

菌床シイタケ栽培におけるシイタケ廃菌床の再利用<sup>\*1</sup>伊藤俊輔<sup>\*2</sup>

伊藤俊輔：菌床シイタケ栽培におけるシイタケ廃菌床の再利用 九州森林研究 69：177－179, 2016 沖縄県における菌床シイタケの生産量は、25 t (2013年)で、毎年生産量を伸ばしてきた。一方おが粉の生産は公共事業等で発生する産業廃棄物に頼っており、おが粉の逼迫が予想される。そこで、木質バイオマス資源の有効活用を目的にシイタケ廃菌床を再利用した菌床シイタケ栽培を試みた。イタジイ主体の広葉樹おが粉を廃菌床で置換 (0, 25, 50, 75%) し培地基材とした。2012年はこの培地基材にフスマを絶乾重比で9:1となるように添加した。2013年は廃菌床での置換割合を0%と50%とし、CN比が80となるようにフスマを添加した。生産者の廃菌床について含水率、CN比の調査を行った。2012年の収穫量は、25%、50%区が最も多かった。2013年の収穫量には0%と50%区間に有意差はなかった。置換割合50%までなら通常のおが粉と同程度の収穫量があると確認された。廃菌床の含水率、CN比には生産者によりばらつきがあることが確認できた。

キーワード：菌床シイタケ、廃菌床、再利用

## I. はじめに

沖縄における菌床シイタケ栽培は、2008年から篤志生産者による試験栽培を経て、2011年に大型の生産施設が完成し本格的な生産が始まった。菌床シイタケ生産開始当初から、おが粉の確保に課題があった。沖縄県内で生産されるおが粉は、沖縄島北部の3森林組合等により供給されている。おが粉の生産形態は、森林の主伐により生産されるおが粉と、ダム工事等の公共工事で発生した産業廃棄物 (伐採木) を加工したおが粉に大別される。

沖縄島北部は、生物多様性の高い地域で、世界遺産指定に向けた動きもあり、安定的なおが粉生産には懸念が残る。また、公共工事等は、減少傾向にある。おが粉生産を取り巻く状況から将来おが粉の供給は逼迫すると予想される。

一方で、菌床シイタケ生産施設では、生産を終えたシイタケ廃菌床は、生産施設周辺に一定期間野積みされた状態で放置される。野積みされた廃菌床は、菌床シイタケ類の害虫発生の温床にもなる。特にナガマドキノコバエについては、伊藤 (2013) により菌床シイタケ生産施設周辺に通年生息していることが示されており、廃菌床の適切な処理が望まれる。

そこで、菌床シイタケの廃菌床を利用し再び菌床シイタケを栽培できないか検討を開始した。しかし、ヤマブシタケ、ブナシメジ、ナメコ、エノキタケ、マイタケ廃菌床を活用したヤマブシタケの栽培 (高島ら (2008), 高島 (2013), 高島 (2009), 高島 (2008)), マイタケ廃菌床を活用したシイタケ、マイタケ、ヒラタケ、ハタケシメジ、コムラサキシメジ (吉澤ら (1997), 原口 (2007)) の栽培事例はあるものの、シイタケ廃菌床を再利用した菌床シイタケ栽培に関する知見はなかった。

そこで本研究では、シイタケ廃菌床を再利用した菌床シイタケ栽培について試験を行った。

## II. 材料と方法

## 1. 廃菌床による菌床シイタケ栽培試験

## (1) 菌床の作成・培養

菌床の作成は、2012年5月23日、24日と2013年5月23日に行った。種菌の接種は2012年5月25日と2013年5月24日に行った。培地基材はイタジイおが粉、栄養剤はフスマを使用し、絶乾重比で9:1となるように配合し基本培地とした。この基本培地に置換割合が0 (コントロール)、25、50、75%となるように、絶乾重比でシイタケ廃菌床を配合した。含水率は65%となるよう前日に注水しなじませ、袋詰直前にフスマを上記の配合比で混合した。袋へのつめ量は、2.5 kgとした。滅菌は121℃で90分間行った。供試種菌は、XR1号 (森産業) とし、接種量は30 ml程度とした。菌床の培養は2012年5月25日から10月31日までの160日間と、2013年5月24日から10月30日までの160日間とした。収穫は朝夕の2回行い、測定は収穫直後に行った。測定項目は、個重 (生重)、傘径 (2方向) とした。2方向の傘径の平均値に基づき子実体を規格別 (SS=3 cm未満, S=3~4 cm未満, M=4~6 cm未満, L=6~8 cm未満, LL=8 cm以上) に区分し、記録した。

## (2) 滅菌済培地のpHの測定

pHの測定は、以下の手順で行った。1. 滅菌後の培地の一部をコニカルピーカーに10 g採取。2. 20 gのイオン交換水を加え攪拌。3. 後24時間5℃で静置。4. 再度攪拌しpHを測定。測定には、卓上型pH計・F-74 (堀場製作所) を使用した。

## (3) 滅菌済培地のCN比の測定

CN比の測定は以下の手順で行った。1. 滅菌後の培地の一部をコニカルピーカーに採取。2. 85℃24時間以上、105℃で3時間程度乾燥。3. 目開き1.0 mmのメッシュを装着したミルで粉

\*1 Itoh, S.: The recycle utilization of Shiitake (*Lentinula edodes*) cultural wastes for sawdust-based cultivation of Shiitake.

