

琉球大学学術リポジトリ

地スギ材の年輪巾, 晩材率, 気乾比重,
仮道管長について(沖縄産スギ材の材質(第 1
報))(林学科)

| | |
|-------|--|
| メタデータ | 言語: 出版者: 琉球大学農学部 公開日: 2008-02-14 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 仲宗根, 平男, Nakasone, Hirao メールアドレス: 所属: |
| URL | http://hdl.handle.net/20.500.12000/4514 |

沖縄産スギ材の材質(第1報)

地スギ材の年輪巾, 晩材率, 気乾比重, 仮道管長について

仲 宗 根 平 男*

Hirao NAKASONE: Studies on the quality of Sugi wood (*Cryptomeria japonica* D. Don) grown in Okinawa. I.

— On the annual ring breadth, late wood percentage, specific gravity in air dry and length of tracheid of Ji-sugi (Okinawan name).

I ま え が き

亜熱帯に属している沖縄において, 220年前の古文書³⁾にスギのさし木法が記載されているが, スギの天然分布の南限は鹿児島県屋久島の高山とされ, 沖縄には天然生は見つかっていない。しかし藩政時代より貴重木として, 植栽を奨励されたようで, 母樹の移入先は不明であるが, 本島北部の辺地山奥に, さし木法によって植林された, いわゆる, このような意味での地スギが, 小面積ながら残っている。その点在したスギ林から欠点の少ない, 中庸の立木3本をこの研究のため採取した。

一般に地スギのみならず, 実生苗で移入された本土産スギの生育も良好であるから, この研究は地スギの理学的性質を明らかにして, 沖縄における造林樹種としての価値判定の資料とする目的で着手した。なお比較のため九州大学粕屋演習林(福岡県粕屋郡)産のスギ材も同時に実験に供した**。

II 試 料

蔡温著の林政八書³⁾(杣穂差様)に図示してある採穂の仕方, さし付部の切り方などは九州地方で行なわれている方法と同じであり, 同地方からの伝承かと推察される。大径木は戦後の復興用材として伐採利用され, 現存する立木は当時利用径級に達しない小径級木であったものが戦後生長したものである。供試材の明細は第1表の通りである。

外観的特徴は, 樹幹は通直完満であるが枝葉が多く, 枯枝も落枝しない。心材は暗黒褐色で木口面における形はやや不齊である。この研究では3林地から1本ずつ根株とともに採取し供試材とした。根株は玉切りのあと髓心を通して縦割りし, 第1図に示すようにさし付部の組織構造を観察し地スギと判定した。

* 琉球大学農学部林学科

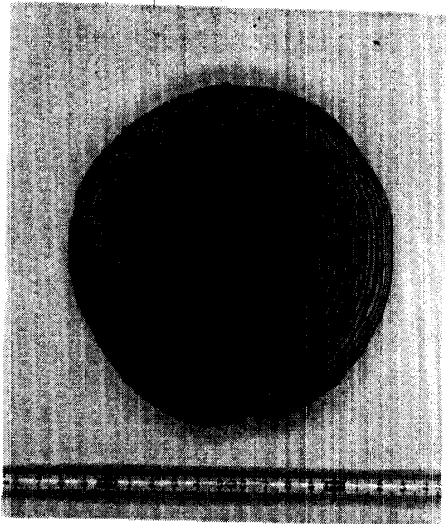
** この一部は第19回日本木材学会で発表



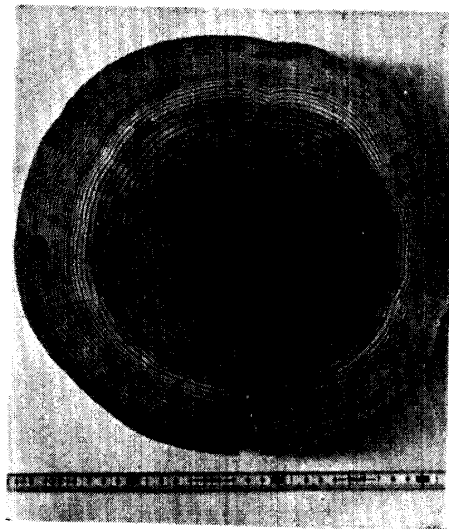
第1図 根株の縦断面

第1表

| 産地 | 樹令 | 樹高 | 試料 (地上高) |
|-----------|----|-------------------|-------------|
| 国頭村与那スラガワ | 23 | 12.5 ^m | 1.8mの円板 |
| 比地ユルジ | 28 | 16.5 | 〃 |
| ヤナマタ | 34 | 12.3 | 〃 |
| 福岡県粕屋郡久原 | 40 | — | 3mの円板 |



