

資料

ウスヒラタケの省力生産技術の開発

Development of a labor-saving cultivation method for *Pleurotus pulmonarius*井上 伸^{1)*}Shin Inoue^{1)*}

要旨 : ウスヒラタケの省力生産技術の開発を目的とし、三重県内で生産者数の多いシイタケの菌床栽培用培地を用いた本種の栽培試験と生産現場での利用を想定した培養日数の検討を行った。この結果、当研究所でウスヒラタケ栽培試験に標準的に使用している菌床に比べ、菌床シイタケ栽培用培地で作製した菌床では、90日間の積算子実体発生量は増加したことから、菌床シイタケ栽培用培地はウスヒラタケ栽培に利用可能であると考えられた。また、培養日数60日や80日では、培養日数50日に比べ、初回に子実体発生が集中したことから、菌床が過熟であると考えられたが、発生した子実体のサイズや品質に明確な違いはなく、90日間の積算子実体発生量は同等以上であったことから、菌床作製時期の分散を図ることが可能であると示唆された。

キーワード : 菌床栽培, 培地組成, 培養日数, 子実体発生量, 多品目栽培

はじめに

令和5年の三重県における気温は、特に3月、7月、9月で顕著な高温となり、年平均気温ではすべての地点でかなり高く、弼見以外の地点で統計開始からの極値を更新した(津地方気象台2024)。また、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第5次報告書で用いられたRCP8.5に基づく21世紀末の三重県の気候に関する将来予測では、年平均気温が4.2℃上昇し、猛暑日は30日程度、また、真夏日は63日程度増加すると示されており(津地方気象台・東京管区気象台2022)、今後も三重県内の平均気温、特に夏季の気温は上昇する可能性が示唆される。

空調施設を用いて生産されるきのこ類の発生温度は、シイタケ(*Lentinula edodes*)で18℃前後、ヒラタケ(*Pleurotus ostreatus*)で15℃前後に保つ必要があり、夏季の気温上昇に伴う電気使用量の増大により、生産コストの上昇が生じている。加えて、夏季はきのこ類の低需要期でもあることから、夏季の採算性の悪化が懸念される。そのため、三重県内のきのこ生産事業者からは、既存のきのこ類よりも発生温度が高く、夏季に低コストで生産可能な新しい品種の栽培技術の確立とその普及が求められている。

ウスヒラタケ(*Pleurotus pulmonarius*)は、春から秋に広葉樹の枯れ木や倒木、落枝などに群生または単生し、白ぐさをとおすきのこで(長沢1987)、香りや歯切れがよく、味には全く癖がない(今関ら2011)。近年のウスヒラタケの全国生産量は、100t前後で推移しており、令和4年の生産量は85tであった(農林水産省2023)。この生産量は、主要なきのこ類であるエノキタケ(*Flammulina velutipes*)の12.6万tやブナシメジ(*Hypsizygos marmoreus*)の12.2万tと比較して、顕著に少ない(農林水産省2023)。

¹⁾ 三重県林業研究所

Mie Prefecture Forestry Research Institute

*E-mail : inoues03@pref.mie.lg.jp

林業研究所では、ウスヒラタケの栽培試験に取り組み、子実体発生量に優れ、培養時に子実体を形成しにくいウスヒラタケ優良菌株を1系統選抜（以下、選抜株）し、既存のきのこ類の栽培温度に比べて高い21℃という高温の条件下でも子実体発生が良好であることを明らかにした（西井2016）。

ウスヒラタケのように全国生産量の少ない新しい品種を生産現場に導入することにより、他産地との競争が少なく、独自の単価設定が可能なことや、経営の選択肢が増えることなどの利点がある。一方で、多品目栽培となることから、作業効率の低下が生じる可能性がある。きのこ栽培では、複数の品種の菌床を作製する場合、それぞれの品種に適した培地を作製する必要があり、培地の種類が変わるごとにミキサーやベルトコンベアなど菌床を作製する機械を清掃しなければならず、この作業には非常に労力や時間を要する。そのため、人員の少ない中小規模の生産者では、対応が難しい可能性があることから、ウスヒラタケ選抜株を生産現場への導入するためには、省力的に栽培可能な技術を開発する必要がある。

