

これからの道産材の高次加工

山 本 宏

平成8年2月22日、札幌市において北海道木材林産協同組合連合会、北海道産材ブランド化推進協議会などの主催で「林産振興会議」が開催されました。この会議での講演について主催者のご了解を得ましたので紹介します。

狙われている日本市場

今、北海道を始め日本全国で、欧米諸国あるいは東南アジア等から、従来の丸太に替わって加工材といわれるものがどんどん輸入されています。日本市場は絶好のターゲットになっており、外国の木材業界は日本の実情を盛んに調べています。

例えば3年ほどまえに北欧4国からたて続けに3～4回ほど林産試験場へ、研究者や製材業者などのミッションが来たことがあります。もちろん北欧の針葉樹を日本に売り込むための市場調査です。その後まもなく、北欧諸国は北海道内はもちろん日本の各地において度々北欧材の製品の説明会を開き、北欧材の輸入が盛んになりました。また、カナダにはCPFI（カナダ林産物審議会）という組織があり、日本にもこの支所があります。COFIが日本に来てから20年以上になりますが、2×4工法住宅の普及のために熱心に全国各地で技術指導などのキャラバンをしてきました。ところが最近ではCOFIは日本の在来軸組工法住宅の普及のためにいろいろな運動を推進していく、と言っているということです。その理由として、日本に2×4工法は十分定着し着実に伸びている、これからは日本で根強い人気のある在来軸組工法にカナダ産の製材をどんどん使用させるために、日本国内で在来軸組工法の普及に力を入れていくという戦略があるようです。

また、2×4の建築協会が札幌市で年に何回か開いている総会あるいは研修会に、必ずアメリカの領事ないし副領事が顔を出しています。

このように各国とも日本市場にターゲットを絞り、日本のお客を相手にした戦略というものを、いわば官民あげて取り組んでいるという姿勢が強く感じられ

ます。

輸入品に対抗するためには、さらなる工夫を

しかも、アメリカ、カナダ、北欧から入ってくる材は、今私たちが扱っている北海道産の人工林中小径材に比べると、まことに残念ながらほとんど質的に上のものが多いというのが現状です。また、価格的にも円高の影響もありますが、かなり安いと言えます。

皆さんご存じのとおり、これらの国々から入ってくる品物の多くは乾燥や^{かん}匏がけなどの手が加えられています。さらには集成材という形で入ってきています。集成材などは1m³当たり10万円以下というようなことを聞かれます。このように海外から入ってくる製材品や加工製品については、高次加工製品というものがほとんどです。

我々としては、このような製品になんとかして対抗していかなければならないわけです。しかし、残念ながら我々の周囲の状況を見ますと、研究開発や商品生産の現状から見てもまだまだ十分な品ぞろえができていないと考えられます。

5年くらい前まではアメリカ、カナダから入ってくる製品で特に二次加工製品というものは、日本では使にくいものがたくさんありました。サイズにしても使い方にしても、日本の実情を踏まえていないものが多かったように思います。例えばアメリカの自動車は以前は左ハンドル車しかなく、日本の交通事情や法規等に関係なく売り込んできていました。しかし、今ではこれらの状況を考慮して、右ハンドル車がどんどん入ってきているのはご承知のとおりです。これと同じように木材製品についても、マーケットリサーチした

結果をもとに、かなり日本の実情に合せたものが入ってきています。ですから、我々としてはこのような状況の中で、なんとか道産材を使って輸入製品に対抗していくためには、輸入製品を上回る高次加工製品とか、あるいは地元の利を生かしたきめの細かい製品が必要ではないかと思えます。この点について、読者の皆さん方はいかがお考えでしょうか。

