

# 道南地方のスギ精英樹クローンの 材質検定 (第1報)

安久津 久

## Wood Characteristics in plus - tree clones of Sugi Planted in Southern Hokkaido ( )

Hisashi AKUTSU

Studies were made on various wood characteristics, i.e. moisture content, grain - angle, ring analysis by soft - ray densitometry and color of heartwood, of 22 plus - tree clones of *Cryptomeria japonica* D. Don planted in The Hokkaido Forest Research Institute Donan Branch Station in Hakodate. The sampled stand

was established in 1977. The results of the studies are summarized as follows.

1) The results of analysis of variance, these characteristics had a significance level of 1% among the clones.

2) Overall average of moisture content of heartwood was 74.3%. This value was smaller than that of clones in other districts. Moisture content of heartwood was under 100% except for two clones.

3) Ring analysis was performed on 3 - 6 of outer annual rings. The overall average was  $0.29\text{g} / \text{cm}^3$  (ring width: 8.0mm). Three clones had the biggest density of  $0.32\text{g} / \text{cm}^3$ .

4) Grain - angle was smaller than that of other kinds of planted conifers. Three clones from the Aomori district (Hirosakil, 4 and Higashitsugaru) had the smallest values (Av. 1 ~ 2%, max. 3 ~ 4%) among the clones.

5) The color of the heartwood was red or light red except for two clones. Shinjyou and Nishitsugaru 4 had a reddish - brown color.

Keywords : *Cryptomeria japonica*, clone, moisture content, density, grain - angle  
スギ, クローン, 含水率, 容積密度, 繊維傾斜度

道南地方植栽の19年生のスギ精英樹, 22クローンについて含水率, 繊維傾斜度, 軟線デンシトメトリによる密度測定, 心材色の測定を行った。結果を要約すると以下のとおりである。

1) 分散分析の結果, 上記の形質について1%水準でクローン間に有意な差が認められた。

2) 全クローンの心材含水率は2クローンを除き100%以下で, その平均心材含水率は74.3%と小さい値であった。

3) 容積密度は11年輪以降で評価した。その総平均は $0.29\text{g} / \text{cm}^3$  (年輪幅8.0mm) であり, 3クローンが $0.32\text{g} / \text{cm}^3$ で最も大きかった。

4) 繊維傾斜度は他の針葉樹よりも小さかった。その値の小さいクローンは東津軽1号, 弘前1, 4号であり, いずれも青森県産であり, 平均繊維傾斜度が1 ~ 2%, 最大繊維傾斜度が3 ~ 4%であった。

5) 心材色は淡赤色か赤色が多く, 新庄1号と西津軽4号は赤褐色であった。

## 1. はじめに

道南地方のスギの造林は歴史が古く、1800年代中期に東北や北陸地方からスギ苗を導入後始まった。

現在、スギの造林面積は全道で32千ha、蓄積で570)万m<sup>3</sup>である。特定の品種がなく、道南スギの名称で流通している。しかし、1980年代から林業種苗法に基づき、精英樹クローンから育種種苗を生産するに至っており、最近10年間の民有林の造林種苗は育種種苗が100%となっている。道では自然交配したもので次代検定林を育種種苗の評価と品質向上のために設定している。次代検定林は、生育調査などの報告はあるものの、まだ若齢であることから材質評価をするに至っていない。また、この地方の精英樹クローンの材質についての報告も菊池の1件<sup>1)</sup>のみである。

本報告では北海道立林業試験場道南支場(以下道南支場と呼ぶ)に植栽されている精英樹クローンの材質について報告する。なお、試験結果の一部は既に、第45回日本木材学会大会(平成9年4月、高知市)で報告した<sup>2)</sup>。

## 2. 試験木の概要

供試木は道南支場内(函館市)の精英樹接ぎ木クローンから採取した。このクローンは1977年に植栽間隔4×4mで625本/ha植栽されたものである。配植型は33-25型である。採種園であるため、枝打ちは行われておらず、過去に肥培もされている。採種園は平坦で、土壌母材は火山灰である。

供試木は1996年の3月(林齢19年)に初回間伐したものの一部で、供試本数は22クローン、各クロー

第1表 供試クローンの概要

Table 1. Description of tested clones.

