



今月のことば

「整理学」のススメ

滋賀県湖北町立湖北中学校

居川 幸三

技術科の教員の宿命なのだろうか。それとも、ルーズな私の性格のせいなのだろうか。どんどん増える本、増える道具、増える小物……。教材を探し、それにあった教具を作っていくと、これらのものがどんどん増えていく。コンピュータ関係の教材作りや資料作りでは、本屋で参考になると思えば、すぐ購入してしまうし、インターネットで検索すれば、手当たり次第にプリントしてしまう。手元に「形のある物」がないと安心できない性格なのだ。日曜大工の店に入れば、必要な物以外でも、「これはおもしろい工具だ」とか「このネジは少なくなったから買っておこう」というふうに、衝動的にどんどん買ってしまふ。その結果、私のまわりには「もの」があふれかえっている。

授業で必要な教具などは、單元ごとに段ボール箱やコンテナに入れ、ラベルを貼っておくのでまだよいが、道具や小物の整理にはほとんど困ってしまう。なぜなら、小物をしまうための入れ物をまた購入せざるを得ないからだ。

先日、ふと立ち寄った本屋で、『スピード整理術』（中谷彰宏著）に出会った。「作業台を物置にしてはいけない」「物置台のスペースを広げない」「いつか必要になるものは必要になってから買う」「捨てるムダは勉強代だと考える」「中身の見える透明クリアファイルに入れる」「捨てるつもりでメモや書類を読む」など、なるほどと思った。私の場合、収集することが主で、捨てることができなかったのである。振り返れば、箱詰めにした資料のほとんどが古く、使えないものばかりとなっている。道具も使わないで飾ってあるものが少なくない。さっそく実践に移している。

しかし、「捨てられないものが多い」のが現実である。古いもののなかには教材として価値の高いものが多い。廃材や余った部品などは、もったいないので残しておきたい。「整理学」のススメと書いたけれど、どうなることやら。私の在職期間も2年を切ったというのに……。悩む毎日である。

▼ [特集]

こうやりたい「生物育成」の授業

「生物育成」の可能性と展開 阿部英之助……4

生物の不思議とこれからの生物育成 赤木俊雄……12

私ならこうやる「生物育成」の授業 竹村久生……20

生物育成の授業で活躍する自給学計算 齋藤正貴……28

「自給率 100%」 おれたちの田んぼ 渡邊洋一……34

大豆畑で人生の収穫 関 祐二……42

論文

カーボンフットプリントを用いた環境教育とその効果 安藤生大……50



▼連載

- だれでもできる「生物育成」の授業② 袋栽培の準備と植え付けまで 内田康彦……58
- 新潟水俣病からの教訓⑩ 草倉銅山について 後藤 直……62
- 江戸時代の天文暦学者 間重富⑥ 数学の師、坂正永 鳴海 風……66
- 青年期と職業訓練⑩ 人格と技能の開発（10） 渡辺顕治……72
- 自転車の文化誌⑭ 福祉機械としての自転車 小林 公……76
- 木工の文化誌⑬ 技術教育振興に向けて 山下晃功……80
- 発明交叉点⑮ 鉛筆削り器用カッター 森川 圭……84
- スクールライフ④⑧ インフルエンザ被害 ごとうたつお……88

■産教連研究会報告

- 楽しい作品づくりから被服学習を考える 産教連研究部……90

■今月のことば

- 「整理学」のススメ 居川幸三……1

- 教育時評……92
- 月報 技術と教育……93
- 図書紹介……94・95

こうやりたい 「生物育成」の授業

「生物育成」の可能性と展開

阿部 英之助

1 はじめに

来年度から『学習指導要領』の改訂に伴い、「c生物育成に関する技術」つまり「栽培」（または飼育）が必修となる。これまでの「情報」偏重教育からの大きな転換である。しかし、この「生物育成」については、特に教育現場では、「場所がない」「用具がない」「知識がない」「時間がない」という声がよく聞かれる。その背景には、先が見えない栽培学習は、体験や経験のない先生方には大変に難しく、敬遠されてきたところにある。むしろ木工、金属などのキット方式で、組み立てて結果が見える学習を行ってきた実態がある。ここでは、「生物育成」に関する教育実践や教育的意義などを考えながら、その教育的な可能性と展開方法についてみていきたいと思う。

2 学校の教育現場で——「生物育成」を実践する先生たち

今回必修化される「生物育成」は、これまでの『学習指導要領』では、「作物の栽培」という位置づけとされ、選択とされていた。しかも、この「作物の栽培」の履修率は最低という報告もある。昨年、教育図書株式会社が行った全国の中学校244校（技術分野142校・家庭分野102校）へのアンケート結果によると、昨年度に「作物の栽培」を行った学校は、143校のうちの33校（23%）に過ぎない。実際に栽培しているものは、「果菜類」では、キュウリ、イチゴ、トウモロコシ、イネ、落花生、枝豆、そら豆、ミニトマト、パイナップル。「葉菜類」は、パセリ、チンゲン菜、水菜、ハーブ。「根菜類」になるとシヨウガ、サツマイモ、カブ、ダイコンとなる。「草花」では、コスモス、マリーゴールド、オシロイバナ、キンセンカ、キク、チューリップ、ヒヤシンスとなる。このように数こそは少ないものの、「栽培」を行っている先生は、試行錯誤をしながら取り組んでいるといえる。

そのような状況を受けて、「生物育成」に向けては課題も多く、その手法などは手探りの部分もある。しかし、これまで『技術教室』では、「生物育成」の特集を組み、多くのノウハウや現場で実践している先生方の取り組み（2009年1月号特集「『生物育成』『食育』にどう取り組むか」、同年4月号特集「さあ始めよう『生物育成』の授業」などがある）を紹介してきた。

そのなかで、赤木俊雄先生の「袋栽培」（「土と命を学ぶ授業」、2008年3月号）と内田康彦先生の「ナス栽培」（「ナスの栽培から学ぶこと」、2009年1月号）の事例は、筆者は直に2人からお話を聞く機会があり、「生物育成」を行うにあたっての「ねらい」や実践に向けてのポイントをみることができた。

赤木先生は「袋栽培」の実践を行いながら、「生物育成」では、「作る」「収穫」「食べる」という3つの「喜び」が体験できるという。また、先生の実践は、転勤した中学校に農園がなかったため、春に米袋に土を入れて、「とうもろこし」の栽培をすることから始まる。そして、秋には同じ袋で「大根」か「ジャガイモ」を選択して栽培を楽しむというものである。先生の授業の進め方は、「楽しみながら生物育成」として「種をまくと第一が始まります。育てると愛情がわきます」「評価は育ててなんぼ、作ってなんぼ、生物育成の評価は『愛情と知識の合体』」という。今年度の授業のねらいは、「校庭などの土に堆肥を混ぜて栽培に適した土作り」「育てて食べる」「作物の産地を調べ、世界の農業、食べ物を調べ人々の生活を知り交流する」へとつながっていくという。

また、内田先生は、「病気になるにくい、虫がつきやすく、手入れがいる」という理由から「ナス作り」を実践している。内田先生が最も大切にしているのは、「生徒自ら大切にされていると感じる栽培授業」だという。栽培学習をやれば、「作物を作るのって楽しい」となるかという、そうはなかなか簡単にはいかないという。そこで発想を変えて、「できていることに注目したり」「生徒を勇気づける」「自ら、もの、人を大切に作る生徒は、自分が大切にされた体験を持つ生徒」と、内田先生は考えている。そのような視点から授業が展開される。ナスは、培養土の袋をそのまま使って栽培し、生徒一人ひとりが名づけ親になり、名前を呼び、話しながら育てていくことで、「愛情」が深まり、「ナスとの会話」が始まる。そして、観察と科学的な理解行動を行いながら、一つひとついねいに取り組み、最後の一人まで面倒をみていく。最後に、内田先生は、「難しく考えずに、先生が栽培を楽しんでくださることが、生徒にいい影響を与える」という。

2人の先生に共通していることは、「先生自らが楽しんでやっている」なかで、「情熱と思い」に裏打ちされた明確な教育的な「ねらい」が、しっかりとしかけられていることにある。

ここで、筆者が見たある学校の事例を紹介したいと思う。中学3年生の技術科の授業の話である。今年の5月に教員から生徒に、「自分たちの好きなものを作りなさい」とのことで、生徒が思い思いに希望した、稲、大豆、おくら、プチトマト、なす、枝豆、落花生、バジルの栽培が始まる。次に、プランターにそれぞれの苗の移植や種まきを行い、当面の1ヵ月間の水やり当番が決められ、さらに観察用のブログも作られ、生徒による観察記録のアップも始まる。それ以降1ヵ月間は、授業時間内での水やりや観察、間引きなどを行う。しかし、それ以降、当番が決まっていなかったためか、生徒の水やりは止まり、そのまま放置され、生徒曰く「水やりは雨でした」という。さらに、観察用ブログは1回しか更新されず、防除については、木酢液の散布を行うが、化学農薬と木酢液との違いなどの説明はなかったという。ある生徒は、「僕が植えたバジルを雑草だといって先生にプチプチ抜かれた」という話も聞かせてくれた。

「生物育成」の一番の醍醐味である収穫は、栽培計画を考えていなかったためバラバラとなり、生徒各自で行ったという。そして、すでに見てきた栽培管理が続けば、プランターには惨憺たる状況が広がるのは言うまでもない。腐りかけた落花生、かろうじてできたプチトマト、大きくなりすぎた黄色いキュウリ、やせ細ったままで刈り取りがされない稲などである。最初の生徒の「育てたい」「食べたい」という気持ちは、すでに冷め、興味関心が低下してしまうのは言うまでもない。この事例が、中学校での栽培学習の現状とは言い切れないが、この「生物育成」は、学校行事や授業時間の問題などで十分な時間が取れないことや、さらには、教員の知識・経験不足によって、十分な教育的位置づけがなされず、「育てる」のみの経験主義的な部分に終始してしまう可能性がある。やはり、きちんとした教育的な「ねらい」と、そのための「しかけ」を考えていくことが大変重要となってくる。

3 「生物育成」における連続性①——社会科からの視点

先にあげた事例のなかで、ある生徒は「小学校のときにバケツ稲をやった」「小学校のほうが、もっとちゃんとやっていた」と言っていた。むしろ、この言葉にこれからの「生物育成」の課題と可能性をみることができよう。

2000年に小・中学校に「総合的な学習の時間」が導入され、なんらかの形

で「農業体験」を体験した生徒がすでに中学校に入ってきている。全国農村青少年教育振興会が行ったアンケート調査（小学校1132校、中学校519校）によると、「農業体験の実施率」は、小学校77%、中学校34%であった。また、実施を検討している学校を含めれば、小学校78%、中学校38%となり、小学校においては農業体験学習が定着していることがわかる。また、社会科では5年生になると、1学期に、「日本の農業や水産業」を学び、国民の食料確保や自然環境との深いかかわりを学ぶことになるが、6年生になると農業の分野はなくなってしまふ。

さらに、一昨年、農林水産・文部科学・総務省は、すべての小学生が農山漁村で長期宿泊体験することを目指す「子ども農山漁村交流プロジェクト」（愛称：ふるさと子ども夢学校）を立ち上げることを発表した。5年後には、2万3000の公立小学校のすべてで実施

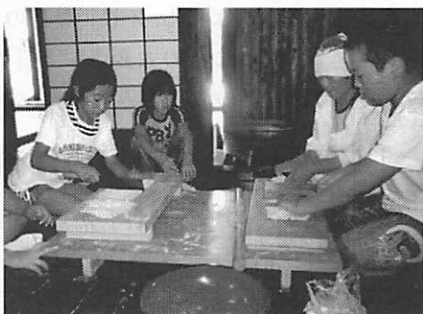


写真1 ソバ打ちを体験する児童たち

し、全国の1学年に相当する年間120万人が、1週間程度、民宿や農家に泊まり、体験に行く時期に応じて田植えや稲刈りなどの実際の農作業を体験するという。一部の学校では、「先進モデル事業」として先行実施が行われている。

昨年、筆者が訪問した岩手県遠野市での「子ども農山漁村交流プロジェクト」は、3泊4日の日程で行われた。2日間の農家民泊を中心に、受入農家先での農作業体験や酪農施設の見学と牛乳豆腐作り、ホーストレッキング、公的交流施設でのわら・竹細工、ソバ打ち体験が行われた（写真1）。また、体験のみに終始することなく、農家への聞き取り調査や遠野ならではの取り組みとしては、囲炉裏場で語り部を囲んで「遠野物語」の昔話を聞くことも行われ、地域文化に触れた。このため、学校では、現地との打ち合わせや事前授業準備の時間を設けて、地域文化の勉強や受入農家の概要などのレクチャーを行った。

