

産教連通信

技術教育と家庭科教育のニュースレター

産業教育研究連盟発行
<http://www.sankyoren.com>

目 次

□ 次期全国大会について	1
□ 全国大会報告 1：講演	2
□ 全国大会報告 2：テーマ別分科会 I および II	12
□ 全国大会報告 3：実践講座	34
□ 連載「技術と数学の文化誌(16)」	三浦基弘 42
□ 連載「農園だより(16)」	赤木俊雄 46
□ 定例研究会報告：東京サークル定例研究会(10月)	50
□ 会員からの便り紹介	53
□ 編集部ならびに事務局から	58

□ 来年の全国大会(第64次技術教育・家庭科教育全国研究大会)について

今年(2014年)の全国大会(第63次技術教育・家庭科教育全国研究大会)は福島県で開催されました。大会の様子は産教連通信第198号(前号)および第199号(本号)で報告されています。

来年以降の全国大会の開催について、大会後に行われた常任委員会で検討し、開催地については次のようにすることを確認し、準備を進めていくこととしました。その際、大会アンケートの結果も参考にさせていただきました。

来年(2015年)は都内で開催することで準備を進め、再来年(2016年)は地方開催を念頭に、今から準備を進めます。来夏の大会日程や具体的な開催地が決まりましたら、本通信あるいはホームページでお知らせします。



第63次技術教育・家庭科教育全国研究大会実技コーナーにて



福島原発事故と科学教育

福島大学特任教授
清水修二

…1 はじめに

私は経済学を専攻しており、生物学や医学については門外漢に過ぎませんが、ここでは専ら放射線被曝の問題に絞って論じます。科学教育について語る場合、当然これが主要なテーマになるからです。

…2 「美味しんぼ」問題

福島原発事故による放射能災害の問題状況をある意味で見事に浮き彫りにしたのが、漫画「美味しんぼ」の一件でした。くだんの漫画は、取材で何度か福島原発を訪れた作者たちが突然鼻血を出すようになったとし、前双葉町長がこれを受けて「自分も鼻血が出る、同じような症状の人はたくさんいる、これは被曝したためだ」と語ります。また、福島大学の某教員も実名で登場して、除染をしても効果はないという趣旨の発言をします。そして、漫画は結論的に「福島は住める場所ではない、逃げる勇気を持って」とのメッセージを発することで終わっています。

これがひと騒ぎを巻き起こすことになりました。不快感を示す福島県民が多かった半面で、特に原発に批判的な人のなかには支持する声も少なくありませんでした。特徴的だったのはマスコミの反応です。朝日新聞や東京新聞が代表的ですが、低線量被曝の健康影響については「分かっていない」のであるから、一方的に批判するのは妥当でないとする論評が比較的多かったと思います。この種の事柄では、マスコミは賛否両論を並べて中をとるスタンスで臨むのが一般的です。

この「分かっていない」という片づけ方は公平に見えますし、責任をとらずに済むので便利です。けれども、こういう片づけ方自体が、福島に住んでいる者にはストレスになります。「分かっていない」で済むんだったら世の中に学者はいらないのであって、学者の仕事は「どこまで分かっていて、どこから分かっていないか」をはっきり示すことでなければなりません。そうして、今の福島を訪れて放射線で鼻血が出るかどうかぐらいは、もうすでに分かっているはずのことだと私は思います。

鼻血は高線量の放射線被曝による急性症状であって、低線量領域では起こらないし、もし鼻血が出るような被曝をしているのであれば、その他の深刻な身体症状が現れていなければおかしい、といった専門家の指摘はさておいても、常識を働かせれば素人にも判断はできます。もしそれが事実であるとするなら、第一原発の事故現場は血の海になっていなければならないし、7ミリシーベルトほどの被曝を伴う頭部のCT検査をすれば、たちまち鼻血が噴き出すはずだし、1日1ミリシーベルトも被曝する国際宇宙ステーションに長期滞在などできるはずがありません。

こんな常識で片づけられるような事柄について、なぜ大手マスコミなどが「分かっていない」と言い張るのか、その理由は「政治的」なものだと私は思います。「鼻血を否定することは電力・政府を有利にすることにつながる」との政治判断が、そこに介在しているとしか考えられません。これを私は「政治主義的バイアス」と呼びます。すでに社会に共有されているはずの科学的な知見が、政治的な磁場のなかでねじ曲げられる例は他にもいろいろあるでしょうが、原子力の領域でそれは顕著です。

…3 福島でどれくらい被曝するのか

さて、私は福島市に住んでいます、福島で暮らすことによってどれくらいの放射線被曝をしているのでしょうか。生活協同組合が福島県を含む全国12の都道府県の外部被曝線量を7日間、組合員の協力を得て計測したデータがあります。それによると、福島市など、住民が避難していない地域の被曝線量は年間に換算して最大1.06ミリシーベルト程度です。もっとも、これは自然放射線を含んでいますので、他の地域の最も低い数値を自然放射線分としてマイナスすると約0.6ミリシーベルトです。事故の影響で福島の住民が余計に被曝する線量の最大値はこれくらいだ、との推測が成り立ちます。これが「住めない」レベルの数字なのかは、人それぞれの判断です。いくら小さい数字であっても「無用な被曝」には違いありませんから、避けられるものなら避けたいのはもちろんです。しかし、だからといって避難をすれば、それはそれで小さくない被害を覚悟しなければなりません。いずれにせよ、現実にはほとんどの福島県民は無意識にせよ両者の比較考量をして、ここで暮らす道を選択しているわけです。

除染についてはどうでしょうか。私が住んでいるのは福島市南部の住宅団地です。この地域はまだ除染廃棄物の仮置き場ができていけませんので、自宅の除染で発生した汚染土壌などは庭に埋めました。その結果どの程度空間線量が減ったかをみると、埋めた箇所は地上1センチで除染前の0.24(マイクロシーベルト毎時)が除染後には0.07まで3分の1以下に下がりました。しかし、地上50センチだと0.19、1メートルは0.20と、地面を離れるほど線量は高くなっています。要するに、埋めた汚染土壌からの放射線はまず完全に遮断されているものの、周囲からガンマ線が飛んでくるのはさしあたり防ぎようがないということです。なお、室内は0.09マイクロシーベルト程度です。私としては、この住宅が「住めない」状況だとは見ていません。いずれにせよ「除染は無駄だ」との主張は当たっていないし、何のためにそんなことを言うのか、ここでも「政治的な」動機以外には思い当たりません。

…4 福島の食品でセシウムの内部被曝はあるのか

食べ物はどうでしょうか。福島で普通に食事をしていて、どれくらいの内部被曝があるかを、いろんな組織や機関が調べています。代表的なのが生活協同組合の陰膳調査です。家族の食事を1人分余計に作って、どれくらいの放射性物質が含まれているかを研究所で分析してもらいます。その結果を見ると、検出されるのはほとんどカリウム40で、事故によると見られる放射性セシウムは滅多に検出されないのが最近の状

況です。かなり知られるようになりましたが、私たちがふだん食べている食品の中にカリウム40という放射性物質があって、成人で大体4000ベクレルくらいになるそうです。1秒間に4000本の放射線を内部被曝しているわけです。セシウムの量はほとんど検出限界未満ですから、まず無視しても構わないレベルだと私は思います。もっとも、検出限界未満とはいえ「ゼロとはいえない」のは確かですので、1ベクレルといえども事故による余計な被曝はいやだと考える人は、福島農産物は食べたくないと言うかもしれません。これはもう科学や論理で云々する性格の話ではありません。

2011年11月、福島での事故後はじめてチェルノブイリ事故の被災地に行きました。ベラルーシ政府をまず訪れて言われたことがあります。「事故による被曝の7割以上は食物経由の内部被曝です。だから、食べ物をしっかりコントロールすれば内部被曝は減らせます」というのです。日本では「内部被曝の恐怖」がことさら強調される傾向がありますが、「内部被曝だからコントロールできる」という言葉を聞き、目からうろこが落ちる思いをしたものです。福島の食品は「よくコントロールされている」と考えて差し支えないと思います。これは農産物の生産者が懸命に努力した結果にほかなりません。

…5 小児甲状腺がんの問題

放射線被曝に関して、いま一番注目されているのが福島県が行っている県民健康調査です。この調査の目的は、事故によって脅かされている県民の健康を長期にわたって見守っていくことだとされています。つまり「放射線被曝と県民の健康障害との因果関係を追求する」といったことは、直接の目的としては掲げられていません。けれども、この空前の大掛かりな健康調査が必要とされる原因を作ったのは、言うまでもなく原発事故の放射能災害です。それがその後の県民の健康にどれだけ影響を及ぼしたかを調べるのが、この調査の大きな目的であることは自明です。だからこそこの調査において、小児甲状腺がんの調査が特別に重視されているのです。ただし、被曝との因果関係の解明ばかりをあまり強く追求していくと、行き過ぎた診断をしてしまう危険性があります。このことは後で述べましょう。

最も注目されているのが小児甲状腺がんの患者数ですが、現段階で「がんまたはその疑いあり」とされた子どもが104人に上っています。普通、子どもの甲状腺がんは「100万人に1～2人」と言われてきていて、それと比べればこの数字は明らかに異常だと考える人が少なくありません。調べた子どもの数は29万人くらいですので、これだと100万人中300人を超えてしまいます。しかし、100万人中何人というのは「1年間にこれだけ患者が現れる」という意味の数字です。これに対し、今度明らかになった104は、「この時点で調べてみたらこれだけ見つかった」という数字であって、意味が違います。やや語弊があるのを承知の上で経済学用語を用いれば、前者はフローの数字であり、後者はストックを表す数字です。

甲状腺がんは、前ぶれなしにいきなり出現するものではありません。のうほう 嚢胞ないし結節(しこり)がまずできて、そこからがんが生成するものだそうです。そこで、調査で

は嚢胞・結節の有無を検査しています。そうして、福島県でのデータが特異な数字であるかどうかを確認するために、長崎と甲府と弘前の子どもたち5千人の甲状腺検査を国が実施しました。その結果、福島の数字はとくに特異なものではないことが確認されました。

今度見つかった福島の小児甲状腺がんが、放射線被曝によるものなのかどうかを判断する物差しはいろいろあります。「ヨウ素被曝推定量との関係」「患者の地理的な分布」「発症した時期」「年齢構成」などです。一番分かりやすい方法は、放射性ヨウ素を当の子どもらがどれだけ浴びたかを確認することですが、それは個々人について調べることはできませんで、推定するしかありません。いまのところ最大で30ミリシーベルト(等価線量)程度と推計されていて、チェルノブイリ被災地と比べれば2ケタ少ない数字です。地理的な分布については、現場に近い双葉郡で患者が多いという事実はないようです。発症の時期に関しては、チェルノブイリ原発事故の場合は4～5年後から患者が急増し、その後急減しているのです、いま福島で見つかっているのは放射線被曝が原因とは言えないとの見方がありますが、そういう前提で調査に臨むのでは最初から結論が用意されているに等しいとの批判を免れません。

私が最も重視しているのは患者の年齢構成です。チェルノブイリの被災地ベラルーシのデータを見ると、患者の年齢構成は0～4歳が3分の2を占めています。5～9歳までを含めると約98%になります。つまり、低年齢の子どもに集中して現れているわけです。これに対し、福島の場合、一番若い患者は6歳で1人、次が8歳で1人、9歳が3人といった具合で、5歳以下の患者は1人も見つかっていません。このことをもってすれば、いま見つかっている甲状腺がんは被曝が原因のものではないとの判断を下しても差し支えはないと私は思っています。仮に被曝の影響が出るとしても、もっと先のことでしょうから、これからも検査を続ける必要はあります。

…6 政治主義的偏向

さて、私がここまで述べてきたことについて、皆さんはどうお感じになったでしょうか。低線量被曝で鼻血は出ない、除染はちゃんと効果がある、福島での外部被曝線量は住めないほどに高くはない、福島食品は安全だ、いま見つかっている甲状腺がんは被曝のせいではない——まるで政府当局か東京電力の主張を聞いているようだと感じた方もおられると思います。実際そのとおりで、私のような見方が政府や電力会社にとって都合の良いものであることは紛れもない事実です。私のことを御用学者だと批判する人も実際にいます。

けれども、政府や電力会社にとって都合が良からうが悪からうが、事実は事実です。加害者に都合の良い事実には目をつぶろうとする見方があるとしたら、それは非科学的であり政治主義的偏向に他なりません。こと原子力発電に関しては、親原発・反原発双方の側に、そのような政治主義的偏向の傾向が著しいのが特徴です。

反原発サイドには、政府や大企業が「不都合な真実」を隠しているとの見方も強くあります。今度の事故に際しても「パニックが起こるから」との理由で、当局が災害

情報を国民にきちんと出さなかった事実がありますし、不都合な情報はできるだけ公にしたいとの思いは誰にでも共通にあります。ですから、政府筋による情報隠蔽への警戒は必要だし、情報公開を求めていくことも大事です。ただ、そうした警戒心があまりに強すぎると、政府にとって好都合な情報はすべてウソだと考えるような、情報受容の極端な歪みを生んでしまう恐れがあります。その挙句に、良心的な研究者に向かっても「御用学者」のレッテルを貼るような弊に陥りがちになります。

放射線被曝の問題に関しては、何よりも「科学的なものの見方」を共有することが国民的な課題になっていると思います。原発に賛成か反対か、といった事柄とは切り離した次元でこの問題は扱わなければなりません。

…7 疫学調査の限界と過剰診断

甲状腺がんの問題に関してもう1つだけ触れておきたいことがあります。いま行われている調査は「疫学調査」と呼ばれるもので、データを統計的に処理します。放射線被曝と甲状腺がんとの因果関係も「統計的に相関関係が観察されるかどうか」で判定されます。仮に「統計的に相関が観察されない」としても、完全に「相関がない」と断言することはできません。疫学調査とはそういうものであって、それが言ってみれば限界です。今回の検査でたとえば「関係は観察されない」との結論が出たとしても、「完全には否定できないだろう。もっと十分な証拠を示せ」と要求する人はいるでしょう。加害者の存在する公害事案では、損害賠償が絡みますので、そういう声は必ず起こります。

そういう要求に応えようとすれば、疫学調査の精度を限りなく高めていくしかありません。つまり、検査する県民の数を増やし、また福島が特異なものであるかどうかを検証するために、対照群としてできるだけ多くの国民を検査することになるでしょう。極端な場合、全国民を調べろという話になりかねない。そんなことをすれば、たぶん、発見される甲状腺がんの子ども数はどんどん増えていくことは不可避です。甲状腺のがんは進行が非常に遅く、転移もしにくいとされていて、通常のがん検診では検査項目に入っていません。放っておいても構わないケースが多いのだそうです。しかし「お子さんはがんです」と言われて放っておける親は少ないでしょう。「切ってください」となる可能性が高い。そんなことになってよいのかというのが、いま福島で議論されている「過剰診断」の問題です。子どもはモルモットではない、と良心的な医師は懸念を表明しています。

ですから「事故との因果関係の証明」をあまりに追求しすぎることに問題があります。統計学的に正しくデータを処理して判断する、というところにとどめるのが倫理的にも正しい方法だと思います。

…8 遺伝への懸念

県の健康調査結果で私が一番気になるのが遺伝的影響への県民の不安です。1年ほど前のデータですが、今度の事故による放射線被曝の影響で、これから生まれてくる

子どもに被害が及ぶ可能性があるかどうかとの質問に、実に35%の人が「強く思う」と答えています。6割の人が多かれ少なかれ遺伝的影響があると考えているという結果が出まして、私は暗澹たる気持ちになりました。広島・長崎の原爆被害の研究で、被爆2世・3世への影響は統計的に確認できないとの結果が出ています。チェルノブイリ被災地(ベラルーシ)でも、汚染地域と非汚染地域とで先天異常の発生率に差はないと私は聞きました。福島の場合は低線量被曝であって原爆とは違うし、チェルノブイリと比べれば被曝量も圧倒的に少ないので、福島事故で遺伝の心配をする必要はないと私は思っています。ところが、県民の認識はかなり違うことが分かりました。

先天異常は3~5%の割合で普通に見られるのだそうです。心臓の欠陥が一番多いようですが、生まれたときにすぐ分かる場合も多くあります。事故の後、そういう子どもが生まれた親の気持ちを思うと、本当に心配になります。「あのときすぐに避難しなかったのが悪かったのではないか」とか「外に出ていたのがよくなかったのではないか」と、落ち込んでしまう親御さんがきつーというと思います。これは親にとっても子どもにとっても非常に不幸なことです。

事故の翌年だったと思いますが、日本生態系協会というところの会長が「放射能の雲が流れた地域の人は結婚しないほうがよい。奇形児の生まれる確率がドーンと上がる」などと講演して、ボコボコに批判されたことがあります。福島県民はみんな怒ったでしょう。しかし、肝心の県民が本音では「遺伝への影響はある」と信じ込んでいるとしたら、その手の差別と闘うことなどできません。

また、県民健康調査では妊産婦のアンケートも行っていて、「次の妊娠・出産を考えますか」との質問に「否」の回答をした人にその理由を尋ねています。すると7人に1人の割合で「放射線の影響が心配だから」という理由にマルをつけているのです。これも由々しき問題で、本当なら生まれていたはずの命が生まれずに終わっている可能性は大きいと言わなければなりません。

この遺伝的影響についても「分かっていない」という片づけ方が広く浸透しているように思えます。こういうことでよいのでしょうか。科学的なものの見方が重要であることを、これほど深刻に表している例もないと思います。

…9 食品の安全確保—チェルノブイリの場合

ここでチェルノブイリのお話をもう少ししましょう。ベラルーシやウクライナでは、事故から28年も経過した今でもなお、食品の放射線量を気にしながら人々は生活しています。大きな市場には付属の測定施設が設けてあり、検査で合格しない食品は店頭には並べることができません。食品の規制値は種類ごとに細かく分けて定められており、そのレベルも EU 諸国よりずっと厳しいものです。学校にはベクレルモニターが置いてあって、家庭で食べている食品の放射線量を生徒が測定して親に伝えるしくみもあります。

食品の規制値が細かく分けて決められているのは、その食品の年間消費量に違いが

あるからです。同じ野菜でも、ジャガイモのようにたくさん食べるものは1キロ当たりの規制値を厳しくしないと年間被曝量は大きくなってしまいます。スカンボなんかはセシウムの移行係数が高くベクレル値が高いのですが、毎日むしゃむしゃ食べるようなものではないので、あまり神経を使う必要はありません。

また、今でも一番問題が多いのはミルクだそうです。農地の除染はしていませんので、牧草に放射能が吸収され、それを食べた家畜に汚染が及んでしまいます。そこで、放射線量の高いミルクはチーズにしたりバターに加工したりして線量を下げようとしています。牛肉の場合は、出荷する3カ月ほど前から汚染されていない飼料を与えて、セシウムが尿と一緒に排出されるのを待つことで基準をクリアできるという話を畜産農家の人から聞きました。

