

## シイタケ原木用コナラの生長について —— 比較的生長良好な5齢級の林木 ——

主任専門研究員 海 沼 武 一

### 要 旨

1. 岩手県民有林の広葉樹資源は豊富であるが、幼齢林は非常に少なく、将来のシイタケ原木供給が危惧される状況にある。シイタケ原木を将来とも安定的に供給するには、コナラ、ミズナラ林の造成が必要であり、このため、コナラの生長推移を把握し、その生産目標を明確にすることは、意義のあることである。
2. 20年生伐期で、シイタケ原木を収穫することを想定し、生長良好な5齢級のコナラを生長解析し、生長推移を把握したものである。
3. 調査資料は、岩手県住田町の海拔高が200～350mの民有林から、比較的生長良好な上層木のうち、20年生時の胸高直径が、8cm、10cm、12cm、14cmの階層毎に各4本、計16本を選木し、樹幹解析した。また、径級階毎に(ここでは6cmを含めた)各1本、計5本について、シイタケ生産を左右する因子として、樹皮率、辺材率、平均年輪幅を測定した。
4. 樹皮率、辺材率、年輪幅を樹高位置毎に把握したが、測定の幅は、樹皮率が11～29%、辺材率が63～100%、平均年輪幅が0.2～0.5cmである。
5. コナラの生長について、(1)材積、樹高、胸高直径の生長量の推移、(2)樹高曲線式及び二変数材積式について把握した。

### 1 はじめに

近年、日本古来から、いろいろの面で利用されてきた広葉樹林が見直され、その造成方法や活用方法について、多方面で検討されている。

当场では、昭和55～57年度に林野庁の助成を得て、普及情報活動システム化事業として「広葉樹林施業等実態調査」を軽米町、住田町の民有林を対象に実施した。また、昭和58～62年度の期間で、大型プロジェクト研究「特用原木林の育成技術に関する総合研究」に参加し、広葉樹林の中でも比較的小径で利用できる、きのこ原木林育成を対象としたコナラ林(一部ミズナラ林)の造成方法について試験を実施している。

「広葉樹林施業等実態調査」の結果、軽米・住田地方の民有林には、現在シイタケ原木に利用できる適径級のコナラが豊富に賦存していることが確認されたが、天然広葉樹の幼齢林が少なく、将来的には、シイタケ原木の供給が心配される資源構成となっている。シイタケ原木を安定的に供給するには、コナラ、ミズナラ林の造成が急務であり、その方法として次の3点が考えられる。

- (1) 幼齡広葉樹林を除伐、萌芽整理により密度管理しながらコナラ、ミズナラ林に誘導する。
- (2) 天然更新（天然下種・萌芽）により、コナラ、ミズナラ林を造成する。
- (3) 人工更新により、コナラ、ミズナラ林を造成する。

いずれの方法でシイタケ原木林を造成するにしても、生産目標を明確にしておく必要があり、そのため、コナラの生長推移を把握することは、施業上意義がある。

この報告は、比較的早期にシイタケ原木を収穫する、すなわち、20年伐期を想定し、生長良好な5齢級木のコナラを生長解析し、その生長推移を把握したものである。また、あわせて、シイタケ生産量を左右すると考えられる因子（樹皮率、辺材率、平均年輪幅）の測定結果も報告する。

この報告にあたり、測定用林木を提供された中沢共有林の方々に心から厚くお礼申し上げる。

## 2 調査林分と生長解析用林木

資料の採取林分は、岩手県住田町の林小班17-1-14の民有林で、海拔高200～370mで、区域面積が52.44haである。更新前は萱刈場として、近くの集落民が利用しており、コナラは散生的に点在していた。現在では、ほぼコナラの純林となっており、コナラの更新は実生によるものがほとんど考えられる。その区域の中で、比較的生長良好な場所を対象林分としたが、その林分構成因子を示したのが表-1である。コナラの割合が成立本数で91%、立木材積で92%を示している。その上層木の中から、20年生時の胸高直径がシイタケ原木に適する径級である8cm、10cm、12cm、14cmの直径階毎に各4本、計16本を選木し、樹幹解析を行った。採取時と20年生時の測定値は表-2のとおりである。

表-1 調査林分

林分構成因子		
成立本数 本/ha	林分 目的樹種	2,867 2,600
立木材積 m <sup>3</sup> /ha	林分 目的樹種	91 84
胸高断面積合計 m <sup>2</sup> /ha	林分 目的樹種	22 21
平均樹高 m	林分 目的樹種	9.3 9.3
平均胸高直径 cm	林分 目的樹種	9.4 9.5

表-2 生長解析用林木

指標 番号		伐採時（樹皮付）					20年生時		
		樹 齡 年	胸 高 直 径 cm	樹 高 m	材 積 m <sup>3</sup>	樹 皮 率 %	胸 高 直 径 cm	樹 高 m	材 積 m <sup>3</sup>
1	1	23	17.8	13.9	0.171	13.2	14.8	12.7	0.109
	2	23	15.8	14.6	0.144	16.7	13.2	13.2	0.091
	3	23	18.0	12.8	0.156	15.6	14.4	11.2	0.092
	4	22	15.8	13.9	0.125	15.3	13.8	13.2	0.087
2	1	21	14.2	13.3	0.098	14.2	12.6	12.8	0.074
	2	21	13.6	12.5	0.089	18.6	12.0	12.2	0.066
	3	23	14.2	12.9	0.107	13.5	11.8	11.6	0.063
	4	23	14.4	12.5	0.104	12.4	11.6	11.2	0.060
3	1	23	12.8	13.1	0.089	19.2	10.8	12.2	0.062
	2	23	12.2	11.7	0.070	14.8	10.2	10.4	0.044
	3	22	11.4	11.4	0.056	20.1	10.0	10.7	0.040
	4	23	11.2	12.6	0.069	16.5	9.4	11.6	0.043
4	1	23	10.2	11.1	0.051	23.2	8.8	10.2	0.033
	2	23	9.8	11.4	0.044	21.1	8.6	10.3	0.030
	3	21	10.2	11.6	0.042	21.9	8.6	11.2	0.030
	4	21	8.6	11.2	0.034	14.9	7.8	10.8	0.027

