

6 新たな特用林産物の生産技術に関する研究（県単：H25～31）

多良 勇太
宮崎 潤二

目的

県内の山村地域は、高齢化が進み、地域の活性化が求められている。一方、山村地域には、山菜等市場にはあまり出回らない有効な資源が多くある。そこで、手軽に始められ、独自性のある山菜類の探索とそれらの生産技術について検討し、山村地域の活性化を図る。

また、食用キノコの一つであるアラゲキクラゲについては、近年、菌床アラゲキクラゲの生産が増加傾向にあり、県内でも生産者が増加している状況である。一方、アラゲキクラゲの需要量は多いが、そのほとんどが中国産であり、安全安心な食品を求める消費者にとって国産のアラゲキクラゲの需要は高いと考えられる。しかし、アラゲキクラゲ栽培技術に関する研究は少なく、その栽培特性については明らかになっていない点も多い。

今年度は、培養日数の再検討、散水手法の検討、袋の切れ込み形状の検討、発生開始時期の検討を行った。原木栽培ではクヌギ原木を用い、おが屑種菌を用いた短木ほだ木（15cm）での栽培を検討した。

山菜類の収集と栽培技術の開発

平成26年度から、ナルコユリ類、シオデ類、ギョウジャニンニクの3品目について、重点的に試験を行っている。

<ナルコユリ類>

1 調査場所

林業試験場内（以降 場内）、藤津郡太良町内、杵島郡大町町内等

2 材料・方法及び結果

(1) 軟白処理の検討

ナルコユリ類の場合、新芽が伸長して葉が展開する直前の若芽の状態のものを採取し、山菜として利用するのが通常であるが、今回は、より高価値な収穫物を得るため、軟白処理（栽培）を試みた。軟白処理（栽培）とは、新芽が出る前後の段階で、新芽に光が当たらない環境の下で伸長した茎葉を収穫することである。一般的に山菜類において、軟白処理して得た収穫物は、通常に収穫したものより人気が高いため、販売単価がより高いことが知られている。今回は、露地およびビニールハウスにおける軟白処理を試みた。

(ア) 露地における軟白処理（露地軟白）

林試場内で育成した10株について、平成29年4月の新芽が地上に出た直後に、厚さ20cmの軟白資材で遮光をした。なお、軟白資材はもみ殻とし、塩ビ管（直径10.5cm、長さ20cm）を利用して設置した。その後、約1週間経過し、茎葉が軟白資材の上に突き抜けた段階（写真-1-1）で茎葉全体を収穫し、収穫物の長さ、根元径、生重量を計測した。なお、対照区（通常区）では、特に何もせず、通常の収穫のタイミング（新芽が伸長して、葉が展開する直前）で収穫した。



写真-1-1 軟白処理の状況

(イ) ビニールハウスにおける軟白栽培（ハウス軟白）

H30年3月上旬に、場内で育成中の株を掘り取り、芽土（ピートモス）を約5cmの厚さに敷き詰めた上に、ナルコユリ類の地下茎を伏せ込み、地下茎の上に約20cmの厚さになるように軟白資材（もみ殻）で覆いをしたうえで、十分に灌水した。プランターはビニールハウス内に設置した。

(2) 野生株の収集

H29年11月に太良町内の山林等において、自生する大型のナルコユリ類の株の地下茎部分を掘り取って持ち帰り、生重量を測定後、場内の圃場へ移植した。

3 結果

(1) 軟白処理の検討

(ア) 露地における軟白栽培（露地軟白）

表-1-1のとおり、軟白処理区では8本の新芽から、長さ23.8cm、根元直径7.1mm、生重量4.7gの収穫物が得られた。今回の場合は冬芽の大きさでは両試験区はほぼ同程度だったにもかかわらず、軟白処理区の方が長さで6.9cm、生重量で1.6g上回った。これは、対照区（通常処理）では、写真-1-2のとおり新芽は15～20cm前後に伸長した時点で葉が展開し始めて収穫適期を迎えるのに対し、軟白処理では、写真-1-3のとおり、厚さ20cmの軟白資材を突き抜けてから葉が展開し始めるため、軟白処理区は茎の部分が長くなり、それに伴って重量も増加したと思われる。

表-1-1 処理別の収量（露地軟白）

	供試本数	収穫日	収穫物(若い茎葉)のサイズ		
			長さ(cm)	根元直径(mm)	生重量(g)
軟白処理区	8	4月20日	23.8	7.1	4.7
対照区(通常区)	10	4月11日	16.9	7.9	3.1

