

宮崎県内中学校における「木材加工」領域の 機械加工学習に対する教員の意識とその指導状況

永 富 一 之, 番匠谷 薫*, 井 上 裕 之**

Consciousness of Industrial Arts Teachers in Wood Machine Work
and Actual Conditions of this Teaching at Junior High Schools in Miyazaki

Kazuyuki NAGATOMI, Kaoru BANSHOYA* and Hiroyuki INOUE**

1. はじめに

1989年(平成元年)3月の中学校学習指導要領の改訂により, 技術・家庭科における「木材加工」領域は, 男女共通の必修領域として第1学年で履修することになり, この教科の目標とする一般普通教育としての技術教育において, 基礎的, 基本的内容の定着を図るための重要な役割を担う領域となった。一方, 旧指導要領における「木材加工1」と「木材加工2」の領域区分の廃止にともなって「木材加工」領域の授業時数は35単位時間を標準とし, 事実上授業時数の削減となっている。このような状況の中で, 「木材加工」領域の指導内容は, 従来の「木材加工1」と「木材加工2」の指導事項をほぼ合わせた内容であり, 今後改訂前の各領域ごとの指導内容の取り扱いを十分検討する必要があると思われる。

そこで本研究では, 「木材加工」領域の指導内容が木工具と木工機械を併用した加工学習に改められた¹⁾ことに注目し, 加工手段としての木工機械や電動工具を使用した機械加工学習の在り方を検討する目的から, 新教育課程の実施移行期にあたる平成3年度に, 宮崎県内中学校の技術科担当教員を対象にして, 学習指導要領改訂にともなう機械加工学習の指導状況の変化および機械加工学習に対する担当教員の意識調査を行った。

2. 調査の方法および内容

宮崎県内の国公立中学校147校の技術科担当教員を対象に調査用紙を郵送し記入を依頼した。調査実施期間は, 1991年(平成3年)6月1日~6月30日であり, 実態調査用紙回収校は47校(回収率32.0%)であった。

調査内容は, つぎに示す8項目とした。①「木材加工2」の実習題材および実習実施状況,

* 広島大学学校教育学部生活科学教育

** 福岡教育大学教育学部技術科

②木工機械と電動工具の設置状況，③丸のこ盤と自動かん盤の仕様，④木工機械の刃物の研磨状況およびその調整状況，⑤「木材加工」の実習題材および機械加工学習指導状況，⑥技術科担当教員の機械加工学習に対する意識，⑦「木材加工」領域における今後の検討課題，⑧教員養成系大学での木材の機械加工に関する教育についての要望。

3. 調査結果と考察

3. 1 木工機械と電動工具の設置状況および整備状況

3. 1. 1 木工機械と電動工具の設置状況

木工機械の設置状況は，図1(a)に示すように，丸のこ盤，自動かん盤，角のみ盤，卓上ボール盤および糸のこ盤が，いずれも40校程度の学校に設置されており，約80%前後の設置率である。中でも，糸のこ盤については，複数所有している中学校が多いことが特徴である。ところで，基本的な木工機械として考えられる丸のこ盤，自動かん盤および角のみ盤をすべて設置している中学校は，約64%程度(30校)であり，設置機械に関するコメントで「現在故障中。」，「予算の都合で修理の目処がたっていない。」等も考え合わせると十分設備が整っているとは言えない状況と考えられる。

一方，電動工具の設置状況は，図1(b)に示すように，電動ドリルの設置率が最も高く約79%(37校)であり，その他の電動工具はいずれも半数以下の中学校で設置されている程度である。