\*2 沖縄県森林資源研究センター Okinawa prefectural forest resource research center, Nago 4605-5, Nago, Okinawa 901-0012, Japan.

碎。4. CN コーダー (MACRO CORDER JM 1000 CN ジェイ・サイエンス・ラボ) で分析。

(4) 廃菌床の含水率の測定

廃菌床は名護市内の 2 生産者からそれぞれ 5 菌床採取した。回収は 2014 年 2 月 19 日 (生産者 B) と 2 月 26 日 (生産者 A) に行った。含水率は、採取した廃菌床を手でほぐし均一になったのを確認し、適量をアルミカップに採取し乾燥させ次式により求めた。  
含水率 (%) = [(生重 - 絶乾重) / 生重] × 100

(5) 廃菌床の CN 比の測定

CN 比測定用の試料は、含水率測定後の試料を目開き 1.0 mm のメッシュを装着したミルで粉碎し調整した。調整後の試料を直ちに CN コーダー (装置同上) で分析した。

Ⅲ. 結果と考察

表-1 に培地材料の特徴と培地の pH, CN 比を示した。単位体積あたりの重さ (容積重) は、廃菌床が最も軽かった。作成した菌床の pH は、4.2 から 4.3 であった。CN 比については、廃菌床での置換割合が増えるにつれて低下した。

表-1. 基材・栄養剤の特徴と培地の pH, CN 比

測定項目		測定値
材料の含水率 (%)	イタジイおが粉	32.9
	フスマ	13.4
	廃菌床	22.0
培地材料の CN 比	イタジイおが粉	190.78
	フスマ	14.43
	廃菌床	61.58
容積重 (kg/L)	イタジイおが粉	0.295
	フスマ	0.340
	廃菌床	0.147
減菌済み菌床の pH	廃菌床0%	4.3
	廃菌床25%	4.2
	廃菌床50%	4.3
	廃菌床75%	4.3
減菌済み菌床の CN 比	廃菌床0%	121.64
	廃菌床25%	74.36
	廃菌床50%	82.86
	廃菌床75%	64.76

図-1 と表-2 に菌床 1 個あたりの収穫量と多重比較検定の結果を示す。2012 年の収穫量は、廃菌床 50 % 区が 873.1 g, 廃菌床 25 % 区が 843.6 g で、廃菌床 0 % 区や廃菌床 75 % 区よりも有意に収穫量が多かった (図-1, 表-2)。図-2 に菌床 1 個あたり収穫量と CN 比の関係を示した。この図から収穫量のピークは CN 比が 80 から 100 の間にあるように見えたため、2013 年は CN 比を 80 に固定した上で、廃菌床での置換割合を 0 % と 50 % に設定し栽培試験を行った。

CN 比を 80 に固定し栽培試験を行った結果、2013 年の収穫量は、廃菌床 0 % 区が 842.8 g, 廃菌床 50 % 区が 819.5 g で有意

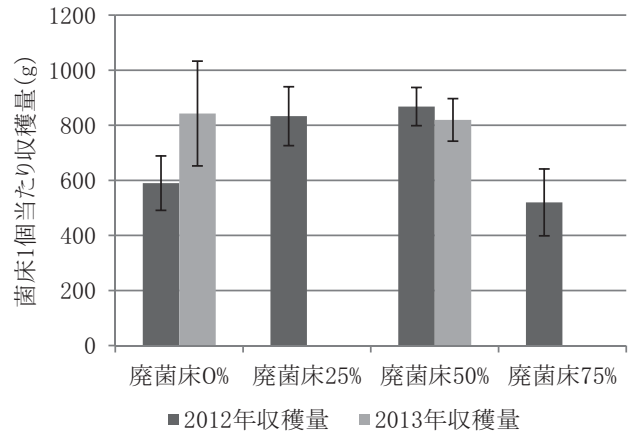


図-1. 2012 年と 2013 年の収穫量

表-2. 菌床 1 個あたり収穫量と検定の結果

試験区分	収穫量 (g ± 標準偏差)		
2012年			
廃菌床0%	590.1 ± 98.87	b	n=22
廃菌床25%	833.1 ± 107.12	a	n=18
廃菌床50%	868.1 ± 69.21	a	n=19
廃菌床75%	520.0 ± 121.51	b	n=16
2013年			
廃菌床0%	842.8 ± 190.4	a'	n=14
廃菌床50%	819.5 ± 77.18	a'	n=17

