

産教連通信

技術教育と家庭科教育のニュースレター

産業教育研究連盟発行
http://www.sankyoren.com

目次

□ 次の全国大会はどうか？	1
□ 特別報告「新型コロナウイルスと学校教育」 鈴木賢治	2
□ シリーズ「学校現場はいま(12)」 「小学校高学年に教科担任制」で何が解決するか 編集部	8
□ 実践記録「フルカラー LED ライトを製作し Arduino で制御する授業」 後藤 直	9
□ 連載「農園だより(51)」 赤木俊雄	20
□ 編集部ならびに事務局から	24

□ 次の全国大会(技術教育・家庭科教育全国研究大会)はどうか？

新型コロナウイルスの感染が終息する見通しが見えない状況が続いています。今年は例年より夏休みが短い地域が多く、8月中旬の猛暑のなかをマスクをつけた小中学生が登下校する姿が見受けられました。熱中症になるのではないかと心配になります。

さて、例年、7月から8月にかけての時期は、日本民教連(日本民間教育研究団体連絡会)に加盟する多くの民間教育研究団体が全国規模の研究大会を行っているのですが、今年はその実施を見合わせた団体がほとんどです。産教連も全国大会の開催を取りやめました。

では、来年(2021年)の全国大会はどうするのか。1年延期された東京オリンピック・パラリンピックの実施が見通せない状況下、この一大イベントの開催がどうか、その後の経緯を注視しながら、全国大会の実施時期・形式・内容等について検討していきます。具体的には、現時点で次のように考えています。

1949年に発足した産教連は、設立から70年を迎えています。この節目に、これまでの研究活動の成果をまとめるべく、記念誌の発行を計画し、来年夏の刊行をめざして準備を進めています。

記念誌の完成に合わせて全国大会を開催し、産教連会員に対する総会を同時に実施し、必要な連絡その他を行いたいと思っています。



過去の全国大会(技術教育・家庭科教育全国研究大会)の記念講演

…1 長期戦の新型コロナウイルス対応には正しい理解が基本

感染者がいるわけではないのに、フェイスガードをした子どもと教員。子どもたちの机は段ボールとシートの衝立で覆われている。これは学校再開の映像とニュースである。それがよい方法、徹底した正しい方法のように放映されている。「もしかしたら感染者がいるのでは？」という構成概念で物事を考え始めると、際限がない。リスクを減らすことだけを考えると、どこまでも過剰な対応を競うことになる。その弊害は計り知れない。これでは、数年は要すると言われる新型コロナウイルスとの闘いを乗り越えられない。

何をおいても、新型コロナウイルス(以下、COVID-19)についての科学的理解が必要である。それでは、COVID-19 についての以下の設問に挑戦していただきたい。

- a. お互いにマスクを着用していても感染する。 (はい, いいえ)
- b. 感染者がいた教室は消毒しない限り使用できない。 (はい, いいえ)
- c. 新型コロナウイルスは皮膚からも感染する。 (はい, いいえ)
- d. 東京や大阪の人は田舎に行くべきでない。 (はい, いいえ)
- e. お互い2週間以上感染疑いなしでもマスク着用すべきである。 (はい, いいえ)

以下、問題に答えながら解答を見てみよう。

(1) マスクをしていたら感染しない

相手が感染者であっても、お互いにマスクをしていたら感染することはない。a は「いいえ」である。NHK の番組「闘いは、始まったばかり～感染症専門医・笠原敬～」¹⁾を視聴した。登場した奈良県立医大附属病院・感染症専門医・笠原敬教授は、COVID-19 感染疑いの患者とその他の患者の仕分け(トリアージ)を病院の事務に依頼した。その説明は「互いにマスクを着用していたら、相手が新型コロナに感染していても、感染する心配はありません」であった。医師や看護師は患者に直接触れるので、防護服を着る必要がある。しかし、病院の玄関先でのトリアージでは、マスク着用で十分である。それでも感染する可能性があるとするれば、指手感染である。それも石鹸で洗えば予防できる。患者の触ったものを指手で触れて、そのまま顔を触ったときは、感染の恐れがあるので、必ず手を洗ってから顔に触れることが大切である。

笠原教授の説明は、その専門家としての経験と合理性があり、十分納得できるものであった。その正しさは、以後の COVID-19 患者の受け入れて証明されることになる。しかし、その説明を聞いても納得しない感情的な事務員もいた。ふと、原発事故や放射能問題における同様の経験を思い出した。原発を憎む反対派の事実無根、荒唐

無稽な言葉を信じてしまい、いくら正しい説明をしても受け付けられない人が少なくなかった。そのために、不幸なできごとも起きた。

(2) ウイルスは数時間で不活性化し感染力を失う

b は「いいえ」である。COVID-19 は、数時間もすれば活性を失い、感染力は失われる²⁾。これは、仙台医療センター臨床研究部ウイルスセンター長・西村秀一氏の説明である。息をしないご遺体からウイルスは排出されないので、葬儀もなく、遺族にも会わず、火葬場に行くことは無意味である。スーパーの店員がポテトチップスの袋をアルコールで消毒することは、ウイルス学者として笑ってしまうとさえ述べている。学校での消毒作業も意味がなく、実態に合わないことが横行している。細菌は条件が合えば増殖するので、消毒を必要とするが、ウイルスは DNA がなく、RNA しか持たないので、自己増殖できない。

活性化中の汚染箇所があり、指手感染の可能性があれば、消毒・除去するのは合理的方法である。生徒の帰った放課後であれば、COVID-19 は一晩で不活性化している。放課後の机などの消毒作業は不要である。さすがの文科省も、学校での過度な消毒や清掃は不要であることを認め、8月6日にマニュアルを改訂した。

(3) ウイルスは粘膜から入る

c は「いいえ」である。COVID-19 のウイルスは、粘膜から侵入して細胞内に取り込まれる。皮膚から入ることはない。皮膚はウイルスの侵入を防いでいる。

以上のように考えると、確かに都内の通勤電車での COVID-19 の集団感染の例はない。クラスターが発生しているケースは、COVID-19 の感染者と同席して、マスクなしで会話をしたり、カラオケで歌ったり、ライブ会場や風俗で濃厚接触した例がほとんどである。

(4) 人権が守られているか

d は「いいえ」である。都知事は自粛、地方知事は「都民は遠慮してほしい」などは差別を助長する不用意な発言である。感染しているか否かの判定が基本中の基本である。住んでいる地域で人の行動を制限するのであれば、部落問題と何ら変わらない。人の行動を制限するのであれば、まずは感染しているか否かの検査をすべきである。COVID-19 の感染者には十分な治療と保護を提供すべきである。また、COVID-19 について説明して、理解させたうえで隔離と治療に協力してもらおう。自粛するのは、あくまでも感染者またはその疑いのある人である。

(5) 感染していないならふだんどおり

e は「いいえ」である。感染していないなら、ふだんどおりの生活でよい。感染していないことを検査するのが最も確実である。もし、2週間で自分の生活の中で感染の疑いや感染者がいなければ、また自分の健康にも何ら問題がなければ、感染していない証拠である。海外から帰国した人も、検査をすれば心配ない。検査に現れない場合を想定して、2週間の自粛を課している根拠もここにある。

