

森林資源と木材の利用 (下)

北海道大学農学部教授 宮 島 寛



4. これからの木材利用

4.1 理想的な原木

世界最古の木造建築として知られる法隆寺が建てられた頃、奈良の付近には素晴らしいヒノキがまだ沢山あり、これらは横切り鋸で、長さをきめて、あとはくさびで割って希望の断面の部材を作った。このため部材には目切れはなく、力学的に極めて優れた材料であった。年輪幅が狭く、均一で完全な無欠点材であり、耐朽性の高いヒノキで建てられていたので、千年以上も風雨、地震に今日まで耐えて来たのである。このような優れた材質のヒノキ、スギが多かったので、わが国では縦挽き鋸の発達で、諸外国に比べかなり遅れた理由とされている。

これに近い原木は、現在木曽の国有林から切り出される伊勢神宮の造営材に見られるが、一般には入手出来ないものであり、造林木では吉野の200年生のスギのように、極めて高価なものである。また、その育成も吉野のように古い歴史のあるところでなければ不可能である。このように原木から最終用途までの加工に要するエネルギーの最も少ないのが理想的な木材といえる。

厚い1枚板のテーブルは最高のものであろう。これが不可能の場合は、2～3枚、さらに数枚の板を横はぎしたものとなり、現在では縦継ぎ短尺材を積層した集成材の天板が主流となっている。このように原木の小径化と欠点の増加により最終用途までの加工手間が増えていく。

4.2 これからの木材利用

加工形態からは2つに分けて考えることができる。一つは、前述のように枝打ちによる無節の大

ウッドイエジ 1989年4月号

径木を育成し、製材して乾燥した材を飽仕上げと接合で製品とする、という昔ながらの木材の利用方法である。そして、この材は合板原木としても利用可能なものとする。これはニュージーランドのラジアータパインのような育林技術を確立することが前提である。他は、低質材、小径材の縦継ぎ、横はぎ、接着・積層となり、さらに削片としての接着・成型、繊維状にしての成型となる。

製品としては、加工しやすいもの、施工後狂わないもの、かつ価格も安いことが必要である。建築用構造部材としては、集成材、I型梁、箱型梁の長スパン材料、これらの不燃材料との組み合わせによる複合材、合板、構造用削片板などを面材料とする構造用パネルなどが挙げられる。内装材料としては施工しやすく、かつ使用後の狂いの少ないソリッドのフローリング、階段、壁、天井材料などを開発すべきであろう。

4.3 現在の木質材料

現在生産され使用中および開発中の木質材料の主なものをつぎに掲げる。

・集成材とLVL

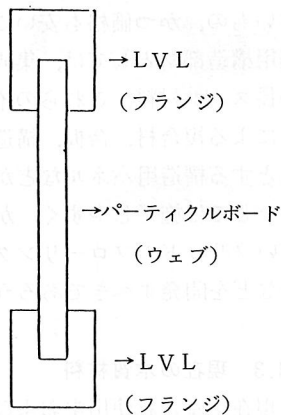
最近、用いられて来たものとして、集成材とLVL(単板積層材)がある。前者の樹種としては、ナラ、ヤチダモ、カバ(主としてダケカンバ)、ニレ、カラマツなどで、その積層面を表面とする。適切に乾燥された挽き板の積層接着であるので、施工後の狂いはほとんどなく、内装材料として極めて優れたものである。しかし価格が高いため、需要はあまり多くない。集成材、特に構造用集成材は小径木や廃材の利用ではなく、品質優良な挽き板を必要とする。内装材の壁材、天井

材であれば小径木、廃材の利用でよいであろう。

LVLは中径木の有効利用としてアメリカで考えられ、その北海道型が北海道立林産試験場で開発されたもので、まだ市販されておらず、試用段階である。直径20~30cm程度の中径木を長さ50~60cm程度に切断、ロータリレースで、厚さ4~6mmの単板に剥き、50cm程度の一定幅に揃え、乾燥後木口面を突き付けのまま、つぎの層の突き付け位置と10cm程度離して繊維方向をほぼ平行に接着積層する。これを適当な大きさに切断して使用する。その切断面を表面に出したものは人工まさともしわれ、壁のほか床、階段、収納部の扉、ドアなどにも使用できるので、中径木の有効かつ付加価値の高い利用としての将来性を持つものと思われる。このLVLはアメリカでは構造用で、一般製材に比べ、強度が安定しているため、断面設計が楽であるといわれている。

