

産教連通信

技術教育と家庭科教育のニューズレター

産業教育研究連盟発行
http://www.sankyoren.com

目次

□ 全国大会を振り返る	1
□ 全国大会報告1：実践講座	2
□ 全国大会報告2：分科会	14
□ 全国大会報告3：特別講座	34
□ エッセイ「原水爆禁止世界大会広島に参加して」 井口信治	38
□ 報告「学習指導要領改訂について思う」 赤木俊雄	40
□ 報告「自転車と作家(2)」 藤木 勝	42
□ 図書紹介	45
□ 教材研究 「木工万力アダプタを活用した木材加工の指導事例」平田晴路	46
□ 連載「農園だより(28)」 赤木俊雄	52
□ 連載「風の文化誌(4)」 三浦基弘・小林 公	56
□ 定例研究会報告：東京サークル定例研究会(10月)	61
□ 編集部ならびに事務局から	64

□ 全国大会を振り返る

毎年8月に行われている産教連主催の全国大会（技術教育・家庭科教育全国研究大会）は、来夏の開催が第66次大会となります。全国大会という名にも示されるように、全国各地で開催されていますが、地域的にはどうなのでしょう。大会の名称が現在のようになった第19次大会から今夏の第65次大会までを調べてみました。

北海道地方で2回、東北地方で3回、関東地方で14回、中部地方で9回、近畿地方で10回、中国・四国地方で6回、九州地方で3回となっており、首都圏で最も多く行われています。

来年(2017年)の第66次大会は首都圏で実施ということで準備が進められています。会場や内容等が決まりましたら、ホームページや本通信でお知らせすることとします。



第65次技術教育・家庭科教育全国研究大会実践講座にて



法隆寺の文化財建造物保存修理

講師：奈良県文化財保存事務所法隆寺出張所主任
幹田秀雄 氏

…1 法隆寺の歴史と保存修理の歩み

法隆寺は7世紀に創建された聖徳太子ゆかりの寺院で、ユネスコの世界文化遺産にも登録されている。1400年に及ぶ輝かしい伝統を今に誇っているが、建立当時の建物は火災で焼失したとされている。その後もたびたび火災に見舞われている。また、時代が下って近世に入ると、伽藍の傷みが目立つようになり、江戸時代に修復が行われている。



法隆寺全景

ところで、明治に入り、神仏分離と廃仏毀釈が進められた。具体的には、明治維新による諸制度の改革や社会の風俗習慣の急激な変革で、伝統文化を軽視する傾向が生じ、美術品や建造物などの文化遺産の滅失・破棄、仏像や仏教関係の古書・経典の廃棄あるいは古物商への売却などである。

1871(明治4)年、明治政府は「古器旧物保存方」を布告し、廃仏毀釈によって破壊

された文化遺産の調査を始めた。これは文化財保存の第一歩と言えるが、建造物は対象外であった。なお、荒廃した古社寺の維持資金として古社寺保存金の交付を実施している。その後、古器旧物保存方を引き継ぐ形で、1897(明治30)年に古社寺保存法が制定され、1929(昭和4)年制定の国宝保存法へとつながる。古社寺保存法では古社寺所有の歴史の証徴あるいは美術の模範となる宝物・建造物が保存対象であったのに対して、国宝保存法では社寺所有以外の宝物・建造物も保護の対象となっている。また、1950(昭和25)年には、法隆寺金堂の焼損を契機として文化財保護法が制定され、文化財建造物の保存修理のしくみが確立し、現在に至っている。

…2 法隆寺境内の建造物修理の歴史

1895(明治28)年～1933(昭和8)年の第1期事業、1934(昭和9)年～1955(昭和30)年の第2期事業、1959(昭和34)年～1985(昭和60)年の第3期事業をそれぞれ展開している。第1期事業は古社寺保存法下での修理で、中門・南大門等の建物の修理工事が行われている。第2期事業は国宝保存法下での修理で、東大門・大講堂・西円堂等の建物の保存修理が文部省直営により行われている。第3期事業は文化財保護法下での修理で、奈良県が委託を受け、東室・綱封蔵等が保存修理されている。なお、伝法堂の修理工事で、現在の調査手法がほぼ確立された。

では、保存修理を行う目的は何か。一つは、修理によって建物としての機能と健全性を回復させるためである。二つ目に、Authenticity を保持するためである。つまり、「ほんもの」としての保存、建立当初に使われた部材・構造・技法・意匠の継承、流派・地方的特色といった文化の多様性の継承が大事だということである。三つ目に、意匠や技術の発展経緯を解明するためである。そのため、修理の際に使用した材料は破棄せずに残してある。そして、交換された(取り替えられた)保存古材の調査が進められている。また、修理の際にオリジナリティを残しておくことも大切である。



保存修理工事で取り替えられた保存古材の調査

…3 保存修理の体制と工事の方針

国宝や重要文化財建造物の保存修理事業は、文化庁が承認する“文化財建造物保存修理主任技術者”による設計監理のもとに実施される。所有者から主任技術者が所属する機関に委託することになっている。文化財建造物が多い奈良県・京都府・滋賀県は各府県が受託し、和歌山県は(公財)和歌山県文化財センターが、その他の都道府県は(公財)文化財建造物保存技術協会がそれぞれ受託して、設計監理を実施している。

奈良県の保存修理事業体制は次のようになっている。教育委員会事務局文化財保存事務所が工事監理を担当、県内5ヵ所に出張所(現場事務所)を設置、主任技術者・専門職員(調査技師・技能担当職員)が常駐して、直営工事として工事を実施する。

保存修理工事が必要な建物の保存状態を事前に調査し、破損状況によって修理工事の方針が決められる。建物全体または主要な部分に破損が生じている場合は、建物をすべて解体し、基礎から工事し直す(解体修理)。建物の主要構造部以外で大きな破損が生じている場合は、破損していない部分以外を修理する(半解体修理)。屋根の状態変化や葺材料に破損が生じている場合は、屋根材(瓦・檜皮・茅など)の葺き替えを実施する(屋根葺き替え)。災害や経年変化で部分的に破損が生じている場合は、破損部分を修理する(部分修理)。ごく一部に破損が生じている場合は、破損部分を修理する(小修理)。

…4 保存修理工事の流れ

保存修理工事はおおよ次の順序で行う。

- ①当初設計(外見上から判断しながら修理の方針や内容を決定し、設計書を作成する)
- ②準備(現場事務所や工事設備を設営する)
- ③修理前調査(建物の実測や破損の状況、



修理前調査(修理前実測状況)



修理前調査(地盤調査)



発掘調査



基礎工事(地盤地滑り対策工事)



丸太組造による素屋根

地盤・構造診断の調査を行う)

- ④覆屋(素屋根)の組立(作業足場および工事中の風雨から建物を保護するため、全体を覆う)
- ⑤解体・調査工事(建物の組立順序と逆の工程で順序よく解体しながら、同時に細部の調査を行う)
- ⑥発掘調査(建物解体後、基礎の地盤状況を調査する)
- ⑦現状変更(調査結果から、建立時やその後の変遷を解明し、復原や修理内容・構造補強などの工事方針を決め、文化庁の承認を得る)
- ⑧実施設計(破損状況や仕様の詳細な調査、現状変更の結果に基づき、事業後半の具体的な設計書を作成する)
- ⑨基礎工事(地盤状況に応じて、基礎杭や礎石をコンクリート地業で補強する)
- ⑩組立工事(建物の解体と逆の順序で組み立て、並行して構造補強や各種の設備工事を行う)
- ⑪覆屋(素屋根)の撤去工事(修理が完了した建物を破損させないように慎重に解体する)
- ⑫後片付け(現場事務所や工事設備を撤去する)
- ⑬修理工事報告書の刊行



単管組造による素屋根

覆屋(素屋根)は作業用の足場を確保し、工事中に風雨から建物を保護するため、建物全体を覆う。建物の規模や種類、周辺状況、工事期間、工事内容などに応じて、鉄骨造、単管・枠組足場造、丸太組造などが採用されるが、単管・枠組足場造や丸太組造の素屋根に比べて、鉄骨造の素屋根は丈夫で、台風が襲来しても、安心していただける。



鉄骨造による素屋根



解体・調査工事(屋根解体)



解体・調査工事(床組解体)

解体作業は部材を破損させないように行い、解体時には釘穴や圧痕などを詳細に調べる。



組立(木)工事



組立工事



組立工事

組立工事では、旧材を可能な限り再利用する。その際、たとえば、古い屋根瓦は建物の南側に使い、取り替えた新しい瓦は北側に使うなどの工夫をする。

修理工事中も伝統的行事は中止することもなく、執り行われる。修理工事報告書の作成・刊行をもって一区切りがつく。(文責・金子政彦)

切る・削る—古代から伝わる木工具の歴史

近江兄弟社中学校
居川幸三

■ 法隆寺の修復現場を訪れて

過日、歴史的建造物の「法隆寺」の修復現場を訪れ、そこにある古材を見せていただいた。今では考えられないくらい大きな丸太などから、多くの柱や板が切りとられていたのがわかる。現在のような大型機械もなく、いろいろな木工具を駆使して、すべて手作業で行われていたのだ。時間と労働力があつたとはいえ、その作業の大変さは想像以上のものであつただろう。

■ 木工具の歴史から見た木材の加工技術

古い時代には、鋸はほとんど普及しておらず、斧や手斧ちょうな やりがんな、槍鉋で樹木の伐採から製材までをこなしていた。斧で樹木を伐採して手頃な大きさに断ち切り、楔で挽き割って大まかな形を作り、手斧や槍鉋で表面を仕上げる方法であつた。このような状況ゆえに、杉や檜のような木目が通って挽き割りしやすい針葉樹が建造材として好まれるようになったのである。鎌倉時代に、丸太や木材を横に切断できる横挽き鋸が普及し、建築現場で使用されるようになった。その様子は石山寺縁起絵巻などの絵巻物に見ることができる。しかし、この種類の鋸では木材を縦に挽き割ることができず、角材や板を作り出すには、弥生時代さながらに丸太に楔を打ち込んで引き裂くよりほかにない。そのため、良材を原料にしなければ作り得ない板は、大変に高価なものであつた。ところが、室町時代に、大陸や朝鮮半島から二人挽きの大型縦挽き鋸の「大鋸おが」が伝来した。それ以降は節の多い粗悪な材や繊維の入り組んだ広葉樹でも、挽いて加工が可能になり、安価に手に入れられるようになった板や角材は、庶民にも普及した。

(Wikipedia より引用)



やりがんなの使用体験

■ ちょうなとやりがんなの切削体験

本講座では、古道具の「ちょうな」および「やりがんな」の持ち込みがあつたので、実際に木材を削ってみた。「ちょうな」は刃先の研磨ができていなかったもので、表面をうまく削ることはできなかったが、昔の作業を偲ぶことができた。外国にもこのような工具はあるが、ほとんどが立ち作業である。日本では、前述の縁起絵巻にもあるように、座って丸く円を描くように板を削っていたらしい。この作業の影響からか、日本の木工具は引いて切る・削るようになったようだ。やりがんなはレプリカのようなものであつたが、昔の釘を加工したもので、切

れ味もよく、うまく削るとクルクルと削り屑が巻き、楽しい体験ができた。

■ 現代と昔の道具のちがい

「木工百態」に収録されていた「春日権現験記」の一部は、技術・家庭科の教科書にも載っていたもので、古道具を使っている様子がよくわかる。これは鎌倉時代に作成されたものだが、この頃にやっと横挽き用の「木の葉のこ」が見られる。この頃はまだ縦挽き鋸は見られず、もっぱら楔を打って板を挽き割っていたようだ。

「大鋸」の登場は室町時代まで待たねばならない。大鋸を使った作業の様子は、江戸時代の葛飾北斎の富嶽三十六景などで大胆に表現されている。現在の工具は両刃のこぎりとして縦びきも横びきもあり、さらに、研削用としては台かんがある。また、大きな材料の加工には、それに相応した機械も存在する。これらを使えば作業はあっという間だが、昔は大変だっただろうなとつくづく思った。



春日権現験記より



富嶽三十六景 遠江山中の図

■ 現代の木工具を使って木材の加工を体験

本講座では、「ものづくり入門」として、材料および加工法を学習させる実践が紹介された。檜の間伐材を使用し、横びきのこぎりで丸太を輪切りにし、縦びきのこぎりで縦びきをし、その線に沿って丸太をのみで割る。さらに、のみを使って桁目の板取りをする実践であった。使う道具は現在のものであるが、この実習をとおして、材料の特徴および板の取り方を身をもって体験でき、その後の本格的な加工学習に生かしていけそうだ。

この講座では、台かんを使った「平削り」も行った。今では、かんを使う加工も少なく、ましてや、平削りをさせる実習はほとんどなくなっている。若い人にとっては、はじめての経験だ。年配の先生がかんな削りを懐かしく思いながら、若い先生に手を取って教えている姿が印象的であった。



講師の説明に聞き入る参加者たち



のみによる板取り体験 かんによる平削り体験

子どもに与える教材は作って楽しくしかも技能が身につくものを

茨城県小美玉市立羽鳥小学校

根本 裕子

■ この講座で話題になったことは何？

中学校では、実習時の技能の個人差が大きい。この傾向は調理実習時よりも被服実習時のほうが特に顕著で、指導しづらい。その原因を考えてみるに、過去の実習環境の違いに起因しているようだ。もう少し具体的に言うと、中学校入学前に在籍していた



講座風景 (1)

た小学校の家庭科室の施設・設備あるいは備品・消耗品の状況といった環境の差である。たとえば、ミシンが4人に1台すらない学校、1台を2人で交替で使える学校など、さまざまである。

小学校では、家庭科の専科教員はごくわずかで、5,6年を担当した教員(女性より男性が多い)が、裁縫や調理の経験の少ないまま、児童の指導に当たる場合が多い。キット教材の説明書を見ながら作らせる例が大半である。時にはその説明書すら間違っていることがある。苦し紛れにミシンを使う授業を授業参観に当て、参観に来た保護者にサポートしてもらっている学校も多い。たった一回限りの授業参観で子どもが習得できることはどれほどか。そして、その後の授業でどれだけ習得できるというのだろうか。

小学校では、5,6年生を中心として多くの行事をこなし、国社算理の授業を終わらせ、中学校へ送り出すことに精一杯で、家庭科室の環境整備などは後回しになってしまうのが現実である。



講座風景 (2)

■ 楽しく学べる教材紹介

まず、ミシンを使って作る学習の導入として、小学校・中学校のどちらでも使える教材を2つ紹介する。

＜アップリケ雑巾＞

布巾用のタオル生地に端切れを並べ、ミシンのジグザグ縫いで縫いつける。ジグザグ縫いのほうが直線縫いよりゆっくり進み、タオル生地も縫いやすい。まわりを直線縫いなどにより縫わせる。

完成品が雑巾なので、どのように縫っても使えるものができる。しかも、自由に模様もつけられるとあって、児童も楽しめる。作業の遅い子どもが少ししか縫えなくても、雑巾として使えるので、個人差をカバーできる。



アップリケ雑巾(完成品)

＜ブックカバー＞

このブックカバーは2カ所を縫うだけでできあがる。1つが完成したら、その応用編として布を切り返しにしてツートンカラーにしたり、端切れをあわせてパッチワーク仕立てにしたりして2つ目を作るなど、楽しめる。

また、このブックカバーは、リボンやレースが使っており、簡単で、しかも仕上がりがきれい。何よりも、縫ったところを裏返してしまうので、仮に縫い目が曲がったとしても目立たない。そのため、生徒もできあがりに満足できる。朝読書をしている学校も多いので、完成品の使用頻度も高くなるというもの。作り方の概略は以下のとおり。

- ① 表布、裏布各1枚、リボン(ベルト用、しおり用各1本)を準備する。
- ② 布の端を縫う。
- ③ 表布と裏布の間にベルトとしおりを挟んで2枚を縫い合わせ、裏返して形を整えれば完成。



ブックカバー(完成品)



完成品を文庫本に被せたところ

(編集部註：詳細は『技術教室』(現在は休刊)2010年4月号7ページを参照)



縫い始める前の布を置いた状態

次に、特別支援学級の児童にもできるものを紹介する。

＜くるみボタンを使ってのアクセサリー・小物作り＞

100円ショップで売られているくるみボタンのキットでヘアゴムやペンダントなどが作れる。ペンダントに西陣織などの帯布を用いれば、豪華さが演出できる。簡単でしかも安く仕上がる。

材料・作品例をいくつか掲げておく。



くるみボタンキット



ヘアゴム



クリップ



帯布で作ったもの



■ 被服実習でむずかしいものは何？

「裁縫実技で難易度の高い作業をあげてほしい」ときかれれば、ファスナーつけをあげたい。きれいに縫うためには、止め金を変えたり、丁寧にしつけをしたりと大変である。特に、ファスナーは衣服で最も目立つところである。学校のミシンには止め金が返られないものもある。長めのファスナーを買い、縫ってからはさみで切ると、縫いつけが楽である。したがって、ファスナーは、はさみで切りやすく、金属製でないものがよい。

ファスナーを使った作品例をいくつかあげておく。



■ いま人気のラミネート素材の生地を縫う

ラミネート素材の布地とは、ビニールのような素材を布にラミネート加工したもの

である。このラミネート素材の生地をミシンで縫おうとすると、表側の布はミシンの留め金に張りついてしまい、縫いにくい。裏側の布は張りつかないので、中表で縫うものは問題なく縫える。

最近ではラミネート素材の布地もいろいろな種類のもが出ていて、表側の布も普通の布のように簡単に縫えるものもある。縫いづらい素材の布地は、薄い紙を挟んで縫うと、留め金にも張りつかない。



ラミネート素材の生地

ラミネート素材の布地のよいところは、しつけをする代わりに文具用の両面テープでくっつけてしまうと、簡単にミシンで縫えてしまうことである。また、布がほつれることがないので、布の端の始末がいらない。切りっぱなしで十分に使えるということである。そして、丈夫で汚れにくく、型崩れがしないので、ペンケースやバックの製作に向いている素材である。

ラミネート素材の布地を利用した教材の例として“ダブルペンケース”と“書類ケース”の2つを紹介しておく。



書類ケース (A4, A5判用)



ダブルペンケース

ダブルペンケースはファスナーが一つで、収納スペースを2つに

仕切って入れることができる。しかも、バックに収納するときには、広げてしまうこともできる。ペンケースの内部に強力なマグネットを貼りつけ、使用するときにはきれいに二つ折りができるようになっている。



いろいろな角度から見たペンケース

ダブルペンケースの材料・作り方を簡単に紹介しておく。

用意する材料：ラミネート布、ファスナー、マグネット、粘着フェルト、両面テープ
作り方の概略：

① ファスナー口を両面テープで二つ折りにし、ファスナーを両面テープでつけて、

ミシンで縫う。

② 布の両脇を縫い、裏返して、マグネットを貼りつける。



写真で見るダブルペンケース (材料から作り方に至るまで)



