

# シイタケの菌床栽培技術の開発

## －菌床栽培実用化試験－

小 出 博 志  
竹 内 嘉 江

### 要 旨

この数年、長野県では農林業複合経営或いはきのこ複合経営の中で菌床シイタケを導入する動きが顕著となっているが、栽培歴が短く栽培技術の面で不明な部分が多く残されている。このため、最適培地の開発、防カビ剤の利用開発、栽培容器の検討、環境調節法の検討、その他安定栽培技術の検討等について試験を行い、より効率的かつ安定的な栽培法の解明を図ってきたが、この主な結果については次のとおりである。

① 最適培地の検討のうち、栄養添加材についてはコメヌカ、フスマ、コーンブラン、スーパーブラン、キノゲン、タイロン、バイデルを検討したが、いずれの材料でも良好な子実発生が得られており特別な材料は要しなかった。しかし、材料によっては多用すると発生不良になる場合があり、使用品種、栽培法を勘案して配合量を調整することが必要と認められた。

② 培地基材については、ブナオガコを標準に用いたが、他にコーンコブミール、モミガラ粉砕物、シラカンバオガコ、コナラのドリル屑を検討した。この結果、コーンコブミールは菌床シイタケに不適と認められた。モミガラ粉砕物では発生量が増加したが、個数が増え個量の下がる傾向であった。シラカンバオガコでは子実体の品質低下を来していた。ドリル屑を使用し粒子を粗めに調整すると子実体個重の増加などが認められた。

③ 微量添加材については、フスマに消石灰を添加したところ極端な発生量の減少に陥った。ナメコ栽培では効果のみられた組合せであるが、シイタケでは不適と認められた。

④ 菌床シイタケ用品種としては、北研600号を標準に用いたが、この他に明治製菓9K3号、9K4号、森MM1号、塚越系、中国系を供試した。この結果、培地組成や培養法によって子実発生量、形状に大きな差が生じ、品種間の特性に幅があることが認められた。

⑤ 菌床シイタケ栽培における防カビ剤の利用開発としては、パンマッシュ、ビオガード、ベンレートを検討した。これらは所定の濃度で培地に混和して使用したが、いずれも培地上におけるヒポクレア菌の繁殖を阻止していた。また、シイタケの発生量に対しては影響がなかった。

⑥ 菌床シイタケ用容器の開発については、4種類のビン、5種類の袋、7種類の栓、さらに培地重量などについて検討した。この結果、通気性のよい容器を使用して培養後に5%以上培地重量が減少する状態が子実体発生量の向上に結び付いていた。培地重量を大きくすると子実体発生率（発生量／培地重量）は下がるものの、個重は増加して規格の向上が認められた。

⑦ 環境調節法のうち、培養温度については20℃定温としたものが最も子実体発生量が伸びた。25℃の温度は発生量の低下に結び付いていた。10、15℃では培養不足の傾向となっていた。収穫中の水分管理においては、培地水分によって発生個数や子実体水分の状態に差が認められた。

⑧ 短期栽培において生じた子実体発生不良や奇形形成について検討したところ、北研600号においては種菌の熟度が若くかつ栄養添加材の多い培地組成を用いるとこの症状のでやすいことが判明した。若い種菌を使用した場合には、培養期間を伸ばすことで子実発生量が回復することも判明した。

⑨ 培養中に形成される子実体原基数を調べたところ、初期には多数形成されるもののある時

期を過ぎると数の絞られることが認められた。そして、培養中に形成された原基数が後の発生個数を強く支配するものと考えられた。

## 1. はじめに

全国の生シイタケ生産量は昭和63年の82,600トンにピークに減少傾向にあり、平成4年には、76,000トン（うち菌床生産量13.5%）まで下がっている。長野県の実産量は昭和44年に1,000トン台に乗せたもののその後低迷を続け、昭和63年に菌床生産量を加えて辛うじて2,000トン台に乗ったところである<sup>1) 2)</sup>。

長野県において菌床シイタケが導入された時期は昭和61年頃で、当時は品種や栽培法が多岐にわたり各地域で様々な方法が試行された。そして、昭和62年に農協系統において北研種菌を用い、自ら培地を作成して栽培する方法が方向付けられてから本格的な生産が図られるようになった。

また、地域によって導入目標に差がみられ、北信地方では遊休の空調施設を用いた短期栽培が図られ、南信地方では農閑期における季節栽培を主に導入されてきた<sup>3)</sup>。この間、生産量は順調に伸び平成元年には650トンにまで達したが、栽培が進むにつれて収穫期間の長期化、一番発生の集中化（品質低下を伴う）、逆に発生不良や奇形子実体の形成、収穫中の害菌の多発化、等々、問題点も多く生じて離脱する栽培者もあり、平成2年以降の実産量は低迷状態にある。

本報告は、県単課題「シイタケの菌床栽培技術の開発」の一貫として究明してきた効率的かつ安定的な栽培基礎技術とともに期間中現場で生じた障害の検討内容をも含めて、昭和63年度から5カ年間実施した項目を取りまとめたものである。

## 2. 試験項目

5年間に実施してきた試験項目は、最適培地の開発、防カビ剤の利用開発、栽培容器の検討、環境調節法の検討、安定栽培技術の検討と多岐に及んだが、試験項目と実施年度をまとめると次のとおりである。

### (1) 最適培地の開発

ア	菌床シイタケ用培地組成試験	(1)	昭和63年度実施
イ	同	(2)	平成元年度実施
ウ	同	(3)	平成2年度実施
エ	同	(4)	平成2年度実施
オ	同	(5)	平成4年度実施
カ	同	(6)	平成4年度実施
キ	同	(7)	平成4年度実施
ク	同	(8)	平成4年度実施

### (2) 防カビ剤の利用開発

ア	防カビ剤利用菌床シイタケ栽培試験	(1)	昭和63年度実施
イ	同	(2)	平成元年実施
ウ	同	(3)	平成4年度実施

### (3) 栽培容器の検討

ア	菌床シイタケ用容器開発試験	(1)	昭和63年度実施
イ	同	(2)	平成4年度実施

- ウ 同 (3) 平成4年度実施
- エ 同 (4) 平成4年度実施

(4) 環境調節法の検討

- ア 菌床シイタケ培養温度試験 平成元年度実施
- イ 菌床シイタケ発生管理試験 平成元年度実施

(5) 安定栽培技術の検討

- ア 種菌の培養日数と子実体生産能力 平成3年度実施
- イ 若齢種菌と栽培用培養期間の関係 平成3年度実施
- ウ 子実体原基形成追跡試験 平成4年度実施

なお、試験項目が多岐に及んだため、試験方法、結果及び考察については各々の項目ごとにまとめることとした。

### 3. 試験方法、結果及び考察

(1) ア 菌床シイタケ用培地組成試験(1)

(ア) 目的 菌床シイタケ用の培地材料については多くの公立林業試験場で検討が加えられ、培地基材としては広葉樹を主としたオガコが、栄養添加材としてはコメヌカ、フスマ、トウモロコシヌカ、その他メーカー調製品等が適することが報告されている<sup>4)</sup>。

ここではこれらの結果を踏まえ、さらに培養促進、収量増加及び品質向上を求めて未検討の諸材料について試験を行った。今回用いた材料としては、培地基材としてコーンコブミール(東新商会扱い、トウモロコシの穂軸粉碎物)、栄養添加材としてコメヌカ(一般米穀店扱い)、フスマ(日穀製粉製)、スーパーブラン(豊年製油製)、キノゲン(日清製粉製、試作品Ⅲ)である。

(イ) 試験方法 試験区分については表-1に示した。容器はナメコ用の1,500ccP.P.ビンで、栓はラミネート加工のクラフト紙二重である。培地詰めは1本用のビン詰め機を用い、中心に1カ所直径20mmの接種孔を開けた。殺菌は高圧殺菌釜を用い、120℃、1.05kg/cm<sup>2</sup>で行った。種菌は北研600号で、20℃で135日間培養した。子実体収穫調査は培地の4分の3程度を裸出させ、15℃で70日間行った。収穫中の湿度管理では、芽出し時期は超音波加湿で飽和状態を保ち、子実体成長期は加湿を止めた。光線は培養時8ルクス、収穫時は11ルクスを24時間連続照射した。収穫に際しては個数調整(通称芽かき)は行わず、傘膜の開く前の状態を中心に成長した子実体を全て収穫し、個数と生重量を秤量した。収穫は培地表面ぎりぎりステンレス製のハサミで切り取る方法とした。

(ウ) 結果および考察 この結果については表-2に示した。まず、コーンコブミールについてはブナに4分の1混合しただけで発生重量は40%減少し、さらに混合量を増すにつれて発生量は激減した。培地の状態をみるとコーンコブミールを増やすに従い培地の結合度が弱くなる状態で、菌糸量の低下が考えられた。これらの結果から培地基材としてコーンコブミールは不適と認められた。

次に、供試した栄養添加材の中では、フスマとスーパーブランが培地重量の26~28%という良好な発生量を示し、コメヌカは19%と最も低かった。キノゲンについては配合量を減らした区の方が発生個数、重量ともに伸びる傾向が認められた。

子実体の発生経過については各区とも1番に半数以上が集中発生しており、2番以降は散

表-1 菌床シイタケ用培地組成試験(1) 試験区分

区分	培地組成		含水率 湿量%	培地重量 g	発生本数 供試本数
	オガコ、他 容積比	栄養材 容積比			
K	ブナ10	コメヌカ2	64.3	920	19/19
F	ブナ10	フスマ2	65.6	919	22/22
S	ブナ10	スーパーブラン2	67.2	960	23/23
G1	ブナ10	キノゲン1	68.5	907	23/23
G2	ブナ10	キノゲン2	65.1	916	24/24
CS1	ブナ7.5 : コーンコブ2.5	スーパーブラン2	65.6	879	21/21
CS2	ブナ5.0 : コーンコブ5.0	スーパーブラン2	66.4	917	3/25
CS3	ブナ2.5 : コーンコブ7.5	スーパーブラン2	64.4	854	4/26
CS4	ブナ0.0 : コーンコブ10.0	スーパーブラン2	65.4	858	0/26

表-2 菌床シイタケ用培地組成試験(1) 試験結果 (1 培地当り平均値)

区分	子実体平均発生量			経過		11~		21~		31~		41~		51~		61~	
	個数	重量 g	個重 g	1~10日		20日		30日		40日		50日		60日		70日	
				個	g	個	g	個	g	個	g	個	g	個	g		
K	12.7	178	14.0	1.8	21	7.0	74	0.3	11	0.7	13	1.2	26	1.1	22	0.6	12
F	20.4	254	12.4	9.2	89	5.1	49	0.7	25	0.7	11	1.9	35	2.0	31	0.8	14
S	17.0	251	14.8	6.8	69	3.1	33	0.5	22	1.0	24	2.3	45	2.0	36	1.3	22
G1	16.6	216	13.0	13.5	142	0.2	4	0.1	6	0.5	9	1.0	25	0.8	21	0.5	9
G1	13.0	205	15.8	6.2	56	1.1	23	0.3	21	0.7	23	1.8	42	2.2	30	0.7	10
CS1	9.3	150	16.1	1.4	13	2.8	37	0.5	18	0.5	12	1.2	21	1.4	26	1.5	23
CS2	1.4	20	14.1	-	-	0.3	3	-	-	0.0	1	0.9	12	0.2	3	0.0	1
CS3	1.7	18	10.9	-	-	1.2	9	0.0	2	0.1	4	1.4	3	-	-	-	-
CS4	0.0	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

