

道南産材の材質 (第1報)

- スギの材質 -

滝 沢 忠 昭 高 橋 政 治
佐 藤 真由美 安久津 久

The Qualities of Trees Grown in Southern Hokkaido ()

- Japanese Red Cedar -

Tadaaki TAKIZAWA
Mayumi SATOH

Masaj ITAKAHASHI
Hisashi AKUTSU

Studies were made on the qualities of Japanese red cedar, *Cryptomeria Japonica* D. Don grown in Southern Hokkaido. The results are summarized as follows:

- (1) The growth of stem diameter was not good after more than about 30 years old had passed.
- (2) Among the tested trees there seemed to be some whose qualities were different from those of the others, since their wood color, bulk density and these radial variation within trunk were different.
- (3) Dead and rotten knots were seen on the sawn lumber, and some discoloration and wounds by insects were also recognized on the upper and lower parts of the dead knots.
- (4) The heart wood or almost all the tested trees had a color similar to that of those grown in Honshuu, Japan.
- (5) Most of the tested trees had a bending strength and a compressive strength which were greater than the lower limits set as the standards for Japanese red cedar except the part near pith and the place where the ring width was large.

道南地方産のスギ材について材質試験を行った。得られた結果は次のとおりである。

- (1) 今回の供試材では、30年以上経過した後の肥大生長が不良であった。
- (2) 材の色や容積密度数とその水平変動などから、この供試材には材質の異なったものが混在しているように思われた。
- (3) 製材した板には、死節、腐れ節も現われた。また、死節の上、下に変色や虫害などが認められた。
- (4) 心材の色は、本州産のものとはあまり変わらないものが多かった。
- (5) 曲げ強さ、圧縮強さについては、樹心部の材および、これ以外でも年輪幅の広い部分を除けば、スギの標準的な値として示されている下限値をほとんどのものがクリアしていた。

1. はじめに

北海道ではスギは生育地が道南地方に限定されており、ローカルな樹種であるため、この地方産の材の性質などについての知見は少ない。そのため、現在この地方で出材している材について、その材質を把握するための試験を行った。

なお、本報告は、第23回日本木材学会北海道支部大会(平成2年10月、札幌市)で発表したものの要旨であるが、収縮率と圧縮強さの結果については、今回新たに加えたものである。

2. 供試材

道南地方で流通していた地元産のスギ素材(材長4mの1番玉で、末口径が20~26cmのもの)10本を入手した。これらに、任意にNo.1~10までの供試材番号をつけた。

各供試材とも根元の部分を追いあげて採材されていたためか、曲がりなどはほとんどなかった。また、他の顕著な欠点もなかった。

3. 試験方法

各供試材について、その中央部(元口から2mの位置)と末口から厚さ5cmの円板を採取し、年輪幅を測定した。

その後、この円板を樹心から5年輪ごとの小片に分割し、各小片の容積密度数を浮力法で測定した。

他の部分の材からは、厚さ3cmの心持ち板を製材し、収縮率、曲がり強さ、圧縮強さを求めるための試験体を木取り、JISに準拠してそれぞれ試験を行った。

また、心持ち板を製材した残りの部分からは厚さ3cmの板を連続して製材し、材の色、節の状態などを検討するための試料を採取した。

材の色は45-0方式の直読色差コンピュータ(スガ試験機KK製)を用いて、繊維方向に直角に光が照射されるようにして、気乾状態の板の木表側を測定した。なお、比較対照のため本州産のスギ3本についても同様に測色した。これらは、No.1が現地で色が良くとされていたもの、No.2は普通のもの、No.3は色が悪

いとされていたものである。

4. 結果と考察

4.1 年輪幅

各供試材は中央部での年輪数が48~54個であった。年輪幅の水平方向の変動傾向は、それぞれの供試材とも類似していた。すなわち、各供試材とも、年輪幅は、樹心部で広く、外側に向かって30年輪目ぐらいまでは、2mm以上の場合が多く、それより外側では狭くなり、50年輪目以降では1mm以下の場合が多かった。この結果を、檜山地方の林分の立木での調査結果¹⁾とくらべると、本供試材では樹心から30年輪目以降の肥大生長が檜山地方のものより悪くなっていた。

