

タモギタケ栽培における培地添加物の影響

原田 陽 宜寿次盛生 富樫 巖

Effect of Additives on the Bottle Cultivation of *Pleurotus cornucopiae* var. *citrinopileatus*

Akira HARADA Seiki GISUSI Iwao TOGASHI

Keywords: *Pleurotus cornucopiae* var. *citrinopileatus*, bottle cultivation, rice bran, wheat bran, morphology of mushroom

タモギタケ, 瓶栽培, 米ぬか, フスマ, 子実体の形態

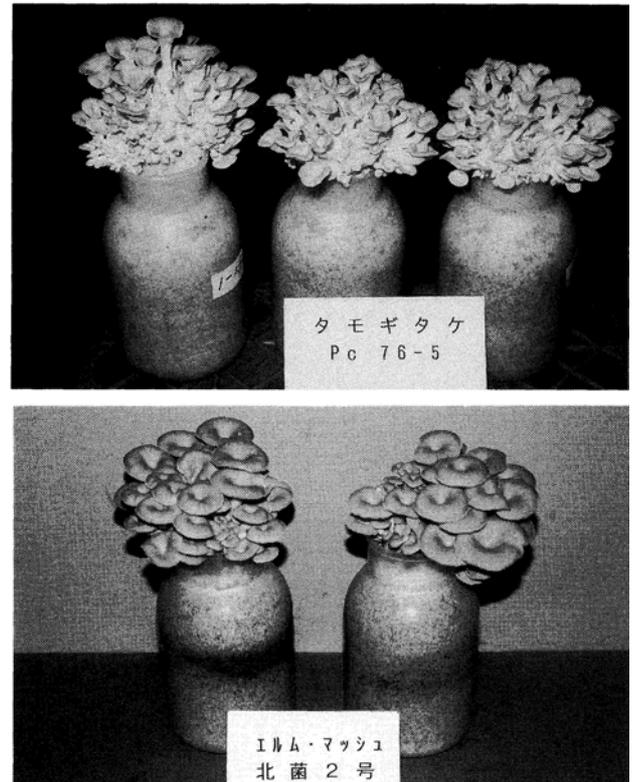
1. はじめに

タモギタケ (*Pleurotus cornucopiae* (Paulet) Rolland var. *citrinopileatus* (Sing.) Ohira) は、ノコクズと米ぬかを用いた瓶栽培による通年栽培が実用化されており¹⁻⁴⁾、平成7年における全国の生産量は296トンで、その生産量の95%にあたる280トンが北海道で生産されている⁵⁾。

タモギタケの瓶栽培における培地材料に注目すると、培地基材であるノコクズについては広葉樹および針葉樹のいずれも使用可能である²⁻⁴⁾。一方、培地添加物については、米ぬかを用いると子実体の形態が^{あつおうがせ}圧凹形⁶⁾になるのに対して、フスマを用いると子実体収量の増加が見込めるものの子実体の形態が^{ろうとがせ}漏斗形⁶⁾となる(第1図上)。漏斗形の子実体は商品価値が低いため、圧凹形の子実体が得られる米ぬかの利用が推奨されている¹⁻⁴⁾。1993年の全国的な水稲の凶作は米ぬか不足をまねき、エノキタケの栽培と同様に⁷⁾北海道内のタモギタケ栽培者にも少なからぬ影響を及ぼした。この対策としては、米ぬかに代わる新たな培地添加物の検索や子実体の形態が培地添加物の影響を受けない菌株の開発などが考えられる。

フスマは食用キノコ栽培における培地添加物として活用されており⁸⁾、生産コストに対しても影響が少ない⁹⁾。そこで、米ぬかと比較して、フスマに不足

しているカリウムまたはリン¹⁰⁾(本研究ではリン酸塩を用いた、以下リン酸と略す)を補った効果と、交配により作出した数菌株のタモギタケに対するフス



第1図 フスマを添加した培地で発生した子実体
注：上：漏斗形子実体(Pc 76-5)
下：圧凹形子実体(エルム・マッシュ北菌2号)

マの影響について観察し、タモギタケ栽培におけるフスマの利用可能性を検討した。

本報告の一部は、平成6年度林業技術研究発表大会（北海道主催、1995年2月、札幌）、第27回日本木材学会北海道支部研究発表大会（1995年10月、旭川）で口頭発表するとともに、きのこの科学（第3巻第2号）に掲載された。

