

# 地域資源を活用したきのこ栽培技術研究会 報告書



令和2年2月

関東・中部林業試験研究機関連絡協議会

地域資源を活用したきのこ栽培技術研究会

〈表紙写真〉

上段左：シイタケ菌床栽培発生状況（岐阜県下呂市）

上段右：大粒ナメコ発生状況（新潟県津南町）

下段左：収穫されたシイタケ（富山県富山市）

下段右：直売所における原木シイタケ販売状況（静岡県浜松市）

## はじめに

平成 30 年度の森林・林業白書によると、特用林産物は林業産出額全体の約 5 割を占めており、木材とともに、地域経済の活性化や雇用の確保に大きな役割を果たしている。このうち、「きのこ類」は特用林産物全体の 8 割以上を占める主要産品となっている。きのこ類の生産量は増加傾向であるものの、国内価格は一部の品目を除き 10 年前に比べ大きく低下している。このような中で、大規模きのこ生産者を中心に栽培コストの低減を図るため、海外から安価な生産資材を輸入する動きがあるが、地域経済にとって決して好ましいことではない。

「地域資源を活用したきのこ栽培技術研究会」はこうした情勢の中、前研究会（「きのこ栽培実用技術研究会」）を引き継ぐ形で平成 27 年度から 5 年間にわたり活動を行った。地域に豊富にある竹や廃菌床を再利用したきのこ栽培など、有効活用されていない地域資源の見直しを行うとともに、森林空間を利用した菌根性きのこの活用、省エネルギー化、きのこの機能性・美味しさなど幅広い課題についても取組みを進めた。

また、本研究会は、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災に伴う東京電力福島第一原子力発電所事故の影響による、きのこ栽培における放射性物質対策についても多くの検討を行ってきた。シイタケ原木林の再生など未だ多くの課題があるものの、着実に成果を積み重ねることができた。

地域資源を活用したきのこ栽培による地域の活性化にはさまざまなアプローチがあり、地道な試験研究活動が欠かせない。ここに本研究会の 5 年間の活動内容を取りまとめた報告書を作成した。試験結果・事例報告は、5 年間に発表されたほぼ全ての課題について掲載することができた。本書が参加機関をはじめとする関係各位の今後の試験研究活動の一助となれば幸いである。

関東・中部林業試験研究機関連絡協議会  
地域資源を活用したきのこ栽培技術研究会  
幹事 長野県林業総合センター 片桐一弘

## 目 次

はじめに

1	研究会の概要.....	1
2	年次研究会活動内容.....	2
別表-1	出席者名簿.....	5
別表-2	提案・要望事項.....	6
別表-3	ブロックにおいて連携を要する研究課題.....	8
別表-4	ブロックにおいて連携を要する行政要望課題.....	10
別表-5	試験結果・事例報告等.....	11
	〈腐生性きのこ〉 .....	13
	〈菌根性きのこ〉 .....	46
	〈放射性物質〉 .....	49
	〈害虫〉 .....	60

おわりに

## 1 研究会の概要

### (1) 名称

地域資源を活用したきのこ栽培技術研究会

### (2) 目的

平成 25 年度の森林・林業白書によると、栽培きのこ類は林業産出額全体の約 50%を占め、山村経済を支える重要な産業となっている。しかしながら、近年、きのこの販売単価の低下傾向が続いており、山村の中小規模生産者にとって厳しい状況にある。その一方では、大規模生産者を中心にきのこ栽培コストの低減を図るため、海外から安価な生産資材を輸入する動きがある。元来、きのこ栽培は、原木、おが粉、米ぬかなどの山村の地域資源を有効活用した地域循環型の産業であり、海外産のコーンコブや輸入小麦から生産されたフスマなどに依存した生産体制は、地域経済にとって決して好ましいことではない。

そこで、有効な地域資源を見直し、森林空間の利用、菌根性きのこの活用、食品としての安全性、省エネルギー化も視野に入れながら、関東・中部ブロックが一体となって協力してきのこ栽培全体の改良を図るため、研究成果や取組みについて互いに検討・評価する必要がある。

このような地域資源を活用したきのこ栽培技術の開発を推進することを目的として研究会を立ち上げる。

### (3) 設置期間

平成 27 (2015) 年度～令和元 (2019) 年度 (5年間)

### (4) 提案機関 (幹事)

長野県林業総合センター

### (5) 参加機関

国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所、茨城県林業技術センター、栃木県林業センター、群馬県林業試験場、埼玉県寄居林業事務所森林研究室、千葉県農林総合研究センター森林研究所、新潟県森林研究所、富山県農林水産総合技術センター森林研究所、山梨県森林総合研究所、岐阜県森林研究所、静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター、愛知県森林・林業技術センター、長野県林業総合センター

### (6) 実施方法

- ・年 1 回、1 泊 2 日での会議を開催。開催場所は参加機関での持ち回り。
- ・きのこ産業やきのこ栽培技術に関する会議、現地検討会を実施し、試験結果などの情報交換や協議を行う。
- ・検討結果を活用して研究計画を作成し外部資金などへの応募を図り、研究のさらなる発展に向けて取り組む。

## 2 年次研究会活動内容

### (1) 開催期日・場所・開催機関

各年次の開催期日・場所・開催機関（年次幹事）を以下に、出席者名簿を別表－1に示す。

#### ① 平成 27 (2015) 年度

期日：平成 27 (2015) 年 6 月 30 日～7 月 1 日

場所：会議 千葉県木更津市 竜宮城スパホテル三日月

現地 千葉県富津市 マテバシイ原木を使用したシイタケ生産施設  
君津市 放射能低減対策の原木シイタケ生産施設

機関：千葉県農林総合研究センター森林研究所

#### ② 平成 28 (2016) 年度

期日：平成 28 (2016) 年 7 月 4 日～5 日

場所：会議 静岡県浜松市 静岡県立森林公園 森の家

現地 静岡県浜松市 原木シイタケ生産施設、きのこ料理試食

機関：静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター

#### ③ 平成 29 (2017) 年度

期日：平成 29 (2017) 年 6 月 26 日～27 日

場所：会議 岐阜県下呂市 ホテルくさかべアルメリア

現地 岐阜県下呂市 下呂菌床合同会社、大黒屋農園

機関：岐阜県森林研究所

#### ④ 平成 30 (2018) 年度

期日：平成 30 (2018) 年 7 月 2 日～3 日

場所：会議 富山県中新川郡立山町 グリーンビュー立山

現地 富山県富山市 シイタケ菌床製造及び生産施設

機関：富山県農林水産総合技術センター森林研究所

#### ⑤ 令和元 (2019) 年度

期日：令和元 (2019) 年 6 月 24 日～25 日

場所：会議 新潟県南魚沼郡湯沢町 湯沢ニューオータニ

現地 新潟県中魚沼郡津南町 津南町森林組合ナメコ生産工場

機関：新潟県森林研究所

### (2) 協議事項等

各年次において「提案・要望事項（別表－2）」、「ブロックにおいて連携を要する研究課題（別表－3）」及び「ブロックにおいて連携を要する行政要望課題（別表－4）」について協議を行った。

ブロックにおいて連携を要する研究課題においては、以下の4項目について各年次に提案がなされ、協議を行った。

- ① 放射性物質関連
- ② 低コスト・省エネルギーきのこ栽培技術開発
- ③ 菌根性きのこの増殖技術開発
- ④ 美味しさに着目したきのこ栽培技術開発

令和元年度には、③の菌根性きのこの増殖技術開発に関して、本研究会の承認を得た長野県の提案事項（「菌根性きのこの事業化を目指した増殖技術の開発」）が、関東中部林業試験研究機関連絡協議会のメール会議でも賛成多数となり、その後林業研究・技術開発推進 関東・中部ブロック会議（令和元年9月18日）においても協議を行った。本件は、令和2年度のイノベーション創出強化研究推進事業での採択を目指し、取組みを進めた。

### （3） 試験結果・事例報告等の情報交換

試験結果・事例報告等の内容別に整理し別表－5に示す。（※各内容（品目）ごと報告年の古いものから順番に掲載した。）

内容については、腐生性きのこの栽培技術に関するものが最も多く36題、次いで放射性物質関連が11題、害虫関連が4題、菌根性きのこの関連が3題であった。

各課題の概要について個別概要書にとりまとめ本書に掲載した。

### （4） 活動状況写真

#### ① 平成27（2015）年度 （開催県：千葉県）



会議風景



コナラ原木林（君津市）

#### ② 平成28（2016）年度 （開催県：静岡県）



会議風景



原木シイタケ生産者（浜松市）

③ 平成 29 (2017) 年度 (開催県: 岐阜県)



会議風景



菌床シイタケ生産者 (下呂市)

④ 平成 30 (2018) 年度 (開催県: 富山県)



現地視察風景



菌床シイタケ生産施設 (富山市)

⑤ 令和元 (2019) 年度 (開催県: 新潟県)



現地視察 (津南町森林組合)



ナメコ自動収穫機

別表－1 出席者名簿

機関名	開催年 (開催県)					
	平成27年 (千葉)	平成28年 (静岡)	平成29年 (岐阜)		平成30年 (富山)	令和元年 (新潟)
森林総合研究所	根田 仁 馬替由美 松本寛喜	根田 仁 村田 仁	根田 仁 山中高史 村田 仁 平出政和 砂川政英 宮崎安将	小松雅史 明間民央 小長谷啓介 横井寿郎 向井裕美	山中高史 山田 毅 服部 力 村田 仁 小坂 肇 北島 博	山中高史 服部 力 山田 毅 村田 仁 小坂 肇 北島 博
茨城県林業技術センター	山口晶子	富田莉奈	小林久泰		山口晶子	小林久泰 金田一美有
栃木県林業センター	大橋洋二 杉本恵里子	今井芳典 杉本恵里子	今井芳典		今井芳典 齊藤佳緒里	今井芳典 齊藤佳緒里
群馬県林業試験場	坂田春生	松本哲夫 齊藤みづほ	松本哲夫 齊藤みづほ		松本哲夫	松本哲夫 和南城 聡
埼玉県寄居林業事務所 森林研究室	-	原口雅人	原口雅人 谷口美洋子		原口雅人 谷口美洋子	原口雅人 田波健太 室 紀行
千葉県農林総合研究 センター森林研究所	遠藤良太 岩澤勝巳 小林真生子	岩澤勝巳	岩澤勝巳		-	-
新潟県森林研究所	倉島 郁 池田裕一	武田綾子	皆川勝之		涌井克彦 倉島 郁	八子 剛 涌井克彦 皆川勝之 武田綾子 倉島 郁
富山県農林水産総合 技術センター森林研究所	高島幸司 佐々木 史	佐々木 史	佐々木 史		草島すなお 加藤誠一 関子光太郎 大宮 徹 佐々木 史 相浦英春 (※)	佐々木 史
山梨県森林総合研究所	柴田 尚	戸沢一宏	戸沢一宏		-	-
長野県林業総合センター	増野和彦 加藤健一 片桐一弘	増野和彦 片桐一弘 加藤健一	増野和彦 片桐一弘		古川 仁 片桐一弘	片桐一弘
岐阜県森林研究所	水谷和人 上辻久敏	上辻久敏	古川邦明 水谷和人 岡本卓也 片桐奈々 上辻久敏		上辻久敏	上辻久敏
静岡県農林技術研究所 森林・林業研究センター	山口 亮	河合征彦 加藤 徹 山田晋也 山口 亮	山口 亮		中田理恵	中田理恵
愛知県森林・林業技術 センター	中西敦史	竹内 豊 石川敢太	加藤充俊 石川敢太		石川敢太	石川敢太

※富山県農林水産総合技術センター

別表－２ 提案・要望事項

提案年	提案県	提案・要望事項
平成27年	茨城県	①シイタケ以外の原木栽培きのこについて栽培技術の普及状況について ②シイタケ以外の栽培きのこの放射性セシウム移行について
	栃木県	ビール粕の入手先について
	群馬県	きのこ試験研究施設の老朽化・故障にともなう修繕・更新計画、経費確保について
	千葉県	他県、外国からの原木購入に関する、害虫移入対策について
	新潟県	ImageJ等の画像解析ソフトの利用事例について
	富山県	きのこ販売におけるブランディングについて
	長野県	特用林産物を活用し、地域振興を行っている優良事例について
	静岡県	機能性表示食品制度へのきのこの対応について
	愛知県	テクスチャー試験機を用いたきのこの食感の解析について
平成28年	茨城県	品種、商標登録に関する情報提供について
	栃木県	きのこ栽培における害菌被害相談の対応や害菌の特定方法について
	群馬県	①きのこの食味に関する研究 ②原発事故以降のパーク(培地用)の入手方法について ③LEDを用いたきのこ栽培について ④野生のマイタケに近いマイタケの栽培方法について ⑤タケおが粉を用いたきのこの菌床栽培について
	埼玉県	中国でのアマガサタケの栽培化について
	千葉県	きのこ原木露地栽培における病虫害の発生について
	新潟県	ナメコ栽培における培養温度および発生処理後の温度に関する研究について
	富山県	きのこ販売におけるブランディングおよび新規きのこの種の普及について
	長野県	原木林造成に関する取組みについて
	岐阜県	機能性表示食品制度へのきのこの分野の対応について
	静岡県	原木シイタケ栽培でのキノコバエ被害の発生状況及び防除について
	愛知県	子実体の傘の展開阻害と柄の伸長促進・肥大成長の方法について
平成29年	茨城県	菌株の保存方法について
	栃木県	菌株の保存について
	群馬県	①廃菌床を利用したきのこ菌床栽培(連続利用について) ②きのこ菌床栽培におけるナメクジ対策について ③ハラアコブカミキリの発生状況について
	埼玉県	マイタケ原木栽培における品種の早晩生について
	千葉県	露地の原木きのこ栽培における獣害対策について
	新潟県	①広葉樹オガ粉で栽培するきのこ(シイタケ・ナメコ・マイタケ・キクラゲ類等)における、もみ殻の培地への利用について ②栽培種菌の複数系統生産体制について
	富山県	原木によるアラゲキクラゲ・エノキタケ・クリタケの栽培について
	長野県	菌床シイタケ発生障害の原因とその対処方法について
	岐阜県	機能性表示食品制度へのきのこの分野の対応について
	静岡県	菌床の硬さの測定について
	愛知県	きのこの品種育成と保存について

提案年	提案県	提案・要望事項
平成30年	茨城県	野生きのこの類の販売価格等の情報提供について
	群馬県	アラゲキクラゲの変形子実体発生について
	埼玉県	カエデ類、キハダの増殖について
	新潟県	①交配試験における、交配成立確認の有無・確認する意義について(質問) ②交配により得られた、核の遺伝的な構成は同じで細胞質が異なる菌株の扱いについて(質問) ③当研究会の各種様式の記載事項を1つのExcelファイルにまとめ、蓄積させていくことについて(提案)
	長野県	労働負荷軽減のためのアシストスーツの使用について
	岐阜県	菌床シイタケの接種種菌の発育不良
	静岡県	機能性表示食品に関する情報提供について
	愛知県	加工食品としてのきのこの流通について
令和元年	茨城県	①きのこの「おいしさ」の評価法 ②きのこの品質の評価方法について 発芽率が低い特用樹種子の発芽促進処理法について
	栃木県	原木シイタケ栽培におけるセモンホソオオキノコムシの防除について
	群馬県	ICT(情報通信技術)を活用した環境モニタリングシステム導入によるきのこ栽培
	埼玉県	菌床きのこ栽培時の培地調製から殺菌までの期間について
	新潟県	県関係試験機関が行う、きのこの育種に関する試験研究の方向性について
	富山県	栽培ビンでのムキタケ栽培について
	長野県	原木シイタケ栽培におけるホダ木の休養方法について
	岐阜県	きのこ栽培中に発生する害虫への対策 キノコ生産へのIoTの活用について キノコへのゲノム編集技術の活用について
	静岡県	しいたけ原木栽培における放射性物質軽減対策の取組
	愛知県	①コナラおが粉の検査および保管
		②種菌の培地組成について

別表－3 ブロックにおいて連携を要する研究課題

提案年	項目	提案県	研究課題名
平成27年	放射性物質	茨城県	シイタケをはじめとする原木栽培きのこ類における放射性物質対策研究について
		栃木県	シイタケ原木栽培における放射性セシウム対策研究について
		群馬県	原木栽培きのこ類における放射性物質対策について
		千葉県	シイタケ原木栽培における放射性セシウム対策について
	低コスト・省エネルギー	静岡県	省エネルギー型きのこ栽培の実用化技術開発
		長野県	省エネルギー型きのこ栽培の実用化技術の開発
		岐阜県	省エネルギー型きのこ栽培技術の開発
富山県	夏期における耐暑性きのこ簡易栽培技術の開発		
美味しさ	新潟県	「美味しさ」に着目したきのこ栽培技術の開発	
菌根性きのこ	長野県	事業化のための菌根性きのこの増殖技術の開発	
平成28年	放射性物質	茨城県	原木栽培きのこ類における放射性物質対策研究について
		栃木県	野生キノコの放射性セシウム蓄積状況
		群馬県	きのこ原木栽培における放射性セシウム対策について
	低コスト・省エネルギー	群馬県	きのこ栽培の省コスト化に関する研究
		富山県	夏期における耐暑性きのこ簡易栽培技術の開発
		岐阜県	省エネルギー・低コスト型きのこ栽培技術の開発
	静岡県	省エネルギー型きのこ栽培の実用化技術開発	
	機能性	新潟県	きのこの機能性の解明について
菌根性きのこ	長野県	事業化のための菌根性きのこの増殖技術の開発	
美味しさ	長野県	「美味しさ」に着目したきのこ栽培技術の開発	
平成29年	放射性物質	茨城県	原木汚染の変化に伴う子実体への放射性セシウム移行状況の再検証
		栃木県	きのこに含まれる放射性Cs濃度の移行係数について
		群馬県	きのこ原木栽培における放射性セシウム対策について
	低コスト・省エネルギー	群馬県	環境に配慮した低コスト化栽培技術の開発
		富山県	夏期における耐暑性きのこ簡易栽培技術の開発
		長野県	省エネルギー型きのこ栽培の実用化技術開発
		岐阜県	省エネルギー・低コスト型きのこ栽培技術の開発
	菌根性きのこ	茨城県	実用的な苗木への食用菌根性きのこの共生技術の開発
		長野県	事業化のための菌根性きのこの増殖技術の開発
	保存性	新潟県	保存性に着目したきのこの栽培等の技術の開発
美味しさ	長野県	「美味しさ」に着目したきのこ栽培技術の開発	
平成30年	放射性物質	茨城県	シイタケ以外の原木栽培きのこ類における放射性物質対策について
		群馬県	きのこ原木栽培における放射性セシウム軽減対策
	低コスト・省エネルギー	群馬県	低コスト菌床栽培技術の開発
		岐阜県	省エネルギー・低コスト型きのこ栽培技術の開発
		長野県	省エネルギー型きのこ栽培の実用化技術開発
	菌根性きのこ	茨城県	食用菌根性きのこの実用的な菌根苗育成技術の開発
		富山県	菌根性きのこの生産を目的とした菌根苗育成技術の開発
		長野県	事業化のための菌根性きのこの増殖技術の開発
	美味しさ	新潟県	「美味しさ」に着目したきのこ栽培技術の開発
長野県		「美味しさ」に着目したきのこ栽培技術の開発	

提案年	区分	提案県	研究課題名
令和元年	放射性物質	茨城県	放射性セシウム準平衡汚染状態における新たな放射性物質対策研究
		栃木県	土壌から樹木への放射性Csの移行割合が小さい樹種の探求
		群馬県	安全なシイタケ用原木育成方法の検討
	菌根性きのこ	茨城県	菌根苗を用いた実用的な菌根性きのこシロ育成技術の開発
		長野県	菌根性きのこの増殖技術の開発
		岐阜県	菌根菌の栽培実用化に向けた技術開発
	低コスト・省エネルギー	長野県	省エネルギー型きのこ栽培の実用化技術開発
		岐阜県	省エネルギー・低コスト型きのこ栽培技術の開発
	美味しさ	新潟県	きのこの高付加価値化について
		長野県	「美味しさ」に着目したきのこ栽培技術の開発

別表－４ ブロックにおいて連携を要する行政要望課題

提案年	提案県	行政要望課題名
平成27年	茨城県	原木露地栽培における放射能関連研究情報の集約と共有
	群馬県	しいたけ原木林再生回復の検証
平成28年	埼玉県	原木露地栽培及びたけのこなどにおける放射能関連研究の情報共有
	群馬県	しいたけ原木林再生回復の検証
平成29年	埼玉県	指標値を超えるしいたけ原木林の再生
	群馬県	しいたけ原木林再生回復の検証
平成30年	栃木県	放射性Cs濃度が50Bq/kgを超過する原木林の更新について
	群馬県	しいたけ原木林再生回復の検証
令和元年	茨城県	シイタケ原木林再生に向けた取り組みの継続について
	群馬県	放射性物質対処型森林・林業再生総合対策事業等の継続(後継)について
	静岡県	きのこ原木栽培における放射能セシウム軽減対策

別表－５ 試験結果・事例報告等

腐生性きのこ

品目	課題名	報告年	県	頁
シイタケ	非空調施設における夏季の菌床シイタケ栽培技術の開発-子実体の小型化防止の検討-	H27	静岡県	13
	シイタケ収穫後の柄の褐変について	H27	岐阜県	14
	シイタケの変色を抑制する検討について	H28	岐阜県	15
	太陽光発電施設下における原木シイタケ栽培	H28	静岡県	16
	シイタケ品種識別法の簡便な作製	H29	富山県	17
	菌床シイタケビン栽培技術の開発を目指した研究	H29	長野県	18
	冷蔵刺激温度が菌床シイタケの子実体発生に及ぼす影響	H29	静岡県	19
	シイタケの変色を抑制して品質を保持する研究について	H29	岐阜県	20
	青変菌がシイタケ原木栽培に与える影響について	H30	栃木県	21
	シイタケの変色を抑制して品質を保持する研究について(※1)	H30	岐阜県	-
	シイタケの変色を抑制して品質を保持する研究について(※1)	R1	岐阜県	-
ナメコ	ナメコ菌床栽培における広葉樹13種の単用による樹種別適正について	H27	新潟県	22
	耐高温特性の高いナメコの開発	H29	新潟県	23
	菌床ナメコ栽培における広葉樹オガ粉の使用適性	H30	新潟県	24
	原木きこの栽培における連作障害(イヤ地)対策	H30	長野県	25
マイタケ	マダケおが粉を用いたきこの菌床栽培の低コスト化に関する研究	H28	群馬県	26
	シイタケ廃菌床を用いたマイタケ菌床栽培	H29	群馬県	27
	マイタケ菌床栽培における袋カット形状の検討	H30	群馬県	28
	マイタケ原木栽培における収穫期の遅延	H30	埼玉県	29
	マイタケ廃菌床を用いたマイタケ菌床栽培	R1	群馬県	30
エリンギ	竹菌床を用いた食用キノコ栽培における菌床の配合や添加物の検討	H27	岐阜県	31
	エリンギの高品質化栽培技術の開発	H28	愛知県	32
	エリンギの軸硬度の測定	R1	愛知県	33
アラゲキクラゲ	菌床栽培におけるアラゲキクラゲの栄養材代替試験について	H28	新潟県	34
	アラゲキクラゲ菌床栽培技術の開発	R1	新潟県	35
ニオウシメジ	ニオウシメジの露地・プランター栽培における菌床の伏せ込み適期	H28	茨城県	36
	ニオウシメジの最適生育温度の解明	R1	茨城県	37
その他	IRAP・REMAP法による食用きのこの品種識別	H27	富山県	38
	野生型エノキタケの食味と栽培に関する調査	H28	富山県	39
	クロアワビタケ栽培(※2)	H28	山梨県	-
	クロアワビタケの栽培	H29	山梨県	40
	地域バイオマス利用によるきこの増殖と森林空間の活性化技術の開発	H28	長野県	41
	キサケツバタケの高品質な栽培技術の開発	H29	愛知県	42
	原木多品目きこの栽培における樹種、ほだ木の形状別収量比較	H30	茨城県	43
	伐採木を利用した簡便なカワラタケ栽培方法について	H30	富山県	44
ヤナギマツタケの高品質化栽培技術の開発	H30	愛知県	45	

菌根性きのこ

品目	課題名	報告年	県名	頁
ハナイグチ	現地実証試験によるハナイグチ増殖技術の普及	H27	長野県	46
	ハナイグチの発生と降水パターンの関係	R1	長野県	47
ショウロ	セルトレーによるクロマツ菌根苗の作製	R1	富山県	48