円板の採取は、地上高 0.0 m、0.2 m、1.2 m、3.2 m・・・以上 2 m 毎梢端まで、について行い、樹幹材積を Huber 式、幹足材積を Smalian 式、梢頭部材積を円錐体法により算出した。

### 3 コナラの生長

樹齢 5 年毎に測定した解析数値をもとに、コナラの生長を、(1)生長因子（材積、樹高、胸高直径）の生長量の推移、(2)連年生長量及び平均生長量の推移、(3)材積生長率の推移、(4)樹高曲線式及び二変数材積式について把握した。

#### (1) 生長因子の総生長量の推移

20 年生時の胸高直径階が 8 cm、10 cm、12 cm、14 cm 毎に生長因子の生長量の推移を図-1～図-3 に示した。

##### ア、材積生長

20 年生時の材積は、14 cm 階で 0.087～0.109  $m^3$ 、12 cm 階で 0.060～0.074  $m^3$ 、10 cm 階で 0.040～0.062  $m^3$ 、8 cm 階で 0.027～0.033  $m^3$  である。

##### イ、樹高及び胸高直径

20 年生時の樹高は、14 cm 階で 11.2～13.2 m、12 cm 階で 11.2～12.8 m、10 cm 階で 10.4～12.2 m、8 cm 階で 10.2～11.2 m である。

なお、樹高生長は 20 年生頃までは、いずれの階層ともおおむね直線的な生長推移である。また、胸高直径生長も 20 年生頃までは、樹高生長ほどではないが、おおむね直線的な生長推移であることが確認される。

#### (2) 連年及び平均生長量の推移

##### ア、連年生長量の推移

各生長因子について、20 年生時の直径階毎に、連年生長量を図-4、図-5、図-6 に示した。

材積の連年生長量は、10～15 年生が 0.0017～0.0073  $m^3$ 、15～20 年生が 0.0022～0.0121  $m^3$  である。

樹高の連年生長量は、10～15 年生が 50～74 cm、15～20 年生が 38～66 cm である。

胸高直径の連年生長量は、10～15 年生が 4.4～10.4 mm、15～20 年生が 2.4～8.4 mm である。

##### イ、平均生長量の推移

各生長因子について、20 年生時の直径階毎に、平均生長量を図示したのが、図-7、図-8、図-9 である。

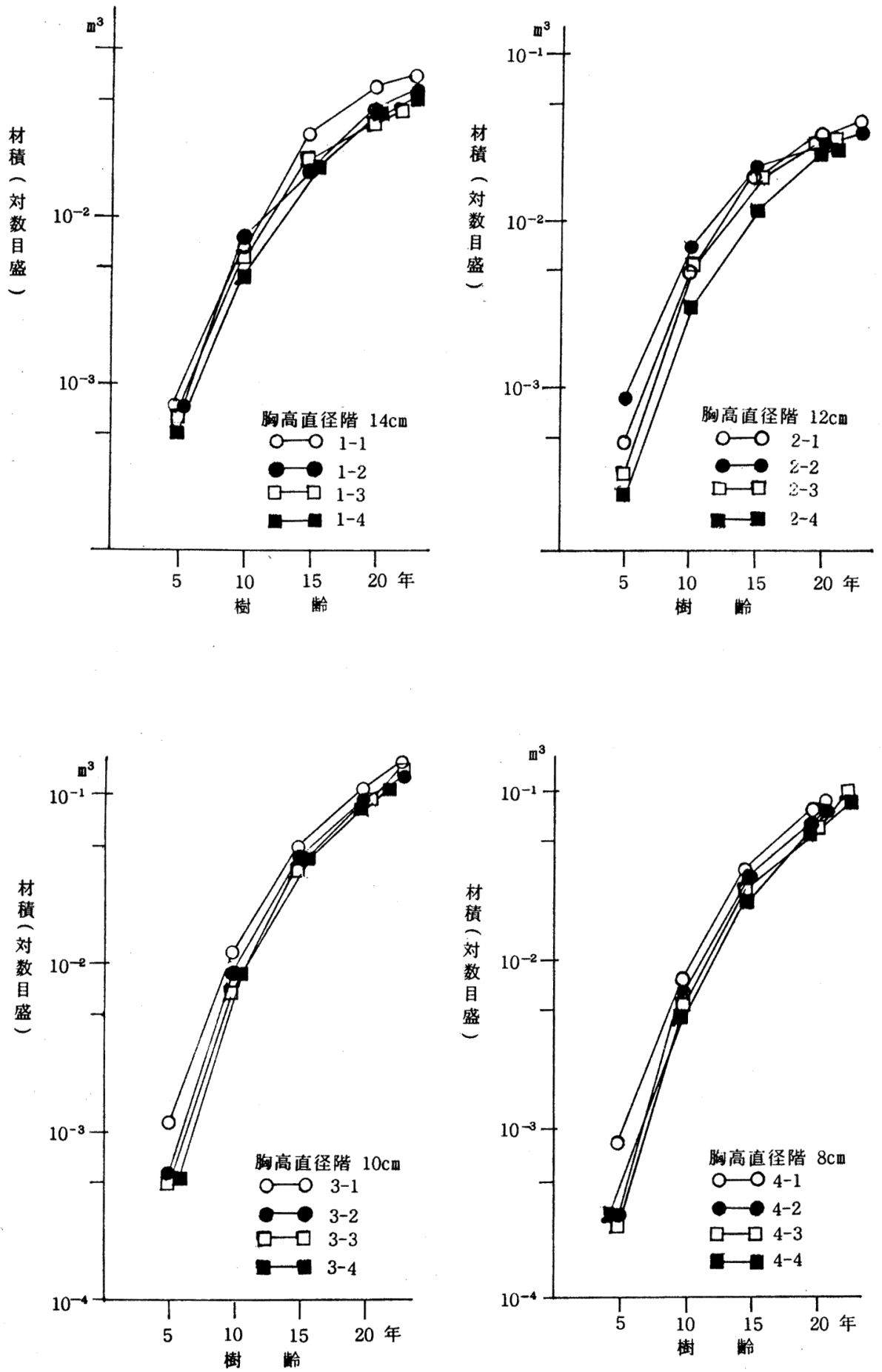
材積の平均生長量は、15 年生が 0.0008～0.0032  $m^3$ 、20 年生が 0.0013～0.0054  $m^3$  である。

