

シイタケ菌床栽培の安定化に関する試験

シイタケ菌床栽培の安定化に関する試験

竹内嘉江、小出博志

1 緒言

シイタケの菌床を用いた栽培法は、昭和45年頃に第一次のブームがあり、当時から指摘されていた優良原木不足の資源状況を背景に注目されたが、使用品種・培地の内容・発生処理方法等に問題があり全国的に広く普及するには至らず、この当時の栽培法が現在まで存続しているものはない。その後、長野県内へは昭和60年頃菌床シイタケ栽培が導入され、各地域で様々な栽培方法により試行錯誤が繰り返される中で全県に普及してきた。このような流れに伴い、品種・培養器の選択、夏期・冬期の管理など生産現場における重要な問題や、種菌の能力、培地組成、適正な培養・発生収穫管理法などより高度で技術的な問題、菌床におけるシイタケの生理・生態の解明、新しい適応品種の選抜・開発等々、健全なシイタケの菌床栽培を展開するために様々な角度から明らかにしなければならない課題が多く出てきている。

さらに、近年は中国産シイタケの輸入量増加や品質向上に伴い、国内の生シイタケ生産者は生産者価格の低迷傾向の影響を受け、経営の合理化とともに高品質の差別化シイタケを効率よく生産しなければ健全経営が成り立たなくなっており、生産現場で広く通用する高度な栽培技術の確立が重要視されてきている。ここでは、これら諸々の問題について究明するために試験を実施した。

本報告は、県単課題「シイタケ菌床栽培の安定化に関する試験」として平成5年から5か年間実施してきた研究内容を取りまとめたものである。また、本報告の一部は日本林学会中部支部大会(小出 1992、竹内 1996、1998、1999)において発表した。

2 研究の方法

2.1 培地組成試験

2.1.1 バカス、ユーカリ試験

培地基材としてはナラ・シイ・カシ等の広葉樹

オガコが最適とされてきた(小出1989、1994、澤1991)が、これに代わり得る材料としてバカス(サトウキビ芯残渣)・ユーカリオガコ・スミセルコX(住友精化製モミガラ圧縮粉砕物)を検討した。培地は2.5kg詰めフィルター付き袋培地とし、種菌は県内で最も多く使用されている北研600号を用い、培養は20℃で111日間行った。発生収穫は13~15℃超音波加湿管理で85日間行い、発生量調査については芽かき調整は行わず全ての子実体を成長させ、傘が7分開きを基準に収穫して、子実体個数・生重量を測定した(以下慣行法とする)。

2.1.2 ゴムオガコ試験

培地基材としてゴムオガコとスミセルコXについて検討した。ゴムは現地でオガコ化され乾燥状態で輸入されたものである。培地は2.5kg詰めフィルター付き袋培地とし、種菌は北研600号を用いた。培養は光線下の20℃で117日間行い、発生量調査は慣行法で105日間行った。

2.1.3 モミガラ圧縮粉砕物試験

サニーセルコ(住友精化製モミガラ圧縮粉砕物)について、多用すると子実体個重が低下する改善策として、ブナオガコ・コナラドリル屑を混用して比較試験を行った。培地は1.2kg詰めフィルター付き袋培地とし、種菌は北研600号を用いた。培養は20℃で108日間行い、発生量調査は慣行法で51日間行った。

また、サンセルコ・スミセルコC(住友精化製モミガラ圧縮粉砕物)について、ブナオガコ・コナラドリル屑を混用して比較試験を行った。培養は20℃で111、120日間行い、発生量調査は慣行法で71、87日間行った。

2.2 廃オガ混用試験

大量に排出される菌床栽培きのこの廃オガの活用を図るために、エノキタケ栽培後の使用済み廃オガを用いて検討した。試験区を表-5のように設定し、培地は1.2kg詰めフィルター付き袋培

地とし種菌は北研600号を用いた。培養は20℃で81日間行い、発生量調査は慣行法で43日間行った。廃オガについては、スギオガコ100%に対して870ccビン1本当たりコメヌカ約98gを加えてエノキタケ栽培を行った後の培地を、野外に4か月間堆積したものを使用した。

2.3 クエン酸添加試験

クエン酸を添加して、子実体の増収効果が認められるかどうか検討した。培地組成は一般広葉樹オガコ・フスマ=10:1.5とし、クエン酸を0.01、0.02、0.03g%ずつ添加した区を設け、1.2kg詰めフィルターの付き袋培地とし、種菌は北研600号を用いた。培養は20℃で108日間行い、発生量調査は慣行法で80日間行った。

2.4 栄養材比較試験

生産現場では高品質子実体・目標収量・理想的な発生状況を得るために、オガコの品質とともに添加する栄養材についても配慮しているところである。ここではフスマとコメヌカを供試して発生状況を比較検討した。培地は1.2kg詰めフィルター付き袋培地とし、種菌は北研600号を用いた。培養は20℃で90日間行い、発生量調査は14℃で超音波加湿・散水・浸水管理下で121日間行った。

2.5 培地含水率試験

菌床シイタケ栽培では、一番発生が水分の多い子実体となる状況であるが、これを改善するため培地作成時の培地含水率を調整して検討した。培地は1.2kg詰めフィルター付き袋培地とし、種菌は北研600号を用いた。培養は20℃で102日間行い、発生量調査は慣行法で72日間行った。

2.6 栽培用袋比較試験

菌床シイタケ用の容器として各種の袋・ビンが開発されているが、ここではフィルターの材質と通気孔直径に差がある10種類のフィルター付き袋について比較検討した。試験区分は表-9に示した。種菌は北研600号を用い、培養は20℃で1.2kg培地は99日間、2.5kg培地は127日間行った。発生量調査は慣行法で87、118日間行った。

2.7 種菌部位試験

栽培現場では、1本の種菌においても部位により熟度に差があるため、接種する種菌の部位により発生量に差が出るのではないかと指摘がある。ここでは種菌ビンの上部1/4を接種した区、下部

1/4を接種した区、全体を混合して接種した区の3区に分けて試験を行った。種菌は北研600号を用い、培養は20℃で90日間、発生量調査は14℃で超音波加湿・散水管理下で61日間行った。殺菌後の培地pHは5.1、含水率は64.0%であった。

2.8 原基数調整試験

菌床シイタケでは概して一番発生時に芽が多発し、そのまま成長させると低規格の子実体になりやすい。価格的には6個で1パックの子実体作りが目標で、1培地で同時に成長させる原基数が重要となっている。ここでは1番発生時の原基数を一定個数に調整し、子実体の発生状況を調査した。調整法としては、発生処理後数日して原基が成長してきた時点で、小さなものや密集した箇所ものをステンレス製ハサミで切り落とした。試験区分は表-11、12に示した。種菌は北研600号を用い、培養は20℃で1.2kg培地は100日間、2.5kg培地は119日間行い、発生量調査は慣行法で99、104日間行った。

2.9 積算温度試験

培養温度を15、20、25℃に区分（前半暗培養、後半明培養）し、積算温度を1,800℃（日数×温度=1,800）として比較試験を行った。培地組成は一般広葉樹オガコ・フスマ（10：1.5v/v）とし、1.2kg詰めフィルター付き袋培地で、種菌は北研600号を用いた。殺菌後の培地pHは5.0、含水率は66.0%であった。発生量調査は14℃で超音波加湿・散水管理下で行った。

また、同じ試験区の培地を用いて、培養途中で経時的に培地を分解し、培地表面化に潜在している原基の数を調査してその消長について検討した。

2.10 低温・高温経験培地試験

栽培現場では、低温期に接種し加温管理を行わないまま長期間培養するケースや、春期に接種した培地を夏の高温期に過酷な温度条件下で培養するケースがみられるが、このような培地がどのような発生状況を示すか再現試験（阿部 1997）を行った。培地組成は一般広葉樹オガコ・フスマ（10：1.2v/v）とし、1.2kg詰めフィルター付き袋培地に種菌は北研600号を使用した。殺菌後の培地pHは5.0、含水率は66.0%であった。培養は表-14のように区分し、積算温度を1,800℃として行った。発生量調査は14℃で超音波加湿・散

水管理下で行った。

2.11 栽培環境試験

2.11.1 自然栽培試験

これまでの試験は菌床栽培の最適条件を知るために、もっぱら空調栽培で検討してきたが、実際には簡易栽培で自然温度を主に管理する方法も多く導入されている。ここでは、2.5kg袋培地を用いて培養から発生収穫までを自然温度下で管理する試験を行った。種菌は北研600号とし、培養は4月下旬から9月中旬まで、発生量調査は9月下旬から12月下旬まで行った。

2.11.2 栽培環境測定試験

生産現場では培養発生環境が適正でないために、発生不良に陥るケースがしばしばあると考えられている。ここでは、生産現場と当センターの2か所で培養を行い各々の温度環境を測定し、その後当センターの同一発生室で発生収穫を行い比較検討した。培地組成は一般広葉樹オガコ・広葉樹チップ・フスマ(7:3:1.5 v/v)とし、1.2kg詰めのフィルター付き袋培地で、種菌は北研600号を使用した。殺菌後の培地pHは5.2、含水率は61.9%で、培養は20°Cで113日間、発生量調査は14°Cで超音波加湿・散水・浸水(2回)管理下で97日間行った。

2.12 過熟培地刺激試験

培養が長引いた培地を発生にかけると、発生の初期に小型の子実体が多く発生し、発生後半に収量が伸びない現象(中谷 1997)が認められている。発生生重量が多くても単価の安いものでは、所得向上につながらないため生産者は苦慮しているところである。ここでは、過熟培地に物理的刺激を与える再現試験を行った。刺激については、発生処理前に1コンテナに6培地ずつ入れたものを20cmの高さから20回落下させた。培地組成は一般広葉樹オガコ・フスマ(A区は10:1.0、B区は10:1.5 v/v)とし、1.2kg詰めのフィルター付き袋培地に種菌は北研600号を使用した。殺菌後の培地pHは4.9と5.0、含水率は67.0と66.4%であった。培養は20°Cで120日間、発生量調査は慣行法で56日間行った。

2.13 原基消長試験

これまでに行われた試験(モハメド1992、河内1991、小松 1982、1983、竹内 1998)から、子実

体の発生状況は培養中に形成された子実体原基に大きく影響を受けることが分かっている。ここでは、菌床栽培用シイタケ品種北研600号、河村S490、東北S21を供試し、経時的に培養中の培地を分解して原基形成の変化と発生処理後の発生量を比較検討した。原基については培養途中でサンプル(n=3)を無作為抽出して5回分解し、培地表面下に潜在しているものの消長を調査した。培地組成は広葉樹オガコ・フスマ(10:1.5v/v)とし、1.2kg詰めのフィルター付き袋培地を使用した。殺菌後の培地pHは4.9、含水率は64.0であった。培養は20°Cで90日間、発生量調査は14°Cで超音波加湿・散水・浸水管理下で83日間行った。

