

シイタケ原木の形質的特性による栽培効果の解明

誌名	愛媛県林業試験場研究報告
ISSN	03892875
著者名	森,格良 豊田,信行 宇都宮,東吾
発行元	愛媛県林業試験場
巻/号	9号
巻号補足	
掲載ページ	p. 15-27
発行年月	1984年12月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター

Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



シイタケ原木の形質的特性による栽培効果の解明

森 格 良
豊 田 信 行
宇都宮 東 吾

I はじめに

シイタケ栽培においては、原木の樹皮相・樹皮厚・年輪巾・芯材率などの形質的特性が、子実体収量・形質・害菌抵抗性などの栽培効果と密接な関係を有すると考えられている。

このため、本試験はこの関係を解明し、シイタケ栽培に適した原木の形質を明らかにするとともに、シイタケ原木の形質的特性に最適な栽培技術の開発を目的として実施した。なお、本試験は国の大型プロジェクト研究「食用きのこ類の高度生産技術に関する総合研究」の中で行ったもので、本県のほかに、福岡、大分、長崎、群馬、岩手の各県でも実施した。

II 試験期間

昭和53～58年度

III 試験方法

1 試験場所

温泉郡川内町則之内 本場構内山林

2 年度別実施計画

項 目	調 査 内 容	年 度					
		53	54	55	56	57	58
原木形質調査	供 試 木 選 定	○	○	○	○		
	伐 倒	○	○	○	○		
	玉 切	○	○	○	○		
	樹 皮 相 調 査	○	○	○			
	年 輪 巾 調 査	○	○	○	○		
	芯 材 率 調 査	○	○	○	○		
	材 積，表面積調査	○	○	○	○		
ほだ木養成	植 菌	○	○	○	○		
	伏せ込み地選定	○	○	○	○		
	伏 せ 込 み	○	○	○	○		
害菌発生状況調査	肉眼判定	○	○	○	○	○	
	剥皮調査	○	○	○	○	○	
ほだ付率調査	活 着 調 査	○	○	○	○	○	
	剥 皮 調 査	○	○	○	○	○	
子実体発生調査	自 然 発 生		○	○	○	○	○

3 供試原木

- (1) 樹種はクヌギを使用した。
- (2) 径級は末口径 5 cm 以上で枝条部は用いなかった。長さは 1 m とした。
- (3) 樹皮相区分は胸高部で行い、チリメン肌（樹皮相 A）とオニ肌（樹皮相 B）を対にして選抜した。
- (4) 各年度ごとの供試本数は表－1 のとおりである

表－1 年度別供試原木の内訳

年度	区 分	立木本数	玉切本数	樹令	胸高直径	林分数
5 3	A	6 本	4 9 本	14,17年	9.2 ～11.6cm	2
	B	6	5 6	14,17	10.6～15.4	
5 4	A	1 0	1 1 3	14～28	11.5～17.5	10
	B	1 0	9 2	15～30	11.1～19.1	
5 5	A	4	3 7	13～27	13.4～16.0	4
	B	4	3 4	13～27	12.0～15.9	
5 6	A	4	3 1	1 6	11.2～15.6	1
	B	4	2 2	1 6	7.0～10.0	