樹高の平均生長量は、15 年生が 55～68 cm、20 年生が 51～66 cm である。

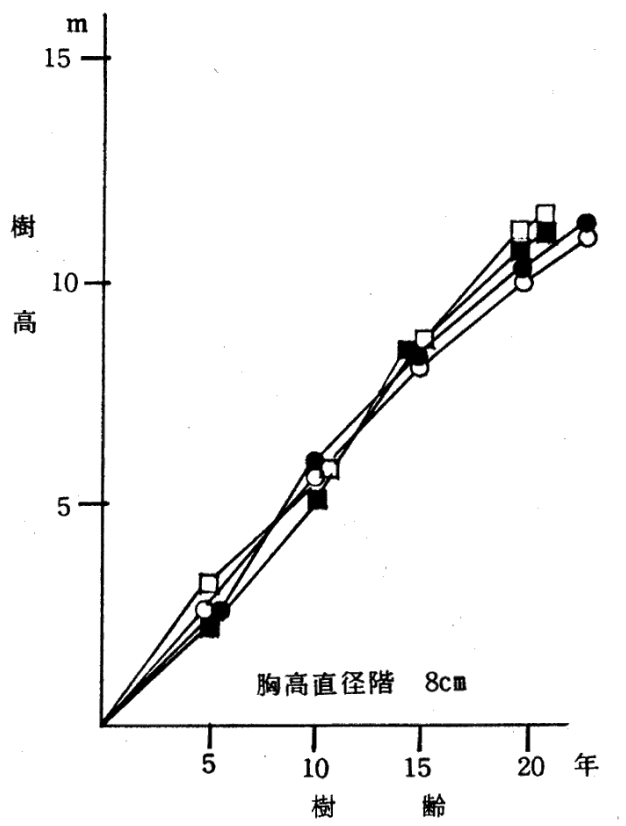
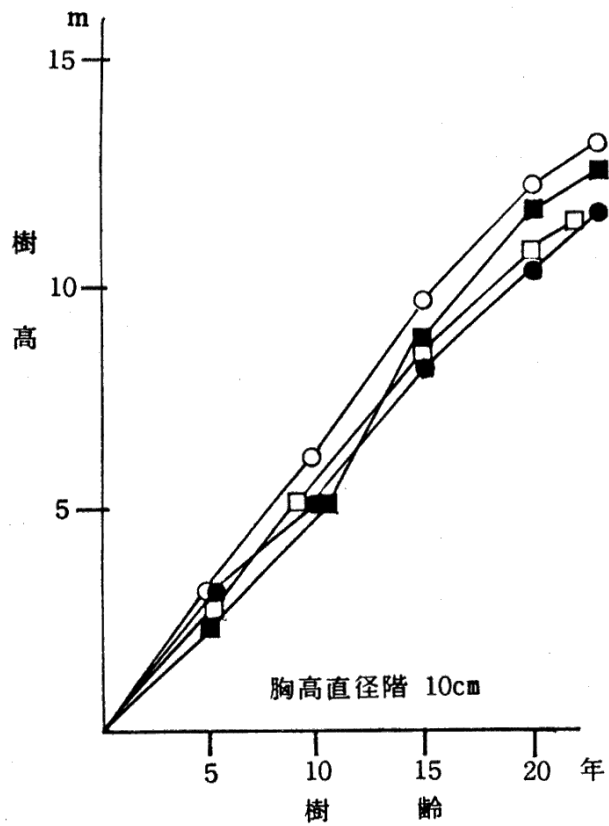
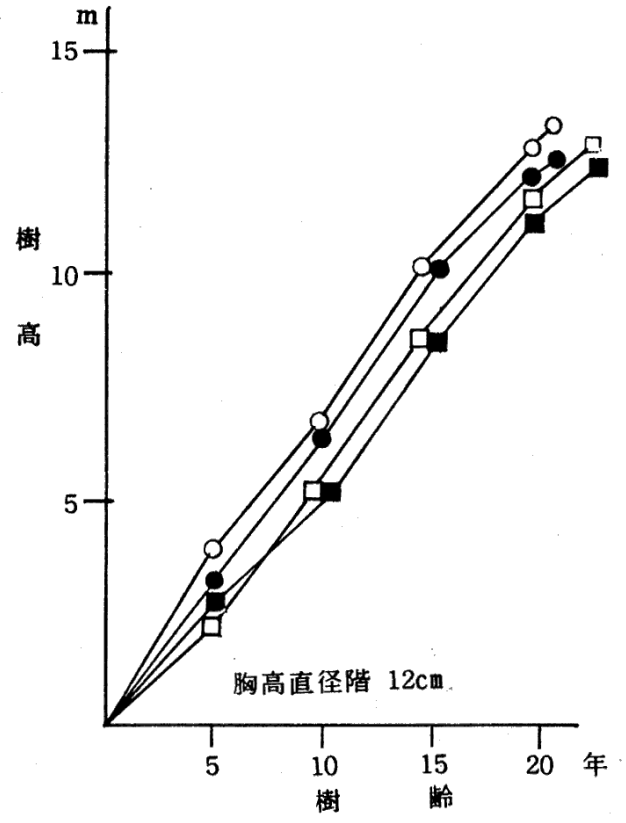
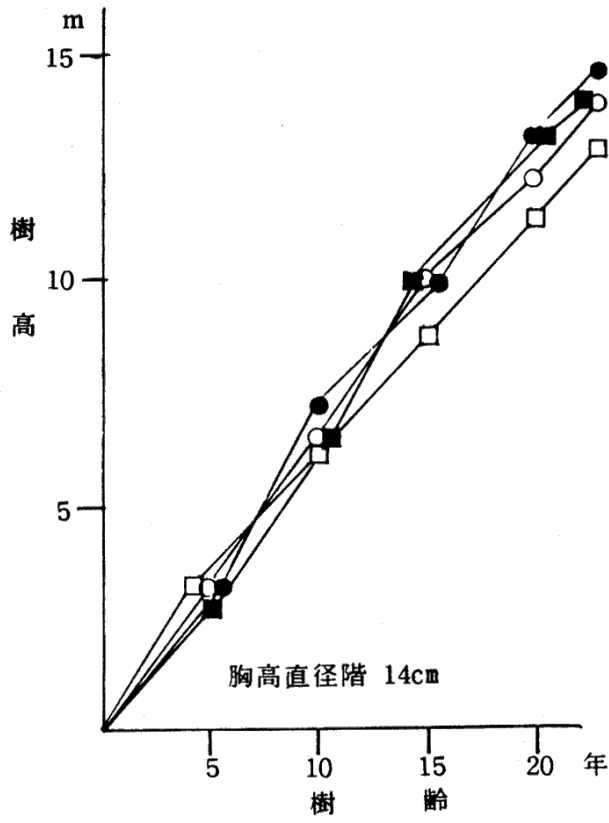
胸高直径の平均生長量は、15 年生が 4.0～7.2 mm、20 年生が 3.9～7.4 mm である。

