

シイタケの品質向上・安定生産・新栽培法に関する研究 ー原木シイタケ栽培の品質向上と安定生産に関する研究ー

竹内嘉江・高木茂・小坂信行

大径原木を短木化したところ、子実体発生量が増加する区が認められた。浸水後の発生収穫時に送風処理することで、発生量が増加する品種が認められた。オガ種菌接種で穴の深さを1/2にしても発生量に差がみられない区が認められた。駒種菌とオガ種菌を同時に接種する試験において、個重・発生量が増加する区が認められた。小径木に駒種菌を接種する試験では、700gの収量を得るためには25穴接種、中径木にオガ種菌を接種する試験では、800gの収量を得るためには57穴接種が必要であることが分かった。

キーワード：短木化，送風，枠休養，浅穴，両接種，

1 はじめに

長野県では、農山村・中山間地域の農林家複合経営品目の一つとして地域資源を有効活用した原木シイタケ生産を推進するための研究を進めてきた^(1, 2, 3)。しかし、近年優良原木資源の減少、生産者価格の低迷、生産費の高騰等が著しく、これらに対応できる新しい栽培法について検討する必要性が出てきている。

ここでは、原木シイタケ栽培の持続的経営を目指す中で、大径木・小径木の有効活用、効率的発生法、植菌方法等に関する試験を行った。なお、本研究は県単課題(平成 15～19 年度)として実施した。

2 試験方法

2.1 短木化試験

優良原木が減少し、作業性の良い直径9cm前後の原木が入手しにくい状況になっている中で、コナラ大径原木(φ12.5～15.6cm, 15.7～19.1kg)を半分の50cmの長さに切断して4.6～9.9kgに軽量化し^(4, 5)、生シイタケ用品種567, 695, 697, 312, 602のオガ種菌を原木直径の3倍区(40穴区)と6倍区(80穴区)に区分して接種し、夏期4回浸水処理/2年間の子実体発生状況を通常の1.0mほど木と比較調査した。

仮伏せ管理は、2か月半ビニールハウス内で行い、本伏せ・休養管理は、所内標高880mのアカツ・コナラ混交林内で行った(以下の試験も同じ)。

2.2 送風試験

ほど木を夏期浸水処理後、展開～収穫時に扇風機で送風し気化熱を奪うことで高品質子実体を収

穫できるか602, 312, 695のオガ種菌を供試して調査した。

生産者の中には、芽出し冷蔵庫を設けて気温の高い時期に浸水処理後に一定時間ほど木を低温処理して、収穫量の向上を図っている者もいるので、ここでは浸水後の高含水率ほど木に送風して気化熱による低温処理効果等を調査した。

2.3 枠休養法試験

林内ほど場で一般的に行うヨロイ伏せ法によるほど木休養ではなく、浸水コンテナ枠に入れたままほど木を休養させて、運搬・組み換えの作業省力化を図る試験を行った。生シイタケ用品種410, 723, 407, 697の駒種菌を供試して、子実体発生状況を調査した。

2.4 浅穴接種試験

オガ種菌の浅穴接種により作業の効率化が図れるか調査するため、生シイタケ用品種695のオガ種菌を供試し、直径12mmで浅穴1.5cmと対照区3.0cmの深さのドリル穴に接種した。夏期4回浸水処理/2年間の子実体発生状況を比較した。

2.5 適正接種数試験

生シイタケ栽培における種菌の適正接種数について検討するため、平均直径7.3cmのコナラ原木に駒種菌(品種763)を1本当り10～36穴(n=3)接種し、夏期4回浸水処理/2年間の子実体発生状況を比較調査した。

また、平均直径9.6cmのコナラ原木にオガ種菌(品種697)を1本当り20～63穴(n=3)接種し、夏期4回浸水処理/2年間の子実体発生状況を比較

調査した。

2.6 駒種菌・オガ種菌両接種試験

高収量を得る接種法を開発するためコナラ原木を径級区分して、生シイタケ用(品種 697, 695)の駒種菌とオガ種菌を同時接種し、2年間の夏期浸水発生状況を対照区の駒種菌接種区と比較した。

3 結果と考察

3.1 短木化試験

大径木を短木化することにより増収効果があったのは697, 602の80穴区だけで、他の区では発生量平均値が多くなったものもあったが、t値検定($\alpha=0.05$)で有意差は認められなかった(表-1)。

