

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

□ どうなる育成をめざす資質・能力にあわせた学習評価の行方	1
□ 全国大会報告1：授業実践研究Ⅰ（AおよびB）	2
□ 全国大会報告2：授業実践研究Ⅱ（CおよびD）	12
□ 全国大会報告3：課題解決検討会	24
□ シリーズ「学校現場はいま(1)」 ある一人の教師の悲痛な叫び声に耳を傾けて！ 木村友哉	29
□ 実践記録「私の実践・エネルギー変換の授業」 内糸俊男	32
□ エッセイ「大地とともに生きる美しさ」 小川 恵	36
□ 報告「教育の集いに参加して」 赤木俊雄	38
□ 連載「風の文化誌(16)」 三浦基弘・小林 公	40
□ 連載「農園だより(40)」 赤木俊雄	44
□ 定例研究会報告：東京サークル定例研究会(9月, 10月)	48
□ 編集部ならびに事務局から	52

□ 育成をめざす資質・能力にあわせた学習評価の行方はどうなる？

幼稚園教育要領ならびに学習指導要領が改訂され、本年(2018年)4月より、幼稚園は全面実施になり、小・中学校は移行期間に入っています(高等学校は来年4月より移行期間)。改訂された学習指導要領については、よい点が多少はあるものの、数多くの問題点も指摘されています。

ここでは、今夏の大会(第67次技術教育・家庭科教育全国研究大会)の基調提案でも取り上げられた学習評価について触れておきたいと思います。今回の学習指導要領改訂では、育成をめざす資質・能力を三つの柱に整理し、この柱に合わせて学習評価も改善し、観点別評価については「知識・技能」「思考・判断・表現」「主体的に学習に取り組む態度」の3観点に整理したとしています。

この学習評価については、現在、中教審初等中等教育分科会教育課程部会の中に設けられた「児童生徒の学習評価に関するワーキンググループ」で検討作業が進められています。おそらく今年度(平成30年度)中に結論が出るのではないかと思います。



第67次技術教育・家庭科教育全国研究大会にて

材料はいろいろあれどものづくりの基本は同じ

材料の加工

…1 実習「雛形製作で知る和服の成り立ち」

(1) 実習に取り組んだ参加者の感想から



写真1 製作した和服の雛形

分科会の講師として雛形製作の指導にあたったのは、野本恵美子氏(私立和光高校)である。まずはじめに、この製作実習について、どのような感想を持ったのか、参加者の声を紹介しておく。

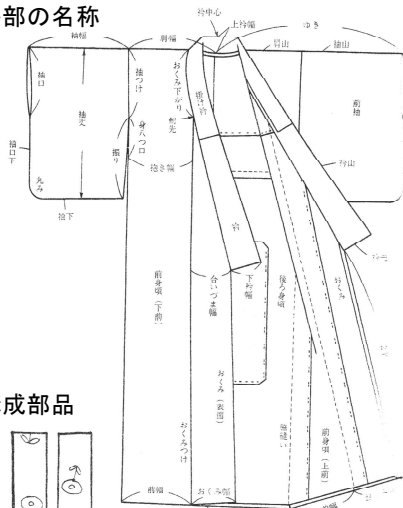
「着物の裁ち方には無駄がなく、ほころびたら縫い直しができ、経済的に使えるエコなものだと思った。襟の取り付けは特にむずかしかった」(男性)、「和裁

の基本的な知識そのものが全くない状態で製作するのはむずかしい。完全に落ちこぼれてしまったので、説明順序にしたがって作業をすることは諦め、途中から完成図を見て、想像しながら全く逆順に作っていった。それも縫うことは諦め、ホチキス止めにした」(男性)。

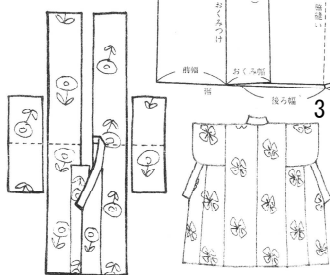
(2) シンプルな部品構成の和服の雛形をつくる

き も の

1 各部の名称



2 構成部品



3 全体構成図

昨今、海外からの旅行者が急増し、何かと話題になっている和服。新学習指導要領には、和服について触れるようにという記述がある。しかし、和服の構成についてきちんと理解している人は少ないのではないか。こうした研修の必要性から、和服の雛形づくりが設定された。

分科会では、ソーイングペーパー（雲竜紙という特殊な和紙で作られており、布と同じように扱うことができる。表裏の区別はない）を使って裁断と縫製を行い、実物の 1/4大の雛形を製作した。その実習をしながら、和服の構成を確かめることにねらいがあった。

(3) 実習経過と和装に関する知識

講師の野本氏の話と参加者の感想を参考にしながら、実習経過などを以下に記す。

きものは、並幅(約36cm)で1反、約11.5mを使って作られている。各部の名称は図1を参照されたい。実習では、「①袖丈・着丈・おくみ

図1 きもの

等の各部をたたんで、必要なところを切る(図2を参照)。②背縫い、繰り越しを縫う。③脇縫いをしておくみをつける。④襟を縫い付ける。⑤袖を付ける」と進行していくのだが、図と名称と用意

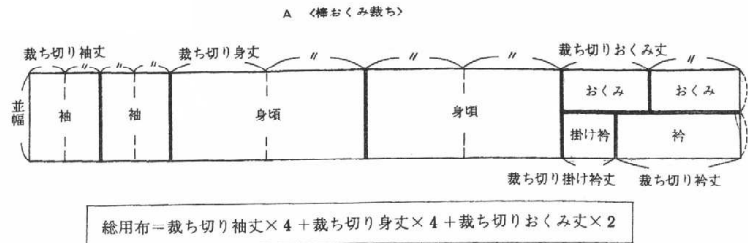


図2 裁ち方

されたソーイングペーパーの折り方、裁断がすぐに結びつかず、図1に表示されている“2 構成部品”を用意することから戸惑ってしまった。「各部の名称が特殊だよ」「用語が難しい。一般用語にしてくれ」と参加者の悲鳴があがるが、一方で「金属や旋盤のことだって、逆の立場からすれば同じだよ」と一蹴される場面もあった。はじめて学ぶ小・中学生の立場に立つと、むずかしすぎる用語を使った授業をしていたのかなと反省する。

きものは、直線裁ちで、形が同じである。織り方を変えたり、染めを変えたりして、各地でさまざまな織物や染物が発展してきた。きものは、表裏わずか8枚の直線裁ちされた布からできているということに感動することしきり。

普段着としてのきものの利用が進まない理由の第一が着付けがむずかしいことだが、きものの価格が高いことも理由の一つである。きものが特別なものになってしまわないようにしたい。

ゆかたの着付け実習は、各きもの団体がさまざまな方法で出張指導してくれる。きものは、一度着てみたら、次から自分で手軽に着ることができるというものではないが、きものを身近に感じる手がかりにはなる。

参考までに、縫製用語として「きせをかける」という言葉がある。おもに和裁で使われるようで、縫い目や縫い糸を見せないための縫い方、裏返しの方法のことをさす。縫って、その線まで目一杯折り返したら、縫い目が見えるが、わずか0.2~0.3mmほどゆとりを持たせて裏返し、アイロンなどで折り目をつければ、縫い目を見せないで仕上がる。

和裁と「針子」のことを書いた読み物として、有吉佐和子著『^{しんみょう}針女』(新潮文庫 1981)がある。幼い頃に両親を亡くした矢津清子は、仕立職人の叔父の大滝三五郎夫妻に引き取られ、下働きとして和裁の技術を厳しく教え込まれながら育ってきた。いわば、針子(おはりこ)さんの戦中戦後の混乱期を生きる姿を描いた作品である。その中には、縫い針と戦争の関連や針の種類などが書かれているが、「縫う」ことに関わっては、次の記述がある。



写真2 雛形製作風景(1)

「絹は生きもんだ」というのが三五郎の口癖なのだが、その伝でいけばこの縮緬は死んでいる。絹針は四の三半と呼ばれるものである。カネ尺一寸三分五厘(約4.1cm)の寸法だ。針先がどうしてもミシミシと小さい軋み音をたてる。清子はときどきそれに苛立って、針をひくについでに頭をかかめて針の先で自分の髪を掻いた。もう二年も前から髪油などはつけたことはなくて手入れの悪い髪なのだけれども、やはり若さは有りがたいもので髪には自然の油がしみている。髪を掻いたあとの針はしばらくすいすいと古い絹の中を走った。「縫っているときに布の糸を切っちゃあいけない。針先が音をたてるのは布の糸を切るか傷をつけるかしている証拠だ。本当の名人が縫うときは、縫糸は絹の中に埋まるんだ。糸が織りこまれなくっちゃいけないんだよ」と言いながら仕こんでくれた三五郎の声が聞こえてくるようだ。(同書 pp.5～6)



写真3 雛形製作風景(2)

報告者の実家には洗い張りに使う板があった。子どもの頃、長さ2m ほどの立てかけてあった板を二枚並べ、卓球台(ピンポン)として遊んだ記憶がある。その「洗い張り」とは、きものを解いて反物の状態に戻して——このためには、布を構成する糸が縫い糸によって縫い込まれていたなら、簡単に解くことができない——洗い、ふのりを引き、湯のしや伸子張りで反物の幅を整えることを言う。ふのりをつけた

布を貼った板が張り板である。水洗いして汚れと糊を落とし、新たにふのりを引くことで、風合いを取り戻し、生地を蘇らせることができる。洗い張りをすることで反物の筋が消えるため、仕立て直すことができる。エコロジーの最後は「おむつ」になったようだ。

…2 メインレポート「はじめて作る作品の完成度と自由度」

(1) ところ変われば大きく変わる学校の状況

和服の雛形製作に引き続いて、製作実習を伴うレポート発表が下田和実氏(鳥取市立国府中学校)よりなされた。下田氏は、「大阪府から鳥取県に移って教員生活が続けるなか、働く環境や教育行政の違いに、まるで別世界にいるような状況だ」と、冒頭の「木材加工のあれこれ」と題する話の中で述べられていた。その内容を少し紹介すると、勤務校が変わると学期制(2学期制か3学期制か)がくるくると変わること、教員不足のためか非常勤講師の採用に際して年齢制限がないこと、通知表が年4回発行される学校もあることなどである。

揺れ動く、決して生徒のためでも教員のためでもないと思われる、最近の教育界の動きが述べられていた。

(2) 全員が完成させて持ち帰れる作品づくりをめざして

教育界のマイナス的な流れの中にたとえいるとしても、「はじめて作る作品の完成度と自由度」は維持して指導したい。換言すれば、「全員が完成させ、持ち帰れる作品をめざし、ある程度の枠の中で生徒が選択して作品作りを進めていく」ということである。

以下に記すのは、今回の製作実習(時間の都合で主要部は組立済み)を行いながら、

その過程での説明項目や質問などである。模擬授業形式で進めたわけではないが、分科会参加者は生徒役となった。

木材加工では、太さ15cm ほどの丸太の切断や製図の指導も含めるため、週1時間の授業でまるまる1年間を要する。週2時間の組み方では、同内容がほぼ半年である。導入部では、木材そのものである丸太を扱うし、道具もたくさん使わせる。あわせて、質問もいっぱいする。この質問には、改まって問われると「ハテ?!」と考えてしまうものも数多くあった。それらには大切な内容が含まれているので、いくつかを列举しておく。項目としては、針葉樹・広葉樹、常緑樹・落葉樹、被子植物・裸子植物、雌雄異株、単子葉・双子葉など、年輪の生成される理由、板の各部の名称をあげておく。質問事項としては、「堅い木は寒い地域、それとも暖かい地域?——リグナムバイタ・黒檀・紫檀・欒」、「柔らかい木は暖かい地域、それとも寒い地域?——バルサ・桐」、「まな板や洗濯板に施された工夫は?」、「貯木場の重要性は?」、「広く植えれば間伐はしなくてもよいのでは?」をあげておく。

(3) よいキット教材は指導者にゆとりを生む

このような木材の加工に関わる項目や質問に受け答えしながら、小物入れの扉加工とその取り付けを行った。時間の都合で外形部は製作済みの、中学生の使うキットと同じものを使っているが、キットの善し悪しは使いようだ。よいキット教材は指導する教員にゆとりを生む。自由作品のよさも認めつつ一定の規制を設けて製作させる。そのキットもプレカット状に加工して貰う。だからこそ、その対応ができる業者を選ぶことだ。このような視点は評価の焦点化もできる。技術・家庭科を取り巻く厳しい環境の中での徹底的に集約、焦点化された教材選定の視点であろう。

実際の指導場面では、「材料加工では材料の固定が大切。真っ直ぐ切るには“両手で鋸の柄をしっかりと握り、自分のへそをめがけて引きなさい”」と指導しているそうだが、実にわかりやすく、上手に切ることができる。また、滑り止めシートは効果的、早締めクランプの原理は自在鉤にある、小型卓上ボール盤は各班に1台準備、便利な道具や機械はためらわずにどんどん使おう、かななどの保守管理は業者に依頼して教員の負担軽減を図る、などの授業ですぐに使える裏技的手法も伝授願った。

(4) 本当は大変むずかしい小物入れの扉の加工とその取り付け

参加者は、中学生に配付したものと同一の作業進行表をもとに、次のような手順で扉の加工と取り付けの作業のみ行った。

- ① A, B, C の3タイプのどれにするのかを決め、扉の位置決めを行い、大きさをけがく。写真4において、上がA、右がB、左がCである。Aは縦型の棚可動タイプ（ダボ位置が可変）、Bは縦型の棚固定タイプ、Cは横型の仕切り固定タイプとなっている。

細めのサインペンを使用して、すでに完成されている本体外形部に現物合わせをする。3タイプとも、外形寸法と奥行き寸法いずれも共通で、195×295×150である。



写真4 3タイプの小物入れ



写真5 小物入れ製作風景 (1)

板は厚さ 15mm のパイン集成材で、この板厚が加工や仕上げのすべてによい結果を生む。各タイプともに、棚板および仕切り板は作品の精度に大きく影響するので、プレカットされたものを使う。縦びきはしない。各タイプとも、側板の寸法は長さ295mm(長さ600mm の材料を横びき)、釘 (ダボ) 打ちの位置は図3に従う。

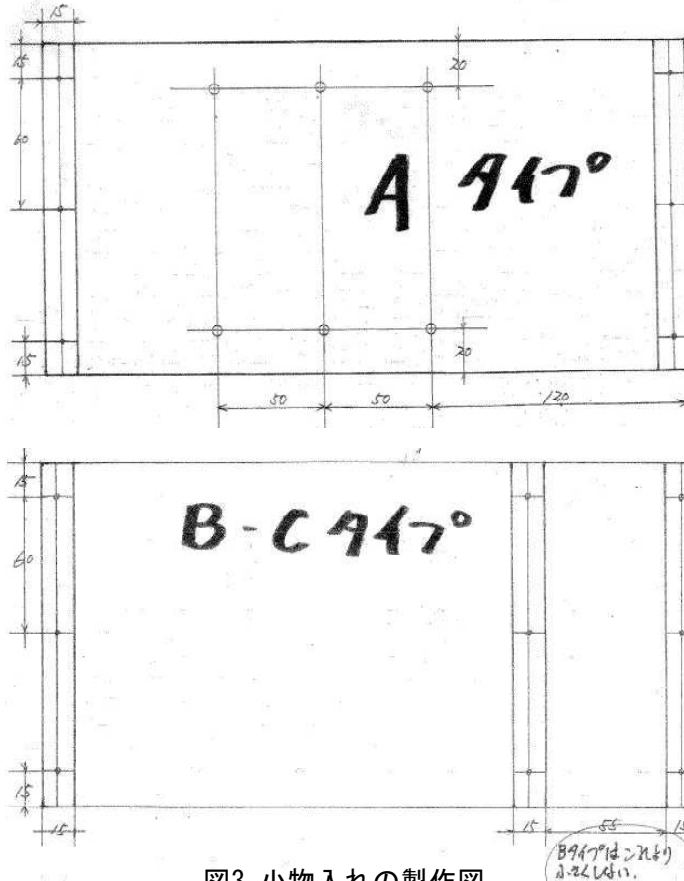


図3 小物入れの製作図

② けがき線に鋼尺をあて、P カッターで切断する。

鋼尺はさしがねよりかはるかに使いやすい。裏表交互に切れ目を入れ、ガラスを切る要領で折る。切り口の処理は後で行う。

③ P カッターで切断した辺とは反対側に蝶番をつける。その後、本体に取りつける。実は、この取り付け作業がなかなかなのである。つまり、蝶番の位置決め、固定するための複数の穴あけとそのズレを防止する方法、ねじの取り付け方向、蝶番の表裏の確認と本体への固定、そのズレの防ぎ方などについての質疑 (両面テープの使用など) がいろいろなされた。要は細かな観察力と両手の動きのバランスが大事なのであり、図4のような補助資料もあったが、

