

小学校におけるものづくり学習に関する基礎的研究

— 学習指導要領解説書と教科書の調査を基にして —

魚住 明生・近藤 恭子*

(2005年8月31日受理)

A Study on Making Things in Primary School:

A Consideration Based on the Research on Course of Study Guidebook and Textbook

Akio UOZUMI and Kyoko KONDO*

キーワード：技術科教育，小学校，ものづくり学習，学習指導要領解説書，教科書

Keywords : technology education, primary school, making things, course of study guidebook, textbook

1. はじめに

平成14年度から全面実施された小学校学習指導要領¹⁾では、これからの学校教育での課題として、自ら課題を見つけ、自ら学び自ら考え、主体的に判断し、よりよく問題を解決する資質や能力を育成することが示されている。技術科教育においては、ものづくりを取り入れた学習（以下、「ものづくり学習」とする。）を基にして問題解決的な学習を数多く実践しており、小学校においてもこれらの資質・能力を育成することが期待できる。具体的には、ものづくり学習を通して、児童はよりよく学習課題を把握し、試行錯誤を重ねながら課題を追求することで、学習を主体的に取り組むことができる。さらに、その学習過程で使用する素材や道具に関する知識・技能などを習得することができるとともに、製作活動や製作品を通して自分を表現することができ、実際に完成したものに触れることで達成感を実感することができる。また、総合的な学習の時間にもものづくり学習を取り入れることで、各教科で学んだ知識や技能、学習の仕方などを活用し、仲間と協力してひとつのものをづくりあげ、集団を構成する一員としての自覚や責任感、協調性を育てることも期待できる。これらのことから、小学校においてもものづくり学習を行うことは有意義であると考えられる。

本研究では、小学校におけるよりよいものづくり学習を構築していく視点を明確にすることを目的として、小学校のものづくり学習に関連する教科の学習指導要領解説書と、教科書を基にして分析し、検討した。

2. 研究方法

現在、小学校現場においてどのようなものづくり学習

がなされているのか、またものづくり学習がどのように位置づけられているのかを検討するために、2つの観点から調査・分析を行った。まず、小学校においてもものづくり学習が行われている生活科と図画工作科、家庭科、理科の学習指導要領解説書²⁻⁵⁾におけるものづくり学習の位置づけと内容についてそれぞれ分析し、検討を行った。次に、小学校においてもものづくり学習の中核となっている生活科と図画工作科の教科書を基にして、そこに取り上げられているものづくり学習について調査し、検討した。なお、調査にあたり、「ものづくり学習」を『ある目的の基に素材に手を加えて、形ある人工物をつくる学習』と定義した。

3. 研究結果と考察

3.1 学習指導要領解説書における各教科のものづくり学習の検討

3.1.1 生活科

まず、生活科の学習指導要領解説書²⁾に示されているものづくり学習に関する内容について、その主題・目的、素材、道具を分析し、まとめたものを、表1に示す。

生活科では、児童自身が生活の中において、自分と身の回りにあるものとの関わりに関心を持ち、今一度見直すことで対象と相互交渉する能力を身につけ、自立への基礎を養うことを目的としている。このことから、主題については、『遊び』の活動を中心として、児童の身の回りにある自然の素材を用いたものづくりが多いことが分かる。使用する道具については、「手」や「はさみ」、「セロハンテープ」など、幼稚園の頃から使用しているものを多く用いた活動が行われている。このことから、特に生活科では、幼稚園から小学校へ、学習を円滑に移

* 元富山大学教育学部学生

表1 学習指導要領解説（生活編）におけるものづくり学習

	主 題 ・ 目 的	素 材	道 具
第1・2学年	・自然や物と一体になって遊ぶ。 ・身体全体で遊びに浸る。 ・工夫して遊びをつくり出す。	・身の回りの自然や自然物（樹木、草花、木の実、木の葉、石、土、光、影、雨、雪、水、風など） ・身近にあるものや不要になったもの（紙、ひも、ビニルの袋、空き缶、空き箱など）	・手 ・はさみ ・千枚通し ・セロハンテープ ・接着剤

行することに配慮したものづくり学習が行われていると考えられる。なお、主題に「工夫して遊びをつくり出す。」とあるのは、身の回りのものを基にして、遊びやものを創造する能力を育てることをねらいとしていると考えられる。

