

# 刃物に関する指導の試み

西山 昇・高橋 一博

## I はじめに

本校の技術・家庭科では、昭和53年度から男女共学による実践を行なっている。共学の領域としては、ここ数年第1学年で〔木材加工1〕と〔食物1〕を、第3学年で〔電気1〕と〔保育〕をそれぞれ20時間ずつ実施している。

〔木材加工1〕では、その内容を、丸太によるえんぴつ立ての製作（3～4時間）、えんぴつ立てを利用しての木材の性質の学習（6時間）、本題材の設計と製作（10時間）とし、木材の性質に重点をおいた指導を展開している。（詳しくは、本校の昭和57年度教育研究懇話会研究報告書、「技術教室'82・12月号」民衆社を参照。）したがって、道具についての指導は製作するにあたって必要な最小限の使用法だけに留めている。しかし、道具についての指導は多くの道具を取り扱う本教科にとって欠かせないことである。また、その指導内容としては、道具の使用法だけでなく道具の持っている科学性を教えることが、これからも道具と付き合っていかなければならない生徒にとって重要なことであると考えている。そこで、57年度より〔木材加工1〕、〔食物1〕を終えた後、道具の中でも特に刃物を中心とした小単元「刃物の科学」を設け、数時間にわたって指導を行なった。

## II 研究のねらい

最近の子どもは、えんぴつがナイフで削れないとか、たまごがうまく割れないといった話を耳にする機会がふえた。本校の生徒たちの中にも、〔木材加工1〕の授業で初めてのこぎりを使うといったものもある。このように生活経験の少ない生徒に、刃物に関してどのような授業展開をしたらよいか考えてみた。その結果、次の3点に重点をおいた指導を試みた。

### 1. 刃物の科学性を重視する

道具（刃物）使用の技能を身につけさせることは必要なことである。技能習得の方法としては、よく職人教育で用いられるように、習熟者の型をまねて繰り返し納得のいくまで練習する方法がある。しかし、本教科は職人をつくるためのものではないし、ひとつひとつの道具にそれだけの時間をかけているゆとりもない。ある程度の技能が身につけばよいと思う。いくつかの道具の使用法に習熟させるより、道具の持っている共通した原理を教えることの方が重要ではないだろうか。

道具についての一般的な知識を身につけることが、新しい道具に出会ったときに、ある程度のこと自分で推し量れる力につながると考えている。そのことを期待しつつ、この単元では、2～3の刃物を例にしながら、一般的な刃物の共通性、科学性に重点をおいた指導を展開した。

## 2. 道具の見方を変える

生徒たちは、日常生活において、また本教科において多くの道具を使用する。しかし、その道具がなぜそのような構造をしているのかなど考えたことはないと思う。最近の生徒たちは、道具に限らずものを大切にしくなってきた。教材用のかんなにしても、2・3年もすれば使いものにならなくなる。それも、ものがそこにあるのが当然だという考え方をしているからではないだろうか。昔は、かんなにしても、付け鋼部がなくなるまで研いで使ったものである。また、道具に愛着を感じて使用していたからこそ、針供養なども生まれたのだと思う。

そこで、道具の歴史や独特なしくみなどに触れることで、なにげなく使っている道具にも、多くの工夫がなされていることを知らせ、人間が道具とどのように付き合ってきたのかを少しでも考えさせる機会を与えるとともに、道具を見る目を変えさせていきたいと思う。

## 3. 実験・実習的要素を取り入れる

昨年度は前にも述べたように、〔木材加工1〕終了後5時間程を“刃物の科学”として、特にかんなとのこぎりについて指導した。表1は全単元終了後のアンケートの結果の一部である。

