

産教連通信

技術教育と家庭科教育のニューズレター

産業教育研究連盟発行
http://www.sankyoren.com

目次

□ 学習指導要領改訂にかかわる中教審審議の進み具合は？	1
□ 全国大会報告1：分科会	2
□ 全国大会報告2：実践講座	26
□ 連載「技術と数学の文化誌(22)」	三浦基弘 34
□ 連載「農園だより(22)」	赤木俊雄 40
□ 定例研究会報告：東京サークル定例研究会(10月)	42
□ 会員からの便り紹介	44
□ 編集部ならびに事務局から	48

□ 学習指導要領改訂にかかわる中教審審議はどこまで進んでいるか

学習指導要領の全面改訂が中教審(中央教育審議会)に諮問されてからほぼ1年が経過しました。この間にその審議はどこまで進んでいるのでしょうか。昨年(2014年)11月の諮問以降、初等中等教育分科会教育課程部会内に設けられた教育課程企画特別部会内で、改訂の基本的方向性について議論を進め、その結果を論点整理としてまとめたものが、今年(2015年)9月28日の中教審総会で報告・了承されました。今後は、この論点整理に沿って、学校段階等別・教科等別に専門的に議論を進め、来年3月ないし4月頃を目途に結論を出すことになるようです。

今夏の全国大会の基調提案で提示されたような、技術教育・家庭科教育を取りまく諸々の問題点について、さらに多くの人々に知ってもらおう努力を続けるとともに、こうした問題点の指摘が中教審の審議に反映されるよう、今後もはたらきかけを重ねていく必要があるでしょう。



第64次技術教育・家庭科教育全国研究大会にて

授業は指導者のこだわりも入れて楽しく工夫を

加工・ものづくり

…1 はじめに

本分科会が大会初日の午後に設定されていたということもあり、参加者は30名近くに上った。最初に参加者各自の自己紹介をした後、レポート発表の順番を決めた。発表者の一人である根本先生より、「製作実習を含めた発表をしたいので、最後に発表し、作業が完了した人から順次終了する。その実習を始める前に、他のレポートに関する討議をしてほしい」との申し出があり、了承された。そこで、レポートの発表順は以下の概要のようになった。

…2 レポートの概要と討議の内容

①地域の実態に応じて学習内容を考える

後藤直(新潟)

学習指導要領には「すべての内容を共通に履修しなければならない」とする縛りが設けられている。新潟県立教育センターの年間指導計画例として、ものづくりは「木材加工」、エネルギー変換は「電気」の領域がそれぞれ取りあげられ、地域の実態に即していない内容であった。勤務校のある三条市は、「金物のまち三条」として金属加工が全国的に有名となっているが、学校給食での牛乳飲用を取りやめたことで、全国的に名が通ってしまった。牛乳は、実際には給食終了後に飲み物タイムと称して飲用させているとのことである。



写真1 キーホルダー

三条市の大崎地域では、以前は盛んであった鑄造による製造が途絶えてしまい、金物、工具や機械製造が主流となった。もともとは鑄造の町なので、2年の1学期に鑄造に絡んだ授業を取り入れ、鑄造を活用したキーホルダーの製作を通じて、金属にかかわる学習を取り入れた。

その内容は、長さ150mm、直径3mm の真鍮製の丸棒をD環状に曲げ、直線状の部分の片方におねじを切り、高ナットの一部を加工して組み合わせ、低融合金を用いて鑄造で作った飾りをつけるというものである。

授業での生徒の反応で割合多かったのが「型に金属を流し込むのは楽しかったが、金属を曲げるのは力が必要な作業で、難しかった(特に女子)」である。金属がうまく曲がらず、加工硬化が起きて折れてしまうことでモチベーションが下がり、意欲をなくすことがわかった。失敗もまた勉強と言えるゆとりが大切と感じた。しかし、学習の意義が感じられた点として、生徒の反応で「ふるさと三条大崎の鑄物を学ぶことができてよかった」等が見られたことがある。また、1年で少ない時間ながらも利用した工作機械を学んだ知識が生かされ、2年でスキルアップが見られたことである。生

徒の感想では、88%の生徒が楽しかったと回答しており、特に男女差は見られなかったが、仕上げに女子のほうがおもしろかったとの反応が多かった。

今回のように、地域の産業が授業の中で少しでも生かされると、将来何らかの形で思い出すことが大きいと感じられた。

発表が終わったところで、質問と意見を述べてもらった。以下はその内容である。

「教育センターの指導計画例を持ち出しているが、学習指導要領には『材料と加工方法について、次の事項を指導する』とあり、その中に『材料に適した加工法を知り、工具や機器を安全に使用できること』とある。レポートによれば、写真による削って曲げる等の『こういう風にやっていくんだ』という説明だけで、『作らせた』で終わっている。ただ単に作らせただけではないと思うので、何らかの資料を提示し、『ここまでやっている。ここで習った』などと、どこで授業をしたのかを明確にする必要がある」

「学習指導要領に則って授業を進めるのは、管理職から何か言われまいという要素が強いが、教材の指定などの細かなことは学習指導要領には記されていないので、ある程度自由に行うことができる」

「失敗して意欲をなくす子どもが出るが、失敗する場所が丸棒を曲げるときなので、その部分をうまく指導すれば、よくなるのではないか。たとえば、ねじを切った後で金属に焼きなましを施して、折れにくくするなどが考えられる。また、焼きなましを加えることで、金属の熱処理の学習も増える」

「キーホルダー作りでおねじとめねじを切るが、教科書に載っている図に不適切と思われるものがある。ねじはおねじとめねじが組み合わさるのだから、一直線にあるのが自然だが、K社の教科書では平行に書かれているので、よいねじを作るのにイメージがわからない」

「生徒は、ねじを作ることができるだけでも驚きなことから、その感動する姿勢を大切にしたいので、今後の授業の参考にしたい」

「鋳造も、何回も失敗すると意欲をなくす生徒がいたとのことだが、金属は融かせば材料になる。鋳造はきれいにできるまでやり直すことが可能なので、失敗を恐れないうことも指導すればよいのでは」

「手業や知的な労働で、子どもが何もないところから完成品のイメージを作るが、金属がどうして融けるのか、科学的な知識をどのように子どもに伝えたのか。作るための技を具体的にどのように指導したのか。→自分からやってみたいと思うように、実物を見せてイメージ作りをしてから進めた。道具の使用に関しては、教科書を利用したり実物に触れたりしながら教えた。その点、今回用いた低融合金は、はじめて行う鋳造の授業には適していたし、金属を科学的に取り扱う大切さを感じた」

「生徒は、金属は加工できないし、融けないと思っている。しかし、低い温度で融ける金属を見せて、金属に対する関心を引き起こさせることが大切。昔からある鋳造に関して、実際に行って歴史的な内容を知ることができたのではないか」

「地元の産業と金属加工を関連づけたのがとてもよいと思った。生徒が記入するプ

リントも、そのことが意識されていてよい。金属材料の性質や道具の知恵を体系づけて教える視点が参考になった。勤務されている地域の産業と技術の授業を絡めるねらいが、子どもたちからすれば地元のことを考えるきっかけを与えることになるので、おもしろい授業だと思う」

②テープカッターの設計と製作

藤木勝(東京)

藤木勝氏の発表の前に、テープカッターの開発の経緯と製作のねらいについて、この教材の開発者である野本勇(元麻布学園)より説明があった。野本の話は以下のようである。

木材加工の学習では、本立てやCDケースの製作をとおして、木材についての基本的な加工技術の学習を行ってきた。しかし、できあがった作品を持ち帰らず、技術室に置き放しにする生徒が増え、作っておしまいになってしまった。また、箱などを作らせても、箱自体100円ショップで安く売られているので、「買えばいいよ」と作ることに興味を持ってくれなくなった。そこで、机上で使え、100円ショップにはないもの、木材の特徴が出ているもの、しかも、家族の誰かが使ってくれるものを考えていたとき、木工製品のカタログに木製のテープカッターが載っていた。これなら、生徒が使わなくても、家に一つぐらいあってもよいと思い、早速、教材化した。はじめての製作なので、失敗が少なくなるようにと考え、縦びきの作業を減らすように材料を準備し、さらに、生徒がある程度自由に設計できるようにした。また、部品の組み合わせに精度が必要になることも取り入れた。こうして開発したこの教材を4年ほど前に発表したところ、いくつかの指摘(寸法の余裕がない、接合が接着剤だけで接合についての学習が足りないなど)があったので、何カ所か設計に変更を加えて現在に至っている。昨年は、作業進度の違いをテープホルダーの形を変えることによって、



写真2 テープカッター

塗装を全員が同時に取り組めるようにした。

引き続き、藤木氏からレポートの発表をしてもらった。藤木氏の勤務校では、生徒の様子を見て、材料として高級感のあるソフトマホガニーを用いた。この材料は堅いので、製作段階で教科書に載っているような加工方法や工具の使い方も、教科書どおりにするのは難しい。たとえば、下穴あけでは、穴を完全に貫通させないと釘が曲ってしまう。のこぎりびきでも、正確に切るためにはジグが必要になる。実演して注意

点を伝え、それぞれの作業を丁寧に行った。

教材業者から購入する材料は、木口の部分がきれいに仕上がっているなので、その部分が生きるようにけがきを行った。設計上、カッター刃とテープ軸の位置の関係がきわめて必要なので、間違いを防ぐために型紙を用い、正しくけがきできたかをチェックさせた。また、組立て手順にも工夫を凝らし、前板部は接着剤を使用せずに木ねじを使い、取り外せるようにした。カッター刃の取り付け後に、全体の調整を行うようにした。テープを取り出す部分は各自自由に設計させた。

発表後の質問・意見は以下のようなものである。

「今、自由設計による教材が増えている。自由設計だと自分の作りたい形になるので、意欲が高いが、作るものが決まっていると、生徒の意欲はどうなのか。→今回、一部に自由設計を取り入れているので、その部分で工夫と意欲が見られた。また、完成度が高いので、興味と意欲には問題がない。自由設計だと、一人一人用いる工具も違ってくるので、それらをすべて指導するのは困難になり、完成度の高いものを作るのが難しくなるのではないか」

「自由設計の場合、使用目的が曖昧になってしまうので、最低のポイントは押さえる必要がある」

「教科書には作品は自分で決めると書いてあり、評価については、工夫はどのような力をつけるか」

「私自身、生徒から自由なものを作りたいと言われたことがあるが、行ったことはない。生徒の技能を見ると、彼ら自身で製作の勘所を見つけて、技術的に整合性のとれた設計はできない。まずは身の回りのものに興味を持たせ、構造を考えさせることが大事なのではないか」

「製作の際には、型紙でけがきをチェックしたり、材料の加工にジグを用いる点がとてもよいと思った。ジグを使用しながら組立てまで製作ができるので、技術力が身につく点についてよいと思った」

「個人としては、木材加工での製作はテープカッターで十分だと思った。自由製作は何度かやったことはあるが、自由ほど難しいものはない。また、自由製作といっても、制約事項が多すぎるとは、自由ではなくなる。ただ設計（必要とする機能を具現化する）を学習のねらいにするのであれば、製品から機能を評価するような授業展開があってもよい」

③ブックカバーの製作実践

根本裕子(茨城)

生徒がゲーム感覚で楽しみながら学べる授業形態に力を入れて取り組んできた。たとえば、衣生活・住生活と自立の単元についても、単にまつり縫いや返し縫いを練習して覚えるのではなく、ブックカバーの製作をするなかで、まつり縫い・返し縫いが入る作品を作ることで学ぶほうがよいのではないか。また、作業を安全に効率よく行うために、作業手順に合わせてコーナーを作り、つまずきやすい場所に教師がつき、きめ細かに指導を行った。

具体的には、最初にティッシュケースを製作させるが、生徒の興味をひくようにするため、いろいろな柄の生地を用意して選ばせる。自分のほしい柄がない生徒には、要望を聞き入れ、次の授業までに用意すると約束し、次回へのモチベーションを高めている。作品は簡単にできるので、1回目は目がそろわなくても気にせず、2回目、3回目



写真3 根本裕子氏(手にしているのはティッシュケース)



写真4 飾りボタン(右上)

といくつでも製作させ、その都度評価をしてやっている。多い生徒は7個ぐらい製作する。ティッシュケースと同じ生地でブックカバーを作る生徒が多くいるので、足りなくなった生地は次回までに買ってくると約束すると、子どもとのコミュニケーションができる。また、用いた残りの端切れ同士をつなぎ合わせて置いておき、自由に使わせている。

発表が終わったところで、飾りボタン作りを参加者に実習してもらった。参加者がつまづいているところを個別に指導し、作品が完成したところで分科会終了としたが、以下のような意見が寄せられた。

「実際、自分でやれると楽しいから、生徒を相手にした授業でも、こうやって体験できれば、楽しく授業が受けられると思う。久々の参加で、楽しさを再確認できた」、「生徒への提示のしかたがおもしろく、これからの授業に生かしていきたい」。

(文責・野本勇)

◇ 分科会感想：分科会1——加工・ものづくり

「加工学習は木材と金属の両方必要。1年時に加工しやすい木材を、2年時は加工が少し難しい金属をそれぞれ取りあげる。情報の学習は短時間で済ませ、生物育成の学習は非常勤講師の身分では無理にやらない。年度はじめのガイダンスは、毎年、人が変わり、無駄なので、やらない。3年分まとめてやっても、その中味は大人でも覚えられない。今の勤務校で、このやり方でやっても、管理職からのおとがめはなし。参加者の皆さん、金属加工もどんどんやろう。技術室には金工用具がたくさん眠っている」(男性)

「地域の特色を生かした授業づくりという、大変意欲的な取り組みを聞かせてもらった。そのうえで感じたことは、やはり時間がないことである。授業時数が十分にあれば、分科会中に指摘されていたことは相当できたのではないかと思う。技術・家庭科の授業時数が減っていくなかで、難しいとは思いますが、公立中学校であれば、職場体験等もあると思うので、技術・家庭科の授業と他の授業と連携し、地域の特色を生かした授業をやる方法はあるのではないかと感じた」(男性)

「具体的な実践例をとおして、ものづくりの教育でどのような点に留意しなくてはならないかを学ぶことができた。また、意見交換では、参加された先生方のさまざまな視点からの考え方が大変参考になった。今日の分科会は今後の授業づくりに生かしていける事項がたくさんあった」(男性)

「技術分野における木材や金属のものづくりについて知ることができた。今まで家庭分野の研修にしか参加したことがなかったので、今回の技術分野のはじめての研修は興味深かった。最後に発表された根本先生の提示のしかたがおもしろく、これからの授業に生かしていきたい」(女性)

「藤木先生が発表されたテープカッターの製作では、作品がソフトマホガニーで作られていたが、とてもよい質感で、完成させたときの生徒の満足度も高そうだった。参加者の金子先生が学習指導要領のことに話されていた(学習指導要領に記述されていることは必ずやらなければならないが、教科書に記載されていることをすべてやる必要はない。また、学習指導要領に記述されていない事項を指導者の裁量で取りあげてもかまわない)が、生徒も保護者も教科書が絶対のような感じで、困ることがある」(男性)

