

# ものづくり学習に対する興味関心を高める木材加工の授業の試み —地元森林の原木を利用した椅子づくりを教材にして—

岳野 公人\* 鬼藤 明仁\*\* 松浦 正史\*\*\*

本研究は、地元森林の原木を手加工して製作する椅子を教材に、ものづくり学習に対する興味関心の向上に関して検討した。まず、教材となる椅子については、地元森林の原木の利用、加工作業の種類の簡素化、新奇性が感じられるようドローナイフによる切削加工を採用することを条件に、ツールタイプのもを構想した。それを基に試作品を製作し、工程表を作成した。次に、ドローナイフを使用する最初の機会となる場面を取り上げて大学生を対象に授業を試行した。質問紙法による事後調査の結果、学生たちが、授業後、ものづくり学習に対する興味関心が高い状態であることが示された。授業後の自由記述から、学生たちが原木からドローナイフで切削していくことに目新しさを感じながら興味関心を高めていることが確認された。指導に際しては、切削の体験を通して、身近な自然環境から伐採した原木による資源運用について理解させる重要性が認識された。

キーワード：ものづくり, 木材加工, 興味関心, 地元森林

## 1. 緒論

生徒が興味関心をもって学習活動に取り組めることは授業の基礎要件となっている。deCharms<sup>1)</sup>は、自分の意志による行動と捉えている (origin: 指し手) のか、そうではないと捉えている (pawn: コマ) のかによって、行動の意欲に差異が生じると指摘している。生徒は、「気になる」、「面白そう」というように興味関心が高められてこそ、積極性を発揮できるといえる。近年、学校教育では、思考力、判断力、表現力等の育成が重視されており<sup>2)</sup>、生徒の興味関心を起点とする授業構成の必要性は増していると考えられる。本研究における興味関心は、注意を向けることによって特定の方向に行動を喚起する意識と定義する<sup>3)</sup>。

ものづくりの学習に関して、生徒の興味関心が高められる授業要素として、Berlyne<sup>4)</sup>は新奇的な刺激の重要性を述べており、このことによれば、生徒が目新しいと感じられる要素が重要になる。

設計、製作、点検を一連とする、ものづくりの学習は、中学校の必修教科である技術・家庭科の技術分野で盛んに行われているが、そこでは、目標の製作品の完成に向けて材料を加工する場面に新奇性が存在すると考えられている。これに関して、足立・桐田<sup>5)</sup>は、認知心理学の観点から学習過程を整理し、鉋による木端削りの場面を例に、材料の性質や工具の構造といった未知の知識に具体的に触れることが生徒の思考活動を促進していると説明している。以後、ものづくりとは、中学校の技術・家庭科技術分野「材料と加工に関する技術」<sup>6)</sup>の内容によることとする。

また、興味関心が高められる際には、生徒が学習の意義を捉えているとより効果的になると考えられる。先行研究<sup>7)</sup>において、ものづくり学習の意義に関し、生徒にとって「資源運用の啓発」と「興味関心の向上」の関係が近いことが明らかになっている。身近な自然環境から伐採した原木による資源運用等について認識できるこ

とに意義を捉えていることと、生徒の興味関心とを関連づけると効果的であることが検証されている。ものづくりに関して不器用感を意識する生徒も相当数存在し<sup>8)</sup>、材料を加工することに対して消極的な生徒が一定の割合で存在すると推測される中、生徒が身近な地域からの資源運用をきっかけに、材料の加工に取り組むことの必要性を高められると考えられる。ひいては、加工作業に含まれる新奇性を感じられるよう円滑に導くことができ、興味関心の向上に結びつけられるようになると見込まれる。

そこで、本研究の目的は、自然環境の保全をテーマとして、木材加工の授業によって生徒のものづくり学習に対する興味関心が高められるのかを検討することとした。具体的には、森林資源としての木材を実感できるように、地元の森林で伐採された原木を手加工する教材として、背もたれや肘掛けのない椅子であるツールを試作し、授業実践することにした。

