

きのこ栽培実用技術研究会  
成果報告書

平成27年3月

関東・中部林業試験研究機関連絡協議会

きのこ栽培実用技術研究会

## はじめに

関東・中部林業試験研究機関連絡協議会「きのこ栽培実用技術研究会」は、前身の「きのこ施設栽培の技術開発研究会」に引き続き、平成 22 年度から平成 26 年度の 5 年間にわたり活動を実施しました。

本研究会は、栽培コストの削減、森林バイオマスの有効利用、森林空間の有効活用、害菌害虫の防除方法、高付加価値化等のきのこ栽培技術開発による中小規模きのこ生産者支援を活動目的とし、参加機関は各々の地域で直面する課題に対して的確な目標を設定し、創意工夫を加えた手法や独自のアプローチにより研究に取り組みました。

こうした中、活動初年度の平成 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により放射性物質が放出され、関東・東北地方をはじめとする広い範囲が汚染されました。きのこ生産においても、原木シイタケ栽培を中心に大きな被害を受け、出荷制限・自粛に止まらず、やむなく廃業に追い込まれる生産者が続出しました。さらに、風評被害によるきのこ消費量減少や市場価格低下等により、その被害は全国に及びました。

このため、被災地をはじめとする多く参加機関は、きのこ試験研究計画の変更を余儀なくされ、原木やほだ木、きのこ類の放射性物質検査体制整備やきのこ栽培における放射性セシウム除染・低減技術開発が喫緊の課題となりました。放射性物質対策という未知の領域で暗中模索しながらも、各機関は生産者や行政と連携を図りつつ着実に成果をあげ、今日では多くの優れた知見が得られています。

本書は、この 5 年間で得られたきのこ栽培技術研究に関する新たな成果や優良事例報告、毎年開催した年次研究会の活動状況等をまとめたものです。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や普及指導の一助となれば幸いです。

関東・中部林業試験研究機関連絡協議会  
きのこ栽培実用技術研究会

幹事 群馬県林業試験場 坂田 春生

## 目 次

はじめに

1	研究会の概要	…	1
	(別紙1) 研究会計画書	…	2
2	年次研究会活動内容	…	3
	(1) 討議事項等	…	3
	(2) 成果・事例報告	…	3
	(別表1) 年次研究会出席者名簿	…	4
	(別表2) 提案・要望事項	…	5
	(別表3) ブロックにおいて連携を要する研究課題	…	7
	(別表4) ブロックにおいて連携を要する行政要望課題	…	8
	(別表5) 試験結果、事例報告等の課題名	…	9
	(別 添) きのか栽培実用技術研究会成果集	…	11
3	まとめと今後の課題	…	54
	(別紙2-1～3)		
	平成26年度 ブロックにおいて連携を要する研究課題	…	55
	(別紙3) 平成26年度 ブロックにおいて連携を要する行政要望課題	…	59
	(別紙4) [次期] 研究会計画書	…	60
4	おわりに	…	61

本書は「関東・中部林業試験研究機関連絡協議会 研究会設置・運営要領」4 研究会報告の提出・成果の公表(1)の規定に従い、過日提出した「研究会報告書」を補完する成果報告書です。

## 1 研究会の概要

①名称：きのこ栽培実用技術研究会

②目的：（別紙1）「研究会計画書」 3 目的のとおり

③設置期間：平成22年度～平成26年度（5年間）

④参加機関：次の13機関が参加した

独立行政法人 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

埼玉県農林総合研究センター 森林・緑化研究所

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

長野県林業総合センター

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

※機関名は平成26年度現在（都道府県コード順）

⑤活動概要

本研究会は、（別紙1）「研究会計画書」 5 実施方法 に基づく「年次研究会」を中心に活動を実施した。年次研究会の開催状況を以下に示す。

平成22(2010)年 開催県：山梨	日 時 会 議 現地検討会	平成22年7月21日～7月22日 KKR甲府ニュー芙蓉（山梨県甲府市） 原木シイタケ栽培施設（山梨県北杜市）
平成23(2011)年 開催県：埼玉	日 時 会 議 講 演 会	平成23年6月30日～7月1日 フレンドシップハイツよしみ（埼玉県比企郡吉見町） 女子栄養大学坂戸キャンパス（埼玉県坂戸市）
平成24(2012)年 開催県：茨城	日 時 会 議 現地検討会	平成24年6月27日～6月28日 筑波山江戸屋（茨城県つくば市） 菌床きのこ栽培施設（茨城県つくば市）
平成25(2013)年 開催県：愛知	日 時 会 議 現地検討会	平成25年6月26日～6月27日 JAあぐりタウンげんきの郷（愛知県大府市） JAあぐりタウンげんきの郷（愛知県大府市）
平成26(2014)年 開催県：長野	日 時 会 議 現地検討会	平成26年6月19日～6月20日 ホテル水明館（長野県下高井郡山ノ内町） エノキタケ栽培施設（長野県中野市）

毎年一回、参加機関の持ち回りにより1泊2日で開催し、

1日目：会議

参加機関からの研究成果発表及び提案・要望事項等に係る情報交換や討議

2日目：現地検討会

当地の先進・優良きのこ栽培施設や関連施設の視察、講師の講演

というスケジュールにより概ね実施した。

また、優れた成果をまとめた「特産ニュース」（不定期）を発行した。

(別紙1)

関東・中部林試連  
研究会計画書

1 研究会の名称：きのこ栽培実用技術研究会

2 提案機関・提案責任者：群馬県林業試験場 松本哲夫  
初年度開催予定都県事務局担当者：山梨県森林総合研究所 戸沢一宏  
幹 事：群馬県林業試験場 松本哲夫

3 目 的

関東中部地域において、きのこ類の生産は農山村における重要な収入源となっており、家族経営型の中小規模生産者がその中核を担ってきた。

しかし、原油高騰に端を発した資材の高騰や国内大手企業の生産拡大による価格の低迷などで経営は非常に厳しい状況にあり、より低コストで効率的な栽培方法の確立が急務となっている。

一方で、地球環境問題への関心が高まる中、森林の公益的機能が注目されており、きのこ栽培においても林地や森林資源を有効活用することが求められている。

また、廃菌床の処理方法や安全・安心な害菌・害虫の防除方法など、課題も多く残されている。

そこで、本研究会では、きのこ栽培における栽培コストの削減、森林バイオマスの有効利用、森林空間の有効活用、害菌害虫の防除方法、高付加価値化などの技術開発を検討し、中小規模のきのこ生産者が、より効率的に栽培できる技術を開発していく。

得られた成果については、情報交換、現地検討会を行うなどして技術、情報を共有し、よい広く、より効果的な普及に役立てる。

4 設置期間：平成 22～26 年（5 年間）

5 実施方法

(1) 年 1 回、1 泊 2 日での会議開催を予定

(2) 会議の内容 1 日目：参加都県からの研究発表および討議  
2 日目：講師の講演および討議、情報交換、  
きのこ栽培施設やきのこ関連施設での現地検討

(3) 毎年、研究会での検討結果を報告書として取りまとめる。

6 参加予定機関

森林総研、岐阜県、静岡県、茨城県、埼玉県、長野県、富山県、神奈川県、新潟県、千葉県、群馬県、栃木県、山梨県、愛知県を予定

7 想定される外部資金

農林水産省「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」

8 その他

開催場所は参加都県の持ち回りで、平成 22 年は山梨県とし、平成 23 年以降は未定

## 2 年次研究会活動内容

### (1) 討議事項等

各年次研究会の出席者名簿を（別表 1）、各機関からの提案・要望事項を（別表 2）、ブロックにおいて連携を要する研究課題を（別表 3）、さらに、ブロックにおいて連携を要する行政要望課題を（別表 4）に示す。

毎年、（独）森林総合研究所をはじめ、参加機関のきのこ栽培担当者が多数出席した。

各機関が日常業務で生じた問題点や懸案事項を提案・要望事項として提起し、他機関から解決に向けた手法の提案や助言を受け、研究に関する見識を深めた。

また、ブロックにおいて連携を要する研究課題及び行政要望課題について、解決すべき共通の問題として認識するとともに、外部資金を使用した事業化に向けての精査、検討を行った。

### (2) 成果・事例報告

各年次研究会の試験結果、事例報告の課題名を（別表 5）に示す。

各機関が取り組んだきのこ栽培における低コスト化、資源の有効利用等の新たな研究成果や優良事例について、スライドや配布資料を使用した 15 分程度の発表及び質疑応答を行い、情報交換・共有を図った。

なお、これらの成果の一部を（別添）きのこ栽培実用技術研究会成果集に掲載した。



平成 24 年 年次研究会



平成 25 年 年次研究会 現地検討会会場

## (別表1)

## 年次研究会出席者名簿

研究機関名	開催年(開催地)				
	H22(山梨)	H23(埼玉)	H24(茨城)	H25(愛知)	H26(長野)
独立行政法人 森林総合研究所	馬場崎勝彦	馬場崎勝彦 根田仁 関谷敦	馬場崎勝彦 根田仁	根田仁 馬替由美	根田仁 馬替由美
茨城県林業技術センター	寺崎正孝	寺崎正孝 小林久泰	水越健夫 引田裕之 寺崎正孝 小林久泰 山口晶子	小林久泰	山口晶子 富田莉奈
栃木県林業センター	谷山奈緒美 大橋洋二	谷山奈緒美 大橋洋二	谷山奈緒美 大橋洋二 長嶋恵里子	大橋洋二 長嶋恵里子	大橋洋二 杉本恵里子
群馬県林業試験場	松本哲夫 坂田春生	坂田春生 霜田克彦	坂田春生	坂田春生	坂田春生
埼玉県農林総合研究センター 森林・緑化研究所	池田和弘	安井敏晃 荻原謙 池田和弘	池田和弘	池田和弘	荻原謙
千葉県農林総合研究センター 森林研究所	幸由利香	幸由利香	岩澤勝巳 幸由利香	岩澤勝巳	岩澤勝巳
新潟県森林研究所	伊藤幸介	小越智博	伊藤幸介 池田裕一	阿部一好	皆川勝之 池田裕一
富山県農林水産総合技術センター 森林研究所	高島幸司	高島幸司	高島幸司	高島幸司 佐々木史	高島幸司 佐々木史
山梨県森林総合研究所	杉村直英 柴田尚 戸沢一宏 小田真二	戸沢一宏	戸沢一宏	戸沢一宏	戸沢一宏
山梨県林業振興課	松井はるな				
長野県林業総合センター	欠席	増野和彦	増野和彦 片桐一弘	増野和彦	吉田孝久 増野和彦 鈴木良一 古川仁 片桐一弘
長野県野菜花き試験場					中村公義 風間宏 鈴木大
長野県信州の木活用課					山岸貴
長野県北信地方事務所					大草素子
岐阜県森林研究所	水谷和人	久田善純	井戸好美 上辻久敏	井戸好美 上辻久敏	水谷和人 上辻久敏
静岡県農林技術研究所 森林・林業研究センター	大石英史	鈴木拓馬	鈴木拓馬	鈴木拓馬	山口亮
愛知県森林・林業技術センター	伊丹哉恵	門屋健	伊丹哉恵	佐竹政利 山下昇 門屋健 伊丹哉恵	道端亜貴美

## (別表 2)

## 提案・要望事項

提案年	提案県	提案・要望事項
平成 22(2010)	茨城県	実用技術開発事業「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」の後継課題等について
	栃木県	菌床シイタケ栽培における発生不良問題について
	富山県	キノコ栽培における竹材の利用状況
	長野県	きのこ栽培農家レストランの優良事例
	岐阜県	廃菌床の利用事例について
	静岡県	菌床栽培に使用するオガ粉・原木栽培に使用する原木の入手先について
	愛知県	ツブラジイを用いたシイタケ菌床・原木栽培について
平成 23(2011)	栃木県	放射性物質に汚染された疑いのある野生キノコの取扱いについて
	群馬県	廃菌床のきのこ栽培以外での利用事例について
	埼玉県	スギおが粉培地ハタケシメジの収量増、栽培ビンについて
	千葉県	①放射性物質に対する特用林産物の特性について ②菌の継代培養による劣化対策について
	新潟県	ワークショップの開催
	富山県	里山再生整備事業後の里山林内における食用きのこ栽培法について
	長野県	きのこに関する6次産業化の優良事例
	岐阜県	菌床シイタケ栽培施設におけるクロバネキノコバエ類の対策について
	静岡県	未利用となっている原木林の活用方法について
	愛知県	①菌床シイタケ培地上に発生する白色の菌塊？について ②栽培きのこや原木の放射性物質問題への取り組みについて
平成 24(2012)	茨城県	きのこ原木、ほだ木、各種栽培資材等の放射性物質の検査状況および手法について
	栃木県	きのこ原木栽培における放射性物質対策について
	群馬県	①きのこ類における放射性セシウムと放射性カリウムの濃度について ②きのこ原木、ほだ木等の放射性物質の検査状況について
	埼玉県	経過措置対象原木等の NaI シンチレーションスペクトロメーターによる測定方法について
	千葉県	各県で取り組んでいる、きのこ関係の放射性物質に関する研究について
	新潟県	①きのこの試験栽培用資材の放射性物質に対する安全性について ②きのこ生産者における害菌発生時等の対応について
	富山県	菌株の維持管理の方法
	長野県	きのこ遺伝資源の収集等における国有林の活用促進について
	岐阜県	①未利用資源を活用する栽培技術の開発 ②キノコ栽培施設における ATP 量を指標とした培養を必要としない落下菌量評価方法の活用について ③キノコ栽培施設の殺菌方法について
	静岡県	フェロシアン化鉄の安全性の確認方法
	愛知県	①子実体の機能性成分の分析について ②付加価値の高いシイタケの開発について

平成 25(2013)	茨城県	新たな除染資材について
	栃木県	原木露地栽培における放射能対策について
	埼玉県	放射性セシウム濃度の低い原木の低減技術開発の進捗について
	千葉県	シイタケほだ場、原木林の除染について
	新潟県	多様な広葉樹おが粉によるきのこ栽培技術について
	長野県	森林ボランティア、体験学習等のために作成したきのこ栽培マニュアル
	岐阜県	①キノコの鮮度保持に関する技術開発について ②ナラ枯れ被害木の活用について
	静岡県	原木シイタケ栽培において、おが菌(成型駒も含む)の接種穴からの発生が多い品種について
	愛知県	林地残材を活用したキノコ栽培
平成 26(2014)	茨城県	①きのこ栽培用のオガコ等を生産・販売している事業者について ②きのこ栽培再生のための枝打ちの効果について
	栃木県	放射性セシウムで汚染された原木林の活用について
	群馬県	①当研究会の研究会報告書について ②次期研究会の設置について
	埼玉県	大径化した広葉樹材を利用したきのこ原木栽培について
	千葉県	シイタケ露地栽培におけるサル被害対策について
	新潟県	①耐高温特性を持つきのこの選抜について ②ビタミンDを多く含有している菌株について ③キクラゲ類の組織分離および栽培について
	富山県	菌株の維持管理の方法
	静岡県	原木シイタケにおける放射性セシウム濃度の増減について
	愛知県	菌床きのこ栽培培養室のネズミの害について

(別表3)

## ブロックにおいて連携を要する研究課題

提案年	提案県	研究課題名
平成 22(2010)	茨城県	きのこ類のエコ栽培技術の開発
	群馬県	森林資源を有効利用したきのこ栽培
	埼玉県	栽培きのこ害虫の効率的捕捉技術の開発
	新潟県	きのこ栽培におけるコスト低減技術の開発
	長野県	家族労働による小規模菌床きのこ栽培を活性化する新需要の創出と輸出促進技術の開発
	岐阜県	新しいキノコの安定生産技術の開発と未利用木質資源の利用化について
	静岡県	気候温暖化による気候の変動が栽培きのこに及ぼす影響について
	愛知県	新しい栽培きのこの高品質で安定した生産技術の開発
平成 23(2011)	茨城県	特用林産物の放射能汚染リスク低減技術の開発
	栃木県	未利用資材を利用した新しいキノコの栽培技術の開発
	群馬県	森林資源を有効利用したきのこ栽培
	埼玉県	関東・中部におけるシイタケのセシウム汚染機序解明と除染技術の開発
	長野県	節電型きのこ空調栽培技術の開発
	岐阜県	新しいキノコ安定生産技術に関する研究 －未利用資源の利用促進と低コスト栽培技術開発－
	静岡県	キノコ生産者の経営分析
平成 24(2012)	茨城県	菌根性きのこにおける放射性セシウム低減技術の開発
	栃木県	キノコ類の放射性セシウム蓄積特性のデータ蓄積
	埼玉県	放射性セシウムを軽減するシイタケ栽培技術の開発
	新潟県	きのこ栽培におけるコスト低減技術の開発
	長野県	省エネルギー及び節電型きのこ栽培技術の開発
	岐阜県	省エネルギー及び節電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技術の開発
平成 25(2013)	茨城県	原木洗浄技術の開発
	栃木県	しいたけ原木栽培における放射性セシウムの影響について
	群馬県	省エネルギー型きのこ栽培の実用化技術開発
	千葉県	キノコ栽培における放射性セシウム低減技術の解明
	新潟県	低コスト生産をめざした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
	富山県	省エネルギー及び節電型きのこ栽培技術の開発
	岐阜県	省エネルギー型きのこ栽培技術の開発
	静岡県	省エネルギー型きのこ栽培技術の開発
平成 26(2014)	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の影響について
	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	①省エネルギー型きのこ栽培の実用化技術開発 ②菌根性きのこの増殖及び人工栽培技術の開発
	富山県	省エネルギーおよび節電型きのこ栽培技術の開発
	岐阜県	省エネルギー型きのこ栽培技術の開発
	静岡県	省エネルギー型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 23(2011)	群馬県	①原発事故によるきのこ類安全検査体制の構築 ②空調施設に頼らないきのこ栽培技術の普及
平成 24(2012)	栃木県	キノコ栽培における放射性物質対策関係課題の連携について
	群馬県	きのこ原木の安定供給体制の構築
平成 25(2013)	茨城県	きのこ栽培に利用するバーク堆肥について
	群馬県	原木しいたけ栽培におけるほだ場の放射能軽減対策技術の確立
	埼玉県	放射性セシウムによる森林及び森林土壌の汚染の把握、野生キノコの移行係数調査
平成 26(2014)	茨城県	放射能関連研究情報の集約と共有
	群馬県	原木しいたけ栽培におけるセシウム低減のための技術確立

(別表5)  
試験結果、事例報告等の課題名

報告年	県	課題名	成果集 掲載頁
平成 22(2010)	茨城県	オオイチョウタケの菌床露地栽培	11
	栃木県	エノキタケの野外菌床栽培	12
	群馬県	竹チップを利用した菌床きのこ栽培	13
	埼玉県	①栽培しやすく付加価値の高いきのこ品種の開発 ②菌床シイタケ栽培施設における害虫防除方法の現地実証試験	-
	千葉県	菌床きのこ栽培へのマテバシイおが粉使用の実用化に向けて	14
	新潟県	ヤマブシタケ優良系統の選抜と栽培技術の開発	15
	富山県	スギ間伐材によるナメコ原木栽培	16
	岐阜県	ヒラタケ白こぶ病の発生と防除	-
	静岡県	茶殻を利用したきのこ栽培技術の開発	-
	愛知県	菌床埋設によるキサケツバタケ野外栽培	-
平成 23(2011)	茨城県	①ニオウシメジのプランター栽培 ②マツタケ菌培養用寒天-土壌二層培地における最低乾燥酵母濃度	18 19
	栃木県	ハタケシメジの低湿度栽培	20
	群馬県	菌床シイタケ害虫ナガドキノコバエ誘引捕虫器の実証試験	21
	埼玉県	①ナメクジ捕殺シートの構造と効果 ②ヒノキ原木ナメコの適用品種の決定 ③ヤマウコギ茶葉の分析結果	-
	千葉県	林地残材におけるスギ非赤枯性溝腐病菌の子実体発生	-
	新潟県	細胞選抜による種菌維持管理技術の開発	22
	富山県	ヤマブシタケ栽培における菌床培地酵素処理の効果	23
	山梨県	特用林産物の機能性成分	-
	長野県	簡易接種法によるクリタケ栽培の収量	-
	岐阜県	菌床シイタケ栽培における廃菌床の再利用	-
	静岡県	環境ストレスがシイタケ栽培に及ぼす影響	24
	愛知県	エリンギ菌株の簡易な保存法	-
	平成 24(2012)	茨城県	春に発生する野生マイタケの原木露地栽培特性について
栃木県		アカダマキノガサタケの培養特性について	26
群馬県		群馬県における放射性物質の検査状況について	27
埼玉県		①コナラ原木処理方法による <sup>134</sup> Cs, <sup>137</sup> Csの放射能低減効果 ②しいたけほだ木の経年別放射性セシウム濃度の計測	28 -
千葉県		千葉県における原木シイタケ(露地)の放射性セシウム濃度とほだ場の環境等との関係把握	29
新潟県		エノキタケ県産品種「雪ぼうし」の呈味成分について	30
富山県		竹材オガコによるヒラタケ菌床栽培	31
山梨県		ブナハリタケのイソロイシルチロシンの定量法	32
長野県		韓国慶尚北道との交流活動について	33
岐阜県		菌床酵素処理によるエリンギ発生量への影響	34
静岡県		静岡県の原木シイタケ栽培における放射能対策について	35
愛知県		ツブラジイを活用したきのこ栽培技術の開発	36