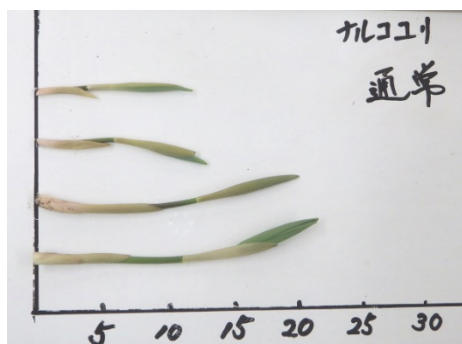


写真-1-2 対照区（通常処理）の収穫物

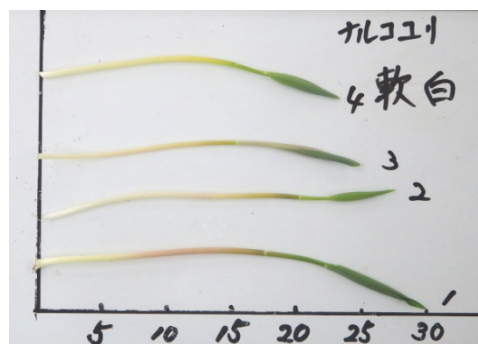


写真-1-3 対照区軟白処理した収穫物

(イ) ハウスにおける軟白栽培（ハウス軟白）

伏せ込みから約4週間後の3月下旬に、冬芽が伸長を始めたが、3月中には収穫できる状態には至らず、収穫は4月に行うこととした。そのため、その結果は次年度に報告する。

(2) 野生株の収集

太良町内で368株の野生株が収集できたが、これらの地下茎の重量は、図 - 1 - 1 のとおりとなった。これらは場内の圃場で育成し、これからの各試験に供する予定である。

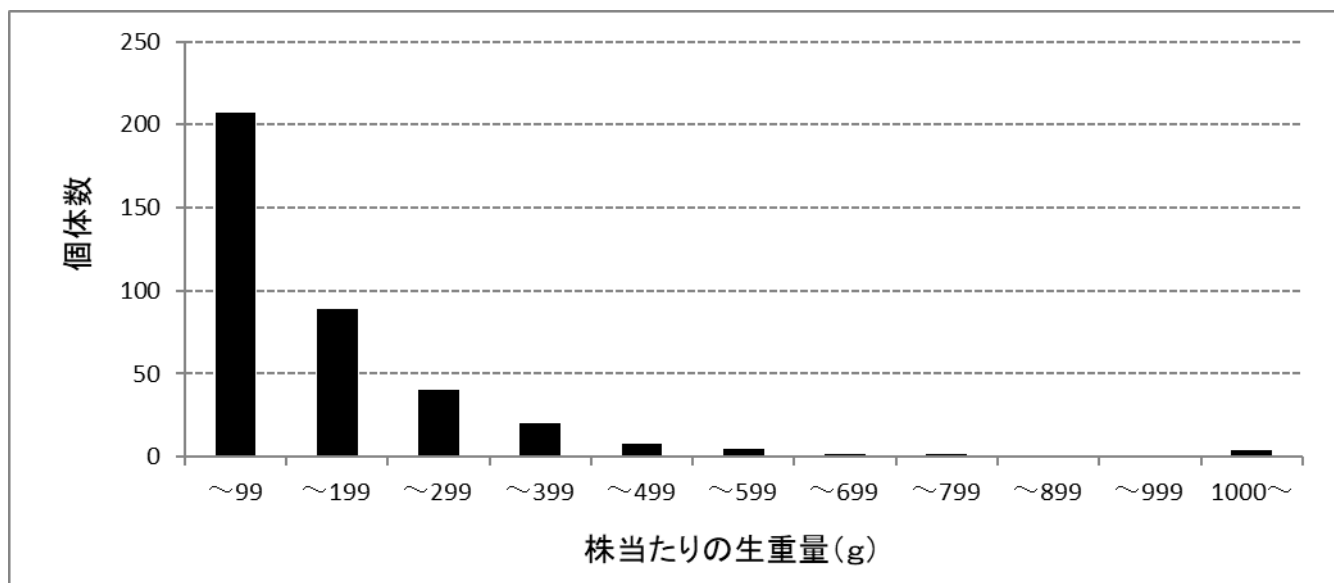


図 - 1 - 1 ナルコユリ地下茎の重量別頻度分布

<シオデ類>

1 調査場所

場内、杵島郡大町町内等

2 材料・方法

(1) 野生由来の株の新芽の発生及び伸長状況

平成28年度までに県内で採取し、場内に設置した木製プランターで育成中の225株について、新芽の発生時期、本数を調査した。同年9月に、つるの根元径、つるの長さを計測した。

また、同年9月に、伸長したつるの長さ及び根本径を測定した。

(2) 野生株の収集

平成29年6月に、大町町内で野生株の採取を行った。つるの根元径が約5mm以上の比較的大型の株を選んで掘り取り、長く伸びたつるを根元から、場内の圃場（露地）へ植栽した。なお、つる自体は運搬時に痛みやすいため、根元から約10cm程度を残して、その先を切除した。

3 結果

(1) 野生由来の株の新芽の発生及び伸長状況

同年4月21日に最初の新芽の発芽を確認した。各株の新芽はこの日から5月下旬まで発芽は見られ、合計337本の新芽が生じた。なお、1株に生じた新芽の数は、平均1.5個だった。

