

# 諸外国の木造住宅と木材資源

北海学園大学工学部教授 宮 島 寛

## 世界一の木材輸入国・日本

平成2年度の「林業白書」図説（平成3年5月発行）によれば、平成元年度のわが国の木材総需要量1.16億 $\text{m}^3$ のうち用材が1.14億 $\text{m}^3$ 、このなかで国産材が3,059万 $\text{m}^3$ 、外材が8,326万 $\text{m}^3$ で、自給率はわずかに26.9%です。この自給率はここ数年間においても昭和60年の35.6%から徐々に落ち、30%以下になってしまいました。用材のうち製材用は総需要量5,548万 $\text{m}^3$ で自給率33.4%、パルプ・チップ用は4,231万 $\text{m}^3$ で25.9%、合板用は1,470万 $\text{m}^3$ で2.6%となっており、製材では3分の2を、パルプ・製紙では4分の3近くを、合板では大部分を外材に依存しています。

現在、世界で最も木材の輸入量の多いのはわが国で、FAO林産統計年鑑（1989）によれば、チップと合板製品などを除く丸太と製材の合計で見ると、平成元年度が6,085万 $\text{m}^3$ 、ついで米国の3,974万 $\text{m}^3$ ですが、米国は輸出も3,847万 $\text{m}^3$ あり、差し引き実質輸入量は151万 $\text{m}^3$ に過ぎません。輸入量3位は台湾を含む中国の1,446万 $\text{m}^3$ で、わが国の24%であり、またわが国の輸入量は世界の総輸出货量22.5億 $\text{m}^3$ の27%に相当します。特に合板材は大部分を熱帯材に依存しており、これが熱帯林の破壊につながるとして強く批判されています。

わが国は総面積の約3分の2が森林で、その面積は人工林約1千万haを含む2.5千万haです。ここから丸太は年3千万 $\text{m}^3$ しか出ません。ha当りにすれば年1.2 $\text{m}^3$ です。ニュージーランドのラジャータパインを主とする人工林120万haから年1,200万 $\text{m}^3$ の丸太が出されています。そして十数年後に

は130万haの人工林からこの2倍以上の丸太の出材が計画され、輸出品として期待されています。生長量がどうしてこのように違うのでしょうか。この辺も考えてみたいと思います。

## 森と湖の国フィンランドのログハウス

昨年六月に、北海道の林業界の大先輩で永年フィンランド国名誉領事を務められ、フィンランド国と日本の親善、交流に尽力された中野正彦さんがフィンランド国から表彰されることになり、この受賞に合わせ、総勢27名の「ヨーロッパ林業・林産工業視察団」を結成して、白夜を楽しむべく、夏至の近くに日程を編成し、ヨーロッパ旅行を行いました。

まず訪れたのは、フィンランドの北極圏の入口となる北緯66度33分にもう一步というロバニエミで、中野さんのおかげで、木製遊具と玩具の世界的なメーカーであるラブセット社の社長アンテロ・イカヘイモさんのログハウスの別荘2棟を借りることができ、本棟と新棟に4名ずつ、計8名だけ一行と別れて泊まることになり、私たち夫妻は小関団長夫妻とともに新棟に2泊しました。これらのログハウスはエスコ・レーモラさんの設計で、彼はハンガリーにも事務所を持ち、札幌にも設計した建物があるといえます。ログハウスのほかパイン材家具、インテリアのデザイナーでもあります。ログハウスについて間取り、建坪などの資料がないので、詳しいことはわかりませんが、写真により概要を説明しましょう。



写真1 本棟の全景

ログハウス 写真1は本棟の正面で、右側を湖のようなケミ川が極めてゆっくり流れています。傾斜地のため1階部分は石をはめ込んだコンクリート造り、この1階の内装と2階部分がログでつくられています。1、2階合わせて50坪はある大きなログハウスで、ログの外部に面するところは黒く塗られています。寝室が三つあり、広い居間と立派な食堂とキッチンがあります。サウナもありますが、電熱により暖める方式で、フィンランドの人たちは薪による加熱方式を好むようです。写真2はこの建物の玄関の厚い木製の2重の扉で、断熱性の高いものです。