…2 無差別自粛は人権抑圧に向かう

前述の科学的理解と合理的精神があれば、今の日本は実態に合わない対応ばかりして、COVID-19 の問題を深刻にしていることに気がつく。端的に言えば、「無差別自粛」により、教育をはじめとしたあらゆる業界で社会崩壊が起きた。現在は第2波であるが、このままではさらに深刻な第3波、第4波がやってくる。そうすると、本当の社会崩壊が起きる。検査態勢を早く確立して、感染している人には医療ケアと自粛を、非感染者にはふだんの生活を確立しないと、経済や社会が崩壊する。「無差別自粛」を求め、検査態勢の整備には一向に手をつけないでいる。

北京市では、市内の食品卸売市場「新発地市場」で感染者が確認された6月11日以降、検査の規模を拡大し、1日あたり100万を超えるサンプルを処理している。その結果、感染拡大の抑制に成功した。これに対して、NHK のコロナウイルス特設サイトを調べると、日本の検査実績は8月6日の32,724件が最大である。日本では、複数の医療機関を経てやっと PCR 検査にたどり着く。なぜか、日本は PCR 検査の数が少ない。

その一方で、「無差別自粛」、三密を避けること、在宅勤務などを押しつけてきた。「無差別自粛」とコロナ感染の恐怖は、国民に大きなストレスを与え、それが歪んだ形で現れる。「自粛警察」といわれる密告行動、感染した人に対する人権侵害などもある。コロナ感染者に対する嫌がらせが起きたり、自殺に追い込まれたりする深刻なケースもある。

正しい知識と合理的精神がなく、長期にわたって不安を強いられると、過度のストレスが生じて、それが人権抑圧の社会問題の原因となる。

…3 新型コロナウイルスによる人権侵害というおかしな社会現象

COVID-19 についての正しい理解のないまま、上の方針に従うタテ社会が形成された。それを象徴するのが、大学の Zoom などの非対面授業である。小学校から高校まで教室で授業をしているのに、大学は前期も後期も非対面の授業を強行する。私の場合は、たった十数人の試験をしようとしても処分が警告され、教室での試験をしない旨の文書による回答を求められた。教員の裁量は許されない。そのようななかでも、何とか一部の実習に漕ぎ着けることができた。

非対面授業の理由や科学域根拠は示されない。さらに、Zoom を利用した授業の効果についての根拠もない。それにもかかわらず、決定に従わせることは言論統制に近い。このような対応は新潟大学に限らず、多くの大学でも同様である。長崎大学に至っては、「学生の行動制限の強化について」という指示がホームページに記載されている³⁾。人間には自由権があり、法の定めによらなければ、行動の自由を制限することはできない*1。長崎大学の行動制限はどのような法的根拠に基づくのか、はなはだ

*1 日本国憲法第31条も「何人も、法律の定める手続によらなければ、その生命若しくは自由を奪はれ、又はその他の刑罰を科せられない」と規定している。

疑問である。当該学生だけでなく、国民は看過すべきでない。明日は我が身に降りかかることも懸念される。

生徒も学生も授業で育つ。オンラインの授業による情報伝達はよいとしても、コミュニケーションや学生同士のやりとりはオンラインでは不可能である。機械実習の様子を Web にアップしているのを、参照してほしい⁴⁾。非対面授業の中であつたが、何とか半分のコマを対面で実習することができた。学生は喜々として遅くまで実習をしていた。直接ともに学びながら人間関係を作っていくことで、学生は成長する。長期間、自粛生活をして引きこもりや鬱病になった例も散見される。誰がその責任を負うのか。大学の決定により引き起こされたのであれば、その責任は免れない。大学執行部はその覚悟があつて命令を下しているのだろうか。

…4 学ぶべきはスウェーデンの国民

スウェーデンの国民性には学ぶべき点が多い。翁百合氏の報告⁵⁾を中心に紹介する。スウェーデンの政策を指揮した疫学者の一人であるテグネル氏は、新型コロナが長期間にわたるものであること、そして、収束するまでの期間、国民が耐えうる政策を取るべきだということを、繰り返し国民に説明してきた。6月のブルームバーグ^{*2)}のインタビューでも、「感染症は長期的に続くものであり、一時的にロックダウンをしても感染再拡大は防げないし、副作用もある」と話している。長期にわたる COVID-19 との戦いを十分に理解して、対応策を検討しなければならない。スペイン風邪のときは、最初に自粛やマスクを義務づけたが、やがてマスク反対運動なども起きるようになる⁶⁾。無理な自粛の呼びかけは、長期戦になるほど通用しなくなるのが歴史の教訓である。

スウェーデンでは、「公衆衛生庁」と呼ばれる公的機関が新型コロナ対応に当たっている。この組織は、独立性が保証されている専門家集団である。憲法では、このような公的機関は「中央政府の外」に独立して設置されており、「政府や議会は公的機関の独立性を尊重し、介入してはならない」とされている。政府や政治家がこの規定を忠実に守っている。したがって、スウェーデンでは、公衆衛生庁に勤務する専門家が推薦する政策がそのまま実現される。こうした専門家の考え方が尊重される土壌がスウェーデンにはある。

第2の特徴は、国民の政府に対する信頼度が比較的高いことである。スウェーデン政府は、危機にあたって、高い透明性を示してきた。COVID-19 のデータについて丁寧に説明責任を果たしている。国民の政府に対する信頼度が比較的高いのである^{*3)}。

第3は、スウェーデンでは、体調の悪い人は仕事を休み、家で待機してよいという

*2 ブルームバーグは、経済、金融情報の配信、通信、放送事業を手がけるアメリカ合衆国の大手総合情報サービス会社で、本社はニューヨークにある。

*3 OECD の比較調査では、スウェーデン国民の政府への信頼度は高く、各国の中央政府に対する信頼度は4位(2010年代平均)、日本は16位である。

職場のコンセンサスが確立している、そして、国民の行動の自主性を尊重する社会である。自分の行動は自分で決めることを尊重する国民性は、子どもの頃からの教育で養われている点も注目すべきである。

このような国では、長期戦で見た場合、優れた成果を上げると思う。半年、1年では何がよいかは判定できないので、今後の各国の対応と結果を注目することも大切である。

…5 教師と学校の役割と科学的根拠の重要性

COVID-19 の感染拡大とパンデミックの状況を考えると、私たちは歴史的なできごとに遭遇している。この中で、教師や学校が科学的認識に立ち、正しい理解と方針を子どもたちに提供する責任を負っている。それを教師がしなければ、誰が子どもを正しい方向に導くのであろうか。文科省や教育委員会の方針をただ鵜呑みにして無責任に従うことは、戦前の軍国主義と何ら変わらない。一人ひとりの教師が専門家の声に耳を澄ませ、自ら学びとり、そこに依拠して考えて、責任ある提言と方針を持つことが必要である。各教師の主張に基づいて討議して、学校としての対策と方針を確立すべきである。もし、その方針が正しかったら、その学校の方針は共通したものになっているはずである。真実は一つなのだから。

さて、以下のような COVID-19 対応ができていれば、GDP は減少せず、何のストレスもなく、日常を取り戻せる。

- ・ 長期戦では、無差別自粛は人間も生活も破壊される。感染者と非感染者を区別して、それに見合った対応をすべきである。
- ・ 生活空間で感染またはその可能性が2週間なかったら、ふだんどおりの生活でよい。
- ・ 感染経路は粘膜であり、飛沫感染の可能性のあるところではマスクを着用する。予防のために手洗い、うがい、顔洗いは適時行う。
- ・ COVID-19 は数時間で不活性となるので、感染能力はなくなる。過剰な消毒は不要である。
- ・ 健康管理を徹底し、具合の悪いときや感染の疑いがあれば、医療機関に相談し、自粛する。
- ・ むやみに感染の不安をあおらない。非合理的な予防対策は逆効果である。
- ・ 自分たちで学習・理解して、正しい対応策を話し合う。提起された方針を理解・納得して協力する姿勢が大切である。闇雲に上の方針に従わない。