第2図 地スギ材円板



第3図 福岡産スギ材円板

III 実験方法

- 1) 年輪巾, 早材巾, 晩材巾の測定

地上高1.8mの樹幹から第2, 3図に示すような厚さ5cmの円板をとり, 各円板の髓心から長径, 短径に沿って4方向へ, 各年輪ごとに早材巾, 晩材巾を読取顕微鏡(精度 $\frac{1}{100}mm$)で測定し, それぞれの平均値を求めた。年輪内の早晩材境界の判定は材の色によった。

2) 晩材率の求め方

同一年輪内で求めた年輪巾, 晩材巾のそれぞれ4個の測定値の平均を用い, 髓から順次, 早材巾, 晩材巾を加えていくことにより, ある年輪の境界における半径, 早晩材境界までの半径が求められる。いま外側からn番目の年輪の外境界の半径を r_n , その年輪内の早晩材境界までの半径を r'_n とすると, その年輪の晩材面積は, $\pi(r_n^2 - r_n'^2)$, また内側の年輪(外側からn+1番目)の外境における半径を r_{n+1} とすると, n番目の年輪面積は $\pi(r_n^2 - r_{n+1}^2)$ である。その年輪における晩材率Sは, 次の式であたえられる¹⁾。

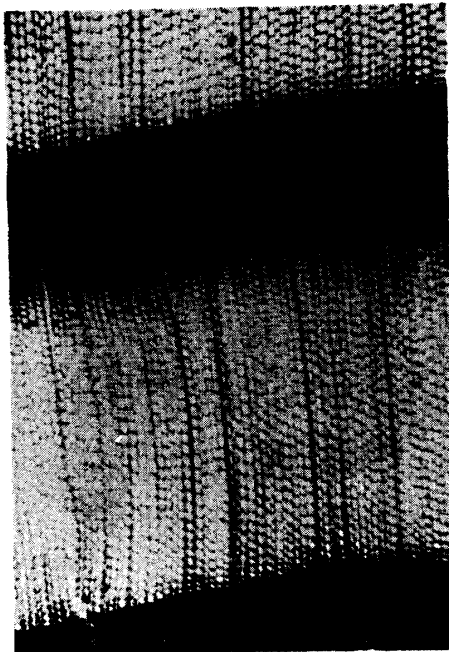
$$S(\%) = \frac{r_n^2 - r_n'^2}{r_n^2 - r_{n+1}^2} \times 100$$

各年輪の晩材率は, すべて上式によって計算した。

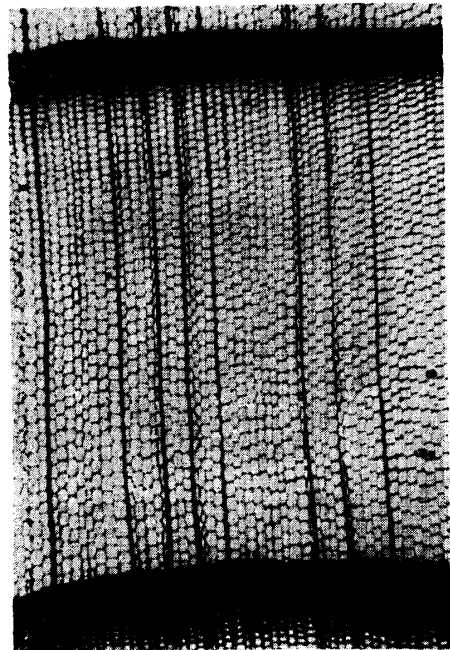
3) 気乾比重の測定

円板の長径と, 短径の平均的長さの部分で, 髓から放射方向へ, 巾1cmの細長いブロック試験片を取り, この試験片から各年輪ごとに早材, 晩材を切り離して小試験片を作り, 気乾状態で, 重量ならびに容積を測定した。容積は浮力法で求めた。容積の測定後全乾状態とし, 気乾状態の含水率を求め, 法定含水率15(%)に補正して, 気乾比重を算出した。

4) 細胞膜厚, 細胞径およびその割合



第4図 地スギ材横断面写真
(30年輪目)



第5図 福岡産スギ材横断面写真
(30年輪目)

