

マダケおが粉を利用したマイタケ栽培

Grifola frondosa cultivation using bamboo sawdust

國友幸夫・松本哲夫

要旨

マイタケ菌床栽培のコスト削減とマダケ材の有効利用を図る目的で、広葉樹おが粉を対照としてマダケおが粉の培地基材への混合割合、堆積期間及び堆積場所について検討した。混合割合では、培地基材として広葉樹おが粉に対しマダケおが粉を25%混合しても、対照区に対し栽培日数及び収量に差が見られなかった。堆積期間では、屋内堆積したマダケおが粉を25%混合で、13か月堆積まで対照区に対し、栽培日数及び収量とも差が見られなかった。堆積場所では、マダケおが粉を屋外に5か月堆積しても対照区との差は見られなかった。マダケおが粉はマイタケ菌床栽培で有効利用ができることがわかった。

キーワード：マイタケ、マダケおが粉、菌床栽培

I はじめに

きのこの菌床栽培は、本県の中山間地域において収入源として、また雇用の場として確固たる地位を築いてきた。しかし近年、大規模生産企業の参入を発端として、原発事故からくる風評被害による販売単価の低下、放射性物質検査が求められることからくる原材料であるおが粉の高騰、さらに電気代の値上げなどにより厳しい経営を強いられている。こうした状況の中、安定して健全な経営を行うためには品質の向上や生産量の増大のほか、生産工程におけるいっそうのコスト削減を図る必要が生じている。

一方近年、放置された竹林の密生化が進み、また周囲の耕作放棄地や森林に侵入し、その範囲を広げつつあると言われている。これら竹林は農作物への野生鳥獣被害の増加につながるとともに、景観、防犯上も問題となっている。本県はかつて養蚕が盛んであったことから、養蚕資材への利用のためマダケが植栽されていた。養蚕業の衰退、また他の用途においてもプラスチック製品等代替材の出現により利用価値のなくなったマダケ林が管理放棄され、拡大しつつあるものと思われる。その拡大速度は $8.1 \pm 6.77 \text{m/yr}$ 、最大 26.7m/yr と報告（大森，2014）されており、急激に拡大することが危惧される。「ぐんま緑の県民税」事業のような様々な方策により伐採が進められているが、搬出に多大な労力がかかることもあり、利用されることもなく現地竹林に放置されることも見られる。そのような状況にあって、伐竹後、当該竹林内で破碎、チップ化することが行われるようになった。これにより竹特有のかさばる容積を減らすことができ、袋詰めすることで取扱も容易になる。その竹チップの利用の観点から、きのこ菌床栽培培地基材への利用（NPO法人竹取物語，2012）（日本特用林産振興会，2012，2013，2014）も検討されてきた。

竹おが粉の菌床栽培への利用を一般化するためには安定供給できる体制の構築が必須である。しかしながら、伐竹林分は比較的小面積であり、また伐竹時期も秋～冬がよいとされることから、安定供

給のためには堆積するなど貯蔵しておく必要がある。竹おが粉は山積みしておくとともに発酵を始めることから、それでも利用が可能かを検討する必要もある。

そこで、きのこ菌床栽培の培地基材である広葉樹おが粉の代替を実用化し、きのこ栽培のコストを削減するとともに、これまで廃棄されてきたマダケ材の有効利用を図る目的でマイタケ菌床栽培において、マダケおが粉の培地への混合割合及び安定供給に欠かせない堆積期間及び堆積場所について検討した。

II 方法

マイタケ菌床栽培における培地基材への竹おが粉の利用を実用化するため、マダケおが粉を用い、培地基材への混合割合、堆積期間、堆積場所及び混合割合の結果を受けての実証栽培について検討した。

マダケは群馬県内で2014年3月、11月、2015年1月、3月に伐採、おが粉にし、フレキシブルコンテナバックに堆積保存したものを2015年4月上旬に林業試験場に搬入し、さらに屋内で保存し用いた。伐竹からの堆積期間は、1か月、3か月、5か月及び13か月で、堆積場所は屋内であるが、1か月と5か月堆積については一部、屋外に堆積したおが粉も用いた。