道南スギについて良質材生産のための育林体系を提唱している井谷の見解²⁾や、北海道が地域森林計画の樹立にあたって参考にしている「東北、北陸地方スギ林分密度管理図」³⁾などでも、樹心から30年輪目以降、60年輪目ぐらいまでは、2mm以上の年輪幅を維持することを目標にしており、本供試材は育林方法に改善の余地があったと思われる。

4.2 容積密度数

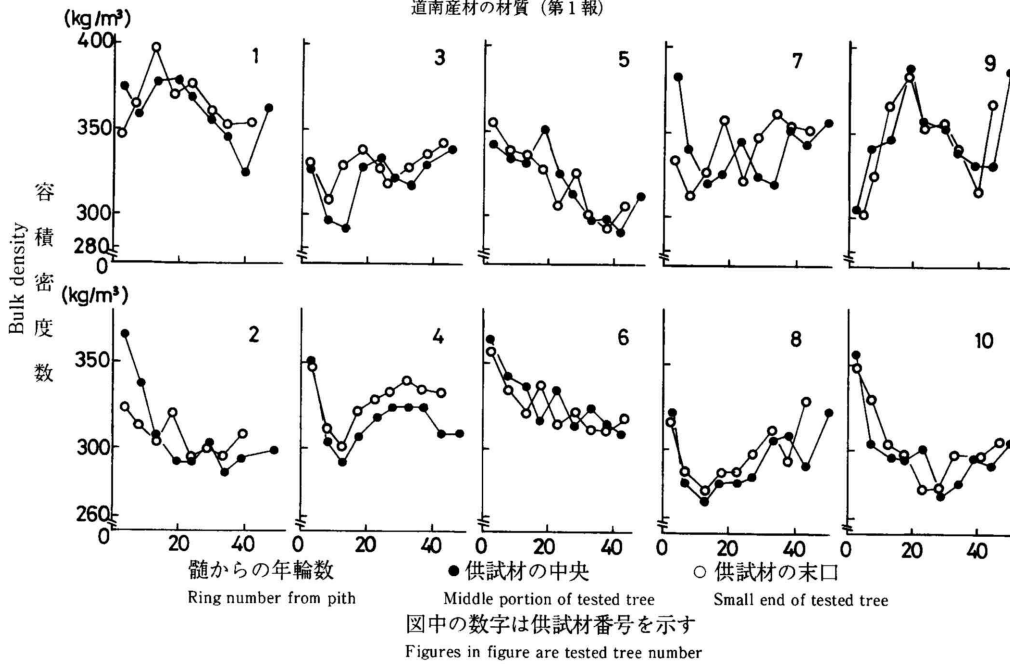
各供試材の中央部分と末口部分の容積密度数の水平変動を第1図に示した。

容積密度数は、半数以上の供試材では、樹心のごく近く(髓から5年輪ぐらいまで)の値が最も高く、スギについてのこれまでの知見⁴⁾と一致した。

今回の供試材では、容積密度数の水平変動にいくつかのパターンが示された。すなわち、樹心から外側に向かって15年輪目ぐらいまでは急激に減少するものが10本のうち8本であった。これらの供試材では、その後、減少の割合が小さくなるものの依然として減少傾向が続くものと、逆に、増加傾向に変るものとがあった。