日本に追いつき追い越せのアセアン諸国

最近、マレーシア、インドネシアの状況を視察する機会がありました。駆け足でしたがその間製材工場をはじめ合板、集成材、ボード工場を見てきました。現在、半島マレーシアには約700の製材工場があるそうです。このうち、併設されているもの、独立しているものもあるとは思いますが、120の人工乾燥施設を持っているということです。インドネシアではパーティクルボード工場、MDF（中質繊維板）工場が非常に増えています。例えばインドネシアでは、昨年12月段階で前者が16か所、後者が7か所あると聞きました。マレーシアはもっと多いということです。これらの国の合板工場などは、例えば日本の昭和40年代の後半から50年代の始め、全盛期の大阪や名古屋の臨海工業地帯の合板工場と同じようなイメージの工場でした。非常に活気があり、大型の機械はほとんど日本製の最新鋭のものばかりでした。このような状況を見ますと、日本が業界や試験研究機関を含めて、戦後、一生懸命、技術開発、商品開発、そして装置を開発し、さらに業界の努力でマーケットも開拓してきましたが、これらの東南アジアの国ではその我々の成果をたかだか5年から10年くらいでトレースして自らのモノとし、今や日本と同じような製品を作り、販売のターゲットを日本に絞っているように見受けられました。

資源状況は厳しくなっているとはいうものの、丸太輸出禁止などの措置により、日本よりはるかに安く量的にも安定しているように思われました。

また、日本からみれば考えられないような低賃金を背景とした低コスト製品が製造されています。木材関係の工場で、比較的上位に位置する企業でも工員さんの月給はせいぜい12万円くらいだと聞きました。ジャカルタの周辺でこのくらいですから、地方ではもっと低賃金だと思います。マレーシアのガソリンは、1L当たり60～70円くらいだったと思います。その他の製品コストについてもおおむね同様でした。このような

条件下で日本と対抗していく、日本がこれまで作ってきたものを一生懸命作って日本に売り込もうとしています。ただ、現状の製品の質などを見ますと、まだ、日本のものには及ばないと思います。しかし、日本の一般品のレベルに達するのはそんなに遠い先の話しではないという気がします。

さらに私が脅威に感じたのは自国の発展にかける意気込みの高さです。特にマレーシアなどは年8%を超える高度経済成長をしていることもあり、若い人たちの意気込みが高いという感じがします。特に技術の習得に関しては非常に熱心です。自分たちが技術を習得して頑張ることにより、国の繁栄を担っているんだという意気込みがありありと感じられました。これは残念ながら現在の日本の若い人たちと比べると大きな差があると思います。40年代の後半から50年代にかけて日本が高度に経済発展していた当時の日本の工場では、生産意識高揚のためのいろいろなスローガンが掲げられていたのをよく見かけました。それが今のマレーシアの工場に掲げられており、彼等の意気込みを見せつけられた思いでした。マレーシアのクアラ Lumpur の近くにFRIMという国立の林業試験場があります。たまたま、私どもの林産試験場の職員をJICA（国際協力事業団）の指導員として2年間ほど派遣していることもあり、訪問して詳しく見学することができました。そこで感心したのは、日本の木材研究者に見受けられるような、アカデミックな隠れ蓑に逃げ込んだ研究態度ではなく、自国の木材を使った新しい製品を開発するんだという実用に則した意気込みが非常に強く感じられたことです。

このように我々日本の木材業界を取り巻く状況は、ここしばらくは決して明るいとはいえず、資源、労働賃金、エネルギーコストなどの点で多重苦の状態に置かれるといっても過言ではないでしょう。

高次加工とは？

このような状況の中で我々がやるべきことはたくさんあるでしょうが、例えば、他の国では当分の間、まねができそうもない新しい高次加工製品を開発していくということもその一つだと思います。

大変厳しい状況ですが、北海道の木材産業が立ち向かっていかなければならないところだと思います。

皆さんはよく高次加工という言葉の口にしませう。実際のところ高次加工とは何をさすのだろうか。このよ

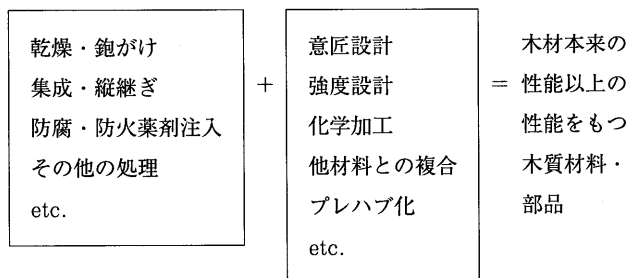


図 これからの高次加工製品のイメージ

うな問いかけに対して、木材業界の方々からの答えはやや曖昧なものが多いようです。以前は角材を乾燥しただけでも高次加工といわれていた時もありました。しかし今や乾燥材はいたるところにあります。別に高次加工でもなんでもなくなりました。それから集成化したり鉋がけした製材を売り出すことも、一時期は高次加工の範疇に入っていました。しかし、今ではそのような製品はどんどん輸入されています。