## 放射性物質

課題名	報告年	県名	頁
高圧水洗浄・ブルシアンプルー処理による原木栽培シイタケへの放射性セシウムの移行抑制	H27	茨城県	49
ブルシアンプルーを利用した原木栽培シイタケへの放射性セシウムの移行低減について	H27	栃木県	50
効率的に放射性物質を低減する栽培管理の実証	H27	群馬県	51
コナラ植栽木と萌芽枝における放射性セシウムの動態	H27	千葉県	52
栃木県内のシイタケ原木林実態調査の結果について	H28	栃木県	53
ヒノキ原木栽培ナメコ中の環境放射性セシウム汚染の低減化	H28	埼玉県	54
シイタケの傘の直径、開き具合及び採取日による放射性セシウム濃度、存在量の違い	H28	千葉県	55
原木マイタケ露地栽培、および菌床ハタケシメジ露地栽培における放射性セシウム(Cs)の移行状況	H29	茨城県	56
ほだ木各部位とシイタケとの放射性セシウム濃度の関係及び育成期間による影響	H29	千葉県	57
高汚染地域での追加汚染の実態調査	H29	栃木県	58
シイタケ原木林の再生に向けて	R1	栃木県	59

## 害虫

課題名	報告年	県名	頁
シイタケ菌床栽培における害虫の効率的防除に関する研究	H27	愛知県	60
きのこ害虫防除に向けた天敵利用	H29	森林総研	61
マニュアル「しいたけ害虫の総合防除」の配布と紹介等	R1	森林総研	62
ムラサキアツバに対する天敵微生物製剤の効果	R1	群馬県	63

※1 権利化を検討中の為非公表。 ※2 2年分まとめてH29(P40)に記載。

〈腐生性きのこ〉

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
非空調施設における夏季の菌床シイタケ栽培技術の開発—子実体の小型化防止の検討— (静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター 山口亮)	<p>夏季の非空調施設でのシイタケ菌床栽培において、子実体発生には冷蔵刺激が有効な手法であることを明らかにしている。しかし、発生する子実体数が多く、一つ一つの子実体が小型化するという問題点がある。そこで、培養時に遮光することで培地の褐変化を抑制し、子実体の発生面を減らすことが小型化防止につながるか検討した。</p> <p>試験は、培養時に培地同士を接触することにより接触面を遮光する区、アルミホイルで培地を覆い遮光する区及び対照として遮光しない区とした(図1)。培養終了後に8℃、48時間の冷蔵刺激を与え、夏季において非空調施設で子実体を発生させた。</p> <p>遮光により、培地表面の褐変化は抑制され、その程度は試験区によって異なった(図2)。その結果、培地の接触による遮光では、子実体発生量及び個重ともに遮光しない場合と比較して有意差がなく効果はみられなかった。アルミホイルによる遮光では、対照区よりも個重が大きくなり、小型化防止につながる可能性がみられた(図3)。</p>

(図・表)



図1 アルミホイル被覆による遮光



図2 褐変化を抑制した培地からの子実体発生  
左は接触、右はアルミホイル被覆による遮光

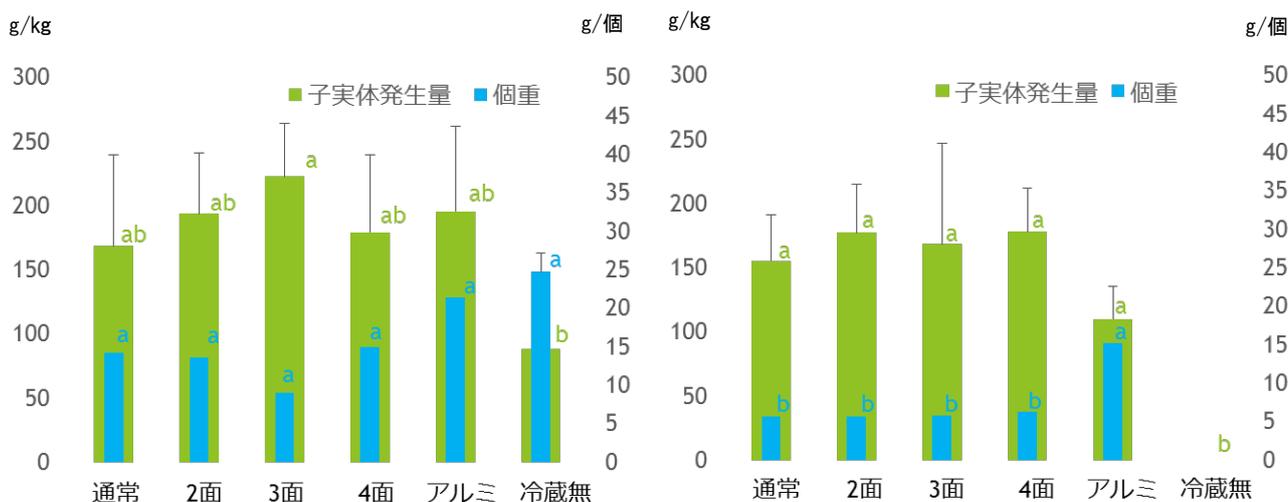


図3 培養時の遮光が子実体発生に及ぼす影響

左：発生期間 2014.7.3-7.14、右：発生期間 2014.8.8-8.18

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
<p>シイタケ収穫後の柄の褐変について (岐阜県森林研究所 水谷和人)</p>	<p>生シイタケは鮮度低下が著しい食材であり、鮮度低下は開傘、切り口や傘の裏が褐色に変色するという形で外観に顕著に現れる。収穫したシイタケは、パック詰めする際に柄の一部を切断し、切り口を上にしてトレイに並べる場合が多い。このため、柄の切り口の褐変は、消費者の目につきやすいことから、商品性の評価に大きく影響する。そこで、収穫した後の褐変が、柄の縦断面と横断面において、部位によって異なるのかについて検討を行った。</p> <p>柄の縦断面の褐変調査は、発生した子実体をステンレス製の包丁で縦に2等分して、半分は含水率を測定し、残りの半分は容器に入れて約17℃で保存し、6日間保存した後、ハンディカラー計(NR-11A)によってL値(明度)を測定した。測定は子実体の柄の縦断面を、下部から上部へ概ね1cmごとに行った。また、柄の横断面の褐変調査は、子実体の柄を包丁で、下部から上部へ概ね1cmの幅で輪切りにし、容器に入れて約17℃で2日間保存した後、横断面の切り口のL値を測定した。</p> <p>結果、縦断面の試験では、柄の長さが3cm、4cm、5cmとも、褐変の程度を示すL値は、柄の下部で高く、真ん中付近で低い傾向にあった(L値が小さいほど暗く、褐変が進んでいる)。また、輪切りにした横断面の調査においても、L値は柄の下部で高く、真ん中付近で低い傾向にあり、同様の結果であった。</p>

(図・表)



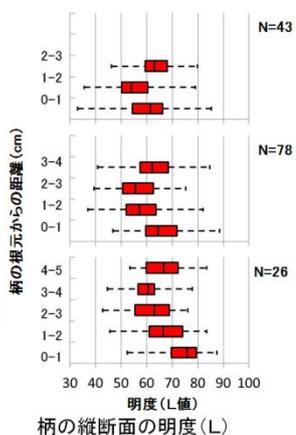
色彩計(NR-11A, 日本電色工業)

縦断面のL値測定箇所

柄の縦断面の褐変



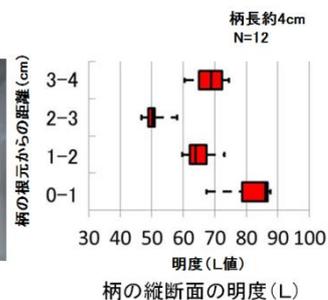
縦断面の調査(6日間保存後)



柄の横断面の褐変



横断面の調査(2日間保存後)



試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
シイタケの変色を抑制する検討について (岐阜県森林研究所 上辻久敏)	<p>出荷後のシイタケの変色は全国のシイタケ産地で発生しており、シイタケの品質保持は重要な課題である。当研究所では、変色を抑制するシイタケ品質保持技術の開発を目的に変色に影響する因子について調査した。品種と変色の関係について、岐阜県で栽培されている数品種のシイタケの中で、品種Aと品種Bについて分析した。シイタケの変色時間を短縮するためにキノコのヒダを含む傘部と柄部に分け粉碎して分析した結果、品種Aでは、傘部の変色の程度が高く、変色の程度が高いものほど検出される酸化酵素の量も高い結果を得た。また、キノコ粉碎後の変色にpHが影響した。一方、品種Aに比べて品種Bでは、傘部はほとんど変色せず検出される酵素量も少ない結果でした(図1、図2)。</p> <p>収穫後の変色が品種によって異なり、変色のしやすさにそれぞれの品種の酸化酵素の働きの強さが変色に影響している可能性があることが分かった。品種の選択に関して収量や形の特性だけでなく、変色のしやすさについても理解していくことが重要であると考えられる。</p>

(図・表)

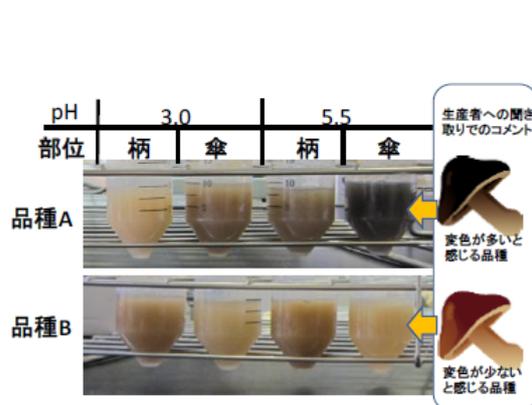


図1 シイタケ粉碎後 96 時間の変色状況

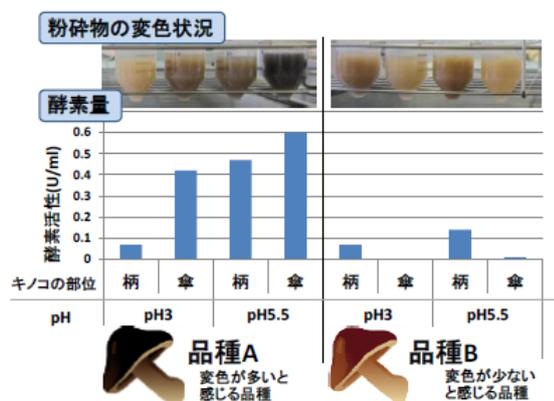


図2 シイタケ粉碎物の変色と酸化酵素活性

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
<p>太陽光発電施設下における原木シイタケ栽培                      (静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター 山口亮)</p>	<p>近年のエネルギー政策に伴い、太陽光発電施設が増加しているが、発電パネル下は大部分が日陰となるため、農作物の栽培としての利用は限られている。一方、シイタケ栽培では高い照度を必要としないため、発電パネル下の空間を有効利用できる可能性がある。そこで、太陽光発電施設下での原木シイタケ栽培の適性を評価するため栽培試験を行った。試験は、林内でほだ化させたほだ木を使用し、発電パネル下での散水区と無散水区で子実体を発生させた(図1)。対照区は散水を行わない林内とした。品種は市販の中低温性のものを使用した。</p> <p>原基形成期である9月末における発電パネル下の平均照度は4,087lux、最低照度は1,248luxで、栽培可能な明るさが確保されていると考えられる(図2)。収穫量は、林内が最大となり、散水を行った発電パネル下、散水を行わなかった発電パネル下の順となった。また、品種による傾向の違いはみられなかった。統計解析の結果、林内と散水を行った発電パネル下で有意差が認められなかったことから、適切な散水を実施すれば林内と同等の収穫量が得られると考えられる(図3)。ほだ木の容積密度を測定した結果、散水を行わなかった発電パネル下で高い傾向を示した。乾燥によりシイタケ菌の活性が低下したと考えられることから、発電パネル下では散水設備の設置が必須である。</p>

(図・表)



図1 太陽光発電施設の下での栽培試験

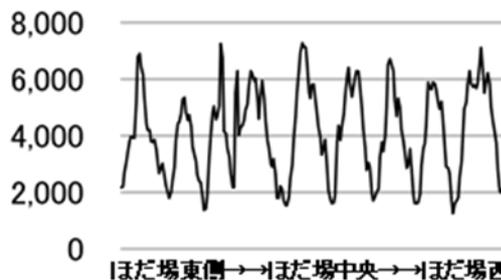


図2 太陽光発電施設の下での照度 (lux)

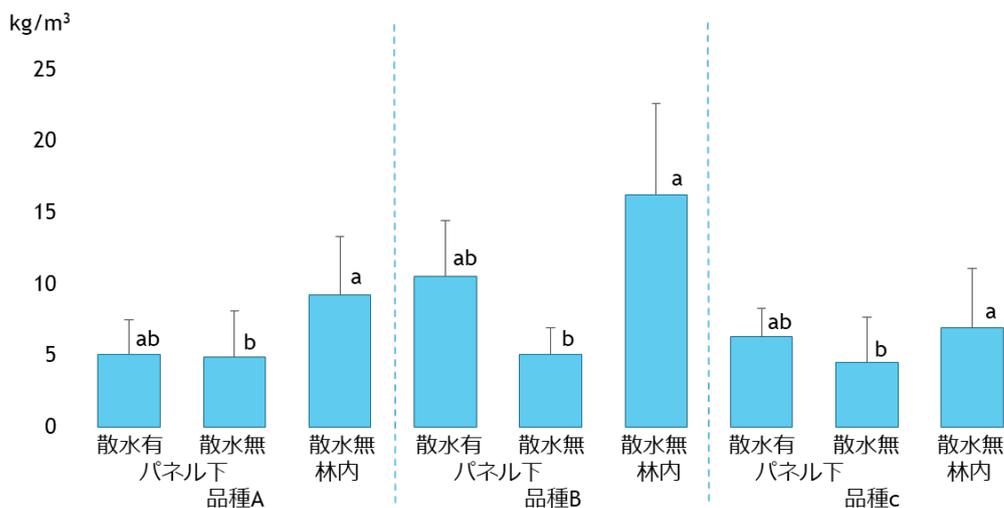


図3 太陽光発電施設下及び林内での子実体発生量(乾重)

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
シイタケ品種識別法の簡便な作製 (富山県森林研究所 佐々木史)	食用きのこは植物同様に種苗法における品種登録・保護が行われている。このため、きのこ品種における育成者権を保護するための品種識別法は重要である。今回、簡便で正確性が高く安価に行うことができる方法の開発として、IRAP法での多型解析とその結果を基にしたSTS化による品種の判別を行った。 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 特定品種の識別のため、顕著なバンドを切り出し精製後、シーケンス解析を行い、得られた配列を基にプライマーを作製したところ、64℃でのアニーリングによるPCRで単独検出が可能であった</li> <li>(2) IRAP-PCRからのSTS化による品種識別の作製は簡単で、特殊な機器材などを必要としなかった</li> <li>(3) IRAP-PCRとSTS化による品種特異的PCRを併用することでより正確に識別が可能と考えられた</li> <li>(4) アニーリング温度の検討は重要であり、特異的検出のためのキーポイントであった</li> <li>(5) 完全な特異的バンドを基にしていないため、単独バンドの検出を行えない可能性も考えられた</li> </ol>

(図・表)

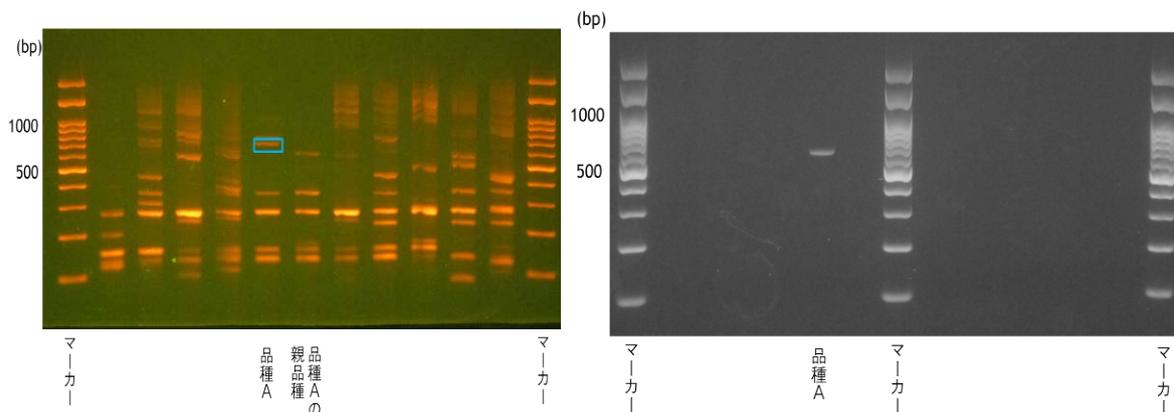


図1 IRAP-PCR泳動結果と切り出したバンド (青枠)

図2 STS化により特異的検出されたバンド

【費用概算 (基本的機器は除く)】

- ・ DNA抽出 約600円/1サンプル
- ・ IRAPプライマー 約5,000円/1セット
- ・ Pfu-Xポリメラーゼ 約200円/1run
- ・ 切り出し精製 約300円/1か所
- ・ シーケンス解析外注 約1,500円/片鎖
- ・ Taq系ポリメラーゼ 約130円/1run
- ・ アガロースゲル 約14,000円/1本 (100g入り)

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
菌床シイタケビン栽培技術の開発を目指した研究 (長野県林業総合センター 片桐一弘)	菌床シイタケは比較的価格が高いことから、エノキタケ、ナメコなど近年価格が低迷する品目からの転換や季節的な導入への期待感が大きい。しかし、ビン栽培に慣れた長野県の生産者は袋を用いた菌床シイタケ栽培への適応が困難となっている。そこで、菌床シイタケのビン栽培技術を開発するために、既存のビン容器を使った栽培試験を行った。 (1) ナメコ・ブナシメジ栽培用のビン容器と現行の袋を使った栽培試験の結果、ビン容器は袋に比べ著しく子実体発生量が少ないことが分かった。これは、ビン内部に子実体が発生してしまうことが原因と考えられた(写真1)。また、ナメコビンはブナシメジビンに比べ発生量が多く、品種によっては有意に多いことが確認された。 (2) 次に、ビン内部の原基形成の抑制を目的に、ナメコビンを用いてビン側面及び底面への光を遮断した栽培試験を行った。その結果、透明なビン(対照区)に比べ光を遮断した試験区の発生量が多かった(図1)。 (3) ビン容器への光を遮断し、長期間(265日間)収穫調査を行った結果、培地重量に対する子実体収量割合は29%(3品種平均)となり、袋栽培(標準値33%、「菌床シイタケのつくり方」(農文協))と同程度の子実体収量が得られた(図2、写真2)。

(図・表)



写真1 ビン内部に発生した子実体

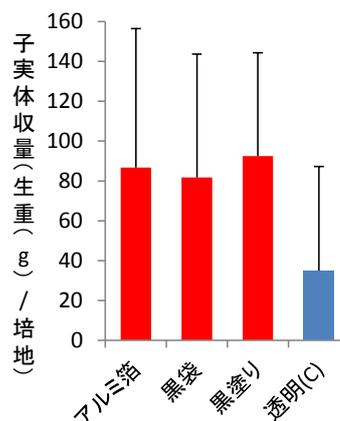


図1 ビン容器への光を遮断した栽培試験

※アルミ箔：アルミ箔でビン側面及び底面を覆う。黒袋：黒袋でアルミ箔同様覆う。黒塗り：ビン外側を黒く塗る。透明：対照区。

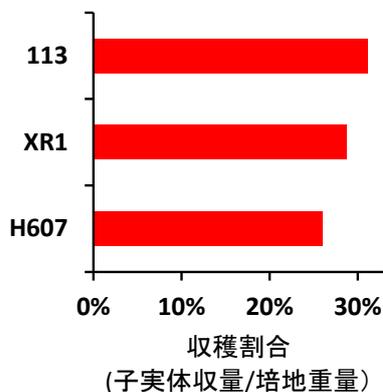


図2 長期間(265日間)収量調査を実施した栽培試験

※アルミ箔で覆い光を遮断したナメコビンを使用。種菌：森113号、XR1号、北研607号。



写真2 XR1発生状況(発生10日目)

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
<p>冷蔵刺激温度が菌床シイタケの子実体発生に及ぼす影響</p> <p>(静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター 山口亮)</p>	<p>猛暑の多い近年では、夏季の高温による発生不良や空調施設の光熱費上昇が栽培上の問題となっており、追加の経費をかけず夏季に安定して子実体を発生させる技術の開発が求められている。そこで、当センターでは生産者が所有している出荷用の冷蔵庫を利用した栽培技術の開発に取り組んでいる。本技術は、培養完了後の菌床に冷蔵刺激を与えることで空調設備のない施設での子実体発生を可能とするものである。これまでに冷蔵刺激の有効性や冷蔵刺激時間が子実体発生に及ぼす影響を明らかにしたが、最適な冷蔵刺激温度は不明である。そこで、冷蔵刺激温度が子実体発生に及ぼす影響について検討した。</p> <p>培養完了後の菌床に4℃、8℃及び12℃の冷蔵刺激を48時間与え、空調設備のないハウスで夏季に子実体を発生させた(図1)。</p> <p>その結果、子実体発生量は4℃、8℃、12℃の順に増加し、12℃は空調施設での発生と同程度であった(図2)。菌傘の直径ごとの発生量では、12℃でSサイズの発生量が多く、その傾向は空調と同様であり、4℃及び8℃のSサイズの発生量はわずかであった(図3)。商品価値の高いM及びL級の合計発生量では、8℃と12℃が空調と同程度であることから、冷蔵刺激温度はこれらの温度域が適正であると思われる(図4)。</p>

(図・表)



図1 試験で用いた簡易ハウス

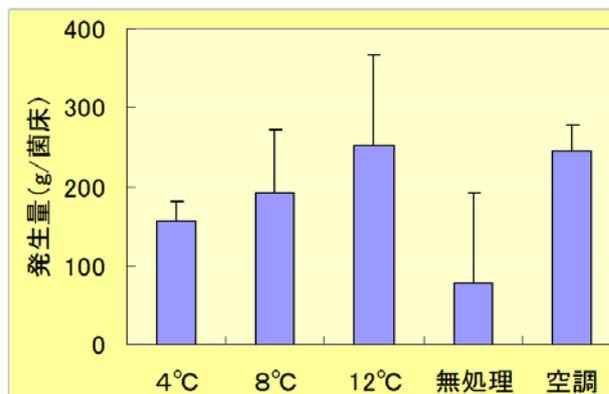


図2 全子実体発生量(初回発生のみ)

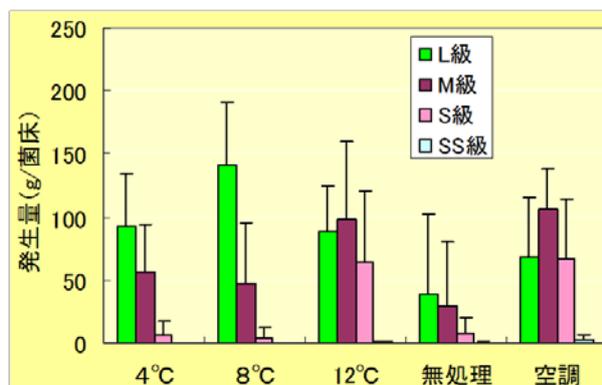


図3 菌傘直径ごとの子実体発生量

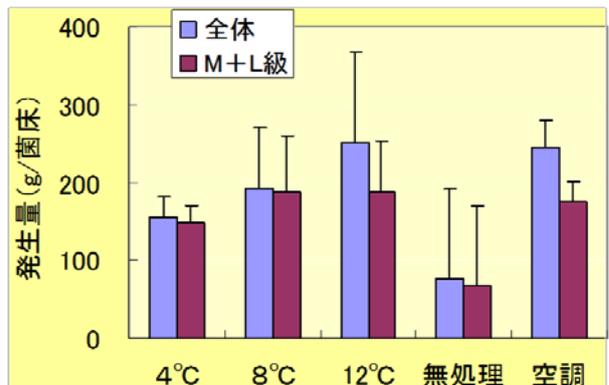


図4 M、L級の合計発生量

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
<p>シイタケの変色を抑制して品質を保持する研究について (岐阜県森林研究所 上辻久敏)</p>	<p>岐阜県のシイタケ生産額は約20億円（平成27年）であり、地域経済に貢献する重要な品目である。このシイタケに関して品質保持は重要な課題である。シイタケの品質低下が始まり発生する変色は、消費者や市場関係者の視覚的な評価に大きく影響し、価格にも影響していると考えられる。出荷後にシイタケが変色する事例は、全国のシイタケ産地で発生しており、当研究所では、このシイタケの変色を抑制して品質を保持する技術の開発を目指している。これまでの試験から、シイタケの変色のしやすさが品種ごとに異なり、シイタケ自身が持つ酸化酵素の働きの強さが、変色しやすさに影響している可能性が高いことが分かってきた。この知見をもとに酸化酵素の働きに影響する因子と変色の関係を調べ、シイタケの変色に関係する酵素への酸素の供給を妨げれば、酵素が働きにくい環境になり、シイタケが変色しにくくなると考えられた。</p> <p>そこで、この考えをもとに、主要な販売形態であるトレイにシイタケを並べラップ包装したパック商品をさらに密封して酸素の供給を低下させる試験で、変色が抑制できる結果を得ることができた。今回紹介する試験では、ラップ包装されたパック商品は、段ボール箱に梱包され出荷されることから、個々の商品の包装はそのまま、パック商品が梱包された段ボール箱ごと1つの袋で密封する試験を行った。16日間の保存後に、袋での密封の有無によるシイタケの変色状況を比較した結果、袋で密封していない段ボール箱のパック商品は、すべて変色したが、密封した段ボール箱では、すべてのシイタケパックが白い状態を維持していた（写真）。パック商品と段ボール箱は、変更せず、密封するだけで比較的簡単に段ボールに梱包された商品30パックの変色を抑制することができた。</p>