対照とし、また混合したおが粉には広葉樹おが粉を、培地添加物にはホミニーフードを用い、培地重量の10%（乾重）添加した。

供試品種は森51号である。培地詰め重量は2kgとし、実証栽培のみ3kgとした。

1 マダケおが粉の培地基材への混合割合

マダケおが粉の培地への実用的な混合割合を決めるため、まず本試験を行った。試験区、混合割合、培地含水率及び供試数は表-1のとおりである。接種日は2015年4月17日である。

なお、マダケおが粉は屋内堆積1か月のものを用いた。またマダケおが粉の水分吸収が悪く、マダケおが粉の混合割合が多い区では培地含水率が低くなった。

試験区	混合割合（乾重%）		培地含水率（%）	供試数（個）
	広葉樹おが粉	マダケおが粉		
対照区	100	0	65	16
10%区	90	10	62	14
25%区	75	25	64	14
50%区	50	50	62	14
75%区	25	75	61	14
100%区	0	100	58	14

2 マダケおが粉の堆積期間

マダケを粉砕して作成したおが粉は堆積しておくとともに熱を持ち、発酵が始まる。一方、きのこ生産者に安定供給するためには貯蔵しておくことが必要になる。そこで、堆積期間と栽培の関係を明らかにするため堆積期間別に栽培試験を実施した。その試験の試験区、堆積期間、培地含水率及び供試数は表-2のとおりである。堆積場所は屋内で、広葉樹おが粉とマダケおが粉を乾重比75：25で混合した。接種日は2015年5月15日である。

試験区	堆積期間	培地含水率（%）	供試数（個）
対照区	—	65	14
1か月区	1か月	63	14
3か月区	3か月	64	14
5か月区	5か月	63	14
13か月区	13か月	64	14

なお、試験区の堆積期間は便宜上4月上旬時点で表記（以下同じ）している。

3 マダケおが粉の堆積場所

本研究では屋内堆積をしたマダケおが粉を主に用いたが、本格利用を考えたとき屋外に堆積しておく方が実用的である。そこで、堆積期間1か月及び5か月について屋外に堆積したマダケおが粉を用い、栽培を試みた。その試験の試験区、堆積場所及び期間、培地含水率及び供試数は

表-3 マダケおが粉の堆積場所試験区

試験区	マダケおが粉		培地含水率 (%)	供試数 (個)
	堆積場所	堆積期間		
対照区	—	—	65	14
屋内1か月区	屋内	1か月	65	14
屋内5か月区	屋内	5か月	64	14
屋外1か月区	屋外	1か月	62	14
屋外5か月区	屋外	5か月	62	14

表-3のとおりである。広葉樹おが粉とマダケおが粉を乾重比75:25で混合した。接種日は2015年6月11日である。

4 混合割合の実証

1の結果を受け、マダケおが粉の混合割合25%及び50%で、供試数を多くして栽培を試みた。混合割合、培地含水率及び供試数は表-4のとおりである。接種日は2015年8月19日である。

表-4 混合割合実証試験区

試験区	混合割合 (乾重%)		培地含水率 (%)	供試数 (個)
	広葉樹おが粉	マダケおが粉		
対照区	100	0	65	36
25%区	75	25	64	37
50%区	50	50	62	37

5 栽培方法

表-1から表-4で示したとおり培地基材を混合し、ホミニーフードを添加した後、さらに均一になるように十分に攪拌した。水を加えた後、栽培袋に詰め、培地中心温度120℃で40分間滅菌した。一晩放冷後、供試菌を接種した。

培養は、温度23℃、湿度65%の培養室で行い、接種30日後（実証試験では35日後）まで暗培養とし、その後点灯して原基形成を促した。発生は、温度16℃、湿度90%で行うこととし、菌床ごとに原基が形成し5日後に発生室に移し、3日後に子実体発生を促すため袋カットを行った。

