



あたらしい 林業技術

No.688

菌床シイタケ栽培の安定生産技術

令和4年度

要 旨

1 技術、情報の内容及び特徴

- (1) 菌床シイタケ栽培の菌床を購入する生産方式において、増収を期待できる方法の提案をしています。
- (2) シイタケ発生量は、季節により変動する可能性があります。
- (3) 培養終了時の菌床表面の硬さとシイタケ発生量の関係は、品種によって異なりました。品種により、菌床の硬さと菌床重量によって、シイタケ発生量が少ない菌床をある程度選別できる可能性があります。
- (4) 休養期間中の散水は、毎日実施することが望ましく、散水量 0.4L/分で毎日 120 分までの散水では、休養時の散水時間が長くなるほどサイズの大きいシイタケの発生量が多くなり、収量が多くなる傾向がみられました。
- (5) シイタケ廃菌床は、培地基材として利用が可能です。培地基材として、保存期間の長い廃菌床を配合割合 100% で用いた場合は、培養基の支持体としての役割を担えなくなり、菌床が破損して作業性が低下する場合があります。

2 技術、情報の適用効果

- (1) 品種により、培養終了時の菌床の硬さと菌床重量により、購入する菌床の良否を選別できる可能性があります。
- (2) 品種により、休養期間の散水条件を調整することによって、収穫量を増加できます。
- (3) 休養期間の散水条件を調整することによって、収穫目標とするサイズのシイタケを生産することが期待できます。
- (4) 廃菌床を利用することにより、使用済み菌床の廃棄経費やおが粉購入費の節減が期待できます。

3 適用範囲

主に菌床を購入して菌床シイタケを栽培する生産者、菌床製造者を対象にしていますが、菌床シイタケ生産者全般に適用可能です。

4 普及上の留意点

シイタケは、品種により温度、水分などの感受性が異なり、菌床シイタケの栽培方法は多岐にわたるため、品種、栽培方法、設備状況により反応が異なることが予想されます。

目 次

はじめに	1
1 発生操作後のシイタケ発生量（初回発生）	1
（1）初回発生量の変動やばらつき	1
（2）培養室の環境	2
（3）培養終了時の菌床表面の硬さ	3
2 休養期間中の散水条件（2回目、3回目の発生）	4
（1）散水頻度	4
（2）散水量	4
（3）1日の散水回数	6
3 廃菌床の利用	7
（1）シイタケ廃菌床の活用方法	7
（2）シイタケ廃菌床を利用したシイタケ菌床栽培	7
おわりに	9
参考文献	10

はじめに

菌床シイタケ栽培は、おが粉等を主材料とする人工培地によるシイタケ栽培で、原木栽培に比べ軽作業が多く、土地を立体的に使用するため小面積で集約的、周年栽培が可能であり、菌床栽培用品種が開発されたこと等により栽培量が増加し、令和3年には国内の生シイタケ生産量71,058 tのうち菌床栽培によるものは66,077 tと92%を占めています¹⁾。菌床栽培では、菌床を製造するために殺菌釜、植菌室、植菌機、ミキサー等の設備が不可欠で、初期投資が大きく、その後の設備等の維持経費も必要です。このため県内では、培養された菌床を菌床製造者から購入して栽培する生産方法が広く行われています。この場合、菌床製造設備を購入する必要がないため、初期投資は少なくなりますが、菌床の購入経費が支出の大部分を占めるため、一つの菌床からできるだけ多くのシイタケを収穫する必要があります。

この冊子では、前半は菌床製造者から培養された菌床を購入する生産者を対象に、後半は菌床製造者を対象にシイタケ栽培の安定生産を目指すためのヒントを述べていきます。

なお、菌床シイタケ栽培は、様々な栽培方法があり、多くは1つの菌床から数回に渡り収穫します。静岡県内の生産者は、培地基材に広葉樹おが粉を使用し、栽培袋を用いて培養し、1つの菌床から3回シイタケを発生させた後に菌床を廃棄する生産者が多いため、この冊子では3回発生を標準として記しています。紹介するデータは空調のある栽培施設内での栽培で、1.3kgの円柱型の菌床に、県内の主要品種である菌床シイタケ市販品種A、市販品種B又は市販品種Cを接種し、培養期間は90日～120日、1回目の発生が終了した後に21日間休養させ、その間散水を行ない、その後1晩浸水させて2回目を発生させ、発生後に同様の処理で3回目を発生させる栽培方法により調査したものです。

また、シイタケは品種ごとに温度、湿度等に対する感受性が異なり、気温が低い環境で発生する品種、水分の要求量が多い品種などがあり、同じ条件を与えても品種により異なった反応が生じることがあります。紹介した方法を試行する際には、菌床やシイタケ発生の様子を観察し、品種の特徴を押さえて栽培することが重要となります。

