

— 第3節 —

目的や条件に即した設計を無理なく体験できる製作題材

— My Woody Rackの開発 —

「材料と加工に関する技術」の製作題材には、「木製品製作」が多く見られる。木材は加工がしやすく、アイデアを生かした多様な設計が可能である。また、材料の性質と工具の関係が明瞭であり、科学的根拠に基づいた「ものづくり」の指導が行いやすいため、多くの指導者が製作題材に取り入れている。木製品の製作は、技術科の伝統的な学習内容の一つであり、世代を超えて、「技術でつくったもの」と聞けば「本立て」などの木製品の製作をイメージする人も多いのではないだろうか。

木製品の製作については、旧木材加工領域から教材や指導についての研究は充実している。また、教材メーカーのカタログを見れば、「一枚板からの自由設計教材」「数枚の板材と数種類のモデル作品を提示した教材」「全員に同じものをつくらせる画一的な教材」など、様々な視点から豊富な教材が揃っている。そのため、製作題材の選定に困ることは少ないであろう。しかし、新しい学習指導要領に即した製作題材の視点や生徒の実態を考慮した場合、市販のキット教材にもまだまだ検討の余地はある。また、「さらに効果的な製作題材はないか？」と探究心を持ち続けることは、技術科の教師にとって大切なことである。

本節では、使用目的や使用条件に即した設計が無理なく体験できる製作題材として考案した「My Woody Rack」¹⁾の開発過程を紹介する。「使用する部材の工夫」「提示するモデル作品の検討」「製作題材に適した設計ワークシートの考案」の3方向からアプローチした教材開発の視点を示すとともに、製作題材に適した指導と評価の視点を示す。また、市販教材との比較から、製作題材を評価する。

1 開発の視点

(1) 開発内容における近年の傾向

2008年に公布された学習指導要領から、技術・家庭科技術分野の学習内容は「材料と加工に関する技術」「エネルギー変換に関する技術」「生物育成に関する技術」及び「情報に関する技術」となり、それらは全て必修となっている²⁾。そのため、学校現場では短時間で設計・製作ができる製作題材が求められている。本授業の内容である「材料と加工に関する技術」においても、限られた時間でねらいを達成することができる洗練された製作題材を検討することが急務となっている。

以前の木材加工領域では、大人の背丈ほどある「大きな一枚板」を用いた自由設計による製作題材が流行した³⁾。大きな一枚板は、設計や製作の難易度が高く、多くの製作時間を費やすことになったが、自由度の高い設計は生徒の創造的思考力を高める有効な手法であると考えられ⁴⁾、多くの学校で取り扱われていた。しかし、近年になり、大きな一枚板を用いた製作題材は、学習への関心が高い生徒にとっては効果的である反面、学習への関心や習熟度に課題がある生徒にとっては難しすぎる取り組みとなり、すべての生徒にとって創造的思考力をより高める教材ではないとも考えられている^{5) 6)}。また、授業時間の削減、現場の多忙さ、設計学習の困難さなどの様々な要因から、画一的なキット教材を製作題材に用いる学校が多く見られる現状がある⁷⁾。

学習指導要領の「材料と加工に関する技術」を利用した製品の設計・製作では「使用目的や使用条件に即して製作品の機能と構造を工夫する」ことが求められている⁸⁾。このことから、目的や条件に基づいた「設計」の要素を満たさない製作題材を用いては、学習指導要領がもつめる目標を達成することができないと考えられる。新しい製作題材には、限られた時間の中でも適切な設計学習が行え、工夫し創造できるプロセスを無理なく体験できる要素が求められる。

(2) 題材開発の視点

学習指導要領に示された「工夫し創造する能力」を育成するため、製作題材には使用目的・使用条件に即して工夫させる要素が求められる。それは、前段で述べたように、限られた時間の中でも適切な設計学習が行え、工夫し創造できるプロセスを無理なく体験させることである。

そこで、限られた時間で設計・製作を行わせるため、適度に加工された部材を用い、製作題材に一定の制約条件を取り入れることを考えた。切断数を減らすことで時間短縮を試みる。そして、設計を容易にするための支援として、設計を行う際の見本となる「モデル作品」が必要であると考えた。しかし、同様の発想は、教材メーカーによる市販のキット教材にも見られる⁹⁾。

