

オガクズナメコ栽培の コストダウン技術に関する調査・試験

小出 博志
一ノ瀬 幸久
篠原 弥寿夫

要 旨

オガクズナメコ栽培におけるコストダウン要素を把握するため、県下栽培者の実態調査並びに新たな発想を含む開発試験を昭和58年度から60年度に実施した。この結果の概要は次のとおりである。

- 1) 各栽培舎の発生温度は12.5～17℃に設定されていたが、施設の構造により温度分布、日変温量に差が生じていた。また、舎内の照度は0.4～1.130 ルックスという大きな開きがみられた。
- 2) 栽培全体に要する労働量は281～955人・時間(1万本当り)という開きが認められたが、いずれの栽培者でも子実体の収穫、調整、包装といった工程で多くの労働量を要していた。
- 3) 周年栽培では、培地は750～800ccビンや620～710gの袋が利用されており、これらの培養は20℃で75日程度が多く、年回転率は3回転が最高であった。
- 4) 栽培キノコ類の菌糸伸長に及ぼす炭酸ガス、酸素ガス濃度を調べた結果、かなり苛酷な条件下でも菌糸伸長量は低下しなかった。また、ナメコの子実体が奇形となるガス条件も把握した。
- 5) ナメコ菌糸の伸長量とオガクズ粒子の関係では直径0.5～1.0mmのものが最も伸びが良かった。栄養材ではトウモロコシヌカ>コメヌカ>フスマの順に伸びていたが、いずれも配合量を増すと遅れた。消石灰では添加量が増すにつれて伸びは遅れ5%添加では発菌しなかった。
- 6) ナメコ子実体の発生量とオガクズ粒子の関係では、ビン栽培の場合細かい方が良く発生した。栄養材ではトウモロコシヌカ>フスマ>コメヌカの順に発生量は多く、これらに消石灰を添加するとフスマで特に向上する状態が認められた。
- 7) 完熟したナメコ菌床を発生させる際の原基形成促進物質を検討したところ、殺菌水、塩化カルシウム水溶液、土壌抽出液で早まった。しかし、有機物系の水溶液では逆に抑制されていた。
- 8) ナメコ子実体の発生時の温度、照度条件を調べた結果、極早生、中生、晩生種とも発芽温度は12～17(18)℃、照度は0.2～0.4ルックスが最も効果的であった。また、子実体の形態は10～15℃、0.2～数ルックス程度のものが優れていた。

1. はじめに

我が国の食用きのこの生産量は最近の自然食品ブームと相まって著しく伸長しており、ナメコについても全国生産量はこの10年間で約1.8倍に増え昭和60年生産量で19,793トンに達している。

しかしながら生産量の増大に反して価格は昭和52年をピークに下降傾向となっており、加えて施設費、管理費、資材費等は高騰して経営内容は大変厳しい状況となっている。このため、コストダウンに結びつく技術の確立に資するべく、優れた栽培者等についてのコストダウン技術実態調査及び新たな発想を含む新技術の開発試験を昭和58年度から60年度の3年間実施した。

この調査・試験は国庫助成課題「食用きのこ栽培のコストダウン技術に関する調査」として、シ

イタケ、ナメコ、ヒラタケ、マツタケ等を対象に37府県が参加して実施したが、この中で本県はオガクズナメコ栽培を取り上げて検討した。

なお、実態調査に際しては多くの栽培者の皆様並びに関係地方事務所の方々にご協力を頂いたが、ここに厚くお礼申し上げる。

2. 調査・試験の方法

実施した調査、試験項目は次のとおりである。

- (1) コストダウン技術実態調査
 - ア ナメコ冬期発生施設の熱管理の実態
 - イ 栽培所要労働量の実態
 - ウ 周年栽培の組立て方等の実態
- (2) 新技術開発試験
 - ア 培養促進方法の検討
 - ㊦ 菌糸伸長に及ぼす炭ガス濃度の影響
 - ㊧ 菌糸伸長に及ぼす培地組成の影響
 - ㊨ 子実体発生量に及ぼす培地組成の影響
 - イ 原基形成促進方法の検討
 - ㊦ 原基形成促進物質の検討
 - ㊧ 原基形成時における温度、照度の影響
 - ㊨ 子実体形状に及ぼす温度、照度の影響

なお、項目が多岐にわたったため、以下項目ごとに方法、結果、考察をとりまとめることとする。

3. 結果及び考察

(1)ーア ナメコ冬期発生施設の熱管理の実態 地域や栽培型により多様化した施設の中で、冬期発生施設の一部について、構造、暖房方式、発生処理方法、施設内の温度分布や子実体形成状況を調査して、コストダウン技術に結びつく資料の収集をはかった。温度測定にはデジタル式表面温度計、照度測定にはデジタル式照度計を用いたほか、日変温量は7日巻日記温度計で7日間測定した。

調査箇所及び結果の概要は表-1のとおりである。発生温度については12.5~17℃程度に設定されていたが、施設内の温度分布をみると施設の構造や熱管理方式を問わず水平方向では差が小さいものの垂直方向では大きくて1.6~4.1℃の差があった。

ナメコの原基形成では、品種や培地の熟度が関与して端的に発生処理時の環境条件のみで調節しにくいのが、調査箇所では概して棚上部の温度の高めの所で原基形成は良好であった。

また、ナメコは変温結実性のキノコとして知られるが、日変温量は施設によって差があり、パイプハウスでは大きく、重装備の空調施設では小さかった。

菌床面の照度分布では、0.4~1,130ルクスの幅がみられたが、棚下の最も暗い部分においても正常な子実体形成が認められた。

これらの調査資料をもとにして、発生時の効果的な温度、照度条件を後述(2)ーイー(イ)、(ウ)の試験において検討した。

(1)ーイ 栽培所要労働量の実態 ナメコ周年栽培における省力的要素を把握するため、栽培容器、収穫方式、等の異なる5戸について栽培工程別の所要労働量を聞き取り調査した。この結果は表-2のとおりであるが、各々を比較するため栽培量1万本当りに換算するとともに生産物収量も標準