（注）5 6 年度の区分は A：年輪巾大，B：年輪巾小

4 原木の形質調査

各個体について、胸高部の 30cm×全周で樹皮の溝をトレースして溝数と溝長を、また、断面で外樹皮及び内樹皮の凸部凹部の厚さ、芯材率、年輪巾を測定した。

5 種菌

種菌は同一品種（森121 号）を使用し植菌前に害菌が混入していないのを確認して供試木の末口径（cm）の 2 倍の数量を接種した。

6 伏せ込み

伏せ込み場を良区（通風の良い所）と不良区（通風の悪い所）にわけて設定し、各個体ごとに 2 分して伏せ込んだ。

IV 結果と考察

1 原木の形質

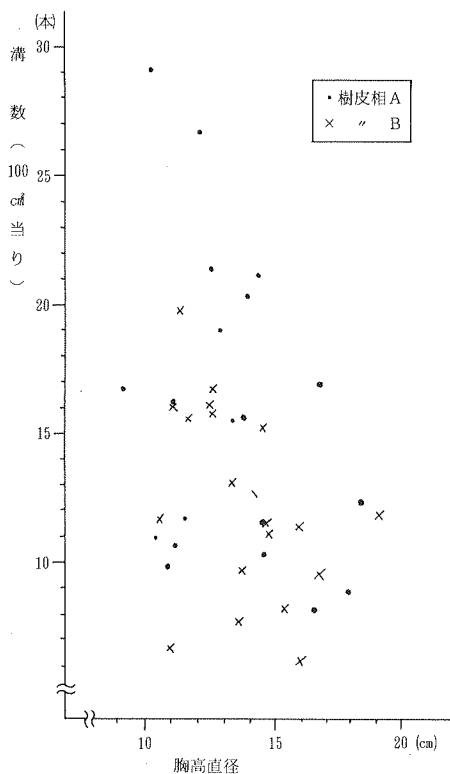
年度ごとの供試原木の形質調査の結果は表－2 のとおりである。

表－2 原木の形質調査結果

項目 年 度 区 分		100 cm 当り	平 均 溝 長	外 樹 皮 厚		内 樹 皮 厚		年 輪 巾	芯 材 率
		溝 数		凸 部	凹 部	凸 部	凹 部		
53	A	$\frac{12.7}{9.8 \sim 16.7}$ 本	$\frac{4.5}{3.5 \sim 5.7}$ cm	$\frac{2.4}{2.0 \sim 2.7}$ mm	$\frac{1.6}{1.5 \sim 1.7}$ mm	$\frac{6.2}{5.6 \sim 6.9}$ mm	$\frac{4.6}{4.1 \sim 5.3}$ mm	$\frac{6.1}{5.1 \sim 6.9}$ mm	$\frac{2.0}{1.3 \sim 2.6}$ %
	B	$\frac{9.2}{6.7 \sim 11.7}$	$\frac{5.0}{3.6 \sim 7.0}$	$\frac{3.0}{2.5 \sim 3.8}$	$\frac{1.8}{1.5 \sim 2.2}$	$\frac{7.5}{7.0 \sim 8.3}$	$\frac{4.4}{3.9 \sim 4.9}$	$\frac{6.9}{6.0 \sim 8.6}$	$\frac{9.1}{1.2 \sim 19.7}$
54	A	$\frac{16.8}{8.1 \sim 29.1}$	$\frac{4.8}{3.1 \sim 7.0}$	$\frac{2.6}{1.2 \sim 4.3}$	$\frac{1.8}{1.3 \sim 2.1}$	$\frac{7.7}{4.7 \sim 10.2}$	$\frac{4.8}{3.1 \sim 5.4}$	$\frac{3.6}{2.4 \sim 4.4}$	$\frac{14.6}{5.8 \sim 24.8}$
	B	$\frac{13.2}{6.2 \sim 16.7}$	$\frac{4.9}{3.6 \sim 7.0}$	$\frac{3.4}{1.9 \sim 6.5}$	$\frac{1.8}{1.4 \sim 2.0}$	$\frac{9.1}{6.8 \sim 12.8}$	$\frac{5.0}{3.7 \sim 6.2}$	$\frac{3.5}{2.4 \sim 4.7}$	$\frac{14.5}{6.4 \sim 28.6}$
55	A	$\frac{17.3}{12.3 \sim 21.1}$	$\frac{4.2}{3.7 \sim 4.6}$	$\frac{2.6}{1.8 \sim 3.4}$	$\frac{1.7}{1.6 \sim 1.9}$	$\frac{4.9}{4.1 \sim 6.1}$	$\frac{2.6}{2.1 \sim 3.1}$	$\frac{3.5}{2.7 \sim 4.4}$	$\frac{12.7}{2.6 \sim 27.0}$
	B	$\frac{14.9}{11.4 \sim 19.7}$	$\frac{4.4}{3.9 \sim 5.0}$	$\frac{3.0}{2.3 \sim 3.7}$	$\frac{1.8}{1.6 \sim 2.1}$	$\frac{5.4}{3.8 \sim 7.5}$	$\frac{2.9}{2.2 \sim 3.8}$	$\frac{3.5}{2.7 \sim 4.6}$	$\frac{10.8}{1.1 \sim 31.5}$
56	A							$\frac{4.2}{3.6 \sim 4.5}$	$\frac{12.6}{10.1 \sim 18.7}$
	B							$\frac{3.0}{2.8 \sim 3.1}$	$\frac{1.5}{0 \sim 5.8}$