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もので、積極的に活用してみませんか。

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、このところ、着実に増えていると見られます。

「こんな図書を見つけたので、読んでみてはいかが？」「こんな情報を耳にした。どなたか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。

サンネットに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ができていない方は、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@dmail.plala.or.jp です。 (編集部)

文化祭にて

勤務校の文化祭の様子を紹介します。

右の写真で火起こし器を操作しているのは2年生です。ヒノキの棒を回転させて摩擦熱を発生させるのですが、同じヒノキでも、火が出やすいものとそうでないものがあります。今回の実験で、摩擦熱の発生は物質の硬さに関係するのではなく、摩擦係数に関係するという結論を得ました。

夏休みの宿題で、トルクコンバータ (torque converter 自動車の自動変速機の一つ。オイルを満たした容器内で、向かい合ったタービンが流体の力で回転することにより動力を伝える装置で、オートマチック車で使われる。——三省堂「大辞林」より引用) の模型を父親と一緒に作った生徒がいます。最近、技術科の授業で作る手回し発電機を、父親が生徒の代わりに作ってくれたという例もありました。

こうした例に接すると、親のほうがものづくりを楽しんでいる面も見受けられます。これは親の世代のほうが技術・家庭科の授業時間数が多かったからではないかと想像しました。

(大阪・赤木俊雄)



火起こしを実演する生徒



展示作品

重要事項は残しつつ時代にあわせて教材にも変化を

電気・機械・情報

…1 はじめに

本分科会では、3本のレポートが発表され、以下に記すような質疑応答、討論が行われた。

…2 レポートの概要および質疑応答・意見交換

①プログラミング学習の指導の一例

後藤直(新潟)

学習指導要領改訂に関わる中教審の審議のまとめ(素案)で、プログラミング学習の充実が述べられている。現在、制御に関する学習に関しては、PCなどの必要なものの数はそろってきてはいるが、予算は出さずにプログラミング学習の充実を求めているのは厳しいのではないかと考えている。プログラミング学習の充実を求められる動きに関わって、現場の混乱も予想される。そのような状況下で、業者から提供される教材やプログラミング言語でお茶を濁すような形で終わってしまうのでは、本来のねらいからはずれのではないかと危惧しているところである。

そこで、今ある資源の中でもこれくらいはできるということをやって、見通しを持つことが大切かと考え、レポートにまとめた。ただし、OSがWin10に代わって、Macの環境下ではできるかもしれないが、私のやろうとしている授業がブラウザとエディタがつながっていないPCが出てきているなかでは、結局、ソフトをお金を出して買うしかなくなってきている。そうすると、ちょっと趣旨からはずれののだが、このような実践が本来の趣旨に沿うのではないかと考え、紹介する。

これは、15年ほど前から続けてきている、JavaScriptを使ったプログラミングの授業で、この産教連の大会でも何回か実践報告している。授業をしてみると、生徒の反応が非常によいので、これまで続けてきた。最近では、インターネットへの接続機器がPCから携帯端末に変わってきて、ネット環境が以前より身近になっている。この実践を始めた当初よりも、ネット環境の裏側を知ることの重要性が高まっていることを感じている。裏側をきちんと理解しなければ、安心してネットを利用できないということで、この実践は生徒にとって大きな意味があると考え、取り組み続けているところである。

プログラミングに関して言えば、最終的にifの条件分岐のプログラムができればというところまでをねらって授業を行ってきた。そして、さらに応用的なプログラムができるようになることをめざして、ゲームづくりにまで発展させた。乱数を発生させることで、あるときはこう、また、あるときはこう……という状況を作ると、ゲームの要素が入ってくる。具体的に言うと、おみくじのプログラムなどを作らせてみたが、いざ取り組んでみると、子どもたちが非常に一生懸命になってきた。このような

プログラミングの授業であれば、今の環境でも十分に行えると思っている。

＜質疑応答から＞

「ホームページに関する内容についてはどのくらい扱っているか？」との質問に対して、「今、年間指導計画の中に金属加工を入れているので、以前と比較するとほとんどやっていないが、HPビルダーというソフトを使い、ある程度できるところ簡単らしくみについて扱っている。ホームページの作成を作品づくりとして進めていくのもよいと思うが、プログラミングの考え方、裏側の理解、こうすればこうなるといったことを理解していくためには少し苦労したほうがよいと考え、この実践で英文でのプログラム作成に取り組みさせているところである」との答え。

「スクラッチではなく JABA なのはなぜか？」との質問に対して、「JABA はプログラムのバグを修正していく際に、修正しなければならない場所を指示してはくれるが、そこから先は自分で間違いを探さなければならない。その点は不完全だが、これをやることでプログラムに対する理解が深まると考えている。また、予算がないのも JABA を採用している理由である。ビジュアルベーシック等の言語ソフトは高価で、導入が難しいのが現実である。本校では、この実践で用いている HPビルダーであれば購入できた」との答え。

「プログラムを作成させていくなかで、なかなか理解できない子どもへの対応はどのようにしているか？」との質問に対して、「そういった子どもたちは以前と比較すると少なくなったと実感している。プログラムを作成し、実行した際にエラーがあれば、どこにエラーがあるかは表示されるので、その段階で自分で考えさせたり、できる子どもが教えたりという形で対応している。プログラミングの考え方を理解しているところまで到達しているかどうかは分かれ道である。これがだめだからこう、これではだめだからあれで……といった、当てずっぽうでプログラムを作成するのではなく、構造的なプログラミングの考え方の理解が重要である」との答え。

「この実践にどのくらいの時間をかけているか？」との質問に対して、「10時間くらい」との答え。

＜意見交換から＞

「なぜプログラムを組まなければならないのか。そこを生徒に考えさせたいと思っている。プログラムを組んだことが将来の生活や社会にどのように役に立つのか、というところまで到達できるような実践を考えていきたいと思う」

「スクラッチのようなブロックで組んでいく形のプログラミングはありかなしか、といったことについては今後の継続課題である」

②考え、語り合うエネルギー教育をめざして

吉川裕之(奈良)

吉川氏の勤務校の奈良女子大学附属中等教育学校は経済産業省資源エネルギー庁の事業の一つであるエネルギー教育のモデル校になっている。その内容は、エネルギーの安定供給、地球温暖化問題、多様なエネルギー源とその特徴、省エネの4テーマを教えるものとされている。この学校では、その実践を中高一貫校での高校1年にあたる4年生の総合学習の時間で実施した。4人の担当教員で4講座を回り持ちする形（1

講座6回の授業)で進めた。

実践を進めるにあたって、代替エネルギーについて本気で考えるというテーマを立てた。エネルギーについて同世代で本気になって語り合うということは、日常的には全くない状況にあると思う。それを授業でやってみようと考えたのである。1回目はクリーンで安全、無料のエネルギー。それを誰でも手に入れられ、発電できる。そういうものが実現できた場合、あなたたちはどう考えるかという話をして考えさせた。そういうものができたとき、世界のバランスはどうなるのか、利用価値はあるのか。結論として、価値なしという班も出てきた。世界のバランスが崩れてしまい、怖いという感想があった。2回目は70年代の生活をやってみようという実験のテレビ番組を視聴した。3回目は太陽は永遠かという、地学の学習のような中身で進めた。4回目は太陽電池を作ってみた。太陽光発電については、代替エネルギーの例として生徒たちも知識としては得ているが、実際に設置されている姿を目にするだけで、実感としての発電に関する知識は乏しいのが現実である。生徒たちに実感としてエネルギーの発生をとらえさせるためには、ものづくりを通じて学びを行うことが効果的であると考へ、太陽電池の製作を行った。太陽電池はさまざまな種類のものが開発されており、色素増感型のもはハイビスカスなどの花卉の色素を用いることで、生徒たちにも製作実習を行うことが可能である。生徒たちは光エネルギーを電気エネルギーに変える太陽電池を自ら製作することで、エネルギーの変換、さらには、その問題点も実感としてとらえることができたようである。5回目は代替エネルギーの条件という内容で進めた。代替エネルギーが実際に現在の発電方法から「代替」できるためには、「地球にやさしい」といった言葉だけでは成立しない、発電量、コスト、製作過程、場所等々、さまざまな代替できるための条件を考へることが、これからのエネルギー問題に向き合うための大切な視点になると考へている。6回目はまとめとして、これからの多様なエネルギーとして宇宙太陽光発電とメタンハイドレードの例を紹介した。メタンハイドレードの特徴や可能性について伝えたが、実際にはメタンハイドレードは技術開発が進んでいるにも関わらず、実用化にはすぐに結びついているわけではないことを生徒たちは理解する。生徒たちはもう一度、新しい技術を「みんな」が歓迎するわけではなく、歓迎しない人は誰なのか、それはなぜかを考へ、代替エネルギーが生かされていくためにはどうすればよいかを語り合い、代替エネルギーの今後について語り合った。

＜質疑応答から＞

「使い終わった太陽電池の処理やエネルギーを生み出すものの処理というところまで、生徒たちの話し合いは到達するか？」との質問に対して、「そこまでには至っていないが、作るためのエネルギーに関する話し合いになっていたグループもあった」との答え。

「経済産業省の補助金はどの程度か？」との質問に対して、「年間45万円の3年契約である」との答え。

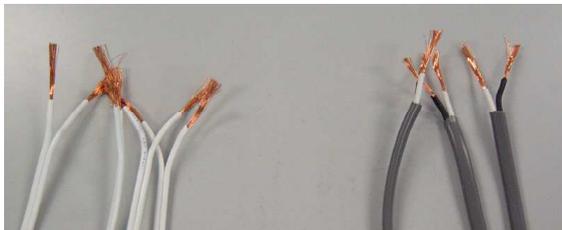
「太陽光発電の実態は学んでいるか？また、エネルギーバランスに関する話し合い

に至っているか？」との質問に対して、「ある程度は実態について取り上げている。エネルギーバランスに関する話し合いには到達している」との答え。

③電気用品安全法とテーブルタップについて

下田和実(鳥取)

技術科の教材カタログからテーブルタップが消えている。残っているものはすべて15A 対応のコードになっている。これは電気用品安全法がその背景にある。これまで、掃除機をはじめ、高出力のもののは出力が1000W どまりだったが、最近は2000W のものも出てきている。そういったものを従来の延長コードにつないで使用すると、コードが発火して燃えてしまう。そのため、延長コードの規格を変更する流れになってきている。しかし、実際問題として、延長コードを使って掃除機を使用するという状況が家庭内であるのかどうか、疑問を感じる。



2種類のコード(左が10A仕様, 右が15A仕様)

私は15年ほど前からテーブルタップの製作実践を続けてきている。これまでの実践を15A 規格のコードで同様に進めていくことは非常に困難になっている。さらに、現在、市販のテーブルタップは一切分解できない構造になっている。15A のコードは芯線の断面積が 0.2mm^2 、10A のものは断面積が 0.18mm^2 である。15A のコードは被覆も二重になり、撚りを入れてねじに巻きつけて結線する加工が非常に困難になっている。生徒の手ではほぼ無理である。従来の規格であれば、巻きつけてねじ止め、圧着端子を用いたねじ止め、いずれの加工も生徒にとって可能な加工だったが、新しい規格のコードを用いるとなると、生徒自身の手では圧着端子による結線以外はほぼ無理といってよいと思う。これでは電気製品を安全に使用するための、日常生活で想定される簡単な修理に関する指導はできない。分解もできないブラックボックスのようなテーブルタップでは、電気器具の安全な使用に関する基本的なことや重要なことを指導することは大変困難な状況である。電気を安全に使ううえで、接触抵抗についてしっかりと理解することが重要だと以前から強く意識していた。それに関わって、アルミホイルに直接100V の電圧をかけて、穴を開ける演示実験を行い、その危険性と危険を防ぐために意識しなければならないことを授業の中で生徒たちに伝え、電気器具を安全に使用するために押さえなければならないことを、従来の規格のコードを用いたテーブルタップの製作を通じて指導していた。それらが、電気用品安全法との絡みで難しくなっている。さまざまな結線方法を通じて電気器具の安全な使用法を伝えることが難しくなり、最初から最終的な到達点であった圧着端子によるねじ止めの方法のみを指導せざるを得ない状況である。電気器具を安全に使用するための基礎・基本を改めて確認し、それを指導していくための題材はどうあるべきなのか、再考することが、今、まさに求められるときである。

<意見交換・討論から>

「やはり、子どもたちが家庭に持ち帰るキット教材には完成品としての規格が求め

られると思う。持ち帰る作品については、生徒数の多少に関わらず、すべて、ひとつ一つ教師がその安全性を確認することが求められると思う。持ち帰るものは完成品として扱われる以上、15A の規格に基づくのは致し方ないのではないかと思う。その一方で、簡単な修理が可能な知識や技能の習得も、下田先生の言われるとおりの、欠かせないと思う。その折り合いをどうつけていくかが課題である。



分科会討議風景

「交流教材そのものを取り扱うことが不可能になったわけではない。電気スタンドであれば、従来のコードが使用できる。テーブルタップにこだわらず、これまで教えてきた内容をどのような題材であれば扱っていくことができるのかを考えていくことも、この危機を打開していく道の一つかと思う」(文責・内糸俊男)

◇ 分科会感想：分科会A——電気・機械・情報

「テーブルタップについては、今まで考えもしなかった考え方を聞いた。法律でそうってしまったから、15A のものを使うのはしかたがない。そういうものだと理解したが、コードをつなぐ実習や定格電流の学習の実践としてテーブルタップは必要であるし、難しい15A コードの処理をさせているという意識を持ってやろうと思う。生徒全員のチェックが大変だが……」(女性)

「テーブルタップ用のコードについて、現場の先生方もいろいろ検討されていることがわかった。教材を提供する側の者として、安心・安全を考慮して供給させていただこうと思う」(男性)

「テーブルタップは芯線が太くなり、迷ったが、昨年、今年と、製作実習を行っている。作らせる経験はやはり必要だと判断している」(男性)

「技術科の学びは『生活の理解』につながるものだと考えさせられた。自分の暮らす世界のしくみを知ることは非常に重要である。自分の学生時代の学びを振り返ると、技術の学びを生活に生かしてきれていないと感じた。学んだことを実生活で生かしていく方法も、教科は違えど、自分も模索していきたい」(女性)

「自分もテーブルタップを題材として10年以上取り組んでいる。下田先生のレポートとそれに関わる意見交換から、改めてテーブルタップを通じて教えていたことの重要性を再認識した。最終的に家庭に持ち帰らせるものは15A の規格で、そこに至るまでの実習では、従来の規格のコードを使うなど、これからも自分なりに工夫しながら取り組んでいきたいと思った」(男性)

「下田先生の話が非常にためになり、おもしろかった。今後の学生の指導にも取り入れていきたい」(男性)

「安全、安全と言うけれども、法の縛りが出てくるとやっかいだね。安全重視の指導をしっかりしていれば、問題ないんだね。この問題をいいかげんにやっている、あるいはきちんと理解していない人が多くいるのが問題なんだね」(男性)

「多岐にわたり、議論になった。機械分野のレポートがあるとよかった」(男性)

原点に立ち返った栽培・食物の学習を

食と農

…1 はじめに

本分科会では、3本のレポートをもとに、限られた授業時数の中でどんなことができるかを検討した。

作物を栽培し、それを加工して食べるという一連の営みは、生きるための最も基本的な技術である。それゆえ、食と農の実践について、分科会場で絶えず吟味していかなければならない。今年の分科会では、栽培ばかりでなく、収穫したものを加工・調理する学習過程、さらに、1時間で調理実習を行う工夫や人材の活用など、討論を深めることができた。

…2 レポートの概要

① サツマイモからダイコンへ(露地栽培の変換)

赤木俊雄(大阪)

赤木氏は、以前の全国大会でダイコンの袋栽培の実践発表をしている。今回はダイコンの袋栽培で使用した土を何年間か捨てずにとっておき、その後、校庭の畑づくりのために再利用した実践の報告である。

ダイコンの袋栽培は良質な培養土を購入して使用するため、高い収量が望める優れた実践である。しかし、何年か実践を続けると、かなりの量の使用済みの培養土がたまっていくことになる。このたまった培養土を廃棄するのではなく、何年間か分をためておくと、畑に施すのに十分な量になる。そこで、たまった培養土を施して、校庭の一角に畑を作り、露地栽培をした。赤木氏によると、農家の畑と違い、土が良質な状態で保たれているため、サツマイモやダイコンが良くできるそうである。

袋栽培の実践の場合、購入した培養土のため、雑草が生えにくい。雑草がなければ管理が楽になる。しかし、雑草が生えない栽培のしかたは「自然」な状態ではない。露地栽培では、除草などの管理が大変になっても、生き物や野草と共生していることを感じながら栽培に取り組めることにこそ、真の学びがあると言える。

虫を見ることや雑草を取ることは、栽培をするなかで必然的に接することができる自然の生業である。一見すると栽培とは直接関係のないことではあるが、栽培をとおして自然と触れるなかでこそ意識できることである。植物を育てることのなかから動物の観察ができる視点に広げることで、栽培学習の意義が深まると言える。

② 栽培授業に科学的な視点を入れた取組

後藤直(新潟)

後藤氏の栽培の授業では、他の授業と比べ、生徒の意欲が低い傾向があるとのことである。その理由を考えてみると、他の授業では技能の上達がいよ作品づくりと結びつくなど、向上を実感できるのに、栽培は自己の技能の向上が生産性の向上へとつながっていると、実感することがなかなかできないのではないかと考えた。

そこで、授業では、科学的な視点で考察するよう工夫した。たとえば、肥料の授業の場合、チッソ成分が多い肥料やリン成分が多い肥料の製品をそれぞれ紹介し、追肥をする場合にどの肥料が適当かを生徒に考えさせた。葉の生長を促す追肥の場合はチッソ成分の多い肥料を、実の生長を促す追肥の場合はリン成分の多い肥料をと、学んだ知識を実際の追肥の場面で考えながらの実習を行わせた。そして、実際に追肥した結果、目的に合う植物の部位の生長が著しいことを目の当たりにすることで、栽培の興味を高めることかできるのではないかと考えた。

③小学校における食物栽培

根本裕子(茨城)

小学校では、食と農が結びついた学習が断片的ながらも行われている。根本氏が勤務する小学校でも、栽培する作物の管理は、農業研究所の方や保護者の方々の力も借りながら、ほとんど学校の職員の手で行い、授業を進めている。おかげで、全校児童が栽培体験をする機会を持つことができている。全校児童による田植えと稲刈りの他に、1年生は畑でのサツマイモ栽培、2年生は畑でのナスとポップコーン用トウモロコシの栽培、植木鉢でのミニトマト栽培、3年生は花壇を使っての大豆、オクラ、ホウセンカ、ひまわりの栽培、5年生は米栽培のための粃から稲の苗づくりをしている。

小学校での栽培は断片的であるが、児童にとって生物を育てることは生命尊重の視点からも大きな意味がある。教室の動物を世話することよりは、一人一鉢の植物、特に食べられるものは、児童がより身近に感じ、親しみが持てているようである。