#### (3) 材積生長率の推移

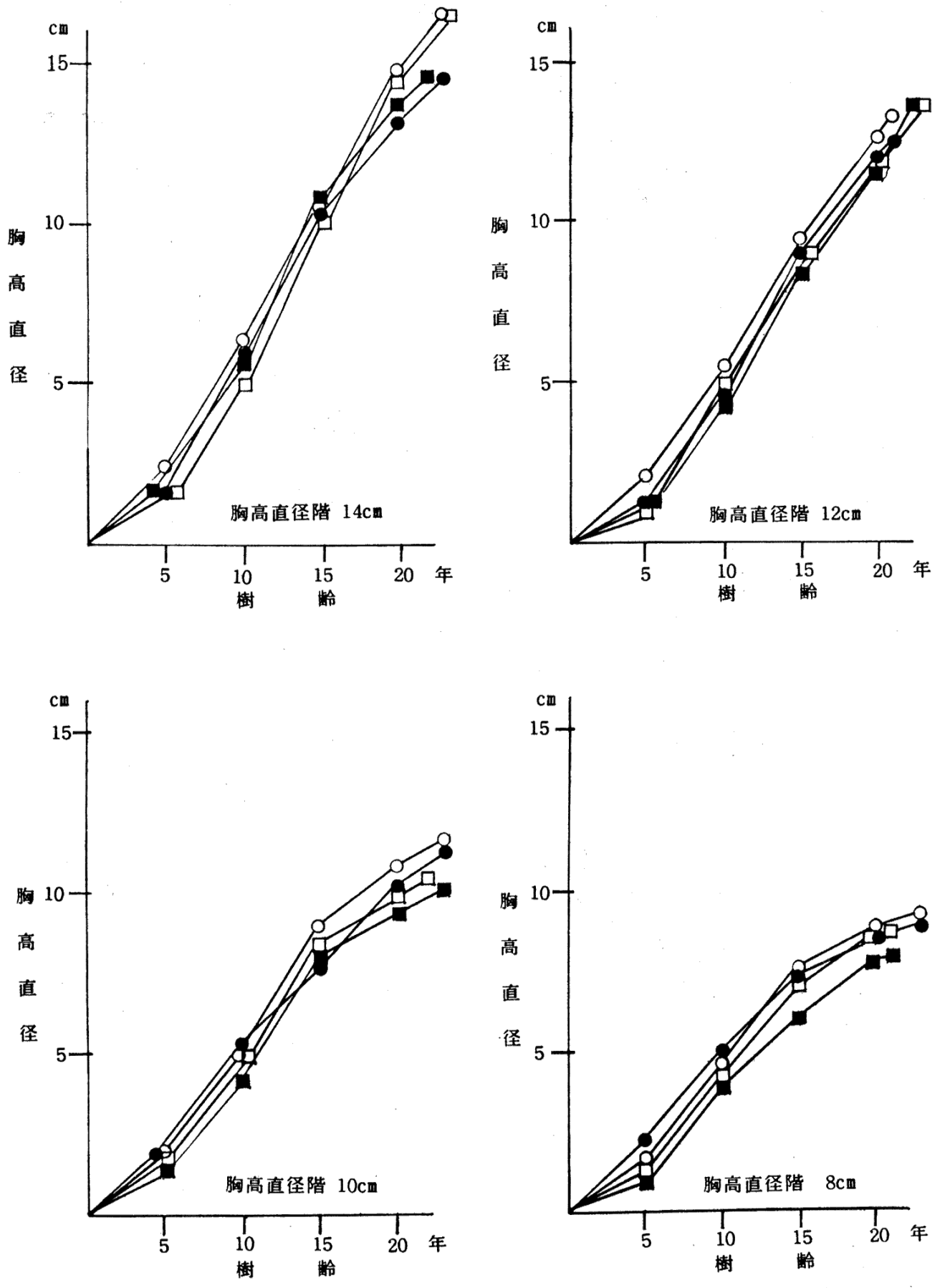
材積の生長率を次に示す Leibnitz 公式（複利算公式）と Pressler 公式にて計算した結果は表-3 のと