| クローン番号<br>Number of clones | クローン名<br>Name of clones | 試験本数(本)<br>Number of<br>sample trees | 樹高<br>Height<br>(m) | 胸高直径<br>D.B.H<br>(cm) |
|----------------------------|-------------------------|--------------------------------------|---------------------|-----------------------|
| 1                          | 渡島21 Oshima 21          | 4                                    | 9~10~12             | 18.2~24.2~28.0        |
| 2                          | 渡島22 Oshima 22          | 5                                    | 9~9~10              | 18.1~22.3~24.5        |
| 3                          | 渡島37 Oshima 37          | 5                                    | 12~13~14            | 27.1~32.3~34.7        |
| 4                          | 松前9 Matsumae 9          | 5                                    | 13~13~15            | 30.0~32.0~35.7        |
| 5                          | 函館3 Hakodate 3          | 4                                    | 12~13~15            | 27.8~31.4~36.3        |
| 6                          | F-55                    | 5                                    | 10~12~14            | 24.6~29.1~32.2        |
| 7                          | 青森8 Aomori 8            | 5                                    | 10~10~12            | 24.0~25.2~27.2        |
| 8                          | 黒石3 Kuroishi 3          | 5                                    | 10~11~12            | 24.0~27.5~29.5        |
| 9                          | 東津軽1 Higashitsugaru 1   | 4                                    | 9~9~10              | 20.5~21.4~23.5        |
| 10                         | 西津軽4 Nishitsugaru 4     | 5                                    | 11~12~13            | 25.6~28.4~30.3        |
| 11                         | 弘前1 Hirosaki 1          | 5                                    | 12~12~14            | 27.1~30.5~34.1        |
| 12                         | 弘前4 Hirosaki 4          | 5                                    | 11~12~13            | 26.2~28.4~31.1        |
| 13                         | 大鰐4 Ōwani 4             | 5                                    | 12~12~13            | 28.6~29.5~30.7        |
| 14                         | えぞ森6 Ezomori 6          | 4                                    | 9~9~10              | 18.3~22.8~24.8        |
| 15                         | 田山1 Tayama 1            | 5                                    | 12~12~13            | 27.5~28.7~30.2        |
| 16                         | 遠野4 Tōno 4              | 5                                    | 11~11~13            | 25.6~28.2~31.4        |
| 17                         | 上閉伊7 Kamihei 7          | 5                                    | 10~10~11            | 22.2~24.5~26.7        |
| 18                         | 気仙6 Kesen 6             | 5                                    | 9~10~11             | 20.8~23.3~25.0        |
| 19                         | 水沢3 Mizusawa 3          | 4                                    | 12~12~14            | 20.0~28.8~34.9        |
| 20                         | 雄勝1 Ogachi 1            | 5                                    | 13~13~14            | 30.0~31.9~33.0        |
| 21                         | 新庄1 Shinjō 1            | 4                                    | 11~12~14            | 25.4~29.4~32.6        |
| 22                         | 六日町1 Muikamachi 1       | 5                                    | 10~11~13            | 21.7~26.6~30.0        |

注：供試木は林齢19年生であった。

Note : Tested trees were at 19 years of forest age .

ン4～5本調査し、全個体数は104本であった。F-55号とえぞ森6号の2クローンは耐寒性品種であり、その他が精英樹クローンである。クローン産地の内訳は北海道産が6クローン、本州産16クローンで、その大半が林木育種センター東北育種場から導入されたものである。供試クローンの概要を第1表におおむね北から南の順に示した。植栽密度が小さく、肥培による影響もあり肥大成長は極めて大きく、平均胸高直径は27.6cm、平均樹高は11.3mであった。成長量の大きいクローンは北海道産では渡島<sup>おしま</sup>37号、松前<sup>まがらぎ</sup>9号、F-55号で、本州産では弘前1号と雄勝1号であった。

### 3. 試験項目および試験方法

試験項目は、生材含水率の測定、繊維傾斜度の測定、軟X線デンシトメトリ法による年輪解析、心材色の測定の4項目である。上記の試験を行うに当たり、地上高1.1m部位から厚さ5cmの円板とその上部から材長45cmの丸太を採取した。

含水率の測定は、厚さ5cmの円板を用い、伐採後、ただちに、偏心していない2方向で幅3cmのストリップを作製し、各方向で心材部2個、辺材部1個のブロックを作製し、各々のブロックの含水率を測定した。今回の試験では白線帯の明らかな個体が少なく、心材と辺材の境目を1cm程度除去し、心材部と辺材部の含水率を測定した。

材長45cmの丸太から、髓<sup>すい</sup>を含む厚さ3.5cmの柁目板を製材した。この柁目板から繊維傾斜測定用試料と軟X線年輪解析用試料を相対する2方向から作製した。繊維傾斜測定用試料は厚さ(繊維方向)30mmに切削し、生材状態で基準線を引き、割裂法で繊維傾斜度を年輪ごとに測定した。軟X線年輪解析用試料は、厚さ(繊維方向)2mmに切削し、含水率15%に調整した。X線撮影には、ソフテックスCMB-2型を用い、撮影条件を電圧19kv、電流2.5kA、照射時間34秒とした。フィルムの濃度測定は、コニカメディカル社製マイクロフォトメータ2111型を用いた。

心材色試験片は、上記の柁目板に隣接する部位から厚さ3cmの板目板を製材し、含水率15%に調整した後、カンナ仕上げを行った。測定機器はスガ試験機(株)製のSM-6-1S-2Bを用い、光学条件は8°照明拡

散受光方式、測定径は30mmで行った。測定は木表面の異なる3か所の心材部分を測定し、その平均値を個体の代表値とした。なお、表色には、L\*a\*b\*系を用いた。

## 4. 結果と考察

### 4.1 分散分析結果

各形質における分散分析結果を第2表に示した。試験したすべての形質でクローン間に有意差(P<0.01)が認められた。特に繊維傾斜度の形質ではF値が大きかった。

### 4.2 生材含水率

含水率の値は心材と辺材に分けて検討した。クローンごとの心材含水率を第1図に示した。全クローンの平均は74%で、その値は小さいものであった。その中で比較的心材含水率の大きなクローンは新庄1号とえぞ森6号であり、それぞれ104、101%であった。北海道産のクローンでは、渡島22号が91%でやや大きい値であったが、その他のクローンは61～79%で小さかった。青森8号から大鱈<sup>おおたけ</sup>4号の青森県産の7クローンは含水率のクローン内、クローン間のバラツキが小さく、平均値も65～78%と小さかった。

