

外材と道産材

—材質による比較（針葉樹材）—

佐藤 真由美

はじめに

平成元年度に北海道に直接輸入された外国産木材の量は、原木の形で約194万 m^3 、製材では約28万 m^3 でした¹⁾。北海道の外材依存率は日本全国の平均に比べ低いのですが、ここ数年来着実にその数字は伸びています²⁾。質的には、輸入相手国が世界中広範な地域に拡大し、樹種数の増加はもちろん、同一樹種でも産地の異なるものが現われるなど、複雑さを増す傾向が続いています。

本稿は、道産材と、主にその代替品として使われる輸入材とを材質の観点から比較しようという内容ですが、前述の通り輸入材の種類が多いので、針葉樹材と広葉樹材とに分け、今回は針葉樹材について述べます。北海道では、本州以南と木材の使われ方が少し異なり、樹種によって用途を特定することは少なく、どの樹種も建築構造用材を筆頭に、造作、建具、土木、仮設、梱包材などに特に問題なく利用されていますが、ここでは便宜上、主な道産材の特徴と、用途により要求される材質の違いにしたがって以下のように分類してみました。

1：カラマツグループ

建築構造用材などとして、特に強度性能にすぐれていることが重視されるもの。

2：エゾマツグループ

建具、内装など、人間の感覚に影響が大きい用途、また、楽器用材のようなデリケートな用途に用いられるもの。

3：トドマツグループ

比較的大量に供給され、軽軟で加工が容易なもの、また、特に白い材色が有利となるもの。

4：ヒバグループ

本来の耐久性が高く、古来高級な木材として賞用されてきたもの。

5：スギグループ

上記の各グループのいずれにも分類されないもの。一般に各種材質は中庸で、外観は年輪、辺心材の区別がめいりょうなものが多い。

世界の主な木材の材質を比較した資料としては、農林省林業試験場（現森林総合研究所）の編集で発行された「世界の有用木材300種」³⁾がかなりの樹種をカバーし、また、一定の基準で比較できるように編集されているので、この本で採用されている相対的な材質評価方法を引用し（表1）、これにしたがって各樹種の材質を表2～6に示しますので、逐次参照してください。

カラマツグループ（表2）

カラマツ、ベイマツなどは、針葉樹の中でも特に重硬で、強度性能の高い樹種群です。大型木構造や、建築土台などの、特に強度が必要な用途に適しています。

マツ科カラマツ属（*Larix*）の樹種

道内各地で盛んに植林されているカラマツは本州中部原産のニホンカラマツ（*Larix leptolepis* Gordon：シンシュウカラマツ、表2のNo.1,2）です。心、辺材の区別がめいりょうで、晩材幅も広く、道産針葉樹材の中で最も派手な外観を持つといえます。強度性能ではエゾマツ、トドマツよりも一ランク上の強靱な材ですが⁸⁾、間伐材など若齢小径材では旋回木理によるねじれ、狂いが生じやすく、従来は杭木など土木用材が主な用途で

した。近年、間伐材利用を含めた積極的な用途拡大が試みられ、集成材、屋外遊具、ログハウスなどに、また、材面の派手さを逆手に取って内装、家具などにも使われるようになってきています。

日本国外のカラマツは北半球の冷涼な気候の地域に広く分布していますが、輸入されるカラマツ

のほとんどはソビエト極東地方産のダフリカカラマツ (*L.gmelinii* Litv, グイマツ, マンシュウカラマツなど変種が多い) で、心材色はニホンカラマツと異なり黄褐色です。この樹種の分布域よりさらに西のシベリア地方にはシベリアカラマツ (*L.sibirica* Ledeb.) が生育し、こちらは心材色

表1 基礎的性質と加工適性の級区分基準(抜粋)³⁾

級区分	収 縮 性				強 度 的 性 質			
	平均収縮率 (%)		全収縮率 (%)		曲げ強さ (kgf/cm ²)	曲げヤング係数 (×10 ³ kgf/cm ²)	縦圧縮強さ (kgf/cm ²)	せん断強さ (kgf/cm ²)
	接線方向	半径方向	接線方向	半径方向				
1	-0.20	-0.09	-5.5	-2.2	600	75	310	65
2	0.21-0.26	0.10-0.13	5.6-7.7	2.3-3.5	601-840	76-105	311-440	66-95
3	0.27-0.32	0.14-0.17	7.8-9.9	3.6-4.8	841-1090	106-135	441-570	96-120
4	0.33-0.38	0.18-0.21	10.0-12.1	4.9-6.0	1091-1330	136-165	571-700	121-150
5	0.39-	0.22-	12.2-	6.1-	1331-	166-	701-	151-

