

平成 29 年度

# 業 務 報 告

第 50 号

平成 30 年 10 月

## 宮崎県林業技術センター

宮崎県東臼杵郡美郷町西郷田代 1561-1

TEL (0982) 66-2888

FAX (0982) 66-2200

E-mail: ringyogijutsu-c@pref.miyazaki.lg.jp

# 目 次

## 1 試験研究業務

### (1) 育林環境部

多様な森林の造成及び森林管理技術に関する研究 ……………	小田 三保 ……	2
～長伐期施業に対応した森林管理に関する研究～	井上 万希	
多様な森林の造成及び森林管理技術に関する研究 ……………	上 杉 基 ……	4
～早生樹林等の造成及び管理技術に関する研究～	三樹陽一郎	
コンテナ苗等を用いた再造林の低コスト化に関する研究 ………	三樹陽一郎 ……	6
	上 杉 基	
優良スギ品種の特性把握及び抵抗性クロマツの育種技術に関する研究	上 杉 基 ……	8
	三樹陽一郎	
森林・林業における獣害及び病虫害の防除技術に関する研究……	井上 万希 ……	1 1
～シカによるクヌギ萌芽枝食害防止のための伐採高の検討～	小田 三保	

### (2) 森林資源開発部

原木きのこの等の生産技術の向上に関する研究 ……………	酒井 倫子 ……	1 4
	増田 一弘	
菌床キノコ栽培における未利用資源の活用と収益性の向上に関する研究	新田 剛 ……	1 8
	酒井 倫子	
地域生物資源の新たな利用方法及び生産技術に関する研究 ……	増田 一弘 ……	2 6
	新田 剛	

## 2 鳥獣被害対策支援業務

(1) 技術指導及び普及活動への支援 ……………	3 1
① 活動実績	
② 主な研修会の内容	
(2) 人材育成 ……………	3 1
① 鳥獣被害対策マイスター認定研修の内容	
② 鳥獣被害対策マイスターの認定者数	
③ 鳥獣被害対策マイスターレベルアップ研修の内容	
④ 鳥獣被害対策実践技術研修の内容	
(3) 情報提供 ……………	3 3
① 業界誌、各種図書などへの投稿等	
(4) 実証・研究 ……………	3 3

### 3 企画研修業務

企画研修業務体系 .....	3 5
(1) 技術研修 .....	3 6
① 森林・林業技術セミナー	
② 一般研修	
③ みやざき林業青年アカデミー	
④ (社)宮崎県林業労働機械化センター主催研修	
(2) 普及指導 .....	3 9
① 林業相談	
② 試験研究等のパネル展示	
③ 森の科学館主催事業「森とのふれあい施設」	
④ 来所者、森の科学館入館者	
(3) 情報提供 .....	4 1
① 情報の整備	
② 試験研究の発表	
③ 視察・研修等の対応	
(4) 試験研究成果の評価 .....	4 4

### 4 その他

(1) 沿 革 .....	4 7
(2) 組織と業務 .....	4 7
(3) 施 設 .....	4 8
(4) 予 算 額 .....	4 8

# 1 試験研究業務

平成29年度 試験研究実績状況

育林環境部

研究目標	研究課題名	開始年度	29	30	31	32	33
的確な森林資源情報の収集と活用	多様な森林の造成及び森林管理技術に関する研究	平29					→
再造林の低コスト化・省力化	コンテナ苗等を用いた再造林の低コスト化に関する研究	平25	→				
スギ等の品種特性の解明と品種改良	優良スギ品種の特性把握及び抵抗性クロマツの育種技術に関する研究	平25	→				
森林病虫獣害の防除、被害回避対策の確立	森林・林業における獣害及び病害虫の防除技術に関する研究	平25	→				

多様な森林の造成及び森林管理技術に関する研究（平成29年度～33年度）  
～長伐期施業に対応した森林管理に関する研究～

小田三保・井上万希

## 1 はじめに

本県は、スギ人工林面積（民有林）の78%が標準伐期齢を超えており、今後も、従来の施業体系では対応が困難な高齢級林分の増加が予想される。

また、資源量把握の基礎となる収穫表は、高齢級林分が少なかった昭和30年代に調製されているため実態に合っておらず、精度向上を図る必要があった。

そこで、高齢級林分に対応したスギ林分収穫表の調製を行うとともに、長伐期施業での適切な森林管理を推進するため、間伐時期や収穫量等を予測するシステムの作成を行った。

## 2 方法

### （1）資料の吟味

過去の試験研究や各種事業から収集したスギ林分の毎木調査資料2,250点について、収穫表の調製に適切かを判断するため長濱（2006）の方法で吟味した。

### （2）地位指数曲線の決定と地位区分

地位指数曲線を決定するため、各資料の林齢（ $t$ ）と主林木平均樹高（ $H$ ）を成長関数4式（Mitscherlich式、Gompertz式、Richards式、Logistic式）に当てはめ比較することとした。当てはまりの良さは赤池情報量基準（以下、AIC）で評価し、AICが最小となる関数式を地位指数曲線として採用することとした。地位の区分は、採用した地位指数曲線を中心に $\pm 2 \times$ 標準偏差の範囲内を5等分して地位Ⅰ～Ⅴに区分した。

### （3）宮崎県民有林収穫表（スギ）の調製及びスギ人工林収穫予測システムの作成

長濱（2006）の方法を参考に、（2）から導いた地位別主林木平均樹高を林分密度管理図（林野庁1980）の関係式に代入して蓄積量を算出し、宮崎県民有林収穫表（スギ）（以下、新収穫表）を調製した。また、これを基にスギ人工林収穫予測システムを作成した。

## 3 結果と考察

### （1）資料の吟味

吟味の結果、異常資料として検出された536点を以後の処理から除外した。

### （2）地位指数曲線の決定と地位区分

異常資料を除外した1,714点を成長関数4式に当てはめた結果、Mitscherlich式を地位指数曲線に採用し、地位区分を行った。

Mitscherlich式	$H=28.75994(1-1.06764\exp(-0.03423t))$	AIC=8417.727
Gompertz式	$H=27.32080\exp(-2.09604\exp(-0.05189t))$	AIC=8447.959
Richards式	$H=27.26306(1+0.10807\exp(-0.05283t))^{-\frac{1}{(1-1.04966)}}$	AIC=8451.867
Logistic式	$H=\frac{26.62824}{(1+4.13982\exp(-0.06849t))}$	AIC=8486.370

(3) 宮崎県民有林収穫表の調製及びスギ人工林収穫予測システムの作成

地位指数曲線から得た地位別の主林木平均樹高を林分密度管理図の関係式に代入して、植栽本数2,500本、収量比数0.8の条件でha当たり蓄積量を算出し(図-1)、新収穫表として地位別にとりまとめた。なお、今回使用した資料は100年生以上が少ないため、調製する林齢の上限を100年生とした。

また、新収穫表の調製に使用した式を用いて、パソコン上で間伐時期や間伐材積、最終的な収穫量等の予測が可能。スギ人工林予測システムを作成した(図-2)。これにより、長伐期施業における計画的な森林経営を行うことが可能となった。

なお、スギ人工林収穫予測システムは、福岡県農林総合試験場資源活用研究センターと長崎県農林技術開発センターが共同開発したシステムを基に作成した。システムの使用について承諾いただき、ここに厚くお礼申し上げます。

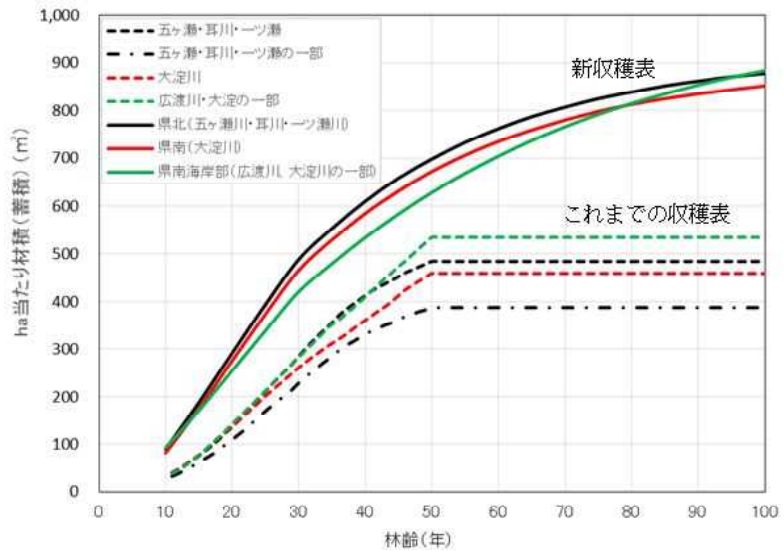
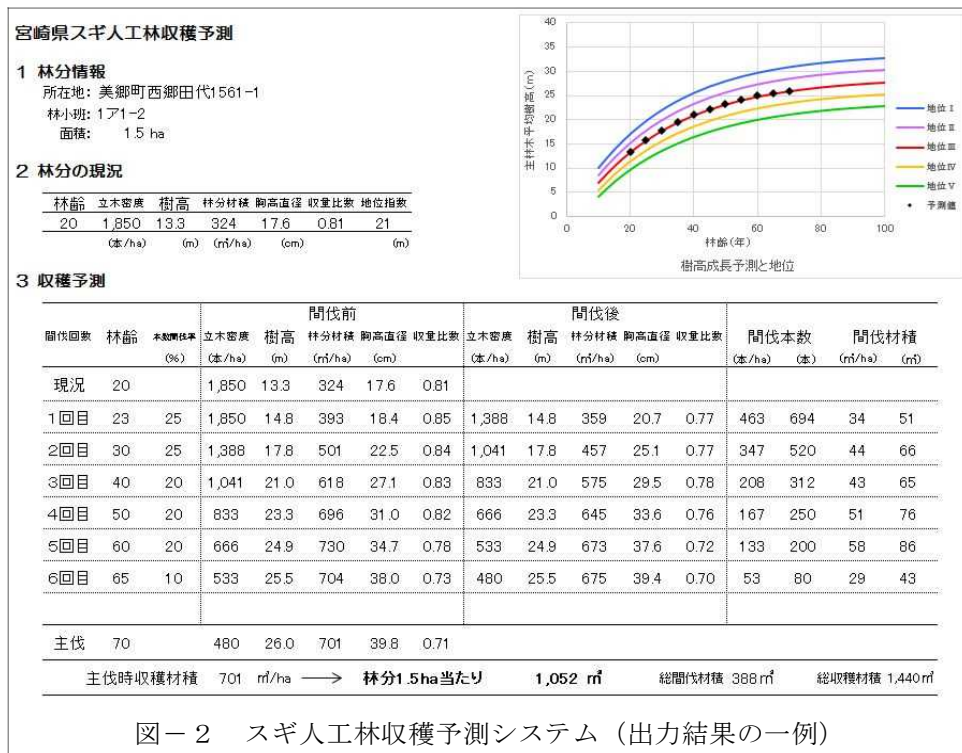


図-1 収穫表のha当たり蓄積比較(地位Ⅲ)



引用文献

長濱孝行(2006) 長伐期施業に対応した鹿児島県ヒノキ人工林管理基準, 鹿児島県林試 9: 7-25  
林野庁(1980) 密度管理図調製説明資料第3部九州地方スギ, 林野庁

多様な森林の造成及び森林管理技術に関する研究(平成29年度～33年度)  
～早生樹林等の造成及び管理技術に関する研究～

上杉 基・三樹陽一郎

## 1 はじめに

国内の家具材や内装材はその大半が輸入材で占められているが、国外の伐採規制の動きなどにより安定供給が疑問視されており、センダンやチャンチンモドキなど国産の早生樹が注目を集めている。そこで、早生樹として利用が期待される樹種を本県に導入する際、問題点の洗い出しや育林技術を検討する必要がある。

本年度は、チャンチンモドキについて試験林の1年目の成長解析とポットで苗を養成する際の施肥管理について検討した。

## 2 試験方法

### (1) 試験林の1年目の成長解析

平成29年2月にセンター内に植栽したチャンチンモドキ27本(うち11本に獣害防止用の樹脂製チューブを設置した。以下チューブ有、チューブなし)について、4月に1本当たり300g(保証成分N11, P6, K7, Mg1%)の追肥を行い、成長の休止した12月に樹高を測定した。

### (2) ポット苗の施肥管理

平成29年5月に、培地1L当たり緩効性肥料を5g, 10g, 20g入れたものと無施肥の4タイプをポットに充填し、発芽後2ヶ月で10cm程度の苗を移植した。培地の組成は、山土:ボラ土細粒:ピートモスを5:3:2(体積比)であり、肥料は、「ハイコントロール650:180日タイプ」(ジェイカムアグリ(株)製)、ポットは、「T0ロングポット」((株)東海化成製、直径9cm・高さ20cm、容量1,180ml)である。移植した苗木は4×5列の20穴システムトレイ(縦横38cm×47.5cm、育苗密度は、約110本/m<sup>2</sup>)で管理した。灌水は朝夕2回の自動灌水で管理し、平成29年12月に苗高と地際径を測定した。

## 3 結果と考察

### (1) 試験林の1年目の成長解析

植栽木27本中、チューブ有の11本はすべて主軸が分岐することなく単幹で(写真1)、平均樹高成長量が2mを超えた。チューブなしの16本は、単幹が9本、分岐ありが4本、伸長が認められなかったもの1本、枯死が2本であった。チューブ有りの11本とチューブなしのうち伸長のあった13本で樹高を比較すると(図1)、5%の危険水準で有意差があった。

チューブは獣害防止だけでなく、樹高成長促進や幹の矯正の可能性が考えられるため、今後は、設置コストも合わせて検証するための植栽試験地を設定する。

### (2) ポット苗の施肥管理

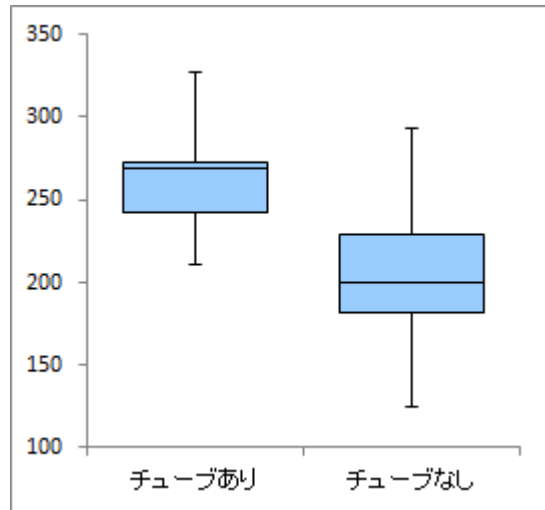
元肥の有無で生育に大きな差があることがわかった(図2, 3)。施肥量5gと10g間においては樹高、地際径ともに5%の危険水準で有意差があったが、10gと20g間には有意差が無く、ポット苗で育苗する際に最も効率的な施肥量が培地1Lあたり10gであることが判明した。

今後は、密度管理や水管理による苗木の形状や生育量の違いについて検討する。





写真1 獣害保護チューブ施工の  
チャンチンモドキ  
(植栽時61cm, 測定時265cm)



箱ひげ図：  
縦線の下端が最小値、上端が最大値、箱の下端、中の線、上端がそれぞれデータの下位から1/4、中間、3/4の順位にあたる値

図1 チャンチンモドキの樹高データ (単位cm)

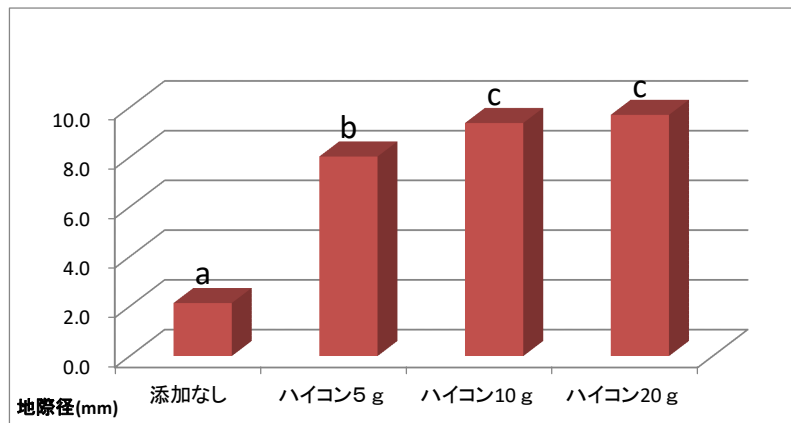


図2 地際径への肥料の効果 (異なるアルファベット間で有意差あり)

