

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—  
(県単課題 平成9年～平成13年度)

熊田 淳  
笠原 航\*

目次

要旨	42
I はじめ	43
II 実験材料および方法	44
1. おが成型駒における仮伏せ中の散水間隔の検討	44
2. 仮伏せ中の散水に関する検討	45
3. 仮伏せにおけるハウス内の遮光およびほだ木の被覆材の検討	46
4. 秋期接種の検討	47
III 結果と考察	48
1. おが成型駒における仮伏せ中の散水間隔の検討	48
2. 仮伏せ中の散水に関する検討	49
3. 仮伏せにおけるハウス内の遮光およびほだ木の被覆材の検討	50
4. 秋期接種の検討	54
IV 参考文献	55

要旨

気候が寒冷な本県において、簡易ハウスを活用して、速やかに菌糸を活着、伸長させほだ木の早期育成を図る技術を確立するため、仮伏せ中のほだ木の水分と温度管理技術等について検討した。

仮伏せ中の散水間隔について、ほだ木の含水率変化と菌糸伸長量等から評価を行った結果、週1回以上の散水が効果的である結果が得られた。ほだ木の部位では、種菌と種菌周りの辺材の含水率の低下程度が大きかったことから、特に活着前後の散水は、こまめに行う必要があることが示唆された。また、この散水間隔では、市販成型駒の発泡スチロール栓でも封ろうと同程度の活着率、ほだ付き率

受理日 平成14年2月28日

\*：現南会津農林事務所

および総子実体収量が得られた。

仮伏せ期間に僅かな有効積算温度をも着実に確保し、かつ日射が強い日においては高温障害を抑制する方法として、ダンボール、白色不織布（ホダギコート）およびビニールによるほだ木の被覆と、3月からのハウス内遮光が効果的であった。平成12年に行った経時的温度測定結果では、この方法により、効率的に積算温度が確保されかつ高温障害が生じる温度上昇が抑制され、速やかな菌糸の活着と伸長が認められた。

一方、ほだ木の年内発生をより積極的に行い、生シイタケの単価がよい夏期からほだ木を活用することを目標として、秋期に接種した原木の厳冬期における管理方法を検討した。その結果、12月～2月上旬のハウス内の積算温度が150℃程度の年では、ハウス内を加温して3.0℃/日程度積算温度を補うことにより、夏期からほだ木の活用が可能になった。

## I はじめに

気候が寒冷な本県において、比較的設備投資額の小さい簡易ハウスを活用（写真-1参照）したほだ木の育成は、ほだ付き率の向上、ほだ木の早期育成の上で基礎的かつ重要な技術として活用されている。しかし、簡易ハウスを有効に活用するためには、未解明な課題が多く、安定した技術とは言えない。このため、簡易ハウスを活用した技術の確立を図り、生シイタケ栽培の安定化に資することを目的に、ほだ木の管理方法について検討を行ってきた<sup>1) 2)</sup>。



写真-1 本試験でシイタケ栽培に用いた簡易ハウス

簡易ハウスを活用した栽培法では、伏せ込みをハウス内で行う。伏せ込みとは<sup>3)</sup>、種菌を接種した原木をシイタケ菌糸の伸長に適した環境条件で、速やかに活着、伸長させ、かつ害菌発生を未然に防止ながら、ほだ化を促進させる管理操作である。伏せ込みは、原木に菌糸を活着させることを主目的とする仮伏せと、菌糸伸長によるほだ化の促進を図るための本伏せに分けられる。これまでの簡易ハウスの活用はほだ化の促進を主眼としたため、当所では本伏せを中心として研究を推進し、本伏せにおける伏せ込み方法、散水方法および高温抑制方法等の管理の目安を明らかにしてきた<sup>2)</sup>。しかし、最近の簡易ハウスを活用した栽培法では、年内発生（春に接種したほだ木をその年の秋から使用する）が主流となってきたため、接種直後からハウスの特性を積極的に活用する必要がある、仮伏せの重要性が増してきている。

シイタケ菌糸の活着、蔓延のための条件は、平均気温が10℃以上、空中湿度が85%、種駒水分が40～45%必要とされている<sup>4)</sup>。年内発生の栽培形態において、通常、仮伏せを行う2月から3月は、ハウス内の温度、湿度、水分の変化が激しいため、画一的な管理が難しい。このため、仮伏せ中のほだ木の管理方法は、個々の生産者の経験と勘に頼るところが大きく、まだ技術的に不安定な段階にある。

したがって、本研究では、これまで行ってきた本伏せ期間の管理方法を基礎として、簡易ハウスを活用した年内発生の栽培形態における、仮伏せ期間のほだ木の水分と温度の管理方法について検討を行い、本県における安定したほだ化技術の確立を目指すこととした。

原木に接種した種菌の含水率は、接種後短期間で低下するが、種菌を高含水率に維持することでシイタケ菌の活着、初期伸長を促進できること<sup>5, 6)</sup>、および活着、伸長初期の散水が活着率、材表面蔓延率、子実体発生量に効果がある<sup>7)</sup>ことが報告されている。したがって、有効積算温度の確保にともないほだ木が乾燥しやすい簡易ハウスを活用した仮伏せでは、散水管理は特に重要な技術と考えられる。特に、最近の多孔式栽培で用いられる成型駒の発泡スチロール栓は、種菌の含水率低下が懸念される。このため、本研究では、散水管理の目安を得ることを目的とし、封ろう処理を対照区として、散水間隔の異なる処理区について菌糸の活着率とほだ付き率を求めた。さらに、散水間隔がほだ木と種菌の含水率の変化、および菌糸伸長量等に与える影響を評価し、総合的に水分管理条件の解析を行った。

また、僅かな有効積算温度<sup>8)</sup>をも着実に確保し、かつ日射が強い日においては高温障害を抑制する投下労働力が比較的少ない管理法を確立するため、本研究では、被覆資材やハウス内遮光の違いによる温度変化を実測し、温度管理条件の解析を行った。

一方、ほだ木の年内発生をより積極的に行い、生シイタケの単価がよい夏期からほだ木を活用することを目標として、秋期に接種した原木の厳冬期における積算温度を実測するとともに、夏期の子実体収量を求め、実用化の可能性を評価した。