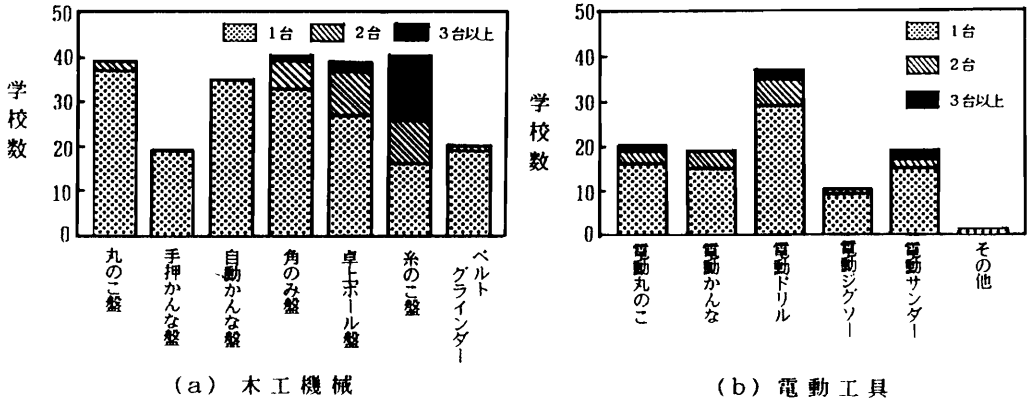


図1 木工機械および電動工具の設置状況

3. 1. 2 丸のこ盤と自動かん盤の仕様

丸のこ盤の仕様は，のこ軸昇降式が約28%(11校)，テーブル昇降式が約72%(28校)で，そのうちほぞ取り装置付属のものが約23%(9校)となっている。さらに，丸のこ盤の安全装置の装備状況は，図2に示すように，丸のこを取り替える際に使用する丸のこ軸固定装置や歯の接触予防装置は，約35%前後の丸のこ盤が備えているが，ブレーキ装置および木材の反発予防装置に至っては，ほとんどの丸のこ盤が備えていないのが現状である。いずれにしても，丸のこ盤の安全設備はいずれの装置も低い設置率にとどまっており，使用に際しては十分な安全対策を講じる必要があると同時に，旧式機械の設備更新が望まれよう。

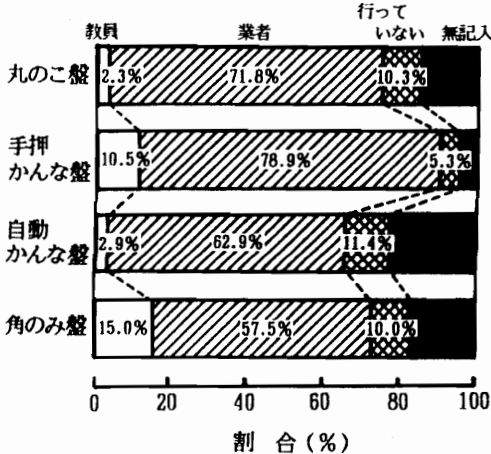
次に、自動かんな盤の仕様については、
かんな胴は丸胴タイプが約66% (23校)、
角胴タイプは約20% (7校)を占めている。
かんな胴に取り付ける刃数は、2枚のタイ
プが約71% (25校)を占め、3枚、4枚の
タイプは各1校となっている。自動かんな
盤のテーブル幅は、200~500mmの間に分
布するが、中でも451~500mmのテーブル
幅が約26% (9校)と最も多く、ついで351
~400mmの約23% (8校)となっている。

3. 1. 3 木工機械の刃物の研磨および調整

木工機械における刃物の研磨状況を図3
に示す。同図(a)より、刃物の研磨率は木
工機械の種類によって違いが見られるが、

約70%前後の中学校で実施されている。研磨作業者の内訳は、角のみ盤の刃物研磨において教員が行っている割合が高くなっているが、他の木工機械ではそのほとんどが専門業者に依頼している。刃物研削盤を設置している中学校は28% (13校)見られるが、教員による手押かんな盤や自動かんな盤の刃物研磨は1、2校で行われているにすぎない。このことは、教員の時間的余裕のなさに加えて、図4の教員が学生時代における刃物の研磨教育を受けた経験の有無の結果が示すように、約81% (38校)の教員が学生時代に研磨の実技教育を受けていないなど、研磨技能を身につけていないことが影響していると思われる。なお、学生時代に受けた研磨教育の内容は、自動かんな盤の刃物研磨 (3校)、手押かんな盤の刃物研磨 (3校)、丸のこ歯の研磨 (1校)、角のみの研磨 (1校)、刃物研削盤による刃物研磨の見学 (1校)である。研磨頻度については、図3(b)に調査結果を示すように、木工機械の種類による差異は顕著ではなく、いずれもほぼ2、3年に1回の割合で行っている中学校が比較的多い。

