

## 技術科における技能学習

徳井輝雄

### 1 はじめに

この小論では、技能を生徒に修得してもらう為に必要なのはどんな事かをみていく。

そのためには、まず技能がどのような場面でどのように発揮されるかをおさえる必要がある。技術科の場合、ものを作ったり、測定したりするときであり、ほとんどの場合、道具や機械を使って、材料を加工し組立ったりする時に発揮される。

次に、このような場面で発揮される技能を修得するには、どのような事が必要になるかをみていく。

第一には、理論的な知識である。技術科では、道具や機械に関する科学的原理や使い方の知識が必要である。他の技能的教科での技能学習も、おそらく同様であろう。音楽科では、音譜が読めるとか、美術科では遠近法や色の配合に関する知識等がそれにあたるであろう。

第二には、いわゆるコツと言われるものである。コツと言ってもいろいろな程度のものである。その中には、言葉や図や示範などで説明のつくものがある。技術科でいえばのこぎりの使い方、かんなの使い方などは或る程度まではこの部類に入る。おそらく体育科では走り方、砲丸の投げ方等、音楽科では発声法などがそうであろう。このコツの中で、説明不可能な部分なるべく減らしていくのが教師の役目である。しかし、説明不可能な部分が残ることは否めない。このさらに残る部分は生徒みずから体得していくものである。これはひとえに生徒の学習意欲にかかってくる。それはほとんど繰り返しの反復練習や経験の積み重ねによって体得されるものであるからだ。この意欲の喚起は、評価の仕方、目標のもたせ方、やさしい段階からむずかしい段階へと、いわゆる技能の階段を上らせるといった仕方など種々考えられているところである。

ここでは、以上のような流れに従って、技術科での技能学習の諸側面を述べていく。

なお、「技能とは何か」という定義が、この種の議論には必ず問題になる。「技術とは何か」と同じように、技術と技能との関連などを含めてこれだけで一つの論文のテーマとなりうるものである。定義をめぐっての議論を避ける意味で、ここでは次のような意味あい

すすめていくことにする。技能とは、技術を発揮する個人的な能力である。即ち、社会的な技術が個人に定着したものを技能と呼ぶことにする。社会的な技術は、個人の技能を通じて発揮される。技術は社会的に獲得されたものであり、それが教育等によって個人に与えられ技能となる。この技能が他人に伝えられ受け入れられれば、それは技術となって社会化される。従って技術と技能は相互に転化する部分を持っている。学校での技術教育における技能学習とは、生徒にとっては、社会的な技術を個人的技能としてまず定着させる営みであり、教師にとっては、社会的技術の伝達のみならず、教師の個人的な技能をも生徒に伝えてそれを技術化していく営みでもある。

### 2 技術科での技能のとらえ方

技能は道具や機械の使用を媒介として発揮される。生徒に対して、技術科の授業を通じて身についたものは何か、という問いをしたところ、40%の者が道具の使い方をあげた。このように技術科では、技能が道具や機械の使用を媒介として発揮されることがほとんどである。これは、技術科における技能の一つの特徴となっている。すなわち、道具がうまく使えること、機械がうまく使えること自体が一つの技能となっている。

したがって道具や機械に関する原理や使い方の知識の有無やその程度が、技能修得のための大きな要素になっている。このことは、技能学習を助けるために、道具や機械に関して、その背景となっている科学的原理を知識として修得させなければならないことを意味している。使い方の修得も、いわゆる使える程度のことならば説明可能であり、まさに体で覚えるといったことは少ない。すなわち、「説明不可能なコツ」「秘伝的なコツ」の要素が入ることは少ない。また、学校教育ではそこまで目標にしなくてよいし、見方を変えれば、我々は、いわゆる説明不可能な部分を少しでも少なくしていく努力をしていく必要がある。

技術科での授業の目的は、技能修得そのものだけではない。それを将来の生活に役立てる能力の育成が大きな目的である。したがって、技能修得の程度は、将来の生活で、気楽にヤル気が起る程度でよいと考える。将来ヤル気が起る程度とは、たとえば、電気コタツ

が故障した時それをじぶんでなおす気が起る程度のことである。それには、回路計（テスター）が使えるか否かということが大きな要素になってくる。テスターを気楽に使えれば、気楽になおす気が起るだろうということである。この場合、テスター使用の経験の有無が大きな要因となっている。したがって、何を体験させるかが非常に大切になる。それは、将来の日常生活や産業活動の初歩的な基礎になるものがよいことになる。そういう意味からも、男女共学での中学一年の木材加工では、製図と三枚組みつぎを、二年生の金属加工では、ネジ接合をとりあげている。

