

# ものづくりを支える能力を育成する技術・家庭科学習指導の工夫 — 部品加工において緻密さを追求する問題解決的な学習活動を通して —

坂町立坂中学校 平岡 実

## 研究の要約

本研究は、中学校技術・家庭技術分野の内容「A 材料と加工に関する技術」において、ものづくりを支える能力を育成するために、部品加工において緻密さを追求する問題解決的な学習活動を行い、その学習指導の有効性について検討したものである。文献研究から、ものづくりを支える能力を育成するためには、実践的・体験的な学習活動を通して、緻密さへのこだわりを体験させることが重要であることが分かった。そこで、工具を使って部品加工の方法を試行錯誤させたり、工具の仕組みを活用した場合と、しない場合の加工の精度を比較させたりするなどの問題解決的な学習活動を行った。その結果、正確な加工をしようとする意識と技術の向上が見受けられた。以上のことから、部品加工において緻密さを追求する問題解決的な学習活動を行うことは、ものづくりを支える能力を育成することに有効であることが分かった。

**キーワード：ものづくりを支える能力 緻密さ**

## I 主題設定の理由

中学校学習指導要領技術・家庭（平成20年）技術分野の目標には、「ものづくりなどの実践的・体験的な学習活動を通して、材料と加工、エネルギー変換、生物育成及び情報に関する基礎的・基本的な知識及び技術を習得する」<sup>1)</sup>ことが示された。また、内容「A 材料と加工に関する技術」（2）イでは、「材料に適した加工法を知り、工具や機器を安全に使用できること。」<sup>2)</sup>が示されている。さらに、中学校学習指導要領解説技術・家庭編（平成20年、以下「解説」とする。）には「ものづくりを支える能力を育成する観点から、実践的・体験的な学習活動を通して、工夫して製作することの喜びや緻密さへのこだわりを体験させる」<sup>3)</sup>ことの重要性が述べられている。

国立教育政策研究所による特定の課題に関する調査（技術・家庭）調査結果（平成21年、以下「国研特定課題調査結果」とする。）では、分析結果からみた主な課題の中に、「のこぎりを使って材料を切断することはできているが、道具の仕組みを生かして正確に加工するという点では課題がみられた。」<sup>4)</sup>と示されている。所属校においても、のこぎりでの切断はできるが、正確に加工することができていないなどの加工に関する課題が見受けられる。

そこで、本研究では、部品加工において、工具の仕組みを理解させるために、工具を使って部品加工の

方法を試行錯誤させるなどの問題解決的な学習活動を行う。さらに、工具の仕組みを活用した場合と、活用しない場合の加工の精度を比較し、ワークシートにまとめる学習活動を行う。

このように、部品加工において緻密さを追求する問題解決的な学習活動を工夫し、充実させることにより、ものづくりを支える能力を育成することができると考え、本主題を設定した。

## II 研究の基本的な考え方

### 1 ものづくりを支える能力を育成する技術・家庭科学習指導の工夫について

#### (1) ものづくりを支える能力の育成について

中央教育審議会答申「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について」中学校技術・家庭科の改善の基本方針（平成20年、以下「答申」とする。）には、「ものづくりを支える能力などの育成を重視する視点から、創造・工夫する力や緻密さへのこだわり、他者とかかわる力（製作を通じた協調性・責任感など）及び知的財産を尊重する態度、勤労観・職業観などの育成を目指した学習活動を一層充実する。」<sup>5)</sup>と示されている。

このことから、ものづくりを支える能力を育成するには、創造・工夫する力などの育成を目指した学習

活動に加え、緻密さを追求する学習活動を通して育成することができると考える。

## (2) 緻密さを追求することの必要性

「解説」では、「ものづくりを支える能力を育成する観点から、実践的・体験的な学習活動を通して、工夫して製作することの喜びや緻密さへのこだわりを体験させるとともに、これらに関連した職業について理解を深めることも配慮する。」<sup>6)</sup>と述べられている。また、「国研特定課題調査結果」には、道具の仕組みを生かして、正確に加工するという点で課題があると示されている。

これらのことから、本研究では、ものづくりを支える能力を育成するにあたって、加工についての課題を解決するために緻密さを追求することに着目して、研究を進めることとする。

## 2 部品加工において緻密さを追求する問題 解決的な学習活動について

### (1) 部品加工において緻密さを追求するとは

#### ア 緻密さを追求することについて

田口浩継・竹野英敏(2009)は、既存の技術を組み合わせる新しい技術を工夫・創造する力、正確に作るうとしたり、きれいに仕上げようとしたりするなど、緻密さへのこだわりを育成することが必要であると述べている<sup>1)</sup>。また、荒井章(1999)は、「加工の誤差を最小限にすることが重要です。一般には家具に求める精度は、部材ごとに許容範囲0.5mm以内が目安とされます。引き出しや扉などの可動部分があるものでは、1mmほど狂うと開け閉めができなくなるからです。置物ではガタを踏んでしまいます。これらの誤差をくい止めなければなりません。」<sup>7)</sup>とも述べている。