モデル作品を豊富に提示することは、生徒のアイデアを喚起し、設計を容易にする効果が期待できる。しかし、その反面、目的や条件を考慮することなく、安易にモデル作品を真似る可能性もある。そうなれば、モデル作品の提示が生徒のアイデアを奪うことになる。市販のキット教材で示されるモデル作品は、すでに構造面や機能面、安全面等の工夫が施され、完成度の高いものである。そのようなモデル作品の提示が、「工夫し創造する能力」の育成において、マイナスの影響をもたらす可能性は否定できない。

それらの視点を考慮すれば、提示すべきモデル作品は、構造面や安全性を保証する最低限度の設計とし、生徒のアイデアを反映できる余地が可能な限り残された簡素なモデルにするべきであると考えた。しかし、アイデアを反映できる余地があるからといって、一定の水準を満たしたオリジナルな設計が自動的に育成されるはずはない。改良の余地のあるモデル作品を、各自の使用目的・使用条件に即したオリジナルな製作品へと移行させるためには、生徒のアイデアを導き出すための効果的な指導の手立てが不可欠となる。では、どのような手立てが効果的であるのか。

学習指導要領では、思考力・判断力・表現力を育むために、各教科において、「言語活動の充実」¹⁰⁾が求められている。技術分野では、思考力・判断力・表現力は「工夫し創造する能力」に位置づけられ、主に「製作品の設計」

や「技術を評価し活用する」ことを通じて身につけさせることが求められる。つまり、製作品の「設計」において、工夫し創造する能力を育成するための言語活動を意図的・計画的に取り入れることが必要となる¹¹⁾。

以上を考慮し、題材開発の視点として「適度な加工を施した簡便な部材」、「改良の余地を含むモデル作品の提示」、「言語活動を効果的に展開させる設計ワークシート」の3点を設定した。

2 製作題材の概要

(1) 適度な加工を施した簡便な部材

表4-3-1に「My Woody Rack」の材料表を示す。

表 4-3-1 材料表 (My Woody Rack)

部材名	長さ×幅×厚さ(mm)	数量	材質
板材A	605×150×15	1	パイン集成材
板材B	270×130×15	2	パイン集成材
板材C	300×300×4	1	シナベニヤ

限られた時間内で設計・製作できるように、使用部材はあらかじめ適度な寸法に切断された数枚の板材を用いた。

板材A及び板材Bは、主に側板や棚板に使用することを想定している。厚さは15mmとした。市販のキット教材では、厚さは12mmのものが多いが、部品数が増えた場合、15mmのほうが設計の際に計算が容易であるため、こちらを採用した。材質は柔らかめのパイン集成材を採用しているため、切断の際、特に難しくなることはない。板材Cは4mmのシナベニヤ（合板）であり、主に背板に使用することを想定している。板材Bの幅は板材Aより20mm短く設定した。これは、板材Aと板材Bの幅に違いをもたせ、のこぎり引きにおける「縦引き」の作業が行われることを期待し、意図的に設定したものである。

(2) 改良の余地を含むモデル作品の提示

モデル作品の部品図を図 4-3-1 に、モデル作品を図 4-3-2 に示す。部品図 (図 4-3-1) で示すように、切断は板材 A と板材 B における 2 箇所である。切断箇所 1 は繊維方向を横断する「横引き」、切断箇所 2 は繊維方向に沿った「縦引き」である。「横引き」と「縦引き」をそれぞれ 1 か所ずつとする、最小限の切断数に設定している。