級区分	ひ き 材 加 工 適 性				
	鋸断性	乾燥性	ほう削性	接着性	塗装性
A	良 い	~6	良 い	良 い	良 い
B	普 通	7~14	普 通	普 通	普 通
C	悪 い	15~	悪 い	悪 い	悪 い

原著注) *鋸断性はひき材能率、切削抵抗の大小による
 *乾燥性は標準的な乾燥室において適正スケジュールにより乾燥するさいの所要日数による
 *ほう削性は切削抵抗、刃先の磨耗の大小による
 *接着性はユリア樹脂接着剤により標準的な条件下で接着したときのせん断接着強さによる
 *塗装性は塗装の難易および硬化塗膜の良否による
 著者注) *表2以下、比重は原則として含水率15%での気乾比重を採用した
 *強度は原則として含水率15%での値(一部補正值)とし、含水率の異なる資料は補正の上、区分した

表2 カラマツグループ材の物理的性質および強度、加工性能

No.	樹 種	産 地	気乾比重	収 縮 率		材 色		耐久性
				接線方向	半径方向	心 材	辺 材	
1	ニホンカラマツ (造林木)	北海道	0.53	3	3	-	-	-
2	ニホンカラマツ	本 州	0.53	3	2	赤褐色	白 色	中
3	ソ連カラマツ	ソ 連	0.51	4	3	黄褐色または赤褐色	淡黄白色	中
4	ソ連カラマツ	ソ 連	0.57	3	3	-	-	-
5	ペイマツ (コースト型)	北 米	0.55*	2	3	赤褐色	淡黄白色~帯赤白色	中
6	ペイマツ (マウンテン型)	北 米	0.48*	1	2	黄褐色	淡黄白色~帯赤白色	中
7	ロングリーフパイン	北 米	0.67*	2	4	淡褐色~赤褐色	白色~淡黄色	中
8	ロブローパーパイン	北 米	0.58*	2	3	淡黄褐色~赤褐色	白色~淡黄色	中

No.	樹 種	曲げ強さ	曲げヤング係数	縦圧縮強さ	せん断強さ	鋸断性	乾燥性	ほう削性	接着性	塗装性	文 献
1	ニホンカラマツ (造林木)	3	2	4	3	-	-	-	-	-	4)
2	ニホンカラマツ	3	3	3	2	B	A	B	B	C	3),5)
3	ソ連カラマツ	4	3	3	3	B	B	B	B	B	3)
4	ソ連カラマツ	2	2	3	1	-	-	-	-	-	6)
5	ペイマツ (コースト型)	2	3	2	2	B	A	B	A	C	3),7)
6	ペイマツ (マウンテン型)	1	2	2	2	-	-	-	-	-	7)
7	ロングリーフパイン	3	3	3	3	B	A	A	B	B	3),7)
8	ロブローパーパイン	2	3	2	2	B	A	B	A	B	3),7)

*含水率12%での容積と全乾材の重量に基づく比重。-資料を欠く

はニホンカラマツに近い赤褐色ですが、輸入される量は少ないようです。いずれの樹種も北洋カラマツ、ソ連カラマツ、シベリアカラマツなどと呼ばれ、市場では特に区別されませんし、材色以外の性質はほぼ同じと考えられます。年輪幅が狭く、高比重で、圧縮、曲げ強度にすぐれ、日本で構造用に用いられる針葉樹材の中では北米材のベイマツとともに最も高い許容応力度を与えられています⁸⁾、ニホンカラマツに比べ、せん断強さはやや劣ります⁶⁾。ニホンカラマツと同様、ねじれ、狂いが出やすいほか、今までに得られた情報からは、材質の変動がかなり大きいことが予想されます(表2の No. 3, 4)。

ベイマツ

ベイマツ (*Pseudotsuga menziesii* Franco ; オレゴンパイン、ダグラスファー) は、日本ではベイツガと並び最もポピュラーな北米材です。ベイマツには、産地により材質に明らかな違いがあります。ワシントン、オレゴン両州の太平洋沿岸産のパシフィックコースト型と、これらよりやや内陸のカスケード山脈およびカリフォルニア州北部産の内陸西部型(表2の No. 5) は、材の外観がニホンカラマツに似て年輪がめいりょうで、成長が良く、肌目は粗、心材は赤褐色です。重硬で、曲げヤング係数が高く⁷⁾ 強度性能はカラマツ類に匹敵しますが、干割れ、抜け節ができやすいといわれます⁹⁾。これらよりさらに内陸の、カスケード山脈以東のワシントン、オレゴン両州およびアイダホ、モンタナ、ワイオミング各州産の内陸北部型は、圧縮強さ、曲げヤング係数はやや低めですが、曲げ強さ、せん断強さはすぐれています⁷⁾。これらより南のユタ、コロラド、アリゾナ、ニューメキシコ各州産の内陸南部型とロッキーマウンテン型(表2の No. 6) は、せん断強さ以外の強度性能は幾分劣りますが、肌目はより精で、心材色は黄褐色です¹⁰⁾。このように、一口にベイマツといっても、パシフィックコースト型などはニホンカラマツと同様に使えますが、ロッキーマウンテン型などは5項のスギグループに近いと考えられます。なお、ニホンカラマツもベイマツも塗装に