なお、10本の供試材のうちで、残りの2本は樹心部から外側に向かって初めは増加し、その後減少するパターンを示した。

容積密度数の値は、全体としては、268.7~398.0kg/m³の範囲にあったが、図に示すようにこの値の比較



第1図 容積密度数の変動
Fig. 1 The variation of bulk density

的大きな供試材 (No. 1, 7, 9) と小さな供試材 (No. 2, 8, 10) とがあった。

4.3 節

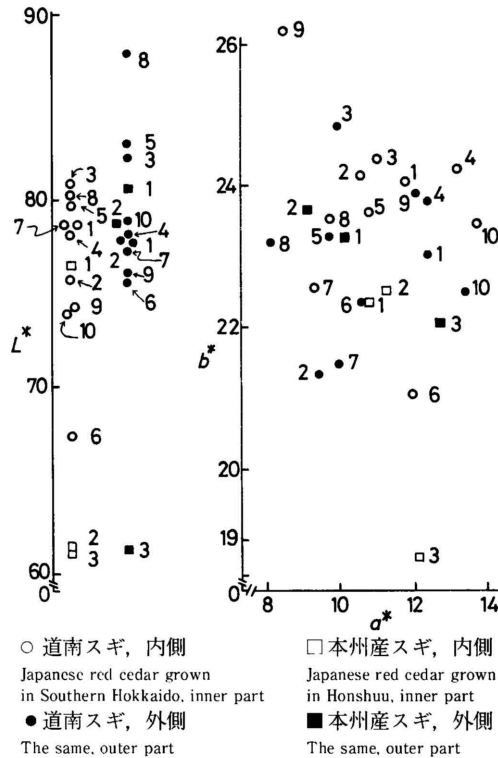
製材後の板面に現われた節は、材の長さ1m当たり2~3個であった。その大きさは、供試材の元口から中央部までは直径10mm以下であったが、それより上部では15~20mmのものがほとんどであった。

節には、死節、腐れ節として現われたものもあった。また、枯枝の自然落枝により発生したと思われる変色⁵⁾が、死節を中心に、その上、下の材部に認められた。また、変色部分には虫害を受けているものもあった。こうしたことを防ぐためには、幹に枯枝を残さないように、枝打ちを実行することが必要であろうと考える⁶⁾。今回の供試材では、枝打ちがなされた形跡はなく、自然落枝の後に巻込みがなされていた。

巻込みが完了するまでの樹心からの距離は、多くの節では6cmぐらいであったが、一部には9cmぐらいのものや、まだ巻込みが完了していない節もあった。

4.4 材の色

第2図に心材の色を測定した結果を示す。供試材 No. 1, 4, 10はそれぞれ心材の内側、外側ともa*,



第2図 心材の色
Fig. 2 The color of heart wood

b*の値に差がほとんどなく、色がほぼ一定であった。心材の内側、外側で色の違いが大きいのはNo. 6, 7, 9であり、これら3本のうちで、No. 6, 9のそれぞれ内側の色が他のものと大きく異なっていた。心材の内側と外側での色の差には、虫害などによる材の変色も影響していた。

本州産のスギのNo. 1~3の心材の色は図に示すとおりであり、道南スギのうちNo. 6, 7, 9以外のもは本州産スギのNo. 1, 2とあまり変わらない色であった。ただし、道南スギのうち、No. 1, 4, 10は本州産のNo. 1, 2に比べ赤味が強かった。

第1表 収縮率の試験結果

Table 1 Results of shrinkage test.

| 気乾比重 Specific gravity based on air dry | 含水率1%に対する平均収縮率(%) Shrinkage per 1% of moisture content | | | 全収縮率(%) Shrinkage from green to oven-dry moisture content | |
|--|--|-------------------|-------------------|---|----------------|
| | t | r | l | t | r |
| | 0.38 0.30~0.47 | 0.23 0.15~0.33 | 0.09 0.03~0.14 | 0.23 0.03~0.85 | 6.4 4.0~8.8 |

注) lは繊維方向, tは接線方向, rは半径方向である。

(Note) Symbols l, t and r mean longitudinal, tangential and radial direction, respectively.

上段は平均値, 下段は範囲である。

The values in the first line are mean values, and those in the second line are minimum and maximum value.

第2表 供試材別の強度試験結果

Table 2 Results of strength tests

| 供試材 番号 Tested tree number | 気乾比重 Specific gravity based on air dry | 年輪幅 Annual ring width (mm) | 曲げ強さ Bending strength (kgf/cm ²) | 曲げヤング係数 Modulus of elasticity in static bending (10 ³ kgf/cm ²) | 圧縮強さ Compressive strength (kgf/cm ²) |
|---------------------------------------|---|-------------------------------------|---|---|---|
| 1 | 0.43 0.38~0.46 | 2.4 1.8~3.0 | 724.0 631~813 | 86.8 68~107 | 388.6 318~456 |
| 2 | 0.36 0.32~0.40 | 4.2 2.0~7.1 | 538.0 447~632 | 66.5 39~87 | 305.0 241~360 |
| 3 | 0.39 0.37~0.41 | 2.5 1.2~4.7 | 626.6 538~672 | 85.8 61~104 | 359.1 304~383 |
| 4 | 0.38 0.36~0.41 | 2.7 1.6~4.0 | 620.4 559~692 | 91.6 72~105 | 366.1 329~406 |
| 5 | 0.37 0.34~0.40 | 2.3 1.6~3.0 | 610.7 547~682 | 79.1 67~91 | 344.2 308~387 |
| 6 | 0.38 0.37~0.40 | 3.3 1.6~4.7 | 611.7 552~669 | 74.9 67~89 | 341.8 302~361 |
| 7 | 0.38 0.33~0.42 | 2.9 1.0~6.8 | 597.1 432~695 | 88.5 51~109 | 332.8 239~395 |
| 8 | 0.35 0.31~0.37 | 3.2 1.7~5.1 | 528.2 458~571 | 74.3 52~94 | 297.0 232~353 |
| 9 | 0.42 0.38~0.45 | 2.8 1.7~3.8 | 678.4 599~750 | 90.6 78~102 | 361.8 337~394 |
| 10 | 0.36 0.34~0.38 | 2.7 1.4~3.5 | 543.5 511~587 | 80.7 71~89 | 321.4 303~341 |