2.14 培地重量・表面積比較栽培試験

産地によっては培地を2.5~3.5kgと大型化して、品質の良いM、L級の子実体をより多く収穫する傾向がある。栽培期間や施設との関係もあり、どのような培地を採用するかは問題となるところである。ここでは、市販の2品種を用いてA、B区を設定し比較栽培試験を行い、培養完了時の培地重量・培地表面積・培地体積と発生子実体の個数・生重量・個重との関係について検討した。

A区は明治10K-5を用い、フィルター付き袋1.5kg、3.0kg用を使用し(B区も同じ)、培地組成は一般広葉樹オガコ・ブナオガコ・フスマ・コメヌカ(6:3:1:0.2v/v)とした。殺菌後培地のpHは5.1、含水率は65.1%であった。培養は20°Cで107日間、発生量調査は14°Cで超音波加湿・散水管理下で95日間行った。培養完了時の培地重量は324~3,602g(n=43)であった。B区は北研600号を用い、培地組成は一般広葉樹オガコ・ブナオガコ・広葉樹チップ・フスマ(6:2:2:1.5v/v)とした。殺菌後培地のpHは5.3、含水率は62.7%であった。培養は20°Cで110日間、発生量調査は14°Cで超音波加湿・散水・浸水(2回)管理下で105日間行った。培養完了時の培地重量は394~3,051g(n=43)であった。

2.15 温度別原基刺激試験

シイタケの子実体原基は、温度刺激を受けることにより子実体へと分化することが知られている(小松1982、1983、竹内 1995、1996、時本 1995)。ここでは培養完了後の培地に10、14、18°Cの刺激を各々7日間与え、発生状況の差について検討し

た。培地組成は一般広葉樹オガコ・フスマ（10：1.5v/v）とし、1.2kg詰めフィルター付き袋培地に種菌は北研600号を使用した。殺菌後培地のpHは5.2、含水率は66.4%であった。培養は20℃で108日間、発生量調査は慣行法で72日間行った。

2.16 交配株等栽培試験

2.16.1 交配株等の培地組成試験

同じ系統・品種を用いた栽培試験でも、培地組成を変化させることにより子実体の発生状況が異なることが認められている（江崎 1995、小出 1992、澤 1991、1996、竹内 1999）。ここでは、試験区を表-20のように設定し、交配株・野生株・市販品種を用いて比較栽培試験を行った。種菌は同じ条件で作製し、1.2kg詰めフィルター付き袋培地を用いた（2.16.2も同じ）。培養は20℃、発生量調査は慣行法で行った。

2.16.2 比較栽培試験

試験区を表-21のように設定し、交配株・野生株を用いた栽培試験を行った。培養は20℃、発生量調査は慣行法（D、E区については散水・浸水管理も併用）で行った。

3 試験の結果と考察

3.1 培地組成試験

3.1.1 バカス、ユーカリ試験

試験区分と結果について、表-1に示した。バカスについては、ブナオガコとの混用あるいはバカス単体においてもブナオガコと同等もしくは上回る収量が得られており、適した培地基材と認められた。ただし、発生個数がやや増加し、子実体個重が下がる傾向がみられた。

ユーカリオガコについては、ブナオガコと半々の混用では問題ないものの、単体の場合には菌糸蔓延が極めて不良で子実体発生に至らず不適な基材と認められた。

スミセルコXについては、これまでの試験結果と同様に収量は上がるものの発生個数が多く、個重の点でまだ改善の余地があると認められた。今回は培地重量を2.5kgと大きくしたが、目標とする平均個重17gにはほど遠い状態であった。

3.1.2 ゴムオガコ試験

試験区分と結果について、表-2に示した。ゴムオガコについては、ブナオガコと半々の混用で

は問題ないものの、単体の場合には菌糸蔓延が不良で未発生培地が多く生じ不適と認められた。現地ではゴムの原木を用いてシイタケ栽培が行われているが、今回のオガコでは成績不良に終わった。

スミセルコXについては、今回は50%以上の割合でブナオガコと混用するとともに、栄養材を変えて追試した。この結果、収量はブナ単体と比較して同等もしくは上回っており、3.1.1の試験における値より子実体個重も向上した。

3.1.3 モミガラ圧縮粉砕物試験

サニールコを用いた試験の区分と結果について、表-3、図-1に示した。原木シイタケ栽培から排出されたドリル屑を混用した区では、発生個数が少なくなる傾向がみられたが、子実体個重を大きく向上させることはできなかった。

サンセルコとスミセルコCを用いた試験の区分と結果について、表-4、図-2に示した。A区とB区を比較すると、サンセルコを用いることで発生個数が多くなり個重が軽くなる現象が明確に認められた。5区の中では総合的に評価して、Dが最も良い発生状況を示した。モミガラ圧縮粉砕物として加工程度の異なるスミセルコX、サニールコ、サンセルコ、スミセルコCについて検討したが、これらのものを用いる場合は、子実体の発生個数が多くなり個重が軽くなる現象が認められるため、単価の高い子実体を得るためには、これを防ぐ工夫をすることが重要であると考えられた。

3.2 廃オガ混用試験

結果について表-5に示した。エノキタケ栽培後の廃オガを4割以上混用すると、子実体の発生個数・発生重量ともに大きく減少することが認められたため、使用する場合は2割程度までにとどめるべきであると考えられた。

3.3 クエン酸添加試験

結果について表-6に示した。原木栽培においては、クエン酸水溶液で浸水処理することにより子実体の増収効果が認められる品種もある（石井 1972）が、0.01～0.03%の濃度を設定した今回の試験では、対照区と比較して増収の効果が認められる試験区は存在しなかった。

3.4 栄養材比較試験

結果について、表-7と図-3に示した。生産

現場で言われているように、コメヌカを多用することにより、フスマと比較して発生後半に収量が伸びるような現象は認められなかった。むしろ、菌床シイタケにおいてコメヌカはフスマよりも添加材としては劣るものと考えられた。

3.5 培地含水率試験

結果について表-8に示した。初回発生の培地含水率と子実体発生重量との関係を見ると、56～70%の範囲ではほとんど差が生じなかった。しかし、発生個数は含水率が下がるにつれて増加する傾向が認められるとともに、個重も軽くなる傾向となった。また、培養に伴う培地重量の減少率は各区とも同様な値で、培養後の培地含水率は培地作成時の含水率がそのまま反映していた。初回発生の子実体含水率について調べた結果、61～77%の間では差が認められず、いずれも水分の多い子実体が形成された。子実体の水分調整法としては、培地作成時の培地含水率のみならず、発生時の雰囲気湿度が強く影響することが考えられた。

3.6 栽培用袋比較試験

結果について表-9に示した。培養後の培地重量減少率を見ると、通気孔の大きさとほぼ比例して減少しており、2.5kg培地では7.0～9.7%、1.2kg培地では5.1～7.6%で過去の資料から見てもいずれの袋とも良好な減少状態であった。子実体発生重量については、2.5kg培地のE区とF区の間で有意差が認められたが、他の区及び1.2kg培地の3区では差が認められなかった。個数については、2.5kg培地では全区間で差が認められなかったが、1.2kg培地ではa区とc区の間で差が認められた。これらの差が生じる要因としては、袋の通気性が主であると考えられるが、今回供試した袋では明確な傾向を示すまでには至らなかった。

3.7 種菌部位試験

結果について表-10、図-4に示した。初回の発生重量において混合区と上部区で42gの差が見られたが有意な差ではなく、総計では発生個数において有意差が認められただけで、重量と個重では差が認められなかった。また、発生経過のパターンは3区とも同じ傾向を示し、種菌の部位により発生状況に大きな違いが出るとは考えられなかった。

3.8 原基数調整試験

結果について表-11、12に示した。1.2kg培地では初回発生時の残存原基数を5、10、15個に調整したが、数を減らすことでこの時期の子実体個重が増加しM級比率を伸ばすことができた。また、全期間の収量をみると原基数の調整を行っても大きく減少する状態ではなく、高規格きのこを作る技術として有効と判断された。1.2kg培地の場合、残存原基数としては1培地当たり10程度が適当と考えられた。

2.5kg培地では残存原基数を15、20、25個に調整したが、1.2kg培地と同様の傾向が認められた。培地を大きくすることで平均個重を上げることができるが、2.5kgではまだ原基数調整の必要があり、1培地当たり20個程度が適当と考えられた。

3.9 積算温度試験

結果について表-13、図-5・6に示した。総計の発生重量では差がなかったが、個数と個重では有意差が認められ、25℃区で個数が多くなるとともに、個重が1/2以下に軽くなった。15℃区では培養温度が低かったため、発生処理時にすでに袋内で発生している奇形の子実体が多かった。25℃区では初回発生で1培地当たり58個の小型子実体が発生したが、このことは25℃の培養温度下で多くの原基が形成されたことと、25℃から14℃に幅をもって温度を低下させ発生させたことが影響しているものと考えられた。20℃区では初回発生がやや鈍い状況であったが、3区の中では子実体の形質等を評価して最も良い成績であった。

3.10 低温・高温経験培地試験

結果について表-14、図-7に示した。発生経過では、低温区・高温区において対照区と比較して、発生量が低下する現象、奇形子実体が発生する現象がみられ、発生が35～55日程度遅れる状況が認められた。20℃で培養した対照区は初回発生から良好な発生状況を示し、3区の中では最も良い成績であった。したがって、生産現場においても培養中に一定期間低温や高温の環境を経験した培地については、良好な収穫が得られないことがあるものと考えられた。

3.11 栽培環境試験

3.11.1 自然栽培試験

結果について表-15に示した。試験箇所は大型の原木シイタケ発生舎内で、培養温度は10℃程度

から始まり夏期も27℃以下とやや低めに推移した。発生収穫中の温度は11月中旬までは10～15℃であったが、11月下旬以降は10℃以下に下がった。発生処理は袋内で子実体原基が成長しはじめた9月20日で、収穫は9月下旬から10月上旬が中心となりこれ以降は極めて減少した。菌床シイタケでは初回発生に集中発生して後が出にくいこと、さらに温度経過等も反映して今回は極めて収穫期間が短くなった。

培地組成については、ブナオガコを用いた培地では収量は伸びなかったものの個重の点では優れていた。スミセルコを用いた培地では、発生個数・重量ともにブナ区を上回ったが個重はこれまでの傾向と同様に低下した。チップダストを混用して粒度調整を行った培地においてもこの点は改善されなかった。