際して困難が生じることがありますが、ニホンカラマツでは毛羽立ち、ベイマツでは木目の浮き上がり感が激しいという違いがあります³⁾。

サウザンパイン

北アメリカ大陸南部に産するマツ科マツ属の樹種 (*Pinus*) は一括してサウザンパイン、サウザンイエローパインと呼ばれます。樹種により、脂が多く、年輪幅が狭く、重硬なロングリーフパイン類(表2の No. 7) と、脂が少なく、年輪幅が広く、やや軽軟なショートリーフパイン類(よく知られている樹種ではロブローリーパイン; *Pinus taeda* L., 表2の No. 8) とに分けられますが、生育条件などによってはふたつの群の材質はオーバーラップします。サウザンパインの中では材の外観や顕微鏡観察で樹種を識別することはほとんど不可能です。そのため、市場では強度性能の指標として年輪幅と晩材率で仕分け、重硬なものはロングリーフパインとして重構造や建築土台に、軽軟なものはショートリーフパインとして合板、内装、梱包などに用途を規制しています¹⁰⁾。ロングリーフパインは針葉樹材の中でも最も強度性能にすぐれ、カラマツ、ベイマツ(コースト型)と同じ用途に使えます。ショートリーフパインはどちらかと言えば5項のスギグループに含めて考える方が妥当です。

エゾマツグループ(表3)

木材に要求される性能は強度ばかりではなく、用途によってはしなやかな軽さや、人の目や肌に心地よいことなどがメリットになります。「天は二物を与えず」と言いますが、カラマツグループの強靱な材は、だいたい外観は派手で肌目もあらく、粗雑な印象を与えます。エゾマツグループは、カラマツグループほどの強度はありませんが、上品でソフトな材面を持っています。

マツ科トウヒ属 (*Picea*) の樹種

エゾマツ (*Picea jezoensis* Carr., 表3の No. 1), アカエゾマツ (*P. grehnii* Mast., 表3の No. 2, 3) は北海道の郷土樹種です。着色した心材がなく、晩材幅も狭く、均質な材面を持っています。強度

表3 エゾマツグループ材の物理的性質および強度、加工性能

No	樹種	産地	気乾比重	収縮率		材色		耐久性
				接線方向	半径方向	心材	辺材	
1	エゾマツ (天然木)	北海道	0.43	3	3	淡黄褐色	同左	極小
2	アカエゾマツ (天然木)	北海道	0.45	3	2	淡黄褐色	同左	極小
3	アカエゾマツ (造林木)	北海道	0.42	2	2	—	—	—
4	シトカトウヒ	北米	0.40*	2	3	帯赤淡黄褐色	淡黄白色~淡黄色	小
5	エンゲルマントウヒ	北米	0.35*	2	3	白色~淡黄褐色	同左	小
6	ソ連エゾマツ	ソ連	0.47	4	4	淡黄褐色~淡桃色	淡黄白色	極小

No	樹種	曲げ強さ	曲げヤング係数	縦圧縮強さ	せん断強さ	鋸断性	乾燥性	ほう削性	接着性	塗装性	文献
1	エゾマツ (天然木)	2	2	2	2	A	A	A	A	B	3),5),11)
2	アカエゾマツ (天然木)	2	2	2	2	A	A	A	A	B	3),11)
3	アカエゾマツ (造林木)	2	2	2	2	—	—	—	—	—	11)
4	シトカトウヒ	2	2	2	2	A	A	B	A	A	3),7)
5	エンゲルマントウヒ	1	2	1	2	A	A	B	A	A	3),7)
6	ソ連エゾマツ	3	2	3	2	A	A	A	A	B	3),6)

*含水率12%での容積と全乾材の重量に基づく比重。一資料を欠く

性能は針葉樹材としては中庸ですが、耐久性は最も低いクラスになります。建築、造作用材などの他、年輪幅の狭い、材が緻密なものは音響性能がすぐれているので、ピアノ響板やヴァイオリン甲板など楽器材として重要です。北海道の主要造林樹種のひとつですが、生長を促進し過ぎると、エゾマツ、アカエゾマツ材の特長が薄れるので、材質を重視した保育が望まれます。

