

森林生物 マツノザイセンチュウ

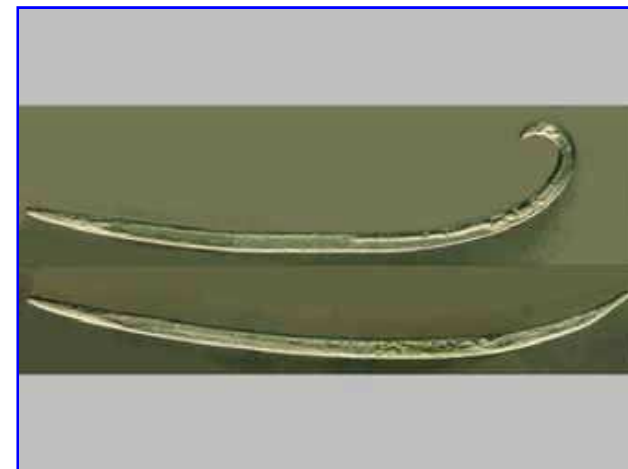
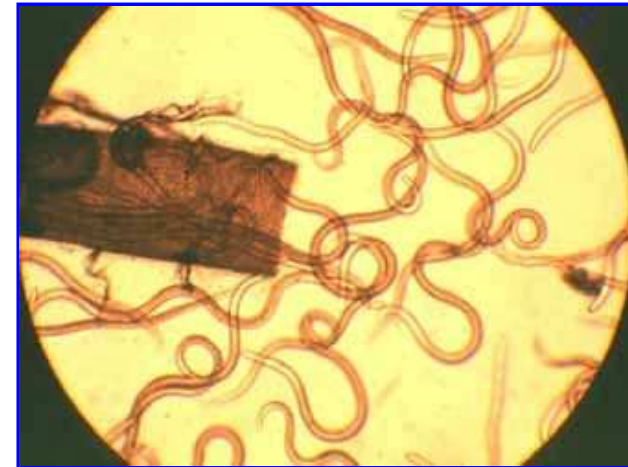
和名: マツノザイセンチュウ

学名: (マツ材線虫病の病原線虫) *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner et Bnhrer) Nickle

分布: 日本全土(北海道, 青森県および一部島嶼や高山地帯を除く), 韓国, 中国, 台湾, 北アメリカ(USA, カナダ)

写真(上): 解剖で気門から出てきたマツノザイセンチュウ

写真(下): マツノザイセンチュウ(上:雄, 下:雌)



説明

5月～9月主に6月～8月に, マツノザイセンチュウはマツノマダラカミキリ成虫によって健全なマツへ媒介される。この線虫はカミキリが付けた蕾傷からマツの樹脂道へ侵入し, マツ樹体内を移動して繁殖する。線虫の繁殖したマツでは, 水分の上昇する仮道管が閉塞して水が通らなくなり, おおよそ線虫感染1ヶ月以降に針葉の赤褐色化が始まる。針葉の赤褐色化は翌年の1～6月に始まることもある。このような赤褐色化が起こったマツは枯れる。マツ樹体内で繁殖した線虫は, マツが枯れるのに相伴って環境変化に対して抵抗力の強い分散型幼虫となり, カミキリ幼虫が作った蛹室に集まる。線虫はカミキリの羽化時にカミキリにとりついて気管に入り込み, 別の健全なマツへと媒介される。

森林生物 マツノマダラカミキリ

和名: マツノマダラカミキリ

学名: *Monochamus alternatus*

分布: 本州(北限記録は青森県), 四国, 九州, 佐渡, 隠岐, 伊豆諸島, 対馬, 五島列島, 甬列島, 種子島, 屋久島, 奄美大島, 沖永良部島, 沖縄本島など。他に人為分布として小笠原諸島, 宮古島。

