

スギ在来品種現地適応試験地調査40年生の結果

鹿児島県林業試験場 川内 博文

1. はじめに

スギ材は、品種ごとに諸特性のバラツキが大きいこと等の性質を持ち、このことが利用開発・森林施業上のネックとなっているのが現状である。

こうした状況から、森林所有者の経営目的に合った品種の選定及び施業方法の選択のための資料提供を主な目的として、40年生のスギ9品種についてその材質特性調査を実施したので報告する。

2. 供試材料及び方法

(1) 供試材料

1品種20本の標本木から直径などの表現形質が平均的な3個体について次の項目を測定した。調査対象の在来品種名、樹高等については、表-1に示す。

(2) 測定方法

- ①ヤング率 地上から1.25mの位置の長さ1.5mの丸太について、打撃法により測定した。
- ②生材・気乾材の心材色 生材は、3cm厚の板に加工し、片面の3箇所について色彩色差計により測定した。また、気乾材は7か月乾燥させた後同様に測定した。
- ③心材率、④晩材率 地上1.2m位置の円盤についてそれぞれ測定した。なお、晩材率については、外側から10本目の年輪を起点とし、内側の10年輪について測定した。
- ⑤容積密度数 円盤の髄から10年輪ごとに幅30mm、厚さ10mmの4つのブロックを作り、それぞれを浮力法で測定した。
- ⑥生材含水率 ⑤の反対側のブロックについて、心材、白線帯、辺材にわけ、さらに心材、辺材をそれぞれ2分割した5ブロックについて測定した。

3. 調査結果と考察

各調査項目の相関関係を見ると(表-2)、晩材率と容積密度数・ヤング率、含水率と心材率・心材色で有意な相関が見られる。製品化した場合、前者が強度的な因子、後者が材面の色調等に関与する因子と推察されることから、2項目に分けて考察することとした。

(1) 晩材率、容積密度数、ヤング率

晩材率の高い値を示す品種は、アヤスギ、インスギで、ホンスギ、オビアカが中程度となっている(表-3)。高い値を示した品種は容積密度も概ね高く、両者間では相関係数 $r=0.69$ と5%水準で有意な相関がみられた。

容積密度数では、全体的に髄付近が高く、年輪の外側が低くなる傾向がみられ、また、品種間のバラツキは髄付近で大きく、外にいくにしたがい小さくなっている。一般にスギ材は、髄から年輪数で10-15年以上になると安定した成熟材の特性を示す¹⁾といわれるが、このことは品種別の差が未成熟材部によく現れることを示していると考えられる。髄付近で高い容積密度数を示しているのは、インスギ、ヤブクグリ、ホンスギ、アヤスギで、メアサ、オビ系3品種(オビアカ、アラカワ、タノメアサ)はほぼ同程度の中位となった(表-3)。

ヤング率の高い品種は、ヤブクグリ、ウラセバル、オビ系3品種で、ホンスギ、メアサ、アヤスギがほぼ同等の50t/c㎡前後となっている(表-3)。

メアサは強靱な材、一方オビアカはヤング率が小さく変形しやすい材とする報告もあるが²⁾、今回の結果ではメアサのほうが比較的低い数値となった。

(2) 心材率、含水率、心材色

心材率の大きい品種は、アヤスギ、オビアカ、アラカワ、ホンスギで、これらは有意な相関はないが形状比の高い品種とほぼ一致している。

また、表-4は、品種別含水率について心材部の髄側から辺材部への変異を見たものである。全体的な傾向として、髄側で品種間のバラツキが大きく、白線帯で急激に減少し、外側に向かって増加する傾向がある。また辺材部では品種間のバラツキは小さい。

三輪³⁾は、この傾向を心材部の含水率により4つのパターンにタイプ分けしているが、このパターンにより品種を分けると、Aタイプ(心材部の含水率が低い)としてアヤスギ、ホンスギ、メアサ、Bタイプ(心材部の含水率が高く白線帯に向かって漸減する)としてタノメアサ、ウラセバル、インスギ、オビアカ、ヤブクグリ、アラカワとなる。

表-5は、伐採直後の心材色と伐採後7か月経過後の

心材色をL*, a*, b*のCIE表色系で表示したものである。気乾材は生材に比べて明度が高く赤系黄色系で低くなっている。気乾材時の品種間のバラツキが明度と黄色系において小さくなっているのも特徴的である。

