

食用きのこ類の高度生産技術に関する総合研究

— 未利用樹種によるナメコ培地組成法の開発 —

(大型プロジェクト課題、研究期間 昭和53～57年度)

研究員 渡部 正 明
主任専門研究員兼部長 庄 司 当
研究員 前 沢 芳 樹
(現、福島林業事務所 主任改良普及技師)
研究員 渡 部 秀 行
(現、福島林業事務所 改良普及技師)

I 目 的

菌床栽培方式によるナメコの生産増大に伴い、培地原料としての広葉樹おが屑の不足が深刻化しつつある。このため、現在、未利用の国産針葉樹材及び外材おが屑をナメコの培地原料として利用するための培地組成技術を開発し、培地原料の安定供給技術の確立に資する。

II 試 験 内 容

未利用国産針葉樹材としてスギ、外材としてはラワンを供試材料に用い、下記の内容で検討した。

1. おが屑前処理方法の検討

未利用樹種の樹脂、タンニン(tannin)など菌糸の生育・発芽を阻害する成分を低減するため、実用可能な前処理方法を検討した。その方法としては、おが屑を野外へ雨ざらしの状態で堆積しておく野外堆積法、最初に堆積する際、一度十分に水を加えておく加水処理法、一定期間毎日定量を散水する散水処理法の3つとした。

2. 無処理おが屑利用法の検討

未利用樹種おが屑を無処理のまま利用する方法を解明するため、広葉樹に対する未利用樹種の混合割合について検討した。

3. 培地組成法の基礎的検討

米糠に代わる新栄養基材の開発を図り、米糠及び新栄養基材のおが屑に対する最良配合率についても検討を加えた。

III 試 験 方 法

1. 箱自然栽培法

昭和53年は54年試験用の未利用樹種の前処理を行ない、昭和54～57年に下記の方法で栽培試験を実施した。

(1) 使用容器

60×35×10cmのプラスチック箱を使用した。

(2) 培地の調製

① 未利用樹種おが屑とブナおが屑の混合割合

昭和54年試験については未利用樹種10割単用から4割混用まで、混合割合別に行った。おが屑前処理

方法の検討では未利用樹種 8 割にブナ 2 割を混合したが、昭和57年試験についてはスギを 5 割、ラワンを 6 割混用とした。無処理おが屑利用法の検討では試験年によって異なるが、未利用樹種 7 割、5 割、3 割混用とした。培地組成法の検討については、昭和56年試験では未利用樹種を10割単用とし、57年試験ではスギ 5 割、ラワン 6 割混用とした。(各表参照)

② 米 糠

前処理方法の検討及び無処理おが屑利用法の検討では生糠を使用し、混合比は容量比で 10 : 1 を基本とした。尚、昭和57年試験のスギおが屑前処理方法の検討では消石灰を培地重量の 0.2 % 添加し、無処理おが屑利用法の検討ではスギ、ラワン共に消石灰を培地重量の 2 % 添加した。

③ 含水率

60~70%に調製した。

④ 培地重量

1 箱当りの詰め込み培地重量は 6 kg とした。

(3) 殺 菌

高圧殺菌で 120℃ になってから 60~80 分間、ばら殺菌し、ポリエチレン布で被覆した。

(4) 接種及び使用種菌

殺菌後 1 昼夜放置し、1 箱当たり約 150 cc 接種した。使用種菌は当场選抜 F-27 号菌で、57 年試験には同 N-7 号菌を使用した。

以上の操作は各試験年の 2 月下旬から 3 月上旬の間に実施した。

(5) 培養・管理

接種後、4 月上旬または中旬まで室内で重箱積みにより仮伏せを行い、その後、アカマツ林内へ煉瓦積みにより本伏せした。9 月上旬、同林内及び広葉樹林内へ展開し、子実体の発生を促した。