安東茂樹(2008)は、「伝統的な製品や建築物などに見られる緻密な加工や仕上げの技術など、我が国の生活や産業にかかわるものづくり技術を取り上げ、これらが我が国の文化や伝統を支えてきたことに気づかせる。」<sup>8)</sup>と述べている。また、柴田友厚(2012)は、日本のすり合わせ技術とは、「きめ細やかさ」と「連携」という2つの要因に分解され、相手の立場や事情を察しながら微細な点まで配慮するという意味を含むと述べている<sup>2)</sup>。

これらのことから、緻密さを追求するには、部品加工を正確にするための技術を習得することが必要である。また、作品を丁寧に仕上げるための意識、我が国の伝統や文化にものづくりの技術が果たしている役割を理解させながら、きめ細やかな加工にこだわ

ることも必要であると考ええる。

#### イ 工具の仕組みについて

「解説」には、「使用する工具や機器については、刃物の形状を観察しやすい工具を取り上げ、切断や切削の仕組みに気付かせ、工具や機器に適した材料の固定方法や安全な操作方法を知ることができるようにする」<sup>9)</sup>と述べられている。また、「材料に適した基本的な工具又は機器を用いて、それぞれの仕組みを効果的に活用しながら加工させる。」<sup>10)</sup>とも述べられている。

これらのことから、作業動作に関する技能を単に教え込むだけでなく、工具や機器の仕組みを理解した上で効果的に活用することが、正確な部品加工につながると考える。

#### ウ 部品加工における加工技術の習得

「解説」には、「『習得』とは、知識と技術の確実な定着を図ることを意味しており、生徒が次の課題を解決するための礎となるべきものである。また、同時に、生徒の主体的な学習を支え、学習の深化や発展へとつながるものである。」<sup>11)</sup>と述べられている。

森山潤(2009)は、「技能とは、作業対象に働きかける生徒の内面的な能力であり、課題の遂行時に主観的な法則性(いわゆるコツ)を無意識的に適用することである。技能習得の初期段階では、1つひとつの結果を常に確認しながら作業を修正する過程が生じる。」と述べている。また、技能の習得には、「このように作業に対する内的な基準(コツ)を形成する段階と、形成した内的な基準(コツ)を活用する段階が含まれている。これは、技能の習得が基本的に『模倣』－『練習』－『評価』という過程を繰り返すことで、『習得』に至ることを意味している。」<sup>12)</sup>と述べている。

間田泰弘(2009)は、「技能とは、技を使いこなす能力と言えそうであるが、対象によって、または人によってその質やレベルの差は比較できないほど大きい。技術にはこの技能も含まれていることが多いので『技術とは知識を伴った技能』と言われることもある。」<sup>13)</sup>と述べている。このことから、本研究では、技能は技術に含まれているものとして同義とする。

これらのことから、加工技術を習得するためには、模倣、練習、評価を繰り返し行うことが必要である。

#### エ 部品加工における検査と修正

「解説」では、部品加工をより正確に加工させるために、定規、ノギスなどの測定具で測定させながら作業を進めさせたりすることも考えられる。また、部品相互の関係及び組み立て順序を確かめさせるととも

に、仮組み立てをしながら接合ができるよう部品の精度を点検させ、必要に応じて修正させると述べられている。

以上のことから、さしがねや測定用ジグを活用して、検査・修正を繰り返し行うことで正確な部品加工ができると考える。

ア、イ、ウ、エのことから本研究では、部品加工において緻密さを追求するとは、工具の仕組みを効果的に活用しながら、加工するための知識と技術を習得することとする。また、緻密さを追求するには、検査と修正を繰り返し行うことで、より良いものを目指そうとする意識を向上させ細部にまでこだわりをもたせることも必要であると考え。

## (2) 部品加工において緻密さを追求する問題解決的な学習活動について

### ア 問題解決的な学習活動について

「答申」には、「体験から、知識と技術などを獲得し、基本的な概念などの理解を深め、実際に活用する能力と態度を育成するために、実践的・体験的な学習活動をより一層重視する。また、知識と技術などを活用して、学習や実際の生活において課題を発見し解決できる能力を育成するために、自ら課題を見だし解決を図る問題解決的な学習をより一層充実する。」<sup>14)</sup>と示されている。

安東(2008)は、「問題解決的な学習活動を通して技術分野を推し進めるには、計画・設計し、製作(制作)・育成し、その結果を評価するという過程を経て、発想や動機といった目的を達成するために、科学的な知識及び身体的な技能などを用いてものを創造する活動が求められる。」<sup>15)</sup>と述べている。

これらのことから、技術・家庭科における問題解決的な学習活動とは、実践的・体験的な学習活動を通して、自ら課題を発見し、自ら判断して解決できる能力を育てる学習活動であると考え。

