

中山間地域振興を目的としたきのこ栽培技術の開発

研究報告

(県単課題 平成 18 ～ 21 年度)

内山 寛
内海 享
武井 利之

目 次

要 旨	
I はじめに	42
II ブナ代替原木による原木ナメコ栽培技術の検討	43
1 試験方法	43
2 結果	43
3 考察	44
III 中山間地域に適した簡易な栽培方法の確立	44
1 原木ムキタケによる浸水棚差し栽培試験	44
(1) 試験方法	44
(2) 結果及び考察	44
2 簡易パイプハウスを活用した白ヒラタケ栽培試験	45
(1) 試験方法	45
(2) 結果	45
(3) 考察	45
IV 複数のきのこを組み合わせた栽培方法の検討	49
1 試験方法	49
2 結果及び考察	51
V おわりに	54
VI 引用文献	54

受付日平成 22 年 3 月 23 日

受理日平成 22 年 5 月 13 日

要 旨

中山間地域の振興を図るため、ブナ代替原木によるナメコ栽培法の開発及び地域の自然条件に適合した複数のきのこの組合せによる、通年で少量多品目のきのこを簡易かつ低コストに生産できる栽培技術の開発を目的とし(1)ブナ代替原木による原木ナメコ栽培の検討、(2)中山間地域に適した簡易な栽培方法の確立、(3)複数のきのこを組み合わせた栽培方法の検討の3つの項目について試験を行った。

(1)については、アカマツ原木により、福島N2号を供試菌とし、植菌数標準及び植菌数多植区とも子実体の発生がみられたが、発生量は少なく課題が残った。子実体発生量は植菌数標準区が植菌数多植区よりも多かった。植菌数多植区の発生量は植菌当年が多く、植菌数標準区の発生量は植菌2年目が多かった。経済的に標準的な植穴数で2年目に子実体を発生させる方法が有効と考えられた。

(2)については、ムキタケの原木栽培における伏込み地別の浸水棚差し栽培について検討し、林内及び裸地に伏込んだ両方から浸水棚差しにより子実体発生がみられたが、害菌の影響もあり子実体発生量は少なかった。

また、簡易パイプハウスを活用し、突然変異によって得られた白色のヒラタケ菌株を用いた菌床自然栽培について検討し、11月、4月、7月及び8月にそれぞれ植菌した菌床を6月、10月及び11月に発生操作を行い、発生時期、発生量を比較した。6月発生操作においては恒温恒湿庫培養菌床からは子実体の発生があったが、簡易パイプハウス培養菌床からは子実体の発生がみられず、秋期に子実体の発生があった。10月発生操作においては恒温恒湿庫培養菌床から614~760g/菌床、簡易パイプハウス培養菌床から637~774g/菌床の子実体の発生があった。11月発生においては、恒温恒湿庫培養菌床から212~618g/菌床、簡易パイプハウス培養菌床から278~510g/菌床の子実体の発生があった。

(3)の複数のきのこを組み合わせた栽培においては、数種のきのこを短木等を用いて植菌当年の子実体発生を調査した。アラゲキクラゲをコナラとサクラの短木を用いて栽培した結果、主にサクラから9月初旬~10月中旬まで発生した。ナメコをコナラを用いて栽培した結果、10月初旬~翌年の1月中旬まで発生した。ヒラタケをコナラ、サクラ及びシデを用いて栽培した結果、10月下旬~翌年の1月中旬まで発生した。ムキタケをコナラを用いて栽培した結果、11月下旬~12月上旬までわずかな発生がみられた。ヒラタケの短木を用いた樹種別子実体発生量はサクラ>シデ>コナラの順であった。伏込み方法による材積(m³)当たり子実体発生量に差はなかった。また、発生部位別の材積(m³)当たり子実体発生量は樹種及び伏込み方法に関わらず木口断面からの発生量が樹皮面からの発生量よりも多かった。

I はじめに

中山間地域の振興を図るため、ブナ代替原木によるナメコ栽培法の開発及び地域の自然条件に適合した複数のきのこの組合せによる、通年で少量多品目のきのこを簡易かつ低コストに生産できる栽培技術の開発が求められている。

ナメコ栽培用の原木として、ブナ、トチ、サクラなどの広葉樹が広く使われてきた。しかし、近年では広葉樹資源保護の観点から、これらの優良広葉樹の入手が困難になっており、代替原木によるナメコ栽培の検討が必要となってきた。その中でアカマツは従来

坑木や土木資材として活用されてきたが、用途の減少から今後の有効活用を図ることが求められている。そこで本試験では、福島N2号を用いて優良広葉樹代替材としてアカマツ原木によるナメコ栽培方法を検討した。

また、一般にムキタケの原木栽培は原木を林内に地伏せし、自然発生をさせているが、この栽培方法では食害の問題などがある。この問題を解決するため、本試験では原木ムキタケの伏込み方法を原木シイタケ栽培で広く行われている裸地伏せとし、浸水棚差しによる栽培方法を検討した。

続いて、栽培用菌床の供給施設としてシイタケ菌床培養センターの閑散期の有効活用を図るため、ヒラタケの突然変異で得られた白色ヒラタケによる農山村地域で容易に栽培できる簡易パイプハウスを活用した栽培方法を検討した。

一方、中山間地域では高齢化が進んでおり、少ない投資と労働力で容易に取り組めるきのこ栽培体系が必要となっている。このため、通年で簡易かつ低コストにきのこが生産できる栽培技術の開発を目的に、特別な施設を必要としない簡易な栽培方法であり、植菌した年内に発生が可能な短木栽培と菌床を埋め込む栽培による、複数のきのこを組み合わせた栽培方法を検討した。

