家具製造における県産木材の安定調達と加工技術の向上に関する調査研究

生産技術部
辛川洋介
研究企画課
川口比呂志

県内の有力な地場産業の一つである諸富地区の家具産地では,県産木材を活用した家具の受注増が期待されている.しかしながら,これまで諸富地区では,外国産木材の広葉樹を家具の主材料として利用してきており,杉などの針葉樹から製材した県産木材を家具の材料として調達する方法や加工技術は十分に確立されていない.本調査研究では,これまでの県産杉材の調達方法を調査し,課題を整理するとともに,これまでに産地内で製作された県産杉製家具について,課題やそこで用いられた加工技術についても調査を行った.併せて,他産地での杉製家具の開発状況等の調査を行った.その結果,材料調達の面では,家具用材としての規格やサイズが建築用材と異なっている点が課題であり,規格を統一することなどで調達効率を高める可能性があることが分かった.加工技術の面では,諸富地区が得意とするフラッシュ構造や建築分野の工法を応用することで,強度やコスト面の両方で優位性のある家具製品を開発できる可能性があることが分かった.

１．はじめに

諸富地区の家具産地では,輸入家具等との競争の激化により,新たな市場開拓を模索している.この市場開拓の手段として,平成 22 年度に施行された「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」を背景とする県産材を利用した新規家具製品の開発が挙げられる.その具体的な取組の一つとして,地域で育った木材,主に杉材を材料に家具を製作するという取組を実施している.しかしながら,諸富地区では,これまでに使用してきた木材の大半は外国産の広葉樹であり,比較的柔らかい杉材を用いて家具を製造する経験は少ない.そのため,県産杉材の調達方法や加工技術については検討すべき課題が様々存在する.

そこで,本研究では,これまでの県産杉材を用いて家具製造を行った事例や,製造に伴う加工技術等について調査研究を行う.併せて,先行して杉材を活用し,家具製造を行っている他産地の流通及び加工技術の現状・取組についても調査研究を行う.それら調査結果に基づき,杉材を家具用材料として利用する場合の課題を明らかにするとともに,県産杉製家具の開発に向けたいくつかの提案を行う.

２．調査方法

2.1 諸富地区の家具用杉材の安定調達

諸富地区の家具メーカーが家具用杉材を調達するまでの方法や過程を調査し,課題を整理した.

2.2 諸富地区の杉製家具の加工技術

諸富地区でこれまでに取り組まれてきた杉製家具の開発事例や納品実績等を調査し,杉材使用に由来する特有の構造や加工技術等の調査分析を行った.

2.3 他産地の杉製家具の開発状況

杉製家具の開発に取り組む他産地を訪問し,同様に構造や加工技術の事例について調査した.

３．家具用杉材の安定調達の調査結果

3.1 諸富地区における県産杉材の調達状況

諸富地区では,産地が形成された昭和 40 年頃より,外国から輸入された広葉樹を家具製造の主材料としてきた.隣接する福岡県大川地区の家具産地と同様に,大量生産型の産地として栄え,大量の外国産木材を使用してきた.産地では材料の供給体制も早くから整備され,産地内の資材卸業者には,多様な材料が大量にストックされ,特殊な材料でない限り,発注後,当日もしくは翌日には納品され,直ちに家具の製造に取りかかられる体制が構築されている.

一方,杉材製家具を製造する場合の杉材の調達経緯を調査してみると,外国産木材と比較して,多くの手間と時間を要していた.調達先である県内の森林組合や製材加工業者では,通常は杉材を建築用の材

料として出荷していたからである. このため, 家具用として供給するには, 規格サイズや含水率, 生産形態の面で建築材用とは大きな違いがあった. 以下に県産杉材を家具用材として活用する際の課題を整理した.

3.1.2 建築材と家具用材の規格の違い

家具メーカーが杉材を発注する場合, 通常使用している外材の規格サイズで発注していた. 発注を受けた森林組合や製材加工業者は, 建築材用として製材した材料の中から, 注文を受けたサイズに近い材料を新ためて加工したり, 丸太材を加工する段階から家具用のサイズに合わせて製材していた.

建築材を製材する場合, 同じサイズの材料を大量に加工することが多く, 設備も大量に加工する事を前提に整備されている. 従って, 現状では, 森林組合や製材加工業者にとって家具用杉材は注文が発生した際には, そのつど, 工程を変更して対応する必要があり, 効率的な商材とはなっていなかった.