菌傘に管孔の形成を確認した子実体を収穫し、生重量を測定し、収量とした。接種後3か月を経過しても子実体形成が見られなかった菌床は栽培を打ち切った。

III 結果及び考察

1 マダケおが粉の培地基材への混合割合

図-1に接種後原基形成までに要した日数を示す。対照区に比べ、10%区、25%区で日数が短縮される傾向が見られたが、有意差はなかった。75%区と100%区との間に有意差が見られた。培地基材がマダケおが粉のみでは栽培に支障が出ることが考えられた。

図-2に接種後から子実体収穫まで要した日数を示す。収穫日数において対照区に比べ、10%区、25%区で日数短縮される傾向が見られたが、どの試験区間にも有意差は見られなかった。

図-3に1菌床あたり収量を示す。マダケおが粉の混合割合が多くなると収量が減少する傾向が見られたが、50%区までは対照区との間に有意差は見られなかった。75%区、100%区は明らかに減少し、それぞれどの区との間にも有意差が見られた。また、100%区では供試14菌床中6菌床で子実体形成が見られなかった。このことからマダケおが粉の混合割合が50%を超えると、明らかに栽培に支障が出るのがわかった。

図-4に各区ごとに収穫された子実体を示す。マダケおが粉の割合が増しても、収穫された子実体は奇形等を示さず、形状は正常であった。ただ、写真ではわかりづらいが75%区、100%区では収量が減少しているため、全体に子実体が小ぶりになっていた。

