

菌床シイタケ用優良品種の育種に関する研究

2006年度～2008年度

門屋 健

要 旨

新たな優良形質を備えた品種を育成するため、野外採取株3菌株と既存の交配株5菌株の単孢子交配を行い94系統の交配株を得た。これらのうち、菌糸伸長試験から選抜した44菌株の栽培試験から、子実体収量と個重を基準に20菌株を1次選抜した。1次選抜した菌株について、再度の栽培試験から、25℃以上で子実体が発生した2菌株と20℃以上で発生した1菌株は、夏場に使用可能な高温性菌株として有望と考えられた。また、子実体の形態に関するデータも含めて主成分分析を行い、7菌株を有望な品種として選抜した。

I はじめに

現在、県内の生シイタケ生産量は、約8割がオガ粉を培地基材として用いた菌床栽培で占められている（愛知県，2008）。しかしながら、その経営は輸入シイタケによる低価格化等もあり、厳しい経営環境が続いている。そのような状況下で、他との差別化を図り産地間競争に打ち勝つためには、従来品種より一層の多収量や高品質、優良形質を備えた菌床栽培用品種の育成が求められている。そこで、当センターが保有する野外で採取された菌株および当センターで育成した交配菌株を用いて交配試験を行い、新品種の作出に取り組んだ。

II 方法

1. 既存の野外採取菌株の選抜

材料には野外採取菌株4菌株（以下野A～D）を使用した。培地はコナラオガ粉とフスマ（容積比10：2に混合）を使用し、含水率を60～65%に調整した。培地をポリプロピレン製の栽培用袋に

1.5kg詰め、121℃で1時間高压滅菌後、前培養した野外採取菌株オガ粉種菌を接種した。種菌を接種後約23℃で120日間培養後、子実体発生操作に供した。発生した子実体の収穫日、生個重、傘径を記録した。傘径のサイズは、S >（3 cm未満）、S（3～4 cm）、M（4～6 cm）、L（6～8 cm）、L <（8 cm以上）に区分した。

2. 交配による新品種の作出

（1）子実体からの一核菌糸の取得

1. でスクリーニングした野外採取菌株3菌株と交配菌株5菌株の子実体傘部よりクリーンベンチ内で孢子を採取し、PDA平板培地上で培養した。数日間培養後、形成したコロニーを再度PDA平板培地に移植し、顕微鏡下でクランプを確認後、一核菌糸を選抜した。

（2）一核菌糸の交配試験

（1）で得られた一核菌糸同士をPDA平板培地上で対峙培養し、互いの菌叢が接触後、数日経過後再度PDA平板培地に移植した。クランプの有無により交配が確認された菌株について、PDA平板

培地上で培養し保存した。

3. 作出した交配菌株の選抜

2. (2) により作出した交配菌株94菌株について、その親菌株とPDA平板培地上で対峙培養し、拮抗線の有無によりその独立性を判定した。また、PDA平板培地で7日間培養し、菌糸伸長量を測定した。

4. 選抜した交配菌株の栽培試験

培地はコナラオガ粉とフスマ（容積比10：2に混合）を使用し、含水率を60～65%に調整した。培地をポリプロピレン製の栽培用袋に1.5kg詰め、121℃で1時間高压滅菌後、前培養した交配菌株オガ粉種菌を接種した。約23℃の培養室で120日間または150日間培養後、発生室で除袋し、散水処理および浸水処理を行い、子実体発生を促した。供試菌床数は各菌株8菌床とした。各菌床の菌糸のまん延状況、発生した子実体の収穫日、生個重、傘径の測定を行った。傘径のサイズは1.と同様の基準とした。

5. 一次選抜した菌株の栽培試験

培地はコナラオガ粉とフスマ（容積比10：2に混合）を使用し、含水率を60～65%に調整した。培地をポリプロピレン製の栽培用袋に1kgまたは1.5kg詰め、121℃で1時間高压滅菌後、一次選抜した20菌株を接種した。23℃の培養室で100～150日間培養後、発生室で除袋し、散水処理および浸水処理を行い、子実体発生を促した。発生操作は、8月下旬の発生室の気温が27℃の時期から開始した。発生室内の最高・最低温度を記録し、各菌株の子実体発生日と温度データを基に高温菌株の選抜を行った。供試菌床数は各菌株6菌床とした。調査項目は、各菌床の菌糸のまん延状況、発生した子実体の収穫日、生個重、傘径である。また、子実体の形態について傘の形、傘の鱗片の多少、傘の色、柄の太さ、被膜の切断時期を目視により調査し、それぞれ3階級に分類した（表-1）。