表-1 ナメコ冬期発生施設の熱管理実態調査結果

箇所		駒ヶ根市赤穂	駒ヶ根市赤穂	上水内郡小川村	小県郡長門町	塩尻市宗賀
調査項目	時期	S59. 1. 中旬	" 1. 中旬	" 1. 中旬	" 1. 下旬	" 2. 上旬
栽培型, 容器		抑制栽培 1,500 ccビン	抑制栽培 1,500 ccビン	短期栽培 750 g 袋	周年栽培 750, 800 ccビン	周年栽培 ビン, 袋
発生舎の様式		パイプハウス 暖房用	パイプハウス 暖房用	軽量鉄骨ユニット 式, 暖房用	軽量鉄骨製 冷暖房用	軽量鉄骨製 冷暖房用
発生舎(室)の 大きさ	間口, 奥行, 高さ	5.4, 12.6, 2.7 m	5.4, 9.0, 3.5 m	(1室) 4.3, 5.3, 2.3 m	(1室) 5.8, 7.6, 2.9 m	(1室) 2.7, 3.6, 2.7 m
		約5,000本収容	約3,500本収容	3,000袋収容	約10,000本収容	約1,500本収容
断熱 構造	壁, 天井	0.1 mmビニール2重 2 mm断熱シート 一部ビニールシート	0.1 mmビニール2重 2 mm断熱シート	30 mm断熱板 アルミはく張	50 mm断熱板 20 mm断熱板 ベニヤ板 アルミはく張 (外壁トタン張)	50 mm断熱板 アスファルトフェ ルト ベニヤ板 アルミはく張 (ブロックモルタル)
	床	土間	土間	コンクリート	コンクリート3層 25 mm断熱板 0.03 mmビニール シート	コンクリート2層 50 mm断熱板 アスファルトマット
暖房方式		オンドル式(古 タイヤ, オガクズ, 廃材)	温床線 4 KW	循環式温水 パイプ	温水のたれ流し	温床線 2 KW
発生 方式	棚の構造	水平棚21 cm間 隔, 7段	水平棚28 cm間 隔, 7段	傾斜棚45 cm 間隔, 4段	水平棚45 cm 間隔, 6段	水平棚40 cm 間隔, 6段
	湿度管理	適湿オガクズ に埋込	同左	表面散水, 蒸気	加湿機, 蒸気	加湿機
発生舎 (室)内 の温度 分布	垂直分布 (平均値)	H180 cm-17.3°C 100 cm-14.9 20 cm-13.2	H200 cm-16.8°C 100 cm-14.8 20 cm-13.0	H180 cm-12.7°C 100 cm-12.1 20 cm-11.1	H290 cm-16.8°C 100 cm-14.2 20 cm-12.6	H260 cm-15.8°C 100 cm-14.3 20 cm-14.0
	水平分布 (平均値)	東側-15.9°C 中間-15.0 西側-14.6	南側-14.8°C 中間-15.0 北側-14.8	南側-12.2°C 中間-12.0 北側-11.7	南側-15.0°C 北側-14.8	東側-14.7 西側-14.8
	培地温度(平均値)	H160 cm-10.1°C 100 cm-9.3 40 cm-9.4	H200 cm-15.3°C 100 cm-13.4 20 cm-13.6	H180 cm-11.4°C 100 cm-11.0 20 cm-10.9	H240 cm-16.1°C 160 cm-15.6 20 cm-12.9	H180 cm 13.4°C 100 cm 13.4 20 cm 13.6
日変温量 (1週間の平均値)	7.3°C 2.5~11.5	4.75°C 1.5~7.0	3.9°C 3.5~4.0	2.93°C 0.5~7.5	1.07°C 0.5~2.0	
舎(室)内照度 (測定時の屋外照度)	21~210 lux (5,800)	13~283 lux (4,000)	5.5~15.7 lux (3,300)	0.4~145 lux (2,200)	4.0~1,130 lux (3,200)	
摘 要		調査時オンドル 加温なし	温度制御17°C設定 (H 1.3 m)	" 12.5°C設 定 (H 1.3 m)	" 17°C設定 (H 1.9 m)	" 14°C設定 (H 1.2 m)

表-2 ナメコ周年栽培における労働量実態調査結果(1万本当)昭和60年調べ

項目		対象者				
		1	2	3	4	5
経営の概要	地域	下水内	北佐久	北佐久	下高井	下高井
	栽培容器	800ccビン	800ccビン	800ccビン	650g袋	650g袋
	所有本数	75千本	70千本	70千本	28千本	11千本
	回転数	2.8回	2.5回	2.8回	2.8回	3.0回
	労働従事者	家3,雇2人	家2,雇2人	家2,雇4人	家4人	家3人
栽培期間	65+40日	75+60日	70+60日	75+45日	70+60日	
労働量の 実態	1 諸準備	2.9時間	7.5時間	7.5時間	—時間	—時間
	2 培養基調製	4.4	5.0	2.5	2.3	8.0
	3 容器詰, 施栓	17.6	15.0	12.5	62.5	92.3
	4 殺菌, 冷却	2.9	2.5	2.5	13.9	8.0
	5 接種	14.7	7.5	11.3	23.1	30.8
	6 培養管理	2.8	2.2	10.0	13.3	15.4
	7 発生処理	4.4	(18.0)	18.0	44.6	65.5
	8 発生管理	2.7	(15.0)	15.0	22.8	81.8
	9 収穫	43.7	163.8	185.0	117.9	159.6
	10 調整, 包装	163.7	98.3	45.6	—	312.0
	11 出荷	6.7	30.0	10.0	15.0	20.0
	12 廃床処理	8.3	5.0	16.0	—	—
	13 消毒	—	0.0	0.0	—	—
	14 その他	6.0	—	9.3	21.3	161.3
	合計		280.8	336.8 (33.0)	345.2	336.7
摘要	収穫方法	株取り 足切りは別に雇用	足切り	足切り	株取り 足切りは別に雇用	株取り 足切りの3分の1は別雇用
	包装方法 生産物収量 1,310 kg	自家	自家 () 推定値	自家	共同施設	共同施設

表-3 ナメコ生産費の内訳(1万本・1回転当り)

項目	比率	摘要
種菌費	7.1 %	(設定条件)
培養基費	8.9	周年栽培, 800ccビン7万本規模
光熱水道費	10.0	年2.7回転, 年間18万9千本稼働
薬剤費	1.1	作業所85㎡, 栽培舎347㎡
器具費	0.1	冷暖房施設, 栽培機器一式設置
修繕費	0.3	借入金24,410千円, 金利5%
償却費(施設)	5.8	栽培期間120日, 1ビン当り収量
“(機械)	10.2	135g(この内ロスビン率3%)
借入金利息	6.7	労働量 延400時間
労働費	23.2	単価 1日8時間として4,500円
流通経費	26.6	(引用資料)
合計	100	昭和61年度長野県きのこ基本計画 経営指標(ナメコ)から。

値を用いて試算した。

培地作成に要する時間では、ピンは袋の3分の1程度で行え12連式の自動ピン詰機などが導入されていて能率的に処理されていた。栽培工程別の時間数では、子実体の収穫から調整、包装に係わる工程が最も時間を要しており、調査例では全体の39~82%、平均65%を占めていてこの工程に雇用労働を利用する栽培者が多かった。ナメコ栽培での省力化のポイントもこの部分とみられ、収穫は時間のかからない株取り、足切り調整は雇用労働、計量~包装は共同利用施設といった流れで省力化を行い個々の栽培者の規模拡大が進んだ産地(下高井)が認められたり、自家包装でも自動計量機、自動包装機を導入して能率化している栽培者が認められた。

なお、今回の調査では経営記録の不備から、これら施設や機械化、雇用労働がコストにどの程度反映するのかまでは検討できなかった。

表-4 県下におけるナメコ周年栽培の実態(東北信地域の一部を抽出)昭和59年11月調べ

項目 地域	使用容器	1容器 当たりの 培地重量	含水率	使用栄養材と混合割合 K(コメヌカ). F(フスマ). C(コーンプラン). 消石灰		年回転 数と 生産量	培養温度	培養日数
		g	%					
下高井1	800cc 広口ピン	550	65~70	K+F	10:1(容)	2.5回 40t	20℃	70日
" 2	"	580	70	C	9:1"	2.0回 20t	18~20	65~70
" 3	"	570	65	K+F+C	10:2"	2.5回 20t	18~20	75
" 4	"	570	62	K	10:1"	3.0回 50t	15→20	60
長野1	"	570	65	K(58g/本)	10:2"	3.0回 5t	20~25	90
" 2	"	550	65	K(")	10:2"	3.0回 12t	25	60~70
埴科1	"	530	65	K(25g/本)+C(5g/本)	10:1"	3.0回 25t	18→20	75
" 2	"	560	65	K(30g/本)+C(8g/本)+ F(12g/本)	10:2"	2.5回 20t	18→22	75
" 3	"	580	65	K(21g/本)+F(18g/本)	10:1.5"	3.0回 15t	18→24	75
上小1	"	570	64	K(20g/本)+C(5g/本), 消1g/本	10:1"	3.0回 18t	18→20	70
下高井5	750cc 切出しピン	520	60	K	9:1"	3.0回 12t	18~20	75
上小1	"	?	64	K(40g/本)+C(10g/本)	10:2"	3.0回 18t	18→20	70
下高井6	袋	650~700	65~70	K	10:2"	1.5回 20t	13	90~100
" 7	"	650	60	K	10:1"	3.0回 18t	11~14 →18~20	60~70
" 8	"	620	60	K	10:1"	3.0回 5t	15→22	65~70
長野3	"	710	65	K(74g/袋)	10:1.3"	培養のみ	20~25	90