写真(上): 後食中のマツノマダラカミキリ雌成虫

写真(下): マツ材線虫病によって枯損した若齢マツ林



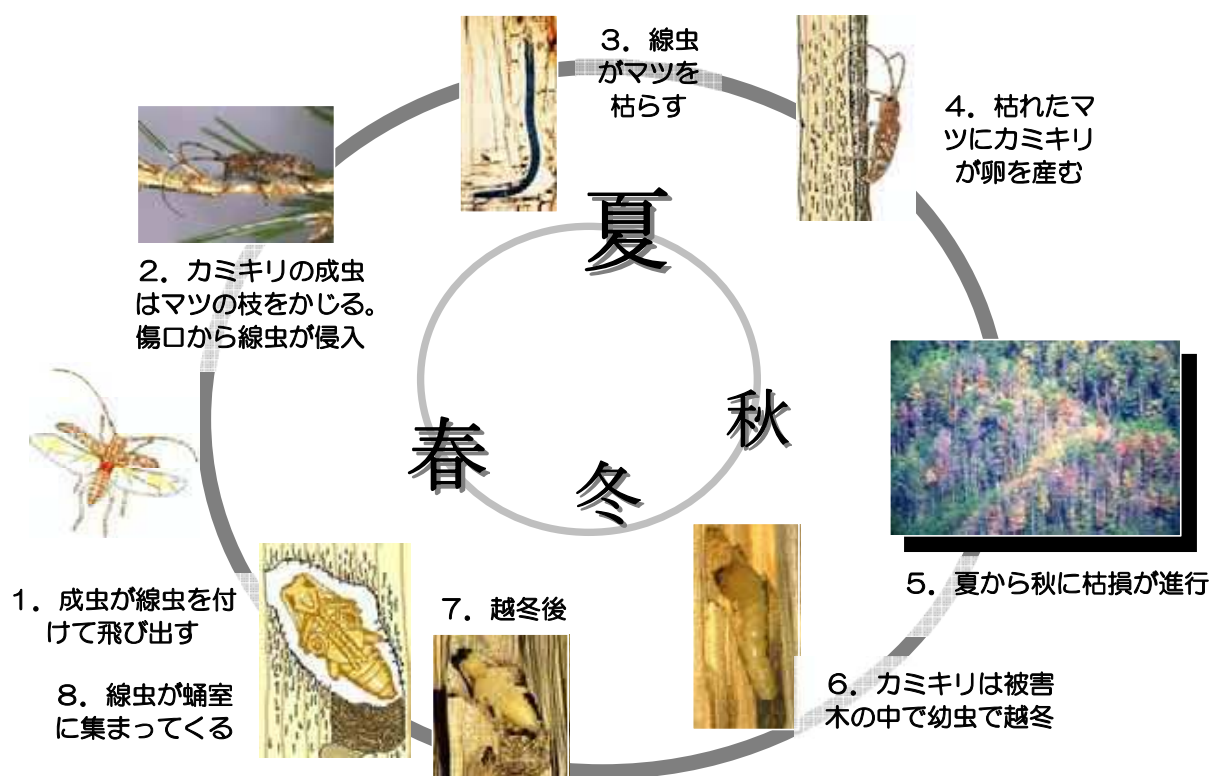
説明

成虫の体長18~28mm。マツ類の穿孔性害虫で、松枯れをもたらすマツノザイセンチュウ(北米から侵入)の媒介者として有名。マツからの成虫の脱出は関東では5月~7月。成虫は健全なマツの枝の樹皮を食べ、このとき体内に寄生していたマツノザイセンチュウがマツ樹体内に移行する。雌成虫は衰弱・枯損したマツの樹皮に噛み痕をつけて1個ずつ産卵する。生涯産卵数は平均約100個。幼虫は内樹皮を摂食したのち、材内に蛹室を作って蛹で越冬し、翌年羽化脱出する。防除は枯損木の焼却、薬剤散布などが主流だが、生物的防除法として捕食者や昆虫病原菌による方法も研究されている。

松枯れのしくみ

松枯れは線虫と昆虫が共同して引き起こす病気です。その仕組みは以下の通りです（各文の冒頭の番号は下図と対応しています）。

- 1) 5～7月にマツノマダラカミキリ成虫がマツノザイセンチュウ（線虫）を体内に入れて（主に気管の中）前年に枯れたマツから脱出。
- 2) カミキリ成虫は生きたマツの枝をかじって栄養摂取。この傷から線虫が樹体内に侵入。
- 3) 侵入後、線虫はマツの樹脂道（ヤニの通り道）を通して樹体全体に広がり、マツの細胞から栄養を摂取。線虫の活動にともなって、水（木部樹液）の通路である仮道管から水分が抜けて無くなり、樹液が上昇できなくなる。感染後
- 4) カミキリ成虫は枯死したマツが放つ匂いに引かれ、枯損マツの樹幹に産卵。10日ほどで孵化して幼虫になる。
- 5) 夏から秋にかけてマツ林で枯損が目立つようになる。
- 6) カミキリ幼虫は枯死したマツの樹皮下を食害して成長。
- 7) 十分に食べた幼虫は材内にもぐり、蛹室を作り、翌年春に蛹になる。
- 8) 材内にいた線虫は蛹室に集まり、カミキリ成虫の気門（空気を取り入れるために体表にある穴）に入り込み、カミキリとともに材の外へと旅立つ。



松枯れはなぜ恐ろしいのか

マツノザイセンチュウは北アメリカから侵入した病原体
日本のマツは致命的に弱い。原産地アメリカのマツは強い。

マツノザイセンチュウ



共生関係
の成立



マツノマダラカミキリ

マツノマダラカミキリは日本在来の昆虫。
マツの枯れ木・枝がないと生存できない。マツノザイセンチュウが侵入する以前は枯木や枯れ枝が少なかったため、マツノマダラカミキリの繁殖できる資源が少なく、虫の密度は低かった。

