

# 技術教育

# 8

## 特集・機械学習

機械学習の目標 .....井上安之助

機械学習の評価 .....牧島高夫

エンジンの学習 .....吉本彰三

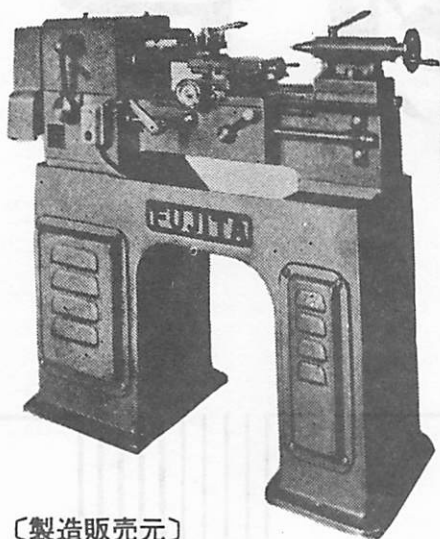
エンジン学習の実践 .....碓井秀夫

<座談会>木工学習をめぐる .....研究委員会

工具箱の製作 .....高梨義明

<講座>モダン電気講座(12) .....稲田茂

別紙付録//木工・工具箱, マガジンラック



中学校技術家庭科工具器機調査会  
御推奨小型旋盤専門メーカー

## 藤田の900<sup>m</sup>/m旋盤

(FK—900)

好評予約販売中！

乞御照介型録進呈

### 〔本機の特長〕

1. 各種寸法性能は全て関係諸先生方並に学識経験者の御要望を入れ、デザインを最新式とした。
2. 操作が安全、故障が少ない。
3. 永年に亘る製作経験により般用旋盤とホボ同等の精度機能を有している。
4. 価格が格安である。

### 〔製造販売元〕

東京都中央区銀座西8—6

藤田工業株式会社

TEL 571—2902. 3602. 6286

■技術・家庭科指導のために 国土社

●家庭工作・電気器具・機械・製図を解説

## 家庭工作の指導法

眞保吾一・稲田茂著

A5判 定価四五〇円

中学校家庭科教育の中で、特に工作・機械指導の問題を、多数の図版を使用して現場本位に説いた指導書。

●被服の基本問題を詳解

## 改訂 被服概論

小川安朗著

A5判 定価四〇〇円

被服の歴史、繊維の科学的分析、被服の保護の問題を中心に論じた、中学・高校家庭科教師の教養書。

●新しい産業現場に対する中高教育のあり方

## 生産技術教育

桐原葆見著

A5判 定価四〇〇円

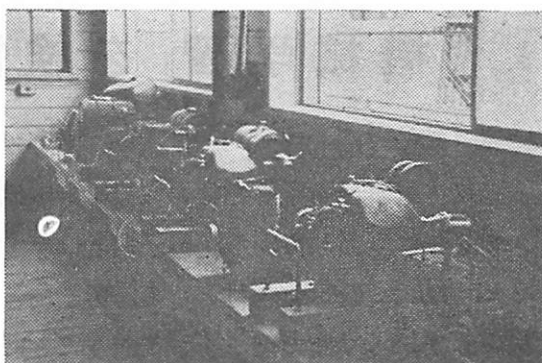
技術の権威と労働の尊厳のため、著者多年の産業労働心理の研究の成果に基づき、教育界に新たに要求する。

# 技術教育

8 月 号

1 9 6 1

<特集> 機 械 学 習



---

<主張> 「機械学習」の検討.....	清原道寿	2
中学校における機械学習の目標 .....	井上安之助	4
機械学習の評価 —自転車を題材として—.....	牧島高夫	8
エンジンの学習 .....	吉本彰三	19
エンジンの学習の実践 .....	碓井秀夫	25
<情報> 技術科免許状の新設について.....		29
座 談 会		
木工学習をめぐって .....	研究委員会	30
工具箱の製作.....	高梨義明	40
技術教育の問題点を探る.....	宮田敬	44
—技術学習に寄せる子どもの作文より—		
農業教育の問題点.....	兼杉博	49
講 座		
だれにもわかるモダン電気講座(12).....	稲田茂	53
連盟だより.....		63
編 集 後 記.....		64

付録・8月のプロジェクト（木工：工具箱，マガジンラック）

---

## 「機械学習」を検討しよう

技術・家庭科の学習指導要領では、機械学習を男子向きで2年と3年、女子向きで2年に配当している。男子向き2年では、自転車・ミシンなどを、女子向き2年では、ミシンを題材として、男子向き3年では、スクーター・石油発動機を題材として、「機械学習」をおこなうことになっている。しかも、学習指導要領にしめされているように、これらの機械の「整備」学習を通じて「機械一般」を指導することになっている。このような指導要領にしめされた題材で、しかも指導要領でいう「整備学習」という考えかたで、機械学習のほんすじをおさえた効果的な指導が可能といえるだろうか。

周知のように、自転車・ミシン・石油発動機などは、すでに26年版の職業・家庭科学習指導要領においても「機械操作」「分解修理」の教材としてとりあげられていた。しかし、ここでとりあげる意味が、「操作、分解修理」ということばでしめされているように、26年版指導要領の基本的性格である「日常生活に役立つ仕事をする」という点にあった。いいかえると、日常生活のなかにある機械器具類を、日曜大工式に要領よくあつかえることに主眼があり、生産技術教育の視点にたつて「機械」を学ぶということは、ほとんど考慮されていなかったといえる。このことは、32年版の学習指導要領においてもうけつがれている。そこでは中央産審の第1次・第2次建議にもとづく「産業主義」の立場から「内容の組織」として「機械」「電気」「建設」「製図」の分野を設定しながら、機械分野として「操作運転」「整備修理」をあげ、教材として自転車・ミシン・石油発動機・モータバイクなどが例示されている。そこでつらぬかれている考え方も、「生活技術主義」のものである。このことは、学習指導要領で「…日常生活において各種の機械器具を正しく取り扱うことによって、生活を科学的に高めるようにする、と」していることから明らかである。

したがって、これまでの職業・家庭科の「機械」学習の実践が、操作・整備に

中心がおかれ、自転車・マシン修理屋のまねごとに終る傾向が強く、一般的にいて、自転車・マシンの学習を通じて「機械一般」を学習する視点を欠いていた。

技術・家庭科の学習指導要領は、こうした欠陥を克服しようとする意図は、ほの見えているといっても、あいかわらず26年版・32年版にひきずられ、自転車・マシン・スター・石油発動機などの整備学習ということから脱脚することができなかつた。そして2年では、整備学習を通じて、機械の材料や要素を関連して指導し、3年では、整備・操作学習を通じて、機械の要素や機構を指導することを指示した。

しかし、自転車・マシン・石油発動機などの機械は、いろいろな機械要素や機構が総合された機械である。しかも、自転車・マシンなどは、一般的な機械要素・機構というよりも特殊なものをもっている。このように総合的であり、しかも「機械」としてはより特殊的な機械をその整備学習を通じて、それに即して指導することで、子どもたちに機械一般についてより広い適応能力を定着させる効果的な学習ができるであろうか。

総合的な機械を機械学習の教材としてとりあげることは、応用問題を最初にとりあげるようなものである。2年において、機械学習をとりあげるならば、子どもたちに、「整備学習」と「機械学習」の2つをねらう、しかも総合的な機械にとりくませることは、効果的な方法といえないだろう。はじめに、基本的な機械要素・機構をもついくつかの機械、または木・金工の総合工作によるいくつかの機械模型を機械学習の教材としてとりあげ、その学習の発展として「応用問題」としての総合的機械をとりあげるべきであろう。しかし、そのばあいの総合的機械として、自転車・マシンが適当な教材であるかどうかは、こんご検討する必要がある。というのは、これらの機械は、機械学習でねらう一般的・基本的な機械要素・機構からいえば、より特殊なものをもつからである。3年の内燃機関の学習についても「整備学習」からいえば、点火装置学習は重要であるが、理科の電気学習および技術・家庭科の電気学習との関連から検討し、もし内燃機関の学習として点火装置の学習がぜひ必要ならば、他の電気学習の分野にその基礎学習を要求すべきだろう。

(K)

---

# 中学校における機械学習の目標

井上安之助

近代社会の発展は、科学と技術の開発進歩に負うところが多い。文明といわれるものから生産的技術を取り除いて、一体何が残るであろうか。また、将来にわたって人間の叡智はよりよき社会創造のため働らき続けるであろう。

技術は自然科学に裏付けされて、生産力を発展・変革させ、これによって文明の全体を進歩させ、社会形態と人間像とを変革させる物質的・精神的条件をつくり出している。しかも自然科学や技術の発展と、それによってひきおこされる社会的変化は、最近において特に顕著である。すなわち、自然科学の基盤に立った生産的技術は、原子力・人工衛星・宇宙惑星間ステーション・電子頭脳・プログラム制御による自動機械などを創造し、それによって世界の政治・経済・産業・教育などに大きな変革をあたえている。

科学はそれ自身抽象的なものであって、それを人間社会と連結させるものが技術であると考えられる。この意味において技術は実際の・具体的であり、人間の生活と産業に直結し、本質的に科学と連なっている。

いまもし、技術を生産手段の客観的基準であると考えれば、技術は自然科学の強い裏付けなしには成り立たない。特に現代においてはその関連が深い。昔の刀鍛冶が創造した鍛錬鍛造の方法は、それ自身長い経験によって生み出されたものであり、

そのコツといわれるものは、これを伝承するのに長期の訓練を必要としたと思われる。今日の技術は、生産におけるすべての要因を数量化して客観性をあたえ、よりよい生産条件を探索して決定し、いかなる時点においてだれがそれを実行しようとも、同一品質の生産物が創造されるようなものでなければならない。

また一方、技術を開発の面から考えるならば、既成の科学・技術を基盤として、さらに創造性を加えて実験を試み、既成のものより秀れた製品や手段を創造するものでなければならない。その意味において、数量化・専門分化・総合の高度化は、近代技術の性質である。

さて、教育という仕事の本来の役割は、社会と個人の未来を準備することにある、と考えるならば、現代および将来にわたって、科学と技術の教育は特に重要といわなければならない。

以上の観点から技術教育の目標を考えると、次の事がらが挙げられる。

- (1) 熟練によってコツを体得することではなく、生産に関するすべての要因を見きわめ、これを自然科学の方法をもって数量化して記述し、客観性をあたえることを学ばせ、よりよい生産条件の選択が技術的に行えるようにする。
- (2) 既成の科学と技術を基礎にして、新しい技術を創造し、生産技術を高め、

生産の組織を変えていくことを学ばせる。既成技術の習得は、技術の発展・創造のために必要であって、それ自身が目標ではない。

(3) 創造される新技術に対する適応性を学ばせる。

(4) 事象を客観的・実証的に思考し、処理する態度を学ばせる。

国民教育における技術教育は、これを通じて人間形成を行なうものであるから、さらに、社会と生産の仕組みを理解させ、その基盤の上に立って、個々の技術が学習されなければならない。

また、技術の本質から考え、その教育においては、実践が基幹である。実践が問題を提供して、科学する心を育成し、新しい技術を生むのである。

こう考えてくると、中学生の段階における機械技術の学習では、次の事がらを目標として指導し、よりよい社会成員の養成を目ざさなければならない。

(1) 基本的な技術の手法・手順を習得させ、創造性を高め、発展し続ける技術に対する適応力を養う。

(2) 機械についての共通の技術的事項を、具体的教材を通じて体得させる。特に材料・機械要素・機構・工作法・計測・整備・生産管理などについて、その基本的事項を習得させる。

(3) 他教科（特に理科・数学・社会科など）と関連を保ちながら、理論と実践の統一が図れるようにする。

(4) 生産と社会との関係を考察させ、労働の意義をこの仕組みの上に立って理解させる。

このような目標を達成するための内容については、よく吟味された適切な具体的教

材を通じて取り上げてゆけばよい。それゆえ、機械学習における教材の意義は非常に重要である。

現在、中学校では、教材として「自転車」「裁縫ミシン」「石油発動機」「スクータ」などをとりあげることになっているが、いずれの教材を取上げて指導するにせよ、その取り上げた教材の分野・手入れ・組立などの技能的側面だけに終ってはならない。その教材に即して指導することにより機械技術一般に通じ、また理科学習における原理の実際的確認に役立て、創造的能力を培かうよう努めなければならない。これらはいくまで具体的教材による体験を通して達成できるものであって、抽象的機械学習は生徒にとって理解が困難であるばかりでなく、技術教育にははなはだ効果の薄いものであることを銘記しておきたい。

さて、次に各教材ごとの指導のねらいを考えてみよう。

#### 1) 自転車による機械学習

第2学年で取り上げる自転車、裁縫ミシンはともに人力によって動かされる機械であり、第3学年で扱う石油発動機、スクータ、モーターバイクは燃料エネルギーを動力源としている機械であることを明瞭に意識して指導し、その整備・運転等に際しては生徒に規律ある行動をとらせ、十分の観察と思考が行えるよう、また安全に作業しうよう努めなければならない。特に原動機の学習においては安全作業を徹底させるべきである。

自転車の整備学習においては、構造別の分解・組立と全体の調整要領、諸工具の使用法、点検と手入れなどが学習展開の一般的経過でありねらいであるが、さらにこの教材を機構、力学、機械要素、

材料などの観点より考察させ、それらの一般化に及ぶよう指導しなければならない。

特に理科との関連において、フレーム、スポーク、前ホークなどの力学的考察、大ギヤとフリーギヤとの速度比および回転力、フリーホイールの構造と機能など機械学習的意義が高い。

機械要素では、この教材に即してねじ・ボルト・ナット・ピン・軸・軸受・管・チェーン・鎖車・歯車・ブレーキ・ばねなどを指導する。機械材料では、鋼・合金鋼・軽合金・非金属材料・潤滑油などを指導する。このうち鉄鋼材料を実際的に理解させることはなほだむずかしいと思うが、用途によって分類し、その特性を知らせるようにするとよい。

## 2) 裁縫ミシンによる機械学習

裁縫ミシンの整備学習に当っては、なぜ縫えるのだろうかという生徒の疑問を出発点として学習が展開されるべきであると考えられる。この疑問を解決することが正しい整備を行なう最もよい手段であろう。

自転車が力学的考察を主とするのに対して、本教材は機構学的に非常に興味あるものであるから、そのねらいを機構学習において指導し、その上に整備に必要な諸事項、機械要素、材料などを理解させるようにするとよい。

ミシンは踏車を踏むと、針棒の上下運動、中がまの運動、送り歯の運動、カム天びんの運動などが巧みに同調して布を縫って行くが、これらを同時に観察させようとするのは生徒にとって非常な困難が伴うと思う。それゆえ各部の運動機構を系統別に分析して観察させ、その結

果として全体の機構を理解させるよう指導していったらよいと考える。ミシンは分解部分は比較的少なく、分解・組立作業としての学習的意義は自転車より低い。しかし各部がデリケートに同調して動作するので、調整における意義は高い。

機械要素では、(自転車で既述の分は略す)キー・クラッチ・ねじセンタ・ベルト・摩擦車・カム・リンクなどをおもに指導する。

機構では、ピットマンクランク仕かけ、ストップモーション、天びんカムとカム天びん、針棒クランクと針棒、大振り子と小振り子、送りカムと二又ロッド、水平送りと上下送り、送り調節器、中がまと針棒などの仕組みと作用を指導し、他の機械類の理解に役立つようにしたい。

機械材料では、自転車であげたもののほか、鋳鉄について指導する。

## 3) 石油発動機による機械学習

本教材は分解・組立・調整・運転という整備に関することが学習展開の一般である。すなわち、最も生徒に身近で構造の簡単な原動機である石油発動機の整備ならびに運転操作に関する技術を修得させるようにするのが、そのねらいである。そのため内燃機関の構造とその作動原理(特に4サイクル機関)について深く理解させ、機関の機構や構造・機能・要素についても、この教材を通して一般化できるように指導したい。

特にピストンクランク機構、気化器、点火プラグ、マグネット発電機、吸排気弁装置、消音器、空気清浄器、はずみ車などの構造と作用を明確に修得させることによって、故障・修理・調整などが内燃機関の原理的理解に基いて実施できるよ



う指導したい。この故障はなぜ起ったか、このような調整は何の理由によるものかを確認させてゆくことが望ましく、単なる分解・組立に終わってしまうことは、本教材のねらいではない。またこのような取扱いにおちいると、組立後分解前より機関が不調になることが多いので注意しなければならない。

機構では、ピストンクランク機構、弁開閉装置のカムおよび揺れ腕機構、調速機構、弁軸調時歯車(timing gear)機構などを指導する。

各装置および部品については前に述べた通りである。

潤滑油では、モビル油・カップグリースなどについて性質・用途などを指導する。

燃料では、ガソリン・燈油・軽油・重油などについて指導し、エネルギー資源としての観点から考察させるようにすることがたいせつである。

#### 4) スクータ・モーターバイクによる機械学習

本教材も分解・組立・調整・運転などの整備および操作に関することが学習展開の一般である。

この教材を取扱うに当っては、自転車に原動機を装置したものと単純化して考察させるようにしたい。構造や機能は自転車とは異っているが、なるべく不要なものは観察から形式上省いて、機械としての骨組と要点を確認させるようにしたい。商品としてのスクータ・モーターバイクはいろいろのアクセサリが装着されているため、生徒はおうおうこれにとらわれ、機械学習の観察を誤ることがあるので注意したい。

さて、本教材においては、整備学習を行ないながら、主に2サイクル機関の構造と作動原理および伝動・変速装置について、その教材に即して指導するのがねらいである。特にこの教材においては機関部と伝動・変速装置の原理的理解にまで及ぶようにしたい。運転操作を行なう場合は、安全について十分の注意を払って指導されたい。

なお、一般自動車用ガソリン機関およびディーゼル機関にも簡単にふれるのがよい。

以上いずれの機械の整備に際しても、分解時における部品の洗浄・点検は確実・精密に行なうよう指導しなければならない。

このような整備学習を通して、生徒の家庭にあるそれらの機械類の簡単な故障が、生徒自身の手で修理できるようになることは、本来のねらいではないにしても、一つの展開として望ましいことであろう。

#### 5) 総合実習における機械学習

この指導では、設計・製作がおもなねらいである。すなわち第1学年から積上げてきた考案・設計・製図・工作法などを、ある製作しようとする教材に即して実施するものである。特に考案・設計の段階においては、既習の機構学的・力学的考察を数学や理科の学習と関連して行なわせ、十分検討させるようにする。製品のできばえもたいせつには違いないが、創造性を助長するために、この学習では考案・設計の段階で生徒に十分思考させるのがよい。決めたものを与えて、ただ図面通りに製作させるような指導を行なってはならない。

さらに、製作法の手順について、製作図面により合理的な方法を発見させるよ

う指導することも、総合力の養成のため重要である。

製作の段階では、特に計測を確実・精密にして部品の工作精度を高くおさえて行かなければならない。それは総合実習の教材がおおむねグループ組織で製作され、分業が行なわれるため、各グループの受持つ部品の寸法精度が組立に際して大きな影響を与え、精度不良のときは、時に組立不能となることがあるからである。

以上思いつくままを拙文で記したが、技術学習の基本は実践にあるのであるから、設備の十分な活用を願って止まない。

次に、技術・家庭科実施に伴ういくつかの疑問を掲げて今後の課題にしたいと思う。

(1) 2年男子向き機械工作における旋盤

実習、3年男子向き石油発動機・スクーター・モーターバイクの整備学習など、その過少設備を生徒人員および学級数などから推量してどのように運営することが最も効果的であろうか。名案が案出されるであろうか。

(2) もしそれに対してグループによる平行回転学習を実施した場合、教諭の定員は確保されているのであろうか。

(3) この教科の担当教諭に負わされる指導上の学力準備・整理などをカバーする助手の定員化、または特別手当は考慮されているのであろうか。

新教科として出発するに当り、多くの問題を残していると思われるが、ともに研鑽努力してこの教科の発展のため相たずさえていきたいものである。

(東京工大付属工業高校教諭)

---

## 機械学習の評価

——自転車題材として——

牧 島 高 夫

### I 機械学習で何をねらうか

現在われわれの生活において、機械をとりいれることによって生活や産業が合理化され、促進されているということは、もはや概念化されていることだと思ふ。

そこで一般教養として行う技術教育の中で、特に機械学習をとりあげたことは、基礎的な機械の学習の中で、機械全般に通じる基礎的な技術を養いたいと考えた。そこ

で、機械を通して行う技術の教育は、ただ単に特定の機械の分解組立とか整備修理というような作業を真似して覚えるといったことや、特定の作業の手順だけになれるといったことでは果たされるものではない。そこに流れる科学性をくみとることが大切で、単なる作業の経過の中からは決して望めるものではないと思ふ。実際には一つの機械をとりあげることになるのであるが、

それを学習することによって、他の多くの機械にも通じる機械一般の学習をさせることが必要だと考えたわけである。

以上の目標を具体的に示すものとして下の項を考えた。

- (1) 機械要素の理解
- (2) 機構・機能の理解
- (3) 分解組立、整備修理、操作運転に対する正しい技術の修得
- (4) 創造的・能率的・計画的に作業する態度
- (5) 安全に留意して、綿密に作業する態度
- (6) 協力して作業する態度
- (7) 近代技術に対する社会的・経済的知識・理解

## II 自転車の整備における技能の評価

機械学習の結果、生徒はどんな技術や態度を身につけ、また知識を身につけたらよいのかということは前節の7項を評価してみることによって確かめられることであると思うが、作業を通しておこなう教科の特質から、どうしても問題となることに技能や、はては技術までがクローズアップされてくるように思う。

技術科における評価を、技能、態度、知識・理解、社会的・経済的知識・理解の4つの角度から考察し、それを総合して評点を与えているが、一番問題としているのが技能の評価である。それだけに技能の評価を重要視し、評価の柱としたいと考えているので、自転車のハンドル、ヘッド部の分解・組立の作業においてどう評価したか、つたない実践の1例を掲げておこう。(第1表参照)

### 1 本時の反省

- (1) 作業に追われて学習の整理がじゅうぶんにできなかった。

これは自転車の程度に問題があると思った。全部の自転車がみな同じメーカーのものであるとはいわなくても、同じ程度のものであれば計画通りに進められる自信をもったが、もう古くてガタガタのようなものが含まれているとねじすら満足にぬけない。ましてや調節などできるものではない。実際はこのような状態のものが2台含まれている。これは大変具合の悪いことである。作業が時間内に終わったグループは(8グループ中)3グループであった。

- (2) 示範は教師の示範でよかったと思う。
- (3) スチールボールを多く用意しておくべきである。(各サイズ)
- (4) 実際に技能をみようとしても印象に残されてははっきりするのは上手なものと下手なもの数名であった。
- (5) 工具、部品の整頓がじゅうぶんにできない。どうしても作業にはいると夢中になってしまって雑然としてしまった。用紙に工具の絵や部品の絵を印刷しておいて視覚的に確認させるようにしたらよいと思う。
- (6) スタンドのしっかりしていない自転車は作業中に不安定となり作業に支障をきたすから事前によく確認しておく必要がある。
- (7) 工具の使用法はだいたいよいと思える。ねじ山に対してもよく注意していた。しかし自分の意の如くには思うように行かないので意識しながらもいためてしまうということはあった。
- (8) 完全に洗浄することにはグループによって多少の差がある。2グループは完全ではなかった。洗浄が完全に行な

