

# 関東・中部の中山間地域を活性化する特用林産物の生産技術の開発

増野和彦・高木 茂

中山間地域の林床等を活用し、中小規模生産者による多品目の特用林産物を長期にわたって生産する技術開発を図り、以下の結果が得られた。①マイタケ殺菌原木栽培について、林内埋設後5年間でコナラ原木（長さ15cm）1本当たり404g、パイプハウス内プランター埋設により4年間でコナラ原木1本当たり83gの収量があった。②ヤマブシタケ殺菌原木栽培について、パイプハウス内プランター埋設により発生を図ったところ、春と秋の年2回子実体が発生した。埋設資材としては山土、バーク堆肥、鹿沼土いずれも利用可能であった。収穫は埋設後2年間でほぼ終了し、コナラ原木1本当たり160g～170gの収量であった。③ムラサキシメジは、落葉マウンド法を改変して簡易施設内での増殖を組み合わせる方法、誘導栽培法により2系統を隣り合わせて埋設する方法により子実体を3年間発生させることができた。④サケツバタケは、パイプハウス内でプランターに培養菌床を埋設する方法で発生を図ったところ、埋設当年の6～7月に収穫できた。⑤里山を活用した2つのきのこ栽培グループと連携し、活動の収支計算結果から問題点を摘出した。その結果、害菌等によるロス率の低減と労務費の減少が重要なことが見出された。⑥長野県における野外きのこ栽培における病害虫発生状況の情報を、5品目について12例収集した。

山村・都市交流型特用林産物生産体験活動の構築のため、事例調査、アンケート調査を行い、体験学習プログラムに必要な基本的な考え方を提示した。

特用林産物の高付加価値化のため、機能性成分が明らかになっているヤマブシタケについて、機能性成分が多い系統の育成を行うとともに、機能性成分を高める栽培技術の開発を行った。その結果、静岡大学農学部と共同で、ヤマブシタケの交配により子実体中のヘリセノン類含有量が安定して高く、収量性に優れる系統を育成した。

キーワード：林床活用、マイタケ、ムラサキシメジ、ヤマブシタケ、ヘリセノン類

## 1 緒言

関東・中部地方は、大消費地へのきのこや山菜等の特用林産物供給産地であり、中山間地域の家族労働を主体とする中小規模生産者がある中核を担ってきた。しかし、近年、大規模企業のきのこ市場への参入等によって、これら中小規模生産者の経営環境は極めて厳しい状況にある。そのため、消費地である首都圏等を対象に、大規模生産体系では実現できない、中小規模生産者による多品目の特用林産物を長期に渡って生産する技術の開発を図った。

本研究は、農林水産省「先端技術を活用した農林水産研究高度化事業」により、平成18年度(2006年度)から22年度(2010年度)まで(独)森林総合研究所を中核機関として、関東・中部地域の11県及び静岡大学が共同して実施した。このうち、長野県林業総合センターが実施した研究項目について報告するものである。

## 2 目次

- 1 緒言
- 2 目次
- 3 自然活用型特用林産物生産技術の開発
- 3.1 林床等野外を活用し、長期に渡り多品目を安定的に生産する技術の開発
- 3.2 安全・安心な病害虫防除技術の開発
- 4 山村・都市交流型特用林産物生産体験活動の構築
- 5 特用林産物の高付加価値化技術の開発
- 6 総合考察
- 7 謝辞
- 8 文献

## 3 自然活用型特用林産物生産技術の開発

### 3.1 林床等野外を活用し、長期に渡り多品目を安定的に生産する技術の開発

#### 3.1.1 試験の目的

里山の林床等を活用し家族経営型の栽培を安定的に行うため、多様なきのこを組み合わせ、長期間にわたって栽培する技術開発を図った。そのために、殺菌原木法及び培養菌床埋設法を用いて、多品目のきのこについて生産技術の検討を行った。

### 3.1.2 試験の方法

きのこの野外栽培においては、しばしば品目により発生時期が一時に集中してしまう。安定生産のためには、品目及び品種の組合せにより、長期にわたり発生と出荷ができるようにすることが重要である。そこで、マイタケ・ヤマブシタケ(2006～)、ムラサキシメジ・サケツバタケ(2007～)、チャナメツムタケ・キナメツムタケ・シロナメツムタケ(2008～)の計7品目を対象に栽培試験を行い、品目の組合せを考えるための発生特性を把握した。

ヤマブシタケ、マイタケは殺菌原木栽培法、ムラサキシメジ、サケツバタケ、チャナメツムタケ、シロナメツムタケ、キナメツムタケは培養菌床埋設法による検討を行った。

#### (1) 殺菌原木栽培法

殺菌原木法の工程を図-1に示した。

原木はコナラを用い、長さ20cmに玉切りした。玉切りした原木は、直径により、15cm以上の場合木口面から4分割、12cm以上15cm未満は2分割し、12cm未満は分割なし、で用いた。原木は、2昼夜程度浸水して水分を補充した後、ポリプロピレン製のきのこ栽培用袋に入れた。この際に、おが粉培地(広葉樹おが粉10:フスマ2,含水率65%程度)を袋と木口面に2cm程度充填した。高圧殺菌して放冷した後、種菌を大きじ2~3杯程度接種した。培養は、20℃の空調施設内で行い、培養後は原木を袋から取り出し、充填した菌床培地が付着したまま、試験地の土壌中及びプランター内に埋設した。

#### (2) 培養菌床埋設法

ブナおが粉等の培地基材と栄養材を所定の比率で配合し、含水率調整をした培地を、ポリプロピレンのキノコ栽培用の袋に圧縮して詰め、中央に2か所接種孔をあけた。殺菌は高圧殺菌釜により行った。おが粉種菌を良くほ

ぐした後、培地表面全体にいきわたるように接種した。空調施設内において20℃で培養後に、林内の土壌中及びプランター内に、袋から取り出して裸出した培地を埋め込んだ。収穫は子実体の傘の開く前に株ごと採取し、傘及び茎を合わせた全重量を測定した。

#### (3) マイタケ

##### ア 林内埋設試験1

品種は森51号を用いた。種菌接種後に、2005年12月28日から2006年8月23日まで約8か月間(238日間)培養したのち、林業総合センター構内のアカマツ・コナラ混交林(標高880m)で子実体の発生を図った。林床にある落葉等の地表有機物を掻き取って表土を裸出させ、培養した原木を栽培袋から取り出し、表土の上に置いた(写真-1)。合計40本の原木を10本区、5本①区、5本②区、20本区の4区に分け、それぞれ10本、5本、20本の原木を接触させて置いた。接触させた原木の集合間は20cm程度の間隔をあけた。原木の周囲を木枠で囲み、付近の山土で原木を埋設した。原木の上部5cm程度は地上に出るようにし、その上を稲わらで被覆した。

収穫調査は、発生した子実体の個数、収量及び収穫日について行った。また、原木を埋設した地下10cmの地温を「おんどとりJR.」を用いて測定した。

##### イ 林内埋設試験2

マイタケ殺菌原木栽培法の培養期間別の栽培特性を検討した。9か月培養区(2006年12月14日から2007年9月14日)14本、5か月培養区(2007年4月23日~2007年9月14日)15本、4か月培養区(2007年5月21日~2007年9月14日)14本を林内埋設試験1と同様の方法で埋設して子実体の発生を図り、収穫調査を行った。品種は森51号を用いた。

##### ウ ハウス内プランター埋設試験

2007年4月23日から2007年9月14日まで、林内埋設試験2の5か月培養区と同様の条件で培養した原木5本(品種森51号)を、写真-2に示したようにプランターに山土で埋設し、パイプハウス内で発生を図り、収穫調査を行った。2~3日に1回程度散水して乾燥

を防止するとともに、ハウス内は冬期間に凍結しない程度の暖房を行った。

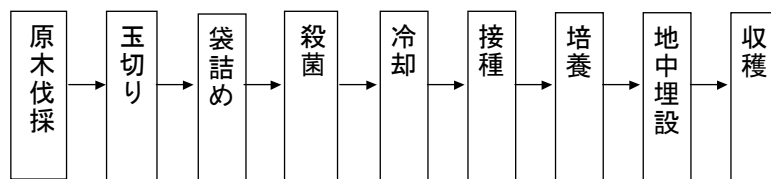


図-1 殺菌原木栽培の工程



写真-1 マイタケ殺菌原木栽培林内埋設の状況



写真-2 マイタケ殺菌原木栽培ハウス内プランター埋設の状況

### (2) ヤマブシタケ

ヤマブシタケの殺菌原木栽培について、パイプハウス内でプランターに原木を埋設して子実体発生を図った。埋設資材として「山土」「パーク堆肥」「鹿沼土」の3種類を用いて栽培特性を比較した。[菌株]林業総合センター保有 Y6 を用いた。[培養] 2006年6月12日から2006年12月22日まで行った。[発生]プランターに培養した原木を袋から取り出して、5本ずつ並べ、各資材で埋設した。埋設後にさらに表面を広葉樹の落葉で被覆するとともに、2~3日に1回程度散水して乾燥を防止した。また、冬期間は菌糸が凍結しない程度にハウス内の暖房を行った。