発表では、特別支援学級で実践を行っているポップコーンの調理方法について、具体的に説明があった。^(注)

(注)根本氏は、実践報告の中で、ポップコーン用のトウモロコシの種を煎って、お菓子のポップコーンにする実演をした。

フライパンにサラダ油を敷いてポップコーン用のトウモロコシの種を入れ、蓋をして加熱する。フライパンの中でポンポンと音がして種が弾け、いい匂いがしてくる。弾けなくなったら、ポップコーンをフライパンから紙袋に移し替え、紙袋の中に塩味などの調味料を入れて振り、味付けをする。

また、紙袋の中に、塩以外に、コショウを加えたりカレー粉を加えたりするなどの工夫をして、一味違うおいしいポップコーンも紹介された。さらに、弾けたポップコーンをビニル袋に入れてメープルシロップを加えると、甘いポップコーンとなる。

ポップコーンだけで本当にいろいろと楽しめることを紹介してもらった。

…3 討論をとおして深められたこと

(1) 子どもが栽培に興味を示さない理由から今後の栽培学習のあり方を探る

「栽培に関して、大人と子どもの『楽しい』と感じるイメージがずれているのではないか。特に、成長期の子どもたちにはマイナスのイメージがあるかもしれない」とは、都心の私立中学校に勤務していた、ある教員の発言である。その参加者によると、その学校の生徒たちの約三分の一は土をいじらない。そういう生徒たちは、苦勞して土を触って作物を栽培するよりも、買って来たほうがよいとする価値観になっているとのことである。それゆえ、栽培の授業は、土を触れない生徒たちが収穫時に触ることができるようになることを目標にしなければならないという話であった。

また、畑で見かける虫が栽培を嫌いにしているという意見があった。虫を触れない子どもたちは、それだけで栽培が嫌いになってしまう。そういう実態であるからこそ、赤木氏の提案である栽培をとおして、植物だけでなく虫や雑草も視野に入れ、実践に取り組むことが大切であると感じた。

さらに、他の教員の発言で、栽培に子どもが興味を示さないのは、今の教育自体がすぐに結果が出ないものはつまらないという価値観があるのではないかとの指摘があった。つまり、栽培は結果が出るのに長いスパンが必要なことから、子どもたちは飽きてしまうのではないか。特に、ここ近年、教育界に対して、企業の論理である「費用対効果」が言われたり、全国学力学習状況調査に代表される学力偏重の傾向は、すぐに結果を求められたりすることを助長している。その論理でいくと、栽培学習でも、すぐに結果を求められる手間いらずの学習が重用されることになってしまう。

しかし、技術教育・家庭科教育は、ただ結果が出ればよいのではなく、「作り方」とともに、人の歴史や社会の状況、経済や職業について、子どもたちが考えていく重要なプロセスを考えなければならない。やはり、安易に済ませるのではなく、授業での体験が子どもの一生を左右する認識形成につながることを頭に入れ、取り組んでいく必要があると考えた。

実際に土に触れたことがない子どもはこれからも増えることを考えると、そういう子どもに対して、どのようなアプローチをすべきなのか、栽培の魅力までたどり着く方策を考えていかなければならない。ダイナミックな実践でありつつ、どういう子どもにも魅力ある栽培の授業が今後の課題である。

(2) 食と農の連携の可能性を追究する

根本氏の提案の中で、実際にポップコーンを調理する場面があった。今回は、購入したポップコーン用トウモロコシの種を調理したが、根本氏が指導する特別支援学級の子どもたちには、ポップコーン用トウモロコシを栽培し、栽培したものを調理する形で実践をしている。また、後藤氏も中学校の授業で、栽培した米を自分たちで精米して食べるころまでを実践しているとのことである。授業では、千歯こきやすりこぎを使って手作業で精米するため、でき上がる米は少し色のついた「白米」だが、味は市販の米よりおいしいので、生徒たちに好評とのことである。せっかく栽培しても、収穫物を家に持ち帰らせた場合、子どもたち同士で味の感想を共有できないことから、一緒に食べることに意義があることがわかった。

赤木氏の場合、中学校の授業で栽培した作物を保育実習時に調理し、園児に振る舞おうとしたところ、保育士の指示により、その場で食べさせずに持ち帰らせるということがあった。やはり、食物アレルギーなど、安全への配慮の必要性から、保護者に確認しないものを口に入れることができない実態もまたあるとのことである。

食と農は人が生活するうえで大切なことである。しかし、日常生活を見ると、食材は牛乳も肉も野菜もスーパーで買うものとして、食と農は別ものとして考えられている。人が生きていくうえで食べることは欠かせない。食べることを支える栽培は別々なことでなく、ひとつながりのこととして捉えるような認識形成が必要である。

(3)栽培の科学的認識を再考する

米づくりの実践の中で、「塩水選」が明治に入って最初の科学的な農業の実践であることが紹介された。塩水選とは、生命力が強い粳米を選別するため、塩水の中に入れて粳米を見分ける方法である。塩水は普通の水と比べ、比重が大きくなる。そこで、種粳を普通の水に入れるとほとんどが下に沈んでしまう。ところが、塩水中では、水中だと沈んだ粳米でも、比重が軽い粳米は浮いてきてしまう。その現象を利用して、粳米を塩水の中に入れ、中身の詰まった比重の大きい粳米と中身の詰まっていない比重の小さい粳米に選別するのがこの方法である。塩水選が明治維新以降の科学的な栽培技術の最初であるとされている。科学的な農業の発達が農業革命につながり、生産性の向上へもつながったことを考えると、技術の正しい評価の視点から、技術の発達史に触れることの大切さについての意見もあった。

ただ、このことには気をつけなければならない点がある。現在、全国の中学校の栽培の授業で盛んに行われているスプラウト(新芽野菜)栽培である。スプラウト栽培は失敗なく、簡単に、短時間で授業を行える利点がある。スプラウトの栽培では、短時間に結果が出るので、肥料成分によって成長の違いを比較するなど、生育に必要な条件を変えることで栽培の科学的理解に結びつけることができる。しかし、科学的な理解は得やすいが、本来の栽培するうえで学ばせたい、植物が持つ生命力のすごさ、栽培のダイナミックさとは疎遠になる。科学的な理解により栽培が発達したのは確かなことである。また、技術・家庭科の教科書にも、栽培の科学的理解について多くの紙面が割かれている。しかし、そういった知識は植物の持つ生命力のすごさを理解してこそ必要な知識である。そこのところを抜きにして、科学的理解偏重に偏らないことに気をつけなければならないのではないかと。



分科会討議風景

…4 おわりに

本分科会では、発表されたレポート本数は決して多いとは言えないが、分科会に参加した方々から熱意のある意見を聞くことができ、活発な議論をすることができた。特に、食と農の実践は技術教育と家庭科教育の実践を生産の立場で結びつけることができる貴重な場である。来年も今年の議論を踏まえ、さらに実践を積み重ねていくことに期待したい。(文責・後藤直)

◇ 分科会感想：分科会A——食と農

「農の循環について、何をどこまで押さえるのが重要なところかな？ それぞれの発表がおもしろかった。やはり、農は重要」(男性)

「食と農は人の生活の中で大変大切な部分だが、子どもは日常生活の中で実感できないでいる。牛乳も肉も野菜もスーパーで買うものと思っている。生産者と消費者がつながる学習が大切なのだと思う」(女性)

「『栽培に対して、子どものイメージが悪い』という分析について、先生方のいろいろな意見が大変参考になった」(男性)

「実際に実践されている方々の話を聞くことができたので、大変勉強になった。土に触ったことがない生徒や虫嫌いの生徒に対してのアプローチを考えなければいけないと感じた。栽培というのはすぐに結果が出るものではないので、生徒の興味をひくのが大変だと感じた。食べるというのは生徒も食いつきがよいので、自分で作って食べるという活動を行っていきたい」(男性)

引き戸の戸車修理

40年近く？使用している引き戸の動きがよくない。よく見ると、戸車が下がって、枠に戸の下が当たるためか、金属同士が擦れあって、金属粉が出るのだ。普通



はネジで調整できるのだが、テコが潰れている。戸車を交換するため、インターネットで調べてみるが、希望するものが見当たらない。ホームセンターへ行っても、適当なものがない。

そこで、テコにさしこみプラグで敷板をすることにした。左下の写真のように、プラグの金具を金切のこで切って、たたみ込んだ。レールは傷ついて変形している。ヤスリで削っていると、なくなった父母も毎日このドアを開けて出て行ったのだという思いがよぎる。油を注し、レールに乗せると、動き出した。気持ちよく戸を開け閉めできる。家が古いので、修理するところが多い。技術・家庭科の教師をしていたことが少し役立つ。技術科の授業と今回使用の道具について



まとめてみようかと思う。

(大阪・赤木俊雄)

限られた時間を上手に活用して最大の学習効果を

加工・ものづくり

…1 発表レポートの概要

①ものづくり入門

居川幸三(滋賀)

居川氏がこだわりを持って実践していることがある。それは木材加工の導入から最終段階まで一貫して檜を使うことである。「なぜ檜なのか」で、居川氏は次のようにその概要を報告された。「檜は少し高価だが、建築用材として優れ、強度などにばらつきが少ない。また、白木で香りも強く、檜から採れる精油分はリラクゼーション効果があると言われている。確かに、この材料を加工していると、何とも言えない香りに心が安らぎ、完成した作品を磨き上げると、つるつるした感触を味わうことができる。木材の組織やその性質の学習場面では、檜の間伐材を核にして行い、以前は穴を開けてペン立てに加工するなどの小物の製作まで行ってきた。ただ、近年は、時間の節約のため、間伐材を用いた小物製作は止め、檜の集成材を購入して、簡単な小物製作を行うようにしている。今年は、節のない檜の集成材が入手できるので、これで本格的な製作を行ってみようと考えている。仕上げには自然塗料の『キヌカ』や『蜜蝋ワックス』を用い、素地を活かした作品にしていく」と。

A.木材の組織やその性質の学習場面では、次のような実習を行い、プリントに要点をまとめさせている。

- (1) 丸太の輪切り実習：長さ約25cm、太さ10cm 程度の間伐材を二人で共同して、厚さ2 cm を目安に、4枚～5枚を輪切りにする。左右両端から二人分を輪切りすることで二人の条件は揃う。切り口が酷く斜めになっていれば、切り直し。重さも測定しておき、後日に乾燥による変化も確かめる。
- (2) 丸太の縦切り実習：輪切りにして短くなった材料を今度は縦に切る。これで板目材と柾目材を切り取ることができる。厚さは5mm が目安。
- (3) 丸太の割り実習：口幅30mm ほどの鑿を使って割る。木目方向に簡単に割れることで、木目と強度の関係がよくわかる。

B.本格的な製作では、檜の集成材を用いて本立て類の製作をしているが、次の点に留意しているとのことである。

- (1) 意欲の喚起と持続のためには、仕上がりの良さが見通せることが重要なので、前述のように「キヌカ」などで艶を出すようにしている。進度の速い生徒は磨きに拍車がかかる。
- (2) 見える部分の接合部が正確に加工できないと、意欲の低下につながる。このような事例が予想される部分は、教師が丸鋸盤で切断してやる。すなわち、加工の失敗が作品の仕上がりに影響しないように配慮する。

②家庭科の中の「ものづくり」を考える

野本恵美子(東京)

かつて技術・家庭科が男女別学であった時代は、履修時間は男女それぞれ週3時間あった。家庭科としては被服1から被服3まであり、内容の深まりとともに、繰り返しの学習で身につくものは多かった。それは技術科でも同様であった。その後、男女共修(共学)となり、性差なく学ぶことができるようになったことはプラス面である。しかし、現在のように、技術・家庭科として週に2.5時間しかない状況では、以前にはとても考えられなかった実態が生まれている。

A.被服製作におけるものづくりの問題点を明らかにする

被服製作の中で大切な視点は、衣服は身体を被って外界の危険から身を守り、健康で安全な生活を送るための必需品と言うことである。それは太古の時代から継承されてきた視点である。座る・立つ・かがむ・ねじるなどのさまざまな動きがある身体を、どのような材料を使ってどのように被うのか、この衣に関わる学習の原点を欠かすことはできない。ところが、学習指導要領では、それをないがしろにしたかのような、被服管理と衣服の選定中心の学習に矮小化されている。

現実の結果として、被服製作の実習例としては、少し前のハーフパンツやエプロンの製作から、衣製作で最も基本的な「縫うこと」くらいは覚えて欲しいと願う、まつり縫いやボタンつけなどの学習ができるブックカバー、箸袋、ファイルカバー、ティッシュケースなどに変わらざるを得ない状況となった。身体動作と結びつかない小物製作への変化である。さらに、素材の学習でも、天然繊維と化学繊維の特徴を目で確かめるような実験はほとんど不可能である。

B.子どもたちの衣生活は生活環境の変化をまともに受けている

現行の学習指導要領になり、衣生活は「つくる」学習から「選ぶ」学習になって、時間が削減され、住生活と併せて学習するようになった。これは「衣」の本質的な視点の欠如である。身近に「つくること」を目にしていない生徒にとっては、針に糸を通すだけでも大変時間がかかる。玉結びや玉留め、まつり縫いなどは、かつては家庭で日常的に見られた針仕事なのだが、これらのことをしなくても生活は成り立ち、毎日が進んでいる状況がある。

C.ものづくりから得られることは大きい

繰り返しになるが、素材の性質や製作過程に注がれる多くの技術を知ることや価値を理解することは、書物の中の説明や映像による学習だけでは不十分である。実際に手にして作ってみるからこそ理解できる、あるいは納得できることが多々ある。ものをつくる経験がこれからの生きる生徒にとって大きな力となることだろう。

③加工学習の指導法

後藤直(新潟)

小学生と中学生に求めるのこぎりびきの違いは、一言で言うならば、小学生の場合は切ること自体の楽しみにあるのに対して、中学生ではより精度の高い加工の追求である。中学生は誤差1mm以内ののこぎりびきにも取り組むことができる世代である。

そのための指導のコツを以下に列挙する。

A.材料の選定を工夫する

檜材のよさは十分理解できるが、節のない良質の杉集成材を使用することによって、のこぎりびきとかんな削りの時間を短縮することができた。

B.作業のポイントをわかりやすく示す

指導者が良い例・悪い例を示範することはもちろん大切だが、時間に追われて指導内容をこなすのに精一杯で、中途半端に終わることが多い。

これをカバーする方法を紹介する。

(1) iPod Touch の写真に撮り、プロジェクタを使って投影

この方法は、教師の演示より大きく見せることができるよさがある。

(2) 写真に撮り、A3 大用紙にプリントアウトしたうえで、ラミネート加工

この方法は、ここぞと思う場所で何回も使うことができる。工具や機械の脇に置いて、手に取ってみることができるようにしておくとう効果的である。

(3) アニメーション作成

iPod Touch を使えば、動画も投影可能である。多少手間はかかるが、ペイントソフトを使うことでも動画(アニメーション)の作成ができる。(後藤先生には、この製作の実例を「縄ない」(稲わらで縄を撚る)で見せていただいた)

C.ふりかえりの場を設定する

週1時間の授業ではポイントを忘れがちになるので、技能の振り返りを行うことで習得状況が変わってくる。

D.作業進度を揃える努力をする

生徒によって作業の遅い早いはどうしても出てくるが、放課後の居残りの補習授業を積極的に行うようにした。教師、生徒ともに負担は多いが、最近は昼休みに行っている。補習授業をすることで生徒への支援がしっかり行えるようになった。ただ「残された」という否定的な思いが生徒側に残らないような配慮が必要である。まさしく支援である。

④火起こし器を作る(技術史の学習)

赤木俊雄(大阪)

いきなり、自作の火起こし器の話からレポート報告が始まったが、「ものづくり入門」の実践例の一つとして、技術がどのように発展してきたかについて、中学校入学後間もない1年生に対して、教科学習に目を向けさせるための学習の発表であった。「なぜ、火起こし器か」と考えると、赤木氏の視点は広大である。配布された資料からそのポイントを探ってみると、およそ次のような観点である。



写真1 分科会討議風景

(1) 火は人類が最初に手なずけた(火を作ること・火力の調整をすること・絶やさないことなど)エネルギーであること

(2) 火は食(食べ方・食料保存の容器製

作など) と農(灰や炭の利用)の文化に
寄与したこと

(3) 火は金属利用(武器の製作、農具の
製作など)の世界を創出したこと

(4) 火(熱エネルギー)は変換されて照明
などの電気や機械製作技術の発展の元
であること

このようなことに気づき、発展してい
くことを願って、赤木氏は図1のような
火起こし器を製作・使用させている。こ
の一連の作業のなかで、生徒はいろいろなことに気づく。火切棒の先は堅い木がよい
こと、摩擦が必要なこと、過度な摩擦は駄目なこと、適度な隙間が道具や機械に必要な
こと、単に回転させるだけではなく、上から下に向かう押さえが必要であること、
それは手そのままではとても無理、だから、支え板を使うことなどに工夫していく。
教師は教えすぎないこともポイントだという。

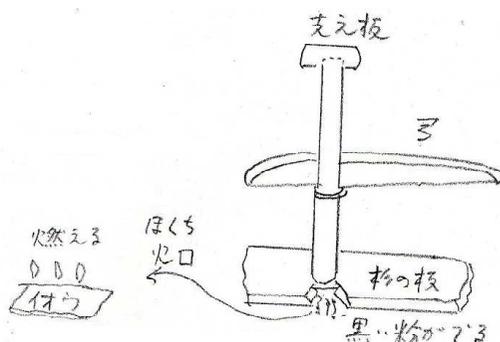


図1 火起こし器

…2 討議の中での特徴的な点

最後に、討議の中で出されたことで大事な点に触れておきたい。それは「加工学習
で重要なことは材料の固定である」ということである。

のこぎりびきでは、のこぎりが上手に使えない、切断時に材料が動いてしまう、ク
ランプを使えない等々、生徒の側に問題がある場面が多々出てくる。そのような場合、
指導者はどのように対処しているか。これも、生徒の状況、指導方法、その時々を目
標によってさまざまに変化する。

いずれにしても、よい材料を用いて、よい加工をして、よい仕上げをして、作品ので
きばえをよくすることである。これは、教科に対する世間一般(保護者と考えてもよ
いだろうが)の評価として重要なことである。高い評価を受ければ、製作者もうれし
い。これは教師も生徒も同じだろうと考える。それには、技量と道具の的確な使用が
重要だが、それ以前に、材料の固定が第一に重要である。

木材や金属の加工でも、電気工作でも、布加工でも、
加工する材料がしっかり固定できることが重要である。
ジグを考えて作業しやすくすることも大事である。道具
や工具が不十分ならば、専用のジグを工夫することも必
要で、指導者の力量も問われている。写真2に示すよう
な、材料の固定と道具の使用に配慮した木工万力アダプ
タ(トップマン製)も開発されている(編集部註:この製
品の詳細については、本号46ページを参照)。