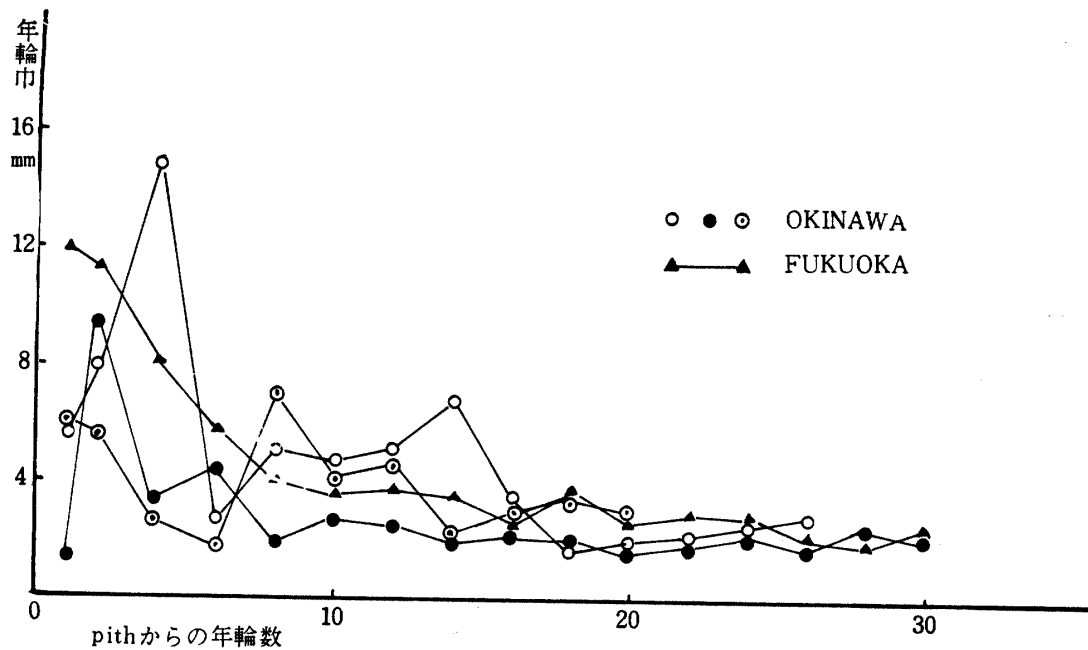
早材晩材の肉眼による判定には測定者の主観がはいりやすいので、顕微鏡写直によって細胞膜厚、細胞径を測定した²⁾。まず年輪巾測定用円板から放射方向へ細長い巾1cmのブロック試験片を作り、渡辺らの報告⁵⁾による未成熟材部と成熟材部に分け、未成熟材部と推定される髓から3番目年輪と、8番目年輪、成熟材部と推定される20番目年輪と、最終年輪に近い25または30番目年輪、未成熟材部と成熟材部の移行部として15番目年輪の各部を切り離し、飽湿状態で、顕微鏡（40~70倍）によって第4、5図に示すような木口面放射写真を撮影した。さらにそのネガを投影器で10倍に拡大し、放射組織と放射組織ではさまれた部分の中央部細胞列を、放射方向へ細胞膜厚と細胞径を測定した。さらに細胞径に対する細胞膜厚（両側膜厚の和）割合を（%）で求めた。