2. 実験方法

2.1 カリウムおよびリン酸を補充したノコクズ・フスマ培地での栽培試験

供試菌株としては、林産試験場保存菌株Pc 76-5を用いた。

栽培培地としては、ダケカンバ (*Betula ermanii* Cham.) のノコクズとフスマを絶乾重量換算比で1.3:1に混合し、水分量が65%となるように水道水を加えて調製した（試験区1）。さらに、フスマ1g（絶乾重量）当たり K_2HPO_4 を33mgまたは73mg（試験区2または3）添加した培地を調製した。以上の3種類の培地を850ml容PP瓶に約570g充填して高圧殺菌（121°C、30分間）した。

培養瓶中の培地上部と接種穴に、Pc 76-5のノコクズ種菌を培養瓶当たり8~10g接種後、温度22±1°C、相対湿度70±5%の暗黒下で原則として培地全体に菌糸が蔓延するまで培養を行った。なお、培養途中で子実体原基（以下原基と略す）が形成された場合には、その時点で培養を打ち切り原基の生育を行った。

子実体の原基形成と生育は温度20±1°C（原基形成）と16±1°C（生育）、相対湿度85±5%、照度350lx（12時間照明/日）で行い、原基形成まで瓶口を有孔ポリシートで覆った。

子実体の採取は、傘の巻き込みが無くなった時点で培養瓶ごとに行った。そして、傘の形態を観察するとともに生重量を測定し子実体収量（以下収量と略す）を求めた。さらに、種菌の接種から子実体の収穫までに要した栽培日数を測定した。各試験区の供試瓶数は12あるいは16本とした。

2.2 交配により作出した菌株のノコクズ・フスマ培地での栽培試験

2.2.1 子実体の漏斗形発生率

供試菌株として林産試験場保存菌株Pc 76-5、Pc 77-4、新品種エルム・マッシュ北菌1号、2号、および3号^{11,12)}の5菌株を用いた。

ノコクズにイタヤカエデ (*Acer mono* Maxim.)、ダケカンバおよびトドマツ (*Abies sachalinensis* Mast.) の3樹種、培地添加物に米ぬかとフスマの2種類をそれぞれ単独に組み合わせた6種類の栽培培地を用いた。培地組成は、ノコクズと培地添加物を絶乾重量換算比で1:1に混合し、水分を65%に設定した。トドマツのノコクズを用いる場合には、 $Ca(OH)_2$ を培地重量の0.2%量添加した⁴⁾。以上の培地を200ml容ガラス培養瓶に115g充填し、高圧殺菌後、供試菌株のノコクズ種菌を培養瓶当たり4~5g接種した。以下2.1と同様に栽培を行った。各試験区の供試瓶数は5~6本とした。

子実体の漏斗形発生率は以下の式により算出した。

$$\text{漏斗形発生率} = \frac{\text{漏斗形の子実体が発生した瓶数}}{\text{供試瓶数}} \times 100$$

2.2.2 子実体生産に及ぼすフスマまたは米ぬかの影響

コントロールとしてトドマツのノコクズと米ぬかを絶乾重量換算比で1:1に混合し、水分を65%に設定するとともに $Ca(OH)_2$ を培地総重量の0.2%量添加した⁴⁾（試験区4）。また、トドマツのノコクズとフスマを絶乾重量換算比で0.79:1に混合し、水分を65%になるように水道水を加えた（試験区5）。試験区5の培地に、 $Ca(OH)_2$ を培地総重量の0.2%量添加したのも調製した⁴⁾（試験区6）。以上の3種類の培地を850ml容PP瓶に試験区4を約460g、試験区5と6を約410g充填した。高圧殺菌後、エルム・マッシュ北菌2号と3号を接種し2.1と同様に栽培を行った。各試験区の供試瓶数は8本とした。

3. 結果と考察

3.1 ノコクズ・フスマ培地におけるリン酸とカリウム補充の効果

培地添加物に米ぬかを用いてタモギタケを栽培すると子実体の形は圧凹形となり、フスマを用いると漏斗形となる²⁻⁴⁾。この原因のひとつとして、フスマにはタモギタケが圧凹形の子実体を形成するために

