

# ヤナギマツタケの高品質化栽培技術の開発

2015年度～2017年度

石川敢太・竹内豊\*

## 要 旨

ヤナギマツタケについて、当センターでは「しゃきっこ1号」「しゃきっこ2号」を開発してきたが、ヤナギマツタケの食味を活かした、より品質の高い子実体が求められている。そこで、大型の子実体や柄の長い子実体を得ることを目的として、栽培時の培地の配合割合や温度の変更、二酸化炭素濃度を調節する資材の設置等の処理を行った上で栽培試験を行った。その結果、しゃきっこ2号で栄養材を米ぬかとする事で大型の子実体を得られること、両品種で発生を18℃の条件で行うことで総重量が増大すること、しゃきっこ2号の袋栽培で袋の口を伸ばす処理を、しゃきっこ1号のビン栽培では巻筒を被せる処理を行うことで柄の長い子実体を得られることが示唆された。しゃきっこ2号のビン栽培については、袋を被せることで子実体の柄を長くし、また、傘の展開を抑制することにより流通時の品質の低下を防ぐ効果が期待できる。

## I はじめに

ヤナギマツタケについて、これまで当センターでは、「しゃきっこ1号」「しゃきっこ2号」を品種開発してきたが、ヤナギマツタケの食味を活かした、より品質の高い子実体が求められている。

そこで、大型の子実体や柄の長い子実体を得ることを目的として、培地の配合割合や栽培時の環境などを変更して栽培試験を行い、品質を向上させるのに適した栽培条件の検索を行った。

## II 方法

### 1. 高品質な子実体発生のための培地等の検索

大型子実体等の発生を目的に、従来使用していた配合割合であるスギおが粉5：コナラおが粉5：フスマ3（容積比）の培地を対照区とし、培地基材及び栄養材の配合割合を変更した培地を作製し、栽培試験を行った。使用品種はしゃきっこ1号、しゃきっこ2号の2品種とし、栽培方法は培地を1kg詰め込んだ耐熱袋による栽培（以下、袋栽培）と、500g詰め込んだ800ccブロービンによる栽培（以下、ビン栽培）とした。各栽培試験で使

用した培地の配合割合は表-1に示したとおりである。これに、ヤナギマツタケ2品種（しゃきっこ1号、しゃきっこ2号）を接種し、袋栽培では44～47日間、ビン栽培では35～40日間、23℃の培養室で培養した。その後、15℃、湿度90%の発生室に移動し、子実体を発生させた。以上の方法で得られた子実体について、総重量、本数、及び個々の子実体の傘径、傘の厚さ、托長、柄の太さ、柄の長さ、重量について測定した。また、発生温度を変更する試験として、しゃきっこ1号、しゃきっこ2号のビン栽培について、発生室の温度を12℃、15℃、18℃の3条件に設定して子実体を発生させ、上記と同様に形態等を測定した。以上の項目について、試験区ごとに差があるかを、培地の配合割合、温度条件等の栽培条件を説明変数、発生した子実体の各測定値を応答変数としGLMにより解析した。なお、応答変数は正規分布に従うと仮定した。

### 2. 高品質な子実体発生のための栽培方法等の検討

柄の長い子実体等の発生を目的に、ヤナギマツ

タケを発生室に移動する際に菌床の表面を掻き取る「菌かき」の作業について、従来法の全かきと、山かき、菌かきなしの3通りの方法を用いて栽培試験を行った。また、二酸化炭素による傘の展開抑制と柄の伸長促進効果について明らかにするため、しゃきっこ2号の袋栽培で子実体形成時の袋の口を伸ばす処理（写真-1）や、しゃきっこ1号及びしゃきっこ2号のビン栽培でビンの口にポリエチレン製袋（以下、ポリ袋）や3種類のプラスチック製の筒（以下、筒）を設置するなどの処理をして栽培試験を実施した。ポリ袋は、透明なもの（以下、透明筒）、半透明の青色で千鳥状に直径1.5mm程度の穴が約2cm間隔で開いたもの（以下、青筒）、半透明の青色の巻筒で千鳥状に直径2.5mm程度の穴が約2cm間隔で開いたもの（以下、青巻）の3種類を用いた（写真-2）。なお、ヤナギマツタケの栽培では、発生処理として菌かき、注水を行った後に、子実体がビンの口の高さまで生長するまで新聞紙をかけて保湿する必要がある（農文協，2001）ため、ポリ袋、及び筒の設置のタイミングは原則として子実体がビンの口の高さまで