3.1.3 建築材と家具用材の含水率の違い

一般的な建築材の含水率は 15〜25%であるのに対し, 家具用材として用いる場合は, 反りや割れが発生しにくくなるとされる 10%以下に下げることが望ましいとされる. 従って, 一旦建築材用として乾燥した杉材を, 再度人工乾燥を施すなどして含水率を下げる必要がある. 建築材に比べると, 少量の発注が多いため, 建築材用の大型の人工乾燥設備を利用して乾燥する場合, コスト面から課題となる.

3.1.4 見込み生産が困難

諸富地区で製造される杉製家具の大半は, 現状公共施設向けなどの商品であり, 受動的な生産形態である. このため, 受注が発生してからの材料調達となっている. 受注毎に製作する家具の種類や量も異なり, 使用する杉材の仕様も異なるため, 効率的な家具用材の製作が難しく, その結果, 納期や価格もそのつど大きく変化していた.

3.2 杉製家具の加工技術の調査結果

3.2.1 公共施設向けの製品開発状況

公共施設向けの家具を見てみると, 受付カウンター等固定して使用されるものが多かった. また, 特殊なデザインを要求される場合は少なく, 個々の部材サイズを大きくし, 頑丈にすることが可能であり, 強度の確保も比較的容易である.

従って, 公共施設向けの製品については, 大きな問題は発生していなかった.

3.2.2 一般市場向けの製品の開発状況

一般市場向けの製品の試作開発にも限定的ではあるが, 取り組んでいる. 試作開発した家具は, 量販店や通販等のバイヤーが集う展示会等に出展されている。図 1 にその事例を示す. 展示会では, 環境に配慮した商品として注目を集め, 産地の知名度やイメージ向上には大きく貢献したが, 具体的な契約に至るケースは少なかった. その理由について, 開発に取り組んだ家具メーカー, 組合事務局に対し, 聞取り調査を行った. その結果, 次のような要因が考えられた.

図 1　一般消費者向け商品開発の取組み事例

(1) 木目の表情に個体差が出やすい

量販店や通販の場合, サンプルやカタログで購入を決定される場合が多い. 杉材は, 広葉樹に比べ, 木目や色調に個体差がある場合が多いことから, 例えばカタログ等の画像と実際に届いた商品との印象が異なることがあり, バイヤー側からは, この点を危惧する意見が多かった.

(2) 品質保証が難しい

諸富地区の家具メーカーは, 杉製家具の製造や販売の経験が少なく, 例えば杉材が空調等の影響をどのように受けるかなどの質問に対し, 経験の少なさから明確な答えを持ち合わせておらず, 積極的な商談ができなかった.

3.2.3 加工技術の調査結果

前述の公共施設向け及び一般市場向けの製品開発において, 用いられた加工技術を以下に整理する.

(1) 部材の接合技術

公共施設向けとして, 平成19年度から22年度までの間に, 県内の小中学校に約 1,000 セットの学童用の机と椅子を納品した. 図 2 にその例を示す. これは主に「ほぞ」による接合によって組立てられていた. 納品後, 故障やそれに伴う修理は発生していないが, 重いという声がある.

従って, さらに軽量化した場合に, 同様のほぞ接合によって強度が確保できるかが課題となっている.

(2) 建築で用いられる工法や構造の応用

図２ 県内の小学校に納品された杉製学童机椅子

図３ 県内公共施設に納品されているカウンター

杉材は，古くから建築用の部材として使われており，杉の特性を踏まえた加工方法や適用事例が存在する．図３のカウンターでは，構造の一部に屋内で用いられる壁板貼りの材料と工法を用いている．このため，材料調達が容易になり，多少の収縮は板材の接合部分で吸収することが可能となる．図４は，構造設計を取り入れてシンプルな構造と強度の確保を実現したスツールである．

(3) フラッシュ構造と杉無垢材の組み合せ

諸富地区には，フラッシュ構造を得意とするメーカーが多い．これは，構造の一部にフラッシュ構造を用いることで，強度の確保や軽量化，コスト削減等の効果が期待できるからである．また，資材関係の事業所も多く，そこでは杉板を薄くスライスした突板の製作や，杉の木目を印刷で再現したシートの製作を行っている．これらの部材をフラッシュ部分の表面に用いることで，統一感を出したり，水回り付近での使用が可能になる場合がある．図５にフラッシュ構造と杉材無垢板を組み合わせた書棚の例を示す．