(注) $\frac{\text{平均}}{\text{最低} \sim \text{最高}}$

また、各因子間の関係を図示したのが図－1～図－6である。



図－1 溝数と胸高直径の関係

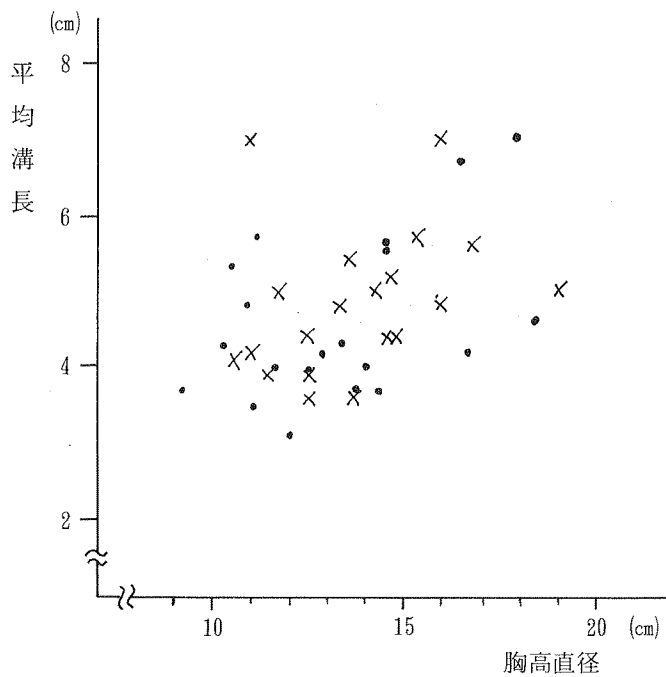


図-2 溝長と胸高直径の関係

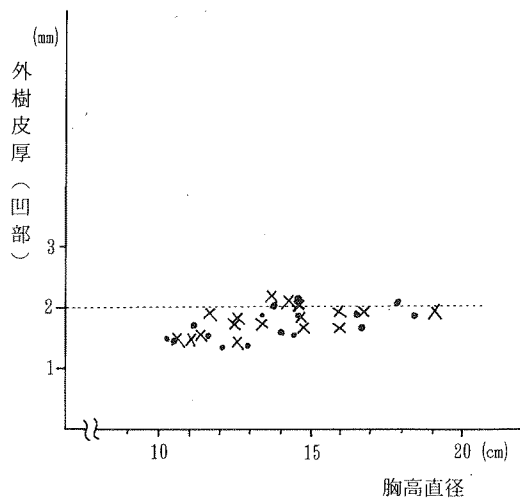
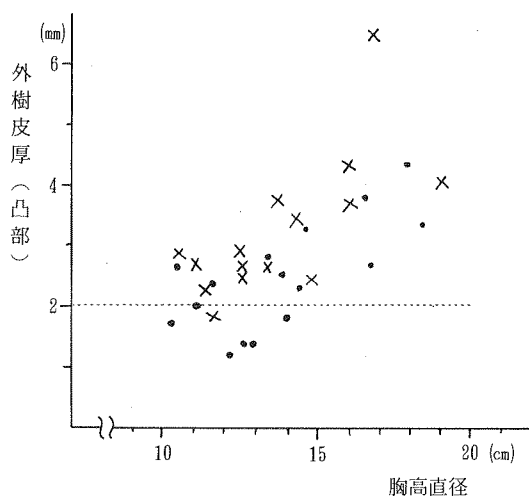
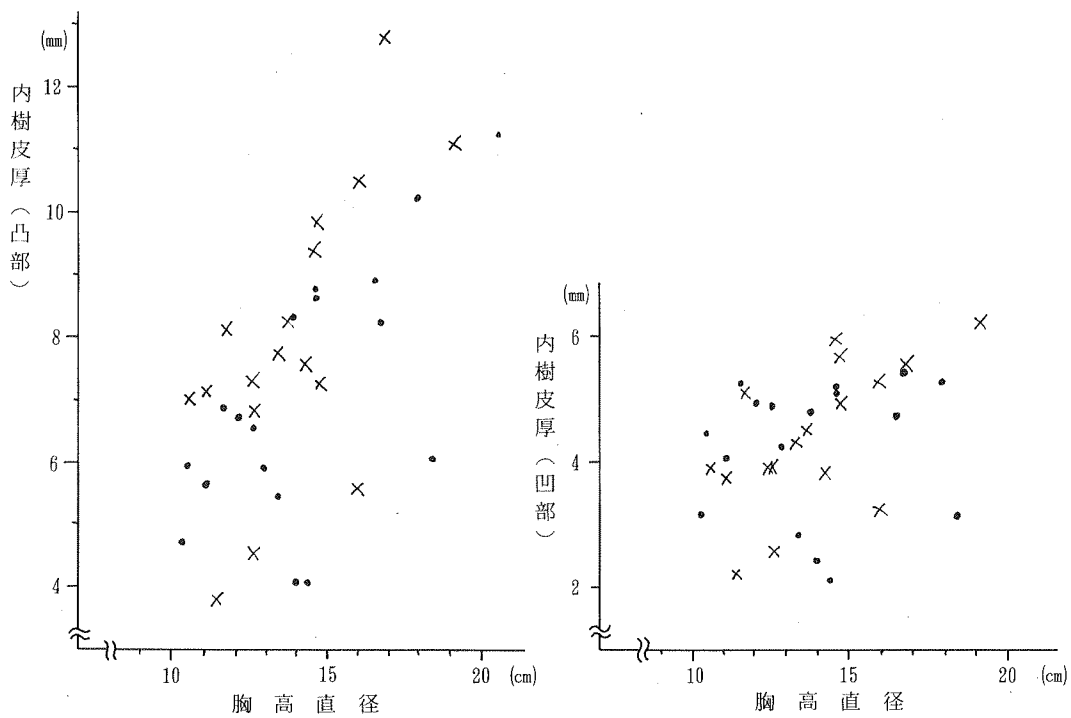
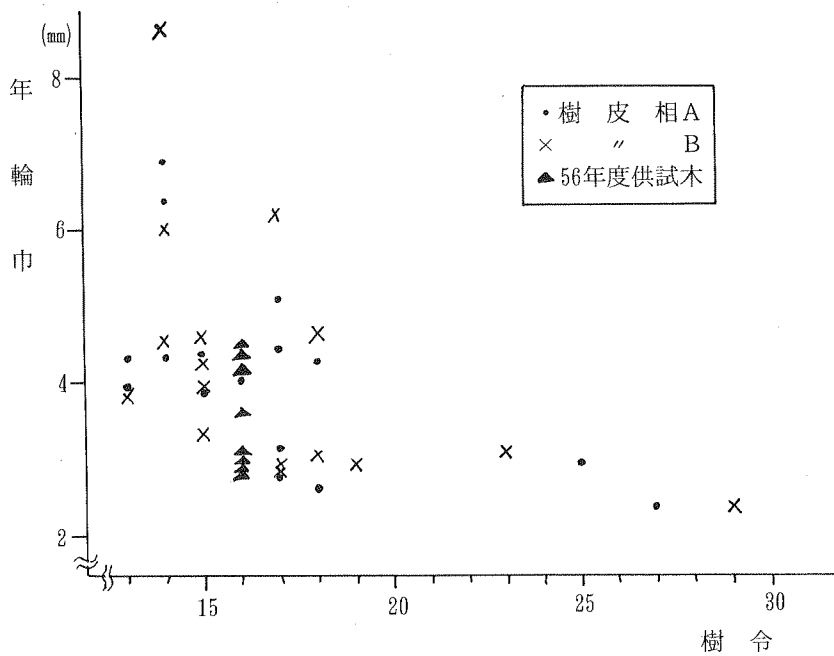