2006年2月に、内閣府「都市と農山漁村の共生・対流に関する世論調査」では、「学校が子どもたちに農山漁村での体験活動に取り組むこと」について、89%が「取り組むべき」という結果が発表された。都市部である東京都区部在住の回答者に絞るとさらに数値が上がり、96%となる。男女別の比較では、男88.4%、女89.1%で、男女ともに差もなく、約9割近くが学校が子どもたちに農山漁村体験を行うことに対して期待しているといえる。

とりわけ、この「子ども農山漁村交流プロジェクト」の目的は、「農山漁村での体験活動」であり、「子ども達が農山漁村地域で人びとと交流し、自然とふれあう機会を提供する活動」が目指されている。単なる体験活動だけでなく、農山漁村地域の人びととの交流を中心とし、都市側と農村側、すなわち生産者と消費者を取り結び、食料生産に従事している人の生活を体験すること、日本の食料自給率の問題を学ぶことにある。「総合的な学習の時間」や「子ども農山漁村交流プロジェクト」などの「交流体験」を軸としながら、生産者の声を聞き、「作ることの大変さ」と「育てることの楽しみ」を共有するところに、「生物育成」の取り組みを補う、「社会科」の視点を見ることができるとしている。

4 「生物育成」における連続性②——理科からの視点

次に見ていくのは「理科」からの視点である。小学校段階では、「理科」に先だって「生活科」で、動物を飼ったり植物を育てたり、育つ場所や変化や成長の様子に関心を持ち、生命について考えることが行われる。そして、3年生の「理科」で、植物の構造として根・茎・葉やその育ち方などを学び、4年生では動物の活動を、5年生になると、植物についてより深く学んでいく。植物の発芽、成長および結実とその成長条件、さらには魚なども入り、卵の変化の様子や水中生物と動物の発生・成長についても考えていく。6年生では、導管や気孔や蒸散などのより構造的なものを学んでいくのである。

中学校段階においては、1年生での植物の花のつくりの観察やその働きと関連づけて、光合成・呼吸・蒸散などの実験結果を通じた学びを行う。また2年生で脊椎動物の特徴と種類、3年生では、生物の成長と殖え方や遺伝の規則性と遺伝子、自然環境の保全と科学技術の利用などを学ぶ。先の事例では、生徒から「理科の先生の方がきちんと教えてくれた」という声もあり、とりわけ「理科」では、すでに示したような教科内容で、科学的な見方や知識からの視点で迫っていく。一方で、「技術科」は、栽培技術などのさまざまな環境の条件のなかでの栽培方法の模索や、品質や収量といった視点から迫っていく。そのため、ただ栽培体験に終わるのではなく、理科との関わりのなかで栽培技術を位置づけ、さらには社会とのつながりも「ねらい」と「しかけ」に組み込んでいくことで、お互いが役割分担をしながら補うことも必要である。

5 「生物育成」における連続性③——大学からの視点

昨今、高等教育機関である大学、特に農学部ではない大学においても、「農

を楽しむ、農村地域に触れるゼミなどが増えている。学内でバケツ稲栽培を行い、農村地域にボランティアとして「援農」を行い、農家そして自然や作物とのふれあいを行っている。ここでは、筆者が今年度、東洋大学で担当している「社会調査および実習」の科目での教育実践を紹介したい。この講義は、「環境に優しい農業」による町づくりや「食農教育」を実践している農業高校について、山形県鶴岡市での農村調査を行っている。一昨年から、コメどころ庄内地方に行く以上は、コメ作りを体感させたいとの思いで、プランターでのコメ作りを行っている。実は学生たちも、小中学校で、「農作業体験」をしてきた世代で、「バケツ稲をやったけどあまり覚えていない」「稲枯らしちゃった」という。場所は大学の屋上で、当番制による水やりと観察ブログの作成を行った。記録する内容は、天気・気温・水温・葉の数・今日の稲への愛の言葉などである。

また、2年目の今年は、鶴岡市東京事務所からJA鶴岡提供のコシヒカリの苗をいただき、5月に田植えを行った。主にJAの「バケツ稲ネットワーク」のホームページの閲覧を通じて、各自栽培について学ぶように伝えた。当初、この「プランター稲」は、おそらく途中で水やりをやめて枯れるのではないかと、筆者としては失敗をねらいとしていた。そこから、簡単に立派な稲が栽培できることは難しく、生産者の本当の苦勞を身を持って体験してほしいと思ったからである。1年目は、6月以降からブログの更新の停滞、栽培管理が不十分なためヒョロヒョロの稲となった。しかし、2年目の今年は、そんな筆者の期待(?)を裏切ることとなった。ブログは毎日更新された。

雨や台風が来ると、ブログには心配なコメントが記載された。後半ではイモチ病が入り、スズメに食べられるなどハプニングがあった。イモチやスズメ対策については、最終的には、学生はどうしてよいかわからず、何もしなかった



写真2 水やりを行う大学生



写真3 稲刈り後の記念撮影

が、結果としては、昨年の倍以上の収穫となり、収穫、脱穀、精米を行った(写真2・3)。今後は、収穫した米を食べることで、「食」と「農」の結節点を結びつけていきたいと考える。この米作りを通じて、学生たちは、「新聞やニュースで目にする農業などに関する記事や報道を注意深く見るようになった」という。農業をより実際の生活から身近に感じ、彼らの意識に残り、生活に結びつく形で継続させることが、本来の教育的意味ではないかと考える。

6 「生物育成」の背景と農業教育

この「生物育成」が登場してきた背景には、「食」や「農」に対する社会的関心や「地産地消」「スローフード」「グリーン・ツーリズム」や農業体験学習などの「食育・食農教育」の動きがある。すなわち、これまで農業が持っていた生産的・経済的な側面ではなく、むしろ市場原理に対峙する「食」や「農」の役割を見ることができる。これらの役割は、環境保全や保健休養、やすらぎ機能といった人間と自然を取り結ぶ「農」が持っている価値であり、「生物育成」における、もっとも重要な教育的な根幹部分である。

その一方で、グローバル化の中での農業のあり方を考えることも必要である。「農業体験栄えて、農業減ぶ」ではないが、日本の農業は危機的状態である。2005年の「農業センサス」によると、農業経営体数は前回調査より15.5%減の199万9000戸となり200万戸を割り、耕作放棄地も増加した。また、「2005年度食料・農業・農村の動向」(農業白書)では、2005年の75～79歳の基幹的農業従事者数は、この人たちが10歳若かった1995年当時の数と比べると32%も減っている。現在、男性の基幹的農業従事者で最も多いのは70～74歳層で、50歳未満の中年層以下が極端に少ないのである。

そして、米の自由化や安価な農作物の輸入などによって、日本の食料自給率は39%までに落ち込んでいる。昨今では、「食」をめぐる事件が多発するなど、「食」への不信が高まっており、「食」をめぐる環境は厳しさを増している。これからの日本の農業や食のあり様、そして環境問題とのかかわりにおいてもこの「生物育成」をしっかりと位置づけていくことが求められている。

一方で、これまで都市部では身近でなかった「農業」が「生物育成」を通じて身近になるなかで、「魅力ある農業」、さらには「職業としての農業」を伝えることも、もう一つの「生物育成」の役割であろう。

7 むすびにかえて——「生物育成」における課題とねらい

かつて「日本農業新聞」に、「総合的な学習の時間」で「農業体験」において参考書片手に悪戦苦闘するあまり、かわいい生徒のことを思い、収穫量に目がいってしまった教師の事例が紹介された。実際の農業は天候に振り回され、害虫と闘う毎日を乗り越えていることや、不作の年でもなぜ店頭で野菜が並ぶのかを学ぶのが、本当の意味での農業教育である。また、ある町では、小学校が農業体験学習として田植え作業したものの、小学生ゆえにうまく植えられていない苗を、すべて抜き取り、再度、機械で植え直した話を聞いた。ある人は、「なぜ農業体験学習は手植えなのか」、本当の農業を学ぶなら、機械で田植を体験すべきであるともいう。そこで、考えなければならないのは、今回導入された「生物育成」のねらいをどこに置くかである。ただ「栽培・収穫体験」をすればよいのではなく、教育的「ねらい」とそのための「しかけ」を練る必要がある。少なくとも、①農業（生産・流通・販売を一貫的に把握）の意味を考える、②日本の食糧の現状と食生活の意味を知る、③都市と農村の生活を知る、④生態・生物環境調査から地球環境を学ぶ、などを軸にしなが、「しかけ」ることが大切である。そして、学校教員のみには負担をかけるのではなく、他教科の教員や地元農家、JA、生徒たちの家族、行政などが、お互いに連携し、将来を担う子どもたちのために、「生物育成」を通してどのように地域の農業、さらには日本の農業の姿を伝えていくのかも肝心である。

昨今、小学校を中心に、農業体験ブームが起こっており、「農」が持っている教育的な効果が、注目されるなかで、「生物育成」を小・中との教科的な連携としてダイナミックな形で捉え直すこともあわせて求められている。すでに見てきたように、農業と環境の教育は、小・中・高を通して部分的であり、特に専門高校以外の高校では、入試などの関係から、十分に行われていないのも現状である。すなわち、系統的かつ一貫的な農業教育は存在していないのである。今回の「生物育成」は、従来に比べて一歩踏み出したと言えるが、学校教育の中での「農業理解」として考えるならば不十分であり、一般教養としての「農業教育」をどう構築していくか、課題は多いのである。また、「生物育成」が持っている教育力は、数値化や具体的な評価が難しく、ある意味で抽象的なものである。より一層の具体性やその展開方法は今後の課題であるが、「農」から学ぶことは、いまの教育にとって必要なものであることにはかわりないといえる。

(東京・東洋大学・大東文化大学)

特集 ▶ こうやりたい「生物育成」の授業

生物の不思議とこれからの生物育成

U字溝でサツマイモを栽培

赤木 俊雄

1 これからの生物育成

秋になると稲刈りのニュースが報道される。農業体験にもいろいろあるが、10月10日づけの毎日新聞に、次のような記事が報道されている。

「ギャルが秋田県大潟村で米作り 東京・渋谷で若い女性を集めて起業したギャル社長、藤田志穂さん（24）も、今年から農業に挑戦している。『やってみると泥の中も平気。参加者同士のきずなも強まる。婚活で農業に興味を持つ人が増える』と賛同する」



写真1 8月末イモとヒマワリ

農業をおもしろくするのは、「みんなで育てて働く喜び」「食べる喜び」の2つ。食べる目標を明らかにすると、子どもたちは俄然張り切って農業に励む。「技術・家庭科」を「食と農」の観点で展開するのである。みんなで土に触れ、収穫の喜び、食べる喜びを味わうことで、授業が生き生きしてくるのである。

生き物を相手にした「生物育成」は難しいと感じる方もいるかと思うが、学校の内外をよく探せば、その学校にあったものが見つかるはず。私は転勤するたびに、学校の内外で栽培に適した土地を探してきた。地域の方と交流すると、いろいろ援助をして下さる。特に生物育成の授業は、一人で背負い込まないで、学校内外の方とも相談しながら進めると、よい結果が出るだろう。

人類は、一粒の種をまいて生物からの信号を感じ取り世話をしていく中で、農業技術を自分のものにしてきた。今回の学習指導要領でいわれている「生物育成に関する技術の適用」である。人類最初の宇宙飛行士は、「地球は青かった」ということばを残した。地球には水や空気があり生物が生きている。学校の片隅に雑草が生えているのをみかけるが、この土に種をまくと発芽する。土

壤改良することで農業に適した農地を作ることもできる。そこまでいなくても、市販の栽培用の土を購入しても、「生物育成」の授業は無理なく始めることができる。農業の起源は種をまいたことから始まっている。それから、大地に棒で穴をあけてそこに種をまくと、より確実に発芽する技術を獲得していったのだろう。古代の人は、同じことを毎年試行錯誤しながら、少しずつ進歩してきた。やがて、農業の発展を母体として、天文学、数学、土木建築などの技術が発展し、現在のコンピューターの世の中がある。生物育成と「ものづくり」や「情報」は、人間が獲得した技術という点では同じ。しかし違う点もある。今年の経験から次はこんなようにして作ってみようとする、来年を待たないといけない。農業は1年に1回しかできない。失敗も来年の肥やしと思って、楽しみながら進めていこう。

2 感想文からみえる生物育成の魅力

〈ミニ畑のイモ掘りと蒸かしイモの感想 (中2)〉

◇手が出るほど美味しい

・イモを植えたとき、「早く大きなイモができるといいなあ」という願いと「本当にこんなところでできるのかな」という不安がありました。イモの成長は思ったより早かったです。イモを植えたときは、「早く掘りたい」と思っていたが、イモを掘ったら「早く食べたい」と思っていました。また機会があれば、もっとたくさんイモを掘りたいです。自分たちで育てたイモはすごく汚なく、見た目はまずそうで、調理する前は食べたくなかったイモも、でき上がるとすごくきれいな黄色で、思わず手がのびそうになりました。自分たちで作って食べてみると、思っていた以上に甘く美味しかったです。

