

小学校中・高学年向け技術教育の教材開発と授業実践[†]

堤 美香*・坂本 弘志**・古平真一郎**・小宅 稔也*・針谷 安男*

宇都宮大学教育学部*

宇都宮大学大学院教育学研究科**

本研究は、小学校・中学校・高等学校を一貫した技術教育の樹立に向けた小学校技術教育の教材開発を目指すものとし、技術観及び労働観を位置づけながら、小学校中・高学年向け技術教育の教材を開発することを目的として行った。まず、小学校におけるものづくり教材及び教育実践を調査、検討し、小学校中・高学年向け技術教育の教材開発を行い、学習プログラムを提案した。さらに、開発した教材を用いた授業実践を行い、開発した教材と学習プログラムが有効であることを明らかにした。

キーワード： 小学校中・高学年，技術教育，技術観及び労働観，教材開発，授業実践，学習プログラム

1. まえがき

現在、ものが豊かな社会の中で育ってきた子どもたちは既成品を取り扱う能力が向上している反面、ものづくりの経験が減少している。そのため、巧緻性の低下や見通しをもってものを作る力の低下、ものを大切にしないことや労働に対する価値観や技術観の欠落といった実態が報告されている⁽¹⁾。

一方、普通教育としての技術教育は、技術に関する科学的認識、作業に関する基本、技術観及び労働観の3つの側面からなる技術の学力を形成することを目的としており、技術的な素養を備えた人格を育成するという役割を果たすことによって国民の生活と我が国の社会を支えている⁽¹⁾⁽²⁾。これらから、現在の技術・家庭科の学習指導要領における技術分野の教育課程ではこれら全ての側面を網羅し、現実の技術及び労働の世界を習得させることは容易ではないと考えられる。そのため、小学校・中学校・高等学校を一貫した技術教育が必要とされ、よりよい社会を創造し支えていく人間を小学校から育成していく必要があると考えられる。

また、日本産業技術教育学会の提案⁽²⁾によれば、ものづくりに関して本格的に学習できるようになる

時期は、小学校中学年以上とされており、このことから、小学校中・高学年向け技術教育の教材を開発することが望ましいと考える。小学校技術教育の取り組みとしては、和光小学校や東京・大田区立矢口小学校等の実践が知られている。しかし、これらは、技術に関する科学的認識や作業に関する基本の習得を中心としており、技術観及び労働観の育成は重要視されていない。

技術観及び労働観の育成は、技術やそれを生み出している人間の労働に対してすごいと思わせるものであり、技術に関する科学的認識や作業の基本を習得させることと密接に関連する。従って、技術観及び労働観の育成を重要視せずに十分な学習効果は期待できないと考えられる。

そこで、本研究では、小学校・中学校・高等学校を一貫した技術教育の樹立に向けた小学校技術教育の教材開発を目指すものとし、技術的素養の育成に加え、技術観及び労働観を位置づけながら、小学校中・高学年向け技術教育の教材を開発することを目的とする。

本報告においては、小学校におけるものづくり教材及び教育実践を調査・検討し、小学校中・高学年向け技術教育の教材として有効な教材について開発を行い、各教材を位置づけた学習プログラムの提案とそれらの教材を用いた授業実践について述べる。

2. 小学校におけるものづくり教材

2. 1 他教科におけるものづくり教材

現在の小学校学習指導要領においては、生きる力

[†] Mika TSUTSUMI*, Hiroshi SAKAMOTO**, Shinichiro KODAIRA**, Toshiya OYAKE* and Yasuo HARIGAYA*: Development of Teaching Materials and Teaching Practice Concerning Technology Education for The Upper-grade of Elementary School.

