

シイタケの菌床栽培体系化試験

江崎智恵 井戸好美

目 次

はじめに	69	2.1 ドリル屑添加試験	71
1 試験方法	69	2.2 木炭粉添加試験	72
1.1 ドリル屑添加試験	69	2.3 スギオガ粉添加試験	73
1.2 木炭粉添加試験	70	2.4 培養日数試験	74
1.3 スギオガ粉添加試験	70	2.5 照明日数試験	75
1.4 培養日数試験	70	2.6 休養日数試験	75
1.5 照明日数試験	70	まとめ	76
1.6 休養日数試験	70	引用文献	76
2 結果と考察	71	参考文献	76

はじめに

現在、シイタケ栽培は原木栽培が主流であるが、資源の枯渇、栽培者の高齢化による労働力の軽減などにより、菌床栽培が普及し始めている。県内の平成5年次の生シイタケ生産量は2,552トンで、その内菌床シイタケの生産量は908トンで、36%を占め、今後も増加すると思われる。しかし、収量、品質の向上、発生操作など技術上検討すべき点も多くあり、栽培技術の早期確立が望まれている。

そこで本試験は菌床栽培における培地組成、培養条件並びに発生条件について、空調施設を用いて袋栽培による子実体の発生状況をもとに検討を行った。なお、この報告の一部は第41回日本林学会中部支部大会で発表したものである(3)。

1 試験方法

1.1 ドリル屑添加試験

子実体の収量が向上するという事で、栽培現場ではブナオガ粉にドリル屑が加えられている。このことを確認することと、混合割合はどのくらいがよいかを知るために本試験を実施した。

そこでブナオガ粉に対し、容積比でドリル屑を0%、20%、40%、60%添加して検討した。ブナオガ粉は県内業者より購入し、ドリル屑は当林業センターで原木栽培の植菌時に排出されたもので、ミズナラとコナラの混合したものをを用いた。

培地基材と培地添加物のフスマ(市販品)は容積比で10:2の割合に混合した。これに水を加え培地の含水率を63~65%に調整した。調整した培地は直ちにポリプロピレン製の袋に1kg詰めた。高圧滅菌器で温度120℃、60分殺菌後、培地の温度が20℃くらいになるよう一晩放冷室に放置し、よくほぐしたオガ屑種菌を培地の上面がほぼ覆われる程度接種した。用いた種菌は秋山A-567号菌(以下567号とする)である。

培養は温度22℃、湿度75%の部屋で行った。培養の60日目から照度は500~800lxとした。光源は植物用蛍光灯ホモルクスである。今回は培養中の培地の数個に子実体が確認出来た時点を、培養の終了とした。

発生は培養中の袋を取り除き、温度15℃、湿度90%、照度500~800lxで行い、子実体は傘が7~8分開きで採取した。子実体を取り終えた培地は速やかに浸水を行い、子実体を発生させ採取した。浸水

は水温15°Cで6時間行った。この後子実体を採取し、さらにもう一度浸水し、子実体の発生量を3回調査した。

調査項目は、蔓延日数、発生率、子実体の生重量、個数、個重である。なお、蔓延日数は、接種した日から培地表面が菌糸で覆われるのに要した日数で、平均値で示し、発生率は発生操作をした培地数に対して、子実体が発生した培地数の割合である。子実体の生重量、個数は平均値で1培地当たりの値である。個重は子実体1個当たりの重量である。

1.2 木炭粉添加試験

岩村はヒラタケのビン栽培において、木炭粉を培地に添加することで菌糸の伸長速度が速まり、子実体の生重量の増加があると報告している(1)。そこでシイタケの菌床栽培の添加物としても利用できないか検討した。

培地基材としてブナオガ粉に容積比で20%のドリル屑を加えたものと、培地添加物としてのフスマは容積比で10:2の割合に混合した。これに木炭粉を添加しないもの(以下0%とする)、容積比で30:1の割合で木炭粉を添加したもの(以下3%とする)、同じく30:2の割合で木炭粉を添加したもの(以下6%とする)で検討した。ここで用いた木炭粉は、県内業者から購入したもので、粒径1mm以下の粉末状の広葉樹バーク炭である。1.1同様に培地を作成、接種した。用いた種菌は、567号と北研600号菌(以下600号とする)である。567号では108日間、600号では90日間培養して、子実体を発生させた。浸水は水温15°Cで一昼夜行った。また、調査項目は蔓延日数、発生率、子実体の生重量、個数、個重と子実体ごとの傘径(規格)である。

