

生活の中の課題を題材にした授業

－ ものをつくる力を導きだす授業づくり －

廣澤 秀典¹

今年度の長期研修のテーマ“「確かな学力」を育む授業づくり”に掲げる「確かな学力」は、「生きる力」を知の側面からとらえた力として、知識や技能に加え、思考力・判断力・表現力などまでを含み、学ぶ意欲を重視した、これからの子どもたちに求められる学力と位置付けている。本研究は、「確かな学力」の実現に向け、技術・家庭科の目標にある「生活と技術のかかわり」に注目し、「学ぶ意欲」を持つことができる授業づくりを探るものである。

はじめに

1 中学校技術・家庭科の学習指導要領の改訂

平成14年度から実施された中学校技術・家庭科学習指導要領では、従前より、木材加工・金属加工など11領域に分割して指導してきた学習内容が、共に2分野の計4分野に統合された。内容構成の理由の一つとして、「生活と技術のかかわり」を理解するうえで、科学技術の発展にともない、身の回りにある製品や生活そのものが変化していることに対して、必ずしも、各領域に細分化することが適当ではないということがあげられている。

2 小学校との関連

改訂の状況を見たとき、校種間においても考慮しなければならない問題がある。「音」の分野を例にとると、改訂以降小学校の理科では、紙コップスピーカの工作などの「電気を音にかえる」授業はほとんど行われていない。中学校技術科では、つくることが目的であるという点で授業の進め方が異なっている。

3 生活の変化

日常生活を見ると、生活の変化に伴い、ものをつくる機会が減り、ものに対する見方が変わってきているという点での問題がある。授業を考えるうえで、「生活と技術のかかわり」を左右する「もの」に対する見方の変化に留意する必要がある。

このような状況の中で、日常生活に必要な「生きる力」を生徒たちに身に付けさせるには、ものづくり教育が必要であるという視点に立ち、本研究では、ものに対する見方を変えられる題材を設定し、他教科や校種間との関連を視野に入れ、「生活と技術のかかわり」

を主体的に学習することのできる授業づくりを探ることとした。

研究の内容

1 研究テーマと仮説

ここで「生活と技術のかかわり」について、具体的にどのような学習指導が必要なのかを考えてみたい。

技術科の学習内容の中でつながりにくい内容の一つとして、製図と製品の関係がある。本来製図は、第三者に対して、形や寸法・材質・加工などの情報を正確に伝えるという役割をもっている。しかし、製図にかかっているものが、どのような働きをし、なぜその形になっているかを知らない生徒は、単に物体の形を表している図と、製図を受け止めていることが多い。技術科でいうものづくりは、製品を「つくる（ものづくり）」ことであり、「できる」ことではあるが、「生活と技術のかかわり」においては、単にものをつくっているわけではなく、生活に必要であるという目的を持った製品の製作である。したがって、生徒が、これからつくろうとしている製品に、目的に応じて、どのような知識や技術を応用させるかが重要であり、構想図や設計図を学習する段階で、材料の特徴や製品の構造などの知識や技術を、興味と関心を持って学ばせることが大切であると考え。そこで、「生活と技術のかかわり」の学習において「学ぶ意欲」を高め、生活の中の課題を題材にした学習指導として、設計の段階の1～2時間を使い、自分の生活を改善する目的が果たせる機能を、材料や構造の試験を行いながら、発見し、興味や関心を持って学習することのできる授業を考えたい。

私たちが日常で、目にする道具の形は、たくさんの先人たちの知恵と試行錯誤を経て、ようやくたどり着いた合理的な形である。製品においても試行錯誤され、実験や試験、試作品の製作などの結果、その形にたどり着いていると思われる。そして、どちらにも共通して言えることは、その形が人のため、また社会のため

1 鎌倉市立手広中学校
研修分野（技術）

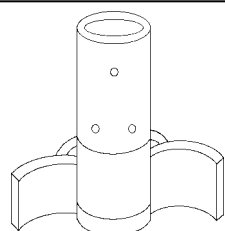
にあるということである。この試行錯誤や試作品の製作などの追体験として、材料や構造の試験を授業に取り入れてみる。そのねらいは、形や材質が持つ働きを有効に活用し、また、どのような構造にするのかを生徒に考えさせることにある。その授業の中で、ものに対する見方を変え、これからつくろうとする製品に対して、「自分の生活を改善する」という目的を持ち、主体的に学習しようとする「学ぶ意欲」の変化を期待し、次のように仮説を設定した。