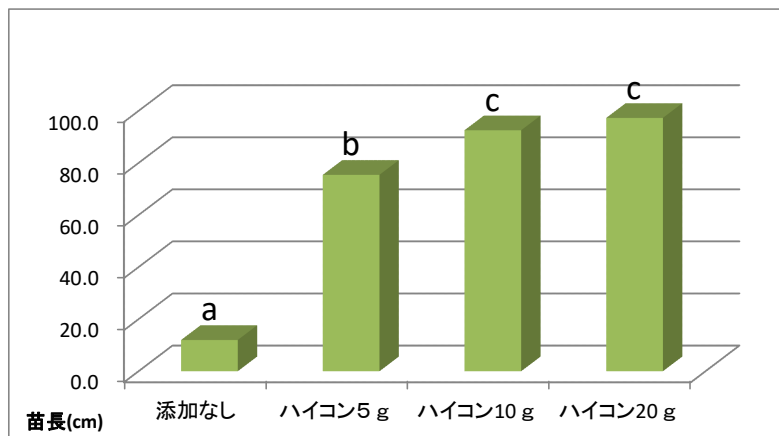


図3 苗高への肥料の効果 (異なるアルファベット間で有意差あり)

# コンテナ苗等を用いた再生林の低コスト化に関する研究（平成25～29年度）

三樹陽一郎・上杉基

## 1 はじめに

再生林の低コスト化と省力化が期待されているコンテナ苗について、高品質かつ効率的に育成する技術を開発するとともに、造林地での活着、成長等について実証試験を行う。

本年度は、林地にコンテナ苗と裸苗を植栽し、5年間の成長状況を調査した。

## 2 試験方法

試験地は、三股町内の2箇所（長田試験地と寺柱試験地）に設定した。平成24年3月にコンテナ苗及び裸苗が植栽された林地において調査プロットを設けた。コンテナ苗は容量約200ccのMスターコンテナ、裸苗は露地栽培で育成されたもので、品種はいずれもタノアカである。コンテナ苗と裸苗の調査本数は、長田試験地が各60本、寺柱試験地が各50本とした。調査期間中にノウサギによる食害や下刈り時の誤伐で折損した苗については測定対象から除外した。なお、本試験地の設定にあたり、都城森林組合の協力をいただいた。

## 3 結果と考察

植栽から1年後に活着調査を行ったところ、コンテナ苗の活着率は、両試験地とも96%以上で、裸苗を上回ったことから、安定して良好な活着が期待できることがわかった（表）。

樹高及び地際径の推移をそれぞれ図-1、2に示す。長田試験地においては、コンテナ苗と裸苗の成長傾向はほぼ同じで、植栽から5年後の平均樹高は、コンテナ苗が $381 \pm 54.0$ （平均値±標準偏差、以下同じ）cm、裸苗が $386 \pm 29.8$ cmで、平均地際径は、コンテナ苗が $90 \pm 14.9$ cm、裸苗が $88 \pm 15.1$ cmとなり、両苗種間に差は認められなかった。また、寺柱試験地においても同様な傾向を示し、5年後の平均樹高はコンテナ苗が $259 \pm 57.3$ cm、裸苗が $258 \pm 38.6$ cmで、平均地際径は、コンテナ苗が $49 \pm 15.9$ cm、裸苗が $49 \pm 9.7$ cmであった。

形状比（樹高/地際径）の推移を図-3に示す。両試験地とも、植栽時ではコンテナ苗と裸苗の間で形状比に開きが見られたが、数年後には差が小さくなることがわかった。

本研究により、現段階においてコンテナ苗の成長は従来の裸苗と同等であることから、下刈り作業の省略化を図るためには、エリートツリー、大苗等初期成長に有利な形質を持つコンテナ苗の導入について検討する必要がある。

表 活着率（植栽1年後に調査）

試験地名	（単位：%）	
	コンテナ苗	裸苗
長田	96.7	91.7
寺柱	97.8	77.6

↓ 長田試験地

↓ 寺柱試験地

写真

三股町内に設定した試験地の植栽5年後の状況



図-1  
樹高の推移

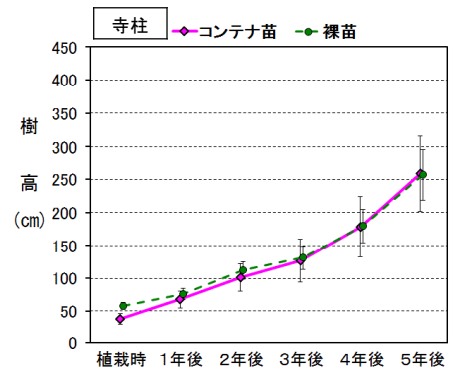
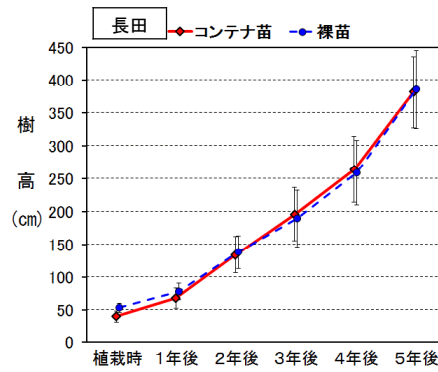


図-2  
地際径の推移

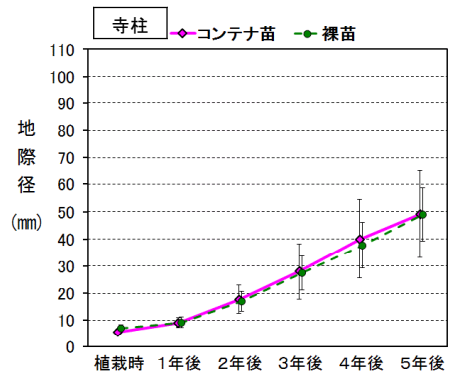
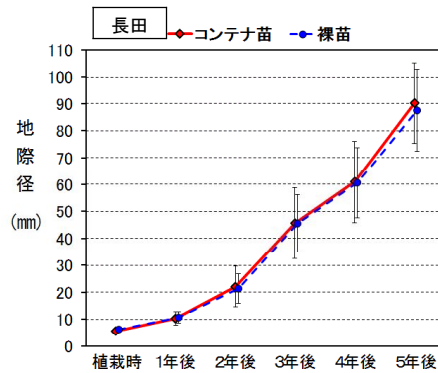
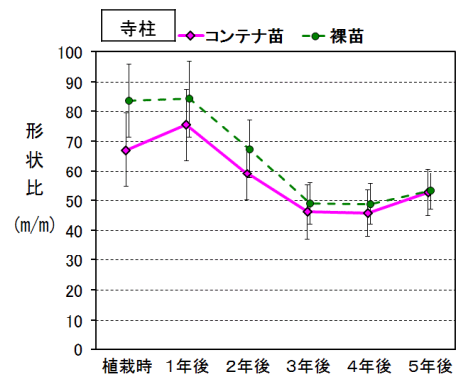
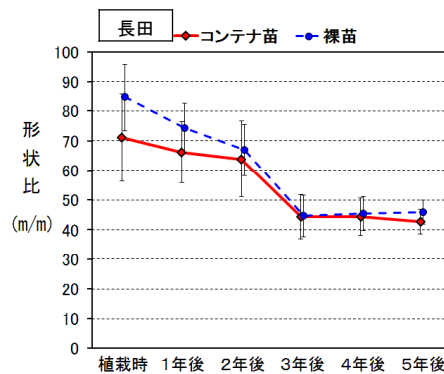


図-3  
形状比の推移



※各図のエラーバーは標準偏差

# 優良スギ品種の特性把握及び抵抗性クロマツの育種技術に関する研究 (平成25～29年度)

上杉基・三樹陽一郎

## 1 はじめに

優良スギ品種では、近年その優れた初期成長などから注目を集めている第二世代精英樹の成長特性を把握するため、第一世代精英樹と同一箇所に植栽し、成長状況を調査した。また、気候変動に伴い成長や雄花着花性がどう変化するかを把握するため、系統植栽試験地を設定した（農林水産技術会議委託プロジェクト研究）。

抵抗性クロマツでは、九州の研究機関が共同で開発した抵抗性挿し木苗（以下ハイパーマツ黒）の海岸林植栽が増加してきたことから、植栽後の活着や成長を把握するための試験地を設定し、測定を開始した。さらに、植栽したハイパーマツ黒の系統を正確に判別するため、DNA分析技術を用いたクローン識別法について検討した。

## 2 試験方法

### (1) スギ第二世代精英樹の成長特性の把握

県営採穂園（児湯郡高鍋町）内に12系統の精英樹（第一世代4系統、第二世代8系統）3～10本を植栽し、4年間の成長量について樹高、地際径、胸高直径を測定した。

### (2) 気候変動に適応したスギ系統試験地の設置

気温と降水量及びGIS技術で得られる環境データから、県内でも比較的温暖少雨の日南市の民有林を試験地に選定した。植栽前に、マルチコプター（Phantom 4）により上空から画像を撮影し、植栽ブロックごとの地形的水分指標TWI（Topographic wetness index）を算出し、植栽系統の配植を決定した。

### (3) 海岸に植栽されたハイパーマツ黒の成長測定

平成29年3月、日向市お倉ヶ浜に設定した試験地において、平成30年3月に1成長期後の地際径、樹高を測定した。地際径は、地際部にピンクの塗料でマーキングした部分をノギスで、樹高は、根元の砂地に物差しを接地させて主軸の先端を測定した。

### (4) マルチプレックスPCR法によるハイパーマツ黒のクローン識別技術の開発

材料は、(国研)森林総合研究所林木育種センター九州育種場から提供を受けたハイパーマツ黒のオルテット73本の針葉で、約80mgを凍結粉碎後、DNA自動分離装置（倉敷紡績PI80X）を用いて全DNAを抽出した。

PCR反応の諸条件は、Suharyantoら(2011)が第一世代抵抗性クロマツを対象に開発したマルチプレックスPCR法を応用した。反応液(10 $\mu$ l)は、20ng鋳型DNA、1 $\times$ HotStarTaq Master Mix Kit(QIAGEN社)、プライマー0.05～0.25 $\mu$ Mである。サーマルサイクラーは、GeneAmp PCR System 9700(Applied Biosystems社)で、プログラムの設定は、最初に95 $^{\circ}$ C・15分間(変性)の後、94 $^{\circ}$ C・30秒間(変性)～60 $^{\circ}$ C・90秒間(アニーリング)～72 $^{\circ}$ C・90秒間(伸長)の3行程を30サイクル、最後に72 $^{\circ}$ C・10分間(伸長)とした。

PCR産物の電気泳動にはマイクロチップ電気泳動装置MCE-202 MultiNA(島津製作所製)を使用し、DNAフラグメントが検出された場合を「1」、検出されなかった場合は「0」として、その検出パターンをDNA型とした。

### 3 結果と考察

#### (1) スギ第二世代精英樹の成長特性の把握

第二世代精英樹の中には、第一世代精英樹の推奨品種よりも高い樹高成長を示す系統があることが確認できた(表-1)。樹高成長量の最も大きかった九育2-136については、母親が宮崎由来であり、雄花着花量が比較的少なく特定母樹にも指定されていることから、測定を継続しながら増殖を図る必要がある。

#### (2) 気候変動に適応したスギ系統試験地の設置

全国の花粉症対策品種など10反復64系統586本の試験地を設定した(図)。平成32年度までの委託期間内に有効な測定結果が得られるよう事前に十分な大きさの植え穴を開け、迅速かつ丁寧に植栽を完了させた。また、風衝地であることから支柱を設置した。これらにより95.3%の高い活着を得ることができた。今後は、成長調査を行うほか、雄花着花量、気象、土壌水分などのデータ収集を行う。

#### (3) 海岸に植栽されたハイパーマツ黒の成長測定

設定した200本のうち枯死は14本で枯死率は7%であった。1年間の成長量は平均で地際径4mm、樹高11cmであった(表-2)。海岸林に適応する優良な系統を見いだすため、今後も測定を継続して行う。

#### (4) マルチプレックスPCR法によるハイパーマツ黒のクローン識別技術の開発

得られたDNA型を表-3に示す。供試したハイパーマツ黒のDNA型を分類した結果、73タイプに分かれ、重複は認められなかった。このことから、本研究で採用したマルチプレックスPCR法は、ハイパーマツ黒のクローン管理に利用できる可能性が高いと考えられた。

DNA型を個別に見ると、クローン名がE52のAセット(表-3中の※1)及びF16のBセット(同※2)は、DNAフラグメントが検出されず、すべて「0」の判定となり、正常にPCR反応が行われたかどうかは、他のセットと総合的に判定する必要がある。逆に、すべてDNAフラグメントが検出され、「1」の判定となったクローン名は、AセットではG85(同※3)、BセットではD127(同※4)、CセットではF60(同※5)とA45(同※6)であり、これらは、読むべきフラグメントの位置が分かりやすくなるスタンダードDNAとして利用できると考えられた。

#### 引用文献

Suharyanto and Susumu Shiraishi (2011) Breeding Science61: 301-306

表-1 県営採穂園で高い成長量のあったスギ精英樹

	系統名	植栽時 樹高(cm)	4年目 樹高(cm)	4年間の樹高 成長量(cm)
第一世代 精英樹	児湯3号	51.1	253.0	201.9
	日向署2号	42.9	271.0	228.1
第二世代 精英樹	九育2-136	47.5	291.9	244.4
	九育2-189	38.3	274.9	236.6



図 日南試験地の植栽配置

表-2 ハイパーマツ黒の成長測定結果

	植栽時		1成長期後	
	地際径 (mm)	樹高 (cm)	地際径 (mm)	樹高 (cm)
平均	8.60	34.59	12.77	45.56
標準偏差	1.53	6.14	3.90	14.29
最大	13.70	52.00	19.00	70.00
最小	5.20	17.00	6.45	24.00

表-3 ハイパーマツ黒のDNA型

(※1・2はフラグメントがすべて検出されなかったセットが存在、  
※3~6はフラグメントがすべて検出されたセットが存在)

