

椎茸の冬出し併用法による増収に関する研究

野 崎 薫

1. はじめに

椎茸の不時栽培（ビニール、フレイムによる冬出し法）の研究に着手したのは、市場価格の高値などきに出荷できるから、経営上利益が多いと考えたからであつた。其の後発茸に関する計数的理論を研究する過程において、この地方では気候的關係から、春季発茸期に発茸すべき「きのこ」が発茸しないで潜在発茸力となつて椀木内部に残ることが理論的に確かめられた。この潜在発茸力は、当地方では過去5ヶ年間に、1ヶ年平均26%（第1表参照）に当ることを確かめ得たので、これを局所気候即ちビニール、フレイムによる冬出し栽培に持ち込むときは、少なくとも年平均20%内外の増収が可能であると考え、これを実験に移したのである。

第1表 潜在発茸力表

年度	潜在発茸力%	全5ヶ年平均%
27	55	
28	21	
29	11	
30	18	
31	25	
計	130	26

（備考）潜在発茸力の計算法は、林農指導所研究報告第3号参照。

ところが、実験の結果は、その増収率は20%を遙かに上廻るもので、豊凶年の關係で、年によつて異なるが、椀木1代間を通じては、年平均68%であるという驚異的な数字を突きとめることができた。即ち実験の結果では、自然気候の下では、100の収穫量を挙げ得るに過ぎないものが、冬出しにおいて、それと略同量100の収穫量を挙げ同じ椀木から春の自然気候下において、約70の収穫量があるので冬出し併用の場合は、約70%（正確には平均68%）の増収となることが明らかとなつた。

このようなことは発表されたことはない。これは椎茸発生に關係のある種々の条件、即ち、年による豊凶、椀木植付後経過した年数、技術者の技倆などの影響があるため、単なる実験から直接に割りだしたとしても、これが果して普遍的に妥当であるかどうかはわからないということが、研究上の障害となつていたからであると思う。

著者は自身が研究し、前年度の研究報告に発表した。「発生に關係する計数的理論」の公式を使用することにより、この数値を突きとめ得たものである。従つてこの研究は、數理的な面では「椎茸発生に關する計数的理論」（本所研究報告第2号）の展開であつて、この論文の理解なしに、これを理解することは困難である。

即ち、基本的觀念、數値用語等は全て前論文に拠るところが多いからである。以下、その計算について述べると共に著者のこれについての見解も併せて明らかにしたいと思う。

2. 過去5ヶ年間の収穫量の調査

当所において過去5ヶ年間に収穫した量は次の通りである。

第2表 5ヶ年間の収穫量の調査表

年度	春 子		冬 出			年計 一本平均 (匁)	備 考	
	本 数	収 量 (貫)	一本平均 (匁)	本 数	収 量 (貫)			一本平均 (匁)
27	4,130	77,150	18.6	実施し	ない	18.6	榎木は未口3寸	
28	3,400	50,020	14.7	実施し	ない	14.7	長さ3尺2寸	
29	4,700	102,040	21.7	1,115	27,720	24.0	45.7	
30	2,500	44,343	17.7	2,175	49,750	22.8	40.5	
31	4,990	62,912	12.6	未調査		(12.6)	年計は冬出を含まない	

この数字を直ちに増収率の計算に役立てることはできない。それは次のような理由による。

- 理由 (1) 春子の発芽は、露天の自然的条件下において行われたものであり、又冬出しは発芽だけ局所の人工的条件下において行われたものである。故に春子の収穫は、年によつて豊凶の差があるわけである。従つて年次別の増収率を計算しても、それはその年限りのもので平均的な標準とならない増収率である。
- (2) 茲に揚げた本数の植付年度は、不規則に混合しているものであるから、その経年指数は年度毎に異つている筈である。
- (3) この春子の収量は、その前に冬出しを実施した榎木と、これを実施しなかつた榎木が混合しているから、これから増収率を計算しても意味がない。

試みに、上記の表について、昭和27、28年度の春子単作年の平均収量を計算してみると、1本当17匁75であつて、昭和29、30年度の冬春併作年の平均は43匁10である。この二つ数値から併作の増収率を計算してみると、160%となる。ところがこの増収率は前記の理由によつて、その時限りのものであり、決して平均的な増収率を表わす数字ではない。これ等のことは、以下述べる増収率の計算過程で明らかになると思うが茲に計算しようとする増収率は、このような偶発的な増収率ではなく、榎木1代を通じて期待できる、併作の場合の平均的な増収率を計算することにある。

