

野生きのこ栽培試験

—ハタケシメジ野外栽培技術の体系化に関する研究—

(県単課題 平成4年～8年)

古川 成治

熊田 淳

内山 寛

(現：相双林業事務所)

穴戸 一浩

(現：県きのこ振興センター)

目

次

要 旨	166
I はじめに	166
II 目的及び実験方法	166
1. 野外栽培方法の確立	166
(1) 種菌培養日数別試験	166
(2) 培養日数別埋め込み時期別試験	167
(3) 簡易培養試験	168
2. 培地組成の検討	169
(1) バーク堆肥代替材料の検討	169
(2) 栄養添加物及び添加割合の検討	170
3. 優良品種の選抜	170
(1) 品種選抜試験	170
III 結果と考察	171
1. 野外栽培方法の確立	171
(1) 種菌培養日数別試験	171
(2) 培養日数別埋め込み時期別試験	171
(3) 簡易培養試験	172
2. 培地組成の検討	172
(1) バーク堆肥代替材料の検討	172
(2) 栄養添加物及び添加割合の検討	173
3. 優良品種の選抜	174
(1) 品種選抜試験	174
引用文献	175

1997年6月30日 受理

要 旨

優良な食用野生きのこの1つにあげられるハタケシメジは、培養培地の埋め込み（野外栽培）により栽培が一応可能になっている。当場では、これをさらに発展させ野外栽培技術の確立を図るため、栽培方法・培地組成・品種系統について試験を行ったが、その結果として次のようなことがわかった。

- 1 種菌の培養期間は、500m^l程度の培養ビンの場合50日程度が適している。
- 2 培養期間は系統や培地基材などによりかなり変わるので、子実体の原基が되기始めるのを目安に培養期間を決めるのが適している。
- 3 埋込時期は、埋め込む地域により異なるが、発生時期から40日前までに埋め込めば当年発生が見込めることがわかった。
- 4 4月下旬から5月上旬に仕込みを行い、風雨のあたらない場所であれば、培養室を用いなくても培養が可能であり当年発生が可能であることが示された。
- 5 バーク堆肥代替材料の検討より、バーク堆肥に畑土もしくはヒラタケ廃菌床を1:1に混ぜることによりバーク堆肥単用と同程度の発生が見込めることがわかった。
- 6 栄養剤の種類を替えたり、混合比を替えたりしても菌糸伸長量についてはほとんど変化がなかった。
- 7 品種選抜試験を行った結果、8253、8254は大型子実体で収量も良かったが、傘の色が茶褐色であった。今回行った試験の中では特によい形質をもった菌株はなかったが、対照で使用した8201は、大型子実体で株立ちしており収量も安定していた。また、全体的に色が白っぽく保存期間が長い割には変異も見受けられないため、当場保管菌株の中では、すぐれた菌株の1つであると思われた。

I はじめに

ハタケシメジは、外部形態がホンシメジに似ており食味性もよいことなどから、将来性のある野生きのこのひとつである。また、腐生性菌であることから、人工栽培化の可能性を有し、注目されてきている。

当場においてもハタケシメジの人工栽培化に向けて研究を進めてきており、培養培地の埋め込みにより栽培が一応可能となっている。しかし、種菌の培養日数、培地の培養日数、埋込時期等野外栽培の基礎的事項について不明な点もある。また、これまでの栽培法における問題点として、培養期間が長い、培地コストが高い等がある。そこでこれらについて解決するため、自然培養、栄養剤も含む新たな安価な培地素材の開発などを行い、ハタケシメジ野外栽培技術の体系的な確立を図ることを目的に検討を行った。

II 目的及び実験方法

1. 野外栽培方法の確立

(1) 種菌培養日数別試験

〈目 的〉

種菌培養日数の検討を行う。

〈試験方法〉

① 供試菌株及び試験区

供試菌株は当场保管菌株8201を使用した。試験区は、500m^l培養ビン使用の場合ビン全面に菌糸が回るのに40日程度かかるため、50、70、90日の3つの試験区を設定した。1試験区あたりの繰り返しは3回とした。