2. 空調瓶栽培法

昭和57年に限り瓶栽培法により試験を行った。

(1) 使用容器

800 cc 入 P.P. 製 ナメコ 用 広口 瓶 を 使 用 し た。

(2) 培地の調製

① 試験おが屑

4 ヶ月間散水処理したスギ、ラワン及び対照として無処理ブナを使用した。

② 栄養基材

「カマツ及びナラでは米糠の代わりにふすまを用い、さらに消石灰を添加使用することにより収量が増大した」という北海道立林産試験場の報告²⁾をもとに、ふすまをおが屑に重量比で 4 : 1 の割合で混入し、さらに消石灰混入区では 1 瓶当たり 1.8 g 添加した。

③ 含水率

全試験区 68% に調製した。

④ 培地重量

1 瓶当りの詰め込み培地重量は、スギ 475 g、ラワン 635 g、ブナ 508 g とした。

(3) 殺 菌

高圧殺菌で 120℃ になってから 80 分間行った。

(4) 接種及び使用種菌

殺菌後1昼夜放置し、1瓶当り約20cc接種した。種菌は当场選抜520号を使用した。

(5) 培養・管理

21±1℃の室内で培養し、培養期間は60, 75, 90, 105日とした。

(6) 発生操作

培養終了後、28~29℃、湿度90%の室内へ7日間入れ、菌掻き後、発生室(17±1℃、湿度80~85%)へ移動した。尚、発生重量の測定は柄切り後行い、展開後70日で打ち切った。

Ⅳ 試験結果

1. 箱自然栽培法

試験年度により対照区も含めてかなり発生量に差異が見られた。57年試験のようにトリコデルマ(Torichoderma)、バクテリア(Bacteria)など害菌発生率が高く、極端に残存率、収量ともに落ち込み、比較検討が不可能となった場合もあったが、およそ次のような結果が得られた。

(1) おが屑前処理方法の検討

① 1年間野外堆積の場合、スギについては混合率が高まるにつれ、菌糸の伸長、発生量ともに悪くなった。ラワンでは混合率による菌糸の伸長の差は認められないが、発生量はブナ対照区より低いものとなった。(表-1)

表-1 おが屑野外堆積処理 (54年)

試 験 区	残存率	1箱当り発生量
スギ(1年堆積)	10%	497 g
ブナ(3ヶ月 #)		
"	8:2	791
"	6:4	926
"	4:6	941
ラワン(7ヶ月堆積)	100	770
ブナ(3ヶ月 #)		
"	8:2	705
"	6:4	854
"	4:6	986
対照区 ブナ3ヶ月堆積	90	1,335

② 加水、散水処理の場合、スギについては6ヶ月間散水処理区でブナ対照区と同等の収量があったが(55年試験)、他の試験区では発生量が低かった。(表-2) ラワンでは3ヶ月間散水及び6ヶ月間加水処理区で対照区に近い収量が得られた。(表-3) ブナについては各処理区に処理効果は見られなかった。(表-4)

(2) 無処理おが屑利用法の検討

① 55年試験のスギ:ブナ=5:5区、56年試験のラワン:ブナ=5:5区

(箱自然栽培法)

- 1箱当り培地重量6kg、おが屑:米糠=10:1
- 使用種菌54~56年、当场選抜F-27号、57年同N-7号
- 発生量は柄つきのまま測定 ○ 供試数 10箱/試験区

表-2 スギおが屑前処理方法 (スギ:ブナ=8:2) ※1

試 験 区	55年		56年		57年	
	残存率	1箱当り発生量	残存率	1箱当り発生量	残存率	1箱当り発生量
1年堆積	80%	406 g				
6ヶ月加水 ※2	90	296	80%	498 g	90%	136 g
3ヶ月 #	10	404	60	492	20	88
6ヶ月散水 ※2	90	723	60	293	100	356
3ヶ月 #	90	396	100	493	90	366
無 処 理	60	302				
対照区ブナ 3ヶ月堆積 ※3	100	825	100	1,049	90	309