セシウム含有量が最も大きい食品は、森でとった動物の肉やベリー類だと言います。汚染されている森林には警告の札が立っています。けれども、そこには「測定しろ」と書いてありますが「とるな」とは書いてありません。森の恵みをとって食べるのは、あちらの人たちにとっては生活上不可欠な営みなのです。

こういったところに、チェルノブイリ事故被災地の厳しい現実を見ることができません。日本では「福島のもの食べない・買わない」という人がまだ少なくありません。もともと食料自給率が低いので、食品の安全度は高いという事情もあります。そのうえ、環境に放出された放射能の量が、福島はチェルノブイリの数パーセントにとどまったと見られますので、本当に不幸中の幸いだったのです。

チェルノブイリ被災地の人たちにとって、低線量放射線との付き合いは「理論」でも「モラル」でもなく、何よりも「生活」の問題です。日本で見られる「ゼロベクレル信仰」など問題にならない現実があります。レベルは違いますが、福島の場合でも同じことは言えるだろうと私は思います。

…10 廃棄物をどこで処分するか

福島の事故によってまき散らされた低レベル放射能にどう向き合うかは、単なる福島の問題であるにとどまらず、国民的な課題だと思います。そのことを端的に表しているのが除染廃棄物の処分問題です。汚染は福島県だけでなく近隣の宮城県、栃木県、茨城県、それに群馬県、千葉県にも及んでいます。それらの県で現に発生している稲わらや汚泥などの放射性廃棄物については、それぞれの県内で処分してほしいと環境省は言っています。ところが、宮城でも栃木でも、名前の挙がった市町村は大反対で、首長が先頭に立って住民決起集会を開いたところもあります。そして、住民の中から、「福島から出た放射能は福島で処分しろ」という声が公然と上がっています。

どうせ人の住めない地域ができてしまったのだから、住民には引っ越しをしてもらい、放射能のごみをそこに集中して処分すれば一番合理的で効率的だ、という主張はなるほどもっともに聞こえます。そうすればあちこちで面倒な揉め事を引き起こさずに問題は丸く収まる。そのことを私は否定しません。けれども、本当にそれでよいのでしょうか。

「福島はこれまで原発で経済的な利益を得てきたんだから、それくらいの不利益は我慢すべきだ」という人もいます。福島原発から一番利益を受けてきたのは現地ではなく首都圏だ、と私などは思っていますが、それはともかく、いろんな理屈を使って、「放射能を分散させるな」「福島に集中しろ」という声が反原発サイドからも高く上がっているのが現実です。

これまで原発は、大消費地から遠く離れた農村部に作られてきました。そして、原発で作られる電力のほとんどは当該地域の外に流出してしまいます。そして、万一の事故の場合、被害は当然、現地の住民が多くこうむることになります。こうした明らかな横車を押すために、税金や補助金の形で現地にいろんな経済的利益を供与するシステムが作られたのです。私は、原発を誘致した福島県や立地町村に責任がないとは言いません。けれども、こうしたエネルギー需給の空間構造を作ったのは日本政府であり、日本国民はそれを事実上容認してきたのではないのでしょうか。

この問題のさらに先には、高レベル放射性廃棄物の処分問題という大物が控えています。福島第一原発の現場のありさまをクールに見れば、溶け落ちた核燃料を取り出すことが本当にできるかどうか、疑問があります。取り出すことに意味があるのかという議論が、おそらく持ち上がるのではないかと予測しています。放射能のレベルが下がって冷却の必要がなくなった段階で、そのまま「埋葬」してしまうほうが合理的な選択のような気もします。一方、汚染水が地中に浸透してしまった以上、その汚染された土壌を掘り起こして搬出することもかなり難しい。だとすれば、第一原発サイト一帯を高レベル放射性廃棄物の長期保管場、さらには処分場にしてしまうのが手取り早いとの見方が出てくるのは当然の成り行きだと思えます。ついでに、六ヶ所村の高レベル廃棄物も福島に持って行けということになりかねません。

高汚染地域の出現したのがまるで勿怪の幸いでもあるかのように、「核のゴミは福島へ」という形ですべてが処理されるのではないかという私の予想は、荒唐無稽な妄想でしょうか。除染廃棄物の処分問題の扱われ方を見るにつけ、それが決して杞憂とは言えないとの思いを深くしています。

…11 科学教育の課題

私たち日本人は、50基を超える原発をこの狭い地震国に抱えながら、放射能や放射線に関する知識をろくに持たずに、今度の事故を迎えてしまいました。事故の後、福島県民はかなり勉強して、一時の混乱状態は脱したと言えますが、まだ1つの見方を共有するところまでは行っていません。むしろ、放射能の話はしないことにしよう、意見の違いには触れずにおきましょう、という空気があります。また、専門家の信用がガタ落ちです。そうして生半可な知識をもとに、科学的な検証ぬきで、放射能に甘いか辛いかで学者を色分けしたり、推進派か反原発かといった政治的なモノサシで放射線問題を語ったりする傾向が広く浸透しています。

いま必要なのは「科学への不信の克服」です。政治的な色眼鏡を外して事実を事実として観察し、判断する態度です。それがないと被害者同士がぶつかり合う「分断の



講演風景

悲劇」は克服できないし、そのことで一番被害をこうむるのは子どもたちです。ベラルーシでは「国民教育としての放射線教育」を実施しています。これは深刻な放射能汚染下で余儀なくされたものです。日本はそこまで追い詰められてはいませんが、福島の惨事を真に国民の教訓とするために、学校教育の再検討が必要であるのは間違いないと思います。現場の皆さんのご努力に期待します。

◇ 講演感想

「『生活目線で』という言葉が特に印象に残った。『放射能』という言葉に対して、過敏に反応することが少しずつ減ってきた私にとっては、大変うなずける内容であった。『原発問題と被害を分けて考えよ』ということが大変よく理解できたが、これは永遠の課題であると思った。どうしても、事故、そして『福島』が引き合いに出されてしまうことが多いので、難しい問題だ」(男性)

「ベラルーシと福島県との比較ができてよかった。『地震や津波は人々を協力させるが、放射能は人々をバラバラにし、将来もバラバラにする』という言葉には重みがあった。すべて政治的なことである。国民が割れる意見でも、話し合える場が社会のどこにでもあってほしいと思う」(男性)

「原発について、たとえそれが正しい情報であっても、『被害を小さく報告しているのではないか』という思いが心のどこかにあったり、逆に、安全性について、マスコミは『大げさに騒いで、国民の不安をあおっている』『被災地への差別意識を作っている』と思ったりして、私自身が偏った見方をしていたと思った。『あるかなきかの小さなリスクは“ないことにしたほうがよい”場合がある』という言葉が心に響いた。どこまでも被害者あるいは被災者の身になって考えることを教育者として心がけていきたいと思った」(女性)

「福島原発の事故に関して、県外の者として『事故を風化させてはいけない』『知らないことが新たな差別を生む』ことから、何らかの形で伝えていかなければならないと思っていた。今日の話を聞いて、正しいことを知る大切さを改めて感じた。話の中にあったデンマークの読本で勉強したい」(男性)

「原発問題には、政治的観点・科学技術的観点・倫理的観点・心情的観点等、さまざまな考えが合わさるため、より一層複雑化されているということが理解できた。私たちは、一つ一つを切り離し、一つ一つの本質を捉えて判断する能力をもっと養っていく必要性を感じた。デンマークの教育のように、人々の分かれている意見についても、それぞれの見解を示して考えさせるということが、今後の日本の次世代の育成にも大事なことであったと考えさせられた。大変勉強になった」(女性)

「自分の家庭の食事のベクレルを測定するなど、海外の学校で放射線教育を小さい頃から受けていることに驚いた。放射線があるから危ないとすぐに考えるのではなく、放射線についての知識を身につけ、放射線がある中でどのように生活するかということを考えなければならない。『放射線被曝の問題について、理論やモラルの問題ではなく、生活の問題として』という言葉が心に残った。住民の科学リテラシーも課題だと思う」(男性)

「あの原発事故から3年。私自身の中からも、福島の事故について薄れていた。しかし、実際は今も問題は進行形であり、これからのことをもっと考えなければいけないと思った。『福島の事故に関して、どの情報を信じればよいのか、難しい問題だな』と改めて思った。しかし、発信者の問題もあるのだが、データを見て判断するとき、データを科学的に分析できる目や知識も必要だと思った」(男性)

「政治経済が科学と結びついて、政治的バイアスを受けるのは、資本主義社会の常ではないかと思う。資本主義が政治を食いものにしているのは明らかな点だと思う。困った問題だが、これをどう克服するかは大きな社会的課題だと思う」(男性)

「日本国民、特に福島県民は、原発事故から3年間も戦っていたのだと思うと、心が痛い。まず、ここまでの事故を起こすことになってしまった原子力発電そのものを考える必要があると思う。しかし、その問題と、起きてしまった被曝の影響をどのように捉えるかというのは別問題であるとは確かに思う。教育においても、政治的に偏ることはいけないと思いつつも、やはり思想・心情によって変わってしまう。逃げるのではなく、データをもとにいかんにか考えていくか、教育者、一人の人間として考える必要がある。技術を生活の問題として取り扱うことは大事であり、技術教育の重要性を感じることができた」(男性)

「今回の講演を聞くまでは、原発問題についてはあまり詳しく知らなかった。講演を聞き、何が平気で何がよくないのか、わかってきた。全国の人々は、福島の現状をメディアの報道でしか知らないの、しっかりと理解して、対応していく必要があると感じた。そして、福島の人々もこの問題に向き合っていくべきだと思った」(男性)

「講演を聞いて、ふだんの生活で耳にする情報がすべて正しいわけではないことがよくわかった。自分自身が背景となる知識をしっかり持つことが重要で、最後は自分で結論を出せるようにするべきだと思った」(男性)

「具体的なデータ(福島の方々の意識、国民の認識、被曝線量、甲状腺がんの子ども等)を用いて話してもらえたので、大変理解しやすく、考えることができた。放射線の健康被害が現時点では確認されておらず、関係性が見られないからといって100%影響がないとは言えない……。だからこそ、“分かっていない”という言葉で済ませてしまい、事態を混迷させ、救済につながらない……。今の私たちにできることは、福島で起きている事態を正しく認識し、被災された方々が根拠のない噂や誤った認識によって生活しづらくなることのないようにすることだと感じた。震災から3年5カ月、東京で暮らし、ふだんの生活で意識が薄くなっていた私にとって、もう一度、震災の影響について考えるよい機会になった」(女性)

やかんについて考える

野本先生の学校の調理実習で、やかんにコンニャクを入れた生徒がいたとのことでした(編集部註：本号の16ページ参照)。そのことが気になり、少し調べてみました。「薬缶^{やかん}：銅やアルマイトで作った湯沸し用の器具。全体に丸みを帯びた形で、上を取っ手、横に注ぎ口がついている。(明鏡辞典)もとは、字のごとく、薬を煎じるために使用されていた。江戸時代頃から庶民も茶を飲むようになり、湯を沸かすのに使用された」

私が子どもの頃は、“くど”(土で作った竈^{かまど})の上に罐子^{かんす}を乗せ、薪で湯を沸かしてやかんに注いでいました。それから60年を過ごすうちに、いろいろなやかんを使用してきました。今では、ステンレス製の底が平らなやかんを使用し、IHヒーターで湯を沸かしています。

学校では、8年ほど前まで、昼食の弁当の時間に学級の日直が湯沸し室に行き、やかんにお茶をついでいました。今では、家からお茶を持ってくるようになりました。「調理室の水は飲めるんですか」と聞く生徒もいます。このような世の中ですから、やかんを使用したことのない生徒も少なくないでしょう。(大阪・赤木俊雄)

他分野からの視点に新たな学び

食と農

…1 はじめに

レポートは、「生物育成」に関しての中学校の授業実践報告と「食生活」に関しての大学での授業実践報告の2つであった。参加者の内訳は、技術科教員、家庭科教員、大学教員(教育学、生物学、家庭科教育・食農教育)、家庭の主婦と、多様なメンバーであったため、自分が今まで持っていた考え方に対して、まったく異なる視点からの発言に、お互いに多くを学ぶことができた。

…2 レポートの概要および討議内容

報告1「生物育成の5年間」ダイコンの袋栽培

赤木俊雄(大阪)

○歌から始まる生物育成の授業……「君が明日に生きる子供なら」の歌を歌い、先輩が収穫したダイコンの写真を見せる。

○土の再利用……ダイコンの袋栽培を5年間やってきた。9月25日前後に、大きな袋(玄米保管用の通気性のあるメッシュの袋)に土を入れ、種まき、間引き、追肥、水やり、観察をして、12月に収穫する。収穫後の土は校内の空き地に出し、5年間で小さな畑ができた。

○育てて食べる喜びを伝える……食べる目標があると意欲がわく。

間引き菜：その場で食べる。ご飯を炊いて、塩もみした間引き菜を混ぜて菜飯。

自分が育てたダイコン：自宅に持ち帰り、親に聞いて、自分で料理をして、レポートを提出。家族に喜ばれ、家族で大根談義に花が咲く。レポートは教科通信で発表する。

○ダイコンの使い切り料理……事前にを DVD「エコクッキング」(農文協)を視聴。

○専門家の応援……地域や専門家の方々の力を借りながら授業をしてきた。その地域に適した品種、種まき等の時期、殺虫剤散布などは地元の人に聞く。

○ダイコンの観察をきちんとやる……木工の授業の途中や休み時間などを利用。

○生徒の感想……「思ったより大きくて立派なだいこんができてビックリした。ちゃんと水をやり、肥料を与えると、立派なダイコンができることがわかった」他。

○これから……環境問題にもつながる授業をしたい。

<報告1についての質疑と討議>

●袋を置く場所について：袋を置いている場所についての質問に対して、「土の上。風通しが悪いので、育ちが悪く、虫が出やすい」という答えがあった。「風通しと植物の生育について」は今後の課題として、栽培実験をやるなどしたいとのことである。(参考資料(1)を参照)

●種について：赤木氏から「タネをとって後輩に渡している」という回答があった。

それに対して、「今のタネは F1 種の問題、遺伝子組み換えの問題、X 線照射の問題等がある。表示がなく、聞かないとわからない場合がある。生殖能力のない野菜を食べさせられている。地域でとれる野菜を食べることが大事」という指摘があった。(参考資料(2)を参照)

●**理科の学びとの連携について**：「光合成や土についての学びは理科とタイアップする必要がある。理科教育関係団体に生物育成と連携の提案をするとよい」という問題提起があった。赤木氏は「感想は理科で学んだ言葉も使いなさい」と言っているとのことだった。理科との連携は全員がその必要性を感じていた。

●**有機栽培は本当によいのか？**：赤木氏から「化成肥料と有機肥料でやっている」との回答に、輸入した餌を食べている牛の糞を堆肥に使うことについて、「有機は本当によいのか？ 安全性は誰が担保しているのか？」と、有機肥料として使われる牛の餌の安全性まで確認しなければいけない段階に入っている、という指摘があった。また、青森の「木村さんのりんご」の例が話題になり、「有機」の問題は結論が出ず、今後の課題となった。同様に、玄米の問題―農薬が糠層に残っている―は家庭科できちんと学習すべきであることが指摘された。

報告 2 「日常生活に活かしていない食物学習の学び―大学生の食生活から―」 野田知子(東京学芸大学)

1. 大学生の食生活の現状と授業での取り組み

大学生でひとり暮らしをしている学生は多い。そこで、「家庭科概論」の授業の中で、次のようなことを行った。

①「一日分の食事記録」をつける

②「記録」を、パソコンのインターネット上の「簡単!栄養 and カロリー計算」^(注)(<http://www.eiyoukeisan.com>)を使って栄養計算をする。このサイトでは、「日本人の食事摂取基準」より20%少ないもしくは多い栄養素の欄はピンク色になる。

計算結果は、多くの学生がビタミン、ミネラル不足という結果だった。野菜、小魚・海藻・乳製品、魚、豆などをあまり食べていないのである。なかには、20以上の栄養素が20%以上も不足という学生も少なくなかった。

小学校から高校までの家庭科の授業で、バランスよく食べることの重要性は学んでいるし、調理実習もやっているのに、学びが日常の生活に活かしていない。

③必要な栄養素を取るための食品を確認する

不足した栄養素の働き、不足したらどうなるか、どんな食品に多く含まれるかを調べさせてノートさせた。

④ TV 番組の「血液検査・人間ドック検査結果」録画 DVD を視聴

特に、若者の人間ドック結果に学生たちは驚いた。自分と同じような食生活をしている若者の人間ドック結果と将来予想される病気についての医者の語る言葉に、「心配だから人間ドックを受けてみたい」という学生が多くいた。

⑤簡単に調理できる野菜料理

野菜料理といえば「野菜炒め」くらいしか知らない学生が多い。そこで、「簡単

にできる！」「やってみよう！」と思えるような調理実習を行った。

A.電子レンジだけでできる野菜グラタン：玉ねぎ、カボチャ、ピーマンをせん切りにし、電子レンジで加熱する→ケチャップであえる→溶けるチーズをのせて電子レンジでチーズが溶けるまで加熱する

B.フライパンで作る蒸し野菜：洗ったもやしとホウレンソウを水滴がついたままフライパンに入れる→その上に豚バラ肉を載せる→フライパンに蓋をして2～3分加熱する（野菜の水分はほとんど90%以上なので、野菜の水分が水蒸気となって野菜が蒸した状態になる）→ポン酢をつけて食べる

2. 小・中・高校での学びを实践できるように取り組むには

近年、取り組みが全国に広まっている「弁当の日」は、子どもが自分で弁当を作る全校的な取り組みで、子どもが家庭で調理するということを実践的に定着させる取り組みであり、きわめて有効である。

(注)

このサイトは中学生でも使える。食事記録をつけるのに難しいのは、計量ができにくいことである。このソフトには、たとえば、ラーメンの場合、一般的な具の分量まで参考例が示され、グラムごとの写真で確認して増減することができるし、具を追加することもできる。したがって、自分の食べたものを計量できていなくても、きわめてアバウトであるが、おおよそ自分の食事の栄養とカロリーに近い数値を得ることができる。