これらの新芽の伸長がほぼ止まった同年9月に測定したつるの平均長さは62cm、平均根元径は3.68mmだった。

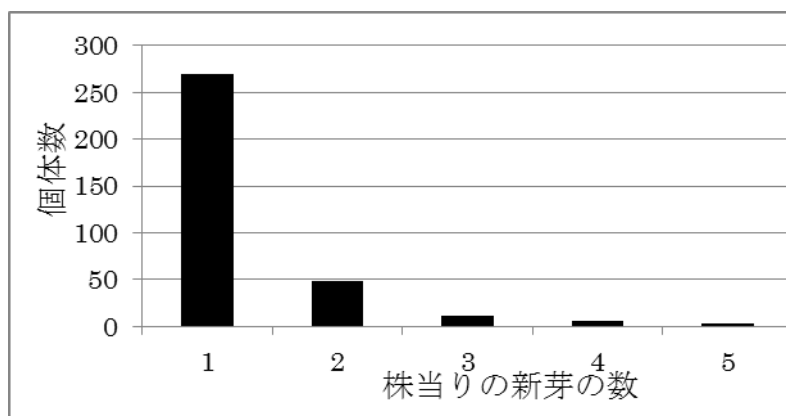


図 - 1 - 2 株当りの新芽の数

(2)野生株の収集

採取し、場内に植栽した166株のうち、37株は9月までに枯死したが、残り129株は活着し、つるの基部か脇芽から新しいつるが伸長した。これらのつるは、採取前のつると比較すると直径が細く、短かった。

<ギョウジャニンニク>

1 調査場所

場内、佐賀市富士町内、佐賀市三瀬町内等。

2 材料・方法及び結果

(1)播種と実生圃での育成

平成27年9月に播種を行い育成中の実生について、播種から2年後の平成29年10月に一部を掘り取り、鱗茎数と重量を計測した。なお、単位面積当たりの鱗茎数を、発芽した株の数と位置付け、発芽率を算出した。なお、播種したのは、林試場内の樹木園内に設置した実生圃等である。

(2)養成圃における育成

宮城県等から取り寄せた未成熟株を、平成29年4月に内に設置した圃場に植栽し、約6か月育成した後、同年11月に掘り取って、鱗茎の重量（生重量）を測定した。植栽した株の規格は4年生（鱗茎2g）200本、6年生株（鱗茎重5g）46本である。

(3)収穫後の株の衰弱状況

一般的に、ギョウジャニンニクは、収穫方法によっては株全体が著しく衰弱し、次に収穫するまでに数年間の回復期間が必要とされている。これを検証するため、異なった収穫方法を行い、収穫後の衰弱状況を調査した。収穫方法は、一葉区では株の最下部の葉1枚のみを、地際0cm区では地際から上すべてを、地際3cm区では地際から3cmより上すべてを収穫した。対照区は収穫を行わなかった。収穫時期は平成29年4月とし、当年の11月（収穫後約7か月）後に掘り取って、鱗茎の重量（生重量）を計測した。

(4)軟白処理の検討

ギョウジャニンニクを有利に収穫・販売するための方法として軟白処理を試みた。平成29年11月に、掘り取り調査を行って鱗茎重量が10g以上のものを、平成30年1月に軟白処理に供した。芽土（もみ殻）を約5cmの厚さに敷き詰めたプランターに、ギョウジャニンニクの鱗茎を垂直に伏せ込み、鱗茎の先端部から上約8cmの部分までは軟白資材（もみ殻）で覆いをし、かん水した。そのプランターを場内のビニールハウス内に置き、新芽の形成を観察した。

同年2月23日及び3月1日に、茎葉が軟白資材を突き抜けて伸長した株について収穫を行い、収穫

した葉茎の長さ、根元径、重量（生重量）を測定した。

(5) モニター栽培

これまでの各試験等により、ギョウジャニンニクを佐賀県内で栽培する目途はある程度たったと思われるが、今後、県内に広く普及していくには、さらに多くの場所・環境での栽培実績を積み上げていく必要がある。

このため、平成30年3月から、ギョウジャニンニクのモニター栽培を開始した。モニター栽培地は表 - 1 - 2 のとおり、3地区設定した。

表-1-2 モニター栽培地および予定地一覧

所在	種別	標高(m)
佐賀市三瀬	畑	500
佐賀市富士町鎌原	スギ林内	350
佐賀市富士町菖蒲	ヒノキ林内、水田跡地	400

3 結果

(1) 播種と実生の育成

播種2年後の発芽率、実生の鱗茎重量を表 - 1 - 3 に示す。発芽率は100～81%と、どの試験区でも高かった。また、実生圃の種類（露地、育苗箱）土壌の種類（市販培養土、森林土壌、ヤシ殻）には明らかな差異は見られなかった。平均鱗茎重量は、各試験区でも0.2g前後であり、実生圃の種類、土壌の種類にはあまり影響されなかった。また、移植の目安である0.5gには達しなかった。このため、少なくともあと1年はこのまま実生圃で育成する必要があると思われる。

表-1-3 播種2年後の発芽率と鱗茎重量

種別 用土	露地		育苗箱	
	森林土壌	市販培養土	森林土壌	ヤシ殻
発芽率(%)	95	100	81	86
鱗茎重量(g)	0.18	0.19	0.2	0.19

(2) 養成圃における育成

掘り取った株の平均鱗茎重量は表 - 1 - 4 のとおり、4年生苗は3.4g、6年生苗は7.9gであり、それぞれ植栽時の重量を上回り、着実に生育していることが示された。いずれも、収穫に適した株の目安としている10gには達しなかった。

