



# くらんぷ

第42号(平成24年1月)



冬期における簡易な保温等による栽培技術の開発試験

## 目次

### ●声

- ・「なしか？」を解明する研究を目指して…1  
きのこグループ長 宿利 角丸

### ●研究報告

- ・試験研究課題の概要 ……2
- ・キノコバエ等の防除法 ……3
- ・乾シイタケ省力栽培実証試験結果 ……5

### ●研修報告

- ・長期研修報告 ……6

### ●トピックス

- ・移動式散水施設の活用 ……7

### ●人物紹介

- ……7

# 「なしか？」を解明する研究を目指して

農林水産研究指導センター林業研究部  
きのごグループ長 宿利 角丸



平成23年5月の異動によりきのごグループ長を拝命した宿利です。

【きのごグループ】の名前は、生産者の皆さんにとって聞き慣れない名称かもしれませんが、これまでの「きのご研究所（旧きのご研究指導センター）」が、平成22年4月に「大分県農林水産研究指導センター」に再編され、農業、畜産、林業、水産の4研究部制となったことに伴い、「林業研究部きのごグループ」となりました。研究施設・場所はこれまでどおりですが、現場ニーズに即応できるよう、研究課題の充実と重点化を図るとともに、効率的・効果的な研究開発を行うため研究員のチーム制が導入されました。これからもよろしくお祈りします。

さて、県を代表する「大分弁」に、「なぜ？」を意味する「なしか？」という言葉がありますが、試験・研究とは、この「なしか」の解明であると考えています。

きのごグループではこれまでの試験・研究により、原木シイタケ栽培においては、「ほだ木」作りでの初期散水の重要性を明らかにするとともに、人工ほだ場における水分管理技術確立し、その定着を図ってきました。シイタケの乾燥においては、既存の乾燥機における「省エネ乾燥技術」の開発により、約20%の燃費節約が可能となり、現在その普及に努めています。

また、シイタケ、ナメコなどの菌床栽培においても、最適な菌床培地資材や栄養体の配合比を明らかにし、栽培技術の改善を図るなど、生産者の「なしか」に応えるべく取り組んできました。

ところが、きのご栽培を取り巻く近年の気候現象は、暖冬に加え、夏場の猛暑と小雨・乾燥や一転しての冷夏・豪雨など、なかなか思うように推移してくれません。そして、これらの異常ともいえる気象条件が、特に、原木シイタケの発生を不安定化させ、「なしか」が絶えません。秋の気温低下の遅れが「秋子」の発生を遅らせたうえに、急速な冬の到来によってシイタケが成長しきれずに芽の状態で枯れてしまい、収穫できない状況も生じました。また、春は2月下旬の気温の急上昇により、従来より約1ヶ月も早く「春子」発生のピー

クを迎えるなど、これまでのシイタケ栽培では経験しなかったような「なしか」の連続です。

このような気候変動の「なしか」にどう対応すればよいのか、その解決策の一つとして、原木シイタケ栽培の冬期における発生技術の開発に取り組んでいます。これは、簡易資材（農業用ビニール等）の利用によるほだ木の保温・保湿や水分管理（凍結散水等）によって、冬期の発生率を向上させ、発生の安定・分散化と品質の向上を図るものです。この研究により、シイタケの原基形成メカニズムを探り、保温・保湿手法の確立と、温度（低温）刺激の方法・時期などを明らかにしたいと考えています。

また、菌床シイタケ栽培においては、クスギチップの利用技術確立し、大径化・高樹齢化したクスギ林の更新を進め、将来の原木資源確保を図っていきたいと考えています。

このほかにも、省力化・機械化の推進や、きのごに被害を及ぼす病害虫の生態解明と防除技術の確立、温暖化に対応した新しい品種の作出、県民からの野生きのご類の鑑定依頼など、「なしか」のタネは尽きません。

これからも、生産者を始めとする関係者皆さま方のさまざまな「なしか」を解明し、本県きのご産業の発展に寄与するため、日々、研究に邁進していきます。



# 試験研究課題の概要

きのこグループの研究課題は7課題ですが、主な研究の概要について紹介します。

## 1. 温暖化に対応した乾シイタケ安定生産技術の開発

近年の暖冬傾向に対応するため、中温性品種を使用した冬期における簡易な保温や水分管理による栽培技術の開発を行います。また、中温性の主要な乾シイタケ品種について、気候区分毎（県下7ヶ所）の栽培特性を調査します。