平成 25(2013)	茨城県	菌根苗作出のためのマツタケ菌の効率的な接種法の開発	37
	栃木県	シイタケ菌床栽培における放射性セシウム低減対策	38
	群馬県	放射性セシウム移行低減のためのきのこ栽培へのブルシアンブルー利用法	39
	埼玉県	埼玉県におけるきのこ原木・ほだ木の放射性物質調査体制と結果及び樹木の成長を考慮した樹皮付着 Cs 由来放射能低減のモデル試算	-
	千葉県	放射性物質に汚染されたほだ場におけるシイタケほだ木の放射性セシウム濃度の変化及び落葉除去と遮へい台設置の影響	40
	新潟県	菌床栽培によるヒラタケ優良品種の選抜について	41
	富山県	竹材オガコによる野生型エノキタケの栽培	42
	山梨県	タケ資源の有効利用に関する研究	-
	長野県	小面積皆伐跡地の伐根(切り株)を活用した簡易接種法によるきのこ栽培	-
	岐阜県	ナラ枯れ被害木を活用した栽培技術の開発	-
	静岡県	シイタケ浸水発生におけるほだ木休養温度の影響について	-
	愛知県	エリンギ病害抵抗性菌株の選抜とその特長	-
	平成 26(2014)	茨城県	栽培用原木のブルシアンブルー処理による放射性セシウムの移行低減調査
栃木県		放射性セシウムで汚染されたほだ場の栽培適地判別に関する研究	44
群馬県		実用的な原木からの放射性セシウム低減技術の開発	45
埼玉県		きのこ原木・ほだ木の放射性物質調査結果について	46
千葉県		シイタケほだ場における伏せ込み方法別のほだ木の放射性セシウム濃度の変化	47
新潟県		シイタケ害虫セモンホソオオキノコムシの菌床シイタケでの発生事例	48
富山県		シイタケ栽培ハウス内の害虫から分離した糸状菌について	49
山梨県		アラゲキクラゲの原木栽培	-
長野県		マツタケ山周辺の降水量観測結果	50
岐阜県		①菌床シイタケ栽培における子実体含水率と傘表面の明度の関係 ②シイタケの変色に影響する因子の探索	51
			52
静岡県		静岡県で発生するシイタケ害虫	53
愛知県		エリンギの高品質化栽培技術の開発	-

(別添)きのこ栽培実用技術研究会成果集

平成 22 年度

茨城県

課題	内容
オオイチョウタケの 菌床露地栽培 (茨城県林業技術セ ンター 寺崎正孝)	<p>既存の栽培種と競合しない新しいきのこの栽培化を目的として、オオイチョウタケ (<i>Leucopaxillus giganteus</i>) の菌床露地栽培を検討した。</p> <p>培地材料は、バーク堆肥、シイタケ廃ほだオガコ、フスマを容積比 5:5:1 の割合で配合し、含水率を 65% に調整後、栽培用の袋に 0.8kg および 2kg 詰めとした。高圧殺菌し、翌日まで放冷後、センター保存菌株 MK-72 を接種した。接種後の培地は、温度 20℃、湿度 70% で、0.8kg の場合 2~3 ヶ月間、2kg の場合 3~4 ヶ月間培養した。平成 18 年 10 月下旬および 11 月下旬に 0.8kg の菌床 15 個を 1 区画として、また、12 月下旬および平成 19 年 1 月下旬に 2kg の菌床 6 個を 1 区画として、スギ林 I (湿潤地、埋込区)、スギ林 II (排水不良地、盛土区)、ヒノキ林 (乾燥地、埋込区) に、それぞれ伏せ込み、平成 21 年 9 月までの収量を調査した。</p> <p>その結果、12、1 月よりも 10、11 月が菌床伏せ込みの適期であることや、乾燥地のヒノキ林よりも湿潤地のスギ林が栽培環境として適することが示唆された (写真-1、表-1)。</p> <p>きのこの発生期間 (収穫期) は、平成 19 年には発生が認められないものの、20 年は 9 月 9 日~9 月 30 日、21 年は 9 月 11 日~9 月 14 日となり、発生 1 年目よりも 2 年目の収量が増加した (表-2)。これらのことから、本種は、菌床伏せ込みから 2 夏経過後に発生が始まり、競合種の少ない 9 月に大形のきのこが連年発生することが明らかになった。</p>



写真-1. スギ林 I (湿潤地)における  
H21. 9 月 11 日の発生状況

表-1. 林地別、埋込時期別の

菌床 1kg 当たり収量 (g)

菌床埋込時期	菌床 1kg 当たり収量 (g)		
	スギ林 I 湿潤地	スギ林 II 排水不良地	ヒノキ林 乾燥地
H18. 10 月下旬	291	183	-
H18. 11 月下旬	235	213	35
H18. 12 月下旬	159	39	-
H19. 1 月下旬	43	97	-

表-2. 年次別の菌床 1kg 当たり収量 (g)

発生時期	スギ林 I	スギ林 I	スギ林 II	スギ林 II
	H18. 10 月埋込	H18. 11 月埋込	H18. 10 月盛土	H18. 11 月盛土
H19	-	-	-	-
H20. 9 月	36	32	80	8
H21. 9 月	255	203	103	205
計	291	235	183	213

課題	内容
エノキタケの野外菌床栽培 (栃木県林業センター 大橋洋二)	<p>栃木県で保有しているエノキタケの野生株を用い、1.0 kgのブロック菌床を作製し、野外栽培の方法と特性を把握するために栽培試験を行った。</p> <p>その結果、菌床を除袋して剪定枝粉碎物で半埋めする栽培方法では、伏せ込み後 40 日程度で明確な発生ピークが見られ、安定して 430g/菌床の収穫を得ることが出来るものの、2 番発生以降はキノコが菌床側面から発生して株立ちしにくく、品質が低下する事が分かった。しかし、キノコの初回発生後に菌床を反転させることで、ある程度キノコが株立ちしやすくなることも判明した。</p> <p>菌床を除袋して落葉のみで伏せ込んだ場合は、収穫量は 1 菌床当たり 390 g 程度で、発生のピークがなく、長期に渡って発生が続くものの、傘が淡色になりやすく、柄も短くなり品質で劣ることが分かった。</p> <p>袋を開封して袋のまま栽培を行う方法では、袋の首部分の長さ、菌掻きや浸水処理の有無により大きく収量が変化し、袋の首を残して菌掻き浸水処理を行うことで、約 410g/菌床の収穫を得ることが出来た。また子実体の発生は菌床上面からに限られ、品質に優れるものが多かった。</p>

表-1 各試験区の発生量と発生部位 (1 試験区 8 菌床)

		剪定枝で半埋	落ち葉	菌掻浸水・袋
総収穫量		3,474	3,145	3,264
1 菌床当り収穫量		434	393	408
標準偏差		31	38	63
発生部位	上面	62.5%	57.6%	100.0%
	側面	37.5%	42.4%	0.0%



写真-1 剪定枝半埋めの発生状況

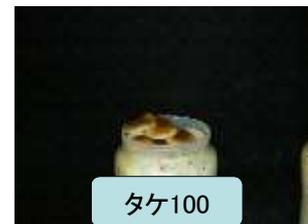
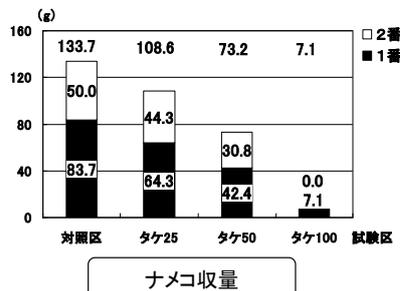
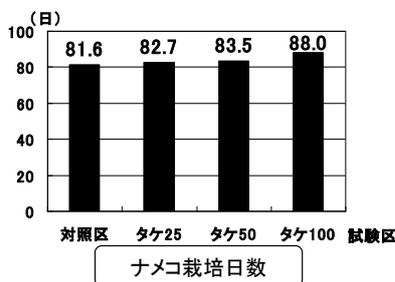


写真-2 落ち葉伏せの発生状況

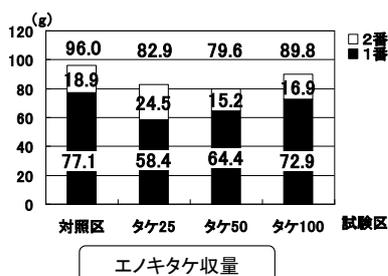
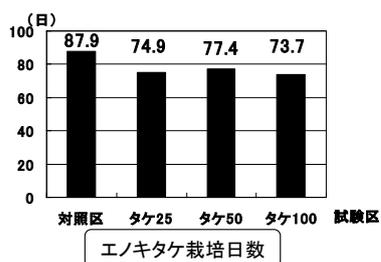


写真-3 袋栽培の発生状況

課題	内容
竹チップを利用した菌床きのこ栽培 (群馬県林業試験場 松本哲夫)	近年、問題となっている竹林の拡大を防止するため、竹を効果的に利用する方法の開発が望まれている。そこで、竹をチップ状にして菌床栽培の培地基材へ利用する方法を検討した。ナメコ及びエノキタケ野生株の菌床栽培において、培地基材のブナおが粉を竹チップに置換して栽培試験を行った。置換割合は、容積比でブナおが粉に対して 25%、50%、100%とした。対照区はブナおが粉 100%とした。ナメコについては、置換割合が高くなるほど栽培日数は延長し収量も減少した。利用には改善が必要と思われた。エノキタケについては、対照区に比べ収量はやや少なくなるものの栽培日数は短縮しており、利用できる可能性が高いと考えられた。



### ナメコの子実体



### エノキタケ子実体

平成 22 年度  
千葉県

課題	内容
菌床きのこ栽培へのマテバシイおが粉使用の実用化に向けて (千葉県農林総合研究センター森林研究所 幸由利香)	<p>現在は利用されずに大径木化している、マテバシイの利用拡大を図り、平成 17 年度よりおが粉を製造し、菌床きのこ培地へ利用する試験を行ってきた。製造コスト調査の結果、人件費の占める割合が多いことが明らかになり、このコストの削減には作業効率を上げることが課題であると考えられる。今回は、工場内の作業工程のみのコスト算出を行なったが、他に原木の切り出し作業に人件費がかかるため、今後はこのコストを明らかにする必要がある。</p> <p>きのこ栽培上では、シイタケ、ナメコのきのこの品質については従来のおが粉と同程度に生産が可能であるという評価が得られた。今後、おが粉および家具材料などへのマテバシイ材の利用拡大を図り、マテバシイの循環的利用を進めることが肝要である。</p>

課題	内容
<p>ヤマブシタケ優良系統の選抜と栽培技術の開発 (新潟県森林研究所 伊藤幸介)</p>	<p>新潟県では食味や機能性等に優れ、栽培しやすい野生きのこ種菌の選抜と、その栽培技術の開発を行っており、様々な野生きのこの菌株を採集し栽培試験を行っている。その中で、ヤマブシタケについて栽培試験を実施し、2009 年度までに 2 系統 (He12、He71) を選抜した。選抜した 2 系統に加え、2009 年度に新たに採集した野生株 1 系統 (He91) について、異なる培養日数 (15、25、35 日) 及び培地栄養材 (ホミニーフード) の添加割合 (対培地基材で容積比 10:1、10:2、10:3) で栽培試験を行った。</p> <p>その結果、供試した系統では He71 (25 日培養、栄養材 2 割添加試験区) の収量が最も多かった (図 1)。また、He12 について、一般的な培養日数である 25~35 日と比較して、15 日に短縮しても収量の減少はほとんどなかった (図 2)。</p> <p>栽培環境について、培養日数が長くなるほど、培養中に菌糸塊がビン上方に発達し、フタを持ち上げて子実体を形成してしまう「種発芽」が多く見られる傾向があった。また、培地栄養材の添加割合については、増加するほど収量が多くなる傾向があった。</p>

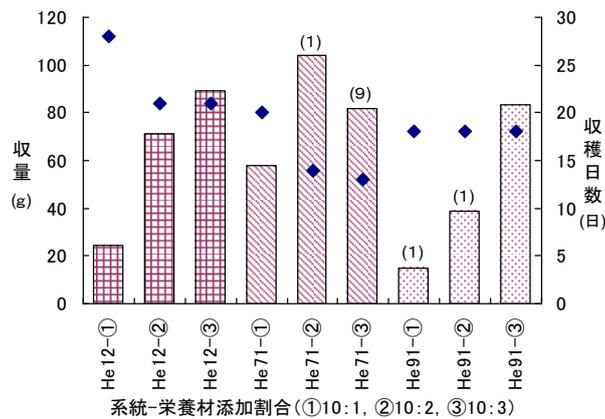


図 1 ヤマブシタケの系統、栄養材添加割合別の収量および発生処理から収穫までの日数  
収量は棒グラフ、収穫日数はマーカークラフ、( ) 内数字は種発芽ビン数

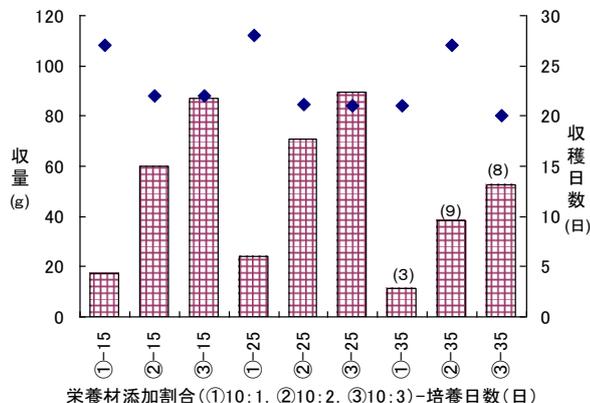


図 2 ヤマブシタケ He12 の栄養材添加割合、培養日数別の収量および発生処理から収穫までの日数  
収量は棒グラフ、収穫日数はマーカークラフ、( ) 内数字は種発芽ビン数

課題	内容
<p>スギ間伐材による ナメコ原木栽培 (富山県農林水産 総合技術センター 森林研究所 高島幸司)</p>	<p>スギ人工林では間伐推進事業により多くの間伐材が搬出されている。しかし、利用出来ない間伐木は林内に放置されたままである。放置された間伐木の利活用は、間伐推進に関連する緊急課題である。一方、消費者は自然味溢れる野生感に富むきのこを嗜好し、昨今では原木ナメコが高い市場価値を生んでいる。そこで、スギ間伐材によるナメコの原木栽培を検討した。</p> <p>2005年11月、2006年4月に森林研究所構内のスギ試験林(タテヤマスギ、20年生)のスギを伐採、玉切りして市販原木栽培用ナメコ種菌(種駒)を接種し、2006年11月中旬に活着率、ホダ付き率を調査し、2009年1月に発生したきのこの収量を測定した。</p> <p>一般に原木栽培ではナラ類の広葉樹材を伐採後2週間程度、枝葉を付けたまま蒸散、乾燥を促す葉枯らし処理を施して原木としている。また、スギ材は広葉樹材に比べて乾燥しやすく水分の出入りが著しいので木口面にコーティング処理(以下、木口処理)を施した。</p> <p>活着率、ホダ付き率に及ぼす葉枯らし処理の有無、木口処理の有無、伐採接種時期(11月伐採、4月伐採)の影響について検討したところ、葉枯らし処理を行わず11月伐採の試験区で活着率、ホダ付きが高くなった(図1)。木口処理は葉枯らし処理を行った場合、4月伐採において有効であったが、11月伐採で葉枯らし処理を行わない試験区では効果は現れなかった(図1)。</p> <p>接種後三夏経過した2009年1月にナメコ子実体が発生した。発生状況を写真1に示す。正常な子実体、野生感のある子実体が発生した。11月に伐採し、葉枯らし処理を行わず、木口処理を施さない試験区で子実体収量、発生個数が最も多くなった(図2、3)。</p> <p>スギ間伐材をナメコ栽培に利用する場合、降雪前に伐採し、直ちに玉切りして種菌を接種する方法が、簡便で最も有効な栽培方法であることが明らかになった。</p>

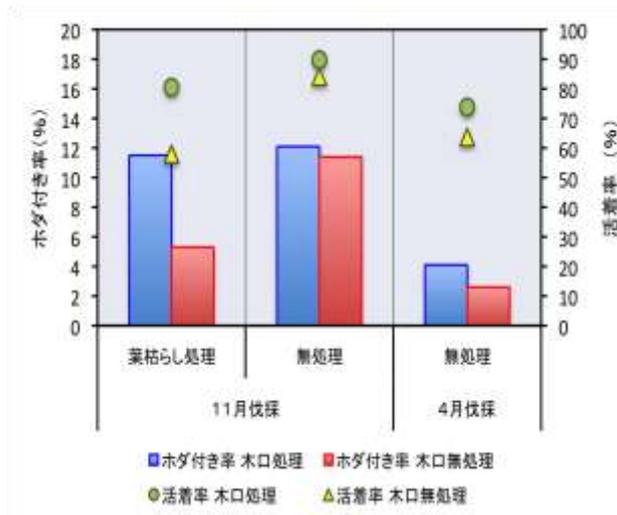


図1 スギ間伐材での  
ナメコの活着率・ホダ付き率

写真1 スギ間伐材でのナメコの発生状況

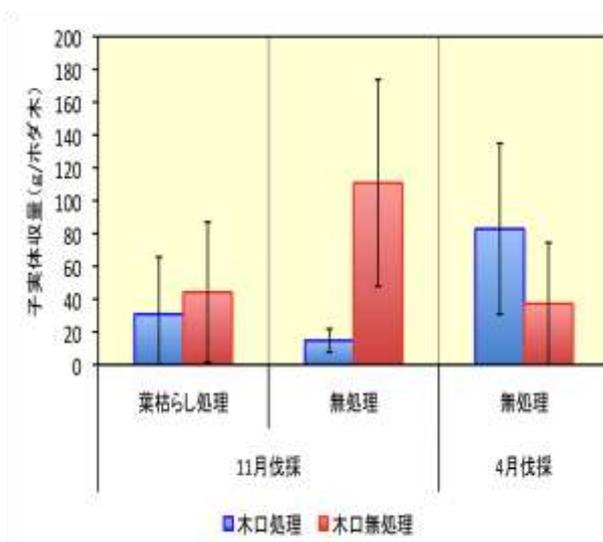


図2 スギ間伐材でのナメコの収量

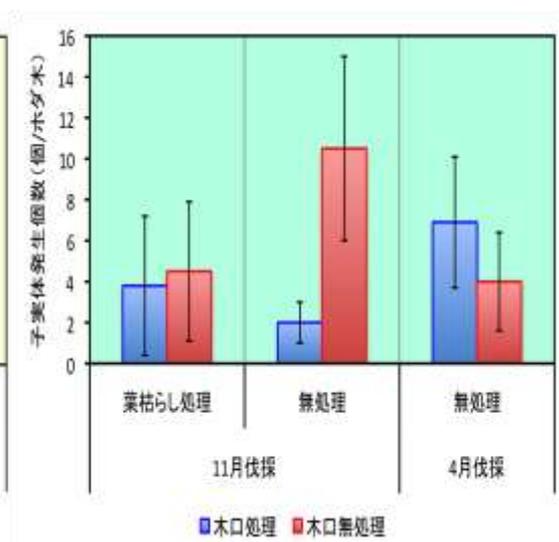


図3 スギ間伐材でのナメコの発生個数

課題	内容
ニオウシメジのプランター栽培 (茨城県林業技術センター 寺崎正孝)	<p>夏季に自然発生が期待できる新しいきのこの栽培化を目的として、ニオウシメジ (<i>Tricholoma giganteum</i>) のプランターを用いた露地栽培実験を行い、菌床伏せ込み時における鹿沼土、赤玉土、バーク堆肥等の充填および被覆資材の組み合わせを検討した。</p> <p>培地材料は、バーク堆肥、シイタケ廃ほだオガコ、フスマを容積比 5:5:1 の割合で配合し、栽培袋に 2kg 詰めとした。センター保存菌株ニオウ-G を接種後、温度 20℃、湿度 70% で、88 日間培養した。</p> <p>2010 年 5 月 20 日、2kg 菌床 4 個を 1 組にして、底面に大粒の鹿沼土を 3cm 厚に敷いたプランター (25L 容量) に入れ、菌床上面と水平になるまで各資材を充填後、さらに各資材を 3cm 厚に被覆した。試験区は、充填および被覆資材の組合せにより、表-1 に示す 7 通り設定した。各区の供試数はプランター 2 台とし、10 月 7 日までの収量 (生重量) を調査した。プランターは、無加温の温室内に置き、20 分/日の自動散水を行った。</p> <p>その結果、通気性と保水性に優れた鹿沼土や赤玉土を充填および被覆資材として用いることで、高い収量が得られた (表-1, 図-1)。収穫時期は、他の試験区で 8 月上旬から 9 月上旬であったのに対し、鹿沼土の充填・被覆区では、7 月中旬からの早期発生が認められた。収量が低いことから、菌床の充填資材としてバーク堆肥、被覆資材としてバーク堆肥、切ワラ、広葉樹落ち葉は適さないと考えられた。</p> <p>以上のことから、本種のプランター栽培では、図-2 に示す伏せ込み方法により、充填資材に鹿沼土 (中粒)、被覆資材に鹿沼土 (大粒) をそれぞれ用いることで、早期にきのこが発生し、高収量となることが示唆された。</p>