この執筆中に、西村氏の新しいインタビュー記事「学校の感染対策ずれていないか」(2020年8月25日付け朝日新聞)が掲載された⁷⁾。この記事は学校を対象にわかりやすく説明しているので、ぜひ読んでいただきたい。

<参考文献>

- 1) <https://www.nhk.jp/p/professional/ts/8X88ZVMGV5/episode/te/7JWMN2RY93/>

- 2) 2020年7月11日, 朝日新聞インタビュー欄.
- 3) <http://www.nagasaki-u.ac.jp/ja/about/info/news/covid-19info.html> (2020/8/24確認).
- 4) <http://kikai.ed.niigata-u.ac.jp/kikaiken/covid-19/experiments.html>
- 5) 翁百合, 誤解されたスウェーデン「コロナ対策」の真実, 東洋経済オンライン (2020/8/16)
URL <https://toyokeizai.net/articles/-/369313>
- 6) アルフレッド・W・クロスビー, 西村秀一訳「史上最悪のインフルエンザ」(2020), p. 142, みすず書房.
- 7) http://kikai.ed.niigata-u.ac.jp/kikaiken/covid-19/nishimura2020_8_25.jpg

~~~~~ メーリングリストの積極的な活用を ~~~~~

会員の皆さん、メーリングリストの産教連ネットを活用していますか。今や、インターネットの利用は当たり前の時代になっています。「最近、図書館でこんな本を見つけましたが、ご存じでしたか?」「こんな情報を入手したのですが、どなたかもっと詳しいことを知りませんか?」などということを産教連ネットへ載せることで、情報交換の輪が広がることもあります。

産教連ネットに情報を発信することが活用の第一歩となります。この産教連通信でも、随時、産教連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。

産教連ネットへの登録に関しては、まずは事務局(最終ページに連絡先記載)へご連絡ください。

「小学校高学年に教科担任制」で何が解決するか

編集部

新型コロナウイルスの感染再拡大で、大変な状況下での学校教育が続けられています。教職員の疲弊もピークに達していると思われます。そのようななか、中央教育審議会初等中等教育分科会「新しい時代の初等中等教育の在り方特別部会」の12回目の会合が、本年(2020年)8月20日に行われました。

この特別部会では、諮問を受けた「誰一人取り残すことのない『令和の日本型学校教育』の構築を目指して—多様な子供たちの資質・能力を育成するための、個別最適な学びと、社会とつながる協働的な学びの実現—」について審議を進めており、この日の会議で中間まとめの骨子が提示されました。中間まとめ案ができあがり次第、部会として関係団体からのヒアリングを実施し、そのうえで答申案をまとめる予定とのことでした。

前述の会議で提示された中間まとめの骨子は総論と各論からなり、全体で60ページ近くに及んでいます。紙幅の関係もありますので、ここでは、各論の「9年間を見通した新時代の義務教育の在り方について」について、教科担任制部分を中心に紹介します。この部分は、「義務教育9年間を見通した教科担任制の在り方」で、「小学校高学年からの教科担任制の導入」とそのための「義務教育9年間を見通した教師の養成等の在り方」からなっています。

それによると、2022年度を目途に、小学校高学年からの教科担任制の本格的な導入を促しています。導入教科として外国語・理科・算数が例示されています。この制度の導入により、教師の持ちコマ数の軽減や授業準備の効率化が図られ、学校教育活動の充実や教師の負担軽減につながるということです。例示された教科の専科指導の専門性の担保方策や専門性を有する人材確保方策と併せ、教科担任制の導入に必要な教員定数の確保に向けた検討の具体化を図る必要があるとしています。そのため、教員養成の段階で、学生が小学校と中学校の免許状を取得しやすい環境を整備する等の方策を講じる必要性を指摘しています。

学校における働き方改革の推進が叫ばれてはいるものの、改革が進んでいるようには見えません。コロナ禍もあって、教師の長時間勤務が解消に向かうどころか、逆に本務以外のいわゆる雑務が増え、ゆとりのない教師が増えているのはまちがいないでしょう。これでは、教師を志望する学生が減るのは目に見えています。

教科担任制の導入も結構ですが、1学級の児童・生徒数を減らすことが教師の負担軽減につながることは、誰が考えてもわかるのではないのでしょうか。この点は運動として関係機関に強く働きかけていく必要があるでしょう。

…1 計測・制御学習に足りないのはプログラミングだけにこだわる点

学習指導要領のプログラムによる計測と制御では、「コンピュータを利用した計測・制御の基本的な仕組みを知ること」と「情報処理の手順を考え、簡単なプログラムが作成できること」の二つが指導内容としてあげられている。

実際は、すでにできあがっているハードウェアをいかに制御するかの学習である。そこには、ハードウェアを組み立てるという発想はない。本来なら、制御するということは、ハードウェアとソフトウェアの両方に取り組みなければならない。出来合いの機器だけをプログラムして動かすだけでは、制御の本質を見失う恐れがある。コンピュータによる制御が必要となったのは、ハードウェアをより細かく、より正確に制御するために、マイコンをプログラムして使うようになったからである。



写真1

まず、ハードウェアをつくること、次いで、ソフトウェアで細かく制御することをひととおり体験することが大切であると考えた。そこで、フルカラー LED ライトの製作から始まり、プログラミングによってきれいなイルミネーションを工夫する教材(写真1)を考え、授業実践を行った。

…2 授業を構想した理由

一からハードウェアを作り、プログラムを組む授業を構想した理由として、次の4点を考えた。

①電子工作は生徒を引きつける魅力ある体験である

そもそも、技術・家庭科は、手を使った加工をとおして科学的理解を深める教科である。何よりも作ることが学習の魅力である。作ることにしても、すべてがお膳立てされているキット製品よりも、すべて未加工な部品を揃えるところから始め、基板に配線を断線させたり、部品取り付け用の穴をあけ、その後にはんだづけしたりと、製作を進めていったほうが生徒の心をひきつけるように感じる。

ところが、自前で部品を揃えての製作は、教師のほうに大きなリスクを背負うことになる。キット製品の場合、生徒が失敗してうまくいかなくても、メーカーに送れば最後は何とかしてくれるという安心感がある。しかし、自前で部品を揃えて製作を進めると、そういうわけにはいなくなる。うまく作動しないものはすべて教師が面倒を見なければならなくなる。教師が製作のコツをつかんでいないと、学年全体の不具

