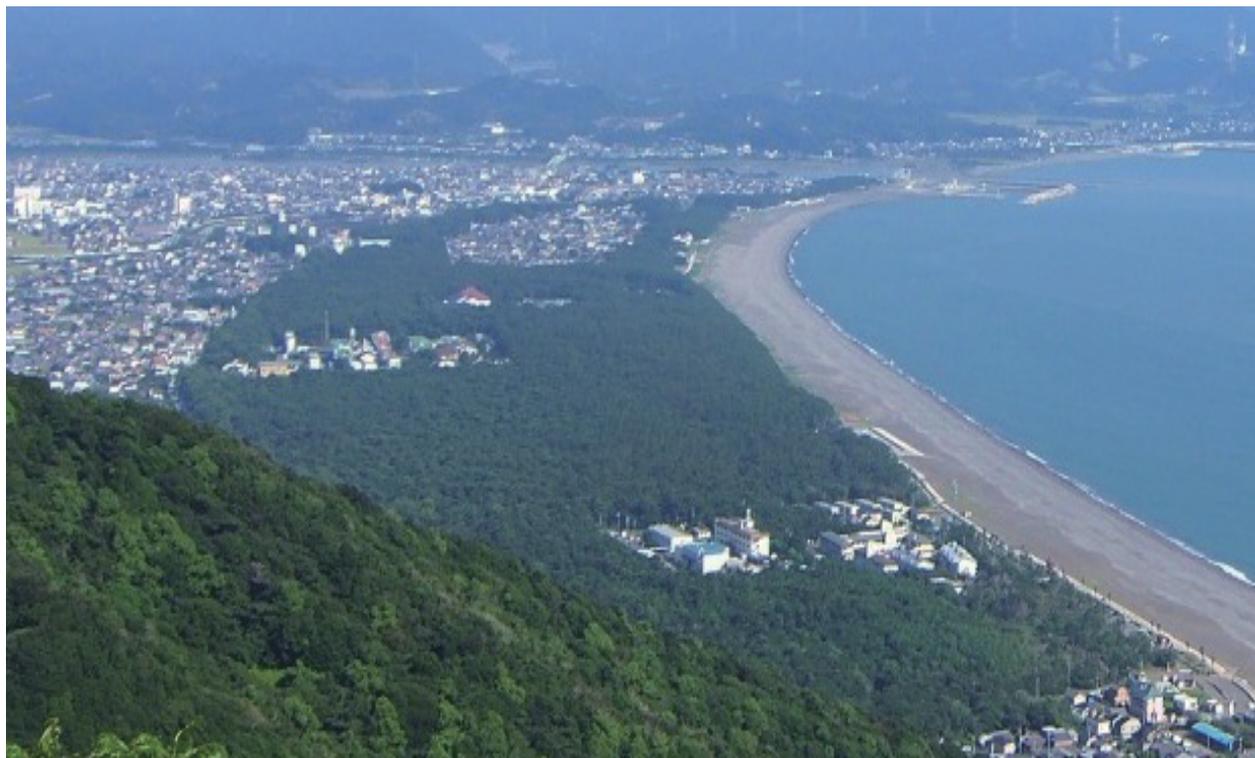


和歌山県

# 林業試験場だより

第84号 (2022.8)



日高郡美浜町にある煙樹ヶ浜松林(約78ha)は潮風から農地や市街地を守っています。5万本のマツ類で構成されており、海側から中央付近はクロマツが多くみられます。内陸はアカマツが多いものの広葉樹に置きかわりつつあります。一部には外国産のマツが植栽されています。

## 主な内容

- 煙樹ヶ浜松林におけるマツ類枯死要因について 2018~2020年の調査から … 2. 3
- 簡易型強度測定器によるスギ、ヒノキ原木の強度性能評価 …………… 4
- WOODはGOODなGOODSです! part ⑤ …………… 5
- 採り過ぎに注意! イタドリを長く収穫し続けるには? …………… 6
- ブドウハゼの復活へ向けた「接ぎ木」技術の開発 …………… 7
- トピックス「令和4年度 新規研究課題がスタート!」 …………… 8
  - 「法眼・山下研究員の論文が林野庁長官賞を受賞!」 …………… 8
  - 「新人紹介」 …………… 8