図-1. プランター栽培の発生状況

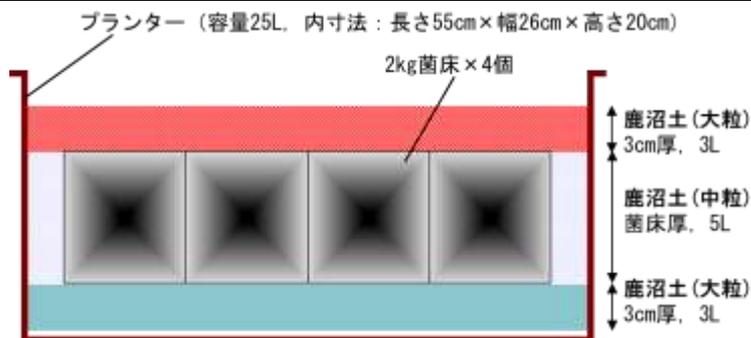


図-2. プランター伏せ込みの模式図

表-1. プランター栽培の収量

試験区	伏せ込み方法		培地 1kg 当り収量	株当り収量	株数 / 台	収穫期
	充填資材	被覆資材				
①バーク・バーク区	バーク堆肥	バーク堆肥	-	-	-	-
②バーク・鹿沼区	バーク堆肥	鹿沼土(大粒)	146	585	2	8月中旬~9月上旬
③鹿沼・鹿沼区	鹿沼土(中粒)	鹿沼土(大粒)	401	802	4	7月中旬~9月上旬
④バーク・赤玉区	バーク堆肥	赤玉土(大粒)	217	1,157	2	8月上旬~9月上旬
⑤赤玉・赤玉区	赤玉土(中粒)	赤玉土(大粒)	356	711	4	8月上旬~中旬
⑥バーク・バークワラ区	バーク堆肥	バーク堆肥, 切ワラ	190	760	2	8月上旬~下旬
⑦バーク・バーク落葉区	バーク堆肥	バーク堆肥, 広葉樹落ち葉	159	423	3	8月上旬~9月上旬

※ 単位：培地 1kg 当り収量 g/kg 培地；株当り収量 g/株

課題	内容
<p>マツタケ菌培養用寒天-土壌二層培地における最低乾燥酵母濃度 (茨城県林業技術センター 小林久泰)</p>	<p>マツタケ菌の貧栄養条件下での培養法の開発を目的として、容器下部に炭素源としてグルコースを含む寒天培地を入れ、菌を接種後に窒素他の栄養源として乾燥酵母を含む土壌培地をその上に入れた二層培地法（図-1）について、マツタケ菌の培養時の最低乾燥酵母濃度を調査した。</p> <p>菌株は茨城県林業技術センター保存菌株 AT638 を用いた。容量 600ml のポリカーボネート容器に、異なる濃度[2g/L(C2 区), 6.6g/L(C6.6 区), 20g/L(C20 区)の3種類]のグルコースを含む寒天培地を 170ml 入れ、120℃、20 分オートクレーブ滅菌した。土壌には異なる濃度[0g/L(N0 区), 0.33g/L(N0.33 区), 1g/L(N1 区), 3.3g/L(N3.3 区)の4種類]のエビオス錠粉砕物を入れ、土壌水分量を 10%に調整後、340ml ずつ別のポリカーボネート容器に入れ、120℃、60 分オートクレーブ滅菌した。3種類のグルコース濃度の各寒天培地に、MMN 培地に前培養したマツタケ菌を 3 点接種した後、4種類のエビオス粉砕物を含む滅菌土壌を上から充填した。各処理区は 5 反復とした。各区は、20℃の暗黒下に静置して培養し、3 ヶ月後の菌糸伸長量を各処理区間で比較した。</p> <p>その結果、平均値が最も高いのは C2N3.3 区で、次いで C6.6 N1 区、C6.6 N3.3 区、C2N1 区の順となり、この 4 処理区では平均値が 30mm を超えた（表-1）。これらの区ではいずれも、マツタケ菌糸が旺盛に伸びるだけでなく、所々密になっており、土壌中に白色の菌糸塊が観察された。処理区間の有意差の有無を調べた結果、C6.6 N3.3 区、C6.6 N1 区、C2N1 区はいずれも C2N3.3 区と有意差が認められなかった。これに対し、他の区ではいずれも C2N3.3 区と有意差が認められた。つまり、4 段階の乾燥酵母濃度中で、最も成長の良かった乾燥酵母濃度 3.3g/L と有意差がなかったのは乾燥酵母濃度 1g/L の区画のみであった。このことから、乾燥酵母濃度 1g/L が最低乾燥酵母濃度であると考えられた。</p>



図-1. 二層培地の概要

表-1. 接種 3 ヶ月後の各処理区の菌糸伸長量

<sup>1)</sup> C \ <sup>2)</sup> N	0	0.33	1	3.3
2	11.4±8.0 <sup>3)</sup>	24.5±3.5	30.9±4.2 <sup>5)</sup>	34.3±5.1 <sup>4)</sup>
6.6	18.7±5.6	24.6±1.7	33.9±2.6 <sup>5)</sup>	33.1±4.6 <sup>5)</sup>
20	22.1±4.4	22.5±3.5	28.3±3.5	28.8±4.7

<sup>1)</sup>寒天培地に含まれる炭素(C)源としてのグルコース濃度を示す。単位は g/L。

<sup>2)</sup>土壌に含まれる窒素(N)源としてのエビオス錠粉砕物濃度を示す。単位は g/L。

<sup>3)</sup>伸長量の値は平均±標準偏差、単位 mm, n=15。

<sup>4)</sup>最大伸長量

<sup>5)</sup>最大伸長量と有意差のない区

課題	内容
ハタケシメジの低湿度栽培 (栃木県林業センター 大橋洋二)	<p>ハタケシメジの施設栽培は高湿度環境が求められるが、多くの生産者が持っている既存の施設では高湿度環境を維持することが難しく、栽培の安定性を欠くことが問題になっている。そこで低湿度環境においても安定的に収穫できるハタケシメジの栽培管理方法の検討を行った。</p> <p>1 kgの菌床を作成し、室温 17℃、湿度 90%に設定した発生室において、4種類の栽培管理方法の検討を行った(図-1)。<b>[対照区]</b>では、収穫量も発生した菌床の割合も少なく、さらに奇形が多く、菌床表面への雑菌の付着度も非常に多い事から、低湿度条件での栽培の問題が明らかとなった。今回試験を行った全ての試験区において、収穫量、雑菌付着度、品質の全てにおいて改善する傾向がみられた。特に<b>[上ビニ区]</b>では、非常に高い改善効果が見られ、実用的な栽培技術になりうる可能性が示唆された。また、<b>[ビニール区]</b>、<b>[上ビニ区]</b>の結果から、菌床表面をビニールなどの資材で被覆する方法は、菌床の水分蒸散を抑える効果があるとともに、菌床への空中浮遊菌の取り付きを物理的に遮る効果があり、非常に高い衛生度を保つことが分かった。</p>

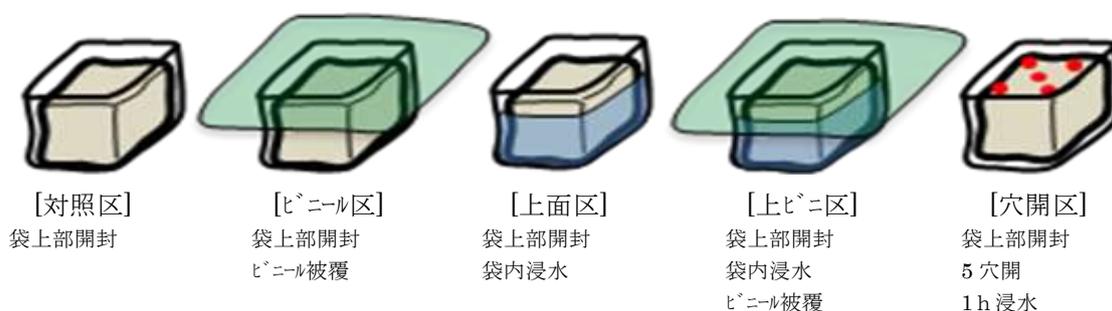


図-1 伏せ込み方法一覧

表-1 各試験区の1菌床当たり収穫量と品質及び菌床へのカビ付着度

	[対照区]	[ビニール区]	[上面区]	[上ビニ区]	[穴開区]
平均収穫量(g)	60	140	129	170	134
標準偏差	16.9	11.1	43.6	26.5	17.2
収穫できた菌床(%)	75 %	100 %	100 %	100 %	100 %
品質	×	○	○	◎	△
雑菌の付着	+++	+	+	-	+

\* 品質 ◎:優良 ○:良形 △:やや奇形 ×:奇形

\*\* カビ付着度 -:付着カビなし +:付着カビ少 ++:付着カビ中 +++:付着カビ多

課題	内容
菌床シイタケ害虫ナガマドキノコバエ誘引捕虫器の実証試験 (群馬県林業試験場 坂田春生)	<p><b>【目的】</b>            平成 19～21 年度に実施した、『新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業 No. 1958「菌床シイタケ害虫ナガマドキノコバエの環境保全型防除技術の開発』による成果として開発された「LED キャッチャー」の、捕獲効果実証試験を生産現場で実施した。</p> <p><b>【調査方法】</b>            県西部の菌床シイタケ栽培施設 3 箇所において、平成 22 年 6 月から 10 月までの毎週、捕獲シートの交換・回収を行いナガマドキノコバエ成虫の捕獲数を調査した。</p> <p>各栽培施設には、捕虫器を棚中段に 10 基ずつ均等に配置した。使用法に準じて粘着シートを週 1 回交換・回収し、誘引ゼリー及び乾電池は月 1 回を交換した (図-1)。</p> <p><b>【結果及び考察】</b>            LED キャッチャー設置により、十分な捕獲効果を得られた (図-2)。多い時には隙間なく捕獲でき、逃飛の可能性も考えられた。多発時期は早目の粘着シート交換が必要である。</p> <p>ナガマドキノコバエ成虫捕獲数は 3～4 週間でピークを繰り返しており、施設内でのナガマドキノコバエの世代周期に合致するものと推測される (図-3)。各施設とも同様の結果が得られた。</p>



図-1 LEDキャッチャー

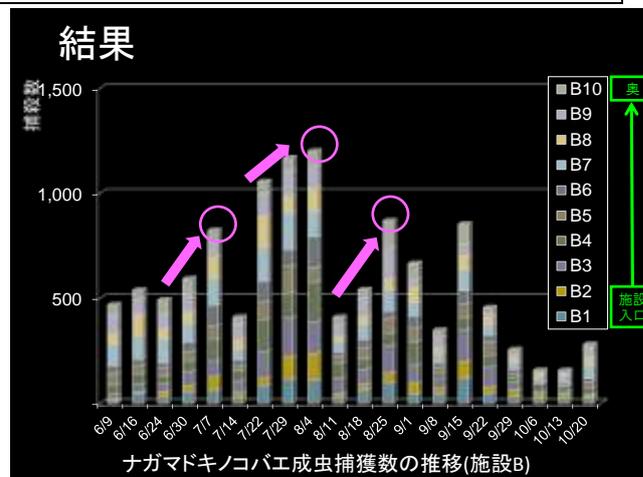


図-3 発生消長の推移



図-2 回収した粘着シートの状況

課題	内容
細胞選抜による種菌維持管理技術の開発 (新潟県森林研究所 小越智博)	<p>きのこ種菌は長期保存により劣化が生ずることが知られている。これに対する一般的な対策として、超低温凍結保存が行われているが、保存前の特性を完全に保持することは難しいようである。</p> <p>近年、劣化の主な原因が培養保存中に生ずる変異細胞の蓄積にあることがわかってきた。このことから、一旦劣化症状がみられた種菌でも、正常細胞だけを取り出してこれを増殖することにより、元来の特性に復帰させることが可能と考えられている。</p> <p>そこで、発芽不良等の変異したエノキタケ菌株（写真 1, 2）について細胞選抜を行い、その効果を検証した。また、細胞選抜を行う際に効率的に正常細胞を選抜するために、変異したナメコ菌株を用いて、高温処理技術を検討した。</p> <p>その結果、エノキタケについては元来の特性に復帰させることに成功した（図 1）。ナメコについては、現在試験中である。</p>



写真 1 変異株



写真 2 正常な菌株

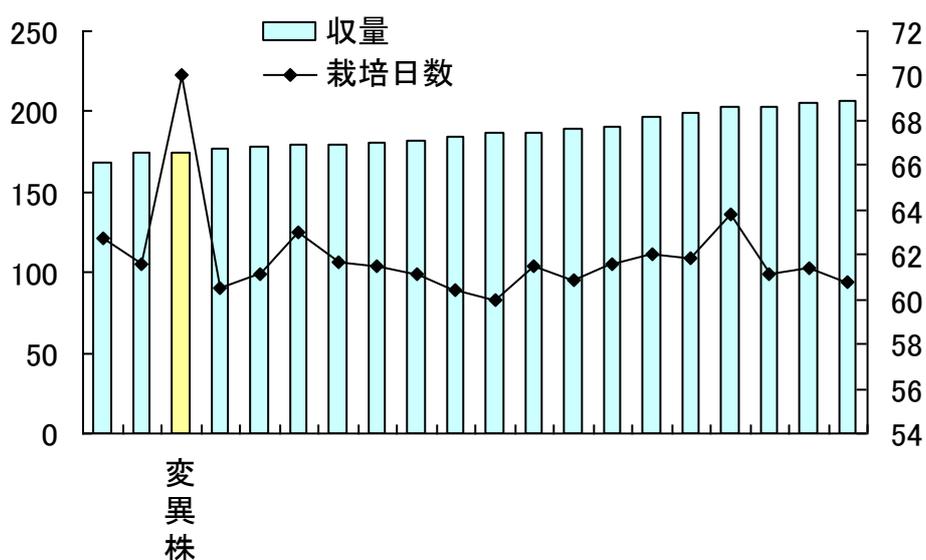


図 1 変異したエノキタケの細胞選抜結果

課題	内容
ヤマブシタケ栽培における菌床培地酵素処理の効果 (富山県農林水産総合技術センター森林研究所 高嶋幸司)	これまでにマイタケ、ナメコ、シイタケ、ブナシメジ廃菌床をヤマブシタケ菌床栽培の培地基材に用いると子実体収量が増加することを明らかにした。廃菌床を使用すると培地調製の過程で低分子グルカン、非セルロース性βグルカンの含量が増加し、子実体収量増加の要因になっていることが推察され、培地調整時に廃菌床由来の菌体外酵素とフスマ等の栄養材が酵素反応していることが示唆された。そこで、本研究では培地調整時に多糖分解酵素を添加して菌床栽培を行い、子実体形成に及ぼす影響を検討した。添加酵素として多糖分解酵素であるアミラーゼとグルコシダーゼを用いた。アミラーゼは BAN(中温性)ならびターマミル (Ter) (耐熱性)、グルコシダーゼは endo-1, 3, β-D-グルコシダーゼ (Glu) を用いた。50～1000ppm のいずれの添加濃度においても無添加培地と同様に正常な子実体を形成した(写真-1)。BAN、Ter 添加培地においても Glu 添加培地と同様に正常な子実体を形成した。多糖分解酵素添加培地でのヤマブシタケの栽培試験の結果を表-1 に示す。アミラーゼ、グルコシダーゼを 50～1000ppm 添加することで収量は増加した。BAN 添加培地では対照区に対して 2～3 割、Ter 添加培地では 1.5～4 割、Glu 添加培地では 2～5 割増加しました。BAN、Ter、Glu の最適添加量は、それぞれ 100～500ppm、100～1000ppm、250～1000ppm と考えられる。

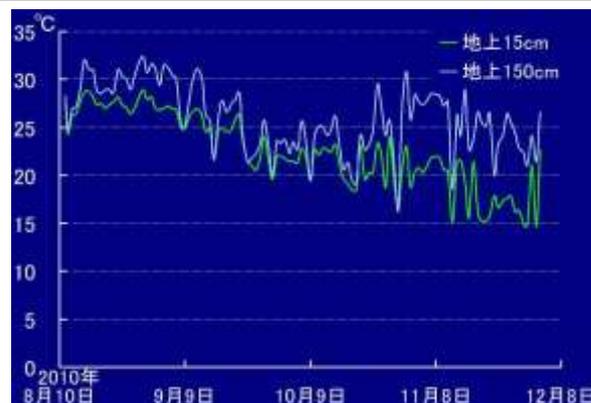
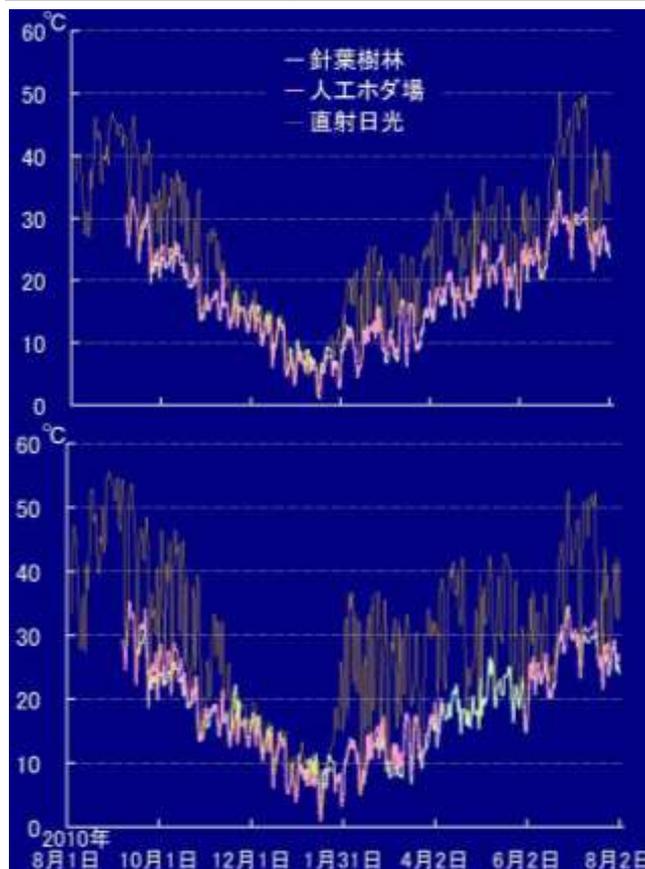