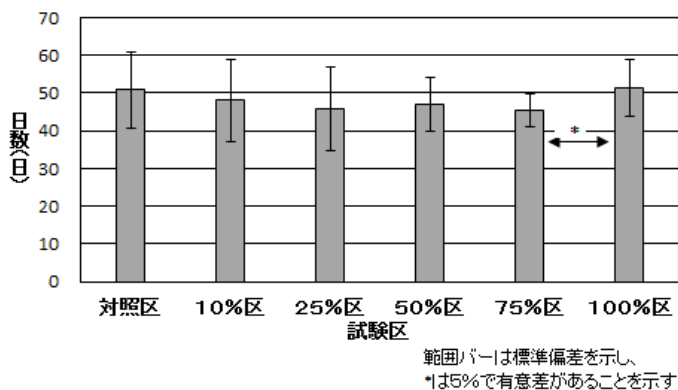


図-1 培地混合割合別の原基形成日数

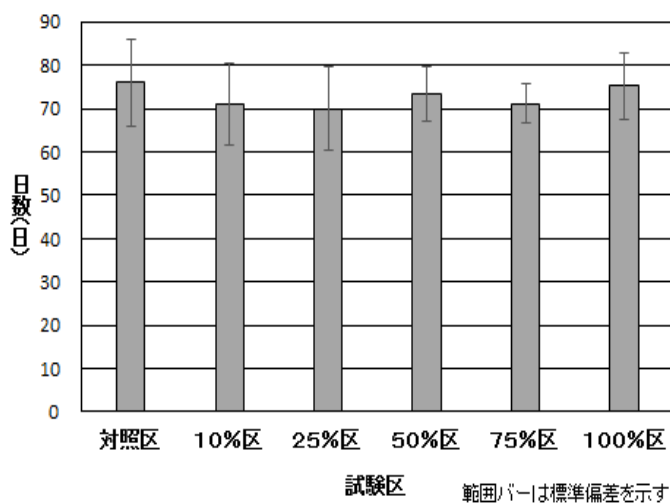


図-2 培地混合割合別の収穫日数

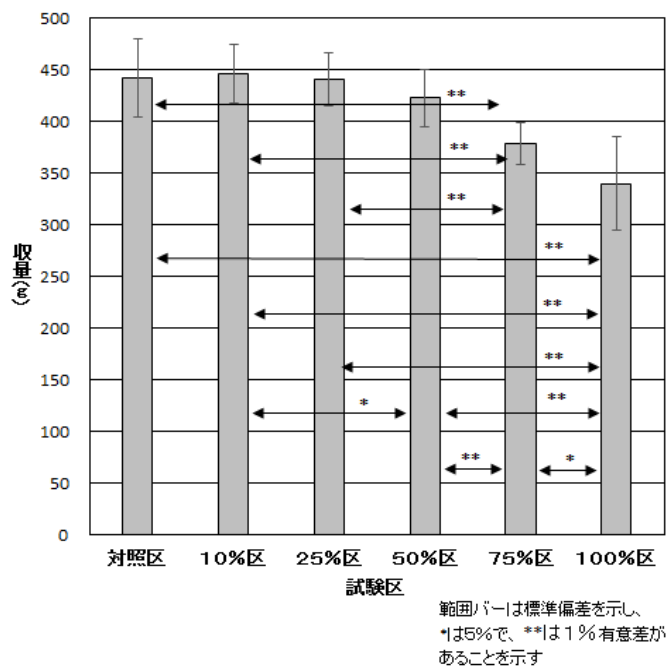


図-3 培地混合割合別の1菌床あたり収量

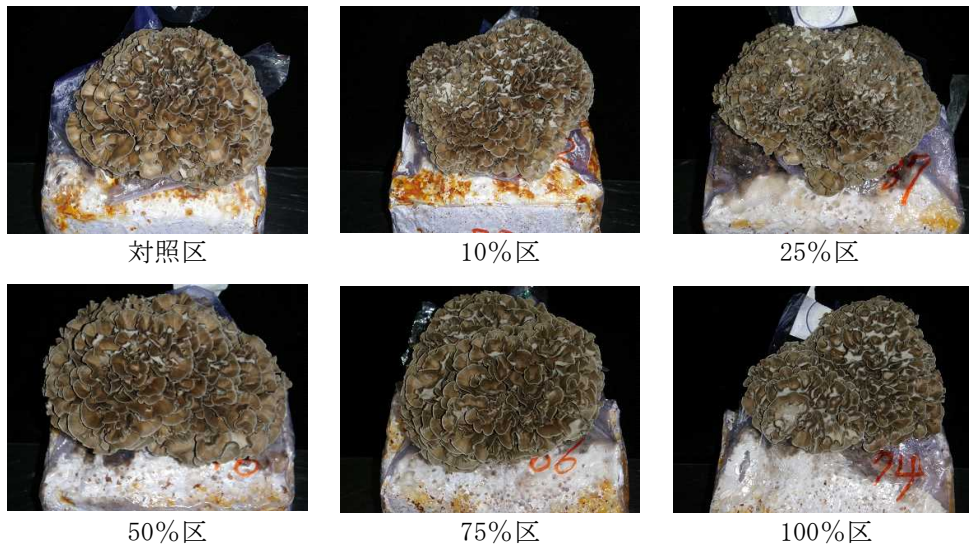


図-4 培地混合割合別の子実体

2 マダケおが粉の堆積期間

図-5に堆積期間別の原基形成日数を示す。どの試験区も対照区との間に、またそれぞれの試験区間に有意差は見られなかった。

図-6に収穫日数を示す。収穫日数でも13か月区まで対照区との間に有意差は見られず、またそれぞれの試験区間にも有意差は見られなかった。

図-7に1菌床あたり収量を示す。日数及び収量ともに対照区との間、またそれぞれの堆積期間間に有意差は見られなかった。屋内堆積であれば、期間を問わず堆積し、貯蔵しておくことが可能であり、マイタケ栽培にも支障が出ないことが確認された。