＜討議したこと＞

- ・ 全寮制の高校生で、日常的には寮の食事をしている。中学生までマック中毒だった。いつもは食べられないハンバーガーの写真を見て、鎌倉遠足では、鎌倉の料理よりマックだった。
- ・ 家庭科は「尻ぬぐい」の教科になっている。食の企業化で、味は単一化している。戦前の日本は、カロリーなどは気にしないで食べていた。人間の身体はすごい。フライドポテトを食べても育つ。チキンナゲットだけ喰っていても生きていける。
- ・ そうだけどね……です。お金さえ出せば、何でも食べられる状況では、健康のことなどを考えて食べることを学ぶ必要がある。「〇〇の栄養をどれだけ」というよりも、「丸ごと食べる」ならよいが、現実はそのような食環境にない。
- ・ ジョン・ロビンズ(サーティーワンの創業者の息子)著の健康に関する本『エコロジカル・ダイエット』には、「カルシウムを牛乳から摂るが、かえって骨をもろくする」など、「常識が常識でない」ことが書かれている。
- ・ 人間の身体はよくできていて、タンパク質が不足すれば、 NH_3 から N を尿中に出すところを、腎臓で N を再吸収するようにできている。
- ・ 日本食が文化遺産になった。食文化は「におい」が重要である。日本の伝統的家屋は風通しがよく、においがこもらないので、舌だけではなく鼻でも味わっている。それに比べて、石づくりの建物では、においが外に逃げない。コックはにおいが充

満した中で調理している。日本食のようにはできない。食文化は建物と大きく関わっている。

- ・ 「野菜を食べよう」というが、日本の野菜はおいしい。
- ・ チャンポンに多くの国産野菜が入っていることを宣伝しているが、あの値段で本当に全部国産？ 本当にいいの？

- ・ 給食は自治体により大きく取り組みが異なる。「外部委託が広がり、ファーストフードが多くなっ

てきた」という発言とともに、「東京の品川区は千葉の農家と契約して、無農薬栽培の野菜でおいしい」、「担当する人の考えや力が給食の内容を大きく変える」などの意見が出た。

- ・ 食と農については学ぶべきことが多い。そのためにも、技術・家庭科の時間数増が必要である。

さまざまな意見やはじめて聞く知識・考えに、刺激の多い分科会であった。じっくりと学び直してみたいという思いにかられた。

授業ももっと豊かに行きたいと思うが、授業時間が少なく、厳しい。生活やものづくりの学びネットワークの活動の一環で、中教審委員に対してロビー活動を行った。我々の話に対して、中教審委員は現実を知らないことがわかった。運動の輪を拡げて行く必要がある。

(参考資料)

- (1) 「植物の生育 風通し」で検索。http://garden-vision.net/gv/gv_ventilation.html 湿気を逃がす。風通しが悪いと湿気がこもりがちになり、蒸れやすくなる。②病虫害を防ぐ。空気がこもり、湿度が高い環境は、病虫害やカビの発生を招いてしまうことが多い。③生活熱を逃がす。植物自体も熱をもっている。その熱を逃がすために風が必要。他(略)
- (2) F1の種をまいたらどうなるか？ NPO 畑の教室の仲間から話を聞きました。いろんな形状・F1より劣った品質のものができたとのことでした。

【イガさんの菜園道楽「食べ終えたスイカの種をまいてみた」五十嵐透】

『やさい畑』2014年夏号 家の光協会

(文責・野田知子)



◇ 分科会感想：テーマ別分科会Ⅰ―食と農

「Ⅰ先生の『人間の体はすばらしい』『単一食品だけで生きて、肥満体になる』『飢えにも耐えられる』という、この人間の体のすばらしさを基本に教育課程を考えることの大切さに、目からうろこの思いがした」(男性)

「農について、『理科との関係が大事』との発言があったことが印象に残った」(男性)

「Ⅰ先生の問題提起は驚きだった。よい問題提起をしていただいた」(男性)

「家庭科を正面で授業をしていただけた日々では思いもつかない視点をいただいた。単食動物に迫る人間の体のすごさ、食文化と建物・文化の関連等、まだまだ勉強不足を痛感するとともに、食事にまつわる多角的な見方を学ぶことができた。大学生の食生活を見通し、高校の授業に役立てたと思った」(女性)

調理実習に見る現代の子どもの状況

子どもの経験不足が言われて久しいですが、先日の調理実習でのできごとを報告します。生徒たちのものの知らなさがよく現れていると思います。

この日の実習は筑前煮でした。材料の一つとしてゆでタケノコを用意しておきました。タケノコを見た生徒は、「あっ、レンコンだ!」。私は、「?????」。

実習が始まり、私は、鍋を2つ用意して、「小さいほうの鍋でコンニャクをゆでます」という指示を出しました。すると、生徒はやかんに水を入れ、ちぎったコンニャクを入れ始めました。その様子を見た教師の私は、あわてて小鍋に移し替えました。教師の行動を見守っていた生徒たちは、「なんで、先生、そんなにあせってるの?」。

実は、鍋を2つ用意し、やかんはまな板の熱湯消毒用として準備してあったのです。鶏肉を切った後、まな板を洗い、熱湯をかけています。生徒に聞いてみると、「そんなこと、家ではやらないよ」との答えが返ってきます。

実習の最後に流しを水気がなくなるまで拭かせていますが、これも、生徒の答えは「先生、家ではこんなことはしないよ」です。そんなとき、「あなたたちの家では、この後、夕飯の準備があるでしょう。学校の場合はそれはないから、水気が残っていて、カビが生えたら困るんじゃないの」と答えることにしています。

さて、職員室へ戻った私が、調理実習でのできごとを報告したところ、他教科の先生方が言うのには、「やかんを知らないのかな。ティファールあるし、ポットでお湯がわきますよね。急須でお茶を入れないから、やかんはいらないですよ。お茶って、ペットボトルで買うものですよ」。

「筑前煮ってこんなに簡単に作れるんだ。家で作ってみよう」。この言葉がすべてを物語っています。筑前煮は家で作るものではないのです。ゴボウの皮むきをさせたら、いろいろあって……。もちろん、事前に指導はしていますが……。

本当にいろいろびっくりさせられることのある調理実習です。この学年は8クラスあるので、この実習を8回やりましたが、8クラスそれぞれに驚くできごとが発生したのでした。

(東京・野本恵美子)

技術の本質が学べるカリキュラムづくりを

電気・機械・情報

…1 はじめに

今年も、この分科会では多くのレポートが提出された。個々のレポートの討議が白熱したため、全体の討議にかけられる時間は短くなってしまった。しかし、レポートの優れた実践内容だけでなく、参加者の経験談や技術教育観が大いに語られ、討議時間は短いながらも、中味の濃い話し合いができた。

…2 発表されたレポートとそれに対する討議内容

①「変わらない教材」・「変化する教材」

居川幸三(滋賀)

エネルギー変換の学習では、まずエネルギーの種類と使い方を学び、エネルギー変換の実例として火力を力のエネルギーに変える、ガソリンの爆発実験を行う。その後、電気エネルギーの学習に入る。発電の学習では、ギヤの働きも同時にわかる手回し発電機、身近な電池と同じ原理である備長炭電池などの教材を使用したり、電気エネルギーの利用の学習では、牛乳パックを使つての蒸しパン作りをしたりする。

制御の学習では、ヒダピオというソフトウェアを使用している。「ヒダピオ学習回路」というボードと組み合わせれば、交差点の信号機に見立てたLEDをうまく点滅



ガソリンの爆発実験教具(通称、バズーカ砲)

させたり、電子オルゴールで楽曲を演奏したりという制御学習ができる。

このように、授業ではさまざまな教材を使用している。そのほとんどは自作の教材である。教材は一度作っておけば、毎年繰り返し使用でき、作れば作っただけ増えていくし、自分で作った教材であるから、隅々まで把握できていて、使いやすい。

しかし、結局、どんな教材を使ったとしても、やりっ放しや作りっ放しではいけない。作品作りにしても、それは基礎学習の上にあるもので、基礎ができているからこそ、作品に愛着が出たり、ここの部分はなぜこのようにできているのかというしくみも理解できたりするのである。故に、基礎学習は重要であり、同時に、技術教育における基礎とは何か、何を以て基礎とするのかをよく考える必要があると言える。

②エネルギー変換の授業で原子力発電を考える

後藤直(新潟)

東日本大震災から3年が過ぎた。未曾有の大災害であったが、被災地ではない地域の人々にとって、災害の記憶が風化することが問題である。被災者ではない立場とし

てできることは、厳しい現実が今も続いていることを多くの人に伝えること、被災地を含め他者を思いやる想像力を持つことだと思い、まずできることとして授業に取り組んだ。

授業では、電気へのエネルギー変換にさまざまな手法があることをとおして、避難地域の写真を見せたり現状の説明をしたりという内容も含めて、安全に配慮することの大切さを考える。授業後の生徒の感想では、技術科の授業以外でも耳にすることが多いからだろうか、震災のことよりも再生可能なエネルギーといった話の感想が多かった。

その後の討議では、原発問題はデリケートな話で、技術的な面からのアプローチと、道徳的・感情的な面からのアプローチは分けて考えなければいけないという意見が出た。今回の授業案では、発電方法として原発をあげるのは技術的な面からのものであり、写真を見せたりすることは道徳的なものであったので、1つの授業としてそれらを混ぜないで、分けて考えるようにしてはどうかという案である。

③エネルギー変換で交流をどう教えるか

野本勇(東京)

子どもたちは、“交流”という言葉は知っていても、それがどういうものかはよく理解していない。現在、社会で利用されているのはほぼ交流なので、直流から交流へとしっかり教えていく必要がある。ただ、中学生の理科の知識や理解力で交流を教えることは大変難しい。たとえば、トランスの大きさと電力量の関係を理解できるのはクラスに2,3人程度しかいない。これをどう教えるかについて、授業で用いたプリントを提示して提案された。

電気については理科でも学習するが、主に直流電源で、かつ、発熱による損失についてはほとんど扱っていない。しかし、技術教育においては、いかにエネルギーの損失や事故を防ぐかという点が大切である。その要として、電力($P = V * I$)を理解させることを心がけている。授業では、電気エネルギーの利用から始まり、技術史を踏まえて学習を進める。交流の学習にはLEDを使用した実験を行い、LEDの特性から直流と交流の違いを確認する。

授業を行った感想として、ある程度の交流発電や電力については理解できたようだという点と、電力計算では電圧と比例することはわかりやすいが、電流と電力の関係についてはわかりにくいようだという点があった。電圧は触ればわかるが、電流は見ても触ってもわからないことが影響していると思われる。

④だれでも、かんたんに、安く、汎用性のある制御学習を！

新村彰英(東京)

これまで、サイト「ちっちゃいものくらぶ」が頒布する「なのぼどAG」とCdSを使ったモーターカーを、制御ソフトscratchやArduBlockで制御する授業を実践してきた。今年度(平成26年度)は、同サイトが販売する「ちびでい〜のBB」とSWセンサを組み合わせ、自動お掃除ロボットを製作した。はじめての持ち帰り教材で、制御学習だけではなく、エネルギー変換や材料と加工の学習の内容も含まれる。

実践を通じてわかったことは次のようなものである。無料のプログラミングソフトでも十分実践ができる。ArduBlockはI/Oポートのピンを直接制御するため、パソ

コンのしくみや特性の学習につなげやすい。自分のプログラムどおりにマシンが動くので、生徒たちの興味が引きつけられる。生徒も、開発環境に慣れると、発想を短時間でプログラム化でき、急速に理解とプログラム作成能力が高まるように感じられた。



モーターカーや自動お掃除ロボットなどの実機

生徒の感想では、「数学の簡単な問題をやっているように感じた」とのことであった。ブロック型のプログラム開発環境では、直観的なプログラミングが可能であった。

技術教育は、やはり、もの作りあつてのものである。制御学習においても、ただコンピュータ上で終わらせてしまうのではなく、もの作りにつなげていくようにしたい。

⑤プログラムによる計測・制御(プログラミング)

永澤悟(東京)

授業でプログラミングを実施するにあたっては、さまざまなソフトウェアのインストールなど、複雑な環境構築が必要になることが多く、諸々の避けがたい問題がある。たとえば、無料のソフトウェアは公式サポートが十分でない場合がほとんどで、問題の対処に一定のスキルが必要になること、特に、公立の学校ではセキュリティが非常に厳しく、新しいソフトウェアの導入が難しい可能性があること、生徒が自宅で復習したい場合も同様の環境を構築せねばならないこと、などがあげられる。

これらの問題を避けるため、PCでの環境構築が最低限で済むようなプログラミング環境を模索している。その一環として、定例研究会(産教連東京サークル主宰)で、「大人の科学マガジン Vol. 24」の付録の4ビットマイコンなどを紹介した。

今年度(平成26年度)は、コマンドプロンプトを利用したプログラミング学習を行っている。コマンドプロンプトは Windows 系 OS であれば環境構築が不要で、生徒が自宅で復習したい場合も容易である。コマンドプロンプトには、ファイル名を一斉に変換したり、ファイルを選択的にコピーしたりと、PC を利用する上での作業効率を大幅に高めることができ、授業で学習したことを生徒も還元しやすい利点がある。今回は if 文を利用しておみくじプログラムを作らせた。

その後の討論では、まずセキュリティ的な問題が懸念されたが、一般ユーザーにはシステムファイルなど権限のないファイルを変更することはできないため、特段問題はないと思われる。また、課題が難しすぎるのではないかとの意見もあったが、逆にあえて難しい課題をまず用意して、それを組み替えていくなどすることで理解を促進することもできるという意見もあがった。

⑥アンプラグドコンピュータを用いた技術科情報分野の教育構想

藤堂健世(東京)

現在の技術科の情報の単元では、ワードやエクセルの使い方など、コンピュータの操作に重点が置かれ過ぎているように思われる。プログラミング実習では、アルゴリ

ズム体験ゲームのようなものでやった気になるだけで、実際に機械を制御するという
ことまで生徒に認知させられていない実習もあった。こういった授業は、すでにその
ソフトウェアを使用したことのある生徒にとっては退屈なものである。非常に残念で
あり、反省すべきところだと思う。

では、情報の単位では何をすべきかと考えれば、それは、たとえば、材料の加工
では材料を科学的に学び、エネルギー変換ではエネルギーを科学的に学んだように、
コンピュータを科学的に学ぶことである。コンピュータが産まれてから全く変わって
いない、コンピュータの本質をこそ学ぶ授業が中学校には必要だと考えられる。チュ
ーリング機械やオートマトンといったコンピュータの本質を、コンピュータを利用せ
ずに簡単に学ぶ方法がアンプラグドコンピュータ教育である。たとえば、2進数の学
習として、5枚のカードを並べ、表面と裏面をめくすることで2進数を表現する方法が
ある。

アメリカでは、中学校段階で、実際に Google など流通するレベルのソフトウェ
アを作ることを目標にした学習が組み立てられており、職業教育にもなっている。そ
れに対して、日本の技術分野の情報の単位では、生産物を作るレベルに達していな
い。職業教育のためにも、プログラミング学習をしっかりと位置づけで取り入れ
るべきではないか。



分科会討議風景

その後の討議では、アメ
リカなど諸外国では具体的
にどれくらいの時間をプロ
グラミング学習に充ててい
るのか調査することも必要
であるという意見が出た。
先進国ではそもそも9年以
上技術教育をしているが、
日本では3年しかなく、加
えて受験体制もある。これ
らをどうにかしないと、先
進国には対抗できないと思
われる。（文責・永澤悟）

◇ 分科会感想：テーマ別分科会Ⅰ—電気・機械・情報

「エネルギー変換で扱う電気では、電気に関する科学を教え、それに加えて、原発などの技術社会とのかかわりをどう教えていくのかを考えなければいけないと思った。情報については、単にコンピュータを扱って終わりになってしまいうことが多いうが、いかにコンピュータに関する科学を教えることができるかが大切だと思った。今回はじめて聞いたアンプラグドコンピュータについて、自分でも調べて勉強してみたいと思った」(男性)

「さまざまな取り組みがあった。電気の基礎学習の大切さを再認識した。指導時間が少ないのが最大の問題点だと思う」(男性)

「小学校での情報教育のバラつきに差があり過ぎると感じる。中学校では、興味・関心の高い生徒は自ら進んで調べたりいじったりしているが、偏った知識が多い。そのうえ、基礎・基本となる部分が欠けている。教員にも差があるが、要は情報についての知識とプログラム系のしくみなどの考え方が最低限理解できていることが重要なのではないかと考える」(男性)

「プログラムについての授業もしなければと思いつながらも、なかなか納得できるものできずにいる。今日の分科会での討議をヒントに、頑張ってみたいと思う」(男性)

「『みんなはすごいな』といつも思う。文部科学省は制御をやれというだけで、何の保証もない。制御が必要な理由はわかるが、『最低これだけは学ぶべし』と、ラインを示せないものかしらと思う。日本語入力もおぼつかない生徒を前に、差が大きすぎて、いつも困っている」(男性)

「いずれのレポートも質の高いものばかりで、技術教育におけるさまざまな課題について考えるきっかけを与えてもらった。今後の技術教育のあり方を考えるうえでの参考となった」(男性)

「昨年の大会参加時は大学1年生だったこともあって、正直なところ、情報の単元について、あるいは制御を用いた授業づくりの大切さを理解していなかった。しかし、今年は制御や情報についての予備知識があったからか、重要なテーマであることがよくわかった。どんな授業をしようかと頭の中で考えられるようになった」(男性)

「先生方がどんな授業をしているか、何を目標にしてどんな工夫をしているか、よくわかった。勉強不足で難しいと思う内容が多かったけれども、おもしろいと思う授業内容ばかりだった。教員になったときに使える情報がたくさんあり、勉強になった」(男性)

「どの先生もさまざまな実践を行っているので、大変参考になった。また、どの分野も、ある程度、他の分野との関連があり、総合的な内容になっていて、おもしろかった。技術科は授業時間が大変少ないため、このような融合的にできるところはして、教員になったら実践したいと思った」(男性)

「前日の教材教具発表会のときよりもさらに詳しい話を聞くことができ、大変よい勉強の機会となった。また、先生方が実践をしてみてよかったことなどを盛り込んだ発表をされた分科会だったので、大変おもしろくて興味深かった」(男性)

「この分科会では、かなりレベルの高い内容が盛り込まれていたと感じた。さまざまな実践報告では、先生方の行ってきた実践がどのようにすれば深まりのある授業になるか、短い時間の中でより楽しく学べる方法を考えていて、身になる分科会だったと感じた」(男性)

本当に学ばせたい内容を教師の創意と工夫で楽しく

実験・実習を取り入れた授業

…1 はじめに

この分科会は、学習指導要領に表記されている分野に限定せず、教師が日常的にどんな工夫をして学習指導しているか、その一端を報告・討論できる分科会である。今回報告されたレポートは、「A 材料と加工に関する技術」に該当する以下の6本(製図・木材加工・金属加工・総合学習関係)である。レポートの概要とおもな質疑を記す。

…2 レポートの概要および討議内容

①のこぎりびき定規づくり

後藤直(新潟)