* Faculty of Education, Utsunomiya University

** Graduate School of Education, Utsunomiya University

の育成の観点から実践的・体験的な学習として理科や家庭科、総合的な学習の時間においてもものづくりが実践されている。それらの教科書（理科⁽³⁾、家庭科⁽⁴⁾、総合的な学習の時間⁽⁵⁾）に記載されているものづくり教材を表1に示す。なお、図画工作科については美術的要素が強いと考えられるため、今回は検討していない。

表1 他教科におけるものづくり教材

学年	理科	家庭科	総合的な学習の時間
3	スイッチ作り		ケナフの栽培と利用
	電池・磁石を使ったオモチャ		
4	電池モーターカー		昔のオモチャ作り (竹とんぼ、こま等)
	光電池を使ったオモチャ		
5	ふりこのオモチャ	リフォーム	草木染め
	おもりを当てて動かすもの		
6	電磁石を使ったオモチャ	布を素材とした縫い物	田植え、稲刈り
	モータ作り		
	水力発電機		

表1から、ものづくり教材の多くが理科で実践されていることが分かる。しかし、理科は自然を科学的に認識する教科であるため、理科の教材はものの原理を利用したり、確かめたりするものである。家庭科や総合的な学習の時間でのものづくりは、身の回りの生活を実践的・体験的に学習できる良い機会となっているが、技術的素養の育成を目的としていない。つまり、これらの教材は各教科固有の目的や目標を達成するために行われているものであり、各教科で断片的に行われ、技術的素養を育成するためには改善が必要であると考えられる。特に、社会的生産における技術の発展から人間の知恵の豊かさを伝え、技術が現実の社会でどう生かされてきているかを理解する技術観及び労働観を育成する学習に乏しく、教材の開発や授業展開を工夫することが必要であると思われる。

2. 2 技術教育教科指導におけるものづくり教材

大田区立矢口小学校、安方中学校、蒲田中学校の3校は、2004年度からの3年間、文部科学省研究開発校として、小中一貫した新教科「Technology Education の教育課程開発」を研究主題に掲げ研究に取り組んだ。この「Technology Education」は、ものづくりを通して、児童生徒が技術的素養を身に

付けるための教育課程とし、計画的に構想し遂行できる力や身近な生活や社会との関連の中でもものづくりや技術の意義を理解する中で、よりよい社会を創造し支えていく人間を育成することがねらいとされていた⁽⁶⁾。

このねらいを達成するために実践された学習内容⁽⁶⁾を調査した結果、矢口小学校のものづくり教材の特徴として以下のことが挙げられる。

- ・1年生では藍、2年生ではやさいとわた、3年生ではケナフと麦、4年生ではヘチマの栽培があり、収穫したものを生かしたものづくりが多い。
- ・染める、編む、織る、削る、切る、折る、組み立てるなど加工作業の要素を多く取り入れることによって、基本的な作業の習得を図りながら、徐々に計画的な製作やものづくりの動機づけを考慮した指導が行われている。
- ・技術に関する科学的認識を育成するための教材として、模型飛行機やザリガニロボットがあり、6年間を通してものづくりを楽しみ、基本的な技能を習得することができる学習内容となっている。

また、和光小学校では、子どもたちから失われつつある「ものづくり」を工作技術科として位置付け、ものへのこだわりを通して、ものと付き合う、ものを大切に扱う感性を育てることがねらいとされている。授業は、紙を折ることから始まり、木を切ること、紐を編むこと、布を織ること、土をこねること、鉄を磨くことなど、作って遊べるもの、使えるものを作りながら、さまざまな体験をしてもものとの付き合い方を学ぶ内容とされている⁽⁷⁾。現在の工作技術科における児童の年齢にあった教材を選ぶ視点として、(1)実際に生活の中で役立ったり、遊べたりするもの、(2)技術や長年培われてきた人間の知恵に触れられるもの、(3)ものの原理や機能、動きなどがおもしろかったり、不思議だったりするもの、(4)自分の技能や技術の上達や向上が感じとれるものの4つの視点が挙げられる⁽⁸⁾。

これら、4つの視点に関して、例えば、人間の知恵や技術に触れられる教材としては織り機やナイフづくりがあり、ものの原理や動きを知るものには、輪ゴムが次々と飛び出すバンバン鉄砲がある。技術向上を感じてとれるものとしては、木工の箱づくりなどがある。

この4つの視点によって選ばれ、実践された工作技術科カリキュラム⁽⁸⁾を調査した結果、和光小学

校のものづくり教材の特徴として以下のことが挙げられる。

- ・製作過程で、糸鋸やノコギリ、ゲンノウ、クラフトナイフ、カッター、はさみ等の道具・工具類を頻繁に使うため、技能の向上が重要視されている。
- ・工作技術科のカリキュラムを見ると、上記の教材選定4つの視点の内、（2）技術や長年培われてきた人間の知恵に触れられる教材が少ない。