(図・表)



写真 シイタケパック商品が梱包された段ボール箱での変色抑制試験

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
青変菌がシイタケ原木栽培に与える影響について (栃木県林業センター 今井芳典)	青変菌が付着した原木を用いて原木シイタケ栽培を行い、青変菌の影響について検討を行うとともに、寒天培地上において、青変菌とシイタケ菌の対峙培養試験を行った。対峙培養試験の結果から青変菌は、シイタケ菌に比べ初期の伸長速度が速いことがわかったが、シイタケ菌が伸び始めた後であれば、菌の性質としてはシイタケ菌の方が強いと考えられた(図1~図3)。また、原木栽培試験では、青変菌の存在によりシイタケ菌の活着が遅れ、二次的に害菌被害が発生しやすいと推察された(図-4)。対策としては、仮伏時の水分管理・温度管理を徹底し、シイタケ菌の早期活着を目指すことが重要と考えられる。

(図・表)

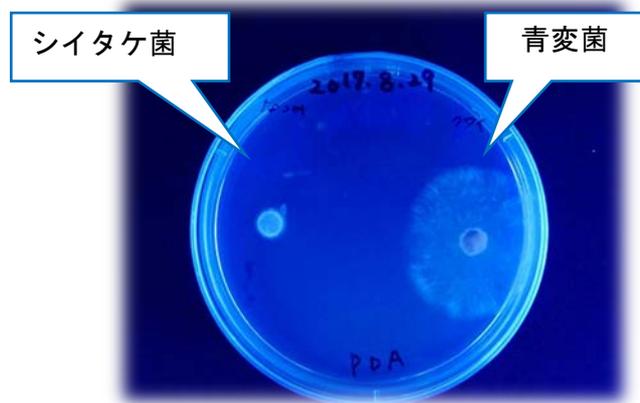


図-1 対峙培養 接種3日後

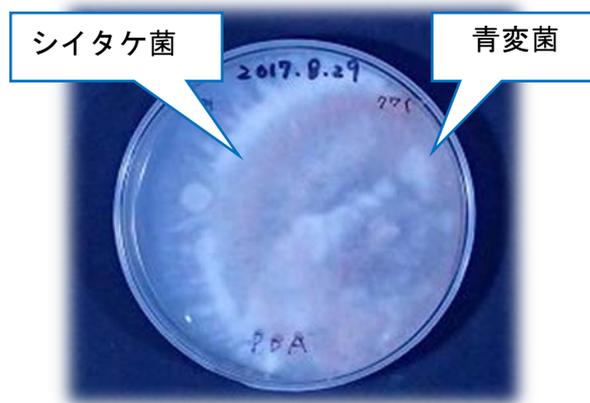


図-2 対峙培養 接種10日後

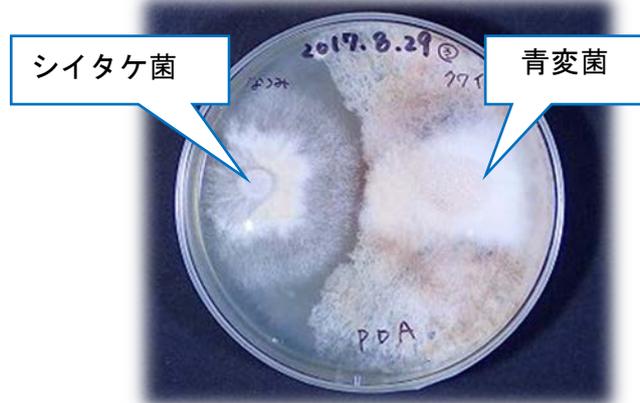


図-3 対峙培養 接種24日後



図-4 原木栽培試験 左) 試験区 右) 対照区

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
ナメコ菌床栽培における広葉樹 13 種の単用による樹種別適性について (新潟県森林研究所 倉島 郁)	<p>全国 2 位のきのこ生産県である新潟県では、菌床栽培用の広葉樹オガ粉の多くを県外からの移入に依存しているが、東日本大震災による福島第一原子力発電所の事故以降、その供給が不安定な状況である。</p> <p>そのため、県内の広葉樹資源を用いてきのこ菌床栽培試験を行い、樹種別適性を明らかにし、県内産広葉樹資源の活用につなげる。</p> <p>1 菌床栽培試験は、広葉樹 13 種と、比較対照として市販の広葉樹オガ粉を使用し、培地は重量比（全乾重換算）で、供試オガ粉 7、コーンコブミール 3、特フスマ 2 を混合、水分量を 63% 前後に調整し、キノックス N008 号を植菌した。</p> <p>2 調査は、発生処理から 2 番収穫までの栽培日数調査と、子実体の形質を目視で判断した。</p> <p>3 良否は◎：最適 ○：適 △：やや適 ×：不可の 4 段階で判定した。</p> <p>上記試験の結果、樹種単独でナメコ菌床栽培に用いた場合、ブナ、アオダモ、イタヤカエデ、ハクウンボクの 4 樹種で対照オガ粉より良い結果が見出された。（図 1、表 1、写真 1、写真 2 のとおり）</p>

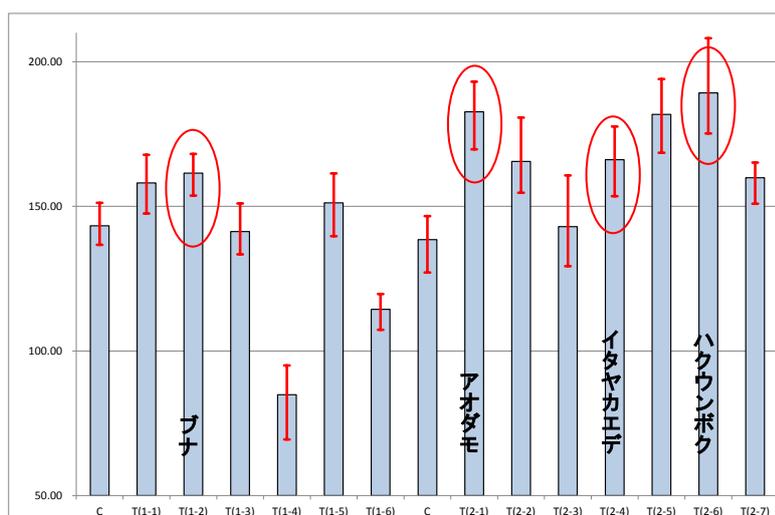


図 1 1 ビン当たりの収量(g)

表 1 総合判定表

試験区	樹種名	栽培日数	対照区と比較した子実体の特質	総合判定
C	対照オガ粉	37		○
1	T(1-1) オニグルミ	35	子実体が貧弱、カサが開きやすい *	○
2	T(1-2) ブナ	35	子実体の形質が良い	◎
3	T(1-3) コナラ	36	対照区と同程度	○
4	T(1-4) クリ	42	* 子実体の発生がバラつく *	×
5	T(1-5) ホオノキ	35	子実体の形質が良い、収穫時に菌床剥離しやすい	○
6	T(1-6) ウワミズザクラ	36	子実体が貧弱、カサが開きやすい *	×
C	対照オガ粉	38		○
7	T(2-1) アオダモ	36	子実体の形質が良い	◎
8	T(2-2) キハダ	34	子実体のカサが開きやすい *	○
9	T(2-3) カラスザンショウ	34	子実体が貧弱、柄が短い *	△
10	T(2-4) イタヤカエデ	35	子実体のカサが開きにくい	◎
11	T(2-5) ミズキ	38	子実体のカサが開きやすい *	○
12	T(2-6) ハクウンボク	34	子実体の形質が良い、収穫時に菌床剥離しやすい	◎
13	T(2-7) オオバボダイジュ	35	収穫時に菌床剥離しやすい	○

栽培日数は、中央値を記載する。\*は、1段階下げる。総合判定 ◎:最適 ○:適 △:やや適 ×:不可とする。

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
耐高温特性の高いナメコの開発（新潟県森林研究所 皆川勝之）	冷房費の節減および高温による生育不良低減のため、高温栽培でも優れた性質を持つ品種の開発を目指し、その育種母材を野生菌株から得るための試験を行った。まず当所で収集した野生菌株のうち 103 菌株について 30℃で寒天培養し（写真 1。対照 25℃）、菌糸伸長量の上位菌株などから 13 菌株を選抜した（図 1）。次にこれらを栽培試験に供したが、期間を培養期と発生期に分け、また温度設定を通常より 3~6℃高温の設定（以下高温設定）と適温の設定（以下適温設定）とを設け、これらの組み合わせで 4 通りの試験を並行して行った。結果、図 2 のとおりとなり、有望な育種母材候補を 1~2 菌株見いだした。

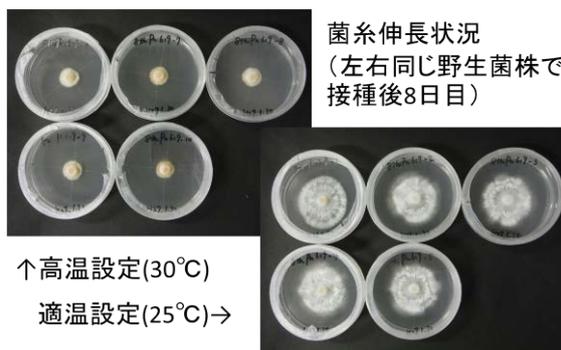


写真 1 寒天培養試験

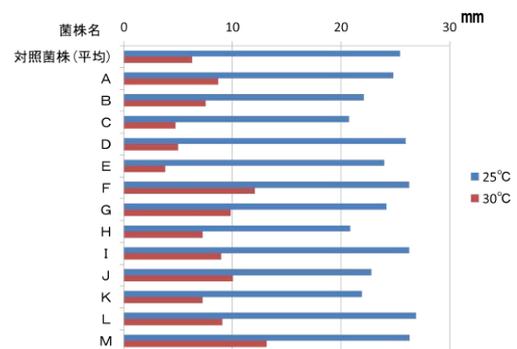


図 1 選抜した菌株の菌糸伸長

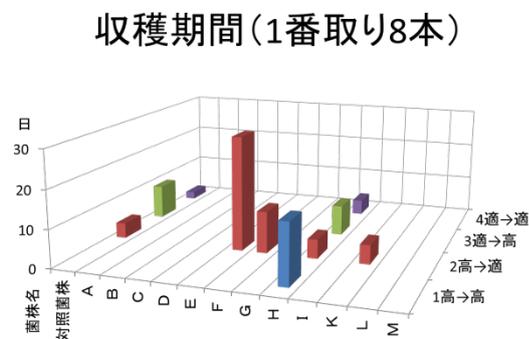
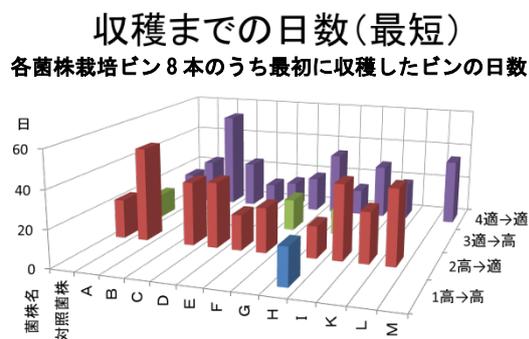
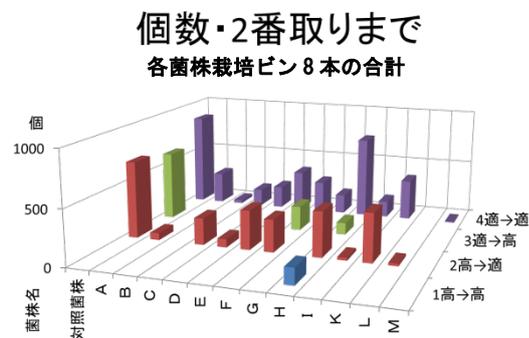
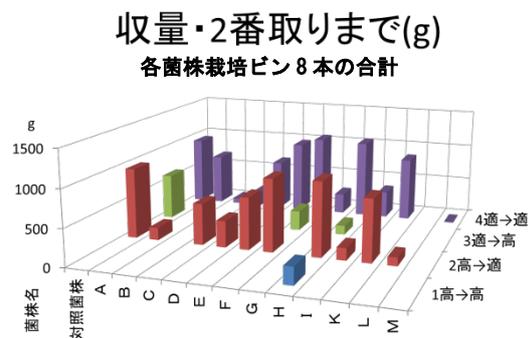


図 2 栽培試験結果

（Jは収穫に至らなかったため掲載せず）

凡例 1 高→高：培養期高温設定→発生期高温設定 2 高→適：培養期高温設定→発生期適温設定  
 3 適→高：培養期適温設定→発生期高温設定 4 適→適：培養期適温設定→発生期適温設定

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
菌床ナメコ栽培における広葉樹オガ粉の使用適性 (新潟県森林研究所 倉島 郁)	<p>きのこ生産量全国第2位の本県では、その生産に必要な広葉樹オガ粉の多くを福島県等の県外に依存してきたが、福島第一原発の事故以降供給が不安定になっている。</p> <p>一方で、本県は豊富な広葉樹資源に恵まれていることから、それらの積極的な利用を喚起する方法の一つとして、きのこの菌床栽培に活用する方策を検討した。</p> <p>県内に自生する広葉樹を用いて菌床ナメコの栽培適性と併せ、オガ粉の粒度が収量に与える影響についても試験した。</p> <p>(1) 20 樹種を単独で使用した場合、ハクウンボク、アオダモなど 11 樹種で対照区に比べて収量が多かった。一方、クリ、ケヤキで特に収量が少なかった。</p> <p>(2) コナラとナメコ栽培に適する樹種との混合使用の結果、細粒より粗粒の状態で使用すると、収量が多くなった。</p>

(図・表)

※対照区を 100 とした場合の相対収量

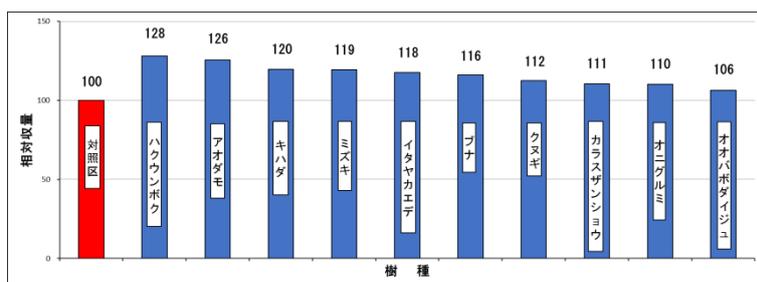


図 1 樹種単独使用の場合の収量 その 1



写真 1 イタヤカエデから発生した子実体

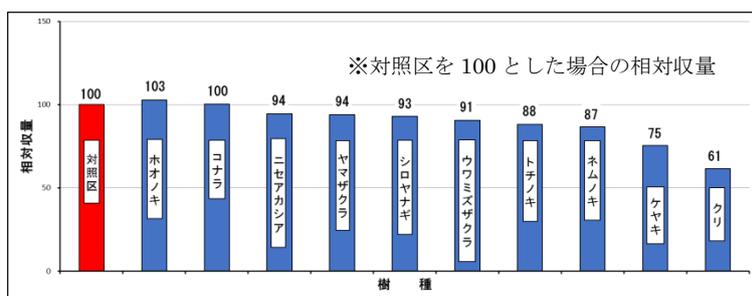
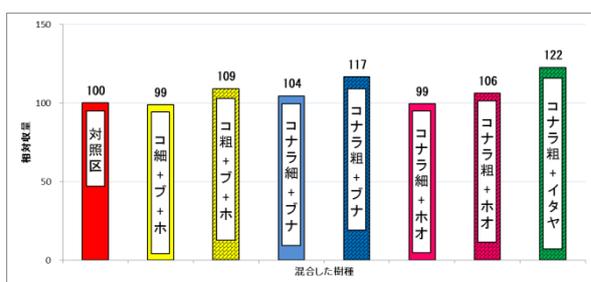


図 2 樹種単独使用の場合の収量 その 2

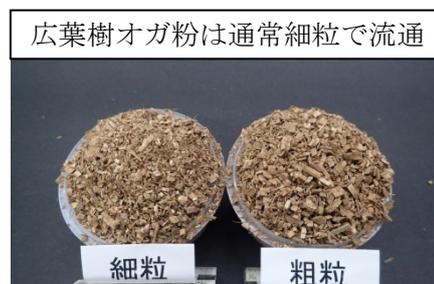


写真 2 アオダモから発生した子実体



※対照区を 100 とした場合の相対収量

図 3 コナラ細粒、粗粒と混合した場合の収量



広葉樹オガ粉は通常細粒で流通

約 3mm      約 6mm

写真 2 オガ粉粒度の違い

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
原木きのこ栽培における連作障害（イヤ地）対策（長野県林業総合センター 古川 仁）	<p>ナメコ等原木きのこ栽培の現場では、同じホダ場を長期間連続使用すると、新たなホダ木を伏せこんだときに子実体発生量が低下する連作障害が問題とされている。この連作障害について子実体発生量を定量的に調査した事例や、対策についての研究例はほとんどなく、ここではこの連作障害自体の検証と、木酢液を用いた対策効果について報告する。</p> <p>(1) 連作障害の検証 過去ホダ場使用された場所（連年区）と、ホダ場使用された実績のない場所（対照区）で実際に原木ナメコ栽培を行ったところ子実体の発生量に数量、重量とも差異が生じる連作障害が確認された（図-1）。また、各ホダ木から発生する子実体数量は、連年区では発生数が少ないホダ木が多くなるL字型分布の傾向がみられた（図-2）。</p> <p>(2) 木酢液を用いた対策効果 連作障害の原因として土壌中菌類による影響が考えられ、ホダ場への木酢液散布による土壌殺菌による連作障害対策効果を検討した。 木酢液は原液を水道水で50倍希釈したものをホダ場への散布量は40/l/aとなるよう5月から9月にかけて散布した。この結果木酢液散布区では全く子実体が発生しないホダ木が対照区に比較して減少（表-1：p&lt;0.01）する傾向が得られ、木酢液散布が連作障害対策に有用な可能性が示唆された。</p>

(図・表)

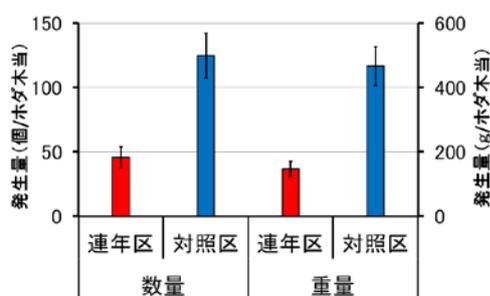


表-1 連続使用ホダ場における木酢液散布効果

試験区	子実体未発生 ホダ木数(A)	子実体発生 ホダ木数(B)	伏せこみ ホダ木数 (A+B)	未発生ホダ木率 (%) A/(A+B)
木酢液散布区	7	50	57	12.3
対照区	14	23	37	37.8

図-1 ホダ場連年区と対照区でのナメコ子実体発生量

(植菌 2~4 年目総量)

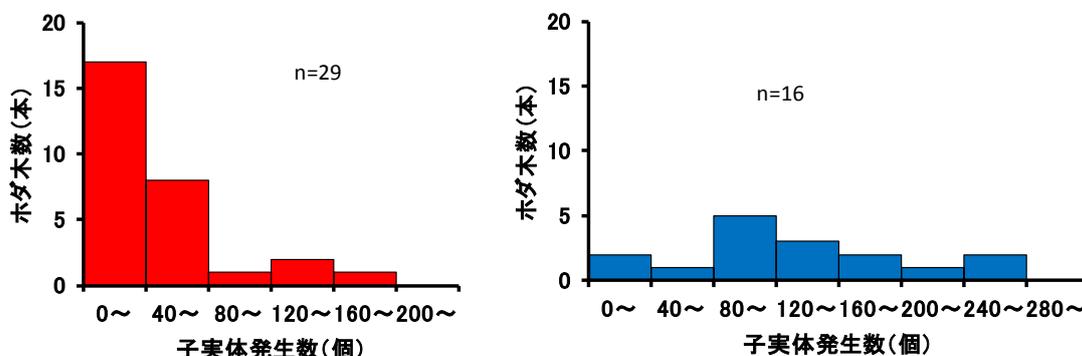


図-2 ホダ木ごとの子実体発生数量の分布 (左：連年区、右：対照区)

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
<p>マダケおが粉を用いたきのこ菌床栽培の低コスト化に関する研究（群馬県林業試験場 齊藤みづほ・松本哲夫）</p>	<p>菌床栽培のコスト削減と放置されているマダケ林の有効利用を目的として、培地基材にマダケおが粉を用いてマイタケの栽培試験を行った。</p> <p>検討した内容は、マダケおが粉の(1)堆積期間、(2)堆積場所、(3)混合割合について、収穫日数、収量を比較した。※(1),(2)については、培地基材として、広葉樹おが粉75：マダケおが粉25（乾燥重量比）の割合で混合。</p> <p>(1) マダケおが粉の堆積期間(屋内で1, 3, 5, 13ヶ月堆積)                  対照区と比較して、収穫日数、収量にほとんど差はなかった。</p> <p>(2) マダケおが粉の堆積場所(屋内1, 5ヶ月・屋外1, 5ヶ月堆積)                  対照区と比較して、収穫日数にほとんど差はなかった。収量については、堆積場所の違いによる傾向がはっきりしなかったため、さらに検討する必要がある。</p> <p>(3) マダケおが粉の混合割合(10, 25, 50, 75, 100%)                  対照区と比較して、収穫日数にはそれほど差はなかった。収量は、マダケおが粉が50%を超えると栽培に支障が出た(図-1)。このことから、25%程度の混合が適当と考えられた。また、マダケおが粉の割合が増えても子実体に奇形等はみられなかった(図-2)。</p> <p>(1)~(3)の結果より、マダケおが粉はマイタケ菌床栽培で利用が可能であることがわかった。</p>

(図・表)

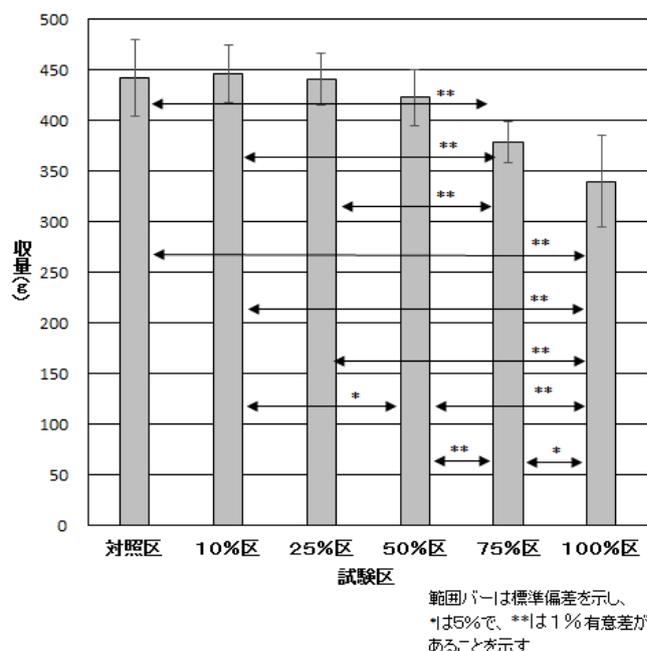


図-1 マダケおが粉混合割合別の1菌床あたり収量

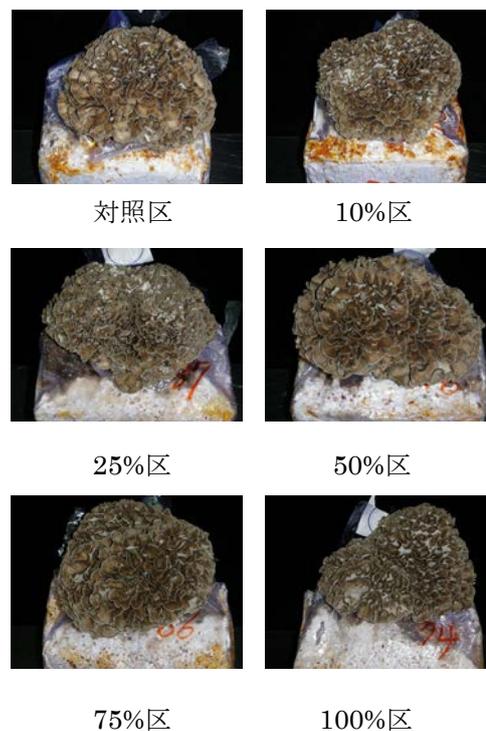
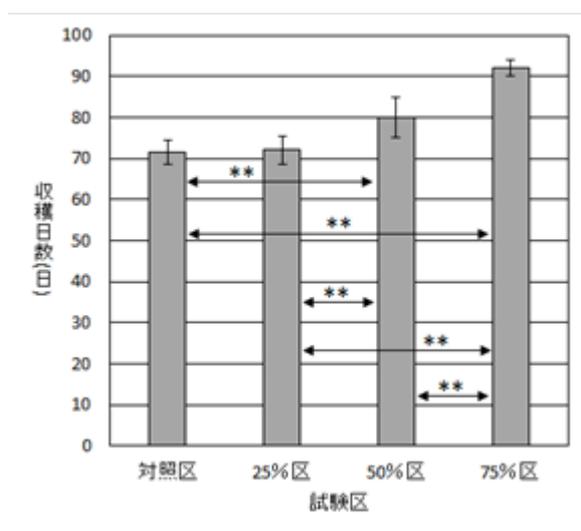