図４ 構造設計を取り入れたスツール

図５ フラッシュ構造と杉材無垢板を組み合わせた書棚

3.3 他産地における杉製家具の開発状況

杉の産地として知られ，杉製の家具製品等の製造販売にも力を入れている大分県日田地区と宮崎県日南地区を訪問し，地元産杉材の家具用材としての流通や商品開発の取組み状況等について調査した．

3.3.1 大分県日田地区の取組

日田市内で地元産杉材を使用した家具製造を行っているメーカーを訪問し，家具用杉材の入手経路や杉製家具の開発状況等について調査を行った．

(1) 家具用材の流通

日田地区では，製材業や杉を素材とした下駄の製造が盛んなこともあり，杉を家具の材料として活用しようという取組は早かった．しかし，本格的な取組となったのは行政機関の後押しによって，学童用机椅子を地元産杉材で製作するようになってからである．含水率の低い家具用材料を近隣の製材業者から調達できないことも多く，家具メーカー自らが乾燥設備を保有し、含水率を下げているケースも散見された．なお，大分県内には，内装材，家具用材として乾燥･加工を一環して行う事業所が存在するため，通常の家具用材と同じように家具用途に適した性状の杉材を入手できていた．

(2) 杉製家具の製造

杉を活用した家具製品での主力商品は学童用机椅

子であるが,コストを抑えることと併せて強度を確保することが必要であり,様々な工夫を重ねている.コストを抑えるための工夫として,建築材用としては需要が少ない杉の根の部分を有効に活用していた.根の部分は曲がりがあり,建築材としては使いづらい面があるが,その一方で広い幅のサイズが確保でき,節も少ないため,机の天板部分の素材としては十分活用できる.幅広い部材が確保できることで,天板等を製作する際の集成加工,横貼加工の手間が減り,加工コストの軽減につながっている.

(3)学童用机椅子の比較

同社で製作されている学童机椅子と諸富地区で製作されている学童机椅子を並べ,構造や材料の用い方等を比較した.その結果,強度確保のための設計,構造の違いや,部品点数に違いがあることがわかった.

3.3.2 宮崎県日南地区の取組

日南地区では,地元産の飫肥杉を活用するために,デザイナーや文具メーカーと地元が連携し,家具製品やギフト製品の開発にも力を入れている.このような取組をコーディネートしている日南市水産林政課を訪問し,聞取り調査を行った.

(1)家具用材の流通

家具製品等を開発し,飫肥杉を活性化しようという取組みが 2008 年頃から開始されたが,当時から家具用材料としての供給体制整備は大きな課題であり,現状でも具体的な解決策を模索している状況である.これまでに,製材業者等が一次加工材をストックできないか検討したこともあるが,実現には至っていない.供給する側も加工する側も,先行投資を確実に回収できるという見込みが立てにくい点が原因の一つと考えられる.家具用杉材の安定調達については,本県と同様に大きな課題である.

(2)杉製家具の製造

日南地区では,図６のように,家具の骨格となる部分にスチール製のフレームを用いることで,強度を確保したり,一般に流通している建築材の規格をベースに設計することで,効率的な材料調達を可能にしている事例があった.開発に取り組む体制としては,杉を育てる森林関係者と製材業者,家具メーカー等が定期的に会合を開くなど情報を共有する体制が構築されている.例えば,製作時に発生した課題や商品化後に発生した課題等をすみやかに共有することができ,原因が加工方法なのか,材料なのか,使い方なのかといった点を明確にする事が容易に行えていた.