# 煙樹ヶ浜松林におけるマツ類枯死要因について

## 2018～2020年の調査から

### 〔はじめに〕

日高郡美浜町にある煙樹ヶ浜松林（約78ha）は主として5万本以上のマツ類で構成されており、海岸線近くはクロマツ、内陸部はアカマツが多く（近年は広葉樹林化が進んでいます）、端部には外国産のテーダマツが塊状に植栽されています（表紙参照）。

2018年、風台風であった台風21号により県内農林業は深刻な風害・潮風害・塩害を受け、煙樹ヶ浜松林でも大量の風倒木が発生しました。その後、煙樹ヶ浜松林では2018年度内に風倒木以外に多くのマツ類の立枯れ木が発生し、2019年度もその発生が継続しました（図1）。そうしたマツ類枯死急増の要因を明らかにし、対策を検討するため関係機関が協力して調査を実施しました（p8参照）。

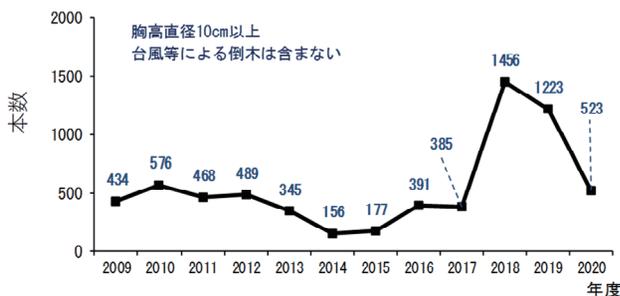


図1 マツ類立枯れ本数の推移 (美浜町調べ)

### 〔調査方法〕

2018年度はマツ類枯死木83本のマツ材線虫病調査（LAMP法）および、12月にテーダマツ衰弱・枯死木3本の伐倒調査を実施しました。

2019年度は4～8月に確認された枯死木のうち、松林内に均等に分布するように90本（クロマツ39本、アカマツ43本、テーダマツ8本）を抽出し毎木調査を実施しました。毎木調査は①マツ材線虫病調査（LAMP法）、②被圧のみによる枯死、③潮風害（被圧との複合的なものも含む）、④原因不明の順に区分

しました（法眼ら 2021 p8参照）。

2020年度は8～11月（1本のみ4月）に確認された枯死木のうち、2019年と同様に114本（クロマツ57本、アカマツ54本、テーダマツ3本）を抽出し、毎木調査を実施しました。

### ■マツ材線虫病調査結果

枯死木から採取した材片のLAMP法による調査でマツ材線虫病の陽性率は総じて低かったことから、主要な枯死要因ではないと考えられました（図2）。なお陽性率の低さは、現行のマツ材線虫病対策が有効に機能していることを現していると考えられました。

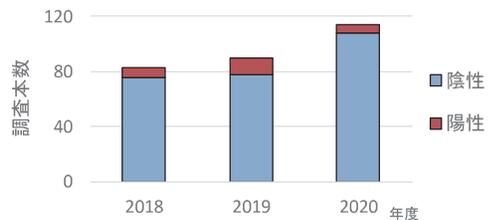


図2 マツ材線虫病の陽性の状況

### ■テーダマツ伐倒調査結果

幹切断面にヤニ（樹液）がみられ、葉枯れや枝枯れに強い指向性がみられたことから、潮風による被害と考えられました。衰弱木は細枝部分に新芽が多く発生していました。

### ■毎木調査結果

2019年度の調査では、クロマツ、アカマツ、テーダマツともに2018年の潮風害によって枯れたと考えられる木が大部分を占めました（図3）。2020年度も潮風害により衰弱したと考えられる木の枯死が継続していました。

