
大分県農林水産研究センターきのこ研究所

研 究 報 告

第 6 号

原木生シイタケ栽培における早期ほだ化
並びにおがくず種菌に関する研究

村 上 康 明
上 野 美奈子

2007年3月

大分県農林水産研究センターきのこ研究所

大分県豊後大野市三重町赤嶺2369

原木生シイタケ栽培における優良ほだ木育成
並びにおがくず種菌の使用法に関する研究

村上康明・上野美奈子

Studies on method to make good quality of bed-logs and to use sawdust-based spawn for
cultivation of *Lentinula edodes*

Yasuaki MURAKAMI・Minako UENO

要 旨

原木生シイタケ栽培において種菌形状と接種時期が発生量に与える影響について検討を行った。種菌形状については、各種おがくず種菌の使用により早期ほだ化が可能であるが、使用品種、接種駒数によって発生パターンが異なることが明らかになった。木片種菌においては、接種駒数を増加させても早期ほだ化はほとんど望めなかった。

接種時期については、品種によっては早期接種（生木接種）において通常時期接種と同等またはそれ以上の発生を示すが、発生が悪い品種もあることが示唆された。早期接種に適した品種を使用することにより、作業時期をずらし労力を適正に配分することができるものと考えられた。

おがくず種菌においては接種駒数が増加するに伴って発生量も増加する傾向が見られ、中には200kg/m²（ほだ木1本当たり約1.6kg）以上の発生が見られる品種もあったが、増加分は特に接種年内の発生量の増加によってもたらされた。従って、おがくず種菌を接種する際には年内浸水発生を実施する方がよいと思われる。木片種菌においては接種駒数が増加しても発生量はあまり増加しなかった。

シイタケの個重を比較すると、年内浸水を実施した場合もしない場合においても、平均個重は木片駒よりも成型駒、成型駒よりもおが菌封口の方が重くなる傾向が見られた。

Summary

Studies were made for effect of different types of spawn (wood chip-based spawn and sawdust-based spawn) and inoculation condition to fruiting quantity and quality of *Lentinula edodes*. Usage of sawdust-based spawn hastened the maturation of bed-logs, but fruiting pattern differed depending the strain used and the spawning density, though usage of wood chip-based spawn did not.

Some strains showed good production with early spawning (on fresh-cut log), though some did not. With early spawning, we will be able to distribute our labor in appropriate time.

On usage of sawdust based spawn, production of fruit-bodies (after soaking bed-logs in water) increased with spawn quantity. In one case, we could get good production such as 200Kg/m². In such case, increment was attained by increase of production within a year. Then if we use sawdust-based spawn, it is recommended to start using bed-logs within a year. On usage of wood chip-based spawn, production of fruit-bodies did not increase with spawn quantity.

Weight of individual fruit bodies were heavier in sawdust-based spawn than wood chip-based spawn.

Key Words : *Lentinula edodes*, cultivation, bed-log, wood chip-based spawn, sawdust-based spawn

目 次

要旨並びにSummary	1
はじめに	2
Ⅰ. 木片駒と成型駒の比較	2
Ⅱ. 露地でのビニール仮伏せの効果	7
Ⅲ. ハウスでのビニール仮伏せと多植の効果	10
Ⅳ. 木片駒早期発生試験	14
Ⅴ. 通常時期接種における多植試験	15
Ⅵ. 早期接種における多植試験	19
Ⅶ. 成型・木片混植試験	20
Ⅷ. 成型駒とおが菌封口の比較	22
Ⅸ. 早期接種における成型駒とおが菌封口の比較	24
Ⅹ. ロウ成型駒、成型駒、おが菌封口の比較	26
Ⅺ. 早期接種における成型駒、おが菌封口の比較	27
ま と め	28
謝 辞	28
引用文献	28

はじめに

大分県においては乾シイタケの生産が盛んであり、品評会では8年連続連続日本一という記録を打ち立てている。一方、乾シイタケの陰に隠れた感があるが、生シイタケの栽培も盛んであり、平成17年現在で1,429トン、約12億円の生産がある。生シイタケの生産量は九州内で第2位、全国14位である。そのうちの約50%が原木栽培であり、玖珠町、九重町、耶馬溪地方、山国町一帯を中心に282人の生産者が従事している（平成17年現在）。

大分の生シイタケ栽培は、乾シイタケ栽培を基礎にして成立したという経緯があるために、木片駒を使用して伐採跡地に伏せ込むという方法が中心で、天候の影響を受けやすく、年によるほだ木のでき方にばらつきがあるため、生産や品質の安定性という視点で見た場合問題が多いのが現状である。

一方他県の原木生シイタケ主産地においては、成型駒を使用して、さらに多植を行ったり、おが菌を使用しての高品質シイタケの安定生産が図られている。成型駒というのは培養したノコクズ種菌を棒状型のパックにつめて一枚のシートにおさめ、スチロールのフタを取り付けたもので、ノコクズ種菌の活着性と種駒の省力性の長所を組み合わせたもの（中村1982）とされるが、その特性についての研究例は少ない。県内でも一部の生産組合において成型駒を使用したり、自動植菌機等を導入しておがくず種菌の使用を

開始したが、ほだ化技術等が不明であり、菌種に合わせた早期ほだ化技術、発生操作技術等の解明が必要とされている。これら種菌を使用し、また、大分県に多産するクヌギ原木を利用しての原木生シイタケの高品質化を促し、安定生産を図るのが当研究の目的である。

Ⅰ. 木片駒と成型駒の比較

目 的

原木生シイタケ栽培において、木片駒を用いた場合には、ほだ木育成に16ヶ月程度の期間が必要であり、その間の気象条件がほだ木の育成に与える影響は大きいものがある。本研究は、原木生シイタケ栽培の安定化のために、ほだ木育成期間の短縮の研究を行う。ここでは、クヌギ原木を用いた場合に、木片駒と成型駒においてほだ化と発生量にどのような違いがあるかを見るために比較試験を行った。

方 法

供試ほだ木は平成10年11月に伐採、翌年1月に玉切りしたクヌギ原木に、平成11年2月中旬に市販の高温菌5品種（明治7V-7, 菌興695, 秋山A567, 森Y763, セッコ-H3）の木片駒と成型駒（市販おが菌を用いてセンター内で製造）を定法どおりに接種した。1試験区のほだ木数は40本とし、品種ごとに木片駒区と成型駒区を設定した。ほだ木はセンター内人工ほだ場に伏せ込み、降雨に散水を追加する方法（1週間降雨が見られない場合には2時間散水）で管理した。

平成11年6月下旬及び10月中旬に剥皮調査を行い、各試験区5本のほだ木の材表面蔓延率を肉眼判定し、さらに各ほだ木の両木口より約10cmの部位から2枚の円盤を採取し、菌糸蔓延部分をトレースして断面蔓延率を求めた。また、断面蔓延率を求めた円盤の接種孔周辺部分の辺材部から1.5cm角のサンプルを取り出し、絶乾法により比重を求めた。

そして、平成11年に2回(10月、11月)、平成12年6～9月に3回、平成13年6～9月に4回、合計9回浸水(水温18℃、浸水時間6時間)し、生シイタケ発生舎で試験区別の子実体発生量調査を行い、規格別の発生個数と生重量を発生部位(樹皮部、接種孔)別に求めた。

年内浸水発生を行わず、2年目から浸水発生を実施する試験区も設けた。年内浸水発生を行わない以外、品種、接種時期、接種数量等すべて上記試験区と同様とした。浸水発生は平成12年6～9月に3回、平成13年6～9月に4回、平成14年6～9月に2回の合計9回実施した。サイズの級別は全国统一規格に準拠し、L, M, S, SSとした。

なお、発生量の結果分析には、1㎡あたりに換算した発生個数と重量(生重量)、個重(シイタケ1個あたりの生重量)、接種孔発生率(全個数のうち、接種孔から発生した個数の比率)、ならびに良品率(全個数のうち、L, M級品の数の割合)を用いた。なお、ここで言う良品率は、熊田ら(2002)の「LM率」と同じものである。

結果と考察

1. 剥皮調査の結果

表1に6月と10月の剥皮調査の結果を示した。

表1 各品種の木片駒と成型駒における蔓延率と比重

品 種	明治7V-7		菌興695		秋山A567		森Y763		セッコーH3		
	木片駒	成型駒	木片駒	成型駒	木片駒	成型駒	木片駒	成型駒	木片駒	成型駒	
表面蔓延率 (%)	6月	28	50	25	25	15	17	18	27	20	35
	10月	72	81	68	67	67	84	85	73	53	75
断面蔓延率 (%)	6月	17	31	18	20	17	29	15	34	9	31
	10月	53	83	52	69	63	85	76	75	39	71
比 重	6月	0.73	0.65	0.73	0.74	0.75	0.69	0.71	0.68	0.72	0.70
	10月	0.54	0.51	0.52	0.51	0.55	0.54	0.54	0.54	0.53	0.55

表2 接種年浸水区での、各品種における発生個数、重量ならびに個重

	明治7V-7			秋山A567			セッコーH3			森Y763			菌興695		
	個数	重量	個重	個数	重量	個重	個数	重量	個重	個数	重量	個重	個数	重量	個重
成型駒区	6,253	81.9	13.1	5,731	68.4	11.9	8,639	123.1	14.2	8,068	114.7	14.2	6,516	89.0	13.7
木片駒区	8,559	80.4	9.4	4,237	49.2	11.6	9,023	108.0	12.0	9,244	98.9	10.7	7,941	90.6	11.4

*単位は、個数が個/㎡、重量がkg/㎡、個重がg/個。

明治7V-7においては、表面蔓延率も断面蔓延率も成型駒区の方が高かった。比重についても同様であった。6月と10月を比較すると、10月の方が蔓延率が高く、比重が低くなっており、シイタケ菌糸が蔓延することによってほだ木の分解が進んだことがわかる。菌興695においては、成型駒と木片駒の差は小さかったが、10月の断面蔓延率では成型駒の方がだいぶ上回った。比重においては余り差がなかった。秋山A567においては、成型駒区の方が蔓延率が高かった。比重もわずかではあるが成型駒区の方が小さかった。森Y763においては、6月は成型駒区の方が蔓延率が高かったが、10月には木片駒区の方が高くなった。比重は、6月時点では成型駒区の方が小さかったが、10月には同じ値であった。セッコーH3においては、成型駒区の方が明らかに蔓延率が高かった。比重については、6月は成型駒区が、10月は木片駒区がわずかに小さい傾向であった。

まとめると、一般的に成型駒は木片駒に比べると蔓延率が高く、比重が小さい傾向が見られた。すなわち、成型駒の方が菌糸が速く蔓延して重量が減少し、ほだ化が進んでいると考えられた。例外は森Y763で、6月には成型駒区の方が蔓延が良かったが、10月には木片駒区の方が上回った。ただ、比重においては10月段階では差がなく、ほだ化の程度には差がないものと思われた。

2. 発生量調査の結果

表2に年内浸水発生を行った場合の各品種木片駒と成型駒別の発生状況を示した。

明治7V-7においては、成型駒区の方がわずかに発生量が多く、81.9kg/㎡(約650g/本)で、個数は逆に少なかった。

ため、個重がかなり重い結果となった。菌興695においても成型駒区と木片駒区の差は小さかったが、木片駒区がわずかに多く、90.6kg/m² (約720g/本)であったが、個数がかかなり多かったので、個重は成型駒区の方が重かった。秋山A567においては、成型駒区の方が発生が多く、68.4kg/m² (約540g/本)で、個数も多く、個重も重かった。森Y763においては、成型駒区の方が発生量が多く、114.7kg/m² (約900g/本)で逆に個数は少なかったため、個重がかかなり重い結果となった。セッコーH3においては、成型駒区の方が発生量が多く、123.1kg/m² (約970g/本)で、個数は逆に少なかったため、個重がかかなり重い結果となった。

まとめると、一般的に成型駒は木片駒に比べると発生量

が多かった。これは蔓延率の結果と一致している。発生量は品種によって差があり、最も多かったのはセッコーH3の成型駒区であった。ただ、この結果は1回だけの試験で、また、当研究所の限られた条件下での結果であるということに注意をする必要がある。品種別の発生量や、接種数量を変更しての発生量については以下の試験でさらに調査を行っていく。一つ注目すべき点は、すべての品種において、成型駒区の方が個重が重かった点である。この点については以下でさらに分析を進めていく。

それぞれの品種について、浸水別の発生量と良品率の変化を図1に示した。

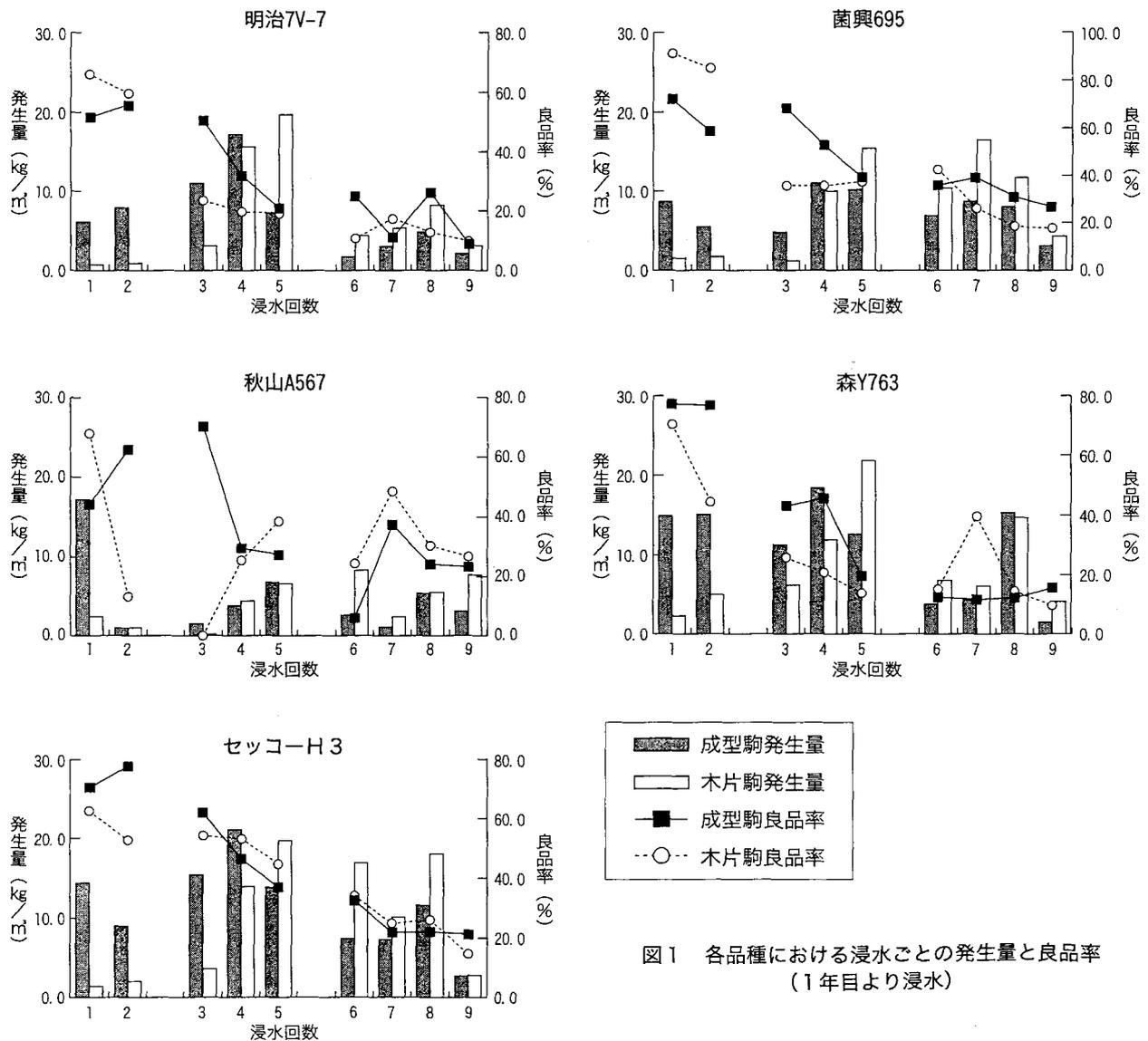


図1 各品種における浸水ごとの発生量と良品率 (1年目より浸水)