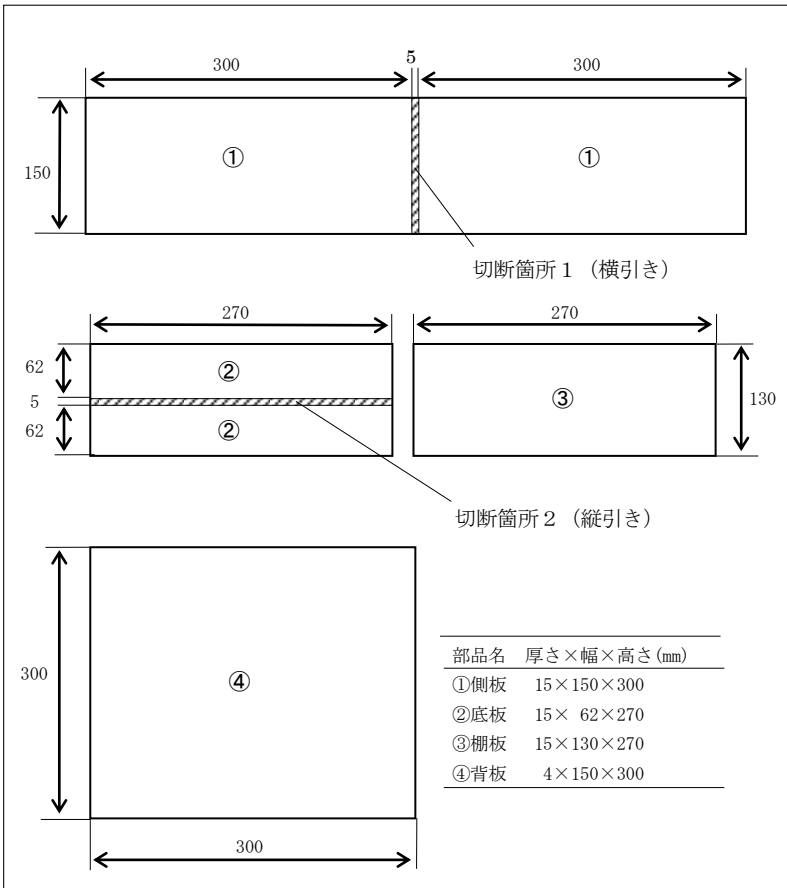


図 4-3-1 モデル作品の部品図



図 4-3-2 モデル作品

モデル作品は構造面や安全性を保証する最低限度の設計とし、生徒のアイデアを反映できる余地を可能な限り残す簡素なモデルとした。

次に、生徒による製作品の例を示す。それぞれの作品は、各自の使用目的・使用条件に即して改良が加えられた設計である。

図 4-3-3 に示す生徒作品(1)は、「CD をたくさん収納する」ことを目的に設計されたものである。CD を上段・下段ともに収納できるように、モデル作品よりも棚板の位置を下げている。そして、棚板にスリットを入れることで、CD が収納できる奥行きを確保している。モデル作品からの簡単な変更であるが、使用目的・使用条件に即した適切な設計を行っている。切断箇所は 3 カ所であり、短時間で完成させている。仕上がりは美しく、作品の完成度は高い。



図 4-3-3 生徒作品(1)

図4-3-4に示す生徒作品(2)は、「上段に携帯電話、下段にCD及びDVDを収納する」ことを目的に設計された。携帯電話の充電器のコードが通せるように、背板にスリットをいれている。また、側板の上部を斜めに切断することで、安全性を高め、使用目的・使用条件に即した工夫を施している。



図4-3-4 生徒作品(2)

モデル作品は構造面や安全性を保証する最低限度の設計であるため、アイデアを反映できる余地を残している。モデル作品を参考にしながら、スムーズに設計が行えるようにしている。

学校の状況によっては、普段は教室に入れず徘徊している生徒が、やる気を取り戻し途中から授業に参加する場合もある。多くのキット教材は切断数が多く、実習の終末段階で参加しても追いつけない。せっかく教室に入れたのに「もう無理だ」とあきらめて、再び教室を出ることがある。本題材の場合、モデル作品の切断数は2カ所なので、モデル作品をそのままつくらせればよい。すぐに追いつけるため、途中参加の生徒も苦労なく対応でき、関心・意欲の減衰を防ぐことができる。使用目的・使用条件を作品完成後に考えさせることで、必要な学習課程を体験させることができる。

一方、習熟度の高い生徒の欲求にも対応できる。モデル作品に合わせて、部材があらかじめ切断されてはいるものの、モデル作品にとらわれない設計も可能である。図4-3-5に示す生徒作品(3)、図4-3-6に示す生徒作品(4)はモデル作品にとらわれない設計の例である。