II プナ代替原木による原木ナメコ栽培技術の検討

1 試験方法

菌床用の大型品種ナメコの福島N2号（以下N2号とする）を供試菌として使用した。植菌状況を表II-1に示した。原木はアカマツを2006年12月、ナラを2006年11月に伐採した。原木の長さは90cm、平均直径は、アカマツ多植区18.5cm、アカマツ標準区19.3cm、ナラ標準区14.2cmであった。植菌は、2007年2月19日に行い、N2号のオガ種菌を植菌器で植菌し、封ロウで植穴を密閉した。植菌穴数はアカマツ多植区は9列8穴の直列植えとし1本当たり約70穴、アカマツ標準区は8列4穴の千鳥植えとし1本当たり約30穴、ナラ標準区は6列4穴の千鳥植えとし1本当たり約24穴とした。植菌後は5月上旬まで仮伏せし、アカマツ林内に本伏せした。収穫した子実体は試験区ごとに子実体重量を測定した。

2 結果

N2号の材積（ m^3 ）当たりの子実体発生状況を表II-1に示した。アカマツ多植区については、1年目に10月下旬～1月下旬まで子実体の発生がみられ、子実体発生量は $8,573.2g/m^3$ であった。2年目には9月中旬～11月下旬まで子実体の発生がみられ、子実体発生量はわずか $487.0g/m^3$ であった。2年間の子実体発生量合計は、 $9,060.2g/m^3$ となった。

アカマツ標準区については、1年目に11月中旬～2月上旬まで子実体の発生がみられ、子実体発生量は $204.0g/m^3$ とわずかな量であった。2年目には9月中旬～12月中旬まで子実体の発生がみられ、子実体発生量は $9,534.7g/m^3$ とアカマツ多植区の1年目以上の子実体発生量となった。2年間の子実体発生量合計は、 $9,738.7g/m^3$ となった。

アカマツ多植区及び標準区とも3年目の子実体発生は見られなかった。

ナラ標準区については、2年目の10月上旬～中旬まで子実体の発生がみられたが、害菌の発生が著しく子実体発生量はわずか $1,419.6g/m^3$ であった。3年目は10月下旬～12

月上旬までごくわずかな子実体発生が見られた。

3 考察

アカマツ多植区においては、植菌数が多いことから、植穴からの発生もあったのに対し、アカマツ標準区では2夏経過後に植穴以外の樹皮からの子実体発生数が多くなった。多植区と標準区の子実体発生量の合計が近いことから、アカマツ原木におけるナメコの子実体発生量は9,000～10,000g/m³程度と考えられた。アカマツ原木による多植区と標準区との植菌方法の比較では、子実体発生量合計の開きが小さいことから、経済的には種菌の量が少ない標準的な植穴数で2夏経過後に子実体を発生させる方法が有効と考えられた。

和歌山県林業試験場による¹⁾、ヒノキ間伐材原木及びサクラ原木を使用した原木ナメコ栽培の発生1～2年目までの材積(m³)当たり子実体発生量は、平均直径10.5cmのヒノキ間伐材原木で27,183g/m³、平均直径12.9cmのサクラ原木で48,507g/m³である。この結果と、アカマツ原木によるN2号の子実体発生量を比較すると、アカマツ原木多植区はヒノキ原木に対し33.3%、アカマツ原木標準区は同様に35.8%となった。サクラ原木に対しては、アカマツ原木多植区は18.7%、アカマツ原木標準区は同様に20.1%となった。今回試験に使用したアカマツ原木は、大径木であり、樹皮の厚さが厚かったことや材積当たりの表面積が小さいことなども影響し、小径木であるヒノキ間伐材原木に比較して子実体発生量が少なくなった一因とも考えられ、アカマツ小径木での確認が必要と思われる。

表Ⅱ-1 福島N2号の植菌状況及び子実体発生状況

樹種	植菌状況	植菌本数(本)	平均直径(cm)	材積(m ³)	発生量(g/m ³)			
					1年目	2年目	3年目	合計
アカマツ	多植	15	18.5	0.3696	8,573.2	487.0	—	9,060.2
アカマツ	標準	18	19.3	0.4803	204.0	9,534.7	—	9,738.7
ナラ	標準	15	14.2	0.2184	—	1,419.6	811.9	2,231.5



写真Ⅱ-1 子実体発生状況

Ⅲ 中山間地域に適した簡易な栽培方法の確立

1 原木ムキタケによる浸水棚差し栽培試験

(1) 試験方法

植菌状況を表Ⅲ-1-1に示した。2007年5月11日に当所所有菌株Kのオガ菌を長さ90cm、直径約10cmのコナラ20本へ6～7列8穴の直列とし、1本当たり約50穴と標準的な植菌穴数より多く植菌し、封ロウで植穴を密閉した。植菌後、伏込み地を林内及び裸地の2カ所とし、それぞれ10本ずつ伏せ込んだ。裸地伏せの原木には直射日光を防ぐた

め寒冷紗で覆った。2008年10月7日に1昼夜浸水を行い、発生舎内の棚で発生操作を行った。収穫した子実体は子実体重量及び個数を測定した。

(2) 結果及び考察

子実体発生状況を表Ⅲ-1-1に示した。浸水から27日目の2008年11月4日から収穫が可能となり、2008年12月1日まで発生した。原木1本当たりの子実体発生量は林内伏せで104g、裸地伏せで130gとどちらもほだ木にカワラタケ等の害菌の影響があり少なかった。