そこで、本研究では省力的な栽培手法として、既存の品種と同一の培地でウスヒラタケ栽培を行うことが可能か検証するため、三重県内で生産者数の多い菌床シイタケ栽培用培地を用いたウスヒラタケ選抜株の栽培試験を行い、子実体発生量に与える影響について調査した。加えて、選抜株は培養中に子実体形成が生じにくいという特性を持つことから、菌床作製時期の分散を図ることが可能か検証するため、培養日数の延長が子実体発生量に与える影響について調査した。

材料と方法

1. 菌床シイタケ栽培用培地を用いたウスヒラタケ栽培試験

培地材料は、基材に広葉樹のおが粉およびチップ（松阪飯南森林組合）、対照区の栄養材に当研究所でウスヒラタケ栽培時に標準的に使用している米ぬか、試験区の栄養材にシイタケ栽培時にしばしば使用されるシイタケ短期栽培用ニューバイデル（株式会社北研）を使用した。広葉樹おが粉と広葉樹チップの配合割合ならびに栄養材の配合割合は、県内きのこ生産事業者がシイタケの菌床栽培を行う際の培地組成を参考におが粉：チップ（容積比）=7：3、基材：栄養材（容積比）=5：1とした。各条件で培地材料を混合した後、含水率が約58%になるよう水道水を加え、菌床袋1袋あたり2.5kgの培地を詰め、118℃で90分滅菌した。一晩放冷後、当研究所で継代保存しているウスヒラタケ選抜株を用いて作製した種菌を接種し、供試体とした。なお、供試体数は対照区16個、試験区12個とした。供試体は温度22℃、湿度70%の暗環境下で50日間培養した。培養終了後、発生処理として菌床側面に長さ5cm程度、側面あたり5本（1菌床ごとに計10本）の切り込みを千鳥になるよう配置した（写真-1）。栽培は温度19.5℃、湿度93%に設定した発生室内で90日間行った。

子実体の採取は、傘が9分開き程度の段階で行い、収穫日および子実体発生量（生重量）を測定した。解析は、統計解析ソフトウェアR ver. 4.3.2（R Core Team2023）を用い、発生処理から30日、60日、90日経過時点での積算の子実体発生量について、並べ替えありのBrunner-Munzel検定による2群間の比較を行った。



写真-1. 菌床の側面に入れた切り込み。反対側の側面においても同様な切り込みを入れた

2. 培養日数の検討

培地材料, 各種配合割合, 含水率の調整および供試体の作製は, 先の試験の処理区である試験区と同様に行った. 培養条件は先の試験と同様とし, 培養日数は, 60 日 (以下, 60 日区), 80 日 (以下, 80 日区) とした. なお, 各処理区の供試体数は 8 個とした. 発生処理および栽培条件は先の試験と同様に行った.

子実体の採取は先の試験と同様に行った. 解析は, 先の試験と同様のソフトウェアを用い, 発生処理から 30 日, 60 日, 90 日経過時点での積算の子実体発生量について, 先の試験で実施した試験区 (本試験と同じ栄養材かつ培地組成, 培養日数は 50 日) の結果を含めて, Dunn-Bonferroni 検定による多重比較を行った.

結果と考察

1. 菌床シイタケ栽培用培地を用いたウスヒラタケ栽培試験

発生処理から 30 日間および 60 日間の積算子実体発生量は, 処理区間に有意な差は認められなかった (図-1a, b). しかしながら, 90 日間の積算子実体発生量は, 処理区間に有意な差が認められ, 対照区に比べ試験区で子実体発生量が増加した (図-1c). このことから, 菌床シイタケ栽培用培地を用いた菌床は, 標準的に使用している米ぬかを用いた菌床と比較して, 同等以上の子実体発生量が得られたため, 菌床シイタケ栽培用培地を用いて省力的にウスヒラタケ菌床栽培に取り組むことができる可能性が示唆された.