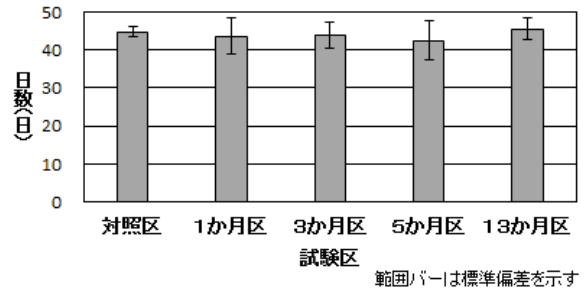


図-5 堆積期間別の原基形成日数

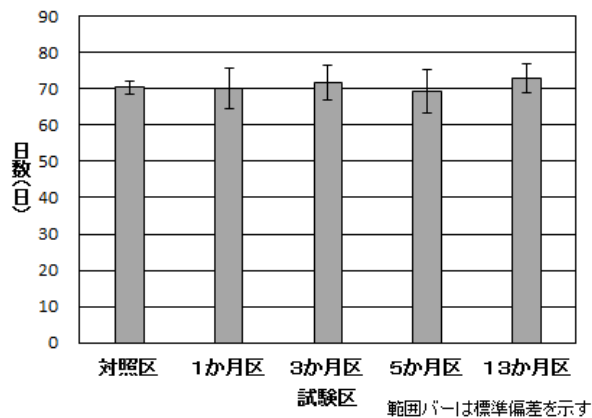


図-6 堆積期間別の収穫日数

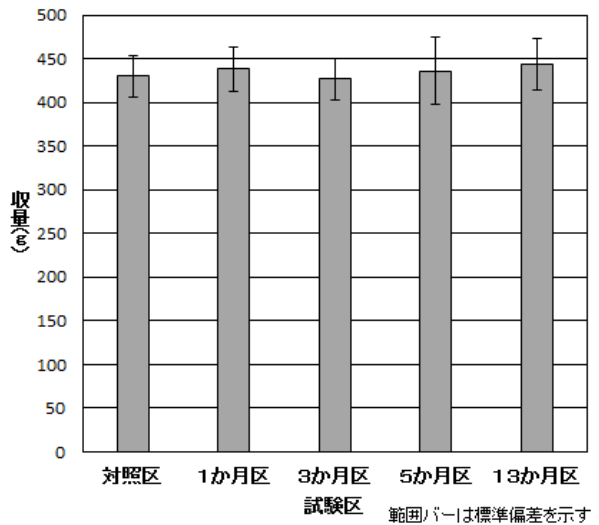


図-7 堆積期間別の1菌床あたり収量

3 マダケおが粉の堆積場所

図-8に堆積場所別の原基形成日数を示す。堆積場所による有意差は見られなかった。

図-9に収穫日数を示す。どの区との間にも有意差は見られず、栽培日数においては差がないことがわかった。

図-10に1菌床あたり収量を示す。1菌床あたり収量では、対照区と屋内5か月区、屋外1か月区との間に有意差が見られ、対照区の方が収量が少なかった。同じ堆積期間で屋内外を比べると、屋内1か月区と屋外1か月区とでは屋外の方が収量が多くなっているが、有意差は見られなかった。屋内5か月区と屋外5か月区とでは屋外5か月区の収量が少なく、有意差が見られた。また、屋内1か月区と屋内5か月区との間では屋内5か月区が収量が多かったが、有意差は見られなかった。屋外1か月区と屋外5か月区では屋外5か月区の収量が少なく、有意差も見られた。この結果だけでは判然としないが、屋外堆積ではその時々々の堆積条件により、マダケおが粉品質が変化する可能性もあると考えられる。今回、見た目だけでは変化がわからなかったが、屋内とは異なり風雨にさらされることは間違いない。安定供給のため貯蔵しておくことが必要であるが、屋外に堆積しておくことができれば作業性や堆積場所等選択肢が広がりコスト削減にもつながるので、屋外堆積についてはさらに検討する必要があると考えられた。

