

# ソ連材の性質

小野寺 重 男

## まえがき

わが国に輸入される多量の外材は、林業、木材工業経営に極めて大きな影響を与えている。

林野庁の林産物の需給に関する長期の見通し（昭和37年）によっても、これら外材の輸入量は今後、益々増大することが予測されている。

このような情勢から、外材輸入問題について、雑誌山林、林業技術では連続講座を設け<sup>1), 2)</sup>、その解説を行っている。これらによれば、わが国の木材需要量の21~25%が外材に依存しているといわれる。又、木材は総輸入額の6%程度であるが、石油、綿花につぐ第3位をしめ、世界第一位の木材輸入国となったという。昭和38年度の輸入外材のうち、南方材56%、北洋材13%、米材22%その他で、その94%が丸太材であ

渡辺<sup>4)</sup>両氏らの報告がある。最近では、輸入外材の構造<sup>5)</sup>、強度<sup>6)</sup>について報告されている。外材の性質を綜説的に述べたものとしては、須藤氏<sup>7)</sup>の論文がある。

北海道に輸入された外材について試験したものとしては、宮島氏<sup>8)</sup>の報告がある。

昭和40年度、ソ連産カラマツ、エゾマツの材質を明らかにするため、原木の品質、ならびに、正角材、平角材の乾燥に伴う欠点の発生状態及び実大寸法の梁の曲げ試験を実施し、人工造林ニホンカラマツと比較、検討した。

これらの資料をもとにして、ソ連材の性質について述べる。輸入される樹種は、エゾマツ、トドマツ、シベリアアカマツ、ダフリカカラマツ、及びグイマツ、（別名シコタンマツ）紅松などの針葉樹が主で、数年前から皆伐による雑木類（白樺、泥柳、化粧柳）の混入率も多くなってきたといわれる。

## エゾマツ、トドマツ

ソ連産トドマツはトウシラベ（*Abies nephrolepis* Maxim.）

と云うのが正しく、エゾマツは本邦産のものと学名が同じであ

る。常緑喬木で材質、用途は日本産のものと同様である。

## ダフリカカラマツ（*Larix Gmelinii* Gordon）

産地は、シベリア、北部満州、旧樺太では針葉樹蓄積の7%を占める。落葉喬木、材質は、辺材白色、心材は黄褐色、堅さ中庸で強靱、保存性が大である。建築用材、橋梁、地柱、枕木、土台、造船材などに用いられる。

昭和38年度輸入外材の樹種別、国別数量と比率 (千m<sup>3</sup>)

樹種名	アメリカ		カナダ		ソ連		その他の国	
	数量	比率	数量	比率	数量	比率	数量	比率
マツ属	65	2.4	—	—	287	20.9	234	73.6
モミ・トウヒ属	385	14.6	112	12.8	802	58.5	7	2.2
カラマツ属	1	0	—	—	222	16.2	2	0.6
ヒノキ属	193	7.3	49	5.6	13	0.9	62	19.5
ツガ属	1,579	59.7	640	73.0	2	1.5	2	0.6
ネヅコ属	33	1.2	8	0.9	4	0.3	—	—
トガサワラ属	352	13.3	34	3.9	40	2.9	—	—
ビヤクシン属	24	0.9	—	—	0	0	—	—
その他針葉樹	12	0	24	2.7	571	—	12	—
計	2,645	—	877	—	1,781	—	318	—

る。その樹種別・国別の数量、比率は上表のようになる。

激増する木材需要量は外材や人工造林木によって、その不足分を補わねばならない。したがって、木材工業の原料である木材材質の変化も、従来使用されていた国内産天然木に比べて、かなり大きい。

外材の性質については、古くは旧満州国、樺太産材について報告されているが、前者については、その報告の入手が困難である。樺太産材については、矢沢<sup>3)</sup>

## 紅松

和名, チョウセンゴヨウマツ, チョウセンマツ, 学名はPinus koraiensis Sieb. et Zucc. 産地はシベリヤ, 満州北部, 本州中部, 四国の山地, 常緑喬木, 辺心材の区別不明で, 帯黄白色, 材質は夏材の巾が狭く, 材均質でヤニが多く, 保存性大. 工作容易で建築, 建具, 橋梁, 車輛, 船舶, 器具, 箱材などに用いられる。

