

## スギの年輪構造に及ぼす樹幹形状の影響

九州林木育種場 藤澤 義武・田島 正啓  
 東京都林試 市村 邦之  
 富山県林試 八川 久

## 1. はじめに

幹の直通性、真円度、枝の枯れ上がり等の樹幹の形状に関する形質は材価への影響が大きい重要な材質特性であり、この影響はスギ、ヒノキ等針葉樹で著しい。また、樹幹形状は曲がりによるアテ材の形成、あるいは節による仮導管の乱れその他によって材の物理特性に影響していると考えられる。

そこで、材質育種に関する基礎的な情報の収集を目的とし、26年生のスギクローンを材料として樹幹形状の計測値と軟X線デンストメトリー法による年輪構造解析値との関係を検討した。

## 2. 材料と方法

(1) 材料：供試材料は表-1に示した林分の間伐木であり、伐倒時に樹幹形状を計測するとともに年輪構造測定用として採取高0.7mから1m長の丸太を採材した。

(2) 方法：樹形の調査項目は、樹高、樹高階別直径、枝数、枝下高、及びクローネ幅であり、調査手順は田島ら<sup>9)</sup>が示した。また、年輪構造は陶高部から採取した樹心を通る幅3cm、軸方向の厚さ5mmの試験体を用いて軟X線デンストメトリー法の常法<sup>5)</sup>どおりに測定した。詳細な測定条件とその結果得られる材質指標は既報<sup>9)</sup>に示した。なお、供試数が比較的多い在来の8品種を解析に供した。内訳は表-2に示したとおりである。

## 3. 結果と考察

(1) 樹幹形状と年輪構造の品種間差：樹幹形状と年輪構造の関係を検討するには各々の形質の品種間で有意な変異がなければならぬ。樹幹形状の測定結果は田島ら<sup>9)</sup>が示したとおりであり、測定結果に有意な品種間差を認めた。また、樹幹形状を示す値として形状比、形状商、材の歩止まりを示す値として利用率を測定値から計算した。これらに対して年輪構造は未成熟材による樹幹内変異があるので一概には言えないが、密度

は藤澤ら<sup>9)</sup>が示したとおり各材質指標ともに概ね有意な品種間差が認められた。

(2) 樹幹形状と年輪構造との相関：本供試材料は樹幹形状、年輪構造ともに有意な品種間変異が認められたので両者の相関関係を検討した。表-3は各々の測定値、あるいは計算値の品種平均値の相互間で計算した相関係数である。前報<sup>9)</sup>に示したとおり、本供試材料の密度は7年生前後まで未成熟材の性質を示した。そこで、5年輪目を未成熟材、15年輪目を成熟材、10年輪目を未成熟材から成熟材への移行帯とし、各々の年輪において密度数と樹幹形状との相関係数を計算した。表中で太字にアンダーラインとアスタリスク表示は相関係数が有意であったことを示し、同じく太字にアンダーライン表示は比較的高い相関係数であったことを示している。ここに示したとおり、有意な正の相関係数を示したのは成熟材の最大密度と形状商、利用率、枝下高、未成熟材の最大密度と枝径、成熟材の最小密度とクローネ幅、移行帯の早材密度と6.2mまでの細りであった。逆に、移行帯の早材密度と枝数だけが有意な負の相関関係を示した。形状商、利用率はともに完満度と関係が深く、枝下高も完満度に影響すると思われるところから、完満な樹幹では一年輪内の最大密度が高まることを示唆していた。また、有意ではないが最大密度と樹高との相関も他の組合わせより相対的に高かった。晩材部は広葉樹の木繊維同様に構造材として働く部分であり、成長がよくて完満な樹体を支えるために強度が必要であったと考えるならこの現象に説明がつく。また、これとは逆にウラゴケのものほど早材密度や最小密度が高まる傾向にあった。

(3) 相関係数の年次変化：樹幹形状と年輪構造の間には有意な相関関係が認められた。しかし、成熟材、未成熟材、そして移行帯から各一年輪だけを抽出しての計算なので偶然性を否定できない。そこで、最大密度及びこれと非常に相関が高い晩材密度について、形状商等との相関係数を1年輪から17年輪目での連続的な

推移として図-1へ示した。ここに示したように樹皮に近づくほど相関が高まる傾向にあり、成熟材部の代表値として計算した15年輪での相関は明らかに偶然ではない。また、枝径は他とは異なり、未成熟材部で相関が高く、樹皮に近づくにつれて低下した。さらに、図-2に最大密度と形状商との間で特に相関が高かった17年輪と成熟材の代表値とした15年輪における相関図を回帰直線とともに示した。ここに示したとおり両者は極めて直線的な関係にあった。

4. まとめ

スギ在来品種(26年生)の調査で樹形の完満度と年輪構造との間に一定の関係が認められ、完満度が高まるほど晩材密度が上がり、ウラゴケのものほど早材密

度が高まること示唆された。今回のように樹形と物理特性との関係を直接論じた例はないが、施業と材質の関係から枝の着生位置が低いほど材が軽軟で均一になると加納<sup>3,4</sup>が予測したことを年輪単位で実証したと言える。限られたデータであることを考慮してもこの方面でのアプローチは十分価値があると考えられた。

引用文献

- (1) 藤澤義武ほか：日林関東支論, 41, 91~94, 1989
- (2) ———— ほか：日林九支論, 44, 印刷中, 1990
- (3) 加納 孟：林試研報, 125, 49~113, 1959
- (4) ———— : ———— , 134, 115~139, 1961
- (5) 太田貞明：木材工業, 276, 27~29, 1978
- (6) 田島正啓ほか：日林九支論, 44, 印刷中, 1990

