

福岡県森林林業技術センター 主要な成果



平成21年12月



設立（平成6年）当時の森林林業技術センター



本館正面



落葉樹ゾーン



常緑樹ゾーン



ウメ・サクラ展示林



ダイオウショウ並木

現在（平成21年）の森林林業技術センター

（表紙写真：マツクイムシ抵抗性クロマツの育苗）

目次

1 県産スギ・ヒノキ材の利用目的に対応した乾燥スケジュールの開発と多面的利用技術の開発	1
2 屋上緑化に適応する緑化木の研究	3
3 九州地域の再造林放棄地の水土保全機能評価と植生再生手法の開発	5
4 クロマツの第二世代マツ材線虫病抵抗性種苗生産システムの構築	7
5 外来野生動物等による新たな農林被害防止技術の開発	9
6 新商品化に向けた皮付き水煮タケノコ生産技術の開発	11

(平成20年度試験研究の終了課題)

1 県産スギ・ヒノキ材の利用目的に対応した 乾燥スケジュールの開発と多面的利用技術の開発 (H16～20年度)

(1) 背景・目的

住宅品質確保促進法や建築基準法の改正により、住宅用部材としてこれまで以上に乾燥材に対する要求が高まっていくと考えられます。このため、県産スギ・ヒノキ材について、割れ防止や樹種の特徴を損なわない乾燥方法の開発に取り組みました。

また、木材の需要拡大には住宅用材以外の土木用資材など、多面的分野での利用技術開発が重要となっています。このため、木柵等の既存木製構造物を対象に、土木用資材としての耐久性を調査しました。

(2) 成果の概要

① スギ材の割れ防止を重視した乾燥方法の開発

- 表面割れを抑えるため、高温低湿処理時間は15時間以上必要（図1）。
- 内部割れを抑えるため、高温低湿処理後の本乾燥における乾燥処理温度は80℃程度が最適（図2）。

割れ防止には、上記の処理時間の採用による乾燥方法が有効。

② ヒノキ材の特徴を損なわない乾燥方法の開発

- 60℃以下での乾燥が必要（図3）。

材色を損なわないには、上記の温度の採用による乾燥方法が有効。

③ 土木用資材としての耐久性の把握

（腐朽菌に対する耐久性）

- オオウズラタケによる心材部の強制腐朽試験を行い、県産のスギ、ヒノキは、他の輸入木材と比べ同等もしくはそれ以上の耐久性を有することが判明（図4）。（既存木製構造物の耐久性）

- 柵材として使用されている既存木製構造物についてピロディン[※]による耐久性調査を行い、耐用年数は土壤水分の違い等設置状況で差はあるものの、無処理の場合約6年、防腐処理を行った場合約15年になることが判明（図5，6）。

※ピロディン：ピンを一定の力で材に打ち込みその深さにより、腐朽や劣化等の判定ができる木材試験器。秋田県や大分県の研究報告より、打ち込まれた深さが平均33mm以上になると、その部材は腐朽により耐用限界になっていると判断できる。

(3) 今後の展開

スギ及びヒノキの乾燥技術マニュアルを作成し、講習会などで説明、技術指導を行い、広く普及をしています。また、土木用資材としての耐久性についても、県庁各部局や市町村の担当者を集めた講習会で、普及に努めています。