＜部品の接合＞

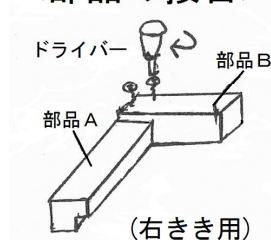


図1

中学生が木材加工の学習で使用する板材は、教科書で見られるような長形状の板である。一般的には、さしがねを使ってけがき、のこぎりで横びきする作業が多い。この横びき作業での失敗が多いことに気づいて、自作した治具がのこぎりびき定規である。

生徒は、のこぎりびきで平面上にまっすぐにひけず、切断したこぐち面は直角にならないのである。その改善のために「のこぎりびき定規(マグネットつき)」が市販されているが、値段が高い。そもそも、「どうせ、ひき溝をつけるための定規」との思いから、授業では使っていなかった。

しかし、生徒の実際の作業をよく観察してみると、「指の関節部をのこ身の案内にする」動作が、びびりから不安定になったり、いつまでも指を離さなかったりする生徒がいるのである。また、のこぎりの使い方を見ても、まず最初にのこぎりを軽く押してわずかなひき溝をつけるのであるが、のこ刃が次のひき動作のときに左右にガタガタと飛んでしまい、材料の切り始めの部分が欠けてバリバリになってしまうのである。

それならばと自作したものが図1に示すような治具である。部品 A、部品 B ともに 30mm の角材(長さは部品 A が170mm、部品 B が130mm)を使用した。細部は丸のこ盤とバンドソーで加工した。大量に作り、授業で使ってみた結果、「切り口の部分のひき溝つけに失敗し、材料を傷つけた生徒はいなかった。のこぎりのひき始めの失敗による傷が木材加工のつまずき＝ものづくり嫌いの第一歩であることを考えると、のこぎりびき定規をそろえる価値はあるように思う」ということであつた。

「のこぎりの使い方の指導に力を注げば、この治具の必要性は大きくないのではないか」「特別支援学級の生徒たちには大変有効な治具だろう」との意見が質疑のなかであつた。

②焼き入れ・焼き戻し・硬さ試験まで行うことで科学的認識を持たせる授業実践 井川大介(北海道)

これは、30年間、専任の技術科教員がいなかった(その間は免許外教科担任が担当)学校に赴任して、教科に対する生徒の意識と自らの持つ授業観との乖離に驚嘆したこと、そして、科学的認識を持たせることを目標として取り組んだ実践報告である。

具体的には、「つくり方主義」に傾斜していた授業に抗して、金属材料の性質を理解させることを目的として、木柄ドライバーを製作教材として選定した(10時間の授業計画で、キットを利用)。本報告では具体的な加工方法や授業展開には触れていないが、鍛造・切削・ノギスによる測定と精度の確保・部品の固定方法など、生産場面における基本過程をカバーした指導を行っている。授業内容は、熱処理(特に、そのうちの鋼の焼き入れと低温焼き戻し)に重点を置き、それぞれの処理前後における硬さ試験を実施した。この実験・実習を取り入れることによって、熱処理という生産技術が社会に果たす役割について学ばせることができ、子どもたちにとっては材料の強度が向上したという事実を定性的に認識させることができたというものである。

前述した「教科に対する生徒の意識と自らの持つ授業観との乖離」を脱却するために、学習指導として重要なポイントがある。授業にあたっては、「この時間は鉄工やすりを使うことができるようになることをめざします。さらに、ただ使うことができるだけでなく、どのようなしくみで切り粉を払い出しているのかということも教えます」と、意図的に本時の目的を明確にすること、「そして、この動作や原理を理解することによって、他にもこうした原理を利用しているものがあることにやがて気づいたり、技術って奥深いなど考えることができるようにするために、ただ使い方をだけを学ぶのではなく、どうしてそのように使うのかなど、その理由やしくみについて学習してもらいます」と、常に確認作業をしていると、井川氏は述べていた。

「材料の強度試験には大がかりな試験器が必要だが、授業では、棒やすりのように使用して強度を測定できるハードネスターを用いた。子どもたちが行った硬さ試験結果の一例は、焼き入れ前:HV300/焼き入れ後:HV400/低温焼き戻し後:HV450であった」ことと、「低温焼き戻しでは、200度の温度維持が条件になるが、電気オーブントースターに30分入れて実現した」ことの2つを補足としてつけ加えておく。

③木材加工のあれこれ

現任校は2学期制なので、7月下旬に5教科の評価を、9月下旬に9教科の評価を出す。余計に忙しくなっているなか、技術科の状況は、評価の出しやすい教材が採用され、本当に生徒に必要と思われる教材が敬遠される傾向がある。しかし、教員としての40年間の蓄積から、木材加工で「これだけは押さえておきたいこと」(それらの一部分)と杉や檜を輪切りにした見本教材や市販の磨き材を使った生活用品が紹介された。

「木材の組成など木そのものについて」は、①針葉樹・広葉樹/常緑樹・落葉樹/被子植物・裸子植物/単子葉・双子

下田和実(鳥取)

木裏と木表

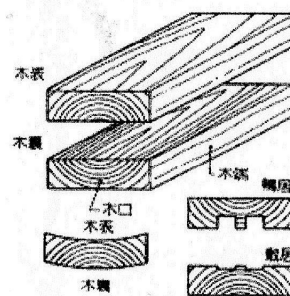


図2

葉など、②年輪ができる理由、③堅い木(リグナムバイタ)と柔らかい木(バルサ)、④板の各部の名称と性質→日常生活を見直しながら(まな板は桎目板/敷居と鴨居)がポイントとなる。図2のように、木表側が室内側を向くように、すなわち、反りを抑えつける方向で留める必要がある。もし、逆だったら建具の開閉ができなくなってしまう。

「加工する道具について」は、①あさりのあるのこぎり・ないのこぎり/縦びき用の刃・横びき用の刃/枝切り用ののこぎりはあさりが無い:乾いた木もよく切れる、②まっすぐ切るには両手びきがよい/材料の固定をしっかり/滑り止めシートは効果あり/穴あけはまず錐を使わせたい・小型の卓上ボール盤を各班に/けがき用の定規はさしがねより鋼尺が押さえやすい/直角のけがきは突き当て定規が便利(スコヤよりよいかも)、③便利なものはどんどん使う/管理の基本は班単位で箱にまとめる/箱に収まらない道具は全体管理で/点検は生徒にもやり方を説明してやってもらう/かななどは業者に依頼して教師の負担軽減を/ただし、包丁は自分で研ぎたいものです。

「間伐について」は、間伐の必要性/割箸と森林資源/中国製割箸の謎/杉の割箸はご飯をおいしくする。

④大学一年生の最初に行う授業—立体の表示と模型の製作から木材加工へ 藤木勝(東京)

大学生とはいえ、現在の中学校あるいは高等学校での学習では、立体感覚を身につけ、簡単な製作物を手書きで図に表す能力を十分身につけているようには見えない。不足している技能を補い、中学校の技術科教育で最小限必要と思われる指導内容(製図～木材加工について)の紹介をした。

＜立体感覚を養う⇒立体の表示法を学ぶ＞

1. 立体から展開図へ

簡単な立体(等角図・キャビネット図もどきのもの)を考えてかき、展開図にかきかえる(フリーハンド、糊しろを作って立体に戻るようにする)。それを製図用具を使って画用紙などにかき、切り抜いて組み立てる。→これらの作業の中で立体感覚を養うとともに、製図用具やカッターナイフなどを正しく使うこと、折り目のつけ方やコーナーの処理方法(用紙の厚さによるが)などの指導ができるようにすることに目的がある。

2. 製作した立体(これは教育実習時に模型教具として活用できる)を等角図とキャビネット図で表す。

3. 第三角法の指導←(変換)→等角図←(変換)→キャビネット図

教科書に書かれている説明は難しいので、指導者のこなれた話術が重要である。

＜杉丸太材から卓上ペンケースを製作＞(図3)

この材料学習には木材加工の基本がすべて含まれるが、濡れた材料をあえて使用しているため、寸法の確定は最後になる。中学生向きには、左右の輪切り材の切断加工とこぐち削り・研磨にとどめて、底板などの中央部は市販の板材を使うとよい。

1. 円筒形の菓子箱(チップスターの箱など)利用の紙工作

これは予備製作で、親子でできる紙工作として利用できる。本製作で行う丸太材の利用法として行う。最終的には円筒を等角図で表す製図学習に使う。

2. 1本の杉丸太で作るペンケース

太さ14cm 前後の杉丸太を注文。伐採後間もない材を特に依頼する。水分の変化と変形の学習に供するためである。柔らかいので、加工作業が容易であり、樹皮は簡単にきれいに取ることができる。その後は、輪切り、割り、かんな削りと進み、3枚の板を作る。板の変形を体験しながら調整して組み立てる。接合は黄銅釘とだばによる。なお、乾燥して堅く削りにくいこぐちは、濡らしながら削るとよい。

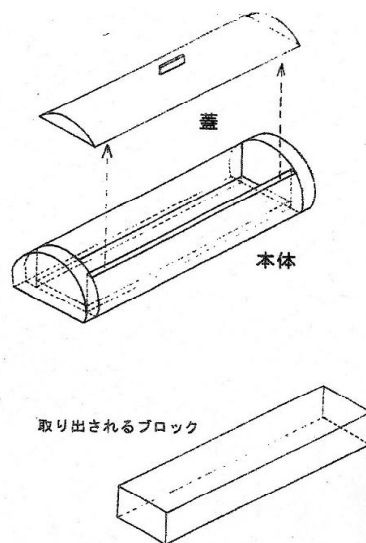


図3

⑤教育実習で行った授業実践—製図(構想図)—

深澤薫(学生)

これは、「教育実習における技術科の授業では、4領域すべての授業において、何のために学ぶのかという目的が生徒に伝わっていない現状がみられた。そこで、現在の産業に則した具体的な例を取り入れるようにして、特に、製図の授業では、“製図＝言語活動”ということ意識した授業展開を図った」という報告である。以下はその概要である。

1. 授業の導入で、ジェスチャーゲームを取り入れた。これは非常に掴みが良かった。

製図ということで、生徒は難しく考えがちだが、ゲームをとおして“設計者と製作者をつなぐ言語”という製図の核が、活動を通じて理解できた。

2. 立体模型を用意し、さまざまな角度から見てどんな立体なのかを知り、それを構想図に直すことに重点に置いた授業を行った。

授業後の生徒の感想等を読むと、理解しやすく、体験をとおして学ぶことができる重要な要素だと感じた。科学技術高校出身の自分は、製図に関して一通り学習してきたが、立体を想像すること、製図に起こす対象物を想像することはとても大切だと感じていた。しかし、想像するためには、その立体や対象物を実際に見たり触ったりする経験がないと困難である。

具体的には、L字ブロック(図4)を配付し、さまざまな角度から等角図などで描き、立体を実感できるようにした。また4方向から見た等角図(図5)を描き、生徒の描いた等角図と比較することで、基準となる辺はどのような基準で決めるのがよいかを考えさせた。この問題解決が導入の“相手に伝えるためには”という部分へフィードバックされる。

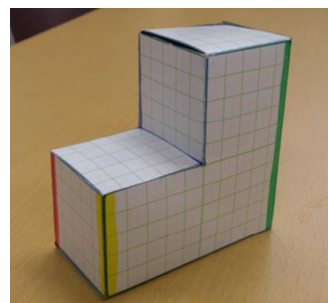


図4

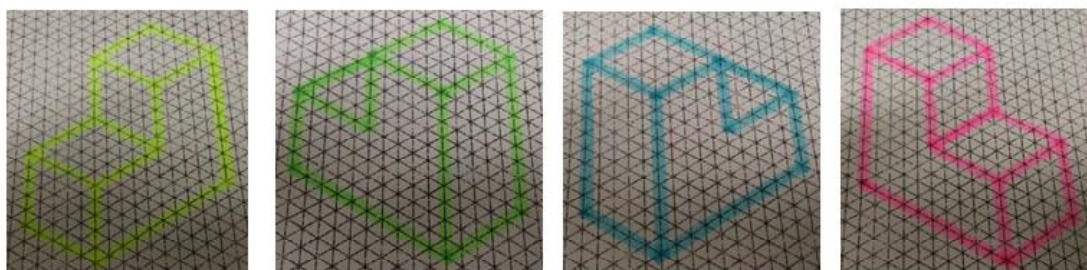


図5

＜生徒への刺激となる授業づくりをしたい＞

授業を行ううえで、ただ学習指導要領で設定されている目標に到達させるのではなく、その過程で生徒の経験に働きかけ、気づきや発見を生む授業づくりを行うことが大切であると考えます。また、技術科の授業は他の教科と異なり、体験や経験を多く取り入れることができる教科である。そのためその体験や経験を多く取り入れ、生徒への刺激となる授業づくりを続けていきたい。

この報告を聞いた参加者からは「初心にかえって(授業を)考えないと……なあ」との声があがっていたことを付記しておく。

⑥総合学習の取り組みとビジュアル化への展望

吉川裕之(奈良)

今日の学校教育の中で「伝統」を取り扱うとき、ややもすれば「地域文化を知る」または「安易な工芸体験」に終始し、「持続可能な社会作り」や「文化の創造」という本来目標とすべき視点が扱われていないのではないかと。伝統文化を授業化するときには、その技術レベルの高さのみならず、それが発達した環境や社会的・歴史的条件を分析し、伝統が現代へ、そして次世代へ息づく条件を考えることが必要ではないだろうか。このような視点で、新しい授業として、生徒による伝統技術再現とその技術の科学的な分析、およびそのビジュアル化を取り入れることが必要であると考えた。本報告は「正倉院宝物の技術再現を3D プリンタによりビジュアル化する新しい授業に関する研究」(平成26年度科学研究費補助金(奨励研究))の一部である。

吉川先生は、探求・世界Ⅰと探求・世界Ⅱから構成されている総合学習「探求・世界」のうち、前者を4人で受け持っているその一人であり、「伝統となりえる条件を考える」というタイトルで授業を担当している。

実施事項の概要および今後の見通しは次のようである。Ⅰ期とⅡ期からなる計画の中で、「木画」「奈良木画」「寄木細工」の歴史や技法の研究を進めた。途中からグループ活動(詳細は略)となるが、箱根寄木細工に関わるフィールドワーク活動に取り組んだ。生徒たちは、文献を調べるだけでなく、キットを用いて「箱根寄木細工」の製作体験もした。なかにはキット体験だけでなく、一から寄木細工を製作し、実物での発表もあって説得力があった。「木画」等を一つの題材としてスライドやビデオなどを活用して教材化を進めてきたが、さらに深化・発展させるためにはビジュアル化・デジタルアーカイブ化する必要がある。その一つとして寄木細工技法の再現などに3D プリンタの活用を進めたい。

(文責・藤木勝)

◇ 分科会感想：テーマ別分科会Ⅱ—実験・実習を取り入れた授業

「時間がないまま、ものづくりを進めるには、治具の活用が有用だ。技術は経験を積むことで体得できる。でも、時間がないのだから、少しでも精度を高めるためには、治具を工夫する必要がある。よい実践を見せてもらったし、自分もさらに工夫したものを作りたいと思う」（男性）

「今回、教育条件整備の話があり、興味のある話題のため、参加した。内容も実に多岐にわたり、出した自分のレポートに対する鋭い指摘もあった。官制の研究会とちがいで、目的がしっかりしている研究会でよかったと思う。勉強になった」（男性）

「どの先生もいろいろな実習をしていて、とても楽しく、わかりやすそうだということを感じた。しかし、すべての内容に力を入れてやるほどの時間がないというのが技術科の現状なので、実習をとおしてどんな能力を育てていくのか、しっかり考えていかなければならない」（男性）

「今回の分科会では、金属加工や木材加工といった、自分が教員になったらぜひ取り入れたい内容について学ぶことができ、とてもよい機会となった。また、レポート発表をさせてもらい、先生方からたくさんの意見をいただき、これまた工夫しなくてはいけない点が見えてきた。たくさんの先生方との意見交換ができ、刺激となった」（男性）

「この分科会では、先生方がさまざまな取り組みを行い、何を生徒たちに学ばせたいかを明らかにしたうえで、授業を展開していると見ることができ、大切な学習をすることができた」（男性）

「若手の先生方の実践ではさまざまな工夫があり、とても参考になった。また、教育の本質をとらえながら授業実践されている姿が見て取れ、自分自身も授業を顧みるよい機会となった」（女性）

「中学校現場での実情を知ることができて、有意義な時間が過ごせた。削減された授業時間数によるシワ寄せが大きく影響している現実がよく理解できた。しかし、教員養成をする側としては、これに負けずにすばらしい技術科教員を育てて行こうと感じた」（男性）

「北海道の先生の金属加工の実践、学生の製図の授業のどれをとっても、60を過ぎたこの年になっても、新しい発見があった。再発見だね。いま一度、自分の実践を見つめ直したい」（男性）

「自分の実践でやらせきれないところと内容については、うすうす感じていたが、レポート発表やその後の発言を聞いていて、その内容の大切さを再認識した。これまで学習内容はしょってきただけで自分があり、指導時間がもっとあれば強く思った」（男性）

今夏の全国大会(第63次技術教育・家庭科教育全国研究大会)以降、中学校の技術・家庭科の授業時間数を増やす運動を展開すべきだという機運が盛り上がってきました。折りしも、日本産業技術教育学会が、文部科学大臣に対する「小・中・高等学校における技術教育の充実についての要望書」の提出を決定し、あわせて署名活動を展開することを決めました。

趣旨に賛同した、この学会員となっている産教連会員を中心に、署名活動を進めています。署名用紙は下記より入手でき、署名(自筆署名に限る)済み用紙の原本を本年11月末までに学会事務局まで送ってくださいとのことです。

〒811-4192 福岡県宗像市赤間文教町1-1

福岡教育大学技術教育講座内 日本産業技術教育学会事務局

署名用紙 PDF : <http://www.jste.jp/main/data/signature.pdf>

署名用紙 WORD : <http://www.jste.jp/main/data/signature.doc>

教科を取りまく状況を広く知らせる運動を

教育条件・評価

…1 はじめに

技術・家庭科の授業時間数が175時間(週あたり2-2-1)となって久しい。教科としてはギリギリの学習時間であるが、改善される見通しはない。この分科会での討論をとおして、授業時間数の減少は単に学習時間が減るという問題だけではなく、いわゆる「教科間の待遇格差」が生じることによって、技術・家庭科担当の専任教員の教育条件の悪化といった実態が浮き彫りになってきた。また、音楽科や美術科といった、授業時間数の少ない教科でも同様の問題が生じていること、複数校兼務発令の問題など、行政により仕組まれた教科間格差に対して、私たちはどう対処するのか、3本のレポートをもとに議論が戦わされた。