生徒の生活の中から見つけた題材を使い、他教科や校種間の関連を視野に入れた材料や構造の試験を授業に取り入れることによって、生徒は、主体的に学習をしようとする。

2 検証授業の概要

(1) 具体的な題材

検証授業は、第1図のような外部スピーカーを題材に計画した。ここでは、「音」を大きくする



第1図 外部スピーカー構想図

ために最も適した材質や形状を試験しながら学習していく方法をとった。この題材を扱う指導計画は、20時間とし、指導計画のうち3時間を題材の試験を交えた学習とした。外部スピーカーを製作するにあたっては、アンプユニットを使い、完成品は、高さ220mm、外径55mmの円柱に下からスピーカーで音を出す仕組みになっている。原理としては、高等学校物理で「音」を学習するが、円柱形の筒に生じる音の共鳴などによって、直接スピーカーから出されるよりも、約2～3倍の音に聞こえるようになってきている。用途は、ミュージックプレイヤーやコンピュータに接続して音を出すことなどを考えた。

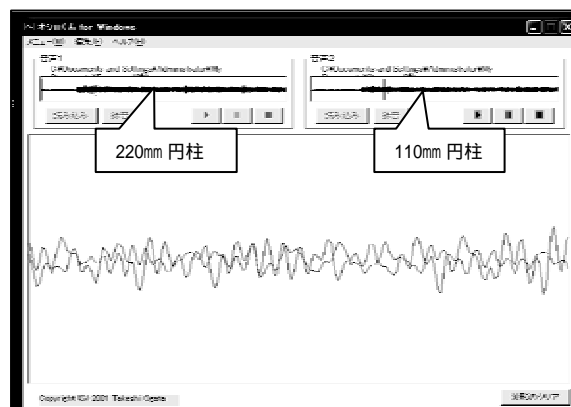
この外部スピーカーを題材に、本研究の検証を行うことにした理由は、一点目に、小型のミュージックプレイヤーやコンピュータが普及し、生徒の生活の中で身近になってきている。これらの機器から出される音は、イヤホンやごく近くでしか聞くことができないものが多いため、このような外部に音を出せる簡単な装置は、生徒の興味や関心を引く題材と考えた。二点目として、技術科の分野では、「電気」は指導に工夫を要する内容の一つであることがあげられる。木材や金属のように形になっていて、五感で感じ取れる対象ではなく、「エネルギー」の一種であるという点で、組み立てて「光る・音を出す」などの結果を見るまでは、理解しにくい。このようなことが技術科で「電気」の内容に苦手意識を持たせている要因の一つと考えた。そして三点目として、学習事項の扱いに、変化が著しい「電気」と「音」の分野の題材開発が、本研究のテーマに迫るものと考えた。

(2) 検証授業の実際

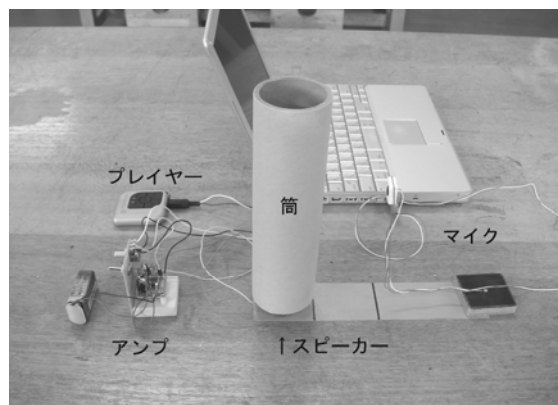
ア 筒をのせた場合とのせない場合の音の違いを知らせる。使用する音源は、校歌や体育祭の入場曲など音やテンポがはっきりした曲調のものを使用した。

