

〈資 料〉

エリンギ新品種の開発 (第2報) 選抜株の栽培特性

小島 靖・山本八郎*

現在一般に行われているビン栽培法に適合し、収量性や品質に優れたエリンギ新品種の開発を目的とし、交配により作出した菌株の中から選抜した1菌株(D×W株)について、交配親株および市販品種と栽培特性等を比較した。この結果、D×W株は親株および市販品種に比べ子実体が大きく、収量性にも優れ、新たな栽培品種として有望であると判断した。

1. 緒言

エリンギ [*Pleurotus eryngii* (DC.: Fr) Quel.] はヒラタケ科ヒラタケ属に属し、ヨーロッパ、中央アジア、北アフリカに自生し、原生地ではセリ科植物の根に寄生するきのこである^{1,2)}。日本では、1993年頃から愛知県を中心に栽培がはじめられ³⁾、その後全国に拡がり、平成12年度の統計では生産量は約6740t、さらに平成13年には10,070tに達した⁴⁾。しかし、栽培が広がる反面、子実体の立ち枯れ症状⁵⁾や「エリンギわたかび病」⁶⁾などのトラブルが発生し、栽培が不安定である。奈良県では、1996年頃から主としてバナシメジのビン栽培法を適用し、市販品種を用いて栽培がはじめられた。他の栽培きのこの価格が低迷するなかで、新たな作目として期待が寄せられている。このため、栽培における不安定原因の解明とともに、生産性や耐病性に優れた安定した生産ができる品種の開発が強く望まれている。

当センターでは平成11年度より「きのこ新品種開発」において、エリンギの新品種開発に取り組み、収集菌株の栽培特性の検定と育種素材の選抜⁷⁾、交雑株の作出と選抜⁸⁾をおこなってきた。この結果、現行のビン栽培法に適合し、収量性や品質に優れた菌株を選抜した。本報告では、このエリンギ選抜株の栽培特性について報告する。

2. 材料および方法

以下の試験は「平成11・12年度種苗特性分類調査報告書 きのこ (エリンギ)」⁹⁾に準じて行った。

2.1 菌株

D×W株：この菌株は、森林総合研究所九州支所の根田仁博士がチェコの研究者より分譲されたドイツ産エリンギ菌株 (Germany、以下D株) とアメリカのペンシルバニア州立大学菌株コレクション (PSUMCC) 保存ロシ

ア産エリンギ菌株 (WC827、以下W株) の担子胞子由来一核菌糸体 (D3およびW2) を交配して作出した⁸⁾。

対照菌株：交配親株であるD株とW株、および市販品種 (株) キノックス社エリンギKX EG9 (以下EG9株) を用いた。

2.2 対峙培養

菌株の異同を判定するため、寒天培地上での帯線形成の有無を確認した。培地はDifcoPDA培地 (Difco Laboratories, Detroit, Michigan, USA) を用いた。この培地を121℃ 15分間滅菌し、滅菌シャーレ (内径90mm、高さ20mm) に15ml分注した。培地の中央付近に、あらかじめ同培地で前培養 (25℃、5日間) した菌糸体の小片 (直径約5mm) を3cm間隔に対峙させるように接種し、25℃暗黒下で培養した。両菌叢が接触後、シャーレを100lx以上の光照射下に置き、25℃を保ち、帯線形成の有無を判定した。供試数は各組み合わせ5枚とした。

2.3 寒天培地上の菌糸成長速度

上記培地に、あらかじめ同培地で前培養 (25℃、5日間) した菌糸体の小片 (直径約5mm) を接種し、25℃暗黒下で培養した。3日後、5℃、10℃、15℃、20℃、23℃、25℃、28℃、30℃、32℃、35℃の条件下で各シャーレを培養し、7日後に菌糸の伸長距離を測定した。供試数は各菌株5枚とした。

2.4 栽培試験

栽培容器は口径58mm、容量850mlのPPブロービンを用いた。キャップは内部通気孔6個のNARAキャップを用いた。培地は、スギ木粉培地 (1ビン当たり乾燥重量で、スギ木粉83.4g、コーンブラン17.8g、ふすま77.3g、含水率65%、以下標準培地とする) を用いた。また、培地適応性を検討するため、エリンギ栽培において一般に使用されているコーンコブを添加した培地 (1ビン当たり乾燥重量で、スギ木粉71.4g、コーンコブ35.7g、米ぬか35.7g、ふすま35.7g、含水率65%、以下コーン培地とする) を用いた⁹⁾。培地詰め量は1ビン当たり生重量で510

