

アルカリ処理による木材の可塑化

松 本 章

はじめに

直線あるいは平面という言葉から、多くの人は一体どのようなイメージを頭の中に思い浮かべるでしょうか。「飾りっ気がない」、「実直」、「寂しい」、「無限」、「地平線」、「生一本」などなどさまざまなイメージが湧いてくるものと思います。それでは、曲線、曲面あるいは立体という言葉ではどうでしょうか。

木材を加工する場合、種々の刃物をその手段に用いると、切削あるいは鋸断という手法により、直線や平面はいとも簡単に造り出すことができます。さらに、回転する刃物を用いると、不要部分を削り取るという方法で、立体あるいは曲面という加工も、最近のコンピュータ制御の機械を用いることにより、比較的簡単にできるようになりました。

昔から人々は、木材の加工において、曲げるという手法を用い、直線や平面のみでは得られない実に様々な日用品を造り、生活に潤いを与えてきました。そのための技術の開発と伝承には、なみなみならぬ努力が払われてきたようです。

木材を曲げるために最も古くからとられてきた手法は、木を蒸気で蒸したり、熱湯の中で煮沸して柔らかくしてから、希望とする形に加工する方法です。近年になって、木材の曲げ加工は一つの研究の対象として捉えられるようになり、内外で多くの研究成果が報告されています。アンモニアなどの薬品で処理する化学的方法や、マイクロ波で加熱して木を柔らかくする物理的な方法などが知られています。

1991年5月号

開発の経過と技術移転

当場では昭和61年度から、水酸化ナトリウム（苛性ソーダ）水溶液を用いて木材に可塑性を与え、木材を自由に曲げ加工する方法についての研究に着手しました。当初は、薬品の種類、濃度などの可塑化処理条件や、なぜこの処理によって木材に可塑性が付与されるのかという基礎的な課題について検討を加え、その後、可塑化処理材の最適な曲げ加工条件、接着・塗装性についても検討を重ねてきました。

これらの結果を踏まえ、「可塑化木材工芸品」の制作を目的として、昭和63年度には旭川市内の木材加工会社へ、平成元年度には滝上町の木材加工会社へそれぞれ技術移転されております。各企業では、本技術を用い独自に製品開発に努めると同時に、工芸品デザイナーとタイアップして新製品の開発にも努力しているようです。

本技術の特徴

水酸化ナトリウム、あるいは水酸化カリウムなどのアルカリ性の薬品を使用するこの処理技術をアルカリ処理と呼んでいます。使用するアルカリ薬品の種類は価格の点からも、水酸化ナトリウムが通しています（25kg入り工業用で3,000円程度）。処理時の薬品濃度は15%位が良く、薬品を水に溶解したとき50 前後に発熱しますので、室温まで冷やしてから使用しなければなりません。この薬品は劇物の指定を受けていますので、取り扱いには十分注意が必要です。また、アルカリ処理は薬液の木材内部への浸透を前提としますので、材厚

が薄い突板などの場合を除き、液体の浸透性の悪い針葉樹は通していません。処理時間は樹種、材厚で異なりますが、減圧注入のできる装置があれば、厚さ30mm位までなら1時間減圧後、処理薬液に1昼夜浸せき放置しておくだけでアルカリ処理はほぼ完了します。このような装置がない時は、大気圧での浸せき処理ということになりますが、この場合は、材内部までの薬液浸透が困難で、5mm程度の厚さでも1週間は要します。使用した薬液は、木材からの抽出成分の影響のため、茶褐色に着色しますが、この液は繰り返し使用することができ、不足分を新しい薬液で補充していくと、いつまでも使用できます。アルカリ処理後、水洗により浸透した薬液を取り除かなければなりません。これは乾燥後の材の劣化防止や接着・塗装という表面処理に悪影響を及ぼさないためです。単板程度の厚さでは1~2日位で除去できますが、10mm位の厚さでは10~14日程度を要します。水洗後、処理材の含水率を30~50%に調整してから曲げ加工を行うと、材の引っ張り破壊などの損傷の発生を比較的抑えることができます。

この処理法の欠点は、前述の水洗時間が長いこと、材が着色すること、乾燥後の収縮が大きいことです。したがって、あまり厚い材料の処理には問題があります。しかし、着色した材は漂白処理することにより脱色することができ、また、もともと色が白くて木目の不鮮明なシナなどは、アルカリ処理による着色効果が顕著で、処理前より木目がめいりょうになるなど、欠点が長所に変る例

