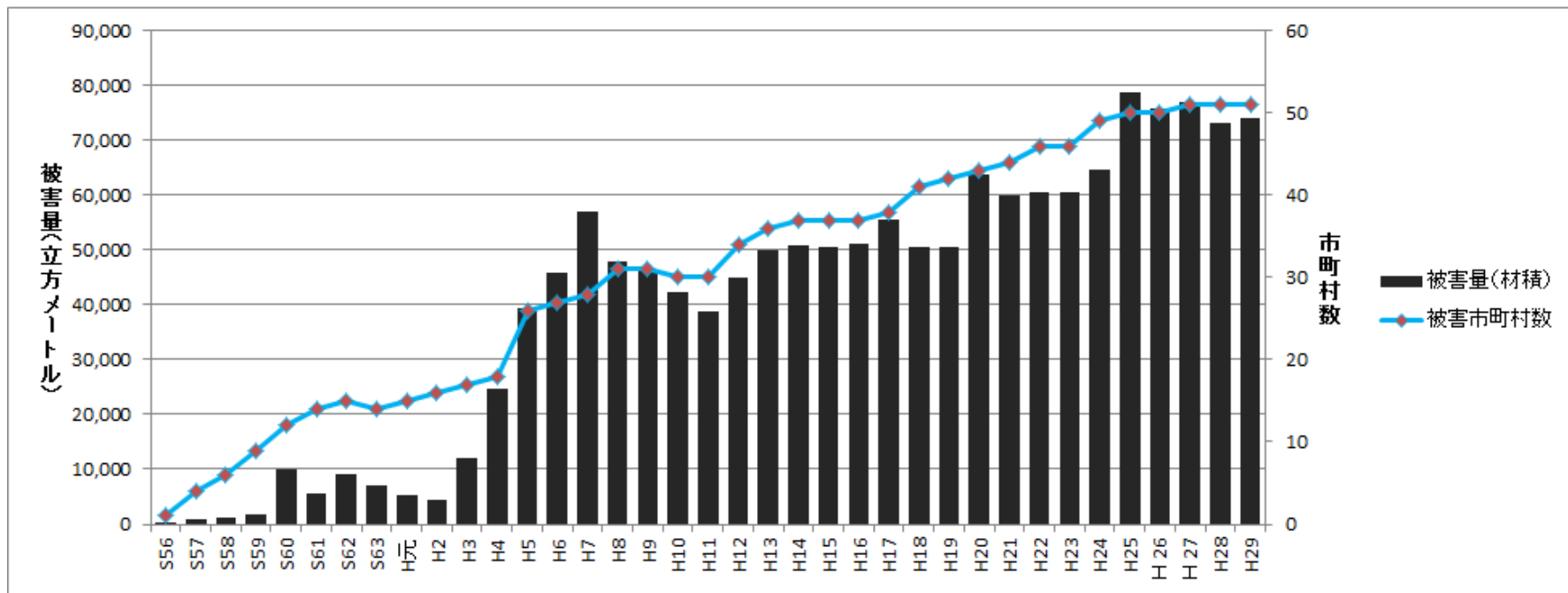
被害の始まりは明治38年。原因が解明されたのは昭和46年→北アメリカから輸入木材とともに持ち込まれた侵入微生物であるマツノザイセンチュウとそれを運んでマツに感染させる在来昆虫のマツノマダラカミキリによって、マツの枯死が引き起こされることが明らかにされた。



全国の松くい虫被害の推移（北海道を除く47都道府県で被害発生）

## 2 長野県における松くい虫被害の経過

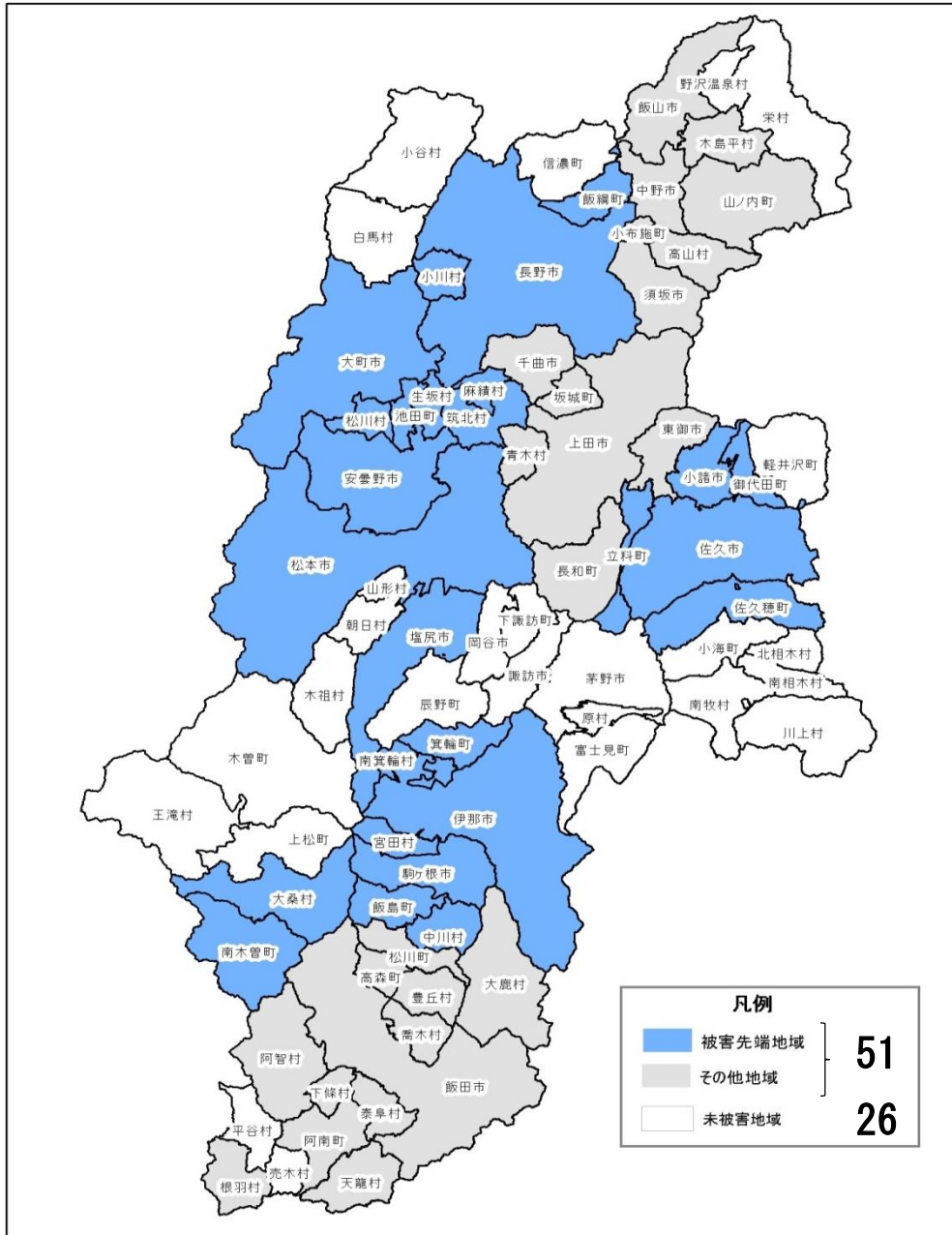
- 昭和56年に旧山口村で最初の被害を確認
- 平成25年には過去最高の被害量（78,870 m<sup>3</sup>）を記録



