

中学校技術・家庭科「材料と加工の技術」における 使用の場面を意識した製作題材の開発と授業実践¹

Development of a Learning Program in Junior High School to Be Conscious about Scenes of Daily Use of Students' Products¹

寺戸智紀², 小原光博³TERADO Tomoki², KOHARA Mitsuhiro³

[キーワード Keywords]	技術・家庭科 (technology and home economics), 授業開発 (development of a learning program), 使用の場面 (scenes of use), 製作題材 (student's product), 木材加工 (woodworking)
[所属 Institution]	² 岐阜大学大学院 (Graduate School of Education, Gifu University), ³ 岐阜大学教育学部 (Faculty of Education, Gifu University)

[要 旨] 中学校技術・家庭科の内容「A 材料と加工の技術」について、前年度の実践の省察から当年度に向けての製作題材の改善と授業開発を行い、授業実践とその評価を行った。前年度の同単元では、全ての生徒に同じ設計の作品を製作させた。持ち帰らせた作品の使用状況を調査したところ、約4割が使用していないことが分かった。本来、自分で製作した作品を使用して生活の中で役立てるところ、すなわち「使用の場面」を意識した構想・設計・製作の流れが求められる。当年度の改善としては、構想の段階で生活の中の「使用の場面」を明確に意識できるように、置き場所や収納物を想定するように促し、設計の段階では間口寸法3種類、収納物に合わせた棚下の有効寸法3種類、それぞれの組み合わせで全9種類の設計寸法の中から各自の構想に沿って選択できるようにした。また、製作時間を節減しつつ、使用の大前提である製作品の完成度をさらに高められるよう、製作支援のためのテンプレートや小型加工機器等を導入した結果、作品完成時の満足度を高めることができ、使用への意欲も向上した。

1. はじめに

中学校・技術・家庭科技術分野（以下、技術科）の内容「A 材料と加工の技術」の単元では、身の回りの生活や社会の中で発見した問題を作品製作によって解決する、という流れが一般的である。生徒が、自分で製作した作品を使用して生活の中で役立てるところまでが本来目指すべきゴールであり、作品を持ち帰らなかつたり、持ち帰った作品が活用されなかつたり、更にはそのまま捨てられてしまうようなことがあれば、教師にとってたいへん残念で本意な結果と思われる。

著者のひとり（寺戸）は2021年度に初任の非常勤講師として中学2年生の技術科9クラスを1年間担当した。「材料と加工の技術」の単元では全ての生徒に同じ設計のブックラック製作を行わせた。製作指導にあたっては怪我なく無事に終わらせなければならないという思いばかりが先行して、結果として作品を「完成させること」がゴールのようになってしまった。本来であれば、作品を作るだけに留まらず、「生活の中で活用す

ること」を目指すべきではないか。そこで、2022年度には、同単元を実施するにあたり、作品を持ち帰って確実に使用できるようにするために、作品を構想する最初の段階から、使用する場所・用途を想定させ、それに合わせた設計・製作が可能になるような授業開発を行なった。

この論文では、前年度[†]の生徒作品の使用状況調査に基き、当年度の実施に向けての製作題材や指導計画の改善および授業実践について報告し、次年度以降に向けてのさらなる改善の展望を示す。

2. 持ち帰った作品の使用状況調査（前年度）

2021年度の「材料と加工の技術」の単元では製作題材として、前任者の採用していた市販のキット教材を使用し、10種類の製作例の中から「本立て」「ブックラック」の2題材のいずれかを生徒の意志で選ばせた。単元の全15時のうち製作には10時を当てた。

授業内で製作し、同年度9月に持ち帰った作品の使

¹ 本研究の一部は日本産業技術教育学会第65回全国大会（2022年8月、広島～オンライン）及び第40回日本産業技術教育学会東海支部大会（2022年12月、愛知～オンライン）で発表した^{1,2)}。

[†] この論文では執筆時点の2022年度を当年度、2021年度を前年度、2023年度を次年度と表記する。

用状況調査を、同年度3月に行なった(回答者数:371名)。設問の一部を表1に示す。

表1 使用状況調査の質問内容から

Q2. 現在, 作品をどなたかは使用していますか? (2択)
Q8. 作品の大きさはどのように感じましたか? (5択)
Q9. Q8の理由を教えてください。(自由記述)
Q16. 一番楽しかった作業は何ですか?