図-2 培地混合割合別の子実体

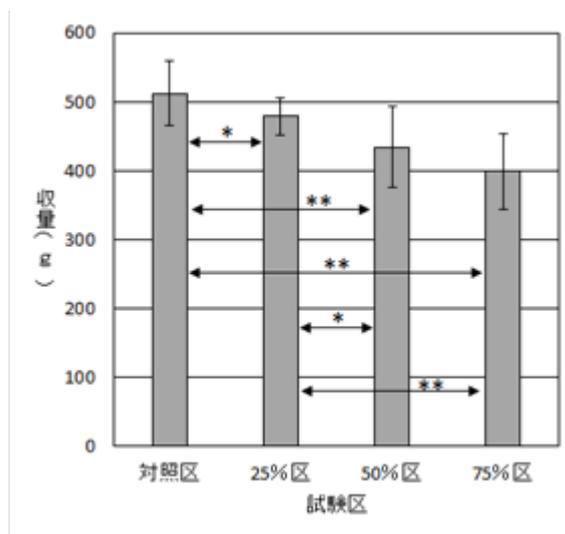
試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
シイタケ廃菌床を用いたマイタケ菌床栽培（群馬県林業試験場 齊藤みづほ）	<p>シイタケ廃菌床を培地基材として用いて、マイタケの菌床栽培試験を行った。今回は、シイタケ廃菌床の混合割合について検討した。</p> <p>&lt;方法&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>試験区：対照区(100:0)、25%区(75:25)、50%区(50:50)、75%区(25:75)、100%区(0:100)</li> </ul> <p>※カッコ内は培地基材の混合比（広葉樹おが粉：シイタケ廃菌床）（乾燥重量比）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>供試数：各試験区12個</li> <li>①原基形成日数、②収穫日数、③収量について調査した。</li> </ul> <p>&lt;結果&gt; 100%区は子実体が収穫できなかった。</p> <p>①対照区と25%区を比較すると、原基形成日数は変わらなかった。廃菌床を50%以上混合すると日数が有意に長くなった。</p> <p>②対照区と25%区を比較すると、収穫日数は変わらなかった（図－1）。廃菌床を50%以上混合すると日数が有意に長くなった（図－1）。</p> <p>③対照区と比較すると、それ以外の試験区は有意に収量が減少した（図－2）。</p> <p>⇒シイタケ廃菌床を25%以上混合して、マイタケ栽培に利用することは難しい。25%未満であれば可能性は残っている。</p>

(図・表)



範囲バーは標準偏差を示す。  
\*は5%、\*\*は1%で有意差があることを示す (t-test)。



範囲バーは標準偏差を示す。  
\*は5%、\*\*は1%で有意差があることを示す (t-test)。

図－1 シイタケ廃菌床混合割合別平均収穫日数

図－2 シイタケ廃菌床混合割合別平均収量

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
マイタケ菌床栽培における袋カット形状の検討 (群馬県林業試験場 松本哲夫)	<p>マイタケ菌床栽培において、袋カットの形状が子実体の発生に与える影響について検討した。</p> <p>袋のフィルター部を幅6cmにカットしたもの(広口)、同じく幅4.5cmにカットしたもの(狭口)、フィルター部を対角線で×印にカットしたもの(十字)、フィルターを円形状にはぎ取ったもの(円形)、逆さの丁字状に水平と垂直に切れ込みを入れたもの(丁字)の5試験区とした。</p> <p>収穫までの日数は丁字が最も早く、狭口が最も遅かった。収量は十字が最大、狭口が最小となり唯一500gを下回っていた。基長径、基短径は十字が最も大きく、柄の太い子実体を形成していた。逆にどちらも狭口が最小となっていた。また、狭口は株長径と株短径も最小で、収量も最小となっていたことから、小型の子実体を形成すると考えられた。円形では、株差が最小となっており、真円に近い子実体を形成していた。</p> <p>以上のように、袋カットの形状は、子実体の生育や収量、形状に影響するものと考えられた。</p>

表 袋カット形状の違いによる収穫日数、収量及び子実体の形状

	収穫 (日)	収量 (g)	茎長径 (mm)	茎短径 (mm)	茎差 (mm)	傘長径 (mm)	傘短径 (mm)	傘差 (mm)
広口	71.0 <sup>a</sup>	511.2 <sup>a</sup>	60.3 <sup>a</sup>	44.2 <sup>a</sup>	16.1 <sup>a</sup>	184.8 <sup>a</sup>	129.0 <sup>a</sup>	55.9 <sup>a</sup>
狭口	72.9 <sup>b</sup>	383.5 <sup>b</sup>	45.9 <sup>b</sup>	39.7 <sup>a</sup>	6.2 <sup>b</sup>	152.3 <sup>b</sup>	130.5 <sup>a</sup>	21.7 <sup>b</sup>
十字	70.1 <sup>ac</sup>	579.1 <sup>c</sup>	61.2 <sup>a</sup>	54.8 <sup>b</sup>	6.4 <sup>b</sup>	181.7 <sup>a</sup>	138.7 <sup>ac</sup>	43.0 <sup>ac</sup>
円形	69.8 <sup>ac</sup>	509.0 <sup>a</sup>	57.5 <sup>a</sup>	50.6 <sup>b</sup>	6.9 <sup>ab</sup>	168.8 <sup>c</sup>	153.0 <sup>b</sup>	15.8 <sup>bc</sup>
丁字	69.1 <sup>c</sup>	553.8 <sup>d</sup>	59.0 <sup>a</sup>	51.2 <sup>b</sup>	7.8 <sup>ab</sup>	179.4 <sup>a</sup>	140.1 <sup>c</sup>	39.3 <sup>c</sup>

異なるアルファベット間に有意差有り (Steel-Dwass  $p < 0.05$ )



図-1 広口区の子実体



図-2 狭口区の子実体



図-3 十字区の子実体



図-4 円形区の子実体



図-5 丁字区の子実体

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
<p>マイタケ原木栽培における収穫期の遅延（埼玉県寄居林業事務所森林研究室 谷口美洋子・原口雅人）</p>	<p>埼玉県ときがわ町では原木マイタケ露地栽培に熱心に取り組み、特産となってきたが、通常1週間程度の発生期間をいかに長く、遅くまで発生させるかが販売戦略上重要である。</p> <p>そこで、（１）スギ林床では子実体発生前の時期からシートを用いて降雨を遮断して乾燥させ遅延させる断水法、（２）裸地のような林床外で高温・乾燥状態を作り出すことにより遅延をさせる林床外栽培法により、収穫状況を調査した。</p> <p>その結果、平成29年は無処理区(9/19～10/9 発生)に対し、それぞれ次のような結果となった。</p> <p>（１）断水法</p> <p><u>4月被覆区</u> 4月28日にビニル被覆→散水(9/25,10/3)→収穫(10/4～23) 対照区に比べ15日間遅延。</p> <p><u>7月被覆区</u> 7月28日にビニル被覆→散水(9/23)→収穫(9/21～10/12) 対照区に比べ2日間遅延。</p> <p>（２）林床外栽培法</p> <p><u>裸地区（9月被覆）</u> 寒冷紗（夏の高温時管理）→(林床内区画発生後)9月27日にビニル被覆+寒冷紗・散水→収穫(10/2～23) 対照区に比べ13日間遅延。</p> <p>最大で無処理区に対し、15日の遅延となった(4月被覆区)。</p>

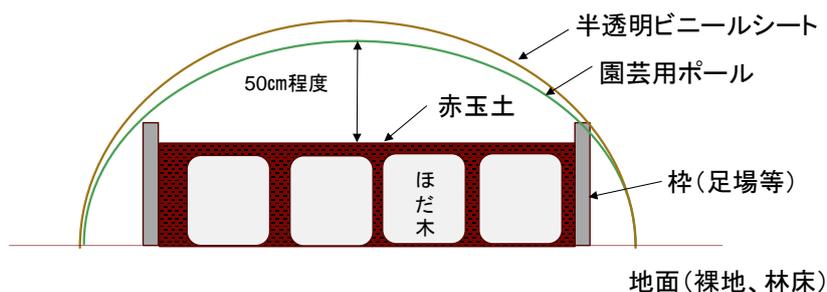


図1. マイタケ原木栽培模式図



写真2 裸地区における埋設状況



写真3 裸地区における被覆状況

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
マイタケ廃菌床を用いたマイタケ菌床栽培（群馬県林業試験場 和南城聡、斉藤みづほ、松本哲夫）	<p>きのこの菌床栽培は大規模生産企業の参入を発端として、販売単価の低迷、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。このことから、コストの削減が重要な課題となっている。一方、きのこの菌床栽培では、収穫後に不要となった廃菌床が大量に生じ、この処分も課題となっている。そこで、きのこ菌床栽培のコスト削減と廃菌床の有効利用を目的とし、マイタケ廃菌床をマイタケ菌床栽培へ再利用、再々利用することを検討した。</p> <p>原基形成日数について、再利用区は対照区より有意に短くなった。廃菌床を混合することで、子実体原基の形成が促進されたと考えられる。また、対照区と再々利用区の間には有意差は見られなかったが、対照区より原基形成日数が短くなる傾向が見られた（図1）。収穫日数について、再利用区は対照区より有意に短くなった（図2）。原基形成に要する日数が短くなった分だけ収穫日数も短くなったと考えられる。収量について、対照区と再利用区及び再々利用区の間には有意差は見られなかった（図3）。子実体の外観について、再利用区及び再々利用区においても対照区同様の正常な子実体を形成した（写真1）。</p> <p>以上の結果から、マイタケ菌床栽培において、広葉樹おが粉の代わりにマイタケ廃菌床を25%（乾重）まで混合しても、栽培が可能であると考えられた。更に、マイタケ廃菌床は1回だけでなく、2回利用できることが示された。</p>

(図・表)

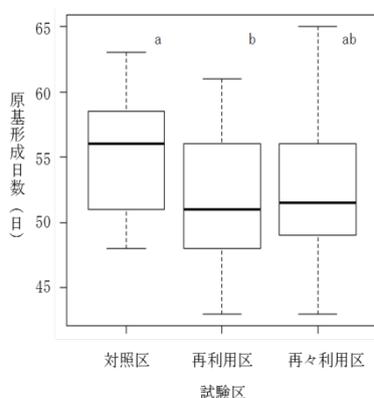


図-1 原基形成日数  
(異なるアルファベット間に有意差あり、Steel-Dwass法、 $p < 0.01$ )

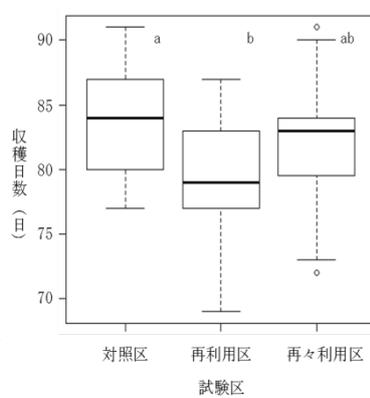


図-2 収穫日数  
(異なるアルファベット間に有意差あり、Steel-Dwass法、 $p < 0.01$ )

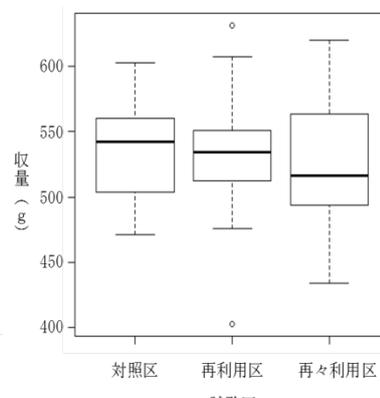


図-3 収量  
(Steel-Dwass法、 $p > 0.01$ )



対照区

再利用区  
写真1 各試験区の子実体

再々利用区

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
竹菌床を用いた食用キノコ栽培における菌床の配合や添加物の検討 (岐阜県森林研究所 上辻久敏)	<p>竹等の資源が既存のキノコ栽培資材にかわる利用対象として注目されているが、有効利用されずに放置されている現状がある。有効な利用方法が開発できれば、放置されている竹林などの整備にもつながると考えられる。本研究所では、竹を基材とした菌床栽培におけるキノコの種類への影響を調査し、竹菌床に適性があると考えられたエリンギについてアミラーゼやオカラ等を添加し増収条件を検討した。</p> <p>栽培試験には、エリンギ、ブナシメジ、シイタケおよびナメコの4種のキノコを用いた。エリンギとブナシメジは、対照区をスギオガコとし、試験は対照区のスギオガコをタケで容積比50%または100%を置換して比較した。シイタケとナメコは、対照区をブナオガコとして竹で容積比50%または100%を置換して比較した。置換に用いた竹はモウソウチクを使用した。いずれの菌床もpH調整を行わず、含水率を約65%にして800cc栽培ボトルまたは栽培袋に充填した培地で栽培した。エリンギ栽培試験では、竹の配合率が高い条件でも子実体発生量が減少することなく、竹を配合していない培地と同様に子実体を発生することができた。竹を菌床基材として利用するにあたりエリンギに適性があると考えられた。竹菌床を用いたエリンギ栽培に関して、発生量を増加させる菌床条件についても検討した。その結果、基材である竹の伐採時期、竹菌床にオカラやオカラを添加した菌床条件にアミラーゼを添加することで、オカラ単独よりもエリンギの発生量を増加させることができた。</p>

(図・表)

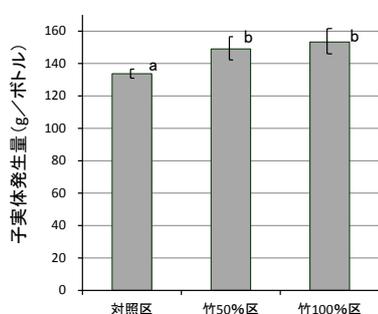


図1 エリンギ発生量への竹の影響

※ 対照区は、基材としてスギオガコを用いた。  
 ※ 異なるアルファベット間に有意差あり、Steel-Dwass 検定 ( $p < 0.05$ )

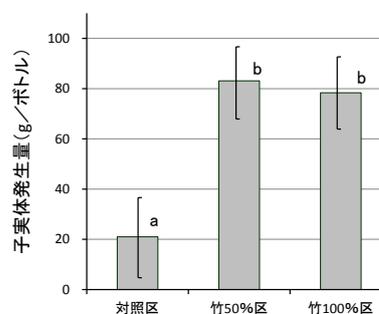


図2 ブナシメジ発生量への竹の影響

※ 対照区は、基材としてスギオガコを用いた。  
 ※ 異なるアルファベット間に有意差あり、Steel-Dwass 検定 ( $p < 0.05$ )

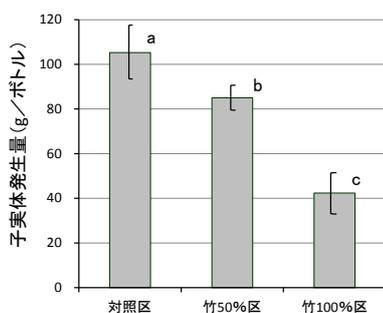


図3 ナメコ発生量への竹の影響

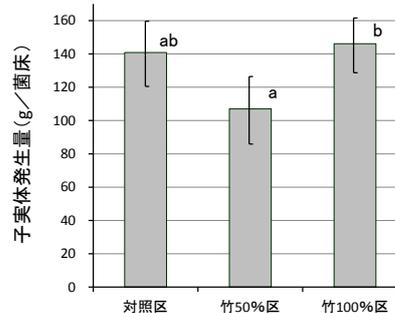


図4 シイタケ発生量への竹の影響

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
エリンギの高品質化栽培技術の開発 (森林・林業技術センター 竹内 豊)	<p>エリンギについて、立ち枯れに強い病害耐性菌株5株を作出したが(写真1)、培地基材の添加物の配合割合、培地基材の含水率、子実体発生管理方法等の最適な栽培条件が明らかになっていない。そこで、様々な条件でこれらの株を栽培し、それぞれの株に適した栽培条件を検討した。</p> <p>(1) 含水率 含水率が高くなると、収穫重量と子実体密度が増加する傾向が見られたが、含水率70.0%では一部の菌株で収穫重量が減少した(図1)。また、含水率59.6%と70.0%において、6~7割のビンで培養日数が20日間遅れた。以上より、含水率は65%よりやや高めを目標にするとよい。</p> <p>(2) フスマの配合割合 フスマの添加割合の影響は、検出されなかった。</p> <p>(3) 菌糸伸長試験 高温条件下では雑菌が発生しやすいことを考慮すると、培養温度は登録品種E2、菌株23136、菌株28107及び菌株2831では23度、菌株2865では25度、菌株2454では27℃が最適と考えられた(図2)。</p> <p>(4) 発生温度 発生温度を上げると、発生までの日数が短縮され(図3)、子実体の密度が減少することが示された。</p>

(図・表)



写真1 試験対象の6菌株

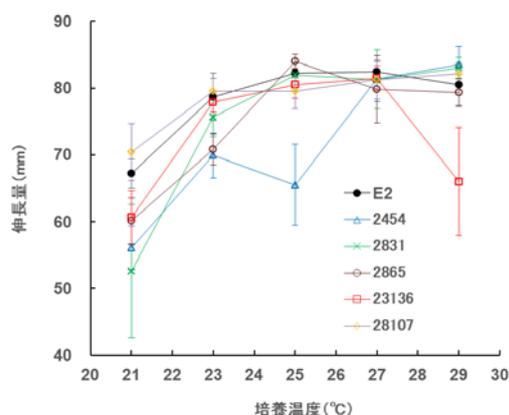


図2 培養温度と菌糸伸長量

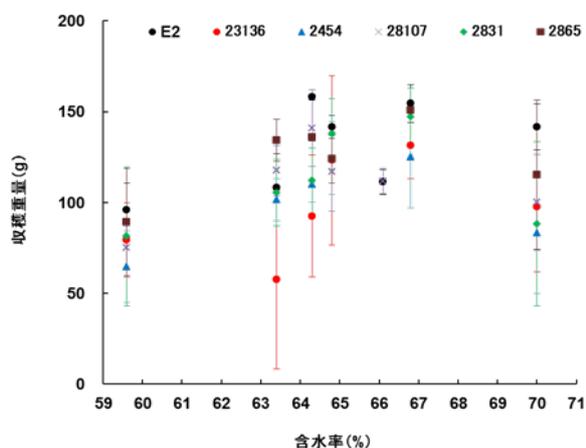


図1 含水率と収穫重量の関係

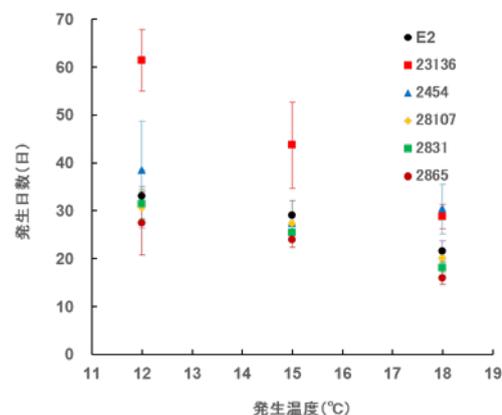


図3 発生温度と発生日数

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
エリンギの軸硬度について (愛知県森林・林業技術センター 石川敢太)	エリンギについて、愛知県では「とっとき1号」「とっとき2号」を品種登録しているが、雑菌密度が高まると立ち枯れを生じることがあったため、害菌抵抗性を有した菌株を5つ作出した(以下、株A、株B、株C、株D、株E)。これらの菌株および従来株(とっとき2号)について、発生温度を変更することでエリンギの食感にどのような影響が出るか確かめるため、従来条件の15℃に加え、12℃、18℃で栽培試験を行い、クリープメータを用いて子実体の軸の硬さ(軸硬度)を測定した。 その結果、株Bと株Eは18℃で硬く、15℃条件下では株Cが硬い傾向が示唆された。今後はこの結果を、食感の良い菌株を選抜するのに活用していきたい。

(図・表)



写真1 軸硬度の測定



写真2 試験菌株

※上段は左から順に株A、株B、株C。下段は左から順に株D、株E、従来株。全て従来条件(15℃)で発生した写真。

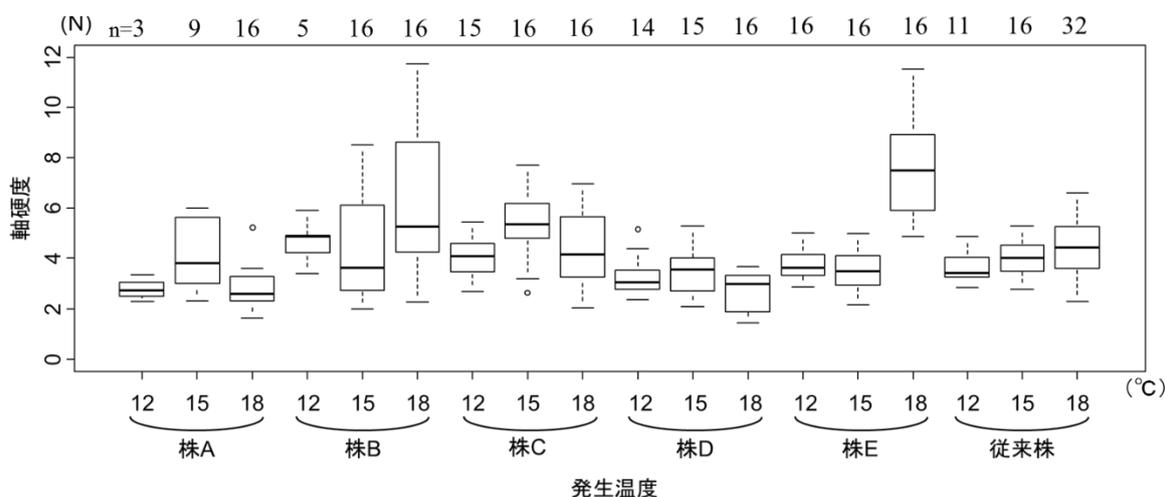


図1 軸硬度の測定結果

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
菌床栽培におけるアラゲキクラゲの栄養材代替試験について (新潟県森林研究所 武田綾子)	<p>菌床栽培において、アラゲキクラゲの栄養材として一般的には米ぬかやフスマが知られている。</p> <p>今回、下記の栄養材を添加したときの収量を米ぬかと比較した。</p> <p>①【培地組成】 オガ粉：栄養材：pH調整剤（貝化石）＝74：25：1</p> <p>【栄養材】米ぬか（対照）、特フスマ、乾燥オカラ、豆皮、ホミニーフード</p> <p>【使用種菌】森89号（森産業）、森研マサキ（野生株）</p> <p>【培地重量】米ぬか、特フスマ、ホミニーフード＝1,300g 乾燥オカラ、豆皮＝1,000g (培地が膨張したため、1,300g充填ができなかった)</p> <p>② 培地重量が異なるため、菌床 1,000g あたりの収量に換算した上で米ぬか（対照）と比較したところ、2品種ともに乾燥オカラ添加区において収量が増加した（図1）。</p> <p>③ 乾燥オカラは、アラゲキクラゲの栄養材として適していると考えられる。また、膨張するため、培地の増量剤としての効果も期待できる。</p>