写真-1 グルコシダーゼ (Glu) 添加培地でのヤマブシタケの発生状況

表-1 多糖分解酵素添加培地でのヤマブシタケ栽培試験結果

試験区分	子実体収量 (g/ビン)	収量比
<b>対照区</b>	131.3 ± 5.3	100
<b>BAN</b>		
50ppm	154.2 ± 8.6	117
100ppm	178.3 ± 7.9	136
250ppm	172.4 ± 8.9	131
500ppm	177.1 ± 9.2	135
1000ppm	161.6 ± 8.1	123
<b>Ter</b>		
50ppm	151.1 ± 6.5	115
100ppm	182.2 ± 8.9	139
250ppm	178.4 ± 9.5	136
500ppm	182.4 ± 8.7	139
1000ppm	181.2 ± 10.2	138
<b>Glu</b>		
50ppm	159.4 ± 6.7	121
100ppm	165.8 ± 6.7	126
250ppm	179.5 ± 7.1	137
500ppm	193.7 ± 10.2	148
1000ppm	194.6 ± 10.4	148

課題	内容
<p>環境ストレスがシイタケ栽培に及ぼす影響 (静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター 鈴木拓馬)</p>	<p>全国の年平均気温は、1980 年代の終わりから上昇傾向にあり、それ以前との差は 0.7℃程度となっている。シイタケの菌糸生長において、24～27℃が最適であり、それ以上の温度、特に 30℃を超えると急激に生長が悪化することが知られている。気温上昇がシイタケ栽培にどのような影響を与えるか、シイタケ生産環境の温度変化について 2010 年 8 月から検証を行ったため、その結果を報告する。</p> <p>原木栽培の生産環境として、針葉樹林および人工ホダ場(寒冷紗により 80～90%を遮光)を想定し、気温と原木内温度(深さ 1cm と 6cm)を計測した。参考として、遮光を行わない直射日光の当たる箇所でも同様の計測を行った。試験区は当研究センター内に設定した。</p> <p>菌床栽培では、非空調の発生舎(寒冷紗付のハウス)で気温の計測を行った。計測箇所は静岡県榛原郡川根本町の生産者施設とした。</p> <p>原木栽培では、林内や遮光環境においても 6 月から 9 月にかけて温度が 30℃を超えることがしばしば見られた。菌床栽培の発生舎では、棚の上部にあたる地上 150cm の箇所で夏季に 30℃を超える日が多かった。</p> <p>現状では、夏季の極端な高温による生産被害は報告されていないが、生産者の今後のリスク低減のために、発生量等の計測を行っていく。</p>



左図 原木内の日最高温度の変化(上は深さ 6cm、下は深さ 1cm)、一部データの欠損  
右図 発生舎の日最高気温の変化

課題	内容
<p>春に発生する野生マイタケの原木露地栽培特性について (茨城県林業技術センター 山口晶子)</p>	<p>茨城県林業技術センターは、平成 15 年に、数年来春に発生する性質を有するマイタケ子実体から菌糸を分離し、菌株「野生種 D1」(以下 D1 と表記する)として収集した。この D1 について、栽培種としての実用性を検討する目的で、殺菌原木による露地栽培試験を実施した。</p> <p>コナラの原木を長さ 15 cm に切断し、一晚浸水後、栽培用袋に詰めて、121℃で 2 時間高圧殺菌し、翌日まで放冷後、D1 と、対照として市販品種森 51 号(以下 M51 と表記する)の種菌を接種し、温度 20℃、湿度 70%で 5 ヶ月間培養した。完熟したほだ木は、4~10 本を 1 組として、センター構内の林地に伏せ込んだ。伏せ込みは、平成 16~20 年の 4~6 月に実施した。その後、平成 23 年 10 月まで、D1 と M51 の各子実体の発生時期、発生継続年数、原木 1 kg あたりの総収量、発生時期別の収量割合、きのこの形状を調査した。</p> <p>その結果、M51 はいずれの伏せ込み時期においても、春(5~6 月)に子実体は発生せず、秋(9~10 月)にのみ発生したのに対し、D1 は秋のほか春にも子実体の発生が認められた(図)。原木 1 kg あたりの収量をみると、D1 は秋よりも春の収量が多く、総収量の 74% が春に発生した。</p> <p>また、D1 と M51 の子実体の形状を比較したところ、D1 の柄部は、M51 と比べて扁平で、ボリュームが多い等の形態的特徴が認められた(写真)。</p> <p>さらに、D1 の子実体が春に発生する継続年数を調査したところ、最長で 6 年連続して春に子実体が発生した。</p> <p>なお、D1 のほだ木を 8 月中旬までに伏せ込むと、翌春に発生することが明らかになった。</p>

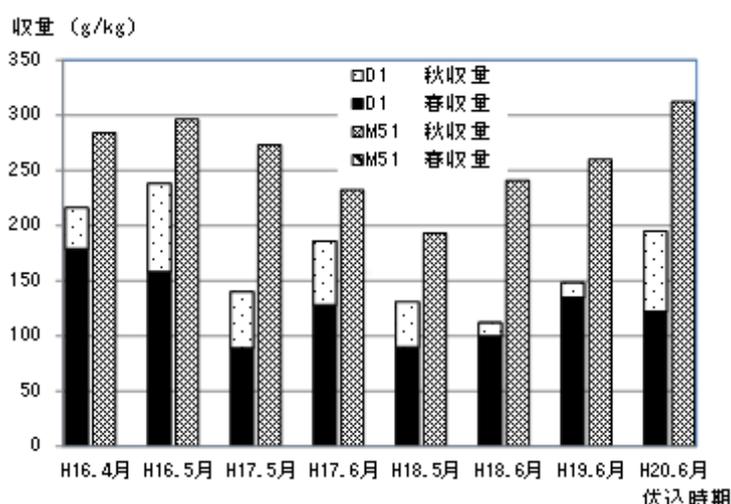


写真. D1(上)と M51(下)の子実体の形状

課題	内容
アカダマキヌガサタケの培養特性について (栃木県林業センター 大橋洋二)	<p>アカダマキヌガサタケ <i>Dictyophora rubrovolvata</i> の菌糸体の培養条件については不明な点が多いことから、培養する最適寒天培地、最適 pH、最適培養温度及びバーベンダム反応試験による分解特性を検討した。</p> <p>各培地（表-1）における菌糸伸長量は、FD 培地で、いずれの期間においても最も良い傾向が認められ、ついで MA, MMN 培地で良好な結果が得られた（図-1）。MA 培地と比較すると、MA(P)培地において菌糸伸長が抑制されたことから、ペプトンの添加により培地中の窒素量が増加し、菌糸伸長が阻害されたことが考えられる。しかしながら、菌糸伸長の早い培地では、菌糸束が発達しやすく、反対に菌糸伸長が悪い培地ほど、菌叢は濃い様相を呈した。</p> <p>菌糸体の培養特性については、異なる培地 pH における菌体量増加に差が見られなかったことから（図-2）、pH の影響は受けにくいことが考えられる。温度特性については、27.5℃で最も菌糸伸長量が増加したが、27.5℃を超えると急激に伸長量は低下し、32.5℃の培養で菌糸が完全に死滅しており、高温条件下での耐性が低い事が示唆される（図-3）。</p> <p>培養菌糸体を利用したバーベンダム反応試験では、20 日間培養した培地が褐変化したことから（図-4）、Phenoloxydase 活性を持つ白色腐朽菌であることが確認された。</p>

表-1 使用培地と培地組成表

PDA	ポテト抽出粉末 4.0g グルコース 20.0g 寒天 15.0g	MMN	CaCl <sub>2</sub> 0.05g NaCl 0.025g KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> 0.50g (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> 0.25g MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O 0.15g FeCl <sub>3</sub> (1%) 1.2ml チアミン HCl 100 μg 麦芽エキス 3.0g スクロース 10.0g 寒天 15.0g
MA	麦芽エキス 30.0g 寒天 15.0g		
MA(P)	麦芽エキス 30.0g ペプトン 5.0g 寒天 15.0g		
浜田	エビオス 5.0g グルコース 20.0g 寒天 15.0g 1N 塩酸 1.6ml	FD	グルコース 5.0g 麦芽エキス 10.0g ハイポネックス 0.5g デンプン 5.0 寒天 15.0g

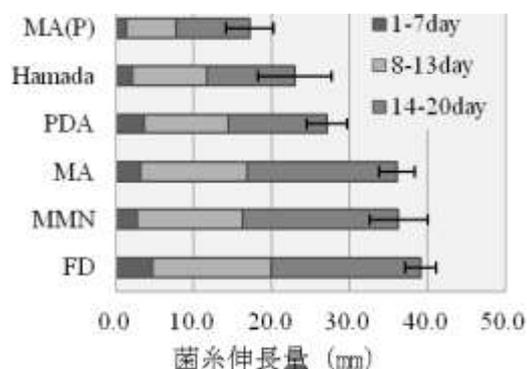


図-1 培地種類毎の菌糸伸長量

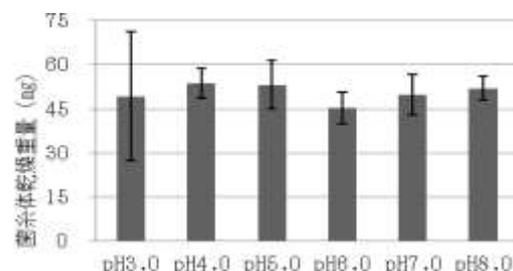


図-2 各 pH における菌糸体乾燥重量

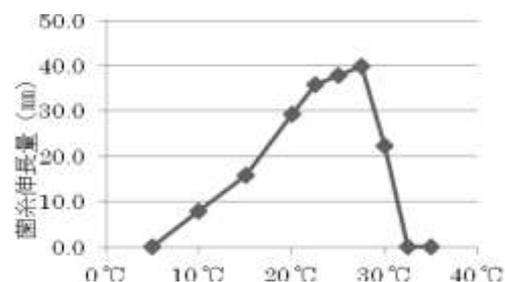


図-3 培養温度毎の菌糸伸長量



図-4 バーベンダム反応（培養 20 日目）  
（左：対照区 右：α-ナフトール添加）

課題	内容
群馬県における放射性物質の検査状況について (群馬県林業試験場 坂田春生)	<p>4月1日から、食品の新たな基準値（一般食品の新基準値：100Bq/kg）が適用され、きのこ原木等の指標値（きのこ原木・ほだ木：50Bq/kg、菌床用培地・菌床：200Bq/kg）が改正された。このため、県の検査態勢をより一層充実させ、きのこ類の安全確保に努めている。</p> <p>1 きのこの食品安全検査 検査計画（表－1）に基づき、Ge 検出器により、毎週モニタリング検査を実施している。</p> <p>2 指標値の確認検査 Ge 検出器（民間委託）により次のとおり実施している。</p> <p>①きのこ原木 自伐の場合、事前にサンプル検査を受ける</p> <p>②ほだ木 原発事故以降、野外で管理していたほだ木等はロット別（品種、植菌年 etc）に検査を受ける</p> <p>③菌床用培地及び菌床 購入先、納入先に対して、検査値を確認</p> <p>3 原木しいたけの出荷前検査 いわゆる経過措置ほだ木（50Bq/kg 超、150Bq/kg 以下）から、出荷前に発生したしいたけでロット毎に検査を受ける。Na I シンチレーションスペクトルメータ（民間委託）により検査を実施している。</p> <p>上記 2、3 の検査は、林業試験場に新たに導入された Na I シンチレーションスペクトルメータによる測定に今後移行するが、オガ検体（ほだ木）で試行したところ測定結果（表－2）が不安定であったため、測定方法や測定時間について、本格稼働までに検討を要する。</p>

表－1 群馬県放射性物質検査計画（H24年度第1四半期）

区分	対象品目		検査時期			検査頻度	採取地域等	備考欄	担当課
	分類	品目	4月	5月	6月				
A		原木しいたけ	○	○	○	1回/週	市町村		林業部農課
D	きのこ	乾しいたけ	○	○	○	2回/月			
		菌床しいたけ	○	○	○				
		その他きのこ類							

※区分「A～D」については、平成24年3月12日付けで厚生労働省が示した「地方自治体の検査計画について」に基づき、対象品目を以下のとおり区分したものである。

A：県内産で100Bq/kgを超える放射性セシウムが検出された品目  
B：群馬県以外の自治体で100Bq/kgを超える放射性セシウムが検出された品目  
C：県内産で50Bq/kgを超える放射性セシウムが検出された品目  
D：その他（継続的なモニタリングが必要な品目、国民の摂取量を勘案した品目、乾燥して食用とする加工品等）

表－2 Na I シンチレーションスペクトロメータによるオガ検体の測定結果  
(測定値:Bq/kg)

測定時間 (hr)	(sec)	Cs134		Cs137		Cs134+Cs137
		測定値±誤差	検出限界	測定値±誤差	検出限界	
0.5	1800	44.66 ±26.44	31.96	ND	27.31	44.66
1.0	3600	39.60 ±20.04	23.07	53.74 ±29.80	19.55	93.34
1.0	3600	29.30 ±20.45	24.26	69.74 ±36.48	19.30	99.04
2.0	7200	42.75 ±17.16	18.44	51.78 ±22.83	13.60	94.53
2.0	7200	42.30 ±14.76	15.79	74.47 ±24.75	13.76	116.77
3.0	10800	34.45 ±12.66	13.17	85.94 ±22.79	11.13	120.39
4.0	14400	45.75 ±12.55	11.67	61.25 ±20.60	9.95	107.00
8.0	28800	44.68 ±10.12	8.69	45.05 ±11.68	6.63	89.73

課題	内容
コナラ原木処理方法による $^{134}\text{Cs}$ , $^{137}\text{Cs}$ の放射能低減効果 (埼玉県農林総合研究センター森林・緑化研究所 池田和弘)	2011年12月26日に飯能市内のコナラ1本を伐倒した。地上高1m以上の部分について90cmに玉切り原木とした。原木の処理方法と測定部位は、表1の通りである。得られた試料は105°Cで48時間乾燥後、ミルで粉碎し、検体とした。計測はGe半導体検出器( $\gamma$ 線スペクトロメトリー)により22時間測定した。放射能濃度は、 $^{134}\text{Cs}$ , $^{137}\text{Cs}$ の合計値で①67±1.2Bq/kg、②850±3.6 Bq/kg、③10.3±0.58 Bq/kg、④550±2.7 Bq/kg、⑤560±2.7 Bq/kg、⑥840±3.2 Bq/kgであった。各試験区1回のみでの検査であるが、②と⑥を比較すると約10 Bq/kgの差(⑥/②=0.99)しか認められず、また④と⑤を比較すると10 Bq/kgの差(④/⑤=0.98)しか認められないため洗浄による効果は少ないと考えられた。②と④を比較すると300 Bq/kgの差(④/②=0.65)、②と⑤では290 Bq/kgの差(⑤/②=0.66)が認められ、浸漬による効果が大きく、約35%低減できることが判明した。無処理同士を比較すると、②無処理(樹皮:850 Bq/kg) > ①無処理(樹皮+木部、林野庁方式:67 Bq/kg) > ③無処理(木部:10.3 Bq/kg)であった。また、②と⑥を比較すると差は無く、水圧洗浄の効果が低いことを勘案すると高さによる差は無いと考えられた。

表-1 コナラ原木の部位別・処理別放射性セシウム濃度(Bq/kg)

試験体	コナラ原木処理方法(部位)	絶乾測定値 (Bq/kg)	原木中心までの地上高(m)
①	無処理(木部+樹皮 林野庁方式)	67±1.2	1.35
②	無処理(樹皮)	850±3.6	2.25
③	無処理(木部)	10.3±0.58	2.25
④	浸漬 24 時間/本(樹皮)	550±2.7	3.15
⑤	水圧洗浄 10 秒/本+浸漬 24 時間/本(樹皮)	560±2.7	4.05
⑥	水圧洗浄 10 秒(樹皮)	840±3.2	4.95

課題	内容
<p>千葉県における原木シイタケ（露地）の放射性セシウム濃度とほだ場の環境等との関係把握 （千葉県農林総合研究センター森林研究所 幸由利香）</p>	<p>安全な原木シイタケを生産・供給するため、県産シイタケの放射性物質検査及び生産者へのアンケート調査から原木シイタケ（露地）の放射性セシウム濃度と生産されたほだ場の環境等との関係について分析した。</p> <p>県産シイタケの放射性物質検査は、平成 23 年 9 月～平成 24 年 4 月にゲルマニウム半導体検出器で測定を行った（116 検体）。また、放射性物質検査を実施した生産者に、検体を採取したほだ木、ほだ場についてアンケート調査を実施した。質問内容は、仮伏せ・本伏せした場所、平成 23 年 3 月 11 日以降初めての降雨となった平成 23 年 3 月 21～22 日の雨に当たったか、検体の発生場所とした。</p> <p>その結果、シイタケ（露地）の放射性セシウム濃度と空間線量率の間に高い相関が認められた。このことから、空間線量率が原木シイタケ（露地）の放射性セシウム濃度の推定の目安として使える可能性があると考えられた。放射性物質の降下物が非常に多かった 3 月 21 日 22 日の雨にあたったか否かと原木シイタケの放射性セシウム濃度の関係について検討したところ、雨に当たらなかったものは当たったものに比べて低い傾向が認められた。また、ハウス内で仮伏せ・本伏せしたほだ木の原木シイタケは放射性セシウム濃度が低い傾向となった。これは、ハウス内は直接沈着した放射性物質が少なかったと考えられた。シイタケを発生させた環境との関係については、ハウス内で発生させた方が他よりも低い傾向となった。これは、ハウス内で発生させた場合、直接沈着した放射性物質の量が少なかったことや浸水作業による洗浄効果が影響していると考えられた。</p>

課題	内容
エノキタケ県産品種「雪ぼうし」の呈味成分について (新潟県森林研究所 伊藤幸介)	<p>当県で開発したエノキタケ品種「雪ぼうし」について当所において試食会を実施したところ、市販品種と比較して味が良いという評価を得た。そこで、新潟大学と共同研究を行い、「雪ぼうし」の呈味成分、特にきのこのうま味成分として知られている 5'-グアニル酸 (5'-GMP) について、市販品種 T (以下「品種 T」) との含量を比較した。</p> <p>各品種の生鮮な子実体を凍結乾燥した試料と、子実体に純水を加えて加熱、煮沸処理後に凍結乾燥した試料から、Schmidt-Thanhauser-Schneiderch (STS) 法に従い、冷過塩素酸を用いて核酸を抽出し、高速クロマトグラフィー (HPLC) によって (5'-GMP) の含量を算出した。また、5'-GMP の子実体部位による含量の比較を行うため、各品種を菌さんと菌柄に分離し、それぞれについて前述した方法により 5'-GMP の含量を算出した。</p> <p>その結果、生の試料における 5'-GMP 含量は両種間で有意な差はなかったが、加熱による 5'-GMP の増加率は「雪ぼうし」がおおよそ 5 倍であったのに対し、「品種 T」は 2.5 倍程度にとどまり、「雪ぼうし」が 5'-GMP を有意に多く含んでいた (図)。また、部位別の 5'-GMP 含量については、加熱による増加率が両品種ともに菌柄よりも菌さんの方が大きく、加熱後の 5'-GMP 含量は「雪ぼうし」が「品種 T」よりも有意に多かった (表)。</p> <p>「雪ぼうし」は子実体菌柄が太く、菌さんが大きい特徴がある品種である。今回の試験の結果から、「雪ぼうし」の菌さんの大きさが、5'-GMP の加熱による増加率の大きさに寄与したと考えられた。</p>

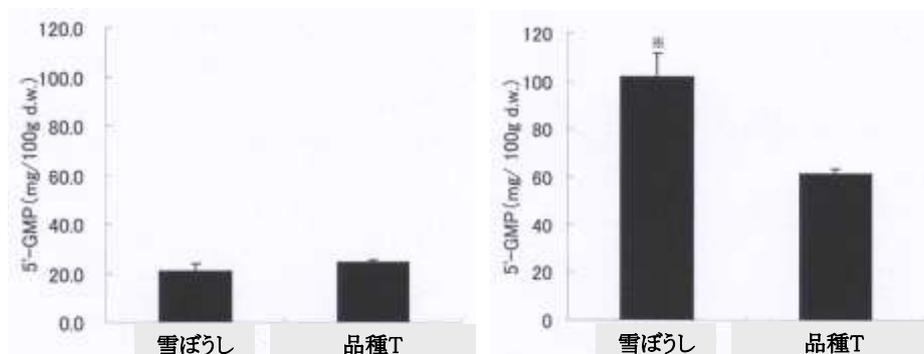


図 「雪ぼうし」と「品種 T」の 5'-GMP 含量(左:生鮮試料、右:加熱試料)  
※は「品種 T」との間で有意な差(p<0.01)があることを示す。

表 加熱による 5'-GMP 含量増加の部位による違い

試料		5'-GMP(mg/100g D.W.)	
		生	加熱
雪ぼうし	傘	24.0±4.2	301.4±21.9(12.54) <sup>a</sup>
	柄	21.4±3.9	99.0±6.9(4.63) <sup>b</sup>
市販品種T	傘	24.5±2.5	233.2±15.4(9.52) <sup>c</sup>
	柄	19.8±1.4	91.3±4.0(4.60) <sup>b</sup>