そうすると、これからの高次加工というのは、どんなことを考えなければならないのかということになります。

私なりに考える「高次加工製品」のイメージを図に示しました(図)。図の左側の四角の中には乾燥、鉋がけ、集成化、縦継ぎ、防腐・防火薬剤の注入等の処理手法があります。これらは、日本でもどちらかといえば、これまで高次加工と考えられ、我々もこの技術開発に取り組んできました。しかし、今では技術が進歩し、これらのほとんどは機械に置き換えることができる技術と言えます。つまり、装置を買えば技術の大半を手中にすることができるわけです。今ではアセアン諸国を含むほとんどの木材生産国が、比較的容易に手掛けられる加工技術になりました。したがって、これからの高次加工とは、図の左側の四角の中に例示したような技術と右側の四角の中に例示したような技術を組み合わせるものであろうと私は考えています。

例えば意匠設計をして使用目的にフィットするデザインの部材を製作する、あるいは強度設計して普通の製材では耐えられないような大きな荷重を受ける部材や、軽くて強い部材を製作する、あるいは木材が本来持っている性質の中で使用上都合の悪い性質だけを化学処理により改質し腐らない、燃えない、狂わない木材製品を作る、さらには金属等の材料と木材との複合化を図るというようなことも考えられます。作業性を良くするためにプレハブ化するというのも、新しい

高次加工のイメージではないかと思えます。

現在では、北海道の企業の方々を抱く高次加工のイメージとしては、図の左側の四角の中に示した部分は増えてきましたが、残念ながら右側の部分がまだまだ少ないように思います。このような高次加工をすることにより木材が本来持っている良い性質を上回る性能を有する部品あるいは製品づくりを目指すことが、これからの高次加工の進む方向ではないかと思えます。

例えば林産試験場で開発し、企業に技術移転して成功した例として、木製サッシがあります。この木製サッシの場合などは、まさしくこの高次加工の例であります。いかに木材が断熱性に優れた素材であるとしても、左側の四角の中に示した従来型の高次加工技術の枠内で乾燥したり、接着したりあるいは防腐加工の技術を駆使して窓枠を作っても、寒い冬の北海道で十分な性能を持つ窓枠はできません。どのような材料を用い、どのような断面形状にすれば気密性が向上するのか、どのようなパッキンを使用したらよいのか、雨水はどのように流れるのか、どのような市販金具が使えるのか、熱還流率はいくらになるかなど、従来の木材加工技術から離れた分野でいろいろと研究した結果、あのサッシができあがったわけです。

このようにこれからの高次加工というものは、いかに右側の四角の中に例示したような技術を取り込んでいくかということに尽きると思えます。

これは言葉を換えていえば原材料から製品への転換ということではないでしょうか。

例えば、製材、あるいは合板は、JAS(日本農林規格)でいろいろと規定されています。しかし、これが木製サッシになったり、あるいはドアになりますと、JIS(日本工業規格)で規定されることになります。決して、JASのレベルを云々するつもりはありませんが、私が考えているこれからの高次加工というのは、JASからJISへの踏み込みではないかと思えます。これまで我々木材に携わる者はJASの範疇で動いていたように思われます。しかし、これからは一歩踏み出してユーザーすなわち木材を使ってくれる側に、どのくらい踏み込んでいくかということが重要になり、そのような製品を作り出すことがこれからの高次加工の一つのポイントであると思えます。