3.11.2 栽培環境測定試験

結果について表-16、図-8に示した。培養中の温度環境については、それぞれ室温・培地内温度の推移を測定し比較したが有意差は認められなかった。発生状況では生産現場区において初回発生から子実体の発生が鈍く、センター区の方が良い成績となった。この試験の収量調査における発生重量の差は、培養室内・培養基内のガス環境に起因しているものと推測された。

3.12 過熟培地刺激試験

結果について表-17に示した。振動刺激の影響を強く受ける初回発生についてみると、発生個数・発生重量ともに刺激を与えた区で多くなったが、個重は軽くなった。この現象は、潜在している原基が刺激でより多く子実体へと分化したためであると考えられた。発生量総計も、初回発生と同様の傾向で刺激を与えなかった区で個重が重くなった。

この試験からは、培養が長引いた培地については、できるだけ振動等の刺激を与えることなく発生処理に移行させることが、子実体の個重を重くして高品質きのこの生産につながるものであることが明らかになった。

3.13 原基消長試験

結果について表-18、図-9・10に示した。培養期間における原基の消長(図-9)については、中期に未熟な原基が多数形成され、後期になると

充実したものへと数が減っていく現象が認められた。この結果は、3.9の積算温度試験における15、20℃区と同様の傾向であった。このことは、培養の中期で棚替え・培地の移動・培地温度の変化等の刺激により、袋内で未熟な原基が子実体へと分化してしまうことがあり、その後の害菌汚染・発生不良の原因になることの裏付けであると考えられた。

発生経過(図-10)では北研600号と東北S21は同様のパターンであったが、北研600号の方が初回発生から良好な状況で子実体の品質も優れていた。河村S490では19%の培地で発生がみられず、全体としては大型子実体が少数発生したが、発生処理後1か月以降は発生が認められず、今回の栽培条件には適さない品種であると推察された。

3.14 培地重量・表面積比較栽培試験

結果について図-11～20に示した。A区では培地重量と発生量(図-11)、培地表面積と発生量(図-13)、S/kg(培地1kg当たりの表面積)値と発生量の関係(図-14)について高い相関関係が認められたが、培地重量と個重(図-12)及びその他の関係については、高い相関関係は認められなかった。このようなA区の結果には、今回の栽培条件が供試品種10K-5に適合していなかったことが影響していたものと推察された。

B区では培地重量と発生量(図-15)、廃棄前培地重量と発生量(図-16)、培地重量と個重(図-17)培地重量と培地1kg当たりの発生量(図-18)、S/kg値と発生量(図-19)、S/kg値と発生個数の関係(図-20)について高い相関関係が認められた。図-17からは、1.2kg培地では15g程度の子実体が、2.5kg培地では20g程度の子実体が多く発生することが分かり、1パック子実体6個入りの高単価子実体を発生させるためには、培地重量2.0～3.0kg程度のものを用いることが適していることが明らかになった。図-18からは、培地重量が重くなると単位培地重量当たりの発生量は少なくなることが明らかになった。

3.15 温度別原基刺激試験

結果について表-19に示した。温度刺激を強く受けると考えられる初回発生についてみると、発生個数は10℃区が最も多くなり、発生重量は14℃区が最も重くなり、個重は18℃区が最も重くなっ

た。子実体の形質及び発生量総計から評価すると14℃区が最も良く、18℃区では不整形の子実体が見られた。10℃区は初回発生以降発生量の伸びが見られたが、個重は軽くなる傾向が認められた。

北研600号を用いた試験ではこれまでも認められていた現象であるが、発生処理前に発生収穫温度の14℃よりも低い温度で培地に刺激を与えると、子実体の発生個数が増える現象(竹内1995、1996)が見られ、ここでは10℃区において低温の刺激により、潜在している原基がより多く子実体へと分化したものと考えられた。

3.16 交配株等比較栽培試験

3.16.1 交配株等の培地組成試験(表-22~26)

A: 発生重量で見ると、DB121、BD33がH600を上回る値を示したが、ともに個重が軽くなり子実体の品質は劣った。また、DB121、AB77は初回発生率が100g%となり、初期に集中発生する性質のある系統であると考えられた。BD33は初回発生率が低い系統であると考えられた。

B: 全ての区で対照区のH600を上回る発生重量が得られたが、傘が正円形にならないもの、傘が波打つもの、茎に傷が付くもの等があり子実体の品質では劣った。以前の試験結果からスミセルコCを混用すると発生重量は増加するが、個重が軽くなる傾向がみられたため、ここでは便宜的に原木シイタケ栽培で排出されるドリル屑を混用したが、個重低下防止の点からはある程度改善されていた。

C: スミセルコCを用いると栄養過多になるのではないかとの考えから、ここではフスマを添加せずに試験を行ったが、全ての区で芳しくない結果となった。4区の中ではBD33でよい結果が得られ、特徴的な発生状況を現したが初回発生率が低い特徴が認められた。

D: スミセルコCより加工程度の低い粒度の粗いサンセルコを用いて、さらにドリル屑を混用して試験を行ったが、試験区Aと比較してH600、KSM、DB121ともに、個重が軽くなるのを防ぐことはできなかった。これには、サンセルコの混用割合が多いことが影響しているものと考えられた。KSMでは発生重量は良い値を示したが、個重の軽い子実体が多数発生する結果となった。

E: 試験区Dと同じ系統を用いて試験を行った

が、個重・発生重量を向上させることができた。また、KSMとDB121では試験区Dと同様に、初回発生率が100g%となった。

3.16.2 比較栽培試験(表-27~31)

A: 子実体の傘が正円形で菌柄の長い系統が多くみられたが、ヒダが乱れるCH10やヒダが整っているCH5等もみられた。また、個重に大きな差が認められた。A区の中では、CH4、CH5が優れている系統と評価できた。

B、C: 発生重量が多くなるが個重の軽い系統、発生重量はやや少ないが個重の標準的な系統、鱗皮に特徴のある系統、菌柄の基部がフウセンタケ様に膨らむもの等がみられた。B区の系統BTにおいて未発生培地が1個みられたが、他では全ての培地で子実体の発生が認められた。B、C区の中では、B91、B26、WDが優れている系統と評価できた。

D: 発生個数の多い系統、個重の標準的な系統、個重の軽い系統等がみられたが、D区の中ではC224、655、CH7、D224が子実体の品質・発生状況から評価して優れていた。

E: 発生重量は多いが個数が70個以上と多く個重が5g以下になる系統、個重は重いが発生重量の少ない系統、全く子実体の発生しない系統、奇形子実体の多く発生する系統、トリコデルマなどの害菌汚染を受けやすい系統、株状に発生する傾向のある系統、培地の褐色化の遅い系統、培地が堅くほとんど発生しない系統、傘が雨子様に黒くなる系統、傘が漏斗状になりやすい系統、菌柄が長細くなる系統、ハラタケ様・ヤナギマツタケ様の子実体になる系統など様々な形質を備えた系統が認められた。E区の中では、33Z10、33Z12、55Z7、00Z7、00B263、00B265が良い形質を備えた系統であると評価できた。また、プライマーA16を用いてRAPD(Random Amplified Polymorphic DNA)法によりDNA多型の分析(SUNAGAWA 1995)を行った結果、55Z7、33Z7と00B265、00Z7、00B263とB3B266は、0.3~2.3Kbpの間にできた各々のバンドパターンから3グループに分けることができた。

4 おわりに

国内で流通している生シイタケについては、近

年中国からの輸入量が25,000～30,000トンと増加してきており、国内市場において他のきのこ類も含めた中で大幅な生産者価格の低下傾向をまねいている。一方、山村・中山間地で行われてきた地域産業としてのシイタケ原木栽培は、生産者の高齢化、後継者不足、優良原木資源の減少、原木価格の上昇、生産費の上昇、野生獣類による被害の増加などにより、現在多くの地域で規模の縮小・生産量の減退がみられている。

こうした環境の中で各産地をみると、地域振興・産業振興の考えから市町村レベルあるいは個人レベルで、原木栽培から菌床栽培へシイタケの栽培方法を変えて対応し、効率化を図り生産量を向上させ、農業生産額の上昇、農家所得の向上を実現している優良事例もある。しかし、長野県内では当初原木シイタケ栽培の生産量減退を補う形で、菌床シイタケ栽培が導入された経過があるが、期待されたほどの生産量増加はみられず現在600～800トン程度の生産量で推移してきており、生シイタケ全体の生産量としては漸減傾向にある。古くからある原木シイタケ栽培の産地で菌床シイタケ栽培を取り入れている地域では、菌床シイタケ栽培は省力的で手間が少なく軽労働の効率的なきのこ作りであるとの認識が強いが、他の菌床きのこ栽培の歴史が長い地域では、エノキタケ・ブナシメジ・ナメコ等と比べて、培養期間・収穫期間が長く栽培サイクルの長い扱い難いきのこであるとの認識があるため、やや生産振興が遅れていると考えられる面もある。このような側面も、長野県の菌床シイタケ生産の現況に影響していると考えられる。

今回ここで解明できたことは、健全なシイタケ栽培を展開していく上ではごく一部のことはあるが、生産現場や関係者には参考になることも多く含まれていると考えるので、直接・間接的に生産振興に役立てていただきたい。先に存在していた原木シイタケ栽培の歴史、海外も含めた流通市場環境の変化、産地の栽培立地環境の変化、他の農作物との関係などを考慮しても、菌床シイタケの生産体制を整えていくことは難しいことではあるが、将来的にみて山村・中山間地において意義ある重要な課題であるとされている。今後とも解明しなければならない問題点を多く内在させてい

る菌床シイタケ栽培であるため、経営面を含めてさらに継続して現在研究を進めている。

要旨

- ① 培地基材としてのバカスは、ブナオガコと同等の利用価値があるが子実体の発生個数が増加し、個重が低下する傾向がみられた。ユーカリオガコ・ゴムオガコは混用して用いることはできるが、単体で用いることはできない不適な基材であると考えられた。
- ② 培地基材としてモミガラ圧縮粉砕物を用いる場合は、子実体の発生個数が増加し個重が低下する性質があるため、現行の出荷規格の中では個重を重くする工夫が必要であると考えられた。
- ③ エノキタケ栽培後の廃オガを再利用する場合は、4割以上混用すると発生重量・発生個数ともに大きく減少するため、2割程度までとすることが必要であると考えられた。
- ④ 子実体原基の調整法としては、子実体個重を増加させM級比率を伸ばす上から、残存原基数を1.2kg培地では10個/1培地当たり、2.5kg培地では20個/1培地当たりとすることが適当であると考えられた。
- ⑤ 積算温度試験からは、25℃の培養温度下で多くの原基が形成される現象が確認され、15℃の培養温度下では培養後期に袋内での発生が多く認められた。
- ⑥ 過熟培地刺激試験から、培養が長引いた培地については振動等の物理的刺激を子実体原基に与えることなく発生処理に移行させることが、高品質子実体をより多く収穫することにつながるということが明らかになった。
- ⑦ 培養期間における原基の消長については、培養中期に未熟な原基が多数形成され、その後淘汰されて培養後期になると充実した原基へと数が減っていく現象が認められた。
- ⑧ 培地重量・表面積比較栽培試験からは、子実体個重の重い高品質子実体を効率的に発生させるためには、培地重量が2.0～3.0kgのものを用いることが適していることが明らかになった。
- ⑨ 温度別原基刺激試験からは、10℃の低温刺激を与えた区では発生個数が多くなり、18℃の刺激を与えた区では個重が重くなる現象が認められた。

