

〈資料〉

ブナシメジ野生菌株の栽培特性

小島 靖

ブナシメジの野生菌株18菌株について、対峙培養における帯線形成、菌糸成長速度、ビン栽培における栽培特性および形態的特性を調べた。市販栽培品種と比較して収量性の優れた菌株はなかったが、菌傘が大きいなど、今後の育種材料として有望な形質を持つ菌株がいくつか認められた。

1. はじめに

ブナシメジは、広葉樹の材上に発生する食用きのこで、1970年代から長野県においてビン栽培による生産が始められ^{1, 2)}、過去10年間で生産量は急増した^{3, 4)}。奈良県では、ヒラタケからの転換作物として栽培が始められ、1983年からその生産量が統計に計上されている⁵⁾。2003年の奈良県における生産量は214 tであり、シイタケに次いで生産量が多いきのこである⁵⁾。しかし、企業による大規模工場生産など全国的な生産量の増加により、生産過剰と価格低下を招き、農家などの中小規模生産者の経営は困難な状況にある⁶⁾。

ブナシメジ栽培において種菌とする品種の選択は、きのこの生産性や品質などに大きく影響し、経営上極めて重要である。しかし、県内生産者は栽培に用いる種菌を県外の業者から購入、あるいは、生産者間での拡大培養に頼っており、健全な種菌の安定した確保に苦慮している。県内のきのこ生産者が市場において他産地品との差別化を図り、特色ある生産物を提供するためには、奈良県独自の優良品種の開発が強く望まれる。今後、ブナシメジの育種を効率的にすすめるためには、育種材料となる菌株を収集し、それらの特性を調査しておくことが重要である。そこで、本報告では、これまで収集したブナシメジ野生菌株について、対峙培養における帯線形成、菌糸成長速度およびビン栽培における諸特性を調べた結果を報告する。

2. 材料および方法

2.1 菌株

供試したブナシメジ野生菌株および市販栽培品種を表1に示す。野生菌株は採取した子実体から組織分離した。これらは菌糸体のクランプ結合の有無によって、二核菌糸体であることを確認した。

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Difco PDA培地 (Difco Laboratories, Detroit, Michigan, USA) を用いた。この培地を121℃で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℃、15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200lx以上の光照射下に置き、25℃に保ち、帯線形成の有無を判定した。供試数は各組み合せ3枚とした。

2.3 寒天培地上の菌糸成長速度

上記寒天培地に、あらかじめ同培地で前培養 (25℃、15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。培養5日目から以後7日間の菌糸の伸長距離を測定し、1日当たりの菌糸伸長距離を菌糸伸長速度とした。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、1ビン当たり乾燥重量で、スギ木粉59.6g、コーンコブ29.8g、ふすま45.0g、米ぬか45.0g、ブナシメジ用培地活性化剤 (タカラバイオ株式会社) 2.5gを混合し、水道水で含水率を65%に調整した。培地詰め量は1ビン当たり生重量で510±10gとした。培地を詰めたビンは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100日間とした。培養完了後、発生処理 (菌掻きおよび注水) をおこない、発生室に移した。発生室は温度15±2℃、相対湿度90%、明るさ約300～500lx (連続照射) に管理した。発生処理後、原基形成が認められるまで、ビン口を有孔ポリシートで覆った。子実体の収穫は、菌傘が7分開きの時におこなった。供試ビン数は1菌株当たり32本とした。

