

## 小学校六年「金属加工」の実践

森 下 一 期（東京・和光学園）

### はじめに

小学校の技術教育は、教科として「技術科」が存在しないだけでなく、位置付けも明確でなく、軽視というよりも、無視されている現状にある。一応、それにかかわる教科として、「図画工作科」はあるが、その現状は、原正敏氏の再三にわたる批判と問題提起とにかかわらず、改善のきざしは見られていない。しかしながら、現代の子供達に、材料を手にもふれさせ、それが加工可能なこと、目的にあわせて自分にも加工できること、それには人類が長年自然との格闘の中で作り出した道具が存在することを知らせ、身をもって、その道具を正しく使用し、自然物を加工することを体験させることは、特に、多くの既製のものにとりかこまれ、機械類にとりかこまれ、自から能動的に自然物に働きかける機会の少ない子供達には必要なことであろう。そういった観点から、和光学園では、一方で中学校技術科のあり方、内容を検討し改善するのとあわせて、小学校「技術科」の問題にも検討を加え、わずかばかりの実践を行なって来ている。こうして、5・6年生に週二時間「技術科」を設置して三年目に入っている。当然のことながら、我が国では未開拓の分野であり、学ぶべき実践も目に入らない状況の中での試みなので、多くの改善すべき内容をもったものしか出来得ていないであろう。しかし、今の子供達に何を与えていけば良いか、ということ突きつめる中で（それも、まだまだ不十分なものであろうが）行っている。これからの日本の子供達に与えるべき技術教育を打ち立てる礎になれば、と思い、あちこち壁にぶつかりながら実践を重ねている。ぜひ、御批判、御教授を願いたい。なお、すでに、つぎのように若干の実践報告も行なっているので、あわせて、御検討下さい。

雑誌『教育』1971年6月号

「小学校における工作教育 小学校技術科5年木材加工・木材の接合の授業」

雑誌『技術教育』1971年5月号

小学校の技術教育「かんなで木をけづろう」

日教組第二十二次教研レポート

「小・中通した技術教育を 小学校6年金属加工の実践」

雑誌『技術教育』1972年5月号

「小学校6年金属加工 接合の授業」

1. 子供達の状況（和光学園における）

子供達の中で、道具類がどのように位置付いているか、見てみよう。これだけの調査では、何とも言えない面もあるが、1つの考える材料になるのではないかと思う。

	45年 5年 35名		46年 5月 26名		46年中1公立校出身 48%	
	使ったことない	%	使ったことない	%	使ったことない	%
ノコギリ	2	6	0	0	0	0
糸ノコ	0	0	1	4	10	21
小刀	0	0	0	0	0	0
ノミ	21	60	20	77	23	48
カンナ	20	57	16	61	23	48
オノ	31	88	24	92	38	79
キリ	2	6	3	12	6	12
かなづち	0	0	0	0	0	0
木づち	6	17	16	61	20	42
釘ヌキ	0	0	0	0	3	6
電気糸ノコ	31	88	26	100	32	67
電気ノコ	31	88	26	100	36	75

金属加工の道具については、小学校も、中学校も、ほとんど使ったことはないと言える。

この表を見てわかることは、子供達が共通に手にしているのは、せいぜい、小刀、ノコギリ、かなづち、釘ぬき程度であることである。それらのものでも、手にしたことの無い者もいるあり様である。

使ったことがあるとしても、次のような、状態である。

※「この間、クラスでニワトリ小屋をつかった。それもつくろうという意志のあるものだけでやったのですが、釘が打てない。うちの三オの子より下手だ。幼稚園で電車をつくると釘をガンガン打つのに小学校では打てない。道具を使いこなすなんてことじゃなくて、道具がこわくてしょうがない。」＜四年生の担任＞

※「僕のクラスなんだけど、道具をいじった経験がないんじゃないか。カンナの刃を出すということだが、どうしたらいいかわからない。たたいている状態を見ると、力一杯たたけないんですね。男も女もかなづちを持ったとんだめになる。これはひどいですね。小さい時から道具を使ったことないんじゃないか。」＜五年生の担任＞

※ノコギリを書かせてみると、

小学五年で $\text{WWW}$ が半数以上いる。

中学一年でも、半数近くが $\text{WWW}$ で、1つ1つが、刃になっていることを表現する生徒は、2〜3しかいない。使ったことがあっても、刃がどのようになっていて切れるのか、についてほとんど認識されていない。

