

食用菌栽培における鋸屑の利用

信 太 寿

まえがき

近年食用キノコ類の消費が増大し、全国的にキノコ栽培もまたさかんになっている。そこで木質廃材としての鋸屑利用の面から、食用菌栽培において鋸屑がどのような形でどの程度利用されているかを検討してみた。

鋸屑と食用菌のむすびつき

食用菌における鋸屑利用のむすびつきは、大正末期に北島君三博士・岩出亥之助博士らが鋸屑培地にシイタケあるいはエノキタケの純粋培養を試み、そこからキノコが発生することも見出したことにはじまっている。さらに2・3年後に森本彦三郎氏が企業的考案を加えてエノキタケ・シイタケ鋸屑栽培方法の改良をこころみた。その後鋸屑培地からのキノコ栽培は一時停滞していたが、昭和30年前後からエノキタケ鋸屑瓶栽培として再びおこなわれるようになってきた。

食用菌の鋸屑培地純粋培養の成功後昭和10年頃になって、北島君三博士が人工栽培ほだ木用種菌として鋸屑培地を使用することを考えつき、栽培試験をおこない成功をみている。この結果により農林省林業試験場では、昭和12年から15年にかけて全国に44,000個の人工培養鋸屑種菌を配布してシイタケ人工栽培の奨励に努め、これが今日のシイタケ栽培隆盛の基ともなっている。

ほだ木用種菌として鋸屑の利用

最近のシイタケ・ナメコの生産消費状況はどのようなになっているであろうか（第1・2・4表参照）。

乾シイタケにおいては、栽培形態の面で生産が自然

第2表 乾シイタケの一世帯当り消費状況（全国）

項 目	年			
	昭和35年	昭和37年	昭和39年	昭和40年
購 入 数 量 g	179	198	209	159
支 出 金 額 円	246	303	353	352
100g当り平均価格 円	137	153	169	221
乾シイタケ価格指数	100	112	123	161

気象条件に左右されることが多く、また価格にも投機性があって変動が多いので、生産量・輸出货量・国内消費量ともほぼ横ばいの状態にある。

生シイタケでは栽培技術の進歩によりほとんど年間をとおしてキノコを発生させることができるようになり、また消費者の食生活向上もともなって生産量・消費量ともに着実に多くなっている。今後も価格が現状程度であれば需要は漸増するものと思われる。

ナメコにおいては生産が全く自然気象条件に左右されている現実である。

しかし全般的にみて、キノコ類の需要は増加の傾向にあり、このような状況によってシイタケ原木の伏せこみ本数も年々増加の傾向にあるが、当面の問題として原木の供給不足がおきつつある。ナラ原木1本（長さ1m、直径10cmとして）当りの全国平均山元価格は、昭和35年では約32円、昭和37年では約35円、昭和39年では約38円と80イタケ生産コストを高くする原因の一つにもなっている。

今後のシイタケ需要を増大するためには、原木価格・人件費高騰などをどのように合理化して生産原価を下げるかが栽培技術上の焦点となり、是非解決しなければならない問題である。このためにシイタケ栽培の先進県では、すでにシイタケ原木林の造林を行なっているところも少なくない。

第1表 シイタケ・ナメコの全国栽培状況

項 目	年	昭和35年		昭和37年		昭和39年		昭和40年	
		数 量	指 数	数 量	指 数	数 量	指 数	数 量	指 数
全 国 生 産	乾 シ イ タ ケ t	3,431	100	5,513	161	4,836	141	5,371	157
	生 シ イ タ ケ t	6,634	100	10,597	160	16,706	252	20,761	304
	ナ メ コ t	2,267	100	2,940	130	2,460	108	2,090	92
生 産 者 数 千人		245	100	241	99	252	103	260	106
原 木 伏 せ 込 数 万本		7,536	100	10,745	143	12,686	169	15,960	212