### (3) ムラサキシメジ

#### ア 林内埋設試験

培養菌床を直接、林床に置き、落葉を用いてマウンド様に高く被覆する「落葉マウンド法」<sup>1)</sup>に対して、培養菌床をいったん、鹿沼土、パーク堆肥、落葉を用いてプランターに埋設

してパイプハウス内で複合培養物を作成した後に、林内で落葉マウンドを作成する方法(以下、「落葉マウンド改変法」と呼ぶ。)を考案し栽培試験を行った。また、異なる2系統による2員培養区を設けて、菌糸間の相互作用による効果を検証した。

[菌株] ムラサキシメジ「HS-1」(宮城県林業技術総合センターより分譲), ムラサキシメジ「ムラ美和」(茨城県林業技術センターより分譲)の2系統。[培地] プナおが粉: 広葉樹パーク堆肥: フスマ=5:5:1(容積比), 含水率63%に調製し、ポリプロピレン製の栽培袋に1.2kg詰めた後、高圧殺菌した。[袋培養] 培地に種菌を接種した後、空調施設内において温度20℃で、2007年8月24日から2007年12月28日まで培養した。[複合培養物の作成] プランターの底に鹿沼土を厚さ2cm程度に敷き、その上に広葉樹パーク堆肥を厚さ2cm程度に重ねて敷いた。さらに、袋から裸出させた培養菌床(1プランター当たり4培地)

を接触させて並べて、広葉樹バーク堆肥で埋設した後、広葉樹の落葉で厚さ5 cm程度に被覆した。このプランターをパイプハウス内で2007年12月28日から2008年6月16日まで置いて、供試した材料による複合培養物を作成した。この間、2日に1度程度、散水するとともに、パイプハウス内は厳冬期には5℃以下に温度が降下しないよう暖房を施した。

[菌株の組合せ] 供試したムラサキシメジの菌株の組合せにより、1プランターに、「HS-1」菌床4培地の単独菌株培養区、「ムラ美和」菌床4培地の単独菌株培養区、「HS-1」菌床と「ムラ美和」菌床を交互に計4培地を並べた2員培養区、の3種類の「鹿沼土・バーク堆肥・培養菌床・落葉の複合培養物」を作成した。[落葉マウンドの作成] 2008年6月16日に塩尻市のアカマツ・コナラ混交林内(標高870m)の地表面に鹿沼土、バーク堆肥を薄く敷き、この上に、各培養区当たり、プランターから取り出した複合培養物2プランター分(培養菌床8培地分)を設置して、広葉樹の落葉でマウンド(山盛り)状に被覆した。[収穫調査] 2008年10月～12月にかけて、発生した子実体の位置、個数、収量を調査した。

#### イ ハウス内プランター埋設試験

林内埋設試験と同様の菌株及び培地組成を用いて、空調施設内において温度20℃で、2007年8月24日～2007年12月28日まで培養した。培養した菌床をパイプハウス内でプランターに埋設して子実体の発生を図った。1つのプランターに4培地を袋から取り出して埋設した。1プランターに、「HS-1」菌床4培地の単独菌株培養区、「ムラ美和」菌床4培地の単独菌株培養区、「HS-1」菌床と「ムラ美和」菌床を交互に計4培地を並べた2員培養区、の3種類のプランターを作成した。埋設及び被覆には鹿沼土、バーク堆肥、広葉樹落葉を用いた。2日に1度程度散水するとともに、パイプハウス内は厳冬期には5℃以下に温度が降下しないよう暖房を施した。

#### (4) サケツバタケ

培養菌床をプランターに埋設し、パイプハウス内で子実体の発生を図った。[菌株] 林業

総合センター保有野生株1系統を用いた。

[培地] ブナおが粉：コットンハル：フスマ=2.5:2.5:1(容積比)、含水率65%、培地重量1.2 kgに調整した。[培養] 2006年9月28日から2007年2月26日まで20℃で行った。

[発生] 袋から培地を取り出し、鹿沼土を用いてプランターに埋設して、広葉樹の落葉で表面を被覆した。このプランターをパイプハウス内に置き、2～3日に1回程度の頻度で散水して乾燥を防止した。供試培地数は10菌床とした。

#### (5) チャナメツムタケ、シロナメツムタケ、キナメツムタケ

野生株を用いて培養した菌床をプランターに埋設して子実体の発生を図った。

[菌株] 林業総合センター保有のチャナメツムタケ野生株11系統、キナメツムタケ野生株3系統、シロナメツムタケ1系統を用いた。

[培地] ブナおが粉：広葉樹バーク堆肥：フスマ=5:5:1(容積比)、含水率63%に調整し、ポリプロピレン製の栽培袋に1.2 kg詰めした後、高圧殺菌した。[培養] 2008年7月31日から2008年12月16日まで空調施設内において20℃で培養した。[発生] 培養した菌床を袋から取り出し、鹿沼土、バーク堆肥、落葉を用いてプランターに埋設し、一日おきに散水しながら、5℃以下にはならないよう暖房を設定したパイプハウス内で子実体の発生を図った。

#### (6) 経営試算

里山を活用してきのこ栽培を行う2つのグループの協力を得て、必要経費と収穫・販売状況を調査し、収支計算を行うことによって問題点を摘出した。結成して間もない北信地方のAグループと結成後10年以上の活動実績のある中信地方のBグループについて調査した。

### 3.1.3 試験の結果と考察

#### (1) マイタケ

##### ア 林内埋設試験1

埋設地の地下10 cmの地温測定を行ったところ、5年間の平均値で発生開始日が16.4℃、発生終了日が13.4℃であり、おおむねこの地

温の範囲で発生することが分かった（表-1）。

埋設の際に接触・集合した原木の本数別の子実体発生特性は、表-2 のとおりである。多くの原木を接触させて埋設するほど、大量の菌糸が一体となり、個重の大きい子実体が得られると言われているが、今回の結果からは明確な傾向は見られなかった。埋設した 40 本の原木について平均収量を見ると林内埋設後 5 年間でコナラ原木（長さ 15 cm）1 本当たり 404g が得られた（図-2）。埋設 3 年目 2008 年の発生状況を写真-3 に示した。

イ 林内埋設試験 2

結果を図-3 に示した。2007 年から 2010 年の合計収量について、9 か月培養区の原木 1 本当たり 290g に対して、5 か月培養区は 20g、4 か月培養区は 39g であった。培養期間を長くとることが多くの収量を得るために重要であることが示唆された。

ウ ハウス内プランター埋設試験

パイプハウス内でプランターに埋設して発生を行ったマイタケ殺菌原木栽培において、埋設後 4 年間で原木 1 本当たり 83g の収量があった（図-4）。

表-1 マイタケ殺菌原木栽培における子実体発生時の地温(°C)

	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	平均値
収穫開始日	15.6	17.9	17.7	15.8	14.9	16.4
収穫最盛日	15.6	15.0	17.9	16.4	15.3	16.0
収穫終了日	13.4	12.4	14.3	11.1	15.6	13.4
収穫期間平均値	14.4	14.7	16.7	14.1	15.3	15.0

表-2 マイタケ殺菌原木栽培(林内埋設試験1)集合原木本数別の発生経過

	2006年		2007年		2008年		2009年		2010年	
	平均収量 (g/本)	個重 (g/個)	平均収量 (g/本)	個重 (g/個)	平均収量 (g/本)	個重 (g/個)	平均収量 (g/本)	個重 (g/個)	平均収量 (g/本)	個重 (g/個)
10本区	21.0	105.0	86.0	143.3	124.9	208.2	67.0	223.3	35.8	89.5
5本区①	38.0	190.0			369.0	205.0	400.0	285.7	341.0	426.3
5本区②			56.0	93.3						
20本区			100.9	134.5	129.2	215.3	77.0	385.0	47.8	191.0

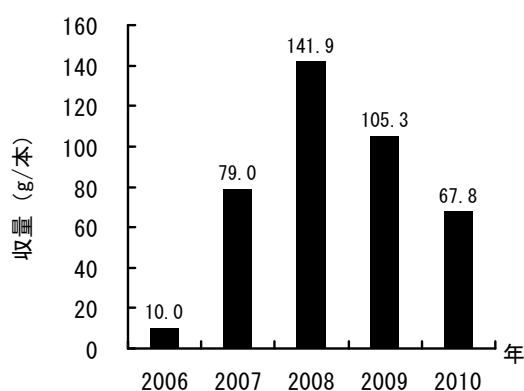


図-2 マイタケ殺菌原木栽培（2006 年林内埋設）の収量

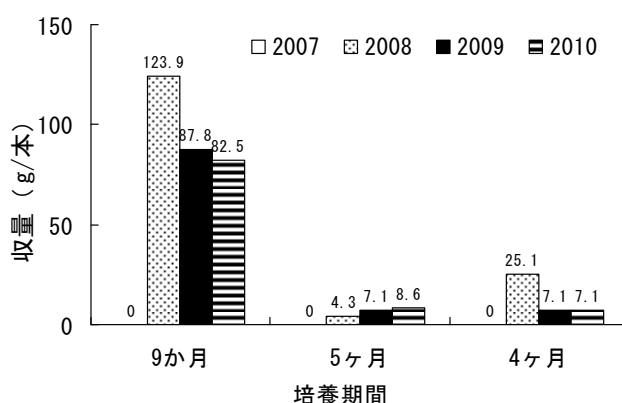


図-3 マイタケ殺菌原木栽培（2007 年林内埋設）の収量

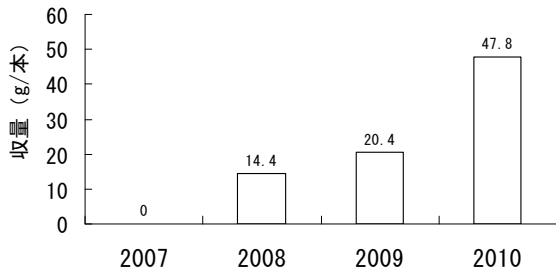


図-4 マイタケ殺菌原木栽培 (ハウス内プランター埋設) の



写真-3 マイタケ殺菌原木栽培林内埋設による子実体の発生状況

(2) ヤマブシタケ

ヤマブシタケ殺菌原木栽培について、パイプハウス内でプランターに埋設して発生を図った。春と秋の年2回発生し、埋設資材としては山土、バーク堆肥、鹿沼土いずれも利用可

能であった。収穫は埋設後2年間でほぼ終了し、コナラ原木1本当たり160g~170g程度の収量があった(図-5)。山土を用いて埋設したコンテナでのヤマブシタケ発生状況を写真-4に示した。

