

ISSN 0912-2478

研 究 報 告

No. 37

平 成 6 年 度

(1994年)

沖 繩 県 林 業 試 験 場

〒905 沖繩県名護市字名護3626番地

TEL. 0980-52-2091

目 次

研究報告

クロアワビタケ栽培技術の改善に関する研究	1
——菌掻操作と収量特性——	比 嘉 享
クロアワビタケの栽培技術の改善に関する研究	7
——種菌の取扱いと収量特性——	比 嘉 享
野生きのこ人工栽培技術研究	15
	比 嘉 享
	宮 城 健
渡嘉敷島風衝荒廃林地の分光反射特性と分布域の抽出について	30
	寺 園 隆 一
	生 沢 均
	安 里 練 雄

調査報告

クロアワビタケの子実体表面に現れるイボについて	39
——効果的な対策（原因解明）への考察——	比 嘉 享
北大東島における飛塩分布と海岸林について	45
	平 田 功
	寺 園 隆 一
沖縄県県民の森の鳥類生息調査	54
——夏期の鳥類生息数、鳥類相調査——	照 屋 秀 雄

資 料

クロアワビタケの栽培技術のマニュアルについて	57
	比 嘉 享
	宮 城 健

研 究 報 告

クロアワビタケ栽培試験

－菌搔操作と収穫特性－

比 嘉 享

1. はじめに

沖縄県のクロアワビタケ (*Pleurotus Abaronus*) 栽培は、1974年に台湾からの帰化人によって導入され、始められたとされる。本格的な生産は1982年から始まり、その年は10トン前後の生産量であった。その後1989年には125トン、1992（平成4年）には207トンと推移してきた。¹⁾

現在、県では特用林産振興基本計画のなかで、1997年のクロアワビタケの生産目標を450トン²⁾に置いて、本県の重要な特用林産物として振興を図っている。

栽培形態は、広葉樹のオガコを原料とし、ポリプロピレンを素材とする容器を用いた菌床栽培である。菌床栽培は容器が、袋か、ビンかによって生産工程（システム）が若干異なっている。その一つ袋栽培の場合、台湾の手法をそのまま導入した工程で、比較的簡易な施設内で約1kgの培地から数回にわたり収穫が行われる。これに対し、ビン栽培は培地の作成から子実体の育成・収穫までを、外部から遮断された空間で一貫して行うユニット形式をとっている。これは本土で栽培されるヒラタケ (*Pleurotus ostreatus*) の栽培工程をそのまま応用している。

どの方法も工程は大まかに次の5つになる。①培地作成 ②滅菌 ③植菌 ④培養 ⑤発生（育成）。ヒラタケ栽培では発生の初めに「菌搔」という操作がある。菌搔は菌床の入口まで蔓延した菌糸をぬぐい取り、母財のオガコを空気と直接接触させ、改めて表面への菌糸伸長とそれに伴う原基の形成を促す発生操作の一つである。芽切り（収穫期）を揃える効果を期待する操作でもあるが、クロアワビタケにおける菌搔効果についての報告はない。そこで今回はクロアワビタケの菌搔操作による収穫の特性を調べた。

2. 材料と方法

1. 菌搔操作の実体長および子実体幅への影響

供試培地数は31個で、その内10個を菌搔区とし、培養完了後さじで菌搔を行った。残りの21個を無菌搔区とした。

収穫された子実体は菌搔区、無菌搔区それぞれ43個、111であった。計154個についてその子実体長と子実体幅を計測した。単位はmmとした。詳細については1)～3)の通りである。

1) 培地作成（培養、発生環境因子）

培養器 ポリプロピレン850cc容器

培地水分 58～65%

培地重 500g

培地組成 オガコ（南洋材）：フスマは容積比で8：1、消石灰（培地重の2%）

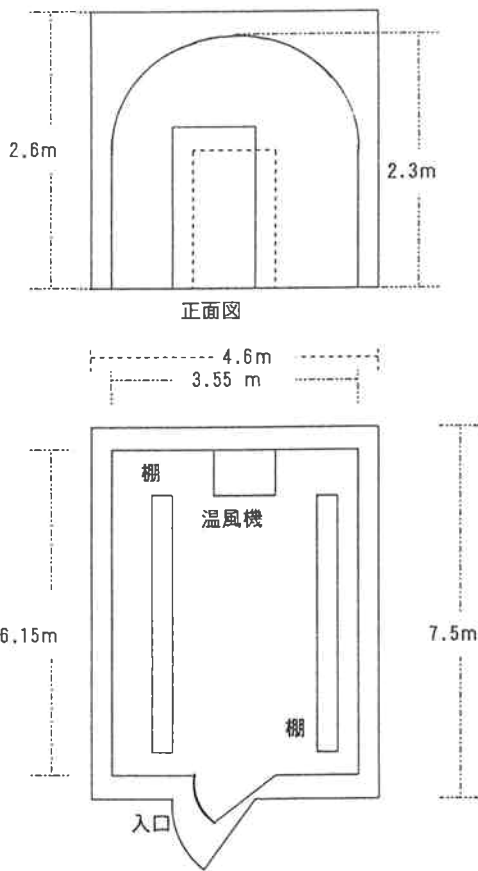
2) 滅菌、植菌、培養、菌搔、発生

121℃、1気圧下で80分間行った。種菌は現在使用される栽培株を用いた。植菌量は1ビン当た

り4 cc前後とした。培養は温度20℃、相対湿度70~80%下で約30日間無菌室内で行った。菌掻は培養が終了した時点でを行った。菌掻後直ぐに発生舎内に移した。

3) 発生室 (写真-1 参照)

発生収穫は試験場内のクロアワビタケ発生舎内で行った。同発生舎は95%遮光ネットで前後左右と上面を張り巡らした立方体内に、かまぼこ状のビニールハウスを設置した二重構造の比較的開放された空間である。温度は灯油ボイラ式の温風機を使い、発生期間中25℃±2℃で安定させた。相対湿度は噴霧機によって90~94%内調整し設定した。発生舎寸法の概略を以下に示す。



図一寸法 (発生舎寸法の概略図)

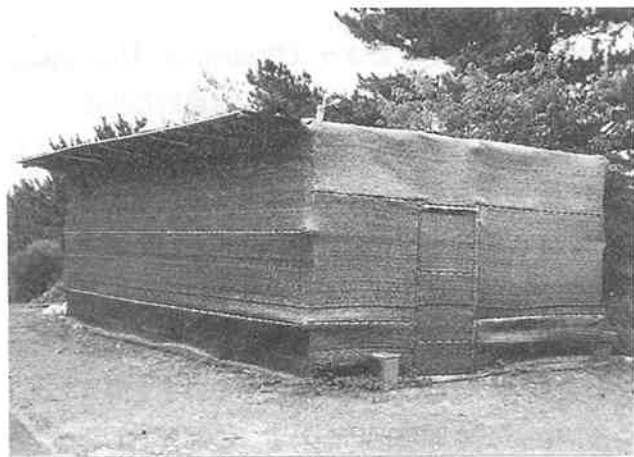


写真-1 (発生舎の全体像)



写真-2 菌掻状況

2. 菌掻操作の子実態重量および子実体傘厚への影響

得られた154個の子実体の重量と傘厚を処理区別に測定した。重量はg単位とし、小数点第一位迄を対象とした。傘厚は傘のほぼ中央をノギスで測定した。単位はmmとした。

3. 菌掻操作の発生期間及び子実体形の良否測定への影響

発生期間は発生舎への移動日の翌日を第一日とし、収穫日までの日数とした。子実体形の良否評価は、色、形、大きさを総合的に評価した。4点満点制とし、最優良4点、優良3点、良2点、中1点とした。3点以上が市販の一級品を参考にし、1点は業務用を参考品とした。

3. 結果と考察

1. 菌掻操作と子実体長及び子実体幅への影響

表-1に示すように、子実体の長さ、幅共に菌掻区が無菌掻区の120%の値を示した。1ビン当たりの個数では、菌掻区4.3個に対し無菌掻区では5.3個という数字を示した。菌掻は子実体の大きさと発生個数に影響することがわかる。

図-1と図-2はそれぞれ処理区別の子実体長の度数分布図である。菌掻区は、得られた子実体長の約7割が86mmを中心とした10mm以内に集まるのに対し、無菌掻区は59mm、76mmのクラスに6割が集まっている。図-3、図-4は幅についてみた度数分布であるが、菌掻区が中央値を中心に山形の分布を示すのに対し、無菌掻区は子実体の幅の値が大きくなるにつれて、その出現頻度が下がる傾向を示している。

表-1 処理区別子実体長および子実体幅の関係

処理区別	発生子実体数	子実体長の 平均値 (mm±SD)	子実体幅の 平均値 (mm±SD)	1ビン当たり 発生個数
菌掻区	43	85.9±16.1	73.6±27.5	4.3
無菌掻区	95	70.9±19.4	62.0±30.0	5.3

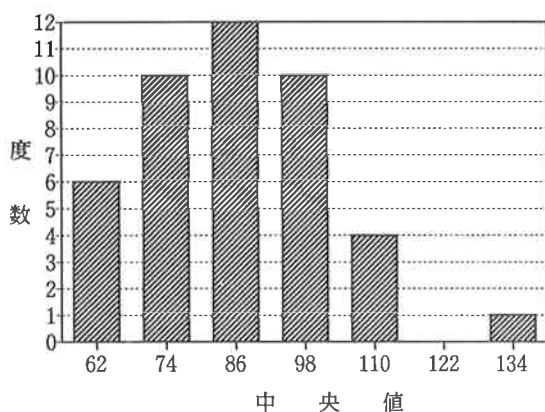


図-1 菌掻区子実体長度数分布

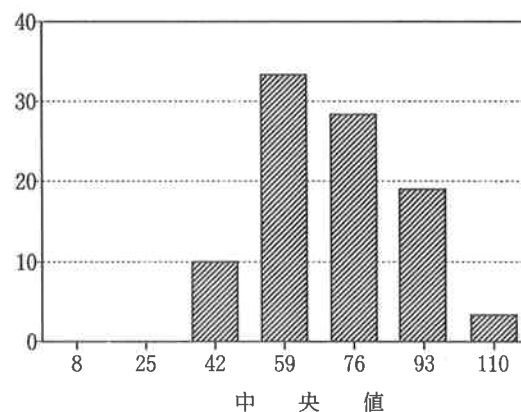


図-2 無菌掻区子実体長度数分布

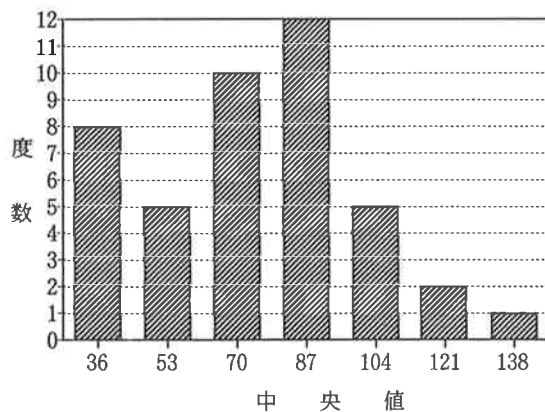


図-3 菌掻区子実体幅度数分布

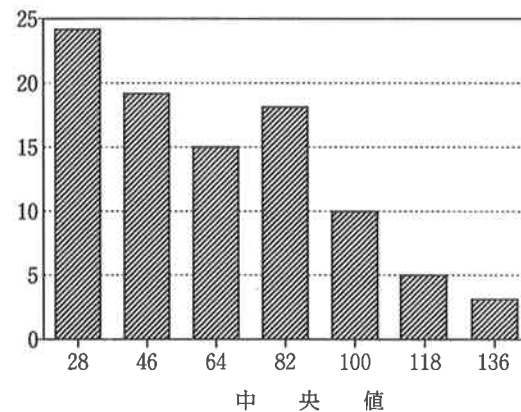


図-4 無菌掻区子実体幅度数分布

2. 菌掻操作の子実重量及び子実体傘厚への影響

表-2は処理区別の子実体の重さ、傘厚共に示したが、子実体の一個平均の重さ、傘厚共に大きな差は認められない。また1ビン当たりの収量は処理区別に差はなかったが、標準偏差に若干の差がみられる。菌掻操作は子実体の一個当たりの平均重量、平均の厚みの値、そして1ビン当たりの総収量には特に影響していない。図-5、図-6は処理区別の重量の度数分布である。表-1の結果を裏付けている。厚みの処理区別分布を示した図-7、図-8では菌掻区が中央値と平均値がほぼ重なり、その中央頂点に山型を示し、無菌掻区では9mm、15mmクラスに6割が集中した。