表Ⅲ-1-1 ムキタケの植菌状況及び子実体発生状況

伏込み箇所	樹種	植菌状況	植菌本数 (本)	子実体発生		原木1本 当たり発 生量	個重(g)
				個数	重量(g)		
林内	コナラ	多植	10	56	1,040	104	18.6
裸地	コナラ	多植	10	58	1,309	130	22.6



写真Ⅲ-1-1 子実体の発生状況

2 簡易パイプハウスを活用した白ヒラタケ栽培試験

(1) 試験方法

菌床は、広葉樹オガ粉：米ヌカ：フスマを重量比 10:1:1 の割合で混合後、含水率約 65%に調製した培地を通気フィルター付きポリプロピレン製培養袋に 2.5kg/袋を詰め、120℃で1時間殺菌した。種菌は、突然変異により発生したヒラタケ白色株（以下白ヒラタケとする）より、多孢子分離により作出した2系統の菌株A及びBを供試した。菌床の培養は、簡易パイプハウス（L:5.6m、W:4.6m、H:2.7m、ビニール重張り）内の高さ100cm 2段の寒冷紗をかけた棚と、比較のため温度20℃湿度70%に設定した恒温恒湿庫で行い、子実体の発生状況について検討した。各試験区ごとの菌床数は7～18菌床とした。菌床は、2007年11月29日、2008年4月24日、2008年7月1日、2008年8月1日に植菌し、2008年6月9日、2008年10月7日、2008年11月4日の3回、簡易パイプハウスにおいて発生操作した。収穫した子実体は試験区ごとに子実体重量を測定した。

(2) 結果

① 6月発生操作

1菌床(2.5kg)当たりの子実体発生量を表Ⅲ-2-1に示した。発生操作は、2007年11月29日に植菌し、簡易パイプハウス及び恒温恒湿庫で培養した菌床を、2008年6月9日に袋の口を菌床上面の高さで切り取って行った。恒温恒湿庫で培養した菌床に

については、発生操作後9日で子実体が収穫でき6月末まで発生した。子実体の発生量は菌株Aが537g/菌床、菌株Bが532g/菌床であった。一方、簡易パイプハウスで培養した菌床については、発生操作直後には子実体の発生は見られず、空調のない屋内施設に菌床を移動後、発生操作から119日後の10月始めに子実体が収穫でき、11月末まで発生した。発生量は菌株Aが843g/菌床、菌株Bが831g/菌床と培地重量の約30%の子実体が発生した。

② 10月発生操作

1菌床(2.5kg)当たりの子実体発生量を表Ⅲ-2-1に、1菌床当たり旬別子実体発生量を図Ⅲ-2-1に示した。発生操作は、2008年4月24日及び2008年7月1日に植菌し、簡易パイプハウス及び恒温恒湿庫で培養した菌床を、2008年10月7日に袋の口を菌床上面の高さで切り取って行った。4月植菌の菌床については、簡易パイプハウス培養では発生操作後8日で子実体が収穫でき、11月下旬まで発生した。子実体の発生量は菌株Aが774g/菌床、菌株Bが637g/菌床であった。恒温恒湿庫培養では発生操作後13日で収穫でき、11月下旬まで発生した。子実体の発生量は菌株Aが760g/菌床、菌株Bが699g/菌床であった。7月植菌の菌床については、簡易パイプハウス培養では発生操作後7日で収穫でき、11月下旬まで発生した。子実体の発生量は菌株Aが682g/菌床、菌株Bが728g/菌床であった。恒温恒湿庫培養では発生操作後、菌株Aが16日、菌株Bが14日で収穫でき、菌株A及びBとも11月下旬まで発生した。子実体の発生量は菌株Aが657g/菌床、菌株Bが614g/菌床であった。子実体の発生は簡易パイプハウスでの培養の方が恒温恒湿庫での培養よりも収穫が早くなった。また、全ての試験区で600g/菌床以上の安定した発生量となった。旬別子実体発生を比較すると、4月植菌簡易パイプハウス培養では長期間、安定的に発生したが、それ以外は発生操作後の初期に集中的に発生する傾向がみられた。

③ 11月発生操作

1菌床(2.5kg)当たりの子実体発生量を表Ⅲ-2-1に示した。発生操作は、2008年4月24日及び2008年8月1日に植菌し、簡易パイプハウス及び恒温恒湿庫で培養した菌床を、2008年11月4日に袋の口を菌床上面の高さで切り取って行った。4月植菌の菌床については、簡易パイプハウス培養では発生操作後13日で収穫でき、12月上旬まで発生した。子実体の発生量は菌株Aが510g/菌床、菌株Bが278g/菌床であった。恒温恒湿庫培養では発生操作後17日で収穫でき、11月下旬まで発生した。子実体の発生量は菌株Aが600g/菌床、菌株Bが618g/菌床であった。8月植菌の菌床については、簡易パイプハウス培養では発生操作後13日で収穫でき、11月下旬まで発生した。子実体の発生量は菌株Aが310g/菌床、菌株Bが368g/菌床であった。恒温恒湿庫培養では発生操作後21日で収穫でき、12月上旬まで発生した。子実体の発生量は菌株Aが212g/菌床、菌株Bが571g/菌床であった。

(3) 考察

① 6月発生操作

子実体発生時期の簡易パイプハウス内温度・湿度を表Ⅲ-2-2に示した。6月第2～4週の簡易パイプハウス内の気温は最高気温は32.0～37.3℃、最低気温は11.1～13.5℃の範囲で推移した。湿度については最高湿度は86～97%、最低湿度は21～35