5) 仮道管長測定

各年輪の早材、晩材ごとにそれぞれ100本づつ仮道管長を投影器で測定してその平均値を求めた。

IV 実験結果および考察

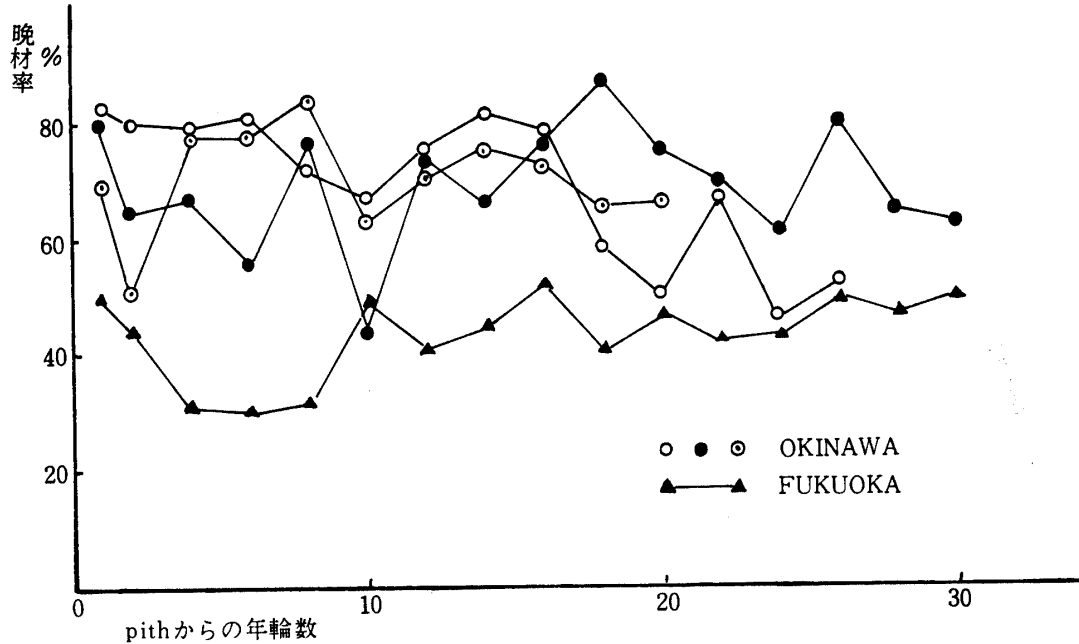
1) 年輪巾



第6図 肥大生長における髓からの年輪数と年輪巾との関係

地スギの年輪巾は第6図に示すように未成熟材部で1.5mm~14mmと変動が大きいですが、成熟材部では2mm~4mmと安定している。

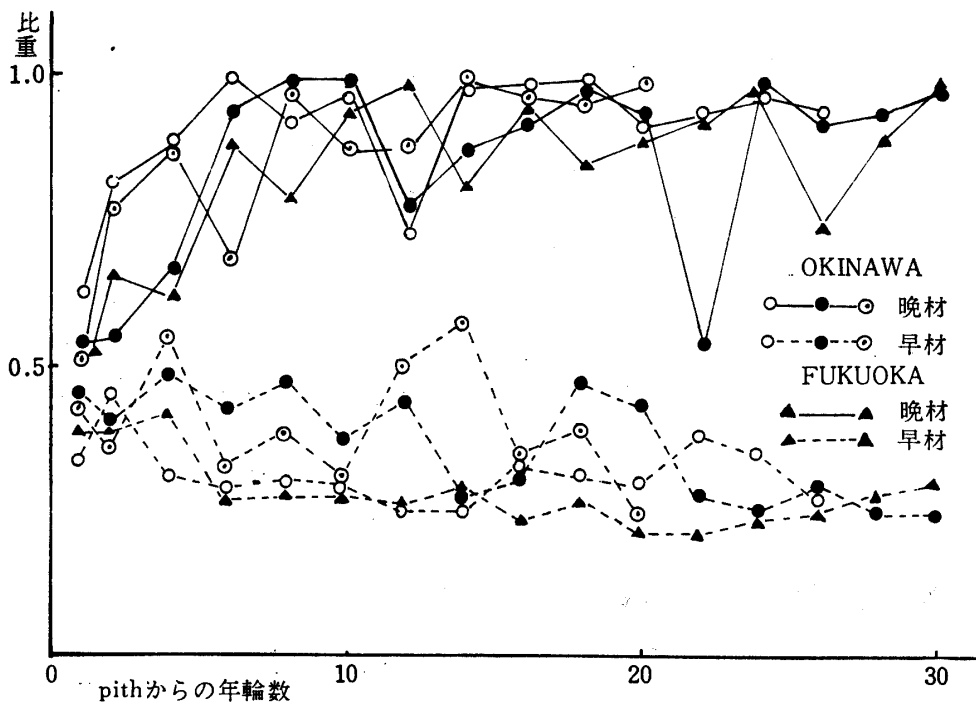
2) 晩材率



第7図 肥大生長における随からの年輪数と晩材率との関係

地スギ材の晩材率は第7図に示すように非常に高く、木部で晩材が占める面積の割合、すなわち総割合で、ユルジ69.7、スラガワ71.4、ヤナマタ68.6%と高率を示した。既往文献によると知頭スギ材10.1~19.1、2) 中部地方産スギ材10~25%¹⁾ となっていて、この晩材率が高いことが地スギ材の特徴と思われる。