長野県における松くい虫被害量と被害市町村数の年度別推移

# 松くい虫被害区域図（H30年10月現在）

⑥

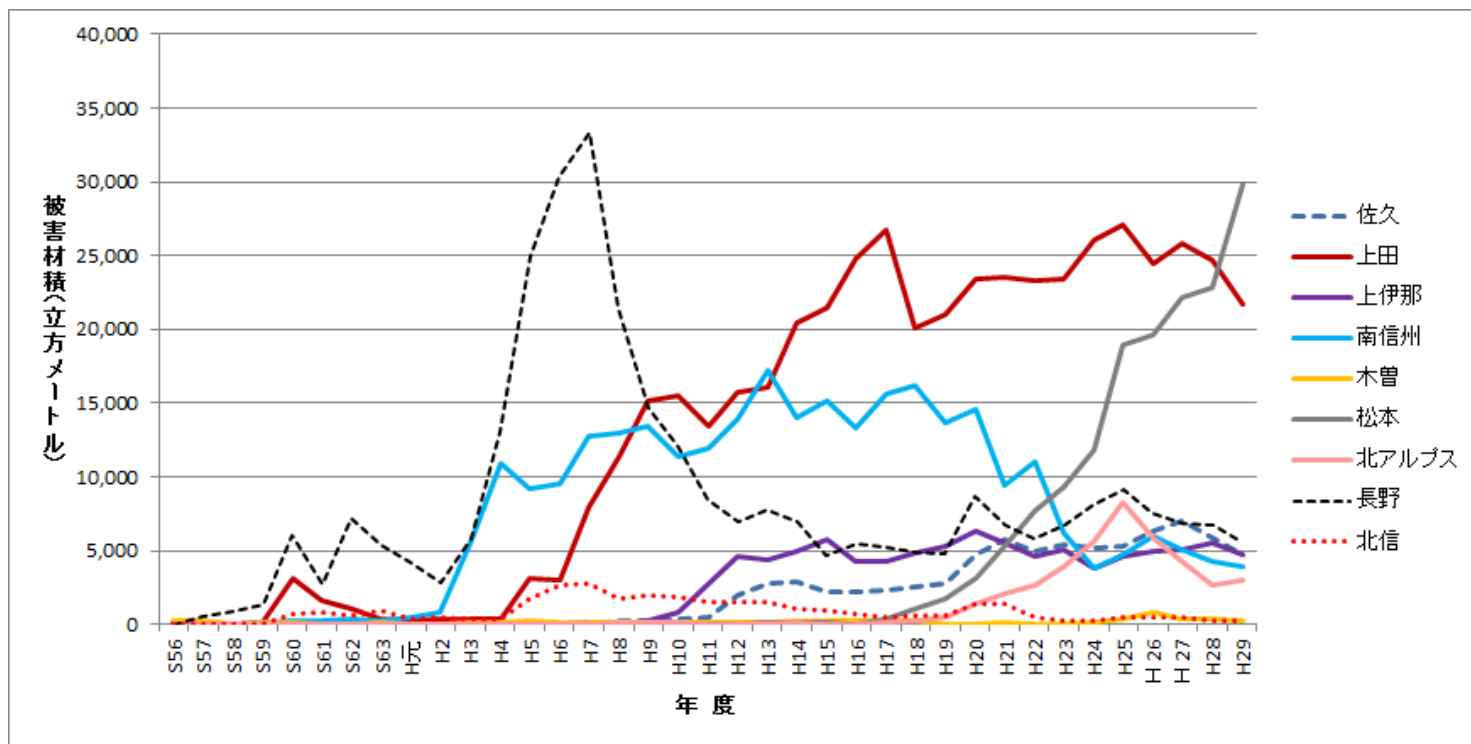


被害市町村数 51

被害市町村とは、  
被害のまん延防止のために、  
森林病虫害等防除法に基づき、  
地区防除実施計画を作成し、  
「守るべき松林」等を定め、  
松林健全化推進事業（松くい虫対策事業）を実施している市町村

