

小径広葉樹材の材質

高橋 政治 滝沢 忠昭

Wood Qualities of Small Hardwood Logs

Masaji TAKAHASHI Tadaaki TAKIZAWA

Studies were made on the qualities of small hardwood logs of four species. The results are summarized as follows :

(1) The diameter of breast height of sample trees were 14 to 18 centimeter, and ages were estimated at over 70 to 80 years old.

(2) Each sample tree was suppressed for early 30 or 40 years.

But, they grew well after that, and thier ring width were about 2 to 3 millimeter. It is expected for their growth to be better in future.

(3) In the vertical variation of basic density, there was; a difference between the inner wood of 30 annual rings and the outer wood of it.

(4) The shrinkage of tangential and radial direction of three species except for Itaya-kaede were larger than the values in references^{2),3)}.

Test materials in this examination were obtained from the wood within 5 to 7 centimeter from pith. In a little more outer wood, the shrinkage will become nearly equal to the values in references^{2),3)}.

(5) Some strengths were low near the pith, but became somewhat high in the outer wood, and became almost certain value.

4種類の小径広葉樹材の材質を調べた。得られた結果は次のとおりである。

1) 供試木の胸高直径は14~18cmであり、樹齢は、いずれも70~80年以上であると推定された。

2) 各供試木とも、初期から30~40年間は被圧されていた。しかし、それ以降の肥大生長は良好で、年輪幅2~3mmであった。今後の生長に期待がもてる。

3) 容積密度数の水平変動は、髄から30年輪までと、それ以降の材部とは異なった。

4) 収縮率は、接線、半径方向ともにイタヤカエデ以外の樹種は既往の値^{2),3)}よりも大きかった。今回試験に用いた材料は、樹心から5~7cmまでの部分である。もう少し外側の材部は、この収縮率が既往の値^{2),3)}と同じような値になるであろう。

5) 各種の強度性能は、樹心付近の材部は低いだが、それ以降の材部では若干高くなり、同時にほぼ一定の安定した値に近づく。

1. はじめに

北海道の広葉樹資源は近年枯渇の一途をたどり、特に優良大径材の入手が困難になっている。今後、出材される素材は、ますます低質小径化することが予想される。これまで、広葉樹材の材質について多くの研究が行われているが、小径材についての資料はあまりみあたらない。そのため、小径材の基礎材質について一度検討してみる必要があると考えた。なお、本報は第20回日本木材学会北海道支部大会（昭和63年10月、札幌）で発表したもの¹⁾の要旨である。

2. 供試木

道有林旭川経営区管内愛山の天然小径広葉樹林の中から、ミズナラ、ハリギリ、ダケカンバ、イタヤカエデの4樹種を各2本ずつ選び供試木とした。選木にあたっては、その林分の中で平均的なものを選び、伐倒後、製材が可能な高さまで採材し、当场に搬入した。

3. 試験方法

3.1 立木の生長および容積密度数

各供試木の胸高部位から厚さ約10cmの円板を採取し、年輪幅と容積密度数を調べた。なお、容積密度数は試料を5年輪～10年輪単位に分割して得られる材片について、浮力法で求めた。

3.2 収縮率および強度試験

収縮率の測定には、胸高部位より下の部分の材を、また、強度試験には、胸高部位より上の部分の材をそれぞれ用いた。これらの材から厚さ2cmの心持ち耳付き板を製材した。強度試験用の材料は、人工乾燥を行い気乾状態になった板を、先ず樹心から二つに挽き割り、次いで、その樹心から外側へ連続して2cmずつに挽き割った。得られた棒状の材料を、それぞれの試験に見合った寸法に仕上げ、JISに準じて試験を行った。収縮率測定用の材料は、生材のうちに2×2×7cmの寸法の試験体に仕上げ、それぞれ各方向別の収縮率を求めた。

4. 試験結果

4.1 立木の形状、年輪数、生長結果および容積密度数

第1表に供試木の概要を示した。供試木の胸高直径は、ミズナラとダケカンバの14cmが最小で、最大はイタヤカエデの18.6cmである。

第1表 供試木概要

樹種名	胸高直径 (cm)	胸高部の年輪数	採材長 (m)
ミズナラ	14.0	70	5.1
	14.6	60	6.1
ハリギリ	15.3	65	4.6
	18.3	70	4.7
ダケカンバ	14.0	56	4.4
	16.0	63	4.5
イタヤカエデ	15.3	69	2.5
	18.6	75	4.9