3.1.2 図画工作科

次に、図画工作科の学習指導要領解説書³⁾に示されているものづくり学習に関する内容について、その主題・目的、素材、道具を分析し、まとめたものを、表2に示す。

図画工作科では、造形的な創造活動の基礎的能力を育成することを目的としていることから、主に自分が表現したいものを形に表すものづくり学習が行われていることが分かる。また、生活科と同様に、ものをつくり、表現する楽しみや喜びを味わうという情操面を育むための

活動が多く示されている。

素材と道具については、学年が上がるに従って主題に関わる作業の難易度が高くなり、使用する素材とそれを加工する道具が生活科より増えている。例えば、第3・4学年では素材として「木切れ」が示されており、この加工には「小刀」や「鋸」が用いられ、第5・6学年では素材として「版木」や「板材」が示されており、これらの加工には「彫刻刀」や「電動糸鋸盤」が使用されている。このように、それぞれの素材とその加工に適した道具・機械が設定されている。

3.1.3. 家庭科

次に、家庭科の学習指導要領解説書⁴⁾に示されているものづくり学習に関する内容について、その主題・目的、素材、道具を分析し、まとめたものを、表3に示す。

家庭科では、合目的なものづくりが行われているが、

表2 学習指導要領解説（図画工作編）におけるものづくり学習

	主 題 ・ 目 的	素 材	道 具
第1・2学年	・形や色などの特徴から思いつく。 ・並べる。 ・つなぐ。（材料を長くつなぐ） ・積む。 ・両手で抱える大きな形にする。	・身近な自然物や人工物（小物、布切れ、小石、貝殻） ・土（粘土質な土、きめの細かい砂） ・木（木の枝、根、木片、おがくず） ・紙（新聞紙、段ボール紙、大きな包装紙）	・はさみ ・のり ・簡単な小刀類（カッターナイフ）
第3・4学年	・材料や場所の特徴から発想する。 ・組み合わせる。 ・切ってつなぐ。 ・形を変えてつくる。 ・分解する。	・木切れ ・厚紙や箱 ・段ボール紙 ・空き容器 ・布や紐 ・紙	・小刀 ・使いやすい鋸（両刃鋸） ・彫刻刀
第5・6学年	・自分の表したいことと環境などの特徴や様子を考え合わせて発想する。 ・絵や立体など造形的に構成して表す。	・版木 ・板材 ・粘土（絵付け、素焼き）	・彫刻刀 ・電動糸鋸盤

表3 学習指導要領解説（家庭編）におけるものづくり学習

	目 的	素 材	道 具
第5・6学年	・生活に役立つ物の製作に関する基礎的な技能を身につけ、日常生活で活用する。 ・目的をもって工夫して物を作り上げる達成感を味わう。 ・作る楽しさや日常生活に活用する喜びを味わう。	・紙 ・布（薄手の木綿、丈夫な布など）	・針類 ・はさみ類 ・アイロン ・ミシン

その対象は児童自身や家族の生活に役立つ物の製作であることが分かる。道具についても、「ミシンの構造には深入りしないようにする。」などの記述が見られることから、生活に役立つ物を製作して活用することが目的であり、道具についての科学的理解までには至っていないことが分かった。道具の構造を理解した上で使用することで、道具の仕組みや使用後の手入れの必要性を知り、道具を安全かつ適切に取り扱う能力が身につくと考えられることから、今後検討していく必要があろう。

素材については、例えば汚れやすい物の製作では、洗濯に対して丈夫な布を用いるなど、目的に応じた材料の選択を行っていることが分かった。また、児童が自らの力で課題解決できるように、試行用の教材を準備するなど学習環境を整備することの必要性が述べられており、問題解決能力の育成を重視していると考えられる。

3.1.4 理科

理科の学習指導要領解説⁵⁾に示されているものづくり学習に関する内容では道具に関する記述がないことから、ここでは実践事例を取り上げ、ものづくり学習の主題・目的、素材と併せて分析することにする。そのまとめたものを、表4に示す。

理科では、ものの性質や働きに関する科学的な見方や考え方を養うことをねらいとして、児童の知的好奇心を高め、実感を伴う理解を図るための実験としてのものづくり学習が行われている。ものづくりの活動自体が目的でないことから、素材を加工することはあまりなく、主

