

「きのこセンター」の開設にあたって

北海道立林産試験場長 長友 将

北海道のきのこ産業の現況を平成4年度の資料で見ますと、生産量は1万1千トンを超え、生産額はほぼ80億円に達しております。この生産額は特用林産物の全生産額約90億円の9割近くを占めており、山村地域の有力な換金作物として地域産業の振興に大きく寄与しております。また最近の食生活の多様化や健康管理に対する意識の高まりなどから、きのこ産業は本道における発展可能な一次産業として大きな期待が寄せられております。

林産試験場では、設立当初からきのこの研究に取り組み、原木しいたけ用の種菌の提供、各種菌床きのこの栽培技術の向上、北海道でのみ生産の定着をみたたもぎたけの開発、野生型えのきたけの栽培技術の確立など、多くの研究成果をあげて参りました。しかし、北海道のきのこ生産、とくに主力産品であるしいたけとえのきたけは、主として本州の企業が開発した生産方式を導入し普及してきたものであります。このため、きのこ生産者の方々などから、

本道気候風土に適合した品種の開発

原木不足や菌床栽培者の増加に対応した菌床栽培技術の開発

原菌の保存と安定供給

病害虫対策

などについての研究や普及指導体制のより一層の充実を求める要望が寄せられておりました。

道においても、きのこ産業を北海道の重要な地場産業として位置づけ、産地形成を進めるとともに、これまできのこ産業の活性化に向けたさまざまな施策を講じております。この一環として知事公約に基づき平成3年度から5年度までの3か年間、きのこセンターの整備に取り組んで参りました。具体的には平成3年度は先進県や道内生産者の実態調査など研究施設整備のための調査および検討委員会の開催、平成4年度は施設建設のための実施設計、平成5年度は施設の建設と機器の導入を行い、組織につきましても「きのこ部」を独立させ、品種開発科と生産技術科を設けて研究体制の充実を図りました。

施設につきましては旧来の施設を171㎡から339㎡に拡充して栽培試験施設とし、さらに基礎研究施設として240㎡の施設を別棟として新設いたしました。そしてこれらを愛称「きのこセンター」とし、このたび完成の運びとなったわけです。設備につきましても、細胞融合装置などの先端のバイオテクノロジー機器を導入することができましたので、今後品種開発などに大きな力を発揮できるものと思っております。

林産試験場は開かれた試験場として地域産業と連携し、その発展のために努力してまいりましたが、今後ともこの方針で進んで参ります。

皆様がたのご支援とご協力を賜りますようお願い申し上げます。

施設ができるまで

熊崎 晴久

高まるきのこ業界からの要望

道内の生産条件に最適な品種の開発，原菌の保存・安定供給，原木不足や菌床栽培者の増加に対応した菌床栽培技術の開発，病虫害対策などについての研究および普及指導体制の充実など，きのこ生産者などからの林産試験場に対する要請が高まってきております。

また，平成2年9月30日に林産試験場で行われた知事と休業・林産試験場職員との懇談会において，ほだ木原木の不足，種菌の自給体制や施設などを拡充する必要性などについて具体的な説明を行いました。

北海道のとirikumi

道では，きのこ産業を北海道の重要な地場産業として位置づけ，産地形成を進めるためにこれまで，きのこ産業の活性化に向けた施策を講じてきています。その一環として知事の公約に基づき，平成3年度から5年度までの3か年間できのこセンターの整備に取り組んできました。

先進地の調査

平成3年度では，きのこセンター建設の必要性などについて調査検討するための経費として2,000千円を第2回道議会定例会で計上し，きのこ産業の振興方策，林産試験場のきのこ部門のありかたなどに関するアンケート調査や，長野県をはじめとする先進地での実態調査を実施しました。

また，各関係分野の方々からの幅広い意見をいただくために，生産者，流通関係者，消費者団体，

学識経験者などで構成する「きのこ研究施設整備検討委員会」を三笠市，池川市および札幌市で開催しました。

これらの調査，検討結果を踏まえ，具体的な施設内容および業務内容などについて検討しました。

整備の実施設計

平成4年度は，前年度の検討結果に基づき，きのこセンターを整備するために必要な実施設設計費の予算化を検討しました。その結果，林産試験場のきのこ部門をきのこセンターとして位置付けるとともに，そのために必要な施設の建設を行うこととし，実施設設計費8,837千円を当初予算で計上しました。また，具体的な研究体制および普及指導体制についての検討も実施設設計と並行して行いました。

施設の建設と組織改正

平成5年度は，建物建設費および機器整備費など322,170千円を計上し，施設建設などを実施するとともに，きのこセンターとしての業務を担当するきのこ部を新設し（5年4月1日），特用林産担当の主任林業専門技術員（センターの窓口）と一体となって，6年度から新施設を使用した業務を開始しております。

（林産試験場 企画課）

ここまで来た北海道のきのこ生産

峯村 伸哉

はじめに

きのこには安全で健康に役立つ自然食品というイメージがあり、最近の健康や環境問題への関心の高まりから、その生産量は年々伸びています。ここでは北海道の栽培きのこについて、生産量や価格の推移、品目別の特徴、今後への課題などを、北海道特用林産統計を参考にみてみます。

総生産量と総生産額の推移

原木またはのこくずを使用して栽培する生のきのこについて、最近5年間の北海道における総生産量と総生産額をみると図1のようになります。平成4年度の生産量は1万1千トン、生産額は78億円ですが、生産量は年平均1割という大きな伸びを示してきたことがわかります。生産額もまた

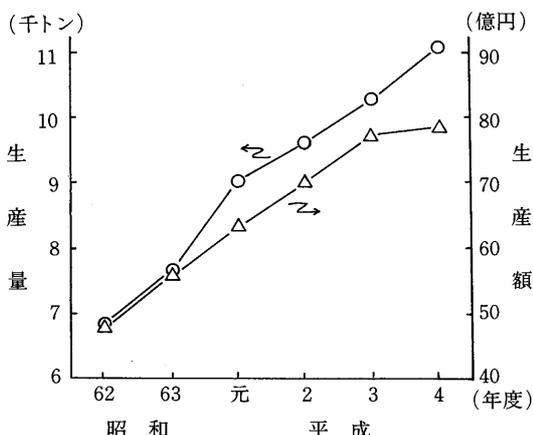


図1 北海道におけるきのこの総生産量と総生産額の推移

林産試だより 1994年5月号

年平均1割弱の割合で順調な伸びを示してきましたが、平成3年度から4年度には伸びに陰りがみられ、バブルの影響があるいは需要が限界に近づきつつある暗示なのか、若干気にかかる傾向がみられます。

生産量を支庁別にみると、表1から分かるように上川が最も多く、平成4年度の総生産量のうち実に30%強を占めています。次いで渡島と網走の各15%となっています。

品目別の生産量と価格の推移

品目別の生産量の過去17年間の推移を図2に示しました。図から明らかなように生しいたけとえのきたけの増加が著しいことがわかります。最近5年間は毎年2割弱の増加を示しています。なめこも総じて増加傾向にあります。

一方、ひらたけは平成2年度までは生産の伸びが著しかったものの、この2年間は減少に転じています。これは全図的な傾向であり、同じようなタイプのきのこであるぶなしめじの上市が減産の理由と推定されます。図中のぶなしめじの生産量はひらたけの減少量に見合うだけのものではありませんが、実はこの5倍の量が本州から本道に流入し消費されています。