(註) 昭和27、28年度の春子単作の収量平均17匁15は、いかなる豊凶関係においてあげられた収量であるかという、著者の計算では、昭和27、28年度の豊凶指数は、それぞれ5367であつて、この収量は2年続きの凶年の平均収量である。又昭和29、30年度の冬春併作の収量43匁10は、この両年の豊凶指数は、それぞれ93.92であつて、この収量は2年続きの豊年の平均収量である。即ち前記の増収率160%の数字は、2年続きの凶年と2年続きの豊年の、それぞれの平均収量から割りだされたもので、これでは平均値より遙かに増収率はよく現われるのは当然で、平均値とは程遠いものであることはわかるであろう。

3. 増収率の計算

増収率の計算については、これが普遍的に妥当な増収率を計算するための前提として、次のようなことが考えられることが必要であり、又前提要件として、計算的な約束を規定しておく必要がある。以下これ等のことについて記述する。

- (1) 計算は榎木1代間の増収率として計算されねばならぬ。これは榎木の植付後の年数により増収率が異なるためである。
- (2) (1)のような関係があるから、年次別に計算されることが望ましく、この年次別に発芽に関する条件が同一の基盤の上に置かれねばならぬ。

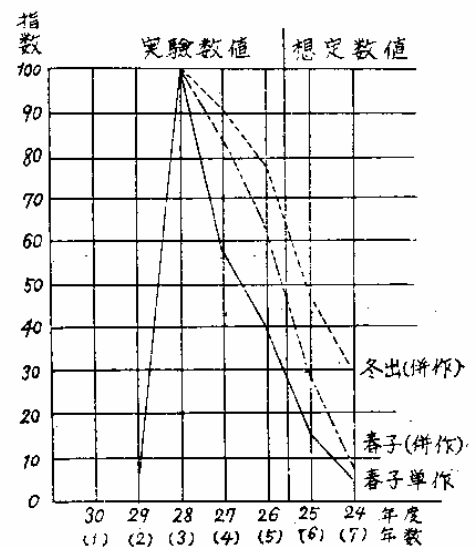
この基礎となる因子は、とりまとめて三つの因子、即ち経年指数、豊凶指数、基本的収穫量であつて、これらの数値から収穫量を計算すると、同一基盤の上に増収率を計算する基礎的な収穫量を得られる。

而して、この三つの因子の内豊凶指数は年々変るものであるが、数年間の平均値を用うるときはその地方の平均的な豊凶度を示すものであり、又基本的収穫量は、同一人については同じ値であると思われる性質のものである。従て、豊凶指数と基本的収穫量を一定とする（即ち同一条件と考える）ときは、経年年数に対する増収率（即ち植付年度別の増収率）を求めることができる。このようにして榎木1代に亘り、増収率を求めるときは（これは植付後の年数の異なる1群の榎木について増収率を求めた場合と結果においては同じである）この平均は、榎木1代の増収率となるわけである。

- (3) 当所に保有する榎木は、昭和26年度植付のものが最も古く、榎木1代間として必要な、昭和24、25年度榎木を欠いている。従つて、この欠いている両年度の発芽量については、何等かの方法で収量を想定する必要がある。然しこの欠陥は、それほど大きな影響をもたらす性質のものではない。それは榎木の老衰したものは、発生量が非常に少なくなつてくるので平均増収率に関する影響は、新しい榎木のように大きなものではない。そこで既知の植付後5年迄の経年指数を図表にとり、6年目、7年目の経年指数については、各指数をも傾向曲線を延長して、その値を求むる手段をとつた。

即ち図表と経年指数表は次の如くである。

- (4) 増収率の内、各年次別の増収率を計算するにあつて、その増収はいかなる収穫量に対する増収であるかについて、異つた二つの立場を考慮することができる。その一つは、榎木その年の春子発生量に対する増収率（これを仮りに単年率と呼ぶ）であり、他の一つは榎木1代間の年平均発生量に対する増収率（これは仮りに平均率と呼ぶ）である。何故にこのように二様の増収率を考慮する必要があるかとゆうと、春子の発生量は左に掲げた経年指数図表でも明らかなように、年々



第3表 経年指数表

想定 実験	植付 年度	経過 年数	経年指数		
			春子単作	冬出併作	春子併作
想 定	24	7	5	30	7
	25	6	15	48	28
実 験 数	26	5	40	77	63
	27	4	58	91	84
	28	3	100	100	100
	29	2	6	—	6
	30	1	—	—	—