被害先端地域は、国庫補助事業の補助対象とすることができる

- 「長野県下各地で同時多発」ではなく、地域ごとの被害の消長がある。現在は松本地域で被害が急増中。



地域振興局別松くい虫被害量の推移

しかし、被害地の分布や拡大経過についての可視化への取り組みはなされてこなかった。

### 3 アカマツ林と松枯れの「見える化」 (H30年度～)

H25～26年度 航空レーザ測量（県）

⇒民有林の林相区分（樹種別、樹高、密度）を  
データ化、**全てのアカマツ林をリアルに表示**



衛星画像を読み取り、**枯損アカマツを抽出・表示**  
〔H25年、H27年、H29年、H30年（一部）の画像〕



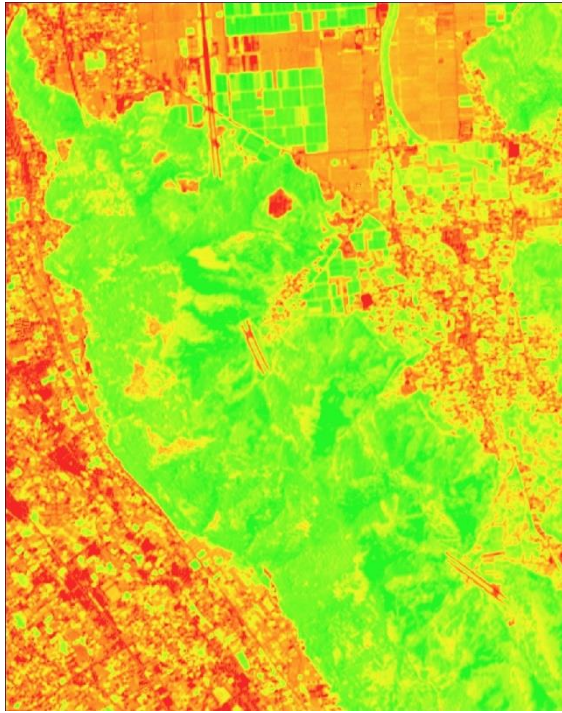
**枯損の拡大経過を考察**



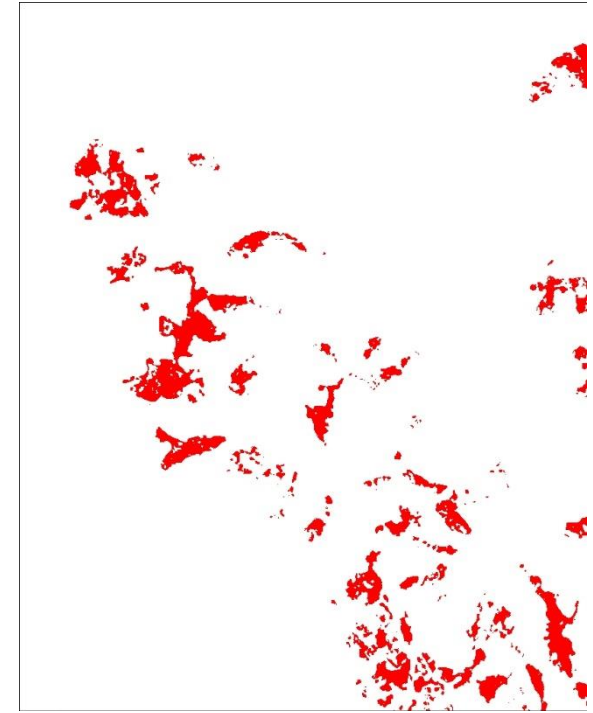
# 松枯れ解析方法⇒ NDVI（正規化植生指数）利用



衛星画像



NDVI



マツ枯れ箇所の抽出

ただし、抽出の閾値は地域により異なることから、**現地調査**や**ドローン撮影**により、真の被害状況と照合することが不可欠

※ **NDVI**：植生の有無・多少・活性度を表す指標

# 松枯れ状況マップ

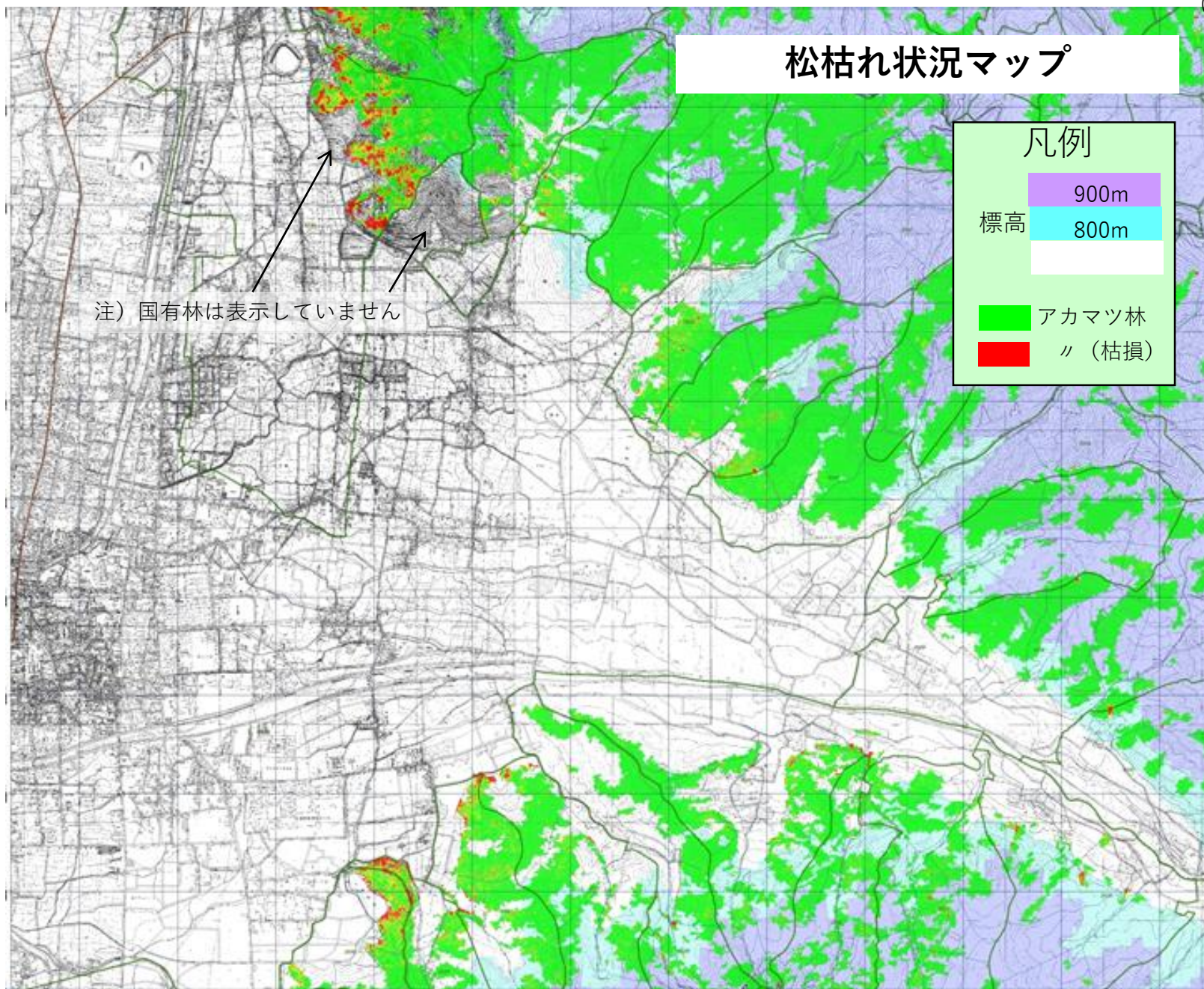
## 凡例

標高

900m
800m

アカマツ林
〃 (枯損)