## II 実験材料および方法

### 1. おが成型駒における仮伏せ中の散水間隔の検討

#### (1) 供試菌株と接種方法

供試菌株に発泡スチロール栓付きのおが種菌を種駒状に成型した（おが成型駒）市販のY602菌を用い、平成9年1月上旬に、コナラ原木（径6～13cm、長さ90～95cm、平均含水率39.3%）に接種を行った。接種孔数は、原木直径の4倍程度とし、1列8孔の千鳥植えとした。接種孔の深さは30mmとした。接種後、約半数の接種原木については、直ちに発泡スチロールを除去し、代わりに溶かしたろうで封印を行い、対照区とした。発泡スチロール栓を除去しない接種原木は、以下、発泡区とする。

#### (2) ほだ木の散水方法

対照区、および発泡区のほだ木は、5月下旬までの仮伏せ期間中、それぞれの区の約半数のほだ木を1週間に1回散水を行い（以下1週区とする）、残りの半数を2週間に1回散水を行った（2週区）。

5月下旬以降の本伏せ中の散水については、全ての処理区について同じ条件とし、自然降雨の状況により適宜散水を行った。

#### (4) ほだ木の伏せ込み方法

ほだ木の伏せ込み方法は、全ての処理区について同じ条件下で行った。

仮伏せは、ビニールシートで覆ったパイプハウス内で行った。ほだ木は、ハウス内に4～5段の棒

積みとし、市販の白色不織布（ホダギコート）をかけ、さらにビニールで被覆した。ハウス内の温度が上昇しすぎた場合は、適時ビニールの裾上げを行った。

本伏せは、市販のダイオシェード（遮光率80%程度、ラッセル織り）で覆ったパイプハウス内で行った。ほだ木は、ハウス内に1列8本、5～6段の密な井桁積みとし、8月にほだ木の天地返しを行った。夏季の高温時には、高温障害を防ぐため、ヨシズでほだ木の上部、周囲を覆った。

#### (5) 菌糸の活着伸長調査方法

平成9年11月上旬に、対照－1週区、対照－2週区、発泡－1週区、発泡－2週区の4区のそれぞれ任意の5本のほだ木について、種菌の活着率、および材表面と内部のほだ付き率を調査した。材表面ほだ付き率は樹皮を剥離し、材内部ほだ付き率は3個所の切断面について、シイタケ菌の占有面積を測定しほだ付き率を算出した。

#### (6) 子実体発生調査方法

各区任意の10本のほだ木について、1昼夜浸水を行い発生量、子実体形質を調査した。浸水は、平成9年12月下旬、平成10年3月下旬、同5月下旬、同7月中旬、同9月下旬の計5回行った。子実体の発生は、マスターヒーターの設定温度を昼間15℃、夜間10℃に設定した木造小屋内で行った。休養は簡易ハウス内に4～5段の井桁積みとし、適宜散水を行った。

## 2. 仮伏せ中の散水に関する検討

### (1) 供試菌株と接種方法

供試菌株に市販のY602およびA817の2品種を用い、平成12年の6月下旬に、径6～13cm、長さ約20cmのコナラ原木に接種を行った。接種孔は、2個所、深さ30mmとした。接種後1時間浸水を行った。

### (2) ほだ木の仮伏せ方法

仮伏せは、室温15℃、相対湿度85%に調整した室内で行った。ほだ木は、トレー内に縦に並べ、白色不織布とビニールで被覆した。菌糸の活着を確認した接種10日目以後は、ビニールをはずし白色不織布のみでほだ木の被覆を行った。

### (3) ほだ木の散水方法

散水は、期間を4週間とし、活着を確認した10日目に開始した。本試験では、散水条件を一定にするために、初回の散水を除き、20秒間の浸水処理を便宜的に散水とした。初回の散水は、全区1分間の浸水を行った。その後、散水間隔を週2回、週1回、2週1回、4週1回を設定し、それぞれ散水を行った。

### (4) ほだ木重量と含水率の測定方法

ほだ木の重量測定は、1品種1区10本のほだ木について、接種時、散水開始2週間目および4週目に、行った。

ほだ木の含水率の測定は、1品種1区3本のほだ木について、散水管理開始時と散水管理終了後の2回行った。含水率は、接種孔を中心とした円盤を採取し、種菌部、種菌の周りの辺材部（以後辺材1とする）、ほだ木の芯を中心として接種孔の反対部の辺材部（以後辺材2とする）、樹皮部の4個

所から試料を採取し、試料の生重量と105℃で恒量となるまで乾燥した重量を測定し、それぞれの部位における含水率を算出した。

#### (5) 菌糸伸長量の測定方法

菌糸伸長量の測定は、散水管理終了後、1品種1区5本のほだ木について行った。2個所の接種孔について、樹皮を剥いで材表面繊維方向の伸長量を測定後、1個所の接種孔を中心に縦割りにして材内部の繊維方向の伸長量を測定した。

### 3. 仮伏せにおけるハウス内の遮光およびほだ木の被覆材の検討

#### (1) 供試菌株と接種方法

供試菌株に市販のY602およびA817の2品種を用い、平成11年および12年の2月下旬に、径6～13cm、長さ90～95cmのコナラ原木に接種を行った。接種孔数は、原木直径の4倍程度とし、1列8孔の千鳥植えとした。接種孔の深さは30mmとした。

#### (2) 仮伏せ期間におけるハウス内の遮光とほだ木の被覆方法

ダンボール、白色不織布、ビニールの3種被覆材を用い、3通りの組み合わせでほだ木を被覆し、ハウス内のダイオシードによる遮光の有無と、被覆資材の組み合わせにより6種の試験区を設定した。なお、ハウス内は、最低温度が氷点下にならないよう低温時に加温を行った。

平成11年度の被覆資材の組み合わせは、ダンボール+ビニール区（以下、ダ+ビ区とする）、白色不織布+ビニール区（以下、布+ビ区とする）、ビニール区（以下、ビ区とする）とした。平成11年度設定区の伏せ込み方法は、1品種1区当たり10本のほだ木を棒積みとした。

平成12年度の被覆資材の組み合わせは、前年のダ+ビ区とビ区は同じで、布+ビ区をダンボール+白色不織布+ビニール区（以下、ダ+布+ビ区とする）に変更した。平成12年度設定区の伏せ込み方法は、各試験区ともに5段の井桁積みとした。

