

論文

木材を利用したものづくりにおける
大学生の環境意識に関する研究岳野 公人¹、隼瀬 大輔¹、奥野 信一²Environmental Awareness among University Students
through WoodworkingKimihito TAKENO¹, Daisuke HAYASE¹, Shinithi OKUNO²

1. Faculty of Education, Shiga University

2. Faculty of Education and Regional Studies, Fukui University

In this study, we aimed to reveal the actual situation with regard to environmental awareness among university students and aspiring teachers involved in woodworking. First, we examined an awareness questionnaire in order to analyze environmental awareness among university students. The questions were created using the answers from open-ended surveys conducted in woodworking classrooms at universities and leading research institutes. The study's attitude survey included factor analysis of five factors. The first factor was "woodworking as a motivating factor for environmental awareness". The second factor was "environmental awareness regarding plant growth." The third factor was "interest in woodworking." The fourth factor was "environmental awareness regarding the efficient use of resources." The fifth factor was "awareness of environmental activities in everyday life." Furthermore, we examined the transformation of environmental awareness during the woodworking experience using a questionnaire. We analyzed the transformation of university students' environmental awareness by having them perform woodworking activities and testing their awareness with a questionnaire both before and afterward. Our results showed that woodworking experiences can result in an improvement in environmental awareness. Furthermore, it was revealed that the third factor, "interest in woodworking", was more favorably rated than the other factors.

Keywords: environmental awareness, university student, teacher training, manufacturing education

1. はじめに

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⁾。

環境教育の推進において、自然環境との関わりを体験をもって学ぶことは、有効な方法であると考えられる。本研究は、自然環境のなかでも、特に木材を加工する過程を体験することで、自然環境との関わりをもつものづくり体験について着目した。木材を用いたものづくり体験の機会を

¹ 滋賀大学教育学部 ² 福井大学教育地域科学部

提供する教科は、中学校では、技術・家庭科技術分野、高等学校では、工芸の分野がある。

中学校技術・家庭科技術分野では、学習内容の「A 材料と加工に関する技術」において、材料の再資源化や廃棄物の発生抑制など、環境教育の内容を含んでいる²⁾。また、材料と加工に関する技術は自然環境の保全に貢献していることを、中学生に理解させるように配慮すると解説されている。さらに、技術分野では、その発足以来、ものづくり学習を主軸とした体験的な学習を推進している。以上のことから、技術教育に関わる教員を志望する大学生のものづくり学習を通じた環境意識についてその実態を明らかにすることは重要であると考えた。

また、高等学校の工芸では、学習内容「A 表現」において、自然や素材、身近な生活や自己の思いなどから心豊かな発想をすることを指導することが明記され、「自然」については動物や植物、風景、自然界にある形や色彩など、「素材」については木、金属、土、繊維などの材質感などが発想のきっかけになると考えられる。実際に自然をよく観察し、また、素材を見たり触れたりすることでその特性を感じ取る活動を通して、作品づくりのイメージを高めるとともに、自分を取り巻く生活を見つめ、夢や願いなどから必要なものやつくりたいものの思いを膨らませることが大切であると解説されている³⁾。環境教育の観点から樹木を加工して材料とする過程も含ませることで、自然と素材について、題材の一つとして木をテーマに学習することができる。

大学生の環境意識に関わる先行研究には以下のものがある。まず、大学生自身が環境教育についてどのような価値をもつか、あるいは、環境教育の講義において、大学生が何を学んだのかについて明らかにした研究が認められる。松本ら（2009）は、大学生にとって自然体験実習が環境教育としてどのように価値をもつかについてアンケート調査によって明らかにしている⁴⁾。その結果、自然体験が環境について新しい情報を得るきっかけになっていること、自然体験活動の経験は別の自然体験活動に参加する誘因にもなり得ること、我慢強くなったなどの精神面がポジティブに変容することなどを自然体験活動の意義として考察している。山本（2005）は、環境保全活動を推進するためには、環境に関わる様々な主体の個人個人の環境意識の向上が重要となると指摘し、大学生の環境意識と環境保全行動の実態を明らかにしている⁵⁾。環境意識については、環境への興味・関心、環境悪化に対する責任、将来の環境に対する