(文責・藤木勝)



写真2 木工万力アダプタ

◇ 分科会感想：分科会A——加工・ものづくり

「のこぎりびきについて、自分がのこぎりを持つ際、右利きなので、右小指のつけ根に力を込める。合気道でも、木刀を握ったり、バトミントンでのラケット・野球でのバット・ゴルフでのクラブの柄を持つようなときもそうだ。逆に、柄を押す(のこぎりを押すような動きのとき)場合は、手全体+親指のつけ根に力を込めているように思う。のこぎりびきの指導においては、体全体の姿勢もあるが、それより手の使い方をどうするのかを教える必要があると思う。

後藤先生の発表内容は、中学校の現場のみならず、高校の現場でも有効に使えらると思う。活用させてもらう。野本先生の話は、現在の技術科における教員の配置についても、同じことが言える。すべての授業を常勤または非常勤の講師でまかなっているのではないかと。そして、免許を持っているだけの先生が、授業のノウハウも持たず、ネットワークも持たず、根性だけでまがい授業をしているのではないかと、危機感を持っている。私は高校で教えているが、『もしかして、中学校の現場はやばくなっている』と感じることが増えている。教育行政側が産教連のような研修のしくみを作らないといけないうのだが、どうなのだろうか」(男性)

「今春、『個人テーマを決めて研究するように』という指示がトップダウンで下りてきた。生活経験も授業時数もともに少ないなか、生徒たちに身につけさせたい技能をどうするか……。そこで、個人テーマは『少ない授業時間で基礎的、基本的な技能を身につけさせるための授業の工夫』ということにした。その方法としては、繰り返すとか宿題を出すくらいしか、今まで頭になかった。先日、経過報告があり、校内発表をしたなかで、動画を撮ったらよいのではないかとというアドバイスをもらった。今日の発表でも、プロジェクトを使って提示するなどの報告があり、私自身も ICT 機器をもっと使いこなせるようにならなければ……という気がした」(女性)

「生徒に対して、正解を教えず、考えさせ、やらせるというのは、とても生徒のためになると感じた。一人一人、一貫して授業を行うことで、生徒も迷うことなく授業に参加できると感じた。また、材料加工においては固定が一番大切だということを変実感できた」(男性)

「学校に帰って『やってみよう』と思った実践がいくつもあった。杉の間伐材、A3 大のラミネート加工、滑り止めシートや家庭科の学習指導要領など、知る機会が今までなかったが、技術科よりも実習が少なく、厳しい状況にあると聞き、子どもの将来が心配になった」(女性)

「材料を固定する大切さがわかった。たてびきをすると、のこぎりをひくという感覚がわかることが理解できた」(男性)

「美術科でも木彫をやるので、のこぎりの扱い方の話題が大変興味深かった。火起こし器の題材も、ふだんの生活のしくみを知るという点で、美術科の鑑賞領域につながると感じた。繊維についても、知らないものを何も考えずにその恩恵を受けていると感じた」(女性)

「のこぎりびき一つとっても、いろいろな知恵を出し合い、参考になることが多かった」(男性)

「学校現場の指導法のノウハウなど、勉強になることが多々あった。家庭科の現状も大変興味深かった」(男性)

モノの歴史を子どもに伝えていくことの大切さ

「ガリ版」、「わら半紙」という言葉がわかる現職教員はいったいどのくらいいるでしょうか。教員に成り立ての頃、保護者の家庭向けのお知らせをガリ版でわら半紙に印刷して配付したのを憶えています。今や、家庭への連絡やお知らせをメールで配信する時代です。死語になってしまった言葉が他にも数多くあるはず。昔は使われていたが今は姿を消したモノとそれを表す言葉を、文化遺産の一つとして子どもたちに伝えていくのも、教育の大切な役割だと思います。(神奈川・金子政彦)

先を見据えてねばり強く地道に研究を

「教育課程・教育条件」についてのラウンドテーブル

…1 はじめに

今年の大会では、はじめての試みとして、分科会の一つをラウンドテーブル方式で実施してみた。この方式で行ったのは教育課程・教育条件に関する分科会である。では、ラウンドテーブル方式とはどのようなものか。参加者が少人数に分かれ、互いの実践を聞き合い、考え合うことを目的にしているもので、参加者はそれぞれ対等な立場で自由に発言できる。円卓会議あるいは井戸端会議とも言えるものである。

本分科会では、教育課程・教育条件について、以下に示す4つのテーマをあらかじめ設定し、それぞれのテーマについてメインレポートを事前に依頼しておいた。参加者は4つの中から自分の希望するテーマのテーブルに着くことになっていたが、当日は、問題提起のためのメインレポート4本を全体場で続けて発表してもらい、その後、少人数のグループに分かれて討議に参加してもらうように、その進め方を変更した。また、グループの分け方も、設定したテーマの①と④で一つのグループを、設定したテーマの②と③でもう一つのグループを、というように変更したうえで、その後の討議を進めた。

最後に、それまでの討議を踏まえ、全体場で意見交換をした。これは、昨年までの大会のおわりの全体会における総括討論にあたるものとなった。

〈あらかじめ設定したテーマ〉

- ①新教育課程による技術教育・家庭科教育の内容と疑問点
- ②技術室・家庭科室の教室環境整備にかかわる問題とその解決策
- ③非常勤講師・免許外教科担当・複数校兼務等の問題とその解決策
- ④作品の評価・試験問題の作成等の評価・評定の扱いにかかわる問題

…2 メインレポートの概要

①中教審での議論をもとにこれからの技術教育・家庭科教育について考える 金子政彦(神奈川)

学習指導要領改訂にかかわる中教審のこれまでの審議経過を整理してみると、2014年11月20日に諮問、2015年8月27日に論点整理が出され、2016年8月1日に審議のまとめ素案が出され、この段階でマスコミで大々的に報道された。その後、審議のまとめが出され、年内答申へ向けてのパブリックコメントが実施されることになる。(編集部註：その後、2016年9月9日に審議のまとめが公表され、それに対するパブリックコメントが実施されている) いま、改訂作業が進められている学習指導要領であるが、「学習指導要領にない内容を授業で扱うことはかまわないのか、逆に、学習指導要領にある内容を授業で扱わなかったらまずいのか」「多くの先生は木材加工の授業での

こぎりびきを指導しているが、指導する根拠は何なのか」などといった問いかけに正しく答えられるようにしておくべきではないか。

②技術室・家庭科室の貧困化について考える

野本勇(東京)

近年、全国的な生徒数の減少により、一人の教員が担当する授業時数が減っている。たとえば、全校で9学級程度の規模の中学校だと、技術室あるいは家庭科室は週に7時間ほどしか使わないことになる。技術室あるいは家庭科室が2教室ずつ(木工室と金工室あるいは被服室と調理室)あるような学校では、どちらかの教室が物置同然になっていることもある。そして、校舎の改築があれば、2教室ずつあった学校のほとんどが技術室と家庭科室それぞれ一つずつにまとめられてしまい、教室の大きさも改築前より一回り小さくなってしまう傾向がある。さらに、教室の大きさに合わせて工作台も一回り小さいものになってしまう。そうすると、材料や工具類を十分に広げられない、教科書を広げての作業の確認がやりづらいなどの問題が生じる。こうした教室の設備状況に無理に合わせた授業をやらないで済むよう、施設・設備の充実を求めていくことが必要である。

③非常勤講師・免許外教科担当・複数校兼務等の問題とその解決策を考える 藤木勝(東京)

文部科学省の学校教員統計調査によれば、技術・家庭科は臨時免許状等による教科指導者が他の教科に比べて極端に多く、これがこの教科の教育環境(教員の教育条件・非常勤講師等の労働条件・生徒の学習環境等)が悪い要因ともなっている。現政権は、労働者の雇用環境は以前に比べて改善されていると言うが、実態としては正規教員が年々減少し、非正規教員の増加が著しい。「どの学校にも技術科および家庭科それぞれの専任教員の配置を」そして「1学級あたりの定員(現在の学級編成基準の上限は40人)を減らし、30人学級の実現を」の2つが私たちの切なる願いである。そのためには教職員定数法(公立義務教育諸学校の学級編制及び教職員定数の標準に関する法律)の改定が不可欠である。

④評価・評定をめぐるさまざまな問題に対する解決の糸口を探る 野本恵美子(東京)

2002年から到達度評価(絶対評価)が導入され、観点別評価による評価・評定が全面的に実施されることとなった。技術・家庭科では、4観点が関心・意欲・態度・創意・工夫、技能、知識・理解と定められ、その到達目標となる評価規準を設定し、どこまで到達できたかを評価する評価基準を設定するよう求められた(編集部註:言葉を区別するため、規準を“のりじゅん”、基準を“もとじゅん”と読むことがある)。評価・評定の結果が高校入試の選抜資料としても使われることから、今まで実施していた相対評価に近い形で評価がなされることが多くなっている。到達度評価は、生徒たちにとって、頑張る目標となるべきもの、あるいは頑張ったことが評価されるものでなければならないはずだが、評価をするための授業になってしまい、評価のためにやるが多くなってしまっているのが現状である。

…3 まとめの全体討論から

ラウンドテーブルでのグループ討議を受け、最後に全体討論を行った。そこでのお

もだった発言を以下に記す。

「『技術・家庭科発足当時は男女別学で、どの学年の授業も週3時間あり、何をどこまで学ぶかということから使用する具体的な工具名に至るまで、学習指導要領に事細かに記載されていた。ところが、現行の学習指導要領では学習内容がおおまかに記されているのみ。教科の免許を所持する専任教員からすれば、現行の学習指導要領のような表記になっているほうが、教員の創意と工夫を凝らした授業がやりやすい。しかし、いま全国各地で問題になっている、免許外教科担当として臨時免許を申請して授業を担当しているような教員にとっては、昔のように学習内容が事細かに規定されている学習指導要領のほうがありがたい』というような話がレポート報告者からなされたが、確かにそのとおりだ」

「中教審の委員の中には過酷な学校現場の状況を知らない者が多いのではないかと思う。私たちも、委員に対して、現場の現状を知ってもらう努力をもっとすべきなのではないか」

「社会の体制が変わらない限り、学習指導要領の中味は大きくは変わらないのではないか」

「今回の中教審の審議のポイントは、教員に対する処遇のあり方の検討だと見ている。この審議結果が今後の教職員関連の法改正に影響を与えるのは必至だろう（編集部註：2015年5月14日、教育再生実行会議第七次提言『これからの時代に求められる資質・能力と、それを培う教育、教師の在り方について』、2015年12月21日、中教審答申『これからの学校教育を担う教員の資質能力の向上について一学び合い、高め合う教員育成コミュニティの構築に向けて一』）」

「現政権のめざす教育再生へ向けて、文部科学省は、義務教育段階の教育改革に対して一定の線の結論を出し、高校・大学の改革に重点を移しつつあると見てよい（編集部註：2014年12月22日、中教審答申『新しい時代にふさわしい高大接続の実現に向けた高等学校教育、大学教育、大学入学者選抜の一体的改革について』、2016年3月31日、高大接続システム改革会議『最終報告』）」

「非常勤講師の実態は思っていた以上に厳しい。専任の教員の不在は技術室や家庭科室の荒廃につながっている」

「免許外教科を担当している教員が担当教科の免許取得を希望した場合、認定講習にかかる費用を公的に援助するしくみを考えてみる必要があるのではないか」

「製作途中でも製作品の評価をするのはやむを得ないという話をある研修会で聞いたが、作業の遅れてい



分科会討議風景1(ラウンドテーブル方式)

る生徒に対して教員側から支援の手を差し伸べ、最後まで完成させるよう指導したうえで、完成作品を評価するようにしたい」

「専任教員の不在という事態が生じるのは、子どもの数の減少に伴って学校規模が縮小し、授業時間数が減ってしまうということから起きる。こうした週あたりの授業時間数の少ない教科の教育の質を落とさないようにするにはどうしたらよいのか」

「今、次期学習指導要領の改訂に絡み、アクティブ・ラーニングが注目を浴びているが、技術・家庭科では以前からやっているの、何も目新しいことではない」

「今回の学習指導要領の改訂に関して、ICTの活用云々ということが盛んに言われている。これは技術・家庭科に携わる教員にとっては追い風になると捉え、うまく利用していったらどうか」

「学習指導要領の改訂作業も大詰めに近づいているようだが、教科教育がどうなるかということだけに目を向けてはまずい。道徳の教科化やチームとしての学校・教職員のあり方について、もっと注視すべきだろう（編集部註：2015年年7月16日、チームとしての学校・教職員の在り方に関する作業部会中間まとめ『チームとしての学校の在り方と今後の改善方策について』）」

「教員養成の現場で、上からのしぼりが強くなってきている。自分の担当教科だけに目を奪われず、学校教育全体に目を向けていく必要がある」



分科会討議風景2(ラウンドテーブル方式)

「技術・家庭科の専任教員を増やす手立てとして、教員をめざす学生に対して、複数の教科の免許を取得するよう勧めるのが一つの方法である。そうすれば、小規模校でも専任教員として採用される見通しが大きくなる」

「目先のことばかりにとらわれず、先を見据えて研究を進めていくのがよい」

(文責・金子政彦)

◇ 分科会感想：分科会B —— ラウンドテーブル方式

「この分科会運営方式は新しい形式でよいと思う。また、話をまとめてリードする人がしっかりして、よかったと思う」(男性)

「①～④の4つに分かれるように予定されていたが、内容的に2つに大別した。これで関連性が深いことが審議され、結果的によかった。内容的にはほぼおわりの全体会に近かった」(男性)

「どこまで学習指導要領に基づいて授業をつくっていくかという点でも、教員側の能力や熟練度によって求められる政策が変わるということが分かった。臨時免許の申請や非常勤講師の起用は、生徒数および授業時数の減少に合わせたもので、それによってまた別のゆがみが生じていることも分かった。専任不在で表面上は整っていても、児童・生徒の学びのためにはならない。めざすところはそこであると忘れずにいたいと思った。教科の充実という点でも、『その瞬間瞬間の授業ができればよい』というような、穴埋め的な起用に対する危機感を感じた」(女性)

「教育課程あるいは学習指導要領にはしぼりがあるが、何よりも、しぼりを恐れるあまり、教師が縮こまって何もできなくなるのが問題。よい実践を続けていくことが大切だと、議論を通じて思った」(男性)

「観点別評価の工夫・創造について、現場では評価できないことがあるのに、文部科学省はその実態を知らない。このことについて、私たちの周りの先生はわからないので、知らせていきたい」(男性)

「各県、各市の非常勤講師の雇用条件を明らかにしていただきたい。(調べやすいのは教職員組合だろうから、ここは組合が動いてほしいところ)。通勤費、時給等々。若い人は聞きづらいだろうから……。この問題は30年前からあったのだね」(男性)

有機米で作った酒を飲む

今までに飲んだことのない酒を飲みました。有機米を醗酵させただけの酒です。先日訪問した発酵の里(千葉県香取郡神崎町)にある、日本酒醸造所「寺田本家」で購入した「五人娘」という酒です。以前、野田さん(編集部註：野田知子氏)から報告(編集部註：本通信第207号10ページ参照)のあった酒蔵元です。

今までの酒は一つ一つ作られた個性がありますが、今日飲んだ酒は腹の底からジワーと醗酵してくる感じです。今回見学させてもらった酒蔵の杉樽には、微生物が住みついていきます。近くの藤崎芳秀さんが作る有機米の水田も見学しました。水田はふつうは耕しますが、この水田は「不耕起栽培」という方法を取っていて、耕しません。冬季には湛水で水を深く溜めています。水田にはヌカと稲わらを与えるだけで、化学肥料は与えません。するとトロトロ層ができて、柔らかい土壌になり、そこではメダカをはじめとして、多くの生き物が生きています。

この不耕起栽培は、以前、向山先生(編集部註：向山玉雄氏)が水槽でメダカを飼い、米作りを実践していました。



有機米

次世代のものづくり教育を考える

—3Dプリンタの実演と体験から—

(株)リコー 三浦邦博 氏
講師：奈良女子大学附属中等教育学校 吉川裕之 氏

…1 はじめに

近年、考案した2次元のデザインデータをもとに、それを3次元に造形できる、次世代のものづくり機器として 3D プリンタが注目を集めている。先頃公表された、学習指導要領改訂にかかわる中央教育審議会(中教審)の審議のまとめにも、3D プリンタの整備の必要性とその積極的な活用が盛り込まれている。

そこで、ものづくりを取り扱う技術・家庭科において、この新しい機器の 3D プリンタの出現をどう受けとめ、ものづくりにどのように活用していくかを、参加者とともに考えていくのは意義深いことであるとの趣旨から、本講座が設定された。

講座の前半は、3D プリンタの販売・普及に力を入れている(株)リコーの三浦邦博氏が、3D プリンタで出力した加工サンプルの紹介を交えながら、3D プリンタの開発の歴史から将来的なものづくりの見通しに至るまで、3D プリンタに関する基礎的な話をされた。

講座の後半は、在学中に吉川先生(吉川裕之氏)の授業を実際に5年間受けた生徒の一人が、3D プリンタを使った授業から学んだことについて報告し、吉川先生が生徒たちを指導した立場から、この授業の成果と今後の課題について報告された。

最後に、用意された 3D プリンタを実際に操作して加工サンプルを出力するデモンストレーションが行われた。

…2 3Dプリンタの過去・現在・未来——三浦邦博氏の話より



加工サンプルを手取る参加者

3D プリント技術なるものが誕生してから30年以上が経過したが、この技術の最盛期は過ぎたと言ってもよく、数年後には当たり前前の技術になるのではないかと。ただ、日本では、この技術の普及は遅れている。

では、3D プリンタとはどのようなものをさすのか。3D プリント技術とは、3次元(3D)の CAD データを元に、コンピュータで薄い断面の形状を計算し、その計算結果を元に、材料を積層して3次元の造形物を造る技術を言う。紙に出力する2次元(2D)のプリンタとの対比で、直観的にわかりやすいことから、日本では 3D プリンタという言い方が広く普及しているが、正式には Additive Manufacturing Technology と呼ぶ。この正式名に合わ

せて、もともとは「付加製造技術」という名称で呼ばれていた。従来の材料加工法を「引き算の製作」とすると、この付加製造技術は「足し算の製作」ということになる。

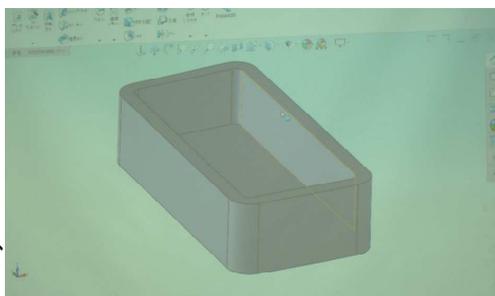
付加製造技術で、材料を立体的に造形する方法には何種類かある。最も代表的な方法が、熱可塑性樹脂を使い、流動性のある材料をノズルから押し出し堆積させて造形する方式である。