結果は平均値±標準偏差で示し、括弧内の数字は加熱による増加倍率を示した。  
試料間で有意な差(p<0.01)があるものを異なるアルファベットで示した。

課題	内容
竹材オガコによるヒラタケ菌床栽培 (富山県農林水産総合技術センター森林研究所 高島幸司)	<p>竹林整備の推進により伐採・搬出された竹材の有用な用途開発が求められている。その一環として伐採された竹材による食用きのこ栽培が考えられる。そこで、供試菌としてヒラタケを用い、ヒラタケ菌床栽培における竹材オガコの培地基材としての利用性を検討した。さらに竹材オガコを堆積処理し、竹材オガコの堆積処理がヒラタケ菌床栽培における子実体形成に及ぼす影響を検討した。</p> <p>1) 無処理(新鮮な)竹材オガコ: 子実体収量は、代替率 50%区で対照区に比べて7%程度とやや増加した。しかし、代替率 25, 75, 100%区では対照区と同程度であった(図-1)。子実体個体重は子実体発生個数が影響して代替率 50, 75%区では対照区より重くなり、発生する子実体は大きくなった。栽培日数は、代替したいずれの試験区においても対照区と有意差はなかった。</p> <p>2) 堆積処理竹材オガコ: 竹材オガコを堆積処理することにより子実体収量は対照区に比べて増加した。1, 2 箇月間の処理では代替率 50%以上の試験区で、3~6 箇月間の処理では代替した全試験区で子実体収量が有意に増加した。子実体収量が最も多くなる代替率は 1 箇月処理では 50%, 2 箇月処理では 75%, 3 箇月以上の処理では 100%となり、3 箇月以上堆積処理することにより単独で用いた方が有効であることが示された(図-2)。子実体個体重は 3, 4 箇月堆積処理で対照区より重くなった。栽培日数は堆積処理により顕著な変化は生じなかった。</p>

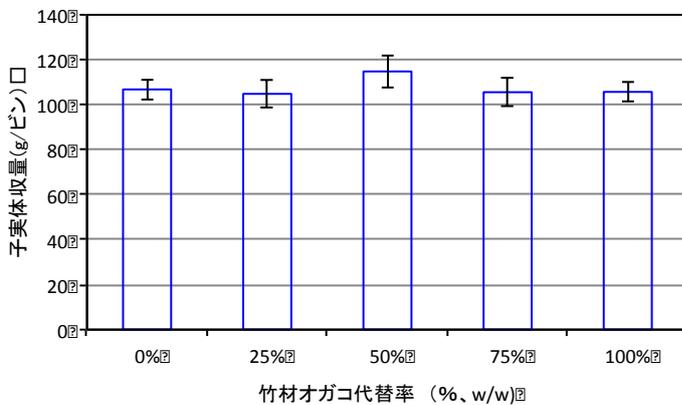


図-1  
ヒラタケ菌床栽培における新鮮な竹材オガコの代替率と子実体収量との関係

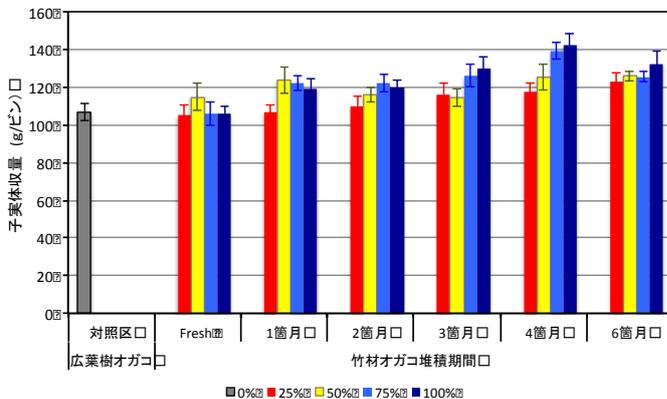


図-2  
ヒラタケ菌床栽培における堆積処理した竹材オガコの堆積期間、代替率と子実体収量との関係

課題	内容
<p>ブナハリタケのイソロイシルチロシンの定量法 (山梨県森林総合研究所 戸沢一宏)</p>	<p>ブナハリタケには、血圧降下作用があるといわれているイソロイシルチロシンが含まれている。山梨県では、ブナハリタケの栽培方法について検討を行い、原木栽培方法を確立した。</p> <p>そこで、有効成分のイソロイシルチロシンの定量法について検討するとともに、それぞれの原木において、イソロイシルチロシンの含有量が変化するかについて測定を行った。</p> <p>イソロイシルチロシンの吸収波長は、225nm と 278nm にあることが判明した。278nm と 226nm を比較すると、225nm の方が吸収が大きくなることから、検出波長は 225nm で行うこととした。</p> <p>また、抽出溶媒について検討したところ、水抽出および MeOH 抽出でイソロイシルチロシンが確認されたことから、抽出溶媒について検討したところ、H<sub>2</sub>O:MeOH=1:1 が最も効率的に抽出できることが判明した。</p> <p>これらを元に、各種原木栽培で作出されたブナハリタケのイソロイシルチロシンを測定したところ、サクラ短木栽培とミズキ短木栽培が最も多く含まれていることが分かった。</p>

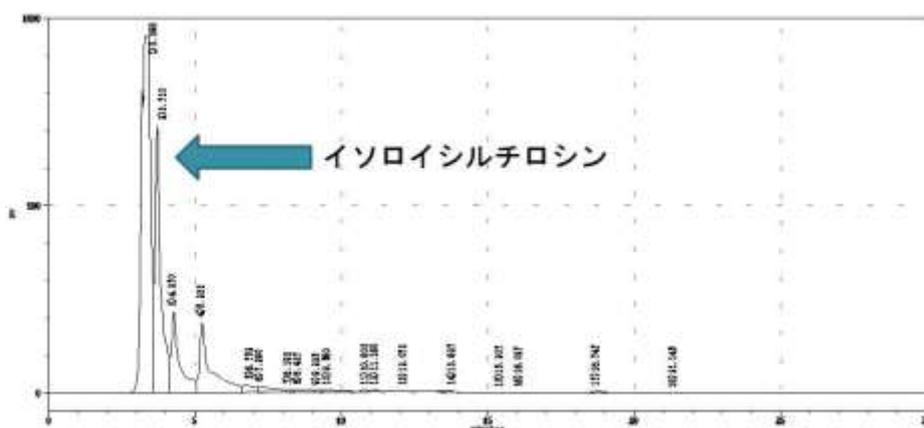


Fig.1 イソロイシルチロシンの HPLC による分析

Table-1 各種原木栽培によるイソロイシルチロシン含有量の比較

	Area	Conc(mg/ml)	content(mg)	Weight	mg/mgDry
トチノキ 長木	707959	0.014372701	1.437270084	0.2	0.007186
トチノキ 短木	112712	0.002288234	0.2288234	0.2	0.001144
サクラ 長木	1247301	0.025322207	2.53222067	0.2	0.012661
サクラ 短木	2389950	0.04851981	4.85198103	0.2	0.02426
ミズキ 長木	1779235	0.036121318	3.61213183	0.2	0.018061
ミズキ 短木	2442772	0.049592181	4.959218145	0.2	0.024796

課題	内容
韓国慶尚北道との交流活動について (長野県林業総合センター 増野和彦)	<p>2011 年は国際森林年に当たり、各種の国際交流が図られた。そうした中で、大韓民国慶尚北道(図)山林ビジネス課から特用林産関係を始めとして長野県と交流をしたいとの申し入れがあり、相互に訪問したので、その状況を報告した。</p> <p>(1) 慶尚北道の行政組織            慶尚北道の行政組織は、12 の局・室・本部からなっており、その中の環境海洋森林局に山林ビジネス課は属している。山林ビジネス課は、農山村の活性化のために平成 21 年 7 月に知事の特命により発足した新しい課である。</p> <p>(2) 慶尚北道への訪問            平成 23 年度に入り、慶尚北道から 6 月と 8 月に 2 度招聘された。いずれも、慶尚北道の林業関係者を集めて講演会を開催するという形をとり、その内容を表に示した。なお、6 月 2 日には、慶尚北道のイ・サムクオル副知事を招いて、自然環境研修院でオープンセレモニーが開催された。</p> <p>(3) 慶尚北道から来県            9 月になり、チョウ課長ほか 22 名の視察団が来県した。(社) 韓国林業後継者協会慶尚北道支会のノ・ヤンヒョン会長ほか慶尚北道の林業関係者が中心であった。9 月 20 日、21 日は、あいにくの雨天であったが、各会場では熱心に視察が行われ、多くの質問も交わされた。</p>



図 慶尚北道の位置

表 慶尚北道からの招聘

区分	第 1 次	第 2 次
日時	2011 年 6 月 1～4 日	2011 年 8 月 8～11 日
訪問者	信州大学農学部 佐々木教授 信州の木振興課 山岸課長補佐	長野県林業総合センター 佐藤指導部長 増野特産部長
講演場所	自然環境研修院	山林環境研究院
講演内容	長野県の山岳地域の特徴と景観 長野県の森林・林業と特用林産物	林業総合センターの試験研究 長野県における特用林産物の生産

課題	内容
<p>菌床酵素処理によるエリンギ発生量への影響 (岐阜県森林研究所 上辻久敏)</p>	<p>ヤマブシタケやナメコでは、滅菌前の菌床を多糖分解酵素処理することで子実体発生量が増加することが富山県から報告されている。しかし、多糖分解酵素処理による子実体発生量の増加機構については、明らかにされていないことが多い。菌床の酵素処理は、菌床製造で一般的に行われている菌床の基材と栄養材に水を加えて攪拌する工程に酵素を添加する。この酵素処理は製造工程の大幅な変更が不要な処理であることから、子実体発生量を増やす酵素処理方法が確立できれば、実際の栽培現場で利用できる可能性がある。そこで本研究では、エリンギ栽培について菌床酵素処理の有用性を検討した。</p> <p>1) 培地基材にスギオガコ、栄養材にフスマ・コメヌカ (50 : 50, 体積比) またはオカラ・フスマ・コメヌカ (50 : 25 : 25, 体積比) を用いた。培地は、基材と栄養材を 4 : 1 の割合で混合し、水道水を添加して含水率を 65% に調整した。2) 多糖分解酵素としてアミラーゼを供試した。アミラーゼは市販酵素 (Novozyme 社製) である Termamyl (耐熱性アミラーゼ) と BAN (中温性アミラーゼ) を使用した。培地への添加量は、800 ml ボトルあたり酵素原液 1 ml となる割合で添加した。3) 供試培地を 800 ml ポリプロピレン製ボトルに 526±1 g 充填し、供試菌として市販菌キノックスエリンギ KX-EG079 号を接種した。培養は、21℃、湿度 60% の条件下、35～40 日間行った。培養後、エリンギは、菌搔きのみを行い、培養温度 15℃ で湿度 90% の条件で子実体形成を促した。</p> <p>試験の結果、2 種類の栄養材組成の菌床に対して、酵素処理を行ったが、フスマ・コメヌカ培地では、子実体発生量の増加が認められず、オカラ・フスマ・コメヌカ培地で酵素処理による子実体増収効果が認められた。栽培所要日数に関して、酵素処理区では、無処理の対照区と比較して、同程度かまたはわずかに長くなる傾向を示した。発生所要日数が長くなった処理区は、菌糸の菌床蔓延日数が長くなったことが関係していると思われる。子実体発生量に関して、酵素処理することにより子実体重量が 15～36% 増加した。</p>

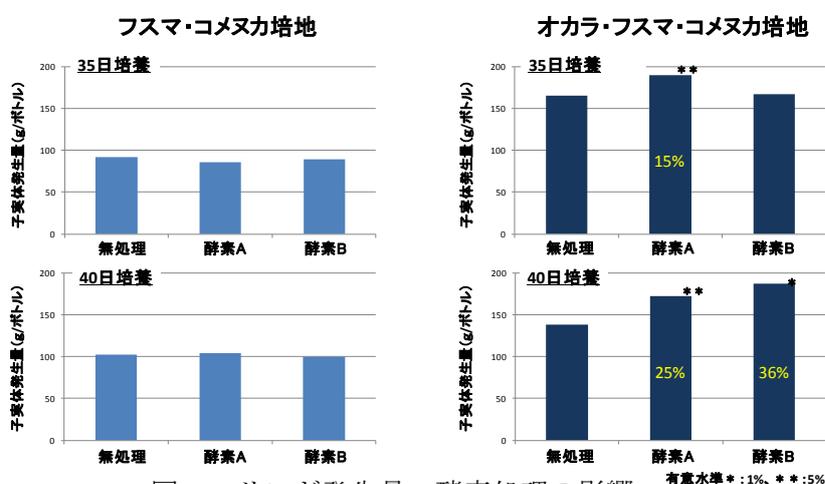


図 エリンギ発生量へ酵素処理の影響  
(酵素 A : 耐熱性, 酵素 B : 中温性)

課題	内容
<p>静岡県の原木シイタケ栽培における放射能対策について (静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター 鈴木拓馬)</p>	<p>昨年の原発事故による放射性セシウムの降下の影響を受け、食品に対しては基準値が設けられているが、流通業界や消費者からは、放射能のより低いものを求める現状がある。そのため、栽培技術面で可能な対策について調査等を行った。4つの内容について報告する。</p> <p>①原木・ほだ木の検査と空間線量調査 原木の放射能と原木林の空間線量、ほだ木の放射能とほだ場の空間線量の相関関係をそれぞれ調査した。その結果、原木では高い相関が認められ、ほだ木でも相関が認められた。しかし、低い値になると空間線量から放射能を推定することは難しいと判断された。</p> <p>②ほだ木の熟度別放射能調査 同一ほだ場(半径150m以内)から2007～2010年に接種されたほだ木を採集し、2012年2月に発生したシイタケ子実体とほだ木の放射能を計測した。ほだ木については、放射能計測箇所と木口の円板を作成し、絶乾重量を計測して容積密度を算出した。その結果、ほだ木の放射能はほだ木の容積密度と相関が認められたが、シイタケ子実体とのほだ木の容積密度の間には相関関係は認められなかった。</p> <p>③移行係数調査 同一ほだ場(半径25m以内)から2010年に接種されたほだ木45本を用いて、シイタケ子実体とほだ木の放射能を計測し、移行係数を算出した。その結果、移行係数はばらつきがあるものの、1.25～1.50が最頻値となった。</p> <p>④原木林モニタリング 2つの原木林でコナラとクヌギで計9個体を対象として、地上部の部位(樹皮、辺材、当年枝)、リター、土壌の3層(5cmごと)の放射能を計測した。その結果、リター、樹皮、表層土壌で放射能は比較的高い値であった。当年枝や辺材からも放射能は検出された。土壌の10cm以下からも検出されたが、セシウム134と137の比率から、2011年3月の原発事故由来でないと推定された。</p> <p>本研究の放射能計測においては、①ではマリネリ容器(2L)、②ではシイタケ子実体にはU8容器(100ML)を、ほだ木にはマリネリ容器(2L)、③ではシイタケ子実体にはU8容器(100ML)を、ほだ木にはマリネリ容器(2L)、④ではU8容器(100ML)を使用し、ゲルマニウム半導体分析器(キャンベラジャパン製検出器:GC2020, MCA:DSA-1000, または、検出器:GC4020, MCA:DSA-1000)を使用した。放射能については、放射能計測後に試料の絶乾重量を測定し、放射能計測結果を子実体については含水率91%、おが粉については12%へ換算した値を用いて解析を行った。原木林モニタリングでは絶乾重当たりの放射能で比較を行っている。</p>

課題	内容
<p>ツブラジイを活用したきのこ栽培技術の開発 (愛知県森林・林業技術センター 伊丹哉恵)</p>	<p>シイタケ栽培におけるコナラの代替材料として、愛知県下で蓄積が増加している常緑広葉樹のツブラジイの利用を検討した。</p> <p>5月と11月に伐採したツブラジイオガ粉とコナラオガ粉を水に浸漬し、抽出量と菌糸伸長量を調査した。その結果、ツブラジイにおけるシイタケ菌糸の伸長を阻害する成分は水では検出されず、コナラと同様にシイタケの培地として利用でき、伐採時期も問わないことが示唆された(図-1)。</p> <p>水に3日、2週間浸漬したツブラジイオガ粉にシイタケ菌を接種し子実体発生量を調査した。その結果、子実体発生量はほとんどの処理区でツブラジイオガ粉がコナラオガ粉を上回り、浸漬時間による差は認められなかったが、傘径はツブラジイオガ粉でコナラオガ粉より小さくなる傾向が認められた(図-2, 3)。</p> <p>0、1、4ヶ月野積みしたツブラジイオガ粉にシイタケ菌を接種し子実体発生量を調査した。その結果、子実体発生量は野積みなしで最も多く、野積み1ヶ月と4ヶ月はほぼ同等で、置換割合100%の処理区以外ではツブラジイオガ粉がコナラオガ粉を上回ったが、傘径はツブラジイオガ粉でコナラオガ粉より小さくなる傾向が認められた。</p> <p>これらのことから、ツブラジイオガ粉はコナラの代替材料として利用でき、野積みなどの処理も必要ないが、ツブラジイオガ粉はコナラオガ粉より傘径の小さいサイズの子実体の割合が高くなる傾向が認められたため、改善方法を検討する必要があると考えられた。</p>