%で推移した。

恒温恒湿庫での培養菌床からは発生操作直後に子実体発生があった。この原因として温度 20℃、湿度 70%の恒温恒湿状態から温度・湿度ともに大きく変化する簡易パイプハウス内へ移動した刺激のためと考えられた。一方、簡易パイプハウスでの培養菌床においては、発生操作後約4ヶ月間、子実体の発生が見られなかった。この原因として、袋の開放と散水だけの刺激であったため子実体の原基形成に至らなかったと考えられた。その後の10月初旬の子実体の発生は、夏から秋への気温の変化、9月第2週の最低気温が19.6℃から第3週の13.9℃へ低下したことによる刺激が大きく影響したと考えられた。

② 10月発生操作

簡易パイプハウスでの培養菌床の子実体収穫開始日から恒温恒湿庫での培養菌床の子実体収穫開始日まで6～8日かかった。この原因は夏期の温度が高く推移したことにより、簡易パイプハウスでの培養菌床の熟成が進んでいたことや簡易パイプハウス内の気温の変化が刺激となり、発生操作以前に子実体の原基形成が促されたためと考えられた。子実体の発生期間は10月中旬～11月末まで見られ、6月及び11月発生操作に比べ長かった。簡易パイプハウス及び恒温恒湿庫での培養菌床ともに良好な子実体の発生が見られ、6月発生操作のハウス培養に次ぐ子実体の発生量になった。この原因は10月の簡易パイプハウス内の最低気温が7.2～8.8℃で推移し、菌床への十分な低温刺激が加えられたためと考えられた。6月発生操作の簡易パイプハウス培養の菌床が10月以降に子実体の発生が見られたことと考えると、最低気温が10℃以下になる9月下旬～10月上旬の発生操作が最も子実体の発生量が多くなると考えられた。

③ 11月発生操作

本発生操作では、気温の低下により原基形成から子実体収穫までの期間が長くなると同時に、気温の低下により2回目の子実体の発生がないことや気温の変化により袋内で子実体の発生があったことなどから、発生量が著しく低下した。また、菌床表面に比較して温度湿度ともに高くなる菌床側面からの子実体の発生が多く、これらの子実体が収穫不能であることも収穫量の減少につながった。簡易パイプハウス内の最低気温が-1.3～2.5℃と低くなったために、子実体の発生に要する日数も長くなり、子実体の発生量も少なくなる傾向にあった。この結果から、11月は子実体の発生には不適當な低温条件にあると考えられた。

以上の結果から、発生操作の適期は9月下旬～10月が適當と考えられた。植菌時期は既存の菌床センターの効率的な運用や培養期間短縮の点から、菌床シイタケの植菌終了後から7月までの期間が可能と考えられた。培養場所については、秋期以外に発生を行う場合は、発生箇所である簡易パイプハウスとの環境変化が必要のため恒温恒湿施設での培養が適當と考えられた。一方、秋期の発生では、簡易パイプハウスでの培養でも問題は無いと考えられた。

表Ⅲ-2-1 1菌床(2.5kg)当たりの子実体発生量(生重:g)

植菌時期	培養期間	培養箇所	品種	発生操作時期2008年			発生時期及び発生量2008年		
				6月	10月	11月	6月	10月	11月
2007年11月	7ヶ月	簡易パイプハウス	A	×	—	—	—	843	—
			B	×	—	—	—	831	—
		恒温恒湿庫	A	○	—	—	537	—	—
			B	○	—	—	532	—	—
2008年4月	6ヶ月及び7ヶ月	簡易パイプハウス	A	—	○	○	—	774	510
			B	—	○	○	—	637	278
	恒温恒湿庫	A	—	○	○	—	760	600	
		B	—	○	○	—	699	618	
2008年7月	3ヶ月	簡易パイプハウス	A	—	○	—	—	682	—
			B	—	○	—	—	728	—
		恒温恒湿庫	A	—	○	—	—	657	—
			B	—	○	—	—	614	—
2008年8月	3ヶ月	簡易パイプハウス	A	—	—	○	—	—	310
			B	—	—	○	—	—	368
		恒温恒湿庫	A	—	—	○	—	—	212
			B	—	—	○	—	—	571

