

広葉樹材の細胞構成

琉球大農学部 林 弘也
古橋 健一

1. はじめに

広葉樹材は横断面の管孔配列や分布の状態に基づいて組織構造を分類するが、配列や分布状態の判定や構成細胞の分布状態を適確に把握することはかなり難しく、その判断には、経験を要するところである。

広葉樹材の組織構造を分類する基準の手懸りを得ることを目的に、管孔や他の要素の大きさや構成割合の測定方法および散孔材の測定結果をとりまとめた。

2. 実験材料および方法

要素の大きさや構成割合の測定には2つの測定法を用いた。1つは顕微鏡写真上でデジタイザを用いて構成要素の寸法を直接測定する方法である。他の1つは接眼マイクロメータを用いたポイントカウント法である。ポイントカウント法は、視野内にある交点と要素の重なり数や視野内にある直線との交差点数などをカウントし、ステレオロジーで用いられる計算式により求める方法である。測定項目は管孔、木部繊維、柔細胞などの直径、壁厚さ、面積割合である。

供試樹種は沖縄県産のヤブニッケイ (*Cinnamomum japonica*) 材、シバニッケイ (*C. doederleinii*) 材、クスノキ (*C. camphora*) 材である。供試材は直径15~20cmの偏心生長のない、通直な材を選択し、材の胸高位を中心に上方に1m、下方に1mの2つの位置から採取した。供試材円盤の外周部分から同一の生長輪を含んだ1辺約1cmのブロックを切り出し、供試片とした。ブロックは加熱軟化の後に、エルマ光学製の滑走型マイクロトームを使用して、厚さ18~25μmの横断面切片を1ブロックから20切片採取した。切片はサフラニンで染色したのちに、常法により永久プレパラートを作製した。

プレパラートは日本光学製の生物顕微鏡で観察した。デジタイザ計測用写真は同一生長輪の3~6箇所を任意に選び、早材から晩材まで放射方向に連続して撮影した。測定時の写真上の倍率は360倍であり、ワコム製WT-4000型デジタイザを用いて測定した。ポイント

カウント法の計測は測定対象により40~600倍の顕微鏡倍率を使用し、直接肉眼で測定した。

3. 実験結果および考察

散孔材は横断面の管孔分布が散在状である材の総称であるが、管孔の大きさや分布状態は考慮されていない。管孔の径は散孔材でも変動するが、^{1,2)}あまり注目されていない。デジタイザで測定した管孔径の生長輪内変動は変動係数と共に表1に示した。表中カツラ (*Cercidiphyllum japonicum*)材のデータは文献³⁾から引用した。ヤブニッケイ材、カツラ材ともに早材は変動係数が10%台であるが、晩材になると変動係数が大きくなる傾向にある。特にヤブニッケイ材の晩材は変動係数が大であった。このデータは生長輪の放射方向に配列した一細胞列から得られたデータであるが、細胞列の円周方向の位置が異なる数細胞列を含むと表2に示したように変動係数は大きくなる。生長輪内で放射方向のサンプルの相対位置が同じであるが、円周方向の位置が異なるポイントカウント法のデータはデジタイザの数放射方向のデータを総合した場合と同じ条件になると考えられる。両測定法による管孔の放射

表-1 管孔径の平均および変動係数

サンプル位置	1	2	3	4	5	6
ヤブニッケイ平均	0.050	0.070	0.080	0.081	0.096	0.071
C	0.18	0.16	0.16	0.24	0.12	0.44
カツラ平均	0.072	0.085	0.075	0.057		
C	0.17	0.16	0.11	0.20		

表-2 計測法と管孔径の平均および変動係数

	デジタイザ		ポイントカウント法	
	ヤブニッケイ	カツラ	ヤブニッケイ	クスノキ
早材平均	0.089	0.076	0.078	0.161
C	0.23	0.14	0.15	0.28
晩材平均	0.058	0.062	0.071	0.106
C	0.34	0.21	0.32	0.13

表-3 管孔の面積割合

	ヤブニッケイ	クスノキ	アスペン	イエロウバーチ	シュガーメイプル
早材平均	0.123	0.152	0.38	0.18	0.21
C	0.25	0.29	0.34	0.50	0.38
晩材平均	0.113	0.096			
C	0.37	0.41			

Hiroya HAYASHI and Kenichi FURUHASHI (Coll. of Agric., Univ. of the Ryukyus, Nishihara, Okinawa 903-01)