※カンナをたたく時も、釘を打つときも、力を込めてたたけない子供が $\frac{1}{3}$ ぐらいいる。

※切り出しナイフで鉛筆を削らせた所、ほとんどの子供が、合理的な使い方が出来ず、今にも手を切りそう。教えても、どうしても、刃をあてる角度を調整出来ない子供が数名いる。これでは、ナイフを使わせたがらない気持ちもわかる。

※包丁に致っては、こわがってどうしようもない(大きいせいもあるが、小さめのを使わせても)

子供達がふれる道具の種類が少ないだけでなく、このように、使ったことはあっても、ほんの少しであり、道具を使いこなすなどということにはほど遠く、道具をもったとたんに力が消えていってしまうような状況である。それは、子供達の生活から、道具がおしやられ、既製のものにかこまれている所であろう。家庭においても、カンナ、キリはもちろん、ノコギリさえないところもあり、たとえあったとしても、ほとんど使う必要性はなくなっているであろう。

木材がこのような現状であり、金属加工の道具に致っては、全く、手にしたことがないようである。

ところが、工作は好きかどうか調査してみると、ほとんど、1、2名を除いて好きだという。しかし、それも、プラモデルとか、粘土工作など、道具を使用しないものしか経験したことがなく、道具を手になると、ちぢみ上ってしまう。

このような小学生の状況は、先の表で見てもわかるように、中学にまで持ち越されてしまう。小学5年生の調査と、和光外の小学校出身の中学一年生とが、ほとんど同じようなパーセンテージを示している。この点に関しては、調査を行なったのも、今年だけであるし、小学校での技術科も、まだ2年目であるため、十分なものではないが、5年生位いと中学1年生が、技術科を学ばねば、道具との接触場面が、だいたい同じであるというのは全くうれうべきことである。

確かに、中学1年生では、電気糸ノコや、電気ノコを使用したことのあるものが若干多いが、興味をもって、どんどん行なう者は、積極的に手にしていこうと、自信のないもの、または、女子は、ほっておいたら、道具とは、全く無縁になる危険性がある。

中学における技術科をきちっと位置付けるためにも、道具に対する恐れをもって望むのではなく、種々な材料を加工できるのだという自信のもとに、中学ではより高度な技術を学ぶのだという希望をもって学ぶことができるようにするためにも、小学校段階で、技術教育を行なうことを、もっともっと強く追求しなければならないのではないだろうか。

## 2. 小学校「図画工作」について

現在、小学校には、技術教育にかかわるものとして、「図画工作科」の工作、「理科」の中の理科工作がある。新指導要領では、理科工作の問題が大巾に削られ（低学年では、はね、こま、落下さん、ライダー、潜望鏡などに関する教材、高学年では、ポンプ、電信機、モーター、歯車に関する技術的な教材が削られた）てしまったので、「図画工作科」で、どのように行なわれているか、検討してみる必要がある。

学習指導要領の改訂にあたり、中学校の技術科との関連が、全く考えられていないことに注意する必要がある。「小学校教育課程の改善についての中間まとめ」では「他教科および中学校との関連」の中で、「中学校の美術科との関連を配慮すること」とふれられているだけで、技術科につながるものという意識は全くない。『小学校学習指導要領の展開・図画工作編』では、「工作を行なうとしても、昔の工作に復活するのではなく、中学校の工芸に結びつけた芸術面の指導内容に限定するようにしてもらいたい」といった表現も見られる程で、技術教育として、工作を位置付ける発想はないようである。一応、新学習指導要領の中には、科学性・技術性という言葉は並んでいるが、5年の目標では、

- (1) 役に立つものの目的を考えて、計画的につくることができるようにする。
- (2) 動力の使い方や伝わり方をくふうして、動くものをつくったり、形や組み立てを考えて、建物などをつくったりすることが出来るようにする。
- (3) 釘金や木などの線材、面材を主とし、材料や用具を使用してつくる力をのばす。とあり、「くふうして～をつくる」ことが目的になっており、教科書になった時に、道具に対する理解、材料の認識を追求することはほうり出され、創意工夫とか、デザインのようなもののみが強調されている。