② 培地の調整

種菌の培地は、バーク堆肥：フスマ＝10：1（乾重比）とし、500m^lの培養ビンに400g入れた後、オートクレーブで70分間殺菌を行った。栽培試験の培地はバーク堆肥：フスマ＝10：2（乾重比）とした。仕込み時含水率は68％に調整し、1kg入りP.P.袋を使用し詰め込み培地重量は1kgとした。殺菌は高圧殺菌釜（120℃）で70分間行った。

③ 培養方法及び発生操作

1袋あたり約50ccのバーク堆肥種菌を接種し、培養は22±2℃の培養室で90日間行った。発生操作は、P.P.袋の上部を切り取り、培地上面に水を含ませたバーミキュライトを約5mmの厚さで覆土し、温度17±1℃、湿度80～90％の発生室内で行った。

④ 採取測定方法

子実体の採取は傘の開き具合が8部開きになった頃を見計らって収穫し、発生個数、生重量について調査した。発生個数については、傘の大きさ5mm以上のものを1個とした。

子実体の収穫期間は発生操作後60日間行い、2回発生の合計値で比較した。

(2) 培養日数別埋め込み時期別試験

〈目 的〉

培養日数、埋め込み時期についての基礎的事項について検討する。

〈試験方法〉

① 供試菌株及び試験区

供試菌は、菌糸伸長は遅いが大型子実体の発生する8201（写真-1）と小型子実体だが菌糸伸長の速い8230（写真-2）の2系統（当场保管菌株）を用いた。試験区は表-2のとおりとした。

② 培地の調整

培地はバーク堆肥：フスマ＝10：2（乾重比）とした。仕込み時含水率は、68％に調整し、1kg入りP.P.袋を使用し詰め込み培地重量は1kgとした。殺菌は高圧殺菌釜（120℃）で70分間行った。

③ 培養方法及び発生操作

1袋あたり約50ccのバーク堆肥種菌を接種した。培養は22±2℃の培養室内で行い、培養日数別

表-2 試験区

試験項目	試験区	方法	供試数
培養日数	A-1	50日培養	8個
	A-2	70日培養	8個
	A-3	90日培養	8個
埋込時期	B-1	7月30日	8個
	B-2	8月17日	8個
	B-3	9月1日	8個



写真-1 菌株8201の野外発生状況



写真-2 菌株8230の野外発生状況

試験では試験区のとおり、埋め込み時期別試験では90日間培養を行った。培養終了後、アカマツ・広葉樹混交林下に培地を埋め込んだ。埋め込み方法は培地を袋から取り出し、試験区ごとに培地（8個）が接するように（縦4列横2列）並べ、培地上の覆土厚が約5cmになるように行った。さらに地上部を遮光ネットで覆いをし発生管理を行った。埋め込み時期別試験では、試験区のとおり、そのほかは7月30日に埋め込んだ。

④ 採取測定方法

子実体の採取は傘の開き具合が8部開きになった頃を見計らって収穫し、採取時期、発生個数、生重量について調査した。なお、採取時期は1から10日までの発生を上旬、11から20日までを中旬、21から31日までを下旬としてまとめた。発生個数については、傘の大きさ5mm以上のものを1個とした。

(3) 簡易培養試験

〈目的〉

培養室を利用せずに簡易な小屋内で培養することにより、培養コストを下げられるかを検討する。

〈試験方法〉

① 供試菌株及び試験区

供試菌は、8201と8230の2系統を用いた。簡易小屋（風雨のあたらない程度の木造小屋）内で90日間培養（5月1日接種）した試験区を設定し、培養室で90日間培養した培地を対照に試験を行った。1試験区あたり培地8個を使用した。

② 培地の調整

培地はバーク堆肥：フスマ＝10：2（乾重比）とした。仕込み時含水率は68％に調整し、1kg入りP.P.袋を使用し詰め込み培地重量は1kgとした。殺菌は高圧殺菌釜（120℃）で70分間行った。

③ 培養方法及び発生操作

1袋あたり約50ccのバーク堆肥種菌を接種した。培養は簡易小屋内で90日間行い、対照は22±

2℃の培養室内で90日間培養を行ったものを用いた。培養終了後、アカマツ・広葉樹混交林下に培地を埋め込んだ。埋め込み方法は培地を袋から取り出し、試験区ごとに培地が接種するように（縦4列横2列）並べ、培地上の覆土厚が約5cmになるように行った。さらに地上部を遮光ネットで覆いをし発生管理を行った。