図-3 外樹皮厚と胸高直径の関係



図一 4 内樹皮厚と胸高直径の関係



図一 5 年輪巾と樹令の関係

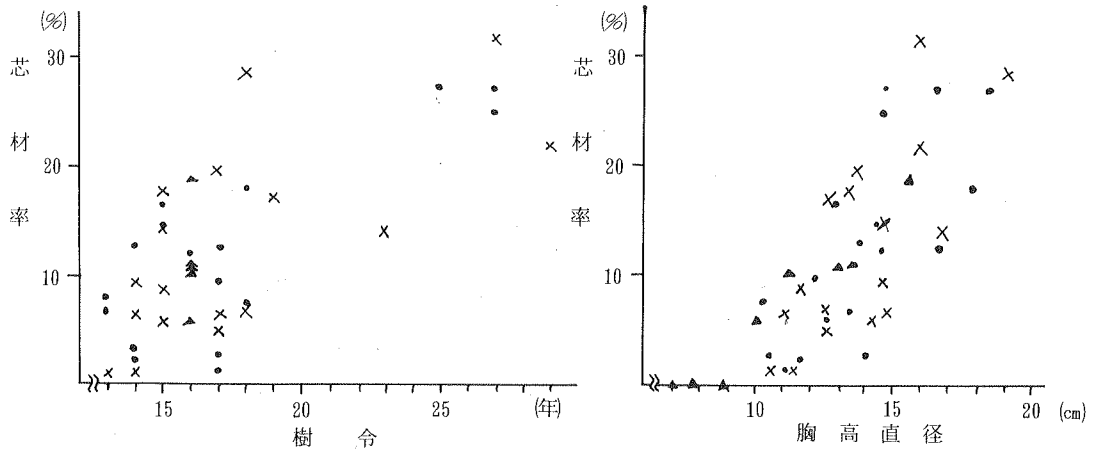


図-6 芯材率と樹令、胸高直径の関係

単位面積当たり溝数については、直径が大きいものほど少なく、樹皮相A（以下Aという）の個体が樹皮相B（以下Bという）の個体より多い傾向がみられた。

平均溝長については、直径が大きいものほど長く、AがBより短い傾向がみられた。

外樹皮厚については、凸部では直径が大きいものほど厚く、AとBではBのほうが厚かった。凹部では直径に関係なくほとんどが2mm以下であり、AとBの間にも差異はみられなかった。