えるということは簡単なようで注意することだと思ふ。

(9) 調節が完全にできたグループは2, あとは調節までいかなかったグループが2, あとの4グループは調節中または調節は完了したが完全ではなかった。

(10) 作業の速さはグループにひとりでもよくグループをまとめていく者があれば早い。この点チームワークのたいせつさが認められた。但し結果的にはよい状態の自転車で学習したグループが早くなった。

## 2 本時技能の評価の反省

第2表の評定尺度により, 上は◎, 中は○, 下は△の三段階を観察により記入したのであるが, この時間内にひとりひとりの生徒の技能をみていくことは全く不可能なことであったが, 両端の者上位生と下位生は比較的目につくので記入することができた。とにかく評定尺度を作ったということはそれに照らして全員をその時間内に評価できなくても, 計画的に順次なされ得るのであるという確信を得たし, 評定尺度, それ自体を考えたことにおいても教師の授業に向う態度が自ら変わってくるものであるということを感じた。

これは授業に望んでたとえばA君はどのようにモンキーを使っているのであろうかとかB君はどこまで調節ができるののだろうかとか, 教師の観察する点が具体的にはっきりしてくることである。これは指導のねらいを的確に伝える教師の仕事としては当然のことでありながら観点をはっきりさせておかないとどうしても特に作業が中心と

なる授業において, 慢然と流れてしまって外形的な形だけはうまくいっているようにみえても, 実質的には深まりがないということを感じずからである。

技能の評価が不可能なようなことだから全くやらなくてもよいということは断言できないのだから, 評定尺度を作っても意味のないことだということは言えないと思う。ただ尺度の基準と客観性を増さなければならぬということを感じるのである。

## 3 評価の方法

評価の方法は前項で述べた教師の観察を主体とし, それに生徒の自己評価, 相互評価を加えて考察し, それに知識理解面のペーパーテストをさらに加えて総合評価をして評点を出した。自己評価と相互評価の様式とそのまとめ, 教師の観察と相互評価, 自己評価の考察とまとめの結果を掲げれば, 第3表～第8表のとおりである。

## III 実践を反省して

以上述べたような方法により, 5段階による評定をしたわけであるが, この評定は絶対評価の立場をとった。相対評価の立場からでは困難ではないかと思われたからである。

この評価の結果をガウス曲線にあてはめてみると, ガウス曲線では3の段階に約8人の生徒が該当するわけであるが, この場合には12人となり, 55%の者が3の段階の者になっており, 逆に2と4の段階の者が少なくなっている。これは中間にいる生徒の技能の評価がむずかしいものであるということを示しているように思う。

次表はその結果をまとめたものである。

自転車の整備 2年男子 22名

段 階	ガウス曲線による人数は		知識を30%, 技能を70%として		知識を50%, 技能を50%として	
	人数	割合	人数	割合	人数	割合
5	1.5人	7%	1人	4%	2人	9%
4	5.3人	24%	4人	18%	6人	28%
3	8.4人	38%	12人	55%	9人	41%
2	5.3人	24%	3人	14%	4人	18%
1	1.5人	7%	2人	9%	1人	4%

備考 知識30%, 技能を70%の比率で総合評価した場合と, 知識を50%, 技能を50%の比率で総合評価した場合を対比したが, 30%, 70%の場合の方が中間の者が多い結果となったが, 30%, 70%で評定した。

第7～8表に示した技能と知識の総合評価であるが, ①と④と評定の一致しているものが, 8人で36%である。すなわち知識理解の評定と一致しているものが36%あったわけで, 低率を示していると思う。なお同様のことを女子のミシン学習の時の評価と対比してみたところ, その場合は66%の高率を示した。したがって幾通りかの同様の研究をしてみた結果でないと言えないわけであるが, 平素の実践の経験をも加味して一応次のような見解をまとめてみた。①技能の評価が教師の観察によることが多いために, 主観に陥りやすい, そのことは上記の結果から明らかである。

②知識理解の評定と技能の評定と一致するものの数値が高ければ高いほど客観的なペーパーテストによって技能面の評定も推定してよいことになるであろうが, この数値が少ない場合に知識理解の評価の結果によって, おおざっぱに技術科の評定をしては絶対にいけないことになる。

ともすれば知識理解面の評定にたよりがちな現場の実情に対して, 技能の評価がどんなに大切なものか, そしてむずかしいものであるかということを感じた次第であ

る。

この評価の結果からみて, 当然のことながらいくらテストで頑張っても, 技能点が悪ければ評価はよくなる。またその反対にテストはよくなっても技能がよければ成績は相当よくなることになる。この2点は案外当然のことのように思われてしまうのだが, 実はどう解釈したらよいのか迷わされる問題をもっていると思う。

技術科で知識理解面が強調されて, それに評価の主体性があるならば, 評価もその知識理解と平行した結果がほぼあてはまるものだと考えてよいはずだが, それでは技術科の特質から考えても正しいものとはいえない。だからペーパーテストの結果と技能点の結果との総合的な関係を追求するところに技術科の評価の意義を認めなければならないと思う。

これは技術科に他教科と異った評価の結果があらわれてくるかも知れない。こうなってくればますます評価の過程を大切にしていって, 技能の評価の正しい在り方を究明しなければならないと思う。この場合の評価が生徒の成績を評定すると同時に, 現にその生徒がつき当たっている壁はどこか, それを

どう除去したらよいのかという具体的な方策がはっきりと打ち出されなければ意味のないことだと思う。いずれにしろ、ある一場面のみをとらえて、全体を評価すること

はできないので、次時にも続行して観察したが同じような結果になった。だからこれでよいのだとも思えない多くの問題もっていることを感ずる。

第1表 単元「自転車の分解組立」指導案

本時の位置 15時間中 第6, 7時

学習問題 ハンドルと前ホークはどのように締結されているか、またハンドルまわりの正しい調節はどうすればよいか。

学習活動 ハンドルヘッド部の分解組立をする。

主眼 ハンドルヘッド部のしくみがわかり、分解組立ができる。

展開

学習区分	誘導法	時間	形態	評価	備考
1. 本時の学習計画	<p>今日は何をしますか</p> <p>ハンドルと前ホークはどのように締結されているか理解しよう。</p> <p>ハンドルがかかるく動くにはどのように調節をしたらよいか実際やってみよう。</p>	3	全体	<p>分解組立を通してハンドルと前ホークの締結原理やしくみを調らべ正しい調節をすることがわかったか。</p> <p>(質問→中位生)</p>	
2. 分解組立に必要な知識の整理	<p>どのようにして分解したらよいのだろうか、前時に学習した作業計画を確認しよう。</p> <p>1. 準備 2. 現状確認 3. 分解 4. 洗浄 5. 点検 6. 注油 7. 組立 8. 調節 9. 確認</p> <p>この自転車はどこからどのように分解したらよいだろうか。</p> <p>1. ブレーキのとりはずし 2. 引上げ棒の頭をまわしゆるめる 3. 引上げうすをおとす 4. ハンドルをとりはずす 5. ナット類, ランプかけ, 玉押しをはずす 6. ホークをはずす</p> <p>作業順序はわかりましたね、この構造図と実物とわかりますねハンドルヘッド部に使われてい</p>	17	全体	<p>作業順序(1~9)を再確認することができたか。</p> <p>(質問→中位生)</p> <p>ハンドルヘッド部の分解順序がわかったか。</p> <p>(質問→中位生)</p> <p>どこから分解するかわかったか。</p> <p>(質問→下位生)</p> <p>既習の機械要素がわかっているか。</p> <p>(質問→中位生)</p>	自転車9台 ハンドルヘッド部の構造図

	<p>る要素を思い出してみよう。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">       ボルト ナット スチールボール 軸 軸受 グリス     </div> <p>軸受にはどのように力がかかるかわかりますね。 引上げナットがゆるんでいたらハンドルはどうなるか考えて作業しよう。またハンドルがかたくなったりガタガタ音のするのはどんなときにおこるか調節のとき注意して研究してみよう。ハンドルはどのようになっているときがよい状態ですか。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">       ガタがなく、回転がなめらかである     </div>		<p>軸受はスラスト軸受であることがわかったか (質問→上位生)</p>	
<p>3. 分解組立の注意</p>	<p>これで分解組立ができるわけですが、実際はなかなか思うようにいかないことがあるので、確かめておこう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○現状の確認法 (教師示範)</li> <li>○ハンドルは左右にまわしながらぬく</li> <li>○部品工具の整頓</li> <li>○作業の位置</li> <li>○自転車を倒さない</li> <li>○部品をいためない</li> <li>○スチールボールを落さない</li> <li>○現状はよい状態かどうか確認する</li> <li>○仕事の分担</li> <li>○準備品をおちなくそろえる</li> <li>○注油量 (教師示範)</li> <li>○調節の要領 (教師示範)</li> </ul>	<p>15 全体</p>	<p>現状の確認の仕方がわかったか (質問→中位生) うすのはずし方がわかったか。 (質問→下位生) 洗浄の方法がわかったか。 (質問→中位生) グリスの注油量がわかったか。 (質問→中位生) 示範がよくみえるかまたよくみているか。</p>	<p>工具 ドライバー 十字レンチ モンキー ヘッドまわし ポンチ ハンマー 木ハンマー プライヤー</p>
<p>4. 作業</p>	<p>グループごとに工具を準備して作業を始めて下さい</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○現状を確認しましたか</li> <li>○ドライバーはねじに合っていますか</li> <li>○上玉押しのかたくてまわらないところはありませんか</li> <li>○無理をしてはいけませんよ</li> <li>○点検を忘れないようにして下さい</li> </ul>	<p>50 グループ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○用具が整頓されているか</li> <li>○現状の確認はできたか</li> <li>○手順よく作業を進めているか</li> <li>◎工具の使い方はよいか (モンキー、十字レンチ、ドライバ、</li> </ul>	<p>部品 スチールボール 丸小ねじ グリス</p>

	<p>○交換した方がよいと思う部品があったら申し出て下さい</p> <p>○グリスの注油の終わったグループは先生に連絡して下さい</p> <p>○組立の順序をまちがえないようにして下さい</p> <p>○組立調節の終わったグループは先生に連絡して下さい</p>	<p>ヘッドまわし)</p> <p>◎部品を大切にしているか</p> <p>◎ていねいに洗浄しているか</p> <p>○注油量は適当か</p> <p>○協力して作業をすすめているか</p> <p>◎調節ができたか</p> <p>◎作業の速さはどうか</p> <p>◎よく観察しているか</p> <p>○作業に工夫する点があったか</p>	<p>その他 刷毛 ウエス 洗油 ボール 新聞紙</p>
<p>5. 学習の整理</p>	<p>今日の学習をまとめましょう ハンドルとホークはどのように固定されているかわかりましたか。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>引上げナットをしめるとハンドルポストの切りかきの中に入りが入ってハンドルポストの下端が押しひろげられて前ホークのパイプの内面に密着させられるからである</p> </div> <p>上玉おしの締め加減の調節は上手にできたか。 どんなときにハンドルがかたくなるかわかりましたか。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>上玉押しの締めすぎ, スチールボールの破損</p> </div> <p>凸凹道に乗ってハンドルがガタガタするときにはどんなときか。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>上玉押しのゆるみ, スチールボールの破損</p> </div> <p>その他気のついたことがあったら発表して下さい。 完全な調節をすることはむずかしいことですね。</p>	<p>13 全体</p> <p>ハンドルとホークの固定がわかったか。 (質問→上位生) 上玉押しがゆるんでいたり, かたすぎているとどうなるかわかったか。 (質問→中位生) ハンドルヘッド部の調節法がわかったか。 (質問→上位生)</p>	
<p>6. 次時の予定</p>	<p>次は前輪部の分解組立をしますが, 今日むずかしかった調節がこの次もまたあります。どこだろう, 調べておいて下さい</p>	<p>2 全体</p> <p>次は前輪部の分解組立をすることと調節をするところはどこか調べてくれることがわかったか</p>	

<備考> 評価の項◎印を本時の評価の着眼点とした。



第2表 本時技能の評定尺度（ハンドルヘッド部）

	要素	上 ◎	中 ○	下 △
		よくできる 工夫もしている	少しサゼッションを 与えるくらいできる 普通	できない ものにならない
工具の使用	十字レンチ	十分に入れてナットからはずれないようにまわす	ときどきはずれることがあるができる	まわすことができない
	モンキ	口のひらきを最少限に調節して使い、モンキの選択もできる	ナットの大きさと口のひらきを気にしているが、調節にはややガタがある	あそびが多過ぎて、からまわりをする。口のひらき加減が調節できない
	ドライバ	ねじの大きさとドライバーの大きさを考えている 力の入れ方もよく、ねじからはずれない	刃先きを点検をして使う	すべっても無理にまわそうとしているのでまわらない
	ヘッドまわし	すべらないようにまわせる	すべることがあっても注意しながらできる	力の入れ方が十分でなく、すべったりはずれたりしてまわせない
部品の保護	引上げナットの頭 袋ナットのねじ山 中ナットのねじ山 上玉押し 前ホークステムの ねじ山	ナットの角やねじ山を破損しない	部品を破損しないように注意している点が見受けられる	いためてしまう
洗浄	玉受わん（上下） ねじ スチールボール	すみずみまできれいにふきとられており洗油も残っていない	もうひとふきかければよいと思われるところがある	ねじの谷やすみにふき残りがあ
調節	玉押し	軸にガタもなくなめらかにまわる	少しガタがあるか、またかたすぎる	ガタガタで調節ができていない
作業の速さ		定められた時間内に仕上げる	完全調節が残ることがある	調節の段階までいかない
作業確かさ		安心して乗車することができる状態にある	少し点検すれば乗れる状態である	乗れるようにするには全面的に手を入れる必要がある

第3表 自己評価と相互評価の様式

自転車分解組立の作業における 自己相互 観察反省票 2年 組 氏名

氏名	観 点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	その他なんでも気のついたこと
		やる ことが 早い	うまい 上手	あきが こずに やる	熱心だ	責任を もって やる	よく工 夫して やる	やるだ 。が ていね い	仕事 の中心 となっ て	よく 協力す る	工具の 使い 方が 上手	

よい◎ 普通○ よくない× の記号をかいてください。

第4表 自己評価のまとめ

自転車分解組立の自己評価まとめ表

氏名	観 点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		1	T・K	○	○	○	◎	◎	◎	◎	○
2	S・K	○	○	○	○	○	○	◎	○	○	◎
3	M・K	○	○	○	◎	×	◎	○	×	○	◎
4	O・K	○	○	○	◎	◎	○	◎	○	○	○
5	S・S	○	○	◎	○	×	○	×	○	◎	○
6	G・S	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	H・T	○	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎
8	K・N	○	×	○	○	○	×	○	×	○	○
9	T・N	○	○	◎	◎	○	○	○	○	○	○
10	M・N	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11	T・N'	○	○	○	○	?	○	?	×	◎	○
12	T・N*	○	○	○	○	○	×	○	×	○	○
13	I・H	○	○	◎	○	◎	○	○	○	○	○
14	O・H	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
15	E・H	○	◎	○	◎	◎	◎	○	○	◎	◎
16	T・H	○	○	○	○	○	×	○	◎	◎	○
17	M・H	○	◎	◎	◎	◎	○	◎	○	◎	◎
18	Y・M	○	○	×	○	○	○	○	×	○	○
19	K・M	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○
20	H・M	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
21	S・Y	×	×	×	×	わからん	わからん	×	×	○	×
22	T・Y	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○

第5表 相互評価票のまとめ

氏名	観点										その他なんでも気のついたこと	
	1 やい やる ことが 早	2 うまい ・上手	3 あき が こず に	4 やる 熱心 だ	5 責任 を も つ て	6 よく 工 夫 し て	7 やい ね い だ が て	8 仕 事 の 中 心 と	9 な つ て や る よ く 協 力 す る	10 工 具 の 使 い 方		
1 T・K	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	ていねいだが気があらい。
2 S・K	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	
3 M・K	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	
4 O・K	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	もんくをいう。
5 S・S	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	班で一番よいと思う。
6 G・S	×◎ ×◎	×◎ ×◎	×◎ ×◎	×◎ ×◎	×◎ ×◎	×◎ ×◎	×◎ ×◎	×◎ ×◎	×◎ ×◎	×◎ ×◎	×◎ ×◎	勝手なことをしている。 勝手なことが多い。
7 H・T	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	みんなと気が合いよく協力する。熱心にするが自分だけである。
8 K・N	◎◎ ◎◎	×◎ ×◎	×◎ ×◎	×◎ ×◎	×◎ ×◎	×◎ ×◎	×◎ ×◎	×◎ ×◎	×◎ ×◎	×◎ ×◎	×◎ ×◎	しごとをあまりしない。
9 T・N	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	
10 M・N	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	×◎ ×◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	×◎ ×◎	×◎ ×◎	×◎ ×◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	あまり手を出さない。
11 T・N'	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	×◎ ×◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	かってがよい。
12 T・N''	×× ××	×× ××	×× ××	×× ××	◎◎ ◎◎	×× ××	×× ××	×× ××	×× ××	×× ××	×× ××	力が入らない。自分で進んでやらない。手をいためているのでできない。力がかからない。いわれるとこはやる。
13 I・H	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	×× ××	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	
14 O・H	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	よく工夫する。
15 E・H	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	
16 T・H	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	自分きりである。自転車の分解が好きようだ。
17 M・H	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	◎◎ ◎◎	おじょうひんだ。
18 Y・M	×◎ ×◎	×◎ ×◎	×◎ ×◎	×◎ ×◎	×◎ ×◎	×◎ ×◎	×◎ ×◎	×◎ ×◎	×◎ ×◎	×◎ ×◎	×◎ ×◎	おちつきがない。 おちよこちよいだ。
19 K・M	◎◎ ◎◎	×× ××	×× ××	×× ××	×× ××	×× ××	×× ××	×× ××	×× ××	×× ××	×× ××	ぼさっとしていることがある。やらなくてもよいことをする。あきがる。

20	H・M	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	動きがにぶい。
21	S・Y	○×	×○	○◎	◎○	◎○	◎○	◎○	◎○	◎○	◎○	◎○	◎○	
22	T・Y	◎○	◎○	◎○	◎○	◎○	◎○	◎○	◎○	◎○	◎○	◎○	◎○	よく知っているのでぼくたちもやりよい。

第6表 教師の観察と相互評価、自己評価の関係

相=自	相互評価と自己評価が一致していると思うもの
相≒自	相互評価と自己評価が大体一致していると思うもの
相>自	自己評価がひかえめであると思うもの
相<自	自己評価の方が相互評価よりよい
○	教師が上記の結果を認めるもの（教師の考察）
×	教師が上記の結果を認めない、むしろその逆として考察する
◎	自己評価と相互評価の結果、自己評価が妥当であると思うもの（妥当）
↑	自己評価の結果より実際はよいと思うもの（過少評価）
↓	自己評価の結果より実際はよくないと思うもの（過大評価）

	氏名	自己評価と相互評価の関係 (A)	(A) の考察	考 察
1	T・K	相 ≒ 自	○	◎
2	S・K	相 > 自	○	↑
3	M・K	相 > 自	×	◎
4	O・K	相 < 自	×	↓
5	S・S	相 > 自	○	↑
6	G・S	相 < 自	×	↓
7	H・T	相 = 自	○	◎
8	K・N	相 ≒ 自	○	◎
9	T・N	相 ≒ 自	○	◎
10	M・N	相 > 自	○	↑
11	T・N'	相 > 自	○	↑
12	T・N''	相 ≒ 自	○	◎
13	I・N	相 ≒ 自	○	◎
14	O・H	相 > 自	○	↑
15	E・H	相 < 自	×	↓
16	T・H	相 > 自	×	↑
17	M・H	相 ≒ 自	○	◎
18	Y・M	相 ≒ 自	○	◎
19	K・M	相 < 自	×	↓
20	H・M	相 < 自	×	↓
21	S・Y	相 > 自	○	↑
22	T・Y	相 > 自	○	↑

第7表 技能の評定

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	氏名	T K	S K	M K	O K	S S	G S	H T	K N	T N	M N	T N'	T N'	I H	O H	E H	T H	M H	Y M	K M	H M	S Y	T Y
㊦	観 察	◎	○	○	○	○	△	◎	△	○	○	◎	△	○	○	○	◎	△	○	○	○	◎	
㊧	技能の評点 (考察を考慮して)	5	3	3	3	3	1	5	2	3	3	4	1	3	3	3	4	4	2	3	3	3	5
㊨	次時に再確認を要 す者										㊩	㊩	㊩										㊩

第8表 技能とペーパーテストの総合評価

	生徒番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
㊪	ペーパーテスト 100点満点	100	42	62	64	68	30	64	56	78	84	70	56	78	80	80	50	96	18	34	50	46	74
㊫	エの段階による評 価	5	2	3	3	3	1	3	2	3	4	3	2	3	4	4	2	5	1	1	2	2	3
㊬	イとエを総合した 評価	5	3	3	3	3	1	4	2	3	3	4	1	3	3	3	3	4	2	2	3	3	4

A 表		B 表	
100~90	— 5	100~90	— 5
89~80	— 4	89~80	— 4
79~60	— 3	79~70	— 3
59~40	— 2	69~50	— 2
39~ 0	— 1	49~ 0	— 1

上記㊬の評定基準は左記のA表による  
㊬は㊫を70%㊬を30%の比率によって  
評価した。

(長野県下伊那郡高森南中学校教諭)

## エンジンの学習

吉 本 彰 三

### まえがき

技術・家庭科の目標は一言にして言えば、  
技術の基礎を習得させることにある。この  
技術の基礎は単に学習したもののみでなく、  
他のものにも、またどんどん発展していく  
技術にも、適応する可能性を包含したもの  
でなくてはならない。このような発展性の  
ある技術を身につけるためには、エンジン

学習でどのような方法が考えられるかを、  
今までの職業・家庭科における学習指導を  
ふり返ってみると、まず原動機の種類・エ  
ンジンの構造と作用などの理論的な面を教  
科書と黒板で講義式に学習し、次に分解・  
組立・操作運転の単なる実習をし、分解や  
組立では「わざ」や「こつ」を身につける  
ことに重点をおいた傾向の学習が多かった

ように思われる。こうした学習では、教材として取り上げたエンジンのみにおいて効果はあるが、エンジンの構造が変わったり、また他の機械に通じる発展性のある能力は身につかないように思われる。

このような欠陥を除去するには理論と実習を切り離さず、両面を並行する系統的な学習とし、作業過程において「なぜこうなり、なぜこうしなければならぬのだろうか」と自分の目で見て、頭で考えさせるような学習をしなければならない。そこで本校において行なっているエンジン学習の一例を次にあげてみることにする。

### 本校におけるエンジン学習

#### 1. 単元目標

- ①機械要素と機械材料・機構を理解させる。
- ②原動機の種類・内燃機関の構造と作用を理解させる。
- ③合理的な操作のしかた、ならびに工具や測定単具を正しく用いて分解・組立・調整の技術を身につけさせる。
- ④科学的・合理的実習を行なう態度を養う。
- ⑤研究的な態度で実習を行なう習慣を養う。

#### 2. 学習指導計画 (25時間)

- ①内燃機関の種類と用途…………… 1
- ②分解・組立・調整……………18
  - ・燃料系統……………(3)
  - ・点火系統……………(3)
  - ・動力系統……………(7)
  - ・弁開閉系統……………(2)
  - ・潤滑系統……………(1)
  - ・冷却装置……………(2)
- ③操作運転…………… 3
- ④まとめ…………… 2