以上のことから、矢口小及び和光小の技術教育教科指導の実践に関しては、作業に関する基本、技術に関する科学的認識の習得を中心としており、技術観及び労働観の育成はあまり重要視されていないと思われる。特に、人間の知恵や技術に触れられる教材が実践されていても、それらを生産している人間の労働に関する学習を取り上げておらず、労働観育成の要素が乏しいように思われる。

従って、よりよい技術の学力を育成するためには、技術観及び労働観の育成に効果的であり、さらに、バランスよく技術的素養を育成することが可能な教材の開発や授業展開の工夫が必要であると考えらる。

2. 3 ものづくり教材の比較・検討

表2に日本産業技術教育学会が定めている技術的素養⁽²⁾とこれを基に考案した小学校で育成する具体的な技術的素養を示す。

表2 小学校で育成する技術的素養

番号	技術的素養	小学校で育成する技術的素養
①	技術的な課題を解決するための手順および安全性を判断する力や創造・工夫する力	・目的に応じた創意工夫とその表現力 ・安全に配慮した製作
②	技術の利用方法や製作品に対する技術的な評価力	・技術に込められた人間の知恵の豊かさの理解 ・技術が社会でどう生かされているか理解する
③	生産、消費、廃棄に対する技術的な倫理観	・材料や道具を大切に扱う ・作ったものを大切にする ・環境に配慮したものづくり
④	自らを律しつつ、計画的に行動を継続する態度	・ものを完成する力（耐性） ・他者と協力して目標に迫る協調性
⑤	一般的には器用さと言われる巧緻性	・道具を正しく使う ・五感を自由に操作する
⑥	勤労や仕事に対する理解力、および職業に対する適切な判断力	・ものづくりに関わる仕事について知る ・ものをつくっている人の気持ちを体験的に知る

また、表3に、各校のものづくり教材を参考に、小学校中・高学年向けの技術教育の学習として適切と考えられる教材を取り上げ、各技術的素養に関して比較検討した結果を示す。表3における教材の効果区分の数字は、表2の小学校で育成する技術的素養を意味し、Aは非常に効果を得ると考えられる素養、Bはおおむね効果を得ると考えられる素養、Cは効果を得るのは難しいため指導の工夫や教材に応用が必要であると考えられる素養を示している。太い枠で囲んでいる②及び⑥の素養は、本研究で位置づけている技術観及び労働観に該当する項目である。この②及び⑥の評価が高く、技術観及び労働観の要素を盛り込むことが可能でバランスのよい技術的素養の育成に効果的であると考えられる教材として、石のナイフ、箸づくり、電磁石ザリガニロボット、超高層ビル、釘のナイフ、布草履、ブリッジコンテスト、タワーコンテストの8種類を選定した。

表3 教材の比較・検討

学年	教材	教材の効果					
		①	②	③	④	⑤	⑥
中	石のナイフ	B	A	B	B	B	A
	電池モーターカー	B	B	C	B	B	C
	ケナフの栽培と利用	C	B	A	B	C	B
	模型飛行機	B	A	B	B	B	B
	凧づくり	B	C	C	B	B	C
	箸づくり	B	A	A	B	A	A
中・高	電磁石ザリガニロボット	A	A	B	A	A	B
	超高層ビル	B	A	B	A	B	A
高	昔のおもちゃ（竹とんぼ、こま）	B	B	B	B	B	B
	発電機	B	A	B	B	B	B
	釘のナイフ	A	A	B	A	B	A
	下駄づくり	B	A	B	B	A	B
	ポンポン蒸気船	B	B	B	B	B	B
	布草履	B	A	A	B	B	B
	火起こし器	B	A	B	B	A	B
	ブリッジコンテスト	A	A	B	A	B	A
	タワーコンテスト	A	A	B	A	B	A

