

リュールシロフォン製作による加工技術能力の向上に関する検討†

A Study on the Improvement of Woodworking Skills by Making a Lure-xylophone

河合 康則* 青木 清四郎**

Yasunori KAWAI* Seishiro AOKI**

最近紹介されているものづくり教材のリュールシロフォンの製作を通して、興味・関心の高揚だけでなく、ものづくりの加工技術能力の向上がはかれるのではないかと考えた。そこで本研究では、加工技術能力の向上に着目したリュールシロフォン製作の授業を構成・実践して、主としてかな削りスキルアップがどの程度はかれるか、事前・事後のアンケートや、かな削りスキルチェックから比較検討したところ、生徒たちは達成感を味わうとともに、刃の出を調節しながらかな削りができる程度に、加工技術能力の向上をはかることができた。

キーワード： 大学と附属学校連携、選択教科技術、かな削り、スキルアップ、リュールシロフォン

1. はじめに

最近、ものづくりの初歩として比較的短時間で製作が可能で、興味・関心の高揚が期待できる様々な教材が紹介されている。その一つに、図1に示すリュールシロフォンがあげられる¹⁾。このリュールシロフォンの製作を通して、興味・関心の高揚だけでなく、ものづくりの加工技術能力の向上がはかれるのではないかと考えた。



図1 リュールシロフォン

(年月日受理)

* 山形大学地域教育文化学部

**山形大学教育学部 (卒)

† 日本産業技術教育学会第25回東北支部大会
(2007,宮城)にて発表

そこで本研究では、加工技術能力の向上に着目したリュールシロフォン製作の授業を構成・実践して、知識の広がりをつまづきの明確化、そしてかな削りスキルアップをどの程度はかれるか、事前・事後のアンケートや、かな削りスキルチェックから比較・検討することとした。

2. 授業実践の概要と方法

2.1. 単元の構成と授業方法

著者らは、教育現場に即した研究の推進を図るために、附属中学校教員と大学教員との共同実践研究のあり方を模索しながら、授業実践を試みている²⁾³⁾⁴⁾。

授業は、「中学校選択教科技術の集中履修に関する実践研究—ものづくり古今東西—」⁵⁾の中の木工・建築コースで「リュールシロフォン(円形木琴)をつくらう」と題して、一連の共同実践研究の中で行った。授業の流れを表1に示す。

対象生徒は附属中学校3年生、実施時期は2006年の9月7日(男子8名)、9月8日(男子6名女子2名)の計16名である。表1の授業を両日同様に行った。午前は9:00~12:00、午後は1:00~4:00、1時間毎に10分の休憩を取って行った。

今回の授業の目標は、

1. 材料や道具にひそむすばらしさやおもしろさを理解し、かんな削りのスキルアップができる。

2. 道具の使い方のコツをつかみ、安全に配慮し、こだわり(正確・丈夫・美しく)を持って製作に取り組むことができる。

以上の2つを設定して、生徒に取り組んでもらった。

なお、リールシロフォンの側板のかんな削りでは、専用の削り台の上で、替え刃式の教育用かんなを自分で刃の出を調節して、約5.5mmの板の両面を削って4mmに仕上げた。使用材料については、教師がSPF材から底板と側板の基本材料を事前に製材して使用させた。