- ⑤学習の反省…………… 1

#### 3. 効果的なエンジン学習

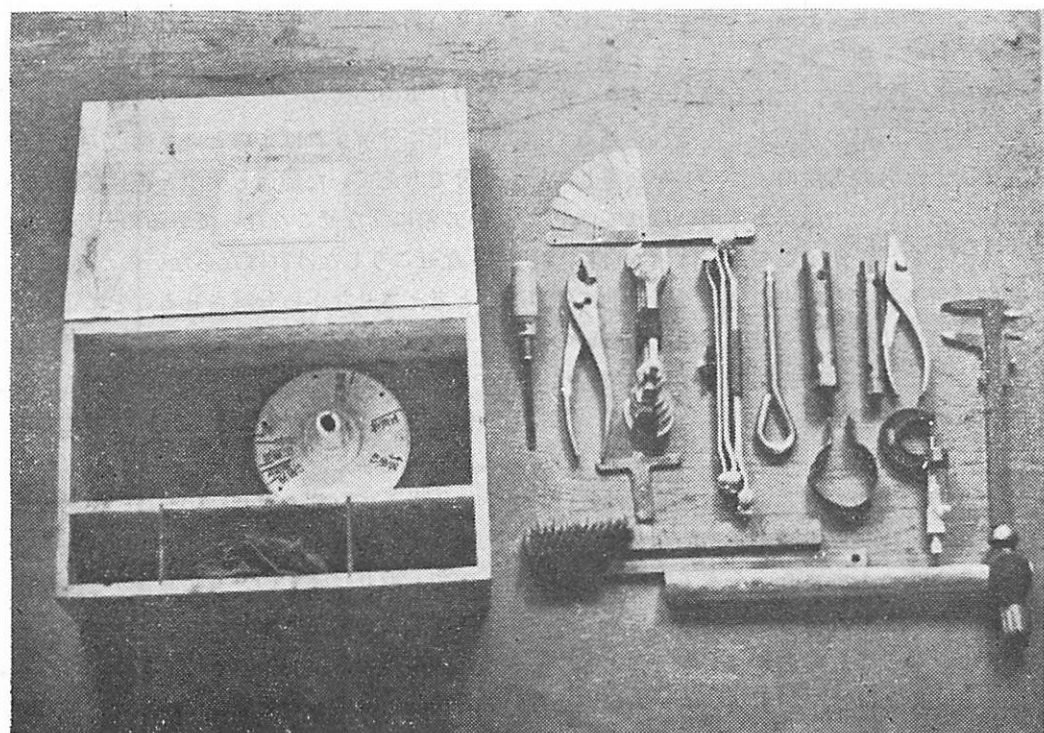
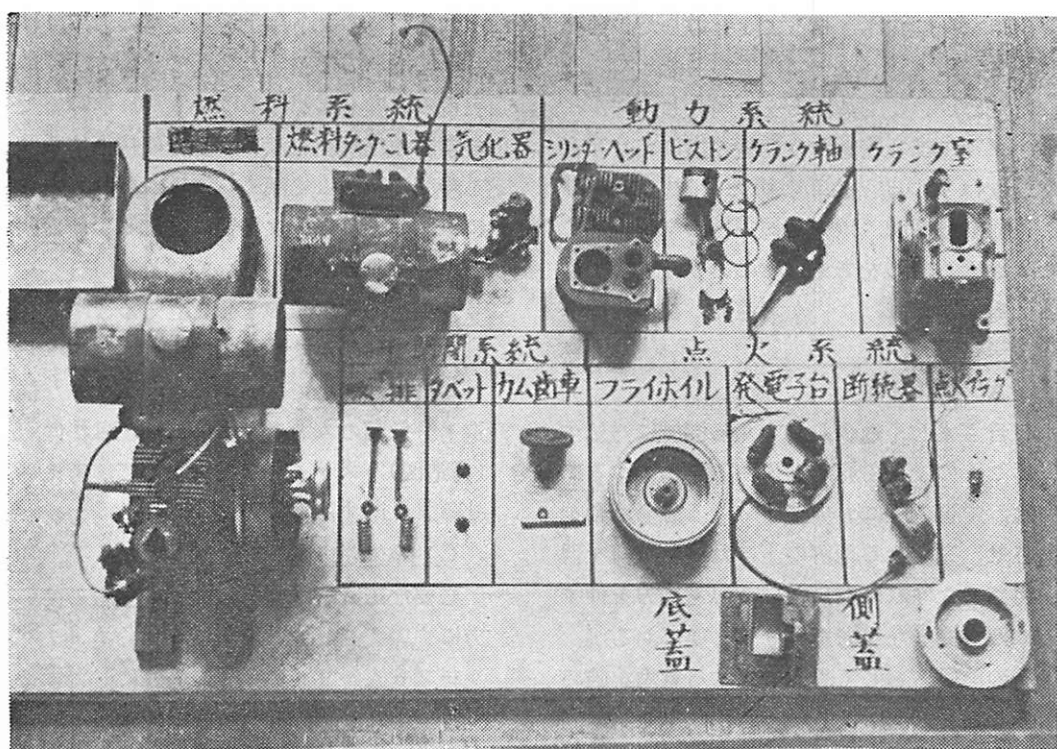
①理論と実習の統一をはかるため切り離して学習することなく、燃料系統、点火系統、動力系統……と各系統別に理論と実習を併行させ学習を進めた。このようにすることによって生徒は各系統の構造・働きを理解しやすく実習も身についたものとなる。

②各系統別に部品配列板を作り、その上に部品を配列させた。このようにすることにより、各系列ごとに部品名・構造・分解・組立順など記憶しやすく部品を紛失することもない。しかし分解・組立・実習時間を4～5日にまとめて学習することができないので、系統別に区切って学習し、その系統を分解し調整し組立をして終るようにしているため各系統間の結びつきが困難視されるので、部品配列板の一部は途中組立をしないで、そのままとしておいた。写真1参照(110×180の平面工作机の上に23番のトタン板でカバーを作り、マジックインクで配列位置を記入している。机がよごれず、また傷がつかないので、機械学習に大変便利である)

③測定器具を取り入れるとともに理科・数学との関連を密にすることにより、ややもすると実習が興味本位になり、単なる技能のみの習熟に終り、思考活動の沈滞となりがちなのを防いだ。

④上記の計画にもとづき学習指導を進めるに当たって、エンジン学習全体を通してどこで、何を、どのような方法で学習するのが一番有効であるかを考えた。(1表参照)

⑤適切な工具を用い、正しい工具の使い



方を身につけさせるよう努力した。写真 2 参照 (9 グループにて学習をしているため、必要工具 9 セット購入し、グループ別に工具箱を作り箱蓋の裏に工具写真をはりつけ、工具の紛失を防いでいる) ⑥燃料系統、点火系統……の学習過程における段階を考え、どのような態度で指導にあたればよいか考慮し、次のように学習した。

#### A) 導入段階

目ざましく進歩しつつある機械に対処することのできる発展性のある学習にするには、学習過程において十分なる思考活動をさせ、完全なる理解の上にとった技術を習得させなければならない。思考能力を伸すには、適当な思考をさせる必要があるが、その前段階として思考に対する意志を強めることが大切である。それには自発的に問題解決の欲求をもたせるような問題提起をすることが必要である。「きょうは、動力系統の分解・組立をしましょう」と言って、分解順を板書して、次に教師が生徒を一か所に集めて分解の示範をし、それを見ることにより、分解方法の「こつ」を会得して実習するという方法がよく用いられていたようである。とかくこの教科は生徒自身、教師の言うことを忠実に守って盲目的に作業をすればよいと考えている生徒が多いので、このような学習方法では本当の技術は養われているとはいえない。

そこで、この単元の学習に先立っては、まず本時の学習の問題を確認させなければならない。生徒は本時の学習問題をはっきり把みとることにより、今まで経験した機械類と外観より比較し、さらに内部構造を推理し、生徒の思考活動はその時間を通じて活発に働き、次の学習がスムーズに進め

られる。このような学習過程において、はじめて推理力を養うことができると同時に、実習の態度もよくなるばかりか、前時までの学習の理解度を深め、生徒の技術体系は 1 時間 1 時間広く深く積み重ねられ、さらに以後の分解・組立学習に対する生徒の態度にも一段と活気がわいてくる。

#### B) 構造・分解順の予想を立てる段階

内部構造がかなり複雑なため、細部にわたる推理は困難であるから、おおまかな構造・分解順のみを考えさせ、細部は掛図(構造図)、スライドなどを用いて、考えさせるようにするとよい。

#### C) 準備の段階

必要な工具を準備し、部品配列板の使い方について話し合い、グループ分担 (1 グループ 6 人、9 グループの編成にして学習している。分解係 2 人、記録係 1 人、工具係 1 人、洗浄係 1 人、部品配列係 1 人、計 6 人で各係は時間ごとに交替させる) をきめる。

#### D) 実習の段階

単に分解すればよいという態度でなく自分で考えていた構造と実際とを比較しながら、常に「なぜこうなっているのだろうか」「なぜこうしなければならないのだろうか」と考えさせながら分解させることにより、一層理解度を深めることができる。

・正しい工具の使い方について話し合い、使用方法や使用個所を誤まらないように正しい理解を与え、実習させる。

・きんてい具の取りはずしについては、きんていの度合いが場所により異っているので、取りはずしのときに度合をよく憶えておくように注意する。

・ゆるめ方についても 2 個以上の場合は、対角線方向のものを交互にゆるめなければ



ならないことを考えさせる。

・分解部品は、分解順に並べ組立のときに誤りのないようにさせる。

#### E) 分解結果について話し合う段階

実習中記録係に気づいたこと、不思議に思った点など記録させておいて話し合いの土台とすることが大切である。

自分の予想と比較して、もし異った点があれば「なぜだろうか」考えさせ、その理由をはっきり把握させ、理解を深め、さらには実物をもう一度よく見させ、スケッチをさせたりして確認させる。

(例ピストンリングの役目)

ピストンより、リングを取りはずし、リングの断面図を書き、なぜこのような形になっているか考えさせる。

教師「第一リングは  (シリンダ側)

「なぜこのような形をしているのだろう」大部分の生徒が答えられない。(50人中5人)

教師「ピストンとシリンダの間をゲージで計ってみなさい」生徒「0.1mm~0.2mmのすきまがある」

教師「なぜすき間をあけているのだろう」生徒「ピストンとシリンダのすき間を少なくして、スムーズに動かせるためである」

教師「すき間があると困りはしないだろうか」生徒「エンジンが動いているとき圧縮されたガスがもれる」以上の話し合いをすることにより、50人中5人+40人の生徒

は圧縮もれをなくするためであることに気づいた。

このような方法で、すべての学習がなされるならば、時間的に許されないであろうから、指導者として、次のような判断が必要である。すなわち時間をかけ考えさせてはたして価値があるかどうか。生徒の能力から考えて解決が可能か。重要部分は、どこか、等を考慮して適切な指導がなされないとい時間のみかかって知識、理解面はよいが実習面が軟弱になってしまう結果になる。

#### むすび

現在の中学生が将来の進歩した機械に適應できる能力をつけるには、十分なる科学的思考をして得た知識でもって実習がなされてはじめて、技術が身につくものである。

そこで以上こころみとして発展的学習指導の学習過程を、問題解決シリーズ的に説明し、しかも無理すぎる展開事例を述べたが、十分理解できない点が多々あることと思う。それは実践記録の不足のためとお許し願いたい。

どこで、何を、どのような方法で指導すればよいか表にまとめてみると次のようである。(1表)

潤滑油系統、冷却装置はそれぞれ他の系統内で学習しているのではぶく。

学習指導計画欄の(1)内燃機関の種類と用途(3)操作・運転 (4)まとめ (5)学習の反省の段階における説明については紙面の都合ではぶく。(香川大学付属高松中学校)

系統	分解の段階(どこで)	使用工具	学習の内容(何を)	指導上の留意点(どのような方法で)
(1) 燃料	・燃料タンク ・燃料こし器	・スパナ ・ドライバ ・スパナ	・タンクの位置と気化器の位置との関係 ・燃料こし器の役目(沈澱・こしあみ)	・実物を見て気化器より上に取りつけて自重により燃料を送るしかけに気付かせる ・分解部品の観察により沈澱とこしあみできれいな燃料にすることに気付かせる。

系統	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 気化器</li> <li>○ 浮子器</li> <li>○ 気化室</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ドライバ</li> <li>○ スパナ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ きりふきの原理</li> <li>○ 材料</li> <li>○ 液面を一定に保つためのしくみ</li> <li>○ 混合気にするための構造 (空気清浄器・空気弁・ガス弁・ジェットニードル)</li> <li>○ 混合比(低・中・高速)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 燃料面とノズルの先の大気圧の関係を考えさせる。</li> <li>○ 浮子室と気化室とに分けて観察させ特に穴の大きさ・弁・フロートに注意して調べさせる。</li> </ul>
(2) 点火系統	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 点火プラグ</li> <li>○ マグネット関係</li> <li>○ フライホイール</li> <li>○ 発電子台</li> <li>○ 断統器</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 箱スパナ</li> <li>○ すきまゲージ</li> <li>○ フライホイール抜き</li> <li>○ ドライバ</li> <li>○ すきまゲージ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 点火プラグの構造・役目</li> <li>○ 材料</li> <li>○ 点火時期</li> <li>○ 発電機の構造</li> <li>○ フライホイールの役目</li> <li>○ フライホイールの重い理由</li> <li>○ 断統器の構造</li> <li>○ 断統器の働き</li> <li>○ コンデンサの必要性</li> <li>○ 断統器カム、接点のはたらきとすきま</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 構造をスケッチしすきまの測定をして火花の散る理由を考えさせる。</li> <li>○ 上死点前に点火しなければならぬことをガソリン爆発実験より気づかせる。</li> <li>○ 部品をよく見させ永久磁石・電機子より発電方法を考えさせる。</li> <li>○ スケッチさせる。</li> <li>○ クランク軸を手でゆっくり回転させながらカムと接点火花の関係を考えさせる。</li> </ul>
(3) 動力系統	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ シリンダヘッド</li> <li>○ シリンダ</li> <li>○ ピストン</li> <li>○ リング</li> <li>○ 接続棒</li> <li>○ クランク軸</li> <li>○ クランク室</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 箱スパナ</li> <li>○ トルクレンチ</li> <li>○ スパナ</li> <li>○ めがねレンチ</li> <li>○ すきまゲージ</li> <li>○ シリンダ・ゲージ(ノギス)</li> <li>○ リングパサミ</li> <li>○ 箱スパナ</li> <li>○ 油止め抜き取り具</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ボルトのしめ方、ゆるめ方</li> <li>○ 冷却の方法 (空冷・水冷)</li> <li>○ 気密を保つためのガスケット</li> <li>○ 燃焼室 4 行程 (上死点・下死点)</li> <li>○ 材料 (ヘッド、シリンダ、ピストン、リング、接続棒、クランク軸)</li> <li>○ ピストンとシリンダの間げき</li> <li>○ 排気量・圧縮比の計算</li> <li>○ リングの役目 (ガスもれ・熱をにがす・油をかき落とす)</li> <li>○ 接続棒の役目</li> <li>○ クランクのしくみと機能</li> <li>○ 材料</li> <li>○ クランク室の役目</li> <li>○ 油ポンプのはたらき</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 対角線上に同じ割合でゆるめる。</li> <li>○ 表面積を広くしていることに気づかせる。</li> <li>○ ガスケットの材料より役目を考えさせる。</li> <li>○ 間げきの測定と同時に間げきの必要な理由を考えさせる。</li> <li>○ 排気量・圧縮比は実物をよく見せて計算方法を考えさせる。</li> <li>○ リングの断面図を書かせ細部の形を把握させて考えさせる。</li> <li>○ 運動を変える仲間をしていいることを動かせることにより把握させる。</li> <li>○ 簡単なるスケッチをさせて考えさせる。</li> </ul>
(4) 弁開閉系	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ カム歯車</li> <li>○ タベット</li> <li>○ 弁</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ スパナ</li> <li>○ ドライバ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ カム軸の役目 (運動の変るしくみ)</li> <li>○ カム歯車とクランク歯車の回転比</li> <li>○ 行程と弁の開閉時期</li> <li>○ カム・タベット・弁の材料</li> <li>○ 合マーク</li> <li>○ カムがどのように働いて弁を交互に開閉させるか</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 実物を動かかせて気づかせる。</li> <li>○ 歯数を読みとり 2:1 の比になっている理由を考えさせる。</li> <li>○ タベット・弁に吸入と排気のしるしをつけておく。</li> <li>○ 弁機構の図を書き考えさせる。</li> </ul>

# エンジン学習の実践

碓井秀夫

## 学習上留意すべき一般事項

学習の成果は生徒がその内容について、興味と関心を示すことが得られれば、その後は教師の指導計画と能力のいかんによって、結果は約束されるものであるといわれている。この点エンジン学習については、生徒は高度の学習意欲を示すので、指導のよろしきを得れば、かなりの学習成果が得られるのは確実である。

- ・生徒の関心はややもすれば、操作・運転のみに集中し易い。
  - ・実技・操作・取扱いについてはかなりの経験、技術を持つ者がいる。(特に都市)
  - ・エンジン学習に必要な教材の数が限定されているので、平面的学習(理論的)になり易い。したがって学習の展開および指導についての研究が大切である。
  - ・他教科(理科)との関連を考慮した上での指導計画を立てるべきである。
  - ・エンジン学習を中心に、一般機械の機構および機能について、学習を発展させるよう考慮する。
  - ・できるかぎり、エンジン各部の部品、構造図・説明図を用意し、立体的な学習のできるよう準備する。
- 安全教育については特に計画的に指導するよう考慮を払うべきである。

## エンジン学習の指導法

学習の成果は、その指導計画と指導方法のいかんにより左右される。特に内燃機関

のように精密な構造により、設計されている機構を有するものを教材として取扱う場合は重要である。すなわちこのエンジン学習を有機的・系統的・計画性を無視して、断片的に指導した場合は、生徒はただ単に興味本位に学習し、指導者の意図するところの成果は得られないことはいうまでもない。複雑な機構、学習していくためのかなりの専門用語、各種計測器の取扱いなどについて学習を進めていくわけであるが、エンジンに対する何らの予備的な知識もなく、学習に入った場合、生徒はこれを理解するのが困難であり、これを実習を通さず、理論的・知的のみに取扱った場合は、本教科のねらいとはほど遠いものとなるのは必至である。以下私の取りあげた学習展開の3つの方法についてのべることにする。

- ①理論的に各部の名称および構造、機能について学習理解させて後、実技に入る。
- ②図面(構造図・部品詳細図・説明図)等を用い、名称および機能について、学習理解し、後実習に入る。
- ③実物に当らせた後、各種の図面を用いて理解させる。

(以上は5/30時間機関の名称および構造についての指導法)

①の方法は知的理解力をねらいとする学習においては、能率的であり、またかなりの理解力は求めることができるが、知的なものと同実技との関連が生徒にはなかなか困

難であり、意図する結果は得られない。

②の方法で学習を進めていくと、実技に入った場合、知的に理解したものが実習・実技に関連づけられ、意図する学習が進められると同時に、のぞましい結果が求められた。

③の指導方法によると、直接、実物に当るわけである。したがって予備的な何ものをも持たず（生活経験からくる断片的な知識は持っている）学習・実習・実技に入るので、興味本位の学習になる傾向が多く、また整理・知的学習に入った場合、立体的、動的学習から、平面的・静的学習に入るので、この関連がうまくいかない。

以上三つの指導形態については、グループを3つに分け、それぞれの異った指導方法で、学習を進め、同一問題を作成し、テストした結果の反省であるが、概して②の方法に高い理解力が見られた（問題およびその結果は略す）もちろん理解度の良否が数字にあらわれたもので、決定されるべきものでなく、問題の内容、生活各自の能力等により、左右されるものであるが、学習を進めて行くための一つの資料であり、また反省の資料となる。この点については今後も、これを実施検討して行きたい。

#### 時間配当

エンジン学習 30時間

- 1～2 原動機について研究しよう
- 3～8 エンジン主要部の名称および構造機能
- 9～11 エンジンの注油
- 12～ 冷却装置
- 13～16 燃料装置
- 17～18 伝導装置
- 19～20 点火装置
- 21～30 エンジンの分解および組立て

### 30～ 操縦法（クラブ活動または課外で行なう）

#### 学習内容例

学習内容および学習活動	技術および技術的知識
原動機について研究しよう。	<ul style="list-style-type: none"> <li>○電動機(モーター)と内燃機関(エンジン)をそれぞれ動力として、使用する場合の長短・社会生活</li> <li>○産業界に果す役割について</li> <li>○内燃機関の歴史について研究理解する</li> <li>○ガソリン機関と重油機関の機構の相異および特徴について理解</li> <li>○2サイクルおよび4サイクルのそれぞれ機能上の相異について</li> <li>○相異上の長短</li> <li>○各行程の働き</li> </ul>
1 蒸気機関	
○タービン機関	
○ピストン機関	
2 内燃機関	
○重油機関	
○軽油機関	
○石油機関	
○ガソリン機関	
3 エンジンの作動原理について	
○2サイクルエンジン	
○4サイクルエンジン	
エンジン主要部の名称および機構および機能について、それぞれ研究しよう。	<ul style="list-style-type: none"> <li>○各 부품のそれぞれの名前および働らきについて理解し、名称とパーツが一致するようにする</li> <li>○シリンダの機能</li> <li>○シリンダ各部の名称およびはたらき</li> <li>○シリンダ・ライナーについて</li> <li>○ボアリングについて</li> <li>○ピストンの働らきおよび機構について</li> <li>○オイルリングについての働らき</li> <li>○同一名称の用いられている他の機械器</li> </ul>
1 機関本体について	
○いろいろな研究する	
○シリンダの役割について	
○ピストンについて	
○ピストンリング	
○クランクシャフトについて	
○コンロッドについて	
○バルブについて	
○弁の開閉時期	
○弁の開閉線図を書いてみる	
○エキゾストバルブ	
○サクションバルブ	

### エンジンの給油について研究しよう

- エンジンおよび身のまわりの機械器具の注油法およびその機械に適した潤滑油の種類について
- エンジン潤滑の経路およびその機構について

### エンジンの冷却装置について研究しよう

- ラエターの構造について
  - クーリングフィンについて
  - ホッパーについて
- 燃料装置についていろいろ研究しよう。

- 気化器を分解して内部の構造をしらべてみよう。
- 気化器の調整について研究しよう
  - クリップ
  - ジェットの点検
  - エヤクリナー洗滌
  - フロートの点検

### 伝導装置について研究

- 駆動の方法について研究する
  - ゴムローラー駆動
  - ベルト駆動
  - チェン駆動
- クラッチについて
- 変速機について
- 点火装置についていろいろ研究する

具に関心を持ち、その構造および機能について知る

- ミシン、井戸ポンプ等
- 潤滑油と調筋（温度）との関係
- 潤滑油の性質
  - 鉱物油と植物油
  - 粘度について
  - エンジンおよびギヤオイル
- 一般機械器具の注油について理解
- 注油の必要性について

- 自然空冷
  - 強制空冷
  - 水冷式
- 上記の相異について調べる。

- 霧吹きの原因について
- 気化器各部の機構および働きについて理解

### フロート

- ジェットニードル
- メインジェット
- スロットルバルブ
- 各種気化器の種類について知る。
- バイクモーター
- オートバイ
- 石油発動機
- クラッチ機構
- 第一次伝導
- 第二次伝導
- 変速機の機構
- プラグ各種の点検法
- プラグの清掃
- マグネット機構
- バッテリーの機構
- 充電について