注意事項

- ・子実体とは、シイタケのことを指します。
- ・グラフ、表中のアルファベットについては、異なるアルファベット間に統計的に差があることを示すものです。

1 発生操作後のシイタケ発生量（初回発生）

（1）初回発生量の変動やばらつき

菌床シイタケ栽培では、培養完了後に菌床の入っている栽培袋を開封し、発生操作を行ないません。この後に発生する初回（1回目）のシイタケ発生量が一番多く、2回目、3回目の発生重量は徐々に少なくなります。県内の空調施設内で培養を終了した菌床（1.3kg）の初回発生量と発生個数を調査したところ、変動係数（標準偏差/平均値）が高く、菌床1個あたりの生産量が安定しないことが判明しました。同じ殺菌釜で殺菌したロット内では比較的差が小さく、ロット間のばらつきが大きい傾向があり、夏期の平均発生量が少なく、冬期は生産量が多くなる傾向がありました（図1）。シイタケ菌床の培養期間は3ヶ月から4ヶ月を要する 경우가多く、初夏から初秋に培養が完了して発生操作を行なう菌床は、気温が上昇する時期に培養されるため、培養室や

菌床運搬中の温度が高くなりやすく、高温の影響を受けた可能性があります。シイタケ菌は32℃以上の高温に弱く、呼吸作用による呼吸熱によって菌床は培養室温度より2～3℃高くなるのが普通です。培養室や発生舎、菌床の運搬時の温度は、27℃以下になるように管理する必要があります。

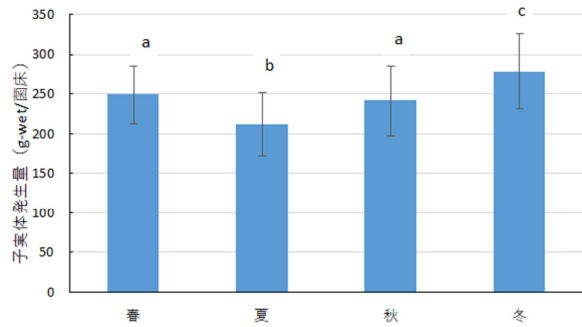


図1 季節別菌床シイタケ初回発生量

グラフは平均値。エラーバーは標準偏差を示す。



図2 菌床を培養する棚

(2) 培養室の環境

菌床栽培では、土地集約性を高めるため、棚等を使用して天井近くまで菌床を配置して培養する事例が多く見られます(図2)。培養中は、空調、扇風機などを用いて、気温、湿度、二酸化炭素濃度などの環境が一定となるように管理していることが多いのですが、培養棚の上部と下部、通路側と棚の奥では、環境に差が生じており、植菌日が同じでも、発生量や発生個数が異なる場合があります。

横100×奥行85×高さ221cmの棚(図2)に菌床を縦に8段並べて培養を行なったところ、1菌床当たりの平均シイタケ発生量は、天板の上に菌床を置いた最上段奥が254.4gで最大となり、最下段奥が184.9gで最少となりました(図3)。シイタケ発生個数は、上段は多く、下段奥は少ない傾向で、平均温度が低い最下段奥においては、シイタケ発生個数が少なく、個重が大きい傾向がありました(図4)。

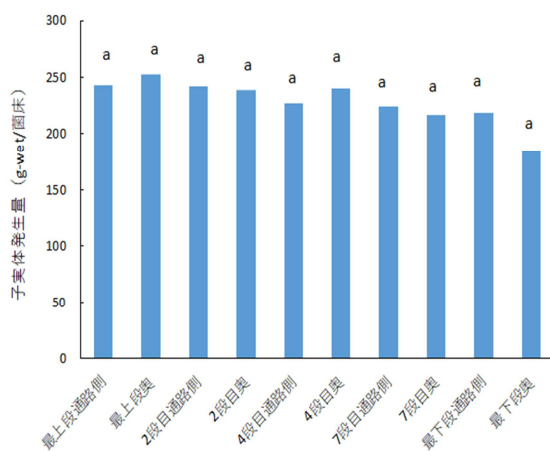


図3 培養時の棚の位置別シイタケ発生量

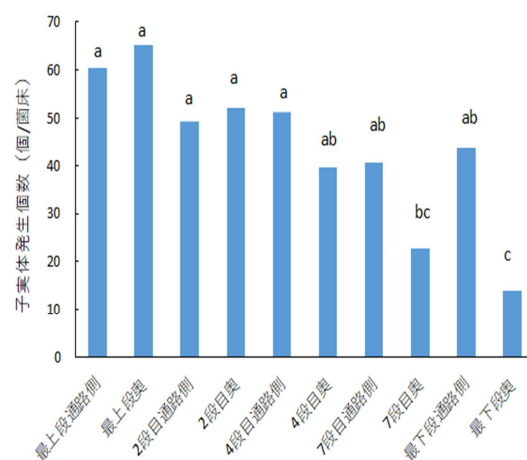


図4 培養時の棚の位置別シイタケ発生個数

この高さ 221cm の棚においては、平均気温が最も高かったのは棚の 2 段目で、下段との平均気温の差は 2.3℃でした。空調設備が整備されていても、日中に上段と下段の温度差が 5℃近くになる場合があります。室温が上昇しやすい夏期は、特に棚の上部の温度上昇に気を付ける必要があります。平均湿度は、上段に行くほど低くなり、上段と下段の平均湿度の差は 21%になりました。棚の上段は温度が高く、湿度が低く、棚奥は通路側に比べて湿度が高くなる傾向があり、棚のどこに菌床が位置するかによって、温湿度の微変化があり、菌床の熟成度の差につながるようです。