第1表 タモギタケの瓶栽培における、ノコクズ・フスマ培地へのリン酸およびカリウムの補充効果

試験区	栽培日数 ¹⁾	収量(g/瓶) ²⁾	形態
1	19.0	93.2±8.9	漏斗形
2	19.0	85.9±13.5	漏斗形
3	19.0	45.3±13.7	漏斗形

1): 種菌の接種から子実体の収穫までの日数

2): 平均値±標準偏差

注: 供試菌株はPc 76-5。試験区1は対照区(ダケカンバのノコクズ:フスマ=1.3:1)、試験区2および3はノコクズ・フスマ培地にK₂HPO₄を瓶当たり、それぞれ33mgおよび73mg添加した培地を使用。850ml容PP瓶を使用し、供試瓶数は各12~16本とした。試験区1は他の2試験区に対して、1%の危険率で有意差が認められた。

必要な物質が不足している可能性が考えられた。

米ぬかとフスマの含有成分を比較すると、米ぬかの脂質、カリウム、およびリンの含有量がフスマより多い¹⁰⁾。脂質については、脱脂米ぬかを用いてタモギタケを栽培しても子実体が漏斗形に変形しない¹³⁾ことから、原因を特定することはできない。そこで本実験ではカリウムとリン酸の補充効果を観察した。

第1表に実験2.1の栽培試験の結果(栽培日数、収量、子実体の形態)を示した。なお、供試菌株Pc 76-5は北海道内でタモギタケの実生産に用いられているものである。また、試験区1が対照培地、試験区2が米ぬかを用いた場合と同程度のカリウム含有量に設定した培地(リン含有量は米ぬかを用いた場合に満たない)、および試験区3が米ぬかと同程度のリン含有量に設定した培地(カリウム含有量は米ぬかを用いた場合より過剰)である。

栽培日数はいずれの試験区も19日であった。培養瓶当たりの収量は対照培地の試験区1が93gと高く、以下試験区2の86g、試験区3の45gとなり、試験区1は他の2試験区に対して1%の危険率で有意差が認められた。

子実体の形態は、いずれの試験区でも漏斗形となり、さらに試験区3では傘の波打ちも生じた。

以上の結果から、カリウムとリン酸の補充は子実体が圧凹形になることに関与しないばかりか、収量に負の影響を与えることが分かった。

3.2 新品種エルム・マッシュのノコクズ・フスマ培地における栽培特性

北海道内におけるタモギタケ生産と消費の拡大、さらには本州へのタモギタケ移出を積極的に推進するために、著者らはタモギタケの品種改良を行い、栽培期間が20日前後と短く、かつ子実体の収量と形態に優れた3菌株を選抜した。その菌株を「エルム・マッシュ北菌1~3号」と命名し^{11,12)}、1996年の4月に頒布を開始した。

エルム・マッシュは、北海道内で栽培実績があるPc 76-5、およびフスマを用いた培地で漏斗形の子実体を形成するものの、収量のばらつきが少ない菌株Pc 77-4の単孢子より得た一核菌糸の群間交配により作出し選抜した菌株である。エルム・マッシュはPc 76-5の改良菌株として開発したもので、米ぬかを用いて栽培することを念頭に置いた。

親株とエルム・マッシュの漏斗形発生率を第2表に示した。その結果、両親株はフスマを用いた培地で漏斗形発生率の値が高く、特にPc 76-5は米ぬかを用いた培地で値が低くなる傾向がみられた。一方、エルム・マッシュは、親株と比較して漏斗形発生率が低く、北菌3号ではいずれの培地でも圧凹形の子実体のみが得られた。タモギタケの栽培特性は、構成核の遺伝的要素が支配していることが報告されている¹⁴⁾。フスマを用いると漏斗形子実体を形成する親株から、圧凹形を形成する菌株が得られたことは、交配株の構成核に存在する漏斗形を発現させる遺伝的要素が発現しなかった可能性が考えられる。

第2表 品種改良に用いた2親株と交配株3株における子実体の漏斗形発生率 (%)