教材とは、生徒により深く本質的な認識を形成するための手段として教授、学習過程において意味づけられ、役割づけられている素材のこととされる<sup>9)</sup>が、本研究における教材とは、ものづくり学習の全体もしくは大部分において、その内容(技術・家庭科技術分野「材料と加工に関する技術」<sup>6)</sup>)の習得のために使用されるものと定義する。すなわち、椅子づくりを、例えば材料の加工方法を知るためのものとすると同時に、ものづくり学習の指導単位をまとめたものとし、題材<sup>10)</sup>の役割も含むものとする。

地元産木材の利用については、温室効果ガスの削減に向けて京都議定書目標達成計画<sup>11)</sup>が閣議決定された中で、施策として木材の地産地消が策定され、林野庁を中心に運動が進められている。このことに絡めて地元森林の木材を用いることにより、自然環境の資源運用の視点を木材加工の授業に持ち込むことを意図している。また、製材された木材ではなく、あえて原木を扱うことで、実

習で用いる木材と地元森林の結びつきをより直感的に理解できると期待される。

これまでに、教育現場の実践として、岐阜県<sup>12)</sup>や奈良県<sup>13)</sup><sup>14)</sup>の中学校で地元産の間伐材や風倒木を手加工し、ペンスタンドやマガジンラック、椅子、遊具を製作する事例が報告されている。しかしながら、生徒の興味関心の向上に着目した研究は見当たらない。

本研究の計画を、「地元森林の原木を利用した椅子づくり教材の試作」及び「地元森林の原木を加工する授業の試行的実践」の2段階で構成した。「地元森林の原木を利用した椅子づくり教材の試作」では、ツールの構想を行い、その製作を通して工程や作業時間の設定、工具の選定を行った。また、必要となる治具を製作した。次に、「地元森林の原木を加工する授業の試行的実践」では、興味関心を高められるのかを検討するために、本教材の工程の一場面を取り上げて授業実践し、質問紙法による事後調査を実施した。

なお、本研究では「授業の試行的実践」を、興味関心の向上を検討する材料を収集する段階と位置づけている。授業では原木を扱うが、機械で製材化された木材を扱う場合とは異なり、ささくれでケガをしないなど安全面により注意を要することになる。そのため、落ち着いた作業態度を見込むことのできる大学生を授業対象に設定して、安全面に対する懸念を打開し、研究の焦点を興味関心の向上に当てられるようにした。

## 2. 地元森林の原木を利用した椅子づくり教材の試作

### 2.1 製作品の構想

部材の加工から仕上げに至るまで、学習者が個別に作業することが可能であることに留意したい。ものづくりの学習活動では、複数人数で一つの製作物の作業に当たるケースも想定されるが、それでは作業分担に偏りの生じることが懸念される。地元森林の原木を利用する木材加工の作業を、学習者一人一人に着実に経験させたい。

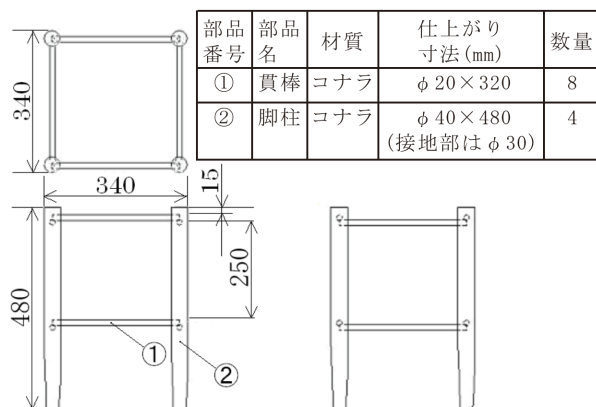


図1 製作品の構想

構想したツールを図1に示す。同一形状の部品を多用する構成にして部品の種類数を2にとどめ、加工作業の種類を簡素化するようにした。図1のツールは筆者のうち1名が構想しているが、学習者が取り組むに当たっ

ては、製作前に、学習者の体型や椅子の使用条件に応じて寸法を検討させたり、そのための製作図をかかせたりして、設計の学習を行うことが考えられる。

各部品は主に切削加工で製作することにし、その工具にドローナイフ(図2)を採用して、材料を加工する場面で新奇性が感じられることが保証されるよう意図した。ドローナイフは、中学校技術・家庭科の教科書<sup>15)</sup><sup>16)</sup>に紹介されておらず、一般の人々にとっては珍しい工具となる。なお、図1では各部品を丸棒に仕上げるようにしているが、これは技量の高い学生に対して目標とさせる形状である。技量の低い学生に対しては、直径がある程度寸法に合致すれば丸棒の精度にこだわらなくさせたり、接合部分を除き角棒仕上げにさせてもよい。