#### (3) 温度の測定方法

伏せ込み内の気温とほだ木の内部温度を、温度データコレクタ（安立計器株式会社AM-7200）を用いて20分間隔で継時的に測定した。伏せ込み内気温は伏せ込んだほだ木の中段に気温測定用センサーを挟み込んで測定した。ほだ木の内部温度は、上段に伏せ込んだほだ木の温度上昇を測定することを目的に、最上段のほだ木の樹皮と形成層の間にセンサーを挿入し、測定した。

平成11年度設定試験の温度測定期間は、3月6～11日、および3月18日～23日に行った。平成12年度設定試験では、2月7日～3月31日まで行ない、積算温度を算出した。積算温度は、20分間隔で測定した温度の日平均から5℃差し引いた値の積算値として算出した。

#### (4) 菌糸の活着と伸長量の測定方法

平成11年度設定試験では、同年4月上旬に各区5本のほだ木を任意に抽出し、全ての接種孔について菌糸活着の有無、樹皮を剥離した材表面の横方向および繊維方向の菌糸伸長量を測定した。

平成12年度設定試験では、同年4月上旬に各区3本のほだ木を任意に抽出し、ほだ木の中央部を切断して測定用の円盤を採取した。円盤の任意の接種孔1個所について、樹皮を剥離し、材表面の繊維方向、および縦割りにした切断面内部の繊維方向の2方向について、菌糸伸長量を測定した。

#### (5)ほだ木の木口面のひび割れ程度と種菌含水率の測定方法

仮伏せ終了時に菌糸伸長量を測定すると同時に、平成11年度設定試験ではほだ木の木口面のひび割れ程度を、平成12年度設定試験では接種した種菌の含水率の測定を行った。

木口面のひび割れ程度は、菌糸伸長量の測定を行ったほだ木について、ひび割れの程度を「なし」、「普通」、「強」の3段階に判定した。種菌の含水率は、菌糸伸長量を測定した接種孔の種菌を採取し、採取時重量および105℃で恒量となるまで乾燥した重量を測定し、含水率を算出した。

### 4. 秋期接種の検討

#### (1) 供試菌株と接種方法

供試菌株に市販のY602おが成型駒を用い、平成9年11月下旬に、径6～13cm、長さ90～95cmのコナラ原木に接種を行った。接種孔数は、原木直径の4倍程度とし、1列8孔の千鳥植えとした。接種孔の深さは30mmとした。また、通常の接種時期の平成10年2月に、同様の方法で接種を行い、春接種区とした。用いた原木の含水率は、秋に接種を行った原木が39.6%、春接種区が37.6%であった。

#### (2) 秋期接種ほだ木の冬期間の管理方法

秋期に接種を行ったほだ木の冬期間（接種から2月上旬まで）の管理は、その半数を木造小屋内でマスターヒーターで加温して伏せ込み（以下、秋－加温区とする）、残り半数をビニールシートで覆った簡易ハウス内で無加温で伏せ込んだ（以下、秋－無加温区とする）。伏せ込み方法は、秋－加温区、秋－無加温区ともに、5～6段の密な井桁積みとし、市販のホダギコートをかけ、さらにビニールシートで被覆した。散水は、1か月に1回行った。

#### (3) ほだ木の仮伏せと本伏せ方法

2月に行った春接種区の接種後、対照区、秋－加温区および秋－無加温区のほだ木は、同一簡易ハウス内で5月下旬まで仮伏せを行った。仮伏せ中のほだ木の管理は、3区とも同一条件で、4～5段の棒積みとし、ホダギコートとビニールシートで被覆し、2週間に1回程度の散水を行い、高温時にはビニールの裾を揚げて温度調整を行った。また、5月に、天地返しを行った。

6月上旬からの本伏せは、3区とも同一のダイオシェード（遮光率80%程度、ラッセル織り）で覆ったパイプハウス内で行った。本伏せ中のほだ木の管理は、3区とも同一条件で、1段8本、5～6段の密な井桁積みとし、自然降雨を考慮しながら週1回程度の散水を行った。なお、夏季の日射が強い時期は、パイプハウスの内側にダイオシェードを二重張りにし、高温障害の防止を行った。

#### (4) 積算温度の測定方法

秋－加温区および秋－無加温区は、冬期間の最高最低温度を測定し、積算温度を算出した。温度の測定は、井桁に組んだほだ木の上で測定し、1日の平均気温を求め、その平均温度から5℃引いた値を1日の積算温度として算出した。

#### (5) 子実体発生調査方法

秋－加温区および秋－無加温区は、平成10年8月下旬に、各区5本任意抽出したほだ木を1昼夜浸水処理し、秋接種によって夏場からのほだ木の使用が可能になるか、子実体発生調査を行った。子実体の発生は、木造小屋内の自然温度条件下で行った。

また、平成10年11月上旬に、春接種区、秋一加温区および秋一無加温区の全区について、任意抽出した各区15本の未使用ほだ木を1昼夜浸水処理し、子実体発生調査を行った。子実体の発生は、マスターヒーターの設定温度を昼間15℃、夜間10℃に設定した木造小屋内で行った。

### III 結果と考察

#### 1. おが成型駒における仮伏せ中の散水間隔の検討

##### (1) 菌糸の活着率とほだ付き率

オガ成型駒の普及により、接種時の封印方法が従来の封ろうから発泡スチロール栓に代わってきている。発砲スチロール栓は、封ろうより格段に作業性がよいが、種菌の乾燥による活着障害の危険性が高い。乾燥に注意を要する簡易ハウスを用いて仮伏せを行う場合、発泡スチロール栓を用いたほだ木の散水管理は、特に注意を要するが、栽培現場ではまだ散水の目安が解りにくい状態にあった。

このため、おが成型駒における簡易ハウス内での仮伏せ中の散水の目安を得ることを目的とし、封ろう処理を対照区とし、1週間に1回と2週間に1回散水を行った。各処理区の菌糸の活着率とほだ付き率を、表1-1に示す。

表1-1 おが成型駒における仮伏せ中の散水間隔が活着率およびほだ付き率に与える影響

封印方法	散水間隔	活着率 (%)	材表面			材内部		
			ほだ付き率 (%)		害菌占有率 (%)	ほだ付き率 (%)		害菌占有率 (%)
			平均	標準偏差		平均	標準偏差	
対照 発砲	週1回	99 100	94.9 90.5	3.5 6.4	5.1 9.5	86.5 73.2	3.5 29.8	4.5 11.1
対照 発砲	2週1回	100 100	94.7 91.4	8.5 8.2	5.3 8.8	79.8 82.1	20.1 19.7	3.0 6.6