高次加工のヒントは身近に求める

しからば、一体何を作ればよいのかということにな

ろうかと思います。木材使用の歴史は人類の歴史と共にあり、しかも世界各国で生産され、使用されてきたという非常に幅の広い材料ですから、全く新しくしかも全国的に売れる商品というのはなかなか考えつきません。

いきなり全国的に売れる商品だとか、あるいは全世界に売れる商品を狙ったところで、なかなか難しいことだと思います。とくに大工技術者の世界は新しい製品や技術に対しては保守的でなかなか定着せず、大手ハウスメーカーなどがクロズドシステムの中で使いこなしてから、ようやく一般の工務店などで使い始めることが多いのはご承知のとおりです。

ですから、高次加工のヒントというものは、最初は皆さん方が毎日やっておられる取り引きの中から探るのが早道だと思います。まず、ローカルなマーケットの中から探し、小さなクロズドシステムの中で育てていくというのがポイントだと思います。

また高次加工のヒントは、木材を取り巻く環境の変化の中にあると思います。我々は変化の激しさに右往左往させられているのが実状ですが、例えば阪神・淡路大震災以後、木造住宅の耐震性ということが要求され始めてきました。この災害以前は、建物の強度については専門家以外の人には問題にしなかったのですが、今はだれでも口を開けば耐震性の話が出てきます。また、今までハウスメーカーもデザインだ、住み心地だ、断熱性だということに宣伝の重点を置いていたのですが、このごろは丈夫で耐震性の高い家だということを一押しのキャッチフレーズにするようになりました。そのために補強金物を使うなど、いろいろな工夫をしていることを、商品売り込みのポイントにしています。そういう時に、我々のような木材を取り扱う側が単に製材、せいぜいよくて集成材をそのまま提供し、後は使う側に任せるといっただけでなく、耐震性向上に効果のある部材や補強金物を取り付けやすくした高次加工部材を開発して提供することなどは考えられないでしょうか。

某メーカーの方に伺った話ですが、阪神・淡路大震災により多くの家が崩壊しましたが、以後、新築時には2×4工法とプレハブ工法が、在来工法では木造三階建てが非常に人気が高いということです。木造三階建ては最近の工法で、建て方が非常に厳密で、強度計算もしっかりしています。そのため壊れない、倒れなかったのは当然なわけですが、あの大震災にも壊れ

なかった、木造三階建ては耐震性が高いという評価が、最近一般の方々にも浸透し需要が増えているということです。しかし、木造三階建てを考えた場合、現在流通している製材、例えば一般的に使用している10.5cm角で十分な強度を保証できるのかといえはかなり難しい点があり、この辺りにも高次加工のヒントがあるのではと考えています。

また、北海道では長い間、高気密・高断熱という課題に取り組んできました。そして全国に先駆けて高気密・高断熱住宅の建築技術を完成させました。これは間違いなく今後も進歩していきます。しかし、実際に高気密・高断熱施工の現場を見ますと、大工さんは大変苦労して高気密化を図っています。これもいろいろな工夫がなされているようですが、木材業界側から気密あるいは断熱のしやすい部材を開発して提供した、というような話は聞いたことがありません。

あるいは、木造住宅の工法の多様化ということで、新在来工法や2×4工法に始まりいろいろな工法が提案されていますが、これに対して材料を提供する木材側として、その工法に適した部材を開発するなどもうひと工夫あってしかるべきだと思います。

変革の時はチャンスがいっぱい

さらには最近、建築関連法規の見直しや規制緩和などが行なわれています。今まで火に弱いと言われていた木材が、大断面になれば火に対して強いんだというように法規上も変わってきました。例えば、大断面集成材はボルト等の金属製接合金物が露出していると、火災が発生した場合に鉄は火に弱いので表面を厚い木材で被覆せよ、というように法規が変わっています。以前は木は燃えるものだからすべてダメだというように言われていました。今は大断面材であれば、大丈夫なのだというのが常識になっています。このように、外圧の影響もありますが、建築法規が大きく変わってきています。

