

## 伝統的木工技術を導入した中学校のものづくり教育

佐藤 英雄\*・萩谷 正教\*\*・小林 博\*\*\*

(2000年4月28日受理)

### A Manufacturing Learning in Junior High Schools by the Introduction of Traditional Technical Woodworking

Hideo SATO, Masanori HAGIYA and Hiroshi KOBAYASHI

キーワード：技術教育，木材加工，ものづくり，伝統的木工技術，組子細工

本研究は、中学校の選択教科としての「技術・家庭」におけるものづくり学習において、伝統的木工技術の一つである「組子細工」を導入した実践結果を報告するものである。組子細工は、細い棧を加工して組み合わせ、建具の様々な装飾模様を作り出す木工技術であり、少ない材料で付加価値の高い製品を製作できるという特性がある。

本報告では、中学校で実践する場合において、生徒が製作可能な組子模様、教材として活用できる題材、生徒が容易に使用できる組子製作用治具などについて、授業実践を通して検討し、さらに、組子細工に対する生徒の興味・関心、製作意欲などを調査検討したもので、中学校における今後のものづくり学習として導入するための資料を提示するものである。

#### はじめに

組子は、和風建築における欄間や書院、格子、衝立などの建具の品格を高めるための、装飾として用いられる伝統的木工技術の一つであり、細い棧を組み合わせる様々な模様が作られている。最近では建築様式の洋風化に伴い、単純な格子状の建具の使用が多く、組子細工を施した高級建具を使用した住宅を見ることが少なくなってきた。また、一方、技術者の高齢化、就業構造の変化、後継者不足などにより、このような技術者が減少してきていると共に、技術の継承が困難になりつつあることも懸念される事実である。このようなすばらしい伝統的な木工技術を学校教育のなかに導入し、これからの伝統技術の在り方に目を向けさせることも教育的に意義があるものと思われる。

\*茨城大学教育学部技術教育講座      \*\*茨城大学教育学部附属中学校（前任：茨城県里美村立里美中学校）

\*\*\*茨城大学教育学部技術科（現在：茨城県日立市立泉丘中学校）

中学校の学習指導要領の選択教科としての「技術・家庭」では、生徒の特性等に応じ多様な学習活動が展開できるよう各学校が内容を定め、適切に工夫して実施するようになっている。また、発展的な学習として地域性を生かした特産品や伝統工芸などの内容も各学校で創意を生かし取り入れることを奨めている<sup>1)</sup>。

中学校の「技術・家庭」の木材加工において、従来扱われてきた題材は、板材や角材を用いたラックや椅子など家具系統のものがほとんどであり、細い棧を組み合わせて木組の模様を作り、それを作品とする組子細工を導入した実践例は過去に見当たらない。組子細工は少ない材料で価値の高い製品を製作できるというメリットがあると共に、加工精度を要するところから、巧緻性を養うことにおいて有効な教材と言える。

本報告は、中学校の選択教科「技術・家庭」のなかで、伝統的木工技術の一つである「組子細工」を導入したものづくり学習について実践した結果である。中学生が製作可能な組子模様、製品として活用できる題材、生徒が容易に使用できる組子製作用治具などについて検討し、その授業実践を通して、組子細工に対する生徒の興味・関心、製作意欲などを調査検討し、今後のものづくり学習に導入するための実践の在り方を考察した。

## 方 法

### 1. 授業実践の方法

授業を実践したのは茨城県里美村立里美中学校2年生の選択「技術・家庭」を履修している男子生徒13名である。実施時期は1999年9月から12月までの期間で、授業時数は10時間扱いである。事前準備として、指導者側で組子加工用の「部材」(棧)、および部材の先端加工用の「治具」と「かんな」を生徒数分準備した。

組子の製作実習は、最初に製作の基本技術を修得させるために、全員で比較的簡単な導入題材の製作を実施し、本研究で実践するための組子製作の要領について、実践を通して理解させた後に、生徒各自のオリジナル作品の設計製作を実施した。

なお、授業実践の過程において、組子細工に対する興味・関心、製作意欲、治具の使用法、難しい加工技術、製作実践の感想などについてアンケートを実施し、ものづくり教育における実践上の問題点、および教材としての有効性について検討した。