新ログハウス 新棟の方は、この地方のアカマ

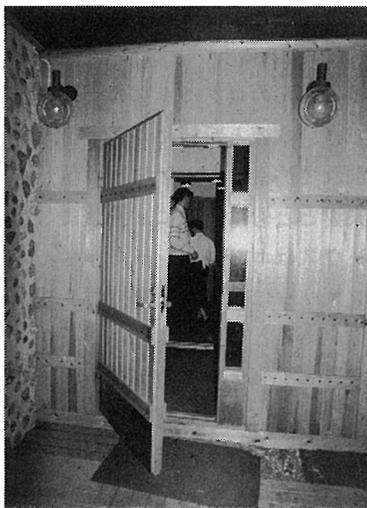


写真2 本棟の玄関

ツを直径約20cmの円形断面に加工した材を積み重ねたもので、着色せず、木の色がそのまま出ています。面積は本棟より狭く、30坪程度です。写真3はこのほぼ全景で、玄関までが長い渡り廊下になっていて、すぐ左に行けば典型的なフィンランド・スタイルの薪で温めるログのサウナがあり、その前をケミ川が流れ、サウナとこの川での水浴を繰り返すのです。



写真3 新棟の全景

この建物のログの組み方は写真4のようで、これらのアカマツ円形断面材の年輪数は80もあり、樹齢は100年くらいと想像されます。このログの材1本採るのに100年もかかるという誠に厳しい北極圏林業を感じさせてくれました。



写真4 ログの組み方

入口には2㎡程度の玄関を中に両側に木製の扉があります。1階の中央部は居間で、大きな暖炉とキッチンがあり、その奥はトイレ、洗面所とシャワー室です(写真5)。2階への階段は極めて急で、踏み面は細長の台形の広い部分と狭い部分が交互に来るように組み合わせたもので、横向きになって昇り降りします。写真5の階段を昇った位置から外壁に沿って半周ほどが回廊になっており、階段の近くにベッドが二つ、一番奥に一つ。さらに8畳ほどの床が屋根から吊られており(写真5に床が見える)、ここにパイン材製のアームチェア二つとベッドが一つ置かれています。



写真5 1階内部

写真6に2階回廊部のベッドを、写真7に2階の吊り床部を示します。階段の近くのベッドは、その奥に寝る人の通り道に置かれています。このようにベッドもオープンな建物で、もちろん着替えの場所もありません。老若男女みな裸で一緒に