責任・負担について調査を実施している。性差や国籍などの属性によって分析した結果、地球環境の悪化と自分たちの日常生との関連性が十分に意識されていないことを示唆している。これらの研究成果から、大学生の環境意識には、地球環境の悪化と自分たちの日常生活との関連性が十分に意識されていない課題が示されるものの、自然体験活動を経験することで、さまざまな点で教育効果を示すことが明らかとなっており、環境教育の課題と今後の可能性を示している。

また、将来教員になった場合の児童生徒に対する影響力を考慮すると、教員養成に関わる大学は、どのような環境意識をもつかについて検討することは重要である。藤田と黒田（1993）は、教育大学生の環境問題に関する意識の実態を明らかにしている⁶⁾。その結果、科学技術によって、環境問題が克服できるという立場と、科学技術の発展と環境問題は相反する立場に大きく分かれることを明らかにしている。また、特に理科教育の視点から分析されている。

先行研究では、技術科教育や工芸教育の観点から大学生の環境意識を明らかにした研究は認められなかった。また、研究方法においては、研究者が準備した質問項目に対して被験者が回答しており、大学生の環境意識を客観的に分析することに一部課題を残していることを指摘できる。

以上のように、教職員の資質の向上のために環境に対する見識や指導力の向上が求められ、技術科教育や工芸教育においても環境教育の内容を含んでいること、先行研究においては技術科教育や工芸教育に関する資料が認められないこと、また、教員養成に関わる大学生の環境意識を明らかにすることの必要性から、本研究を推進するにいたった。

そこで、本研究は、ものづくりに関わる教員を志望する大学生の環境意識についてその実態を明らかにすることを目的とした。

2. 研究方法

ものづくりに関わる教員を志望する大学生のものづくり学習を通じた環境意識を明らかにするために、意識調査票の検討とものづくり体験による環境意識の変化について検討した。意識調査の質問項目は、先行研究や大学などのものづくりの教室における自由記述調査の回答を利用して作成したものを利用した。さらに、木材を用いたものづくりを大学生に体験してもらい、その前後に作成した調査票を調査し、大学生の意識の変容を分析した。

2.1 意識調査票の検討

大学生の環境意識をとらえるための何らかの基準が必要となるが、本研究では、先行研究において作成した意識調査票を利用した⁷⁾。先行研究の意識調査票の作成においては、ものづくり学習の意義に含まれる環境意識⁸⁾や大学などで開催されたものづくり教室^{9),10)}の自由記述の回答から、環境意識の項目を作成している。ここでのものづくりの主な題材は、自然木を利用したバターナイフやスプーンの製作であった。

対象者は、愛知県、岐阜県、京都府、石川県、及び滋賀県のものづくりに関わる教員を志望する大学生を対象とした。

先行研究⁷⁾では、ものづくりに関わる教員を志望する大学生の環境意識を明らかにするために、項目分析の結果、弁別性の認められた41項目について主因子法、Varimax回転による因子分析を行った。因子分析は、探索的に実施し、大学生の意識構造の把握を目的とした。最終的に、31

項目の因子分析を実施し、5因子のまとまりが妥当であると判断した（表1）。

因子分析の結果をみると、第1因子は「ものづくりの経験を生かして、自分の行動を環境問題と結び付けたい」、「ものづくり活動は環境保全に対して何らかの意味がある」、「ものづくりを通して、環境問題について考えることができた」などの項目の固有値が高かった。これらはものづくりと環境問題や環境保全との関わりについて、解決行動、行動への変換を示す積極的な意識と捉えることができる。このことから、第1因子を「ものづくりを動因とした環境意識」と解釈している。

第2因子は「自分で花や野菜などを育ててみたい」、「植林活動をしてみたい」、「緑化活動や木の実の育成をしたい」などの項目の固有値が高かった。これらは緑化活動による環境意識への関わりと捉えることができる。このことから、第2因子を「植物育成による環境意識」と解釈している。