組子製作における実践授業計画を表1に示す。

表1 組子製作の授業計画

授業時数	授 業 内 容
1 時 間	オリエンテーション, 事前アンケート調査
2～4 時間	導入題材の製作, アンケート調査
5～6 時間	オリジナル組子の設計
7～10時間	オリジナル組子の製作, 事後アンケート調査

## 2. 治具および部材

組子の製作は、部材先端面の剣先を正確にしかも効率的に加工するために、治具を用いた加工方法が行われる。

本研究では、部材先端の剣先加工角度を、60度、90度および120度のいずれかに仕上げることを条件として実施することにした。従って、治具の傾斜角度はその半分になり、30度、45度および60度に製作した。治具は約9cmの角材で製作し、角材の両木口面に各々の傾斜角度が施してある。治具上面の両端には部材を固定するための枠が取り付けられている（図1には枠が省略してある）。

治具を用いた部材先端の剣先状の加工法を図1に示す。治具の上面の枠内に加工するための部材を設置し、治具の傾斜面にかんなを当て、水平方向（手前）にかんなを引くことによって、剣先状の加工が行われる。かんなは微小な刃の設定と、鋭利さが要求される。図中のストッパーは枠の内側を左右に移動できるようになっており、図1の⑤では、そのストッパーを部材の仕上げ寸法に合わせて移動し、加工が行われる。ストッパーは細い釘で固定するか、枠に強く挟んで固定する。治具の上面には数本の部材を設置することが可能であり、数本の部材を同時に加工することができる。かんなによる削り易さからすると、数本並べて同時に加工した方が、安定したかんな操作ができる。

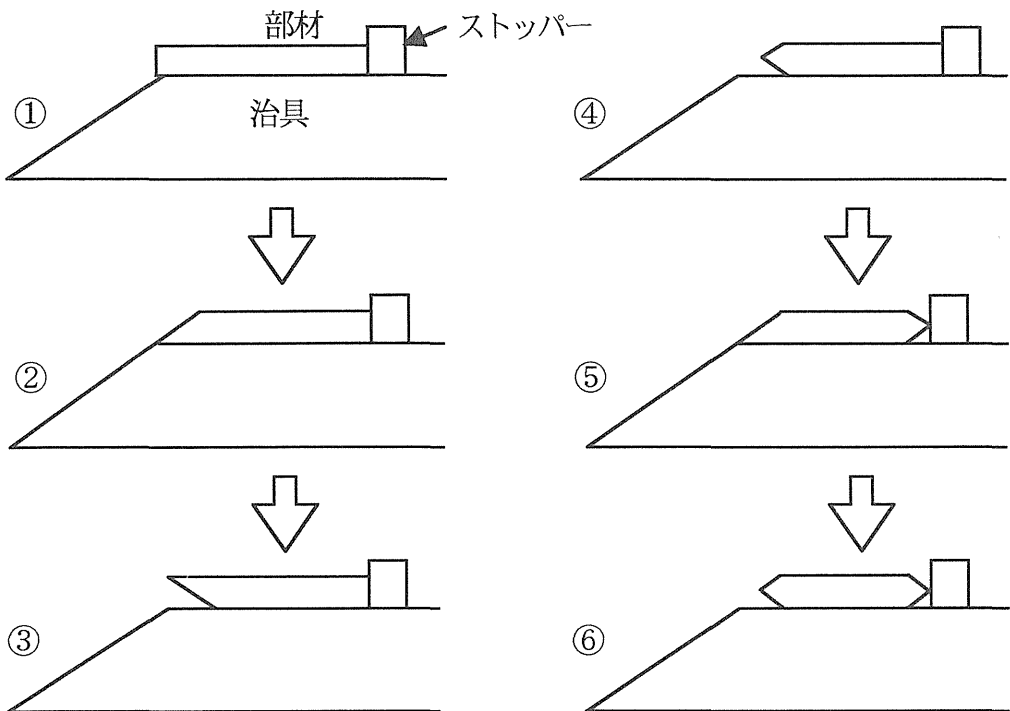


図1 治具による部材端面の加工法

組子製作用の材料は、材質が緻密なものが適しており、一般にスプルー、ヒバ、ヒノキ材などが使用されているが、本研究ではヒバ材を使用した。準備した棧の幅は3mm、6mmおよび10mmの3