これまで木で作りたいが法規上不可能でやむなく他の材料に変えられたなどという経験はありませんか。その中に新しい高次加工のヒントがあるはずですよ。

現に木製の防火ドアなども開発されています。

もう一つ是非考えていきたいのは、建築業界側の変化です。大手メーカーは別として、地方では今だに、工務店あるいは親方一人に大工さんが2、3人で請け負っている例が多いと思います。こういうところの大

工さんの技能のレベルが、かなり変わってきています。

もちろん、新規参入者が非常に少ないということもあります。造作などの技術を要する木工事ができる大工さんが少なくなっています。それから、ご存じのように、昔の大工さんは鋸を持ち、のみを持ち、鉋を持っていたと相場が決まっていますが、今の大工さんはこのような道具を持っている人は少なくなりました。電動鉋盤・丸鋸あるいはカッターでことが足り、現場で細かい木工作をすることも少ないような時代になってきています。これに対して、私たち木材側は相も変わらず昔と同じ部材・製品を出しているのではないのでしょうか。このような技術の変わり目はチャンスです。この中に高次加工のヒントがあるのでは、という気がしてなりません。

福祉あるいは高齢化社会とかが盛んに言われています。高齢者住宅あるいは福祉型住宅では、木材は最適の材料として大きな需要が見込まれますが、ここにも高次加工のヒントはたくさんあるはず。例えば廊下の幅は車椅子で回転する動作のために最低でも1mは必要です、という時代に適切な木質材料がはたしてあるのでしょうか。従来の木質材料の寸法モジュールは3×6(尺)を基本としていますが、このような要望にも十分こたえていけるのでしょうか。

このような身の回りの小さな、あるいはローカルなエリアの中から、高次加工のヒントを見つけて、ローカルなマーケットから全国的なマーケットへの展開がこれからの高次加工の進め方の一つだと思います。

また、建築部材に関して、今、規制緩和とよく言われますが、まだかなりの部分で法規による認定が必要なものがあります。高次加工製品を開発した場合、この認定が必要な場合もあるでしょう。この認定の手続きは結構面倒で、それがネックとなり新製品の開発が進まなかったという声もありますが、認定を取ったということになれば、他の商品との差別化がより明確になります。実際に建築基準法に基づく特認製品がたくさんあります。これは見方によれば、自社の独自性をアピールする絶好のチャンスだということになります。

人工林材は構造用材として十分使える

次に道産針葉樹人工林材の高次加工について話を進めたいと思います。道産針葉樹の中で、特に人工林の小径間伐材などの若齢木は、強度が弱くて使えないのではないかと、強度が低いからといって売れないなどと

表 木村の繊維方向の許容応力度

樹 種			長期応力に対する許容応力度 (単位: kgf/cm ²)			
			圧縮	引張り	曲げ	せん断
針 葉 樹	I	アカマツ、クロマツ、ベイマツ	75	60	95	8
	II	カラマツ、ヒバ、ヒノキ、バイヒ	70	55	90	7
	III	ツガ、ベイツガ	65	50	85	7
	IV	モミ、エゾマツ、トドマツ、ベニマツ、スギ、ベイスギ、スプルース	60	45	75	6

いう意見が木材業界の方々から聞かされることがあります。これについて、少し木材業界の側にも誤解があるのではないかと思います。

製材の強度試験をしてみると確かに人工林の小径間伐材などの若齢木からの製材は、高齢・大径材からの製材に比べれば強度は低いことは間違いありません。

しかし、ここで十分認識しておいていただきたいのは、住宅建築に使われる木材の強度については、許容応力度の値で判断されているということです。これは建築基準法の中で、樹種ごとに定められた許容応力度以上に荷重のかかるような状況では、使用してはイケないという基準です。別の言い方をすれば、その根拠などの細かいことは省略しますが、実際に強度試験をしてみてその強度が長期許容応力度の3倍以上あれば、その木材は構造部材として保証するということです。例えばエゾマツ・トドマツなどの長期許容応力度は、曲げ強さで75kgf/cm²と規定されています(表)。言い替えば、この値を3倍した225kgf/cm²以上の強度があることを実大材の強度試験によって確かめた材料は構造材として使ってもよいということです。林産試験場でトドマツ人工林材の製材の大量の強度試験を行なった結果では、もっとも不利な条件である心持ち材で225kgf/cm²以下のものは全体の約5%に過ぎません。小径材からの心持ち角材は他の木取りに比較して強度がやや低いが、それでも十分使える強度を持っているということを理解していただきたいと思います。木材業界も構造材は許容応力度で判断することが必要です。