明治7V-7の成型駒区においては、年内の2回の浸水発生においては6.1~7.9kg/m²の発生であったが、良品率(全個数に占めるL, M級品の割合)が51.6~55.8%と高かった。2年目には、それぞれの浸水での発生量が増加したが、浸水を繰り返すごとに良品率が低下し、5回目には20.9%となった。3年目には発生量が減少し、1.7~4.8kg/m²の範囲にあった。良品率も低かった。木片駒区においては、年内の2回の浸水発生ではほとんど発生がなかった。2年目には、浸水を繰り返すたびに急激に発生量が増加した。良品率は余り高くなく、19.3%~23.5%であった。3年目には発生量が減少し、良品率も低かった。

菌興695の成型駒区においても同様な傾向を示したが、明治7V-7に比べると2年目の発生量が少なく、3年目の発生量が多い傾向が見られた。木片駒区のパターンは明治7V-7と同様であった。ただ、成型駒区同様に2年目の発生量が少なく、3年目の発生量が多い傾向が見られた。

秋山A567の成型駒区においては、年内の2回の浸水発生においては1回目の発生量が多く、17.2kg/m²であったが、2回目は減少した。2年目も発生量はあまり増加しなかった。3年目の発生量は1.1~5.4kg/m²であった。良品率の変化は、1回目が44.2%と低かったほかは、他の品種と大差なかった。木片駒区のパターンは、他品種と同様であったが、発生量が少なかった。

森Y763の成型駒区においては、年内の2回の浸水発生においては発生量が多く、14.9~15.1kg/m²であった。良品率も76.7~77.2%と高かった。2年目も発生量が多く、11.3~18.4kg/m²の発生であった。良品率は他品種と同傾向で、3回目の43.0%から5回目の19.5%へと低下した。3年目は他品種と同様に発生量が減少し、良品率は低かった。木片駒区のパターンは、やはり他品種と同様であった。また、成型駒区と同じく8回目の浸水の発生量が多かった。

セッコーH3の成型駒区においては、年内の2回の浸水発生においては発生量がやや多く、9.0~14.4kg/m²であった。良品率も70.5~77.7%と高かった。2年目も発生量が多く、13.8~21.4kg/m²の発生であった。良品率は他品種と同傾向であるが比較的高く推移し、3回目の62.0%から5回目の36.9%へと低下した。3年目は他品種と同様に発生量が減少したが比較的多く、2.7~11.6kg/m²の範囲にあ

り、やはり8回目が多かった。良品率は最後21.3%まで低下したが他品種よりは高い値であった。木片駒区のパターンは、他品種と同様であった。また、成型駒区と同じく8回目の発生量が多かった(14.7kg/m²)。

ここには示していないが、成型駒区における接種孔発生率は、各品種とも良品率の変化と同様のパターンを示し、良品率と接種孔発生率の間には正の相関が見られた(村上ら2001, 村上・石井・上野2003)。

以上をまとめると、成型駒区は年内と翌年の最初の浸水での発生量が多く、この時期は良品率が高かった。なお、年内発生における品種間の比較の詳細については上野ら(1999)ならびに上野(2000)に詳しい。木片駒区では年内と翌年の最初の浸水での発生がほとんどなく、その後発生量が増加した。この、発生量が増加する時期には良品率が低下した。これらの要因によって、前項に示したように成型駒区の方が個重が重くなったものと考えられた。個重については多植を行った場合などについてさらに分析していく。

表3に、2年目より浸水発生させた場合の各品種木片駒と成型駒別の発生状況を示した。

明治7V-7においては、木片駒区と成型駒区の発生量はほぼ同じであり、年内浸水発生を実施した場合(表2)よりもやや少なかった。個重は成型駒区の方が重かった。

菌興695においては、成型駒の方が木片駒よりもかなり発生量が多く、成型駒区も木片駒区も年内浸水発生を実施した場合よりも多かった。個重は成型駒区の方が重かった。

秋山A567においては、木片駒区の方が成型駒区よりも発生量がやや多かった。個重は成型駒区の方が重かった。木片駒区では年内浸水発生を実施した場合よりも発生量がかかなり多く、成型駒区では同じであった。

森Y763においては、木片駒区の方が成型駒区よりも発生量やや多かった。個重は成型駒区の方が重かった。木片駒区では年内浸水発生を実施した場合より発生量が多、成型駒区では少なかった。

セッコーH3においては、木片駒区の方が成型駒区よりも発生量やや多かった。個重は成型駒区の方が重かった。木片駒区では年内浸水発生を実施した場合より発生量が多、成型駒区では少なかった。

表3 2年目浸水開始区での、各品種における発生個数、重量ならびに個重

	明治7V-7			秋山A567			セッコーH3			森Y763			菌興695		
	個数	重量	個重	個数	重量	個重	個数	重量	個重	個数	重量	個重	個数	重量	個重
成型駒区	6,699	77.7	11.6	4,976	70.0	14.1	7,633	111.7	14.6	8,484	99.1	11.7	7,620	117.1	15.4
木片駒区	7,283	78.8	10.8	5,714	73.4	12.8	8,929	115.1	12.9	9,429	101.0	10.7	7,349	100.6	13.7

* 単位は、個数が個/m²、重量がkg/m²、個重がg/個。

まとめると、成型駒区の方が発生量が多かったものが2品種、木片駒区の方が多かったのが3品種であった。いずれの品種においても、個重は成型駒区の方が重かった。

それぞれの品種について、浸水別の発生量と良品率の変化を図2に示した。

明治7V-7の成型駒区においては、最初（2年目）の3回の浸水発生においては11.6~19.2kg/m²の発生であったが、良品率（全個数に占めるL, M級品の割合）は20.6~45.7%と、余り高くなかった。3年目には、それぞれの浸水での発生量が減少し、また、浸水を繰り返すごとに良品率が低下し、7回目には8.5%となった。4年目には発生量が減少し、0.6~1.4kg/m²の範囲にあった。良品率も低かった。木片駒区においては、最初（2年目）の3回の浸水発生においては1回目の発生量が少なく、浸水を繰り返すたびに発生量が3.2~20.0kg/m²へと増加した。良品率は余り高く

なく、15.8%~30.1%であった。3年目には、発生量が増加した後減少し、1.5~12.1kg/m²の範囲にあった。良品率は7.1%~30.1%であった。4年目には発生量が減少し、0.7~2.4kg/m²の範囲にあった。良品率も余り高くなかった。

菌興695の成型駒区においては、発生パターンは明治7V-7と同様な傾向を示したが、発生量は全浸水発生を通じてより多く、2年目で16.4~29.4kg/m²、3年目は5.3~14.7kg/m²、4年目は2.1~2.6kg/m²の発生であった。また、良品率も高く、特に2年目は40.3~60.4%であった。木片駒区においては、最初（2年目）の3回の浸水発生においては1回目の発生量が少ないのは明治7V-7と同様であり、その後発生量が増加し、5.4~22.1kg/m²であった。良品率はやや高く、29.0%~54.9%であった。3年目には、発生量が増加した後減少し、6.2~22.5kg/m²の範囲にあった。良品率は高い方で、17.9%~55.0%であった。4年目には発

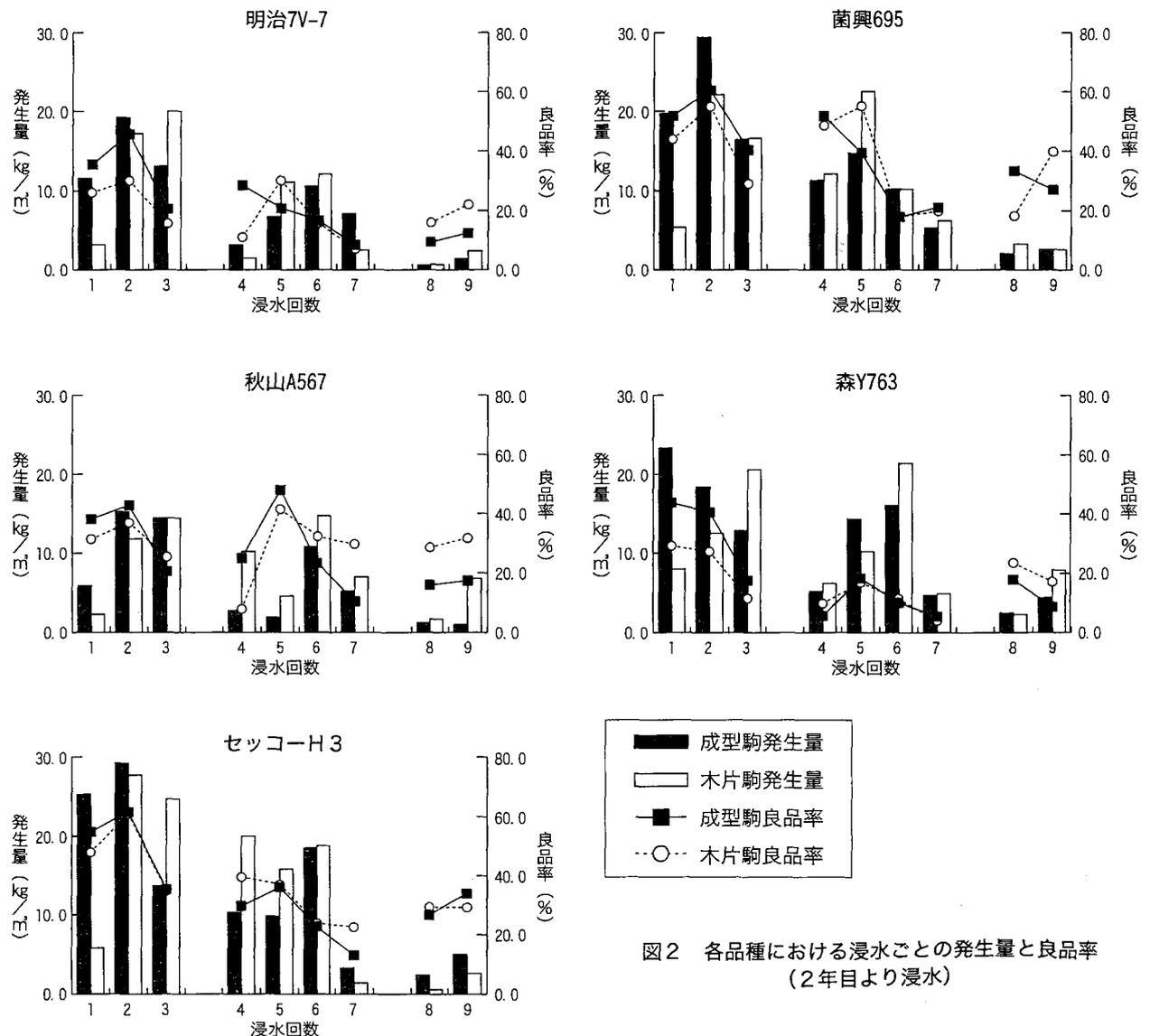


図2 各品種における浸水ごとの発生量と良品率 (2年目より浸水)

生量が減少し、2.6～3.3 kg/m²の範囲にあり、良品率は18.2%～39.7%と、比較的高かった。

秋山A567の成型駒区においても、発生パターンは上記2品種と似ていたが、発生量は少なめで、2年目の浸水発生においては、2.3～14.4kg/m²、3年目は4.6～14.7kg/m²、4年目は1.7～6.8kg/m²の発生であった。良品率も低めで推移し、2年目でも25.4～36.9%であった。木片駒区のパターンは、他品種と似ており、発生量もわりと多かった。

森Y763の成型駒区においては、最初(2年目)の3回の浸水発生においては12.8～23.3kg/m²の発生であり、良品率も2回目までは40.4～43.6%と高かった。3年目には、それぞれの浸水での発生量が減少し、4.7～16.0kg/m²の発生であり、良品率が低下して、5.5～18.2%となった。4年目は発生量が2.5～4.4kg/m²、良品率が8.7～17.8%であった。木片駒区においては、最初(2年目)の3回の浸水発生においては1回目の発生量が少なく、浸水を繰り返すたびに発生量が8.0～20.6kg/m²へと増加した。良品率は余り高くなく、11.5%～29.1%であった。3年目には、発生量が増加した後減少し、4.9～21.4kg/m²の範囲にあった。良品率は4.0%～16.8%であった。4年目には発生量が減少し、2.3～7.9kg/m²の範囲にあり、良品率も余り高くなかった。

セッコーH3の成型駒区においては、最初(2年目)の3回の浸水発生においては13.7～29.2kg/m²の発生であり、良品率も2回目までは54.8～61.6%と高かった。3年目には、それぞれの浸水での発生量が減少し、3.3～18.5kg/m²の発生であり、良品率がやや低下して、13.0～35.9%となった。4年目は発生量が2.4～5.0kg/m²、良品率が26.7～34.0%であった。木片駒区においては、最初(2年目)の3回の浸水発生においては1回目の発生量が少なかったが、2、3回目は発生量が24.7～27.7kg/m²へと増加した。良品率は34.8%～60.9%であった。3年目には、発生量が増加した後減少し、1.4～20.0kg/m²の範囲にあった。良品率は22.6%～39.5%と高かった。4年目には発生量が減少して0.6～2.6kg/m²の範囲にあり、良品率は29.2～29.4%であった。

まとめると、年内浸水発生を行わない場合、年内浸水発生を行った場合と比べて品種による発生量の違いは少なかった。さらに木片駒区と成型駒区の発生量にあまり差はなかったが、木片駒区の方が多い品種が5品種中4品種であった。成型駒区は1回目の浸水から発生が多く、3年目、4年目と減少していくのに対し、木片駒区は1回目の発生が悪いが2回目、3回目と浸水ごとに発生量が増加した。3年目の発生量もそれほど落ち込まないが4年目には成型駒同様減少する傾向が見られた。良品率は、特に最初の3回の浸水発生において、成型駒区が木片駒区よりも高い傾

向が見られた。成型駒区は発生量は余り多くない代わりに、個重はすべての品種において木片駒区を上回った。

II. 露地でのビニール仮伏せの効果

目 的

県内の生産現場においては伐採跡地に伏せ込むことが多く、散水等接種後の処理が実施できない現状にある。裸地で接種後のほだ木を育成する場合、ビニール被覆するという方法が考えられる。そこで、ビニール被覆によって仮伏せした時に、ほだ化や子実体発生状況がどう変わってくるかについて検討することを目的として試験を行った。

方 法

材料および方法

供試ほだ木は、平成12年2月中旬に市販の高温性品種(秋山A567、森Y763)の木片駒と成型駒を接種し、センター内の裸地で8ヶ月育成したものをを用いた。仮伏せの方法は、1試験区当たり40本の供試ほだ木を、コンクリートブロックにより地面から浮かせて高さ50cm程度に棒積みし、黒色のシェードの上から透明のビニールで被覆した。各試験区の設定を表4に示した。

表4 露地でのビニール仮伏せ試験の設定

処理区記号	処 理
KA	日最低気温5℃(日最高気温15℃)でビニール被覆除去
KB	日最低気温10℃(日最高気温20℃)でビニール被覆除去
KC	日最低気温10℃(日最高気温20℃)でビニール被覆除去、途中15時間散水
KD	対照区：ビニール被覆なし、人工ほだ場に静置

KA区は日最低気温が5℃以上に上昇した3月上旬にビニール被覆を除去してシェードのみとした。この時の日最高気温は約15℃であった。KB区は日最低気温が10℃以上に上昇した3月下旬にビニール被覆を除去した。この時の日最高気温は約20℃であった。KC区は基本的にKB区と同じであるが、途中3月上旬に一旦被覆を除去して15時間散水を行った。KD区はシェードのみでビニール被覆を行わず、最初から人工ほだ場に静置した。