◇多く収穫できる技術を学びたい

・僕はみんなと土を耕して苗を植えました。どんどん大きくなるイモのつるを



写真2 U字溝への水やり



写真3 イモ掘り



写真4 イモの収穫

見ていると、わくわくしてきました。掘ってみると、どんどん出てくるのでうれしくなりました。来年はたくさん収穫できるように、お百姓さんから聞いたり、インターネットで調べてみようと思います。

◇作ってわかる

・とれたのは3つのイモで310gでした。

始めは「学校でサツマイモなんてできんの？」と思っていたけど、私が自分で土を掘ったら、イモが根っこにたくさんついて出てきたので、「学校でもできるんだと」驚きました。収穫したイモは蒸かしイモにしました。でき上がったイモはとてもイイ匂いがして、あつあつでした。食べると、甘くて、ホクホクしていて美味しかったです。いっぱい食べたので、お腹がいっぱいになりました。サツマイモを作って知らないことがわかってよかったです。こんな小さい苗でイモができるとは、思わなかったです。

◇みんなで働く労働の喜び

・4ヵ月が過ぎ、サツマイモを収穫することになりました。今度は積極的に取り組もうと思いました。それからO君、Y君とで、12～13個のサツマイモを掘り起こすことができました。なかには500gのものもありました。土だらけになっても、がんばって掘り起こすことができ、とてもうれしいです。

◇農業の大切さを思う

・全部で4本とれました。小学校2年生で行った遠足では、20cm位の袋がパンパンになって、帰るのがとても重くてしんどかったくらいです。何で同じサツマイモなのに、「大きさ」や「とれる量」がこんなに変わってくるのか、不思議でした。今、日本では食糧自給率が減っています。こうやって自分たちで作り、食べるという「自給自足」は、これからの日本にとって大切なことだと思います。家でも何か食べるものを作りたいです。

3 U字溝で作るサツマイモ

(1) サツマイモ栽培の経緯と魅力

・2009年2月、土屋先生（京都教育大学）と本校の構内を歩きながら、「ここは校内に栽培に適した場所がないですが、生物育成はどのように進めたらよ

いでしょうか」と話していたとき、土屋先生は、「学校と道路の間にある塀の前にあるU字溝に、サツマイモを植えることができる。土地の面積は少ないが、フェンスに茎を立てかけてもできる」といわれたのがきっかけ。

- ・初めてサツマイモを栽培した子どもにとって、収穫するとき、土の下にイモができていのかどうか不安でいっぱいだが、掘ってイモが見えると、不安は興奮に変わる。掘り出した大きなイモの感触と重みで、満足感に浸る。この体験は一生忘れることはない。自分で苗を植え、手入れして収穫する体験は、農業についての理解を深める入り口となる。サツマイモは、土の中に栄養分が少ないほうが作りやすい。肥沃な畑などがなくても、栽培できる。ほかの作物と比べて作業も単純。農業教育の専門家にいわせると、植えつけてしまうと、観察や作業を教えることが少ないので、教材として薦められないという意見もあるが、栽培の授業経験のない方には、適当な教材であろう。
- ・スイーツはみんな大好き。サツマイモからいろいろなお菓子ができるので、想像しただけで期待感が高まり、栽培意欲がわく作物である。

(2) なぜ、食物学習につなげるのか

- ・1、2年生での経験から、作って食べたいという声子どもたちの中にある。
- ・生物育成をすると、食物学習が確かなものになる。
- ・生物育成をすると、どのようにして食べるのかと関心が高まり、調理方法について自分たちで考える。そのため、食物学習が進めやすくなる。
- ・昨今の食の安全性についての正しい知識が得られる。

(3) 栽培作物選定の視点

- ・農産物が地球上でどのように作られるのかがわかり、自分たちでもできると



写真5 サツマイモのツル入れ



写真6 堆肥を踏む様子



写真7 2週間後の堆肥

いう自信を持たせられるもの。

- ・食の安全が確かめられるもの。
- ・廃棄物問題、環境問題が学べるもの。
- ・基礎的な調理方法がわかるもの。
- ・食の歴史、地域の料理について学習できるもの。

(4) 実践の流れ

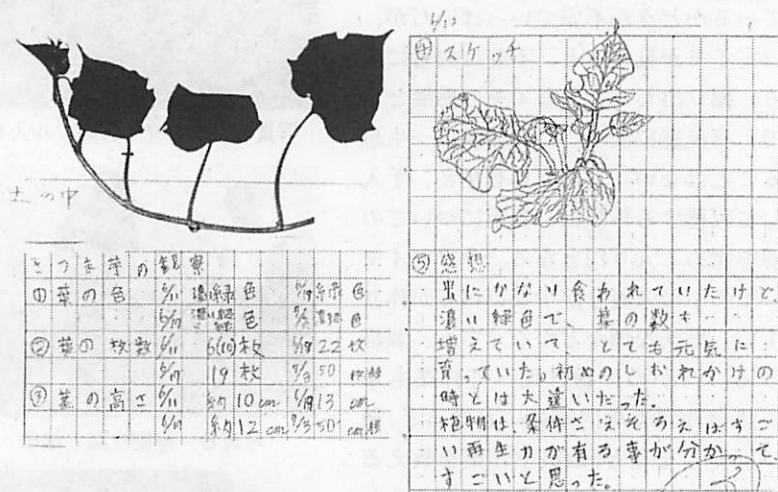


図1 サツマイモの観察記録

本校では3年生が、7月中旬の調理実習「水餃子」と「とうもろこし」をゆでて食べていたので、次は自分たちがサツマイモを育てて料理をしたいという期待感が高まっていた。1人1本のサツマイモの苗（品種は鳴門金時）を大シャベル6本、移植ごて20本を使って定植。場所は学校の塀と溝の間のU字溝の内側でもともと雑草が生えていた。幅は40cm。土の深さは45cm。株間は35cm。苗1本あたりの土の量は42ℓとなり、この土42ℓがサツマイモを育てることになる。水やりはホースが1本。日直が担当。U字溝の準備と苗の植えつけの流れを説明すると、次のようになる。

まず、U字溝の中の雑草を抜く。ここで「雑草を土に埋めると腐って肥料になる」といって緑肥の話をした。次にシャベルで掘り返した後に植え付ける。壁にガムテープで名前を書いておき、生徒はその前の土を掘って苗を植える。あとで色画用紙に名前を書いてラミネート加工した20cmの札を立てた。茎が生い茂ってもこの名札はよく見える。おすすめの方法である。

観察の授業のときには、1階の木工室で説明をした後、15分で観察。その後、レポートを提出。植えて1週間は苗の色もあせてきて、枯れそうになっているので、「大丈夫かな」というため息がある。2週間目からは少し大きくなってるので、生徒も少し安心感が出てくる。3週間目、物差しで計ると60cmぐ

表1 諸福中学校栽培計画表

場所	月 作物名	3月 上中下	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
A	トウモロコシ 大根		○	●	→	□			○	→	□		
B	サツマイモ 蕪			●					→	□			
C	サツマイモ 蕪			●					→	□			

○種まき ● 定植 □収穫

農園のゾーニング

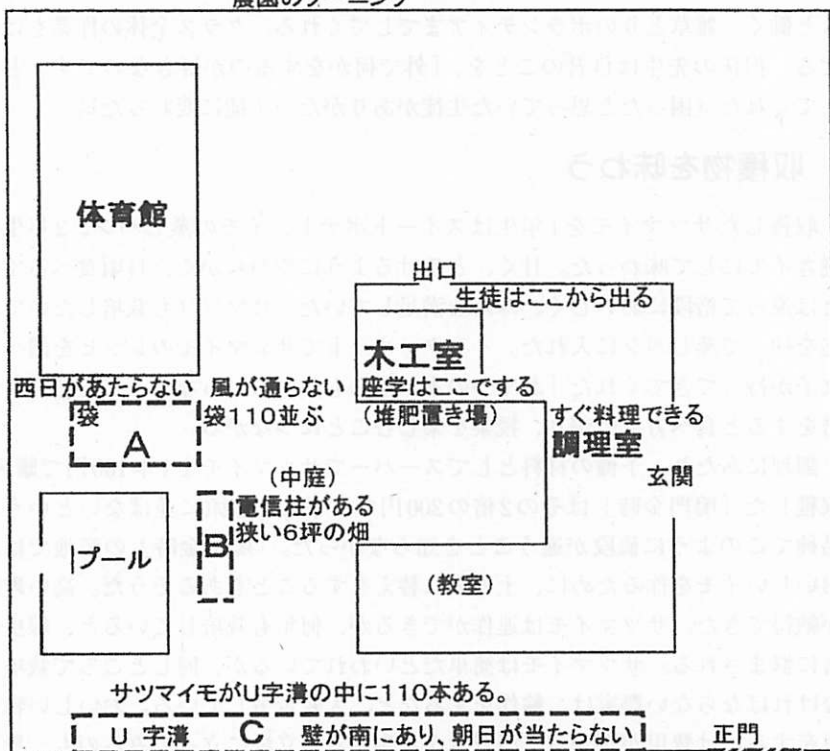


図2 諸福中学校農園のゾーニング

らいになるので、ニコニコしている。自分が植えた苗が成長していることを発見するのは何にも代えがたい「教育的効果がある」。もっと水をやって大きくしたいという願いが出てくる。その後、10月9日、U字溝のサツマイモを収穫。5月29日の植えつけから134日目にしてイモが地上に現われた。収穫は、1組33人で総重量8.4kg。1本のつるに平均1.5個。1個の重さ平均170g。できていない茎はなかった。なかには4個もできていた生徒もいた。

(5) 科学技術農園を作った子どもたち

「大きなサツマイモを作ってみよう、そのためには自分たちで実験をしながら作るという。そのために校庭の横に、自分たちの農園を作り、自由に使用したらどうだろうか」と提案した。1クラスで提案すると、10人の生徒が応募した。その後、この子どもたちは、大きな力を発揮することになる。

O君は教室で図をかく授業をしていると、おしゃべり、立ち歩き、三角定規を持ってこないなど、困る生徒だったが、外でシャベルを持たせると、いきいきと働く。雑草とりのポランテアまでしてくれる。クラス全体の作業もはかどる。担任の先生はO君のことを、「外で何かをするのが好きなのです」と教えてくれた（困ったと思っていた生徒ありがたい生徒に変わった）。

4 収穫物を味わう

収穫したサツマイモを1年生はスイートポテト、イモの蒸しパン、2年生は焼きイモにして味わった。甘く、とろけるようにやわらかく、日頃食べるイモとは違って格段においしく、みんな満足していた。ヒマワリも栽培したので、実を炒って蒸しパンに入れた。インターネットでサツマイモのレシピを調べ、女子が持ってきてくれた「おやつの本」からも、いろいろなレシピを紹介。栽培をすると食べ方も広がり、授業を楽しむことにつながる。

調理にあたり、予備の材料としてスーパーでサツマイモを1本100円で購入。収穫した「鳴門金時」はその2倍の200円で、平常は店頭には並ばないという。品種でこのように値段が違うことを知らなかった。「鳴門金時」の産地では、おいしいイモを作るために、土の入れ替えをすることもあるそうだ。高い理由が納得できた。サツマイモは連作ができるが、何年も栽培していると、線虫の害に悩まされる。サツマイモは簡単だといわれているが、同じところで栽培しなければならない農家は、輪作をするなど、大変苦労している。おいしい物を生産するには費用がかかる。消費者から生産者の立場に立ってみるのも、貴重な体験となる。

職員室で高知県出身の先生から、「秋になると野菜屋にサツマイモの茎が並ぶ。きんぴらにすると美味しい」ということを言われたので、私は生の茎を食べてみた。美味しかったので、葉のつけ根の茎をとり、きんぴらにした。事前調理実習に参加してくれたO君に、「次回の調理実習では先生役をしてくれないか」と頼むと、快く引き受けてくれたという場面もあった。

5 ハプニングと課題

私は今、校庭の雑草調査、生ゴミからの堆肥作りに取り組んでいる。なぜそうなったかということ、次のようなことがそのきっかけである。今年、校務員さんが5月に除草剤をまいたので、3年生のトウモロコシのポット2クラス分（70名）が、全部枯れた。今後、生物育成の授業が盛んになると、こういった事件は全国で起こることが推測される。ある学校では昨年、サツマイモ畑の周囲に校務員さんが除草剤を散布したので、茶色になってしまった。家庭科の先生が、幼児とお母さんを招待して中学生とサツマイモ掘りの「保育授業」を計画していたが、「私が母親だったら、除草剤が散布された近くのサツマイモは食べられない」といって収穫されず、腐らせた。こうした事態を避けるため、サツマイモ、トウモロコシの周りの除草を、授業中にできるだけ行った。