注) 樹心から5 cm以上離れた位置からの試験体での試験結果である。

(Note) The values are test results from specimens which are over 5 centimeter distant from pith.

上段は平均値, 下段は範囲である。

The values in the first line are mean values, and those in the second line are minimum and maximum value.

本州産のスギのうち色が悪いとされた No. 3 は No. 1, 2 とは色も異なり、図に示すように、他と比べ特に、 b^* の値が心材の内側で小であった。このことから、No. 3 は黄色味が少ない材であることがわかる。

なお、辺材については、いずれの供試材の材色についても特定の傾向は見いだせなかった。

4.5 収縮率

収縮率の測定結果を第1表に示す。

収縮率の値はいずれの供試材ともほぼ等しかったので、第1表では、これらを一括して示した。なお、今回の供試材から得られた含水率1%に対する平均収縮率の値は、スギの標準的な値とされているもの⁷⁾とも、ほぼ一致していた。

4.6 強度性能

各供試材で曲げ強さ、曲げヤング係数、圧縮強さは、いずれも樹心近くでは小であったが、外側では大となっていた。こうした傾向は、山本ら⁸⁾も指摘している。

スギの場合、成熟材は髓から5~7cm以上離れた部分であると考えられている⁴⁾ので、今回得られた試験結果のうち樹心から5cm以上離れた部分の材についての結果を供試材別に第2表に示した。

木材工業ハンドブック⁹⁾記載の「日本産主要樹種の強度的性質」では、スギについて、曲げ強さ、曲げヤング係数、圧縮強さの平均値を、それぞれ、 650kgf/cm^2 、 $75 \times 10^3\text{kgf/cm}^2$ 、 350kgf/cm^2 、下限値を 500kgf/cm^2 、 $55 \times 10^3\text{kgf/cm}^2$ 、 250kgf/cm^2 としている。今回試験した供試材のうちで、こうした下限値を下まわる値が現われ

たのは、年輪幅の広い材部を含む No. 2, 7, 8 であり、他はいずれもこの値を超えていた。

5. まとめ

今回試験したスギは、材の色、強度などについては本州産のものあまり変わらないものが多かった。しかし、林の手入れが不十分なため、成林して後、ある年数が経過すると生長が極端に悪くなっていた。また、枝打ちがなされていないため、死節、腐れ節も現われ、枯枝に由来すると思われる材の変色、虫害なども認められた。こうした点が材の評価を下げる原因となるため、育林方法を改善し、よりよい材質のものを生産する努力をはらうことが重要である。

文 献

- 1) 井谷和義：山づくり，No.305，10（1986）
- 2) 井谷和義：同上，No.308，8（1987）
- 3) 北海道：檜山地域森林計画書，178（1989）
- 4) 深沢和三：岐阜大農研報，25，47，（1967）
- 5) 大迫靖雄ほか3名：京大演報，44，159，（1972）
- 6) 大迫靖雄ほか3名：同上，46，103（1974）
- 7) 林業試験場，監修：木材工業ハンドブック，改訂3版，丸善，186（1982）
- 8) 山本 宏ほか2名：林産試月報，271，9（1974）
- 9) 林業試験場，監修：木材工業ハンドブック，改訂3版，丸善，188（1982）

—利用部 材質科—

（原稿受理 平 3. 3. 18）