④ 採取測定方法

子実体の採取は傘の開き具合が8部開きになった頃を見計らって収穫し、採取時期、発生個数、生重量について調査した。なお、採取時期は1から10日までの発生を上旬、11から20日までを中旬、21から31日までを下旬としてまとめた。発生個数については、傘の大きさ5mm以上のものを1個とした。

2. 培地組成の検討

(1) バーク堆肥代替材料の検討

〈目的〉

培地コストの低減及び培養時期の短縮を図るため、代替材料により培地組成の検討を行う。

〈試験方法〉

表-3 試験区の培地組成

① 供試菌株及び試験区	試験区	主 材	栄養剤
供試菌株は、8230及び8255の2菌株を使用した。培地材料として、バーク堆肥及び未堆肥状態の廃菌床（ヒラタケ、シイタケ）、広葉樹オガクズ、畑土を用い試験区の培地組成（乾重比）は表-3のとおりとした。試験項目として、含水率、pH、菌糸伸長速度の測定及び発生量を調査した。	A-1	バーク10	2
	B-1	畑土10	2
	B-2	バーク5：畑土5	2
	C-1	シイタケ廃床10	2
	C-2	バーク5：シイ廃5	2
	D-1	ヒラタケ廃床10	2
	D-2	バーク5：ヒラ廃5	2
	E-1	広葉樹オガ10	2
	E-2	バーク5：広オガ5	2

② 含水率及び菌糸伸長速度の測定方法

含水率は、手で強く握りしめ、指の間から水がにじみでる程度とした。pH測定は殺菌後に行い、20gの培地を100ccのイオン交換水に入れ30分間振とうした混合液を使用した。菌糸伸長速度は、表-5に示した培地組成で調整した培地を90mmのシャーレを用い1枚あたり20cc培地をつめ、オートクレープで殺菌後、MYP培地で培養した菌株8230と8255のコロニーを直径5mmのコルクボーラーで打ち抜き接種した。培養は22℃のインキュベーター内で行った。1試験区につきシャーレ5枚を用い、その平均値（平均値±標準偏差）で示した。

③ 発生試験

発生試験は、培地1kg入りP.P.袋を用いた菌床栽培により行い、詰め込み培地重量は1kgとした。殺菌は高圧殺菌釜で120℃になってから60分間行った。1袋あたり約50ccのバーク堆肥種菌を接種した。培養は22±2℃の培養室で90日間行った。発生操作は、P.P.袋の上部を切り取り、培地上面の水を含ませたバーミキュライトを約5mmの厚さで覆土し、温度17±1℃、湿度80～90%の発生室内で行った。栽培試験は、1試験区あたり4回繰り返しとした。

④ 採取測定方法

子実体の採取は傘の開き具合が8部開きになった頃を見計らって収穫し、発生個数、生重量について調査した。発生個数については、傘の大きさ5mm以上のものを1個とした。調査は発生操作後60日間行い、2回発生の合計値（平均値±標準偏差）で示した。

(2) 栄養添加物及び添加割合の検討

〈目 的〉

栄養添加物の種類もしくは添加割合を変えることにより菌糸の伸長速度がどの程度変化するのか把握する。

〈試験方法〉

① 供試菌株及び試験区

供試菌株は、当场保管菌株8201を使用した。栄養添加物として、ふすま、こめぬか、コーンブランを用い含水率、pH、菌糸伸長速度の測定を行った。試験区は、表-5のとおりとした。

② 含水率及び菌糸伸長速度の測定方法

含水率は約68%に調整した。pH測定は殺菌後に行い、20gの培地を100ccのイオン交換水に入れ30分間振とうした混合液を使用した。菌糸伸長速度は、表-5に示した培地組成で調整した培地を90mmのシャーレを用い1枚あたり20cc培地をつめ、オートクレープで殺菌後、MYP培地で培養した菌株8201のコロニーを直径5mmのコルクボーラーで打ち抜き接種した。培養は22℃のインキュベーター内で行った。1試験区につきシャーレ5枚を用い、その平均値（平均値±標準偏差）で示した。