生長して新聞紙を取り除いた時点とした。また、比較のため、筒についてはビンの口から3cm程度の高さまで伸びた段階で設置する試験も併せて行った。培養は1の試験と同様に23℃の培養室で袋栽培では44～47日間、ビン栽培では35～40日間行い、発生は15℃、湿度90%の発生室で行った。培地の配合割合はスギおが粉5：コナラおが粉5：フスマ3（容積比）を用いたが、プラスチック製の筒を設置する試験では、スギおが粉5：コナラおが粉5：米ぬか3（容積比）の配合割合を用いた。収穫の直前に、検知管式気体測定器を用いて、子実体の傘の直下の二酸化炭素濃度を測定した。収穫した子実体については1の試験と同様に測定し、各項目について試験区ごとの差を菌かき方法、設置した資材等の栽培条件を説明変数、発生した子実体の各測定値を応答変数としGLMにより解析した。応答変数は正規分布に従うと仮定した。

表-1 培地の配合割合の詳細

試験区名	配合割合(体積比)				
	培地基材			栄養材	
	スギ	コナラ	フスマ	ホミニー フィード	米ぬか
対照区	5	5	3	—	—
スギ区	10	—	3	—	—
コナラ区	—	10	3	—	—
半ホミニ区	5	5	1.5	1.5	—
ホミニ区	5	5	—	3	—
半米ぬか区	5	5	1.5	—	1.5
米ぬか区	5	5	—	—	3



写真-1 袋伸ばし処理（右奥側）



写真-2 試験に使用した筒（左から青筒、透明筒、青巻）

### III 結果

#### 1. 高品質な子実体発生のための培地等について

しゃきっこ2号の袋栽培（写真-3）において、半米ぬか区で子実体1個当たりの重さと柄の太さが増加した（図-1）。

また、しゃきっこ2号のビン栽培については、スギ区（写真-4）で1ビン当たりの傘径1cm以上の子実体発生本数が増加した（図-2）が、傘径が2.5cm以上の大型子実体の本数は減少した（図-3）。

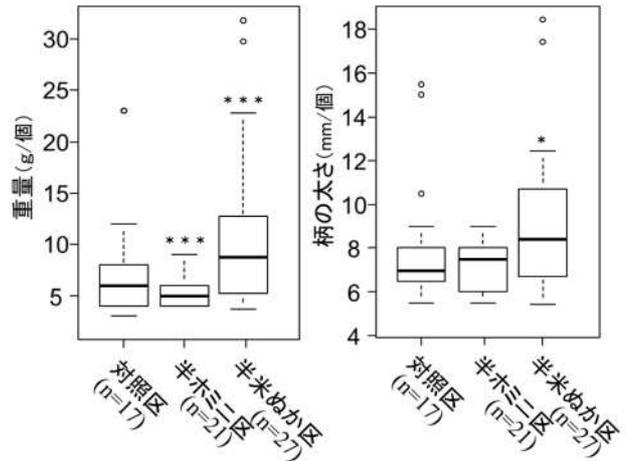
しゃきっこ1号のビン栽培で、培地の栄養体を全て米ぬかに変更した米ぬか区と対照区を比較したところ、米ぬか区で柄の太さがやや増加する傾向が見られた（図-4）。また、しゃきっこ2号では、柄の長さが増加し、傘径もやや増加傾向であった（図-5）。



写真-3 しゃきっこ2号袋栽培での半米ぬか区の発生状況



写真-4 しゃきっこ2号ビン栽培でのスギ区の発生状況



縦軸は子実体1個当たり重量(左)と子実体の柄の太さ(右)。\*は対照区との間に有意差が認められたことを表している(以下同様)  
(\*\*\*:  $P < 0.001$ , \*\*:  $P < 0.01$ , \*:  $P < 0.05$ )