No (クローン名)	DNA型		
	Aセット	Bセット	Cセット
1 (B054)	0 1 0 1 0 0	0 0 1 1 0 0	0 1 1 0 1 1
2 (G105)	0 0 0 0 0 1	0 1 1 0 0 0	0 1 0 0 0 1
※1 3 (E052)	0 0 0 0 0 0	1 0 1 0 1 0	1 0 0 0 0 1
4 (E040)	1 0 0 0 0 0	0 1 1 0 0 0	1 1 1 0 1 1
5 (G112)	0 0 1 1 0 0	1 0 0 0 1 1	1 1 1 1 0 1
6 (E132)	0 0 0 1 0 0	0 1 0 0 0 0	0 0 1 0 0 1
7 (G066)	1 1 1 0 0 1	1 1 0 0 0 1	1 1 1 1 0 1
8 (G008)	0 0 0 1 0 1	1 1 1 0 0 0	1 1 0 1 0 1
9 (E129)	1 1 1 0 0 0	1 1 1 0 0 1	1 0 0 1 1 1
10 (E049)	1 1 1 0 1 1	0 0 1 1 0 1	1 1 1 0 0 0
11 (D096)	0 1 0 1 1 0	0 0 1 1 0 0	1 1 1 0 0 1
12 (B151)	1 1 0 0 0 0	0 1 1 1 0 0	1 1 0 0 0 1
13 (C074)	1 1 0 0 0 0	0 0 0 1 0 0	0 1 1 0 1 0
14 (E061)	0 1 0 0 0 1	1 0 0 1 1 1	0 1 0 1 0 1
※5 15 (A081)	1 1 0 0 0 0	0 0 1 1 1 0	0 1 1 1 0 1
16 (F060)	1 1 1 1 0 0	0 0 0 1 1 0	1 1 1 1 1 1
17 (A073)	1 1 0 0 0 0	0 0 0 1 1 0	0 1 1 0 0 0
18 (B152)	1 1 0 0 0 1	1 0 1 1 1 1	0 1 1 1 0 0
19 (A066)	1 1 1 0 0 1	0 1 1 1 0 0	0 1 1 1 1 0
20 (E203)	1 1 1 0 0 0	1 0 1 1 1 1	0 1 1 1 0 0
21 (D177)	0 1 1 0 1 0	0 0 1 1 0 0	1 1 1 1 0 0
22 (A125)	1 1 0 1 0 0	0 0 0 1 0 1	0 1 1 1 0 0
23 (G101)	1 0 1 1 0 1	1 0 1 1 0 1	1 1 0 1 0 0
24 (G037)	1 1 0 0 0 1	1 0 1 1 1 1	1 1 0 1 1 0
25 (E098)	1 1 1 0 1 1	1 0 1 1 0 1	0 1 1 1 0 0
26 (E029)	0 0 0 0 0 1	0 1 0 0 1 1	1 1 0 0 0 1
27 (A021)	1 1 1 0 0 1	1 0 1 1 0 1	0 1 1 1 0 0
28 (E178)	0 1 0 0 0 1	1 0 1 0 1 1	0 0 0 0 0 1
29 (D120)	0 0 1 1 0 0	0 0 1 0 1 1	0 1 1 1 1 1
30 (D005)	0 0 1 1 0 1	1 0 1 0 0 0	0 0 1 1 0 0
31 (B068)	1 1 1 0 0 1	1 0 1 0 0 0	0 1 1 1 1 1
32 (A018)	0 1 1 0 0 1	0 0 1 0 0 1	1 0 1 1 0 0
33 (D109)	1 1 1 0 0 0	1 0 1 1 0 0	0 1 1 0 1 0
34 (D108)	1 0 1 0 0 0	1 0 1 1 1 0	0 1 1 1 0 1
35 (B009)	1 1 0 0 0 0	1 0 1 0 1 1	0 1 1 1 0 1
36 (D155)	1 1 1 0 1 1	1 0 1 1 1 1	0 1 1 1 0 1
37 (D082)	0 0 1 1 0 0	1 0 1 0 1 1	1 0 1 1 1 0

No (クローン名)	DNA型		
	Aセット	Bセット	Cセット
38 (G033)	0 1 0 1 0 0	1 0 0 1 0 1	1 1 1 1 0 1 0
39 (E090)	0 0 1 1 0 1	1 0 1 0 1 1	0 0 1 1 1 1 1
40 (E088)	0 1 0 1 0 0	1 0 0 0 1 1	1 1 1 1 0 1
※4 41 (D127)	0 0 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1	1 0 1 1 1 1 1
42 (B022)	0 1 0 0 0 0	0 1 0 0 0 1	0 1 0 1 0 1 1
43 (G133)	1 1 0 1 0 1	1 0 1 0 1 1	1 1 0 1 0 0 0
44 (D182)	1 1 0 0 0 1	1 0 1 1 0 1	1 1 0 1 1 0 0
45 (F061)	1 1 0 0 0 1	1 0 1 0 1 1	1 1 1 1 0 0 0
46 (C068)	1 1 1 0 0 1	1 0 1 1 1 1	0 0 1 1 0 0 0
47 (B143)	1 1 0 0 0 1	1 0 1 0 0 1	1 1 0 1 0 0 0
※3 48 (G085)	1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 0 1	1 1 1 1 0 1 1
49 (E104)	1 1 0 1 0 1	1 0 0 0 0 0	0 1 1 1 0 0 0
50 (E105)	1 1 1 1 0 1	1 1 1 0 0 1	0 1 1 1 0 0 0
51 (E111)	1 0 0 1 0 0	1 0 1 0 0 0	0 1 1 0 1 0 0
52 (B147)	1 1 0 0 0 1	0 1 0 1 0 0	0 1 0 0 1 0 0
53 (C087)	1 1 1 0 0 0	0 1 1 0 0 0	0 1 1 1 1 0 0
54 (G075)	1 1 1 0 1 1	1 1 1 1 0 1	1 1 0 1 1 0 0
55 (B157)	0 1 1 0 1 1	0 1 1 1 0 1	1 1 0 1 0 1 1
56 (B064)	0 1 1 1 1 0	0 0 1 1 1 1	1 1 1 1 0 1 1
57 (D106)	1 1 1 0 1 1	1 0 1 0 0 1	1 1 1 1 1 1 0
58 (D105)	1 1 1 0 1 1	1 1 1 1 0 1	0 1 1 1 1 1 1
59 (D107)	1 1 0 0 1 0	0 0 1 1 0 0	0 1 0 1 0 1 1
60 (H026)	1 1 1 1 0 1	1 1 1 1 0 1	1 1 1 1 1 0 1
61 (D137)	1 1 1 0 0 1	0 1 1 1 0 1	0 1 1 1 1 0 0
62 (C060)	1 1 1 0 1 1	0 1 1 1 1 1	1 1 0 1 0 0 0
63 (H019)	0 1 1 0 0 1	0 0 1 0 1 1	0 0 1 1 0 0 0
64 (D098)	1 1 1 0 1 1	1 1 1 0 1 1	0 1 1 1 0 0 0
65 (H016)	1 1 1 0 0 1	0 0 1 0 0 1	1 1 1 1 1 0 0
66 (C063)	1 1 0 0 1 0	0 0 1 1 0 0	1 1 0 0 1 0 0
※2 67 (F016)	1 0 0 1 0 0	0 0 0 0 0 0	1 0 1 0 1 1 1
68 (B014)	1 1 0 1 1 1	1 0 1 0 0 1	1 0 0 1 1 0 0
69 (B119)	1 1 1 0 0 0	1 0 1 0 0 1	1 0 1 1 1 0 0
70 (G052)	1 1 1 0 1 0	0 0 1 1 0 0	0 1 1 1 0 0 0
71 (A030)	0 0 1 1 1 0	0 0 1 1 0 0	0 1 1 1 1 0 1
※6 72 (A045)	0 0 1 1 1 0	0 0 1 0 0 0	1 1 1 1 1 1 1
73 (G089)	1 1 0 0 1 0	0 0 1 0 0 0	1 1 1 1 1 1 0

森林・林業における獣害及び病虫害の防除技術に関する研究（平成25年度～29年度）  
～シカによるクヌギ萌芽枝食害防止のための伐採高の検討～

井上万希・小田三保

## 1 はじめに

クヌギは一般に地際で伐採後、萌芽により更新が行われる。しかし、近年シカの増加に伴い萌芽枝が食害され、更新困難な箇所が発生している。このため、萌芽枝が早くシカ採食高（ここでは2 mに設定）を超えるよう伐採高を変えた試験地を設定し、防護柵や電気柵に代わる新たな食害防止策としての可能性を検討した。

## 2 試験方法

平成27年3月に椎葉村の民有林内において試験地を設定し（表-1、図-1）、3種類の異なる高さ（地際、50cm、100cm）で計71株の試験株をランダムに伐採した。その後、平成27年度から29年度までの萌芽成長が停止する冬期に、試験株の発生萌芽数と食害状況調査を実施した。

## 3 結果と考察

伐採2年後の発生萌芽数が最も少なかったのは、地際伐採の78本で、最も多かったのは、100cm伐採の185本であった（表-2）。また、この時シカによる摂食は全ての試験株において確認できなかった。これは、ススキが試験地内に繁茂していたことが原因と推測された（写真-1）。

前年度までに報告した日之影試験地の結果と合わせて、伐採高を高くすることでシカによる摂食防止効果が期待でき、更新の可能性も高いことが示唆された。

しかし、次回収穫時の伐採位置や、収穫後の更新方法などの課題が残るため、今後はシイタケ生産者や関係機関との意見交換の場で研究成果について紹介するとともに課題についての意見を聞き、更新方法等について検討していきたい。

表-1 試験地概要

所在	標高(m)	方位	傾斜(度)	面積(ha)	試験株数
椎葉村	920	北東	5～15	0.09	71



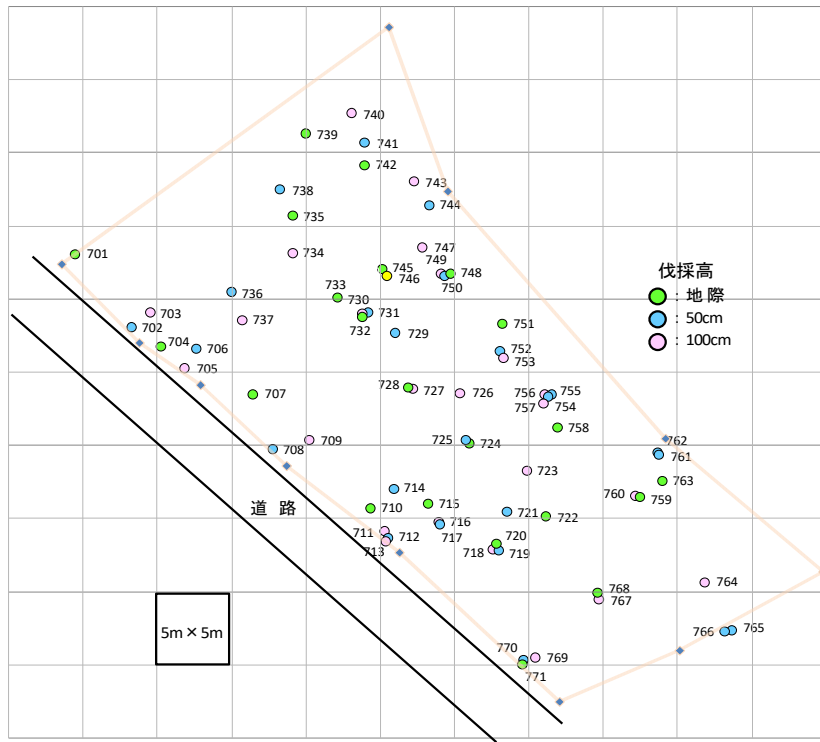


図-1 試験地全体図

表-2 伐採2年後の発生萌芽数

区分	試験株数	発生萌芽数
	株	本
地際	22	78
50cm	25	147
100cm	24	185
計	71	410



写真-1 試験地状況 (平成29年度)



平成 2 9 年度 試験研究実績状況

森林資源開発部

研究目標	研究課題名	開始年度	29	30	31	32	33
作業強度の軽減及び単位収量の増大	原木きのこ等の生産技術の向上に関する研究	平 2 9					→
クヌギ等未利用資源の活用と収益性の向上	菌床キノコ栽培における未利用資源の活用と収益性の向上に関する研究	平 2 5	→				
未利用資源の有効利用と新たな特用林産物の探索及び生産技術の開発	地域生物資源の新たな利用方法及び生産技術に関する研究	平 2 5	→				

## 1 はじめに

現在のまま地球温暖化が進行すると、日本の平均気温は21世紀末には約2.1℃～4℃上昇すると予測されている<sup>1)</sup>。さらに、地球温暖化は降水量にも影響を与えるとされ、今後、本県での降水量の分布も山間部で増加し平野部で減少していくとの報告<sup>2)</sup>もある。このような中、原木シイタケ栽培での子実体発生への影響が懸念されていることから、地球温暖化に適応した原木シイタケ栽培技術を確立することを目的に、人工気象室を用いた試験に取り組んでいるところである<sup>3)</sup>。

今回は、平年気温から2℃上昇させた場合と、平年降雨量を1.5倍させた場合の子実体発生量等について調査を行ったので、その結果を報告する。

## 2 試験方法

### (1) 平年気温から2℃上昇した場合の子実体発生量等調査

対照区（平年気温区）及び対照区に温度のみ2℃上昇させた高温区の2試験区を設定し、子実体発生量等の調査を行った。なお、試験に使用した平年気温、降雨量、日照時間については既報<sup>3)</sup>と同様とした。

供試木は、平成27年2月に長さ1mのクヌギ原木へ各市販種菌の中低温性品種（森290号：木片駒）及び低中温性品種（菌興115号：木片駒）をそれぞれ30本ずつ植菌し、仮伏せ・本伏せした後、平成28年10月にほだ起こし半分に切断して使用した。

供試木の配置は、切断した供試木の上下が同じ試験区にならないように配分し、人工気象室内に設置した3段2列の棚に並べ（写真－1）、以下を調査した。



写真－1. ほだ木の配置

- 1) 菌糸蔓延率：試験開始時に各試験区からほだ木を8本抽出し、樹皮を剥いだ後の表面の菌糸蔓延率を調査
- 2) 子実体発生量：平成28年10月から平成29年5月までの子実体の個数、大きさ、重量を調査

### (2) 平年降雨量を1.5倍した場合の子実体発生量等調査

対照区（平年降水量区）及び平年降水量区の降水量を1.5倍させた降水量1.5倍区の2試験区を設定し、子実体発生量等の調査を行った。なお、試験に使用した平年気温、降水量、日照時間については既報<sup>3)</sup>と同様とした。

供試木は、平成28年2月に長さ1mのクヌギ原木へ各市販種菌の中低温性品種（森290号：木片駒）及び低中温性品種（菌興115号：木片駒）をそれぞれ30本ずつ植菌し、仮伏せ・本伏せした後、平成29年10月にほだ起こし半分に切断して使用した。

供試木の配置は上記（1）の試験と同様とし、以下の調査を実施した。

- 1) 菌糸蔓延率：試験開始時に各試験区からほだ木を12本抽出し、樹皮を剥いだ後の表面の菌糸蔓延率を調査

2) 子実体発生量：平成29年11月から平成30年4月までの子実体の個数、大きさ、重量を調査

### 3 結果と考察

#### (1) 平年気温から2℃上昇した場合の子実体発生量等調査

図-1に品種・温度条件ごとの菌糸蔓延率の結果を示す。両品種とも試験区間で統計的な有意差はなく、子実体発生量調査前のほだ木の状態に差がないことを確認した。

図-2に品種・温度条件ごとのサイズ別の子実体発生個数を示す。中低温性品種の高温区は対照区に対して89%の発生個数に止まったものの、Mサイズの子実体発生割合はわずかに高くなった。一方、低中温性品種の高温区は対照区に対して108%と発生個数は上回ったものの、Mサイズ以上の子実体発生割合はわずかに低くなった。

表-1に既報<sup>3)</sup>の平年気温より4℃上昇させた試験の結果と併せて対照区に対する高温区の子実体発生量(乾重量)の割合を示す。4℃上昇では両品種とも対照区に対して発生量が少なかったが、2℃上昇では中低温性品種が100%、低中温性品種が101%と両品種とも発生量に差はなかった。

図-3に中低温性品種の日毎の子実体発生量(乾重量)を示す。対照区は10月19日から5月12日まで収穫があったが、高温区の収穫は対照区と比べて12日遅く10月31日から始まり、8日早く5月4日に終了した。同様に、図-4に低中温性品種の日毎の子実体発生量(乾重量)を示す。対照区は11月2日から5月1日まで収穫があったが、高温区の収穫は対照区と比べて5日遅く11月7日から始まり、12日早く4月19日に終了した。

子実体の乾重量は両品種とも2℃上昇の場合よりも4℃上昇の場合で対照区に対する減少割合が大きく(表-1)、収穫期間についても両品種とも2℃上昇の場合よりも4℃上昇の場合で対照区との差が大きい(表-2)ことから、温暖化による過度な温度の上昇は子実体発生量に負の影響を与えることが示唆された。