次に、生産コストに占める労働量の割合を本県の標準モデルから算出した結果は表-3のとおりで23.2%であった。

(1)ウ 周年栽培の組立て方等の実態 最近、本県のナメコの周年栽培は大幅に増加し全生産量の過半数に達しているものと推定されるが、まだ歴史が浅いために産地により組立て方に開きがみられている。このため栽培のポイントである培地及び培養条件について、長野、埴科、下高井、上小地方事務所の林業改良普及員の方々に取り組み調査を実施願うとともに、使用オガクズの収集も行って樹種、粒子を検討した。

この結果は表-4、5のとおりである。周年栽培用の容器としては750～800ccビン、或いは620～710g程度の小型のものが使われているが、小型の培地では培養期間が短縮化されることと培地当りの子実体発生効率の高い点が知られている。含水率は60～70%の範囲で65%程度(湿量基準)が最も多い。栄養材としてはコメヌカの使用が主流であるが、コメヌカよりも増収効果の認められているフスマ、トウモロコシヌカ(コーンブラン)の利用も順々に認められた。混合割合については、量を増すと培養に時間のかかる点が知られているが、実態でも10:1程度(容積比)が主で多くても10:2までであった。

表-5 長野県下、ナメコ用オガクズの組成

項目 地域	オガクズ粒子の構成(%)					針葉樹混合割合(モイレ反応)	
	3.36mm以上	3.36～2.00	2.00～1.00	1.00～0.50	0.50mm以下	3.36～2.00	1.00～0.50mm
上小 1	2.9	5.0	10.0	25.1	57.0	+	—
“ 2	10.7	7.3	7.6	32.9	41.5	+	+
下高井 1	3.7	8.3	30.4	31.8	25.8	+	+
“ 2	11.6	8.6	11.3	23.9	44.6	+	+
“ 3	5.8	8.5	31.1	28.7	25.9	—	—
“ 4	1.8	4.2	24.9	37.7	31.4	+	—
“ 5	3.6	6.0	30.8	33.0	26.6	+	—
“ 6	18.3	12.6	14.9	10.1	44.1	+	—
“ 7	22.7	17.9	14.6	26.1	18.7	+	—
“ 8	24.5	19.8	11.9	20.7	23.1	+	—
“ 9	22.3	20.3	15.2	25.8	16.4	+	+
“ 10	23.4	15.4	15.0	20.6	25.6	+	+
長野 1	26.5	13.7	12.9	11.5	35.4	+	—
“ 2	3.8	5.2	7.7	30.6	52.7	+	—
“ 3	16.3	9.8	16.8	26.4	30.7	+	+
“ 4	10.6	9.7	14.2	32.9	32.6	+	+
“ 5	19.7	9.0	19.8	40.8	10.7	+	+
“ 6	1.6	7.1	14.7	24.9	51.7	—	—
平均	12.8	10.5	16.9	26.9	32.9	(+)	(+)

注) 粒子の構成：風乾状態の重量比

針葉樹混合割合： — + ++ +++
 0%、 1～2%、 5%、 10%

次に周年栽培では培養期間の短縮化が大きな課題となっているが、培養が不足すると発生段階で原基形成が遅れたり、収量不良に陥りやすい。実態では20℃程度で75日間が多いが、培地の大きいものでは期間を伸ばす配慮がされている。培養温度では、20℃前後の定温のほか、菌糸が伸長する段階では発熱を伴う点を考慮しこの段階はやや温度を下げ蔓延後は温度を上げて熟成をはかる管理も多く認められた。中には当初から菌糸伸長最適温度の25℃に設定する場合もみられるが、これでは害菌の影響が大きくなる点が懸念された。

栽培1サイクルに要する期間をみると、培養75日、収穫は2番までで40日、合計115日程度と推定されたが、年回転数の実態も最高3回転ではほぼこの体系にそったものと考えられた。

ナメコ栽培に利用されているオガクズ樹種は、99%広葉樹と認められ、粒子は細かいものを主に使っているものもあるが、チップかすなどを混ぜて粗いものから細かいものまで均等化して使う場合もみられた。

培地組成と菌糸伸長、子実体発生量の関係については後述(2)ーアー(イ)、(ウ)において検討した。

(2)ーアー(ウ)、菌糸伸長に及ぼす炭酸ガス濃度の影響 培養容器内のガス条件と菌糸伸長との関係を調べるため、栽培キノコ6種10系統、カビ12種を用いて検討した。試験は直径9cmのPDA平板培地の中心に、同じPDA培地で予備培養した供試菌を5×5mm角程度1点を接種し、平板10~12枚を直径21cmのガラス製デシケーター内に収容して、デシケーター内のガス条件を調節した。供試数は1条件に1点である。培養は20℃でキノコ類は7日、カビ数は4日で4方向の伸びを測定して平均した。ガス条件については設定時と培養後に北川式ガス検知器を用い、ポンプで内部の空気をよく攪拌した後に100mlのサンプルをとり測定した。

まず、高圧の炭酸ガスを注入したのみで濃度を調節した結果は図-1、2のとおりである。栽培キノコ類では炭酸ガス濃度12%(培養後)でも菌糸伸長は低下せず、やや増加するものもみられた。カビ類ではMucorとCladobotryumが濃度とともに低下したが、他では9%(培養後)までほとんど影響がなかった。

次にデシケーター内でローソクをともし酸素を消費するとともに炭酸ガスを注入した場合の結果は図-3のとおりで、炭酸ガス4%、酸素ガス14%(培養後)の条件下で栽培キノコ類の菌糸伸長

表-6 発生時のガス条件と子実体の形状(ガス測定:北川式ガス検知器使用)

区分	測定項目	O ₂ , CO ₂ ガス濃度		子実体の形成	備考		
		前処理	子実体形成時		原基形成所要日数	発芽量	その他
三角フラスコ内, 栓密封	1.	無	(O ₂ - % CO ₂ 2.7	正常	14	+	使用培地は菌かき無。
"	2.	"	(O ₂ - CO ₂ 5.0	"	16	+	
"	3.	"	(O ₂ 10.2 CO ₂ 6.0	"	20	+	
"	4.	"	(O ₂ - CO ₂ 7.5	"	14	+	
デシケーター内, CO ₂ 注入	1.	(O ₂ 16.0 % CO ₂ 1.0	(O ₂ 9.5 CO ₂ 17.5	奇形	27.0	+	直径21cmのデシケーター内に培地4個収容。菌かき有。
"	2.	(O ₂ 15.0 CO ₂ 4.5	(O ₂ 9.3 CO ₂ 18.0	"	29.7	+	
"	3.	(O ₂ 16.0 CO ₂ 10.0	(O ₂ 10.0 CO ₂ 16.0	"	29.7	+	