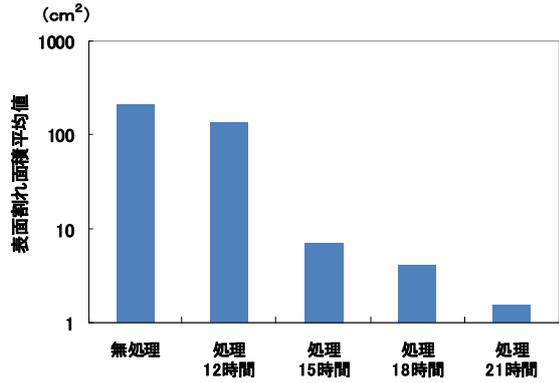


図1 スギ高温低湿処理時間と表面割れ

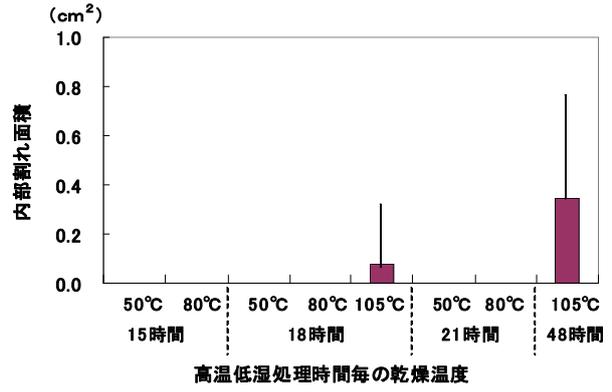


図2 スギ高温低湿処理時間とその後の乾燥温度毎の内部割れ

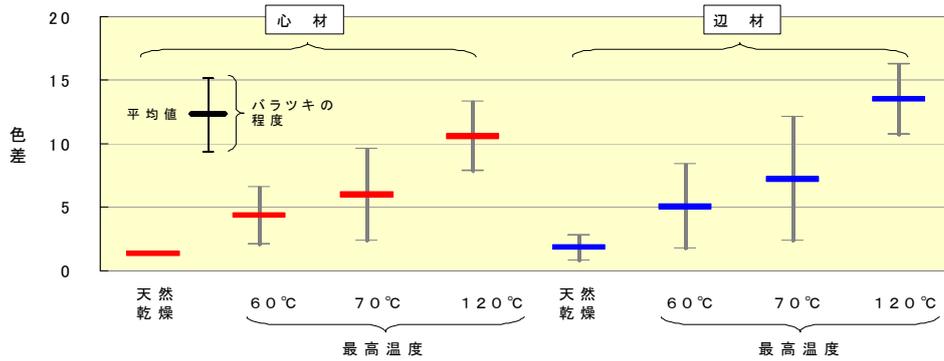


図3 ヒノキ乾燥方法と材色(色差)の関係

※ 色差: 色と色の差を数値で表したものの。色の違いが大きければ値も大きくなる。

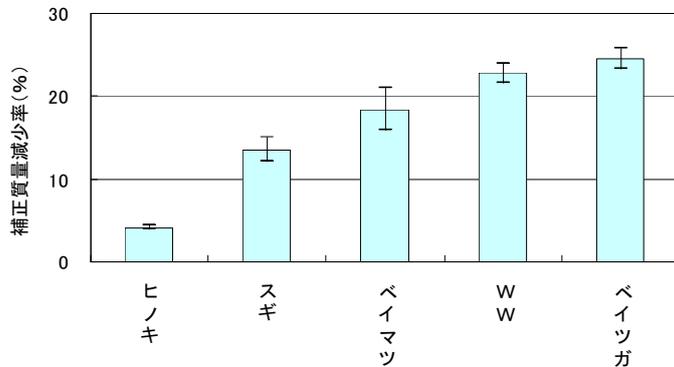


図4 心材部の強制腐朽試験結果

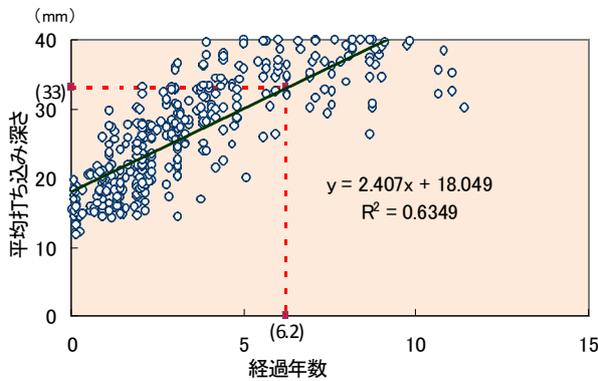


図5 ピロディン打ち込み深さと経過年数の関係(無処理)
33mm以上を耐用限界とした時の耐用年数は6.2年

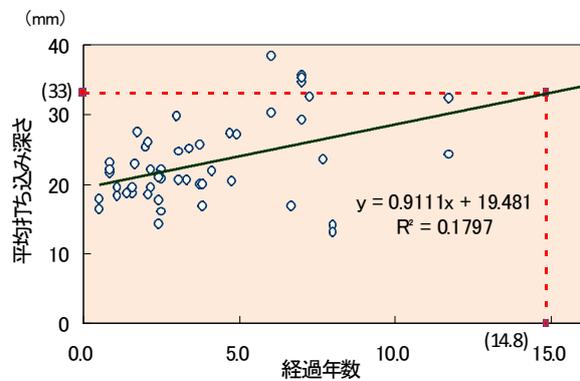


図6 ピロディン打ち込み深さと経過年数の関係(防腐処理)
33mm以上を耐用限界とした時の耐用年数は14.8年

2 屋上緑化に適応する緑化木の研究 (18～20年度)

(1) 背景・目的

近年、都市のヒートアイランド現象が顕著化し、東京では過去100年で年平均気温が2.9℃上昇しています。そこで屋上部の高温・蓄熱を抑え屋上階の空調費の節減や周辺の気象条件の緩和などが期待できる屋上緑化が注目されています。しかし、樹木を用いた屋上緑化は少なく、緑化木の使用を増やすためには屋上緑化に適した樹種の選定が重要となります。