### 3 技能学習のためのさまざまな手だて——コツの教え方——

大量生産工場では熟練工のいわゆるコツを分析し、それをいくつかの単純な作業に分解し、一人一人に分担させ、それを再編成することにより、コツの持っていたベールをつぎつぎと剝いでいった。では教育現場ではこのコツを学ぶのにどのような手だてが可能であろうか。単純な技能に分解してもそれを再編成するのは生徒一人である。工場方式をそのままとすることは出来ない。ここでは四つの観点をとりあげる。

#### (1) 理論的背景の説明

たとえば、かんながけや旋盤作業等の基礎としての切削理論の重視（切削角と切削に要する力や先われの生じやすさ。切削角と切削の仕方、二枚刃の意味等）。慣性の法則とかな身の出し入れの関係（かなを机の上に立て、かなの頭をたたいて刃をひっこめようとする生徒がいる）。加工や組立の基礎としての測定理論（ノギスの使い方と原理、テスターの使い方と原理。）

これらは、コツの周辺、コツを支えている理論の学習とあってよいだろう。

#### (2) 理論と実践の組み合わせを狙ったプログラム実験。

上述のノギスやテスターの使い方はプログラム化された実習を用意すると修得しやすいだろう。これは技能の階段を上らせる一つの手だてである。

#### (3) 失敗例の提示

作業中には、生徒は、説明を聞くことをいやがる。早く作業に入りたがる。したがって大事な説明も耳に入りにくい。そこで、失敗例を話すことにより注意を喚起することがよくある。

生徒へのアンケート調査の結果によると、技術科においてはとくに失敗がヤル気をなくす大きな要因になっている。したがって失敗しやすい例の話をし、それを防ぐ方法を示すことは、いわゆるコツを教えることにほかならない。これを実習作業の前や際に織り

込むとよい。

たとえば木材加工での三枚組みつぎでは、凹部を作るときは両側からノミ作業をすすめる、凹部を先に作りそれにあわせて凸部を作ると失敗が少ない、のこぎりは胴付きのこを使い、切り代を考慮に入れるとか、木目の方向と凸凹部の方向とに気をつける等の事を話している。

またネジ切りでは、タップを折ることが多いが、その原因の第一は下穴の深さ以上に深くタップをねじ込もうとすることである。つい、ねじ込むことに夢中になり深さの事は忘れてしまうのである。

電気回路のハンダづけでは、表面的にはつながっているかにみえても、電気的にはつながっていないことがあるとか、接触不良になっていることがよくある点を話し、一つ一つテスターで確めながらハンダづけをつづけていくことを勧める。またハンダそのものよりも、接続したいリード線の方をあたためよう心掛けることも指摘する。

失敗を防ぐ一般的な方法としては、いわゆる試しにやってみることが一番良い。モデル実験とか予備練習がそれである。時間や材料などの関係で必ず試みるわけにもいかないが、今までに試みた例を挙げると、次のようなことである。

- イ 三枚組みつぎだけの練習
- ロ ほぞ・ほぞ穴接合だけの練習
- ハ 鍛造の練習
- ニ 金のこによる切断の練習
- ホ 金属棒の曲げ加工の練習

#### (4) 能率よく作業する方法の示唆

能率よく作業をすることはコツの1つである。たとえば、

- イ 切断では固定の仕方、力の入れ方の説明
- ロ 作業の順序（段どり）に気をつける事の強調
- ハ T定規の使い方、直線を引くのに一点だけ決めればよいことを強調

#### (5) 意欲的学習の喚起

口頭や図や示範などで説明できないようなコツを体得してもらうには、先に述べたように、意欲的なくり返し練習しかない。それを行う条件は、作業そのものが楽しいときである。では、生徒はどのようなときに楽しく学習し作業するのであろうか。生徒へのアンケート調査の結果によれば、好きなものを自分のペースで作っていく楽しさと、友人と協力しあって、しゃべりながら作っていくことが、一番楽しいようである。したがって条件の許すかぎり、作るものを多様化し、仲間どうし助けあえるグループ作業にしていけることがのぞましい。

#### 4 あとがき

技能修得のためには、生徒が技能修得の程度について、目標をもつ必要がある。その目標として、2で提起したように、将来ヤル気が起る程度でよい。どの程度の力量がついたならばヤル気が起るのかという事については、生徒一人一人にとっては主観的なものである。

ヤル気を起す要因の中には、何なにする事のおもしろさを知ったなどという漠然としたものも含まれている。いわゆる身についた技能のみに絞って考えるならば、ある程度の目安はつくであろう。筆者は、板材加工においては、板の接合を、角材加工においてはその接合（三枚くみつきとホゾホゾ穴接合）を、金属加工については、ネジ接合をそれぞれとりあげた。これらがなんとかできれば、かなりの道具や機械を使えるようになったとみてよい。即ち、もし将来そのような道具や機械を使って、何かを作らねばならなくなったとき、気楽にとりくむ気になるであろう。

