

スギの年輪構造における年輪毎の反復率の推移

林木育種センター 藤澤 義武
 林木育種センター九州育種場 西村 慶二
 東京都林試 市村 邦之
 富山県林試 八川 久

1. はじめに

軟X線デンストメトリー法は最も効果的な年輪構造解析手法の一つである。筆者らは材質育種に関する基礎的情報の収集を目的とし、この手法によって在来品種の年輪構造を解析した結果、年輪構造は樹幹の髄から周辺部、あるいは下部から上部にむかって規則的な変化を示し、これには形成層齢が関与していること¹⁾、また、この変化の過程は品種によって異なること²⁾等を報告した。本報告ではこれらに続き、形成層齢の増加に伴った年輪構造の反復率の一般的推移を検討した。

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材であり、これらから胸高部位の試験体を採取出来るように地上高0.7m点から上方へ1m長の丸太を採材した。
 (2) 方法：胸高部から採取した、髄を通る幅3cm、軸方向の厚さ5mmの試験体の年輪構造を軟X線デンストメトリー法の常法³⁾に従って解析した。詳細な測定条件と手順は前報¹⁾に示したとおりである。なお、解析に供した在来品種名とそれぞれの平均樹高等を表-2に示した。

3. 結果と考察

供試材料採取林分は品種毎に列状植栽されており、しかも完全な平坦地で植栽面積も限られている。そこで、環境による変異は無視できるものとして各材質指標値に対してサンプル数が一様でない一元配置の分散分析を年輪毎に行った。この結果をもとに表-3に示した分散の期待成分から年輪毎の反復率($r = Vf / (Vf + Ve)$)を計算した。従って、繰り返しが無いために品種間の分散を過大、あるいは過小評価した危険があるが、この様な過誤を引き起こす土壌条件その他の微小な環境変異は各個体に固有のものであると考え、反復率の年

輪毎の推移には影響無いと判断した。

各材質指標について年輪毎に計算した反復率を折れ線グラフで示した。図-1に年輪幅に関する指標値、図-2に平均密度、早材密度、晩材密度、そして図-3に最小、最大密度についての反復率の推移をそれぞれ示した。

(1) 年輪幅に関する指標

図-1に示したとおり、年輪幅と早材幅はほぼ一致した推移を示し、1~7年輪までは上昇し、それ以降では順次低下した。既報¹⁾のとおり年輪幅と早材幅は1~5年まで急激に増加した後10年輪まで減少し、それ以降はほぼ一定の値を示した。年輪幅等が増加した時期にそれらの反復率は上昇し、減少期に入ってやはり反復率も低下したところから、年輪幅等と反復率の各々の最大値を示した時期に2年のずれはあるものの、年輪幅と早材幅の反復率は肥大成長量の増減と関係があることは明らかである。また、前述した年輪幅の減少は林分閉鎖の影響による¹⁾としており、年輪幅の反復率は林分の閉鎖によって低下したとも言える。一方、晩材幅の反復率は年輪幅等とは対照的な変化を示した。4年輪と13年輪の2つのピークをもって増減を繰り返す、最大値は肥大成長が減少した後の13、14年輪で示された。晩材幅は既報¹⁾のとおり髄から樹皮部に至るまで比較的一定しており、さらに晩材幅の最も高い反復率は肥大成長が減少した後に現れた。これらは晩材幅が肥大成長から独立した形質であることを示唆していた。

(2) 密度に関する指標

図-2に示した平均密度の反復率は10年輪まで規則的に低下し、それ以降は上昇する傾向があった。ただし、10年輪以降では小さな周期で変化した。このように平均密度は年輪幅、早材幅の反復率とは異なって林分閉鎖後も反復率が上昇しており、平均密度は晩材幅同様に肥大成長から独立した形質であることを示唆していた。また、本供試材料は7年輪を境としてそれより内側は未成熟材、外側は成熟材であることを既に報告

Yoshitake FUJISAWA (For. Tree Breed. Inst., Kasahara, Mito 310), Keiji NISHIMURA (For. Tree Breed. inst. Kyushu Regional Office, Nishigooshi, Kumamoto 861-11), Kuniyuki ICHIMURA (Tokyo Cap. Area For. Expt. Stn., Itukaichi, Tokyo) and Hisashi HACHIKAWA (Toyama For. Expt. Stn., Kosugi, Toyama)