3. 小学校中・高学年を対象とした技術教育の教材

ここでは、技術観及び労働観育成に効果的でバランスよく技術的素養を育成することが期待できる8種類の教材とそれらの教材を用いた学習プログラムについて述べる。

3. 1 教材について

（1）石のナイフ

ナイフにする石を選ぶことから始まり、ゲンノウ

で叩いて少しずつできた破片をナイフに形成して製作する。安全面への配慮として、釘を打つ通常のゲンノウの使い方とは異なるため、石を持つ手や飛び散った石の破片に気をつけなければならない。約1時間で、紙や果物を切れるナイフを製作することができる。これは、弥生時代の石包丁に代表されるように、自然のものを加工し、生きるために必要な道具を生産していた昔の人の知恵を学ぶことができる教材である。

(2) 箸づくり

箸の材料となる木材をノコギリで箸の長さ合わせて切り、それをクラフトナイフで削って箸を形成する。形ができたなら、紙やすりで仕上げ専用のニスを塗って完成する。現在の子どもたちはものづくり経験が減少しているため、実生活における生活資料を入手しようとする際、買う事、消費することのみを発想し、「つくる」という発想が欠落してしまっているように思われる。箸づくりは、このような消費主義的な発想から、材料や作る人など生産の局面を理解させることができる。

(3) 電磁石ザリガニロボット

モータやスイッチ、導線、電磁石、電池、半田など、理科で学習するものを利用し、製作する。ロボットの本体の左右にモータが接地しており、この2つのモータの順回転、逆回転により動きの制御を可能にしている。小学生にとって半田付けの作業が課題となり、2人1組を作って、協力して作業を行わせたり、危険な時には声をかける役をつくる等、半田ごての使い方や安全面に十分注意する必要がある。さらに、ロボットの先端に、電磁石を取り付け、クリップ取り大会を通して電磁石のついたクレーンなどの学習に発展させることも可能である。

(4) 超高層ビル

これは、超高層ビルの模型を用い、鉛直荷重に弱いビルの模型から、鉛直荷重・水平荷重に強い構造へ補強する教材である。建築構造に関する基本的な知識として、風や地震、ビルの自重の設計を考慮に入れながら、ビルの柱と梁及び斜材の関係について学習することができる。さらに、補強した模型を柔かい地盤に載せるとビルが倒れてしまうことから、地盤及び基礎構造に関して学習を発展させることができる。また、建築物に携わる職業について学習を発展させることも可能である。

(5) 釘のナイフ

この教材は、150mm または 115mm の釘をガスバーナーや七輪を使って加熱し、ゲンノウで形成しながらナイフを製作する。金属加工の要素（釘を熱すること、釘を叩いて延ばすこと、砥石で研ぐこと）が含まれ、金属の電気伝導性しか習わない小学生にとって、赤く染まる鉄を見たり、金属の延性を知る機会にもなる。また、高温になった釘を叩くので教師は安全面に気をつける必要がある。しかし、逆に言えば、刃物を作る職人はそのような危険と隣り合わせに仕事をしていることを体験的に理解できる機会となる。

(6) 布草履

草履づくりは昔から日本に伝わる伝統技術であり、その技術を受け継いでいる喜びと、ものを大切にするリサイクルの発想がひとつになったものである。不用になったTシャツを帯状に裂き、芯縄であるビニールロープに合わせて編んで製作する。従来の草履は、わらやミチシバ、ミョウガの葉、ヤシの葉やシュロの繊維、竹皮、麻、紙など様々な植物素材を利用して作られていた。このように、自然の素材を生かした履きものである「草履」を題材にすることによって、技術に込められた人間の知恵の豊かさを実感することができ、不要になった古布を編んで製作する布草履は、リサイクルなど環境教育の視点を含めた学習に関連させることも可能となる。さらに、学校の上履きについて学習を広げ、その素材や作りかた、作っている人や機械に関して学ぶことによって、技術の発展性を理解する中で技術及び労働に対する価値観を育成することができる。

(7) ブリッジコンテスト

これは、割り箸8膳から長さ 300mm、幅 50mm、高さ自由の橋を4人程度のグループで製作し、下弦材の中央によい重り荷重を加えることのできる橋を製作することをコンテスト形式で行う教材である。トラス構造を用いた橋の製作及び製作した橋に荷重を加える実験を通して、トラス構造の種類及びその強度に関する理解を深めることができる。実際の橋の構造やタワークレーンのアームなどトラス構造が用いられている箇所を探すことで身の回りの丈夫な構造についても学習を発展させることが可能となる。