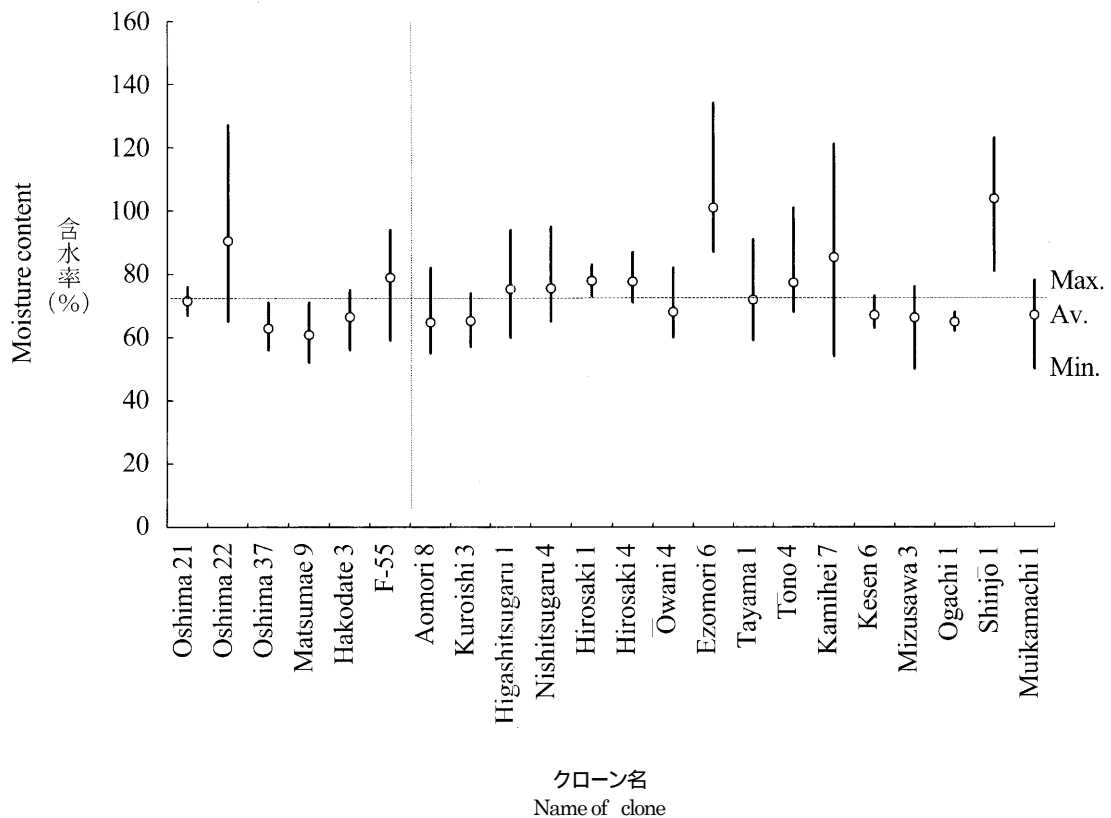
スギの含水率については、その値の大小と変動からA～Dの4タイプに分類することが行われているが、平川は林木育種センター内のクローンスギの含水率を調査し、含水率100%未満のAタイプの出現頻度は低いと報告している<sup>3)</sup>。今回供試したクローンの含水率は小さく、これに従えば2クローンを除けばAタイプであった。

クローンごとの辺材含水率を第2図に示した。全クローンの総平均は238%であった。気仙6号と遠野4号のように平均値が180%程度のものから、雄勝1号と大鱈4号のように300%程のクローンもあった。北海道産の6クローンは205～243%で中庸な値であった。飽和状態を想定した場合、容積密度が大きければ含水率が小さいとされており、スギの辺材部の含水率は飽和状態に近いといわれている<sup>4)</sup>。したがって、辺材部でのクローン間の含水率は容積密度の差とも考えられ、気仙6号と遠野4号は容積密度が大きく、雄勝1号と大鱈4号は辺材部の容積密度が小さいクローンと推測された。

第2表 各形質の分散分析結果

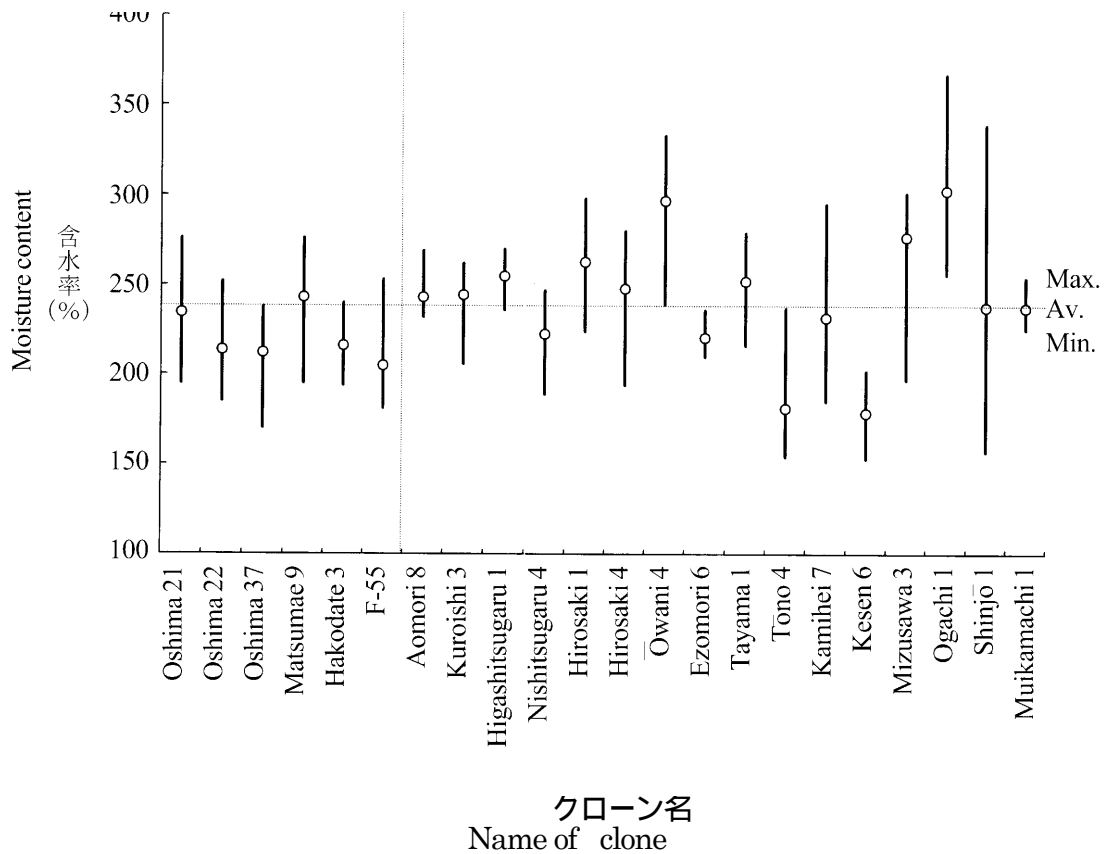
Table2 . Results of analysis of variance in various character .