2. 培養日数の検討

60 日区や 80 日区の 30 日および 60 日間の積算子実体発生量は, 50 日区と比較して, 有意に増加した (図-2a, b). また, 90 日間の積算子実体発生量は, 60 日区 > 80 日区 > 50 日区の順となり, 50 日区に比較して 60 日区で有意に子実体発生量が増加した (図-2c). このことから, 培養日数が 50 日より 1 か月程度長くなった培養日数 80 日においても, 発生処理から 30 日および 60 日までの積算子実体発生量は培養日数 50 日に比べて増加し, また, 発生処理から 90 日までの積算子実体発生量においても同等な

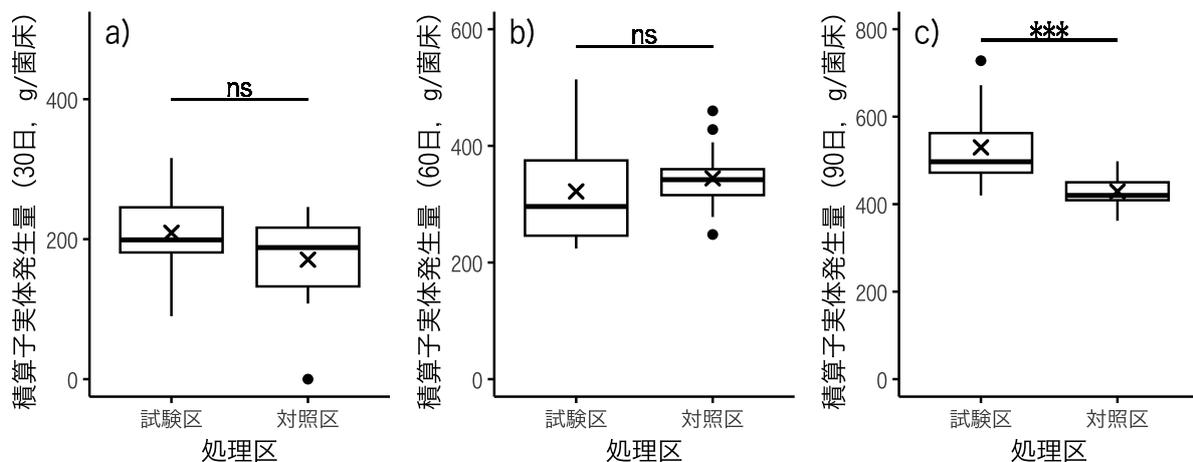


図-1. シイタケ菌床栽培用培地を用いたウスヒラタケ栽培試験結果. 箱中の横線は中央値, 箱中のばつ印は平均値, 箱の上端は第 3 四分位点, 箱の下端は第 1 四分位点, 上のバーの端は第 3 四分位点 + (第 3 四分位点 - 第 1 四分位点) × 1.5 までの範囲における最大値, 下のバーの端は第 1 四分位点 - (第 3 四分位点 - 第 1 四分位点) × 1.5 までの範囲における最小値, 黒点は範囲外の値を表す. 並べ替えあり Brunner-Munzel 検定, *** : $p < 0.001$, ns : 有意差なし

子実体発生量が期待できることが示唆された。

培養日数ごとの積算子実体発生の推移をみると 60 日区や 80 日区は初期の子実体発生量が多く、初回の発生で 90 日経過時点までの積算子実体発生量の 5 割以上が発生した (図-3)。一方、試験区 (培養期間 50 日) は他の処理区に比べて、初期に子実体発生量が集中せず、断続的に子実体発生が生じる傾向がみられた (図-3)。菌床シイタケでは、培養期間が長くなり過熟になると初回に集中発生し、正常発生の子実体と比較しサイズが小型で、隣接するシイタケ同士が押し合うためいびつな形である場合が多いと報告されている (沖縄県農林水産部 2016)。今回、60 日区と 80 日区で子実体発生量が初回発生に集中する傾向がみられたことから、シイタケ菌床での事例と同様に、ウスヒラタケ菌床の培養期間が 60 日を超えると過熟になる可能性が示唆された。しかしながら、子実体のサイズや形状は、シイタケ菌床の過熟時の初回発生と異なり、60 日区や 80 日区と 50 日区に目視で違いがあるように見受けられなかったため (写真-2)、ウスヒラタケ菌床における過熟は、子実体の小型化や奇形などのリスクは少ないと考えられた。