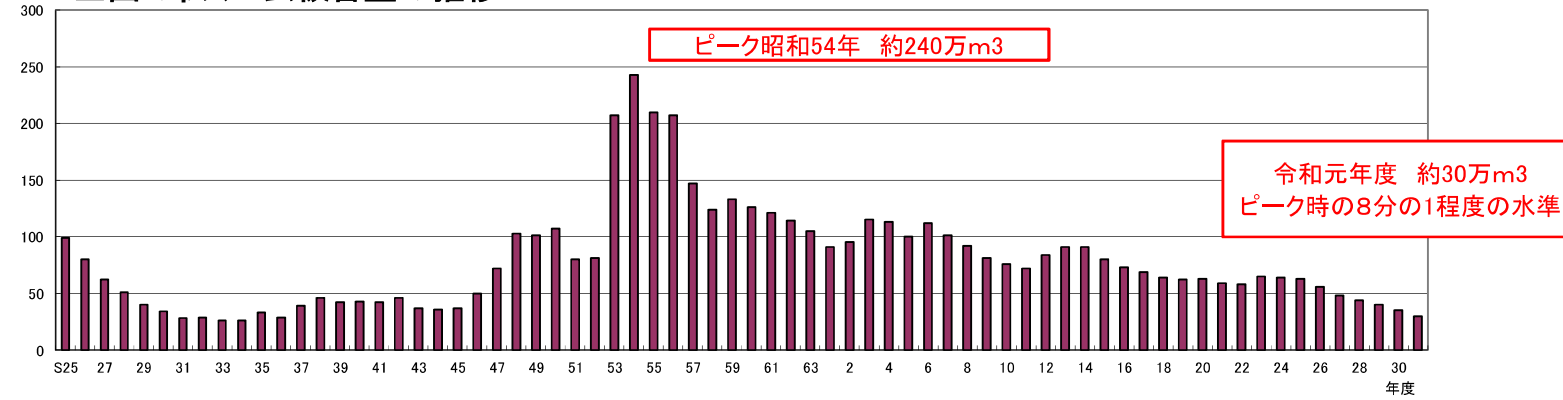


マツノザイセンチュウは侵入生物
マツノザイセンチュウが侵入後、マツノマダラカミキリがマツノザイセンチュウと結びつき、枯れ木が増えたため、繁殖を妨げるものなくなり、爆発的に増える条件が整った。放置すれば被害は広がるのみ。