『現在, 作品をどなたかは使用していますか?』という設問2に対して, 「作品を使用している」の回答は207名(55.8%)にとどまり, 164名(44.2%)の生徒が作品を使用していないことが分かった。

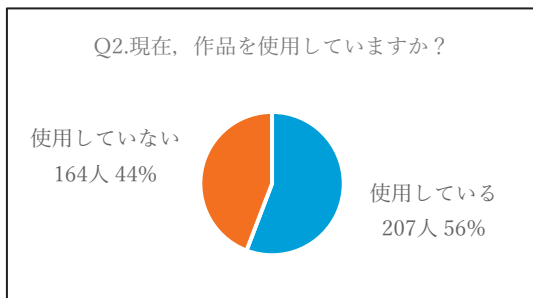


図1 使用状況調査(昨年度) Q2の回答の内訳

『作品の大きさはどのように感じましたか?』という設問8に対して, 「適当である」とした回答は151名(40.7%)にとどまった。「大きい」「少し大きい」と回答した147名(全体の39.6%)のうち, その理由(設問9)として「持ち帰るのが大変」と記述したのが63名(内数で42.9%, 全体の17.0%)であった。持ち帰りやすい大きさの目安として, 製作品の外形寸法は材料キットに付属の取っ手付き樹脂製バッグに収まる大きさ(300×300×170mm程度)にとどめるべきであったと考えられる。また大きすぎる理由として「置くスペースに困る」を挙げたのが58名(内数で39.5%)であった。事前に作品を使用する場所を想定させ, 設計に反映させるべきだったと考えられる。

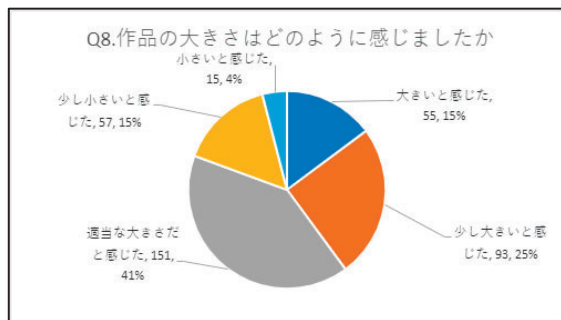


図2 使用状況調査(前年度) Q8の回答の内訳

同じく設問8に対して「小さい」「少し小さい」と回

答した73名(全体の19.7%)のうち, その理由として「想定した収納物(本やCD等)が入らない」を挙げたのが58名(内数で79.5%)であった。作品の使用の目的を各自で事前に決めさせ, 具体的な収納物の寸法や容量(冊数など)を意識させ, 設計に反映させるべきであったと考えられる。

以上の結果を踏まえ, 当年度に向けての授業改善の方向性としては, 設計・製作に入る前の構想の段階で, 作品を設置する場所や目的(収納物や数量など), すなわち『使用の場面』を生徒に明確に意識させることで, 作品を持ち帰って使いたくなるように自然に導き, 授業のゴールが「生活の中の問題を作品製作によって解決すること」であることを体感できるような授業展開を目指すことにした。

3. 製作題材と指導計画の改善

前節の調査結果を踏まえて, 当年度の授業実践に向けて以下のような改善を行った。

①生徒各自が想定する置き場所に合わせて作品の幅を選べるように大・中・小の3通りの間口寸法(それぞれ260, 180, 120mm)から選べるようにした(図3)。



図3 製作題材(左から間口260, 180, 120mm)

②生徒各自が想定する収納物に合わせて作品の棚下の有効高さを高・中・低の3通り(それぞれ155, 185, 270mm)から選べるようにした(図4)。それぞれ文庫本やCD, マンガ(新書版のコミック単行本)やA5サイズの書籍やDVD, B5サイズのノートや技術の教科書サイズを想定している。

②収納物について

①文庫本やCDを入れたい!

②マンガを入れたい!

③技術の教科書のような大きな本を入れたい!

①~③の中から1つ選んでおきましょう!

具体例はあくまで目安なので, 入れたいもののサイズを測っておくことをオススメします!