仮伏せ中は、ほだ木の位置(上中下)別に温度、湿度の測定を行った(図3)。

平成12年5月上旬にすべてのほだ木を人工ほだ場へ移動し本伏せを行った。なお、仮伏せ開始時に、全供試ほだ木に15時間の散水を行った。

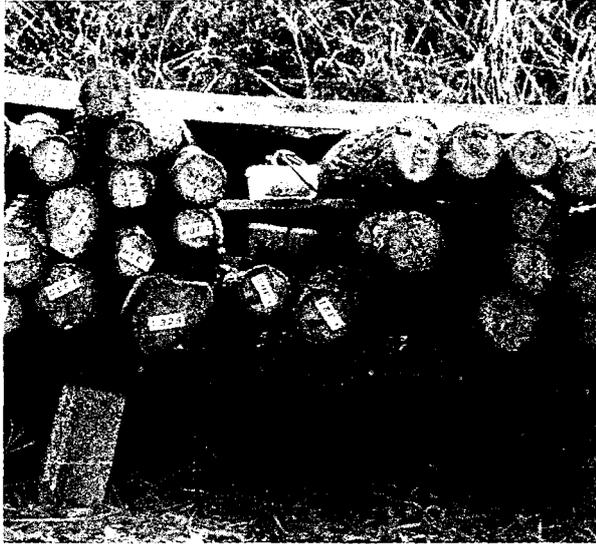


図3 仮伏せ中における温湿度測定

発生量調査については、平成12年に2回（10月、11月）、平成13年6～9月に4回、平成14年6～9月に3回、合計9回浸水（水温18℃、浸水時間6時間）し、生シイタケ発生舎で試験区別の子実体発生量調査を行い、規格別の発生個数と生重量を、ほだ木の仮伏せ位置（上、中、下）並びにほだ木の発生部位（樹皮部、接種孔）別に求めた。

結果と考察

表5に、被覆処理区ごとの3年間の発生状況を示した。

森Y763の成型駒においては、KA区（73.2kg/m²=578.2g/本）は対照区（KD区：70.3kg/m²=555.3g/本）よりも発生量が多かったが、KB区とKC区は対照区よりも少なかった。個数も同様の傾向を示した。平均個重は対照区が最も重かった。

木片駒においては、いずれの処理区も対照区よりも発生量が少なかった。個数はKA区が最も多く、個重は対照区が最も重かった。成型駒と木片駒を比較すると、発生量は余り差がなかったが、個重は常に成型駒が重かった。

秋山A567の成型駒においては、いずれの処理区も対照区よりも発生量が多かったが、最大はKA区であった。KA区は個数も個重も最大であった。

木片駒においては、KA区とKC区において対照区よりも発生量が多かった。個数も同様であった。個重はKC区が最も重かった。成型駒と木片駒を比較すると、発生量はほとんどの試験区で成型駒の方が発生量が多く、また個重は常に成型駒が重かった。

以上をまとめると、ビニール被覆を早期に除去した区が良い成績を示したことから、裸地でのビニール被覆は短期

表5 被覆処理区ごとの2品種における3年間の発生状況

試験区	項目	森Y763		秋山A567		備考
		成型駒	木片駒	成型駒	木片駒	
KA	個数(個/m ²)	4,394	4,868	3,803	2,777	日最低気温5℃(日最高気温15℃) でビニール除去
	重量(kg/m ²)	73.2	62.1	62.9	39.3	
	平均個重(g)	16.7	12.8	16.5	14.2	
	接種孔発生率(%)	51.0	—	53.7	—	
	良品率(%)	29.7	28.0	55.0	45.4	
KB	個数	3,522	4,456	2,853	1,099	日最低気温5℃(日最高気温15℃) でビニール除去
	重量	57.2	58.9	43.8	14.8	
	平均個重	16.2	13.2	15.4	13.5	
	接種孔発生率	50.4	—	52.0	—	
	良品率	40.6	27.4	43.2	43.7	
KC	個数	3,351	3,960	3,444	3,552	日最低気温10℃(日最高気温20℃) でビニール除去 途中15時間散水
	重量	52.0	52.5	53.6	54.5	
	平均個重	15.5	13.3	15.6	15.3	
	接種孔発生率	52.9	—	60.2	—	
	良品率	37.7	41.6	52.1	46.0	
KD	個数	3,721	4,618	2,216	2,178	対照区 ビニール被覆なし 人工ほだ場
	重量	70.3	68.7	34.1	30.3	
	平均個重	18.9	14.9	15.4	13.9	
	接種孔発生率	44.6	—	49.9	—	
	良品率	50.7	44.2	44.7	40.4	

間で良いと考えられた。また、全処理区において成型駒区の方が木片駒区よりも個重が重かったというのは、これまでの試験結果と同様である。

図4に、使用した2品種における浸水ごとの発生量と良品率の変化を、成型駒と木片駒について比較した(KA区の結果)。

森Y763においては、1～4回目までは成型駒の方が発生量が多かった。その後は木片駒の方がやや上回るか程度の発生であった。良品率は常に成型駒の方が上回った。

秋山A567においても、ほとんどの場合に成型駒の方が発生量が多く、木片駒がやや上回ったのは5回目と6回目だけであった。良品率もほとんどの場合、成型駒の方が高かつ

た。他の試験区においても同様な結果が得られたので、データは省略する。

図5に、外気と被覆内の上部、下部の温度を示した(被覆除去前の4月のデータ)。

外気温は夜間7-16℃であり、昼間は約25℃まで上昇した。この時、被覆の中では、下部においては夜間の温度が17-24℃程度で、昼間は30℃近くまで上昇した。それに対して上部では、夜間は下部と同程度であったが、昼間は直射日光の影響で、50℃近い温度となった。30℃以上の温度が8時間以上続いたことがわかる。図示しないが、3月においても、上部のほだ木では昼間の温度が45℃まで上昇した。

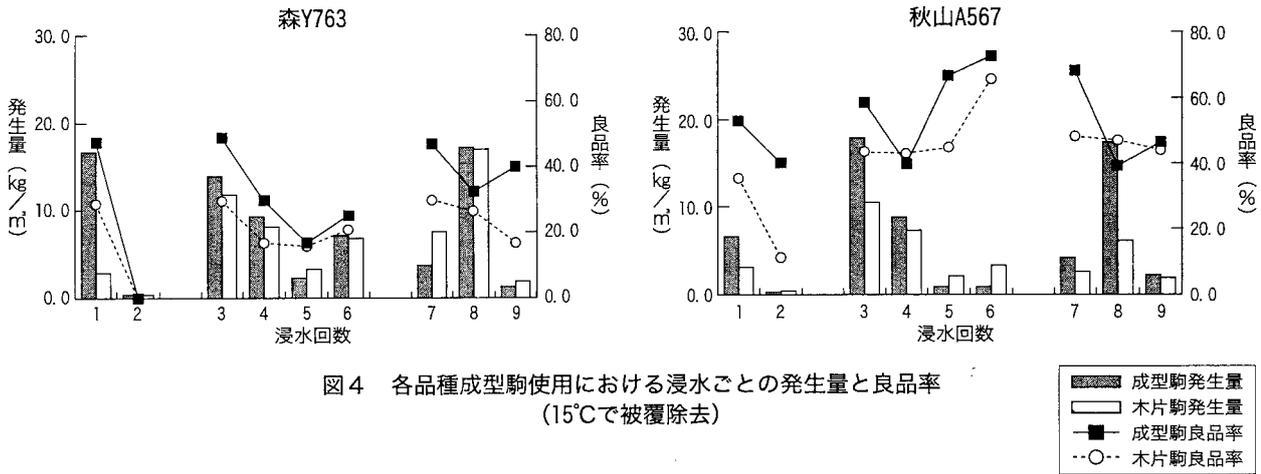


図4 各品種成型駒使用における浸水ごとの発生量と良品率 (15℃で被覆除去)

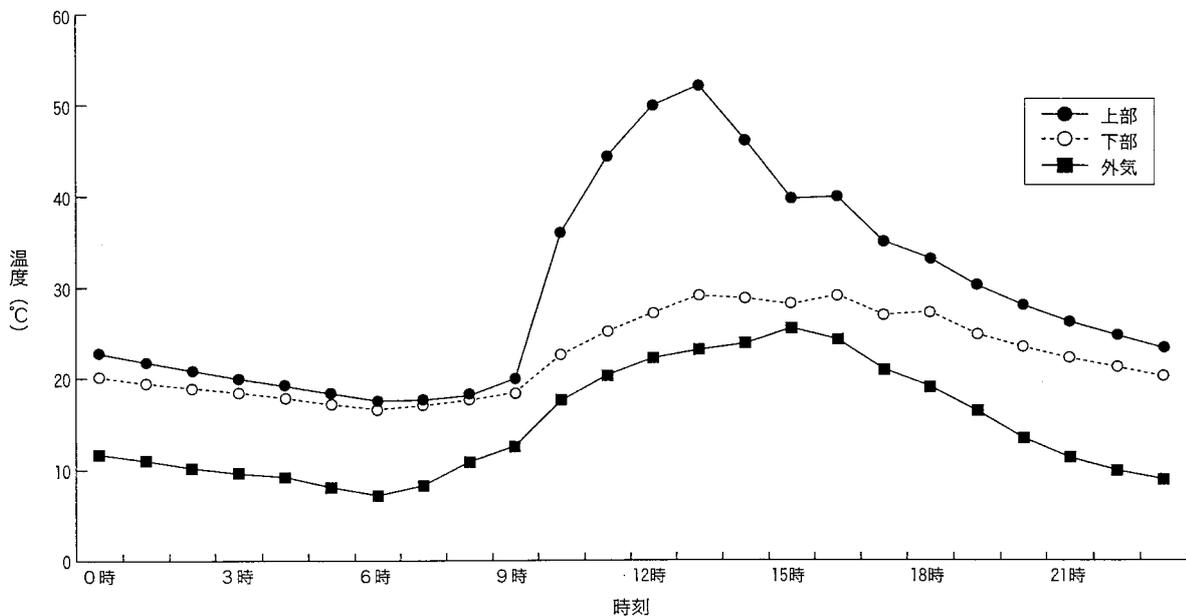


図5 外気と被覆内上部、下部の温度 (4月25日)

図6に晴天時のビニール被覆内外の湿度を示した(4月のデータ)。

夜間外気の湿度が65-80%の範囲で変化したとき、被覆内では上部、下部共に外気に伴って同様の範囲で変化した。その後、夜が明けるとともに外気の湿度は低下し、14時には23.3%となった。それに対して、被覆の下部においては湿度は高いままに保たれ、74-82%の範囲で推移した。被覆の上部においては、湿度は外気の変化に伴って変化し、14時には31.1%まで低下した。

表6に、仮伏せ位置別の発生状況を示した。なお、データは1回の浸水当たりの値である。

秋山A567においては、中部のほだ木が個数、発生重量、個重、良品率ともに最大であった。上部のほだ木は、全てにおいて最低であり、発生量は中部の約56%であった。下部のほだ木は、全てにおいて、両者の中間の値を示した。

森Y763においても、中部のほだ木が個数、発生重量、個重、良品率ともに最大であった。上部のほだ木は、個数、重量、個重ともに最低であり、発生量は中部の約55%であった。

以上の結果から、ビニール被覆は保温、保湿の効果があるが、上部のほだ木には高温障害が出ると考えられた。ビニール被覆を早期に除去した区の方が発生が良かったのは高温障害を避けられたためであると考えられる。仮伏せ位置の上中下別に発生量を比較した場合に、上部のほだ木は

中部のそれと比較して55-56%の発生量しかなかったのも、上部のほだ木に高温障害が発生したためであろう。また、多くの試験区で対照区よりも発生量が少なかったのもそのせいであると考えられた。上部に伏せ込んだほだ木の高温障害を避けるには、ビニールとほだ木の間に間隙を設けるのが一つの方法であろう。さらには、ハウスを使用しての仮伏せが実用的であると考えられるので、次項で検討する。また、これまでは通常数接種でのほだ化を検討してきたが、多植の効果についても検討を加える。

III. ハウスでのビニール仮伏せと多植の効果

試験IIで述べたように、裸地でビニール被覆した場合にはほだ木の高温障害を避けるのが困難であるが、ハウスを利用すれば比較的容易であろうと考えられる。ハウスによって春期は十分に温度がとることができる。さらには、発生操作直前までハウス内に収容しておくことができれば、労力が少なくすむ。しかしその場合には、夏期の高温障害が心配される。そこで、ほだ木への散水や送風等による管理方法を検討するため、試験を行った。

材料および方法

供試ほだ木は、H13年2月中旬に市販の高温性品種(セッコーH3)の成型駒をクヌギ原木各々35本に接種し、15時間

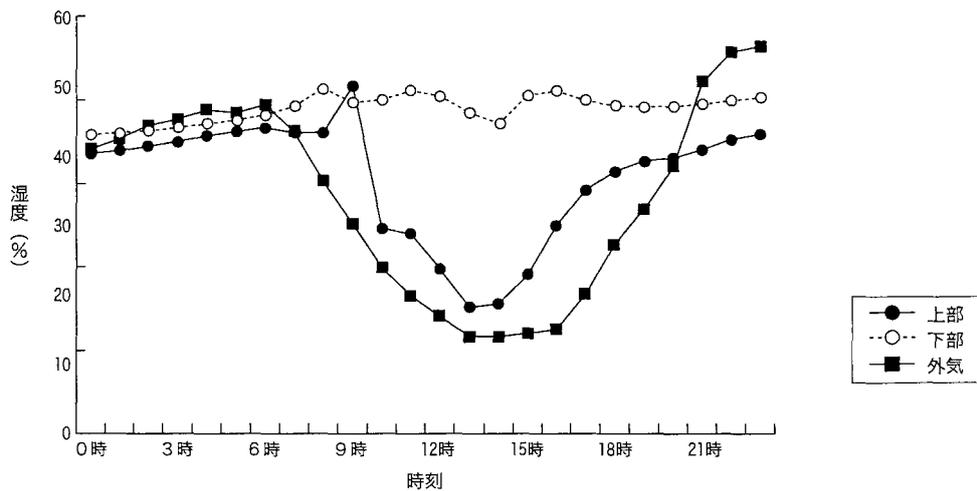


図6 外気と被覆内上部、下部の湿度(4月25日)

表6 ほだ木仮伏せ部位別の発生個数、重量、個重並びに良品率(値は1回の浸水当たりの平均値)

1. 秋山A567

位置	個数	重量 (kg/m ²)	重量 (g/本)	個重 (g/個)	良品率 (%)
上	385	5.8	45.8	11.2	29.3
中	717	10.4	82.1	15.8	45.5
下	559	7.6	60.0	13.1	32.2

2. 森Y763

位置	個数	重量 (kg/m ²)	重量 (g/本)	個重 (g/個)	良品率 (%)
上	630	7.2	56.9	11.4	23.2
中	1,007	13.1	103.5	13.0	31.7
下	857	10.6	83.7	12.4	22.7

散水後、センター内水分管理用ビニールハウス(以下ハウスとする)と人工ほだ場で育成管理を行った。接種駒数は主に通常数接種(直径10cm、長さ1mの原木に対して20個/本)としたが、2倍数接種区(40個/本)も1試験区設けた。なお、市販の温湿度計をビニールハウス内に設置し、高温になった場合は適宜ハウスの天窓4ヵ所とハウス横のすそあげ、屋根への散水を行い、その上でさらに下記のような処理を行った。処理区は、表7のように設定した。

対 照 区：成型駒を接種した。接種駒数は通常数とした。

接種後、人工ほだ場に収容した。散水は行わず、自然降雨のみであった。

二重被覆区：成型駒を接種した。接種駒数は通常数とした。

接種後ハウスに収容し、ほだ木コートとビニールによる二重被覆により仮伏せを行った。7月より人工ほだ場に収容した。

散 水 区：成型駒を接種した。接種駒数は通常数とした。

接種後ハウスに収容した。ハウス内では毎週2回、2時間の散水を行った。7月以降も継続してハウス内に置き、毎週2回、2時間の散水を行った。9月に人工ほだ場に移した。

散水送風区1：成型駒を接種した。接種駒数は通常数とした。

接種後ハウスに収容した。ハウス内では毎週2回、2時間の散水を行った。7月以降も継続してハウス内に置き、毎週2回、2時間の散水を行った。散水は午前中に行い、散水後扇風機により6時間送風した。ほだ木は9月に人工ほだ場に移した。

散水送風区2：成型駒を接種した。接種駒数は通常数とした。接種後ハウスに収容した。ハウス内では毎週2回、2時間の散水を行った。7月以降も継続してハウス内に置き、毎週2回、2時間の散水を行った。散水は午前中に行い、散水後スポットエアコン「送風」により6時間送風した。ほだ木は9月に人工ほだ場に移した。