発的な状態となっていた。子実体個重は一度に形成される子実体数と関係が深い、価格構成からは6個で100g(個重17g)となるものが求められている。今回は培地が小型であることや個数調整を欠いていることから各区とも小さめになっていた。

なお、2番発生以降は個数が減っているため個重は大きめになるとともに子実体水分も抜ける傾向であった。

(1)-イ 菌床シイタケ用培地組成試験(2)

(ア) 目的 ここでは栄養添加材として新たに試作されたキノゲンA、B(日清製粉製)を用いて菌床シイタケに適する配合量を検討した。この比較区としては、コメヌカ、コーンブラン(豊年製油製)、スーパーブランを用いた。また、ナメコ栽培において効果のみられたフスマ+消石灰<sup>5)</sup>の組合せについても検討を加えた。

(イ) 試験方法 試験区分については表-3に示した。容器はフィルター付P.P.袋(商品名サンバック)を用い、口は二重に折ってクリップ止めとした。培地形状は縦11×横25×高7cmで、直径13mmの接種孔を2カ所開けた。種菌は北研600号を使用し、20℃で101日間培養した。子実体収穫調査は培地を袋から完全に抜き出し、13℃で90日間行った。その他の試験内容については前項(1)-アに記述した当所の常法とした。

(ウ) 結果及び考察 この結果については表-4に示した。キノゲンA、Bの単体使用区につい



て比較すると発生個数、重量ともに後者が上回った。A、Bの混合使用区については3配合の間でほとんど差がみられず、かついずれもB単体区を下回った。B単体区と他の栄養添加材区を比較すると、B単体区はコメヌカ、コーンブラン、スーパーブラン、フスマのいずれをも上回る発生重量を示していた。これらの結果から菌床シイタケ用にはキノゲンBの単体使用が適するものと考えられた。なお、子実体の発生経過をみると、コメヌカが後半まで継続して発生するのに対し、他の栄養添加材では前半に集中して発生する傾向が認められた。次に、フスマに消石灰を添加した場合には、0.5、1.0%両区とも菌糸蔓延が不良で発生量

表-3 菌床シイタケ用培地組成試験(2) 試験区分

区分	培地組成		含水率 湿量%	培地 重量 g	発生本数 供試本数	(摘要) 殺菌後 培地pH
	オガコ 容積比	栄養材、他 容積比				
K	ブナ10	コメヌカ2	64.5	1186	15/15	5.75
C	ブナ10	コーンブラン2	61.5	"	13/15	5.00
S	ブナ10	スーパーブラン2	66.9	"	15/15	4.58
F0	ブナ10	フスマ2+消石灰なし	66.3	"	12/12	4.75
F1	ブナ10	フスマ2+消石灰0.5重量%添加	70.0	"	8/11	6.45
F2	ブナ10	フスマ2+消石灰1.0重量%添加	68.5	"	7/12	6.40
G1	ブナ10	キノゲンA2.0+キノゲンB0.0	60.8	"	10/12	4.93
G2	ブナ10	キノゲンA1.5+キノゲンB0.5	64.4	"	12/12	4.94
G3	ブナ10	キノゲンA1.0+キノゲンB1.0	63.9	"	11/11	5.16
G4	ブナ10	キノゲンA0.5+キノゲンB1.5	64.4	"	12/12	5.03
G5	ブナ10	キノゲンA0.0+キノゲンB2.0	64.9	"	12/12	5.29

表-4 菌床シイタケ用培地組成試験(2) 試験結果 (1培地当り平均値)

区分	子実体平均発生量			経過	1~	11~	21~	31~	41~	51~	61~	71~	81~
	個数	重量g	個重g		10日	20日	30日	40日	50日	60日	70日	80日	90日
K	15.9	216.8	13.4	個	-	9.6	1.3	0.7	0.1	0.2	0.9	2.0	1.1
				g	-	126	15	8	1	3	23	26	15
C	21.7	204.7	9.4	個	1.2	17.9	1.7	0.2	-	0.1	-	0.2	0.4
				g	17	164	12	2	-	1	-	2	7
S	20.1	230.1	11.5	個	0.2	15.5	2.4	0.3	-	-	0.2	0.9	0.6
				g	4	166	26	4	-	-	4	14	12
F0	21.2	240.9	11.4	個	0.1	16.5	1.8	0.9	0.1	0.4	0.1	0.6	0.7
				g	3	193	12	13	2	3	3	6	6
F1	5.2	89.8	17.3	個	-	3.6	0.6	0.1	-	-	-	0.6	0.1
				g	-	62	9	1	-	-	-	14	4
F2	4.1	78.6	18.6	個	-	3.0	0.4	-	-	-	-	0.4	0.3
				g	-	52	6	-	-	-	-	12	9
G1	9.8	133.1	13.8	個	-	8.7	0.8	0.2	0.2	-	-	-	0.4
				g	-	122	4	1	2	-	-	-	5
G2	21.2	226.6	10.7	個	0.5	17.6	2.3	0.2	-	-	-	0.4	0.1
				g	10	193	17	1	-	-	-	4	2
G3	16.5	204.9	12.4	個	0.3	13.8	1.9	0.1	-	0.1	0.1	0.1	0.1
				g	6	168	25	2	-	1	1	1	1
G4	13.8	207.9	15.1	個	1.4	9.8	1.4	0.6	-	-	-	0.4	-
				g	28	150	17	5	-	-	-	8	-
G5	21.2	250.2	11.7	個	-	16.2	3.4	0.1	-	0.4	0.2	0.7	0.2
				g	-	206	18	3	-	5	4	11	3

は大きく下回った。消石灰添加区では培地 pH が6台にまで上がっており、これが菌糸蔓延に悪影響を与えたものと考えられた。

(1)ーウ 菌床シイタケ用培地組成試験(3)

(ア) 目的 ここでは栄養添加材キノゲン（新配合）を用いて、コメヌカ、フスマとの混合使用の関係について検討した。

(イ) 試験方法 試験区分については表-5に示した。容器はフィルター付P.P.袋で、種菌は北研600号を用い、20℃で91日間培養した。子実体収穫調査は13℃で42日間行った。その他の試験内容については前項(1)ーア、イに記述した当初の常法とした。

表-5 菌床シイタケ用培地組成試験(3) 試験区分

区分	培地組成		含水率 湿量%	培地 重量 g	発生本数 供試本数	(摘要) 殺菌後 培地pH
	オガコ 容積比	栄養材 容積比				
K	ブナ10	コメヌカ2	69.2	1186	12/12	5.55
F	ブナ10	フスマ2	70.8	1186	12/13	5.12
G	ブナ10	キノゲン2	67.7	1186	12/13	4.60
GK	ブナ10	キノゲン1+コメヌカ1	68.0	1186	7/11	4.94
GF	ブナ10	キノゲン1+フスマ1	69.1	1186	14/14	5.05

(ウ) 結果及び考察 この結果については表-6に示した。コメヌカ、フスマ、キノゲンの単体使用区について比較すると、フスマが発生個数、重量ともに最も勝っていた。混合使用区については、フスマとキノゲンの組合せでは各単体使用の場合の発生量を上回り相乗効果が認められた。しかし、コメヌカとキノゲンの組合せでは相反する結果となっていた。

表-6 菌床シイタケ用培地組成試験(3) 試験結果 (1培地当り平均値)

区分	子実体平均発生量			経過									
	個数	重量 g	個重 g	1~10日		11~20日		21~30日		31~40日		41~42日	
				個	g	個	g	個	g	個	g	個	g
K	13.5	197	14.6	-	-	11.9	160	0.2	3	1.1	29	0.3	5
F	30.5	264	8.6	1.0	11	19.0	174	9.2	63	0.8	7	0.5	9
G	18.5	224	12.1	0.6	10	13.2	140	3.9	52	0.5	13	0.3	9
GK	7.1	150	21.2	-	-	5.8	104	-	-	1.0	39	0.3	7
GF	33.4	307	9.2	2.2	22	29.2	251	0.8	17	1.1	13	0.1	4

(1)ーエ 菌床シイタケ用培地組成試験(4)

(ア) 目的 菌床シイタケ用品種として従来検討してきた北研600号に加えて、新たに明治製菓から販売された2品種を比較試験に供した。また、栄養添加材についてはこれまで容積比でオガコの2割配合を基調に試験してきたが、最近ではこれよりも減らす傾向であるため配合量を2濃度設けて品種比較試験と合わせて検討した。

(イ) 試験方法 試験区分については表-7に示した。供試品種については、北研600号と明治製菓9K3号、9K4号である。栄養添加材については、コメヌカ、フスマ、スーパーブラン、キノゲン（新配合）で、各々1容と2容の2濃度とした。

容器はフィルター付P.P.袋で、20℃で91日間培養した。子実体収穫調査は13℃で70日間行った。この他の試験内容については前項(1)ーア、イに記述した当所の常法とした。

表-7 菌床シイタケ用培地組成試験(4) 試験区分

区分	培地組成		含水率 湿量%	培地 重量 g	供試本数			(摘要) 殺菌後 培地pH
	オガコ 容積比	栄養材 容積比			北研 600	明治 9K3	明治 9K4	
K1	ブナ10	コメヌカ1	67.0	1186	8	8	8	5.75
K2	ブナ10	コメヌカ2	67.0	1186	8	8	8	5.04
F1	ブナ10	フスマ1	70.3	1186	8	8	8	5.06
F2	ブナ10	フスマ2	68.2	1186	8	8	8	5.28
S1	ブナ10	スーパーブラン1	69.1	1186	8	8	8	5.19
S2	ブナ10	スーパーブラン2	68.5	1186	8	8	8	5.24
G1	ブナ10	キノゲン1	67.2	1186	8	8	8	5.63
G2	ブナ10	キノゲン2	64.8	1186	8	8	8	5.92

(ウ) 結果及び考察 この結果については表-8に示した。品種の特徴についてみると。北研600号ではやや発生量は低いものの発生個数とのバランスがとれていて、目標とする個重17gの子実体が得やすい品種と認められた。明治製菓9K3号については発生重量が最も伸びたが、発生個数も多いために個重は10g前後と小さくなった。9K3号は菌床栽培で作りやすい品種といえるが、品質対策として芽かき調整などをかなり要する品種と認められた。明治製菓9K4号については発生個数、重量ともに伸びなかったが、個重は最も大きくなった。今回は小型の培地で短期栽培としたために成績が落ちたと思われ、培地の大きさや栽培法などでこの品種の特徴を生かす検討が必要と認められた。