種類とし、厚さは全て10mmとした。

### 3. 組子題材見本

実際に使用されている組子は、前述したように和風建築の欄間や書院、格子、衝立等であるが、中学校の生徒が、限られた時間のなかで製作するには、加工技術の難易度や製作物の構造などにおいて制限される。しかし、作品が一つの物として価値のある製品でなければならない。また、生徒が製作意欲を示す製品であることも重要である。そこで、生徒がオリジナル作品を考える上でのヒントになる見本として、6個の題材見本を製作した。特に組子模様の装飾的な要素を生かすことを考慮し、「壁掛け」と「花瓶敷き」を製作した。組子模様の種類は数多く作られているが<sup>2)</sup>、その中から比較的容易に製作できる模様を選定することにした。

図2に試作した組子題材見本を示す。組子細工は通常の木工作品と異なり、釘接合することなく、部材の長さをやや強めに加工し、目的の模様を組み込んで製作する。従って、部材先端の仕上げが組子を強固に保持する決め手になる。接合部に接着剤を塗布する場合もある。図2の1～4の題材は、額縁の中に一つの組子模様を取り入れた壁掛けである。組子模様の裏面にマグネットテープを貼り付け、額の背板側には薄板金を使用してあり、磁石によって組子が固定されるようになっている。部材の長さは、加工時に保持し易い大きさを考慮すると加工が容易である。題材見本の大きさは、1と2の菱形枠の内法は8cm、3の題材の枠の内法は10cmである。4の題材のような長方形の枠は、30度、60度の治具による加工の場合、短辺と長辺の比は $1:\sqrt{3}$ にすることに注意する。題材見本の場合の短辺の内法は8cmとした。額縁の大きさは何れも一辺が25cm角にした。図2の5と

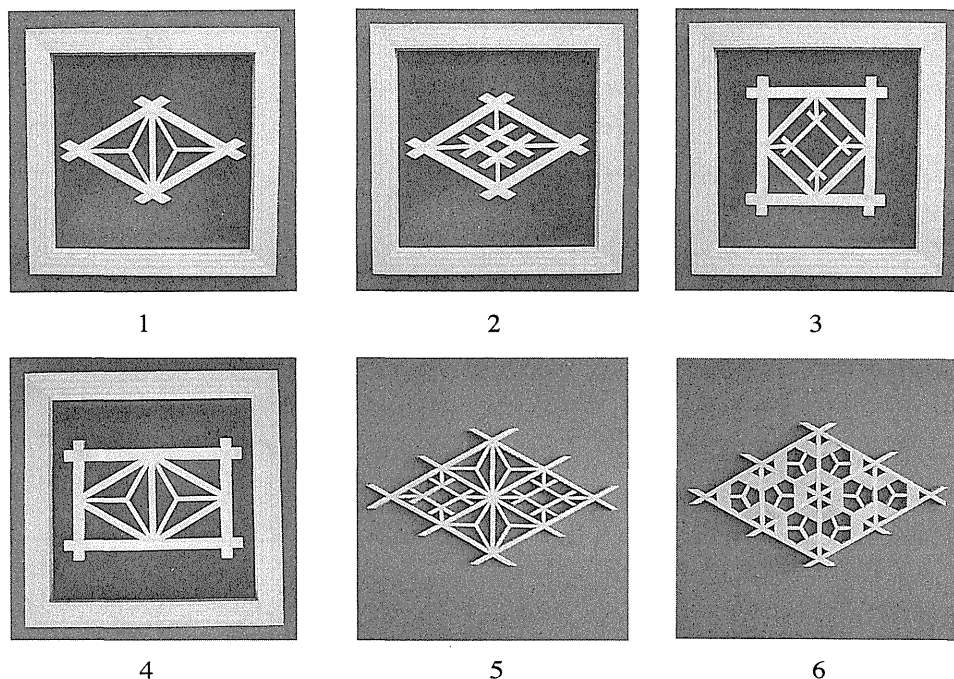


図2 組子題材見本

6の題材は、花瓶敷きである。花瓶の下敷きなどに使用できる大きさにした。菱形を構成している一辺の長さは12cmである。花瓶敷きはやや複雑な構造の題材になっており、生徒にはやや難しいかもしれないが、意欲的な生徒には挑戦させることも可能な題材である。