(8) タワーコンテスト

本教材は、決められた敷地内に、限られた材料内で、基準の高さを満たし、かつ、展望台を頂上に取

り付けたタワーを製作し、風にも強いタワーの高さを競う内容である。これは、構造を工夫して製作しなければ完成せず、同時にタワーを設計する際に考慮される風や敷地面積、展望台などの設備を満たすタワーを製作することによって、建築設計に関する学習をすることができる。製作に関しては、空間的な認識を必要とするため、立体について本格的に学習する6年生で実施することが望ましい。

また、ブリッジコンテストやタワーコンテストは、グループを組ませコンテスト形式にすることによって、創意工夫力やコミュニケーション能力も育成することができる。さらに、建築構造は使用用途、地震や風、地盤、建設費、設備等様々な要素が相互に関連し合って設計されている。これらをコンテストの内容として取り入れ、建築構造設計を学習することによって、技術に関する科学的認識を高め、また実際に設計している人の気持ちを体験的に理解することを通して、技術や仕事、労働に対する考えを深めることができる。

3. 2 学習プログラム

技術観及び労働観を考慮した小学校中・高学年向け技術教育の教材8種類について、(1)生活の中の道具・用具づくり、(2)電磁石ザリガニロボット、(3)建築物の構成を行い、それぞれの学習プログラムを表4、表5、表6に示す。

表4 生活の中の道具・用具づくり学習プログラム

対象	学習内容
中学年	<p>○石のナイフ（総5時間） 原始人の生活と道具の誕生② 加工のしやすい石について① 製作ーりんごの皮むきに挑戦ー②</p> <p>○箸（総12時間） 箸職人について④ 製作ーうどんを食べるー⑧</p>
高学年	<p>○釘のナイフ（総12時間） 刃物をつくる職人について④ 製作ー鉛筆を削るー⑧</p> <p>○布草履（総10時間） 自然の素材を生かした草履について① 製作ー布草履を履いて歩こうー⑤ 学校の上履きのルーツを探る④</p>

※ 太字は小単元

生活の中の道具・用具づくり学習プログラムでは、製作した後に「使って試す」という内容を取り入れることによって、技術と人間の暮らしの関連性を児童が意識して学習できるように配慮した。また、ゲ

ンノウやノコギリ、クラフトナイフ等工具類の使い方 の指導を含めた技能の習得から、金属加工や編む という内容を経験するようになっている。

表5 電磁石ザリガニロボット学習プログラム

対象	学習内容
中学年	<p>○ザリガニロボット（総14時間） ザリガニロボットのしくみ② 製作⑩ ザリガニロボットサッカー大会②</p>
高学年	<p>○電磁石ザリガニロボット（総10時間） 身の回りの電磁石について① 電磁石の製作・ロボットへの取り付け③ クリップ取り大会ー特大クリップを狙えー④ 鉄くずを運ぶクレーン②</p>

電磁石ザリガニロボット学習プログラムでは、直ぐに製作に入るのではなく、ザリガニロボットの見本を提示して、ロボットを構成している部品や動く仕組みについて理解してから製作させる。このようにすることによって、理科で学習したモータの原理や電池のつなぎ方、導線のつなぎかた、スイッチのしくみ等を振り返り、それらを応用させることによってロボットを動かせることに気付けるようにする。電磁石を取り付けた電磁石ザリガニロボットで行うクリップ取り大会では、強力な電磁石でないと取れない特大クリップを用意し、それを取るためのロボット本体の改造や電磁石を強くするための工夫ができるように配慮した。

表6 建築物学習プログラム

対象	学習内容
中学年	<p>○超高層ビル（総5時間） 超高層ビルと人の暮らし① 模型の補強① 地盤調査と基礎構造① 超高層ビル構造設計に関する仕事① 超高層ビルを建設する仕事①</p>
高学年	<p>○ブリッジコンテスト（総9時間） 平面トラスの強度実験② 設計、製作ーブリッジコンテストー⑥ 実際に橋ができるまで①</p> <p>○タワーコンテスト（総8時間） タワーと人の暮らし① 設計、製作ータワーコンテストー⑥ 実際にタワーができるまで</p>