※1 57年 スギ:ブナ=5.5

※2 57年 5ヶ月加水・散水

※3 57年 5ヶ月堆積

表-3 ラワンおが屑前処理方法 (ラワン:ブナ=8:2) ※1

試 験 区	55年		56年		57年	
	残存率	1箱当り発生量	残存率	1箱当り発生量	残存率	1箱当り発生量
1年堆積	90%	620 g				
6ヶ月加水 ※2	80	684	100%	745 g	80%	357 g
3ヶ月 #	100	656	100	581	80	167
6ヶ月散水 ※2	90	547	100	685	90	160
3ヶ月 #	100	646	100	754	90	410
無 処 理	20	131				
対照区ブナ 3ヶ月堆積※3	100	825	100	1,049	90	309

※1 57年 ラワン:ブナ=6:4 ※2 57年 5ヶ月加水・散水 ※3 57年 5ヶ月堆積

表-4 ブナおが屑前処理方法 (前処理ブナ:対照ブナ=8:2)

試 験 区	55年		56年	
	残存率	1箱当り発生量	残存率	1箱当り発生量
6ヶ月加水	100%	791 g	100%	1,234 g
3ヶ月 #	100	832	100	953
6ヶ月散水	100	1,094	100	1,167
3ヶ月 #	90	622	100	1,141
対照区ブナ 3ヶ月堆積	100	825	100	1,049

表-5 無処理おが屑利用法

試 験 区	55年		56年		57年	
	残存率	1箱当り発生量	残存率	1箱当り発生量	残存率	1箱当り発生量
スギ:ブナ = 7:3	100%	572 g				
" = 5:5	100	650	90%	354 g	10%	370 g
" = 3:7					40	638
ラワン:ブナ = 7:3	100	572				
" = 5:5	100	534	100	891	90	569
" = 3:7					100	442
スギ:サクラ = 7:3	100	269				
" = 5:5	90	326	100	379		
ラワン:サクラ = 7:3	40	88				
" = 5:5	80	233	100	472		
サクラ10割	70	227				
対照区ブナ 3ヶ月堆積※	100	825	100	1,049	80	590

※ 57年 無処理ブナ

を除き、ブナ対照区より発生量がかなり少なかった。

(2) サクラ使用区では全般的に発生量が少なかった。(表-5)

(3) 培地組成法の基礎的検討

① 56年試験において、ブナ3ヶ月間堆積区は生糠、とうもろこし糠とも2割混合で対照区(1割混合)と差がなく、その他の樹種では発生量が低くなった。ふすまについては発生量が低く、害菌で落ちる割合も高かった。(表-6)

表一〇 培地組成法 (生糠混比10:2、とうもろこし糠混比10:2、ふすま混比10:1) (56年)

試験区	残存率	1箱当り発生量	試験	区	残存率	1箱当り発生量	試験	区	残存率	1箱当り発生量
スギ	60%	322g	スギ3ヶ年堆積+とうもろこし糠		100%	291g	ラワン3ヶ年堆積+ふすま		50%	77g
ラワン	80	467	ラワン	"	30	176	"	1ヶ年堆積+	60	93
アカマツ	80	349	アカマツ	"	100	259	ブナ3ヶ月堆積+	"	90	445
ブナ	90	907	ブナ3ヶ月	"	100	1,178				
対照区	100	1,049	ブナ3ヶ月堆積							

表一七 培地組成法 (5ヶ月散水ラワン:ブナ=6:4、5ヶ月散水スギ:ブナ=5:5) (57年)

試験区	残存率	1箱当り発生量	試験	区	残存率	1箱当り発生量	試験	区	残存率	1箱当り発生量
ラワン5ヶ月散水:生糠=10:1	80%	321g	スギ5ヶ月散水:生糠=10:1		70%	263g	ブナ5ヶ月堆積:生糠=10:1		100%	350g
" " =10:2	20	0	" " =10:2		10	624	" " =10:2		10	81
" :とうもろこし糠=10:1	80	356	" :とうもろこし糠=10:1		90	304	" :とうもろこし糠=10:1		100	613
" " =10:2	70	102	" " =10:2		0	0	" " =10:2		90	768
" :サンダレイnC=10:1	100	669	" :サンダレイnC=10:1		70	393	" :サンダレイnC=10:1		100	595
" " =10:2	70	479	" " =10:2		10	0	" " =10:2		60	474