### イ 試行錯誤させる学習活動

田口ら(2009)は、「両刃のこぎりを用いて材料を正確に切断する時、正面を向いて材料を切断することや工具の持ち方によって加工精度に影響を与えること、引く時に力を入ると効率よく切断できることなどの作業動作が関連する。このような、持ち方や力の配分などの作業動作に関する技能を単に教え込むように指導するのではなく、刃物の形状を観察させ、切削や切断の仕組みに気付かせることが重要になる。」<sup>16)</sup>と述べている。

このことを踏まえ、研究授業では、工具の仕組みについての理解を深めさせるため、実際に工具を使用

して試行錯誤させ、ワークシートを工夫して、切断の仕組みや方法について課題を発見し解決に向けた問題解決的な学習活動を行う。

試行錯誤させる場面でのワークシートを図1に示す。**I**の場面では、のこぎりによる切断を実体験させるために、幅30mmで切断を行う。切断で感じた気付きをワークシートに図や言語にまとめさせる。**II**の場面では、生徒代表者が切断する様子から自分との違いを知ることや、試行錯誤して発見した課題をワークシートにまとめさせる。まとめた課題を基に、**III**の場面では、のこぎりの特徴や使い方、気付きを全体交流する中で課題解決させる。

1. 両刃のこぎり多分たつて材料を切断しよう。

うまくできたこと      うまくできなかったこと・難しかったこと

**I** 体験活動でうまくできなかったことを記入。

2. 代表者の、のこぎりびきから、ポイントを見付けだし順で話し合いまとめよう。

**II** 代表者ののこぎりびきを観察する。

3. のこぎりびきのポイントを記入しよう。

|   |   |
|---|---|
| 1 | 2 |
| 3 | 4 |
| 5 | 6 |
| 7 | 8 |

**III** のこぎりの特徴や使い方のポイントを考える。

図1 試行錯誤させるワークシート

### ウ 部品加工の精度を比較する学習活動

「国研特定課題調査結果」では、分析結果からみた主な課題と指導上の改善に、「製作品を製作する際に、道具の使い方を指導するだけではなく、その仕組みを活用した場合と、そうでない場合の加工の精度を比較し、仕組みを生かして道具を使用することの重要性を実感させるなどの指導の工夫が必要である。」<sup>17)</sup>と示されている。

このことを踏まえ、研究授業では、仕組みを理解した上で工具を活用させるために、工具の仕組みを理解する前と、理解した後の加工の違いを比較させたり、あて木を使った場合と使わなかった場合の精度の比較をさせたりする。

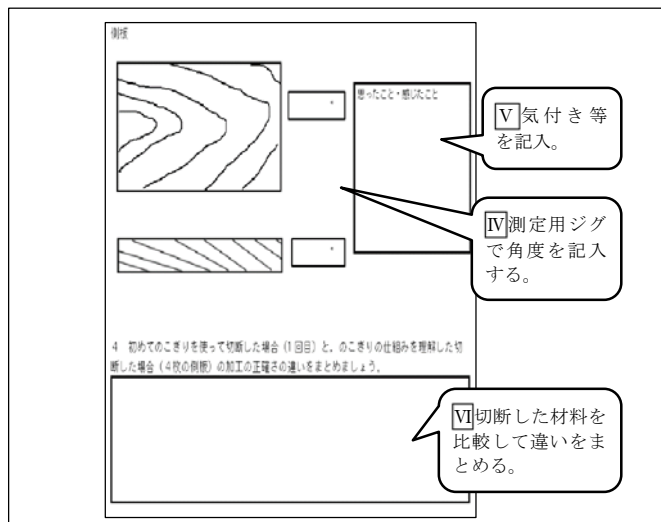


図2 加工の精度を比較するワークシート

部品加工の精度を比較したワークシートを図2に示す。Ⅳの場面では、あて木を使う切断方法とあて木を使わない切断方法で材料を切断させる。切断後、図3の測定用ジグで切断面の角度を測定させ精度を比較し、ワークシートにまとめさせる。Ⅴの場面では、切断で思ったこと等の気づきをまとめさせる。Ⅵの場面では、仕組みを活用していない切断面と仕組みを活用した4枚の切断面を比較させ、違いをまとめさせる。

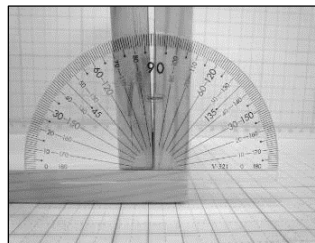


図3 測定用ジグ

## エ 習得した知識と技術を活用する学習活動

安東（2008）は、「『知識』とは、ものの性質や仕組み、もしくはそれらの理論である。また、『技術』とは、目的を達成するために習得した知識を適切に組み合わせて具体的な形にすることであり、その過程において適切に工具や機器を操作したりすることも含んでいる。」<sup>18)</sup>と述べている。

このことを踏まえて研究授業では、正確な部品加工を行わせるために、部品加工で使用する工具の仕組みやそれらの理論である知識と習得した知識を組み合わせて、形にしていく技術を活用させるようにする。