また、菌床と菌床が接触した場合は、接触面で培地温度が上昇しますので、菌床と菌床との間に空間を保ち、空気の出入りがあるようにすることが大切です。

(3) 培養終了時の菌床表面の硬さ

菌床を購入する際の選択基準は、品種、菌床の大きさ、培養日数や積算温度であり、製造日や培養条件が同じ場合は、同じ品質であるものとして取引されています。しかし、同じ培養条件であっても、前述のように菌床からのシイタケ発生量はばらつきが生じており、初回の発生時においてシイタケが発生しない菌床が存在する場合があります。菌床表面の硬度は、各個体で微妙な差があり、それが菌床の成熟度やシイタケの発生量に関係している可能性があるため、培養が終了した後の発生操作時における菌床表面の硬さとその後のシイタケ発生量を調査しました²⁾。

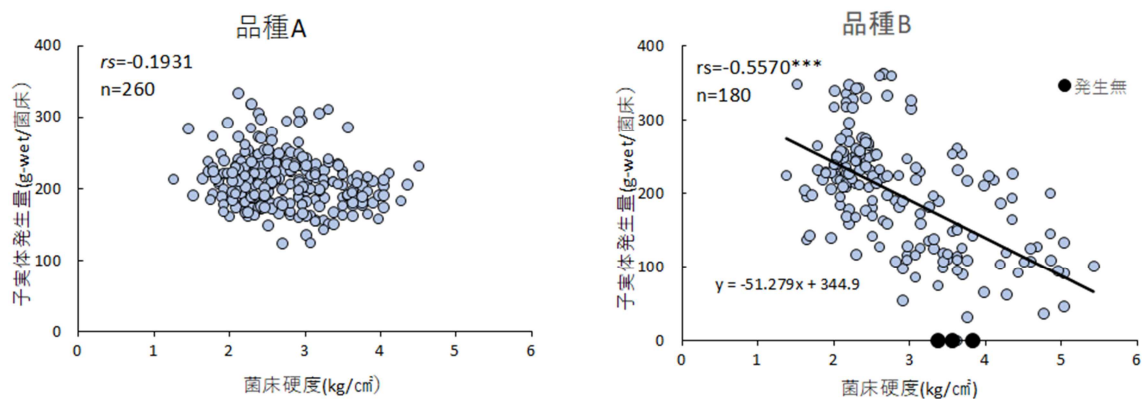


図5 シイタケ 2 品種の発生操作時の菌床硬度和シイタケ発生量

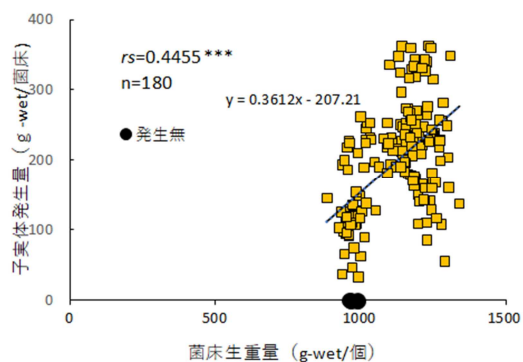


図6 発生操作時の菌床重量とシイタケ発生量 (品種 B)

培養終了時の菌床表面の硬さとシイタケ発生量の関係は、品種によって異なっていました。品種Aは、菌床の硬さとシイタケ発生量の間に明確な関係は認められませんでした（図5）。品種Bは、菌床が柔らかいとシイタケ発生量が多い傾向がありました（図5）。品種Bではシイタケが発生しなかった菌床がありましたが、発生がなかった菌床硬度以上の高い硬度であっても、ほとんどの菌床でシイタケ発生があり、菌床硬度によってシイタケが発生する菌床と発生しない菌床を明確に判別することは困難でした。

品種Bにおいてシイタケが発生しなかった菌床の菌床硬度は3.4~3.8 kg/cm²（図5）、菌床重量は962~991 g/個（図6）であり、菌床硬度が高く、菌床重量が少ない菌床は、子実体発生量が少ない可能性があると考えられました。品種Bにおいては、菌床硬度と菌床重量により、子実体発生量が少ない可能性の高い菌床を、ある程度選別できる可能性があると思われます。

2 休養期間中の散水条件（2回目、3回目の発生）

（1）散水頻度

菌床シイタケ栽培では、一つの菌床から数回にわたり収穫します。初回（1回目）の発生は菌床製造時における培養等の影響が大きく、菌床を購入する生産者には改善の余地が少ないのですが、2回目以降の発生には菌床を休養させる工程があり、休養期間中の散水条件、温度、湿度等の管理が、その後のシイタケ発生に大きく影響を及ぼすと考えられます。この中で散水条件の変更は、給水タイマーの設定変更のみで実行できる取り組み易い方法です。そこで、休養期間中の散水条件を変えて、その後のシイタケ発生に及ぼす影響を調べました³⁾。

初回発生が終了した後の休養時において、散水量0.4L/分で散水時間を1日に60分、頻度を毎日、1日おき、2日おき及び3日おきとした菌床からの2回目のシイタケ発生状況を表1に示します。2日おき及び3日おき散水で発生しない菌床がみられました。シイタケの発生量は、毎日散水を行った場合が最も多く、毎日散水した場合と2日おき、3日おきの間に差がありました。2回目のシイタケ発生量については、休養中の散水は毎日行うことが望ましく、休養中の菌床への水分供給がシイタケ発生に重要であることがわかります。