合作品全部を教師が一つひとつ手直ししなければならなくなる。確かに、大変で辛いこともある。だが、たくさんの生徒の不具合と直面する経験があるからこそ、回路自体の不備や失敗しないための指導の工夫ができたり、不具合を確かめるための装置を開発したりするなど、直し方の勘所を教師がつかんだり、教師が教材を深く理解したりすることになる。

この授業後の生徒の感想中に「一から部品を手作りしていくと、市販されているような製品が完成することがわかった」という文章があった。市販されている機器の中身はブラックボックスになっている。今の生徒は、機器のねじを外し、中を開けて見るようなことはしない。また、改良したりするとメーカーのサポートが受けられなくなるため、市販品の中身まで目に触れることはない。市販の機器も、部品の一つ一つははんだづけでできていることを知ること自体が必要な学習である。

②教材の値段を低くおさえることができる

ここで述べているのと同様の実践をする教材会社のキット製品もあり、それを用いても可能であるが、高額になるのが難点である。その点、Arduino は仕様を公開しているため、純正品以外の安価な中国製品を使うという選択肢もある。その場合、購入の際のテクニックが必要になってくるが、表1のように、工夫次第で生徒の教材費を860円程度におさえることが可能である(表1の部品一覧には人感センサが入っているが、授業では購入していないので、その額を差し引く)。こうすれば、教材会社のキット製品と比べて、かなり安価な費用で授業が可能である。

Arduino に接続する装置の製作は、一般的にはブレッドボードに部品とピンを差し込むのであるが、それよりもこの実践で取り組んでいるように、銅箔基板を切断して部品とはんだづけさせるほうが、安く済ませることができる。

授業に必要なと思われる部品のおおよその価格を表1に示す。なお、私は地方在住なので、部品の購入方法は通信販売(東京秋葉原の秋月電子通商など)しかない。部品不足によるごく少量の追加購入などに対応できないのがデメリットでもある。

表1 フルカラーLEDライトの製作に必要な部品

部 品 名	単 価(円)	数 量	合 計(円)
電池ボックス(単三3本スイッチ付)	75	1	75
ブレッドボード用ジャンパー線(60本単位で購入)	4	6	24
フルカラーLED(10個単位で購入)	50	1	50
LED光拡散キャップ(50個単位で購入)	4	1	40
単三アルカリ電池(廉価品を購入)	20	3	60
ArduinoUNO仕様マイコンボード(中国製)	600	1	600
銅箔基板(大きい基板を学校で一人分にカット)	1.7	1	2
スペーサ(大量購入)	1.5	5	8
人感センサ	400	1	400
合 計			1,259

③限られた機能の制御なのでプログラミングが比較的容易に理解できる

Arduino には、フリーでダウンロードして使える Arduino IDE というプログラミングソフトがある。C 言語風と言われる Arduino 言語でプログラミングをする。プログラミングの授業では、Scratch などの命令ブロックを組み合わせてスクリプトを用いるのが一般的である。Arduino IDE はキーボードで命令を入力する形で、コンパイラ型言語である。命令をキーボードで入力してプログラミングをするというと難しそうな感じがするが、この機器では LED を点灯させるのが目的なので、プログラミングに使う命令は限られたもので足りる。中学生くらいなら、この適度な難しさが学習にちょうどよいように感じる。

実際、しくみがわかってしまえば、生徒たちは比較的容易にプログラムづくりに取り組むことができる。Arduino 自体、オープンソースで誰もが簡単に使え、簡単に装置が作られることを目的として開発されている (<https://www.arduino.cc/>より)。Arduino を学習することで、自分の役に立つものを自分でチャレンジする生徒を育てられるようすることが教師の役割であり、技術・家庭科という教科の本来の目的である。難しいことをするようだが、教師がしっかり教材研究すれば、生徒をサポートすることができる。また、学校に揃っている機器をうまくやりくりすれば十分に可能な実践である。

④生徒の工夫をプログラムに盛り込むことができる

生徒が完成品を持ち帰ること自体が生徒の興味をひきつける動機づけになると考える。制御の学習では、学校で生徒数分の機器を購入して、プログラムによる計測と制御の学習をするのが一般的なようである。制御について学ぶ目的からすれば、それで充分かもしれない。私も、以前は機器を学校で購入して制御学習に取り組んでいた。ただ、そうした場合、学びはするけれども生徒の印象に残らない学習で終わってしまっている点が問題であると感じた。

作品を持ち帰るのと学校の機器を使うのとでは、大きな違いがある。生徒は、自分のものだからいろいろと工夫しようと思うわけである。そして、この実践は、フルカラー LED なので、命令によっていろいろな色を作り出すことができるなど、工夫次第でよりよいものに変えていくことができる。生徒がよりよい機器にしようと思えば工夫することで、プログラムをより深く学ぼうとする態度につながり、学びを深めることにつながってくると考える。

…3 指導計画(全9時間)

授業の全体計画(学習内容)は以下のとおりだが、具体的な授業場面についていくつか説明を加えておく。学習内容中の()内は具体的な学習活動を表す。

1. 導入(第1時)

- ・計測と制御の構成 (いろいろなマイコン制御の機器より構成される部品について知る)

2. 製作(第2時～第6時)

- ・出力装置の回路（これから製作する出力装置の回路図、マイコンボードの出力について知る）
- ・銅箔基板の加工（プラスチックカッターによる基板の断線、基板の穴あけ）
- ・はんだづけ（抵抗器・LEDのはんだづけ、検査、組立）

3. プログラム作成(第7時～第9時)

- ・Arduino プログラムの基本（プログラムを実行する方法の理解、Arduino IDE の使い方、コンパイル、アップデートの実行）
- ・LED の点滅（LED を点滅させるための命令とそれを応用した PWM 制御）
- ・三色 LED の色合成（RGB の色の作り方、7色の LED を作る）

①いろいろなArduinoを見る

最初の授業では、いろいろな Arduino を使った手作り製品を紹介する。人が近づくとライトが点く「防犯ライト」、いろいろな色の光線が瓶に入った植物を照らし出す「ハーバリウム」、首を振りながらお辞儀する人形などである。使い道は違うが、共通するのはマイコンボード Arduino を使って制御していることを説明する。

マイコンボードが普及する前は、これらの製品は部品を揃えて手作りできなくなかったが、大変な労力と専門的な知識が必要であった。それが、マイコンボードのおかげで、少ない部品数で製作しやすく、しかも中学生でも少し学習すれば手軽に制御できるようになった点はコンピュータのおかげであることを伝える。授業の最初は、生徒たちがわくわくするものを提供できるかどうかで、1年間の授業のモチベーションが変わってくる。この導入授業のよさは、いろいろな機器がひとつのマイコンボードを使うことで製品ができている不思議さが伝わることである。