一般に明度の高さは視感による心材色区分と合致するといわれている⁹⁾。明度の高い品種は、メアサ、アヤスギ、ホンスギで、これらは、前項の含水率におけるAタイプすなわち心材部の含水率の低い品種と一致しており、明度と含水率は5%水準で有意な負の相関を示している。

4. おわりに

今回供試した9品種の比較により得られた特徴的な傾向を以下に示す。

・容積密度数と晩材率は正の相関関係があり、特に晩生型のアヤスギ、ホンスギはそのいずれも高い。

・含水率と明度には負の相関関係があり、心材部の含水率が低く明度の高い品種としてアヤスギ、ホンスギ、メアサがあげられる。

今後は、精英樹についても調査を実施し、スギ材の材質特性についてさらに多くの知見を得る必要がある。

引用文献

- (1) 藤澤義武ほか：日林関東支論 41, 91~94, 1989
- (2) 遠矢良太郎ほか：日林九支研論 32, 367, 1979
- (3) 三輪雄四郎：生材含水率, 日本木材学会「スギ分科会」報告, 10~13, 1991
- (4) 福島勉ほか：島根県林試業報 50, 32~35, 1978

表-1 在来品種および樹高等

| | 樹高 | | |
|-------|-------|-------|-------|
| | 胸高直径 | 形状比 | |
| | m | cm | |
| アヤスギ | 17.15 | 21.37 | 80.27 |
| インスギ | 16.72 | 23.11 | 72.35 |
| ウルセバル | 18.11 | 28.27 | 64.07 |
| オビアカ | 20.71 | 26.28 | 78.82 |
| アラワカ | 21.52 | 27.38 | 78.58 |
| タノメアサ | 18.55 | 25.06 | 74.04 |
| メアサ | 18.58 | 22.11 | 84.05 |
| ホンスギ | 14.66 | 19.09 | 76.79 |
| ヤブクグリ | 15.94 | 21.08 | 75.63 |
| 平均 | 17.99 | 23.75 | 76.07 |

表-2 各測定項目の相関係数

| | 晩材率 | 心材率 | ヤング率 | 容積密度数 | 含水率平均 | 心材1 | 心材2 |
|-------|---------|----------|---------|----------|---------|---------|----------|
| 晩材率 | - | 0.438 | -0.723* | 0.693* | -0.656 | -0.552 | -0.627 |
| 心材率 | 0.438 | - | -0.512 | -0.511 | -0.736* | -0.633 | -0.495 |
| ヤング率 | -0.723* | -0.512 | - | -0.288 | 0.536 | 0.491 | 0.517 |
| 容積密度数 | 0.693* | -0.511 | -0.288 | - | -0.477 | -0.391 | -0.135 |
| 含水率平均 | -0.656 | -0.736* | 0.536 | -0.477 | - | 0.962** | 0.821** |
| 心材1 | -0.552 | -0.633 | 0.491 | -0.391 | - | - | - |
| 心材2 | -0.627 | -0.495 | 0.517 | -0.135 | - | - | - |
| 辺材1 | -0.400 | -0.820** | 0.309 | -0.271 | - | - | - |
| 辺材2 | -0.680* | -0.574 | 0.471 | -0.808** | - | - | - |
| 明度生材 | 0.204 | 0.278 | -0.342 | -0.130 | -0.667* | -0.695* | -0.679* |
| 赤系生材 | -0.288 | -0.083 | 0.394 | 0.092 | 0.432 | 0.481 | 0.472 |
| 黄系生材 | 0.614 | 0.614 | -0.689* | 0.021 | -0.581 | -0.651 | -0.873** |

