

キサケツバタケの高品質な栽培技術の開発

2014年度～2016年度

石川敢太・中西敦*・門屋健

要 旨

当センターではキサケツバタケについて人工栽培化に取り組み、施設および野外での栽培技術を開発している。しかし、バーク堆肥を埋設資材に用いることで、収穫時に子実体の柄基部にバーク堆肥が付着し黒くなる欠点が見られた。そこで、施設栽培と露地栽培について、子実体柄基部の着色を低減することを目的に、培地に用いるバーク堆肥の上層部分を別の資材に変更して栽培試験を行った。その結果、露地栽培では検討した9種類の資材のうち稲わらを除く8種類で子実体が発生し、上層の資材を変更しても子実体の発生が可能であることが示された。また、鹿沼土・赤玉土・コナラドリルくずの3種類の資材を使用した場合に子実体柄基部の着色が低減され、今回試験した培地上層部の資材を変更する手法が有効であることが示された。

I はじめに

県内のきのこ栽培者の経営強化のため、新しいきのこの市場化が求められている。これまで、当センターでは県内に自生する野生きのこの中から有望と考えられるキサケツバタケについて、人工栽培化に取り組み、施設および野外での栽培技術を開発している（門屋 2011）。しかしながら、バーク堆肥を埋設資材に用いることで、収穫時に子実体の柄基部にバーク堆肥が付着し黒くなる欠点が見られた。そこで、菌床埋設に適した資材を検討し、高品質なキサケツバタケ栽培技術の開発を行った。

II 方法

1. 施設栽培に適した埋設資材の検討

バーク堆肥とコナラおが粉を基材とし、培地添加物としてフスマを加え、含水率65%に調整した1kg、高さ約7cmの菌床培地を作製し、121℃で1時間高圧滅菌した。これに前培養したキサケツバタケ2品種（野生品種と無孢子品種W2）のおが粉菌を接種し、23℃の培養室で90～100日間培養して菌糸をまん延させた。その後、深さ約16.8cm、容

量6.2Lのプランターの底にバーク堆肥を3cm敷き、その上に、除袋した培養済み菌床を1つのプランターに対して3個置いた。培養済み菌床の上面と同じ高さまでバーク堆肥を充填して埋設し、これより上部を被覆する資材（以下、上層被覆材）を全体に3cm被せた（図-1）。上層被覆材にはピートモス、鹿沼土、赤玉土、コナラドリルくず、スギおが粉、プラスチック球（直径6mm）、碎石（粒径5～13mm）、稲わら、バーク堆肥（対照区）の9種類を使用した。野生品種及び無孢子品種W2の2品種で合計18個の試験区を作製した。菌床の埋設に用いたバーク堆肥と上層被覆材は、事前に121℃で1時間高圧滅菌したものを使用した。各試験区に

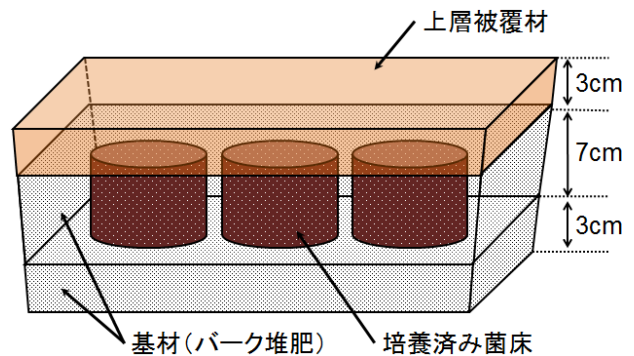


図-1 施設栽培試験区のイメージ

ついて、17℃、湿度90%の発生室で子実体を発生させるよう試みた。

2. 露地栽培に適した埋設資材の検討

1. と同様に常法によりキサケツバタケ菌床を作製した。野外にコンクリートブロックで仕切りを設け、40×40cmの区画を作製した。この区画に、底から順にコナラドリルくず5cm、バーク堆肥3cmを敷いた。その上に、除袋した培養済み菌床を1区画あたり3個置き、培養済み菌床の上面と同じ高さまでバーク堆肥を充填して埋設した。その後、試験区別に1. と同様に上層被覆材3cmを被せ（図-2）、散水した。さらに乾燥防止のために試験区上に寒冷紗を敷き、直射日光と降雨を防ぐために試験区全体を寒冷紗とビニールシートで被い、