習得した知識と技術を活用して、十字仕切り板を製作するワークシートを図4に示す。これまでに学習してきた、工具の仕組みを理解した上で、習得した知識や技術を活用し、十字仕切り板の切り欠き加工を行う。Ⅶの場面では、切り欠き加工に必要な製作手順と方法を考え、自ら課題を発見し課題解決のため

の方策を考えさせる問題解決的な学習活動を行う。

イ、ウ、エの学習活動を組み込んだ、緻密さを追求する問題解決的な学習活動を繰り返し行うことで、部品加工においてもものづくりを支える能力が育成できると考える。

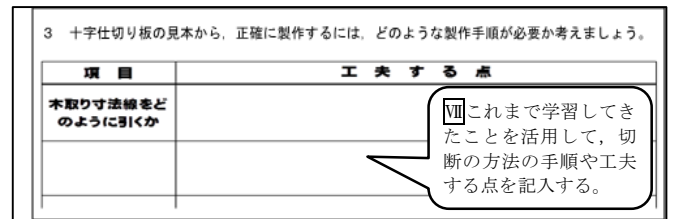


図4 十字仕切り板を製作するワークシート

## Ⅲ 実態調査

ものづくりにおける体験の実態を調査するために平成25年12月18日に所属校第1学年の生徒33人を対象に事前アンケートを行った。その結果を図5に示す。

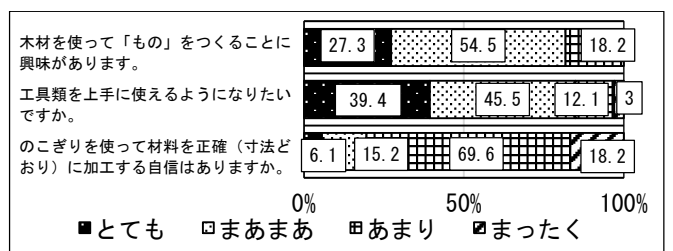


図5 事前アンケート

図5から「木材を使って『もの』をつくることに興味がありますか」について、81.8%（27人）が肯定的な回答であった。「工具類を上手に使えるようになりたいですか」のという問いについて、84.9%（28人）が肯定的な回答であった。

「のこぎりを使って材料を正確に（寸法どおり）に加工する自信はありますか」の問いに、21.3%（7人）肯定的な回答であった。

このことから、生徒は、ものづくりや加工について興味や向上心はもっているが、日常生活の中で工具を使う機会が少ないことや、工具を使って正確に切断できることに自信をもてない生徒が多いことが分かる。そのため、緻密さを追求する問題解決的な学習活動を充実させ、正確に加工するための知識と技術を身に付けさせることなどが必要であると考えられる。

## Ⅳ 研究の仮説及び検証の視点と方法

### 1 研究の仮説

部品加工の授業において、工具の仕組みを理解させ、工具を使って部品加工の方法を試行錯誤させるなどの問題解決的な学習活動を行う。また、加工の精度を比較し、ワークシートにまとめさせる。このように、部品加工において緻密さを追求する問題解決的な学習活動を行えば、ものづくりを支える能力を育成させることができるであろう。

## 2 検証の視点と方法

|   | 検証の視点   | 検証の方法                     |
|---|---|---------------------------|
| 1 | 部品を正確に加工するための知識と技術を身に付けることができたか。                | ・ワークシート<br>・製作品<br>・アンケート |
| 2 | 緻密さを追求するために、正確に仕上げようとする意識が高まり、細部にまでこだわることができたか。 | ・事前・事後のアンケート<br>・ワークシート   |

## V 研究授業について

### 1 研究授業の内容

- 期 間 平成25年12月18日～平成26年1月15日
- 学 年 所属校第1学年（2学級33人）
- 内 容 A材料と加工に関する技術
- 題材名 「十字仕切り板付きペン立て」の製作
- 指導計画（全6時間）

### ○ 題材の目標

ペン立ての製作を通して、材料に適した加工方法について学び、工具や機器を安全に使用できるようにする。

完成品を図6に示す。

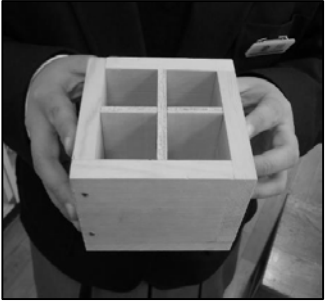


図6 ペン立ての完成品

### ○ 評価規準

題材の評価規準と評価方法を表1に示す。

表1 評価規準と評価方法

| 評価の観点           | 評価規準   | 評価方法                               |
|-----------------|--|------------------------------------|
| 生活や技術への関心・意欲・態度 | ○製作に使用する工具や機器の種類や用途、使用方法を調べようとしている。                        | ・ワークシート<br>・アンケート                  |
| 生活を工夫し創造する能力    | ○加工の目的や条件に応じて、その使い方を工夫している。                                | ・授業観察<br>・ワークシート                   |
| 生活の技能           | ○材料に合った工具を用いて、正確に部品加工ができる。<br>○部品を検査し、適切な工具を使って修正することができる。 | ・授業観察<br>・ワークシート<br>・製作品<br>・アンケート |
| 生活や技術についての知識・理解 | ○加工の目的や材料に適した加工方法と工具の仕組みに関する知識を身に付けている。                    | ・ワークシート                            |