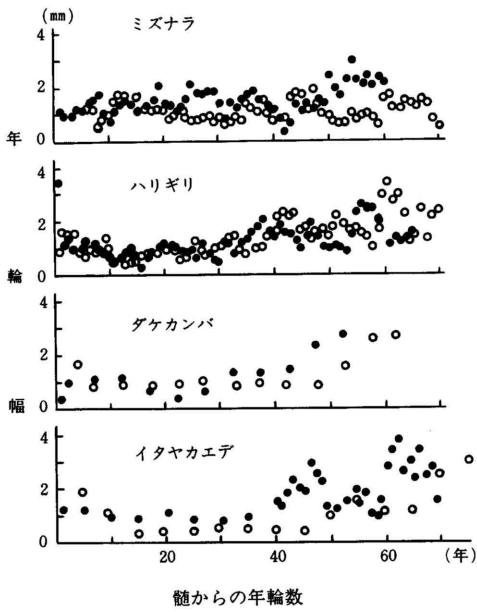
胸高部位の年輪数は、ダケカンバの56年からイタヤカエデの75年の範囲であった。このため、樹齢は70～80年以上であろうと思われる。

製材が可能な素材を採材できる樹高はミズナラの6.1mが最大であり、他はいずれも4～5mであった。なおイタヤカエデのうち一本が特に短いのが、これは、この立木の上部が二股になっていたためで、これ以外に試験適木がなかったのをこれを選んだ。

素材には、いずれも曲がりがあり、樹幹の通直なものはない。

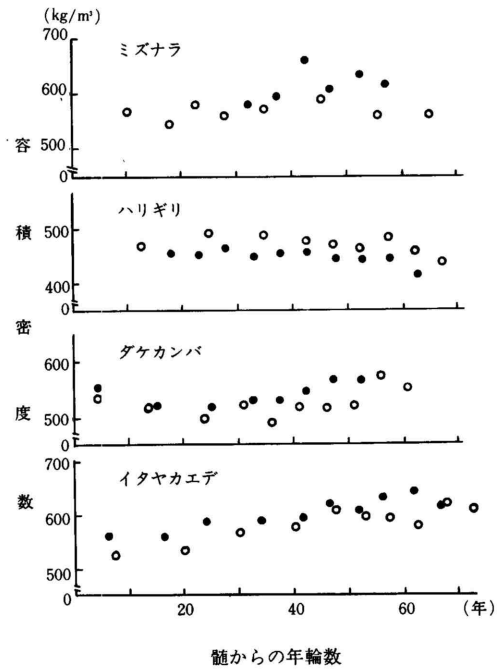
各立木の胸高部位の肥大生長の経過を第1図に、容積密度数を第2図に示した。両図では、各樹種とも、それぞれの供試木を白丸、黒丸で区別して示した。なお、第1図でダケカンバとイタヤカエデは、一年輪ごとの測定が困難であったため、5年輪ごとの値を平均してプロットした。

ミズナラのうち一本は樹心から伐採時までの年輪幅がほぼ一定の生長をしていた。他の一本のミズナラは、これより少し生長がおう盛であった。他の3樹種は、いずれも樹心から30～40年輪ぐらいまでは、生長が比較的悪く、年輪幅が1mm～1.5mm以下で推移していた。しかし、それ以降の生長はおう盛で、やや急激に年輪幅が広がる傾向を示していた。



第1図 年輪幅の変動

(図では、各樹種とも2本の供試木をそれぞれ白丸、黒丸で示した。以下、第2図も同じである。)



第2図 容積密度数の変動

次に、容積密度数の水平変動(第2図)を調べた結果、ハリギリを除き、他の3樹種では、樹心から30年輪ぐらいまでの間の容積密度数は、それ以降の外側より低くほぼ一定であるが、30年を過ぎると増加する傾向を示した。一方、ハリギリの場合、他の樹種と異なり、年輪幅の広狭に関係なく樹心から外側に向かって容積密度数は低下する傾向を示した。

4.2 収縮率

第2表に今回試験した各樹種の収縮率の平均値を示す。今回測定した結果を既往の数値^{2),3)}(これらはいずれも高樹齢の大径材から得た値である。)に比較してみると、ミズナラ、ハリギリ、ダケカンバの値は大きく、イタヤカエデは少し小さめであった。また、含水率1