【防風処理】



【実証試験地】

## 2. 原木生シイタケ栽培における冬期の生産量向上技術に関する研究

原木生シイタケ栽培においては、冬期に発生量が低下する傾向にあるため、使用品種の選定や加温、抑制等による技術開発により、需要期における生産量の増加を図ります。

## 3. クヌギチップを利用した菌床シイタケ栽培に関する研究

県内に豊富にあるクヌギ材を利用することで、クヌギ資源の有効活用とクヌギチップを利用した生シイタケの優位性を見出すことを目的として、栽培技術の改善・開発を行います。



【発生状況】

## 4. 乾シイタケ栽培における効率的発生技術の開発

本県乾シイタケ生産量の約80%は春子の発生によることから、この安定を図ることが乾シイタケ生産振興上重要な意義を持っています。しかし、近年は気象条件の変動が大きく、春子発生の不安定化が顕在化してきました。そこで、冬期における低温刺激の効果を明らかにし、春子生産安定化のための発生操作技術の開発を行います。

## 5. 原木乾シイタケ優良品種の開発

近年の暖冬気象下では、従来から使用されてきた春集中型品種の発生が不安定となっています。この研究では、暖冬気象に適応し、発生時間が分散する乾シイタケ品種の開発を行います。また、ナメコについては栽培期間が短く、収量性の高い品種開発を行います。

## 6. きのこと栽培における害虫類の生態解明と防除技術の開発

きのこ生産現場において、収量や品質の低下に影響を及ぼす害虫である「シイタケオオヒロズコガ」の生態解明や防除技術の確立を図ります。



(粘着シートに付着)



【LEDキャッチャー設置と誘引捕殺の状況】

# きのこ栽培における害虫類の生態解明と防除技術の開発

## —キノコバエ等の防除法— (菌床エノキタケを加害するキノコバエの防除法)

### 1. はじめに

シイタケ等きのこの栽培現場には色々な害虫が発生して損害を与えています。害虫の中にはほど木を食い荒らして発生量を減少させるもの、きのこの中に潜入して異物混入を引き起こすものなどが見られます。そこで当グループでは、きのこ栽培に被害を与える害虫の防除法の研究を行っています。

今回は、菌床エノキタケを加害するキノコバエの防除法についてお知らせします。

### 2. キノコバエの形態

幼虫は長さ7ミリ程度です(写真-1)。成虫は、脚の付け根が太まるというキノコバエ科特有の形態を持ち、羽根に褐色の2つの斑紋を持っています(写真-2)。体長(頭から尾端まで)は5ミリ程度です。



写真-1 エノキタケから出てきた幼虫



写真-2 成虫

今まで長野県でトビモンナミキノコバエというキノコバエの被害が発生した例がありますが、本害虫について森林総研九州支所で調べてもらったところ、別の種類であるとわかりました。

### 3. キノコバエの生態

このキノコバエの生態は全くわかっていなかったため、まず生態調査を行いました。

#### (1) 野外では何を食べているのか

栽培舎周辺の廃棄したエノキタケに幼虫が生息しており、成虫が高頻度に羽化してきました。しかし、菌床には幼虫が生息しておらず、羽化は見られませんでした。

#### (2) 成虫はいつ頃、どこから栽培舎に飛来するのか

栽培舎内外に粘着シートを設置して成虫捕獲試験を行ったところ、主に3月~6月に栽培舎に飛来していました。さらに、キノコバエ成虫は扉の隙間や換気扇開口部から芽出し室に侵入するのが観察されました(写真-3)。