1.3 スギオガ粉添加試験

今後、シイタケ菌床栽培がますます増加すれば、広葉樹のオガ粉の不足が懸念される一方、多くのスギが間伐期から主伐期をむかえ、多量のスギオガ粉の発生が見込まれる。しかし、スギ原木によるシイタケ栽培はほだ付きが悪く、子実体の発生量も少ないため実用化が困難である(2)ことから、菌床栽培でも単独使用は困難と考えられる。

そこで、培地基材としてブナオガ粉に容積比で20%のドリル屑を加えたものに対して容積比で0%、20%、40%、60%とスギのオガ粉を添加して、その効果と割合について検討した。スギオガ粉は、当林業センターで製材した際、排出された端材を森下機械製ニューシグマ11-C型オガ屑製造機で作成した。1.1同様に培地を作成、567号を接種し、128日間培養して、子実体を発生させた。調査項目は1.2同様である。ただし、子実体の発生回数は1回である。

1.4 培養日数試験

空調施設栽培における菌床栽培の適切な培養日数を検討した。

培地は、培地基材としてブナオガ粉に容積比で20%のドリル屑を加えたものと培地添加物としてフスマを、容積比で10:2の割合で混合したものである。567号では培養日数は60日、90日、120日経過したものから発生を行った。600号では70日、90日、120日培養したものを用いた。子実体の発生回数は1回である。調査項目は発生率、生重量、個数、個重で600号については傘径も調べた。

1.5 照明日数試験

シイタケ栽培において培養中の光は不可欠であるといわれている(5)ことから、光を用いて培養する期間について検討した。

培養日数は90日とし、照度500~800lxでの培養日数を後半に0日、20日、40日、60日ともうけて培養した。

培地は、培地基材としてブナオガ粉に容積比で20%のドリル屑を加えたものと培地添加物としてフスマを、容積比で10:2の割合で混合したものである。子実体の発生回数は1回である。調査項目は発生率、生重量、個数と個重である。種菌は567号と600号を用いた。

1.6 休養日数試験

原木栽培では子実体採取後、再度ほだ木を使用する場合に一定期間経過したものが用いられる。この期間は、その後の子実体の発生に影響するといわれている。このことから菌床栽培にも、この期間

表-1 試験区概要

試験区		培地組成 (容積比)					培養日数 (照明日数)	備考
		ブナオガ粉	ドリル屑	スギオガ粉	フスマ	木炭粉		
ドリル屑	0%	10	0	-	2	-	94 (34)	6時間浸水 2回 使用種菌 567号
	20%	8	2				97 (37)	
	40%	6	4				94 (34)	
	60%	4	6				97 (37)	
木炭粉	0%	20	5	-	5	0	108 (58)* 90 (40)**	一昼夜浸水 2回 使用種菌 567号 600号
	3%					1		
	6%					2		
スギオガ粉	0%	20	5	0	5	-	128 (74)	使用種菌 567号
	20%	16	4	5				
	40%	12	3	10				
	60%	8	2	15				
培養日数	60日	8	2	-	2	-	60 (30)***	使用種菌 567号 600号
	90日						90 (30)	
	120日						120 (30)	
照明日数	0日	8	2	-	2	-	90 (0)	使用種菌 567号 600号
	20日						90 (20)	
	40日						90 (40)	
	60日						90 (60)	
休養日数	休養	8	2	-	2	-	90 (30)	6時間浸水2回 使用種菌 567号
	無休養							

* 567号の場合

** 600号の場合

*** 600号では60日培養を10日間延長した

が必要と考える。

今回は、子実体を採取後、温度22℃、湿度75%、20日間休養したのち浸水したもの（以下休養とする）と、子実体採取後、当日から数日の内に浸水したもの（以下無休養とする）の場合の2回目、3回目の子実体発生への影響を検討した。培地は1.4同様に作成し、90日培養した。浸水は水温15℃で6時間行った。なお、調査項目は1.5同様である。種菌は567号を用いた。

なお、各試験の概要を表-1に示す。

2 結果と考察

2.1 ドリル屑添加試験

培養および子実体の発生状況を表-2に示す。

蔓延日数は0%区で31日、20%区で30日、40%区で34日、60%区で36日となった。0%区に比べ、20%区でわずかに蔓延日数が短くなったが、40%区、60%区では0%区に比べ反対に長くなった。40%区、60%区では培地の下部で菌糸の伸びが悪いのが観察された。