%当たりの収縮率は各樹種とも半径方向(r)の値が大きかったので接線方向(t)と半径方向(r)の比が小さい結果となった。

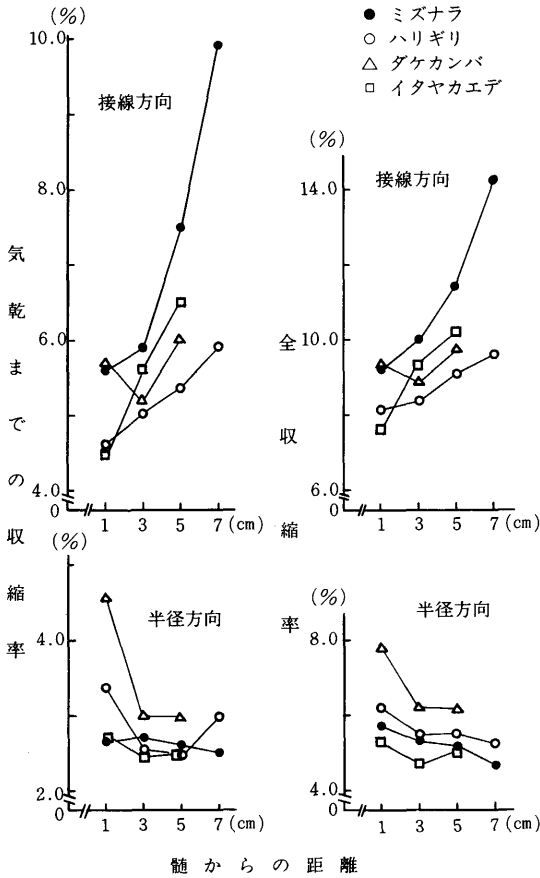
次に、樹種ごとの樹幹内部の収縮率の水平変動を第3図に示す。

樹幹内の変動は、気乾までの収縮率も、全収縮率も半径方向(r)は、いずれの樹種も樹心付近が大きく、樹幹の外側に向かって小さくなる傾向を示している。一方、接線方向(t)は、半径方向とは逆に、樹心から樹幹の外側に向かって直線的に収縮率は増大している。

この両者の異なる傾向が、今後どのように変化するかを既往の値^{2),3)}をもとに推定した。既往の値と今回測定した値を比べてみると、イタヤカエデを除いた3樹

第2表 各樹種の収縮率

樹種名	平均年輪幅 (mm)	気乾比重	全収縮率 (%)			気乾までの収縮率 (%)		含水率1%当たりの収縮率 (%)		1%当たりの t / r の比
			l	t	r	t	r	t	r	
ミズナラ	1.3	0.75	0.58	10.4	5.4	6.40	2.72	0.28	0.19	1.5
ハリギリ	1.4	0.59	0.43	8.6	5.7	5.03	2.90	0.25	0.19	1.3
ダケカンバ	1.3	0.67	0.47	9.2	6.9	5.53	3.62	0.26	0.23	1.1
イタヤカエデ	1.3	0.74	0.76	9.0	5.0	5.54	2.56	0.25	0.17	1.5