第3因子は「ものづくり活動から木工への興味関心が増

表1 因子分析の結果⁷⁾

質問項目	因子1	因子2	因子3	因子4	因子5	共通性
50 ものづくりの経験をいかして、自分の行動を環境問題と結び付けたい	0.765	0.124	0.048	0.055	0.163	0.632
46 ものづくり活動は環境保全に対して何らかの意味がある	0.755	0.087	0.146	0.095	0.045	0.609
47 ものづくりを通して、環境問題について考えることができた	0.705	0.009	0.119	0.177	0.151	0.565
52 この経験をいかして環境問題を改善するための方法を考えることができる	0.698	-0.035	-0.010	0.155	0.173	0.542
40 自分の行動を環境問題と結びつけて考えられるようになった	0.626	0.137	-0.212	0.371	0.010	0.593
45 自分が環境に対して何ができるかを考えた	0.609	0.091	-0.026	0.256	0.139	0.465
26 周りの人にも環境活動を広めていきたい	0.593	0.175	-0.006	0.333	-0.009	0.493
33 環境への興味関心が増した	0.553	0.262	0.183	0.222	0.354	0.583
49 作業を通して、森や木を見る目が変わると思う	0.552	0.209	0.237	-0.061	-0.013	0.409
31 身の周りの環境活動に参加してみたい	0.524	0.394	0.035	0.004	0.235	0.487
51 資源を有効に利用しようと思う	0.522	0.138	0.223	0.143	0.384	0.509
27 自然環境についての理解力が増した	0.496	0.150	0.056	0.227	0.075	0.329
32 ものづくりでは地域の環境保全とものづくりの達成感を味わえる	0.492	0.144	0.194	-0.050	0.205	0.345
43 自分で花や野菜などを育ててみたい	0.007	0.724	0.143	0.162	0.074	0.577
11 植林活動をしてみたい	0.141	0.659	0.019	0.081	0.176	0.492
37 緑化活動や木の実の育成をしたい	0.124	0.651	0.079	0.116	0.232	0.513
19 動植物の生態など新たな発見や刺激を感じてみたい	0.257	0.589	0.252	0.155	0.060	0.503
18 実際に森の中に入ってみたい	0.173	0.551	0.149	0.166	0.146	0.405
20 ものづくり活動から木工への興味関心が増した	0.199	0.086	0.714	0.175	-0.063	0.591
24 もう一度木工作業をしてみたい	0.091	0.248	0.706	0.044	0.114	0.582
16 木目や肌触りについて観察することができた	0.017	0.058	0.521	-0.039	0.122	0.291
28 木の色、堅さ、大きさなどの知識について興味がわいた	0.251	0.310	0.467	0.243	-0.076	0.442
12 材料の姿の変化をイメージすることができた	-0.073	-0.005	0.412	0.253	0.138	0.258
8 資源の循環や環境に対する意識が高まったと考えた	0.341	0.141	0.057	0.583	0.185	0.514
6 資源の有効活用について考えた	0.205	0.151	0.107	0.515	0.140	0.361
44 テレビ番組やインターネットなどを使用して情報を得たい	0.170	0.164	0.165	0.473	0.156	0.331
7 作業過程で出た木片などを新たな材料へと利用したい	0.172	0.244	0.308	0.452	0.009	0.388
4 無駄なものは買わないようにしようと考えた	0.190	0.065	0.038	0.074	0.592	0.398
2 割りばし、レジ袋などについて自分のものを使おうと考えた	0.165	0.203	0.026	-0.020	0.561	0.384
3 リサイクル商品について興味がわいた	0.104	0.195	0.030	0.332	0.558	0.472
13 自然の恩恵に授かって生活していることを再認識できた	0.113	0.146	0.192	0.190	0.434	0.295
因子寄与	5.450	2.847	2.220	1.951	1.893	14.361
因子寄与率 (%)	17.581	9.183	7.163	6.293	6.105	46.325

表2 環境意識調査票 20項目

この調査は、ものづくりと環境について、みなさんの考えを検討するものです。質問の回答は例を参考に、「5：そう思う」・・・「1：そう思わない」を1つ選び、数字に○印をつけてください。回答は成績には関係しません。なお、結果は学術的な目的以外に使用しません。

