

1月例会のおしらせ

1. と き 1月15日(火)午後1時～5時
2. と ころ 若葉荘(公立学校共済組合東京宿泊所)
住 所・新宿区南元9 電 351-1822・3519
(国電信濃町下車, 学生野球会館にそつて坂を下る。四谷方向へ300
米左側) (6頁地図参照)
3. 報 告
雀部高雄「高等科学技術教育に関するモスクワ・シンポジウムに出席して」

工業化学課程(定時制)の「機械一般」

佐々木 享

(1)

工業化学課程(定時制)のオ4学年(4クラス, 約140名)に2単位の選択教科がおかれている。英語, 国語(古典), 電気・機械の三科目のなかから一科目を選択することになっている。

4月の初めに, 生徒の受講名簿を調べたところが, 英語約80名, 国語約50名, 電気・機械5, 6名という甚しいアンバランスのあることがわかった。そこで, 授業のオ一日は4年生全員を講堂に集めて, 英語はうんとむつかしいことをやる・単語を調べて来ないような生徒は困る, 電気・機械は基本的なことからを最近のトピック的なことがらも何とかわかるような授業にしたい等々の, 英語の受講者が減り, その分だけ電気・機械の受講者がふえるようにという教師のねがい(?)をこめた大へん意図的なオリエンテーションを実施した。その結果, 英語約60名, 国語約40名, 電気・機械39名ということになつ

た。

「電機・機械」は, クラスを二分して, 二人の教師が電気と機械を講義する, つまり実質的にはおのおの一単位(週二時間で半年間)である。「電気」と「機械」との間の連絡・関連は何ら考慮されておらず, 授業は全く担当教師にまかされている。私が担当しているのはこの「機械」である。

(2)

1単位の授業としては生徒の負担が重過ぎるので教科書は買わせないことにした。私自身としては, 主として実教出版の「機械一般」(昭和36年, 全訂版)をテキストにしている。総時間数が少いこと, オ1時限に半数くらいの生徒が遅刻してくるなどの悪条件のうえに, この学校の定時制は毎年再募集している事実上の希望者全入制であるため生徒の学力差が激しい。そのうえにこの生徒達が工業化学課程に学んでいることを考慮して, 次のような授業をしている。(工業化学課程には,

「機械」に近いものとして「化学機器」という教科があり、そこでは、流動論および流体輸送、工業伝熱論の初歩、蒸留・蒸発・吸収・吸着等の単位操作について学習している。）

1. オリエンテーション（教師および生徒の自己紹介、授業の話）
2. 機械とは何か（機械の定義、歴史、現代の合理化）
3. 機械材料 ①鉄・製鉄
②炭素鋼・熱処理
③鋳鉄・合金銅
4. 材料の強さ ①荷重・応力
②材料試験・伸び
③抗張力・演習
④安全率・演習
5. 動力 ①仕事と動力・演習
②トルク・演習
6. はりの計算 ①はりの種類・片持ばり・両端支持ばり
②はりの計算
7. 動力の位置 ①機構
②歯車と歯車機構
8. 見学と実験（旋盤・ボール盤・フライス盤・たて削り盤・アムスラー試験機・ショアー硬度計 etc）
9. テスト（計算問題が大部分、参考書・ノート持参可）

前期、後期とも実際に授業ができるのは14日間（28時間）前後であるから、これだけの内容でもかなり無理があり、少しづつ圧縮または省略しなければならないのが実情である。

(3)

この授業をすゝめながら感じたことの一つは、生徒が計算問題をしたがらないことである。私としては、時間数が少ないのだから教科書や参考書を読めば誰でもわかるような（記述的な）ことがらは省略して、できるだけ数式として理論化できるような内容とその演習

に力を入れてみたのだが、どうもうまくいかない。1日の仕事で疲れていて、めんどろな計算などやる気がしないということなのかとも思っているが、いちがいにそういきつてもしまえないように思う。試験（計算問題）をやってみると、少くとも零点の生徒はいないのだし、「機械要素」についての講義（はなしだけ）になつたりすると、つまらなそう眠そう顔をしているのだから。結局、生徒からみると実際のなしごとと教わっている理論とのつながりがはつきりしないから興味がない・計算はめんどろだということであり、教える私の方の話し方もうまくない、ということのかなと反省したりしている。