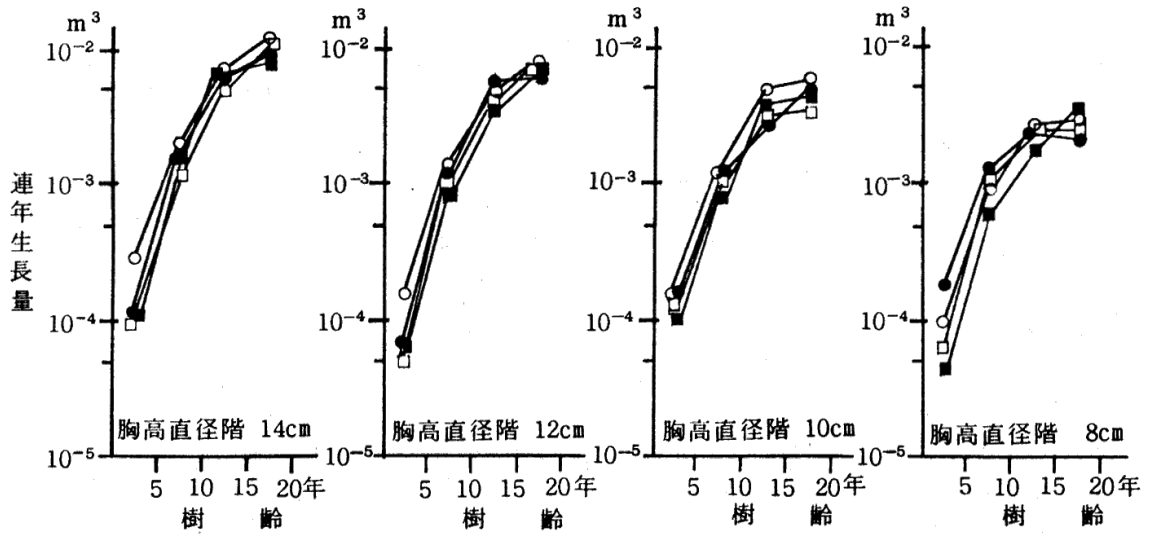
図一 材積生長の推移



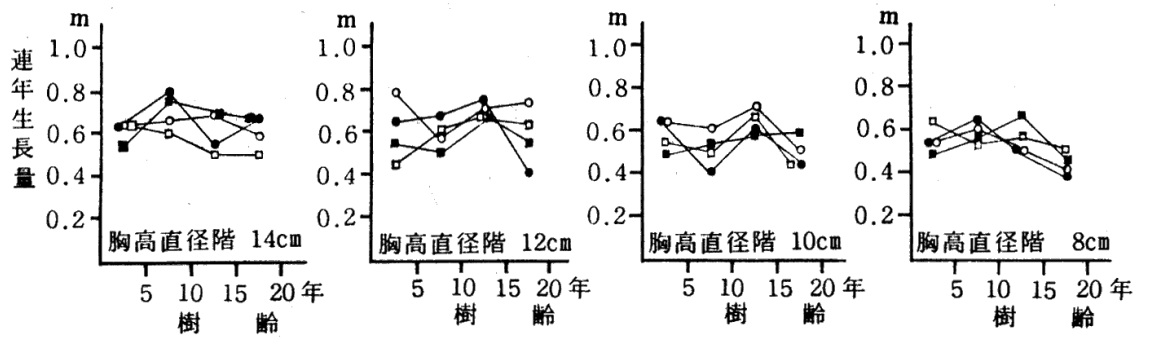
図一 2 樹高生長の推移



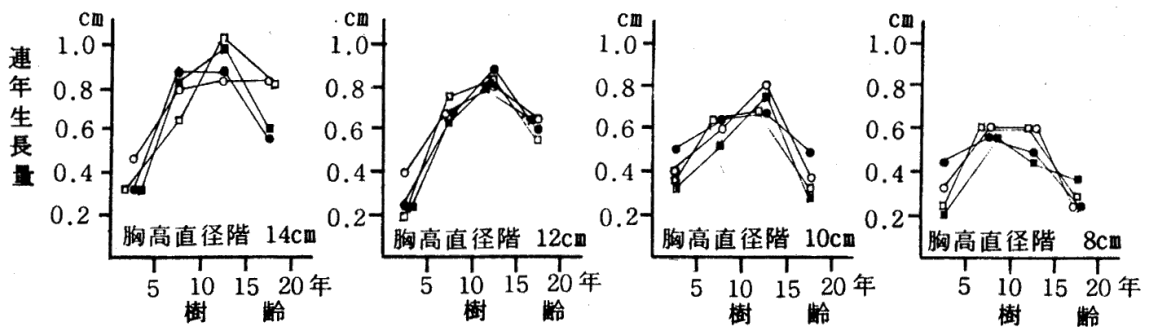
図一三 胸高直径生長の推移