質問	そう思う	やや思う	ふつう	あまりそう思わない	そう思わない
例： 環境保全に興味がある	5	④	3	2	1
1 ものづくりの経験をいかして、自分の行動を環境問題と結び付けたい	5	4	3	2	1
2 自分で花や野菜などを育ててみたい	5	4	3	2	1
3 ものづくり活動から木工への興味関心が増した	5	4	3	2	1
4 資源の循環や環境に対する意識が高まったと考えた	5	4	3	2	1
5 無駄なものは買わないようにしようと考えた	5	4	3	2	1
6 割りばし、レジ袋などについて自分のものを使おうと考えた	5	4	3	2	1
7 資源の有効活用について考えた	5	4	3	2	1
8 もう一度木工作業をしてみたい	5	4	3	2	1
9 植林活動をしてみたい	5	4	3	2	1
10 ものづくり活動は環境保全に対して何らかの意味がある	5	4	3	2	1
11 ものづくりを通して、環境問題について考えることができた	5	4	3	2	1
12 緑化活動や木の実の育成をした	5	4	3	2	1
13 木目や肌触りについて観察することができた	5	4	3	2	1
14 テレビ番組やインターネットなどを使用して情報を得たい	5	4	3	2	1
15 リサイクル商品について興味があった	5	4	3	2	1
16 自然の恩恵に授かって生活していることを再認識できた	5	4	3	2	1
17 作業過程で出た木片などを新たな材料へと利用したい	5	4	3	2	1
18 木の色、堅さ、大きさなどの知識について興味があった	5	4	3	2	1
19 動植物の生態など新たな発見や刺激を感じてみたい	5	4	3	2	1
20 この経験をいかして環境問題を改善するための方法を考えることができる	5	4	3	2	1

した」、「もう一度木工作業をしてみたい」、「木目や肌触りについて観察することができた」などの項目の固有値が高かった。これらは木材加工への興味・関心と捉えることができる。このことから、第3因子を「木材加工への興味・関心」と解釈している。

第4因子は「資源の循環や環境について意識が高まったと考えた」、「資源の有効活用について考えた」などの項目の固有値が高かった。これらは、広く資源と環境問題や環境保全との関わりについての興味・関心を示す意識と捉えることができる。このことから、第4因子を「資源の有効利用に関する環境意識」と解釈している。

第5因子は「無駄なものは買わないようにしようと考えた」、「割りばし、レジ袋などについて自分のものを使おうと考えた」などの項目の固有値が高かった。これらは、日常生活における環境環境行動を示す積極的な意識と捉えることができる。このことから、第5因子を「日常生活における環境行動に関する意識」と解釈している。

以上のように、大学生の環境意識構造について検討した結果、因子分析によって5因子を抽出することができた。それらは、第1因子「ものづくりを動因とした環境意識」、第2因子「植物育成による環境意識」、第3因子「木材加

工への興味・関心」、第4因子「資源の有効利用に関する環境意識」および第5因子「日常生活における環境行動に関する意識」であった。また、これらの因子を利用して、より簡易に大学生の環境意識を調べるために、各因子より固有値の高い項目から4項目抜き出し、ものづくり体験による環境意識を分析するための調査票を作成した(表2)。

2.2 木材を用いたものづくりの体験

実践方法：180分の授業時数を使用し、指導計画を立て実践した(表3)。授業実践は、2014年11月から1月の期間において実施した。

教育目標は、バターナイフなどの生活に利用するカトラリーの製作を通して、自然との関わりや環境保全への意識を高めるとした。指導内容は、「薪割り」において、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て製材した(写真1、写真2)。「はじめに」において、森林環境の保全の必要性和有効利用について説明した。

作業内容は、バターナイフなどの「デザイン決め」を行い、その後「けがき」、「切断」、「切削」、「研磨」、および「塗装」と展開した。

表3 指導計画

工程	指導内容	時間(分)
はじめに	自然環境と木材の利用について説明する。	15
薪割り	丸太を手斧で必要な大きさに製材する。	40
デザイン	バターナイフのデザインを考え、用紙に描く。	5
けがき	デザインを材料に描く。	5
切断	バンドソーで材料の不要な部分を切断する。	20
切削	小刀で材料を削る。	40
研磨	サンドペーパー（120、240番）でバターナイフを仕上げる。	40
塗装	クルミを使ってバターナイフの塗装する。	5
掃除	使用した工具、削りくずを片付ける。	10
	計	180