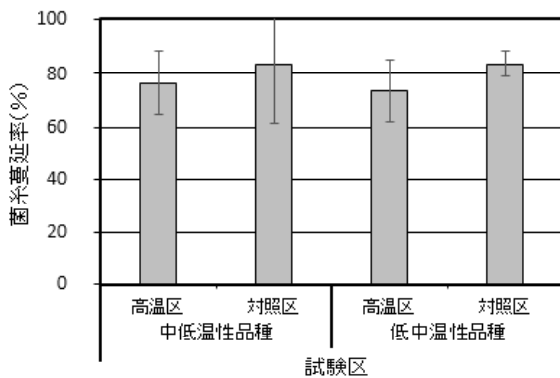


図-1. 菌糸蔓延率

縦バーは標準偏差を示す

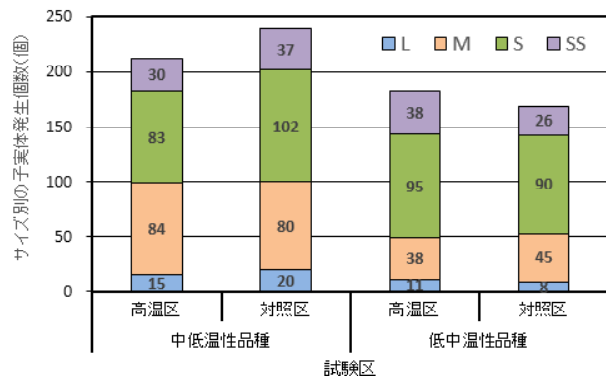
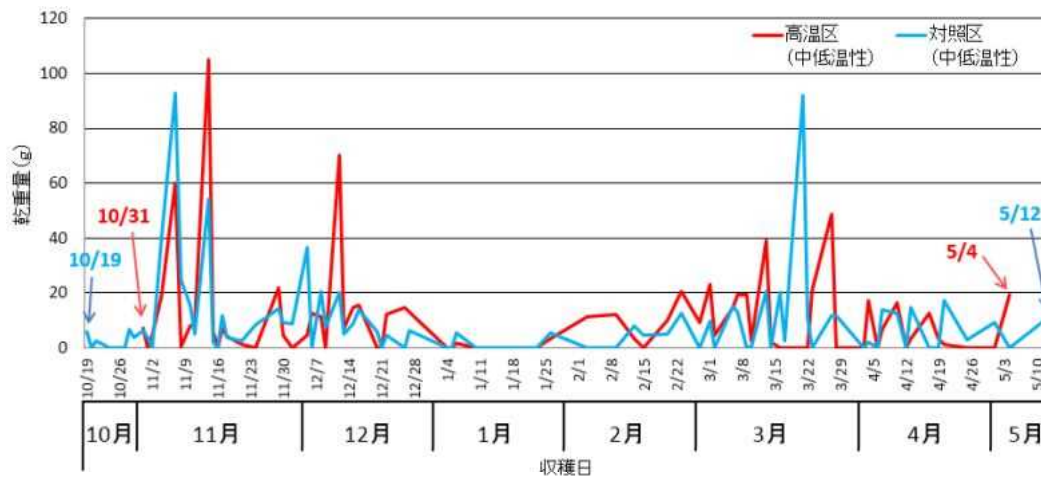


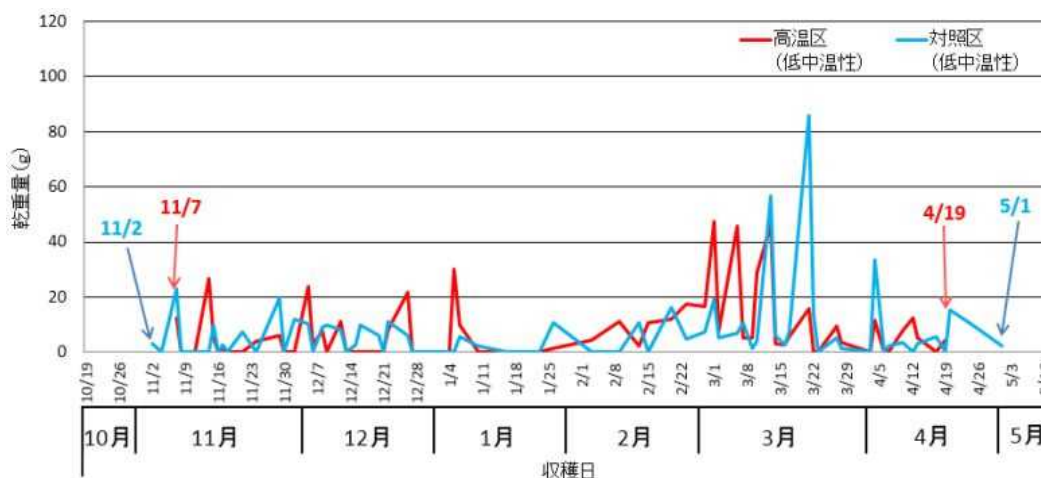
図-2. 温度条件が子実体サイズに与える影響

表-1. 温度条件が子実体発生量(乾重量)に与える影響

品種	対照区に対する 高温区の割合	
	4℃上昇	2℃上昇
中低温性	81%	100%
低中温性	75%	101%



図－３． 温度条件が日毎の子実体発生量に与える影響（乾重量， 中低温性品種）



図－４． 温度条件が日毎の子実体発生量に与える影響（乾重量， 低中温性品種）

表－２． 温度条件が子実体収穫期間に与える影響

品種	収穫期間の差 (高温区－対照区)	
	4℃上昇	2℃上昇
中低温性	-52日	-20日
低中温性	-32日	-17日

(2) 平年降水量を1.5倍した場合の子実体発生量等調査

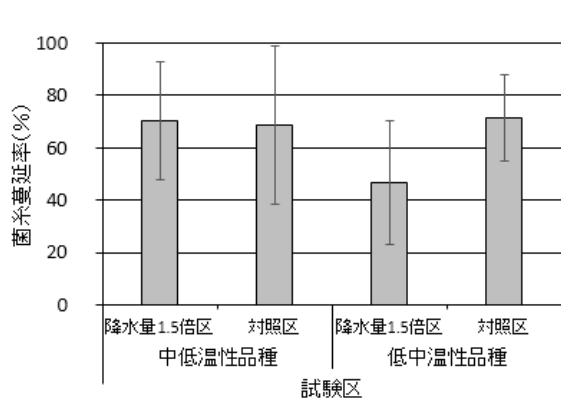
図－５に品種・温度条件ごとの菌糸蔓延率の結果を示す。両品種とも試験区間で統計的な有意差はなく、子実体発生量調査前のほだ木の状態に差がないことを確認した。

図－６に温度条件ごとのサイズ別の子実体発生個数を示す。中低温性品種の降水量1.5倍区は対照区に対して102%と発生個数は上回ったものの、Mサイズ以上の子実体発生割合はわずかに低くなった。一方、低中温性品種の降水量1.5倍区は対照区に対して116%と発生個数は上回り、Mサイズ以上の子実体発生割合も高くなった。

表－３に対照区に対する降水量1.5倍区の発生量（乾重量）の割合を示す。中低温性品種の降水量1.5倍区は対照区に対して96%とわずかに低かったが、低中温性品種は130%と高くなった。

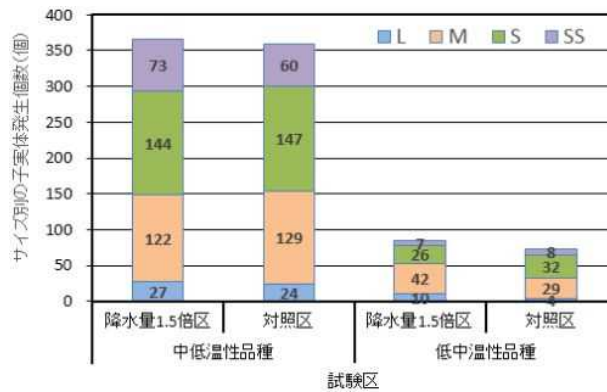
低中温性品種では対照区に対して降水量1.5倍区で子実体発生割合、Mサイズ以上の子実体発生割合ともに多くなったが、中低温性品種ではともに小さくなったことから、降水の増加が子実体の発生に与える影響は品種によって違いがあることが示唆された。

今後は降水量をさらに増やしたり、降水量に加えて温度も変化させる等、様々な条件で試験を実施し、温暖化がシイタケ生産に与える影響について引き続き検討していく。



図－５．菌糸蔓延率

縦バーは標準偏差を示す。



図－６．降水条件が子実体サイズに与える影響

表－３．降水条件が子実体発生量（乾重量）に与える影響

品種	対照区に対する 降水量1.5倍区の割合
中低温性	96%
低中温性	130%

#### 参考文献

- 1) 文部科学省・気象庁・環境省(2013)気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート『日本の気候変動とその影響』(2012年度版): 21-22
- 2) 竹下伸一(2010)宮崎大学農学部研究報告56巻: 73-78
- 3) 小畑明・中武千秋(2016)宮崎県林業技術センター業務報告第48号: 13-14

菌床キノコ栽培における未利用資源の活用と収益性の向上に関する研究  
(平成25年度～29年度) – 菌床アラゲキクラゲ栽培技術の確立 –

新田 剛・酒井倫子

## 1 はじめに

キクラゲ類は簡易な設備で梅雨期から秋にかけて収穫できるキノコであり、中山間地域の有望な作目として期待されている。キクラゲ類の一種であるアラゲキクラゲの生産は中国や台湾で盛んに行われており、日本の消費量の約95%は乾燥品として輸入されているものであるが、近年、食の安全性を確保する観点から国産品が見直されている。これらのことから、生産の安定のため、栽培環境条件の把握や最適な培地組成等の栽培技術の確立が求められている。

## 2 試験方法

### (1) 培養温度別菌糸成長量

供試菌は、実際の生産現場で用いられているアラゲキクラゲ菌4菌株を、予めPDA（ポテトデキストロース寒天）平板培地（直径90mmディスポシャーレに約20mlずつ分注）で培養し用いた。菌糸伸長量は、供試菌を直径4mmのコルクボーラーで打ち抜き培養温度別（5～35℃）にPDA平板培地上で10日間培養し、接種片において直角に交わる菌糸コロニー直径を測定した。各試験区におけるシャーレの供試数は5とした。また、菌糸体重量は、菌糸直径と同じ温度別にSMY（サッカロース 1%、麦芽エキス 1%、酵母エキス 0.4%）液体培地（100ml容三角フラスコに20mlずつ分注）で11日間静置培養し、濾過後の乾燥重量を測定した。各試験区におけるフラスコの供試数は3とした。

### (2) 品種による子実体収量

供試菌は、上記（1）と同様にアラゲキクラゲ菌4菌株を用いた。シイ類、カシ類を主とする広葉樹木粉に栄養材として米ぬか、ふすまを6：1：1（全乾重量比）の割合で混合し、含水率を64%（湿量基準）に調整し、ブロック状の菌床（2.7kg）を高圧滅菌して調製した。培養は温度23℃、相対湿度60%で60日間行い、培養終了後、菌床の種菌接種面のみ栽培袋を取り除き、接種した菌床表面上にルレットを用いて短辺方向に平行になるよう10本ずつ傷を付けた。発生は温度を1日のうち8時間は25℃、その他の時間は18℃になるよう変温管理し、相対湿度はほぼ100%とし適宜散水も行った。子実体の縁に巻き込みがある状態で収穫し、大葉（8cm以上）、中葉（5cm以上8cm未満）、小葉（5cm未満）に仕分けし、子実体の生重量と発生枚数を測定した。各試験区における菌床の供試数は7～9とした。

### (3) 両口試験管によるトリコデルマ属菌との対峙培養

供試菌は、アラゲキクラゲ菌として上記（1）のうち3菌株をPDA平板培地で、トリコデルマ属菌として①*Trichoderma harzianum*、②*T. longibrachiatum*、③*T. virens*、④*T. atroviride*を2MA（麦芽エキス 2%、寒天 1.5%）平板培地で予め培養し用いた。ブナ木粉と米ぬかを容積比4：1で混合し、含水率を約65%（湿量基準）に調整した培地を、長さ25cm、内径2.2cmの両口試験管の中央部にほぼ9cmの長さに詰め、シリコ栓をして高圧滅菌して調製した。両口試験管の片端にアラゲキクラゲ菌、もう片端にトリコデルマ属

菌を培地のほぼ中央部で接触するように接種日を調整して接種した。それぞれの組合せを5～32.5℃で培養し、対峙後の両菌糸の移行動向を調査した。つまり、接触部を原点(0)としてアラゲキクラゲ菌がトリコデルマ属菌側に移行した場合を(+)側、反対にトリコデルマ属菌がアラゲキクラゲ菌側に移行した場合を(-)側として、原点からの移行距離を測定した。各組合せにおける試験管の供試数は3とした。

#### (4) 培地基材としての各木粉樹種及び竹粉等の利用

供試菌は、日農A83を用いた。上記(2)と同様に調製した広葉樹培地を標準として、広葉樹木粉の代替に、広葉樹木粉より粒度の細かい「広葉樹小」木粉、あるいは「シイ類」、「クヌギ」の木粉を用いて培地を調製した。また、それぞれに竹粉(モウソウダケ)を3割混合した培地も調製した。培養環境及び培養終了後の接種面の処理、発生環境、子実体の収穫方法は上記(2)と同様とした。各試験区における菌床の供試数は4～5とした。

#### (5) クヌギの木粉を活用した培地調製法の検討

供試菌は、森産業89号を用いた。上記(2)と同様に調製した広葉樹培地を標準として、広葉樹木粉の代わりにクヌギ木粉を用い、培地含水率を64、60、56%に調整した。米ぬか、ふすまの混合割合は各培地間で差異のないように培地重量当たり4.5%(全乾重量比)ずつとした。菌糸伸長実験では、上記培地を内径28mm、長さ200mmの試験管に50gずつ詰め滅菌後、供試菌を接種して温度20℃、相対湿度60%で培養した。各試験区における試験管の供試数は5とした。子実体収量実験では、培養環境及び発生環境、子実体の収穫方法は上記(2)と同様とし、培養終了後の発生操作として菌床の底部袋に切れ込み(長さ150mm×3本)を入れる方法で行った。各試験区における菌床の供試数は9とした。培地の三相構造解析実験では、子実体収量実験と同様に調製した培地を用い、100-mlの円筒試料を培地構造を壊さないようにくり抜き、実容積を土壌三相計(DIK-1120、大紀理化工業)で測定して三相構造を求めた。各試験区における試料の供試数は3とした。

#### (6) クヌギ木粉へのスギ木粉の混合の影響

供試菌は、森産業89号を用いた。上記(2)と同様に調製した広葉樹培地を標準として、広葉樹木粉の代わりにクヌギ木粉及びスギ木粉(3ヶ月以上の散水・堆積処理済み)を用い、培地含水率を64、56%に調整した。クヌギ木粉へのスギ木粉の混合割合は10、30、50%とし、米ぬか、ふすまの混合割合は各培地間で差異のないように培地重量当たり4.5%(全乾重量比)ずつとした。培養環境及び発生環境、子実体の収穫方法は上記(2)と同様とし、培養終了後の発生操作として菌床の底部袋に切れ込み(長さ50mm×9本)を入れる方法で行った。各試験区における菌床の供試数は9～10とした。

#### (7) 切れ込みを入れる菌床部位と時期による子実体収量

供試菌は、森産業89号を用いた。上記(2)と同様の広葉樹培地を調製した。培養環境及び発生環境、子実体の収穫方法は上記(2)と同様とし、培養終了後の発生操作として1箇所当たり長さ50mmの切れ込みを9本入れる方法で行い、次のとおり、各菌床部位と入れる時期をずらして行った。つまり、Aは培養終了直後の菌床底面に一度に9本入れ、Bは培養終了直後には菌床底面に5本、その10日後に菌床底面に4本入れた。Cについては培養終了直後の菌床底面に5本、その10日後に菌床の両側面に2本ずつ入れた。各試験区における菌床の供試数は10とした。



### 3 結果と考察

#### (1) 培養特性が栽培環境に及ぼす影響

図1、2に、培養温度別の菌糸伸長量及び菌糸体重量の変化を示す。なお、図中のアラゲキクラゲのグラフは4菌株の平均値を、シイタケのグラフは北研600号の値を示す。アラゲキクラゲの菌糸伸長量は30℃まで良好に伸長したが、32.5℃で鈍化し、35℃で急激に低下した。また、菌糸体重量は30℃まで良好に増加したが32.5℃を越すと低下した。更に、15℃におけるシイタケ菌の1日当たり菌糸伸長量は、シイタケ菌の至適温度（25℃）のその約3割程度を示すのに対して、アラゲキクラゲ菌においては、至適温度（32.5℃）のその約1割程度で、菌糸体重量についても15℃以下の温度帯ではほぼ増加が認められなかった。