北米材でペイトウヒ (スプルース) と呼ばれるものはエゾマツと同じトウヒ属の樹種群ですが、ふつうシトカトウヒとその他のペイトウヒに区別して扱われます。シトカトウヒ (P. sitchensis Carr., 表3のNo. 4) は、北アメリカ大陸の太平洋沿岸に産します。材の外観は、心材色がやや赤味を帯びること以外はエゾマツと似ています。強度と耐久性はエゾマツ、アカエゾマツとほぼ同じか、それらよりややすぐれています。用途も、建築、楽器用材などにエゾマツなどと同様に使えます。大径長大材が得られることが強みです。エンゲルマントウヒ (P. engelmannii Engelm., 表3のNo. 5) など、シトカトウヒ以外のペイトウヒは辺心材とも淡色なので、外見上はシトカトウヒよりも道産エゾマツに似ていますが、強度性能では道産エゾマツより劣ります。通関時には、シトカト

ウヒ以外のペイトウヒはトドマツグループに入るモミ属のものと同様に扱われます。

ソ連エゾマツは、北海道のエゾマツと同じ樹種 (P. jezoensis, 表3のNo. 6) とされています。生育地の寒冷な気候のためか、年輪幅が狭く高比重で、強度性能は道産エゾマツと同程度か、ややすぐれています。ソビエト極東地域の広大な混交林の優占樹種であり、蓄積の大きさは道内とは比較になりません。ソ連材の中で最も大量に輸入され、価格も低く、やや小径ながら、道産エゾマツの代用材として手頃です。

トドマツグループ (表4)

木材の一つの特長として、鋸一本で簡単に加工でき、手軽に使えるという側面も重要です。そのためには、カラマツほどの強度や、エゾマツのようなデリケートさはなくとも、くせがなく、加工しやすく、大量に安価に入手できることが必要です。トドマツはこれらの条件を満たしています。

マツ科モミ属 (Abies) の樹種

トドマツ (Abies sachalinensis Fr. Schm., 表4のNo. 1, 2) は、北海道で最も多く自生している針葉樹で、植林成績もよく、安定供給が期待できます。造林木は、天然木に比べ若干比重、強度の

表4 トドマツグループ材の物理的性質および強度,加工性能

No.	樹種	産地	気乾比重	収縮率		材色		耐久性
				接線方向	半径方向	心材	辺材	
1	トドマツ (天然木)	北海道	0.41	4	3	白色	同左	小
2	トドマツ (造林木)	北海道	0.37	3	2	—	—	—
3	グランドファー	北米	0.37*	2	2	白色~淡褐色	同左	小
4	ノーブルファー	北米	0.39*	3	3	白色~淡褐色	同左	小
5	ソ連トドマツ	ソ連	0.45	5	4	淡黄白色	同左	小
6	ベイツガ	北米	0.45*	3	3	帯桃白色~淡黄褐色	同左	小
7	ヒメコマツ	本州	0.41	2	3	淡黄赤色~淡紅色	淡黄白色	小
8	ウエスタンホワイトパイン	北米	0.38*	2	3	淡黄白色~赤褐色	白色~淡黄白色	小
9	チョウセンゴヨウ	ソ連	0.44	2	1	淡紅色	淡黄白色	小

No.	樹種	曲げ強さ	曲げヤング係数	縦圧縮強さ	せん断強さ	鋸断性	乾燥性	ほう削性	接着性	塗装性	文献
1	トドマツ (天然木)	2	2	2	2	A	A	B	A	B	3),5)
2	トドマツ (造林木)	1	2	2	—	—	—	—	A	—	12)
3	グランドファー	1	2	1	1	A	A	B	A	B	3),7)
4	ノーブルファー	2	3	2	2	A	A	B	A	A	3),7)
5	ソ連トドマツ	2	2	2	1	A	A	A	A	B	3),6)
6	ベイツガ	2	3	2	2	A	A	C	A	A	3),7)
7	ヒメコマツ	2	1	2	2	A	A	A	B	A	3),5)
8	ウエスタンホワイトパイン	1	2	2	2	A	A	B	A	A	3),7)
9	チョウセンゴヨウ	2	3	2	1	A	A	A	B	B	3),6)

*含水率12%での容積と全乾材の重量に基づく比重。一資料を欠く

低下がみられますが¹²⁾、一般的な構造材に問題なく使えます。くせがなく、手軽な材として用途を選びません。加工しやすいこと、色が淡く、強い臭いがないことを要求する箱、割り箸などにも適しています。特殊用途として白い材色が必要条件である卒塔婆、棺材があります。