〈表1〉 1年間技術・家庭科を学習して（57年度第1学年男子88名）

		木材の性質	板材を用いた製作	刃物の科学	金属の性質	板金を用いた製作	なし
最も楽しかったのは	人数(%)	6(6.8)	44(50)	3(3.4)	1(1.1)	52(59.1)	3(3.4)
最も興味をもって学習したのは	人数(%)	9(10.2)	22(25)	15(17)	6(6.8)	46(52.3)	2(2.3)
興味がもてなかったのは	人数(%)	30(34)	1(1.1)	48(54.5)	22(25)	2(2.3)	9(10.2)
最もむずかしかったのは	人数(%)	13(14.8)	11(12.5)	27(30.7)	11(12.5)	29(33)	1(1.1)
今後のことを考えて学習してよかったと思うのは	人数(%)	21(23.9)	36(40.9)	19(21.6)	16(18.2)	31(35.2)	7(8)

生徒はどうしても、実習的・活動的なものを楽しんでいることがわかる。しかし、“刃物の科学”について興味をもって学習したのも思ったより多く、また今後役に立つと思うものも少なくないことがわかる。しかし、大半のものは興味がもてなかったと答えている。その理由として、理論学習が多く実験・実習的な内容が少ないこと、生徒の学習意識が低かったこと（26%の生徒が中学校の段階では学習する必要なしと答えている）が考えられる。そこで今回の実践では、それらの反省を基に指導計画を作成した。

## Ⅲ 指導の実際

今回の実践では、ひとつの試みとして、次に示すような2つの学習形態（A群、B群とする）をとってみた。ここにその概要を報告する。

### 1. 指導計画

指導計画Aでは、昨年度よりもさらに一般性を持たせるとともに、実験・実習的な内容を多く取り入れた。また、指導計画Bでは、常に実験的なことから学習に入り、生徒に疑問をもた

刃物に関する指導の試み

せることで学習意欲を高めるように工夫した。

(1) 指導計画A

時間	学 習 活 動	備 考
2	はじめ	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ いろいろな刃物をあげさせ、一般的に刃物が捉えられるようにする。</li> <li>○ 切削、刃物、材料、切りくずの関係についてふれる。</li> <li>○ 材料にかかる力について実験で確認させる。</li> <li>○ 片刃、両刃の違いにもふれる。</li> </ul>
	一般的に刃物とはどんなものか考える	
	ひっぱり作用による切削の原理について知る	
2	せん断作用による切削の原理について知る	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 刃先角、切削角については、実験・観察を取り入れて説明する。</li> </ul>
	切削時の刃物と材料の間の角度の関係について知る	
2	刃物の観察	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ノミ、カンナ、ノコギリを用意する。</li> <li>○ カンナについては切削の型、逆目切削にもふれる。</li> </ul>
	それぞれの刃物の構造と切削のしくみについて知る	
2	刃物の研磨	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ VTRによりカンナ切削のようすを示す。</li> <li>○ ノミ、カンナについては簡単にまとめる。</li> <li>○ カンナについて指導する。</li> <li>○ カンナ台の調整についても指導する。</li> </ul>
	CH	
	道具の歴史について知る	
	おわり	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 資料をつくって説明する。</li> </ul>

(2) 指導計画B

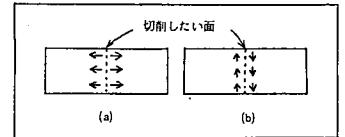
時間	学 習 活 動	備 考
2	はじめ	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 安全に気をつける。</li> <li>○ 材料は板材とし、万力に固定する。</li> </ul>
	オノとノミによる切削実験をする	
	両刃、片刃による切削の違い、ひっぱり作用について知る	
1	木口削り機と押し切りによる切削実験をする	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 材料にかかる力について実験で確認させる。</li> <li>○ 切削量は少なくする。</li> </ul>
	刃先角の異なる切削の違い、せん断作用について知る	
2	カンナAとカンナBによる切削実験をする	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ カンナA…普通のカンナ（裏がねなし）</li> <li>○ カンナB…カンナ身を逆に入れて切削角を大きくしたもの（裏がねなし）</li> </ul>
	切削角の異なる切削について知る	
1	ノコギリAとノコギリBによる切削実験をする	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ノコギリA…普通の両刃ノコギリ</li> <li>○ ノコギリB…あさをなくしたもの</li> </ul>
	あさり、にげ角の必要性について知る	
2	指導計画Aに同じ	
	おわり	