3. 優良品種の選抜

(1) 品種選抜試験

〈目 的〉

新たに収集したハタケシメジ野生株系統No.8246~8263の15系統について栽培試験を行い、形質や収量について調査を行う。

① 供試菌株及び試験区

新たに収集したハタケシメジ野生株系統No.8246~8263の15系統を使用した。対照として保管菌株2から4系統供試した。1系統あたり8個とした。

② 培地の調整

培地はバーク堆肥：フスマ=10：2（乾重比）とした。仕込み時含水率は、68%に調整し、1kgあたりP.P.袋を使用し詰め込み培地重量は1kgとした。殺菌は高圧殺菌釜（120℃）で70分間行った。

③ 培養方法及び発生管理

1袋あたり約50ccのバーク堆肥種菌を接種し、22±2℃の培養室内で90日間培養を行った。培養終了後、アカマツ・広葉樹混交林下に培地を埋め込んだ。埋め込み方法は培地を袋から取り出し、試験区ごとに培地が接するように（縦4列横2列）並べ、培地上の覆土が約5cmになるように行った。さらに地上部を遮光ネットで覆いをし発生管理を行った。

④ 採取測定方法

子実体の採取は傘の開き具合が8部開きになった頃を見計らって収穫し、採取時期、発生個数、生

重量、形質について調査した。なお、発生個数については、傘の大きさ5mm以上のものを1個とした。

III 結果と考察

1. 野外栽培方法の確立

(1) 種菌培養日数別試験

表-1は、種菌培養日数別調査結果である。培養日数90日の試験区が収量的に少なく見えるが3試験区の間で有意差はなかった。このため培養日数50日から90日までの種菌を使用すれば収量的には問題ないと思われる。しかし、500mlの培養ビンの場合、培養日数を長くすると培地が乾燥してきて培地が堅くなり、70日及び90日培養区では接種しにくいことがわかった。このことから、培養日数50日程度の物を使用するのがよいと思われる。

表-1 種菌培養日数別栽培試験

培養日数 (日)	供試数 (個)	1袋当たり 重量 (g)	1袋当たり 個数 (個)	1個当たり 重量 (g)
50	3	163.3	42.0	3.9
70	3	160.7	46.3	3.5
90	3	150.3	48.3	3.1

(2) 培養日数別埋め込み時期別試験

図-1は、培養日数別調査結果である。8201では、A-2, 3区が発生量、発生時期共にほとんど差がなかったが、A-1区では発生量が少なく、発生時期が遅れた。8230では、8201と違いA-3区がA-2区より発生量が少なかった。また、A-1区ではA-2, 3区に比較して発生量は少な目であった。子実体の原基ができ始めた時期を比較すると8201では培養開始から80日前後であるのに対して、8230では70日前後菌株間で10日程度のずれがみられた。8230のA-3区ではA-2区に比べて発生量が少なかったが、この理由としてA-3区では培養期間中に子実体が大きくなってしまい

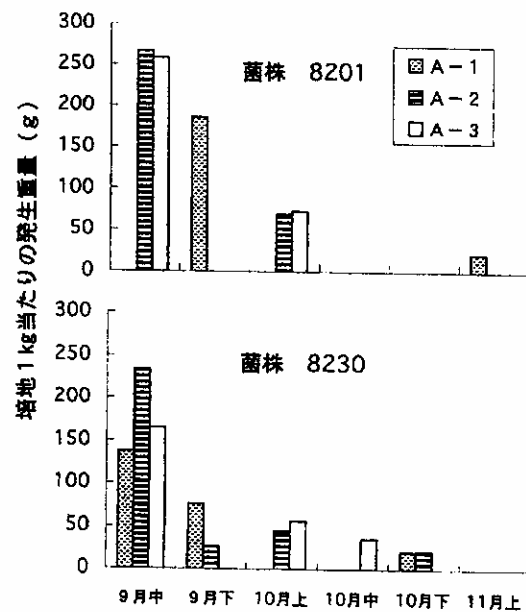


図-1 菌株及び培養日数別発生状況

この分重量が減少したのではないかと考えられた。8201では70から90日、8230では70日培養で埋め込むと当年発生量がよいことがわかる。この日数は、培養中の培地で子実体原基ができ始めるのとはほぼ一致することから、子実体原基ができ始めるのを目安に埋め込み時期を決めるのがよいと思われる。