シイタケ栽培における原木植えこみには、現在は人工培養種菌を使用する方法がほとんどをしめている（第3表参照）。

第3表 シイタケ全国原木伏せこみの使用種菌状況

項目	年	昭和35年	昭和36年	昭和37年	昭和38年	昭和39年
		万本				
原木伏せこみ数	万本	7,500	10,800	10,700	12,500	12,700
使用種菌割合%	鈍式	2	1	1	1	1
	人工養菌	80	72	76	75	81
	駒菌	18	27	23	24	18

このうちでは、植えこみ労力が少なくてすむ木片に菌を培養した駒菌の使用が大部分をしめている。鋸屑種菌の使用率は全体の約2割前後をしめており、今後も人件費節減傾向のためにこの比率が大きく変ることはないと思われる。

そこで全国で使用された鋸屑種菌の個数とこの原料となった鋸屑乾重量を推定してみると、昭和35年は種菌33万個で鋸屑42t、昭和37年は61万個で76t、昭和39年は56万個で70t、昭和40年は87万個で108tとなる。

他のキノコ類種菌原料を加えても、鋸屑の使用量としては全国で年間わずか約150t以内と思われるが、この鋸屑種菌の商品価値は約3億円にも達すると推定され、大きな附加価値が与えられていることになっている。

鋸屑種菌の製造は、後記の鋸屑瓶栽培の培養工程までと全く同じ方法でおこなわれている。しかしさらに種菌製造コストを下げる目的で、接種に液体原菌を使用して労力と雑菌混入率を少なくする方法・培地詰めこみの自動機械化等の開発研究も各地ですすめられている。

キノコ発生用培地として鋸屑の利用

鋸屑培地利用のはじまりは、キノコを発生させる目的で着目されたのであるが、その後の鋸屑からのキノコ栽培はエノキタケについてのみが長野県においてほ

そばそと続いてきた。しかし現在は県の助成策等にもより、エノキタケ鋸屑瓶栽培として急激な発展をしめし、全国生産量の大部分をしめている。

長野県におけるエノキタケ生産量とこの原料としての鋸屑乾重量の推定をしてみると、昭和35年は490tのキノコ生産で鋸屑使用量は約550t、昭和37年はキノコ520tで鋸屑580t、昭和39年はキノコ1,680tで鋸屑1,880t、昭和40年はキノコ2,290tで鋸屑2,550tとなり、キノコの売上げ高は昭和40年で約7億3千万円にも達すると推定される。

現在企業としておこなわれている鋸屑栽培はエノキタケ栽培のみであるが、これ以外にもほだ木で人工栽培の可能な食用キノコはほとんど鋸屑培地から発生させる可能性がある。鋸屑培地での発生操作の容易な順に記すと、エノキタケ・カンタケ・タモギタケ・ヒラタケ・ナメコ・シイタケとなってくる。

そこではこのようなキノコ類の需要は今後どのようになっているであろうか、東京中央卸売市場での入荷状況から前記した生シイタケ以外のものについて検討してみよう（第4表参照）。

ナメコは現在の栽培形態上不時発生等がむずかしいので、発生が自然気象条件に左右され、これがキノコ生産量・価格の変動を大きなものになっている。とくに生ナメコにおいては季節的に需給の均衡がとれていないのが現状であり、計画的な発生ができるようにな

第4表 東京中央卸売市場におけるキノコ類の入荷状況

項目	年	昭和35年		昭和37年		昭和39年		昭和40年	
		数量	指数	数量	指数	数量	指数	数量	指数
入荷量 t	生シイタケ	1,410	100	2,545	180	3,861	274	4,761	337
	ナメコ	214	100	381	178	208	97	226	106
	シメジ	4	100	4	92	19	503	22	589
	松タケ	610	100	153	25	339	56	208	34
	マツシユルーム その他のキノコ類	36 20	100 100	62 57	174 294	79 193	221 990	93 307	259 1,557
平均価格 円/kg	生シイタケ	259	100	266	103	322	124	370	143
	ナメコ	251	100	261	104	564	225	667	266
	シメジ	435	100	718	165	435	100	518	119
	松タケ	610	100	1,541	252	1,350	221	1,592	261
	マツシユルーム その他のキノコ	183 212	100 100	181 256	99 121	213 366	117 173	194 394	106 186
全国小売物価指数		100		106		114		119	
東京消費者物価指数		100		112		126		135	