品目別の生産量を支庁別にみると、表1から分かるように、生しいたけでは空知が2割で最も多く、次いで胆振、渡島の順となっています。えのきたけでは上川が断然多く全体の7割強を占めています。愛別町は野菜および米に並ぶ作目としてきのこの生産に力を入れており、この町のえのき

表1 平成4年度の北海道におけるきのごの支庁別生産量

	生しいたけ	なめこ	えのきたけ	ひらたけ	たもぎたけ	まいたけ	ふなしめじ	計
石狩	48.9	24.9		11.2				85.0
渡島	445.5	445.7		684.1	61.4		1.2	1,637.9
桧山	196.0			92.0		9.0		297.0
後志	149.3	0.4		51.5				201.2
空知	707.5	183.9	29.8	142.1	174.9	20.0		1,258.2
上川	248.0	540.4	2,472.2	51.1	77.1	287.0	40.4	3,716.2
留萌	40.4			8.3	52.8			101.5
宗谷	2.3			16.4	0.3			19.0
網走	393.7		813.1	304.8		24.0	157.3	1,692.9
胆振	617.4	188.9		183.1				989.4
日高	69.0			0.2				69.2
十勝	329.7		75.0	21.1	23.6	47.4	95.3	592.1
釧路	155.4	6.6		136.4		12.2		310.6
根室	22.8		46.1					68.9
計	3,425.9	1,390.8	3,436.2	1,702.3	390.1	399.6	294.2	11,039.1

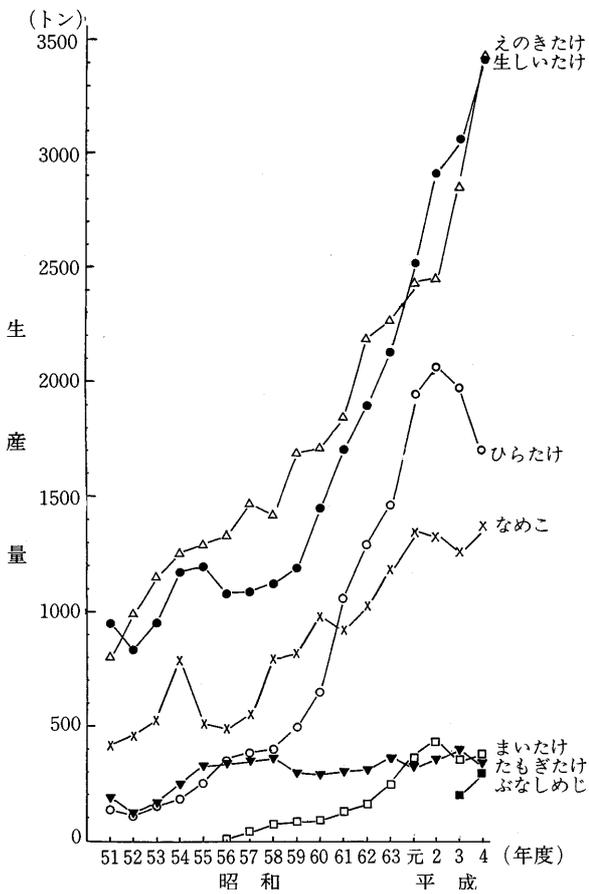


図2 北海道におけるきのご生産量の推移

株産試だより 1994年5月号

たけ生産は本道のえのきたけ生産量の3分の2を占めています。ひらたけでは渡島が、なめこでは上川が、それぞれ全体の4割を占めて一番の生産地となっています。

次に品目別の価格の推移をみると、図3から分かるように総じて低下の傾向がみられます。しかし、生しいたけは堅調に推移し高値で安定しています。生産量が年々大きく増加していることと考

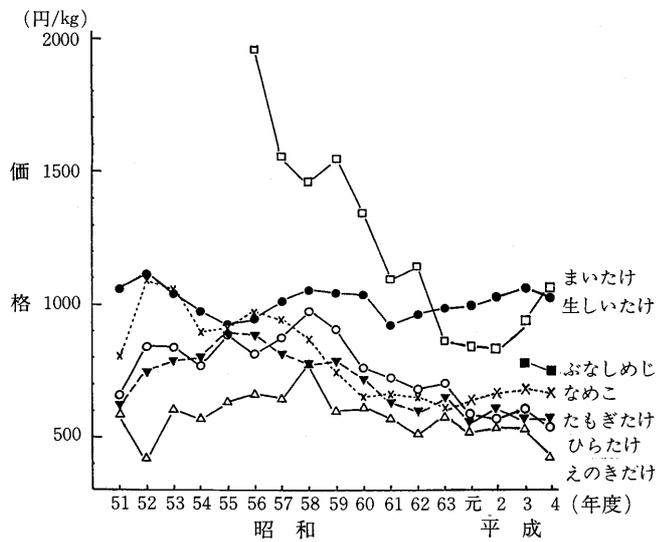


図3 北海道におけるきのご生産価格の推移

え合わせると、生しいたけは優秀な作目といえます。まいたけの価格は栽培当初は希少価値の低下から価格が急落しましたが、最近は高級感のあるきのことして認識され、再び価格が上昇しています。

品目別の特徴

しいたけ

しいたけ生産の大きな特徴は菌床栽培の急増です。平成4年度は北海道のしいたけ生産量の3割強（923トン）がこの方式によって栽培されています。前年の平成3年度は1割強（385トン）に過ぎなかったことを考えると、平成3年から4年にかけてのしいたけ総生産量の増加分（360トン）は菌床による栽培が主であり、このほかにさらに原木栽培から菌床への転換も一部で行われたことが推定されます。菌床栽培の増加の理由としては、菌床の重さが原木の5分の1程度で取り扱いが容易であること、取り終わるまでの期間が短いことなどがあげられます。

菌床しいたけは中国や台湾でも作られており、この輸入量も増加しています。東京中央卸売市場の場合、生しいたけの取扱高に占める輸入品の割合は、平成3年度が2%であったのに対し平成4年度は10%となっています。同様に大阪市場では、平成3年度が7%、平成4年度が30%となっています。北海道内でも量販店には中国産が見られます。

えのきたけ

えのきたけは生産量の伸びは大きいものの価格は低下傾向にあり、年間の生産額をみると平成4年度は平成3年度の1%減となっています。えのきたけは夏場の不需要期に大きく値を下げること、鍋物に代わる大きな用途のないことなどが価格低迷の大きな理由であると思われます。

天然のえのきたけは傘が茶色で茎の根元が黒褐色ですが、ほぼこれに近い野生型えのきたけ「えぞ雪の下」は、平成3、4年度とも生産量が30トン台で推移しています。価格は1kg当たり600円前

後であり、味の良さが認められてきています。

たもぎたけ

たもぎたけは日本では主に北海道で栽培されています。一定の生産量は保持されているものの、大きな伸びはありません。鮮黄色という特有の色調をもつこと、品持ちが悪いことなどが伸びない理由と思われる。