…2 レポートの概要

①実態調査に見る教職員多忙化の現実

金子政彦(神奈川)

教職員の多忙化については、最近のNHKニュースでもその実態が取り上げられるなど、メディアでも紹介されることが多い社会問題と言える。その中で、金子氏は、横浜市教育委員会が実施した「教職員の業務実態に関する調査」をもとに、教職員の多忙化について本レポートで報告した。結果を一言でいうと、教職員の忙しさがデータで裏づけられたことである。

調査報告に見られた、教職員の生の声も紹介された。「非常勤講師は信頼できる仕事ぶりであるが、その割に待遇が悪い。健全な形を望む」「管理職よりノー残業デーの呼びかけがあるが、誰も残業しないで早く退勤することはない。仕事量は変わらないのだから、早く退勤すれば、その分のしわ寄せがどこかに出てくるからである。こうした呼びかけは無駄である」「校務負担の軽減のため、一人1台のパソコン貸与がある。しかし、操作が不得意な年配教員は、十分な活用ができずに困っている。同様に、電子黒板などは研修割り当てが各校一人で、研修に参加した人が活用するだけでみんなに浸透しない」「調査関係の実務が多い。調査依頼があって、締切がその3日後などというものもある。また、その調査も依頼元が違うだけで、似たような内容が多い。さらに、調査もやりっ放しで、結果の情報が届かない」。どうすればよいか、真剣に考えなければならない問題である。

②技術・家庭科の課題

野本恵美子(東京)

1年7学級、2年6学級、3年8学級、あわせて21学級の大規模校に勤務している。そのため、全校生徒約800人を家庭科専任一人で担当しなければならない。成績評価の時期には、毎回、約800枚のテストの採点と評価が待ち構えている。教科の授業時間数175時間の半分を受け持つが、学校全体でTT授業を行っているので、時間割作成上

制約が多く、2時間続きの時間割を組むことができない。そのため、1時間で調理実習しなければならない。そこで、午前中4時間連続の時間割で実習をする場合、準備室に4時間分の実習準備をしておく必要がある。また、実習でも、時間が来たら作ったものをタッパーに入れて片づける工夫をしないと、授業時間内に実習が終わらない。そのため、実習準備は前日の放課後にやることになる。その放課後の準備も、生徒指導などで開始が遅れると、午後の6時、7時に準備するはめになる。被服実習でも、ミシンを使う場合は、事前のセッティングのため、調理実習同様に授業準備が必要となる。空き時間は、会議で拘束されて空き時間でなくなることがあり、授業の中身の充実が十分にできていない現実がある。殊に、3年の隔週1時間の授業の改善が必要である。隔週ごとの授業だと、生徒が前の授業の内容を忘れてしまう。生徒の不器用さは変わらず、学校で力をつけてやれない。また、評価も大変で、毎時間評価をしなければならない。特に、3年は少ない授業時間のなかで評価資料を集めるため、毎時間提出物などを厳しくチェックしなければならない。その量は膨大となり、この連続の毎日となる。一日としてプリントやノートを集めない日はない。これを怠けるとプリントの山になるという苦しい状況である。これが現実の姿である。

野本氏の勤務校は21学級で、専任の家庭科教員が1人配置だが、同じ市内で最大の24学級の学校でも、家庭科の専任教員はやはり1人である。野本氏の勤務校のある市は生徒数が増加しているので、家庭科の専任教員は市全体で15人いるが、都の23区内には区全体で専任教員が1人という区もあるそうだ。

東京都は、臨時免許を出して免許外教科を担当させるということをしていない。その代わりに免許を持った教員を非常勤講師として充てている。その講師の勤務条件が大変劣悪である。そのため、家庭科の場合、非常勤講師のなり手がいない。15学級規模の学校でないと、家庭科の専任がいないという事態が生まれる。家庭科同様に、技術科の非常勤講師の補充の問題も深刻である。

とにかく、非常勤講師の勤務条件が悪い。教員の勤務条件をもっと良くする必要がある。

③北海道の技術科において免許外教科担任の発生理由と教育条件へ及ぼす影響 井川大介(北海道)

今年度、オホーツク管内の中学校52校で技術科教員を配置する学校がゼロの事態となった。井川氏の勤務する市には中学校が15校あるが、そのうち、技術科の専任教員がいる学校が9校で、残りの学校には専任がいない。北海道では、12学級(各学年4学級)規模の学校ならば、技術科あるいは家庭科の専任教員を置くが、北海道内にはその規模の学校はない。北海道では、9学級規模の学校は大規模校なのである。その分、技術科の教員は特別支援学級の担当に回されるか、小学校などに勤務させられる実態がある。

北海道では、免許外教科の担当は当たり前で、北海道全体で5～6割が免許外教科担当である。北海道内での技術科の教員養成は苦しい状況にあるが、技術科の教員を新規採用するということはしない。免許外教科担当が当たり前というのが北海道教育委員会の考えのようである。

井川氏が今年度、転任した学校には技術科の専任教員が30年間いなかった。そのため、技術室が乱雑なだけでなく、必要な工具や備品類の整備がなされていない状況だった。井川氏が赴任するまでは技術室の使用は実習のときだけだったそうである。

教育条件整備で大切なのは「人、もの、金」である。井川氏の勤務校のある市では、技術科教員が集まって北海道教職員組合にはたらきかけをし、備品整備をした。やはり、専任の教員を入れないと、整備が進まない。

美術科の教員に複数校の兼務発令があった。なかには5校兼務の教員もあった。特に、昨年からの兼務発令が増えている。非常勤講師を雇おうにも、免許を持った講師そのものがない。北海道の場合、講師の給与体系は良い。しかし、免許外教科担当の教員は成績をよくつける傾向があり、作らせておきさえすればよいような授業をしている感じである。

…3 全国各地にある兼務発令の実態

東京都のある教員の話によると、長崎県では2校を兼務している教員がいる実態を耳にしているそうである。東京都のある区では、小中一貫教育校で、中学校の家庭科の専任教員が小学校の家庭科の授業に専科教員として出向くという実態がある。その場合に問題となるのは、曜日によって、兼務校の授業の都合で、昼食(給食)時間に戻って来られないことがある点である。

福島県のある教員の話によると、福島県では、県議会議員が「学力が低いのは免許外担当が多いのが理由で、北海道に次いで免許外教科担当教員が多い」ことを議会で発言したところ、今年になって、突然、人事異動で複数校の兼務発令が数多く出された。その兼務発令も、転勤して4月1日にいきなり兼務を言い渡されている。4校兼務を言い渡された事例もある。技術科以外に美術科の教員にも兼務発令が多いようである。また、福島県の別の教員の話では、今年から突然、隣の学校に兼務が言い渡された教員がいるそうである。その教員は、担任を持ちながら、昼食(給食)時にクラスにいることのできない、無理な勤務を強いられるとのことである。福島大学では、技術科の教員養成はなくなっているし、福島県では、技術科の教員の採用1人の状況がここ10年ほど続いている。本来であれば、免許外教科担当教員の解消には、採用のしかたを改めなければならないはずなのに、兼務発令で済まそうとする姿勢が見られる。免許外教科担当の解消同様、兼務発令も解消しなければならない。

ある退職教員の話では、こうした状況は採用の偏りが原因で、同じ状況はどの県にもあると分析している。ここ10年くらい採用がないため、教員のある年代に穴が開いた状態である。その教員は、定年退職後、毎年、非常勤講師依頼の電話があり、今年は8校から電話がかかってきたそうである。非常勤講師の場合、技術室や準備室の整備がなされていない学校に突然赴任することにもなる。そうなれば、まず、技術室の整備からやらざるを得ない。本来であれば2年目からやっとまともな授業ができる状態だが、非常勤講師では、その前に勤務が終わってしまう。また、技術科の教員不足は深刻で、学校によっては、管理職の退職教員が非常勤講師になっている状況である。

技術室はあるものの、丸のこ盤などの必要な機械類が整備されてない状態である。免許外なので、作らせることしかやらない。もちろん、理論的な内容は一切しない状態である。

大阪府に勤めていたある教員の話では、大阪では、4年前から兼務発令が行われているそうである。大阪は隣接の学校が近いので、兼務発令が行われやすいのかもしれないと分析している。また、鳥取県は兼務発令が当たり前の状況のようである。県知事自身が「わが県は免許外が少ない」と公言している。そのかわり、管理職から県版のいわゆる「技術ノート」やハンドブックを買わせる圧力が強いそうである。バックマージンを教材費に充てているという話も耳にしたことがあるとのことである。

茨城県のある教員の話によると、茨城県では、7学級以上の規模の学校で専任を置けているそうである。しかし、家庭科は女の先生ならできるからという、差別的な反応も見られるとのことである。授業ではものづくりが盛んであるが、学習指導要領に沿っていることが求められる。きちんとした専任教員が配置されるのは、茨城県の教員採用条件によるところが大きい。それは、茨城県の場合、採用条件の1つが中学校で2教科以上の免許を持ち、かつ、小学校の免許を持っていなければならない、とされているからである。授業時間数が少ない教科の教員は、さらに特別支援学級を受け持ったり、TTを担当したりして、授業の持ち時間数の調整がされているようである。

…4 教科間格差の実態とそれを生む背景

技術・家庭科は必修教科なのに、なぜ教科に序列があるのか、安全と学力とでは安全は二の次かが話し合われた。

私立の中学校に勤めた経験がある教員の話では、私学の専任教員の採用は、授業時間数から割り出した必要な数の教員をとり、それ以外は非常勤講師をとるそうである。別の私立学校に勤める教員の話では、自分が勤める以前は、何人かの教員に技術科の免許を取りにいくよう、管理職から話があったそうである。

教員養成系の大学で学ぶ学生の話では、大学内でも技術科がないがしろにされる風潮があるそうである。それは、受験で5教科が大切であるといった空気が作り出されているからだと分析している。

ある教員の話では、技術科、家庭科、美術科、音楽科の授業時間数が少ないことから、教科間格差は一人の専任教員の持ち時間数の問題であると分析している。そして、持ち時間数だけで教員配当をしていることが問題である。そこで、時間が少ないから時間数を増やすことが大切であるが、大規模校は技術・家庭科の授業にTTを導入することや、小規模校の場合は半学級授業をはたらきかけていくなど、格差解消に向けた運動に工夫が必要ではないかという問題提起があった。

新潟県の教員養成大学の教員の話では、新潟県では複数教科の免許を持っていないと採用されないとのことである。そこで、技術科の学生も、たとえば、数学科の免許を持ってないといけない。新潟県でも、臨時講師で3校兼務している例がある。しかし、各校とも時間割にしばられ、時間割変更があった場合、授業がバッティングして

うまくいかないという問題が生じている。やはり、複数校兼務はやりくりが難しいので、このような実態はまずい。

最近、小中一貫校や中高一貫校が増えてきているが、担当教員がいないのが実情である。大学にも協力要請の電話がかかってくるが、対応できない。また、教科間格差は、予算減のなかで受験産業の教科を埋めるため、他教科はないがしろになっていることが原因である。受験中心の学校教育運営の現れが問題の原因である。北海道教育大学で技術科の学生が数名しかいないのは、大学自体の問題である。質の高い教員の配置が人を集める。有能な人材の輩出が大学運営でも鍵となってくる。

岡山県の教員養成大学の教員の話では、岡山県でも5年前から採用が減ってきた。5人のうち3人が県外からの採用で、あとは岡山県内からという状況である。それには、再任用制度の影響が大きい。本来採用されるべき枠を再任用の教員で補うため、新規教員の採用数が増えない実態がある。

…5 おわりに

教科を取りまく状況の変化（兼務発令など）や技術科・家庭科・音楽科・美術科の置かれている状況を広く知らせる必要がある。

最後に、各県の技術・家庭科の評価基準（保護者に配付しているもの）を持ち寄って、その中味について議論したいという意見があったことを付記しておく。



（文責・後藤直）

◇ 分科会感想：テーマ別分科会Ⅱ—教育条件・評価

「討議のなかで、教科の現状を知ることができた。私の勤務校でも、学級数が9-9-9のときがあり、そのようななかで技術科の教員が1人ということを知ると、とても大変だということを感じる。また、専任を採用しない、あるいは、専任がいないというのは、授業を受ける生徒に対しても失礼だと思うので、我々がこの事実をもっと訴え、今の状況を変えていかなければならないと感じた」（男性）

「どの県の現状も深刻だ。危機的状況にあるといってもよい。問題の原因は行政等いろいろあるが、教員の質も問題だと思う。いくら正規の教員が多くても、『ものづくりして終わり』といったような授業を進めていては、技術・家庭科の教員の卵も育たないだろう」（男性）

「教員の免許外教科担当や多忙化など、環境面でさまざまな問題があることがわかった。正規の教員になって2年目で、今の職場の環境が自分の基準になっていたが、この分科会での討議を通じて、環境について少し客観的に見るきっかけになってよかった」（男性）

「教育条件については、現在、教員をしている方の職場でのリアルな報告を聞くことができたので、大変勉強になった。技術・家庭科の教員がいま置かれている職場での環境を知り、改めて改善していく必要があると感じた」（男性）

「いろいろと厳しい勤務状況を聞くことができた。特に、複数校の兼務発令は、今後、わが県でも増えるのかなと考えさせられた。こういう話し合いができる場は大切なので、産教連の仲間として、今後も頑張らなければいけないと思った」(男性)

「一般校の教科教育の現状を知り、技術・家庭科の地位向上のために、今後とも団結して、我々ががんばらなければならないと思った」(女性)

「技術・家庭科をめぐる様子については、時間が足りない、専任の教員がいないという状況を深く受け止め、いかにしてよりよい深い授業を進めることができるか、考えていきたい」(男性)

「今の状況は『ひどい』の一言につきる。人事、『人・金・物』の配置で教育委員会の考え方がわかる」(男性)

「いろいろな現状を聞くことができ、よかった。現在の教員の実態について、全国的なアンケート調査が必要」(男性)

「半学級授業を推進すべきではないか。また、GDP 比で国際的にも低水準の教育費を早急に改善すべきであろう。土建にあまりにも金をつぎ込み過ぎである。また、大企業や富裕層への増税は当然であり、金を稼いでいる人たちからもっと税を徴収すべきである。北欧と比較しても、施設・設備は格段の差が出てきている。音楽科や美術科と協力しながら、授業時間数増や施設設備の改善を求めるべきではないか」(男性)

「さまざまな考え方をを持った教員同士が交流することのすばらしさを感じた。討議を通じて、きびしい現実のなかにも光が見出されたことを感じた」(男性)

写真でつづる見学会



東京電力丸守発電所

磐梯熱海温泉街からも見える丸守発電所は、1921(大正10)年に建設され、当時は大峰発電所と呼ばれていました。



猪苗代湖の水を通して発電しています。

那須疏水、琵琶湖疏水と並ぶ、日本三大疏水の一つに数えられている安積疏水は、猪苗代湖より取水し、郡山市とその周辺地域に農

業用水・工業用水・飲用水を供給し、水力発電にも使用されています。

安積疏水神社の境内には、水路監守人だった渡邊靄次の頌徳碑があります。



渡邊靄次翁之頌徳碑にて

布加工のコツ

茨城県小美玉市立羽鳥小学校
根本裕子

…1 はじめに



机上に並べられたたくさんの布

今回の講座では、ティッシュケース、ブックカバー、布のアルバム、くるみボタン利用のヘアゴムの製作を予定していたのですが、布のアルバムとくるみボタン利用のヘアゴムは製作する時間がなくなり、教材の紹介だけで終わってしまいました。

(編集部註)

くるみボタン利用のヘアゴムは実技コーナーでも取り上げています。産教連通信第198号(2014年9月20日発行)の19ページをご覧ください。

…2 手縫いの基礎ーティッシュケース制

縫い方で、手縫いの基礎となるのが「まつり縫い」と「返し縫い」(半返し縫いと本返し縫い)です。手縫いの技法の中で生活に最も必要なのは「まつり縫い」でしょう。現在は、衣服が破れたら捨ててしまう時代ですが、女性なら誰もが一度は経験したと思われる「スカートの裾のほつれ」にもまつり縫いが使われます。また、買ったばかりのズボンの裾上げにも活用できます。

この講座では、衣服のほころび直しの練習として、「まつり縫い」と「返し縫い」を用いての「ティッシュケース作り」を行いました。ティッシュの取り出し口の補強のための返し縫いができればの鍵を握っています。

指導のポイントは次の点です。

- ①方眼工作紙で作った型紙の活用
- ②ワークシートの活用



たくさんの布の中からお好みの布を選ぶ



手縫いでティッシュケースを作る

③まつり縫い・返し縫いの実技……実技の教え方のコツ

④ほころび直し……布の強度や破れやすいところの説明、ポケットの口

…3 ブックカバー作り

このブックカバーは、たった2箇所を縫うだけで文庫本サイズのブックカバーが完成します。必要な材料として、表側の布、裏側の布、しおり、本をおさえるためのベルトを用意します。しおりやベルトとしてはリボンやレース、ゴムなど好きな素材が使えます。生徒たちは布やリボンなど色や素材のコーディネートを楽しんでいました。

この教材はわずか2箇所を縫うだけで簡単にできてしまいます。指導のポイントは次の点です。

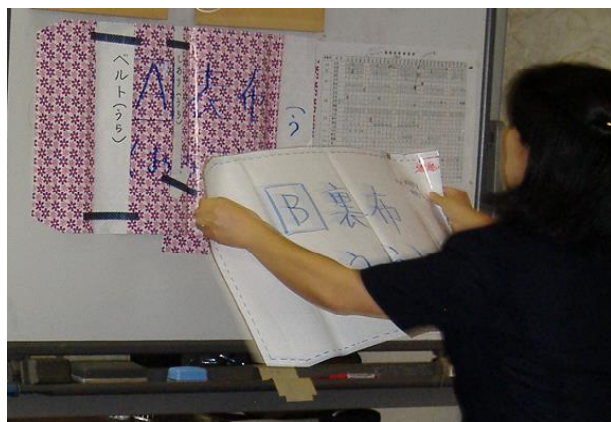
- ①方眼工作紙で作った型紙の活用
- ②ワークシートの活用
- ③ミシン縫いの実技……実技の教え方のコツ
- ④ブックカバーの応用編

…4 縫わない布加工 ― 布のアルバム作り



完成作品としての布のアルバム

針や糸を使わずに、100円均一の店で売っているアルバムを活用して、両面テープや画用紙、布、キルト綿を使って、簡単でちょっとおしゃれなアルバムができます。



ブックカバーの型紙を提示する



ミシンを使って縫い合わせの作業

…5 くるみボタンを使ってのヘアゴム作り



実際に製作する(実技コーナーにて)