その他、光硬化性樹脂モノマーを使い、紫外線などを照射し、液状の材料を少しずつ硬化させていく方式などがある。また、金属粉末を積層し、CAD データから算出される断面部分にレーザーを照射し、熔融結合させて砂型を作り、鋳造に利用することも一部で試みられているが、加工精度の関係から、金型づくりには向かない。さらに、材料に芳香剤を加え、3D プリント技術を利用して手のひら大のものを作り、据置型の芳香剤として使う製品が開発中である。

3D プリント技術は新しい加工法で、製造現場のあり方を変えとも期待されているが、従来の材料加工法と比較すると、向き不向きがある。従来の大量生産技術では、同一の大きさや形状の製品が迅速かつ安価に製造できるのに対して、3次元データから直接製造できる(つまり、金型は不要)、複雑な形状の製品の製造が可能などの特長がある。一方で、出力に数時間から数十時間もの時間がかかる、利用可能な材料の種類が限られるなどの問題もある。

製造に要する時間の短縮やコストダウンなど、解決しなければならない課題も多い。

3D プリント技術が今後どのように普及していくか、未知数のところも多いが、従来の加工法では作るのが困難な、複雑な形状の製品の製作への利用を試みる、あるいは、試作品や医療用具などの製品の設計から製作までを手がけるなど、加工法の特長を生かした利用に期待したい。



3次元のCADデータの例



3Dプリンタによる加工の様子に見入る参加者たち

…2 3Dプリンタを活用した教育実践——授業体験報告と指導者からの話より

最初に、在学中、吉川先生の指導のもと、3D プリンタを使った授業を受けた生徒の一人がそのまとめを報告した。噂に聞いていた 3D プリンタにはじめて接したときの感動と使ってみての感想を述べた後、この授業から学んだことを紹介した。その内容を以下に簡単に記すが、私たちが、今後、3D プリンタを活用していくうえで重要



自分の目で確かめる参加者



吉川裕之氏

なポイントを指摘してくれていると思う。

① 3D プリンタに対する誤解があった(むろん、すべてプラスの面でだが)。②機械の不具合が起こるのは日常茶飯事で、その調整に時間をとられた。③機械の操作に慣れるまで時間がかかり、限られた時間の中でどこまでできるのか、見通しが立てにくかった。④ 3D プリンタはあくまでもツールの一つと考えるべきだ。⑤ 3D プリンタは大量生産向きの機械ではない。⑥ 3D プリンタの使用を前提とした設計・製作をする必要がある。

この学生の報告の後、登壇した吉川裕之氏は、ご自分の勤務校が SSH(スーパーサイエンスハイスクール)の指定を受けていることを披露したうえで、以下のように、現段階での取り組みの状況を報告された。

3D プリンタを使ってのものづくりという課題を生徒たちに提示すると、3D プリント技術という新しい技術に興味を示した。そこで、授業では、単なる興味の対象でしかない機械から、ツールとして生かすための工夫をしかけた。3D プリンタの今後の普及へ向けて、3D プリント技術に対する各社の規格の統一はあるかということと考えたとき、外国から導入された技術ゆえ、まだ先のことであると思う。さらに研究を深めていきたい。

終わりに、実践報告をされた生徒本人から、以下のような感想をいただいたので、披露する。

学校の中という限定的な場で 3D プリンタから学び取ったことは、それだけでも自分自身の将来にかかわる事が多くありました。今日、その場に出て、社会的な 3D プリント技術の流れを知り、これからもアウトプットすることで、また新たな世界を知ることができました。

今の世代が技術を吸収することは、5年先、10年先の生産構造や世界的競争に関係してくるという、時間を越えた考え方は斬新であるとともに、3D プリンタが万人にとってのツールとして広まるか、ビジネスとして割り切るのか、スレッシュホールドをどこでとるのかについて、議論の余地があり、また、その議論に取り巻かれるのも自分たち世代なのだ……と考えると、この1年は非常に有意義なものでした。

(文責・金子政彦)

◇ 特別講座感想：次世代のものづくり教育を考える

「高校生の報告が大変おもしろく、話に引き込まれた。楽しさ3割、辛さ7割という、学問や仕事にかかわっていくような認識まで、深い経験をしていることに驚いた。これが附属校の学びの深さだね」(男性)

「3D プリンタが安くなり、多くの人が使えらる時代がやってきているのだね。日本が遅れていることを聞いて、びっくりした。『まず、慣れる、使ってみる』これには、『なるほどねー』だった。もう少し若ければ、手を出すだろうなあ」(男性)

「加工場面と完成品を見て、視界が広がった。教育用としての発達はどうなっている？(開発の立場からどうか?)。対象学年と幼児教育への疑問がある。(木質感や温度感など、感性の育成はどうなっている?)」(男性)

「3D プリンタの実演と授業実践の報告が参考になった」(男性)

「3D プリンタで実現可能なこと、普及させる意義が大変よく分かった。生産の主軸になるというよりは、必要な部分で生産活動を加速させる存在だと感じた。手段として、実現できるものの幅が広がる存在である以上、どう利用していくか、何に使えばよりよくなるのかという発想面を美術科でも支援したいと思った」(女性)

疑問が氷解しました

以前、「学校にこんなものがありますが、何に使うのでしょうか?」と、皆さんにたずねました(産教連通信第209号16ページ参照)。最近、教科の消耗品について、カタログで調べていたところ、なんとくだんのものが載っているではありませんか。しかも、使い方の写真入りです。知りませんでした。

皆さんの職場にも眠っていませんか。



こば削り止め台

トップマンのカタログより

(鳥取・下田和実)

原水爆禁止世界大会広島に参加して

東久留米市滝山団地在住
井口 信治

この夏(2016年)、久しぶりに原水爆禁止世界大会に参加する機会を得ました。私のヒロシマについて思い起こすのは、「音はするけれども冷えないクーラーで眠れない暑い夜の宿舎」でした。しかし、今回はワシントンホテルで、快適な空調とおいしい食事が提供され、昔と比べると格段の差でした。

今大会を通じて学んだ、現在の核兵器廃絶の戦いの局面について、報告させていただきます。

■ 国際会議は国連に核廃絶国際条約の検討を求める

今年の世界大会は文字どおりの世界大会でした。昨年の国連における NPT(核不拡散条約)再検討会議は、核保有5カ国(アメリカ、ロシア、イギリス、フランス、中国)の反対にあって、核兵器は最も非人道的兵器であることを全会一致で確認しながら、時期尚早、ステップバイステップだと言って、「核兵器禁止、核兵器廃絶の国際条約を締結する」という最終合意文書は拒否されました。つまり、自国の防衛政策が非人道的兵器廃止より優先されてしまったのです。

しかし、70年に及ぶヒロシマ・ナガサキの被爆者を先頭に、世界の人びとの核兵器廃絶運動は核兵器禁止、核兵器廃絶を求める国が国連にいて、圧倒的多数を占めることになりました。

昨年(2015年)12月の国連総会は「核兵器のない世界」を実現するための「具体的で効果的な法的措置」を議論する「核軍縮作業部会」の設置を圧倒的多数で決定しました。この作業部会が今年(2016年)の国連総会に対してどのような勧告文書を提出するかが注目されていました。



写真1 原爆ドーム

8月4日、広島で開催された原水爆禁止2016年世界大会 - 国際会議は、この作業部会に対して、作業部会が今秋の国連総会に対して核兵器禁止・廃絶の条約の交渉開始を含む具体的な勧告を行うことを要請する、と述べています。

その後、この8月19日、最終日を迎えた国連の作業部会は、「核兵器を禁止し核兵器全面廃絶に導く法的拘束力のある措置を交渉する会議を2017年に開催するよう国連総会に勧告する」報告を、賛成68、反対22、棄権13で採択しました。作業部会の勧告を受けた国連総会での5つの核保有国、そして日本をはじめとする核抑止力依存勢力の対応に注目したいと思います。

■ 大会の決意は「核兵器廃絶国際署名」を成功させて国連を動かそう

核保有国および核抑止力に固執している国を、数億の署名を集めて包囲しようと、「被爆者は、すみやかな核兵器廃絶を願い、核兵器を禁止し廃絶する条約を結ぶことを、すべての国に求めます」という「ヒロシマ・ナガサキの被爆者が訴える核兵器廃絶国際署名」を成功させることを確認しました。

この署名は、2020年をめどに数億の署名を集めようというものです。そして、毎年10月に集められた署名を国連に送ることになっています。さらに、今回の署名は、国内では、さまざまな団体（原水協、原水禁、日本生協連、全国各地婦連、新日本婦人の会、創価学会平和委員会、各種労働団体など21団体）が国際署名推進連絡会を組織し、推進し始めています。このなかには創価学会平和委員会も名を連ねており、非核都市宣言をした、あるいはこれからする自治体も参加して、大きく発展することを期待したいと思います。



写真2 大会参加記念スナップ(左から2番目が筆者)

「……真っ黒に焦げ炭になった屍、ずるむけのからだ、無言で歩きつづける人びとの列。生き地獄そのものでした。生きのびた人も、次から次と倒れていきました。……」

「……あなたとあなたの家族、すべての人びとを絶対に被爆者にしてはなりません。あなたの署名が、各兵器廃絶を求める何億という世界の世論となって、国際政治を動かし、命輝く青い地球を未来に残すと確信します。あなたの署名を心から訴えます」

(「ヒバクシャ国際署名」より)

学習指導要領改訂について思う

大阪府大東市立諸福中学校
赤木俊雄

静岡市で開かれた「みんなで21世紀の未来をひらく教育のつどい—教育研究全国集会2016」に参加しました。今回は梅原利夫氏の講演を聞いた。梅原氏は、「今回の改訂は、教育基本法改正(2006年)と学校教育法改正(2007年)とを受けた、本格的、全面的、全体構造的な改訂方針であり、現安倍政権の教育政策の中にながらりと組み込まれた、骨太の教育課程プランである」と述べています。

私は、今回の学習指導要領改訂で言うところの「新しい時代に必要となる資質・能力の育成」がどのようなものか、自分なりにまとめてみました。

1. 資質・能力の3本柱による構造化

- ①何を知っているか、何ができるか(個別の知識・技能)
- ②知っていること・できることをどう使うか(思考力・判断等・表現力等)
- ③どのように社会・世界と関わり、よりよい人生を送るか(学びに向かう力、人間性等)

2. 目標から評価までの教育課程の一体化

従来の「知識・理解」「技能」「思考・判断・表現」「関心・意欲・態度」の4観点から、「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観点への転換が言われている。

評価は、本来は学習の過程での評価や結果に対する評価であったものから、特に3観点の設定やルーブリックの作成が強まると、学習(目的)と評価(手段)との関係は逆転して、初めから評価の基準達成が強く意識され、それを値踏みするための学習指導になる可能性(危険性)が強まる恐れがある。

この「審議のまとめ」は、2030年以降の社会を予想して、「将来の変化を予測することが困難な時代」になるのだから、「育成すべき資質・能力」をめざして「アクティブ・ラーニング」の視点で教育することの必要性が説かれている。

3. 各教科での特徴

パターン化された叙述様式、学習・指導の改善充実や教育環境の充実等。

(a)主体的・対話的で深い学びの実現

「対話的な学び」とは、技術分野では、たとえば、直接、他者との対話を伴わなくても、既製品の分解等の活動を通じて、その技術の開発者が設計に込めた意図を読み取るといったことなども、自らの考えを広げ深める学びとなる。

「深い学び」とは、児童・生徒が、生活の中から問題を見出して課題を設定し、その解決に向けた解決策の検討、計画、実践、評価、改善といった一連の学習活動の中で、生活の営みや技術に係る見方・考え方を働かせながら思考・判断・表現し、資質

・能力を獲得する学びである。

(b)教材や教育環境の充実

たとえば、「情報の技術」におけるプログラミングに関する内容の充実に対応し、…… 3D プリンタ等……教材の整備について検討することが求められる。

私の意見は、「現行の学習指導要領の期間に限ってみても、私たちの『専任教員の配置、教員一人当たりの生徒数は20人以下、広い実習教室、備品の整備、必修になった生物育成の農園の整備』が実現されていない。『検討することが求められる』ではなく、すべての教材の整備を求めるものです」となります。

その他、今回の内容について、思いつくことを皆さんと話してみたいと考えています。

発酵の里こうざきの見学

10月8日から10日にかけて千葉県で行われた全農研(全国農業教育研究会)の全国大会に参加し、中学生が後輩に畑の作業を教えるというビデオの作り方を報告して来ました。

この大会では、地元の紹介があります。ここで発酵の里こうざきを紹介した澤田聡美さんのまちづくりに感銘を受けたので、大会終了後、町役場に会いに行くことにしました。彼女の町娘姿が印刷された名刺には「発酵とは、ワクワクすること 発酵とは、変わり続けること 発酵とは、良くなること 楽しい事を、ちょっと勇気を出してやっちゃおう！時は待ってくれない……地方酔夢員」とありました。この文があまりにも素晴らしかったので、早速、「発酵の学習に使用させてもらえませんか」と尋ねてみると、「どうぞ、宣伝してください」と使用の快諾を得ることができました。そして、大会終了後に発酵の里の見学に行くことになったのです。



澤田聡美さん

JR 成田駅から電車に乗り、JR 下総神崎駅しもうさこうざきで下車。そこから歩いて町役場へ向かいました。斎藤さんをはじめ、神崎町まちづくり課長の佐藤仁志氏から、春に行われる酒蔵まつりの話をうかがいました。町役場を出て、斎藤さんを案内役に、私は、道の駅からはサイクリングで町中を巡りました。斎藤さんの話によると、「最近では神崎を訪ねて来る方が多い」とのことです。途中で立ち寄った喫茶店 Little Forest ゆうゆうでは、東京から来られた漫画家河口仁さん、地元で日本ミツバチを飼育されている石橋さとしさんの話を聞かせていただきました。



鈴木糒店の麴

鈴木糒店で玄米の麴づくりを見学し、醸造元の寺田本家で藤崎芳秀さんの無農薬米から作られた五人娘を買いました。楽しい一日でした。

(大阪・赤木俊雄)

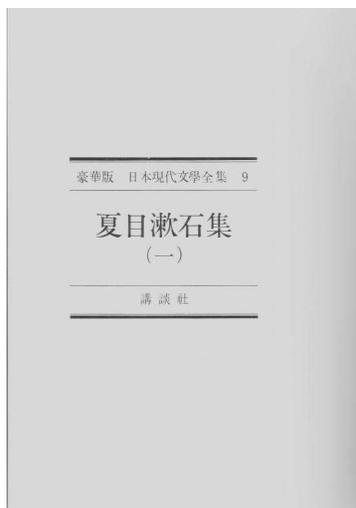
自転車と作家(2)

—夏目漱石の英国留学中のできごと—

藤木 勝

■ はじめに

夏目漱石(金之助)(1867～1916)は、「江戸草分けの名主」でとおっていた夏目小兵衛直克の五男として生まれた。家庭事情・健康状態・学習意欲など、結構、変化が激しい。



(中表紙)

1900(明治33)年、文部省から「英語研究ノ為メ二年間英國へ留學ヲ命ズ」との辞令が下りて、官費年額1800円で留学を決意した。留学前に在職していた第五高等学校の英語教師時は月給100円であった。参考までに、1907(明治40)年頃の小学校教員の初任給は、地域性があるが、約10円～15円ほどと推定可能。¹⁾²⁾

留学中、金銭面と孤独感がもつて、強度の神経衰弱になった。1902(明治35)年、帰国、他の留学生をとおして、「夏目ヲ保護シテ帰朝セラルベシ」という伝命が文部省に伝えられた。留学中、気分転換のため、自転車を稽古したらしい。そのときのことを述懐して著した『自転車日記』(1902)は、1903年(明治36年6月20日付)雑誌『ホトギス』に掲載された。

■ 漱石の「自転車」講釈

漱石の留学した1900年(漱石34歳)には、すでにフリーホイール付きの自転車が販売され普及しているが、(なかなか乗りこなせない漱石は)悟りを開いたと言って、次のように、講釈を述べている。

「自転車の鞍とペダルとは何も世間體を繕ふ為に漫然と附着して居るものではない、鞍は尻を懸る為の鞍にしてペダルは足を載せ且つ踏み付けると回轉する為のペダルなり、ハンドルは尤も危険の道具にして、一度び之を握るときは人目を眩せしむるに足る目勇しき働きをなすものなり」

(日本現代文学全集9 夏目漱石(1) 1969年 講談社 p.418)

■ 『自転車日記』を読む

数頁の短編であるが、これを読むと、次のことがよくわかる。

- ・「下宿屋の婆さん」の描写がおもしろい。
- ・下宿屋の婆さんに「自転車に御乗んなさい」と勧められた。
- ・女乗り用の自転車があったことがわかる。男乗り用(一般用)の中古自転車で練習を

始めた。

- ・本文の随所に、神経衰弱に罹った要因らしきこと、その状態を表していると思われる表記が見られる。下記(1)(2)の引用部分では、下宿の二人の婆さん等に叱られ、虐められ(顔色を見られ、足下を見られ)漱石にとって留学は決して心地よいものではなかったと推測できる。

別のページにも、以下の例のように、自轉車練習中の不愉快なことをいくつか述懐している(ふりがなおよびかっこ内の語句は筆者が補った)。

- 乗って見給へとは既に知己の語にあらず、其昔本國にあつて時めきし時代より天涯萬里孤城落日資金窮乏の今日に至るまで……
- 乗って見給へとは餘り(に)無慈悲なる一言と怒髪鳥打帽どはつとりうちぼうを衝て猛然と……
- このツマ(刺身のツマ)的の巡查が聲を揚げてアハ、アハ、アハと三度笑つた。其笑ひ方苦笑にあらず、冷笑にあらず、微笑にあらず、カンラカラ〜笑にあらず、全くの作り笑なり、人から頼まれてする依托笑なり、この依托笑をする爲に此巡查はシツクスペンスを得たか、ワン、シリングを得たか、……
- 彼の落ち人(練習中の漱石の後続車で漱石の急な方向転回の為に転んだ人)大に逆鱗の體で、チン〜、チャイナマンと余を罵つた、罵られたる余は一矢酬ゆる筈であるが、そこは大悠なる豪傑の本性をあらはして、御氣の毒だねの一言を遣わして振り向もせず曲がつて行く、……(会話力の不足で“御氣の毒だねの一言”以外の語が出てこなかったと『自轉車日記』のなかで述べている)

次に示すのは、『自轉車日記』からの引用である。(1)が最初の部分、(2)が最後の部分である。旧字はできるだけ残した(ふりがなは筆者による)。

- (1) 「西曆1902年秋亡月亡日白旗を寢室の窓に翻へして下宿の婆さんに降を乞ふや否や、婆さんは20貫目の體軀を三階の天邊迄運び上げにかかる、運び上げるといふべきを上げにかかると申すは手間のかかるを形容せん為なり、階段を上ること無慮42級(42段あるということか?)、途中にて休憩する事事後2回、時を費す事3分5秒の後此偉大なる婆さんの得意なるべき顔面が苦し気に戸口にヌツと出現する、あたり近所は狭苦しき許り也、此會見の榮を肩身狭くも雙肩に荷える余に向つて婆さんは媾和条件の第1款として命令的に左の如く申し渡した、
自轉車に御乗んなさい