注) 発芽量区分表-9に同じ。供試培地はブナ、コメヌカ培地で20℃77日培養のもの。

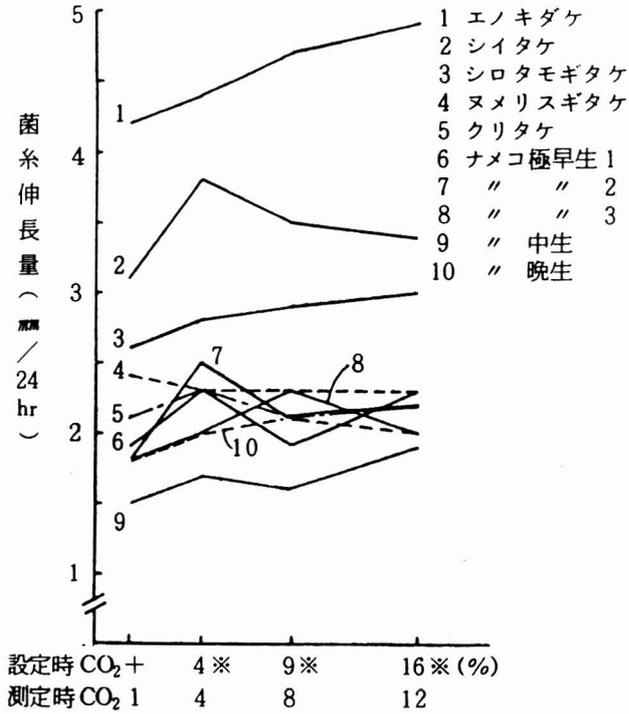


図-1 栽培キノコ類のガス調節下における菌糸伸長量(20℃7日培養, PDA平板培地, ※CO₂ガス注入)

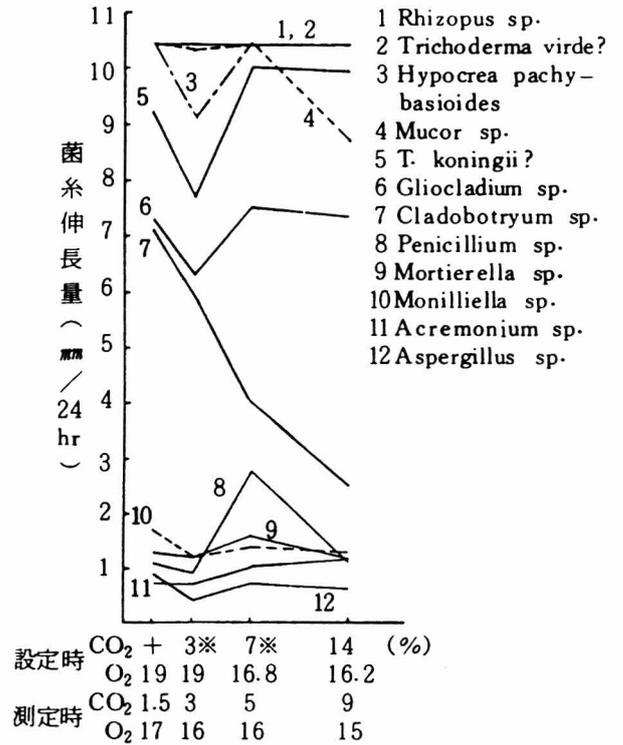


図-2 カビ類のガス調整下における菌糸伸長量(20℃4日培養, PDA平板培地, ※CO₂ガス注入)

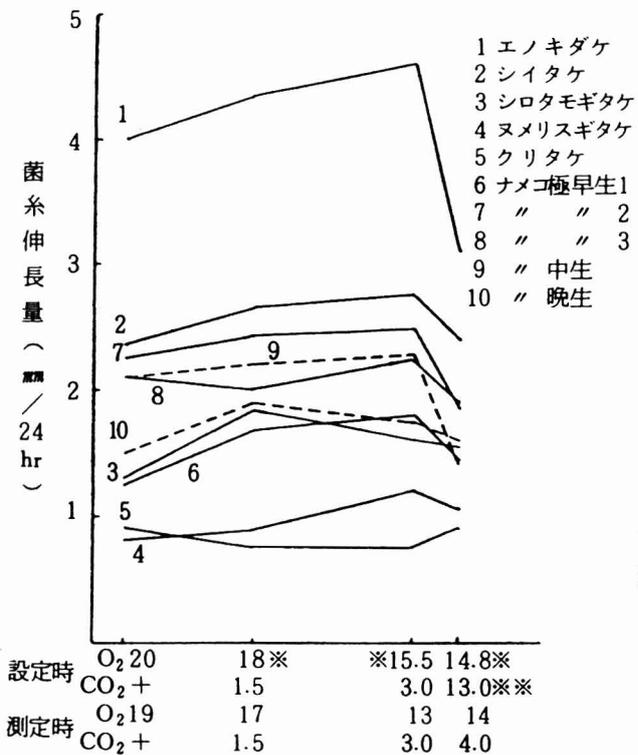


図-3 栽培キノコ類のガス調節下における菌糸伸長量(20℃7日培養, PDA平板培地, ※ローソク培養, ※※CO₂ガス注入)

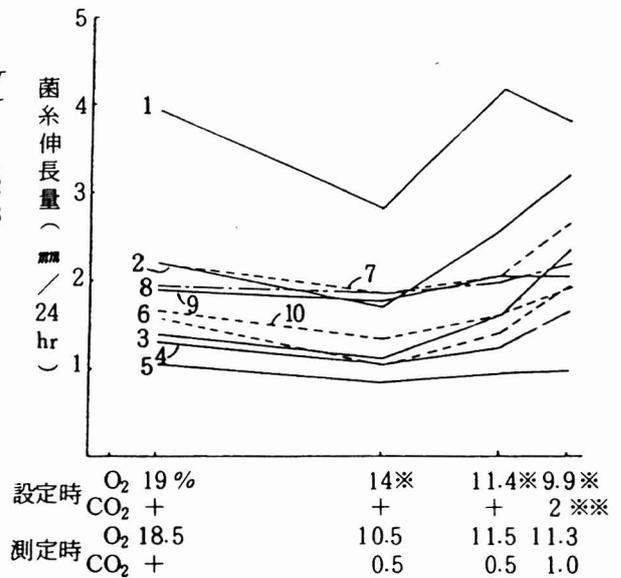


図-4 栽培キノコ類のガス調節下における菌糸伸長量(20℃7日培養, PDA平板培地, ※N₂ガス注入, ※※ローソク培養)

がやや低下する状況が認められた。

さらに酸素濃度を下げるためローソク培養と窒素ガスの注入を行った場合の結果が図-4であるが、これでは炭酸ガス0.5%、酸素ガス10.5%(培養後)という条件下でやや伸びが下がった。

今回の一連の試験の中では、菌糸伸長とガス条件の関係について明確な傾向を把握することはできなかったが、キノコ類の菌糸はかなり苛酷なガス条件下でも伸長できる点がかがわれた。

これまでのナメコ栽培試験の結果からは、通気性のよい容器では培養が進み子実体収量も向上する点が認められているが、この立証は今後の課題として残された。

また、密封された容器内でナメコの子実体が形成されると傘が未発達で柄が長太い奇形になる場合があるが、この際のガス条件について同じくデシケーターを用いて試験した。この結果は表-6のとおりで、酸素ガス10%、炭酸ガス16%(子実体形成時)の組合せのほか2つの条件下で前述の奇形が再現された。

(2)-ア-(イ) 菌糸伸長に及ぼす培地組成の影響 培養促進に結びつく培地組成を開発するため、オガクズ樹種と粒子、栄養材の種類と配合量、消石灰添加濃度、オガクズ代替材料について検討した。

供試培地は30mm試験管にアルミはく2重栓を用い、培地重量50~60gを12cm程度に一定に圧縮して調製した。花岡岩砂、土壌混用培地では比重が重いため重量によらず厚さと圧力を他の培地に合わせて調製した。殺菌は120℃で40分間行った。供試菌株はナメコ極早生種(森13号)を用いた。培養は20℃で1週間予備培養し、菌糸が伸び出してから10日間の伸長量を測定した。供試本数は各3本である。