表-2 処理区別子実体重および子実体傘厚の関係

処理区別	発生子実体数	子実体重の 平均値 (g ± S D)	子実体傘厚の 平均値 (mm ± S D)	1ビン当たり 発生重量
菌 掻 区	43	20.7 ± 17.3	15.6 ± 5.2	89 ± 26.4
無菌掻区	111	19.4 ± 19.6	14.2 ± 6.6	88 ± 32.9

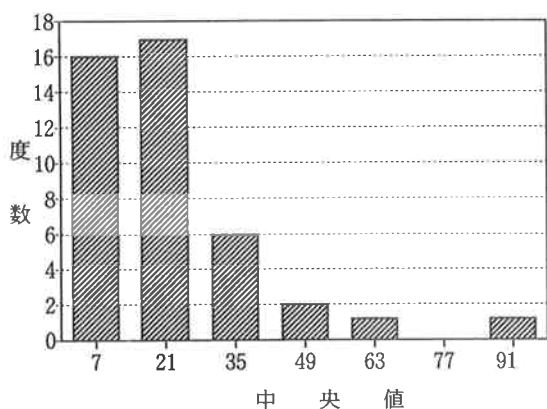


図-5 菌掻区子実体重度数分布

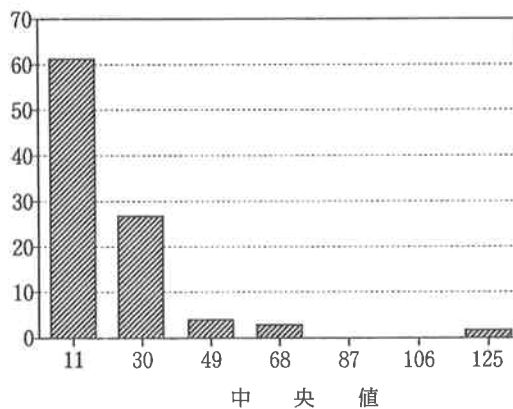


図-6 無菌掻区子実体重度数分布

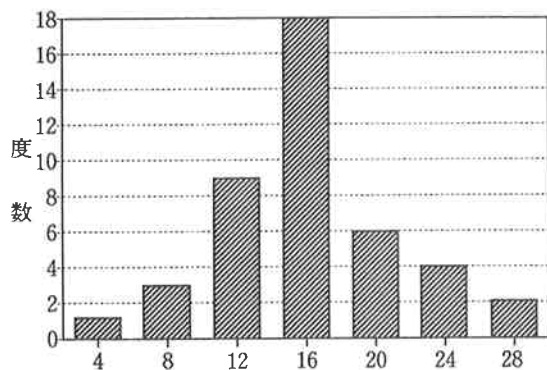


図-7 菌掻区子実体厚度数分布

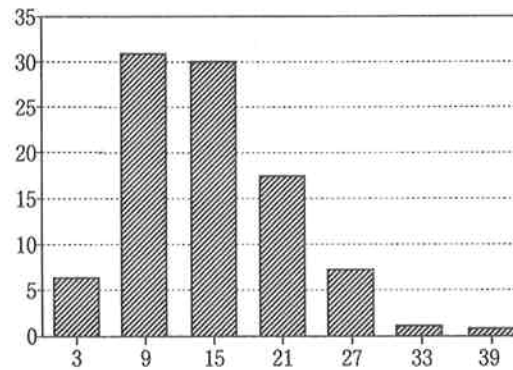


図-8 無菌掻区子実体厚度数分布

3. 菌掻操作の発生期間及び子実体形の良否評定への影響

表-3は処理区別の発生期間を示したが、菌掻区では平均18日であるのに対し、無菌掻区は10日長い28日を必要としている。また発生期間の度数分布を示したのが図-9と図-10であるが、掻区が平均日数の前後に発生を9割近く集中させているのに対し、無菌掻区では発生期間に広がりができる。良否評価についても、菌掻区が2.7点（100点換算で67点）であるのに対し、無菌掻区は2.3点（100点換算58点）と、菌掻区が好成績である。図-11、12の分布をみても菌掻区は3点に7割が集中しているのに対し、無菌掻区では1点、2点に6割が集まっている。

表-3 処理区別子実体発生期間及び子実体良否関係

処理区別	発生子実体数	子実体発生期間の 平均値(日±SD)	子実体良否の 平均値(点±SD)
菌 掻 区	43	18.7± 4.5	2.7±0.6
無菌掻区	111	28.4±13.3	2.3±0.7

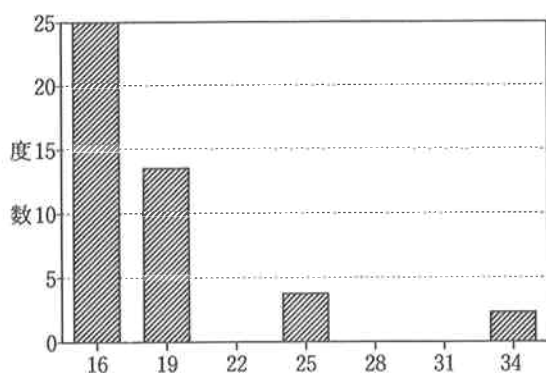


図-9 菌掻区子実体重度数分布

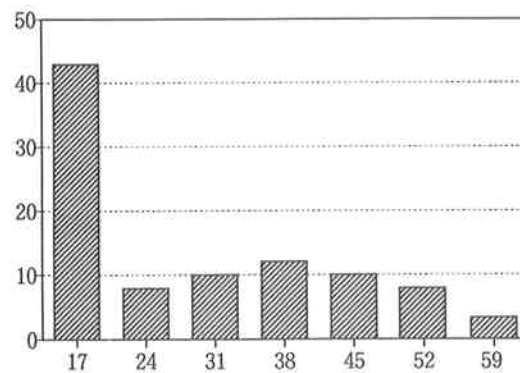


図-10 無菌掻区子実体重度数分布

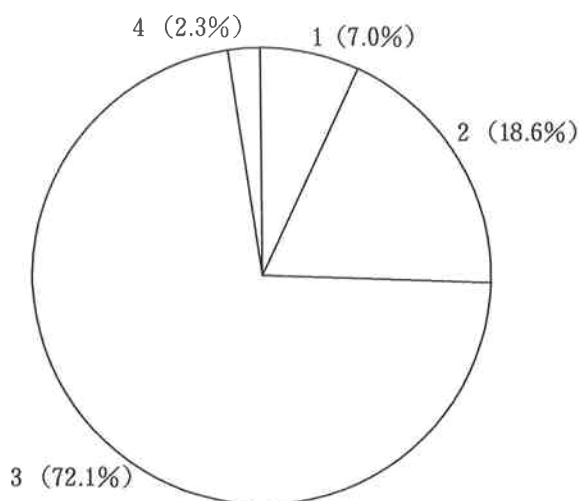


図-11 菌掻区良否評価

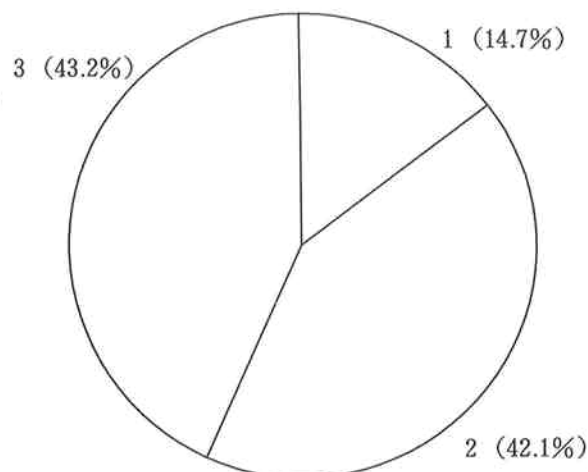


図-12 無菌掻区良否評価

4. おわりに

菌掻によるクロアワビタケの発生特性は以下の通りである。

- (1) 子実体の長さ、幅とも菌掻区がより大きい値を示した。分布パターンは菌掻区の数値が平均値に集中する傾向がみられた。
 - (2) 子実体の重量は平均値、分布のパターンなど菌掻操作による際だつ違いは認められない。子実体の厚みについては、分布のパターンが菌掻区で、平均値を頂点に左右対称の山型を示した。
 - (3) 発生期間の短縮化と収穫時期を揃える効果が認められた。子実体の色、形など総合評価において菌掻区が無菌掻区に比べ好成績を示した。
- (1)、(2)から市場価格と密接に係わる子実体そのものの製品としての評価は、重量を除き総じて菌掻操作の効果が認められた。また発生期間（発生操作開始から収穫までの期間）の短縮と収穫時期の同時性の確保（芽切りを合わす）など、どちらも発生舎を含めた施設全体の効率的な運転に深く係わる経営上の要素であることから、発生工程に菌掻操作を加えることはクロアワビタケにおいても有効であると考えられる。しかし、菌掻操作は新たな労力を要するので、その投資効率を勘案し進める必要があると思われる。特に菌掻操作の機械化が難しいと予想される袋栽培の場合、菌掻操作に伴う人件費と製品の市場価格との関係を十分に考慮する必要がある。

引用文献

- 1) 沖縄県農林水産部林務課：沖縄県の林業－平成6年度版－、82、12～、1994
- 2) 沖縄県農林水産部林務課：沖縄県の林業－平成6年度版－、82、7、1994