注) 国有林は表示していません



# 松枯れマップ

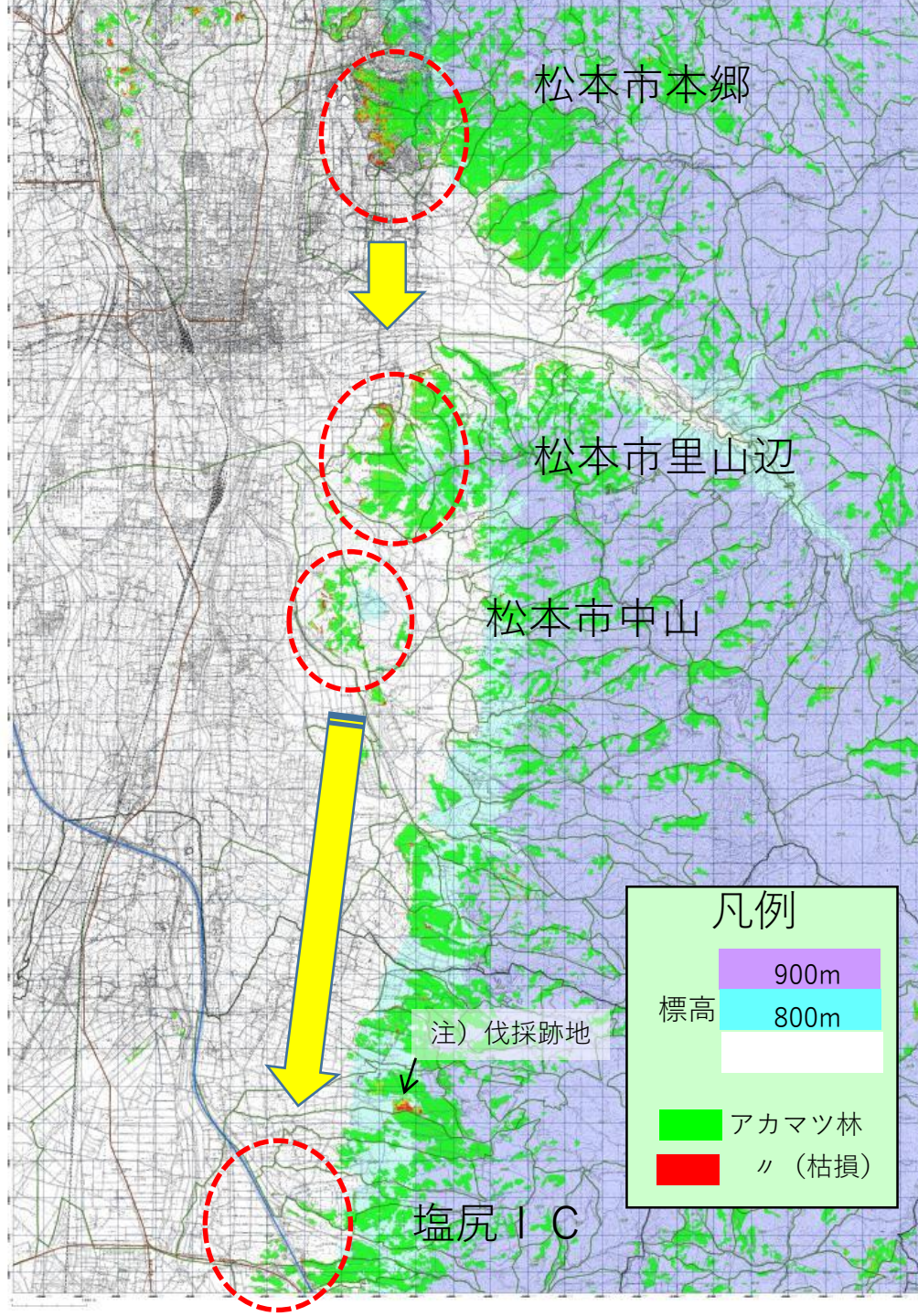
## 松本地域南部

標高800m以下の、市街地や幹線道路に面した松林を伝うように急速に被害が拡大

□ 被害の広がりには、物流、交通量の多さと密接ではないか  
※予期せぬ被害材の移動や、車両の動きとカミキリ虫の関連性が推測される

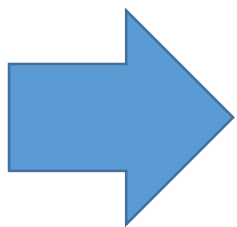
□ 標高800m以上への拡大は進んでいない

冷静な被害拡大予測と、先を見越したアカマツ材の活用に注力



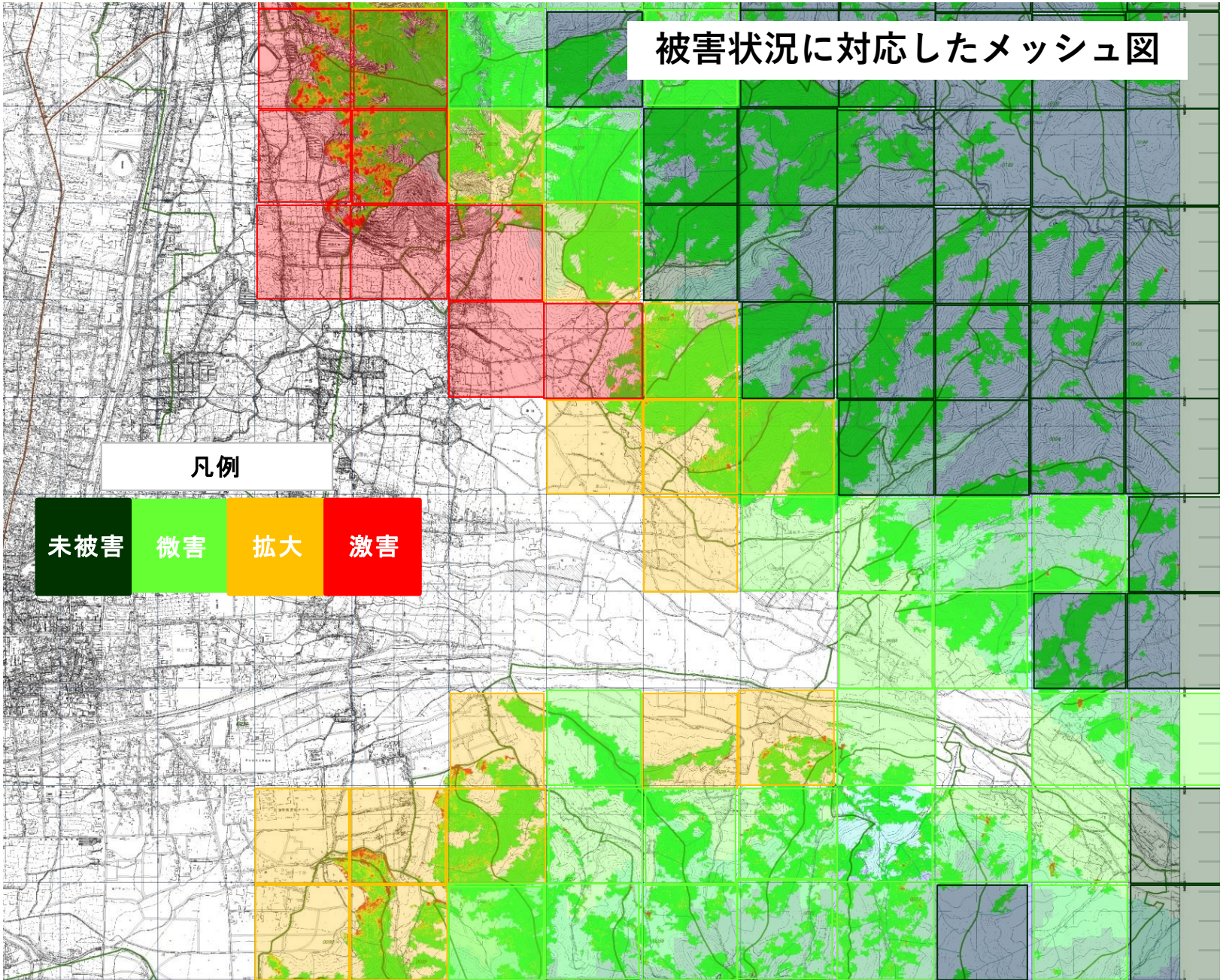
## 4 防除対策の「見える化」

- 被害の進み具合に応じて、最適な防除対策を選択する
- 被害拡大防止に注力する「対策の要所」を絞る
- 監視や対策などを管理しやすい単位をつくる
- 木材の活用を安全に行えるアカマツ林を明確にする



- 被害レベルメッシュ図の作成
- 対応する対策のパッケージ化

# 被害状況に対応したメッシュ図



凡例

# 被害の進み具合に応じて選択する防除対策 (パッケージ対策)



区分	未被害	微害	拡大	激害
守るべき松林	予防【薬剤散布(リスクコミュニケーション必須)等】	予防【薬剤散布(リスクコミュニケーション必須)等】 伐倒駆除		被害林再生(森林税事業) ○チップ化 里山整備利用地域 ○枯損木伐採 ○植栽
重要な保安林 災害履歴地・治山施工地 被害拡大防止の要所等	保安林整備(治山事業) 本数調整伐(間伐)等	保安林整備(治山事業) 樹種転換(枯損木等伐採、植栽)、土留工等		
周辺松林	樹種転換	伐倒駆除、樹種転換		被害林再生(森林税事業) ○チップ化 里山整備利用地域 ○枯損木伐採 ○植栽
その他松林		樹種転換		
道路等ライフラインの倒木対策 (上記区分に関わらず)		枯損・危険木処理 森林づくり推進支援金(森林税事業)等		