1での表のように、5年生でも、6年を卒業した者でも、技術的な面から見た所では、さして変わらないのも当然と言えよう。

学習指導要領では一応、工作分野に40%をあてるようになっているが、教科書でのとり扱いはそこまでいかず、現場でも、美術関係に多くの時間がさかれ、工作分野が技術教育の立場から深められているといった状態はほとんどないようである。実際、和光中学に外から進学してきた生徒の半数近くが、小学校での工作として、版画とか、粘土細工、細木を使ったものしかあげていない。

行なった者も、現在のような教科書の記述では、道具の正しい理解、使用法、材料についての理解、材料と道具のかかわりなど行ない得ないであろう。（日本教職員組合編『新小学校教科書を告発する』一ツ橋書房刊、参照）

### 3. 和光学園における「技術科」

私達は、子供の現状をとらえ、どのような人間に育ててもらいたいかを考える中で、技術科にも検討を加えてきた。この教科には、極めて大きな問題が含まれている。1つは、男女共学の問題であり、今1つは、このレポートの課題である。小学校における技術教育である。

職場での討議を深める中で、現代のように科学技術が発展してきている時、それを本来の使命である、人類の発展と豊かな社会に寄与するものとしていくには、私達自身が、科学・技術をしっかり身につけなければならない。そして、次の世代になう子供達全てに、普通教育としての技術教育を行なう必要があると確認し合い、1969年度から、男女ともに、「技術科」を履習するよう、編成を行なった。

そこでは、生産技術の基礎を学ぶことを目標にかかげ、

- (1) 技術学の基礎を教える。
- (2) 生産技術の基礎的な技術を身につける。
- (3) 生産関係の変化を技術の発展と結合させて学ぶことにより、技術の社会的側面を理解させる。

の柱で、実践を進めてきている。「技術・家庭科」をこのように再編したので、家庭科部分が大中に縮小され、この「技術科」の中に、一応含み込められている。

中学の「技術科」の実践に関しては、他の場で報告もしているので、ここではあまりふれないこととする。

1969年度に、このような形ちで、「技術科」を発足させ、並行して、検討してきた。小学校における技術教育についても、翌年、1970年度から、「家庭科」を「技術科」として編成しなおし、5、6年生に実施してきている。

小学校「技術科」の必要性は、1つに、和光小学校に於いても、他校の例にもれず、図画工作科は美術科とも言える内容であり、子供達の1で示したような状況が生まれていた。また一方で、小学校「家庭科」の内容にも、大きな疑義も出され、特に小学校段階で、物に働きかける力をやしない、自信をもたせていくために、「図画工作」の工作を重視するようにしていくのと同時に、「技術科」として独立させる必要があるのではないか、という結論に達した。

低学年では、それを独立させるべきか否かに関係しては、いまだ検討中であり、「図画工作」の中で、当面追求し、とりあえず、5、6年で「家庭科」を「技術科」として編成しなおして、独立させることとなった。しかし、「家庭科」の内容と全廃したのではなく、食品、布などの加工部分は、「技術科」の中に含み、行なっている。

小学校「技術科」では、中学で考えている生産技術の基礎をそのままあてはめるのではなく、

それにつながり、子供達の生活ともとびはなれていないものを扱っている。

加工学習では、特に、種々な材料についての基礎的な認識をさせ、加工の道具に対する理解とその使用法を身につけて、材料と道具のかかわりをおさえたいと考え、木材加工、金属加工を位置付けている。

機械についても、機構に重点をおき、その理解のために、動く模型の製作を行なっている。

更に、電気学習として、理科での学習をうけて、電池を使っての配線、測定、モーターの製作などを行なう。

食品に関しても、基本的な加工法としての熱を加える加工、発酵などをとりあげている。

まだまだ、不十分なものであり、研究・実践を積み上げている段階であるが、子供達は生き生きと取り組み、日を追うごとに、道具に対しての自信をもちはじめているような感じである。木材加工で、へっぴり腰であった子供達も、次の金属加工では、自信をもって取り組んだと言える。