Composition of elements in some hardwoods

径のデータを表2に示した。表にはカツラ材とクスノキ材のデータも参考に示した。デジタイザによるヤブニッケイ材の変動係数は単一放射方向のデータに比べ大きくなり、ポイントカウント法の変動係数とはほぼ同じ数値となる。一放射方向の場合には、早材と晩材の管孔径には有意差が認められても、数放射方向を総合した場合には、変動係数が大きくなり、有意差が認められない場合も出現する。測定では、ヤブニッケイ材は有意差が認められなくなるが、カツラ材は変動係数が小さいために総合しても有意差が認められた。この結果カツラ材以外の材は、早材と晩材の管孔径の間には有意差は認められなく、一生長輪内の管孔径は均一であると考えられる。

管孔の面積割合のデータも同様のことが認められた。ヤブニッケイ材とクスノキ材のポイントカウント法のデータを表3に示した。この表には J. H. Steele⁴⁾の北米産広葉樹材のデータも示したが、変動係数は30~50%であり、本測定結果とはほぼ同じ数値を得ている。

デジタイザを用いる方法はデータのサンプル位置を材の一放射方向に限るならば、変動係数は小さいが、データのサンプル位置が幹の周囲方向にランダムである場合は、デジタイザを用いる方法でも、ポイントカウント法でもほぼ同じ変動係数のデータが得られ、広葉樹材散孔材に於いて、各種の細胞構造データの変動係数はほぼ30~50%になるのであろう。

データの変動係数は上述した2方法では、ポイントカウント法であっても変わらないことを確かめたので、能率の高いポイントカウント法によるシバニッケイ材とクスノキ材の測定を行なった。

生長輪内の各要素の大きさは、管孔、木部繊維、および軸方向柔細胞の放射方向径は早材の平均値が晩材よりも大であったが、有意差は認められず、一定であった。図1に管孔径の生長輪内の変動を示した。面積

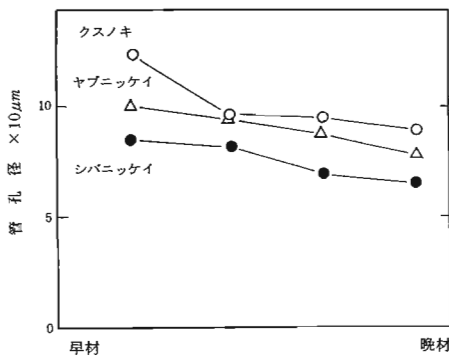


図-1 生長輪の管孔径分布

割合は、管孔は早材が高く、木繊維は晩材が高いが、データの差は5%以内であり、有意差は認められなかった。細胞壁の平均厚さは晩材の方が厚いが、これも有意差は認められなかった。シバニッケイ材とクスノキ材のデータは径、細胞壁厚さ、面積割合とも近似した値であり、樹種による差異はないと言える。

同じ断面内の方位による変動は、いずれの測定項目とも変動はなく、特に生長輪内の相対位置が同じ時には平均値も一致した。図2にシバニッケイ材早材の面積割合の変動を示した。

地上高による変動は2地上高を比較したに過ぎないが、いずれの測定項目も有意差が明確には認められなかった。

シバニッケイ材とクスノキ材を比較すると、両者の計測データ間には差が認められず、両者を区別することはできなかった。

4. 結論

1, 広葉樹材の構成要素の形態計測は、ポイントカウント法で比較的能率良く、計測することが可能である。

2, シバニッケイ材とクスノキ材との一生長輪内の構成要素の形態には、変動が認められなかった。

引用文献

- 1) 宮田 生・佐伯 浩・原田 浩：第36回日木研発表要旨, 138, 1986
- 2) 宮田 生・佐伯 浩・原田 浩：第37回日木研発表要旨, 67, 1987
- 3) 林 弘也・垂内朋美：日林九支論集, 41, 217~218, 1988
- 4) J. H. Steele, G. Ifju and J. A. Johnson : J. Micro. 107, Pt 3, 297~311, 1976

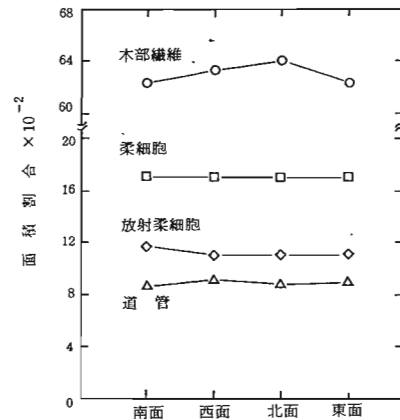


図-2 方位と早材の要素の面積割合