図2 ドローナイフ

木材はコナラ(学名: *Quercus serrata*)を採用した。コナラは、乾燥において割れや反りが生じやすく、木製品にはあまり利用されていない樹種であるが、日本全国の里山や都市近郊林等で一般的に見ることができ、比較的高い強度性能を有することから今後の有効利用が見込まれている<sup>17)</sup>。また、萌芽が活発な樹種であり、伐採後に根株からの再生を永続的に期待できることから、地元森林における伐採と萌芽更新とを絡められる。

### 2.2 伐採

中学校教員が地元森林で伐採作業することを想定した。伐採したばかりの乾燥していない生木は、独特の芳醇な香りがあり、木口に水分が感じられる。

筆者らは、金沢大学の学生の協力を得て、試行的に伐採を行った。その記録を表1に示す。2009年11月に金沢大学角間キャンパスの森林において計3本のコナラの樹木を伐採した。樹齢は23~39年であった。材料取りの都合上、直径が130mm以上のものを選木した。2009年11月5日では人数4名で樹木1本の伐採に要した時間が180分、同年11月24日では人数2名で樹木2本の伐採に要した時間が120分と、習熟につれて作業時間が短くなった。なお、伐採に際しては、森林を所管する事務局の部署に許可を得ている。作成された伐採工程表を表2に示す。作業人数は2名を想定した。作業時間は約3時間程度と想定されるが、伐採に関する作業者の経験量、ツール何個分に当たる原料を確保するのか、搬出の距離等によって変わると考えられる。

表1 伐採の記録

日付	時間 (分)	人数 (名)	樹高 (m)	最大径 (mm)	最小径 (mm)
2009年					
11月 5日	180	4	15	260	210
11月24日	120	2	①12 ②8	250 160	200 130

表2 伐採工程表

工程	内容	使用する工具
選木	材料取りの都合上、直径が130mm以上のものを選木する。	
伐倒	樹木が倒れる方向に人がいないことに注意する。	手引き鋸, 楔, ハンマー
切断	運びやすいように枝を払い、長さ500mm程度に分ける。	手引き鋸
搬出	森林から運び出す。	ロープ

### 2.3 切削作業台の製作

本教材は、主に切削作業で部品に仕上げることになる。その際、切削する棒状の木材を固定する必要が生じる。そのための切削作業台として、シェービングホースが知られている<sup>18)</sup>。シェービングホースは踏み板を足で押すことにより、てこの原理で木材が固定され、材料を体の正面に置いて切削作業を行うことができる。ドローナイフの作業と相性が良いこと、また、中学校技術・家庭科の教科書<sup>15), 16)</sup>に紹介されておらず、使用に際して新奇性が感じられると考えられたことから、シェービングホースを製作することにした。製作したものを図3に示す。後述の「授業の試行的実践」において学生全員が休息を取りつつ十分作業できる台数として、計6台製作した。

