

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

□ 全国大会終わる	1
□ 全国大会報告1：基調提案	2
□ 全国大会報告2：はじめの全体会・おわりの全体会	9
□ 全国大会報告3：福島のエ育を語る―報告と討議―	10
□ 全国大会報告4：教材教具発表会	14
□ 全国大会報告5：実技コーナー「匠塾」	18
□ 実践記録「変わらない教材・変化する教材」	居川幸三 22
□ 連載「農園だより(15)」	赤木俊雄 30
□ 連載「技術と数学の文化誌(15)」	三浦基弘 32
□ 定例研究会報告：東京サークル定例研究会(9月)	37
□ 連盟総会報告	40
□ 大会アンケート結果、編集部ならびに事務局から	41

□ 全国大会(第63次技術教育・家庭科教育全国研究大会)が終わりました

8月3日から8月5日の3日間にわたって、福島県郡山市の磐梯熱海温泉の旅館「一鳳館」を会場にして、本連盟主催の全国大会が行われました。福島県内での開催は初めて、東北地方での開催は、第48次の山形県天童市以来、15年ぶりでした。北は北海道から西は岡山県に至るまで、全国各地から参加者が集まり、白熱した討議が繰り広げられました。

連日の猛暑のなか、会場内は冷房がきいていて、快適でした。北側のJR磐越西線の線路と南側のバス道路に挟まれたところに会場があったのですが、騒音はほとんど気になりませんでした。

産教連通信第198号（本号）および第199号で今大会の様子を紹介しますので、ご覧願いたいと思います。



第63次技術教育・家庭科教育全国研究大会にて(大型パズルに挑戦する参加者)

技術教育・家庭科教育の発展のために多くの力の結集を

産業教育研究連盟常任委員会

…1 日本社会の現状

- ① アベノミクスの3本の矢（第1の矢：大胆な金融政策、第2の矢：機動的な財政政策、第3の矢：民間投資を喚起する成長戦略）に代表される、現政権の経済政策への幻想と実態。アベノミクスにマスコミも踊らされていますが、経済学者の水野和夫は「アベノミクスの第一の矢、金融緩和によるデフレ脱却はできない」と断言しています。その理由として、「貨幣数量説から導かれる『インフレ（およびデフレ）は貨幣現象である』というテーゼは国民国家という枠内でしか成立しない。グローバル化が進んだ今日、貨幣が増加しても、それは金融・資本市場で吸収され、資産バブルの生成を加速させるだけである。そして、バブルが崩壊すれば、巨大な信用収縮が起こり、そのしわ寄せが雇用に集中する」ことを指摘しています（『資本主義の終焉と歴史の危機』p. 117～118 2014年）。さらに、第二の矢について、「1992年の宮澤喜一内閣以来、歴代政権が切れ目のない総需要対策で 200兆円以上もの外生需要を追加しても、日本経済を内需中心の持続的成長軌道に乗せることはできなかった。理由は明らかで、すでに経済が需要の飽和点に達していたからだ」としています（同上書 p. 119）。第三の矢についても、「法人税の減税や規制緩和（第三の矢）などを総動員して、何とか近代システム（成長）を維持・強化しようとやっきだが、その過程で中間層の没落が始まっている。……つまり、アベノミクスの積極財政政策は過剰な資本ストックを一層過剰にするだけだ」と指摘しています（同上書 p. 126～127）。

1997（平成9）年以降、景気が回復しても、賃金の上昇や雇用を拡大することがなくなった。⇒景気が回復しても、賃金は低下し、雇用は不安定に：「日本では、1997年までは売上高の増加率と人件費のそれが一対一の関係を維持していたが、97年以降に突然、逆比例の関係に転じた」（水野和夫『終わりなき危機 君はグローバル化の真実を見たか』p. 69 2011年）。その理由は、「戦後最長の景気回復（2002～2007年度）においても、変動費の高騰と株主重視の経営が人件費減少の大きな理由となっている」（同上書 p. 68）からとしています。こうして、水野は、「景気回復に生活水準の改善を期待すること自体、もはや幻想なのである」（同上書 p. 72）と結論づけています。アベノミクスは機能しないということです。「1996～97年を境に、企業の売上高は増加しているにもかかわらず、雇用者報酬が減少するようになって、景気（資本）と所得（国民）が離婚した」（同上書 p. 77）もちろん、この背景にはサッチャー、レーガン、中曽根をはじめとする新自由主義的経済政策の導入が背景にあります。

内部留保の増加と株式投機ブームで一層不安定な経済状況に：水野は、ローマ帝国時代と比較しながら、「ローマ帝政期の超低金利時代においても、やはり投機師が登場し、土地バブルが起きたのである」（同上書 p. 77）としています。

②貿易立国路線の破綻

- ・資源の高騰(石油、希少資源、農水産物等)による利潤の減少⇒しわ寄せが人件費のカットに(1997年以降、人件費が固定費から変動費に位置づけ直される)。
- ・輸出先が米国から中国、インドへ転換（中国やインドの経済的不安定⇒輸出も不安定）。

③二極化する国民生活

- ・不安定就労(非正規雇用)の増加……3分の1を超えて4割弱にまで増加。
- ・賃金抑制……生活保護以下の最低賃金(ワーキングプア)も。

④求められる公的セーフティネットの強化：「いわば、労働は、資本の側にすり寄った国家に裏切られたのである。本来、人件費を変動費化するなら、労働市場の規制緩和と同時に、最低でもセーフティネットを充実させる必要があったのだが」（同上書 p. 81）と、水野は整理しています。

- ・保育待機児童の滞留……少子化にもかかわらず、一向に解消しない。同時に、一昨年批准された漸進的高等教育の無償化の早期実現を目指す必要性
- ・若者の職業能力開発のための訓練施設の整備と同時に、非正規雇用、失業者の離職再訓練制度の早期の整備の必要性
- ・生活保護を下回る最低賃金制度(東京都を含む)……ベーシックインカム論も検討すべきではないか。併せて、女性の低賃金(男性の約7割)問題と家計補助的賃金政策の解消の追求。

⑤コペルニクス的転回の可能性の追求（藻谷浩介氏の里山資本主義的発想）⇔「成長」からの発想の転換⇒生活や生き方の見直しへ(ニュー・ソリューション)。

- ・地域(国内)資源の活用：豊かな森林や水資源、太陽光、地熱などの利用促進。
- ・水資源の活用(小規模水力発電、水ビジネス等)。
- ・土地(田畑、宅地等)の活用……休耕田や空地の利用、家庭菜園としての利用。
- ・人材、特に高齢者の活用等(豊富な経験と知識等を活用して)。
- ・高い言語コミュニケーション能力の活用（ハイコンテクスト民族）。
- ・組織的集团的行動によく慣らされた民族⇒学校教育の成果？
- ・文化の活用と創造：世界遺産になった日本食（新鮮な素材、多様な調理方法、色彩等)アンチ・ファーストフード⇒日本的スロー・フード運動。
- ・清潔な街並み、街路、店舗、清潔好きな国民性⇒日本の町並み保存(地域保存)。
- ・高度に教育と訓練を受けた国民⇒高い識字率、学歴など。

…2 社会の中での学校の役割

①学校の役割1：子どもに学力をつける場

学校は「子どもに学力をつける場」です。子どもはあらゆる面で生活経験が少ない。家庭でも学校でも、さまざまな道具や機械を使う頻度が確実に減少してしまいました。中学校でのこぎりやミシンなどに触れなかったら、一生そういった道具や機械に触れずに過ごしてしまう生徒が出るのではないかと思います。そういったなかで、言葉の上だけでなく、身近な生活から実際の生産場面までを考え、やってみることのできる学力をつける場が必要です。

②学校の役割２：子どもの心を育てる場

学校は「子どもの心を育てる場」です。子どもを本気で叱ってくれるのは、親と学校の先生だけだと言われています。地域の繋がりが薄れ、地域の教育力が低下しました。善悪の判断を示してくれる大人は少ないです。

家庭の中でも、三世帯同居の家族が減って核家族化が進み、子どもは親の考え方に大きく左右されます。親自身も孤独で、子育てについて相談できる相手が少ないです。地域とうまくいっていない親ほど学校を頼ってきます。社会の歪みを受けているのが学校であると言ってよいでしょうが、子どもと親の支えになることを求められています。

③学校の役割３：子どもの社会性を育てる場

学校は「子どもの社会性を育てる場」です。子どもの遊びが変化しています。かつては、子どもの遊びはグループ遊びが主でした。今は、友だちの家へ遊びに行っても、個々でゲームや漫画など別の遊びをしており、ただ同じ空間にいるというだけです。せいぜい対戦ゲームや協力プレイで遊ぶ程度で、そのとき以外は別々にゲームをしていてもさびしくないのです。その一方で、メールや LINE の繋がりがなければ、不安でしかたがないのです。

…3 超多忙化している学校現場の現実

A.子どもと家庭

①少子化に伴う子どもに対する親の期待

特別な個別指導が必要となった場合、小学校でも中学校でも、一人の児童・生徒に対して、担任だけでなく２人の職員で話を聞きます。関わる児童・生徒が複数いれば、それだけ多くの職員で対応しなくてはなりません。説明責任のための仕事が多くなっています。

②子どもの変化

発達障害の子どもが増加しています。少子化で子どもの数は減っても、特別支援学校は新設されている状況があります。自閉症スペクトラム、LD、ADHD などの発達障害をもつ児童・生徒は増えています。また、不登校の生徒や別室登校の児童・生徒への対応も必要とされています。

B.教育政策・教育行政・財政の貧困

①ゆとり教育のしわ寄せ

「総合的な学習の時間」（「選択」の時間も部分的には）は、地域性を考慮した学校独自（教員裁量の）の特色ある計画でその内容を考えればよいことになっていました。混乱もあって、軌道に乗るまでは時間を要しましたが、よい意味で、教育の自由が確保された時間であったと、プラスの見方ができるのではないのでしょうか。とはいえ、導入時に変更時も突然の上意下達で進められ、現場が振り回されたということは、選択教科と同様に問題でした。（「総合」や「選択」の時間を生み出すために技術・家庭科の時間数が減らされたにもかかわらず、復活していないことも問題です）

ゆとり教育の是正や授業時間の確保として、始業式や終業式の日も午後まで授業をしている学校があります。市区町村によっては、夏休みを短縮したり、創立記念日を授業日としたり、夏休み中にも補習を行ったりしています。また、土曜日を授業日とする動きも出てきています。

②道徳の教科化

いじめ対策として取り上げられた「道徳」の教科化ですが、道徳教育を推進するとして、「道徳」を教科にしようとし、教科書の編集も進んでいます。評価はどうするのでしょうか。数値化できないので、担任が所見を書くことになりますが、これはかなり大きな負担になります。「子どもが自由に自分の考えを素直に表現する場」が「評価される場」になってしまいます。そうなれば、児童・生徒は建前と本音を使い分けるのではないのでしょうか。道徳は全教科でやるものです。何をもって正しいとするのでしょうか。価値観の押しつけになるのではないのでしょうか。

③職場体験学習

「このような職業にかかわる体験は、ともすれば『働くこと』と疎遠になりがちであった学校教育の在り方を見直し、今、教育に求められている学ぶことや働くこと、生きることの尊さを実感させる具体的な実践の場である。このため、職場体験は、各学校において、事業所や地域との深い連携・協力関係のもとに、生きた学びの場を構築していくという観点に立って、幅広く導入していくことが強く望まれている。あわせて、小学校・中学校・高等学校等の連携を図っていくことも重要である」（文部科学省の中学校職場体験ガイドより）

政府は、若者の労働意欲をかきたてるために、キャリア教育として中学校・高等学校での職場体験学習を何の基盤もなしに投げ入れました。高等学校では、インターシップとして将来の仕事につなげるものとして取り入れられました。しかし、生徒を受け入れる事業所からは、容儀指導ができていないなど、学校への要求も多いです。中学校現場からすると、学校行事や学校状況を全く把握することなしに投げ入れられ、事業所探しや事前指導など、課題は山積しています。反面、生徒からすると、挨拶や言葉遣いなど、大人の社会に入れられ、大人と接しながら緊張した時間を過ごすことで、身につけられるものも多いことは確かで、授業を受けて得られることとはまた違います。事業所への礼状書きや体験学習のまとめの作業は、ふだんの言葉遣いや話し言葉とも違う、改まった形で生徒の中に確実な力として身について行きます。