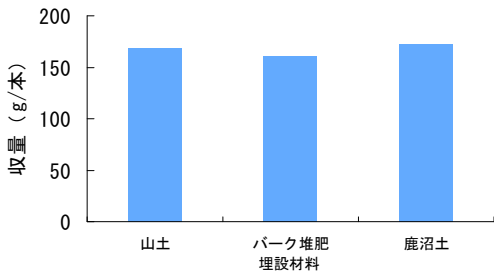


図-5 ヤマブシタケ殺菌原木栽培 (パイプハウスコンテナ埋設) の収量



写真-4 ヤマブシタケ殺菌原木栽培コンテナ埋設 (山土) による子実体の発生

(3) ムラサキシメジ

ア 林内埋設試験

子実体の発生状況を図-6, 7 に示した。2008年10月17日から12月10日まで、主に設置したマウンドの周縁部に円状に子実体が発生し、落葉マウンド改変法によりムラサキシメジを栽培することができた。落葉マウンド法に対する改変法のメリットは、培養菌床の作成が適期を逃してもパイプハウス等で時期調整が可能なことと、鹿沼土・バーク堆肥・落葉と菌床が一体となった大きな培養物を作成できることにある。また、2員培養区の収穫時期が単

独菌株培養区に対して3日~5日間早まるとともに早期に集中発生した。

ムラサキシメジは、落葉マウンド法を改変して簡易施設内での増殖を組み合わせる方法、誘導栽培法により2系統を隣り合わせて埋設する方法、により子実体を3年間発生させることができた(写真-5)。

イ ハウス内プランター埋設試験

ハウス内でプランターに埋設して子実体の発生を図った。菌糸体は被覆に用いた広葉樹の落葉を腐朽して行く状況が確認されたが、子実体の発生は見られなかった。

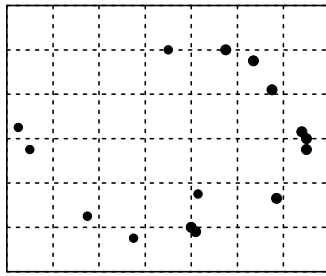


図-6 ムラサキシメジ (HS-1) の発生位置 (2008年)

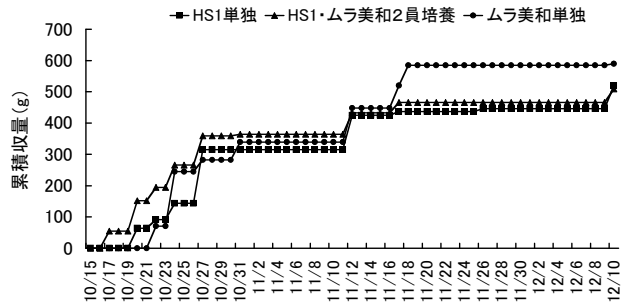


図-7 ムラサキシメジ落葉マウンド改変法による発生経過 (2008年)



写真-5 落葉マウンド改変法によるムラサキシメジの発生 (2008年)



写真-6 サケツバタケの発生 (2007年)

(4) サケツバタケ

サケツバタケは、パイプハウス内でプランターに培養菌床を埋設する方法で発生を図ったところ、埋設当年の6月から7月に収穫できた (写真-6)。収量は1菌床当たり 57gであった。

(5) チャナメツムタケ, シロナメツムタケ, キナメツムタケ

チャナメツムタケ, シロナメツムタケ, キナメツムタケは、パイプハウス内でプランターに培養菌床を埋設する方法で子実体の発生はなかった。

(6) 経営試算

長野県内の里山を活用した2つのきのこ栽培グループと連携して、必要経費と収穫・販売状況を調査し、収支計算を行うことによって問題点を摘出した。Aグループは結成して間もなく、2007年に活動を開始した。里山や遊休農地を活用した殺菌原木栽培法によるマ

イタケ栽培を活動の中心にしている。Bグループは10年以上の活動の実績があり、Aグループと同じく、里山や遊休農地を活用した殺菌原木栽培法によるマイタケ栽培が活動の主力である。Aグループは、共同して作製した完熟原木のオーナーの募集や原木販売を重点に考えているが、Bグループは共同作製した完熟原木の販売を会員に限り、会員は購入した原木から子実体を発生させ、直販所で販売する仕組みである。Aグループは原木の生産・販売、子実体の生産・販売の全てを共同で実施しようと考えている。Bグループは、共同で行うのは完熟原木の作製までで、子実体の生産・販売は会員各自の活動としている。

両グループから聞き取った結果から2007年と2008年の収支計算を表-3~6に示した。

Aグループは、2008年は前年より収入が増加し経費が削減されており努力がうかがわれる。しかし、発足して間もないこともあり技術

が未熟で、会員間の役割分担等も不明確なことから収量が計画どおり上がっていない。ほだ木の生産・管理・発生まで会全体で行う方法であるが、会員各自への利益の還元方法なども未定であり、各会員のモチベーションの維持をいかに図るかも課題と考えられた。また、発足当初に考えた会の規程どおりに会員の労務提供に対して労賃を支払うと大幅な赤字になるため、現在は支払いを留保した状態で収支を計算している。

Bグループは、会として既に10年以上の活動実績があり、栽培技術が高く、会員間の役割分担も明確で活動に安定感がある。会としてほだ木を生産するが、完成品を各会員に希望数量に応じて販売し、会員は各自できのこを生産する方式である。きのこはJA直販所で販売するが、代金はいったん会の収入としてから僅かな経費を差し引いたのち、出荷量に応じて会員に渡している。共同して行う範囲と

会員各自が努力する範囲が明確になっており、会員各自のモチベーションが高い。ただし、会員の年齢が高く、これ以上の数量の増加や地域への波及性は低い。2008年は害菌等によるロス率が前年より少なくなり、収入が増加している。接種室、培養室等の施設がやや古く、害菌汚染によるロス増加の潜在的な危険性を持っているが、経験により修正可能な基本技術を有している。また、共同作業に参加した会員に対する労賃の支払い額も長年の会運営の経験から妥当な範囲で行っている。

以上の調査結果から、殺菌原木マイタケ等の栽培を中心とした会の活動にとって、害菌等によるロス率を少なくするため基本技術を習得していることが、グループの維持にとって大前提になるが、その他では、労務費の支出を最小限に抑えるため、会員間における作業ごとの労務費支払い基準の整備が重要なことが見出された。

表-3 2007年原木きのこ栽培収支計算(Aグループ)

収入				
まいたけ	3.6 kg	2,000 円		7,200
やまぶし	3.5 kg	1,000 円		3,500
ヒラタケ	20 kg	1,000 円		20,000
オーナー	660 玉	600 円		396,000
手数料まいたけ	55 箱	100 円		5,500
手数料やまぶし	225 バック	20 円		4,500
予約原木まいたけ	21 玉	800 円		16,800
予約原木なめこ	10 玉	600 円		6,000
			収入(計)	459,500

支出		
原材料費	キャップ、接種資材他	77,197
消耗品費	チェーンソー替え刃、培養袋他	150,000
種菌費	種菌	59,078
光熱水費	殺菌釜燃料	119,783
賃借料	接種室、釜借り上げ他	0
人件費		0
	支出(計)	406,058

収入-支出		53,442
-------	--	--------

表-4 2008年原木きのこ栽培収支計算(Aグループ)

収入				
まいたけ	16 kg	21,065 円		337,040
オーナー	660 玉	555 円		366,000
			収入(計)	703,040

支出		
原材料費	キャップ、接種資材他	127,829
消耗品費	チェーンソー替え刃、培養袋他	86,015
種菌費	種菌	8,162
光熱水費	殺菌釜燃料	112,532
通信運搬費	送料、振込手数料等	5,810
雑費	機械修繕料等	99,640
人件費	作業者日当	0
	支出(計)	439,988