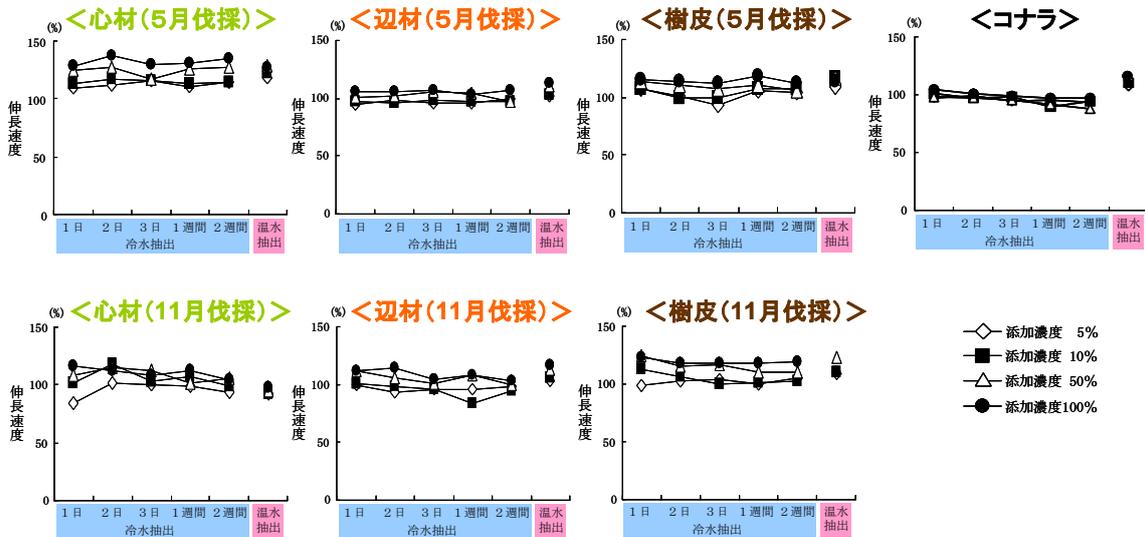


図-1. 水抽出液を添加した場合の菌糸伸長速度

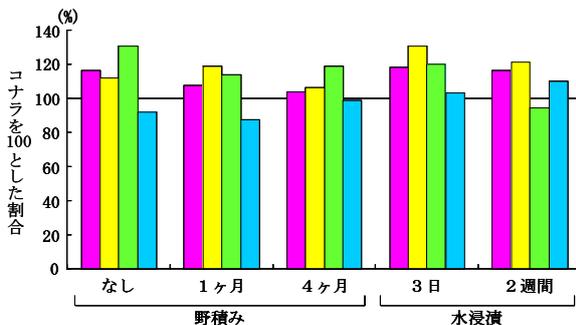


図-2. 1菌床あたりの子実体発生量

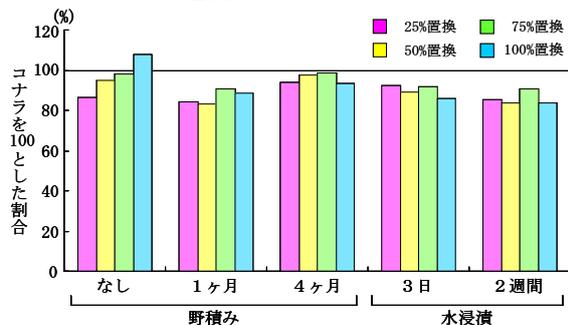


図-3. 1個体あたりの傘径

課題	内容
菌根苗作出のためのマツタケ菌の効率的な接種法の開発 (茨城県林業技術センター 小林久泰)	<p>マツタケ栽培化試験を加速させるため、菌根苗を効率よく作出できる新たな接種法の開発に取り組んだので、その結果を報告する。</p> <p>ステンレスネット、日向土、軽石砂、ポリプロピレン製ベッスル、ガーゼを材料として、全部で6種類の接種資材の試作品を考案した。それぞれの試作品を15本ずつ作成し、MNC液体培地を30ml入れた50ml耐熱容器に3本ずつ入れた。121℃で20分間高圧蒸気滅菌した後、マツタケ菌糸体を接種し、20℃暗黒条件下で4ヵ月間培養して、接種源とした。土壌は、花崗岩質山砂土壌と頁岩質土壌を1:1(容積比)で混合し、水分含量を10%(重量パーセント)に調整し、菌根苗作出用容器に1Lずつ詰め、121℃で60分間高圧蒸気滅菌後、接種源を無菌的に接種した。接種は各容器5箇所とした。対照として、従来用いてきたMNC液体培地のみで培養したマツタケ菌を、同様に5箇所接種し、各所要時間を測定した。接種した菌を20℃暗黒条件下で3ヵ月間培養後、無菌アカマツ実生苗を1本植え付けた。植え付け後の苗は温度20℃、湿度70%、照度20,000Lxの連続照射条件下で、10ヵ月間育苗した後、容器より取り出し、水道水で土壌を洗い流して、苗高、根元径、地上部乾重、地下部乾重を測定した。</p> <p>その結果、各試作品の接種所要時間は従来の液体培地の所要時間に比べ、半分以下に短縮できた。また、各試作品を用いて作出した菌根苗の成長量を比較した結果、ポリプロピレン製ベッスルにステンレスネットを巻き付けたものを用いて作出した菌根苗の苗高、根元径、地上部乾重は、液体培地で作出した菌根苗より統計的に有意に大きいことが明らかになった(表のD, F)。また、この手法で作出した菌根苗は、容器の側面に大量の菌根が確認された(写真)。</p> <p>以上のことから、ポリプロピレン製ベッスルにステンレスネットの組み合わせが接種源の素材として有用であることが考えられた。</p>

表. 試作品 A~F により作出した菌根苗の成長量

品名	苗高(cm)	根元径(mm)	地上部乾重(mg)	地下部乾重(mg)
A	2.7±0.1	1.1±0.1	0.2±0.0	0.1±0.0
B	3.4±0.3	1.0±0.2	0.2±0.1	0.3±0.1
C	3.4±0.5	1.5±0.4	0.5±0.2	0.4±0.1
D	5.0±1.4*	2.1±0.2*	0.9±0.1*	1.1±1.1
E	3.2±0.8	1.1±0.3	0.2±0.1	0.2±0.1
F	4.5±1.6*	1.8±0.2*	0.9±0.2*	0.7±0.4
対照	2.1±0.9	1.2±0.2	0.3±0.1	0.6±0.3

値はすべて平均±標準偏差。\*は対照と有意差があることを示す(有意差検定は1元配置分散分析のFisher's PLSD post hocテストによる)。



写真. ポリプロピレン製ベッスルにステンレスネットを巻き付けた試作品Dを用いて作出した菌根苗

矢印は大きく広がったマツタケの菌根を示す。

課題	内容
シイタケ菌床栽培における放射性セシウム低減対策 (栃木県林業センター 大橋洋二)	<p>菌床シイタケ栽培において、菌床培地から子実体へ移行する放射性セシウムの低減対策について検討した。放射性セシウムで汚染されたオガ粉を用いて栽培試験を行い、発生した子実体の放射性セシウムを測定すると共に、移行係数についても検討を行った。</p> <p>全面発生と上面発生の発生方法による違いを検討した結果、発生方法による違いはみられなかった。</p> <p>樹皮を剥いだ原木をオガ粉にした物を使用した栽培では、培地の放射性セシウム濃度が大幅に低下したものの、子実体への移行率は上昇する傾向がみられた。</p> <p>籾殻やバーミキュライトを培地に添加した栽培においては、放射性セシウムで汚染されていない資材を添加したことから、培地濃度が薄まる効果がみられた。バーミキュライトを添加した栽培においては、培地から子実体へ移行する放射性セシウムが大幅に低下し、低減対策としての有効性が示唆された。</p>

表-1 培地配合表（絶乾重量比）

	オガ粉	皮無オガ粉	フスマ	バーミキュライト	籾殻
対照区(上面栽培)	10		3		
全面裁区	10		3		
樹皮無区		10	3		
バーミキュライト添加区	10		3	2	
籾殻添加区	10		3		2

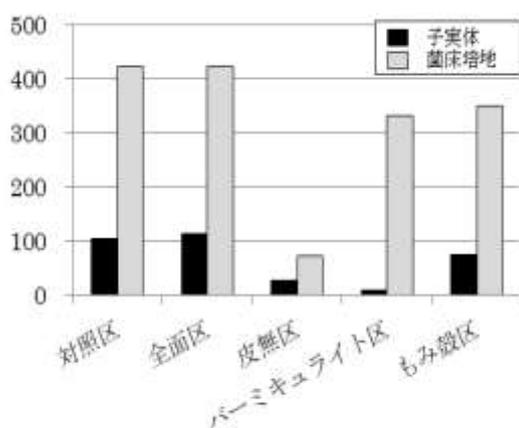


図-1 菌床培地と子実体の放射性セシウム

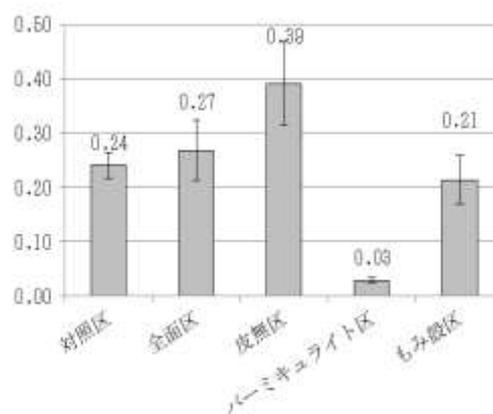


図-2 培地から子実体への移行係数

課題	内容
放射性セシウム移行低減のためのきのこ栽培へのプルシアンブルー利用法 (群馬県林業試験場 坂田春生)	<p><b>【目的】</b>            関東・東北地方では、シイタケを主とする多くのきのこ栽培用原木が放射性セシウムに汚染され、安全な原木確保や原木からきのこへの放射性セシウムの移行低減技術の開発が喫緊の課題となっている。</p> <p>従来、優秀な顔料（紺青）として使われていたプルシアンブルーは、放射性セシウムを吸着させる能力が高いことが知られ、きのこ栽培への利用が大いに期待されている。</p> <p>そこで、本県では、菌床マイタケ子実体への放射性セシウムとプルシアンブルーの移行低減技術について検討した。</p> <p><b>【方法】</b>            培地基材に指標値を超える放射性セシウムを含むおが粉と指標値範囲内のおが粉を用い、プルシアンブルーの濃度を、対照区を含め 0%、0.1%、0.5% の 3 段階とし、群馬県での主要品種 2 品種を試験栽培した（図-1）。栽培への影響とともに放射性セシウム及びプルシアンブルーの子実体への移行を分析した。</p> <p><b>【結果】</b>            プルシアンブルー 0.1% 添加で栽培日数、収量に顕著な差がなく、放射性セシウムの移行が 10% 以下に低減することがわかった（図-2、3）。</p> <p>本課題は、平成 24 年度新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「プルシアンブルーを用いた栽培きのこへの放射性セシウム移行低減技術の確立」により実施した。</p>



図-1 菌床栽培での手順



図-2 プルシアンブルー0.5%添加した培地から発生したマイタケ

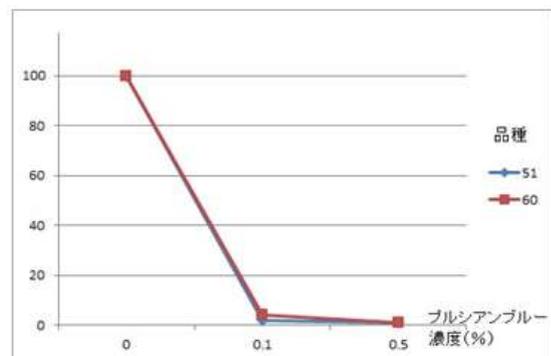


図-3 プルシアンブルーを添加した培地から発生したマイタケの放射性セシウム濃度(Cs-134とCs-137の合計、対照区を100とした相対値)

課題	内容															
<p>放射性物質に汚染されたほだ場におけるシイタケほだ木の放射性セシウム濃度の変化及び落葉除去と遮へい台設置の影響 (千葉県農林総合研究センター森林研究所 岩澤勝巳)</p>	<p>放射性物質に汚染されたシイタケほだ場では、汚染されていない新ほだ木を伏せ込んでも、ほだ場に堆積した落葉等からの放射性セシウムの移動が懸念される。そこで、新ほだ木の設置方法を変えて伏せ込み、設置方法の違いがほだ木の放射性セシウム濃度に及ぼす影響を調査した。千葉県内の2か所のほだ場(空間線量率0.093~0.183 <math>\mu</math>Sv/h)に新ほだ木を2012年4月に伏せ込んだ。ほだ場には無処理区(落葉の上に伏せ込み)、落葉除去区(落葉を除去して伏せ込み)、遮へい台設置区(落葉の上に高さ10cmのコンテナを設置し、その上に伏せ込み)を設定し、伏せ込み前と伏せ込み6か月後のほだ木を分析した。</p> <p>伏せ込み前のほだ木の放射性セシウム濃度は検出せず~4Bq/kgであったが、伏せ込み6か月後は無処理区が2~20Bq/kg、落葉除去区が検出せず~36Bq/kgと伏せ込み前より濃度の高いほだ木が多く、ほだ木下部の菌糸を經由して落葉や土壌等から放射性セシウムが移動した可能性が考えられた。一方、遮へい台設置区では検出せず~4Bq/kgと伏せ込み前と概ね同じで、遮へい台がほだ木の放射性セシウム濃度の上昇抑制に効果的であった。</p> <div data-bbox="518 1075 1257 1433" style="text-align: center;"> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <caption>6か月後のほだ木の放射性セシウム濃度平均値</caption> <thead> <tr> <th>調査地</th> <th>設置前</th> <th>無処理区</th> <th>落葉除去区</th> <th>遮へい台設置区</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>調査地A</td> <td>~5 (a)</td> <td>~16 (b)</td> <td>~16 (b)</td> <td>~7 (a)</td> </tr> <tr> <td>調査地B</td> <td>~3 (a)</td> <td>~6 (a)</td> <td>~13 (a)</td> <td>~5 (a)</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>6か月後のほだ木の放射性セシウム濃度平均値</p> <p>注1) 放射性セシウム濃度はCs-134とCs-137の合計値  注2) 異なる英小文字の間には5%水準で有意差あり(Tukey-Kramer法)  注3) エラーバーは標準誤差</p>	調査地	設置前	無処理区	落葉除去区	遮へい台設置区	調査地A	~5 (a)	~16 (b)	~16 (b)	~7 (a)	調査地B	~3 (a)	~6 (a)	~13 (a)	~5 (a)
調査地	設置前	無処理区	落葉除去区	遮へい台設置区												
調査地A	~5 (a)	~16 (b)	~16 (b)	~7 (a)												
調査地B	~3 (a)	~6 (a)	~13 (a)	~5 (a)												

課題	内容
<p>菌床栽培によるヒラタケの優良品種選抜について (新潟県森林研究所 阿部一好)</p>	<p>東京中央卸売市場の市場動向によると、生鮮きのこ類の市場価格は平成20年をピークにそれ以降安値が続き、特にしめじ類やまいたけ、エリンギは厳しい状況が続いている。</p> <p>また、ここ数年の総理府家計調査によると、きのこ類の消費支出金額は価格の下落で減少し、今後大都市圏の消費拡大や若者層への消費拡大促進が大きな課題とされている。</p> <p>そこで、新潟県では平成21年度から5カ年間の計画で新しいきのこ類の収集と栽培技術の確立に取り組んでいる。</p> <p>今回、ヒラタケを対象作目とし従来のカサが開く前の小さな子実体を収穫する品種から新たに大型（開いた）生産に適した品種の作出と選抜状況について事例報告する。</p> <p>新潟県内には、厳冬期に深山のブナ枯れ幹に発生するヒラタケによく似た子実体の柄が太く大型になる種をカンタケ (<i>Pleurotus spodoleucus</i> (Fr.) Qué1.、写真1) と呼び、区別している人がいる。</p> <p>今回、提供を受けたカンタケの子実体から分離した菌株（平成21年）を育種素材に使った。この菌株を菌床栽培してみると大型で肉厚な子実体になるが、反面発生処理から収穫までの期間が長く、芽出しが不揃いで発生量が不安定であった（写真2）。</p> <p>そこで、野生ヒラタケ菌株（写真3）との間で交配を試みた。300通りの交配結果は、クランプ有りの割合が95%、菌叢（4パターン）等から判断すると殆どの組合せで交配が成立していると判断した。併せて、常法に沿って菌床栽培を行い、優良な2系統（写真4）を1次選抜した。</p> <p>なお、今後DNA情報を活用し、カンタケがヒラタケ近縁種か、ヒラタケ晩生型等かを判別する必要があると考えている。</p>



左から写真1、写真2 カンタケ



写真3 庭木に発生したヒラタケ



写真4 一次選抜株

課題	内容
<p>竹材オガコによる野生型エノキタケの栽培 (富山県農林水産総合技術センター森林研究所 高嶋幸司)</p>	<p>放置された竹林が問題になるなか，里山活用の一環として竹林整備が進められ，伐採・搬出された竹材の有用な用途開発が切望されている。一方，これまでに食用きのこの新たな需要開拓として天然のものに近い野生型エノキタケの栽培を提案したが，農家・消費者からは好評を得ている。そこで，竹材オガコで野生型エノキタケの栽培試験を行った。さらに野生型エノキタケの汁物では市販されている通常のエノキタケに比べて滑りの多さを感じた。そこで，野生型エノキタケ並びに市販エノキタケ子実体の水溶性成分のタンパク質，ポリフェノールを定量した。培地基材における竹材オガコの構成割合が高くなるに伴い子実体収量は低下したが，標準培地（スギオガコ）に対する竹材オガコの25～75%代替培地では標準培地と有意差がなかった(図-1)。竹材オガコ100%代替培地で発生した野生型エノキタケは，水溶性のタンパク質，ポリフェノールの含有量が有意に多くなった(図-2,3)。</p>

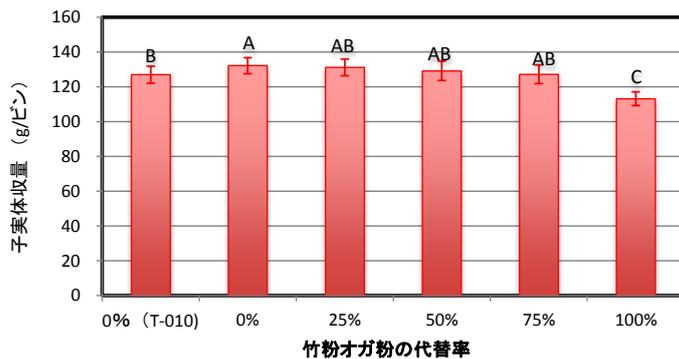


図-1  
野生型エノキタケ菌床栽培における竹材オガ粉の代替率と子実体収量との関係

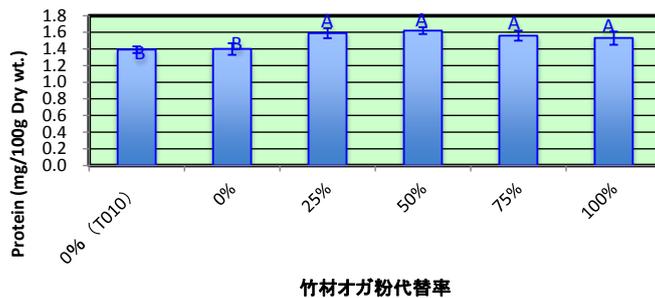


図-2  
野生型エノキタケの水溶性タンパク質含量と竹材オガ粉の代替率との関係

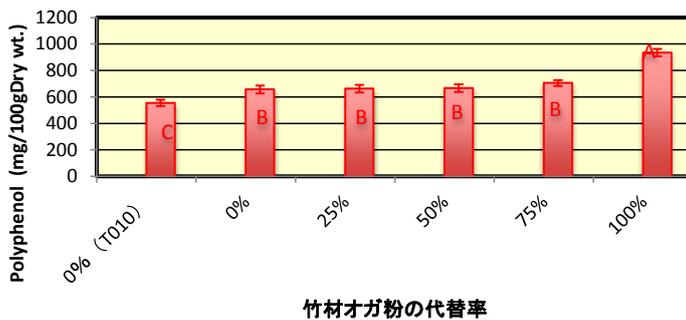


図-3  
野生型エノキタケの水溶性ポリフェノール含量と竹材オガ粉の代替率との関係

課題	内容
栽培用原木のプルシアンブルー処理による放射性セシウムの移行低減調査 (茨城県林業技術センター 山口晶子)	<p>今回は、原木シイタケ栽培（施設）において、プルシアンブルー溶液を用いたほだ木から子実体へ移行する Cs の低減技術について検討を行った結果を報告する。</p> <p>茨城県内で伐採された、放射性セシウムを含むコナラ原木を材料として、3つの処理区を設定し、シイタケ植菌前に、濃度の異なるプルシアンブルー溶液（0.5%と0.05%）への24時間浸漬処理を行った（表-1）。その後、各処理区のお原木にシイタケ（オガ菌）を植菌し、フレーム内で常法により栽培管理した。ほだ木から一番発生したシイタケについて、各処理区で25検体ずつ採取し、Ge半導体検出器により、Cs濃度を調査した。</p> <p>その結果、処理区別のシイタケのCs濃度を比較すると（表-2）高濃度区・低濃度区とも、対照区と比べてCs濃度が有意に低かった（Fisher's PLSD 検定（<math>p &lt; 0.05</math>））。また、高濃度区と低濃度区間では、Cs濃度の有意差は無かった。</p> <p>以上から、PB処理が一番発生したシイタケへのCs移行抑制に有用であることが示唆された。</p>

表-1. 処理区の内訳と検体数

処理区名	処理方法	シイタケ検体数
①対照区	通常のコナラ原木で栽培	25
②低濃度区	プルシアンブルー0.05%溶液に24時間浸漬処理した原木で栽培	25
③高濃度区	プルシアンブルー0.5%溶液に24時間浸漬処理した原木で栽培	25