針や糸を使わずに、100円均一の店で売っているくるみボタンのキットとヘアゴムを使って作ります。布を円形に切り、切った布を金具にかみ合わせれば、簡単にくるみボタンができます。そのボタンにヘアゴムをつけ、ゴムを結べば、アームバンドやヘアゴムの完成です。

この教材は家庭科の教材としてだけでなく、特別支援学級の作業用教材としても活用できます。



くるみボタンを使ってのヘアゴム

◇ 実践講座感想：布加工のコツ

「ティッシュケースの柄合わせが楽しく、かわいくできてうれしい。今回作ったブックカバーを使うようにするため、本を読まなくてはと思っている。もう一つ作る途中なので、何とかして完成させなくては」(女性)

「生徒への教え方について、大変参考になった。たとえば、次のようなことである。いろいろな柄や生徒に人気の柄を用意し、はじめに教材の大きさに切っておくなど、布地の準備のしかたに気を配る。作業の早い生徒や遅い生徒への対応のしかたに工夫を凝らす。先輩の体験を話すなど、モチベーションの上げ方を工夫する。実際に製作することで、生徒がどのようなところを難しく感じるかなど、実感できた。楽しく製作でき、うまくでき上がり、うれしかった。時間があっという間に過ぎた」(女性)

木工指導の勘所

鳥取市立湖東中学校
下田和実

…1 はじめに

講座名は「木工指導の勘所」でしたが、「木材加工のあれこれ」というテーマで講座を進めることにしました。

「木材加工」の指導をするときは、たとえば、木材の組成など、木材そのものについても指導したいものです。最近の教科書は内容がだいぶそぎ落とされてしまい、年輪がなぜできるのか、そのメカニズムにつながる事項の記載はほとんどありません。

樹木については、針葉樹・広葉樹それぞれの特徴、常緑樹と落葉樹のちがい、被子植物と裸子植物のちがい、雌雄異株とは何か、単子葉・双子葉のちがい、葉のつき方などなど、これらのすべてを教える必要はありませんが、教える私たちの側は知っておきたい事柄です。



写真1 下田和実氏

…2 加工の前に木材についてよく知る

日本で最も硬い木は檜かしの木と言われています。密度(比重)は1より小さいので、水に浮きます。国産材で沈むものはないと思います。しかし、世界には紫檀したん・黒檀こくたん・リグナムバイダなど、水に沈む木があります。これらの木材はホームセンターの木材コーナーで入手できますので、用意するとよいでしょう。そして、水に沈む様子を生徒に観察させてください。私は、3cm 角のサイコロ状の木材(写真2)を取りそろえました。金属のアルミニウム・真鍮しんちゅう・銅も、同じ大きさのものがありましたので、比較のためにそろえています。パルサや杉は角材を切断して作ります。密度の測定にはキッチンスケールが便利です。体積を重さで割れば、密度が算出できます。紫檀・黒檀などは密度が1以上になります。リグナムバイダは密度が1.3くらいになりますが、金属では、軽いアルミニウムは密度が2以上になり、隙間のないことがわかります。



写真2 木材見本



写真3 密度の違いを体感する

年輪が生成される理由については、古い教科書や資料集には必ず出ています。四季

の変化のない赤道直下に育つラワン材には、うっすらと年輪のような模様が見られます。これは雨期と乾期の影響です。広葉樹のなかには年輪のはっきり現れない樹木があります。合板にはラワンなどの年輪のはっきり現れない樹木が使われます。松・杉・檜などは年輪がはっきりしているので、野菜にたとえれば、タマネギのような感じかんびょうです。合板は干瓢かんぴょうのようなむき取り方をして作ります。杉や檜の丸太を巨大なカンナのようなスライサーにかけて薄く削り取りつぎいた(削り取ったものを突板と呼んでいます)、輸入材の柱などに貼りつけて、檜の柱のように加工する方法もあります。コンパネで年輪がはっきり出ているものは、この突板作りの方法で切り出していると思います。

木材の各部の名称は、生活と関連づけて説明すると理解が深まると思います。柃目板・板目板では、実物を見せましょう。安価な柃目板を入手するには、まな板がよいと思います。板目板のまな板は変形してしまい、包丁で切った食材がつながってしま

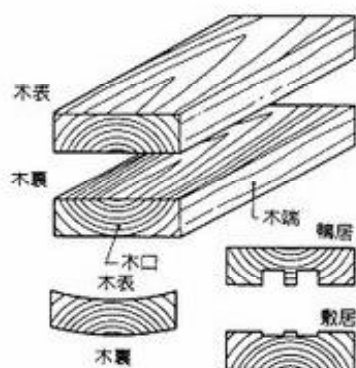


図1 木裏・木表

います。無垢の板目板では、変形は宿命です。50mm厚の足場板でも、スケールを当ててみると、隙間が見えます。また、日本の家作りでは、木材の木裏・木表がよく考えられています。たとえば、障子や襖などの建具をはめ込む鴨居や敷居の溝は木表側に作ります。これを図1のように木裏側に作ると、内側にふくらんで建具が動きにくくなります。このように、日本の家屋は木裏・木表がよく考えてあります。木材は乾けば図1のように縮んで変形するのですが、逆に、水を吸って膨張することを利用したのがたらい・樽・和船などで、うまく生活に活かされています。

…3 木材を加工する道具で知っておくべきこと

技術室には両刃のこぎりが必ずあります。縦びき用の刃と横びき用の刃がついています。縦びき用、横びき用ともに刃が小さいので、その違いはよくわかりません。私の場合は、実家にあった前びきのこと母の実家で使っていた大きな木びきのこを手にとって、刃の観察をさせます。それまでは切り出しナイフやのみを使って、刃の説明



写真4 前びきのこと木びきのこ

をしていましたが、大きな刃を見せるのが一番です。田舎には大鋸が眠っていますので、教材として借用しましょう。若い頃は縦びき・横びきをうるさく指導していましたが、今は放っておきます。切る方向によって切りにくくなるので、「切りやすいほうに変えなさい」と言っています。

枝切りのこぎりにはあさりがありません。生きている枝を切るので、切り口がきれいになるように、あさりがありません。この身の

厚みの差であさりの代わりにをしています。これを使えば、乾いた板も切断面はきれいに仕上がります。しかし、縦方向の切断は両刃のこぎりには負けず。

のこぎりで板をまっすぐに切れたら、大人でも嬉しいものです。生徒に対しては、クランプなどでしっかり固定させます。これまではクランプ2個で固定させていましたが、予算の関係から玄関マットなどの滑り止めを用意することに変え、それを板の下に敷くことで、クランプ1個でもしっかり固定できます。大人であれば、クランプなしで滑り止めだけでも、板が動くことはほとんどありません。安価ですので、お薦めです。ところで、「切り始めは、親指の爪先や治具などを案内に、のこぎりの元の部分でひき溝をつける」と、教科書に説明がありますが、今までの長い経験から、切り始めは元の部分で軽く押すと切り始めがきれいになります。慣れないうちは片手びきより両手びきのほうが切り口の仕上がりがきれいになり、しかも曲がらずに切れます。のこぎりびきで大切なことは、両目でのこ身が細く見えることです。慣れないとどうしてもものこぎりの刃先を見ようとして横から見るため、のこぎりが曲がってしまいます。

釘打ち用の下穴あけは錐を使わせたいものです。ハンドドリルは固定が不安定で、中学生にはお勧めできませんが、時には使わせています。昨今は集成材を使うことが多くなり、穴あけ位置が材のつなぎ目にきた場合などは、穴があけづらいことがあります。そんなときはハンドドリルの力を借ります。私は、各班の工作台に小型卓上ボール盤を置いて実習します。そのとき、38mm程度の両頭釘⁽¹⁾をドリルがわりに使います。1本あたり10円以下なので、曲げられようが折られようが気になりません。

木材加工ではさしがねがよく使われますが、さしがねは目盛りのついてる部分が狭く、生徒には押さえにくく、私でも使いにくいので、実習では鋼尺を使っています。目盛りのついている部分の幅が25mmあるので、これならば押さえるには十分な幅です。直角のけがきをするときは、スコヤより安定した直角がとれ



写真5 文字どおり巨大な大鋸



写真6 のこぎりびきの手本を示す



写真7 のこぎりびきの実習

る突き当て定規や2×4(ツーバイフォー)定規がおすすめです。突き当て定規⁽²⁾ もポリカーボネイト製があり、安価で購入できます。こうした便利な道具はどんどん使いたいです。

管理の基本は、班単位に小さいコンテナにまとめることです。一つ一つの道具に班のナンバーを書き記し、個数をその都度点検しましょう。教科の授業で使う工具類が校舎内の片隅に転がっているなどということは避けたいものです。両刃のこぎりなどの大きめな工具は、通し番号をつけて管理しましょう。道具類の取り出し方や片づけ場所はあまり変えないほうが混乱が少なくなります。道具の返却は生徒に周知してからにしましょう。かなやのみの刃研ぎは、自分でやるのには無理があるので、業者に依頼しましょう。のこぎりの刃の点検方法は生徒にも指導しておくといいです。

…4 教材研究としての間伐材

間伐がなぜ必要なのかということを知ったのは30代の頃の研修会ででした。最初から間隔を広くして植樹すれば間伐など必要ないのですが、はじめから間隔を広くすると木が高く育たないのです。それは、高くなる必要がないからなのです。しかし、木の間隔が狭いと、隣の木より高くなると太陽に当たらないのです。まるでやしのよう、ひよろひよろと長く競争させて成長させます。そして、間伐をしながら少しずつ太らせていくのです。長い材を得るには間伐が必須なのです。

一時期、割り箸を使わないというキャンペーンがありました。今でも、その名残で



写真8 参加者に説明をする下田氏

竹の箸を使っているところが少なくなっています。しかし、割り箸は間伐材の有効利用なのです。また、焼却炉では、わざわざ油やプラゴミを混ぜて燃やしています。割り箸は油の代わりをしてくれます。中国製の白い割り箸には漂白剤や防腐剤が使われています。日本製の割り箸は間伐材ですので、色が不揃いですが防腐剤は使っていません。日本の木は日本の風土に合っているのです。また、杉の割り箸にはご飯を美味しくする効果があるそうです。

(編集部註)

(1), (2)の詳細については、産教連通信第183号(2012年3月20日発行)のP. 12を参照してください。

◇ 実践講座感想：木工指導の勘所

「大学で木材の性質などを学んでいるが、それを教えることについてはまだ勉強できないので、教え方の工夫などは勉強になった。生徒に加工のコツを伝えるやり方があり、生徒が作業をやりやすくするためのいろいろな道具があることもわかった。これらの方法は今後使っていきたいと思った。割り箸などをとおして、干ばつなどの環境問題を読み解くことも大切で、それがいろいろなところにつながるということがわかった。また、先生方がのこぎりについて悩んだり考えたりすることがたくさんあることもわかった」(男性)

「のこぎりにも用途によっていろいろな種類があることを、実際に実物を見ることで実感豊かに知り、学ぶことができた。はじめて使わせていただいた工具もあり、新しい教材も見ることができ、大変勉強になった。今後、技術科の教員としてやっていくうえで、子どもたちに何をどのように教えるのか、工具の使い方はもちろん、どうしてこの工具がこの形をしているのかなど、目的によって最適化された工具についての知識も教えていくことが大切だと感じた。穴あけや木材の切断についても実際にやらせていただけて、楽しく話を聞くことができた」(女性)

「木材加工について、特に、道具の使い方や道具の原理を理解しやすくするための教材、授業のポイントについて学ぶことができたので、大変よい機会となった。また、さまざまな先生方と今まで疑問に思っていたことについて意見交換をすることができたので、今後の授業でそれを活かしていきたいと思う。さらに、後段の技術科に対する展望では、先生方の教育への思いを聞くことができ、改めて技術科を考えられるよい機会となった」(男性)

「現在あるいは昔ののこぎりの例など、さまざまな工具を利用して、大変興味深かった。また、木材の利用についても、洗濯板・割り箸・まな板など、その種類が多くあったので、驚いた。材料や工具について、授業をするうえでどれだけ幅広い知識が持てるのかどうかで大事で、このような研究会に参加して、もっともっと知識を広げていきたいと思った。また、これからの技術教育がどうなっていくのかを考え、到達目標などもそうだが、何を教えたのかをもう一度考え直していきたいと思った」(男性)

「さまざまな道具を使い、体験させることは生徒たちにとって有意義な時間になると思う。ただ、どこまで教えるべきなのかという課題もあるように思える。限られた授業時間の中で生徒たちに何を教えるのかを吟味する必要があると思う」(男性)

「今まで他の先生方の実践を取り入れることもあまりなく、自己流でやってきてしまったことを反省するばかりだった。ここで、かなりの情報を得ることができた。なかには、『目からうろこ』というものもあり、これから改めて自分の『教えた』を広げられるように、今日の内容を生かしていきたいと思った」(男性)

「忘れかけていた木材加工の基本を体系的に教えていただくことができ、感謝したい」(男性)

「いつもながらの実践報告だった。でも、いつ何回聞いても、ためになる。私も下田先生の実践を参考にさせてもらっている。技術科では教材(ものづくり)も大事だが、そのための教具も必要で、たくさんものを準備し、使わせて体験させることが必要だ」(男性)

「幅広い知識、木材や工具などを生徒に伝えることの大切さ、教材(例示)の多さに、下田先生のエネルギーを感じる。たくさん写真を撮らせてもらい、いろいろと参考にしたい」(男性)

現代技術に生きる数学

—コンピュータの登場—

■ コンピュータ以前の計算器

現代の高度化・高速化した大規模な技術には、コンピュータの支援なしでは考えられないものが少なくない。いわばコンピュータと数学が一体化して、最先端の技術を支えているとも言える。たとえば、宇宙開発技術はコンピュータの存在があればこそ、人類が月面に立つまで飛躍的に発展できたのである。

人類が計算のために器具の助けを借りた歴史は古く、ローマ人は日常生活での計算にアバクス(abacus)、すなわち計算板を使っていた。この計算板は、おそらく大理石の玉を溝の中で動かすか、またはソロバンのように玉を細い棒に通して滑らせていたと思われる。日本に現存する最も古いソロバンは、前田利家が1592年(安土桃山時代)に名護屋城(佐賀県)で用いたと伝えられるものである。もちろん、ソロバンは中国から渡来したものであり、室町時代の末に入って来たと推測されている。中国ではソロバンを算盤と書き、スアパン(suan pan)と読む。そこで、この発音が転訛して

ソロバンになったというのが通説になっている。日本では古く「十呂盤」とか「十露盤」と当て字していた。中国のソロバンは元の時代(1300年前後)に発明されたとされている。日本では、中国の丸味を帯びたソロバンの珠を角形に改良している。前田利家のソロバンは角形の珠であるから、明らかに日本製である。なお、ソロバンが伝来する以前の日本では、木や竹製の棒状の算木が使われていた。

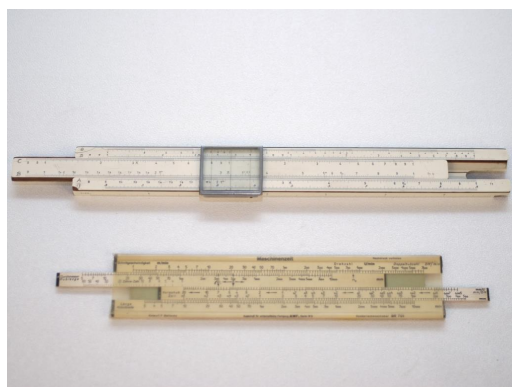


写真1 計算尺(slide rule)

電卓が登場する以前、技術者必須の計算器具は計算尺(写真1)であった。計算尺の

前身は、1620年にイギリス人のガンター(Edmund Gunter 1581~1626)(写真2)が製作した、常用対数を利用した計算用物差しのガンター尺である。しかし、これは、計算の際にコンパスを使うので、不便であった。そこで、オートレッド(William Oughtred 1575~1660)(写真3)が、2本の対数尺を摺り動かす構造のものを作り、彼の門弟のフォスターが1632年に公表した。さらに、パートリッジ(Seth Partridge)(英)が改良して、2本の固定尺の間に1本の滑り動く対数尺をは



写真2 エドモンド・ガンター

め込んだものを1657年に発表した。これは使いやすく、急速に普及し、19世紀になるとフランスで目盛が読みやすいようにカーソルが考案され、ここに至り、計算尺の型が定着したのである。竹製の計算尺は逸見治郎(1878～1953) (写真4)が1912(明治45)年に特許を取得している。セルロイド製計算尺はドイツで考案され、後にプラスチック製に代わる。なお、円盤型の計算尺も1960年代に少数出回った。

■ コンピュータ以前の計算機

「人間は考える葦である」の言葉で有名な哲学者のパスカル(Blaise Pascal 1623～1662)は、世界最初の機械式計算機「パスカリーヌ」を1642年に完成させた。税務官吏であった彼の父は、日々膨大な計算に苦しんでいた。当時は掛け算九九を知らない人が多く、計算ができるのは特別な能力と評価されていた。その能力のある父親でさえ困っているのを見かねて、少年パスカルは計算機の考案を思い立ったのだ。彼の計算機は歯車機構を使っているが、歯車といっても円盤の周辺にピンの棒を立てた原始的なものであった。原理的には加算機であり、引き算は数値9の補数を使い、掛け算は繰り返し足し算で、割り算は繰り返し引き算で行った。その計算手順が複雑なため、誰も買い求めてまで利用しなかったようだ。

微積分学の基礎を築いたライプニッツ(Gottfried Wilhelm Leibniz 1646～1716) (独)は、パスカルの計算機の話は聞いていただろう。パスカルより23歳年下の彼は、当時の時計の機構に使われていた精巧な歯車を改良した段状歯車を使って、より機能の優れた計算機を作った。ライプニッツの計算機は、補数を用いずに直接引き算ができるしくみになっているが、掛け算は足し算の繰り返し、割り算は引き算の繰り返しで行う点はパスカルの計算機と同じ原理である。ライプニッツは「これで天文学者を煩雑な計算から解放できる」と自信満々であったけれども、当時の製造技術が幼稚で、精度は芳しくなかったようだ。ただし、彼は以前から論理的推論を記号化によって形式的に行う方法を研究し続けており、中国の易の陰と陽にヒントを得て、「0と1だけを使う二進法算術」の論文を1703年に発表している。

バベジ(Charles Babbage 1791～1871) (英) (写真5)はケンブリッジ大学卒業後、対数表など数表を点検する仕事に就いていた。既成の数表の誤りを訂正しながら、この退屈で手間のかかる計算を、もっと効率よくできないものかと考え、友人の天文学者ハーシェル(Sir Frederick William Herschel 1738～1822)に「計算は蒸気機関にやらせたらいい」と半ば冗談を言った。