#### 注

- ① 技術・技能の定着度の評価法について——技術系列における男女共学の評価をするために——名古屋大学教育学部附属中・高等学校紀要第28集(1983) P.113 参照
- ② 同上 P.117 参照
- ③ 技能的教科についてのアンケート——資料1——を参照
- ④ 木材加工についてのアンケート——資料2——を参照
- ⑤ 本校の技能的教科を担当している教師の、技能に対する考え方の概略について、資料3, 資料4を参照されたい。

技術科における技能学習

資料1 技能的教科についてのアンケート結果 84. 9~10  
中学生対象

I 授業で身についたものは何かありますか。

	技術	家庭	体育	音楽	美術
ある。	男 87%	80%	83.4%	63.3%	77.7%
	女 86	83.5	81.0	56.3	83.1
平均	86.5	81.7	82.3	59.7	80.0
その内容で多いもの					
技術	道具や機械の使い方		40.4%	物を作る自信や楽しさ	18.0%
家庭	調理方法		37.8	栄養知識	15.9
体育	走ることなど運動種目をあげた者		62.1	体力や運動神経の向上	10.5
音楽	歌をいろいろ覚えた		17.7	歌い方を覚えた	14.5
美術	遠近法・立体の表し方色の出し方等絵の書き方		34.2	美的センス	10.0

II 授業でヤル気が起こらない時がありますか。

	技術	家庭	体育	音楽	美術
ある。	男 54.3%	55%	57.4%	45.0%	54.1%
	女 76.7	64.3	71.4	67.0	67.8
平均	65.2	59.8	64.5	55.6	60.8

III ヤル気をなくす理由

	男	女	平均
<技術>			
① 失敗したとき	60.0%	54.5%	55.2%
② 不器用	12.0	42.4	29.3
③ めんどろ	16.0	36.2	27.6
④ 疲れる	16.0	21.2	18.9
<家庭>			
① めんどろ	45.5	40.7	42.9
② 疲れる	45.5	29.6	36.7
③ 不器用	18.2	11.1	14.3
④ 失敗したとき	18.2	0	8.2
<体育>			
① 不器用	34.3	31.1	32.5
② 疲れる	28.6	33.3	31.3
③ 失敗したとき	25.8	33.3	30.0
④ めんどろ	31.4	20.0	25.0
<音楽>			
① めんどろ	51.6	53.5	52.9
② 疲れる	44.4	32.6	37.1
③ 点数のつけ方	37.0	18.6	25.7
④ 不器用	33.3	14.0	21.4
<美術>			
① 失敗したとき	42.4	45.0	43.8
② めんどろ	39.4	40.0	39.7
③ 不器用	36.4	30.0	32.9
④ 疲れる	27.3	12.5	19.2

資料2 木材加工に関するアンケート結果 1984. 4.  
中学二年生が一年生の授業を振り返る。

対象；中学二年生（男22名、女22名）

授業内容；板材を使い、必ず三枚くみつぎを施したものを作るとい課題を与える。時間的余裕のある者はかくしきぎをする。

アンケート結果の一部

1 授業が楽しかった理由

男	友人としゃべりながらできた。	5名
	予想通りのものができた。	4
	友人とうまく協力しあえた。	2
	物が出来上っていくのが楽しい。	2
	その他	3

女	友人としゃべりながらできた。	3
	友人とうまく協力しあえた。	3
	物を作ること自体がたのしい。	3
	物が出来上っていくのが楽しい。	2
	その他	2

2 授業が楽しくなかった理由

男	うまくできなかった。	2名
	友人とうまくいかなかった。	1
	どうしていいかわからないところを先生に教えてもらえなかった。	1
	製作図どおりにできなかった。	1