表-1-4.未成熟株の成長

株の規格	植栽時の 鱗茎重量	掘り取り時の 鱗茎重量
4年生	2.0	3.4
6年生	5.0	7.9

(3) 収穫後の株の衰弱状況

各試験区の、1株あたりの平均収量は、表 - 1 - 5 のとおり、地際0cm区及び地際3cm区では6gあまりの収量を得たが、一葉区では1.2gしか得られなかった。

一方、対照区を除く各試験区において、収穫から約7か月後に掘り取った鱗茎の平均重量は約7gと、対照区と比べて明らかに軽くなっており、収穫によって株が衰弱したことが示唆された。なお、収穫を行った3試験区（1葉区、地際0cm区、地際3cm区）の間では鱗茎重量に統計的な差は見受けられなかった。



写真-1-4 ギョウジャニンニク成熟株

表-1-5. 収穫方法別の収穫量

収穫方法	収穫時の株数	1株当たり収穫した茎葉重量(g)
一葉	20	1.2
地際0cm	20	6.5
地際3cm	20	6.9
収穫なし(対照区)	20	-

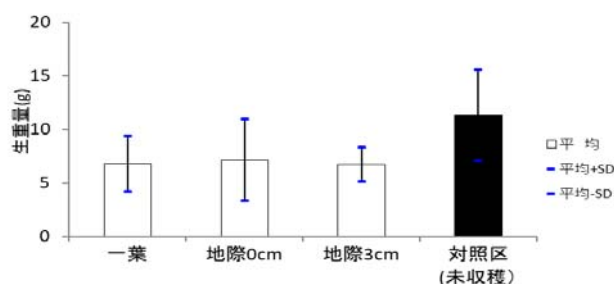


図 - 1 - 3 収穫後の株の衰弱状況

(4) 軟白処理の検討

伏せ込みから約1か月で、伏せ込んだ株すべてから軟白化した葉茎が収穫できた。収穫した20株から生じた23本の茎葉の平均長さ、根元径、生重量はそれぞれ20.0cm、7.1mm、5.1gであった。

(5) モニター栽培

3か所のモニター栽培地のうち、三瀬地区については、平成30年3月に、市販のギョウジャニンニクの8年生苗等を、約120株植栽済みであり、今後の株の生育状況等を追跡調査する予定である。また、他の地区については、平成30年4月以降に植栽を行う予定である。

アラゲキクラゲの安定生産技術の開発

1 調査場所

林業試験場内

2 材料及び方法

(1) 菌床アラゲキクラゲの安定生産技術の開発

菌床の栽培条件について表 - 2 - 1 に示す。培養終了後は袋にカッターで上面底面を除いた4面に切れ込みを入れた後(表 - 2 - 2) 栽培棚を寒冷紗で覆った簡易ハウスに供試菌床を移し、発生操作を行った。散水は1日4回10時、12時、14時、16時からそれぞれ30分間の散水(総散水量約48L)を行った。

(試験1) 発生開始時期別収量調査

発生操作日が、平成29年2月から4月にかけての1~2週間おきに異なる菌床を栽培し収量を比較することで、栽培に適した時期の検討を行った。

(試験2) 培地基材別の収量調査

アラゲキクラゲの菌床の培地基材としてスギ、竹が使用可能か検証を行った。菌床に使用する培地基材は広葉樹、広葉樹・竹混合(竹10%)、広葉樹・竹混合(竹25%)、広葉樹・竹混合(竹40%)、スギの5パターンを設けた。

なお、竹の混合率が40%を超えると培地基材へ加水してもあまり吸水されず、含水率の調整が困難であったため、40%を超える培地の検討はできなかった。

(試験3) 栄養体別の収量調査

アラゲキクラゲの菌床栽培において、クヌギおが粉を培地基材とした場合、栄養体は米ぬかのみよりも米ぬか:ふすま=1:1の培地が収量が良いとの報告がある(川口真司・有馬忍(2015)大分県農林水産研究指導センター林業研究部きのこグループ業務年報27:p32)。そこで、広葉樹培地の栄養体として米ぬかとふすまの混合が効果的か検証を行った。菌床に使用する栄養体は米ぬかのみと米ぬか・ふすま混合(1:1)の2パターンを設けた。

(試験4) 切れ込みを入れた面数別収量調査

袋の切れ込みを入れた面数が収量に影響するか検証を行った。試験概要を表 - 2 - 2 に示す。カットする面が3面の菌床と4面の菌床を設け、それぞれ収量比較を行った。

(試験5) 散水回数別収量調査

適切な散水回数を検討するため、1日4回散布区に加え、6月からは1日8回散水区を新たに設け、それぞれ発生操作を行い、収量調査を行った。8回散水区は10時、11時、12時、13時、13時半、14時、15時、16時からそれぞれ15分間の散水とし、総散水量は1日4回散水区と同量(約48L)とした。

表 - 2 - 1 栽培条件

	内容
培地基材	広葉樹おが粉
培地添加物(栄養体)	米ぬか
混合割合	広葉樹おが粉：米ぬか = 10 : 3
培地含水率	65% (蒸留水)
容器	ポリエチレン製の栽培袋 (2.5 kg 充填)
滅菌	121 で 60 分間の高圧殺菌
培養	温度 23 で 40 日間培養
供試数	各試験区 5 ~ 30 菌床
種菌	森産業株式会社 89 号
簡易ハウス仕様	栽培棚を寒冷紗で覆ったもの
散水	1日4回 各30分間の散水(10時、12時、14時、16時) 総散水量約48L 栽培棚上部にエバフロアA型を設置し、散水孔面を下に向けて散水した