| 時     | 主な学習活動   | 指導上の留意事項・指導の工夫  |
|-------|--|---|
| 第1時   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○仕組みを理解してない切断、材料に幅30mmのけがき線を入れ、切断をする。</li> <li>○切断してうまくできたこと、うまくできなかった・難しかったと思うところをワークシートに記入をする。</li> <li>○班の代表が切断をして、のこぎりびきの気付きを班で話し合う。発表をする。</li> <li>○のこぎりの基礎知識を知る。</li> </ul> <p style="text-align: right;"><b>試行錯誤する場面</b></p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○練習を行うとき、安全面に注意させるが、自由に切断してみるように指示する。のこぎりの使い方を試行錯誤して課題解決につながる方法を見付ける。切断面等も観察させ、気付きを記入させる。さがねを使い確認させる。</li> <li>○正確に切断するためのポイントに気付かせる。</li> <li>○のこぎりの基礎知識として以下の項目について簡単にまとめさせる。（なぜ刃が2種類あるのか、なぜもとの刃が細くなっているか、なぜ刃が左右に振り分けられてあるのか補足説明を加えながら解決していく）</li> <li>○のこぎりびきのポイントを知らせる。（柄の持つ位置、材料の固定の仕方、ひきこみ角度、音、ひき始めとひき終わり、姿勢）</li> <li>○ポイントを意識しながら切断させる。</li> </ul> |
| 第2・3時 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○材料に木取り寸法線のけがき線を入れる。</li> <li>○側板4枚の切断をする。</li> <li>①側板A・Bはあて木を使わずに切断する。</li> <li>②側板C・Dはあて木を使って切断する。ワークシートに記入する。</li> <li>○側板を測定用ジグで検査を行い、ワークシートに記入をする。</li> <li>○工具の仕組みを活用していない場合と、仕組みを活用した場合の違いをワークシートに記入する。</li> </ul> <p style="text-align: right;"><b>比較する場面</b></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○仕上がり寸法線から2mmを基準に木取り寸法線を入れさせる。（赤線とする）</li> <li>○木取り寸法線に沿って正確に切断させる。切断後、ワークシートに自己評価を記入する。測定用ジグで角度を測定させる。</li> <li>○切断面をワークシートに記入させる。</li> <li>○工具の仕組みを活用した場合と、活用しない場合の加工の精度を比較させ、技能の向上を実感させる。</li> </ul>  |
| 課題    | <ul style="list-style-type: none"> <li>○厚紙で十字仕切り板の模型を製作する。</li> <li>十字仕切り板の幅・高さ・厚み・切り欠け部分の幅を考え製作する。</li> </ul> <p style="text-align: right;"><b>試行錯誤する場面</b></p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ペン立ての内枠の幅・高さ・厚み・切り欠け部分に課題があることを気付かせる。</li> </ul>  |
| 第4時   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○くぎ位置をけがき線を入れる。</li> <li>○げんのうの仕組みを知る。</li> <li>試験片を用いて接合（くぎ打ち）の実験をグループで行う。</li> <li>①げんのうの打ち方。（柄を持つ位置の違い）</li> <li>②げんのうの打撃面。（平面と曲面）</li> <li>③下穴の必要性。（あけた場合との違い）</li> <li>○結果をワークシートにまとめる。</li> <li>○組み立て。（直角定規を使い検査と修正する）</li> <li>○十字仕切り板の模型を、自分のペン立てにはめて見直し、検討する。</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○くぎ位置の型紙の使い方を知らせる。</li> <li>○実験しながらワークシートにまとめさせる。</li> <li>○机間指導をして生徒の様子を観察、支援する。</li> <li>○指先の感覚で接合部分のズレがないように接合のコツをつかませる。ペアで作業をさせる。</li> <li>○十字仕切り板の模型について見直し、検討させる。</li> </ul>   |
| 第5・6時 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○厚紙の十字仕切り板を参考に加工方法を考える。</li> <li>○ビデオから十字仕切り板の製作工程を考える。</li> <li>○十字仕切り板に切り欠きにけがきをする。</li> </ul> <p style="text-align: right;"><b>知識と技術を活用する場面</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○十字仕切り板の切断の方法を考える。2枚の十字仕切り板の加工をする。</li> <li>○十字仕切り板がペン立ての枠に入るよう、こば、こぐちの加工をする。</li> <li>○ベルトサンダや紙やすりを使い、こば、こぐちを削る。</li> <li>○測定具を使い接合箇所の検査と修正を行う。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○十字仕切り板切り欠き加工の方法を知らせる。</li> <li>○ビデオから作業のコツと工具の使い方を確認させる。（のこぎりの角度・切り終わり・切り欠き加工・彫刻刀など）</li> <li>○型紙を使い、けがきをさせる。木取り寸法線の内側に赤色ペンで引かせる。</li> <li>○これまで学習したことを基に切断することを知らせる。引き込み角度、目線等（仕上がり寸法線は残す）</li> <li>○接合箇所は緻密さを追求させることで、ぐらつきがなくなる。</li> <li>○枠に合わせながら少しずつ削ることを知らせる。</li> <li>○直定規を使い精度を検査させる。</li> </ul>  |