### 授業実践結果と考察

#### 1. 事前アンケートの結果

授業の第1時間目のオリエンテーションのなかで、組子に対する興味・関心、製作意欲などについて事前アンケート調査を実施した。その結果を図3～図6に示す。

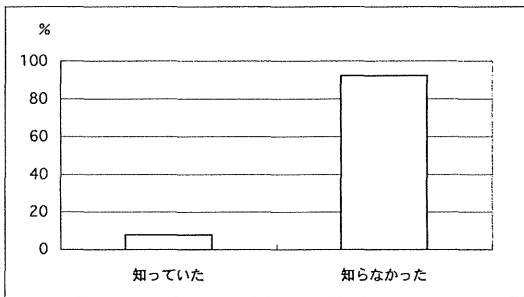


図3 組子という名称に対する認識

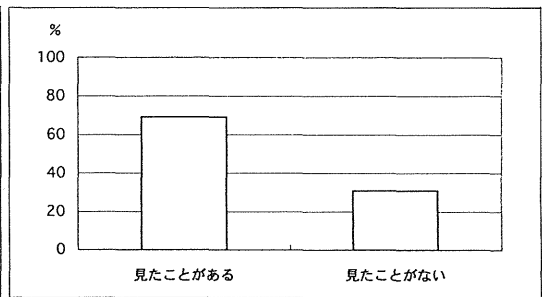


図4 組子を見た経験

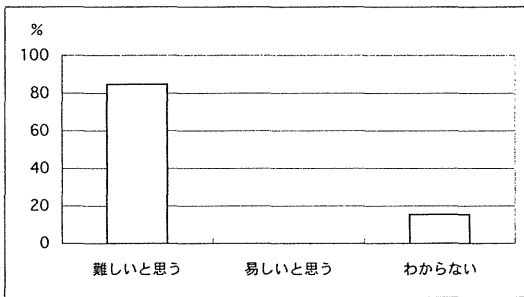


図5 組子製作技術に対する予想

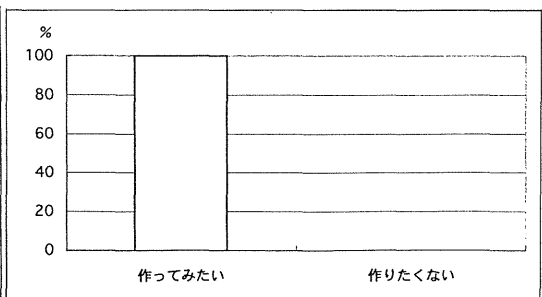


図6 組子を作ってみたいか

上図の結果から、「組子」という名称については大部分の生徒が知らなかったが、このような木組の模様の存在は約7割が認識していた。組子を作る技術については約85%が難しいと思っている。しかし、全員が「作ってみたい」と答えており、生徒は、難しそうであるが自分で製作してみたいという意欲を持っていることが分かった。また、オリエンテーションの中で、「組子」の製品の資料を見て感じたことを、自由記述させたところ、「技術のすばらしさに感動した」、「細かい模様が芸術的ですばらしい」、「昔の様子を表している」、「日本っぽくていい感じがする」、「作れるか不安な感じもするが頑張って挑戦してみたい」などの意見があり、伝統的木工技術のすばらしさに感動を覚えた様子であったと同時に、このようなすばらしい技術に挑戦したいという製作意欲も感じられた。

## 2. 導入題材の製作

導入題材の製作は3時間扱いで、全員同一作品で実施した。生徒は組子の製作は初めての経験であり、治具の使い方や部材加工、部材の組み合わせ方法の把握など、組子製作に必要な基本的技術の習得をねらいとして行った。導入題材は、組子としては比較的簡単な模様属するものであるが、組子製作の基礎基本を備えているものとして、図2で示した組子題材見本の中から1の題材に決めた。今回は時間の関係上、外枠を教師が準備し、生徒は内部の組子模様を加工することにした。