## シベリヤ赤松

学名Pinus sylvestris var. Sibirica Komoro. 常緑喬木, 産地シベリヤ, 辺材は黄~赤白色, 心材は褐色, 木理やや通直, 肌目やや疎, 硬さ中庸, 工作容易で耐久性大. 建築材, 杭木, 建具材, 地柱。

渡辺氏<sup>4)</sup>が樺太産, エゾ, トドマツ, グイマツを試験した結果の一部を示すと第1表のとおりである。

これらの数値は, 無欠点の小試片による強度試験結

第1表 ソ連産材の強度<sup>4)</sup>

	トドマツ		エゾマツ		グイマツ	
	範囲	平均値	範囲	平均値	範囲	平均値
比重 (g/cm <sup>3</sup> )	0.321~0.462	0.374 (0.356±0.023)	0.408~0.510	0.455 (0.418±0.023)	0.494~0.867	0.662 (0.612±0.088)
縦圧縮強さ (kg/cm <sup>2</sup> )	287~445	363	408~551	469	484~898	654
曲げ強さ (kg/cm <sup>2</sup> )	494~767	650	745~924	848	848~1,434	1,104
同, ヤング係数 (ton/cm <sup>2</sup> )	57~91	75	86~112	100	92~181	129

果で, この値を比重で除した値, 即ち, 形質商から考察し, 次の結論をえている。3樹種の比較では, エゾマツが総ての性質で最も優れ, トドマツは曲げ及びヤング係数, 引張, 硬さの形質商がグイマツより優れており, グイマツは圧縮, 剪断及び衝撃曲げの各形質商で, トドマツより優れていると云う。これらの強度は比重に比例して増減するものであるが, その関係はトドマツ, エゾマツは同一の直線式で表しうが, グイマツは別個の直線式となった。このことは, グイマツが多量の樹脂分を含有するためだろうと述べている。

矢沢氏<sup>3)</sup>によればグイマツは南北樺太における樹木の生長殆ど不可能と云うべきツンドラ地帯とエゾマツ, トドマツの生長地帯である山地との中間に位する低湿地, 丘陵地に生ずることが多く, 概ね, 単純林を形成するが, シラカバ, ヤナギ, エゾ, トドマツ等と混淆することも稀でないとしている。このような産地のグイマツでは, その平均年輪巾が0.35mm, 気乾比率0.741g/cm<sup>3</sup>, 圧縮強さ686kg/cm<sup>2</sup>, 曲げ強さ

1.049kg/cm<sup>2</sup>, ヤング係数83ton/cm<sup>2</sup>と報告している。

宮島氏<sup>8)</sup>が昭和35年, 本道に輸入されたソ連材, 元口径20~24cm, のエゾ, トドマツ丸太各3本, 年輪数100~197, 平均年輪巾0.5~1.4mm, 含水率39~183%, 平均106%の材の実寸法での生材時の曲げ, 圧縮試験の結果は次のとおりである。

エゾマツ材は普通構造の規準に入るが, トドマツ材では, 屢々水喰材部があり, その容積密度数の平均値が0.31g/cm<sup>3</sup>, 最小0.28g/cm<sup>3</sup>で道産材より, かなり小さい値であり, 構造用適材とは云えないとしている。いずれにしてもトドマツの水喰材は散見されるところであって, ソ連産トドマツにこのような水喰材部が多い場合には, 強度部材としては問題が生じよう。

当场が, 10×10cm角, 長さ3.3~4.0m, 気乾時の角材の実大曲げ試験(3等分点2点荷重, スパン3m)の結果は第2表のとおりである。強度数値は, ソ連産カラマツが最も大きく, ソ連産エゾマツ, 道産エゾマツは, ほとんど同じ値で, ソ連産カラマツに次

第2表 実大梁の曲げ試験結果

樹種	材種	試験時含水率 (%)	気乾比重 (g/cm <sup>3</sup> )	破壊係数 (kg/cm <sup>2</sup> )	比例限 (kg/cm <sup>2</sup> )	弾性係数 (ton/cm <sup>2</sup> )	供試片数 (本)
ソ連産カラマツ	心もち角	12.70	0.572	609	552	120	15
	二方桁角	13.35	0.628	516	432	106	3
ソ連産エゾマツ	心もち角	11.49	0.408	530	438	98	18
	二方桁角	11.37	0.405	470	406	91	6
北海道産エゾマツ	心もち角	12.27	0.441	524	424	104	5
	二方桁角	12.01	0.429	451	391	97	5
北海道産トドマツ	心もち角	11.82	0.359	308	299	75	5
	二方桁角	12.38	0.392	481	404	92	5
北海道産カラマツ (60年生, 人工造林木)	心もち角	15.96	0.446	345	247	64	48
	二方桁角	16.65	0.553	424	329	79	22