減少する性質があるので、単年率の大小は、直ちに量の多少に反映しない。これは一般のこの種の比率が、直ちに量の多少に反映する普通概念から言つて適當ではない。ところが平均率をとれば、増収率は直ちに収穫量に反映するから、この方がむしろ増収率の計算目的に合致するものである。

このために単年率と平均率を分別して掲げるとは、實際的に便利である。然しこの両者は、櫛木1代間を通ずる増収率としては同数値となることは言うまでもない。

このような規制のもとに、増収率を資料に基づいて計算してみると次のようになる。

第4表 平均的増収率の計算表

植付 年度	経過 年数	春子単作				冬出春子併作(二毛作)								増収率		
						冬出				春子				E計 (匁)	単年率 %	平均率 %
		Y	T	W (匁)	E (匁)	Y	T	W (匁)	E (匁)	Y	T	W (匁)	E (匁)			
24	7	5	74	50.73	1.88	30	113	22.03	7.47	7	74	25.46	1.32	8.79	368	6.5
25	6	15	74	50.73	5.63	48	113	22.03	11.95	28	74	25.46	5.28	17.23	206	23
26	5	40	74	50.73	15.02	77	113	22.03	19.17	63	74	25.46	11.87	31.04	107	121
27	4	58	74	50.73	21.77	91	113	22.03	22.65	84	74	25.46	15.82	38.48	77	174
28	3	100	74	50.73	37.54	100	113	22.03	24.87	100	74	25.46	18.84	43.73	16	212
29	2	6	74	50.73	2.25					6	74	50.73	2.25	2.25		
計					84.09				86.13				55.39	141.52	68	68

(備考) (1) Y—経年指数, T—豊凶指数, W—基本的収穫量, E—収穫量

(2) Eの計算式 $E = \frac{YTW}{100}$

(3) 春子豊凶指数T=74は、昭和27~31年5ヶ年平均
冬出豊凶指数T=113は、昭27~31年5ヶ年平均

(4) Wの値は、公式 $W = \frac{G \cdot 100^2}{TY}$ において、昭和30年度の資料に基き計算

(5) 増収率の内、平均率の基数は春子単作の6ヶ年計 84.09匁を年数6にて除した商 14.02匁

この表でみると、単年率が最高となるのは、植付後最も古いもの、即ち老朽榎木である。然し、これは春子の発生は既に衰弱しているもので、この増収率は、その少い春子発生量に対する割合であるから、率はよいが、数量はとるに足らぬ少いものである。この関係は平均率でみるとよくわかるのであつて、平均率は年々減少する性質がある。

然しここに注意を要するのは、春子単作の場合は、植付後年数が経過するほど発生が減少する。即ち経年指数が年々少くなる。冬出の場合には、経年指数が年々減少することは春子単作の場合と同様であるが、その減少する割合は、春子単作ほど急速ではない。即ち割合に多く出るといふことである。又冬出しに使用した榎木の二毛作春子は、春子単作ほど経年指数が減少しない。この関係は前掲の図表をみれば、はつきりわかる。

4. 豊凶と増収率との関係

前項に述べた増収率は、福島県南部地方における、永年にわたる平均的な増収率として計算したもので、言わば理論的な平均増収率である。然らば、実際においては、この増収率はどんな様相に表われてくるか、就中豊年凶年の関係と増収率との関係はどうなるかについて考察してみる。これは反面から見れば、豊凶によつておこる増収率の振幅を示すものと言ひ得る。

第5表 過去4ケ年間の増収率の計算表

年度	春子単作				冬出春子併作(二毛作)								増収率		
					冬出				春子				E計 (匁)	単年率 %	平均率 %
	Y	T	W (匁)	E (匁)	Y	T	W (匁)	E (匁)	Y	T	W (匁)	E (匁)			
27	38	53	50.73	10.22	57	154	22.03	19.57	47	53	25.46	8.02	25.91	154	85
28	38	67	50.73	12.92	57	97	22.03	12.33	47	67	25.46	11.13	20.35	65	45
29	38	93	50.73	17.93	57	104	22.03	13.22	47	93	25.46	11.12	24.35	36	74
30	38	92	50.73	17.74	57	118	22.03	15.00	47	92	25.46	11.00	26.00	47	85
計				58.81				60.12				36.49	96.61		
平均														64	72