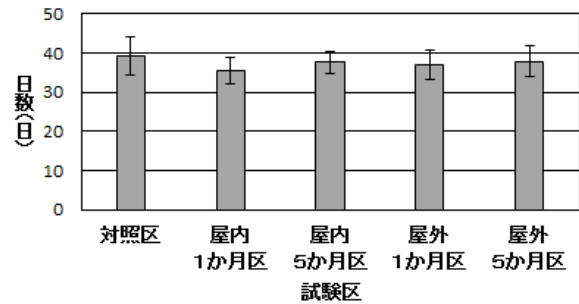


図-8 堆積場所別の原基形成日数

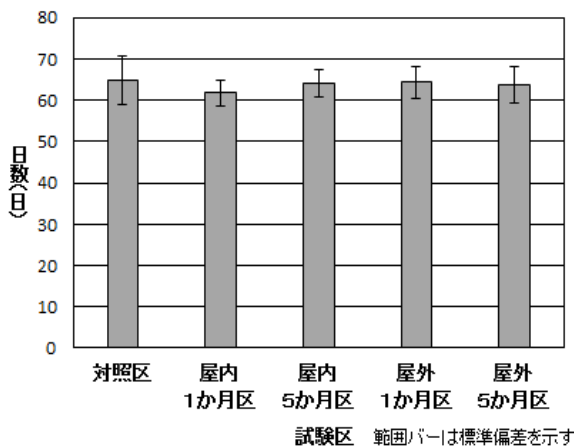


図-9 堆積場所別の収穫日数

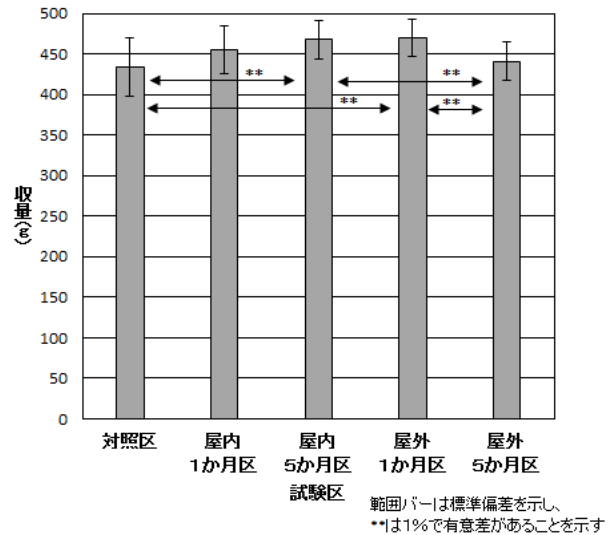


図-10 堆積場所別の1菌床あたり収量

4 混合割合の実証

次にマダケおが粉の混合割合について、実証試験として規模を大きくして試みた。試験区は培地混合割合別の試験で収量に有意差の見られなかった25%及び50%混合である。

図-11に原基形成日数を示す。培地混合割合別の試験では対照区に比べ有意差が見られないものの日数が短かった25%区及び50%区ともに、この実証試験では対照区に比べ日数が伸び、有意差が見られた。

図-12に収穫日数を示す。収穫までの日数では対照区との差が小さくなり、有意差も見られなくなった。栽培日数として考えたとき、マダケおが粉50%混合までは差がないと言える。

図-13に1菌床あたり収量を示す。実証25%区では培地混合割合別試験同様に対照区との間に有意差は見られなかったが、実証50%区では対照区及び実証25%区との間に有意差が見られた。このことから、マイタケ菌床栽培にマダケおが粉を使用する場合、一般に使われている広葉樹おが粉を25%程度代替することが適していると考えられた。