導入題材の製作順序を図7に示す。

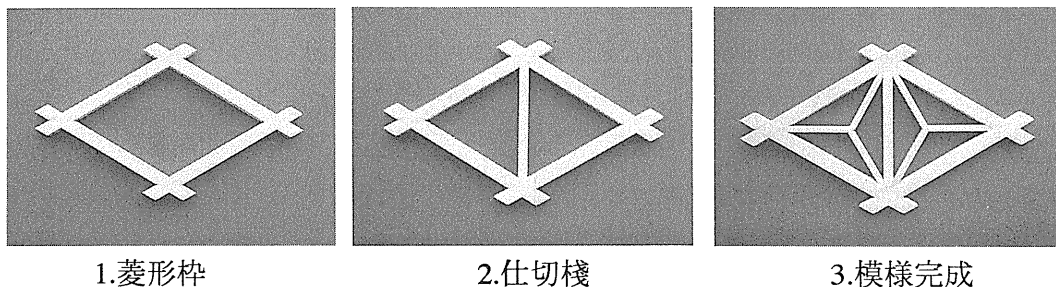


図7 導入題材の製作順序

菱形の外枠は幅10mmの部材で製作した(図7の1)。仕切は幅6mmの部材を使用し、その両先端を60度の治具を用いて120度の剣先に仕上げる(図7の2)。次に、左右の正三角形の中に、幅3mmの部材を使用し、一方の剣先は60度に、他方の剣先は120度に仕上げる(図7の3)。

導入題材製作実践後のアンケート結果を図8～図13に示す。

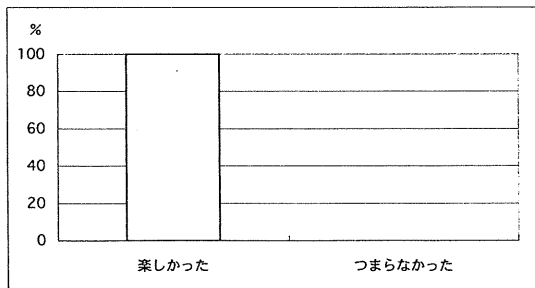


図8 導入題材を製作した感想

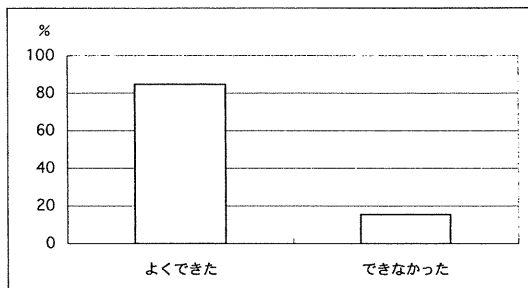


図9 導入題材の出来具合

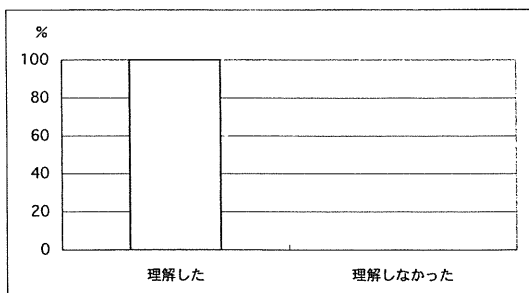


図10 組子製作方法の理解

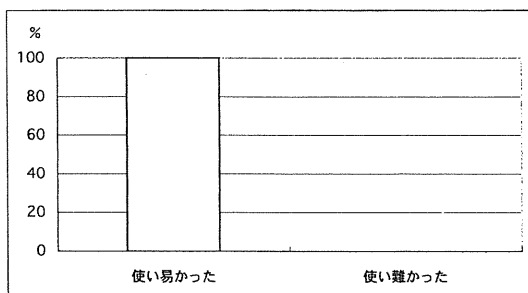


図11 治具を使用した感想

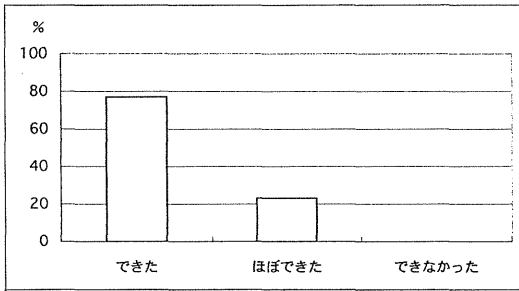


図12 治具使用による正確な加工

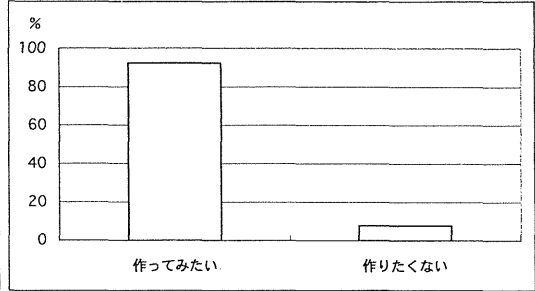


図13 オリジナル作品の製作意欲

導入題材製作後のアンケート調査結果によると、作品は大部分の生徒がだいたい良くできており、全員が楽しく製作できたと答えている。さらに、製作方法は全員が理解しており、治具は使い易く、しかも正確に加工できたという感想であった。そして、大部分の生徒が自分のオリジナル作品を作ってみたいという意欲を示した。事前調査では組子の製作は難しいと思っていた生徒が大部分であったが、実際に導入題材の製作を体験した結果、治具を使用することによって、正確に加工できるということを実践を通して理解し、組子製作に対して自信を持たれたことが伺える。