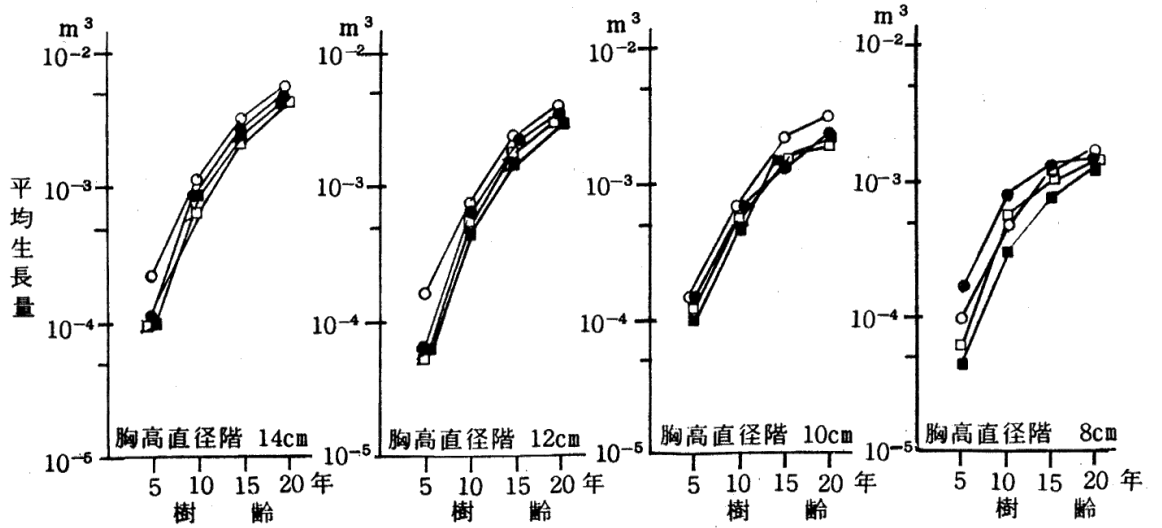
圖一4 連年生長量 (材積)



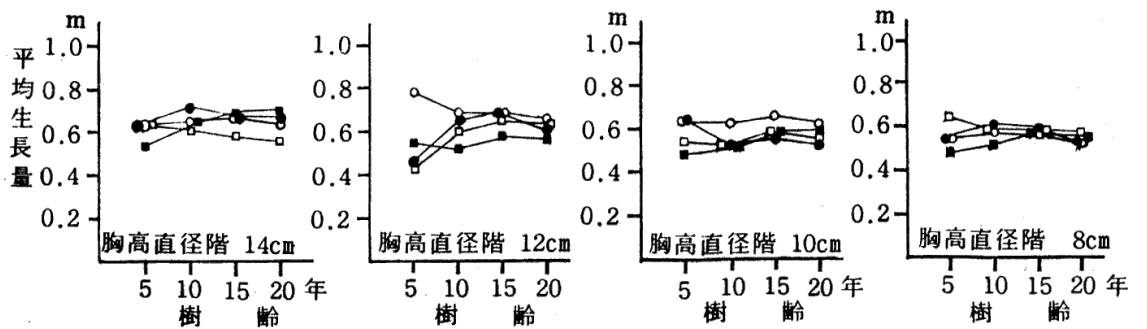
圖一5 連年生長量 (樹高)



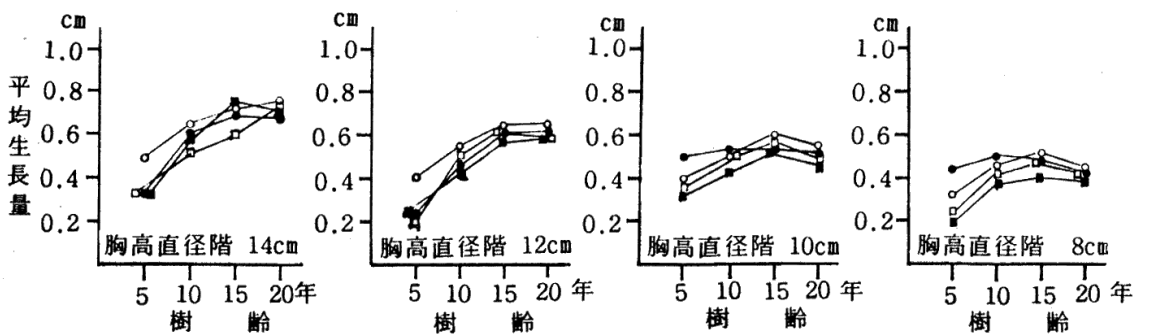
圖一6 連年生長量 (胸高直径)