クロアワビタケ栽培技術の改善に関する研究

－種菌の取扱いと収量特性－

比 嘉 享

1. はじめに

本県の特用林産物の一つであるヒラタケ類の生産量は、平成元年に124.5トン、平成4年には200トン台と順調に推移してきた。その中心となるのがクロアワビタケ (*Pleurotus Abaronus*) であるが、そのクロアワビタケに平成3年以降、①培養時における菌糸伸張の速度鈍化や②収量期間の長期化、③単位収量の低下 (①～③を以下「活力低下」と称する。)、④奇形の多発、⑤子実体表面のイボの発生などの現象が起り、全体的に歩留まりが低下している。その結果として平成5年の生産量は、161.0トンになった。イボについては、生産者との共同調査によって環境にその要因があるものと考えられるようになったが、¹⁾その他の原因については、わかっていない。これまで培地の母材となるフタバガキ科の南洋材オガコの変異や種菌の劣化などが疑われ、一部県産広葉樹材を導入したり、種菌を変えるなど、生産者独自に改善策が講じられてきたが、有効な手だてとはなっていない。①から③までの現象を菌糸の劣化と結論づけるのは早計であるとしても、菌糸の活力が低下したと認識することは妥当と思われる。その活力低下の影響を最小限にする手法の一つとして、今回は発生を目的とする複製用の種菌の取扱いに着目した。通常、その種菌作成は図-1のケース1に示す要領で作成される。保存菌株からオガコ培地に植菌され30日から40日の菌糸伸張期間を経て種菌が完成する。ケース2はそれを更にオガコ培地へ植菌し、菌糸伸張の完了を待って種菌とするものである。つまり、一代分余計に菌糸伸張期間を置いて常温 (25～30℃) の環境に馴染ませようとするものである。(以下便宜上「種菌の順化」と称する。) ケース1とケース2とを育成比較することで、活力回復のための対策の一つとなりうるかを検討した。なお、植菌、培養については沖縄製粉きのこセンターの御協力をいただいた。記して感謝申し上げる。

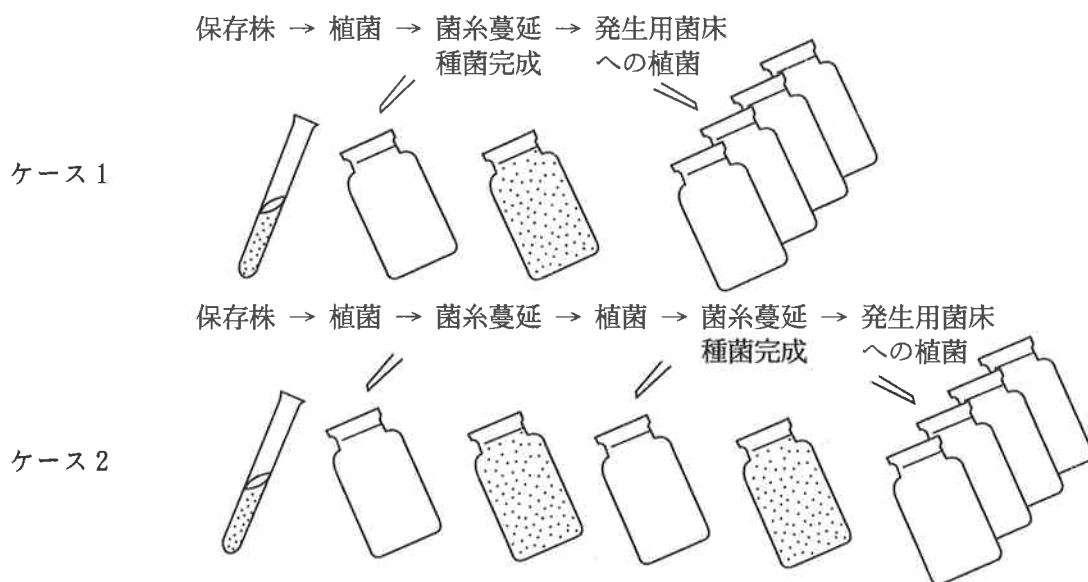


図-1 種菌作成ケース

2. 材料と方法

1. 種菌の取扱いと実体長および子実体幅

供試培地数はケース1が16個で、ケース2が15個の計31個である。それぞれの培地作成方法は図-1の要領でおこなった。収穫した子実体の体長と幅はノギスで計測し、単位はmmとした。詳細については1)～3)の通りである。

1) 培地作成(培養、発生環境因子)

培養器 ポリプロピレン850cc容器

培地水分 58%

培地重 500g

培地組成 オガコ(南洋材):フスマは容積比で8:1、消石灰(培地重の2%)

2) 滅菌、植菌、培養、菌掻、発生

121℃、1気圧下で80分間行った。種菌は現在使用される栽培株(沖縄製粉株)を用いた。植菌量は1ビン当たり4cc前後とした。培養は温度20℃、相対湿度70~80%下で約30日間無菌室内で行った。菌掻は培養が終了した時点で行った。菌掻後直ぐに発生舎内に移した。

3) 発生室

発生収穫は試験場内のクロアワビタケ発生舎内で行った。同発生舎95%遮光ネット前後左右と上面を張り巡らした立方体内に、かまぼこ状のビニールハウスを設置した二重構造の比較的開放された空間である。温度は灯油ボイラ式の温風機を使い、発生期間中25℃±2℃で安定させた。相対湿度は噴霧機によって90~94%内調整し設定した。

2. 種菌の取扱いと子実体重量及び子実体傘厚

得られた子実体の重量と傘厚をケース別に測定した。重量はg単位とし、小数点第一迄を対象とした。傘厚は傘のほぼ中央をノギスで測定した。単位はmmとした。

3. 種菌の取扱いと発生期間及び子実体形の良否評定

発生期間は発生舎の移動日の翌日を第一日とし、収穫日までの日数とした。子実体形の良否評価は、色、形、大きさを総合的に評価した。4点満点制とし、最優良4点、優良3点、良2点、中1.2点とした。3点以上が市販の高級品を参考にし、1点は業務用を参考品とした。

4. 1ビン当たりの発生個数、発生重量

1ビン当たりの平均個数、平均重量について取りまとめた。また分散比の比較もおこなった。

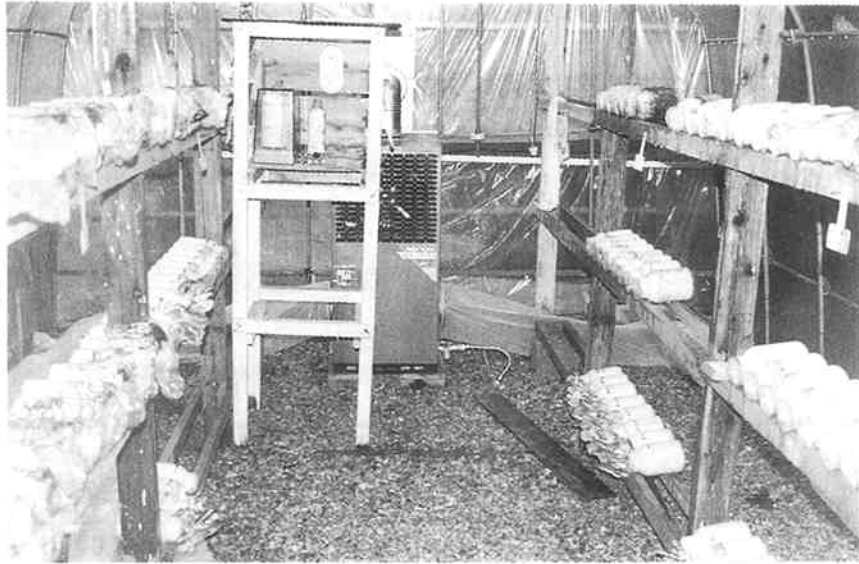


写真-1 発生舎内状況（林業試験場内発生舎）



写真-2 発生状況（子実体 上）

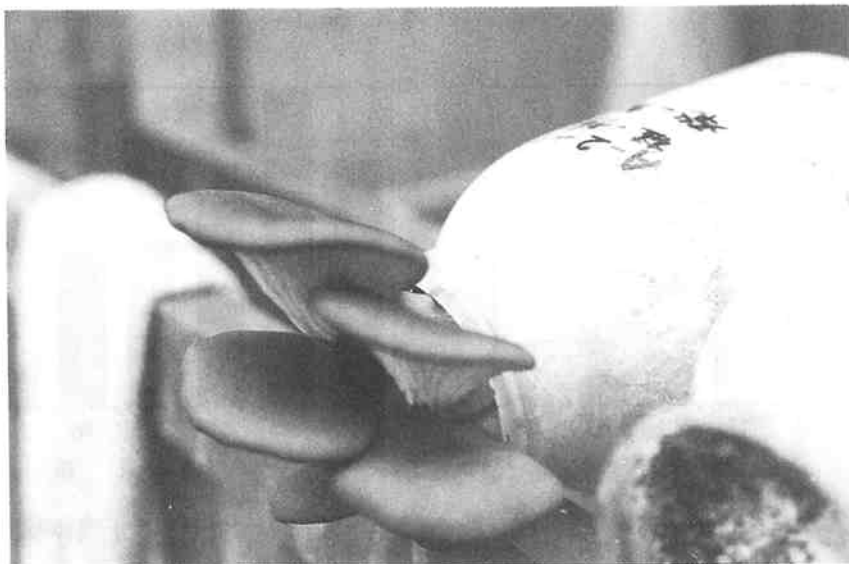


写真-3 発生状況（子実体 横）

3. 結果と考察

1. 種菌の取扱いと子実体長および子実体幅への影響

表-1に示すように、子実体の平均長の値はケース1が63.3cm、ケース2が67.3cmであったが、有意差は認められなかった。1ビン当たりの平均個数では、ケース1、ケース2それぞれ7.9個、7.3個であった。

図-1と図-2はそれぞれのケース別の子実体長の度数分布図である。

表-1 ケース別子実体長および子実体幅

区 分	子実体長の平均値 (mm±SD)	子実体幅の平均値 (mm±SD)	1ビン当たり 発生個数
ケース1	63.3±20.8	49.6±26.7	7.9
ケース2	67.3±25.7	50.0±29.2	7.3