授業がうまくいかない障害の一つは、掛図などの教具・みせてやりたいと思う見本（モデル）・機械部品・工具などが本校にほとんどないことである。この学校は40年からの歴史もあり、工業化学課程とはいいながら全日制ではかなり前から「製図」と「機械一級」がカリキュラムの中に組み込まれているのであるが、それに必要な教具類が、全日制の方にもほとんどなかつたのである。ながい間、全く何の教具もなしに、つまり黒板とチョークだけで「機械」の授業を続けて来たらしい。アタマと実地の分離ということだつたのかな、とも思っている。昨年赴任して来た機械専攻の人と私とで、この間（16年前）の空襲で焼けたまゝになつていた20坪ほどの機械工場を修繕してもらい、なけなしの予算で旋盤・ボール盤が何とか動くようになり、小さなアムスラー試験機・ショアー硬度計等を買つたのは今年に入つてからのことである。工業高校でありながら、はじめて(?)ノギス・パス・トースカンなども一つ二つと買えるようになったので、これからはもう少しおもしろい授業もできそうだと考えている。

いまの私の授業についていえば、時間が無いという理由で機械工作関係、原動機、各種機械を省略しているのであるが、これでいい

といい切れる自信がない。「はり」の強度計算をしているとき、「どうしてこんな計算をしなければいけないんですか」と聞く生徒がいた。理論的に強度を確かめるという考え方や習慣をつけることが必要であること、機械関係の就職試験問題などでも「はり」の計算が多いことを理由として答えてみた。実際、機械・建設関係の就職問題にはほとんど必ず「はり」の計算が入っている。高校生に、「はり」の計算がそれ程だいじだという自信は私にはない。教えていただきたいところである。

————— ◇ ————— ◇ ————— ◇ —————
このあと色々の意見がかわされたが、その中の一つ（一部）

須崎顯紀 私のところも（電気通信科の生徒に機械一般を課しているのですが、現在機械要素を終つて次に機械加工に入ろうという段階にきている。一学期から今迄で、丁度、佐々木さんの話されたこととほぼ同じ内容をやり、これから3月までの間に、機械加工、手仕上、鋳、鍛、溶接、原動機をやらねばならないわけであるが、あれだけのひろい分野をあの程度（機械一般の教科書を指す・・・H注）の薄つぺらな紹介をして、果して価値があるかどうか非常に疑問に思っている。

今佐々木さんが話されたことは、機械ではやや理論的なところで、あとの部分は電気通信科の生徒にとっては、実技で処理できるのではないと思つている。幸いうちの学校では設備がととのつているものですから、工場をずっと案内して、旋盤を動かしてみせてやる。プレナーを動かしてやる。ホブ盤はこうだと実演してみせてやる事ができる。鋳造・鍛造も、技師補の人が型込めや鋳造作業を実演してみせてやる。ということで教科書の鋳造の部分を一時間ですましてしまう可能性ができるわけで、そういう形で時間を節約して、なんとか原動機までもつて行きたいと思つている。今迄やつた中で、佐々木さんの場合と

どういう点がちがうかという、計算そのものはよく出きるということです。入学試験の成績からいえば電気通信科が一番悪いので、そんなに出来ないんじゃないかと思つていた。機械科の一年の応用力学をやつて先生がテストをしてみて、できないできないとこぼしているのですが、電通科の生徒は文字の入つた式の形の変換などよく出きる。式の扱い方や計算がうまいんだから、他のことはわかつているのかというと、そうではないのである。電気回路の計算をやつてるとインピーダンスやリアクタンスなど式の変換がしよつゆう出てきて、なれている。そういう範囲内のビームの計算（主として集中荷重）なんかなかなかよくやるんです。彼等にとつては記号（文字）がちがうだけで、計算のテクニックというのは同じである。材料力学や機械のことが理解されているかという点を抜きにして、ただ計算ということでは機械科の一年より程度が高いと判断している。

機械一般の教科書の中には、羅列的で全くつまらないところがあるが、生徒は実際つまらないと思つている。試験のときに感想文を書せてみたのですが、（化学の場合も同じだと思われるが）彼等の間におれは化学の専攻だ電気の専攻だという意識をもっており、機械をきいているのは、つけたらだという意識がぬぐいされない。電気や化学でもある程度機械のことも知つていなければならないということは頭では理解していても、肌で機械一般を身につけようという意欲がクラス全体のなかに出てこない。その辺のところは機械一般はつまらないと感ずる要素があるのではないか。どういう風にしたら諸君がもつと興味をもつて聞くことが出来るかと生徒にきいてみたら、「先生、もつと教材の準備をしてきてくれないと駄目だよ」という話が出た。うちほどの学校で、なんでもあると思つていても、かなしい事だが、キーの話をするときに平キー・頭付キーなんていうものは無いん