(備考) (1) 経年指数Yは榎木1代間の平均経年指数

(2) 豊凶指数Tは夫々の年度について計算した豊凶指数

(3) 基本的収獲量Wは、昭和30年度計算による夫々の数値

この表でみると、単年率は、春子の豊凶によつて支配され、春子凶作のとき大きく、春子豊作の時小さい。又平均率は、豊作年は大きく、凶作年は小さいという、相反する関係にある。又平均増収率では単年率では64%で永年平均の理論的増収率の68%に達しないが、平均率では、72%で、これは68%を上廻っている。

この比較では、春子に対する単作率64%と下廻つたことは、春子豊作を意味することであり、榎木

1代春子平均収量に対する平均率72%と上廻つたことは、これも春子豊作を意味するものである。この関係からみて、この四ヶ年間の収量は、永年平均豊凶関係よりも、多少豊作型を示したことを意味するものである。

5. 冬出併用法による増収原因についての考察

このような増収は、どうして起るものであるかという問題については、今後の研究に残された問題であろう。著者の考へによれば、このような増収が、この方法によつて得られるという事実が報告の眼目であつて、増収原因の考察というが如きは、要するに、蛇足であり、重要性の少ないものであろう。然し、この事実^に附随して起る種々なる問題について、的確な解答をすることは、研究者の義務である^と考えるので、この一項を加えることにした。

(1) 冬出併用と楢木の寿命の問題

冬出併用により増収すると、楢木の寿命が短くなり、楢木1代間では、増収にならないで、結局冬出併用は発生を促進して、早く楢木を消耗するだけではないかという疑問は、誰でも一応もつところのものである。これは一応尤もな疑問であるが、この疑問の根底には、楢木1代間の収量は一定のものである^と言う先入感があるから、このような疑問をもつものと思われる。

楢木の分析の結果からみれば、菌糸になり得る楢木中の成分は5.4%であるが、春子単作の収穫量は1.08%であつた。つまり従来の自然気候に頼る春子単作の収穫方法では、楢木乾量の4.32%の乾茸となる菌糸乾量が無駄になつていたわけである。この1.08%の収穫量を楢木1代の限界収穫量とする考え方が、永い間行われてきた事実がある。この考え方からみれば、増産ではなく、早く出てしまうのではないか、従て寿命が短くなると考えるのである。

自然気候による従来の春子単作である場合には、この考え方は或は正しいかも知れないけれども、ビニールフレームの人工的局所気候による場合には、環境が全く違つてくるのであるから、この考え方はもはや通用しなくなつてくるのは当然であろう。

増収率を68%とした場合、従来の春子単作の方法によつて楢木乾量の1.08%しか乾茸収穫のなかつたものが、漸く併用法によつて1.81%を発生させ得ることになるに過ぎない。楢木中には前述のように5.4%の乾燥菌糸となる成分があるのであるから、その内1.81%の乾茸を収穫しても、これが楢木1代の寿命を短縮するような、出血的な増収ではなく、環境の改善による、自然的な増収であることが理解されよう。

(2) 増収の基盤

楢木のいかなる部位から増収分が発生してくるものであろうかという問題について考えてみよう。冬出併用法によれば、春子単作に比して平均68%の増収があるが、この菌茸の発生は冬作と春作の合計収量中に現われるものである。

そこでまづ冬作収量について考えてみると、冬作収穫の基盤、即ち菌床は春子の収穫後冬出し予措のはじまるまでの期間、即ち5~11月までの期間に発達した菌床から出てくるとは疑ないが、それだ

けではなく、それ以外の菌床も関係してくることは次の理由から考えられる。

理由 (1) 5～11月の間に発達した菌床のみが関係するとすれば、春子単作の経年指数と併作冬出しの経年指数の年々減少する割合は略同じ割合でなければならない。即ち経年指数をグラフで示した時、並行曲線とならなければならぬ筈であるが、実験の結果では、第3表のように並行しない。

これは前記以外の菌床の参加することを意味するもので、これは恐らく、過年度の菌床で春子単作の場合には、もはや発芽することができなくなつた部分が浸水、梢蒸しなどの冬出し予措と、フレイムの局所気候等の環境の変化により再び活力をとりもどして、発芽に参加するものであると思われる。