ぎ、道産トドマツ、人工造林カラマツは強度が最も小さく、ほぼ同じ数値を示している。これら気乾に達した実大寸法角材の強度は、いずれも普通構造材の短期許容応力度の規準に合格するが、これらの角材の含水率が25%以上、即ち生材時の強度を推定してみると、道産トドマツ及びカラマツ造林木の心持ち正角材は、不合格となる。

今回試験に使用した供試材、ソ連産カラマツ丸太の末口径19~34cm、平均径27cmの丸太31本、ソ連産エゾマツ丸太は末口径19~34cm、平均径27cmの丸太27

本である。これらの丸太から、心もち角、二方桁角、平角を製材して、素材、製材品等及び乾燥にともなう、曲り、ねじれ、材面割れなどの実態を調査し、気乾に達した角材は前述の強度試験を実施した。供試丸太は概ね通直、大径で剥皮状態にあり、丸太材面の干割れが発生していた。丸太から採片した平角から含水率を測定したが、カラマツ32~40%、エゾマツ18~26%でかなり乾燥されていた。素材、製材品の品等の支配的因子は節であるが、カラマツ造林木に比較して、角材、平角とも小節以上の品等の出現率が大きかった。

これらの製材品をソ連材は20±2%、50±5%、カラマツ人工造林木は20%、65%のいずれも恒温恒湿室内で、柵の上に自重以外かからぬようにして、気乾に達するまで乾燥したこの場合に発生する欠点は次の通りであった。材種別には、心もち角はいずれの欠点でも最も大きく、材面割れは、平角、二方桁角、心もち角の順で、材厚が薄くなるほど乾燥に伴う材面割れは減少する。人工植栽二ホンカラマツでも厚さ5cm下の板材を材積して天然乾燥したものは、著るしくアテをふくむ板以外は、ねじれ、曲りを生ぜず、材面割れは、ほとんど発生しない。

第3表 樹種別、材種別の材面割れ

樹種	材種	木口			材面						供試本数 (本)
		本数 (本)	角材1本 (m)	長さ1本 (cm)	本数 (本)	角材1本 (cm)	長さ1本 (cm)	割れ1本 (cm)	総長さ1本 (m)	材面割れ発生率 (%)	
ニホンカラマツ	平角	34.7	1.16	3.3	0.14	1.2	8.4	1.16	8.3	120	
	心持ち角	49.2	2.06	4.2	2.00	26.0	13.0	2.32	56.0	50	
	二方桁角	32.9	1.14	3.4	1.67	32.7	19.6	1.46	45.8	24	
ソ連材											
カラマツ	平角	24.8	1.21	4.9	4.4	97.8	22.2	2.19		44	
	心持ち角	39.2	3.85	9.8	16.1	588.7	36.5	9.73	100.0	16	
	二方桁角	21.7	1.97	4.9	6.0	152.7	25.4	2.60	33.3	3	
エゾマツ	平角	24.9	1.08	4.3	1.8	38.6	21.6	1.47		62	
	心持ち角	33.8	3.19	9.4	5.5	161.7	29.2	4.81	94.0	17	
	二方桁角	17.6	0.80	4.5	2.5	51.2	20.5	1.32	33.3	6	
北海道産材											
エゾマツ	心持ち角	30.6	2.67	8.7	6.2	192.9	31.1	4.62	100.0	5	
	二方桁角	21.2	1.08	5.1	4.0	72.7	18.1	18.1	60.0	5	
トドマツ	心持ち角	27.4	2.95	10.7	10.4	362.0	34.8	6.57	100.0	5	
	二方桁角	16.6	1.31	7.9	6.6	117.8	17.9	1.18	80.0	5	