表-1 子実体形態調査の分類した階級

形質	1	2	3
傘の形	平形	中間	丸形
傘の鱗片	少ない	中間	多い
傘の色	薄い	中間	濃い
柄の太さ	細い	中間	太い
被膜の切断	早い	中間	遅い

また、各交配菌株の収量、個重、傘径および子実体の形態のデータの総合的な判断として主成分分析を行い、各菌株の主成分得点を算出し、菌株の評価の指標とした。

III 結果と考察

1. 既存の野外採取菌株の選抜

既存の野外採取菌株の発生量と子実体傘径のサイズ別の割合を図-1、図-2に示す。野A、野Bおよび野Cの1菌床当たりの収量は、212.6～356.5gで、平均個重は11.2～19.8gであった。また、子実体傘径のサイズは、S、M、Lを合計した割合が58～100%であった。一方、野Dにつ

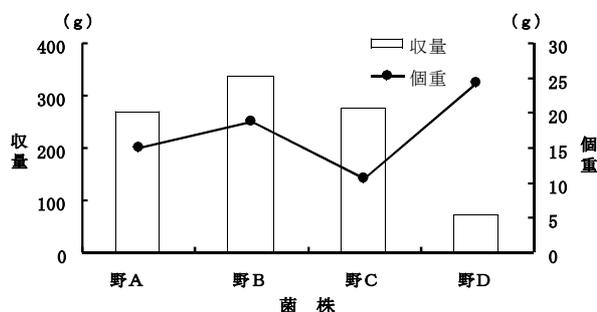


図-1 野外採取菌株の子実体発生量

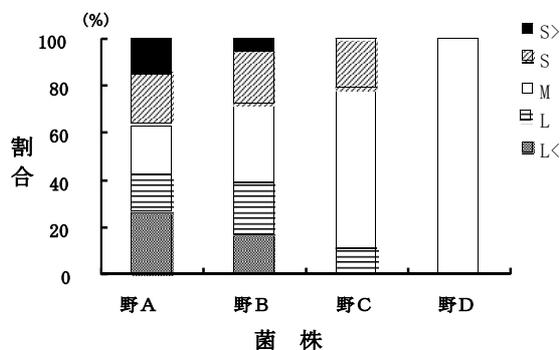


図-2 野外採取菌株の子実体傘径のサイズ別割合

いては、平均個重は24.3gであったが、1菌床当たりの収量が72.8gと他3菌株と比較して少なかった。これらのことから、野A～Cは、育種素材として利用可能であると考えられた。

2. 交配による新品種の作出

(1) 子実体からの一核菌糸の取得

今回単孢子分離に使用した野外採取菌株3菌株（以下野A、B、C）と交配菌株5菌株（以下交D、E、F、G、H）から、交配菌株が60系統、野外採取株が15系統の合計75系統の一核菌糸を取得した（表-2）。

表-2 菌株のタイプと得られた一核菌糸数

菌株のタイプ	菌株名	一核菌糸数
交配系	交D	20
	交E	15
	交F	6
	交G	7
	交H	12
野外採取系	野A	3
	野B	8
	野C	4
合計		75

(2) 一核菌糸の交配試験

得られた一核菌糸を表-3に示す組み合わせで交配し、94系統の交配菌株が得られた。

表-3 交配した菌株と得られた交配株数

交配した1核菌糸系統	交配株数
野A×交D	23
野A×交E	4
野A×交F	12
野A×交G	6
野A×交H	2
野B×交D	16
野B×交F	1
野B×交H	1
野C×交D	16
野C×交H	1
交D×交G	12
合計	94

3. 作出した交配菌株の選抜

対峙培養から、94菌株のうち約3分の2の64菌

株について両親菌株と明瞭な帯線が観察され交配菌株と判定された。これら交配菌株の中から菌糸伸長量から44菌株を選抜した。選抜した菌株は表-4に示すとおりに、親株の系統から野外採取菌株と交配菌株を交配させた7種類にグループ分けされた。