現物合わせが最適の方法のようだ。だが、資料を読んで理解したらスツとできるものではなく、やはり経験が必要である。読んでわかっておしまいではない、「わかるとはどういうことか」の醍醐味がここに隠されているようだ。

④ 取りつけたら、P カッターで切断した箇所を本体に合わせながら、かんなで仕上げる。このとき、扉を開いて作業台の上にぴったり乗せ、板材のこぼけずりの要領で削る。この日の参加者はスツとできていたが、はじめての中学生ではどうか、かんな使用の授業展開はどうなるかななどということがフツと頭をよぎる。紙やすりや金工ヤスリの使用でも大丈夫かな、P カッターの面取り用に作られているカーブ部

分で仕上げることも可能かなというところである。

- ⑤ 小物入れ本体に磁石埋め込み用の穴をあけ、プラスチックハンマで打ち込む。このとき、緩かったら接着剤を使う。
- ⑥ 磁石に合わせてつまみ位置の穴をあけ、つまみに下穴をあけてからねじ締めする。つまみをペンチなどで固定するとやりやすい。

(5) 小物入れの製作に取り組んでの実感

やはり、機械の力を多少なりとも借りながら、きれいな箱に仕上がると、早く親に見せたい気持ちになるようだ。本来、すべて自分の力で作るのが筋かもしれないが、高い材料費を保護者に負担してもらっているのだから、きちんとしたものにして持ち帰らせたい。おかげで、皆持ち帰って作品が残らないので、翌年の作品見本に事欠くといううれしい悲鳴をあげることになる。作品の評価基準（中学生から見れば採点ということになるが）は一応口頭で説明する。ここで、あまり詳しく説明すると、うまくいかなかったときの絶望感が大きくなるので、明確にしないほうがよいこともある。まずは完成することを第一に考えたい。

最後に参加者の感想を載せておく。「技術・家庭科に対する行政の姿勢や学校の体制、それと現実の生徒の実態に苦慮しながら進めていることが伝わってきた。教師が指導したいと考えていることや目標としていることに、ある部分は妥協しながら（自らを納得させながら）実践をやらざるを得ない苦しさを感じた」（男性）。

（文責・藤木勝）



写真6 小物入れ製作風景(2)

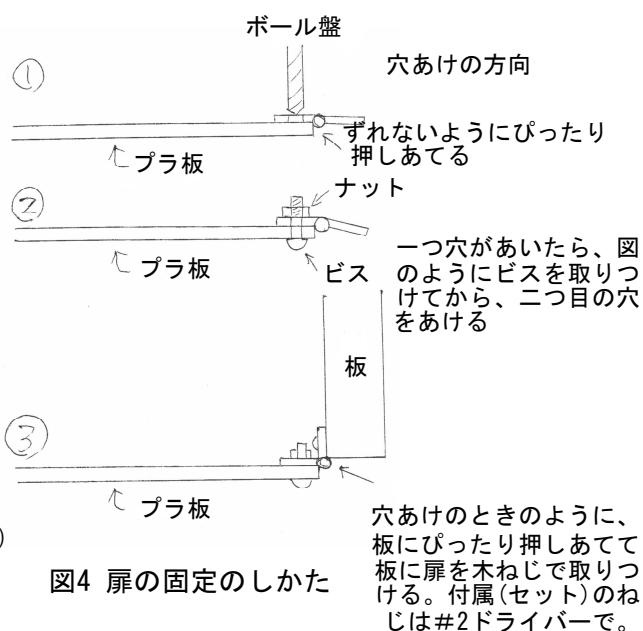


図4 扉の固定のしかた

「情報の技術」には検討課題がたくさんある

情報の技術 — PIC マイコンを使ったセンサライトの製作とプログラミング—

…1 PICマイコンを使ったセンサライトの製作とプログラミングの実習

「PIC マイコンを使ったセンサライトの製作とプログラミング」と題して、後藤直先生(新潟)から、電子部品を実装し、センサライト回路を製作することから始め、さらにプログラミングを実習する試みが提案された。なお、この内容の一部については、産教連通信221号(2018年7月, pp. 16~17)に掲載されている。

銅張積層基板1枚、PIC(Peripheral Interface Controller:12F1822)1個、PIC 用ソ

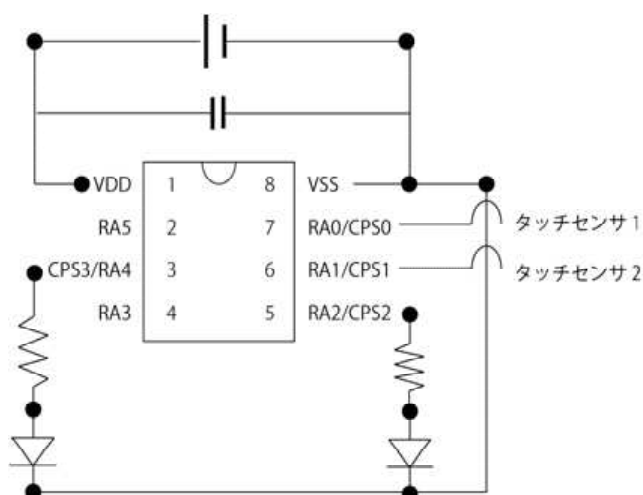


図1 タッチセンサライトの回路図

ケット1個、電池ボックス(単三×3本)、白色 LED2個、LEDソケット2個、抵抗器(47Ω)2個、コンデンサ(0.1F)1個により、基本回路を構成する。その他、回路を固定するため、台板、スペーサ、ピンポン球などを用意した。

製作した回路を図1に示す。製作の時間は1時間ほどで十分に製作可能であった。ただし、基板の穴あけが済み、部品もすでに用意されていたので、はんだづけのみの作業であった。また、銅張積層基板にもカッターで絶縁が施されていたので、容易に製作できた。実際の授業では、生徒たちが穴あけ作業から取り組むので、それなりの作業時間を要することになる。

この回路の PIC のプログラムを書き込むことで、いろいろな変化を体験できる教材として提案され、参加者が作業をすることができたことは、貴重な経験であった。本教材としての魅



写真1 センサライトの製作風景

力は、「①安価である(600円程度)、②持ち帰りができる、③計測・制御のしくみを理解できる」などが提案された。

製作とその検討に対しては、製作前に PIC のプログラムが書き込まれているはずであったが、それに不具合があり、片方の LED のみが点灯するという問題が発生した。このことは、実際に授業をするうえでの注意点として役に立った。このような不具合は、授業時の製作では時間のロスに繋がるので、注意が必要である。また、はんだづけの不良も一部見られたので、その確認作業や手続きについても、あらかじめ準備しておくことも必要である。そのほか、穴あけ作業の精度や効率を上げるための工夫の必要性についても指摘があった。

自分の作った回路でプログラムが作成でき、それを確認しながら、プログラムや制御のしくみが理解できる有効な教材として期待できる。また、正しくははんだづけされていることの重要性に逆に気づかされた。

…2 「プログラミング的思考」の育成のねらいは？

「『プログラミング的思考』の育成をねらいとする教育委員会研修の実態—職業準備教育に利用される小学校『プログラミング教育』—」と題した報告が、井川大介先生(北海道)から提案された。

現在、小学校では喫緊の課題として、特別の教科「道徳」と英語への対応に追われ、どちらかというところ「プログラミング的思考」の育成が後回しになっている面もうかがえる。しかし、小学校の学習指導要領に「プログラミング的思考」が盛り込まれているため、それに向けた取り組みが教育委員会主導で進められている。東京都内の先進校の見学、連携協定を結んでいる地元大学での研修などが実施されている。これらの内容は、「プログラミング的思考」は子どもにソフトウェアでプログラミングさせることが暗黙のうちに決められている。

その結果、「プログラミング的思考」は何か、という基本的議論が欠落していることが指摘された。この点は重要なことであり、中学校における技術教育においても曖昧にされている面が否めない。今までの中学校「技術科」での経験や教訓を小学校に向けて、しっかりと対応することが必要であることが述べられた。

視察校では、総合的な学習の時間を軸に、卒業までの 100時間を「プログラミング的思考」として各教員に割り当てていた。「プログラミング的思考」についての認識や情報技術に対する教員の技量にも格差がある。このような体勢で進めることに疑問も感じられる。

それに対して、子どもたちの様子は興味深いものであった。中学校以降では、パソコンや情報ネットワークをツールとして理解して活用するという認識の上に教育が進んで行く。小学校段階では、パソコンや情報ネットワークがあたかも玩具の延長として活用され、感覚的な理解で学習している様子が特徴的であった。

情報教育の基盤整備については、多くの課題が残る。教員の配置を見ると、2016年、東京都は全国唯一 100%の情報科教員免許保有者を配置しているが、北海道の配置は

13%であり、情報科の教員採用は一度も実施されていない。

財政面での苦労について、視察先の学校長からも語られ、市教育委員会に頼らずに外部資金を獲得する努力も必要であるが、財政難にある地方の教育委員会においては厳しい現実である。

…3 ヒダピオを使った制御学習

居川幸三先生(滋賀)からヒダピオを利用した制御学習の報告があった。高価な教材を購入せずとも、コンピュータで学習できる方法として、「ヒダピオ学習回路」を活用している経験が報告された。資料として配付されたノートは、コンピュータの導入



写真2 居川幸三先生が持参された教材

から二進数、制御、プログラムへとていねいに記述されていた。あわせて、詳細に学習する内容が紹介された。その基礎があって、いろいろな制御ができることにつながるがよくわかった。最後に、自作のオルゴールで完成となる。ヒダピオを活用することで、ここまで深い教育実践ができていることは評価できる。

製作として考えると、オルゴールを持ち帰ることに重要な意味がある。ライントレーサーの実践などは、1年後には子どもたちに何も残っていない。

…4 「プログラミング的思考」をめぐって

「プログラミング的思考」について議論された。小学校段階では、論理的な学習よりも感覚的な学習が大きな割合を占めている。たとえば、英語教育においては、中学校以降では、文法や単語などを論理的に学習する手法が主となるが、小学校では遊びながら英語を習得する方法が主となる。ネイティブの人たちは生活を通じて英語を獲得しているので、彼らのほうが感覚的な教授法に優れている。小学校の「プログラミング的思考」の学習においても、感覚的な面を重視した方法も可能性がある。

トライアンドエラーを繰り返しながら欠陥や欠点を見定め、試行錯誤しながら論理的に解決の道筋を求めていく活動を通じて育って行くものが、「プログラミング的思考」ではないかという提案があった。コンピュータソフトの活用を前提にした教育、プログラミングのための教育ではなく、人間は論理的にものを考えていることに気づかせることが大切である。財界の要求に安易に応え、情報産業の働き手、人材育成として技術教育を考えることではいけない。

一方、視覚的理解やブロックの組み合わせのようなオブジェクト指向プログラミングなどで本当によいのか、疑問の声も出された。IC や回路から離れ、ますます実物

から離れていることを危惧する意見もあった。

プログラミングができることが子どもの成長にどのように寄与するのか、何が身につくのか、プログラムが組める人と組めない人で何が違うのか。プログラムをめぐる基本的議論が何もないまま、学習指導要領の中味が押し進められている現実がある。

「プログラミング的思考」が何を意味しているのか、曖昧かつ理解を共有できていない。しかし、プログラム作成は必要である。ヒダピオを使って基本から学習させている。時代が進んでも学習指導要領が新しくなろうとも、技術科で取り組むべき基本は変わらない。これからも自分の道を進んで行きたい。

「プログラミング的思考」はコンピュータを動かす言語思考とも考えられるのではないか。IBM の研修会では、プログラムを書く人ではなく、いろいろな視点で考えられる人、アイデアが豊富で多様なことを理解できる人が求められているという話があった。

いずれにしても、「プログラミング的思考」に振り回されては現場が混乱するだけである。技術教育、初等教育としての生産に関する科学たる情報の教育内容の柱を明確にすることが求められている。それが曖昧なために、「プログラミング的思考」をめぐり、混乱や戸惑いが生じている。この問題は、情報教育の根幹に関わるものであるが、今日まで具体的な提案も共有もなかった。次のことに対する答えとその共有ができれば、情報教育の本質的理解が構築できるのではないだろうか。

- ・情報の本質とは何か。
- ・情報教育の陶冶価値とは何か。

情報の本質は、「人間などが行っている運動、思考や判断」を「手続きと論理に分析」して、それらを「記述すること」のように思う。その教育、すなわち情報教育の陶冶価値は、人間などが意識しないで判断していることを、具体的な手続き（プログラム）で表現することで、人間の知的活動の扉を開くことになる。これは、人間を知ることにつながる。ただし、小学生も含め、中学生で何を教えるのかは、豊かな実践を通じて今後も考えて行く必要がある。教育実践を通じて、教科の内容や目標を考えて行くことが、民間教育研究団体の使命ではないだろうか。（文責・鈴木賢治）



写真3 討議風景

子どもの興味・関心を引き出す手法はさまざま

栽培・食物

…1 はじめに

この分科会では、2本のメインレポートの発表を中心に、教材・教具の効果的な使用法や指導法の工夫などについて、意見交換をしながら討議を行ったが、模擬授業あり、実験や実演ありで、参加者は少ないながらも、充実した内容となった。

…2 メインレポート1「生徒の発想で栽培に挑戦」

(1) レポート「パイナップルとドラえもん」の発表

レポート発表をされたのは赤木俊雄氏(大阪府大東市立諸福中学校)で、授業で用いているプリント、ビデオ、その他の資料を用いて、以下のような実践報告があった。質疑は報告の中で適宜行くとともに、あわせて意見交換も行うという形をとった。

栽培学習の目的の一つとして、育てて食べるというのがある。最初はサツマイモの栽培を予定していたが、「パイナップルを食べたい」というつぶやきが生徒の中にあり、「育てて食べたらよいではないか」ということから、パイナップルの栽培が始まった。これまでも、栽培実習では、生徒の希望やつぶやきなどから、教科書には載っていない作物の栽培に挑戦してきた。ただ、栽培作物の特色などを知らないと育てるのは無理なので、パイナップル栽培の場合、農業高校に問い合わせたり、インターネットを利用して調べたりすることから始めた。最終的には、沖縄県国頭郡東村役場に連絡して、パイナップルの栽培農家を教えてもらい、ようやく栽培が始まった。

大阪府の農業高校や熱帯植物園に出かけて調べてみると、大阪地方でも熱帯植物の栽培が可能ながわかった。パイナップルは、実が大きくなるまでに挿し穂から収穫まで、栽培日数が2年を超えることがわかった。栽培は学年をまたがることになるが、1年生は植えて3年生になると食べられる楽しみが、2年生は卒業してから来校する楽しみがそれぞれある。授業計画を立てたところ、学年をまたがる教材なので好ましくないという強い反対もあったが、楽しく観察しながら成長を見守ることができるため、他の教職員の協力を得て、栽培を始めることができた。



写真1 実践報告する赤木俊雄氏

(2) パイナップル栽培の実際についての報告

栽培学習は「気象要因」の解決が重要で、社会科や理科の教科書の内容も利用できる。原産地や生産地は沖縄、フィリピン、熱帯アメリカで、気温が5℃以下になると枯れてしまう。大阪の気候を調べたところ、11月頃から気温が5℃以下になることが

わかったので、寒さ対策が必要になる。冬の間の寒さを防ぐため、ビニルシートを用いるなどして簡易温室を作ったり、暖房をどのように工夫するかという課題が出てきた。それよりも、沖縄の栽培農家の人の話では、夏の強い日差しに遭うと、葉が日焼けを起こし、うまく育たなくなるので、日除けをどうするかの方が大変とのことだった。授業では、生徒全員がパイナップル栽培に興味を持っているわけではないので、楽しく学習に取り組めるようにとの思いから、学習の導入用として、技術科の好きな女子生徒に、ドラえもんを登場させた4コマ漫画を作ってもらった(写真2)。