「キーホルダー作りを地域の特徴である地場産業と関連づけ、生徒の意識を高めている実践はグッド。科学的根拠や肉づけは相手(生徒)によって異なるが、いつも自分に肉づけする必要があることを感じる。他教科の知識的な理解を、実習しながら補うようにするとよい。テープカッターやキ

「ホルダーも研究会での見聞が基本で、工夫されている。試作をして工夫しよう」(男性)

「後藤先生の地域の産業を意識した授業というのはとてもおもしろい取り組みだと思う。テープカッターはとても身近で使えるものなので、いずれ作ってみたいと思う。根本先生の取り組みは興味が湧き、また、簡単に作れるものが多く、技術分野でも応用してみたい」(男性)

「『概念形成』という考え方を知ることができた。また、練習・習熟という考え方も大切だと感じた。技術教育でしか養うことができないものがあることを他教科の教員にも知ってもらわなければならないと感じた」(男性)

「活気があり、元気になる研究会であった。実際、自分でやれると楽しいから、生徒が受ける授業でも、こうやって体験できれば、楽しく授業が受けられるのよね。久々の参加で、楽しさ再確認だった」(女性)

「自由選択課題について話があった。自分も、自由なものを作りたいと生徒から言われたことがあるが、やったことはない。生徒が技能的に自分自身の手で製作の勘所を見つけて技術的に整合性のとれた設計ができないのは明白だからだ。一度ものづくりをしたうえで、2回目の製作というならできるかも知れないが、そもそも、製品の構造をほとんどわかっていないからなあ……。 castingではもちろんデザインをさせるが、物理的にありえないようなものを考え出してくる生徒も少なからずいる。まずは身の回りのものに興味を持たせ、構造を考えさせることが大事だと思う」(男性)

「後藤先生のレポートは地元の産業と金属加工に関連づけたのがとてもよいと思った。生徒が記入するプリントもそのことが意識されていてよい。小学生が和釘を作ることが市の統一教材となっているのなら、中学校でもやれるとよい」(男性)

「分科会に参加されていらした東京都市大の鈴木先生の金属材料の性質、道具の知恵を体系づけて教える視点は参考になった。藤木先生の『金属が融けるということを生徒は知らない』や参加者の亀山先生の『ねじを作ることができる驚き』というあたりの生徒の様子を今後の授業の参考にしたい」(男性)

「テープカッターそのものは他の研究会でも見たことがあるが、今回紹介のあったテープカッターはおもりがついていたりして、大変クオリティの高いものだったので、大変興味を持った」(男性)

「私も、技術科を担当したときには、自由設計による自由工作を最終的にやらせていた。参加者の下田先生の話に共感できた」(男性)

「後藤先生のレポートは、勤務されている地域の産業と技術科の授業を絡めるねらいが、子どもたちからすれば地元のことを考えるきっかけを与えることになるので、おもしろい授業だと思う。三条市では市内の小学生全員に和釘づくりをしているとのことなので、木材加工の際に和釘を取り扱えば、小・中の連携で系統的な学習につながると思った。学習内容としては、 casting、鍛造、へら絞り、切削という加工法を取りあげているが、実際の製品と関連づけることができると、それぞれの加工法の特徴(たとえば、加工性や強度)を学習することで casting の利点がわかり、学ぶ意味が深まると思う。藤木先生が話されていた『生活の中で使っている気づかないことを気づかせることが重要』という言葉は、まさにそのとおりで、世の中にあるブラックボックスに焦点をあて、そこで使われている技術を見つけれられる力(技術の評価)を技術科の授業を通じて身につけさせられるとよい。

藤木先生のレポートについては、製作の際に工作用紙をジグとして使用する点がとてもよいと思った。ジグを使用しながら適時自己評価できると、組立てまでの全体の見通しを立てて製作ができるので、製作の力が身につくと思う。なぜ自由製作ではなくてテープカッター作りなのかという点については、私個人としては製作題材としてテープカッターで十分だと思っている。自由製作は何度かやった経験があるが、自由ほど難しいものはないと思う。また、制約事項が多すぎて、もはや自由ではなくなってくる。ただ、設計(必要とする機能を具現化する)を学習のねらいにするのであれば、製品から機能を評価するような授業展開もあると思う」(男性)

その教材で何をねらうのか明確にした授業を

電気・機械・情報

…1 はじめに

本分科会では、多くのレポートが提出された。今年は、情報領域の実践報告を含む、さまざまな話題のレポートが発表され、参加者も数々の実践記録を得ることができた。また、定期試験の問題をどう作るかといった点や生徒の概念形成について等、討議も弾み、いろいろな先生方の意見を聞くことができた。

…2 レポートの概要と討議の内容

①エネルギーの変換と伝達学習—授業に活かす3Dプリンター— 吉川裕之(奈良)

吉川氏は、中学校で行われているものづくり教育を高校へ伸ばしていくことを目指し、勤務校(奈良女子大学附属中等教育学校)(以下、実践校)の5年生(高校2年生相当)を対象に、CAD と 3D プリンタを利用したものづくりを実践されており、その成果を報告した。



3Dプリンタで作成した立体

3D プリンタとは、CAD によって作成した 3D データを設計図として、断面形状を積層していくことで立体物を作成する機械のことである。海外ではすでに 3D プリンタが授業に取り入れられ、ものづくり教育のツールとして使用されていると伝えられているが、日本においては 3D プリンタを長期に利用した中等教育期の授業実践はほとんど見られない。その一因は費用で、現在はメーカー直売で20万円程度まで下がっている。インターネット

通販等で探せば、安くて8万円程度でも購入できたようだ。実践校では、SSH の予算等を利用して必要台数の 3D プリンタを用意し、実践されている。この実践研究は、エネルギー教育モデル校の取り組みとして公表される予定であるとのことだった。

吉川氏は、2015年度より、学校設定科目「コロキウム」に「デザインプロセス・コミュニケーション」という講座を開設された。この講座では、3D プリンタをツールとして、「考える」「語る」ことが求められ、作る技能や制作した作品はもちろん、創るに至ったプロセスを記録し、考え、語り、お互いを評価し合うことが、チームとして重要視される。デザインプロセスという過程を体験することによって得られる力は、今後の科学技術社会に生きるための新しい科学技術リテラシーとして重要な要素を包括すると、彼は考えている。

前述の講座では、理系、文系、芸術系などさまざまな生徒が入り交じり、4人グループで課題に挑んだ。課題はどれも電気エネルギーからモータを通じて回転運動を取り出すエネルギー変換の要素を含んでおり、そこから目的の運動を取り出すというも

ので、1つは回転数を制御して時計を作るもの、1つは直線運動に変換してパンチマシンを製作するもの、1つは指の模型がスイッチを押すような2段階に折れ曲がる運動を作り出して関節模型を製作するもの、最後に鳥の羽ばたきを再現し、鳥の模型を製作するものの4つである。

生徒は、3Dプリンタの設置から始まり、初期設定や使用方法の理解、そして、使用するCADソフトを使いこなすと同時に、歯車やリンク機構などの動きを作るための知識をインターネットから学んだ。その後、CADソフトを使って必要なパーツの3Dプリンタ用データを作成することもできている。中間発表会では、進捗状況と抱えている課題を報告し、意見を交換し合った。

プロジェクトを進めていくには、豊かな問題意識、豊かな想像力、豊かなチーム活動能力等々を包括する「豊かな力」が必要だと、吉川氏は考えている。3Dプリンタでアイデアを即座に形にできることは画期的である。「豊かな」力を身につける有効なツールの一つとして、3Dプリンタを効果的に授業に活用する実践を行っていきたいとのことであった。

ただし、特に、中学生を対象とする場合には、課題も残る。中学生が使いこなせるようになるまでには多くの時間数を費やす必要があること、3Dプリンタを授業で使用する際の初期設定に時間がかかりすぎることで、そして、印刷時間が長すぎて授業中に終わらないことがあげられる。特に、印刷時間の問題は、授業内での活動に制限が生まれると同時に、興味・関心を失う一因にも成り得る。

これらの点も踏まえて、3Dプリンタをいかに授業に活かしていくかが今後の実践で問われる。

②電気学習を分かりやすく、そして楽しく・テーブルタップの魅力 下田和実(鳥取)

下田氏は、電気学習をより分かりやすく、楽しくする手法について報告した。電気学習がより分かりやすくおもしろいものになり、生徒に電気学習が根づけば、たとえば、「中国電力は関西電力よりなぜ電気代が安いのか」、「電力会社はなぜオール電化を薦めているのか」などの、社会の矛盾を生徒に考えさせることもできるようになるとのことである。

そのための手法として、電気の「見える化」をすることが効果的である。「見える化」とは、ワットメータなどの器具を利用して、電気製品にどのくらいの電気が流れているか、電気の使用量はどのくらいかといった事柄を、数字で表す手法である。下田氏は、この「見える化」とテーブルタップの製作を通じて、より分かりやすく楽しい電気学習を実践していた。このテーブルタップは、組み立てるだけなら2～3回の授業で十分完成するシンプルな教材だが、さまざまな方向へ発展させていくことができる点が素晴らしい。

さて、テーブルタップの製作では、まず、コンセントの穴について、話ができる。テーブルタップの差し込み口は、多くの場合、左右の穴の大きさが同じだが、壁にあるコンセントは左右で穴の大きさが異なる。この違いは線の活線側と死線側を分けたもので、電子の世界とは逆に、穴の長いほうが生線側になる。なぜ電力会社ではこの

向きなのは下田氏もご存知ないそうで、どなたか知っている方がいたら、知らせてほしいとのことである*。また、電源プラグの先端にある穴の働きにも触れてみる。この穴は、コードが簡単に抜けては困る大型コンピュータなどの電源をとる際などによく使われているロック式コンセントでロックをかけるためのものだが、最近コンセントロックなる南京錠のようなもので機器の使用を制限する意図でも使われる。

その他、ワットメータを使った「見える化」では、電子レンジでご飯を温めたときの電気の使用量や電気代がどの程度になるかといったことを調べたり、電源を切った電気製品でも電気を消費していることを確かめて、待機電力の値を調べたりといった授業を展開していくことができる。ただ解説するよりも、実際に目で見ることによって分かりやすくなる。

テーブルタップは、古いようで新しい教材であると下田氏は語る。ここでは一部の紹介に止めたが、『技術教室』（現在は休刊）2008年8月号（No.673）に下田氏のテーブルタップに関する記事があるので、興味のある方はぜひ参照されたい。なお、電子版は産教連のホームページ（本通信冒頭の表題部を参照）よりダウンロードできる。

③USB出力手回し発電機の製作

亀山俊平（東京）

亀山氏の勤務校では、エネルギー変換の領域で電気学習を実践している。現代社会を支えるエネルギーをとらえることができるようにする大事な部分であり、理科の電気に関する理論学習とリンクしつつ、発電や送電、交流、配線など、社会や家庭の中での電気を実際に製作することを交えながら学ぶようにしている。2011年の福島原発事故以降、「技術を評価し活用する能力」の課題として、エネルギー問題を取り上げる必要性を感じているとのことである。

具体的な授業実践としては、中2の3学期より「延長コード（テーブルタップ）」を、中3の2学期後半より「携帯充電機能・LEDライト付発電機」を製作している。

延長コードの製作では、ジュール熱について学習する。電熱器のように、いかに効率よく電気エネルギーを熱エネルギーに変換するかを考えて発生させる熱を「良い発熱」、そうでなく主に送電時にエネルギーのロスとして発生する熱を「悪い発熱」として、この「悪い発熱」を抑えるためにはどうしたらよいかを考える。その例として、芯線の数やねじの締め付けなど、抵抗の大きさを抑えることや高圧送電によって電流を抑えることがあげられる。前者は製作のポイントになる。また、待機電力の測定から、中間スイッチをつけることも学習する。さらに、発電機の製作では、発電機のしくみを実験で知り、電子部品の働きや電子回路について学習する。

また、ここでは、実践報告についてだけでなく、定期試験問題に関する討議も繰り広げられた。他の教科のように、座学で学習した知識を問うような問題が多くなると、その試験問題は理科のものと見分けがつかなくなってしまう。技術科は技術科なりに「技術科として大切にしていること」を問うべきであるという意見が支持された。その後、「それでは何を技術科として問うべきか」という議論が交わされた。ペーパーテストの問題で問うことができるような要点、問題の作り方、問い方など、議論する点が多かった。

④のこぎりびき評価装置の開発

新村彰英(東京)

新村氏は、2014年の大会で発表したモーターカーや自動お掃除ロボット(本通信第199号を参照)に続けて、のこぎりびき評価装置について発表した。こののこぎりびき評価装置は、モーターカーなどと同じく、Arduino 互換 Scratch センサボードである「なのぼ〜ど AG」を使用しており、ボードに加速度センサを接続し、センサの傾きを Scratch 上で映し出すことによって、のこぎりびき中ののこぎりの傾きを見せるものである。生徒は、のこぎりにこの装置を取りつけ、二人一組で一人がのこぎりびき、もう一人が画面を確認しつつアドバイスをする。一人が切り終わったら、その役目を交代する。

この教具を作った理由として、新村氏は「概念形成」を一番にあげた。のこぎりびきを生徒にさせる際には、のこぎりを切断材に垂直にあてることを多くの教師が指導しているが、それを聞いた生徒が実際にどの程度、自分ののこぎりの角度を気にしているだろうか。今ひいているのこぎりが正しく垂直であるかどうか分かなければ、生徒の「垂直感覚」も曖昧になり、なんとなく垂直だと思うから垂直にひけているという曖昧な形に収束してしまう。そこで、この教具でのこぎりの角度を確認し、正しく垂直にひけているかどうかを見えるようにするというのが目的であるとのことである。

また、その「概念形成」のための要素として、もう一つ「確からしさ」という考えを導入している。「垂直」か「垂直でない」かの二者択一になると、その境界が曖昧になるので、そうではなく「どの程度垂直か」という言い方で評価する方式としたのである。すると、生徒は今ひいたときよりも次にひいたときに、より垂直にひけるようにしようという意識が働き、そのため常に垂直であることを意識しながらのこぎりをひくようになる。つまり、のこぎりを垂直にひくという概念が形成されたことになる。

新村氏によれば、これはさまざまな場面に応用できるとのことである。たとえば、情報について、自分で聞いた情報と友人など人伝に聞いた情報の正確性の確からしさを比べて、情報の信頼性についての概念形成をするといったことができる。



分科会討議風景

(註)

* 産教連会員メーリングリスト「Sun-net」へぜひ、宛先は sun-net@freeml.com

(文責・永澤悟)

◇ 分科会感想：分科会2——電気・機械・情報

「経験豊かな先生方の実践を聞き、大変参考になった。限られた授業時間のなかで学習のねらいをいかに伝えていくのか、苦労されていることもわかった。全国からさまざまな先生方が集まれ、それぞれに生徒の実態に合わせて工夫されているが、技術科として伝えなければならないものをいかに伝えるか考え、自分の授業に生かしていきたいと思う」(男性)

「高校生向けの 3D プリンタの活用法は興味深かった。テーブルタップについても、細かいノウハウがあることがわかった。USB 端子付きの手回し発電機の教材のバージョンアップはなかなかすごい。のこぎりびきとコンピュータの組み合わせは、技能を自分で高める方法としてよいと思った」(男性)

