

## 板目材の反りを活用した作品設計法と木材加工実践

A wood processing practice using warpage of curved grain board

下保敏和, 鈴木賢治, 佐藤亮一, 平尾篤利

Toshikazu Kaho, Kenji Suzuki, Ryoichi Sato, Atsutoshi Hirao

**Keywords:** 木表, 木裏, 乾燥

### 1. はじめに

伝統的な技術を理解することは、新しい技術を知ることにもつながり、学技術家庭科では、伝統技術を扱うことになっている。日本では木材は古くから使われおり、多くの新素材が開発された現在でも、内装を中心にして多くの箇所で使用されている。しかしながら、木材の特性を生かした加工方法については、近年学校現場では、あまり取り扱われなくなってきたと考えている。

たとえば、のこぎりを使って木を切断するにあたって、木材の繊維方向によって、縦びきと横びきの違いを説明し、のこぎりの歯の特徴を学ぶという授業は、中学校の技術の授業ではよく行なわれている。しかしながら、木材の繊維を切断するカッタのような歯が沢山ならんだ縦びきと、繊維をはがすかんなのような歯の横びきという説明を聞いただけの生徒たちが、実際に木材をきれいに切断することは難しい。のこぎりの歯は薄く、引いて使うのが正しい訳だが、木材に強く歯を押し付けるため歯がまがってしまい、力を入れれば入れるほど切り口が曲っていき、さらに力が必要になるということになる。この状態でさらに力を入れると、のこぎりの歯が弾性限界を越えて曲ってしまうようなこともある。なるべくのご身全体を使い、押す方向に木材を切らないだけでなく、引く時にも木材の繊維に歯が引っかかって引けないくらい押しつけてはならず、のこぎりの重さで木材を切るような指導が行なわれている。

先の例のような、繊維方法とのこぎり引きについては、中学校ではよく指導されていると思われるが、木の中心方向か表面方向かを示す、木裏、木表についての指導はあまり行なわれていないように見受けられる。そこで、今回は木裏、木表と、木材の乾燥

によって反る現象の関係をふまえた加工方法について整理することにした。

### 2. 木の反り

木は、内側から外側に向かって生長するのは周知の事実である。木が縦方向に生長する一次生長によって、木の芯となる堅い芯材が生成される。その後、横方向に生長し、柔らかい辺材が生成される。そのため、木の外側と芯の方では特性が異なることが知られている。図1に、杉の辺材と芯材の例を示す。杉では、芯材は辺材よりも赤みを帯びており、一見して違いがわかり、木の生長と木部の生成の関係を学習するには便利である。間伐材のような若い木を木材に加工すると、辺材と芯材が混在した材になる場合が多いことと、枝打ち後に芯材が生育する前に切り出されるため、節が多く含まれることになり、加工しにくくなる。そのため、間伐材は安いですが、教材として利用する場合には注意が必要である。

板を木材から切り出すとき、板の側面の延長上に芯があるようにすると、年輪がまっすぐに見えるようになる柾目材を得ることができる。柾目材は、見た目がきれいだけでなく、反りに関しても板の両面対称性があり扱いやすい。しかしながら、柾目材だけを取ろうとすると、多くの部分が無駄になるため、多くの材料は、木材を外から順にまっすぐ切り出していくことで、木目がそろっておらず、大きな反りが発生する板目材となる。木材は、芯がある状態で完全に乾燥させると、割れるおそれがあることと、乾燥すると固くなって加工しにくいことから、ある程度湿った状態で製材される。あらかじめ、乾燥した時に反る量を予想して製材しておくことは難しいため、製材段階で真っ直ぐであるが、作品制作時や完成後に反る場合が多い。湿った状態で真っ直

ぐに製材を行なうと、通常は木の表側の縮みが大きいため、木表側が凹型になり、木裏側が凸型になる。この特性を考慮に入れて、加工方法や作品での利用方法をの検討を行なう必要がある。図2に木目と反りの関係を示す。上側が木裏で、下側が木表である。含水比が高い状態で真っ直ぐに製材した後乾燥したので、木表の方が縮み、木裏側が飛び出しているが、これをさらに真っ直ぐな材に直そうとすると、板が薄くなってしまふ。また、せっかく真っ直ぐにして、材の含水比が変化すると別の形状にさらに変形する。したがって、曲った材をそのまま、曲っている特性を生かして加工するべきであらう。