図4 収納物の例示(授業内の提示資料から)

③対象校では生徒1人1台のタブレット型端末を所有し、授業内での活用を進めている。授業支援クラウドアプリ(ロイロノート・スクール³⁾)を利用して、事前に作品の完成サンプルの画像やサイズ、収納物の例を教師から提示し、個々の生徒には各自の使用の場面(置き場所や収納したい物)を意識させ、理由をつけてサイズを選ばせるようにした。

また同じアプリを利用して、作品や作業の様子が分かる画像とともに毎時間の振り返りを記入させることで、構想から完成に至る過程の作業記録を教師と共有でき、教師はクラス全体の状況を一望で把握できるように管理した(図5)。



図5 クラウドアプリ上での作業記録と共有の例

④けがきや材料取り、下穴の位置決めを効率化し、ミスを防ぐため、厚紙製テンプレートを使用した。また正確な組み立てを実現するために、釘打ちの下穴あけには前年度のきりではなく、ボール盤を用いた。機械加工では作業の待ち時間を解消するため、ボール盤、ベルトサンダーをそれぞれ3台に増設した。これらの改善策は前年度に行った生徒の難易意識に関する調査(この論文では割愛)に基づく。

4. 当年度(2022年度)の授業実践

前節①～④の改善策を導入し、2022年4月から同じ「材料と加工の技術」の単元を全17時間で計画し、10クラス(376名)を対象に授業実践を行った。表2に単元の指導計画を示す。

表2 単元の指導計画

時	主な内容
1	オリエンテーション
2	材料の性質(木材編)
3	材料の性質(金属・プラスチック編)
4	製図(等角図)
5	製図(第三角法による正投影図)
6	材料の確認と材料取り図
7	さしがねを使用したけがき

8	のこぎりを使用した切断①
9	のこぎりを使用した切断②
10	ベルトサンダーを使用した部品加工①
11	ベルトサンダーを使用した部品加工②
12	下穴の位置決め・ボール盤を使用した下穴あけ
13	ボール盤を使用した下穴あけ
14	げんのうを使った接合①
15	げんのうを使った接合②
16	完成
17	振り返り

2022年10月に単元全体を終了し、作品を自宅に持ち帰らせた。

5. 製作終了時の質問紙調査(当年度)

作品の完成直後(持ち帰らせる前)に、製作終了時の質問紙調査を行った(回答者数:376名)。調査結果と考察を以下に示す。

①「作品を自宅等で使ってみたいと思いますか。」という問いに対して、222名(59.4%)が4件法で最も肯定的な「④」(使いたい)と回答した(図5)。

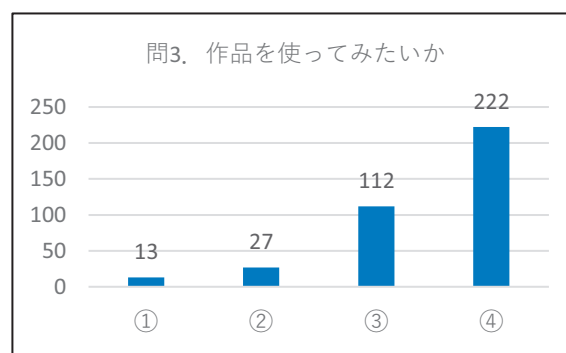


図6 作品を「使用したい度」

②収納物が「決まっている」と回答した生徒のほうが、作品を「使用したいと思うか」に対して肯定的に回答した割合が高かった(表3)。

表3 収納物の決定と「使用したい度」の関係

	使用したいと思うか	
	否定的	肯定的
決まっている	8名(2.1%)	241名(65.1%)
決まっていない	32名(8.6%)	89名(24.1%)

③作品の大きさ(間口寸法)に関する設問では、308名(81.9%)が、提示した3サイズで満足している旨回答した。前年度の40.7%から大幅に改善している(図7)。当年度は前述のとおり、大きさ(間口寸法)3通