クロマツは本来的には潮風に強いものの、周囲の木から被圧されたことによって枝葉の減少したものが、強い潮風を受けると枯死しや

すい傾向がみられ、海側林縁から 100m 以内に枯死木が集中していました（図 4、5、6）。

アカマツはクロマツより潮風に弱いとされ、海側林縁からの距離に関係なく潮風による枯死がみられ、強く被圧されていない樹冠の突出した風当たりのよい上層木の枯死も多くみられました。アカマツは巨木が多い一方で、周囲の広葉樹が成長することで下方から被圧され、下方の枝から枯れていき樹体の重心が高くなって風倒木が発生しやすくなっていると考えられました。

テーダマツの調査本数は少なかったのですが、集団的な被害がみられることから潮風に弱いと考えられました。

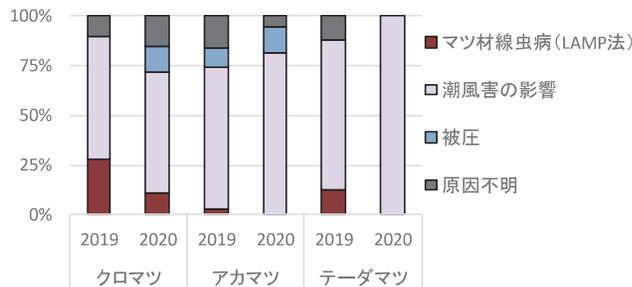


図 3 樹種別の推定された枯死原因の割合



図 6 典型的な潮風害による枯死木

- クロマツ（左上）：周囲の樹に被圧され、枝葉が少ない
- アカマツ（左下）：樹冠が林冠上に突出し、風がよく当たる
- テーダマツ（右）：集団的な被害がみられる

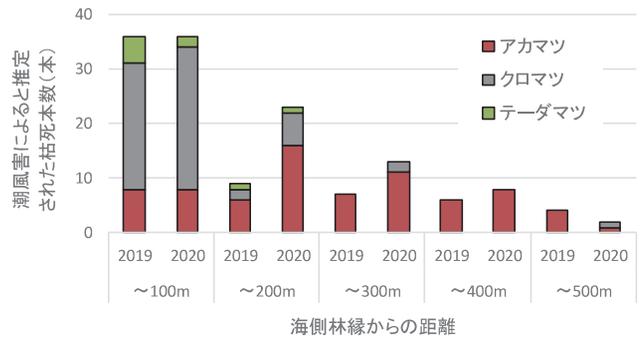


図 4 海側林縁からの距離別の潮風害によると推定された枯死本数

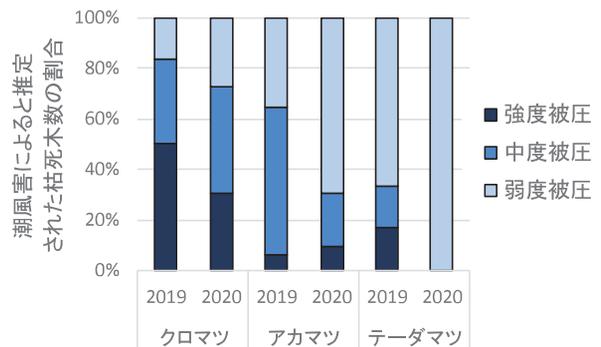


図 5 潮風害と区分された枯死木の被圧状態別割合

強度被圧：樹冠を平面に投影した場合に 3 分の 2 以上、もしくは樹冠頂部が他の樹木に被陰されているもの

中度被圧：樹冠 3 分の 2 未満～3 分の 1 以上が被陰されているもの

弱度被圧：樹冠の被陰が 3 分の 1 未満であるもの

### [まとめ]

以上から、煙樹ヶ浜松林におけるマツ類枯死本数の主な増加要因は、2018 年台風 21 号による潮風害であると明らかになりました。

今後は、クロマツ林は間伐、アカマツ林は広葉樹の除伐、テーダマツ林は樹種転換など、気象害に対応した松林の適切な管理が必要となると考えられました（法眼ら 2021）。また、潮風害やマツ材線虫病以外で枯死したと考えられる事例もあったため、調査を継続できればと思っています。

