

きのこ施設栽培の技術開発研究会 試験成果・事例報告集

平成22年3月

関東・中部林業試験研究機関連絡協議会

きのこ施設栽培の技術開発研究会

目次

きのこ施設栽培の技術開発研究会活動報告	・・・ 1
試験成果・事例報告	・・・ 3
○腐生性きのこ	
・シイタケ	
01. シイタケ菌床培地へ添加したビタミン B1 の子実体収量と化学成分組成への影響 (H17、千葉)	
02. シイタケ・ヒラタケ・マイタケ栽培培地へ添加したビタミン B1 塩酸塩の子実体内ビタミン B1 含有量への影響 (H19、千葉)	
03. 培地へのスギ木炭混入がシイタケ子実体へ及ぼす影響 (H20、千葉)	
04. 海洋深層水を利用したシイタケ菌床栽培 (H20、富山)	
05. 低温処理、高温処理がシイタケ菌糸生長におよぼす影響 (H20、山梨)	
06. 菌床シイタケ用優良品種の育種について (H21、愛知県)	
・ナメコ	・・・10
07. 高い地域性を持つナメコ品種の変異対策 (H17、神奈川)	
08. ナメコ菌床栽培におけるカキ殻の添加について (H17、新潟)	
09. ヒノキ原木によるナメコ栽培 (H19、埼玉)	
10. ナメコ「新潟森研 Pn1 号」の乾燥オカラの代替利用と貝化石の添加効果 (H19、新潟)	
11. カシナガ枯死木の伐倒根株を利用したきのこ栽培 (H21、富山県)	
・エノキタケ	・・・15
12. エノキタケ「雪ぼうし 2 号」の特性について (H18、新潟)	
13. 海洋深層水を利用したエノキタケ、シイタケ菌床栽培 (H18、富山)	
14. エノキタケ及びヒラタケの野生株栽培試験 (H20、群馬)	
15. エノキタケ「雪ぼうし 2 号」の乾燥オカラ添加効果 (H20、新潟)	
・ヒラタケ	・・・19
16. ヒラタケ菌床栽培における竹炭の培地添加効果 (H17、静岡)	
17. 栽培しやすく付加価値の高いきのこ品種の開発 (H20、埼玉)	
18. ヒラタケ及びシイタケ栽培における茶殻の利用 (H20、静岡)	
・エリンギ	・・・23
19. エリンギ培養中の一時的高温が子実体発生に与える影響 (H18、愛知)	
20. モウソウチク、スギ樹皮を利用したきのこ栽培 (H19、愛知)	
21. 未利用植物性資材を用いたきのこ栽培 (H20、愛知)	
・ハタケシメジ	・・・26
22. ハタケシメジ・コムラサキシメジの機能性成分 (H17、埼玉)	
23. 有用野生菌類の探索と栽培技術の開発 (H17、群馬)	
24. スギオガコを用いたハタケシメジ栽培 (H18、群馬)	
25. 培地素材のスクリーニングによる菌床栽培きのこの安全確保 (H18、埼玉)	
26. スギオガコを用いたハタケシメジ栽培－2 (H19、群馬)	
27. ハタケシメジ栽培における培地材料の影響 (H20、岐阜)	
28. ハタケシメジの培地粘性改善と子実体付着土壌の軽減試験 (H21、栃木県)	
29. ハタケシメジの孢子発芽 (H21、岐阜県)	
・クリタケ	・・・34
30. スギ木粉培地におけるクリタケの菌糸伸長および子実体形成 (H17、岐阜)	

31. クリタケの増殖方法について (H17、長野)	
32. クリタケ野生株のカラムツを用いた栽培試験の結果 (H18、長野)	
33. 針葉樹を利用したクリタケの殺菌原木栽培 (H19、長野)	
34. 里山を活用したきのこの栽培及び増殖システムの開発 (H20、長野)	
35. 菌床栽培と原木栽培を融合したクリタケ栽培法の開発 (H21、長野県)	
・ ヤマブシタケ	・・・40
36. マイタケ廃菌床を用いたヤマブシタケ菌床栽培 (H17、富山)	
37. シイタケ廃菌床を利用したヤマブシタケ菌床栽培 (H19、富山)	
・ その他キノコ	・・・42
38. キヌガサタケの栄養成長における栄養要求性 (H17、栃木)	
39. キサケツバタケの培養、栽培条件について (H17、愛知)	
40. ヤナギマツタケ発生不良現象について (H18、神奈川)	
41. タマチョレイタケの多様な栽培方法の開発 (H18、静岡)	
42. 廃菌床を用いたムキタケ、ウスヒラタケの栽培試験 (H19、岐阜)	
43. ハナビラニカワタケの原木栽培 (H19、静岡)	
44. ニオウシメジの子実体発生条件について (H20、神奈川)	
45. ツチヒラタケの菌床露地栽培 (H21、茨城県)	
46. 野外でのタマチョレイタケの袋栽培 (H21、静岡県)	
47. 新たに開発したブナシメジ「越のわらべ2号」 (H21、新潟県)	
○菌根性きのこ	・・・52
48. マツタケ菌根苗の空調施設栽培実用化の可能性 (H17、茨城)	
49. マツタケ菌根苗作出における乾燥酵母の添加効果 (H18、茨城)	
50. ホンシメジ菌床の培地組成とシリカによる原基形成促進効果 (H18、茨城)	
51. 菌根性キノコの胞子発芽 (H18、岐阜)	
52. ウラベニホテイシメジ子実体からの菌糸の分離 (H19、茨城)	
53. マツタケ菌根苗作出時における二酸化炭素濃度簡易測定法の開発 (H20、茨城)	
○害菌・害虫	・・・58
54. 菌床シイタケ栽培におけるキノコバエ類の被害と防除対策 (H17、岐阜)	
55. 露地発生の原木シイタケ子実体に発生したフタモントンボキノコバエの被害 (H17、千葉)	
56. 種菌の雑菌汚染事例報告 (H19、神奈川)	
57. きのこ栽培施設の井水による反復洗浄と施設内糸状菌数の変動 (H19、山梨)	
58. 粘着トラップを利用した菌床シイタケ害虫防除試験 (H20、栃木)	
59. アラゲキクラゲ菌床の食塩水処理によるキノコバエ防除手法の検討 (H21、神奈川県)	
60. 群馬県における菌床シイタケ害虫ナガマドキノコバエの発消長 (H21、群馬県)	
61. きのこ施設栽培での生育不良と対応策に関する検索表 (H21、山梨県)	
○その他	・・・66
62. シイタケ廃菌床中でのナラタケ根状菌糸束の形成 (H17、山梨)	
63. きのこ菌床培地用マテバシイおが粉の製造コスト (H18、千葉)	
64. 千葉県におけるきのこ培地材料用おが粉の流通および廃培地利用の現状 (H21、千葉県)	
65. 家庭用空気清浄機を利用した簡易クリーンベンチの制作と性能評価 (H21、埼玉県)	
まとめと残された問題	・・・70

「きのこ施設栽培の技術開発研究会」活動報告

きのこ施設栽培の技術開発研究会の活動期間は、平成 17 年度から平成 21 年度の 5 年間である。以下に研究会設立の目的、5 年間の活動内容を紹介する。

I 研究会の目的

きのこ栽培は、農山村における地域資源を活用した産業の一つとして、地域経済の安定と就労の場の確保に大きな役割を果たしている。しかし、きのこの価格は外国産や国内大手企業の進出によって低迷しており、中小規模のきのこ栽培者の経営は非常に厳しい状況にある。そこで、本研究会では、きのこ栽培における安定的な栽培手法、栽培コストの削減、高付加価値化などの技術開発を検討し、中小規模きのこ栽培者の経営安定化を図ること、ひいてはきのこ産業の発展に寄与することを目的とする。関東中部はきのこ生産が盛んな地域であり、参加都県が連携を図りながら栽培現場での問題点を抽出し、研究を推進することにより、効率的に問題を解決していく。

II 活動内容

年に 1 回、1 泊 2 日で会議および現地検討会を各県の持ち回りで開催した。具体的な活動内容および成果は次のとおりである。

- ・ブロックにおいて連携を要する課題を抽出し、地方領域設定型研究への候補課題を検討した。課題は H18 年度に先端技術を活用した農林水産研究高度化事業(現・新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業)・地方領域設定型研究「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(H18～H22)」として採択された。
- ・各県における研究上の問題点等に対して、その解決のための意見交換を行った。
- ・各県が実施した試験成果や事例報告についての発表及びそれに対する意見交換を行った。
- ・きのこの生産現場等において現地検討会を実施した。

III 開催場所

- ・平成 17 年度 日時：平成 17 年 7 月 27 日(水)～7 月 28 日(木)
場所：会 議 ホテルマリーバル石金(岐阜県美濃市)
現地検討会 エリンギ栽培施設(岐阜県関市)
- ・平成 18 年度 日時：平成 18 年 6 月 29 日(木)～6 月 30 日(金)
場所：会 議 いこいの村富山(富山県富山市婦中町細谷)
現地検討会 富山県自然博物館ねいの里ほか(富山県富山市婦中町住吉)
- ・平成 19 年度 日時：平成 19 年 6 月 28 日(木)～6 月 29 日(金)
場所：会 議 胎内パークホテル(新潟県胎内市夏井)
現地検討会 関川村森林組合シイタケ栽培ほか
(新潟県岩船郡関川村大字上関)
- ・平成 20 年度 日時：平成 20 年 7 月 3 日(木)～7 月 4 日(金)
場所：会 議 南平台温泉ホテル(栃木県那須郡那珂川町小口)
現地検討会 榊北研 きのこ生産事業部馬頭工場ほか
(栃木県那須郡那珂川町大山田下郷)
- ・平成 21 年度 日時：平成 21 年 6 月 25 日(木)～6 月 26 日(金)
場所：会 議 ホテル松本楼(群馬県渋川市伊香保町)
現地検討会 (有)赤城菌茸産業(群馬県渋川市赤城町敷島)

Ⅳ 出席者名簿

機 関 名	氏 名				
氏 名	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度
農林水産省農林水産技術会議		山中 高史			
信州大学農学部		福田 正樹			
(独)森林総合研究所	石原 光朗 関谷 敦	石原 光朗 馬場崎 勝彦 関谷 敦	角田 光利 馬場崎 勝彦 関谷 敦	角田 光利	角田 光利 馬場崎 勝彦 関谷 敦
茨城県林業技術センター	小倉 健夫	小倉 健夫 寺崎 正孝	寺崎 正孝	小林 久泰	寺崎 正孝
栃木県林業センター	粕谷 嘉信	矢野 幸一	矢野 幸一	片浦 康法 野澤 彰夫 矢野 幸一 増山 知央 粕谷 嘉信	金田 佳隆 大橋 洋二
群馬県林業試験場	松本 哲夫	松本 哲夫	松本 哲夫	國友 幸夫 松本 哲夫	新井 隆夫 國友 幸夫 川島 祐介 松本 哲夫
埼玉県農林総合研究センター森林・緑化研究所	原口 雅人	原口 雅人	原口 雅人	松岡 貴章	池田 和弘
千葉県農林総合研究センター森林研究所	寺嶋 芳江	寺嶋 芳江	寺嶋 芳江	寺嶋 芳江	幸 由利香
神奈川県自然環境保全センター	藤沢 示弘	藤沢 示弘	藤沢 示弘	藤沢 示弘	谷脇 徹
新潟県森林研究所	松本 則行	松本 則行 小越 智博	保科 孝且 篠田 茂 松本 則行 武田 綾子 伊藤 幸介	武田 綾子 伊藤 幸介	本間 広之 小越 智博
富山県農林水産総合技術センター森林研究所	高畠 幸司	斉藤 勉 西村 正史 高畠 幸司 石川 治宏 松浦 崇遠 村崎 信明 中島 春樹	高畠 幸司	高畠 幸司	高畠 幸司
長野県林業総合センター	増野 和彦	増野 和彦	増野 和彦	増野 和彦	増野 和彦
岐阜県森林研究所	奥村 彰朗 坂井 至通 水谷 和人 井戸 好美 上辻 久敏 林業技術支援担当（林業普及指導員）	水谷 和人	久田 善純	水谷 和人	水谷 和人
山梨県森林総合研究所	柴田 尚	戸沢 一宏	柴田 尚	柴田 尚	戸沢 一宏
静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター	山口 亮	山口 亮	山口 亮	山口 亮	大石 英史
愛知県森林・林業技術センター	門屋 健	門屋 健	門屋 健	門屋 健	門屋 健

機関名はH21年度現在で表記した。

試験成果・事例報告

研究会において各県から発表された試験成果や事例報告を成果集として以下にまとめた。

試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
シイタケ菌床培地へ添加したビタミンB ₁ が子実体の収量と化学成分組成に及ぼす影響（千葉県森林研究センター 寺嶋芳江）	シイタケを対象に，生米糠または脱脂米糠を添加物とした培地において，培地1 kgあたり5 mgから20 mgのビタミンB ₁ を添加した場合の，菌糸体成長，および子実体の収量，一般成分，ビタミンB ₁ 含有量への影響を試験した．ビタミンB ₁ 添加量を変化させても菌糸体成長，子実体収量，一般成分への影響はなかった．しかし，無添加に比べて，ビタミンB ₁ 10 mg/kgを加えた生米糠培地からの子実体にはビタミンB ₁ が約3倍量，脱脂米糠培地では約2倍量含まれていた．発生回数ごとの子実体傘のビタミンB ₁ 量については，生米糠培地では発生回数が増すに従って減少したのに対し，脱脂米糠培地では増加し，添加物の種類の違いにより子実体のビタミンB ₁ 量の変動に相違があった．（日本きのこ学会誌：91-97）

試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
シイタケ・ヒラタケ・マイタケ栽培培地へ添加したビタミン B ₁ 塩酸塩の子実体内ビタミン B ₁ 含有量への影響 (千葉県森林研究センター 寺嶋芳江)	食品としてのきのこの栄養価向上に着目し，食用きのこの子実体には比較的少量しか含まれない栄養素，ビタミン B₁ の含有量を増加させる目的で行った試験結果をすでに報告した．ビタミン B₁ 塩酸塩を培地湿重 1 kg 当たり 5 から 20 mg 加えて高圧滅菌した栽培培地に，シイタケ品種「北研 600 号」を接種し，発生時に袋を取り除く方式で子実体を発生させた場合，無添加の場合に比較して発生した子実体のビタミン B₁ 含有量が有意に多くなった．しかし，この現象が，培地を常圧殺菌した場合にも認められるか，近年子実体発生方式として取り入れられている上面発生方式で子実体発生をさせても認められるか，あるいは，他の種類のきのこのにおいても認められるかなどは，これまで確かめられていなかった． そこで，これらを確認するため，シイタケ，ヒラタ，マイタケを対象とし，子実体内ビタミン B₁ 含有量への影響を生産現場で試験した．その結果，表 1 に示すとおり，常圧殺菌した培地において，袋を取り除く方法の従来発生方式あるいは上面発生方式で子実体発生をおこなった場合，ビタミン B₁ 塩酸塩添加培地から発生したシイタケ子実体のビタミン B₁ 含有量は無添加培地に比べて多かった．ヒラタケとマイタケ子実体についても同様の傾向が認められた．シイタケとヒラタケでは添加培地と無添加培地のいずれからの子実体においても，乾燥重量比で柄よりも傘にビタミン B₁ が多く含まれていた．

表1 ビタミンB₁添加培地から発生した子実体内ビタミンB₁含有量

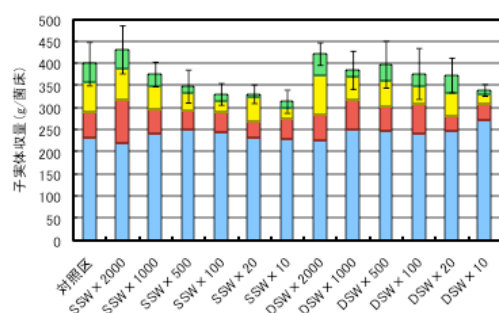
きのこ種類	栽培方法	場所	培地生重1 kgへの添加量(mg)	発生回数	子実体分析値 (mg/乾重100g)		無添加培地の子実体に対する添加培地子実体のビタミンB ₁ 倍率
					B ₁ 添加培地	無添加培地	
シイタケ	施設	茂原市	10	1	3.4	1.5	2.3
				2	2.0	0.6	3.3
	自然(上面)	白子町	10	1	2.4	1.6	1.5
				2	2.0	1.0	2.0
ヒラタケ	施設	丸山町	10	1	2.3	1.8	1.3
	施設	丸山町	20	1	3.3	2.4	1.4
マイタケ	施設	小見川町	10	1	3.0	1.8	1.7

試験結果, 事例報告などの情報交換の概要

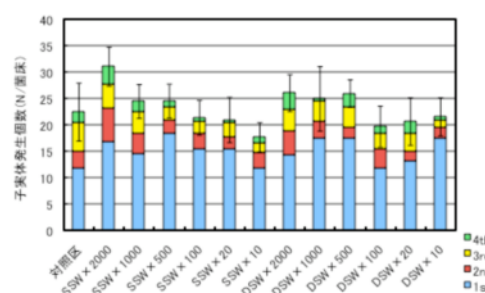
課題	内容																																																												
培地へのスギ木炭混入がシイタケ子実体へ及ぼす影響 (千葉県農林総合研究センター森林研究所 寺嶋芳江)	【目的】森林に放置されている林地残材や病虫害被害材、製材所から発生して産業廃棄物として処理されている製材残材等の有効利用を図るため、高温炭化炉で生産される炭化物の新たな用途を開発してその実用化を図ることを目的とした。 【試験方法】培地材料として、広葉樹おが粉：広葉樹チップ：フスマを 19：8：8 の乾燥重量割合で混合し、水を 65 の割合で加えた。1) 炭 1 (粒径 2.5 mm 以下) を 10%混入、2) 炭 1 を 30%混入、3) 炭 2 (粒径 2.5 mm～5.0 mm) を 10%混入、4) 炭 2 を 30%混入した。通常の方法で滅菌、接種、培養後、子実体発生を 3 回促し、子実体を培地ごと収穫して個数と生重量を測定した。接種源として、北研 600 号 (株北研) を用いた。生重量を炭を除いた培地重量あたりに換算した。 【試験結果】炭を混入した培地でのシイタケ収量には無混入培地に比較して、統計的な差はなかった (マン・ホイットニの順位差検定、5%)。しかし、炭 1 を混入した培地、炭 2 を 10%混入した培地における収量は無混入の場合を上回った。 <table><caption>Figure 1 Data (Approximate)</caption><thead><tr><th>培地処理</th><th>1回目</th><th>2回目</th><th>3回目</th><th>合計</th></tr></thead><tbody><tr><td>炭5mm8%混合</td><td>10</td><td>15</td><td>10</td><td>35</td></tr><tr><td>炭土改8%混合</td><td>5</td><td>15</td><td>15</td><td>35</td></tr><tr><td>炭5mm8%下敷</td><td>10</td><td>0</td><td>0</td><td>10</td></tr><tr><td>炭土改8%下敷</td><td>15</td><td>0</td><td>0</td><td>15</td></tr><tr><td>無添加(対照)</td><td>10</td><td>5</td><td>5</td><td>20</td></tr></tbody></table> <table><caption>Figure 2 Data (Approximate)</caption><thead><tr><th>培地処理</th><th>1回目</th><th>2回目</th><th>3回目</th><th>合計</th></tr></thead><tbody><tr><td>炭5mm8%混合</td><td>80</td><td>100</td><td>150</td><td>330</td></tr><tr><td>炭土改8%混合</td><td>50</td><td>120</td><td>150</td><td>320</td></tr><tr><td>炭5mm8%下敷</td><td>80</td><td>0</td><td>0</td><td>80</td></tr><tr><td>炭土改8%下敷</td><td>120</td><td>0</td><td>0</td><td>120</td></tr><tr><td>無添加(対照)</td><td>80</td><td>50</td><td>50</td><td>180</td></tr></tbody></table> 図1 スギ炭を添加した培地からのシイタケ子実体個数 図2 スギ炭を添加した培地からのシイタケ子実体生重量	培地処理	1回目	2回目	3回目	合計	炭5mm8%混合	10	15	10	35	炭土改8%混合	5	15	15	35	炭5mm8%下敷	10	0	0	10	炭土改8%下敷	15	0	0	15	無添加(対照)	10	5	5	20	培地処理	1回目	2回目	3回目	合計	炭5mm8%混合	80	100	150	330	炭土改8%混合	50	120	150	320	炭5mm8%下敷	80	0	0	80	炭土改8%下敷	120	0	0	120	無添加(対照)	80	50	50	180
培地処理	1回目	2回目	3回目	合計																																																									
炭5mm8%混合	10	15	10	35																																																									
炭土改8%混合	5	15	15	35																																																									
炭5mm8%下敷	10	0	0	10																																																									
炭土改8%下敷	15	0	0	15																																																									
無添加(対照)	10	5	5	20																																																									
培地処理	1回目	2回目	3回目	合計																																																									
炭5mm8%混合	80	100	150	330																																																									
炭土改8%混合	50	120	150	320																																																									
炭5mm8%下敷	80	0	0	80																																																									
炭土改8%下敷	120	0	0	120																																																									
無添加(対照)	80	50	50	180																																																									

試験結果，事例報告などの情報交換の概要

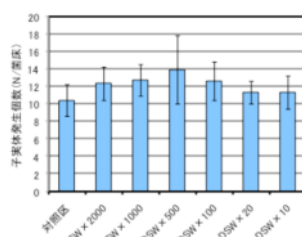
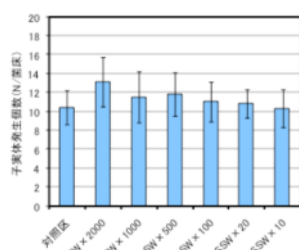
課題	内容
課題名:海洋深層水を利用したシイタケ菌床栽培 (富山県農林水産総合技術センター森林研究所 高畠幸司)	これまでの予備実験で，海洋深層水の濃度を 10ppm 前後になるように濃度調整した液体培地でシイタケ菌糸体を培養したところ，無添加区に比べて菌体量が 1～2 割増加した。適切に希釈した海洋深層水を培地調製液に用いれば子実体形成が促され，増収が期待できる。そこで，シイタケ菌床栽培において菌床培地への海洋深層水の添加が子実体形成に及ぼす影響を検討した。 1) 子実体収量は表層水 10 倍希釈 (SSW×10) 区で対照区に比べて有意に低下したが，他の試験区では対照区と有意差 (p < 0.05) がなかった。しかし，SSW×2000 区，深層水 2000 倍希釈 (DSW×2000) 区では対照区に対してやや増加する傾向を示し，SSW×500, 100, 20, 10, DSW×100, 20, 10 では，減少する傾向を示した (図-1)。 2) 子実体発生総数に関して，対照区に対して SSW×2000 区で有意に増加し，SSW×10 区で有意に減少した。他の試験区では対照区に対して有意差はなかったが，DSW×2000, 1000, 500 区並びに SSW×1000, 500 区ではやや増加する傾向を示した (図-2)。 3) 規格 L と規格 M を合わせた子実体発生個数では DSW×500 区で対照区に対して有意に増加した。他の試験区では有意差が認められなかったが SSW×2000, DSW×2000, 1000, 500 区でやや増加する傾向を示した (図-3)。



図一 1 表層水，深層水添加培地での子実体収量



図一 2 表層水，深層水添加培地での子実体発生総数



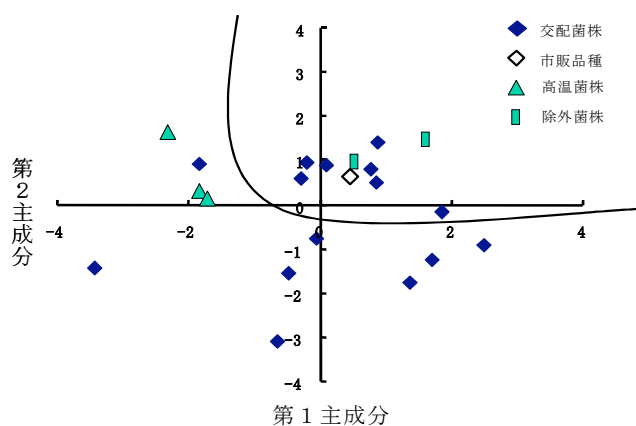
図一 3 表層水，深層水添加培地での規格 L と規格 M を合わせた子実体発生個数

試験結果，事例報告などの情報交換の概要

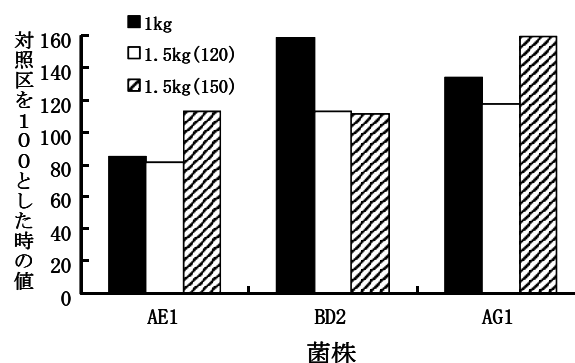
課題	内容												
課題名 低温処理、高温処理がシイタケ菌糸生長におよぼす影響 (山梨県森林総合研究所 柴田尚)	1990年代以降、気温をはじめとする気象量の変動が大きくなってきているといわれている。甲府盆地では、1990年代以降に最高気温 35℃以上の猛暑日が年平均で 13 日以上になり（図－1）、それ以前の 2 倍近くに増加している。そのため、品種の選択、栽培管理等について従来の方法に補正を加える必要が生じる可能性がある。 そこで、このような現象がシイタケの原木栽培にどのような影響を及ぼす可能性があるかを推測するために、4℃以下の低温環境下および 32℃以上の高温環境下においた場合のシイタケの菌糸伸長量を計測し、25℃前後の最適温度下での菌糸伸長量と比較した。 その結果、高温および低温条件におかれた場合は、その後に最適環境に戻しても菌糸生長に遅れが見られた。特に、35℃の条件下では、菌糸生長に回復が見られたのは 35℃に置かれてから 48 時間以内であり、120 時間以上 35℃の条件下におかれた場合は菌糸生長がほとんど回復しなかった（図－2）。4℃条件下に置かれた菌糸は、適温条件に戻すと再び生長を始めた。しかし、復帰 14 日後でも生長は遅れ気味であった。 <table border="1"> <caption>Figure 1 Data: Average annual number of hot days (Chofu area)</caption> <thead> <tr> <th>年代</th> <th>日数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1960年代</td> <td>3.9</td> </tr> <tr> <td>1970年代</td> <td>2.3</td> </tr> <tr> <td>1980年代</td> <td>7.4</td> </tr> <tr> <td>1990年代</td> <td>13.2</td> </tr> <tr> <td>2000年代</td> <td>13.6</td> </tr> </tbody> </table> 図－1 年代別の年平均猛暑日日数（甲府地方気象台） 図－2 高温にさらされたシイタケ菌糸の再成長 (左列；0 時間、中央列；48 時間、右列；120 時間。上段 32℃、下段 35℃)	年代	日数	1960年代	3.9	1970年代	2.3	1980年代	7.4	1990年代	13.2	2000年代	13.6
年代	日数												
1960年代	3.9												
1970年代	2.3												
1980年代	7.4												
1990年代	13.2												
2000年代	13.6												