課題は事業所の確保で、しかも、それが学校だけに任されていることが問題です。



受け入れ側の事業所は、自分たちの仕事を続けながら、生徒に対応しなければなりません。厳しさを超えて生徒に伝えるものは何でしょうか。事業所から協力を得ることは簡単ではありません。とはいえ、十数年を経て、確実に定着して成果を得ているところもあります。実際に受け入れてくれる事業所はサービス業が多いのです。製造業での職場体験は、安全面や衛生面でのことなどでさまざまな課題があり、現実にはなかなか厳しい。生徒に体験させたいことはたくさんあります。特に、製造業での体験ができる社会環境が必要であることを痛感します。

産教連としては、「ものづくり」を大切にし、生徒に体験させていくことの重要性を十二分に認識していますが、学校と受け入れてくれる事業所だけで解決できる問題ではないことを考え、社会全体で応援していく環境が必要なのです。

④部活動

少子化に伴って教員数も減少し、教員の年代に偏りができています。第二次ベビーブームに対応して1980年代に多くの教員が採用されたため、今、50歳代の教員が多いです。中学校では若手の教員が少ないため、50歳を過ぎても、運動部の正顧問になっていることがあります。しかも、安全管理のため、常に顧問が見ていなくてはなりません。なかには、小学校であっても、夜まで教員が見ているところもあります。

そもそも、部活動は学校の教育活動の対象外であるという見方もできます。かつて、全員参加の「必修クラブの時間」と、生徒も顧問も条件が整えば成立する「部活動の時間」がありました。その後、部活動は課外活動になりました。

⑤教員免許更新制度

国が始めた教員免許更新制度。研修ができるというプラスの面もありますが、講習の5日間だけでなく、手続きのために書類をそろえたり、受講する講座を予約受付したり、現場教員には大きな負担になっています。

講習のために抜けた教員の穴埋めをする同僚。教育現場に大きな負担をもたらした制度ですが、本来は、自主的に行われる民間教育研究団体主催の研修を公認することが重要でしょう。

…4 技術教育・家庭科教育に明るい未来を

中学校に技術・家庭科という名の教科が誕生してから50年以上が経過し、技術教育・家庭科教育を取りまく状況も教科の発足当時とは大きく変わってきています。現在、技術教育・家庭科教育を進めるにあたって、問題となっている点としては次のようなことがあげられます。

生徒数の減少に伴う小規模校化で、専任の教員が置けずに非常勤講師で対応せざるを得ない学校が増加しています。たとえば、茨城県の中学校では、6学級以下の学校

には家庭科の専任教員を置くことができません。各学年2学級の学校では、家庭科は非常勤講師となるのです。そのため、時間割編成や成績処理などで、専任教員に仕事のしわ寄せが及んでいます。

学習指導要領の改訂や教員免許状取得に必要な専門教科の単位数の半減で、学生時代にほとんど学習していない分野がある状態で教壇に立つ教員が増え、自信をもって教えられない教員が増えています。誰しも、自信をもって教えることは最初からできるものではないし、前記の3で述べたような課題が山積みの技術科・家庭科ですが、その中にあって、研究会に積極的に参加するなど工夫と努力を重ね、すぐれた実践をしている教員も少なくありません。限られた時間数の中で、どのようにして実習を取り入れつつ、自ら考え気づく授業をつくるかということのために、努力している教員がたくさんいます。そういう教員のネットワークとして、この研究会のような民間の教育研究団体があります。

昨年(2013年)の大会の最終日の終わりの全体会で、今後の課題の提起がなされました。どのようなものであったか、ここにそのまま再録してみます。

生徒の親である保護者や学校関係者だけでなく、一般の人々に対して、技術教育・家庭科教育の大切さをもっと強く訴え、理解してもらう努力を続けるべきである。そのために何をすればよいか。

- ①子どもが生き生きと学んでいる姿を見せる。直に見せることがむずかしければ、活動の様子を映像で見せたり、取り組んだ成果としての作品を見せたりするだけでもよい。あわせて、学びによって子どもが変わったことを具体的な実践で示しておくことも忘れてはならない。
- ②教科の大切さをいろいろな場面を通じてPRすることが大事である。その方法として、たとえば、新聞社や放送局などのマスコミを利用したり、インターネットを活用したりすることが考えられる。
- ③まともな技術教育・家庭科教育を行うためには現在の授業時間数ではとうてい足りない、ということを具体的な実践を例示しながら強く訴える。

昨年の大会時にも、インターネットを活用して教科の重要性を伝える方法のアイデアが紹介されていました。

皆さんとともに知恵を出し合い、技術教育・家庭科教育に明るい未来を切り拓いていこうではありませんか。

…5 東日本大震災から学ぶもの

震災から3年5カ月が経とうとしています。この3年間、いろいろなことを見つめてきました。「エネルギー」「食と農」「防災」等、福島から学ぶことが多いと考えま



す。原子力発電の安全性はどうか、原子力は本当に必要なのか、福島復興は進んでいるのか、土壌汚染がされたところに住むことは可能なのか等々。福島に住んでいる方々の本当の声を聞き、教育者として本当に必要な知識を身につけ、後世に伝えなくてはなりません。また、人として大震災で犠牲になった方々への支援の方法を考えなくてはならないと思います。

マスコミでは、国の政策、企業や原子力発電所などの都合で事実が曲げられてしまうことが懸念されます。3年以上経って、福島の方々が依然として苦しんでいても、世間の人々はそれを忘れてしまいがちです。風化させないためにも、正しい知識で、教育現場に技術科あるいは家庭科の教員として立たなくてはなりません。

福島県で大会を開くことは、震災から3年経ったからこそ大きな意味があり、福島から多くを学べる機会であると考えているところです。(文責・根本裕子)

最近、中国上海の食肉加工工場が問題になっていたが、「ちょっと怖いな」という気もする。理由は2つある。1つは、「消費期限が切れたから、もう捨ててしまうしかない」という怖さである。消費期限が来たからといって、捨ててしまってよいのだろうか？「期限＝食べられない」ではない。……かといって、中国の上海の企業を応援するわけではない。もう1つは、私が子どもの頃は、自分の鼻と口で食べられるかどうかを確かめた(腐った臭いや味で確かめたのだ)。期限が来ても食べられるものもたくさんあるなかで、期限が来たからといって、いちいち捨てていたのでは、人間が本来持っている腐敗に対する感覚を鈍化することにはなりはしないか、という怖さである。コンビニで捨てられる期限切れの食料は半端ではないとのことである(1分でも期限を過ぎるとだめだと言われたが、強引にこれがほしいと言うと、ただでくれたこともあった)。

昨日も、嫁さんと口論になった。それは、ニンジンと卵のサラダに、煮つけたカボチャを混ぜた一品のことである。おいしそうだったので、食べてみたら変な味がする。「昨日煮たカボチャだから大丈夫」と嫁さんは言う。しかし、食べてみると、口の中で腐った臭いが広がる。「これ腐ってる」と言うと、嫁さんはもうカンカンである。期限が来てなくても、腐るものは腐る。みそ汁だって、朝作ったから夕方食べられるわけではない。昼に一度火を通したのならOKだが火を通さないと食べられたものではない。だから、消費期限とやらを信じると、腐ったものも食べなければならなくなるのでは？(自分の口と鼻で確かめよ……でよいのではないか？)

人間の免疫力の問題もあるから、消費期限を決め、万人が大丈夫という期限なんだろう。消費期限には時と場合があることを知っておく必要がある。

上海の工場の人が言っていたが、「死にはしない」というこの言葉は、一方では正しいように思うが、それはその人の家庭で通用する言葉であって、工場では間違いだろう。時と場合があることを忘れてはならない。皆さんはどう考えますか？(福岡・足立止)

技術教育・家庭科教育の大切さを訴える活動を粘り強く

大会初日のはじめの全体会冒頭の連盟代表挨拶のなかで、委員長の沼口博氏は、東日本大震災後に福島で大会を開く意義、それに関連して、政治と産業とのかかわりについて触れていた。また、長年にわたって産教連の研究活動に携わって来られた植村千枝氏の元気な姿を参加者のなかに見出すことができた。

基調提案は、常任委員を代表して根本裕子氏が問題提起した。根本氏は、「さまざまなことが上意下達で学校に持ち込まれ、教育活動に取り組まざるを得ない状況がある」と前置きしたうえで、2～8ページに記した内容を提案した。

大会最終日のおわりの全体会では、基調提案およびその後の分科会討議を踏まえた、今後の課題の提起がなされた後、参加者を代表して、家庭科教員の松本真千子さんと学生の深澤薫さんの二人が大会参加の感想を述べた。

次期大会(第64次技術教育・家庭科教育全国研究大会)は東京都内での開催を考慮しており、今年以上に中味の濃い大会にすることをめざしている、との報告が事務局長の野本恵美子氏よりなされた後、来年の再会を約束して3日間にわたる大会の幕を閉じた。

今大会の開催にあたり、その準備から運営に至るまで協力された、地元福島の後藤昌弘氏と渡辺晋一郎氏の二人に感謝したい。

なお、提起された今後の課題とは次のようなものである。

- ① 生徒数の減少に伴う小規模校化で、技術科あるいは家庭科の専任教員を置くことができない学校が増えている。その場合、非常勤講師で対応したり、専任教員の複数校担当で切り抜けたりしているという厳しい現実がある。こうした状況にもかかわらず、優れた実践をしている教員は少なくない。その実践内容を可能な限り共有するとともに、技術教育・家庭科教育の重要性や大切さをもっと世の中にアピールして、その認知度を高めていく運動を継続的に進めていくべきである。
- ② 現行の学習指導要領に示された授業時間数の範囲内でやりくりしてカリキュラムを組んでいるだけにとどめず、満足のいく技術教育・家庭科教育を行うには授業時間が不足しているということをしっかり認識し、これだけの時間数が必要だということを実践で示し、強く訴えていく必要がある。場合によっては、授業時間数の少ない美術科や音楽科の教員とともに手を携え、授業時間数増を訴えていくことも必要である。

(文責・金子政彦)



貴重な報告から何が大切かを学ぶ

報告と討論

…1 はじめに

今大会の基調提案の最後に問題提起したように、東日本大震災とそれに伴う福島原発の事故から3年あまり過ぎたこの時期に、福島県内で初めての大会を開催するにあたり、福島で子どもたちの教育にあたっている教員から直接、話を聞くことは大いに意義のあることだと考え、大会日程の中にこの報告会を組み入れた。あわせて、全国で初めて小学校に教科としての「農業科」を導入した喜多方市の状況を、その研究に携わった研究者から直接、報告してもらった。

報告会の前半は、東日本大震災および福島原発の事故が地域や学校教育にどのような影響を及ぼしているかを、現地で実際に子どもたちの教育にあたってこられた教員から、直接、その現実の姿を生々の声で語ってもらい、報告会の後半は、福島県喜多方市の「小学校農業科」の誕生から現在までを追った実証的研究を、携わった方から報告してもらった。

…2 震災に遭遇した子どもを指導した教員の体験談から学ぶ本当の復興

報告者は佐藤毅氏(前福島県伊達郡川俣町立山木屋中学校、現福島市立信陵中学校)である。佐藤氏が勤務していた山木屋中学校のある川俣町は、福島市の南東に位置しており、山木屋中学校赴任3年目のときに東日本大震災に遭遇した。地震に伴う福島第一原発の事故により、学校のある山木屋地区が計画的避難区域に指定され、学校の移転を余儀なくされた。そして、学校は、同じ町内の川俣南小学校へ、さらに、川俣中学校へと、2回も移転を経験し、現在は川俣中学校で間借り生活をしている。除染により出た土は校庭の一角に野積みされ、出たクマやイノシシの足跡が今もくっ

きりと残っている。これが誰もいなくなった学校の姿である。

震災後に実施したアンケートなどから、子どもたちのストレスがたまっていることもわかった。震災直後は放射線や避難生活に対する不安が多かったものが、将来の生活や自分たちの進路に対する不安に変わってきている。また、震災当初は欠席者はほとんどいない状態であったものが、次第に下級生を中心に欠席者が多くなってきた。その要因として考えられたのは、ストレスによる心身の疲労が原因の免疫力の低下で、通常はあまりかからない病気に感染したり、登校する気が湧かなかつたりということである。

また、保護者や地域住民の不安としては、帰りたくても帰れないいらだたしさ、将来への見通しが持てない不安感、震



佐藤毅氏

災後に亡くなった人が急増したという事実、家族の離散や崩壊の事実を耳にしたこと、などがあげられる。こうした不安やストレスを和らげるためにやったこととしては、全校体制でのメンタルケアの実施、ソーシャルワーカーなど関連機関との連携、放射線教育の充実がそのおもなものである。放射線教育を進めていくにつれ、震災で傷ついた子どもたちの心のケアに力を注ぐほうが先なのではないかと思ひ至り、歌で心の傷をほぐそうと考え、合唱に取り組むことにした。歌に自分たちの思いをこめ、思いの共有化を図る。そのため、全校合唱に取り組んだ。