表-1 供試材料採取林分の概況

林分名	茨城県水戸市関東林木育種場構内クローン集植所
立地等	標高10m、ほぼ完全な平坦地 土壌は関東ローム層
林況	成長良好、クローン毎に列植栽 反復無し、植栽間隔1.8x1.8m
植栽年	1963年、以後一部植栽
由来	胸高部の年輪数16~26 精英樹及び在来品種さし木苗
伐採時期	1989年2月中旬
伐採法	23クローンについて 1クローン当り1~6本を間伐 胸高部を含む1m長の丸太を採取。

表-2 品種名一覧

品種名	樹高 (m)	胸高直径 (cm)	形状比
クモトオシ	18.3	25.5	71.8
クマズギ	16.6	22.4	74.1
イワオ	16.4	23.6	69.5
サンブ	16.2	28.0	57.9
ヤブクグリ	14.6	18.1	80.7
ボカ	13.7	22.0	62.3
オキノヤマ	13.4	18.1	74.0
マヤマ	13.2	18.3	72.1

表-3 樹幹形状に関する材質指標と密度値の間の相関係数

項目	年輪	直径			形状比	形状商	利用率	細り1		細り2		枝下高	矢高1	矢高2	樹冠幅	枝数	枝径
		(0.2m)	(1.2m)	(6.2m)				(0.2~1.2)	(0.2~6.2)	(0.2~1.5)	(1.5~6.5)						
平均密度	5	-0.089	-0.118	-0.141	0.141	-0.114	-0.071	-0.032	0.055	-0.224	-0.330	0.460	0.362	0.298	-0.055	0.000	
	10	0.375	0.505	0.553	0.417	-0.338	0.138	-0.071	-0.032	<u>0.626</u>	0.179	0.000	0.462	-0.587	-0.382	-0.167	
	15	0.432	0.228	0.307	0.381	0.118	0.573	0.374	-0.230	0.332	0.313	0.032	0.414	-0.230	-0.232	-0.232	
最大密度	5	0.490	0.281	0.293	0.410	0.000	0.130	0.335	0.032	0.095	0.283	<u>-0.629</u>	-0.520	0.575	-0.288	<u>0.709</u> **	
	10	0.355	0.063	0.000	0.217	0.277	0.290	0.444	0.247	-0.332	0.588	-0.055	-0.431	0.411	0.138	<u>0.646</u>	
	15	<u>0.621</u>	0.210	0.182	0.477	0.389	<u>0.889</u> **	<u>0.815</u> **	-0.332	0.255	<u>0.881</u> **	-0.032	0.000	0.105	0.084	0.345	
最小密度	5	-0.055	0.000	0.055	-0.095	-0.167	-0.095	-0.415	-0.449	0.488	-0.141	-0.089	0.402	-0.423	-0.197	-0.259	
	10	0.400	0.297	0.351	0.327	0.000	0.000	0.071	-0.126	0.539	-0.145	-0.292	0.170	0.224	-0.481	0.055	
	15	0.000	-0.241	-0.319	0.176	0.406	0.170	0.105	0.219	-0.377	-0.100	-0.084	-0.283	<u>0.755</u> **	0.145	0.395	
晩材密度	5	0.000	0.134	0.190	0.032	-0.373	-0.405	-0.286	-0.170	0.134	-0.063	-0.438	-0.365	-0.122	0.230	0.507	
	10	-0.032	0.000	-0.045	0.063	0.032	0.114	0.207	0.197	-0.396	0.485	-0.205	-0.205	0.161	0.219	0.571	
	15	0.367	0.367	0.200	0.429	0.000	<u>0.613</u>	<u>0.620</u>	0.249	-0.286	0.593	-0.224	-0.540	0.200	0.045	0.468	
早材密度	5	0.182	0.270	0.158	0.251	-0.155	0.032	0.243	0.522	-0.245	0.000	0.000	-0.399	0.489	-0.110	0.550	
	10	0.261	0.473	0.562	0.391	-0.485	-0.200	-0.173	0.202	<u>0.818</u> **	-0.505	-0.370	0.071	0.032	<u>-0.722</u> **	-0.095	
	15	0.000	0.114	-0.071	0.161	0.110	-0.369	-0.263	0.230	0.138	-0.298	-0.032	0.253	0.279	-0.179	0.105	

注) \* : 5%水準で有意  
\*\* : 1% "

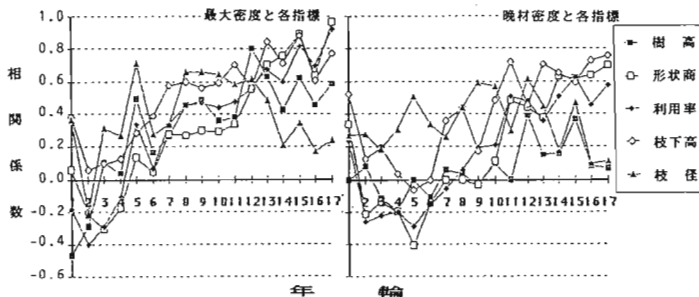


図-1 密度と各形状指標との相関係数の経年変化

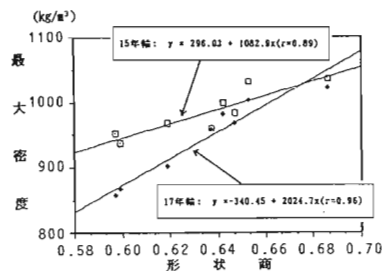


図-2 形状商と最大密度との相関