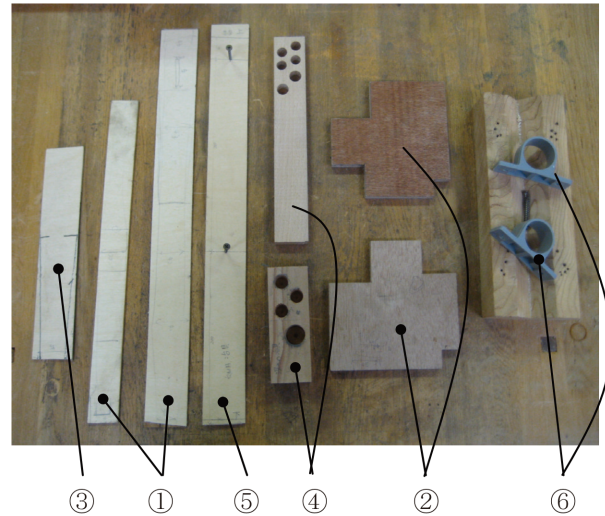


図3 製作したシェービングホース

### 2.4 試作及び治具づくり

伐採した樹皮付き生木を用いて、製作品を試作する。2009年11月～12月に、金沢大学教育学部の木材加工教室にて作業は行われた。

試作に当たり製作した治具を図4に示す。これらは部品の寸法計測や作業補助の用途があり、作業の能率を高められる。



- ①長い方で脚柱、短い方で貫棒の長さとお幅を測る
- ②荒削りの工程で直角とお幅・厚みを測る
- ③脚柱の接地方向のテーパ角度を測る
- ④脚柱・貫棒の木口面の直径を測る
- ⑤脚柱の穴あけ箇所を測る
- ⑥脚柱をボール盤で穴あけ加工する際に固定する

図4 製作した治具

作成した工程表を表3に示す。まず、「丸太割り」では、伐採した樹皮付き生木を薪割りの要領で、木口から繊維方向に沿って斧や、楔とハンマーで必要となる大きさに裂いた。斧や、楔とハンマーを使用する方法は、割裂後の形状を安定させることが難しいため、精密に木取りを行うことができなく、必要となる大きさと数量が得られるまで多くの丸太を費やすことになり、歩留まりは良くないといえる。しかし、チェーンソーや電動薪割機を使用する方法よりも安価に実行できるため、今回は斧や、楔とハンマーを使用する方法を採用した。「粗取り」では、鋸で必要な長さに切断した。「丸太割り」及び「粗取り」を通して、貫棒用の木材は約40mm四方の柱状木片、脚柱用の木材は約60mm四方の柱状木片にすることを目安とした。

表3 工程表

工程	内容	使用する工具・機器	時間
丸太割り	適度な厚さに丸太を裂く。	斧, 楔, ハンマー	45分
粗取り	必要な長さに丸太を切断する。	鋸	45分
切削①	脚柱, 貫棒の形状に荒削りする。	ドローナイフ	360分
乾燥	荒削り後の部品を乾燥させる。		4週間
切削②	乾燥後の部品を寸法に仕上げ、木口面を円形に加工する。	ドローナイフ, 南京鉋	270分
穴あけ	脚柱の接合箇所に穴をあける。	ボール盤	45分
接合	脚柱と貫棒を接着し、組み立てる。	パイプクランク	45分
座面張り	鞆用ベルト(アクリル繊維, 幅28mm)を編み込む。	タッカー	45分

「切削①」では、脚柱や貫棒の形状をそれぞれ木材にけがいた後、シェービングホース（図3）で木材を固定し、おおまかに不要な部分を削り落とした。このとき、髓が残らないように留意した。この後の「乾燥」で木材が収縮し、「切削②」で部品を再度削ることを見越して、約5mmの余裕をもたせた。収縮の度合の予測が困難であるため、かなりの余分な部位を残すことになる。ここで使用するドローナイフ（図2）は、両手で力をこめて削ることができ、樹皮をむくこともできる。

「乾燥」では、脚柱や貫棒の部品を屋内の風通しの良い場所で棧積みにして、4週間程の天然乾燥を行った。製作後の部品の割れ、反り、ねじれを抑制することができる。天然乾燥の期間に関しては、本研究では12月と冬場であったが、土地柄や時季によって多少の変化があると思われる。

「切削②」では、乾燥後の部品に再度けがき線を入れた後、シェービングホースで固定してドローナイフで削り、必要な寸法に仕上げた。また、「接合」に向けて、木口面を円形に加工した。工具は、南京鉋を使用した。曲面形状の部品の表面を仕上げるのに適している。

「穴あけ」では、ボール盤を使用して、脚柱の接合箇所、貫棒を挿入するための穴（直径20mm、深さ30mm）をあけた。「接合」では、木工用接着剤で脚柱と貫棒とを接着し、組み立てた。十分に硬化させるため、パイプクランクで圧縮し、約24時間静置した。「座面張り」では、鞆用ベルトを編み込んだ。ベルトはアクリル繊維製で、幅28mmのものを用意した。縦方向と横方向からベルトを直角に交差させ、互いに上下上下となるように編み込んでいる。