主のいなくなった山木屋中学校の教室の黒板には、担任が書き残した思いの言葉が今でも残されている。

以上のように話された佐藤氏の報告を受け、参加者との質疑応答がなされた。「放射線教育について、もう少し詳しく説明してほしい」との質問には、佐藤氏が理科が専門なのでと前置きして、「授業参観時を中心に、保護者や地域の人たちを前に私自身が話をした。放射線教育の内容は自分で考えた」との答であった。「災害時の教職員の役割分担はどうなっているか」との質問には、「防災マニュアルに基づいた研修をと思っても、実のところ、完全なマニュアルはまだできていない状況である」と答えていた。

「震災後、子どもたちだけでなく、教職員も体調を崩して、休みをとる教員が増えた。震災のことは早く忘れて、元の生活に戻りたいという意識が強いように思う」と、佐藤氏が話の中で述べていたことをつけ加えておく。

…3 「福島県喜多市『小学校農業科』における農業体験学習の教育的効果と課題」の研究報告を聞く

報告者は研究に携わった野田知子氏(東京学芸大学)と阿部英之助氏(和歌山大学)の2人である。研究とは、「食育・食農教育の教育的効果の検証と教育モデルの実証的研究」というテーマで、野田知子氏(研究に従事当時、帝京大学)・森山賢一氏(玉川大学)・阿部英之助氏(和歌山大学)の3人が3年間にわたって行ったものである。農業体験学習について、先進的な取り組みをしている福島県喜多市と北海道美唄市の事例をまとめるとともに、アンケート調査も実施し、そこで明らかになった成果と課題をまとめている。今回報告されたのは、喜多市市の事例である。

現在の日本の義務教育では、農業に関して体系的に学ぶ教科はない。「総合的な学習の時間」に農業体験学習を行っている学校もあるが、場所(農地)や時間がない、指導者がいなくて指導方法がわからないなど、多くの課題を抱えているのが現状である。そのようななかで、喜多市市は、2006(平成18)年、国より農業教育特区の認定を受け、小学校に全国初の教科としての「農業科」を設置し、2011(平成23)年には市内の



野田知子氏と阿部英之助氏

全小学校で「農業科」の授業が行えるようになった。

「農業科」の授業は、3年生～6年生を対象に、年間35時間程度実施している。教科であるからには教科書が必要だが、テキストとして副読本「喜多方市小学校農業科」を作成し、教師用の解説書も用意している。ただ、副読本は個人持ちではなく、学校保管とし、児童は3年時に学校から借り受け、そのまま4年間継続して使い、小学校卒業時に返還する形をとっている。「農業科」のねらいを「土を耕し、種をまき、いのちを育み、いのちをつなぐ」とし、「①いのちについて学ぶ、②共生や思いやり、環境について学ぶ、③ゆとりや持続性・耐性を育む、④想像力や判断力・実践力を育む」ことの4つをこの教科の学習に位置づけ、体験的な学習を重視し、土に親しむことを中心に学習を進めることとした。3,4年生では農作業を中心に、5,6年生では「生命」「健康」いわゆる「食育」に関しての関係について、それぞれ学習する。また、5,6年生では、記録をとりながら、将来を予測し、計画的に農業に取り組む基礎的な力の養成をめざす。「農業科」の授業を円滑に進めるため、関係者からなる「喜多方市小学校農業科委員会」を設置し、運営や指導計画の作成にあたっている。また、地域で農業に携わっている農家の人たちを「農業科支援員」としてボランティアでお願いしたり、副読本の作成や教員の研修などで近隣の農業高校の協力を仰いだりしている。

「農業科」導入の効果と課題を把握するため、アンケート調査を実施した。調査対象は、授業を受けている小学生、過去に授業を受けた中学生、指導にあたった教員と支援員である。アンケート調査などをとおして、成果とともに今後へ向けての課題も見えてきた。明らかになった点や課題などをあげておく。

- ① 「楽しいから印象に残る」といったものではなく、「辛かった体験だからこそ印象に残る」。これは農業体験の深まりにもつながる。
- ② 教員側と支援員側との意思疎通が不十分だったため、指導方法などについて双方の思いにずれが生じてしまったと考えられる。教員と支援員の役割分担や意思疎通の必要性を確認しておくべきであった。
- ③ 教員は「農業科」の授業を通じて、農業体験の教育的意義を実感していたことがうかがえる。今後は、この体験を学びに生かすための授業づくりが期待される。
- ④ 授業の質を高めるためには、体験を学びの出発点とし、授業のねらいを明確にしたうえで、農業科あるいは農業体験学習と教科学習との関連を明らかにしていく必要がある。

報告後の質疑応答で出された発言のなかからおもだったものをあげておく。「大変すばらしい実践ではあるが、課題も山積しているように思われる。私立の和光中学校では、長年、農業体験を主体とした学習旅行(修学旅行)を実施していると聞く。その体験の中味は個々の農家に任せているようだ」、「喜多方市の場合は行政主導でやっている実践のようだが、教員も子どもとともに支援員から学ぶという姿勢でやればよいのではないか。無理に「農業科」にしないで、体験学習として取り組めば、教員主

導でやらずに済むので、少しは気が楽になるはず。こうして経験を積んだ教員を全県的に配置するようにすれば、かなり楽な気持ちで取り組めると思う」、「子どもたちが遊び感覚で田植えをし、その後はほとんど何も世話をせず、収穫時に刈り取り作業をして終わりという状況ならば、体験はしないで関連した小説を読ませるだけにとどめてもよいのではないか」、「学校の教育計画とは切り離し、地域と学校が結びついて農業体験活動をするのはよいと思う。ただ、日本の農業がそれに対応できるよう、農業の衰退を防いでいくことが大事だろう」。

報告者の二人は、大会終了後に喜多方市教育委員会を訪れ、研究協力に対するお礼を述べるとともに、大会で出された意見や要望などを伝えたことを付記しておく。

(文責・金子政彦)



報告に聞き入る参加者

◇ 「福島を語る—報告と討論」感想

「放射線事故の影響による子どもたちのストレスや不安喪失感について、改めて身につまされる思いがした。心の力を蓄えるために、カウンセリングによるフォロー体制が重要である一方、絵も文字も書けなくなってしまう(筆が止まる)という現実に対応して、歌で表現するという工夫があることを知ることができた。教員集団の責任感と疲弊感は考えさせられるものであった」(女性)

「震災と地域と学校のこと、『3.11その時まで』の家族・家庭のありのままの姿(生活)がいかに大切であったのか。それは子どもたちや教員たちにとって共通であることが、心に浸み入る話として伝わってきた」(男性)



夕食・交流会

大会一日目の夜、夕食会場となっている大広間で、夕食に引き続いて交流会が行われました。朝から夕方までほとんど休む間もなく一日の日程をこなしてきた参加者は、やっつくつろげるという感じで食事をしていました。ここでビールや日本酒などのアルコール類を口にする参加者もありました。そして、夕食後のくつろいだ雰囲気の中で交流会が始まりました。

参加者が話す過去の大会の様子の紹介にうなずき合ったり、参加者自身の近況報告に思わず笑いがもれたり、なごやかに進められ、盛況のうちに会が終わりました。

毎年恒例の大会名物です！

教材教具発表会は匠塾「実技コーナー」と並ぶ全国大会の名物コーナーです。「この企画がなければ、産教連の大会とは言えない」とまで常連の参加者に言わせるほど、大会を特徴づけるコーナーのひとつとなっています。

今回の教材教具発表会の案内役は後藤が務めます。ここで紹介された教材・教具の中のいくつかが翌日の実技コーナー「匠塾」で取りあげられました。

後藤直(新潟)は、ビニルひもと新聞紙があれば簡単にできる「なべしき」と自作の「のこぎりびき定規」の2つを紹介。この「のこぎりびき定規」を生徒に使わせれば、切りはじめての失敗を防ぐことまちがいないし。

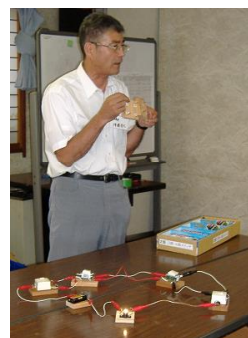


渡辺晋一郎先生(福島)は、エネルギー変換の授業で活用する、自作の演示装置を5点ほど紹介。「蛍光灯回路実験ボード」は、生徒自身がの虫クリップをつなぎながら正しい回路を考える利点あり。「テーブルタップ実験ボード」は、中間スイッチや電源プラグのしくみがわかるように、あくまでも透明にこだわった。



「シャープペンシルの芯に通電し発熱させる実験器具」は、ガラス瓶で覆って耐久性を高める工夫をした。他に、火力発電装置とエジソン電球の演示ボードの紹介あり。

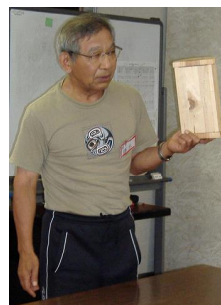
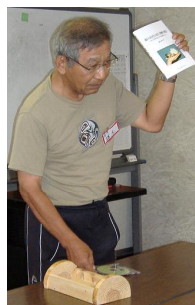
後藤昌弘先生(福島)は、「階段スイッチの回路を考える実験ボード」を紹介。2階建ての階段スイッチ回路を発展させ、3階建てや4階建ての建物にも使えるようにするため、もう一つ中間スイッチを入れるにはどうすればよいかを考えさせたとのこと。その際、中間スイッチの端子と端子がどうつながるか、そのしくみを分かりやすく説明する実験ボードを自作することで、生徒の理解が深まったよし。



新村彰英先生(東京)は、制御の学習で2つの CDS センサを用いた 1 モータの実機 (マシン) をスクラッチという制御ソフトで制御する教材を紹介。それを改良して、2つの CDS センサを用い、2 モータの実機 (愛称はモカッシー) をアルディブロックという制御ソフトで制御する教材も紹介。今年はさらに改良して、2つのスイッチセンサを用いた 2つのモータの自動お掃除ロボット教材をも紹介。



藤木勝先生(東京)は、棉の栽培から、綿花を収穫し、綿花から糸をつくるまでの実践をまとめた著書『綿から糸を作る道具と機械の物語』を紹介。あわせて、アメリカ綿という品種の綿花の実物も紹介。他に、大学生に対する授業で、のこぎりびきの実習で切断した丸太材を活用し、切り出した板材を貼り合わせて作った卓上ペンケースを紹介。



居川幸三先生(滋賀)は、計測・制御の教材で、音程と音の長さを数値で入力するとメロディーを演奏するオルゴール教材を紹介。さらに、この教材を改良して木製ケースをつけた制御教材もあわせて紹介。他に、組み継ぎを利用し、角材を加工して組み合わせた千鳥格子パズルを紹介。

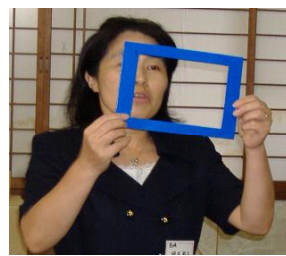


野田知子先生(東京)は、小麦の種の実物を持参し、参加者に試食してもらいました。実際に種を口に含んで噛んでみると、含まれるグルテンにより、ガムのような食感があることがわかります。また、実技コーナーで作る、小麦粉を使ったピザの紹介など、小麦を活用する教材の魅力について話がありました。



この中に小麦のタネが入っています

根本裕子先生(茨城)は、型紙を工夫し、簡単に製作できるティッシュボックスと、まち針を使わずにセロハンテープで仮止めをして作るブックカバーを紹介。端切れ布を貼り合わせて作ったブックカバーは、生徒が興味を示し、2つ目の作品を作りたいと申し出る生徒が続出したとのこと。他に、針と糸を使わずに作るアルバム、治具を使うことで簡単に作れるくるみボタン、型紙にマグネットをつけて黒板に貼りつけて提示する工夫を紹介。本人曰く、「布と遊ぶ」教材づくりを目指しているとか。