散水送風・多植区：成型駒を接種した。接種駒数は通常数の2倍とした。接種後ハウスに収容した。ハウス内では毎週2回、2時間の散水を行った。7月以降も継続してハウス内に置き、毎週2回、2時間の散水を行った。散水は午前中に行い、スポットエアコン「送風」により6時間送風した。ほだ木は9月に人工ほだ場に移した。

木片駒区：木片駒を接種した。接種駒数は通常数とした。

接種後ハウスに収容した。ハウス内では毎週2回、2時間の散水を行った。7月以降も継続してハウス内に置き、毎週2回、2時間の散水を行った。9月に人工ほだ場に移した。

H13年10月初旬に剥皮調査を行い、各処理区3本のほだ木の材表面蔓延率を肉眼判定し、各区ほだ木の両木口より約10cmの部分から2枚の円盤を採取し、菌糸蔓延部分をトレースして断面蔓延率を求めた。また、断面蔓延率を求めた円盤の接種孔周辺部分の辺材部から1.5cm角のサンプルを取り出し、絶乾法により比重を求めた。

いずれの試験区においても、H14年6～9月に3回、H15年6～9月に3回、H16年6～9月に2回、合計8回の浸水発生操作を行った。

表7 各処理区の名称と内容

処理区名	春期ハウス収容	ビニール仮伏せ	夏期ハウス収容	ハウス内での散水	ハウス内での送風
対 照 区	×	×	×	×	×
二 重 被 覆 区	○	○	×	×	×
散 水 区	○	×	○	○	×
散水送風区1*	○	×	○	○	○
散水送風区2**	○	×	○	○	○
散水送風・多植区	○	×	○	○	○
木 片 駒 区	○	×	○	○	×

*：送風は、扇風機「強」による

**：送風は、スポットエアコンによる

結果および考察

表8に、10月に調査した蔓延率と比重の結果を示した。

表面蔓延率についてみると、散水送風・多植区が最も蔓延率が高く、80.0%であった。次いで散水送風区が68.3%で、これらの区は対照区よりも蔓延率が高かった。二重被覆区は、木片駒区と共に、かなり蔓延率が低い傾向が見られた。なお、二重被覆区においては、6～7月にクヌギの萌芽が観察された。

断面蔓延率も同様な傾向であったが、ここでは散水送風区1の方が散水送風区2よりも蔓延率が高かった。

比重は違った傾向を示した。散水区が一番比重が低く、ほだ化が進んでいる可能性が考えられた。2番目は二重被覆区、次いで対照区という順であった。

表9に、各処理区における最終的な発生量、個重、並びに良品率を示した。

発生量においては、対照区が最も高い値を示し、153.5kg/m²であったが、これはかなり多い発生量である(H11年試験では、使用した5品種の中で当品種が最高の発生量を示したが、その値は123.1kg/m²であった)。個重も最も重かった。次に発生が多かったのは、散水送風・多植区であり、個重が重く、良品率も対照区よりも高かった。次いで

木片駒区、散水区の順であった。二重被覆区は発生量が極端に少なかったが、これはクヌギの組織が生きていたためであると思われた。詳しくは後述する。

ハウスにほだ木を収容した各試験区はどれも対照区よりも発生が悪かったが、その原因としては夏場の高温が考えられる。図7にハウス内外の気温を示した。

ハウス内は20時～朝6時までの間は外気温とほぼ同じであったが、6時をすぎると温度が上昇し、15時～16時には40℃程度の高温となった。図示したのは特に温度の高かった日の例ではあるが、夏期7～8月には昼間35℃以上を記録することが多かった(7月に23日間、8月は12日間)。

表10に、ほだ木をハウスに収容した2～9月の間のハウスと外気の温湿度の変化を示した。

温度については、2～8月まで全てハウス内の方が外気よりも平均気温で0.4～1.9℃高かった。6～8月は、散水、送風をおこなったにもかかわらず、ハウス内は最高気温が37.0～40.8℃にまで上昇し、外気の33.9～37.0℃とは対照的であった。

湿度については、2月から6月まではハウス内の方が高く、特に2～3月にはハウス外よりも5%程度高かったが、7月からは逆転し、ハウス内の方が湿度が低くなった。特に8月には12.6%も低かった。

表8 各試験区における蔓延率と比重

試験区	表面蔓延率	断面蔓延率	比重
対 照 区	63.3	37.9	0.56
二 重 被 覆 区	40.0	25.0	0.54
散 水 区	58.3	34.4	0.52
散水送風区1	58.3	55.1	0.59
散水送風区2	68.3	46.0	0.63
散水送風・多植区	80.0	55.1	0.60
木 片 駒 区	37.5	34.7	0.58

表9 各試験区における発生量、個重、並びに良品率

試験区	発生量 (kg/m ²)	同1本当 (g/本)	個重 (g/個)	良品率 (%)
対 照 区	153.5	1,212	20.1	40.6
二 重 被 覆 区	65.8	520	18.8	54.5
散 水 区	113.8	899	19.3	44.2
散水送風区1	99.6	787	17.7	41.3
散水送風区2	107.7	851	18.4	49.4
散水送風・多植区	141.9	1,121	20.0	48.3
木 片 駒 区	118.0	932	14.0	22.9

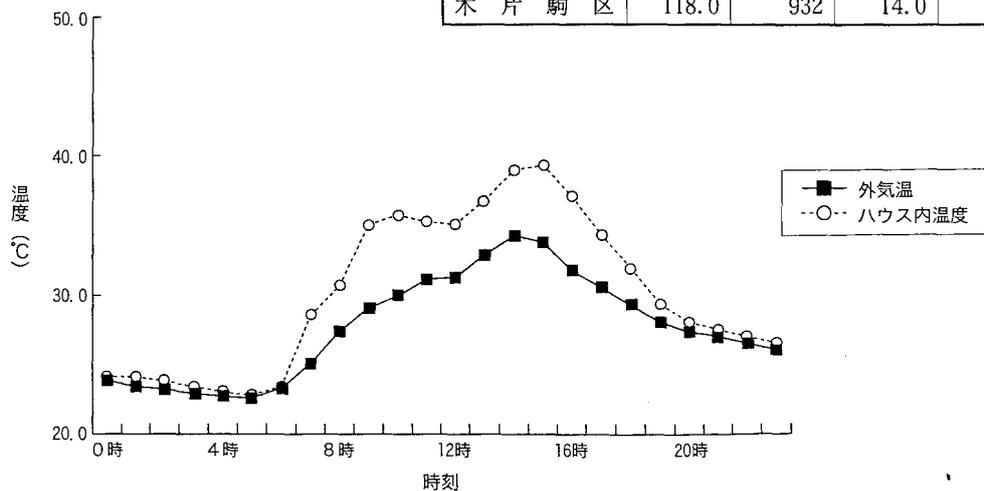


図7 ハウス内外の温度 (2001年7月22日：晴れ)

表10 ハウスと外気の温湿度の比較

1. 温度

月	ハウス			外気			差
	平均	最高	最低	平均	最高	最低	
2月	9.4	26.5	-2.8	7.5	20.8	-4.6	1.9
3月	10.9	27.9	-2.3	10.5	23.3	-4.2	0.4
4月	14.8	30.8	-0.9	13.6	26.6	-1.9	1.2
5月	19.5	32.9	8.8	18.7	30.4	7.8	0.8
6月	23.6	37.0	14.4	22.7	33.9	14.4	0.9
7月	28.1	40.8	20.2	26.6	37.0	19.6	1.5
8月	26.7	38.2	17.8	25.6	35.6	17.1	1.1
9月	22.5	36.1	11.1	22.5	36.9	11.3	0.0

2. 湿度

月	ハウス			外気			差
	平均	最高	最低	平均	最高	最低	
2月	82.8	100	32.4	77.3	100.0	28.8	5.5
3月	72.6	100	21.1	67.9	100.0	21.5	4.7
4月	68.6	99.4	18.0	68.6	100.0	21.3	0.0
5月	72.8	100.0	16.3	70.2	100.0	19.9	2.6
6月	74.1	97.9	19.3	73.9	100.0	20.1	0.2
7月	71.2	95.9	27.1	73.3	99.9	24.5	-2.1
8月	70.3	96.2	25.3	82.9	100.0	44.1	-12.6
9月	72.9	97.9	22.2	74.9	97.8	21.3	-2.0

このように、ハウスの保温・保湿効果により、2～6月まではハウス内の方がシイタケの菌糸伸長に条件が良いと思われるが、7月以降はハウス内は温度が高く、湿度が低いためにシイタケに悪影響が出た可能性がある。ハウス管理が常に人工ほだ場に劣るのかどうか、その年の気象条件による影響も考えられるので、ハウス管理の有効性についてはさらに検討を加えたい。

図8に成型駒と木片駒の浸水ごとの発生パターンを比較した(散水区と木片駒区の比較)。

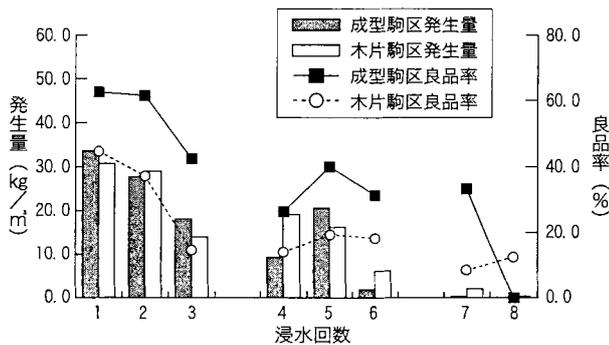


図8 成型駒と木片駒における浸水ごとの発生パターンの比較

最初の浸水で成型駒も木片駒も約30kg/m²発生し、2回目、3回目と発生量が減少した。4～8回目は多少の増減はあるものの、全体に発生量が減少する傾向が見られた点は同じであった。ただ、良品率にはかなりの差があった。1～3回目の浸水で成型駒が42.4～62.5%であったのと比べ、木片駒は14.6～44.6%と低かった。4～6回目の浸水でも成型駒の26.4～40.1%に対し、木片駒は14.0～19.4%であった。表8に示したように、両者の個重と良品率に大きな差があったのはそれぞれの浸水発生において常に成型駒の方がより大型のきのこが発生したためであろう。

図9にハウス内で二重被覆した場合と被覆なしの場合の発生パターンを示した(二重被覆区と散水区の比較)。

二重被覆区は、散水区と比較して、最初の3回の浸水において特に発生が悪かった。この差が最終的な発生量の差(43%減)の原因になっている。4回目以降は散水区と同程度の発生であった。良品率は散水区と差がなかった。二重被覆区においては、仮伏せ後の5～7月にクヌギの萌芽が見られた。他の試験区に萌芽が見られなかったことから、二重被覆したことによってクヌギ材の腐朽が遅れ、生長点

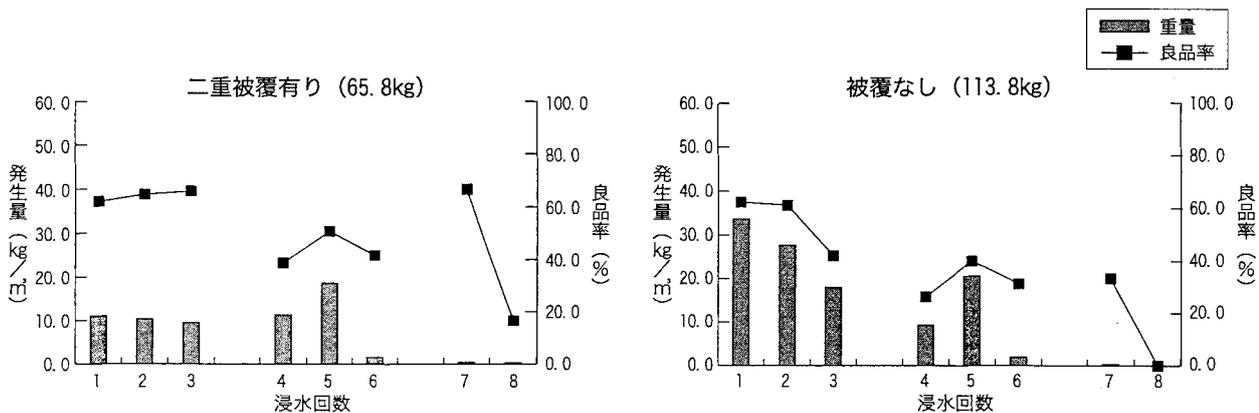


図9 ハウス内で二重被覆で仮伏せした場合と被覆しない場合の発生量と良品率

が生き残ったのであろう。その原因としては、被覆内が高湿度である点があげられる。当研究所のハウス内は外気と湿度が変わらないが、二重被覆の中はハウス内よりも月平均で13.9%湿度が高かった。温度については、ハウス内は外気よりも平均1.9°C高く、さらに被覆内は1.5°C高かった。

多植した場合とそうでない場合の発生パターンを図10に示した(散水送風・多植区と、送風方法が共通の、散水送風区2の比較)。

多植した場合、特に最初の2回の浸水において発生量が多く(56.1kg/m²と37.7kg/m²)、また、良品率も高かった。その後は多植しない場合と発生量が同じかやや少なかったため、総発生量の差(34.2kg/m²)はこの2回の発生量の差から来ている。

その他の試験区の発生パターンについては、村上・石井(2003)に記載している。

以上の結果をまとめると、ハウス内で仮伏せした後そのまま秋までハウス内で管理する試験を行ったが、散水、送風、天窓とハウス横のすそあげ、さらには屋根への散水等の対策を行ったにもかかわらず、夏場に高温になるために発生量が減少したと考えられた。大概ら(1994)も、パイプハウスを使った早期ほだ化試験の中で夏期の高温対策が重要であると述べている。また、ハウス内でさらにビニール被覆を行う試験においては、高湿度のためにほだ木に萌芽が見られ、結果的に発生が悪かった。多植の効果については、特に初期の浸水発生において発生量と良品率を増加させる効果があると考えられた。ただ、今回は2倍接種で、また年内浸水発生を実施しなかったが、接種数をさらに増やしたらどうなるか、また、年内浸水を行った場合はどうかということについては次年度に試験を開始した。

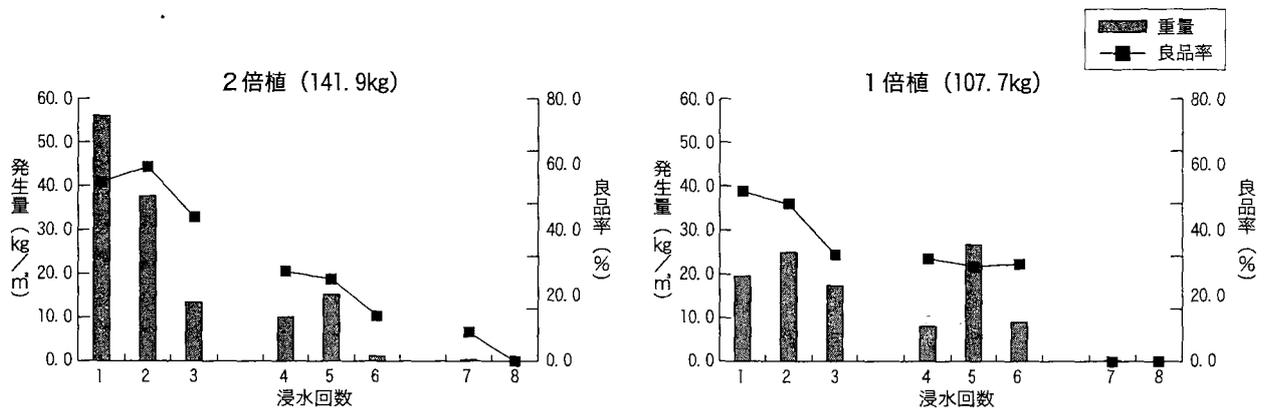


図10 多植した場合とそうでない場合の浸水ごとの発生量と良品率 (セッコーH3: 接種数40個/本と20個/本の比較)

IV. 木片駒早期発生試験

目的

木片駒を使用した場合、早期ほだ化が困難であると言われている。しかし、冬期に加温すればほだ化を早め、早期の使用が可能ではないかと考えられる。そこで、木片駒を通常の接種数で育成したほだ木を使用し、冬期に加温による早期発生試験を行った。