り×棚下の有効高さ3通りの組み合わせで全9通りの設計の選択肢を提示したことで、改善の狙いが達成されたと考えられる。

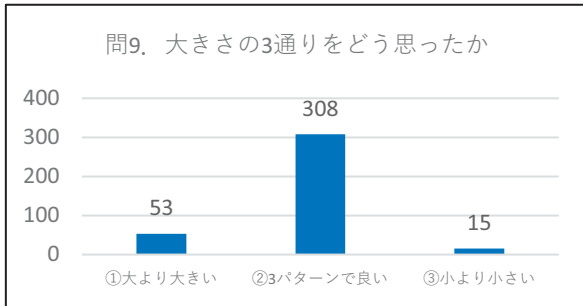


図7 作品の大きさに対する評価

提示した最大サイズよりも「もっと大きい作品を作りたい」と回答した51名(全体の13.6%)のうち、その理由として「もっと多くの収納物がある」旨の記述が28名(54.9%)、「もっと大きなものを収納したい」旨の記述が14名(27.4%)であった。また、今回作品の高さは設計可能な可変な要素とはしていなかったが、作品の高さについて、もっと高くしたい旨の記述が7名(13.7%)あった。これらの記述は生徒のさらなる意欲の表れと積極的に評価し、構想の自由度を高める*方策を、今後の改善点として工夫したい。

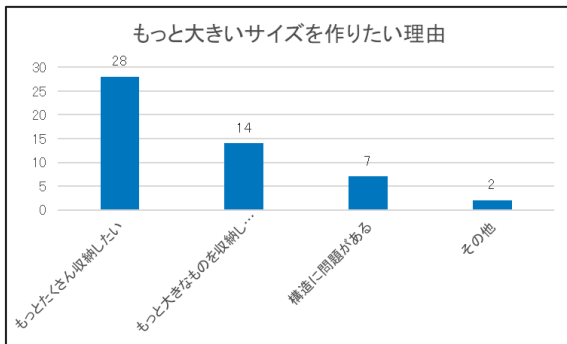


図8 もっと大きいサイズを作りたい理由

また、同じく作品の大きさについて、提案した最小サイズよりもさらに小さい作品を作りたい(すなわち作品が大きすぎる)と回答した15名(全体の4.0%)のうち、置き場所に関する不満(大きすぎて想定した場所に置けなかった、など)が6名(内数で40.0%)、収納物など使用用途に関する不満が4名(内数で26.7%)であった。持ち帰りの不便さに関する不満を挙げたのは3名(内数で20.0%、全体の1.6%)にとどまり、前年度の、全体の17.0%から大幅に減らすことに成功した。

以上のように、作品の大きさに対する不満を前年度と比較して著しく減らすことに成功したものの、当年

度授業改善の主眼であった『使用の場面』を意識させること、すなわち配置場所や使用用途に関して事前に注意深く調査・想定させることが徹底できていなかったために、少数ではあるが不満足 of 生徒を残してしまった。この点について、さらなる工夫が必要と考えている。

④作品の満足度について4件法で回答させる設問で、肯定的(満足度が高い)を意味する3,4を選択した者の方が、「作品を使用したいか」という設問に同じく肯定的に回答した割合が高い(表4)。

表4 作品の満足度と使用したい度の関係

		使用したいと思うか	
		否定的	肯定的
満足度	低	20名(5.3%)	40名(10.6%)
	高	20名(5.3%)	293名(78.6%)

⑤作品の「使用したい度」(＝上述の「作品を使用したいか」で肯定的に回答する割合)を高める要因としては、a) 事前に置き場所や用途・収納物を決めてあること(＝使用の場面を意識すること)、b) 作品自体に対する満足度の高さ、の2つが考えられる。

⑥作品の用途に関する設問では、実際に収納したいものとして、教師が想定していたコミック単行本や教科書の他に、趣味の収集物(フィギュアやアクセサリ)、マスクやティッシュボックスなどの日用品を挙げる者もあった。

上述の、作品の満足度に関する設問に続いて、それぞれの選択の理由を自由記述で回答させた。無償で利用できる計量テキスト分析ソフトウェアKH Coder^{4,5)}を用いて回答の分析を行った。図9, 10では出現頻度(円が大きいほど頻度が大)と共起関係(共に現れる傾向の高い語句は線分で結ぶ)を表示している。

前年度の実践に比べ、製作指導を工夫したことにより、作品の精度が全体に向上しており、「使用したいと思う」の回答は333名と全体の88.6%に上っており、当年度の使用への意欲は大きく向上している。したがってここでは、いずれも肯定的な回答であるが、満足度3と満足度4について、自由記述の傾向の差に着目してその原因を探りたい。