次に品種と培地組成の関係では、北研600号はどの栄養添加材においても配合量の少ない方が発生個数、重量ともに伸びており、従来使用していたオガコの2割より減らす方がよいことが判明した。しかし、明治製菓の2品種についてはこれとは逆に配合量の多い方が発生重量は伸びる傾向であり、品種による大きな差が認められた。

菌床栽培用のシイタケ栽培品種<sup>1)</sup>についてはまだ開発途中で数も少ない状況であるが、これらの栽培方法に関しても差異が大きいと思われる。現状では栽培に合わせて品種を選択できる余地は少なく、まだ個々の品種の特徴に合わせて栽培法を組み立ていく段階にあると考えられる。

#### (1)ーオ 菌床シイタケ用培地組成試験(5)

(ア) 目的 ここでは栄養添加材としてタイロン200(泰和扱い)を用い、最適配合量について検討した。

(イ) 試験方法 試験区分については表-9に示した。栄養添加材についてはフスマとタイロンを用い、配合量による影響をみるためにフスマは2濃度、タイロンは4濃度を設定した。容器はフィルター付P.P.袋で、種菌は北研600号を用い、20℃で103日間培養した。子実体収穫調査は13℃で90日間行った。この他の試験内容については前項の(1)ーア、イに記述した当所の常法とした。

(ウ) 結果及び考察 タイロンの添加量と子実体発生量の関係については、1.0容区が個数、重量ともに最も優れており、これはフスマ2区をも上回っていた。しかし、これ以上添加する

表-8 菌床シイタケ用培地組成試験(4) 試験結果(1袋当り平均値)

品種 培地	北研600号				明治9K3号				明治9K4号			
	発生 供試	個数 g	重量 g	個重 g	発生 供試	個数 g	重量 g	個重 g	発生 供試	個数 g	重量 g	個重 g
K1	8/8	8.9	157	17.7	8/8	15.3	160	10.5	5/8	0.8	35	46.3
K2	8/8	6.0	116	19.3	8/8	24.8	204	7.9	8/8	4.8	105	22.0
F1	6/8	9.0	133	14.8	8/8	15.0	168	11.2	3/8	0.6	30	47.2
F2	6/8	6.0	122	20.3	8/8	14.8	176	11.9	5/8	1.3	67	53.8
S1	8/8	12.5	192	15.4	8/8	14.8	156	10.6	5/8	5.8	101	17.5
S2	7/8	9.6	174	18.1	8/8	24.0	240	10.0	8/8	5.0	139	27.9
G1	8/8	16.8	220	13.2	8/8	20.7	186	9.0	8/8	9.5	210	22.1
G2	2/8	1.6	54	33.2	8/8	26.3	241	9.2	8/8	7.1	159	22.3

表-9 菌床シイタケ用培地組成試験(5) 試験区分

区分	培地組成		含水率 湿量%	培地 重量 g	発生本数 供試本数	(摘要) 殺菌後 培地pH
	オガコ 容積比	栄養材 容積比				
F1	ブナ10	フスマ1.0	72.6	1186	16/16	5.63
F2	ブナ10	フスマ1.66	70.8	1186	15/15	5.55
T1	ブナ10	タイロン0.5	70.4	1186	12/12	4.85
T2	ブナ10	タイロン1.0	70.4	1186	15/15	4.69
T3	ブナ10	タイロン1.5	69.3	1186	14/16	4.67
T4	ブナ10	タイロン2.0	68.6	1186	8/17	4.73

と急激に成績が低下しており、特に2.0容区では培養後の培地の軟弱化が認められ、収穫中は害菌が多発して約半数の培地が子実体発生に至らなかった。

フスマでは発生重量は1.66容区の方が伸びたが、個数では1.0容区の方が多かった。前項の(1)ーエの結果でも北研600号は添加量の少ない方が子実体個数は増加しており、安定生産という点からは添加量を多くしすぎないことが必要と考えられた。

なお、フスマとタイロンでは比重に大きな差があり、添加重量でみるとフスマ1.0容区とタイロン0.5容区、フスマ1.66容区とタイロン1.0容区がほぼ同等の関係であった。

(1)ーカ 菌床シイタケ用培地組成試験(6)

(ア) 目的 ここではモミガラを機械で圧縮粉碎したスミセルコ X (住友精工製) について検討した。この製品は培地基材として位置付け、ブナオガコに対してどの程度置き換えられるかという点について試験した。

(イ) 試験方法 試験区分については表-11に示した。試験区はブナオガコ100%を対照区とし、これにスミセルコ X を25%、50%、75%、100%置き換えた計5区を設けた。栄養添加材はフスマ1.0容のみである。容器はフィルター付P.P.袋で、培地形状は縦12×横13×高12cm、直径13mmの接種孔を1カ所開けた。種菌は北研600号を用い、20℃で109日間培養した。子実体収穫調査は13℃で63日間行った。この他試験内容は前項(1)ーアに記述した当所の常法とした。

(ウ) 結果及び考察 この結果については表-12に示した。子実体発生重量については、スミセルコ X 25~75%区でブナ100%区を上回った。発生個数についても同様の結果であったが、

スミセルコ X が増えることで個数が増え子実体個重は下がる傾向が認められた。スミセルコ X はブナオガコに比較して水持ちが悪く、置換量を増やすと培地含水率が上がらずに殺菌不良を伴い、培養中に害菌汚染が生じた。スミセルコ X 100%区で極端に成績が落ちたのはこの汚染が多かったためである。なお、この後の試験においては殺菌時間を伸ばすことで、殺菌不良は解消されている。

スミセルコ X については発生重量の増加が認められたものの、発生個数が多くなり個重が伸びない点が今後の検討事項と考えられた。

表-10 菌床シイタケ用培地組成試験(5) 試験結果 (1袋当り平均値)

区分	子実体平均発生量			経過	1~	11~	21~	31~	41~	51~	61~	71~	81~
	個数	重量 g	個重 g		10日	20日	30日	40日	50日	60日	70日	80日	90日
F1	18.0	216	12.0	個	2.3	11.6	2.6	0.4	0.4	0.4	0.1	0.1	0.1
				g	29	104	38	6	12	16	7	2	2
F2	13.7	235	17.1	個	0.9	8.3	0.8	0.7	0.4	0.8	0.9	0.1	0.8
				g	13	109	18	23	14	18	26	2	12
T1	16.0	234	14.6	個	1.9	10.9	1.0	0.4	-	0.2	0.6	0.2	0.8
				g	26	109	29	14	-	7	19	12	18
T2	21.9	282	12.9	個	0.7	18.0	0.2	0.4	0.1	0.7	1.1	0.5	0.1
				g	14	179	6	18	5	27	23	8	2
T3	10.5	134	12.7	個	0.1	9.3	0.8	-	0.1	0.1	-	0.1	-
				g	2	107	19	-	1	3	-	2	-
T4	5.3	54	10.1	個	-	4.9	0.4	-	-	-	-	-	-
				g	-	44	10	-	-	-	-	-	-

表-11 菌床シイタケ用培地組成試験(6) 試験区分

区分	培地組成		含水率 湿量%	培地重量 g	発生本数 供試本数	(摘要) 殺菌後 培地pH
	オガコ、他 容積比	栄養材 容積比				
B	ブナ10.0+スミセルコX0.0	フスマ1.0	64.7	1186	16/16	5.03
S1	ブナ 7.5+スミセルコX2.5	フスマ1.0	63.3	1186	15/15	5.38
S2	ブナ 5.0+スミセルコX5.0	フスマ1.0	59.7	1186	14/15	5.37
S3	ブナ 2.5+スミセルコX7.5	フスマ1.0	57.2	1186	14/15	5.48
S4	ブナ 0.0+スミセルコX10.0	フスマ1.0	60.8	1186	5/18	5.54

表-12 菌床シイタケ用培地組成試験(6) 試験結果 (1袋当り平均値)

区分	子実体平均発生量			経過		11~	21~	31~	41~	51~	61~						
	個数	重量 g	個重 g	1~10日		20日	30日	40日	50日	60日	63日						
				個	g	個	g	個	g	個	g	個	g				
B	11.5	170	14.8	5.7	61	5.6	104	-	-	0.1	2	-	-	0.1	3		
S1	14.5	219	15.1	4.1	48	7.8	107	0.8	26	-	-	1.1	27	0.1	2	0.6	9
S2	14.3	205	14.3	3.0	28	8.9	114	1.4	43	0.3	8	0.3	7	-	-	0.4	5
S3	23.6	200	8.5	15.3	114	5.5	46	0.7	11	0.5	9	1.2	18	0.1	1	0.3	1
S4	7.7	65	8.4	3.5	29	1.1	8	0.8	12	0.3	12	0.5	3	0.1	0	0.4	1

(1) キ 菌床シイタケ用培地組成試験(7)

(ア) 目的 菌床シイタケ栽培用のオガコ樹種としては一般に広葉樹が適するとされているが、ここではシラカンバについて検討した。

(イ) 試験方法 試験区分については表-13に示した。容器はフィルター付 P.P. 袋で、培地形状等は前項(1)ーカと同様である。種菌は北研600号を用い、20℃で14日間培養した。子実体収穫調査は13℃で41日間行った。この他の試験内容は前項(1)ーアに記述した当所の常法とした。

(ウ) 結果及び考察 この結果については表-14に示した。シラカンバではブナに比較して発生個数、重量ともに低下していたが、個数の落ち込みが大きいために個重は大きなものとなっていた。そして、収穫した子実体は組織の結束が柔らかくなる傾向が認められた。

また、オガコの繊維が長めであることから水持ちが良く培地調製の際に含水率が高くなるとともに、培養後の培地のしまり具合が軟弱な状態になっていた。

表-13 菌床シイタケ用培地組成試験(7) 試験区分

区分	培地組成		含水率 湿量%	培地重量 g	発生本数 供試本数	(摘要) 殺菌後 培地pH
	オガコ 容積比	栄養材 容積比				
B	ブナ10	フスマ1	64.4	1186	7/7	4.90
S	シラカンバ10	フスマ1	71.5	1186	7/7	4.98

表-14 菌床シイタケ用培地組成試験(7) 試験結果 (1袋当り平均値)

区分	子実体平均発生量			経過									
	個数	重量 g	個重 g	1~10日		11~20日		21~30日		31~45日		40日	
				個	g	個	g	個	g	個	g	個	g
B	19.3	283	14.7	16.5	140	1.0	73	1.0	37	0.5	29	0.3	4
S1	5.8	203	35.1	5.2	196	-	-	0.2	3	0.1	0	0.3	4

(1) ク 菌床シイタケ用培地組成試験(8)

(ア) 目的 最近の栽培では、培地を長持ちさせ子実体の発生を分散化して品質の向上を図るために、チップダストやキノコチップなどを混用してオガコ粒子を粗めに調製する傾向がある。ここでは原木栽培の接種の際に排出されるドリル屑を用いて粒子との関係を検討した。また、合わせて菌床栽培用の4品種の比較も行った。