(a) 研磨作業者



(b) 研磨頻度

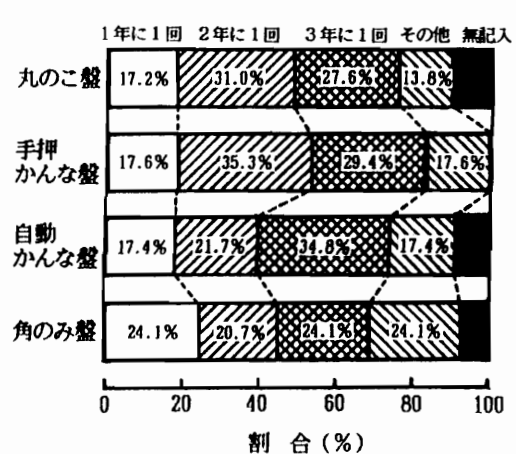


図3 木工機械の刃物の研磨作業者および研磨頻度

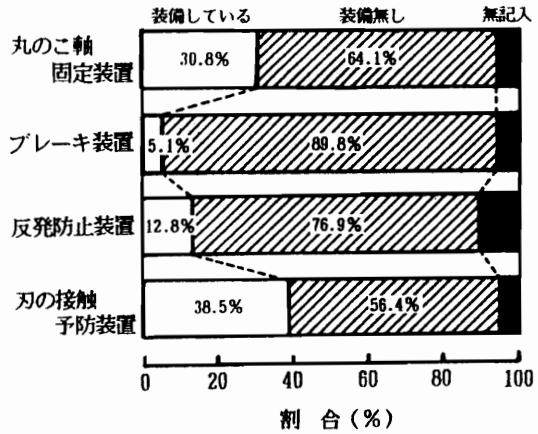


図2 丸のこ盤における安全装置の装備状況

次に、自動かな盤のかな刃の研磨後のセッティングは、かな刃を研磨していると回答した23校中、教員自らセッティングを行っているのは8校であり、他の13校は専門業者に依頼している。また、教員が学生時代に木工機械の刃物のセッティング教育を受けた経験の有無については、図5の調査結果が示すように、「セッティング教育を受けた。」に回答している中学校は、47校中5校のみで極めて少なく、その内容は、自動かな盤（3校）と手押かな盤（2校）の刃物セッティング実習であり、その他では、丸のこ盤と角のみ盤の刃物の取り付け実習等である。

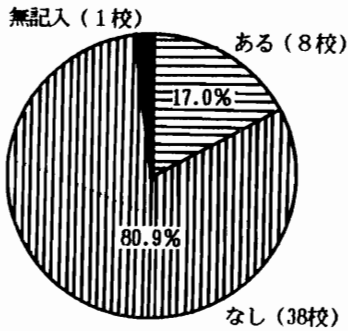


図4 学生時代に木工機械の刃物の研磨教育を受けた経験の有無

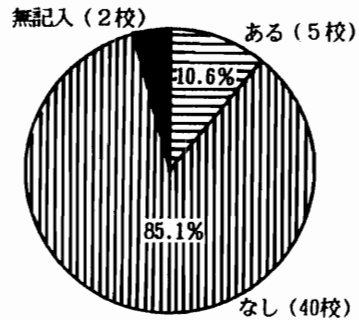


図5 学生時代に木工機械の刃物のセッティング教育を受けた経験の有無

3. 2 新課程移行にともなう機械加工学習の指導状況変化

3. 2. 1 「木材加工2」と「木材加工」の実施状況と実習題材

平成3年度における「木材加工2」および「木材加工」の実施状況は、新課程への移行期に当たるため、旧課程における「木材加工2」領域を実施している中学校は47校中25校であり、また新領域の「木材加工」を実施している中学校は45校となっている。