ぶなしめじ

ぶなしめじは適度な歯ざわりの良さと淡泊な味をもち、今後ひらたけに代わって需要が大きく伸びることが予想されます。

なめこ

なめこは特有のぬめりをもち、うまみもあることから今後とも堅調に推移するものと思われます。

今後の課題

これからの最大の課題は需要の増加を図ることでしょう。

表2は全国のきのこ生産量と生産額を示したのですが、この中で北海道産の占める割合は4%程度です。また道内主要6市場のきのこの入荷量に占める北海道産の割合は、生しいたけ85%、えのきたけ89%、ひらたけ99%、なめこ93%、まいたけ95%、たもぎたけ100%、ぶなしめじ20%であり、以前から栽培されているきのこの自給率が高いことが分かります。北海道は空気がきれいなのでバイオ産業に適した土地であるといわれます。地の利を生かし北海道独自の新しいきのこ品種を作って本州へ移出していくことは、需要の増加につながります。今後、省エネや多収穫を可能にする品種の改良や新たな種類のきのこの栽培技術の開発といったことが必要になります。すでに現在でも東京市場には、ごくわずかですが道産品が出荷されており（例えば、えのきたけは市場入荷量1万3千トンのうち0.6トンが、ひらたけは1万1千トンのうち0.3トンが、まいたけは760トンのうち10トンがそれぞれ道産品）、移出の可能性

表2 平成4年度の全国のきのこの生産量と生産額

	しいたけ	えのきたけ	ひらたけ	なめこ	ぶなしめじ	まいたけ
生産量 (トン)	76,800	102,800	28,100	22,100	44,500	9,000
生産額 (億円)	1,008	495	155	153	342	99
	(4)	(3)	(6)	(6)	(1)	(4)

()の数值は北海道の占める割合(%)
たもぎたけは北海道でのみ流通しているきのこなので省略。

は十分にあります。

きのこの用途は鍋物が中心なので夏場はどうしても需要が落ち、価格が低下します。市場でのシェアや販路を確保する意味から、減産での対応にも限度があります。したがっていろいろな使い方や料理方法を考えて、外食産業への売り込みや加工品の製造といった他の分野への進出を図ることも必要になります。好みのドレッシングをかけてサラダのような感じで食べる料理は、このような新しい試みの一つといえましょう。

流通経費を削減して安く提供することも需要増

内外の話題

木材抽出物の抗菌性

木材の抽出物の中には、菌類や昆虫に対し毒性をもつものがあります。この報告はミシガン大学で、広葉樹の抽出物の中から木材防腐剤を取り出す可能性を探った研究です。

用いた樹種は20年生のニセアカシア、アメリカハリゲワ、タイヘイヨウテツボク、セコイアメスギの4種です。抽出物は20メッシュに粉碎された木粉からメタノールで抽出され、ろ過濃縮後凍結乾燥して採取しました。

防腐効力を調べるために用いた木材は、大きさ2.5×2.5×1cmのナガバドノキです。この試片に抽出物のメタノール溶液を減圧注入し、処理および無処理試料を褐色腐朽菌キチリメンタケおよび白色腐朽菌ヒラタケに10週間暴露し、重量減少率から防腐効力を評価しました。その結果、抽出物は褐色腐朽菌より白色腐朽菌に対する方が、防腐効

につながります。しいたけには傘の径や開き方の組み合わせで10種類程度の評価基準があり、手作業による分類やパック詰めが行われています。このような区分けを簡素化しコストを削減するには、買う側の意識改革も求められます。しいたけ以外では、このような細かな区分は行われていないようです。

きのこはまだ成長の期待できる産業であり、今後は北海道の特産品と位置づけられるよう我々も努力して行く所存です。

(林産試験場 きのこ部長)

果の大きいことが分かりました。

褐色腐朽菌に対しては、無処理試料の重量減少率が50±15%であったのに対し、注入量2%以下の処理試料の重量減少率は約25%、10%注入試料は約5%でした。このように、抽出物は木材に対して防腐効果を持ち、その効力はアメリカハリゲワ、ニセアカシア、セコイアメスギ、タイヘイヨウテツボクの順で高くなることが分かりました。この効力はタンニンの含有量と関係があるとのこと。抽出物に含まれる抗菌性化合物の同定も行っています。ニセアカシアからロピネジン、ジヒドロピネチン、その他いくつかの有機化合物が単離され、ペトリ皿による殺菌活性の検索をなお継続しているとのこと。

(Forest Products Journal 144 . 1 . 1994)

きのご産業，その発展への道すじ

- 生産規模・技術的側面から見た今後の対策 -

伊藤 清

生長する北海道のきのご生産

きのごは，自然食品，健康食品として消費が増加傾向にあり，地域の経済を支える産業の一つとして着実に成長を続けております。北海道における平成4年度のきのご類の年間生産量は，1万1,078トン，生産額は78億4,128万円で特用林産物生産額全体の85%を占め，5年前に比べ量・額とも1.4倍になりました。また，生産者数は995名で，この内，しいたけは原木，菌床合わせて830名と，きのご生産者数の83%を占め，ひらたけ48名，えのきたけ47名，なめこ35名と続いています。生産組織数は91組合で，しいたけ生産が63組合で組織体の69%を占めております。平成4年現在，栽培されているきのごの品目は，しいたけ，なめこ，えのきたけ，

ひらたけ，たもぎたけ，まいたけ，えぞ雪の下，ふなしめじなどですが，これに加えて，新しい栽培きのごとして，ならたけ(ぼりぼり)を店頭で常時見かける日もそう遠くはないと思われます。そこで，本道の栽培きのごについて，表1，2，図1～8をもとに，その現況を分析し，今後の予測などについてふれてみます。

乾しいたけ

生産者数86名の内，84名を日高支庁(えりも町)が占めています。生産者数，栽培施設などの増減はありませんが，生産者の64%はほだ木の所有が3,000本以下の小規模で零細な経営者で，その大半は漁業との複合経営です。生産量は年間60トン，

表1 きのご栽培施設数

単位：上段：棟，下段：㎡

区分 年度	栽 培 施 設							
	しいたけ	なめこ	えのきたけ	ひらたけ	たもぎたけ	まいたけ	えぞ雪の下	ふなしめじ
昭和63	1,865	111	50	60	12	17	(7)	—
	305,662	19,597	18,602	23,860	6,334	5,714	(1,887)	—
平成1	1,932	100	50	91	13	22	1(2)	—
	332,393	18,307	19,521	29,791	6,590	8,082	90(674)	—
2	1,980	90	49	72	14	22	1(2)	—
	351,483	19,844	19,689	27,748	6,823	8,361	198(749)	—
3	1,983	74	47	61	12	17	1(1)	1
	358,329	13,758	22,379	25,495	6,368	7,291	198(400)	3,130
4	2,049	70	52	61	12	16	2	6
	386,856	21,556	25,932	22,326	4,678	7,035	238	3,958

資料：北海道特用林産統計
()は他の作目と兼用

表2 きのコ生産者数

単位：人

区分 年度	乾しいたけ	生しいたけ	なめこ	えのきたけ	ひらたけ	たもぎたけ	まいたけ	えぞ雪の下	ぶなしめじ
昭和63	86	807	70	47	55	14	16	3	—
平成1	86	756	54	48	54	11	20	3	—
2	84	736	48	45	67	14	20	3	—
3	84	680	40	45	55	12	19	2	5
4	86	638	35	47	48	9	17	2	7