Arduino は用途に応じたいくつかの種類がある。授業では、Arduino の中でも一般的に広く利用されている Arduino UNO を用いた。Arduino UNO なら専門書籍も多く出回っており、インターネットを通じてもたくさんの情報を入手することができる。Arduino UNO を用いるのにはもうひとつ理由がある。Arduino の仕様は公開されているので、純正の Arduino 以外に、Arduino 仕様のマイコンボードが数多く市場に出回っている。その中で、中国製の Arduino UNO 仕様のマイコンボードが多く出回っており、廉価に購入することができる。価格は変動しているのですが、一概には言えないが、純正品の5分の1程度の価格のものも販売されている。本来なら純正品を使った授業をしたいが、生徒の実習費をおさえるために廉価な Arduino UNO 仕様のマイコンボードを用いている。

②Arduinoの電圧を測定する

Arduino は IO ポートで入力と出力を行っている。IO ポートの GND にアクチュエータの一端子を、電気信号を出力するピンにアクチュエータの+端子をつなぐと、Arduino の電気信号を使って機器を利用することができる。

電気信号とはどういうものをイメージするためには、IO ポートの+端子と一端

子に回路計のテスト棒を直接あてて電圧を測定するのがよい(Arduino にはプログラムが組み込まれていないから、生徒に渡す Arduino に事前にプログラムを組み込む必要がある)。

実際に測定してみると、回路計の指針が0V と5V の間を行き来する。この結果だけで何のことが分かりにくいのが、回路計の指針が LED の点滅を表していることを考えると、機器を制御することの意味を視覚的にとらえることができる。

ちなみに、アナログ式回路計だと針が大きく触れるので、視覚的にもわかりやすいが、デジタル式回路計だと数字が変化するだけである。さらに、0V と5V だけを表示するのではなく、違う数字も混じっている。つまり、安価なデジタル式回路計だと正確にパルス波を表示できない。そこで、生徒たちにとってはアナログ式回路計のほうがより分かりやすいと感じた。

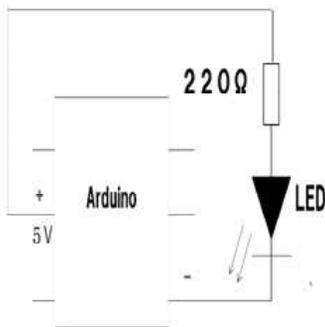


図1 回路図

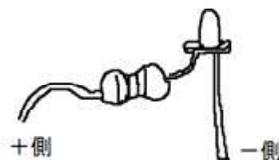


図2 実体配線図

③アクチュエータ(出力装置)の配線を学ぶ

Arduino は IO ポートで入力と出力を行っている。このしくみを回路図として表すと図1のようになる。実際は三色 LED を用いるため、3つの LED と3つの抵抗器をそれぞれ並列に、プラス側は IO ポートの出力ピンに、マイナス側は IO ポートの GND につなげることとなる。

つまり、電気を電源から供給するかマイコンの IO ポートから供給するかの違いで、回路としては一緒であることを学ばなければならない。

授業では、実際に回路図から実体配線図(図2)に直すことに取り組んでいる。電気学習で言えば、電気回路を配線図に直すことが昔も今も変わらない大切な学習である。

④銅箔基板に溝を掘り穴あけをする

銅箔基板は、回路図をパターン図にした図柄をエッチング処理し、はんだづけをするためのものである。エッチング処理は技術科の電気学習では欠かせなかった。以前は、授業でエッチングが盛んに行われていたことを先輩の技術科教師から聞かされた。しかし、廃液処理の大変さから、現在は使われる機会が少なくなった。かといって、電子工作関係の雑誌にも紹介されるほど、一般的なユニバーサル基板に部品とスズメッキ線を接合する配線は、作業が複雑であることと接触不良を起こしやすくなることから、生徒たち向けにはあまり推奨される方法ではないと私は考える。

また、一般には、出力装置の部品の取り付けでは、ブレッドボード部品を差し込むことが行われているが、はんだづけの必要がないため、取り扱いが楽な方法である。ただ、ブレッドボードは、プラスとマイナスの電源用ラインの独特な考え方を理解しなければならないことと銅箔基板と比べて高価であることの2点から、私は授業では扱っていない。

私の授業では、前述の2つの方法ではなく、銅箔基板をプラスチックカッターで断線させ、穴をあけてはんだづけをする方法を採用している(写真2)。この方法だと、作業が単純になるとともに、接触不良を起こす心配が減り、加えて製作費を安くあげることができるなどの利点がある。これは、ソーラーライトを教材化するにあたって、いろいろと調べていたときに、海外の Liter of Light プロジェクトで実際の装置の製作で見つけた方法である。電子工作関係の書籍でも扱っていない方法であるが、何よりも製作費を安くおさえられるメリットが大きい。

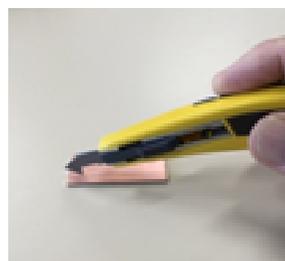


写真2

作業で部品と部品を接合する場合、部品を絶縁させなければならない場所がどこかを考え、その部分をプラスチックカッターで断線させる必要がある(これは、エッチング処理のパターン図を考えるのとまったく一緒である)。また、断線した場所が本当に絶縁しているかを確認するため、回路計を使っての絶縁試験が必須となる(写真3)。その後、絶縁された部分に部品を差し込むための穴を基板にあける。穴あけは卓上ボール盤に1.0mmのドリルをセットして行う(写真4)。穴あけに際して、ドリルの刃が安定するように、センターポンチを使ってくぼみをつける。このとき、一つの部品に多数の穴をあけることになるので、技術室には複数台の卓上ボール盤が設置されていることが望ましい。



写真3

⑤はんだづけ

穴をあけた基板の穴に部品を差し込んで、はんだづけとなる。基板の表側(銅メッキが施されていない面)から裏側(銅メッキが施された面)に部品を挿入する。回路図を正しく理解していないと、部品の差し間違いの恐れがある。そういう生徒のためにも、あけた穴に部品の足の名称を記し、掲示しておく必要がある(写真5)。



写真4

部品の足を裏側で折り曲げ、銅箔基板と部品が接するところを固めるようにはんだを流し込み、はんだづけを行う。銅箔基板のはんだづけは、はんだづけの基本の手順で行えばきちんと行えるが、キット製品やユニバーサル基板のはんだづけに慣れていると、感覚が少しずれてうまくはんだづけできない。そこで、はんだづけ用のフラックスを塗ってはんだづけをすると、簡単に行うことができる。特に、生徒は、はんだがうまくつかないために、加熱しすぎて部品を壊す心配がある。この方法ではんだづけをする場合、フラッ

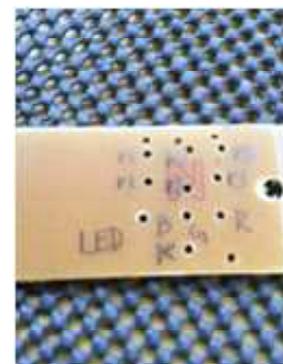


写真5

クスならびに部品の熱を逃がすためのヒートストッパーは必須である。富士山のような形にはんだがつけられると正常に作動する。

すべてのはんだづけが終わったら、作動点検を行う。単三電池3個の電池ボックス(4.5V)を使い、電池ボックスの赤をプラス側のピンに、黒をグランド側のピンにそれぞれつないで、LED が点灯するかどうかを確かめる。回路の配線が正しくなされていれば、3つのピンで赤、青、緑の順に LED が点灯されることになる。一般に、作動点検ははんだづけの不良箇所を特定するのが目的で実施するものだから、電源装置が別途必要だったりする。しかし、この製作では、実際に使う部品の配線を少し変えるだけで、簡単に検査を行うことができる。