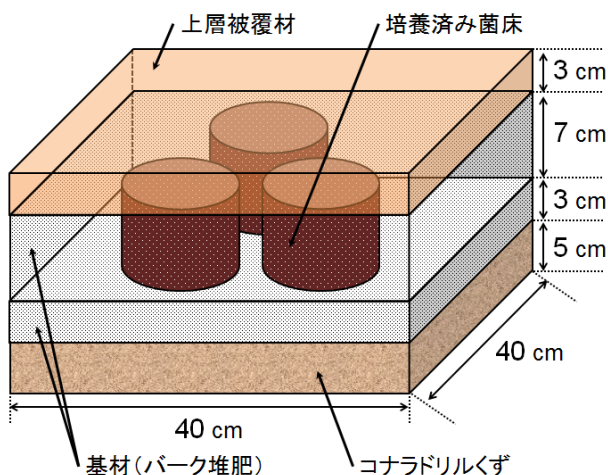


図-2 露地栽培試験区のイメージ

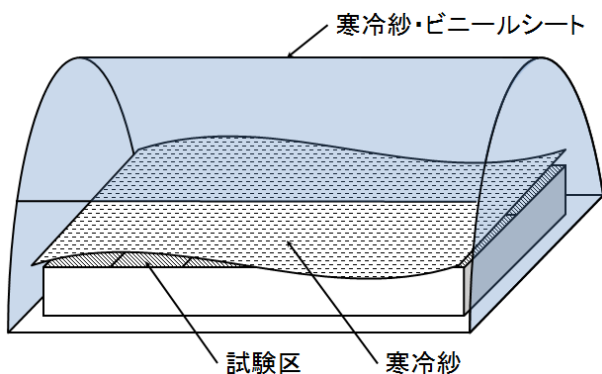


図-3 露地栽培施設のイメージ (5月以降)

ハウスとした。その後は、定期的に培地の状態を確認し、乾燥の度合いにより培地又は寒冷紗上に散水を行った。また、5月以降はハウス内が高温になることを防ぐため、ハウスの寒冷紗及びビニールシートの側面を開けた状態で固定した（図-3）。菌床の埋設は以下に示すとおり、春2回と秋1回で合計3回行った。

(1) 秋埋設

2015年10月15日に基材をバーク堆肥、上層被覆材をピートモス、鹿沼土、赤玉土、コナラドリルくず、スギおが粉、バーク堆肥（対照区）の6試験区として、キサケツバタケの野生品種の露地栽培を行い、子実体を発生させた。埋設地点は近くに林があるものの、林縁部から3m程度離れており、日中の間、栽培施設は直射日光に晒されていた。

(2) 春埋設-1

2016年4月19日に基材をバーク堆肥、上層被覆材をピートモス、鹿沼土、赤玉土、コナラドリルくず、スギおが粉、バーク堆肥（対照区）の6試験区として、野生品種と無胞子品種W2の2品種で露地栽培を行い、子実体を発生させた。埋設地点は雑木林内で、周囲にはコナラ、アラカシ、ネズミモチ等の樹木が見られた。

(3) 春埋設-2

2016年4月25日に基材をバーク堆肥、上層被覆材をプラスチック球、碎石、稲わら、バーク堆肥（対照区）の4試験区として埋設し、子実体を発生させた。埋設地点は（1）の時と同じ場所とした。