写真-3 成虫の交尾と扉隙間からの侵入

生産者は、生育不良のエノキタケを菌床とともに野外に廃棄して堆肥化しています。したがって、廃棄し

たエノキタケが発生源になっており、羽化した成虫が再び栽培舎に飛来して産卵するものと考えられました(図-1)。

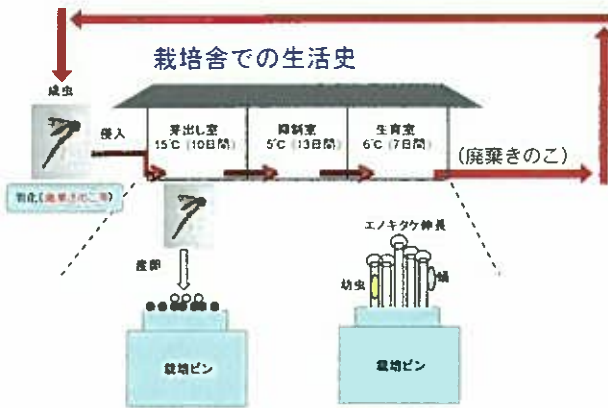


図-1 キノコバエの栽培舎での生活史

産卵後、孵化した幼虫は芽出し室で成長するが、その後の生育室、抑制室は5～6℃と温度が低いために十分成長できず、成虫になることはできません。生育不良等で廃棄されたエノキタケから再び羽化して栽培舎に飛来するというサイクルができていと考えられます。

(3) 1日の活動パターン

1時間ごとに一定の範囲を見回って栽培舎周辺のキノコバエ数を調査した(ベルトトランセクト調査)ところ、キノコバエは朝と夕方(特に夕方)活発に活動し、昼11時～14時頃まではほとんど活動しないことがわかりました(図-2)。

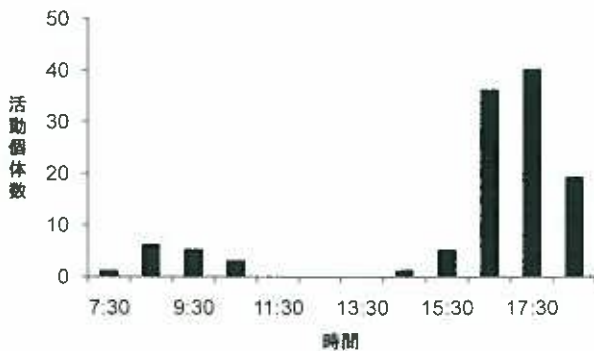


図-2 時間別の活動個体数

4. 防除法

生態調査の結果から、以下の防除法が考えられました。

(1) 羽化防止

廃棄エノキタケは菌床と分けて焼却処分します。またはエノキタケをポリ袋に密閉し、直射日光下に2時間ほど置いておくだけでよいです。

なおこの対策は一人だけが行っても効果がないので、羽化成虫をなくすために、地域全体で取り組む必要があります。

(2) 侵入防止策

入口は二重扉が最も望ましいと思います。また、換気扇開口部は目の細かいネットで覆い、隙間があかないようにしてください。

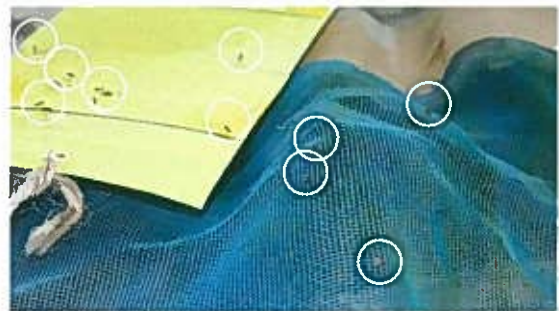


写真-4 換気扇開口部のネットとそこに集まったキノコバエ(円内)

(3) 侵入したキノコバエの誘引捕殺

侵入した成虫に対しては光で誘引する電撃殺虫器または粘着シートで捕殺することにより対処します。なお、光で誘引しないと粘着シートにほとんど捕獲されませんので、設置場所には注意が必要です。

(4) 作業時間の工夫

成虫は日中にほとんど活動しないので、扉を開ける作業は11時～14時の間に行うようにしてください。

きのこチーム  
主幹研究員 村上康明



# 乾シイタケ省力栽培実証試験の結果について

## 1. はじめに

きのこグループでは、原木供給を前提に、人工ほだ場の使用により30%程度の省力化が可能な栽培技術を開発しました(図1)。この技術の生産現場への普及定着と生産の大半を占める林内ほだ場への適応拡大を検討するために、林産振興室と共同で平成17年度から栽培実証試験を実施しました。この、栽培実証試験の調査結果がまとまりましたので、きのこグループでの試験結果と併せて報告します。