に部品を組み立てるものづくりが行われていると考えられる。そのため、道具の使用や加工の仕方に関する記述がほとんど見られない。また、実践事例としては玩具的なものが多く、児童の日常生活と関連させたものづくりはあまり行われていないことが推察される。

3.1.5 各教科の学習指導要領解説書における全体考察

小学校の現行学習指導要領解説書において示されているものづくり学習では、主に心身の発達や豊かな情操の育成、知識・理解の補助的な手段としてのものづくりが行われていることが明らかになった。そのため、遊びを中心としたものづくりや造形的なものづくり、実験としてのものづくりはあるが、合目的なものづくりは家庭科を除いてほとんど見られない。一方、諸外国においては、表5に示すように、技術科教育が小学校段階から位置づけられており、合目的なものづくり学習が行われている。また、これからのものづくり教育に関する提言として、日本産業技術教育学会は、21世紀におけるものづくり教育では合目的なものづくり活動を合理的に行う生産的人格の形成が重要であり、小・中・高校の一貫した取組が必要であるとしている⁷⁾。これらのことから、日本の小学校におけるものづくり学習においても、児童の身近な生活に即した課題を基にして、目的を明確にした合目的なものづくりを取り入れることが求められている。

素材については、金属板やプラスチックについての記述がなく、素材に関する広がりがありすぎないと考えられる。用いる素材の幅が広がることで、創造性の育成やそ

表4 学習指導要領解説（理科編）におけるものづくり学習

	主 題 ・ 目 的	素 材	実 践 事 例
第3学年	- 光の性質についての考えを持つ。 - 電気の回路についての考えを持つ。 - 磁石の性質についての考えを持つ	- 平面鏡 - 虫眼鏡 - 乾電池 - 豆電球 - 導線 - 磁石 - 棒磁石	- 平面鏡を使い、物を暖かくしたり明るくしたりする装置、太陽熱温水器 - 回路を切ったり、つないだりできるスイッチ、電気を通す物であるかどうかを調べるテスター、灯台、信号機 - 極の働きや性質を使って動く自動車や船
第4学年	- 金属、水及び空気の性質についての考えを持つ。 - 電気の働きについての考えを持つ。	- 空気 - 水 - 容器 - 金属 - 乾電池 - 光電池 - モータ - 導線 - 発光素子 - 圧電素子	- 空気でっぽう、水でっぽう、ソーラーバルーン - 乾電池や光電池を用いた自動車やメリーゴーラウンド、発光素子や圧電素子などを用いたものづくり
第5学年	物の動きの規則性についての考えを持つ。	- 糸 - おもり	簡易なてんびんばかり、メトロノーム、ボーリングゲーム
第6学年	電流の働きについての考えを持つ。	- 鉄心 - 乾電池 - 導線	モーター、クレーン

表5 諸外国における技術科教育の実施状況

学年：下段日本		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	備考（教科名等）
国		小1	小2	小3	小4	小5	小6	中1	中2	中3	高1	高2	高3	
イギリス														テクノロジー科
フランス														テクノロジー科他
スウェーデン														スロイド科と技術科
アメリカ														州ごとに多様
ドイツ														州ごとに多様
ロシア														テクノロジー科
台湾														生活テクノロジー科等
韓国														実科、技術・産業科、技術科等
日本														技術・家庭科

—— 必修 ——— 選択必修 - - - - - 選択 - - - - - 他教科に統合

『国民教育におけるテクノロジー・リテラシー育成の教育課程に関する総合的比較研究』⁶⁾より抜粋

れらを加工する際に用いる道具の使用技能の向上にもつながると考える。

道具については、全体的に「はさみ」ような簡単に取り扱いやすい道具の使用が多い。これらの構造を理解した上で適切に使用できるようになれば、「小刀」や「のこぎり」などの刃物工具についても、児童自ら使い方を判断して安全に配慮しながら使用できることから、多様な道具を使用することも重要であると考えられる。