北アメリカ大陸には、モミ属の樹木が9種類ほど分布し、ベイモミとして同一に扱われます。日本に輸入されるものは、主として太平洋沿岸地方産のウエスタンファーと呼ばれる樹種群で、グランドファー (A.grendis Lindl., 表4のNo.3)、ノーブルファー (A.procera Rehd., 表4のNo.4) などが含まれています。しばしば市場では「ヘムファー」と称してベイツガと混ぜて扱われますが、材色でほとんど区別することができます。ノーブルファーはベイモミの中でも材質がすぐれているとされ、時には他のベイモミと区別して扱われます。本州でカヤ材の代用品として「新カヤ」と称して基盤の材料とされたり、高品質のものは内装材、羽目板など、さらに高級品は航空機用材にも利用されます¹⁰⁾。

ソビエト極東地方には、シベリアトドマツ (A. sibirica Ledeb.)、トウシラベ (A. nephrolepis Max.)、チョウセンモミ (A. holophylla Max.) などのほか、サハリン~千島列島には北海道のものと同種とされるトドマツ (A. sachalinensis) が分布し、ソ連トドマツ (表4のNo.5) として一括扱いされます。いずれも材の外観は道産トドマツとほぼ同じですが、比重はやや低いものが混ざり、トウシラベは強度が低いという報告があります。道産トドマツでたびたび問題になる水食い材も混入してきます。

ベイモミもソ連トドマツも、いくつかの樹種が混ざっているため、材質の変動が大きいことが予想されます。

ベイツガ

北米材のベイツガ (Tsuga heterophylla Sarg. など; ウエスタンヘムロック, 表4のNo.6) は、本州以南の山地から亜高山針葉樹林帯に生ずるツガ、コマツガなどと同じツガ属 (Tsuga) に属する数種の樹種群で、北米材の中ではベイマツと並んで大量に輸入されています。材色は白色に近

く、やや赤～赤紫色を帯び、材面にしばしば濃色のすじが現われるのが特徴です¹⁰⁾。本州のツガ材には光沢がありますが、ベイツガ材にはありません。無味無臭で脂気がなく、材面に白い粉をふくことがあります。やや脆く、釘で裂けやすい、角が欠けやすいなど、加工上の難点がありますが、今のところ大量に供給されていますし、トドマツグループとしては強度性能は高い方です。耐久性は本来は低いのですが、薬剤の浸透がよいので、防腐処理を施して建築土台に用いられます。

ソフトパイン

マツ属 (*Pinus*) のうち、いわゆる五葉松の材は軽軟、均質で、ソフトパイン (軟松) と呼ばれます。木型など加工性、寸度安定性を重視する用途のほか、エゾマツなどのように樂器材にも用いられますが、エゾマツなどが響板など、樂器の音質に直接影響する部材に用いられるのに対し、ソフトパインは鍵盤などに使われます。トドマツなど、モミ属樹種の材に比べると一般に仕上がりがよく、やや高級な材として使うことができます。

キタゴヨウ (*Pinus parviflora* S. et Z. var. *pentaphylla* Henry : ヒダカゴヨウ) は、北海道に自生する用材生産可能な唯一の五葉松で、本州以南に生育するヒメコマツの変種とされています。分布が道南西部に限られ、生産量も少ないので、キタゴヨウの材質に関する資料はほとんどありませんが、分類上の基本種であるヒメコマツの木材 (表4の No. 7) とほぼ同じと考えてよく、晩材が狭く、肌目は精です。本州でのヒメコマツの用途は、木型、土木仮設材、内廻り造作材、器具、包装などです。

北米産のソフトパインでは、道内にも植栽されているストロブマツ (*P. strobus* L. イースタンホワイトパイン) が有名ですが、北海道に輸入されるのはおもにウェスタンホワイトパイン (*P. monticola* D. Don, 表4のNo. 8) です¹³⁾。いずれの材も材色は白く、軽軟、均質で加工しやすく、乾燥が容易で、狂いませぬ。木型や室内使用の木製品などに用いますが、強度性能はかなり低く、建築構造用材などには向きませぬ。

ソビエト極東～中国東北部～朝鮮半島にはチョウセンゴヨウ (*P. koraiensis* S. et Z. : ベニマツ, 表4のNo. 9) が生育し、ソ連から輸入されるマツ属材の大半を占めています。材は緻密で軟らかく、外觀、強度性能ともヒメコマツ (キタゴヨウ) に似ていますが、小節が多く、狂いもやや大きく、末乾燥材はカビ、変色が発生しやすいといわれています⁹⁾。