資料：北海道特用林産統計

生産額は27,455千円となっています。

生しいたけ

生産地域は全道各地にわたっていますが、生産に通じた良質のミズナラ資源が豊富な道南地域には原木生産者が集中しています。しいたけほど木栽培者の実態は、ほど木1万本以下の栽培者が55%です。原木栽培は、昭和30年代の前半から農林家の兼業所得部門として導入された経緯から、現在もその経営体系がとられています。しかし、最近、原木不足や生産者の高齢化の問題、さらに本道の気候的制約から、年間を通じての安定栽培が困難なこともあり、菌床（人工ほだ木）栽培が注目されています。平成3年3月から北海道きのこ農業協同組合がしいたけ菌床工場の稼働を始めており、菌床しいたけ栽培への関心が高まり、各地で新たな産地化が進みました。平成4年における菌床しいたけ生産者数は、専業22、兼業54、組合・団体など30にまで達しました。したがって、しいたけの栽培施設も、昭和63年に比べ平成4年には、184棟、81,194m²増加しました。これにともなって生産量も、3,426トンで1.6倍、生産額ではきのこ全体の46%を占める著しい伸びを示しました。

しかし、菌床しいたけ栽培は、指導するメーカーの違いによって、現在は多様な技術が混在しています。そのため、指導を受ける側の地域、個人で、どの方式が良いのか迷っている面があり、今後は、生産性の良い菌株・培地の開発、しいたけ発生段階で生じるカビ対策が必要になってきます。

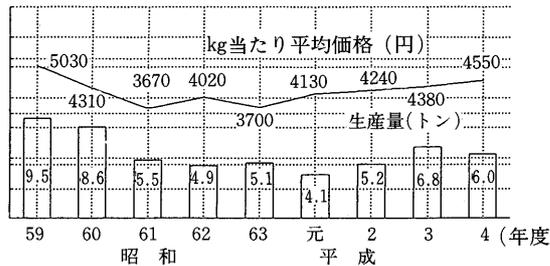


図1 乾しいたけの生産・販売動向

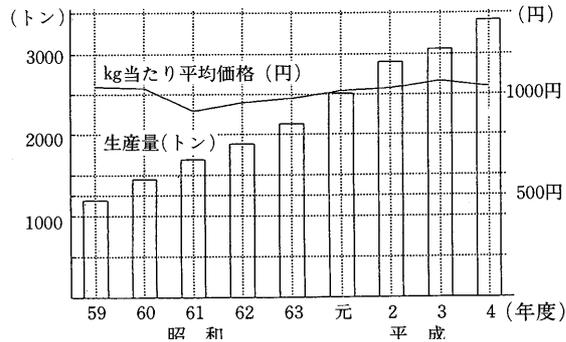


図2 生しいたけの生産・販売動向

なめこ

生産者は、昭和63年の70名から平成4年には35名に、また栽培施設も41棟、1,959m²減少しました。減少した原因は、副業として小規模栽培を行っていた農林家が生産を中止したためと考えられます。また、生産量が1,300トン前後、価格も700円/kg

前後で、近年安定化傾向にあります。この原因は、栽培施設の改善、雑菌・害菌対策技術の向上、栽培容器の改善等があげられます。

えのきたけ

生産者47名の内、その大半は上川支庁（愛別町）の42名で占められております。生産者数に大きな増減はみられず、このまま推移していくものと考えられます。栽培施設については、昭和63年に比べ平成4年では2棟、7,730㎡増えています。また、生産量も151%と大きく伸びておりますが、この原因は、種菌の開発、雑菌・害菌対策技術の向上などがあげられます。しかし、生産量が3,000トンを超えると、価格が大幅に低下する傾向があるので、新たな市場と需要の開拓が必要と考えられます。

ひらたけ・ぶなしめじ

生産者は48名で、渡島、空知、上川、網走が主産地となっております。生産者数は年度ごとに増減を繰り返しながら推移してきております。栽培施設は、昭和63年に比べ平成4年には1棟増加し、面積で1,534㎡減少しております。ひらたけの生産量は、平成2年をピークに生産者数と共に年々減少してきています。しかし、生産量減少分をぶなしめじが補っています。また、自給率はほぼ100%に達しており、2,000トンを超えると価格が低迷する傾向にあります。

最近、栽培工程のうち、芽出し、生育過程におけるトラブル相談が多く、雑菌・害菌対策技術の向上が必要と考えられます。

たもぎたけ

生産者は、昭和63年の14名から平成4年には9名に、また栽培施設も1,656㎡に減少しました。生産量、kg当たり価格もここ数年停滞状態にあります。また、自給率も100%で、本道以外でほとんど栽培されておらず、本道特産のきのこといえます。

たもぎたけ栽培では、キノコバエの発生を防ぐ予防措置をすること。炭酸ガス濃度に敏感な

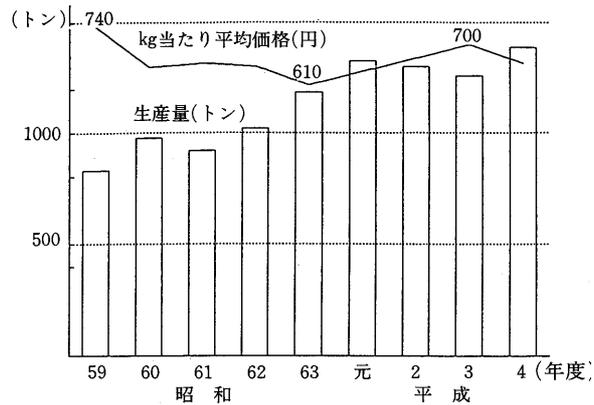


図3 なめこの生産・販売動向

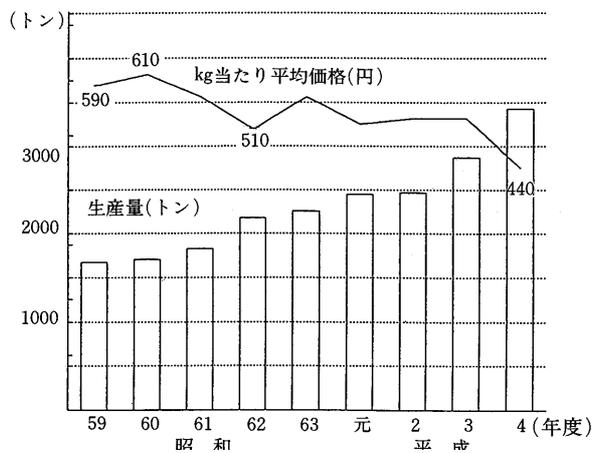


図4 えのきたけの生産・販売動向

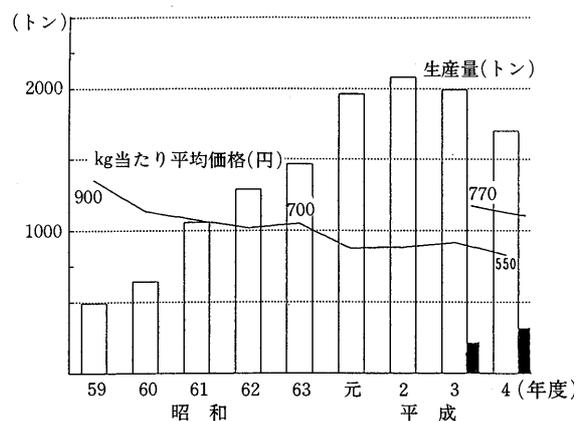


図5 ひらたけの生産・販売動向 (ぶなしめじ)