表 - 2 - 2 切れ込み内容

内容
<p>菌床の上面・底面を除いた直方体の4側面に計20本の切れ込みを入れた。長い側面2面には1辺5cmのななめの切れ込みをそれぞれ6本、短い側面2面には1辺5cmの切れ込みをそれぞれ4本ずつ入れた(総延長100cm)。</p> <p>(試験4)では上記の菌床に加えて、直方体の3側面に計14本(長い側面1面に6本、短い側面2面に4本ずつ)の切れ込み(総延長70cm)を入れた菌床を用いた。</p>

長い側面



短い側面



写真 - 1 栽培棚を寒冷紗で被覆したハウス

(2) 原木アラゲキクラゲの安定生産技術の開発

H29 年試験概要

(試験1) 散水方法の検討

散水方法の検討を行った。林業試験場内のアカメガシワを平成29年2月に伐採・玉切りをし、3月に直径の4倍量に相当する木片駒(菌興椎茸共同組合)を植菌した。6月より林内で本伏せを行い、ホースによる手掛け散水とエバーフローを用いた散水を行った。15分間の散水を1日に2回それぞれ行った(平日のみ)。

(試験2) おが屑種菌を利用したクヌギ短木栽培の検討

クヌギ原木を使った栽培手法を検討するため、おが屑種菌を利用した短木栽培試験を行った。平成28年度に行った試験では植菌が遅れたためか、クヌギ原木からはほとんど発生しなかったため、今回は早期に植菌を行った。平成29年2月に原木を長さ15cm程度に玉切りし、この短木63本へ植菌した。短木の上部の木口面に種菌(森89号森産業株式会社)を塗布し、チャック付きビニール袋に入れて室内で培養を行った。その後、6月に林内で本伏せを行った。なお、本試験は山梨県森林総合研究所の「特用林産シリーズ7. アラゲキクラゲの原木栽培」を参考に実施した。

3 結果及び考察

(1) 菌床アラゲキクラゲの安定生産技術の開発

(試験1) 発生開始時期別収量調査

発生開始時期別の収量を図-2-1に示す。2月から3月にかけて発生操作を行った菌床は、平均収量が700gを超えていたものの、初回収穫はいずれも5月中旬になった。つまり、3月下旬以前に発生操作を行っても、初回発生までの日数が長くなるばかりで、収量に明らかな差はなかった。むしろ、2月から3月中旬までに、散水コストが余分にかかることを考えると、アラゲキクラゲの発生操作の開始時期は3月下旬以降がよいと考えられる。また、平成28年度の試験では発生開始日が6月以降の菌床は収量が伸び悩む傾向にあったので、発生操作は3月下旬から5月下旬までが適していると考えられる。

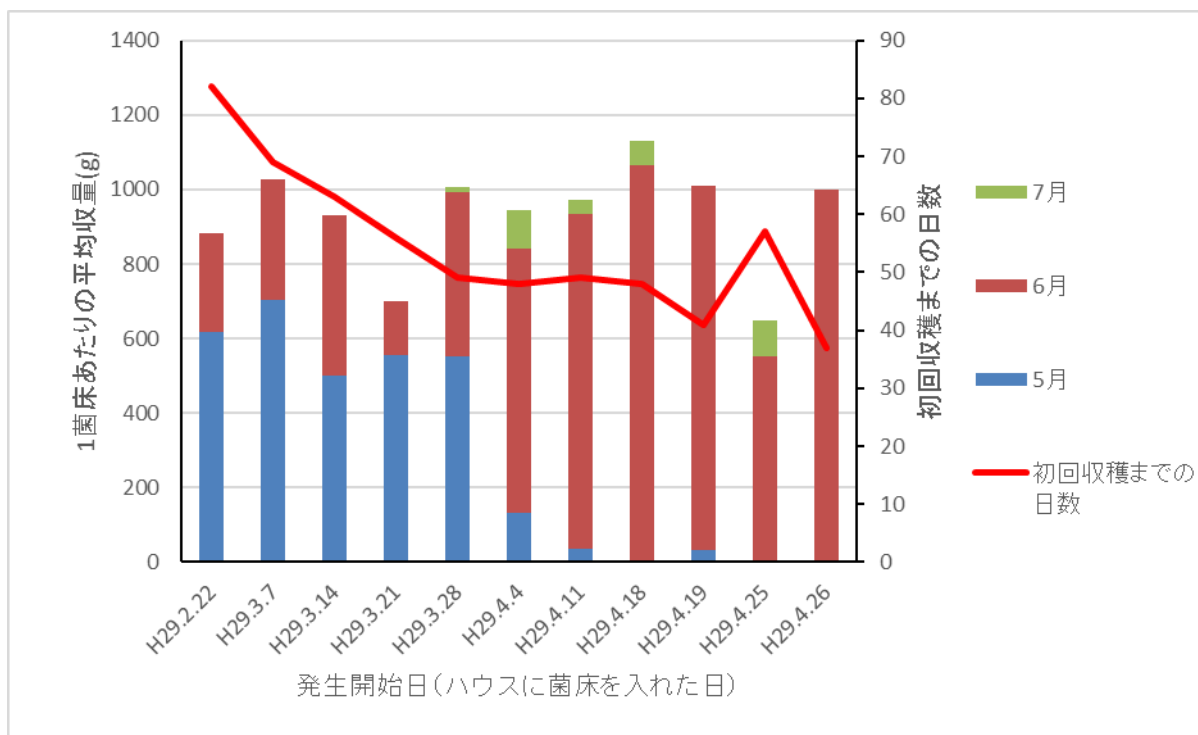


図 - 2 - 1 発生日数別収量 (生重量)