作物の成長とともに雑草も発生する。生徒の中には区別ができずに作物を抜いてしまう者もいる。私も確かに野草と食べられる植物の区別は難しい。そのために、校庭に生えている雑草の名前を覚えようと、標本作りをした。後でわかったが、中学1年生の理科で校庭の野草を観察しようという授業がある。図書室には「校庭の雑草」という大変おもしろい本があった。ほかの教科内容も知ると、「生物育成」はおもしろい内容ができそうである。

サツマイモは、江戸時代に飢饉を救う「救荒作物」として広まった。「青木昆陽が栽培を奨励し、広めた」と教科書にはあるが、各地域の名もなき人びとの改良で、各地域に「いも神様」といわれる方々もいる。地域のことも調べてみたらおもしろいのではないだろうか。また、江戸時代にはリサイクルが多く行われていた。エコや安全の問題では過去にさかのぼり、日本の農業や米、日本人の自然観、環境問題についても、新しい視点で未来の技術を展望することが求められているのではないだろうか。私たちは多くの先人たちが自然と人の営みから作ってきたものも見直して、教材化を図りたい。生物育成では実習をとおして、技術を習得し、技術と社会との関わりも考える。生産の体験をするなかで、道徳的なものを学ぶこともある。（大阪・大東市立諸福中学校）

特集▶ こうやりたい「生物育成」の授業

私ならこうやる「生物育成」の授業

種まきから評価・評定まで

竹村 久生

1 はじめに

今回は、今まで一度も栽培体験がなく、栽培の授業をやったことのない先生方が、「生物育成」の必修化に当たり、どのような手順や考え方で実践していけばよいかを、私なりの考えで3つのテーマに絞って提示したいと思います。

- ①題材の決定と体験のさせ方を考える。
- ②「生物育成」の技術科の授業としてのポイントや重要性を考える。
- ③まとめ方と評価を考える。

2 題材の決定と体験のさせ方を考える

(1) 地の利を生かした題材を考えよう

「生物育成」は、自然との関わりを基盤としています。自然は、人が作り出すものではなく、もとよりその地に脈々と続いてきているものです。その自然を上手に利用して生かすことを、まず考えるべきです。地の利を生かすことです。

まずは学校の所在する大きな地域の農林水産業に目を向けましょう。大切な



写真1 牧場の乳牛



写真2 搾乳する女の子

点は、「生物育成」なので、収穫ではなく「育てる」をポイントとして考えるということです。養殖・飼育・植林などを目的とするといでしょう。

ここでは、実際に自分で育てることは不可能ですから、見学や1

日体験作業を中心とした計画になります。見学の事前調べが重要です。事前に質問事項を考えたり、見てくるポイントを決めておいたりする必要があります。見学後、わかったことや頂いた資料などをまとめ、デジカメの写真資料などを入れてプレゼンを行い、わかったことを上手にまとめ、伝える学習に結びつける学習展開を考えましょう。

(2) 学校の周りや校内の栽培状況を考えて計画を考えよう

①学校のすぐ近くや学校内に畑や水田、または畑になりそうな花壇があり、利用可能な場合は、これらを使って栽培を体験させましょう。

(利点)

- ・本格的な栽培体験をさせることができる。
- ・野菜の種類や収穫量を多くできる。
- ・地域の特産物を作ることができる。農家の方やおじいさん・おばあさん・

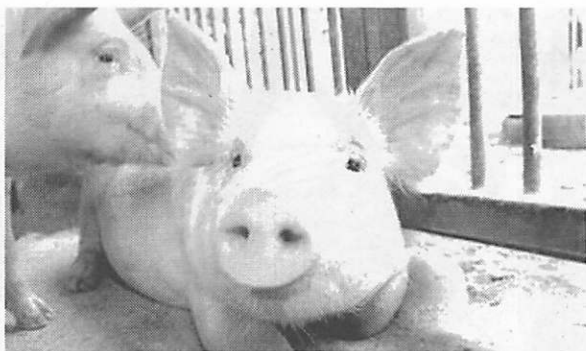


写真3 養豚場の子豚



写真4 うなぎの養殖場

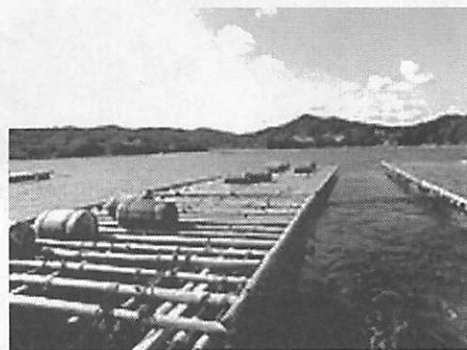


写真5 カキの養殖場



写真6 花壇を利用した秋野菜栽培



写真7 学校近くの畑を利用した栽培

JAの方々など、地域の人材を利用できる。

(問題点)

- ・本格的な農作業用具が必要になる。具体的にあげると、トラクター・三本くわ・平くわ・マルチ・防虫ネット・支柱など。
- ・土地が今まで使われていない場合が多く、改良する必要がある。すなわち、より深く耕し、堆肥を入れたり、石やゴミ、草を取り除くといった作業が必要になる。
- ・本格的な栽培をやることのできる知識や経験をもっていない先生が多い。
- ・農作業が天候や時期に左右され、学校のカリキュラムに合わない。

- ・台風・霜・長雨・日照不足・干ばつなどの自然災害にやられる場合がある。
- ・病虫害の予防のためや雑草の駆除のため、農薬の散布が必要になる。
- ・草とりや毎日の水やりが欠かせない。
- ・栽培期間が長くなる（10時間の授業時間では無理）。
- ・生徒が畑までわざわざ見に行かない。

②畑や花壇がなかったり、あっても利用できなかつたりする場合。また、農林



写真8 学校花壇を利用した大根栽培



写真9 教室横のベランダの利用



写真10 ベランダでの夏野菜栽培



写真11 イチゴのペットボトル栽培

水産業に関する施設がない場合。おそらく、都会や町の中心街の多くの学校が、そうだと思います。こういった場合は、できるだけ今あるものや資源を再利用をした施設栽培を考えましょう。

発泡スチロール箱・収穫コンテナ・牛乳パック・ペットボトル・卵キャップ・セルトレイなどを利用した施設栽培が、その具体例です。

教室のベランダ・軒下・昇降口、または、教室の窓際など、雨に当たらずに、日光が当たりあたたかい場所に、栽培施設を設置します。具体的なやり方・栽培方法・利点などについては、本誌『技術教室』（2009年4月号）や拙著『図解・おもしろ子ども菜園——教室、ベランダ、軒先で』（農文協、定価1750円+税）に詳しく書かれていますので参考にしてください。



写真12 牛乳パックでの葉菜類栽培

3 「生物育成」の技術科の授業としてのポイントや重要性

(1) 種から栽培をスタートさせよう



写真13 種からのスタートが基本

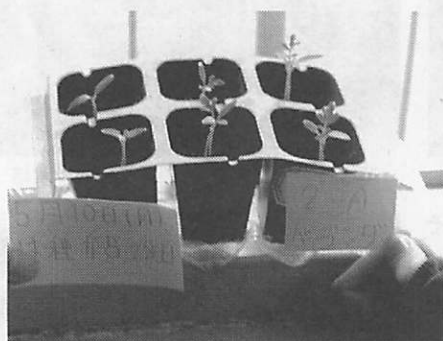


写真14 発芽の感動がやる気に！



写真15 予備苗・実験苗ができる

①発芽の感動を味わうこと。

→野菜作りが楽しくなります。「やる気」が続きます。

②自分の好きな野菜。よい品種の種で始めること。

→ミニトマトでも品種の違いによって、10～20くらいの種があって、1粒の値段が1～15円くらい違ってきます。したがって、実のなり方や甘さなどが、かなり違ってくるのです。

③予備苗・実験苗ができる。

→購入した苗では、1つだけなので、枯らしたり折れたりしたら、栽培活動が終わってしまいます。種からだとなら5～6苗できるので、栽培実験も可能です。

④種から始めて、再び種（実）となるまでの一連の栽培体験をさせることができる。

(2) 栽培する目的を明確にする。

栽培実験・工夫をさせる

→生育環境を制御できる。

・1つひとつの実験区が独立しているため、実験が容易にできます。

・自然環境に左右されません。雨が当たりません。

・比較できる苗が、複数用意できます。



写真16 ミニキャロルの実の付き方



写真17 光合成を2倍にする実験



写真18 緑のカーテンと生活環境

(具体例)

- ①ミニトマトの糖度を上げる工夫。
→子どもの自由な発想と科学的な理論を大切にす。
- ②緑のカーテンがどのように環境によいか調べる。

→教室の温度・照度・湿度・酸素濃度など。

- ③肥料の与え方・水やりの量や回数などの違いによる生育の違いを調べる。
- ④置き場所・土・種をまく数などによる生育の違いを調べる。

(3) 既習内容や他教科との関連をはっきりさせる

既習内容→小学校での生活科・理科・総合での関連内容をしっかりおさえましょう。

関連内容→中学校での理科・技術科(情報)・家庭科(食物)・総合などと関連させた授業展開などを考えましょう。

4 まとめ方と評価を考える

「生物育成」では、この学習を通して、「自分が何を学んだか」「どんな発見をしたのか」「どのように感じ、どんな感想を持ったのか」「生物育成の経験で



写真19 模造紙を利用した壁新聞発表



写真20 紙芝居を利用したグループ発表

の学びから、今後の生き方や生活に何を生かしているのか」と思ったのか」などを伝えるために、まとめ方を工夫させこと、発表の仕方を工夫させることが大切です。

そのまとめや発表を、より多くの人に客観的に評価してもらうことが重要です。栽培実験を通して、美味しい作物や収穫量の違いを数字で表わすなど、客観的なデータを示す工夫をする必要があるでしょう。

(1) 発表会を開催しての発表や評価の例

発表方法として、パワーポイント

トでのプレゼンや模造紙を利用した壁新聞での発表、作成したレポートをファイルに入れて、見せながらの発表などがあります。

◎評価方法

総合や学活・行事の時間を利用して、学年を通しての発表会を行い、互いに評価・アドバイスしあうことが大切です。例えば、1人7分発表として、発表場所・時間・内容を書いた一覧表に組む、聞いてもらえる人を集める、発表終

了後に付箋にコメントや評価を書いてもらい、その付箋を貼る、自分の発表のないときは、友だちの発表を聞きに行き、評価・コメントをする……といった展開が考えられます。

(2) レポートにまとめる

自分の実践・結果をA4のレポートにまとめさせ、それを全員でまわし読みして、評価一覧表に一作品ごとに感想を書きます。全部読み終えてから、自分が良かったと思ったレポートに○、◎を数個つけさせ、その○のついた数を集計して、より多くの評価で客観性を持たせます。

(3) 果菜類（ミニトマトなど）を題材に用いた場合には、収穫した実の糖度をデジタル糖度計で甘さを数字で比べたり、収穫量を個数や総重量の数字で表わさせて比べたりすることができます。そのためどのような工夫をしたか、良いと考えた根拠も含めて発表させます。これは、グループで秘密の作戦として考えさせ、実行させ、結果をグループで協力して発表させるとよいでしょう。

◎発表の方法の例

- ・寸劇
- ・ペーパーサート
- ・紙芝居
- ・壁新聞
- ・実演
- ・人形劇 など

(静岡・浜松視覚特別支援学校)

☆はじまり☆



写真21 生徒作成のレポート例その1

やり方 (やりかた)

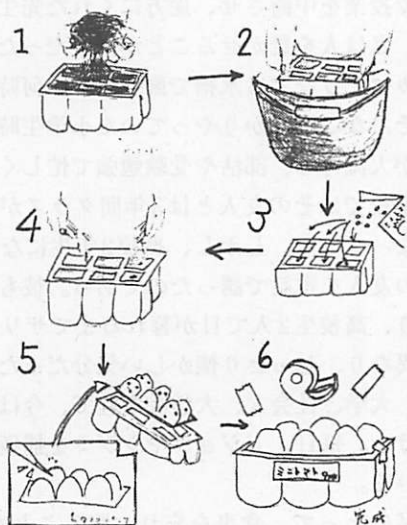


写真22 生徒作成のレポート例その2

生物育成の授業で活躍する自給学計算

齋藤 正貴

1 はじめに

高校2年生になってから、私は小学校の頃と同級生をザリガニ釣りに誘った。私と彼は、小学校の高学年まで毎日一緒に水路や野原にザリガニやカマキリを採りにでかけるハンター仲間だった。大物が採れたときや大収穫のときは本当に誇らしく、自信満々で自宅に獲物を持ち帰り、互いの両親を困らせたものである。時には夜になってから、大きな網を振り回してコウモリと格闘したこともある。意外と2匹も採れてしまい、さてどうしようかと翌日小学校に持って行って、クラスみんなにキャーキャー言われ、今度は担任の先生を困らせた。ウシガエルを小学校に持っていったときは、モーモーという大きな鳴き声で授業を中断させ、途方にくれた先生に促されて水路に放しに行った。昔から、私は人を驚かせることが好きだった。また、観察も大好きで、トカゲやミズカマキリなどは水槽で飼育して、何時間もじっと見ていたのを覚えている。