対照：おが成型駒の発泡スチロール栓を除去し、代わりに封ろう処理  
 発砲：おが成型駒の発泡スチロール栓を除去せずに使用

菌糸の活着率は、発砲区、対照区ともに、いずれの散水間隔ともほぼ100%に近い値を示した。

ほだ付き率は、発砲一週1区の材内部ほだ付き率が73.2%と低い値を示したが、これは任意抽出したほだ木に心材率の高いものが含まれていたためであり、その部分を除けば処理区間のほだ付き率に大差はなかった。

##### (2) 子実体収量と形質

接種孔の封印方法と仮伏せ中の散水間隔が異なる4区の1m<sup>3</sup>当たりの総子実体収量を図1-1に示す。1m<sup>3</sup>当たりの総子実体収量は、対照区、発砲区ともに、散水間隔による有意差は認められなかった。また、対照区と発砲区間においても、総子実体収量に有意差は認められなかった。

5回の発生処理毎における子実体形質を、総発生個数に占めるLM品の割合(LM率)で見た結果を表1-2

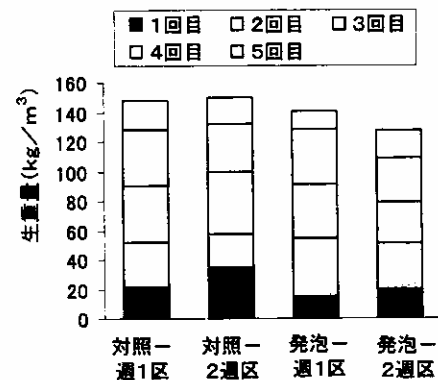


図1-1 おが成型駒における仮伏せ中の散水間隔が子実体収量に与える影響

に示す。対照区、発泡区ともに、週1区が2週区よりLM率が高い傾向がみられ、特に年内発生1回目発生時にその差が大きかった。

表1-2 おが成型駒における仮伏せ中の散水間隔がLM率に与える影響

封印方法	散水間隔	発生処理回数別 LM率 (%)				
		1回目	2回目	3回目	4回目	5回目
対照 発砲	週1回	76.7	88.5	32.8	52.6	33.3
		86.0	68.7	33.0	49.3	58.8
対照 発砲	2週1回	67.9	82.4	27.0	41.7	37.9
		69.6	78.4	30.7	40.8	48.6

LM率：総発生個数に占めるLM品の割合

(3)まとめ

市販成型駒を用い、簡易ハウス内での仮伏せ中の散水間隔を検討した結果、1～2週間に1回程度の散水により、発泡スチロール栓でも封ろうと同程度の活着率、ほだ付き率および総子実体収量が得られた。この結果は、簡易ハウスを用いた仮伏せにおいて、比較的作業頻度の小さな散水管理により、接種作業性がよい成型駒が利用可能であることを示唆する。散水間隔の目安は、年内発生の子実体形質を重視する場合は週1回程度で、散水作業経費の削減を重視する場合は2週に1回程度と考えられるが、個々の簡易ハウスの環境や原木の初期含水率、あるいは害菌発生の有無により、適宜調整を行う必要がある。

2. 仮伏せ中の散水に関する検討

(1)ほだ木の重量と含水率の変化

菌糸活着後の散水管理が、早期ほだ化に及ぼす影響を評価するために、仮伏せ中の散水間隔を異にする4試験区のほだ木の重量と含水率の変化を求めた結果を、それぞれ図2-1、図2-2に示す。

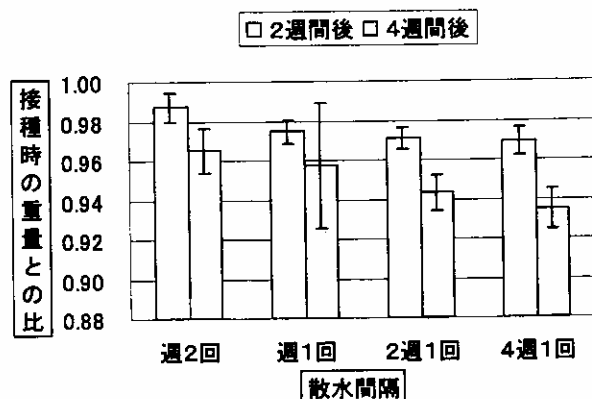


図2-1 仮伏せにおける散水間隔がほだ木の重量変化に与える影響

脚注：Y602とA817の品種間の有意差が認められなかったため、2品種のデータを一括して処理した。縦線は、標準偏差。

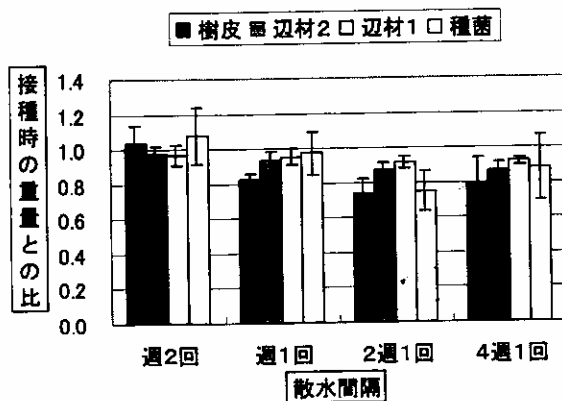


図2-2 仮伏せにおける散水間隔がほだ木各部位の含水率変化に与える影響

脚注：辺材1：接種孔の回りの辺材部  
辺材2：ほだ木の芯を中心として接種孔の反対側の辺材部  
品種と縦線は図2-1と同様。

ほだ木の重量は、散水間隔が長いほど減少率が大きい傾向がみられた。

含水率は、種菌、樹皮部および接種孔回りの辺材1が散水の影響を受けやすく、週2回の散水区は、この部位においても初期の含水率が維持された。

(2)散水間隔がほだ木の菌糸伸長量に及ぼす影響



仮伏せ中の散水間隔が、菌糸伸長量に与える影響を評価するために、散水間隔を異にする4試験区について材表面および材内部の繊維方向への菌糸伸長量を測定した結果を図2-3に示す。

