

ヒノキのとっくり病に関する研究 (XI)

一 顕微鏡標本による組織構造の解析について

大分県林業試験場 諫本 信義

1. はじめに

外觀形態より判別されたとっくり病木、正常木について根部を含む部位別、年輪別の接線断面プレパラートをつくり、この顕微鏡標本を用いて組織構造の測定を行った。これらデータをもとに主成分分析を用いて解析したところ若干の知見が得られたので報告する。

2. 供試材料および実験方法

1) 供試材料

本実験に用いた供試木は、とっくり病木、正常木とも各3本宛計6本であり、これら諸元については表-1のとおりである。6本の供試木について根(No.1~4)、地上高0.2, 0.4および0.8(No.1, 2), 1.2, 3.2 m部位より円板を採取し、各円板について樹心よりS方向に3, 6, 9……30年生と3年毎、(一部6年毎)の年輪について早材部の接線断面の簡易プレパラートを用い倍率150の顕微鏡標本を作成した。解析に用いた標本は表-1に示すとおり122葉である。

2) 実験方法

接線断面の顕微鏡標本を用いて以下の組織構造を計測した。

① 年輪巾(mm)

簡易プレパラートを作成した各年輪の巾を1/10 mm

単位で計測した。

② 仮道管長(mm)

Ladell²⁾の cell tip method によった。この方法(図-1)による平均仮道管長は次式によって求められる。

$$\text{平均仮道管長} = \frac{n \times a}{\text{先端}(\times\text{印})\text{の数}} \dots\dots\dots (1)$$

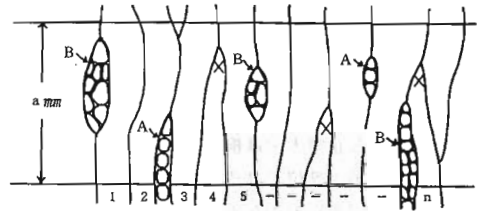


図-1 接線断面の投影模式図(Ladell, 1959)
A単列放射組織; B多列放射組織; X先端

③ 放射組織構成率(%)

一定面積内にあらわれる放射組織(図-1のA, B)の占有割合を示す、面積比で求めて測定した。

④ 柔細胞数(個/mm²)

300 μ×400 μ の枠内に出現する柔細胞数を計測し、1 mm²あたりに換算した値。

⑤ 多列放射組織発生率(%)

一定面積内にあらわれる放射組織のうち単列ではない組織に対する比率。一般にヒノキの放射組織は単列がふつうでありここでは多列化したものの出現をもってとっくり病判別の指標とした。

表-1 供試木一覽表

No	外部形態	樹齡	直 徑		樹高	形状比	肥大度		プレパラート	発現推定樹齡	場 所
			0.2m	1.2m			膨大*係数	膨大**比数			
1		31	32.8	21.6	15.8	0.73	51.9	1.81	37	7~17	久住町
2	得利	20	33.9	18.8	9.3	0.49	80.3	2.67	32	6~20	九重町
3		16	26.3	14.8	9.4	0.63	77.7	2.41	16	6~14	院内町
4		31	18.2	13.9	18.5	1.34	30.9	0.95	16	なし	院内町
5	正常	20	14.9	12.2	10.4	0.85	22.1	0.66	10	なし	九重町
6		16	12.0	9.6	9.7	1.01	25.0	0.71	11	なし	白杵市
計									122		

注) *; 宮島³⁾による, **; 諫本¹⁾による算出値

Nobuyoshi ISAMOTO (Ooita Pref. Forest Exp. Stn., Hita, Ooita 877-13)

Studies on the stem hypertrophy (Tokkuri-byo) of *Chamaecyparis obtusa* (Hinoki)(XI) Microscopic analysis of wood tissue and structure

3. 解析結果および考察

ヒノキのとっくり病のもつ組織のうち最も特徴的な性状は、放射柔細胞の異常増殖にともなう放射組織の多列化に求めることができよう⁴⁾、図-2は6本の供試木における部位別の多列放射組織の発生率（異常組織）をみたものである。