・I型梁 (T&J社製品)

右図のようなI型断面の梁で、フランジにはLVLをウェブには構造用パーティクルボードを使用して作る。2×4工法の長スパンの根太として用いる。わが国においても使用が許可されている。



・エンジニアボード

アメリカの巨大林業・林産業のウエアハウザー社が開発した新しいタイプのパーティクルボードである。新しいタイプのパーティクルボードとして、すでにOSBとウェーファーボードがある。簡単にいえば、OSBのように方向性を持たせたウェーファーボードである。原料はアスペン60%、パイン40%の比率である。

このエンジニアボードはウェーファーボードやOSBに比べ、力学的性質ならびに耐水性において優れているといっている。用途は構造用合板と同じで、内装用の下地またはそのまま用いても良い

であろう。また表面をポリマービニールで被覆したものはコンクリート型枠として100回以上の使用に耐えるという。このような用途のほか、内装材としての利用も考えて良いであろう。

・不定形単板積層材

これは1980年代のはじめにアメリカにおいて試作されていたものである。徳島県で企業化したのは長さ2mの小径丸太を厚さ、長さにこだわらずにスライスしてできた長い単板状の材料を乾燥後、接着剤を塗布し、ほぼ繊維方向に配列し、大型プレスで木口断面95×96cm、長さ2mの大断面ブロックに圧縮接着したものである。このブロックを積層面が表面になるように挽き割り、好みの厚さの板として使用する。LVLは等厚の一定長さの単板を縦継ぎの位置をずらしながら積層接着するので、積層面には単板厚さの間隔で、平行な接着層の直線ができるが、この不定形単板の場合は、その厚さが異なるため接着層は曲線となり、その模様も様々となる。かつLVLの場合はロータリ切削のため剥き芯が残るが、この場合は原料すべてを単板にできるので、歩留まりは100%とあって良い。

・アルカリ処理木材

これまで曲げ木細工は木材を、蒸煮、煮沸あるいは加熱してから治具に入れて曲げ、冷えてから取り出すという方法で一般に行われていた。北海道立林産試験場において開発した方法は、アルカリ処理により木材の可塑性を行い曲げるものである。

この方法による曲げ加工材を家具、建具、階段の手すりなどの装飾、表札、室名板などに用いると良いと考えられる。

・ダンウッド (人造突き板)

イタリアで開発されたもので、日東紡メラニット事業部 (東京) が販売している。これは木目や年輪の目立たない南洋材単板を濃色に染色したものとしないものを交互に積層接着したものをスライスしたものである。接着層が見えるようにスライスすれば、まさ目板に、曲線のプレスで圧縮したものを、接着層に平行にスライスすれば、板目板となる。この曲面の圧縮盤にこぶをつ

ければ、その位置と大きさにより様々な杢ができる。プリントでない本物に近い感じとなる（WOODMIC 88-1）。

・木製羽目板

木造住宅の内装材は、戦前の真壁造りにおける土壁から戦後は省力工法へと進み、昭和40年前後には、和室の壁は石膏ラスボード下地に塗装した繊維壁が、洋室にはプリント合板が多く用いられるようになり、さらに最近では和・洋室ともに壁および天井に石膏ボード下地ビニルクロス張りが極めて一般的な内装となった。この場合、床は合板下地にカーペット張りで、壁と天井の間の回り縁がなく、見える木材は幅木のみということが多い。このような傾向に対し、北海道木質材料需要拡大協議会が組織され、その運動の一環としての札幌ならびに旭川における「木の家」の試作・展示には大きな反響があった。モデルハウス自体の注文は少なかったようであるが、使用内装木材、木製窓、同ドアなどが好評で、これらのPRに大いに貢献したと考えられる。これらのモデルハウスの内装に使用されている羽目板は、製材を乾燥後、表面仕上げしたもので、古い手法ながら「古くて新しい製品」といえるであろう。ナラ、カバ類、ヤチダモ、サクラ類などの広葉樹材ならびにカラマツについては、すでにこのような羽目板製品はあったが、トドマツは新製品といえる。材質的に軟らかく、傷が付きやすいという欠点があるが、その材色の白さを好む人には受けるかも知れない。その白さを保持させる塗装方法もあるので、ユーザの希望により塗装方法に変化をつけることも考慮すべきであろう。