野本勇先生(東京)は、まず、テープカッターを紹介。テープ受け軸の形を八角形ではなくハート型にするなどの工夫で生徒が意欲を持ったよし。技術準備室内に残っていたLEDを緑と赤で色分けし、それをたくさんつなぎ合わせた教具は、直流発電機につなげたときは片方しか点灯しないが、交流発電機につなげれば、発電機を回転させ、電流の向きが変化するたびに緑→赤、赤→緑と、交互に点灯することを視覚的に理解できることが紹介。また、低周波発振装置を使い、スピーカの振動で交流電流の様子を視覚や音で感じとることができる教材も紹介。



亀山俊平先生(東京)は、キーホルダーの製作工程の説明を大きな一枚板にまとめて表示した教具を紹介。これは、自校の入学説明会の際、授業実践を保護者に紹介するのに重宝しているそうです。テープカッターの製作では、長さや形状に関していくつかの配慮さえしておけば、自由な形に創作できるという、製作上のツボを紹介。交流電流を簡単にデジタルテストで測定する教具の紹介では、ラジカセやACアダプタなどの電気製品で待機電力が生じていること実験し、省エネに配慮した電気学習の実践を紹介。電源プラグやコード、コードの芯線、針金などを黒板に貼りつけて演示する実験教具を使って、導線の太さの違いによる発熱の違いが視覚的に分かる方法の紹介もあり。



下田和実先生(鳥取)は、ツートンカラーのスポンジを使い、釘を打ち込むとき、こぐち面とこば面とで打ち込んだ釘の抜けにくさに違いがあることを視覚的に分かる教具を紹介。各種抵抗器が1セットになっている商品と各種コンデンサが1セットになっている商品の紹介も（産教連通信第182号および第186号を参照）。これは教具の開発の際に大変重宝すること。他に、水を加えると電気エネルギーが発生する乾電池、木を組み合わせたパズルを紹介。大きなサイズにつくったパズルは、製作が早く終わった生徒が熱心に取り組むそう。安価で簡単に電力が測定できるテーブルタップや、待機電力の授業で使う、正確な値が測定できるデジタル電力計などの紹介もあり。



赤木俊雄先生(大阪)は、麻袋に培養土を入れてダイコンを栽培する実践の紹介では、麻袋を何年も再利用していること。土を捨てずにためておき、数年後には畑の培養土にしているよし。

(文責・後藤直)



今年も盛況の匠塾です！

実技コーナーは教材教具発表会と並ぶ、大会の名物です。
時間いっぱいかけて、2つも3つもはしごする参加者もいました。



店舗１：店主は藤木勝先生(東京), 協力者は亀山俊平先生(東京)



低融点合金を使って、鑄造で思い思いのデザインのアクセサリーを作ります。今回は金属を融かす熱源に苦労しましたが、ちょっとした工夫で乗り切っていました。

店舗２：店主は野本勇先生(東京)



木製のテープカッターの製作に取り組みます。今年もニューバージョンのものです。
手取り足取りして教えてもらえたからか、きれいな作品に仕上がりました。

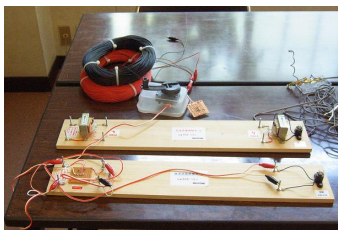
店舗３：店主は居川幸三先生(滋賀)



千鳥格子パズルづくりです。まず、設計図にしたがって、のみとげんのうを使って、角材を欠き取っていきます。すべての欠き取りを終えたら、角材同士を組み込みます。うまくはまらないときには、いったんはずして、木工やすりで削りながら微調整。ようやく完成した作品をながめ、満足顔の製作者の姿がそこにありました。

店舗４：店主は亀山俊平先生(東京)

コードに定格以上の電流を流すとコードが発熱することを体感する実験は、ヘアドライヤー



を使って確かめます。その実験に使うコードづくりにも取り組みます。コードとさしこみ

プラグの接続は、圧着端子を使わずに、芯線を巻きつけてねじ止めします。その他、口で説明するより、目で見てわかる、実際にやってみてわかる教材・教具がいろいろ展示されていました。

店舗５：店主は根本裕子先生(茨城)



ブックカバー、箸袋、ミニアルバム、ティッシュケース。実際に作ってみればわかりますが、これらは、いずれも「それほど手間がかからず、短時間で完成する」、「端切れ布が立派な作品に生まれ変わる」などの特徴を持っています。これらの教材に加えて、今年初登場の右の写真のような“くるみボタン”。ジグがあるため、あっという間に完成。



店舗６：店主は後藤直先生(新潟)

なべしきのこぎりびき定規。なべしきは、本来はわらを使うところですが、



ここではビニルひもを使って作りました。ビニルひもが熱に弱いいため、完成したなべしきは飾り用となります。のこぎりびき定規は、完成後、ジグとして使います。



店舗 7：店主は野本恵美子先生(東京)

1枚のタオルがあれよあれよという間に右の写真のようなかわいいミニぬいぐるみに変身。ハンドタオル1枚あれば、簡単



に作れます。保育実習で幼稚園や保育所などへ出かけるときの土産としても、なかなか便利です。今までに何人も作りましたが、どういうわけか、できあがった作品は飼主(製作者)そっくりになるから、不思議です。

店舗 8：店主は下田和実先生(鳥取)



今まで数々の教材をこのコーナーで手がけてきた店主の下田先生が今回取り上げるのは光るプラグづくりです。“光るプラグ”とは、市販の電源プラグの内部にダイオード・LED・抵抗器を直列につないだものを組み込んだ、常夜灯(上の左端の写真)です。抵抗器は LED の保護抵抗として使っています。わからないところは懇切丁寧に教えてくれますし、完成品の巨大写真も提示されていますから、失敗なく完成にこぎつけられました。

店舗 9：店主は野田知子先生(東京)

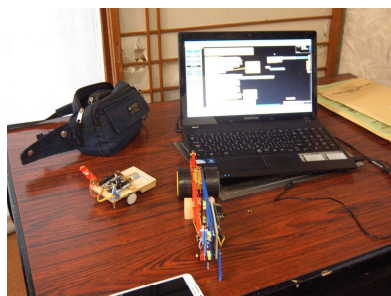


「小麦粉の調理は面白い」と題して、フライパンで手づくりピザを焼くことに取り組みました。まず、小麦粉やベーキングパウダーなどの必要な材料を混ぜて、ピザ生地を作ります。次に、フライパ

ンに生地を広げて(油はひかない)蓋をし、やや強めの中火で3分焼いたら、裏返します。そして、生地にオリーブオイルとピザソースを塗って、具を載せます。さらにチーズを散らし、蓋をして、やや弱めの中火でさらに焼くこと2～3分。これでできあがりです。できたてを参加者に試食してもらいました。一口食べた参加者から、「これはうまい」「あついけど、おいしいわ」などという声があがりました。ピザがこれほど手軽に短時間でできるとは思いませんでした。

店舗10：店主は新村彰英先生(東京)

分科会や教材教具発表会で紹介された、自動お掃除ロボットなどの実機の動きを制御するソフトウェアのArdu Blockを自分の手で操作してもらい、どのようなソフトなのかを体験してもらいました。



(文責・金子政彦)

昨年、スイカの立体栽培にチャレンジしてみました(キュウリのような育て方です)。カボチャは蔓が丈夫なので、イノシシ対策用に1 m くらいの高さのトンネル状の枠に作っているのを見かけます。スイカもこの要領でいけると思います。昨年は小玉スイカでしたが、比較的早い段階からミカンのネットで吊り下げました。蔓が弱いので、重さに耐えられないようでした。ちょっと面倒でしたが、収穫できました。しかし、雑草はちゃんと取りました。

今年は、皆さん、サル被害にうんざりしています。しかし、サルを撃ち殺すことはできないのです。悪さをすれば人間は逮捕されるのに、サルは悪さのやりたい放題です。これはだめでしょう。皆さんの地域では、どんな対策をしていますか。イノシシ対策は、ネットを張り巡らしています。サルは簡単に乗り越えますから、たまりません。

(鳥取・下田和実)

(編集部註)

本号の「農園だより」もあわせてご覧ください。

…1 はじめに

今回は、電気分野での実践を紹介する。「基礎・基本とは何か」が常に問われるが、私は、電気分野での基礎学習として、以下に示すような実践をしている。学習指導要領が変わっていても、電気の基礎学習はこれだと思い、実践を続けている。

「ものづくり」は技術教育の柱の一つであるが、ものづくりを考えた場合、これだけでは満足できないので、生徒の興味をひく題材を考え、できるだけ安価で、しかも、基礎学習が少しでも生かせるものを探し続けている。

…2 「電気＝エネルギー変換」の学習

下の表は3年前(2011年)に報告したものであるが、今もほとんど変わらずに実践しているエネルギー変換の学習内容である。

	回	「電気＝エネルギー変換」学習内容
一 学 期	1	エネルギーの種類と使い方
	2	火力のエネルギーから力のエネルギーへ
	3	電気エネルギーへの変換・電気基礎実験
	4	電気回路のまとめ・短絡(ショート)とは
	5	電気を作ってみよう(1)備長炭電池
	6	いろいろな電池・電気を作ってみよう(2)備長炭電池の原理他
	7	電気エネルギーの利用(1)光への変換1
	8	電気エネルギーの利用(2)光への変換2……蛍光灯
	9	電気エネルギーの利用(3)光への変換3……ダイオード等
	10	電気エネルギーの利用(4)熱への変換
	11	電気エネルギーの利用(5)力への変換
二 学 期	12	発電所から家庭まで
	13	電気の安全な使い方
	14	ダイナモ発電ライトの製作

指導のポイントは、できるだけ実験実習を行い、エネルギー変換の実際を子どもた

ちに体感させることである。授業では、教科書はほとんど使わず、自作の教具およびプリントを用いて進めている。学習内容によっては、小プリントで「テーマ」に合わせた質問を行い、生徒に考えさせるとともに、実験への興味・関心を持たせるようにしている。

…3 授業の進め方

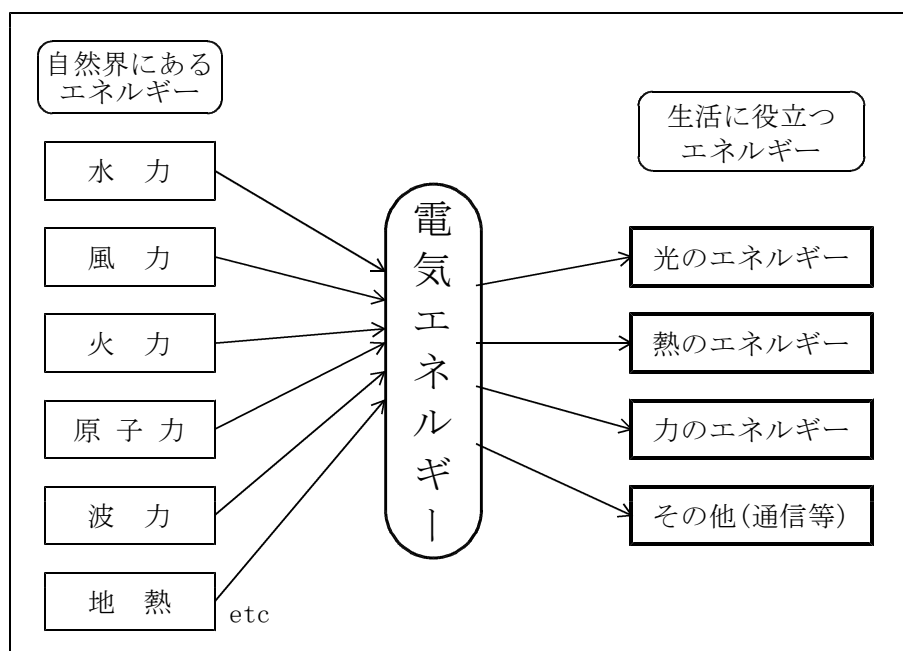
前ページの表にある学習内容をもう少し詳しく紹介する。

☆自作プリントのすすめ☆

- ・ 自作プリントでは、自分の考えている学習計画どおりにできる。
- ・ 小プリントやレポートなどもすべてプリントに貼付させる
- ・ 単元が終了したときには、一冊のノートのように仕上げさせる。
- ・ 毎時間 1 枚のプリントで学習がまとめられるようにする。

(1) エネルギーの種類と使い方

ここでは、まず「エネルギーとは何か」について、『学習の初めに』という小プリントで書かせる。この小プリントは書かせることを大事にし、内容についてはあまり問わない。「エネルギー」とは目に見えない力であることを押さえ、人間が自然界の力(エネルギー)を利用し、生活に役立ててきた歴史を振り返らせるとともに、科学技術の進歩や人間のすばらしさに気づかせる。また、この科学技術の進歩が地球環境悪化を生み出していることにも触れ、電気エネルギーを作り出す環境に優しい方法を調べさせる。