以下略

以上 20/30 時間についての学習内容をあげたが、もちろん知的理解に学習の重点を置くものではなく後に展開されるエンジンの組立・分解・整備に必要な技術的知識と関連しての指導をなすわけである。特に精密な機構を有するエンジン学習等においては、技術的知識の裏づけがあってこそこれを真に実技化し、またこの実技を理論化・系統化することができるものである。

次に上記の具体的な学習展開を記す

生徒数は 3 年男子 216 名 9 学級である。

2 組が合併授業を受けるので 50 名前後となる。学習に部品、特殊工具等を使用する場合は、これを大きくグループに分け、段階学習または段階作業をする。したがって本時では、

A グループ (A 班) これを 15 グループに分け、2 人 1 組となって学習する。

B グループ (B 班) これを 6 グループに分け、3 人 1 組となって学習する。

### 学習指導法

1 単元 内燃機関 本時 燃料装置について

2 考察

3 時間配当 14/30, 2/4

4 目標 (本時)

(イ) 内燃機関の学習を通して一般機械の要素とその機構について理解させる。

(ロ) 気化器の原理及構造各部の働きについて理解させる。

(ハ) 気化器各部の名称と機能について理解させる。

(ニ) 自信と工夫の研究的態度を養う。

(ホ) 相互に協力し一つのものを究明しようとする態度を養う。

5 学習の展開

学習内容及活動	指導上の留意点	参考資料	準備
---------	---------	------	----

学習内容及活動	指導上の留意点
---------	---------

<p>A班 キャブレタの原理について前時の復習をする</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・負圧と流速</li> <li>・霧吹きについて</li> <li>・気化器各部の名称と機構について研究しよう</li> <li>・資料をみる</li> <li>・資料と実物を外から対比</li> <li>・気化器の分解順序について資料を中心に研究しよう</li> <li>・気化器を分解しよう</li> <li>・教師の示範をみる</li> <li>・資料と照合し名称、内部の構造、機能について研究理解する</li> <li>・フロート</li> <li>・フロートアーム</li> <li>・メインジェット</li> </ul> <p>気化器を組立てる。</p> <p>B班 エンジンの点検</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・始動になれ</li> </ul>	<p>・気化器の原理についてはすでに学習理解しているののでこの原理と構造を資料をもとに気化器の部品を中心に各部の構造、機能について具体的に研究する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・多くの専門用語が使用されているので、略図・構造図等を掲示して理解力をたすける。</li> <li>・気化器については特に慎重な管理取扱いができるよう指導する。</li> <li>・気化器の内部構造・各部の働らきなどに、学習の中心をおき、各部の調整・整備については後日学習を進展させた後指導する。</li> <li>・分解する時は別紙プリントの要項を参照、興味本位の学習にならないよう計画的にできるよう留意する。</li> <li>・部品を分解する時部品は分解した順序に揃えておくこのことを実習を通して習慣化したい。</li> <li>・必要事項は略図またはメモなどしておくような指導する。</li> <li>・気化器の原理が個々の機構の面でどのようなになっているか、その関係について注目させたい。</li> <li>・名前と部品、部品と部品との関係をはっきり理解できるようにしたい。</li> <li>・実技への関連を常に考慮。</li> <li>・内燃機関を装備した機械はもちろん、他の一般機械に共通する点検法について考慮する。</li> </ul>
--	---

<p>よう</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・どこをどんな方法で点検するのだろうか資料をもとに研究しよう</li> <li>・それぞれグループに分れエンジンに当り点検しよう</li> <li>・電気系統</li> <li>・燃料系統</li> <li>・ブレーキ系統</li> <li>・点火系統</li> <li>・潤滑系統</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・点検の順序</li> <li>・点検の方法</li> <li>・点検の結果、故障修理整備などについての学習は、後日さらに学習が発展した時に取りあつかい、本時はあくまで一般機械使用前の点検に対する知的理解と態度の養成にねらいをおく。</li> <li>・参考資料を利用して相互学習および自発的学習ができるように。</li> <li>・安全教育については常に計画的に指導する。</li> <li>・安全運転を第一とし制動停止のできる態勢のもとに増速・調整のできるようにする。</li> </ul>
---	--

参考資料(略)	準備(略)
---------	-------

- 本時の学習で生徒に配布したプリント
- ①気化器の構造図(名称が記入してある)
  - ②気化器の部品図(分解して平面にならべてある図)
  - ③分解・組立ての順序(エンジンからの取はずしからとりつけるまで)本時はここまで必要ないが後日に併用する。
  - ④エンジン点検の要領について 電気・点火系統
- 6 評価 本時
- ・気化器各部の名称が物品と一致したか
  - ・気化器の構造・働らきが理解できたか
  - ・正しい点検・始動ができたか
  - ・工具の取扱いは正しかったか
  - ・安全に作業を進めていく態度が完全にできたか
- (群馬県高崎市第三中学校教諭)

## 技術科免許状の新設について

文部省は「教育職員免許法案の一部を改正する法律」（昭和36年法律第122号 6月8日公布）を政防法の国会混乱の中で可決し公布した。この法律の内容は、1つは中学校に技術の教科の免許状を新たに設けたことである。この制定にとともに、つぎの通達を各都道府県教委に出した。

1 昭和37年4月1日より中学校の技術の教科が設けられること。

2 昭和37年度より新設される中学校技術・家庭科（男子向き）の教授は技術の教科の免許状の授与を受けたものが担任するものとする。

3 上記の2のことにともなって、改正法付則第6項および第7項の規定により「文部省令で定める技術の教科に関する講習」を修了した者は、技術の教科についての中学校2級普通免許状の授与を受け、または技術の教科を担任することができる。

4 上記3でいう「講習」については、昭和34年度より本年度までの間において国の計画にもとづいて実施した中学校教育課程（技術・家庭）都道府県研究協議会（男子向き）をこれにあてる方向で現在その省令案の検討がすすめられている

5 上記により本年度（の講習）が最後年であるので、未受講者に対しては、もれなく受講せしめるよう措置されたいこと。

以上の通達が明らかにしたことは、これまで文部省がことあるごとに、「技術

・家庭科」の12日間の講習は、免許状と関係がないかのように強弁していたことを、くつがえすものである。

農業・商業担当の教師にとっては、一般的にいて、職種の転換ともいえるのに、組織的な再教育をさぼり、わずか12日間の講習でお茶をにごして新免許状に切りかえるという。企業でも技術革新による職種の転換とその再教育には、数十日をかけている。まして「物」でなくて人をあつかう教師の再教育が、これまでの講習でよいのかどうかはいわずとされている。官僚の「場あたり主義」がここにもあらわれている。しかも、技術科の移行以来、県によっては、理科免許所有者（物理専攻）を技術科教師に配置かえし、工業技術学習を効果的にしようとしたところがあるが、そうした教師は、技術科の免許を取得できず、昭和37年度から技術科が担当できなくなるという矛盾があらわれている。さらに工専卒で、いかにもばかげた12日間の講習をうけなかつた教師も、技術科の免許状がもらえないし、技術科の授業担当もできない。さらに、教職員免許状体系からいえばこれまでの免許状体系を破壊するものともいえる。このことは、このたびの法律の第2の点——高等学校の工業および実習教員の免許状について、特例として、大学工学部出身者には、教職単位を全く必要としなくなったこともあらわれている。工業教員養成所臨時措置法といい、このたびの「改正」といい、官僚の場あたり主義は、今後の教育に大きな禍根を残すことは明らかである。

# 木材加工学習をめぐって

—— 考案設計を中心に ——

研究委員会の主催により埼玉県の寄居研究グループの問題提起にもとづいて話しあいを行いました。その話しあいの要点をつぎにかかげます。こんごも、こうした試みをつづけていく予定です。

(編集部)

## 問題提起

○夏季大会にそなえて、東京あるいは各地で研究が始まっております。きょうは、占部先生たちの現在までの研究の経過を発表していただき、これを一つの題材として話し合をしてみたいと思います。

○一緒にやっている仲間として、関口先生と朝香先生に来ていただきました。今までの経過をごく簡単に申しますと、昨年は1年生の学習内容の研究、その学習内容の意義とか、その指導とかについて、私たちは話し合いました。その結果を集約して、昨年の教研に出しました。ちょうど時期的に木材加工は大体2学期頃に入るものですから、その後の積み上げの研究は、何らなされないで、現在に至っているわけです。

きょうは、問題提起的な話をするようにいわれましたので、私たちは相談いたし、一応昨年の実践をもう一度、現在の考え方の上に立ってふりかえてみて、どのようにやったらよいかということをごく大ざっぱに、話し合いましたので、その結果に関口先生から発表していただくことにしました。

○最初に問題になりましたのが、意義というのを、どういうふうにつかむかという点

で、私たちとして、こういうものだろうと、一応大ざっぱにまとめました。これは指導要領にもありますように、近代生産人としての人間像で、従来とかくいわれました日本人というのは、ひじょうに模倣性の高い人間であるといわれますが、もう少し学習の中で生徒の創造力を培う必要があるのではないかと。とくに創造的なデザインだけを強調するのではなく、木工学習の全過程をとおして、生徒に考えさせるというところに一つの意義があげられ、それを技術科の学習の一環として、考案設計・製作・評価の一貫した流れの中に中学生なりの興味をおこさせるということ。それから、評価の段階でもって、個人個人、個々の生徒に自分の今までやってきた考えを計画し、製作していったことを反省させる。その方法は、ひじょうに新しい学習方法として、意義がある。大ざっぱに、このような点を上げてみたわけです。

つぎに考案設計についてですが、まず最初、考案設計とは、どういう意味かということについて考えたのです。考案設計というのは、なにも最初の段階、いいかえますと学習する前の段階に独創的なものを作り出すという、それだけでなく、全ステップ



をとおしての計画とか、あるいは製作していく過程でも考えさせる。ここに考案設計の意義もあるというような考えになってきたのです。具体的にその内容として、どんなものがあげられるか。Cの問題になりますけれども、まず最初に、デザイン研究というのがあげられます。私たちは総括して、機能美というように表現したのです。一体機能美とはどういうことかといいますと、今まで考えられていたような、ただ見ただけが美しい、あるいはその製品からうける感じがよいという、漠然としたものでなく、そこには何らかの技術科としてのみかたがあると思うのです。たとえば時間のかけかたとか、使い易さとか、板の組み合わせかたとか、そういった機構上の問題もここに当然含まれてこなければならぬと思う。なお順序として、板の組み合わせかたのつぎに、材料研究も、デザイン研究の中において、行なわれなければならない。そうやって大ざっぱな木材加工、たとえば、本立ては本立てとしての必要な条件を学習した上で、構想を練るとして、スケッチして、それを検討してみる。つぎにそのスケッチをもとにして、そのでき上り予想図を考える。そこには、当然寸法や部分図、接合図とかを書く必要がある。そこでは、見取図とは限らないで、三角法による図示方法でも構わないという意見もできました。

そうしますと、たとえば50人の組で50種類ちかくがあがるのです。とてもそのまま全部を作らせるといことは学校の設備、その他の条件で制約がありますので、生徒の考案したもので2～3点にしぼる必要ができてくるわけです。今まで学習した点を反省させながら、それらの学習した要素にもとづいている作品を何点か選びだして、

それを製作にもっていったらよいのではないかと、ひじょうに大ざっぱなまとまりですが、以上のように考えてきたわけですが、このようにまとめたものの、これだけでは不十分ではないかとの反省も行なわれておるようなわけですので、先生がたの御意見をお聞きいたしたいと思います。

#### 考案設計をどうとらえるか

○ここに発表されました次表のなかで、(1)はそのままにしておいて、(2)の内容の(a)(b)(c)を討議したほうがよいと思う。それをはっきりさせれば、当然、(1)の方もはっきりしてくると思います。一番問題なのは、(2)の方ですから、ここから入っていきたいと思います。

#### 木材加工学習——考案設計の意義と限界

○以下の問題は寄居技術科研究グループの昨年来の研究をまとめたものであり、教研全国大会に発表した資料に基いたものである。

##### (1) 木材加工学習の意義

- 近代的生産人としての人間像の形成  
表現・創造の能力の養成
- プロジェクトメソッドとしての技術科学習の流れ

- (a)考案設計——計画——製作——評価
- (b)学習意欲の喚起

##### (2) 考案設計

- (a)考案設計か、考案と設計か
- (b)考案設計は学習の計画段階であるが  
考え方としては、学習の全ステップ  
を通してすすめたい

##### (c)内容(限界)

- イ. デザイン研究——機能美(寸法、力のかかり方、使いやすさ、板の組合せ方、材料研究)

ロ. 構想図示 (スケッチ) ——略図法

ハ. でき上り予想図——寸法, 接合図, 部分図

ニ. 発表討議——級で2~3点選び型をきめる

○(1)に木材学習の意義とありますけれども、それは木材加工における考案設計の意義という意味であります。

○その前にちょっと質問してみたいのですが、こういう内容というものが、教材のいかにかわからず、教材をどう組むか、いつもこうするのかが問題なのではないか。

そういうかたがずいぶんいると思うのです。こういう教育をうけた人たちに意見を聞いてみると、基礎的な技能もなしに、そうやっても意義があるかという、そういういいかたもされるから、そういうことが、考案設計において、いつもこのような型でできるかどうか、ぼくは疑問に思うのです。

○それはまあ、考案設計でこういう内容をおさえておいて、子どもに教える場合に、それをいっぺんにやらないで、ある教材はそのうちのどれかを重点的にやり、つぎのプロジェクトでは、またそのうちのどれかを主としてやるというようにする。それで1学年終ったら、全部が終ったことになるということが考えられると思う。ここの発表ではこういうようなことが考えられていないで、考案設計の内容としては、こういう点をおさえたいといっているわけですね。したがって、これをどう流すかは、また別の問題だと思う。

○実際にはいくつかの教材を用意していて、それによってたとえば、考案設計のルーズなものから、緊密なもの、設計条件の複雑

なものへということ、実際にはあるのでしょうか。

○ぼくたちの考えているのは、さっきでましたけれども、木材加工学習として何をやらせるかということが、問題になってくるのですが、この場合は一般的な型として出したわけです。最初埼玉県でも、木札をやったわけです。木札あるいはラベルというものをやったわけですが、ラベルをやるよりも、ちょっとむずかしいかも知れないけれど、鉛筆けずり箱のほうが、工具類についての基礎的な知識や技能を含んでいるのではないか、あるいは木材研究をやらせるには適しているのではないかということが考えられたわけです。

それを基礎的な学習として、考案設計ということはあまり重視しない。それが終わってから、私たちの場合は、本立てとか、郵便受箱とかを考えまして、それを3年計画で1年に1種類ずつ順次学習させる。そうでないと実用性の面から考えて、ある程度考えなければならない点が出てくるわけです。その2つを1年生の木材加工学習の学習素材として、2年生になって角材を使った生徒用こしかけというように考えているわけです。一つの問題は、もっと研究がすすんでいって、本立てではどうするかという問題が出てくるのです。

#### 長野の学習カードでは

○こういう点については、長野の学習カードを見ても、あまり考えられていないようだし、一つのプロジェクトをとおして、長い過程においてあれだけの基礎学習を忠実にやると、そのなかから学習の段階が出てくるのかどうか、その点について少し伺ってみたいのですが……。

○考案設計を一応考えるのに、木材の特質

とかいう基礎的なものがなければ、大体設計というものが考えられないだろうと思う。そういう立場から、まず木材の性質とか、いろいろな工具というものをおさえておいて、その上で考案設計というものを考えていこうという立場を学習カードはとっているといえる。なにもないところから考案設計というものが、ぼつんと浮んではこないと思うのです。とにかく使う材料というのは木材ですから、これをしっかりおさえておかなければ、どういふふうに使うかということが考えられてこないと思う。

○基礎研究というのは、考案設計をする初歩のことなのですね。設計条件をおさえての基礎研究でもあるわけなのですね。

○ですから考案設計のなかのだいじな分野にも作用し、影響があるということなのです。

○題材を考えて、つぎに学習の要素を考えていくということと、今、寄居グループが進めてきたここまでの段階では、そこまで現実には、っていないわけですね。要するに実にオーソドックスに考案設計を考えておられるわけですね。おそらくこのつぎにこういった考案設計をおさえる内容が、プリントではイ、ロ、ハと分けてあるわけですね。それでつぎの段階にすすんでいくかわけです。

○長野の場合は、作るものが本立てであるが、その前にそういった予備研究というか、そして題材を検討したり、木材を検討したり、工具の科学的な根拠を確めていく、そうしたものを確めておいて、はじめてそういった積み上げの上に考案設計をするという姿勢ですね。

○ちょっと工具のことは後まわしになりますが、とにかく使う材料、釘とかそういう

ようなものなどにふれておいて、その上で考案設計をする。

○学習カードにでていた絵をみると、のこぎりなどでは、丸のことか、手びきとかを比較していますね。考案設計のあとのほうですね。製作にうつるその前の研究になるのです。そうするとあの学習カードは一番最初題材をはっきりさせた上で、基礎研究に入るということではないのですね。単元を一応設定した上で入っていきますから、本立ての製作という題材は一応でてくるわけです。

○名前はありますけれども、たとえば材料研究というところは、フリーなわけですね。本立てだけに限定しないで、ひじょうにオーソドックスに研究をやっているわけですね。

○学習カードは2年に入った場合にも使えるということを考えている。

○そうすると本立ては、本立てのところで、さっき話ができましたように全部、その内容をこなすのではなくて、素材によってわり切るということなのですか。

○カードの中には、2年にいっても使えるようなものも一緒に入っているわけです。1年次ではふれないのがあるわけです。本立てというところでは、本立てに関連してくると思われる基礎研究をやるわけです。

○ひじょうにその点、学習のわけかたがむずかしい。それでその使用法をみなで研究しまして、学習カードの利用法について7月頃に出すことになっているそうです。

○さっき出ました考案設計というのが、要するに実際にいったら材料のことにしても、構造にしても、工具のことにしても全部関連させていくということは、専門的にいいますと、できないわけです。しかしそれを

子どもの発達段階に合わせて理解させる方法というものが、なにかあると思うのです。すべてそのような方法によって展開されていくのですが。たとえば本立てを製作する過程で考案設計をみますと、何も与えないでよく考えろといっても、それに対して子どもは何も問題を意識しないのです。反対に製品の本立てをいくつかもってきて、これを検討して、たとえばこの本立てはどうしてこの側板が、こういう規格なのか、またどうしてこういう接合になっているのかということを検討していく。その中で、この製品のどれが一番よいかという研究をやって、そういった既成品の検討の過程を通して考案設計を学ぶこともできると思うのです。ですからその点で考えますと、長野学習カードは、一応積み上げていく方針なのです。そういう研究方法もあるし、一例ですが、前の例の方法もある。もちろん学習カードでは、そういった研究をもう1年間くらいやっておられるわけですけれども、それに対して今までの反省もあると思うのです。とくに、分量が多すぎるとか、もっと資料的な性格をもたせるならもたせて、資料の使いかたは軽くしていったり、あとで必要になってから、それを資料として、みていくという、そういうようなおさえかたをしていったらよいと思うのです。

○考案設計の段階では、教科書とか、いろいろな現物とか、あるいはその他の参考書とかをひっぱり出して、一応考えられるものを出してありますから、まあ、そのなかで、それをもとにして、これだけとは限定しませんが、一応こういうものをもとにして考案設計を考えさせていく。形とか、大きさのような機能的なものからつこんでいかせる。一応こういう材料研究は、やっ

てきておりますが、やはり考案設計の段階では、考案設計としてきりはなして考える方法もある。このようにいろんないきかたがあると思うのです。材料の研究をしたり、工具の研究をしたりするから、考案設計の段階がすぐでてくるものではないと思うのです。ですから基礎研究を一応やってきて、あるところでその研究をとめておいて、そこで別な面から設計というものを考えるとよいと思う。いろいろな市販品などをみたりして、資料を集める。そしてその上に立って、選んだ場合には教師の考えているような考慮もそのなかに入ってくる。最初に基礎研究としての素材をある程度こなした後、製品を検討するという方法と、はじめから製品をもってきて、それをおしてあれがよい、これがよいということをやると、それからまた、これに関してはどんな板を使うかということを検討する方法と、内容はそう変らないけれども、それはだいぶ違うと思うのです。

○その点、長野の学習カード方式に最初に基礎研究をやらせて、つぎにいろいろ資料を集めていくといった場合に、子どもの学習意欲の問題とか、先生の頭には、本立てがあっても、子どもにはないと思うのです。そこにすぐ板をもってきて研究に入るといのが、子どもにとってよいのか、それとも一応、本立てを研究してから、それでは板になにを使おうか、なんで作ろうかというようにもっていくのがよいのか、現在までやられてきた学習の結果を聞いたかったのです。

○こういうことはいえますね。子どもの立場に立った場合に、本立てなら本立てというものを設計から入っていった場合に、製作意欲がものすごく旺盛になって、それに

ひきずられる可能性がでてくると思う。そして深めていくというそういう面は、とにかく製作をしようという生徒の動きがみえてくるのです。そういうふうになると、教師が生徒にひっぱられてしまうこともあるわけです。それ以来、どちらがよいかという比較はまだしていませんが……。

### 考案設計の内容

○今のことを考えてみますと、私たちの場合、とにかく木材加工を始める一番最初の段階として、何から始めるかということについて話し合ったわけです。けれども、ある教科書にでていたように、何でもいからスケッチさせていくという方法も一つの方法だと思っております。けれども、スケッチさせるということについては、どうも教育的な意義というものが薄いのではないかと、このように考えて、一応美術標本などを導入として使い、どのような材料でどのようにやったらよいかということは、実際の製作のなかで学習させたほうがよいのではないかと考えてきたわけです。たとえば、電気回路計ですが、これを教えようというのに、たとえばぼくは電気専攻ですから、一番最初に回路計の原理を出したわけです。そしてつぎに、こういう原理なのだから、こう使うのだとだしたわけです。ところが、そういう認識のしかたは、子どもにはないといって批判されたわけです。逆にはじめに回路計を出してみせて、子どもに使わせてみる。その後で、それでは、中はどうなっているだろうかというのが、子どもの認識であるといわれたことがあったのです。そのような認識でみていくと、さっきの考案設計の予備研究にしても、さきに素材の研究をやって、そして進めていくというのが、一つの方法であって、はじめにまず、

自分で観察して、それから発想して行って、それではこの研究をしよう、あるいはこの技術を学ぼう、あるいはもっと詳しい題材を研究してみようというのが、さっきの話とラジオの話とを比較してみて、同じような気がするのです。

○素材の違いによって、どちらから先にいくかをきめなければならない。

○指導方法の問題が出たのですが、(2)のほうで考案設計について、どういう方法で指導するかという一般的な方法としての話ができましたが、(c)の内容のところですうっと考えていきますと、内容かっこ限界となっていますが、このへんにもいろいろと御意見があろうと思うのですけれども、大体(1)(1)(1)と4項目書かれております。このへんのところで意見をまとめてみたいと思います。デザイン研究と書てあるところで、まあ、本立ての場合ですから機能美として、そこに書いてあるようなことがあるのですけれども、単元によってデザインの場合でも、ウエイトといいますか、この単元で指導するものは、こういうものと一応お考えになっておられますか、このへんが少し聞きとれなかったのですが……。たとえば、1年の本立てとしては、この程度までと一応おさえるわけですね。