図-1 しゃきっこ2号袋栽培での各試験区の子実体重量及び柄の太さ

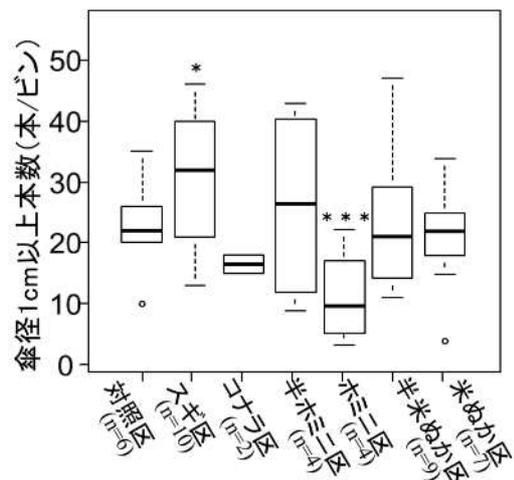


図-2 しゃきっこ2号ビン栽培での各試験区の子実体傘径1cm以上の子実体本数

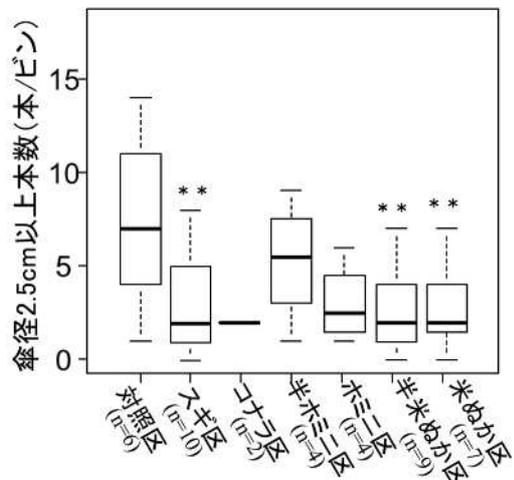


図-3 しゃきっこ2号ビン栽培での各試験区の子実体傘径2.5cm以上の子実体本数

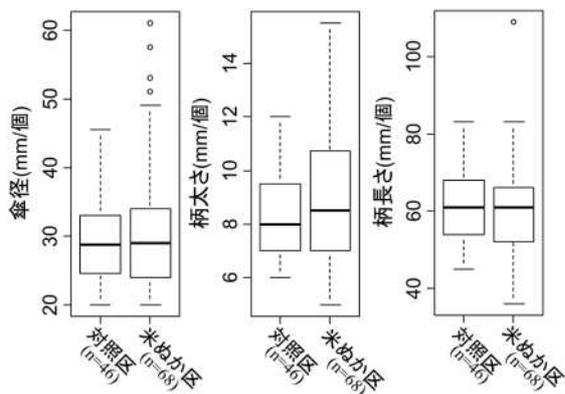


図-4 シャきっこ1号ビン栽培における米ぬか区との差

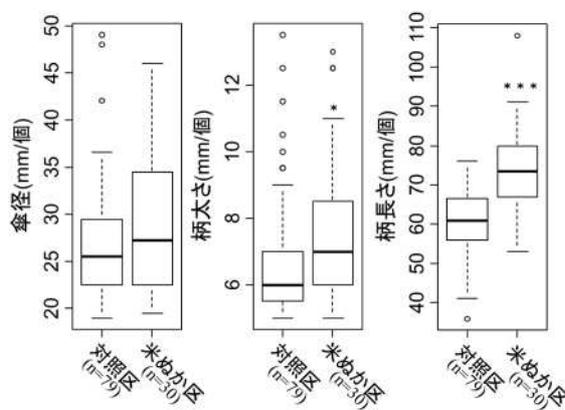


図-5 シャきっこ2号ビン栽培における米ぬか区との差

発生室の温度を12℃、15℃、18℃の3条件として栽培を行った結果、しゃきっこ1号及びしゃきっこ2号の両品種で温度が高いほど傘径2.5cm以上の大型子実体の本数が増加する傾向が見られた(図-6、7)。また、しゃきっこ2号については、温度が高い程、収穫した子実体の総重量が増加する傾向も確認された。

## 2. 高品質な子実体発生のための栽培方法等について

菌かき方法の変更について、しゃきっこ2号の袋栽培時には、菌かきなしの条件で子実体1個当たりの重量、傘径、及び傘の厚さが増加し、1袋当たりの発生本数も増加した(図-8、9)。また、山かきでは1袋当たりの子実体の発生本数が増加した(図-9)。なお、ビン栽培時には、菌かきしなかった部分に残った気中菌糸にカビが付着し、