| 形 質<br>Character  | 平均平方<br>Av.squares    |                        | 分散比<br>F-values |         |
|---|-----------------------|------------------------|-----------------|---------|
|   | クローン間<br>Among clones | クローン内<br>Within clones |                 |         |
| 含水率 (%)<br>Moisture content   | 心 材<br>Heartwood      | 463.33                 | 157.822         | 2.935** |
|   | 辺 材<br>Sapwood        | 4867.29                | 1228.26         | 3.963** |
| 繊維傾斜度 (%)<br>grain-angle  | 平 均<br>Av.            | 4.858                  | 0.7964          | 6.100** |
|   | 最 大<br>Max.           | 30.116                 | 3.346           | 9.000** |
| 容積密度 (11年輪以降)<br>Density(Over 11 annual<br>rings of outer part)<br>(g/cm <sup>3</sup> ) | 早 材<br>Earlywood      | 0.00107                | 0.000497        | 2.150** |
|   | 晩 材<br>Latewood       | 0.00139                | 0.000544        | 2.555** |
|   | 年輪平均<br>Ring          | 0.00156                | 0.000732        | 2.134** |
| 心材色<br>Color of heartwood   | L*                    | 11.78                  | 4.72            | 2.495** |
|   | a*                    | 4.01                   | 0.87            | 4.601** |
|   | b*                    | 3.84                   | 1.17            | 3.284** |



第1図 クローンごとの心材含水率

Fig. 1 . Moisture content of heartwood in each clone .



第2図 クローンごとの辺材含水率  
Fig.2 . Moisture content of sapwood in each clone .

#### 4.3 繊維傾斜度

従来、スキ材はねじれが小さく、繊維傾斜度の報告はない。スキの繊維傾斜度はE旋回ではじまり、S旋回ではじまるカラマツ、アカエゾマツ、トドマツとは異なった旋回であった。

クローンごとの平均繊維傾斜度を第3図に示した。第2表の分散分析のF値からも、繊維傾斜度はクローン間の差が大きい形質であった。全クローンの平均値は3.2%であった。クローンごとにみると、青森産のクローンには繊維傾斜の小さなクローンが多く、弘前1号、弘前4号、東津軽1号の3クローンは平均繊維傾斜度が1%台であった。逆に平均繊維傾斜度が5%以上の大きなクローンは雄勝1号と北海道産の函館3号の2クローンであった。以上のことからスキは繊維傾斜度が小さいとはいえ、今回の結果から、まだ選抜の余地が残されていた。

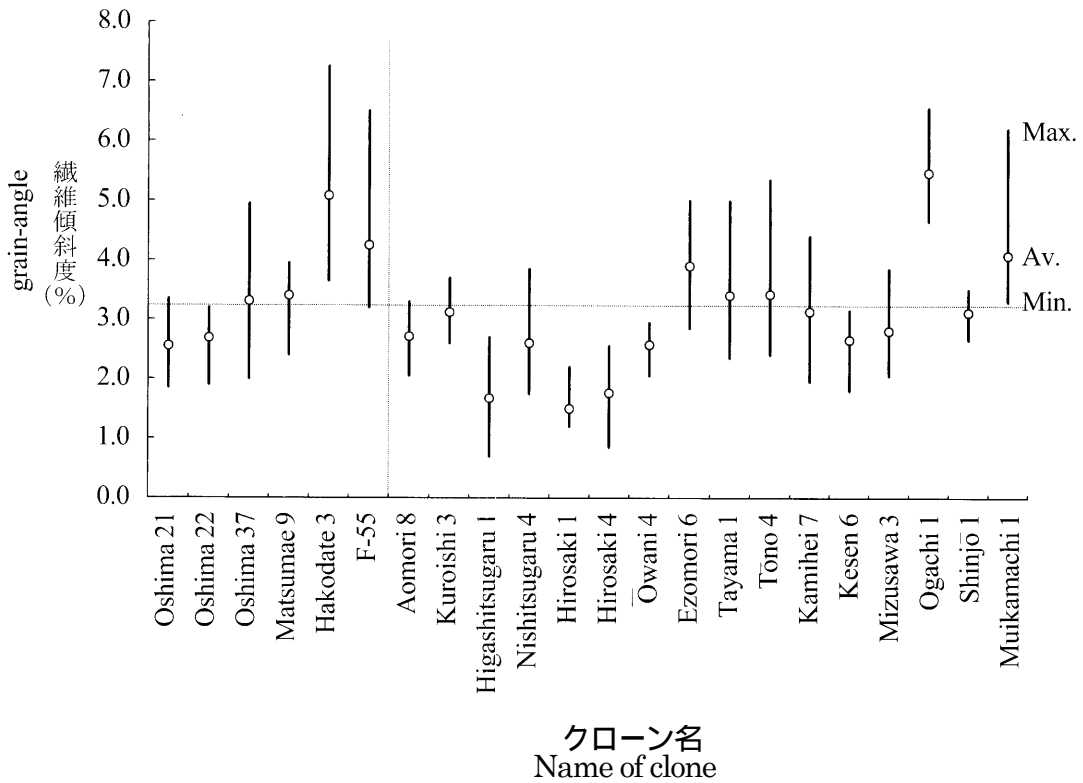
図には示さなかったが、最大繊維傾斜度の小さいクローンも上記の3クローンであり、いずれのクローンも3%台であった。また、最大繊維傾斜度の大きい