○そうですね。だが、まだ細かいことについては、たとえば本立てならここまで、こしかけならここからここまでという話し合いは、私たちにはできておりません。ここに書いてあるのは、一般的な問題としてとらえてきたのであって、本立ての場合、それから木材加工としてさきほどもいいましたように、3つのものが考えられてきましたが、たとえば鉛筆けずり箱のようなものの場合、それが一つと、本立て、郵便受箱

というようなもの、もう一つは腰掛けというようなものの場合、やはり順序としては、こういう順序だけれども（イロハニ）内容としては、やはり段階があるべきだと思うのです。

○さきほど話がでたように、(1)のデザイン研究のなかに含まれている項目のあたえかたについてのいろいろな方法について、いろいろな意見が出たと思うのですが、なにかその他の方法で実践されているような所はないですか。

○寄居の場合には、機能美というなかに、機能と構造が入っている。それに加えられた材料など考案設計でとり上げることも大体全部入っている。話を進める上には、内容と指導法をどうするかについて、話したほうがよいかももしれない。実際はかみ合っているわけですね。したがって、かりにさっきいったようにそういう材料研究は、与えかたでずいぶん変わってくると思うのです。たとえば材料研究する場合といえども、ただ板はこうなんだということも材料研究でしょうし、こんどは力学的なもちろん学年にもよりますが、たとえば、万能試験機などがありますが、あれで木材のひばりの強さとか、引く強さとか、あるいはせんだんとかを検査して、実際やってみて、そのへんから材料の研究をすることもできるわけですね。要するにひじょうにその与えかたによって、子どもの興味とか注意力とかは変わってきます。ずいぶん学習効果は変わってくると思うのです。だから考案設計を論議する場合にも考えられるのは、そういった学習指導と考え合せて、考えないとどれがよいかは、はっきりしないような気がするのです。

○途中から来たので最初のほうの話はわか

りませんが、私の経験では本立てなら本立てだけにこれだけの内容をいっぺんにもちこみますと、生徒のほうとしても負担が多くなって、たとえば工具の使用法だけでもかなり多いし、力のかかりかたにしてもかなりの分量になるわけで、1年の場合40時間あるわけですね。それを3っくらいにわけてみて、そしてこの単元ではこのへんのところへ、最初は考案設計ではなくて、工具の使用法だけをやると、あるいは考案設計のなかでも、工具のなかではこのくらいの工具と、工具に制限をした考えかたで設計させてみるとか、いろいろ考えられると思うけれども、せんじつめてみると、あんまり最初の出だしのところで頭が大きくなっちゃって、そのために生徒が困難を感じているんじゃないかと思うんですけど、そのへんのところで御意見がありましたらお聞かせくださいませ

○ですから、40時間なら40時間という範囲内で、単元を2つに分ける。そして工具ではこのくらい特に大体、最初の段階の単元では、工具それも限定された工具になりますけれども、工具の使用法とあとは材料研究が主になると思うんです。それでとにかくやらしてみる。あまり考案というものにはウェイトをおかないで、そしてつぎの本立てなどの製作のときにやっていく、できれば塗料とか塗装工程とかに一応はデザイン研究のときにふれておかなければ、どのようなものをつくっているかということを生徒たちは考えられないわけですから、ごく簡単にはできるけれども、やはりその製作の段階においてこまかなことは指導したほうがいいんじゃないかと考えています。

○もう一つ、いまさっきおっしゃったことで、ここでお話いただいてもらったほうが

いいんじゃないかと思うのは、最初はたて札という教材を選んでいただけれども、それを鉛筆けずり箱にかえたというのは、一つの指導をしてみて、それに含まれている意味とか内容というものが否定されて鉛筆けずり箱のほうがより意義があるというんでしょうね。その点はどうなんですか。

○木札の場合は、授業としてはひじょうにやり易いんですけども、できあがった製品の処理が困ってしまうんです。生徒の書いたものでは、掲示する使えるものがないわけです。といって教師側でそれをいちいち書くということも、なかなかできないんです。で困ってしまったわけです。それならいっそのことふだん使えるものということで鉛筆けずり箱を考えてきたわけです。

○それから、こういうことも反省しているんですが、自分でやってみますと、鉛筆けずり箱で組み手接合をやらせていると、いわゆるケガキの線にたいしてどういうふうに工具を使ったらいいのか。どういうふうに切断したらいいのか、そういうところでひじょうに正確さというものも、養えますし、それから木札なんかの場合には、大体塗料の種類なども本立てなどとはちがってくると思うのです。まあ、どういうものから塗装は入らなければならないかということはないと思いますけれども、やはり段階とすると家のなかにおく物のほうがいいんじゃないかと、こういうことも一つの理由になったわけです。

○結局、寄居のこのプランのなかのデザイン研究の内容をみますと、寸法とか、負荷のかかりかた、板の接合などは構造研究なんです。使い易さ、それとそのものがどのような役目をするかということも入って

くと思うのです。そうするとそれが機能研究になると思うんです。それにさっきの材料研究が入ると、一応考案設計の内容としては、このくらいの要素が入っていれば、いいわけですね。したがって寄居の研究も現在まだ進んでいないようですが、大会までに研究を続けてもらうために、きょうの討議がプラスになればいいと思うのです。ですから、寄居のプランについての話し合いは、このへんで打ち切って、さっきのたとえばどういう題材をとりあげて、どういうふうな方法で学習を展開していくかということ論議していったほうが、いいんじゃないですか。あまりプランにとらわれないで……。おそらく大会のときも寄居の発表テーマは、本立てみたいなものになるんでしょうけれども、当然本立てを発表するにしても、これは一つの発表のテーマであって、前後の関連が考えられるわけですよ。たまたまそういった木材学習というなかの一つの部分を発表されるんですから、学習のすすめかた、そういったもので論議をして、そして今後の寄居グループのかたちが少しでもプラスになれば、きょうの成果となると思うのですが……。

#### 教材のとりあげかた

○これからの話し合いは、あまり本立てにこだわらないで、もう少し広い意味で考案設計のすすめかたについての指導の方法について話し合いをしたほうがよいのではないかと。

○指導の方法とやはり関連して、木材加工でなにをとりあげるかということも大切だと思う。

○40時間をオンリーでやっていくというそういう学習方法がある。ある教科書では、題材をつとっている。こんどは3つでは多

すぎるといって、2つでね、たとえば最初はあまり考案設計を含まないもので、主として工具の使用法に重点をおいてやる。つぎの題材ではこんどは考案設計をやっていくというような方法もある。

○今の話のような形でいくつかの方法がある。そうした場合に、結局一つ一つのプロジェクトといいますか、教材がおそらくそれぞれのねらいをたっしてはじめて、木材加工の意義がはっきりしてくるんじゃないか。だからたとえば、考案設計・製作・評価というあの形でいくと、結局これは悪しきプロジェクト・メソッド主義だという批判がでてくる場合もある。考案設計の考案設計なんていうものは簡単にできるものじゃない。しかしそうはいっても、考案設計について考える教材がやはり木材加工にあってもいいと思うし、それはどの教材で主として学習するか、たとえば、考案設計を本当にプロジェクト・メソッド式でやったら、これは個人個人バラバラのものをやらなければならないことになるんですね。ところが、これはアメリカでも批判されている。それだけではだめだとそうすると、ある面において一斉指導において、工具の使用法とか、工程表の書きかたとか、そういったものを徹底的にやる一つの教材があってもよい。それからまた、個人プロジェクト的なものも入ってもよいと考える。そうしたものを通じて、やはり木工学習ではこういうことをねらうとか、こういうわけはどうしたものかということがでてくるのではないか。そうすることが、実践的研究の一つの方法ではないかと思っている。

#### 考案設計をどの教材で

○私のところでも多少そういう傾向があります。ここに書いてあるようにできあがり

予想図を書いて、それを話し合っ一つか二つにしぼっていくわけですね。その途中、2年生なのですが、子どもがこういうことをいっている。いっしょう懸命考案設計をしても最後は一つか二つにしぼられてしまう。だからその点でずるく考えれば、自分が考えなくとも、人が考えてくれるということも考えられる。生徒のほうでも固定概念がいくらかできてしまっている。1年生の本立ての時に考案設計をして、最後に一つにしぼってしまった経験がある。それから2年生にきて、いくら考えても最後は一つだというそのへんのところにも問題があるのではないか。

○私のほうではむしろその反対で、いろいろ生徒たちが作ると実際問題として、全部について発表するわけにはいきませんから、グループで数点ぐらいつつ選び、選び出されたものが前に出て発表する。そうしてそれについて、いろいろ話し合ってみる。やはり自分もあすこをあすればよかったなあということが、一番最初のデザイン研究の学習、反ぶく的な復習の点として、当然考えられてきて、自然とたとえば本立てなら本立てとして、細かなところでは違っているけれども、大ざっぱなところは、やはり二つか三つくらいの型にきまってくるのではないかと思います。あるいは、腰かけの場合などにもそうなのですね。たとえば高さであるとか、うしろの背板の位置であるとかいうようなこと、あるいは教室で使うのだというようなことになってくると、やはりそうきりがなく幾つもの型ができるということではないと思う。

○ところが、実際にやってみますと、友だちのをまねてしまうのです。自分のが機能的にうまくいかなかったりすると、「先



生ここのところを直してもよいか」といってくるのです。したがって、図面とは大分違ったものができる場合もあるわけです。

○それはしぼる時に問題があるのです。しぼる時に先生が一方向的にしぼるからで、子どもたちがいろんなことを討議してみても、しぼれば、そういうことはないと思う。しぼりかたの指導方法ですね。文部省の学習指導要領みたいに考案設計・製作・評価という段階法が書いあるのですね。指導書もそういうことを説明してあるのですね。こんどでた指導の手引においても、こういう点はひじょうにまずいのですね。この指導の手引においては、やはり木材加工などでは材料を二つとりまして、一つのほうは工具の基礎使用法を重点に行う。つぎのテーマは一応工具の使用法はできるという前提に立って、考案設計からやっていくというふうな方針です。これはやはり、いろいろな現場から批判があって、いろいろ検討をしたのですけれどもね。

○私たちのグループでも、はじめからどういうふうな素材についても、最後の製作まで個人で完成させるということを強調している先生もおるわけで、自分でもそうやっているという先生もあるのです。

○大体においてしぼったほうがよいということになってしまうのです。

○しぼるということには、強い理由はないですね一つや二つにしぼるということは…

○材料の問題もあるが、一番の問題は設備

の問題と先生の指導の面ですね。生徒全部がみんな違った物をつくるようになったら、指導するのは大変ですよ。やはり指導する面から、しぼっておいたほうが指導しやすい。

○生徒個人にしてみれば、あまりしぼられるということは……。たとえば、生徒数は20名～30名であるならばいいんですが、現在のところは50名～60名ですね。大変ですよ。とても生徒を指導できないですよ。そういうことは設備の問題でもありますね。また、たとえば生徒がよい考案設計をしても、設備がないからできないかも知れない。だめだからそれをやらないという結果となる。それからさっきの題材をどうするかという問題ですが、結局長野式に一つの題材であっても時間をかけて行なえばできるわけですね。しかしぼくが心配するのは、子どもが学ぶことは負担がかかるわけですよ。一つのところで全部やろうとすることは、結局学習の困難度を大きくするわけですから、分散したほうが子どもにとって困難でなくなる。こういう見地に立てば、題材があって、この題材ではとくにここと、この点を強調して指導していく。つぎの題材はこういう点を視点にしていくという指導法のほうが、子どもには学習しやすいというような気がするのです。

○たしかに一つのもので、デザインを相当やることになる、さきほど先生がいったように頭ばかし大きくなってしまいますね。なかなか製作という段階に入らないですね。

×

×

×

## 学習指導案例

# 工具箱の製作

高梨 義明

### <学習の具体目標>

#### 1 技能

- ①構想のまとめかた
- ②工作図のかきかた（機械製図）
- ③材料表のつくりかた
- ④工程表のつくりかた
- ⑤材料購入のしかた
- ⑥基礎的な木材加工のしかた

#### 2 技術的知識

- ①考案・設計の要素の考察
- ②木材の種類、性質、用途
- ③木材の規格
- ④緊結材料の種類と構造
- ⑤塗料の種類と用途
- ⑥木工機械の種類と構造

#### 3 社会経済的知識

- ①木材の特性と欠陥を補うための物理的・化学的処理木材の発達
- ②木材加工業の現状と将来

#### 4 態度

- ①工作図を簡明に正確に製図する態度
- ②材料を有効適切に使用する態度
- ③機械工具を適正に使用する態度
- ④作業を計画的・合理的に処理する態度
- ⑤作業を安全かつ協力的にすすめる態度

### <準備>

#### 1 設備・工具

丸のこ盤（帯のこ盤）、手押かんな盤、自動かんな盤、両刃のこぎり、手かんな、げんのう、筋けびき、きり、塗装用具、接合用具、接着用具。

#### 2 材料

材種——すぎ、もみ（不要荷造材）  
所要量——材料表により算定する。できれば、地域の農協などで処理する農業の空箱、ラジオ店の荷造り空箱などを活用すれば、材料費節減と接着作業の教材となる。

#### 3 指導形態

一斉学習および個別学習を中心にするが、機械、工具などは、グループ別にして使用させるようにする。なお、組立ての段階は共同学習としてもよい。

### <指導の実際>

#### 1 考案設計 <2時間>

(1)使用目的を考察する。

- ①どんな工具を格納するか
- ②格納品目と、それらの占有する広さはいくらか
- ③どのような目的に使用するか、などの使用目的を考察する。

### <留意点>

考案設計の要素につながるものを、考えられるだけあげる。

(2)考案設計の要素を考察する。

①箱類の構造（組立てかた）を研究する。

②材料を研究する。

③工作法を研究する。

④経費を算定する。

<留意点>

①箱類各部の名称を指導する。

②側板組立ての慣習や箱の板の扱いかたを指導する。

③工具箱などは、一般にすぎ材を使用するので、その慣習に従わせる。

④荷造後の不要材を更生利用するときは、幅はぎを必要とする場合が多いので、これについても指導する。

⑤強度、必要工数の節約の見地から、能率のよい方法を指導する。

⑥材料費の外に、直接工費、間接工費なども、生産工場に模して計算するように指導する。

(3)構想を表示する。

①略構想図をかく。

②できあがり予想図をかく。

<留意点>

①基本的な形をもとにし、これにいろいろの考えをいれて、略構想図をかかせる。格納工具が、工具箱持ち歩き中に中で踊ることのないよう、中の間仕切り、その他についても、考察表示するように指導する。②略構想図をもとにして、考案設計の要素を最大限に満たすものを選び、任意の画法で予想図をまとめさせる。

2 製図 <5時間>

(1)工作図をかく。

①組立図をかく。（別紙付録参照）

②部品図をかく。

③立体図をかく。

<留意点>①①・②は第三角法による。

④立体図をかき、木表、木うら、木理の使いかたを明示させる。

3 製作準備 <1.5時間>

(1)材料表をつくる。

(2)工程表をつくる。

①作業の順序、方法、使用する機械・工具、作業上の注意などを表示する。

②作業日程も併記する。

<留意点>

①作業を能率的・合理的にすすめるために、役立つような工程表を作らせる。②とくに部品加工を単独作業で、組立てを共同作業で行なうような場合には、日程厳守が必要であることを強調する。

(3)材料を準備する。

①材料表により素材を準備する。

<留意点>

①廃材を利用する場合は、不ぞろいな幅を調整するために、全素材をまとめて、必要な幅になるように組分けをし、相符号を打たせる。

(4)機械・工具を準備する。

①工程表に基づいて、所要の機械や工具を準備する。

(5)作業計画を立てる。

①機械・工具の設備数量に適合し、相互の関連が順調になるような、機械・工具の使用分担計画、または日程を作製する。

<留意点>

①設備状況に応じて、単独作業とするか、共同作業とするか、一部単

独，一部共同とするか，実情に合った，無理のない立案をするように指導する。

#### 4 部品加工 <6.5時間>

##### (1)荒木取りする。

①側板（長手，妻手），底板，蓋板，手掛けなどの，各種長手寸法を組合せて，一枚の素材からできるだけむだを少なく木取りするようにくふうする。

##### (2)幅はぎをする。

①手押かんな盤，自動かんな盤を組合わせて使用して，断面長方形の平板を作る。

②幅はぎするとき，接着面とするため木端の一方を，手押かんな盤で正確に平削る。

③接着剤を塗布して幅はぎし，端金などの締め金で接着する。

##### <留意点>

④逆目削りにならないよう注意する。

⑤手押かんな盤を正確に調整しておく。⑥2枚で所要の幅になるときは，2枚1組みとして，接着面を同時に加工させる。⑦接着面差のないよう留意させる。

##### (3)板目の一面を平削りする。

①板目の一面を平削りして，接着面のおうとつを修正する。

##### (4)木端を平削りする。

①板目を手押かんな盤の直角定木に密着させて送り，一方の木端を削る。

##### <留意点>

①安全作業に留意する。②安全装置・安全用材料送り木などをくふうさせる。

##### (5)幅を決定する。

①丸のこ盤または帯のこ盤のたてびき

定木にあわせて，仕上げかんなの削りしろを残して幅をきめ，たてびきをする。

##### (6)厚みを決定する。

①自動かんな盤を用いて，残った板目の一面を，かんなの仕上げしろを残して平削りし，厚みを決定する。

##### (7)長手方向の長さを正確に木取りする。

①一方の木口を，丸のこ盤のよこびき用定木にあわせて切断する。

②他方の木口を，よこびき定木に取りつけた止め木を使用して，長さにあわせ切断する。

##### <留意点>

①よこびき定木の直角度を正確に調整する。②よこびき定木に定長用止め木をあわせるとき，のこ刃のあさを考えて調整しないと，長さに狂いができることを注意する。

##### (8)長手側板の内側両端に妻手差込み用みぞ切りをする。

①丸のこ盤にみぞ切りカッタを取っけ，よこびき定木止め木を利用して，定位置にみぞ切りする。

#### 5 組立て・塗装

##### (1)組立てる。

①面と面との交さ辺が直角となるように，くぎで接合する。

②側板には，つぶしくぎを使用し，くぎ頭を沈める。

③底板のくぎ接合には，くぎじめを使用する。

④ふたのさんを打ちつけるときは，くぎの長さや打ちつけ方向を研究する。

##### <留意点>

①使用するくぎの長さや，くぎの下あな明けに注意させる。②底板に

打ちつけるくぎは、側板に打ちつけるくぎの8割くらいの長さとする。

(2)接合面を修正する。

①面の多少の不ゆわいを、平かんなを使用して修正する。

<留意点>①木口修正のとき、かんなのかけ終りの欠けに注意させる。

(3)塗装する。

<留意点>

①慣習にしたがえば、むりに塗装の必要もないことを知らせる。

6 整理・管理 <1時間>

(1)考案設計について反省する。

①寸法、形状は目的に合っていたか。

②材料の選定は適当であったか。

<留意点>①強度、耐久度、加工の難易、価格などの点から検討させる。②ただし、廃材利用の場合は、価格の点が主となるため、その点を中心にして反省させる。

(2)計画について反省する。

①工程表は作業しやすくできていたか。

②作業計画のよかった点、悪かった点について話しあい、改善策を考えて整理する。

(3)製品を評価する。

①設計の図面通りできたか。

②外観はきれいにできたか。

(4)工作法を反省する。

①機械・工具の選びかたと使用法は正しかったか。

②習得した技術について、簡潔に記録を作る。

(5)工程中の検査について反省する。

①部品加工の工程中、検査は怠らなかつたか。

②不良品発生の場合、その更正のために、どんな手段をえらんだか。

(6)作業態度について反省する。

①協力の態度はよかったか。

②最後まで根気強くやり通したか。

(7)工具を管理する。

①工具の使用法は、適切で管理が十分に行なわれたか。

②機械・工具の清掃・給油・点検・手入れが完全に行なえたか。

7 社会経済的知識 <0.5時間>

(1)木材の改良と木材加工業の現状と将来について調べる。

①木材の利点(弾性、加工容易、接着性良好など)をのぼし、欠点(不均質、吸湿性、変形)を除くために、どんな方法がとられ、または研究実施されているかを調べる。

②木材加工機械の現状と将来について調べる。

8 評価点

(1)考案設計のすすめかたは正しかったか。

(2)工作図は正しくかけて、寸法記入にも誤りはなかったか。

(3)材料購入にむだはなかったか。

(4)工程表の通り作業がすすめられたか。

(5)機械・工具の使用法や取りあつかいは、順序よく正確に行なわれたか。

(6)木材工作についての基礎技術は身についたか。

(7)作業中の服装に不備はなかったか。

(8)安全作業についての基礎知識は身についたか。

(9)機械・工具の清掃・管理・給油・点検・手入れは、完全に行なわれたか。

(横浜市立大正中学校)

子どもの側に立つて

## 技術教育の問題点を探る

——技術学習に寄せる子どもの作文より——

宮 田 敬

いま私たちが当面している時代は、言い古るされた表現であろうが、人工衛星とか、月ロケットや原子力産業や産業界のオートメーション化に代表される生産技術の驚異的な変革の時代である。

このような時代に立脚し、このような時代の要請にこたえるために、教育課程が改訂され、中学校に技術・家庭科が誕生したのは、周知のとおりである。昨年4月から、その改訂技術・家庭科がスタートしたが、技術教育の現場には、数多くのしかも解決困難な問題が山積している。教育内容の問題、教師自身の問題、施設・設備の問題、高校入試と技術学習の問題、望ましい勤労観・職業観の問題等々があげられよう。

このような時に当り、このような問題をかかえている私たち現場教師は、どのようになければならないか。現場教師に課された最大の責務は、子どもの将来の幸福を念じ、明日の日本社会のたしかな理想像を求めつつ、技術教育現場の問題を着実に解決し、汗と油にまみれた教育実践を通して、近代技術を身につけた子どもを育てるとともに、この教科を私たちの手で育てることだろう。

ではそのような教育実践は、どのようにしたらスタートできるだろうか。それは技術教育の現場に横たわる問題の発見と確認から、出発すべきである。問題の発見・確

認のないところには、当然これに対する解決策は生まれず、解決も期待されない。

しかるに現場の教師が現場の問題を、正しく捉えることは実にむずかしい。それは、どのような理由によるものか、次に一言触れてみよう。それには第1に現場教師が問題に馴れ、不感症になっていることと、第2に現場教師の多忙さに起因する心のゆとりの喪失のために、問題発見ができにくい事情が考えられる。現場教師の周囲には数多くの問題が伏在し山積し、取り巻いているが、問題の渦が強ければ強いほど私たちはそれに巻き込まれ、溺れてしまい、冷静さを失するのが常である。また最初に受けた印象は強烈でも、年中その渦中にあればしまいには馴れてついに不感症になり、見失ってしまう。加えるに、現場教師の毎日には実に忙がしい。度重なる教科課程の変革に対応する教育計画の立案、すしずめ学級と呼ばれる過剰人員をかかえた技術の実際指導、更に平均週26~27時間にも及ぶ、過重な受持時間、機械屋・道具屋・実習材料店に対する折衝、その合間には技術の研修もしなくてはならず、授業の準備や整理また実習諸費の集金までやってのけなければならない。このような理由から、現場教師が無意識のうちに問題を見すごし、見誤るのであろうと思われる。