(2) 火力のエネルギーから力のエネルギーへ

前回の学習指導要領の改訂で、「エネルギー変換」という単元名が出てきたとき、ここで使用する教材が一つパツと頭に浮かんできた。それは、以前、内燃機関の学習で、導入に用いた「ガソリンの爆発実験の教具」(写真1)である。この教具は、内燃機関の学習ができなくなって、しばらく封印してきた。「燃焼」から「爆発」へ、つまり、「火力」を「力のエネルギー」に変えることが一目でわかる教具である。

実験は、まず、灯油の燃焼から始め、灯油の温度が上がれば、ガソリンと同じような燃焼のしかたをすることを見せる。その後、この教具(名づけてバズーカ砲)を取り出して、実験を始める。点火は細い芯線のショートによる火花を利用する。この教具では、蓋が「ボムッ」と音を立てて飛び出す。今までに最高8 m 飛んだこともある。ガソリンの爆発から力のエネルギーが生み出された瞬間である。



写真1 ガソリンの爆発実験教具(バズーカ砲)

細かい説明は不要で、エネルギー変換がすべてわかる教具である。

プリント No.2では、「燃焼の科学」、「爆発の科学」と題してまとめを行った。

(3) 電気エネルギーへの変換・電気基礎実験

実 習 ① 技術科ノート(2年)No.6-2

<テーマ> 豆球と電池を使ったつぎの図を見て豆球がつくかどうか調べてみよう。

(その1) 図を見て、豆球がつくかどうか書きなさい。つく場合は右図と比べて明るさはどうなりますか。同じ場合は〔○〕、明るくなる場合は〔◎〕をつけなさい。また、つかない場合は〔×〕をつけ、その理由を書きなさい。

(その2) また、実験によって確かめてみよう。

(7)

(4)

(9)

(2)

(8)

(3)

2年 組 番 氏名 _____

図1

人は、自然界にあるエネルギーを生活に役立つエネルギーに変える方法をいろいろ考えてきた。近年では、このエネルギーをひとまず電気エネルギーに変え、その後、光や熱などのエネルギーに変えて生活に役立っている。したがって、これからエネルギー変換を考えて行くにあたっては、「電気」に関する知識が必要である。

ここでは、電気基礎実験として、電気回路の基本を実習をととして身につけさせようと考えた。実習では、「電気が流れるみちすじを考える」ことをテーマにして、6つの回路を考えさせた(図1参照)。この実習では、「直列接続」「並列接続」「短絡」について考えさせている。特に、(エ)や(カ)については、教師の指示の元に補足実験をさせる。

(エ)このままでは豆球は点灯しないが、もう一個電池を加えることで豆球を点灯させられる。どのようにすればよいか。

(カ)一番上の線をつながなければ豆球は明るく点灯する。このままの状態で上の線をつなぐと豆球はどうなるか。

(4) 電気回路のまとめ・短絡(ショート)とは

(3)で行った実習のまとめとして、特に「短絡(ショート)」について考えさせる(プリント No. 3)。(3)の実習では電池を使ったが、交流100Vを使った等価回路(写真2)を使って実験し、短絡の怖さを実感させる(線がショートするとき、小さな火玉が飛ぶことがあるので、前列の生徒に注意を促しておく必要がある)。

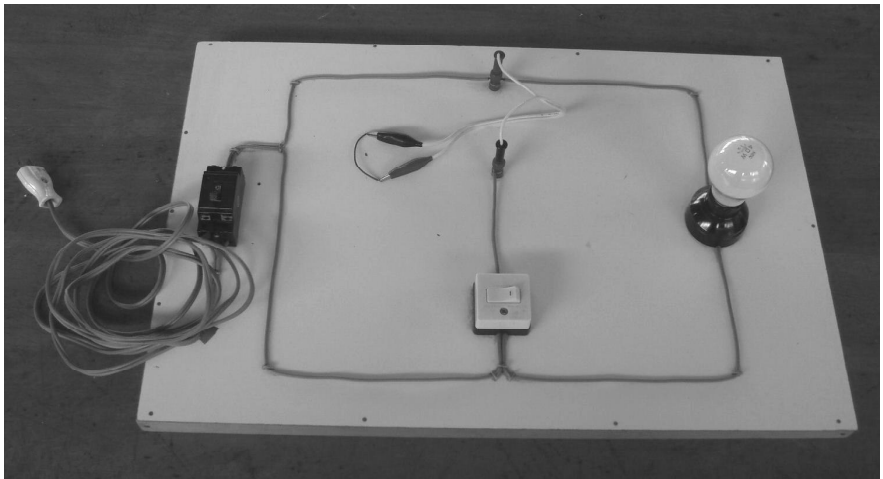


写真2

(5) 電気を作ってみよう(1)備長炭電池

「身近にあるものを使って電気を取り出してみよう」というテーマで実習をさせる。備長炭は日曜大工用品の店にも置いてある物なので、以下の材料は簡単に手に入るから、絶対やらせたい実験である。

〈実習に必要な物〉 備長炭、アルミホイル、太陽電池用モータ、食塩
キッチンペーパー、豆球

(6) いろいろな電池・電気を作ってみよう(2)備長炭電池の原理ほか

備長炭電池の発電原理について説明する。深入りはしないが、こうした実習では、その原理を科学的にわかりやすく説明しておく必要がある。理解できる生徒は数少ないが、とりあえず「なるほどな」と思わせることが大事だ。このうなずきこそ、次の学習への足がかりとなるはずだ。また、この学習後、身近で使われている電池が、これと同じような科学的な方法で電気が発生していることを知らせ、一次電池・二次電池の種類についても調べさせる。

「電気を作ってみよう(2)」として、力から電気エネルギーを取り出す方法について知らせ、実習で確かめさせる。実習は模型用のモータで、モータの軸を手の手力で回し、太陽電池用のモータが動くかどうか試させる。(強く回すことができれば、モータは1回転から2回転はする)

プリントの一部(実習の指示)を次に示す。

実習 1 モータを使って、電気を作ってみよう！

〈方法 1〉 マグネットモータと太陽電池用モータをつなぎ、モータを手で回して、プロペラを動かそう！

問い もっと大きな電気を起こすにはどうしたらよいだろう？

実習 2 手回し発電機に豆電球をつなぎ、回し方による電球の明るさを調べてみよう。また、豆電球をつながないで発電機を回したときとの手応えに違いはないか。

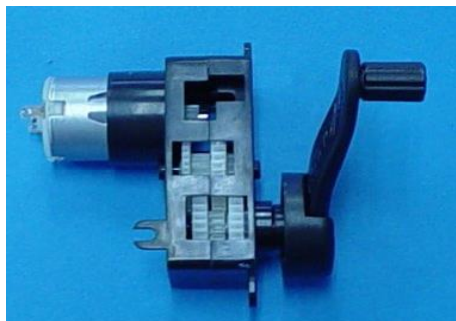


写真3

実習 3 では、豆球をつけているときのほうが発電機を回すときに手応えがあることがわかる。力のエネルギーが電気エネルギーを介して光のエネルギーに変わった瞬間だ。簡単な実習ではあるが、エネルギー変換を体で感じるができるよい教材と思う。写真 3 は実習で使った手回し発電機である。

(7) 電気エネルギーの利用 (1) 光への変換 1

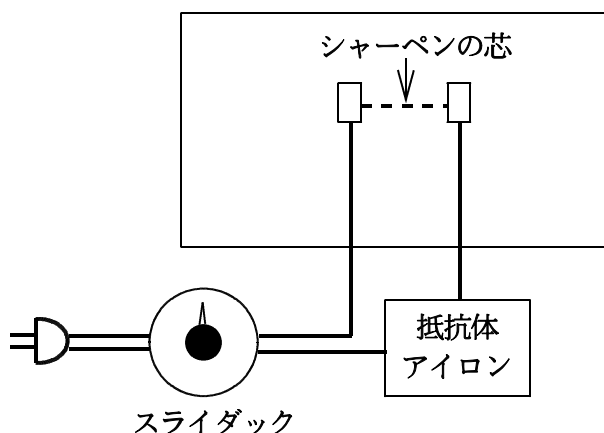


図2

ここでは、シャープペンの芯を用いた発光実験を見せる。シャープペンの芯が赤くなってまばゆい光を放つ姿は、生徒たちに強烈な印象を与える。電気エネルギーから光のエネルギーへの変換が一目でわかる教材である。図 2 は、授業プリントの一部（実験の回路）である。シャープペンの芯の濃さとしては“B”や“2B”が適している。電圧は、図のように一度に 100V をかけず、スライダックを用いて

徐々に上げていくほうがよい結果が得られる。

(8) 電気エネルギーの利用 (2) 光への変換 2

光のエネルギーへの変換は、3つのパターンを用意する。一つ目は熱を伴う明かり（前項(7)）、二つ目は放電による明かり、三つ目は物理的な方法による明かり（発光ダイオード）である。蛍光灯の発光原理は現在の教科書からは消えてしまったが、これも「原理」からしっかり教えるべきだと考える。図 3 は授業で使うプリントの一部である。実験に用いる蛍光灯は、初期の押しボタン式蛍光灯で説明する。また、図 3 の

中の問3の答である「高電圧」は、安定器に9V 電圧をつないで、電源の ON・OFF をする教具を作成し、直接、生徒に体験させる。

<実験の図>

<蛍光灯が光るしくみ>

①

↓

②

↓

③

問1

・なぜ、蛍光灯は端だけしかつかないのか。

問2

なぜ、蛍光灯の両端のみ光るのだろうか。

問3

蛍光灯全体を光らせるためには、何が必要なのか考えてみよう。

図3

(9) 電気エネルギーの利用 (3) 光への変換 3

前述のように、ここでは「発光ダイオード」を用いて、光への変換を学習する。発光ダイオードは、今日では価格も安く、高輝度のものが作られ、身近に多く使われるようになっているので、必ず取り上げたいものである。(紙幅の関係で詳細は略)

(10) 電気エネルギーの利用 (4) 熱への変換

熱への変換は、「蒸しパン作り」で生徒の関心をひく工夫をする。右の写真4のような「蒸しパン製造器(?)」を使い、生徒の前で説明しながらセットを組んでいく。大型の交流電流計(10A 以上)を回路の途中に入れておくと、電流の変化がわかるので、説明がしやすくなる。中に入れる材料はホットケーキミックスで、卵を1個入れるとおいしい蒸しパンができる。熱エネルギーへの変換を説明して

写真4

- 27 -

いる間に、材料が大きくふくらんでいくので、生徒はびっくりする。できあがった蒸しパンは、授業の終わりにみんなに小分けして味わうことにしている。

(11) 電気エネルギーの利用 (5) 力への変換

力への変換は省略することが多い。なぜなら、「電気を作る」学習で実証済みだからである。ただ、時間が許すときは、クリップモータ（磁石とエナメル線・電池・クリップで作った簡易モータ）を作らせる。これは、理科の教科書に載っていて、実習させていることもあるので、無理に学習する必要はない。

(12) 発電所から家庭まで

エネルギー変換の授業計画は「電気学習」が主流である。従って、この「発電所から家庭まで」の学習は不可欠である。電気を作って送り出す「発電所」からどのような経路で電気が送られ、家庭で効率よくかつ安全に電気を使えるようになっているかということは、ぜひ押さえないといけない内容である。詳細は省くが、「送電のしくみ」と「屋内配線」は自作教材を作り、わかりやすく説明していきたい。

(13) 電気の安全な使い方

電気の取り扱いの中で、コードなどの安全性については、押さえておく内容であろう。ここで使用する教具は写真5のようなもので、「ナイヤガラ」と銘打って毎年使っている。この教具は電熱器のコードの途中に細いコードと交流電流計をはさんだものである。電熱器を取りつけるタップは複数あって、負荷を増やすことができる。実験では、ここにドライヤーを追加する。ドライヤーを送風からドライに切り替ええると、(写真ではよくわからないが)回路の途中に渡した細い線から白い煙とともに、異臭が漂い始める。しばらくすると、この線からさらに白い煙が滝のように上下に吹き出し始める。細い線が、大きな電流に耐えきれなくなった状態が演出できたわけだ。この実験の後、「電気の安全な使い方」をプリントでまとめていくことになる。