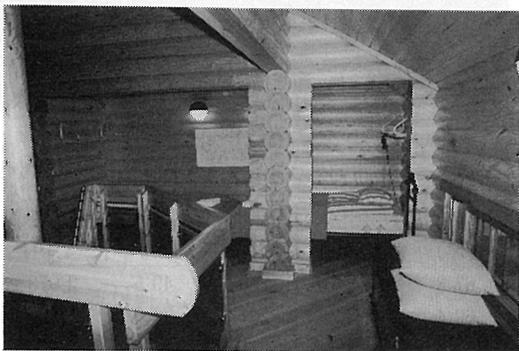


写真6 2階回廊部のベッド

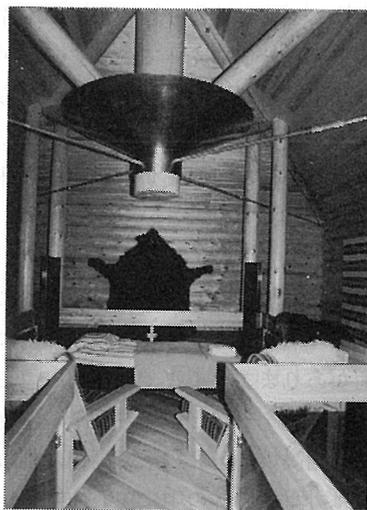


写真7 2階の吊り部分

サウナを楽しむ国です。当然といえば当然でしょう。

**森と湖の国の森林資源** フィンランドの森林面積は2,322万haで、わが国の92%に相当しますが、人口は491万人で、1人当たりの森林面積は4.73haもあり、わが国の0.21haの22倍以上です。用材の生産量(1989)はフィンランド4,328万㎡、わが国は3,137万㎡、薪炭材を合わせるとそれぞれ4,626万㎡と3,194万㎡となり、フィンランドの方が木材の生産量は45%近く多くなっています。1人当たりの木材生産量は、それぞれ9.42㎡と0.26㎡で、大変大きな差があり、わが国の木材自給率は27%に過ぎず、需要量の73%も輸入に頼っています。

森と湖の国フィンランドは木材の輸出をしていますが、意外にも旧ソ連から木材を輸入しています。1989年のFAOの資料では、輸入は683万㎡、輸出は560万㎡で、差し引き123万㎡の輸入超です。

フィンランドは輸入材の加工をも含め、林産工業が国の基幹産業となっています。広葉樹資源はシラカバに限定され、その細いものから高級家具を作り世界に輸出し、針葉樹材も余すところなく有効に利用し、自国の資源を大切に使っています。

小さな木片で工芸品を作り、またその木片を工芸材料としてデパートで売っています。紙・パルプを主要な輸出品としている国でありながら、ホテルのトイレットペーパーは日本のものより幅狭く、色は黒みを帯びています。豊富な森林資源を本当に大切にしている国という感じです。

**森の中の住宅地** ヘルシンキ市の郊外にタピオラというアカマツとトウヒの針葉樹林内にできた新しい街があります。ここでは建物の色を白に統一し、文化センターなどの4～5階の建物を別にし、住宅は樹高の3分2以下の高さに制限され、道路からは針葉樹の林の中に白い住宅がかすかに見える程度で、ほとんど平屋です。高層建築がないというのは落ち着きを与えるものです。ニューヨークの摩天楼の下は世界のビジネスの中心としての活気はありますが、落ち着きはありません。ヘルシンキにもストックホルムにも高層建築はなく、ともに落ち着いた街です。

**新建材の利用が多い米国の木造建築**

昨年北米の木造建築、特に米国のツーバイフォー工法による多層階集合住宅を主に見学しましたが、西部地区では、長スパン用にLVL（単板平行積層材）をフランジに、OSB（配向性パーティクルボード）をウェブとしたI型梁を用い、また床、壁、屋根下地材として合板の代わりにOSBを使っているのが目立ちました。一方、カナダ・バンクーバー地区では、従来どおり製材と合板が主体で、これは米・加における木材資源の差と見るか、または米国では木材資源のより有効な利用をしているとみるかです。

**ポートランド市郊外の高級住宅団地** 札幌の姉妹都市ポートランド市の郊外に開発中の住宅団地フォレスト・ハイツでは、一戸分の土地は240～480坪、大部分が300坪前後で、なかには2戸分に1軒の住宅というものもあります。写真8はその住宅で、土地は617坪、家の延床面積106坪、価

格は土地を含め6,175万円（1 \$ = 130円で換算）、土地代が約2割だから1,235万円で、坪2万円、家は坪47万円ということになります。なかなか豪華な仕上げで、日本では坪100万円近い住宅となりましょう。アメリカの住宅が安いというので、輸入住宅を買ったら坪100万円だったという話もあります。