写真1 学内で伐採される樹木（コナラ）



写真2 製材した樹木（クリ・コナラ）

実践対象者：技術科教員志望の大学生15名及び工芸を学ぶ大学生2名で、計17名であった。実践は、9名、6名、2名のグループに別れ作業を実施した。

題材：バターナイフやスプーンなど生活で使用するための道具を作成することとした。

分析方法：作成した意識調査票を用いて調査を行い、学習者の意識について検討した。ここで使用した調査票は、因子分析の結果得られた5因子に対し、因子負荷量の高い項目から各4項目を採用し20項目の調査票を実施した。回答時間は5分程度であった。調査は5件法の回答で求め、集計では肯定的な回答から5点、4点、3点、2点、1点と得点化した。

3. 結果および考察

木材を用いたものづくりを大学生に体験してもらい、その前後に作成した調査票を調査し、大学生の意識の変容について分析した。体験の内容は、表3に示したものである。

ものづくり体験の様子を写真3から写真7に示す。作業工程は、薪割り、デザイン、けがき、切断、切削、研磨、塗装であった。薪割りは、普段経験する機会の少ない作業である。しかし本授業実践では、樹木の切断、薪割りから作業をはじめること、より樹木を身近に感じてもらうことも目標とした（写真3、4）。また、作業時間を短縮する



写真3 伐採材の切断



写真4 薪割り



写真5 成形の様子



写真6 成形の様子



写真7 作品例

ために、のこぎりの代わりに小型機械（帯のこ盤）を利用した（写真5）。切削は小刀、研磨は金ヤスリ（写真6）などの手工具を使用した。塗装は、くるみの実をすり潰してオイル仕上げとした。バターナイフの作品例が写真7に示すようなものである。

以上のものづくり体験の授業実践によって大学生の環境意識はどのように変容するのか、作成した調査票を用いて検討した。授業実践前後に、因子分析の結果得られた5因子に対し、因子負荷量の高い項目から各4項目を採用し20項目の調査票を実施した。回答時間は5分程度であった。その結果、17名の大学生の環境意識得点は、授業実践前後において表3のようになった。

t検定により、授業実践前後の環境意識得点について、平均値の有意差検定を実施した。その結果、1%水準にて有意差が認められた ($t=3.75$)。この結果より、17名の大学生は、ものづくり体験によって環境意識が向上したことが認められる。つまり、本研究で授業実践した木材を利用したものづくり体験によって大学生の環境意識は好意的に変容したことが明らかとなった。

さらに、この調査票に含まれる環境意識の5因子の影響を考察するために、各因子の環境意識得点を算出し（表4）、因子と授業前後による2要因の分散分析¹¹⁾を実施した（表5）。また、図1は、環境意識得点を図示したものである。なお、分散分析には、IBM SPSS Statistics22を使用した。

分散分析の結果、授業前後の主効果において1%水準で有意差が認められた。また、因子の主効果において5%で有意差が認められた。因子要因においては、多重比較による分析を実施した結果 ($MSe=18.08$ 、5%水準)、第3因子が他の因子より、有意に高いことが明らかとなった（表6）。

表4 授業実践前後の環境意識得点

	授業前	授業後
N	17	17
平均	72.88	85.12
SD	11.21	6.67

表5 授業実践後の環境意識における因子得点

	授業前					授業後				
	因子1	因子2	因子3	因子4	因子5	因子1	因子2	因子3	因子4	因子5
N	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
平均値	14.76	13.76	14.82	14.94	14.59	16.59	16.29	19.12	16.35	16.76
SD	2.46	3.35	3.57	2.79	2.90	2.58	1.93	1.17	1.84	2.17

表6 授業実践後と因子における分散分析の結果

要因	平方和	df	平均平方	F	
前・後	254.49	1	254.49	14.07	**
因子	68.61	4	17.15	4.60	*
前・後×因子	42.09	4	10.52	2.82	
誤差	578.71	32	18.08		
全体	943.91	41			**p<.01 *p<.05

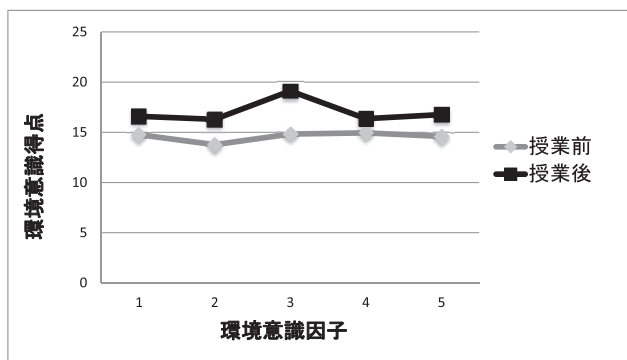


図1 授業前後と各因子における環境意識得点

表7 多重比較の結果

左項 vs 右項	因子2	因子3	因子4	因子5
因子1	=	<	=	=
因子2		<	=	=
因子3			>	>
因子4				=

不等号 p<.05、等号 n.s.