2. 授業展開のあらまし

(1) 指導計画Aによる授業展開

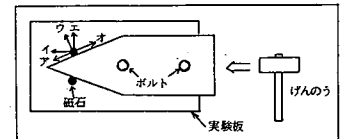
最初の授業で生徒ひとりひとり(20数名)にひとつずつ刃物をあげさせている。はじめの方は勢よく、「ナイフ!カンナ!ホウチョウ!」と元気のいい声が響くが、半数を過ぎる頃から困ってくる。また、「キリ!ヤスリ!」に対して「刃物じゃない!」と言う生徒がでてくる。生徒たちの刃物の捉え方はあいまいである。そこで、まず刃物の学習のはじめとして、どのようなものが刃物なのかを考えさせている。ここで、「材料(削られるもの)にそれよりも硬くてとがったものを押しつけ、材料またはその硬くてとがったものを動かしながら、材料の形を変える時、その硬くてとがったものを刃物といい、材料が刃物によって削りとられる現象を切削という。そして、切削時に削りとられた屑を切りくず(チップ)といい、切りくずが発生することが切削加工の特徴である。」ことなどをまとめていく。ここまできて、生徒たちはキリもヤスリも刃物であることを確認する。

次に、切削の原理について学習を進めた。まず、切削には、切削したい面から材料を両側に引き離す(引き裂く)ように力をかけて切削する方法 - ひっぱり作用(図1a)



< 図 1 >

と、切削したい面で材料をずらすように力をかけて切削する方法 - せん断作用(図1b) - とがあることを示した。そして、先にあげた刃物がどちらの作用を主に用いているか考えさせたが、むずかしいようであった。そこで、図2のような実験板を用意して、刃先にかかる力について調べた。理科の力の学習前だったこともあり、生徒の予想はオノが最も多く、ウは2、3人であった。この実験を通して、刃先には切れ刃面と垂直に力が伝わることを確かめ、ひっぱり作用を主に用いた刃物として、ナタ、オノ、ノミ……などをあげさせた。さらに、その中からオノとノミについては、実際に板材を切削して、そのようすを観察させた。これは、先割れの発生及び両刃と片刃による切削の違いなどがよくわかり効果的であった。特に生徒は、切削時にオノの刃先が材料に触れていないことに驚きをもったようである。



< 図 2 >

せん断作用については、説明が主になってしまい、なにか生徒の視覚に訴えるものが欲しかった。例えば、金属のせん断実験のVTR、せん断面の拡大モデルなどがあれば、より理解が深まったと思われる。このことについては、次年度への課題としたい。

ひっぱり、せん断といっても、実際の切削では、その両者が同時に作用していることがほとんどである。例えば、ハサミにしてもひっぱり作用も働いているし、ホウチョウにしても使い方によってはせん断作用が大きくなることもある。このことについては、続いて学習する刃先角、切削角とも関係してくるので、ここでは簡単な話しに留めた。

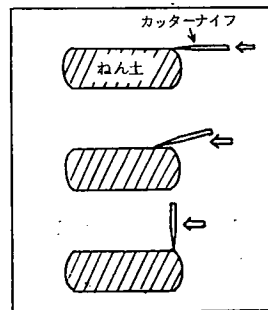
続いて、切削時の刃物と材料の間の角度(刃先角、切削角、にげ角、すくい角)について

の学習に移っていった。刃先角については、裁ちバサミと金切りバサミの刃先角を比較させ、なぜ同じハサミなのに刃先角に違いがあるのかを考えさせた。材料の硬さに原因があることはすぐわかったようであるが、ハサミのようにせん断作用を用いた刃物での比較より、例えば、柳葉ボウチョウと出刃ボウチョウでの比較がよかったと思われた。そこで、丁度手元にあったオノと万能ボウチョウ（どちらも新品）を手に持ち、「これは同じ両刃の刃物ですが、これですごい切るとしたらどうですか。」と問いかけた。これには多くの反応があった。