(試験2) 培地基材別の収量調査

収量調査結果を図 - 2 - 2 に示す。広葉樹・竹混合培地は混合率40%まで、広葉樹培地と比較して同程度の収量が得られた。

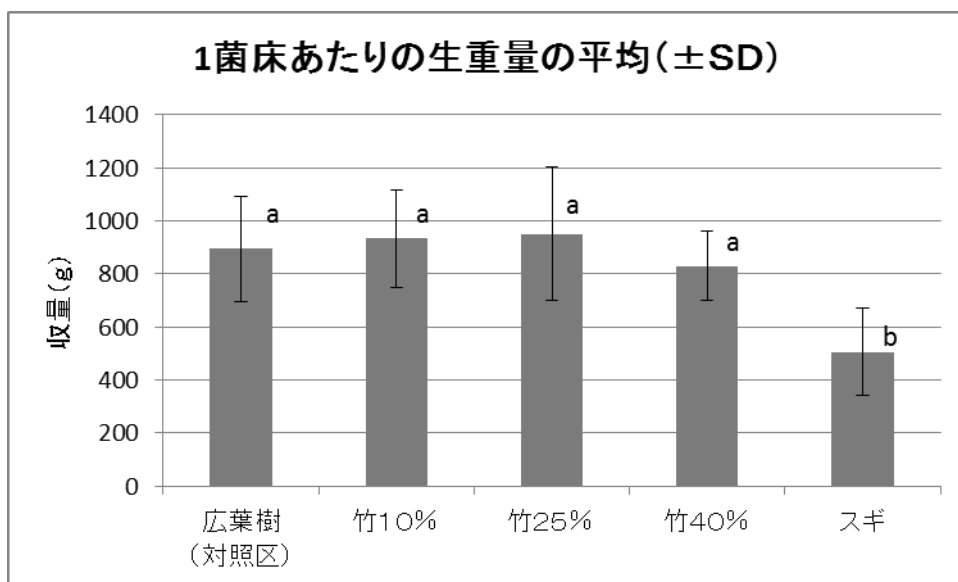


図 - 2 - 2 培地基材別収量 (生重量)

異なるアルファベット間では1%水準で有意差があることを示す

(試験3) 栄養体別の収量調査

収量調査結果を図 - 2 - 3 に示す。栄養体はふすまを混合するよりも米ぬかのみの方が5%水準 (t 検定) で有意に収量が良く、培地基材の樹種がクヌギでの報告とは異なる結果となった。このことから培地基材の樹種が異なると適する栄養体も異なる可能性が示唆された。

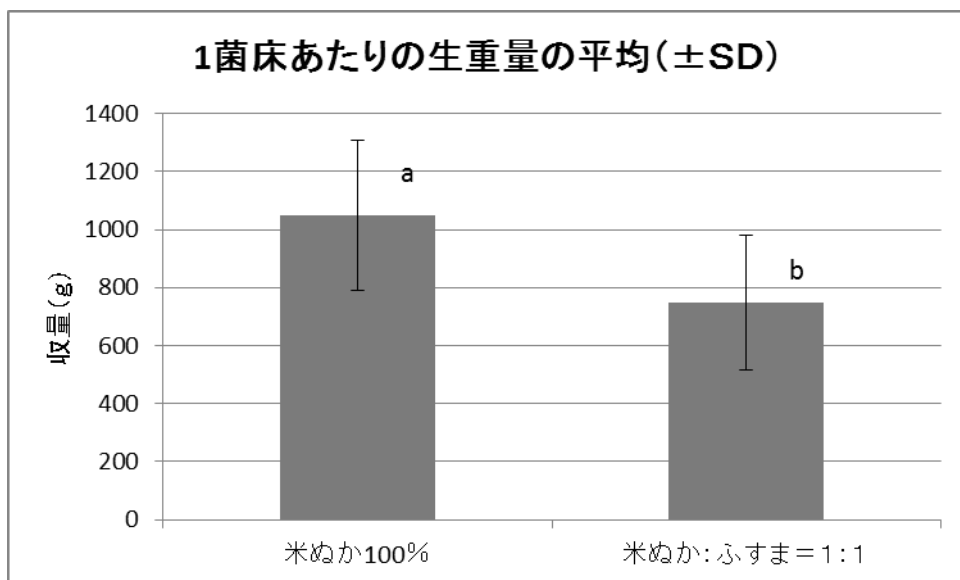


図 - 2 - 3 栄養体別の収量
異なるアルファベット間では5%水準で有意差があることを示す

(試験4) 切れ込みを入れた面数別収量調査

各試験区の収量を t 検定 (5%水準) で比較した結果、収量に有意な差は認められなかった。切れ込みの総延長が一定以上では、収量に大きな差は出にくいと考えられる。収量に大きな差が出にくいので、菌床を背合わせに並べることで効率的な配置が可能になると思われる。