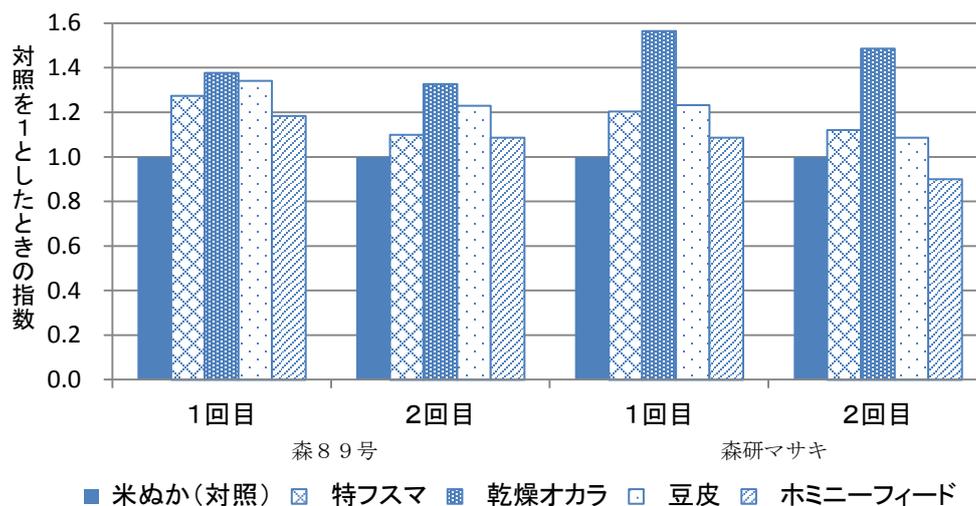


図1 アラゲキクラゲの栄養材別収量



写真1 アラゲキクラゲの発生状況（右：森89号 左：森研マサキ）

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
アラゲキクラゲ菌床栽培技術の開発 (新潟県森林研究所 武田綾子)	<p>アラゲキクラゲは菌床シイタケと同じ資材・施設が利用可能な上、栽培適温が高いため、夏季に遊休施設を利用した生産が可能な品目として注目されている。一方、国内での栽培実績が少なく、栽培技術が不明な点もあるため、収量増加とコスト削減に関する栽培試験を行った。</p> <p>(1) 栄養材試験(増収効果): 一般的に知られている栄養材の米ぬかに乾燥オカラを混合した場合の増収効果を調べたところ、乾燥オカラの配合割合が高くなるほど収量が増加することが分かった(図1)。</p> <p>(2) 培地基材試験(培地コスト削減効果): 基材である広葉樹オガ粉の一部を、もみ殻に置換した場合の影響を調べたところ、容積比で50%まで置換しても、収量の低下や形質等の違いはなく、もみ殻置換による弊害は見られなかった(図2、写真1)。なお、当試験は栄養材に特フスマを使用している。</p>

(図・表)

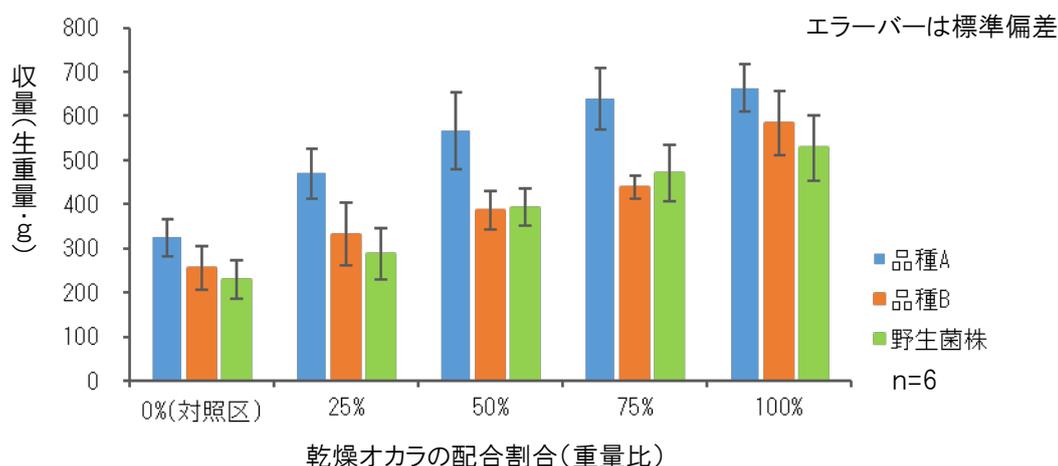


図1 乾燥オカラの配合割合と平均収量の関係

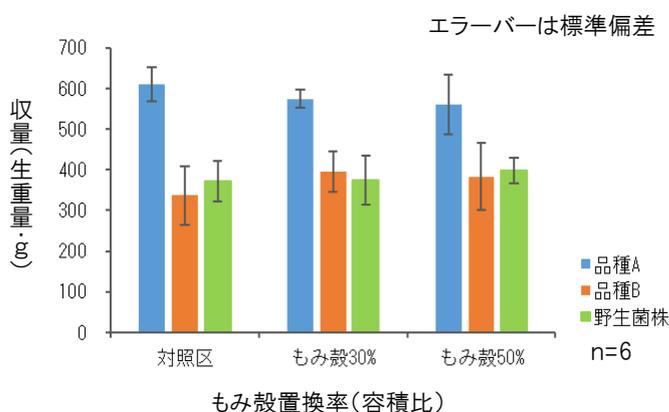


図2 もみ殻の置換率と平均収量の関係



写真1 品種Aの対照区(上)及びもみ殻50%置換区(下)の発生状況

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
ニオウシメジの露地・プランター栽培における菌床の伏せ込み適期（茨城県林業技術センター 富田莉奈）	<p>ニオウシメジの菌糸伸長は 15℃以下で著しく悪くなることが知られており、菌床を伏せ込むタイミングがきのこの発生に大いに影響すると考えられる。そこで、菌床の伏せ込みを行う時期について、露地栽培とプランター栽培、それぞれの適期について調査した。</p> <p>常法により作製した菌床を、時期別に①5月中旬、②6月上旬、③6月下旬、④7月中旬、⑤8月上旬の5処理区に区分して伏せ込んだ。露地栽培では、スギ林内に菌床4個を1組として隙間無く並べ、バーク盛土マルチ法で伏せ込んだ。プランター栽培については、菌床を4個1組にして菌床の周囲を鹿沼土で充填して伏せ込み、無加温の温室内に設置した。いずれも、週2～3回散水し、きのこが発生したらその収穫日を記録すると共に収量を調査した。</p> <p>露地栽培の伏せ込み時期別の収量（培地1kg当たりの収量）は（表-1）、多い順に6月上旬&gt;7月中旬&gt;6月下旬&gt;5月中旬&gt;8月上旬となった。その中でも6月上旬、7月中旬、6月下旬に伏せ込んだ試験区の収量が多かった。プランター栽培の伏せ込み時期別の収量（培地1kg当たりの収量）は（表-2）、多い順に6月下旬&gt;6月上旬&gt;5月中旬&gt;7月中旬&gt;8月上旬となった。その中でも6月下旬と6月上旬に伏せ込んだ試験区の収量が多かった。</p> <p>以上から、露地栽培では6月上旬～7月中旬、プランター栽培では6月上旬～6月下旬に伏せ込んだ区画での収量が多く、これらの時期がニオウシメジ菌床の伏せ込み適期であることが明らかになった。</p>

（図・表）

表-1 露地栽培における各試験区の収量

試験区	培地 1kg 当たり 収量 (g/kg)	株平均重量 (g)	発生株数 /区画	発生区画数 /総区画	収穫時期 (H27)
①5月中旬	275	824	2.7	3/3	8.18～9.11
②6月上旬	378	1,511	2.0	3/3	8.18～8.20
③6月下旬	349	1,048	2.7	3/3	8.24～9.1
④7月中旬	369	1,769	1.7	3/3	9.4～9.16
⑤8月上旬	24	570	0.3	1/3	10.5

表-2 プランター栽培における各試験区の収量

試験区	培地 1kg 当たり 収量 (g/kg)	株平均重量 (g)	発生株数 /区画	発生区画数 /総区画	収穫時期 (H27)
①5月中旬	290	773	3.0	3/3	8.24～9.11
②6月上旬	317	448	5.7	3/3	8.24～8.27
③6月下旬	324	555	4.7	3/3	8.27～9.9
④7月中旬	112	671	1.3	1/3	8.27
⑤8月上旬	0	0	0.0	0/3	—

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
<p>ニオウシメジの最適生育温度の解明                      (茨城県林業技術センター 金田一美有)</p>	<p>茨城県では、H30年度から熱帯性のきのこであるニオウシメジ(図1)の安定的栽培方法の開発を行っている。ニオウシメジを安定的に栽培するためには、その温度特性を明らかにすることが必要と考え、ニオウシメジの最適生育温度の解明を目的に、おが培地及び寒天培地(SMYA培地)を用いて菌糸伸長速度を調査した結果を報告する。</p> <p>培地には、おが培地と寒天培地の各1種類を用いた。おが培地は、コナラおがこ：パーク堆肥：ふすまを6：4：1(容積比)で混合し、含水率65%に調製した。この培地を内径30mmの試験管に55g詰め、121℃で60分間滅菌した。寒天培地は、蒸留水1Lに、サッカロース10g、麦芽エキス10g、酵母エキス4g、寒天20gを混合し、121℃で20分間滅菌してシャーレに分注した。両培地とも一昼夜放冷後、当センターが保有するニオウシメジ4系統(ニオウK、C、G、T)を接種した。その後、15、20、25、30、35、40℃の6段階に設定した温度条件下で培養して、菌糸の伸長量を調査した(5反復)。この中で最も成長が良好だった期間について、伸長量を日数で除して最大菌糸伸長速度を算出した。</p> <p>菌糸の伸長速度は、おが培地、寒天培地ともに30℃前後で大きくなるという同様の傾向を示した。ただし、おが培地では30℃が明らかなピークとなった(図2)のに対し、寒天培地では25～35℃になだらかなピークとなった(図3)。</p> <p>このことから、露地栽培でニオウシメジを安定的に発生させるためには、菌床の温度を30℃に近づけることが最適であると考えられた。</p>

(図・表)



図1 野外に埋め込んだ菌床から発生したニオウシメジ

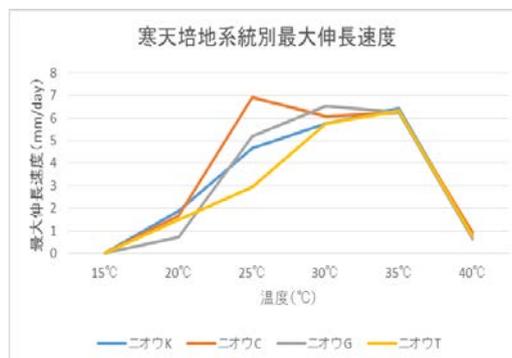


図2 寒天培地の4系統別最大伸長速度

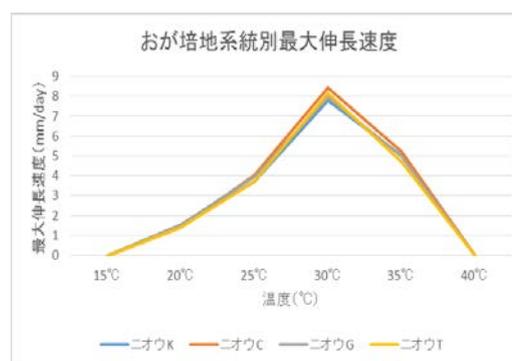


図3 おが培地の4系統別最大伸長速度

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
IRAP・REMAP 法による食用きのこの品種識別 (富山県森林研究所 佐々木史)	食用きのこは植物同様に種苗法における品種登録・保護が行われている。このため、きのこ品種における育成者権を保護するための品種識別法は重要である。今回、簡便で正確性が高く安価に行うことができる方法として、比較的新しい分子生物学的手法である IRAP (Inter-Retrotransposon Amplified Polymorphism) 法と REMAP (REtrotransposon-Microsatellite Amplified Polymorphism) 法による品種の識別を検討した。 (1) レトロトランスポゾンの LTR 領域にアニーリングするプライマーセットをデザインした (2) PCR 反応に利用する酵素を 4 種類検討した結果、IRAP 法では Pfu-X ポリメラーゼが、REMAP 法では GeneTaq FP 最も多型性と再現性のあるバンドを呈した (3) アニーリング温度を検討した結果、IRAP 法では 50~65℃で安定していたが、REMAP 法では 64℃以上を要した (4) IRAP 法では供試したシイタケ 11 品種で異なるバンドパターンが一度の PCR で得られ、品種の識別が可能であった

(図・表)

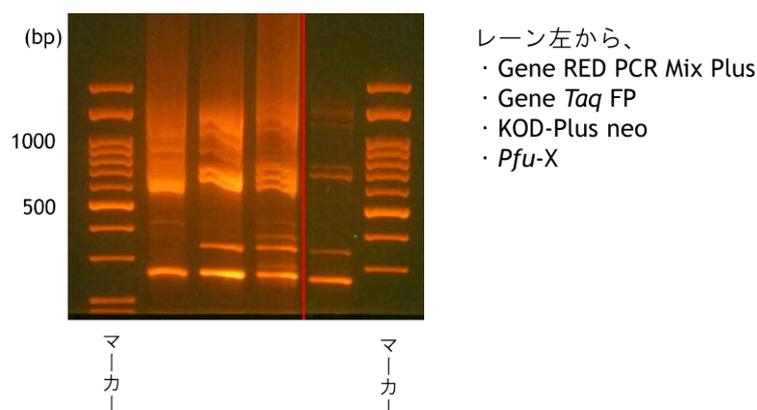


図 1 IRAP 法におけるポリメラーゼによる違い

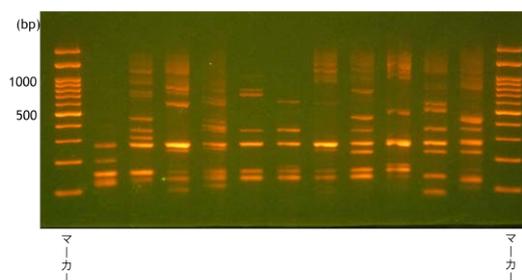


図 2 IRAP 法による電気泳動結果

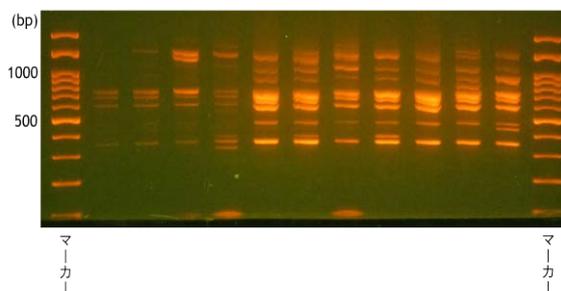


図 3 REMAP 法による電気泳動結果

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
野生型エノキタケの食味と栽培に関する調査 (富山県森林研究所 佐々木史)	富山県では野生種のエノキタケについて、簡易な袋栽培方法を構築し、その普及活動も併せて行ってきた。通常販売されている白色エノキタケとは趣きが大きく異なる、野生型エノキタケの家庭栽培と食味に関して小学校およびフェア会場で行ったアンケート調査を取りまとめた。 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 【栽培について】栽培が「楽しかった」者は7割以上であり、「つまらなかった」と答えた者は皆無・7割以上が「また栽培したい」と回答した</li> <li>(2) 【食味について】7割以上が「美味しい」と回答した。「美味しい」の決め手として、1番目に「食感」が、次いで「風味・香り」が挙げられた</li> <li>(3) 【価格について】野生型エノキタケ培養基の購入希望価格は200～300円/基で多くなった・野生型エノキタケ(100g)の購入希望価格は100円が多かった</li> <li>(4) 【感想】「美味しかった」や「楽しかった」といったポジティブな意見が多く寄せられた</li> <li>(5) 『総括』培養基、エノキタケともに通常の価格帯(前者は原価+α程度であれば100円、後者は60円)よりも高値での購入が見込まれるため、どちらも商材化は可能であると考えられた・多くの児童がエノキタケの栽培に関心を持ち、できたキノコを食べてみていることから、食育や生物授業用途の学習資料として利用できるものと考えられた</li> </ol>

(図・表)



写真1 野生型エノキタケ



写真2 フェア会場における調査の様子



写真3 小学校での栽培



写真4 小学校での収穫体験の様子

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
クロアワビタケの栽培方法の開発 (山梨県森林総合研究所 戸沢一宏)	<p>山梨県でのきのこ栽培は、温度調整等が行いにくい施設で栽培されており、夏期の高温期にはきのこ生産ができない状態になる。そこで、高温期にも生産できるきのことして、クロアワビタケに着目し、栽培方法について栽培試験を行った。</p> <p>(1) 種菌として、大貫菌茸の種菌を用いた。最適な菌糸伸長温度について検討したところ 29℃の温度が最も伸長することが判明した。(図-1)</p> <p>(2) 山梨県で入手しやすいサクラ・コナラ原木を用い、栽培可能性にて検討した。通常の駒菌による長木栽培、ヒラタケなどの栽培方法による短木栽培、殺菌原木栽培について検討したが、両樹種ともきのこの発生は見られなかった。</p> <p>(3) 次にナメコ栽培用の広口瓶を用い、オガコの粒子の大きさや栄養剤について検討を行った。(表-1,2) この結果、オガコの大きさは細粒と大粒の体積比は 1:1、栄養剤は米ぬかが 2 割(体積比)が最も収量が多いことが判明した。(発生状態は写真-1)</p>

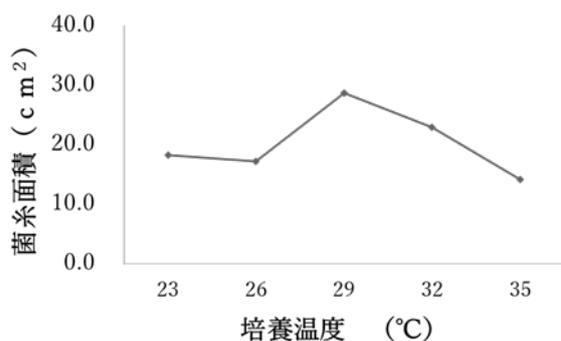


図-1 菌糸伸長に及ぼす温度の影響

写真-1 子実体発生の様子

表-1 栽培に及ぼすオガコ粒子の影響

オガコ配合	培養日数	収量(1回目)
オガコ(粗)	31.6 ± 0.97	67.3 ± 7.33
オガコ(細)	37.2 ± 1.18	60.1 ± 5.01
オガコ(粗:細=1:1)	28.2 ± 1.29	86.6 ± 6.70
オガコ(粗:細=1:1)	31.2 ± 1.21	80.4 ± 6.28

表-2 栽培に及ぼす栄養剤の影響

栄養剤	培養日数	収量(1回目)
米ぬか	28.2 ± 1.29	86.6 ± 6.70
米ぬか+大豆ミール	28.6 ± 0.70	75.3 ± 6.19
米ぬか+コーンブラン	29.4 ± 0.86	85.1 ± 8.06
米ぬか+ふすま	29.8 ± 1.08	81.2 ± 7.60

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内 容
地域バイオマス利用によるきのこの増殖と森林空間の活性化技術の開発 （長野県林業総合センター 増野和彦）	長野県内の「カラマツ間伐手遅れ林分」を対象として、きのこによる森林の活性化及び森林空間の有効性利用法の開発に取り組んだ。その結果、カラマツ間伐材を利用したクリタケ・ナメコの栽培技術を実証し（写真1）、カラマツ材に適したクリタケ菌株を選抜した。また、ハナイグチ増殖のため、カラマツ林における発生環境の整備技術を開発した（写真2）。さらに、ホンシメジ・シャカシメジ菌根苗の林地定着技術を開発した（写真3）。 なお、本課題は農林水産省農林水産技術会議「農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業」により平成22～26年度まで、長野県林業総合センターを中核機関、信州大学農学部及び星の町うすだ山菜きのこ生産組合を共同機関として実施したものである。



写真1 カラマツ原木からのクリタケ（左）・ナメコ（右）の発生・栽培技術の実証



写真2 カラマツ林の発生環境整備  
・ハナイグチの増産



写真3 ホンシメジ・シャカシメジの菌根苗の作成

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
キサケツバタケの 高品質な栽培技術 の開発 (愛知県森林・林業 技術センター 石川敢太)	キサケツバタケは、サケツバタケの品種の一つで、大型で食味の優れたきのことして知られている。当センターではバーク堆肥に菌床を埋設することで栽培に成功しているが、収穫される子実体の柄の基部に細かいバーク堆肥が付着し、品質が低下する問題があった(写真1)。そこで、培地の最上層 3cm 部分をピートモス、鹿沼土、赤玉土、コナラドリルくず、スギおが粉に変更して栽培試験を行い、基部の着色の低減を図った。 (1) 基部の着色 鹿沼土、赤玉土、コナラドリルくずを使用した際に、基部の着色が低減した(図1、写真2)。 (2) 子実体発生量 発生した 10g 以上の子実体の総量は、ピートモス以外でバーク堆肥を使用した対照区より増加した(図2)。

(図・表)



写真1 従来法で発生した子実体

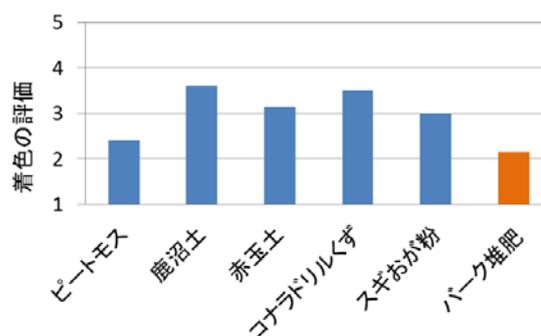


図1 各試験区の子実体基部の着色



写真2 鹿沼土の試験区で発生した子実体

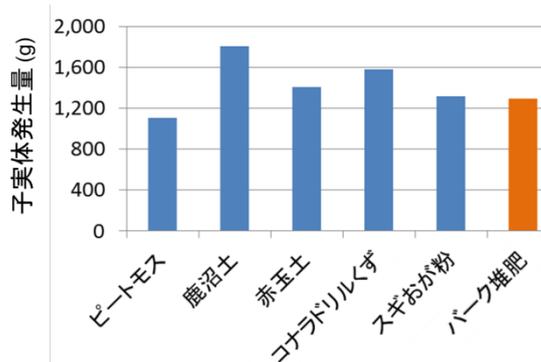


図2 各試験区の子実体発生量

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
原木多品目きのこ栽培における樹種、ほだ木の形状別収量比較 (茨城県林業技術センター 山口晶子)	<p>本県では、露地栽培きのこ類の栽培技術を普及しているが、栽培者からは、子実体発生年数が長く、収穫時期の幅が広く、殺菌工程が必要ない新たな品目に対する技術開発の要望が寄せられていた。</p> <p>このため、発生時期の異なる品目を組み合わせた多品目きのこ栽培技術を提案するため、発生時期の異なることが見込まれるウスヒラタケ、アラゲキクラゲ、ムキタケ(写真1)について、県内で入手しやすいコナラ・サクラ原木と各品目の野生株を用いて原木露地栽培技術を検討した。平成27年にほだ木を伏込み、3年間の収量を、樹種別・ほだ木の形状別に比較した(図1)。</p> <p>ウスヒラタケは、普通原木栽培及び短木断面栽培ともに、コナラよりもサクラでの収量が多かった。普通原木は伏込当年、短木断面栽培では伏込2年目の収量が多かった。なお、本県での発生時期は、3月および6月～12月であった。</p> <p>アラゲキクラゲは、コナラ、サクラともに短木断面栽培でのみ子実体が発生し、コナラよりもサクラの収量が多かった。発生最盛期は伏込2年目であった。なお、本県での発生時期は、5月～11月であった。</p> <p>ムキタケは、普通原木、短木断面栽培ともに、コナラよりもサクラの収量が多く、他の2品目と異なり、伏込3年目においても、伏込2年目と同程度の収量が得られたことから、安定生産に向けた有望品目と考えられた。なお、本県での発生時期は、10月下旬～12月であった。</p>

(図・表)



写真1 きのこ発生状況

左：ウスヒラタケ(普通原木)，中：アラゲキクラゲ(短木)，右：ムキタケ(短木)

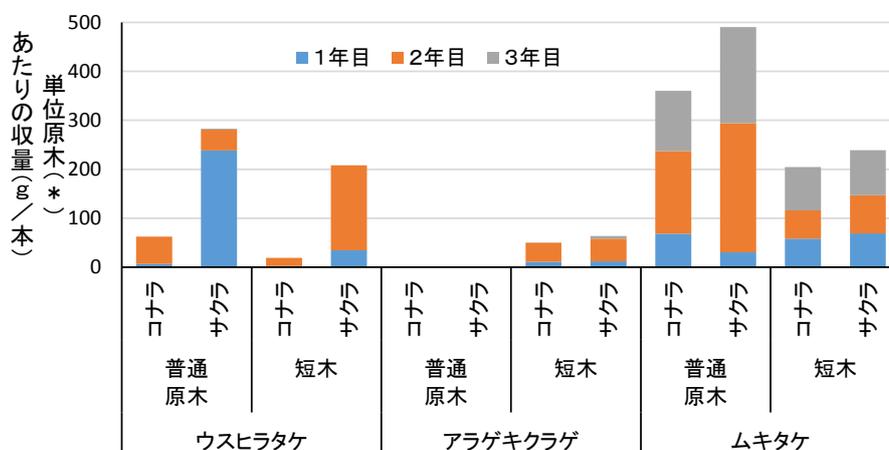


図1 樹種別・ほだ木形状別単位原木あたりの収量比較

\*普通原木の単位原木は直径9cm、長さ90cm、短木の単位原木は、直径15cm、長さ15cmとし、実際のほだ木体積から換算した。

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
伐採木を利用した 簡便なカワラタケ 栽培方法について (富山県森林研究 所 佐々木史)	<p>カワラタケは里山に発生し、抗がん剤原料にも利用されている。里山林の放置が獣害等の一因とされ、整備が進められているが、伐採木等を用いて少労力できのこを栽培し、現金収入に繋げる事は継続的な整備を図る上で有効である。そこで、里山現場における栽培に適し、利活用も有望なカワラタケに着目し、少労力な原木栽培技術の開発を行った。</p> <p>(1) キノコ栽培用途のカワラタケ種駒は市販されておらず、また種駒の作製には滅菌器具等を必要とするため、栽培方法が確立しても一般の方々が栽培を行う事は事実上困難である。そこで、特殊な機器類を使用しない種駒作製方法を検討した。その結果、竹楊枝を耐熱性のビンに入れてネットで縛り、鍋の中で10分間煮沸し排水後にビン中に水道水を添加し、電子レンジで約1分間加熱を行った後にカワラタケ菌の蔓延した寒天数片を接種、室温で培養する事で、種駒の作製が可能であった(写真-1)。本方法はエノキタケやナメコ等の食用きのこの種駒の作製にも応用することができた。駒に竹楊枝を用いる事で、充電式ドリルと一般のドリル刃で穴開け作業ができるため、電源が無い里山整備の現場等においても接種が可能となった。</p> <p>(2) カワラタケのホダ木を林内、草地内(上層木なし)、刈り払い地(上層木なし)の三か所に設置したところ、刈り払い地が最も高い収量を示した(図-1)。選抜した菌株による刈り払い地での栽培比較試験を行ったところ、県内産2株で特に良好な子実体発生が見られた。林内や草地内で発生した子実体表面には藻類等が多く発生し、商品価値の低下を招いた。</p>