「オノで切ったら、りんごが割れてしまっただめだ。」「りんごがつぶれる。」「ボウチョウの方がきれいに切れる。」「……」「では、木を切ったらどうだろうか。」「……」「ボウチョウの刃が折れてしまう。」「……」そこで、刃先角は小さい方が切れ味はよいが、材料が硬い場合、耐久性が落ちるので、切れ味と耐久性を考え合わせて刃先角が決められていることなどをまとめた。

刃先角は刃物によって決まっている角度である。例えば、菜切りボウチョウでは15度ぐらいであるが、切削角は同じボウチョウでも使い方によって変わってくる。（カンナなどのようにはじめから切削角が決まっているものもある。）そこで、切削角が変わるとどんな影響があるかを調べるために、図3のようにしてカッターナイフによるねん土切削実験を行なった。この実験では、切削角が小さい方が切削面がきれいになり、切削角が90度ぐらいになると材料の表面をこすり取っている感じで、平滑にはなるがきれいにならない

ことなどがよくわかる。一般に材料がやわらかいときは、切削角が小さい方がよいことをおさえるとともに、切削の目的、材料の性質によって切削角を大きくした方がよい場合があることを説明した。例えば、ナイフでえんぴつを削るとき、木の部分を削るのには切削角は小さい方がよいが、芯は切削角を大きくした方が削りやすいし、調理においてもボウチョウの切削角を大きくしてこそげ落とした方がよい場合もある。あるいは、台直シカンナのように切削角が始めから大きくなっているものもある。そして、切削角が小さいときはひっぱり作用が大きく働き、切削角が大きいときはせん断作用が大きく働くことを図示して説明したが、これは生徒にとってむずかしかったようである。



< 図 3 >

そして、切削角が小さいときはひっぱり作用が大きく働き、切削角が大きいときはせん断作用が大きく働くことを図示して説明したが、これは生徒にとってむずかしかったようである。

にげ角については、材料の硬さと関係してくるので、金工用刃物を例にして話しを進めた。すくい角については、角度としてよりも、すくい面から切りくずにどのような力がかかるかが重要であるが、ここでは簡単に触れ、カンナの学習で詳しく述べることにした。

以上で刃物についての一般的な学習を終えて、実際の刃物についての事例的学習に移っていった。ここで取り上げたのは〔木材加工1〕で使用したノコギリ、カンナと構造の簡単なノミの3点である。これらの刃物を観察し、これまで学習したことについてまとめさせた。その後で、その刃物に独特なしくみ、工夫されている点について説明を加えた。

カンナでは特に時間をかけ、切削の型（流れ型、折れ型切削など）や順目、逆目切削について詳しく説明した。切り込み量、切削角、繊維方向によって切削のようすが違ってくるこ

と、そして逆目切削では先割れが切削面より下方に発生し逆目ぼれとなり易いこと、それを防ぐために裏がねがあり、裏がねの刃先で切りくずが圧縮されるために先割れができにくいことなどを図示して説明したわけである。生徒にとってはむずかしく理解しにくかったようである。説明後に、実際の切削のようすをVTRで示した。VTRでは切削の型の違いや、逆目ぼれが発生するようすがよくわかり、生徒たちは興味をもって見ていたようである。

刃物の研磨では、カンナを取り上げた。カンナを生徒に研がせると、かえって切れ味が悪くなったりして研がせにくいものである。生徒に研がせると、どうしても丸刃になるためである。そこで、丸刃がなぜいけないかを考えさせ、刃先角が大きくなって切れ味が落ちること、40度を越えると、刃先角が切削角より大きくなり、材料に刃先がうまく当たらないことを理解させた。そして、と石を平らにさせてから、カンナ身をゆっくりと研がせた。研ぎ時間はそう長くとれないので、研ぎ方を覚えさせる程度で短時間で交替させたが、ほとんどの生徒が正しく研がっていたようであった。また、研ぎに合わせて、カンナ台の下端の検査も行なわせた。一度に全員が研ぐことができないためであったが、生徒はカンナ台とさしがねを真剣ににらんでいた。