表-4 栽培試験に供した交配菌株

交配組み合わせ	供試菌株数
野A×交D (AD)	7
野A×交E (AE)	2
野A×交F (AF)	7
野A×交G (AG)	3
野B×交D (BD)	8
野C×交D (CD)	9
交D×交G (DG)	8
計	44

4. 選抜した交配菌株の栽培試験

子実体が発生した菌株は、120日間培養で44菌株中30菌株、150日間培養で29菌株であった。子実体が発生しなかった菌株は、菌糸が菌床全体にまん延したものの、除袋後発生室において害菌に侵され、菌床が崩れたタイプが8菌株、害菌には侵されず菌床表面が褐変化後、原基形成が起らなかったタイプが3菌株観察された。害菌に侵された8菌株については、褐変化前に害菌に侵されたことから、害菌に対する抵抗性が弱い菌株であると考えられた。

120日間および150日間培養の栽培での子実体発生菌株の収量と個重を図-4に示す。子実体収量が300g以上で個重が20g以上の菌株（以下選抜基準）は、培養期間が120日でAF：4菌株、AG：1菌株、AD：4菌株、BD：2菌株、CD：2菌株、DG：1菌株の14菌株であった。培養期間が150日では、AF：2菌株、AG：2菌株、AD：2菌株、BD：1菌株、CD：3菌株、DG：2菌株の12菌株が基準を満たしていた。培養期間120日と150日で選抜基準を両方とも満たした菌株は8菌株であった。また、AE1やAG1、BD2の3菌株は、発生室温度が

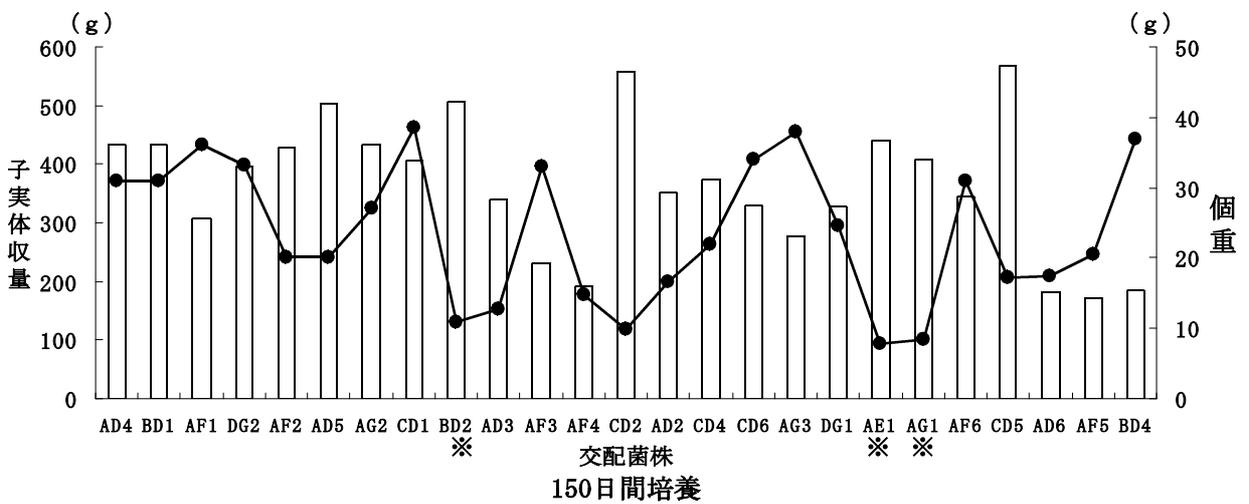
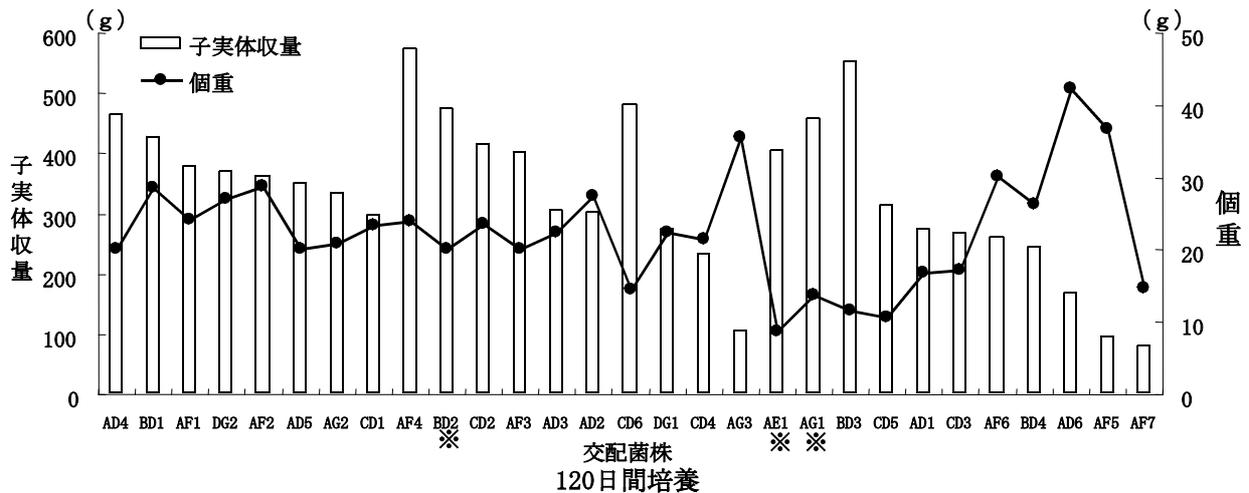