イ 材料や構造の試験では、のせた筒の種類にともなう音の違いを、コンピュータでオシロスコープの機能を有するソフトウェア（音声波形合成ソフト）を使い画面に波形で表す(第2図)ことによって、電気や音といった手に取ることができず、目に見えないものの方を変えられるようにすると共に、コンピュータを使った測定の手順を理解させた。

なお、この授業では、試験をする際に、5分程度の短い時間で操作方法がわかる音声波形合成ソフト「オシロくん」を使うことにした。(フリーソフトウェア理科教材ソフトの広場“りか”工房 作:緒方 猛)。



第2図 オシロスコープによる波形の測定例



第3図 材料の試験

ウ 試験は、次の4種類をそれぞれ2班ずつに測定させた。

- ・同じ筒の長さで、紙とプラスチックの違いを測る班
- ・同じ材質・筒の長さで円柱と四角柱の違いを測る班
- ・同じ材質・円柱で長さの違いを測る班
- ・同じ材質・筒の長さで厚みの違いを測る班

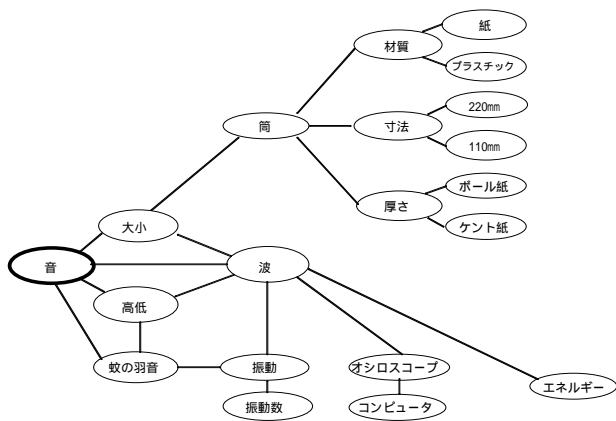
時間短縮のため、測定機器の位置を各卓にテープで印をしておき、機器がずれてもすぐ正しい測定環境に戻せるようにした(第3図)。

エ それぞれの試験を予測、結果、発展の3項目についてまとめ、全ての班の結果から音響効果に適した材質や形状を考えさせるようにした。

第1表は、検証授業の学習内容の目標構造で、目標構造に出てくる語句のつながりのモデルを第4図に示した。これらは、本研究において、学習指導要領に準じた学習内容の確保とその授業における生徒の学習状況を把握するために独自に考案したものである。

第1表 検証授業の目標構造

学習活動	学習事項	学習内容(学習目標)					身に付けさせたい力
		レベル1	レベル2	レベル3	レベル4	レベル5	
オシロスコープのソフトウェアを使って筒から出てくる音を測定する。	筒	身の回りにある筒状のものに気付く。	音を出す筒状のもの、メカホンや笛などに気付く。	様々な筒から出てくる音の違いを予想できる。	様々な筒の特徴を知ることができる。	音を出す目的に応じて筒を選択できる。	
	音	筒をのせた場合、音のエネルギーが拡散しないことを知る。	音は振動の一種であることを知る。	振動と音の大小・高低の関係について知る。	振動を変化させると、音が変化する方法を知る。	目的に応じて音を変化させる方法を考える。	音の変換方法や音の伝わる仕組みについて理解し、筒を選択することができる。
	コンピュータ	コンピュータとは何かを知る。	コンピュータでできることを大まかに知る。	コンピュータを起動させたり、終了させることができる。	コンピュータのキーの打ち方を知る。	コンピュータの使い方を知る。	コンピュータを用いて、オシロスコープ(ソフトウェア)での測定ができる。
	オシロスコープ	オシロスコープとは何かを知る。	オシロスコープの波形の意味を知る。	オシロスコープの使い方を知る。	オシロスコープで音を測ることができる。	オシロスコープの測定データと比較できる。	