品種毎にみると、567では短木化することにより発生量は減少し、4区とも2年目の発生量は大幅に少なくなった(前年比7~24%)。695では2短木区ともに長木区より発生量は多くなったが、有意差は認められなかった。697では80穴短木区で増収効果がみられた。312では80穴短木区で発生量は多くなったが有意差は認められなかった。602では2短木区ともに発生量は多くなり、80穴区で増収効果がみられた。

直径9cm程度の扱いやすい優良原木が入手しにくくなる状況下で、重い原木を軽量化する栽培法を検討したが、原木を半分に切断する労力と、接種・仮伏せ～浸水・展開の工程の作業性の悪さが認められた。現在の栽培体系は、L=0.9~1.2mのほだ木を管理・操作するために組み立てられているので、作業適応性の悪い点が多く確認できた。また、収穫室の収容本数では、直径15~20cmで従来の1.0mほだ木では10.6本/m²、0.5mほだ木ではパイプ棚6段(写真-1)で11.5本/m²となり差は認められなかった。

生産性を試算すると短木加工費が約30円/1本となり、管理・操作の困難性、短木用発生棚の設置を考慮すると、27~32%の増収が認められた品種(697, 602)でも、短木化を採用する意義は低いと考えられた。この栽培法を確立するためには、事前に正確に適品種を選んだ上で、さらにほだ木管理法、浸水器具、運搬器具、発生収穫施設の改良が必要であると考えられた。

3.2 送風試験

結果の一部を表-2に示した。602の送風区で

は、SML級ともに発生量は増加し、子実体は乾燥して個重が軽くなり、総発生量では65%の増加が認められた。10℃冷蔵保存では、送風区の子実体ではヒダが褐色化、カビが繁殖するのに2日間長くかかり子実体の高品質化が図れるものと考えられた(写真-2)。また、子実体含水率は対照区97%、送風区94%となり3%の差がみられた。

312, 695では効果がみられなかったので、この処置においては品種の選択が大切であると考えられた。

3.3 枠休養法試験

723, 697の2品種において発生量の増加がみられたが、有意差は認められなかった。410, 407では発生量の低下がみられ、効果はなかった(表-3)。品種によっては、日照量・通気・湿度等の微気象が影響し収量低下になっている可能性があると考えられた。

平坦地のハウス内管理による栽培では、散水・温度管理を適正に行い、このような省力法を一部実施している生産者も見られるが、野外で行うには適さない方法であると考えられた。

3.4 浅穴接種試験

3.0cmの深さで60穴接種した区において、他の5区と比較して発生重量、個重とも大きいという有意差が認められた。また、1.5cm, 3.0cmの深さで60穴接種した区の発生個数で他の2区と比較して有意差が認められた(表-4)。子実体径級では、3.0cmの深さで40穴接種した区でやや小型になる傾向がみられた。

なお、作業性を測定すると、1.5cm穴接種工程では、3.0cm穴と比べ1時間当たり約1.3倍のほだ木本数を処理できることが分かった。

3.5 適正接種数試験

小径木に駒種菌を接種した試験結果(図-1)からは、25穴接種で700g、35穴接種で800gの収穫が得られることが分かった。小径木を用いた栽培では1年目の発生量が多く、早くに一定の収量が得られる傾向が認められた。また、接種数が多くなると大きな子実体を得られるということではなく、接種数と子実体LMS径級との間に関係は見られなかった。

中径木にオガ種菌を接種した試験結果(図-2)からは、50穴接種で700g、60穴接種で830gの収穫が得られることが分かった。20~30穴の接

種量では満足な収穫は得られないものと考えられた。また、接種量を多くすると2年目の発生量が多くなる傾向が認められた。

生産現場では、使用品種、浸水回数等との関係もあり、接種量をどの程度にするかは大きな問題であるが、この試験結果からは高い相関($r=0.65$, 0.92)を示す関係が明らかになった。

3.6 駒種菌・オガ種菌両接種試験

品種697を供試した試験(表-5)では、対照区と比較し、両方接種した区で、中、小径木において発生量が多くなり、大径木になるほど個重が重くなる傾向がみられた。両方接種した区ではL級の割合が57~75%となった。

品種695を供試した試験(表-6)では、両方接種した区で、発生量が多くなり平均個重が重くなりL級子実体が多くなる特徴が認められた。小径木区では、個数、発生量の増加に有意差が認められた。