きのこのなかで、換気には十分注意を払うことなどが
必要です。

まいたけ

平成4年度における生産者17名のうち、上川支
庁（愛別町）が11名でその半数以上を占めていま
す。生産者数に大きな増減は見られず、このまま
推移していくものと考えられます。栽培施設につ
いては、昭和63年に比べ平成4年では、1,321m²増
えています。また、生産量も163%と大きく伸びて
おり、価格も需要の伸びから回復基調にあります。

まいたけ栽培では、良好な子実体発生をさせ
るため培養・熟成を十分におこなう。まいたけ
に特有な症状として熟成終了時に発見されるバク
テリア汚染対策などが必要です。

えぞ雪の下

えぞ雪の下は、林産試験場が開発した野生型え
のきたけを、北海道きのこ農業協同組合で商標登
録した商品名で、生産者は2名、栽培施設も2棟
238m²の規模で、生産量33トン、生産額は1,700万
円となっており、ロットも小さく、価格は不安定
状態にあります。したがって、今後は需要拡大と、
出荷方法の検討が必要と思います。

北海道産きのこ興隆のために

農山村地域において、他の農林業との調和を図
りながら生産体制を確立していくためには、

- (1) 単なる品質の評価（色、形）から“栄養価
と味”の良さへといった差別化を進める。
- (2) 産地化・ブランド化の推進。
消費者へのPR（産地表示、栽培形態、安
全性）
- (3) 菌床栽培に対する省力・低コスト化技術の
開発・導入。
- (4) 輸入品に対抗し得るよう品質の向上と、国
産の自然栽培、無農薬栽培の良さを強く主張
していく。
- (5) 生産者の大半は小規模栽培者であるため。

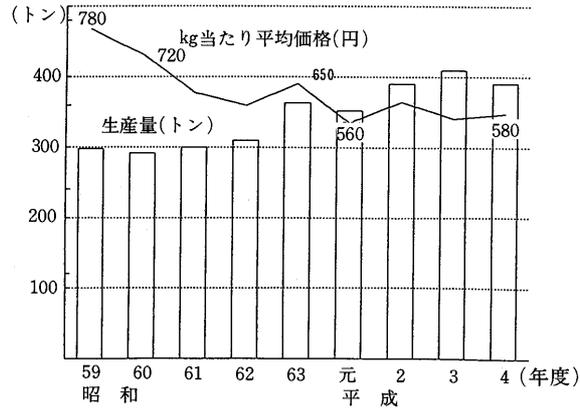


図6 たもぎたけの生産・販売動向

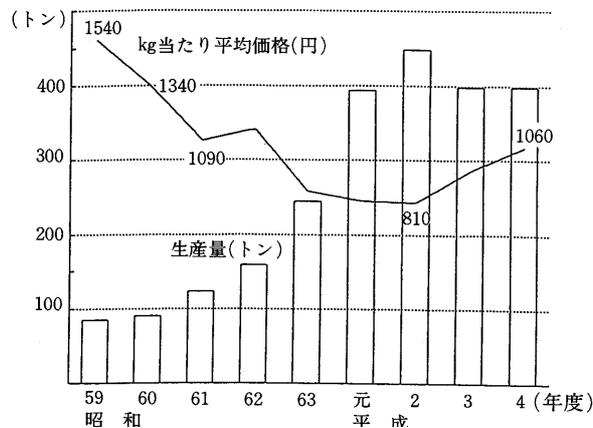


図7 まいたけの生産・販売動向

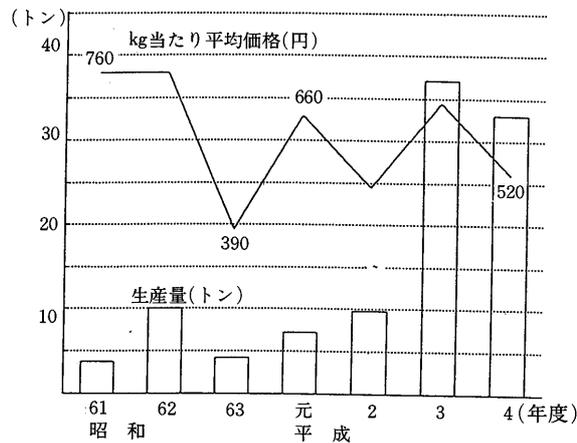


図8 えぞ雪の下の生産・販売動向

愛別町のような集出荷の共同化など地域的な販売戦略の確率。

などが必要であると考えられます。

しかし、きのこ生産の大半は、本州企業が開発した生産方式をそのまま導入、普及されたため、北海道の気候風土に適合した種菌と生産技術の定着が課題です。道立林産試験場では、平成5年度に「きのこセンター」を整備し、優良品種・栽培

方式の開発、生産技術の普及などの充実をめざして努力しています。

今後のきのこ生産にあたっては、以上に述べてきたような現況を踏まえ、それぞれ、栽培者の生産規模、栽培形態などにあわせて体質の改善を図り、販売戦略を構築する努力が必要であると考えます。

(林産試験場 主任林業専門技術員)

内外の話題

超音波による木材腐朽の検出

木材腐朽菌によって起こる木材組織の劣化の程度を調べる研究は、光学顕微鏡や蛍光顕微鏡による観察、差動熱量計や分光光度計、電気伝導度計、赤外スペクトルなどによる分析、あるいは強度の測定などによって行われてきました。しかし、これらの方法には

- (1) 腐朽型に限られる
- (2) 感度が低い
- (3) 材料の破壊を伴う

などの欠点があります。

また、素材の耐朽性や菌類に対する防腐剤の効力は、重量減少量で定量化されてきました。しかし、この方法は強度劣化の程度を十分正確に反映しないことがあるので、菌による劣化に敏感で、室内試験でも行うことが可能な、非破壊検査法が必要です。

この研究は、ブナとマツの白色腐朽と褐色腐朽の程度を、超音波の伝播速度によって、木材を破壊することなく測定した報告です。

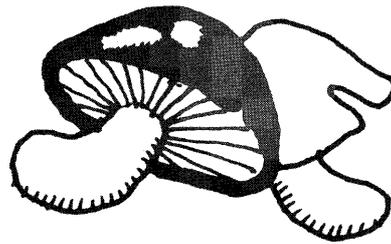
オウシュウブナとオウシュウアカマツをカワラタケとキチリメンタケに6か月暴露して、重量減少を0~4, 4~8, 8~12%および16%以上の5段階に区分して試料としました。

超音波試験は周波数1MHzの音波を用い、オシロスコープの受けた信号の振幅と通過する時間から伝播速度を求め、この速度で腐朽の程度を評価します。試料の接線、半径、繊維方向の3方向について測定しました。

この試験により得られた結果は

- (1) 縦波超音波の伝播速度は重量減少に伴って低下する
 - (2) 伝播速度の低下は、繊維、半径、接線方向の順に大きくなる
 - (3) 接線方向の速度の低下は、ブナに対するカワラタケよりマツに対するキチリメンタケの方が大きい
 - (4) 超音波測定法は菌種の相違で起こる構造の変化に敏感で、接線および半径方向の速度は、重量損失より早く低下する、つまり初期腐朽を検出できる
 - (5) 横波超音波の伝播速度の測定から、腐朽菌による構造の変化を特定できる
- など、腐朽菌による強度低下に敏感な上に、破壊することなく腐朽の程度を測定できる利点があると述べています。