## 2. 試験方法

生産現場における実証試験は、各振興局ごとに1箇所的人工ほだ場を選定し、市販の3品種を使用して、その場で接種、伏せ込みを行い、接種後から梅雨時期までは水分管理によるほだ化、そのままの状態での発生量調査の実施という方法で行いました。

林内ほだ場への適応拡大試験は、きのこグループ内の人工ほだ場と林内ほだ場で現場実証試験と同様の品種により栽培試験を行いました。各ほだ場の条件は、次のとおりでした。

- 人工ほだ場：フララ（シルバー、15cm間隔）
- 林内ほだ場：スギ・ヒノキ混植、30～40年生  
立木密度約1000本/ha

## 3. 結果と考察

各試験地の立地条件と発生量調査の結果を表1に示しました。

生産現場実証試験では、一部試験地で、発生が少ない傾向がみられましたが、これは、人工ほだ場の被陰ネットの損傷によりほだ木が直射日光にさらされたこと（大分市試験地）や、ほだ場の立地条件が谷間で日当たりが悪いため、積算温度が低く、水分環境も多湿であったこと（玖珠町試験地）が原因と考えています。また、品種により多少発生量に差はみられますが、平均的な発生量と同等以上の結果となっています。従って、本技術の適応については、県下全域で対応可能といえますが、人工ほだ場でも日当たりが良く、温度が確保できることが重要な点となります。

林内ほだ場への適応拡大については、特に問題となるような発生量の減少などはみられませんでしたので、温度が確保でき、散水などの水分管理が可能であれば、十分対応できると考えられます。この場合の目安としては、立木密度が1000本/ha程度で、下草が十分繁茂できる明るさがあることが条件となります。

## 4. おわりに

以上のように、原木の供給が前提であれば、効率的な生産が可能となることから、原木供給体制の構築が必要不可欠と考えられます。今後とも、生産性や品質の向上に向けた試験研究を進めていきます。



表1 各試験地の立地条件と発生量調査結果

試験地	気候区分	ほだ場種別	立地	発生量調査期間	子実体発生量 (kg/m <sup>2</sup> )		
					森121	菌興115	森290
武蔵町	内海型	人工ほだ場	水田跡	3年	9.4	17.0	17.6
大分市	内海型	人工ほだ場	畑跡	2年	3.3	5.1	7.8
佐伯市本匠	南海型	人工ほだ場	造成	3年	14.7	13.6	20.8
竹田市	山地型	人工ほだ場	造成	3年	13.2	11.1	20.6
玖珠町	内陸型	人工ほだ場	水田跡	2年	3.1	2.9	4.6
本耶馬溪町	準日本海型	人工ほだ場	造成	2年	11.3	6.7	15.4
きのこグループ	南海型	人工ほだ場	造成	4年	13.6	15.8	22.9
		林内ほだ場	スギ40年生	4年	11.8	14.5	20.6

きのこチームリーダー 主幹研究員 石井 秀之

# 長期研修報告

研究員2年目の平成23年7月から9月にかけて、森林総合研究所九州支所（熊本市）で長期研修を受ける機会を頂きました。

研修内容は、基礎的な寒天培地の作製法からDNA分析まで幅広く学ばせて頂き、改めて研究の奥深さを感じるとともに、学生時代に学んだ化学や生物の記憶が薄れていることを痛感しました。速い記憶を取り戻すため、近隣の大学で生物やDNAの参考書を買こみ、夜、宿泊先で勉強し、翌日の研修に挑むような日々を送りました。

病害菌類の判定に必要な分離・同定・培養技術の習得を主体に研修を受けましたので、その中のDNA分析について報告します。

## ①研修概要

i) 目的：近年の温暖化によりしいたけ生産を脅かす密菌の発生が多様化しているため、これらの密菌の種名や属名を正確かつ早期に同定することが必要です。そのためDNA解析をすることにより、従来方法よりもスピーディーかつ正確に密菌の正体を同定することが可能になることからその技術を修得する。

ii) 内容：インターネットを使用したDNA解析によるきのこ類の種名（属名）判別方法を習得する。

iii) 具体的な取り組み内容：DNA（rDNA）ITS領域を増幅・精製する手法を学び、その塩基配列をインターネットHP：DDBJ（日本DNAデータバンクの略）で照合し種名（属名）を同定する。