嗚呼悲いかな此自轉車事件たるや、余は遂に婆さんの命に従つて自轉車に乗るべく否自轉車より落るべく「ラヴェンダー、ヒル」へと参らざるべからざる不運に際会せり、監督兼教師は〇〇氏なり、悄然たる余を従へて自轉車屋へと飛び込みたる彼はまづ女乗の手頃なる奴を撰んで是がよからうと云う、其理由如何と尋ぬるに初學入門しょうけいの捷徑は是に限るよと降参人と見て取つていやに輕蔑した文句を並べる、不肖なりと雖も輕少なから鼻下に髭を蓄へたる男子に女の自轉車で稽古をしろとは情けない、まあ落ちて善いから當り前の奴で遣つて見様と抗議を申

し込む、若し採用されなかつたら丈夫玉砕瓦全を恥づとか何とか珍汾漢の気焔を吐かうと暗に下拵げそん(下手に出ての意か?)黙つて居る、と夫なら是に仕様と、いとも見苦しかりける男乗おのりをぞ宛てがひける、思へらく能者筆を撰ばず、どうせ落ちるのだから車的美醜杯ばいは構ふものかと、宛てがはずれたる車を重さうに引張り出す、不平なるは力を出して上からウンと押し見て見るとギーと鳴る事なり(中略)思ふに其年限は疾とッくの昔に来て居て今迄物置の隅に閑居静養を専らにした奴に違ない、計らざりき東洋の孤客に引きずり出され、奔命に堪ずして悲鳴を上るに至つては自轉車の末路亦憐むべきものありだが、(中略)」

(日本現代文学全集9 夏目漱石(1) 1969年 講談社 p.415)

(2) 「余が廿貫目の婆さんに降参して自轉車責(ママ)に遭つてより以来、大落5度小落は其數を知らず、或時は石垣にぶつかつて向臙を擦りむき、或る時は立木に突き當つて生爪を剥がす、其苦戦云ふ許りなし、而して遂に物にならざるなり、元来此20貫目の婆さんは無暗に人を馬鹿にする婆さんにして、此婆さんが皮肉に人を馬鹿にする時、其妹の十一貫目の婆さんは、瞬きもせず余が黄色な面を打守りて如何なる變化が余の眉目の間に現るゝかを検査する役目を務める、御役目御苦勞の至りだ、此二婆さんの呵責に逢てより以来、余が猜疑心は益(ますます)深くなり、余が繼子根性は日に日に増長し、遂には明け放しの門戸を閉鎖して我黄色な顔を愈黄色にするの己を得ざるに至れり、彼二婆さんは余が黄色の深淺を測つて彼等1日のプログラムを定める、余は實に彼等にとつて黄色な活動晴雨計であつた、曾 マ(?)降参を申し込んで贏し得たる所若干ぞと問へば、貴重な留學時間を浪費して下宿の飯を二人前食ひしに過ぎず、去れば此降参は我に益なくして彼に損ありしものと思惟す、無殘なるかな、」 —明治36.6.20『ホトトギス』—

(日本現代文学全集9 夏目漱石(1) 1969年 講談社 p.419)

(メモ)

- ・大落5度小落……大きな転倒、ちょっとした転倒
- ・遂に物にならざるなり……上手に乗れるようにならなかつた
- ・曾 マ(かつての意味か)贏し得たる所←贏余:あまり、もうける、利益、利得という意味があるので、下宿して以来、何か少しくらいは得になったことがあるだろうかと考えてみれば……ということか。

<参考文献・引用文献>

- 1) <http://homepage3.nifty.com/~sirakawa/Coin/J022.htm>
- 2) <http://manabow.com/zatsugaku/column06/>

(年譜と作品解説：中村光夫ら/日本現代文学全集9 夏目漱石(1) 1969年 講談社)

図書紹介

『「ものづくり」と職業教育——工業高校と仕事のつながり方』片山 悠樹著
四六判 256ページ 2,700円(本体) 岩波書店 2016年4月刊

2001年に「ものづくり大学」が開校した。「ものづくり」でなく、「ものつくり」である。この大学は計画時、「国際技能工芸大学」の仮名称だったが、設置申請時に総長となる哲学者の梅原猛が「ものつくり大学」の大学名を提案し、そのまま採用された。この大学は今まで机上の理論教育に偏重しがちだった大学工学教育に一石を投じた。「ものつくり」の基本に立ち返って、実務現場で活躍するスペシャリストの養成を推進するために作られたということだ。英語名“*Institute of Technologists*”はマネジメント(現代経営学)の発明者であるピーター・ドラッカー博士によって名づけられたという。

入学式で、梅原総長は次のような講演をしたという。「皆さんが逆風のさなかに、ものつくり大学に入学した勇氣に感謝したい。今、ものつくりには日本の命運がかかっている。日本は科学技術立国で、発展の背景にはものつくりの人たちの力があつた。ところが、今、若者は職人を嫌い、ぬれ手であわの仕事にあこがれる。技能も衰えている。日本のものつくりが、今まさに滅びようとしている。それを取り戻すのがこの大学の使命だ。この大学は知行合一、つまり、知と技を併せ持つ人材育成を目指す。授業も半分が座学、半分が実技だ。私もまた“ものつくりの道徳とは何か”をテーマに講義したいと思う。大学は今、とても貧しい。先生も事務職員も少なく、最低の体裁しか整っていない。それでも高い理想を実現しようとしている。この大学から、匠な人が出てもいい。起業する人が出てもいい。高い理想を心に持ってほしい。大学のある行田市は古代、ハスの自生地だった。

ハスは泥の中に茎を伸ばし、清廉潔白な花を咲かせる。ものつくり大学もまた、泥の中から茎を出したと言わざるをえないが、泥の中から茎を伸ばし、見事な花を咲かせるのが我々の使命だ。皆さんも、いつかハスの花を咲かせる人間になってほしい。「ものづくり」は「モノづくり」と表記する場合もある。「ものづくり」は大和言葉である。敢えて古い言葉^あを当てることで、日本における製造業の歴史性を強調する意図があり、この場合の「もの」とは鉄を意味するという説もある。「ものづくり」が生産や製造を意味する言葉として盛んに使われるようになったのは最近のことである。書評子はそれまで「ものつくり」という語を使ったことがなかった。身近な辞書によると、「ものつくり」は「農業に関する意」の紹介で、製造現場や職人に関する説明はない。本書は言葉の原義を追究しているわけではないが、「ものづくり」に焦点をあてながら、教育と仕事のつながりを真摯に描いている。しかし、キーワードのひとつ「レリバンス」は人口に膾炙した語で、「教育と仕事とつながり」を意味すると著者はいう。書評子は「関連性」の意しか知らず、深く理解していなかった。内容は、序章「ものづくり」からみる教育と仕事/ 第1章 高卒就職と職業教育—移行の歴史の変容とローカル性/ 第2章 専門性なきあとの工業教育—「ものづくり」の「批判」から「受容」へ/ 第3章「ものづくり」は職業選択にどう影響しているか/ 第4章「油の付いた棒」にどう触るか—慣れ・態度/ 第5章 微妙で不安定な連結帯—職場効果検証/ 終章 教育と仕事のつながり方 から成る。(郷 力)

…1 はじめに

木材の手加工に用いる万力は、切削を行う際に作業台に取りつけて被削材を固定するのに必要な工具である。その万力は、通常、口金部分が被削材を作業台に対して水平方向に挟んで固定する



(a) 板材の横びき (b) 板材の縦びき (c) 板材の斜めびき (d) 角材の斜めびき

図1 通常の万力を用いた各種のこぎりびきの例

方式が採られている。しかし、板材の横びき、縦びき、および斜めびきを行う際には、のこぎりびき角度を小さくするため、図1 (a)～(c)に示す姿勢にならざるを得ないという問題がある。また、図1 (d)に示すように、長さが十分でない角材の斜めびきも、のこ身を口金部分に接触しないようにすると被削材がぐらつきやすいという問題もある。

そこで、万力を用いた前記ののこぎりびきを容易にすることを目的に、作業台に対して垂直方向に被削材を締めつけて固定することを考案した¹⁾。そして、市販されている通常の木工万力を用いて被削材を垂直締め^{2),3)}で固定できるようにするため、株式会社トップマンの協力を得て、新たな工具「木工万力アダプタ」^{3),4)}を開発した。



(a) 市販木工万力と木工万力アダプタ

(b) 木工万力アダプタを取りつけて垂直締め万力とした状態

図2 開発した木工万力アダプタ

従来の万力の一つに、口金で被削材を挟んで固定する角度を自由に設定できるフリーアングルバイス⁵⁾も存在するが、比較的小さな物体を保持して大きな力がかからない作業を行うためのものであり、木材ののこぎりびきには適さないと思われる。

…2 開発した木工万力アダプタ

(1) 木工万力アダプタの概要

図2は、開発した木工万力アダプタと通常の市販木工万力を垂直締め万力に変更した状態とを示す。開発した木工万力アダプタを用いると、市販木工万力(ERON HW4C もしくは HW6C)の向きを90度変えて、垂直方向に被削材を締めつけることができる。木工万力アダプタは、下端のハンドルをつけたボルトによって作業台に固定する。

前記の両市販木工万力のために2種類の木工万力アダプタを開発したが、以下は、ERON HW4C を用いた場合の木工万力アダプタについて述べる。

(2) 木工万力アダプタを用いた加工方法

開発した木工万力アダプタを用いて垂直締め万力にすると、図3のように、板材を横びき用、縦びき用、斜めびき用のいずれにも固定できる。また、角材を縦びき用にも斜めびき用にも固定できる。もちろん、同図に示した被削材の大きさはあくまで例であり、より小さいまたはより大きい被削材でも、固定してのこぎりびき



(a) 板材の横びき

(b) 板材の縦びき

(c) 板材の斜めびき



(d) 角材の縦びき



(e) 角材の斜めびき

図3 木工万力アダプタを使用して垂直締め万力とした場合の被削材固定例

…3 木工万力アダプタを用いた場合の効果の検査

(1) 検査方法

① 比較する3とおりの被削材固定方法

技術・家庭科教科書^{(6)~(9)}に記述してある作業台上での片手によるのこぎりびきにおいて、木工万力アダプタを使用した垂直締め万力の効果を検査した。

垂直締め万力と、被削材の手前側に被削材を支える面を有する作業台を使用して、被削材を手で固定する場合、クランプ(1本、F型、最大口開き200mm、あごの深さ80mm、質量0.64kg、被削材を押さえつける面にプラスチック製保護カバーつき)で固定する場合について検査・比較した。作業台は、天板の高さが床から70cmのものを使用した。

② 被験者

被験者は、国立大学法人 O 大学の学部生・大学院生22人(男子13人、女子11人)と、O 市立中学校の生徒24人(2,3年生、男子13人、女子11人)とし、全員右利きとした。大学生・大学院生は大学の授業で、中学生は技術・家庭科の授業で、のこぎりびきを経験済みである。

③ 被削材と使用のこぎり

被削材は、幅の狭い板材(SPF 気乾材、密度0.47g/cm³、板目板、横断方向12mm ×接線方向63mm ×繊維方向220mm(中学生の縦びきのみ繊維方向150mm))、幅の広い板材(SPF 気乾材、密度0.48g/cm³、板目板、横断方向12mm ×接線方向140mm ×繊維方向220mm(中学生の縦びきのみ繊維方向150mm))、および角材(オウシュウトウヒ (*P.abies* Karst.) 気乾材、密度0.46g/cm³、横断方向38mm ×接線方向89mm ×繊維方向120mm(中学生の縦びきのみ繊維方向60mm))とした。

幅の異なる2種類の板材を用いたのは、縦びきにおいて、特にクランプで固定して行うときでの、幅の大小による影響を調べるためである。

被削材には、のこぎりびきのためのけがき線を、板材の横びき・縦びき、角材の縦びきでは被削材右端から一定距離(板材は8mm、角材は10mm)を隔てて引いた。斜めびきでは、切削し始める木端面に対して55度の角度で引くが、その木端面右端から一定距離(板材は10mm、角材は15mm)を隔てて引いた。これらにより、けがき線の右横に一定距離の被削材を存在させた。

検査に使用するのこぎりは、全国的規模の技術教材会社が販売する刃渡り210mmの替え刃式両刃のこぎりとした。のこぎりびきは、柄の中央を保持させて行わせたが、のこ刃の摩耗状況を調べ、切れ味ができるだけ等しくなるように新しいのこ刃に交換した。

表1 のこぎりびき手順

被削材種類 (各種類間に1時間の休憩を設ける。)	のこぎりびき種類 (各種類間に10分の休憩を設ける。)	被削材固定方法 (各方法間に5分の休憩を設ける。)
・幅の狭い板	・横びき ・縦びき ・斜めびき	・手で固定 ・クランプで固定 ・木工万力アダプタを用いた垂直締め万力で固定
・幅の広い板		
・角材		
1. 選択した1つの被削材種類に対し、1つののこぎりびき種類を選択する。そして、各被削材固定方法で1切断ずつ行う。この手順で、全のこぎりびき種類、全被削材種類について検査を行う。 2. 被削材種類の順序、のこぎりびき種類の順序、及び固方方法順序はそれぞれ可能な順とし、練習効果が結果に影響しないよう配慮する。 3. 角材の横びきは、通常の木工万力使用でも容易にできるので実施しない。		

④ のこぎりびき手順

各被験者ののこぎりびきは表1に示す手順で行った。同表に示した休憩時間は、予定最短時間であり、被験者の状況によってはより長くした。

木工万力アダプタを使用する場合は、各被験者に対して、各のこぎりびき前に万力を作業台に取りつけることを行わせた。

(2) 検査結果

① 切断に要した時間

各被削材の各のこぎりびきについて、図4に切

削時間をそれぞれ被削材固定方法別に示す。また、図4の右端には、各グラフにおける各のこぎりびきの平均値を被削材固定方法別に示す。

図4の切削時間では、両被験者とも、各被削材の各のこぎりびきとも手で固定した場合が最も長い時間を要している。ランプで固定と垂直締め万力で固定とを各のこぎりびきの平均と比較すると、両固定方法はほぼ等しいことがわかる。

② 官能検査

(i) 3とおりの固定方法による切断終了ごとの官能

図5は被削材のぐらつきが少ない順位を、図6はこのこぎりびきした右手の疲労の少ない順位を、そして、図7はこのこぎりびきしやすい順位をそれぞれ示す。また、図5～7の右端に、各グラフにおける順位の平均を被削材固定方法別に示す。

図5～7には、各のこぎりびきについて、ランプで固定する方法と垂直締め万力で固定する方法間の有意差検定結果も示す。図5～7には示していないが、手で固定する方法と、ランプで固定する方法間、および垂直締め万力で固定する方法間は、両間ともすべて5%水準または1%水準の有意差が認められている。同様に、図5～7には示していないが、各図の右端に示した順位の平均には、3つの固定方法間すべてに1%水準の有意差が認められている。

図5～7から、手で固定する方法は、検査前の予想どおり、官

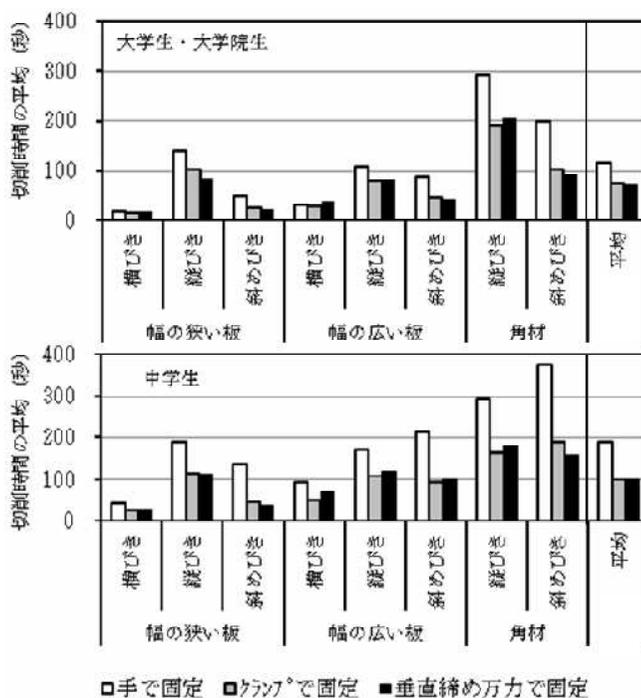


図4 切削時間

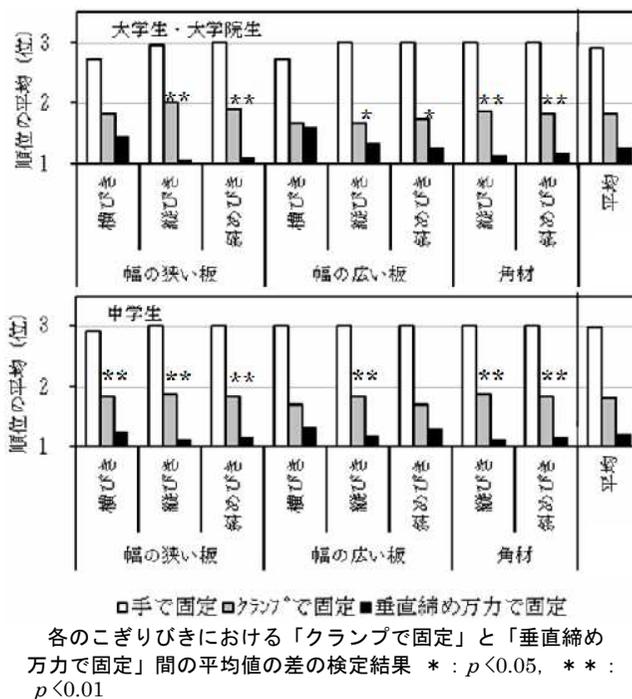


図5被削材のぐらつきが少ない順位

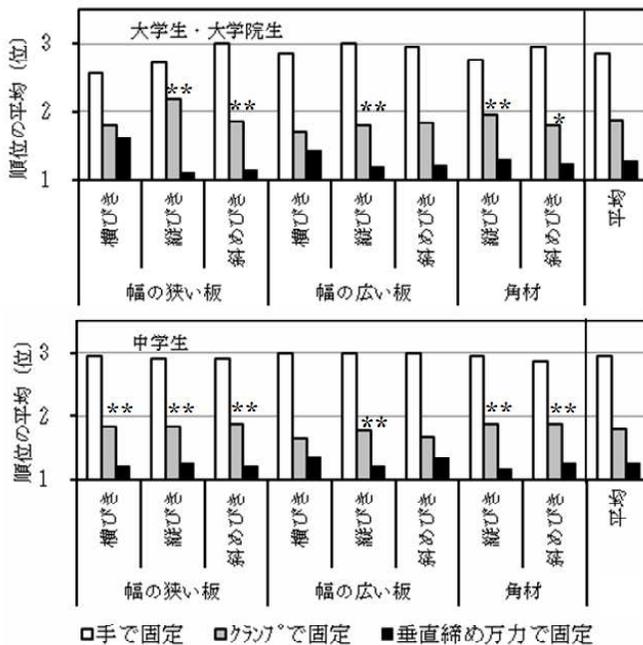


図6 右手の疲労の少ない順位

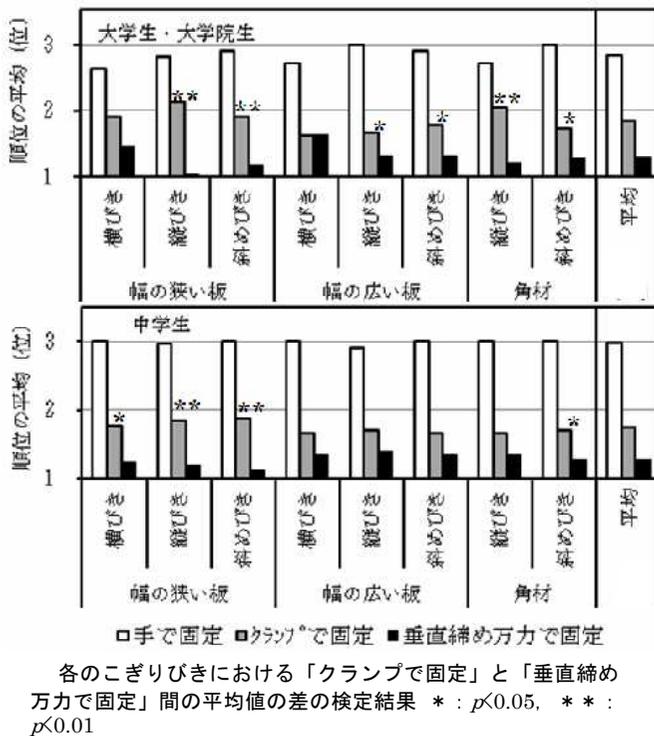


図7 のこぎりびきしやすい順位

能検査結果が最も劣位である。逆に、垂直締め万力で固定する方法は最も1位に近いことがわかる。

各のこぎりびきごとに見ると、幅の狭い板の縦びきと斜めびき、角材の斜めびきは、両被験者とも、すべてのクランプで固定する方法と垂直締め万力で固定する方法間に有意差が認められる。従って、これらの被削材・のこぎりびきでは、垂直締め万力で固定の方法がクランプで固定の方法より特に優位と言える。