表1 供試菌株

菌株名	採取地および起原	採取年月日
Hm971016-1	奈良県吉野郡十津川村旭 釈迦ヶ岳	1997年10月16日
Hm971016-2	奈良県吉野郡十津川村旭 釈迦ヶ岳	1997年10月16日
Hm971016-3	奈良県吉野郡十津川村旭 釈迦ヶ岳	1997年10月16日
Ashiu 2	京都府北桑田郡美山町芦生	1999年11月2日
十津川No.1	奈良県吉野郡十津川村旭 釈迦ヶ岳	2000年10月14日
十津川No.2	奈良県吉野郡十津川村旭 釈迦ヶ岳	2000年10月14日
十津川No.3	奈良県吉野郡十津川村旭 釈迦ヶ岳	2000年10月14日
十津川No.4	奈良県吉野郡十津川村旭 釈迦ヶ岳	2000年10月14日
十津川No.5	奈良県吉野郡十津川村旭 釈迦ヶ岳	2000年10月14日
神宮	奈良県橿原市 橿原神宮	2000年11月1日
西	奈良県吉野郡川上村	2001年10月1日
たまき1	奈良県吉野郡十津川村 玉置山	2002年10月27日
たまき2	奈良県吉野郡十津川村 玉置山	2002年10月27日
たまき3	奈良県吉野郡十津川村 玉置山	2002年10月27日
のせ川	奈良県吉野郡野迫川村	2002年11月7日
シャカ2	奈良県吉野郡川上村	2003年10月19日
おばこ小	奈良県吉野郡野迫川村 伯母子岳	2003年10月23日
おばこ大	奈良県吉野郡野迫川村 伯母子岳	2003年10月23日
日農790	日本農林種菌株式会社 栽培品種	

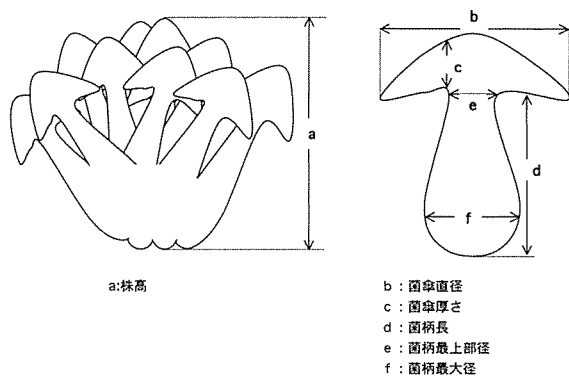


図1 子実体の形態的特性測定部位

2.5 調査項目

調査項目は、種苗法に基づいて定められた「しろたもぎたけ審査基準」を参考にした⁷⁾。栽培試験において、菌糸蔓延日数（菌糸がビン全体に伸長するに要した日数）、栽培日数（接種から子実体収穫までの日数）、子実体収量（1ビン当たりの子実体生重量）、株高（図1）、有効基本数（菌傘の直径が10mm以上である子実体の数）および子実体の形態的特性（図1）：菌傘の直径、菌傘の厚さ、菌柄の長さおよび菌柄の太さ（菌柄最上部径、最大径）を測定した。また、菌傘表面の色、斑紋の程度、菌柄の色を記録した。子実体の形態的特性は、無作為に選んだビンから菌傘の直径が大きい子実体を20本選び測

定した。

2.6 統計処理

測定データは統計解析プログラムSPSS7.5.1 Jを用いて解析した。

3. 結果

3.1 対峙培養

表2に示すとおり、供試した全ての菌株は寒天培地上において互いに帯線を形成した。

3.2 菌糸成長速度

図2に寒天培地における菌糸成長速度を示した。菌糸成長速度は菌株により有意な差が認められた（分散分析、 $P < 0.01$ ）。最も遅い「のせ川」が0.4mm/日であるのに対し、最も早い「たまき3」では3.9mm/日であった。

3.2 栽培的特性

表3にビン栽培における栽培的特性を示した。菌糸蔓延日数は28~33日であった。栽培日数は最も短い「Hm971016-2」の118.1日から最も長い「たまき3」の131.6日までの範囲にあった。子実体収量は菌株により異なり、有意な差が認められた（分散分析、 $P < 0.01$ ）。最も少ない「十津川No.4」の53.3gから最も多い「十津川No.5」の156.9gの範囲にあり、すべての野生菌株の子実体収量