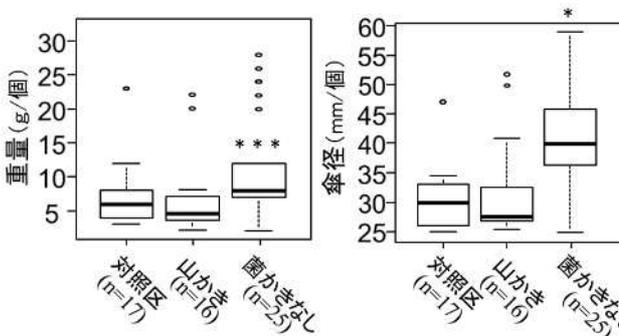


図-8 シャきっこ2号(袋栽培)の一個当たり重量(左)と一個当たり傘径(右)

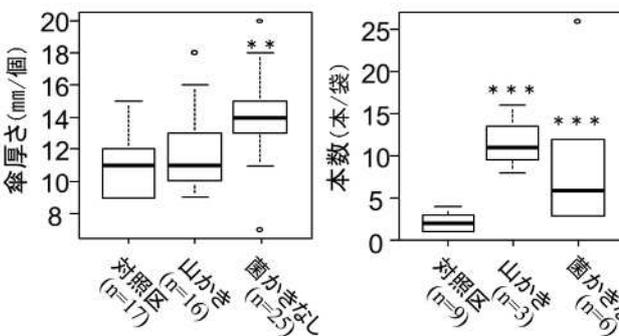


図-9 シャきっこ2号(袋栽培)の一個当たり傘厚さ(左)と一袋当たりの発生本数(右)

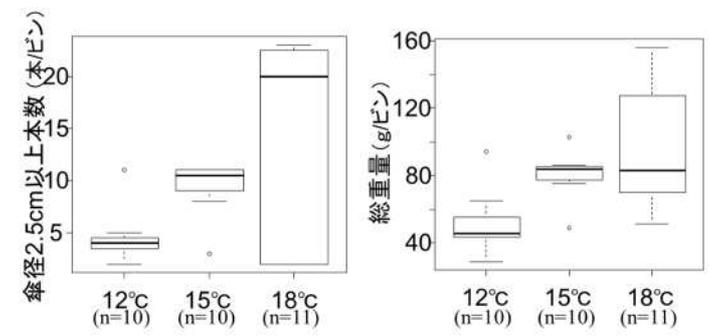


図-6 シャきっこ1号の温度特性

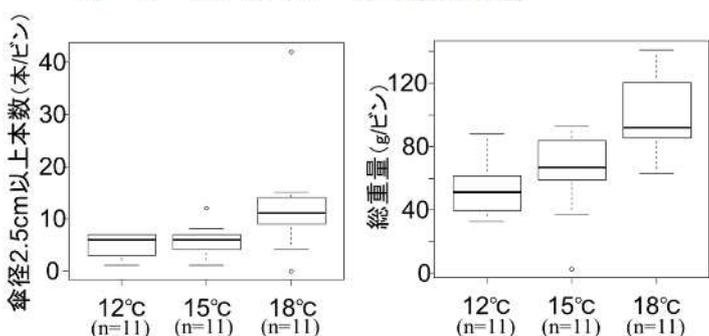


図-7 シャきっこ2号の温度特性

これを除去したため、菌かき方法による違いを示すことが困難であった。

また、二酸化炭素による傘の展開抑制と柄の伸長促進効果について、しゃきっこ2号の袋栽培で子実体形成時に袋の口を伸ばす処理を行った結果、傘径の大きい子実体の本数が増加したが、子実体一個当たりの重量は減少した（図-10）。また、柄の長さは増加傾向であった。



