

96. ヒノキ樹幹内における材質判定因子に関する研究

九州大学農学部 太田 貞明 松本 勲

1. 緒 言

渡辺等¹⁾は「形成層の生長過程にある紡錘状始原細胞から分生形成された樹幹内心部の10~15年位の木部を未成熟材」と定義している。このような意味での未成熟材部の存在、範囲、ならびに諸特性を究明することは、最近の林業の1つの傾向である短伐期林業、早生、肥培林業によって生産される木材の合理的利用の観点から、また遺伝的性質との関連、さらに、木材の諸性質を究明する場合の真に意味のある試験方をどの部分から採るべきであるかなどの点からも非常に重要なことと考えられる。

渡辺等、^{1) 2)} 太田等³⁾は生育条件のことなるスギについて、仮道管の基本因子(比重、仮道管長、フィブリル傾角)ならびに、力学的品質指標として比強度、比ヤング率などを判定指標にえらび実験を行ない、いずれのスギにおいても未成熟材部が存在し、明らかに諸性質の異なる集因であることを確認している。

今回はヒノキ(50年生)2本について実験を行ない未成熟材部の存在ならびに範囲をもとめ、さらに材質特性、とくに力学的特性について検討した結果を報告する。

2. 実験結果および考察

各年輪ごと、早材晩材別に得られた結果を Fig. 1 に示す。髓に接する木部では仮道管の長さが最小で、外側へ年輪を重ねるにしたがって、急速に早材晩材部ともに長さを増しおよそ15年で約3倍となりその後は年輪を重ねてものびる率は明らかに減少し、多少とも一定化の傾向をとる。この傾向は、渡辺等¹⁾のスギについて、J.W. DUFFIELD⁴⁾の Douglas-fir, GÜNTEL SCHULTZE = DEWITZ⁵⁾の Sitka spruce についての研究結果と一致する。

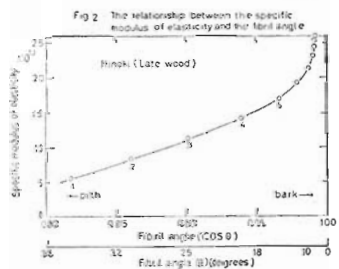
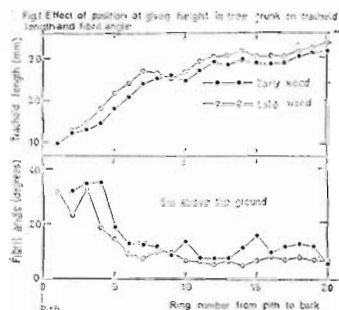
他方、仮道管2次膜中層のフィブリル傾角は髓に接する木部では早材晩材ともに角度が最も大きく、外方へ年輪を重ねるにもなって早材晩材ともに速やかに傾角が小さくなり、およそ10~15年くらいからほぼ一定値をとる傾向がみられる。しかし、いずれの年輪においても早材と晩材の差はスギにくらべて小さく、ある年輪においては早材部の角度の方が晩材部より小さいところさえみうけられる。早材晩材の角度の差が少

ないことについては、原田⁶⁾等のヒノキについての実験結果と一致する。

比重変動についてもスギの場合^{1), 3)}と同様の傾向がみられるが、増加の程度はスギの場合より少し小さい結果が得られた。早材部の比重がほぼ一定になる値はスギにくらべて大きく 0.35~0.40 程度で約2倍を示す。このことは田島⁷⁾の実験結果とよく一致する。これは、細胞膜厚と比重とが高い相関をもつことに着目すると、尾中⁸⁾の研究からも示されているようにヒノキの早晩材における膜厚の差はスギにくらべて小さくしかも早材部の膜厚がスギよりも大きいことから全体としてスギの比重よりもかなり大きい結果になると考えられる。

木材の比重とヤング率は正の相関にあることが一般にみとめられている。今回実験に供したヒノキにおいてもこの関係がみられるので、力学的品質指標として動的比ヤング率を用いて検討した結果、スギの場合と同様に品質判定因子として十分有効であることがみとめられる。