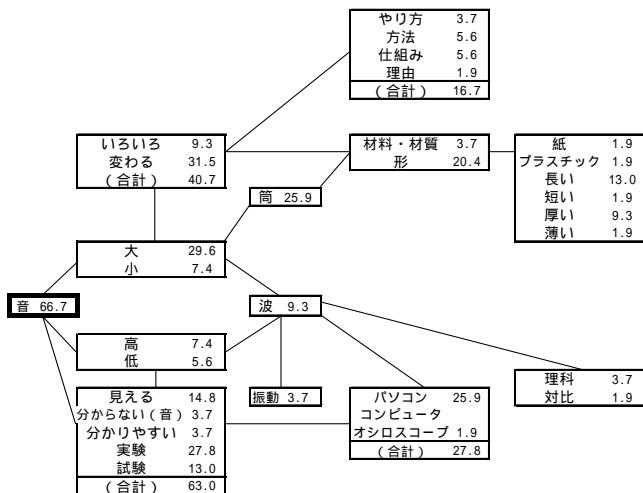


第4図 検証授業 語句のつながりのモデル

検証授業の焦点は、目に見えない「音」である。次に、視覚化した「波」、そして原理的・科学的な語句として「振動」、それらの関係を日常生活に求めたのが「蚊の羽音」である。まず、焦点を「音」にするために、筒をのせた場合の「音」の聞こえ方の違いから始めた。次に、興味や関心を本時の課題に結び付け、現象の説明を行った。聞こえている音の音量や音質が、どのようにオシロスコープの波形として表れるかを説明し、筒によって「音」の大きさが変わった理由(共鳴)については、深くふれていない。コンピュータの扱いについては、1年生の技術科で、表計算ソフトウェア、演示型ソフトウェアなどをすでに授業の前に学習している。しかし、オシロスコープのソフトウェアをコンピュータで、起動させて使うのは初めてである。これらの説明を基に「音が大きく聞こえる筒」を選択する授業を展開した。なお、使用したワークシートの質問は、検証授業の目標構造(第1表)をもとに考えた。

(3) 結果と分析

検証授業後の生徒の感想に出てくる語句を第4図に基づき集計したものが第5図「生徒の感想から見た語句のつながりのモデル」である。これによって生徒の学習状況を分析してみたい。それぞれの語句の右側にある数字は、感想に出てくる語句を基に集計したもので、どれくらいの割合の生徒が、その語句を使って感想を書いたかを示している。例えば「音」66.7%、「大」29.6%、「筒」25.9%、「形」20.4%、「長い」13.0%から、「音を大きくする筒の形は長い」という語句のつながりが読み取れる。



第5図 生徒の感想から見た語句のつながり 数字(%)

全体的には「音が波」であることより「音が見える」ことの方が、印象が強かったようである。また、別の形状の筒から出る音をオシロスコープで測ってみたいというように、試験に対する興味は持たせることができたが、「波」とのつながりは弱いように読み取れる。

この部分においては、実際に設計・製作していく過程で、音が大きくなると波形がどのように変化するのが、音が低くなった時は、どのように波形が違ってくるのかなど、「音」とオシロスコープに表示される「波形」との関係や「材質・形状・寸法」と「波形」の関係を反復する学習(製作過程でも計測させる)が必要であることを示している。「コンピュータ」の使用に関しては、苦手であることが感想に記述されており、この検証授業のような「コンピュータを使った簡単な測定」を計画するにあたっては、3年間を見据えた学習指導要領の内容「B 情報とコンピュータ」の指導計画との連携という点も重要になってくることが明確となった。

検証授業では、主に「材料に関する試験とその方法」に重点をおいて学習したことにより、特徴や仕組みといった原理的な領域があることを理解したことが読み取れる。また、感想の多くには、ものをつくる過程で試験をしていくことに対して、情意面での感想が見られ、特徴や仕組みを探究する科学的な領域を取り入れた製作に意義があると考え始めているようである。

以上のことより、検証授業で生徒が学習した内容は、

- ・音を大きくする筒の形は長い。
- ・音を大きく聞こえるように変える方法や仕組みは、いろいろある。
- ・音を見えるようにし、実験（試験）するにはコンピュータ(パソコン)が使える。