表2 対峙培養における帯線形成

No.	菌株名	No.																	
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	Hm971016-1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
2	Hm971016-2		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
3	Hm971016-3			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
4	Ashiu				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
5	十津川No.1					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
6	十津川No.2						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
7	十津川No.3							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
8	十津川No.4								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
9	十津川No.5									+	+	+	+	+	+	+	+	+	
10	神宮										+	+	+	+	+	+	+	+	
11	西											+	+	+	+	+	+	+	
12	たまき1												+	+	+	+	+	+	
13	たまき2													+	+	+	+	+	
14	たまき3														+	+	+	+	
15	のせ川															+	+	+	
16	シャカ2																+	+	
17	おばこ小																	+	
18	おばこ大																	+	
19	日農790																	+	

+ : 帯線形成あり - : 帯線形成なし

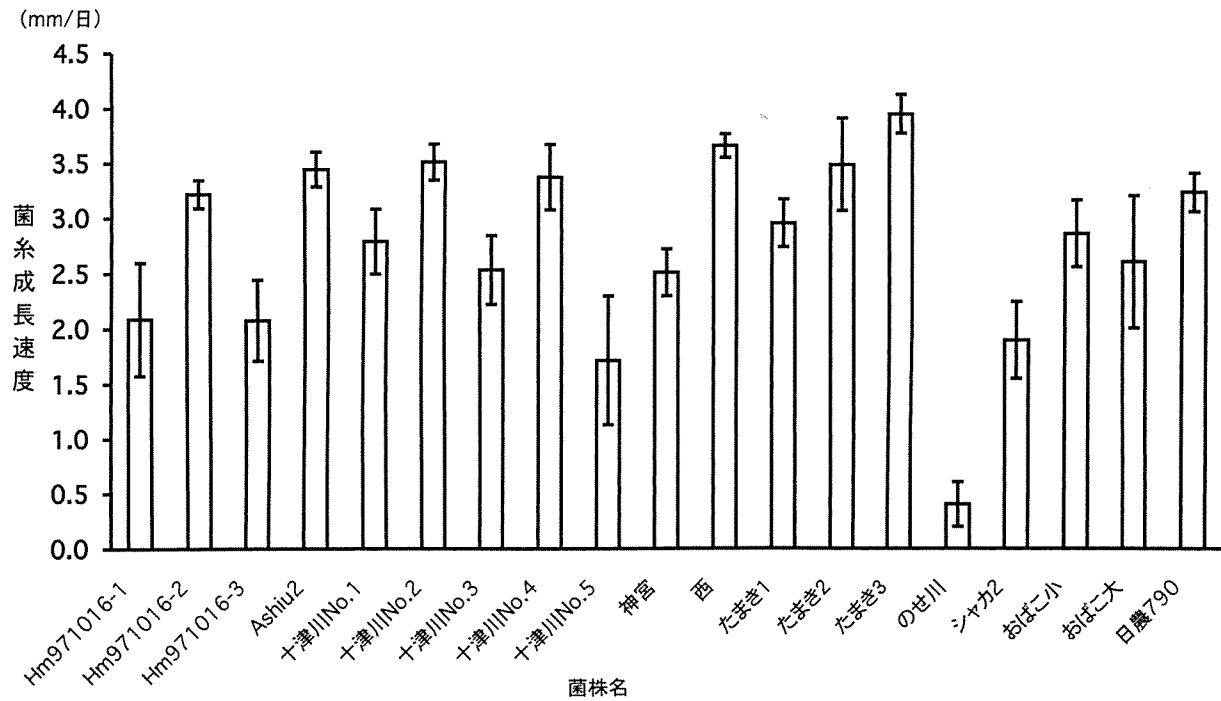


図2 寒天培地における菌糸伸長速度
縦線は標準偏差を表す。

表3 子実体の栽培的特性

平均値±標準偏差