そんなことばかりやっていた小学生時代を終え、中学生になるとテレビゲームが大流行し、部活や受験勉強で忙しくなり、ハンター生活は中断していた。中学校ではその友人とは3年間クラスが異なり、高校も別々でほとんど会わなくなっていた。しかし、高校2年生になって急に私のハンター魂に火がつき、その友人を電話で誘ったのである。彼もノリがよく、すぐにやろうという話になり、高校生2人で日が暮れるまでザリガニ釣りをして遊んだ。小学生の頃とは異なり、しっとり懐かしい気分だった。ザリガニも水路に返してきた。そして、大学、社会人、大学院を経て、今は科学者兼農家として自分の居場所を見つけた。毎日、ドジョウやシジミを捕獲し、鶏を飼育しながら、農作物を育てている。

私にとって、食事を忘れ、眠ることも忘れ、一日中やっても飽きないことが、水棲生物の捕獲・飼育・観察だったのである。そして、このような心の底

から湧き上がるような喜びや楽しみ、高揚感を子どもたちに伝えたい。

今の子どもたちは、生物捕獲・飼育・観察の経験が少ないと思う。生物との触れ合いを通して、ゲーム機では味わうことのできない感動を知ってもらいたい。生物育成の授業は、まさにそのフィールドとしてふさわしい。今回は、私の研究している自給自足の科学的計画論「自給学」^{じきゅうがく}を活用して、生物育成の授業を間接的に楽しくする手法を提案することとした。

私が提案したいことの概要は、まず自給学計算で目的を明確化すること。次に生物育成の授業を成長記録のみに終始させず、それ以外のことで授業を成立させること。そして、授業時間に余裕を持たせて、先生も生徒もある程度自由に生物育成を楽しむことができるようにすることである（図1）。

2 生物育成の授業を楽しむ一つの手段

生物育成は本当に楽しいものである。生徒にとっては、体育の授業よりも楽しい授業になるかもしれない。しかし、逆に非常につまらない授業にすることもできてしまう。授業として成立するレベルで、どこまで生徒に楽しさを伝えることができるか考える必要がある。そのためには、「先生自身が生物育成を楽しめるかどうか」も重要である。

以下に3点だけ、先生と生徒がともに授業を楽しむために有効と思われる手段を示した。

(1) 目的を明確にする。

これは他の授業でも同じである。目的をしっかりと把握した生徒は、キラキラと輝き粘り強い。生物育成の授業の目的はいろいろと大義名分の妙案が出てきそうであるが、シンプルのほうがよい。「自分が生きるため」ではいかがだろうか。すべてはここに通ずるはずである。そして、当面の第一目標としては、「収量」を設定するとわかりやすい。「自分が生きるために必要な収量」である。これなら先生も生徒も理解しやすい。目標収量を設定するための自給学の計算手法については、後ほど解説する。

(2) 時間に余裕を持たせて、生徒が生物と自由に触れ合える時間を増やす。

もし、生物育成の授業で、過酷な農作業や理科と同じような生物の成長記録に終始してしまったら、どうなるだろうか。ある程度の簡易調査はよいが、詳細な成長記録は、初めて栽培・飼育をする先生方には、その意義や因果関係が

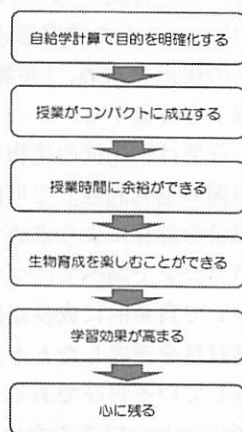


図1 自給学の効果

わからないし、子どもたちはまさに何をしているかわからない。これでは楽しみは半減するし、心に残らない。それよりは、もう少し自由な時間を持たせてあげてほしい。しかし、先生方は授業として成立させなくてはならないし、生徒を評価することも必要である。そこで、次項でも述べるが、収量計算と日記形式のレポート課題で対応することを提案する。また、オプションで必要水量や労働時間を組み込むと考察しやすくなる。成長記録は義務化しないで、希望者が任意でやることにするのである。自由な時間を用意して、虫を捕まえたり、花の写真を撮ったり、日記形式のレポートを充実させて、個性を引き出す。細かい栽培技術を学びたいければ、農業高校や農業大学などこれから多くの道があり、専門書もたくさんある。つまり、生物育成の授業を担当する先生方は、生物育成が上手である必要はないと思う。

(3) テストや誘導形式のレポートは避ける。その代わりに日記形式のレポートの提出を求め、「生物育成中に起きたできごとに対する各自の原因の追究過程」を評価する。

評価は、生徒の生物育成に対する姿勢と、レポート中の「できごとに対する原因の追究過程」で可能となる。先生方は栽培・飼育の素人で構わない。目標収量を計算により求めて、その収量を達成するために自分たちで考えて、本やパソコンで調べて、プロの農家や祖父母の方々に聞いて、必要と思ったものについて自発的に成長記録や観察をして、それらを日記形式でレポートする。目標収量を達成したときの喜びはたとえようもないものであり、実際に農家が体験している喜びである。このような形式を仮に「自由研究推奨型」と呼ぶことにすると、できるだけ避けて欲しいのは「成長記録偏重型」ということにな

る。

以下に、授業が経過していくにつれて、自由研究推奨型と成長記録偏重型では、子どもたちの楽しむ度合いにどのような違いが出るか、イメージを示した(図2)。

①春

作業：種まき、育苗、水やり、農地整備など

【成長記録偏重型】

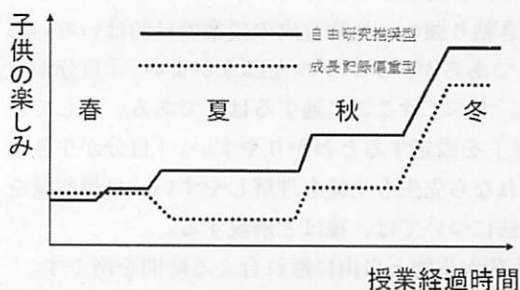


図2 授業経過時間と子どもの楽しみ

*図はイメージです。実際の調査にもとづくものではありません。

外で遊べる期待感と過ごしやすい気候の下での軽作業で意気揚々。

【自由研究推奨型】

最初に収量予測計算を導入し、やや苦戦で意気消沈。しかし、その後は外で遊べる期待感と過ごしやすい気候の下での軽作業で意気揚々。

②夏

作業：草取り、水やり、害虫駆除など

【成長記録偏重型】

炎天下での農作業と成長記録にたじたじ。だんだん楽しくなくなってくる。先生方は生徒に対し、もう少し農場に行くように促す役に。

【自由研究推奨型】

自発的に設定した興味のある作業は炎天下でもお構いなし。農作業と成長記録も生徒ごとにバラバラ。空いている時間は生物の捕獲・飼育・観察で大はしゃぎ。先生方は生徒に対し、あまり農場に行き過ぎないように注意する役に。

③秋

作業：収穫、片づけなど

【成長記録偏重型】

ようやく成長記録が終わり、収穫の喜び。でも、収穫も単調作業の一部と思えてしまい、作業ははかどりにくい。自発的でない成長記録では、収量との因果関係も見えにくい。失敗で得られる教訓も感動も少ない。

【自由研究推奨型】

ついに収穫！大喜びで収穫作業がはかどる。目標収量に対してどれだけ採れたかドキドキ。失敗は悔しいが、自分でやったことなので、それも勉強。反省や原因の追究にも自然と力が入る。感動があちこちから得られる。

④冬

作業：調理、加工、試食など

【成長記録偏重型】

食べることは大好き。でも生物育成の授業は、あまりおもしろくなかった。

【自由研究推奨型】

大いに学び、たくさん遊び、いっぱい食べて大満足。生物育成の授業は、本当におもしろかった。

3 自給学ができること

細かい栽培・飼育技術についてはほかに任せて、自給学は「自分が生きてい

くために必要なもの」について考える。お米を1日に400g食べたければ、田んぼは約300㎡必要となる。日本の平均的な米の収量は約500kg / 1000㎡なので、もし、10㎡の田んぼを管理すれば約5kgの収量が得られる。そして、農地や水や労働時間はその約100倍必要なんだ、ということを意識する。これらを実際に自分で計算して理解してから栽培をスタートさせる。「自分が生きていくために必要な量」を意識させるのである。具体的な計算例は以下の通り。

(1) 農地面積計算

どこまで厳密に目標収量や必要な農地面積を求めるかは生徒の理解度にもよるが、難しい計算はないので、わかる範囲でできるだけ厳密に予測してもらいたい。資料は農林水産省のホームページでもよいし、農林水産省の作物統計や野菜生産出荷統計などに各農産物の平均収量が掲載されている。また、食品の廃棄率などは、食品成分表を参考にする。

(計算例)

千葉県で、お米を1日あたり胚芽精米で400g食べたい場合を考える。食べる量は、厚生労働省の食事摂取基準と食品成分表を参考にする。

まず、統計データは玄米収量なので、400gの胚芽精米を玄米に換算する。米ヌカを9%として、 $400 \times 100 / 91\text{g}$ が1日あたり必要な玄米となる。次に、365をかけて1年分とし、翌年分で1%の種モミを残すと考えれば、 $400 \times 100 / 91 \times 365 \times 1.01\text{g}$ となる。続いて千葉県の平均収量を農林水産省の作物統計から調べると、1000㎡あたり529kg（平成13～19年の7年分のデータから、最大値と最小値を除いて5で割ったもの）となっている。kgをgに直すことを忘れずに、計算すると、 $400 \times 100 / 91 \times 365 \times 1.01 \times 1,000 / 529 / 1,000$ より、約300㎡の農地が必要とわかる。

(2) 必要水量計算

田んぼなら流入口の水量を、メスシリンダーとストップウォッチで計測する。

畑なら、ペットボトルに水を入れておいて、それを1株あたり1ℓを目安としてかけるとよい。使ったペットボトルの本数で、かけた水の量を簡単に知ることができる。

また、田んぼの場合は水面に定規をセットしておいて、1日に減った水の量を知ることでもできる。この減った分だけの水を足していけば、入れた水の量も知ることができる。

(計算例)

常時水が流れ込んでいる田んぼがあるとして、その水の量を計測する場合。

2ℓメスシリンダーに1分で水が満たされたとすると、毎分2ℓの流入量とわかる。したがって、1時間で $2 \times 60 = 120$ ℓ。1日で $120 \times 24 = 2,880$ ℓ。約3t (1t=1,000ℓ)の水が田んぼに入っていることになる。したがって、灌漑期間を100日間とすれば約300tの水が必要とわかる。

逆に、減った水の量を計測しておいて、減った分の水を足していく方法を考える。田んぼの面積が300㎡であるとして、水面の高さが1日あたり20mm低くなっているとすると、 $20 \times 300 / 1,000$ で6tの水がなくなっていることになる。(1mm=1/1000m, 1㎡=1t) 100日間では600tの水が必要である。このように、お米を作るために必要な水の量を知ることができる。

(3) 労働時間計算

これは農林水産省「農産物生産費調査」から調べることができる。しかし、生物育成の授業の計画段階では使わなくてもよい。日記におおまかに作業時間を書いておいて、それを集計すればかかった労働時間がわかる。そうすれば後に統計資料により実際のプロの農家の作業時間と比べることができる。

4 おわりに

自給学を生物育成の授業に取り入れることで、

- ①目的が明確になる
- ②授業として成立しやすくなる
- ③自由な時間が増えることで間接的に楽しみが増える

という手法を提案した。生物の成長記録を批判するものではないが、あまりにも成長記録に終始し過ぎないようにしてもらいたい。そして、余裕ができた時間で、ぜひやってもらいたいのがザリガニ釣りである。とにかく面白い。また、ドジョウのワナを作って水路に沈めたり、シジミのいる川を調査して残留農薬汚染のないことを確認してから、シジミ汁にして食べたり、タニシやワナを捕まえて水槽で観察するなど、できることはたくさんある。まずは学校の近くの水路や野原に出向いて行って、意外と身の周りに自然が残っていることを知ってもらいたい。「生物育成の授業が楽しかった」、卒業した生徒から、10年後にそう言ってもらえるような授業を期待したい。

(千葉・日本自給教室)