写真2 ドラえもん登場の4コマ漫画

続けて、スライドを用いて、栽培準備から収穫までの説明があった。苗の準備では、市販のパイナップルのどの部分を切るかということも手探りだった。挿し穂作りでは、最初、少し栄養があったほうがよいのではという生徒の発言を踏まえ、実が少しついているものや実を綺麗に取り去ったものなど、いくつかのパターンを作って植えてみた。結果的に、実がついたものは育たなかった。

(3) 実践に深みを与える参加者とのやりとり

「ヘタの部分に果肉がついていると芽が出ないので、果肉と一番下の葉を切り取ってから挿し穂にする」とTVで紹介されていた。パイナップルは、果肉を残さないように途中で切るのでなく、実と葉の部分をねじ切るようにすると、実が残らずにできる。このような指摘が参加者からあった。そこで、持ち込まれたパイナップルで実際にやってみたところ、うまくできた(写真3)。市販のパイナップルの中には、挿し穂が勝手にできないように、中心部分の芽を切り取って売られているのもあるとの指摘もあった。数が少なければ上記の方法でもよいのだが、生徒数分は無理なので、沖縄のパイナップル栽培農家に連絡して、苗(吸芽)(写真4参照)を注文したところ、送料のみで苗を分けていただくことができた。この苗を10月に挿し穂にしたが、発根するのに時間がかかるようだ。しかし、温度管理がきちんとできれば、問題なくつく農家の方か



写真3 パイナップルの切斷



写真4 パイナップル各部位の名称

ら教えてもらった。栽培用の土は、最初、鹿沼土をメインにした培養土を用いたが、肥料分が少なかったため、うまく育たなかった。そこで、赤土・ピートモス・堆肥を混ぜたものに代えた。

冬の温度管理は、苗を金工室の窓辺に移動し、窓の周りをビニルで被うなどして、窓側に並べて置くことで対処した。非常勤講師ゆえ、2週間の冬休み期間中、学校にも行けず、生徒に鍵を預けることもできず、新学期を迎えるのが不安だったが、休み中に枯れることもなく、問題なく年を越せたので、ほっとした。このことで、パイナップルはそれほど水もいらずに育つことがわかった。それでも、枯れた葉があったので、切ってみたところ、繊維が強く簡単に切れないことがわかった。冬場の温度管理に関して、「技術・家庭科の授業時数が減り、技術室を2つ使わなくても、授業には困らなくなったので、どちらかの教室に苗を置けるが、校舎を新しく建て直すと、技術室は1つにされてしまうため、技術室を温室代わりに使用するの难道いではないか」という懸念が参加者から出された。

パイナップル栽培では、冬の寒さより夏の暑さが問題となる。夏休み期間中に生育適温を超える38℃にもなると、日焼けを起こして葉が黒く枯れてしまうので、夏の暑いときには遮光の必要がある。このように、夏休み中の栽培管理(水やりや雑草取り)をどうするかの方が大変である。夏休み中の水やり方法について、生徒にアイデアを募ったところ、いろいろな意見が出たが、結局、鉢をスプリンクラーのある位置に移動させることで対応した。

収穫できれば生徒に食べさせることを予定しているが、調理上の問題や食物アレルギーの問題もあるので、校内で食べさせるのはやめてほしいとの要望が管理職からあった。この要請を受け、その対応を考えた結果、家庭に持ち帰って保護者に渡すことを考えている。この点は今後の課題である。「収穫物を食べることへの懸念や長期の栽培期間が必要な点を考えると、沖縄で観賞用パイナップルが安く売られていることとも考え合わせ、観葉植物として育てるのもおもしろいのではないか」との意見も参加者からあった。

(4) パイナップル以外のサトウキビとイネの栽培実践

パイナップル以外にサトウキビも植えてある。サトウキビは、収穫後に一部を残し、苗として植えれば育つので、栽培は割と簡単である。それよりも収穫後の加工が大変である。蜜を集めるのに手では絞りきれないので、技術室にある万力の下にビニルを敷き、万力の力を利用して蜜を絞った。

また、日本の重要な作物と言えば稲なので、毎年栽培している。以前の勤務校では、校庭の一部に田んぼを作り、栽培を行うことができたが、現在の勤務校では、非常勤講師ということもあって、田んぼを作ることができないので、バケツ稲の栽培を行っている。

(5) 実践に対する討議から―教科書にはない作物の栽培意義も含めて

実践報告がひととおり終わったところで、改めて質疑を含めての意見交換を行った。「パイナップルを栽培するなど、先が見えない実践に取り組めるのは、さすが赤木先

生だと思ったが、生徒に学ばせるうえで、やはり失敗は許されないのではないか」、
「生徒の興味、疑問や意欲を重視し、失敗を恐れずにやることが大事で、失敗しない栽培をいかに行うか、事前に調べるのが大切になってくるので、栽培は調べ学習に適していると思う」、「教科書どおりに行えば失敗は少ないが、栽培は天候に左右されることが多いので、今年うまくいったからといって、来年うまく育つとは限らない」、「バケツを用いての稲の栽培は小学校で行っている。小学校での栽培と内容を変えることが必要なのではないか」、「以前、稲の栽培で、収穫前にもっとよくしようと思い、田んぼに堆肥を播いたところ、腐敗ガスが発生してしまった。枯れるのを防ぐため、慌てて夜中に田んぼの水を入れ替え、事なきを得た。肥料を与えるにしても注意が必要で、経験がいる」などの意見が出された。

…3 メインレポート2「楽しく進める食物学習」

(1) 小学校における授業実践の発表

発表者が持参したスナック菓子を食べながら、実践報告に聞き入る参加者たち。実践報告者は根本裕子氏(茨城県小美玉市立羽鳥小学校)である。以下はその実践報告の概略である。

小学校では、思った以上に食物学習に関わっている。1年生での朝顔作りから始まり、ナス・ポップコーン・ミニトマト・大豆・ひまわりなどの栽培と、学年が上がるに従って手入れが必要な植物を栽培している。全校児童がかかわるものとしては、低学年の児童と高学年の児童がペアを組み、学校近くの田んぼで稲を育てている。

現在、特別支援学級に勤務している関係で、栽培作物の選択はかなり自由に行っている。そのなかでも、サツマイモとポップコーンを毎年栽培している。これらの作物は収穫後の保存が利くので、好きなときに加工や調理ができる点が便利である。

(2) 簡単な実験でわかるスナック菓子の特徴

参加者がある程度菓子を食べたところで、5～7枚程度の半紙を重ねた間に、食べているスナック菓子を挟んで、思い切りつぶしてもらった。すると、油がしみ出てくるので、どれだけしみ出たかを、油の量を見て、参加者に感覚的に確認させる。この実験はだれでもできる簡単なものだが、実際につぶしてみると、菓子の種類によって油の量に大きな違いがあるのがわかる。次に、同じスナック菓子をコップに入れて熱湯を注ぐと、油とともにいろいろなものが浮き出てくる。菓子に含まれる油の量や色素などが直感でわかり、子どもたちに考えさせることができる。

参加者からは、「何種類か見比べて、その違いに驚かされた。含まれる油の量が簡単にわかるので、子どもには理解しやすいのではないか」、「値段の安い菓子に比べて、値の張る菓子には油が少ない傾向があることがわかった」、「今回は実験できなかったが、紙コップにスナック菓子を入れて湯を注ぎ、



写真5 実験の指示を出す根本裕子氏

浮き出る油の量を見るなど、子どもにもわかりやすい実験だと思った」などの発言があった。

(3) 盛り上がった模擬授業形式の討議

実践報告と簡単な実験に引き続き、食物学習の進め方について、模擬授業形式で行った。栄養素の学習と言うと、どうしても講義形式の授業になりがちだが、それをいかに興味と関心を維持したまま学習を進めるかが鍵となる。具体的には、献立作りの基礎学習として、食品カードを用いてクイズ形式で進める手法を取り入れている。それも個別に行うのではなく、班を作って、班ごとに献立を考えさせるところがミソである。班単位で考えた献立を、黒板に食品カードを貼りつける形で発表させ、授業を進めている。小学校では1回分の献立を考えさせるが、中学校では1日分の献立を考えさせる。



写真6 模擬授業で生徒役を務める参加者



写真7 各班の完成した献立

この日は、この食品カードを使い、参加者に1日分の献立を考えてもらい、あわせて、一日に摂取する栄養素とカロリー計算も行ってみた。参加者は2～3名で1班のグループを作り、考えた献立を食品カードを用いて黒板に貼りつけ、参加者全員で見比べた(写真6および7)。すべてのグループの献立ができあがったところで、6つの基礎食品群(1群/たんぱく質, 2群/カルシウム, 3群/カロチン, 4群/ビタミン C, 5群/糖質, 6群/脂肪)に照らし合わせ、必要なものを摂取しているかを確認するとともに、それぞれのカロリー計算を行った。

さすがに先生方なので、全体の栄養バランスもよく、摂取カロリーも問題はなかった。児童や生徒に同じようなことを行わせると、自分たちの好きな食べ物から献立を組み立てて行くので、カロリーも栄養バランスも悪くなってしまう。そのことを指摘しても、自分たちの好きな食べ物を中心に考えるので、教室内が盛り上がるということである。参加者からは「食品カードに小魚がなかった。また、同じ食品カードの枚数が少なく、他の班が先に使ってしまうと、それ以外の食品カードを選ぶしかなかった」との声も聞かれた。

その後の意見交換でのおもな発言を載せておく。

子どもたちの好きな組み合わせとして、ラーメンとチャーハンあるいはラーメンと餃子が多いが、それだけでかなりのカロリーになるし、油も多く取り過ぎになる。子どもに考えさせると、いろいろと意見が出るので、栄養バランスを考えさせるのに適している。パン食かご飯食かの好みがあるが、パンそのものに油が多く含まれているので、カロリーが高いうえに、ジャムやバターをぬって食べる場合が多いため、カロリーが高くなってしまふ。ご飯そのもののカロリーが高くて、よく噛んで食べるの

で、少なくとも満腹感が得られるため、少量で済み、結果として摂取カロリーが少なくなる。

今、糖質オフがはやりだが、炭水化物なども排除されてしまうからよくない。脳を働かせるには炭水化物が必要だから、ないとだめ。もちろん、取り過ぎはだめ。ビタミン C は蓄えることができないので、朝食で摂取するのがよい。

この日用いた食品カードは机上で行うには大きすぎてやりにくいですが、今回のように黒板に貼りつけて、大勢で行うと楽しくできてよい。

このような食品カードも、子どもの目を引くのでよい。新しい食品などはデジタルカメラで写真に撮り、適当な大きさにカードにすると、便利で使いやすくなる。今、店で売られているものには、たいてい原材料とともにカロリーも記されているので、食品カードを自作して増やすとよい。

(文責・野本勇)

◇ 分科会感想：授業実践研究ⅡC「栽培・食物」

「パイナップル栽培の発表は大変おもしろく、今年から始めてみようと思った。赤木先生は大変興味深い視点を持っていると感じた。根本先生のお菓子を使って油を検出する授業もおもしろかった。さまざまなものに油が使われていることがよくわかった。また、食品の選択もいろいろあるなどと思った。小中学生にはよい教材かなと思った」(男性)

「パイナップルが2年がかりで収穫できるとは知らなかった。今年のように猛暑だと、日除けも念入りに必要になりそう」(女性)

「パイナップルの挿し芽の準備として、果肉と茎をねじ切って切り分ける方法を知ったが、ダイナミックでおもしろい。食品の分類と食べ方の献立を、食品カードを使用して組み合わせるとするのがおもしろい。これだとイメージしやすい。また、ビタミン C は酸化防止剤だと知った」(男性)

「パイナップル等の作物の栽培についての報告で、新鮮さを覚えた。また、食品に関して、自分流の選択をして、カロリーや栄養素等を考えるという、特色ある授業展開だった。これなら生徒は食の学習に食らいついていくなと思った」(男性)

「技術教室」「技術教育」全号公開

産教連が編集していた「技術教室」誌が休刊となってから7年近くが経過しました。この間、新潟大学教育学部の鈴木賢治氏および同学部技術科の学生の尽力により、「技術教室」ならびに「技術教育」の公開版が完成の運びとなっています。技術教育・家庭科教育の実践・研究に大いに役立つものと期待されます。

産教連のホームページからアクセスできますので、ぜひ活用してみてください。

(編集部)

取り組ませる学習の意義を明確にした授業実践を

エネルギー変換

…1 はじめに

本分科会では、内糸俊男氏（北海道厚沢部町立厚沢部中学校）と亀山俊平氏（私立和光中学校）の二人からそれぞれ実践報告があり、それらのレポート発表を受けて討議を進めた。

…2 レポート1「ゼネコンであそぼう」

最初の実践報告は内糸俊男氏で、町内3つの中学校の統合によって本年(2018年)4月に開校した学校に勤務している。内糸氏の勤務校は3校が統合して誕生した学校とはいえ、普通学級が3、特別支援学級が3、全校生徒数が100人足らずの小規模校である。

以下は内糸氏が発表したレポートの概略である。

(1) “ゼネコンで遊ぼう”を授業に取り入れている理由

生徒にとって、「電気」というと、電池やコンセントの電気、静電気などが頭に思い浮かぶ。そのうち、生活に役立っているものは、電池や家庭に送電されてきている電気である。これらの電気は電圧が一定で、使ううえで扱いやすく、申し分ない。しかし、生徒が電気エネルギーについての理解を深めるには、発電機やモータの働きから学習を始めたほうが理解しやすいのではないかと考える。電気は清潔で扱いやすいエネルギーだが、目に見えない分、生徒にとってはイメージするのが困難である。「電気が苦手」と口にする生徒が多いと感じるのは、理科で学習する電圧・電流・抵抗といったものの数値を求める計算がわかりにくいなどの要因があると思われるが、根本は電気の流れそのものが目に見えないところに起因しているのではないかと考える。

私たちは電気の流れを直接目にはできないが、手回し発電機を用いて発電すると、自らが生み出した電気エネルギーを体感することは可能である。この手回し発電機を活用することで、エネルギー変換に関わるさまざまな概念の理解が深まるのではないかと考える。こうした考えから、“ゼネコンで遊ぼう”という授業を計画・実施している。この授業は、板倉聖宣・吉村七郎・塩野広次・小林光子著『ゼネコンで遊ぼう—発電機と電気エネルギー—』（仮説社）のミニ授業書に掲載されているものをそのまま利用したものである。

(2) “ゼネコンで遊ぼう”の授業の実際

内糸氏は、“ゼネコンで遊ぼう”の授業がどのようなものか、実演(写真1および2)を交えながら披露した。その内容の一部を紹介しておく。

第1部 ゼネコンとモータ

[問題1]

ゼネコンに豆電球をつないでハンドルを回すと豆電球がつかますが、豆電球をはずしてゼネコン

を回したら、ハンドルの手ごたえはちがいますか。ハンドルはどちらも同じくらいの速さで回すこととします。

ア. 豆電球をつけるときのほうが力がある ウ. その他
イ. どちらも同じくらいの力がある

〔問題2〕

ゼネコンで豆電球をつけるとき、電線をつないでショートさせたら、手ごたえはどうなりますか。

ア. 急に軽くなる イ. 急に重くなる ウ. 変わらない

〔問題5〕

2個のゼネコンを図(省略)のように直接つなぎあわせて、一方のゼネコンのハンドルだけ手で回したら、もう一方のゼネコンはどうなりますか。

ア. もう一方のゼネコンのハンドルも回りだす ウ. その他
イ. もう一方のゼネコンはあつくなる



写真1 実演する内糸俊男氏(1)

第2部 ゼネコンとコンデンサ

〔問題1〕

コンデンサ(容量1F)に、電池と豆電球とを図(省略)のようにつなぎます。すると、電流が流れて、豆電球がつかます。そのとき、豆電球の明るさは、どのようになりますか。

ア. 始めは暗いがだんだんと明るくなる
イ. 始めは明るいがだんだん暗くなる
ウ. ずっと変わらない



写真2 実演する内糸俊男氏(2)