理由 (2) 併作春子の収量は、併作冬出しの約70%で、(春子単作は略併作冬出しと同量)この経年指数もまた、理由(1)に記したように、春子単作よりも減少割合が少い。従て、その菌床も理由(1)に記したものと同じように考えられるのであるが、それにしても12～3月の期間は気温の関係で菌床の発達は、冬出しに参加した菌床の70%に及ぶものとは考えられない。これは、思惟の上ではずつと少ないものと考えられるが、二毛作春子の発芽は、冬出しの余勢が及ぶものと考えざるを得ない。

(3) 増収分発生についての植物生理的考察

自然的発芽条件では、もはや発芽することができなくなつた菌床が、どうして冬出しの発芽に関係してくるかという問題である。これは主として水分の補給のためであると思う。

楯木の外縁部の既に菌糸により食害された部分は、空隙が多くなつているので、水分を吸着保有する性質が減退している。即ち降水は樹皮により内部に浸透することが妨げられ、空気中の湿度を吸着する作用も劣勢である。従つて、この部分にいくらかの発芽力が残つていたとしても、自然的気候の下では水分不足のため子実体形成の部位に、発芽力と見られる成分が移動することができなくなつてい。然し冬出しの場合には予措として、浸水と梢蒸しを行い、且つ人工的局所気候による適温と適湿の状態を保つので、この過程で相当期間楯木内部の湿度を保持するから、自然的気候の下では発芽し得ない成分が、発芽に関係してくるもので、これが増収を結果するものであると思われる。

(4) 冬出春子併作法は、豊凶関係を克服するかどうかという問題

椎茸栽培の経営において、従来の単作法によるとき豊作、凶作の年まわりは、経営上の非常な関心事となつていた。これは、凶作年には豊作年の収量に比して半分に減ることがあるので、兎角椎茸栽培事業は、投機的な経営と見られ勝ちであつた。

然るに冬出春子の併作法を採用するときは、豊凶関係を緩和するものであつて、経営上望ましいものであると考える。

豊凶関係は、豊凶指数の比較によつて、一応知られるところであるが、併作法の場合には、三様の豊凶指数があるので、単に豊凶指数によるわけにはゆかないので、経年指数基本的収獲量から計算した一

本当収穫量からこれを見ることにする。即ち下表は第5表より数字を引用した。

第6表 過去4ヶ年間の春子単作と冬春併作の豊凶の一覧表

年 度	豊 凶 指 数 順 位		収 量 (匁)		豊作年を100とした指数	
	春 子	冬 出	春子単作	冬春併作	春子単作	冬春併作
27	4	1	10.22	21.90	57	85
28	3	4	12.92	20.18	72	78
29	1	3	17.93	24.17	100	94
30	2	2	17.74	25.81	98	100

この表によると、春子単作のときには指数の較差は43で、即ち豊凶較差は4割3分にあたるが、冬春併作の場合は、2割2分で、恰度約半分にあたる。即ち豊凶緩和の作用は、春子単作の4割3分を、冬春併作では2割2分に緩和する。

6. 結 び

以上説述したところを要約して、次の如く結ぶ。

- (1) 増収率は、榎木1代間を通じ平均的な数字として67%と算定した。然しこれは平均的な数字であつて、年によつて異なる幅のあるものであり、本所の4ヶ年の計算では45~85%という幅がある。又この4ヶ年の平均増収率は72%であつた。
- (2) 増収率は、その年の春子収量に対しては、榎木の経過年数の古くなるほどよくなる。然しこれは古くなるほど春子収量が少くなるからこのようになるので、春子の平均収量に対しては、経過年数の新しいものほどよい。
- (3) 併作は豊凶関係を緩和する作用があり、この作用は春子単作の豊凶較差に比して半減する。即ち本所4年間の春子単作の豊凶較差は43%であつたが、併作の場合は22%に緩和された。
- (4) 併作による増収は、榎木1代の寿命を短縮するものではなく、環境の変化によつて起る、技術改良による増収であると認められる。

勿論この研究は、福島県南部地方に於て試験した結果からとりまとめたもので、地方的に数字の内容に多少の相違が現われてこないとは断言できないが、だいたいのところでは相違は起らないであろうと思う。

この研究の結果は、榎草栽培の経営、就中採算の関係が非常に違つてくるので、實際的な栽培計画が従来と異なる考で樹てられることを示唆し、副業的な事業として取りあげられていた栽培経営は、立地条件の如何によつては、独立企業として取りあげられる可能性が非常に大きくなつたものであると思う。