

# エゾマツ，トドマツ天然林材の材質

川口 信隆 高橋 政治

## The Properties of Natural Ezomatsu and Todomatsu

Nobutaka KAWAGUCHI

Masaji TAKAHASHI

### 1. はじめに

北海道の人工林面積は約147万haあるが，そのうちトドマツが76万ha，カラマツ49万ha，エゾマツ11万haで，この3樹種が上位を占めている<sup>1)</sup>。本道で人工林材の利用と言えばカラマツに限られていた感があったが，最近ではトドマツ造林木の出材も増加してきている。また現在は齢級も低いためほとんど利用されていないが将来的にはアカエゾマツ造林木の出材も増加する。

エゾマツ，トドマツはカラマツと異なって郷土樹種なので，いままでは天然木が利用の対象であった。したがって造林木の性質を検討するときは天然林材との比較が必要である。造林木の利用を考える場合は未成熟材の問題が挙げられる。一般的には未成熟材は髄からの年数で15～20年，距離で5～8cmと言われている。天然林材と比較するときには全体の数値とともに髄からの距離別の値も必要と考えられる。

エゾマツやトドマツの天然林材の性質については数多くの資料がある。しかし，前述のような髄からの距離に対応した資料はあまり見当たらない。そこでこれらの資料を得るために下記の試験を行った。

### 2. 供試材料

幾寅産のアカエゾマツ末口径34cm（胸高部位での年数195年），エゾマツ径38cm（220年），トドマツ径30cm（112年）の各1本で，いずれも長さ3.65mの原