「噂に聞いていた 3D プリンターを使っただけの作品をはじめ見て、よい刺激になった。発表を聞いていくなかで、生徒のレベルをどうやってここまであげるか、また、やり方の難しさを感じた。失敗した作品を見てみたかった。下田先生の発表を聞き、電気学習へのこだわりを感じた。楽しく電気について学べそうで、テーブルタップは自分が授業をやることになったら、ぜひやってみたいと思う。一つ一つの細かな知識が大変参考になる。亀山先生の発表のなかで驚かされたのが、期末試験の問題である。いろいろな意見はあったが、あの問題がきちんと解けるようになるには、ふだんの授業の工夫がすごいのだろうと思う。実際に目で見える電気の話はとてもためになった」(男性)

「3D プリンタのコンテンツ？ 何をしたいから 3D プリンタが必要なのか、その概念形成が大切だと思う」(男性)

「概念形成の大切さ、基礎・基本の大切さについての議論はおもしろかった。電気に関してどのような概念を形成する必要があるのか、さらなる議論が深められることを期待したい」(男性)

「吉川先生の発表にあった、3D プリンタを高校生がどんどん取り組んでいく姿の話や聞き、高校段階での技術教育の可能性と大切さを感じた。新村先生の水平、垂直の概念形成の話は大変参考になった」(男性)

「『水平感覚』『垂直感覚』という、よいキーワードをもらった。いろいろと実践を発信していきたい」(男性)

「技術科の授業の概念形成のことで勉強になった。知識の理解だけで止まり、本当の意味での概念形成につながらないのは体験の不足になるというあたり、今後の授業作りの参考にしたい」(男性)

「吉川先生の発表で、機構の理解と創造の課題として 3D プリンタを使用して学習を行うのは、技術の再現ができておもしろい授業だと思う。また、一般的には使われていても、子どもたちには使う機会の少ない CAD もよい経験だと感じる。技術科の学習内容でも、機械の運動を伝達する機構はあるが、実際に教えている先生は少ないと思う。課題の「回転を制御せよ」では、速度伝達比、ギヤ比や機械要素として歯車の学習にもなるので、学問でたとえるならば、機械工学を学べる数少ない授業で、大変参考になる授業だった。下田先生の電気学習における実験や実技のノウハウがふんだんにあって、おもしろかった。下田先生のこれまでの経験から、テーブルタップの製作に取り組むようになったと話されていたが、私も同感である。テーブルタップの製作実習をすることで、電気機器の安全な取り扱いや電気の使用量から送電に至るまでの学習につなぐことができる。また、身近にあって中身がどうなっているのかわかりにくい電気を、より近づける題材になってよい。ただし、安全性という観点からすれば、子どもたちが製作したテーブルタップを家に持ち帰って使わせるのには疑問を感じる。テーブルタップの組立てと分解だけにとどめ、あくまでも電気の安全な取り扱いをねらいにするのも一つの手ではないだろうか。今までキットに頼ってきた自分にとっては、亀山先生の提示された教材は衝撃的な題材だった。また、部材の単価も低く抑えられるようになっていて、とてもよいと思う。キットでは、説明書どおりに作れば作れるが、この課題ではさまざまなところで工夫があり、また、応用させる余地もあるのがよいと思う」(男性)

中教審の審議の行方

10月も半ばを過ぎ、今頃は今年の教員採用試験の結果が判明している頃かと思えます。

さて、ここしばらく審議が中断されていた中教審ですが、10月下旬の「言語能力の向上に関する特別チーム」と「情報ワーキンググループ」を皮切りに、いよいよ学習指導要領改訂へ向けての教科別・学校段階別の審議が再開されるようです。

このまま審議の様子を静観しては、今夏の全国大会の基調提案で提示されたようなことは、状況が何一つ進展することなく、審議のまとめができあがってしまいそうな気がしているのは私一人だけでしょうか。かといって、土日まで出勤して仕事を片づけている教員の姿を見ると、中教審の審議にまで気をとめている余裕はないのでしょうか。学校現場をはなれた私としては、気にかかってしかたがないのです。安倍政権のもとで日本の教育はこれからどこへ向かうのでしょうか。
(神奈川・金子政彦)

中教審の審議も気になるところですが、学校現場の厳しさは一段と増すばかりです。先日の定例研で、新村先生(編集部註：新村彰英氏)が私物の持ち込みは全面禁止と言われたと話していました。4月に異動転任してきて、学校内のどこに何があるかも分からず、授業がどう進められてきたのかもわからないなかで、予算請求もままならず……請求しても買えないことが多いのですが……私物を使用せずにどう授業を進めればよいのでしょうか？ 教科書だけを使って「授業せよ」ということでしょうか。

本当に日本の教育はどこに向かって行くのでしょうか。(東京・野本恵美子)

金子先生の意見に同感です。教科の授業時間数が減らされたままでは、技術の体系を教えることができません。先頃報道されたドイツのBMWの排ガス規制正疑惑や横浜のマンション施工のごまかしは何を教えているのでしょうか。

技術と生活を教える教科の大切さを訴えていきましょう。(大阪・赤木俊雄)

教科の現状と問題点を広く伝える運動の展開を

教育条件・教育課程

…1 はじめに

本分科会では3本のレポート発表があった。次期学習指導要領の改訂へ向けての展望を報告された金子政彦氏、教師が受け持つ生徒数が多いことによる家庭科の問題を報告された野本恵美子氏、現在の評価制度が本当に子どものためになっているかを検証された下田和実氏の3つである。それぞれのレポートの概略を紹介するとともに、ここで討議されたことを報告する。

…2 レポートの概要

①中教審審議にももの申す—よりよい技術教育・家庭科教育をめざして— 金子政彦(神奈川)

中教審で審議中の中身とともに、その背景にあるものが何なのかということについての報告である。

安倍内閣発足直前の2012年に自民党内に教育再生実行本部が作りあげられた。この組織は私的な諮問機関で、教員免許の国家資格化などを提言している。また、教育再生実行会議は公的な諮問機関で、中教審と密接な関連があり、今年5月には合同の会議を開き、情報交換をしている。学習指導要領の改訂に関しては、初等中等教育分科会内の教育課程部会に降ろされて審議中である。今夏までに次期学習指導要領の大枠についての議論を整理し、今秋以降に授業時数や教科内容についての議論がなされる。来年度中には新しい学習指導要領の中身が固まるはずである。その間にパブリックコメントが実施されるが、それを待っていては遅いのではないか。それまでに現場が困っていることを積極的に訴える必要がある。

中学校の技術・家庭科の授業時数について、3年次の授業時数が少なすぎることをもっとアピールし、増やすよう要望するのが大切である。また、小学校の家庭科は総合的な学習の時間誕生の際に時数が削られている。次の改訂でも、外国語(英語)の誕生でさらに削られる可能性がある。そのためにも、現行の授業時数維持のための論拠をしっかりとしておくことが大事である。

②家庭科の現状

野本恵美子(東京)

技術・家庭科の授業時数は1,2年が週2時間、3年が週1時間である。教師の持ち時数で考えると、全校で21学級の規模の学校でちょうどよい計算になる。21学級というと、全校生徒数が800人規模の学校になる。町田市の学校は、全校で24学級の規模の学校でも、技術科、家庭科1名ずつの教員配置である。その際、総合的な学習の時間の授業を受け持たないようにするなど、苦肉の策で持ち時数を配慮している。

さて、実際に全校で21学級の学校で授業をすると、多くの問題点があることがわかる。まず、800人の生徒は週1回または2週に1回しか授業で顔を合わせないため、毎回

生徒の顔が違う。ノートを集めても、その置き場所がない。毎日、何枚ものプリントの点検がある。特に、調理実習が1時間で交代だと、修羅場のようになる。観点別評価の技術科の教員との照らし合わせなど、本当に大変である。それに加えて、学級担任もあれば、校務分掌もやらなければならない。

技術科の教員と家庭科の教員とでは、家庭科の教員が優先して異動させられているようである。それは家庭科の講師のほうが見つかりやすいからである。そのため、本人にとって不本意な異動も多数ある。退職後に講師として赴任した学校は、家庭科の授業をずっと講師が受け持っていた。そうしたことの弊害として、授業の荒れ、授業中の生徒の抜け出し、備品のずさんな管理、年間計画も残っていないなどがある。副校長にそのことを相談すると、「教科のことは分からない」という返答だった。講師の時給は一般のパートよりよいが、準備の手間を考えると、厚遇とは言えない。

一方、品川区は、小中一貫教育のため、家庭科教員が小学校に出向させられている。家庭科の専科教員がないからである。出向先では準備に時間を割けないから、きちんとした授業ができにくい環境である。

手間をかけた食事をする家庭がある反面、家で食事を作らない家庭の子どもたちもいて、格差が大きくなっている。家庭環境の違いが大きくても、授業をしなければならぬのが辛い。ジャガイモの皮むきや出汁を取るだけの簡単な味噌汁作りの実習も貴重な経験である。家庭科の授業機会を減らさず、モノが作られる過程を生徒に伝えたい。

③「評価」は何のために変えられた？

下田和実(鳥取)

現在は大阪でも観点別評価が始まっているようだが、私が勤務していた頃は観点別評価はしていなかった。鳥取へ来て観点別評価をする立場になり、評価の大変さに合点があった。絶対評価とは言いながら、平均値が定められ、まるで相対評価のようである。「おおむね達成」かどうかの判断は主観に基づくものではなかろうか。評価に多くの時間が割かれ、ストレスが多くなっている。現在の評価のしかたの問題点を国民に訴えていく方法を工夫していく必要がある。全国各地で道徳の研修や模擬授業が行われている。また、評価の関係か、木材加工で自由作品が多いように感じた。評価のための製作でなく、生徒が確かな技術力を得られるような教材に取り組みたいものである。

…3 分科会での討論より

(1) 官主導の教育改革の問題点は何か

教育再生実行会議は内閣府にある政府組織だが、それを介していろいろなことが文部科学省にくる。財界寄りのメンバーが目指すものは小中一貫教育、教員免許法改正、教員養成のあり方などであり、安あがり競争的な教育の提案である。学校現場を本当の意味でよくする提案はない。さらに、平成32年度の入試制度改革は測れないものを測るいい加減な入試になる。また、教科中心でない大きな変更となる。教科を守るのではなく、教育をよくすることを論点に要望しなければならない。

前回の学習指導要領改訂に関して、技術科がなくなると喧伝されたが、今回は何もない。箝口令を敷いているのではないか。密室で教育関係者に見えない形でやっている。

(2) 全国各地で教員の厳しい勤務実態が明らかに

茨城県の小学校教員より、外国語活動について、2年生は月1回くらいの割合で英語教師が授業をしている。英語でのクイズやダンスが主で、楽しく「遊んで」いるという報告があった。しかし、これで英語の力が身につくか？ 中学校に行くと、途端に英語が嫌いになる問題がある。また、家庭科では5年生は顔を覚えられないため、給食を食べに行き児童の名前を覚えているのが実態である。テストやノートで評価をしている。そこでよい評価がなされるのは、ノートがうまくまとめてあり、テストの点がよい児童である。技能の評価も、片付けを怠っていたかどうかの授業態度の善し悪しとなる。それでは賢くておとなしい児童が埋もれてしまう。

週1時間の授業だから、内容が薄くなるが、いい加減なことをしていると、教科の意義がなくなる。ただ、家庭科は、小学校で男性の教員がいい加減に持っているのをよく耳にする。また、中学校勤務では、主免以外の教科を転任の際にいきなり受け持たされた。教材研究して授業に臨んだが、どうしても指導書や教科書中心の授業にならざるを得ない。さらに、学力診断テストで教員の評価がなされるから大変であった。

福島県議会では、2013年の学力が低いのは、免許外申請の多さが原因だという追及があり、翌年から複数校兼務が多数発令された。たとえば、複数校兼務の辞令はA校で出るが、実際はB校、C校と兼務で、あわせて週13時間～17時間の授業時数となる。兼務校の授業は初対面で最後の出会いの感覚となるのが辛い。そして、職員室での居心地が悪い。部活動の指導や校務分掌はないが、教材準備が大変である。特に、備品の管理が大変である。福島県教職員組合は、兼務をする場合でも最大2校兼務と運動している。

全国的な状況はよく分からないが、鳥取は時間割変更が多く、週案が毎週出る。変更が常態化しているので、時間割が教室掲示できないようだ。したがって、週当たりの勤務時間も不規則。大学の規則で臨時的任用職員には交通費が出ないことを知り、改善を要望した。現在は正規の職員とほぼ同額をもらっているが、鳥取市では、臨時的任用職員に通勤手当の支給はない。県の場合は支給されるとのことで、変な話だ。また、私が勤務の了解をしなかったら、ハローワークに募集を出す予定だったとのこと。時間当たりの賃金の低さから、講師をいやがる人が多いようだ。

和歌山県では、免外のため、毎年教える教科が変わる問題がある。たとえば、今年は国語と体育だが、前年は理科だったというようにである。過疎地域は学校規模が小さいから、教科外の教員が非常に多い。それでも、教員は生徒には力をつけさせたいと思っているので、教材研究に取り組み、専門でないことに多くの時間が割かれている。

(3) 全国各地の観点別評価の状況も明らかに

東京都は学習成績一覧表の審査会があり、絶対評価の名目で相対評価に近い評価と

なる。1学期が終わったところで1学期の学習成績の審査があり、評定の4と5が50%を超えず、1もついていないと、その審査は通らない。また、高校入試の内申書(調査書)の内申点(学習成績の合計点)を5教科は1倍、4教科は2倍に換算しているため、生徒は評価を意識し、技能教科の授業でおとなしくなる。また、観点別評価もAが5点、Bが3点、Cが1点と点数化している。

神奈川県の場合、観点別評価はA,B,Cの3段階でなくA⁺, A, B, C⁻, Cの5段階で算出しているため、技術科担当の教員と家庭科担当の教員との評価のすりあわせ作業が大変である。

文部科学省では、学力の3要素を基礎・基本的な知識・技能の習得、知識・技能を活用して課題を解決するために必要な思考力・判断力・表現力等、学習意欲と規定している。しかし、実態は受験のための公正な評価という名目のもと、評価による子どもへの締めつけが先で、本来の評価である子どもがどれだけ伸びたかということは置き去りにされている。

ある参加者(教員)から、今の評価自体に中身がないのだから、子どもたちに「人から評価されることにくよくよするなと教えている」という発言があったが、そもそも、学力とは何か、中教審での論議とは異なる、本来あるべき教育の姿を議論していかなければならない。

(4) 今こそ技術・家庭科の魅力アピールする絶好の機会

ある参加者(教員)から、「教育の閉塞感を打破するにはアピールするしかない。プリントを掲示する、テスト後に保護者の意見を求めるなど。マスコミにもアピールすることが大切」との発言があった。