## ②研修結果

大分県と熊本県で採取した密菌を分離・培養しDNA解析によりインターネットで照合しました。その結果、熊本県で採取した密菌は1つはHypocrea lixii、残り2つはPestalotiopsis sp.である可能性が高い結果が得られました。大分県内で採取したサンプルでは培養中にコンタミ（異物混入）が発生したためにこの研修期間中に解析できませんでした（再度、DNA解析をする予定）。

従来方法では顕微鏡で胞子の形状・大きさ、分生

子の伸びかたや形状等を観察しながら同定しなければならず、また、培地の条件や温度条件などにより、観察が困難であったりする場合もあり熟練を要するものでしたが、DNA解析ではサンプルを培養したものから機械的に同定が可能です。

ただし、DNA解析に必要なCTAB法による抽出やPCR法による増幅の温度条件・サイクル回数など、マニュアルどおりでは、うまく抽出や増幅が出来ないケースもありました。これらの想定外のケースにも対応できる応用力をつける必要があると感じました。また、今回コンタミが発生してしまい、分離・培養の技術も重要であることを再認識しました。

《所感》Hp：DDBJには県内で栽培されているシイタケのほとんどの品種（140種）の塩基配列が登録されることから、今回の研修で学んだDNAの手法で、乾シイタケから一部を採取しDNA分析することで、シイタケの品種まで判別が可能であることも学びました。

現在の大分県内の市場や業者では、品種まで正確に管理できているところが少なく、このDNA技術とインターネットHP：DDBJにより品種の特定を科学的に証明することが可能となり、品種管理や新たな販売方法に貢献すると思われませんが、あくまで、シイタケ生産者の立場に立った使用方法を検討していかなければいけないと感じました。

懇切丁寧にご指導頂いた森林総合研究所の職員の方々に、この場を借りて厚くお礼申し上げます。



きのこチーム  
主任研究員 甲斐 充

## 移動式散水施設の活用による水分管理技術の普及

平成23年春子シーズンの水分不足は、散水施設のない生産者にとって大きな減収要因になりました。毎年のように変わる気象条件の中で安定生産を目指すには、水分管理は欠かせません。このような状況の中で、簡単に散水箇所を変更できる移動式の散水施設が注目されています。この施設は固定式と比較して初期費用は安価で、ほだ場での生長散水や種菌接種直後のほだ木に対する初期散水に活用できます。現在、各種研修会で紹介し、関係者の協力を頂いて普及定着を図っています。



## 人物紹介

企画指導担当・課長補佐

**山本 公一郎**  
(54歳) 臼杵市出身



宮崎大学を卒業後、昭和56年に県職員になる。しいたけ担当の普及員を19年経験したベテラン普及員。20年目は初めて研究機関で勤務することになった。振興局ではしいたけ以外の特用林産物の生産振興にも尽力。腕線の心配をよそに、パワーポイントによる研修資料作りに励んでおり、紙芝居の時代が終わったことをしみじみと感じている。得意の炭焼きはしばらく封印だが、きのこに例えると「スミゾメヤマイグチ」と命名する。

企画指導担当・主幹研究員(総括)

**岩下 文博**  
(53歳) 阿蘇市出身



阿蘇農業高校を卒業後、昭和51年に県職員になる。しいたけとの関わりは深く、特用林産普及員5年、林産振興室等の行政職8年を経験。初めての研究機関勤務で戸惑う面もあるが、グループ内やセンター本部等との連絡調整役としてグループ長の信任も厚い。几帳面な仕事ぶりにパソコンがついに悲鳴を上げ、メモリを交換することになった。きのこに例えると、きらりと光る「キララタケ」といったところ。



大分県人権啓発イメージキャラクター  
こころちゃん

平成23年度「差別をなくす人権標語」

「ごめんね」「いいよ」 えがおで またあそぼ

日田市立上津江小学校 1年 千原 優星

編集・発行

**大分県農林水産研究指導センター**  
**林業研究部きのこグループ**

〒879-7111 大分県豊後大野市三重町赤嶺2369  
TEL 0974(22)4236 FAX 0974(22)6850

印刷

株式会社インタープリント

発行日 平成24年1月