暖地の一部地域では、低温菌を用いて行われている栽培法であるが、2種類のドリルで穴を開ける工程、2種類の種菌を接種する工程があり、それらの作業労力を考慮すると、今回の試験で得られた増収程度では推奨できる生シイタケの栽培法とは言えなかった。

3 まとめ

ここ20年ほど原木シイタケ生産では、生産者の減少、伏せ込みほだ木数の減少、生産量・生産額の減少等がみられる。地域資源を活用したシイタケの原木栽培は、山村・中山間地の重要な特用林産業であるとの考えに立ち、現在一般的に行われている栽培法を省力化・効率化するために試験を実施した。

生産性・経済性を考慮すると、すぐに生産現場で採用できる試験結果は少なかったが、送風試験、浅穴試験、適正接種数試験において成果を得た。このような試験結果を普及していくことにより、生産者の一助になれば幸いである。現在、原木シイタケ生産においては、安心・安全の問題からも解決しなくてはならない課題が多いため、今後とも継続して研究を進めたい。

引用文献

1) 一ノ瀬幸久・竹内嘉江(1994), 原木食用きのこ類の発芽及び保存に関する試験, 長野県林

総セ研報8, 63-85.

- 2) 大矢信次郎・竹内嘉江他(2004), 原木シイタケ栽培のニューシステム化の検討と効率・軽量化技術の開発, 長野県林総セ研報18, 19-28.
- 3) 竹内嘉江(1999), 原木シイタケ栽培におけるほだ化・子実体発生に関する試験, 中森研47, 195-196.
- 4) 富川康之(2000), シイタケ原木栽培におけるほだ木の長さがほだ木内水分と子実体発生に及ぼす影響, 島根林技研報51, 17-27.
- 5) 矢部浩・谷口伸二(2003), 長さの異なるホダ木を用いたシイタケ栽培試験, 鳥取林試研報40, 23-28.

表-1 短木化試験結果

(ほだ木1本当たり平均値)

品種	区分	接種孔数 (穴)	原木平均 直径(cm)	接種時重 量(kg)	1年目			2年目			合計		
					個数	(g)	(g/個)	個数	(g)	(g/個)	個数	(g)	(g/個)
567	S40	41	12.9	17.4	22.6	469	23.5	4.6	92	20.1	27.2	561	21.8
	S80	81	13.4	16.6	33.0	621	18.8	3.3	41	16.5	36.3	662	17.7
	L40	40	12.5	16.0	34.3	536	16.4	6.6	129	17.8	40.9	665	17.1
	L80	81	13.4	17.2	57.3	920	16.5	4.1	90	20.5	61.4	1010	18.5
695	S40	44	13.7	17.8	21.8	696	33.1	10.5	243	23.3	32.3	939 *	28.2
	S80	89	14.4	18.4	24.1	699	31.4	17.0	459	27.0	41.1	1158 *	29.2
	L40	40	13.2	17.4	14.7	439	31.6	13.0	393	30.2	27.7	832	30.9
	L80	81	13.0	15.7	25.6	707	31.7	11.8	340	29.0	37.4	1047	30.4
697	S40	42	13.1	17.2	6.1	175	29.0	19.8	389	20.0	25.9	564	21.8
	S80	82	13.0	16.2	7.2	238	33.0	32.6	638	20.0	39.8	876**	22.0
	L40	41	13.4	16.7	8.4	191	23.0	27.1	503	19.0	35.5	694	19.5
	L80	83	12.8	16.0	8.7	195	22.0	29.6	495	17.0	38.3	690	18.0
312	S40	45	15.1	19.7	12.9	236	17.6	6.9	164	23.7	19.8	400	20.7
	S80	88	14.3	18.5	29.1	546	19.3	5.6	151	26.8	34.7	697 *	23.1
	L40	41	13.1	17.3	14.1	317	22.7	3.4	87	25.6	17.5	404	24.2
	L80	83	14.0	17.4	24.1	469	19.7	4.9	139	28.5	29.0	608	24.1
602	S40	41	15.6	10.8	19.1	466	26.4	14.6	302	20.7	33.7	768 *	23.6
	S80	80	14.7	9.1	32.5	752	26.0	14.6	272	18.7	47.1	1024 **	22.4
	L40	39	14.9	19.1	5.5	123	22.3	21.4	460	21.7	26.9	583	22.0
	L80	75	14.0	16.2	9.2	220	26.9	29.9	569	19.0	39.1	789	23.0