また、別の参加者(大学教員)から、技術・家庭科が人格形成に役立つことを訴える必要があるとの発言があった。理科は前々回の学習指導要領改訂で授業時数が減ったが、理科に関係する学会すべてがアピールし、中教審の中でも運動して改訂前の授業時数を取り戻した。そこで、産教連も、民間教育研究団体としてスローガンを実現する手立てをもっとアピールする必要がある。ねらいを明確にし、達成でき追試できるための発問の工夫、実践記録として読めることが、多くの人から支持を得るには必要となる。現在の産教連はそれが見えないという意見である。

さらに、ある参加者(中堅の教員)から、今まで教科書が主だと思い、教科書を使わない教員に拒否感があった。学習指導要領の規定は少なく、教科書や学習指導要領の解説書に縛られなければもっと自由にできるという、今回の大会での議論に目を開かされたという意見があった。

なお、別の参加者(免外で技術科を受け持つ教員)から、「大会での議論を聞かせてもらおうと、技術科がすごくおもしろいことがわかる。しかし、各学校における技術科の授業レベルが違うのが、甘く見られる原因である。もっとよさを発信できれば、見方



が変わってくる。生きていく力、応用できる力を身につけられるこの教科の魅力を多くの人に伝える方法がないか」という意見もあった。

(5) 世界に目を向け教育を広い視野で

スペインやイタリアの英語教育は成果が出ていない。フィンランドやオランダの英語教育の成果は小さい。また、英語を知らないと職に就けない現状がある。学校における英語教育だけでない。ヨーロッパは国民国家でなくなりつつあり、人やものの行き来が十分になった。学校教育の課題も、国境を越えて地域を統合する形で考えなければならない。かたや、日本は、明治以降、教育訓練を受けてきた概念を変える必要がある。これまでとは違った形で学びを考え直す必要がある。

(6) 働きやすい職場環境の実現に向けて

ある中堅の教員から、「何年教員をしても、何をやったらよいか分からないのに、校務分掌の忙しさで教材研究が全くできない」という実情報告があった。また、教員養成をする立場の大学教員から、「授業づくりに燃えて教員になっても、採用後大変なようだ」と感想を述べる実態報告がなされた。さらに、赴任先で誰も学校のことを話してくれず、苦勞した経験を述べる教員の話があった。どれも厳しさが増す教育現場を感じる報告であった。これを打開するには、縛りなく自由に発言できる産教連のような研究団体はもちろん、職場で仲間意識を持って連帯することの大切さが確認された。

(文責・後藤直)

◇ 分科会感想：分科会3——教育条件・教育課程

「まず、技術・家庭科を担当する教員の労働条件については、どこも現状が厳しそうだった。自分の出身の相模原は特にひどいと思うが、とにかく訴えていかなければならないと思う。成績評価についても、実質は絶対評価になっていないし、そのせいで教科の目標がよくわからなくなってしまっているのだと思う。テストの話もそうだが、どういう到達目標かを考えて成績をつけていきたい。また、技術科に関しては、授業時数が減る前に教員養成が減って採用が減っていると思うので、そのあたりからも厳しい状況かと思う」(男性)

「技術・家庭科の教科内容をしっかり把握し、生徒の技術力までいかななくても、経験を高めていけるよう頑張っ進めていかなければいけない。各方面へのはたらきかけをしっかりとやって、教科への理解を深めていけるよう努力していけるとよい」(女性)

「教育条件について、いろいろな先生方からたくさんの参考になる話を聞かせていただいた。私自身は数学の教員だが、新しく技術科という教科を持つことになり、不遇さを感じている。たとえば、技術室がなく、道具もほとんど何もないなかで授業をやらねばならない、予算の話もなかったり……ということである」(男性)

「ふだん感じている不具合や不都合が明らかにされた話し合いで、評価や教育条件等についてより考えなければと感じた。また、他校や他県の状況を知ることができた。分科会で話は出なかったが、教科に携わる教員が2人きりだと、どうしても視野も関心も狭くなりがちで、その点について反省させられた」(女性)

「観点別評価の制度は評価を気にする子どもを育てているということを強く感じた。全国各地のひどい教育条件の状況を聞き、このことを広く一般の人に知ってもらわなければならないと思った」

(男性)

「技術・家庭科の先細りを常に感じている。この教科は技術の発展や人格形成に関わる大切な教科なので、これからも技術・家庭科に関わる教員の立場を守っていききたいと思う。技術・家庭科という教科とそれを教える教員は国の大切な財産だと思う」(女性)

「正直な現実が話され、技術教育・家庭科教育、学校教育がいかに軽くみなされているかが伝わってきた。こうした状況に対する対処法としては、親にもメディアにも、授業実践のプリント1枚でも、すべての人の目に触れるようにアピールすることが大切。評価については、観点別評価を学期ごとに行う必要は全くない、通知表は学年末を除いて独自のものでよい。教員の年2回の自己観察書の自己評価の提出は、集めた管理職すら他教科のものが分からないから、断っても大丈夫。見ている暇はないはず。しかし、自分の学習指導計画などは、何か言われたときの反論材料として、文書にして持っていることが大切」(男性)

「自分の地域以外の状況を知ることができ、勉強になった。特に、東京の時間講師の内情や成績一覧表の処理内容については驚いた」(男性)

「テーマに対してどのようにカリキュラムや授業を作っていくか。また、他の人がまねできるようにするしくみ作りが大切。いろいろと難しい問題が山積しているようだが、頑張りたい」(男性)

「正直言って、中教審の動向などはこれまで新聞に目を通すくらいのことしかしてこなかった。安倍首相は政府主導での教育再生を掲げているが、それは極端にみればヒトラー政権の様相だ。政府は大きな枠組み作りと人と金を教育にあて、あとは現場に任せるべきだと思う。他の先生方も述べられているように、技術・家庭科には『人と時間と予算』をあてない限り、子どもたちにとって効果的な授業を施すのは難しいと感じる。今、技術・家庭科の授業が成り立っているのは、この教科に携わる先生方の教科に対する熱い気持ちのおかげで、もはや奉仕活動の領域だ。ただ『タダにも限界がある』と思う。野本恵美子先生の話聞いていて、同感することが多々あった。『技術・家庭科の教員は一人。講師は孤立状態』との話は、子どもたちに悪い原因があるわけでもないのに、余分な労力を強いられ、結果的に授業に影響を及ぼしてしまっているのが現状だと思う。自分はそんな現状に慣れてしまっているので、期待はしていないが、できる限り技術科の教員と家庭科の教員同士が意見交換をすることになっている。考え方を同じにするのは無理だが、お互いの考えを理解し合うことで、共通の認識を持つようになってから、だいぶ気が楽になった。昔、家庭科の先生から言われた言葉に『技術科と家庭科は2つで1つの教科』というのがあった。それ以来、自分も同じ認識を持つようになった。今のこの劣悪な現状を打開するためには、技術科と家庭科の教員同士で共通認識を持ち、互いに不足する部分を補完する協力が必要だと感じた」(男性)

第29回日本民教連交流研究集会への参加を！

今年も、「すべての子どもに楽しい学びを 豊かな学びを生きる力に」をテーマに、日本民教連(日本民間教育研究団体連絡会)主催の「第29回日本民教連交流研究集会」が、和光小学校において、2015年12月6日(日)に行われます。午前中の全体会に引き続いて、午後は6つの分科会に分かれて研究会が開催されます。

産教連は「6.子どもとつくる授業」の分科会に手労研(子どもの遊びと手の労働研究会)、技教研(技術教育研究会)、全民研(全国民主主義教育研究会)、新英研(新英語教育研究会)の各団体とともにレポートを携えて参加します。

劣悪な条件下でも地道な実践の継続を

食と農

…1 レポートの概要

①小麦の栽培からパン・うどんづくりと学習旅行を結んで食糧生産と農業を考える 亀山俊平(東京)

(1) 和光学園とは

私立和光中学校は和光学園を構成する一中学校で、各学年4学級。私学ならではの教育課程を組んでいる。1934年に東京都世田谷区経堂に幼稚園と小学校が開校されたのが最初。町田市鶴川には幼・小・中・高・大学がある。幼・小各校は学年2学級、高校は学年6学級。小学校3年から「工作技術」を週2時間、中学では「技術」を週2時間、高校では2年で選択「機械工学」を、3年では選択「コンピュータ制御」を設けている。技術の専任教員は、小学校各校1名、中学校2名。教育環境に恵まれている。

(2) 食糧生産と農業を考えるために

I 「秋田学習旅行」関係

ア. 中学2年生は9月に秋田学習旅行を5泊6日で実施している。このうちの3日間は農作業が組み込まれている。これは働くということと食糧生産(農業)とはどんなことかに焦点をあて、畑の準備から食べるところまでの全過程を自分の手で行うことが重要と考えているからである。この秋田学習旅行は39回目を迎えたが、技術科での取り組みは22年間にわたっている。

イ. 事前学習では、夏休みの宿題として「食糧・農業関連の記事の切り抜き」を課している。2学期に入ると、夏休みの課題を活かしながら、作柄やコメの価格予想、作付面積、収量など農業を理解するための基礎を学ぶ。その視点としては、米完全自給、米余り時代に生きている今の中学生を対象にして(無頓着ではいられない重要性を考えてもらうために)——(あ)1993年の冷害による大凶作と緊急輸入、そしてミニマムアクセス米(MA米)の開始。(い)2013年からのTPP議論(う)2014年の米価下落(米価は一俵60kgあたり12,000円程度で、22年前の1/2にまで下落など)と農家の声——などを示している。

ウ. 農作業を3日間(1学級で7班、1班は5,6人)行い、生徒は農家の人から直接話を聞く。帰京してからは「農家聞き取り」を一覧表にする。それをもとに、収量予想と売却金額を算出し、生産費と比較する。聞き取り内容・項目の例示はする。次はその項目を記した生徒配付プリントである。

農家から聞き取ってこよう

技術科 2014年度

農家での仕事の中で、ぜひ次のようなことを聞いておいてほしいと思います。学習旅行から帰

ってきて、学級内で7つの農家の様子を交流します。そこから日本の農業のことや働くことを考えていきたいと思っています。作業中の会話やちょっとした話の中に含まれていることも生かしたり、班で話し合ってみたりしましょう。聞き取ったことは「しおり」のページに各自メモしましょう。提出用にこの用紙を使ってください。秋田現地で回収します。また、各自のしおりは10月最初の技術の授業に持ってきてください。

1 水田の面積

2 畑の面積

3 専業農家ですか、兼業農家ですか。

4 米以外に販売している作物は何ですか。

5 今年の米の収穫量の予想 一反(10アール)あたりどれくらいとれそうですか。

6 農業を仕事にしている「楽しいこと」(やりがい)と「困ること」(心配)は何ですか。

※ 授業での話をもとに、まず自分たちなりの予想をたてておいて聞いてみよう。そうすることでより深いことが聞けます。

7 農業をやったことのない消費者にどんなことを伝えたいですか。

8 国が「減反(生産調整)とその補償金の廃止」を決めたり、ここ数年の米価の変動などからコメ作りの今後についてどのようにどう考えておられますか。

9 班独自の質問(5つ以上の質問事項を考えておいてそこから)→2つ程度聞く

※ 事前に班で話し合っ決めておくと、実際に農業体験する中での疑問なども聞いてみよう。

エ. 学級で7つの班、そのメンバー一人ひとりが各班の報告内容を一覧表にまとめた提出プリントが資料として報告された。記録担当者の感想を含めて言わせてもらえば、事前学習での焦点化された生徒向け資料、それらをもとにして生徒もよくここまで応え、しっかり聞き取ってまとめていると感心するばかりであった。また「米と麦」については、小学校3年国語教科書(三省堂)も資料(米と小麦のことをはじめて学習するには恰好の読み物教材)として使われていることなど、和光ならではの実践(生徒の学習)がなされている。

II 「小麦の栽培からパン・うどんづくり」関係

ア. 秋田学習旅行の農業体験¹⁾は、稲作の部分体験に限定される。農家への聞き取りは、生の声を聴くということでかなり不足分を補うことができる。一方、小麦の栽培をして製粉まで行い、パンやうどんにして食べるまでの一貫した食糧生産の学習は、秋田学習旅行での不足を補填している。いわば麦を通して米(日本の農業)を考える学習²⁾となっている。

イ. 学校で行う「農と食」の実習にはさまざまな制約が伴う。対処例をあげる。

・種まきはすじまきが一般的であるが、学校では5cm 間隔で3粒ずつまいた。

・千歯こき、足踏み式脱穀機、唐箕、石臼など、歴史に残る農具は、町田はかつて東京郊外の農村地域であるその地域性を生かして探し求め、時にはネットオークションで買い求めた。労働および道具のしくみを学ぶには最適の農具である。

- ・全粒粉のパンは石臼で挽いた粉を使用した。うどんでは、町田市内の昔からの製粉・製麺所(20kg以上の小麦があれば挽いてくれる)に依頼した。

<註>

- 1) 秋田学習旅行の農業体験の詳細は雑誌「技術教室」(休刊)2008年6月号17ページを参照して欲しい。
- 2) 「小麦の栽培からパン・うどんづくり」は雑誌「技術教室」(休刊)2011年5月号32ページを参照して欲しい。

いずれも分科会での添付資料として配付された。

②小学校における実践——食と農に関連して 根本裕子(茨城)

この報告は、中学校から小学校に転任した根本先生が、転任先の学校では食と農の結びついた学習がどんな時間に行われているかをまとめたものである。あげられた例を列挙しておく。

(1) 全校児童による田植えと稲刈り体験

下準備は農業研究所の職員(業者)やPTAが実施。3,4年生、2,5年生、1,6年生それぞれがペアを組んで、上級生が下級生をリードして行う。水田の管理や成長観察はしない。交流としては意味があるが、農業体験としては疑問もある。

(2) 生活科での農業体験

1年生では、畑でサツマイモの栽培を実施。1~2回、学級ごとに草取りを行う。収穫物はふかし芋や焼き芋にして食べる。調理は保護者とともに行う。

2年生では、畑でナスとポップコーンの栽培を実施。学級ごとに草取りを1~2回行う。収穫物は家庭に持ち帰って食べる。ポップコーンは、皮を剥いて乾燥させ、保管しておき、授業参観日に保護者の手を借りて調理。どちらも畑の管理は担当学年と農業研究所の職員が実施。植木鉢でミニトマトの栽培も行う。児童一人一鉢とし、水やり管理をし、観察記録を書く。夏休みには家に持ち帰り、観察・収穫。これは調理が不要なので、好教材。ポップコーンの場合は乾燥場所の確保が難しい。

(3) 理科での栽培学習

3年生では、大豆・オクラ・ホウセンカ・ひまわりを花壇で育てる。4人グループなので、自分のものを育てているという意識が薄い。観察が目的で、食農のねらいはない。

(4) 総合的な学習の時間・社会科での栽培学習

5年生の社会科で米作りについて学習する。総合的な学習の時間に種籾を蒔き、苗を温室で育て、田植えに使用する。管理はほとんどを教職員が行っている。

根本先生は、この報告後に調理にかかわる模擬授業を行った。うどんとスパゲッティを例にして、歴史や調理実習に「調理の科学」を取り入れることの大切さを意図した模擬授業であった。

授業内容は、麺類をゆでるとき、沸騰してから入れるか、ぬるま湯から入れるか? その理由は? メリケン粉とうどん粉の違いは? など。

右の写真は、「ミートソースに入れる材料（ひき肉・玉ねぎとにんじん・小麦粉）を炒める順番はどうする？ また、それはなぜ？」と問う指導の一場面である。



模擬授業の一場面(1)