〔問題3〕

ゼネコンを回してコンデンサにためた電気でも、豆電球をつけることができますか。

ア. できる イ. できない

…3 レポート2「発電・送電・消費・安全が見える授業」

内糸氏に続いてのレポート発表は亀山俊平氏である。次のように前置きして、実践報告をした。

「生活や社会を支えるエネルギー」に目を向け、技術を評価し、選択判断していくための基礎学力をつけることは大切である。そこで、生活や社会を支える電気エネルギーはどのように作られて届けられるのか、目に見えない電気について、交流電源を中心に、実感を持って学ぶには、どのような実験を設定し、教材の配列をどのように工夫すればよいか、検討したい。

以下は、持ち込んだ各種の教材・教具の実演を交えながら、亀山氏が発表したレポートの概略である。

(1) 「エネルギー変換」の学習における重要な視点

2011年の東日本大震災以後、世界は自然エネルギー開発に軸足を移しており、自然エネルギーの発電コストが下がってきている。一方で、原発の安全対策に対するコスト、使用済み核燃料の廃棄の方法やコスト、廃炉費用など、発電コストを考えると、「原発が安価」という「神話」が崩れつつある。そうしたなかで、強調したいのは、

主権者としてエネルギー問題を考える前提となる基礎知識を身につけさせ、理解力を育てることで、この点こそが「エネルギー変換」領域の大事な視点であると考えている。

(2) 実験や実演を中心に振り返る過去の実践

亀山氏の勤務校には家庭科の授業がなく、その代わりに、各学年ともに週2時間の技術科の授業が設定されている。亀山氏は、このような環境下で、20年以上にわたって実践を進めてきている。では、実演で示された、今までの実践の一端を紹介しておく。

まず、製作教材のテーブルタップ(延長コード)。通常より細いコードを使って、長いテーブルタップを作り、1200Wのヘアドライヤーをつないで、コードの部分を生徒にさわらせ、コードの発熱を手のひらで実感させる。これで電流の発熱作用が体感できる。そのうえで、発熱には悪い発熱とよい発熱の2種類があり(亀山氏はこのように表現)、悪い発熱を抑えるには抵抗を減らす必要があり、そのためには芯線の多い



写真3 実演する亀山俊平氏(1)

コードを選択したり、ネジをしっかりと締めつけたりするなどの対策が必要になってくると説く。外径0.18mmのコードの芯線1本で1200Wのヘアドライヤーを作動させると瞬時に切れ、この太さの芯線2本では6秒持ちこたえた。さらに、3本に増やすと、切れなかったが、紙を芯線に当てると焦げた。これで相当高い温度になっていることがわかる。この実験で、芯線が焼き切れなかったのは、3本にしたことで抵抗値が下がり、銅の融点以下になったからではないかと、亀山氏から説明があったが、芯線1本当たりの電力は $P = V \times I = I^2 \times R$ (ただし、P:電力、V:電圧、I:電流、R:抵抗) で表せるので、電流値が1/3になり1本1本の発熱が少なくなると説明するのが妥当である、との別の解説が会場内の参加者からあり、納得がいった。

(つまり、芯線が1本のとき12A流れるから、2本のときには6A、3本のときには4A、それぞれ流れ、電流は1/3になる。発熱量は $I^2 R$ だから、流れる電流が減れば、発熱量が少なくなるというわけである)

次に、待機電力。待機電力を測定し、待機電力による電気料金負担額の計算をさせたり、中間スイッチ付きのテーブルタップを製作教材として取りあげることで待機電力カットに結びつけたりなどという実践に取り組んできた。しかし、法令の改正により、延長コードに二重被覆の使用が義務づけられ、教材としての採用が困難になった。

(3) 発電・送電の具体的な指導法と原子力発電の問題点

発電・送電を具体的にどう教えるのかについては、直流と交流はどう違うのか、どうして商業電源は交流なのか、などということも大切な学習事項である。交流は電磁誘導による変圧が可能だが、電磁誘導作用がわかっていないと、トランスやモータの原理の理解も難しいため、理科で不要になったフレミングのブランコの実験を取り入れながら、「電磁誘導」と「電磁石化」部分にわけて考えてみたが、やはり、生徒が理

解するのは難しい。

高圧送電のしくみは、久富電機産業(株)製の送電実験装置で授業を行ってみた。「電流が少なくなれば送電ロスが減るので、高電圧にする」という内容の理解については、豆電球を6.3Vのままで点灯させた場合と、ヒータトランスでいったん100Vに昇圧してから6.3Vに下げたうえで、豆電球を点灯させた場合とを比較し、その明るさが違うという実験で理解可能である。

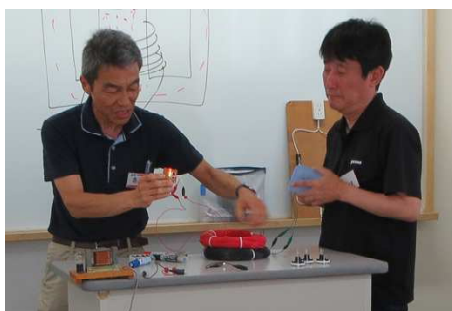


写真4 実演する亀山俊平氏(2)

モータと発電機に関しては、手回し発電機を使い、内糸俊男氏の実践と似たような実験をした。「ゼネコンであそぼう」の実践報告を参照願いたい。

発電機を回すタービンの講造に関する学習では、理科で使われていたタービン模型を見せている。教科書にはさまざまな発電方式のしくみが図解で示されているが、タービンや復水器についての説明は一切ない。12V10W程度の水力発電機が1000円ほどで入手可能である。発電コストについての資料が教科書に載っているが、原子力発電に関しては、原発の廃炉や事故補償に要する費用が未定なので、「10.1～円/kWh」のような表記になっていて、上限の記載がない。2010年までの資料が提示されていて、「原発がベースロード電源」という点を強調しているように思える。

(4) 新学習指導要領における「エネルギー変換」の扱い

改訂された学習指導要領の「エネルギー変換の技術」の項には「(3) これからの社会の発展とエネルギー変換の技術の在り方を考える活動などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。ア. 生活や社会、環境との関わりを踏まえて、技術の概念を理解すること。イ. 技術を評価し、適切な選択と管理・運用の在り方や、新たな発想に基づく改良と応用について考えること」とあるが、実験や実習を含めた概念形成とともに、踏み込んで学び調べる活動を進めるべきところではないかと思う。

…4 レポート発表を受けての討議から

2つの実践報告後の討論で出されたおもな意見をあげておく。

今後のエネルギーの学習にかかわっては、「エネルギー変換の学習の対象となるエネルギーには、運動エネルギー、位置エネルギー、電気エネルギーなど、たくさんある。こうしたエネルギーは実に多様で、授業で取り上げるには幅が広く、何でもできる自由度もあるので、うまくいけば楽しくできる。しかし、授業をする際、何をどうやるかとまどっているのではないか」「2011年の東日本大震災以後のベースロード電源は石油や石炭による火力発電に頼っている。現在、稼働中の原発は7基で、それを石炭火力発電がバックアップしている。地球温暖化で、今年(2018年)の夏のような異常な高温が今後も続いていくだろう。二酸化炭素を減らす取り組みが日本では遅れている。日本は原子力発電のかわりを火力発電が担っている。だから、原発を再稼働す



写真5 分科会討議風景

るという考え方ではだめで、化石燃料をなくしていくにはエネルギー依存の生活からの脱却が必要だ」「わが家では、東日本大震災以後、家からクーラーを撤去した。それくらいの強い気持ちで取り組んでいく必要がある」。

電気学習にかかわっては、「電気関係の簡単な修理も必要ではないか。光エネルギーに関しては、照明の多くがLEDになっているのだから、学習内容から白熱電球や蛍光灯を外してもよいのではないか」という意見もあった。

「昔は小学校でブザーやモータを作っていたので、構造は理解できていた。また、電磁誘導はおもしろい。だから、トランスを授業で取り上げるのはどうだろうか。モータやトランスが薄い鉄板を重ねた構造になっているのは、磁場が変化したときに、渦電流を減らすため、流れを絶ち切って、効率を上げている。絶縁材を入れて、積層鋼板にしている。ところが、鉄のかたまりにコイルが巻いてありさえすればよいのではないか、と思っている学生がいるそうだ。電磁誘導の典型教材でぜひ扱うべきではないか」という意見に対して、「それでは理科の学習になるのではないか」という意見もあったが、「電磁誘導を含め、総合的な学習をするのが技術科なのだから、同じことを技術科でやれば、理解がより深まるのではないか。理科で行う製作や実験がどんどん減っているなかでは、技術科がやる意義もあるのではないか」という意見もあった。

最後に、参加者の一人である鈴木賢治氏(新潟大学)から「エネルギーとは何のために使うのか」という問いかけが参加者にあり、「時間を早めるため、エネルギーを使っている。それが我々にとってどんどん早くなっている。そのため、エネルギーをたくさん使うようになっている。新幹線やリニアなどは膨大なエネルギーを使う。我々人類社会は、果たしてどこまで必要か考えないのだろうか。人類にとって、本当にこれ以上必要なのか。化石燃料を使って早めることで、本当に豊かになったのか。温暖化によって、水害や熱中症で多くの人が死んでいるが、どれだけ幸せなのか。これらのことを考えるためには知識が必要だ」と強調された。

報告子は、メガソーラーや風力による発電は、水力や火力による発電と同じように使われていると思っていたが、発電量が不安定な電気なので、そのほとんどは揚水に使われていることを知った。

本報告作成に当たって、本年(2018年)9月6日に発生した北海道の地震(編集部註：この地震については、本号47ページの記事も参照されたい)で、苫東厚真火力発電所がベースロード電源であったこと、しかも、それが石炭火力発電所であったことが、

TV のニュース映像でわかったことである。さらに、日本でもブラックアウトが現実
に発生したことである。また、1965年に起こったニューヨークの大停電もこういうこ
とだったのかなどと、いろいろ考えさせられた。(文責・下田和実)

◇ 分科会感想：授業実践研究ⅡD「エネルギー変換」

「今回の論議は私にとって難しいものだった。地元に戻って報告し、ともに考えてもらおうと思
う。送電やトランスについては、深く扱えていなかった。実験を交えた授業案を今回教えていただ
いたことを参考に、自分でも考えてみようと思う」(男性)

「発電方式については、授業の中で触れてはいたが、こういういくつかの方式があるくらいの紹
介程度で、考えさせるところまではあまりやっていなかった。しかし、発電方式をどうするかが重
要な問題であることを再認識した。ちょうど県主催の公開研究会の研究授業でも、この問題を取り
上げ、グループごとに発表を行う形式で扱っていた。教師の考えを押しつけるのではなく、調べて
いろいろ考えさせ、授業だけで終わらせることなく、意識を持ち続けさせるような授業を目指して行
ければよいと思う」(男性)

「トランスの金属板がなぜ積み重ねてあるのかを今回はじめて知った。エネルギー変換は今後ま
ずまず重要な学習内容になるであろうと思うし、また、大切な内容である」(男性)

「エネルギーの将来について考えるための知識を習得することが必要と思っている。技術教育は
大切。そのためには国民自身が便利さだけでものを考える視点についても再検討しなければならな
い。電磁誘導、オームの法則、ワットの熱力学などが必要な知識である。そのうえで、発電につい
ての知識を学ぶ必要がある」(男性)

「エネルギー変換についての話をたくさん聞いてみて思ったことは2つ。一つは、授業に関して
である。技術科教師として、何を優先して教えるのかを、もっと統一したほうがよいのではないの
か。自分が中学のときの先生、今日この場にいる先生方、今まで会った先生のそれぞれによって、
優先順位が異なる気がする。原理や理論をとにかく説明する、用語や公式をただ覚えさせるだけ、
実験や実習をたくさんするなど、授業形態がさまざまあるので、何が一番大切なのかを考えるべき
かなと思った。もう一つは、エネルギー変換に関してである。自分は今年で20歳なので、大人と子
どものどちらの意見も分かる立場だと思う。このまま便利になっていくにつれて電力が大きくなり、
それが環境汚染につながっていくため、節電や見直しが必要なことは分かる。ただ、自分たちが便
利に行っていたことを自分たちの子どもの世代でなくしてしまうのはどうなのかな、とも思った」
(男性)

—— もっとサンネットの活用を ——

会員の皆さん、メーリングリストのサンネットをご存じですか。サンネットは
会員の情報交換の場として利用できるのも、積極的に活用してみませんか。

近頃のインターネットの普及により、メールアドレスを取得している会員は着
実に増えています。

「こんな図書を見つけましたので、読んでみてはいかがでしょうか?」「こんな情
報を耳にしました。どなたかもっと詳しいことを知りませんか?」などといった
ことから、情報交換の輪が広がることもあります。

サンネットへ情報を発信することが活用の第一歩です。産教連通信でも、サン
ネットへ発信された情報を編集し直して紹介しています。

サンネットへの登録を希望される方は、事務局の野本宛て、メールでご連絡く
ださい。アドレスは nomoto@dmil.plala.or.jp です。(編集部)

課題克服へ向けて地道な努力を

…1 はじめに

この分科会では、3本のレポート提案をもとに議論が行われた。どのレポートも、移行期間に入った新学習指導要領の課題がどこにあるかについて述べられており、新学習指導要領についての話し合いがこの分科会のメインテーマとなった。

…2 発表レポート1「学習指導要領における変化をどう見るか」

発表者は金子政彦氏で、新学習指導要領を批判的に検討したのがこのレポートである。金子氏は、「見方や考え方」という文言の使われ方が教科によって異なっている点をどう解釈すればよいのかと、小学校「図画工作」の新学習指導要領の記述の一部が現行学習指導要領とそっくり同じで、ごく一部のみ変更された意図は何かという2点について提案された。

(1) 「見方や考え方」の使われ方の違いについての提案

学習指導要領の各教科の目標あるいは内容に「見方や考え方」と記述されている部分がある。これは以前から使われていた表現であるが、新学習指導要領になって、その使われ方に変化があった。「理科」では、20年以上の長きにわたって、「科学的な見方や考え方を養う」ことを大きな教科目標としていたが、今回の改訂で、「理科の見方・考え方を働かせ」という記述に変更されている。記述を変更したのは資質・能力の育成を目標に掲げたためであり、わかりにくい表記になったのは否めない。そして、全教科にわたって整理されたと言いながら、教科によって同じ意味合いで使っているようには思われないところが問題点である。

ちなみに、新学習指導要領では、見方・考え方を次のように説明している。「『資質・能力』を育成する過程で働く、物事を捉える視点や考え方として全教科等を通して整理された」。

(2) 小学校「図画工作」の記述の変更の意図についての提案

小学校学習指導要領「図画工作」の「指導計画の作成と内容の取扱い」の項目中の一つについて、現行のものと改訂されたものを比較すると、材料や用具の使い方等に関して、改訂されたものでは「児童がこれらに十分に慣れることができるようにすること(低学年)」「児童がこれらを適切に扱うことかできるようにすること(中学年)」などの文言がそっくり削られている以外、他は全く同じ文言となっている。しかし、これらの文言が削られた理由に言及した明確な記述はない。別の学習内容に授業時間を割く必要があるから、時間をかけてでもできるようになるまで指導する必要はなく、使う体験をすればよいと考えているのではないかと勘ぐられても仕方がない変更である。これは、技能を高めるなかで自己実現を図り、人間性を高める技術教育を軽視しているように感じられる改訂である。

(3) 提案に対して寄せられた疑問点や意見など

「『見方や考え方』に関して、多くの教科で『〇〇的な見方や考え方』という表記のしかたになっているのに対して、理科、技術・家庭科、保健体育の各教科では『〇〇の見方や考え方』という表記のしかたになっている。こうした教科による表現のばらつきは何か」という疑問が寄せられた。一般的な説明では、深い学びの鍵と呼ばれる「見方・考え方」が、各教科等の特質に応じた物事を捉える視点や考え方として明示されたとなっている。しかし、教科の資質・能力の柱として、すべての教科に無理して統一した視点を持たせた感が否めない。特に、見方・考え方を重点的に検討した教科とは違い、技術・家庭科の場合は系統的に深まる見方・考え方という概念自体を教科の視点で持っていないのではないかと。このような意見が出された。