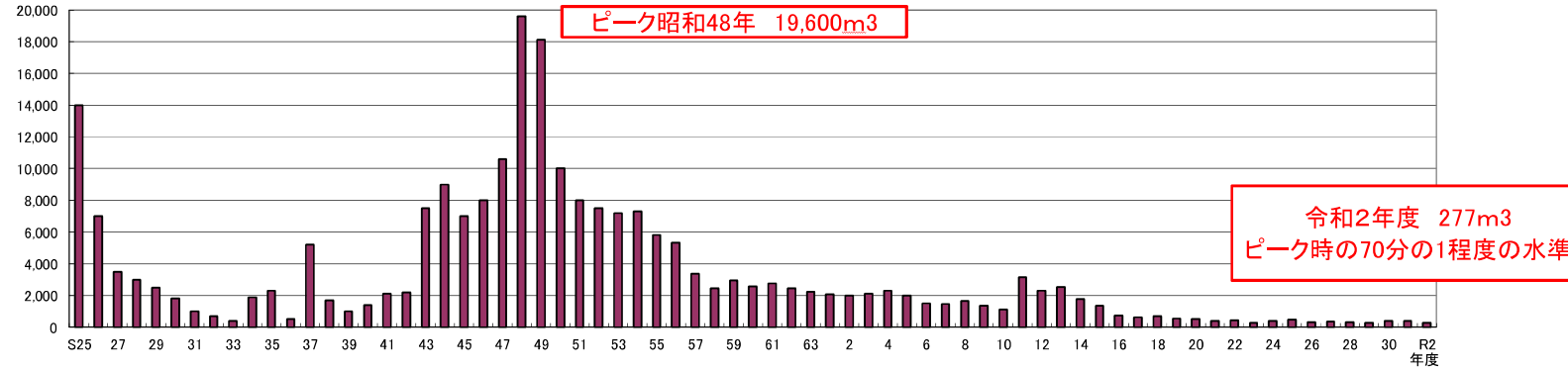


マツ林を守るには人間による制御が必要

全国の松くい虫被害量の推移



m³ 神奈川県内の松くい虫被害量の推移



昭和25年4月1日施行
「松くい虫等その他の森林病害虫の駆除予防に関する法律」

昭和27年4月1日施行
「森林病害虫等防除法」に改正

昭和42年8月21日施行
「森林病害虫等防除法」改正

昭和46年松枯損原因がマツノマダラカミキリが伝播するマツノサイセンチュウによるものであることが究明される。

「松くい虫防除特別措置法」制定

昭和57年3月31日施行
「松くい虫被害対策特別措置法」改正

改正昭和62年3月31日施行
「松くい虫被害対策特別措置法」

改正平成4年3月31日施行
「松くい虫被害対策特別措置法」

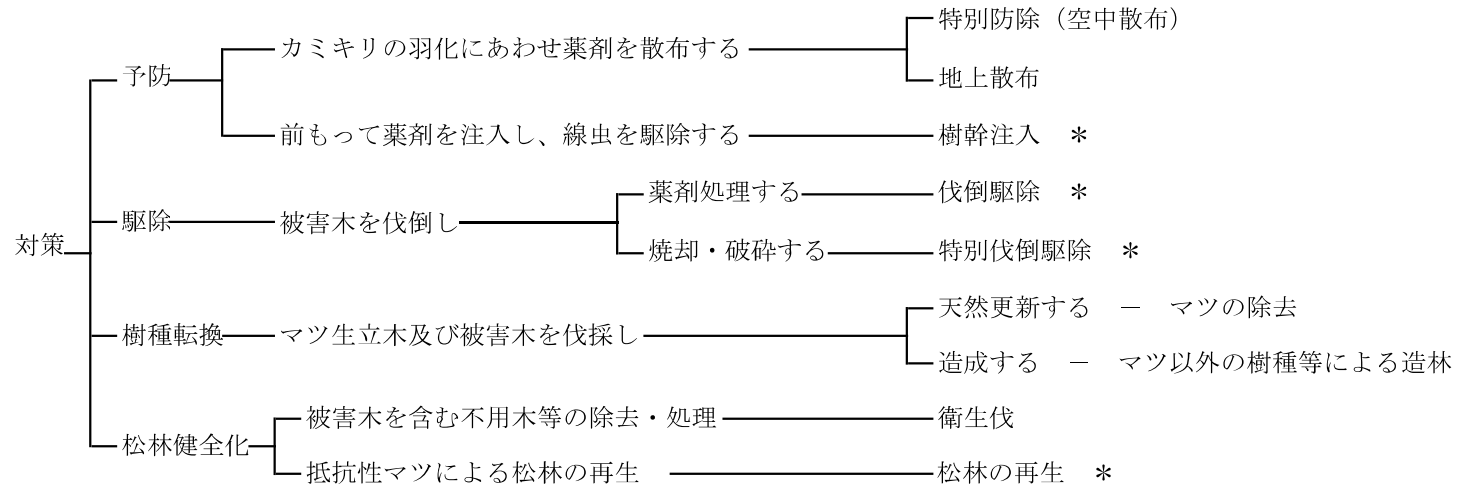
平成9年4月1日施行
「森林病害虫防除法」改正
失効平成9年3月31日
「松くい虫被害対策特別措置法」

平成23年8月30日施行
「森林病害虫等防除法」改正

平成29年4月1日施行
「森林病害虫等防除法」改正

説明資料 5

松くい虫被害対策の方法



(* : 本県実施)

◎ 予防対策

○ 薬剤散布

マツノマダラカミキリが体内にマツノザイセンチュウを保持して被害木から羽化脱出し、栄養摂取のため健全なマツの枝をかじる（後食という。）ことでマツ材線虫病が拡大していく。このことから、薬剤散布による被害の予防は、カミキリが羽化脱出する時期に、あらかじめマツに薬剤を散布しておき、カミキリが後食するのをねらって駆除する。

- ・ 特別防除（空中散布）
航空機を利用して空中から薬剤を散布する。
- ・ 地上散布
地上から動力噴霧器などを利用して薬剤を散布する。

○ 樹幹注入

あらかじめ健全な松に薬剤を注入し、侵入してきたマツノザイセンチュウを駆除する。

◎ 駆除対策

被害を受けたマツをそのままにしておくと、翌年そこからマツノザイセンチュウを保持したマツノマダラカミキリが羽化脱出し、周辺のマツに被害を拡散することとなるため、被害木を伐倒し、材内にあるマツノマダラカミキリの幼虫を駆除する。

○ 伐倒駆除

伐倒木に薬剤をかけたり、薬剤でくん蒸して、カミキリの幼虫を駆除する。

○ 特別伐倒駆除

伐採木を破砕（細かく砕く）したり、焼却して、カミキリの幼虫を駆除する。

◎ 樹種転換

マツ材線虫病の感染源の除去、森林としての機能の確保を目的として、守るべき松林の周辺の森林のマツを、マツ以外の樹種や、抵抗性マツ（線虫に対する抵抗性の高いマツ）に転換する。