…2 質疑・意見交換より

分科会での討議の様子をかいつまんで紹介する。

「プランターを置く場所もない、屋上に生徒をあがらせたくない、学校のすぐ近くに幼稚園があるが、その園庭の利用もだめという学校で、生物育成に取り組みさせるにはどうしたらよいか」→玄関前スペースの利用や犬走りの利用が可能ならば、考えてみてはどうか。

「日光の当たらない場所しかあいていないが、どんな生物育成が可能か」→菌床きのこの栽培やもやしの栽培などでよいのではないか。

「校舎の屋上でのプランター栽培はどうか」→特殊な軽い栽培用の土が販売されている。つるなしインゲンはできる。家庭科の調理実習と結びつけることは大事だが、栽培時期をあわせるのが1つのポイントになる。

「夏野菜は、最小限、午前中の光は当てるのが大切」

「椎茸の栽培はホダ木に菌を植えるだけなので簡単。収穫後の処理はどうするか」→干し椎茸にする。大きくなってしまったら商品にならないから、スライスして干すと乾燥が早い。粉末にもできる。そして、調理実習へと結びつける。

→椎茸の栽培はなかなかの内容がある。菌糸はセルロースの分解作用がある。食物連鎖の学習もできる。

「クラブ活動でサツマイモの栽培をしている。蒸してスライスし、干し芋にするのがお勧め」

「ジャガイモに元肥として鶏糞は適さない」

「袋栽培は水の管理がポイントになる。水のやり過ぎはまず考えられない」

「学習指導要領には『何をやれ』とは書いてないから、相当な自由度がある」

「生活科での実践に、技術・家庭科でのねらいをあまり求めないのがよいのではないか。もともと教科の成り立ちも教科目標も異なっている。これは別の機会に検討しよう」

「小麦の学習に、品種改良の歴史、薄力粉・強力粉など、遺伝子が異なることも含めて学習させたい。稲の品種改良も学習を——温暖化で早生品種の不作が目立っている」

「麦わらの利用はしているか」→特に加工は考えていない、播種後の乾燥防止など、敷き藁程度の利用である。

「公立中学校では、施設・設備・教育課程のどれをとっても、和光にはかなわない



模擬授業の一場面(2)

教育条件下にある。地方の学校や地域との連携といっても、いいとこ取りとなってしまうのが残念なこと。大豆を栽培し、枝豆として収穫して食べる(加工)にしても、本来の味を知ることや知らせることの難しさがある。本格的なことには無理があるから、指導にあたっては、『本来はこういうことなのだが、現実(今、学校では)このようにする』と教える前提でもよいのかな……」

「農業を行う土地(地べた)はいっぱいあるが、学校教育の場に活かされていない。安易に流れてしまっている。一方、コンバインによる収穫作業が中心である今、農家であるにもかかわらず、稲わらがないうというのが現実」
(文責・藤木勝)

◇ 分科会感想：分科会4——食と農

「亀山先生のレポートにある、栽培学習から食物学習へとつないでいく方法は、私立学校だからやれるのだと思うが、可能であれば公立の小中学校でも取り組んでほしい実践だと思う。また、レポート中の小麦粉のまとめの記述はとても重要な学習内容だと思った。年間消費量や値段の比較は、日本の農業生産を考えるうえで大変重要な意味を持つものだと思う」(男性)

「小麦や米の栽培(田植え)等、いろいろな実践報告は大変参考になった。また、自分自身がトマトの栽培で失敗している部分があるため、それもいろいろアドバイスをもらい、参考になった。さらに、品種改良についても大変興味があり、おもしろいと思った。なお、地域的な話も食の学習で取りあげられるとよいと思った」(男性)

「スーパーマーケットで買い物をする、どこでどう採れて加工されて運ばれてくるのかが本当に見えにくいことがわかる。「食」こそ、一生、自分がつきあっていくことなので、考える視点を育てるには、栽培(種から食べるまで)が必要なのだと改めて思えたが、やはり、学校教育だけが担うことではない。家庭での役目をすごく考える。家庭(家族)の土台が薄くなっている思いを持っているが、保護者も含めて、子どもを通じて活動・体験・学びができる場が必要なかもしれないと最近感じている。一つ育てるにも、長年の農家の知恵がたくさんつまっているし、環境や場所によってノウハウではうまくいかないのが挑みどころかな」(女性)

「亀山先生の小麦の栽培の話はとても参考になった。私自身、生物育成のことが全然わからないので、生徒と同じ目線でおもしろいと思うものをやりたいのだが、改めて環境の大切さを感じた。LEDを太陽光のかわりにという話も、いろいろな話につなげていけるので、自分でもっと調べてみようと思う。また、どの分科会で話を聞いていてもそうだが、参加者の皆さんの知識量に驚いている」(男性)

「米を含む炭水化物の消費が減っていると、亀山先生の指摘があった。健康ブームと称してダイエット指向の商品を大々的に宣伝し、サプリメントを売りつける薬品会社の戦略に乗せられている。身体にも地域性があり、欧米化に対する批判も一定にされるようになったが、米に対する評価がまだ正しく認識されていない。カロリーを大量摂取する米国の情報を無批判に取り入れた雑誌の記事をよく目にする。消化吸収のしくみを科学的に説明することも大切だと思う。グルメなんかに惑わされるな。働く女性のやせすぎも問題になっている」(男性)

「都会の中でも植物を育てておられることを知り、びっくり。自分は、今、週の半分は農作業をしている。農家の実情を知らせたいと思っている」(男性)

「食するという事は命をつなぐということ。口にするもの、体に入るものの品質が大事。商品が売ればいいのか、食のファッション化でなく、食べ物を大切にすることをもっと見つけ直したいと思った」(女性)

「亀山先生のレポートで、和光学園には小学校3年から技術的な授業があり、高校では選択で工学の分野を学べ、小中高一貫した技術教育になっている点が興味深い。食糧生産の授業について、『畑の準備から食べるところまでの全過程を自分の手で行うことを大切にしている』という点がとてもよいと感じた。教科からでは学べないし、やって体験してみないとその苦労は分からない。その学校でしか学べないことができていて、和光学園で学んでいる生徒が羨ましい。また、この授業のための準備は計り知れないと思う。とてもこだわりを感じる授業であった。

根本先生の模擬授業を受けてよいと思ったのは、大きく分けて2点ある。1点目は、生徒を飽きさせない工夫である。色紙や図を事前に準備するだけで生徒の目を惹くことができると話され、いつも板書でどうにかする身にとっては、反省材料となった。2点目は、生徒に考えさせているということである。教師の一方的な説明では飽きてしまうので、考えさせるポイントをいくつか用意しているのがよかった。それに、話の脱線もたまにありかと思う。本題の話を膨らませることができると、聞いている側ものめり込んでいった」(男性)

「椎茸の使い方のアドバイスがありがたかった。干す前にスライスして、粉末にする加工は授業でやってみようと思う」(男性)

はんだ付け指導のスキル

鳥取大学附属中学校
下田和実

…1 はじめに

はんだづけは多くの学校で生徒に一度はさせる作業ですが、分かっているようで分からない(知らない)ことがたくさんあります。私もはんだづけのメカニズムを理解したのは最近のことです。教師自身がはんだのことを理解していれば、生徒への説明もゆとりを持ってでき、はんだのトラブルもぐんと少なくなります。難しい話は後回しにして、まずは融かしてみるのが一番かもしれません。

今年は附属中学校に勤務していますので、久しぶりにはんだの状態図やはんだづけの接合原理などを説明しましたが、公立の中学校では生徒に対する指導はやさしいほうがよいと思います。しかし、指導する教師側では原理をマスターしておいてください。

…2 はんだについて

ご存じのように、はんだは鉛と錫の合金です。図1のはんだの状態図をご覧ください。鉛の融点は 327°C で、錫の融点は 232°C です。鉛と錫の配合比を変えると、融点が変わります。鉛は接合のためではなく、はんだの融点を下げるために配合されます。錫63%、鉛37%くらいのとき 183°C で融け(共晶点という)、共晶はんだと呼ばれて、熱に弱い電子部品の接合に使われます。学校では、値段や扱いやすさの関係から、錫50%、鉛50%のはんだが多く使われているようです。

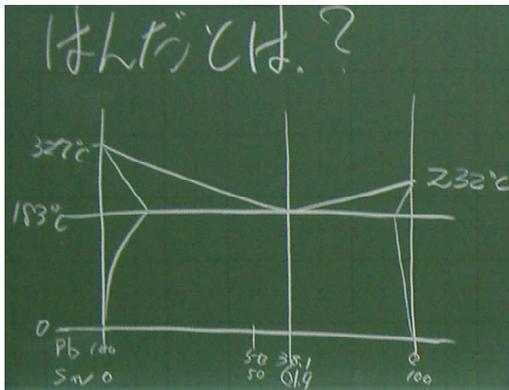


図1 はんだの状態図

配線用のはんだには松ヤニと呼ばれるフラックスが入っています。松ヤニそのものではなく、ヤニから抽出した成分のよう

ですが、通常ヤニ入りはんだと呼ばれています。板金用のはんだにはこのヤニが入っていないので、ゼリー状か液体のフラックスを使います。

今回は電子部品用のはんだについて説明します。

…3 はんだごてについて

はんだごてはヒータのちがいがからニクロム線タイプとセラミックタイプがあります。多くの学校では、費用の関係からニクロムヒータタイプが圧倒的ですが、30Wタイプだとコンセントから抜くまで使用電力は30Wのまま変わりません。セラミックタ

イブは30W タイプでも通電後電力は下がり、約半分程度になります。さらに、こて先が脱落しにくく、こて先の取り替えも簡単です。しかし こて先の根元のねじがゆるみやすいので、使用前の点検が欠かせません。ニクロムタイプのこて先はねじがさびつき、交換に苦勞することがあります。また、こて先が少しの力で曲がりやすいですね。

私が今まで使ってきたはんだごてのコードは耐熱コードでしたが、電源プラグはなぜか耐熱性でなく、こて先が触れると焼けて、こて先の跡がつきます。収納を考えたらプラグも耐熱にして欲しいですね。ところで、こて先の管理は、使い終わったら掃除をせずに保管し、次に使うとき、はんだづけ作業の直前に汚れを取るのがこて先のためには最良の方法だそうです。片付けるときにこて先を綺麗にすると、こて先の銅素材の表面に鉄メッキした先端部にはんだメッキ部があるのですが、長時間の加熱でこのはんだメッキが飛んでしまい、黒くなります。こうならないように、作業終了後は、こて先にはんだを残しておくのが、こて先の保護によいそうです。黒くなってしまったこて先は、温めたままチップリフレッサー(写真1)に入ると回復します。回復しない場合は、こて先をサンドペーパーで磨き、はんだを融かしてつけます。



写真1 チップリフレッサー

…4 こて台について

こて台については、長年、耐熱スポンジでこて先を磨くタイプのものを使っていました。現在は、水を使わない金属製クリーナーを使っています。メーカーセットはちょっと高いので、ジャムの空き瓶に中身だけ入れて使っています。これは **goot**(太洋電機産業(株))製で900円程度かかりますが、中身だけなら2個300円程度で購入できます。私が使っているものはすべてビンタイプです(写真2)。



写真2 金属製クリーナー

こて台は、久富電機産業(株)製のこて台の鉄パイプを取り外し、どのメーカーのはんだごても使えるように改造しています。goot製のST-30のスポンジを取り外したものを準備すれば、より安価に用意できますから、これで十分でしょう(写真3)。

ニクロムヒータタイプのはんだごてのヒータが、購入後すぐに切れるトラブルがありますが、多くの場合、耐熱スポンジに含ませた水がぼたぼた状態で、ヒータ部分に水が入って切れてしまうのが原因だそうです。



写真3 こて先クリーナーST-30

生徒は、こて先でジュージュー音がするのを楽しんでいるようです。そんな理由もあり、私は金属製クリーナーを使用しています。

…5 はんだによる接合のしくみ

はんだは電子部品を基板に固定するものですが、接着剤とは異なります。また、溶接とも異なります。はんだ接合は、はんだと銅の間に厚さ $1\sim 3\mu$ の合金層(SnCu)が形成され(写真4)、かなり強力な接合力が得られるそうです。はんだの量には関係ないようです。したがって、十分加熱しないと合金層ができないのです。このことを押さえれば、加熱不足はかなり改善されるのですが、2週間に1回の授業では、毎回リセット状態で、学習事項の定着がよくないですね。

…6 おわりに

今回の実習は抵抗器とネオンランプのはんだづけでしたので、接合部の加熱時間が短時間です。参加者の皆さんのはんだづけ作業時、ほとんどの方がこて先にはんだを



写真5 はんだづけ作業の実習風景

あてて融かしていました。私もこて先にはんだを当てていましたが、今回のランプをテーブルタップの金具にはんだづけするときは、こて先を金具に当てて5秒待ち、はんだを金具に当ててフラックスを十分流して合金層を作ります。

はんだをたくさん準備し、生徒たちがときどき融かして遊んでくれると、こて先の寿命が長くなり、最適なこて先状態が維持されるのです。融かして遊んでいる生徒に目く

じらを立てず、こて先の管理をしてくれていると思えば、心にゆとりも生まれるというものです。

◇ 実践講座感想：はんだ付け指導のスキル

「ハンダづけのみに限らず、電気に関する教材の細かな注意点などを具体的に聞くことができたのが大変参考になった。ハンダがなぜ接着するのか、鉛フリーのハンダがあるなかで、ハンダに鉛がなぜ含まれているのかなどもわかったので、これらのことをハンダづけの指導の導入に活かしていきたいと思う。また、ハンダづけの実習も体験させていただき、大変有意義な講座を受講することができた」(男性)

「技術科の免許も持っているが、今年は国語と体育を担当している。ハンダづけについては中学校の教科書や指導書に載っている程度の知識しか持っていなかった。ハンダのつきやすい金属が錫、金、銀、銅の順だということや、鉛は融点を下げるために入っていることなどを教えていただいてよかった。ハンダごてのこて先をきれいにしないで片づけたほうがよいと知ったのは、目からうるこだった」(男性)

「ハンダづけは授業で毎年行っているが、細かいメカニズムについては全く知らずにやってきたので、大変参考になった」(女性)

「ハンダづけの基本というか、そういうことに自分が何も知らなかったことに気づいた。大変参考になった。おまけの話の中にあつた炊飯器のことがおもしろく、私も古い炊飯器を見つけたら、ぜひ持って帰ろうと思う」(男性)

「ハンダづけに関して細かい知識が数多くあり、改めて授業に生かしたいと思った」(男性)

オシロスコープの活用

福島での原発事故後から電気の授業を再開した。それまでの授業と違って、生徒が発電機で電気を作ることを大事にしている。昨年から、発電機から発生した電気の波形をオシロスコープで見ている。テスタによる測定だけでもよいが、波形を目でみる体験を大事にしている。本校のオシロスコープは故障しているため、他校から借りているのだが、そこでわかったのは、オシロスコープを使用している学校はなかったことである。忙しいこともあるし、先生がたも気にしていようだ。
(大阪・赤木俊雄)