*：山本食菌研究所

±10gとした。培地を詰めたビンには118℃で30分間殺菌し、放冷後、約15mlのおがこ種菌を接種した。培養中は温度23℃、相対湿度70±10%で管理した。培養期間は40日とし、培養完了後、菌掻き処理をおこない、無加水で発生室に移した。発生室は温度17±1℃、相対湿度90%、明るさ約200lx(連続照射)に管理した。子実体の収穫は、子実体の中心部の菌傘が水平の状態となってから3日後におこなった。栽培試験は1区32本、3回繰り返した。

2.5 調査項目

栽培試験において、菌糸がビン全体に伸長するに要した日数(菌糸蔓延日数)、接種から子実体収穫までの栽培日数、1ビン当たり子実体本数、1ビン当たりの子実体収量(生重量)および子実体の形態的形質(図1):子実体1個当たりの生重量、菌傘の直径、菌柄の長さ、

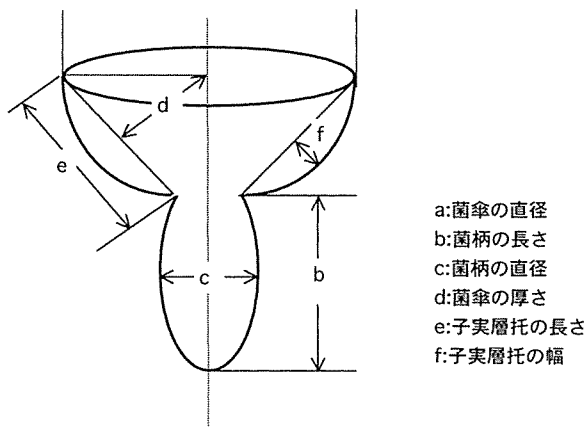


図1 子実体の形態的形質の測定部位

菌柄の太さ、菌傘の厚さ、子実層托の長さ、子実層托の幅、菌傘断面の形状、子実層托の菌柄への付き方、菌柄断面の形状を調査した。子実体の形態的形質は、無作為に選んだビンから最も成長の良い子実体を1~2本選び合計50本の子実体について測定した。