「木材加工2」の実習題材は、角材を使用した代表的な題材である折りたたみ椅子が最も多く採用されており15校見られる。ついで、踏み台（7校）、補助テーブル（3校）の順である。その他の題材としては、傘立て、花台、ワゴン、腰掛が見られる。なお、実習に使用する木材には、ほぼ所定寸法に仕上がっている半完成品(キット的なもの)が84% (21校)用いられている。

「木材加工」は技術科担当教員にとって実施1、2年目程度であるので、その実習題材の題材設定も試行錯誤の段階であると思われるが、板材だけを使用した題材と角材を使用した題材に大きく分けることができる。採用されている実習題材は、図6に示すように、

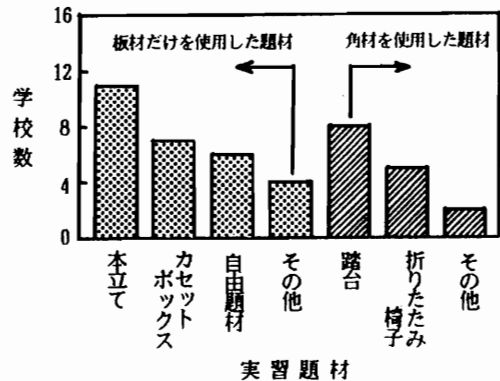


図6 「木材加工」における実習題材

板材だけを使用した題材として本立て（11校）、カセットボックス（7校）、自由題材（6校）が、角材を使用した題材として踏台（8校）、折りたたみ椅子（5校）が見られる。この区分は、おおよそ旧課程の領域区分における「木材加工1」と「木材加工2」の題材と考えることができ、新領域の「木材加工」で技術科担当教員が取り上げた実習題材としては、約2：1の割合で木工具による実習を主要内容とした「木材加工1」の題材（板材だけを使用した題材）が多く採用されている。

3. 2. 2 木工機械および電動工具の使用状況変化

「木材加工」での機械加工学習において、生徒に授業で使用させている木工機械および電動工具を「木材加工2」でのそれらの使用状況と比較して図7に示す。なお、同図における縦軸は、「木材加工」を実施している45校、「木材加工2」を実施している25校の中でそれぞれ木工機械および電動工具を使用している中学校の割合である。

木工機械の使用状況は、図7(a)に示すように、角のみ盤、卓上ボール盤および糸のこ盤については「木材加工2」での使用割合が約70%前後と比較的高い。しかも、「木材加工2」を実施している中学校におけるこれらの木工機械設置率が約90%程度であることを考え合わせると、これらの機械を設置している大多数の中学校で使用されていることになる。しかし、移行後の「木材加工」での指導では、約40%程度の使用割合となり、かなり低くなっている。さらに、丸のこ盤や自動かんな盤の使用状況は、両木工機械の設置率がいずれも約80%と高いにもかかわらず、生徒に使用させている中学校は移行前後ともに極めて少なくなっている。この主な理由として、実習材料としてキット的なものを購入している中学校が多いため、そのほとんどが自動かんな盤による加工を必要としないことや、図8で示されるように生徒の使用は危険と考える木工機械の中で、特に丸のこ盤は危険であると感じている教員が多いことなどが考えられる。なお、手押かんな盤は、生徒使用が文部省通達によって禁止されている機械であることを十分認識し、直ちに生徒の使用を中止して安全を確保する必要がある。

電動工具の使用状況は、図7(b)に示すように、「木材加工2」では電動ドリルの使用が最も多く約52%（13校）、ついで電動サンダーの約28%（7校）であるが、「木材加工」ではほとんど電動工具が使用されていないのが現状である。