子実体の生重量は0%区で190g、20%区で211g、40%区で161g、60%区で168gであった。20%区では増加したが、40%区、60%区では減少した。

個重は0%区で11.5g、20%区で14.2g、40%区で10.6g、60%区で18.3gであった。

表-2 ドリル屑添加培地の培養および子実体の発生状況-秋山A-567号菌-

試験区	蔓延日数	発生率			生重量	個数	個重
		1回目	2回目	3回目			
0%	31日	100%	95%	86%	190g	16.5個	11.5g
20%	30	100	74	84	211	14.9	14.2
40%	34	100	85	55	161	15.2	10.6
60%	36	95	79	58	168	9.2	18.3

表-3 木炭粉添加培地の培養および子実体の発生状況-秋山A-567号菌-

試験区	蔓延日数	発生率			生重量	個数	個重
		1回目	2回目	3回目			
0%	41日	97%	63%	56%	143g	26.6個	5.4g
3%	44	100	90	83	201	30.9	6.5
6%	46	100	83	85	191	34.6	5.5

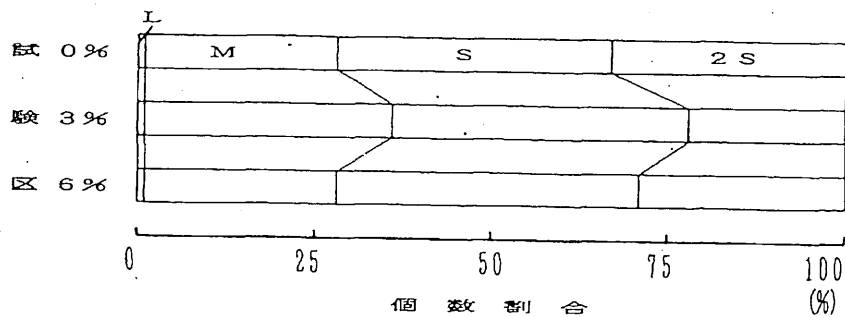


図-1 木炭粉添加培地の子実体の規格別個数割合-秋山A-567号菌-

竹内は品種により差はあるものの、ドリル屑を添加すると生重量、個重の増加があるといっている(4)。今回は、20%添加したもので生重量の増加がみられ、添加効果が認められた。しかし、それ以上添加した培地では、0%区に比べ、蔓延日数が長くなり、生重量が低下した。

2.2 木炭粉添加試験

567号の培養及び子実体の発生状況を表-3に示す。

蔓延日数は0%区で41日、3%区で44日、6%区で46日となった。シイタケの場合は、木炭粉の添加量を多くすることにより、蔓延日数からみると菌糸の伸びは遅くなった。

次に発生率についてみると、3%区が3回を通して良好であった。

また、子実体の生重量も0%区で143g発生したのに比べ、3%区で201g、6%区で191gと、木炭粉を添加したことにより、増収効果が認められた。

567号の子実体の規格別個数割合を図-1に示す。Lは傘径6cm以上、Mは同4cm~6cm、Sは同3cm~4cm、2Sは同3cm未満である。

全体的に子実体は小さく、その規格の割合構成はどの試験区においてもほぼ同様であるが、3%区

表-4 木炭粉添加培地の培養および子実体の発生状況-北研600号菌-

試験区	蔓延日数	発生率			生重量	個数	個重
		1回目	2回目	3回目			
0%	40日	100%	0%	20%	134g	20.0個	6.7g
3%	43	100	0	44	158	19.5	8.1
6%	50	100	0	11	140	19.2	7.2

表-5 スギオガ粉添加培地の培養及び子実体の発生状況-秋山A-567号菌-

試験区	蔓延日数	発生率	生重量	個数	個重
0%	40日	100%	104g	12.6個	8.3g
20%	36	93	91	11.6	7.8
40%	44	91	89	10.2	8.7
60%	43	61	46	6.7	6.8