試験結果、事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
課題名 菌床シイタケ用優良品種の育種について（愛知県森林・林業技術センター 門屋健）	新たな優良形質を備えたシイタケ品種を育成するため、当センター保有の野外採取株 3 菌株と既存の交配株 5 菌株の単孢子交配を行い 94 系統の交配株を得た。これらのうち、菌糸伸長試験と親株との独立性の検討から 44 菌株を選抜した。44 菌株の栽培試験の子実体収量と個重を基準に、夏場に利用可能性のある 3 菌株を含む 20 菌株を 1 次選抜した。1 次選抜した交配菌株について、再度栽培試験を行い、子実体収量、個重と傘形や傘の色等の形態的形質について主成分分析を行い、7 菌株を有望な品種として選抜した（図－1）。夏場に利用可能性のある 3 菌株については、1 kg 培地で 120 日培養、1.5kg 培地で 120 日と 150 日培養の条件で栽培試験を行ったところ、3 菌株とも 20℃以上で子実体が発生した。対照区との収量の比較では、2 菌株は培地の大きさ、培養期間に関係なく、1 菌株は 1.5kg 培地の 150 日培養で上回りました（図－2）。また、傘径では、S（3～4 cm）、M（4～6 cm）、L（6～8 cm）を合計した割合が、2 菌株は 1.5kg 培地で、1 菌株は 120 日培養で 70%以上となりました。これらのことから、これら 3 菌株は夏場に使用可能な高温性菌株として有望であると考えられた。



図－1 交配菌株の主成分分析結果



図－2 高温菌株の収量

試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
高い地域性を持つナメコ品種の変異対策 (神奈川県自然環境保全センター 藤澤示弘)	【変異原因について】本県の地域特産品であるナメコの発生不良問題が発生した（写真１・２）。継代培養保存していた菌株を使用したところ、被害が低減したことから、原因は種菌の特性変異と思われた。 【対策について】当該品種は登録されておらず、種苗課並びに種菌メーカーに原菌は存在しなかった。そこで、当センターで菌株保存していた当該品種の原菌から複数の種菌を作成して栽培特性を確認したところ、系統により差が見られた（図１）。その中から、栽培現場の要望と一致した特性を持つ NT05-4 系統を選抜し、さらに栽培試験したところ、概ね安定した特性を示した（図２）。栽培現場における試験についても、問題ないとの結果が得られた。また、変異予防については原種菌の直接凍結維持法適用により対応可能と思われた。従って、保存菌株の簡易な選抜と母菌供給により、種菌変異問題を解決できた。



写真１ 発生不良状況



写真２ 正常な発生状況

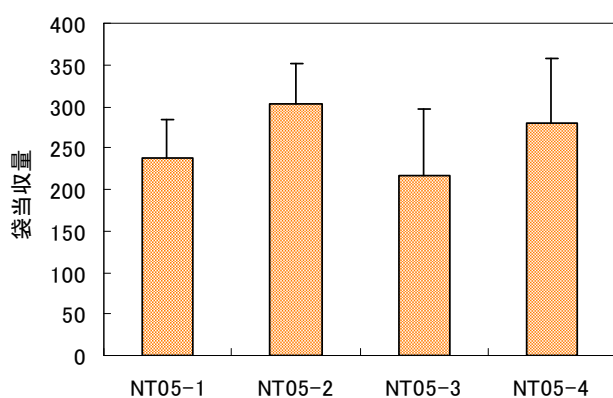


図１ 保存菌株由来種菌の第1回栽培試験結果

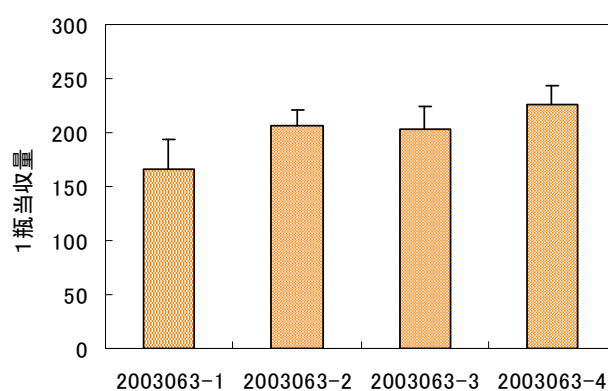


図２ NT05-4系統由来種菌の系統別収量比較

試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
課題名 ナメコ菌床栽培におけるカキ殻の添加について (新潟県森林研究所)	ナメコは、ここ数年低価格傾向が止まらない状況にあり、生産現場から栽培経費節減のために低コスト、増収等の技術開発が求められている。 そこで、カルシウムを含むカキ殻について培地添加量を変えた試験区を設定し添加による効果を検討した。 総収量は、すべての添加区が無添加区を上回り、7～19%増収し、無添加区と有意な差が認められた。収量の増加は、個重の増加によるものではないかと考えられた。 供試した2品種ともに収量の最大が3.1%添加区だが、添加区間で違いがなく少量添加でも効果があることがわかった。 (新潟県森林研究所研究報告第46号(2005))

表1 カキ殻添加試験の結果

単位:1ビンあたり

品 種	試 験 区	平均収穫日 (日)			平均収穫個数 (個)				平均収量 (g)				平均個重 (g)		
		1番	2番	3番	1番	2番	3番	総計	1番	2番	3番	総計	1番	2番	3番
東127	無添加・対照	17.4	32.9	47.9	120	54	20	194	144.7	56.7	19.8	221.2	1.21	1.07	1.02
	カキ殻 0.5%	17.8	33.1	48.2	126	49	29 *	204	155.4	60.9 *	32.9 *	249.2 *	1.25	1.26 *	1.15
	カキ殻 1.0%	17.7	32.4	48.0	95 *	62 *	32 *	189	148.5	72.8 *	35.8 *	257.1 *	1.59 *	1.19	1.16
	カキ殻 2.1%	18.0	34.5	49.5	124	59	31 *	214 *	150.2	67.6 *	35.0 *	252.8 *	1.31	1.20	1.19
	カキ殻 3.1%	17.4	32.8	48.1	125	54	34 *	213 *	159.8 *	64.0	36.7 *	260.5 *	1.29	1.19	1.11
	カキ殻 4.1%	17.1	32.0	46.9	116	47	41 *	204	157.9 *	63.0	39.9 *	260.8 *	1.37	1.34 *	0.98
河253	無添加・対照	17.5	33.1	48.5	93	52	19	164	128.2	61.0	22.2	211.4	1.39	1.18	1.18
	カキ殻 0.5%	17.6	34.2	49.3	92	48	29 *	169	134.0	65.1	36.9 *	236.0 *	1.46	1.37	1.29
	カキ殻 1.0%	17.2	32.8	47.8	92	52	32 *	176	136.9	63.3	41.5 *	241.7 *	1.51	1.24	1.31
	カキ殻 2.1%	17.9	32.4	48.4	79	56	33 *	168	129.4	68.0	42.3 *	239.7 *	1.74 *	1.28	1.29
	カキ殻 3.1%	17.5	32.9	49.2	86	59	38 *	183	133.1	67.8	51.6 *	252.5 *	1.59	1.16	1.37
	カキ殻 4.1%	17.9	33.1	48.3	75 *	50	37 *	162	117.0	62.6	45.6 *	225.2 *	1.65	1.26	1.29

個数、収量、個重の検定を行った。*:Dunnett's testで対照区との間に有意差($p<0.05$)が認められた試験区

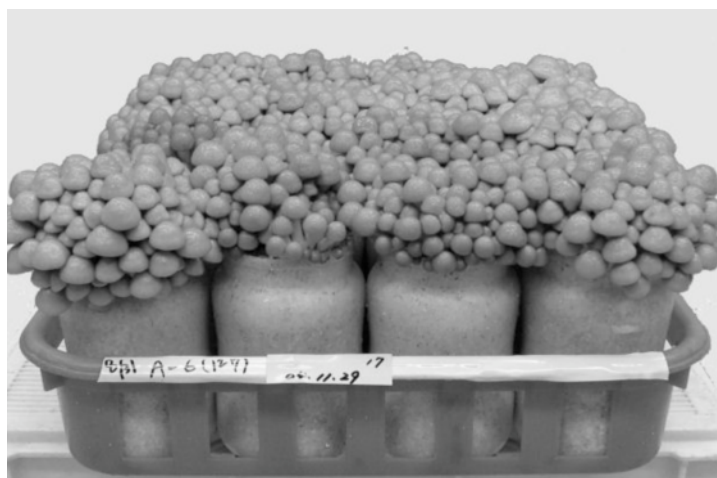


写真 東127 3.1%添加区 (6.0g/ビン添加)

試験結果、事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
ヒノキ原木による ナメコ栽培（埼玉県農林総合研究センター 原口雅人）	平成 17 年 3 月からナメコ原木栽培の栽培指導を行うと共に、ヒノキ原木栽培の実用に向け、①最適樹種のサクラ原木との比較、②地域・樹種に適した品種及び種菌種類の比較試験を提案し、市販の早・中生 5 品種（木駒・オガ菌）を用いた比較栽培を実施中である。 18 年秋は乾燥対策を実施するとともに天候に恵まれ、優良なナメコが収穫できた。 1 9 月末～10 月末（12 月初旬）に収穫でき、早生・中生の発生時期の違いは少なかった。また、ヒノキ原木からの発生がサクラ原木より早かった。 2 サクラ・ヒノキ原木樹種の違いによるナメコ子実体の外見的な差は明らかでなかった。 3 原木 100kg あたりの収量は(0)540～3400g で、樹種・種菌種類・品種による一定の傾向はなかった。 4 課題 （1）ヒノキ原木適正、収穫期間を延長させるための早晩生、環境特性（大気・土壌の湿気、害菌など）など総合的な評価による品種の選定 （2）原木樹種による食味の違い（←「高級材ヒノキから採れるナメコは高級？」。食塩で茹でた場合、サクラ原木では木の腐った臭いがしたが、ヒノキ原木にはなく、また味に差はなかった。）



表 原木 100kg あたりの収量 (g) : 2006 年

品種(極早生)	KKM1		KKM1	
菌種	オガ		駒	
原木	ヒノキ		ヒノキ	
収量(g/100kg)	2763		2425	
品種(早生)	ON2		ON2	
菌種	オガ		駒	
原木	ヒノキ		ヒノキ	
収量(g/100kg)	3418		1609	
品種(早中生)	TN103	TN103	TN103	TN103
菌種	オガ	オガ	駒	駒
原木	ヒノキ	サクラ	ヒノキ	サクラ
収量(g/100kg)	1168	2688	1481	952
品種(中生)	HN325		HN325	
菌種	オガ		駒	
原木	ヒノキ		ヒノキ	
収量(g/100kg)	602		1280	
品種(中生)	KKM86	KKM86	KKM86	KKM86
菌種	オガ	オガ	駒	駒
原木	ヒノキ	サクラ	ヒノキ	サクラ
収量(g/100kg)	0	685	542	1839
	↑ 日当り			

写真上 ナメコ原木栽培試験地（標高 800m）
 写真下 ヒノキ原木(右 2 本)とサクラ原木(左 2 本)
 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	内容
ナメコ「新潟森研Pn1号」の乾燥オカラの代替利用と貝化石の添加効果 (新潟県森林研究所 松本則行)	新潟県で品種登録出願したナメコ「新潟森研 Pn1 号」の菌床栽培において、添加栄養材として乾燥オカラの代替利用と貝化石の添加による増収効果を検討した。 乾燥オカラを多く混合することで、2 番収穫時に収穫できないワキメが発生するため、培地重量の 25% までが代替可能と考えられた。また、乾燥オカラ混合によって収穫時期の遅れや形質不良等の悪影響はなかった。 貝化石の添加によって 11～16% の増収効果が認められ、添加量は培地重量の 1 % 程度で有効と考えられた。また、貝化石の添加によって収穫時期の遅れや形質不良等の悪影響はなかった。

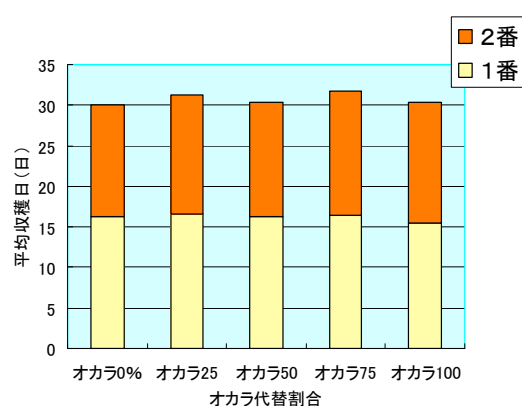


図1 乾燥オカラ代替-日数(新潟森研Pn1)

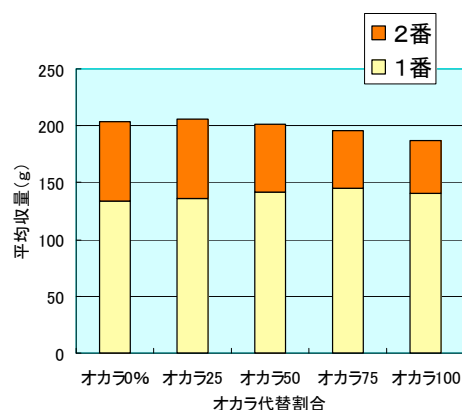


図2 乾燥オカラ代替-収量(新潟森研Pn1)

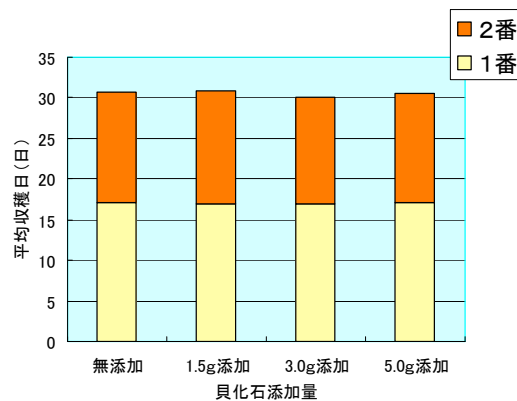


図3 貝化石添加-日数(新潟森研Pn1)

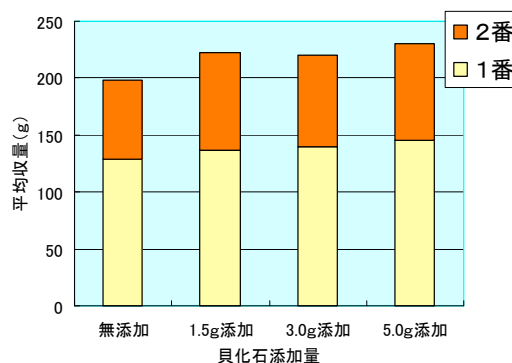


図4 貝化石添加-収量(新潟森研Pn1)



写真 1 乾燥オカラ 25%代替区



写真 2 ワキメの発生

試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
カシナガ枯死木の伐倒根株を利用したきのこの栽培 (富山県農林水産総合技術センター森林研究所 高畠幸司)	標高 250m, 410m で 2005 年 11 月上旬にカシナガ枯死木（ミズナラ）を伐倒し，根株に市販のナメコ、クリタケ、ムキタケ（種駒種菌）を接種し、2007 年、2008 年の 10 月下旬から 11 月下旬にかけて子実体形成状況を調査した。 ナメコ、クリタケ、ムキタケの子実体は，接種した後，二夏経過した 11 月に発生した。また，翌年の 11 月にも発生した。 ナメコは標高 250m と 410m ではほぼ同程度の高い発生率を示した（図 1）。クリタケとムキタケは標高 250m に比べて標高 410m で発生率が高くなった（図 1）。ナメコの子実体収量は標高 250m より標高 410m で多くなり、1 根株当たり 307 g 発生した（図 2）。クリタケは標高 250m では子実体を形成せず、標高 410m では 1 根株当たり 211 g 発生した（図 3）。ムキタケは標高 250m での収量は僅かであったが、標高 410m では 1 根株当たり 252 g 発生した（図 4）。根株間での発生量にバラツキが大きく、直射日光を避けるために根株を被陰することが肝要であると考えられる。 標高 400m 程度の標高地であれば，カシナガ枯死木の伐倒根株に種駒種菌を接種することで，食用きのこの栽培が可能であることが明らかになった。

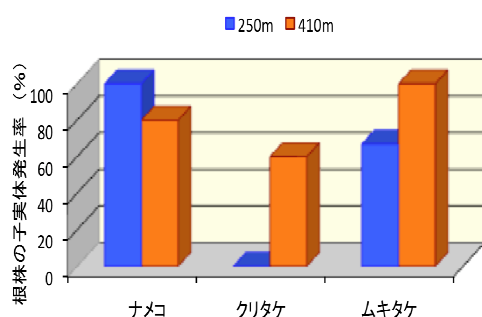


図 1 伐倒根株の子実体発生率

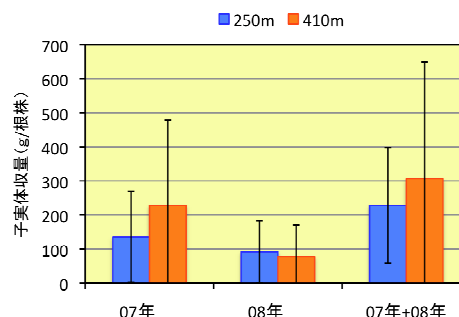


図 2 伐倒根株でのナメコの発生

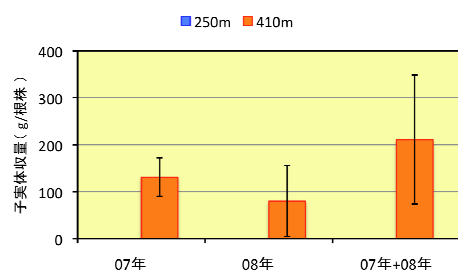


図 3 伐倒根株でのクリタケの発生

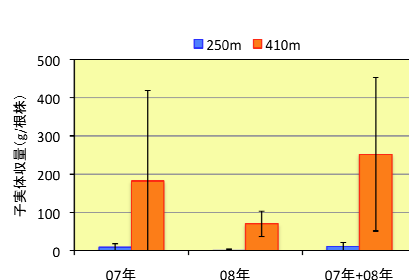


図 4 伐倒根株でのムキタケの発生

試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
エノキタケ「雪ぼうし2号」の特性について（新潟県森林研究所 松本則行）	交配育種により開発したエノキタケを「雪ぼうし2号」という名称で品種登録出願するため、類似する対照2品種（TK、雪ぼうし）との特性の比較調査を行った。その結果、「雪ぼうし2号」は、「雪ぼうし」と比べ、収量が高い、株の粘着度が強い、あめ状物質の生成が少ないといった区別性が認められた。また、「TK」と比べ、収量が高い、株の粘着度が強い、有効茎数が少なく有効茎数と子実体収量の比率が小さい、子実体の生育期間が長いといった区別性が認められた。 また、この調査を実施するにあたって従った審査基準において、以下の点で変更を検討すべきではないかと感じられた。培養条件については、培養温度、栽培瓶の見直しが必要である。特性値のランクについては、子実体発生までの期間、有効茎数/収量、子実体収量等の修正が必要である。

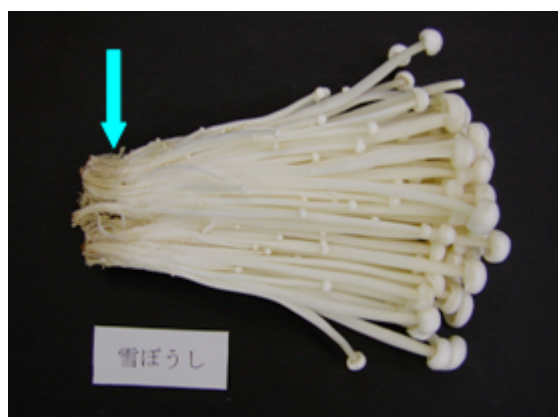
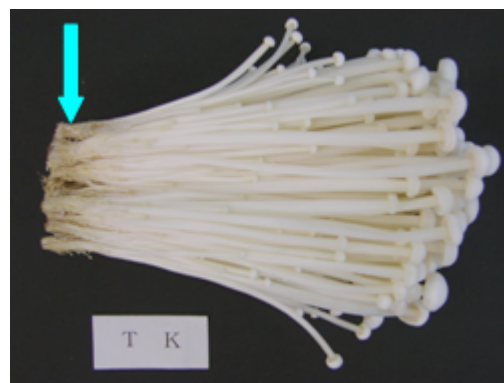
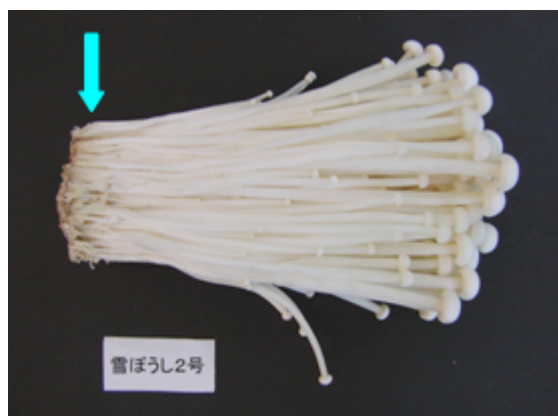


写真1 株の接着度の違い

試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
海洋深層水を利用したエノキタケ，シイタケ菌床栽培（富山県林業技術センター 高畠幸司）	海洋深層水の食用きのこ栽培への用途開発を目的にエノキタケ菌床栽培では注水处理液として，シイタケ菌床栽培では浸水处理液としての海洋深層水並びに表層水（通常の海水）の利用性を検討した。 エノキタケ菌床栽培では，注水处理液に深層水，表層水の希釈液を用いることにより栽培所要日数が短くなった。子実体収量は，深層水の希釈液を用いることによって 1～2 割増加した。しかし，表層水の希釈液では対照区に対して有意差は認められなかった。 シイタケ菌床栽培では，深層水を用いた場合，子実体収量に増加は認められず，むしろ 1000～5000 倍希釈液処では 3 次発生以降で雑菌の発生が頻繁になり，対照区に比べて減少した。表層水を用いた場合，対照区に比べて増加する傾向を示した。2 次発生、4 次発生の収量が増加した。

表-1 エノキタケ菌床栽培における栽培所要日数に及ぼす深層水、表層水による注水处理の影響

処理区	栽培所要日数*	HSD検定**
水道水	60.9 ± 2.6	A
深層水 * 50	60.4 ± 1.9	AB
深層水 * 100	58.1 ± 0.7	CDEF
深層水 * 500	57.6 ± 1.1	DEF
深層水 * 1000	57.3 ± 0.9	EF
深層水 * 3000	59.4 ± 1.6	ABCDE
深層水 * 5000	58.2 ± 0.9	CDEF
表層水 * 50	58.7 ± 2.8	BCDEF
表層水 * 100	59.5 ± 1.8	ABCD
表層水 * 500	59.8 ± 3.1	ABC
表層水 * 1000	57.2 ± 1.0	F
表層水 * 3000	57.6 ± 1.0	CDEF
表層水 * 5000	59.3 ± 1.7	ABCDE F

*: 平均値 ± 標準偏差
 **: 異なるアルファベット間には有意な差があることを示す
 $p < 0.05$ (Tukey-KramerのHSD検定)

表-2 エノキタケ菌床栽培における子実体収量に及ぼす深層水、表層水による注水处理の影響

処理区	子実体収量*	HSD検定**
水道水	161.8 ± 10.5	DE
深層水 * 50	166.9 ± 11.7	CDE
深層水 * 100	167.0 ± 11.7	CDE
深層水 * 500	176.3 ± 12.7	BC
深層水 * 1000	175.5 ± 9.9	BC
深層水 * 3000	180.1 ± 7.7	B
深層水 * 5000	193.3 ± 10.2	A
表層水 * 50	156.3 ± 13.8	E
表層水 * 100	169.0 ± 11.1	BCDE
表層水 * 500	163.9 ± 13.6	CDE
表層水 * 1000	169.7 ± 8.6	BCDE
表層水 * 3000	166.9 ± 8.3	CDE
表層水 * 5000	156.5 ± 11.2	E

*: 平均値 ± 標準偏差
 **: 異なるアルファベット間には有意な差があることを示す
 $p < 0.05$ (Tukey-KramerのHSD検定)

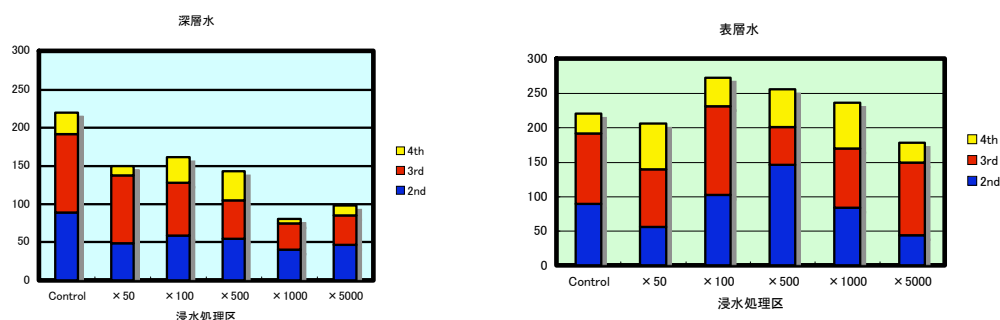
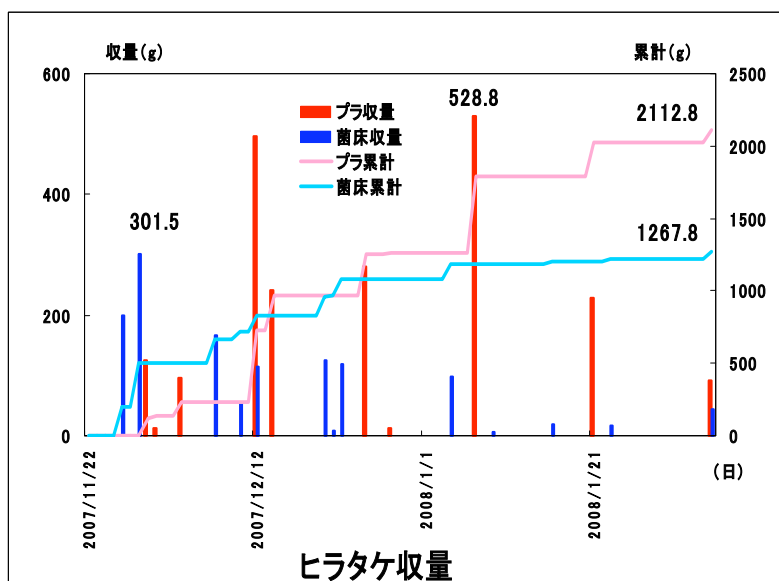
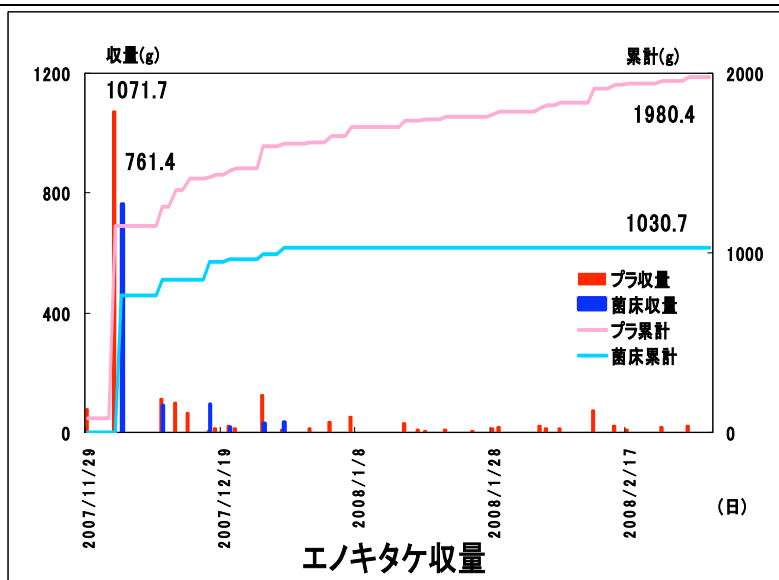