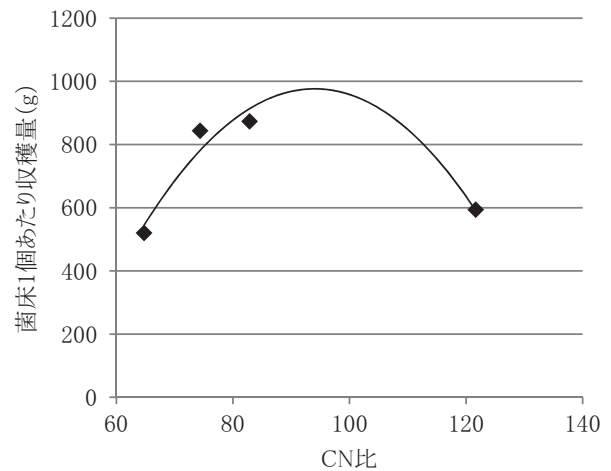


図-2. CN 比と収穫量の関係

差はなかった (図-1, 表-2)。また、それぞれの区で収穫したシイタケの規格別収穫量の割合を図-3 に示した。廃菌床 0 % 区で SS, S サイズの収穫量が若干多くなったが、カイニ乗検定 (独立性の検定, 有意水準 5%) の結果、廃菌床の置換割合によるシイタケ子実体の収穫量の右に表示したアルファベットは多重比較検定 (Tukey-Kramer 法, P < 0.01) の結果を示す。2013 年の収穫量は分散分析 (P < 0.05) の結果を示す。

サイズ構成割合に差はなかった (図-3)。廃菌床での置換の有無にかかわらず、収穫量、子実体サイズの構成にも差がなかつ

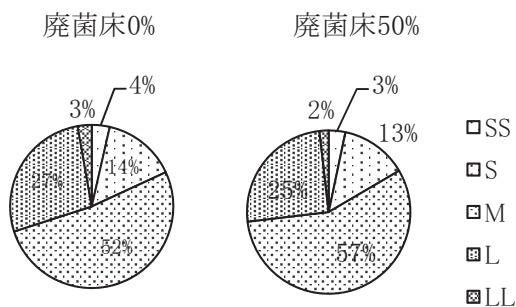


図-3. 2013年の菌床1個あたり規格別収穫量

表-3. 名護市内の2生産者から採取した廃菌床の含水率とCN比

測定項目	生産者 A	生産者 B	有意差 (分散分析)
含水率 (%)	44.5	76.4	あり (P<0.01)
CN比	22.9	41.9	あり (P<0.01)
炭素量 (%)	46.05	47.19	あり (P<0.05)
窒素量 (%)	1.55	1.13	あり (P<0.05)

た。菌床シイタケの廃菌床を再利用して再び菌床シイタケを栽培する場合、廃菌床での置換割合は、50%までなら、おが粉とフスマのみの場合と遜色なく子実体を収穫することができた。

2生産者から採取した廃菌床の品実には、全ての項目で有意差があった(表-3)。生産者Aは簡易施設での自然栽培であるのに対して、生産者Bは空調を活用した周年栽培であった。菌床シイタケの生産方法の違いが廃菌床の品質に差が生じた原因の一つであろうと思われた。廃菌床を実際に活用する際には、菌床シイタケ生産者の栽培形態によって廃菌床の品質が異なることを念

頭におき、廃菌床を採取する生産者を固定したり、複数の生産者から採取する場合は割合を一定にしたりという工夫が必要である。

#### IV. おわりに

高島ら(2008)は、ヤマブシタケ廃菌床のリサイクル利用で、リサイクル回数を重ねる度に収穫量の低下を報告している。菌床シイタケでも同様のことが起こると想定されるため、今後廃菌床を何回までなら繰り返し利用することができるのか明らかにする必要がある。

#### 謝辞

廃菌床を提供して下さった菌床シイタケ生産者の皆様には、深謝する。

#### 引用文献

- 原口雅人(2008) 埼玉県農林総合研究センター研究報告7: 42-55.  
 高島幸司(2008) 日本きのこ学会誌16(4): 149-154.  
 高島幸司(2009) 日本きのこ学会誌17(2): 81-85.  
 高島幸司(2013) 富山県農林水産総合技術センター森林研究所研究報告5: 12-18.  
 高島幸司ら(2008) 日本木材学会誌54(6): 327-332.  
 吉澤伸夫ら(1997) 宇都宮大学農学部演習林報告33: 109-116.  
 (2015年11月6日受付; 2016年1月27日受理)