写真-5 透明袋被せ処理区の子実体（しゃきっこ2号）



写真-6 黒袋被せ処理区の子実体（しゃきっこ2号）

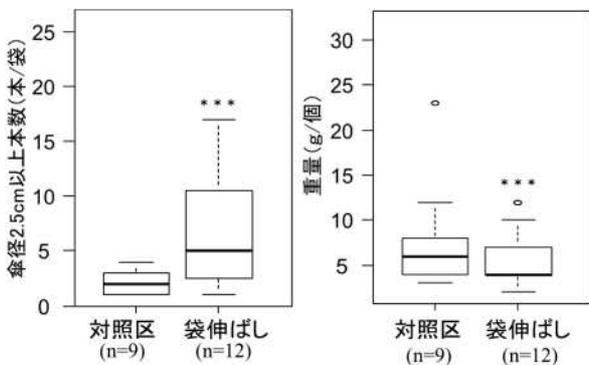


図-10 しゃきっこ2号（袋栽培）の一袋当たり本数（左）と子実体一個当たりの重量（右）

しゃきっこ1号のビン栽培では、透明及び黒色のポリ袋を被せる処理により、柄の長さの増加が認められず、子実体の傘径が減少した。

しゃきっこ2号のビン栽培では、透明及び黒色のポリ袋を被せた場合（写真-5）に柄の長さが増加し、また黒色のポリ袋（写真-6）では傘径が減少する効果も見られた（図-11）。ただし、両試験区とも、1ビン当たりの子実体の総重量及び本数が減少し（図-12）、ビンの半数以上で子実体が十分に成長しなかった。

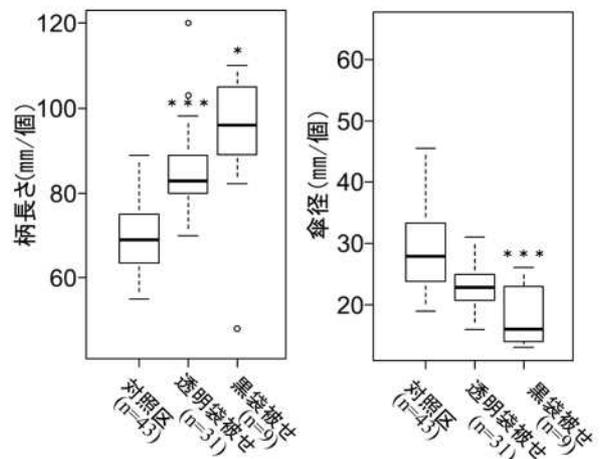


図-11 しゃきっこ2号の一個当たり柄長（左）と一個当たり傘径（右）

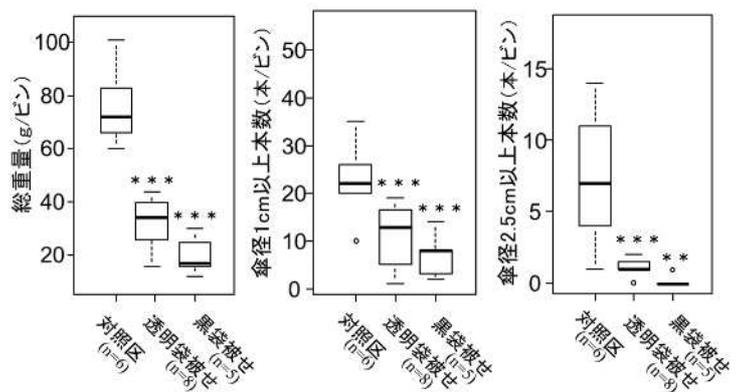


図-12 しゃきっこ2号の一ビン当たり総重量（左）と一ビン当たり傘径1cm以上の子実体本数（中）と一ビン当たり傘径2.5cm以上の子実体本数（右）

また、ビン栽培時に筒を被せた時、しゃきっこ1号では透明筒、及び青巻を使用した場合に柄の長さが増加した。特に、青巻を使用した時には、収穫時の柄の長さの増加が顕著であった（図-13、写真-7）。両品種とも、子実体が3cm程度の高さまで成長した段階で筒を被せても、得られた子実体の測定値に差が認められなかった。しゃきっこ2号については、筒の有無による柄の長さへの影響が認められなかった。また、柄の太さや傘径、1ビン当たりの総重量については、両品種とも今回の試験で筒の設置による影響は認められなかった（図-14）。