図-1 シイタケ菌床栽培における子実体収量に及ぼす海洋深層水、表層水による浸水处理の影響

試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
エノキタケ及びヒラタケの野生株栽培試験 (群馬県林業試験場 松本哲夫)	県内から採取された野生のエノキタケとヒラタケについて、2.5kgのブロック型菌床を用いて空調栽培試験を実施した。菌床を、袋の肩から上部を切り取りそのまま発生操作を行ったものと、完全に除袋しプランターに赤玉土で埋め込んだものを準備し、比較試験を行った。発生操作は、エノキタケについては温度13℃、湿度90%、ヒラタケについては温度16℃、湿度90%で行った。発生した子実体については、エノキタケについては褐色の子実体が、ヒラタケについては大型の子実体を得ることができた。また、どちらもプランターに埋め込んだ方が収量が多く、エノキタケについては発生期間も長くなっていた。



試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
エノキタケ「雪ぼうし2号」の乾燥オカラ添加効果 (新潟県森林研究所 武田綾子)	新潟県のエノキタケ登録品種「雪ぼうし2号」の栽培特性について、培地に乾燥オカラを添加したとき、栽培期間や収量等に影響が現れるかを調べた。「雪ぼうし2号」及び「TK(対照)」について0g添加、5g添加、10g添加、20g添加の4試験区を設定し、それぞれ48瓶で試験を行った。 その結果、全ての添加区において無添加区よりも栽培期間が短くなり、5g添加区では収量が有意に増加した(図1)。形質については20g添加区でやや茎の揃いが悪くなった他は目立った差がなかった。また、5g添加区においては、経済的な面でも他の試験区より優れていることが分かった。 このことから、「雪ぼうし2号」乾燥オカラを添加する際には、5g/850ml瓶が最も望ましい添加量であると考えられる。

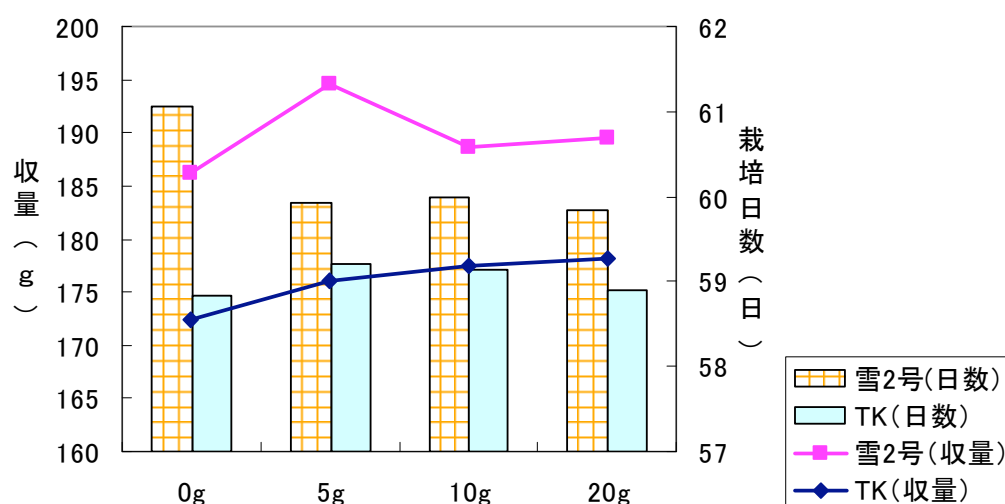


図1 雪ぼうし2号及びTKの収量と栽培日数

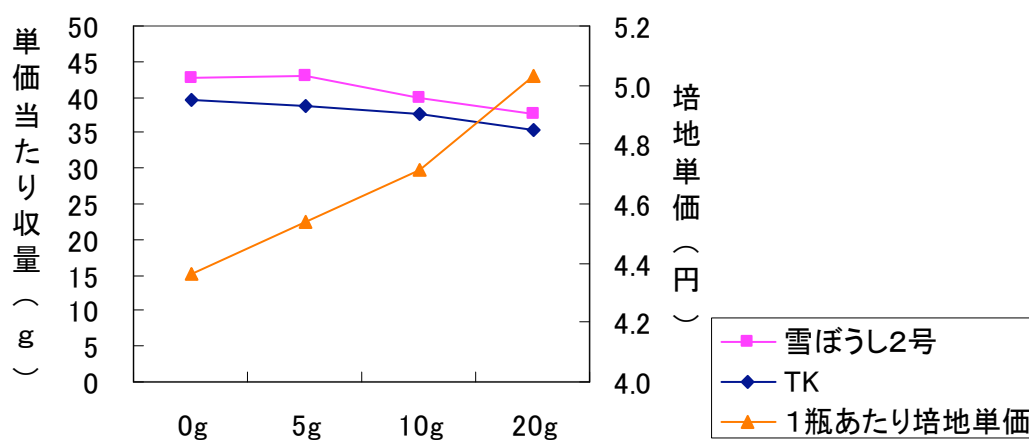


図2 1瓶当たりの培地単価と単価当たりの収量

試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
ヒラタケ菌床栽培における竹炭の培地添加効果 (静岡県林業技術センター 山口 亮)	竹炭をオガ粉培地に添加し、ヒラタケの菌糸体伸長や子実体発生に与える影響について検討した。竹炭は、モウソウチクを炭化温度 600℃で焼成したものを使用した。竹炭の培地への適正添加量を把握するため、培地重量当たり 1, 3, 5%添加し栽培試験を行った。その結果、竹炭添加区すべてで菌糸体の蔓延日数が短縮された。5%添加区では子実体発生日数および収穫日数も短縮したが、子実体生重量が減少した。次に、1%添加培地での栽培期間短縮の可能性を検討するため、菌糸体蔓延後の培養日数を 5, 10, 15 日とし栽培試験を行った。 その結果、同一培養日数では収穫日数や子実体生重量に差はみられず、竹炭の添加効果はみられなかった。(中森研 53, 79-80)

表 竹炭添加濃度が菌糸体蔓延に与える影響

竹炭添加濃度	菌糸体蔓延日数
0 %	15.0 ± 0.8 日
1	14.4 ± 0.6 **
3	14.0 ± 0.0 **
5	14.0 ± 0.0 **

数値は1ピン当たりの平均値±標準偏差。

**は1%水準で有意差があることを示す(0%区をコントロール群としたときのDunnettの多重比較)。

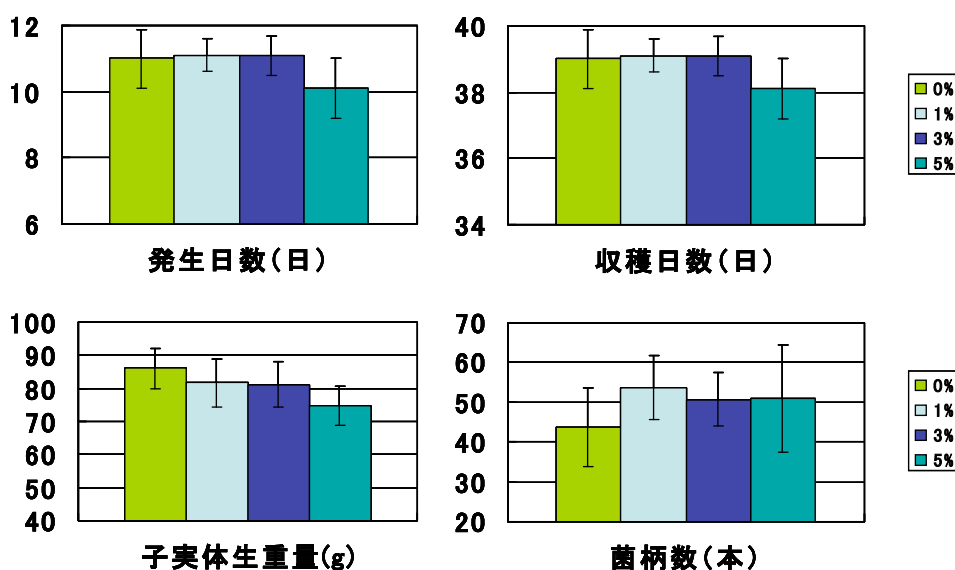


図 竹炭添加濃度が子実体発生に与える影響

試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
栽培しやすく付加価値の高いきのこ品種の開発 (埼玉県農林総合研究センター)	◇現状 ヒラタケは、美味しいながらも、日持ちの悪さなどが敬遠され、近年、小売店の店頭からなくなりつつあるキノコである。 また、採算性の悪化に伴い、生産量・生産者数共に減少傾向にある。 ◇ヒラタケの課題（欠点） ヒラタケの欠点として以下があげられる。 ■ 賞味期限が短い ■ 形状がいわゆるキノコ型でない ■ 同じ大きさ、価格帯にブナシメジがある ◇課題の克服 課題を克服するため、以下のような品質のものが求められる。 ■ 形状の良い市場価値が高いもの ■ 子実体の大きなもの（ブナシメジとの競合回避） 以上のような特性を持つ、野生形状の大型子実体の獲得を目指す。 ◇試験方法 ■ 用いる試験体は、埼玉県農林総合研究センターで保管するヒラタケ80系統とする。 ■ 培地組成はスギおが粉：ヌカ：ふすま＝5：3：2とし、含水率は63％前後とする。 ■ 培養条件は気温21℃、湿度60％、炭酸ガス濃度0.3％以下とし、21日間行う。 ■ 発生条件は気温15.5度、湿度90％、炭酸ガス濃度0.1％以下とする。 ◇試験結果 試験結果について、平均収量を表. 1に、平均傘径を表. 2にまとめ、一次選抜を行った。選抜基準は以下のとおり。 ■ 収量：1瓶当たり平均80g以上 ■ 傘径：平均38mm以上 その結果、以下の系統番号を二次選抜にかけることとした。 系統番号：12, 19, 21, 23, 24, 25, 28, 30, 58, 75, 88, 91, 97, 100, 101, 126, 129, 141, 144, 145, 168, 179

◇試験結果

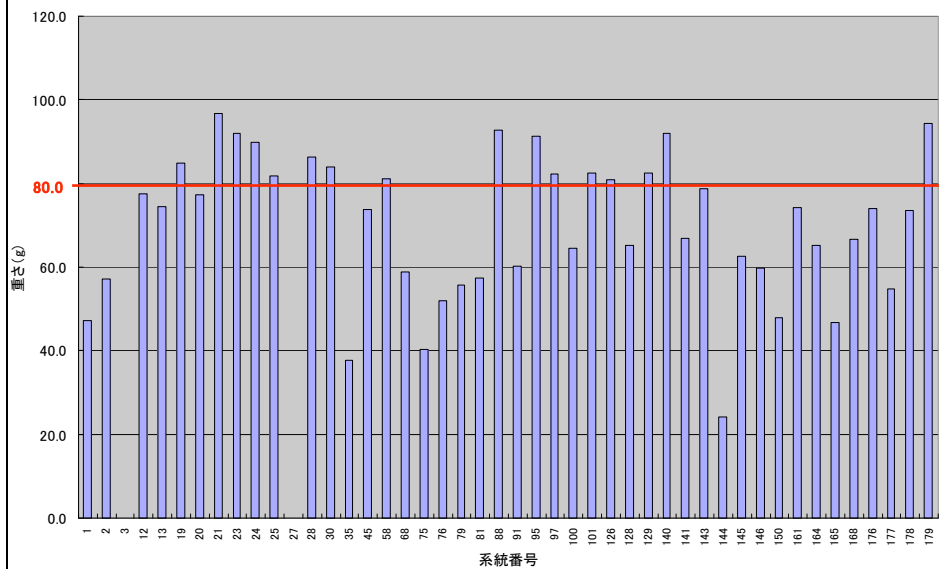


表. 1 平均収量 (g)

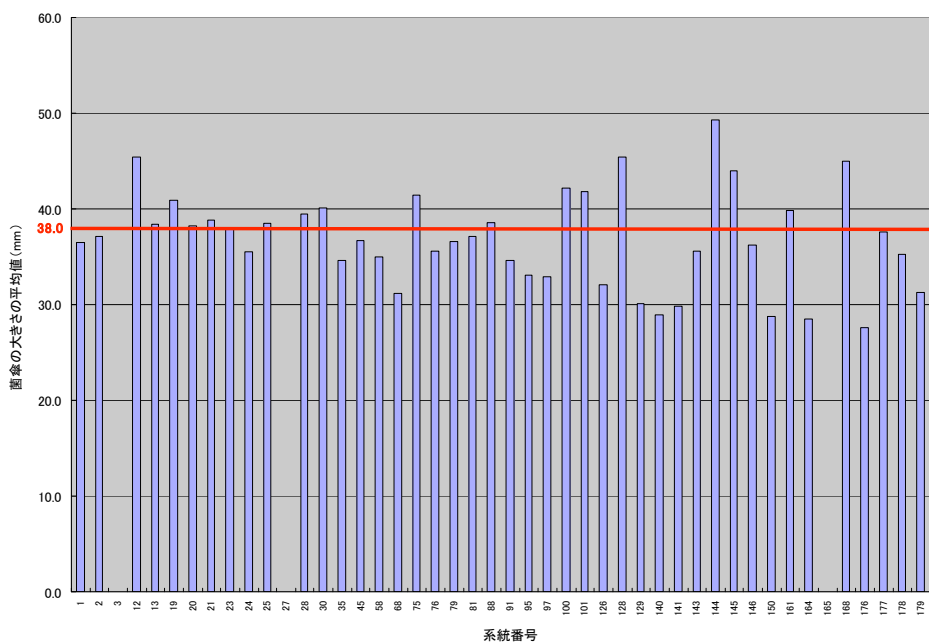


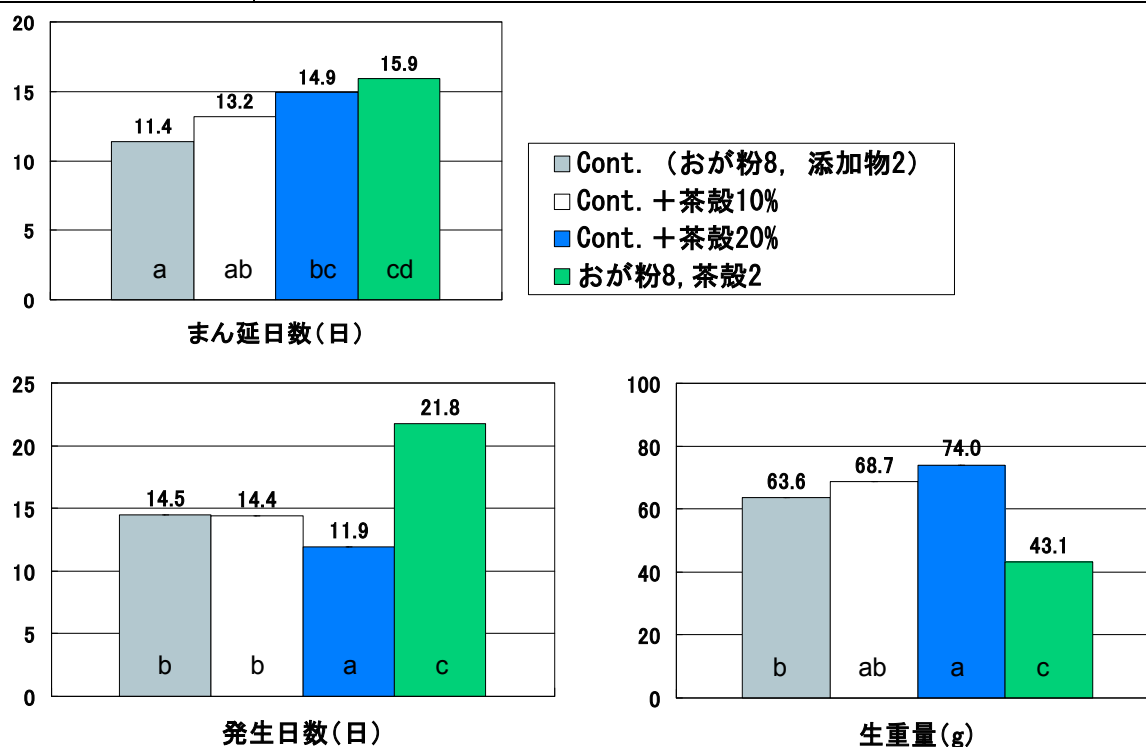
表. 2 平均傘径 (mm)

◇今後の展望

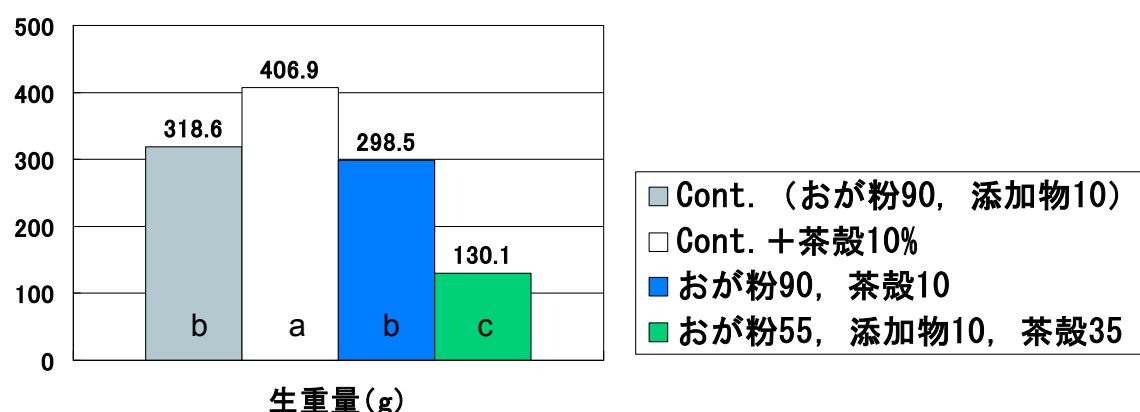
- 二次選抜では孢子の少ない系統や、日持ちの良い系統を探してゆく。
- 二次選抜は地元生産業者の参加を呼びかけ、現場の意見や市場のニーズなどを考慮に入れる。

試験結果、事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
ヒラタケ及びシイタケ栽培における茶殻の利用（静岡県農林技術研究所 森林・林業研究センター 山口 亮）	近年、きのこ価格の低迷が続き、栽培現場ではコスト削減や高付加価値化等による商品の差別化が必要である。一方、食品工場では、食品リサイクル法により廃棄物の再利用化が必至である。最近、需要が高まっている緑茶飲料は、その製造過程で茶殻を排出する。これらの量は大量かつ一定であり、周年で栽培を行っているきのこ生産現場では利用しやすい資材となり得る。そこで、ヒラタケ及びシイタケ菌床栽培において、茶殻の培地基材または培地添加物としての利用方法について検討した。 その結果、ヒラタケ栽培では培地基材としての利用が可能で、茶殻の添加量が増加するに従い菌糸体のまん延は遅くなったが、子実体の発生は早まる傾向が見られた。また、収量は増加する傾向が見られた。一方、シイタケ栽培では培地基材及び培地添加物としての利用が可能で、収量が増加する傾向が見られた。いずれのきのこについても、茶殻の添加割合が高すぎると収量は減少するため、適切な添加量を把握することが必要である。



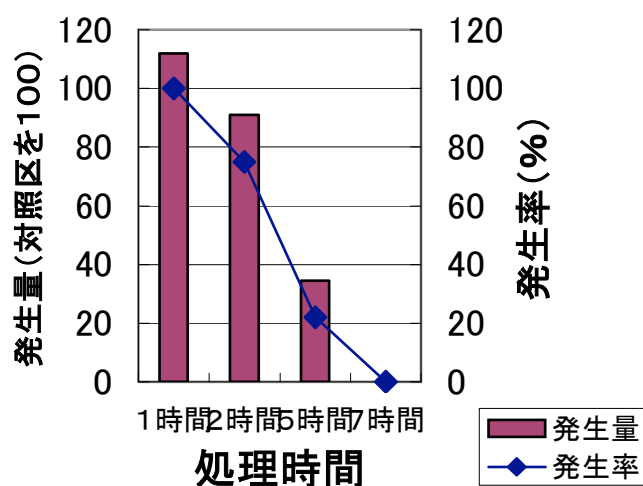
図－1 茶殻添加がヒラタケ栽培に及ぼす影響



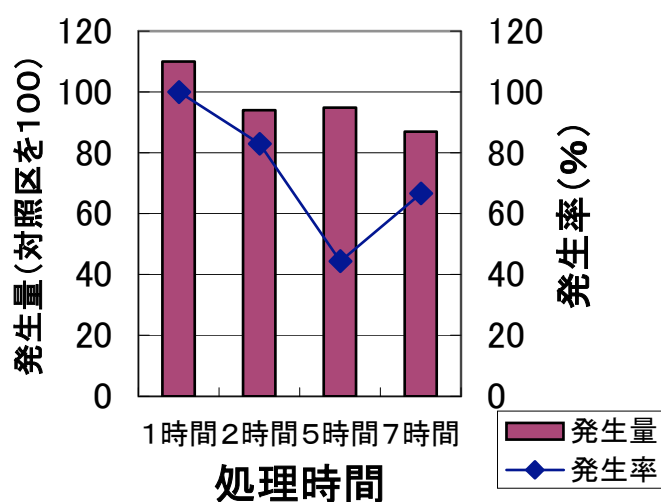
図－2 茶殻添加がシイタケ子実体発生量に及ぼす影響

試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
エリンギ培養中の一時的な高温が子実体発生に与える影響（愛知県森林・林業技術センター、門屋健）	エリンギの菌床栽培において、夏期の外気温が高い時期に突発的な空調施設の停止が生じた場合に、子実体の収量低下や形態異常が懸念される。そこで、培養中の菌床に高温処理を行い、子実体の発生量、形態に与える影響を調査した。その結果、温度 35℃、40℃、処理時間 1、2 時間では、培養期間中の処理時に関わらず、正常の子実体発生が見られた。一方、温度 35℃、処理時間 7 時間では、一部の培養菌床に子実体収量の低下と形態異常が見られ、温度 40℃、5、7 時間の処理では害菌に侵される菌床が多く、殆どの培養菌床から子実体発生が見られなかった。



図－1 35℃処理での子実体発生

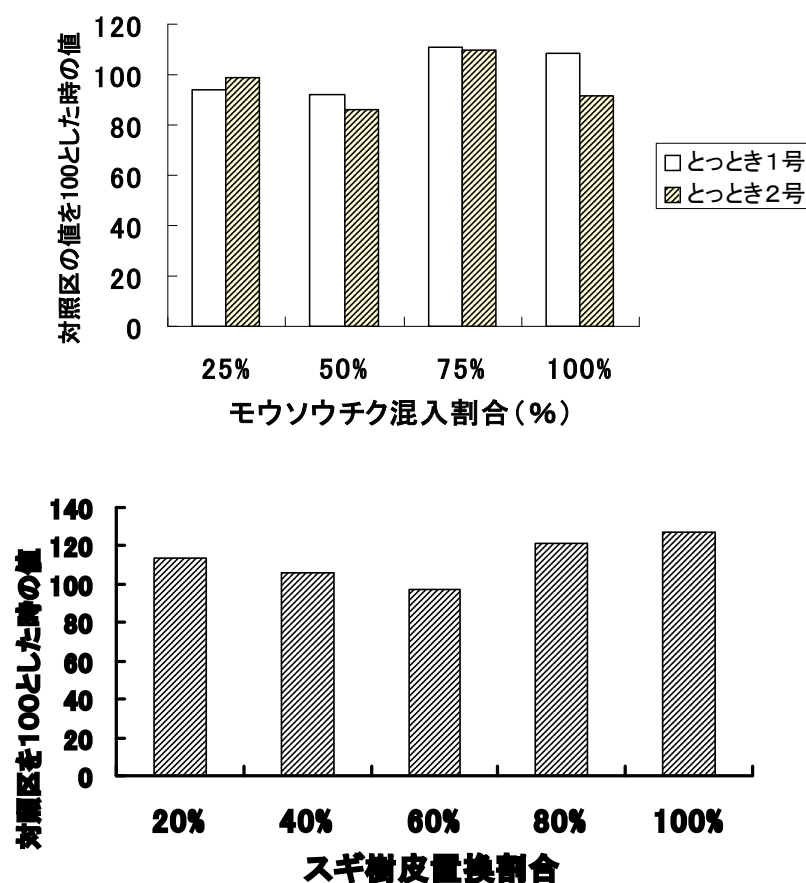


図－2 40℃処理での子実体発生

試験結果、事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
モウソウチク、スギ樹皮を利用したきのこ栽培（愛知県森林・林業技術センター、門屋健）	きのこ菌床栽培の培地基材には今まで廃棄されたり、未利用の資材が利用できる可能性がある。そこで、新たな代替資材による生産技術の開発を目的にモウソウチク、スギ樹皮を用いたエリンギ、ヤナギマツタケ栽培を試験した。その結果、エリンギではモウソウチクの置換割合が25～100%のどの試験区でも対照区と同等の子実体収量が得られた。また、スギ樹皮の場合も同様の結果で、置換割合に拘わらず対照区と同等の子実体収量であった。ヤマギマツタケについては、モウソウチクの場合25%置換区では対照区と同程度の子実体収量であったが、50%以上の置換区では子実体の発生が見られなかった。一方、スギ樹皮においては、20～60%置換区では対照区との差はなく、80～100%置換区では対照区より多かった。これらのことから、モウソウチクはエリンギ栽培に利用可能であり、スギ樹皮はエリンギ、ヤナギマツタケ栽培のどちらにも利用可能であると考えられた。

図－1 モウソウチクによるエリンギ栽培試験



図－2 スギ樹皮によるヤナギマツタケ栽培試験

試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
未利用植物性資材を用いたきのこ栽培 (愛知県森林・林業技術センター 門屋 健)	きのこ生産現場における低コスト化と省資源化を目的に、未利用の植物性資材を用いてエリンギとヤナギマツタケ栽培試験を実施し、利用可能性を検討した。培地基材として、各種産業から排出される鉛筆木くずとギンナン殻を、栄養体としてダイズ皮、コーンジャームील、エゴマミールを使用した。その結果、鉛筆木くずでは、エリンギは10～50%の置換割合で、対照区と同等かそれ以上の発生量が得られた(図-1)。ヤナギマツタケは25%置換区では差はなかったが、50%置換区では発生量が低下した(図-2)。ギンナン殻では、エリンギは10%と20%置換区では差がなかったが、40%置換区では発生量が低下した(図-3)。一方、ヤナギマツタケは10%置換区では差はなかったが、20%置換区では発生量が低下した(図-2)。栄養体は、ダイズ皮ではエリンギで、フスマとの置換で対照区と同等かそれ以上の発生量であった(図-4)。ヤナギマツタケでは、フスマの3分の1量を置換した区で対照区と同等の発生量が得られた(図-5)。コーンジャームीलとエゴマミールでは、エリンギはホミニーフードとの置換で、ヤナギマツタケはフスマとの一部置換で、対照区と同等の発生量であった。