表-2. 処理区別シイタケのCs濃度の測定結果

処理区名	シイタケ Cs 濃度 (Bq/kg)
①対照区	117.7 ± 66.9
②低濃度区	80.8 ± 37.2*
③高濃度区	61.8 ± 38.6*

値は全て平均±標準偏差で示す。\*は対照区と有意差があることを示す（有意差検定は1元配置分散分析のFisher's PLSD post hoc テストによる）

課題	内容
放射性セシウムで汚染されたほだ場の栽培適地判別に関する研究 (栃木県林業センター 大橋洋二)	<p>シイタケ原木露地栽培において、環境からほだ木への放射性セシウムによる汚染の状況を明らかにして、シイタケ原木栽培適地を判別する技術の開発を目指した。</p> <p>各調査ほだ場における、空間線量率と土壌中の放射性セシウム濃度を測定したところ、比較的高い相関を示したことから(図1)、ほだ場汚染の指標値として空間線量率を使用することとした。</p> <p>次に汚染程度の異なる複数のほだ場において、汚染されていない原木を用いて栽培を行い、ほだ木の1年間の再汚染状況について調査を行った。その結果、環境が放射性セシウムで汚染されていれば、ほだ木・子実体が放射性セシウムで汚染されることを明らかにした(図2)。汚染の程度については、ほだ場の空間線量率と1年間のほだ木の汚染の最大値との間に、高い相関関係があり(図3)、環境の汚染と環境からの汚染割合には比例的な関係があることが示唆された。</p> <p>これらの結果から、栃木県内における適地判別基準として、図4のような指標値を得ることが出来た。</p>

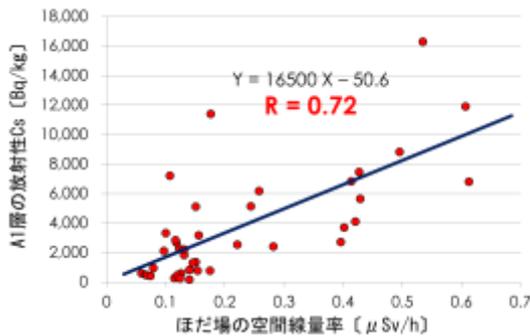


図-1 空間線量率と土壌中の放射性セシウム



図-2 1年後のほだ木中の放射性セシウム

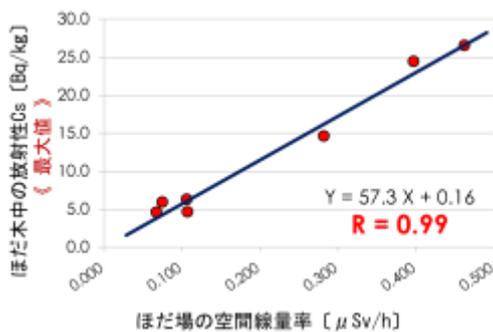


図-3 ほだ木中の放射性セシウム最大値

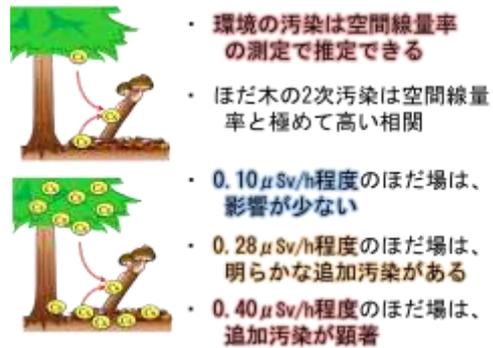


図-4 栽培に適したほだ場の指標

課題	内容
実用的な原木からの放射性セシウム低減技術の開発 (群馬県林業試験場 坂田春生)	<p>関東・東北地方のコナラシイタケ原木は、放射性セシウムに汚染され利用困難な状況が続き、シイタケ生産者は原木の入手・使用に支障をきたしている。</p> <p>既往の研究(根田ら, 2013)によれば、シイタケ原木栽培において、プルシアンブルー(以下 PB)浸漬処理が、ほだ木から子実体への放射性セシウム濃度移行低減に効果的であることが報告されている。</p> <p>その一方で、シイタケ子実体内部にPBは移行しないものの、濃度が高い0.10%区では子実体の菌傘表面や石づきにPBの青色が付着しやすいことが実用化に向けた課題とされた。</p> <p>そこで本研究は、効果的、効率的、かつ低コストであるPB処理を、子実体への着色がない実用的な技術に改良するための試験を実施した。</p> <p>シイタケ2品種(K697、A950)のほだ木各10本を、従来型及びナノサイズ粒子型のPB分散液、並びに対照区として水道水に浸漬した。分散液濃度は、既往の研究より低い濃度0.01%、0.03%、0.05%に調整した。</p> <p>ほだ木を一昼夜分散液に浸漬し、発生した子実体の放射性物質濃度を測定した。</p> <p>本研究及び既往の研究結果を図に示す。既往の研究ではいずれの品種においても、PB分散液濃度が高くなると低減率が高まったが、本研究は分散液濃度と低減率に一定の傾向が見られなかった。しかし、PB分散液各区でシイタケほだ木から子実体への移行低減効果があることが判明し、子実体への青色の付着もなかった。</p> <p>なお、本研究は平成25年度 農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業「シイタケ原木栽培における放射性セシウムリスクの低減技術の開発」により実施した。</p> <p><b>引用文献</b>            根田仁, 福井睦夫, 國友幸夫, 坂田春生, 砂川政英(2013), プルシアンブルーによるシイタケ原木栽培における放射性セシウムの移行低減について, 日本きのこ学会第17回大会講演要旨集, 31</p>

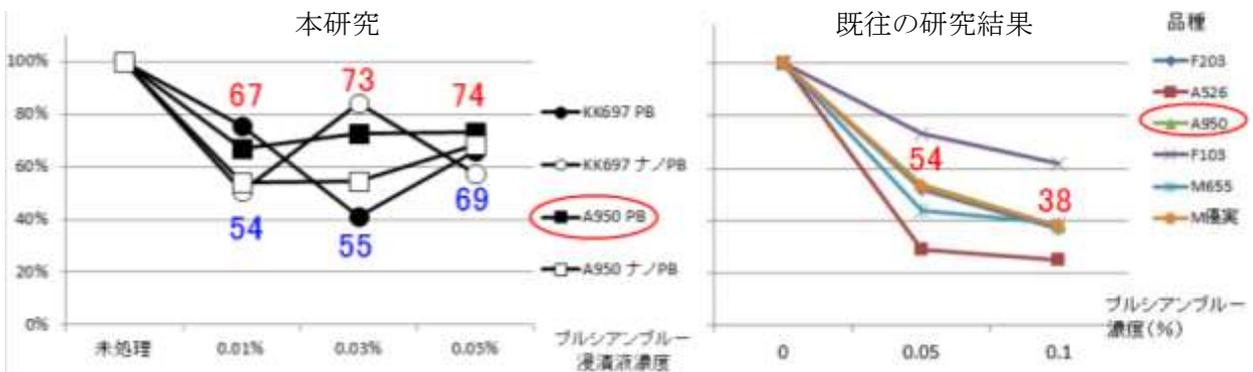
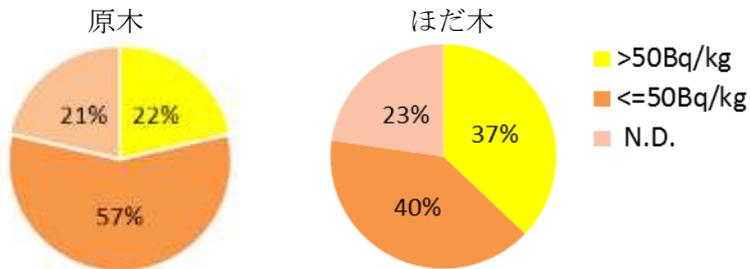
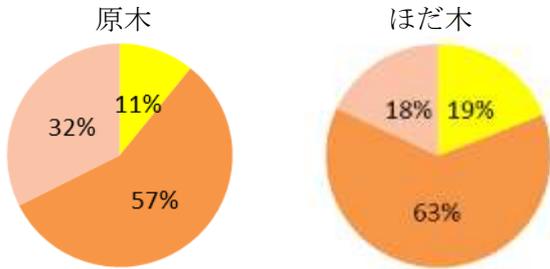
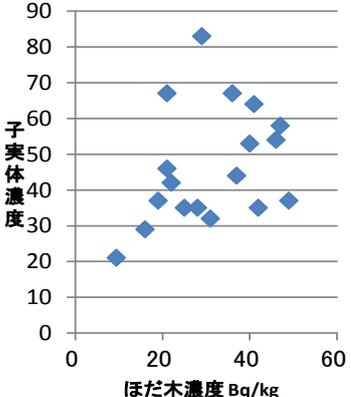


図 対照区子実体セシウム濃度を100とした相対値

課題	内容
<p>きのこ原木・ほだ木の放射性物質調査結果について (埼玉県農林総合研究センター森林・緑化研究所 荻原謙)</p>	<p>平成24年度から平成25年度に埼玉県で実施した放射性物質調査結果について報告する。</p> <p>1 放射性物質検査について 県内きのこ生産者の保有するきのこ原木及びほだ木の放射性セシウム濃度を NaI シンチレーションスペクトロメータを用いて測定した。</p> <p>平成24年度に原木112検体、ほだ木792検体を測定した結果、原木の22%、ほだ木の37%が50Bq/kgを超えた(図-1)。県内産ほだ木の最高値は218Bq/kg。平成25年度は、原木74検体、ほだ木70検体を測定した結果、50Bq/kg超えは原木11%、ほだ木19%と24年度の半分の割合になった(図-2)。県内産ほだ木の最高値は84Bq/kg。</p> <div style="text-align: center;">  <p>図-1 平成24年度調査結果</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>図-2 平成25年度調査結果</p> </div> <p>2 移行係数について 平成25年度調査で9~49Bq/kgの放射性セシウム濃度を示した18本のほだ木から発生した子実体の放射性セシウム濃度をGe半導体検出器を用いて測定した。</p> <p>この結果、子実体の放射性セシウム濃度は21~83Bq/kg、それぞれの移行係数は0.7551~3.1905となり、18検体中14検体の移行係数が2以下であった。</p> <div style="text-align: right;">  </div>

課題	内容
シイタケほだ場における伏せ込み方法別のほだ木の放射性セシウム濃度の変化 (千葉県農林総合研究センター森林研究所 岩澤勝巳)	<p>放射性セシウムの沈着量が多いシイタケほだ場では、汚染されていないほだ木を伏せ込んでも、落葉や土壌から放射性セシウムの移動が懸念される。そこで、安全な原木シイタケ生産方法を確立するため、ほだ木の伏せ込み方法の違いが放射性セシウム濃度の変化に及ぼす影響を調査した。</p> <p>その結果、放射性セシウムの沈着量が多いほだ場では、通常ムカデ伏せ、落葉除去ムカデ伏せ、不織布敷設ムカデ伏せで放射性セシウム濃度の上昇が認められ、土壌等からシイタケ菌糸を通して放射性セシウムが移動したと考えられた(図1、2)。これに対し、遮へい台ムカデ伏せ、井桁伏せは濃度が低く、濃度上昇防止に効果的であった。一方、放射性セシウムの沈着が少なかったほだ場では、通常ムカデ伏せでも落葉・土壌からほだ木への放射性セシウムの移動は認められなかった。</p>

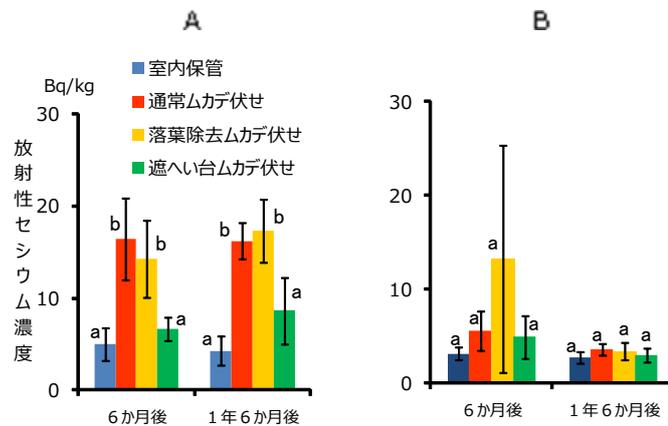


図1 2012年植菌ほだ木の放射性セシウム濃度の変化  
注) ほだ場 Aの方がほだ場 Bより汚染程度が大きい

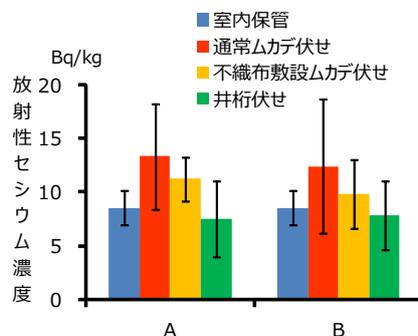


図2 2013年植菌ほだ木の放射性セシウム濃度の変化  
(6か月後)

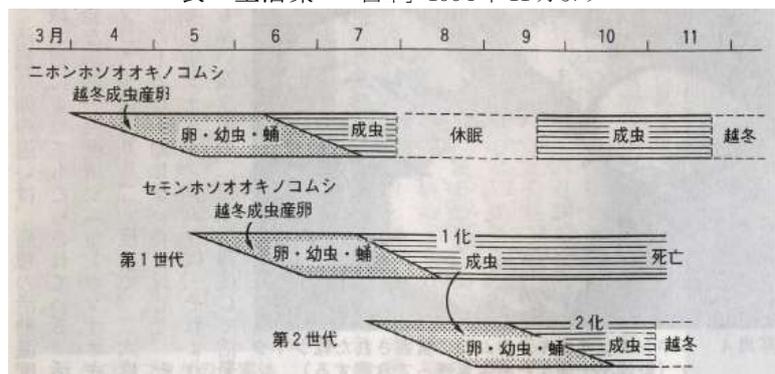
課題	内容
<p>シイタケ害虫セモン ホソオオキノコムシ の菌床栽培での発生 事例 (新潟県森林研究所 池田裕一)</p>	<p><b>【はじめに】</b> セモンホソオオキノコムシは、ニホンホソオオキノコムシと並んで、シイタケ害虫として知られている。従来、原木栽培での害虫として取り上げられ、菌床での害虫の話は見かけない(?)。今回、新潟県内の菌床栽培施設で発生が確認されたので、報告する。</p> <p><b>【セモンホソオオキノコムシについて】</b> ニホンホソオオキノコムシによく似ている甲虫で、その違いは、サイズと背中中の紋である。(図) 生活環については、表を参照。</p> <p><b>【発生事例】</b> ＜施設の概要＞ ハウス栽培で、発生温度は約 20℃、栽培形態は季節栽培である。(7月仕込みで、11～翌5月まで発生、収穫) ＜発生状況＞ 平成 26 年 3 月、子実体 2 個から各 3～5 匹確認(写真)、同 5 月、子実体 3 個から各 1 匹を確認。同 6 月、3 月の子実体から新たに数匹確認。(6 月については、3 月の被害子実体を当所で保管していたものから確認)</p> <p><b>【発生に至った経緯の推察】</b> 昨年の秋、越冬前に施設に侵入したものが、今年の春になって発見されたものと思われる。その後も再び侵入があり、5 月の確認となったものと思われる。</p>



図 「菌茸」 1994 年 11 月より

写真 食痕とセモンホソオオキノコムシ

表 生活環 「菌茸」 1994 年 11 月より



課題	内容
<p>シイタケ栽培ハウス内の害虫から分離した糸状菌について (富山県農林水産総合技術センター森林研究所 佐々木史・高島幸司)</p>	<p><b>【目的】</b> 菌床シイタケ栽培が盛んに行われるようになってきたが、その一方で害虫の問題も顕在化してきた。具体的には閉鎖環境であるハウス内で双翅目昆虫が多数発生することによる菌床や子実体の食害、きのこ梱包時の混入である。現在、吸入式捕獲器や粘着シートによる捕獲が行われているが、捕獲した虫の廃棄の手間などもあり、更なる防除法が求められている。そこで、昆虫病原性糸状菌による防除に着目し、粘着シートに捕虫された双翅目昆虫より発菌していた菌類の分離を行い、菌種を分子系統解析により推定することで、防除への応用可能性を検討した。</p> <p><b>【方法】</b> 国内 7 地点のシイタケ栽培ハウスより収集した捕虫シート上の双翅目昆虫死体より発菌していた白色菌の分離を行った。rDNA-ITS 領域の配列をダイレクトシーケンシングにより決定し、得られた情報を基に最節約法にて分子系統解析を行った。</p> <p><b>【結果】</b> 供試した 16 株のうち 9 株が <i>Lecanicillium</i> 属菌であり、1 株を除いた残りの 6 株は <i>Simplicillium lamellicola</i> および <i>Engyodontium album</i> といった Cordycipitaceae に属する菌であった。シイタケ害虫である双翅目昆虫には昆虫病原性糸状菌が優占して寄生もしくは付着していると考えられた。</p>

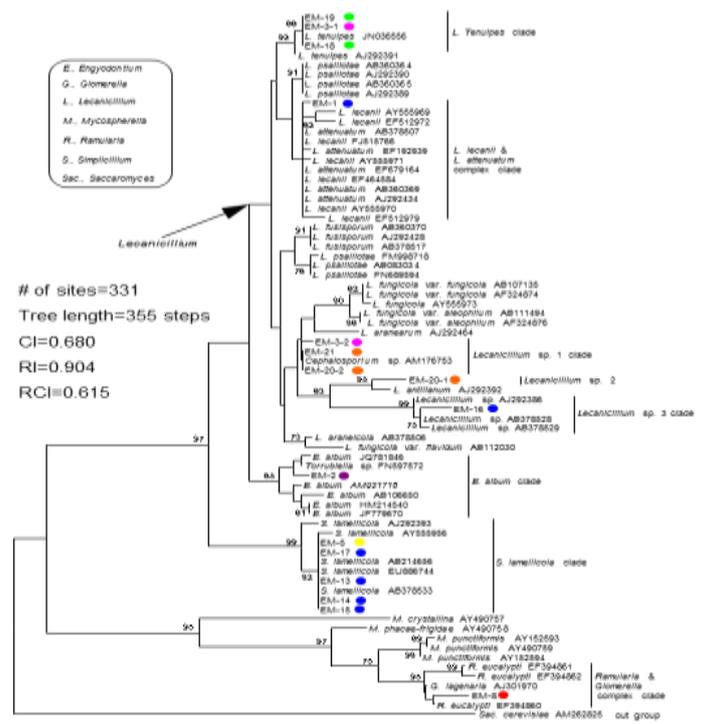


Fig. 2 Strict consensus tree inferred from rDNA-ITS sequences of 74 taxa. The values shown at nodes (>50) are confidence levels from 1,000 replicate bootstrap samplings.