図-4 交配菌株の子実体収量と個重(※は高温菌株候補として選抜)

高い夏期に子実体が継続的に発生したので、夏場の高温条件下で使用できる菌株の可能性が示唆された。

5. 一次選抜した交配菌株の栽培試験

(1) 高品質な交配菌株の選抜

一次選抜した20菌株の120日間培養と150日間培養での子実体収量を図-5に示す。一次選抜の基準と同様の収量が300g以上で個重が20g以上の菌株は、培養期間120日でAD3とDG2の2菌株、培養期間150日でAD3、AD4、AF1、AF3、AG3、CD2、DG1、DG2の8菌株であった。

これら重複を除く8菌株の傘径のサイズ別の割合を図-6に示す。どの菌株においても、SMLの割合は75~94%で、市販品種の割合が78.6%で

あることから、傘径のサイズでは良好な菌株であると判断された。

主成分分析では、主成分負荷量が第1主成分で、個重0.871、傘形0.796、SMLの割合0.664の順に寄与が大きかった。第2主成分では、傘の色0.930、収量0.580、SMLの割合0.513の順に寄与が大きかった。各菌株の主成分得点を計算した散布図を図-7に示す。第1主成分と第2主成分の正の領域あるいは0付近にある菌株が、個重、傘形、SMLの割合、傘の色、収量を総合した形質が他の菌株と比較して優れていると考えられることから、AD4、AF1、AF3、AF4、AG2、AG3、CD2、DG1、DG2の9菌株を該当菌株とした。しかし、DG2については、2回の栽培試験で、通常のシイタケ