…3 発表レポート2「新学習指導要領検討資料『技術・家庭』技術分野」

このレポートは、新学習指導要領における各教科の問題点を研究したものの中から、「技術・家庭」技術分野のまとめを発表されたもので、発表者は赤木俊雄氏である。

(1) レポートの概要

新学習指導要領の特徴の一つとして、子どもの自主性を奪い、子どもがやる気を失う学習指導要領であることがあげられる。もともと、技術・家庭科はもっと深い学びができるはずのものが、学習指導要領の改訂によって教科が変質することが心配となってきた。本来、技術科の授業は深い学びに発展する教科である。たとえば、栽培の授業を通じて教えられる内容ばかりでなく、育てる喜びを感じたり、感動を覚えたりすることは、技術科ならではの学習の深化と言えよう。ところが、新学習指導要領の内容の量が多すぎるため、必然的に深い学びはできなくなってくるのが心配である。特に、情報分野の内容の増加のため、情報分野の授業に時間を割かなければならず、他の内容とのバランスが崩れることが心配である。

次に、新学習指導要領に「資質・能力を育成する」という記述があることへの違和感である。そもそも、子どもは基本的に資質・能力を持っており、子どもに気づかせるよう引き出すのが教育である。新学習指導要領で述べているように、資質・能力は教師が育成していくようなものではなく、子どもたちから感動や喜び、やる気を引き出すものではないか。学習指導要領で述べている資質・能力は、評価することが最優先になるように感じる。

そして、最大の問題点は、現在、技術分野、家庭分野それぞれが週当たり 1, 1, 0.5 時間と、少ない授業時数が今回の改訂でも据え置かれたままな点である。十分な授業時数を確保してこそ、教科の学習で子どもを伸ばすことができる。そして、本来であれば、少人数による授業でこそ深い学びができる教科である。十分な授業時数の確保と教育環境の整備について、継続して声を上げていかなければならない。

(2) 問題提起を受けての討論から

赤木氏から「夏休み中のバケツ稲の水やりをどうするかを生徒たちに考えさせてみた。一生懸命に課題を考えていたある女子生徒(中学1年)が、『一列にしたバケツ稲

の間に長いホースを通し、ホースに穴を開ければ、自動的に水やりができる』という提案をした。実現するために乗り越える課題はいくつかあったが、結果的にこの生徒の提案したアイデアを生かした自動給水システムを作ることができた」との報告があった。新学習指導要領の「資質・能力を育成する」という記述と併せて考えると、この女子中学生の提案のように、教師が教えるのではなく、その子どもが本質的に持っている能力を引き出すのが教師の仕事であり、資質・能力はそのようにして高められていくものである。このような意見があった。

…4 発表レポート3「子ども・教師の状況が置き去りにされていないか？」

「現場教師から見た学習指導要領改訂」という副題がつけられた、このレポートを発表されたのは亀山俊平氏である。

(1) レポートの概要

今の中学生の現状を見ると、生活の中での実体験が減っていることを実感する。そして、できる体験をとおして身につけているはずの認識が希薄になっていることから、技術・家庭科の授業の果たす役割は大きい。しかし、技術・家庭科の授業時数は、技術分野、家庭分野それぞれ週当たり 1, 1, 0.5 時間と少なく、まともに指導することが不可能な状態が続いている。さらに、授業時数が少ないため、それが専任教員の減少に直結し、専任教員不在の学校が増えている。その結果として、複数校を兼務する専任教員や非常勤講師、免許外教科担任がこの教科の授業を受け持つことが一般的になっている。したがって、教科の中で確かな学力を育めるのか疑問である。

また、今回の学習指導要領改訂で、技術・家庭科の技術分野の文言にはじめて「技能」という言葉が入ってきた。しかし、この文言の使われ方が、家庭分野で「知識および技能」と明記されるように、知識と技能を並列しての記述となっている。実際、家庭科では、教科観が実習中心の教科から知識中心の教科へと変遷していった。これと同じことが技術科でも行われようとしているのではないかと危惧する。

さらに、今回の学習指導要領改訂で、教育方法や評価についてまで示され、統制の強化が懸念される。たとえば、技術分野の4つの領域すべてで「課題を見つけ出し解決」する方法が定められている。また、「考える活動を通して」「調べる活動を通して」など、学習指導要領の本文中に学習方法が例示され、縛りが強くなってきていることを感じる。

(2) 問題提起を受けての討論から

学習指導要領に変更点がある場合、変更点をきちんと説明する責任が文部科学省にはあるはずなのだが、今のところ、これについての文部科学省の Q&A は見たことがなく、無責任な姿勢を感じる。このような意見があった。

…5 技術教育・家庭科教育をめぐる諸々の課題についての検討

(1) 新学習指導要領をどう読み解くか

まず、学習指導要領の改訂は大きな変更であるにもかかわらず、その変更点につい

て調べる時間が現職の教員にはないことがあげられた。しかし、「教育再生実行会議の議事録を調べると、どういう経緯で資質・能力が使われるようになったかを知ることができ、政策との関連性から取られる措置なので、大切なことである」という意見があった。これを受け、「学習指導要領は国の人材育成の観点から政策が反映されて出されているものである。そもそも、どういう人間かは国ではなく一人一人が決めるものの



写真1 分科会討議風景(1)

はず。それは憲法でも自由権として保障されている。教育が誰のためのものかにまで立ち帰って考えるべきである」という意見も出された。

(2) 学ぶのに適正な人数とは

「赤木氏の提案の中で、中一の女子生徒が自動給水のアイデアを出せたのは、少人数による話し合いの中だからこそだ」とする意見に対して、技術教育史と照らし合わせ、次の意見があった。「技術教育は1960年代に施設・設備を充実させる施策がなされたが、その後は退化し、その設備は荒れ放題になっている。施設・設備をきちんとしていくのが第一である。今、授業に集中しない子どもがクローズアップされ、一人一人の学び方に応じて対応する必要性が言われている。少人数でこそ成果があがるということについて、学級定数の考え直しや記述の見直しの手がかりとなればよいのだが」とする意見があった。

(3) 教員の労働条件の改善へ向けて

教員が多忙化していることに対して、「これから教師になろうとする若い世代はワークライフバランスを気にしており、このままでは教師の担い手がいなくなるのが心配である」とする意見があった。実際、夏休み中や土日と、負担の強いられる部活動のため、「中学校教員にはならない」とか「部活動のない学校として特別支援学校を選択したい」という意見も耳にする。なお、教員の多忙化の温床となる部活動に関しては、スポーツ庁による部活動ガイドラインの見直しが提案されており、注目したい。また、再任用教員の場合は研修や出張の機会があるが、非常勤講師にはそういう機会が何もない。

さらに、非常勤講師で2校かけ持ちという場合もある。そういう条件を見直す必要性が議論された。

(4) 観点別評価の変更にに関して

新学習指導要領では、観点別評価が「知識・技能」「思考・判断・表現」「主体的に学習に取り組む態度」の3観点に整理されることになっている。このうち、知識と技能をあわせた評価はどうなるのかが議論された。実際の製作では、知識さえあれば



写真2 分科会討議風景(2)

質の高いものづくりができるとは限らず、矛盾した評価になる恐れがある。残念ながら、現場ではこのことに反対できない雰囲気がある。まずは、技術科における技能の大切さをもっと内外に伝えていくことと、自信を持って実習の指導に臨める体制づくりを進めることの大切さが話し合われた。

(文責・後藤直)

異動に制約の多い現実に向き合う教員ここにあり

私は、現在、小学校に勤務していますが、今、いくつか考えていることのひとつが中学校勤務です（中学校の「技術」と「家庭」両方の教員免許を所持し、以前は中学校に勤務していました。また、福井県では、異校種間の人事異動が多く実施されています）。それも、小規模校で技術・家庭科の技術分野と家庭分野の両方の授業を担当したいのです。そのため、数年来、「中学校へ戻って、技術・家庭科をやりたい」との異動希望を出しています。

先日、勤務校の校長と個人的に話す機会があったため、異動の希望の旨を強く伝えました。しかし、現実には戻るのは大変厳しいでしょう。なかなか戻れない大きな原因は、技術・家庭科の授業時数が減ったことです。やはりこれは大きいのです。正直なところ、大規模校でも、技術・家庭科担当の専任が1人いれば、残りの数コマの授業を他教科の教員が免許外教科担任として受け持てば、何とかあります。小規模校や中規模校では、専任がいないところも多いです。つまり、非常勤講師や免許外教科担任で何とかなっているということです。子どもの数も減り、過疎化による学校の統廃合も進んでいるため、なおさらです。私は、技術、家庭、国語、数学と、中学校の教員免許を4教科も持っているのに戻れないのです。その反対に、今、中学校に在籍していて、技術の免許しか持っていない教員は他に行くところがないという厳しい現実があるのです。（福井・木村友哉）

ある一人の教師の悲痛な叫び声に耳を傾けて！

福井県鯖江市立待小学校

木村 友哉

福井県では、異校種間の異動が多く実施されています。そのため、技術・家庭の専任教員として中学校にずっと勤務していたかっところを、小学校に異動になり、現在に至っています。小学校勤務はもう10年になるでしょうか。

■ 小学校勤務では驚くことばかりの教科学習の実情

図画工作(図工)や理科、家庭科といった教科も児童たちに教えてきましたが、やはり中学校の技術・家庭科とは違います。図工も、ほぼ絵を描くことが多く(図画作品のコンクールが多すぎるためです)、工作は軽視されています。家庭科も、実習や製作活動は縮小されています。単学級だったならば、教材選択の自由も効くでしょうし、自作教材も取り入れられるのかもしれませんが、しかし、勤務校は各学年3学級のため、学年所属の教員や学校出入りの業者の意向(つまり、学年の足並みを揃えることにのみ気を遣うという横並び主義です)で、工作教材にもキットが選ばれてしまうのです。

また、家庭科の5年生が作るエプロンは、生地裏側にすでに型紙が印刷されているため、手順さえ間違えなければ、誰でも作れます。大事な設計段階を無視した教材(これを教材と言ってよいものなのか)をはじめて見ました。

さらに、理科では、3年生から6年生にわたって、必ず1単元は電気に関する学習がありますが、児童が使う教材はもう完全におもちゃ作り化しています(基本的に、学年内で見本を見て、「これにしよう」と言ったら、簡単に決まってしまう)。そのため、教科書や県編集の「理科ワーク」と実験がリンクせず、かえって余計な手間がかかり、子どもたちの負担が増します。しかし、このようなおもちゃみたいなものでないと、子ども受けしないのです。私は、「この“おもちゃ”を完成させるのが目的なのではなく、製作段階の途中にある、実験をとおして電気について学び、理解を深めながら作りあげるのです」と何回も伝えていますが、残念ながらほとんどの子どもたちの心には響きません。子どもたちが大きくなってからでもよいから、その真意をぜひわかってほしいのです。ここまで親切？(これを「親切」と言ってよいのかどうか分かりませんが)になっているにも関わらず、子どもたちは説明書が全く読めず、内容も理解できません(まず最初に行う、部品がそろっているかどうかという確認すらできない子どもも非常に多いのです)。したがって、当然、まともに製作ができず、その意味も掴めません。だから、「先生、先生」とあちこちから声をかけられ、授業は大パニックになります。「ついにここまで落ちぶれてしまったのか。この子どもたちの未来はどうなるのだろう」と、空しい気持ちでいっぱいです。

こうした事態になるのは、小学校に本格的な技術教育がなかったことも原因だとは

と思いますが、理科の実験や工作、家庭科の実習のどれをとってみても、それを進める以前の問題が山積みだからです。出るのはためいきばかりです。

■ 現場の実態を見ずに実績作りばかり押しつける行政

福井県だけではないと思いますが、英語に関する学習活動は今まで何年も総合的な学習の時間などで取り入れていた学校が多かったのです。そこで、県当局や県教育委員会は「福井県はもう英語学習の準備ができているから大丈夫」と、県内すべての小学校3,4年生の外国語(英語)活動と5,6年生の外国語科(英語科)の導入を2年前倒しし、今年度(平成30年度)から本格実施しました(教育行政上層部の人は本当に学校現場の実態を見て言っているのでしょうか)。その結果として、当然、時間割のうえで授業が1コマ増えるので、勤務校では、週の内のある一日の日課を詰め、掃除の時間を割愛しました。さらに、昨年度までは5時間授業だった日を、無理矢理6時間にしました。こんな無責任極まりない大改悪は絶対許してはならないと考えます。困るのは児童や教職員だからです。生活リズムを崩すリスクは大変大きく、見逃してはならない問題だと思います。

また、勤務校は、昨年度より在籍児童数が増えたのに対し、さまざまな理由(納得のいく説明は何一つなかったように思います)から教職員数が減りました。その結果として、当然、教員一人の持ち時間数が増えます。私は、今、週30コマある内の28コマを持っています。それも、異なる学年の理科、図工、書写、社会、特別支援学級の授業です。したがって、担当学級数が大変多いです。また、任されている校務分掌も重たいものが多く、毎日が地獄のようです。「あなたならできる」という、何の根拠もない言葉を管理職からかけられています。現任校は4年目ですが、毎年のように病気になる教員が出て、よいと思われる教員ほど辞めてしまうように感じます。これらの教員はなぜ辞めなければならなかったのでしょうか。現状の見直しが起きないというその学校自体の雰囲気、管理職の教育に対する姿勢、休んだ者が悪いという風潮、風通しが大変悪い職員室などがその原因のように思えます。どう見ても、よい学校になる要素が何一つありません。

さらに、県や市の当局からは「UD化」「アクティブラーニング」「深い学び」「授業改善」などと厳しく攻められます。勤務校は今年度の全国学力・学習状況調査の結果が県平均を下回ったので、早速、県教育委員会の目に止まったようです。そのためか、最近、県の指導主事が来校し、全教職員に対する研修が放課後に設定されました(本校が最初の訪問とのこと。おそらく県内一低かったのでしょうか。それでも、その調査を受けた6年生は、以前よりまともになってきていると思いますが、そのような経緯は一切考慮されていません)。しかも、研修実施日には児童を早く下校させました。何か研修の時間を無理矢理作らされた感じです。これでは本末転倒で、開いた口がふさがりません。福井県は学力上位県と言われ、他県からの視察も多いですが、このような見せかけの学力でよいのかという思いが強いです。結局、最後は点数主義ということでしょうか。どうして全国の上位でなければいけないのでしょうか。また、それ

が本当に大切なことなののでしょうか。いくら考えても、なぞだらけです。上位になるかならないかで一喜一憂する意味はなく、そのような順位づけこそ無用でしょう。

■ 目先が変わっただけの学習指導要領改訂

学習指導要領は10年ごとに改訂(いや、改悪と呼ぶべきか)されます。中教審で決めたこと、文部科学省からの通知、役人や大臣の言うこと、これらは絶対です。近頃の教育行政の姿勢は、「これは間違っていました。申し訳ありません」と謝ることはしない、過去にしたことに対する反省もない、データに表れた数値しか見ようとししない(点数主義と言えるかもしれません)と思います。言葉を変えて言うならば、その場しのぎで忖度だらけの行政の姿勢ということになりましょうか。

今回の学習指導要領の改訂は、単に文言を変えただけで、実はそれほど目新しくないと個人的には思っています。10年ごとに教育観の中心に据えることが変わるだけではないのでしょうか。極論を言えば、教えこむ知識偏重か、子どもの活動を中心に教育課程を組むのか、の違いではないのでしょうか。戦後からこの繰り返しだと思います。

■ 目に見えない重圧に押しつぶされて犠牲になった教員

先にも少し触れましたが、大変残念でならないのが、前年度から今年度にかけて、約1年間の休職に追い込まれ、その後に復帰を果たしたものの、結局、退職を余儀なくされた教員がいたことです。その教員は、今年(2018年)5月から少しずつ慣れるために出勤回数や時間を増やし、やっと今年7月に完全復職目前までできていたのに、最後は退職を選択されたのです。大学院卒のこの若い教員は、採用試験も一発で合格した実力の持ち主で、真面目で気配りのできる、すばらしい教員の一人でした。教職員や児童に最後の挨拶もできずに静かに去って行ったのです。それはそれは本当に自分のことのように辛かったです。退職当日の職員朝礼で、そのことを校長が教職員に報告しました。すると、「やっと新しい人が来てくれる」との言葉も聞かれ、これには心から腹が立ちました。こうした信じられないことを言う、その場の空気が読めない、なんと不謹慎な輩の多いことか。その教員がなぜ退職の道を選ばねばならなかったのか、それを突き止めることこそが先決だと思います(しかし、それが考えられるような職員室の雰囲気や職員集団だったら、おそらく退職されなかったでしょう)。