導入題材の製作を行ってみて難しいと感じた点を自由記述させたところ、「部材の剣先の長さを合わせるところ」という意見が多かった。部材の長さは、長過ぎた場合はさらに削って組み込むことが可能であるが、削り過ぎると隙間ができ使用不能になってしまう。最初はこのような失敗を繰り返すが、このことは入念な仕上げの必要性を実践的に学ぶことであり、次のオリジナル作品の製作へと生かされるのである。導入題材を位置付けた効果と言える。

### 3. オリジナル作品の製作

オリジナル作品の設計は、2時間扱いで実施した。設計についてはこの実践授業を通して最も生徒が難しかったところである。治具を用いて加工することが前提条件であることの確認（これを無視して生徒各自が任意の角度にした場合、その角度に合わせた治具の準備が大変になる）と、その角度は30度、45度、60度であること。このことを十分確認した上で、三角定規を用いて考案設計を進めさせることが大切である。本授業を通して、生徒は部材同士を突き合わせる時の剣先角度が何度になるか、十分把握しきれていないところが見られた。また、長方形の枠の縦と横の比率が前述したように1： $\sqrt{3}$ にならないと、30度および60度の治具を使って、剣先加工ができないことへの理解が十分でなかったことなどが浮き彫りになった。生徒の創造性、独創性を生かしたものづくり学習の展開には、設計段階の指導法の工夫が大切であることは、言うまでもないことであり、このことがそれ以後の製作学習がスムーズに展開できるか、さらには、生徒の実習意欲にも関わってくることである。今後の組子細工を導入した考案設計において、上記のような課題を改善した授業設計をする必要がある。今回の授業は、前述したように組子の製作という初めての試みであり、中学校で授業実践する場合、生徒に表出しがちないろいろな課題を明らかにするという意図があったため、組子加工の基本原則から若干逸脱している部分がある設計であっても製作させることにした。従って、必要でない部分に部材を取り付ける生徒がいたり、組むことが不可能な部分に接着剤で固定しなければならないという設計も見られた。

