

論文

滋賀県の木質資源を利用した環境教育教材の開発

岳野 公人¹、馬場 雄介¹、奥野 信一²

Development and Trial of Teaching Material for Environmental Education Using Woody Biomass of Shiga Prefecture

Kimihito TAKENO¹, Yusuke BABA¹, Shinichi OKUNO²

1. Faculty of Education, Shiga University

2. Faculty of Education and Regional Studies, Fukui University

In this study, our goal was to develop teaching materials for the processing of driftwood and is concerned with improving environmental awareness and interest in forest conservation. In this study, the development of teaching materials was carried out through the free distribution of driftwood from a dam in Shiga prefecture. These teaching materials were also made with a lathe for mass production. We used this driftwood to develop some of our materials. One of them junior high school students had actually made to learn about the processing of driftwood. The students showed interest in using the teaching materials we developed. Moreover, by learning from the materials in this study, the students were able to contribute to the expression of environmental awareness.

Keywords: environmental education, teaching material, driftwood, manufacturing education

1. はじめに

1-1 目的

本研究では、ものづくり教育や中学校技術・家庭科技術分野（以下、技術科）の授業を通して生徒たちの環境意識を向上させ、将来の環境保全に貢献できる人材育成に役立つような教材開発を行うことを目的とした。滋賀県内のダムに堆積した流木を使用し、身近な地域から収集した木材に触れながらの製作は、地域、木材や森林に愛着をもたせ、森林保全への興味や関心の喚起につながると考えた。また、環境や自然に関する内容のみではなく、ものづくりによる学習経験は、自らが製作した製品や身近なものを大切にす

ちにとって有意義な教育効果が得られると考えた。

1-2 環境教育と木材加工教育

環境問題に関する社会的な関心の高まりは、様々な国際的な取り組みや国内の政策からもうかがえる。環境問題に関する社会的な関心から学校教育においても環境教育の推進が期待されている。また、教職員の資質向上のために、環境に対する見識や指導方法、授業の改善や充実につとめることが求められ、環境に関する専門家を研修の講師とするなど、指導者側にも充実した指導が期待されている¹⁾。このように、環境教育の充実のために新たな教材を検討することは有意義であると考えられる。

¹ 滋賀大学教育学部 ² 福井大学教育地域科学部

環境教育の推進において、自然環境との関わりを体験から学ぶことは、有効な方法であると考えられる。本研究では環境教育と森林資源の利用という観点に着目し、教材開発やその教材を用いた授業実践を行った。木材を用いたものづくり体験の機会を提供することができる教科は、小学校では図画工作科や総合的な学習の時間²⁾、中学校では、技術・家庭科技術分野³⁾である。

特に、技術科では、学習内容の「A 材料と加工に関する技術」において、省エネルギーな新素材などの先端技術だけではなく、持続可能な社会の構築という観点から森林資源の育成、利用等の技術の必要性に気付かせるといった内容を含んでいる⁴⁾。また、谷口、久下沼による調査では技術分野の学習領域における環境教育の展開率は、木材加工が最も高く62.3%であった⁵⁾。このように木材加工教育は、環境教育を推進するために適していると考えられる。

1-3 ものづくり教育

ものづくり教育は、環境教育と同様にその推進が期待されている分野である。この背景には、情報化社会の発展による携帯ゲームなどの普及やものに対する価値観の変化などが指摘される。かつてのように、身の回りのものや自然を利用して遊ぶ様子を見る機会は減少し⁶⁾、屋外の公園でも携帯ゲーム機で遊ぶ子どもの姿を多く見かける。また、コンビニエンスストアや24時間営業のスーパーマーケットなどが増加したことにより、欲しいものや壊れたものをいつでも安価に手に入れることができるようになった。このような背景は、子どもものに対する価値観を変化させたようである。現在の教育現場で発生している問題の一つに授業内での製作物を子どもが持ち帰らないという現状がある。自分自身で作ったものへの愛着やものを大切にする気持ちが薄くなっていることがうかがえる。

これらの現状を受けて、中央教育審議会答申⁷⁾ではものづくりの重要性について「作り手としてのものをつくる技術を習得するという観点だけではない。むしろ緻密さへのこだわりや忍耐強さ、ものの美しさを大切にする感性、持続可能な社会の構築へとつながる「もったいない」という我が国の伝統的な考え方のほか、ものづくりで大切なチームワークや自発的に工夫や改善に取り組む態度も重要である。」といった内容が述べられている。このように、これからのものづくり教育ではその意義や授業方法について検討する必要性も認められる。