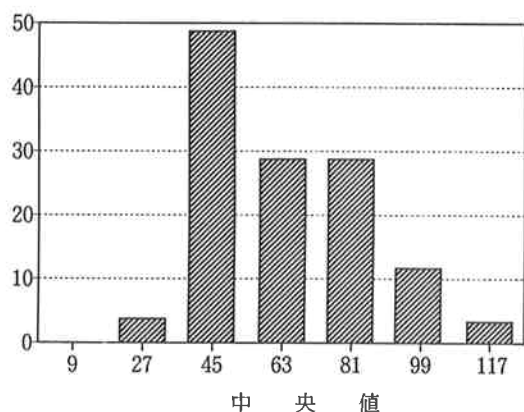


図-1 ケース1子実体長度数分布

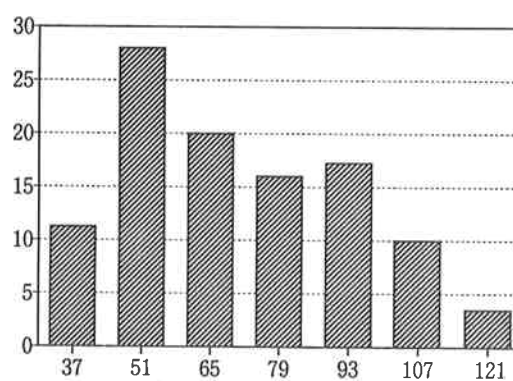


図-2 ケース2子実体長度数分布

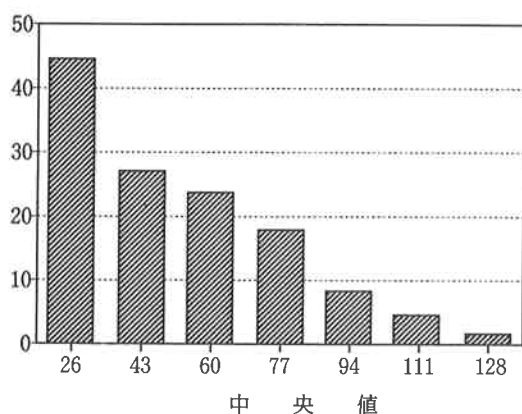


図-3 ケース1子実体幅度数分布

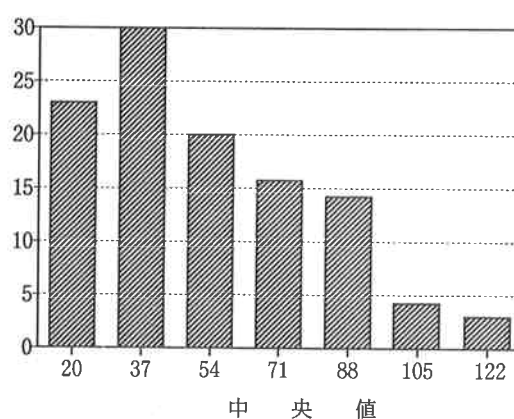


図-4 ケース2子実体幅度数分布

2. 種菌の取扱いと子実体重量及び子実体傘厚

表-2 はケース別の子実体の重さ、傘厚共に示したが、子実体の一個平均の重さの値はケース1 < ケース2 (12.2 < 14.6) であったが有意差は認められなかった。傘厚共については、ケース1 < ケース2 (7.9 < 9.5) で5%の水準でケース2が大きな値を示した。図-5、図-6 はケース別の子実体重量の度数分布である。ケース1が6gのクラスに66%を集中させるのに対し、ケース2 17g以上のクラスが50%を占めた。図-7、図-8 はケース別の子実体の厚さの度数分布である。

表-2 ケース別子実体重および子実体厚

区 分	子実体重の平均値 (g ±SD)	子実体厚の平均値 (mm ±SD)
ケース1	12.2 ± 13.6	7.9 ± 3.3
ケース2	14.6 ± 14.6	9.5 ± 7.7

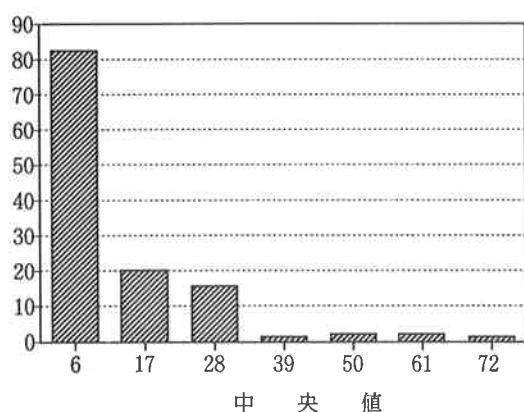


図-5 ケース1子実体重度数分布

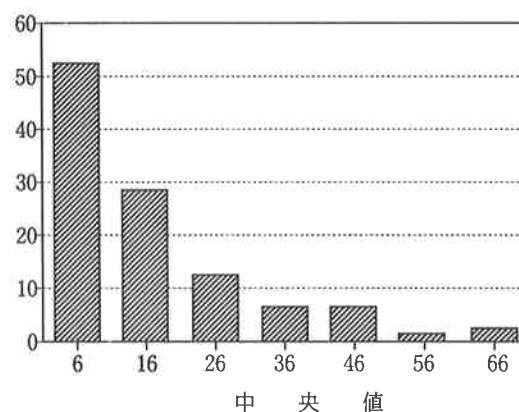


図-6 ケース2子実体重度数分布

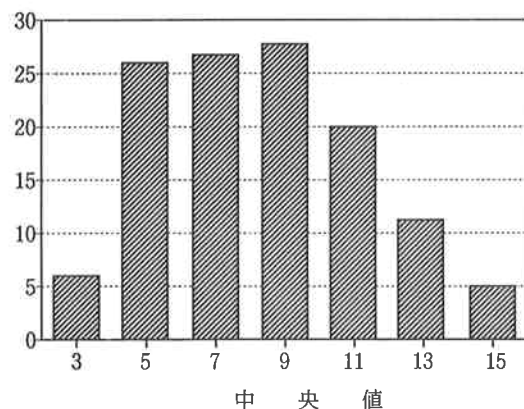


図-7 ケース1子実体厚度数分布

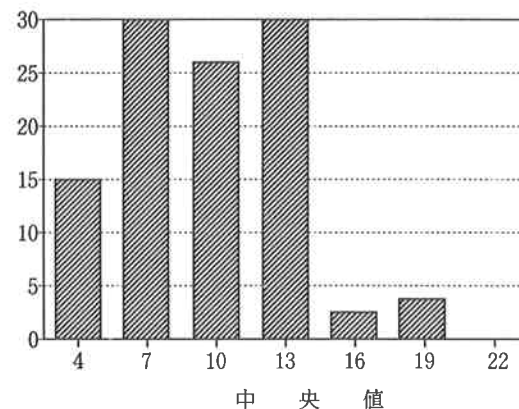


図-8 ケース2子実体厚度数分布

3. 種菌の取扱いと発生期間及び子実体形の良否評定

表-3はケース別の発生期間と良否の評定を示した。発生操作開始後、子実体が発生するまでの発生期間の一平均日数はケース1>ケース2(11.9>9.5)で有意差が認められ(5%水準)、ケース2が比較的短期間で収量が完了する事を示した。良否評定については殆ど差は認められなかった。図-9、図-10はケース別の発生期間の度数分布である。ケース1がすそ野の広い、対称かつ鈍峯形を示し、ケース2は10日のクラスに60%を集中させる鋭峯形を示している。6gのクラス66%図-11、図-12はケース別の良否評定を円グラフで示した。

表-3 ケース別発生期間および良否評定

区 分	子実体発生期間の平均値 (日±SD)	子実体良否の平均値 (点±SD)
ケース1	11.9±2.2	2.8±0.4
ケース2	9.5±1.7	2.7±0.4

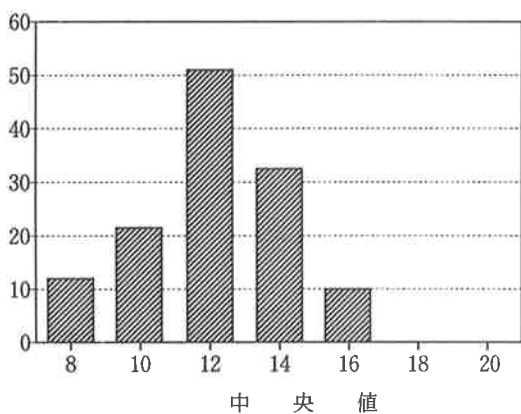


図-9 ケース1 発生期間度数分布

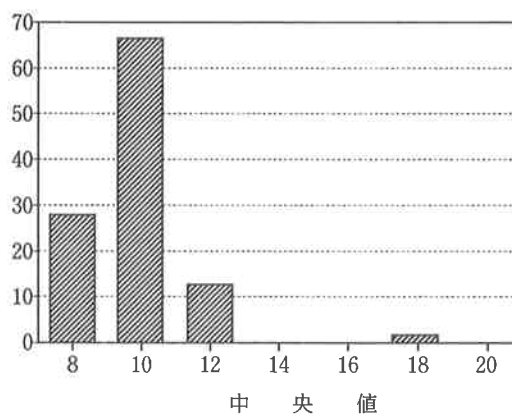


図-10 ケース2 発生期間度数分布

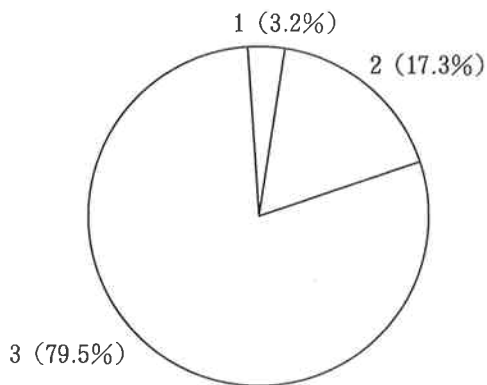


図-11 ケース1 子実体良否評定

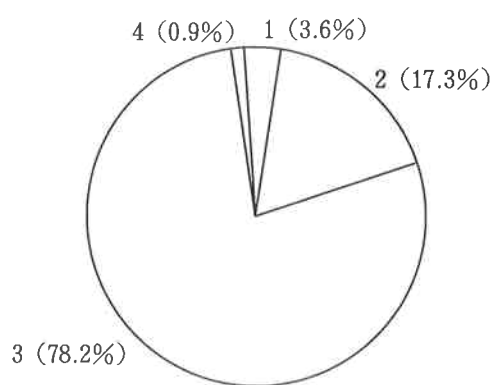


図-12 ケース2 子実体良否評定

4. 1ビン当たりの発生個数、発生重量

1ビン当たりの平均発生個数はケース1>ケース2(7.9個>7.3個)であったが、有意差は認められなかった。発生個数について標準偏差を比較すると、ケース1>ケース2(6.0>1.6)の関係が認められた。(1%水準)図-13、図-14はケース別の発生個数の度数分布図である。ケース2がクラス8に64.3%を集中させているのに対し、ケース1はクラス4に半数(56%)が、残りの半数が分散するなど、やや散漫な分布を示している。

1ビン当たり発生重量は、ケース1<ケース2(96.9g<108.8g)であったが、特に有意差は認められなかった。発生重量について標準偏差を比較すると、ケース1>ケース2(38.6g>17.5g)であり、1%水準で有意差が認められた。図-15、図-16はケース別の発生重量の度数分布図である。

発生個数、発生重量の分布パターンを示す標準偏差と、表-1から表-3までの結果から、ケース2からの子実体が比較的大きく、均一に発生する傾向がうかがえる。

表-4 ケース別1ビン当たりの発生個数および発生重量

区 分	1ビン当たり 発生個数 (個±SD)	1ビン当たり 発生重量 (g±SD)
ケース1	7.9±6.0	96.9±38.6
ケース2	7.3±1.6	108.8±17.5