クローンも雄勝1号と函館3号であり、それらの値は14.0%と11.0%であった。

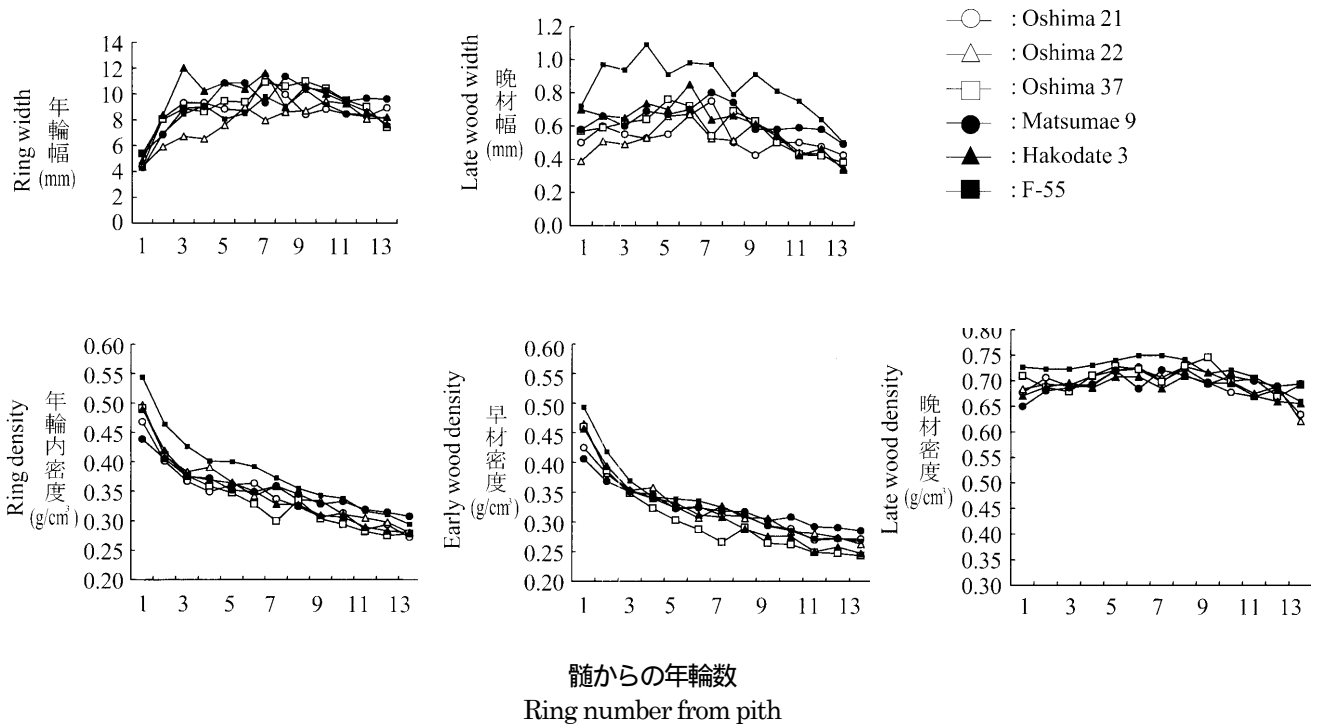
最大繊維傾斜度と平均繊維傾斜度には $r = 0.900$ の高い相関関係が認められたが、最大繊維傾斜度の出現年齢が、全平均で6.5年であり、カラマツよりも遅く<sup>5)</sup>、早期選抜にはそれほど向かない形質と思われた。

#### 4.4 年輪解析

スキの容積密度は、樹幹内部で大きく、外側で安定するといわれている。第4図に髄からの年輪数に伴う年輪幅、晩材幅、容積密度等の変動について一例として北海道産のクローンについて示した。この図から、十分な植栽間隔であることから年輪幅は8mmほどで推移していた。晩材幅は外側で若干減少していた。年輪密度(年輪内密度)と早材密度は明らかに減少傾向であり、外側でやや安定した。晩材密度は $0.70\text{g/cm}^3$ 内外でほぼ横ばいで推移した。以上の変動は他のクローンでも同様な傾向となり、藤沢の報告<sup>6)</sup>とは年輪密度および早材密度での変動では一致



第3図 クローン別の平均繊維傾斜度  
Fig.3 . Average of grain - angle of each clone .



第4図 軟X線デンストメトリによる各形質の樹幹内変動(北海道産クローン)

Fig.4 . Variation within stem on various characters of ring analysis by soft X-ray densitometry (clones of Hokkaido district) .