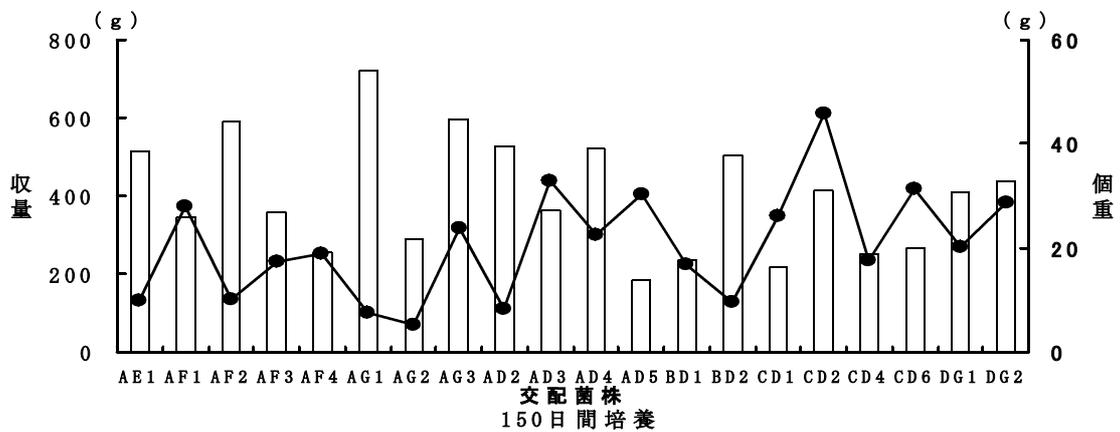
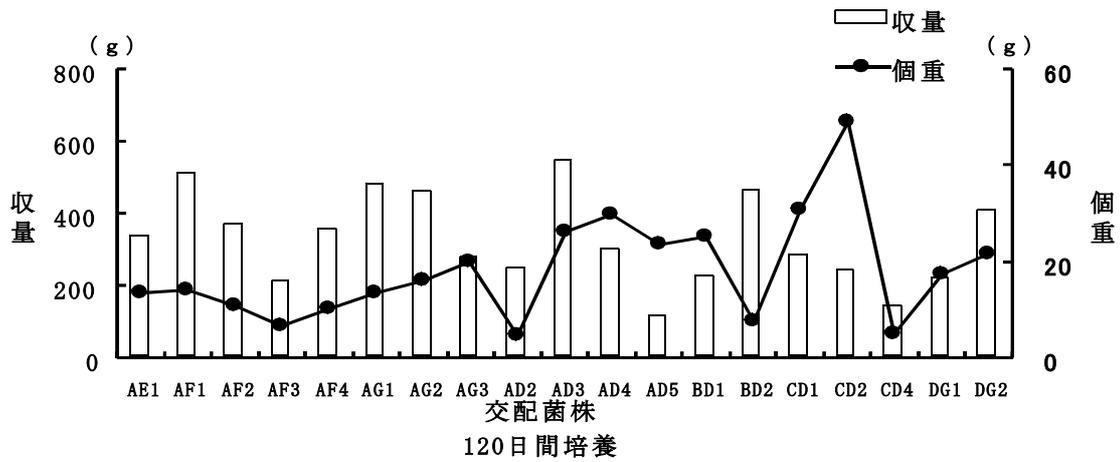


図-5 一次選抜した交配菌株の子実体収量と個重

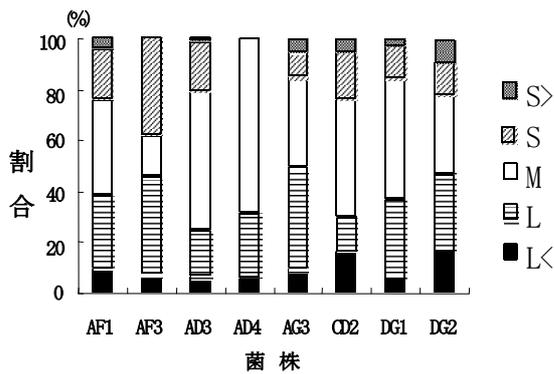


図-6 2次選抜候補菌株の傘径のサイズ別割合のヒダは白色であるのに対して、この菌株は薄茶色を呈していた。これは、交配の過程で突然変異が生じた可能性が考えられるが、今後詳細に調査する必要がある。また、育種素材として興味深い