建築物学習プログラムは、中学年で基礎的な知識を習得させ、その知識を応用して橋やタワーを製作できるように配慮した。この単元は、様々な条件を満足し、丈夫な構造を考えさせるため、構想するこ

とが重要になる。そのため、設計の段階でワークシートを用いて、チーム間の意思疎通や記録を整理する支援が必要になる。

それぞれの学年でこれらの内容を学習することによって、バランスのよい技術的素養の育成を可能とし、それぞれの小単位において、材料や生産者、機械に関する内容を意図的に盛り込むことによって、技術観及び労働観を深めることができるように考慮した。

4. 授業実践

本実践では、提案した学習プログラムの内、表6における建築物学習プログラムの超高層ビル及びタワーコンテストの教材を用いた授業を実施した。タワーや超高層ビルなどの高層建築設計を学ぶことによって、技術に対する科学的認識を高め、また実際に設計している人の気持ちを体験的に理解することを通して、技術や仕事、労働に対する考えを深めることを授業の目的として行った。

4. 1 超高層ビル教材を用いた授業実践

本実践は、東京・私立W小学校4年生34名を対象に、超高層ビルの構造設計に関する授業（45分を1回）を実施した。この授業の目標は、①超高層ビルの構造及び強度、②超高層ビルの構造設計の仕事とした。このうち、構造及び強度に関しては、ビルの柱と梁及び斜材の関係と基礎の意義の2つについて学習することとした。

授業では、図1のようなビルの模型を用意し、その模型に関して、（1）重りを載せても倒れない、

（2）横から押してもフラフラしないという2つ条件を満たす構造になるよう児童に補強させた。補強終了後、その模型を柔かい地盤に載せ、ビルが倒れることを観察させ、短い杭基礎・長い杭基礎に変えて再度実験を行った。ここでは、短い杭は地盤を貫通せず、ビルが倒れてしまう。地盤を貫通する長い杭にすると、ビルが建つことを観察させ、地盤調査と基礎構造の重要性が理解できるようにした。技術観及び労働観を高める観点から、授業の最後に、超高層ビル構造設計の仕事の内容、難しさ、やりがいに関する話をした。その話の主な内容は、①一般的な超高層ビルができるまで約10年をかけること、そのうちの半分の5年が設計に要する期間であり、構造設計を担当する人は1人か2人でやっていること、②使い方、建てる場所、材料、エレベータ、設

備の配置の考慮と地震や風に強いビルの構造を同時に考えなければならないことが難しく、さらに、使う人や掃除する人のことも配慮するとビルの構造はひとつひとつ異なること、③それらの問題を乗り越えてビルができあがった時には、ビルづくりに携わった人全てが満足していること、ビルをつかっている人に感謝された時にやりがいを感じることである。

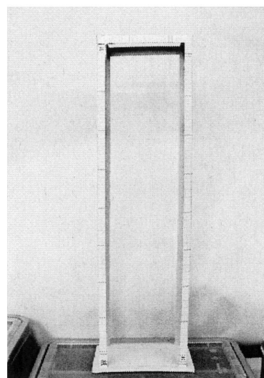


図1 超高層ビルの模型

図2は、児童が補強したビルの模型である。このように多くのグループが斜材を入れて水平荷重に対する補強を重視していた。また、与えられた材料内でより強度を増すために、柱と柱をつなぐ梁を多く用いている様子だった。

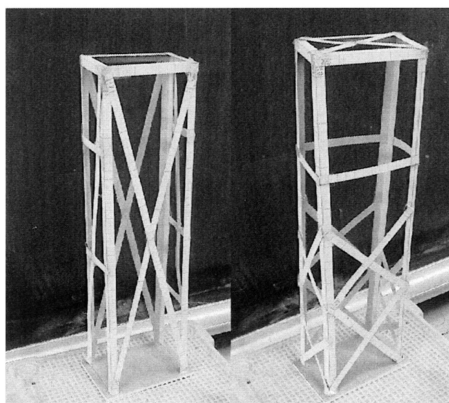


図2 児童が補強した模型

授業の前後に「①高くて丈夫なビルを建てるにはどのようなことに気をつければよいか」、授業後に「②超高層ビルを設計する仕事についてどう思いますか」という質問を行った。その結果を図3、図4、図5に示す。