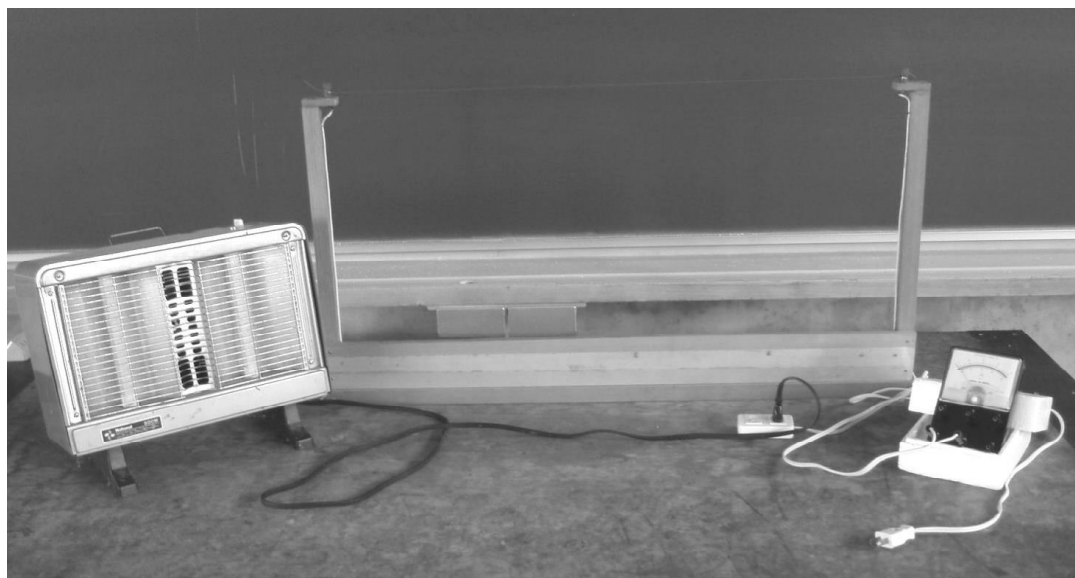


写真5

…4 まとめにかえて

今回、あえて昔の資料を使用したのは、これらの学習が「電気＝エネルギー変換」の基礎だと思うからである。多くの学校では、エネルギー変換の教材として販売されているキットを使い、基礎学習は教材に付属している「実験セット」で済ませている場合が多い。これでは、理科の実験と同じで、手順どおりに行えば正しい結果が導かれるもので、「できた」で終わってしまい、おもしろみがない。基礎学習は、使用する素材から工夫し、生徒に感動を与えたいものである。

学習のまとめとして行っているのは、キット教材ではあるが、「ものづくり」の原点は、材料学習やもののしくみを知ることである。どのような製品も、分解してみれば、たくさんの部品からできており、それぞれの部品が重要なはたらきを持っている。その一部でも、基礎から学習することが、その製品のしくみを理解する端緒になるのではないか。

「これは理科の実験と同じだ」「こんな実験なんかしないで、早くものづくりをしたい」という生徒もいるが、前述したような実験・実習は必ず行うようにしている。

漢字の使い分けはむずかしい

この産教連通信の編集に携わってから早くも2年半が過ぎました。その前の「技術教室」誌の時代を含めると、かなりの期間、編集作業にかかわっています。その間、教員をはじめとして、いろいろな職業の人の書いた原稿に目を通してきましたが、そこで感じていることの一端を紹介します。

編集作業で気を配っていることの一つに表記のしかたがあります。同一の原稿内で統一されているか(同じ用語でかな書きと漢字表記が混在していないか)を見るだけでなく、漢字の使い分けにまちがいがないかも見なければなりません。一例をあげると、“回答”と“解答”、“改定”と“改訂”、“成長”と“生長”などがあります。手元にある国語辞典をひもとくと、「“成長”は動物などが育って大きくなること」で、「“生長”は植物などが生えて大きくなること」とあります。ただし、現行の教科書では、動物・植物のどちらについても、「成長」という表記になっています。

これからも、国語辞典を傍に置き、編集作業を続けることになるでしょう。

(神奈川・金子政彦)

■ まいた大豆のその後の様子

.....2014年7月21日



写真1 大豆の畝



写真2 根の根粒菌

6月10日に大豆の種をまきました。左の写真は7月21日現在の生育状況です。根の周りを掘ってみました。地表から20cmのところに根粒菌があります。根は真下に伸びてい

ます。雑草取りは、本葉が出た頃にしないと、大豆の成長が遅れるのです。今頃の雑草は根が張っていて、抜くのに力がいらいます。今回の反省です。

今夏の大会(第63次技術教育・家庭科教育全国研究大会)に参加して、皆さんに会うのを楽しみにしています。

■ 農作業と熱中症

.....2014年7月22日

今日は朝から大豆の雑草取りと土寄せ(培土)でした。9時から始めて、12時までかかりました。気温は34℃にもなっていました。汗が目に入り、痛かったです。「こんな作業はしたくないなあ」と思いながらやるとはかどらないので、「美味しい大豆を食べる料理の前段階だ」と自分に言い聞かせて作業しました。

「除草剤をかければ、早く楽になれるぞ」と思うと、そう言えば、居酒屋で食べる枝豆や豆腐にはしっかりと農薬が撒布されているのだと想像してしまいます。国内で消費する大豆は、その九十数パーセントが輸入品で、おもな輸入先はアメリカやブラジルです。これらの国の農民も、熱中症になるのは嫌だから、いろいろな農薬を使用しているかもしれません。

昼から喉が渇いて仕方ありませんでした。どうやら熱中症になったようです。皆さんも健康には気をつけてください。無農薬栽培をめざして、死んでは元も子もありません。貴重な夏の日でした。

■ 鶏肉と生物育成

.....2014年7月24日

通勤電車から降りると、駅中にハンバーガーの店があります。店の中はいつもお客でいっぱいです。

午前中にその店の前を通りかかると、段ボール箱に詰められた冷凍の肉やポテトチ

ップスが店の中に運ばれて行くのを見ることがあります。管理された姿がそこにあります。アルバイト店員が温度管理された油でポテトチップスを揚げていきます。幸せそうな顔でお喋りに耽る人々の姿があります。夕食用の買い物が済んだ人は急いで帰って行きます。

今回、問題となった会社は多国籍企業で、中国で加工されている材料の鳥肉を使用していますが、衛生管理に問題のあることが報道されています。若者のなかには賞味期限にこだわる人が多いようですが、食べ物がどのように加工されているかにこだわると、食の安全が格段に向上することでしょう。

「生物育成」で、鳥はどのように育てられて食されるのかを学ぶのは、生きた授業になります。どうしたら授業に取り入れることができるか考えると、食と農の関係が見えてきそうです。

■ 雑草の生育の速さ

……………2014年7月25日

亡くなった父が借りていた農地があります。私には広すぎて管理できないので、一部を地主さんに返すことにしました。父の苦労を思いながら、畑の雑草を4時間かけて草刈り機で刈り払いました。作業中に熱中症にならないように、水分はしっかり取りました。それでも、のどが渇きますし、目に入る汗が痛いです。

この農地には、6月1日にスイカの苗を植えました。その時には雑草の芽は出ていなかったのですが、7月25日にはスイカの茎は雑草の下に隠れて見えなくなっています。55日間で雑草の高さは60cm になっています。1日あたり1.1cm 伸びたことになります。スイカは横に伸びています。しかし、光を受けないスイカは実を結ぶことができませんでした。スイカの栽培では、雑草を抜かないと美味しいスイカはできないことがわかります。

植物の影になると、その下では他の植物は成長しにくいのです。もし、スイカを縦方向に伸ばして育てれば、雑草と競合して勝つだろうことが予想できます。

■ 水のありがたさ

……………2014年8月7日

「山に降った一滴の水は大きな流れとなり、タービンを回し、田畑を潤し、生き物の喉を潤す。水は優しくもあり、時には人を呑み込む。山は水を宝に変える。山から流れ出た栄養のある水は水性動物を育て、魚を育てる」

海の魚が捕れなくなった漁師が、山に木を植える話を聞いたことがあります。生物はお互いに助け合っています。山は海の恋人です。



磐梯山から見た猪苗代湖

日本の技術と数学

—主に数学史の視点から—

■ 南蛮技術と蘭学の伝来

平安中期以降になると、日本の科学・技術は凋落の道を辿り、中世に入っても再興の兆しが現れて来なかった。律令国家の主導者に科学技術育成の情熱が足りず、また菅原道真の提言を受け入れた遣唐使の廃止(894年)も、中国文化の直輸入を断ち、科学・技術の萎縮と低迷を招く要因となった。しかも、中世の武家政権は経済的基盤が脆弱で、外来文化の組織的な移植育成政策は期待できず、同時代に宋学・医学・印刷術・火薬・製陶術など輝かしい発展を遂げた大陸方面の充実した科学・技術も、日本の科学・技術を再興する原動力になり得なかった。

1543年、種子島にポルトガル船が漂着した。日欧関係の発端となった鉄砲の伝来である。時まさに戦国の世であり、製銃法や火薬製造法はたちまち全国に広がり、16世紀末にはヨーロッパ舶来品に引けを取らない優秀な鉄砲が作られた。その頃すでに日本の伝統技術になっていた極めて高度な刀鍛冶からすれば、驚くに当たらないことかもしれない。この近代兵器が信長・秀吉・家康の封建国家の形成を促進した。この頃は対外交通も盛んになり、造船技術の進歩が著しかったが、その大部分は在来の日本

型船であった。江戸初期になると、完全な西洋型船も建造されるようになる。伊達政宗^{はせくらつねなが}は遣欧使節支倉常長一行のために、スペイン人提督セバスティアン・ビスカイノの指導の下、仙台藩内で洋式帆船「サン・ファン・パウティスタ」(写真1)を建造し、1613年に太平洋横断に成功している。

ポルトガル・イスパニア文化の流入はルネサンスの影響は見られないものの、ヒューマニズムを讃えたキリスト教精神やギリシャ的知性に基づく科学・技術文明のインパクトは大きく、危機意識を持っ



写真1 サン・ファン・パウティスタ号(復元)

た幕府は鎖国政策をとる。わずか長崎出島から入る欧米の情報を食欲に吸収する人々が現れ、医学書・百科辞書・地理書・砲術書などの翻訳も行われた。蘭学を修める人たちは、はじめは殖産興業的な学問を学んだが、国際情勢の緊迫化に伴い、次第に軍事・科学的なものに関心が移っていった。幕府は軍事的工業に力を注ぎ、オランダから海軍将校を招いて技術や医学を教授させることも行った。日本は、たとえ一級品ではないにしても、南欧の国やオランダを通じて西洋を学んでいたのである。こうして既存の伝統技術に一部西欧を加えた受け皿と、弥生時代以来の輸入的・移植的好奇心が、明治維新になって最上級の欧米の科学・技術を迎え入れたのである。

■ 中世までの日本の数学

日本の数学は、科学技術と同様に外国から輸入・移植され発展してきた。学問のように体系化された数学が現れたのは、約1450年前に中国から天文や暦が輸入されて以降である。もちろん、それ以前にも数学らしきものはあっただろう。狩猟採集の縄文時代には、収穫物の分配、土器の嵩、住居や倉庫の建築、小舟の製作などで、また、水稻栽培の始まった弥生時代には、農耕地の縄張りなどで、物の数を数える、長さや面積・容積を測る、文様や線を卦描くなどに、素朴な定量的方法が使われていたことは想像できる。さらに、古墳時代(倭、邪馬台国)になると、古墳の造営に数学が深く関わったはずであり、なぜなら、巨大な大山古墳(伝、仁徳陵)の築造などは、幾何学のようなものの存在なしには考えられない大規模土木工事だからである。このような古代日本の数学は、あまり研究が進んでおらず、未だ謎の部分が少ない。

日本にはじめて数学が入ってきたのは飛鳥時代である。百済から交代制で日本に学者が派遣され、新しい諸技術とともに数学も輸入された。^{おうほう}欽明天皇の554年に、暦博士の王保孫^{そん}が暦書や天文書を天皇に献上したことが『日本書紀』に記録されている。7世紀の推古天皇期になると、陰陽寮が設立され、中国伝来の陰陽道・天文・暦法の研究や漏刻(水時計)(図1)の製作などが行われた。