## VI 研究授業の分析と考察

### 1 部品を正確に加工するための知識と技術を身に付けることができたか

#### (1) 試行錯誤させる場面

授業では、のこぎりの仕組みを理解する前に試行錯誤しながら切断作業を行った。ワークシートの記述には「切るのが難しい、のこぎりで切ったら斜めになった」「押さえることが難しかった」「切り始めの刃を入れるところが難しかった」などがあった。これらの課題を解決するために、Ⅱ 2 (2) イで示した問題解決的な学習活動を行った。図7は、のこぎりの仕組みが理解できたかについて示したものである。97% (32人) の生徒が肯定的な回答であった。

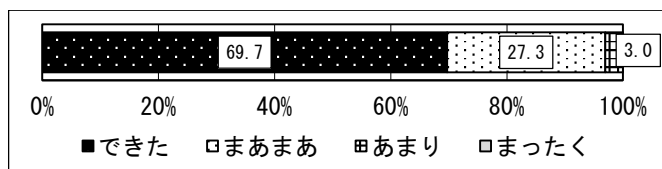


図7 のこぎりの仕組みが理解できたか

これらの結果から、実際に工具を使って試行錯誤し、その中から発見した課題を問題解決的な学習活動を通して解決することは工具の仕組みの理解を深めることに有効であったと考える。

#### (2) 部品加工の精度を比較する場面

部品加工において、のこぎりの仕組みを理解していない場合 (事前) と仕組みを理解した場合 (事後) の精度の比較をさせるため、切断するごとに測定、確認を繰り返し、ワークシートにまとめさせた。ワークシートの記述には、「初めてしたときは完全に斜めになったりしていたけど4枚の側板を切断する時は少ししか斜めにならなかった」「初めて使ったときは斜めになり、表面がガタガタになってしまい、のこぎりの仕組みを理解して切断するとまっすぐ切れて良かった」などがあった。のこぎりびきによる検査箇所、2カ所を図8に示す。

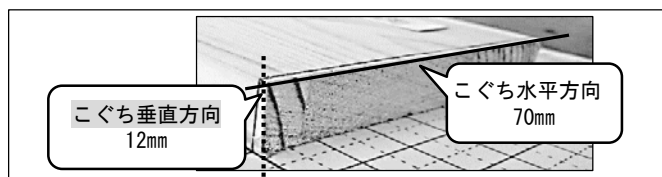


図8 のこち面の検査箇所

のこぎりで切断「のこち水平方向70mmの角度の比較」について、図9に示す。0°～1°の誤差は、事

前では42.4% (14人) であった生徒が、事後では84.8% (28人) に上がった。

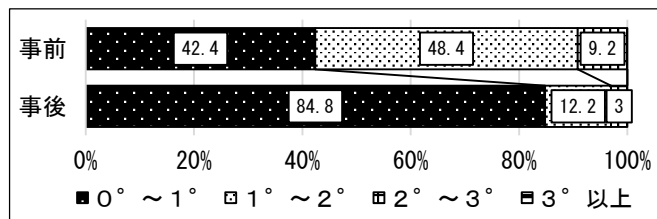


図9 のこち水平方向70mmの角度の比較

のこぎりによる切断「のこち垂直方向12mmの角度の比較」について、図10に示す。0°～1°の誤差は、事前では36.4% (12人) であった生徒が、事後では54.5% (18人) に上がった。

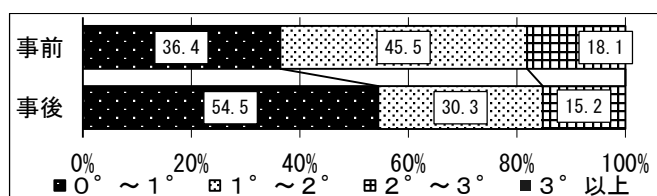


図10 のこち垂直方向12mmの角度の比較

図11は、「のこぎりを正しく操作することができたか」を示したものである。事前では肯定的な回答は60.6% (19人) であったが、事後では全員が肯定的な回答であった。

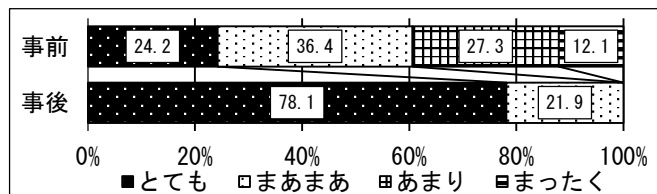


図11 のこぎりを正しく操作することができたか

これらのことから、部品加工において精度を比較しながら繰り返し切断させることにより、技術を向上させることができたと考える。

以上のことから、工具の仕組みを理解していない場合と、仕組みを理解した場合の加工精度の違いを比較させるために測定、確認を繰り返すことが、部品を正確に加工するための技術向上につながったと考える。