#### 4. 「図画工作科」での金属のとり扱いについて

現在の「図画工作科」で金属加工がどのように扱われているか、をながめて見よう。『小学校学習指導要領の展開 図画工作科編』を見ると、工作分野について、工作(3)の六学年の所に、「イ、木や金属の材料に用いる工具の技法を理解してつくる」とあり、目標の(4)に「線材や面材などの材料、それに伴う工具などの特色や技法を理解してつくる能力をのぼす」その説明として、「ものを表現する場合それに使用する材料、工具をきめる必要が起る。そのためには諸種の材料、工具について、それ等のもつ性質をじゅうぶん理解しなければならない。材料の性質や特色を理解するには、各種の加工技術が、その材料に関連している。これら関連をじゅうぶん理解させることによって創造的な表現能力が育てられるのである」とある。

ここでは、金属に焦点を合わせて検討したいが、はたして、これ等の表現でもって、何がわかるであろうか。材料の性質が大事なこと、それが、加工の道具と関連がありそうなこと、また、それが理解されないと、ものが表現出来ないらしいこと。でも、一体、それ等の内容はどのようなだろうか。と考えさせられてしまう。材料のどのような性質を理解させなければならないのか。それが、加工の道具と、どのようなかかわりをもつのか。それ等を知る事が、ものを表現するためだけにあるのか。全く、これだけではわからない。だから、教科書を見つみることにしよう。

手もとにある日文と、東書と光村を見た所、日文では、一ページに、「打ち出しのかざり」として、「アルミニウム板や銅板などを打ち出して、かべかざりを作ろう」とあり、金切バサミの写真(直刃と柳刃二種類の写真らしいが、正面からなので、区別できない)と、三枚の作品の写真と、いもづちでたたいている所、切っている所、釘でたたいている所の写真がのっている。他に「標識」というところで、半ページを使い、アルミニウム板、銅板などでつくるとして、「

標識」の写真がある。金属（針金は他の学年にも、出ているが）に関してはこれだけである。一体、金属のどのような性質を明らかにしているのか。どう見ても、「ここにこんな道具がある。これをこんなふうに使えば、こんなものが出来るよ」と言っているだけである。「標識」の所では、接合もされているのに、一切ふれられていない。作れると言っても、出来やしない。学習指導要領で言っていることも、そこにはない。先に上げたことなど、本気に追求されておらず、「表現する」ことに重点がおかれているだけなのだろう。と思いたくなる。（一応、検定教科書なのだから。）

まだ、東書の方が良いとも言える。二ページを費し、「板金で作る」として、「・板金の性質を生かして、役に立つ物をつくろう」「・板金の切り方、曲げ方、つけ方、工具の使い方などに気をつけてつくろう」とあり、入れ物（ブリキ）の作品例2つの写真と、金切りばさみ、打ち木、ハンダゴテを使っている写真、他のページに「板金を打ち出して楽しいものをつくろう」としてアルミ板の作品がいくつか載っている。ここでは、曲げるということ、接合にもふれられ、それに要する道具をあつかっているという点で、何となく、意図する所はわかるような気がするが、これだけでは、金属の性質をしっかりおさえ、それにあうように道具が工夫され、使われることが、かならずしも、明確にはなっていない。ハンダ付けをただ写真でだけ示すのでは、ろう材と接合する金属の関係が不明確となる（はんだでどんな金属でもつけられるような理解におちやすい。）し、種々ある接合の理解もさまたげてしまう（理解させようという意図はないのかもしれないが）。切削でも、他に道具がないのか、全て、金切りばさみですむのか、といったことになる。

なお、光村の教科書は、5年で金網を切るのに、金切りバサミで切っている所をとり上げているだけで、6年では、「板金を打ち出してつくる」ということで、くぎで打ち出している写真と、あとは、作品例だけである。

このように実際に学習指導要領に従い展開されている教科書を見ると、学習指導要領に示されていることが、全く言葉だけのことであり、本当に金属の性質を理解させ、その性質にあわせ、加工の道具があり、その道具の使用法を正しく身につけさせ、子供達が金属という材料もおそれずに道具を手にし立ち向っていく力をつくろうとしているものでないことはあきらかである。特に、金属の性質という言葉を使っても、科学的な内容は全くなく、おさえるべきものをもっていない。子供達がそれを知る基礎的な知識も、与えられていない。それは、理科を見るとよけいにはっきりする。理科の学習指導要領の展開を見ても、金属の性質など、全くと言ってよいほどふれられていない。金属の融解についても、弾性、塑性についても（電気、熱の伝導性、酸化については、若干ふれられてはいるが）記述はなく、金属の加工の分野で必要な性質の理解は全くないのである。そこにふれずに、一般的に「金属の性質を理解させ」云々というのは、全くばかげた話して