(イ) 試験方法 試験区分については表-15に示した。供試したドリル屑の樹種はコナラでドリル屑の直径は8.5mmが主である。ブナオガコは機械製造品でふるい目0.5mm以下28%、0.5~2.0mm62%、2.0mm以上10%という構成である。種菌は北研600号、森 MM 1号、塚越系、中国系(輸入生シイタケ)を用いた。

容器はフィルター付 P.P. 袋で、培地形状等は前項(1)ーカと同様である。培養は20℃で14日間、子実体収穫調査は13℃で45日間行った。この他の試験内容は前項(1)ーアに記述した当所の常法とした。

(ウ) 結果及び考察 この結果については表-16に示した。ドリル屑量と子実体発生との関係につ



いては、混量を増すことで北研600号と塚越系では発生個数はあまり変わらないものの発生重量が増加し個重が大きくなった。中国系では発生重量は変わらないものの個数が抑えられて個重の伸びる傾向が認められた。以上の3品種の傾向からはオガコ粒子を粗めにすることで個重の大型化が図れるように考えられた。しかし、1番発生に集中する傾向はほとんど改善されていないようである。

次に、品種の特徴をみると北研600号と塚越系は似通った発生状況を示し、本栽培法に適合する品種と考えられた。森MM1号については極めて発生が悪く、本栽培法のような短期栽培には向かない品種と考えられた。中国系については発生個数が多すぎ品種低下を来したが、これでは培地組成や培地量が合わなかったものと考えられた。

表-15 菌床シイタケ用培地組成試験(8) 試験区分

品種	区分	培地組成		含水率 湿量%	培地 重量 g	発生本数 供試本数	(摘要) 殺菌後 培地pH
		オガコ、他 容積比	栄養材 容積比				
600	①	ブナ10+ドリル屑1	スーパーブラン1.1	61.1	1186	7/7	4.83
	②	ブナ10+ドリル屑3	スーパーブラン1.3	63.1	1186	6/6	4.92
	③	ブナ10+ドリル屑5	スーパーブラン1.5	62.9	1186	5/5	4.96
MM1	①	ブナ10+ドリル屑1	スーパーブラン1.1	61.1	1186	3/7	4.83
	②	ブナ10+ドリル屑3	スーパーブラン1.3	63.1	1186	2/7	4.92
	③	ブナ10+ドリル屑5	スーパーブラン1.5	62.9	1186	1/5	4.96
塚越系	①	ブナ10+ドリル屑1	スーパーブラン1.1	61.1	1186	7/7	4.83
	②	ブナ10+ドリル屑3	スーパーブラン1.3	63.1	1186	6/6	4.92
	③	ブナ10+ドリル屑5	スーパーブラン1.5	62.9	1186	5/5	4.96
中国系	①	ブナ10+ドリル屑1	スーパーブラン1.1	61.1	1186	7/7	4.83
	②	ブナ10+ドリル屑3	スーパーブラン1.3	63.1	1186	7/7	4.92
	③	ブナ10+ドリル屑5	スーパーブラン1.5	62.9	1186	6/6	4.96

表-16 菌床シイタケ用培地組成試験(8) 試験結果 (1袋当り平均値)

品種	区分	子実体平均発生量			経過							
		個数	重量 g	個重 g	1~10日		11~20日		21~30日		31~45日	
					個	g	個	g	個	g	個	g
600	①	19.3	196	10.2	18.3	166	0.1	4	—	—	0.9	26
	②	13.5	194	14.3	11.5	131	0.2	16	—	—	1.8	47
	③	18.8	253	13.5	17.2	174	0.4	14	1.0	63	0.2	2
MM1	①	1.6	75	48.0	0.2	16	0.6	38	0.2	6	0.4	15
	②	0.4	37	87.3	—	—	0.4	37	—	—	—	—
	③	0.4	34	84.0	0.2	3	—	—	0.2	31	—	—
塚越系	①	16.4	176	10.7	15.2	136	0.1	1	—	—	1.1	39
	②	15.2	189	12.5	14.0	167	0.5	7	—	—	0.7	15
	③	16.4	201	12.2	13.8	135	0.2	18	—	—	3.4	48
中国系	①	60.4	231	3.8	59.7	221	0.4	7	—	—	0.3	3
	②	37.0	212	5.7	36.3	198	—	—	—	—	0.7	14
	③	31.0	219	7.0	29.9	185	0.3	8	—	—	0.8	26

## (2)ーア 防カビ剤利用菌床シイタケ栽培試験(1)

(ア) 目的 シイタケの菌床栽培においてはこれまで培地に直接使用できる薬剤の登録はないが、

この開発を目的として(株)林業薬剤協会からの委託試験<sup>7)</sup>を実施した。ここでは、パンマッシュ(三菱油化製)とバイオガード液剤(北興化学工業製)を用いてヒポクレア属菌3種に対する害菌防除効果並びに子実体発生に及ぼす影響を調べた。

- (イ) 試験方法 試験区分については表-17に示した。薬剤については所定の濃度で、培地調製の際に培地に混和した。薬剤の害菌防除効果をみるために、シイタケ菌糸が培地の半分まで伸長した時期(初期)と完全に蔓延した時期(後期)にヒポクレア菌の分生孢子液1cc(孢子量1万~2万個台)を接種した。供試害菌は初期ヒポクレア・ニグリカンス、後期はヒポクレア・ムロイアナ、ヒポクレア・シュワイニチ、ヒポクレア・ニグリカンスである。

容器はフィルター付P.P.袋で、培地形状は縦11×横25×高7cm、直径13mmの接種孔を2カ所開けた。種菌は北研600号で、20℃で93日間培養した。子実体収穫調査は13℃で35日間行った。この他の試験内容は前項(1)-ア、イに記述した当所の常法とした。なお、収穫した

表-17 防カビ剤利用菌床シイタケ栽培試験(1) 試験区分

区分	培地組成			含水率 湿量%	培地 重量 g	害菌接種区分別供試数量(袋)				
	オガコ 容積比	栄養材 容積比	使用薬剤、濃度 重量%			未接 種A	後期			初期
							H.m B	H.s C	H.n D	H.n E
対照	ブナ10	フスマ2	-	67.0	1186	10	10	10	10	10
P-1	ブナ10	フスマ2	パンマッシュ0.02	65.0	1186	10	10	10	10	10
B-1	ブナ10	フスマ2	バイオガード0.10	69.0	1186	10	10	10	10	10
B-2	ブナ10	フスマ2	バイオガード0.05	69.2	1186	10	10	10	10	10

子実体については残留分析用資料として関係機関へ送付した。

- (ウ) 結果及び考察 まず、薬剤の害菌防除効果の結果については、初期接種の場合は無薬剤区とバイオガード0.05%区でシイタケ菌の未蔓延部において供試全培地で害菌の繁殖が認められた。パンマッシュ0.02%区とバイオガード0.1%区では害菌の繁殖がなく、防除効果が認められた。後期接種の場合は無薬剤区、薬剤区ともに培地上での害菌の繁殖はなく、シイタケ菌が蔓延すると害菌に強い点が認められた。しかし、発生処理時の観察では、薬剤区においても害菌を接種した区では大部分のもので袋表面に伸長したシイタケ菌糸上で害菌孢子の形成が認められた。また、初期接種で害菌が繁殖した部分では、その後の培養でシイタケ菌に被圧されている状態が観察された。

収穫調査に際しては培地を水洗いし、表面の害菌孢子を取り除いてから行った。

子実体収穫調査の結果は表-18に示した。薬剤使用による子実体発生重量への影響という点でみると、害菌未接種処理区、害菌後期接種処理区においては有意な差はなく影響のないことが認められた。害菌初期接種処理区においては害菌の繁殖のみられた無薬剤区、バイオガード0.05%区で明らかに重量が増加し、害菌の存在がプラスに効いたようである。また、同一培地で害菌の未接種、接種を比較してみると、接種区の方が子実体発生時期が早まったり発生重量が増加する場合があるなどの影響が認められた。なお、ナメコにおいても害菌の存在が子実体形成の刺激になっている例が認められている<sup>6)</sup>。

(2)-イ 防カビ剤利用菌床シイタケ栽培試験(2)

- (ア) 目的 前項(2)-アと同じ目的で、今回はベンレート水和剤(明治製薬扱い)について調べた<sup>8)</sup>。

表-18 防カビ剤利用菌床シイタケ栽培試験(1) 試験結果(1 培地当り平均)

害菌 培地	A				B				C			
	発生 袋数	個数	重量	g/個	発生 袋数	個数	重量	g/個	発生 袋数	個数	重量	g/個
対 照	10	11.1	171	15.4	10	10.7	175	16.4	10	14.4	225	15.6
P-1	10	13.0	191	14.7	9	12.7	179	14.1	10	17.8	254	14.3
B-1	10	9.9	156	15.8	10	13.5	188	13.9	10	11.5	205	17.8
B-2	10	8.6	134	15.6	10	9.3	156	16.8	10	18.1	254	14.0
	D				E							
	発生 袋数	個数	重量	g/個	発生 袋数	個数	重量	g/個				
対 照	10	10.7	200	18.7	10	15.5	217	14.0				
P-1	10	7.6	140	18.4	9	6.5	136	20.9				
B-1	10	12.0	203	16.9	8	4.1	119	29.0				
B-2	10	12.9	187	14.5	9	8.9	155	17.4				

付表 子実体収穫開始所要日数

	A	B	C	D	E
対照	12.0	11.1	9.6	10.2	9.6
P-1	12.4	9.3	9.3	9.2	10.7
B-1	12.0	10.5	9.6	11.7	13.3
B-2	12.2	10.5	10.2	10.8	10.3

(イ) 試験方法 試験区分については表-19に示した。薬剤は所定の濃度で培地調製の際に培地に混和した。薬剤の害菌防除効果判定用のヒポクレア菌3種並びに接種時期は前回同様に行った。接種した分生孢子量は1万~1万6千個である。用いた容器、培地形状、種菌も前回同様である。培養は20℃で90日間、子実体収穫調査は13℃で35日間行った。この他の試験内容は前述の当所の常法とした。

(ウ) 結果及び考察 まず、薬剤の害菌防除効果の結果については、初期接種、後期接種ともに培地上での害菌の繁殖はなく防除効果が認められた。しかし、発生処理時においては前回同様、害菌を接種した区の大部分の培地で袋表面のシイタケ菌糸上などで分生孢子の形成が認められた。

子実体収穫調査結果については表-20に示した。これでは無薬剤区、薬剤区間において発生重量に有意な差がなく、ベンレート使用によるシイタケ発生への影響は認められなかった。

また、同一培地において害菌の未接種、接種区を比較してみると、子実体発生重量には有意な差がなかったが、接種区の方が発生時期が早まる傾向が前回同様に認められた。

#### (2) ウ 防カビ剤利用菌床シイタケ栽培試験(3)

(ア) 目的 前項(2)アの試験においてはバイオガード0.05%で防除効果が認められなかったため、再度濃度を変えて検討を行った。

(イ) 試験方法 試験区分については表-21に示した。薬剤は所定の濃度で培地調製の際に培地混和した。供試した害菌はヒポクレア・ニグリカンス1種で、接種時期もシイタケ菌が培地の半分まで伸びた時期(初期)のみとした。接種した分生孢子量は1万4千個である。