写真3 ウィリアム・オートレッド



写真4 逸見治郎

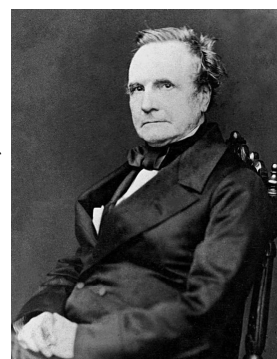


写真5 チャールズ・バベジ

これがきっかけとなり、1822年、彼は階差機関(ディファレンス・エンジン)と呼ばれる加算機を製作した。この成功に気をよくしたバベジは、もっと規模が大きくて能率のよい計算機の製作に、政府の資金援助を得て取り組んだ。だが、当時の製造技術では満足な結果が出ず、ついに彼は製作を断念した。その後しばらく落胆の年数を重ねたが、1833年頃から次々と新しい構想を生み出し、この新しい計算機に解析機関(アナリティカル・エンジン)という名をつけた。この新構想の計算機は、ほぼ今日の電子式計算機(コンピュータ)と同じ原理に基づいており、構成要素として演算装置・記憶装置・制御装置を備え、この三要素を適切に連動させるため、パンチカードの利用を考えた。しかし、当時の歯車式機構では、とても実現できる装置ではなかった。バベジは解析機関の完成を見ることなく世を去った。彼の構想は、あまりにも現実を飛び越えていたので、その後の実用的な計算機はライプニッツ型を基本にしていた。

1820年、トーマス(仏)がライプニッツ型を改良して、置数装置・計算装置・結果数装置の構成部分を持つトーマス型実用計算機を作ったが、広く普及しなかった。1876年、オドネル(露)は、段状歯車に代えて出入歯車を使い、置数装置にレバー(取手)をつけた計算機を作った。これは足し算の際のレバー回転と逆方向に回すと引き算ができるしくみになっていた。このオドネル型計算機は大変な好評を得て、彼は絶えず改良を試みた。そして、この型は急速にヨーロッパに広がった。日本ではソロバンが普及していたので、計算機の移入は遅く、日露戦争で拿捕したロシア軍艦の中にあったオドネル型計算機が最初であった。この没収した計算機は中央气象台で使われた。日本でオドネル型を正式にヨーロッパから輸入したのは1910年代に入ってからであり、やがて商品名タイガー計算機が1923年に発売される。オドネル型計算機は、後に手動から電動に改良されるが、これ以降になると科学技術の進歩が早く、機械式や電磁石リレーを使った電気式では対応できない状況になっていく。そして、電子(式)計算機(コンピュータ)が登場してくる。

■ コンピュータの誕生

ここで、たとえば中国数学の天元術で扱われていた数字方程式の一つを、現代風の下式のように表し、未知数 x を求める場合について考えてみよう。

$$x^2 + 34x - 71000 = 0$$

この式を天元術でどう解いたかは定かではないが、当時の中国では算木や算盤を操作して、 $x = 250$ と出していた。実用性を重んじる中国数学は、正の根だけを答えにしていたのだ。今日の人々は、当然、二次方程式の解の公式を使って、 $x = 250$ および -284 を算出するはずである。ところで、この方程式をコンピュータの助けを借りて解くにはどうするか。二つ方法が考えられる。一つは、 $x = 1$ および -1 から始めて、次々に数値を正および負の方向に1ずつ増やして計算し、この方程式の条件を満たすまで続ける。筆算では大変な苦勞をするが、愚直なコンピュータは何の文句も言わず、あっさりやっけてのける。もう一つは、あらかじめ解の公式をコンピュータに記憶させておき、それに具体的に与えられた数値を入力して計算する。後者は前者に比べ処理

時間が短いから、一般に後者のやり方を使う。仮に方程式の解の公式が存在しない場合はどうするか。その時は前者の愚直な方法を使うしかない。コンピュータの強みは、この繰り返し計算法が得意なところである。

一般に計算法をアルゴリズムと呼ぶ。ただし、コンピュータは数値計算だけでなく論理的演算もできるので、コンピュータのアルゴリズムは特にプログラムと名づけている。今日のコンピュータは、ハンガリー生まれの数学者フォン・ノイマン（1903～1957）のアイディアから生まれた。彼の概念は、コンピュータの主記憶装置にプログラムを記憶させておき、そのプログラムに従って逐次演算処理するプログラム内蔵方式である。このタイプをノイマン型電子計算機と呼ぶ。コンピュータの利用を大きく発展させたのは、ハードおよびソフト面の開発によって小形化と高速化が飛躍的に促進されたことによる。真空管からトランジスタ、IC、LSI へと半導体技術が進歩し、それに歩調を合わせてソフトウェア技術も向上した。当初は軍事・宇宙産業が需要の中心であったが、ついで商業面で実用化され、さらにパソコンの登場によって利用範囲が広がった。

1946年に発表された世界最初の実用的なコンピュータ ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) (写真 6) は、米国の陸軍弾道研究所で開発された。真空管を 18000 本使った重さ 30 トンの巨大な装置で、計算の内容が変わるとその都度、配線を変更しなければならず、ノイマン型ではなかった。それでも機械式計算機の 1 年分の計算を 1 日足らずで行うことができた。1949 年、英国のケンブリッジ大学で、世界初のノイマン型コンピュータ EDSAC を試作した。1951 年、最初の商用コンピュータ UNIVAC が米国の統計局に納入された。1952 年、陸軍弾道研究所で EDVAC を完成、2 進数の逐次処理方式で磁気テープ装備の本格的な実用機である。1957 年、IBM 社は真空管を廃し、全トランジスタ式のコンピュータを完成、翌年 IC が発明されると IC 搭載のコンピュータを次々に発表し、コンピュータ市場を独占した。1971 年、インテル社が最初の 4 ビットマイクロプロセッサを生産、これ以降ビット数を増したマイクロプロセッサが次々に発表され、電卓やゲーム機の普及とコンピュータの低価格化をもたらした。また、ソフトウェア技術も利用面に応じて高度なものが開発され、産業や社会生活の隅々までコンピュータ利用が拡大した。

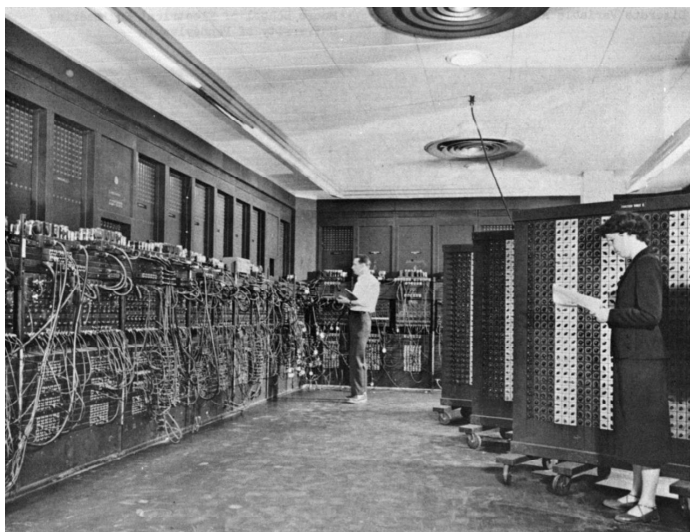


写真6 ENIAC(160kWの電力で弾道計算)

■ ビール工場を見学しました

.....2014年9月18日

キリンビール岡山工場（岡山市東区瀬戸町万富678）を見学しました。この近くでビール麦を栽培しているのので、国内産のビールかと想像していましたが、そうではあり



バス乗降場

ませんでした。原料はビール麦、ホップ、水で、麦はヨーロッパ・オーストラリア産でした。このビールの国内産の原料は水でした。「ビール麦の育つ力が美味しさの秘訣です」という、工場の担当者の説明が印象に残りました。企業はうまいことを言うものだと思います。生物育成の授業でも、この育つ力を感じさせたいと思います。

発芽麦芽は昔食べたぎょうせん（水飴）の味がしました。発酵の力は素晴らしいです。また、アル



ビール麦とホップ



糖化釜

ミ缶に詰める機械も大きく早く回転していました。できたてのビールを試飲しましたが、最高に美味しかったです。

ビール工場見学レポートを興味深く読みました。ビールというと、工業的に生産するイメージがあり、品質が均一化しているのかと思いました。特に、「麦の育つ力」が味の秘訣というくだりに興味を持ちました。栽培の授業をしていると、栽培は「生産」と言いながら、人間は植物の生命の力の手助けをするに過ぎないと感じるときがあります。ビール一つをとってみても、工業製品としてだけでなく、生物の力の恩恵という見方をしなければならぬことを感じました。（新潟・後藤直氏）

■ 調理実習は発想の転換

.....2014年9月24日

調理実習時にやかんでコンニャクを茹でる生徒の様子を滑稽だと思いましたが、よく考えてみると、そうではありません。はじめてコンニャクを茹でようとした生徒の意欲を大事にしたいです。ただ、鍋とやかんの区別をする知識がなかっただけのことなのです。教科書にはフライパン、鍋、包丁の種類が載っていますが、やかんはありません。後で調理用具の学習をすればよいのです。そうすれば、その生徒もヤカンの

使い方を知った調理実習が知恵として残るでしょう。

それにしても、労働条件は悪いです。私も30年前は1学年だけ9クラスを教えていたことがありますが、全学年を1人で教えるとなると、余裕もなくなると思います。

さて、私にも前述の調理実習と同じような経験があります。昨年、校内の茶を採取して、茶を作る授業をしました。この授業のねらいは「和菓子とお茶をつくる」というテーマで、みたらし団子と茶の作り方を学ぶことにありました。茶の作り方は「①茶を摘んで、3日ほど日陰で乾かす。②フライパンで煎る。③やかんに湯を沸かし、その中に茶葉を入れ、濃い色に変わったら、湯呑みにつぐ。④試飲する」でした。ところが、ある生徒がやかんに水と茶を入れて火にかけたので、「それは間違っています」と注意しました。しかし、ここでやり直すのもどうかと思いましたので、そのまま沸騰させ、すぐに火を止めさせました。この茶を飲んでみたところ、濃い味だったことを今でも覚えています。後で生徒たちに聞いてみると、急須に茶を入れて飲む生徒は少なく、麦茶を作った経験がある生徒は1人しかいませんでした。

何ごとにおいても生活経験が少なくなりました。下田先生(編集部註：下田和実氏)がよく言っています。家庭では、金属加工をする機会はなく、技術・家庭科の授業でしかできません。この言葉がすべてを物語っています。実物教材は家庭にはありませんが、地域にあります。後藤先生(編集部註：後藤直氏)の地域には金属加工工場があります。

食べ物を実物に触れやすい教材です。たとえば、ごぼうとレンコンの区別がつかない現状から出発してみるのです。生徒の様子から、できることをやってみましょう。生徒が買い物に行くことから始めます。ごぼうとレンコンが成長している写真をインターネットで検索してみるのです。植物のどの部分を食べているのか調べてみるのです。できれば実際に栽培してみるのがよいです。

(編集部註)

調理実習については、本号の「調理実習に見る現代の子どもの状況」(P. 16)もあわせてご覧ください。

■ 調理実習での困ったこと

.....2014年9月27日

調理実習でびっくりすることはたくさんあります。まず、感覚の違いがあります。私は、授業の準備の際、まず調理台を拭きます。各班の食材はバットに入れ、調理台の上に配ってあります。実習が進み、調理台の上が綺麗になった頃に、追加の野菜を調理台の上に配ることがあります。そうすると、生徒はラップをしていない野菜を調理台の上に置くのは汚いと言います。私は、調理台の上は綺麗だと思っていますが、生徒にとってはそうではないのです。また、こんな光景も見ます。調理台の上に座る生徒、道具を投げる生徒の姿です。さらに、教室の椅子の上に靴を履いたまま上がる生徒もいます。このような生徒もいますが、私が教えられることもあり、その都度、元気づけられています。

■ 大根の種まき

……………2014年10月7日



畑に大根のタネを蒔く

袋栽培の土を地面に開け、枯れた草などを土に埋め込み、土の再生をしました。畝を作り、大根の種を蒔きました。9月下旬のことです。今年は、生物育成の授業は1年生で実施です。

やってみてはじめてわかったことですが、露地栽培の場合と比べて、袋栽培のほうが自分の大根という気持ちが強いのです。

農園便りをありがとうございました。大変参考になりました。私も、ここ数年、大根の露地栽培を授業で取り上げています。それにしても、先生の袋栽培はすごいなと思いました。大根の露地栽培はそれなりにおもしろいです。生徒の栽培管理が大根のできに直結するからです。たとえば、間引きがいい加減だったりきちんと追肥をしなかったりすると、大根が太らないとか、深く耕さないと大根が長くならないとか、管理のよしあしが作物のできばえに直結しているのはおもしろいです。

先生の実践を見ていて、発見がありました。ここ新潟だと、8月下旬～9月初旬に大根の種まきです。地元の農家の話だと、遅くても9月6日前後だそうです。なにしろ、収穫時期の11月下旬の新潟は雨続きで、その後の12月は雪が混じる天候です。種まきの時期が遅れると、小さいまま全く太らなくなるようです（雪の中で一冬を過ごして春に収穫なら、また話は違うでしょうが）。先生のいる大阪では、9月下旬の種まきでも大根ができるというのは驚きです。（新潟・後藤直氏）

■ 生物育成と情報教育

……………2014年10月15日

新潟県の後藤先生（編集部註：後藤直氏）から、大根の種まきの時期が新潟では8月下旬で、大阪では9月下旬と、日本各地の地形や気温による違いが報告されました。私は、病害虫の発生を少なくするため、12月収穫にしています。

そこで、次のような教材を考えました。何か作物を決めて、日本各地にいる産教連会員の地域で、生育に適した時期や状況の様子を発信して、写真やグラフを日本列島の地図に貼りつけてみたらどうでしょうか。パソコン上でこれらのデータを見た生徒が、そこから生育の条件を発見することもできます。会員の皆さんと何かできないかという提案です。

■ 米価と米作り農家の現実

……………2014年10月19日

岡山県久米郡美咲町大坪和にある棚田を見学しました。42haの耕地に850枚の水田が広がっています。稲刈りが終わった水田の畦を歩くと、行き止まりになります。その目の前の斜面には大小の石が積み重ねられ、土や水が下に落ちないように なっています。先人の苦労と土木技術の後が見られます。よく見ると、上の水田から下に落ちる水路があり、横には草が生えています。手入を怠ると、詰まって上から下の水田

に水が流れなくなります。

授業では、いつも水田のはたらきを教えています。その一つに水を貯めるダムのはたらきがあります。

ところが、中山間地域は機械化が難しいうえに過疎化が進み、耕作放棄地が増えています。私の実家がある岡山県倉敷は平地ですが、今年から耕作放棄地が増えそうです。その理由は、在庫米があって、今年の生産者米価が下がり、稲作農家は赤字になるからです。稲作農家が高収入並みの労賃を得て米作

りをするには、農水省の調査によると、平均で玄米60kg1万6000円が必要です。しかし、収入は9000円と、前年を3000円下まわっています。稲刈りをしている農家の人の表情は暗いです。私に話してくれた人は「もう米作りをする気がなくなる。水田には雑草が生える」と話していました。

農業に携わる農家の人のほとんどは70歳以上です。数年後には稲作をする農家が減り、技術も継承できなくなります。TPP は輸入米を増やします。主食の危機を感じたこの秋です。

■ 教科の宣伝を文化祭で

……………2014年10月31日

今日、文化祭があり、1年生の大根栽培を発表しました。保護者の方は、土地の少ない学校で育っている大根を見て、「よくできていますね」と話していました。

新潟県の後藤先生は、文化祭に大根の間引き菜を出展して好評でした。作品を保護者に見てもらおうと、この教科(技術・家庭科)が生活に役立っていることを理解してもらえます。(編集部註：下のコラムを参照)

先日、学校で文化祭がありました。ちょうど大根の間引きの授業の後だったので、生徒が持ち帰らなかった大根や予備で育てている大根の間引いたものを文化祭当日の朝、玄関の片隅に置いて、自由に持ち帰ることができるようにしました(右の写真参照)。そうしたところ、量的に少なかったこともありますが、好評につき、すぐなくなりました。

これでわかるように、ちょっとした工夫で、教科の宣伝ができることを実感しました。



(新潟・後藤直)

後藤先生のされたことはちょっとしたことですが、大変大切なことだと思います。子どもたちに話することと並行して、教科の意義を親に伝えていくことが大事です。そうすることで、校内で話題が広がります。それが教科時数の確保あるいは増大にもつながります。よい意味で宣伝が必要なのです。(東京・藤木勝)



大井和にある棚田

育てて食べることを実践した生物育成の取り組み

10月の定例研究会の会場は真新しい校舎の4階にある調理室で、およそ1年ぶりの使用である。この日のテーマは“育てて食べる”で、「生物育成」と「食物」をどう結びつけて授業を進めるかを、実際に豆腐づくりをしながら検討してみた。材料の大豆は会場校(東京都品川区立荏原第六中学校)の野本勇氏が生物育成の授業で栽培・収穫したものを使い、豆腐づくりに必要なものの準備と実習指導は会場校の鈴木智恵氏と野本恵美子氏(東京都町田市立町田第一中学校)にお願いした。なお、野本勇氏の呼びかけに応じて、会場校の生徒2人が実習に参加していた。

豆腐づくりについては2011年4月にも定例研究会で取り上げており、「技術教室」誌(現在は休刊、No. 708, 2011年7月号)を参照されたい。

① “育てて食べる”を大豆の栽培で実践する

野本勇

生物育成の授業では、小松菜の栽培とあわせて大豆の栽培にも取り組んでみた。大豆は5月に種まきをし、7月に枝豆として一部を収穫した。その後、8月に大豆として収穫した。収穫した大豆の使途として考えられるのは、豆腐以外に味噌・納豆・きな粉などだが、失敗も少なくて手軽に取り組めるものとしてはやはり豆腐づくりだろう。収穫した大豆の中に、見た目が悪くて商品価値のないものがあつたとしても、豆腐に加工してしまえば、その違いはわからなくなってしまうという利点もある。

大豆を水に浸しておくなど、前日から準備をしておけば、1単位時間の中でなんとか豆腐ができあがるし、作り方の違いによる木綿と絹ごしの相違点も明らかになり、手頃な教材となり得る。

まず、写真で当日の豆腐づくりを振り返ってみる。



収穫した大豆(これを使用)