表1 散水頻度別シイタケ子実体の2回目発生状況（品種A）

散水頻度	発生割合	全子実体		LL級（菌傘直径8cm以上）		L級（菌傘直径6~8cm）		M級（菌傘直径4~6cm）		S級（菌傘直径2~4cm）	
		発生量 (g-wt/菌床)	個数 (個/菌床)	発生量 (g-wt/菌床)	個数 (個/菌床)	発生量 (g-wt/菌床)	個数 (個/菌床)	発生量 (g-wt/菌床)	個数 (個/菌床)	発生量 (g-wt/菌床)	個数 (個/菌床)
毎日 60分	1.0	238.4 ± 132.2 a	7.5 ± 5.3 a	88.2 ± 63.1 a	1.3 ± 0.9 ab	77.9 ± 47.7 a	2.0 ± 1.1 a	67.2 ± 75.2 a	3.3 ± 3.5 a	4.0 ± 12.5 a	0.5 ± 1.6 a
1日おき 60分	1.0	194.5 ± 76.2 ab	5.7 ± 3.3 a	103.5 ± 54.7 a	1.4 ± 0.5 a	43.0 ± 52.2 ab	1.2 ± 1.3 ab	41.4 ± 33.8 a	2.3 ± 2.0 a	6.2 ± 8.3 a	0.7 ± 0.9 a
2日おき 60分	0.8	119.1 ± 93.4 b	3.8 ± 3.0 a	68.0 ± 58.4 a	0.9 ± 0.7 ab	20.3 ± 37.6 b	0.6 ± 1.1 b	25.5 ± 29.2 a	1.3 ± 1.4 a	4.2 ± 6.7 a	0.6 ± 1.0 a
3日おき 60分	0.9	142.0 ± 78.6 b	4.6 ± 3.8 a	56.8 ± 62.5 a	0.7 ± 0.7 b	36.9 ± 28.6 ab	1.0 ± 0.8 ab	39.1 ± 43.7 a	1.9 ± 2.1 a	8.5 ± 26.0 a	0.8 ± 2.0 a

発生割合=子実体発生菌床個数/散水頻度別全菌床個数
全子実体と径級別の数字は、平均値と標準偏差を示し、異なる英字間には有意差があることを示す(Tukey-Kramer test, n=15, p<0.05)。

（2）散水量

休養時に毎日散水し、散水量0.4L/分で散水時間を15分、30分、60分及び120分としたシイタケ菌床からの2回目、3回目の合計発生量は、品種Aは15分、30分に発生しない菌床があり、品種Bは15分に発生しない菌床がありました。シイタケ発生量は、品種A、品種B共に、散水時間が長くなるほど発生量が多くなる傾向がありました（図7）³⁾。

発生個数は、品種Bは、散水時間が長くなるほど発生個数が多くなりましたが、品種Aでは散

水時間による発生個数の差はありませんでした（図8）。このことから、2品種間では散水による影響が異なることがわかります。

発生したシイタケの平均個重（発生量/発生個数）は、品種A、品種B共に、散水時間が長くなるほど平均個重が重くなる傾向がありました（図9）。

サイズ別の発生量については、休養時の散水時間が長くなるほどLLやL等のサイズが大きいシイタケの発生量が多くなる傾向がありました（図10）。

これらのことから、休養時の散水量がシイタケ発生に及ぼす影響は、品種ごとに異なること、散水条件により発生するシイタケの重量、サイズが変化することがわかります。品種A及びBにおいて、散水量0.4L/分で毎日120分までの散水では、休養時の散水時間が長くなるほどサイズの大きなシイタケ発生量が多くなり、合計シイタケ発生量が多くなる傾向がみられました。したがって、2回目以降のシイタケ発生で直径サイズの大きなシイタケを多く生産するためには、過剰な散水にならないよう留意した上で休養期間中の散水量を多めに変更するなど、生産現場における散水条件の検討が必要であると思われます。