そこで、屋上緑化に用いられる軽量土の利用条件の検討、疑似屋上環境下での植栽試験に取り組みました。

(2) 成果の概要

軽量土（グリーンコスモ）では土壌厚による成長の調査と、乾燥に強いとみられる12樹種による、軽量土2種とマサ土での成長や活着を調査しました（図1）。

なお、疑似屋上施設では初期活着時（一ヶ月間）以降、自然降雨のみの灌水条件下で実施しました。

① 軽量土の土壌条件

●軽量土では厚いほど活着率が低下。（今回では20cm厚が良好な傾向）

② 疑似環境下での活着、成長の結果（表1）

●枯損や先枯れは、地上部重量比が大きい樹種で発生可能性が高い傾向（図2）。

（水分の供給環境が厳しく、地上部の蒸散に見合う地下部成長のアンバランスが原因）

（先枯れは降霜が主な原因で、その後枯損となるケースは少なかった）

●苗長伸長率（図3）はいずれも良好。肥料分を含む軽量土では特に顕著。

③ 屋上緑化の候補樹種

●枯損や先枯れが少なく、成長が良好な、ヒサカキ、マサキ、トベラ、シャリンバイ、クサツゲ、レンギョウの6樹種。

●ギンバイカは先枯れがあっても回復することから、植栽時の初期管理を行えば花が美しく香りがよいなど商品性が高いので有用と判断。

●軽量土により植栽床を高く盛ることは、土壌の乾燥を進める。灌水の慣行、保水性を高める土壌配合が必要。

(3) 今後の展開

屋上緑化の候補樹種による、環境条件を考慮した実証試験を重ねて、緑化業者などへの技術講習、指導など、普及を図り、屋上緑化の拡大を推進します。

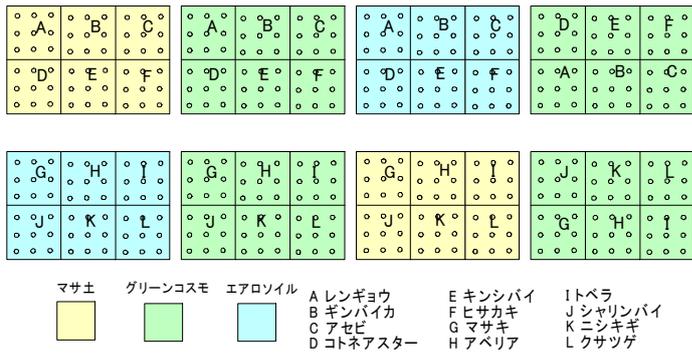


図1 植栽配置

写真1 植栽状況

エアロソイル（屋上緑化用に開発されゼオライト、樹皮片、ピートモスなどを含む）
 グリーンコスモ（炭化汚泥を利用した人工土壌）

表1 各樹種の枯損・先端枯れ割合（％）

樹種	マサチ		グリーンコスモ		エアロソイル	
	枯れ	先枯れ	枯れ	先枯れ	枯れ	先枯れ
キンシバイ	0.0	0.0	16.7	0.0	22.2	44.4
コトネアスター	11.1	0.0	0.0	0.0	11.1	11.1
ニシキギ	0.0	0.0	22.2	0.0	0.0	0.0
アベリア	0.0	100.0	0.0	44.4	0.0	0.0
アセビ	0.0	22.2	0.0	16.7	0.0	33.3
ギンバイカ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	55.6
レンギョウ	0.0	0.0	5.6	0.0	0.0	0.0
ヒサカキ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
マサキ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
トベラ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
シャリンバイ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
クサツゲ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

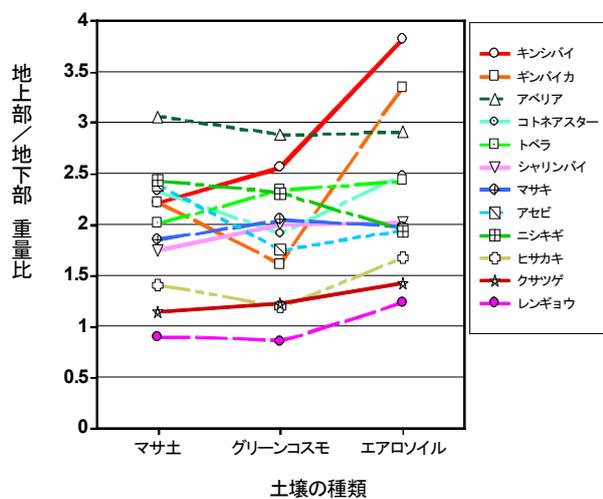


図2 樹種ごとの地上部/地下部の重量比

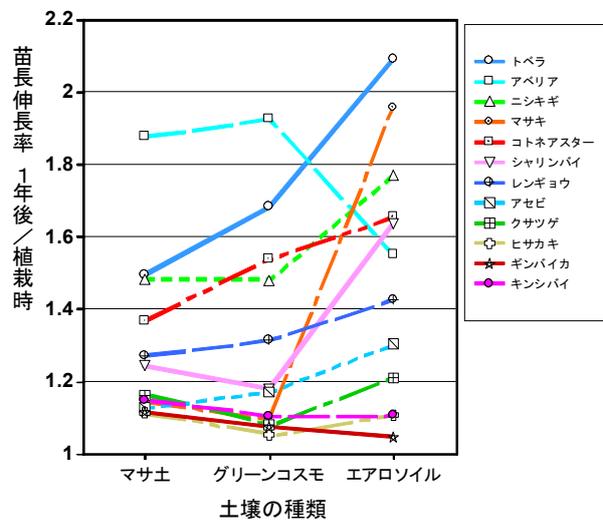


図3 各樹種の苗長の伸長率

3 九州地域の再造林放棄地の水土保全機能評価と植生再生手法の開発 (H16～20年度)