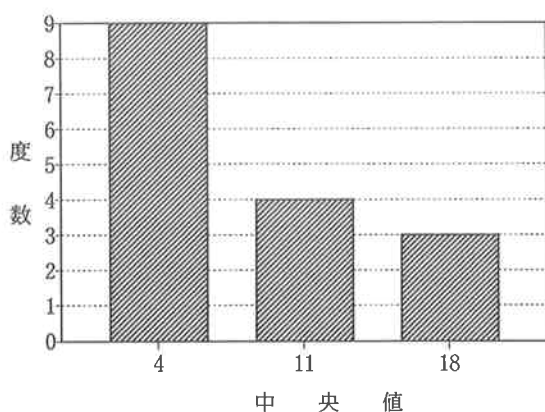


図-13 ケース1 個数/ビン度数分布

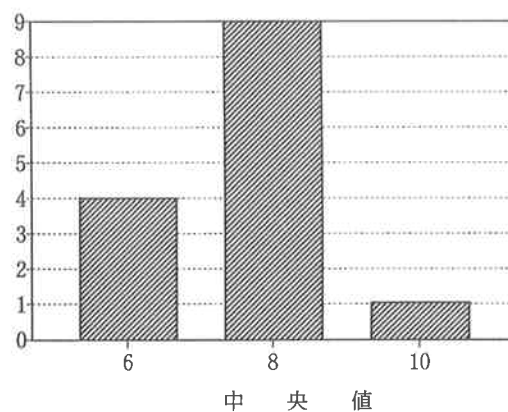


図-14 ケース2 個数/ビン度数分布

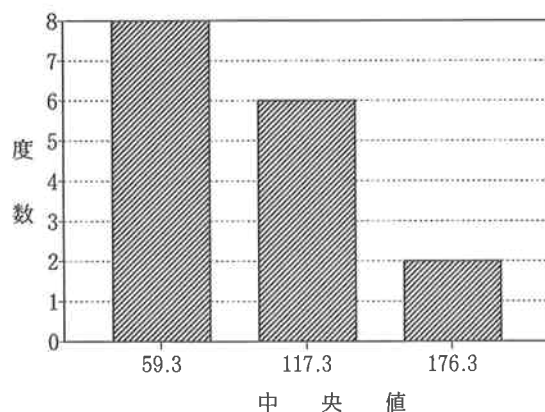


図-15 ケース1 重量/ビン度数分布

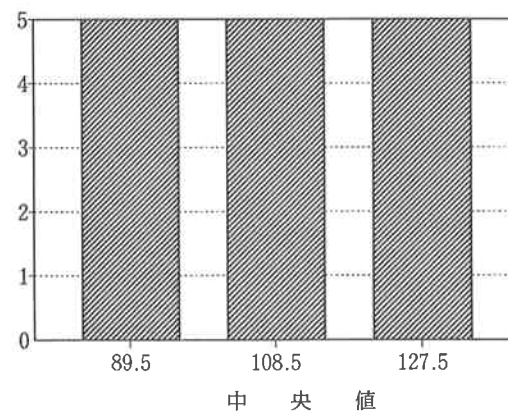


図-16 ケース2 重量/ビン度数分布

4. おわりに

種菌作成段階で「種菌の順化」を加えた結果によるクロアワビタケの発生特性は以下の通りである。

- (1) 子実体の長さ、幅とも「種菌の順化」をしたケース2がより大きい値を示した。
- (2) 子実体の平均重量、平均傘厚ともにケース2が優位な値を示した。特に傘厚は5%水準で優位であった。
- (3) ケース2においては発生期間の短縮化収穫時期を揃える効果が認められた(水準5%)。子実体の色、形など総合的評価においては際だつ違いは認められなかった。
- (4) 1ビン当たりの発生個数では、順化を施したケース2のバラツキの低さが注目される。さらに、1ビン当たりの重量についても、バラツキは低く安定していた。どちらも順化による効果と考えられる。

以上「種菌の順化」は①培養時間の長期化、②収量期間の長期化、③単位収量の低下と収量の不安定化などの種菌の活力低下の影響を、少なくする効果が認められた。今後は、継代を増やすことによる順化期間を更に長くしたらどうなるのかなど、検討を加えていく必要がある。

引用文献

- 1) 比嘉 享：クロアワビタケの子実体表面に現れるイボについて(調査報告)、沖縄林研報No.37、同時掲載

野生きのこ人工栽培技術研究

比 嘉 享
宮 城 健*

1. はじめに

ニオウシメジ (*Tricholoma Giganteum Masee*) は、キシメジ科キシメジ属の担子菌で、Maseeによって、インド発生事例が1912年に初めて報告されている。日本では、1974年10月の熊本での発見が最初で¹⁾、その生息域は沖縄から群馬までとされる²⁾。沖縄県では、例年6月から10月にかけて野性株が出現する。食味のよいことや原産地がアジア・アフリカの熱帯であるため、栽培化が実現すれば本県によって気候的に有利であることなどから、いち早く注目され栽培技術の確立が急がれてきた。人工栽培は当林試験場が菌床を使う露地栽培で昭和62年に全国に先駆けて成功し³⁾、昭和63年からは、人工栽培化技術の確立に向けて研究テーマをスタートさせた。これまでに露地栽培試験として畑地の栽培⁴⁾、サトウキビの畝間を利用した栽培⁵⁾などの研究が行われ、一部では栽培・出荷も行われた。また、周年の収穫を目指し、空調機能を備えた施設内での栽培試験⁶⁾や既存の施設であるクロアワビタケの栽培施設の利用を想定した施設栽培試験をしてきた。本稿ではこれまでの研究結果を取りまとめる。



写真-1 栽培風景

* 沖縄県農林水産部みどり推進課

2. 材料と方法

1) 野生株発生（出現）と分離・保存

(1) 発生日時、場所、状況、気象

1986年9月18日に当林業試験場内で採取した株を、寒天培地（pH5.6）に分離・培養を開始した。菌株番号をTG-1とした。その後、1987年に1株、1988年に4株と野生株を随時分離保存した。現在追加され保存種菌株数は26株である（表-2参照）。保存株についてその出現頻度をみると9月発生株が7株と最も多い。写真-1は1994年6月8日に採集したニオウシメジである。



写真-1 ニオウシメジ野生株（1994年6月8日 石垣市平得TG-26）

(2) 草地培地とオガコ培地保存

寒天培地の場合4ヶ月～半年に一度継代をし、試験管のオガコ株は1年半～2年で、1kgのオガコ株は2年でそれぞれ継代を続けている。種菌（オガコ）の作成にあたっては、寒天培地培養が50日を越えた菌糸からのオガコ培地への移植は難しい。20日以内の移植の成功率が高い。⁷⁾

2) 草地での露地栽培試験

(1) 菌床（培地）作成

培地の母材となるオガコはイタジイ、タイワンハンノキを中心に県産オガコを使い、栄養源として米ヌカ、フスマを使った。混合比は容積比で、オガコ：米ヌカ：フスマ＝8：0.5：0.5とした。pH調整剤として炭酸カルシウムを重量比で2%混ぜた。培地の含水率は65%に調整した。滅菌は0.5気圧の90分間。供試菌はTG-1を使い、植菌量は4cc程度とした。菌床容器はポリプロピレン素材の袋を使用した。菌床重量は1袋1kgである。

(2) 菌床の培養期間と培養環境

植菌は昭和62年5月13日で、培養期間は9月16日までクロアワビタケ発生舎内（95%遮光ネット）で行った。その間の気温、相対湿度は表-1の通り。

表-1 培養環境³⁾

(培養期間中)

(名護測候所)

要素	月	5	6	7	8	9
月平均気温		24.3	25.2	28.3	28.3	26.9
月最高気温		26.4	27.8	31.4	31.4	30.0
月最低気温		22.6	23.1	26.2	26.2	25.0
湿度		86.1	82.3	80.0	79.8	84.0

要素	月	9	10
月平均気温		26.6	25.5
月最高気温		32.0	30.4
月最低気温		19.7	18.5
降水量		115	121

※ 5月の気象は5月16日～5月31日までの平均
9月は9月1日～9月15日までの平均。

(3) 菌床の植え込み(発生操作)と発注

昭和62年9月16日に36個(1kg/個)の培地を、床掘(縦×横×深さ=100×100×25)した草地に植え込んだ。その上に60リットルの堆肥をすき込み5～7cm厚で覆土した。

原基形成は10月中旬から始まり10月20日に子実体が収穫できた。

3) 袋栽培試験と覆土(遮蔽物)条件を変えた露地栽培試験

(1) 植菌、菌床、培地、試験処理区の設定

昭和62年5月13日に植菌し、無菌室内で培養した。培地の組成、供試菌、pH調整剤、植菌量等は、滅菌条件を除きすべて先の草地での露地栽培試験と同条件である。滅菌条件は1気圧下、120℃で80分間である。試験の処理区は6つ設けた。内容は以下の通りである。①袋栽培処理区(菌床から直接子実体発生を試みた施設内での処理区)、①以外は露地栽培で、床掘後の穴底の敷土及び菌床植え込み後のすき込み土、さらに覆土をまとめて「遮蔽物」と称し、その遮蔽物の種類を5つ設けて次に示す②～⑥の5つの処理区とした。②遮蔽物が元来の土壌(国頭マージ)のみの処理区、③木炭と土とを混ぜた木炭処理区、同様に④コーラル処理区⑤鹿沼土処理区⑥砂およびブロック処理区である。なお、⑤は床掘をする代わりにポリ容器を用い、⑥はブロックで簡易の容器(幅50cm×長さ78cm×深さ38cm)を作った。

表-2 覆土(遮蔽物)条件を変えた露地栽培試験の処理区一覧表

試験区名(処理区名)	遮蔽物内容	植え込み年月日
① 袋栽培	—	昭和62年9/11
② 土露地栽培	国頭マージ	昭和62年9/11
③ 木炭露地栽培	木炭3～5mm径粒子35ℓと国頭マージの混合	〃
④ コーラル露地栽培	コーラル60ℓと国頭マージの混合	〃
⑤ 鹿沼土露地栽培	鹿沼土(径54cm×深さ27cmのポリ容器)	昭和63年5/20
⑥ 砂・ブロック栽培	川砂・簡易ブロック容器(幅50cm長さ78cm×深さ38cm)	〃

(2) 菌床植え込み(発生操作)と発注

処理区②、③、④は昭和62年9月11日に植え込み、残りの処理区⑤、⑥は昭和63年5月20日に植え込んだ。処理区①は菌床から直接の発生を試みたため、植え込み処理はない。発生操作として②～③の植え込み時期と同時期にクロアワビタケ発生舎へ移動した。その間の気温、相対湿度は表-