もあります。材の収縮率は、樹種や木取り方向によって多少の差がありますが、20~30%もありますので、目減り分を見越した材料の調製が必要です。しかし、材が収縮することにより、緻密さが増し（比重で5割程度上昇）、処理前より重厚感がでるといふ長所もあります。この処理により、曲げ性能、硬さは向上し、衝撃曲げ吸収エネルギーは大きな変化がないという結果が得られています。

生産、利用実績

「可塑性木材工芸品」の制作を目的として移転されたこの技術により、実にさまざまな製品が製造販売されています。くつべら、ワインラック、プレスレット、ペン立て、ネームプレート、おしぼり受け、箸置きなど日用品的な小物が主です。これらの製品の材料の厚さは2~5mm程度で、比較的薄い材料の可塑性処理にこの技術が応用されていることが伺えます。今のところ、PR不足もあって、生産量はそれほど多くはありません。

企業で製造される製品の他に、工芸家や工房を営んでいる方々が、従来にはないこの新しい素材を用いて、オブジェや日用品の制作にも取り組んでいます（写真1~5）。それらの作品の中

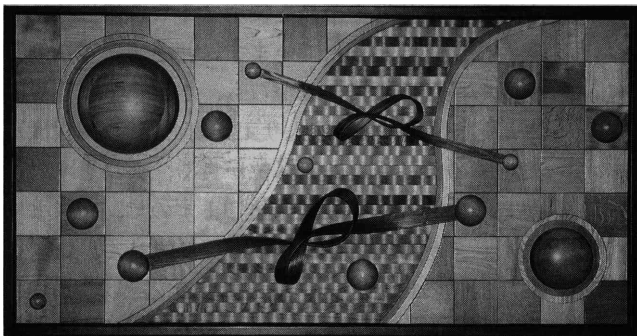


写真1 レリーフ 奥 俊博氏（愛別町）

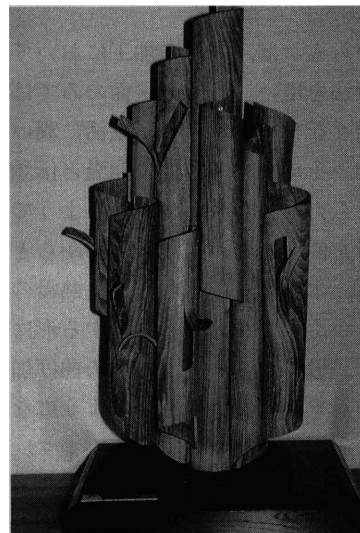


写真2 オブジェ 清水美恵子氏（札幌市）

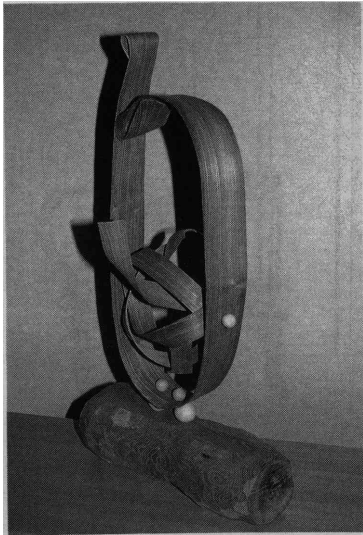


写真3 オブジェ 西田れい子氏(滝川市)

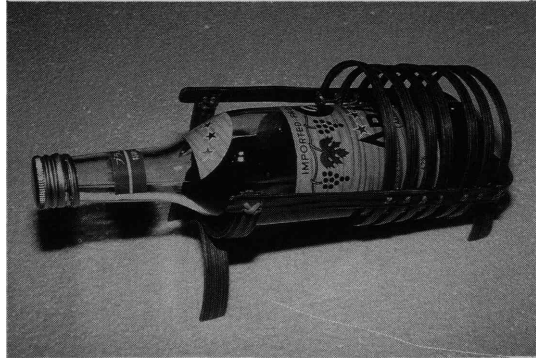


写真6 ワインラック 清水美恵子氏(札幌市)
市販品



写真4 種々の曲加工成型品

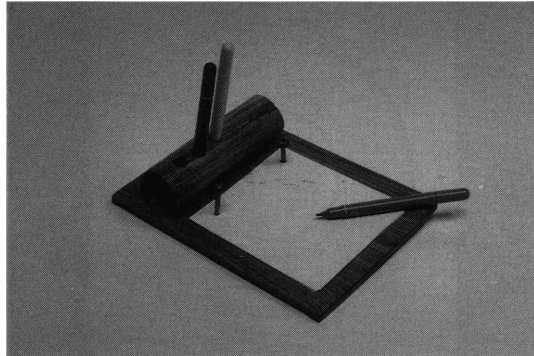


写真7 ペン立て 清水美恵子氏(札幌市)
市販品

から、市場性のありそうなものが製品化されて、販売されようとしています(写真6と7)。

今後の展開

合板を可塑性処理して成型加工した試作品を写真8と9に示します。成型金型に処理合板をはさんで、ホットプレスにより成型したものです。模様のパターンによっては、家具の鏡板などにも応用できるものと思います。金属やプラスチックなどの成型技術の進歩には目覚ましいものがあり、この技術を可塑性処理合板の成型に応用すれば、さらに複雑なパターンの成型も可能になるものと考えられます。