図-2は埋込時期別の調査結果である。菌糸伸長の速い8230では、B-1, 2区の発生量はほとんど変わらないがB-1区に比べB-2区では2回目発生量が1回目発生量を上回っていた。菌糸伸長

の遅い8201ではB-1区に比べB-2区での発生量が少なくなり、発生時期も遅くなった。B-3区では菌株の違いに関係なく発生時期が遅くなり、また、収量も少なくなった。ハタケシメジは栄養成長が終わると温度が比較的高くても(22℃程度)、生殖成長に移行し子実体を形成する特徴を持っているため野外でも比較的はやい時期(秋期の場合)に発生する。当試験場の敷地内では、早い年で9月上旬から発生し始める。今回の試験の結果、菌糸伸長の遅い8201では、B-1, B-2共に埋め込み時より約40日後に1回目の発生が見られている。また、菌糸伸長の速い8230の場合は、B-1では8201と同様、埋め込み時より約40

日後に1回目の発生が見られている。B-2では埋め込んでから発生までに40日はかからなかったが、2回目発生にピークがずれることがわかった。B-3区では菌株によらず当年発生が少ないことがわかる。菌株による特性の違いはあるが、上記のことから、埋め込む時期の目安としては、発生時期の40日前までに埋め込むのが適していると思われる。

(3) 簡易培養試験

図-3は実験の結果であるが発生時期、発生量共に対照とほとんど変わりなかった。また、1試験区あたり8個と少なかったが害菌発生もなく、菌糸伸長も順調であった。温度条件と菌糸伸長の関係は、宍戸ら(3)によって報告されているが、4月下旬から5月上旬に仕込みを行えば特に害菌の被害を受けることなく十分成育できることがわかった。風雨の当たらない簡易な小屋であれば培養室を用いなくても培養可能だと思われ、コストダウンにつながるものと考えられる。

2. 培地組成の検討

(1) バーク堆肥代替材料の検討

含水率及びpH測定の結果を表-4に示した。含水率に関しては畑土100%のものが45%と低いほかは、60から68%の範囲であった。pHについては廃菌床を入れたものが低く、特にシイタケ廃菌床100%のものは3.9と非常に低かった。菌糸成育の良い培地のpHは、6.8、5.6、5.9、6.4、5.9、6.6、5.0の順で、反対に菌糸の成育が全く見られなかった培地のpHは、それぞれ3.9、5.3であった。この結果から、菌糸成長は培地pHより、培地組成に影響されていることがわかった。菌糸伸長の結果を図-4に示した。対照区(バーク堆肥単用)と比較してすべての培地で劣っていたのがその中で