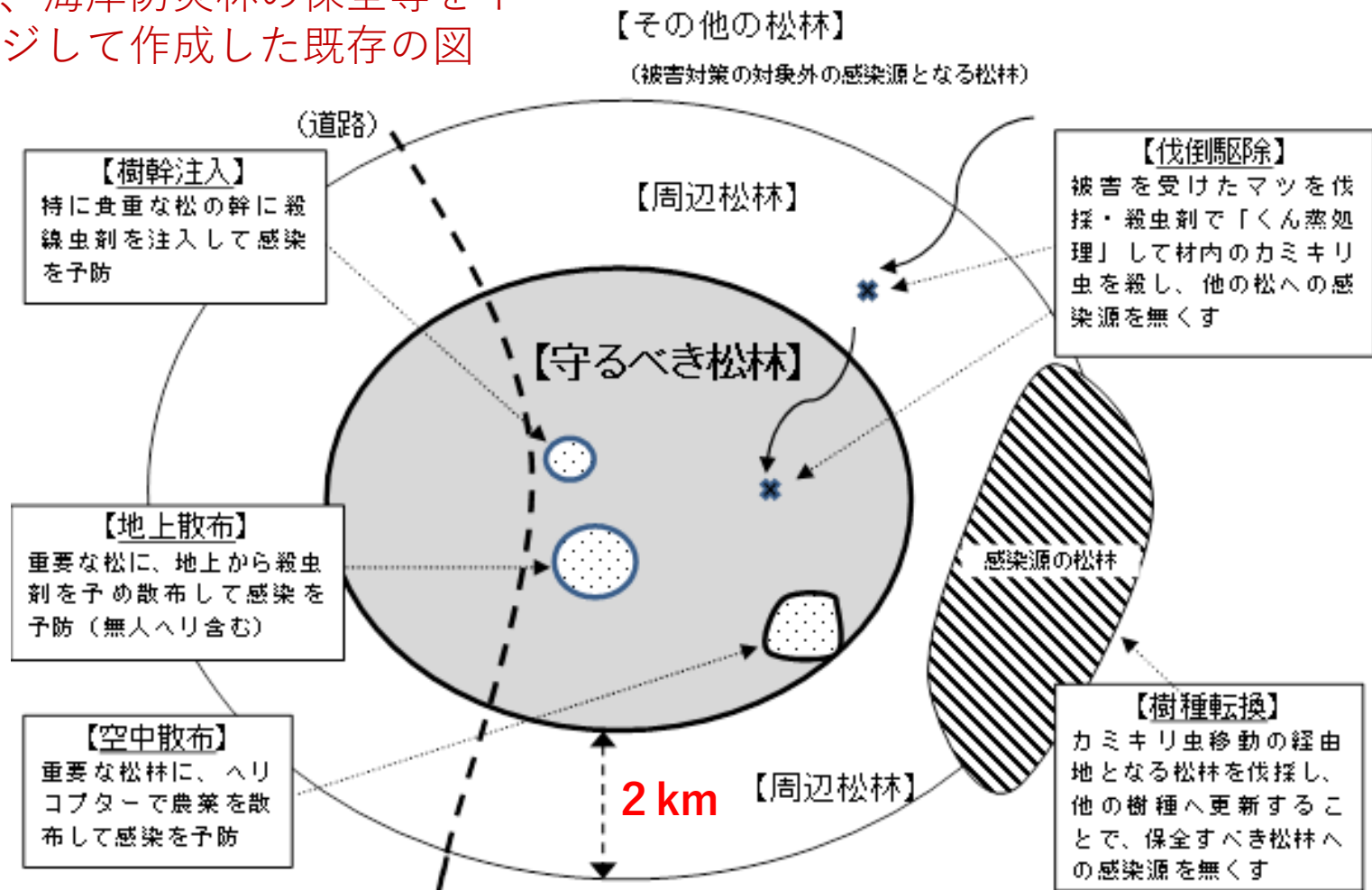
全国統一的な支援  
(国庫補助)

県独自の支援  
(森林税)