各試験で、発生した子実体は傘裏のつばが破れる直前を適期として採取し、収量の測定と柄基部の観察を行った。柄基部の着色は、着色の濃さと範囲について、大きい数字のものほど着色が少なく高品質な子実体となるように評価基準を作成し、5段階で評価した（表-1）。一般化線形モデル（GLM）のモデル選択及び多重比較により、各試験区と対照区との間で着色の程度に差があるかを

比較した。

表-1 子実体柄基部の評価基準

写真	評価基準
	5 ほとんど着色がない
	4 高さ約 0.5cm 未満までに薄い着色が見られる
	3 高さ約 0.5cm 以上までに薄い着色が及んでいる
	2 濃い着色が散見される
	1 広範囲に濃い着色が見られる

III 結果

1. 施設栽培に適した埋設資材の検討

無孢子品種W2は、全試験区において、埋設後12日目の時点でプランター表面にカビが発生し、上層被覆材を取り除くと菌床表面がカビに覆われていることが確認されたため、試験を終了した。一方、野生品種のうち、上層被覆材にピートモス・赤玉土・ドリルくず・スギおが粉を用いた試験区では、埋設後12日目から30日目までの間にカビの発生が相次ぎ、30日目で菌床表面にカビが到達していることが確認されたため、試験を終了した。その後、鹿沼土・稲わら・プラスチック球・砕石を用いた試験区でも埋設後50日以内に菌床表面にカビが到達し、試験終了とした。対照区については、カビの発生が相次いだものの、埋設後40日で頂部の直径が1cm程度の子実体の発生を確認した。その後も続いて計4個の子実体が発生したが、それらは全て傘径1cm程度になると成長が停止し、10~20日程度が経過した時点で傘の表面にカビが付着したため、除去した。この試験区でも培地上のカビの発生が相次ぎ、菌床埋設から60日後には試験を終了した。

2. 露地栽培に適した埋設資材の検討

以下の測定は、子実体の個重が10g以上のものに限りに行った。

(1) 秋埋設

ピートモスを除く5試験区において埋設後11~118日で表面に発菌が見られ、その後、全ての試験区において埋設後181~256日で個重10g以上の子実体が収穫できた(表-2)。子実体の発生は2016年4月13日から6月27日まで続き、1試験区から合計1.1~1.8kgの子実体が収穫できた(表-3)。

ピートモス以外の試験区では、対照区より

子実体の収穫量が多く、収穫された子実体の個重の平均（1本当たりの重量）も大きくなった。ピートモスの試験区では、測定した10g以上の子実体のうち、個重30g以下の子実体が半数を占めており、子実体の個重の平均が最小となった。

表－2 発生までの日数（秋埋設）

	発菌(日)	子実体発生(日)	最終発生(日)
ピートモス	-	182	242
鹿沼土	11	181	243
赤玉土	11	186	242
コナラドリルくず	11	193	246
スギおが粉	46	190	256
バーク堆肥(対照区)	118	190	244

表－3 収量（秋埋設）

	総重量(g)	本数	子実体個重の平均(g)
ピートモス	1,107	33	33.5
鹿沼土	1,807	43	42.0
赤玉土	1,409	24	58.7
コナラドリルくず	1,579	30	52.6
スギおが粉	1,313	26	50.5
バーク堆肥(対照区)	1,296	34	38.1

(2) 春埋設－1

無孢子品種W2の菌床を埋設した試験区では、発菌も子実体発生も見られなかった。野生品種では、ドリルくずは埋設後8日ほどで発菌が見られ、埋設後50～80日にかけて子実体が発生した（表－4）。子実体の発生は2016年6月1日から6月8日の間に見られ、1試験区から合計22～422gの子実体が収穫できた。さらに、赤玉土では185日目と195日目にも子実体が1本ずつ発生した（表－5）。