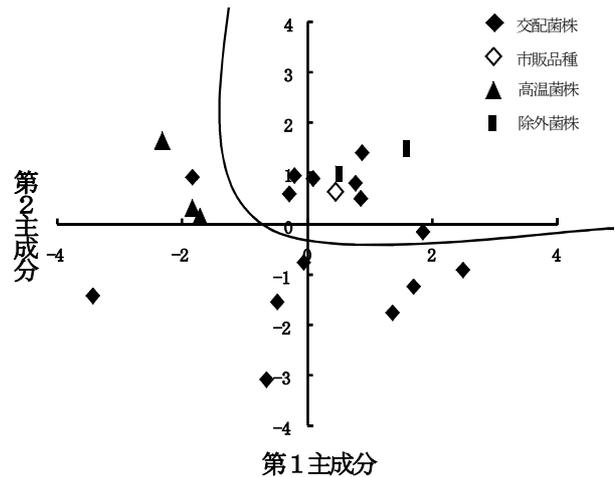


図-7 各菌株の散布図

菌株が取得できたとは考えられるが、今回の品種選抜からは除外した。また、CD2については、発

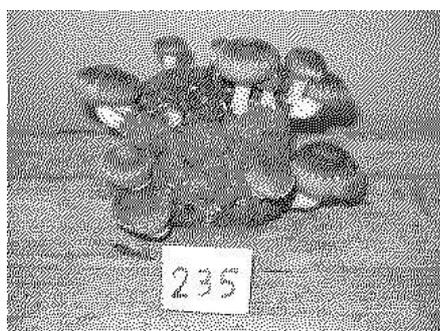
生子実体に奇形のもが他菌株に比べて高頻度で発生したため除外した。以上から、今回の単孢子交配試験でAD4、AF1、AF3、AF4、AG2、AG3、DG1の7菌株を有望な品種として選抜した（写真－1）。

（2）一次選抜した高温菌株の栽培試験

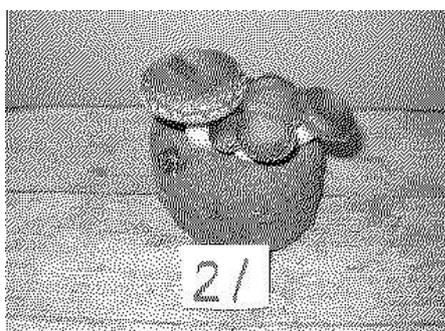
20℃以上の条件下で子実体が発生したAE1、BD2、AG1の3菌株の子実体の収量、個重を図－8に示す。子実体の収量はどの菌株も1.5kg菌床が1kgより多く、1.5kg菌床では培養期間が長い方が多

かった。個重ではAE1とAG1は1.5kgで120日間培養のものが、BD2は1.5kgで150日間培養のものが大きかった。また、対照区としての市販品種との収量の比較では、BD2とAG1は全条件で上回り、AE1は1.5kg菌床の150日培養で上回っていた。一方、個重の比較では、対照区は全条件で20gを超えていたが、3菌株は全て15g以下で品質に問題があった。

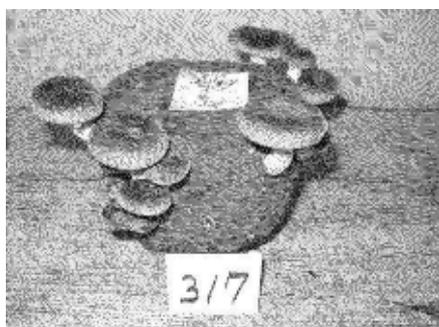
各菌株の傘径のサイズ別の割合を図－9に示す。AE1は、SMLの割合が1kg培地では64%で