2.6 統計処理

測定データは統計解析プログラムSPSS7.5.1Jを用いて、FisherのLSDにより解析した。

3. 結果

3.1 対峙培養

表1に示すとおり、D×W株は親株であるD株およびW株との対峙培養において帯線を形成した。また、市販菌株であるEG9株との対峙培養においても帯線を形成した。

3.2 菌糸成長速度の測定

図2に寒天培地上における菌糸成長速度を示した。D

表1 対峙培養における帯線形成の有無

	D×W	D	W	EG9
D×W		+	+	+
D			+	+
W				+
EG9				

+ : 帯線形成

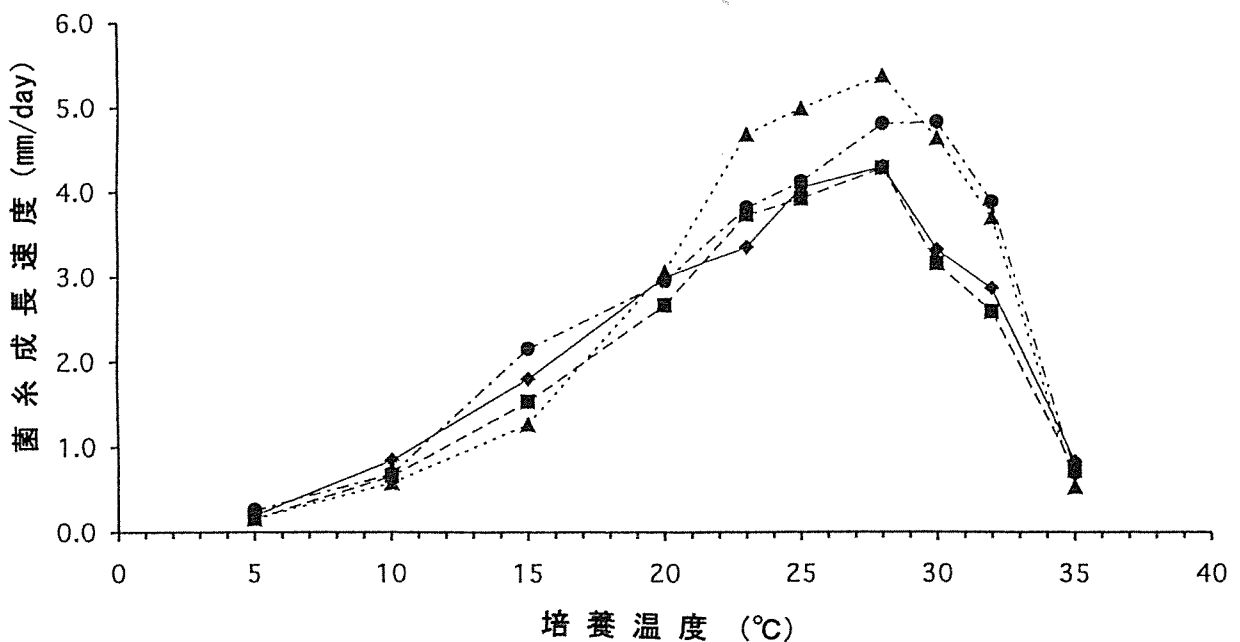


図2 寒天培地における菌糸成長速度

凡例 ◆ : D×W ■ : D ▲ : W ● : EG9

×W株、D株およびW株の最適温度は28℃であり、EG9株は30℃であった。D×W株の各温度での菌糸伸長速度はD株と同じ傾向を示し、有意な差は認められなかった。

3.3 栽培特性

表2に標準培地における栽培特性の結果を示した。
 菌糸蔓延日数：種菌接種から菌糸がビン全体に蔓延するのに要した日数は、D×W株においては22~25日であり、D株、W株およびEG9株と比較して1~3日長くなった。
 栽培日数：種菌接種から子実体収穫までに要した日数は、D×W株においては55.6~56.4日であり、D株、W株およびEG9株と比較して2~5日短くなった（表3）。
 子実体本数：1ビンから発生した子実体の本数は、D×W株においては菌傘の直径が5cm以上の本数が2.8~3.7本、5cm未満が2.1~2.5本であった。D株、W株および

EG9株と比較して、菌傘の直径が5cm以上の本数が1~2本多く、5cm未満の本数が少ない傾向がみられた。

子実体収量：D×W株において、1ビンから発生した子実体収量（生重量）は145.9~151.7であった。試験区間で有意な差は認められなかった。交配親株であるD株およびW株と比較して、子実体収量が多く有意な差が認められた（ $P<0.001$ ）。また、市販品種であるEG9株と比較して子実体収量に有意な差は認められなかった。

3.4 子実体の形態的形質

表3に子実体の形態的形質調査の結果を示した。D×W株の子実体個体重は平均73.4gであり、D株およびW株と比較して、子実体収量が多く有意な差が認められた（ $P<0.001$ ）。また、菌傘の直径はW株およびEG9株と、菌柄の長さはD株およびW株と、菌柄の太さはD株、W

表2 標準培地における栽培的特性

菌株	試験区	菌糸蔓延日数	栽培日数	1ビン当たりの子実体本数		子実体収量 (g/bottle)
				菌傘の直径5cm以上	菌傘の直径5cm未満	
D×W	1	23.6±1.5	55.6±0.8	2.8±1.0	2.3±1.5	150.3±18.7
	2	24.0±1.1	55.9±0.8	3.3±1.6	2.5±1.7	151.7±14.1
	3	23.6±1.5	56.4±0.8	3.7±1.3	2.1±1.0	145.9±13.1
D	1	21.9±1.3	59.2±0.4	1.8±0.7	4.0±1.5	122.0±12.1 ^{*2}
	2	22.0±1.3	60.2±1.3	2.3±0.9	3.1±1.9	113.4±15.6 ^{*2}
	3	21.9±1.3	60.7±1.3	2.0±0.8	2.0±1.1	118.4±17.4 ^{*2}
W	1	*1	56.5±1.1	2.2±1.1	3.1±1.6	104.9±20.6 ^{*2}
	2	*1	59.9±2.0	1.8±0.9	2.3±1.0	97.6±13.4 ^{*2}
	3	20.4±0.6	59.4±1.3	2.1±0.9	2.1±1.2	101.8±16.4 ^{*2}
KX EG9	1	22.0±1.4	57.0±0.0	2.2±0.9	4.5±1.6	145.9± 8.7
	2	22.0±1.4	58.1±0.6	3.1±1.0	4.5±2.1	157.0± 8.6
	3	21.7±1.3	58.4±0.8	3.5±1.1	3.7±1.8	157.0± 9.9

平均値±標準偏差, *1: データ欠損, *2: D×Wと有意差あり、 $P<0.05$ (FisherのLSDによる)