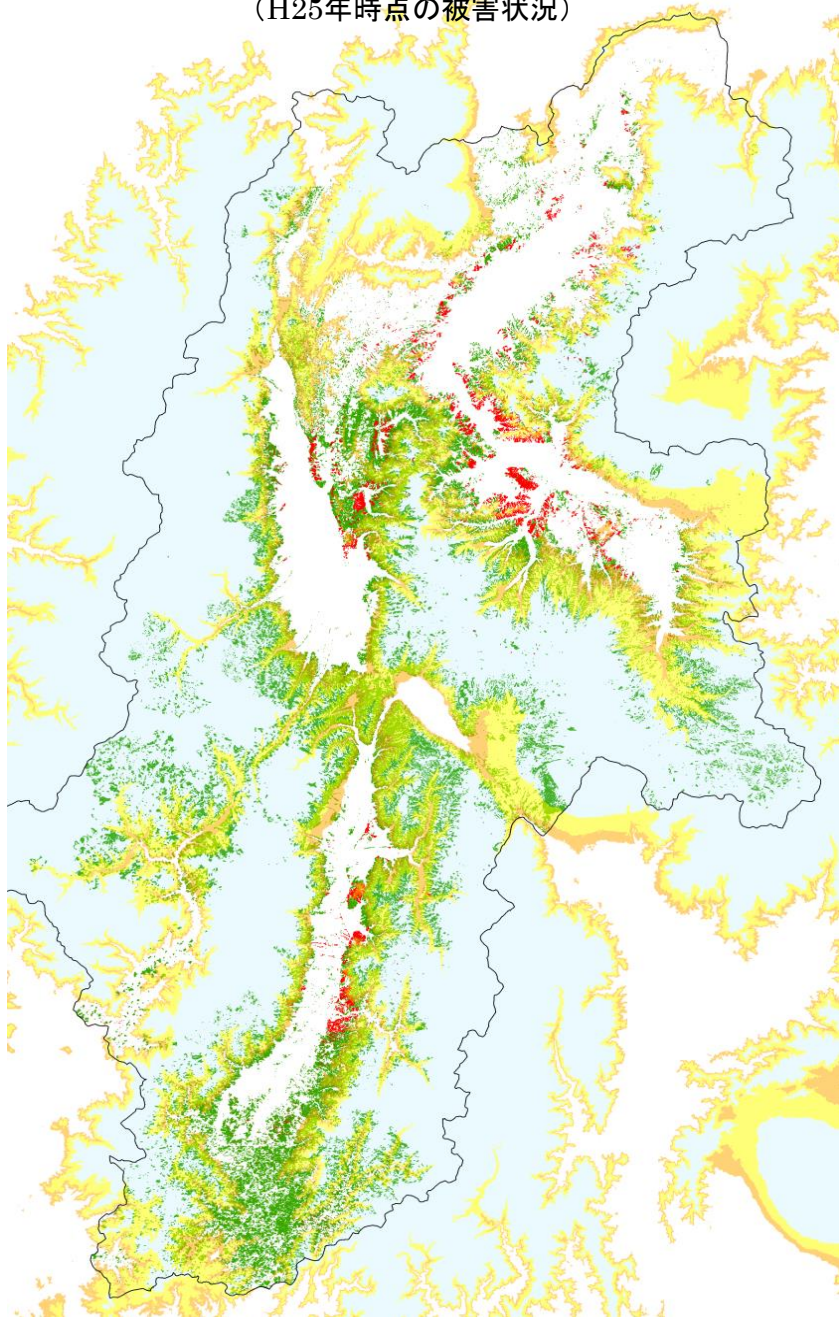
# 対策の対象とする松林

## 長野県の地理条件に合った考え方に向けて

国が、海岸防災林の保全等をイメージして作成した既存の図

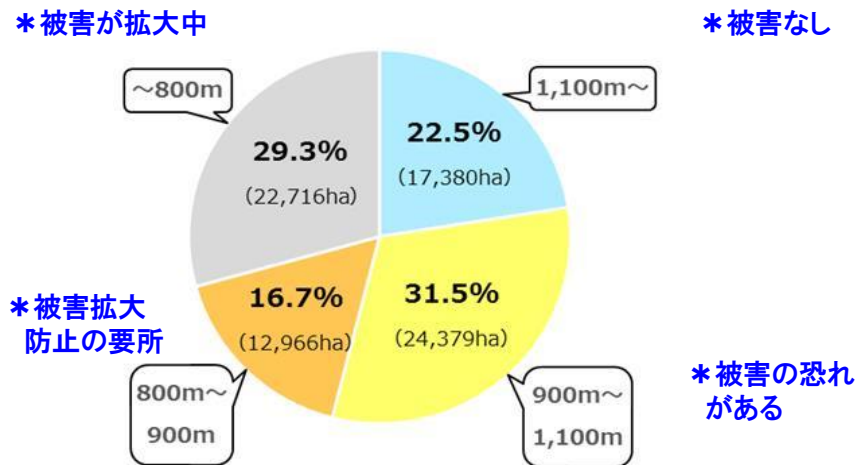


長野県のアカマツ林及び松くい虫被害地分布  
(H25年時点の被害状況)