材料および方法

供試ほだ木は、H13年2月中旬に市販の高温性品種2品種(セッコーH3、森Y763)の木片駒をクヌギ原木各々30本に接種し、15時間散水後、センター内水分管理ハウスで育成管理を行った。接種駒数は通常数とし、春から夏にかけて週2回2時間の散水を行った。以上の処理区を各品種

3試験区(1ヶ月加温、2ヶ月加温、3ヶ月加温)、合計6試験区作った。対照区として加温浸水を実施しない試験区を各品種1試験区設けた。

H13年10月初旬に剥皮調査を行い、菌糸の蔓延状況と比重を調べた。方法は試験IIIと同様である。剥皮はセッコーH3、森Y763各12本行った。

H14年1月中旬より各品種について順次26°Cでの保温管理を開始して、1ヶ月間、2ヶ月間、3ヶ月間行い、4月中旬に一斉に発生操作を行った。

結果および考察

剥皮調査の結果を平均値で示すと、セッコーH3は、表面蔓延率が37.5%、断面蔓延率が34.7%、比重が0.58であった。森Y763は、表面蔓延率が平均39.5%、断面蔓延率が42.2%、比重が0.60であった。

表11 加温浸水による早期発生試験の結果

	1ヶ月加温		2ヶ月加温		3ヶ月加温	
	セッコーH3	森Y763	セッコーH3	森Y763	セッコーH3	森Y763
発生量 (g/m ²)	10,776	1,400	9,067	1,202	10,969	3,400
発生個数 (個/m ²)	521	99	441	63	558	123
良品率 (%)	58.2	38.1	54.9	46.2	50.9	60.0

表11に、処理区別の発生量を示した。なお、この発生量は1回の浸水によるものである。

セッコーH3は、加温期間が増加しても、発生量は余り変化しなかった。すなわち1ヶ月間の加温で約11kg/m²の発生があったが、2ヶ月の加温で約9kg/m²、3ヶ月の加温で約11kg/m²であった。発生個数も同様な変化を示した。良品率は、1ヶ月の加温において一番高く、58.2%、次いで2ヶ月加温、3ヶ月加温の順であった。発生量と良品率を加味して、1ヶ月の加温が最も良いという結果になった。この品種は、早期発生のための冬期の加温が短くてすむというのは利点であると考えられる。なおこの品種において、3年間での総発生量を加温浸水を実施しなかった対照区と比較すると、0.4kg/m² (1ヶ月加温の試験区) ~30.4kg/m² (2ヶ月加温の試験区) 発生量が少なかった。

これに対して、森Y763は異なる傾向を示した。3ヶ月加温が最も発生量が多く約3kg/m²、次いで1ヶ月加温、2ヶ月加温の順となった。良品率も3ヶ月加温で最も高く、60%を示し、次いで2ヶ月加温、1ヶ月加温の順であった。森Y763は、木片駒で早期発生を図る場合、比較的長期の加温が必要であると考えられる。なおこの品種において、3年間での総発生量を加温浸水を実施しなかった対照区と比較すると、7.5kg/m² (1ヶ月加温) ~28.3kg/m² (2ヶ月加温) 発生量が少なかった。

以上をまとめると、木片駒を使用した場合でも、品種によっては冬場に保温管理を行うことによって2年目の春から使用できると考えられた。しかし、加温浸水によってほだ木がダメージを受けるものと思われ、対照区と比較して加温浸水区の方が総発生量が少なかった。発生が少なく単価が高い時期に収穫する方を選ぶか、総発生量を多くするか、各生産者の状況によって選択することが必要であろう。今回1回だけの試験ではあるが、セッコーH3においては1ヶ月の加温でかなりの発生があり、また、対照区と比較して総発生量の減少もほとんどなかった (0.4kg/m²の減少) というのは注目に値する。

V. 通常時期接種における多植試験

原木生シイタケ栽培においては近年、成型駒等の多植による年内発生が資金の早期回収に向く栽培方法として注目を集めている。県内でも徐々に多植を行う生産者が増加しているが、うまくいかずに成型駒の使用や多植をやめてしまった生産者もある。クヌギ原木を用いての通常時期接種による栽培で、接種駒数が子実発生量や形質に与える影響はどうか、また、品種によって多植に対する向き不向きがあるのか、さらに2年目、3年目と使っていく時に浸水毎の発生パターンがどうなるのかを調べるために試験を行った。

材料および方法

供試ほだ木は、H14年2月中旬に市販の高温性品種(セッコーH3、菌興695)の成型種菌を接種し、センター内の水分管理ハウスで育成した。接種駒数は、ほだ木1本当たり20個(通常数接種区:1倍区)、40個(2倍区)、60個(3倍区)とし、使用ほだ木は各35本とした。予備的に80個(4倍区)も設けたが、この区においては、使用ほだ木が15本であった。なお、2倍区のセッコーH3においては、比較のため、木片駒区も設定した。

仮伏せの方法は、ほだ木をコンクリートブロックにより地面から浮かして高さ50cm程度に棒積みし、白色のシェードの上から透明のビニールで被覆し、約40日後のH14年3月下旬に被覆をはずした。なお、仮伏せ開始時には全供試ほだ木に15時間の散水を行った。夏場もハウス内管理を続行した。なお、市販の温湿度計をビニールハウス内に設置し、高温になった場合は適宜ハウスの天窗4ヵ所とハウス横のすそあげを行い、その上でさらに試験Ⅲの散水送風区と同様に散水送風を行った。

H14年7月と10月に剥皮調査を行うとともに、10月と11月に浸水発生を行った。そして、2年目は6~9月に4回、3年目は6~9月に3回、合計9回の浸水発生操作を行った。

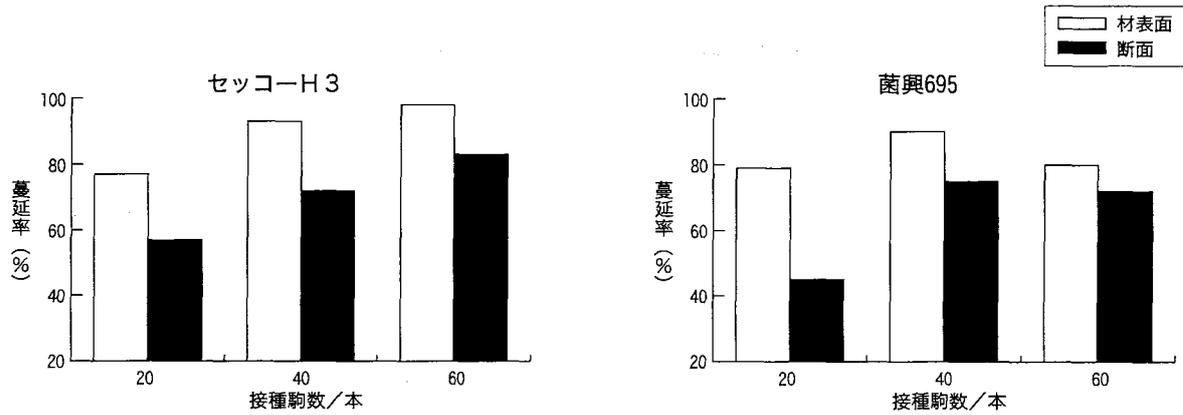


図11 接種数ごとの材表面蔓延率と断面蔓延率 (通常時期接種)

結果および考察

図11に処理区別の菌糸蔓延率 (10月) を示した。

セッコーH3においては、接種駒数の増加に伴って表面蔓延率が高くなる傾向が見られた。断面蔓延率についても同様であった。比重については示さなかったが、接種個数の増加に伴って0.48~0.55へと少しずつ増加する傾向が見られた。これは蔓延率の結果とは逆である (接種駒数が多い方が材の腐朽が遅いことを意味) が、その理由は不明である。

菌興695においては、40個/本で最も蔓延率が高く、60個/本では低くなる傾向が見られた。断面蔓延率についても同様であった。比重については示さなかったが、40個/本で最も比重が低く、20個/本と60個/本はほぼ同じであった。これは蔓延率の結果と似ている (40個/本で材の腐朽が最も早いことを意味)。

図12に処理区別の発生量を示した。

セッコーH3においては、接種数の増加に伴って発生量も増加し、接種数20で119.0kg/m² (940g/本:7,392個/m²)、接種数60において159.8kg/m² (1262g/本:10,016

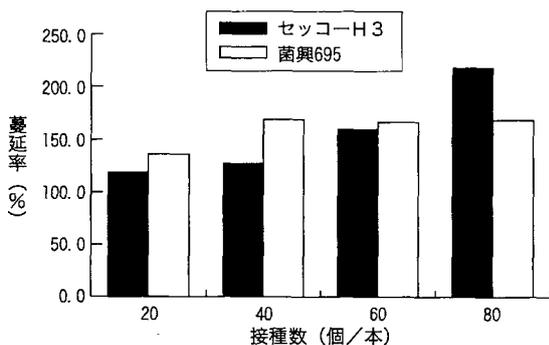


図12 セッコーH3と菌興695における接種数と発生量 (通常時期接種)

個/m²)、接種数80においては217.9kg/m² (1721g/本:12,078個/m²) と、多植するほど発生量が増加した。

菌興695においては、接種数20で136.1kg/m² (1075g/本:8,212個/m²) の発生があったが、接種数が増加しても発生量はそれほど増加せず、接種数40、60、80において、それぞれ、168.8kg/m² (1333g/本:8,672個/m²)、166.4kg/m² (1314g/本:8,959個/m²)、168.4kg/m² (1330g/本:10,091個/m²) の発生であった。この品種は多植しても発生量がそれほど増加しない反面、20個/本、40個/本でもかなりの発生が見られたので、接種数を少なくして使用する方が経済的であると考えられる。

図13にセッコーH3における浸水ごとの発生量と良品率の変化を示した。

セッコーH3については、接種数20では1~3回目の浸水までは発生量が10kg/m²以下と少なく、4~6回目に16~26kg/m²と増加した。接種数40では3回目を除いて発生量が14~19kg/m²と多かった。接種数60では全ての浸水において接種数40を上回った。接種数80ではさらに発生量が増加し、1~4回目まで30kg/m²を上回った。5, 6回目は発生量がやや低下したが、それでも約20kg/m²であった。

良品率については、どの接種数においてもパターンは似ていた。即ち、1回目の浸水では60%前後であり、浸水を繰り返すごとに低下していった。

図14に、菌興695における浸水ごとの発生量と良品率の変化を示した。

菌興695については、接種数20では6回目までの浸水において発生量が13kg/m²以上であったが、特に4回目には30kg/m²と多かった。接種数40では4回目までの発生量が接種数20を上回り18~38kg/m²であった。接種数60では2~4回目の浸水においては接種数40を上回ったが、1, 5, 6回目には下回った。接種数80では1, 2回目は接種数60よりも多かったが、3, 4回目の発生量がかなり少なく、

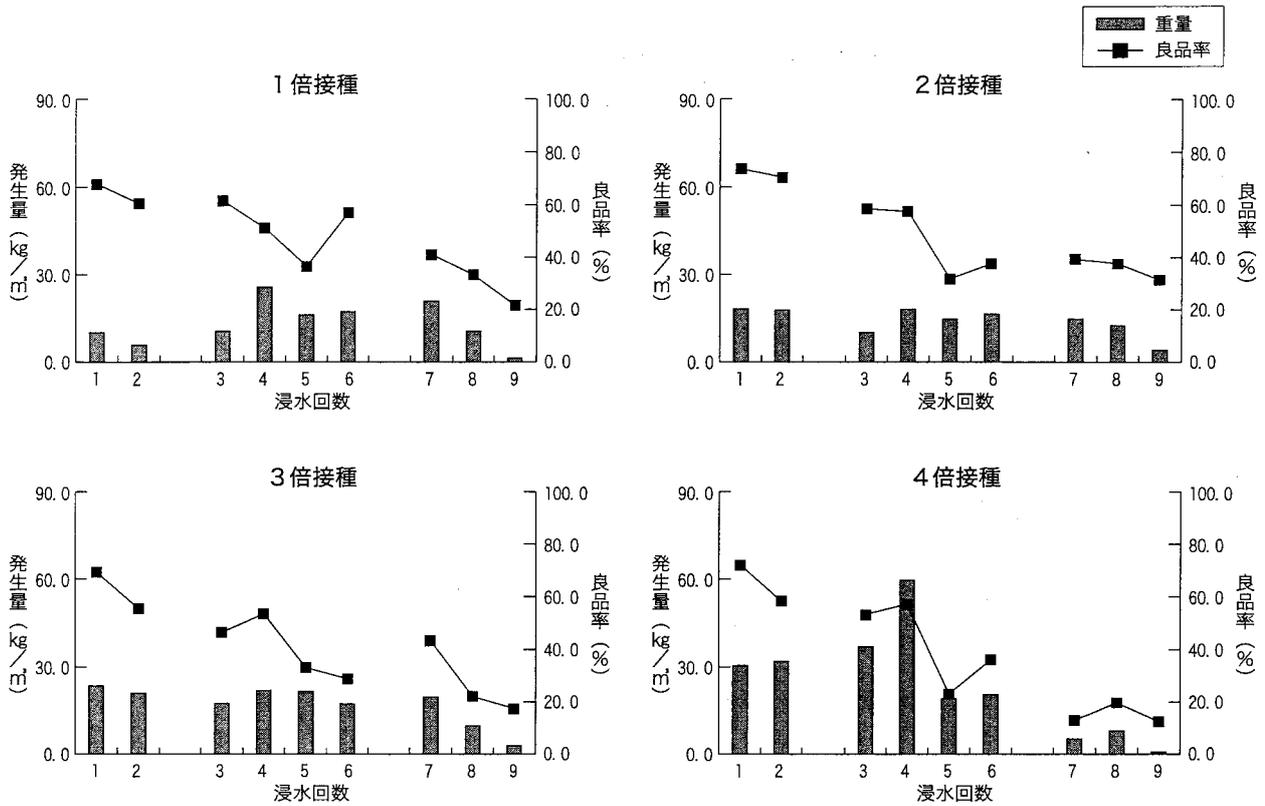


図13 セッコーH3通常時期接種における浸水ごとの発生量と良品率

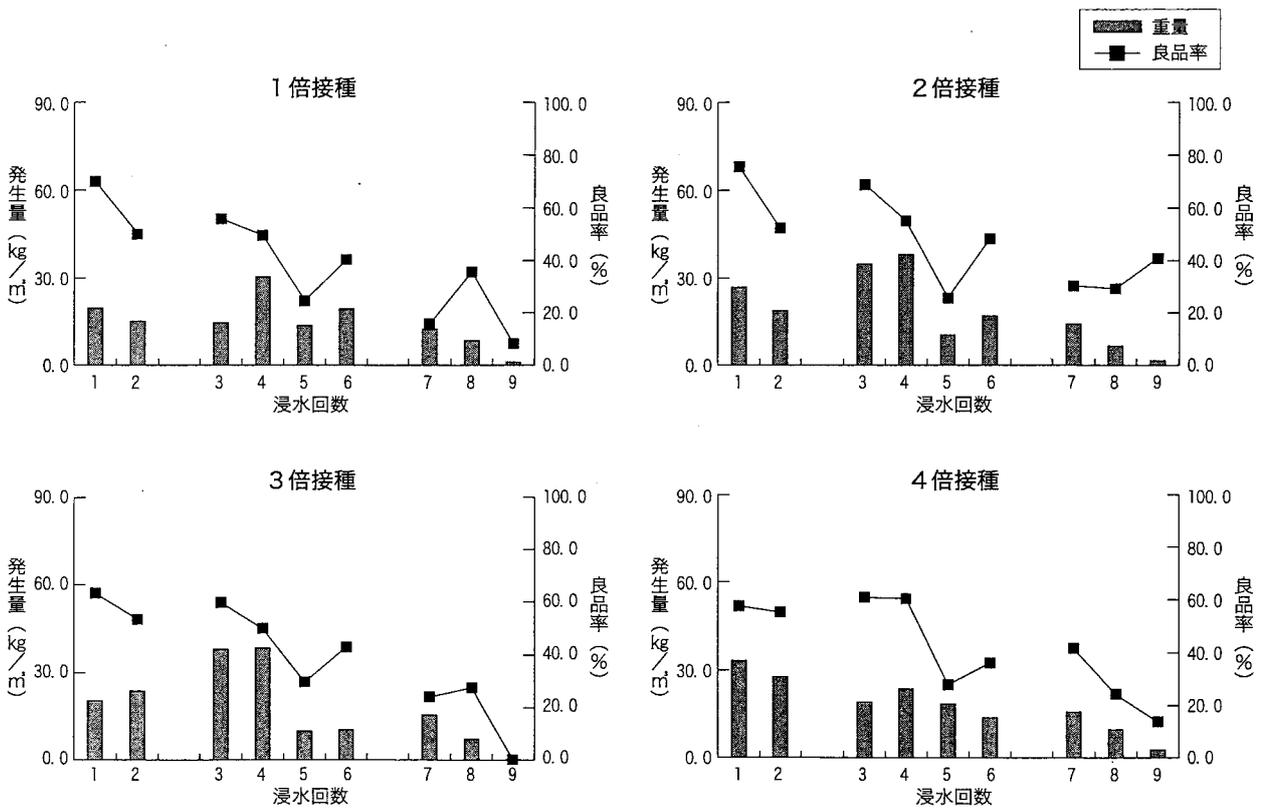


図14 菌興695通常時期接種における浸水ごとの発生量と良品率

18~24kg/m²であった。

良品率については、やはりどの接種数においてもパターンは同様であり、1回目の浸水では60%前後であり、浸水を繰り返すごとに低下していった。

図15に、成型駒と木片駒の比較を示した。なお、品種はセッコーH3で、接種数はどちらも40個/本である。

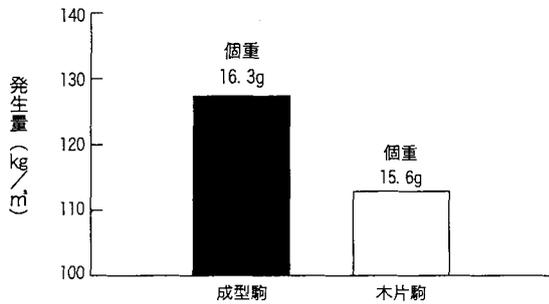


図15 成型駒と木片駒の比較

図からわかるように、成型駒の方が発生量が約1割多く、また個重も約5%重かった。図示しないが、菌興695においても同様な傾向が見られた。

以上をまとめると、当試験で判断する限りにおいては、セッコーH3は多植するほど発生量が増加したので、多植に向く品種であると考えられた。一方、菌興695は多植しても発生量がそれほど増加しない反面、20個/本、40個/本