1-4 環境教育とものづくり教育の連携

ものづくりによって様々な発展を遂げてきた日本では、身近なものや自然の恩恵を生活の中に活用することは、伝承的に受け継がれてきたことだと考えられる。これまでの学校教育においても自然の産物や廃材はものづくりの材料として利用されている。しかし、木材を利用することは、森林伐採のイメージが定着している。環境問題の関心から各種メディアにおいても「森林伐採＝環境破壊」のイメージを定着させるような報道が認められ、森林伐採は環境に悪影響を及ぼすような認識がされている。森林保全のためにも定期的な伐採や剪定は必要であり、このことを教育の現場で正確に伝えることは、環境教育とものづくり教育の円滑な連携にとって必要不可欠である。

そこで、木質資源を利用した教材開発を行うことで森林と木材加工についての正しい知識を伝えられる教材や授業展開の追及が必要であると考えた。

1-5 滋賀県内の木質資源

滋賀県全体の面積は約4,017.36km²であり、これに対して森林面積は約2,020.25km²あり、県全体の50%を占めている。このことから、滋賀県は豊富な木質資源をもっていることが分かる。この豊富な木質資源は人々の暮らしにも大きく関わってきた。例えば、滋賀県の伝統工芸⁸⁾である高島扇骨や上丹生木彫は滋賀県内の木材や竹林が使用されている。また、琵琶湖の管理においても森林のもつ水源涵養機能による水質浄化など森林は、人々の暮らしに無くてはならないものである⁸⁾。このように様々な恩恵を与えてきた木質資源は、近年の自然環境の変化により、いくつかの問題が発生している。その一つにダムや河川に倒木などが堆積してしまう流木問題がある(写真1)。



写真1 永源寺ダム（東近江市）に堆積した流木



写真2 卵形の置物



写真3 コマ

流木とは、豪雨などの影響によりダムや河川に流れつき堆積する木のことである。林野庁の調査⁹⁾によれば、流木はダムや河川の運営に悪影響を及ぼすだけではなく、その処理や廃棄に莫大な費用がかかるため、滋賀県だけではなく日本全体でも問題となっている。

滋賀県の各地のダムでは、流木問題の解決に向けた様々な取り組みの一つとして堆積した流木の無料配布を行っている。しかし、現状では流木のほとんどは廃棄物となる。

そこで、この流木を利用した教材開発を行うことで廃棄となる流木の削減や環境意識の向上、ものづくりの技術や意識の向上について検討した。

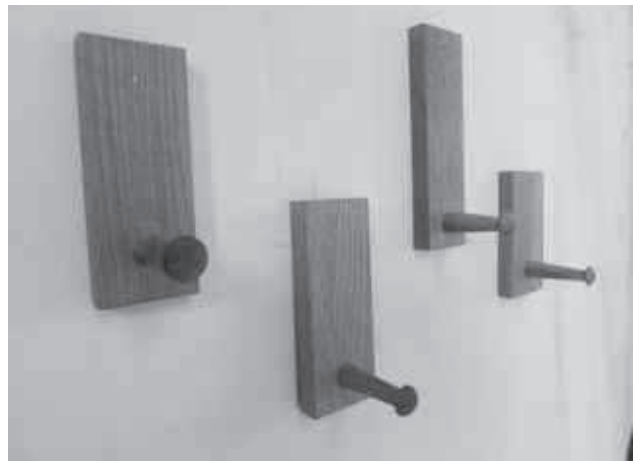


写真4 ウォールフック

2. 教材開発および授業実践

2-1 教材開発

本研究ではものづくり教育や技術分野の授業を通して子どもたちの環境意識を向上させ、将来の環境保全に貢献できる人材育成と木質資源を利用した教材を使用することによる環境意識の変化を検討するために、滋賀県内のダムで無料配布された流木を使って教材開発および授業実践を行った。

教材開発は、雑誌や資料¹⁰⁾を参考にして収集した流木から生活に利用できる雑貨を複数試作した。また、旋盤機械加工による教材開発によって、大量に流木を処理することを検討した。さらに、旋盤の機能や生産性の向上、流木の材質などを理解するために、試作を繰り返した。この過程で試作した教材は、卵形の置物、コマ、ウォールフックであった（写真2、写真3、写真4）。