収入-支出		263,052
-------	--	---------



表-5 2007年度原木きのご栽培収支計算(Bグループ)

収入					
マイタケほだ木	897	玉	515	円	461,955
シタケ・ナメコ原木	690	本	515	円	355,350
マイタケ	204.8	kg	2,000	円	409,600
				収入(計)	1,226,905

支出			
生産資材費	原木代、ほだ木生産資材	522,423	
水道光熱費	電気料・水道料等	4,697	
修理費	施設修理	1,628	
労務費	規程に基づく人件費	431,500	
販売代金精算	販売代金の還元	326,145	
雑費	直販所会費等	15,040	
		支出(計)	1,301,433

収入－支出		-74,528
-------	--	---------

表-6 2008年度原木きのご栽培収支計算(Bグループ)

収入					
マイタケほだ木	1,238	玉	570	円	705,660
シタケ・ナメコ原木	680	本	570	円	387,600
マイタケ	221.7	kg	2,000	円	443,400
				収入(計)	1,536,660

支出			
生産資材費	原木代、ほだ木生産資材	597,360	
水道光熱費	電気料・水道料等	7,626	
修理費	施設修理	0	
労務費	規程に基づく人件費	536,000	
販売代金精算	販売代金の還元	440,324	
雑費	直販所会費等	1,200	
		支出(計)	1,582,510

収入－支出		-45,850
-------	--	---------

### 3.2 安全・安心な害虫防除技術の開発

#### 3.2.1 試験の目的

林床等の野外できのご栽培においてはナメクジ等の害虫被害を受けることが多い。その際に消費者にとって安全・安心な生産物を提供するためには、農薬等を用いない防除法を開発する必要がある。そこで、害虫の発生状況を調査するとともに、天然物由来資材による防除法の開発を図った。

防除法の開発については、きのご栽培における木酢液による忌避効果の現地実証試験を当該課題として行った。しかし、これらの結果については、木酢液忌避効果の室内試験、木酢液濃縮法の検討を行った県単課題「機能性を活用した木炭及び木酢液の効果的な利用に関する試験」(平成18～22年度)のなかで一括して記載し、本報では害虫の発生状況調査に

ついて報告した。

#### 3.2.2 試験の方法

生産者等に情報提供を依頼して、野外の生産現場で発生したきのご栽培に関する害虫発生被害事例を収集した。

#### 3.2.3 試験の結果と考察

情報提供を依頼したきのご生産者、林業普及員からの情報により、長野県における野外きのご栽培における病虫害発生事例をきのご5品目について12例収集した。ナメクジの仲間、トビムシの仲間による被害事例が多かったが、原因の不明確な子実体の変色・腐敗事例も見られた。

12例中4例がナメクジ被害であり、木酢液によるナメクジの忌避効果を検討することは、現場での被害低減のため有用と考えられた。

表-7 野外栽培における病害虫発生状況調査（長野県）

番号	年	通称	品目	病害虫名	発生地	時期
1	2006	駒ヶ根	シイタケ	セモンホソオオキノコムシ	駒ヶ根市	8月上旬
2	2006	佐久1	クリタケ	通称ユキムシ（トビムシの仲間）	佐久市	10月中旬
3	2006	佐久2	シイタケ	通称ユキムシ（トビムシの仲間）	佐久市	3月上旬
4	2006	佐久3	マイタケ	ナメクジの仲間	佐久市	9月下旬～10月上旬
5	2006	佐久4	ナメコ	通称イッシュウゴウジ（幼虫）	佐久市	9月下旬～10月末
6	2006	佐久5	クリタケ、ナメコ	子実体のネグサレ	佐久市	10月
7	2006	佐久6	クリタケ	子実体の白色化	佐久市	10月
8	2006	佐久7	ヒラタケ	白こぶ病	佐久市	9月～10月
9	2007	中野1	ナメコ	ナメクジ	中野市	12月中旬
10	2007	中野2	ヒラタケ	シロアリ	中野市	6月
11	2008	中野3	クリタケ	ナメクジ	中野市	10月
12	2009	中野4	ナメコ	ナメクジ	中野市	10月

#### 4 山村・都市交流型特用林産物生産体験活動の構築

##### 4.1 試験の目的

首都圏等の消費者が、きのこ・山菜等の特用林産物の生産体験ができるプログラムと作業工程システムを構築するため、栽培講習や生産販売等の事例の情報収集及び解析と、当該課題で開発された生産方法の中から活用できる技術の選定を行った。結果を基に、生産体験ができるプログラムを作成した。

##### 4.2 試験の方法

###### 4.2.1 事例調査

長野県内できのこ・山菜類の生産販売活動を行うグループ等を対象に現地調査を実施して、3件の事例について整理し、グリーンツーリズムと地域振興に資する優良事例を選出した。

###### 4.2.2 研修会参加者へのアンケート調査

きのこ・山菜類関連の3件の研修会においてアンケート調査（図-8）を実施し、利用可能な技術を検討した。

###### 4.2.3 生産体験プログラムの構築

調査結果に基づき、生産体験活動のプログラムに相応しい研修資料・研修内容を選定し、研修会を実施した。参加者のアンケート調査を行い、研修内容の再評価を図った。また、長野県内の直販所等における山菜・キノコ類販売状況調査を実施して、生産体験との関連を解析した。

###### 4.2.4 体験学習プログラムに必要な基本的な考え方の提示

以上の活動に基づき、生産体験活動に適したプログラム作成の基本的な考え方を指針として示した。

山菜・きのこ栽培についてのアンケート

ご住所 \_\_\_\_\_ お名前 \_\_\_\_\_

(皆様のご意見を参考にさせていただくため、アンケートの記入をお願いします)

以下の問の該当する記号(ア・イ・・・・)へ○をしてください。

問1 年齢はおいくつですか。

ア 29歳以下 イ 30歳代 ウ 40歳代 エ 50歳代 オ 60歳代 カ 70歳代

問2 現在(既に退職された方は以前のお仕事)のお仕事を教えてください。

ア 会社員または団体職員 イ 公務員 ウ 自営業 エ 農林業 オ サービス業 カ その他  
( )

問3 今回の研修に参加するキッカケはなんですか。

ア 地方事務所や市町村役場からの情報提供  
イ 長野県のホームページで研究内容を知って  
ウ その他(具体的に )

問4 所有している森林はありますか。

ア 10ha以上 イ 1ha~10ha未満 ウ 1ha未満 エ なし

問5 ご自身の山菜・きのこ栽培について

ア 山菜・きのこに関心があるが自分で栽培する予定はない  
イ これから山菜・きのこ栽培を始めたい  
ウ 既に山菜・きのこを栽培している  
エ その他( )

問6 (問5)でイ・ウを選んだ方がお聞きします。

山菜・きのこ栽培はどのようにして行われますか。

ア 自分だけで栽培する(している)  
イ 他の栽培者と情報交換を行いながら自分で栽培する(している)  
ウ これから山菜・きのこ栽培のグループをつくり栽培したい  
エ すでにグループで栽培している  
オ その他( )

図-8 研修会参加者へのアンケート用紙

### 4.3 試験の結果と考察

#### 4.3.1 事例調査

長野県内できのこ・山菜類の生産販売活動を行うグループ等を対象に現地調査を行い、3件の事例について整理した(表-8)。

阿智村におけるB生産者は、殺菌原木マイタケ生産を行い、収穫体験活動を行っている。マイタケ生産を通じて、都市住民等との交流

を図るとともに、特産品として振興するため、地域の住民を巻き込んで加工品の開発・販売にも取り組んでいる。山村都市交流型の活動として特に優良事例と思われた。

#### 4.3.2 研修会参加者へのアンケート調査

研修会におけるアンケート調査の結果を図-9に示した。

表-8 「地産地消スタイル」きのこ生産者調査結果

項目	A任意組合(佐久市)	B生産者(阿智村)	C生産者(安曇野市)
生産方法	佐久市近郊の里山を整備し林内で、きのこや山菜などの生産を行う。  きのこは原木栽培を主体に複数品目を取り入れて栽培し旬のきのこを出荷している。	村内の林地で、原木マイタケを主体に一部クリタケ、ナメコの栽培を行っている。  労力2名にあわせた規模に抑え、良品のマイタケ生産が主力である。	安曇野市近郊で、菌床のハウス栽培を主体とし、一部菌床の地伏せ栽培、原木栽培を取り入れている。  シイタケ、ナメコを主体に複数品目の組合せで生産している。
販売方法	組合の店舗での販売は3割程度である。  その他は、県内量販店、生協、県内外の旅館への販売、インターネット販売や宅配による販売を行っている。  格外等は乾燥やスライス等の加工を加えてから冷凍している。	収穫のうち1/3が青果販売。近くの温泉場の朝市で直接販売を主体に、宅配利用による販売(個人、料亭)、地元飲食店への提供。またきのこ狩りによる販売を行っている。  残り2/3は水煮を中心に冷凍等の加工を行い朝市等で販売している。	上高地、安曇野といった観光地に近い立地をいかし、観光地周辺のお土産店への販売が主力である。
規格・包装	量販店への販売は、時期により年3回程度の値決めをして販売。仲卸や市場の集配機能を利用し配送している。自然味をだすため、落ち葉等は取るが完全にきれいにしない方がよい。	朝市では株を分け300円/100g~1,000円売価、100g調整で揃いたきのこを集め100円/80gで販売している。  贈答用マイタケの株宅配3,500円/kg見栄えが有り好評。収穫体験も2~3万円/人の購入がある。	お土産用には見栄え良くするためトレー包装。小売り@380~500円に合わせた容量にする。
課題	出荷の集中、きのこだけでなく山菜との組合せで年間通じて販売先へ提供をしている。	マイタケ主体のため出荷時期が集中する。収穫作業対策として収穫体験も行っている。青果での販売は量に限りがあるため加工製品を考え販売している。	販売の期間は8~12月が中心、時期にあった品目を栽培し、この期間継続して販売している。現在抱えている販売先で売り切れる量の生産に抑えている。