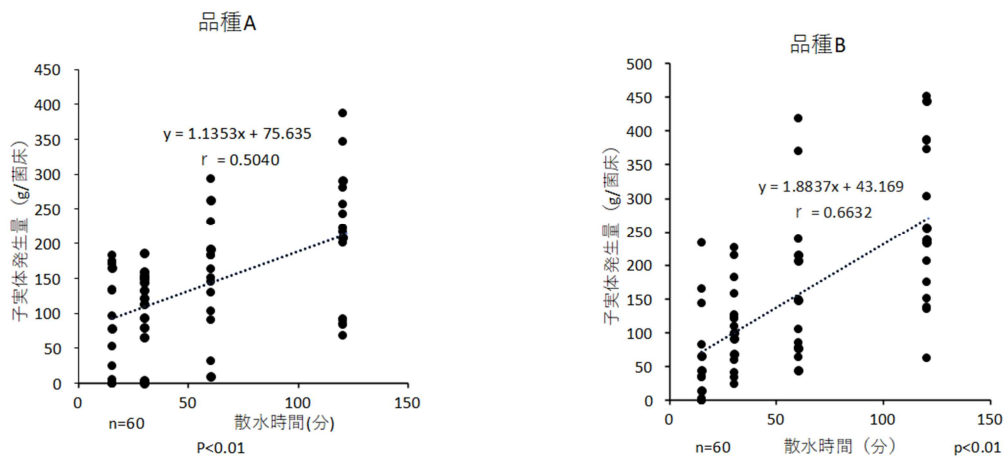


図7 散水時間別のシイタケ2品種のシイタケ発生量

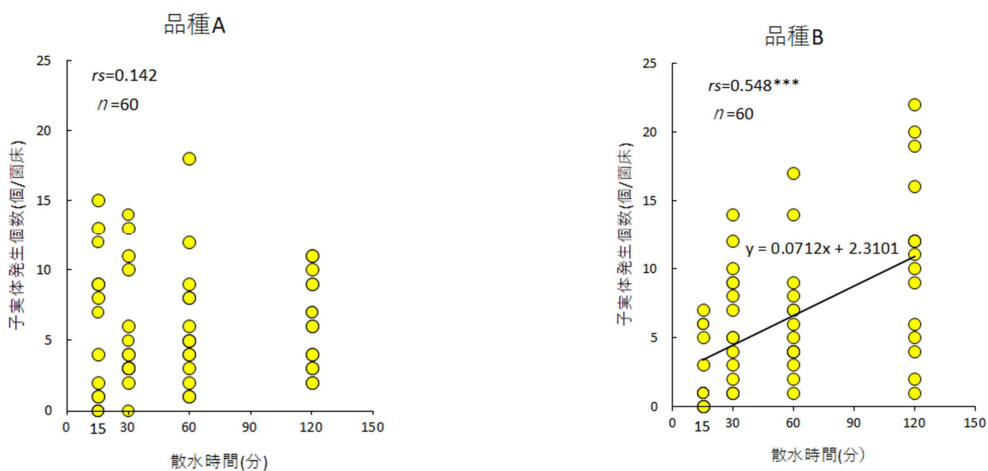


図8 散水時間別のシイタケ2品種のシイタケ発生個数

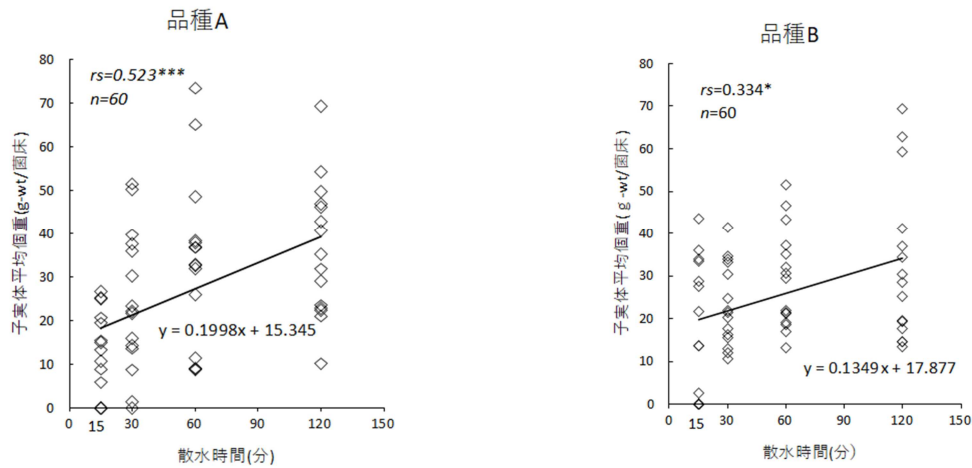


図9 散水時間別のシイタケ2品種の平均個重

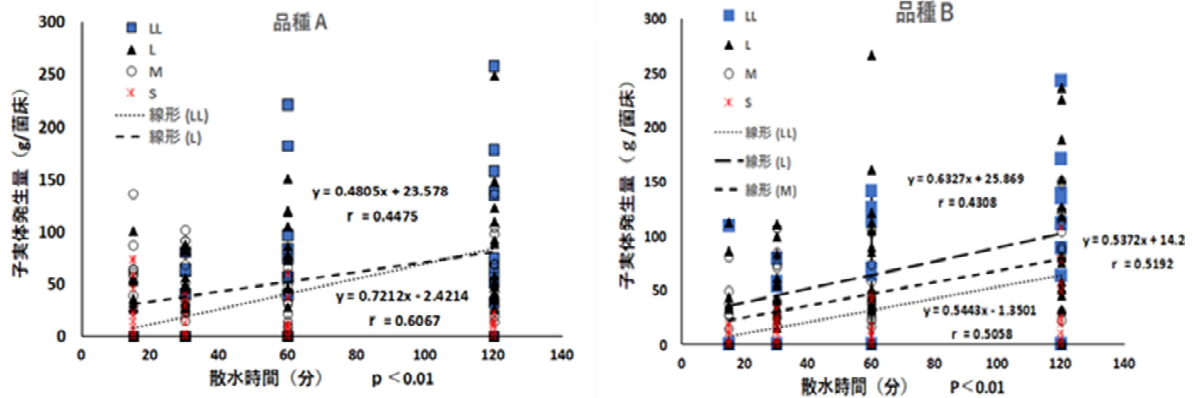


図10 散水時間別のシイタケ2品種のサイズ別シイタケ発生量

(3) 1日の散水回数

休養時の散水において、1日の合計散水量を同量にして、1回/日、2回/日で散水した場合の2～3回目のシイタケ発生量を比較したところ、シイタケ発生量に明確な差はありませんでした(表2)。1日の散水の回数は、菌床の様子を見ながら、調整してください。