(1) 背景・目的

材価の低迷などにより人工林を伐採しても再造林しない、再造林放棄地が増加しています。再造林放棄地の増加は、森林資源の減少だけでなく、水土保全機能の低下も懸念されています。

そこで、九州の研究機関と共同で再造林放棄地の実態把握、植生再生手法の開発および水土保全機能の評価について研究を行いました。本県ではこれらの中から県内の再造林放棄地の実態把握と水土保全機能評価での土砂流亡について担当しました。

(2) 成果の概要

① 再造林放棄地の実態

- 2時期（1996年と2002年）のランドサットデータを比較し、森林地域で変化が見られた592点を調査。
- 変化点中、再造林放棄地は19地点、主に英彦山周辺に分布（図1）。
- 県内の再造林放棄地は、九州中部の県と比較して少数。（九州全体：679地点、九州中部（熊本県、宮崎県）：559地点）
- 再造林放棄地では植生が侵入し、樹種はアカメガシワ、カラスザンショウなど落葉性先駆樹種が優先。

② 再造林放棄地での水土保全機能評価

- 再造林放棄地内での、土砂流亡の多くの原因は、無秩序な作業路の開設（図2）。
（図2：路網密度は226m/ha。高密度地域の4倍。土砂流亡区域は30%。通常の6倍。）
- 作業路は林地の水土保全機能へかなりの影響。
（作業路部の粗孔隙率は低く（図3）、深さ30cmまでの土壌の貯水能は一般林地の約80%以下に低下（図4）。）
（土砂流亡は作業路、法面崩落面や、作業路轍で発生（図5、6）。）
- 作業路での土砂流亡防止対策はかなりの効果。
（樹木枝条の作業路上被覆で、土砂流亡量は1/5～1/10に減少（写真1、図7）。
これらのことから、再造林放棄地では伐採後の林業作業が発生しないため、作業路が無秩序に開設されケースが多く、路面や路肩からの土砂流亡など、水土保全機能低下に影響を及ぼす現象がかなり発生すると考えられました。