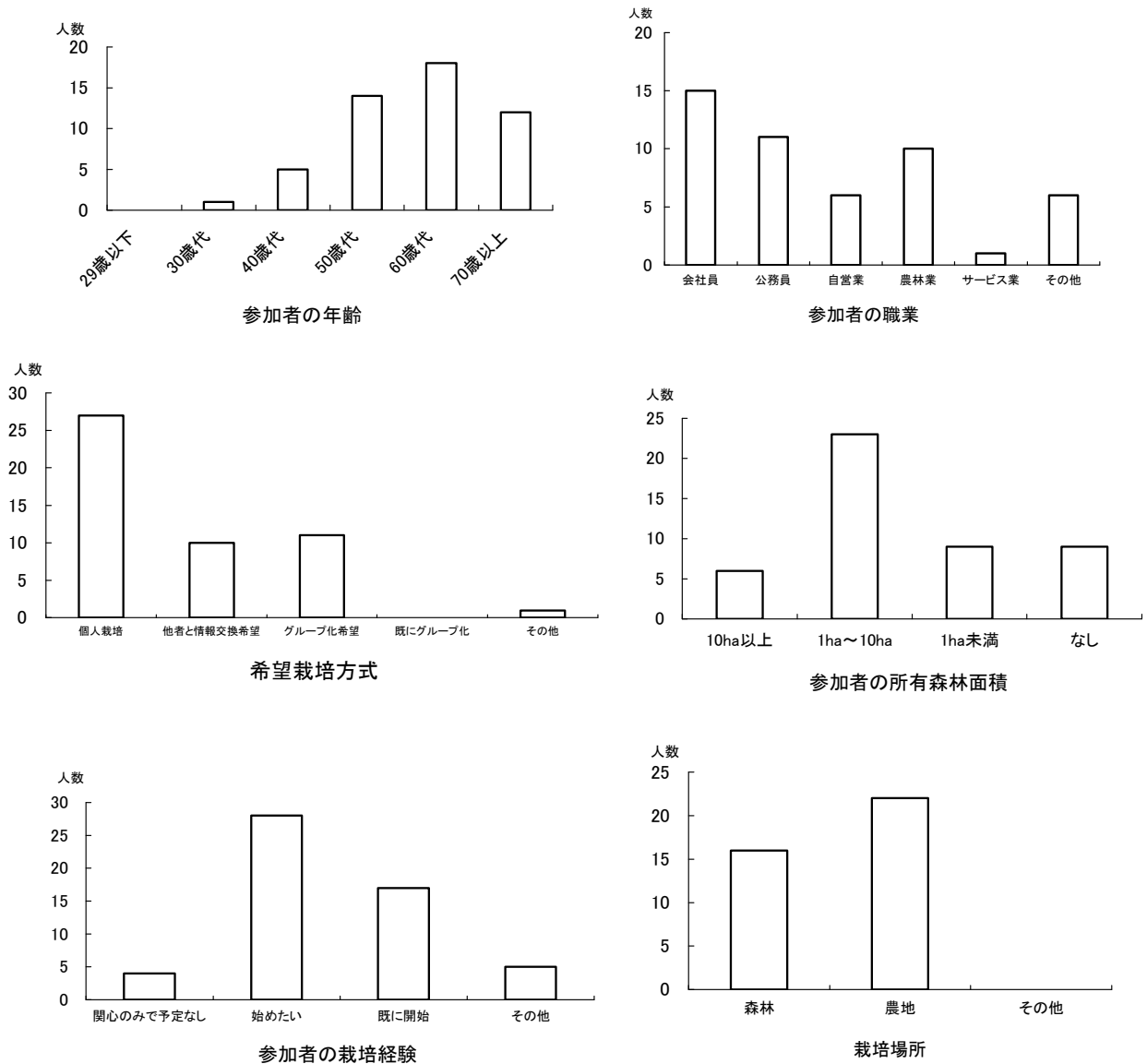


図-9 研修会参加者へのアンケート結果

アンケート調査の結果から参加者の特徴は以下のとおりであった。

(1) 森林・農地を多少所有しているが、長年サラリーマンとして過ごしてきた。しかし、退職後は森林・農地を活かした山菜・きのこ栽培を行ってみたい希望を持っている。

(2) グループより個人栽培を好む傾向がある。

(3) 奥地の森林より行きやすい里山・農地を好む傾向がある。

このような特徴から望まれる技術・作業の傾向は以下のとおりと考えられた。

- (1) 重労働にならない簡易な技術
- (2) できるだけ平地で行える作業

(3) 個人でも行える作業

(4) 販売に繋がる技術

(5) 郷愁が感じられる作業

#### 4.3.3 生産体験プログラムの構築

研修会参加者のアンケート調査から分かった傾向を基に生産体験プログラムを構築した。調査結果から、当該課題で検討した技術として、長野県が扱った事例からは、比較的平地が利用でき、最終的には個人の作業・販売に繋がることから、マイタケ殺菌原木栽培、ムラサキシメジ落葉マウンド改変法、培養菌床の埋設技術が利用できると考えられた。

ただし、これらは応用的な技術を含むため、初心者への体験研修に際しては、一般的な基

本技術を伝え、その後に紹介することが望ましいと思われた。そこで、一般的な原木栽培技術及び山菜の増殖技術を選定するとともに、アンケート調査結果に基づき、初心者に分かりやすいよう意識した栽培講習会を実施した。参加者に前回と同じアンケート調査 (図-8)

を行って、選定した技術及び参加者の特徴傾向、望まれる技術について、再評価した。調査結果を図-10に示した。図-9に示した前回の調査結果とほぼ同じ特徴を持つ中高年の研修会参加者であった。

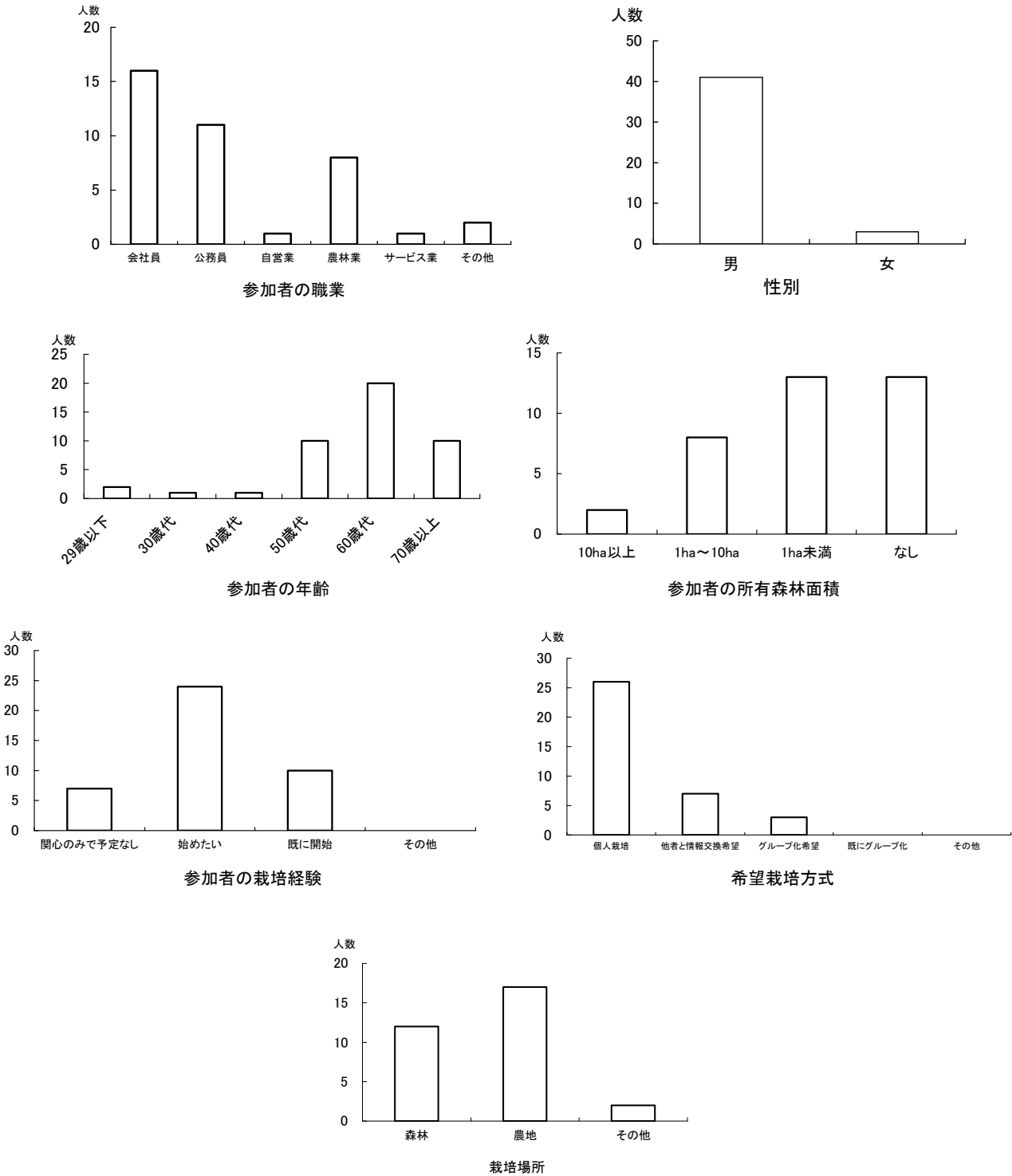


図-10 研修会参加者へのアンケート結果 (再評価)