退職された教員とは親しかったので、その後いろいろ話をしましたが、退職を決断した理由についてはお互いに聞くことはせず(もう十分わかっているので)、世話になった旨などを伝え合うだけでした。どうも、私がその教員の父親に似ているらしく、父親代わりと思ってくれていたそうです。私自身いっぱいいっばいで、この教員を救うことができなかったことが本当に悔やまれます。また惜しい人材を失ったと思います。偉そうなことは言えませんが、本当に酷い人を嫌と言うほど見ています。保護者が事実を知ったら、どんなに悲しむことでしょうか。

以上、いろいろ記してきましたが、前述のような状況下、「今こそ授業改善しかない」と叫ぶ管理職の視点が大変ずれていることが気になる今日この頃です。

…1 厚沢部町はメイクインの里

厚沢部町は、北海道南西部の函館市から約60km の距離に位置する、人口約4000人の森と清流に恵まれた町である。町の三方を森林に囲まれ、ヒノキアスナロ(ヒバ)やブナなどで構成される森林と、町の中心を流れる“鮎おどる清流厚沢部川”をはじめと

町の概要

ASSABU



厚沢部町概要



あっさぶふるさと祭りでのジャンボコロッケ揚げ

する河川流域に水田が、丘陵地帯に畑地が拓けている。また、メイクイン発祥の地としても知られ、毎年行われる「あっさぶふるさと祭り」では、直径約3mの“メイクインジャンボコロッケ揚げ”に挑戦し、できあがったコロッケを来場客に振る舞っている。近年は“世界一素敵な過疎のまち”を掲げ、「ちょっと暮らし住宅」（短期間の暮らしを体験できる住宅）の整備や、本州からの移住促進事業を展開している。

さて、厚沢部中学校は平成30年4月に開校した統合中学校である。統合以前、町内には3つの中学校（厚沢部中・鶴中・館中）があり、これら3校が平成29年度で閉校した。統合はしたものの、それでも普通学級が3、特別支援学級が3、生徒数が86名の小規模校である。校舎は町中心部にあった旧厚沢部中学校の校舎をそのまま使用し、鶴地区、館地区の生徒がスクールバスで登下校している。

町の基幹産業は農林業であるが、生徒の家庭に専業農家は1

軒しかない。いわゆる田舎の中学生である厚沢部の子どもたちだが、インターネット等の普及で、得ている情報や持ち物等は都会の子どもたちと何ら変わらない。ただ、違いがあるとすれば、保育所通いの頃から中学校卒業まで、子どもたち同士も取り巻く保護者も、顔ぶれが全く変わらない集団のなかで育っていくことが、よい意味でも悪い意味でも、人格の形成に影響を与えている部分はあると思う。

…2 檜山管内の技術教育・家庭科教育の状況

北海道は面積が非常に大きく、北海道だけで日本の面積のほぼ5分の1にもなる。ちなみに、北海道南端に近い函館市から東端にある根室市までは、直線距離で700kmあり、車で行くと19時間かかる。このように広大な北海道であるが、各都府県にもあるような自治体を取り仕切る役所である北海道庁が札幌市にある。私の住む厚沢部町からは、車で片道5時間弱かかる。道庁に出向いて届け出をする必要がある場合など、一日仕事になってしまう。

また、北海道庁が調査や視察などで各地に目を配ろうとしても、なかなか郡部には目が届かない。そのため、広大な北海道を14のエリアに分けて、それぞれのエリアに北海道庁の出先機関を設けている。そこで届け出を受け付けたり、さまざまな窓口を設けて、必要な仕事に対応している。以前は「支庁」という名称であったが、組織改編によって現在は「総合振興局または振興局」となっている。私の住む厚沢部町は檜山振興局の管内にあり、檜山振興局の人口は道内で最小の約38000人(2017年1月1日現在)である。

私が檜山管内で新卒教員として教壇に立った1992年当時は、まだ管内の人口は5万人ほどであったが、この二十数年で激減している。新卒当時は管内に28の中学校があったが、その後、統廃合が進み、現在では10校しかない。1学年に通常学級が複数ある学校は10校のうち1校しかなく、極小規模校ばかりである。そのため、9教科すべて免許所持者が揃っている学校は1校もなく、免許外教科担任によって授業が行われている場合がほとんどなのが、技術・家庭、美術の各教科である。ちなみに、現在、管内の技術科免許所持者はわずか3人である。

…3 “ゼネコンで遊ぼう”を授業に取り入れている理由

子どもたちにとって「電気」というと、「電池」や「家庭に送電されてくる電気＝コンセントの電気」、「静電気」等が頭に浮かぶのではないだろうか。その中で「子どもたちの生活に役立っているものは？」という、ビリッと痛い静電気ではなく、電池や家庭に送電されてくる電気ということになる。これらの子どもたちが恩恵を受けている電気は、電圧が一定で非常に扱いやすく、実用上は申し分ないのだが、子どもたちが電気エネルギーについて理解を深めるには、発電機やモータの働きから話を始めたほうが理解しやすいのではないだろうか。

電気は清潔で扱いやすいエネルギーだが、目に見えない分、子どもたちにとってイメージするのが困難である。「電気が苦手」と口にする子どもたちが比較的多いと感じ

じるのは、理科で学習する電圧・電流・抵抗といったものの数値を求める計算がわかりにくいというところに原因があるのだろうが、そもそもの発端は電気の流れそのものが目に見えないところにあるのではないかと思う。私たち人間は電気の流れを直接、目にすることはできないが、手回し発電機を用いて発電すると、自らが生み出した電気エネルギーを体感することは可能である。電気の流れそのものは見えなくとも、発電するときのハンドルの手応えから、電気の流れを感じ取ることができる。この手回し発電機を活用することで、エネルギー変換に関わるさまざまな概念の理解が深まるのではないかと考えから、「ゼネコンで遊ぼう」という授業を行っている。

…4 “ゼネコンで遊ぼう”の授業内容

「ゼネコンで遊ぼう」という授業は、板倉聖宣・吉村七郎・塩野広次・小林光子共著『ゼネコンで遊ぼうー発電機と電気エネルギーー』（仮説社）のミニ授業書に記載されており、ゼネコンを用いたさまざまな実験の結果を予想したうえで、実際に実験を行って結果を確認する。発電機とモータに関する解説やショートに関する解説等を要所所で織り交ぜながら、電気エネルギーのことやモータのこと等の理解が深められるようになっている。実際の問題は以下に示すようなもので、いくつかの選択肢が必ずあり、子どもたちは選択肢を選ぶ形で実験の結果を予想する。選択肢があることで、何について考えればよいのかを子どもたちが理解しやすいようになっている。

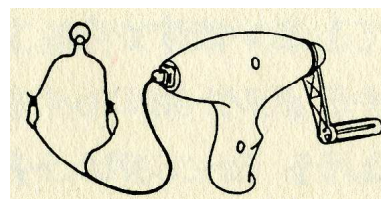
第1部 ゼネコンとモーター

【問題1】

ゼネコンに豆電球をつないでハンドルを回すと豆電球が光りますが、豆電球をはずしてゼネコンを回したら、ハンドルを回す手ごたえはちがいますか。ハンドルはどちらも同じくらいの速さで回すこととします。

- ア. 豆電球をつける時のほうが力がある。
- イ. どちらも同じくらいの力がある。
- ウ. その他。

[]

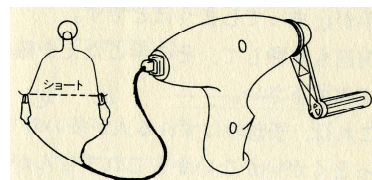


【問題2】

ゼネコンで豆電球をつけるとき、電線をつないでショートさせたら、手ごたえはどうなりますか。

- ア. 急に軽くなる。
- イ. 急に重くなる。
- ウ. 変わらない。

[]



【問題3】

豆電球を4個つないで、ゼネコンにつなぐことにします。豆電球を4個とも明るくつけることができますか。（豆電球は、4個とも5～6ボルト用のものを使うことにし

ます)

- ア. 4個とも、らくにつけることができる。
- イ. がんばれば、4個ともつけることができる。
- ウ. 4個はつけることができない。 []

…5 まとめに代えて

北海道では、本年(2018年)9月6日に胆振地方中等部を震源とした北海道胆振東部地震が発生した。この地震の規模はマグニチュード6.7である。最大震度は震度7で、北海道でははじめて観測された。この地震により、苫東厚真火力発電所では、3基のうち2号機と4号機が緊急停止した。このため、道北、函館で停電が発生し、さらに1号機が停止した。道内の半分の電気を供給していた発電所が完全に停止したことにより、連鎖的に他の発電所も停止し、北海道・本州間連系設備の送電も止まった結果、道内全域で停電が発生した。これにより、多くの道民が不自由な生活を強いられたのはもちろんのこと、酪農業を営む方々や冷凍・冷蔵食品を扱う業者の方々等、産業への影響も大変大きなものがあつた。職場の同僚と停電について話しているなかで驚いたのは、道南の風力発電所や水力発電所等は全く被害を受けていないのに、どうして苫東厚真火力発電所が止まることで連鎖的に他の発電所が停止し、檜山も停電になるのか理解できないという人がけっこういるということであつた。

効率を最優先し、苫東厚真火力発電所で道内の電力需要のほぼ半分をまかなっていたことがブラックアウトにつながった、というように新聞等で解説されていた。身近な電気エネルギーはどのように作られているのか、また、どのように送電されているのかといった知識を持ち、安定した電力供給を続けていくためには、今後どのような方向へ向かっていくべきなのかといった、自分なりの考えをしっかりと持った子どもたちを育てていくことの大切さを改めて感じさせられた。

大地とともに生きる美しさ

—モンゴルの思い出—

和光鶴川小学校

小川 恵

■ ♪夏がくれば思い出す～♪——果てしなく続く草原と草原に映る雲の影

青年海外協力隊の一員として、モンゴルで2年半生活（2009年7月～2012年7月、途中、半年の抜けあり）し、遊牧民の暮らしに触れる機会があった。モンゴルと言えば、多くの人が思い浮かべるのは、果てしなく続く、青々と茂った草原ではないだろうか。あの景色を味わえるのは、7月から8月中頃までのほんの2ヵ月足らずである。8月末には雪が降り、青い草原は枯れ草と変わり、空は物悲しさを連想させる冬空へと変わる。寒いところはマイナス20℃にもなる厳しい冬の間、雨が雪に変わり、そのうち膝丈ほどに積雪し、人や家畜、車が通ってできた道のところどころは踏み固められ、氷道へと変わる。こうして長い冬を過ごし、4月頃、待ちに待った雪解けと青空がやっと現れる。という日々も束の間、同時に砂嵐がやってくる。

そして、5月、6月と徐々に砂嵐も落ち着き、小雨が降り、青空が広がる日々が増えてくる。こうして1年のほとんどを気候の厳しい中で生活し、あの、待ちに待った夏が来るのだ。心はホッとして、開放的になる。モンゴルの人たちが口々に「夏、最高～！」と言う理由がよくわかる。

■ 家畜とのかかわりと乳製品

日の出とともに起き、日没とともに寝る。無駄なものはひとつもなく、自然と家畜と上手に付き合い、長年受け継がれている知恵のかたまりのような彼らは、本当に美しい。



干し肉の屋内での仕込み

夏は保存食を仕込む時期でもある。モンゴルは降水量が少ないため、気温が40℃近くにあがるが、湿度が高くないので、カラッとしていて、とても過ごしやすい。その関係で、乾物を仕込むにはもってこいの環境なのだ。そのひとつが干し肉で、つぶした家畜の肉を適当な大きさに切り分け、干して終わり。聞いてみると、調味料は何も使わないらしい。ちなみに、モンゴル人の家畜の潰し方はとてもスマートで、血を一滴足りとも地面には流さない。内臓は茹でていただくし、血は塩、玉ねぎ、小麦粉と一緒に腸詰めにする。ゆでたては最高にうまい。羊の脳みそはカニミソのような風味で、とっても美味である。唯一、捨てる胆と骨は

番犬へのご馳走に変わるのだ。ひとつの無駄もない。

もうひとつはアーロールと言ひ、日本では見られないが、あえて言葉にすると、乾燥チーズのことである。この食べ物作りはバケツ一杯の家畜の乳搾りから始まる。もちろん、搾乳機を乳房につけて搾ることはない。はじめに子牛におっぱいを飲ませ、少し飲んだところで母牛から子牛を引き離す。子牛をその辺に縛りつけている間に、人間が乳を搾る。これを幾頭分繰り返し、自分たちが必要な分だけいただくのだ。私もやらせてもらったが、エージ（母さん）の真似をしてもまったく乳は出てこない。「コツは？」と聞くと、「手を乳でよく濡らすことだ」と教えてくれたが、チョロっと乳が出たくらい。エージは牛によって搾り方や搾乳する量も変えていて、「毎日、牛と付き合っているからこそその感覚だな」と思った。



タラグを作るエージ

搾った乳は大きな鍋に入れて温め、乳の半分は食事やお茶にするため、カメに入れてとっておく。残りの半分は、何年も昔から継ぎ足し食しているタラグ（ヨーグルトのこと）と混ぜ、新しくタラグを作る。これがまたうまい！日本で市販されている某ヨーグルトなんて硬くて酸っぱくて比べるに足りないくらい。タラグのタネ菌は、家によっては3代、4代と古い時代から引き継いでいる家もあるらしい。タラグを作る途中でできる上澄みはウルム（柔らかいバター）と言って、これはパンのお供として最高にうまい。そして、何日後かにタラグはチーズに変わる（発酵が進むのか、何か手を加えているのかは分からない）。

このままでもいただくが、日持ちをさせるため、布袋で漉して1週間ほど天日干しをすると、アーロールが完成する。

乳の利用は、とても奥が深い。他にも、シミンアリヒ（蒸留酒）やハイルマグ（クッキーに近い嗜好品）など、手の加え方を変えると、いろんな乳製品として生まれ変わる。同じ乳なのに人間の知恵がぎゅっとなつまっている。



おやつのアーロールを食べる子どもたち

今、モンゴルでは、遊牧暮らしを捨てて都市へ出る人々が急激に増えている。でも、田舎へ帰ると「やっぱり牧民生活はいいなあ 〜」と口々に言うモンゴル人たち。心のふるさとを偲ぶのはきっと万国共通なのだろう。

教育の集いに参加して

大阪府大東市立諸福中学校
赤木俊雄

大阪教職員組合主催の「教育の集い大阪2018」の教科別分科会が、今年(2018年)も11月4日、泉大津市立旭小学校を会場にして行われましたので、レポートを携えて参加しました。出席したのは「技術・職業」分科会です。大阪では、中学校の技術・家庭科と高校の工業、商業、農業関係の学科の先生方が一堂に会し、子どもの教育につ

いて討論する時間があります。

私は「パイナップルとドラエモン、バケツ稲」のレポート発表をしました。収穫したバケツ稲を脱穀すると、粳ができます。それをすり鉢を使用して粳すりすると、玄米と米粉ができます。バケツ稲で収穫できた玄米の一人分の重さは12gでした。

できたものを分けて別々に料理するのは難しいのです。この料理上の悩みを参加者の前で話すと、家庭科の助言者として参加されていた湯川夏子先生をはじめ、参加者の各先生方からパンや餅の料理を勧められました。ちなみに、湯川先生は、京都教育大学教授で、全農研（全国農業教育研究会）の今年の京都・大阪大会で講話をされています。農と食の連携を深めると、食の世界が広がります。