していたが、樹心部に近い年輪で晩材密度が上昇するという報告とは異なっていた。

太田はスギの容積密度は髓に近い程大きく、年輪密度がほぼ一定に達するまで10年程度要するとしている<sup>4)</sup>。したがって本報告では11年輪以降(外側3~6年輪)の年輪の平均値を代表値として用いた。各クローンの年輪解析結果を第3表に示した。全クローンの平均年輪幅と平均晩材幅はそれぞれ8.0mmと0.43mmであった。晩材率が5.6%と極めて小さいことから年輪密度は早材密度に連動するものと思われた。

著者は40年生のスギの一般造林木(函館産)を5本用いて年輪解析を行った結果、外側20年の年輪幅が3.5mmで晩材幅が0.45mmであり、年輪幅が大きく変動しても晩材幅の変動は小さいことを確認して

いる<sup>8)</sup>。また、スギの晩材幅は植栽密度を変えても顕著な変化をせず、広義の遺伝率でも他の年輪指標よりも低いとの報告<sup>6,7)</sup>もある。それらのことから、晩材率の小さい要因は年輪幅が増加しても晩材幅がほぼ一定であるためと思われた。著者はアカエゾマツのクローン検定<sup>9)</sup>で、晩材幅と晩材密度は他形質よりも環境に影響されやすいが、育種効果のある形質として位置づけた。しかし、スギの晩材幅はこれと異なり、育種効果の薄い形質と思われた。

晩材密度は、全クローンの平均が $0.67\text{g}/\text{cm}^3$ であった。藤澤が調査した<sup>6,7)</sup>九州産の精英樹クローンの晩材密度は $0.80\text{g}/\text{cm}^3$ 以上であり、それに比べ値が小さかった。晩材密度の小さい要因が北海道の冷涼な地域性によるものなのかどうかは、まだ研究の余地が残されている。

第3表 軟X線デンストメトリ法による年輪解析結果

Table 3. Results of ring analysis by soft X-ray densitometry.

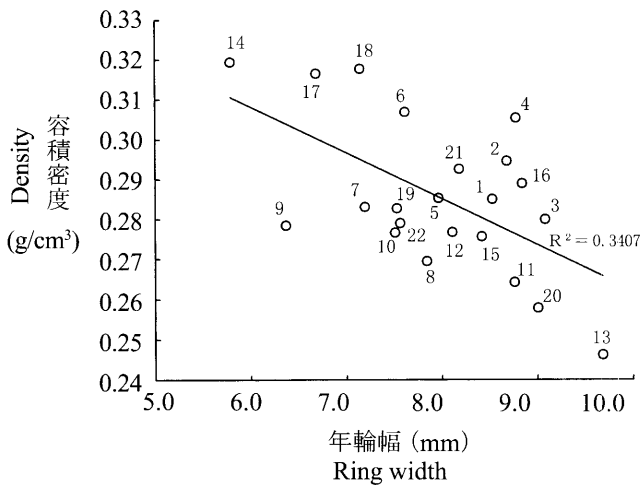
| クローン名<br>Name of clone | 年輪幅<br>Ring width<br>(mm) | 晩材幅<br>Latewood<br>width<br>(mm) | 晩材率<br>Latewood<br>percentage<br>(%) | 容積密度<br>Density<br>( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) | 早材密度<br>Earlywood<br>density<br>( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) | 晩材密度<br>Latewood<br>density<br>( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) |
|------------------------|---------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|---|--|---|
| Oshima 21              | 8.5                       | 0.48                             | 5.6                                  | 0.28  | 0.26   | 0.67  |
| Oshima 22              | 8.7                       | 0.40                             | 4.6                                  | 0.29  | 0.27   | 0.67  |
| Oshima 37              | 9.1                       | 0.44                             | 4.8                                  | 0.28  | 0.25   | 0.69  |
| Matsumae 9             | 8.8                       | 0.53                             | 6.1                                  | 0.31  | 0.28   | 0.69  |
| Hakodate 3             | 8.0                       | 0.42                             | 5.3                                  | 0.29  | 0.25   | 0.65  |
| F-55                   | 7.6                       | 0.55                             | 7.3                                  | 0.31  | 0.27   | 0.67  |
| Aomori 8               | 7.2                       | 0.35                             | 4.9                                  | 0.28  | 0.26   | 0.67  |
| Kuroishi 3             | 7.8                       | 0.34                             | 4.3                                  | 0.27  | 0.25   | 0.66  |
| Higashisugaru 1        | 6.4                       | 0.34                             | 5.3                                  | 0.28  | 0.25   | 0.67  |
| Nishitsugaru 4         | 7.6                       | 0.42                             | 5.6                                  | 0.28  | 0.25   | 0.68  |
| Hirosaki 1             | 8.8                       | 0.50                             | 5.7                                  | 0.26  | 0.23   | 0.68  |
| Hirosaki 4             | 8.1                       | 0.39                             | 4.8                                  | 0.28  | 0.25   | 0.69  |
| Ōwani 4                | 9.7                       | 0.33                             | 3.4                                  | 0.25  | 0.23   | 0.64  |
| Ezomori 6              | 5.8                       | 0.46                             | 7.9                                  | 0.32  | 0.27   | 0.70  |
| Tayama 1               | 8.4                       | 0.39                             | 4.6                                  | 0.28  | 0.25   | 0.66  |
| Tōno 4                 | 8.8                       | 0.49                             | 5.5                                  | 0.29  | 0.26   | 0.67  |
| Kamihei 7              | 6.7                       | 0.49                             | 7.3                                  | 0.32  | 0.28   | 0.68  |
| Kesen 6                | 7.1                       | 0.51                             | 7.1                                  | 0.32  | 0.29   | 0.69  |
| Mizusawa 3             | 7.5                       | 0.33                             | 4.4                                  | 0.28  | 0.26   | 0.65  |
| Ogachi 1               | 9.0                       | 0.33                             | 3.7                                  | 0.26  | 0.24   | 0.64  |
| Shinjō 1               | 8.2                       | 0.48                             | 5.9                                  | 0.29  | 0.26   | 0.68  |
| Muikamachi 1           | 7.5                       | 0.48                             | 6.4                                  | 0.28  | 0.25   | 0.70  |

注：11年輪以降での値、試験片の含水率は約15%である。

Note : Values are based on the analysis over 11 annual rings from pith .