キクラゲ類は高温な環境を好むとされるが、栽培温度が30℃を超える盛夏のような環境においては菌糸の活力が低下する恐れがあったり、逆に15℃を下回るような秋季以降のような環境では子実体発生量が減少するなどの影響が考えられる。このため、菌本来の特性を十分考慮して培地調製及び培養、発生の時期、更に環境を検討し調整する必要がある。

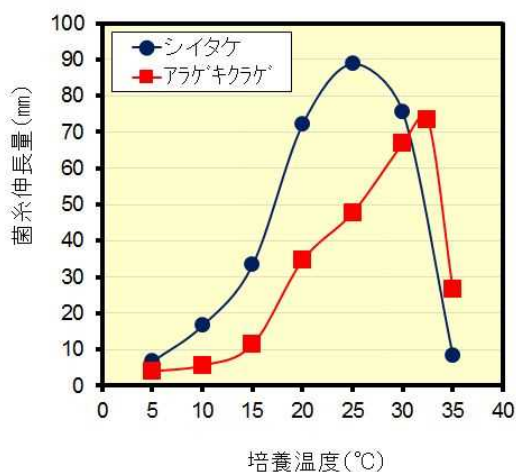


図1. 培養温度別の菌糸伸長量の変化

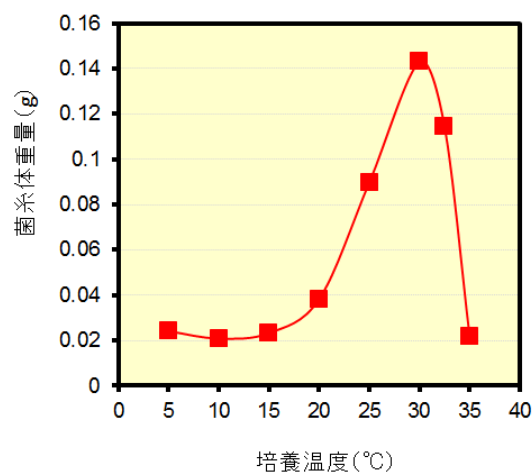


図2. 培養温度別の菌糸体重量の変化

#### (2) 品種の違いが子実体収量等に及ぼす影響

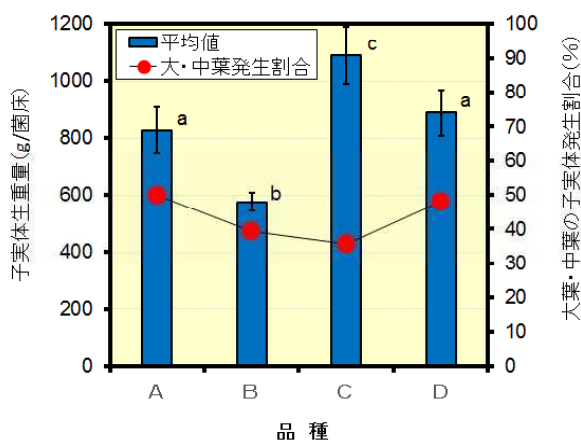


図3. 品種の違いによる子実体収量の比較

縦バーは標準偏差を示す。異なるアルファベット間には、TukeyのHSD法により有意差があることを示す。n=7-9; P<0.05。

子実体収量は生産現場において差があったため、当センターでシイタケ菌床に標準で用いている培地を用いて収量の比較を行った。その結果を図3に示す（発生期間：62日間）。品種によって収量や形質に差が見られ、培地重量当たり収量割合は生重量で2～4割程度であり、大葉・中葉系の比較的大きなサイズの子実体が発生しやすい品種、あるいは培地重量当たりの収量割合は高いものの小葉系の子実体が発生しやすい品種があることがわかった。

品種によって最適な培地組成や栽培方



法等があり、今回の結果から一概に品種の良否を判断することはできないが、栽培の導入に当たっては、品種の特徴を十分に把握する必要があることが示唆された。

### (3) トリコデルマ属菌に対する耐病性

生産現場において、栽培袋を開封した直後から培地表面にトリコデルマ属菌と見られる害菌の侵入が観察されたため、トリコデルマ属菌に対する耐病性を調査した。図4、5に、アラゲキクラゲ菌とトリコデルマ属菌との対峙培養による両菌の移行動向の変化を示す。なお、トリコデルマ属菌株は25℃以下では①②③株を用いたが、30℃において③株の菌糸成長が認められなかったため④株を用いた。32.5℃では④株の菌糸成長も認められなかった。

図示はしていないが、20℃以下の温度帯を含め25℃までは、アラゲキクラゲ単独培養より菌糸移行速度が遅くなるものの、①②③株のいずれのトリコデルマ属菌との組合せにおいてもアラゲキクラゲ菌糸がトリコデルマ属菌側に移行した(図4)。しかし、30℃ではアラゲキクラゲ菌糸側に移行して推移する組合せや、アラゲキクラゲ接種面にトリコデルマ属菌が出現する組合せ(Avs①、Avs④)が見られた(図5)。更に、図示はしていないが、32.5℃において、アラゲキクラゲA株とトリコデルマ属菌①株の組合せで両菌が30℃よりも早い接触後25日頃にアラゲキクラゲ菌糸側にトリコデルマ属菌が出現した。このことは、アラゲキクラゲ菌の高温による菌糸活力の低下の影響が想定され、上記(1)で行った培養特性からも裏付けされる結果であると考えられた。また、アラゲキクラゲの品種によってトリコデルマ属菌に対する耐病性が異なる可能性があることが示唆された。トリコデルマ属菌のほかにも、生産現場において、バクテリアを餌として繁殖する変形菌(粘菌)の発生や、キノコバエあるいはアツバの仲間の発生がしばしば見られる。高温多湿の環境で栽培するキノコであるため、害菌及び害虫が発生しやすいと考えられる。特に簡易な施設では発生環境の清浄度を保つ工夫が必要である。

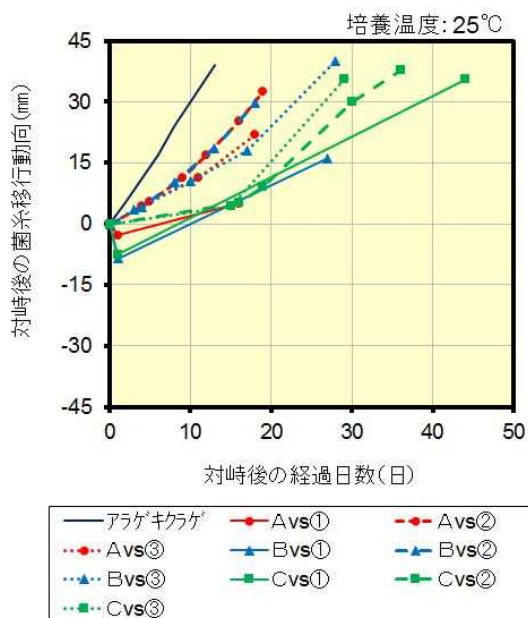


図4. トリコデルマ属菌との対峙培養結果(①②③株)

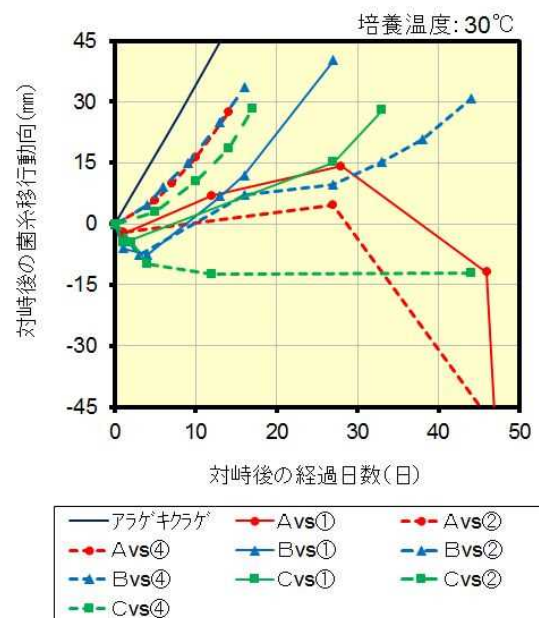


図5. トリコデルマ属菌との対峙培養結果(①②④株)

#### (4) 培地基材としての各木粉樹種及び竹粉等の利用

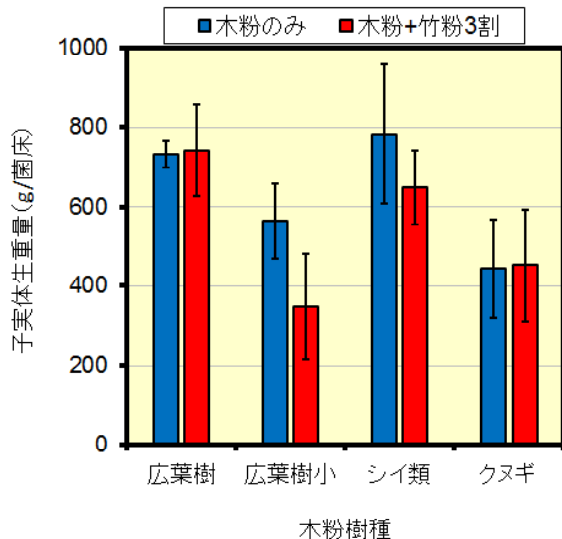


図6. 各木粉樹種と竹粉混合による子実体収量の比較

菌床を用いたアラゲキクラゲ栽培では、シイタケの場合とほぼ同様の組成で培地が調製されているのが現状であり、最適な培地材料等の検討が必要である。また、放置竹林等の課題への対策として竹材の新たな利用法を検討する必要もある。そこで、「広葉樹」木粉培地を標準に、それより粒度の細かい「広葉樹小」木粉、あるいは「シイ類」、「クヌギ」の木粉を用いた培地、あるいは、それぞれの木粉に竹粉を3割混合した培地を調製して子実体収量を比較した。

その結果を図6に示す（発生期間：96日間）。木粉のみの培地の場合、標準培

地と比較して、広葉樹木粉にも多く含まれている「シイ類」のみの木粉で同等となったが、樹種構成は同じでも粒度の細かい「広葉樹小」木粉では8割弱の収量であった。竹粉を木粉に3割混合した培地の場合、標準培地と比較して、「広葉樹+竹粉」の培地では収量への大きな影響はなかったが、「広葉樹小」や「シイ類」の木粉への竹粉の混合は負の影響が見られた。また、「クヌギ」の木粉では竹粉混合の有無に関わらず標準培地の6割程度の収量に留まった。竹には抗菌作用があると言われていたが、予備試験において、ブナ木粉に竹粉を混合した培地でシイタケ（北研600号）及びアラゲキクラゲ（上記（1）の4菌株）の菌糸伸長量を比較した結果、竹粉のみの培地でシイタケはブナ培地の約6割の伸長量を示すのに対して、アラゲキクラゲ4菌株はいずれも菌糸伸長を示さなかった。また、竹粉を2あるいは5割ブナ木粉に混合した培地ではいずれの菌株もブナ培地の約8～9割の伸長量（シイタケも同程度）であった。これらのことから、竹の抗菌作用の影響も疑われると考えられるが、「広葉樹+竹粉」あるいは「クヌギ+竹粉」の培地でそれぞれ単体の木粉培地と比較して収量減となっていないことから、抗菌作用の影響のみとは考えにくいと思われた。

#### (5) クヌギの木粉を活用した培地調製法の検討

本県はクヌギ原木によるシイタケ栽培が盛んであり、昭和50年代初頭まで需要増へ対応するためクヌギ原木林の育成に取り組んできた。しかし、近年の乾シイタケ価格の低迷や生産者の高齢化等によってほだ木伏込み量は減少しており、育成した原木林の未利用化が課題となっている。そこで、県内に豊富に存在するクヌギ資源の有効利用を図るためにアラゲキクラゲ菌床の培地基材への利用を検討した。上記（4）の結果から、クヌギ木粉を広葉樹木粉と同様に培地を調製すると子実体収量が減少したため、今回は培地の物理性に着目し試験を行った。なお、本試験の一部は、日本きのこ学会第16回大会（2012.9、東京）で口頭発表した。

菌糸伸長実験の結果を図7に示す。菌糸の伸長が定常状態となってから49日目では、標準培地を100とした時に、クヌギ64%で78、60%で92、56%で101となり、一般の広葉樹木粉を用いた時の標準的な含水率で調整すると、クヌギ木粉培地では菌糸伸長が劣ることが

わかった。子実体収量実験の結果を図8に示す（発生期間：60日間）。全発生期間の子実体収量について標準培地を100とした時に、クヌギ64%で94、60%で103、56%で115となった。特に、クヌギ64%では発生初期の21～30日間で標準培地の約7割程度の収量しか得られなかった。一方で、クヌギ56%では発生全期間を通して標準培地を上回る収量が得られた（表1）。各培地の三相構造を比較すると、標準培地で液相率と気相率がほぼ同じ割合（飽和度は約49%）を示したのに対し、クヌギ64%では液相率が気相率の約1.9倍で飽和度は約66%と標準培地に比べ高かった。培地の含水率を低く調整することによって、液相率と気相率のバランス及び飽和度は標準培地に近づいた。

これらのことから、クヌギ木粉をアラゲキクラゲ菌床の培地基材として利用する場合、培地の含水率を低く調整することで、菌糸伸長が改善し子実体収量が安定することがわかった。

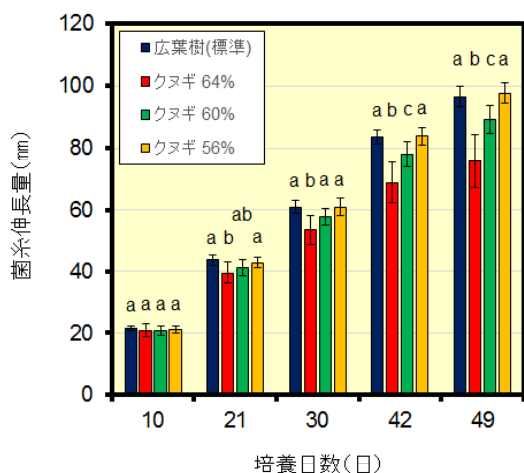


図7. クヌギ木粉培地の含水率による菌糸伸長量への影響

縦バーは標準偏差を示す。異なるアルファベット間には、TukeyのHSD法により有意差があることを示す。n=5: P<0.05。

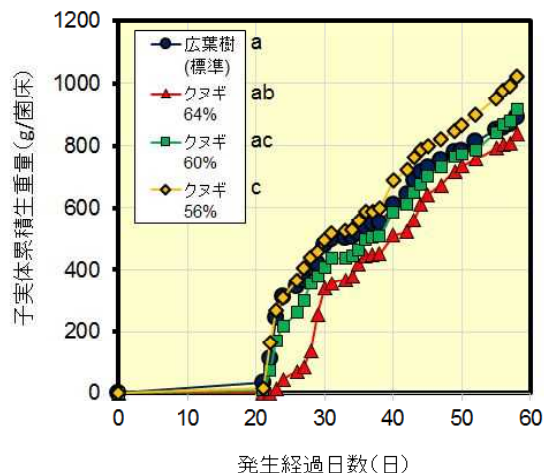


図8. クヌギ木粉培地の含水率による子実体収量への影響

異なるアルファベット間には、TukeyのHSD法により有意差があることを示す。n=9: P<0.05。

表1. 収穫期間別の子実体発生量の増減比

収穫期間 (日)	広葉樹 (標準)	クヌギ		
		64%	60%	56%
21～30	100	71	85	103
31～40	100	131	136	146
41～50	100	128	107	103
51～60	100	98	136	148
全期間	100	94	103	115

#### (6) クヌギ木粉へのスギ木粉の混合の影響

既報（宮崎県林業技術センター業務報告第47号：平成26年度、第48号：平成27年度）において、シイタケ菌床でのクヌギ木粉利用時の培地含水率の調整やクヌギ木粉へのスギ木粉の混合が、菌床の三相構造と子実体収量等に与える影響について報告した。シイタケ菌床において、クヌギ木粉培地の含水率を通常より低く調整するか、クヌギ木粉にスギ木粉を30%程度混合することによって標準培地と同等の三相構造への調整が可能であり、子実