(3) 今後の展開

研究成果のガイド版を作成し、再造林放棄地の実態や他機関で実施された植生再生手法について普及を行います。

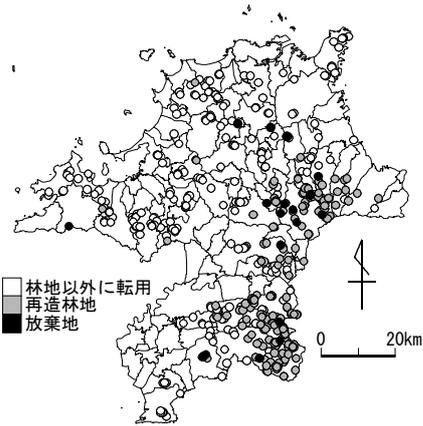


図1 福岡県における放棄地の分布

伐採前の樹種 スギ：4 ヒノキ：2
スギ・ヒノキ：13

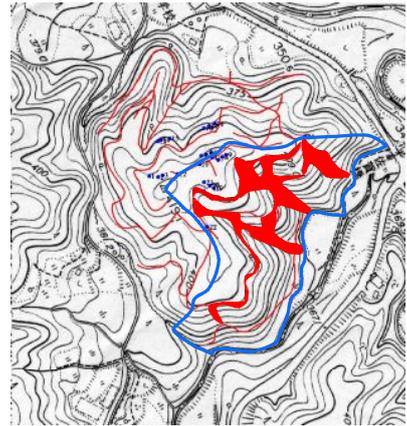


図2 放棄地内での作業路の影響例
(青色区域) 作業路密度226m/ha
30%に悪影響

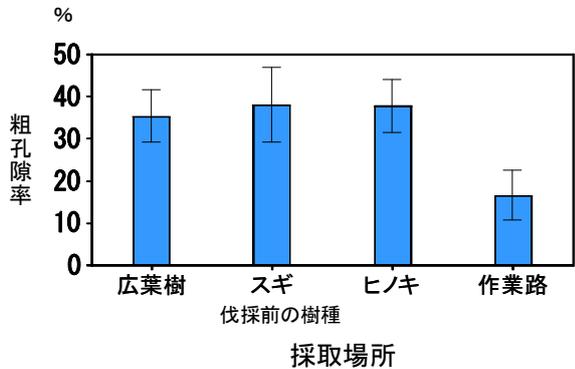


図3 放棄地と作業路の粗孔隙率

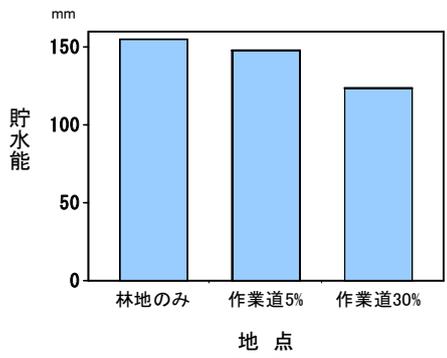


図4 作業路の影響を考慮した貯留能

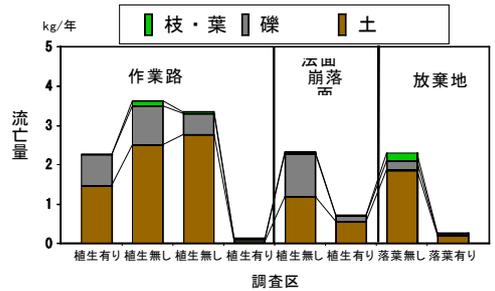


図5 作業路、法面崩落面、放棄地の土砂流亡
土砂受け箱に貯まった土砂を流亡量とした

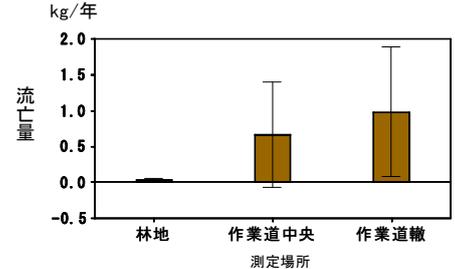


図6 作業路内での土砂流亡の比較



写真1 枝条設置と土砂受け箱の状況

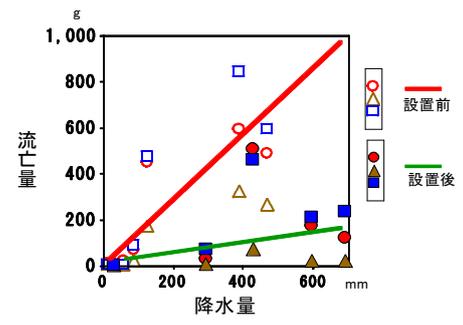


図7 枝条設置前後の土砂流亡量の改善

4 クロマツの第二世代マツ材線虫病抵抗性種苗生産システムの構築 (H16~20年度)

(1) 背景・目的

抵抗性クロマツ採種園から得られた苗木にマツノザイセンチュウ（以下線虫）を接種し、健全に生き残った個体だけを「筑前スーパーくろまつ」の名称で販売しています。しかし、この方法では人工接種に多大な労力がかかることと、得苗率の低さから苗木の価格が高いものとなっています（写真1、2）。

そこで、現在見つかっている最も毒性の強い線虫で生き残るクロマツを選抜するとともに、それらの強い個体から、挿し木によって同じ強さを持つ苗木を大量生産するシステムの確立に取り組みました。

(2) 成果の概要

① 「筑前スーパーくろまつ」よりもさらに強いクロマツを選抜

●採種園から得られた苗木約2万本に、毒性の強さが異なる線虫を1年ごとに弱、中、強の順に接種し、抵抗性の高い個体を選抜（図1）。

② クロマツの挿し木技術を開発

●挿し木が困難であるクロマツについて、採穂部位、挿し穂の調整、発根促進剤、挿し付け場所等、有効な挿し木条件を解明。

●挿し穂の長さ5cmに調整した萌芽枝を使用し、発根促進剤（IBA原液）に数秒浸水した後、ガラス室の中で密閉する育苗方法を開発（写真3）。

●作業の省力化法として、穂挿し後の押さえ付け不要（図2）、梅雨床替えは春床替えより1年早く出荷可能（写真4）、ビニールハウスで代替可能が判明。

③ クロマツ第二世代の選抜および保存

●①で選抜した苗木から家系の重複する個体を除外し、発根率の高いものから上位約100クローンを選抜。この苗木は現在センターの苗畑で育成中。

(3) 今後の展開

低コストで、第一世代よりも抵抗性の高い第二世代苗を大量供給するため、今回選抜されたクロマツを事業用採種園へ移し、育成します。また、生産者への技術指導を行い、普及を図っていきます。今後は、採穂木の剪定方法や作業の更なる効率化を検討していきます。