用いた容器、培地形状、種菌は前回同様である。培養は20℃で85日間、子実体収穫調査は

表-19 防カビ剤利用菌床シイタケ栽培試験(2) 試験区分

区分	培地組成			含水率 湿量%	培地 重量 g	害菌接種区分別供試数量(袋)					摘要 殺菌後培 地pH
	オガコ 容積比	栄養材 容積比	使用薬剤、濃度 重量%			未接 種A	後期			初期	
							H.m B	H.s C	H.n D	H.m E	
対照	ブナ10	フスマ2	-	68.8	1186	10	10	10	10	10	5.60
B	ブナ10	フスマ2	ベンレート0.02	69.7	1186	10	10	10	10	10	5.64

表-20 防カビ剤利用菌床シイタケ栽培試験(2)

子実体収穫調査結果(1培地当たり平均日数)

培地区分	害菌区分	発生袋数	収穫所要日数	個数	重量 g	個重 g
対照区	A	10	15.6	10.4	180.7	17.4
	B	10	10.1	10.5	170.0	16.2
	C	9	13.2	9.7	168.6	17.4
	D	9	11.6	7.8	151.3	19.4
	E	9	9.7	11.2	194.9	17.4
ベンレ ート区	A	10	15.1	15.9	209.6	13.2
	B	9	12.0	9.3	183.7	19.8
	C	10	10.1	9.9	211.1	21.3
	D	9	12.0	8.9	160.9	18.1
	E	9	10.3	6.2	151.8	24.5

13℃で77日間行った。また、害菌を接種した未薬剤区とバイオガード0.1%区については、培養後培地を分解して形成されているシイタケ原基の調査に供した。その他の試験内容については前述の当所の常法とした。

(ウ) 結果及び考察 まず、薬剤の害菌防除効果の結果については、無薬剤区ではシイタケ菌未蔓延部において供試全培地で害菌の繁殖がみられたが、薬剤区においては繁殖がなく防除効果が認められた。

また、これら害菌接種を行った2区について培養後のシイタケ原基の形成状態を調べた結果は表-22、23のとおりである。ここでは原基の生重量別の形成個数についてまとめたが、無薬剤区では1培地当たり49~23個で平均36.0個、バイオガード0.1%区では56~9個で平均28.1個となっており、後者でやや減少するとともに培地によるバラツキがみられた。原基の大きさについては、両区とも0.1~0.2g(直径6~8mm)のものが中心となっていた。

次に、害菌未接種の3区について子実体収穫調査を行った結果を表-24に示した。これでは3区間において発生個数、重量ともに有意な差がなく、バイオガード使用によるシイタケ発生への影響は認められなかった。

なお、子実体発生個数をみると2区とも原基数内の値を示しており、培養中に形成された原基数が後の発生個数を強く支配している点が伺えた。

(3)-ア 菌床シイタケ用容器開発試験(1)

(ア) 目的 菌床シイタケでは、培養中に原基が形成されることや培地全面から子実体発生を得るといった従来の菌床キノコ栽培にない方法がとられている。このため、培養後に培地を容器から抜き出す工夫が必要で、菌床シイタケ専用容器の開発が求められている。ここでは長

表-21 防カビ剤利用菌床シイタケ栽培試験(3) 試験区分

区分	培地組成			含水率 湿量%	培地 重量 g	害菌接種区分別数量		摘要 殺菌後 培地pH
	オガコ 容積比	栄養剤 容積比	使用薬剤、濃度 重量%			未接種 A	初期H.n B	
対照	ブナ10	フスマ1	—	69.3	1186	21	10	5.69
B-1	ブナ10	フスマ1	バイオガード0.1	68.8	1186	20	10	5.43
B-2	ブナ10	フスマ1	バイオガード0.2	69.7	1186	26	—	5.06

表-22 原基形成調査結果 無薬剤区

No.	生重量別形成個数 単位 g														合計
	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	
1	1	2	1			2	1	4		1	3	12	22		49
2												15	24	10	49
3										5	2	6	22	8	43
4										1	1	16	17		35
5	1						1	2		4	2	10	9	6	35
6										1	2	7	18	6	34
7									1	2	2	4	16	7	32
8						1				4	3	14	10		32
9		1					1	3	2	3		10	8		28
10												7	6	10	23
合計	2	3	1	0	0	3	3	10	6	20	12	101	152	47	360

表-23 原基形成調査結果 バイオガード0.1%区

No.	生重量別形成個数 単位 g																合計
	1.7	1.5	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.0	
1			1		1				2		2	9	4	21	10	6	56
2						1	2	1	2		3	1	1	13	12		36
3										1	1	2	2	7	17	3	33
4	1	1		2				4	1	2	2	3	3	9	3	1	32
5			1					2	1	1		3	4	11	6	3	32
6											1		1	3	14	10	29
7												1	3	6	9	2	21
8												1		4	8	6	19
9												1		4	5	4	14
10													3	3	3		9
合計	1	1	2	2	1	1	2	7	6	4	9	21	21	81	87	35	281

表-24 防カビ剤利用菌床シイタケ栽培試験(3)

子実体収穫調査結果 (1 培地当り平均値)

培地区分	発生袋数	収穫所要日数	個数	重量 g	個重 g
対照区	21	11.3	27.4	253.5	9.2
B-1区	20	11.8	24.5	258.3	10.7
B-2区	26	11.8	24.9	250.3	10.1

野県経済連と共同して県内で開発されているビン3種類と袋1種類、さらに栓の通気性について検討した。

(イ) 試験方法 試験区分については表-25に示した信越農材のビンは胴体の中間で二つに分解できる構造で、容量は1300cc(ビン高180×直径110×ビン口内径53mm)と1500cc(ビン高180×直径120×ビン口内径59mm)の2種類である。ホクト産業のビンは底部がネジになっているので分解できる構造で、容量は1500cc(ビン高172×直径125×ビン口内径53mm)のみである。袋についてはナメコ栽培などに使われている通常のP.P.製のもので、口に筒口(内径53mm)をつけて栓をするタイプとした。栓については、信越農材のビンは専用のキャップ栓である。ホクト産業のビンと袋については通気性を検討するため、クラフト紙1枚にP.P.フィルムを用い通気孔の大きさを調節して検討した。また、既存の紙栓も供試した。

用いた培地組成は、ブナ10・フスマ2容で含水率は約65%である。種菌は北研600号を用い、20℃で105日間培養し、子実体収穫調査は15℃で89日間行った。その他の試験内容については、前項(1)ーアに記述した当所の常法とした。

(ウ) 結果及び考察 この結果については表-26に示した。

本試験での培地重量に対する整形子実体発生重量率は16.0~31.5%で平均26.3%であった。容器別では、信越農材ビンが平均19.4%、ホクト産業ビンが平均28.3%、袋が平均26.9%であった。

ホクト産業ビンと袋において栓の通気生と培地重量減少率の関係をみると、通気孔直径が大きくなるにつれて重量減少が進む傾向が認められた。培地重量減少率と整形子実体発生率の関係をみると、袋では有意な差が認められ通気孔直径15mm以上で明らかに向上した。しかし、ホクト産業ビンではこの傾向がなく、ビン本来の通気性の良さが影響していたものと考えられた。両者の結果からみて、培養完了時に5%以上の培地重量減少が得られるような通

表-25 菌床シイタケ用容器開発試験(1) 試験区分

区分	容 器 の 種 類		ビン口等の内径mm	培地重量g	供試数量
	ビン、袋	キャップ栓、他			
A	信越農材1300ccビン	P.P.キャップ栓	5.3	871	23
B	" 1500ccビン	"	5.9	1040	17
C	ホクト産業1500ccビン	クラフト紙+P.P.フィルム通気孔なし	5.3	978	9
D	"	クラフト紙のみ	5.3	978	8
E	"	クラフト紙+P.P.フィルム通気孔φ8mm	5.3	978	9
D	"	" + " φ15mm	5.3	978	9
G	"	" + " φ20mm	5.3	978	9
H	P.P.袋	クラフト紙+P.P.フィルム通気孔なし	4.6	1180	14
I	"	クラフト紙のみ	4.6	1180	14
J	"	クラフト紙+P.P.フィルム通気孔φ8mm	4.6	1180	14
K	"	" + " φ15mm	4.6	1180	14
L	"	" + " φ20mm	4.6	1180	14
M	"	タイベスト(特殊紙栓)	4.6	1189	19
N	"	クラフト紙ラミネート加工栓	5.2	1196	10



表-26 菌床シイタケ用容器開発試験(1) 試験結果 (1 培地当り平均値)

区分	発生数 供試数	整形子実体平均発生量			発生重量 培地重量%	培地重量 減少率%	(摘要) 不整形 子実体発生量		
		個数	重量 g	個重 g			個数	重量 g	個重 g
A	23/23	13.7	199	14.5	22.8	6.9	0.5	5.6	11.7
B	17/17	6.8	166	24.3	16.0	4.6	0.2	7.1	30.3
C	9/9	16.4	266	16.2	27.2	4.6	0.1	4.6	41.0
D	8/8	17.5	261	14.9	26.7	16.3	0.3	4.8	19.0
E	9/9	15.9	261	16.4	26.7	7.7	0.4	14.6	32.8
F	9/9	19.0	308	16.2	31.5	8.0	0.0	0.0	0.0
G	9/9	21.0	288	13.7	29.4	11.1	0.2	5.7	25.5
H	14/14	8.1	249	30.8	21.1	1.0	0.4	13.1	30.7
I	14/14	15.3	339	22.2	28.8	9.3	1.0	17.9	17.9
J	14/14	12.1	313	25.8	26.5	4.4	0.1	1.3	18.0
K	14/14	14.5	351	24.1	29.7	6.2	1.3	21.4	16.6
L	14/14	15.1	362	24.0	30.7	8.1	1.2	19.2	15.8
M	19/19	14.5	340	23.5	28.8	10.3	1.1	14.6	12.6
N	10/10	11.2	268	23.9	22.7	9.0	0.2	3.0	15.0

気性のよい容器の構造が良好な子実体発生に結びつくものと考察された。

培地表面の観察においては、通気性のよい容器では培地の収縮がみられ容器との間に空隙ができてこの部分で褐色被膜の形成が進んでいた。子実体発生に関しては、この褐色被膜の進んだものがよく白色の状態のものでは劣っていた。

なお、子実体の発生経過については、全区において前半に集中し後半は減少するといった同様な傾向が認められた。

### (3)ーイ 菌床シイタケ用容器開発試験(2)

(ア) 目的 ここでは新たに開発された大型のビンとフィルター付袋について比較検討した。

(イ) 試験方法 試験区分については表-27に示した。ビンはかつらぎ産業扱いの3700cc (ビン高185×上面直径180×底面直径145mm、ビン口内径67mm) で、肩部がネジで二つに分解できる構造である。袋は森産業扱いのサンバックである。