本調査にあたり、森林総合研究所東北支所の相川拓也様、他多くの皆様にご協力頂きました。厚く御礼申し上げます。

（経営環境部 法眼）

# 簡易型強度測定器によるスギ、ヒノキ原木の強度性能評価

強度性能が明らかな製材品、すなわちヤング係数に基づく日本農林規格（JAS）製品を効率的に供給していくためには、原木段階で強度性能に応じた選別を行うことが有効であると考えられます。一方、紀州材、特にスギ製材品においてヤング係数が全国的に見ても高い傾向にあることは過去の研究成果で確認されていますが、原木の径級（太さ）別に対応した強度性能データは得られていないのが現状です。

そこで、県内の原木市場で簡易型強度測定器による県産スギ、ヒノキ原木のヤング係数を測定し、その分布状況を推測するためのデータを得ることにしました。県内4カ所の原木市場（御坊木材共販所、田辺木材共販所、龍神木材共販所、新宮原木市場）において、ハンマーによる打撃振動で得られる周波数をもとにヤング係数を計算できる簡易型強度測定器（(株)エーティーエー製 HG2020sp）を用い、県産スギ、ヒノキ原木のヤング係数を測定しました（図1）。



図1 簡易型強度測定器によるヤング係数測定

なお、ヤング係数の計算式は以下のとおりですが、今回は密度を全て  $0.7\text{g/cm}^3$  に設定し、また、材長は整数のメートル単位とし、余尺（所定の長さより余分にある材長）を考慮しないこととしました。

$$E=4 \times f^2 \times L^2 \times \rho / 10^6$$

E：ヤング係数(kN/mm<sup>2</sup>)、f：周波数(Hz)、

L：材長(m)、 $\rho$ ：密度(g/cm<sup>3</sup>)

そして、令和3年6月から令和4年1月にかけて毎月1~2カ所の原木市場で測定すること

で、スギ6,461本、ヒノキ5,915本、合計12,376本のデータを収集し、JAS機械等級区分を行いました（図2）。全体で見るとスギはE70の割合が最も高く次にE90、また、ヒノキはE110の割合が最も高く次にE90となりました。

一方、原木の径級別（20cm以下、22~28cm、30cm以上）に見ると、両樹種ともに径が太くなると分布が左側、すなわちヤング係数が低い方に移る傾向が見られ、特に径級30cm以上の場合はスギではE90よりもE50、ヒノキではE110よりもE90の割合が大きくなりました。

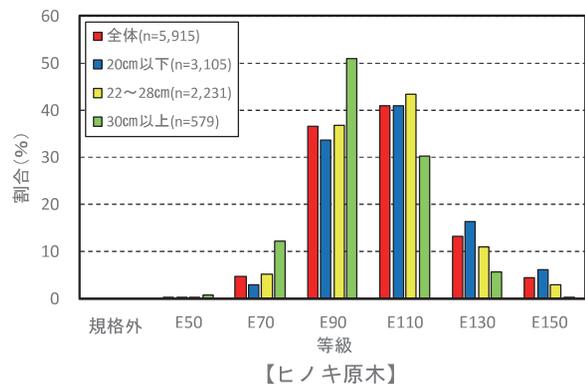
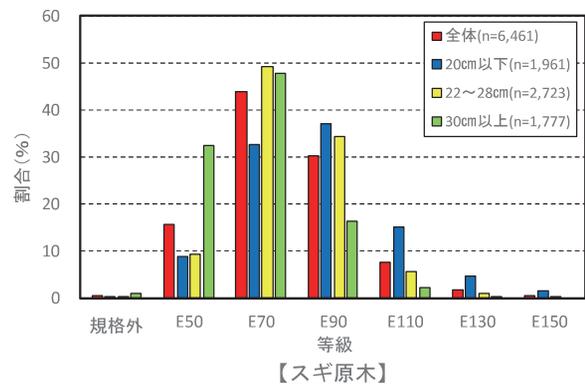