試作後、実際に生徒たちが学習する教材を検討した。その際、作業時間、必要な技能、学習指導要領の内容、必要



写真5 教材の準備

な工具などについて検討した。その結果、本研究での授業実践にもちいる教材を、ウォールフックに決定した。その後、授業実践のために、必要な部材を準備した（写真5）。

表1 学習指導計画

学習活動と生徒の姿	教師の支援(発問・指示・教具等)	評価基準と○評価方法
1. 流木の堆積問題やこれまでの研究の説明を聞く。 (15分)	<ul style="list-style-type: none"> ・本時の内容やこれまでの研究を模造紙にまとめ説明する。 ・興味をもてるように実際に開発した教材を提示する。 ・旋盤を使って木材を丸棒にする様子を見せる。 	<ul style="list-style-type: none"> 流木問題に興味をもつ。 ○挙手や態度
2. まきわり体験をする。 (15分)	<p style="text-align: center;">まきをわってみよう</p> <ul style="list-style-type: none"> ・丸太を見せることで自然木であることを確かめる。 ・割りやすいように丸太を1/4に割っておく。 ・けがをしないように補助員をつける。 	<ul style="list-style-type: none"> 道具の使い方と安全について理解している。 ○作業の様子を確認
3. ウォールフック製作をする。 ・どうしたら上手くいくのか等の工夫をする。 (50分)	<p style="text-align: center;">ウォールフックを作ろう</p> <ul style="list-style-type: none"> ・作業がスムーズに進むようにグループ分けをする。 ・作業の手順や道具の使い方を説明する。 ・作業の様子がよくわかるように机間支援を行う。 ・作業が終わった生徒からアンケート用紙を配る。 ・率直な意見が出るように書かせる。 	<ul style="list-style-type: none"> 道具の使い方と安全について理解している。 ○作業の様子を確認
4. 調査アンケートに記入する。 感じたこと、学んだことを振り返る。 (10分)		<ul style="list-style-type: none"> 環境や木工についての興味をもつ。 ○アンケートの記述

2-2 授業実践

本授業実践におけるものづくり教材は、自然木を利用したウォールフックの製作であった。対象者は、滋賀大学附属中学校の生徒10名を対象とした。指導者は、著者の一人が担当し、滋賀大学教育学部木工室において、2014年9月に実施した。

教育目標は、「木材加工の楽しさや難しさを感じながらウォールフックを作ることができる。」「木質資源に触れることで、日常生活と自然との繋がりを感知環境に対する意識を高めることができる。」の2点とした。

授業実践の内容は、表1のように90分の学習指導計画を作成した。

授業実践では、①講義、②旋盤作業の見学、③薪割り体験、④ウォールフック製作の4つの学習内容を準備した。「講義」では、滋賀県内や日本各地のダムで流木が堆積して問題になっていることや身の回りの木材や森林の特徴、研究室で行っている流木や廃材を使った研究について説明した。「旋盤作業の見学」では、実際に旋盤を使い木材か

ら丸棒を作る様子を見せることでどのように変化しているのかを体験できるようにした。「薪割り体験」では、滋賀大学構内の雑木林整備の際に排出されたクリ、コナラなどの丸太を材料とした。

「ウォールフック製作」では、「けがき」、「切断」、「切削」、「研磨」、および「塗装」の5工程で製作を進めた。

授業後に意識調査を実施し、本授業実践や開発した教材の評価について検討した。教材と授業実践の評価は、自由記述形式による意識調査を行い、回答を出現内容によって分類した。質問項目は、「ウォールフックの製作ではどのようなことがおもしろかったですか。あるいはおもしろくありませんでしたか。」「ウォールフックの製作では、どのようなことを学ぶことができましたか。新しく知ったこと、発見したことはなんですか。」の2項目を設定した。

2-3 授業実践の結果

授業実践では、薪割りやボール盤を用いた危険な作業もあったが、すべての中学生はけがをすることもなく、教材

としたウォールフックを完成させた。

授業実践は、学習指導計画のように、流木問題の講義（写真6）、薪割り体験（写真7）、けがき（写真8）、穴あけ（写真9）、切断（写真10）、接着（写真11）と進み、すべての生徒がウォールフックを完成させた（写真12）。