種菌は北研600号を用い、20℃で109日間と136日間の2段階に培養した。子実体収穫調査は13℃で120日間行った。ビンでは培地を9割程度の詰めとし、1カ月培養後にビンを逆さにして培地とビン壁に空隙を持たせた。この他の試験内容については前述の当所の常法とした。

(ウ) 結果及び考察 この結果については表-28に示した。このビンでの培養状況をみると、培地表面の褐色化が進まないものや酸敗臭のするものがあり、ビン内での水の溜り方も袋に比較して多めであった。この原因としては培地量に対してキャップの通気量が不足していたものと考えられた。このことは子実体発生にも影響があり、袋に比較して発生個数、重量が上がらないとともに培地による良否のバラツキが目立った。また、培養日数を伸ばすことで培地重量の減少が進み発生量も向上したが、袋には劣っていた。

なお、このビンについてはその後キャップの通気性の改善が進められている。

### (3)ーウ 菌床シイタケ用容器開発試験(3)

(ア) 目的 袋容器では、口に筒口を付けてキャップや綿栓を装着するタイプと袋自体にフィルターを装着したタイプがある。今回はフィルター付袋について2社4種類のものを比較検討した。

表-27 菌床シイタケ用容器開発試験(2) 試験区分

区分	容器の種類		培地組成(容積比)		含水率%	培地重量 g	培養日数	供試数量
	ビン、袋	キャップ栓、他	オガコ	栄養材				
A1	3700ccビン	P.P.キャップ	ブナ10	フスマ1	69.1	2200	109	18
A2	"	"	"	"	69.1	2200	136	26
B1	P.P.袋	1穴フィルター	ブナ10	フスマ1	69.1	2200	109	17
B2	"	"	"	"	69.1	2200	137	15

表-28 菌床シイタケ用容器開発試験(2) 試験結果(1培地当り平均値)

区分	発生数 供試数	子実体平均発生量			培地重量 減少率%	経過	1~	21~	41~	61~	81~	101~
		個数	重量 g	個重 g			20日	40日	60日	80日	100日	120日
A1	15/18	6.7	177	26.4	5.1	個 g	4.2 66	0.2 8	0.8 42	0.6 31	0.3 11	0.6 19
A2	24/26	7.8	222	28.4	16.5	個 g	2.3 56	0.8 34	0.5 25	0.8 28	2.5 54	0.9 26
B1	17/17	12.1	316	26.2	4.2	個 g	7.4 118	1.1 48	0.6 32	1.3 50	0.8 41	0.9 27
B2	15/15	15.7	387	24.8	7.0	個 g	7.6 143	1.4 59	0.5 23	0.9 47	3.6 70	1.7 46

表-29 菌床シイタケ用容器開発試験(3) 試験区分

区分	容器の種類		培地組成(容積比)		含水率%	培地重量 g	供試数量
	P.P.袋	フィルター、他	オガコ	栄養材			
A	サンバック	1穴、通気孔φ27mm	ブナ10	フスマ1	69.1	1186	23
B	シナノポリ	" " φ25mm	ブナ10	フスマ1	69.1	1186	10
C	"	" " φ33mm	ブナ10	フスマ1	69.1	1186	10
D	"	" " φ30mm	ブナ10	フスマ1	69.1	1186	10

表-30 菌床シイタケ用容器開発試験(3) 試験結果(1培地当り平均値)

区分	発生数 供試数	子実体平均発生量			培地重量 減少率%	経過	1~	11~	21~	31~	41~	51~	61~
		個数	重量 g	個数 g			10日	21日	30日	40日	50日	60日	66日
A	23/23	16.3	210	12.8	15.7	個 g	4.1 53	10.7 126	0.1 2	-	0.7 19	0.1 4	0.6 6
B	10/10	19.9	226	11.4	14.3	個 g	10.1 92	7.9 103	1.5 17	-	0.3 9	0.1 5	-
C	10/10	19.7	226	11.5	18.2	個 g	9.1 106	10.1 108	0.3 6	0.2 6	-	-	-
D	10/10	21.1	214	10.1	17.0	個 g	11.6 104	8.8 93	0.7 17	-	-	-	-

(イ) 試験方法 試験区分については表-29に示した。供試した袋は森産業扱いのサンバックとシナノポリ製の3種類で、フィルターの材質がサンバック、シナノポリBとC、同Dで3様である。また、フィルター下の通気孔直径も4種類で差が設けられている。

培地形状は前項(1)ーイに記述した当所の常法とした。種菌は北研600号で、20℃で90日間培養した。子実体収穫調査は13℃で60日間行った。この他の試験内容は前述の当所の常法とした。

(ウ) 結果及び考察 この結果については表-30に示した。培養後の培地重量減少率をみると通気孔の直径と比例しており、孔の大きいものほど重量が下がっていた。子実体発生重量においては4種類の袋の間で有意な差は認められなかった。発生個数においては、サンバックに対してシナノポリC、Dが有意に増加しており、通気性の差が影響したものと考えられた。子実体の発生経過についてはいずれも1番に集中する傾向であった。

(3)ーエ 菌床シイタケ用容器開発試験(4)

(ア) 目的 本県の菌床シイタケ栽培においては、これまで1~1.2kgの小型の培地を用いて短期栽培を指向してきた。しかしながら、全国的な動向をみると、2.5kg以上の大型培地を用いて時間をかけた栽培を行い、子実体の品質向上と収量確保を図る産地が多い。今回は培地重量が子実体発生に与える影響について検討した。

(イ) 試験方法 試験区分については表-31に示した。培地組成のうち、栄養添加材はコメヌカ、フスマ、バイデル(北研産業扱い)を用いた。容器はフィルター付P.P.袋で、培地重量を1.2kgと2.5kgとし、形状は縦11×横25×高7及び14cmとした。子実体収穫調査は13℃で62日間行った。この他の試験内容については前述の当所の常法とした。

(ウ) 結果及び考察 この結果については表-32に示した。培地重量と子実体発生の関係を見ると、各培地組成区で1.2kgの方が2.5kgよりも子実体発生重量率は高くなっており、小さくす

表-31 菌床シイタケ培地重量別袋栽培試験(4) 試験区分

培地区分	培地組成(容積比)		含水率%	重量区分 I		同 II		(摘要) 殺菌後培地pH
	オガコ	栄養材		重量 g	数量	重量 g	数量	
K	ブナ10	コメヌカ1.0	69.0	1186	16	2486	8	6.02
F	ブナ10	フスマ1.0	69.1	1186	23	2486	8	5.66
B1	ブナ10	バイデル1.0	66.2	1186	16	2486	8	5.48
B2	ブナ10	バイデル1.5	66.3	1186	8	2486	8	5.54

表-32 菌床シイタケ培地重量別栽培試験(4) 試験結果(1培地当たり平均値)

区分	発生数 供試数	子実体平均発生量			発生重量 培地重量%	経過	1~	11~	21~	31~	41~	51~
		個数	重量 g	個数 g			11日	20日	30日	40日	50日	66日
K-I	16/16	22.6	224	9.9	18.9	個	1.2	17.3	4.0	-	-	0.1
						g	17	158	48	-	-	1
F-I	23/23	16.3	210	17.7	17.7	個	4.2	10.6	0.1	-	0.7	0.7
						g	53	126	2	-	19	10
B1-I	16/16	23.4	238	10.1	20.1	個	5.6	16.0	1.1	0.1	0.5	0.1
						g	65	148	11	3	10	1
B1-II	8/8	20.0	268	13.4	22.6	個	4.8	12.4	0.8	1.2	0.7	0.1
						g	54	128	14	45	23	4
K-II	8/8	38.9	446	11.5	17.9	個	1.4	33.5	1.6	0.8	0.4	1.2
						g	21	309	48	30	7	31
F-II	8/8	15.4	369	24.0	14.9	個	-	9.3	0.6	0.5	2.4	2.6
						g	-	181	44	13	65	66
B1-II	8/8	25.4	451	17.8	18.1	個	0.4	21.6	0.3	1.2	1.4	0.5
						g	16	339	20	36	31	9
B2-II	8/8	20.5	390	19.0	15.7	個	-	15.5	0.6	0.8	3.0	0.6
						g	-	245	30	13	81	21

る方が培地の有効利用に結び付くものと考えられた。しかし、子実体個重は各区とも培地重量を大きくする方が伸びており、6個で100gを目標とする規格作りの点ではより優れていた。最近の菌床シイタケ栽培においては、発生重量を得ることよりも価格の高い子実体作りを目標とする産地が多く、培地の大型化もこの一環と思われた。

次に、栄養添加材を比較するとバイデルはコメヌカ、フスマに対して同等若しくは上回る発生重量を示し、個数の形成も良好であった。バイデル配合量の影響については、培地の大きさによって発生重量は逆転したが、発生個数については双方とも少ない方が多く形成された。

栄養添加材の適量については培地の大きさや培養期間との関係も考慮する必要があるが、前項(3)ーウの結果からみて2.5kg培地ではもう少し培養期間を伸ばした方がよいと考えられた。

表-33 菌床シイタケ培養温度試験 試験区分

区分	培養温度および日数経過						日数合計	積算温度℃	供試数量
	10℃→	15℃→	20℃→	25℃→	20℃→	15℃→			
A	—	—	93日	—	—	—	93	1860	10
B	—	—	45日	48日	—	—	93	2100	10
C	—	—	60日	33日	—	—	93	2025	10
D	30日	30日	33日	—	—	—	93	1410	10
E	—	30日	30日	33日	—	—	93	1875	10
F	—	—	30日	30日	33日	—	93	2010	10
G	—	—	30日	30日	—	33日	93	1845	10
H	—	—	—	30日	30日	33日	93	1845	10
I	—	—	—	93日	—	—	93	2325	10

表-34 菌床シイタケ培養温度試験 試験結果(1袋当り平均値)

区分	発生数 供試数	子実体平均発生量			経過	1~	21~	31~	41~	51~	61~	71~	81~
		個数	重量g	個重g		20日	30日	40日	50日	60日	70日	80日	90日
A	10/10	29.3	289	9.9	個g	14.4	6.0	4.4	2.3	—	0.6	0.4	1.2
						118	67	49	19	—	7	6	23
B	10/10	30.1	269	8.9	個g	10.5	14.2	2.3	0.4	—	1.2	0.7	0.8
						91	100	27	3	—	17	15	14
C	10/10	22.0	254	11.5	個g	2.1	9.5	3.1	1.6	0.6	1.9	0.5	2.7
						25	82	34	25	16	25	8	39
D	10/10	6.5	123	18.9	個g	0.7	3.0	1.0	1.0	0.1	0.4	0.1	0.2
						13	58	18	19	2	8	2	3
E	10/10	11.4	162	14.2	個g	4.1	3.2	1.6	1.0	0.5	0.3	0.1	0.6
						43	51	19	18	15	4	4	8
F	9/10	22.0	233	10.6	個g	9.9	6.8	2.7	0.1	0.2	0.3	0.7	1.3
						83	68	36	1	7	5	15	18
G	10/10	9.5	205	21.6	個g	2.7	0.8	2.4	0.5	1.1	1.0	0.1	0.9
						96	17	38	7	17	13	2	15
H	10/10	7.9	141	17.9	個g	3.6	0.6	0.3	—	0.2	0.5	0.8	1.9
						65	10	6	—	2	7	18	33
I	9/10	23.2	214	9.2	個g	10.1	5.1	4.1	1.0	0.3	0.8	—	1.8
						70	55	36	13	9	11	—	20