3) 気乾比重



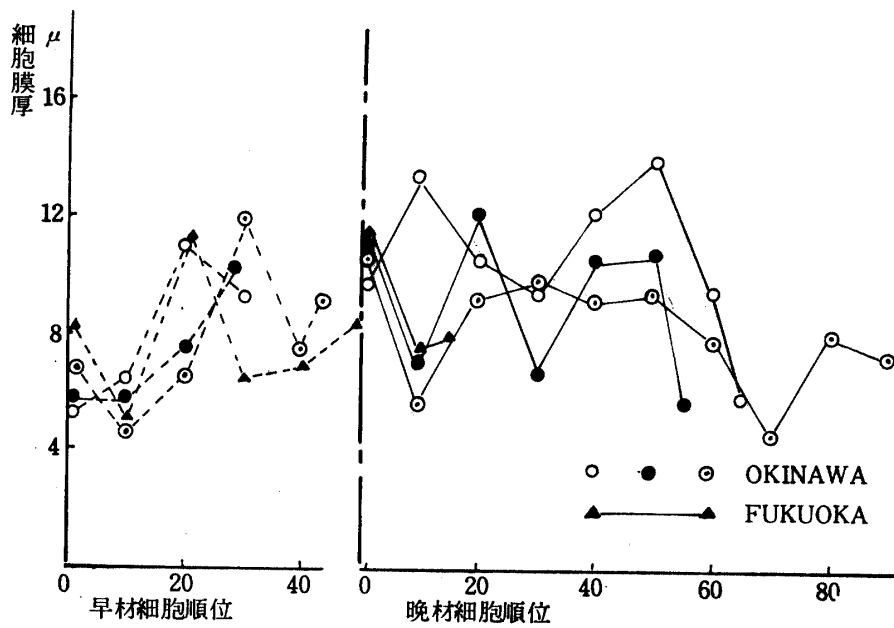
第8図 随からの年輪数と早、晩材別気乾比重との関係

第8図に示すように、早材部比重は、地スギ材が0.3~0.5、福岡産0.2~0.3を示し、地スギ材がやや高く、晩材部では0.7~0.9で、地スギ材と福岡産のものにほとんど差が認められない。