の3項目と推察され、検証授業で計画した、第1表の「身に付けさせたい力」におおむね近づけたものと判断した。

研究のまとめと課題

検証授業では、「生活に必要なものをつくる」という目的に向け、材料や構造の試験を通して、比較・調査し、具体的な形(もの)に統合し、つなげる(つくる)一つの思考の流れを示した。題材の製作にあたり、筒の特徴や音を大きくする仕組みを知ることは、つくるという作業に終わらず、自分なりの考えを持ってつくるという点において、重要な役割があり、結果的に、つくるものに対して、自分の生活の中の課題を見つけ、自ら課題を解決していくことにつながっていくものと思われる。「学ぶ意欲」を引き出すためには、技術科ならではの、「題材の選択」や「展開の工夫」などが考えられる。「つくってみたい」と思える題材や、ものが変化することのおもしろさや様々な働きをするという驚きと発見をもたらす工夫が「ものをつくり出す力を導く」ために重要であると考えられる。この1時間の授業(検証授業)では、ものに対する見方の変化は、1時間の活動に見合った程度にしか生み出すことはできなかったが、材料や構造の試験を取り入れた授業に対して、生徒は次のような感想を書いている。

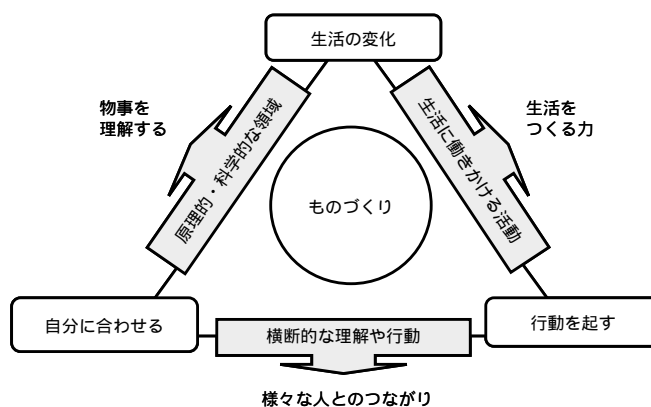
【参考資料1】生徒の感想より抜粋

- ・電気試験をやってみて思ったことは、スピーカーの仕組みや音の大きくするやり方などをもっと知りたいと思った。
- ・とても楽しいです。作りながらそういうことが分かるのでこれからの授業もそうして欲しい。
- ・耳では分からない音でも、パソコンなどの機械を使うとはっきり分かりました。長かったり短かったり厚みが違ったり、いろいろな条件によって、音が変わるといことが、分かりました。他の形や物質でもやってみたいです。

以上のことから、この検証授業においては、仮説である「生徒の生活の中から見つけた題材を使い、他教科や校種間の関連を視野に入れた材料や構造の試験を授業に取り入れることによって、生徒は、主体的に学習をしようとする」という姿勢が生徒の感想の中から読み取れたものと考えられる。

本研究のもともとの発想は、特定のテーマについて、いくつかの教科の学習内容を関連付けて学習する横断的な授業を参考に考えたものである。技術科は、領域で分割した学習指導から題材を主体とした学習指導に変わったことで、教科内で既に木材・金属・電気などの学習内容を横断的に行う扱いになっている。この横断的な授業によって、生活と技術のかかわりにおける「身に付けさせたい力」を学習すると共に、ものをつくることを通して、生徒自身が持っている知識や技術を、横断的に発揮する能力や資質を伸ばすことが、技術科の新たな課題であり、「確かな学力」が「生きる力」として定着していくことにつながると考える。

「生活と技術のかかわり」を理解し記憶するためには、知識として知るだけではなく行動が必要になる。また、目的を持ったものをつくるには、目的に向け力を発揮する経験や体験が必要である。生徒は、新しい学習のたびに、それぞれが持っている知識や技術を統合しつなげることによって、内容を理解していると思われ、目的に向け統合することで、持っている知識や技術は整理され、明確になっていくものと考えられる。これらを踏まえ、生活の見方を変えるものづくり(第6図)を目指し、生徒が「外に向かって力を発揮する(働きかける)場の設定」として「ものづくり」とは何かや、また、主体的に活動するために「導きだす授業づくり」はどうすべきかを、今後も探っていきたいと考えている。



第6図 生活の見方を変えるものづくり

参考文献

神奈川県立総合教育センター 2006 「幼小、小中 校種間連携学習指導事例集 学びのギャップを埋めよう！」
 文部省 1999 『中学校学習指導要領(平成10年12月) 解説・技術・家庭編』 東京書籍