子実体の形質及び発生重量から総合評価して14℃区が最も良かった。

⑩ 交配株を用いた比較栽培試験からは、初期に集中発生する系統、個重の軽い子実体が多数発生する系統、子実体の形態に特徴のある系統、害菌汚染を受けやすい系統などが認められた。

⑪ プライマーA16を用いてRAPD法によりシイタケ交配株のDNA多型の分析を行った結果、0.3～2.3Kbpの間のできたバンドパターンから3グループに分けることができる交配株の系統が認められた。

引用文献

- (1) 阿部正範 (1997) シイタケ菌床栽培における培養温度が子実体の発生に及ぼす影響、徳島県林総研報 (34)、19～22
- (2) アブ・バカル・モハメド他 (1992) 液体培地でのシイタケ原基および子実体形成に及ぼす光照射の影響、木材学会誌38(9)、876～879
- (3) 江崎智恵他 (1995) シイタケの菌床栽培体系化試験、岐阜県林セ研報 (23)、69～76
- (4) 石井 博 (1972) シイタケほだ木のクエン酸処理効果、椎茸経済研究所「きのこ」(9)、78～82
- (5) 河内進策他 (1991) 木粉培地でのシイタケ子実体原基の形成、木材学会誌37 (10)、976～980
- (6) 小出博志他 (1989) バイオマス利用のきのこ類栽培開発試験、長野県林指業報、52～53
- (7) 小出博志 (1992) 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、40回日林中支論、168～169
- (8) 小出博志他 (1994) シイタケの菌床栽培技術の開発、長野県林総セ研報、35～62
- (9) 小松光雄他 (1982) ほだ木上におけるシイタケの子実体原基形成におよぼす温度および水分の影響、菌茸研報20、104～112
- (10) 小松光雄 (1983) シイタケの子実体原基形成について、菌茸29 (9)、9～19
- (11) Masahide. SUNAGAWA et al. (1995) Application of Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) Markers II . . . Mokuzaï Gakkaishi 41(10)、949～951
- (12) 中谷 誠他 (1997) シイタケ菌床栽培技術の確立、北海道林産試験場報11 (1)、11～13
- (13) 大賀祥治 (1992) シイタケ菌床栽培に適合する品種について、木材学会誌38 (3)、301～309
- (14) 澤 章三 (1991) シイタケの菌床栽培に関する研究、愛知県林セ報No.28、118～121
- (15) 澤 章三 (1996) シイタケ菌床栽培の周年化に関する研究、愛知県林セ報No.33、33～39
- (16) 竹内嘉江他 (1995) シイタケの菌床栽培技術の開発、長野県林総セ研報、37～50
- (17) 竹内嘉江 (1996) 菌床栽培におけるシイタケ菌の生理、44回日林中支論、39～40
- (18) 竹内嘉江 (1998) シイタケの菌床栽培過程における子実体原基の消長と子実体発生に関する試験、中森研No.46、55～56
- (19) 竹内嘉江 (1999) きのこの菌床栽培におけるモミガラ・トウモロコシ芯加工物の利用に関する試験、中森研No.47、193～194
- (20) 時本景亮 (1995) きのこ原基の形成条件、菌茸41 (11)、2～3

表-1 バカス・ユーカリ試験

(1 培地当たり平均値)

区分	培地組成 (v/v)	含水率 (%)	pH	発生数 /供試数	子実体発生量		
					個数(個)	生重量(g)	個重(g/個)
B	ブナ・フスマ = 10 : 1	67.5	5.6	10/10	26.7	340	12.7
S1	ブナ・バカス・フスマ = 5 : 5 : 1	71.6	5.5	11/11	28.6	333	11.6
S2	ブナ・バカス・フスマ = 2.5 : 7.5 : 1	72.2	5.6	9/9	31.7	370	11.7
S3	ブナ・バカス・フスマ = 0 : 10 : 1	77.8	5.3	8/9	32.3	349	10.8
U1	ブナ・ユーカリ・フスマ = 5 : 5 : 1	66.1	4.5	11/11	35.9	397	11.1
U2	ブナ・ユーカリ・フスマ = 0 : 10 : 1	64.1	3.9	0/10	0	0	0
X1	ブナ・スミセルコ X・フスマ = 5 : 5 : 1	62.9	5.8	13/13	40.3	347	8.6
X2	ブナ・スミセルコ X・フスマ = 0 : 10 : 1	59.7	6.0	18/18	59.2	394	6.7

表-2 ゴム試験

(1 培地当たり平均値)

区分	培地組成 (v/v)	含水率 (%)	pH	発生数 /供試数	子実体発生量		
					個数(個)	生重量(g)	個重(g/個)
B	ブナ・スーパーブラン = 10 : 1	67.1	4.9	13/13	23.3	441	18.9
X1	ブナ・スミセルコ X・スーパーブラン = 2.5 : 7.5 : 1	61.7	5.2	15/15	35.3	450	12.7
X2	ブナ・スミセルコ X・スーパーブラン = 1 : 9 : 1	62.1	5.2	15/15	39.4	502	12.7
X3	ブナ・スミセルコ X・スーパーブラン = 0 : 10 : 1	62.0	5.2	13/13	32.3	449	13.8
G1	ブナ・ゴム・スーパーブラン = 5 : 5 : 1	67.4	5.1	12/12	40.9	524	12.8
G2	ブナ・ゴム・スーパーブラン = 0 : 10 : 1	70.5	5.5	5/11	7.2	150	20.9

表-3 モミガラ圧縮粉砕物試験(1)

(1 培地当たり平均値)

区分	培地組成 (v/v)	含水率 (%)	pH	発生数 /供試数	培地重量 減少率(%)	子実体発生量		
						個数(個)	生重量(g)	個重(g/個)
A	ブナ・サニーセルコ・ドリル屑・フスマ 5 : 5 : 0 : 1	65.8	5.5	19/19	8.2	33.8	263	7.8
B	0 : 5 : 5 : 1	55.7	5.3	15/15	7.8	31.8	222	7.0
C	0 : 7.5 : 2.5 : 1	57.5	5.6	15/15	8.0	26.5	231	8.7
D	2.5 : 7.5 : 0 : 1	57.2	5.6	15/15	6.4	44.2	209	4.7

表-4 モミガラ圧縮粉碎物試験(2)

(1 培地当たり平均値)

区分	培地組成 (v/v)		含水率 (%)	pH	発生数 /供試数	子実体発生量		
						個数(個)	生重量(g)	個重(g/個)
A	ブナ・ドリル屑・フスマ	= 5: 5: 1	64.6	4.8	10/10	5.4	154	28.5
B	ブナ・サンセルコ・フスマ	= 5: 5: 1	60.7	5.4	10/10	14.7	191	13.0
C	ブナ・サンセルコ・ドリル屑・フスマ	= 3: 6: 1: 1	59.5	5.3	10/10	9.4	143	15.2
D	ブナ・スミセルコC・ドリル屑・フスマ	= 3: 4: 3: 1	58.6	4.8	18/18	23.2	272	11.7
E	ブナ・スミセルコC・ドリル屑・フスマ	= 3: 4: 3: 0	58.2	4.3	8/8	12.4	102	8.2

表-5 廃オガ混用試験

(1 培地当たり平均値)

区分	培地組成 (v/v)			含水率 (%)	pH	発生数 /供試数	子実体発生量		
	一般広葉樹オガ	廃オガ	フスマ				個数(個)	生重量(g)	個重(g/個)
A	10	0	1.5	62.4	4.9	10/10	21.7	269	13.1
B	8	2	1.5	64.8	5.2	11/11	22.1	247	12.4
C	6	4	1.5	65.2	5.2	13/13	13.5	173	12.4
D	4	6	1.5	67.2	5.2	12/12	5.5	78	16.6

表-6 クエン酸添加試験

(1 培地当たり平均値)

区分	発生数 /供試数	子実体発生量		
		個数(個)	生重量(g)	個重(g/個)
cont.	12/12	20.3	311	16.0
0.01%区	12/12	21.3	320	15.7
0.02%区	12/12	18.8	314	17.0
0.03%区	9/9	22.8	320	15.1

注) 対照区の殺菌後培地 pH は 5.2、含水率は 66.4% であった。

表-7 栄養材比較試験

(1 培地当たり平均値)

区分	培地組成 (v/v)	含水率 (%)	pH	発生数 /供試数	子実体発生量		
					個数(個)	生重量(g)	個重(g/個)
A	一般広葉樹オガコ・フスマ =10:1.5	63.4	4.6	37/37	34.2 a	390 a	11.4
B	一般広葉樹オガコ・コメヌカ=10:1.5	61.0	5.2	35/35	27.5 b	325 b	11.8

注) a, b は相互に片側検定(危険率 5%)で有意差が認められた。以下同じ。

表-8 培地含水率試験

(1 培地当たり平均値)

区分	含水率 (%)	pH	培地重量 減少率 (%)	培養後 含水率 (%)	発生数 /供試数	初回発生子実体 の含水率 (%)	子実体発生量		
							個数(個)	生重量(g)	個重(g/個)
A	70.2	5.2	17.9	76.8	11/11	91.6	11.6	143	12.3
B	66.2	5.1	18.5	70.8	12/12	91.7	12.5	144	11.5
C	61.2	5.0	17.9	67.9	15/15	92.3	12.4	139	9.8
D	60.7	5.1	17.9	67.1	12/12	91.7	14.3	140	9.8
E	56.3	5.0	18.6	61.4	11/11	92.8	17.9	150	8.4

表-9 栽培用袋比較試験

(1 培地当たり平均値)

区分	袋の種類		培地重量 (kg)	発生数 /供試数	培地重量 減少率 (%)	子実体発生量		
	メーカー名	フィルター				個数(個)	生重量(g)	個重(g/個)
A	シナノポリ	29mm 角	2.5	5/5	9.0	39.4	567	14.4
B	"	25mm	2.5	12/12	8.1	37.7	618	16.4
C	"	39mm	2.5	12/12	8.6	43.0	602	14.0
D	ミキパック	32mm	2.5	9/9	8.3	42.4	555	13.1
E	"	40mm	2.5	12/12	7.0	42.8	510	11.9
F	"	32mm×2	2.5	9/9	9.0	45.7	626	13.7
G	"	35mm×2	2.5	12/12	9.7	38.4	565	14.7
a	シナノポリ	25mm	1.2	12/12	5.1	13.3	229	17.1
b	"	39mm	1.2	12/12	7.6	11.1	207	18.7
c	ミキパック	35mm	1.2	12/12	5.5	9.4	208	22.0