3.2 教科書におけるものづくり学習の検討

次に、小学校におけるものづくり学習の現状をさらに検討するために、理解できるカリキュラム⁸⁾としてものづくり学習を具現化している教科書について調査・分析を行った。ここでは、小学校の教科書の中でも、ものづくり学習の中核となる生活科と図画工作科の教科書について

て検討する。

生活科における教科書出版社10社（光村図書出版、社団法人信濃教育会出版部、東京書籍、大阪書籍、教育出版、学校図書、大日本図書、日本文教出版、啓林館、一橋出版）の上下併せて合計20冊と、図画工作科における教科書出版社3社（東京書籍、日本文教出版、開隆堂出版）の6学年分併せて合計18冊を基にして、それぞれの教科におけるものづくり学習で使われている素材と道具の使用状況を調査し、分析して、考察を行った。

3.2.1 生活科

生活科の教科書における素材の使用では、52種類の素材が用いられていたが、そのうち使用頻度が高いもの上位10種類を比較したものを、図1に示す。

生活科の教科書における素材の使用状況において、生

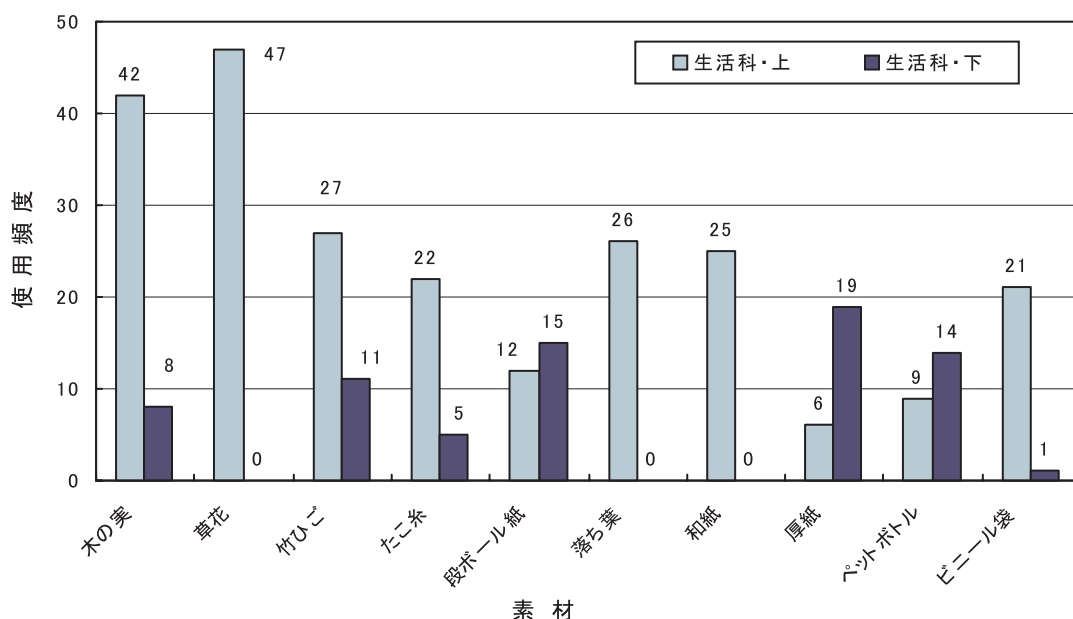


図1 生活科の教科書における素材の使用状況

活科・上では、「木の実」や「草花」、「落ち葉」などの自然物が多く用いられ、生活科・下では「段ボール紙」、「厚紙」、「ペットボトル」などの生活の中にある身近な素材の使用が増えている。このことは、児童の成長に伴い、用いる素材が自然界にあるものから人工的なものへ移行していることを示している。幼稚園でのものづくり学習では、主に自然の素材を用いていることから、小学校の生活科・上においても同様の素材を用いることで、学習を無理なく行うことができると考える。

生活科の教科書における道具の使用では、29種類の道具が用いられていたが、そのうち使用頻度が高いもの上位10種類を比較したものを、図2に示す。

生活科の教科書における道具の使用状況において、生活科・上では「手」の使用が最も多く、次いで「セロハンテープ」や「千枚通し」、「接着剤」が多いことが示された。このことから、第1学年では「手」を使って切断などの加工を行い、「セロハンテープ」や「接着剤」を