1の通り発生・収穫は処理区②、③が昭和63年8月2日にあり、処理区④、⑥が同年8月18日、処理区⑤が同年6月29日にそれぞれあった。

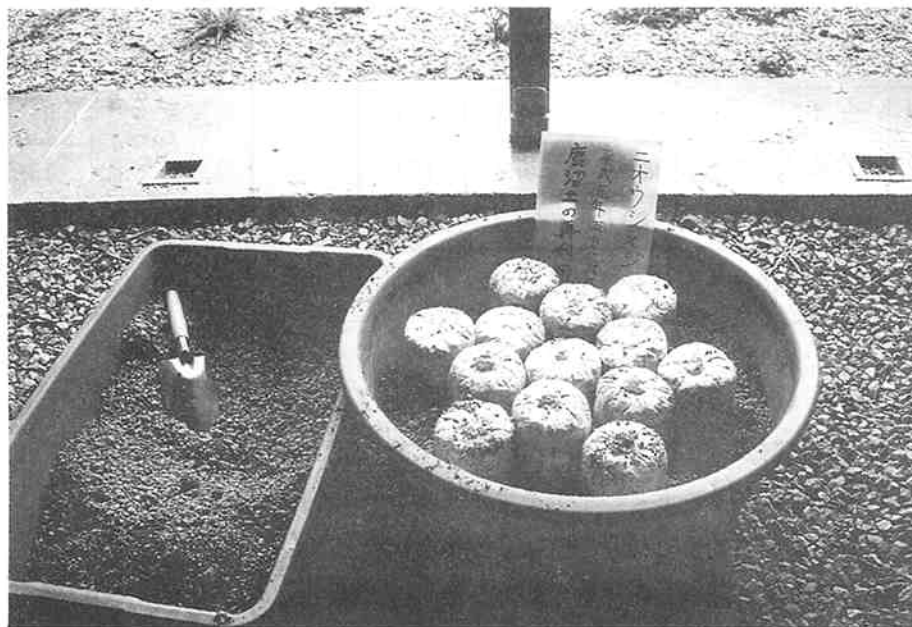


写真-2 ポリ容器への菌床の植込

4) サトウキビの畝間を利用した露地栽培試験

(1) 植菌、菌床（培地）、試験処理区の設定、各処理区

培地の母材となるオガコは県産広葉樹のチップダストを使い、栄養源として米ヌカ、フスマを使った。混合比は容積比で、オガコ：米ヌカ：フスマ＝160：12：7とした。pH調整剤として炭酸カルシウムを重量比で2%混ぜた。培地の含水率は65%に調整した。滅菌は110℃、90分間行った。供試菌はTG-1を使い、植菌量は4cc程度とした。植菌は昭和63年10月下旬に行い。培養は遮光を施したビニールハウス内で行った。サトウキビ畑（pH4.5～4.7）は場内で昭和63年3月に植え付け設定した。供試の処理区は埋め込み材料によって3つ設けた。内容は以下の通りである。①対照区（掘とった土のだけを使用。）②は堆肥区（草、鶏糞、尿素、石灰、国頭礫層土を原料にした堆肥）、③混合区（海砂：掘取った土：炭酸カルシウム＝6：4：1）である。

表-3 サトウキビの畝間を利用した栽培試験の処理区一覧

試験区名(処理区名)	埋め込み材料の内容	植え込み年月日
① 対 照 区	掘とった土のだけを使用。	平成元年5/2
② 堆 肥 区	草、鶏糞、尿素、石灰、国頭礫層土の混合	〃
③ 混 合 区	海砂：掘取った土：炭酸カルシウムを容積比で6：4：1	〃

(2) 菌床の植え込み（発生操作）と発生・子実体採取

3処理区とも平成元年5月2日に植え込んだ。方法としては、幅×長さ×深さを50cm×450cm×25cmの溝を掘り海砂を約3cm厚で敷き詰め、その上に培養した培地を袋から取り出し4列に160個（160kg）並べ覆土を5cmとした。埋め込みから発生までは乾燥を防ぐ程度に適宜灌水した。子実体は7分開きで採集した。



写真-3 畝間への植込状況

5) 空調施設内での栽培試験

(1) 菌床（培地）作成、容器、試験処理区の設定

① 培地作成、植え込み時期

菌床（培地）は1個当たり1kgで、内容は台湾ハンノキのオガコとフスマを混合した。混合比は容積比でオガコ8：フスマ1とした。滅菌、植菌量の条件については4)と同じである。植菌は平成4年7月下旬に行った。室内で培養し、約30日で培地内に菌糸が蔓延した。種菌は昭和63年石垣市白保で採集されたTG-4を用いた。平成4年9月14日に植え込んだ。

② 容器、試験処理区

容器規格 タテ×ヨコ×高さ=48×28×12 16,128cc

表-4 空調施設内試験処理区

プランターNo.	培地数(個)	培養土	鶏糞	尿素
1	4	鹿沼土	0g	0.0g
2	4	〃	10	2.0
3	4	〃	15	3.0
4	4	〃	30	5.6
5	4	国頭土	0	0.0
6	4	〃	10	3.8
7	4	〃	20	7.6

(3) 空調の調整⁶⁾

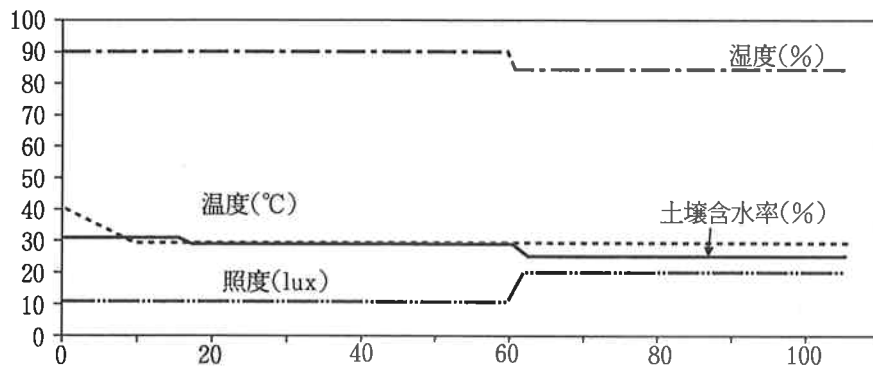


図-1 空調の調整 経過日数

6) 連作区で菌糸伸張について

連作が露地栽培にどう影響をもたらすか、5)と同じ方法で施設内でのプランター栽培で菌糸伸張を観察した。なお、菌床の作成(植菌→培養)にあたっては、4)と同じ手法、環境下である。

(1) 試験区の設定

平成5年8月14日に植え込みの後、90日の収量期間を終えて、菌床の母材、菌糸などの残りを取り除いた。その使用済土を連作試験に供し、連作区とした。対照区として、未使用の赤玉土を使い、新植区を設けた。それぞれ、4個のプランターを設置した。プランター当たり4個(4kg)の培地を植え込んだ。

表-5 連作試験区

処 理 区	プランターNo.	培地数(個)	植込年月日
連 作 区	1	4	平成5年12月6日
	2	4	〃
	3	4	〃
	4	4	〃
新 植 区	5	4	〃
	6	4	〃
	7	4	〃
	8	4	〃

(2) 発生操作

発生の環境条件は、5)と同様である。給水は覆土表層の乾燥を防ぐ程度に灌水した。

7) 既存施設を利用した施設栽培の検討

施設栽培のコスト削減を意図し、既存のアワビタケ施設で、冬場(11月~3月)の栽培試験をした。培地の作成(植菌→培養)にあたっては、4)と同じ環境条件である。

(1) 試験区の設定

平成6年12月14日に植え込みの後、菌糸伸張、子実体発生を観察した。

表-6 連作試験区

株	プランターNo.	施肥内容	培地数(個)	植込年月日
TG-4	1	無施肥	4	平成6年12月14日
	2	〃	4	〃
	3	施肥	4	〃
	4	〃	4	〃
TG-14	1	無施肥	4	〃
	2	〃	4	〃
	3	施肥	4	〃
	4	〃	4	〃

(2) 発生操作

発生箇所は、5)同様の恒温恒湿器である。器内の温度、相対湿度については黒アワビタケ発生舎の冬場の条件を再現した。温度25℃を一定に保った。湿度90~94%。光は恒温室内蛍光灯で、1日8時間程度照射した。

3. 結果と考察

1) 野生株出現と分離保存状況

表-7 ニオウシメジの菌株番号

菌株番号	採集年月日	採集地	採集日天候				
			平均気温	最高気温	最低気温	相対湿度	発生前3日間の降水量(mm)
TG-1号 (TG-沖林試1号)	1986. 9. 18	名護市名護	28.8	31.3	26.9	82	10.5-11.5-0.5(57)
TG-2号	1987. 9. 17	今帰仁村謝名	-	-	-	-	0.0-0.0-18.0(74)
TG-3	1988. 5. 31	石垣市新川	27.1	29.5	24.9	88	39.0-2.0-2.0(76)
TG-4	8. 24	石垣市白保	30.1	31.9	28.8	76	0.0-0.0-0.0(0)*
TG-5	9. 6	国頭村奥	26.4	29.2	24.7	82	0.0-11.0-0.0(56)0
TG-6	12. 20	国頭村浜	16.8	22.8	12.0	75	0.0-0.0-0.0(0.5) (94℃ 12/19)
TG-7	1989. 5. 12	下地町川満	27.2	29.8	25.4	93	0.0-0.0-0.0(242.5)
8	6. 6	竹富町大原	27.7	31.4	25.1	88	0.0-0.0-0.0(141)
9	6. 6	船浦	27.7	31.4	25.1	88	0.0-0.0-0.0(141)
10	6. 7	浦内	28.2	31.6	24.8	84	0.0-0.0-0.0(70.5)
11	8. 30	具志頭村具志頭	28.7	31.4	27.0	83	7.0-0.0-0.0(195)
12	9. 1	名護市名護	28.8	32.4	26.3	78	0.0-0.0-0.0(149)
13	9. 5	名護市宇茂佐	27.1	30.9	23.1	81	27.0-0.5-0(29.5)
14	8. 14	国頭村与那	29.4	33.2	26.9	81	0-0-0(13.0)
15	9. 14	名護市瀬嵩	28.7	31.6	26.9	81	3.0-0-1.0(82.0)
TG-16	1990. 8. 18	玉城村	28.3	30.4	25.5	83	18.5-11.5-16.5(66.0)
17	9. 14	国頭村伊江(奥測候)	26.2	28.2	23.3	74	0.0-0.0-1.0(11.0)
18	10. 1	大里村湧稻田	26.3	28.8	24.5	73	0.0-0.0-0.0(44.5)
19	10. 9	石垣市バンナ	24.8	27.7	23.1	60	2.0-0.0-0.0(5.0)
20	10. 20	具志川市兼箇段	23.2	25.8	20.9	62	0.0-0.0-0.0(7.5)**
TG-21	1991. 7	石垣市川平					
22	1991. 10. 9	今帰仁村北山高校	25.8	28.0	24.3	83	25.0-22.0-0.0(48.0)
23	1991. 10. 17	今帰仁村天底	23.6	26.2	22.2	86	0.0-0.5-13.0(60.5)
24	1992. 7. 30	東風平	28.4	32.1	25.6	74	3.5-0.0-0.5(4.0)
12-2	7. 3	名護市名護	27.5	30.2	25.8	85	0.0-0.0-0.0(43.5)
TG-25	1994. 6. 2	恩納村	23.1	26.4	20.9	76	152-7.0-0.0(327)金
TG-26	8. 6	石垣市	28.0	30.5	26.6	88	0.0-0.0-0.0(109)

()内は発生日前10日の積算雨量

* '88.8/13 75.5mm

** '90.10/5 106mm

2) 草地での露地栽培試験

昭和62年中旬に原基が形成し始め、10月20日に採取した。培地36kgに対し15.5kgの子実体を得られた。覆土は欠かせぬ条件である。

3) 袋栽培試験と覆土（遮蔽物）条件を変えた露地栽培試験

袋栽培処理区①では子実体は発生しなかった。処理区②③④では昭和62年10月20日に子実体の発芽がみられたが、成長する事ができなかった。原因が直射日光と乾燥にあると考え、昭和63年5月20日に庇陰をした。その結果②、③、④とも表-8に示す収量特性が得られた。処理区⑤の鹿沼土遮蔽容器栽培および⑥の砂遮蔽ブロック栽培は共に2回の収穫回数に加え、培地当たりの収量を比で示す収穫率が30%を越えた。