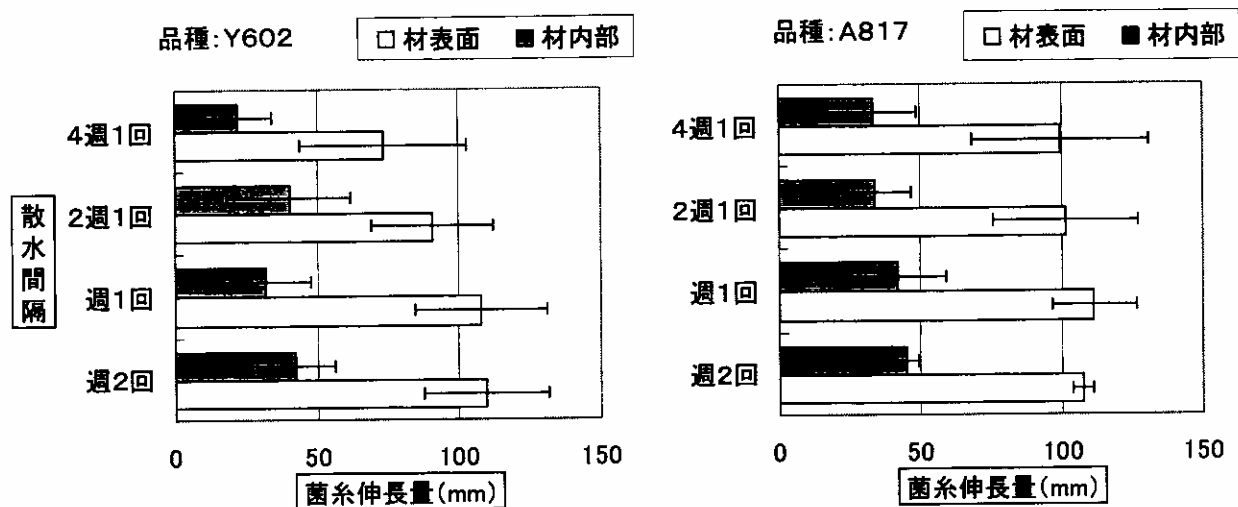


図2-3 仮伏せにおける散水間隔が材表面および材内部の繊維方向菌糸伸長量に与える影響

品種Y602では、週1回以上の散水区において、材表面繊維方向菌糸伸長量大きい傾向がみられた。品種A817では、材表面および材内部繊維方向菌糸伸長量ともに、週1回以上の散水区が大きい傾向がみられた。

(3)まとめ

仮伏せ中の散水間隔について、ほだ木の含水率変化と菌糸伸長量から評価を行った結果、週1回以上の散水が効果的である結果が得られた。ほだ木の部位では、種菌と種菌周りの辺材の含水率が低下程度が大きかったことから、特に活着前後の散水は、こまめに行う必要があることが示唆された。しかし、菌糸が活着し、温度が確保されて菌糸の伸長量が大きくなる時期には、ほだ木の木口面の割れや害菌発生の有無等を見ながら、散水を調節する必要がある。また、原木の初期含水率が高い場合についても、散水間隔を適宜調節する必要がある。

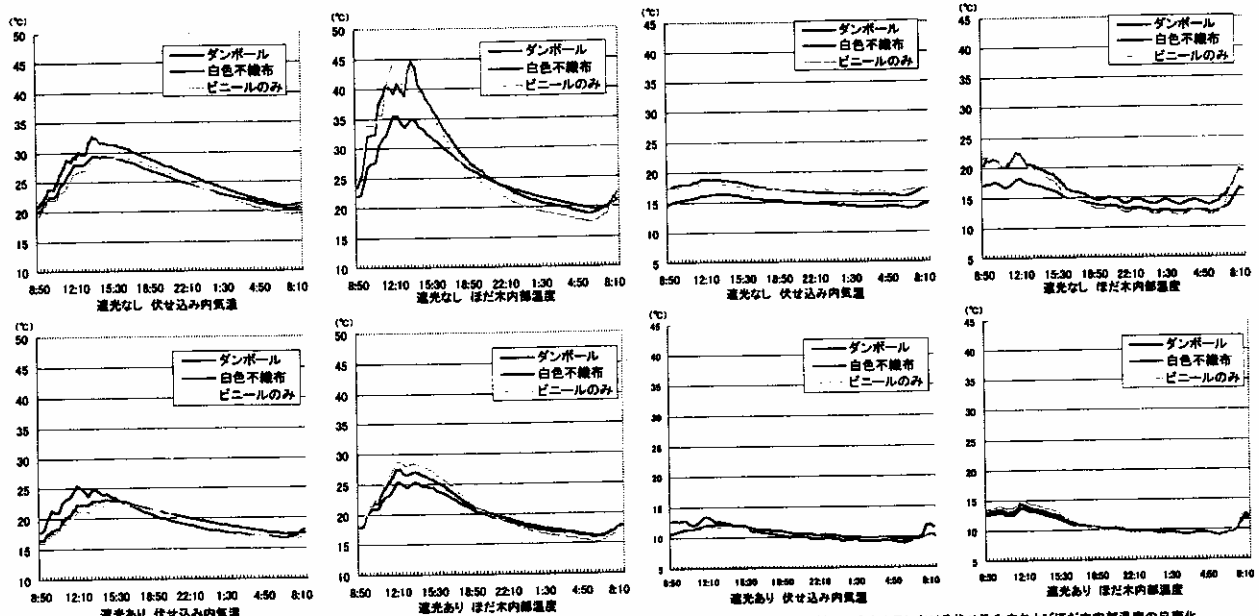
3. 仮伏せにおけるハウス内の遮光およびほだ木の被覆材の検討

(1)ハウス内の遮光とほだ木の被覆材が伏せ込み内気温とほだ木内部温度に与える影響

①平成11年度設定試験

仮伏せにおけるハウス内の遮光の有無とほだ木の被覆材の組み合わせにより、6種の試験区を設定し、各区の伏せ込み内気温とほだ木内部温度を継時的に測定し、遮光と被覆材の影響を検討した。平成11年度設定試験区における測定データのうち、最高気温が最も高かった3月18～19日（場内最高気温17.6℃、最低気温8.8℃）と最高気温が最も低かった3月21～22日（場内最高気温4.7℃、最低気温-3.1℃）における温度変化をそれぞれ図3-1と図3-2に示す。