供試菌	栽培培地					
	Ac-W	Ac-R	Be-W	Be-R	Ab-W	Ab-R
Pc 76-5	100	0	100	16.7	33.3	33.3
Pc 77-4	83.3	100	100	16.7	66.7	100
エルム・マッシュ						
北菌1号	50	50	33.3	50	0	33.3
北菌2号	50	50	33.3	0	0	0
北菌3号	0	0	0	0	0	0

栽培培地: Ac-W: イタヤカエデ-フスマ, Ac-R: イタヤカエデ-米ぬか
Be-W: ダケカンバ-フスマ, Be-R: ダケカンバ-米ぬか
Ab-W: トドマツ-フスマ, Ab-R: トドマツ-米ぬか
注: 200ml容ガラス培養瓶使用,供試瓶数は各5~6本とした。

第3表 850ml容培養瓶を用いたエルム・マッシュ北菌2号および3号の栽培試験結果

試験区	供試菌株	栽培日数 ¹⁾	収量(g/瓶) ²⁾	形態
4	北菌2号	19.9	69.6±10.6	圧凹形
	北菌3号	19.8	68.8±7.2	圧凹形
5	北菌2号	18.0	71.8±9.5	圧凹形
	北菌3号	20.4	62.2±21.5	圧凹形
6	北菌2号	18.0	73.0±5.1	圧凹形
	北菌3号	19.6	66.2±11.8	圧凹形

1): 種菌の接種から子実体の収穫までの日数

2): 平均値±標準偏差

注: 試験区4はノコクス・米ぬか培地, 同5はノコクス・フスマ培地, 同6は同5の培地に0.2%のCa(OH)₂を添加した。供試瓶数は各8本とした。

850ml容培養瓶を用いたエルム・マッシュの栽培試験の結果を第3表に示した。供試菌株ごとの各試験区における栽培日数, 収量に有意差は認められなかった。そして, いずれの場合でも圧凹形の子実体が発生した(第1図下)。よって, エルム・マッシュでは, 培地添加物にフスマを用いても圧凹形の子実体が得られるとともに, 子実体の生産性(栽培日数と収量)についても米ぬかを用いた場合と比較して問題がないことが分かった。

4. おわりに

タモギタケの瓶栽培において, 培地添加物としてフスマを用いても圧凹形の子実体のみを形成する菌株が見いだされた。子実体の形態は遺伝的要素により決定されるが, 菌株によってはフスマと米ぬかの違いにより形態が変わるなど, 栄養生理学的要素の影響を受けるものがあることが示唆された。

エルム・マッシュのような菌株を選択すれば, フスマを用いても生産性に影響を受けずに圧凹形の子実体を収穫できるタモギタケ栽培が可能である。

文 献

- 1) 瀧澤南海雄: “キノコの事典”, 中村克哉編, 朝倉書店, 1987, p. 392-397.
- 2) 瀧澤南海雄: “キノコ栽培の新技术”, 農耕と園芸編集部編, 誠文堂新光社, 1988, p. 119-130.
- 3) 北海道きのご農業協同組合: “菌床キノコのつくり方”, 1992, p. 52-62.
- 4) 瀧澤南海雄: 林業技術, 630, 16-18(1994).
- 5) 北海道: 平成8年度北海道特用林産振興推進協議会資料, 1996, p. 1.
- 6) 上田俊穂, 伊沢正名: “検索入門きのこ図鑑”, 保育社, 1986, p. 16.
- 7) 本間広之, 田中修: 新潟県林業試験場研究報告, 38, 51-55(1996).
- 8) 古川久彦: “きのこ学”, 共立出版, 1992, p. 225.
- 9) 才川 稔: 林産試だより, No. 10, 21-24(1992).
- 10) 科学技術庁資源調査会: “標準食品成分表 一四訂一”, 永岡書店, 1990, p. 26-34.
- 11) 原田 陽, 宜寿次盛生, 富樫 巖: 日本木材学会北海道支部講演集, No. 27, 59-61(1995).
- 12) 生産技術科: 林産試だより, No. 5, 6-7(1996).
- 13) 小田 清, 瀧澤南海雄, 信太 寿: 林産試験場月報, No. 6, 11-13(1977).
- 14) 米山彰造, 中谷 誠, 山村忠明: 平成6年度北海道林業技術研究発表大会論文集, 212-213(1995).

—きのこ部 生産技術科—
(原稿受理: 1996. 11. 19)