図2 県産スギ、ヒノキ原木のJAS機械等級区分

この取組によって、県産スギ、ヒノキ原木のヤング係数の分布状況が概ね推測できるデータが得られました。ただし、今回は実際の原木密度及び材長を考慮していませんので、今後、原木の太さや長さ、重量を測定して計算したヤング係数の値と比べてどのくらいの差が生じるのか、データを集めていくことにしています。

（木材利用部 山裾）

# WOODはGOODなGOODSです! part ⑤

普段何気なく歩いている床ですが、どのような素材がよいのでしょうか。硬い石やコンクリートの上を歩いていると足腰が痛い、やわらかい厚みのあるカーペットの上は歩きにくいと感じる方がいると思います。これは素材の衝撃吸収（硬さ）が関係しています。石やコンクリートは、足からの衝撃をあまり吸収することなく足に跳ね返し、カーペットは衝撃を多く吸収しますが、踏ん張るために余分な力が必要となります。このため、適度な衝撃吸収（硬さ）をもつ素材が床材に適切だといえます。これに当てはまる素材が木材となります。木材はパイプ状の細胞が集まって構成されており、衝撃が加わると変形し衝撃を吸収するため、例えば転んだ際のダメージをやわらげる効果があります（図1）。

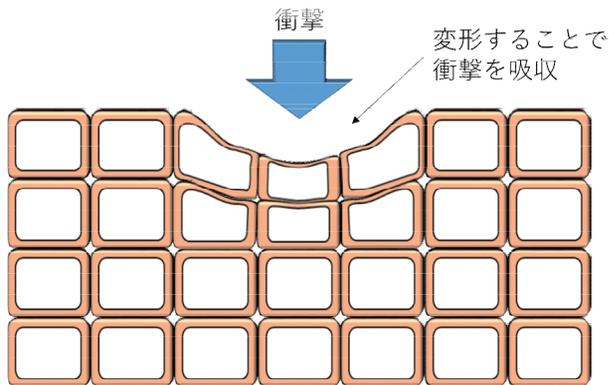


図1 木材が衝撃を吸収するイメージ図

では、木材は本当に衝撃を吸収しているのでしょうか。また、他の素材と比べてどうなのでしょう。実際に、重量が3gになるように砂を入れたガラス玉(直径約16mm、穴径約4mm)を鉄、コンクリート、プラスチック（ポリ塩化ビニル）、スギ・ヒノキ（紀州材）の5種類の試験材料の上に落下させました（ガラス玉落下試験）。そして、ガラス玉が割れるまで、落下高さを10cmずつ上げていき、どれくらいの高さでガラス玉が割れるのかを調べました（図2）。

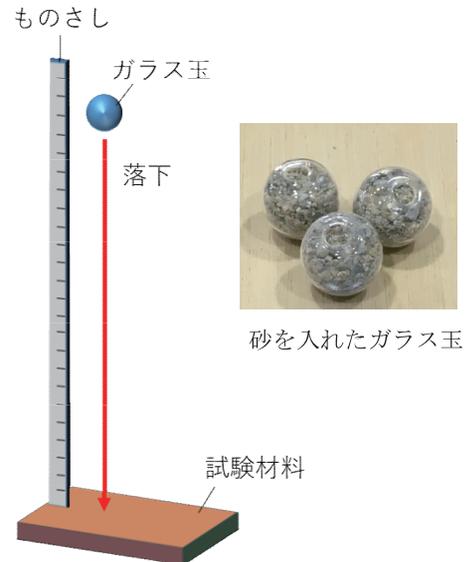


図2 ガラス玉落下試験のイメージ図

ガラス玉落下試験の結果、鉄<コンクリート<プラスチック<ヒノキ<スギの順に高い位置からガラス玉を落下させても割れにくい、つまり、衝撃を多く吸収することが確認されました（図3）。また、スギに関しては2mの高さからガラス玉を落下させても割れませんでした。