紹介されたパンや餅の料理を含め、収穫物を食用に生かす例をいくつかあげておきます。



ハザかけをする生徒たち



文化祭でのバケツ稲の発表展示

①蒸しパン

用意するもの：米粉、砂糖、油、ベーキングパウダー、水など。

強火で15分蒸す。

サツマイモ、ソーセージ、胡麻などを好みで用意。

②五平餅

用意するもの：玄米、米粉、砂糖、みりん、
胡麻味噌など
甘味噌だれ作りがポイント。

③砂糖

サトウキビから砂糖を精製。



収穫した玄米

プログラミングを体験して思う

最近、持っているタブレットの販売会社のショールームを見学しました。そこには「宝探し」と名づけられたプログラミング学習のコーナーもありました。この宝探しのしくみは、「進む、右に回る、宝を拾う」と英語で書かれた指示を貼りつけるというもので、小学生を対象にしています。簡単なようですが、ふだん、ゲームなどやっていない私にとっては手強いのです。また、右の写真のようなロボットキットが 14000円前後で市販されています。このロボットは、6 個のモータで歩行をして、さまざまな動きをします。ボタンを押すごとに組立図が進んでいきます。取りつける場所に部品が動いていくので、そのまま作れば失敗はないようになっています。よくできていますが、これでは素材から加工する技術は身につかないでしょう。

このロボットの裏を見ると、製造は中国、販売はアメリカとの記述があります。トランプ大統領が進めるアメリカ第一主義の政策で、中国とアメリカの貿易摩擦問題が大きくなっていますが、この多国籍企業はどのような道を歩むのでしょうか。



(大阪・赤木俊雄)

三浦 基弘
小林 公

風車を発電以外に利用する

■ 風が吹けば風呂代が儲かる？

しばしば「風が吹けば桶屋が儲かる」という慣用句を聞く。思わぬ事柄が互いに影響し合う喩えである。あるいは、因果関係を無理にこじつける意味にも使われる。こんな具合だ。「大風で土ほこりが立つと、それが目に入って視覚障害を起こす人が増える。目の見えない人は、生業で三味線弾きになることが多く、三味線の製作に猫の皮がたくさん必要になる。猫が殺されて減れば鼠が増え、その鼠が家々の桶をかじってダメにする。そのため、桶の需要が増えて桶屋が儲かる」といった連鎖現象が起こるというのだ。この諺の初出は、江戸時代の浮世草子『世間学者気質』（無跡散人著 1768年）である。

さて、風が吹けば土ほこりをかぶるから、人がおおぜい押し寄せて風呂屋が儲かるというのなら納得できるが、風呂代が儲かる、つまり入浴代が助かるとは、どういうことか。これは上の慣用句のようなこじつけなどではない。風力を熱に変換すれば、光熱費の節約になる、と言っているのである。冬季に吹く強い季節風を直に熱に変換し、家庭の暖房や風呂の湯沸かしに利用するのである。ただし、^{ふいご} 竈で風を送って火力を強める、といったような単純な話ではない。

風力を電力に変換しないで、直に熱に変える方式を「風力熱システム」と呼んでいる。この風力熱は太陽熱に比べて馴染みが薄い。ところが、実は、風力熱と太陽熱は全く逆の関係にあるのだ。冬季には北風が強く吹き、太陽光は斜めに射して弱くなる。したがって、冬季の暖房として、風力熱は太陽熱にも優るとも劣らぬ特長をもっている。風力熱の利点は、エネルギー貯蔵が容易で、エネルギー変換熱効率が熱力学の第1法則により100%であることだ。ただし、水の比熱が大きいので、加熱には予想以上にエネルギーを必要とする。たとえば、直径4m 程度の風車で、7m/s の風速を受けるとき、ドラム缶一杯の水を50℃高めるのに、ざっと15時間を要する。瞬間湯沸かし器というわけにはいかない。この概算から風力熱システムでは、比較的大きな風車を数多く用いなければならないだろう。

これは余談になるが、夏目漱石の愛弟子のひとりの内田百閒が、随筆『大風一過』（1933）の中で「^{ぐふう} 颶風」という用語を話題にしている。台風よりもさらにスケールの大きい風を意味し、今日では死語になっている。近年、地球温暖化のため、海面水温が上昇し、スーパー台風が発生するようになった。このスーパー台風は、わが国の気象庁の区分ではなく、アメリカ軍合同台風警報センターが用いる台風の階級区分で、地上での中心付近の最大風速が59m/s（212km/h）以上のものを指している。2013年、フィリピンを直撃した台風30号のハイエンは、瞬間最大風速90m/s を記録したスーパー台風だった。今後、日本列島をスーパー台風が直撃しても不思議ではない。颶風とい

う用語の再登場だ。もし颶風のエネルギーをまるごと利用できれば、風力熱による瞬間湯沸かし器も夢ではない。

風力の熱変換方式には次のものが考えられている。

①固体摩擦式

固体面どうしを風車の動力で擦り合わせ、発生する摩擦熱を水などに吸収させる。摩擦面に磨耗や焼付きが起こり、保守は欠かせない。

②流体攪拌式

回転ドア形状の板羽根を液体中で回し、液体を攪拌してジュール熱で昇温する。磨耗や焼付きの心配はないが、あまり高速回転になるとキャビテーションが発生し、壊食を起こす恐れがある。

③流体摩擦式

風車の回転を増速して水中で遠心ポンプを回し、出口管路の管摩擦で水温を上げる。②も流体摩擦を利用している点では、同類と言えるかもしれない。気体(空気)と固体の摩擦を利用する方式もある。

④空気断熱圧縮式

ピストン式圧縮機やターボ式圧縮機を使う。前者は自転車の空気入れが熱くなる原理と同じである。後者は大規模用で、風車の回転を増速する必要があり、また騒音も問題になる。

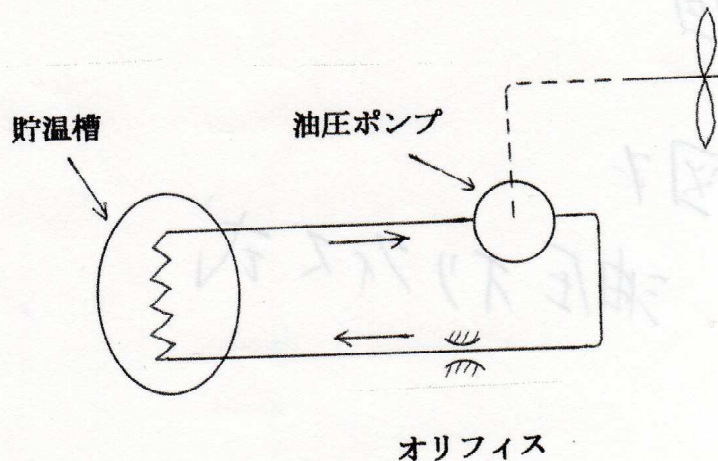


図1 油圧オリフィス式

⑤油圧オリフィス式

油圧ポンプで小穴(オリフィス)を通過させた油は流速を増す。この運動エネルギーを下流に充満した油にぶつけると、油どうしの衝突と摩擦によって、分子運動が活発になり、油の温度が上昇する。これも昇温に流体摩擦を利用しているわけであるが(図1)、キャビテーションの心配はない。

⑥渦電流式

この原理を説明しよう。銅の円板を垂直軸の周りで回転できるようにしておく(図2)。

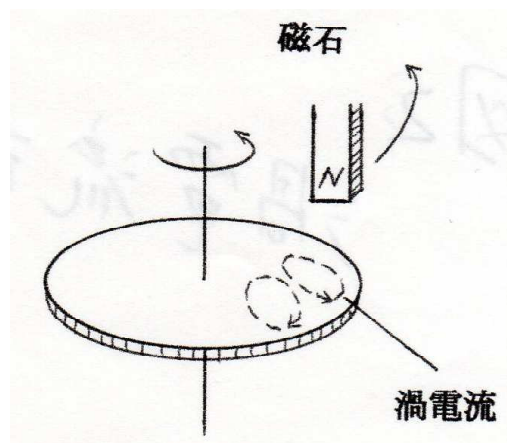


図2 渦電流式

磁石を円板に近づけ、円板の周縁に沿って動かすと、円板も磁石を追いかけて回り出す。このとき、円板内には渦電流が起きている。この渦電流は電気抵抗熱を発生するので、これを水に吸収する。

■ 風力の熱変換の実例

風力の熱変換研究では、冬の季節風の強い日本が世界をリードしている。温室・養魚場・発酵槽の加温、畜舎の暖房、建屋の暖房と給湯、穀物・水産物の乾燥、道路・屋根の融雪などへの適用が期待されている。ここでは、幾つかの実例を紹介しよう。

固体摩擦式が島根大学の付属農場で園芸用に使われていたが、途中から油圧オリフィス式に切り換えている。動力に3枚プロペラ形風車を用いている。静岡県養鰻池で温水供給に水攪拌式を採用した。しかし、急激な風の変動に対応するのが難しく、後に渦電流式に置き換えた。使用風車は3枚プロペラ形である。石川県の農業試験場でハウスの加温に水攪拌式を駆動している。温水を地面に埋設したパイプに流し、室温を高める。2枚プロペラ形風車を用いている。秋田県大潟村では、空気断熱圧縮式と水素吸蔵金属を用いた風力熱変換・貯蔵システムの実証試験が行われた。これは世界に例を見ないユニークな試みである。油圧オリフィス式の例が比較的多い。北海道の農業試験場で温室の加温に、また北海道の町営国民宿舎の風呂の湯沸かしに、さらに青森県でモミガラ燃焼を併用したハウス加温に利用されている。青森県の例では、垂直軸風車が使われている。

外国の例では、デンマークで垂直軸風車による水攪拌式が暖房用の温水に使われている。また、フィンランドでは、垂直軸風車による油圧オリフィス式が温室の加温および建物の暖房に適用されている。

また、わが国の油圧オリフィス式の適用例として、道路ヒーティングによる融雪も考えられている。北国地方の海岸沿いの道路は冬の偏西風が強く吹き、凍結した路面は非常に危険である。そこで、防風フェンスに多数の風車を並べて配置し、発生した風力熱を道路に埋設した循環管路に流し、凍結や積雪を防止しようとするのである。

■ ポンプ動力に用いる

風車は歴史的に見れば、ポンプとして利用したのが先例であって、風車で発電するのは近代になってからである。昔の風車は製粉で石臼を回したり、揚水や排水でポンプを駆動するために使われていたのである。今日でも、オランダ形風車は揚排水に利用されており、また多翼形風車もアメリカやオーストラリアなどで、農場や牧場において揚水用として活躍している。水を汲み出すにはポンプを必要とするが、古いタイプのアルキメデスポンプや揚水車を除くと、現在使われているポンプは、駆動方式により次のように分類できる。

①往復動ポンプ方式

風車の回転はクランクを介して往復運動に変換し、それでピストンを駆動して水を脈動的に送る。時には歯車装置を追加して変速することもある。もっとも一般的な形

式で、広く使われている(図3)。

②回転ポンプ方式

風車の回転はベベルギア(かさ歯車)を介して遠心ポンプやスクリーポンプに伝達し、水を連続的に圧送する。この方式は、特に低揚程、大流量の用途に適している。

③空気圧縮機駆動方式

風車で空気圧縮機を駆動して圧縮空気をエアリフトポンプに送り、水を連続的に汲み上げる。立てた水管の下側に圧縮空気を吹き込むと、水と気泡の混合物は見かけの比重が小さくなって浮き上がり、水が汲み出されるしくみである(図4)。機械的運動部分のないのが特徴である。圧縮空気を送るパイプやホースは自由に延長できるので、風車から離れた地点で使える利点がある。

以上はいずれも水平軸風車が使われている。サボニウス形やダリウス形垂直軸風車による揚水ポンプ駆動も試みられているが、低効率、コスト高、安全性、連結装置などに問題があり、実用までには至っていない。また、低風速から高風速まで風の吹き方が変化しても、常に高効率を維持するためには、ポンプの駆動トルクが、風車回転数の2乗に比例する特性を持つことが望ましい。揚水効率を(揚水出力)/(風車出力)と定義すると、農場用の多翼形風車は5~6%と低く、これを、いったん発電して電動ポンプで揚水すると、その効率は12~15%にアップする。これで発電方式の有利さがわかるだろう。ただし、ここで誤解してはいけない。オランダ形風車や多翼形風車は、発電用のプロペラ形風車よりも、時代遅れであるという意味ではない。ポンプを直に駆動する場合なら、周速比が低いトルクの大きなオランダ形や多翼形の方が適しているのである。

なるほど、プロペラ形の優美な姿を見ると、いかにも進化した風車を感じさせるが、あくまでプロペラ形風車は発電用に開発されたものであるから、その高速低トルクの性能は、直にポンプを駆動するのには向いていないのである。

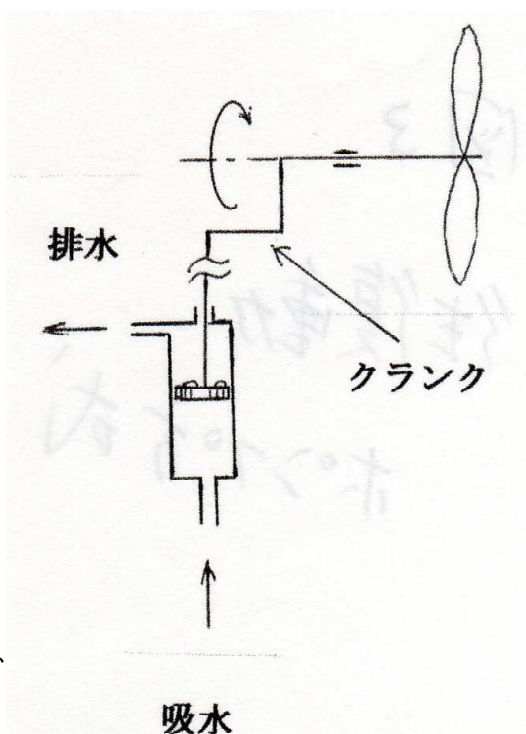


図3 往復動ポンプ式

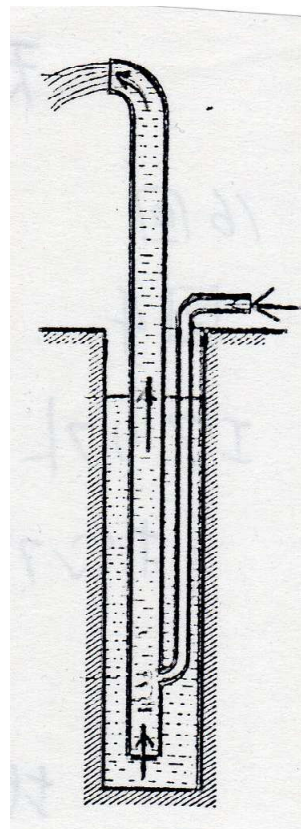


図4 エアリフトポンプ

■ バケツ稲栽培で雀避けにネットを張る

.....2018年9月4日

稲が雀に食べられないよう、ネットを張ります。小学校での実践では、雀に食べられて失敗したということをよく聞きます。



農家用のネットの長さは50mもあり、束の両端にロープを通して張ります。この作業を一人ですると、絡まってしまい、悲惨な状態になるので、生徒と一緒にやります。農家の人が夫婦でしている場面を見ることがあ

ります。学校では、人手があるので、楽です。網を支えるためには、夏野菜を育てるときに使った3本支柱を使います。バケツの中に野菜を支える支柱を立て、これを2mおきに置きます。まもなく台風が通過するということで、心配です。

■ これが台風の傷痕だ

.....2018年9月5日



昨日、大阪付近を台風21号が通過しました。上の写真が、今朝、学校で見た風景です。なぎ倒されたサトウキビ、バケツ稲、葉が裂けたパイナップル。手をかけて育てている作物がご覧のようになっていました。

■ 台風襲来で延期したパイナップル植えを実施

.....2018年9月13日

雨が降るなか、パイナップルの苗を1年生が植えました。苗のうち、100株は植木鉢



に、15株は路地植えに。植木鉢には1年○組、2年△組、3年□組のように書いてあります。これらの苗を2年かけて育てていきます。

これらの苗は、沖縄

県東村の金城絹江さんから送られた(編集部註：本連載33～35を参照)もので、自ら栽培しているパイナップルの脇芽とのこと。また、植えつけに使った土は、山土、牛糞堆肥、バーミキュライト、ピートモスを混ぜたもので、他の肥料は入れずに、芽が出たら追肥します。