生徒作品(3)は左側にDVDを、右側にテレビのリモコンやDVDプレーのリモコンを収納する目的で設計されている。生徒作品(4)は、左側にマンガを、右上段にCDを、下段に小物を入れる目的で設計されている。



図 4-3-5 生徒作品 (3)



図 4-3-6 生徒作品 (4)

(3) 言語活動を効果的に展開させる設計ワークシート

改良の余地のあるモデル作品を、オリジナルな製作品へと移行させるため、製作題材に適した2段階の設計ワークシートを考案した。設計ワークシートは、アイデアを構築するための言語活動が効果的に展開できるよう工夫を施している。

『学習指導要領解説 技術・家庭編』によると、工夫し創造する能力は、「生活する上で直面する様々な問題の解決にあたり、(中略) 実際の生活の中で生かすことができる能力と態度を育てることが重要である」¹²⁾ と示されている。また、榎本 (2010)¹³⁾ は、ものづくりにおけるプロセスを、①問題発見→②計画(設計を含む)→③製作→④評価とし、①→②は③に至る根本的な事柄としている。このことから、使用目的・使用条件の決定は、設計時における安易な思いつきからではなく、一人一人の生徒が、生活する上での課題点を自ら発見し、それらを解決しようとする思考過程が不可欠であると考えられる。そして、使用材料や製作時間など、与えられた種々の制約条件の中で課題を解決するための最適解を検討させ、アイデアを構築させることが求められる。その際、漠然とした着想を具体化できるよう、言葉や図を用いてアイデアを表現させることが必要である。

以上の視点をふまえ、筆者が作成した思考過程のモデルを図 4-3-7 に示す。

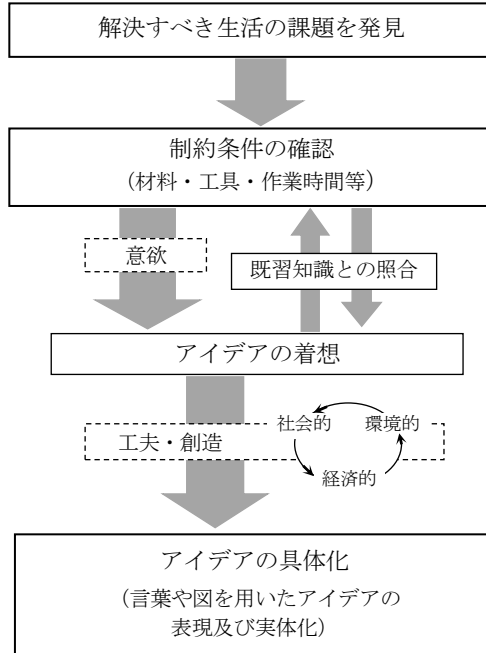


図 4-3-7 思考過程のイメージ

作成したモデルを基に、アイデア構築のための言語活動を効果的に展開させる設計ワークシートを作成した。設計ワークシートは、図 4-3-8 に示す「アイデアシート」と図 4-3-9 に示す「構想図シート」の 2 種類を用意した。

使用目的・使用条件に即したアイデアを、適切な段階を踏まずに構想図に直接表現することは、生徒にとって通常困難である。そのため、構想図を作成する前段階として、図 4-3-8 に示す「アイデアシート」を用いて、生徒の発想を広げさせるとともに、アイデアを具体化させる。アイデアシートでは、「木製品を利用して解決したい生活の課題を考える」ことからはじめさせる。そして、与えられた制約条件と照らし、「生活の課題を解決するためのアイデア」を言葉や図を用いて表現させる。そのために、アイデアを言葉で記述する欄と、図で表す欄を設定した。