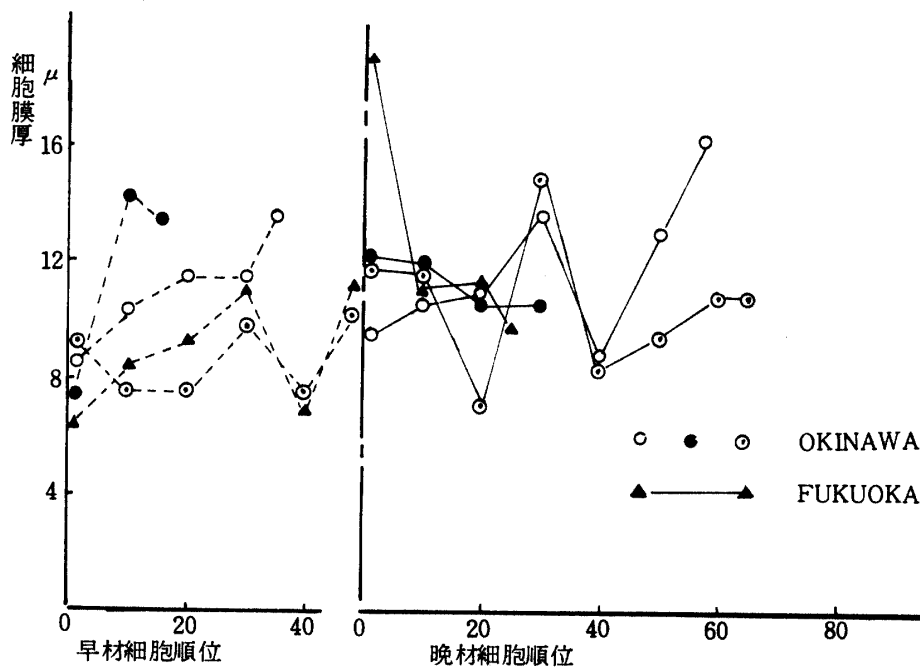
4) 細胞膜厚, 細胞径およびその割合

上記の各項目については、測定した各年輪とも同じ傾向を示していたので、ここでは8番目年輪, 25, または30番目年輪について述べる。

(a) 細胞膜厚



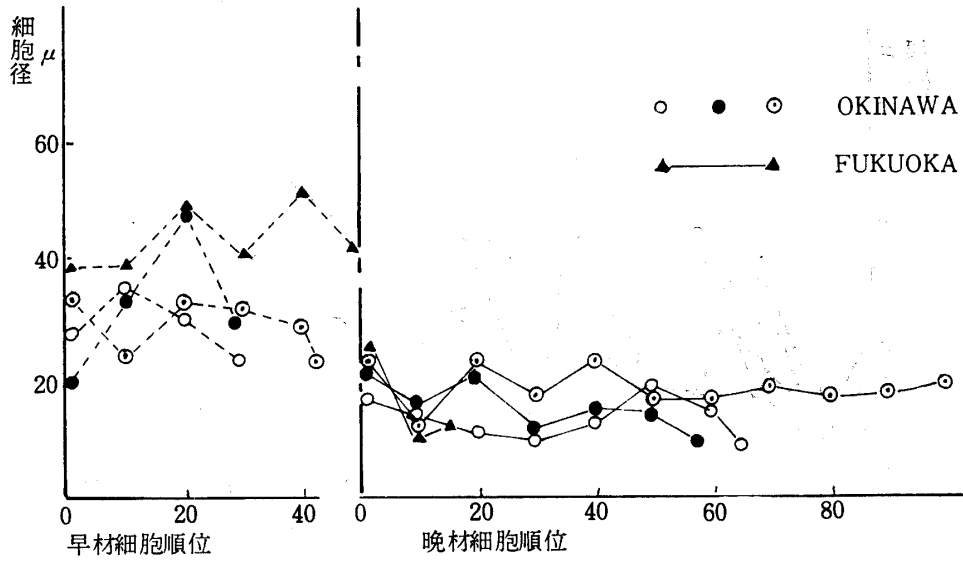
第9図 8年輪放射方向細胞膜厚



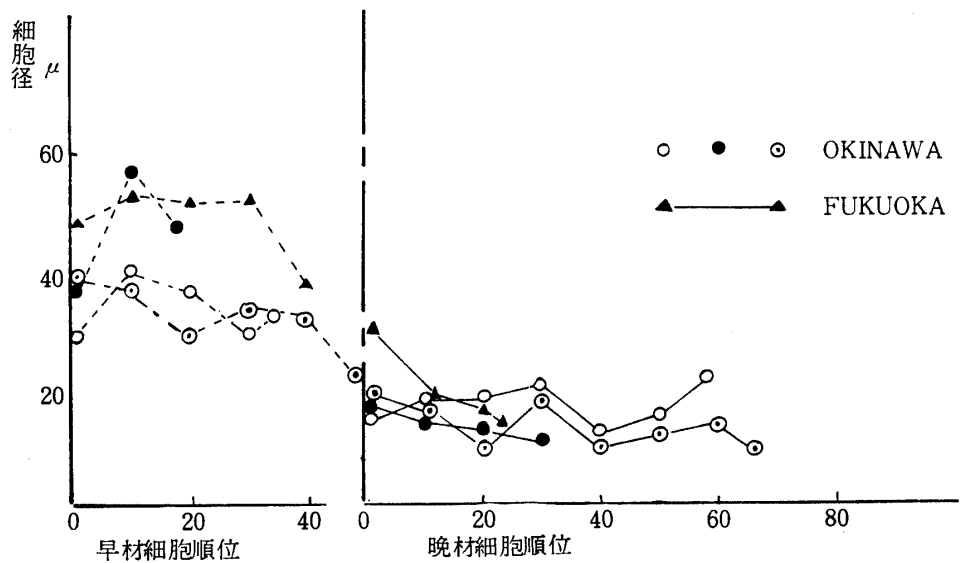
第10図 25, 30年輪放射方向細胞膜厚

細胞膜厚は第9, 10図に示すように早材で6~12 μ , 晩材で6~14 μ の値を示し地スギ材と福岡産スギ材に大差はない。

(b) 細胞径



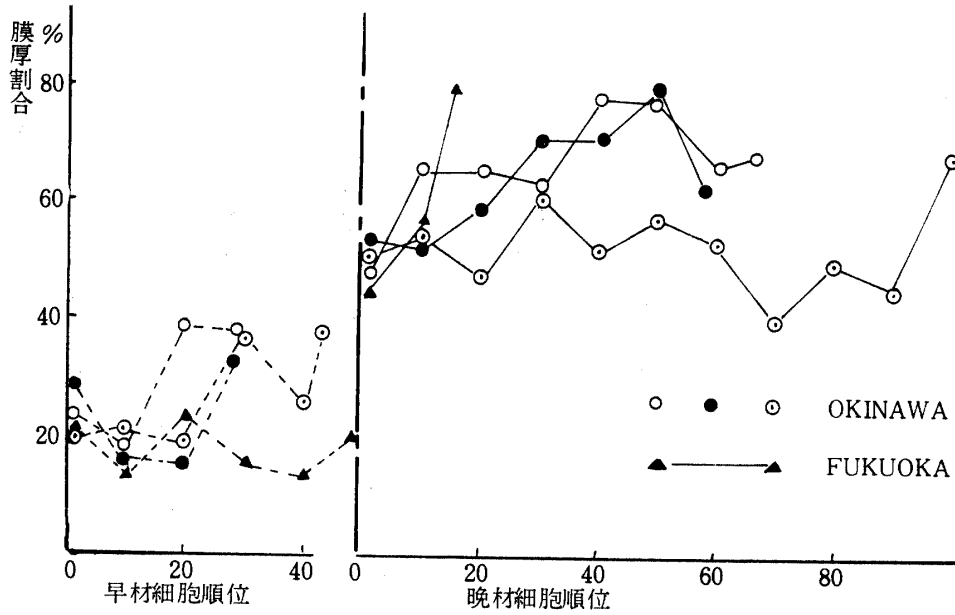
第11図 8年輪放射方向細胞径



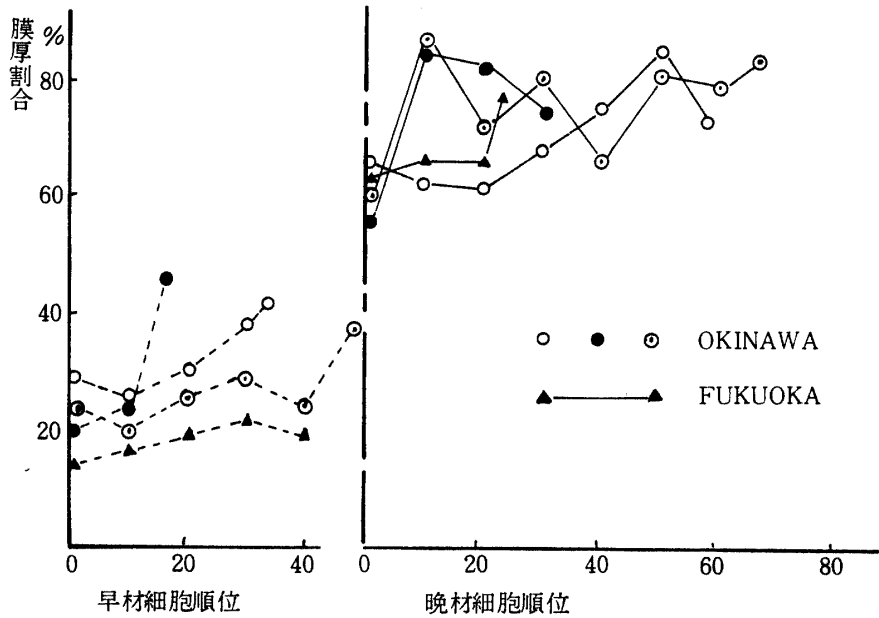
第12図 25, 30年輪放射方向細胞径