写真1 線虫接種の様子



写真2 接種5カ月後

※平成20年は約48,000本に接種し、健全であった
苗は約23,000本（約5割が枯死する）

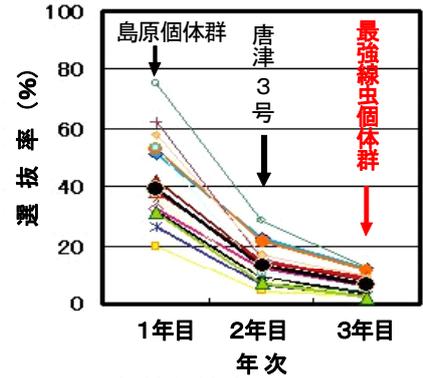


図1 各接種検定による
選抜率の推移

※島原個体群、唐津3号は線虫名



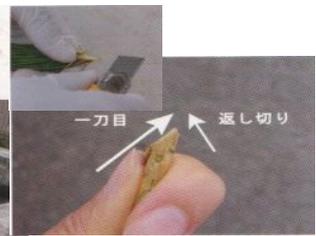
①萌芽枝の利用



②採穂



③一晚流水にさらす



④穂の調整（長さ5cm）



⑤発根促進剤の利用



⑥育苗箱へのさし付け



⑦ビニールトンネルによる密閉



⑧発根

写真3 クロマツ挿し木技術の開発

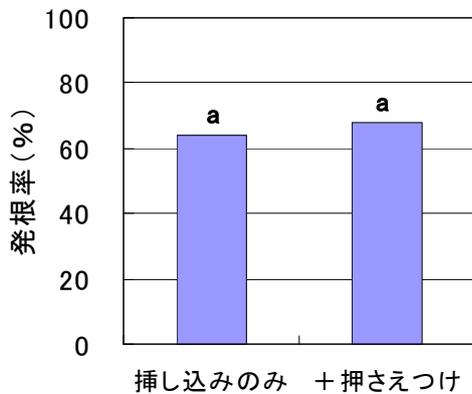


図2 挿し付け方法別の発根率

同じ記号間は1%水準で有意差なし



3月に挿し付けた苗を
同年の梅雨時に床替し
た苗の翌春の状況



3月に挿し付けた苗を翌春
2月に床替えした苗の状況

（どちらも挿し付けから約2年経過）

写真4 床替え時期の検討

5 外来野生動物等による新たな農林被害防止技術の開発 — ニホンジカによる人工林剥皮害発生要因の解明 — (H18～20年度)

(1) 背景・目的

シカに剥皮された木は、材の腐朽が進み、材質が著しく劣化します(写真1)。植栽直後の苗木への食害は、密度依存的に発生するため、シカの個体数を減少させることにより被害を軽減できます。しかし、このような剥皮害については、被害とシカの生息状況の関係が明らかにされていません。

そこで、本県で多発している角こすりによる剥皮害について、当センターが開発した糞粒法によるシカ密度判定法や、自動撮影カメラによるシカの個体構成(性、発育クラス)調査から発生要因を解明するとともに、間伐木を用いた安価な防除法の開発に取り組みました。

(2) 成果の概要

① 被害の発生要因の解明

- オスの発情にともなうマーキング行動であることが判明。

(嘉麻市の調査で、角こすりの発生率が前足かき(写真2)や角つき(写真3)といったマーキング行動(注1)の痕跡数と高い相関(図1)。)

- 個体数抑制が角こすり害の軽減にも必要であることが判明。

(添田町等の調査で、シカ密度と角こすり被害率の間には正の相関(図2)。)

- 発情期にメスに対するオス成獣割合が高いと被害率が高くなることが判明。(図3)(嘉麻市の自動撮影カメラで調べた結果。)

② 間伐木を用いた安価な被害防除法【枝条棚積み法】を開発

- 林内放置された間伐木または枝条を、保護する木の周囲約1mに棚積みする方法。(少なくとも5年間は被害発生無し(写真4)。)

- 傾斜地でも被害リスクは低いことが判明(図4)。

(木の下側に置いた枝条がズれるが、急傾斜地下側からの剥皮害は少ない。)

- 従来の方法に比べ安価な被害防除法であることが判明(表1)。

(3) 今後の展開

福岡県特定鳥獣(シカ)保護管理計画に、今回の研究成果や被害軽減法を反映していきます。また、「人工林をシカから守る」というパンフレットを作成したので、今後とも、講習会等で活用していきます。

さらに、今回の研究で、新たな樹皮採食害の発生が確認され、木が枯死する危険性があるため(写真5)、被害回避に向けた研究を21年度から取り組みます。



写真1 被害木（左）と被害12年後の材（上）

写真2 前足かき（前足で地面を掻く）

写真3 角つき後のオス（角を林床植物にこすりつける。角に植物が付着）

注1) マーキング行動：哺乳類に見られる社会行動の一つで、縄張り等の自己主張や異性への誇示等の役割がある。

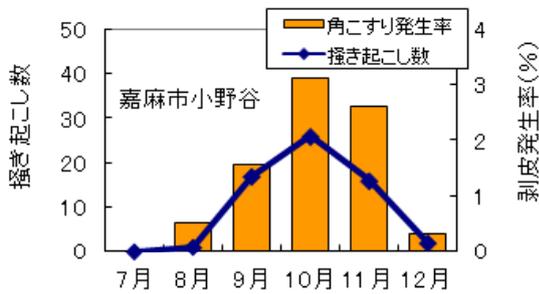


図1 角こすり発生率と掻き起こし痕数の月別変化

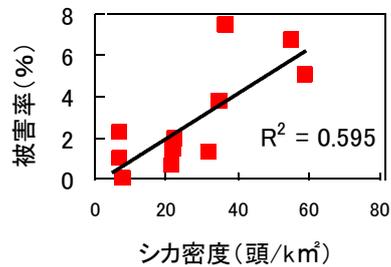


図2 被害率とシカ密度の関係（添田町から東峰村にかけての例）

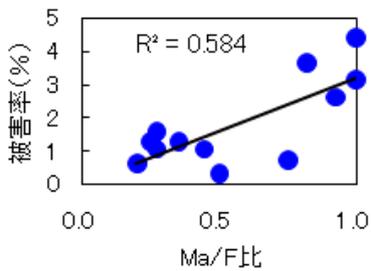


図3 月ごとの被害率とMa（オス成獣）/F（メス）比の関係



写真4 枝条棚積み法

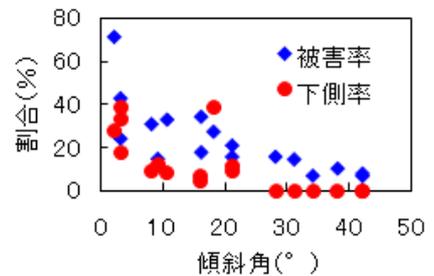


図4 傾斜角と被害率（下側率は木の下側から剥皮された割合）

表1 防除経費比較 (単位：円/ha)