表-10 種菌部位試験

(1 培地当たり平均値)

区分	発生数 / 供試数	初 回 発 生			子実体総発生量			奇形子実体 個数(個)
		個数(個)	生重量(g)	個重(g/個)	個数(個)	生重量(g)	個重(g/個)	
上部区	10/10	9.0 a	142	15.8	11.9 a	227	24.1	0.3
下部区	12/12	9.1 a	172	19.0	11.5 a	240	24.1	0.4
混合区	14/14	13.8 b	184	13.4	16.1 b	242	18.5	0.3

表-11 原基数調整試験 (1.2kg培地試験区)

(1 培地当たり平均値)

区分	初 回 発 生			子実体総発生量			出荷規格別比率 (%)				
	残存個数	個数(個)	生重量(g)	個重(g/個)	個数(個)	生重量(g)	個重(g/個)	L(4)	M(6)	S(8)	SS(10-12)
5 個	7.4	136	18.3	18.6	362	19.4	10.8	37.8	31.1	18.9	1.4
10 個	12.5	202	16.1	21.6	370	17.1	5.6	29.6	36.0	24.8	4.0
15 個	17.0	238	14.0	24.0	357	14.9	2.3	10.0	49.4	31.8	6.5
cont.	33.6	293	8.7	39.6	407	10.3	0.3	3.0	6.6	32.1	57.9

表-12 原基数調製試験 (2.5kg培地試験区)

(1 培地当たり平均値)

区分	初 回 発 生			子実体総発生量			出荷規格別比率 (%)				
	残存個数	個数(個)	生重量(g)	個重(g/個)	個数(個)	生重量(g)	個重(g/個)	L(4)	M(6)	S(8)	SS(10-12)
15 個	17.7	343	19.4	26.6	557	21.0	16.9	33.9	33.1	12.9	3.2
20 個	23.4	394	16.8	34.4	687	20.0	11.6	26.2	28.7	24.4	9.1
25 個	25.9	411	15.9	38.0	719	18.9	11.0	12.2	30.9	36.5	9.4
cont.	26.3	398	15.1	35.7	646	18.2	7.8	16.2	36.4	25.3	14.3

表-13 積算温度試験

(1 培地当たり平均値)

区分	発生数 / 供試数	子 実 体 発 生 量		
		個数(個)	生重量(g)	個重(g/個)
15℃区	15/15	30.3 a	466	15.7 a
20℃区	15/15	34.0 a	459	14.5 a
25℃区	19/19	80.2 b	477	6.1 b

表-14 低温・高温経験培地試験

(1 培地当たり平均値)

区分	培養温度・培養日数	発生数 /供試数	子実体発生量		
			個数(個)	生重量(g)	個重(g/個)
低温区	5℃, 30日間、20℃, 83日間	23/23	37.9	376	9.9
高温区	20℃, 25日間、30℃, 30日間、20℃, 20日間、	24/24	23.6	415	17.6
対照区	20℃, 90日間	23/23	49.1	457	9.3

表-15 自然栽培試験

(1 培地当たり平均値)

区分	培地組成(v/v)	含水率 (%)	pH	子実体発生量		
				個数(個)	生重量(g)	個重(g/個)
B1	ブナ・フスマ = 10 : 1.2	66.2	5.6	14.5	270	18.6
B2	ブナ・フスマ・コメヌカ・コーンブラン=10:0.4:0.4:0.4	66.9	5.6	19.4	297	15.3
X1	スミセルコ・チップダスト・スーパーブラン=10:0:1.2	63.6	5.6	38.8	327	8.4
X2	〃 = 8:2:1.2	64.1	5.4	40.5	313	7.7
X3	〃 = 5:5:1.2	66.4	5.3	32.9	293	8.9

表-16 栽培環境測定試験

(1 培地当たり平均値)

区分	発生数 /供試数	子実体発生量		
		個数(個)	生重量(g)	個重(g/個)
生産現場区	25/25	23.5	283 a	13.6
センター区	25/25	29.1	380 b	13.9

表-17 過熱培地刺激試験

(1 培地当たり平均値)

区分	発生数 / 供試数	初 回 発 生 量			子実体総発生量		
		個数(個)	生重量(g)	個重(g/個)	個数(個)	生重量(g)	個重(g/個)
A 刺激なし	13/13	26.3	220	8.4	33.1	286	8.7
刺激あり	13/13	35.4	237	6.8	46.9	325	7.0
B 刺激なし	10/10	28.4	211	7.5	36.6	286	7.9
刺激あり	10/10	37.7	242	6.6	49.8	320	6.6

表-18 原基消長試験
(1 培地当たり平均値)

区分	発生数 / 供試数	子実体発生量		
		個数(個)	生重量(g)	個重(g/個)
H. 600	18/18	29.3(5.1)	372(46.8)	13.0(2.0)
S. 21	17/17	24.9(7.1)	326(51.4)	13.9(3.3)
S. 490	13/16	2.9(2.7)	86(71.7)	29.0(15.6)

注) 奇形子実体については、発生量に含まれない。()の数値は標準偏差。

表-19 温度別原基刺激試験
(1 培地当たり平均値)

区分	発生数 / 供試数	初 回 発 生			子実体総発生量		
		個数(個)	生重量(g)	個重(g/個)	個数(個)	生重量(g)	個重(g/個)
10℃区	12/12	44.0	310	7.1	53.2	476	9.1
14℃区	12/12	39.3	387	9.9	45.6	496	11.3
18℃区	12/12	22.3	319	14.3	26.2	400	16.1

表-20 交配株等の培地組成試験

区分	培 地 組 成 (v/v)				含水率(%)	培地 pH	培養日数	発生収穫日数
A	ブナオガコ	フスマ	= 10 : 1		64.9	5.1	135	40
B	ブナオガコ	スミセルコ C	ドリル屑	フスマ = 3:4:3:1	58.6	4.8	112	87
C	ブナオガコ	スミセルコ C	ドリル屑	フスマ = 3:4:3:0	58.2	4.3	101	98
D	ブナオガコ	サンセルコ	ドリル屑	フスマ = 3:6:1:1	59.5	5.3	120	71
E	ブナオガコ	ドリル屑	フスマ	= 5:5:1	64.6	4.8	120	71

表-21 比較栽培試験

区分	培 地 組 成 (v/v)			含水率 (%)	培地 pH	培養日数	発生収穫日数
	一般広葉樹オガコ	ブナオガコ	フスマ				
A	10		1.5	63.5	5.1	90	37
B	10		1.5	65.0	5.1	105	60
C	10		1.5	64.0	5.0	112	41
D	10		1.5	65.0	4.8	90	39~74
E	5	5	1.2	66.5	5.2	80~132	38~97

表-22 交配株等の培地組成試験(A)
(1 培地当たり平均値)

区分	初回発生率(g%)	個数(個)	生重(g)	個重(g/個)
H 600	62	9.3	255	27.4
KSM	97	29.8	210	7.1
DB121	100	27.5	263	9.6
BD 77	72	3.5	141	40.2
AB 77	100	11.3	208	18.4
BD 55	84	12.7	192	15.1
BD 33	20	74.3	356	4.8

表-23 交配株等の培地組成試験(B)
(1 培地当たり平均値)

区分	初回発生率(g%)	個数(個)	生重(g)	個重(g/個)
H 600	62	23.2	272	11.7
W D	88	40.6	311	7.6
DB121	84	36.4	304	8.3
BD 55	73	24.1	300	12.4
BD 33	76	29.6	295	9.9

表-24 交配株等の培地組成試験(C)
(1 培地当たり平均値)

区分	初回発生率(g%)	個数(個)	生重(g)	個重(g/個)
H 600	96	12.4	102	8.2
AB 77	56	5.0	65	13.1
BD 55	46	11.3	92	8.1
BD 33	16	16.5	252	15.2

表-25 交配株等の培地組成試験(D)
(1 培地当たり平均値)

区分	初回発生率(g%)	個数(個)	生重(g)	個重(g/個)
H 600	62	9.4	143	15.2
KSM	100	73.0	287	3.9
DB121	100	37.4	178	4.8

表-26 交配株等の培地組成試験(E)

(1 培地当たり平均値)

区分	初回発生率(g%)	個数(個)	生重(g)	個重(g/個)
H 600	57	5.4	154	28.5
KSM	100	35.3	317	9.0
DB121	100	33.5	235	7.0

表-27 比較栽培試験(A)

(1 培地当たり平均値)

区分	個数(個)	生重(g)	個重(g/個)
CH 11	31.0(11.6)	226(23.9)	8.6(3.7)
CH 5	19.4(8.5)	210(33.9)	12.2(3.5)
CH 4	10.2(4.0)	205(59.6)	21.5(6.2)
CH 8	47.7(7.7)	186(25.6)	3.9(3.3)
CH 10	17.2(9.8)	141(65.8)	9.8(3.5)

注) ()の数値は標準偏差、以下同じ。

表-28 比較栽培試験(B)

(1 培地当たり平均値)

区分	個数(個)	生重(g)	個重(g/個)
W D	81.3(12.1)	324(23.7)	4.1(0.6)
BD 66	52.2(20.0)	306(30.0)	6.9(2.7)
DB121	65.1(10.6)	306(17.9)	4.8(6.9)
D 91	62.5(9.9)	281(16.8)	4.6(0.9)
B 91	20.2(4.2)	234(27.7)	12.0(2.5)
KSM	38.9(9.7)	229(28.7)	6.1(0.9)
B 26	18.3(10.0)	217(77.5)	14.4(4.8)
B T	5.7(7.0)	88(112.4)	11.0(6.1)

表-29 比較栽培試験(C)

(1 培地当たり平均値)

区分	個数(個)	生重(g)	個重(g/個)
W D	54.8(6.9)	379(43.7)	6.9(0.4)
BD 55	12.7(7.8)	164(100.0)	14.4(5.9)
BE430	11.8(7.5)	117(66.8)	16.2(9.9)

表-30 比較栽培試験(D)

(1 培地当たり平均値)