	菌糸蔓延日数 (日)	栽培日数 (日)	子実体収量 (g)	株高 (mm)	有効茎本数
Hm971016-1	30.0±2.7	127.8±1.7	101.9±19.4	70.7± 7.6	31.2±10.0
Hm971016-2	32.7±2.1	118.1±0.3	144.6±14.9	82.9± 5.4	60.5± 9.3
Hm971016-3	32.4±1.7	122.0±0.0	83.0±10.6	56.6± 6.2	20.1± 6.6
Ashiu	28.4±1.5	126.0±0.0	93.7±14.5	62.5± 6.2	36.2± 7.4
十津川No.1	28.4±1.5	128.2±1.1	100.8±15.7	65.9± 7.9	33.6± 8.2
十津川No.2	28.3±1.4	120.3±0.4	99.6±12.3	78.8± 7.7	56.7±11.0
十津川No.3	31.0±0.0	127.8±2.3	61.3±18.4	53.5±10.0	9.5± 4.2
十津川No.4	28.4±1.4	130.5±2.1	53.3±11.8	56.1± 5.6	16.9± 7.2
十津川No.5	28.0±1.0	119.0±0.0	156.9± 6.3	79.8± 6.9	76.3±10.6
神宮	31.3±2.8	124.9±2.1	98.1±19.6	69.6± 8.6	32.4±13.8
西	29.0±2.1	123.2±2.7	94.6±22.1	78.1±10.0	16.8± 6.3
たまき1	28.0±1.0	126.8±0.9	112.1±10.3	82.7± 7.3	21.8± 3.8
たまき2	30.9±1.7	131.3±1.0	65.1±11.6	48.0± 4.8	18.9± 5.0
たまき3	28.1±1.2	131.6±0.6	63.4± 9.6	67.4± 6.6	15.8± 5.2
のせ川	28.2±0.8	127.4±1.4	142.2±13.3	92.4± 6.8	33.7± 5.2
シャカ2	29.3±1.6	124.9±0.5	70.0± 7.1	55.4± 4.4	23.0± 3.6
おばこ小	28.8±1.6	125.7±0.7	67.3±13.5	63.4± 6.4	18.0± 6.1
おばこ大	28.8±1.8	122.5±0.5	144.5±10.3	71.7± 6.9	34.3± 7.8
日農790	30.7±1.1	121.2±0.6	180.3±14.1	80.5± 6.1	42.8± 7.2