特集▶ こうやりたい「生物育成」の授業

「自給率100%」おれたちの田んぼ

渡邊 洋一

1 学びの経過



写真1 矢原さんと子どもたち

(1)「場所・人をどうする？」～4月上旬
5年生の社会科では「米づくり」について学習する。昔と今の米づくりを比べながら、工夫や努力について学んでいくのだが、教科書だけの学習ではイメージがわからない。そこで、「江差」という地域を足場にしたりアリティのある米づくりに、じっくり取り組ませたいと思った。ただ、米づくりを行うにあたり課題

が2つあった。1つは「田んぼの場所」、もう1つは「米づくりを知っている人」。田んぼには学校の敷地内を考えたが、「水」という壁に突き当たった。米づくりに水は欠かせない。いい場所はないかと探していると、近くに山へ続く道を見つけた。そこに入っていくと、奥は山に囲まれた盆地のようになっており、小さな川沿いには畑。「誰の土地だろう？ もし、子どもたちに協力してくれる人がいれば、ここに田んぼを作れるのではないか？」と思った。畑を歩き考えていると、「おい、何してんだ？」と、親しげに話しかけてくるおじいさん、矢原さんがいた。

昔、ニシン漁で沸いた「江差町」でも、小さな沢沿いでは「水稻栽培」が細々と展開されていた。南が丘小学校校区を流れる五勝手川沿いでも米づくりが行われており、矢原さんも手がけていたという。しかし、減反政策により田はほとんど姿を消し、矢原さんは使われなくなった田んぼにイモや小豆を植え、「転作奨励金」という補助を受けているという話をしてくれた。5年生の学習の話をし、強くお願いしたところ、土地を貸してくれ、しかも米づくりに

関わってくれることになった。「田んぼの場所」「米づくりを知っている人」を一度に見つけることができ、学びは一気に動き出した。

(2)「田んぼは復活できるか?」～4月中旬(4時間)

「水をどう田んぼにひくのか?」と、子どもたちに田んぼ予定地の写真と地図を見せ、水をひく方法を考えさせた。コップ、水車、バケツを使っての方法が出されたが、どれも大変。その中で出てきた「高い土地に流れている川からパイプを通し、高低差を利用して流しこむ」という方法。これならいけそうだ。

スコップや鍬を使い人間の力で掘ってみたかったが、田植えまでの時間も迫っており、矢原さんとの話合いの結果、機械で掘ることになった。機械の力はものすごい。あっという間に水路が完成。さあ、子どもたちも仕事開始。パイ



写真2 水が来た!

プに水を送るため、川を石でせき止めたり、パイプと水路のつなぎ目にある粘土を手渡しで取り除いたり、スコップで水路を滑らかにしたりと、みんな楽しそう。そしてついに、川の水が田に注がれた。その後、日を改めて肥料をまき、田起こし。学校から歩いて15分の所に、1畝(畝=100㎡)の小さな田んぼができた。「自分たちの田んぼ」に子どもたちは期待を膨らませた。

(3)「緑のじゅうたんきれいだね」～5月上旬(2時間、朝の時間)

矢原さんの知り合いで近くの山奥で米づくりをやっている辻さんから種籾をもらった。苗づくりだけは毎日目が届く学級園で行った。籾米はすぐに活動を始めた。日ごとに変化し、大きく、緑濃くなる苗。ハウスの中は緑のじゅうたんのようだった。子どもたちは、田植えを楽しみに観察を毎日続けた。



写真3 田植えの様子

(4)「泥んこ田植えは楽しいなあ」～6月中旬(3時間)

いよいよ田植え。矢原さん、矢原さんの奥さん、田んぼの近くで畑をやっているおじいさんやおばあさんまで、手伝いに来てくれた。もちろん裸足。指と

指の間にムニューと泥がはさまる感覚がなんともいえない。「キャーキャー」と、大騒ぎの田植え。はじめは嫌がっていた子ども、慣れてくると楽しそう。2



写真4 看板づくり

時間かかって無事終了。顔も髪の毛も体もどろどろになって楽しんだ。

(5) 「おれたちの田だよ」～6月から(2時間)

「自分たちだけの秘密の場所」が嬉しくてたまらないのだろう。放課後、「先生！」とニコニコしながら自転車に乗って、観察に来る子どもたちがいた。畑に「熊の足跡が～！」なんて日

もあった。この1年間の米づくりのプロジェクト名を、子どもたちと決めた。投票で「米作りへの一歩」に決定！！ みんなで看板を作り、真ん中に大きくテーマを書き入れた。看板が立ち、ますます「自分たちの田んぼ」になった。

(6) 「草取りってたいへん！」～7月中旬(2時間)

子どもたちにとって、暑い中ひたすら伸びた草を抜いていくのは、大変だったようだ。飽きて遊び始める子もいた。せっかく教室を離れて田んぼにいるのだから、子どもにはいっぱい遊ばせたい。でも、共同作業の大切さ、生き物を育てる大変さは教えていきたい。ある日の夕方、一人田んぼを見に行くと、矢原さんが裸足で田んぼに入り、顔じゅう虫にいっぱい食われながら「草取り」をやっていた。「先生、4月に『米づくりを引き受ける』って言った。だから、最初から最後まで関わるつもりだ。それだけの覚悟を決めて引き受けた。先生、大丈夫だ。今日明日で何とかするから、その後、先生も見せてくれ。8月のお盆頃、稲の花が咲き、花盛りになる。そのころ、子どもたちに見せてやるといい。「この人に頼んでよかったなあ」とつくづく感じた。「矢原さんはしっかりとした責任感、米への情熱を持ち、田んぼ、そしてみなさんと関わってくれている。大変な作業もあるかもしれないが、ここまで関わってもらったら頑張らないと……。そして、自分たちがここまで関わったら最後までやり遂げないといけない」と、子どもたちに伝えた。

(7) 「かかし君、田んぼをよろしくね！」～8月下旬(5時間)

夏の暖かい日差しをたっぷり受け、夏休みのうちに稲はぐんぐん成長。ついに穂をつけ、白く小さな花をつけた。「田んぼ」といったら「かかし」。家からいらぬ服を持ち寄ってかかしづくり。愉快的顔をした6人のかかしが、田ん

ぼを見守った。

(8)「おにぎり計画始動！！」～8月下旬（1時間）

米づくりが順調に進行。「米を使って何を食いたい？ 米のうまさ・味がわかる食べ物って何かな？」の質問に、「おにぎり！」と子どもたち。じゃあ作ってみようよ「おにぎり」を。しかも、できるだけお金をかけずに、自給できる方法を考えていくことを課題にした。子どもたちとの話合いの結果、五勝手浜の海水を使い、塩を作ることになった。

(9)「海水から塩はできるのか？」～9月上旬（6時間）

「本当に海水から塩なんて作れるのだろうか？」。子どもたちと半信半疑のスタート。まずは火をつける段階で苦勞した。そんな経験がないのだ。マッチをすれない子もいた。大きな流木にいきなり火はつけられない。女子は何もできず時間切れ。男子A班は、海水とトンボで集めた砂を一緒に温め始めた。剛君が、今年の夏に石川県で覚えてきた塩作りの方法だが、2時間くらいでは何もできない。男子B班は、持ち込んでいた段ボールを火種に着火し、大きな木にも火は移った。すると、鍋の底にはなにやら灰色の固まり



写真5 塩づくり

が！ほかの3班も鍋の周りにちょっと白い粉がついている。なめてみると「しょっぱい！塩だ！」。やり方を考えれば何とかかなりそうだ。学校に戻り作戦を練り直すことにした。失敗は子どもたちを動かす。

その後、インターネットで調べる子、炭や砂利で濾過器を作る子、放課後を使ってやらせてくれとお願いする子がいた。鍋に火をかけ海水を煮詰めていく。海水が減っていくと底になにやら白く濁った物が見える。さらに煮詰めていくと、白い粉がパチパチ飛び散ってきた。「塩！」ついに白い塩をとりだすことができた。火をかけすぎるとこげて灰色になってしまうため、火を止めるタイミングが重要だということがわかった。しかし、事件が……！できあがった塩が、何日かたつと溶けてしまう。調べてみると「にがり」が原因だということがわかった。フィルターでにがりを取り除くと、ついに……真っ白でまるやかな(?)「江差の天然塩」が完成。子どもからハイタッチを求めてきたのは初めて。よっぽどうれしかったのだろう。いろいろな考えを出し合い、準備をしてきて実験をする。失敗したらまた考えて実験をする。「よりよいもの

を作ろう、成功しよう」と取り組む子どもたちは、とても生き生きとしていた。自分たちで考えて答えを出すことは、楽しいにちがいない。

(10)「稲刈り、収穫の喜び」～10月上旬（4時間）

田んぼは黄金色に色づき、ついに稲刈りの日がやってきた。もちろん手刈り。矢原さんに稲刈りの仕方を教えてもらい開始。春に摘んだよもぎの団子でこびる（農家の休憩のこと）もとった。



写真6 収穫の喜び

「稲はすすすくのびていた。米は白くて透明でクリーミーで甘かった。ずっとしゃがんでやっていたから、こしがつかれた。それでもみんなは気にせずやっていた。だから、私もがんばってやった。これで、やっと大きなおにぎりが作れます。やっと食べれる！」（子どもの感想から）

(11)「具材入荷！！」～10月中旬（2時間）

社会科では「漁業」の学習をする。港に行くと、サケ漁を終えた漁師が、サケを1本くれた。「これはおもしろそうだ」と、サケの授業をすることにした。サケの姿、重さ、大きさ、ヒレのつきかた、臓器のつくりなどについて、子どもたちが予想をし、確かめていくのだ。じっくりと見たり、触ってみたり。始めは怖がっていた子どもたちは、そのうち積極的に触り始める。「ウロコ触らせて！」「目玉いいじゃない？」「脳みそちっちゃい！」「舌に歯がついてる！」「心臓はかたい！」。じっくり見てみて、よく触ることで、「わかった」ことがたくさんあった。そして、おにぎりの具材入荷！ 鮭の身とイクラ get！

(12)「脱穀のやり方を考えよう！」～10月下旬から（6時間）

収穫を終えた米。次の仕事は「脱穀～穂から籾米を外す作業」。子どもたちは手で、わらで、わりばしで、ざるで、包丁で、筆箱でと、知恵を絞って作戦を考える。そのなかで「はさむ」ことで籾がとれることに気がついていった。「昔の人はどうやったんだ？」「今はどうしているんだろう？」と、疑問が生まれる。町の学芸員さんが、昔の米づくりの様子をスライドを使って子どもたちに説明してくれた。そして、子どもたちの考えた脱穀のやり方を昔のやり方と関連づけ、意味づけをしてくれた。そこで、千歯こき、電動式脱穀機が登場。子どもたちは驚き感心し、先人が考え出してきた知恵を学んでいった。

(13) 「脱胍のやり方を考えよう」～11月中旬から（6時間）

脱穀終了。残す作業は2つ。1つめの「脱胍＝籾米から籾殻を外し、玄米にしていく作業」を開始。子どもたちはまた考えた。棒やボール、すり鉢、扇風機、ドライヤーなどいろいろな道具が登場。その中で「叩く、する」ことで籾殻が外れ、風の力で籾殻は分離できることに気がついた。唐箕、白、杵を使い、先人の知恵をまた学んだ。

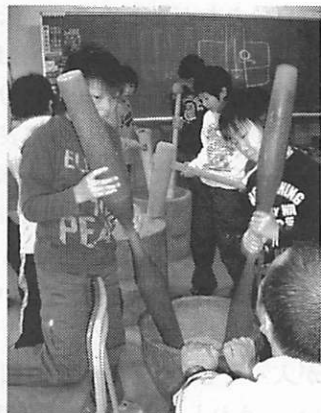


写真7 脱胍

(14) 「つきつき精米、白くなーれ」～12月から各自家で1週間

さあ、白いお米まであと少し！ ペットボトルに玄米を入れ、「突いて突いて！ 精米」。各自自宅に持ち帰り、1週間。努力の度合い(?)により、さまざまな色のお米がそろった。

(15) 「日本が誇るワラ文化を知ろう」～12月中旬（6時間）

しめ縄づくり名人のおじさんが、近くに住んでいることがわかった。しめ縄づくりに挑戦。やり方を自分たちの目でしっかりと見、自分の手を摺り合わせて作りあげた。その後、あまったワラを使い、わら半紙づくりにも挑戦した。緑色の味のある半紙ができた。



写真8 しめ縄づくり

また、焼き物でもワラが使われていることがわかり、土器を作りその手法を取り入れてみた。余すところなく使われていく米の奥深さを実感。

(16) 2月「海苔さえそろえば……残念」～2月

江差の「岩のり」は、冬場の漁師の貴重な収入源。いつもお世話になっている漁師さんに、「のりづくり」をお願いした。のりが揃えば、ついに「自給率100%おにぎり」の完成。漁師さんの協力を得られることにはなったが、暖冬のため岩のりが成長せず、のりづくりは行えないことになってしまった。