#### (3) 習得した知識と技術を活用する場面

これまで学習してきた知識と技術を基に、工具の仕組みを理解した上で、習得した知識や技術を活用し、十字仕切り板の製作を行った。まず、十字仕切り板を製作する前に家庭学習の課題として厚紙による

模型の製作をさせ、仕切り板の幅、高さ、厚み、切り欠き加工について課題や工夫する点を考えさせた。ワークシートの記述には「完成した形を知れ、材料で作るときには、どうすれば上手にできるか、きれいに入かなど事前に考えることができた」「厚紙で作ったことにより本物の十字仕切り板のイメージができた」などがあつた。また、「仕切り板のイメージができましたか」の問いについて、87.8% (29人) の生徒が肯定的な回答であつた。

ワークシートを使って、十字仕切り板の切り欠き加工の切断方法や切削方法について、Ⅱ 2 (2) エで示すように課題を解決するために知識と技術を活用した問題解決的な学習活動を行った。ワークシートの記述には「最初はけがき線どおりにうまくいかなかったけど、柄の持つ位置や切り始めと切り終わりなどを集中してやったので正確さが良くなりました」「初めてのこぎりを使って切断したときは、あまりうまく切れなかったけど、のこぎりの仕組みを理解してからでは前よりも上手にきれいに切れた」などがあつた。

図12は、「切り欠け加工の誤差の範囲」について示したものである。切り欠き加工の誤差範囲が0mmの生徒が78.8% (26人) であつた。正確な加工ができたと考える。

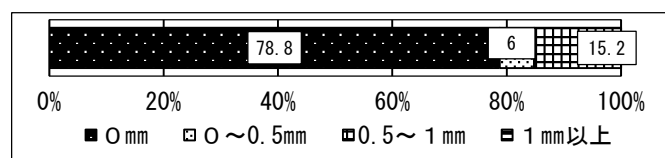


図12 切り欠け加工の誤差の範囲

このことから、知識や技術を活用し、検査と修正を繰り返し行うことで、正確に部品を仕上げる 것이できた と考える。

図13は、事後アンケートから「十字仕切り板を正確に加工することができましたか」について示したものである。84.8% (28人) の生徒が肯定的な回答であり、正確に仕上げたと考える。また、15.2% (5人) の生徒が肯定的でない回答があり、生徒は正確に仕上げようとしていたが、部品を削りすぎてしまい隙間ができたからである と考える。

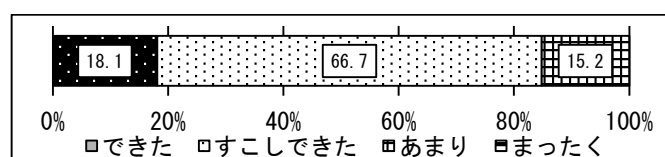


図13 十字仕切り板を正確に加工することができましたか

これらの結果から、部品加工において緻密さを追求する問題解決的な学習活動を繰り返し行ったことで、部品を正確に加工するための知識と技術を身に付けることができた と考える。

## 2 緻密さを追求するために、正確に仕上げようとする意識が高まり、細部にまでこだわることができたか

### (1) 緻密さを追求するために、正確に仕上げようとする意識は高まったか

緻密さを追求するために、部品の正確な仕上げができるように測定具を使用し、確認させながら部品加工を繰り返し行った。ワークシートの記述には「測定することで次の切断に生かすことができた」「測定具で確認することで、一回一回丁寧に作業をすることができた」などがあつた。

図14は、事後アンケートから「測定具を正しく使えたか」について、生徒全員が肯定的な回答をした。

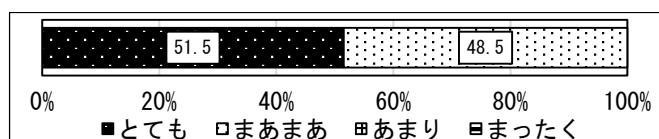


図14 測定具を正しく使えたか

このことから、部品加工を進める際、緻密さを追求するために測定具を効果的に活用し検査と修正を繰り返すことにより、正確な加工ができ、自信を持つことができた。その結果正確に部品を仕上げようとする意識を高めることができた と考える。

### (2) 緻密さを追求するために、細部にまでこだわることができたか

図15は、事後アンケートから「のこぎりを使って材料を正確 (寸法どおり) に加工する自信はありますか」について示したものである。事前では肯定的な回答は21.3% (7人) であつたが、事後では72.7% (24人) が肯定的な回答をした。正確に切断する自信を持つ生徒が増えたことが分かった。