刃物の学習のまとめとして、ノコギリとカンナの歴史について説明した。資料としては、岩波新書の大工道具の歴史などを参考にしてプリントをつくり、それをもとに話しを進めた。生徒は今のノコギリやカンナに到るまでの経過について、興味をもって聞いていたように感じられた。

## (2) 指導計画Bによる授業展開

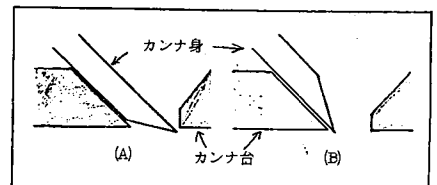
B群の指導では、はじめに実験・観察を取り入れ、そこからでてきた疑問について学習を進めていく方法をとった。ここでは、その実験・観察について簡単に述べるだけに留める。

はじめに、両刃と片刃の刃物での切削の違いに関して、オノとノミによる切削実験を行なわせた。板材を万力に固定し、木端面を1mm程削ってそのようすを観察させた。その観点としては、切削時の刃先のような、切削面のような、切りくずのようすなどをあげておき、そこから、両刃と片刃の切削の違い、先割れ、ひっぱり作用などについてまとめていった。ひっぱり作用では前述した図2の実験も行なった。

続いて同じような観点で、木口削り機と押し切りで板材の切断をさせ、そこから、刃先角、せん断作用について学習を進めた。この実験に用いた押し切りが少々古くさびていたので、生徒は刃先角の違いになかなか目がとどかなかったようである。

切削角に関しては、図4のような実験を行なった。この実験では、手ごたえ、切削面の違いがよくわかり、おもしろいと思われた。また、カッターナイフによるねん土切削実験も行ない、切削角の違いによる切削のようすについてまとめた。

ノコギリの切削実験では、普通のノコギリAと



< 図 4 >

あさをなくしたノコギリBを用意しておき、2本のノコギリの違いについて比較実験を行った。生徒たちは切りにくいのがBだということはだいたいわかったようであるが（実験材料はある程度の大きさをもった角材などを選ぶ必要がある）、その原因についてはわかりにくかったようである。ここでは、ノコギリのあさりから、一般の刃物のにげ角についてまとめた。

この後は、指導計画Aと同じ展開であるので省略する。

## Ⅳ 考 察

### 1. 知識・理解について

実践終了後、事後テストを行なった。このテストは昨年度の第1学年2学期末テストの一部と同じものを使用した。平均正答率は60パーセントであり、昨年度（66パーセント）とほぼ同じであった。テストが昨年の実践に合わせて作成したものであること、今年度は実践途中で冬休みに入ったクラスがあったことなどにより、昨年度との比較は困難であるが、予告なしのテストで60パーセントの正答率が得られたことは、ある程度満足のいく結果と考えられる。

また、A群とB群の比較検討がしてみたかったが、B群が実践途中で冬休みに入ったためにできなくなってしまった。（当然、B群が悪い結果になった。）

全体的にみて、今年度は刃物一般に対する知識・理解がよく、個々の刃物に対するそれ（ノコギリのあさりの役割など）が低かったようである。

### 2. 生徒の感想より

実践終了後生徒（2・4組）に、授業に対しての感想文（書く視点は指示していない）を書かせ、それを項目別にチェックして、次ページのような表にまとめた。（本校・第27回中学校教育研究発表協議会研究報告書参照）

プラス徴候としては、だいたいねらい通りの感想が得られたように思う。しかし、マイナス徴候も多く、A群では理論学習（実験・実習が少ないこと）への不満が多く、B群では理解不足をあげているものが目立った。また、全体的に生徒にとってむずかしい内容だったようである。