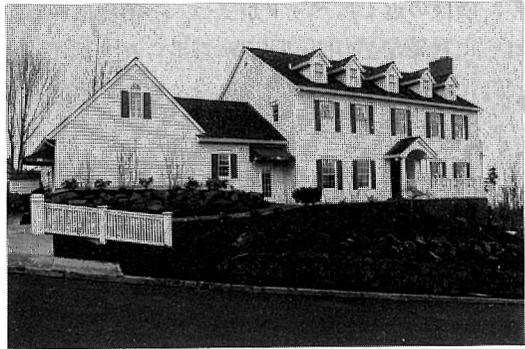


写真8 フォレスト・ハイツの617坪の土地に建つ106坪の家

アメリカで住宅の購入者の3分の2は買い替えで、すでに不動産を持っている人、また購入価格は収入の2年分が標準といえます。それと感心したのは、修復が不可能な家以外は絶対に壊さないで、古い家も必ず修理して使うそうです。これは土地が広く、土地の価格が全体の2割程度で、家の価格が8割という事情によるためでしょう。これがまともで、土地の価格がとんでもなく高い日本が異常なのです。エネルギー、水、紙、木材など、世界のなかで飛び抜けて高い消費国のアメリカで住宅を大切にすることを聞き、学ぶべきであると思いました。この団地の売り出し中だった住宅の価格を少し紹介しましょう（表1）。

表1 ポートランド市郊外フォレスト・ハイツ住宅価格

土地 (坪)	延べ床面積 (坪)	価格 (万円)	土地 (坪)	延べ床面積 (坪)	価格 (万円)
241	67.3	3,843	258	49.5	2,973
259	69.4	4,745	281	79.0	4,225
310	77.6	4,290	370	77.6	4,290
487	85.2	5,525	617	106.0	6,175

**木造多層階建築** アメリカでは土地が安いといいましたが、それでも以前に比べ、かなり高くなっているといえます。そのため木造多層階のコンドミニアムが多数建てられるようになりました。ポートランドとは港地の意味で、コロンビア川を河口から200kmほど遡ったところにあり、市内を流れる支流のウィラメット川岸に港がありました。その旧港や造船所跡の再開発がRC 1階の上の木造3～4階建てのコンドミニアムの建物となりました。なぜ木造多層階か、それは建設費が安く、居住性、安全性が高く評価されているからです。このポートランド市リバープレイス団地の一画を写真9に示します。写真の中央やや左にあるビルは都心の建物で、ここまで歩いて10分程度という非常に便利な場所です。メインストリートに面した1階は店舗となっていますが、内部の建物では1階も住居となっています。90年夏の完成で、新しいこともあります。清掃が行き届き、きれいな住宅街です。この木造多層階の部分は、火災、地震、風などに対する安全性を考慮し、5階までにしているとのこと。木造部の工法はもちろん枠組壁工法ですが、壁の縦枠は、その上の階数により2×6と2×8が使い分けられています。



写真9 ポートランド市リバープレイス団地

**タウンハウス** ポートランド市郊外に建設中のものを見学しました。アメリカの木造建築には、新木質材料であるOSB、ウェハーボード、LVL、ベイマツLVLとOSBで作られたI型梁が非常に多く使われています。

見学した工事中のタウンハウスでは、ウェハーボードが床下張り、壁、屋根野地板に使われ、ボード類はこのウェハーボードと内装の石こうボードのみという感じでした。屋根の上の煙突までウェハーボードなので驚きましたが、この煙突は飾りで屋根に乗っかっているだけとのことでした。見学時には雨が降っていましたが、床には水がたまり、屋根は野地板が濡れたまま、その上にルーフィングを張っており、床も屋根もちゃんと乾くのかなあ、と他人事ながら心配になりました。他の工事現場でも見られましたが、材料が雨に濡れることを気にしていないようで、I型梁もウェハーボードもシートをかけずに雨ざらしの状態に置かれていました。いずれも使用上の注意書きには、雨に濡れないようにシートをかけるようにと書かれています。現場では守られていないようです。それでも特別な支障が出ていないようで、耐水性にも優れているという感じでした。