表3 子実体の形態

菌株	子実体個重 (g)	菌傘の直径 (mm)	菌柄の長さ (mm)	菌柄の太さ (mm)	菌傘の厚さ (mm)	子実層托の長さ (mm)	子実層托の幅 (mm)
D×W	73.4±20.9	82.9± 7.2	61.9±6.6	31.5±5.3	23.7± 2.4	42.2±4.3	5.4±0.6
D(Germany)	50.1±19.6*	75.5±11.0	48.5±7.4*	21.3±3.6*	19.8± 3.3*	40.4±6.6	5.3±0.6
W(WC827)	40.6±17.3*	61.6± 8.5*	53.3±9.2*	21.1±5.1*	18.3± 2.4*	42.3±6.9	5.6±0.9*
KX EG9	48.5±12.9*	71.8± 7.7*	61.2±7.6	24.9±2.3*	21.6±10.9*	39.2±4.9*	5.2±0.6

菌株	菌傘断面の形状	子実層托の菌柄への付き方	菌柄断面の形状
D×W	平型	強	太短
D(Germany)	平型	中	細短
W(WC827)	平型	強	太短
KX EG9	平型	中	中太

平均値±標準偏差, * : D×Wと有意差あり、 $P<0.05$ (FisherのLSDによる)

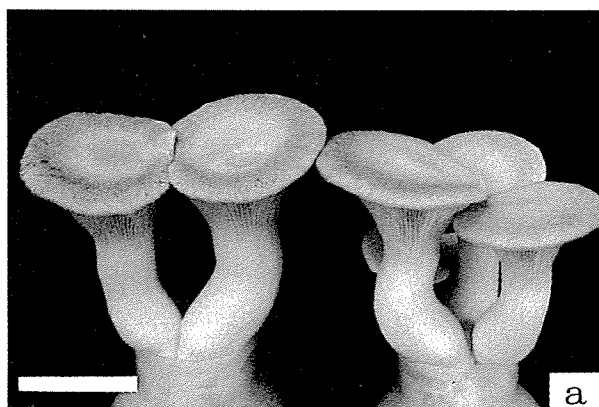


図3a D×W株子実体の外観（ピンからの発生の様子）
スケール：50mm

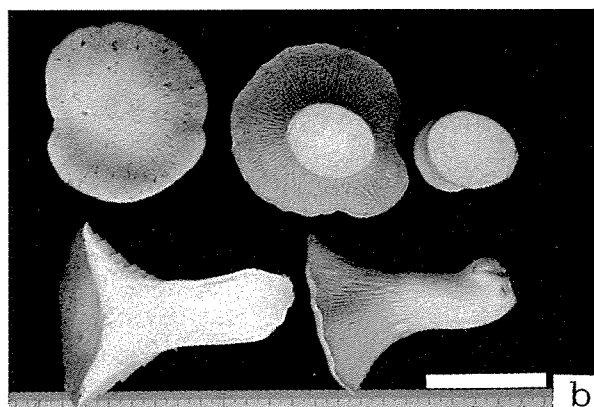


図3b D×W株子実体の外観（子実体断面の形態）

表4 コーン培地における栽培的特性

菌株	試験区	菌糸蔓延日数	栽培日数	1ビン当たりの子実体本数		子実体収量 (g/bottle)
				菌傘の直径5cm以上	菌傘の直径5cm未満	
D×W	1	21.8±1.2	60.7±0.9	2.1±1.2	1.5±1.0	120.8±17.0
	2	22.2±1.1	62.7±0.9	2.2±0.9	1.3±0.5	116.5±17.5
	3	21.9±1.2	61.8±1.6	2.1±1.1	1.6±0.8	115.6±19.6
KX EG9	1	22.0±1.2	59.8±1.9	2.2±0.9	3.3±1.8	127.5±13.1
	2	22.0±1.2	59.8±1.4	3.1±1.1	2.3±1.5	123.4±15.1
	3	21.9±1.1	60.8±1.2	3.5±1.2	3.3±2.3	126.4±10.5*

平均値±標準偏差

*：同じ試験区どうしを比較D×Wと有意差あり、 $P < 0.05$ (FisherのLSDによる)

株およびEG9株とそれぞれ有意な差が認められた。図3a、bにD×W株子実体の外観を示した。菌傘断面の形は平形から凹型、子実層托の菌柄への付き方は強、菌柄の形は中太から太短である。菌傘表面の色は灰黄色から黄白色、菌傘表面に突起は無く、灰黄色の波点状紋様が現れる。子実層托の色は淡橙黄色から黄白色、菌柄の色は白色から黄白色であった。