図 1: 杉の辺材と芯材



図 2: 板材の木目と反り

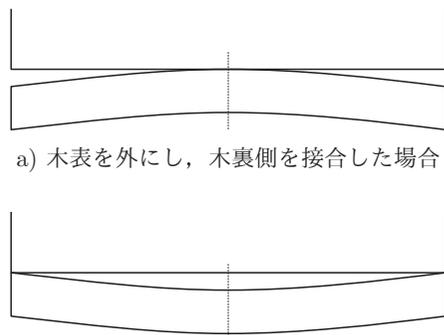
### 3. 反りと制作品

木材の繊維方法と強度の関係については、中学校において、よく学習されている内容となる。繊維を切るような方法には強いが、繊維を剥す方向には弱い。実際、繊維方向が違う木の棒を用意しておき、そ

の棒を折る体験をすることにより、強度の違いを学習するということが、よく行なわれている。

しかしながら、中学校で制作されるような家具類は、強度も大切であるが見た目も重要となる。そのためには、木の反りと接合部分の関係について考えなければならない。

木が生えていた状態を踏襲して作品を作るべきで、木表を外側にして作品を作る方がよいという意見もあるが、一般的な作品では、木裏側を外にして、木表を内側にした方が、きれいに仕上る。図3に木を組み合わせた時の模式図を示す。木表側が凹むので、木表を外側にすると、外側に木材が曲るため、接合部分には隙間ができることになる。たとえばある含水比で正確に作ったとしても、乾燥したり湿ったりすると木が曲るため、なかなか隙間ができないようにすることは難しい。しかし、木裏を外側にしておくと、内側に木が曲ろうとするため、隙間を埋める方向に力が作用する。したがって、無理に歪みを直すよりは、隙間を埋めるような歪みを残した状態で組み立てた方が、木の含水比変化に対して強く、きれいな作品となる。



a) 木表を外にし、木裏側を接合した場合

b) 木裏を外にし、木表側を接合した場合

図 3: 反りと隙間の関係

### 4. 反りと加工方法

制作品では、木裏が外になるということから、制作段階でも、原則として木裏側を基準面にするべきである。

けがきを行なう時に、基準面を決めて、その基準面から寸法を取るの、製図を行なう上では基本となる。その基準面は、作品の表面に取っておいた方が、誤差や反りの問題から、正確に仕上ることになる。

また、木表が凹型となるので、木表を下にした時には、木材の両端が接地するため、安定であるが、木裏を下にした時には、凸型の一箇所でのみ接地して、不安定となる。けがきの段階だけでなく、加工する時でも、材料は安定に固定すべきであり、このようにちょっとしたことで、加工しやすくきれいに仕上がることになる。

図4から6に、実際の加工手順を示す。木裏を基準面を決めてにけがきを行ない、木裏を外側になるように組み合せて、接合する。



図4: 基準面とけがき



図5: 制作時の反り



図6: 反りの加工の関係

## 5. 転びの活用

制作品を垂直に作成する方が、設計は簡単であるが、実際に設置した場合には垂直であるよりも、少し傾けた方が安定している場合が多い。そのため、伝統的作品では、必ずしも垂直に設計されておらず、わざと傾いた造りになっているものも多い。転びと反りの両方を考慮に入れて設計すると、材からどのように材料を取り出すかについても考えないといけない。

たとえば、図7のように、上側が広がった箱を制作する場合について考える。この場合には、木裏がすべて外側になるようにすることと、制作品の木目の向きを考えると、図8のように木取りをするのが間違えが少なくてよいであろう。無駄になる木材の量を考えれば、台形型の底辺と上辺が交互になるように木取りした方がよい。しかしながら、大量生産であれば無駄がないように取ることを考えるのもよいが、作品として見た時には、木目がつながるように作ってあった方がよいであろう。

図8に、転びを活用した台の例を示す。このような台を作る場合には、木表や木裏について、あまり注意する必要はないが、脚になっている板については、やはり木裏を外側にした方が横板との隙間が隠れやすくなる。天板についても同様で、脚と天板の隙間が広がらないようにするには、天板は上側を木裏にしておくべきである。



図 7: 転びを活用した箱

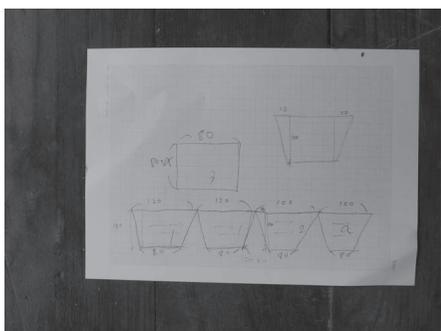


図 8: 転びを考えた木取り図



図 9: 転びを活用した台

## 6. 最後に

木材の特性を活用した加工方法を学習することを提案し、実践した。新潟大学教育学部技術科教育専修の学生たちに実践にご協力して下さいましたこと感謝致します。また、本提案が伝統文化を理解する一助になれば幸いである。

## 参考文献

- [1] 文部科学省, 中学校学習指導要領解説 技術・家庭編, 2008.