発生処理からの栽培期間が長くなるにつれ、菌床は劣化し、虫害の発生や害菌の汚染などのリスクも高まる。ウスヒラタケ菌床栽培については、虫害や害菌が激甚化しやすい夏季での栽培を想定していることから、子実体サイズは変わらず、早期に多くの子実体を得ることができる過熟菌床を用いることは

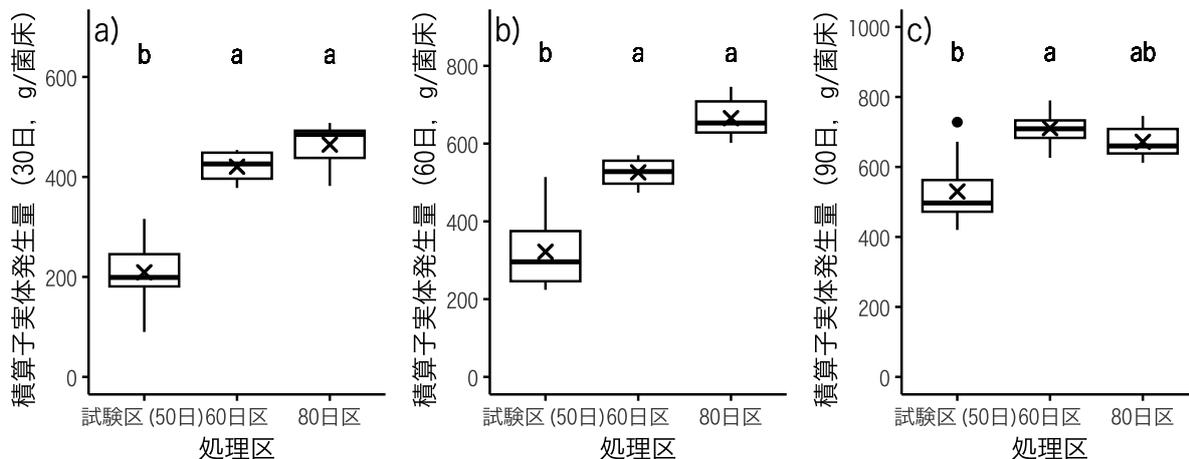


図-2. 培養日数と積算子実体発生量の関係. 図の読み方は図-1と同じ. 各図において, 異なるアルファベット間には有意差があることを示す (Dunn-Bonferroni 検定, $p < 0.05$).



写真-2. 培養日数が異なる菌床の初回発生状況. 左から試験区 (培養日数 50 日), 60 日区, 80 日区.