これらのほか、エゾマツグループで取り上げたシトカトウヒ以外のベイトウヒが、トドマツグループに近い性能です。また、スギグループの一部も、材に色があること以外はトドマツグループに含めて考えることができますので、参照してください。

ヒバグループ (表5)

材中に抗菌成分を含むヒノキ科の木材は、香り高く、耐久性にすぐれています。均質で仕上がりがよい上品な材面とあいまって、古来高級材とされてきました。

北海道南部が天然分布の北限となっているヒバ (*Tsujopsis dolabrata* S. et Z. var. *hondae* Makino : ヒノキアスナロ, 表5の No. 1) は、道内に自生するヒノキ科樹種では唯一の高木です。道内では分布が限られていること、植林が難しく、天然更新では成長がきわめて遅いことから、貴重材となっています。その材は、ヒノキ科の中でも特に耐久性が高く、建築土台とするのに防腐処理が必要ないほどです。年輪幅は狭く、均質で肌目は精です。特有の強い芳香があります。直接人間が触れる浴槽などの水廻りにも適しています。

北米材のベイヒバ (*Chamaecyparis nootkatensis* Spach ; イエローシーダー, アラスカシーダー, 表5の No. 2) は、ヒバとは別属ですが、材の色と芳香がよく似ており、強度性能と加工適性からみてもほぼ完璧なヒバの代用材です。耐久性を買って、建築土台に用いられますが、ヒバ同様、浴槽などにも使います。合衆国産のものはカナダ産に比べやや比重が高くなります⁷⁾。

世界的に最高級建築材といわれそいるヒノキ

表5 ヒバグループ材の物理的性質および強度,加工性能

No.	樹種	産地	気乾比重	収縮率		材色		耐久性
				接線方向	半径方向	心材	辺材	
1	ヒバ	本州	0.45	3	2	淡鮮黄白色~淡黄色	帯黄白色	極大 極大 大
2	ベイヒバ	北米	0.44*	2	2	淡鮮黄白色~黄色	白色~黄白色	
3	ヒノキ	本州	0.44	2	2	淡紅色~淡黄褐色	淡黄白色	
4	ベイヒ	北米	0.43*	2	3	淡黄色~淡褐色	白色~淡黄白色	

No.	樹種	曲げ強さ	曲げヤング係数	縦圧縮強さ	せん断強さ	鋸断性	乾燥性	ほう削性	接着性	塗装性	文献
1	ヒバ	2	2	2	2	A	A	A	A	B	3),5)
2	ベイヒバ	2	2	2	2	A	A	A	B	B	3),7)
3	ヒノキ	2	2	3	2	A	A	A	A	A	3),5)
4	ベイヒ	2	3	2	2	A	A	A	B	A	3),7)

*含水率12%での容積と全乾材の重量に基づく比重

(*C. obtusa* Endl., 表5のNo. 3) は、本州以南で植栽されていますが、その材はかなり高価で、北海道ではなじみがありません。材面には上品な光沢があります。比重の割には強度があり、均質で仕上げは良好です。高級建築用材として、神社、仏閣には選択的に用いられます。

北米材のベイヒ (*C. lawsoniana* Parl.; ローソンヒノキ, ポートオーフォードシーダー, 表5のNo. 4) は、日本ではヒノキの代用材として使われ、道内ではヒノキよりもポピュラーかも知れません。材質はヒバ、ベイヒバと比べるとやや軽軟で材色が濃いこと以外はほとんど同じですが、ヒノキのネームヴァリューのためか、ベイヒの方が高級な用途に用いられています。

耐久性の高い木材は、これらの他にも同じヒノキ科のベイスギ、スギ科のバルドサイプレスなどがありますが、次項のスギグループのなかで触れますので、参照してください。

スギグループ (表6)

一口に針葉樹材といっても色も肌目もさまざまですが、木材の木材らしさはめいりょうな年輪のコントラストに代表されると言ってもいいでしょう。また、年輪がはっきりしていることではカラマツグループもそうですが、比較的軽量であることも木材らしさの一つです。この項で取り上げる樹種の木材は各種性能は中庸で、前項までに述べ

た各グループのような目立った特徴というものはありませんが、年輪が明らかで、かつ、軽さがある「木材らしい木材」です。比較的大量に供給され、加工容易なことではトドマツグループと共通するところがありますが、トドマツグループとの大きな違いは、材に色があることです。