筆者らが試作した椅子を図5に示す。この試作品は、後述の「授業の試行的実践」において見本となる。



図5 試作した椅子

### 3. 地元森林の原木を加工する授業の試行的実践

#### 3.1 授業実践の計画

本研究の目的は、自然環境保全のテーマの下、木材加工の授業による生徒の興味関心の向上を検討することである。「授業の試行的実践」に際しては、新奇性が感じられることが保証されるために採用したドローナイフにより地元森林の原木を切削する作業において、ものづくり学習に対する興味関心を高められるのかを争点とした。

そこで、ドローナイフを使用する最初の日である「切削①」（表3）の一場面を取り上げて授業実践し、質問紙法による事後調査を実施することにする。

立案した授業計画を表4に示す。「切削①」の作業時間は360分であるが、その始めの90分の内容に当たる。ドローナイフの使用方法を習得し、貫棒を荒削りすることが目標となる。「切削①」では脚柱4本と貫棒8本の荒削りを行うが、貫棒の方が寸法は小さく比較的作業が容易であるため、貫棒から先に取り掛かることにしている。材料は、伐採後間もない樹皮付き生木の丸太から、「粗取り」（表3）したものである。

#### 3.2 事後調査票

ものづくり学習に対する興味関心に関する反応を集約するための調査票が必要になる。調査票は、筆者らの先行研究<sup>19)</sup>のものを修正して使用した。この調査票は、興味関心を含む、ものづくり学習に対する意識についての質問項目で構成されている。なお、修正では一部の用語を本研究の内容に沿うよう置き換えている。また、本研究の目的に直接の関係性がない項目は集計で除くことになる。集計される項目は8項目となる。それらの項目を表5に示す。集計での都合上、①～⑧の番号を付けた。番号の順序は、集計での点数の平均値の高い順とした。回答形式は7件法とした。4件法や5件法と比べ、学習への反応をより細かく把握できる。選択肢は、「全くそう思う」、「そう思う」、「ややそう思う」、「どちらでもない」、「ややそう思わない」、「そう思わない」、「全然そう思わない」とした。

併せて、自由記述形式の回答欄を設けた。本教材による授業に対する感想を記述してもらい、上記質問項目の回答について、その背景を考察する材料とするためである。質問の文言は、「内容を振り返って、思ったことや感じたことを書いて下さい。」とした。

#### 3.3 授業の対象及び事後調査の方法

金沢大学における「環境と木工業基礎実習」の授業の一部として、2010年10月に同大学教育学部木材加工教室にて、受講の学生9名を対象に本授業を実施した。授業実践における学生数が小規模であるが、ドローナイフを使用する授業実践の先行研究が見受けられなく、参考にできる資料もなかった時点において、授業の運営面を心配する観点からは適正と考えられる。

学生の作業後、90分の授業の終了間際に事後調査を行っている。授業及び調査の実施は、筆者のうち1名が担当した。調査に際しては、項目の内容を口頭で周知し、学生間で内容の解釈に相違が生じないように留意した。