れば価格も安定し、消費は大いに増加すると予想される。

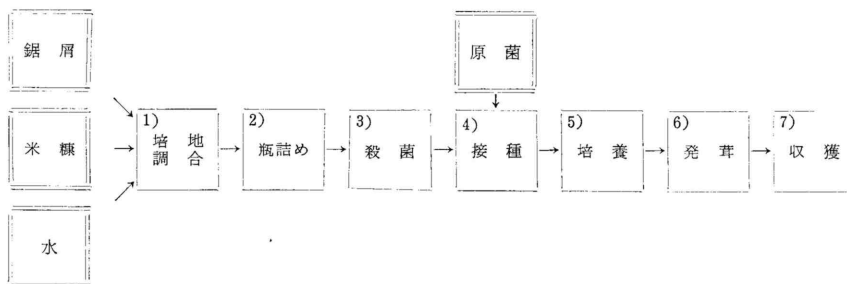
シメジは最近入荷量が急増して価格が下落しているが、これは本来のシメジ以外にカンタケの幼茸をシメジとして商品化しているものが相当量あるためと思われる。カンタケの今後の需要の一面をしめしている。

その他のキノコ類には、人工栽培されているキノコの他に野生キノコも含まれているが、このうちの8割以上はエノキタケでしめられており、この需要が最近急激に増加しているのが注目される。またエノキタケの生産のうち3割以上は佃煮等の加工用で使用されており、この面の需要は今後さらに増加する傾向にある。

タモギタケ・ヒラタケはそれぞれ独特の風味があるが、まだ消費者に知られていないので生産は少ないが、需要は今後の市場開拓により徐々に増すであろう。

食用菌鋸屑栽培の問題点

現在おこなわれている鋸屑瓶栽培工程の概略を図示すると次のようになる。



1) 鋸屑と米糠をおよそ7対3の重量割合で配合し、水を加えて含水率が130～150%程度になるように混合する。2) 培地を広口ガラス瓶等に詰めて、綿栓あるいは油紙等でふたをする。3) 瓶のまま蒸気中で完全に殺菌する。4) 接種室内で冷却後に各々の原菌を慎重に接種する。5) 20 前後の恒温室に置いて、菌糸が培地全体に充分蔓延するまで培養する。培養日数は菌の種類によって異なり、培地800ccの場合ではエノキタケ・カンタケ・ヒラタケ・タモギタケ等は25～30日前後であるが、シイタケ・ナメコはこれよりも遅くなる。

6) 培養完了後のものを各菌種に応じた発茸適温におくと、キノコの発生がはじまり20～30日前後で収穫できる。

当场でもこれらのキノコ類の鋸屑培地発生試験をおこなっているが、鋸屑乾重量約125g(培地容量約800cc)に対してナメコ約150g、シイタケ約150g、エノキタケ約110g、カンタケ約80g、タモギタケ約70g、ヒラタケ約50gの発生をみている。また同種類のキノコのなかでも、鋸屑栽培に適・不適の品種があることもわかってきた。

鋸屑栽培にはほだ木栽培と比較して、どのような特徴があるであろうか。

1) 鋸屑栽培の原料鋸屑樹種は、ほだ木の場合より大幅に多くなる傾向にある。例えばエノキタケでは針葉樹鋸屑でも使用できる。この点は将来ほだ木用原木が不足した場合には有利となろう。2) 培養発茸温度の調節、培養計画の調整等により、キノコの発生をある程度人為的に制御できるので計画出荷が可能になる。とくに現在不時栽培のおこなわれていないナメコについては、需給の面で非常に有利となる。また鋸屑栽培で