Moisture content of specimens are about 15% .

クローンごとの容積密度の大小をより明らかにするため、年輪幅と容積密度の関係を第5図に示した。容積密度が比較的大きいクローンは、気仙6号、松前9号等であった。容積密度の比較的小さいクローンは、大鱈4号、東津軽1号、黒石3号等であり、いずれも青森県産であった。これらの結果は年輪幅が5.8~9.7mmであり、年輪幅の大きい範囲での値である。直線回帰式から、年輪幅3mmの容積密度を推定すれば、容積密度の大きな気仙6号や松前9号が0.36 g/cm<sup>3</sup>であり、容積密度の小さい大鱈4号、東津軽1号等は0.32 g/cm<sup>3</sup>程度であった。後者の値は他産地のスギよりも容積密度の小さいものと推察された。



第5図 クローンごとの容積密度と年輪幅の関係  
注：図中の番号はクローン番号を示す。  
Fig.5. Relationship between ring density and ring width of each clone.

Note : Numbers in figure show clone number.

#### 4.5 心材色

測色計による表示方法には多くの種類があるが、本報では均等知覚色空間を示すL\*a\*b\*系を用いた。L\*は明度を示し、a\*とb\*は色相と彩度でそれぞれ赤色と黄色の程度を示す。クローンごとの測定結果を第4表に示した。L\*値の大きいクローンである函館3号と渡島37号はa\*値が小さく、b\*値はやや大きかった。L\*値が65以下のクローンは4クローンであったが、a\*とb\*値は各クローンで異なっていた。スギの心材色に関する報告は多数あるが、測定機器、測定条件が特に定められておらず<sup>10)</sup>、今回は既往の値との比較は行わなかった。大島は、カラマツ類に

おける心材色を同機種で測定し、家系間変異の中で、狭義の遺伝率を求め、育種効果の比較的高い表色系の属性の一つとしてa\*をあげている<sup>11)</sup>。遺伝率は分散分析のF値の大きいものほど大きくなる。したがって、第2表の分散分析結果から、スギのa\*が比較的高い育種効果の高い属性であると推測された。

次に、第4表のクローンごとの値から色差 $\Delta E^*$ を各クローン間で求め、その値からクローンのグループ分けを試みた。 $\Delta E^*$ は下記の式から求めた。

$$\Delta E^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$$

アメリカ国立標準局による規格表<sup>12)</sup>から、色差が原則として1.5未満(視感的な色差の程度が「わずかに異なる」まで)のものを同じグループとし、1.5以上を異なるグループとした。第6図にグループ分けした結果を示した。便宜上、L\*が大きいものからA~Dとした。この図から最も明るいAグループには渡島37号と函館3号が含まれ、淡赤色であった。BグループにはAとCの中間も含め、15クローン(全体の7割のクローン)が含まれ赤色であった。Bグループはクローン数が多く、必ずしも全クローン間で色差が1.5未満ではなく、色差1.5以上の組み合わせも若干含まれている。C'の新庄1号はL\*値ではCであるが、すべてのクローンと色差1.5以上で、Dの西津軽4号とともに、独立した材色であった。材色はともに赤褐色であったが新庄1号はa\*とb\*値がともに小さく、西津軽4号はb\*値が大きかった。 $\Delta E^*$ 値はグループAの渡島37号や函館3号とグループC'とDで最大となり5.2~6.6であった。たとえば、カラマツ類の心材色の $\Delta E^*$ 値は、グイマツとニホンカラマツで最も大きく、その値は2.7と報告されている<sup>11)</sup>が、今回の試験結果ではクローン間の $\Delta E^*$ 値の最大が6.6であり、供試したスギ精英樹クローンの色差はカラマツの品種間の差よりも大きかった。また、平川の報告した<sup>10)</sup>、本州のスギ精英樹12クローン(極端に材色の異なるクローン)のデータの $\Delta E^*$ 値を求めたところ、最大が20.6で平均10.3であった。 $\Delta E^*$ 値の大きかった要因は、黒心クローンも含まれており、L\*値の差が大きかったためである。今回試験したクローンの値は、最大が6.6、平均2.6であり、ス

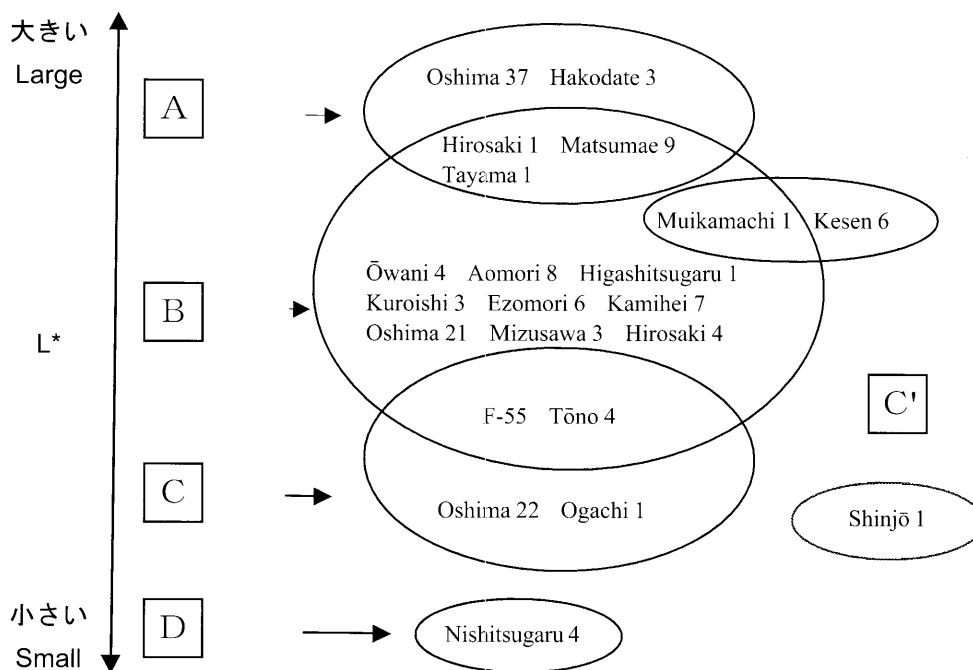


第4表 クローンごとの心材色  
Table 4. Color of heart wood of each clone.