#### 3.4 結果と考察

授業は表4に示した計画に沿って滞りなく行われた。学生全員が貫棒2本の荒削りを終えることができた。

事後調査の集計では、「全くそう思う」を7点、「そう思う」を6点と、肯定的な回答から順々に点数化した。集計結果を表6に示す。

表4 工程「切削①」における最初の授業時間の計画

過程	学習項目	学習者の活動内容	指導者の支援
導入 (15分)	目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>森林資源としての木材を実感する。</li> <li>本授業の目標が、貫棒部材の荒削りであることを知る。</li> <li>工具や治具、シェービングホース（切削作業台）の使い方を理解する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用する木材が地元森林で伐採された原木であることを説明する。</li> <li>見本の椅子の貫棒が使用されている部分を見せ、貫棒の働きを補足説明する。</li> <li>材料として、伐採後間もない樹皮付き生木の丸太から「粗取り」したものを配る。</li> <li>工具や治具を配り、設置しておいたシェービングホースを紹介する。</li> <li>工具や治具、シェービングホースの使い方の手本を演示する。</li> </ul>
展開 (60分)	切削作業	<ul style="list-style-type: none"> <li>寸法計測における基準面の役割を知る。</li> <li>木材の板目面と柁目面を知る。</li> <li>第1面として基準面をつくることから、切削を始める。</li> <li>木材の繊維方向と強度との関連性を理解し、木目に沿って削ることを確認する。</li> <li>基準面が出来上がったら、平面になっているかを確認し、必要に応じて修正する。</li> <li>削り片が水分を含んでいることを知る。</li> <li>治具を用いて、貫棒の形状をけがく。</li> <li>第2面、第3面、第4面と順次、けがきと切削を繰り返し、木材を四角柱状に加工する。</li> <li>四角柱状の木材の角を削り、円柱状に加工する。</li> <li>点検して1本目が仕上がったら、2本目の作業に取り掛かる。</li> <li>2本目を仕上げる。</li> <li>荒削り後の貫棒に日付を書く。</li> <li>使用工具の片付けと清掃を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用する治具を再確認させる。</li> <li>板目面の方が基準面に適していることを説明する。</li> <li>手を傷つけないために軍手を配る。</li> <li>手元の木材の繊維方向に注目させて、強度との関連性を説明する。</li> <li>ドローナイフが上手く使えない学習者には、個別に手本を見せる。</li> <li>学習者がつくった基準面の出来上りを点検する。</li> <li>削り片を集めて圧搾し、水分を出して、伐採直後の生木であることを確認させる。</li> <li>乾燥の際に収縮するため、貫棒の形状のけがき線と、そこから5mm程度離れた線とを材料に入れ、後者の線まで切削することを指示する。</li> <li>直角を計る治具があることを再確認させる。</li> <li>学習者が削り過ぎないように注意する。</li> <li>各学習者の1本目の出来上りを点検し、助言を行う。</li> <li>全体の作業の管理を行うとともに、必要に応じて個別指導し、作業の向上を図る。</li> <li>各学習者の貫棒を集める。</li> <li>この後、貫棒を自然乾燥させることを知らせる。</li> </ul>
まとめ (15分)	事後調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>学習内容を振り返る。</li> <li>事後調査票に回答する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>学習のまとめを行う。</li> <li>事後調査票を配布する。</li> <li>学習者の回答後、事後調査票を回収する。</li> </ul>

表5 事後調査票の質問項目

項目内容
① 次につくるときは今よりいいものをつくりたい。
② 他のものづくりもしてみたい。
③ 次に同様の企画があったら参加したい。
④ ものづくり以外のことは考えず、集中して作業に取り組んだ。
⑤ 出来上がった後の達成感を感じた。
⑥ さわやかな気分になった。
⑦ もう一度、今日の作業をしてみたい。
⑧ ものづくりが好きになった。

表6 集計結果

学生	項目							
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
A	7	7	6	6	7	7	6	7
B	7	7	6	5	6	6	6	6
C	5	5	7	6	6	7	7	5
D	7	6	6	6	5	6	6	5
E	7	7	7	7	6	6	7	6
F	6	6	6	6	6	6	5	5
G	7	6	6	6	6	6	5	7
H	5	6	6	6	6	5	5	5
I	6	6	5	6	6	4	5	6
平均値	6.3	6.2	6.1	6.0	6.0	5.9	5.8	5.8

表6より全項目について回答点数の平均値が5点を越えて6点に近いことがわかる。6点は「そう思う」の回答であり、学生全体として、ものづくり学習に対する興味関心が、授業後に高い状態であるといえる。特に、項目①～③は6点を越えている。項目①は「次につくるときは今よりいいものをつくりたい」、項目②は「他のものづくりもしてみたい」、項目③は「次に同様の企画があったら参加したい」であり、ものづくりへの向上心を意味していると考えられる。授業後の学生は、ものづくり学習への興味関心の中でも、向上心の一面が高くなっていることが示唆される。

事後調査の点数が高かった学生としてA, B, E, Gを抽出した。7点もしくは6点の回答が、全8項目中7項目以上であった学生を選出している。これらの学生が授業後に自由記述したものを表7に示す。表7において、授業内容に新奇性を感じたとする記述が散見される。例えば、学生Aは「木を加工する体験をあまりしたことがなかったので、新鮮な気持ちで取り組み」と、学生Eは「これだけしっかりと木を削るという機会は今までなく、初めての体験だった」と記述している。学生たちが、ドローナイフを用いた木材切削の手加工に目新しさを感じることを背景にして、ものづくり学習に対する興味関心を高めていることが窺われる。