◎ 松林健全化

○ 衛生伐

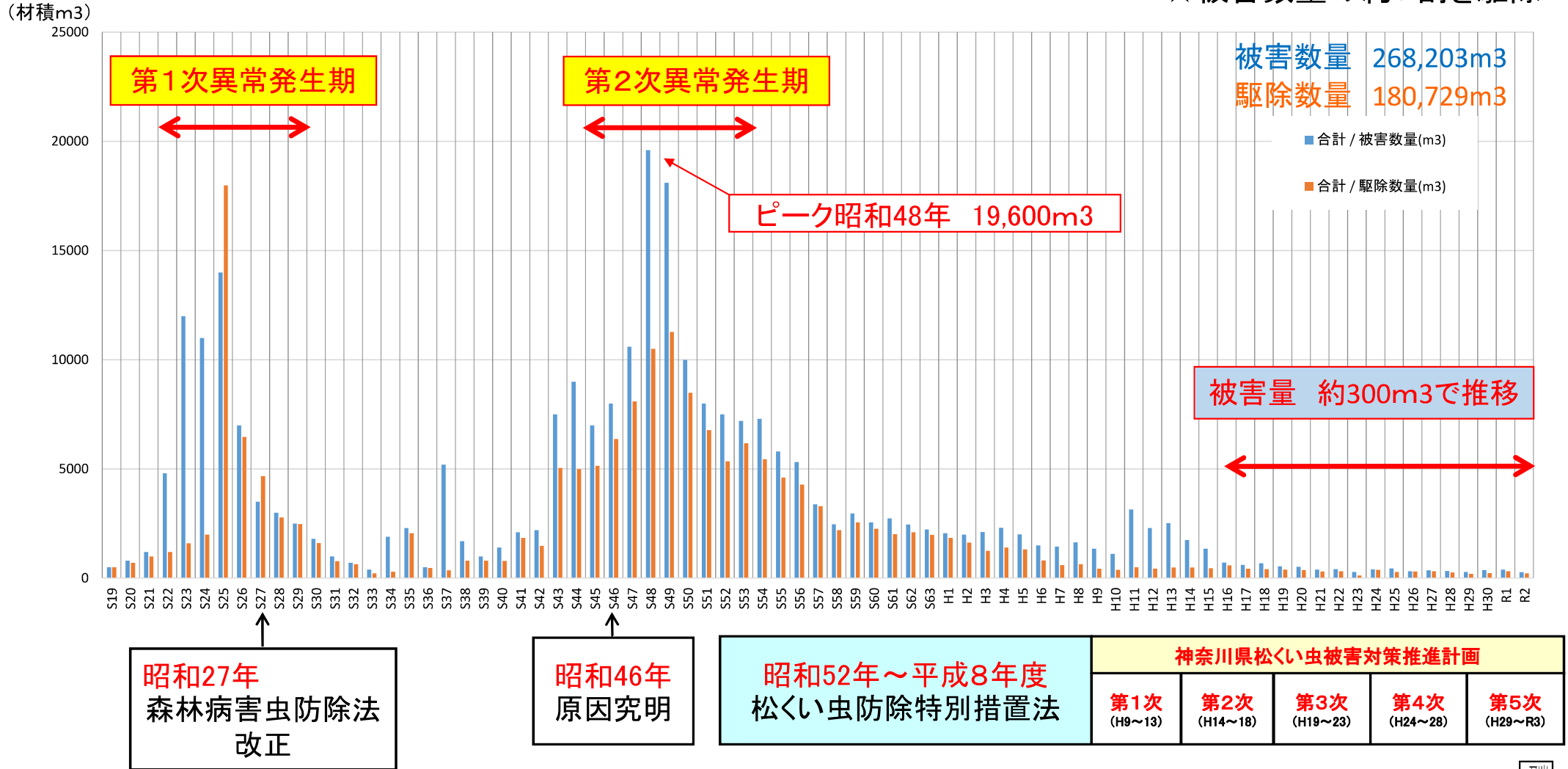
松林自体の健全化を図るため、被害木を含む不用木等を伐採し、被害木については薬剤や焼却等により処理（衛生伐）し、被害を抑制する。