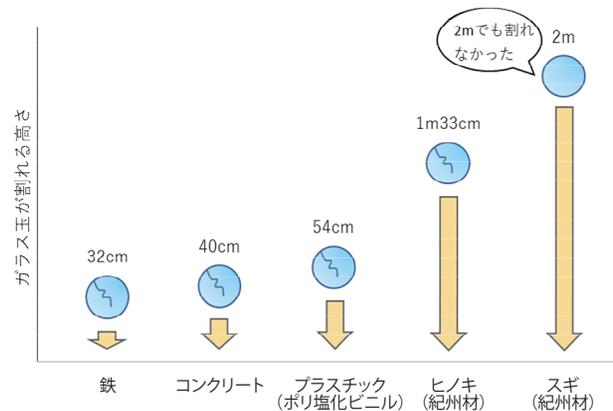


図3 ガラス玉落下試験の結果  
(各材料10回の平均値)

以上の結果から、スギやヒノキといった木材は転んだりぶつかったりする可能性のある場所、つまり床や壁に適している素材といえます。  
(木材利用部 一岡)

# 採り過ぎに注意！イタドリを長く収穫し続けるには？

## ■採れるだけ採り続けると・・・

イタドリは県内の山間地域で広く食されている郷土山菜です。令和2年度から林業試験場で選抜を行った優良系統苗の販売が（一財）バイオセンター中津で開始されたこともあり、栽培に取り組む方が増えています。

イタドリは植栽後 2～3 年目から収穫が可能になります。また、多年草のため一度植栽すれば植え替える必要はなく、栽培を続けることができます。しかし、長年採れるだけ採り続けると、収量の減少や茎が細くなる傾向が見られる事例もあります（図 1）。このため、栽培をされる方は、毎年若芽をどの程度収穫するのが良いのか気になるころだと思います。

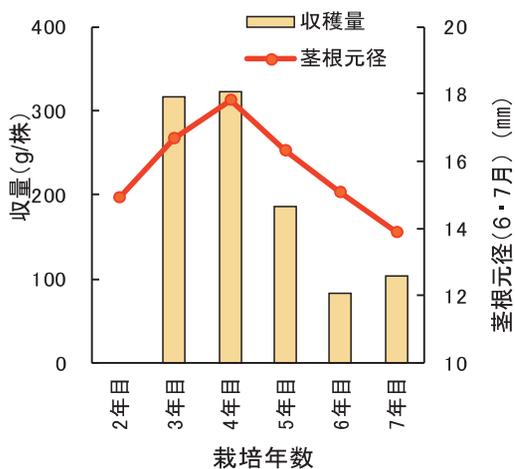


図 1 イタドリ長期栽培地の収量と茎根元径の変化（若芽を最終まで全て収穫した場合）

## ■適切な収穫期間は？

そこで今回、栽培地で長く安定した収量を保つための方法について検討を行いました。

栽培地に若芽を最終まで全て収穫する区（慣行区）と慣行収穫期間の 2/3 で収穫を打ち切る区（2/3 区）、1/3 で収穫を打ち切る区（1/3 区）の 3 区を設けて 3 年間収穫を続け、各区の合計収量を比較しました（表 1、図 2）。なお、収穫対象の若芽は、根元直径 1.5 cm 以上、長さ 30 cm 以上のものとししました。

表 1 試験区

試験区	収穫期間 4月	
	上旬	中・下旬
1/3区	←→	
2/3区	←→→	
慣行区	←→→→	



図 2 栽培地のイタドリ

## ■コツは全て採らずに少し我慢！

その結果、3 年間で徐々に収量が増加し、合計収量が最も多くなったのは 2/3 区でした（図 3）。慣行区は、2021 年に収量の減少が見られ、1/3 区は、収穫期間が短すぎて十分な収量が得られませんでした。