写真10はこのアルカリ処理による可塑性技術を応用して、旭川工芸指導所が試作した椅子です。肘かけ部分から脚にかけて、曲げとわずかなねじりが加えられています。かなり苦労されて作られ

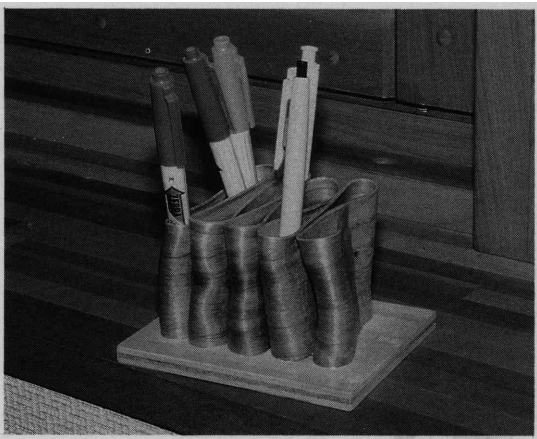


写真5 ペン立て

1991年5月号

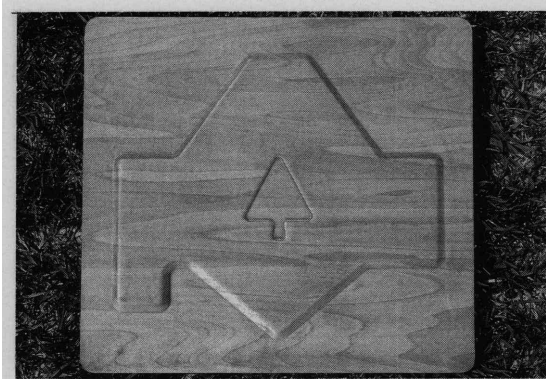


写真8 成型合板1

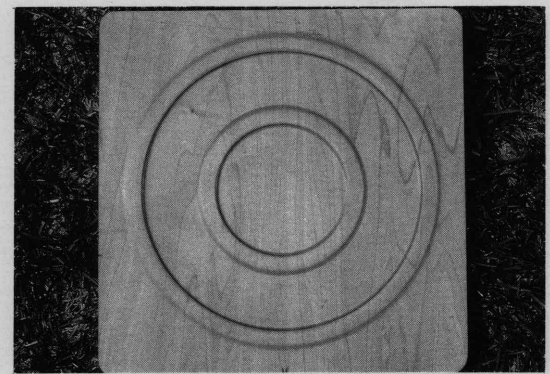


写真9 成型合板2

たようで、制作後、制作者から曲げ加工しようとする材料の表面のみ、あるいは曲げ加工しようとする部分のみ薬品処理ができないかという指摘がありました。この指摘された問題が解決されれば、薬品を除去するための水洗時間を大幅に短縮できるものと思います。また、椅子の成型のように比

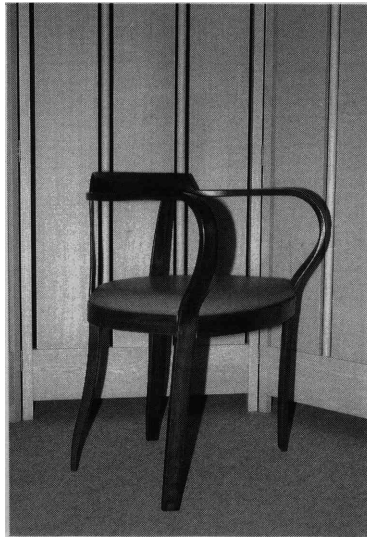


写真10 本技術により制作した椅子
旭川芸指導所試作

較的厚い材料を用いた場合、成型加工後の材料を迅速かつ変形を防止しながら乾燥する方法についても、今の段階では、この技術は十分に完成されたものとはいえません。研究サイドでは、基礎的なデータもそろい、十分とはいえないまでもある程度完成された技術だと思っけていても、実際にその技術を使ってみると、いろいろな問題点が出てくる例が多々あります。今後ともこれらの問題点を研究サイドにフィードバックして、より完成されたものに仕上げていく必要を痛感しております。

(林産試験場 化学加工科)