LED の光がきれいなこともあり、LED が点灯した瞬間、無事できあがっていることが確認でき、子どもたちも喜びが隠せないようである。「できたー！」と喜べる場面があることが電気工作のおもしろさかと思う。

⑥組立

電気工作の場合、ちょうどよいケースが市販されていないので、苦勞するところである。私の授業でも、よい案が思い浮かばず、木製の台上に基板と Arduino 電池ボックスを木ねじで固定している。その理由は、これが最も安く仕上げられる方法だからである。それでも、子どもたちが持ち帰る際、デザインであまり不満を述べていなかったのも、しっかりした機能がプログラムされていれば、それで大丈夫かと考える。

なお、基板と Arduino の固定の際には、間にスペーサーをはさんで木ねじで固定した。作業経験のない生徒は、ドライバーを使ったねじ止めすらはじめての体験となる。今の時代は、意識的にいろいろな工具を使って加工する場面を作らないと、何もしないまま大人になってしまう。そのことからすると、授業をとおしてできるだけ加工体験を積ませることも大切なようである。

⑦Arduinoにプログラムを書き込むには(その方法)

まずは、Arduino でプログラムを書き込むための手順を理解するところからソフトウェアの学習が始まる。Arduino はマイコンボードなので、Arduino に直接キーボードやディスプレイをつないで命令、実行するしくみにはなっていない。Arduino で機器を制御するためには、まずパソコン上でプログラムを入力し、入力した命令をいったん機械語にコンパイル(翻訳)し、パソコンから USB ケーブルを介して Arduino にアップロード(転送)するという手順が必要になってくる。この手順は言葉で理解するよりも、簡単な命令でよいかから、一連の操作の体験をとおして LED の点滅がどう変化したかを体感することが大切になってくる。

最初に、準備としてパソコンに Arduino への命令をプログラムし、転送するためのソフトウェアをパソコンにインストールしなければならない。このソフトウェアにはフリーソフトウェアの Arduino IDE が使われるのが一般的である。Arduino IDE はウェブ Arduino のサイト(<https://www.arduino.cc/>)よりダウンロードすることができる。

こちらのサイトからダウンロードしたものであれば、Windows であれ Mac であれ、パソコンを使って純正品の Arduino UNO にプログラミングすることができる。しかし、いわゆる中国製の Arduino 仕様のマイコンボードの場合、そのままパソコンに接続することができない。中国製の Arduino 仕様のドライバーをさらにインストールしないと、コンピュータがマイコンボードを認識しない。このドライバーはインターネットで検索すると簡単に入手できるが、安全性の保障に関しては自己責任となるので、十分に注意してのダウンロードとインストールとなる。気をつけて実行することが必要となる。ドライバーが正しくインストールされれば、中国製の Arduino 仕様のマイコンボードをパソコンに接続して使うことができる。

⑧Arduino IDEを使ってプログラミングする

準備が整ったところで Arduino IDE を起動する。起動した画面は図3のとおりである。この Arduino IDE は Arduino 言語と言われるコンピュータ言語で、C 言語風のコンピュータ言語という説明がなされている。C 言語というと難しそうな感じがするが、授業のねらいが LED の点滅を制御することにあるので、言語の決まりを守ってプログラミングに取り組めば、中学生でも十分扱うことができる。



図3

まず、単純な赤い LED を点灯させるプログラムから解説する。表2のとおりである。

ご覧のとおり、このプログラムは3つの部分の命令から構成されている。まず、上段「int LED=9;」は変数(変数名を LED とする)を宣言する命令である。さらに、

表2 赤いLEDを点灯させるプログラム

Arduino の9番ピンを使用することを命令している。プログラミング言語には文字列や数値などのデータに名前をつけることで、繰り返し利用で

Arduino 言語の命令	命令の解説
int LED = 9;	変数 LED はピン9(赤)に接続 int は変数が整数である場合の命令
void setup() { pinMode(LED,OUTPUT); }	一度だけ実行する関数(命令)の書き込み 変数 LED はデジタルピンを出力に設定
void loop() { digitalWrite(LED,HIGH); }	繰り返し実行する関数(命令)の書き込み LED を点灯する

きるようにする変数という機能がある。この場合、Arduino の9番ピンを LED という変数名にすることで、以後、LED とプログラムに記述するだけで9番ピンを使っ

た命令にすることができる。また、この行の `int` は変数の型を示している。変数とは、文字列や数値など(すなわちデータ)を一時的に格納する入れ物である。`int` は整数の変数型である。Arduino のピン番号はすべて整数の数値で表されるから、`int` の命令をすることになる。行末のセミコロンは命令の終わりを示す。

中段の「`void setup() {pinMode(LED,OUTPUT); }`」の `setup` は、一度だけ実行する関数(命令)の書き込みを示している。意味は「先に定義した変数 `LED` (9番ピン) は出力に設定する」である。{}でくくられている中の処理で、カッコから始まりカッコで終わる一連の処理をするものをいわゆる関数という。`setup` とは最初に読み込まれ、1回だけ実行される処理をさしている。ここでは、Arduino のデジタルピン(ここでは9番のピン)の用途を定義している。マイコンボードの入出力ポートのピンは、本実践のように、`LED` の点灯などの電気信号をピンから出力するばかりでなく、たとえば人感センサからの信号を入力して処理を開始することなどにも使われる。そこで、この行の命令のように、入出力ポートのピンが入力で使われるか、出力で使われるかを定義しなければならない。ここでは、出力に設定する命令をしている。

下段の「`void loop() {digitalWrite(LED,HIGH); }`」の `loop` は、繰り返し実行する関数(命令)の書き込みを示している。意味は「変数 `LED` (9番ピン) に電流を流し点灯する」である。`loop` は繰り返し{}でくくられている中の処理を実行する関数である。関数命令中の `HIGH` は点灯する(5V の電流をピンに流す)という意味である。この関数を `loop` (繰り返し実行)するということは、ずっと点灯し続けるという命令となる。ただ、三色 `LED` のうち赤(9番ピン) を点灯する命令を繰り返し実行するから、`LED` の赤はずっと点灯し続けることになる。