仮道管の膜構造を示す2次膜中層のフィブリル傾角の急緩が力学的性質に影響をおよぼすと考え、フィ



リル傾角と動的比ヤング率との関係を Fig. 2 に示す。傾角の大きい部位(髓附近の木部)は力学的品質が劣り、傾角が小さくなるにつれて急速に品質が向上することがみとめられる。

3. 結論

ヒノキ樹幹の材質を判定する基本因子

として、仮道管の長さ、フィブリル傾角、比重を測定し、さらに力学的品質指標として動的比ヤング率を測定し未成熟材と成熟材の特性について検討し次のような結論をえた。

- (1) ヒノキ樹幹内にも基本因子についてはスキと同様なパターンで未成熟材部が存在し、その範囲は髓から、およそ10年輪位までの木部である。
- (2) 未成熟材部と成熟材部では材質に明確な差がみとめられ、未成熟材部は多くの点で成熟材部の性質にくらべ劣っている。
- (3) 未成熟材部の異常な特性は基本的にはフィブリル傾角に依存すると考えられる。フィブリル傾角の動的比ヤング率への依存性は明らかにみとめられる。
- (4) 力学的な品質判定因子としては、フィブリル傾

角、動的比ヤング率をもちいるのは有効であると考えられる。

引用文献

- 1) 渡辺・堤・小島：木材誌,9,225 (1963)
- 2) 渡辺・堤・松本・太田：木材誌,10,125 (1964)
- 3) 太田・渡辺・松本・堤：九大農演集報,22 (1968)
- 4) DUFFIELD, J.W., : Tppi 47(2) 122(1964)
- 5) GÜNTEL SCHULTZE=DEWITZ
: Holz als Roh- und Werkstoff
17(8)319 (1959)
- 6) 原田・貴島・梶田：木材研究,6.34(1951)
- 7) 田島：東教大農紀要,13.65 (1967)
- 8) 尾中：木材研究, 1,1 (1949)

97. 全幹集材作業のO.R.による実態分析

宮崎大学農学部 中島 能道 飯塚 寛
矢野 宏志

I まえがき

待ち行列の理論はO.R.の中心的手法として活用されているが、その範囲は比較的単純な問題に限定される場合が多い。現実の個々の事例は複雑な条件をそなえ、問題別に独自の型の待ち行列理論の開発を要求する。しかし、複雑な理論による解析結果は概して複雑であって、補助的な図表なしには、現実問題への適用ができていく。このような場合は、結論の精度を多少犠牲にしても、比較的単純な型のモデルを適用することで、現実の機構の中に存在する問題点の抽出に十分な手がかりを得ることができると考えられる。

この報告は、林業の伐出過程合理化の強力な武器として広く採用されている全幹集材作業について1事例を分析し、その機構におけるサービスの提供側と受入側の時局的な利益あるいは損失の発見を試みたもので、将来は操業度に応じた経済的な得失の妥協点の決定につながるべきものである。なおこの報告は、試験研究「暖地林伐出作業における集材機の最適操業度と労働生産性に関する研究」に交付された、文部省の科学研究費に負うところが大きい。

II 待ち行列理論の適用

全幹集材作業は、第1表に示すように、搬器サイクル、荷かけ作業および盤台作業の3つに大別すること

ができる。

第1表 全幹集材作業の要素

第1欄	第2欄	第3欄
荷かけ作業	搬器サイクル	盤台作業
障害木切り		荷外し
枝おとし		スリング外レ
株切り	荷外し待ち	スリングかけ
その他	盤台吊上	退避
歩行	空搬器走行	信号
手たぐり	垂下誘導	歩行
スリング外レ		枝おとし
荷かけ	荷かけ待ち	枝かたづけ
退避		測尺
信号		始動調整
L.B.確認	横取吊上	玉切り
材さがし	突搬器走行	サルカ切り
玉かけ	盤台吊下	節打ち
材ひきだし		道具取書
		巻立
		その他