(Holzforschung 45, 1991)



食用きのこの栽培を科学する

生産技術科

富樫 巖

現在、人工栽培されている食用きのこは、マッシュルームを除けば、木材を分解する力を持っているものに限られます。こうしたきのこを木材腐朽菌と呼んでいます。

そして、きのこの栽培は、主に栽培者の経験と勘により行われてきました。しかし、より効率的なきのこの栽培を行っていくためには、科学の目で栽培技術を見直し、工学的なセンスで栽培工程を再構築する必要があります。きのこ部生産技術科では、そうした試みを積極的に行い、北海道のきのこ産業のレベルアップに寄与するような成果を提示していきたいと考えています。以下に生産技術科が担当する主な業務内容をまとめました。

しいたけ菌床栽培技術の確立

しいたけの菌床栽培は年々盛んになりつつありますが、栽培方法はまだ改良の余地があります。具体的には、安価でかつ安定してきのこを出せる培地組成（のこくずの種類、添加する栄養源の種類と量、および培地の水分など）がよく分かっていないこと、きのこを十分にとりきっていない菌床に、カビやキノコバエなどの害菌や害虫が発生してきのこの発生が邪魔されてしまうことなどです。そのために、しいたけの菌床栽培で安定した収入を得ることが難しいのが現状です。

このしいたけの菌床栽培技術の確立のために安価でかつ安定してきのこを出せる培地組成や菌床に発生するカビやキノコバエなどの害菌や害虫対策などについての試験研究を行います。

新しいしいたけ原木栽培法の開発

しいたけの菌床栽培がいくら盛んになっても、原木栽培が全く行われなくなることはありません。原木栽培で生産されるしいたけは、高級品としての地位を守っていくでしょう。

しいたけ栽培用の原木の確保が難しくなりつつあります。そうした環境を打開し、安定した原木栽培を守っていくために、新しい原木樹種の検索や効率的な原木の利用法の開発を行います。

新しいきのこの栽培方法の確立

おいしいきのこでありながら、いまだ栽培方法が確立されていないきのこにほりほり（ツバを持つならたけ属のきのこ）があります。現在、世界に先駆けてこのほりほりの栽培技術の実用化を図ろうとしています。

きのこ栽培器具や施設などの改良、開発

栽培に用いる器具、機械、施設はすべて本州メーカーから購入しているのが現状です。そこで、将来的には、北海道独自の栽培技術に適した、きのこ栽培用の器具や施設などを開発したいと考えています。

きのこの鮮度保持の研究

生産されたきのこの流過程での鮮度を保持する技術の研究についても積極的に取り組んでいきたいと思えます。

（林産試験場 生産技術科）

新しい品種の創出に夢を託す

品種開発科

中谷 誠

北海道に適したしいたけ種菌の開発

本道のしいたけ菌床栽培は、種菌が本州産のため、本道の気候風土に最適ではなく、原木栽培ものに比べ、品質がやや劣る欠点を持っています。

そこで品種開発科は本道に適したしいたけ種菌の開発をメインテーマに研究を進めます。

具体的には、

- (1) 培養期間が短く、60日間の培養で発生が可能となる菌株
- (2) 一次発生で、培地重量の25%以上の発生量が可能となる菌株
- (3) 青カビなどの雑菌に対する抵抗性の強い菌株
- (4) 形が良く、Mクラスの発生割合の高い菌株の4点を満足する優良品種の開発に努力します。

バイオテクノロジーを用いた研究

バイオテクノロジーの手法を利用した研究として、

- (1) ひらたけ、たもぎたけなどのような、同じグループに属するきのこ同士の細胞融合による新しいきのこの創出
- (2) ひらたけ、しいたけなどのような、異なるグループに属するきのこ同士の細胞融合による新しいきのこの創出
- (3) しいたけ同士、ひらたけ同士のような、同じきのこの細胞融合による、細胞質が混ざった雑種菌株の創出
- (4) しいたけ、ひらたけなどの遺伝子(DNA)の解析による、菌株間の識別および菌株の生

理特性との照合

- (5) ある優れた性質を持つ遺伝子を、他の菌株に導入して、その性質を発現できる優秀な菌株の創出

など、最先端技術を利用した研究も行います。

特に、遺伝子解析の結果と生理特性との関連が明らかになれば、交配の簡略化が可能になると思われる。

新しい培地の開発

将来的にはほだ木用の原木の不足だけではなく、広葉樹ののこくずも不足することが予想されます。

このため、針葉樹間伐材の用途拡大や農産廃棄物などの有効利用も考慮して

- (1) スギ、カラマツ、エゾマツ、トドマツなど、針葉樹のこ屑を用いたしいたけ種菌の開発
- (2) ひらたけ、えのきたけなどの廃培地、しいたけ栽培の廃ほだ木などのリサイクル栽培に適した種菌の開発
- (3) 稲わら、麦わら、もみがらなどを用いた栽培に適した種菌の開発

など、将来的視野に立った試験研究も行います。

以上、しいたけ菌床栽培用種菌を中心に、大きく三つの課題を掲げ、これらを相互に関連づけながら、低コストで高収益が得られる、北海道の気候風土に最適な種菌の開発に取り組んでいきます。

(林産試験場 品種開発科)

こんな技術相談がありました

富樫 巖

はじめに

平成5年度（平成5年4月1日から6年3月31日まで）の1年間に、きのコ部に寄せられた技術相談を分析してみました。

図1に示すように、この1年間の相談件数は全部で88件でした。その相談方法は電話によるものが70件、来訪によるものが11件、文書によるものが7件でした。また、相談者を道内と道外に分けると、前者が76件、後者が12件でした。

技術相談の内容は

この技術相談の内容を見てみますと、質問項目は全部で91になりました。

圧倒的に多い栽培方法とトラブルに関する質問

図2に示すように、この91項目の質問のうち、きのコの栽培方法に関するもの57項目、トラブルに関するもの13項目の合計70項目、それ以外のものが21項目でした。

次に、この70項目の質問をきのコの種類別に分けました。その結果、件数の多いものから順に、菌床しいたけ15件、まいたけ10件、原木しいたけとならたけがそれぞれ9件、ひらたけ6件、たもぎたけ4件、むきたけ、なめこ、えぞ雪の下、はたけしめじ、まんねんたけがそれぞれ2件、さらにぶなしめじ、きくらげ、かばのあなたけがそれぞれ1件でした。このほか、きのコの種類を特に指定しないで、栽培方法についての一般的な相談が4件ありました。