AD4



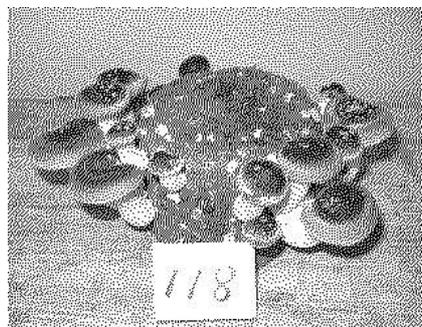
AF1



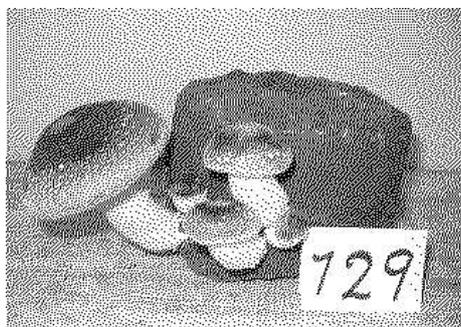
AF3



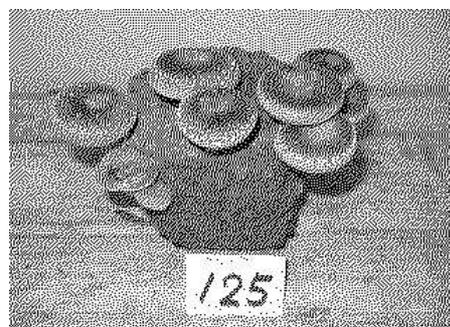
AF4



AG2

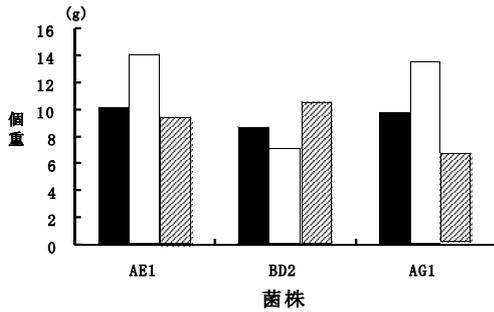
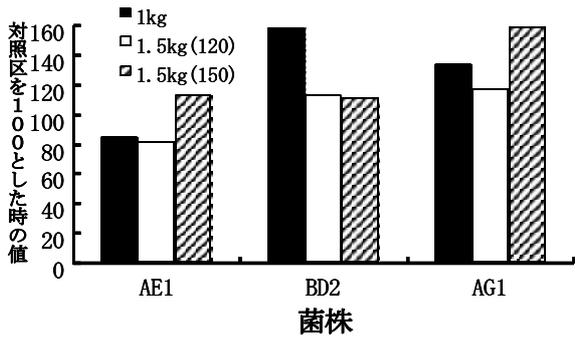


AG3

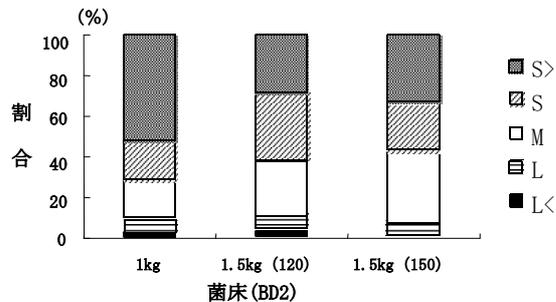
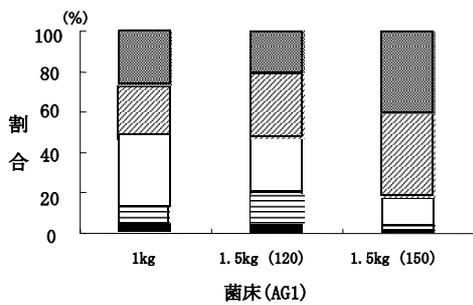
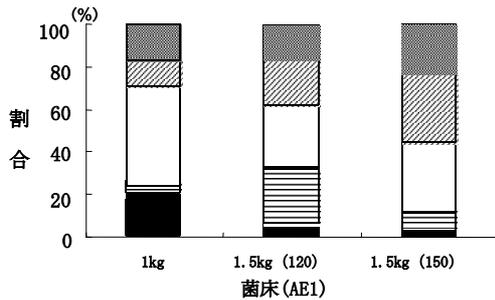


DG1

写真－1 有望な品種として選抜した交配菌株の子実体発生状況



図一八 高温菌株の子実体収量と個重



図一九 高温菌株の傘径のサイズ別割合

あったが、1.5kg培地では両培養とも70%以上であった。BD2は1kg培地でSMLの割合が44%であったが、1.5kg培地では両培養期間とも、SMLの割合は約70%であった。一方、AG1は培地の大きさに関係なく、120日培養でSMLの割合が約70%であったが、1.5kgの150日培養では小型化し、S以下の割合が80%を占めた。これらのことから、AE1とBD2は1.5kg培地での、AG1は120日培養での栽培が適していると考えられた。また、AE1とBD2の2菌株は発生室の温度が25℃を超える条件下で子実体が継続的に発生し、AG1は20℃を超える条件下で子実体が発生した。対照区が16℃まで低下してから発生したことからも、これら3菌株については、夏場の高温条件下でも子実体が発生する菌株として、有望であると考えられた。

今後は、これら10菌株について、様々な生産スタイルの現場での栽培試験を実施し、より実用的な優良品種の絞り込みが必要である。

引用文献

愛知県農林水産部 (2008) 平成19年林産物生産流通動態調査. 17pp.