感想として、「基本から説明され分かりやすかった」「繰り返し開催してほしい」等、おおむね講評であり、講師の体験に基づいた基本技術の説明が有効であることが再確認された。

また、長野県内 10 か所の直販所について、山菜・きのこ類の販売状況を調査した(図-11)。きのこ・山菜類は全売上額の約 10%を占める

主力商品であることが分かった。また、都市からの観光客の感想として「なじみがなく、食べ方のわからない品目が多いので、手をだしにくい」等の意見が寄せられていた。これらの結果から、ポップ、チラシ、包装等の販売のための工夫が重要であり、新規参入者に必要な要素であることが分かった。

<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 調査日</li> <li>・ 調査者</li> <li>・ 対応者</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>1直販所名</li> <li>2直販所運営法人名</li> <li>3同上代表者(組合長等)</li> <li>4組合員数</li> <li>5組合員の範囲(村内、その他等)</li> <li>6手数料</li> <li>7出荷条件(品質、量目、荷姿、価格等)</li> <li>8安心・安全対策(栽培日誌、誓約書等)</li> <li>9陳列方法(出荷者、店側、品目等)</li> <li>10その他</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>山菜・きのこ類の販売</li> <li>1出荷される山菜類(品目、天然・栽培別)</li> <li>2出荷されるきのこ類(品目、天然、栽培別(原木・菌床))</li> <li>3出荷される山菜・きのこ加工品(塩蔵、乾燥品、ジャム等)</li> <li>4出荷されるその他特用林産物(木炭、木酢、薪、蔓細工等)</li> <li>5山菜・きのこ販売での工夫と効果等(ポップ、チラシ、包装等)</li> <li>6課題・問題点等</li> <li>7お客様からの意見・苦情等</li> <li>8山菜・きのこ類で組合員(出荷者)に望むこと</li> <li>9山菜・きのこ類販売で行政に望むこと</li> </ul>

図-11 直販所の調査項目

#### 4.3.4 体験学習プログラムに必要な基本的な考え方の提示

現在、「農村」の都市化が進行しており、「山村・都市交流型生産体験プログラムの構築」という概念を幅広く捉えることが、特用林産物の生産振興、消費拡大にとって有効と思

われる。そこで、「都市住民」を「大都市住民」「地方都市住民」「農村非農林業者」を含めた幅広い対象として考え、この前提の基に開催する体験研修等に必要な基本的な考え方を表-9に示した。

表-9 調査結果から得られた体験学習プログラムに必要な考え方

- ①開催の広報を幅広く行う。
  - (1) 行政の枠組みに頼らない。(林業、農業、商工業の一体化)
  - (2) インターネットの活用は大切だが、利用していない人々を意識しておく。
  - (3) 地域新聞、ケーブルテレビ等の地元に着目した媒体を通じて募集を行うと効果的である。
- ②初心者が受け入れやすい無理のない研修内容とする。
  - (1) 座学で山菜・きのこ栽培について、最も基本から説明する。
  - (2) 中高年の人でも対応可能にするため、極力軽作業にする。
  - (3) 遊休農地など平坦な土地を利用できる技術とする。
  - (4) 個人でも対応可能な作業・技術まで分解して示す。
- ③販売に繋がる技術とする。
  - (1) 直販所の活用を促す。
  - (2) ポップ、チラシ、包装等販売のアドバイスを加える。
- ④中高年の参加者が郷愁を感じる内容とする。
  - (1) 山菜・きのこを使用した郷土料理・加工品の試食を行う。
  - (2) かつて利用されていた道具・技術を複製する。
  - (3) 開催場所を工夫する。(例：古民家、旧校舎)
- ⑤継続的な情報提供・交流の方法を用意する。
  - (1) 県単位の特産林産振興会の活用を図る。
  - (2) 活動グループの情報を提供する。

## 5 特産林産物の高付加価値化技術の開発

### 5.1 試験の目的

ヤマブシタケ子実体には、神経成長因子 (nerve growth factor, NGF) 誘導促進物質の一つであるヘリセノン類が存在することが明らかにされている<sup>2-4)</sup>。さらに、臨床試験において、半年間乾燥ヤマブシタケを接種することによって老年認知症患者の病状改善が認められている<sup>5)</sup>。中山間地域におけるきのこ栽培を活性化して大企業産等との差別化を図るためには、機能性を強化したきのこ品種を導入し、付加価値の高いきのこ生産を行う必要がある。

そのため、森林総合研究所交付金プロジェクトI「機能性を強化したきのこの成分育種及び栽培技術の開発」の一環として、静岡大学農学部(河岸洋和教授)と共同で、2004年度(平成16年度)から2006年度(平成18年度)に、ヤマブシタケのヘリセノン類高含有品種の育成を開始し、交配による系統の作出を行った<sup>6)</sup>。

この成果を、当該課題として引継ぎ、交配で得られたヤマブシタケ菌株の選抜による品種育成を、静岡大学農学部と共同して行った。

### 5.2 試験の方法

#### 5.2.1 ヤマブシタケの標準的栽培方法

ヘリセノン類含有量評価のために検討した<sup>6)</sup>以下のヤマブシタケ菌床栽培の標準的方

法に基づいて行った。

[培地組成] ブナオガコ：スーパーブラン =10：2 (容積比)，含水率 63%，[培養] 20℃ 18日間，[発生] 12℃，[収穫] 発生ステージ 3。

#### 5.2.2 ヘリセノン類含有量の測定

標準的栽培方法により得られた子実体を凍結真空乾燥後、粉末にして共同研究機関である静岡大学農学部に送付した。凍結乾燥は、採取した子実体を-35℃で予備凍結後、-45℃において4日間凍結真空乾燥器で行った。

静岡大学におけるヘリセノン類の抽出及び定量の手順は以下のとおりである。

《抽出方法》試料(乾燥粉末ヤマブシタケ) 1g をクロロホルム 10ml 中でスターラーを用いて1時間攪拌し、吸引ろ過した。次に、抽出液にシリカゲル(関東化学：シリカゲル 60N (球状、中性)) 1g を加えスターラーを用いて30分間攪拌し、吸引ろ過して、Hericenone 抽出液を得た。HPLC に供する際は、メンブランフィルター(0.50 μm) で抽出液をろ過し、エバポレーターで濃縮乾固させ重量を測定した後で、クロロホルム 1ml に溶解した。

《検量線の作成》Hericenone C, D, E, F 及び G をメタノールに溶解し、0.02, 0.01, 0.005, 0.0025, 0.00125 mg/ml の希釈系列を作り、各濃度を HPLC に供した。得られた各濃度の Hericenone C, D, E, F 及び G のピーク面積から、



検量線を作成した。

### 5.2.3 一次選抜

森林総研交付金プロジェクトⅠの一環として、野生株4系統について単孢子分離を行い、それぞれ一核菌糸体を取得した。これらの一核菌糸体の交配により、各系統内の自殖系統、各系統間の他殖系統をそれぞれ分離し交配系統を作出した<sup>6)</sup>。このうち、自殖系交配株の栽培試験とヘリセノン類の定量により4系統を一次選抜した<sup>6)</sup>。

当該課題としては、他殖系交配株50系統<sup>6)</sup>を用いて栽培試験を行い、得られた子実体のヘリセノン類含有量を測定して高含有株の一次選抜を図った。

### 5.2.4 二次選抜

自殖系及び他殖系交配株からの一次選抜株と交配親株を用いて栽培試験を行い、収量調査を行うとともに得られ子実体のヘリセノン類含有量を測定した。ヘリセノン類含有量が高く、かつ、収量性にも優れた系統の二次選抜を行った。供試した菌株を表-10に示した。

表-10 二次選抜供試菌株

試験内整理番号	菌株名	由来
21	Y1-1×Y6-2右	他殖系交配株
9	Y6.2	親株
12	Y1-2×Y6-1右	他殖系交配株
19	Y1.2	親株
14	Y6④-5.1	自殖系交配株
10	Y6④-4	自殖系交配株
8	Y1-2×Y6-1左	他殖系交配株
13	Y6①-1.1	自殖系交配株
4	Y1-3×Y6-2右	他殖系交配株
7	Y6④-2.2	自殖系交配株
6	Y5	親株