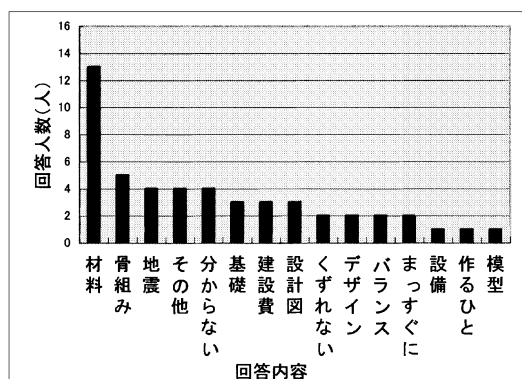


図3 授業前アンケート結果（質問①）

図3より、授業前は、「いい鉄を使う」「コンクリートをたくさん用意する」など材料に関する回答が多く、また、「ちゃんとした骨組み」など抽象的な回答が多かった。

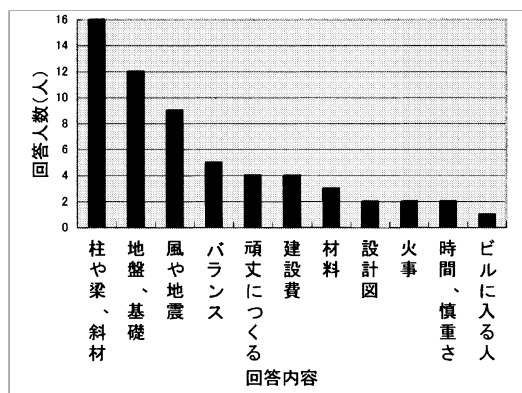


図4 授業後アンケート結果（質問①）

授業後になると、図4のように、「柱や梁、斜材を入れる」など補強の仕方や基礎に関して具体的な記述が多くなったことが分かる。例えば、授業前に「ちゃんとした骨組み」と抽象的な回答をしていた児童が授業後には「重心を全体にかけ、風や地震がおきてもゆれないように柱や基礎の作り方を気をつける」と回答するようになり、授業前に「きそづくりが大切」と回答していた児童が「きそ、はしら、はり、じばんをしらべる」と授業後には回答し、基礎の意義だけではなく、地盤や柱・梁の重要性にも理解を示すようになった。また、授業前「わからない」と回答していた児童が、授業後には「はしら、はり、プレース、くいも必要」と回答するようになった。

この変化は、授業を通して、超高層ビルの構造及び強度への理解が深まったことを示していると考えられる。

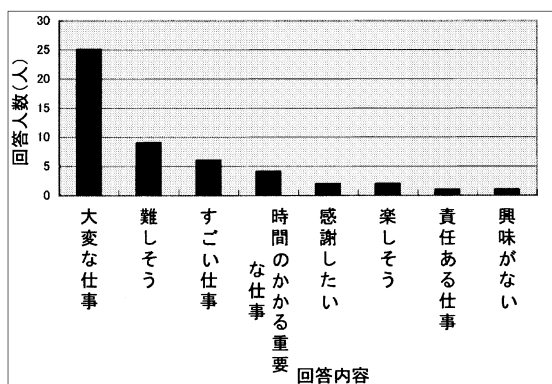


図5 授業後アンケート結果（質問②）

図5より、超高層ビルを設計する仕事に関して、大変そう、難しそう、重要な仕事、達成感がある、楽しそう、感謝したいなどの理解を示していることが分かる。具体的に児童の意見を取り上げると、以下のような回答が挙げられる。

- ・ 作るまで10年かけてその半分が色々話し合うことに使われていてとてもびっくりした。今までふつうにビルに入ったりしているけれど、ちゃんとビルを作っている人たちががんばっているなと思った。
- ・ 気が遠くなる感じにすごい！ぼくだったら作れない。
- ・ むずかしそうだけど、これをやると達成感があるから楽しそう。
- ・ ビルのつかい方に合わせたり、どうすれば人などの重さに耐えられるかを考えるのも大変だなと思う。