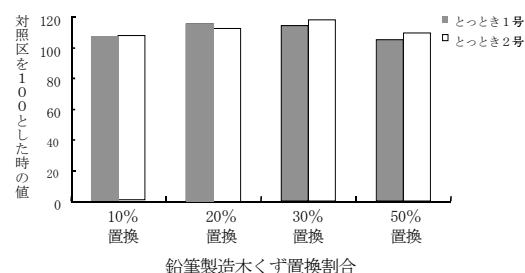


図-1 鉛筆木くずでのエリンギ発生量

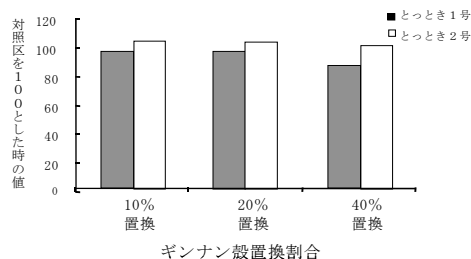


図-3 ギンナン殻でのエリンギ発生量

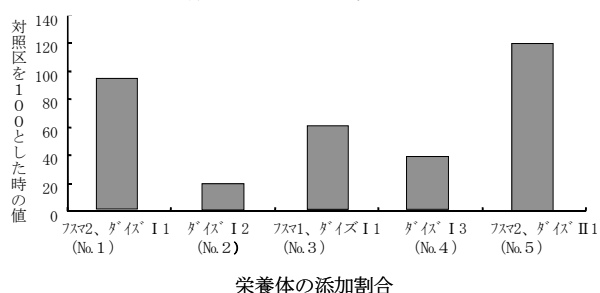


図-5 ダイズ皮でのヤナギマツタケ発生量

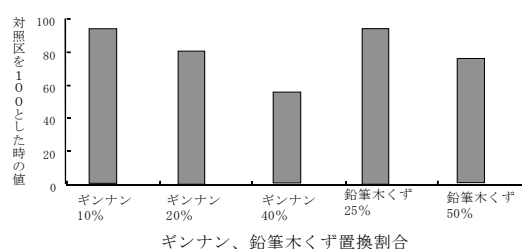


図-2 鉛筆木くず、ギンナン殻でのヤナギマツタケ発生量

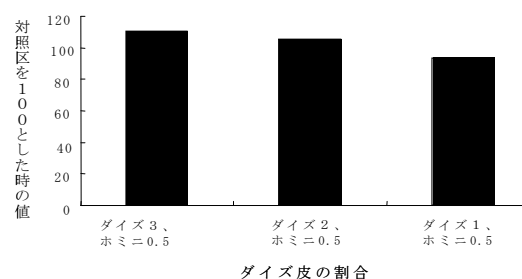
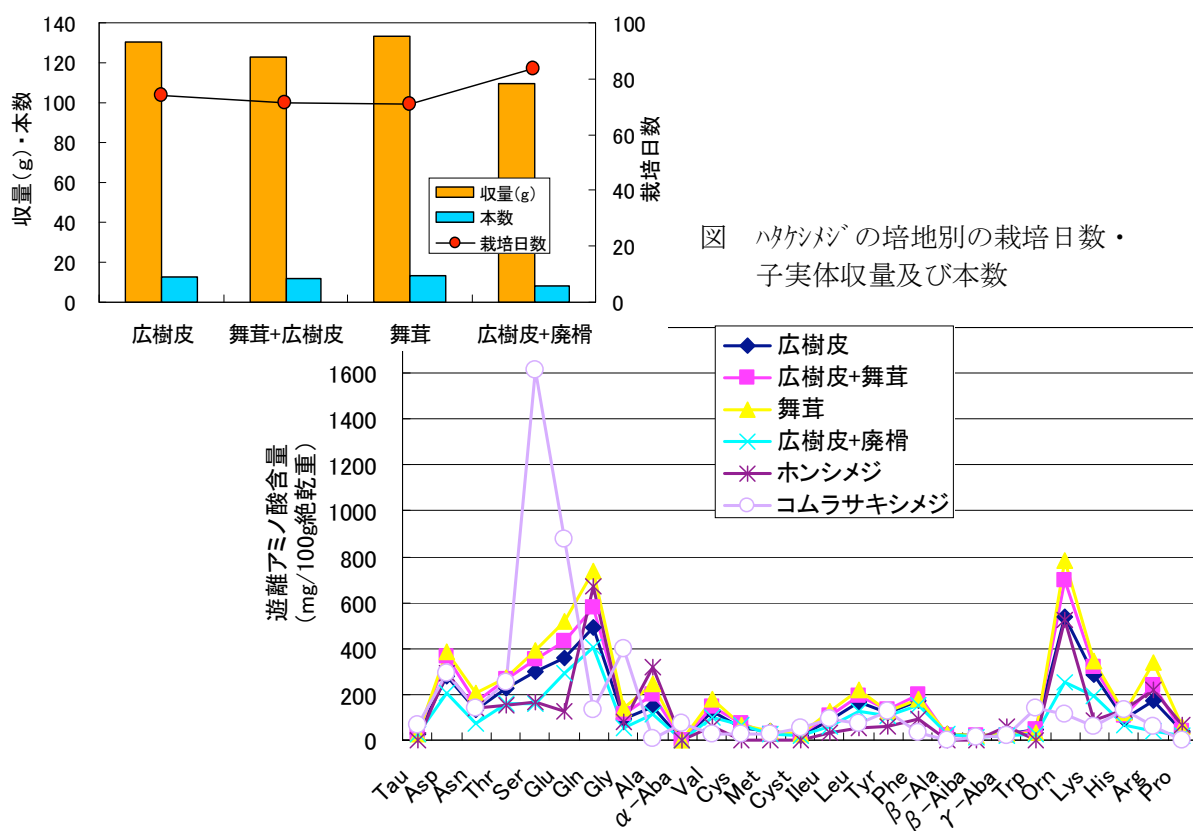


図-4 ダイズ皮でのエリンギ発生量

試験結果、事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
ハタケシメジ・コムラサキシメジの機能性成分 (埼玉県農林総合研究センター森林研究所 原口雅人)	1 ハタケシメジ 登録品種「彩の子」について4種類の培地基材、①広葉樹樹皮堆肥(ハタケシメジの標準的な培地基材)、②広葉樹樹皮堆肥+舞茸廃菌床堆肥、③舞茸廃菌床堆肥、④広葉樹樹皮堆肥+廃櫓オガコを用いた培地(培地基材:米ヌカ=10:3(乾重量比))で栽培し、アミノ酸及びグアニル酸、食物繊維の量を分析した。 栽培面では、①~④に有意差はなく、④は栽培期間が長く、収量が少なかった。アミノ酸は②③の舞茸廃菌床堆肥を含む培地で多く、④の廃櫓を含む培地でやや少なかったが、各成分の構成比は培地間で似ており、またホンシメジに類似していた。なお、非タンパク質アミノ酸のオルニチン含量は舞茸廃菌床堆肥を含む培地で栽培した場合、既報告のキノコ種でトップクラスであった。一方、グアニル酸及び食物繊維は培地の差がわずかであった。 2 コムラサキシメジ 本県独自の系統SLS11を広葉樹樹皮堆肥培地で栽培した子実体のうま味成分を分析したところ、うま味を呈すグルタミン酸が特異的に多く、グアニル酸が少ないことが判明した(データ集積中)。このことから、食材として組合せるものとしては、グルタミン酸との共存でうま味が相乗的に増加するイノシン酸を多く含む動物性食材が適していると考えられた。



試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
有用野生菌類の探索 と栽培技術の開発 (群馬県林業試験場 松本哲夫)	群馬県内に生育する野生きのこの中から，食用，薬用，機能性に優れたきのこを収集，保存するとともに，それぞれの品種に適合した栽培技術を確立することを目的として進めている。群馬県内を中心に収集されたきのこで，栽培に成功したきのこを紹介する。

栽培諸元

種 名	培地基材	培地添加物	培養条件	発生条件	備 考
ハタケシメジ	バーク堆肥・ 廃菌床堆肥	コメヌカ	23℃ 65% 50～60 日	17℃ 90% 25 日前後	オガコ栽培試 験中
サンゴハリタケ	広葉樹オガコ	コーンブラン・コ メヌカ・フスマ	22℃ 65% 20～25 日	15℃ 90% 14 日前後	スギオガコ・コ ーンコブ可
ムラサキシメジ	バーク堆肥	コメヌカ	22℃ 65% 110 日	15℃ 90% 60 日以上	
コムラサキシメジ	バーク堆肥	コメヌカ	22℃ 65% 90 日	16℃ 90% 30 日以上	1.2kgの袋埋 設式
サケツバタケ	バーク堆肥	コメヌカ	22℃ 65% 45 日	16℃ 90% 120 日前後	腐葉土で覆土
ムキタケ	ブナオガコ	コメヌカ	22℃ 65% 60 日	16℃ 90% 90 日	白色系の肉厚 型
ハナビラタケ	ブナオガコ	コメヌカ	22℃ 65% 50 日	16℃ 90% 30 日以上	
カンゾウタケ	ブナオガコ	コメヌカ	23℃ 65% 60 日	16℃ 90% 30 日以上	
ナラタケ	ブナオガコ	フスマ	22℃ 65% 120 日以上	16℃ 90% 30 日以上	ワタゲナラタ ケ
クリタケ	ブナオガコ	コーンブラン	22℃ 65% 100 日	16℃ 90% 30 日以上	赤玉土で覆土



ムキタケ
白色系の肉厚型。



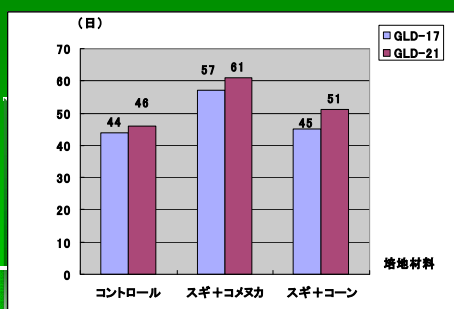
サケツバタケ
さっぱり風味の、
おいしいきのこ。



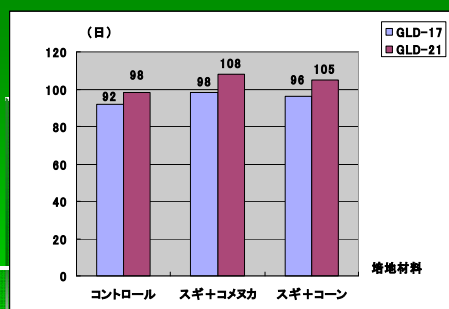
カンゾウタケ
見た者、誰もが驚きます。

試験結果、事例報告などの情報交換の概要

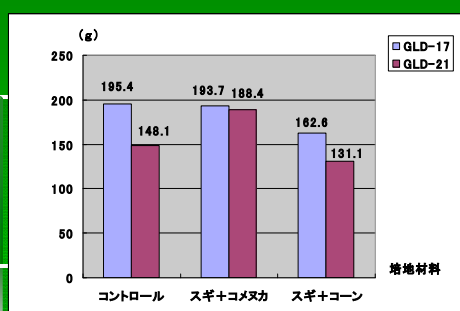
課題	内容
スギオガコを用いたハタケシメジ栽培（群馬県林業試験場 松本哲夫）	ハタケシメジの栽培は、多くの場合、培地基材にバーク堆肥が用いられています。そのため、他の菌床栽培きのこに比べコストがかかる、機械に詰まりやすい、雑菌の被害を受けやすい等の諸問題が発生し、栽培者からはオガコ栽培の確立を望む声が多く聞かれています。そこで、培地基材の 80%をスギオガコに置換してハタケシメジの栽培試験を行いました。 培地基材は、容積比でスギオガコ 8 に対してバーク堆肥 2 の割合で混合したものを用いました。培地添加物は、生コメヌカ、又はコーンブランを使用し、容積比で培地基材 10 に対して培地添加物 2 の割合で混合しました。なおコントロールについては、培地基材はバーク堆肥のみ、培地添加物は生コメヌカとしました。 その結果、菌糸まん延日数、栽培日数についてはコーンブランの方が短くなっていましたが、収量については生コメヌカの方が多く、コントロールと同等の収量が得られました。



図一-1 まん延日数



図一-2 栽培日数



図一-3 収量

写真 各試験区の子実体



試験結果、事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
培地素材のスクリーニングによる 菌床栽培きのこの安全確保（埼玉県農林総合研究センター 原口 雅人）	培地素材において、最も注意が必要な重金属カドミウム及び木質系培地基材に含まれる可能性のある農薬フェニトロチオンの実態、並びにこれらの物質の培地から子実体への移行を明らかにし、安全な子実体を生産するための培地素材段階でのスクリーニング基準値を設定した。 <u>カドミウムの培地素材スクリーニング基準</u> 1 ハタケシメジ「彩の子」 (1) 培地 pH が中性域で、緩衝能が高いため、子実体中/培地中の含量比は、培地含量 1 ppm 前後で、共に乾重の場合 1/10 で、子実体が生重の場合で 1/100 であった。 (2) 農水省食用精米基準 0.4ppm(生重あたり)の 1/10 未満を目標として、スクリーニング基準を培地素材乾重あたり 1 ppm とする。広葉樹樹皮堆肥やマイタケ廃菌床堆肥ではやや高い値となったが、培地素材の現状は問題ない。 2 おが粉を培地基材とするきのこ類 現状のカドミウム含量の高い培地素材を使用した場合、農水省食用精米基準に近い数値となるおそれがある。スクリーニング基準は乾重あたり 0.1 ppm とし、培地構成割合の多いおが粉は銘柄を選択する。 <u>フェニトロチオンの培地素材スクリーニング基準</u> 1 培地中の濃度は高圧滅菌によって減少し、80%製剤を培地生重で100 ppm添加しても、「彩の子」及びマイタケM51の子実体は定量限界 (0.01 ppm) であった。 2 通常の培地素材では、ポジティブリスト制度導入後の食品衛生法の基準、シイタケ0.05ppm及び「その他のきのこ」0.5ppmを越えることはないと推定された。なお、木質系及び腐植質培地素材の乾物中含量は、いずれも定量限界 (0.02ppm) であった。

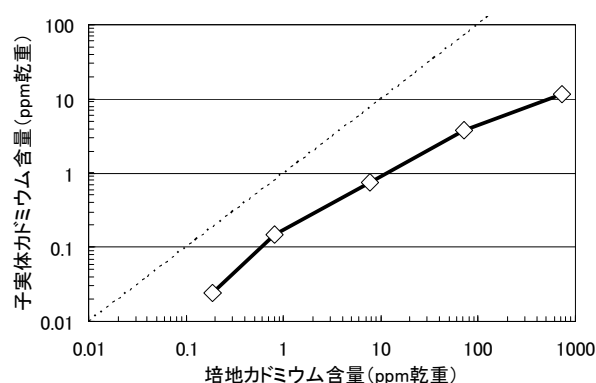


図1 ハタケシメジでの培地中と子実体中の
カドミウム含量の関係 (ppm乾重)

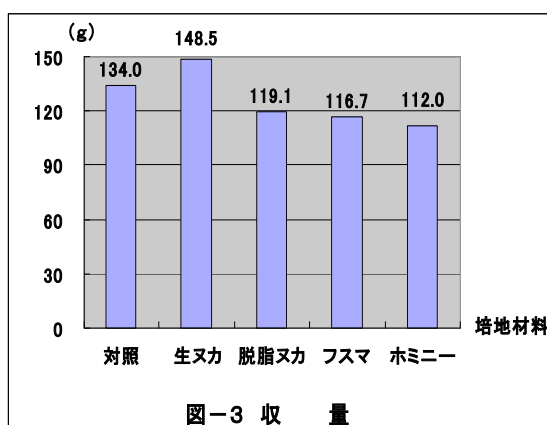
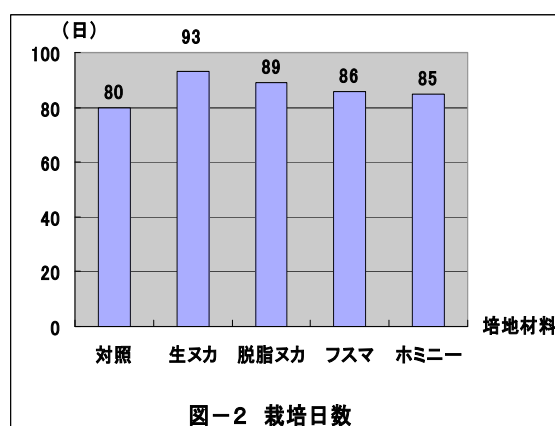
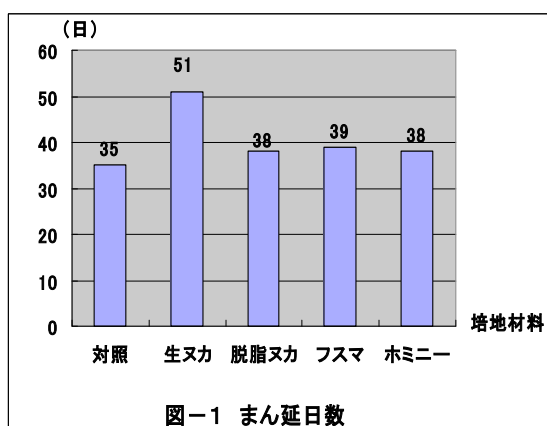
注 破線：子実体中/培地中=1

表2 培地に添加したフェニトロチオンの動態

きのこ種	MEP80%製剤添加量 (ppm培地生重)	MEP含量 (ppm)		
		殺菌前培地	殺菌後培地	子実体
ハタケシメジ	0	n.d	—	n.d
	1	—	—	n.d
	10	28.8	0.27	n.d
	100	—	—	n.d
マイタケ	0	0.05	n.d	n.d
	1	—	—	n.d
	10	40.6	3.54	n.d
	100	—	—	n.d

試験結果、事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
スギオガコを用いた ハタケシメジ栽培－ 2（群馬県林業試験 場 松本哲夫）	ハタケシメジの栽培は、多くの場合、培地基材にバーク堆肥が用いられています。そのため、他の菌床栽培きのこに比べコストがかかる、機械に詰まりやすい、雑菌の被害を受けやすい等の諸問題が発生し、栽培者からはオガコ栽培の確立を望む声が多く聞かれています。そこで、培地基材の80%をスギオガコに置換してハタケシメジの栽培試験を行いました。 培地基材は、容積比でスギオガコ8に対してバーク堆肥2の割合で混合したものを用いました。培地添加物は、生コメヌカ、脱脂コメヌカ、フスマ、ホミニーフィードのいずれかを添加しました。培地基材と培地添加物の混合割合は、容積比で培地基材10に対して培地添加物2としました。なおコントロールについては、培地基材はバーク堆肥のみ、培地添加物は生コメヌカとしました。 その結果、菌糸まん延日数、栽培日数については生コメヌカ以外の添加物を添加した方が短くなっていましたが、収量は生コメヌカを添加した試験区で最も多く、平均値でコントロールを上回っていました。子実体形状についても、整っていました。



試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
ハタケシメジ栽培における培地材料の影響 (岐阜県森林研究所 水谷和人)	ハタケシメジ栽培では、地基材料にバーク堆肥が利用される場合が多い。しかし、バーク堆肥はおが粉より高価であること、攪拌や容器充填が困難で、殺菌不良も生じやすいと指摘されており、バーク堆肥に替わる材料の探索が必要である。そこで、培地基材としてスギおが粉および赤玉土の利用の適否を菌床栽培で検討した。また、あわせて野外栽培への指標とするため、プランターへ利用による菌床埋設栽培についても検討した。 結果、以下のことがわかった。 (1) 菌床栽培では、バーク堆肥培地の発生量が最も多く、スギおが粉あるいは赤玉土の添加割合が増加するにつれて発生量は減少した。 (2) 菌床埋設栽培では、埋設する材料によって発生量にばらつきが見られたが、菌床栽培と同様にバーク堆肥培地を埋設した場合の発生量が最も多かった。 (3) 菌床栽培と菌床埋設栽培を比較すると、バーク堆肥培地は埋設栽培で発生量が多かったが、その他の培地では明確な違いは見られなかった。

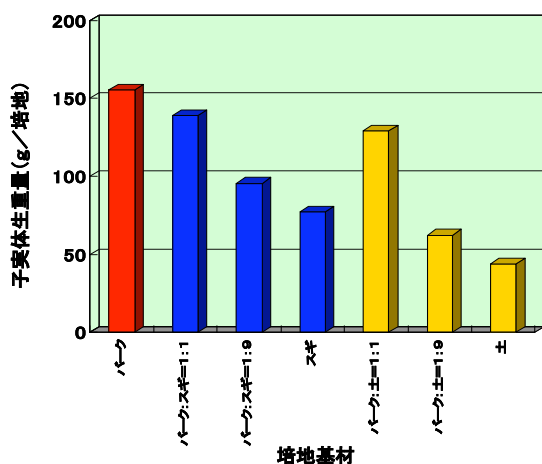
培養前後の状況

培地の種類	培地重量 (g)	蔓延日数	pH		含水率(%)	
			滅菌後	培養後	滅菌後	培養後
バーク堆肥	937	35.8±1.1	6.33	5.39	56.1	60.0
バーク:スギ=1:1	768	35.4±2.1	6.26	5.22	61.3	64.1
バーク:スギ=1:9	634	33.8±1.9	5.92	4.89	67.4	70.3
スギおが粉	600	35.2±1.6	5.61	4.60	68.2	71.9
バーク:土=1:1	943	29.0±0.0	6.35	5.48	51.7	53.5
バーク:土=1:9	948	30.0±0.0	6.15	5.72	45.8	46.7
赤玉土	949	33.4±0.9	5.97	5.86	44.9	45.8

バーク堆肥・スギ:乾燥、4mm以下、赤玉土(芝の目土):乾燥

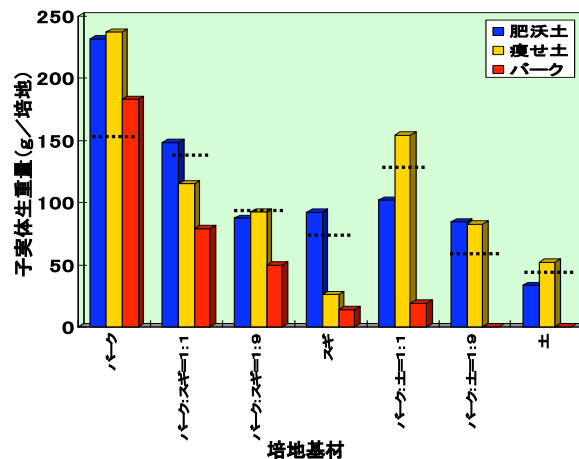
各培地のフスマ添加量はすべて約78.3g

供試数(蔓延日数:12個、他:1個)、pHは材料20gに蒸留水50ml入れて測定



培地基材別のハタケシメジ発生状況(菌床栽培)

調査日数:171日間



培地基材別のハタケシメジ発生状況(菌床埋設栽培)

点線は菌床栽培の発生量

試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
ハタケシメジの培地 粘性改善と子実体付 着土壌の軽減試験 (栃木県林業センタ ー 大橋 洋二)	ハタケシメジの普及推進を図る中で、ハタケシメジの培地はしいたけ等のおが粉培地に比べて粘性が高いことから、既存の機械設備を流用することが躊躇されている。また、収穫した子実体に付着している土壌が商品価値を下げていることから、これらの問題改善について検討した。 培地改善剤としてビール粕の有効性を検討するため菌糸伸長試験・栽培試験を、また付着土壌の軽減策として赤玉土・剪定枝葉粉碎物により覆土した栽培試験を行った。 ビール粕添加培地による菌糸伸長試験では、剪定枝葉堆肥：ビール粕：米ぬか＝8：2：2、9：1：2で良好な菌糸成長を示した（図1）。添加物割合の多い8：2：2で栽培試験を行い、通常の10：0：3と比較して1割程度の収量増加がみられた。しかしながら、赤玉土・剪定枝葉粉碎物による覆土では乾燥に起因すると思われる収量低下の傾向が認められた（図2）。また付着土の状態については、赤玉土で被覆した場合は付着土の低減が、剪定枝葉粉碎物で覆土した場合は付着土の除去が容易になる事が分かった（写真1、2、3）。

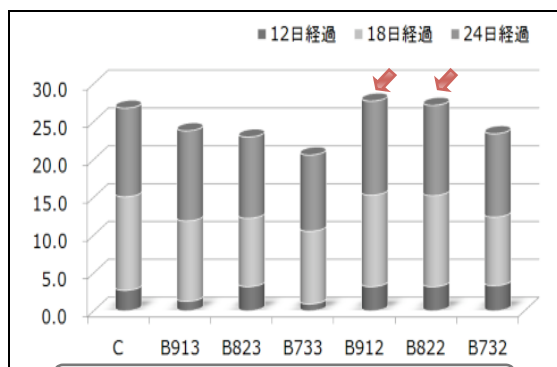


図 1. 菌糸伸長量

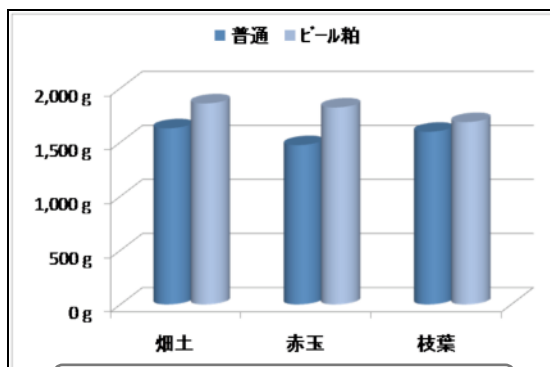


図 2. 栽培試験収量



写真 1. 付着土状況
(畑土)



写真 2. 付着土状況
(赤玉土)

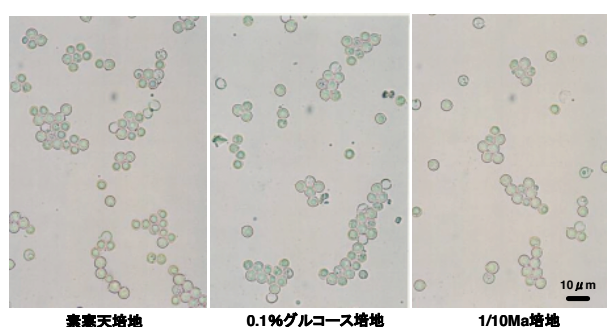


写真 3. 付着土状況
(剪定枝葉粉碎物)