でもかなりの発生が見られたので、接種数を少なくして使用の方が経済的であると考えられる。田原ら(2002)も同じ品種を用いて成型駒多植試験を実施しているが、収量が増加する限界の植菌数があることを示唆しており、当研究の結果と一致している。即ち、当研究の植菌数40が、その限界値に該当するであろう。

また、成型駒と木片駒を比較した場合、試験Ⅰ、Ⅱ、Ⅲに続いて今回も成型駒の方が個重が重いという結果が得られた点は注目に値する。

表12に、接種個数を変えた場合の売り上げとコストの試算結果を示した(セッコーH3の結果)。なお、データはすべて1,000本あたりに換算した。また、売り上げはL、M級品のみで計算し、多植のコストは工程試験で時間を測定して、1,000本あたりの時間に換算した。なお、接種労働は1,000円/時間として計算している。

接種個数が増加するに伴って発生量も増加したので、売り上げも多い結果となった。多植においては、種菌代や接種コストが増加するが、それを補って余りある売り上げがあることがわかる。また、木片駒を使用した場合には、発生量が少ないため売り上げも少ない結果となった。曾根ら(2001)も、木片駒については試験していないが、原木としてコナラを使用しての成型駒多植試験において、多植で売り上げが増加するという試算結果を報告している。

表12 成型駒多植並びに木片駒の使用による売り上げとコストの試算

接 種 数	成型駒				木片駒	
	20	40	60	80	20	60
平均発生量(kg/m ²)	116.9	133.6	165.4	217.9	97.4	92.1
L, M級品の重量(kg/m ²)	77.3	90.9	115.6	161.8	58.9	47.6
同ほだ木1本あたり(kg/本)	0.6	0.7	0.9	1.3	0.5	0.4
同 売 上 (千円)*	488.5	574.4	730.5	1,022.4	372.2	300.8
ほだ木1000本当り種菌代(千円)	55.7	111.3	167.0	222.6	50.4	151.2
同 接 種 時 間 (時間)	15.5	22.0	29.2	36.4	15.5	22.0
同 接 種 コ ス ト (千円)**	15.5	22.0	29.2	36.4	15.5	22.0
パッキングコスト(千円)	4.0	4.7	6.0	8.4	3.1	2.5

*売上は、L、M級品のみを販売したと仮定して、800円/kgで計算。

**接種労働は1,000円/時間で計算。

VI. 早期接種における多植試験

県内では現在早期接種（生木接種）はあまり行われていないが、県外の生産者においては生木接種で良い成績を上げている場合がある。そこで、一部の生産者では生木接種に取り組もうという動きが見られる。クヌギ原木を用いた早期接種において、接種駒数が子実体発生量や形質に与える影響はどうか、また、品種によって早期接種に対する向き不向きがあるのか、さらに2年目、3年目と使っていく時に浸水毎の発生パターンがどうなるのかを調べるために試験を行った。

材料および方法

材料と方法については試験6とほぼ同一としたが、接種時期を変えてH13年12月中旬とした。原木は伐採後即玉切りして11月下旬に搬入したものをを使用した。本試験は生木接種のため、仮伏せ開始時の散水は行わなかった。また、冬場の加温のために接種直後に白色のシェードの上から透明のビニールで二重被覆し、約90日後のH14年3月下旬に被覆をはずした。

結果および考察

図16に処理区別の蔓延率（10月）を示した。

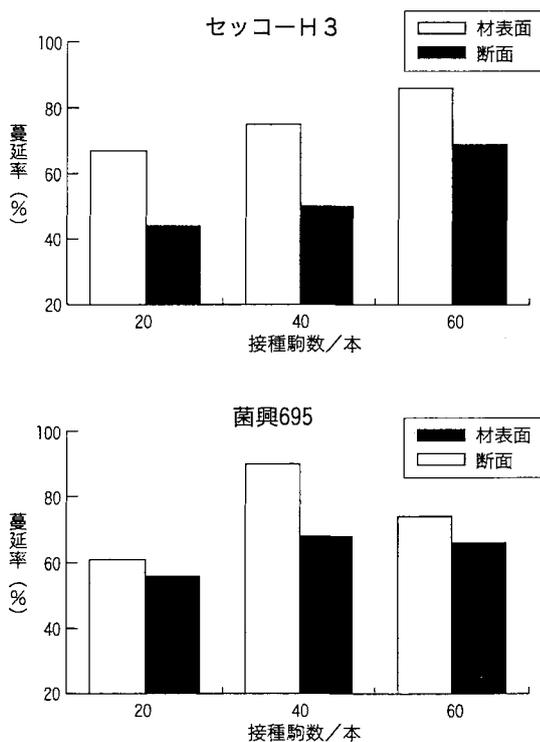


図16 接種数ごとの材表面蔓延率と断面蔓延率（早期接種）

セッコーH3においては、接種駒数の増加に伴って表面蔓延率が高くなる傾向が見られた。断面蔓延率についても同様であった。比重については示さなかったが、接種数20と40では0.52であったが、接種数60では0.50へと低下していた（腐朽がやや進んでいた）。

菌興695においては、40個/本で最も蔓延率が高く、60個/本では低くなる傾向が見られた。断面蔓延率についても同様であった。比重については示さなかったが、40個/本で最も比重が低く、0.47であり、20個/本と60個/本はほぼ同じ（0.52並びに0.53）であった。これは蔓延率の結果と似ている（40個/本で最も材の腐朽が進んでいた）。

セッコーH3と菌興695における接種数と発生量の関係を図17に示した。

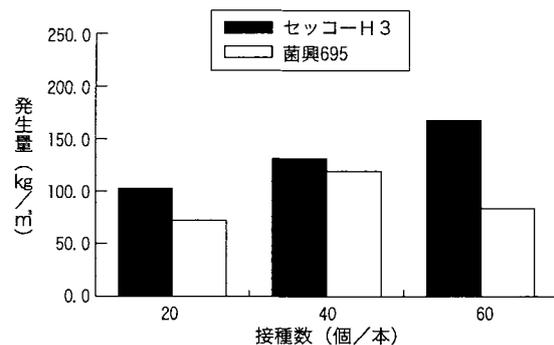


図17 セッコーH3と菌興695における接種数と発生量（早期接種）

セッコーH3については、接種数の増加に伴って発生量も増加し、接種数20で102.7kg/m² (811g/本:6,376個/m²)、接種数40で131.6kg/m² (1,039g/本:7,612個/m²)、接種数60においては167.8kg/m² (1,325g/本:9,576個/m²)であった。接種数20以外は通常時期の接種よりも発生量が多かった。この品種は早期接種に向いている可能性がある。接種数60における167.8kg/m²は十分な発生量であると考えられた。

菌興695については、接種数20で77.2kg/m² (610g/本:5,285個/m²)と発生が悪く、接種数40で119.4kg/m² (943g/本:8,785個/m²)、接種数60において、83.7kg/m² (661g/本:6,133個/m²)であった。この品種においては、いずれの接種数でも通常時期の接種よりも発生量が劣り、早期接種に向かない品種の可能性はあるが、接種数60で発生量が低下した原因は不明である。

図18に、セッコーH3における浸水ごとの発生量の変化を示した。

セッコーH3については、接種数20では、4回目の浸水で20kg/m²を越えたが、2, 3, 5回目は発生量が10kg/m²以下と少なかった。接種数40でも同様の傾向が見られ

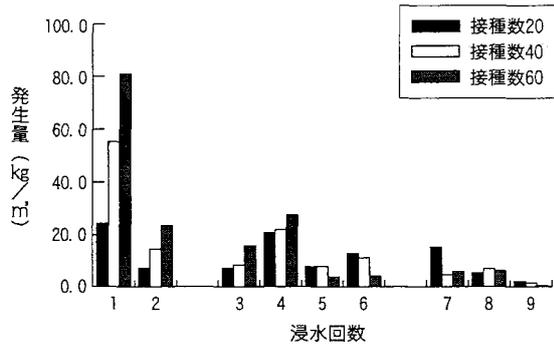


図18 セッコーH3における浸水ごとの発生量の変化 (早期接種)

たが、1回目の浸水での発生量が55.2kg/m²と大変多かった。2, 3, 5, 6回目の発生量は7.8~14.4kg/m²であった。接種数60でも傾向は同様であったが、1~4回目までの浸水において接種数40を上回り、特に1回目には80.9kg/m²と非常に多かった。5, 6回目には発生量が少なく4kg/m²前後であった。

良品率については、どの接種数においてもパターンは同様であり、1回目の浸水では60%前後であり、浸水を繰り返すごとに低下していった。

この品種を早期接種・多植した場合には、4回程度の浸水で採取を終えることによって、回転を早めることができると思われる。

図19に、菌興695における浸水ごとの発生量の変化を示した。

菌興695については、接種数20では1, 2, 3, 5回目の浸水において発生量が10kg/m²以下と少なく、一番多かった4回目でも14.0kg/m²であった。接種数40では1~6回目の浸水において発生量が15.0kg/m²以上であった。接種数60では全ての浸水において接種数40を下回り、最高時の4回目でも15.1kg/m²であった。

良品率については、やはりどの接種数においてもパターンは同様であり、1回目の浸水では60%前後であり、浸水を繰り返すごとに低下していった。

以上をまとめると、当試験で判断する限りにおいては、セッコーH3は早期接種においても多植するほど発生量が増加したので、多植に向く品種であると考えられた。また、早期接種において発生量が多く、早期接種にも向いていると考えられた。一方、菌興695は通常時期接種と比較して全体にかなり発生量が低下しており、この品種は早期接種に向かないのではないかと考えられた。

今回の試験においては、試験V、VI共高温障害と思われる発生量の減少は確認されなかった。しかし、一部の高冷地を除き当県のように夏場に高温になる地域においては、

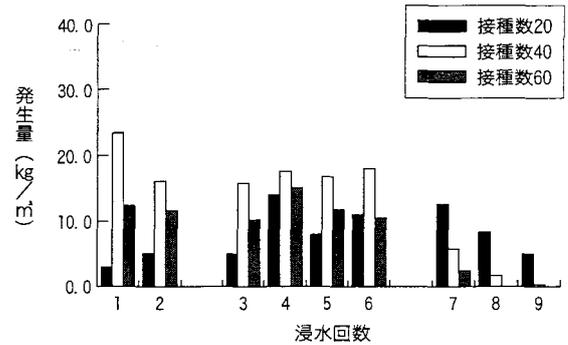


図19 菌興695における浸水ごとの発生量の変化 (早期接種)

散水・送風等の労力を省くために、夏場はほだ木を人工ほだ場等に異動させる方が良いものと思われる。そこで、試験Ⅷ以降は6月下旬からほだ木を人工ほだ場に収容することとした。

VII. 成型・木片混植試験

これまでの研究において、成型駒の場合は年内発生が可能であり、また、多植によって特に年内の発生量が増加することがわかった。一方木片駒を使用した場合は成型駒よりもほだ化が遅れ、年内の発生が非常に悪いという結果が出た。では、木片駒に成型駒を混ぜて接種すればほだ化が早まるのだろうか。さらに生産現場では、成型駒に一部木片駒を混ぜて接種することによって大型のきのこを発生させている例があるとのことである。これらのことを検証するために試験を行った。

材料および方法

供試ほだ木は、H14年12月中旬に市販の高温性品種(セッコーH3、菌興697)の成型駒と木片駒を接種し、センター内の水分管理ハウスで育成した。接種駒数は、ほだ木1本当たり60個とした。試験区は成型駒60個、成型駒55個+木片駒5個、成型駒5個+木片駒55個、木片駒60個の4通りとした。なお、木片駒のみを接種した試験区においては、比較のため、ほだ木1本当たり20個の試験区も設定した。

仮伏せの方法は、1試験区当たり35本のほだ木を、コンクリートブロックにより地面から浮かして高さ50cm程度に棒積みし、白色のシェードの上から透明のビニールで被覆し、約90日後のH14年3月下旬に被覆をはずした。その後はハウス内で週2回2時間の散水管理を実施した。夏場もハウス内管理を続行し、試験Ⅲと同様に散水送風を行った。

H15年10月に剥皮調査を行うとともに、10月と11月に浸水発生を行った。さらにH16年6~8月に3回、H17年6

～10月に4回、合計9回の浸水発生を行った。

結果および考察

セッコーH3と菌興697における試験区ごとの蔓延率の結果を表13に示した。

表13 セッコーH3と菌興697における蔓延率

	セッコーH3		菌興697	
	表面蔓延率	断面蔓延率	表面蔓延率	断面蔓延率
木片 20 個	21.4	30.7	25.0	18.4
木片 60 個	11.8	26.3	47.0	58.9
成型 5 個	25.0	47.5	65.0	50.8
成型 55 個	56.0	59.1	62.0	63.6
成型 60 個	84.0	86.4	46.0	71.1

セッコーH3においては、成型60個の試験区において最も蔓延率が高く、表面蔓延率も断面蔓延率も80%以上になった。次いで成型55個、成型5個の順となり、木片20個と木片60個は蔓延率が低かった。一方菌興697においては少し違った傾向を示した。表面蔓延率は成型5個が最も高く、次いで成型55個であり、木片60個と成型60個は蔓延率が低かった。木片20個は明らかに蔓延率が低かった。断面蔓延率には、最低の木片20個以外ではそれほど大きな違いはなかったが、成型60個が最も高く、次いで成型55個であり、成型5個と木片60個はやや低かった。

セッコーH3と菌興697における試験区ごとの発生試験の結果を表14に示した。

表14 セッコーH3と菌興697における発生量

	セッコーH3				菌興697			
	個数 (個/m ²)	発生量 (kg/m ²)	個重 (g/個)	良品率 (%)	個数 (個/m ²)	発生量 (kg/m ²)	個重 (g/個)	良品率 (%)
木片 20 個	5,174	63.1	12.2	29.8	4,467	46.1	10.3	28.3
木片 60 個	8,299	92.1	11.1	37.4	7,250	85.1	11.7	43.1
成型 5 個*	5,803	77.0	13.3	38.7	7,712	90.7	11.8	40.4
成型 55 個**	7,366	109.2	14.8	32.8	7,463	121.6	16.3	50.7
成型 60 個	11,047	167.2	15.1	39.3	9,232	138.9	15.0	52.9