生徒が製作した組子のオリジナル作品を図14に示す。

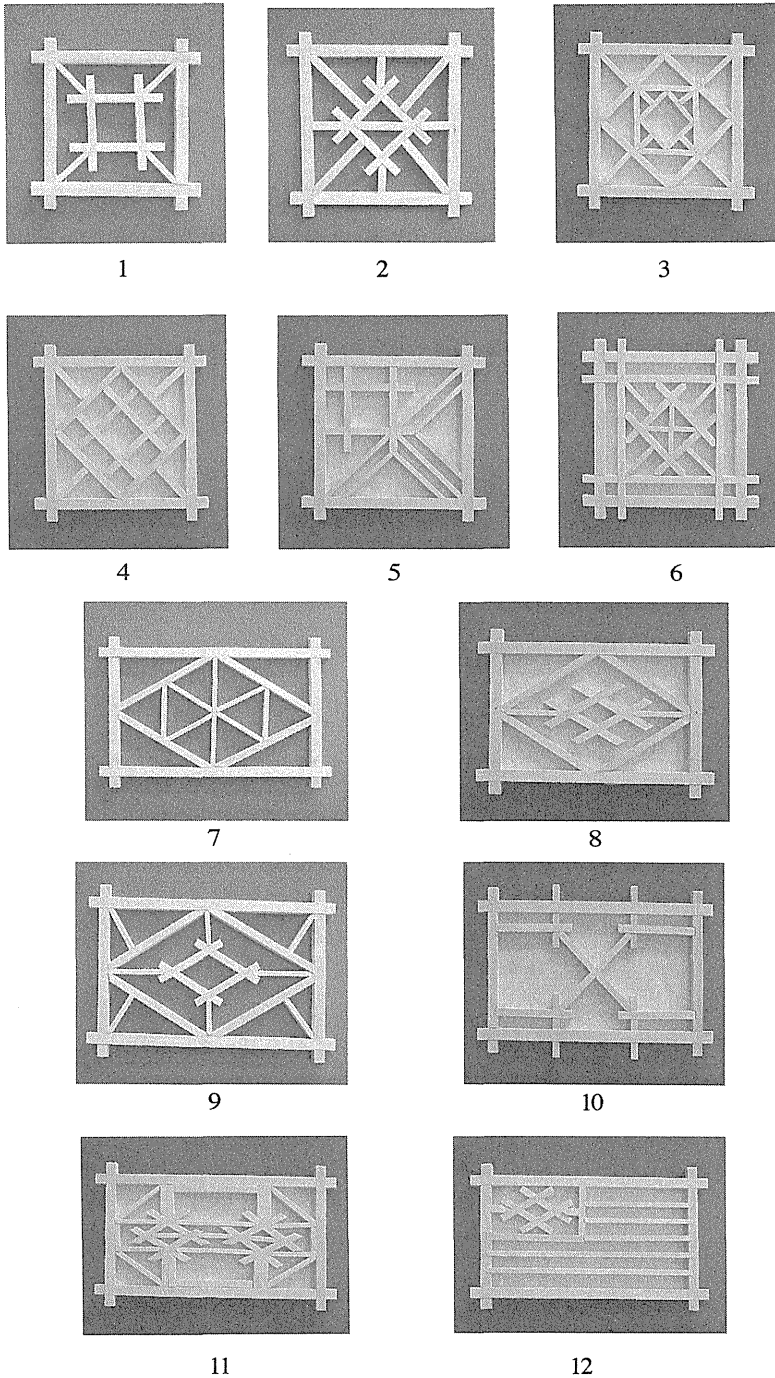


図14 生徒のオリジナル作品



オリジナル組子の製作は4時間扱いで実施した。時間の関係上、導入題材と同様に外枠については教師側で準備することにし、生徒は内部の組子模様を製作した。

図14のように作品は全員「壁掛け」であった。組子製作の原則に合った作品は1, 7, 8である。この3つの作品は各部材同士が相互に固定し合って成り立っている。但し8の作品は左右から支えている部材と同様に上下からも支える部材があると安定する。9の作品は四隅から内向きに設置されている部材が不必要である以外は問題ない。2, 3, 4, 6は木組によって支える方法をひと工夫する必要がある作品である。その他の作品も多少の課題を残してはいるが、何れの作品も各生徒のオリジナリティーが出ているものであり、価値のある作品である。特に10, 11, 12は工夫の後が見られる作品である。生徒は部材先端を剣先状に組み込む方法にせず、平面部分に突き当てる構造にしがちであった。組子の基本構造という観点から見ると指摘すべき点はある。しかし、初めての試みであり、指導者側の事前の教材研究不足も反省材料であるが、今後の組子を題材とした製作学習における指導方法の課題を探るという意図を持って実践したものであり、本報で得られた作品例は、今後の立派な参考資料として生きるものである。

実習に対して生徒は意欲的に取り組んでいた。授業開始時間を待切れずに取り組んだ生徒や、放課後を利用して取り組んだ生徒もいた。自分の設計が徐々に実物になっていく過程を楽しみながら実践している生徒や、部材同士が正確に組み込まれ満足感に浸っている生徒も見られた。当初は難しく自分にはできないのではないかと不安感を抱いていた生徒達であったが、伝統技術を体験し、完成させたことに充実した様子を見せていた。