体収量も標準培地と同等あるいはそれ以上となった。そこで、アラゲキクラゲ菌床におけるクヌギ木粉へのスギ木粉の混合の影響を調査した。

その結果を図9に示す（発生期間：90日間）。標準培地である広葉樹培地に対する子実体収量は、クヌギ木粉を用いて含水率を64%で調製した培地で減少し（81%）、56%に低く調製した培地で増加して（111%）、上記（5）の試験の一定の再現性が見られた。培

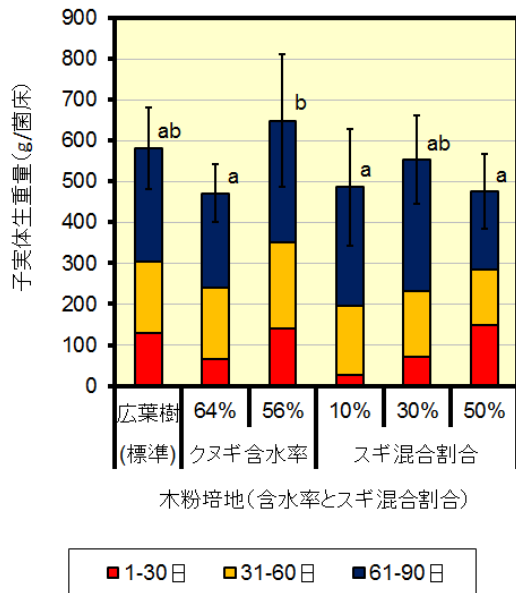


図9. クヌギ木粉へのスギ木粉の混合が子実体収量に与える影響

縦バーは標準偏差を示す。異なるアルファベット間には、TukeyのHSD法により有意差があることを示す。  
n=9-10: P<0.05。

地の含水率は64%のまま、クヌギ木粉にスギ木粉を混合した培地では、スギ木粉を10～50%混合した培地で標準培地と有意差は認められないものの、30%混合した培地で標準培地とほぼ同等の収量が得られた。しかし、発生期間を初期（1～30日）、中期（31～60日）、終期（61～90日）別に見ると、スギ木粉を30%混合した培地の初期の収量は、標準培地やクヌギ木粉の含水率56%培地より劣り、一方でスギ木粉の混合割合を高くするに従って初期の収量の回復が見られた。

アラゲキクラゲ菌床はシイタケ菌床とほぼ同様の培地材料と組成で調製されているのが現状であるが、課題として菌床製造コストの低減が必要であると考えられる。スギ木粉の価格は広葉樹木粉と比較して安価であり、本県に豊富に存在するスギ材の資源利用の観点からも有用であると考えられた。

#### (7) 切れ込みを入れる菌床部位と時期が子実体の発生に及ぼす影響

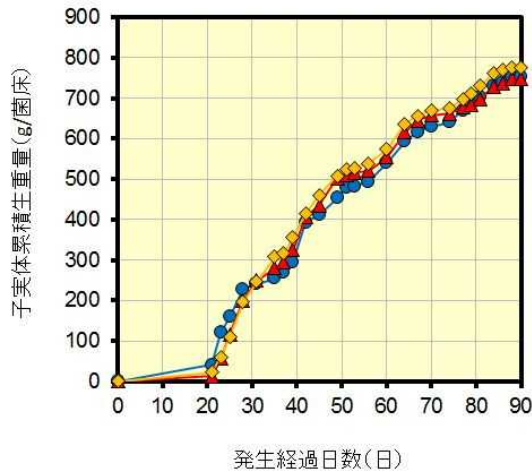
アラゲキクラゲは、通気の良い箇所に原基を作る性質があるとされ、そのため、培養終了時の発生操作として、子実体を発生させたい箇所に栽培袋越しに刃物で切れ込みを入れることで発生を促す。生産現場においては、切れ込みを入れる菌床部位や1箇所の切れ込みの長さ及び1菌床当たりの切れ込みの長さ等様々である。発生操作時に一度に長い切れ込みを入れることで初回の発生量は期待できるが、集中しすぎることも懸念される。また、出来るだけ時期を分散して発生させ、比較的大きなサイズの子実体を得ることも経営上重要である。そこで、切れ込みを入れる菌床部位と時期が子実体の発生に及ぼす影響について調査した。

切れ込みを入れる菌床部位を底面だけでなく側面を用いたり、切れ込みを培養終了直後に一度に入れずに、10日間ずらして入れて子実体を発生させたが、一度に全ての切れ込みを入れたA区において初期の集中発生傾向があったものの、その他の方法による分散発生や収量増加の効果は見られなかった（図10）。一方でサイズ別の子実体発生枚数を見ると、切れ込みを菌床底面に入れる場合でも10日ずらすことによって、また、菌床の両側面に切れ込みを入れることによって、大葉サイズの子実体が増加する傾向にあった（図11）。各試験区とも1菌床当たり100枚前後の子実体枚数が得られており、A区は大葉 11%、中葉 36%、小葉 53%で小葉の発生割合が高いのに対して、B区は大葉 17%、中葉 37%、小



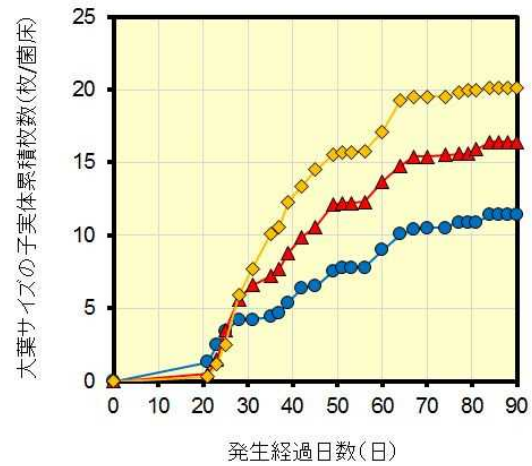
葉 46%、C区は大葉 20%、中葉 35%、小葉 45%となり、切れ込みを入れる菌床部位と時期をずらすことにより大葉の発生割合が高くなることが示唆された。

なお、上記試験（6）、（7）の一部は、日本きのこ学会第22回大会（2018.9、函館）でポスター発表した。



●A：切れ込み(5cm)を培養終了直後の菌床底面に一度に9本入れた。  
 ▲B：切れ込みを培養終了直後の菌床底面に5本、10日後に4本入れた。  
 ◆C：切れ込みを培養終了直後の菌床底面に5本、10日後に菌床の両側面に2本ずつ入れた。

図10. 切れ込みを入れる菌床部位と時期が子実体収量に及ぼす影響



●A：切れ込み(5cm)を培養終了直後の菌床底面に一度に9本入れた。  
 ▲B：切れ込みを培養終了直後の菌床底面に5本、10日後に4本入れた。  
 ◆C：切れ込みを培養終了直後の菌床底面に5本、10日後に菌床の両側面に2本ずつ入れた。

図11. 切れ込みを入れる菌床部位と時期が子実体のサイズに及ぼす影響

#### 4 おわりに

アラゲキクラゲの菌床栽培は比較的新しい方法であり、増収等の効果がある培地の材料や組成、子実体発生方法が確立されていない状況にある。特に簡易な施設では栽培環境条件を適性に保つことや、害菌、害虫が発生しないように施設の清浄度を保つ必要がある。しかし、上手く工夫することが出来れば、菌床シイタケの栽培ハウス等を利用して、梅雨時期から夏場の新たな栽培品目として取り組むことが可能である。センターにおいては、今後も県内の未利用資源等の活用や、切れ込みの長さ等の発生操作方法について検討する必要があると考えている。

## 地域生物資源の新たな利用方法及び生産技術に関する研究（平成25年度～29年度）

－スギパークなど環境にやさしい木質系の蓋を活用した成型駒による原木シイタケ栽培技術に関する研究－

増田 一弘・新田 剛

### 1 はじめに

近年、消費者の食に対する安全・安心志向が高まる中で、生産現場においても農作物の高付加価値化による需要拡大を図るため、有機JASやGAP（農業生産工程管理）に対する関心が高まっている。

このような中、シイタケ産業でも有機JAS認証の取得に向けた取組が見られるが、成型駒（「形成菌」ともいう。）を用いた乾シイタケ栽培では、種菌の蓋（以下、PS蓋という。）が石油由来の発泡スチロールで製造されていることから、その取得ができない状況にある。そこで、PS蓋に替わる環境に優しい木質系の素材を用いた新たな蓋の開発に取り組んできたので報告する。

### 2 試験方法

前回までに、スギパーク蓋の大きさ・厚差別、蠟塗布の有無、クヌギ樹皮・コナラ剪定枝等を用いた加工蓋での試験を実施した。その結果、オガ菌部の含水率及びシイタケ菌糸蔓延率については、蓋の形状による差は見られなかったものの、植菌1年目の子実体発生量がPS蓋に比べてその形状等に関係なく著しく低位であった。しかし、2年目以降については、その差が解消されたことを報告してきた<sup>1) 2) 3)</sup>。

今回は、低コスト資材として、加工が簡単で安価な市販紙を用いた栽培試験を実施した。

#### (1) 試験区

試験区は、3種類の市販紙をそれぞれ加工して作製した蓋区及びコントロールとして市販の成型駒（PS蓋）を用いたPS蓋区の計4試験区を設置した。

供試木は長さ1m、中央径約10cmのクヌギ原木を、種菌は菌興115号の形成菌を用いた。

（表－1、写真－1）

平成29年3月に、供試木1本当たり原木中央径の約4倍の植菌孔を空けて植菌し、それぞれ各試験蓋で蓋をした。植菌後は棒積みによる仮伏せを行った後、同年6月上旬に人工ほだ場へ合掌組みで伏せ込み、1週間に1回1日4時間散水（7mm/h）によるほだ木管理を行い、下記（2）の項目について調査を行った。

表－1 試験区の概要

試験区	供試木本数	蓋の素材	蓋の厚さ	蓋の径	蓋の作製
スギ和紙蓋区	7	白色市販紙	0.5mm	13.0mm	林業技術センター
ボール紙蓋区	30	市販ボール紙	1.0mm	〃	〃
越前和紙蓋区	30	越前手漉き和紙	0.5mm	〃	〃
PS蓋区	30	発砲スチロール	4.0mm	12.7mm	市販品



スギ和紙蓋



ボール紙蓋



越前和紙蓋



PS蓋

写真-1 試験に供した蓋

(2) 調査項目

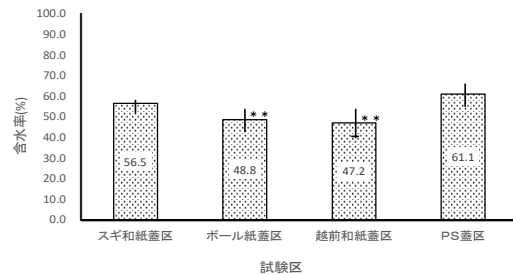
- 1) オガ菌部含水率：平成30年3月に各試験区の原木の植菌孔からオガ菌部を掘出し含水率を測定。
- 2) シイタケ菌糸蔓延率：平成30年3月に各試験区の原木を剥皮し、原木表面のシイタケ菌糸蔓延率を調査。
- 3) 種菌内部温度の変化：平成29年6月の伏せ込み時から各試験区の種菌内部の温度をデータロガー（おんどとり Jr）により測定。
- 4) 子実体発生量：平成29年11月から翌年4月までの子実体発生量を調査。

3 結果と考察

(1) オガ菌部の含水率

図-1 に各試験区毎のオガ菌の含水率を示す。PS 蓋区に対してボール紙蓋区及び越前和紙蓋区で有意差が認められたものの、全ての試験区で47%~57%とオガ菌自体の含水率は十分に確保されていた。

しかし、写真-2 及び写真-3 のようにPS 蓋に対して他区の市販蓋については種菌表面が乾燥し水分不足が確認された。



※エラーバーは標準偏差を示す。  
 \*\*は、Dunnett法 (p<0.01) によりPS 蓋区に対して有意差があることを示す。

図-1 各オガ菌部の含水率



スギ和紙蓋



ボール紙蓋



越前和紙蓋



PS蓋

写真-2 種菌表面の状況



写真-3 種菌断面の状況(左:ボール紙蓋 右:PS蓋)

## (2) 菌糸蔓延率

図-2に各試験区毎の原木の菌糸蔓延率（辺材表面部）を示す。PS蓋区との比較ではどの試験区間の差はなく、順調な菌糸の伸びが確認された（写真-4）。

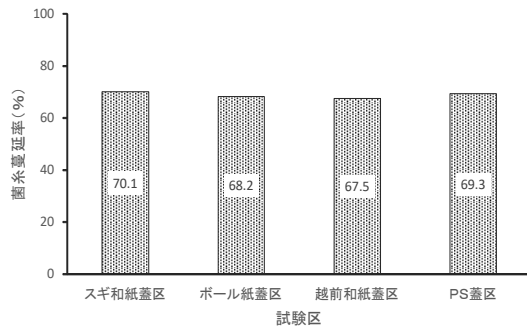


図-2 シイタケ菌糸の蔓延率



写真-4 供試木の菌糸蔓延状況

(上からスギ和紙蓋区、ポール紙蓋区、越前和紙蓋区、PS蓋区)

## (3) 種菌内部温度の変化

図-3に各試験区別の種菌内部の温度変化を示す。種菌内部の温度は全試験区において、ほぼ同じ温度変化を示し大きな差はなかった。

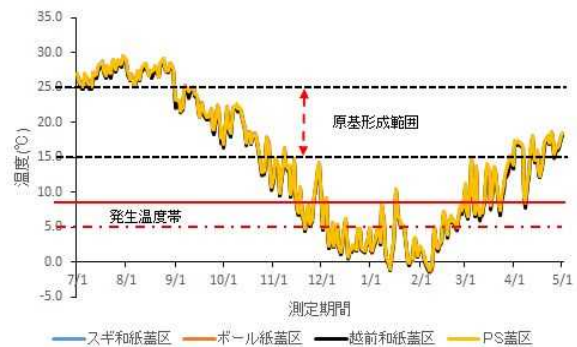


図-3 種菌内部の温度変化

## (4) 子実体発生量の比較

図-4に各試験区別の子実体発生量を示す。子実体総発生量は、市販紙蓋3試験区間での差はなかったものの、既報の結果同様PS蓋区との比較では約20%の発生しか見られなかった。

また、図-5に月別の子実体発生を示す。PS蓋区では発生温度帯である8°Cを下回りだした11月中旬から順調に発生が見られ、1月及び3月に発生のパークを示した。

一方、市販紙蓋3試験区での子実体発生を見ると、年内発生は殆ど見られず翌1月から徐々に発生がはじまり3月に発生のパークを示した。

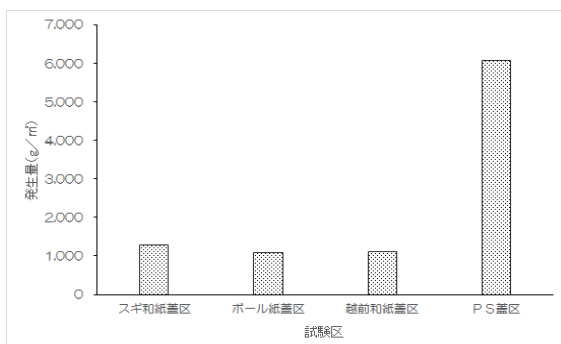


図-4 各試験区毎の子実体発生量

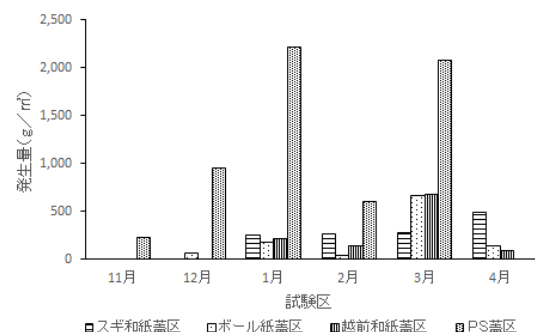


図-5 月別の子実体発生量



子実体の発生量に大きく影響する原基形成については、温度、光、水分の各条件が揃うことが不可欠である。今回、種菌内部温度では全試験区ともに同じ温度変化を示した。また、光については原基形成に必要な最低照度が0.01~0.001ルクス程度、外樹皮厚では1mm程度までが条件と推定<sup>4)</sup>されている中で、今回使用した市販蓋は全て1mm以下であった。