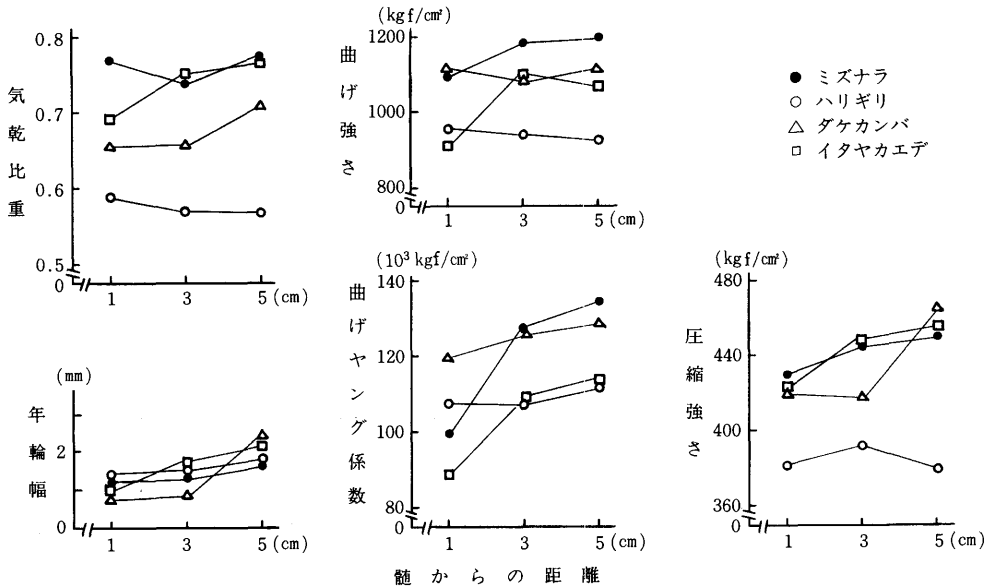


第3図 収縮率の変動

種では、いずれの収縮率も今回の値の方が大であった。この値が、今後既往の値程度にまで近づくものとすれば、収縮率は、接線、半径方向ともに減少を続け、やがて安定した領域に達することになる。今回の材料は、小径のため樹心から5~7 cm までのものであった。そのため、この収縮率が安定するには、もう少し外側までの材部が必要となる。なおイタヤカエデは、接線、半径方向ともに既往の値にほぼ到達しているので収縮率は安定領域に達したとみなして良いであろう。

4.3 強度的性質

強度試験の結果を第4図に示す。樹幹内の水平変動をみると、ハリギリの曲げ強さと圧縮強さは、樹心の方が大きく外側の方に向かって下降している。この傾向は、樹幹内の気乾比重や、容積密度数の水平変動の傾向と一致している。しかし、年輪幅と、曲げヤング係数については、これとは反対に樹心から外側の方に向かって増加している。ミズナラ、ダケカンバ、イタヤカエデの3樹種は、比重および各強度値とも樹心付近は小さくなっており、年輪幅も狭い。この樹心付近(髓から2 cm ぐらゐまでの部分)を除いた外側の材は、いずれの値も外周部に向かってわずかながら増加して



第4図 年輪幅、比重、各種強度の変動

第3表 各樹種の強度性能

樹種名	平均年輪幅 (mm)	気乾比重	曲げ強さ (kgf/cm ²)	曲げヤング係数 (10 ³ kgf/cm ²)	圧縮強さ (kgf/cm ²)	せん断強さ (kgf/cm ²)	
						板目面	まさ目面
ミズナラ	1.3	0.75	1189	128	446	132	124
ハリギリ	1.5	0.58	930	109	383	85	89
ダケカンバ	1.5	0.68	1094	126	439	134	117
イタヤカエデ	1.9	0.74	1052	108	448	158	142

いるがほぼ安定した値となっている。

次にこれらの値を平均して第3表に示した。今回の試験結果を既往の値^{4) 5)}と比較すると、ダケカンバ以外の樹種では気乾比重と曲げ強さの値が少し高めであった。ダケカンバでは、曲げ強さが特に高かった。曲げヤング係数は、イタヤカエデがやや低めであるが、他の樹種は高めであった。圧縮強さは、ダケカンバがやや低めであるが、他の樹種については、その差はほとんどなかった。

5. まとめ

4種類の小径広葉樹材について基礎材質を調べた。

各樹種とも胸高直径は14~18cmであったが、樹齢はいずれも70~80年以上であろうと推定された。樹幹には、曲がりがあり、かつ小径のため一般的な製材品を木取り得るような立木にはなっていなかった。各供試木は、初期から30~40年間は被圧されていたが、それ以降の生長は良好で、年輪幅2~3mmで推移しており、今後の生長に期待がもてる。

容積密度数は、髓から30年輪以前と、それ以降の材部では異なる傾向を示した。

収縮率は、接線、半径方向ともにイタヤカエデ以外の樹種は既往の値よりも大きかった。今回試験に用いたのは、樹心から5~7cmまでの材部であり、この収縮率が既往の値と同じような値になるのは、もう少し外側の材部であろう。

各種の強度性能は、樹心付近の材部は低いが、それより外側の材部では若干高くなり、同時にほぼ一定の安定した値に近づいた。

文 献

- 1) 高德政治, 滝沢忠昭: 日本木材学会道支部講演集, 20, 19・: 1989)
- 2) 蕪木自輔ほか2名: 林試研報, 220, 199 (1969)
- 3) 木材部, 木材利用部: 同上, 319, 85 (1982)
- 4) 日本木材加工技術協会: 日本の木材, 日本木材加工技術協会 (1984)
- 5) 鳥海 勲: 木材工業. 3, 6 (1948)

- 利用部 材質科 -

(原稿受理 平1.8.8)