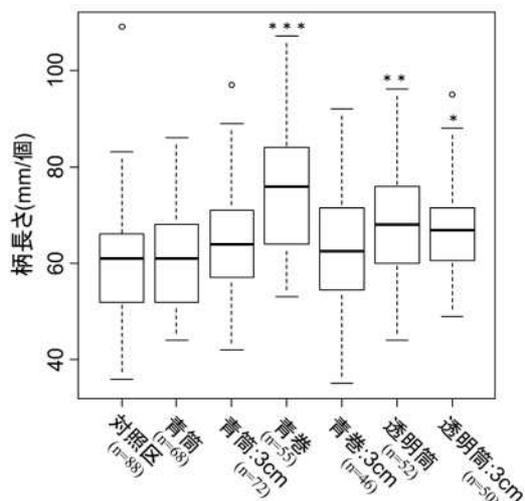


図-13 筒の設置による柄の長さへの影響（しゃきっこ1号）

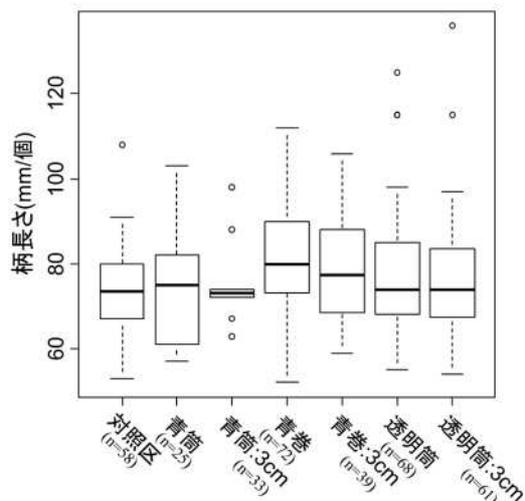


図-14 筒の設置による柄の長さへの影響（しゃきっこ2号）

また、各試験区での二酸化炭素濃度は表-3に示した通りであった。

#### IV 考察

##### 1. 高品質な子実体発生のための培地等の検索

しゃきっこ2号について、袋栽培時の栄養材の半分を米ぬかに置換することにより、子実体1個当たりの重量や1袋当たりの総重量が増加し、先行研究（澤，1987）に反する結果となった。ただし、先行研究は野生品種のヤナギマツタケで行われていたことから、今回の結果はしゃきっこ2号のみの特性である可能性が考えられる。なお、対照区の培地はビンに510gを詰め込む段階で強く押さえ込む必要があったが、米ぬか区では少ない力で済み、



写真-7 しゃきっこ1号と青巻

表-3 各試験区の二酸化炭素濃度 (ppm)

試験区	しゃきっこ1号	しゃきっこ2号
袋伸ばし	-	1,674
透明袋	29,333	44,333
黒袋	18,500	37,533
青筒	1,943	2,420
青筒：3cm	2,317	2,200
青巻	2,533	2,110
青巻：3cm	2,557	2,343
透明筒	2,250	2,471
透明筒：3cm	1,760	2,055

また発生段階では、米ぬかの方がビンの内側にできた隙間からの発生が多い印象があったため、米ぬか区の培地詰め込み量を増やすことを検討した方がよいかもしれない。

コナラの代わりにスギを使用した場合には、子実体の本数が増加し、傘径の大きい子実体の本数が減少したことから、培地のおが粉を全てスギに変更すると、子実体の小型化につながる可能性がある。しかし、スギのおが粉はコナラのおが粉に比べて安価であり、先行研究(澤, 1986)に述べられている通り、総重量の低下は見られなかったことから、この培地の配合割合もコストの面を考慮すると利用価値があると思われる。

また、発生時の温度については、先行研究(澤, 2003)で述べられている通り、18℃で発生させた子実体の方が傘径と総重量が増加したため、両品種とも18℃で栽培を行うことが望ましいと考えられる。

以上より、本研究の結果、しゃきっこ2号の袋栽培及びビン栽培では栄養材を米ぬかにすると、大型の子実体を得られる可能性があることが示唆された。また、しゃきっこ2号のビン栽培で、使用のおが粉を全てスギにした場合、子実体が小型化したことから高品質化には向かないが、総重量に影響が見られなかったため低コスト栽培には利用できると思われる。発生時の温度は、両品種とも18℃とした方が収量等の面で有利であることが分かった。

## 2. 高品質な子実体発生のための栽培方法等の検討

まず、菌かき方法について、袋栽培で菌かきをしなかった場合に子実体一個当たりの重量、傘径及び傘の厚さが増加したことから、

菌かきを行わないことで、子実体の大型化と高収量化を図ることができると思われる。今回の試験では培養日数が44日であったが、先行研究においては、培養日数が30日までなら菌かきをしない方がよいが、培養日数が30日を超える場合は、培養室中で培地の乾燥や芽出しした芽の枯死が起こり、表面をかき取らないと次の発生に影響を及ぼすため菌かきした方がよい(澤, 2003)とされていた。これについては、先行研究がビン栽培で480~550g程度の培地重量により行ったものであり、本研究で使用した1kgの菌床袋では菌糸の蔓延にかかる期間も長くなることから、ビン栽培とは別の基準によって菌かきの効果が変わる可能性がある。ただし、菌かきをしないことにより、菌床表面に残った気中菌糸にカビが付着する可能性があるため、発生室を汚染しないよう注意が必要である。