*5%水準で有意, **1%水準で有意

表-3 容積密度数, ヤング率, 晩材率, 心材率

| | 容積密度数の変異 :kg/m ³ | | | | | ヤング率 t/cm ² | 晩材率 % | 心材率 % |
|-------|-----------------------------|---------|---------|--------|--------|---------------------------|----------|----------|
| | 0-10年輪 | 11-20年輪 | 21-30年輪 | 30- | 平均 | | | |
| アヤスギ | 396.30 | 377.50 | 368.70 | 367.60 | 377.54 | 50.91 | 25.68 | 69.40 |
| インスギ | 423.70 | 341.20 | 332.30 | 354.50 | 362.97 | 40.50 | 23.42 | 66.77 |
| ウルセバル | 289.80 | 274.40 | 274.50 | 362.10 | 300.21 | 65.54 | 10.62 | 60.02 |
| オビアカ | 336.60 | 327.50 | 316.80 | 355.30 | 334.07 | 61.63 | 14.70 | 70.34 |
| アラワカ | 349.20 | 304.60 | 316.40 | 350.10 | 330.10 | 61.48 | 8.65 | 70.59 |
| タノメアサ | 343.10 | 330.90 | 326.20 | 349.30 | 337.37 | 62.70 | 8.71 | 62.34 |
| メアサ | 351.00 | 284.00 | 278.20 | 323.70 | 309.20 | 51.39 | 9.99 | 66.47 |
| ホンスギ | 399.06 | 362.70 | 325.20 | 354.30 | 360.34 | 51.69 | 18.58 | 71.05 |
| ヤブクグリ | 417.60 | 356.10 | 322.80 | 380.50 | 369.24 | 70.54 | 11.05 | 60.68 |
| 平均 | 367.37 | 328.77 | 317.90 | 355.27 | 342.34 | 57.38 | 14.60 | 66.41 |
| 標準偏差 | 41.75 | 33.30 | 26.66 | 14.51 | 25.45 | 8.81 | 6.11 | 4.13 |

表-4 含水率の水平方向の変異

| | 単位:% | | | | | |
|-------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|
| | 心材1 | 心材2 | 白線帯 | 辺材1 | 辺材2 | 平均 |
| アヤスギ | 49.73 | 50.48 | 42.48 | 115.00 | 135.07 | 78.55 |
| インスギ | 131.62 | 84.73 | 48.04 | 150.35 | 156.85 | 114.32 |
| ウルセバル | 154.33 | 73.39 | 68.10 | 154.93 | 187.65 | 127.68 |
| オビアカ | 130.60 | 85.09 | 43.77 | 124.48 | 170.38 | 110.86 |
| アラワカ | 121.16 | 98.85 | 42.66 | 133.46 | 161.55 | 111.54 |
| タノメアサ | 179.10 | 128.94 | 41.78 | 139.03 | 158.97 | 129.57 |
| メアサ | 79.90 | 72.68 | 55.44 | 134.81 | 176.06 | 103.78 |
| ホンスギ | 46.69 | 47.88 | 40.75 | 121.65 | 135.72 | 78.54 |
| ヤブクグリ | 128.23 | 107.92 | 50.00 | 154.42 | 166.11 | 121.34 |
| 平均 | 113.48 | 83.33 | 48.11 | 136.46 | 160.93 | 108.46 |
| 標準偏差 | 42.85 | 24.67 | 8.38 | 13.74 | 16.28 | 17.77 |

表-5 心材色

| | 生 材 | | | 乾 燥 後 | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 明度 L* | 赤系 a* | 黄系 b* | 明度 L* | 赤系 a* | 黄系 b* |
| アヤスギ | 64.84 | 12.68 | 29.46 | 69.71 | 11.18 | 23.44 |
| インスギ | 57.28 | 14.24 | 29.32 | 61.56 | 10.16 | 22.39 |
| ウルセバル | 61.08 | 13.91 | 29.03 | 65.48 | 9.76 | 23.16 |
| オビアカ | 59.26 | 14.42 | 27.58 | 66.77 | 8.83 | 21.70 |
| アラワカ | 58.06 | 14.44 | 27.58 | 65.58 | 12.02 | 22.01 |
| タノメアサ | 60.47 | 14.02 | 26.19 | 67.43 | 10.84 | 21.90 |
| メアサ | 65.94 | 12.86 | 29.31 | 69.26 | 10.29 | 22.97 |
| ホンスギ | 64.78 | 14.32 | 29.02 | 69.77 | 11.83 | 23.09 |
| ヤブクグリ | 56.93 | 14.63 | 27.18 | 61.08 | 10.83 | 20.66 |
| 平均 | 60.96 | 13.95 | 28.30 | 66.29 | 10.64 | 22.37 |
| 標準偏差 | 3.26 | 0.67 | 1.12 | 3.07 | 0.95 | 0.84 |