これらの意見や図5より、この授業を通して、ビルの構造や設計をする仕事への関心が深まったと考えられる。

また、授業の感想について自由記述を行った。その結果、児童がこの授業をおもしろいと感じ、ビルのことが知れてよかった、ビルの構造に興味をもったなどの肯定的な意見を得ることができた。

4. 2 タワーコンテスト教材を用いた授業実践

本実践は、小学生を対象として実践することを想定し、その資料を得るため、宇都宮大学教育学部技術教育専攻学生6名を対象にタワーコンテストの授

業（45 分を 2 回）を行った。この授業の目標は、構造を工夫してより高いタワーを作ることとした。

授業では、高さの基準となる東京タワーの縮小模型を用意し、コンテストの内容の把握後、個人でタワーの構造を考え、ワークシートにかき、そのワークシートをもとにグループで再度タワーの構造を考え、タワーの設計図をかく。そして、2 人組みグループで設計したタワーを製作していく。授業の最後には、製作したタワーを扇風機の風にあて、その様子を観察した。図 6 に学生が製作したタワーを示す。

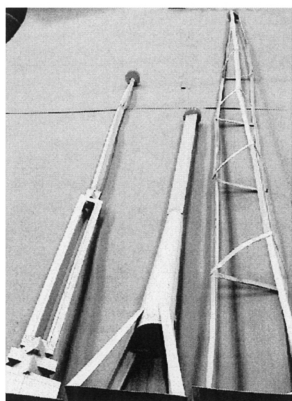


図 6 製作したタワー

授業の様子及び授業前後に実施したアンケート調査の結果から以下のことが明らかになった。

- ・柱を太く作る、重心の位置に気をつけタワー全体のバランスを保つ等風に強く、高いタワーを作るための構造を設計、製作することができた。
- ・製作時はタワーが完成するかどうか不安だが、完成すると達成感があったなどの意見が多く、授業を通して、建物を建てる苦労や難しさを感じ、建築技術への興味を持たせる教材であった。
- ・本実践では、製作に 2 時間を要したことから、小学生に同じ時間で実践するならば、4 人程度のグループで製作を分担させるなどの工夫が必要となる。

本実践では、技術やそれを生み出している人間の労働に対して難しさや苦労への理解を示すことはできたものの、その先にある技術及び労働に対してすごいと思わせたり、感動させたりすることまでは不十分であった。

5. まとめ

本研究では、小学校・中学校・高等学校を一貫した技術教育の樹立に向けた小学校技術教育の教材開発を目指すものとし、技術的素養の育成に加え、技術観及び労働観を位置づけながら、小学校中・高学年を対象とした技術教育の教材開発をすることを目的として行った。その結果、以下のことが明らかになった。

- (1) 技術観及び労働観の育成が効果的で技術的素養をバランスよく育成できる教材として石のナイフ、箸づくり、電磁石ザリガニロボット、超高層ビル、釘のナイフ、布草履、ブリッジコンテスト、タワーコンテストを開発することができた。
- (2) タワーコンテスト及び超高層ビルの学習プログラムは、建築物の構造及び強度への理解を深めることができ、建築物の構造や設計をする仕事への関心を深めることができる教材であり、技術観及び労働観育成に有効な教材である。

今後の課題として、子どもたちの技術や労働に対する認識をさらに変えていくため、感動を与える教材と授業展開の工夫が必要となる。

参考文献

- (1) 河野義顕 大谷良光 田中喜美：技術科の授業を創る，学分社（2005）
- (2) 日本産業技術教育学会誌第 41 巻第 3 号別冊（1999）
- (3) 三浦登・奥井智久・毛利衛（他 32 名）：新編 新しい理科 3～6 上下，東京書籍株式会社（2005）
- (4) 渋井祥子（他 11 名）：新編 新しい家庭科 5・6，東京書籍株式会社（2005）
- (5) ものづくり人づくり研究会：ものづくり人づくり夢づくり，開隆堂出版株式会社（2002）
- (6) 大田区立矢口小学校・安方中学校・蒲田中学校：小中一貫した Technology Education 教育課程の開発文部科学省研究開発校最終年次研究紀要（2006）
- (7) 和光小学校：パンフレット（2007）
- (8) 和光小学校：いちょうの木 No57(726)（2006 年 12 月 5 日）