内樹皮厚については、凸部凹部とも直径が大きいものほど厚い傾向にあった。AとBの比較では、凸部ではBのほうが厚い傾向がみられたが、凹部では差異はみられなかった。

平均年輪巾については、AとBの間に差異はみられなかったが、樹令の高いものほど狭い傾向にあり、これは、年輪巾が中心部で広く、樹皮に近づくほど狭くなるという一般的な生長形態によるものと思われる。

芯材率については、樹令の高いものほど、また、直径の大きいものほど高い傾向がみられたが、A、B間に特に傾向は認められなかった。

以上の形質調査の結果から、チリメン肌はオニ肌比べて単位面積当りの溝数は多く、溝一本当りの長さは短く、外樹皮、内樹皮とも凸部では薄く、凹部では差がないことが明らかになった。

なお、本県で別に実施しているシイタケ原木育種事業についても、供試木94本の形質調査の結果は本試験と同様の傾向であり、胸高直径、及び胸高部の各因子間の相関については表-3のとおりで、かなり高い関連性を示した。

これら樹皮相因子のうち、外樹皮厚については、子実体発生量との関係が一部明らかになっており、厚さ2mm以上の部分では原基形成が認められないことが報告されている。前述したように、今回の調査では、外樹皮凹部については直径にかかわらずほとんどが2mm以下であったのに対し、凸部については、直径15cm以上ではすべて2mm以上であり、直径10~15cmでは1.2mm から3.7mm の間にあり、2mm以下の個体はほとんど樹皮相Aのものであった。（図-3参照）

表-3 直径、及び各因子間の相関

項 目	胸高直径	溝 長	溝 数	溝密度
溝 長	0.64			
溝 数	-0.76	-0.84		
溝 密 度	-0.64	-0.52	0.84	
外樹皮厚	0.69	0.65	-0.78	-0.69

(注)

$$\text{溝長} = \frac{\text{溝長計}}{\text{溝数計}} \quad (\text{cm/本})$$

$$\text{溝数} : \text{単位面積当り (本 / 100 cm}^2 \text{)}$$

$$\text{溝密度} = \frac{\text{溝長計}}{\text{表面積}} \quad (\text{cm/cm}^2)$$

$$\text{外樹皮厚} : \text{凸部 (mm)}$$

このことから、原基形成に関してはチリメン肌のものがシイタケ原木として適していると言える。また、胸高直径が15cm以上になると、立木の下部において、樹皮厚の点でシイタケ原木として適さない部分が現れることになるので、適当な径級で伐採・利用することが望ましいと思われる。

2 害菌発生状況

伏せ込み年の梅雨明け後と秋に、肉眼判定による害菌調査を実施した。

表-4 害菌調査結果

(梅雨明け直後)

年度	樹皮相	通風	主 な 害 菌 名
54	A	良	◎ゴムタケ、シトネタケ、クロコブタケ、トリコデルマ
		不良	◎ゴムタケ、
	B	良	◎ゴムタケ、シトネタケ、トリコデルマ
		不良	◎ゴムタケ、シトネタケ、トリコデルマ
55	A	良	クロハナビラニカワタケ、ダイダイタケ、シトネタケ、ゴムタケ
		不良	ゴムタケ、クロハナビラニカワタケ、トリコデルマ、ダイダイタケ
	B	良	ゴムタケ、シトネタケ、トリコデルマ、クロハナビラニカワタケ
		不良	ゴムタケ、クロハナビラニカワタケ、トリコデルマ
56	A	良	◎シトネタケ、トリコデルマ、ゴムタケ
		不良	◎シトネタケ、トリコデルマ、ゴムタケ
	B	良	◎シトネタケ、クロコブタケ、ゴムタケ、トリコデルマ
		不良	◎シトネタケ、トリコデルマ、ゴムタケ、クロコブタケ
57	A	良	ゴムタケ、シトネタケ、トリコデルマ
		不良	ゴムタケ、クロコブタケ、トリコデルマ
	B	良	ゴムタケ、クロコブタケ、トリコデルマ
		不良	クロコブタケ、ゴムタケ、シトネタケ

(秋)