赤木先生、マイクロホン、CdS、音叉、楽器の音、音色の違いなど、いろいろつないで波形を見てみるとおもしろいですよ。もちろん、電圧測定も正確にできます。
(東京・藤木勝)

藤木先生、アドバイスありがとうございます。以前、音声の波形を見ようとしたのですが、アンプやコードがないのであきらめました。マイクを直接オシロスコープにつないでも見れるのでしょうか。

昔はアンプなどをよく自作したのですが、最近は作ることが億劫になっています。8年前、この学校に転勤してきたときは、準備室にゲルマラジオや真空管などが足の踏み場もないほどに散らかっていたのを片付けました。片付けだけで疲れてしまいます。そして、また、自分自身も散らかってしまうので、困ったものです。

今回は、少し金をかけてコードも準備し、楽器などの波形を見て楽しみたいと思います。

(大阪・赤木俊雄)

赤木先生、マイクを直接オシロスコープにつないでも見れますよ。ただし、垂直ゲインをあげてください。
(福岡・足立止)

立体的な授業づくりのヒント

産業教育研究連盟常任委員
藤木勝

…1 はじめに

手拭い1本に使われている糸の長さは何のくらいかご存じですか。私が調べたところでは、1cm²に縦・横それぞれ20本ほどの糸が組み合わさっていましたが、幅30cm、長さ90cmの手拭い1本に使われている糸の長さは約1,000mということになります。

ところで、世界的に見て最も主要な天然繊維は綿です。先ほどの手拭いも綿でできています。この綿について、いくつかの角度から見ていきたいと思います。

…2 日本の「わた」はどこから来たのか

まず、産地系統別による綿の種類とその特徴を簡単に触れておきます。

(1) インド系

繊維長は約20mmと太く短く、弾力性に富み、種子も小さい。葉の形は5裂で、朔はミニトマト大。コットンボールは小さい。キャンバス地・ふとん綿・脱脂綿向き。和綿(河内綿・三河綿など)はこの系統。

(2) アメリカ系

繊維長は平均16~30mmとやや長めで細く、種子は大きい。葉の形は3裂で、朔はピンポン球くらいの大きさ。撚りがかかりやすい。一般衣料向け。細い糸ができるので、薄くてしなやかな綿布ができる。

日本で古くから栽培されていた綿花は短繊維綿でしたが、繊維長の長い綿を使用して細糸の大量生産をめざした近代機械制紡績業には不向きでしたので、日本の綿栽培

は1887(明治20)年頃を境に減少し、繊維長の長い輸入綿花が使われるようになったのです(図1)。

また、他の繊維材料と比べたとき、綿には、肌触りがよい、夏は涼しくて冬は暖かい、安全で衛生的、洗濯に強い、発色がよい、濡れると丈夫になるなどのすぐれた特徴があります。一方で、

わが国の綿花栽培の推移 (農林統計)

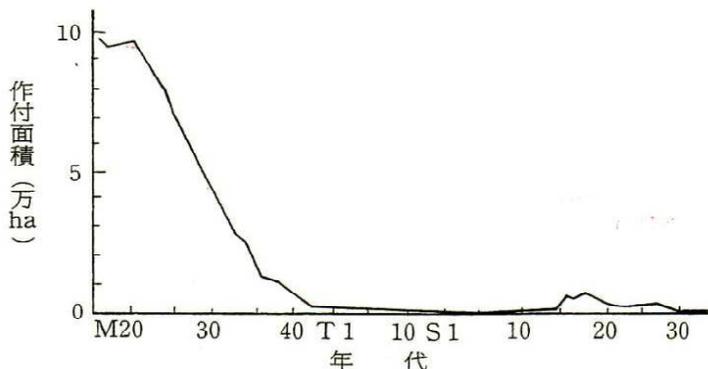


図1 出典:日下部信幸『生活のための被服材料学』家政教育社 1992 86頁

綿は化学繊維に比べて縮みやすいとも言われています。そこで、綿繊維のすぐれた点を取り入れながら、その欠点を補う化学繊維が開発され、市場に広まってきています。

…3 綿と繊維工業の現状

図2のグラフも参考にしながら、戦後の日本の繊維工業、特に綿産業に目を向けてみたいと思います。すると、次のようなことが言えるのではないのでしょうか。

①戦後の復興を支えたのは繊維産業である。

たのは繊維産業である。

②1972(昭和47)年まではアメリカから原綿を盛んに輸入し、綿製品を輸出していた。

③1972年の日米繊維協定によって、日本の繊維業界は自主規制に追い込まれた。

④化学繊維の発明と発達も大きな影響を与えた。

1970年代には原綿を80万トンも輸入していたのが、今や8万トン程度に落ち込んでいるわけです。また、国内の繊維産業の衰退は、繊維関係の学科の改廃という、工業高校や大学における組織改編をもたらしたのです。工業高校(あるいは職業高校)は産業構造の変化をもろに受けたのでした。



図2 元データは社団法人日本綿花協会「綿花輸入統計一覧」などによる

…4 文学作品を教材として取りあげる意義

大学生を対象に、読み物を機械学習の導入教材として取りあげて1コマの授業を実施し、授業後に学生に書かせた感想を分析することによって、その学習効果を検証してみました。扱った教材は、「たぬきの糸車」という小学校1年の国語教科書に掲載されている作品です。自作の紡績関連教具一式、三河綿とアメリカ綿の実物なども準備のうえで授業に臨みました。紙幅の関係で授業内容の詳細は省きますが、この授業によっ



講師の説明に聞き入る参加者



講師の手作り教具の使い方を動画で見る

て「棉の栽培から綿と糸紡ぎ・紡績」についての理解が深まったことはまちがいありません。道具や機械のしくみや改良の歴史、これらの発明に尽力した人とその社会的な背景などを、実物または教具を直接見たり触ったりすることで、実感的な学習ができることになります。

…5 教具使用のねらいと実体験する意義

言葉による説明だけでは理解しにくいことを実物や模型を使ってわかりや

すくすることに教具使用の目的があります。

私の手作りの自作教具を使用している場面を映像でお見せしましたが、わかりにくい部分もあると思いますので、ここに用意してきたいくつかの教具について、実際に体験してみたいと思います。

(1) 綿に触る

三河綿とアメリカ綿それぞれを手に取り、手触り、繊維の長さや太さなどを確認する。

(2) 手で綿の種子を取り除く

三河綿、アメリカ綿それぞれから手指を使って種子を取り除いてみる。やってみると、取りにくいことがわかる。なぜか。これは、種子の表皮細胞そのものが変化して、細長く伸びたものだからである。

(3) 綿繰り機を使って種子を取る

実綿から種子を取り除くという大変手間のかかる仕事を楽にするため、この道具(綿繰り機)を使う。



綿打ち弓の使用を体験する

(4) 綿打ち

綿繰りをした繰り綿をしっかり混ぜ合わせて均質化するための作業である。なお、最近は聞かなくなったが、「布団の打ち直し」というのは、つぶれて固く薄くなった布団を再びふわふわにすることで、布団店では、綿打ちと同様の作業を機械を使って行っている。

(5) 籐しをつくって糸紡ぎをする

綿打ちの済んだ綿を手のひら大に薄く伸ばし、竹箸などを芯にしてまわりに巻きつけ、これから芯を抜いてロー

ル状にした綿のことを篠と呼んでいる。ふつうは、綿打ち後すぐに綿に櫛を入れて梳くことで、綿の繊維方向を揃えておく。

慣れるまでに時間がかかるが、はじめは手指だけで、次に錘(紡錘)や糸車を使って糸紡ぎをやってみるとよい。

(6) 紡いだ糸を横糸として布を織る

腰機こしはた(いざり機ともいう)の原理模型を使う。これを使えば、みんなで1枚の小さな布をつくることができる。



糸紡ぎを体験する

◇ 実践講座感想：立体的な授業づくりのヒント

「木綿の授業の魅力をしっかり見せてもらった。今やっている羊毛(フェルト)の授業をさらに発展させ、木綿のことも取りあげたいと思った。木綿についても、もっと勉強したくなった。自分でも種から育ててみようかな。道具も大切だね。道具(機械)をどんどん作ってしまう藤木先生もすごいなあと思った。まさに、産業の授業だ」(女性)

「教具の製作、材料の入手、事前の準備など、大変興味深い。棉から糸になるまでの原理など、学ぶ内容も多いことに気がつく。学習の深さを作るための教具の用意も大切な点である。手抜きや安易では、よい実践は生まれない」(男性)

「映像、模型、サンプルなど、多くのものに触れて、理解の参考になった。授業に活かしたいと思う。講師の藤木先生の知識の深さ、実践のユニークなところが興味深く、楽しく参加できた」(女性)

中教審のこれまでの審議により、学習指導要領の改訂の基本線がまとまり、いよいよ教科別の審議が本格化してきました。技術教育・家庭科教育にかかわる審議の状況は、本通信の発行日現在、次のようになっています。

情報ワーキンググループ

第1回審議：2015年10月22日

第2回審議：2015年11月24日

家庭、技術・家庭ワーキンググループ

第1回審議：2015年11月30日

(編集部)

社会生活と数学

■ 科学・技術の功罪

科学・技術の急速な進歩は、現代社会に良い面と悪い面をもたらした。確かに、科学・技術の発展は人間の生活に利便性を与えたが、一方で、気候の変動や生物種の激減など、地球環境の悪化を招いた。また、急速な科学・技術の進展に社会体制や個人が追いつけず、常識では想像もできない多様な事故や犯罪が起り、その発生や再犯を防止するため、たとえば、監視カメラの増設や追跡用チップを要注意人物の体内へ埋め込むことさえ考え出されている。そもそも、科学・技術の目的は、すべての人々が豊かで安全な生活を享受できる社会を実現し、人間としての自由と尊厳を保証することにある。それが危うい現代であればこそ、もう一度、社会のあるべき姿を人類共通の英知で総合的・全体的に再検討する必要がある。そのプロセスのなかで科学・技術の功の面を引き出し、社会の諸問題を解決する学問のひとつとして「社会工学」が登場した。

■ 社会工学とは

社会工学を社会＋工学、つまり、社会の暮らしを良くするために工業技術を応用する、というように額面どおりに捉えてはならない。社会工学とは、社会事象と数理的方法とを強く結びつけた新しい学問であり、その研究対象は人間、コミュニティー、団体組織のみならず、自然環境や大地にも及ぶ。しかも、それら対象の観察に留まらず、理系の特徴を生かしながら、実験や調査を通じて社会問題を分析し、数理的方法を用いて最適な解決策を創造する学問であるといえよう。それは単なる応用工学とは異なり、人類の英知を集大成した哲学を基本にして、多様な側面から社会の諸問題を深く考え、最も適切な方法で解決しようとする学問である。したがって、哲学なき社会技術とは根本的に異なる。

多くの工学は力学と電磁気学などが基本となっている。一方、社会工学の基本は哲学、経済学、心理学などの人文社会科学を支柱としながら、社会事象の観察や分析に際して、数理的手法による実験や社会調査などを実施し、さらに問題解決に当たって新しい知見を創造していく。ここで創造されるものの領域は広く、たとえば、コンピュータによる数理モデル、法律、政策、あるいは景観や芸術など、社会に存在するあらゆるものを包含する。創造という社会への具体的な働きかけの結果として、成功と失敗から多くのことを学び、次の段階の理論づくりへと意識的な循環を営んでいく。

■ 社会工学の歴史

社会工学は social engineering あるいは social technology と英語に直訳されてい

る。そこで、辞書と文献によって、この用語の歴史的変遷を調べてみる。

たとえば、『オックスフォード英語辞典』第二版に、“The application of sociological principles to specific social problems; social engineer, a specialist in the field (社会学的原理の個々の社会問題への適用、社会工学者、この分野の専門家)”とある。ここでは、社会工学の理論を社会学にだけ求めることになり、狭義の解釈である。

肥田野 登ひだの のぼる(東京工業大学社会理工学研究科教授)の文献を引用しながら紹介すると、社会工学のはしりは、1900年にアメリカの心理学者トールマン(Edward Chase Tolman 1886~1959)(写真1)が、産業(労働)条件の改善のためには social engineering が必要であるとした。1899年には、当時における社会問題に関する講演のコースの一つに social engineering の存在が確認され、1919年には、フェビアン協会(Fabian Society:イギリスの社会主義者団体)が social engineering のための協会を作ろうとする記述があることから、改良社会主義的色彩のなかで social engineering が位置づけられていたともいえる。

一方、1901年に、イギリスの経済学者 M.B.ウェッブ(Martha Beatrice Webb, 1858~1943)(写真2)は、『アメリカ社会学会誌』のなかで social technology という考え方を示しており、これは社会における健康、富、美、知、社会性、正しさ、欲望などのより適切な量を達成する(または割合を求める)ことを目的に諸力を合わせる技術とされていた。

著作として社会工学をより明確に議論したのは、1940年代のオーストリア出身でイギリスの哲学者 K.R.ポパー(Karl Raimund Popper, 1902~1994)(写真3)である。ポパーは、全体論(ユートピア主義)を「理想社会を実現することが政治の究極目標だと考えたうえで、社会全体を余すことなく一挙に変革することによってそれを実現しようとするもの」と規定した。しかし、現実的考察から全体論の達成は不可能であるとし、本来できるのは漸次的社会工学 piecemeal social engineering だけであるとした。安全で最もつましやかで現実主義的な「避けられる(社会的に)不幸の除去」という原理を掲げ、「緊急で現実的な社会悪ひとつひとつと、いまここで闘うことが賢明である」とし



写真1 E. C. トールマン



写真2 M. B. ウェッブ

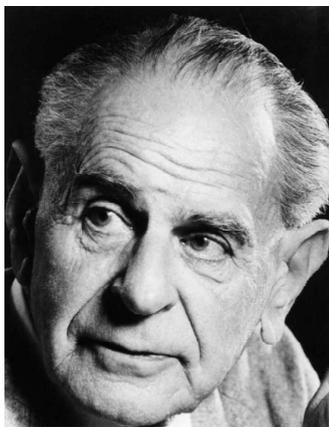


写真3 K. R. ポパー

ている。

また、ポパーは、社会工学の研究方法として、実証主義の科学理論を社会理論にも適用させることによって、連続的で漸進的な社会の改善が可能になると考えていた。このように、ポパーは、social engineering という用語から受ける集団主義的計画者の、あるいはテクノクラート信奉者の社会的青写真という連想をなくすために、あえて piecemeal という語をつけ加えているといえるであろう。ポパーは、すでに1919年頃からこの思想を構想し、1945年に出版された『開かれた社会とその敵 (The Open Society and its Enemies)』および、1957年の『歴史主義の貧困 (The Poverty of Historicism)』で、そのことを述べている。ポパーの社会工学はいうまでもなく、ナチズムや社会主義への反発から生まれたもので、その頃の時代状況に大きく依存して形成された社会・政治思想といえる。

その後、ポパーの発想は予測と計画という概念でまとめあげられ、第二次大戦後の軍事、経済、技術の発展と、それに対して社会・政治の沈滞という状況下で、特に技術革新による社会変化が顕在化したことによって、科学・技術による社会問題の解決という考えが進行した。