## (4)ーア 菌床シイタケ培養温度試験

(ア) 目的 菌床栽培用シイタケ品種の菌糸伸長温度をみると6～32℃程度の範囲で伸長し、好適温度は22～26℃程度である<sup>4)</sup>。しかし、空調培養においては一般的に20℃程度で行う場合が多く、これ以上の高い温度を避ける傾向がある。

ここでは、空調培養における最適培養温度について検討を行った。

(イ) 試験方法 試験区分については表-33に示した。培養温度については10、15、20、25℃の培養室を設け、所定の期間培養した培地を移動させる方法で管理した。温度経過は定温及び変温の9通りを設けた。用いた培地組成は、ブナ10・フスマ2容で、含水率は69.3%、容器はフィルター付P.P.袋で培地重量は1.2kgとした。種菌は北研600号である。培養経過については試験区分のとおり短期培養法とした。子実体収穫調査は13℃で90日間行った。この他の試験内容は前述の当所の常法とした。

(ウ) 結果及び考察 この結果については表-34に示した。これでは子実体発生重量の最も伸びた培養温度は20℃定温区で、次いで20℃、25℃を組み合わせたB、C、F区となり、10℃、15℃を経過した区ではかなり低下した。菌糸伸長に最適な25℃定温区においては発生個数、

表-35 菌床シイタケ発生管理試験 試験区分

## 1) 供試培地

容器	オガコ容積比	栄養材容積比	含水率湿度%	殺菌後培pH	培地重量g	種菌	培養温度 日数
フィルター付P.P.袋	ブナ10	フスマ2	69.3	5.62	1186	北研600号	20℃ 122日

## 2) 発生管理区分

区分	発生管理の内容
A 連続発生方式	芽出し時期は超音波加湿、子実体成長期は無加湿。培地を浸水することなくこれを繰返し行う。
B 連続浸水方式	Aの管理を行い、1番収穫後に休養せず培地を1昼夜浸水する。浸水後はAの管理を行う。
C 休養方式	Aの管理を行い、1番収穫後20℃で20日間休養を行う。1昼夜浸水の後にAの管理を行う。

表-36 菌床シイタケ発生管理試験 試験結果 (1袋当り平均値)

区分	発生数 供試数	子実体平均発生量		
		個数	重量g	個重g
A	21/21	19.7	282	14.3
B	21/21	18.8	256	13.6
C	21/21	20.6	270	13.1

(摘要) 培地含水率の変化 各時2検体の平均値

区分	培地調整時	培養完了時	1番終了時	浸水後	20℃休養後	浸水後	収穫完了間際
A	69.3%	77.0%	57.0%	—	—	—	54.3%
B	”	”	64.9%	75.3%	—	—	64.0%
C	”	”	58.9%	—	18.7%	75.1%	68.1%

重量ともに低下しており、子実体生産という点からは25℃は高すぎる温度と認められた。逆に10℃、15℃では低くて熟成不足に陥ったといえよう。

(助)日本きのこセンター菌茸研究所の資料<sup>4)</sup>によると、シイタケの原基形成温度は15～25℃の範囲が好適で20℃が最適となっている。また、シイタケでは培養中に原基が形成され、この数が後の発生個数を支配しているという点などを考え合わせると、今回の20℃定温区が最も優れたことは極めて妥当な結果と考察された。

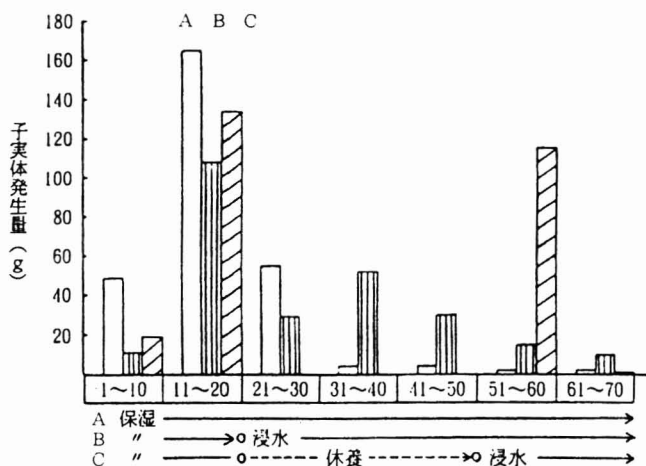


図 発生管理試験子実体発生経過

(4)ーイ 菌床シイタケ発生管理試験

(ア) 目的 菌床シイタケの収穫においては培地を裸にして長期間置くため、培地の乾燥を引き起こしやすい。そして、収穫中の培地水分管理によって子実体発生量や品質に与える影響の大きいことが認められる。ここでは、現在県下でみられる連続発生方式、連続浸水方式、休養方式の3管理方式について比較検討を行った。

(イ) 試験方法 試験区分については表-35に示した。用いた培地は1.2kg詰め袋培地である。

発生管理方法の内容については表中に説明したが、連続浸水方式では浸水の手間を省くことが狙いといえる。連続浸水方式は空調発生室利用において培地の早期回転を狙った方法である。休養方式は原木栽培に準じた考え方で、発生量の安定化を狙った方法といえる。子実体収穫調査については13℃で70日間行った。この他の試験内容については前述の当所の常法とした。

(ウ) 結果及び考察 この結果については表-36及び別図に示した。子実体の発生量については発生個数、重量ともに3管理方法であまり差が生じなかった。しかし、発生経過においては別図のごとく管理方法によって顕著な差が認められた。つまり、連続発生方式では1番では良好な発生がみられたものの、培地の乾燥に伴い後半は極めて悪化した。連続浸水方式では1番発生後に水分供給がされたため、後半の発生は前者よりも改善されていた。休養方式では休養後の浸水により集中的な発生が認められた。

また、工程ごとに培地含水率を調べ付記しておいた。培養完了時には77%と高い値になっていたため、1番発生の子実体水分は高めで傘の色は暗色になっていた。培地水分が抜けるにつれて子実体水分も下がり傘の色は明色になっている。しかし、含水率が60%を欠けるようになると子実体発生は極めて悪化する状態であった。

なお、最近の発生管理の状況を見ると収量性よりも品質向上に重きをおいており、子実体水分も少ないものを指向している。つまり、水分管理としては1日1回程度の培地散水に止め、乾いてきたら適宜浸水するといった柔軟な対応が多い。培地散水に際しても子実体の成長中のものには掛けないように配慮している。空調発生室利用においては連続浸水をしても収量が不足するため、この後は簡易ハウスを設けて時間をかけて収穫を行っている。休養方式に関しては、休養室といった施設の対応が困難なため、最近ではほとんど採用されていない。



表-37 種菌の培養日数と子実体生産能力

## 1) 種菌培養区分

記号	培地組成	含水率	培地重量	培養日数区分			
				I	II	III	IV
K1	ブナ：コメヌカ=10：1容積比 (絶乾重ブナ164g、コメヌカ31g/ビン)	69.9%	600g	38	61	94	156
K3	ブナ：コメヌカ=10：3〃 (絶乾重ブナ145g、コメヌカ86g/ビン)	64.4%	626g	〃	〃	〃	〃
S1	ブナ：スーパーブラン=10：1〃 (絶乾重ブナ145g、スーパー33g/ビン)	68.6%	566g	〃	〃	〃	〃
S3	ブナ：スーパーブラン=10：3〃 (絶乾重ブナ119g、コメヌカ82g/ビン)	65.7%	547g	〃	〃	〃	〃

## 2) 栽培試験区分

記号	培地組成	含水率	培地重量	培養日数	供試数量			
					K1	K3	S1	S3
I	ブナ：フスマ=10：2容積比	68.8%	1186g	93	10袋	10袋	10袋	10袋
II	〃	71.4%	〃	96	9	10	10	10
III	〃	69.0%	〃	96	9	9	9	9
IV	〃	68.9%	〃	96	10	10	8	9

表-38 発生不良・奇形形成培地出現率

区分/種菌培養		38日	61日	94日	156日
K1	発生不良・奇形	2個	1個	0個	0個
	中間	5	2	0	0
	正常	3	7	9	10
K3	発生不良・奇形	5	9	0	0
	中間	3	1	4	0
	正常	2	0	5	10
S1	発生不良・奇形	0	0	0	0
	中間	3	2	0	0
	正常	7	8	9	8
S3	発生不良・奇形	3	7	1	0
	中間	6	1	2	0
	正常	1	2	6	9
合計	発生不良・奇形	10	17	1	0
	中間	17	6	6	0
	正常	13	17	29	37
発生不良・奇形培地出現率		67.5%	57.5%	19.4%	0.0%

注) 中間とは1番発生時に発生不良・奇形であったものが後に正常となったもの。出現率にはこれを加えた。

表-39 栽培試験結果(1袋当り平均値)

種菌培地 培養区分	K1			K3			S1			S3		
	個数	重量g	個重g	個数	重量g	個重g	個数	重量g	個重g	個数	重量g	個重g
I (38日)	4.3	95.1	22.1	1.9	66.2	34.8	10.6	225.4	21.3	2.0	63.5	31.8
II (61日)	9.8	177.0	18.1	0.8	30.9	38.6	10.5	186.4	17.8	2.1	73.3	34.9
III (94日)	15.8	273.0	17.3	6.6	133.6	20.2	16.3	280.9	17.2	12.3	237.9	19.3
IV (156日)	26.8	215.4	8.0	10.6	159.2	15.0	30.0	205.9	6.9	35.4	210.6	5.9

## (5)ーア 種菌の培養日数と子実体生産能力

(ア) 目的 菌床シイタケを導入して4年後の平成2年には従来と同様な栽培を行うにも係らず、発生処理をしても極端に原基数の少ない培地、原基が動くだけで成長しないもの、さらには成長してもヒダが形成されない奇形症状になるものなどの異常が多く生じた。この被害は、3カ月程度の培養で用いる短期栽培法の産地に多く北信地方が中心であったが、一部は南信地方の秋接種冬発生の産地でもみられた。これらの被害状態を調査する中で種菌の品質、特に培養熟度が深く関係しているのではないかと考え一連の試験を実施した。