次に、二酸化炭素濃度の調整として、袋栽培において袋の口を伸ばすことで発生本数が増加し、子実体一個当たりの重量は減少したが、柄の長さが長くなる傾向が見られた点について、ヤナギマツタケは柄の食感が特徴的なきのこであるため、柄が長いことは付加価値となり得る。従って、この手法は柄の長さという観点からヤナギマツタケの高品質化に通じるものであると言える。

一方、透明のポリ袋を被せた場合、しゃきっこ2号で柄の長さが増加した半面、総重量の減少が見られ、傘の形が円錐に近い形状であったことから、透明のポリ袋を被せる操作は、柄を伸長させ、傘の展開を抑制する可能性がある。ヤナギマツタケは傘が開ききると、暗褐色の胞子を形成し汚れてしまうため、傘の展開を抑制することにより流通時の品質の低下を防ぐ効果が期待できる。ただ、今回の

結果では、収穫量が通常半分程度となったため、実用化には総重量を増加させるための検討が必要である。また、黒いポリ袋では透明なポリ袋に比べて傘径の減少と柄の長さを増大させる効果が高かったが、総重量の減少は更に顕著であった。二酸化炭素濃度は透明のポリ袋を被せた場合に比べて黒いポリ袋を被せた時の方がやや低かったことから、二酸化炭素濃度の他に、光の遮断によって柄の伸長及び傘の展開の抑制効果を得られる可能性がある。

プラスチック製の筒を被せる試験については、しゃきっこ1号の場合、新聞紙を取り除く際に透明筒と青巻を設置した場合に柄の長さの増加が見られ、特に青巻で顕著であったのに加え、二酸化炭素濃度についても青筒、透明筒、青巻の順に大きくなっていったため、本試験で使用した筒の中では青巻が最も二酸化炭素濃度を高め、子実体の柄の伸長を促進させたことが示唆され、門屋（2009）の結果を支持した。また、ビンの口から3cmの高さまで子実体が生長した時点で筒を設置した場合、二酸化炭素濃度の傾向が変わり、透明筒、青筒、青巻の順に大きくなったが、この操作ではどの筒を使用しても子実体の柄の長さに対する効果が認められなかったため、しゃきっこ1号で柄の長い子実体を得るためには、新聞紙を除去した後すぐに巻筒型の資材を設置するのが良いと思われる。なお、透明筒、青筒については、子実体が生長した段階で傘を破損しないように取り外すことが困難であったことから、青巻のような巻筒型の方が現場でも使いやすいものと思われる。

一方、しゃきっこ2号では筒の設置による効果が確認できなかったことから、しゃきっこ2号は二酸化炭素への感受性がしゃきっこ1号に比べて

低い可能性がある。ポリ袋を被せた場合に柄が長くなったことを考慮すると、高品質化を図るには収量と柄の伸長のバランスがよい二酸化炭素濃度を目標として調整する必要があると思われる。

以上より、本研究の結果、菌かき方法については、しゃきっこ2号の袋栽培では菌かきをしないことで収量が増加することが分かった。しゃきっこ2号の袋栽培で袋の口を伸ばす処理を、しゃきっこ1号のビン栽培では新聞紙を取り除く際に青い巻筒を被せる処理を行うことにより、従来のものより柄の長い子実体を得られることが分かった。しゃきっこ2号のビン栽培については、新聞紙を取り除く際にポリ袋を被せることで子実体の柄を長くし、さらに傘の展開を抑制することにより流通時の品質の低下を防ぐ効果が期待できることが分かった。

## 引用文献

- 澤章三(1986)ヤナギマツタケのオガ屑栽培試験.  
愛知県森林セ報23:141-144
- 澤章三(1987)食用菌類栽培試験. 愛知県森林セ報24:79-118
- 農文協(2001)キノコ栽培全科:161
- 澤章三(2003)愛知のキノコ栽培:122-128
- 門屋健(2009)ヤナギマツタケ栽培工程における紙巻きの効果. 中森研57:249-250