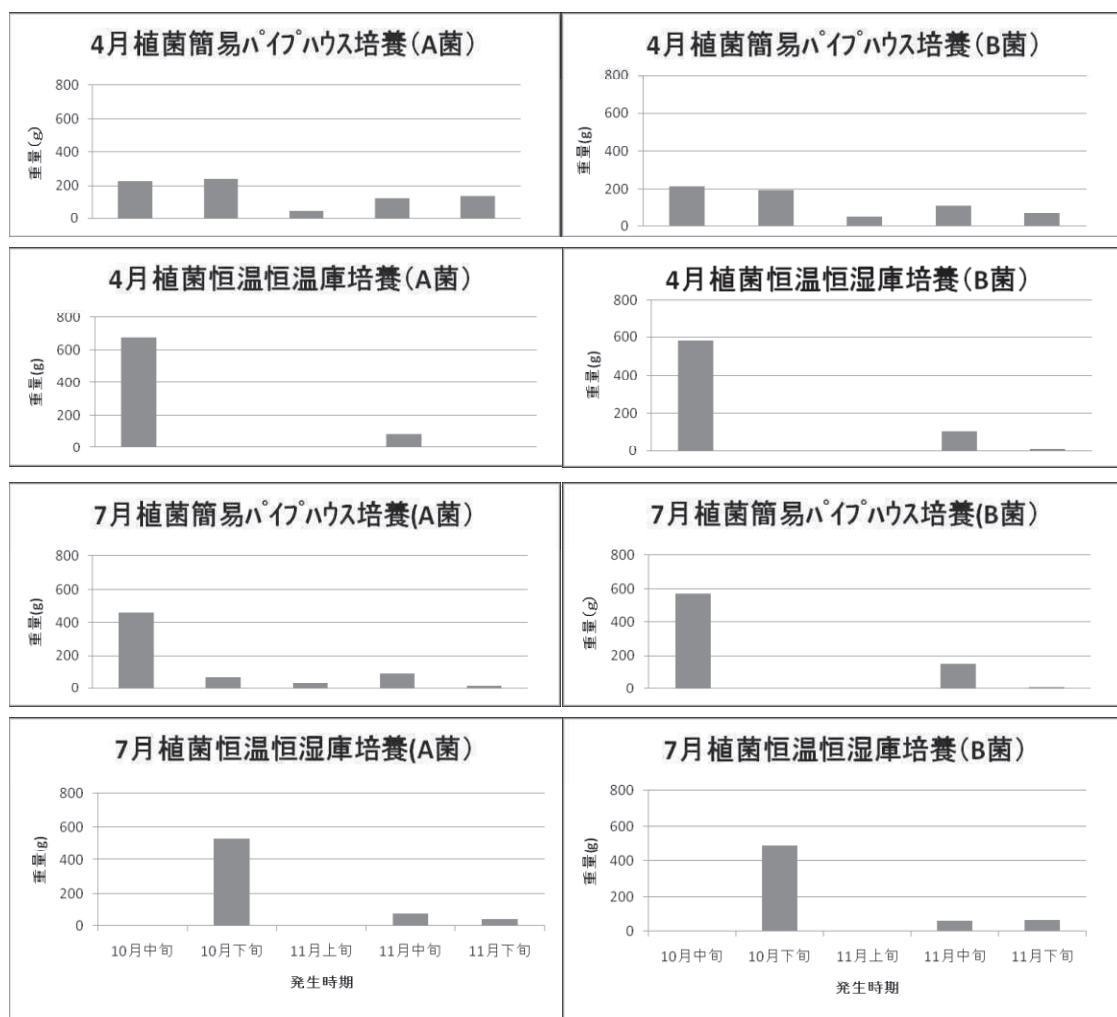
注 2007年11月植菌簡易パイプハウス培養菌床の6月発生操作による発生量は10月以降に発生したものである。

表Ⅲ-2-2 子実体発生時期の簡易パイプハウス内温度・湿度

月・週	温度(°C)		湿度(%)		備考
	最高	最低	最高	最低	
6月第1週	34.9	9.1	99	30	
6月第2週	32.0	11.3	97	35	
6月第3週	35.7	11.1	86	21	
6月第4週	37.3	13.5	97	22	
9月第1週	34.4	17.5	99	51	
9月第2週	38.2	19.6	98	39	
9月第3週	35.5	13.9	95	35	
9月第4週	35.5	15.9	99	30	
10月第1週	28.7	8.8	99	35	
10月第2週	30.9	8.5	95	36	
10月第3週	29.3	7.2	99	37	
10月第4週	29.6	8.0	98	35	
11月第1週	31.7	2.5	99	36	
11月第2週	37.3	1.8	99	27	寒冷紗はずし
11月第3週	40.7	-1.3	99	18	



写真Ⅲ-2-1 子実体発生状況



図Ⅲ－２－１ 2008年4月及び7月に植菌し10月発生操作の1菌床当たり旬別子実体発生量

IV 複数のきのこを組み合わせた栽培方法の検討

1 試験方法

(1) 植菌と仮伏せ及び培養

きのこの種類、種菌、原木の樹種及び植菌日を表Ⅳ－1に示した。短木栽培は直径7～23cmの原木を長さ約15cm程度に切断した短木を用いて実施した。この短木の木口面に厚さ数mm～1cm程度種菌を塗布し、この種菌を短木と短木で挟み2本1組のサンドイッチ状態にして、種菌の乾燥防止のためガムテープで合わせた側面を1周まわして貼り合わせ、ほだ化を図った。植菌後は短木に菌が伸長するように、日陰において寒紗で覆い週に3、4回程度散水し、仮伏せを行った。

ムラサキシメジは培地基材をバーク堆肥、栄養剤にフスマを使用し、容量比でバーク堆肥：フスマ＝10:1.5とした。材料をよく攪拌し、水を加えて含水率約65%に調製した。通気フィルター付きポリプロピレン製培養袋に2kg/袋を詰め、120℃で2時間の高圧殺菌を行い、一晩放冷後、種菌を接種し、20±2℃で培養した。植菌は2009年5月