・カラマツセメントボード

北海道立林産試験場で開発されたものを北海道ラーチ（株）が企業化したもので、内外装壁材である。店の床材として使用されている例もあり、将来性はあるが、製品の一層の性能向上と品質管理に努力する必要がある。カラマツはシナとともに材部に糖分があり、これがセメントを硬化させないので、木質セメントボードにはならないといわれていたものを、それを可能にした功績は大きい。

ウッドイエイジ 1989年4月号

・無機質複合化準不燃木材

木材を燃えにくいものに改質した研究による新製品である。（株）松下電工建材研究室と京都大学木材研究所西本孝一教授グループとの共同研究によるもので、バリウムイオンをリン酸と混ぜると沈殿が生ずる現象を利用したものである。この反応を木材中で起こさせることによって無機質（この場合、リン酸バリウム）を大量に含んだ木材が出来上がる。この無機質は結晶化すると水に溶けにくくなり、表面は木材であるが、その内部は無機質であるため、燃えにくくなる。上述の木質セメントボードは木材の削片をセメントで固めたものであるため、その表面はその両者が混じり合ったものであるが、この準不燃木材は、表面は木材そのものであるという特徴を持ち、重量は増すが腐りにくく、かつ磨耗しにくくなる。また、生産コストも安価であるということである。

単板をこの方法により不燃化し、石膏ボード、合板、集成材、LVL、ペーパーハニカムなどをコアとして複合化することにより、これまで建築基準法、消防法により木材が使用禁止されていた箇所にもリアルウッドの木目を持つ材料の使用が可能になる。この木質複合材は床、壁、天井、階段、窓、ドアなどに広く使用される可能性を持つので、十分に検討すべきであろう。

・MG処理木材

北海道立林産試験場において開発されたものである。これは「安価で作業性よく」という目標によって狂わず、腐らないように処理した木材と言われている。このMG処理とはマイレン酸とグリセリンのそれぞれの頭文字をとったもので、この両者の水溶液に木材を浸した後、木材を高温で加熱する。削片にこの水溶液を噴霧すれば、削片板の耐湿性は大きく改善される。一般木材の場合にはこの処理により、寸法安定性と耐朽性が向上するので、外回りのドアおよび窓材料として適したものになるし、磨耗も少なくなるので、床材としての用途があろう。まだ研究途上にあるので、そのさらなる進展を大いに期待したい。

・木紙（きがみ）

群馬県群馬町北原849の（株）木紙が開発した

柔軟剤を、天然木のスライスベニヤ（厚さ0.02～0.3mm）に注入したもので、紙と同じように180°まで曲げて折れない。印刷、染色、塗装ができ、光りを透すので、照明器具のシェードなどに使用できる。

4.4 低質広葉樹材の有効利用

この例としてデンマークJunckers社のブナフローリング製造の概要を紹介する（図4参照）。ヨーロッパブナのうち大径の良質材からは家具材を、その有節材からは枕木を採る。これら以外の中・小径木からつぎのようにフローリングを生産する。A工場では直径21～50cmの丸太を冬期は温湯槽で凍りついた小石、砂などを落とし、長さ68cmに横切りしたのち、ツインバンドソーでたいこ落とし、ギャングリッパーで挽き割り、フロー

リング原板とする。E工場では直径12～28cmの丸太を取り扱い、ツインバンドソーの代わりにツイン丸鋸を使用し、同様に原板を挽く。この原板をホットプレスを使って熱盤乾燥する。120℃、2時間で含水率を4～7%とし、その後14日間調湿し、自動4面かん盤で切削仕上、検査により特等、1等、2等、3等の4品等に区分し同一等級のものを縦継ぎ、2列横はぎ接着する。塗装仕上後、品質検査をして出荷される。製品の大きさは幅129mm、厚さ22mm、長さ900～3700mmである。特等は無欠点の同一色の原板からつくられ、原木からは想像できない素晴らしいものである。このフローリングは非常に施工しやすい形状になっており、しかもソリッド材であるのが大きな魅力である。低品質の道産広葉樹材からこのようなフローリングが生産されれば、その非常に有効な利