*成型駒5個と木片駒55個を接種

**成型駒55個と木片駒5個を接種

セッコーH3の発生量について見ると、成型5個の区を除いて成型駒の比率が高まるに従って発生量が増加した。また、成型駒の比率が高まるに従って個重も重くなった。成型60個と木片60個を比較すると、成型60個は木片60個よりも個数で25%、重量で45%増加した上に、個重においても26%重くなっていた。成型駒を使用した方が発生量が多くて個重も重いというのは、これまでに述べた試験試験Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳの結果と一致している。木片20個と木片60個を比較すると、木片60個の方が木片20個よりも個数で38%、重量で32%増加したが、個重は9%軽くなっていた。接種するための種駒代が3倍増加するので、この品種においては木片駒を使用する際には多植は余り利点がないかもしれない。

菌興697においては、発生量は成型駒の比率と共に増加した。また、個重も成型60個でやや低下した以外は成型駒の比率と共に増加する傾向が見られた。成型60個と木片60個を比較すると、成型60個は木片60個よりも個数で21%、重量で39%増加した上に、個重においても22%重くなっており、セッコーH3と同様の傾向が見られた。木片20個と木片60個を比較すると、木片60個の方が木片20個よりも個数で38%、重量で46%増加し、個重においても12%重くなっていた。この品種においては、木片駒の多植も有利であろうと考えられた。

図20にセッコーH3の木片60個と成型60個における浸水ごとの発生量と良品率を示した。

1～2回までの浸水において、木片60個はほとんど発生しなかったのに比べ、成型60個は発生量が多く、特に1回目の浸水では60kg/m²以上発生した。さらに3～4回目も成型60個の方が多かった。1～4回の間は良品率も高かった。5回目以降は木片60個の方がやや発生量が多かったが、この時期は良品率が低かった。

図21に菌興697の木片60個と成型60個における浸水ごとの発生量と良品率を示した。

1～2回までの浸水において、木片60個はほとんど発生しなかったのに比べ、成型60個では7.8～13.3kg/m²の発生が見られた。3～4回までの浸水においては木片60個でも発生が見られたが、成型60個の方が発生量が多かった。1～4回の間は良品率も高かった。5回目以降は木片60個においても発生が見られたが、この時期は良品率が低かった。

VIII. 成型駒とおが菌封口ウの比較

これまでの研究において、成型駒の場合は年内発生が可能であり、また、多植によって特に年内の発生量が増加することがわかった。成型駒は接種が容易である反面、シイタケが穴の深部から発生して採取効率が悪いという問題点も見られる。一方、生産者においては全自動接種機を用いてのおが菌封口ウという新しい接種法も導入が始まっている。今後生産者において使用の増加が見込まれるこれら種菌の研究を行い、当県に適した、多収量高品質の原木生シイタケ栽培技術を開発することを目的として試験を行った。

材料および方法

供試ほだ木は、H16年2月中旬に市販の高温性3品種(セッコーH3、森与一丸、菌興697)の成型駒とおが菌(封口ウ)をクヌギ原木各々35本に接種し、センター内水分管

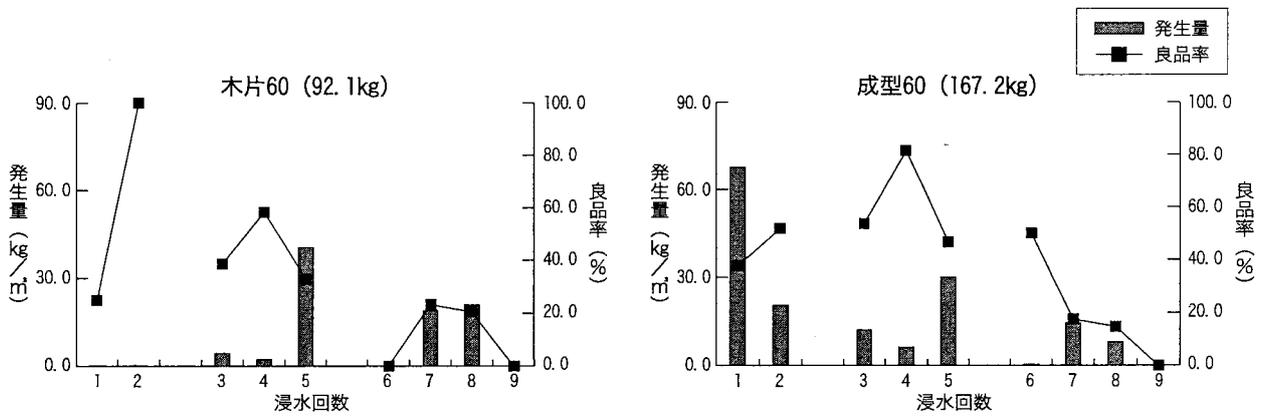


図20 セッコーH3の木片駒と成型駒における浸水ごとの発生量と良品率

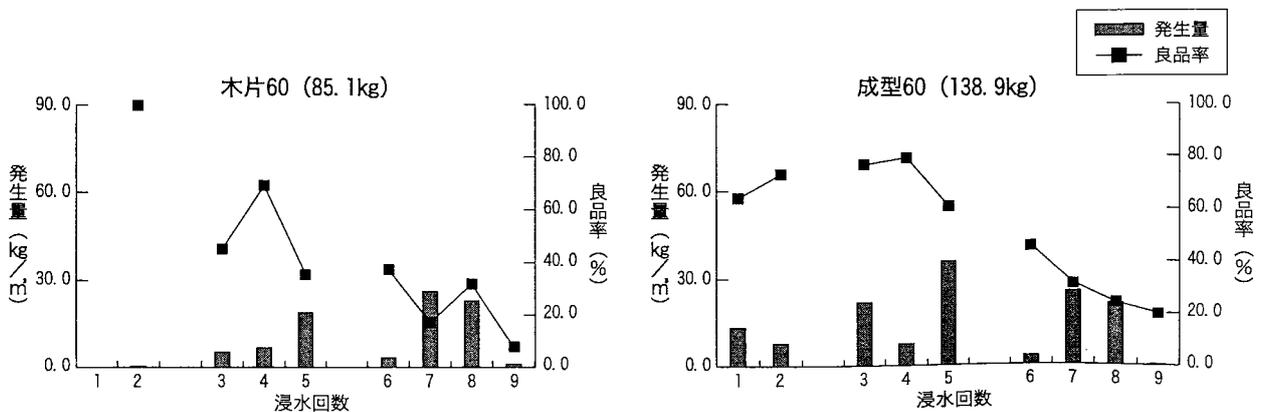


図21 菌興697の木片駒と成型駒における浸水ごとの発生量と良品率

理用ビニールハウス（以下ハウスとする）と人工ほだ場で育成管理を行った。

処理区は、表15のように設定した。なお、森与一丸においては、ハウス内での仮伏せの効果を見るために、成型駒接種でハウスに入れずに裸地伏せでビニール被覆する試験区と人工ほだ場に収容してビニール被覆をしない試験区も設けた。

表15 各試験区の設定

森与一丸	セッコーH3	菌興697
成型駒区	成型駒区	成型駒区
おが菌封ロウ区	おが菌封ロウ区	おが菌封ロウ区
裸地仮伏せ区	—	—
人工ほだ場仮伏せ区	—	—

成型駒区：成型駒を接種し、駒数は3倍数（60個／本）とした。接種後はハウスに収容した。散水は週3回2時間ずつ行った。ほだ木は6月29日より人工ほだ場に収容した。

封ロウ区：おが菌を接種して封ロウした。駒数は3倍数とした。接種後はハウスに収容した。散水は週3回2時間ずつ行った。ほだ木は6月29日より人工ほだ場に収容した。

裸地仮伏せ区：森与一丸の成型駒を接種し、駒数は3倍数とした。接種後は裸地に井桁に組んでビニールと銀色の反射材によって被覆を行った。

人工ほだ場仮伏せ区：森与一丸の成型駒を接種し、駒数は3倍数とした。接種後は人工ほだ場に収容した。

いずれの試験区においても、H16年10月に各試験区5本ずつ剥皮調査を行い、菌糸の表面蔓延率と断面蔓延率を調査し、また、辺材部を切り出して乾燥後、比重を求めた。さらに、H16年10～11月に2回、H17年6～9月に3回、H18年6～9月に3回、合計8回の浸水発生を行った。

結果および考察

表16に、H16年接種分の表面蔓延率と断面蔓延率の結果を示した。

表16 通常時期接種の各試験区における菌糸の蔓延率

	表面蔓延率		断面蔓延率	
	成型駒	封ロウ	成型駒	封ロウ
セッコーH3	59.0	77.0	37.9	44.3
菌興697	63.0	93.0	28.6	64.5
森与一丸	89.0	94.4	54.4	64.6
同上裸地	58.0	—	64.6	—
同人工ほだ場	43.0	—	73.6	—

表面蔓延率は、すべての品種においておが菌封ロウの方が成型駒を上回った。特に森与一丸は蔓延率が高かった。

断面蔓延率も、すべての品種においておが菌封ロウの方が成型駒を上回った。ここでも森与一丸が蔓延率が高かった。

人工ほだ場と裸地での仮伏せにおいては、表面蔓延率はそれぞれ43.0%と58.0%であり、いずれもハウスを下回った。一方断面蔓延率は、それぞれ73.6%と64.6%であり、ハウスを上回った。この差が生じた原因は今の所不明である。

比重については示していないが、各試験区共ほぼ同じで、約0.58であった。

表17に、H16年接種分各試験区の8回の浸水における発生量を示した。

セッコーH3においては、発生個数、発生量ともに成型駒区よりも封ロウ区の方が良い成績を示した。これは菌糸蔓延率の調査結果（表16）と一致している。封ロウ区における、ほだ木1本あたり約1.5kgというのは十分な発生量と言える。また、個重も封ロウ区の方が成型駒区よりも重かった。

表17 各品種の発生個数、重量、個重、良品率ならびに接種孔発生率（通常時期接種）

	発生個数		発生量 (kg/m ²)		発生量/本 (g)		個重 (g)		良品率 (%)		接種孔発生率 (%)	
	成型駒	封ロウ	成型駒	封ロウ	成型駒	封ロウ	成型駒	封ロウ	成型駒	封ロウ	成型駒	封ロウ
セッコーH3	10787	12045	144.1	194.8	1138.2	1538.7	13.4	16.2	33.4	38.6	78.8	64.8
菌興697	5550	7108	101.4	138.2	800.9	1091.6	18.3	19.4	60.6	57.7	89.0	76.0
森与一丸	16759	9626	245.1	177.9	1936.0	1405.2	14.6	18.5	37.2	48.4	64.2	59.2
同上裸地	12305	—	193.5	—	1528.4	—	15.7	—	38.6	—	68.6	—
同人工ほだ場	11792	—	173.6	—	1371.2	—	14.7	—	37.0	—	62.2	—

菌興697においても封口区の方が発生が良かったが、これも菌糸蔓延率の調査結果と一致している。ほだ木1本あたり約1.1kgの発生で、個重が重く、大型のきのこが発生した。良品率（L，M級品の割合）と駒からの発生率が、3品種の中で最大であった。また、個重も封口区の方が成型駒区よりも重かった。

森与一丸においては、特に成型駒区の発生が多く、約245kg/m²（約1.9kg/本）という、優秀な成績であった。個重もセッコーH3よりもやや大きい傾向であり、問題なかった。封口区も成型駒区よりは少なかったが、約178kg/m²（約1.4kg/本）というは十分な発生量と言える。菌糸蔓延率の結果とは逆になったが、どちらの試験区も十分な発生量であった。個重は、他の2品種と同様、おが菌封口区の方が成型駒区よりも重かった。裸地仮伏せ区と人工ほだ場仮伏せ区においては、個数、発生量ともにハウス仮伏せ区よりも少なかった。

封口区は、発生量が多くて個重が重いと言う結果であったが、その他、シイタケがほだ木から離れやすく、採取しやすいという傾向が見られた。総合的に見て封口は非常に利点が多い結果になったが、欠点も散見された。それは、変形（奇形）が出やすいのではないかと言う点である。H15年と16年はセッコーH3と森与一丸にそれぞれ変形が発生し、特におが菌封口区に目立った。両年とも夏に高温乾燥が続いたためにシイタケ菌糸の状態が悪くなった可能性がある。年内浸水を遅らせて12月以降から使い始めると変形は見られなくなり、翌年も正常なシイタケが発生した。

表18に各品種における売り上げ計算の結果を示した。なお、計算方法は表12と全く同様とした。

3品種とも十分な売り上げ試算値が得られたが、特に森与一丸成型駒は発生量が多かったために売り上げが多いと

いう結果になった。他の2品種は同程度であった。封口区においては、セッコーH3と森与一丸が良く、発生量が若干少なかった菌興697がやや少ないものの、成型駒区と比べると多いという結果となった。成型駒区と封口区を比較すると、2品種において、発生量が多かった封口区の方が上回った。

IX. 早期接種における成型駒とおが菌封口の比較

目的は試験Ⅷと同じであるが、接種時期が子実体発生量に与える影響について調査するために早期接種を行った。

材料および方法

材料と方法については試験Ⅷとほぼ同一としたが、接種時期はH15年12月中旬とした。原木は伐採後即玉切りして12月上旬に搬入したものを使用した。本試験は生木接種のため、仮伏せ開始時の散水は行わなかった。また、冬場の加温のために接種直後に透明のビニールで被覆し、約90日後のH16年3月下旬に被覆をはずした。

結果および考察

表19に、表面蔓延率と断面蔓延率の結果を示した。

表19 早期接種の各試験区における菌糸の蔓延率

	表面蔓延率		断面蔓延率	
	成型駒	封口	成型駒	封口
セッコーH3	90.0	84.0	82.0	60.1
菌興697	88.0	82.0	68.0	58.6
森与一丸	92.2	94.4	75.7	77.4
同上裸地	70.0	—	54.9	—
同人工ほだ場	82.0	—	70.6	—

表18 通常時期接種における成型駒とおが菌の売り上げの試算（60個/本の接種）

	成型駒			おが菌		
	セッコーH3	菌興697	森与一丸	セッコーH3	菌興697	森与一丸
発生量 (kg/m ²)	144.1	101.4	245.1	194.8	138.2	177.9
L, M級品の重量 (kg/m ²)	79.0	80.0	164.2	134.3	108.1	129.8
同ほだ木1本あたり (kg/本)	0.6	0.6	1.3	1.1	0.9	1.0
同売上 (千円)*	499.2	505.2	1,037.4	849.0	683.3	820.0
ほだ木1000本当り種菌代 (千円)	167.0	167.0	167.0	170.6	170.6	170.6
同接種時間 (時間)	29.2	29.2	29.2	120.7	120.7	120.7
同接種コスト (千円)**	29.2	29.2	29.2	120.7	120.7	120.7
パッキングコスト (千円)	4.1	4.2	8.5	7.0	5.6	6.7

*売上は、L, M級品のみを販売したと仮定して、800円/kgで計算。

**接種労働は1,000円/時間で計算。

セッコーH3と菌興697においては表面蔓延率、断面蔓延率とも成型駒区の方が封ロウ区を上回った。与一丸においては逆にわずかではあるが封ロウ区の方が成型駒区よりも蔓延が良かった。与一丸裸地伏せ区と人工ほだ場区は、ハウスよりも蔓延が悪い傾向を示した。比重については示していないが、各試験区共ほぼ同じで、約0.55であった。

表20に、各試験区の8回の浸水における発生量を示した。

セッコーH3については、特に成型駒区で発生個数、発生量ともに多かった。約177kg/m² (約1.4kg/本) というのは十分な発生量と言える。これは蔓延率の結果(表17)と一致している。この品種においては封ロウ区の方がやや個重が重かった。

菌興697については、成型駒区、封ロウ区ともに安定して発生した。両区ともほだ木1本あたり約1.2kgで、良い発生量と言える。この品種においても封ロウ区の方が個重が重かった。