表1 木工コースの実践計画

題材「リールシロフォン(円形楽器をつくる)」		2006年9月7日, 8日
時間	学習活動	教師の指導・支援
30	【ガイダンス】【事前スキルチェック】 鉋の刃の出を調節する 鉋削りを行う	授業の説明, 事前アンケートによる経験の確認, 資料, 鉋, 玄能の配布 基本的な鉋の取扱いについての指導, 鉋削りの演習 鉋削り動作観察記録, 切屑の採取と切屑厚さ測定
40	【鉋削りのコツをつかもう】 ・切れるとは、・鉋の構造とくみ、・順目・逆目削り ・鉋削りのしかた(材料固定・姿勢・動作・力の入れ方・安全)	試し削り用角材の配布 紙切りによる刃の切り味体験, 鉋削りビデオ視聴 鉋削り練習(机間指導), 切屑の厚さ測定と万能顕微鏡観察
10	休憩	
60	【曲尺のヒソをつかもう】 ・曲尺の構造、曲尺で何が出来る ・表目・裏目・角目・丸目 円から正方形、板の等分、勾配、円をかき、黄金比・白銀比	曲尺, 直角定規, 杉板, 紙の配布 曲尺の歴史, 聖徳太子と法隆寺, 定規とのさしについて 角目による円から正方形のかき実習 曲尺による板幅の等分, 勾配, 円のかき方について 形状の美しさ, 黄金比, 白銀比(1:√2)について
10	休憩	
30	【図面を読むコツをつかもう】 ・第三角法の特徴	正面図, 平面図, 図の見方, 縮尺, 寸法部品, 板厚, 接合法について
60	昼食, 休憩	
140	【製作手順と作業のコツをつかもう】 ・けがき、のこぎりひき、鉋削り、 部品の仕上げ、下穴あけ、組立て	道具の配布, 材料の選り方について けがきのコツ, 道具の名称と構造と使用法, 裏目による八角形のかき方と説明
10	休憩	
		のこぎりひきのコツ、ベロサンダーによる修正、側板の鉋削り、面取の仕上げ、直角定規による部品検査のコツ、きりこによる下穴あけと位置決めのコツ、釘打ちのコツ、その他机間指導と補助
10	休憩	
15	【完成:音を聞いてみよう】	完成品の観察交流と写真撮影
20	【事後スキルチェック】 鉋の刃の出を調節する 鉋削りを行う	事後アンケートとスキルチェックによる学習効果の測定 鉋削り動作観察記録, 切屑の採取と切屑厚さ測定
10	清掃	

2.2. 測定方法

測定に当たっては、「知識の向上」「つまずきの明確化」は、かんなの使用を中心に問う質問紙による事前・事後アンケートから調べた。「スキルアップ」の程度については、事前・事後の「かんな削りスキルチェック」と「切削動作のビデオ映像比較」「切りくずの様子と比較」(教師が刃の出調節したかんな)、及び「全体的な比較」「切りくず厚さの比較」(生徒が刃の出調節したかんな)から調べた。

事前・事後のかんな削りにおける「切削動作のビデオ映像比較」「切りくずの様子と比較」の方法は、教師が刃の出を約0.05mmに調節した初期切れ味の替え刃式の教育用かんな(萬太郎かんな 58mm)を使用させ、アガチスの角材(幅30mm×長さ300mm)を事前・事後に切削させて切りくずを採取した。同時に切削動作をビデオ撮影して、図2に示す予め作成したスキルチェックの評価項目を基準と照らし合わせて、かんな削り動作の向上をみた。

なお、○△×の同定に当たっては、例えば「足の位置」では、「左右の足の開き方」「台からの距離」ように、評価項目ごとにさらに具体的な動作基準(紙面の関係で省略)を設定して判断した。

<p>評価項目:</p> <ul style="list-style-type: none"> ①足の位置 ②はじめの刃先の位置 ③かんなの押さえ方 ④一気に引けているか ⑤体の動き ⑥引き終わりの位置 ⑦かんなの返し ⑧切りくずの処理 ⑨視線 ⑩その他 	<p>基準:各評価項目について、以下の○△×の三段階に該当する具体的な動作基準を設定し、対応させて表示した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○:動作基準をクリアしている(正しい) △:動作に若干問題がある ×:動作基準を満たしていない(誤っている)
---	---

図2 スキルチェックの評価項目と基準

事前・事後のかんな削りにおける「全体的な比較」「切りくず厚さの比較」の方法は、生徒が調節した個々のかんな(萬太郎かんな 58mm, 1人1丁配布)で、事前・事後にアガチス角材を同様に切削させることで、全体的なかんな削りの能力を把握した。またその際、個々の生徒のかんなを用いて、幅7mmのホオノキ木端面を教師が削って切りくず厚さを測定することで、事前・事後における生徒の刃の出の調節能力を比較した。

3. 結果及び考察

3.1. アンケート結果

質問紙によるアンケート結果の中から、幾つか概要をあげる。

「かんなの使用経験(事前)」の問いでは、「ない」と答えた生徒が16人中14人と、ほとんど使用経験がない状態であった。

「かんなの刃を出すときに重要なことはどういったことだと思うか(事後)」では、「少しずつ刃を出すこと」「まっすぐ刃を出すこと」「刃の出具合をこまめに見ること」が、延べ件数6～5件と多かった。刃の出の調節時に、主に注意しなければならない点が習得されていた。