区 分	個数(個)	生重(g)	個重(g/個)
655	47.7(10.4)	368(48.3)	7.9(1.2)
CH 7	23.7(2.9)	342(45.5)	14.7(3.1)
D 224	40.5(15.2)	329(85.4)	8.8(2.3)
CNS	69.5(19.7)	300(25.8)	4.7(1.5)
D T	48.5(9.8)	287(21.5)	6.3(1.5)
KSM	77.8(5.1)	287(42.2)	3.7(0.5)
C 224	18.8(2.8)	275(33.4)	15.0(2.9)
KIS	44.2(8.8)	267(30.1)	6.3(1.4)
BD 55	35.4(5.3)	263(12.1)	7.6(1.0)
K 24	12.8(6.2)	198(98.6)	15.8(3.6)
B 824	13.3(4.3)	188(62.9)	14.3(2.9)

表-31 比較栽培試験(E)

(1 培地当たり平均値)

区 分	個数(個)	生重(g)	個重(g/個)	培養日数	収穫日数
33Z10	59.8	334.7	5.6	126	47
55 Z7	71.4	332.6	4.7	132	49
33 Z7	77.0	304.6	4.0	132	49
33Z12	35.6	274.4	7.7	132	47
00B265	25.8	250.3	9.7	90	82
00 Z7	18.7	248.2	13.3	86	97
D2ZZ12	27.6	240.6	8.7	126	38
KSM Z7	94.4	239.0	2.5	86	73
00B263	24.3	233.7	9.6	90	85
B3Z12	12.0	186.0	15.5	90	63
B3Z10	22.0	169.8	7.6	90	74
B3B266	11.6	154.2	13.3	90	81
B26Z7	10.3	143.5	13.9	80	92