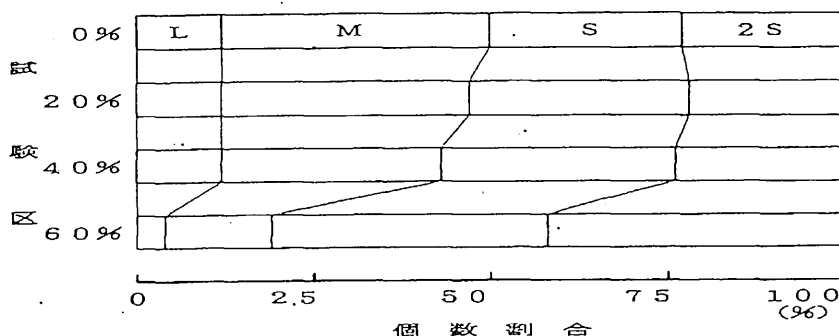


図-2 スギオガ粉添加培地の子実体の規格別個数割合-秋山A-567号菌-

で2S以下の割合が低くなった。

600号の培養及び子実体の発生状況を表-4に示す。

蔓延日数は0%区で40日、3%区で43日、6%区で50日となった。567号同様に菌糸の伸びは木炭粉を添加すると遅くなった。

発生率についてみると、1回目はいずれの試験区でも100%であったが、2回目、3回目は浸水が原因と思われるが発生率が落ちてしまった。

子実体の生重量は0%区で134g発生したのに比べ、3%区で158g、6%区で140gとなった。567号の3%区のように2回目、3回目も発生率が下がらなければ、もう少し木炭粉を添加した効果が顕著にあらわれたと思われる。

以上より、木炭粉を加えると蔓延日数が長くなるが、子実体の発生に関しては良好であり、添加の効果が認められた。

2.3 スギオガ粉添加試験

培養及び子実体の発生状況を表-5に示す。

蔓延日数は0%区で40日、20%区で36日、40%区で44日、60%区で43日となり、20%区で最も短期間

に菌糸が蔓延した。

次に発生率についてみると、スギオガ粉の割合が増えるにつれ低下した。特に60%区では発生率は61%しかなかった。

子実体の生重量も0%区で104g、20%区で91g、40%区で89g、60%区で46gで60%区では0%区の半以下以下の生重量しかなかった。60%区は発生率、生重量、個重ともに最低であった。

子実体の規格別個数割合を図-2に示す。

60%区では2Sの発生が40%近くを占め、全体的に子実体の小さいものが多く発生することがわかった。

このことから、スギオガ粉を培地基材に混合して使用すると、菌糸の蔓延が遅れ子実体の発生が悪くなった。スギオガ粉は、広葉樹オガ粉の代用するにはさらに検討が必要である。

2.4 培養日数試験

567号の子実体の発生状況を表-6に示す。

発生率についてみると、60日区で15%、90日区で65%、120日区で100%であった。

生重量は60日区で52g、90日区で66g、120日区で135gとなり、培養日数が長くなるにしたがい、生重量は増加した。

発生個数が60日区、90日区は数が少ないので、個重は60日区で40.0g、90日区で30.0gであるのに対し、120日区で8.6gと培養日数が長くなると小さくなった。

600号の子実体の発生状況を表-7に示す。

発生率についてみると、70日区で80%、90日区で93%、120日区で90%であった。

子実体の生重量は70日区で92g、90日区で152g、120日区で161gとなり、培養日数が長くなるにしたがい、生重量は増加した。

個重は70日区で13.5g、90日区で13.6gであるのに対し、120日区で11.2gと小さくなった。

600号の子実体の規格別個数割合を図-3に示す。

120日区ではLの割合が70日区や90日区に比べて低下し、2Sの割合が増えているので、個重同样子実体が小さくなっていることが分かった。

567号については更に検討が必要と思われるが、600号については培養日数が長くなるにつれ、生重

表-6 培養日数別の子実体の発生状況
-秋山A-567号菌-

試験区	発生率	生重量	個数	個重
60日	15%	52g	1.3個	40.0g
90日	65	66	2.2	30.0
120日	100	135	15.6	8.6

表-7 培養日数別の子実体の発生状況
-北研600号菌-

試験区	発生率	生重量	個数	個重
70日	80%	92g	6.8個	13.5g
90日	93	152	11.2	13.6
120日	90	161	13.5	11.2