満足度3の共起関係では「釘-出る」「釘-曲がる」「ベルトサンダー-失敗」「隙間-空く」「板-傾く・斜め」のように、作業の失敗を暗示する組み合わせが目立つ。これに対して、満足度4の共起関係では「自分-作る・

* 製作指導の難易度や作品の完成度とのトレードオフに配慮しなければならないが。

中学校技術・家庭科「材料と加工の技術」における使用の場面を意識した製作題材の開発と授業実践 寺戸智紀・小原光博
 作れる」「自分-使う」など自己効力感につながる表現が頻出している。これらのことから、満足度を高めるためには、製作指導によって致命的な(挽回不可能な)失敗を防いで完成度を高める一方、「自分で作った」「自分でできた」という体験として記憶に残るように、適度な歯ごたえや克服すべき困難さを残すような改善が有効であると考えられる。

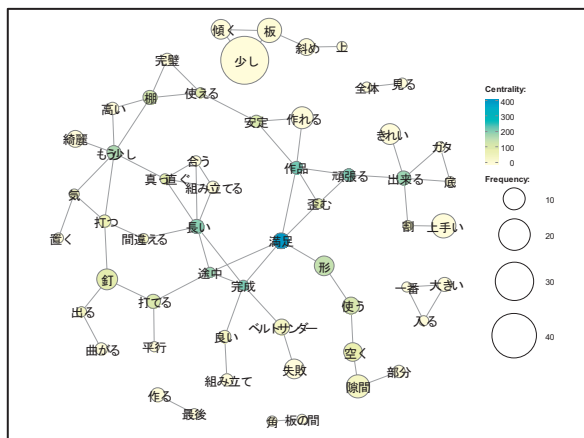


図9 「満足度3と回答した理由」の頻出語と共起関係

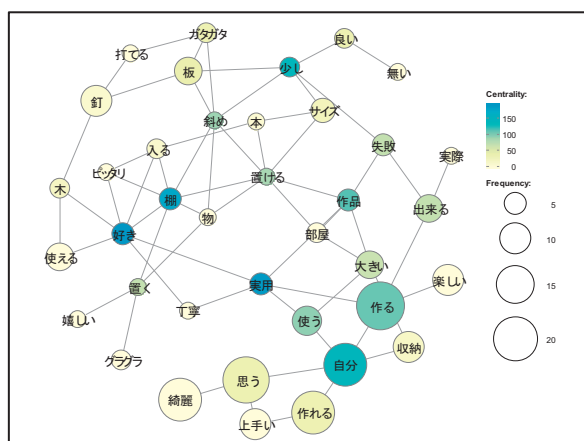


図10 「満足度4と回答した理由」の頻出語と共起関係

⑦構想の時点で作品の置き場所や用途・収納物といった使用の場面を明確に意識させるように単元を進行しようとしたものの、製作終了時において決めていなかった生徒が111名(29.7%)にも上ることがわかった。(これについては後述する。)

⑧作品の大きさと収納物に関する設問の回答を集計・整理すると、図11のようになった。

図中で「大」とは間口寸法(内寸で)260mm,「中」とは同じく180mm,「小」とは同じく120mmとしたものである。「①文庫本やCDサイズ」とは棚下の有効寸法を155mmとしたもの,「②マンガサイズ」とは同寸法が一般的なコミック単行本(=新書サイズ)の

高さが収納できる185mmとしたもの,「③技術の教科書サイズ」としたものは同寸法が270mmとしたものである。

サイズと 収納物の割合		製作品の大きさ			
		大	中	小	合計
収納物	①文庫本やCD	23	35	12	70
	②マンガサイズ	98	106	10	214
	③技術の教科書サイズ	63	6	2	71
	合計	184	147	24	