本試験では、気温が18℃近くまで上昇した日差しの強い日では、遮光がない場合は、特に日射の影響が大きかった布+ビ区およびビ区は、最高温度が40℃を超えたが、ダ区は一時的に35℃に達したも



この、今回の被覆資材の中では最も日射による温度上昇の抑制に効果的であった。ハウス内の遮光がある場合は、3処理区ともにほだ木内部温度が30℃以下に抑えられた。

②平成12年度設定試験

平成12年度設定試験において、2月7日から3月31日まで温度測定を行った結果と、その測定値から算出した積算温度を表3-1に示す。

表3-1 仮伏せ期間におけるハウス内の遮光の有無および被覆材がほだ木の温度環境に与える影響

遮光	被覆材	なし						あり					
		ダ+ピ		ダ+布+ピ		ピ		ダ+ピ		ダ+布+ピ		ピ	
測定部		ほだ	伏せ	ほだ	伏せ	ほだ	伏せ	ほだ	伏せ	ほだ	伏せ	ほだ	伏せ
最高温度 (°C)	2月	27.6	17.2	26.1	15.9	40.9	19.4	20.6	11.3	19.3	11.9	24.7	12.8
	3月	34.3	24.5	32.0	24.7	54.9	26.5	25.0	17.9	25.3	19.2	32.9	19.3
30℃以上 の日数 (日)	2月	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0
	3月	7	0	3	0	23	0	0	0	0	0	6	0
最低温度 (°C)	2月	6.5	6.4	7.6	7.0	4.0	5.0	3.9	4.1	5.1	4.7	2.4	3.5
	3月	7.2	7.4	8.0	7.0	4.7	5.7	4.8	4.5	5.8	5.1	3.2	4.1
積算温度 (°C)	2月	186	144	190	143	199	134	103	55	119	70	109	64
	3月	377	292	365	258	389	293	246	163	259	176	262	164
	計	563	436	555	401	589	427	350	219	378	246	372	228

被覆材：ダ：ダンボール 布：白色不織布 ピ：ビニール

測定部：ほだ：ほだ木内部温度（最上段のほだ木の樹皮と形成層の間）伏せ：伏せ込み内部温度（中積算温度Σ（20分間隔で測定した温度の日平均）-5℃

ハウス内は、最低温度が氷点下にならないよう、低温時に加温を行った

平成12年の2月の測定結果では、ほだ木内部温度が30℃を超えたのはハウス内遮光がない場合のピ区のみ（12日）であった。3月の測定結果では、遮光がない場合は全ての被覆材で30℃を超えたに日

が出現した。ただし、ダ+布+ビ区で30℃を超えたのは、わずか3日でそれぞれ1回の計測（測定間隔20分）であり、しかも最高値で32℃であった。積算温度は、ハウス内遮光がない場合が高く、仮伏せ期間における積算温度の確保のためには遮光がない方が有利である結果が得られた。

本試験においては、ハウス内における仮伏せは、ほだ木をダイオシェード、白色不織布およびビニールで被覆し、2月はハウス内を遮光しないで、3月には遮光して管理するのが、高温障害の危険性と積算温度の確保から比較的安全で有利な結果が得られた。

## (2) 菌糸の活着と伸長量

### ①平成11年度設定試験

仮伏せにおけるハウス内の遮光の有無とほだ木の被覆材の組み合わせにより、6種の試験区を設定し、仮伏せ終了時に測定した各区の繊維方向と横方向の菌糸伸長量を図3-3に示す。菌糸伸長量は、供試した2品種間に有意差が認められなかったため、2品種のデータを統一して図示した。繊維方向の伸長量は、ハウス内の遮光を行った区が遮光を行わなかった区より大きい傾向がみられた。

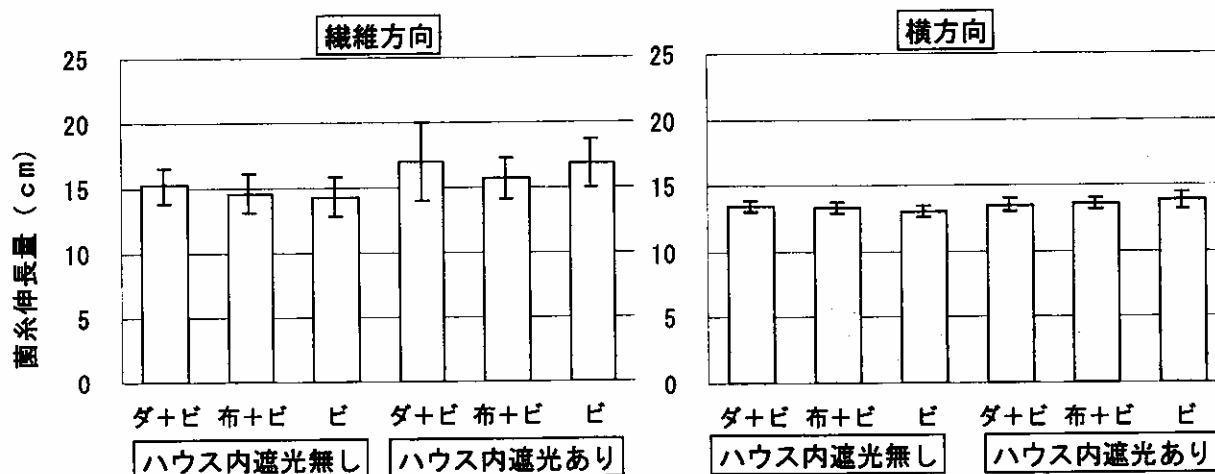


図3-3 平成11年度設定試験区における各試験区の菌糸伸長量

脚注：Y602とA817の品種間の有意差が認められなかったため、2品種のデータを一括して処理した。縦線は、標準偏差。

仮伏せ終了時における、ほだ木の木口面のひび割れの程度を3段階に分類した結果を、表3-2に示す。ハウス内の遮光がない区では、木口面のひび割れの程度が強いほだ木が多発する傾向がみられた。このことから、ハウス内の遮光がない区のほだ木は、過乾燥条件にあったと考えられる。