第11, 12図に示すように早材は地スギ材で20~40 μ , 福岡産スギ材で40~50 μ で地スギ材が小さい値を示している。晩材は10~20 μ と差が認められない。

(c) 細胞径に対する膜厚の割合



第13図 8年輪細胞径に対する膜厚割合

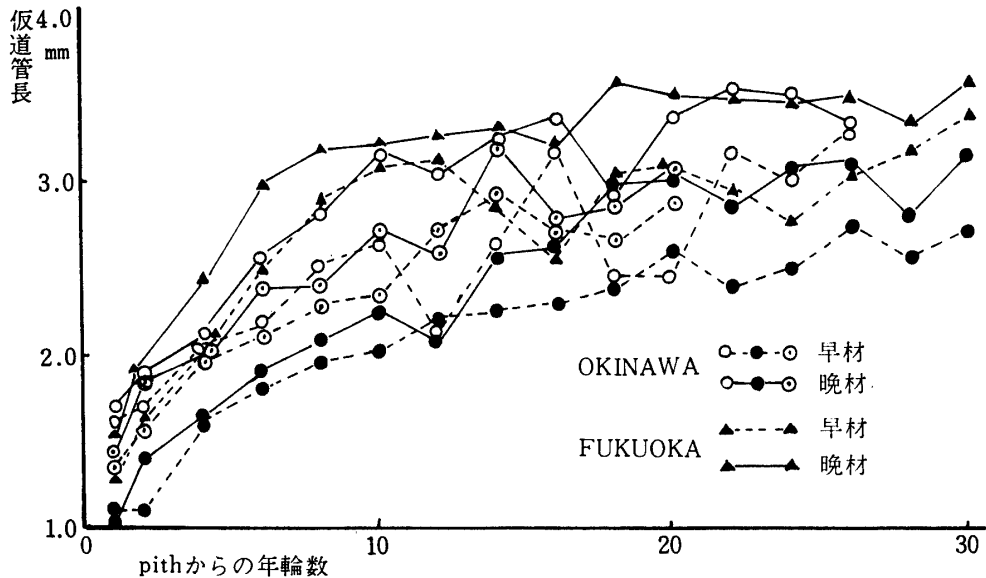


第14図 25, 30年輪細胞径に対する膜厚割合

第13, 14図に示すように早材は地スギ材が20~40%, 福岡産スギ材が10~20%で地スギ材が高い値を示している。これは膜厚には変動がなく、細胞径の小さいためである。

晩材は地スギ材50~80%, 福岡産スギ材50~70%といずれも高い値を示し, 明らかに早材と区別される。

5) 仮道管長



第15図 肥大生長における随からの年輪数と仮道管長との関係

第15図で樹幹の放射方向における仮道管長の変動をみると, 地スギ材の未成熟材は髄から約10番目年輪までで, 成熟期に達する期間は福岡産スギ材と著しい差は認められないが, 仮道管長そのものは明らかに短い傾向がある。