Variation in the repeatability of the growth ring structure in a growth ring

して¹⁾おり、これに従って未成熟材から成熟材への移行によって反復率は低下し、成熟材部で再度上昇したと言える。さらに、図-2, 3から晩材密度、最小密度の反復率は早材密度、最大密度のそれよりも大きく、前者が9~11年輪を境として上昇、下降する山の形をした大きな変化を示したのに対し、後者は4~7年輪の小さな周期で大きく変化した。ただし、最大密度は変動のピークでは他の指標よりも高い反復率を示した。

これらは、早材部は肥大成長量を担い、晩材部は広葉樹の木繊維同様に樹体維持のための強度を担うという各々の役割の分担と関係しているように思われる。

平均密度は年輪内のすべての部分の密度の総合なので、このような年輪内各部毎の反復率の周期の違いが総合的にどう影響するのか、更に詳細に検討する必要がある。

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1.8×1.8m
植栽年	1963年, 以後一部補植 胸高部の年輪数16~26
由来	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 胸高部位を含む1m長の丸木を採取

表-2 供試した在来品種と成長量

品種名	樹高 (m)	胸高直径 (cm)
クモトオシ	18.3	25.5
クマスギ	16.6	22.4
イワオ	16.4	23.6
サンブ	16.2	28.0
ヤブクグリ	14.6	18.1
ボカ	13.7	22.0
オキノヤマ	13.4	18.1
マスママ	13.2	18.3

表-3 変動因別の分散成分

変動因	期待成分
品種間	$Ve + kVf$
誤差	Ve

注) Vf : 家系分散

Ve : 誤差分散

年輪数 1~15 k = 4.5

16 k = 4.2 17 k = 3.9 18 k = 3.3

3. まとめ

年輪幅、早材幅の反復率は成長量の増大と共に上昇し、林分閉鎖によると考えられる成長量の減少にともなって低下した。この傾向は晩材幅には認められなかった。一方、平均密度の反復率は規則的に低下した後上昇し、これは既報²⁾の未成熟材と成熟材との区分に従うと未成熟材から成熟材への移行にともなって反復率が低下し、成熟材部で再度上昇したと言え、年輪幅等とは対照的な変化であった。

引用文献

- (1) 藤澤義武ほか: 日林関東支論, 41, 91~94, 1989
- (2) 藤澤義武ほか: 日林九支研論, 44, 39~40, 1991
- (3) 太田貞明: 木材工業, 276, 27~29, 1978

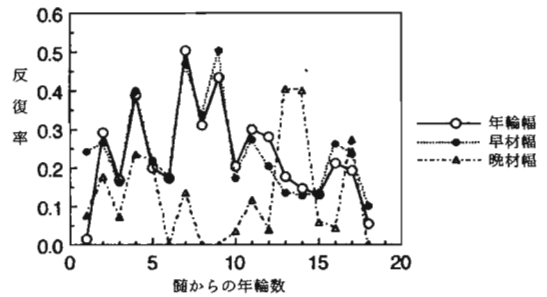


図-1 年輪幅、早材幅、晩材幅における反復率の年輪毎の推移

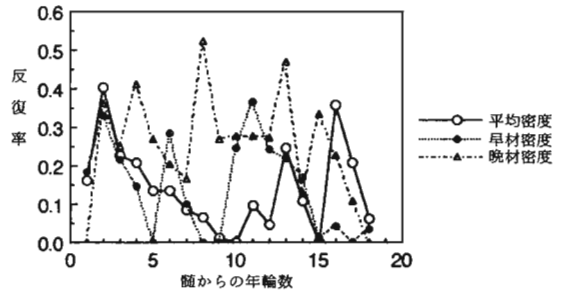


図-2 平均密度、早材密度、晩材密度における反復率の年輪毎の推移

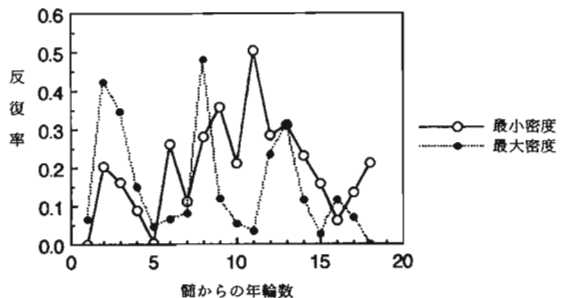


図-3 最大密度、最小密度における反復率の年輪毎の推移