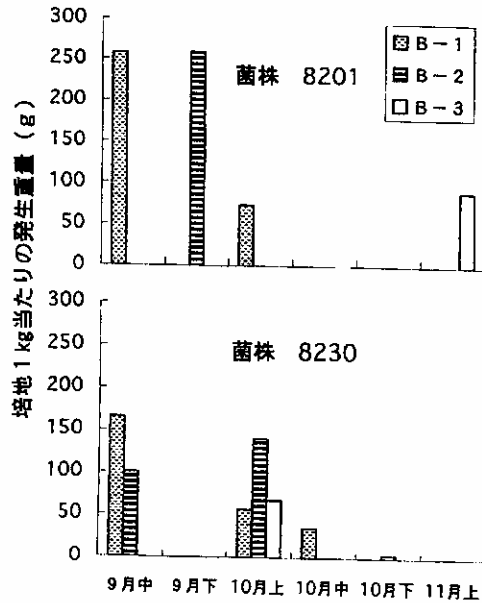


図-2 菌株及び埋め込み時期別発生状況

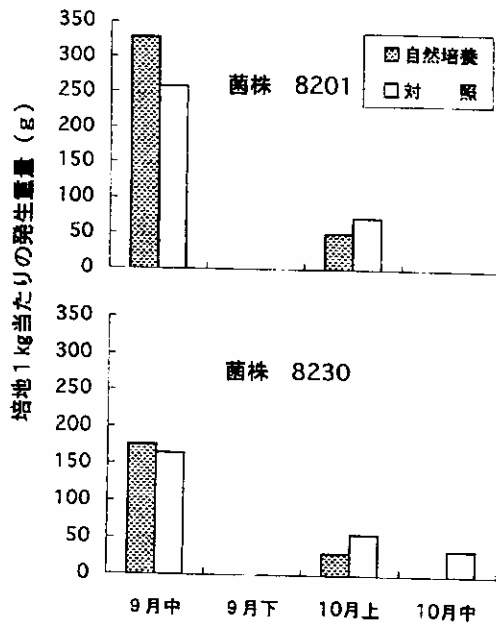


図-3 自然培養による発生試験

も、B-2とE-2の試験区が比較的良かった。廃菌床単用の試験区（C-1, D-1）では菌糸の伸長は全く見られなかった。つぎに、子実体の発生量の結果を図-5に示した。対照区（バーク堆肥単用）と比較して発生量の多い試験区はなかったが、同程度の収量を示したものとしてB-2とD-2の2試験区があげられる。B-2の試験区では子実体の個数が多く1個当たりの重量が少なかったが、D-2の試験区では対照より多かった。畑土及び広葉樹オガクズの単用区では、発生するものの量が少なくこのままでは使えないことがわかった。このこ

表-4 各試験区の含水率及びpH

試験区	含水率 (%)	pH
A-1	68	6.8
B-1	45	5.9
B-2	60	6.4
C-1	62	3.9
C-2	66	5.0
D-1	65	5.3
D-2	68	5.6
E-1	67	5.9
E-2	65	6.6

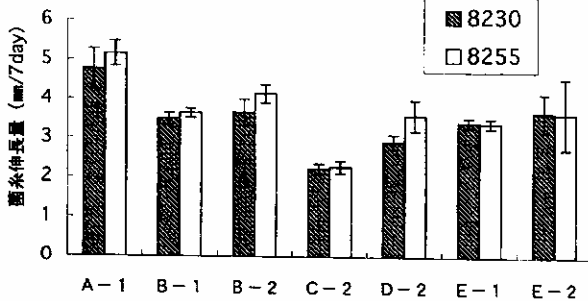


図-4 代替材料別菌糸伸長量

とからバーク堆肥に畑土もしくはヒラタケ廃菌床を1:1に混ぜることによりバーク堆肥単用と同程度の発生が見込めることがわかった。

(2) 栄養添加物及び添加割合の検討

pH測定の結果を表-5に示した。pHについて栄養剤の違いにより若干の違いが認められ、コーンブランを入れたものは、pH6前後と他の栄養剤と比較すると低めであった。菌糸伸長の結果を図-6に示した。栄養剤の比率の少ないものほど菌糸伸長は速い傾向を示したが、有意差はなかった。栄養剤の種類を替えたり混ぜたりしても菌糸伸長に関しては変化のないことがわかった。

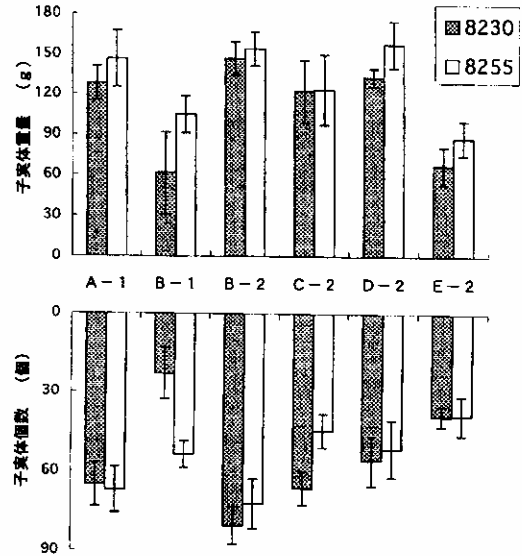
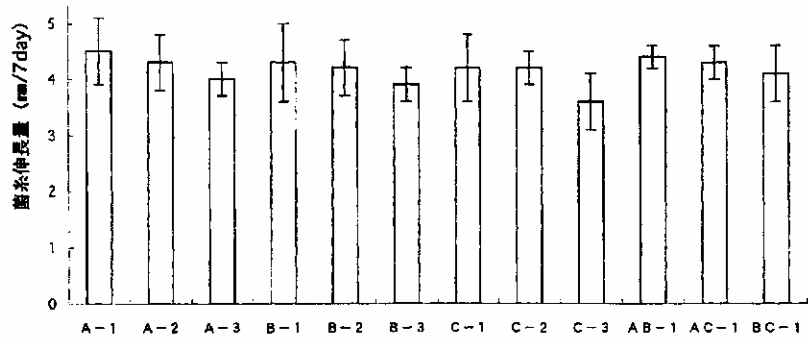