表2 散水回数別2回目、3回目の発生量

品種	散水時間	発生割合	全子実体			LL級(菌傘直径8cm以上)		L級(菌傘直径6-8cm)	
			発生量(g-wt/菌床)	個数(個/菌床)	個重(g-wt/個)	発生量(g-wt/菌床)	個数(個/菌床)	発生量(g-wt/菌床)	個数(個/菌床)
品種A	20分2回/日	1.0	157.0 ± 56.1 a	9.1 ± 2.9 ab	18.7 ± 8.5 a	9.8 ± 21.4 a	0.2 ± 0.4 a	70.9 ± 60.3 a	1.8 ± 1.5 a
	40分1回/日	1.0	159.1 ± 84.5 a	8.2 ± 3.9 ab	20.6 ± 9.5 a	23.3 ± 40.9 ab	0.3 ± 0.5 a	64.4 ± 64.2 a	2.2 ± 2.0 a
	60分2回/日	1.0	196.5 ± 88.1 a	7.6 ± 3.2 a	27.7 ± 9.9 a	65.7 ± 42.7 b	1.0 ± 0.7 a	57.1 ± 54.4 a	1.5 ± 1.4 a
	120分1回/日	1.0	210.4 ± 80.3 a	12.8 ± 5.2 b	19.0 ± 11.0 a	30.7 ± 60.3 ab	0.5 ± 1.0 a	77.1 ± 56.0 a	2.2 ± 1.6 a
品種B	20分2回/日	1.0	154.3 ± 69.5 a	8.0 ± 5.2 a	24.1 ± 9.2 a	26.1 ± 37.2 a	0.4 ± 0.5 a	62.4 ± 48.6 a	1.9 ± 1.4 a
	40分1回/日	1.0	181.4 ± 72.3 a	9.5 ± 6.2 a	22.9 ± 7.8 a	36.7 ± 58.3 a	0.6 ± 0.9 a	79.3 ± 51.4 a	2.3 ± 1.7 a
	60分2回/日	1.0	193.0 ± 71.3 a	10.3 ± 6.4 a	23.9 ± 9.7 a	47.4 ± 47.5 a	0.7 ± 0.6 a	81.3 ± 43.8 a	2.2 ± 1.3 a
	120分1回/日	1.0	201.3 ± 61.2 a	8.8 ± 4.7 a	26.6 ± 8.8 a	31.8 ± 51.6 a	0.5 ± 0.7 a	104.9 ± 33.8 a	2.6 ± 0.8 a

発生割合=子実体発生菌床個数/散水時間別全菌床個数。

発生量、個数、個重は、2回目、3回目の合計を示し、数字は平均値±標準偏差。異なる英字間には5%水準で有意差があることを示す(Tukey-Kramer test, n=10, p<0.05)。

3 廃菌床の利用

(1) シイタケ廃菌床の活用方法

シイタケ菌床栽培では、収穫後に廃菌床（廃培地）が必ず排出されます。傷んだ菌床はナガマドキノコバエ類の幼虫の餌となる⁴⁾こともあるため、速やかに撤去し、施設内外の清掃に努める必要があります。廃菌床をごみとして処分するには、廃棄物としての処分経費がかかるため、廃菌床の活用方法の開発が望まれるところです。

これまでのシイタケ廃菌床の処分方法としては、堆肥化⁵⁾、畜産の敷料、カブトムシ等の昆虫育成、バイオ燃料等に使用されていますが、野積み、田畑や茶畑、山林に撒く場合も多いようです。この他の活用方法として家畜飼料⁶⁾、菌床栽培への再利用⁷⁾、廃菌床成分による植物病害虫防除技術の開発⁸⁾、ブドウ糖、バイオエタノール製造への利用⁹⁾などの研究開発が行なわれています。近年、広葉樹おが粉価格は上昇を続けていますので、シイタケ菌床栽培に廃菌床を利用できれば、資源の有効利用となり、菌床廃棄にかかる経費や広葉樹おが粉購入費の節減が期待できます。

(2) シイタケ廃菌床を利用したシイタケ菌床栽培

ア 廃菌床割合によるシイタケ発生量

シイタケ菌床栽培において、野外に放置されたシイタケ廃菌床を培地基材として新たに菌床を製造し、シイタケ発生量を調査しました。広葉樹おが粉を、シイタケ廃菌床で0%、25%、50%、75%、100%に代替したものを培地基材とし、それぞれにフスマを栄養剤として9:1に混合して、新たに菌床を作成してシイタケを発生させました。廃菌床割合0%は、広葉樹おが粉とフスマのみで、廃菌床を含まない菌床です。廃菌床は、6ヶ月間放置した廃菌床（6ヶ月処理区）と、9ヶ月間放置した廃菌床（9ヶ月処理区）を使用しました。