写真6 流木問題の講義



写真7 薪割り体験

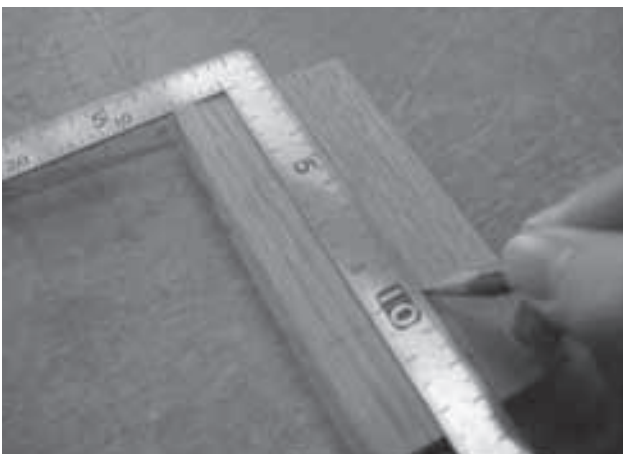


写真8 けがきの様子



写真9 穴あけの様子



写真10 切断の様子



写真11 接着の様子

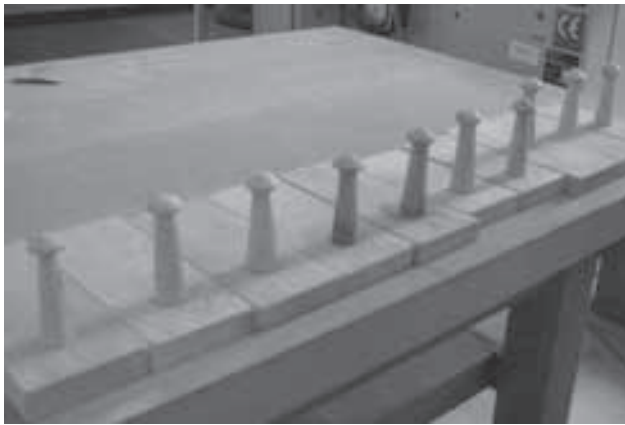


写真 12 完成品

以上のような授業実践や開発した教材の製作によって中学生は何を学んだのかについて自由記述回答による調査の結果を分析した。その結果、以下のような結果が得られた。

「ウォールフックの製作ではどのようなことがおもしろかったですか。」に関する質問について、まとめたものが表2である。また、その記述例を表3に示す。

表2 おもしろかったことに関する回答

	まきわり	のこぎり	削る	穴あけ	変化の様子	極める
回答数(n)	5	4	1	6	1	1
生徒a		1	1			
生徒b	1					
生徒c	1			1		
生徒d		1		1		
生徒e				1		
生徒f	1			1		
生徒g		1		1		
生徒h					1	
生徒i				1		1
生徒j	1	1				

表3 自由記述の例（おもしろかったこと）

内容	自由記述の例
まきわり	まきわりは少し難しかったけどおもしろかったです
のこぎり・削る	削ったり、のこぎりで切ったりしてとても楽しかった
穴あけ	板に穴をあける作業で、大きな機械を使うこと自体あまりないのを楽しかった
変化の様子	一見ウォールフックに見えないものが徐々に変化するところがおもしろかった
極める	初めて使う機械や道具で極める作品を作るのが楽しかったです

生徒の自由記述の回答には、薪割りや切断、穴あけ作業が楽しかったと答えた内容が多く、実際に作業を行う活動におもしろさを感じていた。また、初めての機械、形が変化する様子や仕上げにこだわることなどもおもしろさの要因になることも推測できる。おもしろくなったとの記述は

認められなかった。また、講義や観察も行ったがそれに対する記述はあまり見られなかったことから、体験活動は生徒の興味を促し、印象に残りやすいことが示唆された。

次に、「ウォールフックの製作では、どのようなことを学ぶことができましたか。新しく知ったこと、発見したことはなんですか。」に関する質問について、まとめたものが表4である。また、その記述例を表5に示す。

表4 学んだことに関する回答

	正確性	調整	資源	機材	仕上げ	おもしろさ	加工適正
回答数(n)	6	2	3	1	5	1	1
生徒a	1				1		
生徒b	1				1		
生徒c			1				
生徒d	1	1		1			
生徒e		1			1		
生徒f			1			1	
生徒g	1		1		1		
生徒h	1				1		
生徒i	1						
生徒j							1

表5 自由記述の例（学んだこと）

内容	自由記述の例
正確性	正確に理想を求めていくことが大切だと分かった
調整	やすればやするほどキレイになるのを発見しました
資源	木は再利用できることを学んだ
機材	旋盤をやることはなかったけど、初めて知ることが出来ました
仕上げ	地味な作業が集まって素晴らしい作品ができることを学んだ
おもしろさ	工作をすることができ楽しむことができる
加工適正	木を簡単に加工することができるということが分かった