「かんな削りのコツはどんなことだと思うか(事後)」では、「引くときの姿勢」「面に平行に引くこと」「力をかけること」「速く引くこと」が、延べ件数4～3件と多かった。生徒は、何らかのコツをつかんでいた。

「かんな削りをうまくする自信があるか(事前・事後)」では、事前では「あまりない」が9人、「まったくない」が4人と自信がなかった生徒が多かったが、事後では、「かなりある」が1人、「まあまあある」が13人と、かんな削りに自信をつけたことがわかる。その理由をみると、「今日の履修でうまくなったと思うから」が9人、「コツがつかめてきたから」が2人、「削るのが楽しくなったから」が1人であった。かんな削りに自信が付き、うまく・楽しくできるようになったことがわかった。

次に、「製作する際につまずいた(難しかった)ところ」の回答では、次のような点が明らかとなった。

1. 「けがき」では、「定規がずれてしまうところ」が7人と多かった。
2. 「のこきりびき」では、「まっすぐに切れないところ」が6人、「切削面に対して直角に切れないところ」が4人で比較的多かった。
3. 「かんな削り」では、「刃の出の調節」が8人と最も多く、「力加減」が2人であった。
4. 「組立て」では、「くぎ打ち」が9人と最も

多く、続いて「一本一本の側板のバランスをとるところ」が6人であった。

5. 「仕上げ」では、「側板の角度の修正」が7人と多く、側板の組立てが以外に難しかった。

製作中の生徒は、様々なつまずきを克服しながら完成に至ったことがわかった。

3.2. スキルチェック結果

はじめに、かんな削りスキルチェック結果の中から、幾つか概要をあげる。

「事前・事後の切削動作の評価項目と基準によるビデオ映像比較」では、図2に示した評価項目①～⑩について、個々の生徒及び全体の傾向の両者について結果が出た。その中から全体の特徴的なもの(①足の位置、③かんなの押さえ方、④一気に引けているか、⑤体の動き)について表2に示す。

表2 ビデオ分析によるかんな削りのスキルチェック結果

項目	評価	事前:撮影生徒(16人)		事後:撮影生徒(14人)	
		(人)	(%)	(人)	(%)
①足の位置	○	7	43.8	14	100.0
	△	4	25.0	0	0.0
	×	5	31.3	0	0.0
③かんなの押さえ方	○	4	25.0	12	85.7
	△	7	43.8	2	14.3
	×	5	31.3	0	0.0
④一気に引けているか	○	6	37.5	12	85.7
	△	8	50.0	2	14.3
	×	2	12.5	0	0.0
⑤体の動き	○	6	37.5	13	92.9
	△	6	37.5	1	7.1
	×	4	25.0	0	0.0

注) かんな削り動作における各評価項目ごとに、動作基準を設定した(評価項目基準表:図2参照)。

○:動作基準をクリアしている(正しい)、△:動作に若干問題がある、×:動作基準を満たしていない(誤っている)

以上のように、生徒の事後におけるかんな削りスキルは、それぞれの項目で向上し、基準をほぼクリアできた。

「事前・事後のかんな削りの切りくず厚さの比較」では、図3に示すように、事前の平均が0.21mmと大きかったが、事後の平均では0.05mmと、生徒全員が微小な刃の出の調節ができるようになった。

ただし、生徒L・Pのように事前から微小な刃の出の調節ができていた生徒もいた。生徒L・Pは、事後において、使用による摩耗によって、刃の切れ味が低下した分だけ、余分に刃の出の量を多くする必要があると感じ、より微小に調節を行った結果が刃の出調節の値の増加に繋がったと考えられる。

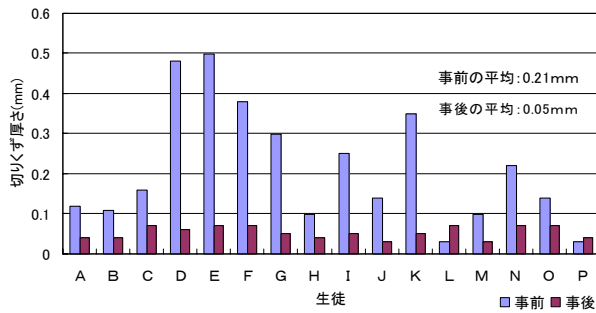


図3 切りくず厚さにみる刃の出調節の値

・かんな: 個々の生徒が調節したかんな(萬太郎替刃式平かんな58mm)
 (事前は初期切れ刃の替刃, 事後はリユールシロフォン製作使用後の刃)
 ・被削材: ホオノキ, 幅7mm
 ・切 削: 教師が切削し, 切りくずを採取