図-5 代替材料別発生量

表-5 試験区及びpH値

試験区	基材 (容量)	栄養剤 (容量)	栄養剤 (容量)	pH値
A-1	バーク10	フスマ1		6.8
A-2	バーク10	フスマ2		6.7
A-3	バーク10	フスマ3		6.7
B-1	バーク10	コメヌカ1		6.5
B-2	バーク10	コメヌカ2		6.5
B-3	バーク10	コメヌカ3		6.6
C-1	バーク10	コーンブラン1		6.2
C-2	バーク10	コーンブラン2		6
C-3	バーク10	コーンブラン3		5.9
AB-1	バーク10	フスマ1	コメヌカ1	6.7
AC-1	バーク10	フスマ1	コーンブラン1	6.4
BC-1	バーク10	コメヌカ1	コーンブラン1	6.4



3. 優良品種の選抜

(1) 品種選抜試験

平成5年度品種選抜試験の結果を、図-7に示した。対照の8201、8235に比べ1、2年目共に発生重量が少なかった。子実体1個当たりの重量では8252が対照の8201と同程度で株立ちしており比較的良好の子実体であったが、傘の色は茶色味が強かった。

平成7年度品種選抜試験の結果を、図-8に示した。すべての菌株が対照と同程度の発生を示したが、なかでも8253、8254の2系統は、大型子実体であった。傘の色は共にうす茶褐色であった。その他の系統では、黒褐色系のものと茶褐色のものにわけられた。

平成8年度品種選抜試験の結果を、図-9に示した。対照の8201、8230と比較して発生重量は同じかやや少な目であった。また、1個当たりの重量も8201より大型のものはなかった。傘の色はすべて茶褐色系であった。