生徒の自由記述の回答には、正確性や仕上げに対するこだわりについて回答が多く認められ、生徒は作業の技術的な部分について学んだことが示唆された。また、資源として廃材を活用することを学んだ生徒もいたことから、資源や木材について考える機会を提供できる教材や授業実践であったと推測できる。

3. 考察と今後の課題

本研究におけるウォールフックを使った授業実践では、滋賀県内の流木を材料として使用することで廃材を有効活用できることや、その意義に気付かせる可能性を示すことができた。開発した教材は、ものづくりの製作工程のけがき、切断、切削、研磨の作業を含んでおり、正確に仕上げ

る、丁寧に製作するといった生徒のものづくりへの技術的な意識を向上させた。さらに、斧やボール盤などの道具や機械を実際に扱う体験を取り入れたことによって、ものづくりに対する興味や関心の向上が認められた。今後は環境や森林保全に対する意識をより高められるよう、木材に触れさせる際の提示方法や講義の内容、作業中の解説などを追及していきたい。

今後の課題は、完成後の作品はどの生徒の作品も同じデザインになるため自分だけの作品であるといった意識がもちにくい可能性がある。現在、学校現場では授業内で作った作品をもち帰らないことが問題視されており、技術分野の教材としてこの問題の解決に貢献するためにも、今後の研究ではものに対する思いやりや親しみを育める教材開発を追及したい。

本研究の授業実践では90分で中学生10名を対象として授業実践を行ったが、実際の小・中学校で授業を行う際には授業時間も対象となる人数も変化するため、何時間をもちいて学習指導計画を立てるべきなのかなど考えていく必要がある。さらに、本研究の授業実践に参加した生徒はものづくりや、木材加工に対して興味や関心をもっていたが、学級内の子どもたちの中にはものづくりや、木材に触れることに対して苦手意識をもつ生徒や興味をもてない生徒もいることも予測できる。そこで、今後も、生徒たちの興味や関心に応じた教材や指導方法の検討を継続する。

4. まとめ

本研究では、滋賀県内のダムに堆積した流木を使用することで環境意識の向上を促す教材開発を目的とした。教材開発のための試作を実施し、授業実践可能な教材を選定し、中学生に対する授業実践を試みた。

教材開発では、収集した流木から生活に利用できる雑貨を試作した。また、機械加工による教材開発によって、大量に流木を処理することを検討した。開発した教材を使用して中学生に授業実践を試みたところ、いくつかの示唆が得られた。

授業実践後の調査では、薪割りや切断、穴あけ作業が楽しかったと答えた内容が多く、実際に作業を行う活動におもしろさを感じていた。また、初めての機械、形が変化する様子や仕上げにこだわることなどもおもしろさの要因になることも推測できる。

また、正確性や仕上げに対するこだわりについて回答が多く認められ、生徒は作業の技術的な部分について学んだことも示唆された。資源として廃材を活用することを学んだ生徒もいたことから、資源や木材について考える機会を提供できる教材や授業実践であったと推測できる。

今後は、環境意識の向上に関わる教材の開発を継続して検討し、授業実践の積み重ねにより、さらにものづくりに対する興味関心と環境意識の向上が望める教材開発について追求したい。

参考文献

- 1) 環境省、2004、『環境保全の意欲の増進及び環境教育の推進に関する基本的な方針』、p22.
- 2) 文部科学省、2008、『小学校学習指導要領 総則』
- 3) 文部科学省、2008、『中学校学習指導要領解説技術・家庭編』
- 4) 前掲3)、pp.16-17.
- 5) 谷口義昭、久下沼有希子、吉川裕之、吉田誠、1999、「中学校技術科における環境教育の現状」、『奈良教育大学紀要』、第48巻、pp.49 - 50
- 6) 佐藤快信、2001、「教材としての森林と木材」、『地域総研所報』、No.9、pp.3-4
- 7) 文部科学省、2013、『中央教育審議会答申』、p.68
- 8) 滋賀県商工観光労働部商業振興課、2010、『滋賀の伝統工芸品』、pp.14-18
- 9) 林野庁、森林整備部、国土交通省、河川局、2007、『ダム貯水池における流木流入災害の防止対策検討調査報告書』、p.37
- 10) 例えば、高橋矩彦、2014、『自分でつくる木のおもちゃ』