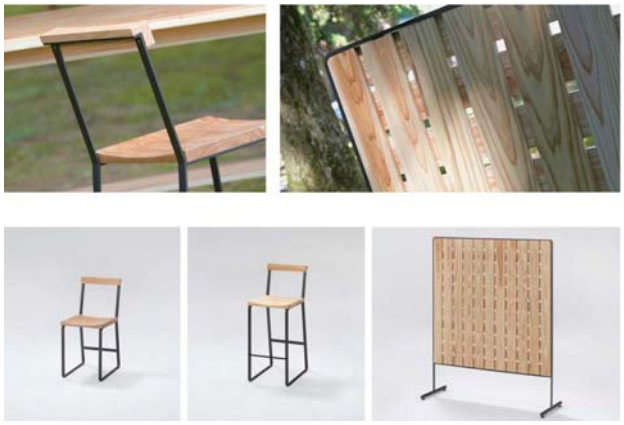

図６ 宮崎県産飫肥杉とスチールを組み合わせた家具（obisugi designホームページより引用）

図７ 成果報告会風景

４．県産杉製家具の開発力向上に向けた提案

4.1 調査結果の報告

以上の調査から,県産杉材を家具用材として安定調達するためのヒントとなる事例や,杉材の特性に適した加工技術や活用方法など,有効な情報を数多く収集することができた.また,家具を製造する側だけでなく,杉材を生産,加工する側や実際に使用するユーザー等も含めて,課題を共有できるネットワークの有効性を実感した.そこで,調査結果を共有するとともに,関係者の相互理解を深めるため,平成 25 年３月 27 日に諸富地区の家具メーカーや森林組合,製材業者,行政機関等を対象とする成果報告会を開催した.参加者は 22 名であった.報告会の様子を図７に示す.

報告会では,それぞれの立場で,県産杉材を使用した家具における課題について意見が多く出された.

以下,成果報告会での意見を踏まえ,県産杉材を用いた家具製品の開発力を向上させるための提案を行う.

4.2 家具用杉材の安定調達に向けた提案

家具製造側が理想とする調達方法は,通常の家具用の材料として使用している外国産木材のように,量に関わらず,場合によっては当日発注,当日納品という調達である.この事は,古くから木製家具の産地として栄えてきた諸富地区,隣接する福岡県大川地区の特徴でもある.大量生産型のメーカーから,単品生産にも対応する特注メーカーが多数混在する産地形態であり,資材卸業も多数存在し,多様な販売形態が整備されている.この産地の資材流通形態の中に杉材を加える事は,現時点では困難であると考えられる.これを可能にするためには,量産家具製品の部材として大量消費を可能にする必要があるが,現状では容易ではない.

諸富地区で消費する杉材については,受注実績を伸ばしている公共施設向けの家具を中心に,受注毎に調達している体制の中で効率化を図ることが現実的である.具体的な試みについて以下に述べる.

(1)家具用の杉材の規格化

現状では,家具製作の受注毎に,指定される部材の厚みやサイズが異なったり,複数の厚みが混在したりしているので,見込み生産が困難である.そこで,諸富地区で使用する杉材の厚みを規格化する事で,特に製材時の作業効率が向上する可能性がある.

(2)建築材の規格をベースにした設計

現状では,諸富地区で通常使用されている外国産木材の規格を基に,杉製家具の設計が行われる場合が多い.このため,家具用材は,特殊な規格として製材加工されている.逆に,建築材の規格をベースに家具の設計を行うことで,製材加工時の負担が軽減される可能性がある.デザイン性や強度が損なわれる可能性は無視できないが,日常的に加工生産されている建築材の規格をベースに家具を開発できれば,作業効率の向上と納期短縮が期待できる.

4.3 県産杉材の加工技術の提案

諸富地区での杉製家具が製作される際,部材の接合や構造については,外国産木材の広葉樹の加工経験が応用されている場合が多い.杉の特性に適した加工技術については,他産地の事例や建具,建築分野で用いられている方法等も積極的に取り入れながら確立して行く必要がある.また,諸富地区が得意とするフラッシュ構造やスチールと組み合わせることで,強度の確保やデザインの自由度を高めることが可能になる場合も多く存在すると考えられる.広葉樹に比べ,割れや反りが発生しやすい杉材の特性を踏まえて,多少のくるいを吸収することができる使い方等についても,設計に取り入れるなどの工夫も有効であると考えられる.

５．おわりに

家具製造における県産杉材の安定調達と加工技術についての調査研究を行った.今回の調査では,県産杉材を家具用材として使用する際の規格と,建築材用の規格が異なっている点が安定調達できていない大きな要因の一つであることがわかった.

規格に基づいて大量に建築材を生産する設備で,特殊な規格の家具用材を,少量生産する現状の調達方法では,大幅なコスト削減や納期の短縮は難しく,この調達方法の改善も課題である.

今後,諸富地区で使用する家具用杉材の規格を統一することや,建築材の規格を基に,家具の設計を行うことで,調達効率を向上させる可能性がある.この点については,家具メーカーも前向きであるため,更に検討していきたい.

加工技術については,家具製造技術や建築の分野で用いられている工夫を応用し,杉材の柔らかいという弱点を克服している事例も多かった.今後は,調査した中から,有効な加工技術を抽出し,さらに高度化する必要性を痛感した.

最後に,今回の調査にあたり,御協力をいただいた関係各位の皆様に深い謝意を表します.