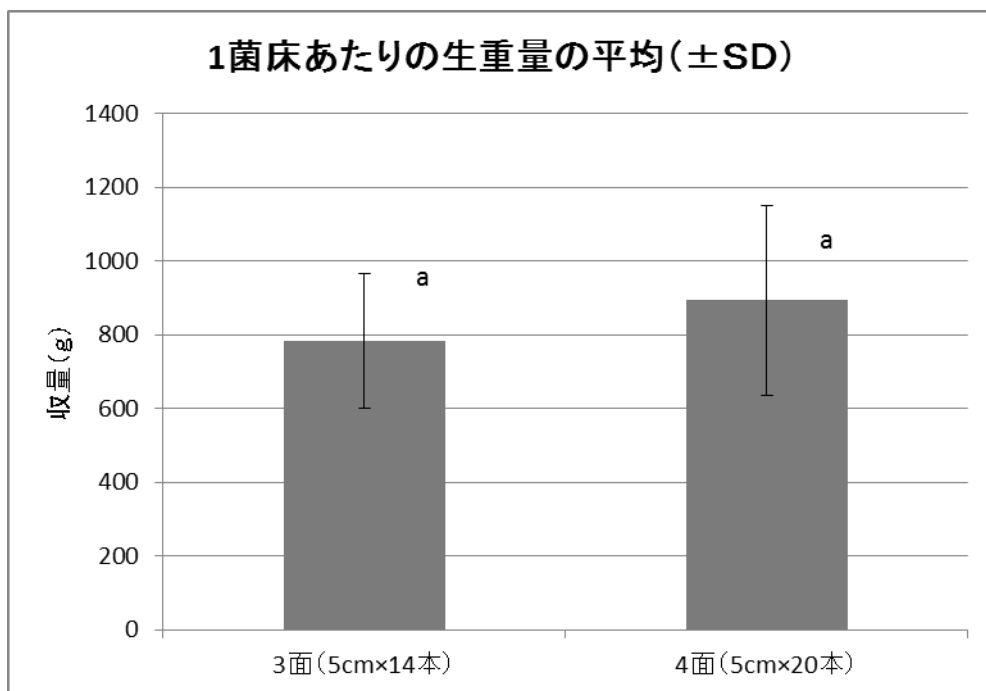


図 - 2 4 切れ込みを入れた面数別収量調査結果

(試験5) 散水回数別収量調査

散水回数別の収量を図 - 2 - 5 に示す。散水8回区で5%水準 (t 検定) で有意に収量が良好であった。これは、合計水量が同じでも散水をこまめに行うことで湿度を保ちやすいためと考えられる。