水に浸した大豆



ミキサーですりつぶす



できあがった生呉

① 用意した大豆を洗い、水に一昼夜浸しておく。

② 水を吸った大豆をミキサーですりつぶす。できあがったものが生呉である。

③ 大鍋に湧かした湯に生呉を入れ、木ベラでかき混ぜながら強火で煮る。沸騰したら、火を弱め、さ

らに数分煮る。

- ④ 煮上がった呉をさらし布製の袋に入れて搾る。搾り汁が豆乳で、こし布の中味がおからである。



生呉を煮る



さらし布で搾る

- ⑤ 豆乳を80℃まで加熱し、にがりを静かに回し入れる。



豆乳



おから



市販の豆乳

- ⑥ しばらくすると、豆乳が分離してくる。



にがり



にがりを入れる



分離した豆乳

- ⑧ 型箱から取り出し、水にさらしてできあがりである。

参加者は、作業をやりながら互いに情報交換し合い、豆腐に関する自分の知識を確かめ合っていた。「木綿豆腐は木綿の布で豆乳をこしたもので、絹豆腐は絹の布で豆乳をこしたものだと思っていたんだが、ちがうんだね」と、それまでの知識の誤りに気づいた参加者もいた。



型箱に入れる



できあがった豆腐



できあがった豆腐を試食する



おからを活用した蒸しケーキを作る



参加者たちは、できあがった豆腐を試食し、市販の豆腐との違いを実感として受けとめていた。また、豆腐づくりをすると大量のおからが出る。このおからの活用法としておからクッキーがよく取り上げられるが、今回は蒸しケーキをすることにした。おから150g に卵2個、ココア50g、ベーキングパウダー小さじ1を加えてよく混ぜ、混ぜ合わせたものを炊飯器の内釜に入れて、そのまま炊飯する。これも試食してみた。残ったおからは、参加者や実習に参加した生徒が持ち帰った。

実習の片づけを済ませた後、討議に移った。出された意見のおもなものを記しておく。「国産大豆と輸入大豆のように、豆の種類を変えて作ってみるなどして、できあがった豆腐の味の違いを確かめるのもよいのではないか。あるいは、自分で栽培・収穫した大豆と市販の大豆のように、使った材料の違いによって、できあがった豆腐がどのように違うのか、比べてみるのもおもしろい」、「米の本当の味を知るには、炊いたご飯をそれだけそのまま食べてみるのがよい。それと同様に、収穫したものに何も手を加えずにそのまま食べてみるのが、自分で栽培したことよさがわかるはず」、「『生物育成』と『食物』を結びつけた取り組みというと、技術科の教員が生物育成で栽培・収穫したものを、家庭科の教員の協力の下、家庭科の時間を使って家庭科の教員が調理するという事例が多い。作物の栽培からその収穫物の加工までを一区切りの学習と考え、収穫した作物の調理までを技術科教員が担うような取り組みを考えてもよいのではないか。つまり、食物の学習の一部を技術科教員が担当してしまうのである」。

「基礎・基本が大事だとよく言われるが、現在の子どもの状況を考えたとき、何をもって基礎・基本とするのか」との発言から、調理実習全体を通じての基礎・基本に話が及んだ。「授業時間数の関係もあるのだろうが、次のような事例をよく見かける。ルーを作ることをせずに固形のルーで済ませる。出汁をとらずに市販のできあいのものを使って済ませる。包丁を使わずにピーラー(皮むき器)を使ってジャガイモの皮をむかせる。基礎・基本を考えたとき、これらの事例をよしとするのかどうか」との問題提起があったが、時間の関係もあり、これ以上深められなかった

「最近、学校給食などで食物アレルギーのことが話題に上っている。大豆・小麦・牛乳など、対象となる食物もいろいろである。調理実習でアレルギーの現れることのある食材を扱う場合、細心の注意を払う必要があることを忘れてはならない」という指摘があったことを最後につけ加えておきたい。

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。

永澤悟(八王子学園八王子中学校) E-mail nagasawa@hachioji.ed.jp

野本勇(品川区立荏原第六中学校) E-mail isa05nomoto@snow.plala.or.jp

□ 会員からの便りを紹介します(1)

産教連のメーリングリストとしてサンネットがあり、会員同士の交流の場の一つとして活用されています。最近、そこに載ったものを紹介します。

今夏の全国大会最終日のテーマ別分科会「教育条件・評価分科会」で話し合われた学校現場の状況はひどいものです。教員は超多忙を極めています。どこまで子どものためになるのかわからない観点別評価もこの多忙化に拍車をかけているはずです。

中学校の技術・家庭科をめぐっても問題山積で、「専任教員はいない、勤務条件の悪い非常勤講師がたくさんいる、複数校のかけもち授業をしている専任教員もいる」などの問題が次々と出てきていました。

そして、やりきれない思いがする最たるものが、3年の授業時間数です。技術分野と家庭分野をあわせて週1時間では、まともな授業をやるのは無理でしょう。ひどいときには、次の授業が1カ月以上先ということもあります。これでは前の授業で何をやったのか忘れてしまいます。さらに、極めつけは成績処理です。3学期制をとる学校では、技術分野・家庭分野それぞれたった4回ほどの授業で3年1学期の成績評価をつけないければなりません。そのため、毎時間、レポートやワークシート、ノートを集めて点検しないと、保護者も納得するような観点別の評価資料がそろわないのです。

そんなこんなで、3年の成績をつけるのは憂鬱でした。こうした現状の技術・家庭科を担当してきた者の一人として、教科をめぐって要求したいことは山ほどありますが、当面の要望事項を一つに絞るとすれば、「3年の授業を1,2年と同じ週2時間にもどすこと」だと考えます。他の事項はあきらめてでも、この要望事項だけは、何としてでも次の学習指導要領の改訂で必ず実現するよう、運動を進めていくべきだと考えています。

(神奈川・金子政彦)

学習指導要領の改訂作業が学校現場を無視した机上の論理で進められるから、3年の授業時間が週1時間などということになるのでしょう。今年は大規模校勤務のため、3年の授業は前期・後期で半数クラスの入れ替え式の授業です。去年は4クラス規模の学校勤務でしたから、技術分野と家庭分野を1週間ずつ入れ替える方式の授業でしたので、2週間に1回の授業でした。これだと、次の授業まで2週間や3週間空いてしまうのは普通で、1カ月以上空いてしまうときもありました。これでは、学習した事柄の定着などできません。最低でも毎週1回は続けて学習しなければ、技能も向上しません。

私が思うに、授業時間数のこともさることながら、観点別評価が日本の教育力を引き下げています。学校現場のあまりの多忙化で、教材研究もままなりません。生徒たちと話をする時間も取れません。評価は学習の励みになるようにしていきたいものです。金子先生が述べておられるように、観点別評価で生徒を励ますことができるのでしょうか。どうも無理やりこじつけて項目別に分けている感じで、時間のむだです。絶対評価と言いながら、点数制限をすることがあったり、「おおむね達成」などとい

うつけ方をしていたりと、恣意的な評価になっているのではないのでしょうか。観点別評価の矛盾点や問題点を保護者あるいは一般の国民にどう伝えていくか、みんなで知恵を出し合わねばならないと思います。（鳥取・下田和実）

金子先生の心配していることがよくわかります。現在、公立中学校の非常勤講師をしているのですが、疑問に感じていることの一つに観点別評価があります。いまだに評価のしかたがよく呑み込んでいません。最終的に生徒がどれだけ理解できたかがわかればよいのではないかと思います。

また、実習を伴った授業のとき、事前に準備をしなくては、よい授業ができないのですが、その時間が取れず、困っています。もちろん、勤務時間の改善も必要だと思いますが、それ以上に授業時間数の確保が大切ですね。今後どのように進めるかについても話し合う必要を感じます。（東京・野本勇）

□ 会員からの便りを紹介します(2)

最近、サンネット上で情報交換された、金属加工に関するやりとりを紹介します。

教科の年間指導計画の一部変更を考えています。というのは、勤務校の校区に地場産業の金属加工工場があるのに、授業で金属加工を取り入れていないのはよくないのではないかなと思うようになったからです。産教連の多くの先生方が何度も実践されているキーホルダーを教材として考えています。ただ、鋳造による製作ではなく、金属材料を切って磨かせようかと思います(校区は研磨で有名な地域だからです)。

さて、留め具部分の加工ですが、学校には旋盤がありません(卓上ボール盤ならあります)。確か、以前の全国大会で、真鍮の六角棒に穴あけができない場合、円柱状の貫通穴があいている市販品を使い、簡単に穴あけとねじ切りをして、留め具を作っていたのを見た記憶があります。

この市販の部品の入手方法について、情報をお願いします。（新潟・後藤直）

後藤先生、ぜひ、金属加工に取り組んでください。綿貫先生（編集部註：綿貫元二氏）も長年、キーホルダー作りを実践されていました。私も1年で木材加工、2年で金属加工を長年やっています。文部科学省がなんと言おうと、この教科はもの作りの教科です。物を作ってなんぼの世界です。せっかくの設備や工具類を錆つかせては、宝の持ち腐れです。学校でしかできない金属加工を、中学校でもっと取り入れましょう。

金属の性質や熱処理などは簡単な実験で示すことができます。今年も、私は、直径60mmの真鍮丸棒を弓のこで切断して、磨き・穴あけ・ねじ切りと研磨までやります。最後はメッキに出しますので、宝物になるかもしれません。金属加工に興味を持ち、その道に進むきっかけになるかな？ 時間の関係もありますが、できるならでかいものをお薦めします。

ねじ切りは、M6くらいですと、タップの破損も少なくていいですよ。現在、あら磨き中です。速い生徒は布やすりあるいは紙やすりで磨く作業に進んでいます。

鋼の熱処理をとおして刃物についても指導できますね。ぜひチャレンジを。

(鳥取・下田和実)

下田先生の実践、その心意気には大賛成です。太さ0.3mm くらいのピアノ線をたっぷり買っておいて、トーチランプで熱するだけで、線香花火のように火花を散らして溶けるのも、金属加工の導入にお薦めです。真っ昼間から花火大会と相なります。

後藤先生、キーホルダー製作にあたって、作業時間を短縮するのに一番よいのは六角サポーター(これは商品名ですが、DIY に売っています。1個40円くらいかな。インターネットで安く手に入るとおもいます)で、長さは15mm, 18mm と、いろいろあり、18mm のものがちょうどよいです。つまり M3×18の六角サポーターということになります。プリント基板の支持に使ったりするものです。穴が貫通していて、両端にすでに M3 のめねじが切ってありますから、片側に3.1mm 径のドリルで適切な深さに穴をあければ、キーホルダーのロックナットは完成します。六角サポーターを垂直に固定するには、ボール盤万力にアルミの口金(マグネットつき、縦溝つきのものです。なかったら加工してください)を取りつければ大丈夫です。(東京・藤木勝)

私も、藤木先生発案のキーホルダー作りをまねて、25年以上実践してきました。留め具部分の加工は高ナットではないですか？ 六角ナットが長くなったものが市販されています。長さは15mm や20mm が適当かな？ 本当は、これを旋盤のチャックに銜え、片側から3.1mm 径でナットの3/4の深さまでくり抜くと目的の金具ができます。卓上ボール盤でも、垂直の溝が切ってある機械万力をセンターが出るように固定しておけばできるのではないのでしょうか？ 縦溝のある機械万力はホームセンターで購入しました。XY 軸方向に調整可能なものもありますが、一度位置決めして固定すればよいので、ふつうの機械万力でよいと思います。

低融合金を○△◇などの単純な形で鋳造して、それを研磨するもよいのではないのでしょうか？ 1000番の耐水ペーパーで磨き、仕上げに研磨剤を使って研磨すれば、鏡面化できます。(東京・亀山俊平)

どなたのものも大変参考になりました。実践までまだ時間があるので、いろいろ試してみようと思います。鋼の焼き入れについては、材料の性質に関して、大切な学習をして来なかったなと思いました。ただ、授業時間数の関係もあるので、どう実践するか、皆さんの意見を参考にして考えたいです。

真鍮材を切る実践は、特にそろえる工具がなくてもできそうなのが参考になりました。プリント基板用のナットならびに機械万力の口金についての情報は大変ありがたかったです。

スズ合金を使つての鋳造は、全国大会での実践で見限りでは、地肌を研磨剤で研磨するだけで、鋳造の肌がいい感じの仕上がり具合かなと思いました。それとも、研磨しなくてもよいのかな？

やはり、授業では、鋳造の地肌をつぶして鏡面仕上げででしょうか？ 鏡面仕上げに

したら、それはそれで子どもは喜びそうですが。そのあたり、実際に授業をやってみての様子が知りたいです。
(新潟・後藤直)

ドライバーやちりとりは若い頃実践していました。今は時間数との戦いですから、あまり複雑なことはできません。仕上げには布やすり・紙やすり・耐水ペーパー・研磨剤でピカピカにしますが、やがて表面が酸化します。そこで、材料と同じくらいの値段ですが、俗に言う金メッキ(本当は真鍮メッキ)を施します。本物の金メッキはとんでもない値段です。参考までに、次ページにペンスタンドの作業進行表を示します。

25mm 厚の材料に直径5.4mm の下穴をあけ、M6のタップとダイスによるねじ切り作業は学校でないとできません。金属に「切る・穴をあける・ねじを切る」というたったこれだけの作業をするだけですが、昨年実践した学校では、生徒全員が完成作品を持ち帰り、手元には何も残りませんでした。
(鳥取・下田和実)

BOOKS

『富岡日記』 和田 英著

(ちくま文庫 192ページ 680円(本体) 筑摩書房 2014年6月刊)

同書に集録されている「富岡日記」「富岡後記」は1907年から1913年に書かれたものです。前者は和田英(1857～1929、旧姓横田：父は旧藩士横田数馬)が富岡製糸場で伝習工女として、後者は六工社(もとは西条村製糸場)で技術指導者として働いていた頃の回顧録(50歳を前にして執筆開始)です。製糸や紡績というと、『野麦峠』『あゝ野麦峠』や『女工哀史』を思い浮かべ、“絹で儲けて軍艦を作った”明治政府の殖産興業・富国強兵政策につながりますが、回顧録の本文では、これに直接つながるようなことは述べられていません。むしろ、当時一級の待遇を受けた乙女らが互いに張り合いながら、業(仕事)に向かっていた様子が書かれています。また、「富岡後記」では、目切れ(生産量の不足)に対する圧力に対しては「六工社の糸にむらがあったと言われましては、六工社の恥になります。小さく申せば六工社の恥、大きく申せば国の恥、何を申すも西洋人を相手の仕事だから、私がここに居ます内はこのことばかりは止めません」と品質第一を徹底したことも書かれています。工女一同、夕食後に夜学する制度も作られ、後々それらが大変役立っているとも記されています。

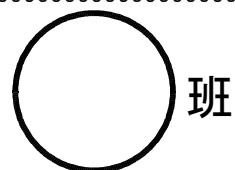
このような“強さ”の背景には、「生血吸われる！」との噂が流れていて、工女が集まらなかった富岡製糸場、そこに横田英の富岡行を決定づけたのは、直接的には当時松代の区長を勤めていた父親に、“13歳から25歳までの女子を富岡製糸場に出すべし”との県からの通達があったことによります。良家の女子16人は盛大な見送りを受け、大人に引率されて富岡に向かいます。さて彼女らは……。

次の書籍もお勧めです。『赤煉瓦物語』の監修者の今井幹夫氏は、上掲書『富岡日記』の附録「富岡製糸場と日本の近代製糸産業」を執筆しています。

『赤煉瓦物語』赤レンガをつくる会編 富岡市観光協会発行 1986

『製糸工女と富国強兵の時代』生糸がさえた日本資本主義 玉川寛治 新日本出版社 2002

(藤木 勝)



班

ペンスタンド作業進行表() 名前()

- | | | | |
|---|----------------------|-------------|-------|
| 1 | 切断 | 弓のこによる切断 | 作業終了日 |
| 2 | 荒みがき | 金属やすりによるみがき | 作業終了日 |
| 3 | 60番布やすりによるみがき | | 作業終了日 |
| 4 | 100番or120番紙やすりによるみがき | | 作業終了日 |
| 5 | 180番紙やすりによるみがき | | 作業終了日 |
| 6 | 240番紙やすりによるみがき | | 作業終了日 |

ここまでは両面みがく

- | | | | |
|---|------|-----------------------|-------|
| 7 | 芯出し | Vブロック・トースカン・センタポンチ・定盤 | 作業終了日 |
| 8 | 下穴開け | ボール盤・ボール盤万力 | 作業終了日 |
| 9 | 刻印打ち | クラス番号を刻印 ハンマ・プライヤー | 作業終了日 |

ここから上になる面だけみがく

- | | | |
|----|-------------------|------------|
| 10 | 400番耐水ペーパーによるみがき | 作業終了日 |
| 11 | 800番耐水ペーパーによるみがき | 作業終了日 |
| 12 | 1500番耐水ペーパーによるみがき | 作業終了日 |
| 13 | 研磨剤によるみがき | 10～13は繰り返す |
| 14 | タップによるめねじ切り | 作業終了日 |
| 15 | ダイスによるおねじ切り | 作業終了日 |

早くできた人は横の面の磨きができる。

ねじ切りは9番が終わればできるので、作業が遅れている人は先にねじ切りをしておくこと。ダイス作業で台座をねじ切ってしまったら、必ず報告を。次の人が困ります。

□ 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。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。

全国大会の連盟総会を区切りに、産教連の活動は新しい会計年度に入りました。会費の納入がまだお済みでないようでしたら、納入方よろしく願います。財政部の担当者より届けられたお知らせの封筒の宛名部分に記された、**ご自分の会費納入状況の確認と未納の場合の会費納入にご協力をお願いします。**

なお、住所・電話(FAX)番号・勤務先などに変更があった場合には、ごめんでも、その都度、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

本年(2014年)10月21日、中央教育審議会(中教審)が道德の教科化を答申しました。この答申を受けて、文部科学省は学習指導要領の改訂作業や教科書検定の準備に取りかかるようです。予想はされていましたが、ずいぶん早い動きのように感じます。

今回の中教審答申では、道德を特別の教科として位置づけるとのことですが、教科の一つとなることで、評価をつける必要が出てきます。その評価も、数値ではなく、記述式でつけることになるようです。いま、学校現場では、教職員の多忙が日常化していて、多くの教員が悲鳴をあげていることが今夏の全国大会でも指摘されていました。この道德教科化による評価作業で、教職員の多忙にさらに拍車がかかることはまちがいありません。

「1学級の児童・生徒の数が減れば、子どもの教育活動にかかわる事務量も減って、子どもと接する時間も増え、教材研究に取り組む時間も十分にとれる余裕が出てくるのになあ」という、多くの教員の声が編集子の耳にも入ってきています。まずは、義務教育では、現在の40人学級から、すべての学年で35人学級にすることを早期に実現するべく、運動すべきだと思います。(金子政彦)

産教連通信 No. 18 (通巻 No. 199)

2014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