1日と5月26日に行い、培養日数はそれぞれ82日と56日とした。

(2) ほだ付き率調査

本伏せ前に1試験区当たり1～4本の短木を供し、縦、横それぞれの切断面のほだ付き率を目視で調査した。

表IV-1 試験に用いた栽培方法やきのこの種類等

栽培法	きのこの種類	種類	原木の種類	伏せ込み方法 伏せ込み箇所	培養日	伏せ込み日	子実体発生期間	伏せ込み本数 又は箇所	養生本数 又は箇所	養生短木の 全材種(m3)	子実体 発生量 (g/m3)	子実体 発生量 (g/0.001m3)	試験項目
短木栽培	アラガキクラゲ	市販菌	コナラ	横置き地伏せ	2009年 4月24日	2009年 7月24日	9月17日～10月14日	22	3	0.0071	3,235 ± 709	5 ± 1	格種別
				横置き地伏せ	4月24日	9月17日	9月17日～10月14日	37	23	0.0202	11,921 ± 10,249	20 ± 17	
				横置き1/3埋め	4月24日	9月7日	10月11日～12月18日	11	4	0.0083	10,388 ± 23,670	33 ± 40	
				横置き地伏せ	4月24日	9月7日	10月6日～12月14日	10	3	0.0061	12,295 ± 10,664	21 ± 18	
短木栽培	ナメコ	市販菌	コナラ	横置き地伏せ	2009年 4月24日	2009年 9月7日	11月11日～12月7日	11	2	0.0041	13,659 ± 256	23 ± 0	
				横置き1/3埋め	4月24日	9月7日	10月27日～12月14日	11	6	0.0143	11,748 ± 9,301	20 ± 16	
				横置き2/3埋め	5月8日	9月7日	10月24日～1月12日	17	16	0.0288	62,313 ± 30,013	106 ± 51	(1)伏せ込み方法別 (2)養生部別 (3)樹種別
				横置き2/3埋め	5月26日	9月16日	11月9日～1月8日	11	5	0.0167	47,126 ± 15,240	80 ± 26	
短木栽培	ムキタケA	市販菌	コナラ	横置き地伏せ	2009年 6月2日	2009年 9月7日	11月30日のみ	21	1	0.0022	12,727 ± 0	22 ± 0	(1)伏せ込み方法別 (2)品種別 (3)養生部別
				横置き地伏せ	6月2日	9月7日	11月30日のみ	22	0	—	—	—	
				横置き地伏せ	5月19日	9月7日	11月30日～12月9日	15	2	0.0026	11,538 ± 8,462	20 ± 14	
				横置き地伏せ	5月19日	9月7日	11月30日のみ	16	1	0.0014	17,143 ± 0	29 ± 0	
短木栽培	タモギタケ	市販菌	サクラ	横置き地伏せ	2009年 4月24日	2009年 7月22日	—	22	0	—	—	—	樹種別
				横置き地伏せ	6月5日	9月7日	—	10	0	—	—	—	(1)伏せ込み方法別 (2)養生部別
				横置き地伏せ	6月5日	9月7日	—	10	0	—	—	—	
				横置き地伏せ	6月5日	9月7日	—	1	0	—	—	—	(1)伏せ込み方法別 (2)養生部別
短木栽培	クリタケ	市販菌	コナラ	横置き地伏せ	2009年 6月5日	2009年 9月8日	—	1	0	—	—	—	(1)伏せ込み方法別 (2)養生部別
				横置き地伏せ	6月5日	9月8日	—	1	0	—	—	—	
				横置き1/2埋め	6月2日	9月7日	—	14	0	—	—	—	(1)伏せ込み方法別 (2)養生部別
				横置き2/3埋め	6月2日	9月7日	—	14	0	—	—	—	
短木栽培	エノキタケ	市販菌	コナラ	横置き1/2埋め	2009年 6月2日	2009年 9月7日	—	14	0	—	—	—	(1)伏せ込み方法別 (2)養生部別
				横置き2/3埋め	6月2日	9月7日	—	14	0	—	—	—	
				1 ナラ林	—	—	—	5	0	—	—	—	
				2 ケヤキ林	—	—	—	5	0	—	—	—	
菌床を使った菌床マウンド法	ムラサキシメジ	当センター所有菌株	—	横置き地伏せ	2009年 5月11日	2009年 7月22日	5月11日:3箇所 5月27日:2箇所	5	0	—	—	—	伏せ込み場所別
				横置き地伏せ	5月11日	7月22日	5月11日:3箇所 5月27日:2箇所	5	0	—	—	—	
				3 木枠内	—	—	—	4	0	—	—	—	
				4 木枠内	—	—	—	4	0	—	—	—	

—は子実体の発生がなかったもの

(3) 本伏せ

伏込み方法、伏込み箇所、伏込み日、伏込み本数、伏込み箇所数を表IV-1に示した。短木栽培はほだ付き率調査後、林内（当センター内アカマツ・スギ混交林）に本伏せし、寒冷紗やビニールでトンネル被覆した。伏込みは、以下の5つの方法で行った。(1)短木の木口断面をそのまま地面に置く縦置き地伏せ、(2)短木の木口断面を横にし地面に置く横置き地伏せ、(3)短木の木口断面を横にし地面に置き短木断面の高さ 1/3 程度を土で覆土した横置き 1/3 埋め、(4)短木の木口断面を横にし地面に置き短木断面の高さ 1/2 程度を土で覆土した横置き 1/2 埋め、(5)短木木口断面をそのまま地面に置き短木の高さ 2/3 程度を土で覆土した縦置き 2/3 埋め。ヒラタケ及びエノキタケはそれぞれの方法で置いて短木が隠れる程度に落葉で被覆した。クリタケの伏込みは木枠（合板を使用した高さ 30cm、縦 90 × 横 90cm の木枠）を使用し、これに短木を6本横方向に置き(1)鹿沼土で覆土したもの、(2)短木を鹿沼土で覆土しその上に落葉を敷き周囲に枯木を配置したもの、(3)短木を黒色土（当センター内圃場の表層土）で覆土したもの、(4)短木を黒色土で覆土し、その上に落葉を敷き周囲に枯木を配置したものの4種類で行った。