これは、1960年代のランド研究所 (The Rand Corporation) の技術予測と社会変化 (technological forecasting and social change) へ継続するとされる。確かに、この年代のシステム工学の発展と、それを適用した宇宙計画をはじめとする種々のプロジェクトの成功は、この流れをより強固なものにし、社会工学はアメリカにおいてきわめて技術的な思想に転化していったと考えられる。ヘルマー (Olaf Helmer) の『社会工学の方法 (Social technology)』や『経済システムの工学 (Engineering economic system)』、『システム工学の社会問題への適用 (Application of system engineering for social problem)』が、まさにそれを代表するシステム工学的動きである。

とはいえ、新しい価値観、多様価値社会、人間の意識といった側面から見ると、すでに1970年代初頭の日本の社会工学が、ある意味で限界に直面していたと林雄二郎は指摘している。これに対して、鈴木光男が、市民の合意形成の必要性から、社会工学の基礎としてゲーム理論を提唱するなど、システム工学あるいはシステム論ではなく、社会工学の中心概念にかかわる本質的な議論がなされてきた。また、そのひとつの解の方向として、住民の参加という方法論も唱えられた。しかし、1980年代になっても宍戸駿太郎が提唱する社会工学の分野 (社会システム論、社会・経済計画、経営工学、都市・地域計画) を総合する考えは、明確にはならなかったといっておくべきだろう。

いずれにしても、日本では技術に対する信頼感は相対的に高く、1970年代には情報工学のちに発展した情報科学という技術によって、社会問題は解決できるという考え方が支持されてきたといえるし、あるいはそれ以上に無意識に受け入れられてきたのである。1990年代後半から台頭してきた社会技術という考え方もこの文脈に沿ったもので、かつてカール・ポパーの指摘した、社会全体を見据えた思想面は大きく抜け落ちている。

なお、現在、英語の social engineering はコンピュータネットワーク上でのハッカ

一などの不正な行為をさすことも多く、英米では否定的な意味合いで捉えられることが少なくない。

■ 社会工学の具体的な事例

社会工学に欠かせないような調査が、日本ではじめて科学的に実施されたのは、敗戦後の占領期である。GHQ が全国規模の「読み書き調査」を命じたのだ。漢字混じりの日本語は難しく、それが識字率を低下させ、日本の民主化を遅らせていると憶測したのである。調査結果によっては、ローマ字に変える思惑があったようだ。この調査は、科学的手法の基本となる無作為抽出法(ランダムサンプリング)で行われ、テスト内容と標本(サンプル)選びは、日本の言語学者と統計学者に任された。調査内容の漢字テストは小中学生レベルで、15歳から64歳の約1万7千人が受けた。

調査結果の識字率は98%であった。GHQ 側は、識字率を極端に悪くするよう結果の改竄を迫ったが、日本の担当者はそれを断った。これで言語のローマ字化は消えた。これは日本の運命を左右する重要な調査であった。たとえ方法が科学的であっても、データの捏造があれば非科学的だ。仮に、そのとき GHQ 側の圧力に押し切られて、社会工学的な国家プロジェクトが遂行されていたら、今日の日本はローマ字一色になっていたかもしれない。

もうひとつの事例は、選挙速報である。ある統一選挙の開票速報をテレビで見ていると、開票率5%で一人の候補者に「当確」のマークがついた。本当かと疑った。選挙管理委員会ならば、開票がすべて終わり、集計のミスがないことを確認してから当落を発表するはずだ。開票が始まったばかりの段階で、誰が責任を持って当選確実を判定しているのか、疑問に感じた。また、ある程度開票が進んで、数人の候補者が得票数順に並んでいる段階で、突然、下位の候補者に「当確」のマークがついた。これも不思議で、狐につままれたようであった。大事な国政選挙の当選確実の判定が、何か不真面目なやり方で行われているようで心配になってしまった。

そもそも、当選確実とは何かを数学的に考えてみよう。投票できる人の数を N 、立候補者数を n とする。もちろん、立候補者は自分にも他者にも投票できる。さて、当選が確実となるには、最低何票獲得すればよいか。最低獲得票数を X とすれば、残りの票数 $N - X$ を n 人で分けるとして、第 n 位になる人の最大得票数は $(N - X) / n$ 以下となる。したがって、 $X > (N - X) / n$ でなければならない。これから X を求めると、 $X > N / (n + 1)$ となる。たとえば、有権者数6万人の1人選挙区に4名立候補したとすると、 $X > 12000$ となる。この票数を超えてから「当確」マークがつくなら納得できるのである。

開票作業の早い段階で「当確」マークを出すようになったのは、テレビ局の速報合戦が原因である。つまり、当選確実の判定は各テレビ局が行っているのである。その判断材料として、事前の世論調査で地域や団体の支持率の動向を掌握し、また、投票所で投票を済ませた有権者を対象に出口調査を行う。そして、開票所で開票推移を観察しながら、これらを総合して、各テレビ局が独自に推計し、当選確実を判定してい

る。しかし、数学的な厳密さより見込み要素に比重がかかるから、絶対とは言い切れないところがある。特に、浮動票の流れは投票日の天候にも影響され、また、投票前のマスメディアの報道にも左右されるからである。事実、過去に当選確実がひっくり返って落選した例がある。

表1 「当確」判定資料
(1人区：有権者数 60,000)

立候補者	判断材料	見込み得票数
A	地域支持	6,000
B	団体支持	5,000
C	現職実績	38,000
D	サークル支持	1,000
——	浮動投票	10,000

上の例でのデータを参考に、「当確」マーク(表1)を出すタイミングを示そう。4名の立候補者をA, B, C, Dとする。まず、A氏を支持する地域から開票作業が始まった。開票率1%で、A(400), B(0), C(200), D(0)であった。開票率5%になると、A(2,000), B(50),

C(950), D(0)になった。A氏とC氏は、ほぼ2:1の割合で得票数を伸ばし、C氏はA氏の票田で善戦している。この段階で仮に浮動票が全部A氏に流れれば、「当確」理論得票数12,000に達する。しかし、C氏の知名度から考え、むしろ浮動票はC氏に有利に働く。また、出口調査から、A氏の得票数が見込み数に近いことを掴んでいる。同じことはB氏とD氏にもいえる。そこで、開票率5%の段階でC氏を「当確」と判定した。この例では、「当確」理論得票数のほぼ1/12の得票で当選確実になっている。これがひっくり返ることはまずないであろう。仮に、使われた資料と大きく異なる票の動きがあれば、何か人為的な操作が入ったと疑える。資料は不正発見にも役立つ。

はじめの部分の「社会学」の定義にもどると、「社会学は、人類の英知を集大成した哲学を基本にして、多様な側面から社会諸問題を深く考え、最も適切な方法で解決しようとする学問」であった。19世紀末に起源を発する社会学が、現在もなお人口に膾炙していないのは、この「哲学を基本」にするという芯柱が、闡明になっていないというのが筆者の率直な意見である。

ヤンマーミュージアム見学記

綿貫さん(編集部註：綿貫元二氏)と滋賀県長浜市にあるヤンマーミュージアムを見学しました。入り口には1899年にドイツ人のルドルフ・ディーゼルが世界で最初に商品化した高さ3mのディーゼルエンジンのレプリカがあり、内部の回転の様子を見ることができます。中に入ると、懐かしい1960年代の農業用トラクターがありました。右の写真のトラクターは冷暖房完備、ステレオつきで、操作も楽にできます。113馬力で、1100万円もするとのこと。若い新規就農者の人が乗ってみたいくなるようなスタイルにしてあります。漁業用エンジン、プレジャーボート、産業用機械の展示もあります。このなかのエンジンは、原発の非常用発電機にも使用されているとのこと。カットエンジンが展示されたコーナーでは、予備燃焼室や燃料噴射ポンプの先にある1mmの細ノズルがわかりやすかったです。



ミュージアムの屋上からは琵琶湖や伊吹山が見え、秋晴れの空が気持ちよかったです。ヤンマーミュージアムで農業生産用のトラクターを中心に見学し、エネルギー変換についての学習をしっかりとした後は、豊臣秀吉が開いた楽市楽座で発展した長浜の城下町を散歩しました。長浜市内には私たちと同じように散策する観光客もいました。その後、この地で戦国時代から江戸時代まで鉄砲の生産地として栄えた歴史資料の保存と紹介を目的に開設された国友鉄砲の里資料館を見学しました。

地元で活躍されている居川先生(編集部註：居川幸三氏)とも会うことができました。この日は、最後に綿貫工房(編集部註：綿貫工房の詳細については産教連通信第200号に掲載)の見学をしました。(大阪・赤木俊雄)

■ サツマイモの収穫

……………2015年9月24日

2年生がサツマイモの収穫をしました。5月19日に苗を植え、9月16日に収穫ですから、成長期間は120日ということになります。(編集部註：本連載の第20回を参照)葉は青々としていて、成長の真っ盛りでしたが、大根の種をまくために土地を空けなければなりません。栽培に使用したミニ畑は袋栽培の使用済み土で、土が新しいため、綺麗で大きなイモでした。



サツマイモ畑にて



収穫したサツマイモ

サツマイモの収穫の翌日に、1年生が大根の種まきをしました。2日間でイモ畑から大根畑に変わったので、その手際よさに先生方はビックリしていました。

今回のサツマイモづくりでは、マルチをしていたので、雑草はほとんどありませんでした。収穫したイモは授業で焼き芋にします。

今年の授業の構成は、生物育成でイモづくりを、エネルギー変換で火起こし器の製作を、それぞれやります。マイギリや火起こし器は昔、製作しましたが、最近の授業では使用していません。火起こし器については、確か、道具の始まりの説明のところで、教科書にも載っていました。今年は、生徒と一緒に火起こし器を7台作る予定です。材料にはスギとアジサイを用意していますが、何か火が起こりやすい方法がありましたら、教えてほしいと思っています。

火起こしにはよく乾燥したあじさいの茎や卵木うつきをよく乾燥したものがよいでしょう。火種ができた後、炎にするのには、脱脂綿に火をつけて、空き缶の中で消し炭状態にしたものがよいようです。火打ち石と火打ち金でも火は起こせます。いろいろ試してみると楽しいのでは。(鳥取・下田和実氏)

ありがとうございます。どうしたら火が起こせるのか、その他の生活に必要な技術をどのように発達させたのか、中学生に考えさせる授業にする予定です。設定は弥生時代の鉄がない時代を想定しています。鉄の刃物がない時代です。石器で木をどのように加工するのか。当時の生活を豊かにする技術の役割を考えます。土器、槍、釣り針、縦穴式住居など、一人の人が作ったのでしょうか。水田を作るには、土を掘る鋤すきを作って掘り進んだのでしょうか。そのなかから土木技術が発達しました。縄文時代と比べて弥生時代は忙しくなっていたのでしょうか。でも、夜は明かりもないので、早く寝て、朝は夜明けと同時に活動したのでしょうか。

■ 縄文土器と食生活の革命

……………2015年9月28日

新潟の後藤先生(編集部註:後藤直氏)から紹介されたラジオ番組の「100のモノが語る世界の歴史」*を聞いてみました。その中で「日本の縄文土器がある。世界で最初のツボは日本で今から7000年前に作られた。食物を丈夫な土器に入れておけば、ネズミにやられない、水が漏れない、耐火性がある。茹でることで食べられるものが増えた。変化に富んだ料理ができるようになった」という趣旨の話がありました。

私は、今まで、土器の機能は入れ物だととらえていましたが、土器が食生活を変えたことが分かりました。今は多くの種類の鍋がありますが、元はと言えば、土器の発明が原点です。いろいろな鍋にも技術が詰まっていることを伝えていきたいと思えます。

(註)

* 「100のモノが語る世界の歴史」は、NHK ラジオ第1で、30回シリーズとして、今年(2015年)4月から5月にかけて放送された。現在は下記のホームページで視聴することができる。 <http://www.nhk.or.jp/radiosp/daiei/>

■ 青いトマトから赤いトマトへ変身

……………2015年10月19日

農園では、秋晴れの日が続いています。その中で鮮やかな赤色の料理用トマトが色づいています。これは6月に脇芽を挿し芽したもので、野生的で元気です。支柱を立てる余裕がなかったので、地面を這っています。茂っている葉の下にトマトの実があるので、枝をより分けて収穫します。



料理用トマト

8月には赤い実がたくさんできましたが、9月になると、青い実のままで、赤くなりません。その青い実を採って部屋に放置しておいたら、それが一カ

月後に全部赤くなりました。食べてみると、青いときの渋みはなくなり、甘いのです。太陽の光がなくても、酵素のはたらきで熟したのではないかと予測しています。店で売られているトマトは、青色のときに収穫して、赤くなると店頭で販売していると聞いていましたが、実物を見て納得しました。

人は、そのままでは食べられない物も、自然のはたらきを上手に利用して美味しい物に変えています。こうしたことは生物育成というより食品加工の範疇に入るのでしょうか。

このような報告は気持ちが和みます。脇芽を挿し芽したのからここまで育っていることには、本当に生命力の強さを感じますね。うらやましいです。

へたにいじらない“自然さ”が強さもうま味も増強しているのですね。

(東京・藤木勝氏)

【東京サークル10月定例研究会報告】 会場:八王子学園 10月17日(土) 14:00～17:00

のこぎりびき評価装置を用いた実践と教員の意欲をそぐ現状を考える

研究会当日、会場校では、来年度入試のための学校説明会が行われていた。また、10月は体育祭や文化祭、定期テストなどの学校行事で忙しい時期でもある。そのためか、関心の高い内容ではあったが、参加者はいつもの顔ぶれにとどまった。

この日は、のこぎりびき評価装置について、その考案者である新村彰英氏（今年度より東京都中野区立第七中学校）を講師に迎え、授業実践の様子をつぶさに見てもらった計画であったが、ある事情により、当初予定していた会場が使えなくなり、会場変更を余儀なくされた。その事情とは、新村氏の勤務校を研究会会場として使用する許可が下りなかったからである。学外の団体主催の研究会での校舎使用はだめとの不許

可理由を聞き、参加者一同あきれてしまった。

また、今まで用いてきた教具が私物扱いになり、授業に私物の持ち込みはできないとのことであった。この点について、「わかりやすい授業を進めるために、いろいろな教具を自費で開発して用いてきた。その一部が使用できないのは問題である」と参加者からも意見が出された。



写真1 研究会討議風景

今回ののこぎりびき評価装置についても、学校の配当予算では作りきれないので、自費で購入したパソコンや材料費の一部を各方面から補助してもらって製作した。その関係で私物扱いにされた。「他教科でもいろいろと工夫された教具を用いているのに、授業で用いる教具について私物扱いになるのはひどい」との意見が参加者から出た。また、「授業で用いるパソコンを持ち込んだところ、管理職からクレームがついたが、使用目的を説明して黙認してもらった」との意見も別の参加者から出された。新村氏は「職場で対立してもしかたがないので、少しずつ説得する」と意気込んでいた。