は発生操作とキノコの種類を適当に組み合わせることにより、年間をとおして各種のキノコ発生をさせることができるが、鋸屑発生における発茸温度はほだ木自然

発生時よりやや高温に幅が広がる傾向にあり、本道のような寒冷地ではとくに容易にキノコ年間発生ができると思われる。3) エノキタケ以外の鋸屑から発生するキノコは、形も質もほだ木の場合より劣り、とくにシイタケの場合にはこの傾向が強く、今後の重要な課題となっている。4) ほだ木栽培においては最初の数年間継続的に少額の資金を投入すればよいが、鋸屑栽培においては当初の設備費に大きな資金を要するので副業的規模での経営は困難になる。

さらに現行の鋸屑瓶栽培方法の欠点としては次のよ

うなことがあげられる。

1)各工程がほとんど人手の作業であり、かつ断続しているので人件費が非常に大きくなる。2)殺菌・接種の工程が断続しており、かつ手作業であるので雑菌混入の危険率が高く損失が大きい。3)培養期間が長いので培養室施設を大きくもたなければならぬ。とくにナメコ・シイタケにおいてはこのことが大きな欠点となっている。

鋸屑栽培にはこのような種々の欠点はあるが、エノキタケについては発生するキノコの形質が市場性に適合する・発生量が比較的多い・培養期間が最も短かくてよい等の特徴をもっているため、現行の鋸屑栽培形式のうちで企業的に成功している唯一のものとなっている。

今後の鋸屑栽培の発展

鋸屑栽培を発展させるために、現行方式の欠点をおぎなう考えの研究が各地ですすめられている。

発生するキノコの形質を改善する目的で、光線の色を選択し、樹皮の代りとして人工皮膜を使う方法。発生量を多くする目的で、原料に栄養薬品を加え、発生面積を多くするために平面的な箱で栽培する方法。あるいは鋸屑を型に固く詰めて人工ほだ木として使用する方法等が研究されつつある。

当场でも将来の栽培用原木の不足・需要の周年的要求に対処するために、現在生産が非常に不安定なナメコの栽培を主目的として鋸屑による工業的生産方式の開発をおこなってきている。

この方式の構想は、鋸屑・米糠等を混合した原料を連続的に殺菌缶に供給し、蒸気によって殺菌されたものを冷却缶にみちびき、ついで液体原菌を混合接種し、さらに容器に無菌的に連続充填するものであり、

さらにまたキノコを生産したあとの腐朽残渣を家畜の飼料に利用しようというものである。

この方式の開発ができれば、作業の機械装置化による労力の節減・無菌的な一連の中で殺菌から接種までおこなうことによる雑菌混入の減少・接種方式の改良による培養期間の短縮等が期待できる。しかし現在の装置開発試験は、装置の第1段階である連続殺菌部分の試作をし試験運転により所期の殺菌効果をえている状態であり、今後さらに解決しなければならない問題を数多くかかえている。

今後の食用菌鋸屑栽培は、培養作業の機械装置化・キノコ形質の改善等解決しなければならない問題を多くもっている。また鋸屑乾重量とほぼ同程度のキノコ収穫ができるが、現在の鋸屑使用量は全国としても年間3,000t程度と推定され、木質廃材使用量としては今後も大きなものは望めない。しかし将来の鋸屑利用企業としては非常に有望になるとと思われる。

参考文献

- 1) 林野庁, 特殊林産物市況月報, (昭和42年)
- 2) 林野庁林産課, 特殊林産物需給表, (昭和35年~39年)
- 3) 日本椎茸農業協同組合連合会・椎茸通信, (昭和35~41年)
- 4) 道林務部造林課, キノコの生産・流通統計, (昭和42年)
- 5) 伊藤一雄, 日本における樹病学発達の展望, 林業試験場研究報告 No.193 (昭和41年)
- 6) 長野県えのき茸生産組合連合会・えのきだけ栽培法, (昭和36年)
- 7) 全国椎茸普及会, エノキタケの鋸屑ビン栽培について, (昭和40年)
- 8) 安川仁次郎, エノキタケ, (昭和41年)

- 特殊林産科 -