どの試験区も、バーク堆肥と比べて子実体の収量が多くなった。また、コナラドリルくずと鹿沼土は子実体の個重の平均が大きく、発生した子実

体の総重量も多かった。

表－4 発生までの日数（春埋設－1）

	発菌(日)	子実体発生(日)	最終発生(日)
ピートモス	-	57	80
鹿沼土	-	50	78
赤玉土	-	57	195
コナラドリルくず	8	55	55
スギおが粉	-	55	73
バーク堆肥(対照区)	31	51	55

表－5 収量（春埋設－1）

	総重量(g)	本数	子実体個重の平均(g)
ピートモス	102	2	51.0
鹿沼土	369	4	92.3
赤玉土	265	10	26.5
コナラドリルくず	422	4	105.5
スギおが粉	207	8	25.9
バーク堆肥(対照区)	22	1	22.0

(3) 春埋設－2

プラスチック球、碎石、稲わらの3資材のうち、稲わらの試験区のみが埋設後51日で発菌したが、対照区のバーク堆肥を含む他の資材では発菌が見られなかった。稲わらを除くすべての試験区で、埋設後37～63日にかけて子実体が発生した（表－6）。子実体の発生は2016年6月1日から6月8日の間に見られ、1試験区から合計16～48gの子実体が収穫できた（表－7）。

碎石の試験区から生じた1本の子実体は対照区と比べて柄が太く、個重も他試験区に比べて大きかった。逆に、プラスチック球の試験区から生じた子実体は対照区と比べて柄が短く傘が小さいもので、発生した2本の子実体のうち1本は10gに満たなかったため、測定対象外とした。

表－6 発生までの日数（春埋設－2）

	発菌(日)	子実体発生(日)	最終発生(日)
プラスチック球	-	37	39
碎石	-	34	34
稲わら	51	-	-
バーク堆肥(対照区)	-	63	63

表－7 収量（春埋設－2）

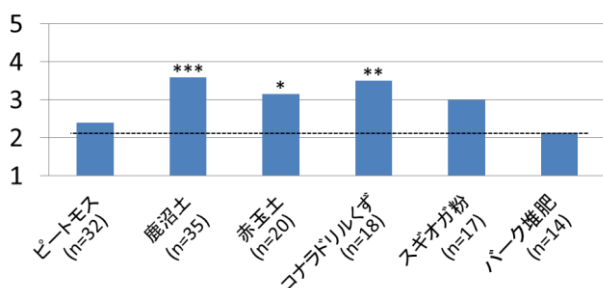
	総重量(g)	本数	子実体個重の平均(g)
プラスチック球	16	1	16
碎石	48	1	48
稲わら	-	-	-
バーク堆肥(対照区)	44	2	44

柄基部の汚れについては、特に発生量の多かった（1）の試験区についてデータの解析を行った。その結果、鹿沼土、赤玉土、コナラドリルくずの3資材は対照区と比べて柄基部の着色に関する評価が有意に高くなった（図－4）。

IV 考察

1. 施設栽培に適した埋設資材の検討

施設栽培では子実体がほとんど発生せず、



縦軸は着色の評価の平均値、*はバーク堆肥の試験区との間に有意差が認められたことを表している。

(*:p<0.05, **:p<0.01, ***:p<0.001)

図－4 試験区ごとの柄基部の着色

発生した子実体も全て収穫適期まで成長しなかった。また、本研究で使用した2品種のうち、無孢子品種W2では子実体が発生せず、カビの発生が顕著であった。施設栽培では全試験区で1週間に2～3回ほどカビを除去している状況であったため、栽培時の状況に合わせて温度や湿度の管理方法を変化させる必要があると思われる。また、カビが発生した部分はさじで削り取るようにしていたが、埋設した菌床の表面にカビが発生して削り取った場合には、2日ほどで削った部分にカビが高密度に発生し、却って被害が激化した。そのため、カビが発生した場合、菌床に到達する前に対策を講じる必要がある。また、菌床埋設後、2か月ほどで菌床を埋設した辺りを中心に培地の陥没が確認され、その後に菌床の断面を見るとキサケツバタケの白色の菌糸がほとんど見られなくなっていた。