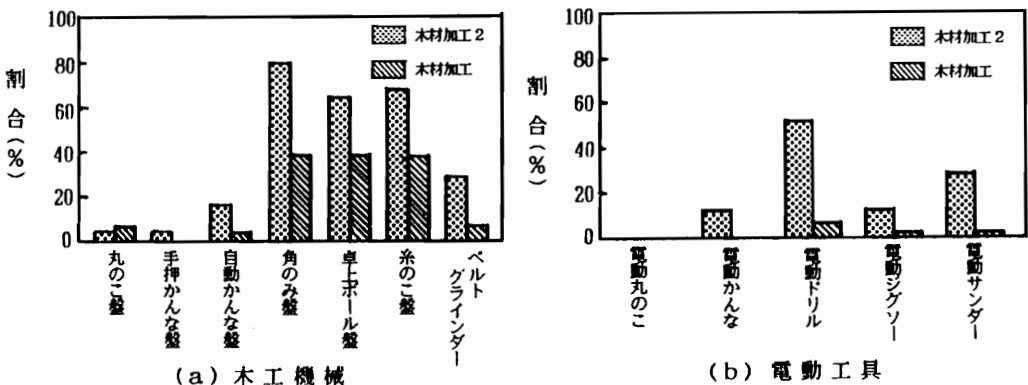


図7 「木材加工」および「木材加工2」における木工機械と電動工具の使用状況

なお、「授業では木工機械や電動工具をまったく使用していない。」と回答している中学校は約36%（16校）存在しており、「木材加工」領域における指導内容の1つとして掲げられている機械加工学習がすべての中学校で行われている状況ではないことが明らかとなった。

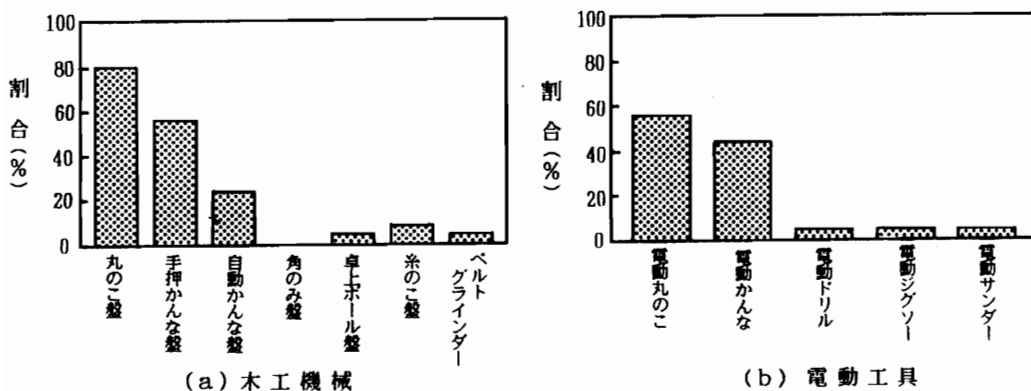


図8 生徒の使用は危険と思われる木工機械と電動工具

3. 2. 3 機械加工学習における指導上の問題点と工夫点

これまで「木材加工2」で機械加工学習を指導してきた教員の経験から、生徒に木工機械や電動工具を使用させたときに生じる問題点（困難な点）などについての意見を求め、これらを整理して表1に結果を示す。同表より、実習中の安全性に関するコメントが最も多く記述されているが、具体的には単なる機械の危険性の指摘だけでなく、「機械操作中の生徒のみに指導を集中することができない。」や、「機械操作中の生徒を中心に指導するので他生徒の指導が行き届かない。」などのコメントに見られるように、指導生徒数との関係から生じる安全性の問題点も含まれている。また、木工機械や電動工具設備の台数不足や老朽化、さらに「危険であるため複数の機械使用が難しい。」、「機械操作に時間がかかる。」など実習の指導に長時間を要することから、限られた授業時数の中で効率よく学習を進めることが困難であるとの問題点も指摘されている。

表1 機械加工学習における問題点

問 題 点	学校数
・ 実習中における安全の確保	9
・ 木工機械及び電動工具の台数不足	8
・ 木工機械の老朽化	6
・ 実習の指導に要する時間	6
・ 集じん装置及び安全装置の不備	4
・ 教員の専門知識不足	3
・ 生徒の学習状態	2