用いて組み立てる活動が主に行われていることが分かる。それに比べて生活科・下では、「手」に代わり「はさみ」の使用が最も多いことや「カッター」の使用が増えていることから、切断などの加工に関してより正確に行うことができるようになり、より高度なものづくり学習に移行していると考えられる。また、そのことにより、段ボール紙や厚紙などの大きくてある程度強度のある素材を加工できるようになったのではないかと推察される。

3.2.2 図画工作科

図画工作科の教科書における素材の使用では、6学年通して全部で78種類の素材が用いられていたが、そのうち使用頻度が高いもの上位10種類を比較したものを、図3に示す。

図画工作科の教科書における素材の使用状況において、第1・2学年では「色画用紙」や「色紙」、「粘土」など、あまり道具を使わなくても、手でちぎったり丸めたりして加工できるものが多く使用されている。第3・4学年

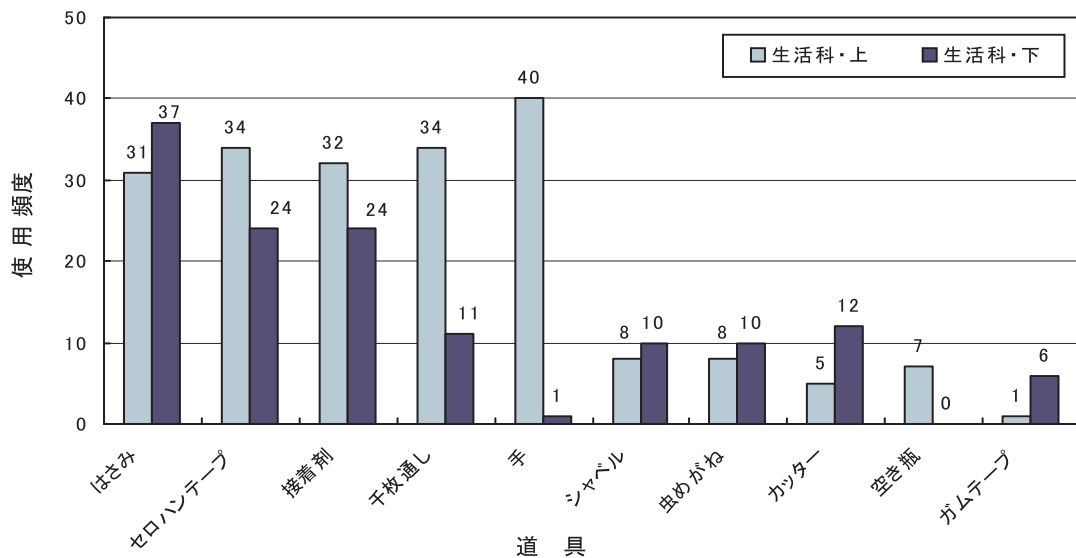


図2 生活科の教科書における道具の使用状況

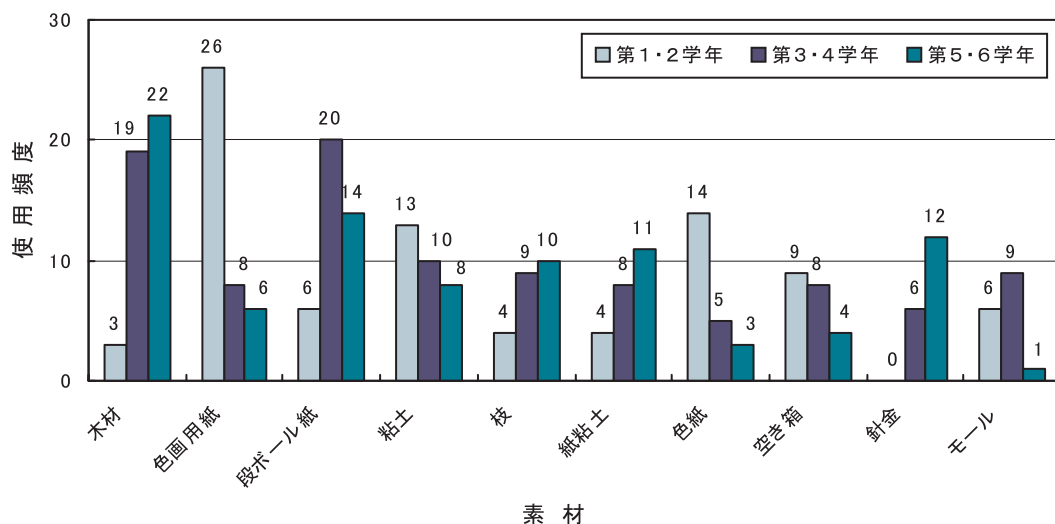


図3 図画工作科の教科書における素材の使用状況

では、「木材」の使用が急激に増加し、「色画用紙」や「色紙」などは減少している。第5・6学年では、「木材」や「枝」、「針金」のような硬い素材の使用が多くなっている。これらの加工には専用の道具を用いることが求められることから、学年が上がるに従って素材に対する加工の知識や技能を習得することが重要になると考える。また、学年全体を通して「木材」や「段ボール紙」の使用頻度が高いのに対し、プラスチックや金属類の使用は少ないことが分かる。このことから、小学生にとってプラスチックや金属の加工は、かなり難しい学習内容であると考えられていることが推察される。

図画工作科の教科書における道具の使用では、31種類の道具が用いられていたが、そのうち使用頻度が高いもの上位10種類を比較したものを、図4に示す。