(図・表)



写真-1. 完成したカワラタケの楊枝種駒



写真-2. 楊枝種駒を用いたカワラタケホダ木の発生状況

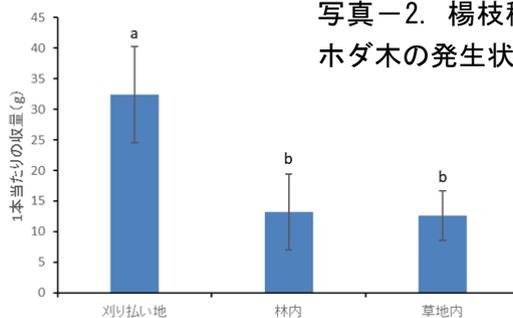


図-1. 設置場所別子実体発生試験結果

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
ヤナギマツタケの 高品質化栽培技術 の開発 (愛知県森林・林業 技術センター 石川敢太)	ヤナギマツタケについて、愛知県では「しゃきっこ1号」「しゃきっこ2号」を品種開発してきたが、ヤナギマツタケの食味を活かした、より品質の高い子実体が求められている。 そこで、大型の子実体を得ることを目的として、培地組成と発生温度を変更して栽培試験を行った。その結果、しゃきっこ2号では栄養材をフスマから米ぬかに変更することで柄の長さや太さが増加し、傘径も増加傾向であった。 また、柄の長い子実体を得ることを目的として、栽培ビンの口に3種類のプラスチック製の筒（以下、青筒、透明筒、青巻）を設置する処理をして栽培試験を実施した。その結果、しゃきっこ1号では透明筒、青巻を使用することで柄の長さが増加した。

(図・表)

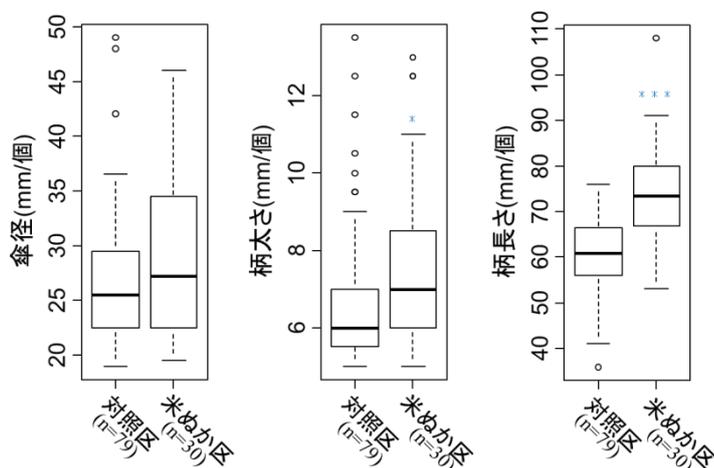


図1 しゃきっこ2号の栄養材変更試験結果  
 ※対照区は栄養材にフスマを、米ぬか区は栄養材に米ぬかを使用している。\*は対照区と比較して有意差が認められたことを示す(\*:  $p < 0.05$ , \*\*:  $p < 0.01$ , \*\*\*:  $p < 0.001$ )。

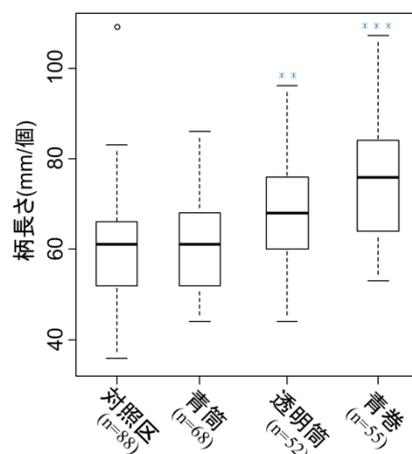


図2 しゃきっこ1号で筒を設置した結果  
 ※\*は対照区と比較して有意差が認められたことを示す(\*:  $p < 0.05$ , \*\*:  $p < 0.01$ , \*\*\*:  $p < 0.001$ )。



写真1 本試験で使用したプラスチック製の筒



写真2 筒を用いた試験の様子  
 ※左から順に青筒、透明筒、青巻。

〈菌根性きのこ〉

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
現地実証試験によるハナイグチ増殖技術の普及 （長野県林業総合センター 片桐一弘）	<p>長野県は民有林人工林の約半分がカラマツ林である。このカラマツ林の有効活用を図るために、カラマツと共生している菌根性きのこであるハナイグチの林地増殖技術を現地実証試験により普及している。ハナイグチの林地増殖技術は、新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「地域バイオマス利用によるきのこ増殖と森林空間の活性化技術の開発」（H22～26）において実証された技術（除伐等の森林施業や孢子散布を行うことで子実体発生量が増加）を活用している。現地実証試験のポイント及びこれまでの成果は以下のとおりである。</p> <p>（1）県内6カ所に試験地を設け、森林施業（除伐）・孢子散布の有無による子実体発生状況を調査している（図1）。試験地設置に当っては、林業普及指導員、森林所有者、市町村等と連携しながら実施している。</p> <p>（2）孢子散布は現場で普及しやすいよう、子実体を手で細かく砕き、そのまま試験区内に散布する簡便な方法で実施している。</p> <p>（3）平成24～26年まで3年間の調査結果から、子実体発生量の多い上位3箇所の試験地（諏訪・安曇野・須坂）では、森林施業（除伐）や孢子散布を実施することにより、子実体発生量が多くなる傾向が見られている（図2）。</p>

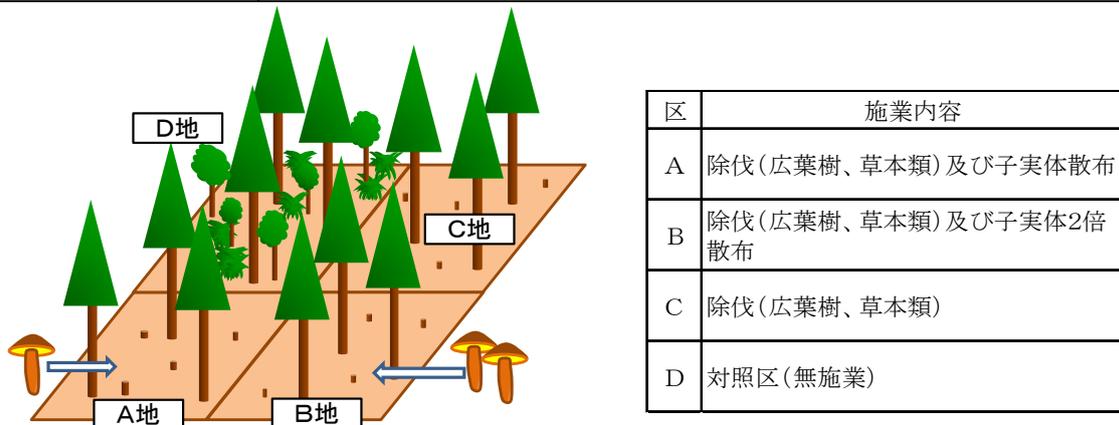


図1 試験地設置概要図及び試験区施業内容

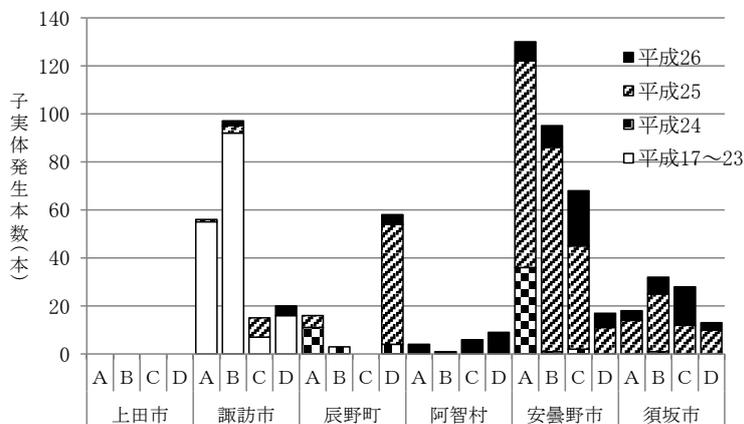


図2 試験地別子実体発生状況

※諏訪試験地のみ平成17～23年の調査データを含む。

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
ハナイグチの発生と降水パターンの関係（長野県林業総合センター 片桐一弘）	<p>長野県では、カラマツ林施業（除伐、地表搔き、孢子散布）によるハナイグチ増殖技術を普及するために、県下6箇所（安曇野、須坂、辰野ほか3箇所）で現地実証試験を行っている。子実体発生状況調査及び気象観測を6年間継続した結果、雨の降り方（降水パターン）が子実体発生に大きく影響していることが分かってきた。そこで今回は、豊作年と不作年の降水パターンを紹介する。なお、降水量は試験地の最寄の気象庁観測所データを使用した。また、降水パターンは、ハナイグチの発生刺激温度とされる地温（地下10cm深）が17.5℃となった前30日間と後60日間の計90日間について検討した（図-1）。</p> <p>【豊作年】地温が発生刺激温度になる前に適度な降水量があるものの、発生刺激温度以降は降水量が少ない乾燥状態が続く：前降り、後乾燥パターン（図-2）。</p> <p>【不作年】不作年には二つのパターンが見られた。一つは、発生刺激温度となる前後で降水量が少ない：前後乾燥パターン（図-3）。二つ目は、発生刺激温度となって以降に降水量が多い：後降りパターン（図-4）。</p> <p>これらより、ハナイグチの子実体発生には、発生刺激温度となる時期には降水があったほうがよいが、その後の子実体生育期には降水は少ないほうがよいと考えられた。</p>

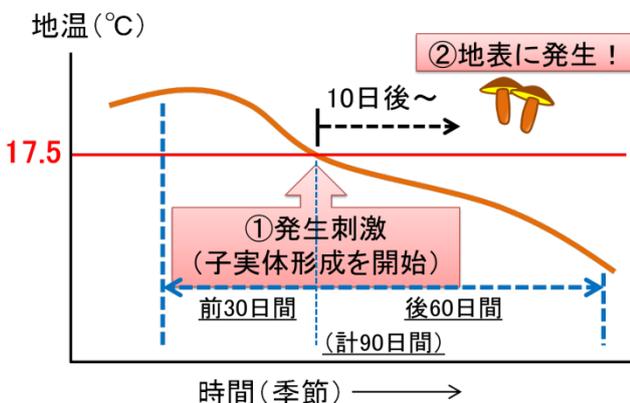


図-1 地温の推移及び降水パターン検討模式図

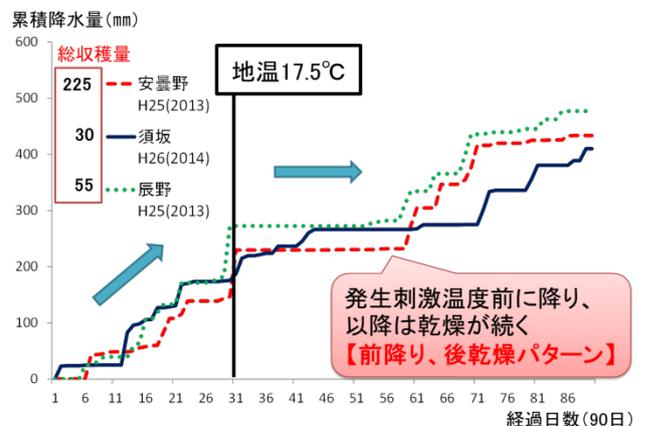


図-2 豊作年の降水パターン

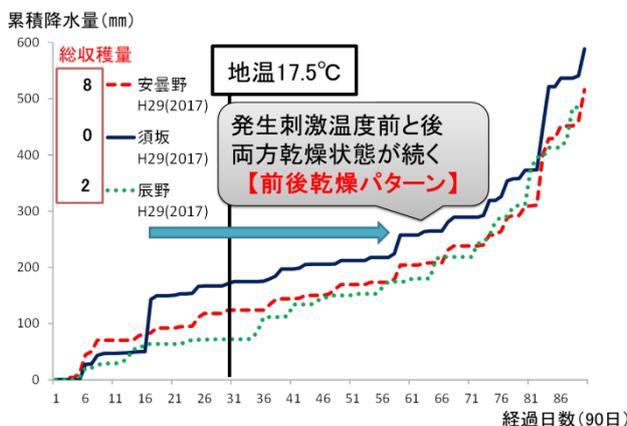


図-3 不作年の降水パターン①

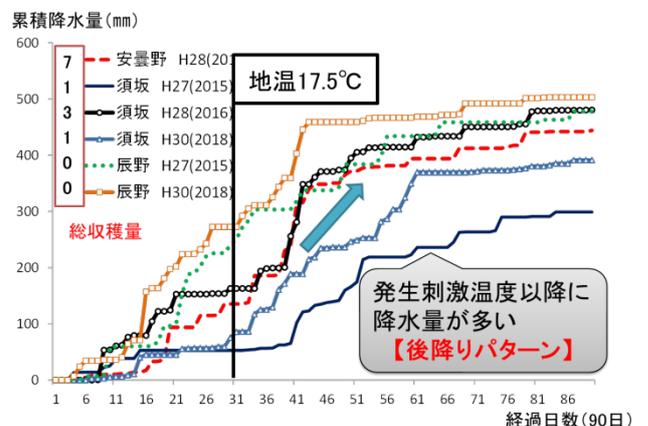


図-4 不作年の降水パターン②

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
セルトレイによるクロマツ菌根苗の作製 (富山県農林水産総合技術センター 佐々木史)	<p>海岸の防風林には主にクロマツが用いられているが、松枯れ病のまん延等により衰退が顕在化し、新たなクロマツの植林が必要となっている。多くの植物は菌根菌と共生し、無機栄養分等の供給を補助されている事から、菌根苗は過酷な環境下にあるクロマツ防風林の植栽に有効と考えられる。そこで簡便なクロマツ菌根苗の作製方法を、ハンドリングの良いセルトレイを使用して検討した。</p> <p>【材料および方法】本研究では利用資材に関し、一般的な入手しやすさに主眼を置き、園芸用品を使用した。約3cm角のセルトレイに滅菌ロックウールを敷き、菌根菌を蔓延させた園芸用土のパーライトを重層し、その上に滅菌ロックウールを乗せ、上部中央のくぼみに表面殺菌を行ったクロマツ種子を播種した。菌根菌にはショウロ 11 系統とアマタケ 2 系統を用いた。約5か月間、人工気象器内で育苗を行った後、セルトレイから苗を抜き、菌根の形成度合い、苗高、根長を調査した。</p> <p>【結果など】菌根菌無接種の対照区では菌根の形成は見られなかったが、菌根菌を接種した区では全てにおいて菌根の形成が見られた。特に高い菌根形成度合いを示すものがショウロとアマタケ各1系統存在した。苗高および根長において、菌根の有無などによる特段の傾向は見られなかった。セルトレイをフタの付いた農業用給水トレイに入れて育苗を行ったため、外部からの雑菌の混入が防げるだけでなく、省スペース化や灌水の削減など効率的な育苗が可能となった。</p>

(図・表)

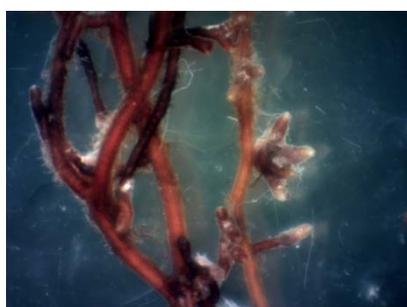


写真1 形成されたショウロの菌根

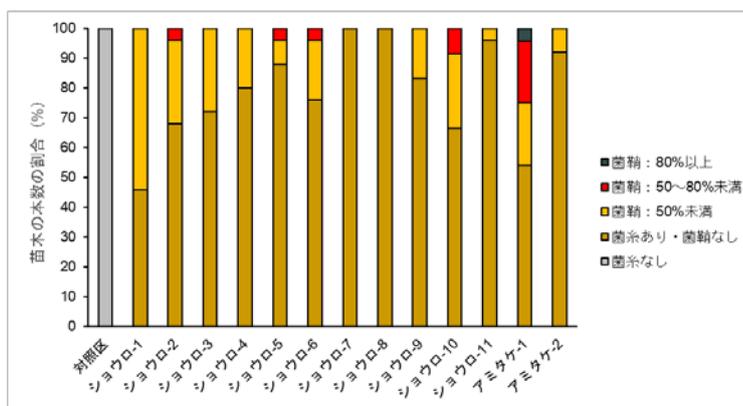


図1 接種の有無と種・系統による菌根形成の違い  
 接種から約5ヶ月後の根の状態を調査 (n≥21)  
 各苗木の全細根に対し、菌鞘が形成された細根の割合により区分

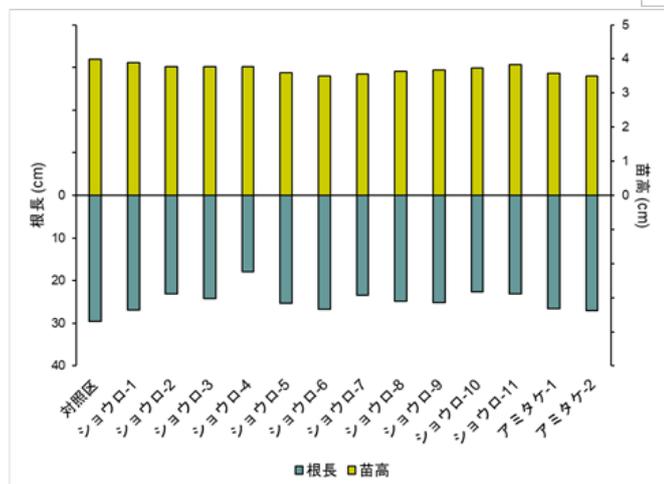


図2 各試験群における苗高および根長

〈放射性物質〉

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
高圧水洗浄・プルシアンブルー処理による原木栽培シイタケへの放射性セシウムの移行抑制 （茨城県林業技術センター 山口晶子）	<p>原木シイタケ栽培（施設）において、高圧水洗浄、プルシアンブルー（以下 PB とする）処理によるほだ木からシイタケへの放射性セシウム（以下 Cs とする）移行抑制について検討を行った。</p> <p>茨城県産コナラ原木について、高圧水洗浄処理と PB 分散液の 0.05% または 0.5% 希釈液への浸漬処理を組み合わせ、合計 6 処理設定した（表 1）。各種処理後の原木は、植菌後フレーム内で栽培管理し、ほだ木と発生したシイタケ（一番・二番発生分）の Cs 濃度を調査した。</p> <p>その結果、シイタケの Cs 濃度については、一番・二番発生において高濃度区が対照区に比べて有意に低かった（図 1, 2）。低濃度区は一番発生のみ対照区との間に有意差があり。洗浄区と対照区との間に有意差は無かった。二番発生では、洗浄-2 区、対照-2 区と対照区との間に有意差は無かった。</p> <p>ほだ木の Cs 濃度については、一番発生時は、対照区以外の 3 処理区において、二番発生時は、洗浄区、洗浄-2 区、低濃度区で対照区より有意に低くなった（図 3, 4）。</p> <p>以上から、①植菌前の原木洗浄はほだ木の Cs 濃度低減に効果があること、②植菌前原木を PB0.5% 希釈液に浸漬すると、Cs がほだ木中に留まり、二番発生シイタケまで Cs 移行抑制効果が持続することが明らかになった。</p>

（図・表）

表 1. 高圧水洗浄処理及び PB 処理の組み合わせ

処理区名	植菌前		二番発生前
	高圧水洗浄	PB 希釈液	PB 希釈液
①対照区	×	×	×
②洗浄区	○	×	×
③低濃度区	○	○ 0.05%	×
④高濃度区	○	○ 0.5%	×
⑤対照区-2	×	×	○ 0.05%
⑥洗浄区-2	○	×	○ 0.05%

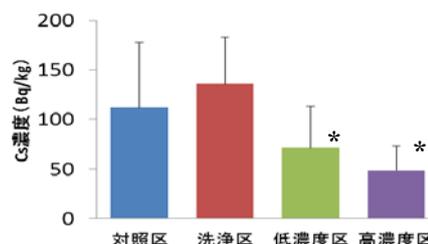


図 1 一番発生シイタケの Cs 濃度  
\* は対照区と有意差があることを示す。

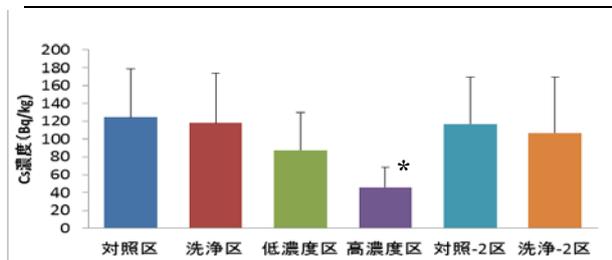


図 2 二番発生シイタケの Cs 濃度  
\* は対照区と有意差があることを示す。

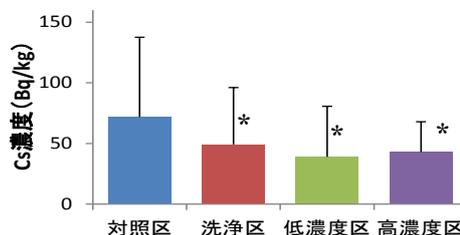


図 3 一番発生時のほだ木 Cs 濃度  
\* は対照区と有意差があることを示す。

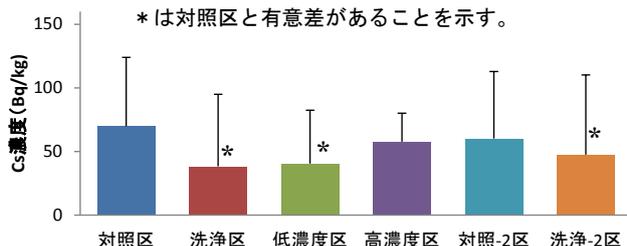


図 4 二番発生時のほだ木 Cs 濃度  
\* は対照区と有意差があることを示す。

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
プルシアンブルーを利用した原木栽培シイタケへの放射性セシウムの移行低減について (栃木県林業センター 大橋洋二)	<p>放射性セシウムで汚染された原木を、植菌前にプルシアンブルー分散液に浸漬することにより、原木から子実体へ移行する放射性セシウムを低減させる効果について調査を行った。原木 (550-790 Bq/kg, 含水率12%換算値) を、井戸水, 0.1%, 及び0.5%プルシアンブルー分散液 (ブルーキャッチャー1000, 大日精化) にそれぞれ15本ずつ, 24時間浸漬し, その後菌興118の形成菌を植菌して栽培を行った。なお, 放射性物質の濃度については, 測定した含水率の結果を用い, 含水率90%あたりの濃度に換算して比較検討を行った。</p> <p>プルシアンブルー分散液で処理を行うと, 子実体中の放射性セシウムは低減する傾向がみられ, 0.5%濃度で処理した試験区では明らかに放射性セシウムの濃度が低下していた (表-1, 図-1)。また, 収穫を重ねていくと, 子実体中の放射性セシウムは低減する傾向がみられた (図-2)。発生した子実体への顔料付着に関する目視調査においては, いくつかの検体の石突きに顔料の付着が確認されたが, 傘及び柄部分への顔料の付着は確認されなかった (表-2)。</p>

表-1. 子実体中の放射性セシウム濃度

		対照区	0.1%液	0.5%液
調査数		12	13	14
放射性セシウム (Bq/kg)	平均値	560	404	226
	最大値	1150	901	469
	最小値	313	128	95
	標準偏差	255	211	104
移行係数		0.56-1.96	0.22-1.53	0.17-0.80