上記のような問題点を解決するために、これまで機械加工学習において配慮（工夫）してきたこと、特に安全面と学習形態について調査した結果を表2に示す。同表より、機械加工学習における安全面の対策としては、作業手順の確認と指導の徹底に関するコメントが最も多く、その内容は作業手順のパターン化、班長への集中指導、工程表の活用、個別指導、機械使用直前での作業手順の確認などである。ついで、環境の整備に関する内容が多く、服装の徹底、作業員以外の生徒人数の制限、作業場の整理・整頓、治具の使用、点検・注意の定期化、危険地域の表示などが挙げられている。その他では、使用機械の限定や笛の使用などがコメントされ

ている。学習形態の工夫点は、この回答のほとんどが班（2～6人構成）によるグループ学習（15校）を前提としており、その具体的な進め方は「作業工程のローテーション化（複線化）」が最も多く、ついで「進捗や作業内容による班の再構成」、「手加工と機械加工の並行学習」などがコメントされている。

3. 2. 4 今後の機械加工学習に対する技術科担当教員の意識

今後の「木材加工」における機械加工学習の予定について、図9に調査結果を示す。この結果は、3.2.2で示した現在の実施状況とほぼ同じ傾向を示しており、木工具を中心に木工機械や電動工具を併用した学習を行う予定の中学校が約57%（27校）と過半数を占めている。また、木工具だけを用了学習を行う予定の中学校も比較的多く約40%（19校）を占めており、その理由として、「題材において機械使用の必要性がない。（17校）」、「男女共学になったため（4校）」、「機械設備の不足（3校）」、「危険（2校）」、「時間的に無理（2校）」などが挙げられている。

「木材加工」において機械加工学習を実施する予定と回答した27校の教員に、安全に考慮して生徒が使用可能と思われる木工機械および電動工具について尋ねたところ、図10に調査結果を示すように、木工機械では角のみ盤、卓上ボール盤、糸のこ盤がきわめて高く、電動工具では電動ドリルが最も高い割合で使用可能と考えられており、この傾向は生徒使用が比較的安全であると考えられている木工機械や電動工具と一致している（図8参照）。

新課程への移行にともなって「木材加工」における機械加工学習のウェイトが従来の「木材加工2」に比べて軽くなるかもしれないことに対する教員の意識は、「ウェイトが軽くなっても仕方ない。」と回答した中学校は約64%（30校）を占め、その理由として「指導時間の不足（18校）」、「木工具中心の学習で十分（14校）」、「危険（8校）」が挙げられている。一方、「ウェイトが軽くなるのは教育上好ましくない。」と回答した中学校は約28%（13校）であり、その理由として「教育内容の幅

表2 機械加工学習における指導上の工夫点

安 全 面	学校数
・作業手順の確認と指導の徹底 例、作業手順のパターン化 班長への集中指導	15
・作業環境の整備 例、服装の徹底 作業員以外の生徒人数の制限	10
・その他	3
学 習 形 態	学校数
・作業工程のローテーション化 （複線化）	8
・少人数によるグループ学習 例、2人1組による学習	6
・進捗や作業内容による班の再構成 例、機械の台数による班の組替え	2
・手加工と機械加工の並行学習	2
・その他	3