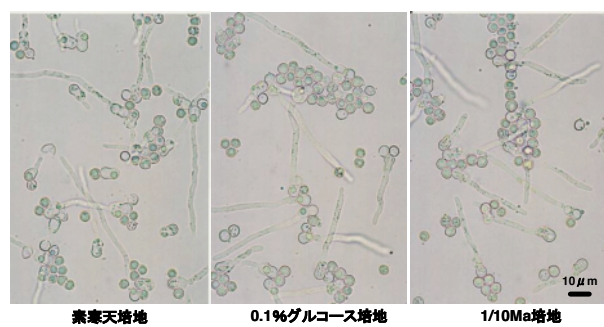
試験結果、事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
ハタケシメジの胞子発芽 (岐阜県森林研究所 水谷和人)	ハタケシメジの胞子発芽率は非常に低いため、胞子発芽率を高めることを目的に、マツタケやその近縁種の胞子発芽を向上する物質として知られている n-酪酸を培地に添加して発芽率を調査した。 【方法】 試験に使用した培地は、素寒天培地（蒸留水 1L、寒天 15 g）、0.1% グルコース培地（蒸留水 1L、グルコース 1 g、寒天 15 g）、1/10Ma 培地（蒸留水 1L、グルコース 1 g、麦芽エキス 10 g、ペプトン 1 g、寒天 15 g）の 3 種類で、これらに n-酪酸を添加した培地も作成した。いずれの培地も pH 調整は行わず、120℃で 20 分間滅菌した。滅菌後にストレプトマイシン硫酸塩を 30ppm 添加して滅菌シャーレに分注した。 胞子は野外に埋設した市販の菌床（亀山 1 号）から発生した子実体 2 個から採取した。子実体の傘をシャーレの蓋に貼り付けて胞子を滅菌シャーレ内で 12 時間落下させ、落下した胞子を滅菌蒸留水で懸濁して各培地へ接種した。接種した培地を 21℃で培養し、接種 3 日目の胞子発芽率を測定した（供試シャーレ数は各 1 枚）。 【結果】 ・培地による違いはあまりなく、3 種類の培地とも n-酪酸を添加した培地で高かった。 ・ n-酪酸を添加しない場合、3 種類の培地の胞子発芽率は 0～1.1%であった。 n-酪酸を添加した場合は、発芽率が 12.8～24.0%となり、非常に高くなった。 ・ n-酪酸は菌根性キノコであるマツタケやその近縁種の胞子発芽を高める物質として知られているが、非菌根性キノコであるハタケシメジの胞子発芽も向上した。

胞子発芽の状況(無添加、接種3日目)



胞子発芽の状況(n-酪酸を添加、接種3日目)



培地の種類と胞子発芽率

培地の種類	ハタケシメジ 1		ハタケシメジ 2	
	無添加	酪酸添加	無添加	酪酸添加
素寒天培地	1.1	20.7	0.2	24.0
0.1%グルコース培地	0.0	12.8	0.3	23.5
1/10Ma培地	0.6	13.3	0.4	19.1

胞子発芽率は接種 3 日目の調査（シャーレ各 1 枚）、単位は%
n-酪酸の添加量は 30ppm
滅菌後、すべての培地にストレプトマイシン硫酸塩を 30ppm 添加

試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
スギ木粉培地におけるクリタケの菌糸伸長および子実体形成 課題名 (岐阜県森林科学研究所 水谷和人)	クリタケの施設栽培において，栄養添加割合と培地含水率が菌糸伸長および子実体発生に与える影響を比較調査した。培地基材はスギ辺材とスギ心材，および比較対象のブナで，栄養添加物（コーンブラン）の添加割合を容積比で 10 : 1, 10 : 2, 10 : 3 とし，さらに培地含水率を 65%, 70%, 75% に調整した。これらの材料を径 40mm×130mm 試験管に各 50 g 詰め，当研究所所有の NSU-12 菌株を接種した。接種後，一定期間培養後の菌糸伸長速度および発生処理後 6 ヶ月間の子実体発生量を測定した。結果，菌糸伸長速度はスギ心材が最も悪く，スギ辺材やブナの 1/2 程度であった。子実体発生はブナ木粉培地が良好でスギ辺材や心材ではほとんど発生しなかった。



子実体の発生状況

培地条件と子実体発生量の関係

試験区	スギ辺材		スギ心材		ブナ	
	発生率	発生量 (g)	発生率	発生量 (g)	発生率	発生量 (g)
10:1 65%	1/5	2.1	0/5	0	5/5	5.7
70%	0/5	0	1/5	0.9	5/5	4.5
75%	0/5	0	0/5	0	5/5	5.6
10:2 65%	0/5	0	0/5	0	5/5	9.3
70%	0/5	0	0/5	0	5/5	9.7
75%	0/5	0	0/5	0	3/5	7.4
10:3 65%	1/5	7.4	0/5	0	4/5	11.2
70%	1/5	4.2	0/5	0	5/5	15.2
75%	3/5	7.5	0/5	0	1/5	2.7

発生率は子実体発生数／供試数，発生量は発生したものの平均値

試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
クリタケの増殖方法について (長野県林業総合センター 増野和彦)	森林空間の有効利用を図るため、きのこ類の新たな増殖方法を検討している。里山の代表的なきのこであるクリタケについて、野生株の多くが根状菌糸束を形成することを培養菌床の鹿沼土埋設により明らかにしている（54回日本木材学会大会）。今回は、殺菌原木を用いた実際の林地栽培により、子実体の発生と根状菌糸束の形成状況を観察した。 原木から直接的に菌柄が発生している子実体と原木周辺から発生している子実体を区分し、周辺から発生している子実体については、土壌中を掘り進み、子実体の発生由来を調査して、根状菌糸束の形成状況を観察した。 その結果、子実体が根状菌糸束から発生しており、かつ、その根状菌糸束が埋設した原木から発生している現象を確認することができた（写真、表）。 これにより、クリタケ増殖機構の一部としての根状菌糸束の形成を林内土壌中において確認した（55回日本木材学会大会）。



写真 根状菌糸束からの子実体発生

表 クリタケ殺菌原木栽培

原木発生			原木外発生			計		
株	本	g	株	本	g	株	本	g
3.1	23.9	69.8	0.8	2.1	9.2	4.0	26.0	79.0
%	%	%	%	%	%	%	%	%
79.5	91.8	88.3	20.5	8.2	11.7	100.0	100.0	100.0

原木1本当り直径10 cm長さ20 cm 14系統21本
03.4.23 接種 03.9.4 埋設 04.9.25～04.11.16 発生分

試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
ク リ タ ケ 野 生 株 の カ ラ マ ツ を 用 い た 栽 培 試 験 の 結 果 (長 野 県 林 業 総 合 セ ン タ ー 増 野 和 彦)	里山を活用したきのこの栽培と増殖法の開発のため、長野県の主要造林樹種であるカラマツ・カラマツ原木における栽培特性の把握とカラマツ原木に適した系統の選抜を図った。 クリタケ野生株 10 系統について、カラマツ及びコナラ原木を用いて試験栽培を行った。平成 11 年 4 月に接種して、仮伏後、アカマツ・広葉樹混交林内に埋設し、平成 17 年までの 7 年間調査した。 累積収量においてカラマツ原木は、コナラ原木の 20%程度であった。最もカラマツ原木で収量のよかった 1 系統を選抜した。

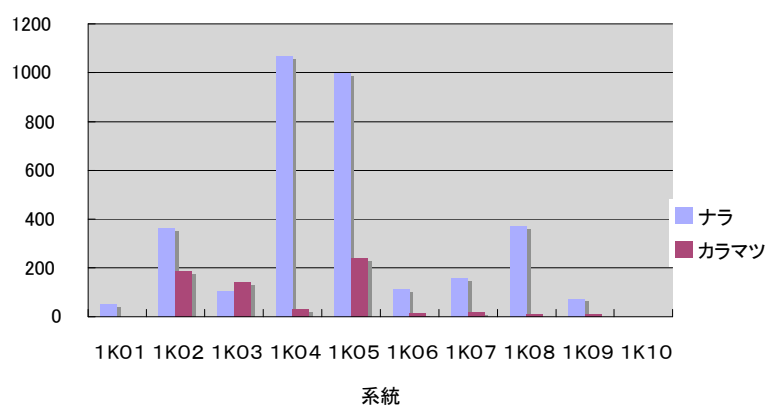


図-1 クリタケ野生株の原木栽培(通算収量)

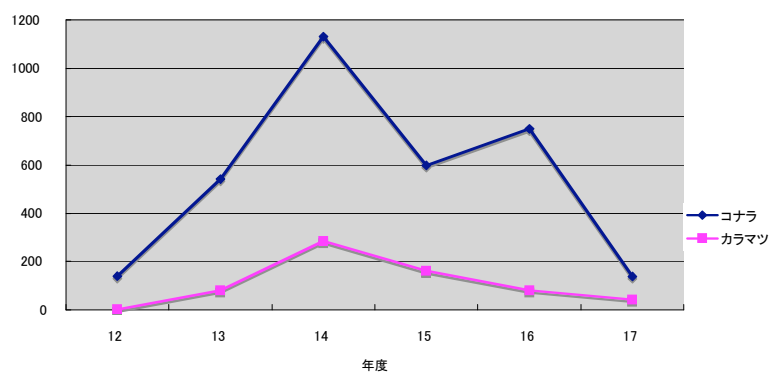
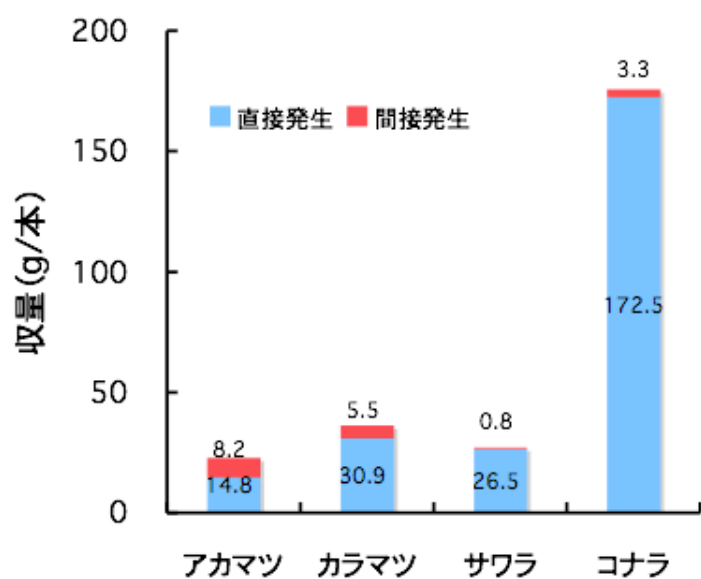


図-2 クリタケ野生株の原木栽培発生経過(10系統通算)

試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
針葉樹を利用したクリタケの殺菌原木栽培 (長野県林業総合センター増野和彦)	コナラを対照としてカラムツ、アカマツ、サワラについて、殺菌原木法によりクリタケの栽培を林内で行い収量および収穫時期を比較した。 アカマツ、カラムツ、サワラ原木を用いた殺菌原木栽培法でクリタケを栽培することができたが、針葉樹原木の収量はコナラ原木の13%～20%であった。 収穫時期に、原木の樹種による差が特になかった。



針葉樹を利用したクリタケの殺菌原木栽培
(埋設翌年まで)

試験結果、事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
里山を活用したきのこの栽培及び増殖システムの開発 (長野県林業総合センター 増野和彦)	農林水産省「先端技術を活用した農林水産研究高度化事業」により、長野県林業総合センターを中核機関として、平成 17～19 年度に標記の課題を実施し、以下の成果が得られた。 (1) クリタケ野生株について、「わりばし」「つまようじ」種菌を林内の原木・伐根に簡易に接種する方法により、子実体を早期に大量に発生できることを実証した(図及び写真)。 (2) クリタケ自然増殖過程を追跡するため、系統識別法として対峙培養試験及び DNA 分析が有効であることを明らかにした。 (3) クリタケについて培養菌床を原木に接触させて埋設することで、培養菌床から子実体を発生させ、さらに菌床に接触する原木からも子実体を発生できることを実証した。また、開発した系統識別法を用いてクリタケの自然増殖過程を追跡し、人工接種した系統が自然増殖したものであることを確認した。 (4) パイプハウスで培養した培養物を遊休農地または林床に埋設することでハタケシメジ及びクリタケの栽培ができることを実証した。 (5) ドリフト残留農薬、有害重金属、有害微生物の分析体制を確立し、試験で発生した子実体、使用した培地資材等について分析・定量した結果、全く安全であることを確認した。 (6) 「山取りきのこ」の直販状況を調査して課題を摘出しその課題を解決する「モデル商品」、加工品、鮮度保持技術を開発し流通特性を改良した。

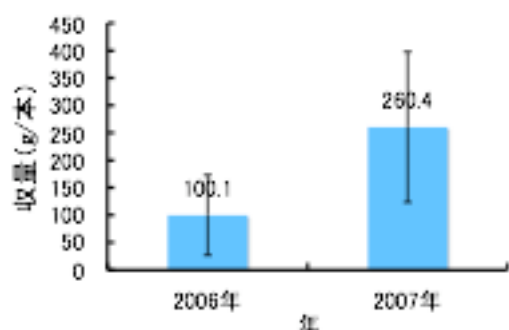


図 クリタケわりばし種菌接種による収量
(原木1本当たり)

原木 13 本の平均値±標準偏差

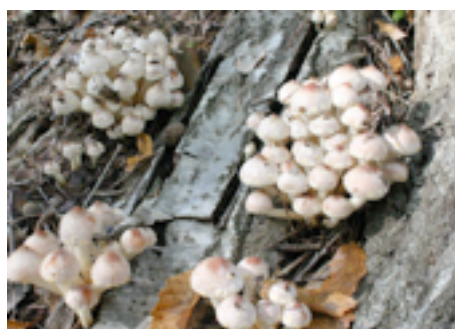


写真 わりばし種菌の接種により発生したクリタ

試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
菌床栽培と原木栽培を融合したクリタケ栽培法の開発 (長野県林業総合センター 増野和彦)	里山を活用したきのこ栽培を実現するため、菌床栽培と原木栽培を融合したクリタケ栽培法について検討した。クリタケ培養菌床を原木に接触させて林内に埋設することで、埋設当年は菌床から子実体を発生させ、翌年からは原木より子実体を発生させる方法である。栽培試験の結果、用いた3系統の合計で、埋設当年は菌床 1498g (原木 0g)、翌年は菌床 425g (原木 588g)、翌々年は菌床 0g (原木 637g) の子実体が発生した。これにより、接種後1年以内で子実体発生が始まるが、2年程度で発生が終わる「菌床栽培」と、接種から発生 of 最盛期まで1～2年を要するが、発生期間が長い「原木栽培」の、長所・短所を補完した「菌床栽培と原木栽培を融合した方法」により、林内でクリタケが栽培可能なことを実証した。 なお、本研究の一部は、農林水産省先端技術を活用した農林水産研究高度化事業「里山を活用したきのこの栽培及び増殖システムの開発」(平成17-19年度)により実施した。

発生状況(2006)



1年目 菌床から直接発生する子実体が主体であるが、外見上は原木から発生する子実体も見られた。

発生状況(2007)



2年目

原木からの収量が57.8%あった。

発生状況(2008)



3年目

原木からの収量が100%であった。

写真 クリタケ子実体の発生状況

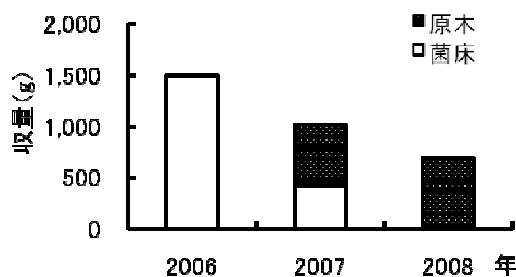


図 菌床栽培と原木栽培の融合による収量(3系統計)

試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
マイタケ廃菌床を用いたヤマブシタケ菌床栽培（富山県林業技術センター 高畠幸司）	ヤマブシタケは，様々な機能性を有するきのことして注目され，現在，市場に流通が始まっています。ヤマブシタケはヒラタケの菌床栽培方法に準じて栽培され，培地基材の選択幅が広いきのこです。新規にヤマブシタケの菌床栽培を始める場合，既に栽培されているきのこの廃菌床を培地基材に利用できれば，廃菌床の有効利用，生産コストの削減等により，ヤマブシタケ栽培に取り組みやすくなることが期待できます。本県では，マイタケ生産者がヤマブシタケ菌床栽培に取り組んでいることから，マイタケ廃菌床のヤマブシタケ菌床栽培における培地基材としての利用性を検討しました。 その結果，マイタケ廃菌床はヤマブシタケ菌床栽培において，極めて有用な培地基材であることが明らかになりました。

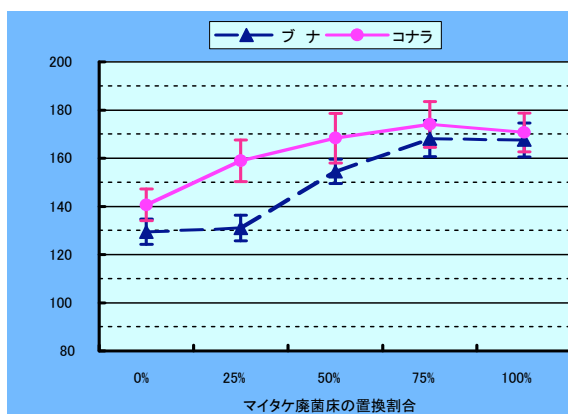


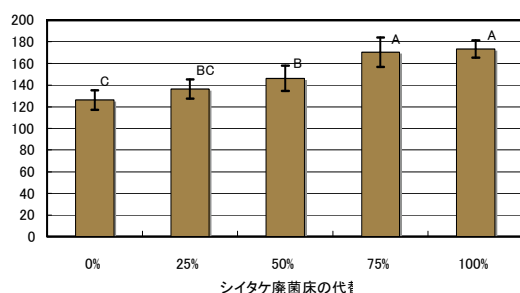
図-1. マイタケ廃菌床の置換割合と子実体収量との関係（ブナオガコ，コナラオガコに対するマイタケ廃菌床を置換，栄養材にはフスマを使用，培地基材：栄養材=1：1（W/W））



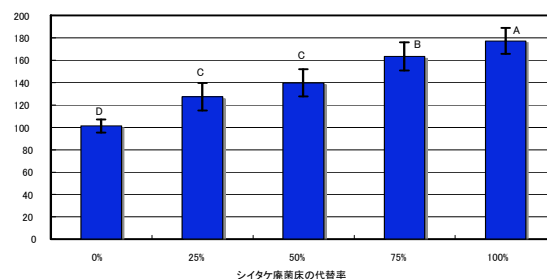
写真-1. 培地基材にマイタケ廃菌床を用いて栽培したヤマブシタケの発生状況（培地基材：栄養材=1：1（W/W））

試験結果，事例報告などの情報交換の概要

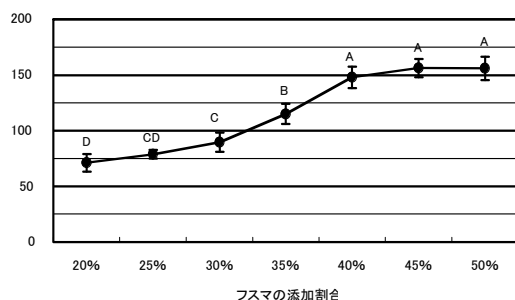
課題	内容
シイタケ廃菌床を利用したヤマブシタケ菌床栽培 (富山県林業技術センター 高嶋幸司)	ヤマブシタケはヒラタケの菌床栽培法に準じて栽培すると容易に子実体を形成することから培地基材の選択性が広いと考えられる。一方，シイタケ等の廃菌床の大部分は産業廃棄物として有償処理されており、有効利用が切望されている。そこで，廃菌床の有効利用とヤマブシタケの飛躍的な生産量の増加を図るために、シイタケ廃菌床のヤマブシタケ菌床栽培への利用性を検討した。標準培地の培地基材にブナオガコを用い、ブナオガコをシイタケ廃菌床で置換してヤマブシタケの菌床栽培を行った。ブナオガコをシイタケ廃菌床で50%以上の割合で置換するとヤマブシタケの子実体収量は有意に増加した。このことから，ヤマブシタケ菌床栽培においてシイタケ廃菌床は培地基材として有用であると考えられる。



図—1 シイタケ廃菌床の代替率とヤマブシタケ子実体収量との関係（フスマ）
異なるアルファベット間で有意差あり（ $p<0.05$ ）



図—2 シイタケ廃菌床の代替率とヤマブシタケ子実体収量との関係（コーンブラン）
異なるアルファベット間で有意差あり（ $p<0.05$ ）



図—3 フスマ添加割合とヤマブシタケ子実体収量との関係
異なるアルファベット間で有意差あり（ $p<0.05$ ）

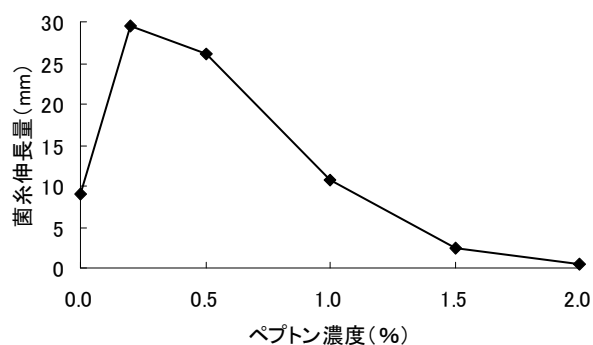
試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
課題名 キヌガサタケの栄養成長における栄養要求性（栃木県林業センター 粕谷嘉信）	キヌガサタケ菌株をPDA培地に植え継ぎを繰り返す中で，菌糸の伸長不良が起こることがあるため，キヌガサタケ栄養菌糸の栄養成長における栄養要求性について検討した。グルコース濃度は0.5～1.0%，ペプトン濃度は0.2%程度が適当と考えられた（図－1，2）。デンプンの資化能力は低い，菌株保存時における栄養源としての有効性が示唆された。（第56回日本林学会関東支部大会論文集（2005）193～194）

表－1 試験区設定(窒素源濃度の検討)

試験区	グルコース	ペプトン	寒天
P-0	2.0	0.0	2.0
P-2	2.0	0.2	2.0
P-5	2.0	0.5	2.0
P-10	2.0	1.0	2.0
P-15	2.0	1.5	2.0
P-20	2.0	2.0	2.0

注：単位は%

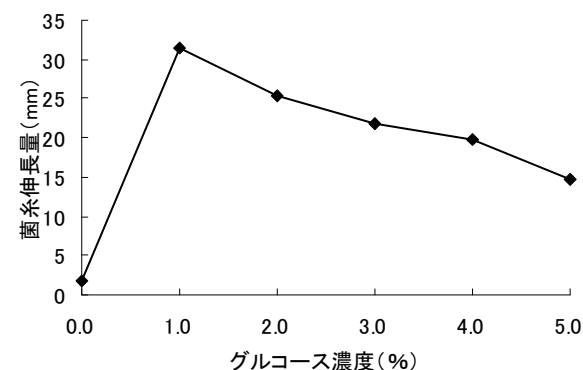


図－1 ペプトン濃度の違いによる菌糸伸長量

表－2 試験区設定(炭素源濃度の検討)

試験区	グルコース	ペプトン	寒天
G-0	0.0	0.2	2.0
G-10	1.0	0.2	2.0
G-20	2.0	0.2	2.0
G-30	3.0	0.2	2.0
G-40	4.0	0.2	2.0
G-50	5.0	0.2	2.0

注：単位は%

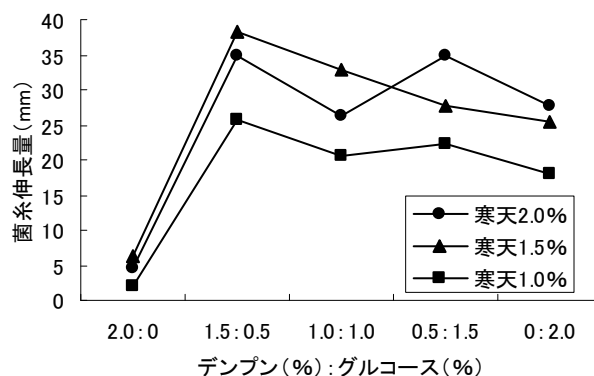


図－2 グルコース濃度の違いによる菌糸伸長量

表－3 試験区設定(多糖類の資化能力及び寒天濃度の検討)

試験区	可溶性			寒天
	デンプン	グルコース	ペプトン	
2.0:0	2.0	0.0	0.2	$\left(\begin{array}{c} 1.0 \\ 1.5 \\ 2.0 \end{array} \right)$
1.5:0.5	1.5	0.5	0.2	
1.0:1.0	1.0	1.0	0.2	
0.5:1.5	0.5	1.5	0.2	
0:2.0	0.0	2.0	0.2	

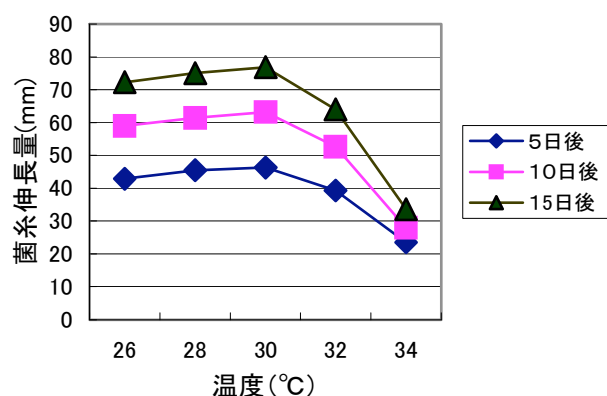
注：単位は%



図－3 デンプン置換割合と菌糸伸長量

試験結果，事例報告などの情報交換の概要

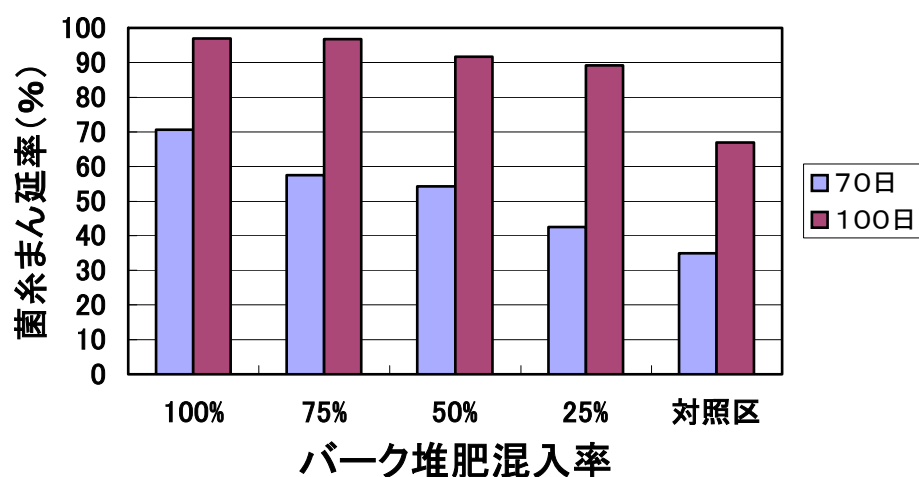
課題	内容
キサケツバタケの培養・栽培条件について（愛知県森林・林業技術センター、門屋健）	県内で採取されたキサケツバタケ（モエギタケ科モエギタケ属）について、菌床栽培の条件を検索するために幾つかの試験を実施した。その結果、菌糸伸長温度は、28～30℃が適し、pH4～7において、菌糸は良好に成長した。コナラオガ粉にフスマを添加した菌床培地で菌糸は約120日でまん延したが、菌かき後の温度15℃、湿度90%の条件下では、原基形成が生じなかった。しかし、菌糸がまん延した菌床を市販のプランターにバーク堆肥と一緒に埋め、再培養後、上記条件で発生操作したところ、子実体の発生がみられた。また、菌床培地のコナラオガ粉をバーク堆肥に置換して菌糸伸長を比較した結果、バーク堆肥の添加効果が認められた。