| クローン名<br>name of clone | Color date |      |      |
|------------------------|------------|------|------|
|                        | L*         | a*   | b*   |
| Oshima 21              | 66.0       | 10.9 | 22.2 |
| Oshima 22              | 64.7       | 10.4 | 21.3 |
| Oshima 37              | 68.9       | 7.9  | 23.0 |
| Matsumae 9             | 68.0       | 8.6  | 23.3 |
| Hakodate 3             | 70.1       | 7.8  | 23.6 |
| F-55                   | 65.6       | 10.1 | 21.9 |
| Aomori 8               | 67.0       | 8.9  | 22.8 |
| Kuroishi 3             | 66.4       | 9.0  | 22.8 |
| Higashitsugaru 1       | 66.5       | 9.4  | 22.1 |
| Nishitsugaru 4         | 63.5       | 8.4  | 23.4 |
| Hirosaki 1             | 68.0       | 8.9  | 22.7 |
| Hirosaki 4             | 65.6       | 8.4  | 21.8 |
| Ōwani 4                | 67.2       | 8.7  | 23.1 |
| Ezomori 6              | 66.1       | 9.8  | 23.6 |
| Tayama 1               | 67.4       | 9.3  | 23.8 |
| Tōno 4                 | 65.6       | 9.9  | 22.0 |
| Kamihei 7              | 66.2       | 10.8 | 21.7 |
| Kesen 6                | 67.8       | 10.3 | 21.3 |
| Mizusawa 3             | 66.0       | 9.2  | 23.4 |
| Ogachi 1               | 64.3       | 10.1 | 21.3 |
| Shinjō 1               | 64.5       | 8.0  | 20.2 |
| Muikamachi 1           | 67.4       | 10.0 | 22.1 |

注：値は測定径30mmで各試験体3点測定し、クローンごとに平均した。

Note: Color values are averages of three measuring points (φ30mm) on each specimen. Values were average of clones.



第6図 色差による心材色の分類  
Fig.6. Classification in heartwood color of clones.

ギの変位としては小さいものと推察された。

## 5. まとめ

道南地方のスギ精英樹 22 クローンをを用いて含水率、繊維傾斜度、年輪解析、心材色試験を行った。いずれの項目でもクローン間差 ( $P < 0.01$ ) が認められた。

- 1) 心材含水率は全体的に小さく、平均値で含水率 100%を超えたクローンは2クローンにすぎなかった。
- 2) 繊維傾斜度は全体的に小さかったが、繊維傾斜度が大きく平均繊維傾斜度で5%、最大繊維傾斜度が10%以上のクローンは2クローンあった。青森県産のクローンは繊維傾斜度が小さかった。
- 3) 年輪幅が大きく晩材幅が小さいため、晩材率が小さく、容積密度の小さいクローンが多かった。晩材密度は他地域のスギよりも小さいと思われた。
- 4) 心材色は淡赤色か赤色が多く、新庄1号と西津軽4号は赤褐色であった。

## 6. おわりに

現在一般民有林で植栽されている実生苗は 100% スギ精英樹クローンの種子であることは冒頭でも述べたが、今回供試したクローンの一部(北海道産の5クローンは母樹として採用されている。しかし、その他のクローンはまだ北海道では育種種苗として使われてはいない。まとめで触れたように、材質面で問題のあるクローンは少なく、強度等も調査した上で優良クローンを奨励し、そのクローンをを用いることで採種園の体質改善に寄与したいと考える。

## 謝 辞

精英樹クローンの成長量調査、選木、および運搬等に多大なるご協力、ご指導をいただいた元道南支場長の高橋幸男氏に深く感謝の意を表します。

## 文 献

- 1) 菊池 健：日林論, **99**, 235-236 (1988).
- 2) 安久津久, 藤本高明：第47回日本木材学会大会発表要旨集, 81 (1997).
- 3) たとえば 平川泰彦, 藤原 健, 大田貞明：第42回日本木材学会大会発表要旨集, 67 (1992).
- 4) 木材の科学と利用技術 II, 5. スギ：日本木材学会研究分会報告書1991, p.12-24.
- 5) 中川伸策：林試研報, No.248, 97-120 (1992).
- 6) 藤澤義武, 大田貞明, 明石孝輝：木材学会誌, **41** (7), 631-639 (1995).
- 7) 藤澤義武, 大田貞明, 田島正啓：木材学会誌, **39** (8), 875-882 (1993).
- 8) 安久津久：未発表
- 9) 安久津久, 飯塚和也：林産試験場報, **12**(2), 13-21 (1998).
- 10) 平川泰彦：林木の育種, No.178, 35-37 (1996).
- 11) 大島紹朗, 黒丸 亮：日林北支論, **43**, 160-162 (1995).
- 12) BINGHAM, R.T. *et al* : *Silv. Genet.*, **9**, 33-41 (1960).

- 利用部 材質科 -

(原稿受理：98.11.13)