
 原著論文

ハタケシメジ (*Lyophyllum decastes*) の菌床栽培法Cultivation of *Lyophyllum decastes* using medium sawdust blocks西井孝文¹⁾

Takafumi Nishii

要旨：ハタケシメジ種菌（亀山1号菌）を接種した菌床を20℃もしくは22℃で培養し，接種45日目から65日目まで10日毎に発生処理を行った。この結果，20～22℃で培養し，接種後45～55日の間に発生処理を行うことにより，2.5kg菌床1個あたり600gを超える発生が認められた。また，培養日数を変えることにより，発生時期の調整が可能であったが，培養期間が延びるにつれ，子実体の商品性が低下する傾向が見られた。さらに，この菌床を春および秋に野外に埋め込み，収穫時期の分散の可能性を調査したところ，埋め込み時期を変えることにより，自然栽培でも約1カ月間収穫が可能なが明らかになった。

キーワード：ハタケシメジ，菌床栽培，培養温度，培養期間，子実体発生量

はじめに

三重県では，ハタケシメジ (*Lyophyllum decastes*) のビン栽培の普及に取り組み（西井 1997），1998年に全国に先駆けてハタケシメジの商業生産が始まった。生産開始当初は高価格で販売されてきたが，形状の似たブナシメジ (*Hypsizigus marmoreus*) の価格低迷により，ハタケシメジの高価格の維持も困難になってきた。

そこで，三重県林業研究所で開発したハタケシメジの菌床埋め込みによる栽培法（西井 2004）を用いて，きのこを大型化することによる差別化を図るとともに，センター方式による菌床供給体制を整備し，生産拡大を図ってきた（きのこ年鑑編集部 2009）。しかし，菌床埋め込み栽培では，埋め込みにかかる作業性，埋め込みに使用するパーク堆肥の付着による商品性の低下等の問題が残され，菌床の上面から形状の良い子実体を安定的に発生させる技術と，集中発生を防ぎ発生を分散させる技術の開発が望まれてきた。また，空調設備利用による栽培では，施設整備にコストがかかるため，生産量の拡大には，簡易な施設利用による継続発生技術の開発が必要である。

今回は，ハタケシメジ菌床袋栽培において，菌床の培養条件と発生処理時期が子実体の発生量と収穫日，きのこの商品性に及ぼす影響について調査したのでその概要を報告する。

材料および調査方法

1. 培養期間と培養温度別発生量の調査

三重県林業研究所において，1菌床当たりパーク堆肥3ℓ，米ぬか125g，ビール粕250gの割合で混合し，含水率を63%に調整した後，シイタケ菌床栽培用のポリプロピレン製の袋に2.5kg詰め，1.0気圧，118℃で90分間殺菌した。一晩放冷後，ハタケシメジ種菌（亀山1号菌）を接種し，温度20℃および22℃，いずれも湿度80%の条件下で培養した。接種45日目より65日目まで10日毎に，温度18℃，湿度100%の発生室に移動して発生処理を行った。収穫はきのこの傘が開ききる前に行い，

発生量，商品としての形状，接種より発生までに要した日数を調査した。

2. 生産現場で作製した菌床の培養期間別発生量の調査

きのこ菌床センター（松阪市飯高町）において，先の試験と同様の培地組成でハタケシメジ菌床を作製し，温度 19～21℃，湿度 80%の条件下で培養した。接種 53 日目に菌床を林業研究所に移動し，温度 22℃，湿度 80%の条件下で追培養を行った。接種 53 日目より 67 日目まで一週間毎に，温度 18℃，湿度 100%の発生室に移動し，発生量，形状について調査を行った。

3. 菌床の培地重量別発生量の調査

林業研究所において，先の試験と同様の培地組成で培地重量が 1.5 kg, 2.0 kg, 2.5 kg の菌床を作製し，温度 22℃，湿度 80%の条件下で 50 日間および 60 日間培養した後，温度 18℃，湿度 100%の発生室に移動して発生処理を行った。