もちろん、林業サイドではより品質の高い木材の生産を目指してもらわなければならないのはいうまでもありませんが。

以上のように人工林材が弱くて使えないということではありませんが、木目もきれいでなおかつ強度が十分に高い天然林材等に比較しますと、美観や信頼感の違いから、同じ市場の中では人工林材が不利なのは事

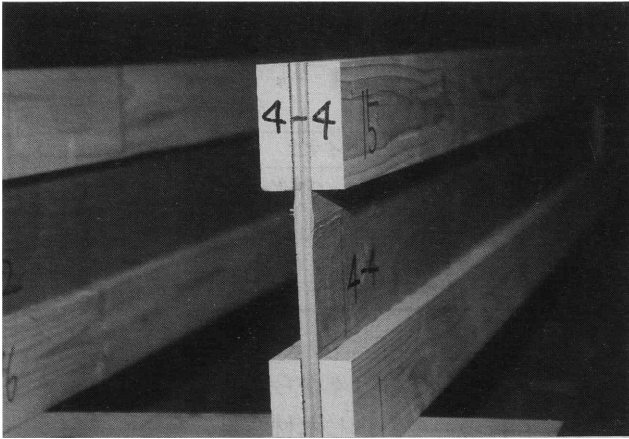


写真 弦材をトドマツ、腹材に合板を用いた 型梁

実です。

トドマツやカラマツの人工林の若齢木を大量に使う高次加工製品を考える場合、意識的に構造材的^{そんぶつ}な利用を考えてはどうかということを上げたいと思います。ひどく乱暴で逆説的な言い方ですが……。既存の製材と同じサイズではなく、強度設計によりサイズを変えて十分な強度を持つような構造部材の中に生かしていくことができるのではないかと思います。

写真に示すトドマツと合板で作った 型の梁などがその例です。現在、林産試験場で開発中のものですが、2×4工法で用いられる2×12インチの部材（幅38mm×高さ286mm）に相当する強度を有する材料を小径トドマツを用いてできないか、ということで検討を加えているところで、十分な強度値を有することが確認されています。

新製品開発は産学官の連携で

これからの高次加工について私なりの考えを述べて

きましたが、実際には業界の皆様が高次加工のヒントを見つけられたとして、それを製品化するためには技術的に多くの困難があると思います。そこで私たちのような公設試験研究機関や大学の利用をお勧めします。公設試験研究機関や大学には、前述した図の右側の四角の中に例示したような技術がたくさん蓄積されています。

やや我田引水^{わがたひきみづ}的になりますが、北海道内で木材に関連する研究開発のための条件を考えてみますと他県と比較して遜色^{そんしよく}ないと考えています。他県の木材研究機関の研究者数は多い県でも20名ぐらいですが林産試験場には90数名おります。その他に木材や木造住宅を研究している大学は北海道大学をはじめとしていくつもあります。こういう人達を仲間に引き込んで新しい高次加工製品を開発していくという意味では、決して北海道は条件は悪くないと思います。

しかし、企業から高次加工新製品の研究開発の申し出があっても、試験場に任せっきりで成果が出るまで企業は何もしないという例が多く見られます。技術・製品開発ですから、目標性能とか価格設定とかデザインなどは企業が自ら取り組まなければ商品としての完成度が高くなりません。研究開発は試験場や大学に任せるとするのは結構ですが、企業側もできる部分を分担するという意識が必要だと思います。そして研究成果の完成度を高めるために企業と研究機関との間で何回も技術的なキャッチボールをすることが大切で、キャッチボールの回数が多いほど商品開発の成功率が高いことを何回も実感しています。

これからの高次加工，21世紀に向けての高次加工を皆さんとともに取り組んでいきたいと思います。

(林産試験場 場長)