年度	樹皮相	通風	主 名 害 菌 名
54	A	良	◎クロコブタケ, トリコデルマ, シトネタケ, ヌルデタケ
		不良	◎クロコブタケ, ゴムタケ, シトネタケ
	B	良	◎クロコブタケ, シトネタケ, ゴムタケ
		不良	◎クロコブタケ, シトネタケ, トリコデルマ
55	A	良	クロハナビラニカワタケ, ダイダイタケ, クロコブタケ, シトネタケ
		不良	クロハナビラニカワタケ, シトネタケ, クロコブタケ, ダイダイタケ
	B	良	クロハナビラニカワタケ, クロコブタケ, ダイダイタケ, シトネタケ
		不良	クロコブタケ, クロハナビラニカワタケ, シトネタケ, ダイダイタケ
56	A	良	◎シトネタケ, クロコブタケ
		不良	◎シトネタケ, クロコブタケ
	B	良	◎シトネタケ, クロコブタケ, トリコデルマ
		不良	◎シトネタケ, クロコブタケ, トリコデルマ
57	A	良	◎シトネタケ, クロコブタケ, ゴムタケ, トリコデルマ
		不良	◎シトネタケ, クロコブタケ, ゴムタケ, トリコデルマ
	B	良	◎シトネタケ, クロコブタケ, トリコデルマ, ヌルデタケ
		不良	◎シトネタケ, クロコブタケ, トリコデルマ

(注) ◎……発生頻度が高かった種類

調査の結果は表－４のとおりで、年、並びに調査時期により害菌の種類に差がみられたが、樹皮相、年輪巾、並びに伏せ込み場のちがいによる明らかな差はみられなかった。

3 活着、及びほだ付き

伏せ込んで一夏経過後、供試木の一部をはく皮、切断して、活着とほだ付き（表面と断面）を調査した。

活着については、調査ほだ木全部が100 %かそれに近い値で、樹皮相、年輪巾、及び伏せ込み場の違いによる差は認められなかった。

ほだ付きについては、表－５のとおりで、54～56年度の樹皮相別では、表面においてAのほうがやや良い傾向がみられたが、断面では明らかでなかった。57年度の年輪巾別では、特に差はみられなかった。年度別では、54, 55年度が全般に良好であったのに対し、56年度は悪く、57年度は伏せ込み場により極端な差が出た。一般に、ほだ付きは伏せ込み期間中の気象の影響が大きく、干ばつ年であった57年度は、保湿性の高い通風不良区が逆に良い環境になったためと思われる。

表-5 ほだ付き調査結果

年度	樹皮相	通 風	ほ だ 付 き 率 (％)	
			表 面	断 面
54	A	良	$\frac{67.6}{15.1 \sim 96.3}$	$\frac{36.1}{13.3 \sim 91.6}$
		不 良	$\frac{89.4}{69.3 \sim 97.4}$	$\frac{51.0}{34.9 \sim 73.3}$
	B	良	$\frac{80.0}{24.8 \sim 98.8}$	$\frac{37.0}{13.8 \sim 63.5}$
		不 良	$\frac{76.8}{43.0 \sim 95.0}$	$\frac{35.3}{13.8 \sim 54.3}$
55	A	良	$\frac{77.5}{53.6 \sim 94.7}$	$\frac{40.9}{16.4 \sim 56.3}$
		不 良	$\frac{83.7}{57.9 \sim 95.3}$	$\frac{38.2}{17.2 \sim 55.0}$
	B	良	$\frac{70.0}{12.1 \sim 93.1}$	$\frac{42.6}{14.8 \sim 76.7}$
		不 良	$\frac{70.6}{14.0 \sim 98.2}$	$\frac{41.9}{15.1 \sim 85.2}$
56	A	良	$\frac{54.8}{8.5 \sim 87.7}$	$\frac{27.5}{13.8 \sim 46.2}$
		不 良	$\frac{65.4}{17.5 \sim 98.0}$	$\frac{32.8}{20.1 \sim 58.2}$
	B	良	$\frac{28.3}{7.4 \sim 53.7}$	$\frac{15.4}{1.4 \sim 70.1}$
		不 良	$\frac{38.3}{17.4 \sim 67.1}$	$\frac{14.9}{5.3 \sim 54.9}$
57	A (年輪)	良	$\frac{14.5}{6.7 \sim 35.2}$	$\frac{9.8}{3.7 \sim 27.5}$
		不 良	$\frac{73.6}{20.1 \sim 96.8}$	$\frac{38.7}{20.8 \sim 72.7}$
	B (年輪)	良	$\frac{29.8}{2.2 \sim 76.4}$	$\frac{20.2}{4.3 \sim 42.2}$
		不 良	$\frac{67.1}{31.8 \sim 94.0}$	$\frac{50.5}{3.4 \sim 86.8}$

(注) $\frac{\text{平 均}}{\text{最低} \sim \text{最高}}$

4 子実体発生

59年春までの子実体発生結果は表-6のとおりである。樹皮相別で比較すると、材積当り発生個数、乾燥重量、及び、表面積当り乾燥重量については、3カ年分とも樹皮相Aが多く、1個当り重量については、樹皮相Bが重いという結果であった。