あり、教科書がこの程度に終ることもうなずける所である。

このようなことでは、金属——これは、ものの表現のためだけにあるのではなく、むしろ、中心は、生産のための機械・道具をつくる材料として人類が発見し、種々改良をかさねてきているものである——の役割を知り、それを自からも加工できるのだという展望をもちうる教材にはなっていないのである。

なお、中学に進んで来た子供達を調べて見ると、金切りばさみさえ、使ったことのない子供達が圧倒的である。これは、教科書に、不十分なから載っている教材すら、現場では教えられていないことを示す。

## 5. 小学校6年金属加工の実践

(1) 先のような検討もふまえながら、次のようなねらいをもって、「金属加工」の実践を6年生に行なっている。

○種々な材料の一つとして、金属にも接しさせる。

○金属の性質を木材と比較しながら学び、実際に加工を行なう事によって理解を深める。

○金属の簡単な加工の道具を理解し、その使用法を身につける。

どのように行なっているかは、今年は、現在進めている途中なので、昨年度の実践にしたがい記しておく。

(i) 金属の種類、性質 [0.5]

(ii) 金属の加工法 [0.5]

(i)とつなげて、金属を加工する種々な方法を知らせる。しかし、ここでは、方法としてあることを知らせる。

(iii) 金属加工の道具 [4]

切る、けずる、折り曲げる、つぶす、などについて、どのような道具を使用するか、実際に観察し、使用して理解させるようにする。

主としてとりあげた道具

タガネ、金切ばさみ、弓ノコ、ハンマー、金床、打ち木、折り台

使用した材料

軟鋼板、トタン板、鉄棒

(iv) けがき [0.5]

けがきの必要性と工具 鋼尺、けがき針

(v) けがきと切断の実習 箱の製作 [1.5]

班にアルミ板(0.5mm) 真鍮板(0.3mm) トタン板(0.3mm)をわたし、箱の底(トタ



ン板), 側面(アルミ), ふた(真鍮板)を個人個人にわたるようにさせる。

(vi) 金属の接合 [2]

金属の接合法を種々学び, リベット締めをとりあげる。

(vii) けがきと穴あけ, 折り曲げ [4]

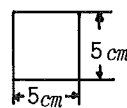
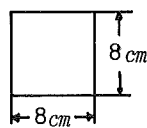
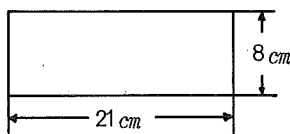
接合(リベット)を考え, けがきをしあげ, 穴をあける

(viii) 接合(リベット締め) [2]

(ix) 接合半田付け [2]

フタの半田付け

1人1人にわたった材料



(2) 金属の種類, 性質と加工法

(i) 本時のねらい

- 金属の種類が多様にあることを知る。(あらかじめ調べさせてきている。)
- 金属の加工性に関する性質をおさえ, その性質の中にも金属の種類により, 巾があることをいくつかの金属をくらべることにより知る。
- 金属の加工法の種類が, その性質により木材より広いことを知る。

(ii) 指導の留意点

- 金属の種類を問題にするのは, 共通した性質の中にも違いを見い出し, 金属が多様に使われていること, 目的にあわせて使うことへつながるようにといった意図からで, 金属と言えばかかたい, そして鉄と直線的にいかないようにしたいと考えたからである。但し, 合金については, あまりふれない。
- 加工法の中では, 可溶性と, 塑性(可鍛性, 展延性というのか)をとりあげるが, 現象としてとらえ, 原子配列にまでは入らない(理科で, 原子を学び, 結晶のことなどもやっているようなので, ふれても良いのかもしれないが, 木材でも, 繊維という言葉は使っても, 分子としてはとり扱わなかったので, そこまでは入らないでやってみることとした。)切削性については, 金属も切れるということでおさえる。