木1番玉で，林産試験場の製材試験用に搬入されたものから選定した。

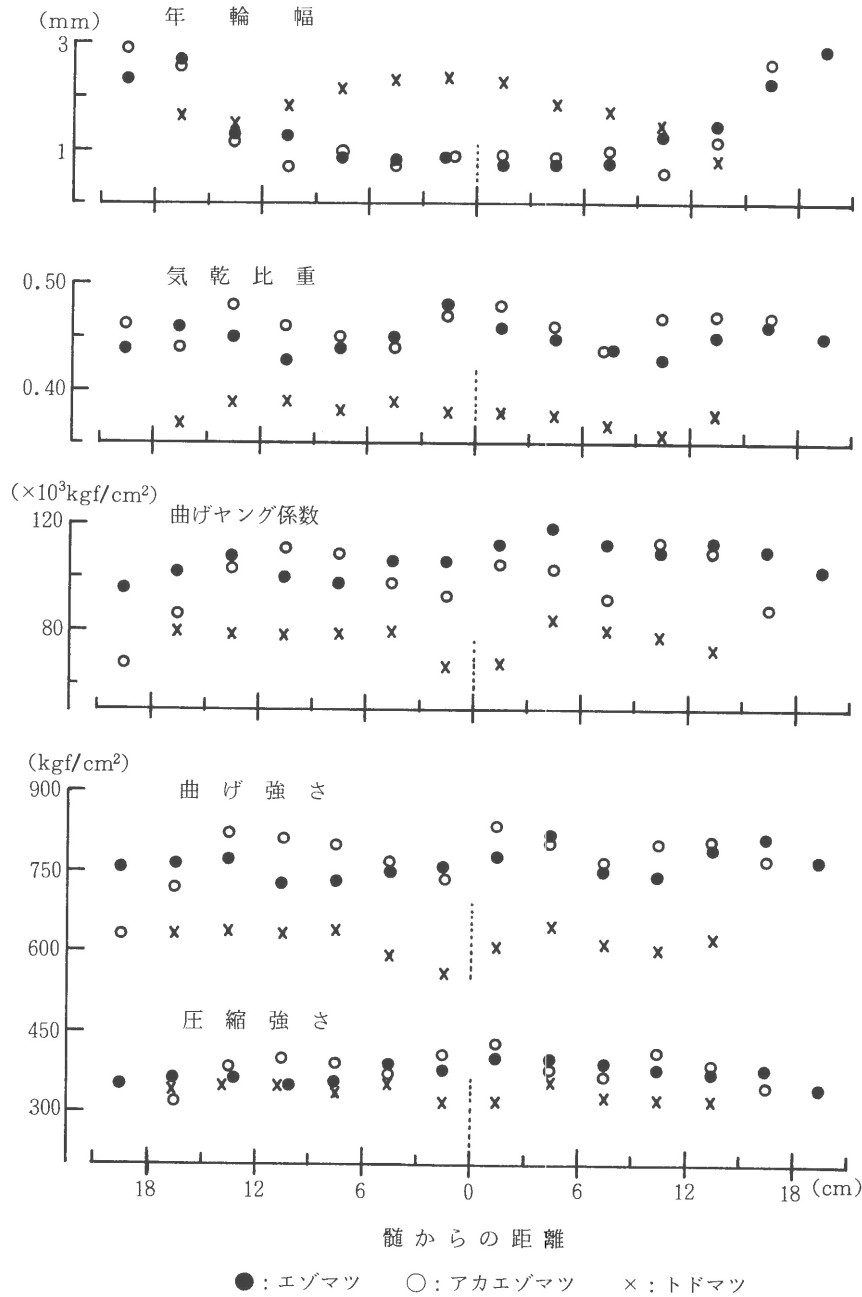
### 3. 試験方法

原木から樹心を含む厚さ3.5cmの正まさ目板を採材し，屋外で3カ月天然乾燥を行ったものを長さ方向に3分割し，それぞれ髄から3cmごとに連続して曲げ，圧縮，収縮用試験体を採取した。曲げ試験体の寸法は2.5cm×2.5cm×43cmである。曲げ試験はスパン38cm，中央集中荷重条件で行った。圧縮及び収縮用試験体の寸法は2.5cm×2.5cm×8cmである。収縮の試験片は恒温恒湿室（20℃，65%RH）で調湿し，気乾寸法を測定した後水中で十分沈むまで水を減圧注入した。このときの寸法を生材寸法とし，その後JISの試験方法に準じて全乾寸法を測定して収縮率を計算した。

### 4. 試験結果及び考察

立木の材質を検討する場合，供試木の選定が大きく影響すると言われている。今回の試料は，天然林材であるが，立木の生育期間の時間的な差が樹種により大きく，林内の局所的な環境の違いも調査していない。したがって，一概に材質を比較するには不十分であるが，樹幹内変動や樹種特性を検討した。

第1図に樹幹内の年輪幅・比重，強度的性質の変動を示す。図の左側は樹心を含む正まさ目板の生長の良い方で，右側は生長の劣っている側である。また，ブ



第1図 樹幹内の材質変動

ロットした値はアテ、目回り等の欠点を除外した健全な試片の平均値である。

樹幹内の年輪幅の変動では、長・短方向別での違いは少なく、その生長経過はエゾマツとアカエゾマツでは同じ傾向を示した。初期の年輪幅は1mm以下の生育

が長く、髓からの距離で約12cm（年輪数で約150年）まで続いた。それ以降は好生長に転じている。一方、トドマツは初期の被圧時期がなく、2mm程度の生長が続き、年輪数45年以降下降傾向を示した。

気乾比重は、年輪構成等の影響を反映することがよ

第1表 エゾマツ天然林材の試験結果

項目	髄からの距離 (cm)								参考値 <sup>2)</sup>
	0~3	3~6	6~9	9~12	12~15	15~18	18~21	平均値	
含水率 (%)	15.5	15.4	15.5	15.4	15.6	15.6	15.5	15.5	
平均年輪幅 (mm)	0.8	0.9	0.8	1.3	1.4	2.5	2.5	1.4	
容積密度数 (kg/m <sup>3</sup> )	395	371	359	353	370	377	362	370	
全乾比重	0.46	0.43	0.41	0.40	0.42	0.43	0.41	0.42	0.40
気乾比重	0.49	0.46	0.44	0.43	0.45	0.46	0.45	0.45	0.43
圧縮強さ (kgf/cm <sup>2</sup> )	387	391	364	364	366	369	349	371	350
曲げ強さ (kgf/cm <sup>2</sup> )	775	777	745	736	785	796	762	763	700
ヤング係数(×10 <sup>3</sup> kgf/cm <sup>2</sup> )	102.1	109.1	105.6	104.8	110.6	103.6	97.7	105.3	90.0
平均収縮率 (%)									
t	0.27	0.26	0.30	0.29	0.29	0.27	0.28	0.28	0.29
r	0.21	0.19	0.16	0.15	0.15	0.15	0.14	0.17	0.15
t/r	1.3	1.4	1.9	2.0	1.9	1.8	2.1	1.8	1.9
気乾までの収縮率 (%)									
t	4.1	3.8	4.2	4.0	4.2	4.2	4.4	4.1	
r	2.5	2.6	2.2	1.9	1.9	2.0	2.2	2.2	
全収縮率 (%)									
t	8.0	7.6	8.6	8.1	8.3	8.0	8.5	8.1	
r	5.6	5.4	4.6	4.0	4.2	4.1	4.2	4.6	
l	0.21	0.18	0.15	0.16	0.13	0.15	0.15	0.16	
髄からの年数	~50	~80	~115	~140	~160	~175	~190		