図画工作科の教科書における道具の使用状況について、第1・2学年では他の学年に比べて使用する道具の種類が少なく、「はさみ」や「手」、「のり」、「セロハンテープ」など幼稚園の頃から使用している道具の使用頻度が高い。このことから、低学年においては、新しい道具の使用を学習するよりも、ものをつくる楽しさを味わうことに重点をおいているためではないかと考えられる。また、第3・4学年、第5・6学年になるに従って、「はさみ」や「のり」、「セロハンテープ」の使用が減少し、代わりに「げんこう」や「釘」、「鋸」といった道具が使われている。このことから、学年が上がるに従い、用いる素材に適応した専用の道具を使用することが求められており、道具の構造や仕組み、適切な使用法についての学習が重要であると考えられる。

3.2.3 図画工作科における道具の使用時期

次に、図画工作科の各教科書における道具の使用時期について検討した。ここでは、全ての教科書で扱われている12種類の道具（はさみ、カッターナイフ、段ボール

カッター、小刀、鋸、げんこう、きり、彫刻刀、釘抜き、ペンチ、電動糸鋸盤、紙やすり）を取り上げ、その使用の仕方や注意点が最初に記述されている時点から、その道具が用いられている期間を矢印で示した。まず、T出版社の教科書における道具の使用状況を、表6に示す。生活科での「段ボール紙」の使用もかなり多いことから、第1・2学年・下での「段ボールカッター」の使用方法を取り扱うことが適当であろう。「きり」の使用は主に釘打ちの下穴あけで用いられており、糸や紐を通すための穴あけ用ではないので、「げんこう」を用いるのと同時期に取り扱うことが望ましいと考えられる。このことは、「釘抜き」についても同様である。第5・6学年・下において、「紙やすり」が出てきているが、これは製作の最終的な仕上げとして用いられており、全体の形成だけではなく、表面の素地づくりのための道具として用いられている。

次に、N出版社の教科書における道具の使用状況を、表7に示す。

刃物道具の使用順序において、まず紙や布などを切断する道具として「はさみ」を用い、次に厚めの紙を切る道具として「カッターナイフ」を、そしてはさみやカッターナイフでの切断が困難な部分を切るのに「段ボールカッター」を、木片や枝、木版板など少し硬い素材を切ったり削ったりするために「小刀」と「彫刻刀」を用い、そして最後に板材や角材を加工するのに「電動糸鋸盤」と「鋸」を使用するように配列している。このように切削に関する道具を児童の発達段階と加工の難易度を考慮して配列することで、児童は無理なく道具を使用できるとともに、よりよく知識・技能を習得することができると思われる。