図一七 平均生長量 (材積)



図一八 平均生長量 (樹高)



図一九 平均生長量 (胸高直径)

おりである。

$$\text{Leipnitz公式 } P = \left( \sqrt[n]{V^{m+5}} / \sqrt[n]{V^m} - 1 \right) \times 100$$

$$\text{Pressler公式 } P = \left\{ (V^{m+5} - V^m) / (V^{m+5} + V^m) \right\} \times 200 / n$$

$V^m$ ; m年生の材積、 $V^{m+5}$ ; m+5年生の材積、n; 生長期間(5年)、P; 生長率



10～15年生の生長率の最小値～最大値は、Leipnitz公式が22.3～39.3%であり、Pressler公式が18.6～27.2%である。15～20年生のそれは、Leipnitz公式が9.3～21.1%であり、Pressler公式が8.8～17.8%である。

表-3 材積の生長率

単位：%

林木番号	1 - 1		1 - 2		1 - 3		1 - 4	
区分	生長率		生長率		生長率		生長率	
樹齡	A式	B式	A式	B式	A式	B式	A式	B式
5～10	59.8	33.0	73.0	35.2	66.3	34.2	75.1	35.4
10～15	32.8	24.4	36.2	25.9	39.3	27.2	37.8	26.6
15～20	17.6	15.3	17.1	15.0	21.1	17.8	15.2	13.6
林木番号	2 - 1		2 - 2		2 - 3		2 - 4	
区分	生長率		生長率		生長率		生長率	
樹齡	A式	B式	A式	B式	A式	B式	A式	B式
5～10	57.1	32.4	83.5	36.3	82.2	36.2	72.7	35.1
10～15	34.3	25.1	38.5	26.9	37.3	26.4	38.3	26.8
15～20	17.3	15.2	14.4	12.9	19.2	16.5	20.6	17.5
林木番号	3 - 1		3 - 2		3 - 3		3 - 4	
区分	生長率		生長率		生長率		生長率	
樹齡	A式	B式	A式	B式	A式	B式	A式	B式
5～10	54.5	31.9	55.1	32.0	56.4	32.3	53.8	31.7
10～15	36.4	26.0	24.2	19.8	31.4	23.7	36.5	26.1
15～20	13.8	12.5	16.5	14.6	12.5	11.4	15.1	13.5
林木番号	4 - 1		4 - 2		4 - 3		4 - 4	
区分	生長率		生長率		生長率		生長率	
樹齡	A式	B式	A式	B式	A式	B式	A式	B式
5～10	59.8	33.0	52.0	31.2	78.2	35.8	70.2	34.8
10～15	29.6	22.8	22.3	18.6	26.7	21.2	30.3	23.2
15～20	12.5	11.4	9.3	8.8	11.1	10.3	17.8	15.5

注) A式-Leipnitz公式、B式-Pressler公式

(4) 樹高曲線式及び二変数材積式の算定

樹高曲線式及び二変数材積式については、いろいろの式が提案されているが、この報告では次の式で検討した。

ア、樹高曲線式

$$\text{Log}(H - 1.2) = \text{Log} a + b \text{Log} D$$

H : 樹高、D : 胸高直径、a、b : 定数

イ、二変数材積式

$$\text{Log} V = \text{Log} a + b \text{Log} D + c \text{Log} H$$

V : 材積、D : 胸高直径、H : 樹高、a、b、c : 定数

上記関係式について、今回生長解析した数値をもとに、回帰性の有無の検討を分散分析により行ったところ、2式とも1%水準で有意となり、回帰性が認められた。回帰式を算出した結果は表-4、表-5のとおりである。

表-4 樹高曲線式

回 帰 式	推定の標準誤差	備 考
$\text{Log}(H - 1.2) = 0.057559 + 0.897991 \text{Log} D$	0.069814	*

表-5 二変数材積式

回 帰 式	推定の標準誤差	備 考
$\text{Log} V = 5.986307 + 1.826508 \text{Log} D + 0.776184 \text{Log} H$	0.068227	*

H : 樹高 (m) D : 胸高直径 (cm) V : 材積 (m<sup>3</sup>) a、b、c : 定数

\* : 有意水準1%で有意

表-6 測定林木

林木	樹 齡 年	伐採時 (樹皮付)				20年生時		
		胸高直径 cm	樹 高 m	材 積 m <sup>3</sup>	樹皮率 %	胸高直径 cm	樹 高 m	材 積 m <sup>3</sup>
I	22	15.8	13.9	0.125	15.3	13.8	13.2	0.087
II	21	13.6	12.5	0.089	18.6	12.0	12.2	0.066
III	22	11.4	11.4	0.056	20.1	10.0	10.7	0.040
IV	23	9.8	11.4	0.044	21.1	8.6	10.3	0.030
V	22	7.4	9.6	0.021	15.9	6.4	8.8	0.015

#### 4 樹皮率、辺材率、平均年輪幅

生長解析した林木の各直径階1本ずつをとり（ここでは6 cm階の林木も含める。）シイタケ生産量を左右すると考えられる樹皮率、辺材率、平均年輪幅について測定した。測定林木は表-6のとおりである。測定は円板採取位置について行った。その結果は、図-10、図-11、図-12に示すとおりである。