表一八 おが屑前処理方法 (瓶栽培法 800cc ナメコ用広口瓶、4ヶ月散水未利用樹種:ふすま=4:1、消石灰1.8g/瓶) (57年)

培養日数	試験区		1. スギ		2. スギ+消石灰		3. ラワン		4. ラワン+消石灰		5. 対照区(ブナ)				
	供試数	個/瓶	g/瓶	供試数	個/瓶	g/瓶	供試数	個/瓶	g/瓶	供試数	個/瓶	g/瓶			
60日	15	107	119	16	74	89	14	51	63	9	23	34	18	133	123
75	16	103	105	16	82	86	14	47	49	9	15	21	17	66	65
90	15	85	86	15	107	106	14	52	52	9	19	22	17	57	59
105	16	50	55	16	41	46	15	22	23	9	21	23	17	46	57

○培地詰込重量 スギ:475g、ラワン:635g、ブナ:508g/瓶 ○使用種菌 当場選抜 520号(極早生)

○培養 22±1℃ ○発生 17±1℃ 湿度 80~85% 70日間 ○発生重量は柄切り後測定

② 57年試験ではサングレインCも用いてみたが、今回は比較検討ができなかった。(表-7)

2. 空調瓶栽培法

培養中に害菌のために落ちたものは全くなかった。菌糸の伸長は、接種後20日でブナ対照区は、ほぼ100%回ったのに対し、その他はやや遅れ、特にラワン消石灰添加区では50%程度とかなり菌回りが遅れた。

発生量は60日培養ではスギ-1区で対照区と同等であった他は低く、ラワン区はかなり発生が悪かった。75日培養ではスギ-1区の発生が最も良く、次いでスギ-2区となった。90日培養ではスギ-2区、次いでスギ-1区となり、105日培養ではいずれもかなり発生量が低下した。(表-8)