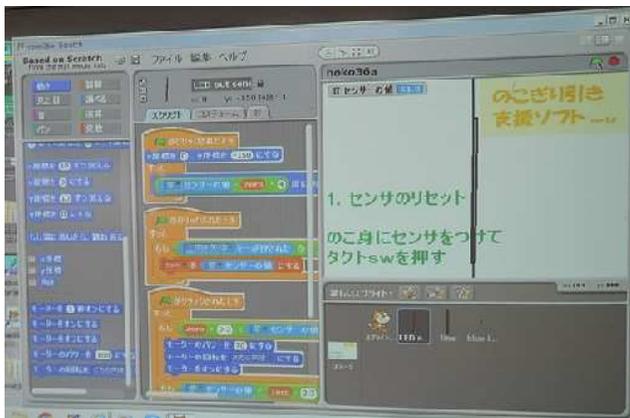


写真2 プログラム

さて、当日は、のこぎりびき評

評価装置についての授業実践とその問題点について報告してもらい、研究会を進めた。昨年度(平成26年度)よりこの教材を取り上げ、今夏の全国大会の匠塾(実技コーナー)で製作したのだが、どのように利用すれば学習効果があがるのか、授業実践を行っている新村氏より報告してもらった。

そもそも、ブロックパズルの製作をとおして加工学習(主に木材加工)の技術を学ばせているが、ブロックパズルを正確に作るためには、材料へのけがきとのこぎりびきが大切になる。特に、けがいた線に沿って正確に切るためには、のこぎりを正しく持ち、ひくときの姿勢が大事である。のこぎりで正確に材料を切るために各種ジグも用いたが、正しい姿勢で

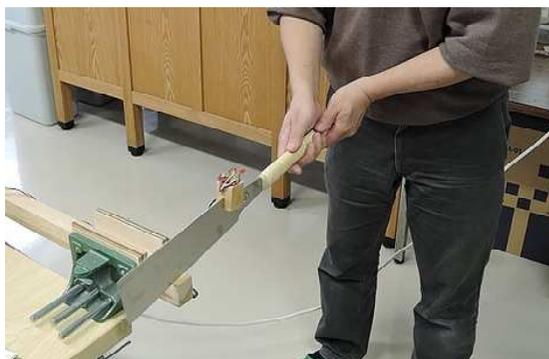


写真3 評価装置の実演(のこぎり上部にセンサ取り付け)

のこぎりをひいているかどうかについては評価ができなかった。そして、最終的に今回の装置に行き着いた。ラズパイ(「ラズベリーパイ」は、英国で教育向けの安価なコンピュータとして開発され、手のひらサイズながらパソコンの機能を備えている。価格は5000~6000円)の入出力端子に LED や加速度センサを接続し、制御するのにグラフィカルなプログラミング言語の「Scratch」を用いたものである。残念ながら、今年は、この評価装置は私物ということで使うことができなかった。去年は使えたので、その違いとして、この装置を使用した場合は95%の生徒が正確に切れたのに対して、使わなかった場合は80%という結果が得られた。



写真4 評価装置のセンサ部を隠しての実演(のこぎり上部に取りつけたセンサが反応しないように隠して切り込み始め、途中でセンサがはたらくようにする)

どのように用いるのかを実際に参加者に使ってもらったうえで討議に移った。のこぎりは小学校でも使うが、動かせば切れるので、切れればそれでよいという生徒が多く、正しい姿勢がなかなか身につかない。正確に材料を切るためにも、正しい姿勢を身につけさせることが大切になる。この装置はのこぎりの傾きがチェックできるので、傾かないようにと緊張感が生じる。緊張感が生じれば、自然と姿勢も正しく保つことになるのでよい。まわりから見られることでいろいろな点が指摘され、のこぎりの傾きを気にするので、緊張したとの感想が聞かれた。

今回用いたプログラムを希望される方は、会場校の永澤悟氏まで問い合わせされたい。また、産教連のホームページ(<http://www.sankyoren.com>)で定例研究会の最新の情報を紹介しているので、こちらもあわせてご覧いただきたい。

□ 会員からの便りを紹介します(1)

火起こし器に関して、サンネットでやりとりされたものを再録しました。

学校で火起こし器の製作をしています。回転する心棒の先にノミで9mm 角の穴をあけ、乾燥した直径12mm のアジサイを四角に削り、差し込み口を作ったのこぎりで切っていると、折れてしまいました。アジサイの芯はスポンジ状ですから、大変もろいのです。試しにボール盤でアジサイを回転させ、杉板に押しつけてみると、黒い粉が出てきます。焦げ臭いですが、触ってみても熱くないのです。火が出るまで燃やしてみようと続けていると、赤い炎が出てきました。



しかし、危険です。日曜日の夕方に学校の火災報知器が鳴ると大変です。板を水につけて、取り敢えず終わりにします。燃え出した後のアジサイの芯はよく燃えています。問題はアジサイの軸の形です。きれいな四角形にすると折れてしまいます。円の一面だけを削るとよいのかもしれませんが、しかも、軸がずれると、摩擦熱が大きくなるので、火が出やすいのでしょうか。アジサイの軸の形はどのようにすればよいのでしょうか。



もう一つ問題があります。種火を炎にする材料をどのように炭化させるのかです。ものの本によると、ドロップスの缶がよいとあるのですが、あいにくそれはありません。栓のできるお茶の空き缶がよいかもしれません。調理室のガスがよいか、ガスバーナーがよいか、これも思案中です。
(大阪・赤木俊雄)

私の場合は少しやり方が違います。製作した発火具を送りますので、それで試してみてください。火つけは硫黄がよいですよ。
(福岡・足立止)

硫黄は田舎にあります。昔、い草を漂白するために燃やしていたものがあります。邪魔になるので、どのように処分しようかと困っていましたので、ちょうどよかったです。ありがとうございます。早速やってみます。

ところで、足立先生にお願いがあります。サヌカイトを送ってもらえませんか。生徒全員に石器を渡したいのです。そして、火起こしの体験をさせます。

30年前、私をはじめ「大阪技術・家庭科教育を語る会」に参加したとき、足立先生の火起こし実験を見せてもらったことを懐かしく思い出しました。

今日は土曜日で、学校は休みですが、火起こし器を作りに行きました。道具の準備ができていなかったのが、時間切れで完成しませんでした。行きたくはないのですが、明日も作りに行きます。
(大阪・赤木俊雄)

発火具一式と黒曜石、姫島産黒曜石(現在は採取禁止)、サヌカイト(讃岐岩)を入れて送りました。使い方が分からなければ、連絡ください。

弓ぎり式です。紐の手前(持つところ)が必ず上側に来るように仕掛けをしてください。最初はゆっくり木にならすように回していき、煙が出てきたら回転を速くします。すると火種が出ます。穴のあいた四角い木は当て木です。木の上にかぶせてください。詳しくはインターネットで弓ぎり式発火具なんかで調べてみてください。

(福岡・足立止)

今日の放課後、技術係が残って、文化祭の準備をしました。多くの機械や道具を用意するのが大変ですが、生徒の思考力や技術力は飛躍的に高まります。回転軸のコマが軽いので、安定しません。そこで、机の天板を二枚重ねてみたところ、コマのように安定して回ります。明日は中庭で実際に火を起し、石油缶に木工の廃材を入れて、焼き芋を作ります。



勤務校の今年の文化祭の教科(技術)のテーマは次のようになっています。

「人類と技術の進歩」

3つの発明

1. 火をつくる
2. 電気をつくる
3. 食べ物をつくる

(展示物)

火の発明: 火起こし器

エネルギー変換: ペットボトルの風力発電

生物育成: ダイコン、サツマイモ



これらは太陽、木、風、水と日本の大地から作られます。石油、核燃料、食料を輸入しなくても、自分たちの手で作る体験です(ペットボトルは石油製品なので、代替えが必要です)。

10月29日に勤務校の文化祭がありました。教科展示の技術は、技術の進歩をテーマ

にして3つのエネルギー「火をつくる、電気をつくる、食べ物をつくる」を出展しました。火起こしのコーナーでは、まいぎりの軸を両手で回転させることが難しく、手こずっていました。何度も挑戦した1年生のある男子生徒は「大変だ」と感想を述べていました。煙は出ましたが、火の粉は出ませんでした。授業に参加しない男子生徒が最後までやっていました。遊び心があると参加します。改良して、授業で発火させます。足立先生の弓ぎりが届くのが楽しみです。家庭科は夏休みの宿題の「自分で作る料理」を展示しました。

その後、次のように改良しました。「コマは重いのがよいので、板を二枚重ねにしました。アジサイの軸は柔らかいため、すぐなくなるので、予備を作ります」

(大阪・赤木俊雄)

きりもみ式は道具で、弓ぎり式やまいぎり式の発火具は機械です。機械の要素をこの2つの発火具は持ち合わせているからです。

- ①全体を支える部分がある(支え板：上から押さえる板と火きり板です)。
- ②動力を伝える部分がある。(弓の弦)、回転させるしかけがある(一定の運動をする)。
- ③仕事をする部分がある(火きり板と火きり杵)。
- ④動力を受け取る部分がある。

……順不同(動力の伝達を中心に考えてください。そのほうがよいと思います) 道具の部分を手で触らない(きりを手で直接触っていません)。

道具に何らかのしかけをしたのが機械です。

……と教えていました。うーん、最近やっていないので、忘れ気味です。

(福岡・足立止)

火起こし器と丁寧な機械のしくみの学習ありがとうございました。これを見て、驚きました。最近はこのようなしっかりした学習をしていなかったからです。

5年前はオルゴールの実習で教えていたのですが、電気の学習に変えてから、時間が取れなくなっていました。それと教科書の内容が使いにくいこともありました。今回は、火起こしを取り入れるので、生物育成の時間が少なくなりました。何か新しいことをすれば、時間がなくなります。今の授業時間だと、教えることに限りがあります。深いことをおもしろくすると、進歩があると考えています。

火起こしの技術の本を図書館で探していたら、『火おこしの技術』(高嶋幸男著 民衆社 1987年 たのしい手づくり教室シリーズ32)という、産教連が企画した本に出会いました。著者は、火起こしの技術を全国各地を回って調べている、数少ない研究者の一人です。「古代の発火法のヒキリ板、ヒキリギネといえるものは、縄文時代では一点も出土していない」と、この本の中で述べています。

木は腐ってしまうので、わからないのでしょうか。実際はどのようにして土器で煮炊きしていたのか、知りたいものです。私は、今、縄文時代に興味があります。持続可能な狩猟採取の時代が一万年も続いた時代は世界に例がないそうです。

昨日、久しぶりに学校に出勤しました。早速、昼休みに2年生の女子生徒に弓ぎり



式火起こし器を見せて、どのように使用して火を起こすのかを考えさせました。5分ほど考えて使い方が分かったようです。二人が両方から弓を引き、一人がヒキリ板を押さえ、もう一人がヒキリ杵の上を板で支えました。何回かやっているうちに、3分で発火させることができました。まいぎり式は勢いよく回転して迫力がありますが、弓ぎり式は押さえる力が大きいので、早く発火しました。

生徒が火起こし器を作ると、さらによい教材になりそうです。産教連が企画した「つくる・そだてる・考える」シリーズの本にピッタリの教材です。

(大阪・赤木俊雄)

□ 会員からの便りを紹介します(2)

最近、サンネットに載ったものを再録しました。

10月中旬の平日、綿貫さん(編集部註：綿貫元二氏)と奈良県天理市にあるシャープミュージアムの見学に行きました。

昔は市内の技術・家庭科研究会の会合が平日でも開催できましたが、今は会議やクラブ活動など忙しく、研究会を開催することが難しくなりました。産教連主催の夏の全国大会に参加する人も少なくなってきました。これはすべての民間教育研究団体に共通しています。結局のところ、「政府は教師から自主研修の時間を奪ってきたのです。今から30年前の頃は余裕がありました。技術の進歩と生活の余裕とは比例しないものです。生活の余裕は向こうからはやってきません。こちらから求めるものなのです」などと話しているうちに、中央研究所の横にあるミュージアムに着きました。訪問者は私たち2人だけです。

入口を入ると、会社の創立時の模型がありました。関東大震災当時の町工場で、旋盤を利用して、社名の由来ともなった世界で初めてのシャープペンシルの軸を作っています。次のコーナーでは、日本で最初の鉱石ラジオや真空管ラジオのキットも販売していたのです。戦後のものでは、国産第一号のテレビがありました。今の若い人には「チャンネルを回す」と言ってもわからないでしょうが、その当時のテレビは、チャンネルつまみを回してチャンネルを変えていたのです。液晶テレビもありました。最後はマイクロ波センサーです。これは非接触で人や動物の心拍、呼吸、体温を検出します。たくさんの製品を世の中に送り出している企業で、感心しました。

(大阪・赤木俊雄)

<編集部註>

シャープミュージアムはシャープ総合開発センター内にある施設で、JR 桜井線または近鉄天理線天理駅よりタクシーで約15分の距離にある。休館日は土・日・祭日および会社休日、入場無料だが、事前の予約が必要である。

□ 編集部ならびに事務局から

産教連通信の執筆要項を産教連のホームページ上で公開しています。この規定に沿って、原稿をどしどしお寄せください。原稿の送付先は編集部(下記参照)です。お待ちしております。

さて、今夏の大会の連盟総会を境に会計年度が切り替わっています。**ご自分の会費納入状況を確認され、未納の場合には納入方よろしくお願いします。**

また、人事異動や転居などで住所・電話(FAX)番号・勤務先などに変更があった場合には、ご面倒でも、すみやかに事務局までご連絡ください。また、メールアドレスの変更についても、同様に連絡をお願いします。

編集後記

編集子の手元に、現在使われている技術・家庭科の教科書があります。現在は3社から発行されていますから、技術分野でいえば、3冊あります。編集子の場合、勤務校で使われているものとは別に、他社の教科書2冊を自費で購入し、教材研究に活用していました。同じ学習事項がどのように記述されているかを見比べることによって、授業内容を検討する際に、大変参考になるからです。

産教連主催の夏の大会で、自作の授業プリントの束を掲げながら、「自分はこれを使っているから、教科書など必要ない」などという意見を述べる参加者もいました。編集子もこの意見に同調していた時期がありましたが、今は前述のように、教科書は大事にすべきだと考えています。

さて、教科書の中味を規定することになる、授業内容の大枠を決める学習指導要領の改訂にかかわる審議が中教審で行われています。11月中旬現在、新学習指導要領の基本的な方向性については議論がまとまり、各教科の内容の検討が始まったようです。中教審の審議状況を静観しているだけでは、私たちの望む技術教育・家庭科教育の実現はむずかしいと思われます。今夏の大会で提起された内容の中の一つでも、実現へ向けて取り組んでいきたいと思っているのは編集子一人だけでしょうか。
(金子政彦)

産教連通信 No. 24 (通巻 No. 205)

2015年11月20日発行

発行者 産業教育研究連盟

編集部 金子政彦 〒247-0008 神奈川県横浜市栄区本郷台5-19-13
☎045-895-0241 E-mail mmkaneko@yk.rim.or.jp

事務局 野本恵美子 〒224-0006 神奈川県横浜市都筑区荏田東4-37-21
☎045-942-0930

財政部 藤木 勝 郵便振替 00120-8-13680 産業教育研究連盟財政部