けれども私たち現場教師は、これら悪条

件の泥沼に埋没せずに、常に新鮮にして鋭敏な感覚をもち、問題の発見につとめ、解決の方向をめざして、逞しい教育実践に踏み出さなくてはならない。

しからば新鮮にして鋭敏な感覚はいかにしたら得られるか——。それは現場教師が裸になって生徒に接し、その声を聞くことと、生徒とともに汗や油にまみれて、技術学習に取り組みながら、生徒が悩み苦しむ実態にじかに触れてこそ、はじめて得られるものである。

だから技術教育の現場の問題は、生徒の中にこそ求めるべきである。私たちは技術教育の問題を論ずる時、最も身近かな教師自身の問題に目をつむり、最もだいに考えなくてはならない生徒そのものを跳び越えて、いたずらに現場から遠く離れた問題のみに、眼を向けがちではなからうか。技術教育の現場の問題を正しくとらえるには、これらの反省の上に立ち、まず生徒の声を素直に聞くべきだ。

次に集録したものは、子どもたちが毎日毎日懸命に技術学習に励みつつ、悩んだり、悶えたり、訴えた生のことばのアルバムである。子供の声なるが故に、もののみかたがあるいは浅薄であり、あるいは舌足らずに終わっている。しかし、素朴な表現の中にも、なぜか考えさせられる一面がある。この生徒の声が、技術教育の現場の問題点発見のきっかけとなり、また現場の障壁を打ち破り、前むきの姿勢で、教育実践に努力されておる諸先生方のために、少しでも役立てばと思い、筆をとった次第です。

### チビた鉛筆を握って

——安中市立確東中学校 生徒の手記——  
希望に胸をふくらませ、中学校の門をく

ぐった4月の入学式も昨日のように思い出されます。小学校とちがって中学校のおべんきょうは、いろいろ教科ごとに教えて下さる先生がちがいます。馴れるまで、とても変てこでした。しかし4月もすぎ5月～6月と月日のたつにつれ、中学生活に馴れ、大勢の先生の性格も大体解ってきましたので、結構中学校のおべんきょうが楽しくなりました。私のクラス担任はK先生で職業・家庭科も教えてくれます。身長は1メートル70センチあるとのこと。色の黒い体格のよい先生です。低音ですが、とても大きい声を出して授業を進めます。製図の時など、先生の教えて下さった通り線を引かなかった時や、製図用具などを乱暴に取り扱ったりすると、きつく注意されます。

私たちと一緒に作業服を着て農場で麦の作切り（中耕のこと）や麦刈りもします。その時など黒い顔がさらに汗とほこりでよごれて、先生だかお百姓さんだか解らないようです。

新しい中学生活、そして、はじめて学ぶ職業・家庭科にどうにか興味をもちつづけ、お勉強できるような気がします。

(34・7・8) ——1年A組男——

× ×

これは1年生の手記である。更に上級学年生の手記の中で、職・家科の学習内容について感じたことを、まとめた手記をながめよう。

職業・家庭科という教科に、私はどうしてもなじめなかった。それはどうしてだろうか。

私の職・家のきらいな理由は3つある。1つは学習内容があまりにもひろく、どういう点が学習の重点なのか、よくつかめないことである。草花の作り方からはじめ、

うさぎ・にはとりの飼い方、漬物の作り方、製図やゴミ箱、本立の製作、さらにちりとりなどの金属加工、更に石油発動機や自転車・バイクなどの機械学習、商業関係の勉強、また御飯のたき方や衣服や住居についての勉強、その上労働基準法や仕事の能率や安全のためにはどうするか、就職・進学の内構えなどについての学習と範囲がとてもひろい。

1年から2年・3年と今日まで職・家科を学んで来たが、高校入試を3月後にひかえ、総復習をしながら、痛切にそれを感じる。先生は「大丈夫だ、基本的なことをマスターしておけば」とおっしゃるが、どうも不安でならない。

第2は学習する内容に常識的なことがたくさんあり、いわゆる私たちをひきつける「むずかしさ」が乏しいこともあげられる。友だちの中で、入試のことばかり心配している点取り虫は「職・家科の時間はいきぬき（休息）の時間さ、むずかし過ぎて困るというようなことが少いからなあ」と言う者もいます。職・家科がこのように軽んじられるのは、学習する内容にやさしすぎるような、常識的なことが多すぎるからではないでしょうか。

第3に職・家科学習に必要な施設や設備が十分でないことがあげられます。

私が中学校へ入学してから2年生の終りまでの確中には、職・家科の学習に使える道具や機械は何もなかったために、授業は教科書とノートで進められました。こういう勉強に私たちが興味を感じずるわけがありません。

3年生になってからの1年間は私たちの学校が産業教育研究指定校になったので、いろいろの道具や機械が購入されたり、講

堂が仕切られて、工作室ができました。そしてそれらを使って黒板を作ったり、石油発動機の分解・組立実習やラジオの組立学習をして、はじめて職業・家庭科のおもしろさ・楽しさを味あうことができました。

しかし現在でも学校にはラジオは4人で1台、石油発動機は10人で学習に使用意しかありません。もっともっと設備が整えば職・家科の学習も更に楽しく、張りのあるものになるのではないだろうか。

(35・1・20) — 3年男子 —

職・家科の教育内容が大きく改変され、新しき技術・家庭科が生まれ、内容的には精選され、この生徒の言うような「何んでも屋的・総花的学習内容から、スッキリした、近代技術の基本的な内容に改められたとはいえ、施設・設備の充実は緒についたばかりであることを思う時、この生徒の叫びの中には考えさせられる問題が残されている。次に職・家科学習には必ずつきまとう実習教材費の問題について訴えた一年女子の声を聞きたい。

私は職業・家庭科そのものは大好きです。しかし時どきゆううつになります。それはこの教科の勉強には費用が、他の教科よりもかかるためです。数学や国語とちがいで、職・家科は「物」を製作するという特別な事情がともなうために、どうしても、お金がかかります。そのようなお金の必要さはうなずけますが、お金を簡単に用意できない私にとっては、職業・家庭科の製作実習はなやみの種です。

職業・家庭科を教えて下さる渡辺先生が被服の製作実習や料理実習に入る前に、私たちが家庭から用意してこなくてはならな



い用具や材料やお金のことを、指示して下さい。その度ごとに、私は胸をいためます。私の家はまずいので、先生のおっしゃるものを、簡単に用意できないからです。先生はいつも「古いものでもよいのですよ」と念を押しますが、古いものとても無いものだらけです。ブラウスを作る時も母に大変心配をかけてしまいました。

『来週の職・家の時間までにブラウスを作る布とミシン糸と、お裁縫の道具を学校に持ってこられるように用意して下さい』と先生がはなしたけど（けれど）お母ちゃんうちにあるんかい」と母に聞きながらのみました。すると母は「中学校になつてからずいぶんかかるなあ、うちはびんぼうだから道具もろくにねえし、布もいいのがなくて弱った。だけど父ちゃんと相談してなんとかしてやるからな、安心おし」と口少く言われた。「どうせ母ちゃんとしても大変なんだろうなあ」と私は思った。それから幾日かたち、明日が期限だという前の夜、まだ用意してなかったので母にもう一度たのんだ。すると母は「安心しな間に合わせるからな」といったけれども私は必配でしょうがなかった。

母が私が眠ってからどうにか工面してくれたけれども、私は母にその度毎に心配を、これからも掛けることを考えて、気が滅入った。

(35・9・10) —— 1年女子 ——

母にブラウスの生地をねだると、母は「古い布を持って行っておくれ」といいました。しかし私だけ古い布で作るのなんかいやだ、と駄々をこねた。この前パンツを縫った時も古い布を持っていったのは、私のほか幾人もいなかった。私は実習が始まっても机

の上にもどうしても古い布を出せなかった。友だちが立派な新しい布で縫っているのに、古い色あせた布などを出して、縫う気になれなかったからだ。

私のとなりのMちゃんもとうとう机の上に布を出さなかった。

前と同年月日 —— 1年女子 ——

教師自身とすれば、ずいぶん実習費軽減の方途を考えているつもりであるが、子どもの側から見れば、もっともって考えてほしい深刻な問題の1つであることが、ここに表明されている。

そして更に「古いきれでもはずかしがらず、勇気をもって、机の上に出せる子ども」を作り上げる、いわゆる仲間づくり学級づくりが、私たちに欠けていたことは大いに反省させられた。

まだまだたくさんの子どもの手記があるが、最後に選択教科としての職業・家庭科にふれたものを2～3ここにあげるにとどめよう。

私は3年生に進級する時、選択教科は職業科を選びました。最大の理由は職業・家庭科の方が英語より解りやすく、だれにでも、とりつきやすいということが考えられたからです。私は3年を卒えたら高校へ進学する希望です。しかし高校入試には英語か職・家科のいずれかを選ばねばなりません。その時に不得意な英語で受験するよりも、職業・家庭科で受験した方が点をかせげるだろうという考えが、私を職業・家庭科の選択へ走らせたのです。

(35・2・8) —— 3年男子 ——

僕は卒業後は一日も早く就職して、家計

を助けたいと思っています。父は結核で4年も前から寝たきりで、全然仕事ができず、母が商店につとめたり、内職していますが、病弱な上、看病のために休みがちで思うように仕事はできません。僕は卒業の日が待ちどうでなりません。このような事情から、当然僕は選択教科は職業・家庭科をえらんだのです。

— 3年男子 —

選択教科として職業・家庭関係のコースをえらんだ者には動機が大別して2つあります。1つは高校入試に職・家科を選択したい者、もう1つは実社会へ出て職業的な教養を深める必要のある者。このように異った動機で選択した者が、選択教科に求めるものは、やはり異ったものでしょう。

だから一方の側に立つものは、知識的なことばかりを先生に求め、一方では技術的なものばかり先生に要求して、中に立つ先生を困らせるのだらう。いっそのこと選択教科は高校入試などから外してもらえば、僕たちは、楽しい気持で選択教科が勉強できるのではないだらうか。

— 3年男子 —

ここには紙数の関係もあり、多くを挙げることができなかった。最初に述べたように、技術学習に対する多くの問題を、一つ一つ解決する努力は、これが教育にたずさわる者の、だれもがなしていることである。しかしながら、私たちはともすれば、教師だけの独りよがりになってしまう場合が多い。これを打破し、真に生徒の将来の幸福を考え、日本産業の隆昌につらなる技術教育を望むならば、非常に素朴にして荒けずりな声ではあるが、子どもの声にも耳を傾け、子どものためによりよい技術教育の姿を育てあげなくてはならない。

以上のものは、私が確東中学校へ1昨年在任中、子どもが書いた「職業・家庭科を学んで」という手記を今回整理したものである。私は、昨年1年間、群馬県科学技術教育センターにて、技術教育上の諸問題につき研究をし、今年4月前任校へ復帰しましたが、現場と1年無縁であったために、多少ピント外れのものを、ここに集録したかも知れないと懸念しておりますが、諸先生の御叱正を得たいと思います。

(群馬県安中市立確東中学校教諭)

## 紹介

### 民間教育研究団体夏季集会

全国各地で、夏季研究集会が開催される。そのいくつかをつぎに紹介しよう。

#### 科学教育研究協議会 全国研究大会

期日 8月9日～11日

会場 東京工業大学

主題 小中高校における科学教育体系の建設

連絡先 東京都杉並区区沼2～364

真船方 科学教育研究協議会

#### 郷土教育全国協議会 全国集会

期日 8月8日～10日

会場 南禅寺(京都市左京区南禅寺)

主題 国民的課題にこたえる教育とはいかなるものか

連絡先 東京都世田ヶ谷区砧町99

郷土教育全国協議会事務局

関東教科研究集会 7月29～30日

茨城県新治郡八郷町小幡中学校内

同事務局宛「技術と教育」分科会

# 農業教育の問題点

兼 杉 博

## 1

産業の発展は国家の隆盛によって左右されてくる。平和が続く、世界的な安泰が確立されてくると産業はますます発展し、産業の構成も次第に変化をもたらしてくる。昭和初期の産業と戦後の産業とは大変革をきたし、国民所得の水準は、戦前の60%増となってきたのである。ところが戦後の産業は第2次産業（鉱・工業）の急テンポの成長と、第3次産業（サービス業）の不健全な膨張によって、全就業人口の40%を占める第1次産業（農林水産業）の経済的地位が、甚しく立ちおかれてきているのである。

第1次産業の農業が低所得と過当労働力の消費と自然条件に左右される経済的危険性などによって次第に敬遠され、農村青年が農業を忌み、離村し、鉱・工業労働者へと急激に推移し、変遷してゆくことは、戦後の産業の特色といわねばならないだろう。

一方、教育制度は昭和23年の改革によって6・3・3・4の新教育制度が確立され、従来の知識の吸収を主体とした詰め込み主義の教育制度から、生活経験を中心としたコア・カリキュラムへと切り替えられ、職業教育に重点をおいた産業人養成になってきたのである。このような教育情勢にあって、産業人を養成すべき産業高校、とりわけ農業高等学校が本来の在り方と変って、ホワイト・カラーを望み、デスクワークに憧れ

る社会性により、進学や就職の予備校的存在になり易く、特色をもった人間的形成と、能力に応じた職業の選択が忘れられ、農業蔑視の態度が強くなり、農業高校の存在否定へと次第に変ってきているのである。

## 2

農村における最高知識階級といえ、農業高校卒業生であるといっても過言ではないだろう。大学農学部卒業者は殆んど大部分が、農業関係の官公庁や会社へ就職してしまっており、大学卒で農業自営者は、ごく僅かな人数でしかない。したがって農村を動かし、農業所得を高める原動力となる人は、農高を卒業した農業自営者によるところきわめて大きく、期待されるのである。

このように重大使命を持ち、将来の日本農村を背負って立つべき農高生が優秀であって欲しいのであるが、現今、農高生が学力低下をきたし、また、農家の長男までも離村の傾向にあることは、農業教育の重大な問題点といえよう。

農業は農地を生産手段とし、動植物的生産によって利益をあげる営利事業であるから、科学的生産を行わなくては所得の増加は望めないのである。更に農業はあらゆる総合科学を基礎に築かれている産業であるから、農業経営者は相当の知識を要求されるのである。それにもかかわらず、農高生の学力低下は甚しいものがあるので、国家経済の見地からしても憂慮にたえないので

ある。

### 3

ここ数年、農業高校生は、かなりの学力低下をきたしている。その学力低下をきたした原因を究明してみると

- ①遠因は、中世封建時代以来の農村軽視の風潮。
- ②近因は、中学生の基礎学力不足と中学校の進学指導の誤り。
- ③農業教育の重要さの認識不足。
- ④農業は応用科学であるが、自己流でも、ある程度の成果がある。
- ⑤農業が肉体労働主体でデスクワークでない。
- ⑥農業はマス・プロ生産ではない。
- ⑦農業は自然的条件に制約され、生産の増減があり、変動を生じ易い。

などであって、農業を学ぶものの学力が低下し、また、農業に対する魅力が乏しくなったものと考えられる。

農高生の学力がいかに低下しているかは、全国学力調査の結果からみても判然としてくる。

〔国語と数学について〕

昭和31年9月文部省学力調査結果より

課程別	全日制高校	定時制高校
普通課程	49.3点	34.1点
農業課程	29.5	27.1
工業課程	46.6	34.5
商業課程	42.5	34.3
家庭課程	32.5	27.0
水産課程	31.7	25.0
平均	42.1	31.2

(注) 点数は国語と数学の算術平均による。

全国平均は国語と数学においては全日制

高校42.1点、定時制高校31.2点であるから、農業課程の学生の学力の低下の著しいのが、判然としてくる。

次に社会と理科は次のようである。

〔社会と理科について〕

昭和32年9月文部省学力調査結果より  
全日制高校

課程別	社会	物理	化学	生物	地学
普通課程	46.9	37.1	42.3	39.2	41.2
農業課程	38.1	23.3	28.6	33.4	35.8
工業課程	47.5	33.2	43.3	35.5	38.5
商業課程	48.6	29.6	35.3	34.2	39.7
家庭課程	36.4	27.0	29.1	32.1	33.5
水産課程	33.5	22.5	24.0	32.5	—
平均	41.8	28.8	33.8	34.5	37.7

定時制高校

課程別	社会	物理	化学	生物	地学
普通課程	37.2	33.7	30.4	31.4	34.1
農業課程	33.6	22.5	27.3	31.0	29.9
工業課程	39.5	25.1	30.4	—	28.8
商業課程	30.2	20.6	24.6	28.8	30.0
家庭課程	30.9	21.3	27.5	29.1	27.0
水産課程	31.5	—	21.8	—	—
平均	33.8	24.6	27.0	30.1	30.0

農業高校において、農業専門教科の基礎教科であり、最重要科目である理科が、全国平均点よりもはるかに低くては、これを基礎教科として体系づけられている農学の学習は、相当な困難を伴うことが了解されてくることと思われるのである。

### 4

このような学力で卒業した農高生は、全国的には、約半数が農業自営者になるといわれる。本来ならば、農業高校で学習し、農業教育を受け、農業技術を体得した産業

人なのであるから、全員が農業自営者となるべきなのであるが、それが僅か50%が、農業自営者で、残りの50%が官公庁、会社等へ就職するか、あるいは大学へ進学をするのである。ここに農業の魅力が問題になってくるのである。

農高生で、就職や進学をするものは、概して成績の良好なものが多く、必然的に成績優良なものでないと、就職・進学は不可能となる傾向を帯びてくる。その結果、農業自営者は就職・進学者より平均学力が低下してきて、農業高校の農業自営者養成の目的が、可成りずれてきてしまうのである。

次代の第1次産業の農業者を養成する農高生の学力が低下し、その低下した学力をもつもののうちの成績のやや良好な上位のものは、農業自営を好まず、他産業へ走り、残りの約半数の概して成績の悪いものが、農業を自営するような傾向になりつつあるのはゆゆしいことである。

農村において原動力となる農高卒業生の離村は東京をはじめの大都市の近郊農村地帯ほど、顕著な傾向を示してくるのである。

今、東京都近郊農村地帯の農高生 307 人について家の職業、続柄、耕地規模等について調査し、考察してみよう。

#### 〔家の職業〕

農 業	292人	94.8%
公 務 員	8	3.3
教 員	3	0.8
会 社 員	3	0.8
商 業	1	0.3

#### 〔続 柄〕

長 男	224人	73.0%
そ の 他	83	27.0

#### 〔耕地規模〕

50アール以下	13人	4%
51アール～1ヘクタール	22	7
1ヘクタール～2ヘクタール	175	57
2ヘクタール～3ヘクタール	94	31
3ヘクタール以上	3	1

以上のような家庭環境の農高生の約25%が就職を希望し、10%が進学を希望し、残り65%が農業自営を希望しているのである。農高へ入学した95%が農家の子弟であり、そのうちの約70%は長男なのであるから、この人たちの卒業後の進路は、農業自営者となるのが、最も妥当な進み方であろうと思われるのであるが、案外、就職や進学を希望するのである。

農業に魅力のなくなってきた原因は種々考えられるが、最大原因は日本農業の宿命である。耕地の狭小による貧困さが考えられる。

耕地面積は、農村においては比較的経済的に恵まれている農高生の家庭においてさえ、大半が、1ヘクタールから2ヘクタールであり、日本農村平均1戸当り50アールにいたっては、非常に小面積な耕地であり、これが生産の場であるのだから、容易なことではないのである。それに加えて、農業の機械化による労働力の節約と平均寿命の延長と農村の早婚等が輪をかけて、父親が未だ十分に活躍し、農業をやってゆける年令にもかかわらず、長男が農高を卒業して家庭に入ることになり、労働のピーク時を除いては、労力が余る傾向を示してくるのである。ここに現金収入のある他産業労働に従事することになるのである。

農高卒業生自身も、学校卒業後数年間は

現金収入のあるデスク・ワークを望むことは全体の90%にも及び、日本農村の底の浅い経営ぶりを示しているのである。農家の2・3男になると離村の傾向はさらに強くなり、農地の分譲による分家制度はほとんど行われず、農業技術を身につけ、あるいは「高校卒」のレッテルを得て、第2次、第3次産業労働者として離村してゆくのである。

## 5

農業が魅力に乏しい産業と代りつつある時農業に優秀な産業人を要求するのは、大変に困難を伴うのはさげられないことだろう。しかし、わが国経済は、いかに工業が目ざましい発展をとげつつあるといっても、農業生産や農業振興にますます重きをおかねばならない経済的宿命をもっているのである。このような国がらにおいて、農業が立ち遅れ、農高の魅力のすたれることは、国家的大問題といえるのである。農業高校入学志願者の数も年年減少してくるし、質も低下してきているが、これでは国民の半数、全就業人口の40%を占める世界有数の農業国日本の農業教育が、あまりにも低調なことである。農業教育を充実して、農業に魅力をもたせることは一朝一夕にはなし得ることではないかもしれない。しかし、われわれは日本の国民経済を考えた時に、この農業教育の危機を一刻も速やかに解決せねばならないのである。

農業教育の問題や離村対策は政治だけの問題ではない。この対策は種々考えられてくるのである。

①農村社会に農学の必要性を十分に認識させ、生産性、合理性をもった農村人の養成をするような農業教育を行う。

②中学の進学指導を誤まらないようにし、農家の長男で農業自営の希望者、農業高校へ進学させるようにする。

③農業高校に魅力を感じさせるように、教育内容の整備改善を行い、農学実験、農業技術の振興をはかり、農業生産が農家経営と直接関連する教育内容とする。

④農業高校の教育課程を検討し、基礎教育と専門教育との関連を十分にする。

⑤進学や就職のための勉強上の刺激が、農高生には乏しいので、そうした必要に迫られた勉強は向学心を刺激するから、農業自営者にも奨励制度を設ける。

⑥農山村の中学の内容充実を行い、そこにおける基礎教育の充実をはかり、素質の良い生徒を農業高校へ進学させるようにする。

⑦農業高校で学んだ新知識は、農家において抵抗なく受け入れられる社会的条件を作ること。

⑧農業は経済的利益の追求であるから、農業経営上の知識の必要を十分認識させる。

⑨農業を好み、新しく農業を行おうとする人には、農家の2・3男のみならず、商業や工業の子弟でも農業を行うことのできる社会制度とする。

⑩基本的産業である農業に国家的振興政策を行い、農業の共同経営や国家農場等を作り、開拓者や干拓地農業者の安全を図る。

などが考えられてくるのである。この他、農村問題の打開や農高生の学力低下、進路問題等対策はいろいろあるだろうし、もっと本質的問題が残されていることは言をまたないのである。

(埼玉県立川越農業高校教諭)