その他の相談内容は

きのコ栽培やトラブル以外の21項目の相談内容のうち最も多かったものは、林産試験場きのコセンターの整備内容についてのもので、7項目ありました。

これに次ぐものが野生きのコの分類と、のこくずや栄養添加物など培地材料に関する相談で、5項目ずつありました。

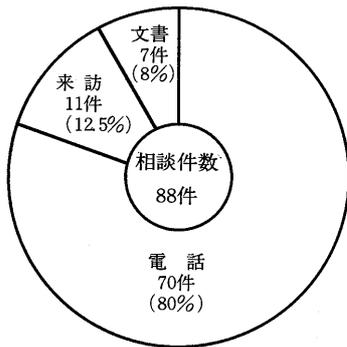


図1 技術相談の方法

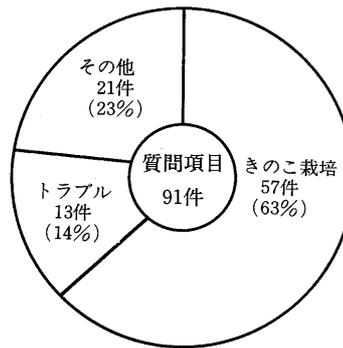


図2 質問内容

そのほか、廃培地、しいたけの乾燥方法、のこくず種菌の作り方、および人工栽培きのこの特徴についての質問が、各1項目ずつありました。

相談内容を分析すると

関心の高いしいたけやまいたけ、ならたけの菌床栽培

しいたけの菌床栽培が盛んになっていることを反映して、菌床しいたけに関する相談が第1位で15件でした。原木しいたけについても、9件と多くの相談が寄せられました。

まいたけは瓶や袋を用いた菌床栽培により、商業的な生産が行われていますが、10件の相談のうち7件は原木を用いた栽培方法に関するもので、趣味的または公的機関の地域興しにかかわるものを中心でした。

ならたけの9件の相談については、8件が道外（長野県が半数の4件）からでした。道外からの問い合わせが多かったのは、現場が世界で始めてならたけの人工栽培に成功したことの現れと思われる。

このならたけを除けば、実用化されている人工栽培きのこについての技術相談がほとんどであることが分かります。

相談のなかったえのきたけ

道内で最も多く生産されているえのきたけについては、全く相談がありませんでした。この理由は、えのきたけの生産技術がほぼ完成しているためと考えられます。しかし、全く問題がないきのこではありません。えのきたけ栽培における今後の最大の課題は、北海道独自の菌株を作ることです。なぜなら、えのきたけの菌株とその栽培技術は、先進県である長野県から移入されているからです。

きのこセンターの整備に当たっては、こうした点を考慮して、えのきたけの新しい菌株やその栽培技術を研究できるように、えのきたけ用の栽培施設を設けました。近い将来、えのきたけの研究にも着手する予定です。

ぶなしめじにも注目

相談件数は2件と少ないのですが、ここ数年ひらたけに代わって生産量や消費量が伸びているぶなしめじも注目されます。菌ごたえの良さや流通・販売での日持ちの良さを考慮すると、まだまだ生産量の伸びる可能性が高いと思われます。

ひらたけと比較した場合、ぶなしめじの欠点は栽培期間が長いことです。ひらたけは1か月余りできのこが収穫できますが、ぶなしめじは3か月以上の栽培期間を必要とします。したがって、ぶなしめじの栽培を行うと栽培施設の回転が悪くなってしまいます。今後は、このような問題点を解決する検討が必要になると思われます。

相談内容の具体例

91項目の相談の中で、興味深い事例を挙げてみます。

ハウスのしいたけ原木栽培では虫の食害に注意

一つ目は、ハウスを用いたしいたけの原木栽培についてのトラブルです。北海道のしいたけ原木栽培は、暖房設備を備えた簡易ハウスを利用した周年栽培形式が主流です。ハウス内は、1年間を通して温暖な環境です。そうした環境では、キノコバエやタニなどの微小動物の発生が懸念されます。

所在地の異なる2軒のしいたけ原木栽培者から、大きさ1~2mmの虫がしいたけに取り付いて食害しているとの相談が寄せられました。そこで、その虫を送ってもらい観察したところ、主にタマネギやネギなどの野菜害虫として知られているネギアザミウマ（俗称スリップス）でした。

ネギアザミウマがしいたけを食害するという報告はありません。ですから、電話で寄せられた相談のやりとりの中では、デニの可能性が高いと考えていました。しかし、顕微鏡でその虫を観察すると、ダニであれば4対あるはずの足が3対しかありません。したがって、タニではなく昆虫ということになります。

ところで、防除のために薬剤を使うことを考えると、きのこに直接薬剤をかけるわけにはいきませんが、ダニの防除は殺ダニ剤、昆虫の防除は殺虫剤を使い分けなければ、効果のでない薬剤がありますので要注意です。

成功者の栽培や経営方法を学ぶことも大切

二つ目は、完熟菌床を販売する会社や生産量が増えているにもかかわらず、価格が高値安定状態にあることから、しいたけの菌床栽培をしてみたが、商売として儲かるものかという相談です。

技術的な問題については喜んで相談に応じることができそうですが、商売となると回答が難しいというのが本音です。菌床しいたけで儲かっている裁

培者がいる一方で、経営に苦しんでいる栽培者もおられるのが現実です。菌床栽培を事業として成功させるためには、技術的なポイントをよく把握することと、コストダウンの経営努力が必要です。しいたけを扱うのですから、しいたけの生理や生態を理解して欲しいと思います。

菌の性質や栽培の基本的なことについては、いつでもご相談ください。経営努力については、菌床栽培に成功している栽培者の仕事場を見せていただくのがよいと思います。首開は一見にしかずです。そしてさらに、百聞は一考にしかずです。そのまま真似てもうまく行くとは限りません。自分なりの創意工夫をも忘れてはなりません。

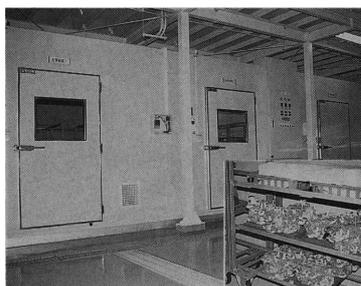
(林産試験場 生産技術科)

主な施設・機器の紹介

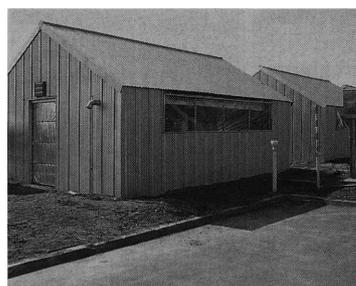
	名 称	性 能 と 特 徴
施	放冷室	殺菌後の高温培地を冷却するために用いる。高圧殺菌釜から出てくる培地を16時間で90℃から10℃まで冷却できる。
	無菌室	接種作業を行うために用いる。接種機，シーラーを備えている。
	培養室（4室）	きのこの菌糸を培地全体に蔓延させるために用いる。 通常は室温を23～25℃，湿度を70％に保ち，850ml瓶で1,520本，2.5kgの袋で380個を収納できる。
設	熟成室（2室）	しいたけやまいたけ等の菌床を熟成させるために用いる。通常は室温を25℃湿度を70％として使用する。 850mlで1,520本，2.5kgの袋では380個収納できる。
	低温実験室	室温を0～1℃に保ち，酵素などの常温では失活しやすい物質を分離，精製するための作業室として用いる。