○ 松林の再生

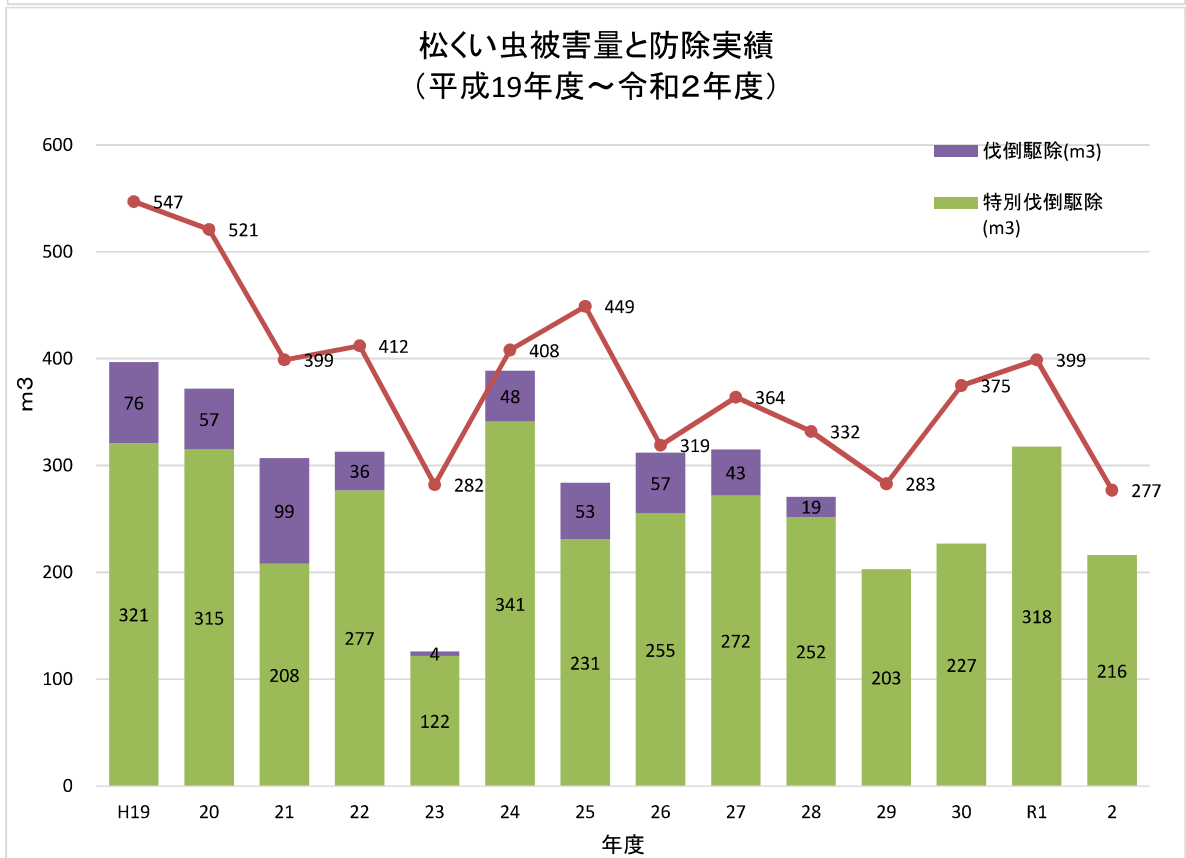
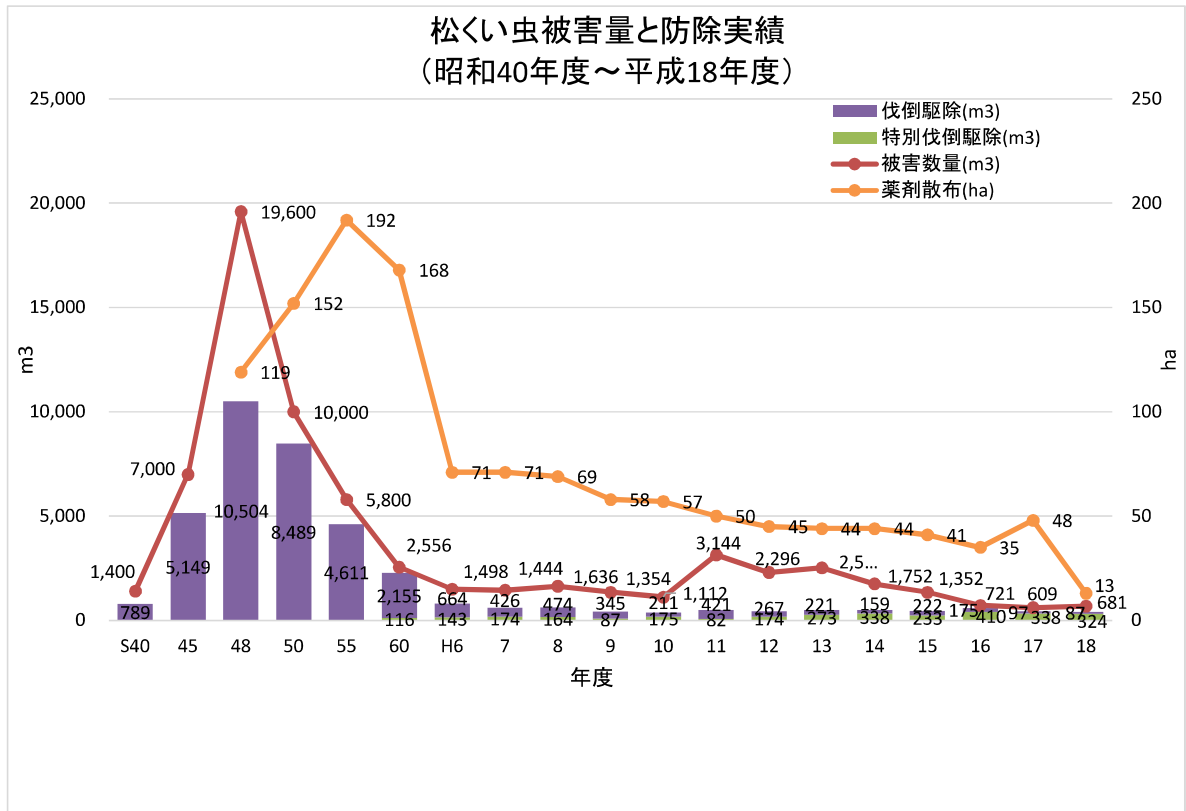
抵抗性マツ（線虫に対する抵抗性の高いマツ）により松林を再生する。