# だれにもわかるモダン電気講座 (12)

稲 田 茂

前回は、直流と交流のちがいや、交流の特徴などについてお話したから、つづいて今回は、いろいろな交流回路について説明することにしよう。

## 1. もとになる交流回路

### (a) 抵抗だけの回路

カットを御覧なさい。この絵に記憶があるでしょう。そうです。講座(2)のところで、秋夫君、春子さんの新婚御夫婦に御登場願ひ、月賦の話为例にとつて、

抵抗線を流れる電流の強さ（毎月の月賦代）は、抵抗線に加えた電圧（品物の値段）に比例し、その線の電気抵抗（月賦の期間）に反比例する。

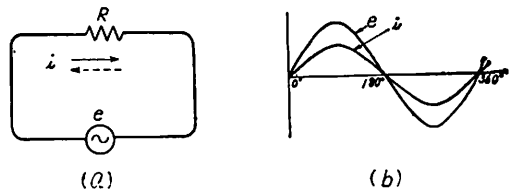
という話をし、これをオームの法則といつて、記号式で表わせば、

$$I = \frac{E}{R} \dots\dots\dots (1)$$

となるといつたとき、出た絵です。さてこ

のオームの法則は、1図(a)のように、抵抗  $R(\Omega)$  を交流電源につないだときの、電源

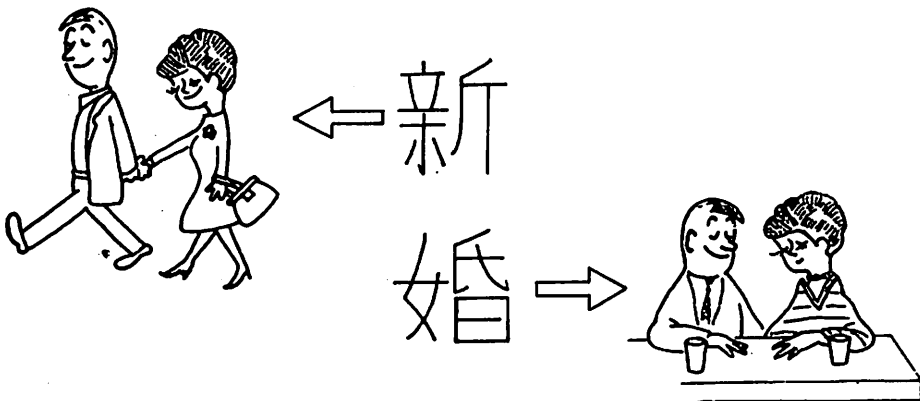
1 図



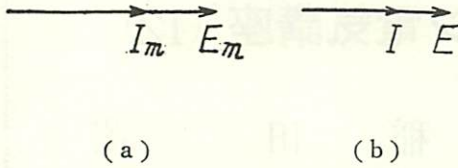
の交流電圧の瞬時値(e)と、 $R(\Omega)$  を流れる交流電流の瞬時値(i)の間にも成り立ち、記号式で表わせば、

$$i = \frac{e}{R} \dots\dots\dots (2)$$

となる。つまり1図(b)のように、電源の電圧が0のときは、 $R(\Omega)$  を流れる電流も0で、電圧が高くなるに従つて電流が大きくなり、電圧が最高になると電流も最大になる。そして電圧が正(+)のときは電流も正、電圧が負のときは電流も負になっている。このように、電圧と電流とがいつも同じよ



2 図



うに変化しているとき、電圧と電流は同相、または同位相であるという。このありさまを、まえの講座でお話した回転ベクトルで表わすと、2図(b)のようになるが、すでに述べたように、実効値=0.707×最大値だから、この図のそれぞれのベクトルの長さを、0.707 にちぢめてかくと2図(b)のようになり、実効値で表わしたベクトル図になる。

なお2図(b)のように、交流の電圧、電流の値を実効値で表わせれば、このように抵抗だけの場合には、実効値の間に、

$$I = \frac{E}{R} \dots\dots\dots (3)$$

(ただし、I=アンペア E=ボルト  
R=オーム とする)

の関係が成り立ち、I、E、Rのうち、どれか二つの値がわかれば、計算により、他の一つの値を求めることができる。参考ま



でにつけ加えておくと、電燈や電熱器などに交流が流れているときは、ここで話した抵抗だけの回路と考えてよい。

(b) コイル(L)だけの回路

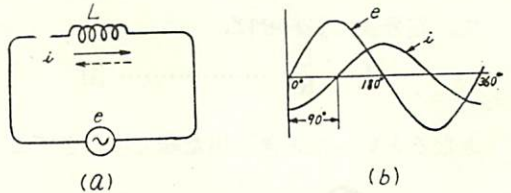
カットを見ながら、講座(7)の「(1) 自分で自分の行動を縛るような自己誘導作用」というところで、さるかに合戦にたとえて話したことを、思い出していただく。結論はこうだった。

コイルを流れる電流が変化すると、その瞬間レンツの法則に従って、そのコイルに誘導起電力が起り、電流の変化を妨げようとする。このように、自分で自分の行動(電流の流れ)を縛るような作用を「自己誘導作用」という。

詳しいことは、講座(7)を読みなおしていただきたい。

さて、ここに自己インダクタンスだけで、電気抵抗が0(Ω)のコイルがあるとしよう。このコイルを、3図(a)のように、交流電源につなぐと、電源の交流電圧が絶えず正弦

3 図

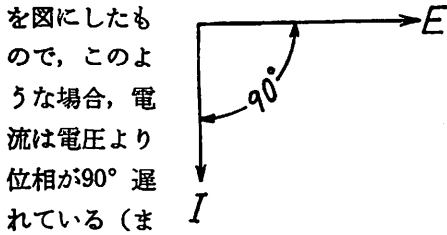


波状に変化するから、コイルを流れる交流電流も、当然正弦波状に変化するはずである。このことは、まえの講座でお話したことで、だいたい予想できると思う。ところで、コイルを流れる電流がこういうようになると、自己誘導作用によって、コイルに絶えず誘導起電力が起きて、電流の変化を妨げるから、コイルを流れる交流電流は、コイルに加えた交流電圧(電源電圧)



と同じように変化せず、いつも電圧より90°遅れて変化していくことになる。3図(b)は、このありさま

4 図



を図にしたもので、このような場合、電流は電圧より位相が90°遅れている（または電圧は電流より位相が90°進んでいる）といい、回転ベクトルを使って、実効値で表わすと4図のようになる。なおコイルが、この話のように、交流電流を妨げる作用を誘導リアクタンスといい、コイルの自己インダクタンスL(H)、を交流の周波数をf(c/s)とすると、誘導リアクタンス( $X_L$ )は、

$$X_L = 6.28 \cdot f \cdot L \text{ (}\Omega\text{)} \dots\dots\dots (4)$$

で表わされる。またこのコイルに、実効値E(V)の交流電圧を加えたとき、実効値I(A)の交流電流が流れるとすれば、

$$I = \frac{E}{X_L} \dots\dots\dots (5)$$

の関係がある。

そこで、自己インダクタンス2(H)のコイルに、周波数50(c/s)、実効値100(V)の交流電圧を加えたときの、 $X_L$ 、Iを求めてみると、つぎのようになる。

$$X_L = 6.28 \cdot f \cdot L = 6.28 \times 50 \times 2 = 628 \text{ (}\Omega\text{)}$$

$$I = \frac{E}{X_L} = \frac{100}{628} \approx 0.16 \text{ (A)}$$

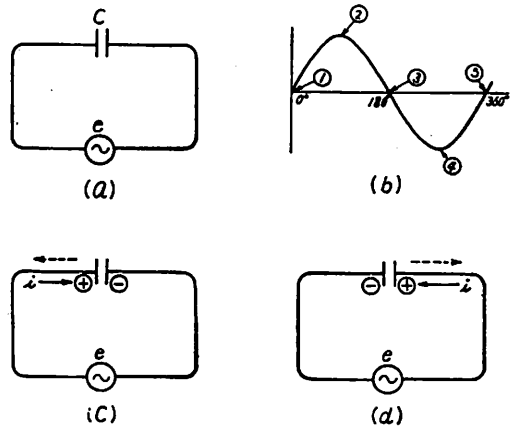
(注) ここでは、自己インダクタンスだけで、電気抵抗が0( $\Omega$ )のコイルを考えたが、コイルは導線を巻いたものだから、必ず多少は電気抵抗があり、自己インダクタンスだけで、電気抵抗のないというコイルは、実際には存在しない。

(c) コンデンサ(C)だけの回路

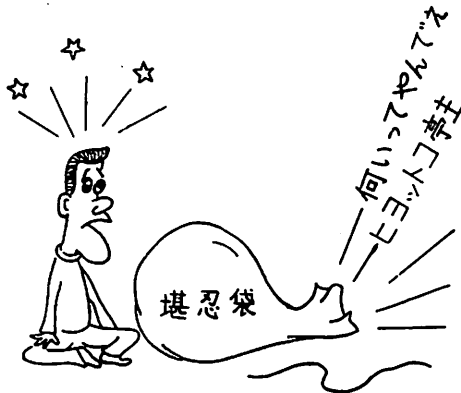
さて、カットに記憶があるでしょう。ほら、熊さん夫婦の堪忍袋の話ですよ。講座(Ⅳ)のところ、堪忍袋の話为例にとって、コンデンサのしくみと働きを説明し、その(注)で、コンデンサに交流の電圧を加えると、充電・放電を繰り返すので、交流電流を通すことになる、といったのを覚えておられるだろうか。できたら、もう一度講座(Ⅳ)を読み返して、コンデンサのことをよく確かめておいて下さい。

では5図(a)のように、コンデンサを交流電源につないでみよう。いま電源の電圧が、

5 図



5図(b)の①→②→③→④→⑤のように、正弦波状に変化すると、コンデンサは、まず波形①→②のところで、5図(c)の実線の



矢印の方向の電流によって、 $\oplus \cdot \ominus$ のように充電され、つづいて波形②→③のところで、蓄えた電気を放電するので、図(c)の破線の矢印の方向に電流が流れる。そして、つぎの③→④のところでは、5図(d)の実線の矢印の方向に電流が流れて、コンデンサが、図の $\oplus \cdot \ominus$ のように、まえの場合と逆に充電され、④→⑤のところで、図(d)の破線の矢印の方向に電流が流れて放電する。このようにコンデンサは、交流電圧を加えると、充電・放電を繰り返すので、この充電・放電によって、回路に交流電流が流れつづけるが、決して交流電流が、コンデンサの誘電体（絶縁物）を通り抜けて、流れるのではない。

さてコンデンサは、上の話のように、交流電圧を加えると充電・放電を繰り返すが、その場合の、充電電流と放電電流の変化の様子を調べてみると、つぎのようになっている。たとえば5図(b)の波形①→②の、①の近くでは、コンデンサが充電されはじめなので、大きな充電電流が流れるが、②の近くでは、コンデンサがおおかた一ぱいに充電されているので、ごくわずかしき充電電流が流れない。また、波形②→③の、②の近くでは、電源の電圧が、充電されたコンデンサの電圧にごく近いので、ごくわずかしき放電電流が流れないが、③の近くでは、電源の電圧が、コンデンサの電圧よりずっと小さいので、大きな放電電流が流れる。つまり、充電電流・放電電流の山や谷は、加えた交流電圧の波形の山や谷と $90^\circ$ ずれて、6図(a)のようになる。この場合、電流は電圧より位相が $90^\circ$ 進んでいる（または、電圧は電流より位相が $90^\circ$ 遅れている）といい、例によって、回転ベクトルによって実効値で表わすと、6図(b)のように

6 図



なる。

なおコンデンサは、その容量が大きいほど、多くの電気量を蓄えるから、充電・放電の電流が大きくなり、また加えた交流の周波数が多いほど、充・放電の回数が多くなる。そこで、5図(a)の場合、コンデンサの容量を  $C$  (F)、電源の周波数を  $f$  (C/s)、電圧を実効値で  $E$  (V) として、回路に実効値  $I$  (A) の電流が流れたものとすれば、これらの間には、

$$I = 6.28 \cdot f \cdot C \cdot E \dots\dots\dots (6)$$

の関係があり、この式を書きなおすと、

$$I = \frac{E}{\frac{1}{6.28 \cdot f \cdot C}} \dots\dots\dots (7)$$

となる。いま  $\frac{1}{6.28 \cdot f \cdot C} = X_C$  とおくと、

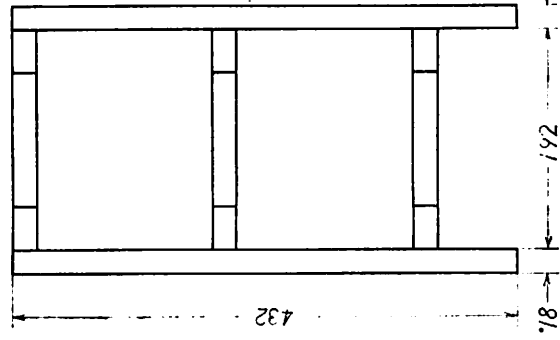
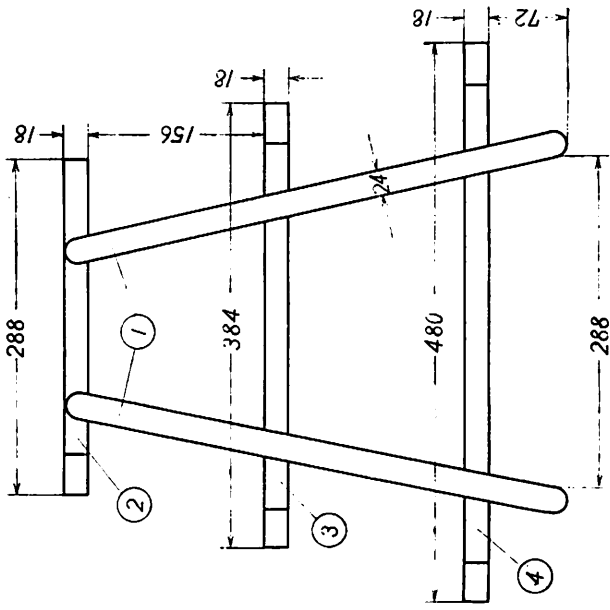
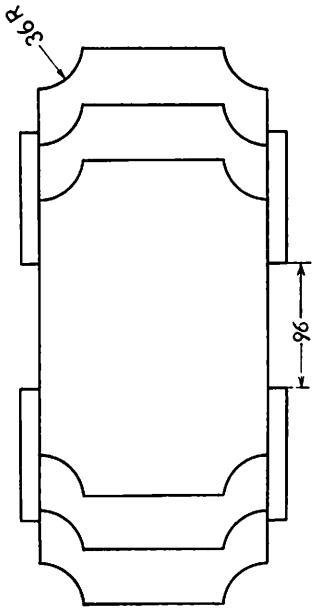
$$(7) \text{式は、} I = \frac{E}{X_C} \text{ となり、(5)式の } I = \frac{E}{X_L}$$

と同じ形になるから、この  $X_C$  は、 $X_L$  (誘導リアクタンス) と同じように、交流電流を妨げるものと考えることができる。したがって  $X_C$  ( $X_C = \frac{1}{6.28 \cdot f \cdot C}$ ) を、容量リアクタンスと呼び、誘導リアクタンスと同様に、オーム ( $\Omega$ ) で表わしている。

それでは上の式を利用して、容量  $20(\mu\text{F})$  のコンデンサに、周波数  $50$  (c/s)、実効値  $100$  (V) の交流電圧を加えたときの、 $X_C$ 、 $I$  の値を求めてみよう。

$$X_C = \frac{1}{6.28 \cdot f \cdot C} = \frac{1}{6.28 \times 50 \times 0.00002}$$

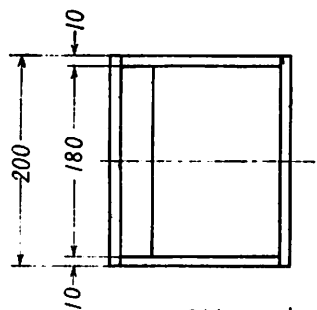
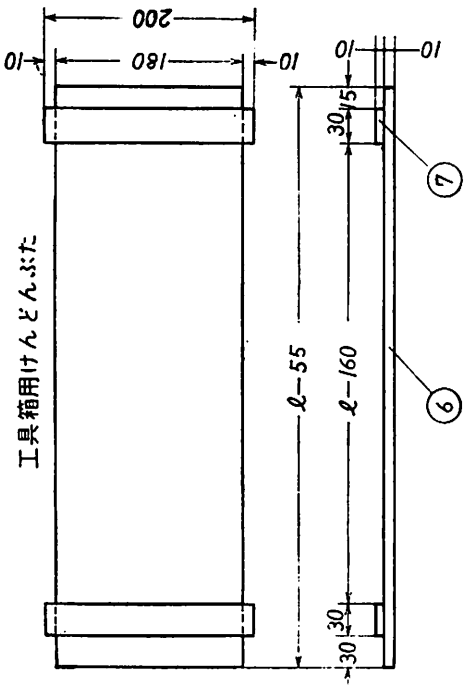
部品番号	品名	寸法	個数
1	あし	18×24×444	4
2	たな	18×172×288	1
3	たな	18×172×384	1
4	たな	18×172×480	1



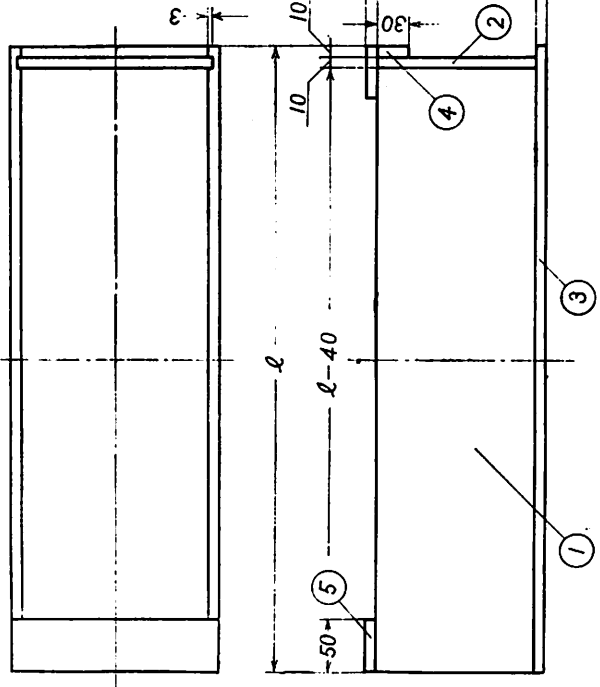
172  
81  
18

木工  
マガジ  
ラック

工具箱用けんどんぶた



工具箱



部品番号	部品名	寸法		個数	備考
		厚さ	長さ		
1	長手板	10	L	2	Lは格納する工具の最大寸法により決定する
2	狭手板	10	180	2	
3	底板	10	L	1	
4	横さん	10	200	2	
5	手かけさん	10	180	2	
6	けんどんぶた	10	L-55	1	
7	ふたさん	10	200	2	

$$\approx 159(\Omega)$$

(ただし  $20\mu\text{F}=0.00002\text{F}$ )

$$I = \frac{E}{X_C} = \frac{100}{159} \approx 0.63(\text{A})$$

(注) 誘導リアクタンスや容量リアクタンスのことを、ただ単にリアクタンスということもある。

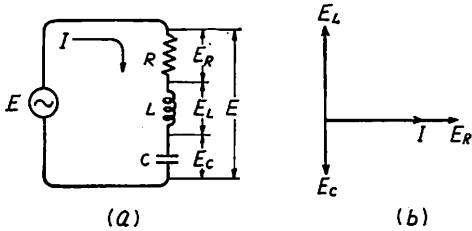
## 2. R・L・Cを組み合わせた交流回路

これまでの話は、交流回路に、R・L・Cの中の、どれか一つだけがある場合だったが、実際の交流回路は、これらのものが入り組んでいる場合が多い。そこで、R・L・Cのいろいろな組み合わせの中で、簡単な2・3の例についてお話ししておこう。

### (a) R・L・Cを直列にした回路

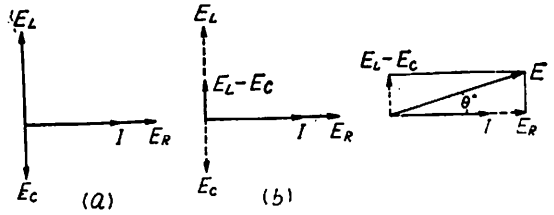
7図(a)がその回路である。いまこの回路に実効値  $I(\text{A})$  の電流が流れたものとして、そのときの、R・L・Cの電圧を、図のように、それぞれ実効値で  $E_R(\text{V}) \cdot E_L(\text{V}) \cdot E_C(\text{V})$  としよう。すると「1. もとになる

7 図



交流回路」のところでお話したように、 $E_R$  は  $I$  と同相、 $E_L$  は  $I$  より位相が  $90^\circ$  進む、 $E_C$  は  $I$  より位相が  $90^\circ$  遅れるから、かりに  $E_L$  が  $E_C$  より大きい ( $E_L > E_C$ ) とすると、このときのベクトル図は、7図(b)のようになる。そこでこの図をもとにして、端子電圧 (7図(a)の  $E$ ) を求めてみると、8図のようになり、この図の(c)から、端子電圧は、電流より位相が  $\theta^\circ$  だけ進んでいることになる。ところで7図(a)のような回路では、

8 図



$R, X_S, X_C$  がいっしょになって、交流電流を妨げているので、この  $R, X_L, X_C$  を合成したものを、交流に対する抵抗力と考えてインピーダンスと呼び、ふつう  $Z$  という記号を使い、その大きさをオーム ( $\Omega$ ) で表わしている。そこで、この場合のインピーダンス ( $Z_1$ ) を求めてみると、

$$\begin{aligned} Z_1 &= \frac{E}{I} = \frac{\sqrt{E_R^2 + (E_L - E_C)^2}}{I} \\ &= \frac{\sqrt{I^2 R^2 + (IX_L - IX_C)^2}}{I} \\ &= \frac{I \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}}{I} \\ &= \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} \dots\dots\dots(8) \end{aligned}$$

(ただし、8図(c)から

$$E^2 = E_R^2 + (E_L - E_C)^2 \text{ となる。}$$

また7図(a)の場合、 $E_L$  が  $E_C$  より小さい ( $E_L < E_C$ ) とすれば、そのときのベクトル図は、まえの場合と同じようにして9図(a)のようになり、端子電圧は、電流より位相が  $\theta^\circ$  だけ遅れていることになる。なお、このときのインピーダンス ( $Z_2$ ) は、まえのようにして計算すれば、

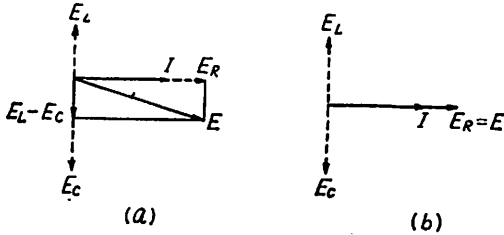
$$Z_2 = \sqrt{R^2 + (X_C - X_L)^2} \dots\dots\dots(9)$$

となるが、 $(X_C - X_L)^2 = (X_L - X_C)^2$  だから、(8)式と(9)式とはまったく同じ式といえる。

さらに7図(a)の場合、 $E_L$  と  $E_C$  とが等しい ( $E_L = E_C$ ) とすれば、そのときのベクトル図は、まえの場合と同じようにして9図(b)のようになり、端子電圧と電流とは同相

であることになる。また、 $E_L=IX_L$ 、 $E_C=IX_C$  だから、 $E_L=E_C$  から  $X_L=X_C$  となり、このときのインピーダンス ( $Z_3$ ) は、(8)式

9 図



$Z_1 = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$  の、 $X_L = X_C$  の場合ということになるから、

$$Z_3 = R \dots\dots\dots (10)$$

となり、この場合のインピーダンスは抵抗  $R$  だけで、最も小さいことになる。このように  $R \cdot L \cdot C$  を直列にした回路で、 $X_L = X_C$  となって、回路のインピーダンスが最小 ( $R$  だけ) になったとき、この直列回路は、交流の周波数に共振した(または同調した)といっている。