樹種別比較では、ソ連産カラマ

第4表 採材位置、角材寸法と角材のそりとの関係

樹種	木取法	角材寸法 (cm)	採材位置	そり (%)	調査角材数
ニホンカラマツ	心もち角	10×10	1番玉	0.83	16
			2番玉	0.40	17
			3番玉	0.33	17
			1~3番玉総括	0.51	50
	平角	10×5	1番玉	0.73	38
			2番玉	0.30	45
			3番玉	0.27	37
			1~3番玉総括	0.43	120
	二方桁角	10×10	1番玉	0.26	15
			2番玉	0.28	8
			1~2番玉総括	0.27	23
	ソ連産カラマツ	心もち角	10×10	総括	0.19
平角		10×5	〃	0.23	44
二方桁角		10×10	〃	0.24	3
ソ連産エゾマツ	心もち角	10×10	〃	0.25	17
	平角	10×5	〃	0.17	62
	二方桁角	10×10	〃	0.17	6
北海道産エゾマツ	心もち角	10×10	〃	0.26	5
	二方桁角	10×10	〃	0.12	5
北海道産トドマツ	心もち角	10×10	〃	0.14	5
	二方桁角	10×10	〃	0.13	5

第5表 採材位置、角材寸法と角材の平均ねじれとの関係

樹種名	木取法	角材寸法 (cm)	採材位置	ねじれ (%)	調査角材数
ニホンカラマツ	心もち角	10×10	1番玉	8.4	16
			2番玉	13.9	17
			3番玉	15.6	17
			1~3番玉総括	12.7	50
	平角	10×5	1番玉	5.1	38
			2番玉	4.7	45
			3番玉	3.7	37
			1~3番玉総括	4.5	120
	二方桁角	10×10	1番玉	4.0	15
			2番玉	3.1	9
			1~2番玉総括	3.7	24
	ソ連産カラマツ	心もち角	10×10	総括	14.8
平角		10×5	〃	5.0	44
二方桁角		10×10	〃	2.3	3
エゾマツ	心もち角	10×10	〃	16.0	17
	平角	10×5	〃	4.0	62
	二方桁角	10×10	〃	6.3	6
北海道産エゾマツ	心もち角	10×10	〃	18.0	5
北海道産トドマツ	心もち角	10×10	〃	16.0	5
	二方桁角	10×10	〃	2.0	5

ツの材面割れが、かなり大きい数値を示したソ連産エゾマツは道産エゾマツと大差を認めない。ニホンカラマツは60年生の高樹令カラマツで、30~35年生のカラマツ造林木より、かなり材面割れが少かったので、第3表の数値をもって、ソ連産カラマツと人工植栽ニホンカラマツの比較は出来ない。角材の乾燥に伴う曲りを第4表に示した。材種別には心もち角が最も大きく平角、二方桁角の順に小さい。但し、天然木であるソ連産カラマツ、エゾマツともに、平角と二方桁角の差はない。ソ連産、北海道産天然木から直材された角材の曲りは、35年生程度の人工造林カラマツと同程度又は稍低い程度と解釈される。今回試験のニホンカラマツは幼令時の生長が極めて良好で、樹心から5cm、即ち心もち角の平均年輪巾は5.8~9.0mm、平均7.4mmであった。そのため、今回試験に供したカラマツの曲りが異常に大きかったものと考えられる。乾燥に伴う角材のねじれの結果は第5表のとおりである。

材種別には、二方桁角材のねじれがもっとも小さく平角、心もち角の順である。それらのねじれ量には、

かなり大きな差がある。ソ連産カラマツ、エゾマツ心もち正角材のねじれは、人工造林ニホンカラマツに比較してかなり大きいグループに入る。

即ち、ソ連産カラマツから製材される正角材、平角材は、乾燥に伴う欠点(ねじれ、材面割れ)の発生がかなり大きい事が予測される。

文献

- 1) 外材と国内林業(1~6) 山林, 971~975号, 昭39年
- 2) 輸入外材の知識(1~8) 林業技術, 276 - 284号, 昭40年
- 3) 矢沢亀吉: 樺太産有用針葉樹材の機械的性質に関する研究。樺太中央試験所報告第6号 上敷香郡内川産グイマツ
- 4) 渡辺治人: エゾマツ, トドマツ及びグイマツ原生林の樹幹に於ける容積重の分布について。木材の機械的性質の相互関係に就いて。第1報トドマツ, エゾマツ, グイマツ 九州大学農学部演習林報告, 第13号 昭18年。
- 5) 組織研究室: 輸入外材の構造。林業試験場研究報告125号~, 昭35年以降
- 6) 強度研究室: 構造用木材の強度試験。林業試験場研究報告112号, 昭34年
- 7) 須藤彦司: 輸入材の用途と特質。山林975号, 34頁, 昭39年8月
- 8) 宮島寛: ソ連産エゾマツ, トドマツ材の強度試験。林学会北海道支部大会昭36年