(17) 「つ、つ、ついに自給率100%!!」～2月（2時間）

のりは残念だったが、待ちに待った「自給率100%おにぎり」を作った。米を煎って玄米茶も作り、いただきます！「みんなで育てた自分たちの米を食

べたんだな〜」と、しみじみと実感する子どもたち。当然、味は最高。

(18)「学びの締めくくりにみんなに伝えましょう」～1月中旬から(10時間)

自分たちがまとめた、伝えたいという内容に分け(①人形劇「米作りの一年」、②お米新聞、③米の種類、④田んぼに水が必要なわけ、⑤稲に米は何粒つくのか)というテーマに分かれ、1年のまとめをした。参観日を使って保護者への発表。下級生への発表では絵や写真、クイズを用いたり、自分たちの作った米を使っての試食、玄米茶の試飲を取り入れ、楽しんでもらった。「すごいしょ? おれたちの田んぼで作ったんだよ。来年、おまえたちもやるんだよ」と、下級生に話す子どもたちはちょっぴり誇らしげ。

(19)「米づくりは終わらない」～2009年4月

子どもたちは6年生になった。ある日、職員室に真剣な眼差しで子どもたちが入ってきた。「先生、お願いがあります。今年も田んぼをやらせてください」。うれしかったが、6年生という忙しさの中、できるのかと悩んだ。矢原さんに相談。結果、もう1年やることにした。今年全員ではない。有志で「米っこクラブ」というクラブで放課後や休日に作業。「もち米」作りに挑戦中。秋に稲刈り。今年天候が悪く実入りはあまりよくないが、彼らが卒業する3月、この「もち米」で餅を作り、卒業を祝えたらいいなあと考えている。

2 子どもたちとの1年間から

(1)「米」の持つ学びの深さ

まとめの段階で、ある班は「実際に米農家へ取材に行きたい」と、汽車に乗り隣町に住む米農家への取材を行った。「世界の米を調べたい」という班は、

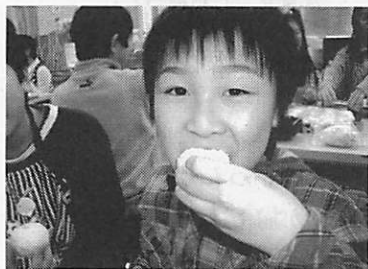


写真9 自給率100%おにぎり完成!

さまざまな種類の米を取り寄せ、食べ比べをした。米からスタートした学びは、「水をひく知恵・発芽・塩・ワラ文化・おにぎり・世界の米文化・米農家・人……」と広がり、子どもたちの学びは学校の外まで飛び出していった。「米」は教師や子どもたちの興味・関心によって多教科、多方向へ広がることのできる題材だと感じた。

(2)「ホンモノ」との出会い

一からのスタート、種籾から育てる、泥の感触、土のにおい、夏の暑さ、川の気持ちよさ、育つ命、花の美しさ、刈る感触、手で摺り合わせる感覚、自分

で育てた稲の味……そこにはさまざまな「色」や「におい」、「音」や「感触」があふれていた。「ホンモノ」との対面により感性は耕され、認識の土台は作られていくに違いない。

(3) 「人」との出会い

12月、国語科で「身近な人」を題材にした文章を書く学習を行った。「書く」ことに対しては強い苦手意識を持つ子どもたち。何とか意欲づけをと思い、導入で「矢原さん」に関する授業を行った。事前に私が取材した内容をもとに、子どもたちと「矢原さんの人生」を振り返った。努力したこと、苦労したこと、楽しみ、喜び……それは今子どもたちが田んぼで見る「矢原おじさん」からは想像もできない話。子どもたちは小学時代の矢原さんの姿と自分を重ね、驚き、共感した。そして「矢原さん」が「すっげえ矢原さん」に変わっていった。その後、子どもたちにも「身近な人」を取材して書いてもらった。「両親、祖父母、習い事の先生、学校の先生にはどんな過去があるのだろう？」と、取材への意欲が膨らむ。子どもたちはさまざまな視点からその人を見て、考え直すことで「人間」のおもしろさに気づいたり、普段気づかない「人」の一面、人間性を見つけたりした。今回の「米づくり」には「人」との関わりは外せなかった。それは、ただ単に「米づくり」を学ぶのではなく、そこに生きる「人」を知ることで、人間理解をも深めることができたからである。

(4) 「ともに考え学び楽しんでいくこと」の大切さ

今回「まとめ」の段階で、私からの提案に反対し、子どもたちは「自分たちのまとめをしたい」と主張した。子どもたちのなかには、「自分たちの学び」であり、「自分たちらしいまとめ」を行いたいと思ったのだ。教師側の意見と子どもの意見が食い違くと、つい不安になったり、押しつけてしまいがち。

しかし、今回の学びを通して、「子どもたちとの対話の必要性」を強く感じた。1年間、「どう展開していこうか？ どうすれば子どもたちの心に残るものがあるのか？ この学びを深めるため、どんな人に出会わせるか？」と悩むことが多くあった。まずは「米について自分が知らない」と、矢原さんのもとへ何度も足を運び教えてもらった。いろいろわかってくると、楽しくなってくる。学ぶことを子どもたちとともに楽しみ、考えて続けていくことが大切だ。大変なこともあるが、一步一步取り組んでいくと何かが見えてくることをこの学びを通して感じ、学ぶことができた。

(北海道・江差町立南が丘小学校)

大豆畑で人生の収穫

関 祐二

1 はじめに

学校の東側にピヤグリ沢という小さな沢が流れている。沢に沿って南に下っていくと、地元の人から借りている田んぼと畑に出る。ピヤグリ沢には自然がまだそのままに残っていて、7月中頃にはたくさんの蛍が舞う。この沢で子どもたちは大好きな水遊びができるし、きれいな沢の水を引いて田んぼもできる。本校は八ヶ岳の麓にあり、標高はおよそ900mである。学校の近くには富士見高原があって、高原野菜を作る農家や牛を飼っている酪農家もある。

このような自然環境に恵まれたところで、高等部では、総合的な学習の時間に、今年も田んぼで米を作り、畑で大豆を作っている。特に、大豆づくりは今年で10年目を迎える。総合的な学習の時間に、この自然を生かした「農業」をカリキュラムに位置づけ、「農業でよい学校を作りたい」「農業で一流の体験をしてほしい」、そんな願いのもとに、大豆づくりに取り組むことにした。

大豆づくりのきっかけは、地元で地産地消に力を入れ、大豆づくり、味噌づくりの活動をしていた「富士見味の研究会」（以下「味の会」と記す）の存在が大きいの。「味の会」の会長を訪ね、本校との交流をお願いしたところ、「私たちにできることがあれば」と、すぐに応えてくださった。

2 大豆の種まき

カッコウが鳴く頃に種まきをすることを、「味の会」の方がたに教えてもらい、毎年6月はじめに高等部みんなで種まきをする。はじめてまいた種は、「味の会」が前年に育てた丸くて艶のいい大豆である。有機栽培、無農薬で育てられた大豆だった。その豆から代々命を受け継いで、今に至っている。

大豆畑に集まった生徒たちは、「味の会」のみなさんといっしょに授業を始める。遠くでカッコウの鳴く声を聞きながら、種をまく前に、いつも大豆のこ

とを子どもたちに尋ねることにしている。「大豆を育て、収穫したら、どんなものを作って食べたいですか?」。生徒たちは「味噌」「豆腐」「納豆」「醤油」「きな粉」と、身近な食べ物をあげていく。なかには「湯葉」「豆乳」など、マイナーな大豆加工品をあげる生徒もいる。しかし、味噌や豆腐が大豆からできていることは知っている

も、育てた大豆から味噌や豆腐を作った経験のある生徒は少ない。「味の会」の方から「自分たちで育てた大豆で作った味噌や豆腐は、本当においしいですよ」という話があって、いよいよ種まきが始まる。およそ1反の畑に2kgの大豆をまく。

一人ひとりに配られた容器に大豆を分けてもら

い、東西に張った紐の手前に1列に並んで、「味の会」の方が紐の手前に棒であけた穴に、みんな一斉に2粒ずつまいて、土をかけていく。

直接、土に触れられない手の不自由な生徒には、透明なホースの管にじょうごのような物を取りつけた治具を用意してある。やっと摘んだ大豆をじょうごの中に落とすと、大豆は透明なホースの中をころころと転がって穴の中へまかれていく。豆が転がっていく様子に、その生徒は嬉しそうに笑っている。教師が用意した治具が種まき作業に有効に使われ、その教師もまた嬉しそうに笑う。

「みなさん、種まきがとても上手で



写真1 並んでみんなで大豆の種まき



写真2 だれでも種まきできる道具を使っ
ての種まき

す。土をかけることを忘れないでね」と、「味の会」の方にほめてもらいながら、注意をされると素直に聞く。種まきが終わると、みんなでお茶会をする。おやつはいつもきゅうりに味噌である。もちろん、前の年に仕込んだ手づくり味噌を使う。「やっぱり手づくり味噌はおいしい」「これが本当の手前味噌」などと言いながら、みんなで楽しくお茶会を進める。「冬になったらみんなで味噌づくりをしましょう」「それまで、草取り、土寄せ、虫除けなどもがんばってやりましょう」と、「味の会」の方に励まされる。

最後に、鳥防止のキラキラテープはりをする。「鳩や烏がみんなの種まきを見て、すぐに畑に来るからね」。「味の会」の方がたは、いろいろなことを教えてくださる知恵袋でもある。案山子も有効と聞き、数日後には生徒たちの作った案山子が畑に立ち、見張り番をしてくれる。

3 草取り、土寄せ、虫除け

種まきの後、大豆の芽が出て、すくすく育つを見るのは誰もが楽しいようで、生徒たちは、毎日観察しては「葉っぱが2つ出ていたよ」とか「葉っぱが4枚になったよ」と報告してくれる。そのうち、「豆の間の草がどんどん大きくなって、大豆と同じくらいになった」と言ってくる。草の勢いに不安を抱いて、何とかしないと大豆がかわいそうと感じるようだ。

生徒たちは、「『味の会』の方が大豆の芽より大きな草を取ればよいと言っていたよ」と、教わったことをしっかり覚えている。6月下旬頃、生徒と教員が総出で草取りをする。「大豆だか草だかわからないよ」とある生徒が言うと、「産毛みたいな毛が生えているのが大豆だよ」とほかの生徒が教えている。「大豆の根本の草を抜くときは、気をつけてね。大豆も一緒に抜けちゃうよ」と別の生徒が言うと、「大豆の根本を左手で押さえて抜けば大丈夫」とまた別の生徒が応える。このような友だち同士のやりとりは、教え合い学び合う姿になっていく。

黙々と草を抜く生徒、抜いた草を一輪車で土手に運ぶ生徒、教員から仕事の指図を受けてする生徒、自分からすすんで働く生徒など、いろいろなタイプの生徒がいる。

さらに大変なのが土寄せである。大豆が倒れないように茎の根元に土を寄せていく。生徒たちは鍬の使い方が難しいようだ。鍬を地面に入れたら、鍬に乗っている土を落とさないように根元に置いていく。これができれば大したものである。うまく鍬を使えない生徒は、手で土を寄せ、根元の土を手でしっかり

と押さえる。原始的なようだが、案外この方法が一番よい。大豆の根元がしっかりして、倒れる心配がなくなる。

あとは虫除けである。1000倍に希釈した木酢液をじょうろに入れて大豆全体にまくと、虫はほとんどいなくなる。独特な臭いで虫は逃げていくのだろう。生徒たちも「これ何かな、臭いな」と好奇心が働き、質問してくる。私は「虫を殺す薬を使わない代わりに、木酢液をまくんだ。この木酢液は、木を燃やしたような臭いがするでしょ。虫はこれを嫌がって寄ってこないんだ」と説明する。「殺虫剤ばかりでなく、草をやっつける除草剤も使わないよ。つまり、農薬を使わないで大豆を育てるんだよ」と、できるだけわかりやすく説明する。木酢液をまくのは花が咲く前にやること。かわいい紫の小さな花が咲くことも話しておく。

4 収穫、選別

夏の間は暑くて大変だが、草取り、土寄せ、虫除けをそれぞれ2回くらいやっておけば、秋の収穫まで放っておいても大丈夫である。八ヶ岳の麓では10月下旬になると霜が降り、大豆も葉が落ちるので、収穫の時期が大変わかりやすい。毎年11月はじめの週に、みんなで収穫をする。