さて、ここでもう一度、 $X_L$  と  $X_C$  とを振り返ってみよう。

$$X_L = 6.28 \cdot f \cdot L \quad X_C = \frac{1}{6.28 \cdot f \cdot C}$$

だから、いま  $L$  と  $C$  とが一定だとすれば、周波数  $f$  (c/s) が多くなるほど、 $X_L$  は大きくなるが、 $X_C$  は小さくなる。また、逆に周波数  $f$  (c/s) が少なくなれば少なくなるほど、 $X_L$  は小さくなるが、 $X_C$  は大きくなる。このように  $X_L$  と  $X_C$  の値は、周波数の変化に対して反対になるから、 $L$  と  $C$  とがどんな値のときでも、周波数をいろいろ変えると、ある周波数(かりに  $f_0$  としよう)で、 $X_L$  と  $X_C$  とは必ず等しくなる(共振する)はずである。この周波数  $f_0$  (c/s) は、つぎのようにして求めることができる。周波数  $f_0$

(c/s) で、 $X_L = X_C$  になった(共振した)ということは、 $6.28 \cdot f_0 \cdot L = \frac{1}{6.28 \cdot f_0 \cdot C}$  ということから、この式から、

$$f_0^2 = \frac{1}{6.28^2 \cdot L \cdot C}$$

$$\therefore f_0 = \frac{1}{6.28 \sqrt{L \cdot C}} \dots\dots\dots (11)$$

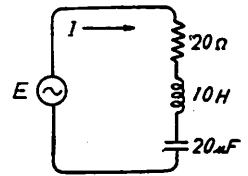
となる。なお、この周波数  $f_0$  (c/s) を共振周波数と呼んでいる。

そこで、10図の場合の共振周波数  $f_0$  (c/s) を求めてみると、

$$\begin{aligned} f_0 &= \frac{1}{6.28 \sqrt{L \cdot C}} \\ &= \frac{1}{6.28 \sqrt{10 \times 0.00002}} = \frac{1}{0.014} \\ &\approx 71.4 \text{ (c/s)} \end{aligned}$$

10 図

となる。したがって、この回路の共振周波数は71.4サイクルで、共振したときのインピー



ダンスは20オーム共振したときは、(10)式から ( $Z = R$ ) ということになる。

(注) ラジオのダイヤルを回すと、いろいろな放送を選ぶことができるが、これは上の直列回路の共振(同調)を利用したものである。

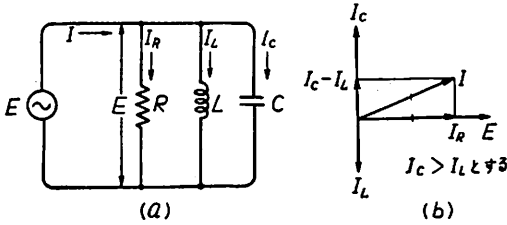
(b)  $R \cdot L \cdot C$  を並列にした回路

11図(a)がその回路である。この場合は図でもわかるように、 $R \cdot L \cdot C$  のそれぞれの電圧はみな同じだが、おのおのに大きさの違う電流が流れるから、図のように端子電圧を実効値  $E$  (V) とし、 $R \cdot L \cdot C$  を流れる電流を、それぞれ実効値で  $I_R$  (A)、 $I_L$  (A)、 $I_C$  (A) としよう。すると、まえの「 $R \cdot L \cdot C$  を直列にした回路」の場合と同じようにして、電圧と電流の関係は、11図(b)のベク

トル図のようになる。

また、このときのインピーダンス( $Z_1$ )を求めてみると、

11 図



$$Z_1 = \frac{E}{I} = \frac{E}{\sqrt{I_R^2 + (I_L - I_C)^2}}$$

$$= \frac{E}{\sqrt{\left(\frac{E}{R}\right)^2 + \left(\frac{E}{X_L} - \frac{E}{X_C}\right)^2}}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{R^2} + \left(\frac{1}{X_L} - \frac{1}{X_C}\right)^2}} \dots\dots\dots (12)$$

となる。したがってこの場合も、 $X_L = X_C$  になったときは、

$$Z_1 = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{R^2}}} = R \dots\dots\dots (13)$$

となり、インピーダンスは抵抗Rだけになるから、このR・L・Cの並列回路は、交流の周波数に共振した(または同調した)という。ただし、すでに話したように、直列回路が共振して、インピーダンスが抵抗Rだけになったときは、最小のインピーダンスだが、並列回路が共振して、インピーダンスが抵抗だけになったときは、この回路としては、最大のインピーダンスになっている(このことは、(12)式のR,  $X_L$ ,  $X_C$  にいろいろな値を入れて、計算してみれば、いつでも(13)式のときより小さくなることでよくわかる)点が、大きな違いである。なお、並列回路の共振周波数  $f_0$ (c/s)も、

直列回路の共振周波数と同じように、

$$f_0 = \frac{1}{6.28\sqrt{L \cdot C}} \text{ (c/s)}$$

の式から求めることができる。

◆(注) R・L・Cの直列回路や並列回路のL(C)の値がわかっているれば、

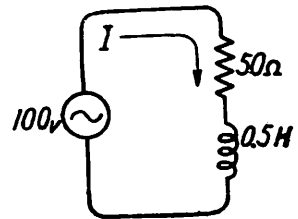
$$f_0 = \frac{1}{6.28\sqrt{L \cdot C}}$$

を利用して、これらの回路を $f_0$ に共振させるには、C(L)の値をいくらにしたらよいかを、計算によって求めることもできる。

**課題**

- 50 (c/s), 100(V) の交流電源に、20 $\Omega$ の抵抗をつなぐと、何アンペアの電流が流れるか。  A
- 自己インダクタンス5 (H)のコイルを、ある交流電源につないだら、0.2(A)の電流が流れたという。電源の端子電圧は何ボルトか。ただし、電源の周波数は50 (C/S), コイルの抵抗は0 ( $\Omega$ )とする。  V
- 50(C/S), 100(V) の交流電源に、10 ( $\mu$ F) のコンデンサをつなぐと、何アンペアの電流が流れるか。  A
- 自己インダクタンス 0.5 (H), 抵抗50 ( $\Omega$ )のコイルを、50(C/S), 100 (V) の交流電源につな

12 図



いだところを図で表わすと、12図のようになる。この回路のインピーダンスは何オームか。また、何アンペアの電流が流れるか。   $\Omega$   A

- つぎの13図(a)の回路のインピーダンスは何オームで、何アンペアの電流が流れる

か。そのときの電圧と電流の位相は、どちらが進んでいるか。また、この回路は何サイクルに共振するか。

□Ω, □A, □のほうが進んでいる, □c/s

6. 13図(b)の回路が、電源の周波数に共振するためには、コンデンサの値をいくらししたらよいか。また、共振したとき、この回路に流れる電流は何アンペアか。

□μF, □A

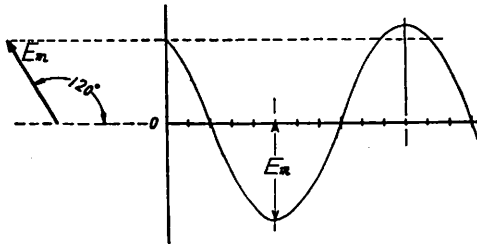
<講座(11)・課題の解答>

1. 最大値=77.77V 平均値=70.07V
2. 141.4V 3. 0.84A
4. 0.02秒

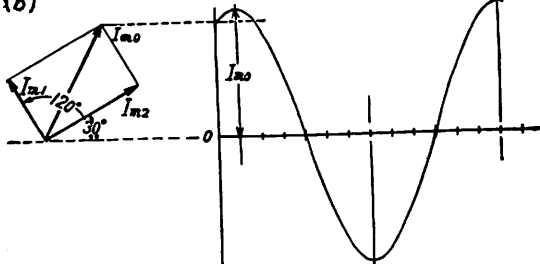
**ヒント** 周波数  $f$  (C/S) のときの周期を  $T$  秒とすると、これらの間には  $T = \frac{1}{f}$  の関係がある。

5. 解答はつぎの図のようになる。

(a)



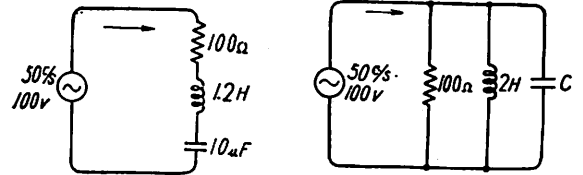
(b)



<講座(12)・課題の解答>

1. 5 A 2. 314V
3. 0.314A
4. 164.7Ω, 約 0.6A

13 図



(a)

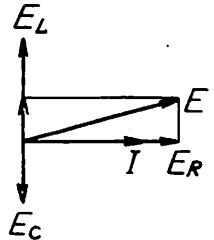
(b)

**ヒント** この回路は、 $R \cdot L \cdot C$ を直列にしたときのインピーダンス、

$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$  の式の、 $X_C$ がない場合と考えればよい。したがって  $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$  となる。

5. 182.7Ω, 0.54A, 電圧のほうが進んでいる。45.6(C/S)

**ヒント** 計算によると、 $X_L > X_C$  だから、 $E_L (IX_L) > E_C (IX_C)$  となり、ベクトル図をかいてみると、右の図のようになる。し



したがって、電圧は電流より位相が進んでいることになる。

6. 5.1μF, 1 A

**ヒント** 共振したときは、

$$f_0 = \frac{1}{6.28\sqrt{L \cdot C}} \text{ だから,}$$

$$f_0^2 = \frac{1}{6.28^2 \cdot L \cdot C}$$

$$\therefore C = \frac{1}{6.28^2 \cdot L \cdot f_0^2} \text{ となる。}$$

—講座・話のくすかご—

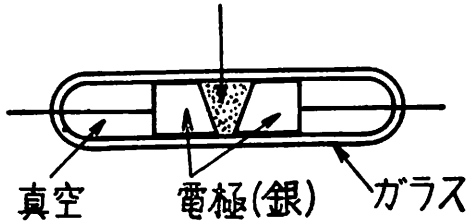
1874年4月のある朝、イタリアの北部ポローニヤに、1人の男の子が生まれた。その子はグリエールモ・マルコーニと名づけられたが、小さい時から電気が好きで、幸い家庭も恵まれていたから、いろいろな実験器具を買い入れ、暇さえあれば電気の



実験をしながら、すくすくと成長していった。ちょうどその頃、有名な学者や技術者たちが、無線電信を実際に使えるものにしてしようとして、いろいろ研究していたので、人々は、やがてこの人たちの中の、だれかが無線電信機を發明するだろうと思っていた。ところが、この予想を裏切って、1896年に、やっと22才になったばかりの青年マルコーニが、これらの学者や技術者たちを追い越して、無線電信機を發明した。人々は、この無名の一青年の發明に、非常におどろいたが、これは、マルコーニが、少年の頃から電気に興味をもって、熱心に研究してきた努力が実を結んだものだといえよう。

ともかく、電気を応用して、電線なしに通信する「無線通信」は、こうして生まれたが、その頃は、まだ真空管が發明されていなかったのだから、この時の無線電信機には、

### ニッケル粉+銀粉



上の図のように、ガラス管の中へ、金属の粉末をつめこんで真空にした「コヒーラー」というものが使われていた。そのため、あまり遠いところと通信することはできなかったが、1904年にフレミングが2極管（ラジオに使われている12F, 80などのような真空管）を發明し、つづいて1907年に、デ・フォレストが3極管（76, のような真空管）を發明したので、これらの真空管が利用されるようになり、20世紀にはいって、無線通信の技術は目覚ましい発達をとげた。

しかも真空管は、電気通信機だけでなく、いろいろな電気装置にも利用されるようになったので、さらに真空管の研究が進められ、すぐれた性能をもった5極管・7極管・ビーム管・複合管などが作られるようになり、また、真空管の原理を応用した、特殊な管なども發明された。現在「電子管」と呼ばれているのは、各種の真空管から、真空管の原理を応用した特殊管までの、全部を含めたもののことである。なお最近は、半導体のゲルマニウムを利用した「トランジスタ」さらには「エザキダイオード」などが發明され、電子管とともに、種類の電気通信機や電気装置などに、広く使われるようになったため、これらの装置は、より小型で、しかもわずかな電力で働くものに、変わりつつある。もちろんこうした動きと並行して、つぎつぎに新しいアイデアの装置が生み出されていることは、いうまでもない。

× ×

話をすれば、まだ話はいろいろありますが、今回で、一応この講座に終止符をうつことにいたします。さて、今回の講座には、いろいろややっこしい式や、新しい言葉などが出ましたが、これは、今までこの講座を読みつづけてこられた方には、もうこれくらいのことではわかってもらえるだろうと考えると同時に、今回がこの講座の最後になるので、これまでの研究をもとにして、ふつうの入門書や、やや程度の高い参考書へスムーズに進めるための、頭のトレーニングをしてもらおうという、ねらいによるものです。

この講座の、第1回目のまえがきでもいったように、「頭のはげたおじさんや、そろそろ更年期を迎えたおばさんにも、なる。

べくストレスなしに読めるような、電気の基礎理論を書いてみよう」という気持で、本誌の昨年9月号以来、引き続きちょうど1年間、筆を執ってきましたが、果して最初のねらいが、幾分でも講座に出ていたかどうか。それは読者の方々の御批判にまづこととし、ともかく長い間、御愛読いただ

いた読者の皆さんに、心から謝意を表するとともに、これを契機として、電気について、真摯な研究を進められるよう、切にお願いして、筆をおくことにします。では読者の皆さんさようなら。

—おわり—

東京工業大学付属工業高校教諭

## 資料

### 中学校教員の実態

文部省は、34年6月1日現在で調査した小・中学校の教員調査報告書を発表した。そのなかから、中学校教員の実態のいくつかをあげることにしよう。

**過重な授業時間数** 週当りの受持時間をみると、つぎにみるとおり約57.6%は26時間以上となっているし、31時間以上の教師が約11%をしめている。しかも中学校では、学科担任であるので、その労働の過重さがいちじるしい。

31時間以上	17,511
26～30時間	75,609
21～25時間	50,217
20時間以下	18,204
計	161,541

さらに、こうした過重な受持時間が、40名～50名、さらにはそれをこす生徒数のもとにおけるものだけに、効果的な学習指導をおこなうには超人的な力を必要とするといえよう。とくに実習をとまなう技術教科担当教師にとって、こうした労働条件は、人間の力の限界以上のものとさえいえよう。こうした条件にちょう然としている文教政策にたいして、国民的運動を組織しなくてはならない。

**職業免許所有者は多い** 職業関係の免許状所有状況をみるとつぎのとおりである。

1・2級免許状所有者数	35,290
仮・臨免許所有者数	1,747

### 計

37,039

この数は、職業を実際に担当している教員数23,510名(昭33.7.10調)とくらべると、職業免許状所有者で、職業を実際に担当していない者が多いことをしめしている。なお、これまで職業を担当している教員数23,510名のうち、3,838名は、職業(農・工・商・水産)専攻者でないことを考えあわせると、職業教科を多くの者が敬遠していることも推定できる。しかも、職業専攻者で実際に職業を担当する19,956名のうち工業専攻者は、わずかに3,167名であるが、職業免許状をもつ工業専攻者は1万名をこすといわれている。これらの多くは、職業を受けもつことをきらい、理数科などにのがれているといえる。

### 38国会成立の文教関係法案

今次国会で成立した法案は11件であるが、そのうち、技術教育に関係深いものは、さきにあげた「教育職員免許法の一部改正案」のほか、工業教員養成所臨時措置法。(法律第87号)と「学校教育法の一部を改正する法律——高専法案。(法律第144号)である。これらとともに、現在の学校体系を破壊する「場あたり主義」のものであり、また、それを橋頭堡として、官僚統制を強化する学校制度をうちたてるものであることは、すでに幾多の指摘がなされている。

## 連盟だより

# 産業教育研究大会

— 8月4日・5日・6日 —

これまで本誌上でもお知らせしましたように、8月4日～6日まで、長野県諏訪市上諏訪中学校を会場に開かれます。全国各地から約400余名が集って、実践的研究をもちより討議を展開する予定です。

分科会は、木材加工・金属機械加工・機械・女子の工業的技術学習にわかれます。分科会提案御希望の方で、発表要項を連盟宛送付の間にあわれなかった方は、各分野に応じて、約90部の資料を準備していただければと思います。

なお、宿泊申込みはすでに締切っています。当日申込みは、当地が観光地である関係でなかなか適当な宿泊所が見つからないことが多いといえます。もし、大会直前に参加がきまりました場合にも、できるだけ速やかに、諏訪市上諏訪中学校内山岡利厚宛に問合せ下さい。

## 産業教育研究連盟総会

— 8月5日・大会会場にて —

8月5日分科会終了後、上諏訪中学校において、連盟総会を開催します。こんご1か年間の具体的な研究活動・組織活動方針について、話しあうこととなります。多数の御参会を期待します。

## 技術科夏季大学講座

— 7月30日～8月2日 —

さきにお知らせしましたリーフレットの日程に、いくつかのちがいが出ましたので、つぎに訂正します。

<7月30日>

教育方法論

木材加工の指導

工場見学のオリエンテーション

<7月31日>

技術革新と中学校教育

金属機械加工の指導

映画「工作機械の選び方」

<8月1日>

技術科学習指導法

原動機の指導

工場見学(50名を1組とし、4組にわかれて、4工場を見学する。予定されている工場は、電動機製作工場、産業機械製作工場、陸上輸送機械製作工場、火力発電所)

<8月2日>

技術教育と安全の心理

電気(弱電)の指導

技術教育におけるテレビの利用

(NHKテレビ学校教育部)

なお、本講座の当日申込みは、定員の関係で受けつけができませんので悪しからず。

会場の東海大学に行くには、国電渋谷駅にて下車、ハチ公銅像側の改札口を出て、地下鉄ガード下をくぐるとバスターミナルがあり、そこで⑥幡ヶ谷行バスにて、東海大学前下車か、または国電新宿駅下車、小田急に乗りかえ、代々木八幡駅で下車してもよい。

特 集・新 教 科 書 の 批 判 検 討

- 新教科書の内容と問題点…谷 正 好  
—北海道余市町の場合—
- 新教科書の内容と問題点…阿 部 司  
—岩手県盛岡市の場合—
- 新教科書の内容と問題点…大 口 徹 二  
—愛知県津島市の場合—
- 新教科書の内容と問題点…藤 吉 日 月  
—福岡県柳川市の場合—

<座談会>

新教科書の内容および採択制度をめぐって

池上正道, 佐々木享, 草山貞胤  
坂本吉雄, 向山玉雄, 水越庸雄

<資 料>

教科書白書……………編 集 部

編 集 後 記

◇本誌編集委員会主催の「技術科夏季大学講座」は、時宜に適したものであったためか、参加申込みが多く、定員 200 名以上になり、一部の方には御希望にそえなかったことをおわびします。会場の関係や、工場見学などの人員制限から、せっかくの参加希望をおことわりしなければなりませんのでした。このことを、この欄をかりておわびします。

◇連盟と長野県の各団体との共催による産業教育研究大会も、500 名近くの参加者が予定されています。実践的研究をもちよった地みちな研究討議が展開されることを期待しています。その研究成果は、10月号でできれば臨時号に、ぜひ紹介したいと、編集部では計画しています。

◇各地の研究サークルの研究物が編集部にもよせられることが多くなりました。どのようなささやかなものでも、実践の血のかよったものは尊いものです。編集企画のうえに大いに参考にさせていただきます。

◇本誌は、機械学習を特集としました。これまでの機械学習のすぐれた実践のなかか

ら、自転車・ミシンを教材とする学習指導要領の問題点が、実証されてきています。指導要領のワクをのりこえて、新しい機械学習の教材と指導法が、実践的に確立されなくてはなりません。そうした実践的研究の集積によって、数年後に改訂を予想される学習指導要領をよりよきものにすることができるといえます。

◇10月号には、研究大会の成果とともに、家庭科教育を問題にした編集をすることになります。日教組家庭科部会の案が現場にかなり問題を提示していますし、また技能検定も全国的にかなり広がってきているようです。家庭科教育について、みなさんの投稿をおまちしています。

技 術 教 育 8 月 号 No. 109 ©

昭和36年 8 月 5 日 発行 至 80

編 集 産 業 教 育 研 究 連 盟  
代 表 消 原 道 寿  
通 信 所 ・ 東 京 都 目 黒 区 上 目 黒  
7-1179 電 (731)0716

発 行 者 長 宗 泰 造  
発 行 所 株 式 会 社 国 土 社  
東 京 都 文 京 区 高 田 豊 川 町 37  
振 替 ・ 東 京 90631 電 (941)3665

# 数学教育書/案内

## 教師のための数学入門

系統性・素過程の二本の柱を軸に、ピアジェらの発達心理学の成果と集合論・群論など現代数学の新しい方法を取り入れ、従来の数学で不動の原則とみなされていた問題を全部疑い、全く新しい教育論を展開する。数学教育を刷新せんとする正に革命的な教材研究。

B 6判/上製/函入/二六六頁/定価三八〇円

## 世界の算数数学教育

数学教育の重要な論争点——教え主義か、直観主義か。図形系統で果して直観幾何は必要か。比例関係において比列式は必要か。これらの諸問題は現在世界各国でどのように解決されようとしているか。歴史上から、子どもへの認識の問題から、追求した興味深い書。

B 6判/上製/函入/二四〇頁/定価三五〇円

### ●出水純男著

数学教育技術叢書 1

## 負数の指導

具体例を掲げて、負数概念を正しく把握させる方法と計算のさせ方、実践例を掲げてその成果を明らかにする。

B 6判/二〇〇頁/定価三〇〇円

### ●長谷川米吉他著

数学教育技術叢書 2

## 方程式の指導

問題の種類、どう立式するか、計算の順序、生徒の間違いやすい点を多くの例を掲げて解説した現場本位の書!

B 6判/二八〇頁/定価三九〇円

### ●藤森 徹他著

数学教育技術叢書 3

## 直観幾何の指導

26年指導要領・33年改訂指導要領・移行措置を合せて検討し、多くの問題と指導例を示して今後の指導指針を確立した。

B 6判/二〇八頁/定価三〇〇円

### ●安藤泰三著

数学教育技術叢書 5

## 数学の教案

教案はどのように作るか。どう利用するか。具体例を掲げて教案のたて方を解説する。

近刊

国土社／教育書案内

●清原道寿編

教育実践講座／第8巻

# 技術教育の実践

<職業編>

A5判／函入／188頁／定価280円

日に日に高まる技術教育の要望に対処し、中学職業科の役割・指導の実際・施設・設備などの広範囲に亘る研究より教育実践の具体的方法を展開する。

●籠山京編

教育実践講座／第9巻

# 技術教育の実践

<家庭編>

A5判／函入／216頁／定価300円

家庭科の本質と使命を明かにし、従来の伝統と戦後の新しい内容を織りこんだこの教科の、実践に対する教師の問題と学習指導のあり方を解説する。

●宮坂哲文編

## ホームルームの指導計画

<中学校編>

A5判／上製／260頁／定価380円

●真船和夫編

## 生物の指導計画

<中学校編>

A5判／上製／192頁／定価300円

●和歌森太郎・長野正著

## 日本史の指導計画

<中学校編>

A5判／上製／232頁／定価350円

技術教育 ©

編者 清原道寿 発行者 長宗泰造 印刷所 東京都文京区高田豊川町37 厚徳社  
発行所 東京都文京区高田豊川町37 国土社 電話 (941) 3665 振替東京 90631#

I.B.M. 2869