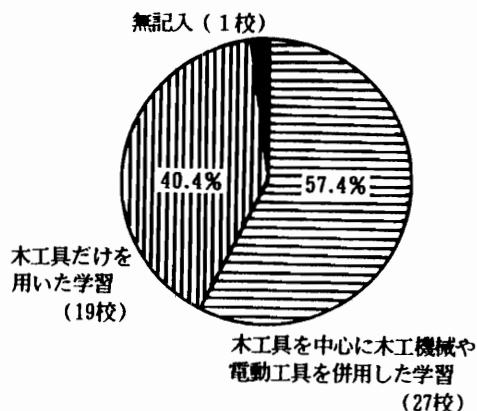


図9 「木材加工」における今後の機械加工学習の実施予定

新課程への移行にともなって「木材加工」における機械加工学習のウェイトが従来の「木材加工2」に比べて軽くなるかもしれないことに対する教員の意識は、「ウェイトが軽くなっても仕方ない。」と回答した中学校は約64%（30校）を占め、その理由として「指導時間の不足（18校）」、「木工具中心の学習で十分（14校）」、「危険（8校）」が挙げられている。一方、「ウェイトが軽くなるのは教育上好ましくない。」と回答した中学校は約28%（13校）であり、その理由として「教育内容の幅

が狭くなる。(9校)」，「機械加工に対する理解が低くなる。(5校)」が挙げられる。その他のコメントは，「手加工中心でよい。」，「木工機械は使用しなくてよい。」などである。

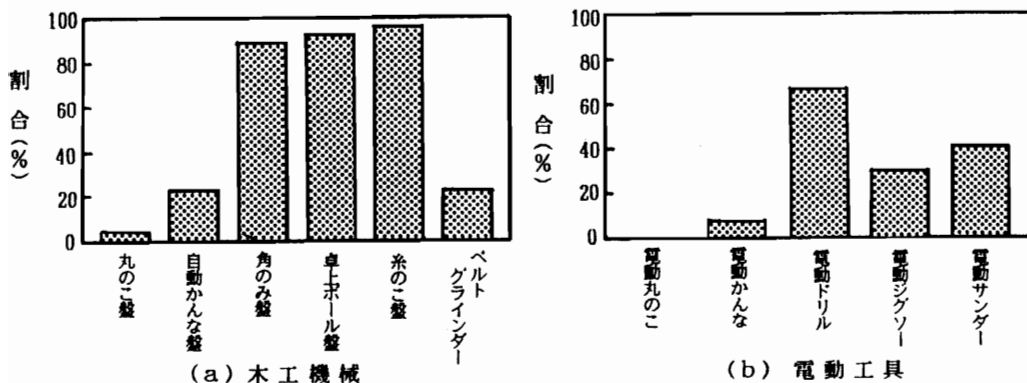


図10 「木材加工」における機械加工学習で生徒の使用が可能と思われる木工機械と電動工具

3. 3 「木材加工」における今後の検討課題

「木材加工」への移行により，木材加工教育がこれまでよりもよくなると考えられる事項としては，「男女共学により全員履修できるようになるため，木材加工教育の場が広がる。」を挙げる教員が47校中27校と最も多く，ついで「男女共学の形態で木材加工の授業が行えること。」を25校が挙げている。その他のコメントとしては，「男女が1つの物を作り上げる機会を持たせることは必要である。」，「生徒の創造力を高めるには必要である。」，「メリットはない。」などを3校が挙げている。

「木材加工」領域における今後の検討課題については，表3に調査結果を示すように，「指導方法の検討」が圧倒的に多く挙げられており，ついで「実習題材の検討」，「授業時間数削減にともなう時間的な検討」の順である。その他のコメントは「設備の充実」，「男女の作業差の検討」，「業者主導型の傾向を強めないため，指導形態や教材の吟味をしていく必要がある。」などであり，特に男女共学にともなう指導方法の検討が望まれている。

表3 「木材加工」領域における今後の検討課題

検 討 課 題	学校数
・授業形態の男女共学化にともなう指導方法の検討	35
・木工具に木工機械を併用して制作する実習題材の検討	25
・授業時間数の削減にともなう時間的な検討	15
・その他	3