第2表 アカエゾマツ天然林材の試験結果

項目	髄からの距離 (cm)							
	0~3	3~6	6~9	9~12	12~15	15~18	18~21	平均値
含水率 (%)	15.5	15.3	15.3	15.2	15.4	15.2	15.3	15.3
平均年輪幅 (mm)	0.9	0.9	1.0	0.7	1.2	2.6	2.9	1.2
容積密度数 (kg/m <sup>3</sup> )	400	367	364	385	392	378	368	381
全乾比重	0.45	0.41	0.41	0.44	0.44	0.43	0.41	0.43
気乾比重	0.49	0.45	0.44	0.47	0.48	0.46	0.45	0.46
圧縮強さ (kgf/cm <sup>2</sup> )	390	373	379	406	385	335	—	378
曲げ強さ (kgf/cm <sup>2</sup> )	747	788	780	805	816	741	635	777
ヤング係数(×10 <sup>3</sup> kgf/cm <sup>2</sup> )	82.8	100.3	100.5	112.1	98.7	87.1	68.4	96.4
平均収縮率 (%)								
t	0.22	0.29	0.30	0.30	0.29	0.28	0.26	0.28
r	0.14	0.13	0.12	0.15	0.13	0.11	0.08	0.13
t/r	1.7	2.3	2.4	2.1	2.3	2.5	3.1	2.2
気乾までの収縮率 (%)								
t	3.2	3.7	3.8	4.0	4.0	4.6	4.4	3.9
r	2.5	1.9	1.6	1.8	1.7	1.8	1.7	1.9
全収縮率 (%)								
t	6.4	7.8	8.1	8.3	8.2	8.6	8.1	7.9
r	4.6	3.7	3.4	4.0	3.6	3.5	2.9	3.8
l	0.30	0.21	0.19	0.16	0.22	0.22	0.48	0.22
髄からの年数	~35	~70	~10	~150	~170	~185	~195	

く知られている。本試験では、年輪幅の広狭による変動は少ない。しかし、エゾマツとアカエゾマツの髄付

近のものがやや大きくなる傾向を示した。また、外周部の年輪幅の広い材部に対応する比重の変化は認めら

第3表 トドマツ天然林材の試験結果

項目	髓からの距離 (cm)								参考値 <sup>2)</sup>
	0~3	3~6	6~9	9~12	12~15	15~18	18~21	平均値	
含水率 (%)	15.2	15.1	15.0	15.0	14.9	15.5	15.5	15.1	
平均年輪幅 (mm)	2.4	2.2	2.0	1.6	1.3	1.7	2.5	1.9	
容積密度数 (kg/m <sup>3</sup> )	319	325	310	312	317	362	363	322	
全乾比重	0.35	0.37	0.35	0.35	0.35	0.40	0.41	0.36	0.37
気乾比重	0.39	0.40	0.38	0.38	0.38	0.44	0.44	0.39	0.40
圧縮強さ (kgf/cm <sup>2</sup> )	320	353	332	339	346	353	362	342	330
曲げ強さ (kgf/cm <sup>2</sup> )	585	624	627	621	637	724	750	632	650
ヤング係数(×10 <sup>3</sup> kgf/cm <sup>2</sup> )	66.8	82.1	79.3	78.4	77.5	79.3	77.3	77.0	80.0
平均収縮率 (%)									
t	0.20	0.29	0.30	0.28	0.28	0.26	0.29	0.27	0.35
r	0.11	0.10	0.09	0.08	0.10	0.08	0.11	0.09	0.14
t / r	2.1	2.9	3.4	3.6	3.0	3.5	2.8	3.1	2.5
気乾までの収縮率 (%)									
t	3.2	4.1	4.0	3.8	3.7	3.4	4.7	3.8	
r	2.1	1.5	1.4	1.3	1.4	1.2	1.5	1.5	
全収縮率 (%)									
t	6.1	8.3	8.3	7.8	7.9	7.2	8.9	7.7	
r	3.7	3.0	2.7	2.5	2.9	2.3	3.0	2.9	
l	0.25	0.19	0.19	0.21	0.19	0.28	0.15	0.21	
髓からの年数	~15	~30	~45	~65	~85	~100	~112		

れない。なお、エゾマツに対してトドマツの比重の小さいことは、樹種特性として指摘されている。針葉樹の樹幹内での比重の分布状況から見てエゾマツ、トドマツ類は、比重のバラツキが小さく材質的に均質な樹種といえる。

曲げヤング係数、曲げ強さ及び縦圧縮強さは、一般的に比重と正の相関がある。本試験の結果では、比重のバラツキが非常に小さいにもかかわらず、エゾマツとアカエゾマツの外周部から採材した試片で多少強度性能が低下した。また、トドマツの髓付近のものも強度が小さく、未成熟材部の特徴が認められた。

次に、第1表にエゾマツ、第2表にアカエゾマツ、第3表にトドマツの試験結果を示す。

強度的性質の平均値を木材工業ハンドブック<sup>2)</sup>の値と比較すると、エゾマツはわずかに大きく、トドマツはほぼ同じである。

収縮率は3樹種ともに髓から3cm以内の材は外側の材と比較すると、接線方向は小さく、半径方向及び縦

維方向は大きい傾向がある。これらの平均値をハンドブックの値と比較すると、エゾマツは同じくらいでトドマツは小さかった。なお、トドマツの繊維方向の収縮率で髓からの距離15~18cmのものが大きくなっているが、これはアテの影響である。

供試材が原木1本ずつなのでそれぞれの樹種の代表値とは言えないかもしれない。また、収縮率の測定方法もJISとは多少異なっているが、造林木の材質を検討するうえでの参考値として試験結果を挙げた。

#### 文献

- 1) 北海道林務部：昭和59年度北海道林業統計 94, 96 (1985)
- 2) 農林水産省林業試験場編：木材工業ハンドブック 186 . 188 (1982)

- 木材部 材質科 -  
(原稿受理 昭61 . 3 . 20)