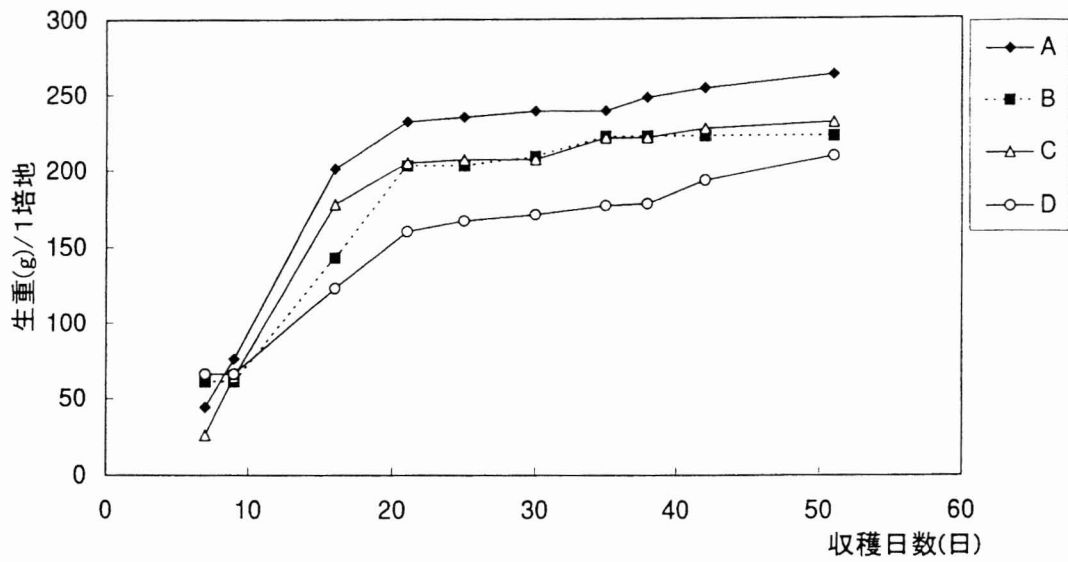


図-1 モミガラ圧縮粉砕物試験(1)発生経過

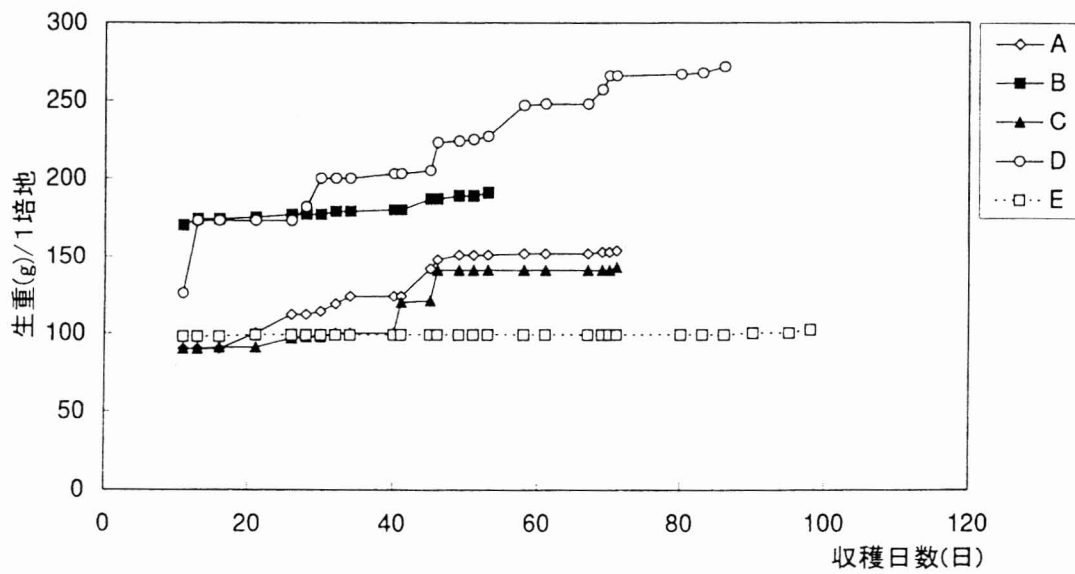


図-2 モミガラ圧縮粉砕物試験(2)発生経過

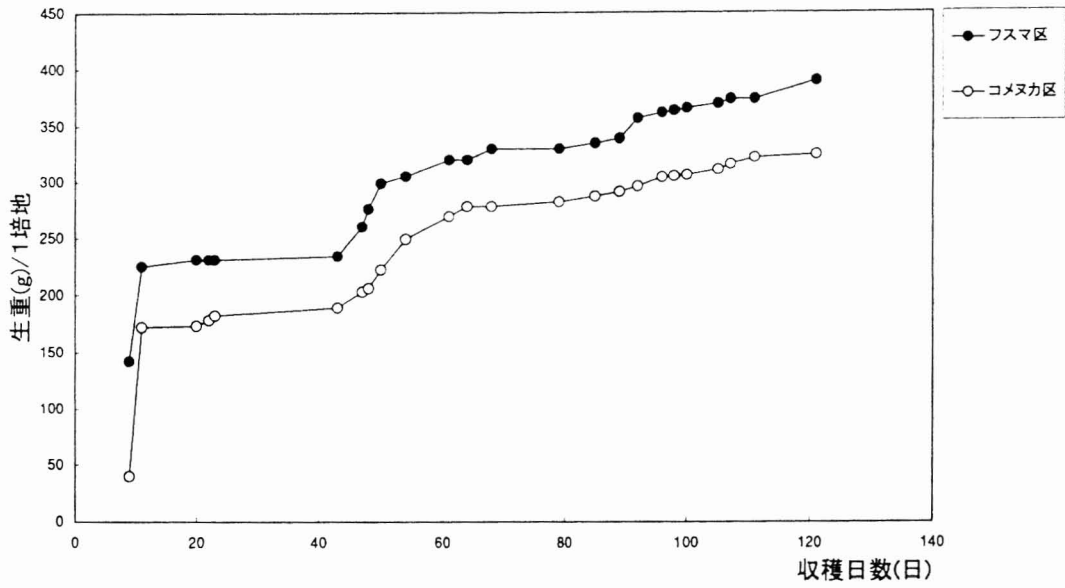


図-3 栄養材比較試験発生経過

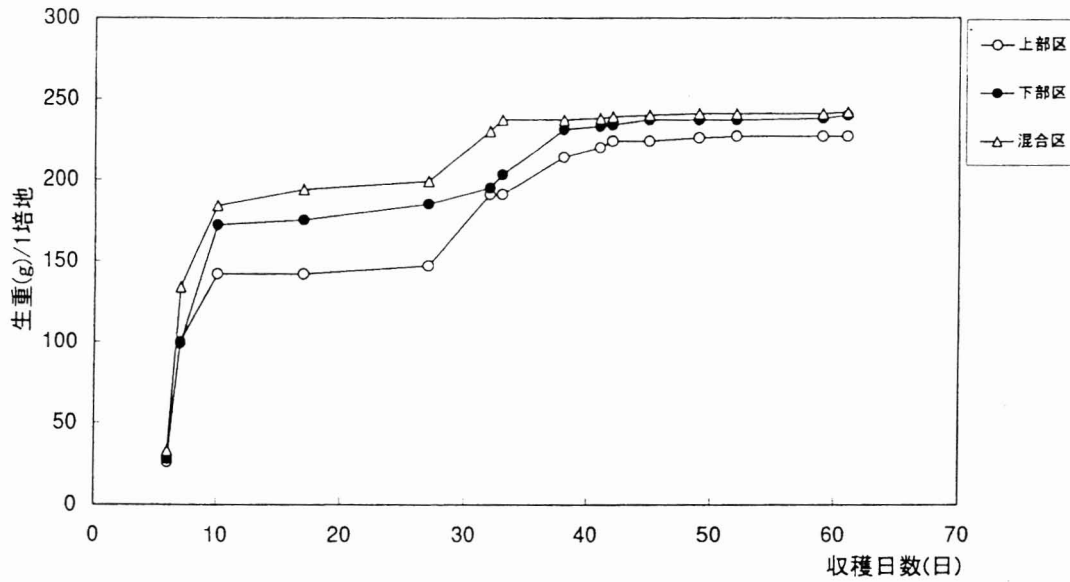


図-4 種菌部位試験発生経過

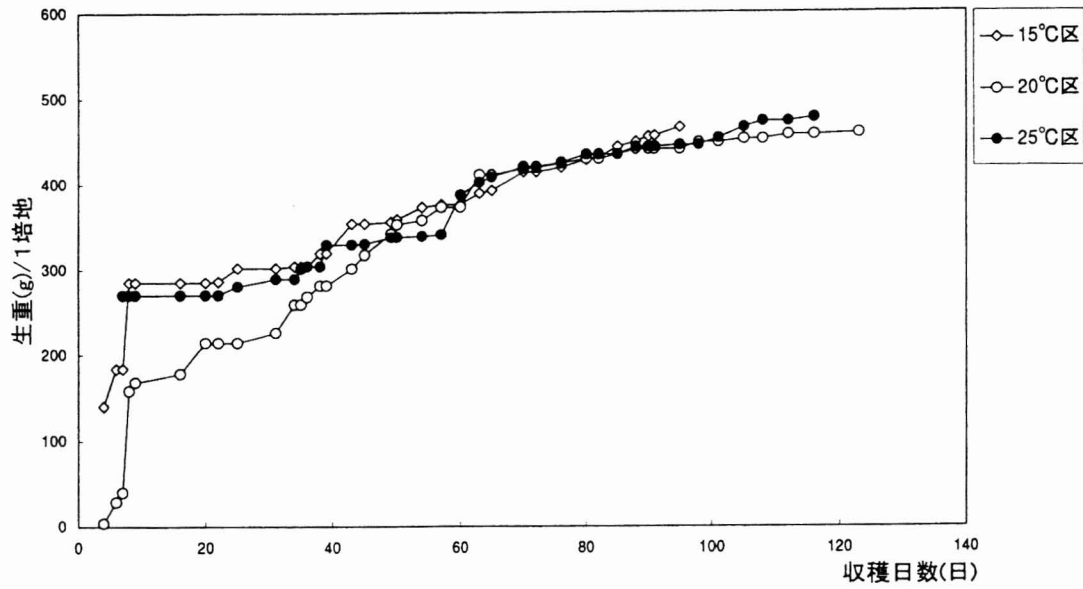


図-5 生産温度試験発生経過

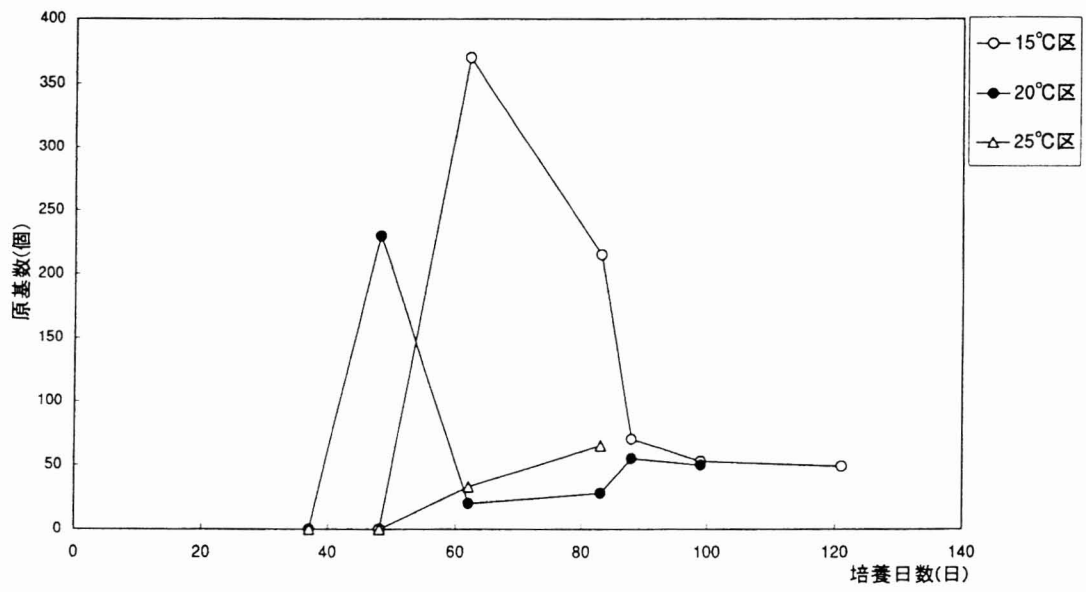


図-6 子実体原基の消長

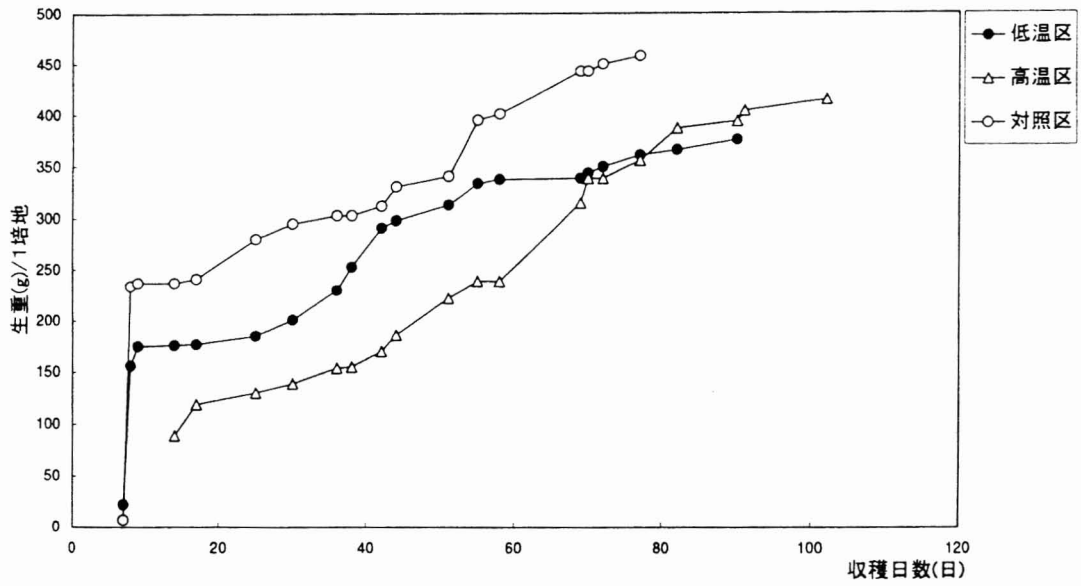


図-7 低温・高温経験培地試験発生経過

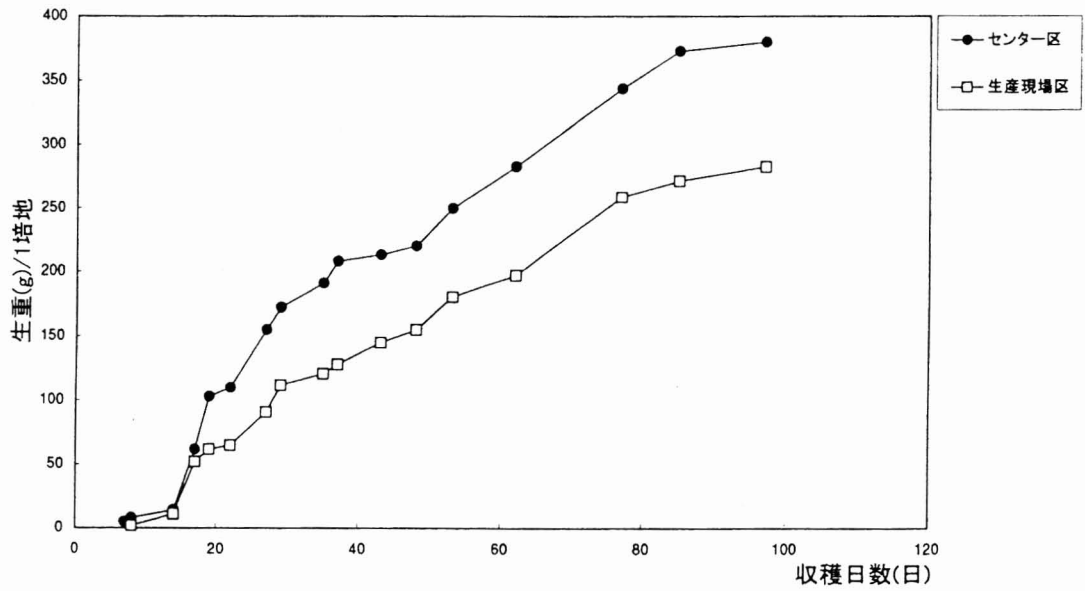


図-8 栽培環境試験発生経過

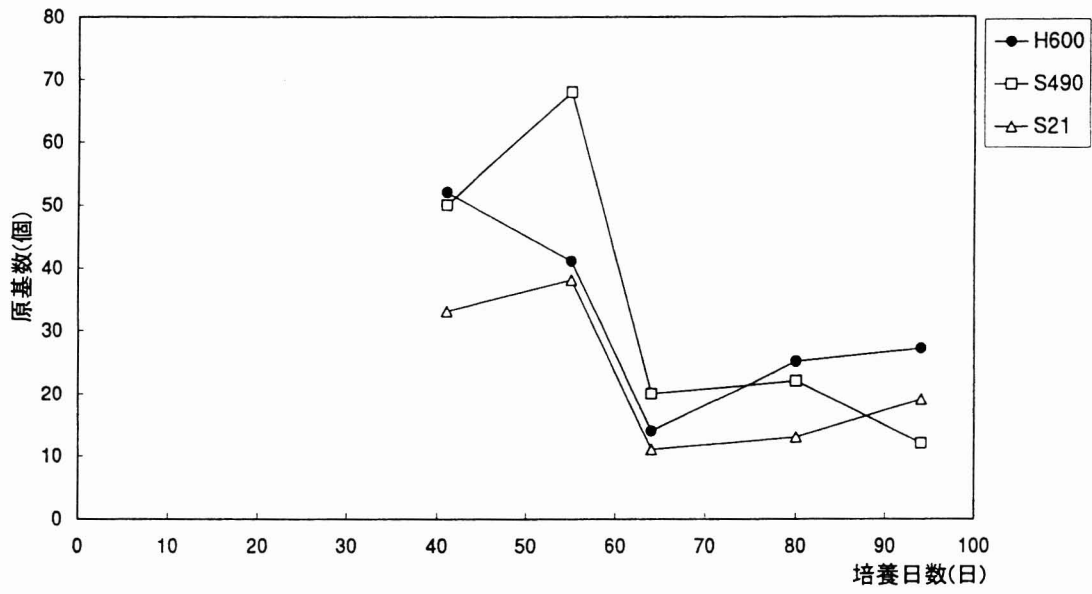


図-9 子実体原基の消長

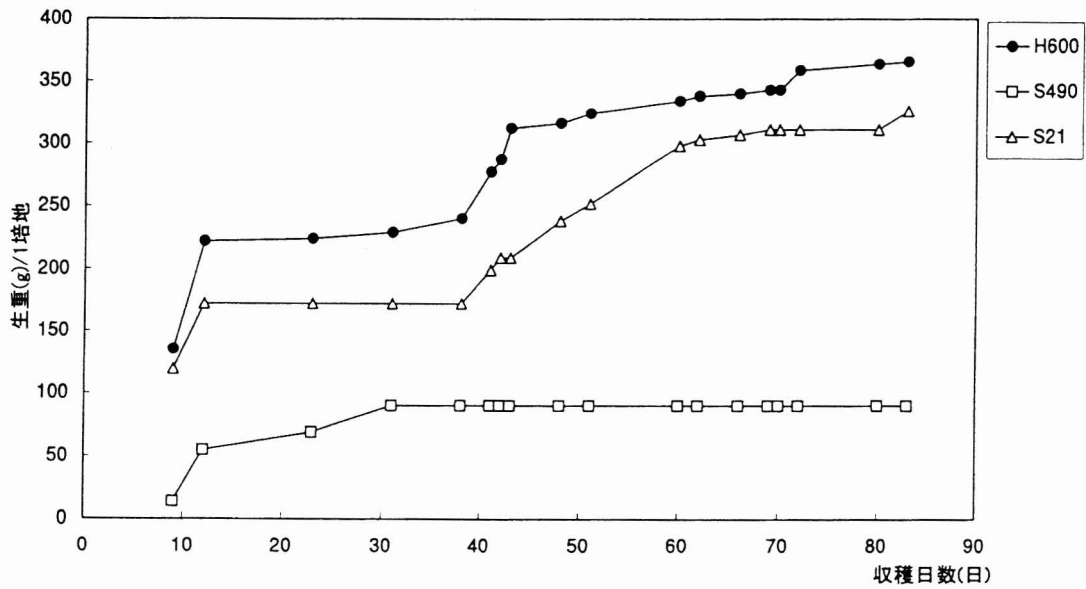


図-10 原基消長試験発生経過