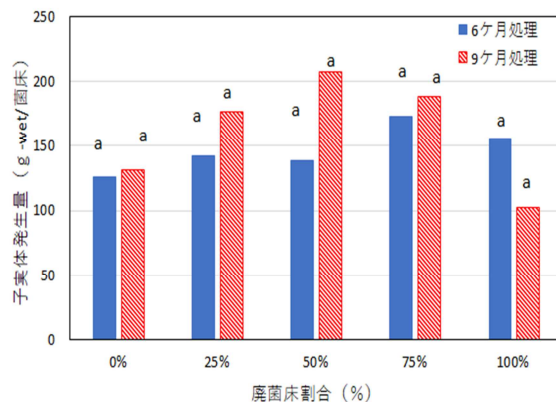


図 11 廃菌床割合別シイタケ発生量

6ヶ月処理区：3ヶ月野外に放置後3ヶ月冷蔵保存した廃菌床を使用し、品種Aを植菌した。

9ヶ月処理区：3ヶ月野外に放置後6ヶ月冷蔵保存した廃菌床を使用し、品種Cを植菌した。

廃菌床割合とシイタケ発生量との関係を図 11 に示します。いずれの試験区においても、廃菌床を含まない廃菌床割合0%と同様に正常なシイタケを形成しました。6ヶ月処理区では廃菌床割合75%、9ヶ月処理区では廃菌床割合50%のシイタケ発生量が多かったですが、廃菌床を含まない0%のシイタケ発生量と廃菌床を含む廃菌床割合25~100%のシイタケ発

生量との間には統計的な差はなく、廃菌床を利用したシイタケ菌床栽培は、廃菌床を使用しない場合と同程度の発生量があり、シイタケ廃菌床はシイタケ菌床栽培の培地基材として利用できることが判明しました。また、6ヶ月処理区より長い処理期間の9ヶ月処理区の廃菌床も、6ヶ月処理区と同様に利用が可能であると考えられます。

イ 廃菌床割合と菌床の硬さ

培地基材の広葉樹おが粉を、6～9ヶ月間放置したシイタケ廃菌床で0%、25%、50%、75%、100%に代替した菌床から、1回目のシイタケを発生させ、その後に休養、浸水、発生を2回繰り返して計3回発生させた後（シイタケ発生終了時）の菌床の硬さを測定しました（図12）。

9ヶ月処理区の廃菌床割合100%は、他の菌床に比べ腐朽が進行して柔らかくなっていました。菌床の硬さは、浸水によって水分が供給されると柔らかく、水分の供給がないと硬くなる傾向がありました。9ヶ月処理区の廃菌床割合100%の菌床では、水分が供給される2回目の浸水時に破損したり（図13）、3回目のシイタケ発生時に害菌が発生したものがありません。廃菌床の保存期間が長く、廃菌床割合が高くなるほど培養基の支持体としての機能が低下し、菌床が割れたり崩れたりして、収穫作業等に支障が出る可能性が高まると考えられます。

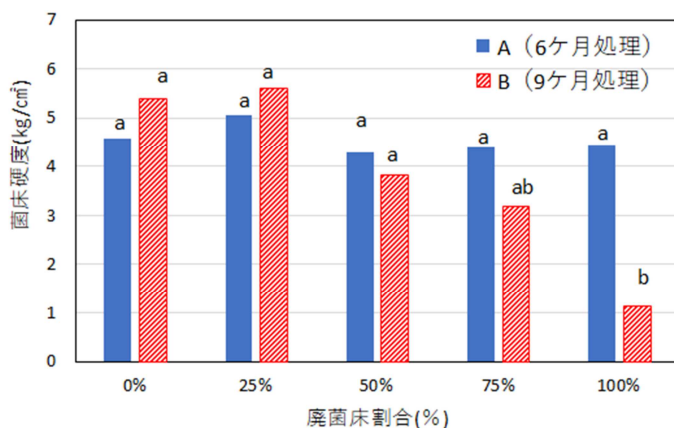


図12 シイタケ発生終了時の廃菌床割合別菌床の硬さ

図13 破損したシイタケ菌床
(廃菌床割合 100%)

6ヶ月処理区：3ヶ月野外に放置後3ヶ月冷蔵保存した廃菌床を使用

9ヶ月処理区：3ヶ月野外に放置後6ヶ月冷蔵保存した廃菌床を使用

ウ 廃菌床割合による菌床重量比

菌床重量は、シイタケ発生終了時（3回目シイタケ発生終了時）には、6ヶ月処理区は培養時の5割程度、9ヶ月処理区は4割以下に低下しており、6ヶ月処理区より保存期間が長い9ヶ月処理区の方が、軽い傾向がありました（図14）。廃菌床割合100%の菌床は重量だけでなく、見た目の容積も減少して小さくなっているものがあり、廃菌床の割合が高くなるほど培養基中のフスマやおが粉が分解されて培地の固形分が減少して軽くなり¹⁰⁾、容積も少なくなったと考えられます。