表4 子実体の形態的特性

平均値±標準偏差

	菌傘直径 (mm)	菌傘厚さ (mm)	菌柄長さ (mm)	菌柄の直径 最上部 (mm)	菌柄の直径 最大部 (mm)	傘表面の色 中央部	傘表面の色 周縁部	斑紋の程度 多少	菌柄の色 大小
Hm971016-1	33.7±5.1	8.5±1.4	63.8±8.7	8.2±1.5	11.5±2.2	浅灰茶色	浅茶色	多	中 浅灰黄色
Hm971016-2	34.0±3.2	9.8±0.8	66.1±5.2	7.0±0.7	13.9±2.7	浅黄茶色	浅橙黄色	中	中 灰黄色
Hm971016-3	39.4±8.0	11.7±2.7	37.6±5.1	9.8±2.1	14.9±3.2	灰茶色	灰茶色	多	小 灰黄色
Ashiu	31.6±3.2	7.7±1.1	51.8±4.2	7.3±0.5	9.8±1.1	浅黄茶色	灰黄茶色	多	中 浅灰黄色
十津川No.1	29.4±4.2	8.1±1.1	58.2±6.2	6.3±0.7	8.6±0.9	灰茶色	浅灰茶色	多	中 浅灰黄色
十津川No.2	18.4±2.7	6.7±0.9	64.8±5.9	5.2±0.6	9.8±1.3	浅灰茶色	淡茶色	多	小 浅橙黄色
十津川No.3	46.5±6.2	7.9±1.1	42.0±9.9	18.5±3.4	18.4±1.9	灰茶色	浅灰茶色	多	小 灰黄色
十津川No.4	33.9±7.2	6.7±1.2	49.0±4.1	7.0±1.5	11.5±2.0	灰黄色	浅橙黄色	中	小 浅橙黄色
十津川No.5	27.6±4.8	8.7±1.3	70.4±5.7	6.5±1.1	9.6±1.6	浅灰茶色	暗黄色	中	小 浅灰黄色
神宮	28.3±4.2	7.4±0.8	60.3±8.1	6.3±1.0	13.7±3.1	灰茶色	灰黄色	多	小 灰茶色
西	35.8±3.7	11.0±1.3	55.4±6.1	10.3±1.1	14.2±1.8	浅灰茶色	淡茶色	多	中 灰黄色
たまき1	35.3±2.6	10.0±1.3	72.6±3.6	9.9±0.8	13.0±1.2	暗灰褐色	灰茶色	多	大 浅灰黄色
たまき2	36.0±4.3	7.4±0.8	39.7±4.7	10.4±1.7	11.7±1.4	浅灰茶色	灰黄色	中	小 浅灰黄色
たまき3	26.4±4.4	5.5±0.8	59.0±6.4	8.0±2.3	10.7±2.0	暗褐灰色	茶灰色	中	中 灰黄色
のせ川	28.3±2.9	7.7±0.9	85.2±7.6	8.5±1.2	13.8±2.1	暗褐灰色	黄茶色	少	大 灰黄色
シャカ2	38.0±3.0	8.5±0.7	49.9±3.5	10.4±1.1	11.3±1.6	灰茶色	浅灰茶色	中	中 灰黄色
おばこ小	41.1±6.8	12.4±2.0	51.9±7.9	10.9±2.0	18.4±2.8	灰茶色	浅橙黄色	多	小 浅橙黄色
おばこ大	30.2±3.8	7.8±1.0	61.6±7.1	8.8±1.1	15.9±3.4	茶灰色	浅橙黄色	少	大 浅灰黄色
日農790号	28.0±3.9	6.4±1.5	68.6±8.4	6.9±2.4	13.2±3.7	暗褐灰色	茶灰色	中	大