授業時間内に終わらなかった分は、放課後のボランティアを買って出た生徒（これらの生徒たちをパイナップル楽しみ隊と呼んでいます）に手伝ってもらいます。

■ パイナップル栽培をもとに農業について考える2018年9月15日

沖縄県の金城絹枝さんから送られたパイナップルの苗の植えつけが無事終わりました。金城さんは沖縄県国頭郡東村で生まれたわけですが、その金城さんに沖縄のパイナップル農家が抱える問題について教えていただきました。「1971年の冷凍パイナップル輸入自由化と1990年の輸入缶詰自由化によって、沖縄のパイナップル作付面積は10分の1に減ってしまった。さらに TPP による関税の撤廃で、加工パイナップル市場はなくなってしまう。このようななかで、生産農家の従事者高齢化や農業後継者難で、耕作地の放棄が進んでいる」というような話でした。

栽培の授業では、生産者の生活について触れることで、作物を育てる苦労がよくわかるというもの。

■ 夜間の農作業

.....2018年9月18日

作業が遅れていましたので。夜に白菜の苗の植え付けと大根の種まきをしました。実は、8月21日に白菜と大根の種をまいたのですが、雨が降らなかったため、全滅してしまいました。今までは9月10日に種まきをしていたのですが、適期より早く種まきをするという実験をしてみました。実験は失敗に終わりましたが、勉強になりました。



■ パイナップル栽培での台風対策

.....2018年9月30日

台風24号が来襲するとのことで、パイナップルを風を受けにくい校舎の横に移動しました。台風が通過した、沖縄県東村のパイナップル農家の金城さんに、台風対策について聞いてみました。「露地栽培では、特に対策は取れない。1年に1回は大きな台風が来る。農業体験をする民宿として、数年前から修学旅行生の受け入れを始め、岡山や大阪の生徒が利用した。外国からの輸入農産物の影響で、農業収入が減少しているので、村では、新しい活路を見出すため、滞在型の農業体験を奨励している」。このような話を聞くことができました。



東村の北にはヤンバルが広がり、ヤンバルクイナが住んでいます。東は太平洋に面し、景色がよいところです。アメリカが新しい基地を作ろうとしている辺野古はすぐ近くにあります。

■ バケツ稲の稲刈りとニホンカワトンボ

……………2018年10月22日

バケツ稲の稲刈りをしました。刈り取りには班で1本の鋸鎌を使用しました。ほとんどの生徒は鎌を使うのははじめてでしたが、大きな事故もなくできました。サトウ



バケツ稲の刈り取り



ハザ掛け

キビの前にある綱にハザ掛けをしました。一週間乾燥して、脱穀と粃すりをしますが、授業時間が少ないので、どのような方法ですか、悩むところです。

バケツ稲のある中庭でトンボを見かけることもありました。2年生の女子生徒が、稲刈りのときに根から出て来る虫を発見しました。この生徒は、その虫を殺さないために、稲刈りを中断して、「先生、虫がいる」と大声で叫びました。以前の私でしたら無視していたのですが、今年からシニア自然大学校(編集部註：本連載の第38回を参照)で昆虫の観察もしているのので、「こちらに持って来て、一緒に見てみよう」と声をかけました。早速、



ニホンカワトンボ



ヤゴ

私の持っているタブレットで名前を調べてみました。最初はカブトエビだと思ったのですが、どうも違うようなので、調べ直してみると、ニホンカワトンボのヤゴだということがわかりました。生徒は私よりはるかに見分ける力があります。

水田には多様な役割があることの授業ができそうです。生徒全員が農園で使用できるタブレットがあれば便利です。たとえば、作業以外で「農業と環境」について自由に調べさせてみるのもおもしろいと思います。

その後、卵からヤゴ、そして成虫のトンボになる成長期間を調べてみました。トンボが卵を産むのは秋で、1年かけて成虫になります。バケツには5月に土を入れていきますから、卵はいつ、どこで産卵されたのでしょうか。

大地震に思う

9月6日の午前3時、激しい揺れで目が覚め、テレビで地震発生を知りました。震度7を観測した厚真町は、私の住む町から直線距離で160kmほど離れたところにあります。車で行くと290kmほどあり、4時間半くらいかかります。最初にテレビを見て地震を知ったときは、それほど大きな被害はないのかなと思っていました。我が家のライフラインにも何も支障はありませんでした。ところが、朝、目覚めると停電です。そのときに気になったのは、泊原子力発電所の電源が確保できているのかということと、道内最大の火力発電所は厚真町にあるということでした。その発電所が止まる……と思うとゾッとして、これは大変なことになるかもしれないと、恐ろしくなってきました。ラジオをつけてみると、泊原発の電源は確保できていて、使用済み燃料の冷却に支障は今のところはないということを知り、とりあえずホッとしましたが、厚真町の火力発電所が緊急停止したため、他の発電所も停止し、ブラックアウトに陥っていることを知りました。さらに、厚真町の発電所でボイラーに異常があり、復旧には一週間ほどかかるとのことでした。我が家の状況は、浄水施設が正常に稼働していないため、そのまま飲むことはできないとはいえ、水は出ていて助かりましたが、我が家はオール電化住宅なのです。停電が続くと、煮炊きもできず、温水器も使えなくなり、風呂に入ることもできず、大変なことになります。不安が増大するなか、すぐにとった行動は、コンビニへ行ってカセットコンロのガスボンベを購入することでした。

いつになったら電気がつくのだろうか、どんよりした気分で、電気のない状態のなか、とりあえず冷凍庫の食品から食べていかなければということで、カセットコンロを使って冷凍食品を調理しました。夕方の5時を過ぎると陽が傾き始め、どんどん暗くなっていきました。暗くなっていくにつれて、電気のありがたさを痛感しました。停電で家のテレビは映らないのですが、車のテレビは映るので、そこでニュースを見て、被害の大きさに改めて驚きました。スマホの充電も家ではできないので、車の中で充電です。日常の備えの大切さを痛感しました。夜、車から出て、ふと空を見上げると、満天の星空です。ふだん見られない星も見え、「こんなに星ってたくさんあるんだな」と、そのあまりの美しさに驚かされるとともに、電気エネルギーの恩恵を受けることで失っているものもあることを感じました。

いつまで停電が続くのかと心配していましたが、幸いなことに、9時間ほどの停電で済み、日常生活に戻りました。ただ、同じ町内でも校区内の家庭ではまだ停電しているところもあり、全道ではまだまだ厳しい状況が続いています。

一方、函館で生活している父のところは、7日の午後4時過ぎによりやく停電解消したとのこと、ホッとしています。父のところでは水が出ていたのは救いですが、冷蔵庫の中の食材のことを考えると、長時間の停電は痛いです。私の住んでいるところのほうが比べものにならないほど田舎なのですが、函館市のほうが停電解消に時間がかかるそのしくみも、興味深く感じました。

あまりにも電気に頼る生活をしていることと、その是非や今後のあり方を考えていかなければと思います。こうしたことを子どもたちと授業の中で取り上げていかなければならないと強く思いました。

(北海道・内糸俊男)

全国大会の成果をもとに今後の研究活動の方向を探る

今夏の全国大会後はじめての定例研究会である。研究会の会場として使用する中学校で教育実習が始まっているとのことで、この日は、教員をめざす学生に対してどのような指導がなされているかを会場校の諏佐誠氏に報告してもらい、経験の浅い教員に対する経験豊富な教員からの助言のポイントを出し合う形で研究会を進めた。

また、今夏の大会の基調提案でも取り上げられた、免許外教科担任制度の在り方に関する調査研究協力者会議のその後の動向についても、報告を受けたうえで、今後の研究活動とも絡めて意見交換をした。

①本校技術科の教育実習の取り組み

諏佐誠

「教育実習をする段に及んで、検定教科書をはじめて開いたという学生もいたのには驚かされた」と前置きしたうえで、以下のような実習生指導上のポイントをあげられた。

自信と誇りを持って生徒の指導に当たれるよう、生徒が学ぶ内容については、事前にしっかり頭の中に入れておく。とは言うものの、ほしいものが安価に入手でき、簡単に買い換えもできる世の中ゆえ、それなりの準備をして授業に臨むことが大事で、授業にも工夫が必要であることを認識しておく。授業の流れをつかむには学習指導案の作成と検討が欠かせないが、いくら指導案が完璧に近くできていても、授業がうまくいくとは限らず、むしろ失敗に終わることが多い。生徒にとっては1回限りの授業だからこそ、その授業のねらいを明確にして臨むよう心がけねばいけない。また、実習を伴う授業をする教科ゆえ、実習教室の整備や使用する工具類の点検を怠ってはいけない。さらに、授業終了後の片づけが生徒自らできるよう、し向けていく指導技術も必要になってくる。最終的には、授業で得た知識や技能をもとに、さまざまな問題解決が自主的に行えるようになることを目指しているので、その点を踏まえて実習にあたってほしい。

その後の討議の中で、現代の世相を反映した、最近の学生気質のことがひとしきり話題になった。たとえば、「教育実習を始めてみて、自分が教員には向かないことを悟ったのか、実習を途中でやめてしまった実習生も過去にはいた」との話である。また、「要は実習に取り組む学生自身の姿勢や意識の問題ではないのか。指導者の持っているものをできる限り吸収したいという意欲が見られれば、指導者側から可能な限りの手がさしのべられるはず」と実例をあげて報告する参加者もあった。

②免許外教科担任制度の在り方に関する調査研究協力者会議のその後の動向 金子政彦

「免許外教科担任制度の在り方に関する調査研究協力者会議」の動向については、今夏の全国大会(第67次技術教育・家庭科教育全国研究大会)の基調提案の中でも触れている。この間、免許外教科担任制度が用いられる背景、免許外教科担任の縮小に向けた対応、免許外教科担任によらざるを得ない場合の支援について、この会議で議論

が進められてきている。一方、文部科学省においても、「……いわゆる教員の持ち時間数の調整のために免許外教科担任が行われることのないよう留意する……」（1994年9月29日付）をはじめとして、文書による通知も複数出している。

昨年(2017年)6月29日閣議決定の規制改革実施計画においても、「免許外教科担任制度について、学期中の急な欠員のため

に許可するような場合等に限られるよう、各都道府県教育委員会に指導する等によって段階的に縮小すべく、免許外教科担任の許可について実態を調査し、これを踏まえて許可を行う場合の考え方や留意事項等について検討し、整理する等制度の在り方の見直しについて検討する」とされている。そして、本年(2018年)9月18日、6回にわたる会議のまとめとして報告書が公表された。それによると、「1953年の制度発足以降、長期的には免許外教科担任の許可件数は減少している。対応の方向性としては、近年の教員の需給の動向や今後の人口減少に伴う小規模校増加の可能性等に鑑み、免許外教科担任制度は存続させる。ただし、同制度の利用を可能な限り縮小させるための取り組みを行う。どうしても免許外教科担任が必要な場合には、遠隔教育の利用など、担当教員への支援や研修を充実させる。これらの施策の実施とあわせ、文部科学省の対応策、教育委員会や大学に期待される役割についても言及している」となっている。

意見交換の中での発言のおもなものをあげておく。「免許外教科担任者数が減少しているとのことだが、人口減や過疎化によって学校数そのものも減っているはずで、それも考慮に入れると、減少と言い切ってしまうてよいのか」、「学校現場の代表として、全国中学校長会長が報告された、中学校の状況報告に関する資料があったが、その中に『免許外解消に向けて考えられる工夫として、学校現場としては教員定数増が第一で、適正な教員配置と加配が求められている』が真っ先にあげられていた。そのように考えるのは当然だろう」、「免許外教科担任の根本的な解消にはほど遠い内容の報告書と言えるのではないか。結局のところ、小手先の対応になってしまっている感が否めない」。

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。



研究会討議風景

授業時に予想される子どものつまずきを事前の試作により把握

10月は衣替えの季節である。会場校へ向かう途中、冬用の制服に身を包んだ学生とすれ違う。今回の会場使用は今年(2018年)の1月以来である。

さて、今回のテーマは木材加工での自由設計による製作で、実践報告と問題提起は会場校の禰覇陽子氏である。実際に箱を製作して、箱作りに潜む問題点を探ってみた。

①自由設計による箱作りに挑戦させた場合の作業上の問題点を探る 禰覇陽子

225×325の大きさのシナ合板(厚さは9mm)を用いて、120×160×90の大きさの箱作りをさせた。完成形を提示したうえで、各部品の寸法を考え、部品表を作成させたのだが、材料取りの失敗から設計時の大きさにならなかった生徒に対しては、可能な限りの最大の大きさの箱に設計変更するよう指導した。蓋のない箱を製作するとして設計させ、製作時に蓋用の材料を提示・配付した。木材加工学習の最終段階なので、自分の技能レベルと考え合わせ、気に入った作品が製作できることを目標にさせた。また、子どもが自分の作りたいものを作ろうと考えたとき、比較的簡単に入手可能な材料ということでシナ合板を選択した。設計・製作(けがき、切断、穴あけ、釘打ち、

蓋作り、やすりがけと調整)・まとめのレポート作成をあわせ、授業時間として8時間ほどを設定した。この箱作りで改善できる点がないか検討してほしい。

禰覇氏の実践報告を受け、早速、討議が始まったが、用意された材料と工具で試作してみたうえで、改めて検討しようということで、参加者は討議を中断して製作に取りかかった。討議の中で出された意見のおもだったものを以下に記す。

「合板の一枚板から全部の部品を取るわけだが、材料取りの際の制約もあり、子どもにとっては作りづらいのではないか」、「合板ののこぎりびきには胴つきのこぎりのような刃の細かいものがよい。そうでないと切り口がきれいにならず、切断面のやすりがけが必要になってくるのではないか」、「下穴をあけてから釘打ちをするとはいえ、厚さが10mm 足らずの合板への釘打ちはかなり高度な作業だと思う。ここでは、材料がシナ合板と



写真1 箱の試作風景(1)



写真2 箱の試作風景(2)

いうことも考えあわせ、接合には釘は使わずに木工用接着剤の使用だけで済ませるのがよいのではないか」などと、検討に際してのポイントとなる点についての意見があった。

「製作時の失敗があったとしても、それなりの作品ができあがるというのがキット教材のよさだと思うし、製作者の生徒も指導者の教師もそれほど苦勞せず、仕上がりのきれいな作品が完成する。こうしたキット教材のよさは認めるものの、自ら設計して製作をするということをぜひ体験させたいと考えた」との補足が禰覇氏からなされたが、それにかかわる意見とし

て、「キット教材をそのまま利用するのではなく、自分なりの考えや思いを盛り込んだ形に手を加えてみるのもよいのではないか」、「キット教材の材料を利用し、自分なりに考えた教材に変えることが可能ならば、それもおもしろいのではないか」などがあった。

完成品の用途にかかわった意見としては、「今回提示の教材の材料費はおそらく 500円足らずだろうと思うし、箱の使い途もスピーカボックスやスマートフォン用サウンドボックスがすぐに頭に思い浮かぶ。ただ、A4 サイズの本が入るくらいの大きさの箱のほうが生徒にとって作りやすいし、また作る醍醐味もあるのではないか」などというのがあった。

定例研究会の最新の情報を産教連のホームページ (<http://www.sankyoren.com>) で紹介しているので、こちらもあわせてご覧いただきたい。



写真3 箱の試作風景 (3)



写真4 目の前に作品の箱を置いての討議



写真5 試作後のまとめの討議

□ 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。皆さんの投稿をお待ちしております。

さて、今夏の大会時の連盟総会を境に会計年度が切り替わりました。近々、会費納入状況ならびに会費請求についてのお知らせが財政部より届けられるかと思いますが、**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。**

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

本号冒頭の目次をご覧になられ、シリーズ「学校現場はいま」という記事がお目に留まったことと思います。

道徳の教科化、小学校でのプログラミング教育や英語科の導入などが盛り込まれた新学習指導要領が、本年(2018年)4月から移行期間に入り、学校現場は忙しさに拍車がかかっています。また、労働者の長時間労働が社会問題化し、教職員の労働環境改善へ向けて、学校における働き方改革特別部会が検討を進めています。実効性のある改善案が出てくることを期待したいと思います。

さて、こうした学校現場の状況下、実際に子どもの指導にあたっている教員は何を思い、どのようなことに悩みながら、日々の教育活動を進めているのでしょうか。そして、今、学校現場はどうなっているのでしょうか。そうしたことを紹介して多くの人々に知っていただくのも編集者としてのつとめの一つと思い、前述のような企画を考えました。不定期のシリーズとなるかもしれませんが、継続的に掲載し、読者の皆さんが考える糸口としたいと思います。(金子政彦)

産教連通信 No.42 (通巻 No.223)

2018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