神奈川県における被害数量と駆除数量の実績

☆被害数量の約7割を駆除

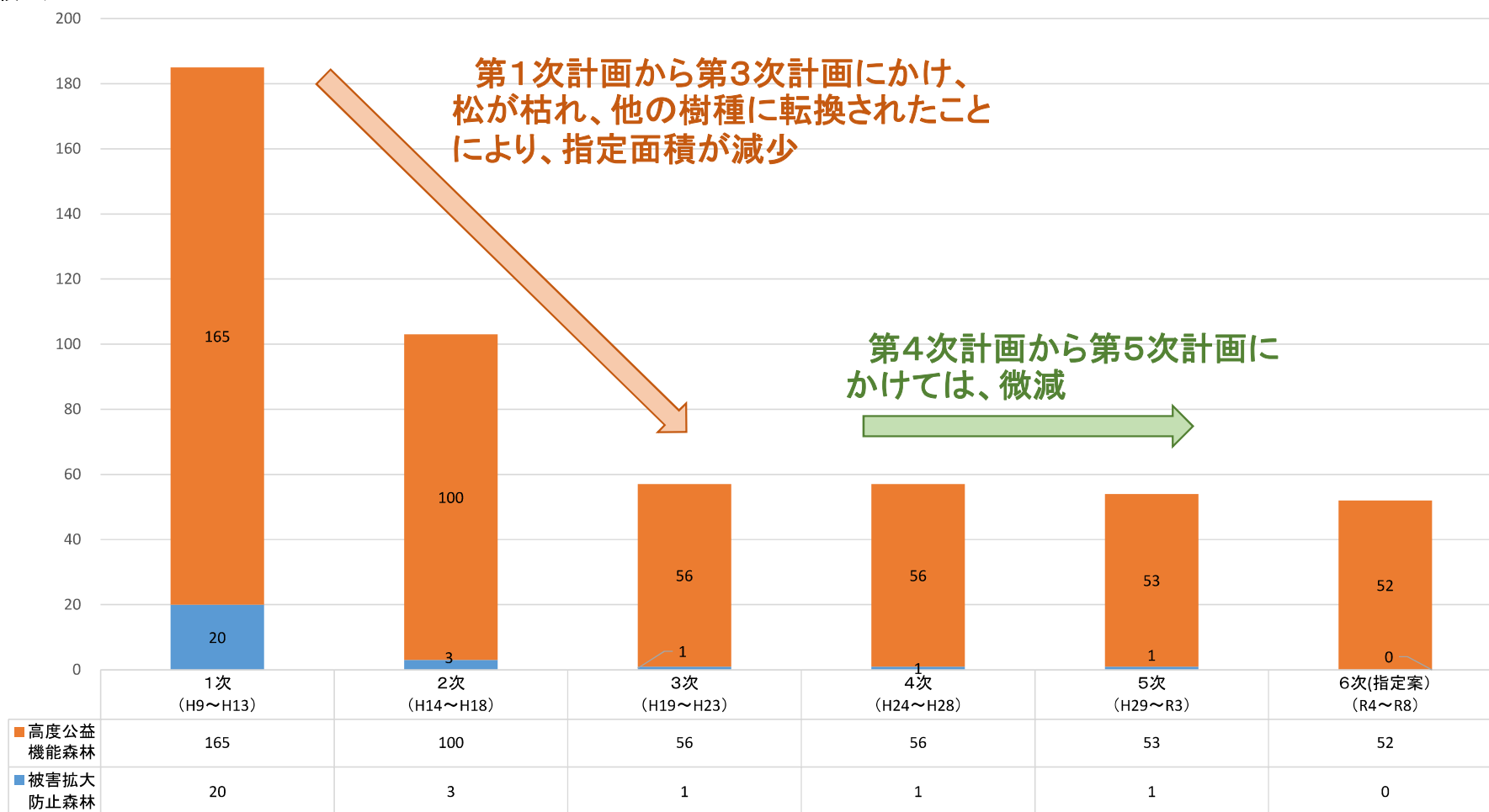


説明資料7

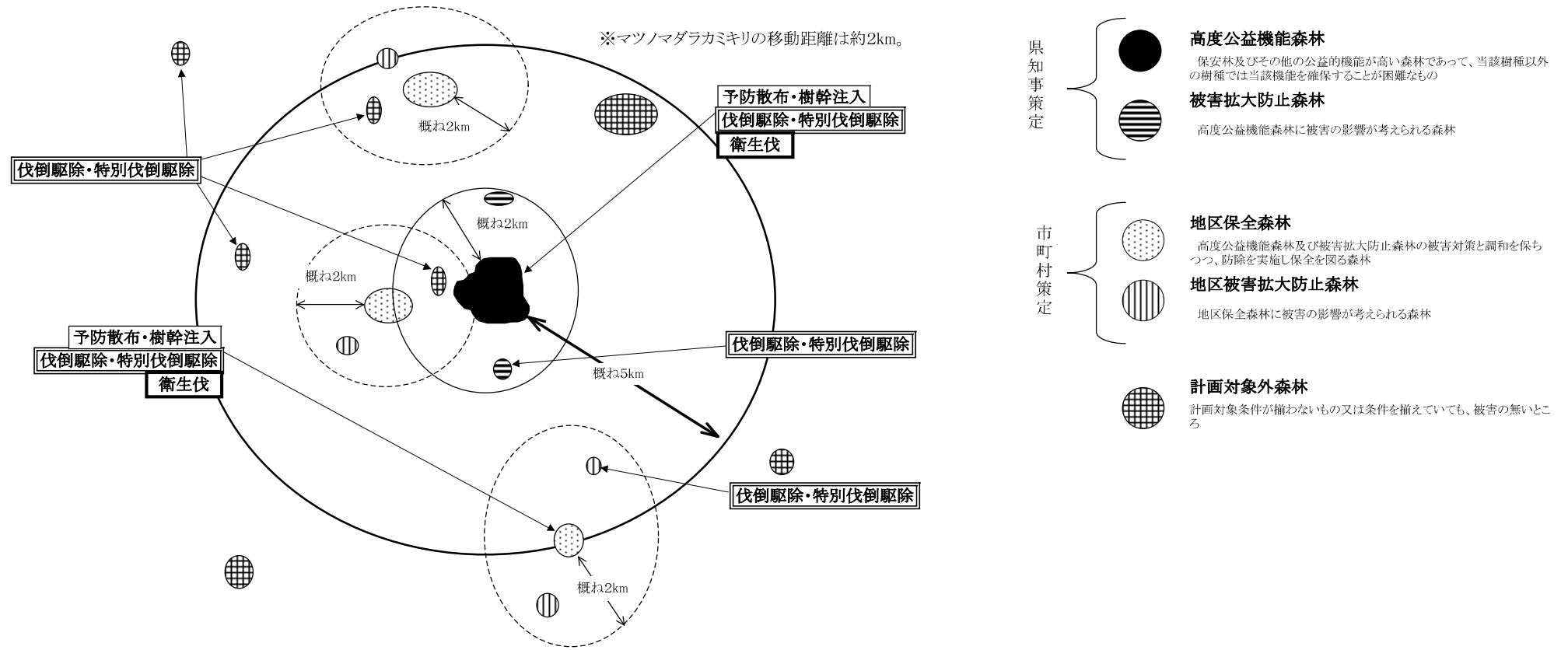


高度公益機能森林と被害拡大防止森林の指定面積の推移

(面積㎡)



松くい虫被害対策模式図



○事業内容

予防散布: 松くい虫被害を受けるおそれがある松林に薬剤を散布しておき、後食(成虫が葉を食べる)するカミキリを殺虫し、被害の伝播を予防する。

樹幹注入: 松くい虫被害を受けるおそれがある松にザイセンチュウ殺虫剤を注入し、単木毎に枯損被害を予防する。

伐倒駆除: 被害木を伐倒後薬剤を散布し、材内のカミキリの幼虫を駆除する。

特別伐倒駆除: 被害木を伐倒後、焼却又は破碎し、材内のカミキリの幼虫を駆除する。

衛生伐: 保全すべき森林で、当該松林の被害率が低い場合、松くい虫の繁殖源を除去し、松林の健全な育成、保全を図ること等を目的として、被害木を含む不用木等の除去・処理及びこれらに伴う作業を行う。

説明資料9