図11 選択した収納物と製作品の大きさ

最も多かった選択肢の組み合わせは、間口：中サイズ-棚下：マンガサイズで、106名(全体の29.9%)であった。逆に最も少ない組み合わせは間口：小サイズ-棚下：技術の教科書サイズで2名(0.6%)であった。間口寸法については小サイズを選択した者は全体で24名(6.7%)しかおらず、大サイズ(184名,51.8%),中サイズ(147名,41.4%)と比較してずっと少なかった。棚下寸法についてはマンガサイズを選択した者が214名(全体の56.9%)で最も多かった。今回マンガサイズを選択した生徒が多かった理由として、中学生の生活の中でもともとコミック単行本を収納したいニーズが高かったであろうことに加えて、提示した作品例の画像ではマンガ(コミック本)を収納した状態のみを示したことで、使用の場面に対するイメージが限定されてしまい、選択を誘導しがちであったのではないかと考えられる。このことを踏まえ、最初に提示するサンプル画像では、収納物や使用状況を注意深く設定し、生徒自身が明確に意識できていない、隠れたニーズにも気づくことができるような配慮が有効と考えられる。例えば、次年度の設計の場面では、当年度に蓄積した、生徒作品の家庭での使用状況の画像などを見られるようにする^{*}、のような工夫は、使用の場面を明確に意識させ、製作への動機づけを形成するために有効であろう。また単に設計寸法のバリエーションを提示するにとどまらず、使い方の提案やヒントを含んだ製品カタログのような見せ方も併せて工夫したい。

6. 次年度に向けての授業改善の展望

次年度も同単元を同種の題材で実施することを想定し、当年度の課題を踏まえて改善点を3点示す。

*ただし、生徒のプライバシーに十分に配慮するため、提示方法は工夫しなければならない。

1点目は、製作活動を始める前に使用する場所と収納物を必ず決めさせるように、事前の意向調査を実施し、確実に回答させることである。当年度の実践では教師から使用の場面を意識するように促してはいたものの、意思決定については生徒任せにしており、教員側はすべての生徒がほんとうに自分の生活の中で生かせる使用場所や用途を想定して作品の設計を選択したのか、確かめるところまでは至っていなかった。次年度の実践では、授業支援クラウドアプリのアンケート機能等を活用し、製作に入る前に、全ての生徒が使用の場面を意識できているかどうかを把握し、指導の徹底につなげたい。

2点目は、前節で述べたことにも関連するが、製作活動に入る前の構想・設計の時点で、生徒が作品を自分の生活の中で使用する場面をより明確に意識できるように、作品の実際の使用例の画像をより多く提示することである。先に述べたように、当年度の実践を通して生徒から集められた、実際の使用状況の画像やデータを活用したい。また当年度の実践では使用場所を特定させないまま製作活動に入ったが、例えば「自分の部屋の机の足元の床」「キッチンの食器棚の中」「リビングのAVラックと液晶テレビの間」「父の部屋の机の上」のように、使用の場面を具体的に想起できるような形で設置場所を宣言させることで、さらに使用目的もはっきりさせられるのではないかと考える。

3点目は、9通りの作品例の全てを教師が事前に製作し、実物サンプルとして提示することである。当年度の実践では、事前に生徒に提示できた実物サンプルは棚下がいずれもマンガサイズで間口が大・中・小の3通りにとどまった。実物サンプルを9通り提示することで、サイズ感の把握や、収納物の想定がしやすくなり、使用の場面をより明確に意識した設計の選択につながると期待できる。また、実際の使用時のイメージを持ちやすいように、収納物の例としてコミック単行本だけでなく、A4サイズのファイルや教科書、日用雑貨などを用意して実際に出し入れできるような準備を行いたいと考えている。

参考文献・資料など

- 1) 寺戸智紀・小原光博：「材料と加工の技術」における使用の場面を意識した製作題材の開発と授業実践，日本産業技術教育学会第65回全国大会（広島～オンライン）講演要旨集，p.60, 2022年
- 2) 寺戸智紀・小原光博：「材料と加工の技術」における使用の場面を意識した製作題材の開発と授業実

践，第40回日本産業技術教育学会東海支部大会（愛知～オンライン）講演論文集，pp.5-6, 2022年

- 3) 【ロイロノート・スクール】1人1台GIGAスクールに最適な授業支援クラウド
<https://n.loilo.tv/ja/>
- 4) KH Coder: 計量テキスト分析・テキストマイニングのためのフリーソフトウェア
<https://kncoder.net/>
- 5) 樋口耕一：社会調査のための計量テキスト分析（第2版），ナカニシヤ出版，2020年