この結果は表-7のとおりである。培地母材ではブナが最も良く伸びていたが、カラマツ、花岡岩砂、土壌混用の培地でもほぼ同程度に伸びていた。粒子については、5つの材料を総合してみると0.5~1mm(メッシュ16~32)のものが最適とみられた。栄養材では、フスマ>コメヌカ>コーンブランの順に伸びていたが、これは栄養材粒子の粗い順序とも一致していた。栄養材の配合量では量を増すと伸びは低下した。消石灰添加は培地pHを引上げる作用をしていたが、培地重量の5%添加区ではいずれもナメコ菌は発菌しなかった。コメヌカでは消石灰濃度とともに伸びは低下したが、フスマ、コーンブランでは0.3%添加区で伸びが良くなっていた。

(2)-ア-(ウ) 子実体発生量に及ぼす培地組成の影響 前項の試験結果をふまえ、オガクズ粒子、栄養材と消石灰添加の関係について、750ccビンを用いて常法の短期栽培試験を行った。

オガクズ粒子の検討では、粒子を4段階に分けるとともにこの4種類を均等に混合したものの5種類について試験した。栄養材ではコメヌカ、フスマ及びトウモロコシヌカ系のコーンブラン、スーパーブランの4種類を用い、これに消石灰を培地重量の0.3、0.6、1.0、2.0%添加して試験した。

この試験の概要及び結果は表-8のとおりである。

粒子の関係では0.5mm以下の細かいものが発生量は良好で粗くなるにつれて下がる傾向がみられ、4種類混合は最も劣った。箱栽培では1.65~1.0mmの粒子が適するという報告(サクラ、神奈川県林試)があることや今回の実態調査の中でも粒子を粗めに調整する栽培者が多いという点を考えると、この結果と矛盾する部分もありさらに追試を行う必要性が認められた。

栄養材については、大型プロジェクト研究「未利用樹種によるナメコの培地組成法の開発」3)、4)において、広葉樹に対してもフスマ、トウモロコシヌカに消石灰0.4%を添加することで大幅に増収する点が報告されているが、今回の試験でもコメヌカに比較してフスマ、コーンブラン、スー

表-7 各種培地におけるナメコ菌糸の伸長量測定結果

(30 試験管, 20℃・10日間)

培地組成				殺菌後 培地 pH	菌糸 伸長量	培地組成				殺菌後 培地 pH	菌糸 伸長量
オガクズ樹種, その他	栄養材	消石灰	含水率			オガクズ樹種, その他	栄養材	消石灰	含水率		
ブナ0.5以下 10(容)	コメヌカ 1(容)	—	70	6.4	50	ブナ10	コーン ブラン1	1.0	66	6.9	35
〃 0.5~1 10	〃 1	—	70	6.2	50	〃 10	〃 1	5.0	64	10.6	0
〃 1~2 10	〃 1	—	68	5.1	47	ブナ10	コーン ブラン2	—	66	5.0	35
〃 2~3.4 10	〃 1	—	65	5.9	39	〃 10	〃 2	0.3	64	5.4	44
ミズナラ0.5 以下10	コメヌカ1	—	67	5.5	34	〃 10	〃 2	1.0	64	6.8	36
〃 1~2 10	〃 1	—	67	5.2	37	〃 10	〃 2	5.0	62	10.1	0
〃 1~2 10	〃 1	—	65	5.0	36	ブナ10	フスマ1	—	69	6.2	60
カラマツ0.5 以下10	コメヌカ1	—	66	5.5	48	〃 10	〃 1	0.3	71	6.6	60
〃 0.5~1 10	〃 1	—	70	5.5	49	〃 10	〃 1	1.0	71	6.9	43
〃 1~2 10	〃 1	—	69	5.5	41	〃 10	〃 1	5.0	67	12.0	0
ヒノキ0.5以下 10	コメヌカ1	—	72	5.9	31	ブナ10	フスマ2	—	69	5.8	53
〃 0.5~1 10	〃 1	—	73	5.9	29	〃 10	〃 2	0.3	69	6.6	58
〃 1~2 10	〃 1	—	73	5.9	28	〃 10	〃 2	1.0	68	7.1	33
花崗岩砂0.5 以下10	コメヌカ1	—	25	6.5	16	〃 10	〃 2	5.0	65	11.1	0
〃 0.5~1 10	〃 1	—	13	6.3	51	ブナ10	(コメヌカ0.5 フスマ0.5)	—	69	6.0	54
〃 1~2 10	〃 1	—	17	6.2	47	〃 10	(〃 0.5 〃 0.5)	0.3	68	7.3	56
〃 2~3.4 10	〃 1	—	11	6.2	43	〃 10	(〃 0.5 〃 0.5)	1.0	67	7.4	37
〃 3.4~5.6 10	〃 1	—	9	6.4	43	〃 10	(〃 0.5 〃 0.5)	5.0	64	10.4	0
ブナ(混)10	コメヌカ1	—	68	5.8	51	ブナ10	(コメヌカ0.5 コーン0.5)	—	68	5.8	54
〃 10	〃 1	0.3	67	6.9	49	〃 10	(〃 0.5 〃 0.5)	0.3	66	6.5	53
〃 10	〃 1	1.0	67	7.2	36	〃 10	(〃 0.5 〃 0.5)	1.0	65	7.1	36
〃 10	〃 1	5.0	66	8.5	0	〃 10	(〃 0.5 〃 0.5)	5.0	63	10.1	0
ブナ10	コメヌカ2	—	67	6.3	41	ブナ9.5 土壌0.5	コメヌカ1	—	65	6.5	50
〃 10	〃 2	0.3	66	6.7	37	ブナ9 土壌1	〃 1	—	63	6.5	49
〃 10	〃 2	1.0	66	7.4	30	ブナ8 土壌2	〃 1	—	62	6.6	51
〃 10	〃 2	5.0	64	10.4	0	ブナ7 土壌3	〃 1	—	59	6.7	51
ブナ10	コーン ブラン1	—	68	5.2	45	ブナ5 土壌5	〃 1	—	50	6.9	43
〃 10	〃 1	0.3	66	6.1	49	ブナ5 土壌5	〃 1	—	50	6.9	43

パーブランは大幅に収量が増加した。そして、これらの栄養材では子実体の発生経過も早期に集中する傾向であり、さらに培養を短縮して使用できる可能性がうかがえた。

消石灰についてはフスマで顕著な効果が認められたが、コメヌカの0.3%添加、スーパーブランの0.3%添加でも増加しており、添加量は0.3%程度で十分のようで量を増しても端的な発生量増加には結びついていなかった。消石灰0.3%添加の培地では、4種の栄養材とも培地pHはナメコ菌糸の最適培地pH 5.6に最も近いことも認められた。

栄養材と子実体の形状をみると、フスマでは発生個数が少なめで子実体は大きく重くなるのに対し、コーンブラン、スーパーブランでは個数は多めで子実体は小さく軽くなる状態が認められてお