表3-2 仮伏せに期間におけるハウス内の遮光および被覆材がほだ木の木口面のひび割れに与える影響

ハウス内遮光	ほだ木の被覆材	木口面ひび割れ程度別本数 (本)		
		なし	普通	強
なし	ダ+ビ	1	4	5
	布+ビ	0	2	8
	ビ	0	3	7
あり	ダ+ビ	2	8	0
	布+ビ	4	6	0
	ビ	4	6	0

### ②平成12年度設定試験

平成12年度設定試験における、各区の材表面

繊維方向および縦割りにした材内部繊維方向への菌糸伸長量を測定した結果を、図3-4に示す。菌糸伸長量は、供試した2品種間に有意差が認められなかったため、2品種のデータを統一して図示し

被覆材は表3-1参照  
測定値はY602およびA817接種ほだ木の合計

た。菌糸伸長量は、2方向ともに標準偏差が大きく、区間に有意差が認められず、ハウス内遮光の有無による特定の傾向も見られなかった。

菌糸伸長量の測定時に、接種孔に接種された種菌を採取し、含水率を測定した結果を図3-5に示す。仮伏せ終了時における接種した種菌の含水率は、ハウス内遮光のない区が遮光した区より低い傾向がみられ、ハウス内の遮光がない区のほだ木は過乾燥条件にあったと考えられる。

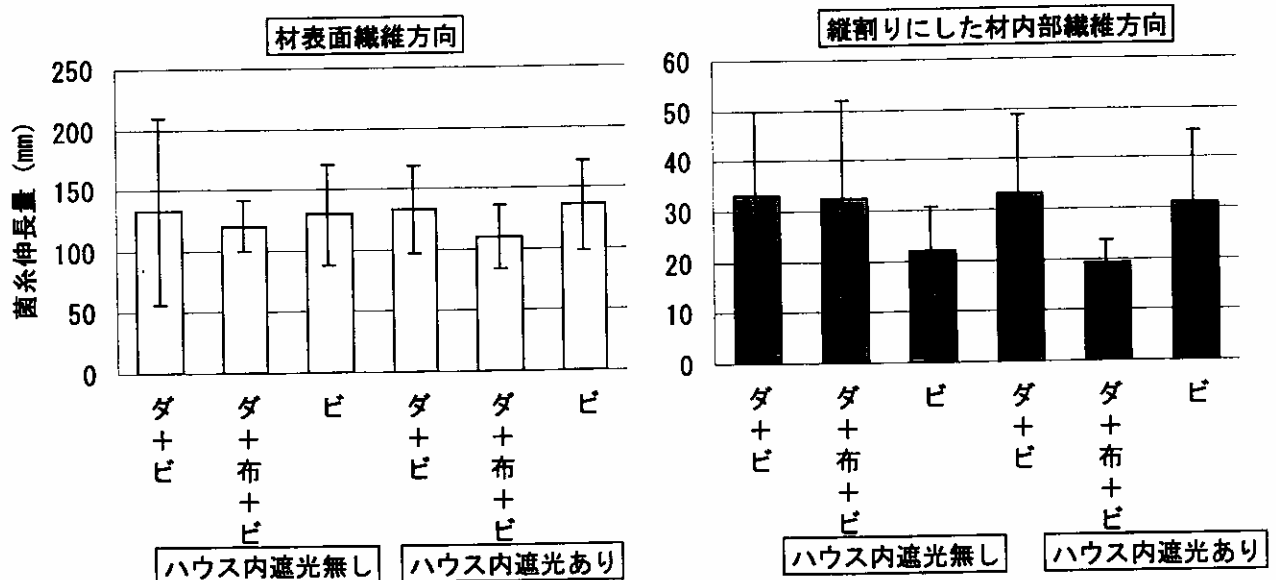


図3-4 平成12年度設定試験区における各試験区の菌糸伸長量

脚注：Y602とA817の品種間の有意差が認められなかったため、2品種のデータを一括して処理した。縦線は、標準偏差。

(3)まとめ

仮伏せ期間におけるハウス内遮光の有無とほだ木の被覆材がほだ木の温度と菌糸伸長量に与え得る影響を検討した。その結果、日射量が大きくなる3月における高温障害の抑制には、ハウス内遮光を行い、ダンボール、白色不織布（ホダギコート）およびビニールでほだ木を被覆した場合が、最も効果的と判断された。日射量が少ない2月に積算温度確保を重視する場合は、必ずしもハウス内遮光を必要とはしないが、ビニールのみでほだ木を被覆するのは2月であっても高温障害の危険性が高く避けるべきと判断される。

一方、ハウス内遮光とほだ木の被覆材による高温障害の抑制を行った場合においても、積算温度の確保にともない、ほだ木が過乾燥傾向になると考えられたことから、仮伏せ期間におけるほだ木の散水管理の重要性が示唆された。

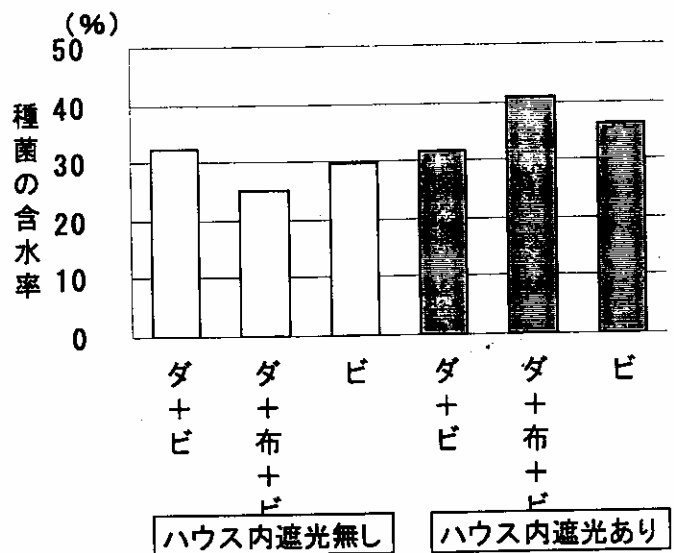


図3-5 平成12年度設定試験区における各試験区の種菌の含水率

脚注：Y602とA817の品種間の有意差が認められなかったため、2品種のデータを一括して処理した。

#### 4. 秋期接種の検討

##### (1) 秋期接種ほだ木における冬期間の積算温度

秋接種ほだ木の冬期間に積算温度を、簡易ハウス内で管理した場合、およびマスターヒーターで加温した木造小屋内で管理したばあいについて求めた結果を、図4-1に示す。

今回の試験では、簡易ハウスの積算温度は、149℃で、1月中旬から測定終了時の2月上旬までほとんど有効温度が得られなかった。一方、マスターヒーターで加温した木造小屋の場合は、377℃で、無加温区を1日当たり約3.0℃補う積算温度が得られた。