## Ⅴ 反省と今後の課題

今回の実践にあたって、刃物について調べているうちに、ますますわからないところが増えてきた。そのまま実践に突入してしまったので、こちらの知識をすべて生徒に伝えるようなことになってしまい、生徒にはむずかしい思いをさせてしまったようである。もっと内容を精選し、それをどのように指導していくかを、今回の研究では不十分だったA群・B群の比較とともに、細かく検討し直してみる必要があるだろう。また、ここで学習したことが、技能とどのように結びついていくかも続いて調べてみたいところである。

この單元では、男子だけを対象として行なったわけであるが、女子にも必要な学習だと思われる。家庭科でも、ホウチョウ・ハサミなどの刃物を取り扱うし、一般的知識として身につけ

<表2> 刃物の学習を終えての感想文の分析(58年度第1学年2組男子23名4組男子21名)

ておけば役立つのではないだろうか。今後は家庭科と共同で男女共学的に実践してみることも考えていきたい。

VI おわりに

刃物の指導に関して研究を進めてきたわけであるが、まだ資料が不十分であり多くの課題を残したままの報告となってしまった。しかし、道具に関する指導をどの時点で、どのようにして行なうかという問題については、今後とも研究を進めていかなければならないと考える。次なる実践へ向けてのフィードバック情報として、諸先生方のご意見をお寄せいただければ幸いである。

主な参考文献

- (1)向山玉雄著「よくわかる技術・家庭科の授業」民衆社
- (2)長谷川淳・原正敏・河野義顕編著「たのしくできる中学校技術科の授業」あゆみ出版

プ ラ ス 徴 候		A (4組)	B (2組)	計
A 意欲的 徴 候	a生活化への意欲傾向 ・これから習ったことを生かしたい		2 (2)	2
	b新たな製作への意欲傾向			
	c知的意欲傾向 ・もっと知識を深めたい	3 (3)	2 (2)	5
	d次の学習に対する意欲傾向			
	eイメージのプラスの変化傾向 ・刃物は(工夫してあって)すばらしいものだと思った ・長い年月をかけて、今日のような刃物ができたと 思うとすごいと思った ・刃物を使うとき、今までとは違った考え方ができる ようになった	7 (5) (2)	8 (2) (4) (2)	15
B 基礎的 事項の 達 成	a知識・理解の高まり ・刃物のことがいろいろわかってよかった ・歴史がわかった	12 (12)	11 (9) (2)	23
	b技能の向上 ・刃物の使い方がわかってよかった	3 (3)	3 (3)	6
C 指導の 手だて に関する プラス 的徴候	a授業の内容に対するプラス傾向 ・おもしろい学習だった ・かんなの刃の研ぎが楽しかった ・実験はおもしろくよくわかった	7 (5) (2)	7 (4) (1) (2)	14
	b授業の形態に対するプラス傾向			
	c教え方に対するプラス傾向 ・絵(図)がうまく、説明がよくわかった	1 (1)		1
	d教材・教具に対するプラス傾向 ・VTRがよかった		1 (1)	1
D その他	aその他 ・科学技術が進歩しても、基礎を忘れないように願う ・人間はすばらしいと思った		2 (1) (1)	2

マ イ ナ ス 徴 候		A (4組)	B (2組)	計
A 無気力 的徴候	a拒否的反応傾向 ・この勉強は好きじゃない	1 (1)		1
	bイメージのマイナス的变化傾向			
B基礎的 事項の 未達成	a知的理解不足 ・わからないところがあった		6 (6)	6
	b技能の不足			
C 指導の 手だて に関する マイ ナス的 徴候	a授業の内容に対するマイナス傾向 ・実験・実習が少なく(先生の話しが主で)つまらない ・内容がむずかしかった ・刃物についてわざわざ別にせずに、刃物を使う たびに、いろいろ教えてほしい	14 (9) (4) (1)	9 (3) (6)	23
	b授業形態に対するマイナス傾向			
	c教え方に対するマイナス傾向			
	d教材・教具に対するマイナス傾向 ・見るだけではよくわからないところも少しあった	1 (1)		1
D その他	aその他 ・授業態度が悪かった		5 (5)	5