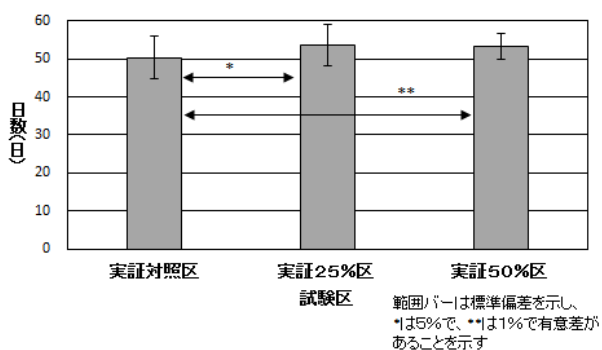


図-11 実証試験における原基形成日数

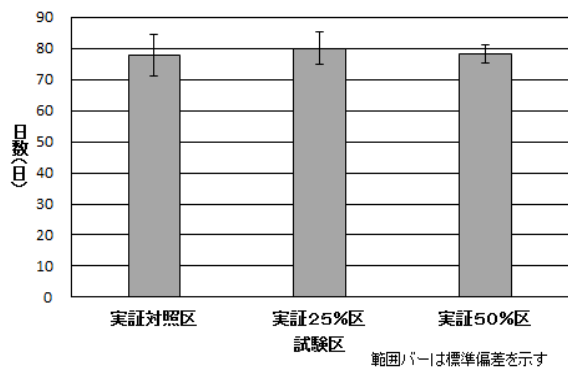


図-12 実証試験における収穫日数

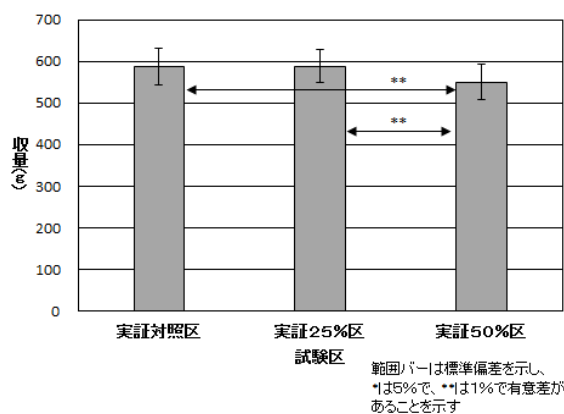


図-13 実証試験における1菌床あたり収量

IV おわりに

マイタケ菌床栽培のコスト削減及びマダケ材の有効利用を目的として、マダケおが粉のマイタケ菌床栽培培地基材への利用を検討した。これまでも竹おが粉を利用したきのこ菌床栽培の報告はなされているが、いずれも利用の可能性を問うばかりで実用化を視野に入れた研究が足りないと考えられる。実用化するためには、培地基材としての有効性のほかに生産者に対し安定供給する体制の確保が重要である。そのためには貯蔵しておくことが欠かせず、おが粉状であることから、一般おが粉と同様に堆積しておくことが考えられ、堆積しておいても培地基材としての利用の可能性を混合割合とともに検討した。また、十分とは言えないが屋外堆積の可能性についても検討することができた。

その結果、混合割合は25%が実用的であり、また堆積期間は屋内であれば13か月まで問題なく使用できることがわかった。伐竹は秋から冬に実施することから、約1年堆積しても使えると言うことはストックヤードを確保すれば実用性が高いと言える。今後、屋外堆積の可能性についてさらに検討し、マダケおが粉のマイタケ菌床栽培への利用を実用化させたい。

謝辞

竹おが粉を提供くださいましたNPO法人竹取物語、菌床栽培での竹おが粉の取扱にご助言いただいた

た（一財）日本きのこ研究所にこの場を借りて感謝申し上げます。

引用文献

- 日本特用林産振興会(2012), 平成23年度特用林産物経営安定化・消費拡大総合対策事業経営高度化対策事業（新生産技術検証事業：竹チップ等の用途拡大に向けた調査・検討）, 125-162
- 日本特用林産振興会(2013), 平成24年度特用林産物経営安定化・消費拡大総合対策事業経営高度化対策事業（新生産技術検証事業：竹チップ等の用途拡大に向けた調査・検討）, 32-76
- 日本特用林産振興会(2014), 平成25年度特用林産物経営安定化・消費拡大総合対策事業経営高度化対策事業（新生産技術検証事業：竹チップ等の用途拡大に向けた調査・検討）, 60-99
- NPO法人竹取物語（2012）, http://taketorimonogatari.org/taketorimonogatari/wp-content/uploads/2014/11/approach_005.pdf
- 大森威宏(2014), 群馬県南西部・安中市大谷地区の竹林の拡大過程について, 群馬県自然史博物館研究報告(18), 151-156