若芽の収穫期間はその年の気温に左右されますが、20 日前後のことが多いので、2 週間以内に収穫を打ち切ることで、比較的安定した収量を維持できると考えられました。

栽培地で太い若芽がたくさん出だすと、全て収穫したい気持ちに駆られますが、そこをグッと我慢して、来年以降のために、少し早めに収穫を打ち切ることが安定した収量を保つコツと言えます。

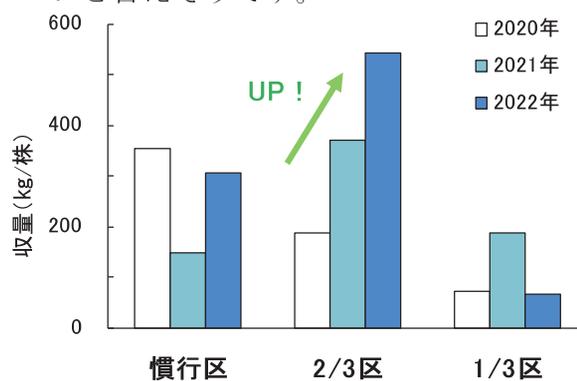


図 3 株あたりの収穫量

（特用林産部 杉本）

# ブドウハゼの復活に向けた「接ぎ木」技術の開発

ブドウハゼは紀美野町で発見され、大きな実が葡萄のように実ることから命名された優良栽培品種です。木蠟も最高品質とされ、その良さが見直され和蠟燭だけでなく化粧品材料としての需要も高まっていることから、新たに栽培を始める生産者が増えています。

ブドウハゼを増やすには「接ぎ木」でクローンの苗を作る必要があります。種子から育てた木は既に交雑しており、遺伝的にはブドウハゼと同じ実は成らないためです。

試験場では、難しいとされていた「接ぎ木」技術の研究開発に取り組み、一定の成果を得ましたので、その手法を解説いたします。

## ■ 台木の育成・接ぎ木の適期

台木は種子（ブドウハゼ、ハゼノキ等）から育て早ければ2年後には樹高2m、幹の太さが3cm程度に育ち台木として使えます。ミカン畑等に生えた自生の稚樹も活用できます。

「接ぎ木」は、4月の春接ぎと9月の秋接ぎが可能とされていますが、3年間の試験結果では春接ぎの平均活着率が43.1%に対し、秋接ぎは71.8%と高くなったことから、9月中旬～下旬が適期であると考えられます。

穂木は、未成熟な緑色の芽や結実した枝の芽は活着率が低いので避け、頂芽が膨らみ充実した茶色の穂木を使います。

## ■ 「接ぎ木」の手法

- ① 樹皮は帯状に剥ぎ取り、その下に八の字になるようにナイフで切れ目を入れます。
- ② 樹皮は手でめくります。（不適期は手でも

くれないので、適期の判断目安となります。）

③ 穂木は緑色の形成層が出るようにナイフで削ぎ、裏側はV字になるよう切り返します。

④ 八の字にめくった台木の樹皮の間に穂木を差し込み、形成層が合うように接合させます。樹皮を破らないように注意しながら、穂木をググッと強く差し込み、樹皮の間に潜り込ませるようになるのがコツです。

⑤ 台木と穂木の形成層を密着させるために、塩ビ製の接ぎ木テープでしっかりと強く巻いて固定します。（絶縁テープでも代用可）

⑥ 穂木の頂芽の部分は、保湿効果を高めるために伸張性のあるパラフィン製の接ぎ木テープを巻きます。これで接ぎ木作業が完了です。

⑦ 「秋接ぎ」も「春接ぎ」も穂木から新芽が出るのは4月～5月頃となります。

⑧ 穂木が生長した7月頃に接ぎ木した少し上で幹を切断して、接ぎ木苗が完成となります。

## ■ 接ぎ木後の結実状況と地域の取り組み

試験場ではハゼ蠟再興グループ「Team ZENKICHI」脇村氏に協力を頂き、有田市の栽培地で収量調査を実施しています。接ぎ木2年目に0.8kg/本、3年目に2.2kg/本と予想以上に早く結実し、収量も増加しています。