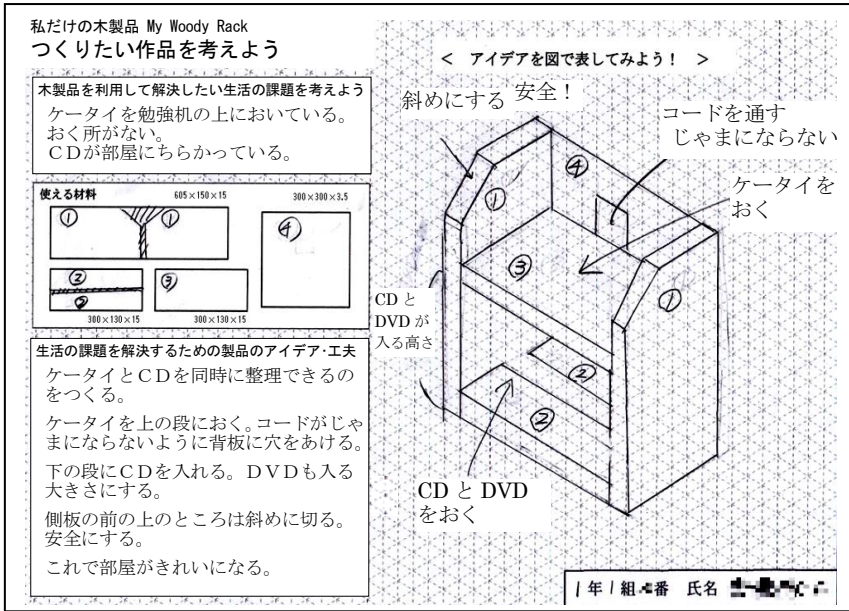


図 4-3-8 アイデアシート

アイデアを言葉で表すことにより、漠然とした着想が明確に表現・整理される効果をねらった。そして、それらを図で表すことにより、アイデアを具体化・実体化される効果をねらった。それらの言語活動により、アイデアの問題点が明確になったり、より良いアイデアを考え出したりすることができる。と考える。

アイデアシートが作成できれば、図 4-3-9 に示す構想図シートを作成させる。構想図シートでは、寸法を含む正確な製図を行わせ、実現可能な設計へと具現化させる。その際、使用目的・使用条件と設計意図を文章により明確に示させることで、アイデアを整理・再構築させ、設計の最終案を決定させる。以上に示したワークシートの工夫により、アイデアを構築するため言語活動を効果的に展開させることができると考える。

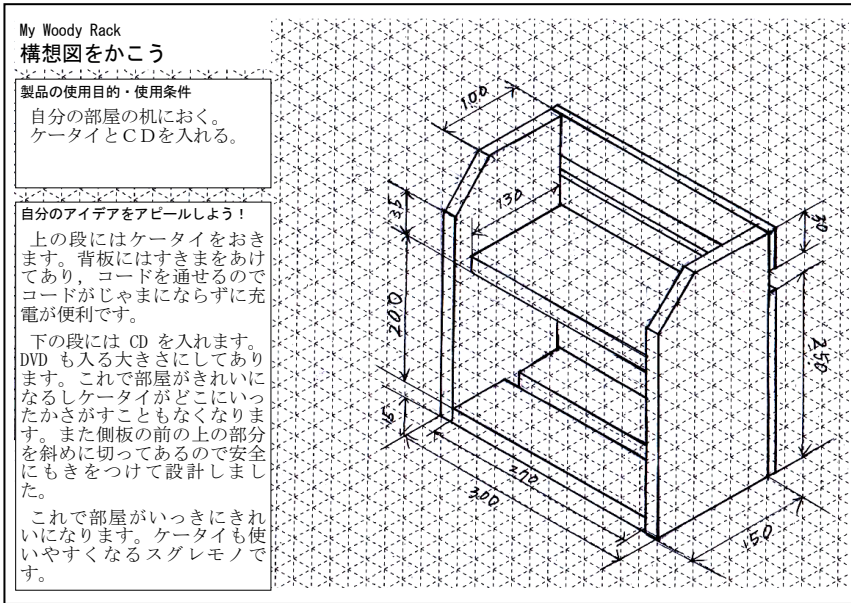


図 4-3-9 構想図シート

3 指導と評価

(1) 指導計画

本製作題材の設計・製作における指導計画を表 4-3-2 に示す。設計 3 時間、製作 8 時間の計 11 時間に設定した。表 4-3-2 では「設計・製作」の事項に直接関わる指導内容のみを記述している。実践では、実例を示しながら既習の知識を確認する場面が必要となる場合がある。たとえば、強度に問題のある設計を行っている生徒が多い場合、「丈夫な構造」の学習を振り返ることもある。また、のこぎり引きの縦引き、横引きを行わせる際、木材の性質を振り返り、繊維方向による刃の使い分け方を確認したりすることも必要である。生徒の実態に応じた時間配分が求められる。