646年の大化の改新で班田授受法が発表され、その後これを実施するために大宝律令、養老律令によって土

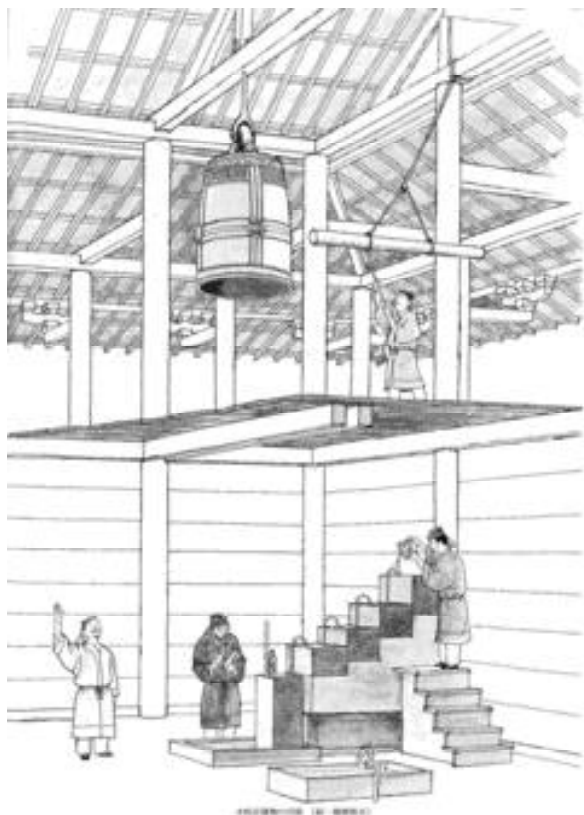


図1 飛鳥資料館『飛鳥の水時計』掲載の漏刻台想像図

地の丈量(徴税の基礎固めのために行われた検地のこと)や区画整理が行われた。これで班給された田畑は課税の対象となり、その収穫から租が徴収された。この8世紀はじめの大宝、養老の時代に入ると、官吏を養成する学寮で租税・建築土木・天文や暦・勘定計算などを教える科目が置かれるようになった。こうして奈良から平安朝初期にかけて、官吏の間では盛んに数学が学ばれていたようだ。当時使われた教科書は、ほとんど中国の唐から伝わったもので、日本で本格的に編纂された書物はなかった。

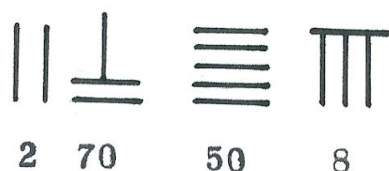


図2 算木図

この頃、すでに掛け算九九が行われており、整数の加減乗除から、平方根、立方根などが算木を用いて計算された。算木を並べて数字を表すには(詳細略)、たとえば、27058(図2)なら図のように置く。まだソロバンは中国本土でも使われていなかったようだ。しかし、中国の数学書は意外に高度なものま

で含まれていたもので、全部を理解し学びとれたかは疑問である。平安時代は世界的にも評価の高い『源氏物語』が書かれ、文学史上で華々しい成果が見られるが、数学史の面では平安の中頃から停滞期に入る。天文や暦の研究はまったく発展せず、社会や個人生活の吉凶を占う術に成り果て、それに伴って数学の進歩も低迷した。もっとも、租税勘定・土木建築・軍事など実用に供する数学は、必要最小限に関係者の間には伝わった。そして、近世へ移り行く過渡期の足利時代に入っても、再興の兆しは見られず、割り算のわかる者は、ほとんどいなかった、とさえ言われるまでに落ち込んだ。

戦国時代になると、事情は一変する。実力者たちが群雄割拠し、それぞれ近世的な封建社会を目指して鎬を削るが、やがて織豊政権が樹立される。こうした期間を通じて、軍事技術の革新・築城技術の進歩・鉱山の開掘・貨幣の鋳造・水利事業・大規模検地が行われ、それに伴い商業が勃興し、交通も発達を遂げた。また、海外から西欧人が来朝し、キリスト教や鉄砲・大砲を伝えた。このような世相の変化は、武士や商人、職人にとって数学を必要とする気運を高めたであろう。16世紀末になると、豊臣秀吉が大軍を出兵し、朝鮮の役が勃発する。これと前後して中国との接触が増えて、再び中国数学の輸入が始まり、朱世傑著の『算学啓蒙』や程大位著の『算法統宗』などが日本に伝えられる。この頃すでにソロバンや割り算九九が中国から入って来ており、流行の兆しが現れている。また、ガリレイが活躍した時代の西欧人との接触は、ヨーロッパ数学の影響も考えられる。たしかに測量術では中国の方法よりずっと進んでいたもので、日本における測量術は西欧流を基礎に築かれたといっても過言ではない。しかし、数学全体から見ると、あくまで部分的な影響であった。

■ 近世の日本の数学

独創的な科学文化に乏しい日本において、近世の数学の和算は、中国数学を移植し内発的・自生的に発展させた特筆すべき学術業績である。日本で書かれた和算書で現存する最古のものは、京都に住んで数学を教えていた毛利重能(生没年不詳、江戸時代前期)の『割算書』(1622年刊)である。この本の目的は、当時流行していたソロバ

ンで割り算の九九を行うのが難しかったので、これを易しく説明するために書かれた。その内容は、九九以外にも、「糸割」「絹布割」「借銀借米」「米売買」「検地算」「普請割」「町見様」など技術的項目も含まれており、また、面積や体積の求め方は、中国式とは違う独創的な方法を用いていたようだ。なお、この本の刊行と同じ年に、佐渡の流人、百川治兵衛(1580～1638)という人物が、土木・建築のための実用算書『諸勘分物』を門弟向けに書いている。刊行はされなかったが、掛け算の九九で割り算を扱っているところが『割算書』とは異なる。

毛利重能には何百人もの門人がいた。そのなかで傑出した人物の一人が吉田光由(1598～1673)である。彼の著した『塵劫記』(1627年初刊)は、数学史上まれに見る優れた大衆数学書であり、後々の明治維新まで多くの人々に広く読まれた。この本は中国の『算法統宗』を換骨奪胎し、当時の日本の社会事情に適応するように編まれたソロバン算書である。その内容は今日風に表すと、数の呼び方・度量衡・貨幣・整数の性質・比例・按分・利息算・級数・平方根・立方根・幾何図形・相似形(図3)・勾配・面積・体積・測量などであるが、日常生活に必要な問題



図3『塵劫記』木の高さをはかる

題だけに絞り、豊富な挿絵を入れて通俗的に解説している。具体的には「米・布の売買」「通貨の両替・利子」「土地の面積」「器物の体積」「土木工事の計算」「数学遊戯・大きな計算」などを扱い、商工人はもとより、武士や農民にも愛読された。類似本も多数出現し、その中には工匠向けの曲尺の使い方を載せたものもある。

徳川幕府が鎖国政策を実施した後も、日本の数学は普及を続け、半世紀を経ると中国の数学をはるかに凌ぐほど急速な進歩発展を遂げた。仕官を望む浪人の間でも数学を学ぶものが多数現れ、なかには実用の範囲を越えて研究に専念する和算家も出てきた。和算家が諸藩に召し抱えられるようになると、和算の中心は江戸に移り、元禄の頃に関孝和が現れた。和算を普及発達させた要因の一つに「遺題」がある。自作の難問を著書の巻末に載せて、他人の解答を期待する習わしで、『塵劫記』が先鞭をつけたものだ。神社に奉納する「算額」とともに和算を奨励する手段になった。村松重清は自著『算俎』で円周率と球体積について斬新な研究を述べ、関孝和に先行している。彼は $\pi=3.145926$ まで算出しており、また、(玉率)=(球体積)/(直径の3乗)=0.5236

を出している。

中国数学から伝えられた天元術は、ソロバン算法とはまったく異なる方式なので、和算家たちははじめ理解に苦しんだ。これを完全に咀嚼し自分のものにしたのが沢口一之の『古今算法記』（1670年刊）である。さらに、算木を使わず筆算による代数計算法の演段術を発明したのが関孝和である。演段術の業績は彼の著書『発微算法』に現れているが、これが広く理解されるようになったのは、孝和の弟子建部賢弘の努力によるところが大きい。また、孝和は「点鼠法」の創始者として有名であるが、これは演段術を体系化したものに後世になって名づけた呼称である。孝和はさらに行列式・円周率・球体積・極数・角・方陣・円理などの多方面にわたって、和算を学術的に発展させるうえで希有な役割を果たした。彼の蒔いた種は、18世紀に入り、優れた後継者を輩出し、関流学派として完成していった。しかし、この頃から和算は多数の流派に分かれて、封建的ギルドの性格を強め、社会の要求より次第に離れていくのである。よく関孝和の業績がニュートンやライプニッツの微積分学に並び称せられるが、概念の広さ、方法の一般性、応用範囲の広大さから見て、その二人に及ばないことは明らかであろう。日本の和算家には、ヨーロッパの数学者のような哲学的教養が欠けていた。そのため、和算には体系的な論理性がなかったのだ。

■ 文明開化の数学

幕末から西欧数学(洋算)は長崎海軍伝習所などで教授されていた。一方で当時の学者を助けたのは中国訳の洋算書であった。これは、アヘン戦争以降、英国の学者が中国人と協力して翻訳したものであるから、相当にレベルが高かった。今日、一般に使われている代数・幾何・三角法・微積分・函数といった言葉は、すべて中国に負うものである。しかし、欧米の自然科学や技術を理解するには、原書の洋算から直接学んだほうが近道であると悟った。だが、維新直後も洋算のできる学者は一握りの数であり、和算は衰えを見せていなかった。

1872(明治5)年、新政府は学制を作り、「和算廃止、洋算専用」を決定した。この命令は和算家にとってショックであったが、現実には洋算を教えられる人材に乏しく、しばらくは和算家の多くが数学の初等教育に当たった。学制に従い、和算のソロバンも表向きは廃止になった。けれども、その至便性から世間では広く使われ、1938(昭和13)年に正規の教育に復活した。学校教育から切り捨てられて以降、急速に和算の勢いは衰えた。若い世代から和算を学ぼうとする者が出なかったため、和算家の高齢化に伴い、数学界の勢力は次第に洋算へと移っていった。その中心メンバーは菊池大麓(1855～1917)をはじめ、大学出身者で占められた。和算は日本の誇るべき文化遺産である。だが、多数の科学・技術者を作る時代の要請には応えられなかった。しかし、中国数学を移植し独自の和算を生んだ創造力は、洋算輸入後も遺憾なく発揮され、現在の日本の数学を世界的レベルまで押し上げた。

100円アンプを活用して楽しいエネルギー変換の授業の展開を

夏の大会後最初の定例研究会である。ただ、残念なのは、参加者の少なかったことである。これは、9月は、体育祭や文化祭などの学校行事の準備で、ただでさえ忙しい学校現場にさらに拍車がかかったせいもあるだろう。

さて、今回は、産教連通信第197号(2014年7月20日発行)に掲載された 100円アンプについて、この教材の紹介者である藤木勝氏(東京学芸大学)が、その現物を会場に持ち込んで、いろいろな実験を交えながら、この教材の活用のしかたについて検討を加えてみた。あわせて、夏の大会で示された課題について、今後の研究活動の進め方についても、検討してみた。

①100円アンプの教材としての活用性を探る

藤木勝

藤木氏は、会場に到着するとすぐに、用意してきたスピーカボックスと例の100円アンプ(電池は別売り)を取り出して、実演の準備に取りかかった。会場へ来る途中で購入したという別の100円アンプも携えていた。100円アンプ・スピーカボッ



写真1 100円アンプ

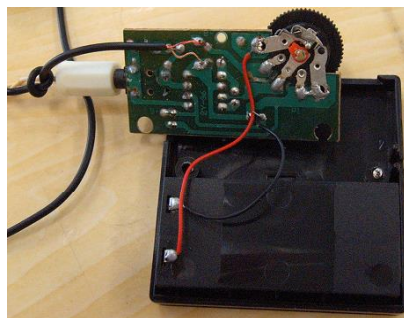


写真2 100円アンプの内部

クス・小型のポケットラジオを接続してみると、かなりの音量で聞こえる。このアンプをエネルギー変換の教材としてどう活用できるか、みんなで検討してみたいと、実演後に藤木氏は切り出した。

その後は、会場校の永澤悟氏の協力もあって、さまざまな部品が用意され、それらを1つ1つこのアンプにつないで実験しながら、授業への活用法を検討してみた。「コイルを自作させた手づくりのゲルマニウムラジオの製作を行い、それに1石増幅器をつなげたものを作らせたことがある。増幅器を使うと、確かに音は大きくできる。このことから、増幅すれば、いくらでも音を大きくできると思いがちだが、それにも限度があり、それは使用する電池によって決まってくる。教科書に記載されている“増幅”の