オリジナル作品製作後のアンケート調査結果を図15～図18に示す。

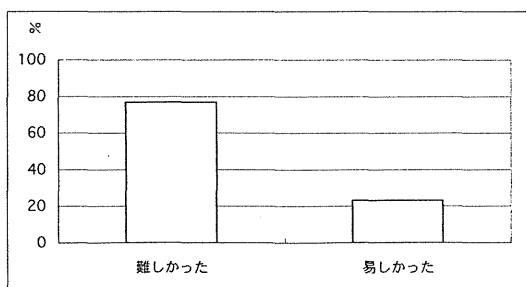


図15 組子設計に対する感想

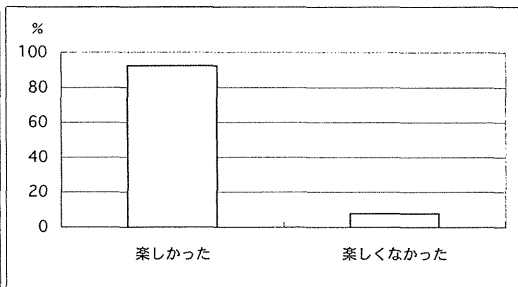


図16 組子製作学習後の感想

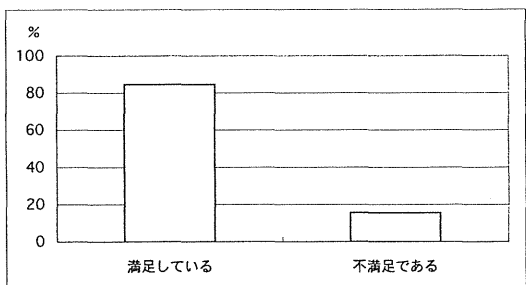


図17 オリジナル作品についての感想

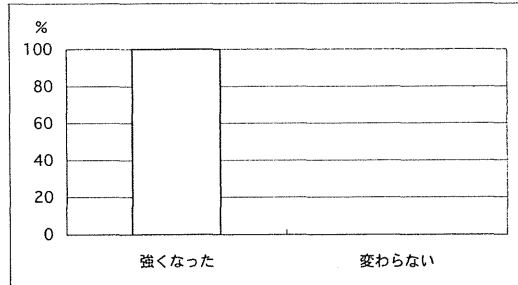


図18 伝統的木工技術や製品への興味・関心

オリジナル作品の製作終了後のアンケートでは、ほとんどの生徒が「楽しく実習できて、自分の作品には満足している」と答えている。不満足という生徒が約15%あったが、自分で思ったように精度よく仕上がらなかった生徒と思われる。しかし、全員が「伝統的な木工技術や製品に対して興味・関心が湧いた」と答え、組子の製作を通して、伝統的な木工技術に対する意識高揚を図れることが確認できた。オリジナル組子の設計については多くの生徒が難しく感じており、見本となる題材をさらに開発したり、設計の指導法の改善を図る必要がある。

「組子製作学習終了後の感想を自由記述させたところ、「組子製作は初めての経験であったがとてもおもしろかった」、「また組子を作りたい」、「もっと細かい組子に挑戦してみたい」等の意欲的な感想が多かった。

## おわりに

最近の若者を中心としたものづくり離れの傾向が続く中で、わが国の発展に重要な役割を担ってきた技術者の確保や、後継者の育成が懸念されている。これらの一因は児童・生徒の段階で、ものづくり体験が乏しいことなどが指摘されている。このような背景から1999年3月「ものづくり基盤技術振興基本法」が制定された<sup>3)</sup>。今後、国として、ものづくり基盤技術に関する施策を総合的・計画的に推進していくことになった。これを受けて学校教育の中でもものづくり学習の充実振興が推進されることになった<sup>4)</sup>。ものづくり体験は自分で手を動かして、試行錯誤を繰り返しながら、解決方法を探ることを通して、創造性や主体的な解決能力の育成を図り、作る喜びや完成の達成感を味わい、手の巧緻性を養うことができる等の効果が期待できる。ものづくり学習で実践する題材は、生徒の興味・関心を引き付け、製作意欲が湧くようなものが望ましい。日本は木の文化と言われ、建築の文化財や伝統的な木工技術が数多く存在している。そのような中から教材化を図り、ものづくり学習へ導入することも木の文化の理解や伝統技術の在り方を考えさせる上で重要と思っている。

本報で実践した組子細工を導入したものづくり学習は、選択教科「技術・家庭」の教材として有効であり、実践可能な内容であることが確認された。特により高い加工精度を必要とする実践は、手の巧緻性の育成に効果のあることを授業を通して見ることができた。本報で得られた実践資料が、今後の組子を導入したものづくり学習の実践に些かでも役立ち、さらに伝統技術の継承に寄与することになれば幸いである。

## 注

- 1) 文部省、平成11年9月、『中学校学習指導要領』解説「技術・家庭」、東京書籍。
- 2) 建具工芸研究会、昭和54年4月、『組子製法図解』、建具工芸研究所出版部。
- 3) 『官報』第2589号、平成11年3月19日。
- 4) 同上 第16条。