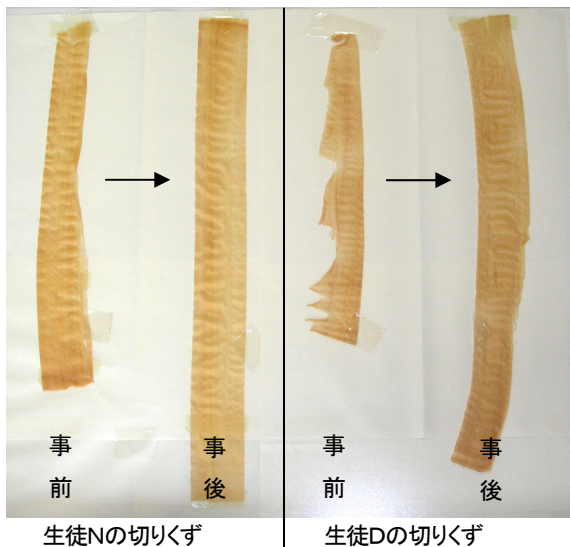


図4 かんない削りスキルチェックの代表的事例

かんな: 教師が調整した初期切れ味のかんな(刃の出調整: 約0.05mm), 事後も同じかんな
 被削材: アガチス, 幅30mm×300mm
 切削: 生徒が切削し, 切りくずを採取, かんない削りの能力を比較

次に「事前・事後のかんない削りの切りくずの様子」の比較では、図4の代表的事例に示すように、事前は、かんなが幅方向で上下に振られて、長さ方向一杯に削られていないことが推察された。しかし、事後は、幅方向・長さ方向ともに、比較的安定して削られていることが推察された。他の生徒においても同様の傾向が認められ、生徒たちは、かんない削りが安定し、きれいな切りくずを出せるようになった。

以上のように達成感を味わうとともに、刃の出を調節しながらかんない削りができる程度に、加工技術能力の向上をはかることができた。

4. まとめ

中学校3年生を対象に、加工技術能力の向上に着

目したリユールシロフォン製作の授業を構成・実践した中で、主としてかんない削りスキルアップがどの程度はかれるか、事前・事後のアンケートや、かんない削りスキルチェックから比較検討したところ、以下のようなことが明らかになった。

1. 個人差はあるものの、全生徒のかんない削りスキルアップがはかられた。
2. ほとんどの生徒が、かんない削りに対して自信をつけた。
3. かんない削りだけでなく、さしがねなどの道具の使い方について、知識の広がりが見られた。
4. リユールシロフォン製作の、つまずき易い加工上のポイントが確かめられた。
5. 感想に「楽しい」、「楽しかった」等の言葉が多くみられ、達成感を味わうとともに、加工技術能力の向上をはかることができた。

5. 参考文献

- 1) 今山延洋他 10 名: 「木によるものづくり教育」を進めるための学校教育と生涯学習におけるプログラム開発, 平成 13・14・15 年度文部科学省科学研究費補助金 (基盤研究(B)(1)) 研究成果報告書, (研究課題番号 13460076), pp.1~434, (2004)
- 2) 那須稔雄他 5 名: 附属中学校との共同研究—中学校選択の授業実践“アルミニウムのリサイクル”—, 日本産業技術教育学会第 21 回東北支部大会講演論文集, pp.49~50, (2003)
- 3) 河合康則他 4 名: 中学校選択教科技術の共同実践研究, 日本産業技術教育学会誌, 第 47 巻, 第 3 号, pp.227~233, (2005)
- 4) 加藤忠太郎他 5 名: 中学校技術の総合的な学習の共同実践研究—理想の校舎を設計しよう~JW-CAD を使って~, pp.47~55, (2006)
- 5) 河合康則他 6 名: 日本産業技術教育学会第 24 回東北支部大会講演論文集, p.25~26, (2006)