表-8 各種培地におけるナメコ子実体発生量調査結果

区分	培地組成						供試本数	子実体発生量調査結果				
	オガクズ	栄養材	消石灰	含水率	培地重量	殺菌後培地pH		重量	個数	重量/個数		
オガクズ 粒子	C.	ブナ4種混合	コメヌカ1(容)	—	68	471	5.2	14	78.2	60.3	1.30	
	1	0.5 mm 以下	〃	—	70	523	5.2	14	114.6	80.9	1.42	
	2	0.5 ~ 1 mm	〃	—	69	494	5.2	14	103.6	75.3	1.38	
	3	1 ~ 2 mm	〃	—	69	475	5.0	14	100.0	81.6	1.22	
	4	2 ~ 3.4 mm	〃	—	68	457	4.8	10	92.0	82.3	1.12	
栄養材 と 消 石 灰	KC	ブナ(混)	コメヌカ1(容)	—	69	539	4.6	12	105.8	77.2	1.37	
	K1	〃	〃	0.3	68	514	5.2	12	114.2	96.8	1.18	
	K2	〃	〃	0.6	67	501	6.0	14	102.9	83.5	1.23	
	K3	〃	〃	1.0	67	498	6.6	13	114.6	81.4	1.41	
	K4	〃	〃	2.0	68	515	6.8	13	94.2	74.8	1.26	
	FC	〃	フスマ2(容)	—	69	486	4.8	14	123.6	86.6	1.43	
	F1	〃	〃	0.3	70	523	5.4	14	160.4	103.5	1.55	
	F2	〃	〃	0.6	69	511	6.0	14	166.8	103.6	1.61	
	F3	〃	〃	1.0	67	513	6.4	14	135.0	89.7	1.50	
	F4	〃	〃	2.0	68	492	6.6	14	161.1	94.8	1.70	
CC	〃	コーンブラン 2(容)	—	64	586	4.8	13	215.8	190.0	1.14		
C1	〃	〃	0.3	64	591	5.7	13	189.2	178.6	1.06		
C2	〃	〃	0.6	64	607	6.1	13	176.2	157.8	1.12		
C3	〃	〃	1.0	63	587	6.3	12	195.4	175.8	1.11		
C4	〃	〃	2.0	62	571	6.6	14	152.1	124.2	1.22		
SC	〃	スーパーブラン 2(容)	—	68	508	4.8	12	178.3	131.0	1.36		
S1	〃	〃	0.3	71	551	5.6	14	185.7	168.2	1.10		
S2	〃	〃	0.6	68	503	6.2	14	154.3	133.6	1.15		
S3	〃	〃	1.0	68	499	6.4	12	134.6	106.3	1.27		
S4	〃	〃	2.0	68	493	6.6	13	135.8	119.8	1.13		
摘要	容器：750 cc P. P. ビン		培養：20℃で87日間		種菌：森13号		発生量調査：14℃で60日間		殺菌：120℃で1時間		発生重量：M級足付規格生重量	

り、今後は子実体の形状などまで考慮した培地組成の開発が必要であろう。

(2)ーイーの 原基形成促進物質の検討 熟成したナメコ菌床を発生処理する際に、原基形成を促進させる物質があるか否かを2回にわたり試験した。

1回目に検討した物質は、微量元素に関係する無機物4種類、害菌刺激に関係するものとしてカビ抽出物4種類、菌糸培養によく使われる有機物5種類、生長ホルモンの関与をみるためのキノコ子実体抽出液3種類で、これらは各々殺菌又は除菌を行って所定の濃度の水溶液に希釈した。対照区としては無処理のものと殺菌水のみのもを設けた。処理は種菌部をとり除いた菌床を各水溶液に16時間浸漬した後、液を払って発生温度14℃で36日間原基形成と子実体の成長を調査した。

試験の概要及び結果は表-9のとおりである。供試物質の中で原基形成が早まったのは塩化カルシウム区のみで、他では同等か抑制されていた。特に有機物系の有機物区、カビ抽出物区、キノコ抽出物区では追肥的に効いたようで遅れが目立った。

表-9 原基形成促進物質の検討(1)

区 分	培養 日数	処理 本数	原 基 形 成		収 穫	備 考	
			平均所要日数	発芽量	平均所要日数		
無機物	対照区(無処理)	77日	3本	18.7日	+	30.7日	(供試ナメコ菌床) ブナオガクズ:コメヌカ=10:1, 含水率68%, 培地量100g, 圧縮容積150cc, 殺菌は120℃で40分間。
	殺菌水	"	"	21.0	+	28.7	
	リン酸第二カリウム 0.1%	"	"	18.7	+	27.7	
	塩化マグネシウム 0.05%	"	"	20.0	+	28.7	
	塩化カルシウム 0.01%	"	"	16.7	+	27.3	
リン酸第二アンモニウム 0.5%	"	"	20.3	+	26.7		
カビ抽出物	クモノスカビ抽出液 1%	"	"	22.3	+	29.3	容器は300cc三角フラスコにアルミはく2重栓, 種菌は極早生種, 20℃定温培養。
	アオカビ " 1%	"	"	22.7	+	(29.7)	
	グリオクラディウム " 1%	"	"	24.7	+	33.3	
	トリコデルマ " 1%	"	"	21.0	+	26.7	
有機物	対照区(無処理)	63	3	18.0	+	29.3	(供試物質の処理) 無機物は殺菌水に溶解, カビ抽出物は, オガクズ, コメヌカ培地で培養後, 加圧殺菌, 濾過。有機物も加圧殺菌, キノコ抽出物は新鮮な子実体を粉碎し, 細菌濾過管により濾過減菌。
	殺菌水	"	"	22.7	+	28.0	
	ブドウ糖 1%	"	"	24.6	+	24.7	
	ペプトン 0.5%	"	"	31.5	±	(37.5)	
	麦芽エキス 2%	"	"	34.5	±	-	
	バレイショ抽出液 20%	"	"	26.0	+	34.0	
	コメヌカ " 4%	"	"	19.0	+	30.3	
キノコ抽出物	ナメコ " 1%	"	"	28.0	±	(36.5)	
	シイタケ " 1%	"	"	18.0	+	26.0	
	ホンシメジ " 1%	"	"	29.0	±	(35.0)	
対峙培養	ナメコ極早生3品種(無処理)	63	5	12.4	+	19.4	
	ナメコ極早生, 中生, 晩生(〃)	"	"	13.0	+	21.0	
	シイタケ, ナメコ, エノキダケ(〃)	"	6	-	-	-	

注1) 発芽量区分 - : 全本数発芽なし, ± : 未発芽培地を含む, + : 平均発芽数1~10個
 ± : 同11~20個, ++ : 同20個以上。

2) 収穫欄中の()内数字は未収穫培地を含めた推定値。

なお、促成物質の他に同一培地にナメコ菌3品種を対峙培養した菌床では極めて早い原基形成と収穫になったが、これは各品種が境界を作って住み分けたため培地量は対照区の3分の1程度に減少した形となり同一培養でもより熟成が進んで早まったものと考えられた。

2回目の試験では、多少効果のみられた塩化カルシウムの他にナメコ子実体抽出液、土壌抽出液について検討した。試験の内容は1回目の試験と同様に行ったが、この結果は表-10のとおりである。

これでは無処理-無かき有区に対して、殺菌水、塩化カルシウム、土壌抽出液に浸漬したもので原基形成が早まっていた。これら効果のみられたものについて平均値の差の検定を行ったところ、殺菌水、塩化カルシウム0.1%、0.5%、土壌抽出液1kg/lでは5%水準で有意の差が認められた。しかし今回は殺菌水のみでも効果があったということで、塩化カルシウムや土壌抽出液が原基形成促進物質といえるのか否かは判断できなかった。

(2)-イ-(イ) 原基形成時における温度、照度の影響 実態調査において発生時の温度、照度の調節内容に開きがみられたため効率的な条件を把握すべく2回にわたって試験した。

供試菌は1回目に極早生1品種、2回目は極早生2品種、中生2品種、晩生2品種の計7品種である。培地はブナオガクズにコメヌカを容積比で10:1配合し、含水率は69~70%とした。容器は300mlの三角フラスコでアルミはく2重栓とし、培地100gを150ml程度に圧縮して詰めた。殺菌は120℃で40分間行った。培養は明培養を基調とし20℃で73~76日間行った。