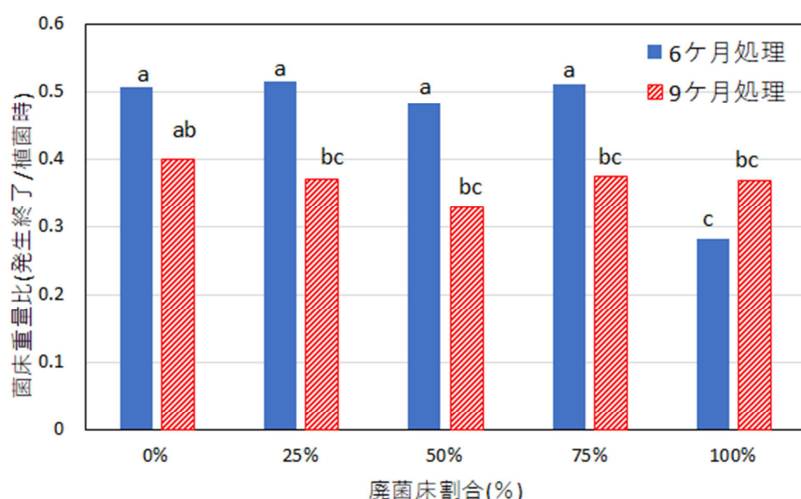


図 14 シイタケ発生終了時の菌床重量比

6ヶ月処理区：3ヶ月野外に放置後3ヶ月冷蔵保存した廃菌床を使用し、品種Aを植菌した。

9ヶ月処理区：3ヶ月野外に放置後6ヶ月冷蔵保存した廃菌床を使用し、品種Cを植菌した。

エ 廃菌床利用の注意点

シイタケ廃菌床を培地基材として使用したシイタケ菌床は、廃菌床を含まない菌床と同程度のシイタケ発生量があったことから、培地基材として使用できることが判明しました。シイタケ廃菌床を5～6割培地基材として使用したシイタケ菌床が、廃菌床を使用しない菌床よりシイタケ発生量が多い事例⁷⁾があることから、シイタケ廃菌床の菌床培地基材としての利用は、シイタケ菌床栽培における資源の有効利用、菌床廃棄にかかる経費や広葉樹おが粉購入費の節減に寄与できると期待できます。しかしながら、放置期間が長い廃菌床割合100%の菌床を培地基材として利用した場合は、菌床が軟化して菌床の形態を維持できなくなり、菌床の崩れや破損が生じて、作業性が低下する可能性があります。廃菌床の利用には、放置期間の短い廃菌床を使用する、廃菌床割合100%の使用を避け広葉樹おが粉を混合する等の工夫が必要と思われます。また、廃菌床の品質は安定しないことが予測されるため、分解が極端に進んだ柔らかいもの、軽いものの使用は避けるなど、廃菌床の状況を見極めて使用する必要があります。

おわりに

シイタケ栽培における安定生産には、生産量の安定化、安価で確実な原料、生産資材、燃料の供給、安定的な働き手の確保等が必要です。中でも生産量の安定化には、栽培施設内の温度や湿度等の水分条件が大きく関わっており、休養期間の散水条件を調整することによって、収量の増加や収穫目標とするサイズのシイタケ生産が期待できます。しかしながら、シイタケは品種により温度、水分などに対する感受性が異なるため、同じ条件を与えても、品種、栽培方法、設備状況により異なる反応が生じることが予想されます。紹介した方法を試行する際には、品種の特性を把握し、菌床の様子やシイタケ発生状況をよく観察して、それぞれの栽培現場に即した調整が必要となります。

また、シイタケ菌は低温耐性がありますが高温に弱いため、気温が上昇する夏期は、栽培施設内が高温にならないように管理する必要があります。近年は、シイタケの収量が下がる夏期は、暑さに強いアラゲキクラゲなど他のきのこの複合栽培を行なう生産者が増えています。

シイタケ菌床栽培技術は年々進化し、新しい機材、新しい品種が開発されてきており、それに伴い栽培方法が変化していくと思われれます。例えば、エノキダケのようにシイタケのびん栽培が普及すれば、菌床の軟化や破損を配慮することなく、廃菌床利用が格段に進むなど、今までに無い資源利用等の観点からの変革が予測されます。シイタケ等のきのこの栽培は、主に木質資源を循環利用して食料生産を行なうSDGsに沿った素晴らしいシステムですので、今後の発展が期待できます。

最後になりましたが、調査に御協力いただきました生産者と関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 林野庁, 2022. 令和3年主要品目別生産動向. 令和3年特用林産基礎調査
- 2) 中田理恵・山口亮, 2021. シイタケ菌床硬度が子実体発生量に与える影響. 中部森林研究, 69, 81-85
- 3) 中田理恵・山口亮, 2020. 菌床シイタケ栽培における休養時の散水条件が子実体発生に与える影響. 中部森林研究, 68, 75-78
- 4) 森林昆虫研究領域, 2020. 主要な菌床栽培の害虫の総合防除. しいたけ害虫の総合防除改訂第2版. 国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所. 10-15
- 5) 徳島県立農林水産総合後継センター森林林業研究所, 2002. シイタケ廃菌床の堆肥化技術. 1-4
- 6) 渡邊潤・山内秀文・加藤真姫子・栗原正章・山内繁, 2008. 未利用木質資源を原料とする飼料の開発に関する研究(第2報)ーシイタケ廃菌床を活用した乳用種去勢牛の肥育試験ー. 秋田県農林水産技術センター畜産試験場研究報告 22:8-13
- 7) 伊藤俊輔, 2016. 菌床シイタケ栽培によるシイタケ廃菌床の再利用. 九州森林研究 69:177-179
- 8) 大崎久美子・小谷哲夫・石原亨, 2018. シイタケ及びブナシメジ廃菌床から放出される揮発性物質によるキャベツ黒すす病抑止効果. 日本きのこ学会 26(1):28-31
- 9) 檜山亮, 2015. 北海道におけるシイタケ廃菌床を原料としたバイオエタノール製造に関する研究. 博士学位論文. 北海道大学. 95p
- 10) 奥武史, 2004. 未利用木質資源を用いたキノコの菌床栽培. 宇都宮大学農学部演習林報告 40: 1-67

農林技術研究所森林・林業研究センター 森林資源利用科

上席研究員 中田 理恵

上席研究員 山口 亮

(現 西部農林事務所森林整備課)