キサケツバタケ菌糸の温度別菌糸伸長量



プランターからの子実体発生状況



バーク堆肥混入割合別の菌床培地菌糸まん延率

試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
ヤナギマツタケ発生不良現象について (神奈川県自然環境保全センター 藤澤 示弘)	新たな食用きのことして開発したヤナギマツタケ新品種について、実用栽培に向けての現地試験栽培において「きのこが発生しない」「発生が遅れる」等の問題が発生した。これらは品種開発過程においては全く問題化しておらず、原因は現場における多様な栽培条件にあると思われた。そこで、現地調査と各種栽培条件比較試験を行い、発生不良原因とその予防技術について検討した。調査の結果、問題点として培地基材並びに種菌の2点を抽出し、この2点について栽培比較試験を行った。その結果、培地種類と種菌系統の両者による有意な影響が示された。また両者の間には有意な交互作用があった(写真1・2、図1)。 したがって、予防対策法としては広葉樹オガコの場合には常に新鮮なものを使用すること、原菌の適正な維持管理と母菌の安定供給並びに種菌の拡大培養回数を制限することが重要と思われた。



写真1 針葉樹オガコ区（対照区）
(発生が比較的揃っている)



写真2 広葉樹乾燥保存古オガコ区
(発生が不揃いで無発生も見られる)

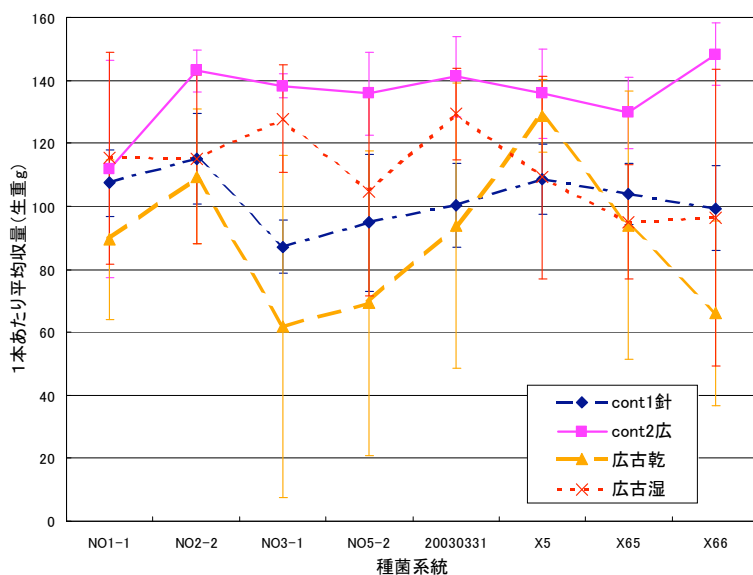


図1 1本あたり平均収量
(2回発生合計生重 g)

ノンパラメトリックな二元配置の分散分析により、培地種類 ($F=36.51$, $p<0.001$) と種菌系統 ($F=3.23$, $p<0.01$) の両者による有意な影響が示された。また両者の間には有意な交互作用があった ($F=2.37$, $p<0.01$)。 $n=6\sim8$ 。バーはS.D.を示す。

試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
タマショレイタケの 多様な栽培方法の開 発（静岡県林業技 術センター 山口 亮）	多くのきのこ生産者にタマショレイタケ栽培を取り組んでもらえるように，種々の栽培方法での検討を行った。 空調施設での袋栽培では，子実体の発生方法や培養日数等の条件について検討した。その結果，発生方法は袋カットを培地肩口までとするのが適していた。培養日数は，供試した 51, 64, 77 及び 90 日間で，可食部である菌傘の生重量に差は見られなかった。 簡易施設でのびん栽培では，発生時の気温の低下により子実体の成長が停止することが分かった。また，培養時の温度変化の影響が子実体発生率に影響を及ぼすことが分かった。

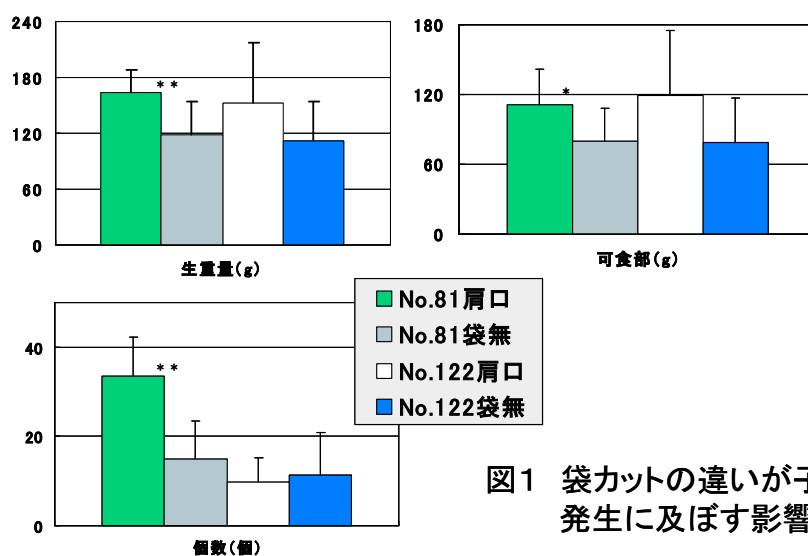


図1 袋カットの違いが子実体発生に及ぼす影響

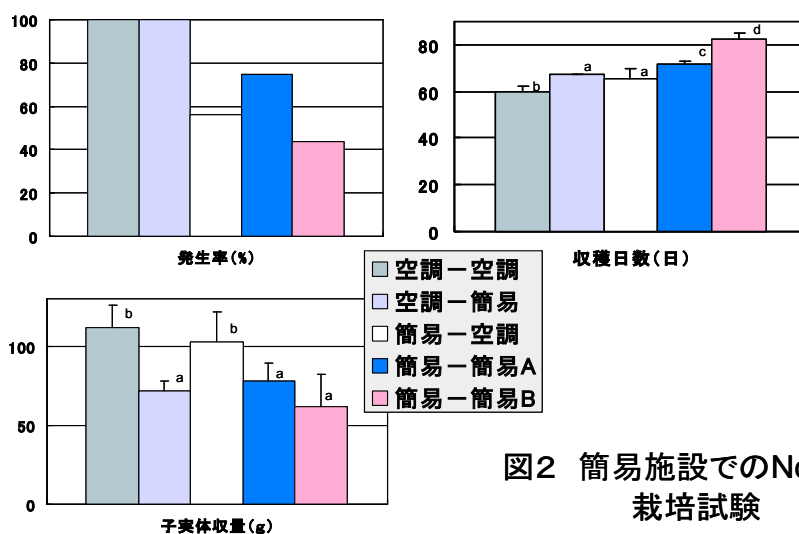


図2 簡易施設でのNo.81の栽培試験

試験結果、事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
廃菌床を用いたムキタケ、ウスヒラタケの栽培試験 (岐阜県森林研究所 久田善純)	ムキタケ、ウスヒラタケを対象に、培地基材への廃菌床の混合が子実体発生に与える影響を検討するため、培地を下表の割合でナメコ廃菌床に置換し、注1～7の条件下で培養と発生を行い、表－1～3の結果を得た。 ムキタケの場合、廃菌床の混合割合が増えるほど、子実体収量が減少する傾向があった。また、廃棄直後の廃菌床を50%以上混合した区では発生所用日数が2日ほど短かった。ムキタケにおいては、発生が1回の場合、ナメコ廃菌床を培地基材に混合しても収量の増加はみられなかった。 ウスヒラタケの場合、ナメコ廃菌床の混合で収量の増加がみられ、発生所用日数も短くなる傾向があった。ウスヒラタケにおいては、廃棄直後の廃菌床は培地素材として利用できることが分かった。一方、標準区(スギ100%)も含め発生量自体が少なく、今後の技術の検討を要する。

表－1 廃菌床の混合割合別の子実体発生状況(ムキタケ)				
試験区	発生所用日数	子実体収量	発生個数	供試本数
	(日)	(g)	(個)	(本)
標準区	42.7±2.2	71.3±9.1	10.7±2.3	12
25%区	43.5±1.7	62.2±5.8	8.8±2.1	12
50%区	40.8±1.8	55.7±3.0	11.1±2.6	10
75%区	40.2±2.0	51.1±8.9	12.5±2.8	10
100%区	40.1±1.8	46.3±8.5	10.7±2.9	10

表－2 堆積廃菌床の混合割合別の子実体発生状況(ムキタケ)				
試験区	発生所用日数	子実体収量	発生個数	供試本数
	(日)	(g)	(個)	(本)
標準区	42.6±2.2	73.7±8.4	10.5±2.2	12
25%区	43.5±2.2	69.5±6.6	15.2±5.0	11
50%区	42.1±1.8	58.1±5.7	13.5±2.7	11
75%区	43.3±0.7	18.6±2.7	6.6±1.1	10
100%区	—	—	—	9

表－3 廃菌床の混合割合別の子実体発生状況(ウスヒラタケ)								
試験区	発生所用日数	1 番発生		2 番発生		総収量	総個数	供試本数
		子実体収量	発生個数	子実体収量	発生個数			
	(日)	(g)	(個)	(g)	(個)	(g)	(個)	(本)
標準区	10.9±0.9	42.6±1.8	9.6±2.6	—	—	42.6±1.8	9.6±2.6	14
25%区	8.0±0.4	54.8±6.5	10.1±2.4	10.7±8.4	2.3±1.8	65.5±8.0	12.4±2.7	14
50%区	7.8±0.5	58.2±9.1	9.8±2.9	28.7±7.2	6.1±1.9	86.9±7.4	15.8±3.4	12
75%区	7.5±0.5	58.1±11.7	9.5±2.4	30.0±11.1	6.8±1.3	88.1±5.6	15.5±4.2	13
100%区	7.5±0.7	53.0±5.6	8.7±2.1	32.7±6.4	8.2±2.3	85.6±9.3	16.9±3.6	11

注1) 容器は、P.P.製800mlビンを用い、1ビンあたりに充填した培地重量は460～470g。
注2) 培地基材は、ムキタケ(表－1, 2)ではブナオガ粉、ウスヒラタケ(表－3)ではスギオガ粉に廃菌床を混合したもの。
注3) 廃菌床はナメコ廃菌床で、表－1, 3では、廃棄直後のものを使用。表－2では、野外で3ヶ月間堆積したものを使用。
注4) 培地基材に対する栄養添加(フスマ)は、ムキタケ(表－1, 2)では容積比10:3、ウスヒラタケ(表－3)では10:2。
注5) 培地基材は含水率6.5%に調整後、120℃で90分殺菌。
注6) 培養は、ムキタケ(表－1, 2)は70日、ウスヒラタケ(表－3)は蔓延後6日間を期間とし、温度21℃、湿度6.5%下で実施。
注7) 発生は、培養終了後、菌掻きと注水を行い、温度15℃、湿度90%下で実施。
注8) 掲示数量は「平均値±標準偏差」、「—」は未発生を示す。
注9) 子実体収量、発生個数は、ムキタケ(表－1, 2)では1番発生のみ。ウスヒラタケ(表－3)では2番発生までの値。
注10) 発生所用日数は発生操作後1回目の子実体を収穫するまでの日数を示す。発生個数は傘径2cm以上の子実体の個数を示す。

試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
ハナビラニカワタケの原木栽培（静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター 山口 亮）	ハナビラニカワタケの原木栽培の可能性を明らかにするため，菌糸体の培養特性及びコナラ原木を用いた栽培方法について検討した。PDA 平板培地上では，菌糸体は5～35℃で伸長可能であり，15～30℃の広い温度範囲で活発に伸長した。コナラ原木に種菌を接種し，林内で菌糸体を伸長させたところ，原木内での伸長も活発で，菌糸体は3ヶ月後に原木の横断面の50%以上に蔓延した。原木での栽培方法を明らかにするため，種々の検討を行った。接種数を23及び43個／本，伏せ込み方法をムカデ伏せ及びヨロイ伏せ，子実体の発生方法を林内での自然発生及び浸水発生とした。なお，ほだ化はすべて林内での自然条件下で行った。その結果，すべての試験区で子実体が発生したが，接種数23個／本・ムカデ伏せ・自然発生の区で発生率が高く，収量も多かった。

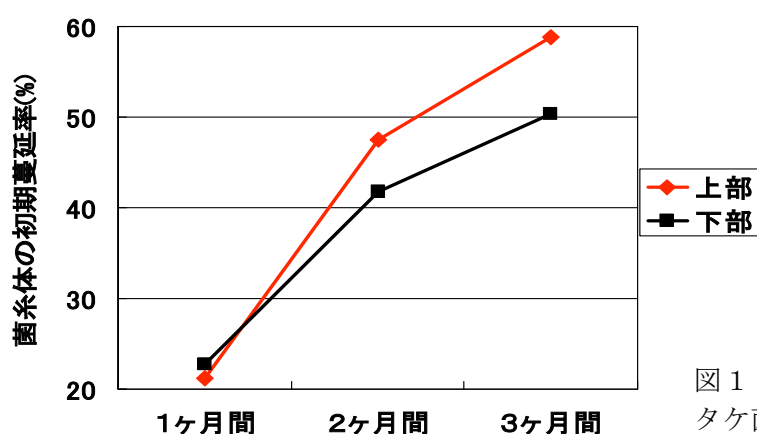


図1 コナラ原木内におけるハナビラニカワタケ菌糸体の初期伸長

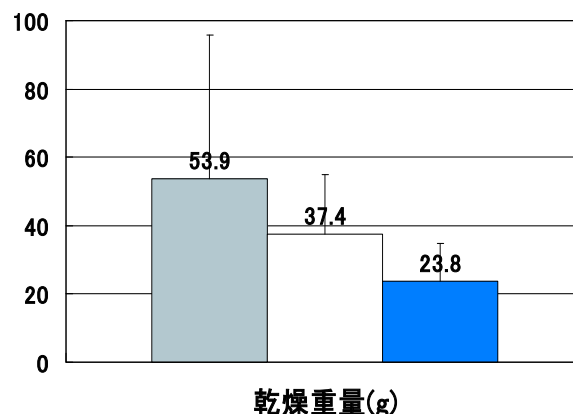
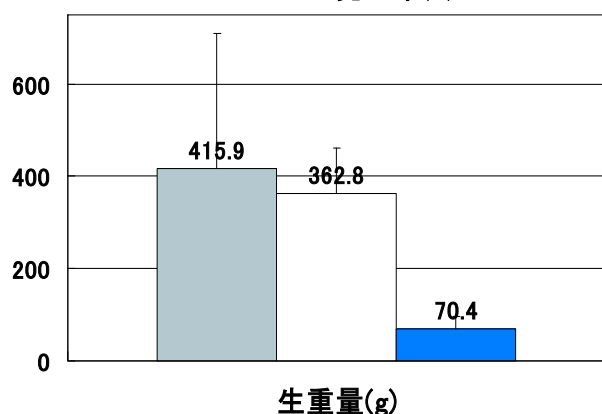
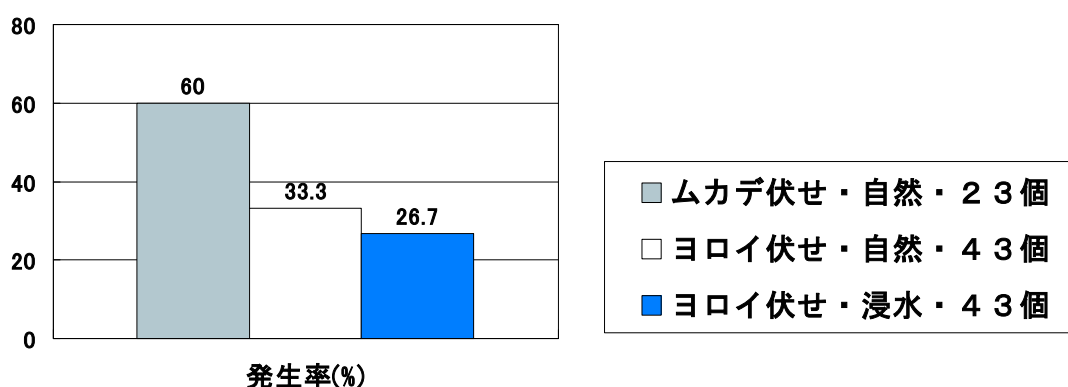


図2 原木栽培方法別のハナビラニカワタケ子実体の収量

試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
ニオウシメジの子実体発生条件について (神奈川県自然環境保全センター 藤澤 示弘)	ニオウシメジは九州など温暖な地域における林床栽培実績はあるが、関東地方では未だ知見がないため、神奈川県における発生条件を検討した。 1 材料と方法 菌株：県内に野生発生した子実体から分離したものを用いた。 培地組成：広葉樹オガコ 1：バーク堆肥 1：フスマ 1（容積比） 含水率 65%（W/W） 滅菌条件：120℃ 1hr 容器：1.3kg 詰フィルター付 PP 栽培袋 培養：25℃ 暗培養 60days 発生操作：1 プランタに 3 玉を鹿沼土にて埋込 発生条件：25℃ RH90% 200lux24hr （石原，2000、新原，2002 の手法を一部改変） 2 結果 60 日間培養した菌床をプランタへ埋込み、空調施設で発生操作することにより、接種から 120 日後に子実体を収穫できた。 収量は粗収量 約 280g/1kg 玉、実収量 約 230g/1kg 玉 であり、販売単価によっては採算性が見込めると思われた。 なお、原基が形成されたものの、子実体まで成長しない菌床が見られた。また発生した子実体の一部には奇形が見られた。 3 考察 原基形成後に子実体形成しなかった菌床があったが、その理由は隣接する菌床から発生した大型子実体の方に栄養分が集中してしまったためと考えられる。 奇形発生の理由は不明であるが、原基から幼菌への生育過程において既に異常が見られたこと、同一菌床から発生した子実体の中に奇形と正常の両方が見られたことから、遺伝的要因ではなく発生初期における何らかの環境要因が影響していると考えられた。



菌床のプランタ埋込状況



埋込後子実体発生状況（1 株で実収量 800g）

試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
ツチヒラタケの菌床 露地栽培 (茨城県林業技術セ ンター 寺崎 正孝)	新しいきのこの栽培化を目的として，ツチヒラタケ (<i>Hohenbuehelia geogenia</i>) の菌床露地栽培を検討した。 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 2kg 詰めとした。121℃で 90 分間高圧殺菌し，翌日まで放冷後に接種した。接種後の培地は，温度 20℃，湿度 70% で 3 ヶ月間培養した。平成 20 年 6 月 13 日，菌床 20 個を 1 組として，ヒノキ林内に穴を掘り埋め込んだ。試験区は，菌床をバーク堆肥を 3cm 厚に覆土した区画（対照区）と，菌床をバーク堆肥で覆土後，その上面および周辺にコナラチップを 2cm 厚に散布した区画（チップ区）を設定した。 子実体の発生状況を写真-1，写真-2 に示す。菌床埋込後約 1 年間の培地 1kg 当たりの総収量は，対照区 690g，チップ区 606g となり，いずれも高い収量が得られた（表-1）。発生時期は，6 月中旬から 11 月上旬までの長い期間となり，特に 7 月中旬～9 月中旬までに集中して発生する傾向が認められた。また，菌床埋め込み翌年の 6 月中旬にも発生が認められ，本種の菌糸は土中で死滅することなく冬期間を越せることが明らかとなった。なお，コナラチップ散布の効果は，菌床埋め込みから 1 年間においては認められなかった。



写真-1. H20.7月17日の発生状況
(菌床を埋め込んだ外周部から発生)



写真-2. H20.9月8日の発生状況
(菌床を埋め込んだ上面全体から発生)

表-1. 発生時期毎の培地 1kg 当たりの収量 (g)

発生時期	対照区	チップ区
H20.7月中旬	153	61
下旬	34	144
8月上旬	4	－
中旬	214	－
下旬	12	－
9月上旬	8	262
中旬	244	8
下旬	3	86
10月上旬	3	10
中旬	－	6
下旬	2	22
11月上旬	1	1
H21.6月中旬	13	5
計	690	606

試験結果、事例報告などの情報交換の概要

課題	内容												
課題名 野外でのタマチョレイタケの袋栽培 (静岡県森林・林業研究センター 大石英史)	1. タマチョレイタケについて (左、野外袋栽培タマチョレイタケ) ・タマチョレイタケは多孔菌科タマチョレイタケ属のきのこである。地上や倒木に生え、味や香りにクセが無く、歯ごたえの良いきのこである。しかしながら柄の部分がやや堅く、食べにくいという難点がある。 2. この調査の背景 ・既存の栽培きのこ類は外国からの輸入量の増大と大企業の進出により価格の低迷が続いている。 ・中小規模のきのこ生産者の経営は厳しく、市場に流通していない新品種のきのこの栽培技術開発への期待は大きい。 3. これまでの取り組み ・静岡県ではこれまで新しいきのことしてタマチョレイタケ菌床栽培に取り組み、空調施設でのびん栽培方法の解明をおこなってきた。 4. 今回の研究の狙い ・これまでの経緯についての問題点として次のような点があげられる。 きのこ生産のスタイルは各生産者によって様々で、開発した方法がそのまま適応できるとは限らないという点と、これまでの調査は空調施設内での発生についてのものであったという点である。 ・そこで今回の研究の方向性として、タマチョレイタケの栽培への取り組みがより容易になるように人工ほだ場及び林内の等野外での袋栽培技術の開発を行った。 5. 野外における子実体の発生量調査結果 (g) <table border="1"> <caption>子実体の発生量調査結果 (g)</caption> <thead> <tr> <th>設置時期・施設</th> <th>発生量 (g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3月設置 (野外)</td> <td>約160</td> </tr> <tr> <td>9月設置 (野外)</td> <td>約175</td> </tr> <tr> <td>3月設置 (野外)</td> <td>約135</td> </tr> <tr> <td>9月設置 (野外)</td> <td>約240</td> </tr> <tr> <td>空調施設</td> <td>約180</td> </tr> </tbody> </table> 菌床を空調施設で培養後野外2箇所で子実体を発生させた。その結果が左のグラフとなる。一番右側の白色の棒グラフが空調施設で発生させた結果で、灰色の棒グラフが3月に野外に菌床を設置して発生させた結果、黒い棒グラフが9月に菌床を菌床を野外設置して発生させた結果になる。この調査の結果3月及び9月に菌床を設置すればバラつきはあるが空調施設と同等の発生量が得られることが分かった。 6. まとめ、成果活用の注意点 ・タマチョレイタケは袋栽培が可能であり、子実体の発生は菌床設置の時期に注意することで野外の簡易施設や林内でも可能であるということが言える。ただし、培養時の温湿度管理に特に注意し、急激な温湿度変化がないようすることと、種菌の製造や初期培養時の害菌発生に注意する必要がある。	設置時期・施設	発生量 (g)	3月設置 (野外)	約160	9月設置 (野外)	約175	3月設置 (野外)	約135	9月設置 (野外)	約240	空調施設	約180
設置時期・施設	発生量 (g)												
3月設置 (野外)	約160												
9月設置 (野外)	約175												
3月設置 (野外)	約135												
9月設置 (野外)	約240												
空調施設	約180												

試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容																																				
課題名 新たに開発したブナシメジ「越のわらべ2号」 (新潟県森林研究所きのこ・特産課小越智博)	新潟県は2006年に「越のわらべ」を品種登録した。「越のわらべ」は苦みが無く旨味が強いいため市場の評判は良い。しかし、茎が黒く傘が壊れやすいため店頭価値が下がりやすく生産者は少ない。そこで、茎が白く傘が壊れにくい「宝1号」と「越のわらべ」の兄弟を母材料として育種試験を行った。その結果、味の良さを残しつつ、茎が白く傘が壊れにくい優良な1系統を選抜することができた。この優良系統について、種苗法に基づく「ぶなしめじ審査基準」(全国食用きのこ種菌協会)に従い、特性調査(表)を実施し、「越のわらべ2号」(写真)として平成21年4月9日付けで品種登録出願した。なお、特性調査の対象品種は「越のわらべ」と「宝1号」である。 表 主な特性調査結果 <table><tr><th></th><th>越のわらべ2号</th><th>越のわらべ</th><th>宝1号</th></tr><tr><td>対峙培養</td><td></td><td>帯線</td><td>嫌色反応</td></tr><tr><td>菌糸の最適生長温度</td><td>23.5℃</td><td>22.5℃</td><td>22.5℃</td></tr><tr><td>最適培養期間</td><td>90日</td><td>60日</td><td>50日</td></tr><tr><td>斑紋の分布状況</td><td>全体</td><td>中央部</td><td>中央部</td></tr><tr><td>菌柄の形</td><td>中太</td><td>太長</td><td>細長</td></tr><tr><td>菌柄の色</td><td>黄白色</td><td>灰茶色</td><td>黄白色</td></tr><tr><td>子実体の収量</td><td>かなり多 (159.9g)</td><td>かなり多 (158.6g)</td><td>やや多 (138.1g)</td></tr><tr><td>有効茎数</td><td>かなり多 (73.6本)</td><td>かなり多 (75.1本)</td><td>やや多 (50.9本)</td></tr></table>  写真 越のわらべ2号		越のわらべ2号	越のわらべ	宝1号	対峙培養		帯線	嫌色反応	菌糸の最適生長温度	23.5℃	22.5℃	22.5℃	最適培養期間	90日	60日	50日	斑紋の分布状況	全体	中央部	中央部	菌柄の形	中太	太長	細長	菌柄の色	黄白色	灰茶色	黄白色	子実体の収量	かなり多 (159.9g)	かなり多 (158.6g)	やや多 (138.1g)	有効茎数	かなり多 (73.6本)	かなり多 (75.1本)	やや多 (50.9本)
	越のわらべ2号	越のわらべ	宝1号																																		
対峙培養		帯線	嫌色反応																																		
菌糸の最適生長温度	23.5℃	22.5℃	22.5℃																																		
最適培養期間	90日	60日	50日																																		
斑紋の分布状況	全体	中央部	中央部																																		
菌柄の形	中太	太長	細長																																		
菌柄の色	黄白色	灰茶色	黄白色																																		
子実体の収量	かなり多 (159.9g)	かなり多 (158.6g)	やや多 (138.1g)																																		
有効茎数	かなり多 (73.6本)	かなり多 (75.1本)	やや多 (50.9本)																																		

試験結果、事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
マツタケ菌根苗の空調施設栽培実用化の可能性 (茨城県林業技術センター 小倉健夫)	平成9年度から流動研究員、任期付研究員を導入して、空調施設内で菌根苗を作出し、マツ林へ植え付けることでシロを形成させる研究に取り組んでいる(図1)。成果の概要を紹介し、研究発展の可能性を展望する。 マツタケがマツの根に典型的な外生菌根を形成し、マツ苗と共生関係を持つ(写真1)ことを明らかにした。 容量2リットルの菌根苗作出用の専用容器を開発し、土壌の種類や水分を検討した結果、多量の菌根が形成され、容器内にシロ状の菌糸塊を作り出すことに成功した(写真2)。 作出した菌根苗は、昨年10月に12本、今年3月に24本を試験林へ植栽した。今後、植え付け時期や場所を変えて順次植栽し、長期的に観察する予定である。 本試験により野外でシロが形成され、マツタケが発生すれば、人工的に作出した菌根苗によるマツタケ栽培化の現実性を示せるため、事業レベルの菌根苗施設栽培技術開発への道が開ける。 アカハツ等4種のきのこでは、菌根苗作出時の容器内で子実体が発生した。マツタケも、子実体発生条件がさらに解明され、より長期的に菌根苗を施設内で管理できれば、施設の中での子実体発生も期待できる。