```
void loop() {
digitalWrite(LED,HIGH);
delay(1000);
digitalWrite(LED,LOW);
delay(1000);
}
```

図4 LEDを点滅させるプログラム

そこで、「`digitalWrite(LED,HIGH);`」の次の行に「`digitalWrite(LED,LOW);`」の命令を加えてみる。この命令の `LOW` は、赤(9番ピン)を消灯する命令である。`loop` の関数が命令を繰り返すのであるからには、点灯と消灯を繰り返すから、理論上は点滅を繰り返すことになる。しかし、この処理はあまりにも短い時間で行われるので、点滅しているのを私たちが識別できない状態である。

そこで、2つの命令の間に処理の時間を遅らせる命令も加える。実際に点滅できるように書き換えたのが図4のプログラムである。`delay` は処理を遅らせる命令で、1000で1秒である。つまり、このプログラムは1秒ごとに点滅を繰り返す命令である。

⑨PWM制御について

点滅のしくみを応用したものに `PWM` 制御がある。`LED` は半導体(ある一定の条件のときに電気が流れる)の性質を利用して光を出すしくみになっているので、電流を少なく調整しても、明るさはそれほど調整できない。それよりも、電流が急に変わることによって、`LED` が破損してしまうことが心配である。また、コンピュータはデジタル

信号なので、0と1の変化(電気が流れる・流れない)は得意だが、「たくさん流れる」「ちょっとだけ流れる」というのは不得意である。しかし、最近の LED 照明では、少し暗くしたりというように、明るさが自由にえられる機器を見かけることが多い。それは PWM 制御を用いているからである。PWM とは Pulse Width Modulation のことで、パルス幅変調と訳されている。これは、出力された電気信号 (パルス信号矩形の波型) の ON-OFF の時間を変えることで明るさを制御するものである。具体的には、前述の delay を使って処理を遅らせる時間を極めて短い時間で点滅するようプログラムすると、点滅のちらつきがあまりにも短いため、LED の明るさが暗くなっているように見える。その性質を利用して、好みの明るさに制御するのが PWM 制御である。

理論の勉強後、実際に時間を変えていろいろな明るさをプログラムさせると、生徒たちは結構おもしろがってプログラムを書き換える。しかし、実際には、このように何行にもわたってプログラムするのではなく、analogWrite という命令を用いると、たった 1 行の命令で 0 から 255 段階の明るさを作ることができる。

⑩色の合成について

今までの学習では、9 番ピンの赤しか出力させていないので、1 つの色しか発色していない。しかし、3 色 LED はアノードが 3 本あり、赤・青・緑の 3 色を発色することができる。9 番ピンの赤と同様に、10 番ピンを青、11 番ピンを緑とそれぞれ指定して電気信号を出力させれば、青や緑も同様に点灯する。

3 色 LED は 1 つの LED が 3 色に発色するが、それぞれ少しずつずれた場所で発色するようになっている。このままだと、色と色が別々に発色して、色を混ぜ合わせることができない。そこで、白い LED キャップをかぶせると、キャップのおかげで光が拡散し、LED 全体が光るようになる。この状態で赤と青を同時に発色させると紫を作ることができる。3 色あるので、7 通りの組み合わせがあるため、7 色を表示することが可能になる。

ところが、赤・青・緑をすべて明るい色で合成するのではなく、色を少し暗くした赤を使ったりすることで、7 色以上の色を作ることができる。analogWrite の命令のところでも説明したが、1 つの色あたり 255 段階の明るさを作ることができるから、3 色だと理論上は 1658 万色の色を作ることができる。このように、他の人とは違う色を探してプログラムすると、生徒たちは興味を持って課題に取り組む。

⑪自分の作品にどういうプログラムを組み込むか

ここまで学習すると、あとは工夫次第でいろいろな色変化をプログラムすることができる。また、乱数を用いれば、いくつかの色をランダムに発色させることができる。さらに、For ~Next 構文を用いれば、徐々に色を変化させたり、フェードイン・フェードアウトに発色させたりする、ムード感たっぷりのイルミネーションを作することもできる。工夫次第でいろいろな改良が可能になってくる。

授業時間が限られているので、サンプルプログラムを転送して持ち帰れるようにす

ることを最低限の課題とした。授業時間の中でも、工夫する生徒は改良にチャレンジしているのが印象的だった。

…4 成果と課題

本実践の題材は簡単な電気回路の教材であるが、この教材を利用した学習では、製作からプログラミングまでのすべてに取り組むことに意味があることがわかった。プログラムによる計測と制御では、機器の構成についても学習するが、実際にコンピュータから出される電気信号を使って LED を点灯するのは、製作をとおしてはじめて実感できる。自分ではんだづけするから、はんだづけした部品が発光することで、どういうしくみでプログラムされているかが実感でき、プログラムの意味も理解できるのではないかと。

さらに、製作品を自分のものにできることが、学習意欲を高めるのにつながっていることもわかった。本実践は、中学校時代最後の製作に位置づけて取り組ませた授業であった。製作費をおさえるために必要最低限の購入部品にしたので、ケースもなければ、きれいな仕上がりの教材でもない。しかし、生徒たちはよりきれいなイルミネーションに仕上げようと、プログラム作りに取り組んだ。生徒の2割くらいは、最後の授業後から卒業式直前まで、昼休みにコンピュータ室にやって来てはプログラム作りをし、完成した作品を持ち帰っていった。こうした点がこの教材の持つ魅力であることを感じた。

今後へ向けての課題としては、構成する部品の選択の問題がある。たとえば、人感センサを取りつけるなどすれば、いろいろと楽しめる。しかし、製作費を廉価におさえることとの折り合いをつけなければならない。また、生徒たちは、色を合成させたイルミネーションへの興味が大きく、それを優先するとセンサに対する取り組みがおろそかになってくる。教科の指導内容に多くの時間を割けない現状を考えると、何を優先すべきかが今後の課題となる。

「技術教室」「技術教育」全号公開

産教連が編集していた「技術教室」誌が休刊となってから9年近くが経過しました。この間、新潟大学教育学部の鈴木賢治氏および同学部技術科の学生の尽力により、「技術教室」ならびに「技術教育」の公開版が完成の運びとなっています。技術教育・家庭科教育の実践・研究に大いに役立つものと期待されます。産教連のホームページからアクセスできますので、活用をお勧めします。 (編集部)

■ TV番組視聴で在職時の生徒の様子を思い出す2020年7月14日

たまたま NHK の料理番組を見ていたら、パイナップルケーキを作る様子が放映されていました。最初にパイナップルを砂糖水で煮たら、後は普通のケーキを作る手順と同じです。

在職していた中学校では、パイナップルが残ったままになっていますが、手入れはなされていません。子どもたちはどのような思いでこのパイナップルを眺めているかを想像してしまいました。

■ トラクタが故障のようで農作業ができない2020年7月19日



今日は朝から天気なので、トラクタを使っての畑作業をやろうとしてエンジンを始動させたのですが、エンジンがかかりません。どこかが故障しているようなのですが、私にはよくわかりません。



トラクタの状況は以下のようなものでした。バッテリーは13Vほど出ています。アクセルレバーを高にしないで始動したので、セルは回ったものの、失敗しました。2度目に始動させたときにはスイッチのランプが点かず、セルも回りませんでした。ヒューズを探してみましたが、よくわかりませんでした。セルモーターの入口カバーの太い線には13Vほどの電気が来ていましたが、細いコードは0Vでした。



セルがだめというのなら、手動でクランクを勢いよく回せばよいのではないですか。ガソリンエンジンならば、点火プラグに正常な火花が出れば何も問題はないはずです。これは技術・家庭科の昔の教科書にあった内燃機関の分解整備と何ら変わりません。

黒くて細い線はアースのはずですから、0Vで正常だと思います。現物を見ないことには何とも言えないところもありますが。スイッチの接触不良も疑ったらどうですか。カチカチやっていると直すこともあります。

(東京・藤木勝氏)

使っているトラクタは16馬力のディーゼルエンジンを搭載したクボタ B7000で、40年前のものだと思います。1ヵ月前にオイルエレメントの修理をしたばかりです。趣味に

毛が生えた程度の農業ですから、鍬1本で
するほうが経済的だとも考えたりします。
このトラクタは父が中古で購入したもので、
修理しながら使いたいと思っています。
在職時には触れなかったエンジンの勉強
だと思ってやることにします。



ちょっと大きなエンジンですから、多分手回しでクランクを回すことは不可能で、
その装置もないかもしれません。ガソリンエンジンの場合も同様ですが、燃料が古い
と始動が悪いときがあります。それと、吸い込み過ぎが原因ということもあります。