これらのことから、温度及び光については、市販紙蓋試験区全てにおいて原基形成条件は揃ったものと考えられる。しかし今回、植菌孔表面部の乾燥による水分不足が確認され、このことが原基形成を阻害する要因となって、発生量に大きな差が生じたものと思われた。今回の市販紙による蓋では種菌表面部の保水効果は期待できないことが示唆された。

#### 4 おわりに

PS蓋（成型駒）を用いた栽培では、植菌年（0歳ほだ木）の高品質・高規格の子実体発生が見込まれる利点があるが、これまでにそれに代替可能な蓋資材を見いだすまでに至らなかった。

本試験を計画した平成25年当時は有機JASとしてスチロール栓の使用は認められなかったが、平成29年3月のJAS規格の改正に伴い、化学的処理された封蠟やスチロール栓に含まれる使用禁止資材が溶出される等きのご類に施されなければ使用することができるようになった。しかし、林内ほだ場や人工ほだ場などの生産現場では、スチロール栓の問題は異物混入や環境保全の観点からも重要な課題である。

今後も環境に優しい資材を活用した蓋を模索する上でも、引き続き新たな資材の探索に努めていく必要がある。

#### 参考文献

- 1) 小畑明・中武千秋(2013)宮崎県林業技術センター業務報告46号：29-30
- 2) 小畑明・中武千秋(2014)宮崎県林業技術センター業務報告47号：26-27
- 3) 中武千秋・新田剛(2015)宮崎県林業技術センター業務報告48号：17-19
- 4) 菌茸2007.10：34-39

## **2 鳥獣被害対策支援業務**

## 鳥 獣 被 害 対 策 支 援 業 務

鳥獣被害対策支援センターでは、県内各地域で増加する野生鳥獣の被害実態を踏まえ、よりきめ細かで効果的な対策を技術面で支援するため、県、市町村、JA等の関係機関からなる「地域鳥獣被害対策特命チーム（以下「地域特命チーム」という。）」が行う鳥獣被害対策活動への技術指導や、各地域において鳥獣被害対策や技術指導を担う人材の育成・確保などに取り組んでいる。

なお、平成30年度からは総合農業試験場に移管になり、同様の業務を行っている。

### 1 技術指導及び普及活動への支援

県内7箇所の出先事務所に設置されている「地域特命チーム」が各地域で取り組む鳥獣被害の集落対策等への技術指導や普及活動のための研修会、講演会への支援を行った。また、一般県民等からの問合せや電話相談についても、迅速・丁寧な対応を行った。

#### (1) 活動実績

○現地指導	25件
○研修会	35件（活動要請によるもの）
○電話相談等	48件

#### (2) 主な研修会の内容

対象者・地域等	期 間	人員	研修・講演内容等
日向農協美郷町栗部会	4. 19	56	くり園における鳥獣被害対策
日之影町土地改良事業連合会	7. 6	34	鳥獣被害対策の基礎知識及び具体的な被害対策
延岡市北方町曾木荒谷地区	7. 27	35	鳥獣被害対策の基礎知識及び具体的な被害対策
農業総合研修センター	8. 30	18	鳥獣被害対策の基礎知識
西都・児湯地区行政相談委員協議会	9. 12	10	鳥獣被害対策の基礎知識
延岡家畜市場子牛せり市研修	9. 21-22	150	鳥獣被害対策
東臼杵北部地域新規就農者等	9. 25	12	鳥獣被害対策の基礎知識
西諸県地域鳥獣被害対策特命チーム	10. 12	36	鳥獣被害対策の基礎知識及び獣種別の生態と被害防止対策
美郷町鳥獣被害対策リーダー	12. 4	85	ワイヤーメッシュ柵の設置及び維持管理のポイント
県立農業大学校	12. 6	31	鳥獣被害の実態と対策

### 2 人材育成

各地域で被害防止対策の普及・定着の役割を担う「鳥獣被害対策マイスター」の養成研修や、県の農業普及指導員等を対象とした研修会等を開催した。

また、これまでに認定された「鳥獣被害対策マイスター」を対象に更なる知識と技術力の向上を図るためのレベルアップ研修会を行った。

平成29年度から新たに地域に身近な技術指導者を対象にした実践技術研修会を行った。

(1) 鳥獣被害対策マイスター認定研修の内容

研修名	期日	場所	研修内容
研修Ⅰ (鳥獣被害対策の基礎知識)	H29. 8. 1	総合農業試験場	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 鳥獣被害対策マイスターとは</li> <li>・ 鳥獣被害対策関連法令</li> <li>・ 鳥獣被害対策の基礎知識</li> </ul>
研修Ⅱ (野生鳥獣の基礎知識)	H29. 8. 2	総合農業試験場	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 捕獲対策の現状と方法</li> <li>・ 主要加害獣等の行動特性（コホザル、イノシシ、コホジカ、カラス等）と対策</li> <li>・ 被害防止対策実習</li> </ul>
研修Ⅲ (鳥獣害に強い環境改善対策、集落環境診断法及び合意形成手法)	H29. 9. 14	木城町総合交流センターリパリス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 集落環境診断法と鳥獣被害対策の進め方</li> <li>・ 鳥獣害に強い環境改善対策</li> <li>・ 集落環境診断</li> <li>・ 認定試験</li> </ul>
	H29. 10. 5	木城町駄留地区	

(2) 鳥獣被害対策マイスターの認定者数 (単位：人)

区分	H22-23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	合計
鳥獣被害対策マイスター	136	88	86	61	53	67	51	542

(3) 鳥獣被害対策マイスターレベルアップ研修の内容

研修コース	期日	場所	研修内容 (講話・実習内容)
電気柵	H29. 6. 27	農試畑作園芸支場	・ 講演：「電気柵システムについて～電気柵の基礎知識～」
	H29. 6. 28	林業技術センター	・ 実習：「電気柵の設置、正しい使用方法について」
中・小型獣対策	H29. 7. 25	林業技術センター	・ 講演：「アナグマ等の生態と被害防止対策について」
	H29. 7. 26	宮崎市清武総合支所他	・ 現地研修：「アナグマ等の被害防止対策について」
	H29. 7. 27	小林市南西方地区	・ 現地研修：「アライグマの生態調査等について」
鳥被害対策	H29. 11. 14	南那珂農改センター他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 講演：「鳥類（ヒヨドリ等）の生態と効果的な対策について」</li> <li>・ 実習：「鳥害防止技術の実践研修（露地金柑ほ場）」</li> </ul>
捕獲対策	H29. 11. 27	林業技術センター	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 情報提供：「有害鳥獣捕獲について」</li> <li>・ 講演・実演「鳥獣被害対策におけるわなによる効率的な捕獲について」</li> </ul>

#### (4) 鳥獣被害対策実践技術研修の内容

区分	期日	場所	研修名 (実践テーマ)
座学	H29. 5. 29	総合農業試験場	鳥獣被害対策担当者研修会
	H29. 5. 30	東白杵北部農改センター	鳥獣被害対策担当者研修会
実践 (第1回)	H29. 10. 19	木城町駄留集落	実践 ・ 灌木や雑草が繁茂するイノシシ等の潜み場を解消 ・ 庭木等を適正に管理することにより獣の隠れ処や餌場を解消
実践 (第2回)	H29. 11. 20	延岡市北浦町歌糸集落	技術 ・ 耕作地隣接の繁茂する竹藪の見通しを良くし獣を近づかせない ・ 鳥獣を寄せ付け集落にしていくための女性連による新たな取組
	H29. 11. 21	木城町駄留集落	研修会 ・ 知らず知らず真冬の餌を増やしている。畦の草刈り時期も考えて ・ 耕作地隣接の緩衝帯を整備し獣を近づかせない ・ 電気柵の点検と補修で電圧4000V以上を確保

### 3 情報提供

鳥獣被害対策に関する基礎知識やその取組などを県民に広く周知するため、刊行物等への投稿を積極的に行った。

また、「鳥獣センター通信」を年4回発行し、鳥獣センターや各地域特命チームの取組み等について紹介した。

#### (1) 業界誌、各種図書などへの投稿等

投稿誌名	巻・号数等	表題・テーマ等
鳥獣センター通信 Vol. 19	2017. 4	「電気柵設置の注意点について」
鳥獣センター通信 Vol. 20	2017. 7	「鳥獣被害対策マイスターレベルアップ研修（電気柵）を開催しました」
鳥獣センター通信 Vol. 21	2017. 10	「鳥獣被害対策マイスターレベルアップ研修（中小型獣対策）を開催しました」
鳥獣センター通信 Vol. 22	2018. 1	「本年度、新たに企画した鳥獣被害対策実践技術研修を開催しました」
林業みやざき No.548	4・5・6月号	「鳥獣被害対策マイスターの育成と指導技術の向上について」－地域に身近な技術指導者の実践力を強化－
林業みやざき No.552	1・2・3月号	「新たな実践技術研修の取組」 －地域に身近な技術指導者の実践力を強化②－
センター情報 No.42	2018. 3月	「新たな実践技術研修の取組」

### 4 実証・研究

林業技術センターの研究部門との連携によるスギの新植地等でのシカの忌避効果試験を行った。

さらに、地域特命チームと連携して、各地のモデル実証展示ほ等で獣害対策の実証試験に取り組むほか、鳥獣センター独自にしいたけほだ場でのサル侵入防止柵効果の実証試験等を継続的に行ってきた。

なお、各地で実施したモデル実証展示ほの試験結果を事例集としてとりまとめ、関係機関等への普及を図った。

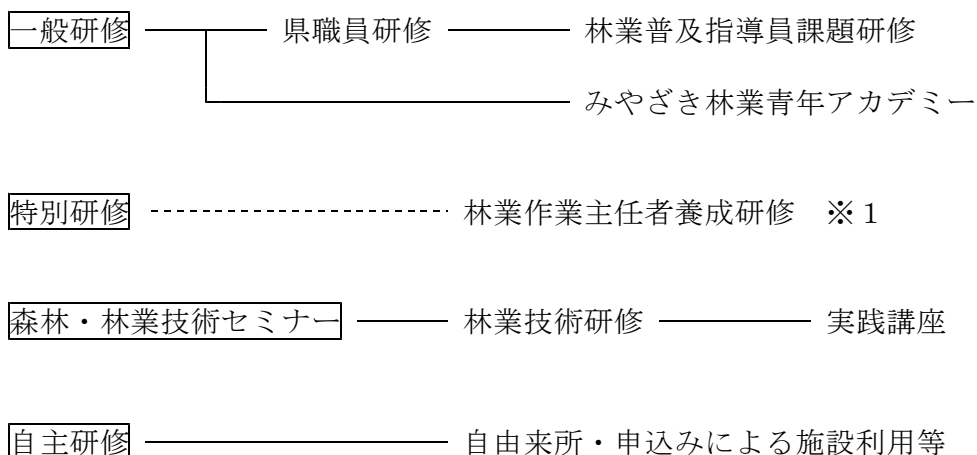
### 3 企画研修業務

## 企画研修業務

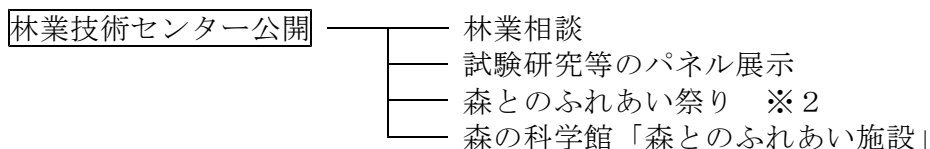
企画研修部門は、技術研修、普及指導、情報提供等を主たる業務としており、下記に示す体系に基づき、積極的に推進した。

### 企画研修業務体系

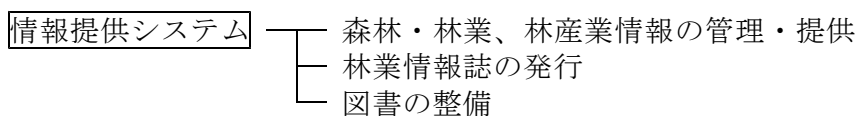
#### 1 技術研修



#### 2 普及指導



#### 3 情報提供



※1は（公社）宮崎県林業労働機械化センター主催  
（林業架線作業主任者免許講習は県主催）

※2は（公社）宮崎県森林林業協会主催  
（平成29年度は林業技術センター創立50年記念公開イベントとして開催し、  
当センターは「森の恵み教室」と「林業機械乗車体験」を担当）

## 1 技術研修

研修実績総括表

研 修 名	期 間	日 数	実人員	延人員
○ 一般研修	—	3	26	39
林業普及指導員課題研修	—	3	26	39
造林・森林保護	8/8	1	13	13
特用林産	11/16~17	2	13	26
○ 特別研修	—	48	24	717
林業作業主任者養成研修※	6/5~11/17	48	24	717
(林業架線作業主任者免許講習)	—	(16)	(20)	(304)
○ 森林・林業技術セミナー	—	1	105	105
林務関係試験研究機関による研究成果発表	12/21	1	105	105
○ 自主研修	4/1~3/31	62	—	1,988
合 計	—		—	2,849

(注) 一般研修は、森林経営課主催

※は、(公社)宮崎県林業労働機械化センター主催研修、( )書きは県が同時に実施したもので内数



### 1) 森林・林業技術セミナー

#### 【実践講座】

県、市町村、林業関係団体、森林・林業・木材産業等の関係者を対象に、当センターの研究成果を発表した。

期間・場所	人員	研修内容	備考
12.21 宮崎市 企業局県電 ホール	105	森林・木材関係研究機関による合同研究成果報告会 ○長伐期施業に対応したスギ地位指数曲線の調製 ○菌床栽培における光環境がシイタケ子実体の形質等に及ぼす影響	発表者 小田 三保 新田 剛

### 2) 一般研修

#### 林業普及指導員課題研修

各普及区の林業普及指導員を対象に、専門的知識に関する研修を実施した。

担当業務	期間	人員	研修内容	備考
造林 森林保護	8.8	13	森林保護について話題提供 Mスターコンテナ苗について	
特用林産	11.16 ~17	13	きのこ栽培における害菌・害虫対策	

### 3) みやざき林業青年アカデミー

林業就業に必要な知識や技術の習得に関する研修会を実施した。

講師	日数	研修内容
育林環境部	7日	樹木学、森林調査、育種・育苗、森林保護など
森林資源開発部	7日	特用林産物の概要、シイタケ等キノコ栽培など
鳥獣被害対策支援センター	5日	鳥獣被害対策の基礎、鳥獣被害対策マイスター研修など
管理研修課	1日	林業基礎

※ 当センター職員が講師を担当した延べ日数

#### 4) (公社) 宮崎県林業労働機械化センター主催研修

##### 【林業作業主任者養成研修】

林業就業に必要な資格・免許の取得や安全衛生などの研修を実施し、技術と技能を兼ね備えた林業作業士を養成した。

期 間	人員	研 修 内 容	備 考
6. 5 6. 6～ 6. 9	24 20	開講式、オリエンテーション、森林・林業の概要 林業架線作業主任者免許講習 (学科)	第1週
6. 12～ 6. 15 6. 16, 6. 22	20 19	林業架線作業主任者免許講習 (学科) 普通救命講習	第2週
6. 26 6. 27～ 6. 30	24 18	造林作業の作業指揮者等に対する安全衛生教育 (学科) 林業架線作業主任者免許講習 (実技)	第3週
7. 3～ 7. 6	18	林業架線作業主任者免許講習 (実技)	第4週
7. 19～ 7. 21	12	小型移動式クレーン運転技能講習 (学科・実技)	第5週
7. 31～ 8. 2	9	玉掛け技能講習 (学科・実技)	第6週
8. 7～ 8. 8	12	車両系建設機械【整地・運搬・積込み用及び掘削用】 運転技能講習 (学科)	第7週
8. 22～ 8. 25	12	車両系建設機械【整地・運搬・積込み用及び掘削用】 運転技能講習 (実技)	第8週
9. 5 9. 5～ 9. 6 9. 7～ 9. 8	19 19 10	低コスト森林施業 森林作業道作設講習 機械集材装置運転の業務に係る特別教育 (学科・実技)	第9週
9. 19～ 9. 20	21	不整地運搬車運転技能講習 (学科・実技)	第10週
9. 27～ 9. 29	15	地山の掘削及び土止め支保工作業主任者技能講習 (学科)	第11週
10. 5～10. 6	15	はい作業主任者技能講習 (学科)	第12週
11. 9～11. 10	4	走行集材機械の運転の業務に係る特別教育 (学科・実技)	第13週
11. 14～11. 15 11. 16～11. 17 11. 17	5 4 23	簡易架線集材装置等の運転の業務に係る特別教育 (学科・実技) 伐木等機械の運転の業務に係る特別教育 (学科・実技) 閉講式	第14週