4. 野外栽培における菌床埋め込み時期別発生量の調査

培養の完了したハタケシメジ 2.5 kg 菌床を，2008 年 4 月 14 日から 5 月 21 日までおよび 2008 年 9 月 8 日から 10 月 27 日まで，約 1 週間毎に，バーク堆肥を用いて埋め込んだ。埋め込み方法は，菌床を袋から取り出し上部の発生面を削り，市販の 15 ℓプランタに 2 個並べ，約 8 ℓのバーク堆肥を用いて埋め込んだ（図－1，2）。埋め込み後は，上部をわらで覆い，乾燥しないようにシイタケ人工ほだ場で散水管理し，子実体発生量，発生時期を調査した。

5. 使用済み菌床利用による埋め込み時期別発生量の調査

空調栽培において発生，収穫済みのハタケシメジ 2.5 kg 廃菌床を，2008 年 3 月 26 日に 20 個，2008 年 4 月 28 日に 40 個，2009 年 4 月 16 日に 30 個を固め，バーク堆肥を用いて埋め込み（図－3，4），乾燥しないよう上部をわらで覆った。また，2008 年 9 月 8 日より 10 月 21 日まで約 2 週間毎に廃菌床 20 個をバーク堆肥を用いて埋め込み，上部をわらで覆い，乾燥しないようにシイタケ人工ほだ場で散水管理し，子実体発生量，発生時期を調査した。

結 果

1. 培養期間と培養温度別発生量

20℃，22℃いずれの培養温度の菌床も，接種後 49 日で菌床全体に菌糸が蔓延し，培養温度の違いによる菌糸蔓延日数に有意差は認められなかった（データ示さず）（t 検定， $P > 0.05$ ）。

20℃培養における培養期間別の発生量は表－1 のとおりである。65 日培養のみ発生量が 600 g に満たなかったが，有意差は認められなかった（ANOVA， $P > 0.05$ ）。しかし，65 日培養ではきのこの商品としての形状が低下した。

表－1. 20℃培養における培養期間別発生量

培養日数	供試数（個）	平均発生量（g）	形 状
45	12	610.0±120.9	○
55	12	638.3± 50.6	○
65	12	583.3±103.2	△

値は供試数（n=12）の平均発生量±標準偏差で示す。3者間の発生量に有意差なし（ANOVA， $P > 0.05$ ）

22℃培養における発生量は表-2のとおりである。20℃培養と同様、培養期間毎の発生量に有意差は認められなかったが(ANOVA, $P > 0.05$), 65日培養では商品としての形状が低下した(図-5, 6)。

表-2. 22℃培養における培養期間別発生量

培養日数	供試数(個)	平均発生量(g)	形状
45	12	645.0±83.3	○
55	12	641.7±92.2	○
65	12	568.3±86.2	△

値は供試数(n=12)の平均発生量±標準偏差で示す。3者間の発生量に有意差なし(ANOVA, $P > 0.05$)

接種より発生までに要した日数は表-3のとおりである。いずれの培養温度でも、培養日数を10日間延長することにより、収穫日を1週間程度遅らせることが可能であった(Tukey, $P < 0.05$)。しかし、いずれの培養期間においても、22℃培養より20℃培養の方が発生までに要した日数が短かった(t検定, $P < 0.05$)。原因として培養温度が低いことが刺激になり、子実体の原基形成が早まったことが考えられる。

表-3. 接種より発生までに要した日数

培養日数	供試数(個)	所要日数(日)	培養温度
45	12	70.8±1.4	20℃
45	12	73.3±0.8	22℃
55	12	77.3±1.3	20℃
55	12	79.3±1.0	22℃
65	12	84.3±3.6	20℃
65	12	86.8±2.1	22℃

値は供試数(n=12)の平均所要日数±標準偏差で示す。
同一培養温度において培養日数間に有意差あり(Tukey, $P < 0.05$)
同一培養日数において培養温度間に有意差あり(t検定, $P < 0.05$)

2. 生産現場で作製した菌床の培養期間別発生量

ハタケシメジ生産現場で作製した菌床の培養期間別の発生量は表-4のとおりである。53日培養と60日培養では、いずれも670g程度の発生が認められたが、67日培養では発生量が562gと有意に少なく(Tukey, $P < 0.05$)きのこの商品としての形状も低下した。

表-4. 生産現場で作製した菌床の培養期間別発生量

培養日数	供試数(個)	平均発生量(g)	形状
53	10	678.0±30.5 a	○
60	10	677.0±88.7 a	○
67	10	562.0±36.2 b	△