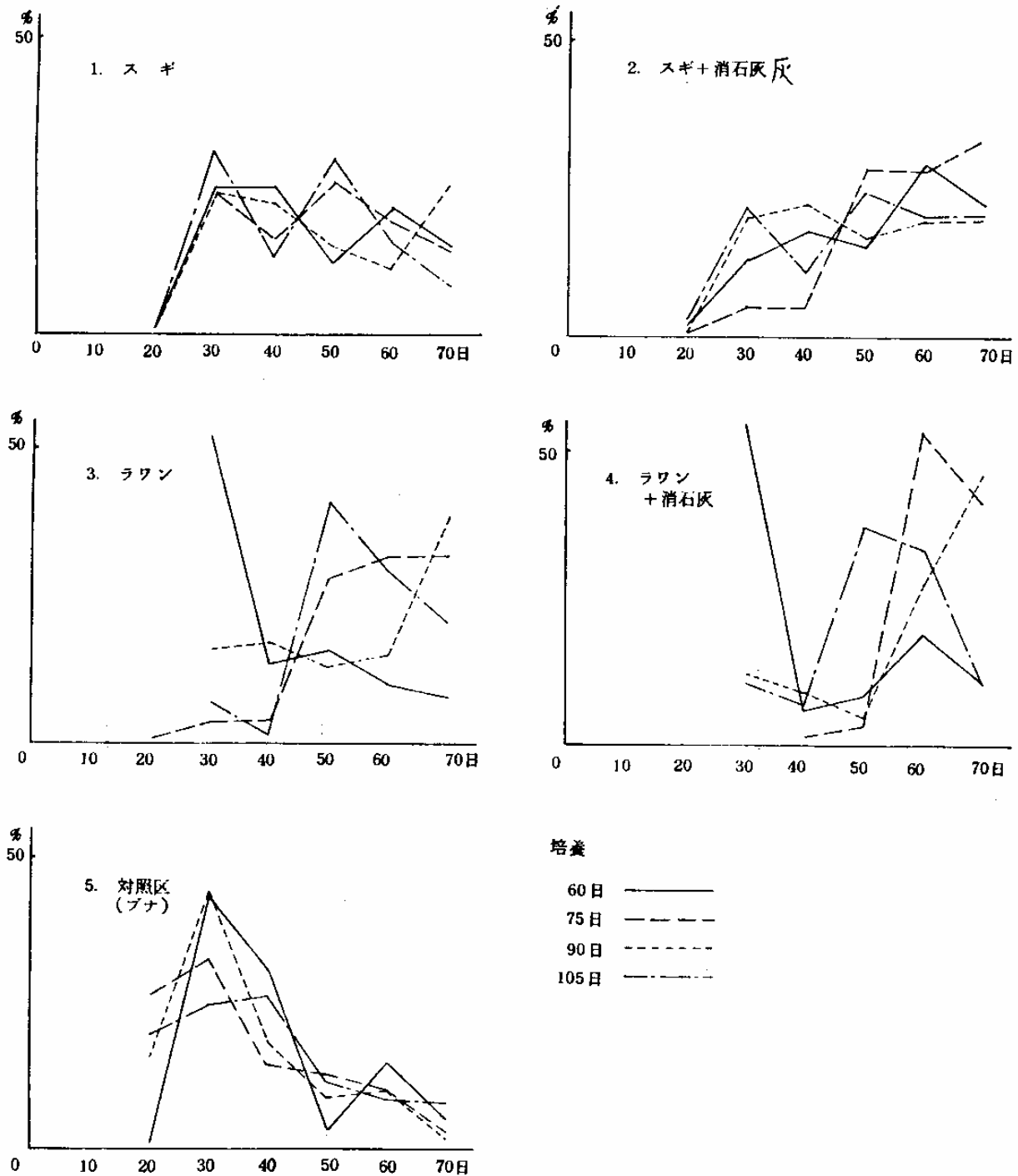


図-1 展開後経過日数と発生割合

ブナでは培養日数がたつにつれ培地の収縮が目立ち、展開後、間もなくペニシリウム (Penicillium) などの害菌が発生するものが多くなった。このため培養75日から急激に発生量が低下したと思われる。スギの場合、ブナのような培地の収縮はほとんど見られず、消石灰混入による増収効果も見られなかったが、混入区では培養90日で発生量が最も多くなった。ラワンでは展開後、ペニシリウム、バクテリアなどの発生が目立つようになり、これが発生量の少なかった一因となったと思われる。

発生のピーク (peak) について見ると、ブナ対照区は展開後20~30日で大きなピークがあり、50~60日に小さなピークがあるのに対し、スギ-1区では30~40日と50~60日頃の2回、同程度のピークが見られた。スギ-2区では大きなピークはなく、展開後30日頃から平均的に発生した。ラワンでは発生のピークに特徴は見られなかった。(図-1)

子実体の質については、特にスギでは濃褐色の充実したものが多く、対照区と同等以上のものであった。

V お わ り に

箱栽培の場合、収益性なども考慮すると1箱当たり1kgの発生が一応の目安と考えられている。³⁾ これによると、昭和54年試験でスギ、ラワン共にブナ6割に対し、4割混合した場合にこれに近い値が得られた他は、いずれも低い値にとどまっている。従って、箱栽培法のような大きな培地で、しかも変わりやすい自然環境を利用した栽培法では、スギ、ラワンを使用するの安定発生は難しいのではないと思われる。

これに対し、1回だけの試験ではあるが、瓶栽培法ではスギの場合、発生が集中しにくいという問題はあるものの、ブナと同等の収量が得られ、瓶栽培での目安とされる培地重量の25%以上の発生量という点でも、これを越える値が得られたものがあつた。これは使用した菌系の性質によるものなのか、あるいは栄養基材にふすまを使用した効果だったのか、今後さらに検討を加えていかなければならない点である。

引 用 文 献

- 1) 田島俊雄：中村克哉編 キノコの事典、朝倉書店 82~83 (1982)
- 2) 北海道立林産試験場：大型プロジェクト研究「食用きのこ類の高度生産技術に関する総合研究」中間報告 (1982)
- 3) 本間俊司：ナメコ経営と収益性、きのこ産業新聞 67, 2 (1982)