熟成室内部



生育室

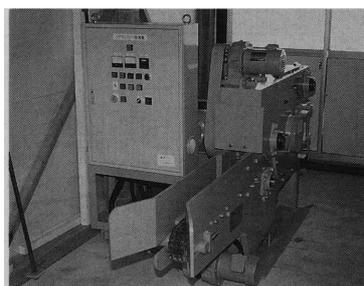


シイタケハウス

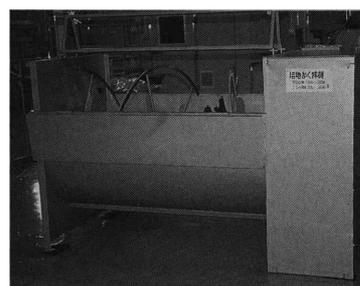
設	生育室	子実体（きのこ）を生長させるために用いる。実験するきのこに合わせて、室温、湿度、照明時間、換気量を広範囲に調節できる。 850ml瓶で1,520本、2.5kgの袋では240個収容できる。
	しいたけハウス	二重構造の壁面と天井を有する簡易ハウスで、しいたけの原木栽培や菌床栽培の生育室として用いる。温水暖房、地下水冷房、加湿、自動散水装置を備え、周年栽培を行うことができる。台車ごと搬入できる浸水槽もある。ほど木で640本、2.5kgの袋では1,250個を収容できる。
	菌株保存室 (2室)	室温を15～20℃に保ち、低い温度では活性を失ってしまう菌株の常温保存や超低温菌株保存装置の収納に用いる部屋と、室温を1～2℃に保って多くの菌株を低温保存するための部屋がある。
栽培器具	のこくず製造機	原木を高速で回転する6枚の丸鋸に押しつけて、のこくずを製造する機械。さまざまな粒度ののこくずを1時間に約0.8m ³ 製造できる。
	培地かく拌機	リボン状の回転する羽根で、培地原料を混ぜ合わせて培地を練り上げる機械。一度に850ml瓶で1,200本、2.5kgの袋で240個の培地製造が可能。
	名 称	性 能 と 特 徴
施	芽出し室	主としてえのきたけに芽を作らせるために用いる。えのきたけの芽出しには室温を14℃、湿度を95%に保つ。 850mlの瓶では、1,520本、2.5kgの袋では380個収容できる。
	抑制室	えのきたけの抑制処理を行うために用いる。室温3℃、湿度75%に保ち、毎秒60cm程度の風を間欠的に送る。 850ml瓶で1,520本を収容できる。



菌株保存室

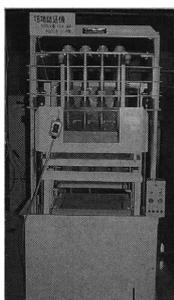


のこくず製造機

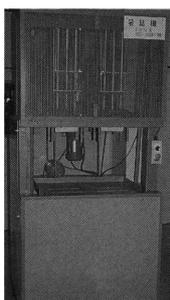


培地かく拌機

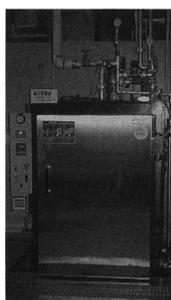
器	トクレーブ)	を任意に設定できる。 一度に850ml瓶で672本、2.5kgの袋で168個の培地を殺菌できる。
具	培地掻出機	使い終わった培地を掻き出す機械。 1時間に1,400本の瓶から掻き出すことができる。
機	細胞融合装置	微生物や植物の細胞から細胞壁を取り除いて作ったプロトプラストの水懸濁液に電気的な衝撃を与え、接触している二つのプロトプラストの細胞膜を一時的に破壊して、一つの細胞に融合する装置。形質の優れた細胞同志の融合や、しいたけやひらたけなど種の異なるきのこ同士の融合ができる。
	遺伝子増幅装置	遺伝情報物質であるデオキシリボ核酸（DNA）を大量に複製する装置。微量ではできない実験を効率よく行うことができる。きのこの品種改良で、よい形質をもつ菌のDNAを収量の高いさまざまな菌に組み込むことや、遺伝子特性の幅広い解明が可能。
器	コロニーカウンタ	菌糸の生長した寒天培地に光を照射し、菌糸が伸びている部分（コロニー）面積を測定する装置。交配で作った多量の菌株の菌糸生長速度を短時間に算出して、品種選抜に役立てることができる。雑菌の効率的検査も可能。
名 称 性 能 と 特 徴		
栽	培地詰込機	培地を自動的に詰め込む機器で、瓶に詰め込むもの2種と袋に詰め込むものがある。詰込量、培地密度、培地の高さを自動的に調節できる。 詰込速度は瓶では1時間に200～300本と4,000本、袋では300～350袋。
培	高压殺菌釜（オー	培地原料に含まれるバクテリアやカビの胞子を殺すための容器。温度や時間



培地詰込機
(瓶用)



培地詰込機
(袋用)



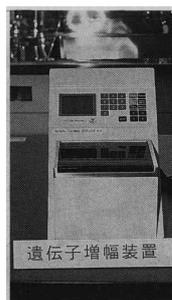
高压殺菌釜



培地掻出機

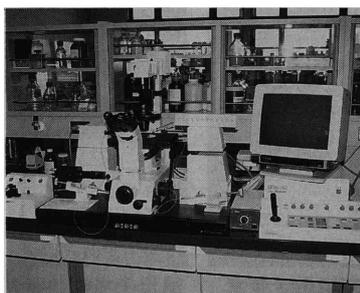


細胞融合装置

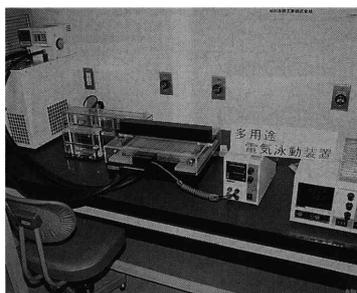


遺伝子増幅装置

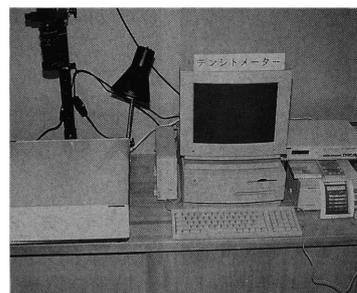
機		
器	デンストメーター	平板上に分散して存在する物質の量と位置を、光の濃淡によって読み取る装置。電気泳動で分けた寒天培地上のタンパク質やDNAなどの分離像を読み取り、移動距離から大きさや種類を、濃淡から量を求めることができる。
	超遠心分離器	高速回転で生じる遠心力を利用して、重さの異なる物質を分離する装置。最高速度は85,000rpm、最高遠心力は620,000G（地球の重力加速度の62万倍）細胞内に存在するDNAやRNAなどの微小物質を分離し、細胞融合や遺伝子組み替えの実験などに使用できる。
	液体クロマトグラフ	分子の大きさや吸着力の違いによって、物質を分けて取り出す装置。きのこの含まれる生理活性物質や培地の中の生育促進物質などの分離が可能。
	超低温菌株保存装置	菌を液体窒素の超低温下（-196℃）で半永久的に保存する装置。野山から採取した野性株や、交配で作出した菌など、各種きのこの菌株の保存に用いる。
	クリーンベンチ	無菌操作を行うための箱型の装置。きのこの培養、カビの検査、種菌の植え継ぎなど、無菌を必要とする操作に使用する。
	名 称	性 能 と 特 徴
	マイクロマニピュレータシステム	微細な人の手の動きを、電氣的に機械の動きに置き換える装置。きのこの胞子の採取や選別などを正確に行うことができるので、細胞融合の実験や雑菌検査を能率よく行うことができる。
	電気泳動装置	分子量や電荷の異なる物質の混合液を寒天培地に載せ、電気を流して構成物質を分ける装置。きのこの成分であるタンパク質やDNAなどの特性を知ることができる。



マイクロマニピュレータシステム



電気泳動装置



デンストメーター