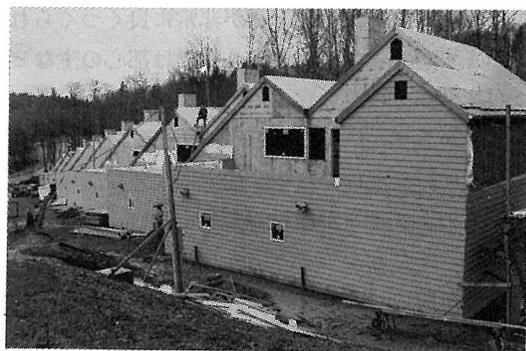


写真10 タウンハウス

**松林のなかの団地** アメリカ南部の都市アトランタ郊外の開発中の団地も見学しました。ここは1,360haという広大な松林を開発したもので、80haの人造湖を造り、この湖に面する家の値段は高く、湖を造ると儲かるとのことです。湖に面する所は風景がよく、ボート遊びも家からすぐでき、また売る時も高く売れるといえます。ここには学校、公共施設、商店街などの部分450haを含み、3千戸の住宅を建てる計画で、訪問時は700戸が建てられていました。単純に総面積を3千戸で割

れば、1戸あたり1,360坪となります。とにかく土地が広い国です。



写真11 アトランタ郊外の松林の中の団地の家 (約6,200万円)

**寒冷地ミネアポリスの集合住宅** 西部内陸の北部にあるミネアポリス市は冬非常に寒い街で、訪問した1月21日には日中でも $-15^{\circ}\text{C}$ という気温でした。このため街の寒さ対策も十分なされています。カナダの街では地下街が非常に良くつくられています。このミネアポリスでは都心の主なビルが2階部分の渡り廊下で結ばれ、外に出なくてもビルからビルへ行くことができます。さらに隣のビルに行くだけでなく、途中に大きな広場があり、そのデザインが斬新で素晴らしい。寒さを忘れさせる楽しさをつくり出す、そのスペースの巨大さに驚嘆させられます。

ここでは郊外に建設中の集合住宅を見学しました。外気温 $-20^{\circ}\text{C}$ のなか、工事は行われていまし



写真12 ミネアポリスの木造集合住宅

た。写真12は木造3階建ですが、この地下部分はプレハブ・コンクリートの車庫となっています。木造部分の外壁の縦枠は $2 \times 6$ で、断熱材が多く入るようになっていました。内部の間仕切り壁枠組にはメタルの筋違に、両面石こうボードでした。

**バンクーバーの住宅街** カナダ国ブリティッシュ・コロンビア州のバンクーバーは太平洋に面し、気候が温和なところ。このため冬の寒さの厳しい内陸部から移り住む人が多く、人口が増えており、このため集合住宅が建てられています。もちろん木造多層構造ですが、OSB、LVLなどは少なく、一般製材（ディメンション・ランバー）とベイマツ合板が主です。これはアメリカより木



写真13 バンクーバーの木造多層階集合住宅

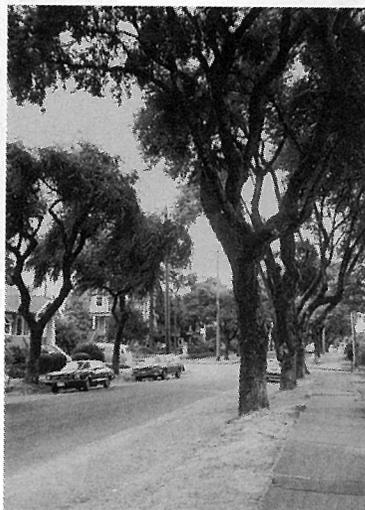


写真14 バンクーバーの古い住宅地の街路樹

材資源が豊富なためと想像されます。写真13に最近の木造多層階コンドミニアムを示します。工法は北米式の枠組壁工法です。古い住宅地では街路樹が大きいのが目につきます(写真14)。ここでは戸建て住宅はもちろん、4～5階建ての集合住宅も全て木造です。ここもその理由は、アメリカと同じく建設費が安く、居住性と安全性に優れていることです。

これら木造多層階の安全性のうち、火災に関しては1時間耐火です。つまり、火災が発生してから1時間はくずれ落ちないということで、健康な人には大丈夫ですが、寝たきりの病人には1時間耐火でも退避には不十分ということで、病院は完全耐火構造のRC構造となっています。