ムラサキシメジは落ち葉マウンド法^{2, 3, 4)}を活用した。伏込み地はコナラ林、ケヤキ林及び木枠内（合板を使用した高さ 30cm、幅 90cm、長さ 180cm の木枠）の3箇所とした。コナラ林及びケヤキ林では菌床を2個置床し、周辺の落葉を集め被覆した。木枠内には菌床を2個置床し、広葉樹の落葉を被覆した。

発生した子実体は短木ごとに収穫し、収穫時期、子実体重量及び子実体数を測定した。ナメコ、ヒラタケ及びムキタケは子実体の発生が木口断面か、樹皮面からであるか記録した。

2 結果及び考察

(1) 短木のほだ付きの状況

ほだ付き率の観察結果を表IV-2に示した。完全伸長した割合は試験区によりばらつきが大きく0%～63%であった。同一試験区内でもほだ付き率には大きなひらきがあった。ヒラタケのほだ付き率は、サクラが最も成績が良く、次いでシデ、コナラの順となった。今回、ほだ付きが安定しなかった理由として、ほだ化期間中の湿度不足のため種菌が乾燥し、ほだ化がうまくいかなかったことが考えられた。

表IV-2 短木の縦断面のほだ付き率

きのこの種類	原木の樹種	完全伸長	不完全伸長	未伸長	害菌	子実体発生
アラゲキクラゲ	コナラ	9%	33%	58%	0%	○
アラゲキクラゲ	サクラ	0%	3%	97%	0%	○
ナメコ福島N1号	コナラ	53%	42%	0%	5%	○
ナメコ福島N2号	コナラ	20%	28%	46%	6%	○
ナメコ福島N3号	コナラ	1%	34%	57%	7%	×
ナメコ福島N4号	コナラ	10%	28%	62%	0%	×
ヒラタケ	コナラ	0%	3%	42%	55%	○
ヒラタケ	サクラ	63%	2%	35%	0%	○
ヒラタケ	シデ	45%	34%	20%	1%	○
ムキタケA	コナラ	13%	0%	87%	0%	○
ムキタケB	コナラ	3%	12%	84%	1%	○
タモギタケ	コナラ	5%	69%	26%	0%	×
タモギタケ	サクラ	0%	60%	40%	0%	×
ブナハリタケ	コナラ	0%	13%	87%	0%	×
クリタケ	コナラ	11%	13%	76%	0%	×
エノキタケ	コナラ	1%	12%	78%	9%	×

完全伸長: 菌糸が完全に活着した状態

不完全伸長: 菌糸がある程度活着した状態

未伸長: 菌糸が全く活着しない状態

害菌: 害菌の菌糸が活着した状態

(2) 子実体発生状況

① 子実体発生時期

子実体発生期間を表IV-1に示した。アラゲキクラゲがコナラから8月中旬に発生し始め10月中旬まで、サクラで9月上旬～10月中旬まで発生した。次いでナメコが10月初旬～翌年1月中旬まで発生した。続いて、ヒラタケがコナラで10月下旬～12月中旬まで、サクラで10月下旬～翌年の1月中旬まで、シデで11月上旬～翌年の1月上旬まで発生した。また、ムキタケが11月下旬～12月上旬まで発生した。アラゲキクラゲ及びムキタケは発生期間が短かったが、ナメコ及びヒラタケの発生時期は他のきのこに比べて長かった。しかし、ナメコは発生量が少なく散発的な発生であった。

② 子実体の発生量と発生部位

平均短木1本(直径12cm、高さ15cm、材積0.0017 m³)当たり子実体発生量を表IV-1に示した。本実験で供したきのこではヒラタケが最も子実体発生量が多かった。しかし、その他のきのこの子実体発生は少量であった。ヒラタケの樹種別・発生部位別子実体発生量を表IV-3に、樹種別材積(m³)当たり子実体発生量を図IV-1に、樹種別・伏込み別材積(m³)当たり子実体発生量を図IV-2に、樹種別・伏込み別・発生部位別材積(m³)当たり子実体発生量を図IV-3にそれぞれ示した。樹種別の材積(m³)当たり子実体発生量は表IV-2に示したほだ付き率と同様の順となった。この結果から、コナラはヒラタケ用原木としてはあまり適さない⁵⁾ことが改めて確認された。子実体発生重量の発生部位別割合は、木口断面からが96%、樹皮からが4%であった。サクラ及びシデでは横置き1/2埋めと縦置き2/3埋めとの伏せ込み方法による材積(m³)当たり子実体発生量に有意差は認められなかった。発生部位別の材積(m³)当たり子実体発生量は樹種及び伏込み方法に関わらず断面からの発生量が樹皮からの発生量よりも多かった。これらの結果とヒラタケは子実体が木口断面から発生する性質⁶⁾から、伏せ込み方法は一般的な縦置きとし、木口断面から子実体を発生させるのが良いと思われた。

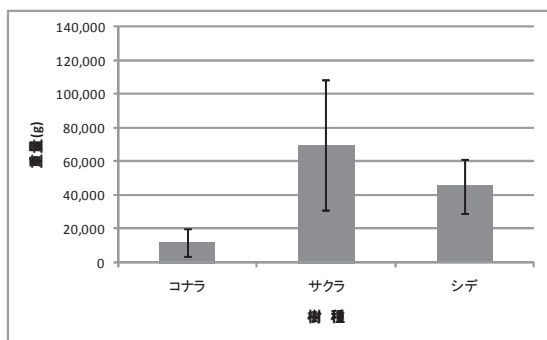
ナメコ及びムキタケの品種別・伏込み別・発生部位別材積(m³)当たり子実体発生量を図IV-4及び5にそれぞれ示した。ナメコ及びムキタケともに各試験区で子実体が発生した短木の本数が1～4本と少なく、子実体重量にもばらつきがあった。この原因はほだ付きが悪かったためと考えられた。