基材ごとの柄基部の着色に関しては、十分な大きさに成長した子実体が得られなかったため、確認ができなかった。

2. 露地栽培に適した埋設資材の検討

露地栽培では、秋に菌床を埋設すると翌春に1試験区あたり1kgを超える量の子実体が収穫できたが、春に埋設したものは埋設後60日ほどで発生が始まり、総収量が0.1kgに満たないものがほとんどであった。また、春に埋設したのも秋には子実体がほぼ発生しなかった。過去の研究でも秋埋設に比べて春埋設は発生量が少ない傾向が見られたが、今回の研究では春埋設の発生量が秋埋設の10分の1以下となり、一菌床当たりの発生量を考えると不利である。また、プラスチック球、碎石、稲わらに関しては春に埋設したものについてのみ試験を行ったため、各資材で秋に埋設した場合に対照区と比べて発生状況にどのよう

な影響が出るか調査が必要である。

菌床を埋設した後、約3か月経つと、施設栽培試験と同様に菌床を埋設した辺りの培地が陥没する現象が確認された。この現象が見られた後には子実体の発生がほとんど見られなくなったことや、陥没部の断面を観察すると埋設した菌床が縮み、キサケツバタケの白色の菌糸が見られなくなっていたことから、このような現象が発生した時点で栽培を終了するのが良いと思われる。ただし、(2) 春埋設-1の赤玉土において、10月になって大きく陥没した穴の中から子実体が発生する現象が確認されている。12月頃にこの試験区を掘り返して調べたところ、パーク堆肥の下に敷いたコナラドリルくずにキサケツバタケの菌糸が蔓延していた。このことから埋設した菌床に菌糸が生残していなくても、最初に敷設したコナラドリルくずを介して子実体を形成することがあると考えられる。ただし、この現象は今回の試験の中の1試験区でしか見られなかったこと、資材の陥没した穴から発生したために対照区と同様な柄基部の着色が見られたことなどから、秋に子実体を発生させる方法として活用するには検討が必要であると言える。

露地栽培の中で、発生した子実体の総重量はピートモス以外の試験区において対照区を上回り、子実体の個重も増加した。このことから、上層被覆材を変更することで子実体の重量や発生本数を増加させる効果が期待できる。また、多くの試験区でヒトヨタケ属と見られる目的外のきのこや、ムラサキホコリ属の粘菌等の害菌が発生し、(2) 春埋設-1の試験を行った林内の試験地では夏季から秋季にかけてヤマトシロアリが発生した。害菌は、全試験区に共通して発生するものと、特定の試験区の表面のみに発生するものがあり、前者

は基材であるパーク堆肥を、後者は上層被覆材を栄養として発生していると考えられる。ヤマトシロアリは、コナラドリルくずの試験区に多く発生していたことから、林内の土壌中に生息していたものが木質系の資材に集まってきたものと考えられる。これらのことから、栽培を行う環境に応じて、害菌・害虫の発生も考慮した上で上層被覆材を選択することが望ましいと思われる。また、全試験区で、子実体が発生し始めるのと同時にクロバネキノコバエ等の食菌性昆虫が発生したため、捕虫用の粘着シート等を試験区内に設置するなどして対策することが望ましい。

基材ごとの柄基部の着色に関しては、鹿沼土、赤玉土、コナラドリルくずの3試験区で対照区と比べて改善が見られた。また、現在流通している栽培きのこでも基部におが粉が付着した状態で販売されていることがあるため、スギおが粉やコナラドリルくずのような木質系の上層被覆材に由来する資材の付着は、消費者の理解を得られる可能性がある。ただし、上層被覆材を変更しても、収穫した子実体の柄基部には培地基材および菌床に由来するパーク堆肥がわずかに付着していたため、その部分だけは切り落として販売する必要がある。

引用文献

門屋健・小林寛生 (2010) キサケツバタケ栽培技術の開発. 愛知森林セ報48 : 20-27