値は供試数(n=10)の平均発生量±標準偏差で示す。異なる英字間には有意差あり(Tukey, $P < 0.05$)

3. 菌床の培地重量別発生量

菌床の培地重量別、培養期間別の発生量は表-5のとおりである。培地重量が増加するにつれて発生量も増加したが、菌床 1 kg 換算における発生量はいずれも 270 g 前後であった (図-7, 8)。また、いずれの培地重量においても、50 日培養と 60 日培養の発生量には有意差は認められなかった (t 検定, $P > 0.05$)。

表-5. 培地重量培養期間別の発生量

培地重量 (kg)	供試数 (個)	平均発生量 (g)	培養日数
1.5	8	378.5±43.3	50
1.5	8	395.0±38.1	60
2.0	8	561.4±72.4	50
2.0	8	565.7±48.3	60
2.5	8	705.0±64.1	50
2.5	8	653.8±76.7	60

値は供試数 (n=8) の平均発生量±標準偏差で示す。
同一培地重量において培養日数間に有意差なし (t 検定, $P > 0.05$)

4. 野外栽培における菌床埋め込み時期別発生量

春埋め込みにおける子実体発生量および収穫日は表-6のとおりである。4 月から 5 月上旬にかけて埋め込んだ菌床からは、埋め込み間隔と同様約 1 週間毎に 1 菌床当たり合計 900 g を越える発生量が認められ (図-9, 10) 4 月 28 日に埋め込んだ菌床からは、1 菌床当たり 1,200 g を越える発生量が認められ有意に多かった (Tukey, $P < 0.05$)。

表-6. 春の野外埋め込みにおける発生量

埋込日	供試数 (個)	平均発生量 (g)	収穫日
4月14日	12	937.5±119.6 a	5/13~6/ 5
4月21日	12	1,038.3± 99.8 a	5/19~6/16
4月28日	12	1,205.8±124.6 b	5/25~6/17
5月 7日	12	950.8±247.5 a	6/ 9~6/24
5月14日	12	1,010.0±160.8 a	6/12~6/24
5月21日	12	867.5±127.6 a	6/14~6/19

値は供試数 (n=12) の平均発生量±標準偏差で示す。
異なる英字間には有意差あり (Tukey, $P < 0.05$)

秋埋め込みにおける子実体発生量および収穫日は表-7のとおりである。9 月上旬に埋め込んだ菌床からは、合計 1 kg を越える発生量が認められたが (図-11)、埋め込み時期が遅れるにつれて発生量が有意に低下した (Tukey, $P < 0.05$)。特に、10 月以降に埋め込んだものは、発生時期の低温により子実体の成長が途中で休止し、良好な発生が認められなかった (図-12)。

表-7. 秋の野外埋め込みにおける発生量

埋込日	供試数 (個)	平均発生量 (g)	収穫日
9月 8日	12	1,234.2±119.6 a	10/12~11/ 9
9月16日	12	1,093.3± 72.3 ab	10/15~11/25
9月22日	12	957.5±186.0 bc	10/21~11/25
9月29日	12	870.8± 63.9 c	10/30~11/24
10月 7日	12	667.5±189.5 d	11/ 2~11/28
10月15日	12	475.0±159.6 e	11/17~12/12
10月27日	12		

値は供試数 (n=12) の平均発生量±標準偏差で示す。
異なる英字間には有意差あり (Tukey, $P<0.05$)

5. 収穫済み菌床利用による埋め込み時期別発生量

春埋め込みにおける収穫済みの廃菌床を用いた子実体発生量および収穫日は表-8のとおりである。埋め込む菌床数を変えても1菌床当たり280g程度の発生が認められたが、3月26日に埋め込んだものは、発生までに2カ月を要した。

秋埋め込みにおける子実体発生量および収穫日は表-9のとおりである。9月4日に埋め込んだものが最も発生量が多く(図-13)、埋め込み時期が遅れるにつれ、合計発生量も減少し、10月中に埋め込んだ菌床からは発生が休止し、翌年の春に発生が確認された(図-14)。

表-8. 収穫済み菌床埋め込みにおける発生量 (春発生)

埋込日	埋込数 (個)	合計発生量 (g)	収穫日	1菌床当発生量 (g)
2008年3月26日	20	5,600	5/25~6/5	280.0
2008年4月28日	40	11,360	6/ 3~6/9	284.0
2009年4月16日	30	8,410	5/27~6/5	280.3