※ 林業架線作業主任者免許講習は県主催

## 2 普及指導

### 1) 林業相談

(単位：件)

項 目	現地・訪問	来 訪	電話・メール	計	備 考
林 業 経 営	0	1	4	5	
造 林	2	2	23	27	
森 林 保 護	0	4	65	69	
特 用 林 産	2	9	50	61	
森林機能保全	0	0	1	1	
林 業 機 械	0	0	0	0	
木質バイオマス	1	0	1	2	
その他(施設等)	0	0	1	1	
鳥獣被害対策	197	27	44	268	
合 計	202	43	189	434	

### 2) 試験研究等のパネル展示

期 間	展 示 場 所
8.15 ~ 8.27	宮崎県立図書館
9.27 ~ 10.11	西都市立図書館
10.11 ~ 10.22	都城市立図書館
10.12	ウェルシテイ宮崎
11.28 ~ 12.12	串間市立図書館
12.12 ~ 12.20	綾てるは図書館
1.10 ~ 1.23	えびの市民図書館
1.23 ~ 2.6	宮崎市立佐土原図書館
3.5 ~ 3.19	延岡市立図書館
計	9箇所

3) 森の科学館主催事業「森とのふれあい施設」

月	ふれあい教室名	参加者(人)	内 容 等
4	山野草教室	16	山野草の観察・採集・調理・試食
5	木工教室（2回）	25	動くおもちゃ、便利グッズ等の作成
5	薬草教室	11	薬草の学習・調理・試食
6	竹灯籠づくり教室	15	竹を利用した灯籠作り
7	しいたけ料理教室	15	しいたけの学習・調理
7,8	夏休み親子木工教室（4回）	258	便利台、プランター等の作成
8	夏休み親子植物・昆虫教室	47	植物や昆虫の観察・採集・標本作り
8	山の日イベント「巣箱を作ろう」	42	野鳥のための巣箱作り
9	草木染め教室	7	ミニスカート染め
11	木の実クラフト教室	350	木の実を使った自由工作
	林業機械乗車体験	150	林業機械の学習、乗車体験
	木工教室	250	動くおもちゃ、便利グッズ等の作成
	木の恵み教室	150	森林・林業の学習
	森の木の公園	200	木で作った遊具での遊び
	トールペイント教室	60	木製壁掛け等の作成
12	カレンダー作り教室	4	木製カレンダー作成
12	門松づくり教室	49	門松作り
1	そば打ち体験教室	32	地場産のそば粉でそば打ち体験・試食
2	しいたけ栽培体験教室	63	しいたけの学習、駒打ち
3	桜の鑑賞会	45	桜の学習、散策
計		1,789	

4) 来所者、森の科学館入館者

月	来所者（人）	入館者（人）	備 考
4	1,668	595	幼稚園、保育園、小・中学校、一般団体及び社会教育団体等を対象に森林の学習や木工体験学習等を実施。
5	642	267	
6	771	295	
7	1,564	663	
8	1,108	651	
9	815	291	
10	1,364	606	
11	4,498	2,561	
12	841	347	
1	635	269	
2	1,201	501	
3	1,891	728	
計	16,998	7,774	

### 3 情報提供

県民の森林・林業への関心の高まりにともない、多くの情報の提供が求められている。このため、①効率的な情報の蓄積と提供を目指した情報提供システムの維持管理、②森林・林業、林産業に関する文献、図書及び情報資料の整備、③研究、研修等の成果を伝える業務報告書の発行やホームページの更新などを行った。

#### 1) 情報の整備

項目	内容
ネットワーク情報システム整備	データベース情報へのデータの蓄積及びプログラムの運用 平成29年度末 55,135件
文献・図書・情報資料整備	765冊(購入:単行本13、定期刊行物153、寄贈等:599)
林業技術情報誌発行等	林業技術センター業務報告、林技センター情報、インターネットホームページ更新

#### 2) 試験研究の発表

発表会名	表題・テーマ等	発表者名
九州森林学会	マルチプレックスPCR法による宮崎県のハイパーマツ黒採徳園のクローン管理	三樹陽一郎
	宮崎県における長伐期施業に対応したスギ地位指数曲線の検討	小田 三保
	宮崎県へのチャンチンモドキ導入の検討	上杉 基
	シカによるクヌギ萌芽枝食害防止のための伐採高の検討	井上 万希
県立試験研究機関合同研修会	宮崎県への早生樹導入についての検討	上杉 基
森林・木材関係研究機関による合同研究成果報告会	長伐期施業に対応したスギ地位指数曲線の調製	小田 三保
	菌床栽培における光環境がシイタケ子実体の形質等に及ぼす影響	新田 剛
日本きのこ学会第21回大会(宮崎大会)	菌床栽培における光環境がシイタケの形質等に及ぼす影響	山下一男(県工業技術センター) 新田 剛 外3

(業界誌、各種図書への投稿等)

投稿誌名	巻・号数等	表題・テーマ等	執筆者名
九州森林研究	第71号	宮崎県における長伐期施業に対応したスギ地位指数曲線の検討	小田 三保
		シカによるクヌギ萌芽枝食害防止のための伐採高の検討	井上 万希
全国林業試験研究機関協議会誌	第51号	シイタケ菌床栽培へのクヌギ木粉の利用技術	新田 剛
公立林業試験研究機関研究成果選集	No.15	クヌギの利用とシイタケ菌床培地の三相構造の改善	新田 剛
林業みやざき	4・5・6月号	鳥獣被害対策マイスターの育成と指導技術の向上について -地域に身近な技術指導者の実践力を強化-	鳥獣被害対策支援センター
	7・8月号	シイタケ原木栽培と農薬	森林資源開発部
	9・10月号	新たな花粉症対策品種と特定母樹について -スギ優良品種の充実を目指して-	育林環境部
	11・12月号	林業技術センターからの情報です!	管理研修課
	1・2・3月号	新たな実践技術研修の取組 -地域に身近な技術指導者の実践力を強化②-	鳥獣被害対策支援センター
林技センター情報	No.42	最近の樹木病虫害について	育林環境部
		希少植物「ハマボウフウ」の特産品化への取組	森林資源開発部
		新たな実践技術研修の取組	鳥獣被害対策支援センター
		林業技術センターの主な出来事2017	管理研修課

### 3) 視察・研修等の対応

(育林環境部)

視察・研修名	場 所
台湾高校生視察研修	センター
日本林業技士会研修	宮崎市
林業普及指導員課題研修	センター
林業作業主任者養成研修	センター
夏季マッチング講座（宮崎北高校）	センター
始良西部森林林業振興協議会視察	センター
コンテナ苗技術指導	日南市
フォレストワーカー3年次集合研修	センター
鳥取県東部森林組合	センター
東京大学千葉演習林視察	川南町
日向高校生地域企業訪問研修	センター
奈良県森林技術センター視察	センター
みやざきスギ次世代流通モデル構築事業現地研修会	美郷町 高千穂町 串間市
優良苗木生産技術研修会	宮崎市
森林の担い手一環作業システム定着事業技術研修会	美郷町
種苗生産者講習会	宮崎市

(森林資源開発部)

視察・研修名	場 所
乾しいたけ品評会審査	日向市
台湾高校生視察研修	センター
日本林業技士会研修	宮崎市
J A延岡たけのこ部会研修会	延岡市
夏季マッチング講座（宮崎北高校）	センター
諸塚村菌床栽培施設研修	センター外
乾しいたけ生産技術検討会	センター
江良区女性部シイタケ研修会	センター
しいたけ等きのこ栽培における害菌害虫対策研修会	センター
日向高校生地域企業訪問研修	センター
西臼杵森林・林業活性化協議会視察	センター
しいたけ栽培体験教室	センター
林業入門塾（特産コース）	西米良村

#### 4 試験研究成果の評価

宮崎県環境森林部試験研究等連絡調整会議において、試験研究評価基準に基づき、平成29年度試験研究成果の評価を行った。

(試験研究評価基準)

A	試験研究成果が得られ、普及および実用化が期待されるもの。
B	普及および実用化に向けて課題が残るため、引き続き試験研究の必要があるもの。
C	未だ試験研究の初期にあり、その成果が得られるためには、なお相当の試験研究期間を要するもの。
D	当初のねらいどおりの成果が期待し得ないため、試験研究計画の中止が望ましいもの。

育林環境部（4課題）

試験課題名（実施年度）	評価
多様な森林の造成及び森林管理技術に関する研究（平成29～33年度） （長伐期施業等に対応した森林管理に関する研究）	A
コンテナ苗等を用いた再造林の低コスト化に関する研究（平成25～29年度） （スギのコンテナ苗の現地実証試験）	A
優良スギ品種の特性把握及び抵抗性クロマツの育種技術に関する研究（平成25～29年度） （抵抗性クロマツの育種技術に関する研究）	B
森林・林業における獣害及び病害虫の防除技術に関する研究（平成25～29年度） （シカによるクヌギ萌芽枝食害防止のための伐採高の検討）	B



森林資源開発部（3課題）

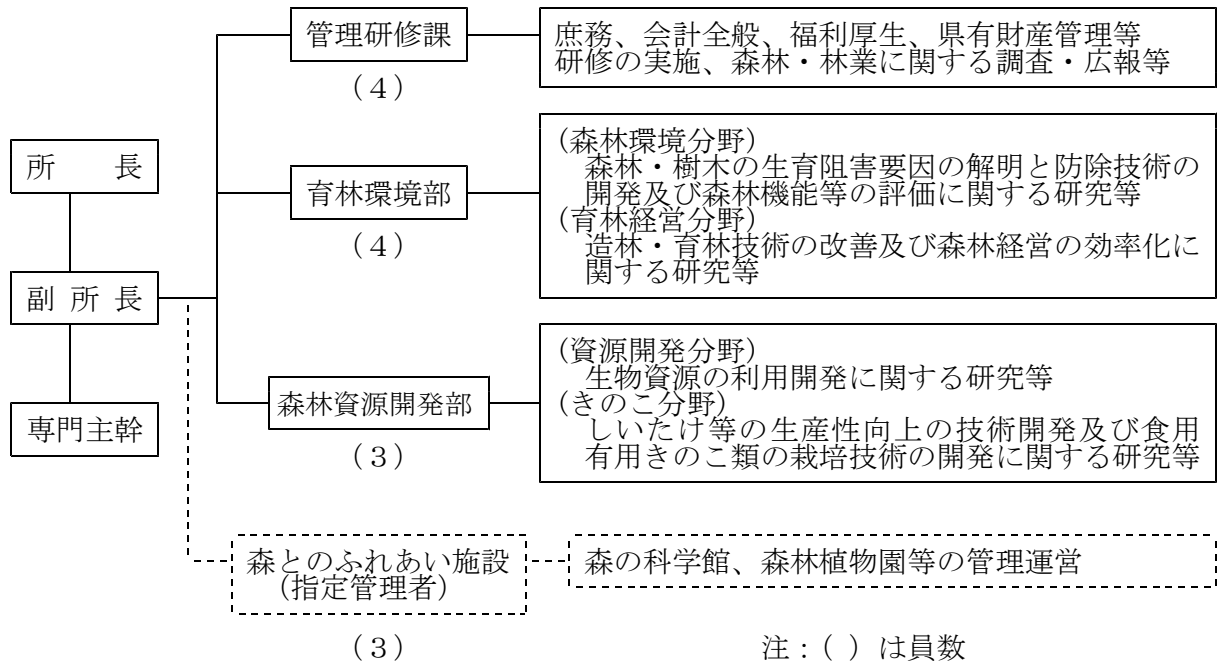
試験課題名（実施年度）	評価
原木きのこ等の生産技術の向上に関する研究（平成29～33年度） （人工被陰資材を活用した原木シイタケのほだ木育成技術の開発）	B
菌床キノコ栽培における未利用資源の活用と収益性の向上に関する研究（平成25～29年度） （菌床アラゲキクラゲの栽培技術の確立に関する研究）	B
地域生物資源の新たな利用方法及び生産技術に関する研究（平成25～29年度） （新たな特用林産物の栽培技術に関する研究）	B

## 4 そ の 他

1 沿革 ※平成30年度当初現在で記載しています。

- 昭和43年度 林業指導講習所を廃止して、宮崎市大字柏原に林業試験場を設置。管理課、研究部の1課1部制で試験研究、研修業務を開始。
- 昭和47年度 研究部を造林部と特殊林産部に分割し、1課2部制とする。
- 昭和48年度 4月9日、全国植樹祭行事の一環として天皇・皇后両陛下がヒノキ、クヌギ種子をお手まきされる。
- 昭和51年度 特殊林産部をしいたけ部と保護部に分割し、1課3部制とする。
- 昭和58年度 造林部と保護部を併合して育林部に、しいたけ部を特用林産部に改称、新たに企画研修部を設置し、1課3部制とする。
- 昭和62年度 特用林産部を林産部に改称。
- 昭和63年度 管理課と企画研修部を併合して管理研修課とし、1課2部制とする。  
平成元年2月20日、林業試験場を東臼杵郡西郷村大字田代(現美郷町西郷田代)に移転建設することを決定し、移転準備に入る。
- 平成3年度 平成4年3月31日、林業試験場閉場。
- 平成4年度 4月1日、宮崎県林業総合センター開所。  
管理課、育林経営部、林産部、普及研修部の1課3部制で試験研究、研修業務を開始。
- 平成8年度 普及研修部と森林保全課林業専門技術員を併合して普及指導室とし、1課1室2部制とする。
- 平成13年度 4月1日、宮崎県林業技術センターに改称。  
普及指導室を廃止し、林業専門技術に係る普及指導業務を林政企画課に、木材利用に関する研究を宮崎県木材利用技術センター(平成13年4月開所)に移管。  
管理課を管理研修課、育林経営部を育林環境部、林産部を特用林産部に改称し、1課2部制とする。
- 平成18年度 森とのふれあい施設(森の科学館、研修寮、体験の森、森林植物園、親水広場、駐車場、屋外便所)に指定管理者制度を導入。
- 平成19年度 科を廃止し、各部に副部長を設置(2部4科を2部2副部長制に変更)。
- 平成24年度 鳥獣被害対策支援センターを設置し、1課2部1センター制とする。
- 平成26年度 みやざき林業青年アカデミーを開講。
- 平成27年度 特用林産部を森林資源開発部に改称。
- 平成29年度 林業技術センター創立50年記念行事を開催する。
- 平成30年度 鳥獣被害対策支援センターを農政水産部所管の総合農業試験場に移管し、1課2部制とする。

2 組織と業務 (平成30年4月1日現在)



### 3 施設

1) 用地 41.1 ha (単位: ha)

施設用地	苗畑・研究林	森林植物園	体験の森
8.0	24.8	3.6	4.7

2) 主な建物(床面積) 6,257 m<sup>2</sup> (単位: m<sup>2</sup>)

本館	研究館	研修館	研修寮	森の科学館
707	1,280	426	859	529
機械研修棟	苗畑作業棟	きのこ栽培実験棟	病害虫作業棟	その他
300	244	150	144	1,618

### 4 予算額 (平成29年度当初)

事項名		金額(千円)	備考
林業試験場費	施設管理費	47,753	
	試験研究費	16,935	
	森とのふれあい施設管理運営費	24,288	
	(林業試験場費 合計)	88,976	