森与一丸については、おが菌封ロウに良い発生が見られた。ほだ木1本あたり約1.4kgというのは十分な発生量と言える。ここでも裸地伏せ区と人工ほだ場伏せ区はハウスよりも発生量が少なかった。この品種においても封ロウ区の方が個重が重かった。

以上をまとめると、セッコーH3では通常時期接種では封ロウ区の発生量が特に多く、早期接種では成型駒区が特に多いという結果になり、一定しなかった。菌興697においては、通常時期接種で封ロウ区が多く、早期接種で発生がほぼ同じという結果になった。森与一丸は、特に通常時期接種で発生量が多かったが、早期接種でも十分な発生が見られた。傾向としては上記2品種と逆で、通常時期接種において成型駒区、早期接種において封ロウ区の発生量の方が多かった。このように一定の傾向は見られないものの、いずれの品種、接種時期においても十分な発生量が得られ、また、おが菌封ロウは個重が重いという結果になった。仕事の時間配分において、通常の接種時期に接種しにくい人は早期接種によって時間を調整することが可能であろう。

表21に各品種における売り上げ計算の結果を示した。なお、計算方法は表12と全く同様とした。

早期接種においては、品種ごと、また、成型駒とおが菌の差が少ない結果となった。これも発生量の差が少なかったことと関係していると考えられた。

表20 各品種の発生個数、重量、個重、良品率ならびに接種孔発生率(早期接種)

	発生個数		発生量 (kg/m ²)		発生量/本 (g)		個重 (g)		良品率 (%)		接種孔発生率 (%)	
	成型駒	封ロウ	成型駒	封ロウ	成型駒	封ロウ	成型駒	封ロウ	成型駒	封ロウ	成型駒	封ロウ
セッコーH3	11655	9310	177.1	147.0	1398.9	1161.1	15.1	15.8	28.3	36.2	72.6	74.2
菌興697	8925	8463	150.7	154.4	1190.4	1219.6	16.9	18.2	41.4	52.7	79.3	72.9
森与一丸	10886	11165	142.9	174.3	1128.8	1376.8	13.1	15.6	34.5	41.9	58.5	67.5
同上裸地	9917	—	147.2	—	1162.7	—	14.8	—	38.6	—	72.5	—
同人工ほだ場	9830	—	132.6	—	1047.4	—	13.5	—	39.9	—	60.4	—

表21 早期接種における成型駒とおが菌の売り上げの試算(60個/本の接種)

	成型駒			おが菌		
	セッコーH3	菌興697	森与一丸	セッコーH3	菌興697	森与一丸
平均発生量(kg/m ²)	177.1	150.7	142.9	147.0	154.4	174.3
L, M級品の重量(kg/m ²)	107.4	110.2	89.7	95.2	117.8	129.7
同ほだ木1本あたり(kg/本)	0.8	0.9	0.7	0.8	0.9	1.0
ほだ木1000本当り売上(千円)*	678.6	696.7	567.0	601.5	744.2	819.6
ほだ木1000本当り種菌代(千円)	167.0	167.0	167.0	170.6	170.6	170.6
同接種時間(時間)	29.2	29.2	29.2	120.7	120.7	120.7
同接種コスト(千円)**	29.2	29.2	29.2	120.7	120.7	120.7

*売上は、L, M級品のみを販売したと仮定して、800円/kgで計算。

**接種労働は1,000円/時間で計算。

X. ロウ成型駒、成型駒、おが菌封口ウの比較

ロウ成型駒という新しい形状の駒が発売された。県内の生産者においても試しに使ってみたり、使用を検討している段階である。ロウ成型駒というのは、形状は成型駒と同様なので、取り扱いが容易であり、フタ材に発泡スチロールでなく封口ウを使用している。その特性を成型駒、おが菌封口ウと比較するための試験を行った。

材料および方法

供試ほだ木は、H17年2月中旬に市販の高温性品種(セッコーH3と森与一丸)の成型駒とおが菌(封口ウ)並びに、新たに入手したセッコーH3のロウ成型駒をクヌギ原木各々35本に接種し、センター内のハウスと人工ほだ場で育成管理を行った。

浸水操作は、H18年1月に1回、6～9月に4回、合計5回行った結果をまとめた。なお、H19年にも浸水発生を継続する予定である。

結果および考察

表22に、表面蔓延率と断面蔓延率の結果を示した。

表面蔓延率は、どちらの品種も成型駒区の方が封口ウ区を上回った。これはH16年接種分(表16)とは逆の結果である。セッコーH3のロウ成型駒区は、成型駒区をさらに上回った。

断面蔓延率も、どちらの品種も成型駒区の方が封口ウ区を上回った。ロウ成型駒区は、表面蔓延率とは逆に、これらを下回る結果となった。表面蔓延率と断面蔓延率の結果が異なった原因は今の所不明である。

比重については示していないが、余り差はなく、0.56～0.59であった。

表23に、各試験区の5回の浸水における発生量を示した。セッコーH3においては、成型駒区が最も発生量が多く、続いてロウ成型区、封口ウ区の順であった。成型駒区とロウ成型駒区における、5回の浸水でそれぞれ約149 kg/m²(約1.2kg/本)、131kg/m²(1.0kg/本)というのは十分な発生量である。おが菌封口ウの約110kg/m²(約0.9kg/本)というの、悪い成績ではない。成型駒が最も発生量が多いというのは、断面蔓延率の結果(表19)と一致している。断面蔓延率で2番目であったおが菌封口ウは、発生量も2番目であった。成型駒よりもおが菌封口ウの方が発生量が少ないというのは、H16年試験(表17)とは逆の結果であった。個重と良品率は、発生量の少ない封口ウが最大であった。

森与一丸においては、成型駒が封口ウよりもやや発生量が多いという結果になった。5回の浸水でそれぞれ約116kg/m²(約0.9kg/本)、114kg/m²(0.9kg/本)というのは十分な発生量である。成型駒の方が発生量が多いというのは、断面蔓延率の結果(表22)と一致しており、H16年試験(表17)と同様の結果であった。

この年の試験においては、成型駒の方がおが菌封口ウよりも発生量が多いという結果になり、断面蔓延率の結果とも一致していた。原因ははっきりしないが、ほだ化がその年の気象条件等の影響を受けるためかもしれない。いずれにしろ、どちらの試験区も十分な発生量であった。この試験から見る限りでは、ロウ成型駒も成型駒には劣ったものの十分な発生量が見られた。成型駒同様に取り扱いが容易で、封口ウの特性も併せ持っていることから、価格的に余り差がないものであれば充分実用に耐えるものと思われた。

セッコーH3と森与一丸を比較すると、成型駒の場合はセッコーH3が、おが菌封口ウにおいては森与一丸の方がやや発生量が多かった。しかし、いずれの試験区において

表22 各試験区における菌糸の蔓延率(通常時期接種)

	表面蔓延率			断面蔓延率		
	成型駒	封口ウ	ロウ成型	成型駒	封口ウ	ロウ成型
セッコーH3	89.0	75.0	93.0	83.2	82.8	67.7
森与一丸	96.0	71.0	—	91.3	77.9	—

表23 5回の浸水発生の結果(通常時期接種)

	発生個数			発生量(kg/m ²)			発生量/本(g)			個重(g)			良品率(%)			接種孔発生率(%)		
	成型駒	封口ウ	ロウ成型	成型駒	封口ウ	ロウ成型	成型駒	封口ウ	ロウ成型	成型駒	封口ウ	ロウ成型	成型駒	封口ウ	ロウ成型	成型駒	封口ウ	ロウ成型
H3	10444	6941	10472	148.9	109.0	131.2	1176.1	861.0	1036.3	14.3	15.7	12.5	43.9	44.7	34.7	89.5	81.2	77.6
与一丸	9953	11047	—	116.1	113.6	—	917.1	897.3	—	11.7	10.3	—	39.8	31.3	—	73.1	52.9	—

もセッコーH3の方が個重が重く、良品率、駒発生率共に高いという結果が得られた。この結果はH16年試験(表16)と全く異なるものである。H16年試験においては、森与一丸の方が発生量が多だけでなく、個重も重く良品率も高かった。この原因は不明であるが、16年、17年ともセッコーH3の発生は十分に良かったので、H16年試験における森与一丸の結果が例外的に良かったということかもしれない。

XI. 早期接種における成型駒、おが菌封口ウの比較

試験区に引き続き、早期接種におけるおが菌封口ウの特性を調査した。ここでも試験Xと同じく試験途中であるので、2年目、5回の浸水発生の結果までをまとめた。

材料および方法

材料と方法については試験Xとほぼ同一としたが、接種時期はH16年12月中旬とした。原木は伐採後即玉切りして12月上旬に搬入したものを使用した。本試験は生木接種のため、仮伏せ開始時の散水は行わなかった。また、冬場の加温のために接種直後に透明のビニールで被覆し、約90日後のH17年3月下旬に被覆をはずした。

浸水操作は、H17年12月に1回、H18年6～9月に4回、合計5回行った結果をまとめた。なお、H19年にも浸水発生を継続する予定である。

結果および考察

表24に、表面蔓延率と断面蔓延率の結果を示した。

表面蔓延率は、どちらの品種も成型駒の方が封口ウを上回った。断面蔓延率は、品種によって異なり、セッコーH

表24 各試験区における菌糸の蔓延率(早期接種)

	表面蔓延率		断面蔓延率	
	成型駒	封口ウ	成型駒	封口ウ
セッコーH3	46.0	41.0	40.8	43.0
森与一丸	81.0	50.0	54.8	33.2

表25 5回の浸水発生の結果(早期接種)

	発生個数		発生量(kg/m ³)		発生量/本(g)		個重(g)		良品率(%)		接種孔発生率(%)	
	成型駒	封口ウ	成型駒	封口ウ	成型駒	封口ウ	成型駒	封口ウ	成型駒	封口ウ	成型駒	封口ウ
セッコーH3	7465	7450	93.9	98.1	741.7	774.9	12.6	13.2	34.0	34.3	77.5	71.3
森与一丸	9809	9131	132.5	112.3	1046.6	887.0	13.5	12.3	37.6	35.2	73.2	59.1

3では封口ウが、森与一丸では成型駒の方が良かった。比重については示していないが、約0.36～0.48の範囲にあった。

表25に、各試験区の5回の浸水における発生量を示した。セッコーH3においては、おが菌封口ウの方が成型駒よりも発生量が多く、約98kg/m³(約0.8kg/本)であった。この結果は断面蔓延率の傾向(表21)と一致している。個重もおが菌封口ウの方が重かった。発生量がH16年試験(表20)や通常時期接種(表23)よりもかなり少なかったが、その原因は不明である。

森与一丸においては、成型駒が封口ウよりも発生量が多いという結果になった。5回の浸水でそれぞれ約133kg/m³(約1.0kg/本)、112kg/m³(0.9kg/本)という十分な発生量である。個重も成型駒の方が重かった。成型駒の方が発生量が多いというのは、断面蔓延率の結果(表22)と一致しているが、H16年試験(表20)とは逆の結果であった。

この年の試験においては、セッコーH3はおが菌封口ウが、森与一丸は成型駒の方が発生量が多く、結果が一定しなかった。

セッコーH3と森与一丸を比較すると、成型駒もおが菌封口ウも森与一丸の方が発生量が多かった。個重は、成型駒では森与一丸、おが菌封口ウではセッコーH3の方が重かった。この試験においてはセッコーH3の発生が劣ったが、冬場1回を含む5回の浸水で90kg/m³(約0.7kg/本)以上の発生が見られているので、それほど悪い結果ではない。

以上の試験から、結果は一定しないものの、おが菌封口ウも十分な発生量が見込めることがわかった。おが菌封口ウは手で接種するとなれば手間がかかる(成型駒の4.1倍の時間)が、成型駒よりも採取が容易であるので、全自動接種機や半自動接種機の導入を図ることができて、接種の手間を減らすことができれば、早期ほど化に有効な手段の一つであろう。

ま と め

種菌形状については、各種おがくず種菌の使用により早期ほだ化が可能であるが、使用品種、接種駒数によって発生パターンが異なることが明らかになった。

木片駒においては、品種によっては冬場の加温によって早期発生が望めるが、ほだ木を劣化させるものと思われ、一般に総発生量は低下した。また、接種駒数を増加させても早期ほだ化はほとんど望めなかった。

接種時期については、品種によっては早期接種（生木接種）において通常時期接種と同等またはそれ以上の発生を示すが、発生が悪い品種もあることが示唆された。早期接種に適した品種を使用し、作業時期をずらすことによって労力を適正に配分することができるものと考えられた。

おがくず種菌においては接種駒数が増加するに伴って発生量も増加する傾向が見られ、中には200kg/m³（ほだ木1本当たり約1.6kg）以上の発生が見られる品種もあったが、増加分は特に接種年内の発生量の増加によってもたらされた。従って、おがくず種菌を接種する際には年内浸水発生を実施の方がよいと思われる。年内浸水発生によって、接種孔から大型のシイタケが発生する傾向が見られた。木片駒においては接種駒数が増加しても発生量はあまり増加しなかった。従って、木片駒を使用する場合には通常数の接種で十分であると思われた。売り上げとコストの試算を行ったところ、成型駒を使用した場合、多植によって発生量も増加するために売り上げも多くなり、種菌代や接種コストの増加を補って余りあるという結果になった。さらにおが菌封ロウは、品種によっては成型駒よりも売り上げが多いと言う結果になった。早期接種（生木接種）も有効であると考えられた。

シイタケの個重を比較すると、年内浸水を実施した場合もしない場合においても、平均個重は木片駒よりも成型駒、成型駒よりもおが菌封ロウの方が重くなる傾向が見られ、大型のきのこを採取するためにはおがくず種菌の利用が有利であると考えられた。

謝 辞

本研究の遂行にあたり、当研究所における調査の補助および資料のとりまとめなどに協力していただいた後藤末広、甲斐和恵、太田光恵の各氏に感謝します。また、本報告書作成にあたり助言と協力をいただいた大分県農林水産研究センターきのこ研究所所長杉崎慶治所長ならびに主幹研究員（総括）石井秀之氏、主任普及員末光良一氏他職員各位に厚くお礼申し上げます。

引用文献

- 中村克也編（1982）、キノコの事典、朝倉書店
- 上野美奈子・石井秀之・後藤末広（1999）、生シイタケ優良ほだ木育成技術の開発（Ⅰ）、大分県きのこ研究指導センター業務年報第11号：13-16
- 大槻晃太・物江修・松本信夫（1994）、フレーム等を活用したシイタケほだ化技術の検討、福島県林業試験場研究報告第26号：121-139
- 上野美奈子（2000）、生シイタケ優良ほだ木育成技術の開発（Ⅱ）、大分県きのこ研究指導センター業務年報第12号：28-34
- 村上康明・石井秀之・上野美奈子（2001）、生シイタケ優良ほだ木育成技術の開発（Ⅲ）、大分県きのこ研究指導センター業務年報第13号：36-50
- 曾根人志・佐野富康（2001）、シイタケ原木栽培における多孔式植菌法による発生試験、群馬県林業試験場研究報告第7号：1-14
- 熊田淳・笠原航（2002）、シイタケ・ナメコ等の栽培に関する研究—簡易ハウスを活用したシイタケ栽培技術—、福島県林業研究センター研究報告35：42-55
- 田原博美・新田剛（2002）、成型駒を使用した原木シイタケの栽培技術に関する研究（Ⅰ）、九州森林研究55：215-216
- 村上康明・石井秀之（2003）、生シイタケ優良ほだ木育成技術の開発（Ⅴ）、大分県きのこ研究指導センター業務年報第15号：25-31
- 村上康明・石井秀之・上野美奈子（2003）、生シイタケ優良ほだ木育成技術の開発（Ⅰ）—成型駒と木片駒の比較—、九州森林研究第56号：133-137

編集委員会

委員長：高倉芳樹

委員：児玉秀市, 石井秀之, 野上友美

大分県農林水産研究センターきのこ研究所
研究報告 第6号

2007年3月29日 発行

発行 大分県農林水産研究センターきのこ研究所
〒879-7111 大分県豊後大野市三重町赤嶺2369
TEL 0974-22-4236
FAX 0974-22-6850

印刷 いづみ印刷株式会社大分工場
〒870-1117 大分県大分市高江西1丁目4323番25
TEL 097-535-8655
FAX 097-524-5553