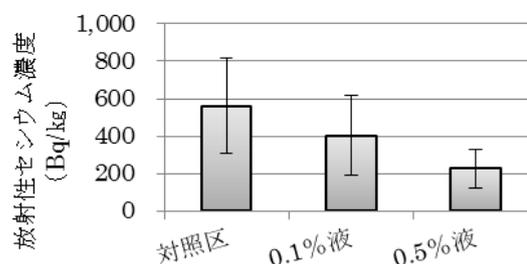


図-1. 子実体中の放射性セシウム濃度  
 注) エラーバーは標準偏差

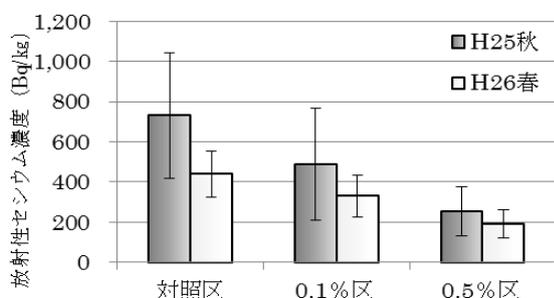


図-2. 収穫時期別の子実体中の放射性セシウム濃度  
 注) エラーバーは標準偏差

表-2. 子実体への顔料付着状況

	0.1%液			0.5%液		
	収穫	傘柄に付着	石突に付着	収穫	傘柄に付着	石突に付着
個数	120	0	4	126	0	13
付着率	-	0.0%	3.3%	-	0.0%	10.3%

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
効率的に放射性物質を低減する栽培管理の実証（群馬県林業試験場 坂田春生）	<p>安全な原木きのこを栽培するため、放射性物質の低減に必要と考えられる取組を実施しているところであるが、その効果が科学的に明らかになっていない場合が多い。野外では各種要因による汚染が想定されるため、目的に合う各取組の科学的な証明が求められる。</p> <p>また、放射性物質を低減するための取組は生産者にとって負荷となることから、放射性物質を低減しかつ負荷が少ない取組が求められており、周辺環境の放射性物質濃度に応じて効率的な栽培管理の実証を行うことが必要である。</p> <p>そこで、今回は汚染度の異なる県内の2調査地において、次の2つの実証試験を実施したので概要を報告する。</p> <p><b>実証試験 1</b></p> <p>環境により汚染の影響を受ける箇所での汚染状況の把握に関する実証 環境により汚染の影響を受ける箇所において、非汚染ほだ木を設置し、経時的にほだ木の放射性物質濃度の測定を行い、汚染状況を把握する。</p> <p><b>実証試験 2</b></p> <p>各種資材により汚染を低減する実証 環境により汚染の影響を受ける箇所において、各種資材を使用し経時的にほだ木の放射性物質濃度の測定を行い、汚染の低減効果を実証する</p> <p>なお、本調査は日本特用林産振興会からの受託研究として実施した。</p>

表 非汚染ほだ木設置後4か月経過時の放射性セシウム 137 濃度

調査地	試験区名	使用資材		試験区設置前		ほだ木設置			ほだ木回収1回目(4か月経過時)			
		被覆材	敷設材	空間線量		供試前ほだ木	ほだ木設置		空間線量		ほだ木回収1回目	
				2014/6/27 測定	地上高 0.1m (μSv/h)	地上高 1.0m (μSv/h)	8/5 採取	8/6 設置	12/4 測定	12/3 採取	地上高 1.0m (μSv/h)	採取本数
調査地A	1-1	—	ブルーシート	0.062	0.054	N.D.	15	1 ~ 15	0.051	5	1 ~ 5	N.D.
	1-2	ビニールシート	—					16 ~ 30			16 ~ 20	N.D.
	1-3	ビニールシート	ブルーシート					31 ~ 45			31 ~ 35	N.D.
	1-4	—	—					46 ~ 60			46 ~ 50	N.D.
	2-1	—	ブルシアンブルー フィルター					61 ~ 75			61 ~ 65	N.D.
	2-2	—	ゼオライト不織布 (二重)					76 ~ 90			76 ~ 80	6
	2-3	①ゼオライト不織布 ②ブルシアンブルー フィルター不織布	ブルシアンブルー フィルター					91 ~ 105			91 ~ 95	N.D.
調査地B	1-1	—	ブルーシート	0.226	0.196	N.D.	15	1 ~ 15	0.158	5	1 ~ 5	25
	1-2	ビニールシート	—					16 ~ 30			16 ~ 20	35
	1-3	ビニールシート	ブルーシート					31 ~ 45			31 ~ 35	5
	1-4	—	—					46 ~ 60			46 ~ 50	N.D.
	2-1	—	ブルシアンブルー フィルター					61 ~ 75			61 ~ 65	N.D.
	2-2	—	ゼオライト不織布 (二重)					76 ~ 90			76 ~ 80	N.D.
	2-3	①ゼオライト不織布 ②ブルシアンブルー フィルター不織布	ブルシアンブルー フィルター					91 ~ 105			91 ~ 95	N.D.

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
コナラ植栽木と萌芽枝における放射性セシウムの動態 (千葉県農林総合研究センター森林研究所 岩澤勝巳)	<p>福島第一原子力発電所事故の影響により、千葉県内の一部のコナラ林では、放射性セシウム濃度が林野庁の定めた指標値より高くなり、シイタケ原木として利用できない事態となっている。そこで、県産原木の安定供給を図るため、放射性セシウム濃度の低い原木林の育成が課題となっている。しかし、コナラ苗木を植栽した場合や切り株の萌芽枝を育成した場合における、放射性セシウムの動態は不明である。そこで、汚染程度が異なる県内3か所のコナラ林にコナラ3年生苗木を2013年3月に植栽し、7か月後の放射性セシウム濃度を調査した。また、同じ調査地で2013年2～3月に伐採したコナラ壮齢木の切り株の萌芽枝についても、伐採7～8か月後に放射性セシウム濃度を調査した。</p> <p>その結果、植栽木の幹・枝の放射性セシウム濃度は、土壤の放射性セシウム濃度が高い調査地で高い傾向が認められ(図1)、土壤の放射性セシウム濃度の違いが幹・枝の濃度上昇に影響を与えたと考えられた。一方、萌芽枝は植栽木に比べ、3か所ともに濃度が高かった(図2)。萌芽枝の濃度は伐採したコナラ林の濃度と概ね同じか、それ以上であったことから、切り株からの転流が濃度の主な上昇要因と考えられた。</p>

(図・表)

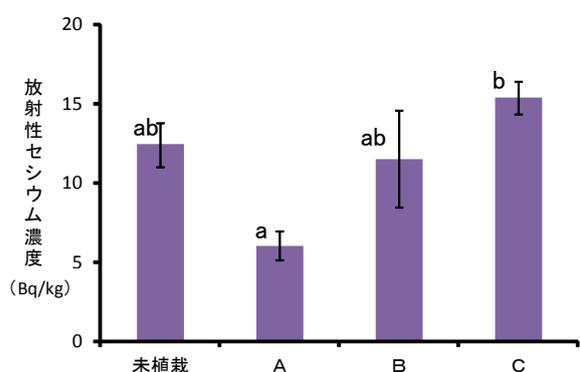


図1 植栽木の幹・枝の放射性セシウム濃度

注1) エラーバーは標準誤差 (n=3)

2) 異なるアルファベット間に有意差あり (Tukey 法、 $p < 0.05$ )

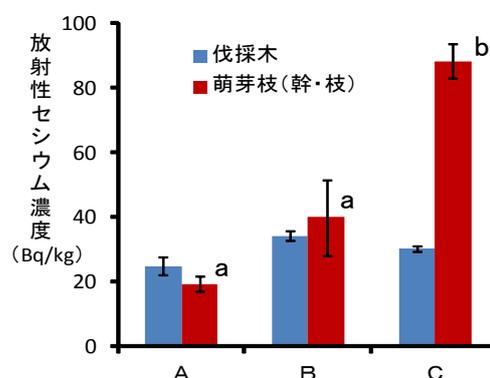


図2 伐採木と萌芽枝の幹・枝の放射性セシウム濃度

注1) エラーバーは標準誤差 (n=3)

2) 異なるアルファベット間に有意差あり (Tukey 法、 $p < 0.05$ )

3) 伐採木は調査地間で有意差なし

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
栃木県内のシイタケ原木林実態調査の結果について (栃木県林業センター 杉本恵里子)	<p>福島第一原子力発電所の事故の影響を受け、きのこ栽培用原木については指標値 <b>50Bq/kg</b> が設定されている。これまで、栃木県では西日本から放射能汚染のない原木を調達し、生産再開を図ってきたが、次の課題として、県内産原木の利用再開が求められている。そこで、<b>H27</b> 年度に県内原木林実態調査を行った。</p> <p>調査は、県南東部の原木林 30 箇所で行い、1 箇所当たり 60 本程度の原木を採取し、原木用非破壊検査装置を用いて原木の放射性セシウム濃度を測定した。</p> <p>①測定した原木 1,911 本中、指標値である <b>50Bq/kg</b> を超過したものは 149 本で、全体の 8%程度であった。このことから、県南東部～南部地域には指標値内の原木が多く存在することが分かった。(図 1)</p> <p>②空間線量率や原木採取位置と、原木の放射性セシウム濃度の相関関係はみられなかった。(図 2, 3)</p> <p>③隣接する原木林でも、原木の汚染状況は異なり、また、同一原木林内でも、原木の放射性セシウム濃度は平均値を中心に左右にバラつく傾向がみられ、今後は、原木林毎に、バラツキも考慮した使用可否判断が必要と考えられた。</p>

(図・表)

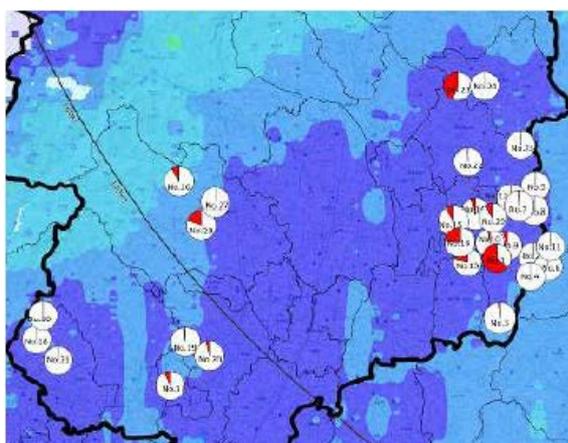


図 1 調査箇所 30 箇所の結果概要  
原木 60 本中、赤色が指標値超過の割合

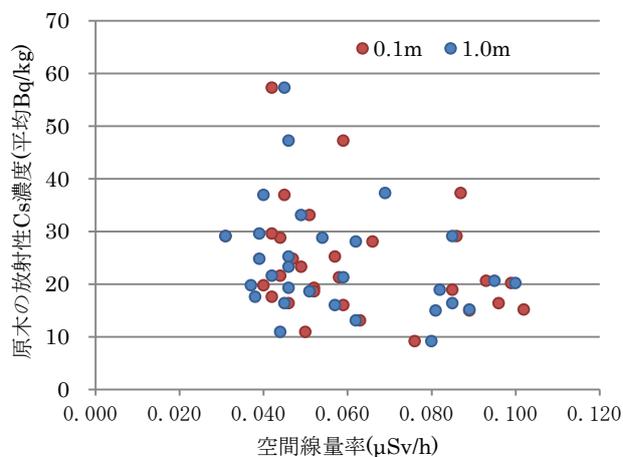


図 2 空間線量率と原木濃度の関係

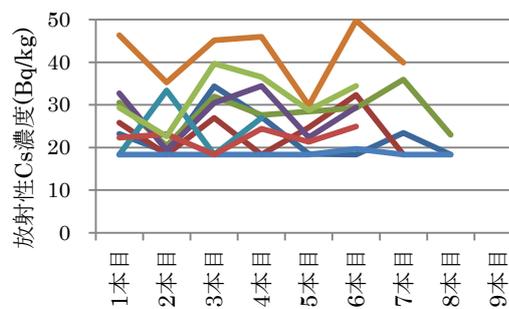
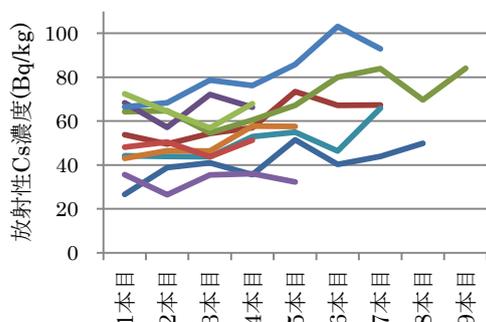


図 3 立木中の放射性 Cs 濃度垂直分布 (左 : 調査地 1 立木 10 本, 平均 57.3Bq/kg、右 : 調査地 5 立木 9 本, 平均 24.8Bq/kg)

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
ヒノキ原木栽培ナメコ中の環境放射性セシウム汚染の低減化 (埼玉県寄居林業事務所森林研究室 原口雅人)	<p>福島第一原子力発電所事故後、原木栽培ナメコは他の露地原木栽培きのこに比べ、子実体の放射性セシウム濃度が高い傾向であった。そこで、埼玉県ときがわ町内において、2013年4月から場所・林相の異なる5か所の試験地で栽培試験を開始した。各試験地には、無処理区、土壌表層0~5cm除去区、寒冷紗被覆区を設けた。2014年10~11月に子実体を収穫した。</p> <p>(1) 子実体の<math>^{134+137}\text{Cs}</math>量は無処理区のほだ木1本で45 Bq/kg生重であったが、無処理区の平均値は13 Bq/kg生重で安全であった(図1)。</p> <p>(2) 土壌表層0~5cm除去区の<math>^{134+137}\text{Cs}</math>量は、分散が他の試験区に比べ小さく、平均値は8.5 Bq/kg生重で他の2区に対して有意に低かった(図1)。</p> <p>(3) 子実体中の<math>^{134/137}\text{Cs}</math>値は今回事故の放射性セシウム(埼玉県では1.0をわずかに超える値)およびリター層の値とほぼ一致した(表1)。子実体は、リター層に伸長した菌糸により、あるいは移動(吸収)しやすい今回の事故の放射性核種のみを吸収した(エイジング効果により時間経過とともに放射性核種は移動しにくくなる)と推測される。表1で<math>^{134/137}\text{Cs}</math>値が1を下回るサンプルほど、チェルノブイリ原発事故や60年代の核実験の放射性核種の割合が多い。</p> <p>(4) 子実体発生期に雨の少ない関東では、ヒノキ原木ナメコ栽培は土壌埋設が栽培上有効であり、埋設の際の表土除去は汚染対策にも有効と考えられた。</p>

(図・表)

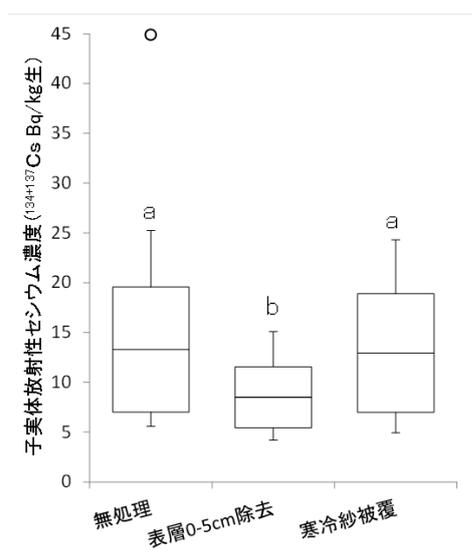


図1 5試験地の処理区別の子実体中の放射性セシウム濃度(実含水率)

最大値, 最小値, 標準偏差, 平均値および棄却値(○)  
注 グラフ中の異符号間で5%水準の有意差

表1 土壌・原木および子実体中の採取時 $^{134+137}\text{Cs}$ 量と2011年3月11日換算 $^{134/137}\text{Cs}$ 値

種類	試験地・処理区	$^{134+137}\text{Cs}$ 量		$^{134/137}\text{Cs}$ 値	
		(Bq/kg乾)	(Bq/m <sup>2</sup> )	(Bq/kg乾)	
土 壤	栗園	696	242	1.01	
	ヒノキ林G	1007	350	1.03	
	ヒノキ林K	1267	655	0.99	
	ユズ園	335	31	0.95	
	人工ほだ場*	-	-	-	
	栗園	77	3203	0.80	
	ヒノキ林G	44	1437	0.82	
	ヒノキ林K	0~5	205	5217	0.90
	ユズ園	cm	88	4629	0.86
	人工ほだ場	88	3476	0.91	
	栗園	19	725	0.25	
	ヒノキ林G	土壌表層	8	194	0.70
ヒノキ林K	5~10	20	771	0.17	
ユズ園*	cm	9	563	-	
人工ほだ場*	3	90	-		
原 木		23	-	0.81	
子実体	無処理区	262.7±147.86	-	1.04±0.059	
	表層0~5cm除去区	179.9±67.92	-	1.03±0.051	
	寒冷紗包囲	244.3±114.27	-	1.03±0.050	

※ 人工槽場にはリター層がなく、ユズ園・人工ほだ場では $^{134}\text{Cs}$ がNDであり $^{134/137}\text{Cs}$ 値は0.2以下と推定される

注 チェルノブイリ原子力発電所事故および核実験の $^{134/137}\text{Cs}$ 値は2011年3月11日ほぼ0と推定される。

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
シイタケの傘の直径、開き具合及び採取日による放射性セシウム濃度、存在量の違い (千葉県農林総合研究センター森林研究所 岩澤勝巳)	<p>福島第一原子力発電所事故の対策として、安全な原木シイタケを生産するためには、ほだ木からシイタケへの放射性セシウムの移行特性の解明が不可欠であるが、その知見は少なく、さまざまな要因による放射性セシウムの移行特性の違いを解明することが求められている。そこで、シイタケの傘の直径、開き具合及び採取日による放射性セシウム濃度、移行率、存在量の違いを調査した。</p> <p>その結果、傘の直径別では、放射性セシウム濃度、移行率は有意差がなかったが、存在量はSよりもM、Lで有意(5%水準)に多かった(図1)。一方、傘の開き具合別では、放射性セシウム濃度、移行率は9分開きよりも5分開きで有意(5%水準)に高かったが、存在量は有意差がなかった(図2)。また、採取日別では、放射性セシウム濃度は3日目よりも1日目で有意(1%水準)に高かったが、存在量、移行率は有意差がなかった(図3)。</p>

(図・表)

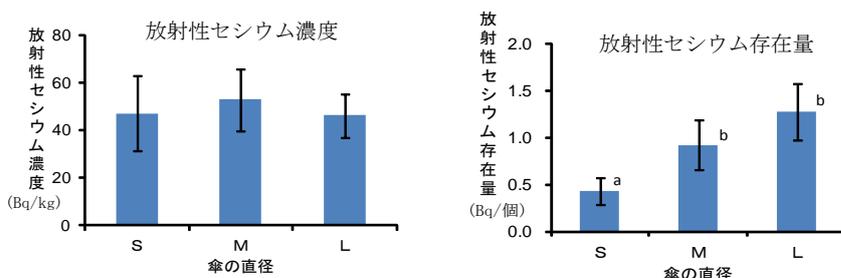


図1 傘の直径ごとの放射性セシウムの濃度と存在量

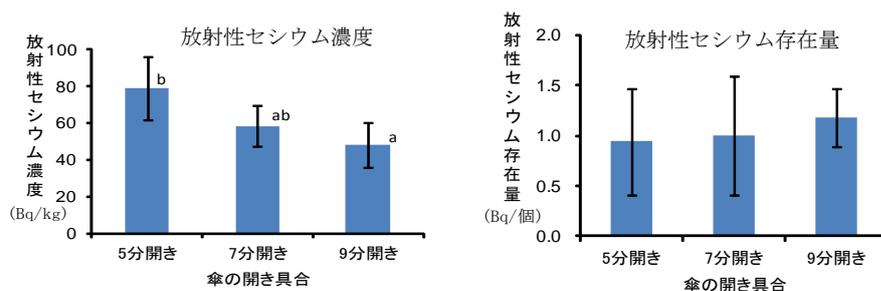


図2 傘の開き具合ごとの放射性セシウムの濃度と存在量

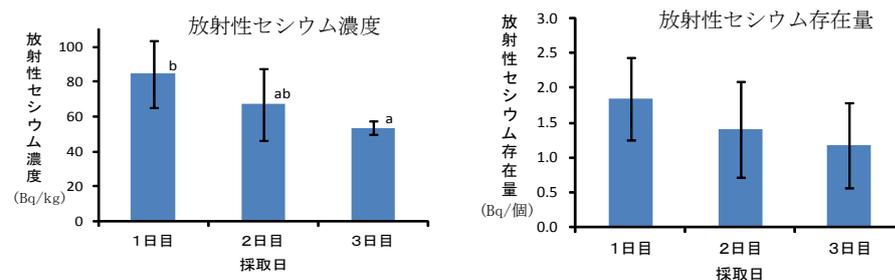


図3 採取日ごとの放射性セシウムの濃度と存在量

注1) エラーバーは標準誤差  
 注2) 異なる英小文字間に有意差あり (Tukey 法, P<0.05)

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
原木マイタケ露地栽培, および菌床ハタケシメジ露地栽培における放射性セシウム(Cs)の移行状況 (茨城県林業技術センター 小林久泰)	<p>原木マイタケ露地栽培, および菌床ハタケシメジ露地栽培における放射性セシウム(Cs)の移行状況, 並びにマイタケへのCs移行抑制について検討を行った。</p> <p>Cs濃度の異なる原木を用いて原木マイタケの栽培試験を行った結果, 原木のCs濃度が高くなるほど, マイタケに移行するCs濃度も高くなった (表-1)。また, プルシアンブルー (PB)分散液やゼオライト等Cs吸着効果が見込める資材を利用した栽培試験を行った結果, PB0.05%分散液に殺菌前原木を浸漬する, もしくは殺菌前に殺菌袋に同分散液を添加することで, マイタケに移行するCsを低減できる可能性があることを明らかにできた (図-1)。</p> <p>Cs濃度の異なる培地を用いて菌床ハタケシメジ栽培試験を行った結果, 1年目発生子実体には培地中のCsがほとんど移行しないが, 2年目発生子実体になるとCs濃度が増加した (表-2)。</p>

(図・表)

表-1. Cs 濃度の異なる原木を用いたマイタケ栽培試験結果

原木 Cs 濃度 (Bq/kg 含水率 12%補正)	プランター		子実体 Cs 濃度 (Bq/kg 含水率 90%補正)		
	設置場所	数	H26	H27	H28
ND (〈3.4~4.7)	スギ林	1	12.5	—	2.32
	温室	1	—**	ND(〈3.7)	ND(〈1.2)
68.3~150	スギ林	4	54.8±29.2	—	4.05
	温室	4	26.8	22.8±10.1	—
54.1~170	スギ林	1	178	157	54.1
	温室	1	—	71.0	30.2

\*\*子実体発生がなかったことを示す。

表-2. Cs 濃度の異なる菌床を用いたハタケシメジ栽培試験結果

処理区	培地・菌床 Cs 濃度		子実体 Cs 濃度	
	H26 伏込	H27 冬	H26	H27
濃度①	20.0	43.6±6.4	ND(〈3.3~3.5)	3.7±0.6
濃度②	24.9	55.3±10.8	ND(〈4.0~4.8)	16.5
濃度③	66.5	80.1±8.8	ND(〈3.2~4.5)	46.7±8.8
濃度④	369.8	446.2±46.8	ND(〈3.9) ~4.0	53.9±9.3
濃度⑤	333.8	410.4±37.5	ND(〈5.0) ~4.8	68.8±45.2
濃度⑥	718.1	1000.8±37.1	ND(〈4.3) ~4.8	80.3±15.1**

\*\*濃度①に対して有意差あり

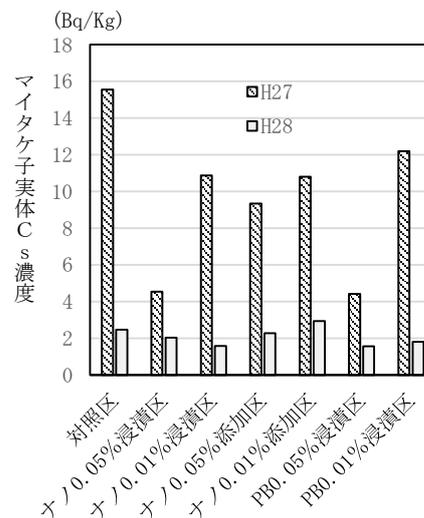


図-1. プルシアンブルーを用いたCs 移行抑制試験結果

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
<p>ほだ木各部位とシイタケとの放射性セシウム濃度の関係及び育成期間による影響                      (千葉県農林総合研究センター森林研究所 岩澤勝巳)</p>	<p>シイタケ原木の放射性セシウム濃度は部位(辺材、心材、内樹皮、外樹皮)により異なること、汚染地域の立木では経年変化により辺材、心材の濃度が徐々に高くなる傾向にあることが報告されている。これらのことが、ほだ木からシイタケへの放射性セシウムの移行率がばらつく要因の1つになっていると考えられる。そこで、シイタケの濃度にもっとも影響を及ぼすほだ木の部位を明らかにするため、シイタケとほだ木各部位との濃度の関係を調査した。また、ほだ木の育成期間がこれらの関係やシイタケへの移行率に及ぼす影響を調査した。</p> <p>その結果、育成期間が通常の1年6か月のほだ木では、シイタケの放射性セシウム濃度と辺材部、心材部、内樹皮の濃度との間に相関係数0.9以上の高い相関が認められたのに対し、外樹皮では0.62と高くなかった(図1)。育成期間が1年8か月、2年2か月でも、全体的に相関係数は低くなったものの同様の傾向が認められ、木材内部の放射性セシウム濃度がシイタケの濃度に強く影響を及ぼしていることが明らかになった。一方、シイタケへの移行率はほだ木の育成期間が長いほど高くなる傾向が認められ(図2)、育成期間が長くなりすぎないように栽培管理が必要と考えられた。</p>