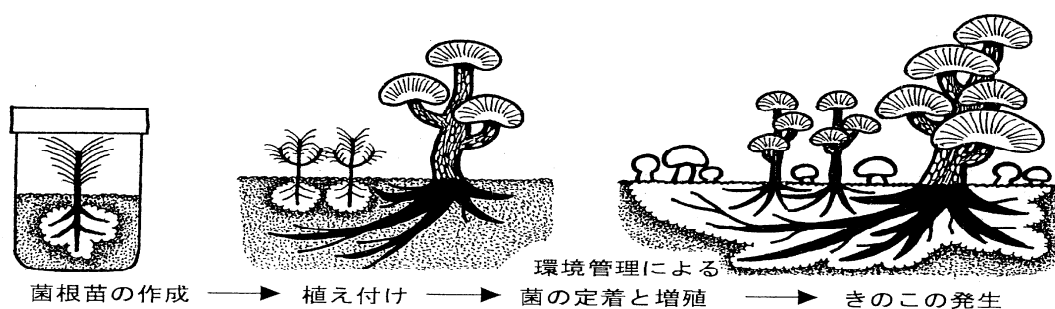


図1. 菌根苗を用いた菌根性きのこの人工栽培研究のアプローチ

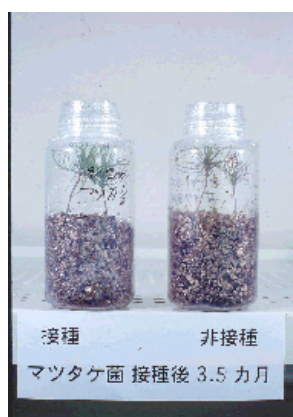


写真1. マツタケ菌根苗(左)と無菌苗(右)の生育状況

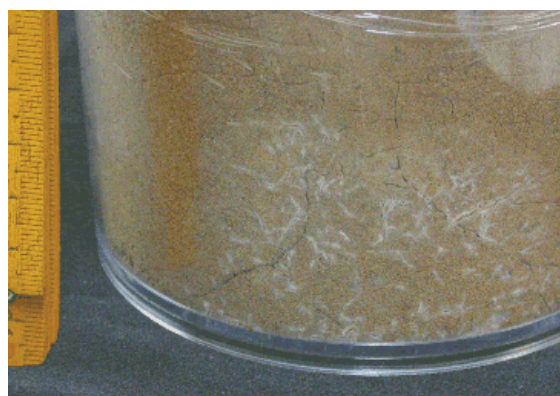


写真2. 容器内に形成された菌根(白い線状の部分)とシロ状の菌糸塊(菌根周囲の淡色の範囲)

試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
マツタケ菌根苗作出における乾燥酵母の添加効果 (茨城県林業技術センター 小倉健夫)	独自に開発した菌根苗作出法（2㍓の専用容器を用い無菌的に一定の温度，湿度，照度下で育苗）では，多量の菌根が形成し生育も良好な苗が得られる確率は約5割であるため，生育の悪い苗を回復させる手段として，乾燥酵母（エビオス錠剤）の添加効果を検討した。 1年以上育苗しても生育の悪い苗の土壌（1㍓）へ，0.25gの錠剤を4方向へ1錠ずつ（計1g），容器の内壁に沿って押し込み，6ヶ月間育苗した後に生育状況を評価した。供試苗は，添加区，対象区（無添加）ともに11本とした。 評価方法は，葉（長針葉，短針葉）の茂り具合，茎の伸び，菌根量の4項目について，肉眼観察で4段階評価（0，0.5，1，2点）を行い，合計点数によりA（4以上），B（2以上4未満），C（2未満）とした。 添加区はA，対象区はBが多く，効果が認められた。 （57日森関東支論 投稿中）

上左：エビオス周囲に明瞭な菌叢が確認でき



る。

上右：エビオスは消失し，菌叢は発達する。
菌叢部分に伸長した根に菌根の形成が確認できる。

写真 同じ供試苗のエビオス添加2ヶ

月後（左）と6ヶ月後（右）の状況

表	6ヶ月後の生育状況の評価結果			(単位：本)
	A	B	C	
添 加 区	9	2	0	
対 象 区	3	7	1	

試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
ホンシメジ菌床の培地組成とシリカによる原基形成促進効果 (茨城県林業技術センター 寺崎正孝)	ホンシメジ1系統について，数種の培地組成で菌糸伸長速度を測定した。その結果，培土としてバーク堆肥及び廃ホダおがくずは不向きであり，赤玉土と米5:1の配合比で最も菌糸の伸びが良く，特に栄養源として用いる米の形状として粉碎しないでそのまま用いると良いことが明らかとなった。なお，接種7ヵ月後に試験管内できのこを形成したことから，本菌株がきのこを形成しやすい性質を持つ系統であることが示唆された。 また，各種組成の2.5kg培地で130日間培養し菌床を作成したところ，赤玉土とシリカと玄米4:1:1の配合比できのこの原基が顕著に観察され，培地へのシリカ添加による原基形成促進効果が認められた。

写真3 130日間培養後の菌床（左下：シリカ添加，右下：無添加）



写真1 試験管内に発生したホンシメジ(左)

写真2 空調栽培で発生したホンシメジ(上)

試験結果、事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
菌根性キノコの胞子発芽（岐阜県森林研究所 水谷和人）	菌根性キノコの胞子は一般に発芽が極めて悪いため、胞子の発芽に適した条件を把握する目的で試験を行いました。試験に供したキノコは、マツタケ、シモフリシメジ、キシメジ、ホンシメジ、ハナイグチ、アミタケ、ショウゲンジの7種です。これらの胞子を基本培地¹⁾、酪酸添加培地（基本培地にn-酪酸を30ppm添加）、素寒天培地の3種類の培地に接種し、21℃で暗黒培養して各培地上における胞子の発芽状況を調査しました。白色胞子のマツタケ、シモフリシメジ、キシメジ、ホンシメジは、発芽開始時期が早く、発芽は酪酸添加培地が良好でしたが、基本培地および寒天培地でも発芽しました。一方、ハナイグチ、アミタケは、白色胞子に比較して発芽開始が遅くなりました。胞子は基本培地および酪酸添加培地で発芽しましたが、素寒天培地ではほとんど発芽しないと考えられました。ショウゲンジはいずれの培地においても接種7ヶ月以内には全く発芽しませんでした。これら有色胞子の発芽は白色胞子とは異なる状況でした。 1) 基本培地は、蒸留水1Lに対してグルコース：1g、酒石酸アンモニウム：0.1g、KH_2PO_4：0.1g、$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$：50mg、$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$：10mg、クエン酸第Ⅱ鉄：10mg、$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$：0.5mg、$\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$：0.5mg、$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$：0.1mg、塩酸チアミン：1mg、ニコチン酸：0.03mg、よう酸：0.005mg、寒天：15g

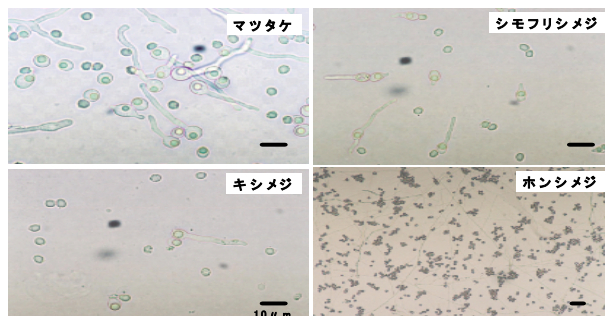
接種8日目の胞子発芽率

単位：%

キノコの種類	基本培地	酪酸添加培地	素寒天培地
マツタケ	+	2.2	+
シモフリシメジ	+	36.2	+
キシメジ	0	+	0
ホンシメジ	伸長	伸長	伸長
ハナイグチ	0	0	0
アミタケ	0	0	0
ショウゲンジ	0	0	0

＋：0.1%未満

伸長：発芽後発芽管の伸長が進み、発芽率は測定不能



接種8日目の状況（酪酸添加培地）

接種41日目の胞子発芽率

単位：%

キノコの種類	基本培地	酪酸添加培地	素寒天培地
マツタケ	伸長	伸長	伸長
シモフリシメジ	伸長	伸長	伸長
キシメジ	0.1	0.6	0.1
ホンシメジ	伸長	伸長	伸長
ハナイグチ	0	0.2	0
アミタケ	0	0	0
ショウゲンジ	0	0	0

伸長：発芽後発芽管の伸長が進み、発芽率は測定不能

接種118日目の胞子発芽率

単位：%

キノコの種類	基本培地	酪酸添加培地	素寒天培地
マツタケ	伸長	伸長	伸長
シモフリシメジ	伸長	伸長	伸長
キシメジ	伸長	伸長	伸長
ホンシメジ	伸長	伸長	伸長
ハナイグチ	伸長	0.8	0
アミタケ	伸長	+	0
ショウゲンジ	0	0	0

＋：0.1%未満

伸長：発芽後発芽管の伸長が進み、発芽率は測定不能

発芽率0：接種220日目においても供試シャーレ5枚すべてが未発芽

試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
ウラベニホテイシメ ジ子実体からの菌糸 の分離 (茨城県林業技術セ ンター 寺崎 正孝)	ウラベニホテイシメジ子実体から，ヒダ，傘，柄の各切片を切り取り，5種類（PDA，WA，MMN，MNC，浜田）の寒天平板培地へ接種して20℃で培養し，菌糸再生の有無を調査した。また，ヒダ3mm径，傘と柄の各1，3，5mm径の組織切片をMMN培地へ接種し，同様に調査した。 その結果，ヒダはWA（素寒天）培地のみで分離に成功し，傘と柄ではWA培地とMMN培地で他の培地と比べて高い成功率となった（表-1）。組織切片のサイズ別では，傘と柄の切片3mm径および5mm径の場合，切片1mm径と比べて高い成功率となった（表-2）。子実体個体別の分離の成功率は0～90%と差があり，菌糸伸長速度は0.05～0.5mm/日となった（写真-1）。分離に成功した菌糸は，20℃で100日以上培養を続けると死滅する場合があります，早期に継代培養を行う必要性が示唆された。

表-1 子実体組織分離の培地別成功率

分離部位	単位 %				
	PDA	WA	MMN	MNC	浜田
ヒダ	0	23	0	0	0
傘	0	17	45	0	5
柄	0	55	56	3	5

表-2 子実体組織分離の組織片サイズ別成功率 単位 %

分離部位	1mm	3mm	5mm
ヒダ	—	3	—
傘	24	50	67
柄	14	58	48

※ 培地は MMN 培地を使用.

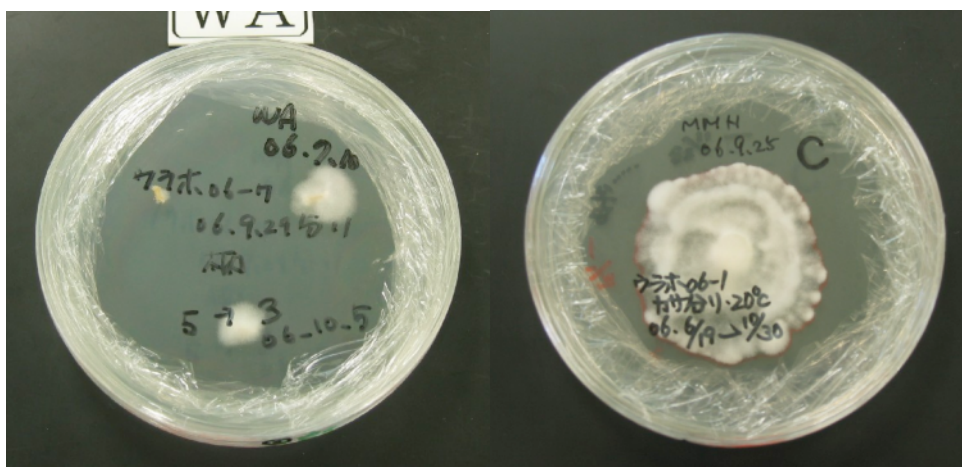


写真-1 培養菌糸の繁殖状況（左：WA 培地への分離 126 日後，右：MMN 培地への継代 95 日後）

試験結果、事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
マツタケ菌根苗作出時における二酸化炭素濃度簡易測定法の開発 (茨城県林業技術センター 小林久泰)	菌根苗を育苗中の容器内の気体成分(二酸化炭素)を、北川式ガス検知管を用いて簡易に高精度で測定することができたので、報告する。育苗期間2~3年の菌根苗21本について、成育状況を評価して、同等となるよう7本ずつ3区に分け、それぞれを照度と二酸化炭素濃度が異なる場所に3日間静置し、菌根苗容器内の二酸化炭素濃度を測定した。測定は北川式ガス検知管(写真-1)とガスクロマトグラフィで行った。室内の二酸化炭素濃度が大きく異なる2つの部屋で育苗している菌根苗は容器内の二酸化炭素濃度も異なっていることを明らかにした(表-1)。また、菌根苗の優劣と容器内/室内二酸化炭素濃度比との間に負の相関が認められた(図-1)。このことから容器内の二酸化炭素濃度は部屋の二酸化炭素濃度の影響を受けやすいこと、より植物の生育が良い容器の中では、室内外気よりも二酸化炭素濃度が低いことが示唆された。二酸化炭素濃度が低いことは、光合成によって二酸化炭素が苗木に吸収されたことによるものと考えられた。北川式ガス検知管とガスクロマトグラフィの測定値には高い相関が認められ(図-2)、北川式ガス検知管を用いた測定法の精度が高いことを明らかにした。

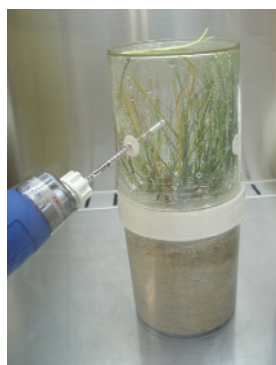


写真-1. ガス検知管による測定の様子

表-1. 2つの室内とその中に配置した菌根苗容器内の二酸化炭素濃度

	室内(ppm)	容器内(ppm)
A 室棚上	430	310 ± 84*
A 室棚下	430	312 ± 136
B 室	1490	1242 ± 359

*数値は平均±標準偏差を示す(n=7)。

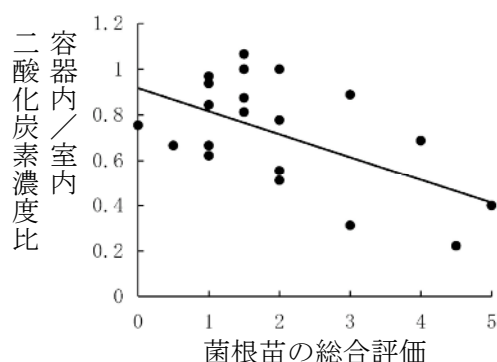


図-1. 菌根苗の総合評価と容器内/室内二酸化炭素濃度比の相関関係

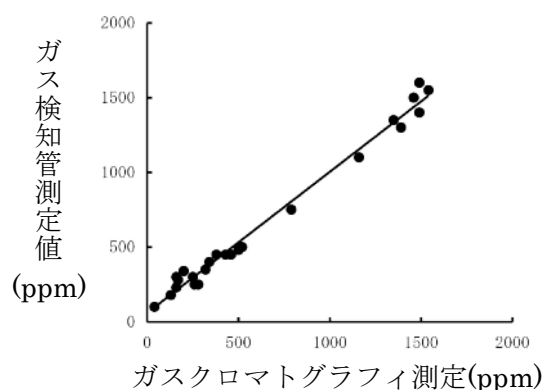
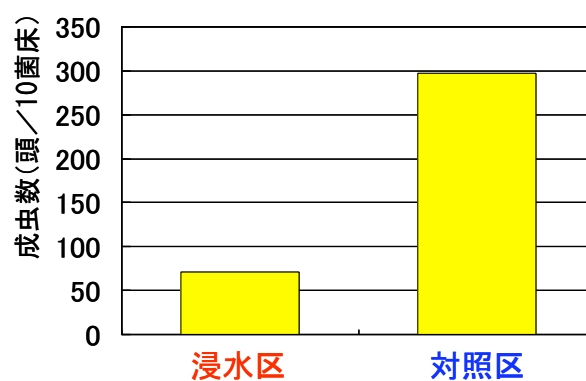


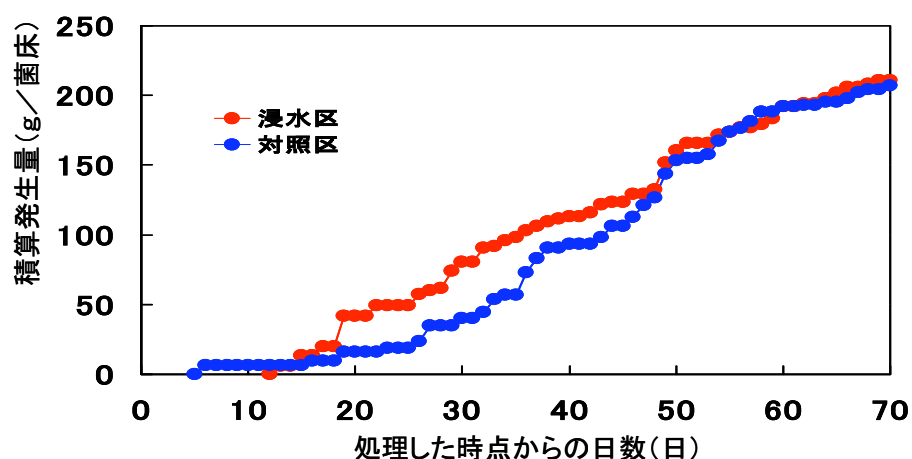
図-2. ガス検知管による測定値とガスクロマトグラフィによる測定値の相関関係

試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
菌床シイタケ栽培におけるキノコバエ類の被害と防除対策 (岐阜県森林科学研究所 井戸好美)	【被害原因について】近年，菌床シイタケ栽培施設で発生しているキノコバエ類の被害原因を明らかにするため，アンケート調査を行ったところ，キノコバエ被害の原因は，上面発生方式の増加により，給水方法が浸水から散水や注水に変更されたことにあったと考えられた。(岐阜県森林科学研究所研究報告 34 号(2005)，7～10) 【防除対策について】キノコバエの防除技術を開発するため，上面発生方式の給水方法を常法の散水から栽培棚に置いたままで浸水効果が得られる新たな浸水処理法に代えて栽培を行ったところ，キノコバエ幼虫を駆除する効果が高く，キノコバエ成虫の発生密度を低下させることができた。また，子実体の発生重量には影響はないが，傘径が小さくなることがわかった。(岐阜県森林科学研究所研究報告 34 号(2005)，33～36)



浸水処理後34日目のキノコバエ成虫数



浸水処理後のシイタケ発生経過

試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
露地発生原木シイタケ子実体に発生したフタモントンボキノコバエの被害 (千葉県森林研究センター 寺嶋芳江)	2003 年 11 月に千葉県で発生したキノコバエは、子実体を極めて高い割合で食害し、経営に非常に大きな影響を与える。(岩澤勝巳・石谷英次 露地発生原木シイタケ子実体に発生した <i>Exechia insularis</i>(フタモントンボキノコバエ)の被害 56 日本関東支論 191)

試験結果，事例報告などの情報交換の概要

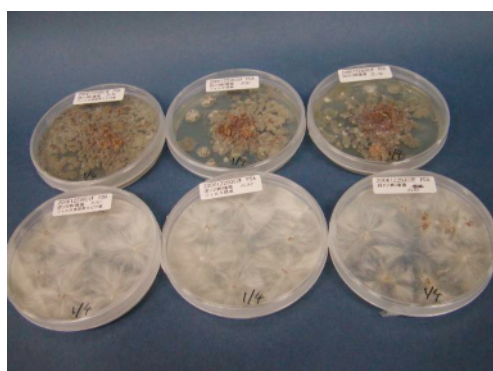
課題	内容
種菌の雑菌汚染事例報告 (神奈川県自然環境保全センター 藤澤示弘)	神奈川県ではヤナギマツタケ新品種を開発し、生産者団体へ品種使用権利を許諾したところである。しかし、昨年度に種菌雑菌問題が発生した。調査の結果、培地表面より深さ 3cm 部分からの雑菌検出率が低いこと、外観からは異常を発見できなかったことから、雑菌侵入時期は種菌製造工程の後期以降と思われた。侵入ルートについては、ダニが発見された種菌は 1 本のみであること、ダニが原因の場合は雑菌が <i>Trichoderma</i> sp. の場合が多いこと、種菌瓶のキャップとフィルターの両面に原因菌である <i>Penicillium</i> sp. が見られたことから、キャップと瓶の隙間から雑菌の菌糸が侵入した可能性が高いと思われた。そこで種菌製造方法の見直しと、種菌生産者への技術指導を普及部門と連携して実施した。



汚染種菌外観（肉眼では判定不能）



汚染種菌瓶キャップ内部



試料採取培養状況

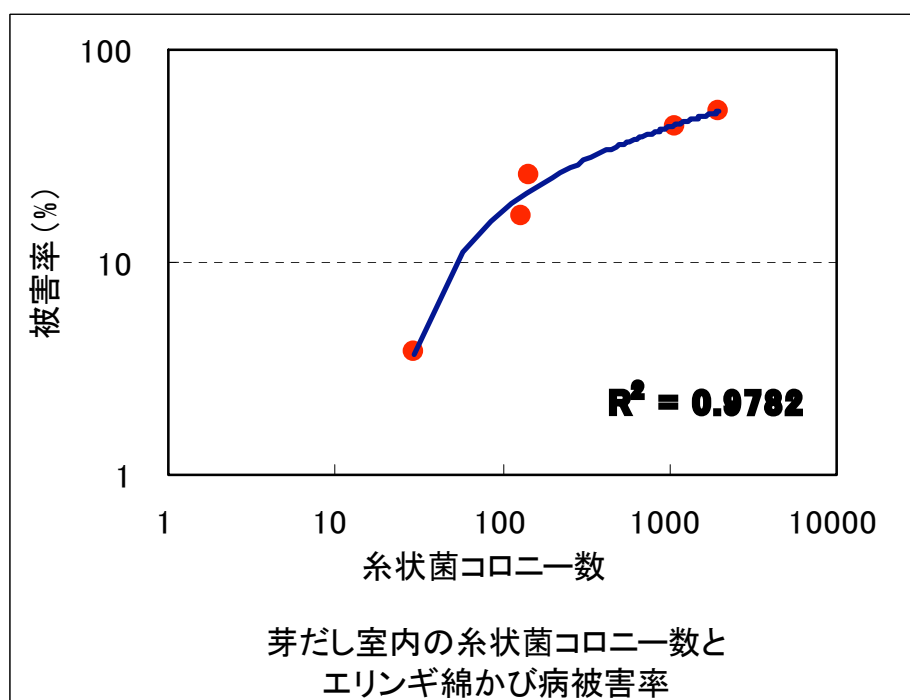
上段：培地表面 下段：表面下 3cm
(3cm では雑菌はほとんど認められない)



汚染種菌から検出された雑菌
Penicillium sp. 光学顕微鏡 40 倍

試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
きのこ栽培施設の井水による反復洗浄と施設内糸状菌数の変動（山梨県森林総合研究所 柴田 尚）	きのこ栽培施設内（加湿器を中心として）を井水により洗浄し、それに伴う施設内糸状菌の量的・質的変動を調査した。糸状菌の量的変動は、施設内に 30 分間静置した寒天平板上に落下した孢子から形成されたコロニー数を計測することにより調査した。質的変動は、コロニーを形成した糸状菌の同定により行った。 これらの調査の結果、栽培施設を井水により反復洗浄することによって施設内の糸状菌は量的に減少することが明らかとなった。また、エリンギ綿かび病の発生が見られた栽培施設で実施した調査結果から、芽だし室において寒天平板上の糸状菌コロニー数が 100 以下（30 分静置）の場合は被害率が 10%以下になることが示された。



試験結果、事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
粘着トラップを利用した菌床シイタケ害虫防除試験 (栃木県林業センター)	市販の粘着トラップを利用して、菌床シイタケの害虫被害の実態や、トラップの効果的な設置法について調査を行った。 Aハウスと名付けたビニルハウス内に、黄と白の粘着トラップを6枚ずつ設置した。また、室内と菌床内の温度も計測した。 Bハウスと名付けた空調施設内で、やはり黄と白の粘着トラップを設置したが、3カ所の設置箇所各々に栽培棚の最下段、棚の中段、棚の最上段と設置高を3段階に増やして、計9枚ずつ設置した。 Cハウスと名付けたビニルハウス内でも、同じように設置する高さを3段階に増やしたが、高さを栽培棚の最下段、棚の最上段、天井付近とした。なお、ここでの菌床はBハウスで約5ヶ月間使用したものである。 3つの発生室で、計128,249頭、80種以上の虫を採取した。その中で特に被害報告のあったクハネキノコバエ、ガガンボ、マダキノコバエに焦点を絞った。 クハネキノコバエには、図-1、図-2から、黄色のトラップを栽培棚の最上段付近に設置することが望ましいことが分かった。 ガガンボについては、図-1、図-3から、白色のトラップを栽培棚の最下段付近に設置し、なおかつ室内の最低温度を低くすることが望ましいことが分かった。 マダキノコバエについては、特に効果的な設置法は見つからなかった。

● 黄色
● 白色

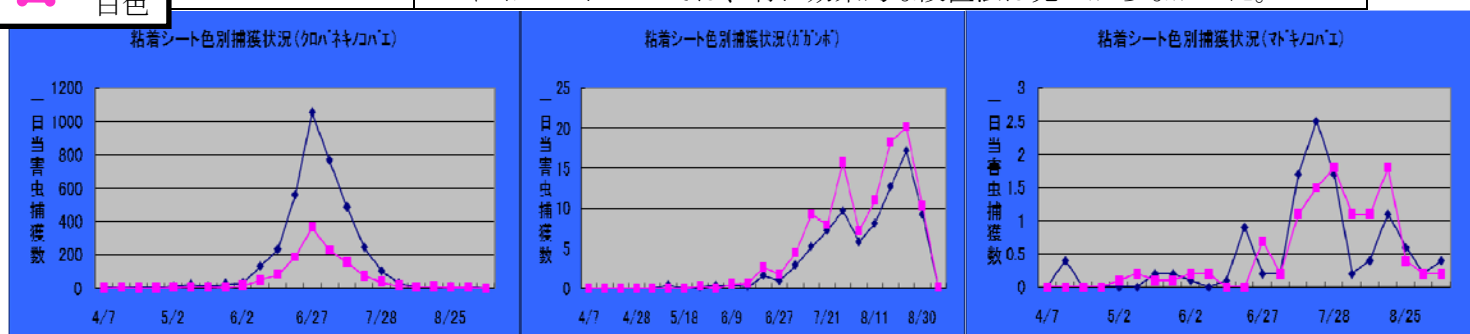


図-1 クハネキノコバエ、ガガンボ、マダキノコバエの粘着シートの色別捕獲状況

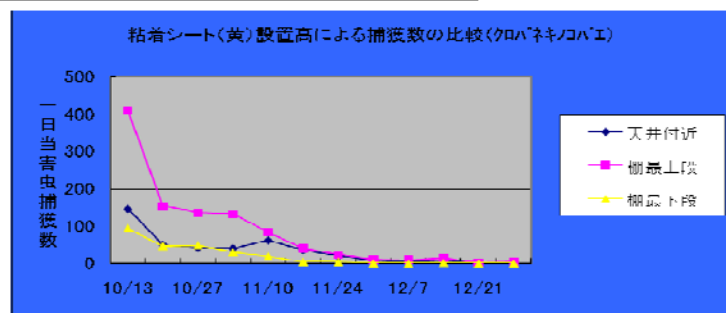
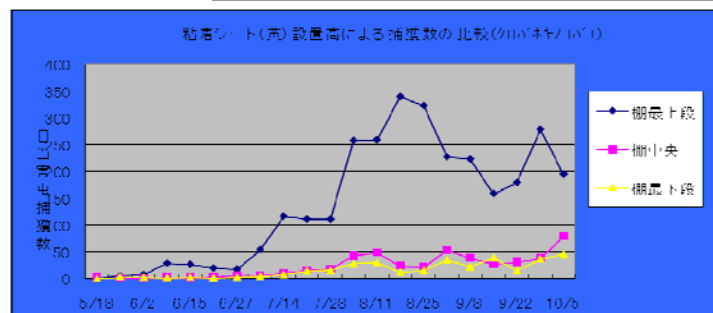