女	むずかしかった。	1名
	切断がむずかしかった。	1

3 友人とおし協力しあったことはどんなことか。

男	切断	8名	その他	4名
	なかった。	5		
	三枚くみつぎ。	3		
	製作図を書くとき。	3		
	かくしきぎ	2		

女	切断	10名	その他	3名
	かくしきぎ	8		
	くぎうち	5		
	いろいろ相談した。	3		
	三枚くみつぎ	3		
	かんなげずり	2		

4 技術科の授業は他の教科（数学等）とくらべてどうか。

	男	女	計
楽しい。	14名	12名	26名
同程度。	3	7	10
つまらん。	3	1	4
わからん。	2	2	4

<楽しい理由>

男	好きな物を完成させるよろこび。	10名
	頭を使わない。	3
	友人としゃべれる。	2
	体を動かす。	1

女	物を作ること自体が楽しい。	3
	みんなと協力しあえる。	3
	友人としゃべれる。	3
	体を動かす。自主的にできる。	各1

資料3 技能の諸側面  
各教科からとらえた姿

'84.9.19

	技術	家庭	体育	美術	音楽
技能修得はどの程度追求されているか。	道具が使える程度。上手に使えるようにしてしまふまではしない。	経験させる程度。上達は考えていない。	器械運動等ではかなりの程度。ダンスではほとんど追求しない。	創作(表現)を助ける程度。1つを深めることはしない。	メンタルな面を重視している。あまり考慮していない。
技能が道具や器械を媒介として発揮される場合が多いか。	多い。	男・女別学ではある程度ある。共学ではあまり考えない。	ない。	ない。	あまり多くない。
技能と理論の関係は強いのか。	背景となる理論を知っていると、向上に役立つ。例、切削	相互関係がある場合が多い。	強くある。ペーパーテストを入れたいと関係はでて来ない	あまり強くない。	強くない。
器用、不器用はどうとらえられているか。	学ぶ側；心がまえの差を教える側；修得時間の差としてあらわれる。	訓練(小学生の頃の)の差	かなりの程度練習で差を克服できる。運動神経の良し悪しの差。	学ぶ側；自己評価の根拠にしている。教える側；問題にしない	技能と大いに関係はあるが、教科としてはあまり関与しないようにしている。努力によってある程度身につく。
何を通じて評価しているか。	知識化されたものと、作品を通じて。	知識、実技、作品すべてを通じて。	実技の達成度。ダンスでは作品の完成度。	作品を通じて。	実技…笛、歌唱、聴音
実技テストを行っているか。	電気回路の組立て、ノギス、テスターの使い方。等で行っている。	課題を与えて行っている。	基本技の小テスト。	行っていない。	笛の吹奏、歌唱、聴音
実技テストで、できるできないをはっきりさせているか。	上の三例では、はっきりあらわれるので、させている。	させていない。	個人によって合否目標を定めている。出来る程度をみることが多い。	させていない。	それほどでもない。
コツとは何か	失敗を防ぐ方策、能率よくする方法。	苦勞が少く、できばえをよくするための工夫	技の修得、感覚的なもので教えられることが多い。しかし指導のポイントとなる。	用具、材料の使い方の発見。	技能を修得する一種の極意。
技能修得の手立ては何か。	失敗を防ぐ方策を教えたり、自ら発見させたりする。	ヤル気を起させ、好きにならせること。	反復練習。授業方法の改善。	発達過程に合ったものを与え、ねばり強くさせる。	個人指導。

資料4 ヤル気を起こさせるための方策は何か。  
本校の技能的教科担任教師の考え

'84.9.19

	技術	家庭	体育	美術	音楽
ヤル気のない生徒が多いか？	座学では多いが、実習では少ない。	2年男子以外は、ヤル気のない生徒は少ない。	比較的多い。	比較的多い。	多い。
ヤル気のなくなる原因の最大のものとして、器用不器用を挙げることが妥当か。	妥当でない。	否。	下手→つまらない→ヤル気がない、というパターンが多い。半分妥当。	妥当でない。	妥当でない。
ヤル気と教材との関連はあるか。	ある。とくに電気に対して女子はヤル気をはじめから失っている者が多い。金工でもいく分そうだがだんだん好きになっていく。	ある。興味を持たせる教材をえらび、学習条件を良くして、その興味を最後まで持続させる。また評価をこまめに行う。	かなりある。球技など集団的スポーツでは個人々々の力があられにくくしかも勝負があるのでヤル気が起こりやすい。だから教材の選び方に工夫がいる。	ある。	関係あり。
ヤル気とグループ活動との関連はどうか	大いにある。班が気のあった者同志の場合、互いに助けあったり、競いあったりしてよい結果になる	領域によって違う。同レベルの生徒を同グループにした方がよい時と、異質の生徒を同グループにして、下位生徒を助ける時とある。	大変強い。仲間と協力して学習する喜びを与えるように心がける必要が大きい。	あまりない。	あまりないと思うがやり方によっては効果があると思う。
ヤル気と評価方法との関係はどうか。	わからない。	作品を作る時は、途中でこまめに評価してやると良い。	到達目標が適当な時にはヤル気を出す。できない子には、がんばればできそうな目標を与える。	ある程度ある。	多少は関係がある。
授業における最大の悩みは何か。	時間がコマ切れで面白く乗ってきた頃に時間が来る。製作の時は一気にやりたい。生徒の人数が多く一人一人みてやれずただ安全を確保するのが精一杯。	生徒数が多く個人指導がゆき届かない。	乗ってくるまでに時間がかかる。導入に苦勞する。能力差があって、目標を一つにしばれない。クラス全員を満足させれない。	ヤル気のない生徒をひっぱること。	授業に対するモラルの低下。授業に遅れる。あいさつできない。ものをたべたりしている。席をはずし歩いたり騒いだりする。教科書、副教材、ノート等を持って来ない。ノートをとらない。