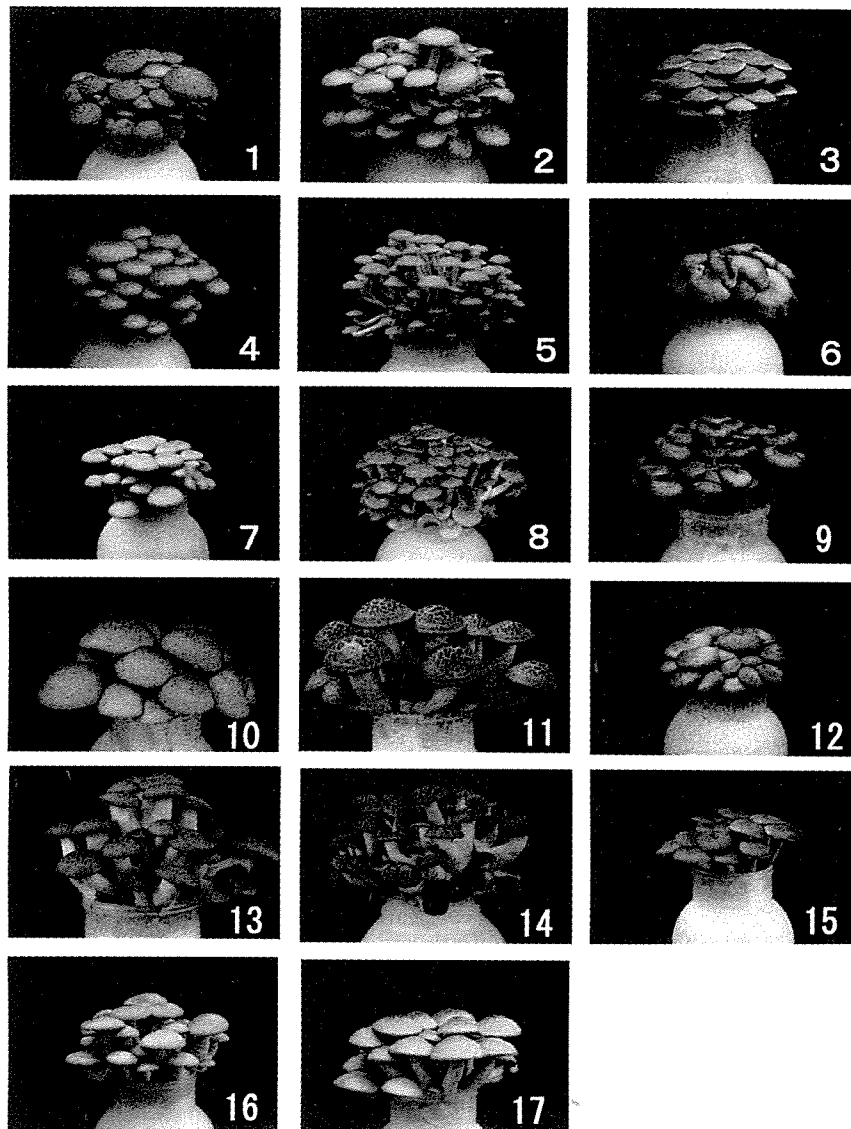


図3 ブナシメジ野生菌株子実体発生状況

1 : Hm971016-1、2 : Hm971016-2、3 : Ashiu、4 : 十津川No.1、5 : 十津川No.2、6 : 十津川No.3、7 : 十津川No.4、8 : 十津川No.5、9 : 神宮、10 : 西、11 : たまき1、12 : たまき2、13 : たまき3、14 : のせ川、15 : シャカ2、16 : おばこ小、17 : おばこ大

が栽培品種である日農790よりも少なかった。株高は最も低い「たまき2」の48.0mmから、最も高い「のせ川」の92.4mmであった。有効茎本数は菌株によって大きく異なり、最も少ない「十津川No.3」の9.5本から最も多い「十津川No.5」の76.3本であった。

3.3 子実体の形態的特性

表4に子実体の形態的特性を示した。また、図3に「Hm971016-3」を除く供試した全てのブナシメジ野生菌株の子実体発生状況を示した。菌傘の直径は18.4～46.5mm、菌傘の厚さは5.5～12.4mm、菌柄の長さは37.6～85.2mm、菌柄最上部径は5.2～18.5mm、菌柄最大径は8.6～18.4mmであった。菌株によって菌傘および菌柄の形態

は大きく異なった。ブナシメジの特徴である菌傘表面の斑紋の状態も菌株により様々であり、「十津川No.2」、「十津川No.4」、「たまき2」および「おばこ小」では斑紋が小さく不明瞭であった。

4. 考察

供試したブナシメジ野生菌株18株および市販品種1菌株は寒天培地による対峙培養において、全ての組み合わせで帯線を形成し、菌株の異同性が確認できた。また、寒天培地における菌糸成長速度も菌株によって異なった。金子^{8, 9)}はブナシメジ野生菌株の温度別成長量を

調べ、最適温度は各系統に差があり、25℃前後が適しているものや、20℃前後が適しているものがあると報告している。さらに、九州産の野生菌株では温暖地で採取されたものは成長が速く、平均気温の低い所で採取されたものは成長が遅い傾向があると報告している^{8, 9)}。本試験で用いた野生菌株は、「Ashiu」を除き奈良県吉野郡に限られた地域において採取されたものであるが、菌糸成長速度の違いから、生理的に異なる性質を持つ集団であると考えられる。空調施設を利用したきのこ栽培において、菌株の成長最適温度や成長速度は、培養条件の決定や培養期間に関連する重要な要因である。そのため、採集した菌株について、それぞれの菌糸成長最適温度を調べておく必要がある。