	枝条棚積み	枝条巻付け	格子状ネット
人件費	52,000	68,000	28,000
諸経費	15,600	20,400	130,000
計	67,600	88,400	158,000

1. haあたり500本処理で試算。
2. 枝条巻付けは、自然環境研究センター（1994）をもとに算出。
3. 諸経費のうち、枝条棚積み、枝条巻付けは、人件費×0.3、格子状ネットは資材費。



写真5 樹皮採食

6 新商品化に向けた皮付き水煮タケノコ生産技術の開発

—中小形タケノコ生産技術の開発—

(H18~20)

(1) 背景・目的

タケノコ栽培は生産者の高齢化が進み、竹林管理が難しくなっています。一方、持ち運びや調理がし易い中小形(S~Mサイズ:0.5~1.5kg/個)のタケノコは、消費者に好まれ価格も高く取引されています。

そこで、山口県と共同で、風味ある「皮付き水煮タケノコ」の新商品化に取り組みました。当センターでは、「皮付き水煮タケノコ」の素材となる中小形タケノコ生産技術の開発を担当しました。

(2) 成果の概要

① タケノコを小形化する要因の解明

- 親竹直径、ウラ止め有無、竹林の傾斜がタケノコの大きさに関係(表1)。

(タケノコの大きさと親竹の形状(直径・高さ・枝下高・密度・ウラ止め有無)および立地環境(方位・傾斜)を調査。)

- 親竹の大きさ(=直径)は立竹密度とも高い相関。

(親竹成立密度を低くし、かつウラ止めすると親竹が小形化、そこから生まれるタケノコも小形化すると推察(表1)。)

【中小形タケノコを生む親竹管理方法】

*新竹は中小径(直径7~10cm)を仕立てる。

*立竹密度を200本/10a以下に調整する。

*ウラ止めを実施する。(中度のウラ止め(残段数約15段)をしたとき中小形タケノコの発生割合が高い(図1)。)

*緩い傾斜地を選定する。

② 中小形タケノコ生産における省力化

- 作業時間の軽減。

(親竹の中小径化やウラ止めは伐竹作業時間を大幅に短縮、労働を軽減(図2)。)

- 小型、軽量の鍬の改良。

(根の浅い中小形タケノコが掘り取りが容易(写真1)。女性や高齢者にも好評(図3)。)

(3) 今後の展開

これらの成果を基に、中小形タケノコ栽培マニュアルを作成しました。マニュアルは、①詳しく解説したテキスト版の他、②現場で利用し易いポケット版「栽培手帳」③年間管理作業が分かる「栽培暦」の3点で、これらのマニュアルを講習会などで説明、技術指導に活用し、中小形タケノコ栽培技術の普及を図っていきます。

表1 タケノコの大きさを左右する要因

要因 \ タケノコ	小形化	大型化
親竹大きさ	細い (直径7~10cm)	太い (直径11~15cm)
(親竹密度)	低い (200本/10a)	高い (300本/10a)
親竹ウラ止め	あり (残段数15段)	なし
竹林の傾斜	緩い (20°)	急 (30°)