##### (1) 樹皮率

樹皮厚は、樹高位置7.2 m高が0.2～0.5 cm、0.0 m高が0.5～0.7 cmであり、直径断

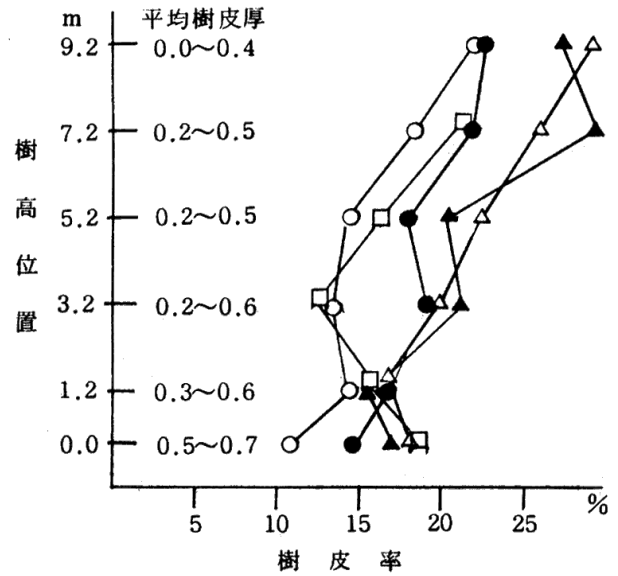


図-10 樹皮率

凡例 I, ○—○ II, ●—● III, △—△ IV, ▲—▲ V, □—□

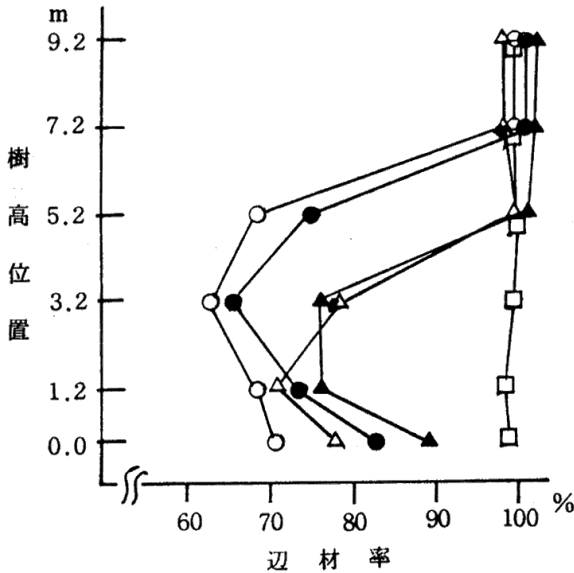


図-11 辺材率

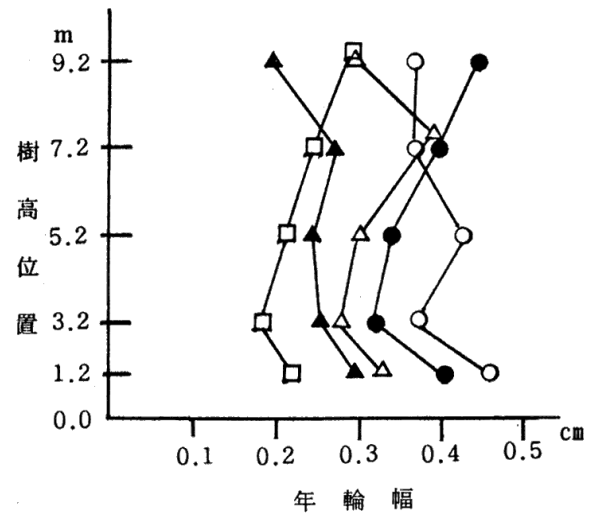


図-12 平均年輪幅

面積による樹皮率は、樹高位置7.2 m高が18.6～29.4%、0.0 m高が11.0～18.3%である。なお測定樹皮率の幅は、11.0～29.4%である。樹皮率は次式による。

$$\text{樹皮率} = \frac{\text{樹皮有断面積} - \text{樹皮無断面積}}{\text{樹皮有断面積}} \times 100$$

##### (2) 辺材率

辺材厚は1.5～4.9 cmとなっており、直径断面積による辺材率は、樹高位置7.2 m高が5本とも100%、0.0 m高が70.8～99.2%である。測定辺材率の幅は63.3～100.0%である。辺材率は次式による。

$$\text{辺材率} = \frac{\text{材の断面積} - \text{心材の断面積}}{\text{材の断面積}} \times 100$$

### (3) 平均年輪幅

平均年輪幅は、樹高位置 7.2 m 高が 0.20 ~ 0.47 cm、0.0 m 高が 0.23 ~ 0.46 cm である。測定年輪幅の範囲は 0.19 ~ 0.46 cm である。

## 5 むすび

コナラ林をシイタケ原木に利用するにあたり、20年伐期を想定し、比較的良好な5 齢級の林木の生長推移を把握した。また、参考までに、シイタケ生産量を左右すると考えられる樹皮率、辺材率、平均年輪幅について測定した。

現在岩手県にはシイタケ原木の適径級木が豊富に賦存しているものの、将来的には、原木供給上危惧される資源構成から、シイタケ原木林造成が図られていくものと考えられる。この報告がシイタケ原木林の生産計画や施業指針の参考になれば幸いである。