最後に、K出版社の教科書における道具の使用状況を、表8に示す。

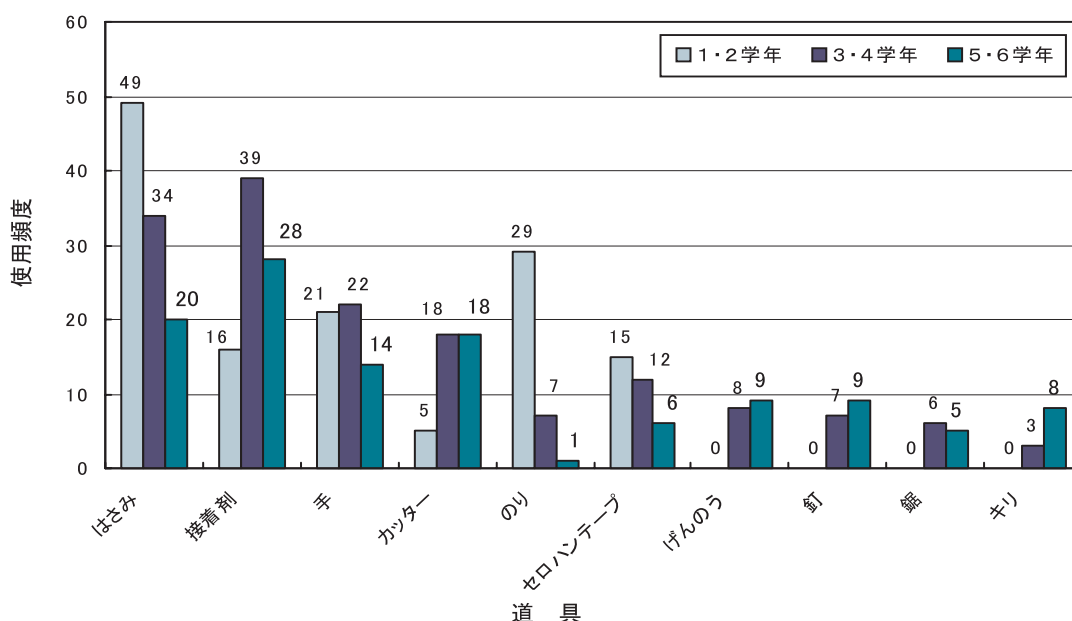


図4 図画工作科の教科書における道具の使用状況

表6 T出版社の教科書（図画工作科）における道具の使用状況

	第1・2学年		第3・4学年		第5・6学年	
	上	下	上	下	上	下
T 出 版 社	はさみ					
		カッターナイフ				→
			段ボールカッター			→
			小刀			→
			鋸	→		
			げんのう		→	
				きり		→
				彫刻刀		→
					釘抜き	→
					ペンチ	→
					電動糸鋸盤	→
						紙やすり

表7 N出版社の教科書（図画工作科）における道具の使用状況

	第1・2学年		第3・4学年		第5・6学年	
	上	下	上	下	上	下
T 出 版 社	はさみ					
		カッターナイフ				→
			段ボールカッター	→		
			小刀	→		鋸
			げんのう			→
				きり		→
				彫刻刀		→
				釘抜き	→	
						ペンチ
					電動糸鋸盤	→
						紙やすり
						→

表8 K出版社の教科書（図画工作科）における道具の使用状況

	第1・2学年		第3・4学年		第5・6学年	
	上	下	上	下	上	下
T 出 版 社	はさみ					
		カッターナイフ				→
		段ボールカッター				→
		小刀	→		→	
				鋸		→
			げんのう			→
			きり			→
				彫刻刀	→	
			釘抜き	→		ペンチ
					電動糸鋸盤	→
						紙やすり
						→

表9 図画工作科における道具の使用時期についての改善案

	第1・2学年		第3・4学年		第5・6学年	
	上	下	上	下	上	下
T 出 版 社	はさみ					
		カッターナイフ				→
		段ボールカッター				→
			小刀			→
			彫刻刀 鋸			→
						→
					電動糸鋸盤	→
			げんのう			→
			きり			→
			釘抜き			→
					ペンチ	→
						紙やすり

「鋸」に関しては、第3・4学年で木材や枝の使用が急激に増加していることから、この時点で「鋸」の使用の仕方や正しい取扱い方などについて取り上げるのがよいと考える。「小刀」については、学習指導要領の図画工作編3）において、第1・2学年で用いる道具の中に「安全な小刀」という記述があることから、この時点で用いることは可能である。ただし、この時には「カッターナイフ」や「段ボールカッター」と併せて、児童の発達段階を考慮した指導の工夫が必要であろう。