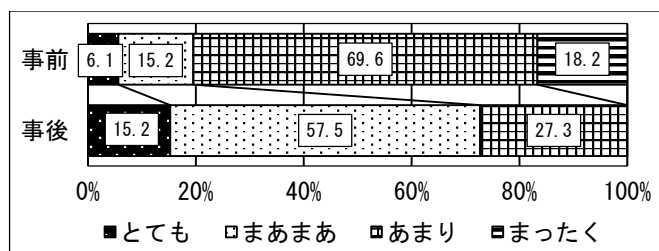


図15 のこぎりを使って材料を正確に加工する自信はありますか

事後アンケートの記述から「私は知識が必要だと思います。なぜならば、知識がないと切れないし、きれいに切ることもできないからです。また、落ち着きも必要だと思います」「集中して細かいところも大きな所も丁寧に作る。小さいところも考えてきれいになるようにする」などがあつた。

このことから、部品加工において緻密さを追求するために、正確に加工する技術を高め、よりよい製品を作ろうと細部にまでこだわって加工することができたと考える。

事後アンケートから、「正確に『もの』をつくるにはどんなことが必要ですか」の問いに、「工具の使い方、持つ位置、寸法線どおりに正確に切ったりすること。組み立てる時には、ズレないようにすること」「一つ一つの部品を正確に切って接合部分をぴったり合うようにすることが必要」などがあつた。

部品加工において緻密さを追求することを通して、知識及び技術が習得できたことを実感している生徒が多かった。また、正確な部品加工ができたことで、自分への自信にもつながったことが分かった。

図16に示すように、「木材を使って『もの』を作ることに興味がありますか」の問いに、事前アンケートでは、81.8%の生徒が肯定的な回答であつたが、事後アンケートでは、93.9%の生徒が肯定的な回答であつた。

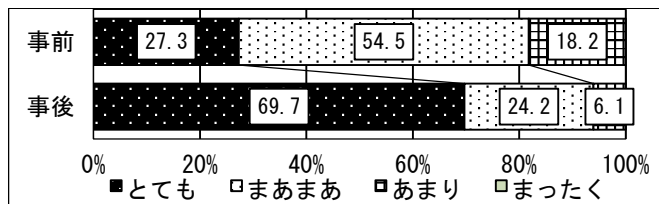


図16 木材を使って「もの」を作ることに興味があります。

以上のことから、部品加工において緻密さを追求する問題解決的な学習活動を通して、ものづくりを支える能力を育成することができたと考える。

## Ⅶ 研究のまとめ

### 1 研究の成果

工具を使って部品加工の方法を試行錯誤させたり、工具の仕組みを活用した場合と、しない場合の加工の精度を比較させたりするなど問題解決的な学習活動を行った。その結果、正確な加工をしようとする意識と技術の向上が見受けられた。このことから、部品加工において緻密さを追求する問題解決的な学習

活動を行うことは、ものづくりを支える能力を育成することに有効であることが分かった。

## 2 今後の課題

部品加工において緻密さを追求する研究にとどまらず、他の内容においても問題解決的な学習活動を工夫し、ものづくりを支える能力を育成する学習指導の工夫をしていきたい。

また、あて木を活用した切断では、あて木の仕組みを理解し活用ができていない課題が見受けられた。手立てとして、示範による指導だけでなく、ICTを活用した指導のポイントを繰り返し確認することができる学習指導についても考えていきたい。

### 【注】

- (1) 田口浩継・竹野英敏 (2009) : 『中学校教育課程講座技術・家庭』ぎょうせい p. 24に詳しい。
- (2) 柴田友厚 (2012) : 『日本企業のすり合わせ能力 モジュール化を超えて』NTT出版 p. 166に詳しい。

### 【引用文献】

- 1) 文部科学省 (平成20年 a) : 『中学校学習指導要領』東山書房 p. 98
- 2) 文部科学省 (平成20年 a) : 前掲書 p. 98
- 3) 文部科学省 (平成20年 b) : 『中学校学習指導要領解説 技術・家庭編』教育図書 p. 16
- 4) 国立教育政策研究所 (平成21年) : 『特定の課題に関する調査(技術・家庭)調査結果』 p. 87
- 5) 文部科学省 (平成20年 c) : 『中央教育審議会答申「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について」』 p. 103
- 6) 文部科学省 (平成20年 b) : 前掲書 p. 16
- 7) 荒井章 (2008) : 『木工レベルアップ術』山海堂 p. 120
- 8) 安東茂樹 (2008) : 『新学習指導要領の展開』 p. 24
- 9) 文部科学省 (平成20年 b) : 前掲書 p. 19
- 10) 文部科学省 (平成20年 b) : 前掲書 p. 21
- 11) 文部科学省 (平成20年 b) : 前掲書 pp. 11-12
- 12) 森山潤 (2009) : 『新技術教育分科会編集』日本産業技術教育学会 pp. 92-93
- 13) 間田泰弘 (2009) : 『新技術教育分科会編集』日本産業技術教育学会 p. 4
- 14) 文部科学省 (平成20年 c) : 前掲書 p. 102
- 15) 安東茂樹 (2008) : 前掲書 p. 78
- 16) 田口浩継・竹野英敏 (2009) : 『中学校教育課程講座技術・家庭』ぎょうせい p. 36
- 17) 国立教育政策研究所 (平成21年) : 前掲書 p. 87
- 18) 安東茂樹 (2008) : 前掲書 p. 21