### 5.2.5 最終選抜

二次選抜した交配株と対照として親株及び二次選抜試験で棄却した一部菌株を用いて栽培試験と子実体中のヘリセノン類の含有量を調査した。繰り返し試験を行うことで、ヘリセノン類含有量と収量性が安定的に得られる菌株の最終選抜を行った。供試した菌株を表-11に示した。

表-11 最終選抜試験供試菌株

試験内整理番号	菌株名	由来
19	Y1-1×Y6-2右	他殖系交配株
20	Y1-2×Y6-1右	他殖系交配株
57	Y1.11	親株
62	Y6④-5.1	自殖系交配株
51	Y1-2×Y6-1左	他殖系交配株
38	Y1-3×Y6-2右	他殖系交配株
48	Y6.8	親株
56	Y5.7	親株

### 5.2.6 特性調査

最終選抜した交配株2系統の菌糸体の生理的特性及び栽培特性等の特性調査を行うとともに、ヘリセノン類含有量の安定性を再確認した。特性調査は、「平成15・16年度種苗特性分類調査報告書-きのこ(やまぶしたけ)-全国食用きのこ種菌協会(平成17年3月)」に従って実施した。

### 5.2.7 殺菌原木栽培による子実体のヘリセノン類含有量

「3 自然活用型特用林産物生産技術の開発」において、ヤマブシタケ殺菌原木栽培によりパイプハウス内でプランターに原木を埋設して子実体発生を図った。この際に採取した子実体中のヘリセノン類含有量を春と秋の発生時期別に調査した。

## 5.3 試験の結果と考察

### 5.3.1 一次選抜

結果を図-11に示した。

ヤマブシタケの他殖系交配株について、子実体中のヘリセノン類の含有量を調査して、ヘリセノン類高含有株4系統を一次選抜した(2007年)。

### 5.3.2 二次選抜

一次選抜したヤマブシタケ自殖系交配株4系統<sup>6)</sup>と他殖系交配株4系統のヘリセノン類高含有の優良育種素材(表-10)について、栽培試験とヘリセノン類含有量調査を行い、結果を図-12に示した。ヘリセノン類含有量が高く収量性にも優れた4系統を二次選抜した(2008年)。

### 5.3.3 最終選抜

二次選抜した交配株と対照菌株を用いて栽培試験と子実体中のヘリセノン類の含有量を調査し、結果を図-13に示した。実用化に必

要な収量性があり、かつ、ヘリセノン類含有量が安定して高い2菌株 (Y1-1×Y6-2 右, Y1-2×Y6-1 右 (写真-7)) を最終選抜した (2009年)。

### 5.3.4 特性調査

最終選抜した交配株2系統の菌糸体の生理的特性及び栽培特性等の特性調査を行うとともに、ヘリセノン類含有量の安定性を再確認した (2010年)。

以上、子実体中のヘリセノン類含有量が安定して高く、収量性に優れる系統を育成した。

### 5.3.5 殺菌原木栽培による子実体のヘリセノン類含有量

パイプハウス内で行った殺菌原木栽培について、春と秋の発生時期別に子実体中のヘリセノン類含有量を調査した。結果を図-14に示した。原木を利用した自然活用型栽培法により、ヘリセノン類含有量が高まるのか検証したものであるが、空調施設を利用した菌床栽培による子実体中のヘリセノン類含有量を明確に上回る結果を得ることはできなかった。

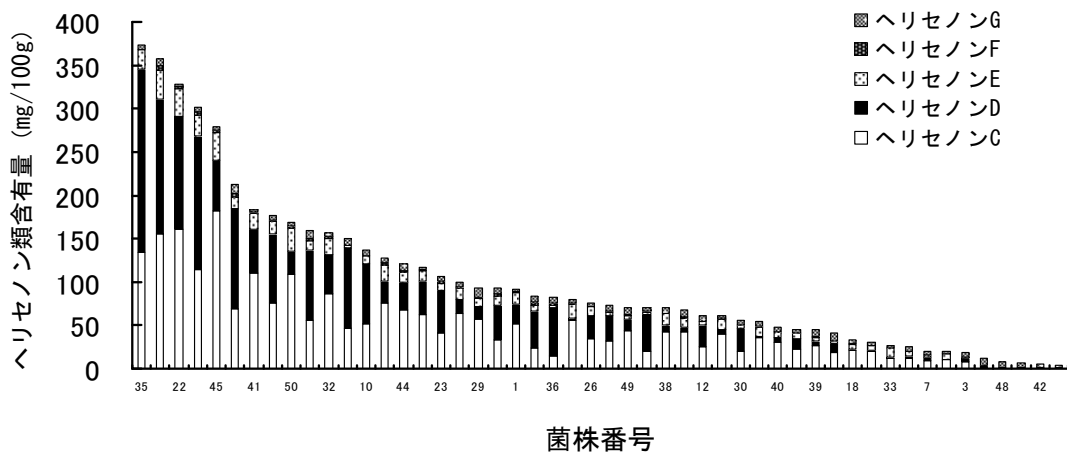


図-11 ヘリセノン類含有量による他殖系交配株の一次選抜

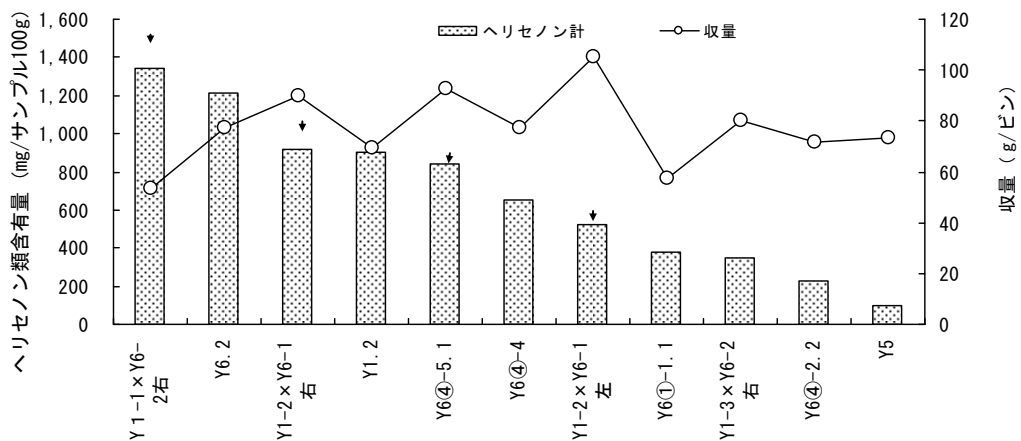


図-12 ヘリセノン類含有量と収量による交配株の二次選抜

矢印: 選抜株

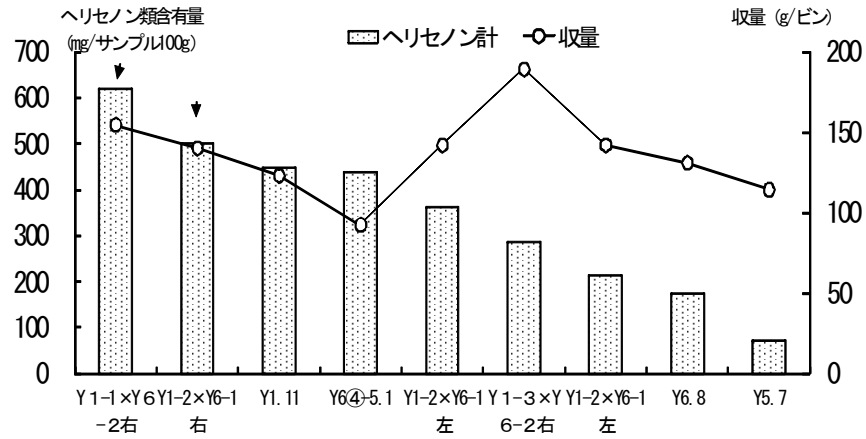


図-13 ヤマブシタケヘリセノン類高含有株の最終選抜  
矢印: 選抜株

表-12 菌系の生長に関する温度特性

品種名	最適生長温度	生長速度 (5℃)	生長速度 (10℃)	生長速度 (15℃)	生長速度 (20℃)	生長速度 (25℃)	生長速度 (30℃)	生長速度 (35℃)
Y1-1×Y6-2右	25~26℃	0.1	1.2	2.2	3.5	5.8	4.2	0.6
Y1-2×Y6-1右	25~26℃	0.1	1.2	2.0	3.3	5.6	4.3	0.5
Y1	25~26℃	0.0	1.2	2.5	3.9	5.3	4.6	0.4
Y6	25~26℃	0.1	1.2	1.9	3.3	5.8	4.0	0.4

生長速度mm

表-13 子実体の発生に関する特性

品種名	発生型	発生最盛期までの期間 (日)	発生操作から収穫までの期間 (日)	発生最適温度 (℃)	生育最適温度 (℃)	収量 (g)	乾物率 (%)
Y1-1×Y6-2右	中心型	44.0	22.2	12	12	146.9	10.1
Y1-2×Y6-1右	中心型	42.2	21.2	12	12	138.5	10.0
Y1	中心型	59.4	38.4	12	12	121.4	10.2
Y6	中心型	45.6	24.6	12	12	134.9	9.8