発生処理は種菌部をかきとり、栓を軽くのせておいた。発生時の温度は自然光の入る恒温器で1回目4~18℃、2回目5~17℃を6段階の定温に調節したが、1回目の15℃と2回目の14℃は栽培用の空調室を利用した。また、2回目では室温の変温条件のものも一区設けた。

照度は15℃の空調室内で植物育成灯を24時間連続照射し、光源からの距離と遮光膜を利用して1回目0~188ルクス、2回目0~169ルクスを8段階に調節した。なお、1回目では培養中に

表-10 原基形成促進物質の検討(2)

区 分	培 養 処 理	原 基 形 成		収 穫	備 考	
		日 数	本 数			平均所要日数
対 照	無処理, 菌かき有	76	5	16.8	卅	(供試ナメコ菌床) 表-9に同じ。但し含水率は69%。
	" , 菌かき無	"	4	18.5	+	
	殺菌水, 菌かき有	"	5	14.0※	卅	
供 試 物 質	塩化カルシウム0.05%	"	4	14.5	卅	(供試物質の処理) 塩化カルシウム、ナメコ実体抽出液は表-9に同じ。 土壌抽出液は土壌1kgを水1ℓで120℃、1時間抽出したもの。
	" 0.1%	"	4	14.0※	卅	
	" 0.5%	"	4	14.0※	卅	
	" 1.0%	"	4	15.0	卅	
	ナメコ子実体抽出液1%	"	4	17.0	卅	
	" 3%	"	4	20.8	+	
	" 5%	"	4	18.0	卅	
土 壌 抽 出 液 1 kg/ℓ	"	5	14.0※	卅	21.2	
" 0.5 kg/ℓ	"	5	14.4	卅	21.6	
" 0.1 kg/ℓ	"	5	14.4	卅	21.6	

注 1) 発芽数区分表-9に同じ。
2) ※印、無処理菌かき有区に対し5%水準で有意の差あり。

表-11 ナメコ発生処理時における温度、照度の調節実験結果

区分	1					2																
	品 種		森 13 号			品 種		明治 NG 3			河村食研 KN11			河村食研 KN44			北研 N 455			日 農 晩 生		
	調査項目 設定条件	原基形 成日数	発芽数	収穫所 要日数	調査項目 設定条件	原基形 成日数	発芽数	収穫所 要日数	原基形 成日数	発芽数	収穫所 要日数	原基形 成日数	発芽数	収穫所 要日数	原基形 成日数	発芽数	収穫所 要日数	原基形 成日数	発芽数	収穫所 要日数		
温 度	4℃定温	—日	—	—日	5℃定温	47.7	卅	64.0	35.3	卅	56.3	43.7	+	60.0	60.0	卅	69.0	57.7	+	69.0		
	8 "	20.0	卅	31.4	8 "	33.0	卅	45.0	27.7	卅	48.0	44.0	+	69.0	36.7	卅	66.5	43.0	+	58.0		
	10 "	18.0	卅	29.0	10 "	23.0	卅	33.0	22.0	卅	34.3	32.3	卅	52.3	29.3	卅	47.3	39.0	卅	59.7		
	12 "	12.0	卅	20.0	12 "	18.0	卅	28.0	18.3	卅	30.3	24.0	卅	54.6	31.0	卅	44.0	32.3	卅	52.0		
	15 "	12.0	卅	20.0	14 "	23.0	卅	33.0	25.0	卅	41.5	28.5	卅	51.0	35.5	+	46.5	57.0	+	64.0		
	18 "	12.0	卅	24.0	17 "	24.0	卅	33.0	15.0	卅	26.0	23.0	卅	—	29.3	卅	—	25.7	卅	—		
						7.3 2~16	卅	51.0	32.0	卅	46.0	42.0	+	59.0	55.0	+	59.0	50.5	卅	57.5		
照 度	1ux 明培養	18.7	+	25.0	169 lux	17.0	卅	24.5	23.0	卅	32.0	64.0	+	69.0	39.0	+	46.0	—	—	—		
	188 暗 "	20.7	+	28.3	85 "	18.0	卅	28.0	20.5	+	30.0	57.0	+	64.0	59.0	+	64.0	59.0	+	69.0		
	85 " 明	16.0	+	25.0	42 "	20.0	卅	28.0	24.5	卅	32.0	48.5	卅	61.5	59.5	+	66.5	59.0	+	69.0		
	4.5 " 暗	20.0	+	27.0	13 "	18.0	卅	28.0	26.0	卅	34.0	29.0	卅	51.0	57.0	+	61.5	57.0	+	69.0		
	1.4 " 明	17.3	+	25.0	2 "	21.5	卅	30.0	19.0	卅	28.0	26.0	卅	46.0	40.5	+	57.5	55.5	+	69.0		
	1 " 暗	21.3	卅	29.7	0.2~0.4 "	24.0	+	31.0	15.5	+	24.0	18.5	卅	55.0	24.5	+	39.0	26.0	卅	51.0		
	1~4 " 明	14.7	+	22.7	0.01 "	35.5	+	40.5	42.0	卅	48.5	18.0	卅	59.0	24.5	+	55.0	29.0	卅	64.0		
	0.2~0.4 " 暗	15.3	+	23.7	0 "	—	—	—	23.0	卅	39.0	13.5	卅	59.0	39.0	+	59.0	61.5	—	69.0		
	1 " 明	14.0	卅	20.7																		
	0.01 " 暗	14.7	+	21.3																		
	0 " 明	14.0	卅	20.0																		
0 " 暗	14.0	卅	20.0																			
摘 要	培養日数 20℃で73~76日間				培養日数 20℃で73日間																	
	発生調査 43日間				発生調査 69日間																	
	供試本数 温度各5本, 照度各3本				供試本数 温度各3本, 照度各2本																	

注) 発芽数区分 - : 全本数発芽なし + : 平均発芽数 1~10個 卅 : 同11~20個 卅 : 同21個以上

表-12 原基形成から収穫までの所要日数(平均値)

区分	1		2						
		森 13		NG 3	KN 11	KN 44	N 455	日農晩生	平均
温 度	4℃定温	—	5℃定温	16.3	21.0	16.3	9.0	11.3	14.8
	8 "	11.4	8 "	12.0	20.3	25.0	29.8	15.0	20.4
	10 "	11.0	10 "	10.0	12.3	20.0	18.0	20.7	16.2
	12 "	8.0	12 "	10.0	12.0	20.6	13.0	19.7	15.1
	15 "	8.0	14 "	10.0	16.5	22.5	11.0	7.0	13.4
	18 "	12.0	17 "	9.0	11.0	—	—	—	10.0
照 度	0 lux	—	0 lux	—	16.0	45.5	20.0	7.5	22.3
	0.01 "	12.4	0.01 "	5.0	6.5	41.0	20.5	35.0	21.6
	0.2~0.4 "	6.0	0.2~0.4 "	7.0	8.5	36.5	14.5	25.0	18.3
	1~4 "	6.7	2 "	8.5	9.0	20.0	17.0	13.5	13.6
	14 "	8.0	13 "	10.0	8.0	22.0	14.5	12.0	13.3
	45 "	7.7	42 "	8.0	7.5	13.0	7.0	10.0	9.1
	85 "	9.0	85 "	10.0	9.5	7.0	5.0	10.0	8.3
	188 "	6.3	169 "	7.5	9.0	5.0	7.0	—	7.1