○可溶性については、理科で三態変化を一般的にとり扱っているので、融点を示し種々であることを示すのにとどめる。

○つぶす、まげる、ことについては、いくつかの金属を実際にやって見せて、やわらかいもの、かたいものがあることを示す。

○切る、けずるについては、次の時間に、切断することにつなげる。

(iii) 準備

○融点の一覧表

○軟鋼棒、アルミ棒、鉛の棒

○ハンマー、金床

(iv) 授業案

教授項目	教師の活動	教師の活動上の積極的配慮	予想される子どもの活動・反応
○金属の種類	<p>○調べてきた金属の名前を出させる。</p> <p>○知っているものを出させるような所で使われているか話していく。</p> <p>○金属の種類としては80以上もあるということ。よく使われるものはそれ程でもないことを確認。</p>	<p>子供が出したものを板書していく。</p> <p>みんなが知っているものについて○をつけていく。</p>	<p>かなり出すだろう。</p> <p>鉄、銅、アルミなどよく知られたものが出るだろう。</p>
○金属の性質	<p>○金属に共通した性質を出させる。</p> <p>○出たものの中で金属の加工に関するものをあげさせる。</p> <p>○溶ける、つぶれる、について考えていくことにする。</p> <p>☆とけることについて、</p> <p>○金属はすべて溶けるかと質問</p>	<p>加工に関するものが出ない時は、そのことを意識させる。板書</p> <p>疑問が出た場合は、実験は出来ないので理科年表により、融点を示す。</p>	<p>とける、電気を通す、かたいなどが出るだろう。</p> <p>とける、まがるなどをあげるだろう。</p> <p>理科で勉強しているので大半はとけるというだろう。</p>

○金属の加工法	<p>○全ての金属はとけるとしても、金属により、異なるものは何かを問う。</p> <p>○融点を示す。</p> <p>☆つぶれるについて、</p> <p>○金属によって違いのあることを示す。</p> <p>○実験1、鉛、鉄、アルミをつぶして見せる。</p> <p>○同じぐらいの太さ長さの鉛棒、鉄棒をまげてみせる。</p> <p>○金属により、やわらかいかたいの違いを確認する</p> <p>○どのような金属の加工法が考えられるか出させる</p> <p>○とかして型にはめる。つぶすなどは木材には出来ないものであることを確認する。</p> <p>○木材と共通なのは、切削だけである、として、金属の加工の広さを示す。</p>	わかりやすいようにたたく回数をかえる。	とける温度と出てくるだろう。	融点が非常に違うことに気づくだろう。	鉛、アルミが簡単につぶれペチャンコになることにおどろくだろう。	とかしてかためる。つぶすまげる、切ったり、削ったりが出るだろう。
		木は熱するとこえること、つぶすと、バラバラになってしまうことを示す。				

(V) 授業記録

— 前略 —

T では、もう一つの大事なつぶれるということについて考えてみよう。これも、ものによって違うのだな。たとえば、すぐつぶれるものには、どんなものがあるかな。

P 鉛、錫、アルミニュームの声。

T はい、つぶれやすいもの、つぶれにくいものがある。実際にやってみよう。まず、鉛だ。

— 金床の上で、鉛の棒の先をハンマーで一回打つ —

P <見えない、見えないとさわぐ> —良く見えるようにする—

P あ！ほんとだ！

T 1ばつやっただけだよ。つぎは鉄をやって見よう。

—金床の上で、鉄棒を5~6回打つ—

T このくらいやっても、ほとんどかわらない。少しはつぶれるよ。

P ほんのちょっとじゃない。

P 質問。そのレールみたいのはなに？

T これも鉄。

P なぜ、そっちはつぶれないの？

T そこが大事だ。同じ鉄の中でも、かたいものと、少しやわらかいものがある。

まず、金属の種類によって違いがある。やわらかいものとして、鉛、アルミニウムも見ていてごらん。

—アルミのリベットを二回ほどでつぶして見せる—

P <あー、つぶれた！>

T これも、やわらかい。しかし、かたいものでも絶対つぶれないということではないよ。それとしては、鉄などがあるね。

T もう一つ関係あるものとして、まげるといふことがある。まげるといふことも、つぶれると同じような性質です。

P <まげると真中がつぶれるよ>の声。

T 鉛をまげて見よう。

—片手の指でまげてみせる—

T 同じぐらいの太さの針金だ。同じ長さでやって見るよ。

—なかなかまがらない—

P 長くしてやって見て。

T —両端をもってまげてみせる—

このくらいでやるとまがる。

T ハンダなんか、こんなにぐにゃぐにゃだ。

—ついでにちょっと太い鉄棒をまげて見せる—

P <おー、すごい>の声。

T さっき、長岡が言ったように、同じ鉄でも、少しやわらかいもの、これを軟鋼といい、かたいものを硬鋼といいます。これの違いは、鉄のつくり方、きたえ方によって違いますが、