表IV-3 ヒラタケの樹種別・発生部位別子実体発生量
上段:子実体発生量(g)、下段:発生割合

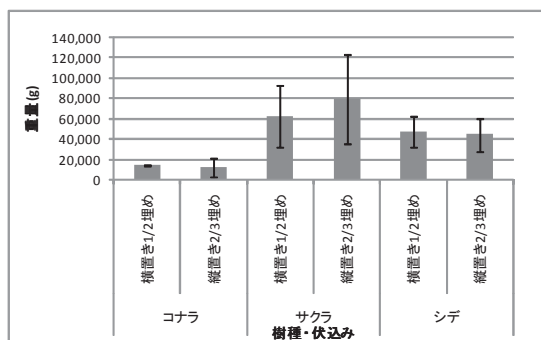
樹種	発生部位		合計
	木口断面	樹皮	
コナラ	213	11	224
	95%	5%	100%
サクラ	3,478	3	3,481
	100%	0%	100%
シデ	1,483	192	1,675
	89%	11%	100%
合計	5,174	206	5,380
	96%	4%	100%



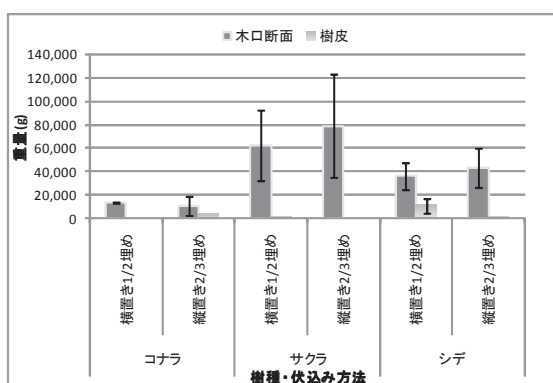
写真IV-1 ヒラタケの木口断面
からの子実体発生状況



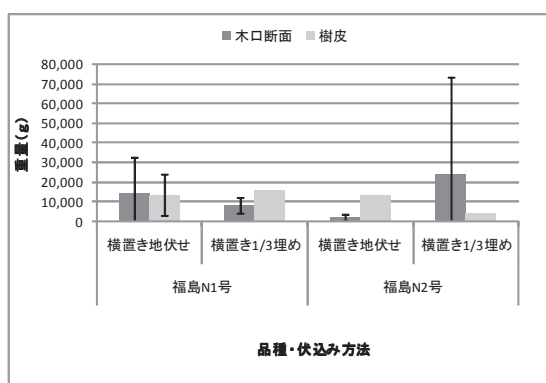
図IV-1 ヒラタケの樹種別材積(m3)当たり子実体発生量



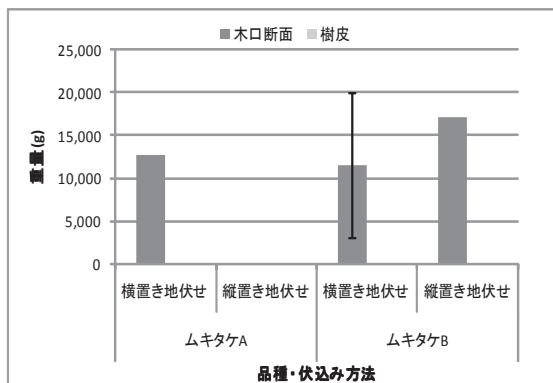
図IV-2 ヒラタケの樹種別・伏込み別材積(m3)当たり子実体発生量



図IV-3 ヒラタケの樹種別・伏込み別・発生部位別材積(m3)当たり子実体発生量



図IV-4 ナメコの品種別・伏込み別・発生部位別材積(m3)当たり子実体発生量



図IV-5 ムキタケの品種別・伏込み別・発生部位別材積(m3)当たり子実体発生量

発生時期の異なる複数のきのこを組み合わせることで8月中旬～翌年の1月中旬まで連続的に子実体の発生がみられたことから、長期に渡る多品目栽培が可能であると考えられた。

しかし、短木栽培のナメコ福島 N3 号及び N4 号、タモギタケ、ブナハリタケ、クリ

タケ及びエノキタケは子実体の発生がなかった。この原因はほだ付きが悪かったためと考えられた。また、ムラサキシメジは子実体の発生がみられなかった。この原因は菌床への菌糸伸長が不十分だったことにより、被覆した落葉に菌糸のまん延がみられなかったためと考えられた。

V おわりに

本試験において、中山間地域で栽培が可能な簡易かつ少量多品目の栽培法を幾つか検討したが、更に本県の自然条件にあった新たなきのこの種類や品種の組み合わせを検討し、中山間地域で栽培されたきのこが地域性及び季節性の高い地域特産品となるよう栽培技術の開発を図っていきたい。

VI 引用文献

- 1) 河野孝史・城戸杉生：和歌山県農林水産総合技術センター林業試験場業務報告、65、52-53(2007)
- 2) 菅野昭ほか：宮城県林業試験場報告、13、40-50(2002)
- 3) 相澤孝夫ほか：宮城県林業試験場報告、16、06-22(2007)
- 4) 古川成治ほか：福島県林業研究センター研究報告、41、27-33(2009)
- 5) 大森清寿：“図解キノコの栽培百科”、農耕と園芸編集部編、誠文堂新光社、1981、p164-172
- 6) “図解よくわかるきのこ栽培”、財団法人日本きのこセンター編、家の光協会、2004、p54-59