表 4-3-2 指導課程

No.	指導内容		時間
1	デザインシートによる構想	設計	1
2	構想図シートの作成		1
3	部品図・作業工程表の作成		1
4	けがき	製作	1
5	切断（のこぎりびき）		2
6	部品加工（かんながけ、下穴あけ）		2
7	組み立て（くぎ打ち、接合）		2
8	仕上げ（紙やすりによる素地磨き）		1

(2) 学習評価

学習評価は、設計ワークシート（アイデアシート及び構想図シート）の記述内容から、「使用目的・使用条件に即した設計」の達成状況を評価する。評価規準は国立教育政策研究所が示す「材料と加工に関する技術を利用した設計・製作の評価規準の設定例」¹⁴⁾ に照らし、実施学年も考慮に入れ、「使用目的や使用条件を明確にし、与えられた制約条件のもと、機能や構造を比較検討した上で、製作品に適した設計をおこなっている」と設定した。評価規準を満たす具体的な見取りの視点は、表 4-3-3 に示す判定基準を設定した。

表 4-3-3 判定基準

-
- 視点Ⅰ 生活の課題を解決する視点から、使用目的・使用条件を述べている。
 - 視点Ⅱ 課題解決の実現に向け、機能面・構造面・安全面等における適切な工夫をしている。
 - 視点Ⅲ 完成した製品が生活にどのように役立つかについて、具体的な場面をあげ、何が向上しどのような効果があるかについての的確に述べている。
-

表 4-3-3 の視点Ⅰ及び視点Ⅱを満たしている場合に「おおむね満足できる」状況「B」と判定，その上で視点Ⅲを的確に記述している場合を「十分満足できる」状況「A」と判定する。また，モデル作品から棚板の位置や，側板の形状を僅かに変更する程度で，視点Ⅱの条件をみたと判断できない場合でも，視点Ⅰ及び視点Ⅲにおける適切な記述が見られれば，評価規準を満たすと考え「B」と判定する。「努力を要する」状況「C」と判定される生徒の手立てとしては，モデル作品を参考に，アイデアシートに再度挑戦させる。その際，モデル作品を用いて解決できる「生活の課題点」を複数例示し，該当生徒の生活上の課題と照合させる。そして，適切な改良を加えさせる。

4 市販教材との比較

本項では，開発した製作題材“My Woody Rack”と市販の教材とを比較し，製作題材を評価する。

(1) 比較の方法

“My Woody Rack”を用いたX中学校での実践と，教材メーカー（Z社）の教材を用いたY中学校の実践とを比べ，モデル作品をそのまま製作した生徒と，モデル作品から工夫を施した生徒の比率を調べる。対象学年は両校とも1年生である。表 4-3-4 に，Z社の教材の材料表を示す。

表 4-3-4 材料表（Z社の教材）

部材名	長さ×幅×厚さ(mm)	数量	材質
板材①	600×150×12	2	パイン集成材
板材②	300×320×4	1	シナベニヤ

Z社の教材は、木材の材質及び使用量などの制約条件において、“My Woody Rack”と類似している。また、両校の実施学年が同じであり、地域性や生徒の学習状況、設備も同水準であるため、比較対象として適切な範囲内と考えた。なお、Z社の教材は7種類のモデル作品を提示している。

評価は以下のように行う。モデル作品に変更を加えた生徒、もしくは完全にオリジナルな作品を製作した生徒を「オリジナル群」、モデル作品と同じ作品を製作した生徒を「モデル群」とする。そして、“My Woody Rack”を用いたK校と、Z社の教材を用いたS校を比較し、オリジナル群とモデル群の比率の差を調べる。

(2) 比較の結果

表4-3-5に、「My Woody Rack」と「Z社の教材」、「オリジナル群」と「モデル群」におけるクロス表を示す。欠席等の理由で作品が未完成もしくは未提出であった生徒を除く有効製作数は、X中学校が211名(有効製作率97.7%)、Y中学校が147名(有効製作率94.2%)であった。