伏せ込み環境別では、樹皮相に関係なく、ほだ付き調査の結果とほぼ同じ傾向がみられた。

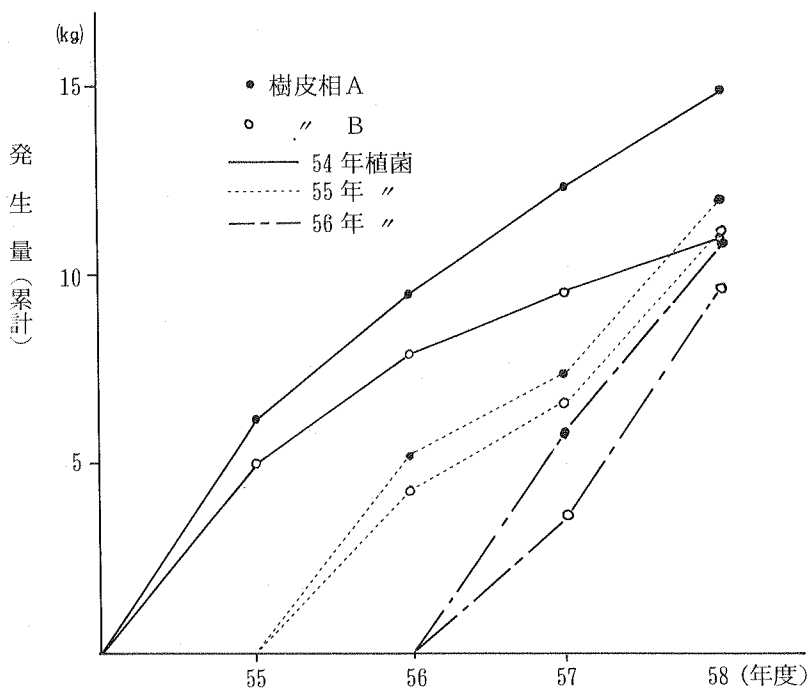
表－6 子実体発生調査結果

試験区		1 m ³ 当 り		1m ² 当り	重量 / 個	m ³ 当り	乾 重		重量 / 個
		個 数	乾 重	乾 重		個 数	m ³ 当り	m ² 当り	
54 年 春 植 菌	A	通風良	5,314	14,274 ^g	334 ^g	2.73 ^g			
		不 良	5,529	15,363	336	2.80			
	平 均		5,422	14,819	335	2.77	161	135	84
	B	良	3,450	10,850	298	3.16			
		不 良	3,295	11,091	286	3.44			
	平 均		3,373	10,971	292	3.30	100	100	100
55 年 "	A	良	4,803	12,098	324	2.63			
		不 良	4,517	12,012	329	2.69			
	平 均		4,660	12,055	326	2.66	113	106	95
	B	良	4,175	11,734	323	2.84			
		不 良	4,093	11,069	313	2.78			
	平 均		4,134	11,402	318	2.81	100	100	100
56 年 "	A	良	3,247	9,243	264	2.86			
		不 良	3,958	12,478	329	3.15			
	平 均		3,603	10,860	297	3.00	114	112	95
	B	良	2,623	8,867	244	3.44			
		不 良	3,704	10,468	266	2.86			
	平 均		3,164	9,667	255	3.15	100	100	100

また、年次別発生量（材積当り）については、図－7のとおりで、3カ年分とも発生1年目から樹皮相Aの発生量が多く、その後、差が広がる場合（54年分）、かわらない場合（55年分）、縮まる場合（56年分）の各傾向がみられた。

現在、各供試はだ木とも発生が続いており、最終まで継続調査する計画であるが、現時点の結果からすると、はだ木一代の発生量についても、樹皮相Aの発生量が多いことが推測される。

個体（立木1本分）ごとの発生量（材積当り）と胸高各因子との相関について調査した結果は表－7のとおりである。このように、直径、及び外樹厚との間には負の相関が、溝数、及び溝密度との間には正の相関がみられた。