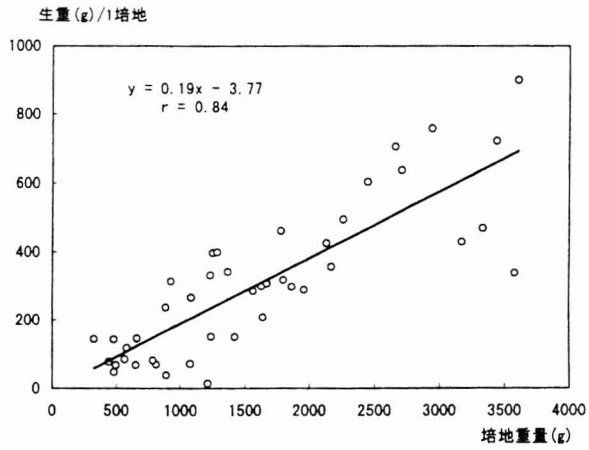


図-11 培地重量と発生量の関係

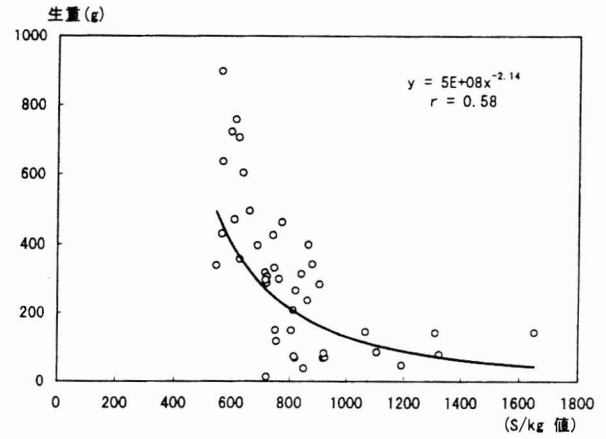


図-14 S/kgと発生量の関係

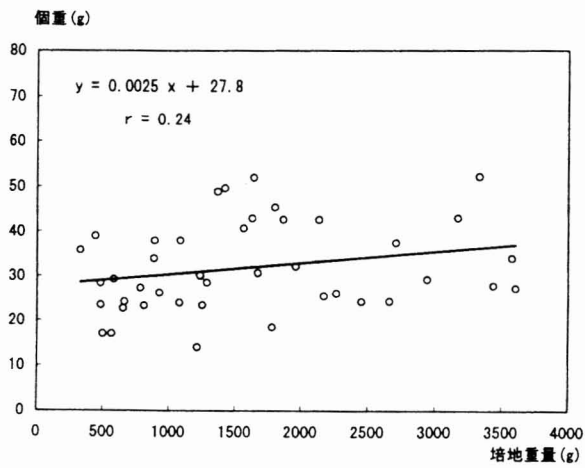


図-12 培地重量と子実体個重の関係

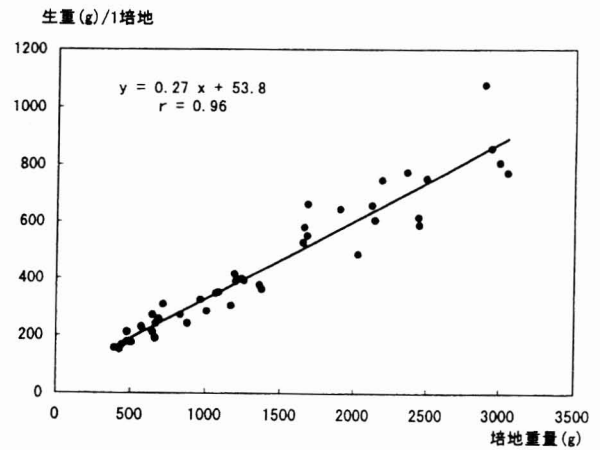


図-15 培地重量と発生量の関係

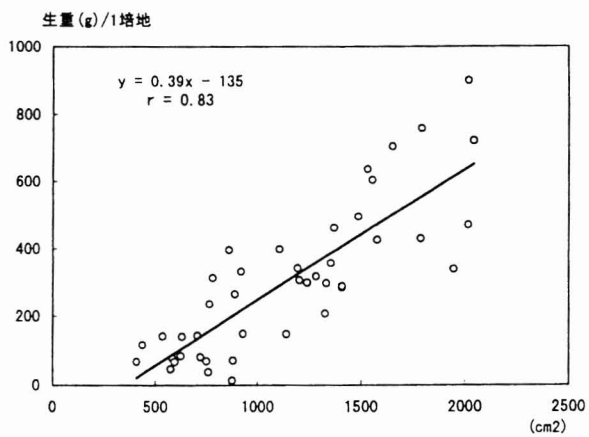


図-13 培地表面積と発生量の関係

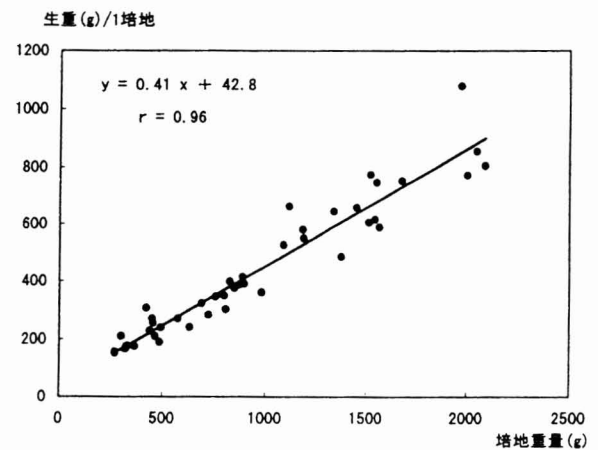


図-16 廃棄前培地重量と発生量の関係

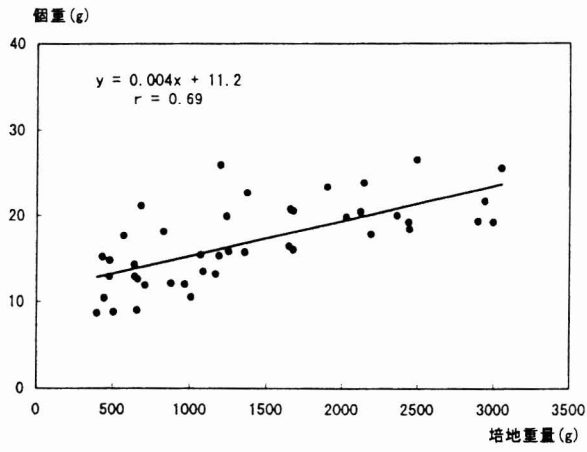


図-17 培地重量と個重の関係

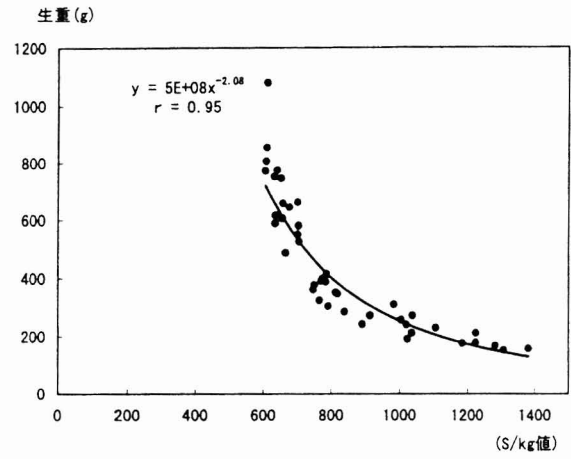


図-19 S/kgと発生量の関係

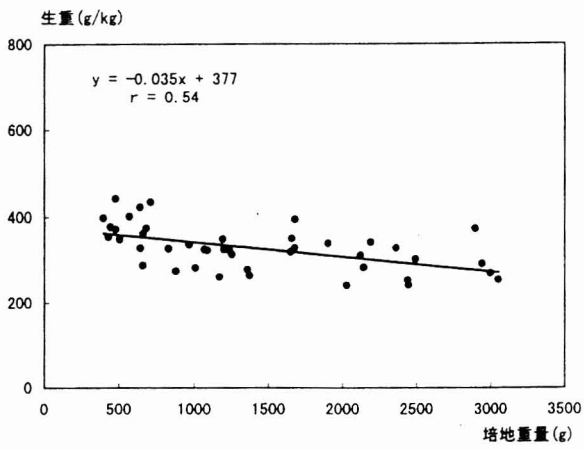


図-18 培地重量と単位培地重量当たりの発生量の関係

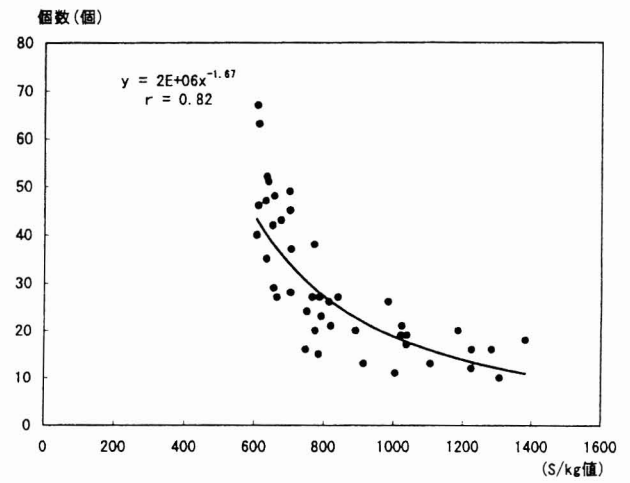


図-20 S/kgと発生個数の関係