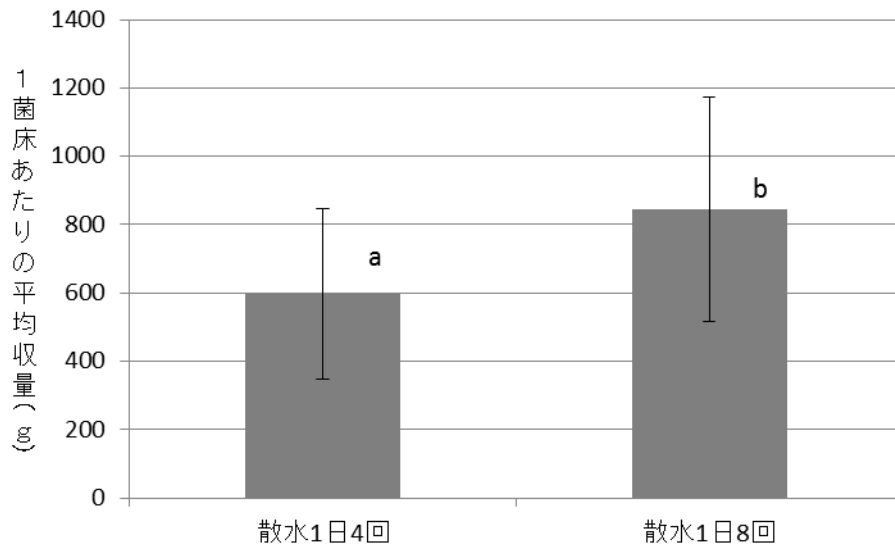


図 - 2 - 5 散水4回区および散水8回区の収量調査結果
異なるアルファベット間では5%水準で有意差があることを示す

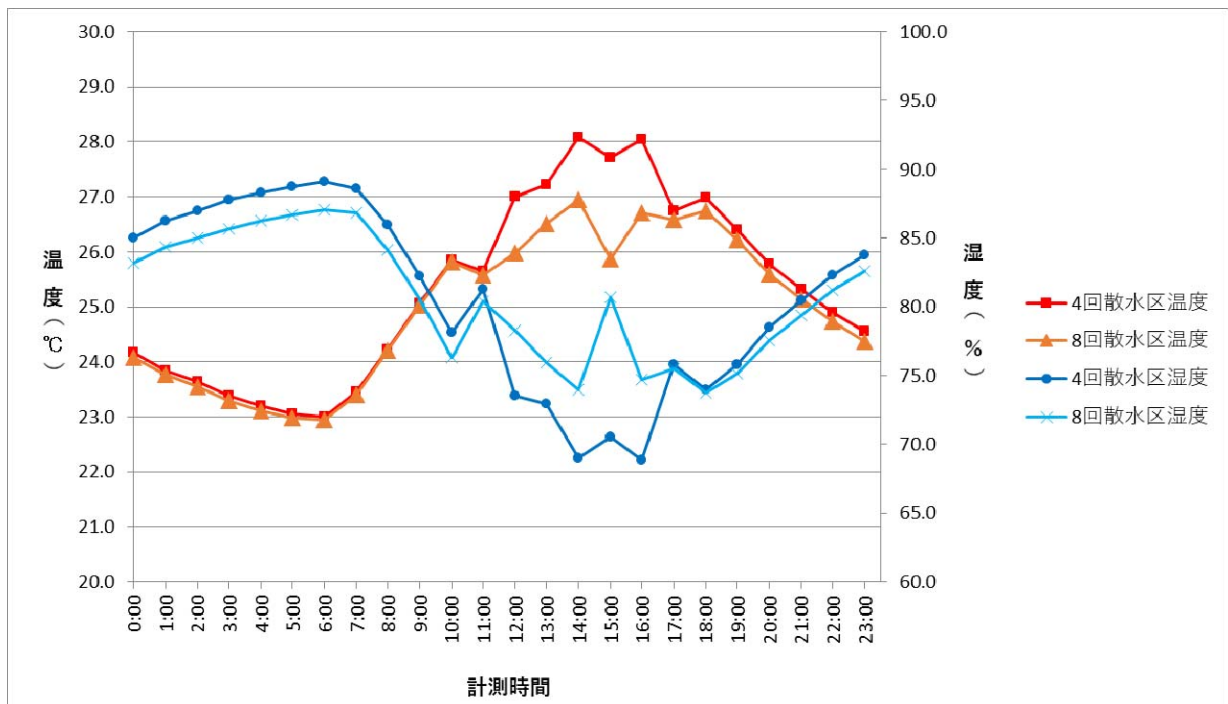


図 - 2 6 散水試験期間中の1日の平均温湿度の推移

(2) 原木アラゲキクラゲの安定生産技術の開発

(試験1) 散水方法の検討

散水方法について検討したところ、エバーフローで散水を実施した試験区が有意に収量が良好であった。エバーフロー散水では、手掛け散水と比較して広範囲に継続的に散水できるので、ほだ木への散水むらが少ないのではないかと考えられた。

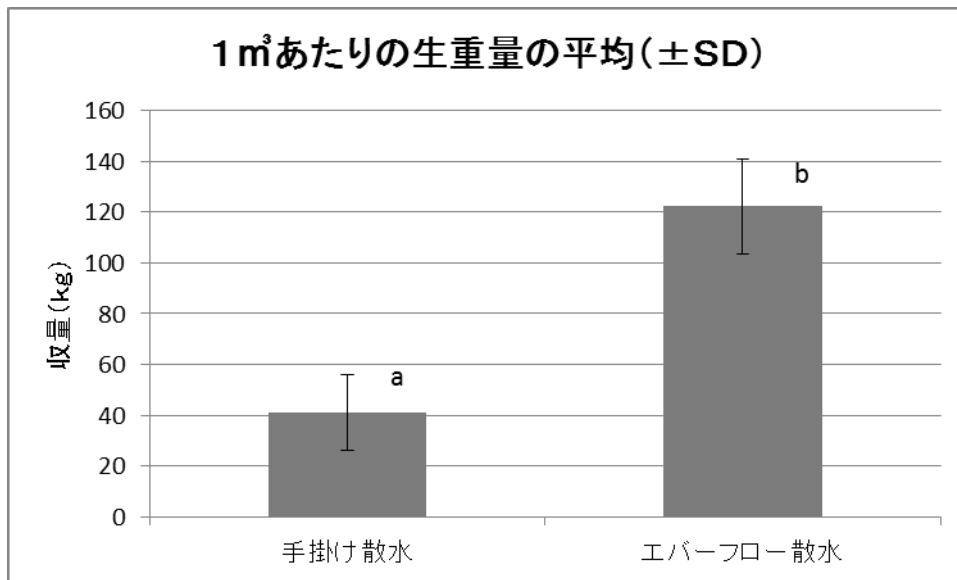


図 - 2 - 6 散水方法別収量

異なるアルファベット間では1%水準で有意差があることを示す

(試験2) おが屑種菌を利用した短木栽培の検討

植菌を行った短木 63 本のうち発生したのは 6 本 (発生率 9.5%) で、植菌箇所である木口面からわずかに (平均生重 22.7g/本) に発生したのみであった。

このことと、平成 25 年度から平成 28 年度までの原木試験でクヌギ原木からの収量が芳しくないことを踏まえると、アラゲキクラゲの原木栽培にはクヌギはあまり適さないと考えられる。