表-13 発生処理時の温度、照度条件とナメコ子実体の形状

区分	1			2												
	品 種	森 13 号		品 種	明治NG3		河村KN11		北研N325		河村KN44		北研N455		日農晩生	
	調査項目 設定条件	ℓ比	d比	調査項目 設定条件	ℓ比	d比	ℓ比	d比	ℓ比	d比	ℓ比	d比	ℓ比	d比	ℓ比	d比
温 度	4℃	—	—	5℃	—	—	0.74	1.76	0.65	1.58	0.70	1.65	0.70	1.65	—	—
	8 "	0.76	2.16	8 "	0.74	1.80	0.75	1.79	0.68	1.71	0.71	3.41	0.74	1.50	—	—
	10 "	0.81	2.33	10 "	0.76	1.79	0.72	1.91	0.69	1.88	0.78	1.32	0.70	2.03	0.64	1.89
	12 "	0.77	2.05	12 "	0.78	1.99	0.75	2.20	0.70	1.72	—	—	0.75	1.99	0.74	1.89
	15 "	0.80	1.93	14 "	0.72	1.90	0.75	2.06	0.70	1.66	0.62	2.27	0.69	1.74	—	—
	18 "	0.89	1.05	17 "	0.88	0.83	0.88	1.11	0.90	1.12	—	—	—	—	—	—
照 度	188 lux	0.67	2.51	169 lux	0.62	2.45	0.64	2.35	0.59	1.66	—	—	0.61	2.08	—	—
	85 "	0.68	2.27	85 "	0.66	2.02	0.65	2.04	0.63	2.50	—	—	—	—	—	—
	45 "	0.69	1.93	42 "	0.67	2.02	0.67	2.04	0.61	2.67	—	—	—	—	—	—
	14 "	0.73	2.27	13 "	0.78	2.15	0.70	1.69	0.67	1.65	0.69	1.66	—	—	—	—
	1~4 "	0.71	1.98	2 "	0.81	1.34	0.76	1.91	0.79	1.46	0.73	1.35	0.77	1.44	0.82	1.27
	0.2~0.4 "	0.82	1.98	0.2~0.4 "	0.78	2.21	0.81	1.70	0.80	1.25	0.69	2.32	0.81	1.70	—	—
	0.01 "	0.90	1.13	0.01 "	0.89	1.31	0.88	1.49	0.91	1.00	—	—	0.90	1.17	—	—
	0 "	—	—	0 "	—	—	0.97	1.00	0.94	0.83	—	—	—	—	—	—

調査項目：ℓ比 = $\frac{\text{茎長}}{\text{子実体全長}}$, d比 = $\frac{\text{傘の直径}}{\text{茎の直径}}$ 但し、傘の直径はヴェールが切れる前のもの。

光線をあてた明培養(数ルクス)と遮光した暗培養の培地の比較も行った。

これらの試験区分及び結果は表-11のとおりであるが、2回目の北研中生N325号については培養中にすでに発芽していた培地が多かったためとりまとめから除外した。

原基形成温度については、各品種とも12~17(18)℃が円滑でこれより低温になるにつれて遅れる傾向であった。品種的には極早生が最も早く、中生、晩生という順で遅れた。

1番収穫に要する日数をみると、原基形成の場合とはほぼ同じ傾向が認められたが、原基形成をしてから収穫までの日数では温度が高くなるにつれて若干早まる状況であった。表-12参照のこと。

また、品種では極早生の一つが4℃、中生、晩生が17℃で子実体が成長しないという個有の特性を示した。中生、晩生は自然条件下の発生時期が10月以降の低温期となっているが、これは低温域でよく発生するというのではなく発生温度域に達してから発芽、収穫に時間を要する結果この時期に遅れるものと解された。

変温区では、全体的に温度が低すぎて効果を認めるまでに至らなかった。

照度と原基形成の関係では、各品種とも0.2~0.4ルクス程度で効果的に形成されており、品種的には中生、晩生が照度に敏感に反応していたが、極早生ではそれほど響いていなかった。

照度と収穫所要日数の関係でもやはり0.2~0.4ルクスで円滑な収穫に達しており、実態調査の結果も考えあわせると発生時の照度はむやみに明るくする必要はないようである。

照度と原基形成から収穫までの所要日数をみると、明るくなるにつれて早まる傾向がみられたがこれは光源近くで温度が約1℃高くなっていたことも響いたようである。

なお、培養中に光線をあてた培地と遮光した培地では、原基形成は後者で若干遅れる傾向がみられた。

(2)ーイー(ウ) 子実体形状に及ぼす温度、照度の影響 前項の試験において成長した子実体の形状をみると各条件によって違いが生じていたため、子実体の全長、莖長、傘の直径、莖の直径を測定して検討した。この結果は表-13のとおりである。

温度条件では、17及び18℃で成長した子実体は莖が徒長してもやし状となり、傘も厚さ、直径ともに発達しなかった。一般の栽培舎でも棚上部の温度の高い部分でこのような子実体が散見されたが、これは高温による不整形と確認された。本県の足付出荷規格(付表)から形状を判断すると温度は10~15℃のものが適当と考えられた。

次に照度条件では、0~0.01ルクスでは莖が徒長してもやし状になるが、明るくなるにつれて伸びずにずんぐり型となった。傘の直径も暗い所では発達しないが、明るくなると莖の2倍以上に発達した。傘の色は暗い所で淡く、明るくなるにつれて濃くなっていた。収穫のしやすさや足付規格から形状を判断すると0.2~数ルクスのものが優れていた。

付表 長野県なめこの出荷規格6)
等級区分及び選別基準

呼称区分		傘の直径	莖の長さ	選別基準
A	L	2.2~2.8 cm	3 cm標準	傘の膜切れのないもので色沢、形状良好できよう雑物、病虫害のないもの
A	M	1.6~2.2 cm未満	2 "	
A	S	1.0~1.6 cm未満	2 "	
格 外		前各等級に次ぐもの		

4. おわりに

栽培環境の厳しくなってきたナメコ栽培において収益性向上のためのポイントとしては、栽培期間の短縮化、単位当り発生量の増加、害菌ロス率の低減、光熱水道費等諸経費の低減、所要労働量の省力化、価格に合わせた出荷量の調節、等多くの点があげられ、今回の実態調査、開発試験においてこれら一部の事項について検討を進めてきたが、今後の検討課題として残された問題も多い。

すなわち、培養促進や収量増加についてはオガクズ粒子や栄養材等の培地組成の検討によりある程度達成されたが、検討した材料がまだ少ないこと、容器の改善を含めた換気の問題が未検討に終わった。効果的な発生条件として、温度、照度の一部の条件について把握できたが、変温条件や光線の最低必要照射量などについては検討できなかった。原基形成促進に結びつく化学的な処理法についても十分解明できなかった。栽培における省力化対策として、機械化、分業化が進んでいるが、これらがコスト面に占める割合も十分に把握できなかった。

以上、栽培の効率化にともなう収益性の向上対策については、まだ検討すべき事項が山積しているがこの他にオガクズ栽培によるキノコの品質低下の問題も指摘されており、今後この点も含めて研究を行いたいと考えている。

参考文献

- 1) 北本 豊：キノコの栄養生理(1) 菌蕈(24) 8 46~49 1978
- 2) ————： “ (2) 菌蕈(24) 9 29~35 1978
- 3) 林野庁：食用きのこ類の高度生産技術に関する総合研究 大型プロ研究成果 87~91 1984
- 4) 斉藤利隆、篠原弥寿夫：未利用樹種によるナメコ培地組成方法の開発に関する試験 長野林指研究報告 128~137 1983
- 5) 長野県林指：ナメコ栽培指針 1980
- 6) 長野県、他：きのこ栽培指標 ナメコ 62~88 1982
- 7) 全国食用きのこ種菌協会：きのこ種菌一覧 1983
- 8) ————： “ , 1985