なお、この結果については第40回日本林学会中部支部大会において報告した<sup>9)</sup>。

(イ) 試験方法 試験区分については表-37に示した。まず、種菌製造においては栄養添加材にコメヌカとスーパーブランを用い、各々2濃度とした4種類の培地を供試した。容器はエノキタケ用の800ccビンでウレタン使用のキャップ栓とし、殺菌は120℃で高压殺菌を行った。品種は北研600号を用い、培養を20℃で38、61、94、156日間の4区分設け、所定の培養のできた順から栽培試験に供した。

栽培試験においては、フィルター付P.P.袋を用い、ブナ・フスマ培地の1.2kg詰めとした。培養は20℃で93～96日間とし、子実体収穫調査は13℃で120日間行った。この他の栽培試験の内容は前述の当所の常法とした。

(ウ) 結果及び考察 この結果については表-38、39に示した。まず、発生不良・奇形子実体の出現状況については、1番から最後まで異常がみられた培地を「発生不良・奇形」に、1番のみ異常でこれ以降正常になった培地を「中間」に、1番から異常のない培地を「正常」としてまとめた。発生不良・奇形培地出現率としては前2者を計算に加えた。この出現率を種菌培養区分でみると38日区では全体で67.5%、61日区で57.5%、94日区で19.4%、156日区で0.0%となっており、培養日数によって大きく影響されていることが判明した。特に61日培養種菌までは供試培地の過半数で異常が発生しており、短期栽培における若齢種菌の使用に問題が感じられた。また、種菌用培地組成についてみると、K1区、S1区では61日培養までで異常が止まったものが、K3区、S3区では94日培養までみられ、栄養添加材の配合量によって種菌熟度に差の生じる点が認められた。

次に、子実体発生状況をみると、先の異常発生との関係で若い種菌では総じて成績が不良となっていた。成績の安定していた種菌は94日培養のもので、156日まで伸ばした種菌では逆に減少に転ずる区が増加していた。種菌用の培地組成によっても栽培試験の成績に影響があり、やはり熟度との関係が考えられた。子実体発生個数については、種菌の培養日数が伸びるに比例して増加することが認められた。これらの結果から、子実体生産に関しては適合する種菌の使用時期が厳然として存在するものと考察された。

なお、菌系の変異という点に関しては成長しない原基や成長してもヒダの形成されないものから3株を分離し元株を含めて各々対峙培養を行ったが、いずれの組合せにおいても帯線の形成は認められなかった。

## (5)ーイ 若齢種菌と栽培用培養期間の関係

(ア) 目的 前項の試験結果から、短期栽培における若齢種菌の使用が発生不良に結び付く点が判明したため、ここでは若齢種菌を使用した場合の安定発生に必要な培養期間について検討した。

(イ) 試験方法 試験区分については表-40に示した。種菌用培地はブナ10・コメヌカ1容とし、

表-40 若齢種菌と栽培用培養期間の関係

## 1) 種菌培養区分

区分	品 種	培地組成 (容積比)	含水率	培地重量	培養経過
H	北研600号	ブナ10 : コメヌカ1	66.0%	567 g	20°C40日間
S	明治9K3号	" : "	"	"	"

## 2) 栽培試験区分

培地組成 (容積比)	含水率 %	培地重量 g	培 養 区 分			
			I	II	III	IV
ブナ10 : フスマ1	69.0	1186	2カ月	3カ月	4カ月	5カ月

表-41 栽培試験結果 (1袋当り平均値)

記号	発生不良 ・奇形数	中間数	正常数	1袋当り平均発生量		
				個数	重量 g	個重 g
HI	0個	0個	8個	11.9	170.4	14.3
HI	0	0	8	10.0	154.1	15.4
HI	0	0	8	14.0	229.3	16.4
HI	0	0	8	20.4	186.1	9.1
SI	1	1	6	9.9	97.1	9.8
SI	1	2	5	9.5	115.4	12.1
SI	0	0	8	22.6	180.3	8.0
SI	0	0	8	32.6	154.9	4.7

容器は前回と同様のものを用いた。品種は北研600号と明治製菓9K3号で、20°C40日培養して栽培試験に供した。試験栽培については、前項(1)ーエの結果から栄養添加材の量を少なくする方が発生は安定していたため、今回はブナ10・フスマ1容の培地を用いた。容器はフィルター付P.P.袋で1.2kg詰めとした。培養については20°Cで2～5カ月間の4段階とし、同時に作成した菌床を所定の培養に達する都度収穫調査に供した。

(ウ) 結果及び考察 この結果については表-41に示した。まず発生不良・奇形培地の出現状況については、北研600号では培養が若いにも関わらずいずれの培養区分でも出現しなかった。このことはやはり栄養添加材の配合量を少なくしたことが影響したものと認められた。明治9K3号については培養2カ月、3カ月の区まで出現があり、4カ月以降は解消されていた。

次に、子実体発生量については、両品種とも培養3カ月までは発生重量が伸びず、4カ月が最良で5カ月ではやや下がる傾向が認められた。発生個数については両品種とも培養期間が伸びるほど増加する傾向が認められた。

前項(5)ーアと本項の結果を考え合わせると、北研600号においては若齢種菌に栄養添加材の多い培地を用いて短期培養を行うと発生不良・奇形症状が生じやすいものと結論付けられた。

なお、栽培現場では入手した種菌の熟度を特定することが困難であるが、外観上若いと判断される場合には種菌の追熟を図ったり、栽培用培養期間を伸ばすといった対応が必要といえる。

(5)ーウ 子実体原基形成追跡試験

(ア) 目的 前項(2)ーウや(4)ーアの結果から菌床シイタケ栽培では、培養中に良好な子実体原基を形成させておくことが安定発生に重要な技術であることが判明してきた。そこで、今回は培養中の原基の消長とこれに関係した子実体発生量について経時的な検討を行った。

(イ) 試験方法 試験区分については表-42に示した。容器はフィルター付P.P.袋で1.2kg詰めとした。種菌は北研600号を用い、20℃培養で所定の期間に達したものを原基形成調査、収穫調査に供した。収穫調査は13℃で90日間行った。この他の試験内容については前述の当所の常法とした。

(ウ) 結果及び考察 この結果については表-43、44に示した。まず、子実体原基調査については培地表面の褐色被膜を崩し、形成されている原基を生重量別に数えた。経時的な原基数の変化をみると、53日区が極端に多い数を示したが、76日区で大きく減少し、その後172日区まではあまり変わらず201日区でやや増加した。各培養区で3袋を調査したが、培地によるバラツキの多い状態が認められた。この中で109日区は形成数の少ないものばかりを抽出し、過少な値になったものと考えられた。原基の大きさの状態をみると、培養日数とともに大き

表-42 子実体原基形成追跡試験 試験区分

培養日数区分	培地組成(容積比)	含水率%	培地重量g	供試数量	
				原基調査	収穫調査
53日	ブナ10:フスマ1	72.4	1186	3袋	0袋
76日	"	"	"	3	0
109日	"	"	"	3	12
135日	"	"	"	3	10
172日	"	"	"	3	10
201日	"	"	"	3	11

表-43 子実体原基形成追跡調査 原基形成結果(1培地当り平均値)

培養日数区分	原基生重量別個数										個体別形成数
	(F.B.)	0.8g	0.6g	0.5g	0.4g	0.3g	0.2g	0.1g	0.0g	合計	
53日	-	-	-	1.0	3.0	10.3	23.0	48.7	19.7	105.7	95,96,126
76日	-	-	-	-	1.3	0.3	3.0	4.0	8.0	16.6	9,16, 25
109日	-	-	-	-	-	-	1.0	1.7	2.3	5.0	4, 5, 6
135日	(3.0)	0.3	-	-	1.0	1.0	1.0	5.0	4.3	12.6	5, 7, 26
172日	(4.3)	-	0.3	-	0.7	0.7	2.7	5.6	4.7	14.7	9, 9, 26
201日	(7.7)	0.3	-	-	0.7	-	3.0	5.3	10.7	20.0	4,17, 39

注) F.B.は袋内で子実体に成長したもの。

表-44 子実体原基形成追跡調査 収穫調査結果(1培地当り平均値)

培養日数区分	発生数/供試数	培養後培地重量g	培地重量減少率%	子実体発生量		
				個数	重量g	個重g
109日	12/12	1134	5.6	14.7	202.5	13.8
135日	10/10	1083	8.4	10.4	198.0	19.0
172日	10/10	1027	13.5	18.5	236.5	12.8
201日	11/11	969	18.3	10.2	183.8	18.1

くなる傾向はなく、各培養区ともに0.1~0.0 g（直径4~6 mm）が中心であった。

次に、子実体収穫調査については若い培地は除外して実用的な109日培養以降のものについて調べた。子実体発生数については、109日区を除いてみるとほぼ形成された原基数に近い数量となっており、やはり培養中に形成された原基数が後の発生個数を強く支配するものと考えられた。

発生重量については、4区間であまり大きな差はなく、201日区でやや下がった。しかし135日区以降では培養中子実体が成長しており、古くなるほど腐敗して害菌汚染となる培地が増して好ましくなかった。

以上の結果からみて、培養から収穫に移すタイミングを形成された原基数によって判断する技術が有効と考えられたが、培地により形成数にバラツキが多いという点についてはさらに検討を要する事項といえよう。

#### 4. おわりに

現在の長野県における菌床シイタケの栽培状況をみると、専業で大規模に行う者は少なく、秋から冬にかけて季節的に副業として導入している者が多い。そして収穫期間を半年以内に完結させようとするため、培地重量が1.0~1.2kgといった小型のビンや袋培地が中心に用いられている。

これらの小型の培地では子実体個重が小さめになる傾向が認められているが、栽培上では芽かき調整を行い一度に形成される子実体の数を制限して高規格の子実体作りを図っている。産地によっては1培地当りの収穫量を2パック台に抑え、売上げ単価を1パック当たり平均150円台にまで引き上げているところもある。このように収穫量よりも品質を重視する取組みは、原木シイタケや増加する輸入シイタケに対抗する上でも好ましい方向付けと考えられる。

しかしながら、1番に集中する発生を分散させる対策、1番発生の子実体の水分を抑える対策、最適な培地水分を保持する管理法等、品質向上技術として解明すべき課題が多く残されている状況にあるので、引き続きこれらについて検討を進める計画である。

#### 参考文献

- 1) 林野庁林産課特用林産対策室；特用林産関係資料 1988~1992
- 2) 長野県、他；長野県きのこ基本計画 長野県きのこの生産推移 26 1994
- 3) 長野県、他；きのこ栽培指標 菌床シイタケ 63~69 1989
- 4) 古川久彦編；菌床シイタケの栽培と経営 33~94 全国林業改良普及協会 1992
- 5) 林野庁；食用きのこ類の高度生産技術に関する総合研究 87~91 大型プロ研究成果1 1984
- 6) -；- 92~100 大型プロ研究成果1 1984
- 7) (株)林業薬剤協会；病虫害等防除薬剤試験成績報告集（その1） 100~107 1989
- 8) -；-（その2） 207~213 1990
- 9) 小出博志；菌床シイタケ種菌の培養日数と子実体生産能力の関係について 第40回林中支論 167~170 1992