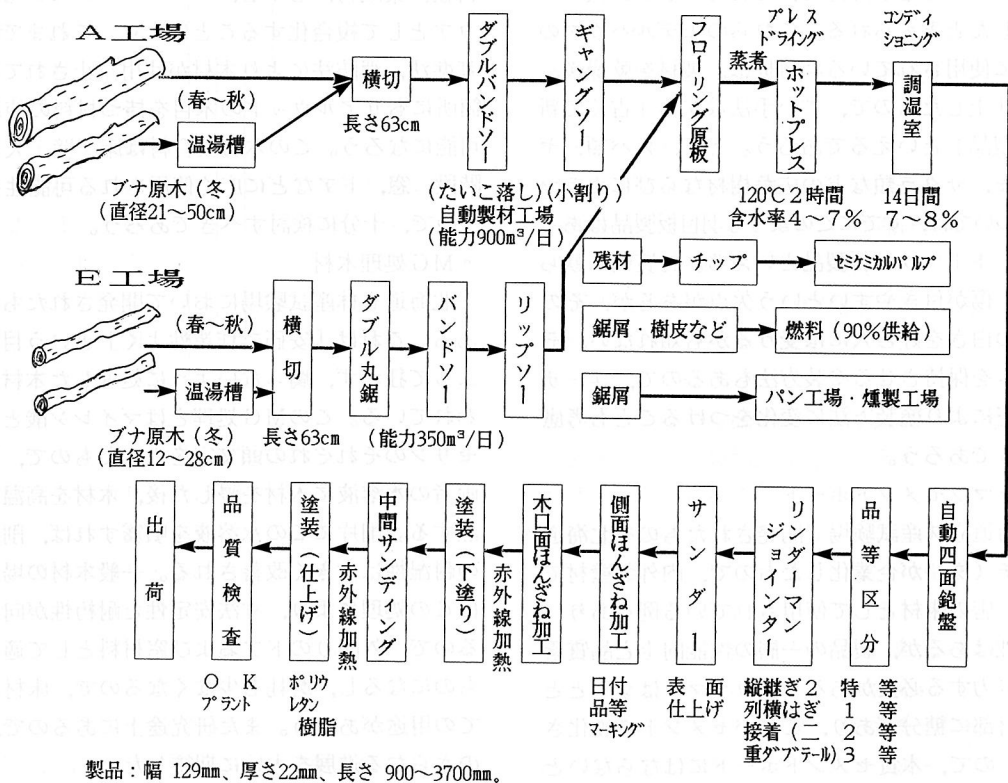


図4 デンマーク・ユンカース社のブナ・フローリング製造工程

用となる。この生産において材の狂い防止のため、熱盤乾燥が行われているが、生材からこの乾燥が可能なのは、ブナのほかにイタヤ、カバ、カラマツなどの心材含水率の低いものである。

5. むすび

木材の利用技術あるいは木材工業の技術は、一般に地元の資源を使って発達して来たものである。しかし地元資源の不足により移入材、輸入材を対象とするように変ったり、これまで利用していなかった資源を利用するようにもなった。さらに、ニュージーランドのように育林事業の成功により造林木のみを対象の木材工業の発展もある。日本全体としては、造林木のスギ、ヒノキを対象とした小規模な製材工場が非常に多く、一方、外材を対象とした大規模な製材工場が港湾地域にある。北海道では道産材を対象とした工場が山元に、さらに、最近はカラマツ専門の工場もでき、中・小

径木を極めて能率良く挽いている。このように製材工場ひとつについて見ても資源の変化に応じた適切な対応が必要である。

質的な問題としては、製材を構造用として売る場合に、この梁は荷重いくらまで保証しますという規格をつけることが必要である。また、これを長期にわたり保証するには、使用中に乾燥により収縮し、ボルトが緩んだり、割れが入り、狂うようでは困るので、乾燥してから売らねばならないことになる。

床、壁、天井材、階段、窓、ドアなども施工者はただ取り付けるだけという、プラモデルの部品のような製品にまで加工する方向にある。

地元の資源、あるいは入手可能な資源を使って、施工しやすく、機能性、感触性に優れ、かつ長く性能を保証できるものを、できるだけ安く提供するというのが理想であろう。

北海道林産技術普及協会の主な業務

● 会誌「ウッディエイジ」の発行（会員は無料）

● 文献・資料のコピーサービス（有料）

● 講習会・講演会

木材加工技術に関する講習会（会員は無料又は優待会費）や講演会を随時開催しています。

● 現場技術のハンドブック等の刊行（実費頒布）

「テクニカルノート」のほか、新しい技術や新製品に関する技術資料を逐次刊行しています。

● 技術相談・試験依頼等の斡旋

林産試験場に対する技術相談・分析・試験等のお取りつぎをします。

入会をおすすめ下さい

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11月再)	47頁	500円	(51円)
わかりやすい木材乾燥	(平成元年1月再)	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)

註：品切れの場合はコピーになります。※印はコピー。