各出版社の教科書における考察を基にして、小学校の図画工作科における道具の使用時期について検討した改善案を、表9に示す。

道具の使用時期を考える際には、用いる素材との関連を考える必要がある。その際、素材に適合した道具を使用することはもちろん、児童の発達段階と技能習得の適性時期の関係や、道具の機能や構造、仕組みを基にした系統的な配列も考慮することが望まれる。具体的には、低学年でも使用が容易な「はさみ」を用いて道具の基本的な取扱いについて導入を図り、次に「カッター」や「小刀」を用いて紙や木が切れる仕組みを理解し、それを基に安全で適切な刃物の使用法について考える。さらに、これらの学習から「鋸」を使用する際には、引く時に切れることや刃に触ると危険であることなどを予測し、道具の使用法を自ら判断して安全に使うことができるとともに、素材に適した道具を児童自ら選択できる能力も育成できる。また、「げんのう」と「きり」、「釘抜き」を同時期に取り扱うことで、釘打ちでの一連の活動におけるそれぞれの道具の機能について考えることができる。具体的には、釘を正確にかつ安全に打つための工夫として下穴をあけることや、釘抜きを用いることで曲がった釘や打ち損じた釘を安全できれいに抜くことができることなど、釘打ちでの一連の活動を安全で正確に行うための道具の機能について理解することができる。このよう

に、ものづくり学習において、数種類の道具を使用し、その機能と構造、仕組みを関連させて学ぶことで、個々に道具を学習するよりも必然性をもたせることができ、児童に知識・技能を確実に定着させることができると考える。

3.2.4 教科書における全体考察

教科書による調査から、生活科と図画工作科のものづくり学習における素材や道具の使用について把握することができた。このことから、児童の発達段階に対応した技能の習得時期や、素材の特徴、道具の機能や構造、仕組みなどを考慮して、小学校6年間に適切に素材と道具を配置することにより、児童が自ら学ぶ、自ら考える主体的なものづくり学習を構築することができると考える。このことにより、児童は使用した経験のない素材や道具に遭遇しても、これまでに学習した素材の特徴や、道具の機能、構造、仕組み、使用法などを応用・発展させることで、自主的に判断し、適切にしかも安全に使用することができると考える。

4. おわりに

これからの小学校におけるよりよいものづくり学習を構築することを目的として、小学校の学習指導要領解説書並びに教科書の調査を基にして検討した結果、以下に示す数余の基礎的知見を得ることができた。

- ・小学校におけるものづくり学習では、主に心身の発達や豊かな情操の育成、知識・理解の補助的な手段としてのものづくりが行われている。
- ・これからの小学校におけるものづくり学習では、児童の身近な生活に即した課題を基に、目的を明確にした合目的なものづくりが必要である。
- ・児童の発達段階に対応した技能の習得時期や、素材の特徴、道具の機能や構造、仕組みを考慮して、小学校

6年間に適切に素材と道具を配置することにより、児童が自ら学び、自ら考える主体的なものづくり学習を構築することができる。

以上、小学校においてもものづくり学習を構築していくための視点を明らかにすることができた。今後、これらの知見を基に、小学校におけるものづくり学習における教材並びに学習過程についてさらに究明していく。

追記

本論文は、平成15年度富山大学教育学部特別研究で近藤恭子が行った研究を基に、魚住明生が一部まとめ直したものである。

文献

- 1) 文部省：小学校学習指導要領,財務省印刷局（1999）
- 2) 文部省：小学校学習指導要領解説－生活編－，日本文教出版（1999）
- 3) 文部省：小学校学習指導要領解説－図画工作編－，日本文教出版（1999）
- 4) 文部省：小学校学習指導要領解説－家庭編－，開隆堂出版（1999）
- 5) 文部省：小学校学習指導要領解説－理科編－，東洋館出版社（1999）
- 6) 田中喜美：国民教育におけるテクノロジー・リテラシー育成の教育課程に関する総合的比較研究，東京学芸大学（1997）
- 7) 日本産業技術教育学会編：21世紀の技術教育，日本産業技術教育学会誌第41巻3号別冊，pp.2-5（1999）
- 8) 伊藤信隆：教育課程論，建帛社，p.65（1983）