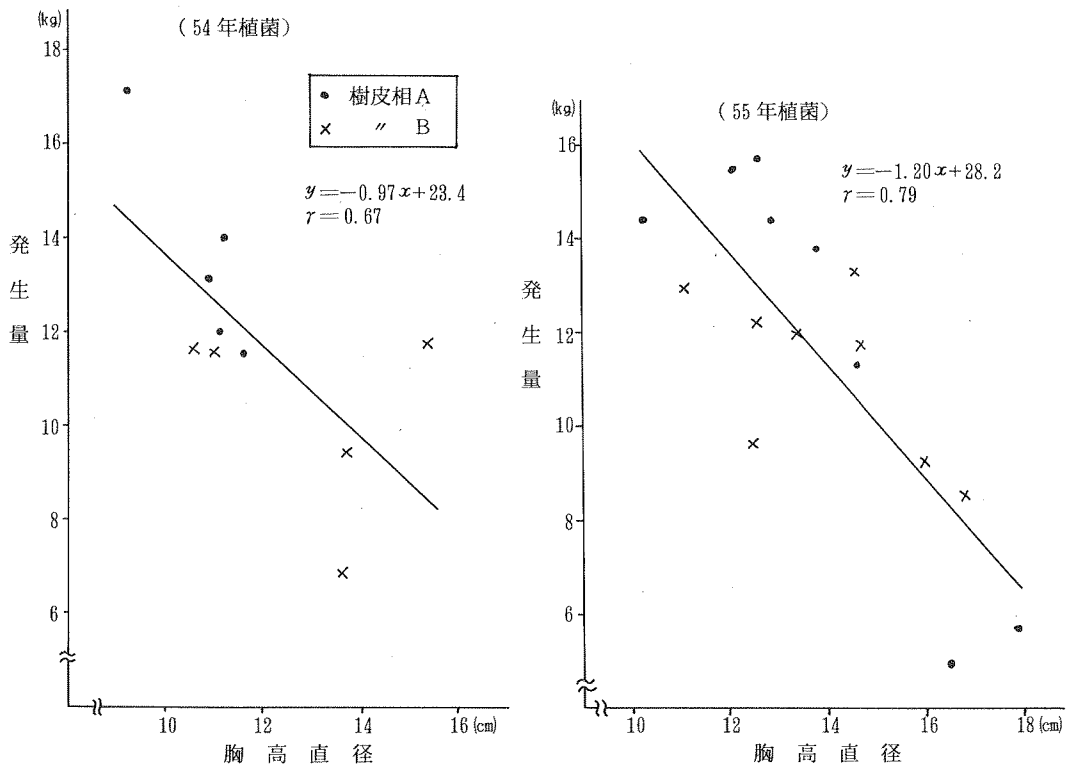


図－7 年次別発生量の比較

表－7 発生量と胸高部各因子との相関

試験年度 因子	54年植菌	55年植菌
直 径	－0.67	－0.79
溝 数	0.61	0.78
溝密度	0.81	0.57
外樹皮厚	——	－0.78

このうち、胸高直径と発生量との関係について図示したのが図－8である。一般に直径が大きいものは材積当りの発生量は少ないが、立木単位の調査でもこの傾向がみられた。樹皮相別の比較では、2カ年分とも樹皮相Aの個体の発生量が多い傾向がみられた。一般に良く利用される、胸高直径10～15cmの範囲についても、分散分析を行った結果、両樹皮相間に明らかな差（55年植菌分については5%有意）がみられた。



図－8 胸高直径と発生量との関係

この結果は、形質調査の項で述べた外樹皮厚と原基形成との関係を裏付けたものと推測される。胸高部の芯材率、及び年輪巾と発生量との関係については、55年植菌分で見ると、芯材率に関しては負の相関がみられたが、年輪巾に関しては明らかでなかった。

子実体一個当り重量と材積当り発生量（乾重）、発生個数、及び胸高部因子との相関については、表－8のとおりである。

表－8 一個当り重量と各因子との相関

試験年度		54 年 植 菌	55 年 植 菌
項 目			
発 生 量 (㎡当り)		－ 0.83	－ 0.70
発生個数 (")		－ 0.91	－ 0.83
胸 高 部	直 径	0.69	0.47
	溝 数	－ 0.60	－ 0.54
	外 樹 皮 厚	———	0.69

(注) 外樹皮厚は凸部と凹部の平均値

このように、収量と一個当り重量とは裏腹の関係にあり、言い換えれば、収量の点ではチリメン肌、質の点ではオニ肌が適していると言える。

V おわりに、

今回、クヌギの樹皮相を主体にした形質的特性と、子実体発生との関係について調査し収量については、チリメン肌のものが優れているという結果が得られた。

この結果は、現在、並行して実施している「シイタケ原木育種事業」の参考になるものと考えられる。

しかし、現在の原木事情では、シイタケ発生に適したものだけを選んで利用することは不可能であり、クヌギ原木をシイタケ収量の面から、また、材積の面から有効に利用するには、適当な径級（胸高直径10～15cm）で伐採・利用するのが望ましい。

参 考 文 献

- 1) 小松光雄他、：ほだ木上におけるシイタケの子実体形成におよぼす温度および水分の影響，
菌蕈研究所研究報告 No.20 (1982)
- 2) 金子周平他　：シイタケ原木の特性に関する研究（Ⅱ），日林九州支講　No.31（1978）
- 3) 森　格良他　：クヌギ原木の樹皮相とシイタケの発生量について，日林関西支講No.35(1984)
- 4) 林　野　庁　：大型加研究成果「食用きのこ類の高度生産技術に関する総合研究」(1984)