図-1 分子系統解析による分離菌株の種推定

課題	内容
<p>マツタケ山周辺の降水量観測結果 (長野県林業総合センター 古川仁)</p>	<p><b>【目的】</b> 近年マツタケの生産現場で、「極近隣のマツタケ山でもその発生量が大きく異なることがある。」との話を聞く。この事からマツタケ発生要因の一つである降水量をマツタケ山周辺で観測、解析を試みた。</p> <p><b>【方法】</b> 降水量は図-1 に示した長野県南部の下伊那郡豊丘村周辺で観測した。なお、「飯田」「大鹿」はアメダス観測データを用いた。</p> <p><b>【結果】</b> 2013年及び2014年秋期における旬毎の積算降水量観測結果を図-2 に示した。これによると極めて近い「豊丘村神稲」「豊丘村試験地」においても降水量の差が最大で 56mm(2013年 10月下旬)と大きい。また各観測点間での降水量の差に一定の傾向はなく、局地的な降雨が示唆された。このような降雨の差がマツタケ子実体の発生にも影響を与え、ごく近隣のマツタケ山においてもその発生量に差が生じている可能性があると考えた。</p> <p>近年マツタケが発生する秋期間が短くなる傾向(1)があるが、今回の示唆された局地的な降雨と合わせ考えると、今後のマツタケ山施業には短くなる発生の適期の降雨をいかに有効活用するかが重要と思われる。今後の具体的検討事項として、降った雨をいかに有効にシロへ接触させるかを考慮した「林地地掻き施業」や人為による「散水」を考えている。</p> <p>(1)古川 仁・増野和彦「長野県豊丘村のマツタケ試験地におけるマツタケ収穫日と地温の変遷」日本きのこ学会第 17 回大会講演要旨集 p.64,2013</p> <div data-bbox="890 479 1423 786" data-label="Figure"> </div> <p style="text-align: center;"><b>図-1 豊丘村周辺の降水量観測点</b></p> <div data-bbox="485 1429 1423 1749" data-label="Figure"> </div> <p style="text-align: center;"><b>図-2 豊丘村周辺の秋期における降水量の観測結果</b></p>

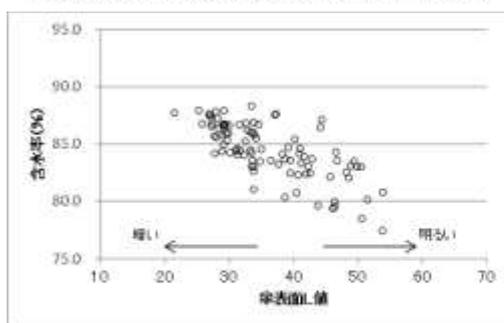
課題	内容
<p>菌床シイタケ栽培における子実体含水率と傘表面の明度の関係 (岐阜県森林研究所 水谷和人)</p>	<p><b>【目的】</b> シイタケ価格は下落傾向にあり、今後、輸入シイタケを始めとした他産地に負けない競争力を強化するためには、高品質化、省力化や低コスト化による生産力を向上する技術などを早急に開発する必要がある。 特に、生シイタケは鮮度低下が著しい食材であり、鮮度低下は開傘、切り口や傘の裏が茶色く変色するという形で外観に顕著に現れるため、商品性の評価に大きく影響する。 そこで、本研究では鮮度保持力の高い高品質なシイタケを安定的に生産する技術を開発することを目的として、鮮度低下に及ぼす生産段階での要因を明らかにするために、生産現場の環境条件とキノコの品質、主に子実体含水率の関係について調査した。</p> <p><b>【方法】</b> 簡易パイプハウスにおいて、約 2.5kg の培養済みシイタケ菌床（種菌は北研 607 号、705 号）から子実体を発生させた。発生した子実体は、縦に 2 等分して、半分は含水率測定、残りの半分は容器に入れて約 17℃で保存した。なお、子実体の鮮度を示す指標として、ハンディー色彩計(NR-11A, 日本電色工業株式会社)によって傘表面のL値（明度）を測定した。</p> <p><b>【結果】</b> 収穫直後の子実体は、含水率が高くなると傘表面のL値が低くなる傾向が見られた。また、含水率の低い子実体は、約 17℃で一定期間保存した後にも傘表面のL値が高い傾向にあり、鮮度が保たれると考えられた。</p>



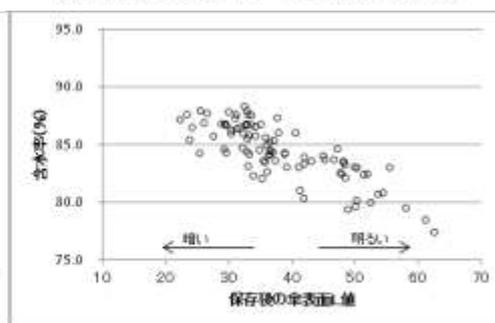
子実体の発生状況(発生処理後、14日目)



保存試験の状況(17℃で6日間保存後)



収穫直後の子実体含水率と傘表面L値



収穫直後の含水率と保存後の傘表面L値

課題	内容
菌床シイタケ栽培における子実体の変色に影響する因子の探索 （岐阜県森林研究所 上辻久敏）	<p>菌床栽培における生シイタケは、岐阜県のキノコ総生産額の半数以上を占める重要な作目であり、農山村地域の地域経済に大きく寄与している。しかし、シイタケ価格は下落傾向にあり、今後、競争力を強化するためには、高品質化、省力化や低コスト化が必要である。生シイタケの鮮度低下はヒダや柄が変色する形で表現され、消費者の視覚的評価に大きく影響すると考えられる。そこで、当研究所では鮮度保持力の高い高品質なシイタケを安定的に生産する技術開発をめざしている。本研究では、変色を伴うシイタケの鮮度低下に及ぼす生産段階での要因を明らかにすることを目的として、子実体の発生誘導に用いる浸水処理水が子実体の変色に及ぼす影響について検討した。</p> <p><b>【方法】</b> 北研 73 号を接種した 2.5kg の培養菌床を用いて、発生処理に用いる浸水処理水の影響を調査するため、水管理の異なる条件で子実体を発生させた。それぞれの条件で発生した子実体を約 17℃で保存して鮮度保持の試験に使用した。子実体の鮮度（変色）を示す指標としてハンディー色彩計（NR-11A、日本電色工業株式会社）によってヒダや柄の L 値（明度）を測定した。</p> <p><b>【結果】</b> 菌床に水分を供給する浸水処理水とその pH が、子実体の変色に影響する可能性が示唆された。</p>

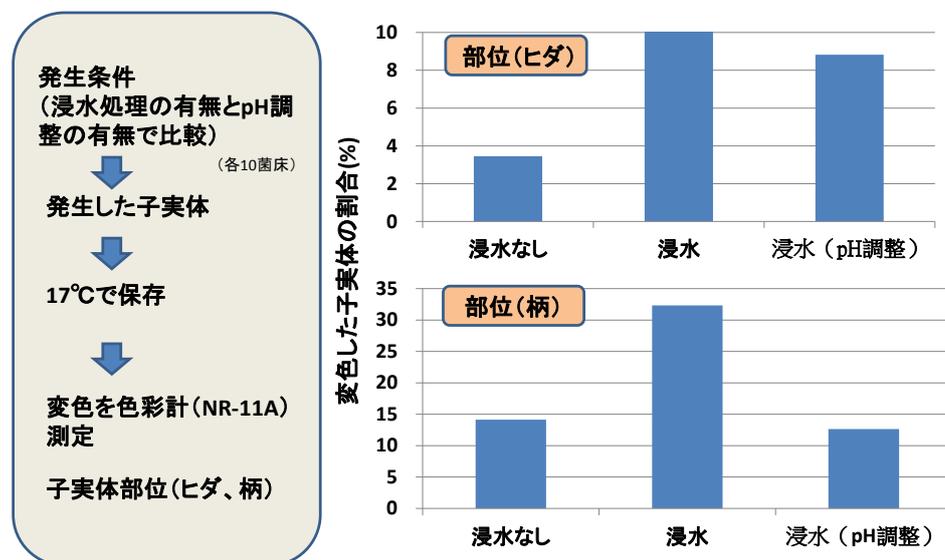


図 子実体の変色への浸水処理水の影響

課題	内容
静岡県で発生するシイタケ害虫 (静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター 加藤徹・山口亮)	<p><b>【目的】</b> シイタケ栽培を取り巻く環境は、原発事故の影響による福島県などの原木供給が止まったことやシイタケ価格の下落により厳しさが増している。そのため、より高い生産技術や病虫害などのリスク排除が課題となっている。しかし、静岡県内ではシイタケ害虫の調査が行われておらず、どのような害虫がどの程度発生しているのか不明である。 そこで、シイタケ原木栽培及び菌床栽培で発生している害虫を把握し、特に問題となる害虫を特定するため調査を行った。</p> <p><b>【方法】</b> 原木栽培では、浜松市及び伊豆市のほだ場でフライト・インターセプション・トラップ、マレーズ・トラップ、叩き網法によりシイタケ害虫を捕獲した。菌床栽培では、川根本町の栽培施設において吸引式誘殺灯、PETボトル・トラップ、黄色粘着シートを用いて害虫の捕獲調査を行った。</p> <p><b>【結果】</b> 原木栽培では、コチャイロコメツキダマシ、ニホンホソオオキノコムシ、セモンホソオオキノコムシ、ホソマダラホソカタムシ、シイタケオオヒロズコガが、捕獲個体数が多いなどの理由から重要な害虫であると考えられた。 菌床栽培では、クロバネキノコバエ類が最も多かったが、被害形態からナガマドキノコバエが最も重要な害虫であると考えられた。トラップでは吸引式誘殺灯が最も効率的であった。</p>

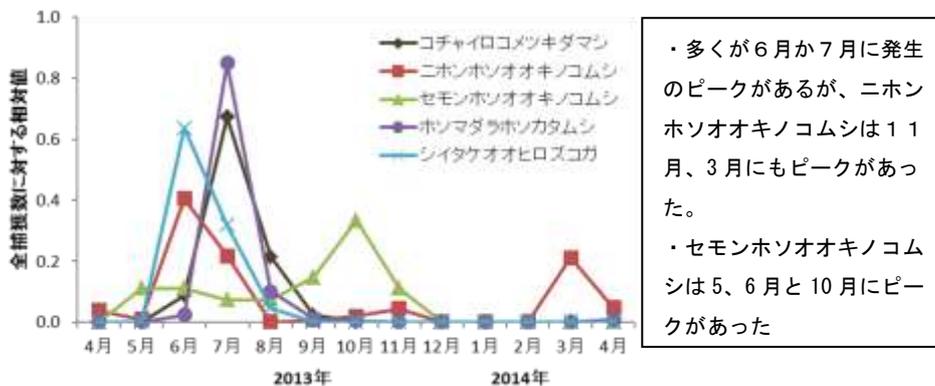


図 ほだ場でのトラップによる成虫捕獲数の年間推移 (浜松市浜北区)

表 菌床栽培施設での各種トラップ1基ごとの総捕獲数

害虫・被害形態	吸引式誘殺灯	PETボトル・トラップ	黄色粘着シート(片面のみ)	
			上部設置	下部設置
ナガマドキノコバエ 子実体・菌糸食害、異物混入	41,300	143 ± 131	16 ± 5	11 ± 3
クロバネキノコバエ類 異物混入	1,097,443	385 ± 105	10,202* ± 402	9,024* ± 235
ムラサキアツバ 菌床食害	-	75 ± 16	0 ± 0	0 ± 0
ヒメガガンボ類 菌床食害、異物混入	93,559	0 ± 0	3 ± 2	6 ± 5

\*.設置位置により捕獲数に有意な差があることを示す(Wilcoxonの符号付き順位検定、p<0.01).

・子実体を食害していたキノコバエはすべてナガマドキノコバエであった。

### 3 まとめと今後の課題

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）のうち、最終年度（平成26年）の各課題について検討・協議し、集約した結果を（別紙2-1～4）及び（別紙3）に示す。

本研究会では、これら共通課題の重要性を認識し、ブロックでの公募事業化を目指し検討・協議したが、実務上の制約や中核機関の擁立等が障壁となり実現に至らなかった。

しかしながら、こうした課題の解決に向けた各参加機関の取り組みは間断なく行われ、また、きのこ栽培に関する新たな問題や不測の事態の発生に備え、ブロック一体となって対応できる体制整備の必要性から、参加機関の総意として新たな研究会である「地域資源を活用したきのこ栽培技術研究会」（別紙4）を設立して、引き続ききのこ栽培技術開発による中小規模生産者支援を目指すこととした。



平成26年 年次研究会 現地検討会

(別紙 2 - 1)

平成26年度 ブロックにおいて連携を要する研究課題 (1)

提案機関名 関東中部林業試験研究機関連絡協議会きのこ栽培実用技術研究会

項目	内容
課題名	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
背景・必然性・緊急性	シイタケをはじめとする原木栽培きのこ類は、一部地域で出荷制限が解除されたが、依然として放射性セシウムの影響により出荷自粛又は生産が困難な状況が続いている。対策として、無汚染原木への入れ替え、客土施用等が想定されるが、未だほだ場環境の汚染が収束しておらず、現在の汚染状況における安全な原木きのこ類の栽培方法は未解明である。きのこ生産者からは、安全・安心な原木きのこ類の栽培技術が求められている。
研究の概要	汚染された原木林における、放射性セシウムを低減させる技術の開発を行い、原木資材の安全性を確保する。また、汚染状況に応じた原木シイタケ栽培への影響、品種による放射性セシウム蓄積特性を把握し、総合的な栽培対策の開発を行う。
主な研究項目・研究手法	ア 安全な原木生産技術の開発 ・プルシアンブルー分散液や、カリウム溶液など、これまでの取り組みで一定の効果が認められた手法について、組み合わせた効果を検証する。 イ 環境の汚染状況に応じた原木栽培きのこへの影響の解明 ・シイタケをはじめとする原木栽培きのこ類について、原木ときのこの放射性セシウム濃度を測り、その移行係数を明らかにする。 ・様々な樹種で栽培可能なきのこを用いて、樹種(コナラ・サクラ・シデ類など)別に移行係数を明らかにする。 ウ 放射性セシウムを吸収しにくい品種の開発
達成しようとする成果	安全な原木栽培きのこ栽培技術の確立

(別紙 2 - 2)

平成26年度 ブロックにおいて連携を要する研究課題 (2)

提案機関名 関東中部林業試験研究機関連絡協議会きのこ栽培実用技術研究会

項目	内容
課題名	省エネルギー型きのこ栽培の実用化技術開発
背景・必然性・緊急性	地球温暖化への対応、東京電力福島第一原発事故等への対応のため、産業界には電力の節約が強く求められている。冷暖房を利用して周年栽培するきのこ空調栽培にとっても、節電と安定生産の両面から、早急の対策技術の開発が必要となっている。
研究の概要	現在の菌床きのこ栽培は、生産効率を上げるため菌糸体の生長が速い品種が用いられている。これらの品種は培養中の発熱が大きく、室内温度の上昇を招くため、夏季の冷房に大きな電力を要する。温度変化や高温に耐性のある省エネルギー型の品種と栽培技術を開発する。合わせて、太陽光発電と LED 照明を組み合わせたきのこ栽培法を開発する。
主な研究項目・研究手法	ア 高温耐性品種の開発 イ 温度変化による障害の少ない品種の開発 ウ 省電力栽培技術の開発 エ 太陽光パネル発電と LED を利用した施設によるきのこ栽培技術の開発
達成しようとする成果	きのこ空調施設栽培における電力使用の低減と安定生産を両立できるきのこ栽培技術を開発する。

(別紙2-3)

平成26年度 ブロックにおいて連携を要する研究課題 (3)

提案機関名 関東中部林業試験研究機関連絡協議会きのこ栽培実用技術研究会

項目	内容
課題名	「美味しさ」に着目したきのこ栽培技術の開発
背景・必然性・緊急性	きのこの単価は下落し、生産者の経営は厳しい。この状況を脱するためには、需要の拡大が必要である。「美味しい」きのこを生産することで、消費を促すことは一つの方法と考えられる。
研究の概要	きのこの「美味しさ」の指標として「呈味」に着目する。これと時間との関係及び培地資材・栽培技術との関係を明らかにする。
主な研究項目・研究手法	収穫後、時間経過と呈味分量の変化の関係を明らかにする。(時間と共に減る、維持、増加のどれか?減る場合、そうならない技術を検討) 呈味分量と培地資材・栽培技術の関係明らかにする。
達成しようとする成果	消費者が今までよりも「美味しい」と感じるきのこが生産されることで、消費が促され、生産者の所得が向上する。

(別紙2-4)

平成26年度 ブロックにおいて連携を要する研究課題(4)

提案機関名 関東中部林業試験研究機関連絡協議会きのこ栽培実用技術研究会

項目	内容
課題名	菌根性きのこの増殖及び人工栽培技術の開発
背景・必然性・緊急性	これまで菌根性きのこ類は有機物の分解能力がなく、人工栽培は困難とされてきた。しかし近年、有機物の分解能力を比較的多く温存している菌根性きのこ類が見出されており、人工栽培化の可能性が開けてきた。そこで、森林総合研究所・公立試験場等と共同して人工栽培が可能な新たな菌根性きのこ類を検索し、培養及び栽培技術を開発する。
研究の概要	マツタケ、ホンシメジ、トリュフ等の高級な菌根性きのこの人工栽培に向けた技術及び増殖技術の開発を行う。
主な研究項目・研究手法	ア 無菌感染苗作成技術の開発 イ 菌株の収集と優良菌株の選抜 ウ 増殖技術の開発
達成しようとする成果	高級きのこ増産により山村経済の活性化に寄与する。

(別紙3)

平成26年度 ブロックにおいて連携を要する行政要望課題

提案機関名 関東中部林業試験研究機関連絡協議会きのこ栽培実用技術研究会

項目	内容
課題名	原木シイタケ栽培におけるセシウム低減のための技術開発及び放射能関連情報の集約と共有
要望内容	ア 原木林におけるセシウムの動向調査・プルシアンブルー利用等による原木・ほだ木の除染技術開発 イ ほだ木の二次汚染回避技術の確立 ウ ほだ場の汚染レベル把握技術の確立 エ 非破壊検査方法の確立（原木、ほだ木、きのこ） オ 各県で進められている放射能関連研究情報について、行政の立場でも利用しやすい形で、森林総研・林野庁・各県の行政及び公設試験研究機関程度の範囲で集約し、共有化を図る。
課題提案の動機となった行政上の問題点	<p>原発事故から3年が経過したが、未だに原木の供給不足は深刻であり、関東近県から供給を望む生産者が多い。</p> <p>安全なきのこを発生させるためにはセシウムが低濃度の原木・ほだ木の確保が必要不可欠である。</p> <p>原木の段階では指標値以下のものが、ほだ木では指標値を超える事例がある。原木の個体による濃度のバラツキ、ほだ化過程での二次汚染などが要因として考えられる。ほだ場として使用不可となるレベルの指標及び数値を示したい。</p> <p>現状行われている破壊検査では、同一の検体のセシウム濃度が把握できない。原木のサンプル検査にも問題がある。</p> <p>きのこ類の放射能汚染については未解明な部分が多く、その対策を立てるための資料づくりを目的に、多くの研究機関で試験研究が進められている。最新の研究情報を収集することは、各県が出荷制限解除又は解除後の生産工程管理など様々な取り組みを進める上で不可欠である。しかし、他県の研究情報について、行政の立場では直接アクセスできるプラットフォームがないのが現状である。</p>

(別紙4)

関東・中部林試連  
研究会計画書

1 研究会の名称：地域資源を活用したきのこ栽培技術研究会

2 提案機関・提案責任者：長野県林業総合センター 増野和彦

初年度開催機関事務局担当者：千葉県農林総合研究センター森林研究所 岩澤勝巳

幹事：長野県林業総合センター 増野和彦

独立行政法人 森林総合研究所 根田仁

3 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算出額全体の約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、山村の中小規模経営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、米ぬか等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、地域経済として決して好ましいことではない。

そこで、地域資源を有効に活用して、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、きのこ栽培全体の改良を加速的に図る必要がある。

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。なお、最終年度には研究会の成果を取りまとめた報告書を作成する。

4 設置期間：平成27～31年度（5年間）

5 実施方法

- ・原則として、年1回、1泊2日での開催を予定している。
- ・開催場所は参加都県での持ち回りとし、千葉県、静岡県等での開催を予定している。
- ・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。

6 参加予定機関

独立行政法人森林総合研究所、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、埼玉県農林総合研究センター森林・緑化研究所、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、長野県林業総合センター、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

7 想定される外部資金：農食研事業等への応募を検討する。

8 その他：なし

#### 4 おわりに

本研究会は、活動の中心である年次研究会において、毎年、参加機関の担当者が一堂に会し、きのこ栽培技術研究に関する情報交換、業務上の問題点の解決に向けた意見交換、共通課題への対応等を協議してブロックの連携を強めた。また、相互に面識をもち、意思疎通を図り、連帯感を構築したことは何にも増して有意義であった。

研究会への参加を契機に、担当者各位が業務に対する見識を深め、新たな課題解決に向けての足掛かりをつかみ、きのこ栽培技術研究のみならず各機関がさらなる発展を遂げることを切望する。

本研究会は今年度で終了するが、きのこ産業を巡る状況の変化は激しく、未解決の課題が多数残されている。特に、放射性物質対策は長期化が懸念される中で、ブロックの枠を超えた一体的な取り組みによる早期復興の必要性が高まっていることを痛感した。

また、きのこ試験研究を取り巻く環境が厳しさを増し、各機関が限られた条件下で成果達成に努力を注ぐ中、共通する懸案に対して広域的に連携して取り組める体勢整備が不可欠であると改めて認識した。

次期研究会においても、きのこ生産者を支援するための、新たな優れた栽培技術が数多く開発されることを大いに期待する。

#### 謝辞

各年度の会議・現地検討会の開催にあたり、業務多忙のなかご出席いただいた（独）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担当各位、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  
きのこ栽培実用技術研究会 成果報告書

---

平成27年3月 発行  
発行 きのこ栽培実用技術研究会 幹事  
群馬県林業試験場きのこ係  
〒370-3503 群馬県北群馬郡榛東村新井 2935  
電話 027-373-2300  
印刷 有限会社アクセスオールエリア  
群馬県前橋市元総社町 190-2

---

関東・中部林業試験研究機関連絡協議会事務局  
(独) 森林総合研究所 企画部研究管理科地域林業室  
〒305-8687 茨城県つくば市松の里 1  
電話 029-829-8121  
関東・中部林業試験研究機関連絡協議会HP  
<http://www.ffpri.affrc.go.jp/labs/kanchu/>