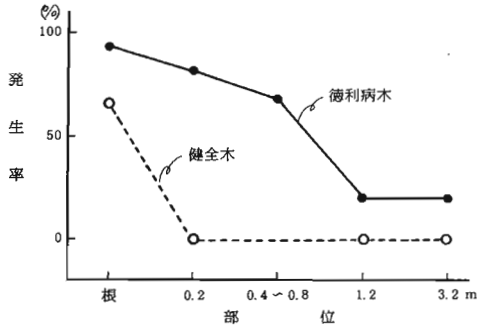


図-2 部位別の異常放射組織発生率

とっくり病木では、根部を含めて、地上高0.8 mまでの組織においてはほぼ70%以上が多列の異常組織となっている。しかし1.2 m以上になると急激に減少する。これに対し正常木では根部に多列のものが一部出現するものの他の部位では認められない。すなわちとっくり病における組織的な異常は、外観形態によく照応しており、地際部の異常肥大部に集中している。

次に5つの計測データを変数としてとっくり病の組織が正常材や根部に比してどのような相違をもつか主成分分析を用いて検討した。その結果を表-2に示す第1主成分は X_2 のみが負の値をとるが因子負荷量の絶対値が大きいので、組織の全体的な大きさや発達程度を表わす主成分とみられ、年輪巾の広い、放射組織が異常に発達したところでは大きな値をとり、その逆では小さな値となる。この場合仮道管長は逆の動きを示す。第2主成分は、 X_3, X_4 が負で他は正となっている。これは年輪巾が広く、多列放射組織の出現にかかわら

表-2 主成分と因子負荷量

変数	主成分	第 1	第 2	第 3	第 4
		主成分	主成分	主成分	主成分
年輪巾 (X_1)		0.7938	0.4772	0.0302	0.3957
仮道管長 (X_2)		-0.6782	0.3479	-0.6455	-0.0473
放射組織構成率 (X_3)		0.8458	-0.1765	-0.2680	-0.2102
柔細胞数 (個/ mm^2) (X_4)		0.7899	-0.3353	-0.3841	0.1826
多列放射組織発生率 (X_5)		0.8180	0.3604	0.0834	-0.3823
固有値		3.0986	0.5945	0.6439	0.3826
寄与率(%)		61.97	11.89	12.88	7.65
累積寄与率(%)		61.97	73.86	86.74	94.39

ず、放射組織構成率や柔細胞数の少ない集団（根部）のあることを示したものと解される。図-3はこの第1および第2主成分についての散布図である。図において判然とはしないまでも多列放射組織をもつとっくり病患部（A）、根部（B）、髓およびその周辺（C）および単列の放射組織よりなる正常部の組織（D）と大きく区分され、とっくり病の組織は、根や髓に近い構造をもつことがうかがわれる。

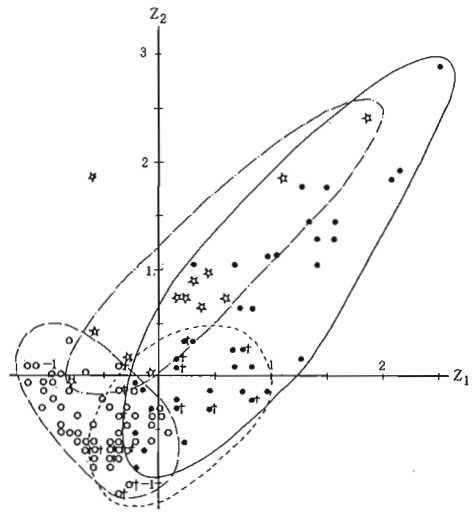


図-3 第1-2主成分の散布図

○正常部 ●とっくり病患部 ☆根 †髓、髓近辺

4. おわりに

ヒノキのとっくり病患部における組織は、徳重⁴⁾がすでに指摘したように柔細胞の異常増殖による放射組織の多列化に特徴づけられる。今回の主成分分析による解析結果では、とっくり病の発現部位は、正常部に比して明らかに区分されること、根部の組織はとっくり病患部に似るも同一ではないこと、髓および髓近接の組織は、正常、とっくり病患部、根部等の入り混った特殊な組織であること等が見出された。今後これらのデータのつみ重ねによってとっくり病の定義を明確にする必要があるとともに組織的な面よりの原因究明が望まれる。

引用文献

- (1) 諫本信義：大分県林試時報，11，35-39，1985
- (2) LADELL, J. T.: Forestry, 32, 124-125, 1959 報, 34;
- (3) 宮島 寛：九大演報, 34, 1-164, 1962
- (4) 徳重陽山：林試研報, 134, 21-48, 1961