事後調査の点数が低かった学生としてH, Iを抽出した。学生Hは5点の回答が全8項目中4項目であり、学生Iは5点の回答が2項目と4点の回答が1項目であった。3点以下の回答はなかったため、5点もしくは4点の回答が比較的多かった学生を選出している。学生の授

表7 事後調査の点数が高かった学生の自由記述例

学生	自由記述
A:	最初は滑ったり引っかかりたりしてスムーズにいかず大変でしたが、だんだん慣れてくると楽しくなってきました、目の前の木材に集中している時間がとても気持ちよかったです。体を使って何かすること、そもそも木を加工する体験をあまりしたことがなかったので、新鮮な気持ちで取り組み、終わった後の達成感も一潮でした。(以下略)
B:	原木から材料を作り出すのは、想像以上に大変なことだった。この大変さを知らないのは私だけでなく、多くの人がそう思っていると思う。今日はほんの少ししか体験していないが、その中で森林を感じながら作業でき、完成したときはさわやかな気分になった。こういう体験はやったことがないし、なかなか体験する機会もないので良い機会だった。(以下略)
E:	これだけしっかりと木を削るという機会は今までなく、初めての体験だったので、とても楽しかった。削るとき、どのように削れば手早くきれいに正確に削れるのかを考えてやってみたが、なかなか難しかった。(脱力、肩の力を抜く、腕の重みなどを利用すると良いのだろうか?)けど、やっているうちになんとなくわかってきた気もした。(以下略)
G:	木を削るという体験を今回初めてしたのですが、はじめのほうは思ったように削れなかったり、手が痛かったりすることばかり考えていたけど、なれてできるようになってからは夢中になって削ることに集中して作業していました。(以下略)

業後の自由記述を表8に示す。表8では、切削作業への未練を示す記述がみられる。学生Hは「作業を始めてすぐは、力の入れ方とかまったくわからなかった」と、学生Iは「作業があまりスムーズに進まなかったが、木の特性を知れば、もっと作業が速く進めることができるだろうと思った」と記述している。作業を円滑に進めさせるため、学生の技量を確認し、手工具による切削作業に関係する木材の特性、例えば、水分の多い原木の切削は一般にみられる気乾状態の木材の切削とは異なる特性のあることを教示して新奇性を感じさせることによって、伐採直後の生木を使って、身近な地域にある自然資源の運用を実感させるよう指導することが重要であると認識された。

#### 4. 結論

本研究は、地元森林で伐採された原木を手加工する教材を考案し、ものづくり学習に対する興味関心の向上を検討するものであった。教材の試作及び、授業の試行的実践が行われ、それらの結果は次のようにまとめられる。

- (1) 地元森林の原木の利用、加工作業の種類の簡素化、新奇性が感じられるようドローナイフによる切削加工を採用することを条件に、ツールタイプの椅子が構想された。伐採作業から取り掛かり、加工や組立てを経て試作品が完成され、その工程表が作成された。
- (2) 考案した教材の、ドローナイフを使用する最初の機会となる場面を取り上げて大学生を対象に授業を試行した。質問紙法による事後調査では、授業後、学生た

表8 事後調査の点数が低かった学生の自由記述例

学生	自由記述
H:	作業を始めてすぐは、力の入れ方とかまったくわからなかったけど、先輩がやるところを見たりしているうちにだんだんわかってきた。最後のあたりはだいぶコツをつかんだ気がした。また、材料の木はまだみずみずしいやつだと聞いていたけど、握ってみたら本当にしっとりとしていて、冷たかったので驚いた。あと、話を聞いているときはできそうにないと思っていたけど、やってみたら意外とできたのでほっとした。(以下略)
I:	今日の作業は初めてのことで、とても難しかったが、楽しく作業をすることができた。作業があまりスムーズに進まなかったが、木の特性を知れば、もっと作業が速く進めることができるだろうと思った。