3.5 コーン培地における栽培特性

表4にコーン培地におけるD×W株およびEG9株の栽培試験の結果を示した。両菌株とも標準培地と比較して、栽培日数が長く、子実体収量が少なくなった。

4. 考察

交配により作出したD×W株は、対峙培養において親株および市販品種EG9株と帯線を形成し、異同性が確認できた。温度別菌糸伸長速度はD株に類似する傾向を示した。栽培特性については、D×W株は親株と比較して栽培日数が短く、1ビン当たりの子実体収量が多かった。また、市販品種と比較しても同程度の収量が得られた。個々の子実体については、親株および市販品種と比較し

て、収量および子実体サイズ（菌傘直径、菌柄の長さ、菌柄の太さおよび菌傘の厚さ）が大きく、1ビン当たり有効子実体が2、3本発生することから、現在一般に行われているエリンギのビン栽培において栽培品種として優秀な性質を備えているものと判断した。培地の適応性については、コーンコブを含む培地よりもフスマとコーンブランを栄養材とする標準培地において子実体収量が多く、栽培日数が短くなった。今回の試験では培養日数を40日としたが、D×W株においては、培養終了時に既にビン内に子実体原基が形成されていたことから、培養日数を短くすることで栽培日数は更に短縮できるものと考えられる。

Eugenio and Anderson¹⁰⁾はヒラタケの交配育種において、系統内交配より系統間交配で子実体の生産性に優れたものが育成できたと報告している。また、Kinugawa et al.¹¹⁾はヒラタケにおいて、タイ国産と日本産の菌株をDi-mon交配し、両親よりも収量の優れた菌株を作出し、日本産菌株が雑種強勢を通じて交雑株の多収性に寄与したと報告している。さらに、松本¹²⁾はヒラタケにおいて、ミトコンドリアDNAのRFLPを菌株間の遺伝的関係の分子マーカーとして、交雑する菌株の遺伝的関係が近縁な

ものより遠縁である組み合わせにおいて雑種強勢の効果が期待できると報告している。今回選抜したD×W株の交配親株D株およびW株は、起源が異なる菌株であり、DNAのRAPD分析に基づく系統類縁関係の解析において、遺伝的類縁関係が他の菌株に比べ離れた組み合わせであった¹³⁾。この結果はエリンギの交雑育種においても、子実体生産能力の優れた品種の作出に遺伝的背景の異なる菌株を用いた遠縁交雑が有効であることを示唆するものである。また、D×W株の子実体の形態的形質は、両親株よりも個々の子実体が大きく、現行のエリンギ栽培において栽培品種として優れたものであった。このことから、エリンギにおいても子実体の形質は、交配による育種の過程で、栽培品種に求められる形質へと改善できると考えられる。

引用文献

- 1) Zadrazil, F. : "Cultivation of *Pleurotus*". The biology and cultivation of edible mushrooms. Florida, Academic Press, 1978, 521-558.
- 2) 衣川堅二郎: "ヒラタケ". キノコの事典, 東京, 朝倉書店, 1982, 363-370.
- 3) 澤 章三: 新特産シリーズ エリンギ. 東京, 農文協, 2001.
- 4) 平成13年度林野庁特用林産物生産動向資料. 林野庁
- 5) 澤 章三: エリンギの栽培に関する研究. 愛知県林セ報告. 36, 27-39 (1999)
- 6) 有馬 忍, 陶山一雄: *Cladobotryum varium*によるエリンギわたかび病(新称). 日本応用きのこ学会誌. 8, 13-20 (2000)
- 7) 小島 靖: エリンギの菌株特性について. 奈良県林試林業資料. 15, 5-8 (2000)
- 8) 小島 靖, 山本八郎: エリンギ新品種の開発(1) 交雑菌株の作出と選抜. 奈良県森技セ林業資料. 16, 5-9 (2001)
- 9) 木村榮一: 図説基礎からのエリンギ栽培. 東京, 農村文化社, 1999.
- 10) Eugenio, C.P. and Anderson, N.A.: The genetics and cultivation of *Pleurotus ostreatus*. Mycologia. 60, 627-634 (1968)
- 11) Kinugawa, K.: Tanesaka, E.: Nagata, A. and Watanabe, K.: Cross-compatibility between Thai and Japanese Oyster Mushrooms and the Inheritance of Fruiting Habits. Mem. Fac. Agr. Kinki Univ. 30, 7-11 (1997)
- 12) 松本晃幸: ヒラタケのミトコンドリアDNAの多型性とその遺伝制御に関する研究. 菌蕈研究所研究報告. 34, 1-97 (1996)
- 13) 小島 靖: ヒラタケ属食用きのこ、特にエリンギの有用突然変異体に関する遺伝・育種学的研究. 鳥取大学連合大学院, 2003. 博士論文.
(2002年11月6日受理)