**米国の森林資源** わが国へ木製品の大量輸入を強く求めている米国ですが、針葉樹の宝庫である西部地域の天然林ではマダラフクロウ保護のため、伐採を大きく制限する措置がとられようとしています。米国の木材生産林面積を表2に示します。

全米の総森林面積2億6千万haの74%に相当する1億9千万haが木材生産林で、このうち72%が私有林です。西部地域には23%の林があり、ここでは連邦政府所有林の割合が多くなっています(西部地域の林の57%、全連邦政府林の66%)。これらの森林から1989年には用材4,169万m<sup>3</sup>、薪炭材1,163万m<sup>3</sup>、合計5,332万m<sup>3</sup>出材されています。製材生産量は表3に示すように、1,145万m<sup>3</sup>で、このうち70%が建築関係に使用されています。西部地区の樹種別製材生産量を表4に示します。

現在、天然林の伐採制限がすすめられているので、ベイマツの二次林生産材が多くなっています。造林関係の資料がないので、将来の展望はよく分かりません。

表2 米国の木材生産林面積(万ha)

所有別	全米	西部12州
連邦政府	3,925	2,600
インディアン	228	180
他の公有林	1,364	236
私有林	14,042	1,567
合計	19,559	4,583

WWPA 1989西部木材工業統計による

表3 米国の製材生産量(万m<sup>3</sup>)

年度	全米	西部12州
1981	7,510	3,506
1985	9,484	4,496
1989	11,454	5,473

資料は表2に同じ

表4 米国西部地区における樹種別製材生産量(万m<sup>3</sup>)

樹種	1981	1985	1989
Douglas Fir-Larch (ベイマツ-カラマツ)	1,418	1,927	2,416
Hem-Fir (ベイツガーモミ*)	669	785	1,076
Ponderosa Pine (ボンデローサマツ)	681	886	948
Redwood (センペルセコイア)	183	240	249
Lodgepole Pine (ロッジポールマツ)	99	127	197
Western Red Cedar (ベイスギ)	129	147	171
Engelmann Spruce (エンゲルマントウヒ)	64	102	112
Incense Cedar (エンピツビャクシン)	38	38	57
その他を含む針葉樹材合計	3,471	4,446	5,402
広葉樹材	37	54	76
総計	3,508	4,500	5,478

資料は表2に同じ。\*モミ属のうち材密度の高いもの

表5 カナダにおける主要樹種の蓄積

針 葉 樹				広 葉 樹			
樹 種		(百万m <sup>3</sup> )	(%)	樹 種	(百万m <sup>3</sup> )	(%)	
Spruce	(トウヒ)	7,339	40.2	Poplar/Aspen(ヤマナラシ)	3,199	56.6	
Pine	(マツ)	4,227	23.1	Birch	(カバ)	1,160	20.5
Fir	(モミ)	2,877	15.7	Maple	(カエデ)	685	12.1
Hemlock	(ベイツガ)	1,298	7.1	Other	(その他)	253	4.5
Cedar	(ベイスギ)	897	4.9	Unspecified	(非分類)	350	6.2
Douglas fir	(ベイマツ)	715	3.9				
Larch	(カラマツ)	108	0.6				
Unspecified	(非分類)	812	4.4				
計		18,273	100.0		5,647	100.0	

カナダ森林調査1986による。合計239.21億m<sup>3</sup>，N:L=76.4:23.6

表6 カナダにおける製材価格

場所・製材の種類	1984-86平均	1987	1988	1989
東部未乾燥スタンダード以上S-P-F 2×4 (CA\$/MBF)	290	333	295	280
同 (1 CA\$=110円とすれば円/m <sup>3</sup> )	13,519	15,524	13,752	13,052
東部人乾材スタンダード以上S-P-F 2×4 (US\$/MBF)	247	293	277	273
同 (1 US\$=130円とすれば円/m <sup>3</sup> )	13,608	16,142	15,261	15,041
西部人乾材スタンダード以上S-P-F 2×4 (CA\$/MBF)	163	200	186	184
同 (円/m <sup>3</sup> )	8,475	11,316	9,672	9,567