(ii) すべてののこぎりびき終了後の官能

図8は、すべてののこぎりびきをを終えた直後に、検査で行ったのこぎりびき全体を考慮して、手で固定、クランプで固定、垂直締め万力で固定について、行いたい順位を尋ねた結果を示す。両被験者とも、1位に選んだのは垂直締め万力で固定する方法であると回答した者が最も多い。この結果には、当然のことながら、図5～7に示した結果が反映していると思われる。

…4 おわりに

作業台に取りつけた通常の木工万力ではその効果があまり期待できないのこぎりびきを容易にすることを目的に、作業台に対して垂直方向に被削材を締めつけて固定することを考案した。通常の市販木工万力を利用して被削材を垂直方向に締めつける

ようにするため、木工万力アダプタを開発した。

被験者を大学生・大学院生、中学生とした右手による片手びきについて、木工万力アダプタを使用した垂直締め万力の効果を検査し、被削材を手で固定する方法、クランプで固定する方法と比較した。その結果、

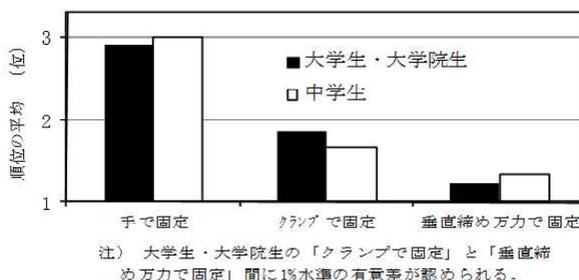


図8 行いたい被削材固定方法の順位

両被験者において、次のことが明らかになった。

- (1) 切削時間は、被削材をクランプで固定した場合、垂直締め万力で固定した場合とほぼ等しく、手で固定した場合より短かった。
- (2) 最も、被削材のぐらつきが少ない、のこぎりびきした右手の疲労が少ない、およびのこぎりびきしやすいのは、いずれも垂直締め万力で被削材を固定する方法であると回答する者が多かった。
- (3) 本研究で行ったのこぎりびき全体を考えると、最ものコギリびきしたいのは、垂直締め万力で被削材を固定する方法であるとの回答者が多かった。

<文献>

- 1) 平田晴路：万力の固定アダプタ、日本国特許庁 公開特許公報、特開2013-136116、pp.1-10(2013)
- 2) 平田晴路・原健一郎・中原修二・宮崎擴道：木材加工用垂直締め万力の開発とその効果、日本産業技術教育学会誌、第56巻第1号、pp.29-37(2014)
- 3) 平田晴路：被削材を垂直締めで固定できる木工万力アダプタ、岡山大学知恵の見本市2015案内パンフレット、p.26(2015)
- 4) 株式会社トップマン：2016年度技術教材カタログ、株式会社トップマン、p.223(2016)
- 5) Amazon.co.jp：フリーアングルバイス、<https://www.amazon.co.jp/GREATTOOL-%E3%83%95%E3%83%AA%E3%83%BC%E3%82%A2%E3%83%B3%E3%82%B0%E3%83%AB%E3%83%90%E3%82%A4%E3%82%B9-75mm/dp/B0056XKQ5U>(アクセス日：2016年9月27日)
- 6) 加藤幸一・永野和男・佐藤文子・他58名：新しい技術・家庭 技術分野、東京書籍、p.59(2006)
- 7) 間田泰弘・中村祐治・中間美砂子・他83名：技術・家庭[技術分野]、開隆堂、p.56(2006)
- 8) 加藤幸一・永野和男・佐藤文子・他58名：新しい技術・家庭 技術分野、東京書籍、p.3、41、42、70(2013)
- 9) 間田泰弘・塩入睦夫・鶴田敦子・他56名：技術・家庭[技術分野]、開隆堂、p.56(2012)

■ 成長を左右する作物の根の太さ

……………2016年9月7日

37℃という気温は人間にとっては辛いですが、植物の生育適温は普通35℃までしか知りません。夏の暑い日差しの中で、葉がよく茂って元気のよい作物の根はどうなっているのか、興味を持ちましたので、根の観察をしました。ところで、学習指導要領では、こういうのが興味・関心・意欲になるのかと気になりました。



ゴマの根



黒大豆の根

さて、左の写真は9月5日現在のゴマと黒大豆の根です。両方とも双子葉類ですが、側根の太さのちがいが見られます。ゴマは、雨が降らなくても、種からの成長が早いです。大豆は、移植した7月26日以降、雨が降らなくて、毎日水やりをしました。放置しておいたら枯れたでしょう。側根の太さ、長さ、本数が成長を左右します。

収穫時に根の写真を撮る予定です。根がしっかり張っていると、収穫時の収量がよいのです。また、見ても安心します。

そこで、「根」という言葉について辞書をひくと、生活でよく使用しているためか、おもしろい用例がたくさんあります。

■ パンジーの種まきと作業の緻密さの結びつき……………2016年9月17日

2学期が始まりました。サツマイモを掘ってみました。まだ細くて収穫できません。そのため、例年、その跡地にしている大根の種まきがまだできません。大阪では大根の種まきの適期は9月中旬です。そこで、種の品種を調べてみました。すると、10月に種まきをする、タキイ種苗の“緑輝”という短めの大根(左の種の写真)があるを見つけました。



品番：24930

緑輝大根

4 960599 249302

コ単品

種まき時期	月											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
高冷地												
中間地												
暖地												

●種まき 収穫 約60日～ ●成長～収穫

科名 アブラナ科 発芽適温 15～25℃ 生育適温 15～25℃

さて、農園に作物だけが植わっているのでは寂しいので、周囲にはいつも花を植えているのです。今年の秋は、種をまいて育てたパンジーの苗を使ってみようと考え、1年生にポットに種まきをさせました。10年ほど前、私がパンジーの種を箱にまいて、本葉が3枚、高さ3cmほどに育った苗を生徒が移植したときには、小さ

くて難しかったので、今回は最初からポットに種まきをしました。しかし、種は小さく、しかも色が茶色で、土との見分けが難しいのです。

この2回の経験でわかったことは、パンジーのような1 mm程度の小さい種をまく作業にはていねいさが必要です。技術・家庭科は正確な作業が求められます。



パンジーおよび白菜の苗

そのような場面には、種ま

き以外にも、木材加工でのけがき、電子部品のハンダづけ、布を使った縫い物などがあり、技能の積み重ねがよい作品を作るという結論に至りました。

ところで、目の前の生徒の実態を見ると、作業のていねいさに欠け、何でも早く済ませて終わりたいという態度の生徒が、昔より増えました。その原因を考えてみるに、めまぐるしい社会の変化と、大阪府の学力テストの結果を高校入試に反映するために日常的にテストをこなす学習習慣があるのではないかという推測です。

大変参考になりました。新潟では、大根はもっと早く蒔きます。授業では8月30日、31日に蒔きました（授業時数の確保で、最近では2学期の開始が9月1日より前になりました）。

地元の農家の方の話では、「秋野菜の種蒔きは、1日遅れると、収穫が1週間遅れになる」そうです。それだけ、新潟は寒くなるのが早く、種蒔きの時期を間違えられないということです。もう、すでに1回目の間引きを終えています。授業が2週間に一度の都合上、間引きはいつもはもっと遅い時期にしていました。今回は早めに間引きをしました。間引きをした後、残った苗が急に成長するのがわかりました。やはり、今までも、間引きを早くしておけば、もっと成長したのかと思い、勉強になりました。

作業がいい加減な生徒はこちらも一緒です。たとえば、なかなか芽が出てこない生徒がいます。畝作りで30cmの深さに掘った場所に種を蒔いてしまったようです。また、間引きで全部の苗を抜いてしまう生徒もいます。苗がないと作物が育たないことがイメージできないようです。

教育界全体が成果主義のため、5教科の得点にばかり目が向いてしまう世の中です。やはり、生徒には達成する喜びや学ぶ楽しさが大切です。前述の失敗した生徒こそ、11月下旬には大きな大根を持ち帰り、育てることの喜びを味わわせたいです。

(新潟・後藤直氏)

■ 味噌ができました

……………2016年9月22日

2月に味噌を仕込み、9月に蓋を取ると、茶色の味噌ができていました。甘い大豆と麴の香り、舐めると甘くてほんのり塩辛い。内部の溜まった茶色の液体を舐めると、えも言われぬ香りと味です。

さて、今回は仕込んだときに空気が触れるとカビの菌が入るので、ビニル袋で密封しました。以前に、藤木先生(編集部註：藤木勝氏)より、空気がないと醗酵しないのではないかという指摘がありました。甕に入れたときと同じように醗酵しました。



味噌の表面にカビが発生したところ



空気に触れない美味しいところ

味噌の菌の醗酵は大雑把なのでしょうか。ただ、ビニルの外側についた材料にカビが発生しました。

醗酵は細菌・酵素の作用による有機化合物の分解です。今年は、味噌以外に納豆や醗酵肥料も作りました。わからないことが多いですが、できたらおもしろいです。

■ 納豆作りに挑戦する

……………2016年9月23日

大豆を栽培していますが、大豆から変化する食べ物に興味を持つようになりました。そして、いろいろな豆の豆製品を食べたくなりました。以前、食物分野を授業で教えていたとき、食品の分類をすると豆あるいは豆製品があったのですが、意識して食べてはいませんでした。ところが、豆の料理をしてみると、元気が湧いてきます。なぜなのかを考えてみると、豆は他の作物と比べて発芽した芽が大きいからかもしれません。



水につけた大豆



大豆が醗酵した納豆

そんなわけで、今回は納豆を作ってみました。作り方は次のようです。大豆2カップを煮て、市販の納豆3粒を大きじ1

杯の湯に溶かして混ぜます。それをプラスチック製の容器に入れて、夏の場合は2日間放置しておく、納豆ができます。

納豆菌は枯草菌^{こそうきん}の仲間で、稲わらや枯れ草などについている細菌で、タンパク質をアミノ酸に変えます。40℃付近が発酵に適しているようです。実際に作る時は、窓際、風呂の水槽、発泡スチロールの中などで試してみましたが、大豆を圧力釜で柔らかめに炊き、40℃近くになる夏の窓際に置いたものが一番よかったです。

アジアの国々にも納豆があり、その料理方法もいろいろあるようです。私は、食品を買うときには、遺伝子組み替えでない国産品を買うことにしていますが、そのような納豆は少ないのです。なかには国産の大豆を3割使用していますというものもあり、名前だけでも国産と記されていれば、消費者が買ってくれるものと期待しているように見えます。ともかく、納豆に関しては、自分で作った無農薬大豆なので、安心です。本当は豆腐も作りたいのですが、時間がありません。

醗酵食品は腸内細菌を元気にするらしいです。冬に納豆、ヨーグルト、キムチを食べていたときは、体の調子がよかったと自覚しています。

■ サツマイモの収穫から考えたこと

……………2016年10月1日

2年生が9月30日にサツマイモの収穫をしました。久しぶりに学校に行くと、サツマイモの茎が地面を覆うように南側に2mほど伸びています。葉もきれいな緑色で、光合成の真っ盛りです。9月上旬の試し掘りのときには、イモはまだ小さかったのですが、秋の長雨と最高気温が30℃にもなる気候が成育に適していたのでしょうか、十分に育っていました。

収穫したイモを上皿秤で測ると、1.3kgあります。「大きすぎて掘りにくかった」と感想文に記していた女子生徒もいます。この2年生は、サツマイモを掘り上げた後、1年生が植えるダイコン用の畝を作りました。先輩が後輩のために畝を作るという、このスタイルは2年前から始まりました。

提出するレポートには実習の後でわかったことを記す欄があります。提出後のレポートを点検していて、この欄に「葉っぱは横に並んでいる」と書いた生徒がいることに気づきました。書いた本人に「なぜ横に並んでいるのだろう」と尋ねてみると、わからないという顔をするので、私が「葉が光を効率よく受けて、光合成をしやすいように並んでいるのではないだろうか」と重ねて尋ねると、その生徒は嬉しそうにうなずきました。私が提出させるレポートには「わかったことを書きなさい」という欄がありますが、「なぜそうなのか」と考えさせる問いかけの欄はありません。教師が意識的に仕組まないと、生徒は考えを深めないことがあります。

生徒とのやりとりから授業内容の改善の手がかりを教えられたようです。

恐ろしい風

■ 台風は神風にもなる

台風をはじめ、強大な熱帯低気圧が世界中に起こっている。2005年8月、大西洋北部で発生したハリケーンのカトリーナは、フロリダ半島を横断してメキシコ湾に入り、アメリカ合衆国南部のジャズの町ニューオーリンズに上陸して、甚大な被害を及ぼした。このハリケーンによる死者および行方不明者の総数は、それぞれ1836名、705名にのぼった。また、2008年4月、ベンガル湾に起きたサイクロンのナルギスは、スリランカ・インド・バングラデシュ・ミャンマー一帯に大きな被害を与え、死者および行方不明者の総数は13万8千人に達した。

強大な熱帯低気圧は、発生地域によって次の三つに分類される。①台風（太平洋西北部）、②ハリケーン（カリブ海とメキシコ湾を含む大西洋北部・大西洋南部・太平洋北東部・太平洋北中部）、③サイクロン（インド洋北部および南部・太平洋南部）である。ハリケーンはスペイン語の *huracan* が語源で、その元はカリブ海沿岸に住む民族が畏れる暴風の神ウラカンに由来する。サイクロンはギリシャ語の *kyklon*、つまり、英語の *circle*、回る、旋回するが語源である。

なお、過去に、太平洋南部の熱帯低気圧をウィリー・ウィリーと呼ぶことがあったが、これは誤用である。なぜなら、ウィリー・ウィリーはオーストラリア大陸の熱帯低気圧である塵旋風を意味しており、サイクロンとは別ものである。

台風は海面水温が27度以上になった領域で発生する。その領域で軽くなった空気は上昇気流を起こし、その透いた部分に周囲の空気が反時計回りに吹き込み、遠心力の作用で台風の内核を作る。上昇気流は海の水分を十分含んで上方へ向かい、上部で時計回りに空気を吹き出す。この空気の旋回は、いずれもコリオリの力による。吹き出さ

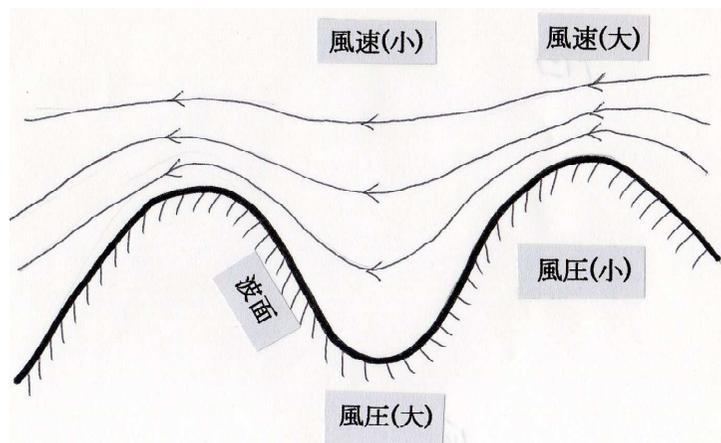


図1 高波をつくるメカニズム

れた空気は積乱雲を発生し、その積乱雲が大量の雨を降らす。雲が雨（水蒸気が水）となって放出される潜熱のエネルギーは、台風の場合、ざっと7500兆キロカロリーになり、これは原爆の約8万6400個分に相当する。台風は上陸すると水分の補給（潜熱の吸収）ができなくなり、次第に勢力を弱めていく。

強大な熱帯低気圧が起こす災害は、暴風による建物や樹木の損壊も多いが、大部分は豪雨で発生する洪水被害である。また、海拔の低い海岸線では、高波と低気圧の吸い上げによる海面上昇、さらに満潮時が重なると、海水による冠水被害も加わる。風は風速と風圧の変化で高波を作る(図1)。それに、低気圧による海面上昇も無視できない。上述のサイクロンのナルギス(中心気圧962hPa・風速60m/s)を例にとれば、(海面上昇高さ)=(気圧差)/(海水比重量)より求められるから、 $\{(1013-962) \times 100 \div 9.8\} / 1020 = 0.51\text{m} = 51\text{cm}$ となる。この計算ではhPaを kgf/m^2 に換算している。たしかに、この計算結果は低地帯では重大な値になる。しかも、危惧していた地球温暖化による海面上昇が、現実のものとなりつつある今はなおさらである。