平均値の有意差検定と同様に、授業前後において大学生の環境意識は好意的に変容していることを確認できた。また、ものづくり体験によって、第3因子「木材加工への興味・関心」が、他の因子と比較して有意に形成されていることも明らかとなった。木材を利用したものづくりであるため、第3因子「木材加工への興味・関心」が有意に形成されることは当然であるが、授業前後の主効果も有意であったことから、ものづくりを通して環境意識全般にも働きかけることができることも、明らかとなった。

今後は、ものづくり体験によって、第3因子以外の第1因子「ものづくりを動因とした環境意識」、第2因子「植物育成による環境意識」、第4因子「資源の有効利用に関する環境意識」および第5因子「日常生活における環境行動に関する意識」の各因子において、どのように働きかけるかについて検討したい。

4. まとめ

本研究では、ものづくりに関わる教員を志望する大学生の環境意識についてその実態を明らかにすることを目的とした。まず、大学生の環境意識を分析するための意識調査票について検討した。質問項目は、先行研究や大学などで開催されたものづくり教室における自由記述調査の回答を利用して作成した。検討した意識調査は、因子分析によって5因子を含んでおり、それらは、第1因子「ものづくりを動因とした環境意識」、第2因子「植物育成による環境意識」、第3因子「木材加工への興味・関心」、第4因子「資源の有効利用に関する環境意識」および第5因子「日常生活における環境行動に関する意識」であった。また、検討した調査票を利用して、木材を用いたものづくり体験における環境意識の変容について検討した。その結果、以下のことが明らかとなった。

木材を用いたものづくりを大学生に体験してもらい、その前後に作成した意識調査票を用いて調査し、大学生の環境意識の変容について分析した。その結果、ものづくり体験によって環境意識は向上したことが認められた。また、ものづくり体験によって、第3因子「木材加工への興味・関心」が、他の因子と比較して好意的に形成されていることも明らかとなった。

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関わる教員を志望する大学生の環境意識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, 『中学校学習指導要領解説技術・家庭編』, pp.16-17.
- 3) 文部科学省, 2009, 『高等学校学習指導要領解説芸術(音楽 美術 工芸 書道) 編 音楽編 美術編』, pp.77-78.
- 4) 松本晶子, 釜本健司, 石周平, 2009, 『大学生への環境教育における自然体験活動の意義』, 沖縄大学人文学部紀要 11, pp.43-52.
- 5) 山本佳世子, 2005, 『大学生の環境意識と環境保全行動に関する研究』, 名古屋産業大学論集 7, pp.89-98.
- 6) 藤田哲雄, 黒田修, 1993, 『環境教育に関する研究 (15): 環境問題とその教育に関する教育大学生の意識調査 (3)』, 京都教育大学環境教育研究年報 1, pp.29-39.

- 7) 原田信一, 岳野公人, 2014, 『技術教育を学ぶ大学生の環境意識に関する基礎的研究』, 京都教育大学環境教育研究年報 22, pp.1-9.
- 8) 岳野公人, 鬼藤明仁, 2008, 『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, Vol.50, No.3, pp.1-10.
- 9) 岳野公人, 笠木哲也, 2007, 『里山におけるものづくり教材開発と環境教育の実践』, 環境教 Vol.16-2, pp.59-65.
- 10) 岳野公人, 2013, 『ものづくりによる環境教育教材の開発』, 愛知教育大学研究報告, 芸術・保健体育・家政・技術科学・創作編 62, pp.67-71.
- 11) 田中敏, 山際勇一郎, 1998, 第2版, 『ユーザーのための教育・心理統計と実験計画法』, 教育出版, pp.95-111.