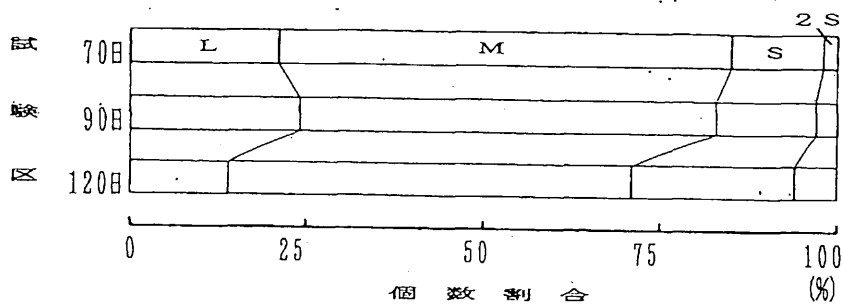


図-3 培養日数別の子実体の規格別個数割合-北研600号菌-

量、個数が増加するが、個重は小さくなっていることを考慮して、90日～120日の間で、100日前後が良いと思われた。

2.5 照明日数試験

567号の子実体の発生状況を表-8に示す。

発生率についてみると、0日区で100%、20日区で87%、40日区で93%、60日区で93%であった。

子実体の生重量は40日区で107gと最も多く、20日区で89gとなった。60日区では77gと、0日区の70gに近い値となった。

個数は0日区で4.4個、20日区で5.1個、40日区で5.8個、60日区で4.8個であった。

個重は0日区で15.9g、20日区で17.5g、40日区で18.4g、60日区で16.0gであった。

生重量、個数、個重とも40日区が最大となり、続いて20日区、60日区、0日区の順になった。

600号の子実体の発生状況を表-9に示す。

発生率についてみると、0日区で100%、20日区で95%、40日区で100%であるのに対し、60日区で60%と低下した。

子実体の生重量は40日区で146gと最も多く、60日区で139g、20日区で122g、0日区で126gとなった。

個数は0日区で14.7個、20日区で12.5個、40日区で12.2個、60日区で9.4個であった。

個重は0日区で8.6g、20日区で9.3g、40日区で12.0g、60日区で14.8gであった。

567号では40日区について20日区で子実体の発生状況が良好であった。600号では60日区では発生率が悪いが、個重は試験区内では最大であるし、生重量は40日に次ぐ発生量であった。子実体の生重量、個数、個重から考えると照明日数は、培養の後半の40日間が良好であると思われた。

2.6 休養日数試験

子実体の発生状況を表-10に示す。

発生率についてみると、2回目、3回目とも休養区と無休養区ともほぼ同様であった。

表-8 照明日数別の子実体の発生状況
-秋山A-567号菌-

試験区	発生率	生重量	個数	個重
0日	100%	70g	4.4個	15.9g
20日	87	89	5.1	17.5
40日	93	107	5.8	18.4
60日	93	77	4.8	16.0

表-9 照明日数別の子実体の発生状況
-北研600号菌-

試験区	発生率	生重量	個数	個重
0日	100%	126g	14.7個	8.6g
20日	95	122	12.5	9.3
40日	100	146	12.2	12.0
60日	60	139	9.4	14.8

表-10 休養日数別の子実体の発生状況-秋山A-567号菌-

試験区	発生率		生重量	個数	個重
	2回目	3回目			
休養	88%	94%	58g	7.4個	7.8g
無休養	82	94	69	8.4	8.2

子実体の生重量は休養区で58g、無休養区で69gとなった。

個重も休養区で7.8g、無休養区で8.2gと無休養区で良好であった。

以上のことから、無休養区が休養区に比べて生重量が多く、個重も重かったことから休養期間の必要はないと思われる。

ま と め

シイタケの菌床栽培の培地組成、培養条件、発生条件について検討したところ次のようなことがわかった。

1. 培地基材はブナオガ粉を単独で用いるよりも、容積比で8:2の割合でドリル屑を混合した培地で子実体の発生が良好であった。
2. 培地に木炭（粉末状）を加えると、子実体の生重量が増加した。
3. スギオガ粉の混合量が増えるほど子実体の生重量が低下し、子実体の小さいものが多く発生した。
4. 培養日数が短いと子実体の生重量が少なく、長いと生重量は多いものの、子実体の発生個数が増え、子実体が小さくなる。種菌により最適な培養日数は異なるが、600号では100日前後が良好であった。
5. 培養日数が90日の場合、培養後期に光の照射を行うと良い。なかでも後半の40日間光を照射した場合が良かった。
6. 子実体を採取後浸水するのに、休養期間を設ける必要はなかった。

引 用 文 献

- (1) 岩村良男(1986)ヒラタケ栽培における木炭粉及び醸造用大豆煮汁添加試験. 昭和60年度青森県林試報告：20～25.
- (2) 林野庁(1984)第2 針葉樹材に適したシイタケ等菌糸の選抜. 食用きのこ類の高度生産技術に関する総合研究：11～14.
- (3) 高橋智恵・井戸好美・川尻秀樹(1993)菌床によるシイタケ栽培についてⅢ—ドリル穿孔屑の効果—. 41回日林中支論：165～166.
- (4) 竹内嘉江(1994)菌床シイタケ栽培における培地組成について. 42回日林中支論：251～252.
- (5) 山中勝次(1991)20. シイタケ菌床栽培. きのこと技術集談会編集委員会編. きこの基礎科学と最新技術, 212～220, 農村文化社, 東京.

参 考 文 献

中村克哉編：キノコの事典, 492pp, 朝倉書店, 東京, 1987

農村文化社「きのこ年鑑」編集部：'94年版きのこ年鑑, 455pp, 農村文化社, 東京, 1993