ちは、ものづくり学習に対する興味関心が高い状態であることが示された。

(3) 授業後の自由記述では、学生たちがドローナイフによる木材の切削に新奇性を感じることを通して、ものづくり学習に対する興味関心を高めていることが確認された。また、作業に当たっては、切削に関係する木材の特性、例えば、水分の多い原木の切削は一般にみられる気乾状態の木材の切削とは異なる特性のあることを教示し、伐採直後の生木を使って、身近な地域にある自然資源の運用を実感させるよう指導することが重要であると認識された。

以上のことから、地元森林の原木を利用する木材加工の授業において、ものづくり学習に対する興味関心が向上することが示唆されたと考えられる。本研究の結果を受けて、今後は、より受講者数を多くした場合や、椅子づくりの工程を一通り終えた場合における、ものづくり学習に対する学生の興味関心の状況を検討することが必要になるだろう。中学生を対象に授業する場合について、地元森林の原木の入手方法が憂慮されるが、業者から取り寄せる事例<sup>9)</sup>、や中学生が伐採する事例<sup>10)</sup>があることから、教材準備の段階での工夫が課題となるといえる。また、切削台については、万力やクランプで代用できれば、それによる新奇性は感じられなくなるが、教材を準備する教師の負担が軽減されると考えられる。これらの課題を検討した上で、授業実践を重ねて学習指導を追求したい。

#### 参考文献

- 1) deCharms, R. : Personal Causation : The Internal Affective Determinants of Behavior, Academic Press (1968)
- 2) 文部科学省中央教育審議会：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(答申)(2008)
- 3) 辰野千寿, 高野清純, 加藤隆勝, 福沢周亮(編)：教育心理学辞典, 教育出版, p.69 (1986)
- 4) Berlyne, D.E. : Novelty and curiosity as determinants of exploratory behavior, British journal of psychology,

- 41, pp.68-80 (1950)
- 5) 足立明久, 桐田襄一：生徒の認識過程に基づく技術科教育教授法の試み, 日本産業技術教育学会誌, 第31巻第4号, pp.221-229 (1989)
- 6) 文部科学省：中学校学習指導要領, 東山書房, 237p. (2008)
- 7) 岳野公人, 鬼藤明仁：中学生におけるものづくり学習の意義に関する一考察, 日本産業技術教育学会誌, 第50巻第3号, pp.125-134 (2008)
- 8) 土井康作：ものづくりに対する児童生徒の器用・不器用意識, 日本産業技術教育学会誌, 第40巻第1号, pp.23-32 (1998)
- 9) 上掲3), p.94
- 10) 文部科学省：中学校学習指導要領解説技術・家庭科編, 教育図書, p.74 (2008)
- 11) 内閣府：京都議定書目標達成計画, <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/ondanka/kakugi/080328keikaku.pdf#search=京都議定書目標達成計画>, p.58 (2005)
- 12) 小藪義夫：木材加工教育における地域教材の開発－間伐材の良さを製作に生かす指導を通して－, 日本産業技術教育学会誌, 第40巻第2号, pp.111-114 (1998)
- 13) 山尾文夫：木材加工実習における実践的態度の育成について－地元産材を利用した題材の工夫とその授業実践から－, 日本産業技術教育学会誌, 第41巻第1号, pp.45-48 (1999)
- 14) 福仲慎司, 垣見弘明：風倒木・小径木を用いた遊具の製作とその実習に関する研究－「技術とものづくり」におけるグループ活動と地域参加への発展－, 日本産業技術教育学会誌, 第44巻第3号, pp.169-172 (2002)
- 15) 加藤幸一ほか53名：新編新しい技術・家庭 技術分野, 東京書籍, 243p. (2006)
- 16) 間田泰弘ほか85名：技術・家庭 [技術分野], 開隆堂出版, 227p. (2005)
- 17) 遠藤啓二郎：低位利用広葉樹材の高付加価値化技術の開発, 福島県林業研究センター研究報告, 第38号, pp.1-21 (2006)
- 18) Drew Langsner : GREEN WOODWORKING, A Hands-On Approach, Sterling Publishing, New York, p.166 (1995)
- 19) 岳野公人, 鬼藤明仁：ものづくり学習における中学生の意識変容－風雪による倒木を利用したバターナイフの製作を通して－, 学校教育学研究(兵庫教育大学学校教育研究センター紀要), 第21巻, pp.81-86 (2009)