写真-7 ヤマブシタケヘリセノン類高含有株の最終選抜株  
(Y1-2×Y6-1右)

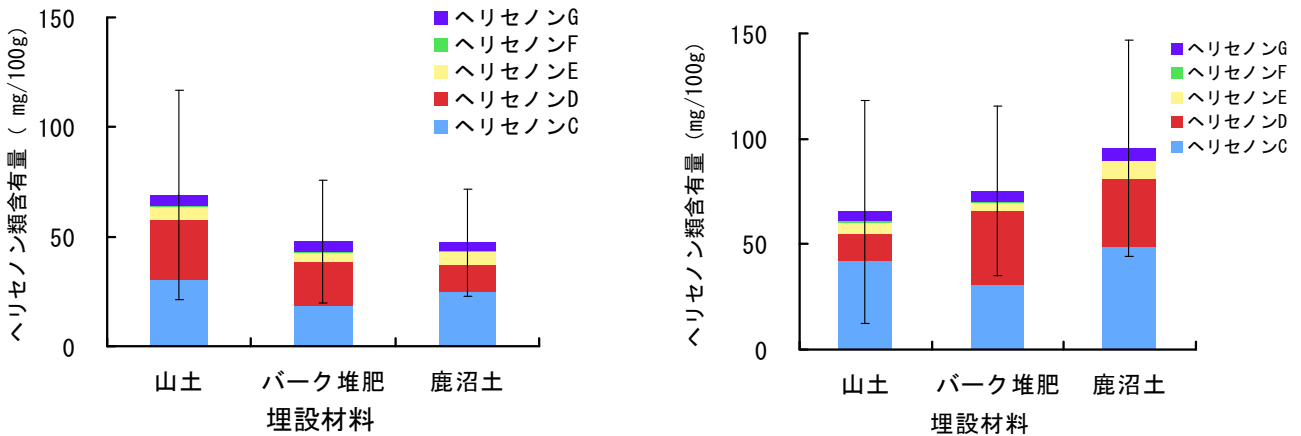


図-14 ヤマブシタケ殺菌原木栽培による子実体のヘリセノン類含有量  
パイプハウス内プランター埋設  
左：春発生（4月～6月），右：秋発生（9月～12月），バー：平均値±標準偏差

## 6 総合考察

関東・中部地方は、大消費地への供給産地としてきのこ等を出荷してきた。近年、きのこ産業への大企業の進出と産地間競争の激化から供給過剰状態が続き、市場価格が下がっている。そのため、コスト低減の困難な中山間地域の中小規模生産者にとっては、持続的生産が難しくなりつつある。そこで、山村地域の振興のため、里山や遊休農地を活用し、大規模生産者では行うことのできない、地産地消型のきのこ・山菜等の特用林産物の生産技術を開発した。提案公募型競争的研究の農林水産省「先端技術を活用した農林水産研究高度化事業」を導入し、(独)森林総合研究所を中核機関として、関東・中部地域の11県及び静岡大学が共同して実施した。その一環として、長野県林業総合センターが関与して行った項目について報告した。

きのこの野外栽培においては、しばしば品目により発生時期が一時に集中してしまう。安定生産のためには、品目及び品種の組合せにより、長期にわたり発生と出荷ができるようにすることが重要である。そのため、研究参画県1県につき7品目の特用林産物を対象にすることになり、長野県としてはマイタケ、ヤマブシタケ、ムラサキシメジ、チャナメツムタケ、キナメツムタケ、シロナメツムタケの7品目について検討した。

特に長野県は全国有数のきのこ産地であり、高度な空調栽培技術や施設が存在している。しかし、近年の価格低迷により生産を中止する生産者も多く、遊休きのこ栽培施設が数多く出現している。そこで、里山及び遊休農地の活用とともに、遊休きのこ栽培施設の活用を図るため、培養を空調施設で、発生を里山や遊休農地で行う殺菌原木栽培法や培養菌床埋設法によるきのこ栽培技術を開発した。マイタケについては殺菌原木法による林内埋設による実証試験を行い、ホダ木一代当たりの収量を把握することができた。ヤマブシタケについては殺菌原木法により培養したホダ木をパイプハウス内でプランターに埋設する方法により、春と秋の年2回子実体を収穫できることを示した。ムラサキシメジについては、宮城県で開発された「落葉マウンド法」を改変して、パイプハウス内での増殖と2員培養を組み合わせることで、ほぼ1年間で終了していた子実体発生を3年間続けることができた。サケツバタケは、培養菌床のパイプハウス内でのプランター埋設により子実体を発生させることができたが、収量はわずかであった。チャナメツムタケ、キナメツムタケ、シロナメツムタケについては、サケツバタケと同様に培養菌床のプランター埋設によりパイプハウス内で発生を図ったが、子実体を収穫することはできなかった。

チャナメツムタケ、シロナメツムタケは殺菌原木の林内埋設、普通原木栽培により子実体を発生させた試験例<sup>7)</sup>はあるが、培養菌床を用いた方法では、発生がなかった。里山を活用したマイタケ等のきのこ生産グループの協力を得て、グループの経営収支を調査して経営上の問題点を摘出し、改善のポイントを提示した。林床等の野外でのきのこ栽培においてはナメクジ等の害虫被害を受けることが多いが、農薬等を用いない安全・安心な防除法の開発を前提として、被害事例調査を行い、きのこ5品目について12事例を収集した。

近年、農林産物の生産活動を都市住民に体験してもらおうなど、山村と都市住民の交流を促進し、消費者にきのこなど農林産物の価値を理解してもらおう活動が行われている。このような山村・都市交流型特用林産物生産体験活動の構築のため、事例調査、アンケート調査を行い、体験学習プログラムに必要な基本的な考え方を提示した。今回の検討では、「都市住民」の解釈を拡大し、実際には地方都市等の山村近くに住んでいるが、農林業生産に関わってこなかった中高年を主な対象として調査を行い、生産体験活動に適したプログラム作成の基本的な考え方を指針として示した。

大量生産・大量販売方式の大規模生産者との差別化と付加価値の向上のため、機能性きのこの開発を図った。子実体に脳神経成長因子誘導促進物質であるヘリセノン類が含有することが明らかになっているヤマブシタケについて、ヘリセノン類を多く含有し、かつ、収量性の優れた品種を交配により育成した。

以上に示した検討結果及び既往の試験例<sup>7) 8)</sup>を基に、栽培マニュアル<sup>9) 10)</sup>を作成し、地方事務所林務課を始め関係機関に配布するとともに、各種研修会で紹介して普及に供している。また、ムラサキシメジに関しては、日本きのこ学会大会で研究発表した<sup>11)</sup>。

## 7 謝辞

野外栽培における病虫害発生事例調査、山村・都市交流型特産林産物生産体験活動の構築に関して、地方事務所林務課及び長野県特用林産

振興会に事例調査、アンケート調査等に多大のご協力を頂戴した。ここに記して謝意を表すものである。

## 8 文献

- 1) 玉田克志 (2007) , ムラサキシメジ人工栽培技術の開発, 公立林業試験研究機関研究成果選集 No. 4, 45-46
- 2) 河岸洋和 (2005) , ヤマブシタケ, きのこの生理活性と機能, シーエムシー出版, 240-247
- 3) Kawagishi, H. et al. (1991) , Hericenones C, D and E, stimulators of nerve growth factor (NGF)-synthesis, from the mushroom *Hericum erinaceum*, Tetrahedron Lett, 32, 4561-4564
- 4) Kawagishi, H. et al. (1993), Chromans, hericenones F, G and H from the mushroom *Hericum erinaceum*, Phytochemistry 32, 175-178
- 5) 笠原浩一郎ら (2001) , ヤマブシタケの高齢障害者への効用, 群馬医学別冊, 77-81
- 6) 増野和彦, 松瀬收司, 高木茂 (2007), 機能性を強化したきのこの成分育種及び栽培技術の開発-ヤマブシタケ-, 長野県林業総合センター研究報告第22号, 91-96
- 7) 増野和彦, 高木茂, 松瀬收司 (2009), 里山を活用した特用林産物 (きのこ) の生産技術の開発, 長野県林業総合センター研究報告第23号, 59-66
- 8) 増野和彦, 小出博志, 竹内嘉江 (1992), 細胞融合による食用きのこの優良個体の作出, 長野県林業総合センター研究報告第6号, 19-21
- 9) 森林総合研究所 (2008), 関東・中部地域で林地生産を目指す特用林産物 (キノコ・山菜等41種) と被害事例, 農林水産省高度化事業 18021 「関東・中部地域を活性化する特用林産物の生産技術の開発」 中間報告集 I, 1-34
- 10) 森林総合研究所 (2011), 関東・中部地域で林地生産を目指す特用林産物の安定生産技術マニュアル, 農林水産省高度化事業 18021 「関東・中部地域を活性化する特用林産物の生産技術の開発」 成果集 I, 1-194
- 11) 増野和彦 (2009), 落葉マウンド改変法によ

るムラサキシメジ栽培, 日本きのこ学会第 13  
回大会 (兵庫) 講演要旨集, 47