表 4-3-5 「My Woody Rack」と「Z社の教材」との比較

	オリジナル群	モデル群	N
My Woody Rack	177 (83.9%)	34 (16.1%)	211
Z社の教材	56 (38.1%)	91 (61.9%)	147
実施日	2010年7月～2011年1月		$\chi^2(1)=79.9, p<.01$

表4-3-5の結果より、「Z社の教材」に比べ、「My Woody Rack」のほうがオリジナル群の比率が有意に高い結果を示した。実践した学校が異なるため、単純には評価できないが「My Woody Rack」のオリジナル群の比率がZ社のそれに比べて圧倒的に高い。Z社の教材では7つのモデル作品が提示されており、モデル作品の中から目的や条件に適した完成度の高い設計が選べる。こ

のことは、「Z社の教材」がモデル群において高い数値を示した要因の一つであると推察する。一方、「My Woody Rack」の場合、モデル作品は改良の余地を含む簡素な設計であるため、モデル作品をそのまま製作しても、目的や条件を満たす作品が得られない。そのため、オリジナルな設計への内発的動機づけが行われたと推察する。また、設計用ワークシートによって、オリジナルな設計への適切な手立てが成立した可能性も考えられる。

5 まとめ

本節で示した製作題材の開発過程をまとめると、以下のようになる。

- 1) 「適度な加工を施した簡便な部材」、「改良の余地を含むモデル作品の提示」、「言語活動を効果的に展開させる設計ワークシート」の3点の要素を取り入れた製作題材「My Woody Rack」を開発した。
- 2) 「My Woody Rack」の指導計画を示すとともに、使用目的や使用条件に即した設計の評価規準と判定基準を示した。
- 3) 市販教材と「My Woody Rack」を比較した結果、「My Woody Rack」のほうが、オリジナルの作品を製作した生徒が有意に多かった。

以上の結果から、使用目的や使用条件に即した設計が無理なく体験できる製作題材の開発を目指した本研究の目的は達成できたと考える。

次に、本節に示した教材研究の課題を述べる。本節では、市販教材と「My Woody Rack」を比較し、「My Woody Rack」のほうが、オリジナルの作品を製作した生徒が有意に多いという結果を述べている。しかしながら、実践したのは別々の中学校の生徒であり、生徒の習熟度や教師の指導課程に差があるため、これをもって「My Woody Rack」が市販教材に比べて直ちに「オリジナルな設計能力を高める教材」とはならない。あくまでも参考の一つと考えてほしい。

また、本研究では、生徒の意識や学力がどのように変容したかについて示していない。学習を通じ、生徒がどのような思考過程をたどり、どのような変容を遂げたについて示すことは、製作題材の教育効果を検証するために重要な視点である。これらは今後の検証課題である。本節は、製作題材及びその指導と評価の提案として位置づける。

なお、実践では設計ワークシートにオリジナルな設計をしながら、実際にはモデル作品を製作した生徒、その逆に設計ワークシートにモデル作品をそのまま記述しながら、製作段階で改良を加えた生徒が出現している。実践においては、「使用目的・使用条件に即した設計」の達成状況を、ワークシートのみならず、製作過程や完成作品も含め、総括的に評価することが望ましいと考える。

「My Woody Rack」の教育実践では、多くの生徒が前向きに設計学習に取り組んでいた。特にアイデアシートの取り組み過程では、オリジナルな作品を設計しようとする生徒の「目的意識」が感じられた。そして、製作過程では、時間を忘れて夢中で作業する生徒が多く見られた（図 4-3-10）。自らが設計したオリジナルな作品に対し、愛着をもって作業しているように感じた。ここからさらに設計学習を深化させるためには、各部材の機能性や構造上の役割を深く探求できるような導入教材の開発及び指導上の工夫が求められる。それについては次節「製作題材の効果を高める導入教材」で述べる。



図 4-3-10 作業の様子

本節で示した「My Woody Rack」は簡便な部材を用いた基礎的な製作題材ではあるが、学習指導要領が求める「使用目的・使用条件に即した設計の要素」と現場に求められる「短時間で設計・製作できる要素」を簡潔に両立させることができたと考えている。本節で提案した製作題材が、学習指導要領