表-8 覆土（遮蔽物）条件を変えた露地栽培試験の結果一覧表⁴⁾

試験区	試験実施日	培地個数	培地総重量	第1回発生量		第2回発生量		総発生量	1kg当り発生重量
				収穫月日	発生重量	収穫月日	発生重量		
袋栽培	S.62.9.11	20個	各々1kg	g		g	0g	0g	0g
土遮蔽露地栽培	〃	30	30	S.63. 8. 2	140	S.63. 8.18	1,470	1,610	54
木炭遮蔽露地栽培	〃	〃	〃	〃	4,500			4,500	150
コーラル遮蔽露地栽培	〃	〃	〃	S.63. 8.18	3,010			3,010	100
鹿沼土遮蔽容器栽培	S.63.5.20	10	10	S.63. 6.29	2,652	S.63. 8.18	660	3,312	331
砂遮蔽ブロック栽培	〃	12	12	S.63. 8.18	2,622	S.63. 9.14	1,028	3,650	304

表-9 気象概況

要素 \ 月	S. 63 6	7	8	9
月平均気温	26.9	29.4	28.0	27.2
月最高気温	29.4	32.4	30.9	30.2
月最低気温	24.8	27.2	25.6	24.4
湿度	88	79	82	80
降水量	334.5	6.0	277.5	78.0

4) サトウキビの畝間を利用した露地栽培試験

発生量を試験区別に比較すると、培地 1 kg 当りは堆肥区>混合区>対照区であった。堆肥区は対照区の1.6倍の値を示した。収穫までに要する時間は、長い順に対照区92日>混合区77日>堆肥区55日であった。

表-10 サトウキビの畝間を利用した栽培試験の処理区別発生量一覧

試験区	第1回発生量		第2回発生量		総発生量	発生重量/ 培地 1 kg
	収量期間	発生重量	収量期間	発生重量		
① 対照区	7/14	270 g	8/2~8/15	17,455 g	17,725 g	111 g
② 堆肥区	6/26~7/10	27,848	翌年6/7~6/11	547	28,395	177
③ 混合区	7/12~7/18	20,207		20,207	20,207	126

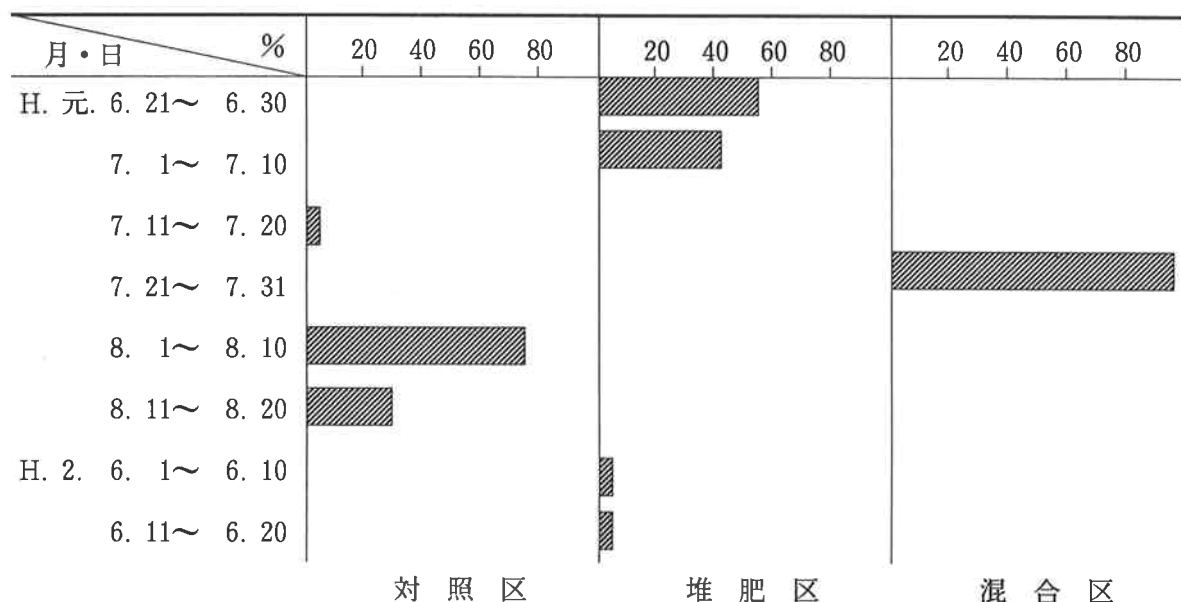


図-2 収穫時期⁵⁾

表-11 気象概況⁵⁾

要素	月日	H. 元 5	6	7	8	9
月平均気温		22.0	25.8	27.7	28.4	25.4
月最高気温		26.4	30.0	32.6	32.7	29.2
月最低気温		18.4	22.4	24.4	24.9	23.2
湿度		83.6	84.4	83.8	84.6	79.9
降水量		366.0	140.5	133.0	324.0	238.0

注) 8月の気象は8月1日~8月13日までの平均。降水量は名護測候所資料

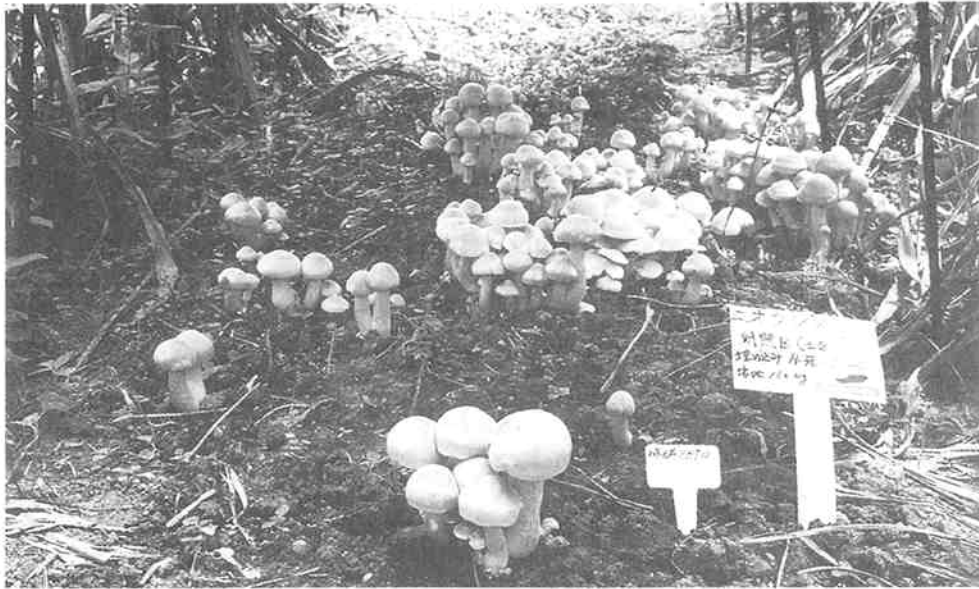


写真-4 畝間からの発生状況

5) 空調施設栽培と環境因子

表-12に示すように培地重量比で、最高22.1%の収量が得られた。1)～4)までの結果から露地栽培における同値は15～33%であることから、施設栽培においてもより露地に近い環境を再現できれば収量はあがるものと考えられる。収量期間中の環境管理は図-1に示す通りである。植え込みから61日目に、湿度、温度、照度などの環境因子を変化させたところ、原基の形成が始まった。環境因子の変化による刺激が原基形成に深く係わっているものと推察される。収量期間は表-13に示すように大きく分け2つの期間に分けた。1つが菌糸伸張期間、もう1つが子実体初性期間である。前者の菌糸伸張期間中は、適度の灌水と安定した環境下で覆土表面の菌糸の伸張を促した。菌糸伸張期間の終了は、覆土表面の約6割が菌糸に覆われた時点とした。その後、環境を変化させ、子実体形成期間へと移行した。子実体形成期間を更に原基形成と子実体形成の2期間に分け観察した。それぞれの栽培行程の日数を示すのが表-10である。刺激開始から原基形成が完了するまでに平均24日程度かかった。子実体の伸張(写真-5参照)は原基形成から10日目前後に集中した。

表-12 空調施設内試験区処理区別収量

プランターNo.	培地数(個)	培養土	鶏糞	尿素	収量(g)	収量比率(%)
1	4	鹿沼土	0g	0.0g	—	—
2	4	〃	10	2.0	279.2	7.0
3	4	〃	15	3.0	645.0	16.1
4	4	〃	30	5.6	884.5	22.1
5	4	国頭土	0	0.0	623.0	15.5
6	4	〃	10	3.8	475.0	12.0
7	4	〃	20	7.6	417.6	10.0

表-13 栽培工程日数

プランターNo.	菌糸伸張期間	子実体発生期間		収穫までの 全所要日数
		原基形成	子実体伸張	
1	—	—	—	—
2	61	20	8	89
3	61	28	13	102
4	61	28	10	99
5	61	25	12	98
6	61	28	10	99
7	61	15	9	85
平均	61	24	10	95