スギ (*Cryptomeria japonica* D. Don, 表6のNo. 1) は、道南地方で植林されていますが、道内で直接消費されず本州方面へ移出されるものがほとんどです。日本特産の伝統的的主要木材で、全国的には今なお最も大量に植林され、また、使われています。本州以南では産地により特徴あるブランドが形成されていて、高級なものから安価なものまで、あらゆる用途に向けられます。心材色は変異が大きく、辺心材の区別はめいりょうです。ヒノキに比べると外観が派手なので、高級感のあるヒノキに対し、庶民的な材ともいえます。

北米材のベイスギ (*Tsuga plicata* D. Don; アーポバイチ, ウェスタンレッドシーダー, 表6のNo. 2) は、スギとは類縁関係のないヒノキ科の樹木ですが、木材の外観がしばしばスギに似ているのでベイスギと呼ばれます。心材は生材では濃黒褐色、桃色、赤褐色などの不規則な縞を形作っていますが、乾燥材では赤褐色で、辺材との区別はめいりょうです。心材色は長期間経過すると退色します。芳香があり、肌目はやや粗です。軽軟で加工しやすく、しかもスギよりも耐久性にすぐれ

表6 スギグループ材の物理的性質および強度,加工性能

No	樹種	産地	気乾比重	収縮率		材色		耐久性
				接線方向	半径方向	心材	辺材	
1	スギ	本州	0.38	2	2	淡紅色～黒褐色	白色	中
2	ベイスギ	北米	0.32*	1	2	赤褐色～暗褐色	白色に近い	大
3	バルドサイプレス	北米	0.46*	2	3	淡黄褐～赤褐～黒褐色	白色に近い	大
4	ボンデローサバイン	北米	0.40*	2	3	黄褐色～淡赤褐色	白色～淡黄色	小
5	ロジポールバイン	北米	0.41*	2	3	淡黄色～淡黄褐色	白色～淡黄色	小
6	オウシュウアカマツ*2	北欧	0.43*	3	3	赤褐色	淡黄白色～赤白色	小
7	オウシュウアカマツ	ソ連	0.46	3	3	赤褐色	淡黄白色	中
8	ラディアータマツ*3	その他	0.49	2	3	淡黄褐～淡紅褐～紫褐	淡黄白色～黄色	小
9	メルクシマツ*4	その他	0.40	4	2	—	—	—
10	メルクシマツ*5	その他	0.69	3	4	淡黄褐色～淡褐色	淡黄白色	小

No	樹種	曲げ強さ	曲げヤング係数	縦圧縮強さ	せん断強さ	鋸断性	乾燥性	ほう削性	接着性	塗装性	文献
1	スギ	2	1	2	1	A	A	B	A	B	3),5)
2	ベイスギ	1	1	1	1	A	B	B	A	B	3),7)
3	バルドサイプレス	2	2	2	1	—	C	—	—	—	7),10)
4	ボンデローサバイン	2	2	2	2	A	A	A	A	B	3),7)
5	ロジポールバイン	1	2	1	1	A	A	A	A	B	3),7)
6	オウシュウアカマツ	2	2	2	3	—	—	—	—	—	14)
7	オウシュウアカマツ	2	3	2	2	A	A	A	A	A	3),6)
8	ラディアータマツ	2	2	2	2	A	A	B	A	—	3)
9	メルクシマツ	1	2	1	2	—	—	—	—	—	15)
10	メルクシマツ	4	4	3	3	B	B	B	B	C	3),16)

*含水率12%での容積と全乾材の重量に基づく比重

*4スマトラ島産

*2収縮率はベルギー産材, 他はフィンランド産材のデータ

*5フィリピン産

*3ニュージーランド産造林木

—資料を欠く

ている一方, 材が酸性なので, 釘が錆びたり, 釘により材が汚染されたりします¹⁰⁾。強度性能は低く, 耐久性はあっても建築土台などには向きませんが, 軽く, 狂わないので, 屋根, 外壁などに通しています。カナダ産のものは合衆国産のものに比べ若干ですがヤング係数が高くなります。北アメリカ大陸南部には, スギ科のバルドサイプレス (*Taxodium disticum* Rich, 表6の No. 3) がありますが, 輸入量は目立ちません。産地による材質変異が材色に特に大きく現われ, フロリダの沼沢地産のものは心材に濃淡の縞を持つので化粧的な用途にも使われますが, 内陸産のものは淡色です。収縮率は小さいのですが, 伐採時の含水率が高いので乾燥に時間がかかります¹⁰⁾。

ハードパイン

マツ科マツ属 (*Pinus*) の樹種の中でもエゾマツグループで取り上げたソフトパイン (五葉松) が年輪が目立たないのに対して, 二葉または三葉

松であるハードパインは, 年輪がめいりょうです。カラマツグループで取り上げたサウザンパインもハードパインですが, この項で扱うのはハードパインの中では比重も強度性能も中庸のものです。