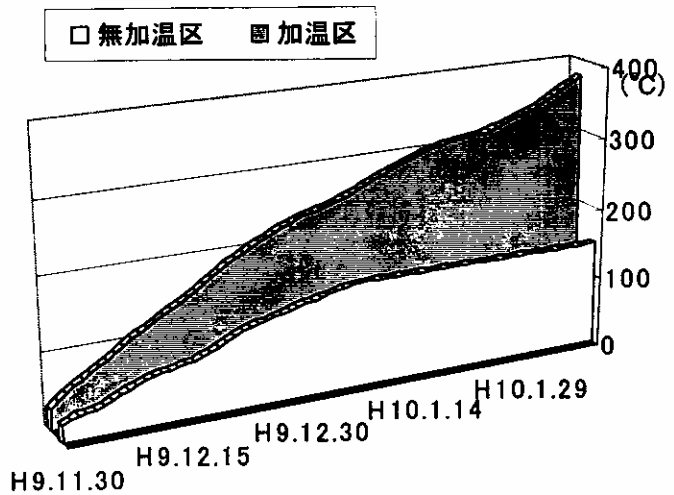


図4-1 秋接種ほだ木における冬期間の積算温度

##### (2) 秋期接種ほだ木の夏期における子実体発生

秋期接種は、労働力の分散とともに、生シイタケの単価が高い夏場からのほだ木の使用が期待される。このため、秋-無加温区と秋-加温区のほだ木における夏期に子実体発生操作を行った。夏期における子実体発生調査の結果を表4-1に示す。

夏期の子実体発生操作におけるほだ木1本当たりの子実体収量は、秋-加温区が154.2g/本、秋-無加温区が37.2g/本であり、冬期間の加温の有無により子実体収量に有意差が認められた。加温区の冬期簡易における積算温度は、無加温区を1日当たり約3.0℃補う積算温度であった。この程度の積算温度の確保は、簡易ハウスでの加温においても可能と考えられる。したがって、本試験の結果は、簡易ハウスを利用した秋期接種ほだ木の夏期使用が、加温による積算温度の不足分を補うことで可能になることを示唆する。しかし、実用化については、最近の夏期における生シイタケ単価の動向と栽培地の気候条件を考慮し、採算性を十分に検討する必要がある。

表4-1 秋接種ほだ木における夏期の発生処理時の子実体収量

冬期の管理方法	収量 (g/本)	
	平均	標準偏差
加温	154.2	33.0
無加温	35.6	37.2

##### (3) 秋期および春接種ほだ木の11月における子実体発生

11月に春接種区、秋-加温区および秋-無加温区の全区について、未使用ほだ木を1昼夜浸水処理し、子実体発生調査を行った。その結果を表4-2に示す。

11月の子実体発生操作におけるほだ木1本当たりの子実体収量は、秋-加温区が243.7g/本、秋-無加温区が288.5g/本、春接種区が263.2g/本であ

表4-2 接種時期と冬期の加温の有無が子実体収量に与える影響

接種時期	冬期の管理	子実体収量 (g/本)	
		平均	標準偏差
秋	加温	243.7	119.5
	無加温	288.5	126.4
春	-	263.2	107.0

り、各処理区間に有意差は認められなかった。また、LM率においても処理区間に差が無かった。この結果は、通常の1回目の発生操作時期の11月に初回発生を行う場合、接種労働力の分散を目的とする秋接種においては、簡易ハウスにおける秋接種ほだ木に加温の必要がないことを示す。

#### (4)まとめ

簡易ハウスを使用した通常の栽培形態では、春に接種作業を行うが、この作業を前年の秋に行うことにより、2つの利点が考えられる。第一点は、生シイタケの単価がよい夏期に新ほだ木が利用できる可能性があること、第二点目は、接種労働力の分散である。

本試験の結果、12月～2月上旬のハウス内の積算温度が150℃程度の年では、ハウス内を加温して3.0℃/日程度積算温度を補うことにより、夏期からほだ木の活用が可能になる結果が得られた。この結果は、寒冷な本県においても比較的lowコストで第一点目の利点が活かせる地域が、広範に存在することを示唆する。一方、通常の1回目発生の時期である11月に初回発生を行う場合は、無加温でも加温と同程度の収量が得られた。したがって、加温に多くのコストを要する地域の場合、秋接種は、第二点目の利点である接種労働力の分散を主眼とすべきと考えられる。以上の結果から、秋接種を行う場合は、市場価格の動向と地域の環境条件から採算性を十分に検討し、目的を明確にしたうえで加温の有無、すなわち新ほだ木の使用時期を決定する必要がある。

#### IV 引用文献

- 1) 物江修, 松崎明: シイタケほだ木化向上技術に関する研究. 福島林試研報23: 13-44, 1990.
- 2) 大槻晃太, 物江修, 松本信夫: フレーム等を活用したシイタケほだ木化技術の検討. 福島林試研報26: 121-139, 1994.
- 3) 福島県農地林務部: 技術指針シリーズ 有利なシイタケ栽培のための技術指針. 71pp.
- 4) 吉田修司: なぜ仮伏せが必要か. 菌茸35(2): 32-34, 1989.
- 5) 大平郁夫, 上坂一美, 築山良昭: 仮伏せ中のほだ木の含水率の推移と菌糸伸長について(1). 菌茸43(11): 26-33, 1997.
- 6) 大平郁夫, 上坂一美, 築山良昭: 仮伏せ中のほだ木の含水率の推移と菌糸伸長について(2). 菌茸43(12): 26-34, 1997.
- 7) 有馬忍, 石井秀之, 後藤末広: シイタケ原木栽培の温湿度条件に関する研究(IV) - ほだ木育成時における水分管理の影響 -. 日林九支研論文集52: 127-128, 1999.
- 8) 坪井正和: シイタケ栽培ワンポイント・アドバイス(11) 有効積算温度. 菌茸44(12): 18-19, 1998.