そのへんはむつかしいからやめておこう。

T 木材の加工は勉強したのだけれども、木材の加工法と違うものにはどんなものがあるかな。

P とかしてやるもの。

T そうだね。とかして型にはめて、かためるわけだ。これは、鑄造といいます。

これは、木材でできるかな。

P <こげちゃう、燃えちゃう>の声。

T 燃えちゃうね。これは金属の特徴的な加工法だね。

他にはないか。——指名——

P つぶす。

P <木だつてつぶせるよ><つぶしたら割れちゃうわい?>の声。

T 木つぶしたらどうなるか。

P 割れる。

T やってみるぞ。

——細木をハンマーでつぶして見せる——

P <あっ、割れた>

T バラバラになっちゃった。これでは使いものにならないね。これも、木材にない方法ですね。

この、つぶしたり、まげたりする方法を、塑性加工といいます。——板書——木の場合、まげるということもないね。

P 竹なんかまげるよ。

T 竹は特別だな。でもあれも、まげたままの状態にすることは、むつかしいね。

T これが、木材にはない方法ですね。他にもあるか。——指名——

P けずる。

T うん、これからは、木材にもある方法だね。他に。

P <接着剤でくっつける。つなげる>の声。

P 切る。

P <切ったりできるの?>の声。まわりで<できるよ、ノ>の声。

T 切ったり、削ったりだね。これを切削という。

T 主な、形を変える方法としては、この三つがある。しかし、二つは、木材にはない金属の独特な方法ですね。

T これから、鑄造は、危険だったりして大変だから、切削と塑性加工の一部分をやっていくこ

とにしましょう。

(3) 金属の切断

(i) 本時のねらい。

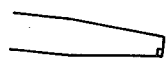
- 金属の切断がどのように行なわれるか、タガネで、その状態を知る。
- そこで、木材と違い、繊維がなく、一樣である事をおさえる。
- タガネを使って、実際に軟鋼板を切ってみる。

(ii) 指導上の留意点

- ズレによる切断の状態を明確に意識させ、木材との違いをはっきりさせる。
- タガネでは、木材の繊維がささくれることを見せ、金属が一樣な物質であることに気付かせる。
- 比較的厚いものでも、自分で切断することが出来るのだということを体験させるため、一人一人に、やらせる。タガネのあて方、角度を強調する程度とする。

(iii) 準備

- 厚さ 2 mm 程度の鉄片
- 厚さ 1 mm の鉄片、多数
- 金切バサミ、弓ノコ、タガネ 16 本、万力 16 台、タガネの先を 90° に削ったもの



(他に適当なものがなかったため)、ハンマー 16 本

- 切断途中の鉄片



(iv) 授業案

授業項目	教師の活動	教師の活動上の積極的配慮	予想される子供の活動・反応
○金属の切断	○厚さ 2 mm ぐらいの鉄片を示し、これを切断するには、どんな道具を使えば良いか出させる。 ○ある程度、まとめた所で切れるかどうか、やって見せる。 ○切れることを示す。	いろいろなものが出て一応板書していき、おかしなものは、みんなで話し合っ て下していく。 子供達が見える位置に来さ せる。	金切ばさみ、弓ノコなどを 知っているものがあるだろ う。  注目しているだろう。
○タガネ	○先を直角に削ったタガネ を示し、これで切断でき	黒板に図示する。 挙手させ、人数を数える。	予想をたてる根拠がないの で、反応はにぶいかもしれ