6) 地スギ材の特徴

地スギの材質は, 晩材率が約70%と著しく高く, 早材細胞径も小さく, したがって比重の高い緻密な材である。さらにくわしい材質については継続して検討し造林樹種としての評価に役立てたい。

V 要 約

亜熱帯地域に属する沖縄に300年前よりさし木法によって受け継がれたといわれる, いわゆる地スギが北部山奥へ小面積ながら残っている。その地スギ3本を採取し, その幹材の理学的性質を明らかにすることにより, 造林樹種として, 価値判定の資料に役立つ目的でこの実験を行なった。なお福岡産のスギ1本も実験に加えた。測定結果は下記の通りであった。

- 1) 年輪巾: 地スギ材は未成熟材部で変動が大きく, 成熟材部で安定している。
- 2) 晩材率: 晩材率が70%を示し, 本土産スギ材10~25%と比較すると著しく高い値を示している。
- 3) 気乾比重: 早材は地スギ材0.3~0.5, 福岡産スギ材0.2~0.3で地スギ材が高く, 晩材は0.7~0.9と産地による差がない。

- 4) 細胞膜厚： 早材で6~12 μ ，晩材6~14 μ と産地による差はない。
- 5) 細胞径： 早材は地スギ材20~40 μ ，福岡産スギ材40~50 μ と福岡産スギ材が大きい。
- 6) 細胞径に対する細胞膜厚割合： 早材は地スギ材が20~40%，福岡産スギ材10~20%と地スギ材が高く，晩材は地スギ材50~80%，福岡産スギ材50~70%で両者に差はない。この高い値は明らかに早材と区別される。
- 7) 仮道管長： 地スギ材の未成熟材は髓から10番目年輪程度までで，成熟期に達する期間は福岡産スギ材と大差ないが，仮道管長は短かい傾向がある。
- 8) 地スギ材の特徴： 晩材率が70%と著しく高く，早材細胞径も小さく，したがって比重の高い緻密な材である。

本実験のため試験材料の提供，また種々指導助言を賜まわった九州大学農学部松本易教授，東京農業大学渡辺治人教授に厚く謝意を表す。

文 献

- 1) 深沢 和三 1967 スギ樹幹内の材質変動に関する研究—産地を異にする林木樹幹の未成熟材などの区分とその材質特徴—岐阜大学農学部研究報告 25.
- 2) 佐伯 浩 1963 針葉樹材の年輪構造に関する研究（第2報）早材・晩材の区分(1) 日本木材学会誌 9(6)：231~236.
- 3) 立津 春方訳 1937 樹木播植方法 林政八書.
- 4) 酒田 金治・佐伯 浩 1958 智頭スギの材質（第1報）容積密度数，年輪巾および秋材率 日本木材学会誌 4(6)：232~236.
- 5) 渡辺 治人・堤 寿一・小島 敬吾 1963 未成熟材に関する研究（第1報）スギ樹幹についての実験 日本木材学会誌 9(6)：225~230.

Summary

Ji-sugi (*Cryptomeria japonica* D. Don) which has been saying to inherited planting by slip since 300 years in subtropic Ryukyu islands grow on small area in northern part of Okinawa.

In the present work, the materials of ji-sugi were collected three wood and Japanese material was harvested a piece of wood in Fukuoka area. The structural character of each wood for experiment on valuable determination as planting species was studied.

The results obtained are summarized as follows:

- 1) Annual ring breadth : The ji-sugi shown a great variation in part of juvenile wood and was regularly in part of mature wood.
- 2) Late wood percentage : late wood percentage of was 70% in the ji-sugi and 10~25% in the Japanese area sugi.
- 3) Specific gravity in air dry : Early wood of the ji-sugi had 0.3~0.5 and early wood of the Fukuoka areas sugi had 0.2~0.3. But late wood of the both sugis (The ji-sugi and the Fukuoka areas sugi) had the same value (0.7~0.9).
- 4) Thickness of double cell wall : Early wood and late wood of both the sugi were 6~12 μ and 6~14 μ respectively.
- 5) Cell diameter : Early wood of the ji-sugi shown lower value of 20~40 μ than the Fukuoka area sugi of 30~60 μ .
- 6) Rate of wall thickness against cell diameter : Early wood of the ji-sugis shown higher value 20~40% than the Fukuokas sugi of 10~20%. Late wood of both the sugis had the same value. The value is distinguished from early wood.
- 7) Length of tracheid : Juvenile wood of the ji-sugi was from pith to the 10th annual ring and period got to mature age was the same Japanese sugi.
But length of tracheid was short.
- 8) Character of the ji-sugi : Late wood percentage of late wood shown a high value (70%). Cell diameter of early wood was short. Therefore, the ji-sugi have a great specific gravity in air dry and is minute wood. On the detailed character of wood, experiment, have been proceeding.