図-6 栄養添加物及び添加割合別菌糸伸長量

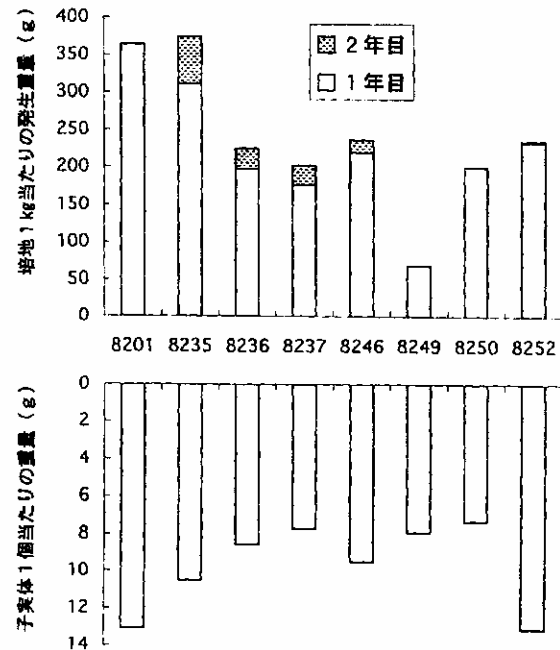


図-7 平成5年度品種選抜試験

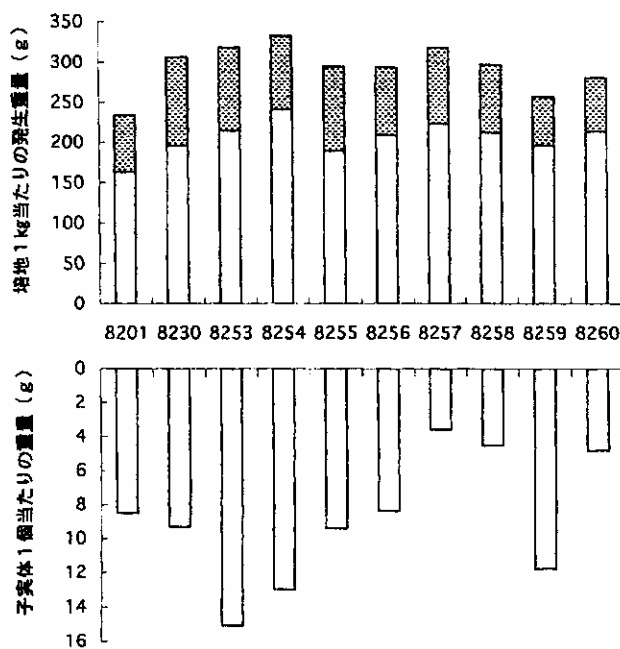


図-8 平成7年度品種選抜試験

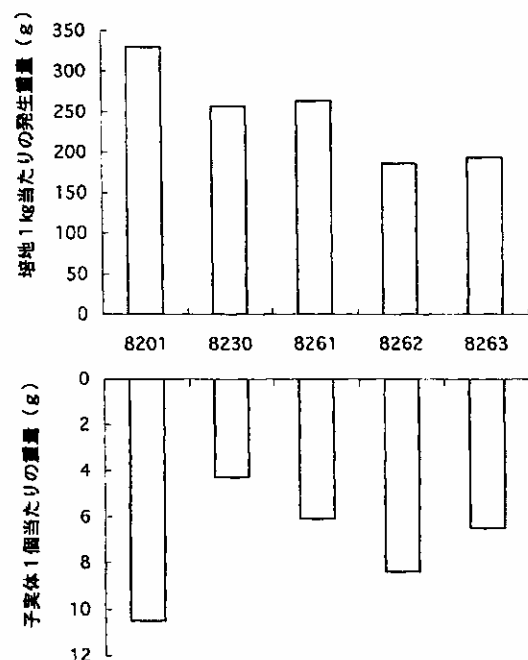


図-9 平成8年度品種選抜試験

付表-1 供試菌株

菌株No.	採取場所	分離日	分離源	分離者
8201	郡山市安積町	1982. 9.22	子実体	M. W
8230	猪苗代町 (持ち込み)	1986.10.27	子実体	M. W
8235	郡山市安積町	1990. 7.18	子実体	A. K
8236	柳津町 (持ち込み)	1990.11.22	子実体	A. K
8237	昭和村 (持ち込み)	1990.10. 1	子実体	A. K
8246	白河市 (再分離)	1992. 6. 1	子実体	K. S
8249	会津若松市	1992.10. 2	子実体	K. S
8250	郡山市 (持ち込み)	1992.10.20	子実体	K. S
8252	郡山市 (持ち込み)	1992.10.20	子実体	K. S
8253	不明 (持ち込み)	1993.10.11	子実体	K. S
8254	不明 (持ち込み)	1993.10.11	子実体	K. S
8255	不明 (持ち込み)	1993.10.11	子実体	K. S
8256	郡山市安積町	1993.10.15	子実体	K. S
8257	田村郡常葉町	1994.10. 2	子実体	K. S
8258	川内村上川内	1994.10. 2	子実体	K. S
8259	不明 (持ち込み)	1994.10. 4	子実体	K. S
8260	田村郡常葉町	1994.10. 3	子実体	K. S
8261	不明 (持ち込み)	1994.10. 3	子実体	K. S
8262	郡山市 (持ち込み)	1994.10.24	子実体	K. S
8263	郡山市安積町	1995. 9.30	子実体	S. F

引用文献

- 1) 渡部正明 : ハタケシメジ栽培化試験、福島県林試研報 19 : 232~238, 1986
- 2) 渡部正明 : ハタケシメジ栽培試験、福島県林試研報 22 : 12~17, 1989
- 3) 宍戸一浩 : ハタケシメジ野外栽培試験、福島県林試研報 25 : 87~100, 1993