# 長野県の松林の分布

長野県の標高帯別アカマツ林面積



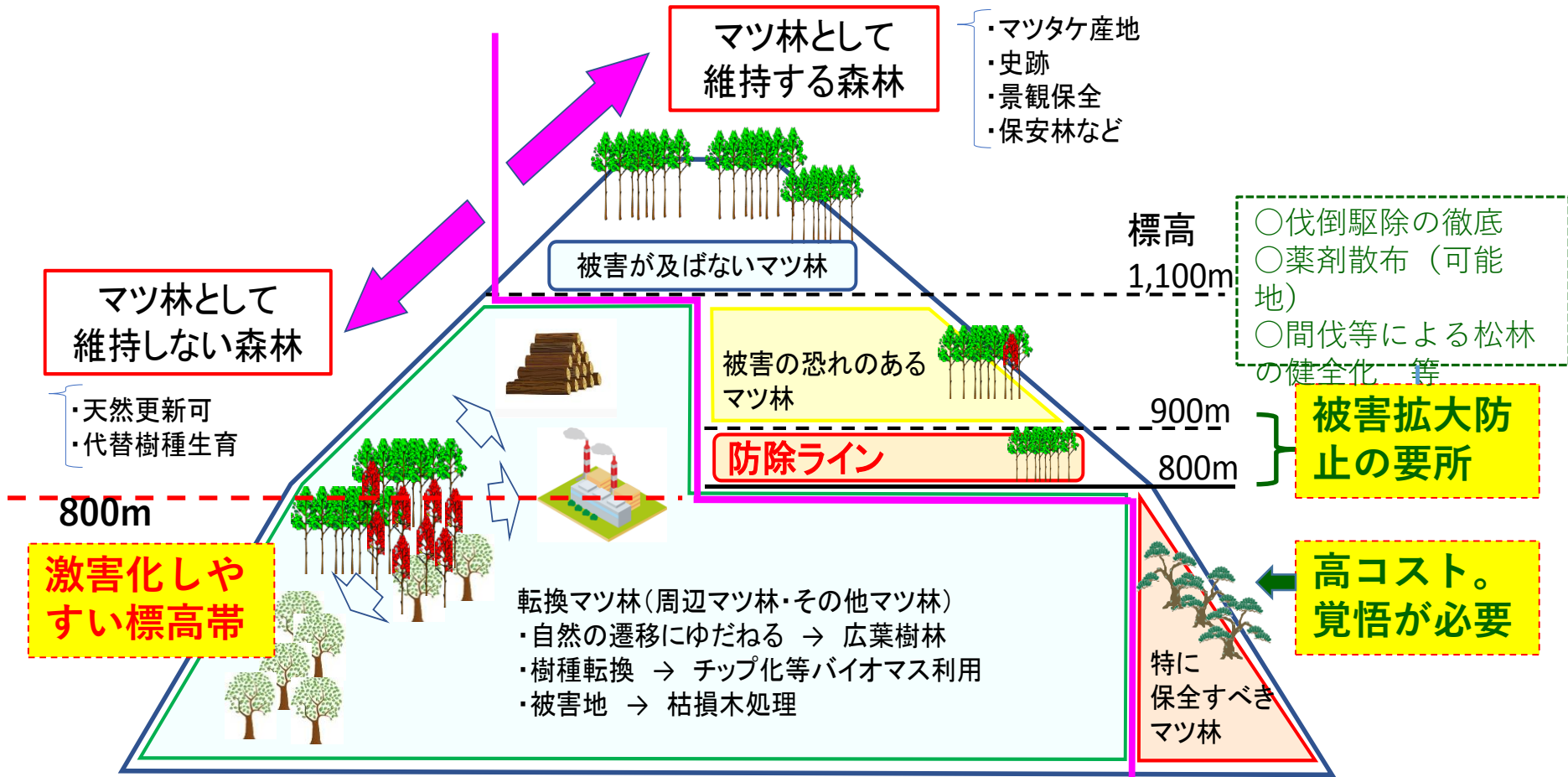
凡例





# 標高帯で示す松林保全の要所

「松林の7割が標高800m以上にある」  
ことを考慮した長野県オリジナルの図



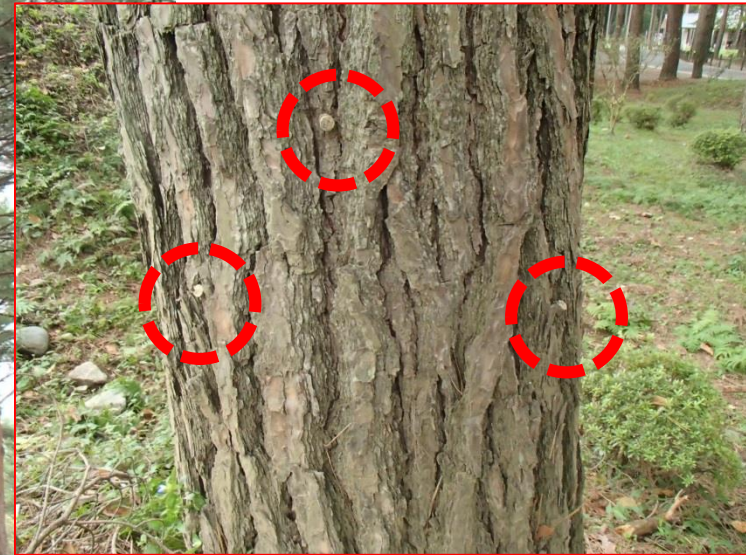
## 5 対策実施事例

### ① 標高800m以下の地域で、地域を挙げて松林を守り続けている事例

箇所	標高	守るべき理由		実施している対策	継続年数	備考
安楽寺（上田市別所）	530～600m	景観 （観光）	名刹・国宝八角三重塔	・樹幹注入 ・伐倒駆除	13年	
大法寺（青木村）	510m	景観 （観光）	名刹・国宝三重塔	・樹幹注入 ・伐倒駆除	9年	
笠取峠松並木（立科町）	760m	景観 （観光）	県指定天然記念物	・地上散布	20年	
東伊那（駒ヶ根市）	650～800m	林産物	共有林（松茸山）	・空中散布（有人・無人ヘリ） ・伐倒駆除	11年	
大芝高原（南箕輪村）	780～820m	景観 （観光）	公園・地域のシンボル	・樹幹注入 ・伐倒駆除	13年	面積 100ha
天竜峡（飯田市）	400m	景観 （観光）	景勝地・国定公園	・樹幹注入 ・伐倒駆除 ・地上散布	約25年	

# 大芝高原（南箕輪村）

- H18年から伐倒駆除・樹幹注入を実施。（対象面積100ha）
- 保護対象松は約2300本。年間600本(薬剤約4500本)に薬剤注入  
7年おきの施用で3周目に入っている。



樹幹注入の痕

## ② 樹種転換の実施事例

### 樹種転換とは

- 「守るべき松林」の周辺にある“感染源”を除去する目的で、周辺松林のアカマツを伐採し、広葉樹林等を造成すること

※広葉樹林を造成する場合は、天然更新または植栽による

# 上田市仁古田の樹種転換地

※この効果によって青木村の被害が抑制されています



# 全国植樹祭 上田植樹会場



松林を伐採



広葉樹を植樹 (H28年)



2年後の状況 広葉樹林再生！

### ③ 被害林の再生を図った事例

#### 対応事業の例

- 枯損木の伐採・処理（チップ化等）  
⇒ 松くい虫被害木活用事業（森林税活用）
- 特殊地拵＋天然更新または植栽（造林事業）
- 枯損木伐採、荒廃箇所<sup>の</sup>治山施設整備  