表-9. 収穫済み菌床埋め込みにおける発生量 (秋発生)

埋込日	埋込数 (個)	合計発生量 (g)	収穫日	合計発生量 (g)	収穫日
2008年 9月 4日	20	10,670	10/15~11/14		
2008年 9月22日	20	7,580	10/20~11/20		
2008年10月 3日	20	2,890	11/ 2~11/ 5	2,060	5/ 4~5/13
2008年10月21日	20			6,380	4/28~5/13

考 察

ハタケシメジの菌床上面発生では、22℃前後で培養し、培地全体に菌糸が蔓延していなくとも、培養後期に菌床を発生室に移動することにより正常な発生が可能なが判明した。また、同時期に作製した菌床でも、発生室に移動する時期を分散させることにより、収穫時期の調整が可能なが明らかになった。ただし、培養期間が60日を超えると、きのこの商品性が低下する恐れがあるので注意が必要である。菌床の重量は作業の効率性、1菌床当たりを使用する種菌の量や栽培袋等のコストを考慮すると、従来通り2.5kg培地を使用することが有効であると考えられた。

ハタケシメジの菌床埋め込みによる野外栽培において、良好な子実体を収穫するためには、春発生では4月中下旬に、秋発生では9月上中旬に埋め込むと良いことが判明した。また、空調施設を用いなくとも、埋め込み時期を分散させることにより、5月中旬から6月中旬および10月中旬から11月中旬にハタケシメジの出荷が可能なが明らかになった。さらに、今までに処分されていた廃菌床を野外栽培で使用するにより、大幅なコストダウンが可能なが示唆された。

本報告で述べた栽培方法を活用することにより、空調施設が整備された生産現場において菌床の埋め込みを行わず安定的にハタケシメジが収穫できることが明らかになった。ハタケシメジ菌床生産現場で一度に大量の菌床を作製し、発生処理時期を調整することにより、出荷に見合った生産調整を行えば、大幅なコストダウンが期待できる。

また、ハタケシメジ野外栽培では、菌床の埋め込み作業は必要であるものの、埋め込み時期を調整することにより春、秋いずれも1カ月間の継続出荷が可能である。また、処分されている収穫済みの廃菌床の有効活用を図ることにより、より安価なハタケシメジ生産が可能となる。

現在これらの方法を用い、原木シイタケ生産現場における実証試験を行っており（図－15, 16）今後は、さらなる生産拡大が期待される。

文 献

- きのこ年鑑編集部. 2009. 2009年版きのこ年鑑. 株式会社プランツワールド, 東京.
- 西井孝文. 1997. ハタケシメジの栽培化試験. 中森研 45 : 69-70.
- 西井孝文. 2004. ハタケシメジの菌床埋め込みによる発生試験 (III). 中森研 52 : 193-194.

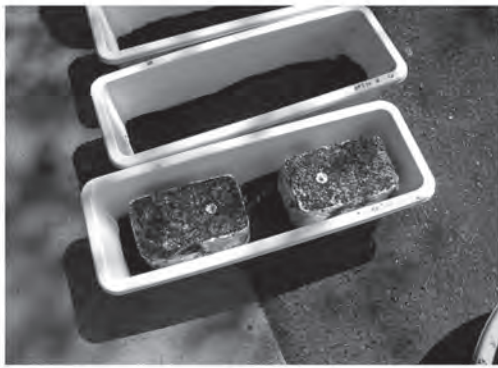


図-1. ハタケシメジ菌床の埋込



図-2. ハタケシメジ菌床の埋込



図-3. 収穫済み菌床の埋込



図-4. 収穫済み菌床の埋込



図-5. 22°C・45日培養菌床の発生状況



図-6. 22°C・65日培養菌床の発生状況



図-7. 1.5kg菌床における発生状況



図-8. 2.0kg菌床における発生状況



図-9. 4月14日埋込菌床の発生状況



図-10. 5月21日埋込菌床の発生状況



図-11. 9月4日埋込菌床の発生状況



図-12. 10月15日埋込菌床の発生状況



図-13. 収穫済み菌床からの発生状況



図-14. 収穫済み菌床からの発生状況



図-15. シイタケ生産現場における発生状況



図-16. シイタケ生産現場における発生状況