りら創造芸術高等学校では化粧品「キノミノリ」を商品開発し、吉田製蠟所では晒し蠟（白蠟）の生産を再開させるなどブドウハゼの復活へ向けた取り組みが始まっており、産業の再興へ一歩ずつ前進しつつあります。

今後も地域の要望に応え、共に研究を進めていきたいと思っております。（特用林産部 坂口）



図1 ブドウハゼの「接ぎ木」の手法（樹皮の剥ぎ方・穂木の調整・テープの巻き方・活着後の断幹）

# トピックス

令和4年度 新規研究課題がスタート！

## ■クマノザクラの保全と活用に向けた雑種判定と効率的育成手法の開発(R4~R6)

クマノザクラは、紀伊半島南部で発見された野生種です。三月中旬に見頃を迎え、美しい花を咲かせることから、新たな観光資源としての活用を期待されています。しかし、植栽された染井吉野などとの交雑が確認されるなど、種子での増殖では種の存続を脅かす恐れがあります。そこで実生苗木の遺伝子を分析して、染井吉野などの園芸品種の遺伝子が含まれていないかなど、雑種判定技術の確立を目指します。また、効率の良い育成条件の解明も併せて行っています。



タイプ標準木(古座川町)

種の遺伝子が含まれていないかなど、雑種判定技術の確立を目指します。また、効率の良い育成条件の解明も併せて行っています。

(経営環境部 松久保)

## ■ヒサカキの新たな病害「枝葉枯れ症状」防除技術の早期確立(R4~R6)

本県のヒサカキは国内有数の生産量を誇り、関西市場で仏花・供花として多くの需要があります。しかし、近年各地の栽培地でヒサカキの枝葉が枯れる被害が急速に広がっています。新種の病害である可能性が高く、罹病すると樹勢が衰え枯死に至ることから収量が減り、産地の維持が危ぶまれています。現在、登録農薬がなく、有効な防除対策もないことから、特性の異なる複数の殺菌剤の農薬登録へ向けた試験を実施し、防除技術の早期確立を目指します。



現在、登録農薬がなく、有効な防除対策もないことから、特性の異なる複数の殺菌剤の農薬登録へ向けた試験を実施し、防除技術の早期確立を目指します。

(特用林産部 田中)

## 法眼主任研究員と山下主査研究員が「森林防疫」論文で林野庁長官賞を受賞！

「森林防疫」誌第70巻(2021年)に掲載された論文「煙樹ヶ浜松林におけるマツ類枯死木の増加要因について」が、森林防疫賞林野庁長官賞を受賞しました。2018年の台風21号の潮風害によりマツ類の枯死が増加したことを明らかにし、今後の対応策まで指摘したことが評価されました。著者は当試験場：法眼利幸、共著者は同場：山下由美子、和歌山工業高等専門学校：米光 裕、和歌山県：五味裕和・大森悠也、美浜町：津村直希です(所属は論文掲載当時)。なお、法眼主任研究員は2020年(掲載2019年)のクビアカツヤカミキリに関する論文に続いて2度目の受賞となります。

(経営環境部 大谷)

## ★新人紹介★



今年度新規採用されました松久保康輔(写真右)です。クマノザクラの保全と活用に向けて、「クマノザクラらしさ」に関わる遺伝子の分析研究を担当しています。樹木にかかわる仕事は初めてですので、職場内外から見聞きして様々なことを学んでいきたいと思っています。よろしくお願いいたします。

同じく新規採用されました鈴木大輔(左)です。今は、わからないことばかりで手探りなことも多いですが、より良い研究補助ができるよう知識や技術の向上に努めます。よろしくお願いいたします。

編集・発行

和歌山県林業試験場

〒649-2103 和歌山県西牟婁郡上富田町生馬1504-1  
TEL 0739-47-2468 FAX 0739-47-4116  
HP <http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/070109/gaiyou/006/index.html>



林業試験場だより

第84号 令和4年8月発行