(図・表)

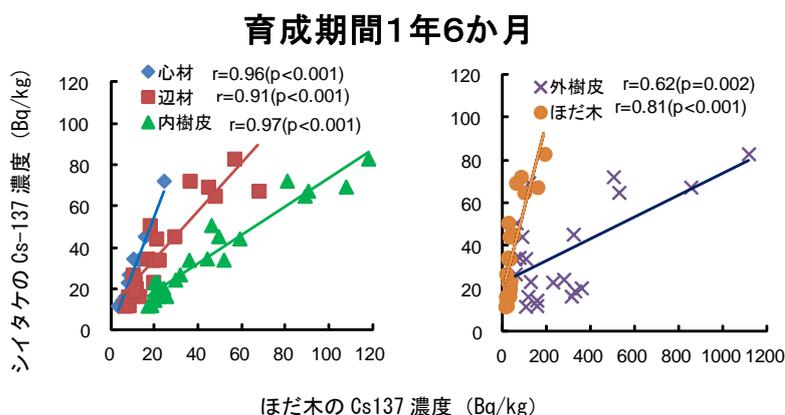


図1 ほだ木各部位とシイタケとのCs137濃度の関係

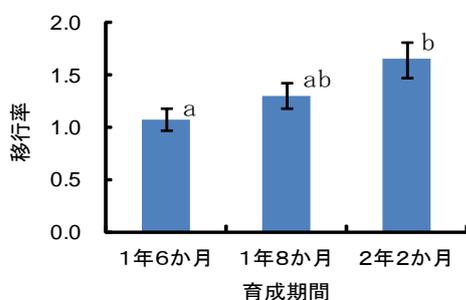


図2 ほだ木の育成期間ごとのシイタケの移行率

注) エラーバーは標準誤差

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
高汚染地域での追加汚染の実態調査 (栃木県林業センター 今井芳典)	栃木県北部における比較的放射能汚染が高い地域で、無汚染原木を用いているにも関わらず、ほだ木の追加汚染が顕著に現れる生産地が散見された。この追加汚染にかかる要因を明らかにして、効率的な汚染への対策法を検討した。表-1に示す4つの調査地からほだ木、しいたけ子実体、落葉、土壌、ほだ木の付着物を採取し放射性Cs濃度を測定したところ、無汚染ほだ木への追加汚染がほだ場全体に生じることが明らかになった。特に子実体の濃度が高かった調査地3については、付着物の濃度も高く環境汚染の度合いが子実体の濃度に影響すると考えられる。(図-1,図-2) そのため、ほだ場内外からのほだ木への付着物等をより少なくする方策(敷設材の設置、防風対策、落葉対策等)を今後検討していくことが必要と考えられる。

(図・表)

調査区 No	種苗	接種年	ほだ木伏込時期	ロット本数	ほだ木(樹種)	空間線量率高0.1m (μSv/h)	空間線量率高1.0m (μSv/h)	林内の上層木	伏せ込み方法	汚染防止対策
1	菌興115	H25春	H25.8月	2000	コナラ	0.27	0.21	スギ、ヒノキ	よろい型	農業用マルチ
2	菌興115	H26春	H26.8月	3000	コナラ	0.27	0.21	スギ	よろい型	農業用マルチ
3	菌興115	H25春	H25.8月	500	コナラ	0.20	0.16	スギ、一部に広葉樹	合掌型	培土袋
4	森春太	H25春	H26.8月	30	クヌギ	0.22	0.19	スギ	よろい型	無し

表1 調査区の概要

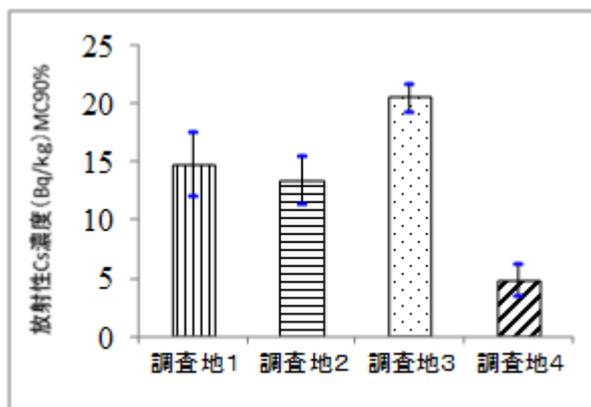


図1 シイタケの放射性Cs濃度

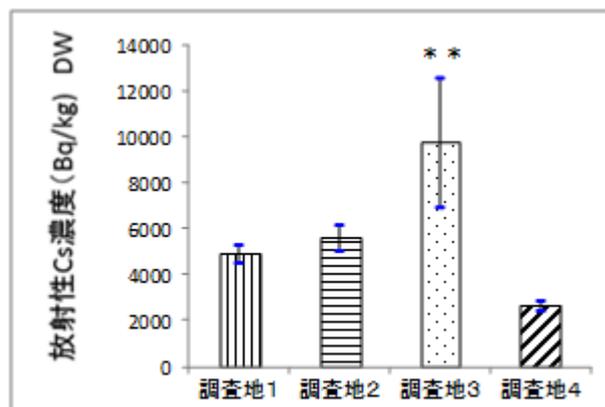


図2 ほだ木付着物の放射性Cs濃度

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
放射性セシウムで汚染された原木林の萌芽更新による再生（栃木県林業センター 今井芳典）	<p>平成 27 年度から平成 29 年度に皆伐された栃木県内の原木林 54 箇所、計 81.40ha を対象に伐採時の原木、土壌、堆積有機物、及び萌芽枝の放射性 Cs 濃度を調査した。原木は地上高 1.2m 部から上方へ長 90cm 分を採取し、萌芽枝は伐採後に発生したものを年毎に採取した。なお、萌芽枝の採取は毎年落葉した後に行った。</p> <p>1 年目の萌芽枝の放射性 Cs 濃度は伐採時の原木と同等か高くなったが、3 年生萌芽枝では原木の 40 %程度まで低減し、伐採更新施業の有効性が示唆された（図-1）。また、図-2 にこれまでに採取した 1～3 年目までの萌芽枝の濃度の推移を示す。このことは、萌芽枝の成長とともに材部の重量構成比が大きくなり、徐々に濃度が低減していくものと考えられた。なお、今回の調査ではコナラ原木林が大半であったが、1 年目の萌芽枝への放射性セシウムの移行はコナラよりクヌギが低い結果だった。放射性 Cs の移行の低い樹種への転換も有効な再生技術と考えられるため、今後も調査検討を進める必要があると考えられた。</p>

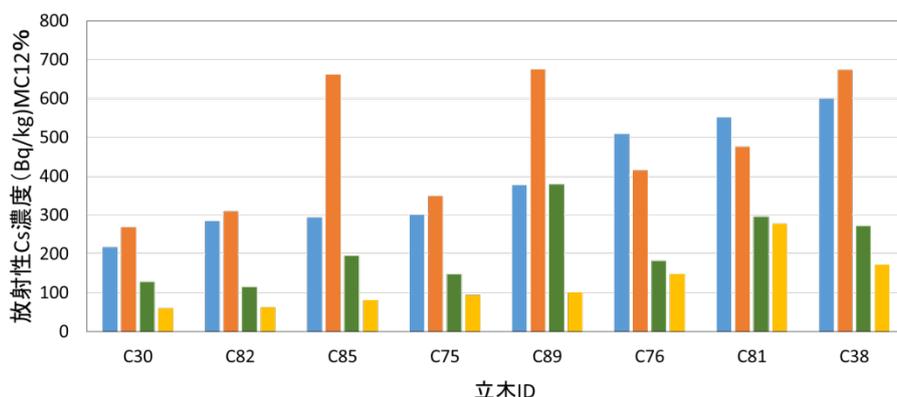


図-1 H27 年伐採の原木と萌芽枝中の放射性 Cs 濃度の推移（3 年生萌芽枝まで）

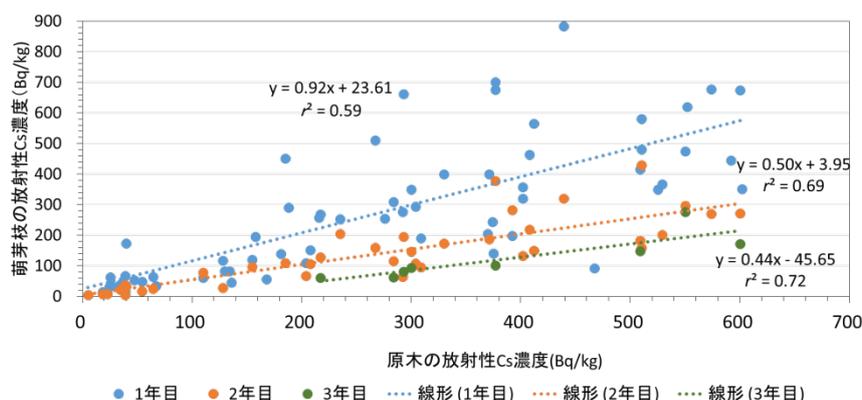


図-2 伐採時の原木と萌芽枝中の放射性 Cs 濃度の推移（3 年生萌芽枝まで）

〈害虫〉

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
シイタケ菌床栽培における害虫の効率的防除に関する研究 (愛知県森林・林業技術センター 中西敦史)	<p>愛知県内の菌床シイタケ栽培の主な害虫の一つであるチャコウラナメクジを対象として、栽培施設内での生態の解明を行うため、屋外と施設内で飼育試験を行った。また、安全で効果的な防除法の検討のため、簡易なナメクジ誘引トラップとしてのペットボトルの効果と、銅のナメクジ忌避効果を室内実験で確かめ、栽培施設で実証試験を行った。</p> <p>(1) 飼育試験の結果、施設内では冬の間にも断続的に産卵・孵化が見られた(図1)。生涯産卵数は概ね400個を上回り、野外での平均である300個より多くなった。</p> <p>(2) ペットボトルトラップを使用した室内実験で20匹中の17匹が捕獲され、トラップの有用性が示された。実証試験でも、トラップ外で捕獲できたのが10匹以下だったのに対し、トラップでは50~90匹程度が捕獲され、実用性が示された(写真1)。</p> <p>(3) 銅板を①巻きつけ型②円盤型③漏斗型の3種類の方法で設置して室内実験を行い、①では長さ15cm、②、③では径4cm以上の銅板で、ナメクジが侵入しなくなることを示した。①の方法で実証試験を行ったところ、完全に侵入を阻止することはできなかったものの、設置した棚でのナメクジの捕獲数を減少させることができた(図2、写真2)。</p>

(図・表)

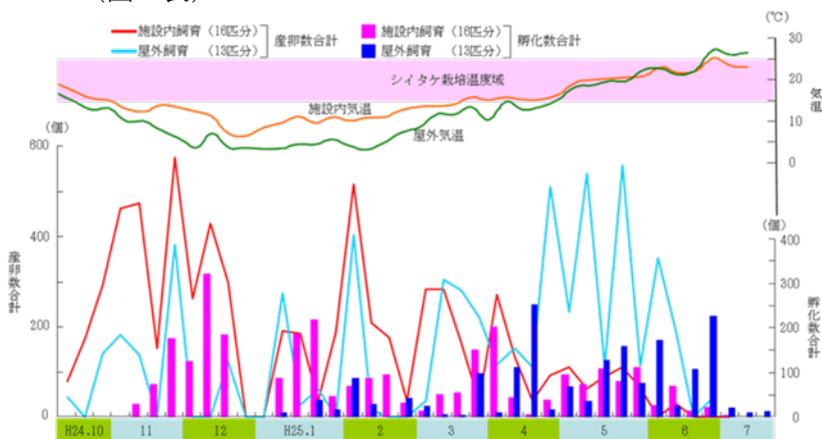


図1 産卵数と孵化数の経時変化

※ともに赤が施設内、青が屋外。折れ線グラフは産卵数、棒グラフは孵化数。

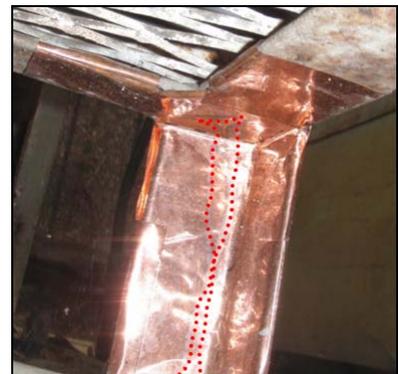


写真2 栽培棚への銅板の設置状況  
※赤い点線はナメクジの這った跡。



写真1 ペットボトルトラップへのナメクジの侵入

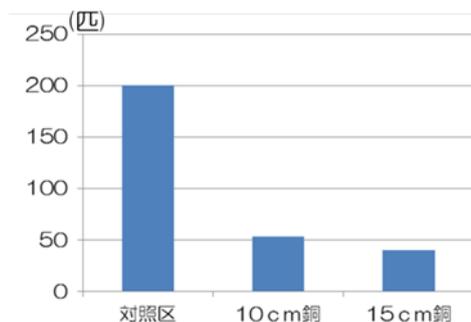


図2 一棚あたりのナメクジ捕獲数

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
きのこ害虫防除に向けた天敵利用 (森林総合研究所 向井裕美)	<p>シイタケ栽培では新技術の普及に伴い複数の害虫が発生し、安定供給や品質維持が困難になっている。栽培きのこ類では化学農薬が使えないため、物理的防除を中心とした総合防除法を確立する必要がある。一方、近年では天敵利用による防除への要望も大きくなっている。これまでに、昆虫病原性線虫やBT剤等の各種天敵微生物を、ナガマドキノコバエ類やムラサキアツバ等の菌床シイタケ害虫に摂取し、実験室レベルでその効果を検証してきた。特に昆虫病原性線虫は、複数種に対して強い効果を有することが明らかになっている(表1)。今後、菌床栽培施設での実践試験を進めると同時に、原木シイタケ害虫に対しても天敵施用効果を検討して防除技術を確立し、普及用マニュアルの作成にも取り組む。</p> <p>また、近年ハエヒメバチ科の一種がナガマドキノコバエ類の幼虫に寄生することを確認した(写真1)。2016年9月に群馬県富岡市で行われた調査では、採集したキノコバエ幼虫のおよそ8割がハチに寄生されていた(図1)。今後、栽培施設における寄生率の季節変化や多点調査に加え、新たな天敵候補としてその有用性を検証していく。</p>

(図・表)

表1 菌床シイタケ害虫に対する各種天敵微生物の効果

害虫種	昆虫病原性線虫 (スタイナーネマ)				BT剤		ポーベリア
	カーボカプサエ (S.c.)		グラセライ (S.g.)		ゼンターリ	バシレックス	バイオリサ
	10,000頭/ml	1,000頭/ml	10,000頭/ml	1,000頭/ml	1000倍	1000倍	塗りつけ
フタマタナガマドキノコバエ	◎*	◎*	△*	△*	×	×	×
リュウコツナガマドキノコバエ	◎	△	○	○			
ムラサキアツバ	◎	◎	◎	◎	◎	△	×
セモンホソオオキノコムシ	◎	○	○	○	×	×	×
コクガ	◎	◎	◎	○	△	○	×

\*：徳島県で行った既知の試験結果(阿部・中野、未発表)；◎\*：羽化率が無処理の20%以下、△\*：同20%より大きく80%以下

◎高い効果あり：3日後の生存率が無処理区比20%以下

○効果あり：最終生存率が無処理区比50%以下

△効果は認められる：最終生存率が無処理区比50%より大きく80%以下

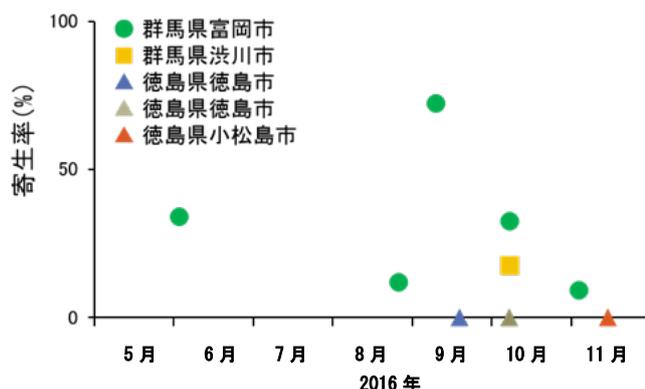
×効果なし：最終生存率が無処理区比80%より大きい

空欄：試験未実施

写真1 ナガマドキノコバエ類幼虫に寄生するハチ



図1 2016年5月から11月までの期間における各地点のハチの寄生率



試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
マニュアル「しいたけ害虫の総合防除」の配布と紹介等 (森林総合研究所 北島 博)	<p>平成 30 年度で終了したイノベ事業で作成したマニュアル「しいたけ害虫の総合防除」の配布と紹介を行った。</p> <p>このマニュアルでは、ナガマドキノコバエ類、ムラサキアツバ、コクガ、セモンホソオオキノコムシ、シイタケオオヒロズコガ類、およびハラアカコブカミキリを対象に、総合防除法として取りまとめた。</p> <p>イノベ事業では既存の天敵製剤をシイタケ害虫に適用拡大することを目的の1つとして取り組み、いくつかの天敵製剤と害虫の組み合わせにおいて防除効果が見られた。しかし、効果の見られた天敵製剤は現在農薬適用拡大の申請中であり、直ちに生産者が使用できる状況にはない。このため、このマニュアルでは天敵製剤の害虫防除効果を紹介するにとどめてある。</p> <p>農薬適用拡大を新成虫の天敵製剤が承認され次第、天敵製剤による防除法を総合防除に組み込んだマニュアルの改訂版を作成、配布する計画である。</p> <p>上記害虫以外にも、しいたけ栽培で見られる 12 種類の害虫を、図版等によって紹介した図鑑的な要素も織り込んだ。</p>

(図・表)

しいたけ害虫の総合防除



国立研究開発法人森林研究・整備機構  
森林総合研究所  
Forest and Forest Products Research Institute

1. しいたけ害虫の種類



3. 主要な菌床栽培の害虫の総合防除

(1) ナガマドキノコバエ類



菌床栽培施設内でしばしば大発生します。幼虫が菌床やしいたけを食害するほか、しいたけに幼虫が付着して流通する農産物の被害をもたらします。国内では、フタタナガマドキノコバエ、リュウコソナガマドキノコバエ、アカシナガマドキノコバエの3種が害虫として確認されていますが、これらを外見で見分けることは困難です。

**形態**  
成虫：体長6~10mm、黄色で腹部解室に黒色のほしこ状の模様がある。  
幼虫：体長10~15mmまで発達。透明から半透明で線長い、粘着性のある糸を吐いて、幼虫の住みかや蛹になるための場所をつくる。  
卵：長さ5~8mmでこげ茶色。  
蛹：長さ0.5mm程度。菌床やしいたけの表面に産み付けられる。

**繁殖と生態**  
成虫は、3~8日程度生存し、1個体の産卵が60~150個の卵を産みます。明け方と夕方にかけて活発に飛翔し、交尾します。  
幼虫は、菌床およびしいたけを食害して育ちます。卵から成虫まで成長するのにかかる期間は、15℃で35日程度、20℃で23日程度、25℃で17日程度です。

**被害の特徴**  
幼虫はしいたけを食害します。食害を受けたしいたけには黒い変色とぼった腐敗状の痕跡がみられます。また、幼虫はしいたけの菌の肉側に潜むため発見が困難で、農産物の腐敗の原因になります。

「しいたけ害虫の総合防除」

左から、表紙、掲載してある害虫、ナガマドキノコバエ類の説明のページ

試験結果・事例報告などの情報交換の概要

課題名	内容
<p>ムラサキアツバに対する天敵微生物製剤の効果 (群馬県林業試験場 松本哲夫、齊藤みづほ、和南城聡)</p>	<p>菌床シイタケ栽培では、ムラサキアツバ(写真1, 2)の被害が増加傾向にある。効果的で安全である生物的防除方法として、バイオセーフ(写真3)とバシレックス(写真4)の効果を検証した。</p> <p>まず、バイオセーフとバシレックスの駆除効果について検討した。あらかじめ幼虫を菌床に放虫し、両薬剤を散布したところ、4日経過後には生存個体数が減少した。(図1)</p> <p>次に、バシレックスの幼虫発生抑制効果について検討した。バシレックスを散布した菌床を栽培棚に設置し、全体を網で囲った中に成虫を30組放虫、産卵させた。7日経過後から生存幼虫数の観察を始めたところ、バシレックス散布区における生存幼虫数は極めて少なかった。(図2)</p> <p>以上のことから、バイオセーフとバシレックスは、ムラサキアツバの防除に効果があると認められた。</p>

(図・表)



写真1 ムラサキアツバ成虫



写真2 ムラサキアツバ幼虫



写真3 バイオセーフ



写真4 バシレックス

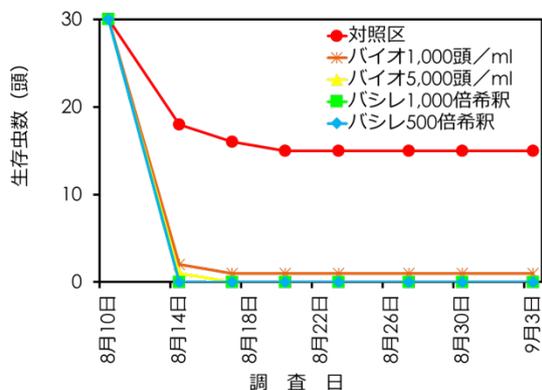


図1 バイオセーフ及びバシレックスの駆除試験

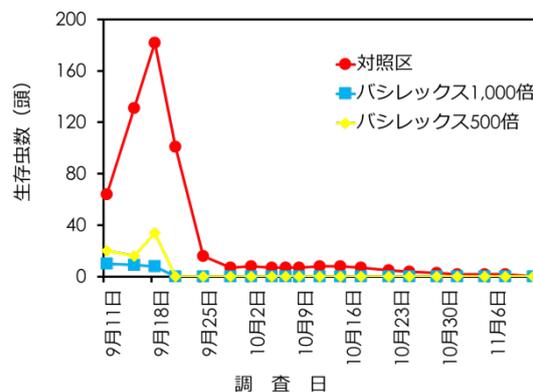


図2 バシレックスの発生前散布試験

## おわりに

「グローバル化」という言葉を耳にする機会が多い昨今であるが、きのこ産業においても海外からの安い輸入資材を栽培に用いる動きがある。市場での厳しい価格競争もあり止むを得ない面もあるが、身近にある木材などの資源を有効活用し、地域をまわる経済循環をつくること、地域の活性化には重要と考えられる。

本研究会は、各参加機関からの提案・要望や試験結果の事例報告等を通じてお互いに理解を深めるとともに、地域資源を活用したきのこ栽培という大きなテーマに取り組んできた。5年間の活動を通じて各機関においてきのこ栽培技術の推進等で一定の成果が見られたが、検討結果を元に各機関が連携し外部資金へ応募を図り、研究のさらなる発展を目指すことは困難であった。次期研究会では、参加機関の連携を深め、地域の課題に一丸となって取り組むことが期待される。

最後に、業務多忙のなか本研究会にご出席いただいた国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所をはじめとする参加者各位、準備から年次報告に至るまでご尽力いただいた年次幹事各位、また本書の発刊にご協力いただいた関係各位に厚くお礼申し上げます。

関東・中部林業試験研究機関連絡協議会  
地域資源を活用したきのこ栽培技術研究会  
幹事 長野県林業総合センター 片桐一弘

---

「地域資源を活用したきのこ栽培技術研究会」 報告書

令和2年2月

関東・中部林業試験研究機関連絡協議会  
地域資源を活用したきのこ栽培技術研究会

---

発行 地域資源を活用したきのこ栽培技術研究会 幹事  
長野県林業総合センター特産部  
〒399-0711 長野県塩尻市片丘 5739  
電話 0263-52-0600 (代表)

**【連絡先】**

〈関東・中部林業試験研究機関連絡協議会事務局〉  
国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所  
企画部研究管理科 地域連携戦略室  
〒305-8687 茨城県つくば市松の里 1  
電話 029-829-8121  
<https://www.ffpri.affrc.go.jp/kanchu/index.html>

〈裏表紙写真〉 マテバシイを活用した原木シイタケ栽培 (千葉県富津市)