日本にも、古い時代から毎年のように強大な熱帯低気圧の台風が襲来し、各地に多大な被害を与えてきた。もちろん、台風が運んでくる大量の雨は、農業や社会生活に間接的に恵みをもたらしているのも事実だ。その恵みとは別に、この台風が「神風」になって日本の国を外国の襲撃から守った事変が伝えられている。すなわち、文永・弘安の役(1274・1281年)における蒙古来襲(いわゆる元寇)で、敵の軍船が突然吹いた風で潰滅したことから、神の仕業の神風と噂された。台風の季節が幸いして、劣勢な日本武士団が救われたのである。

この史実に対して、実は神風は吹かなかったという異説がある。そもそも、元(蒙古族が中国に成立した国)は、本気で日本を侵略しようとは思わなかったと言うのだ。ボクシングに譬えるなら、ジャブは出すものの、ストレートで止めを刺すつもりはなく、しかも、使ったグローブは属国製だったと説く。第一次襲来の文永の役では、日本側の善戦に合って、元側は一度海上に後退した。第一次で失われた傭兵は、ほとんどが属国化した高麗の水兵であったが、この時季は台風シーズンではなかった。したがって、撤退途中に何らかの原因で海が荒れ、そのために多数の兵士が水死したと考えるのである。ただし、第二次襲来の弘安の役は台風シーズンの真っ直中であり、こちらは神風により元軍が潰滅したのは間違いのないようだ。この場合の傭兵も旧南宋の兵士が主であった。元軍が得意とするのは騎馬戦であり、苦手な海戦はいわゆる「外人部隊」の兵力を借りたのである。そのため、元側には、この戦いで敗北したという意識は薄く、強大な軍事力を見せつける目的は、とりあえず達成したので、軍を引いたと推測されている。

太平洋戦争末期、日本の陸海軍とも多数の特攻隊航空機を出撃させた。海軍の特攻隊は神風と呼んだ。元寇の史実にあやかって命名されたようだが、敵を蹴散らすどころか、おおぜいの若く尊い命が虚しく大海原に散った。

■ 竜巻を追いかける人たち

竜巻のメカニズムにはまだ謎の部分が多い。台風のように発生の予測が難しく、動きが不規則で素早く、また持続時間も短いので、正確な観測データが取りにくいのだ。1996年、米映画「ツイスター(Twister)」が公開された。その内容は、幼い頃に巨大な竜巻に父親を奪われた女主人公が、科学者となって竜巻観測器を完成させ、頑丈に

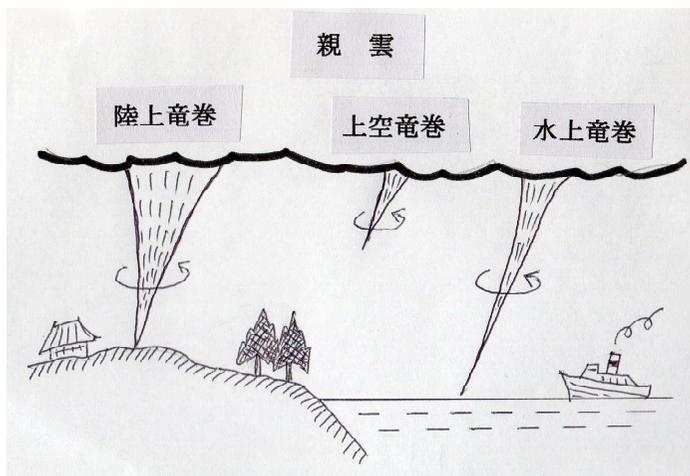


図2 竜巻の種類

改造した車にそれを載せ、竜巻直下の観測データを求めて、仲間や競争相手とともに竜巻を追いかける話である。ヤン・デ・ボン監督がスピルバーグの指揮の下で制作した作品である。ツイスターは竜巻を意味する米語の一つであるが、竜巻が世界で一番多いアメリカでは、もっと細かく分類している。陸上竜巻(tornado)、上空竜巻(funnel aloft)、水上竜巻(waterspout)である

(図2)。巨大な陸上竜巻の地面に達した強力な渦は、家屋や大型トラックを巻き上げたり、また、樹木を引き抜いたりする。元大リーガーの野茂選手のトルネード投法は、陸上竜巻から取られたニックネームである。

このように、竜巻は幾つかの種類があり、一口で言い表すのは難しいが、強いて言えば、「竜巻は、雲(親雲と呼ぶ)の底から地面または水面に向かって伸びている回転軸の回りを、高速度でクルクル回る空気の渦」となる。空気は透明だから、回転軸、すなわち渦の中心は目に見えない。だが、その渦が強まると、中心に向かって吸い込まれる空気中の水蒸気が、中心の圧力が低いので冷えて雲になり、さまざまな形をしたロウト(漏斗)雲が現れて、渦の中心線の形や動きが認められるようになる。昔の日本では、このロウト雲が風を巻き起こし、天に昇る竜に見えたので、竜巻と呼んで怖れたのだろう。

陸上竜巻は雷や強雨に前後して起こることが多い。その親雲は大体が雷雲、すなわち積乱雲である。だが、すべての積乱雲が親雲になるのではない。何かの原因で回転する雷雲が竜巻発生の条件を備える。回転する親雲が近づいてくると、その前面にある地上付近の空気は、その影響を受けて渦を巻き始める。親雲がさらに接近すると、空気はスピードを増しながら旋回し、親雲と陸上を結ぶ回転軸ができ上がる。この回転軸に殺到する空気速度は60m/sを越えるから、その破壊力は大変なものだ。

水上竜巻は、海面温度が気温よりずっと高く、積雲が急激に発達する場合に発生しやすい。積雲の真下の空気は雲に吸い上げられ、強い上昇気流を起こし、海面付近では、それを補給する空気が殺到する。だが、これだけでは竜巻は起こらない。海面近くの殺到する空気が何かの拍子に渦を巻きながら入り込んでくると、空気はラセンを描きながら一気に親雲を目指して上昇し、気流を強める。水上竜巻が発生するには、海面近くの空気の流れに渦ができなければならないから、大洋のど真ん中より、風を乱す島や岬がある海岸近くに発達する積雲が親雲となる場合が多い。ここで誤解していけないのは、水上竜巻のロウト雲に大小の水滴は含まれているが、海水を直接吸い

上げてはいないことである。

上空竜巻は、ロウト雲が地表に達していないので、被害はない。なお、竜巻に似た現象に火災旋風や塵旋風がある。前者は森林火災・大地震火災・大空襲火災・原爆火災で発生し、後者で大規模なものはウィリー・ウィリー、小さいものは運動会の校庭でときどき目撃する。竜巻との相違は親雲がない点である。

竜巻の被害の度合いを示すものとして、世界的に有名な藤田スケールがある。言うなれば、地震の震度0～7による被害状況の竜巻版である。気象学者の藤田哲也（写真1）が、アメリカの研究者と協同で竜巻被害を調査し、ポーフォートの風力階級表との整合性を考慮して F0 ～ F6 を提唱した(1971年)(表1)。現実と合わないところがあったので、後に改良藤田スケールが出された。その藤田の名をさらに有名にしたのが、ダウンバーストによる航空機着陸失敗事故(1975年)の調査である。積乱雲の起こす上昇気流が減衰期に入ると、降水粒子が周囲の空気と摩擦して、極端に強い下降気流を誘発する。着陸態勢の航空機が、台風並みの下降気流に攪乱され、滑走路に激突することを解明したのである。



写真1 藤田哲也 (1920～1998)

■ 被害が広がる黄砂

黄砂は、冬から春にかけて、中国大陸のタクラマカン砂漠・ゴビ砂漠・黄土高原で巻き上げられた土壌や鉱物粒子が、偏西風に乗って一昼夜で日本列島に飛来する現象である。気象衛星の観測では、北太平洋を横断して北米大陸まで達していることが確認されている。風によって多量に大気中に舞い上がった黄砂は、発生源地域周辺の農業生産や生活環境に重大な被害を与えるばかりでなく、雲の発生や降雨などの地球規模の気候にも影響を及ぼしている。従来は自然現象として看過されていた黄砂だが、近年の急速な被害の拡大から、過放牧や農地転換による土地の劣化などとの関連が指摘されている。また、日本に運ばれる黄砂粒子には、飛来の途中で大気物質を取り込んだものも発見されている。

もともと自然現象としての黄砂は、古い時代から飛来しており、それなりにメリットがあった。黄砂にはミネラル分が含まれているため、海洋表層のプランクトンへのミネラル分の供給をとおして海洋生物の栄養源にもなっていた。また、黄砂の強いアルカリ性とミネラル分が、日本の土壌を豊かにして、農作物の収穫量を増やす一因にもなったと考えられている。しかし、何ごととも「過ぎたるは及ばざるがごとし」である。人間の偏った生産活動が自然の調和を崩し、バランスを欠いた量の黄砂を巻き上げている。黄砂の擁護論に、酸性雨の中和や大気汚染物質の浄化などがある。たとえ、そのような作用があるとしても、これは原因を省みない無責任論にすぎないのである。

表1 藤田スケール

藤田スケール (Fujita scale)

F0～F6までの階級を強度の弱い方から順

階級	推定風速			相対度数	想定される被害	
	mph	km/h	m/s			
F0	73未満	117未満	32未満	38.9%	被害は比較的軽微。煙突の損傷、木の枝が折れる、根の浅い木が傾く、道路標識の損傷など。	
F1	73-112	117-180	33- 49	35.6%	中程度の被害。屋根がはがされたり、自動車で引く移動住宅などは壊れたりひっくり返ったりする。移動中の自動車は道から押し出される。壁続きのガレージは破壊される。	
F2	113-157	181-253	50- 69	19.4%	大きな被害。家の壁ごと屋根が飛び、強度の弱い木造住宅や移動住宅などは破壊され、貨車は脱線したりひっくり返ったりし、大木でも折れたり根から倒れたりする。軽いものはミサイルのように飛び、車は横転したり数十メートル程度飛んだりする。	
F3	158-206	254-332	70- 92	4.9%	重大な被害。建てつけのよい家でも、屋根と壁が吹き飛ぶ。列車は脱線転覆、森の大半の木は引っこ抜かれ、ダンプカーなどの重い車でも地面から浮いて飛んだりする。	
F4	207-260	333-418	93-116	1.1%	深刻な大被害。建てつけのよい家でも、基礎が弱いものはちよつとした距離を飛んでいき、車は大きなミサイルのように飛んでいく。	
F5	261-318	419-512	117-141	0.1%未満	あり得ないほどの甚大な壊滅的被害。強固な建造物も基礎ごと吹き飛んでいってしまい、自動車大の物がミサイルとなって数百メートルを超過して空を飛び交い、どこからともなく大型トラックが降ることもある。樹木も根こそぎ宙を舞い、とにかく信じられないような大惨事になる。	
F6	319-379	513-610	142-169	ほぼ皆無	もし発生するようなことがあるならば、未曾有の超壊滅的な被害が予想される。この階級以上の竜巻の発生率は全体から見てもごくごくまれな割合である。	

ウィキペディアを一部加工 mph : mile per hour

[東京サークル10月定例研究会報告] 会場:中央大学附属中学校・高等学校10月15日(土)14:00～16:30

何をどこまで教えるのかをしっかりと押さえたうえで授業展開を

10月の定例研究会は第三土曜日の午後に行われたのだが、この時期は全国各地の小中学校で運動会や文化祭が行われることが多く、先生方も大変忙しいと思われる。そのためでもないだろうが、参加者は少なめであった。今回の会場使用は本年(2016年)6月に続いて2回目である。

研究会の冒頭、学習指導要領の改訂にかかわる中教審のその後の動きについて、次のような報告があった。

「定例研開催日現在、審議のまとめに対するパブリックコメントはすでに締め切られ、初等中等教育分科会教育課程部会内に設置されている教育課程企画特別部会が関係団体のヒアリングを進めている段階である。これは、校長会関係・教育委員会関係・教職員関係な



研究会討議風景

どのあわせて50団体を4回に分けてヒアリングを実施するもので、これが11月初旬まで続く。その後、年内の答申へ向けて議論をまとめることになっている。これまでのヒアリングでは、小学校への英語教育の導入に対する問題点の指摘と要望、プログラミング教育の実施へ向けての要望がそれぞれ多く寄せられている。なお、本年5月に第九次提言を出して以降、審議が途絶えていた教育再生実行会議を再開し、学校、家庭、地域の役割分担をテーマに議論を始めるとのことで、今後の動きを注視していく必要がある」。

さて、この日の研究会のテーマは回路あるいは回路図の学習をどう進めるかである。以下のような問題提起あるいは実践報告を受け、研究会が進められたが、目に見えない電気を対象にした学習ゆえ、何をどこまで教えるのかを指導する教師側で明確に把握したうえで学習を進める必要があると感じた次第である。

①回路の学習はどうしていますか

金子政彦

回路についての学習を始めるにあたり、何をどこまで教えるのかをしっかりとつかんでおく必要がある。そのうえで、全体の指導時間を考慮しながら、条件に合致する教材を選定することになる。具体的な指導内容を決めるにあたって、学習指導要領ではどのようなになっているかを把握しておくことも大切である。現行の学習指導要領では、

エネルギー変換に関する技術の (2)に「エネルギー変換に関する技術を利用した製作品の設計・製作について、次の事項を指導する。イ 製作品の組立て・調整や電気回路の配線・点検ができること」とある。これをもとに細かな指導内容を決めるのだが、回路学習の目標の一つを『回路図が読めてかける』ことと定めたとする。では、『回路図が読める』あるいは『回路図がかける』とは、具体的に何がどこまでできることをさすのか、また、そこまでできたことをどのようにして確かめるのか。このことと関連して、『この2つは違う回路だ』といった場合、回路が同じか違うかをどのようにして見分けさせるか。こうした点をこの後の討議で明らかにしたい。

②私の回路学習と使用教材

諏佐誠(東京学芸大学附属世田谷中学校)

電気学習では、キット教材を中心に使用する教材を選定し、その製作の中で電気に関する必要な学習事項を指導している。今までに取り上げた教材あるいは現在も扱っている教材をいくつかあげてみる。現行の学習指導要領になった頃から交流電源に絡む教材が教科書から姿を消したが、子どもたちの身の回りには交流電源の電気機器が多くあるゆえ、取り上げる必要があると考えている。また、ハンダづけは電気学習で子どもたちに身につけさせたい技能の一つと思っている。そこで、はんだごては久富電機産業(株)の電気はんだこてキットを、テーブルタップは太洋電機産業(株)のテーブルタップ組立キットをそれぞれ扱っている。また、懐中電灯の豆電球(クリプトン球)を LED に変えた LED ライトを製作させたこともある。なお、山崎教育システム(株)の電気実習体験ユニットは技能面の学習事項の点検に向いていると考え、活用させてもらっている。



発光色の異なるLEDを提示する諏佐先生

諏佐氏の製作したテーブルタップにはパイロットランプとして LED が組み込まれているが、現在はさまざまな発光色のものが市販されているので、好みの色のものを選ばせてもおもしろいのではないかとのことだった。この LED ライトの製作の詳細については『技術教室』(現在は休刊)2010年9月号をご覧いただきたい。では、討議の様子を紹介しておく。

まず、はんだごてやテーブルタップの製作にかかわる、ハンダづけやコードの端末処理などの作業についてである。はんだごてやテーブルタップの製作では、実習中や完成品を使用中に事故が起きないように、指導者は細心の注意を払う。「はんだごては、実習に先立ち、ねじのゆるみがないかなど、こて先の状態を中心に入念に点検する。また、テーブルタップは、完成後に分解して、ねじ止めの状態などを点検する。使用に問題なしと判定したものには使用 OK のシールを貼ったうえで返却し、家庭へ持ち帰らせることにしている」と諏佐氏は述べていたが、こうした安全面に対する教師側の配慮は欠か

せない。また、最近、法令の変更によってコードの規格が変わり、作業がやりにくくなったとの発言が多くあったが、テーブルタップを組立・製作する場合、コードの端末処理とねじ止めは必須の作業である。コードの接続には圧着端子の使用が欠かせないが、その作業には圧着ペンチが必需品となる。「コードの端末処理とねじ止めにはワイヤストリッパや圧着ペンチがあると便利なのは確かだが、このような専用工具は一般の家庭にはないのがふつうである。そのようなとき、どの家庭にもあると思われるカッターナイフやはさみ、ねじ回しを使っても作業ができることを体験させておくことも大事」との意見があったが、こうした点も大切にしたい。

次に、回路学習あるいは電気学習にかかわる点についてである。「電気学習では理科の学習との関連も考慮しないといけませんが、技術・家庭科では実際の場面で使えるようにするという点で、理科とはちがう。たとえば、オームの法則を扱うにしても、単に法則の意味がわかるだけではだめで、回路に入れた抵抗器の抵抗値や定格が適正か否かを法則に基づいて判断できることが大切」、「回路を理解させるには、段階を踏まなければむずかしいのではないか。回路には電源と負荷があり、回路に直列にスイッチを入れて、回路を流れる電流を制御する。このとき、実際の回路とそれを図で表した回路図の両方がうまく結びつかなければならない。あわせて、電気がどこをどのように流れているのかを理解させる必要がある」、「正直言って、電気が流れるとはどういうことなのかということ自体よくわかっていない。高圧送電により一般家庭へ電気が送られてきているが、その理由が途中で電圧が下がってしまうことに由来しているとのこと。そこがいまいちよくわからない」など、いろいろな角度から意見が出された。

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



ワイヤストリッパと圧着ペンチ



3種類のコードの実物

□ 編集部ならびに事務局から

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

さて、今夏の大会を境に会計年度が切り替わっています。財政部の担当者より会費納入状況ならびに会費請求についてのお知らせがすでに届けられているかと思いますが、**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

私事になりますが、編集子が教員として教壇に立つのをやめてから4年ほどが経過しました。現在は、この産教連通信の編集をやりながら、農作業に精を出しています。以前にも触れたかと思いますが、自宅から歩いて15分ほどのところに農地を借り、野菜作りにいそしんでおります。自宅と農地を往復するだけでも、手頃な運動になります。今は秋・冬ものの野菜の種まきや苗植えが終わり、一段落というところでしょうか。

野菜作りに取り組むようになってから一段と気にするようになったのが、天候の状況です。翌日の天気や気温だけでなく、その先1週間の天候がどうなりそうなのかというようなことです。新聞やテレビの天気予報が気になってしかたがありません。同居している家族は「何でそんなに天気を気するんだ。自分で空を見て、自分の目で判断したらどうか」と、いぶかしげに私の挙動を見ていますが、気にかけていないことにしています。

実は、教員として在職中は野球部の顧問もしていましたので、もうかれこれ10年以上天気を気にする生活を続けていることになります。(金子政彦)

産教連通信 No. 30 (通巻 No. 211)

2016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