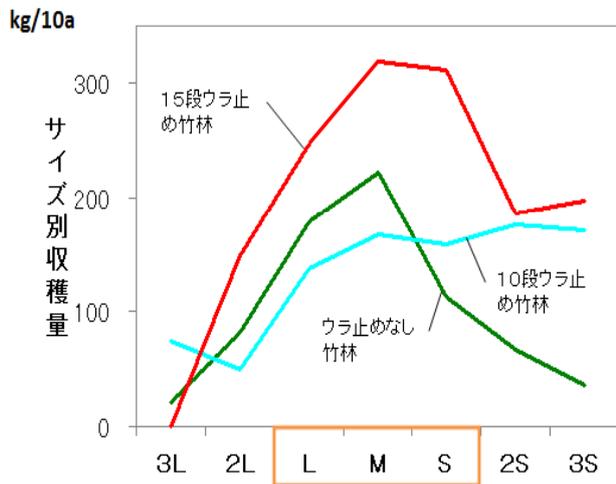


図1 ウラ止め強度とタケノコ大きさの関係

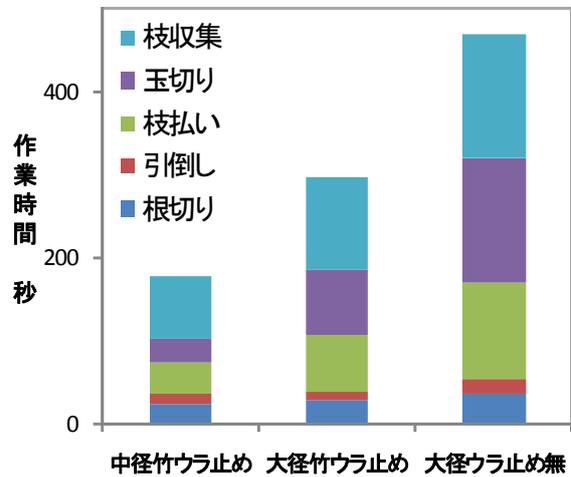


図2 親竹形状と伐竹作業時間

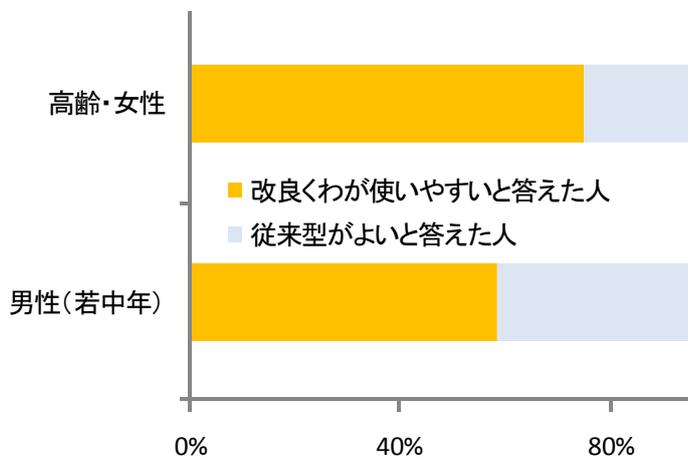
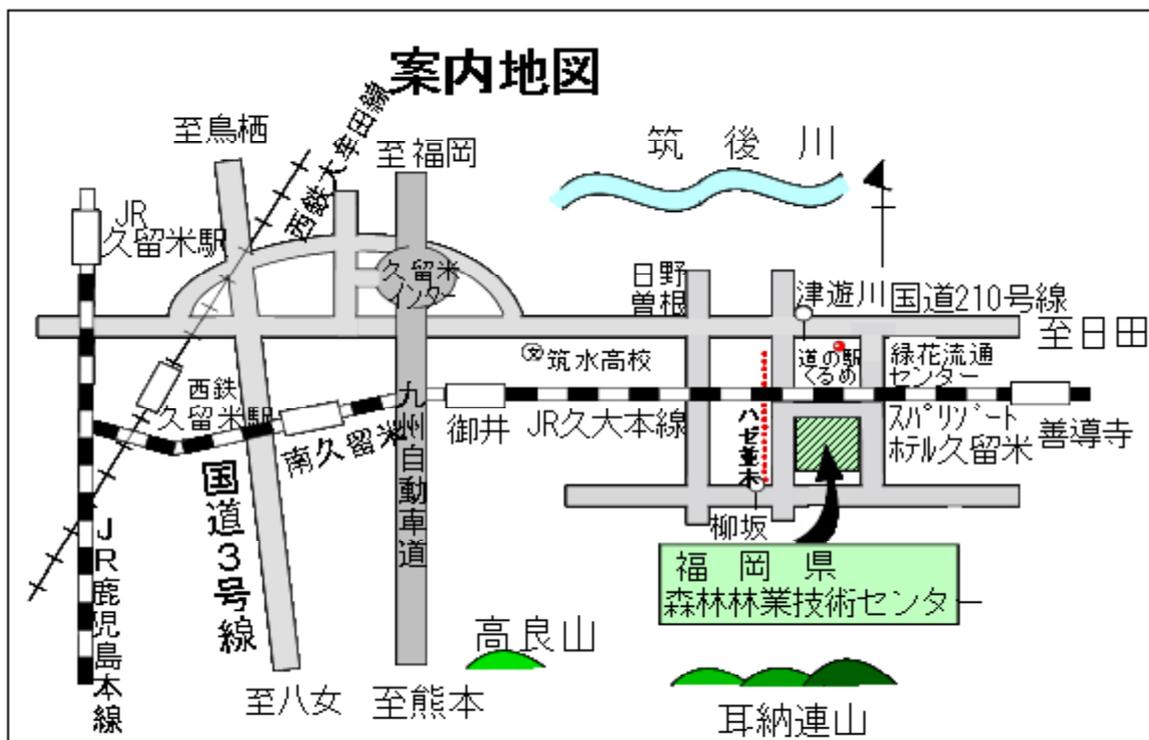


図3 生産者アンケート(掘りやすいくわを選択)



写真1 小形軽量の改良くわ(重量)



発行 福岡県森林林業技術センター
 〒839-0827 久留米市山本町豊田1438-2
 電話(代表) 0942-45-7870
 FAX 0942-45-7901

福岡県行政資料	
分類記号 PF	所属コード 4706205
登録年度 21	登録番号 0003