注) S短木区、L長木区(対照区)ともにL=1.0mの換算値、n=15。接種孔数は、40穴(直径の3倍)区と80穴(直径の6倍)区に設定した。**印は長木区と比較してt値検定($\alpha=0.05$)で有意差が認められた。*印は平均値が大きくなったが有意差は認められなかった。



写真-1
短木化試験の発生状況

表-2 送風試験結果

(ほだ木1本当たり平均値)

区分	子実体発生量												子実体含水率 (%)
	S級			M級			L級			計			
	個数(個)	生重(g)	個重(g/個)	個数(個)	生重(g)	個重(g/個)	個数(個)	生重(g)	個重(g/個)	個数(個)	生重(g)	個重(g/個)	
対照区	9.2	95	10.4	10.5	214	22.4	10.3	369	34.6	30.0	678	22.8	97
送風区	16.3	149	9.7	30.3	570	19.2	14.4	398	27.9	61.0*	1117*	18.3	94

注) 品種602、ほだ木平均直径は9.0(s=1.6)cm、子実体発生量は2年間の夏期4回浸水発生分、n=24。*印は有意差が認められた。

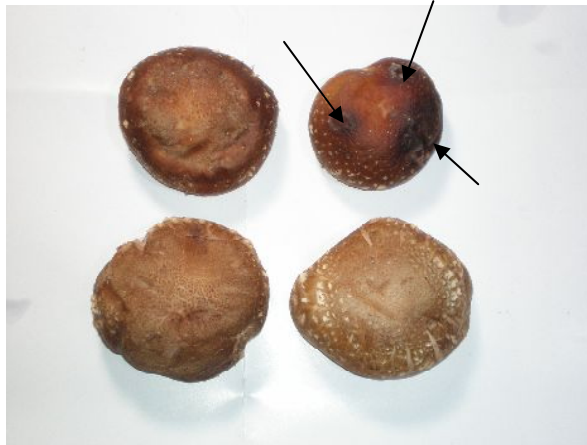


写真-2 送風試験の子実体

上：対照区

下：送風試験区

10°Cの冷蔵庫で7日間保存した後の比較、対照区の子実体はカビの繁殖（←印部分）が認められる。

表-3 柰休養法試験結果

(ほだ木1本当たり平均値)

品種区分	ほだ木形状			子実体			発生量		
	接種孔数 (個)	直径 (cm)	重量 (kg)	対照区		柰入区	柰入区		
				個数(個)	生重(g)	個重(g/個)	個数(個)	生重(g)	個重(g/個)
410	33	9.3	8.4	41.4	730	17.6	20.6	414	20.1
723	34	9.2	9.2	10.8	203	18.8	13.5	294	21.7
407	32	9.0	8.5	11.4	212	18.5	6.6	137	21.2
697	32	9.1	8.0	26.0	509	19.6	30.7	562	18.3

注) n=10~15, 子実体発生量は2年間の夏期4回浸水発生分。

表-4 浅穴接種試験結果

(ほだ木1本当たり平均値)

品種	区分	発生量			SMLの個数割合(%)		
		個数(個)	生重(g)	個重(g/個)	S	M	L
695 オガ菌 (φ Av.9.8cm)	1.5cm 20穴	30.9	506	16.4	31	30	39
	1.5cm 40穴	40.6	702	17.3	35	26	39
	1.5cm 60穴	50.9#	944	18.5	32	28	40
	3.0cm 20穴	37.9	582	15.4	33	26	41
	3.0cm 40穴	41.0	704	17.2	41	28	31
	3.0cm 60穴	51.1#	1107*	21.7*	26	27	47

注) 各区L=1.0m, n=13。子実体発生量は、2年間の夏期4回浸水発生分。径級は傘径S=4cm以下、M=4~6cm、L=6cm以上として測定した。#は他の2区と、*は他の5区と比較して有意差が認められた。

表-5 駒菌・オガ菌両接種試験結果

(ほだ木1本当たり平均値)