写真3 実演する藤木勝氏

説明のしかたは不十分」「このアンプを分解してみればわかるように、IC 1個といくつかの抵抗器やコンデンサが使われているだけである。このしくみはブラックボッ

クス扱いにせざるを得ないが、それにしてもこれだけの性能のものがたった100円でできるというのはすごい一言につきる」。

研究会の後半は、この 100円アンプをエネルギー変換の授業にどう活用するかとい



写真4 スピーカ同士を直接つないでの実験



写真5 スピーカの間にアンプを入れた実験



写真6 スピーカの間にLEDも入れた実験

う観点から、考えられる実験を繰り返しやってみた。2つのスピーカ同士を直接つなぎ、片方をマイクとして使い、もう片方のスピーカから出る音声の大きさと、2つのスピーカの間に100円アンプをつないで同様の実験をしてみた場合の、スピーカから出る音声の大きさを比べてみると、明らかに音の大きさがちがうことがわかる。この実験を手がかりに、スピーカ・マイクロホン・アンプのしくみとはたらきにせまる授業が考えられるのではないか。さらに、光通信への利用を視野に入れ、スピーカ同士をつないで間にこの100円アンプと LED を入れてみたときの LED の光り方を観察することも試してみた。ここでは、「実験用具を渡して、生徒の好きなようにやらせてみるのもおもしろい。ただし、教師側で実験の意図を明確に持ち、見通しの持てる授業計画が立てられていないと、単なる遊びの実験に終わってしまうおそれがあるの

で、注意する必要がある」という発言があったことを付記しておく。



その後、ダイナモで発電した電気の音を聞く実験（ダイナモをアンプを介してスピーカにつなぐ）、直流モータを発電機として使い（モータの軸にハンドドリルを固定してモータを回転させる）、その発電の様子をスピーカの音や LED の光り方で確認するなど、

考えつく実験をいろいろと試してみた。

こうした数々の実験をやりながら、授業での取りあげ方のコツも検討していった。

たとえば、オシロスコープを使って交流の波形を見せる場合でも、いきなり見せるということはない。まず、ダイナモにスピーカや LED をつないで、音や光でその様子を確認してから、オシロスコープで波形を見せるようにするとよい。そのようなときにこの 100円アンプを使えば、効果的である。安価でもあるので、班に 1 つ用意できる利点もあり、使う教師の側の工夫次第で、使い方が広がる。

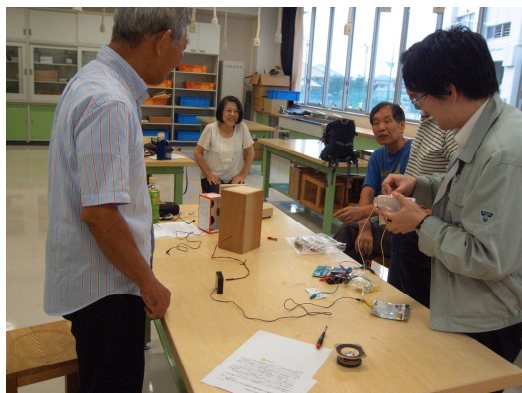


写真7 ダイナモを使った実験

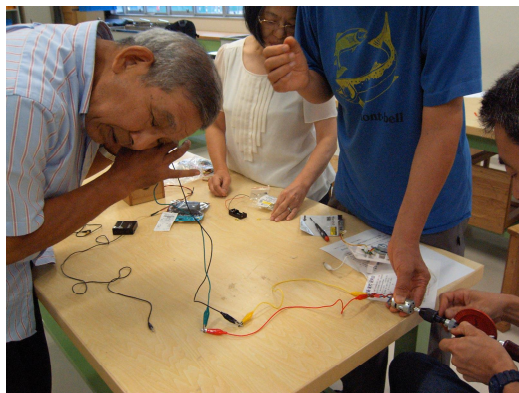


写真8 モータを使った実験

②第63次技術教育・家庭科教育全国研究大会での今後の課題への取り組み 金子政彦

今夏の大会最終日のおわりの全体会で、産教連が当面取り組むべき今後の課題について、2点にわたって問題提起がなされた。これをどのような形で具体的に進めていくか、問題提起した。

大会では、技術教育・家庭科教育をめぐる問題点、特に、中学校の技術・家庭科を取りまく問題点が明確になった。1つは、この教科を担当する専任教員がいない学校の増加が顕著になっていることである。その対応策として、非常勤講師の配置と臨時免許による免許外教科の担当で切り抜けてきたが、今回、新たに、複数校兼務発令によって切り抜けようとする事例が増えている状況がある。もう1つは、満足のいく技術教育・家庭科教育を行うには、現行の授業時間数ではとうてい足りないということである。これは以前から指摘されてきている。

前記の2点を踏まえ、これからの運動の方法について具体的に問題提起した。「3年の授業時間数を現行の週あたり1時間を1,2年と同じ週2時間にする」ということに運動の内容をしぼり、みんなで智恵を出し合い、実現へ向けて最大限の努力を重ねていってはどうかというものである。これが実現すれば、専任教員不在の学校の解消にもプラスにはたらくのではないか。

その場でこの提案に対する賛同が得られたが、その進め方に対する検討は時間の関係で十分にはできなかった。

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

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

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

□ 連盟総会が行われました

大会2日目の8月4日、連盟規約第5条に基づいて、本連盟の総会が開催され、前年度活動報告・今年度研究活動方針案・前年度会計決算報告および同監査報告・今年度会計予算案が、すべて原案どおり承認されました。他に、「現在のホームページは、トップページが更新履歴が記されただけの文字の羅列で、魅力に乏しい。大会の教材教具発表会で紹介されたものや実技コーナーで製作したものが載っていれば、アクセス数がもっと多くなるのではないか。教具の使用場面などの動画もあるとよい」とか、「目的のページにたどり着くまで何回もクリックしなければならないときもあり、リンクのはり方に工夫がほしい」など、ホームページに関する意見が出されました。

それでは、総会で承認された今年度研究活動方針を掲げておきます

2014年度 研究活動方針

1. 技術教育・家庭科教育の今後のあり方に沿った教育課程づくりを進めます。

- ① 教育基本法改悪後の教育の動向を注視し、教育課題の解決へ向けて、すばやく反応できるよう、今までの研究成果をもとに提言します。
- ② 子どもと教員の双方に負担と重圧を与えている評価方法について、問題点を追究し、あるべき評価の姿を実践的に研究します。
- ③ 子どもの発達の視点から教材の検討を行い、ものごとの本質を学ぶことのできる教材、現実の社会と結ぶ教材の開発に取り組みます。
- ④ 技術・家庭科で、ものをつくる活動の意味を明らかにし、その教育的可能性を追究します。
- ⑤ 環境教育の視点から技術教育・家庭科教育を見直し、実践的な研究に取り組みます。
- ⑥ 技術教育としての情報教育の望ましいあり方を実践的に研究します。
- ⑦ より使いやすい教科書の実現をめざして、研究と運動を進めます。

2. 子どもの興味を喚起する教材を工夫し、楽しくわかる授業をめざして実践的に研究します。

- ① 今までに開発された多くの教材を整理・保存し、だれでも活用できる形で紹介していきます。

3. よりよい技術教育・家庭科教育実現のための教育条件の改善・条件整備を要求します。

- ① 教育条件の改善・充実のための運動を進め、授業を進めやすい条件整備をはかることを要求していきます。
- ② 技術科、家庭科の非常勤講師や免許外教員が増えている現状を踏まえ、技術科、家庭科の専任教師の配置を求めています。

4. 情報化社会にふさわしいネットワークづくりを進め、組織の拡大をはかります。

- ① 機関誌「産教連通信」を通し、会員の実践・研究の活動状況を紹介するとともに、会員相互の情報交換の場として活用します。
- ② ホームページやメーリングリストを充実し、積極的に活用するとともに、研究活動の活性化のひとつとして利用し、本連盟の諸活動を宣伝していきます。
- ③ 本連盟主催の全国研究大会や地域のサークル活動を通じて、会員の拡大に努めます。特に、地域のサークル活動については、全国委員が中心になって活性化をはかっていきます。そのため、可能な限り、常任委員会への全国委員の参加のよびかけを行います。
- ④ 民教連の加盟団体として、他の民間教育団体と協力しながら、技術教育・家庭科教育の意義を広く国民に訴えていきます。

□ 大会アンケートの結果から

全国大会では、アンケート用紙への記入を参加者をお願いしています。回答者の多くが教員で、学生が一部混じっていました。大会アンケートの集約結果によれば、今次大会とほぼ同時期の開催や日曜日を含めた大会日程を望んでいることがうかがえます。この傾向は昨年の大会で実施したアンケート結果とほぼ同じです。アンケートにご協力くださった参加者の皆さん、どうもありがとうございました。

最後に、アンケートの自由記述欄に記された内容のなかからいくつかを紹介します。

「実際に教育実践をしている先生方の話を直接聞いて、そこから何かが学び取れることを期待して参加した。その結果、大変勉強になる話を聞くことができ、満足している」(学生)

「将来、教員になるにあたって、技術ということをもっと深く考えたい、全国各地のいろいろな先生方と意見交換をしたいと思って参加したが、大満足である」(学生)

「将来、教員になりたいので、教育現場の状況を知ることができてよかった。また、技術科のふだんの授業のレベルの高さを知ることができ、勉強になった」(学生)

「地方で宿泊を伴う大会が毎年開催できるのであれば、参加したい。また、人よりも多くかかわりたいので、夏の大会だけでなく、他の休みの時期にもこのように集まればよいと思った」(学生)

「他の学校でどのような授業実践がなされているのかを知って参考にしたい、今回の講演が今後の教育に役立てられればよいと思って参加した」(教員)

「居住地の近くで開催された大会だったので、久しぶりに参加した。また、家庭科の存在がますます希薄になってきているので、その原因の究明と対策を考えなかったことも参加理由の一つである。基調提案を聞いて教科の現状がわかり、この問題に対する方向性を自分なりにつかむことができ、よかった。常任委員をはじめとする皆さんの熱意で、この大会が続けられていることに感謝したい」(元教員)

「はじめて参加したが、中味の濃厚な3日間だった。思っていたよりハードな日程で、他の参加者の体力に感心した。次に参加するときには、もう少し体力をつけ、心して参加したい」(教員)

ある参加者の大会前日の行動より

大会前日午後、東北新幹線の郡山駅ホームに降り立つ一人の人物。着替えなどが入ったリュックサックを背負い、手にはノートパソコンを携えている。在来線の磐越西線への乗り換え階段へ足を運ぶ。目的のホームには2両編成の電車が止まっている。車内に乗客はいるが、ドアは閉まったまま。いったい、どうやって乗り込むのだ。すると、ある乗客がドア横のボタンを押してドアを開け、乗り込んだ。「何だ、そうすればよいのか」。旅をしたとき、ふだんとはちがう光景にとまどうことがよくある。わからないときには人に聞けば済むのだ。こうして、彼は旅館に辿り着き、見慣れた仲間の顔を見てほっとするのであった。(M.K)

□ 編集部ならびに事務局から

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

全国大会の連盟総会を区切りに、産教連の活動は新しい会計年度に入りました。近々、財政部の担当者より会費納入状況についてのお知らせが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。**

住所・電話(FAX)番号・勤務先などに変更があった場合には、ごめんでも、その都度、すみやかに事務局までご連絡ください。また、メールアドレスの変更についても、同様に連絡をお願いします。

編集後記

先頃、第二次安倍内閣の内閣改造がありました。いま、その安倍内閣の主導のもと、憲法改正や憲法解釈についての論議が盛んになっています。そのような折り、「憲法主義 条文には書かれていない本質」という本が最近、出版されました。この本は、アイドルグループAKB48のメンバーの一人である内山奈月さんが、憲法に関する講義を憲法学者の南野森氏からマンツーマンで受けたときのやりとりをまとめたものです。朝日新聞の2014年7月27日付けの天声人語でもこの本のことが取り上げられていましたので、早速、編集子もこの本を手に入れ、目を通してみました。「なるほど、現行憲法はこのような趣旨で作られ、個々の条文にはそのような意味がこめられているのか」と、改めて思い至った次第です。「いったい、今まで自分はどこまで憲法を正しく理解していたのだろうか」と自問自答しているところです。

本号の報告にもあるように、今夏の全国大会でも、技術教育・家庭科教育をめぐっては、さまざまな課題があることが明らかになっています。今後の政治の動向を見極めながら、課題に取り組んでいく必要があるでしょう。

なお、産教連通信の第192号(2013年9月20日発行)のコラム欄で、憲法改正の問題を藤木勝氏が取り上げていますので、あわせてご覧ください。(金子政彦)

産教連通信 No. 17 (通巻No. 198)

2014年9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