ビン栽培における子実体収量も、菌株により大きく異なった。18菌株のうち、7菌株の子実体収量が100gを越えたが、栽培品種である日農790と比較すると全ての菌株が少なく、収量性からみて栽培品種として有望と判断できる菌株は存在しなかった。ブナシメジ栽培では、培養工程において菌糸蔓延後50～60日の熟成期間を必要とし、品種によってその差は大きく、きのこの品質や収量に影響することが知られている¹⁰⁾。本試験では発生処理までの培養日数を100日に統一していることから、この試験の結果がそれぞれの菌株の特性を決定づけるものではないが、菌株による収量性の優劣は確認できたと思われる。原田らは¹¹⁾ブナシメジの早生品種を用い、米ぬかの20～50%を大豆皮、グレイソルガムおよびウイスキー製造副産物に置き換え、さらにカルシウム材料を培地に加えることで、栽培日数の大幅な短縮と増収効果が認められることを報告している。今回収量が多かった菌株についても、それぞれの菌株に適正な栄養材の配合や増収材を試行することで、子実体収量の増加や栽培日数の短縮も充分期待できる。

子実体の形態的特性も菌株により顕著に違いが見られた。現在流通しているブナシメジでは、菌柄の長さが6～8cmで下ぶくれ、菌傘の直径が2～3cmのものが10～15本あり、特有の斑紋と色沢を有し、傘の開きが7分以内のものが良いとされている¹²⁾。しかし、市場流通品との違いをアピールし、他産地との差別化を図るためには、画一的な形質でなく、「西」や「おばこ小」に見られたような、菌傘直径および菌傘厚さが大きいなどの形質を導入する方向の育種も有効であろう。また、野生菌株に見られた多様な形質を生かした栽培法の検討も必要である。

謝辞

本研究を進めるにあたり、菌株収集にご協力下さいました皆様に深謝いたします。

引用文献

- 1) 白鳥 保、柿本陽一、松原喜光、中村公義、宮坂義三：ブナシメジ（やまびこほんしめじ）の栽培技術確立に関する研究(1)培養熟成温度および芽出し温度について。長野野菜花き試報。5, 85-94(1989)
- 2) 松原喜光、白鳥 保、矢沢敏美、中村公義、赤羽弘文、山本秀樹、柿本陽一：ブナシメジ（やまびこほんしめじ）の栽培技術確立に関する研究(2)培地栄養源の種類と特性について。長野野菜花き試報。6, 39-46(1991)
- 3) きのこ年鑑編集部：“きのこ類の生産と市場動向ブナシメジ”2004年盤きのこ年鑑。東京、(株)プランツワールド、25-27 (2004)
- 4) 林野庁経営課特用林産対策室。平成15年特用林産基礎資料 (2004)
- 5) 奈良県農林部。平成14年度奈良県林業統計 (2004)
- 6) 中村公義：“ブナシメジ経営指標”2004年盤きのこ年鑑。東京、(株)プランツワールド、247-252 (2004)
- 7) 全国食用きのこ種菌協会：昭和60年度種苗特性分類調査報告書きのこ（しろたもぎたけ）。(1986)
- 8) 金子周平、川端良夫：きのこ野生株の人工栽培(IV)ブナシメジの系統別培養試験。日林九支研論集 45, 237-238 (1992)
- 9) 金子周平：ブナシメジ野生株の培養特性。きのこの科学, 2 (2), 51-56 (1995)
- 10) 角田茂幸：“ブナシメジ”キノコ栽培全科。東京、農文協、120-127 (2001)
- 11) 原田 陽、宜寿次盛生、森 三千雄、米山彰造：ブナシメジ早生品種の子実体熟成に及ぼす炭酸カルシウム材料添加の効果。日菌報, 44, 3-8 (2003)
- 12) 小出博志：“食用きのこの栽培・加工技術 ブナシメジ”，林業技術ハンドブック。東京、社団法人全国林業普及協会、1806-1811 (1998)

(2004年12月28日受理)