区分	2年間合計発生量			SMLの個数割合(%)			
	個数(個)	生重(g)	個重(g/個)	S	M	L	
大径木 (平均φ9.4cm)	駒種菌区	35.9	777	21.6	15	20	65
	両区	25.8	586	22.7	14	11	75
中径木 (平均φ8.8cm)	駒種菌区	39.4	828	21.0	21	29	50
	両区	45.5	878	19.3	19	24	57
小径木 (平均φ7.2cm)	駒種菌区	23.7	453	19.1	16	19	65
	両区	31.0	604	19.5	18	23	59

注) 供試品種は697。駒菌区は大中小で25,18,12の接種数、両区は大中小で駒16,12,8・オガ9,6,4の接種数とした。各区L=1.0m, n=15。子実体発生量は2年間の夏期4回浸水発生分。径級は傘径S=4cm以下、M=4~6cm、L=6cm以上として測定した。

表-6 駒種菌・オガ種菌両接種試験結果

(ほだ木1本当り平均値)

区分	2年間合計発生量			SMLの個数割合(%)		
	個数(個)	生重(g)	個重(g/個)	S	M	L
大径木 駒菌区 (平均φ9.2cm)	26.4	496	18.8	32	23	45
両区	27.2	557	20.5	24	21	55
小径木 駒菌区 (平均φ8.1cm)	21.7	420	19.4	24	23	53
両区	40.4 *	909 *	22.5	12	16	72

注) 供試品種は695。駒菌区は大小で18,12の接種数、両区は大小で駒12,8・オガ6,4の接種数とした。各区L=1.0m, n=20。子実体発生量は2年間の夏期4回浸水発生分。径級は傘径S=4cm以下、M=4~6cm、L=6cm以上として測定した。*は有意差が認められた。

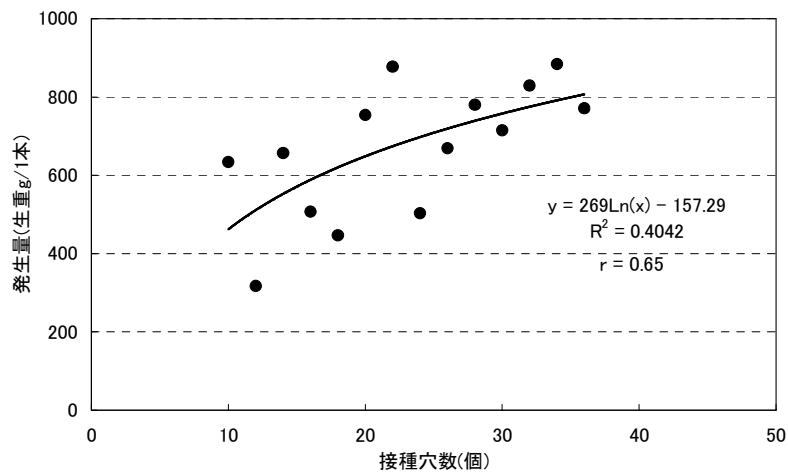


図-1 駒種菌における接種穴数と発生量の関係
(小径木φ=7.3cm, L=1.0m)

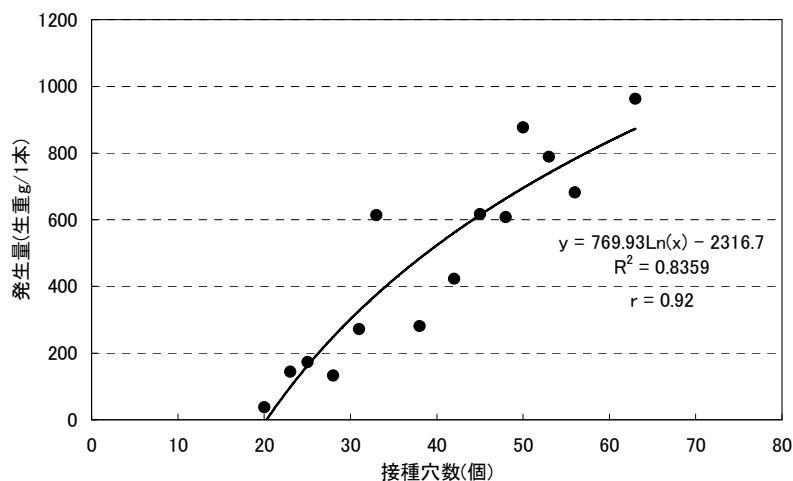


図-2 オガ種菌における接種穴数と発生量の関係
(中径木φ=9.6cm, L=1.0m)