⇒ 治山事業（保安林の場合）

# 安曇野市明科 押野山事例

24

写真：安曇野市提供



2012年3月

樹種轉換  
2年後



2014年10月



2012年11月

2年後



2014年11月



# 押野山 下押野地区 事前(H25年11月)



下押野地区の伐採前林内状況

押野山 下押野地区 伐採2年後(H27年5月)

26

広葉樹優占

8,563本/ha



下押野地区 H27年5月林内状況

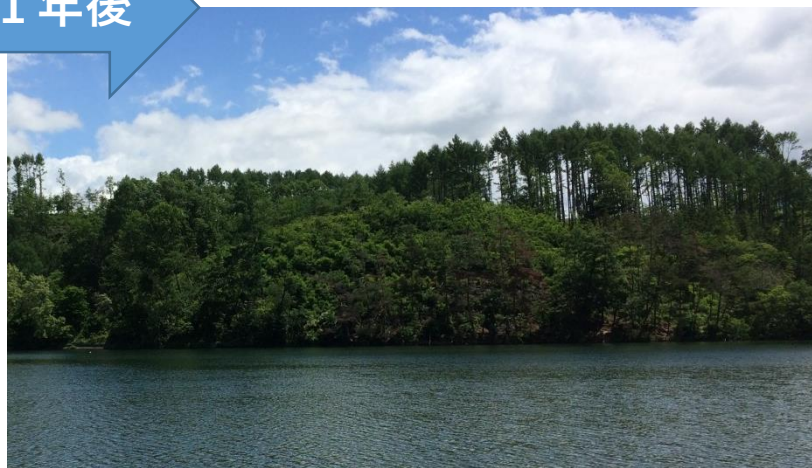


樹種転換



樹種転換（2016年撮影）

1年後



1年後には下層植生発達  
(2017年撮影)

2年後



2年後には広葉樹が生育  
(2018年撮影)

## 6 松くい虫被害木活用の事例

- 枯損木をチップ等の燃料に資源活用できれば、被害林の再生が進みます。
- 資源活用する拠点と、被害木をただちに伐採し、チップ化・供給する仕組みをセットで考えることは、駆除の効率化につながります。

# 被害木のチップ化⇒『木質バイオマス燃料』



激害地の枯損木伐採搬出  
(上田市)



**健全木**      **2 当年枯れ**      **3 過年枯れ**

H29年度 上田市、松本市四賀の2箇所  
でモデル事業を実施

- 枯損木のチップは良質な燃料になる
- 3年程度経過したものでも適する

H30年度から「松くい虫被害木活用事業」  
(森林税活用) 県内各地で実施



道路沿いの枯損木伐採  
(松本市四賀)

# 7 「見える化」からの考察、対応 まとめ

## ① 「松くい虫対策の見える化」の考察

- ・ 市街地や主要な道路に面した、標高800m以下の松林で被害が拡大している。
- ・ 県内の松林の7割が立地する標高800m以上の松林では被害が少ない。

## ② 「見える化」から導かれる防除対策の方法、要所

- ・ 被害が拡大蔓延する標高800m以下の地域における計画的な樹種転換、被害林の再生。
- ・ 800mライン付近での徹底駆除、予防対策、森林整備等。
- ・ 800m以下の地域に「守るべき松林」を設定の場合、高コスト、薬剤の継続使用を覚悟。

## ③ 被害の状況と対策の組み合わせ

- ・ 被害の進み具合に対応する、適した対策の選択に留意。（パッケージ対策）