北米産のハードパインのなかでも北海道に多く輸入されているのは, ロッキー山脈や太平洋岸を中心に広く分布するボンデローサバイン (*Pinus ponderosa* Laws., 表6のNo. 4) です¹³⁾。材質はやや軽軟, 均質で, 箱, 梱包材など広い用途がありますが, 脂による塗装障害が起きることがあります。同じく北米産ハードパインのロジポールパイン (*P. contorta* Dougl., 表6のNo. 5) は, 通直な樹幹を持っていますが, 小径木が多く, 年輪幅も狭く, 材質はボンデローサバイン同様, やや軽軟です。

ソ連極東地方～ヨーロッパの広い地域にはオウシュウアカマツ (*P. sylvestris* L.; スコツツパイン, 表6の No. 6, 7) が生育しています。フィン

ランドなど北欧諸国から輸入されるマツ属材がそれで、ソ連材の中にも含まれています。辺心材の区別はめいりょう、年輪もあきらかです。材質はやや軽軟で、輸入されるもののほとんどを占める北欧、ソ連産のものはヨーロッパ中部、南部産のものに比べ低比重です。切削加工性にすぐれ、釘を打ち込みやすいほか、乾燥が容易で狂いもほとんどありません。

南半球、熱帯のハードパイン

針葉樹という、北半球のやや冷涼な地方のものという印象がありますが、マツ属の中には南半球やかなり暑い気候のもとで生育しているものもあります。近年、特にニュージーランドは、ラディアータマツ (*P. radiata* D. Don; チリマツ, モントレーパイン, 表6の No. 8) の材を積極的に売り込んでいます。北海道にもニュージーランド、チリからかなりの量が輸入されています。原産地のカリフォルニアでは目立ちませんが、南半球で植林されたものは生長が早く、年輪幅が非常に広いものがあります。針葉樹材では年輪幅の広いものは比重、強度性能が低いというのが一般的認識ですが、現在植林されているラディアータマツは、選抜育種の成果で年輪幅が広くてもそれほど比重が低下せず、中にはニホンカラマツに近い強度性能を持つものもあるようです。圧縮強度はやや低いものの、せん断強度はすぐれています¹⁷⁾。肌目は中庸～やや粗です。メルクシマツ (*P. merkusii* Jungh. et De Vr.; ミンドロマツ, 表6の No. 9, 10) は、東南アジア原産で、マツ属のなかで最も暑い地域に自生します。辺材は幅が広く、材色による心材との区別はやや不めいりょうです。木理は通直で、肌目は粗です。普通は軽軟な材ですが、かなり高比重のものも報告されています(表6のNo. 10)¹⁶⁾。いずれの樹種も、熱帯、亜熱帯地域の造林樹種として優秀で、今後大量供給が期待できますが、材の外観は黄褐色味が強く年輪が粗いので、道産針葉樹材の中に似ているものはありません。

謝 辞

本稿執筆にあたり、北海道の木材輸入の概況について北海道林務部林産振興課木材需給係長猪飼秀一氏にご教示いただきました。記して謝意を表します。

引用文献

- 1) 大蔵省関税局, 平成元年度日本貿易統計 (1990)
- 2) 農林水産省統計情報部, 昭和63年度木材需給報告書 (1989)
- 3) 農林省休業試験場木材部編: 世界の有用木材300種, 日本木材加工技術協会 (1980)
- 4) 川口ほか2名: 林産試験場報, 1, 7, 1 (1987)
- 5) 木材工業編集委員会編: 日本の木材, 日本木材加工技術協会 (1966)
- 6) 高橋ほか1名: 林産試月報, 337, 1 (1983)
- 8) 日本建築学会編: 木構造計算基準・同解説, 日本建築学会 (1988)
- 9) 東京木材青年クラブ編: 木材入門, 新林材社 (1971)
- 10) 須藤: 北米の木材, 日本木材加工技術協会, (1987)
- 11) 川口ほか2名: 林産試月報, 416, 1 (1986)
- 12) 高橋ほか3名: 林産試験場報, 4, 5, 5 (1990)
- 13) 沢田: 林産試月報, 174, 6 (1966)
- 14) 高橋ほか2名: 島根大学輸入木材研究報告, No. 11, 1 (1983)
- 15) 林ほか2名: 木材研究, 29, 32 (1963)
- 16) 須藤: 南洋材, 264-265, 地球社 (1975)
- 17) 宮島: 木材の研究と普及, 28, 238 (1980)

(林産試験場 材質科)