ディーゼルエンジンには点火プラグはないですが、余熱プラグ(余熱ヒータ)という
のかな? 始動の補助装置があるのではないのでしょうか。そのチェックもしてみたらど
うでしょうか。私も実際のディーゼルエンジンを分解したことがないので、理屈だけ
ですが。

一度、回っているので、大きな問題はないと思いますが。 (東京・藤木勝氏)

■ トラクタの故障のその後(1)

……………2020年7月20日

藤木先生には心配をかけてしまいましたが、本日、農機具店の担当者に来てもらい、
修理しました。電源スイッチが壊れて電流が流れないので、直結で動かしていました。
私は、運転席の前のスイッチカバーを外して点検したのですが、コードがゴチャゴチャ
しており、ヒューズを2本確認したものの、違う場所を見ていました。

故障の原因は、中学校の電気学習で学ぶことになっている電気回路のスイッチでし
た。ふだんの生活ではスイッチの故障はあまりお目にかかることはないので、基礎か
らの診断をしていませんでした。これは迂闊でした。

このトラクタは1975年の製作で、すでに45年という年月が経っています。当時は最
新の機械で、日本中の水田や畑で活躍したことでしょう。私の教師生活より長く食糧
生産に貢献したわけです。ご苦労さまで言ってやりました。

さて、このトラクタで夜の8時まで大豆畑の畝作りをしました。ヘッドライトが故
障しているので、畝の位置確認は畑のすぐ脇を通る JR 線の電車の明かりが頼りです。
種まきが終わったら、綺麗にして油をさしてやろうと思っています。

当座、動くようになってよかったですね。電源スイッチの故障だったら、後で電流
容量の大きなスイッチを買ってきて、自分でつけることができますね。その際、スイ
ッチ表示の ON, OFF を反対にしないと駄目なときがありますから、注意してくださ
い。直結するのならばはっきりしていますよね。トラクタや耕運機は丈夫ですから、
一生使えます。 (東京・藤木勝氏)

■ トラクタの故障のその後(2)

……………2020年7月21日

前日に引き続いて、エンジン直結のトラクタで畝の整地をして帰ろうとしたところ、

エンジンが動きません。これでは帰れませんから、スイッチ周辺を調べてみました。3本直結のビニルテープを剥がしてコードを繋ぎ直してみましたが、エンジンは動きません。燃料があることを確認した後、世話になっている農機具店に電話したところ、交換用のスイッチが入荷したので、すぐ現場に行くとの返事でした。

バッテリーのプラグのサビを取り除くと直りました。私は、「サビで困ったな」と充電のたびに思いながら、クリップで端子をゴシゴシ動かして鉛色が出てから充電していました。大豆の種まきが終わったらサビ取りをしようと思います。

振り返ってみると、今までは教師としての仕事があった関係で、農作業が終わるとすぐに大阪に戻り、機械は使い放しの状態でした。そのツケが今来ているようです。このトラクタは45年も働きました。私も似たようなものです。機械は取り替え可能ですが、人間の身体は取り替えできません。家庭科の定期試験で、健康の条件についてよく出題したことを覚えています。1. 栄養、2. 睡眠、3. 運動がその答えで、休養もあったような気がします。その他にも、ストレスをためないことなど、答えはいろいろあります。

私はこの畑で大豆やトマトを作り、その栄養をいただいています。そのための農作業をしていることになります。皆さん、暑いので、お互いに身体をいたわりましょう。

■ パイナップルの花が咲きました

……………2020年8月7日



今まで勤めていた学校へ久しぶりに顔を出しました。「パイナップルの様子はどうか？」と思って見に行くと、紅い花が咲いていました。対面するまでは、雑草だらけになっているのではないかと思っていましたが、先生方を中心に、水やりや草取りがなされていたのです。

鉢植えのもの(2年前に定植)と露地植えのもの(3年前に定植)がそれぞれ4株ずつあり、あわせて8つの花が咲いています。1から8までの番号をつけ、実ができるまで観察できるようになっています。一番よくできているものは、2年前に植木鉢に植え、そのまま冬は部屋に入れていたものです。

6月15日に茎の頂芽に植物調整成長剤をかけてやったのです。1週間後の6月22日に見たときには変化はありませんでした。私は、それ以後は学校には行っていません。



その後の様子をうかがうと、6月下旬頃から花が咲き始めたようです。薬剤をかけてから1ヵ月経ったときに撮ったのが上の写真です。この薬剤の効果で花芽ができた

思われます。十分に育った4つの鉢はすべて花が咲いています。

これらのことから、パイナップルを大阪で確実に育てるには、定植してから2年かかることを考慮し、「①大きめの植木鉢に植える。②冬は室内に入れる。たとえ日の当たる場所がなくても室内に置く。③植物調整成長剤を使う」ことだと結論づけました。

コロナ禍で手作りマスク

新型コロナウイルスの感染が確認された1月末から、マスクの品薄状態が見られるようになった。2月に入って、マスクの流通量が増えるどころか、店頭からマスクの姿が消えるほどになった。入荷が期待される店の前には、朝早くから並ぶ人の姿が見られるようになった。手に入り難くなったマスク。私は、手元にある生地を使ってマスクを手作りし、3月はじめ、そのマスクをして出かけた。電車内で手作りマスクをしている人は、私の他に一人、二人だった。

3月はじめから全国の学校が一斉休校になった。そのなかで、山梨県内の中学生が600枚のマスクを作って、県庁に寄付したことが伝えられた。「そうか、マスクは手作りすればいいのか」と思った方も多い。そして、手芸店では、ガーゼやマスク用のゴムが売り切れるところも出てきた。4月はじめには、手軽に購入できる小型のミシンが売り切れ、さらにミシンの修理依頼が多くなって、すぐには見てもらえないという事態になった。この頃には、ミシン糸が売り切れのほどになった。ネット上では、手作りマスクの型紙や作り方の動画が数多く見られるようになった。日本のこの様子を見て、中国の人たちは「日本人はすごいなあ。自分たちにはこういうことはできない。中国には布を売っている店や手芸店はない」と言う。中国には手作りをする習慣はなく、お金を出して自分好みの物を作ってもらおうのだと言う。何でもお金次第そうだ。

日本では、小学校から家庭科の授業で針を使って縫い物をする。ミシンの使い方も小中学校で教える。型紙を使って布を裁断して縫う方法も学校で教える。さらに、布地を扱う生地屋さんにもミシン糸やゴムを扱う手芸店もある。ミシンはホームセンターなどでも売っているが、ミシンの調子が悪くなったら、出張の修理サービスもある。

中学校の家庭科の教師は、休校中の課題としてマスク作りをさせたと言う。一例をプリントし、後は各自の工夫で。すると、さまざまなデザインのマスクが作られたそう（小池都知事風や西村大臣風など）。プリントを見れば、一人で作ることができる。クラスの数人の家庭にはミシンがある。手縫いも然り。

今やマスク着用が当たり前になり、ドラッグストアなどの店頭にもマスクが並ぶようになった。スーパーなどでは、手作りマスクを使っている人の姿も多く見られるようになった。「道の駅」では、手作りマスクも売られている。ある程度の高齢の方は、端布も大切にしまっているため、すぐにマスクを作ることができる。それが1枚500円程度で売られていた。結構買う人もいる。ちょっとした小遣い稼ぎができたのだろうか。

家庭科の授業では、誰もがある程度の裁縫ができるよう指導している。マスクがどのように作られているかもおよそ理解できている。裁縫道具も家庭にある。これは家庭科の力か。

(東京・野本恵美子)

□ 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、すでに何回かお知らせしましたが、今夏の大会は取りやめとなり、それに合わせて連盟総会も開催延期となっています。関連して、会計年度も次の総会まで同一年度として扱うこととしています。これまでの会費が未納の場合は、会費納入をよろしくをお願いします。

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

編集後記

本年(2020年)3月発行の本通信で、編集子が自宅近くに畑地を借り、野菜の栽培をしていることに触れました。この畑地は複数の区画に分けられており、その中の一つの区画では、毎年、地元の小学生が、春から夏にかけてはトウモロコシの栽培に、秋から冬にかけてはダイコンの栽培に、それぞれ取り組んでいます。新型コロナウイルスの影響で新年度の開始がかなり遅れた今年も、例年どおりの栽培活動が展開されていました。

先日、野菜の手入れと収穫のために自分の区画に向かった編集子の目に入った光景は異様としか言いようのないものでした。あるクラスの子どもたちが、自分が育てているトウモロコシの観察と手入れをしていましたが、どの児童もマスク姿でした。この日は雲一つない快晴で、気温が30℃を超えようかという炎天下のなかで作業を続ける小学生の体調が心配になりました。

子どもたちの様子を見ながら、本号に掲載した鈴木賢治氏の特別報告をぜひ多くの人に読んでもらいたいと思った次第です。(金子政彦)

産教連通信 No.53 (通巻 No.234)

2020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