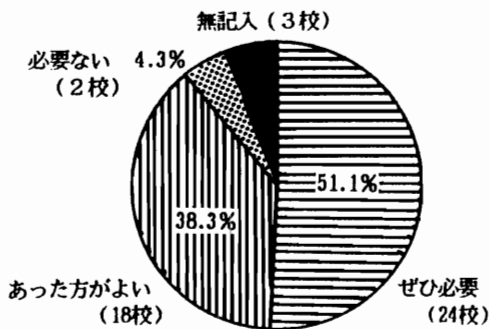


図11 大学教育における木工機械の刃物研磨およびセッティング実技教育の必要性

3. 4 教員養成系大学での機械加工に関する教育についての要望

教員養成系大学での木材の機械加工に関する教育についての要望を整理すると、「実技を重視した教育内容の検討」、「機械の刃物研磨、セッティング教育の充実」、「設備等、現場の状態に沿った実習内容の検討」、「安全教育の徹底」などが多く寄せられている。

特に、大学教育の中での木工機械の刃物の研磨ならびにセッティングの実技教育の必要性については、図11に調査結果を示すように、「ぜひ必要である。」と約51% (24校) の教員が考えており、「あった方がよい。」の約38% (18校) を合わせると約9割の教員が必要性を認めている。なお「必要ない。」は約4% (2校) である。そのほか、「木材の加工だけでなく幅広い総合的な加工教育」や「大学における研修の機会」を望む意見も寄せられている。

4. おわりに

宮崎県内中学校におけるの技術科担当教員の木材の機械加工学習に対する意識と指導要領改訂にともなう機械加工学習の指導状況変化を調査した結果、以下の結論が得られた。

(1) 木工機械のうち丸のこ盤、自動かん盤および角のみ盤については、個別の設置率は約80%前後であるが、これらの機械をすべて設置している中学校は約64%と少ない。さらに、安全装置の不備や老朽化にともなう機械の故障もあり、幅広い木材の機械加工学習を実施するにあたっては支障をきたすものと思われる。

(2) 各種木工機械の刃物の研磨状況は、角のみ盤の刃物研磨において教員自身が行っている割合が多くなっているが、その他の木工機械ではほとんどが専門業者に依頼している状況にある。また刃物の研磨頻度は2、3年に1回の割合で行っている中学校が多い。

(3) 木工機械の刃物の研磨および刃物のセッティングの実技教育を学生時代に受けた経験のある技術科担当教員は極めて少なく、教員養成系大学における木材加工教育において、これら実技教育の必要性が指摘されている。

(4) 「木材加工」の実習題材には、旧課程の領域区分における「木材加工1」の題材である板材を使用した実習題材(本立て、カセットボックスなど)を取り上げている中学校が全体の約65%を占める。それにとまって、機械加工学習を実施していない中学校も約40%程度存在する。この傾向は、今後の「木材加工」における機械加工学習の実施予定の結果とほぼ一致し、改訂にともなって実質的な指導時間の減少が大きく影響しているだけでなく、木工具中心の学習で木材加工の教育目標を達成し得るなどの考え方から、木工具を中心に木工機械や電動工具を併用した学習を行う予定の中学校は約60%に留まっている。

(5) 機械加工学習において、丸のこ盤や自動かん盤は、生徒使用が危険な機械であると考えられる教員の多いことや加工材料として半加工品(キット的なもの)を購入しているなどの理由によって、改訂前からほとんど授業で使用されていない。一方、角のみ盤、卓上ボール盤および糸のこ盤は、移行前後ともに比較的使用率の高い木工機械であるが、機械加工学習を実施する際の問題点として、指導生徒数の多さから生じる安全面の確保や台数不足による指導効率の悪さなどが指摘されている。

(6) 技術科担当教員は、「木材加工」への移行にともない男女共学による全員履修となり木材加工教育の場が広がることに対して良い印象をもっているが、今後男女共学化にともなう指導方法や実習題材の検討の必要性を感じている。

(7) 教員養成系大学での木工機械を用いた加工教育に対しては、実技を重視した実習内容の充実が望まれており、特に中学校現場において必要となる木工機械の使用や保守管理に関する教育が求められている。

謝 辞

本アンケート調査に対して、快く御協力して下さった宮崎県下の国公立中学校の技術科の先生方に深く感謝致します。

文 献

- 1) 文部省：「中学校指導書 技術・家庭編」， pp.16. 開隆堂（1989）

（1992年9月30日受理）