図-2 クハネキノコバエのシート設置高による捕獲状況 (左図 Bハウス、右図 Cハウス)

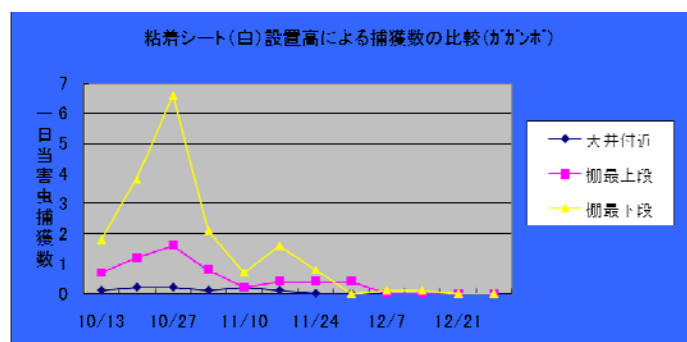
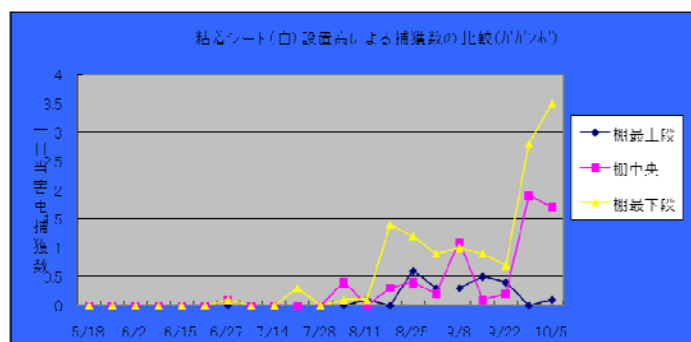


図-3 ガガンボのシート設置高による捕獲状況 (左図 Bハウス、右図 Cハウス)

試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
課題名 アラゲキクラゲ菌床の食塩水処理によるキノコバエ防除手法の検討 神奈川県自然環境保全センター研究部 谷脇 徹	夏期に栽培可能な徳用林産物は少ないが、アラゲキクラゲは夏期栽培に適した品目として注目されている。一方、気温の高い夏期にはキノコバエ類が増殖しやすい。実際、菌床栽培においてキノコバエ類による異物混入被害が発生しており、効果的な防除法開発が求められている。本研究では食塩水に注目し、菌床に対して浸漬（写真1）および噴霧処理（写真2）を行うことでキノコバエ防除の有効性について検討した。 害虫駆除実験の結果、菌床からのキノコバエ幼虫（写真3）の離脱個体数は10%食塩水噴霧区、1%食塩水浸漬区、水道水浸漬区の順に多く、殺虫効果は10%食塩水噴霧区のみで認められた（図1）。また、収量影響調査の結果、食塩水処理後の収量に、1%食塩水浸漬区と比べて20%食塩水噴霧区で減少し（図2）、高濃度食塩水では収量への影響が認められた。作業コストについて検討したところ、低濃度食塩水の浸漬処理には人件費が、高濃度食塩水の噴霧処理には食塩代と動噴経費がそれぞれかかることから、メリットとデメリットの比較検証による最適防除手法の開発が必要と考えられた。



写真1 菌床の食塩水への浸漬処理状況



写真2 菌床への食塩水の噴霧状況

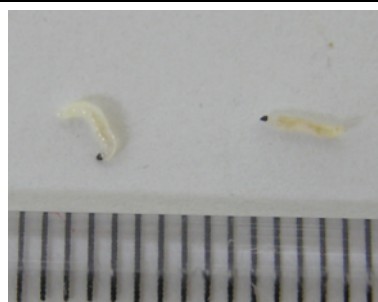


写真3 菌床から離脱したキノコバエ幼虫

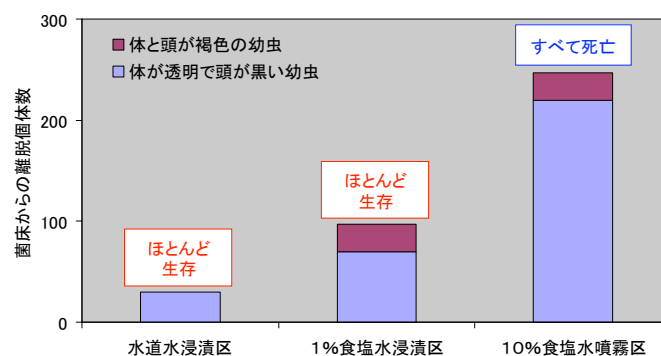


図1 濃度別の食塩水処理による菌床からのキノコバエ幼虫の離脱個体数

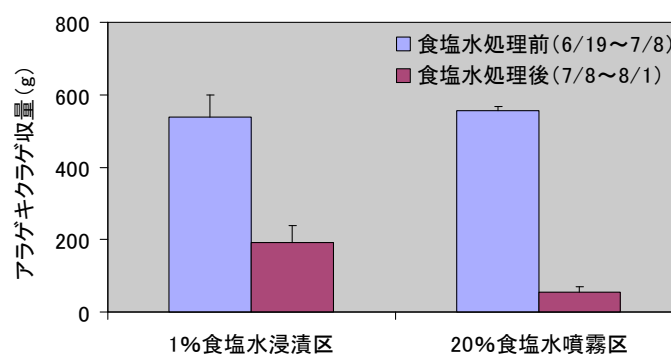


図2 各食塩水濃度における処理前後の収量

試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
課題名 群馬県における菌床シイタケ害虫ナガマドキノコバエの発生消長 (群馬県林業試験場 川島祐介)	ナガマドキノコバエは、シイタケの菌床栽培において幼虫が菌床及び子実体を食害する害虫である。また、収穫した子実体に付着した幼虫は異物混入の原因となる。そこで、群馬県における本種の発生消長を調査し、防除技術開発のための基礎資料とした。 調査は、生シイタケの代表的な生産地である富岡市の栽培施設で実施した。施設内に誘引トラップを設置し、約1週間毎に回収し、誘引された成虫の頭数をカウントした。トラップは 500ml 容量ペットボトルの肩口に 2.5cm×2.5cm の誘引窓 3箇所を設けた容器に、誘引液（乳酸発酵液 PF-S と蒸留水を等倍で希釈したものに家庭用中性洗剤 0.5%添加）を 70ml 注入した。調査は浸水栽培方式の3通りの栽培工程（除袋が3，6，7月）において、2007年6月から2008年9月まで実施した。 各栽培工程における成虫の発生消長を誘引トラップ1本当たりの捕殺頭数として図-1から3に示す。いずれの施設においても、ナガマドがトラップに誘引された。3月下旬に除袋した栽培施設では、4月上旬から発生がみられ、6月中旬及び7月中旬にピークがみられた（図-1）。6月下旬に除袋した栽培施設では、9月中旬にピークがみられた（図-2）。これらのピークは浸水工程直後とほぼ一致していた。7月中旬に除袋した栽培施設においては、除袋のほぼ1ヶ月後に成虫誘引の著しいピークがみられたが、その後の子実体収穫期間にはほとんど誘引されず、収穫終了時にやや増加する傾向がみられた（図-3）。

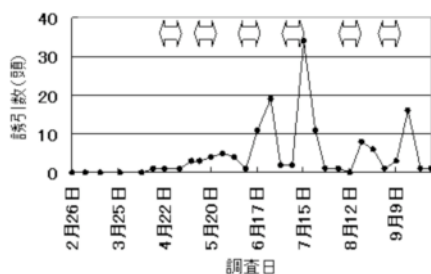


図-1 成虫の発生消長(3月下旬除袋)

注: (→) は浸水工程を示す

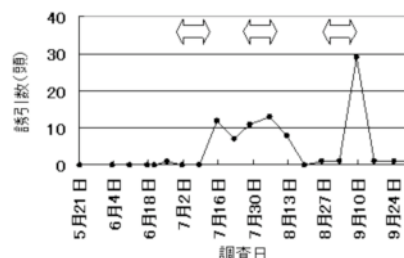


図-2 成虫の発生消長(6月下旬除袋)

注: (→) は浸水工程を示す

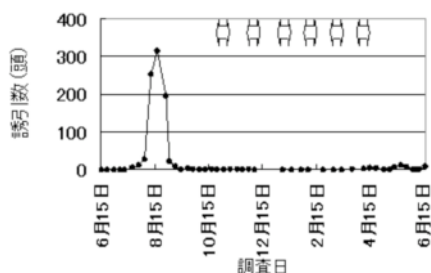


図-3 成虫の発生消長(7月中旬除袋)

注: (→) は浸水工程を示す



試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
課題名 きのこと施設栽培での生育不良と対応策に関する検索表 （山梨県森林総合研究所 戸沢 一宏）	ヒラタケ、菌床シイタケ、エリンギの施設栽培現場で見られる主な生育不良の原因検索表と対応策をまとめ、普及用の資料を作成した。例としてヒラタケの生育不良の原因検索表を載せた。

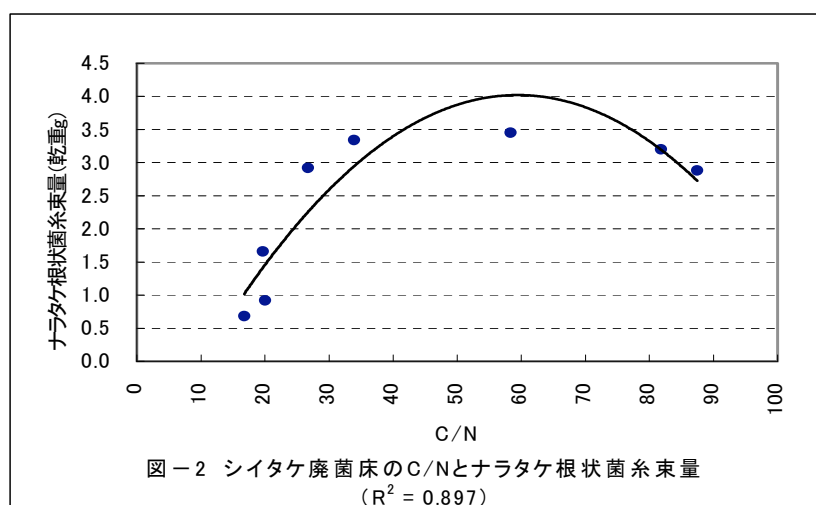
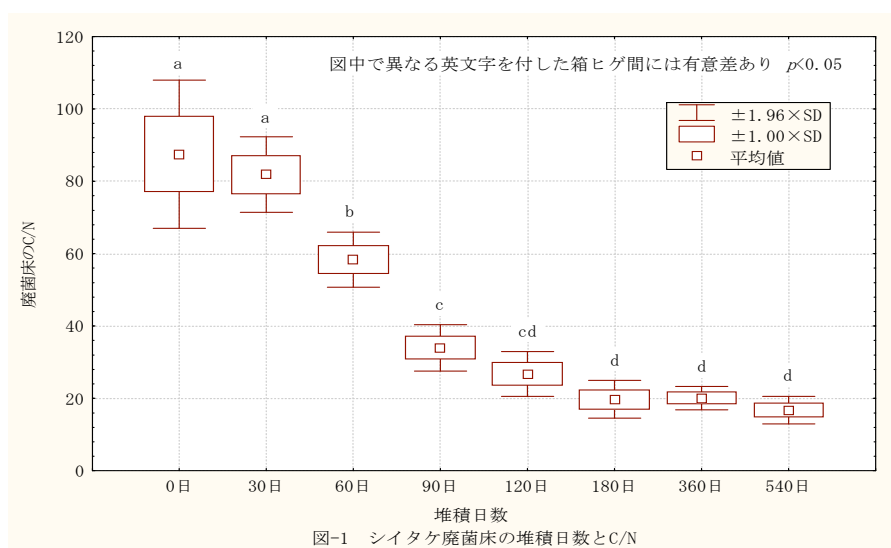
ヒラタケ生育不良の原因検索表

1. きのは発生する
 2. 発生したきのこの色が変わる
 3. きんこの色が茶褐色・赤褐色になる・・・細菌性病害（ヒラタケ赤枯れ病）→使用種菌の再検討，培地殺菌方法の再検討，施設の衛生管理の徹底
 3. 傘の色が白っぽくなる・・・温度が高く光不足→きのこ発生温度を少し下げ，光の量を増やす
 3. 傘の色が濃くなる・・・温度が低く光多め→きのこ発生温度を少し上げ，光の量を減らす
 2. 発生したきのこの色は変わらない
 3. きんこの柄が長く延びてモヤシ状になる・・・二酸化炭素濃度が高い→換気の励行
 3. 全体がウニ状になる・・・二酸化炭素濃度が高い→換気の励行
 3. きんこの傘の変形，傘の上にきのこが作られる・・・二酸化炭素濃度が高い→換気の励行
1. きんこが発生しない
 2. 菌糸の伸長が不十分
 3. 菌糸の伸長が一線で停止する
 4. ビンの肩部分で菌糸の伸びが止まる・・・細菌による培地の汚染→培地殺菌方法の検討
 4. ビンの半分程度までしか菌糸が伸びない・・・オガクズ原料に心材部が多い，米糠が古いなどの原因による生育不良→培地基材の検討
 4. ビンの半分よりは菌糸が伸びるが，底までは延びきらない・・・培地調整時の水分量が多すぎるための生育不良→培地水分管理の徹底（60～62%にする）
 3. 菌糸のムラ回り・薄回り
 4. フタを取ると刺激臭がある・・・細菌類，クモノスカビ類による汚染→接種室・接種機，培養室などの殺菌
 4. フタを取っても刺激臭はない・・・種菌の不良→種菌の拡大培養，自家培養が原因となることが多いため，使用する種菌の再検討，種菌の保存方法の再検討
 2. 菌糸は完全に延びてビン中は，ほぼ均一に白くなっている
 3. 気中菌糸の発生が多い・・・二酸化炭素濃度が高い→換気の励行，特に芽だし中はビンの口が密閉されないように注意する。
 3. 気中菌糸の発生がほとんどない・・・雑菌の混入，ビン口表面での雑菌（かび）の繁殖→栽培施設の殺菌と衛生管理の徹底
 2. ビン中に緑，赤，黒などの部分がある
 3. ビン中に緑色の部分がある・・・トリコデルマ類，ペニシリウム類（青かび類）による汚染→栽培施設の殺菌と衛生管理の徹底
 3. ビン中に赤色の部分がある・・・アカパンカビ，フザリウム類による汚染→アカパンカビによる汚染の場合は，栽培施設全体の全面的な殺菌
 3. ビン中に黒い部分がある・・・アルタナリア類，クラドスポリウム類による汚染→栽培施設の殺菌と衛生管理の徹底



試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
シイタケ廃菌床中でのナラタケ根状菌糸束の形成 (山梨県森林総合研究所 柴田 尚)	シイタケ廃菌床を耕地に施用する際に、果樹類の立ち枯れ病の原因となる可能性が指摘されているナラタケの菌糸伸長について、廃菌床中の根状菌糸束の形成を指標として測定した。また、添加物を加えずに30日ごとに切り返しを繰り返して廃菌床を堆積した時間とC/Nの変化を測定し、ナラタケの根状菌糸束形成量との関係を解析した。 堆積開始時の廃菌床は、全炭素量(%)は77.02、全窒素量(%)は0.88、C/Nは87.5であった。180日以上堆積を行うことによってナラタケの根状菌糸束の形成量が減少することが示され、その時点では、全炭素量(%)は20.10、全窒素量(%)は1.02であり、C/Nは19.7であった。これ以降は、$C/N \leq 20$ となった。これらのことから、シイタケ廃菌床を果樹園に施用するには、180日以上堆積することが必要と考えられる。



試験結果，事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
課題名 きのこ菌床培地用 マテバシイおが粉 の製造コスト (千葉県森林研究セ ンター 寺嶋芳江)	県内でのマテバシイおが粉供給体制を確立するため、おが粉生産の設備を保有する業者のもとで、マテバシイ材からきのこ栽培用おが粉を試験的に製造し、歩留りや経費を計算しました。 結果は次のとおりでした。 1) 歩留り 原木 1m³ 当り 2.14～2.47m³ のおが粉が得られた。平均歩留りは、おが粉 2.22m³ でした。 2) 作業時間 おが粉 1m³ 当りの製造にかかる時間は、0.91～1.57hr であった。平均値は、1.32hr でした。 3) 製作経費 今回のデータから、おが粉製造コストを試算したところ、おが粉 1m³ 当り 3,812 円でした。 きのこ栽培に使用されるおが粉の価格には、通常、製造経費の他に原木代と運送費が含まれます。今後、原木をどのように確保するかが課題です。



図 1
マテバシイ林



図 2 マテバシイ林



図 3 おが粉製造機

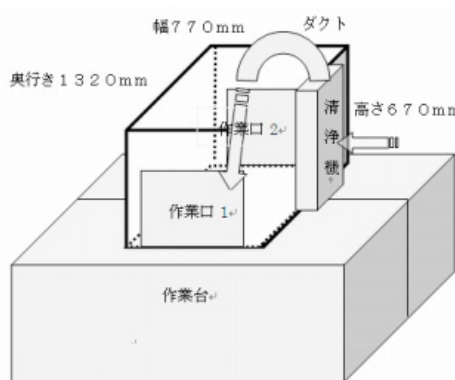


図 4 マテバシイおが粉

試験結果、事例報告などの情報交換の概要

課題	内容
課題名：千葉県におけるきのこ培地材料用おが粉の流通および廃培地利用の現状 (千葉県農林総合研究センター森林研究所 幸由利香)	バイオマスとは、再生可能な生物由来の有機性資源で、化石資源を除いたものと定義される。したがって、きのこ生産に使用される背板、端材などの製材残さを主原料とした針葉樹おが粉、あるいは未利用樹を主体としている広葉樹おが粉は、バイオマスに該当する。バイオマスの利活用は地域の特性や利用方法に応じて多様となるため、地域ごとにその実情に即したシステムを構築することが必要であり、おが粉などの木質バイオマスについても、その地域の実情に応じて利用することが重要と考えられる。さらに、バイオマスをその地域内で消費することは、輸送費軽減という経済性の面から評価され、輸送費軽減は余分な二酸化炭素排出の削減という環境面へも貢献する。 一方、きのこを生産した後の培地である廃培地は、廃棄物等に該当する。廃棄物等のうち有用なものを循環資源といい、廃培地も再利用されることにより、循環資源になり得る。循環資源については、その処分量を減らすことにより環境への付加を低減する必要がある、できる限り循環的な利用がおこなわれなければならない。また、バイオマスのカスケード的（他段階的）利用を図ることも重要とされている。従来から、食品残さはたい肥化されて利用されるが、食品残さを用いてきのこを栽培し、その後廃培地をたい肥化することは、カスケード的利用である。 千葉県内では、シイタケやヒラタケなどのきのこが年間約 1,529 t（2006 年）、培地を利用して生産されている。これに伴い、培地の主材料であるおが粉が流通し、生産後に廃培地が発生している。今回は、わが国のきのこ生産、おが粉流通、および廃培地利用について、千葉県における現状を中心に解説した。また、廃培地を有効利用するための研究が海外および国内の研究機関で進められていることから、廃培地利用の新たな方向性を見いだすため、試験例を紹介した。

試験結果、事例報告などの情報交換の概要

課題	内容																																																																	
課題名 家庭用空気清浄機を利用した簡易クリーンベンチの製作と性能評価 (埼玉県農林総合研究センター森林・緑化研究所 専門研究員 池田和弘)	市販の空気清浄機の中には HEPA フィルターとプラズマ放電により空中浮遊菌類を分解、除去できる高性能な製品がある。マイタケの原木栽培を町ぐるみで行っているときがわ町役場地域振興室と共同で自家製の簡易クリーンベンチを製作し、その除菌性能と殺菌済みコナラ原木にマイタケ (KM1 号) を植菌し、成績を調査した。   完成した簡易クリーンベンチ 設計概念図 PCA および PDA プレート培地をこのクリーンベンチ内に 10 分間放置し、一般細菌、真菌の培養を試みたところ発生は皆無であった。また、平成 21 年 3 月 3 日にマイタケの植菌を行い 7 月 13 日に菌回りを確認したところ、成功率は 99.2% であった。 表－1 に製作費用と必要資材を示す。今回使用した SHARP 製 FU-W53CX は風量が最大 5.3m³/分あり、塩化ビニル被覆材が常に膨らみ陽圧を保つことができた。なお、空気清浄機の価格は平成 21 年 7 月 17 日の実勢価格によった。 表－1 自家製簡易クリーンベンチ製作費用 <table><tr><th>品 名</th><th>規 格</th><th>数 量</th><th>単 価</th><th>金 額</th></tr><tr><td>空気清浄機</td><td>SHARP FU-W53CX-W</td><td>1</td><td>23,800</td><td>23,800</td></tr><tr><td>鋼管パイプ</td><td>プラスチックコート鉄パイプ 28mm×2,000mm</td><td>7</td><td>605</td><td>4,235</td></tr><tr><td>〃</td><td>プラスチックコート鉄パイプ 28mm×900mm</td><td>1</td><td>270</td><td>270</td></tr><tr><td>ジョイント</td><td>J-12A</td><td>8</td><td>175</td><td>1,400</td></tr><tr><td>〃</td><td>J-5</td><td>4</td><td>90</td><td>360</td></tr><tr><td>〃</td><td>J-4</td><td>4</td><td>135</td><td>540</td></tr><tr><td>クリアボックス</td><td></td><td>1</td><td>198</td><td>198</td></tr><tr><td>園芸用ビニル</td><td>塩化ビニル</td><td>1</td><td>598</td><td>598</td></tr><tr><td>クロステープ</td><td></td><td>1</td><td>480</td><td>480</td></tr><tr><td>アルミフレキシダクト</td><td>φ 150mm×1m</td><td>1</td><td>1,000</td><td>1,000</td></tr><tr><td>ミニカラーコーン</td><td></td><td>2</td><td>398</td><td>796</td></tr><tr><td>合計</td><td></td><td></td><td></td><td>33,677</td></tr></table> このクリーンベンチは製造が簡単で、作業口が左右にあるため二人同時に作業が可能である。分解・移動も容易なため地域間で使い回しができ、植菌前の殺菌済み原木 (菌床) を移動する手間を減少させることができる。小規模経営者や新規参入者の設備投資が軽減し、経営収支向上に貢献すると考える。	品 名	規 格	数 量	単 価	金 額	空気清浄機	SHARP FU-W53CX-W	1	23,800	23,800	鋼管パイプ	プラスチックコート鉄パイプ 28mm×2,000mm	7	605	4,235	〃	プラスチックコート鉄パイプ 28mm×900mm	1	270	270	ジョイント	J-12A	8	175	1,400	〃	J-5	4	90	360	〃	J-4	4	135	540	クリアボックス		1	198	198	園芸用ビニル	塩化ビニル	1	598	598	クロステープ		1	480	480	アルミフレキシダクト	φ 150mm×1m	1	1,000	1,000	ミニカラーコーン		2	398	796	合計				33,677
品 名	規 格	数 量	単 価	金 額																																																														
空気清浄機	SHARP FU-W53CX-W	1	23,800	23,800																																																														
鋼管パイプ	プラスチックコート鉄パイプ 28mm×2,000mm	7	605	4,235																																																														
〃	プラスチックコート鉄パイプ 28mm×900mm	1	270	270																																																														
ジョイント	J-12A	8	175	1,400																																																														
〃	J-5	4	90	360																																																														
〃	J-4	4	135	540																																																														
クリアボックス		1	198	198																																																														
園芸用ビニル	塩化ビニル	1	598	598																																																														
クロステープ		1	480	480																																																														
アルミフレキシダクト	φ 150mm×1m	1	1,000	1,000																																																														
ミニカラーコーン		2	398	796																																																														
合計				33,677																																																														

まとめと残された問題

「きのこ施設栽培の技術開発研究会」の活動成果として、平成 17 年度から平成 21 年度までの研究会において各県から発表された試験成果や事例報告を成果集として 1 冊にまとめた。ここで紹介した試験成果や事例報告は、きのこ施設栽培における結果に限定せず、野外でのきのこ栽培や菌根性きのこに関するものなど広範囲な内容となっている。当然のことながら、これらの結果も少なからずきのこ施設栽培の技術開発に繋がるものであり、当初の計画よりも幅広い内容の試験成果を加えることができた。

本研究会の目的は、きのこ施設栽培における安定的な栽培手法、栽培コスト削減、高付加価値化などの技術開発を検討し、中小規模生産者の経営安定化を図ることである。この 5 年間で施設栽培を中心に多くの研究事例が紹介されて討議されるとともに、各地域の先端施設において現地検討を行うことにより、先端技術について共通の認識が持て、技術の向上が図られた。また、研究会で提案した実用技術開発事業「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」（平成 18～22 年）が採択されて、一定の成果をあげつつある。

しかし、この 5 年の間にもきのこ生産を取り巻く状況は目まぐるしく変化している。原油価格及び生産資材の急騰対策、廃菌床対策、省エネルギー対策、食品の安全性対策など、様々な問題が一挙に押し寄せている。特に、バイオエタノール生産と関連したコーンコブ及びトウモロコシヌカをはじめとする国際的な培地資材供給の不安定化は、菌床栽培によるきのこ生産の存続にとって大きな問題である。本研究会は平成 22 年 3 月をもって解散するが、未解決である問題点がまだ多々残されている。また、時代の移り変わりとともに新たな課題も発生してきている。このため、関東中部ブロックで連携を要する課題を抽出して、引き続き問題解決に向けて取り組んでいく必要がある。

最後に、本報告書が今後の試験研究の一助となり、中小規模のきのこ生産者の経営安定化に繋がることを期待する。

研究会幹事 岐阜県森林研究所 水谷和人

きのこ施設栽培の技術開発研究会
試験成果・事例報告集

平成22年3月

関東・中部林業試験研究機関連絡協議会
きのこ施設栽培の技術開発研究会

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/index.html>