に即した題材開発の研究における一側面として参考にしていただき、更なる効果的な製作題材の開発へとつなげてほしい。

(藤川 聡)

注・文献等

- 1) 「My Woody Rack」は以下の論文で紹介している。本節は、同論文に新しい内容を追加し再構築している。
藤川聡・安東茂樹：「木材加工において簡便な部材の組み合わせから多様な設計を可能にする題材の開発及び実践」『技術科教育の研究』第17巻，pp. 45-53 (2012)
- 2) 文部科学省：『中学校学習指導要領』，国立印刷局，pp. 98 (2008)
- 3) 魚住らは，材料加工における工夫し創造する能力についての研究の中で，富山県内の技術科教員を対象としたアンケート調査の結果，多くの学校で1枚板を用いた自由設計を行っている結果を示した。また，中学生を対象としたアンケートの記述内容を分析した結果，生徒が最も工夫・創造している場面は「設計」の場面であるとの見解を示している。
魚住明生・中村美雪：「技術科教育におけるものづくりに関する基礎的研究：材料加工の学習における『工夫し創造する能力』についての一考察」，『富山大学教育学部研究論集』第6号，pp. 69-77 (2003) を参照。
- 4) 森山らは，長野県の中学生を対象とした実践研究から，設計自由度の高い製作題材は，設計自由度の低い製作題材に比べ，充実思考，訓練思考，実用志向等の内容関与的動機を高める傾向を読み取っている。
森山潤・宮川洋一・松浦正史：「中学校技術科の木材加工における製作題材の設計自由度と学習動機及び学習反応との関連性」『兵庫教育大学研究紀要』第30号，pp. 129-136 (2007)
- 5) 山梨県技術・家庭科研究会は，甲府市内の中学生を対象としたアンケート調査から，自由設計に対して過半数の生徒が困惑感を示し，既成設計に対しては過半数の生徒が安心感を示すという結果を報告している。山梨県中

学校技術・家庭科研究会：「感じとり，体験して，生きる力が育つ授業づくり－A 技術とものづくり－における基本的な技能を高める指導法の工夫－」，<http://www.ypec.ed.jp/gijyutu/48kaigenkou.pdf>（2012/1/22 最終閲覧）

- 6) 奈良県立教育研究所は，1枚板からの設計について，「生徒にとっては大きすぎる課題となり，不安を与えるため生徒の創造的思考力をより高める教材にならない」と述べ，「課題と能力の適度なバランスが保てる教材が，創造的思考力を高めることになる」という見解を示している。
奈良県立教育研究所：「中学校における学ぶことへの関心・意欲を高める指導【技術・家庭】」『平成20年度 研究集録Ⅱ奈良県教育委員会指定研究員の部A プロジェクト部門』，<http://www.nps.ed.jp/nara-c/gakushi/kiyuu/h20/data/B-pro/B-A2gizyutu.pdf>（2012/1/22 最終閲覧）
- 7) 長野県内公立中学校194校の技術・家庭科の教員を対象とした実態調査からも同様の傾向が見られる。
長野県技術・家庭科研究会：『平成21年度研究推進委員会報告書』，pp. 84-99（2009）を参照。
- 8) 文部科学省：『学習指導要領解説技術・家庭編』，教育図書，p. 28（2008）
- 9) 教材名メーカーのカタログを見れば，新学習指導要領に対応した市販のキット教材の多くは，設計・製作を容易にするため，適度な寸法に切断された数枚の板材と数種類のモデル作品を提示している。
- 10) 前掲8)，p. 82（2008）
- 11) 藤川聡：「技術分野特有の言語活動を効果的に展開させる製作題材」『中等教育資料』平成23年8月号，pp. 27（2011）
- 12) 前掲3)，p. 12（2008）
- 13) 榎本俊英：「身の回りのものを整理・収納できる製品の設計と製作」『新中学校技術科題材集&授業』（編：安東茂樹，明治図書，pp. 37-38（2010）
- 14) 国立教育政策研究所：「評価規準に盛り込むべき事項」『評価規準の作成，評価方法等の工夫改善のための参考資料』（中学校 技術・家庭 2010年9月版）第2編，p. 24（2010）