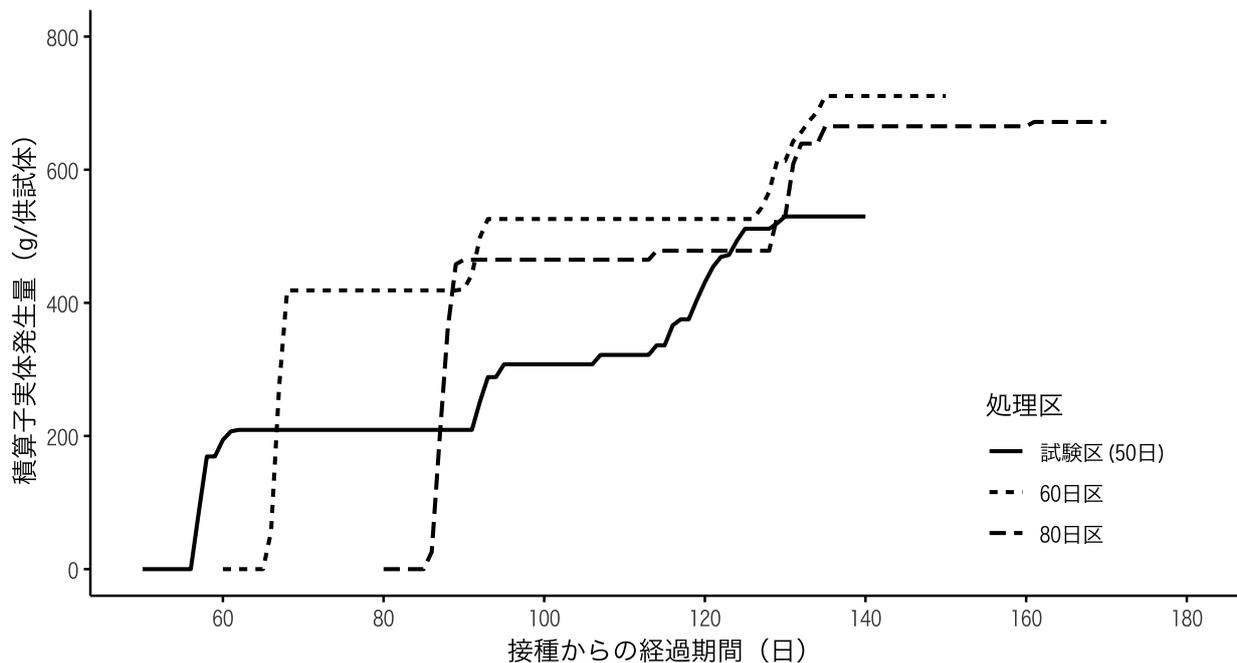


図-3. 培養日数ごとの積算子実体発生量の推移.

有益となる可能性がある.

今後は、子実体のサイズや形状を目視ではなく、測定などにより詳細な違いを明らかにすることや、80日より長い培養期間を試すなど更なる検討を要するが、長期間の培養が可能となれば、作業の少ない時期や菌床の仕込み量を減らす時期にウスヒラタケ菌床を作製しておき、必要な際に発生処理するなど幅広い利用法の選択が可能であることから、省力的な菌床作製とともに年間作業の平準化が図れる可能性がある。

おわりに

今回の試験結果から菌床シイタケ栽培用培地で作製した菌床でウスヒラタケ栽培が可能であると考えられた。また、培養日数50日と80日の菌床では、90日間の積算子実体発生量、子実体のサイズや形状も変わらなかったことから、選抜株を用いたウスヒラタケ菌床は培養日数50～80日と広い間隔で利用可能であり、菌床作製時期の分散を図ることが可能と考えられた。

今後は、更なる栽培条件の明確化に向け、培養日数に関する試験等を継続するとともに、栽培現場での現地実証試験を行い、現場での利活用が進むよう努めていきたいと考えている。

謝辞

本研究の実施にあたり、三重県林業研究所の豊田良子氏にご協力いただきました。ここに記して謝意を表します。

引用文献

- 今関六也・大谷吉雄・本郷次雄編 (2011) 増補改訂新版日本のきのこ. 山と溪谷社
 長沢栄史 (1987) 3.ウスヒラタケ. (原色日本新菌類図鑑 (I)). 今関六也・本郷次雄編, 保育社). 27-28
 西井孝文 (2016) 低エネルギー消費型きのこ栽培技術の開発. 三重県林業研業報平成27年度. 18

農林水産省 (2023) 令和 4 年特用林産基礎資料, https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=data_list&toukei=00501004&tstat=000001021191&cycle=7&year=20220&month=0&tclass1=000001021192&tclass2=000001208720 (参照 : 2024-1-29)

沖縄県農林水産部 (2016) 菌床しいたけ栽培の指針. https://www.pref.okinawa.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/023/926/shiitake_manual.pdf (参照 : 2024-1-29)

R Core Team (2023) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/> (参照 : 2024-1-29)

津地方気象台 (2024) 2023 年 (令和 5 年) の三重県の天候, <https://www.jma-net.go.jp/tsu/topics/tenkou2023.pdf> (参照 : 2024-1-29)

津地方気象台・東京管区気象台 (2022) 三重県の気候変動「日本の気候変動 2020」(文部科学省・気象庁) に基づく地域の観測・予測情報リーフレット, <https://www.data.jma.go.jp/tokyo/shosai/chiiki/kikouhenka/leaflet2021/pdf/mie-l2021.pdf> (参照 : 2024-1-29)