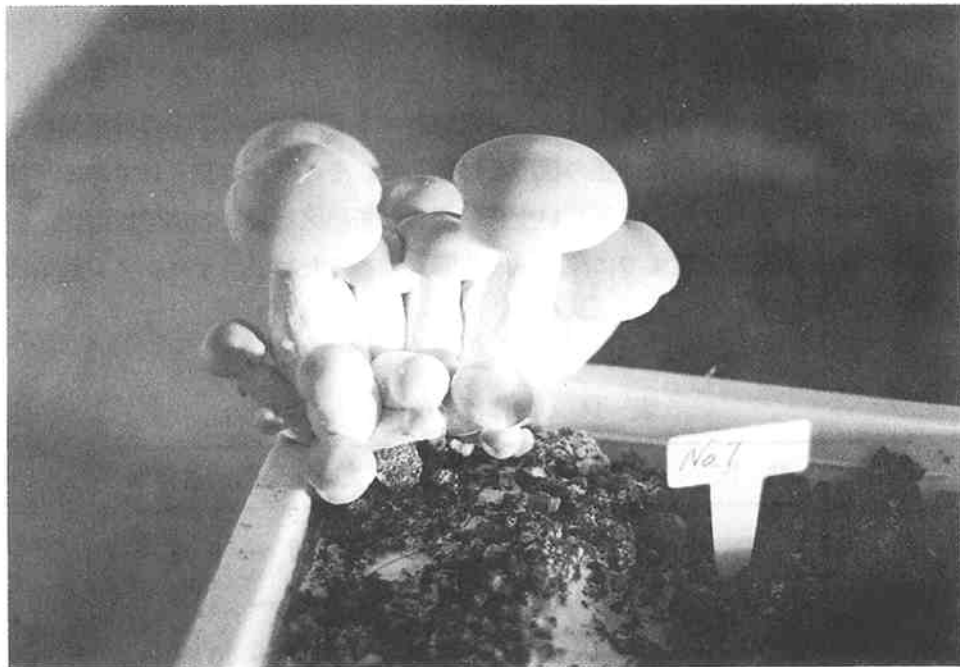


写真-5 プランターからの子実体

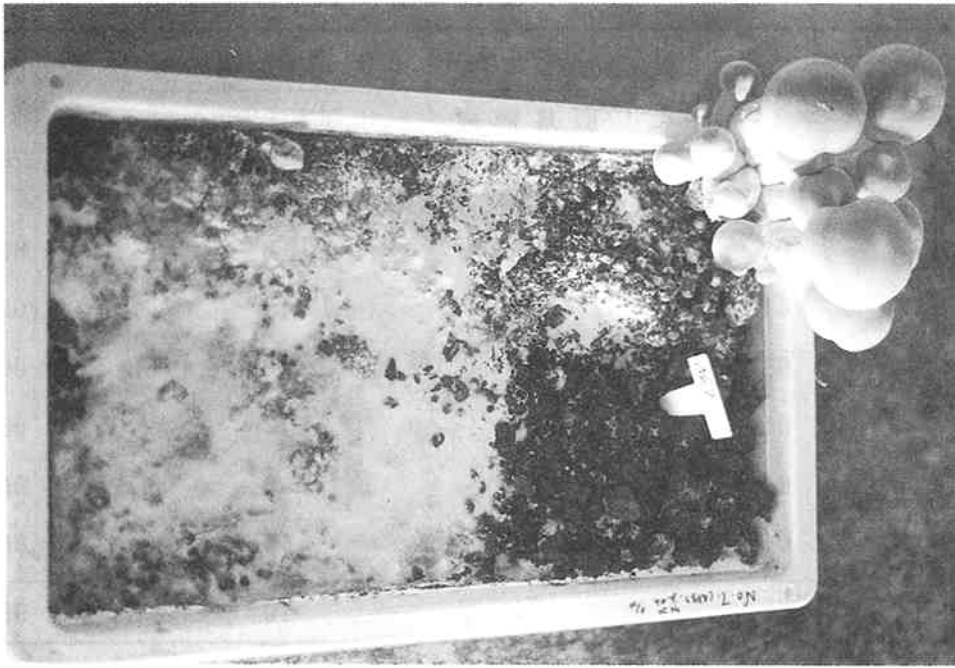


写真-6 表土上の菌糸伸張状況

6) 連作区での菌糸伸張について

今回は覆土表面の菌糸の占有率(写真-5参照)をプランター自体の完熟度ととらえた。つまり、占有率は覆土とプランター内のすき込み土をふくめたいわゆる遮蔽物への菌糸の伸張具合を示す指標で、それをもとに使用済み土の菌糸伸張の状態を推察した。その結果が表-14である。連作区は総じて伸張率は低かった。それに対し、新しい土を使用した新植区は良好の結果を得た。菌糸伸張はその後の原基形成から子実体発現までに深く係わる要素であるため、ニオウシメジ栽培における土の管理の重要性を示す結果となった。

表-14 連作試験区

処 理 区	プランター No	表土上の菌糸占有率
連 作 区	1	0 ~ 9 %
	2	0 ~ 9
	3	10 ~ 20
	4	0 ~ 9
新 植 区	5	50% ~
	6	50 ~
	7	50 ~
	8	50 ~

7) 既存施設を利用した施設栽培の検討

温度25℃、相対湿度90～95%の環境下での原基形成率は8プランター中5プランターあったが、子実体を発現させたのは原基形成株の内2つにとどまった。要因として温度が25℃±2と安定していたため、原基形成の前後で十分な刺激を得られなかったからではないかと思われる。原基形成の段階で良好だったTG-14株では子実体が得られなかった。しかし、地表から5～10cm隆起する菌糸の塊が発現した。その菌糸の塊の重さは、TG-14株のNa.2が625g、Na.3が1,005g、Na.4が982gであった。この菌糸塊（写真-6参照）は、未熟の株の様相を呈していて、本来子実体として伸張するはずであったと想像できる。原基から子実体へ移行する段階で子実体として成長するための何らかの条件を満たしきれなかったことが、菌糸塊に止まった原因と考えられる。施設栽培の実現には、子実体形成時期の理想とする環境条件の解明が必要である。

表-15 処理区別発生状況

株	プランターNo.	施肥有無	培地重量	植込月日	表面菌糸確認	原基形成	子実体形成
TG-4	1	無	4	H.6.12.14	H.7. 1.12	—	—
	2	無	4	”	H.7. 1.17	—	—
	3	有	4	”	H.6.12.28	H.7. 1.26	2.13(231)
	4	有	4	”	H.6.12.28	H.7. 1.15	1.15(486)
TG-14	1	無	4	H.6.12.14	H.7. 1.10	—	—
	2	無	4	”	H.7. 1.10	H.7. 2.14	—
	3	有	4	”	H.6.12.24	H.7. 1.27	—
	4	有	4	”	H.6.12.24	H.7. 1.28	—



写真-7 菌糸の塊

8) 栽培工程モデルの検討

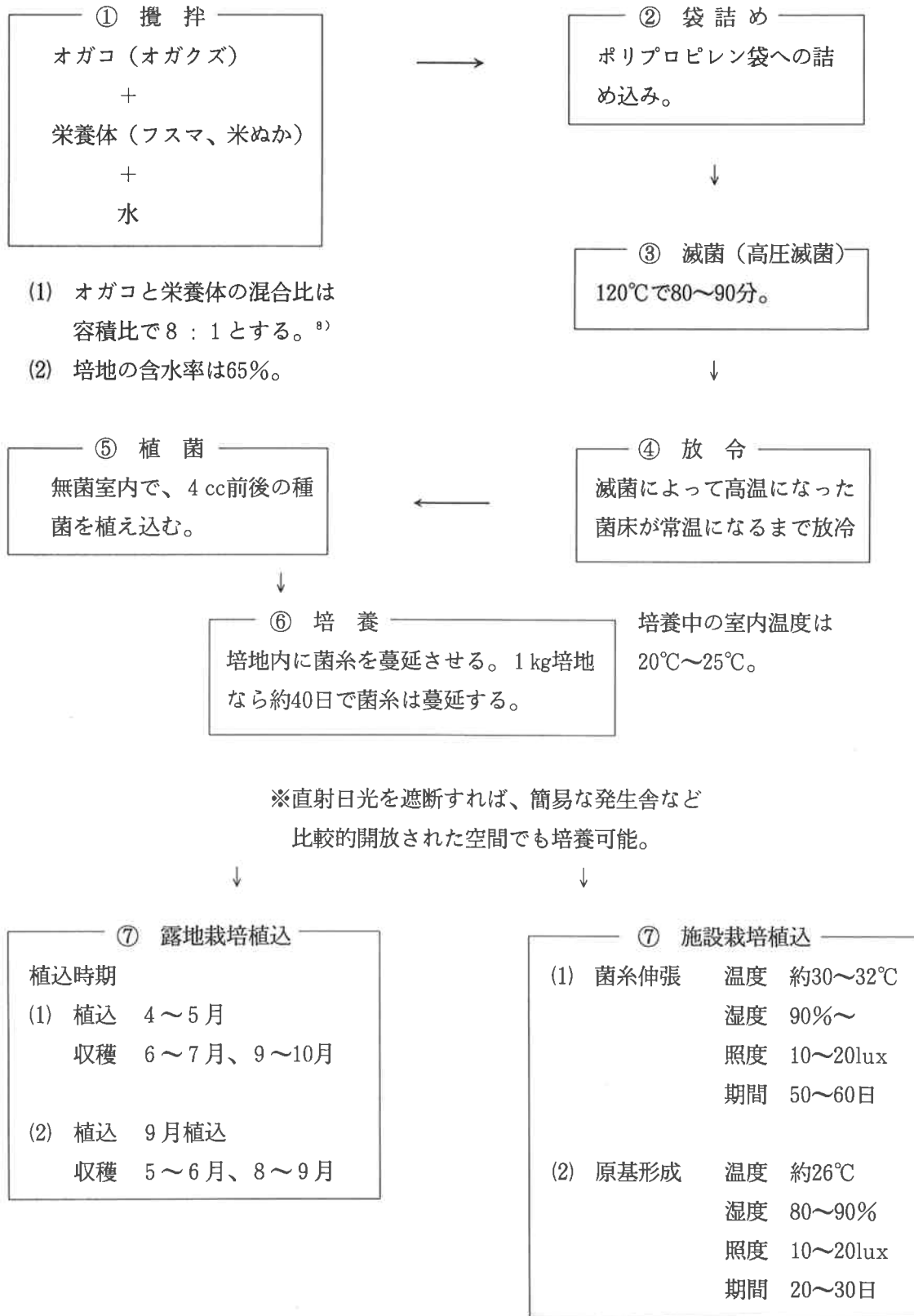


図-3 栽培工程モデル

4. おわりに

1) 野生株の発生特性と取扱い

野生株の出現は、6月から10月までの頻度が高い。12月の発生事例もあるが、これは例外的である。野生株一覧から推測すると自然発生は積算雨量との関連が高いように思われる。分離と短期の保存については寒天培地（P.D.A）で良好である。培地の複製や長期保存のためのオガコ種菌の作成は、主に野生株から寒天培地への分離菌糸の移植で行うが、野生株からの分離後20前後の菌糸がオガコへの移植後菌糸伸張に好成績を示した。

2) 露地栽培

(1) 人工栽培の可能性

ニオウシメジ菌床を利用することで栽培が可能である。気候的にも本県は適しており、1年を通じ、少なくとも2回の収穫が見込まれる。培地重量当たりの収量率は20～30%程度である。植え込み時期の参考としては、試験結果から5月、6月に植え込んで、その年の9月～10月に発生した。また9月～10月に植え込んで、翌年の5月、6月に発生した。ただし、早いものは、年内に収穫できた。栽培にあたっては連作障害を十分に考慮する必要がある。

(2) 原基形成・子実体発生までの技術

クロアワビタケ、ヒラタケが菌床表面に原基を直に形成し子実体へと移行するのに対し、ニオウシメジは菌床表面に原基は確認されなかった。しかし、鹿沼土、赤玉土、国頭マーヅといった菌床表面と外気との間に遮蔽物を介在させることで、菌糸伸張、原基形成への移行が可能となった。この時の遮蔽物は通気性と保水性に優れた部材が良好な収量成績を納めた。

3) 施設栽培

周年の収穫のためには、施設が必要となる。空調施設なら収穫の可能性はより高くなるが、クロアワビタケ栽培に見るような簡易な施設内でも原基の形成は十分に可能であった。しかし、原基形成から、子実体への移行時期に、菌糸の塊に止まるケースが多く今後の課題である。

引用文献

- 1) 長沢英史：*Tricholoma giganteum*, an agaric new to japan、日菌報、No.22、181、1981
- 2) 本郷次雄、今関六也：原色日本新菌類図鑑(1)、72、昭和62年
- 3) 宮城 健：新しい野生きのこの人工栽培科、沖縄県林業試験場研究報告、No.30、116～118、1987
- 4) 宮城 健：ニオウシメジの人工栽培化に関する研究、沖縄県林業試験場研究報告（試料）、No.31、63～75、1988
- 5) 宮城 健：ニオウシメジの人工栽培化に関する研究（Ⅲ）、沖縄県林業試験場研究報告、No.32 33～36、1989
- 6) 比嘉 享：ニオウシメジの人工栽培化に関する研究（Ⅴ）、沖縄県林業試験場研究報告(試料)、No.35、76～81
- 7) 比嘉 享：ニオウシメジの人工栽培化に関する研究（Ⅳ）、平成3年度業務報告、第3号、15
- 8) 宮城 健：ニオウシメジの人工栽培化に関する研究（Ⅰ）、日林九支研究論文集、No.43、253、'90