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 万力を使って、やって見せる。</li> <li>○ どのように切れていくのかを観察させ、気付いた事を出させる。</li> <li>○ 黒板に図をかかせてみる</li> <li>○ あらかじめ用意しておいた切断途中のものをまわして見せ、ズレて切断されることを確認しあう。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>まわりに近よせる。</li> <li>タガネを鉄片に平行にあて途中でとめて見せる。</li> <li>万力と、タガネの関係を図示させるようにする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ない。</li> <li>おどろくであろう。</li> <li>ズレている事は、なかなか出てこないかもしれない。</li> <li>何人かは、気付くだろう。</li> <li>納得するであろう。</li> </ul>
○ タガネで切断している状態	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 木材との違い</li> <li>○ 木材を万力ではさみ、同じタガネで切断して、切り口を鉄片と比較させる</li> <li>○ 違いがどこにあるか問う</li> <li>○ 金属には繊維のようなものがなく、一様であることを確認。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>木材を切る刃物が鋭いことにもふれておく。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ギザギザになっていることに気付くだろう。</li> <li>木材には繊維があることが出てくるだろう。</li> </ul>
○ タガネの実習	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 先のタガネで切断している図を示し、普通のタガネを見せて、どのようにあてるべきかを確認する</li> <li>○ 鉄片を渡し、順に切断させる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>図示する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>かなり喜こんでやるであろう。</li> </ul>
○ まとめ	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ズレることを確認し、ノートにまとめさせる。</li> </ul>		

(V) 授業記録

— 前略 —

子供達が出した道具

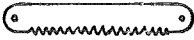
切断できると思ったもの

ペンチ

24

糸のこ

21

のこぎり		6
アルコールバーナー		4
カミソリの刃		2
釘で穴をあけて		7
やすり		10

金切ばさみも出てこず、弓のこも、刃が出て来ただけで、意外と知らない結果が出た。これを出し合ったあと、糸のこ、ペンチ、ノコギリ（弓のこの刃）でやって見せる。ペンチでは無理、糸のこは途中で切れてしまう。弓のこの刃だけでは時間がかかることがわかる。

T 他の方法がないか、考えてみましょう。

ここに、こんなものがある。——タガネを直角に削ったものを示す。大きく、板書する——

P <何だそれは>の声。<ノミか?>といった声もある。


T こういった形で、先が直角になっている。これで、切れると思うか?

P <切れる/>の声。中に<先生が出したから切れる>といった声もある。

T ——数える——切れる23名、切れない3名。どちらでもないは1名。

T 理由あるか。

P さっき、ペンチは無理だったけど、でも、糸のこ、のこぎりは、少し切れたでしょう。

切った所にすきまができています。だから、鉄を切ってこなごなにして、切った分だけ粉になるんですよ。何だか、わかんなくなっちゃった。ノミの場合は、何ていうか、切るといふか、さいていくといふか  どんどん入って行って切るといふんじゃなくて、さいていくといった感じ。

T あ、だから、さいていくような形で切れるというわけだね。

P うん、そう。<あっ、わかった>といった声もとぶ。

T 無理だ、という人は。——指名——

P 切れないというより、こういう所において、ばちっとうち折るんじゃないか、と思う。

T なるほど。

T これは、先生が出したから切れると言われちゃ、どうしょうもないけど、こういう具合にやると、切れる。

——万力にはさみ、やって見せる——

P ——万力のまわりに近づいてくる——<あっ、これとがっていない><あっ、切れる>の



声。

T こういう形で金属を切ることができる。

—万力にはさんだ図を板書し、タガネをあて—こういう具合にタガネをたたいたんだよね。さっき板垣が、さくように、と言ったけど、この場合、どうやって切れていっているのかな？

P <おしている><無理やり><おしちぎっている>などの声。

T では、誰か、この途中の図を書いてごらん。—指名—

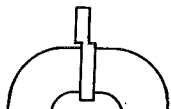
P —図を書こうとするがうまく書けない—

T それでは、もう一度やって見よう。

—やって見せ、途中でとめる—

T さあ、どうだ。—指名—

P



といった図を書く

T そうだね。こんな感じだね。どうだね。どうなっていると言えるかな？

P <ズレてる>の声多数。

T そうだ。ズレて切れてしまうのだね。これが大切な所だ。こういう形で切るから、直角でもかまわないわけだね。

— 後略 —

#### (4) 授業を終えて

授業案の検討が不十分だったため、子供の発言をかならずしも、十分には生かせなかったようだ。金属の加工では、同じ金属で加工をするわけだから、そのことにもっと積極的にふれるべきだったろう。1時間目の所で子供の質問に助けられた形だったが、2時間目の所では、もう頭から抜けていた。

切断の所は、現象的にはおさえられたのではないかと思うが、どうも、展開のし方がまずかったらしく、ずいぶんもたついた感じである。

小学校であるため、どこを、どこまで突込んでやれば良いのかでまよい、このような形で一応実践してみた。授業をするたびに冷汗が出るような気がする。