**カナダの林業** 1990年のカナダ林野庁の資料によれば、主要樹種の蓄積量は、表5に示すように針葉樹ではスプルース類が40%を占め、構造材として最も優れているベイマツは4%弱です。広葉樹では、材質が劣りウェハーボードの材料となるアスペンが57%という数値で、広葉樹の材質の優れたものは極めて少量です。合計239億m<sup>3</sup>の蓄積はわが国の8.5倍の量です。

造林はスプルース主体にすすめられており、将来ともS-P-F(トウヒ-マツ-モミ)の産出は多くなると思われます。

製材価格は表6に示すように大変安価です。

**造林木のみを建築に使う国ニュージーランド**

ニュージーランドは、かつては天然の林に覆われていましたが、英国からの移民により牧畜のための草地に変えられてしまいました。いま国土の23%に相当する面積が残されている固有樹種林を全面的に保存林にし、120万haの人工林で用材を

生産しています。樹種はカリフォルニア原産のラジアータパインの改良されたもので、25~30年で、胸高直径50cm、6m枝打ち材をha当たり200~250本収穫する計画で育林がすすめられています。木造住宅は、構造材、内装材から建具、家具までラジアータパインが使われているものも見られ、この樹種の大断面集成材によるドーム、水泳プール、教会、体育館、社屋などが建てられています。

この改良されたラジアータパインは生長が早く、かつ建築材のほか合板材、パルプ材としても優れており、用途の広い材質を持っています。この改良型の本格的な植林が始められたのは、十年ほど前で、2005~2010年には130万haの造林地から毎年2,500万m<sup>3</sup>の丸太が出材される計画で、2,000万m<sup>3</sup>程度を輸出しようとしています。これからは天然林の伐採を大きく制限し、使う木材は人工林で育成するという時代になりましょう。

社団法人 北海道林産技術普及協会では機関誌ウッドエイジ  
(B5版)の特集号を頒布していますのでご利用下さい。

価格はいずれも実費 ( )内は送料

・特 集 号

カラマツを使ってみませんか※	(昭和56年)	25頁	400円	(175円)
Theおがこ	(昭和58年)	26頁	400円	(175円)
窓(木製サッシの実用例集つき)※	(昭和59年1月号)	35頁	700円	(250円)
木材工業とマイコン※	(昭和59年11月号)	17頁	340円	(175円)
木製軽量トラス※	(昭和59年12月号)	16頁	320円	(175円)
木の良さ再発見	(昭和60年1月号)	22頁	300円	(46円)
今なぜ広葉樹か※	(昭和60年3月号)	22頁	440円	(175円)
カラマツ・セメントボード※	(昭和60年10月号)	43頁	860円	(250円)
単板積層材※	(昭和60年11月号)	30頁	600円	(250円)
キノコ(その1)※	(昭和61年3月号)	29頁	500円	(46円)
木材の農畜産業への利用※	(昭和61年5月号)	27頁	540円	(250円)
「木の家」百年持たせます※	(昭和61年9月号)	23頁	460円	(175円)
キノコ(その2)※	(昭和61年11月号)	23頁	600円	(46円)
林産試験場の成果※	(昭和62年1月号)	43頁	860円	(250円)
林産試験場移転整備※	(昭和62年5月号)	25頁	500円	(175円)
日曜大工のすすめ※	(昭和62年6月号)	24頁	480円	(175円)
木造住宅の保守管理※	(昭和62年12月号)	23頁	460円	(175円)
木の良さ・木の香りを教室へ※	(昭和63年7月号)	33頁	660円	(250円)
木質飼料※	(昭和63年10月号)	17頁	340円	(175円)
第38回木材学会大会の概要※	(昭和63年11月号)	33頁	660円	(250円)
最近の木工機械と刃物	(昭和63年)	47頁	500円	(51円)
わかりやすい木材乾燥	(平成元年)	38頁	1,500円	(51円)
木造住宅の良さ	(平成元年2月号)	26頁	800円	(46円)
道立林業試験場・道立林産試験場 試験研究のあらまし	(平成元年11月)	35頁	600円	(46円)

註：品切れの場合はコピーになります。※印はコピー。