生徒たちを見ていると、同じような自然の摂理を感じ取っている。大豆の収穫の日、大豆畑に行けば、生徒たちは、茶色になったさやを見る。さやから大豆がこぼれ落ちそうになっていることを発見する。「わーすごい。こんなにも豆が入っている」。剪定ばさみで根元から切って、一輪車やかごにいっぱい大豆を積んで学校まで戻ってくる。かなり重いのに、みんな嬉しそうに笑っている。畑仕事あまり好きでない生徒も、友だちと4人くらいでリヤカーに大豆を積み込み、一緒に学校までリヤカーを引いて来る。休む暇もなく、中庭に敷い



写真3 お日様の下で大豆の豆だし

であるブルーシートまで手で抱えて、まだ枝のついた大豆を運んで広げる。生徒たちは知らず知らず自然の摂理を感じとって、みなよい顔をしている。額には汗が流れている。いつも思うことだが、汗を流している子どもの姿を見るのは気持ちがよい。

中庭に大きなブルーシートを敷き、そこにいっぱい的大豆を広げて、日に干す。一定の時間が経つと、ぱちぱちと大豆のさやが弾ける音がする。よく日に干し、乾かして、さやから大豆が出やすくしておく。生徒たちはみんなといってよいくらい、豆をさやから出すことが好きである。養護学校で出会った障碍の重い子どもでも、不自由な手を使って豆をさやから出そうとする。なぜだろう。いくつか考えられるが、さやから豆が飛び出すことがおもしろい、ぱちぱちと音がしてはぜるのが楽しい、隠れていた物が姿を現わすことを不思議に感じる、自分の手がしたことを心地よい感覚として受け止めるなど、人の行為の根源にかかわる部分でもある。つまり、人が生まれてから成長を始める過程で、根本的に必要な感覚、見る・聞く・触れるなど五官を働かせながら、楽しい・おもしろい・不思議に思うといった心の発達を促す体験ができ、人が能動的に動こうとする意欲や、やる気を引き出すことに関係しているからではないか。

さやから出た大豆を選別する仕事には大きく分けて2つある。1つは、唐箕^{とうみ}という風を送って豆粒と殻と分けること、もう1つが、よい豆と悪い豆を人の目で確認しながら分けること。

唐箕は農機具だが、唐箕という風を送る機械である。唐箕を使う選別もまた、生徒たちは好きである。風を送る装置を回すと、殻が遠くに飛んで、大豆が落ちてきてざるなどにたまる。単純だがわかりやすいこの機械を動かすことは、自分の力で動かした道具が大豆と殻とを分ける1つの仕事になっていることの発見や、自分のそばでその道具を押さえたりいっしょに回したりして仕事をしている仲間の存在の気づきにつながり、改めて仕事や仲間を意識し確認することになっているのかもしれない。ある程度、人の力を必要とする簡単な機械が、人のやる気や意欲を引き出すことに役立っている。

さて、もう1つの選別は、よい豆と悪い豆の選別である。平らなお盆や箱などにひとつかみ的大豆を入れて斜めになると、よい豆は転がり、悪い豆は転がらない。よい豆を一粒一粒拾っていく仕事で、好きな人は夢中になってやり、「疲れるけど、もっとやりたい」と言う。苦手な人は、「こういう細かい仕事はイライラしちゃう」と言って、すぐに放り出す。友だちや教師と楽しくおしゃ

べりしながらやると何とかできるという生徒もいる。

このように選別したよい大豆は、多い年で約100kgになった。同じ畑で栽培すると連作障害がおき、大豆が小さくなったり病気になったりして、よい豆は減っていく。これは、農業をやるときの課題でもある。連作障害が起きないように別の畑を借りたり、大豆の栽培に適した土を作って畑に入れたり、大豆を育てた場所に次年度はトウモロコシなどイネ科の植物を育てて、翌々年にまた大豆を育てたりと、いろいろな対応をしていく。

5 調理、感謝祭

季節も寒くなって、生徒たちと1年を振り返りながら、収穫した大豆について話していると、アイデアとやりたいことが山ほど出てくる。「味の会の方がたに豆腐の作り方を教えてもらいたい」「味噌を作りたい」「きな粉を作って、お餅につけて食べたい」「納豆が好きなので、納豆をたくさん作りたい」など。また、「作って食べることでだけでなく、お世話になった『味の会』の方がたをお呼びして、感謝祭をやりたい」という意見も出てくる。私たちは、生徒たちの成長に感じる場所があって、実現させる方向で支援している。「味の会」の方がたばかりでなく、土地を貸してくださっている方、機械で畑を耕してくださっている方など、地域のボランティアの方がたの支えがあって活動できることを、生徒たちにしっかりと認識してもらいたい。

以下、ある年に実施した「収穫感謝祭」の様子を紹介する。地域でお世話になった方がたを招待して「豆腐づくり」と「きな粉餅づくり」に挑戦することになった。豆腐づくりは

「味の会」の方がたに教わった。にがりの量によって豆腐の固まり方が違うことを理解しながら、大変おいしい豆腐ができた。

きな粉餅づくりは、自分たちで石臼を借りてきて、フライパンで大豆を煎ることから始め、煎る時間についていろいろ試行錯誤をしながら、交代で石臼を一所

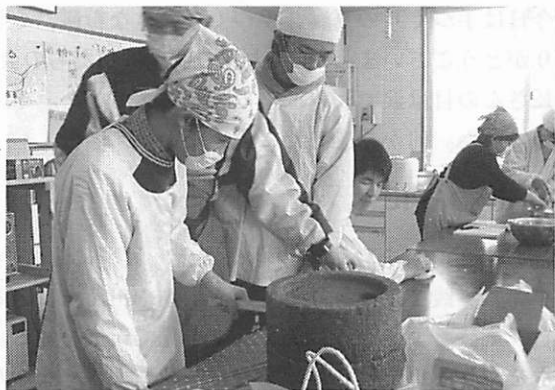


写真4 石臼できな粉づくり

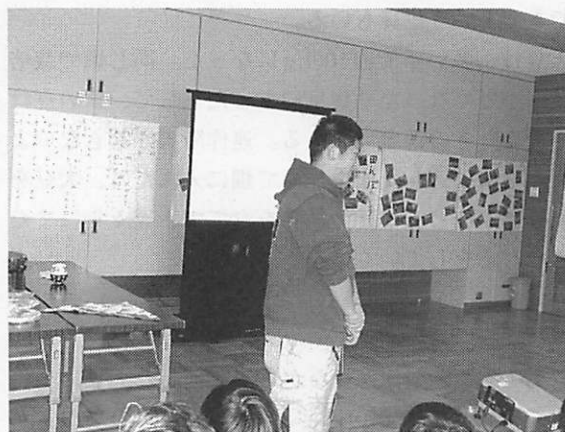


写真5 収穫祭で感想発表をするFさん

懸命回して、おいしいきな粉ができたことに、これまた感激していた。餅は、自分たちが田んぼで作った餅米をふかし、木の臼と杵で餅つきをして作った。この餅に煎りたてのきな粉をまぶすと、最高の味になった。

感謝祭では、招待した人たちに前に、歌を歌ったり劇を演じたり、1年間で学んだこと（大豆を

まく時期・まき方・草取りや土寄せのやり方、虫除け・収穫のしかた、選別、豆腐・味噌・きな粉づくりの調理法など、大豆栽培をとおして調べたこと）を発表した。歌は大豆の歌を職員が作詞作曲し、劇も種まきから味噌づくりまでの四季の活動を、職員がシナリオを書いて簡単なオペレッタにした。練習する時間があまりなくて、劇のほうは台詞を教師に助けてもらう場面があったが、それがまた笑いを誘ったり、未完成がかえって素朴な感じを出して、たくさんの拍手をいただいた。生徒たちも嬉しそうだった。

最後に、「味の会」の会長が、挨拶をしてくださった。「諏訪養護学校のみなさんは本当に一所懸命にやりますね。私たちのほうが見習いたいくらいです。今日は手づくりの豆腐、手づくりのきな粉餅、そして、手づくりの歌と劇をありがとうございました。『大豆の歌』は私たちの会の歌にさせてください」。会長さんの目は涙で潤み、声は少し震えていた。その姿を生徒たちはじっと見つめていた。何かを感じたに違いない。

6 おわりに

なぜ「農」を教育の中心に考え、大事にしているか。その理由は、この10年間の実践ではっきりしている。畑や田んぼにいる子どもたちは、よい汗を流し、気持ちよさそうに笑う。空を見て天気を知る。春、土を耕し、種をまく。水をやり、虫をとり、草を取る。秋、大きくなった作物に驚き、収穫の喜びを全身で表す。私も教員は春から秋まで生徒たちの成長と重ね合わせて、実り

の大きさ、重さを実感する。そして、みんなでおいしく調理し、感謝して食べる。

このように、四季を通じて、五感のすべてを生かして自然と向き合う。ときには強い雨や風、暑い日照りのなかで、大事に育てた作物を台なしにする自然とも向き合わなければならない。このときの生徒たちの悲しみや悔しさは並大抵でない。こういうさまざまな経験をしながら、働く子どもたちの心と体は強く豊かになり、不思議と人間関係もよくなっていく。一人で重いものを運んでいる仲間を見ればすっと手を出して、いっしょに運ぶ。車椅子に乗っている仲間がいれば、作物を紐で縛っていっしょに引っ張って収穫する。ともに働く仲間のことを心配したり気遣ったりする。また、ときにはどうにもできない自分以外の自然の力を知り、畏れや感謝の気持ちも育つ。

別の言い方をすれば、「農」をとおして自分を知り、他人の存在を知り、さらに、自他を超越した大自然を知って、すべてを受け入れる心が育つ。「生活する力」が育つといってもよいだろう。

「味の会」の会長は、養護学校の生徒たちから「一所懸命さ」を見習いたいとおっしゃったが、実は、生徒たちは、「味の会」の方がたの働く後ろ姿から、人生の大先輩のひたむきな一所懸命さを学んでいたのだ。

これは、畑や田んぼから生まれる作物という収穫ばかりでなく、お互いを知り、支え支えられ、育て育てられる関係を生み出した人生の収穫にもなっていたとしみじみ思う。

(長野・長野県諏訪養護学校)

イラスト版 子どもの技術

子どもとマスターするものづくり25のわざとこつ

金子政彦・沼口博 監修 1,680円(税込み) 合同出版

子どもたちは、自然に働きかけ、ものを作り出すことで五感を発達させ、豊かな感性を身につけていきます。と同時に、完成させたという満足感や充実感も実感します。

誰にでもできる、比較的簡単な木材や金属の加工について取り上げ、現場の教師たちが、子どもに伝えたいものづくりの技術や身近な道具の使い方をわかりやすく説明しています。

カーボンフットプリントを用いた環境教育とその効果

千葉県銚子市での実践例

千葉科学大学危機管理学部
安藤 生大

1 はじめに

カーボンフットプリント（「Carbon Footprint」、以下CFPと略称する）は、「日用品や食品など、製品のライフサイクル全般にわたって排出されるCO₂量をLCA（ライフサイクルアセスメント）の手法を用いて評価・算出するしくみ」と定義されている¹⁾。CFPが製品に表示されると、消費者は、製品の「作る」「使う」「捨てる」段階からのCO₂排出量を知ることができるようになる。これは、これまで直接的に意識することが難しかった日常生活からのCO₂排出を、具体的に「見える化」²⁾するための有効な手法として期待されている³⁾。消費者は、CFPの少ない製品を選択することで、環境負荷の少ない消費行動（持続可能な消費行動）を選択することができるようになる。このことは、環境意識の高い事業者を選別することにつながり、社会全体として低炭素社会の実現に向けた誘導効果が期待できる。このように、CFPは、環境、経済、社会の各側面における持続可能性に関する内容を含むことから、持続発展教育（Education for Sustainable Development ESD）⁴⁾において、効果的な教材となり得る。

そこで、本研究では、千葉県銚子市の特産品であるキャベツを例として、その生産から廃棄までのライフサイクルを8段階に分割し、それぞれの段階からのCO₂排出量を積み上げてCFPの計算を行う、環境教育プログラムを作成した。特に調理段階では、さまざまな調理法を実験的に検証し、CFPを削減する具体的な方法を検討した。これを地元の中学生に対して実施し、その効果を確認したので報告する。

2 銚子産キャベツのCFPを利用した環境教育の実践例

本環境教育プログラムの対象者は、千葉県銚子市立第四中学校において受講

希望の2年生33名とした。実施場所は、同校の理科室とした。実施体制は、講師1名、講師補助1名、実験助手4名とした。講師は筆者が担当し、講師補助は中学校教諭が担当した。時間構成は、講義を約40分間、調理実験を約60分間、グループワークと発表、まとめを約50分間とした。

3 教育内容

(1) 講義内容

講義は、パワーポイントスライド(図1)を準備し、アニメーション機能を用いてキャベツのライフサイクルの可視化を試みた。

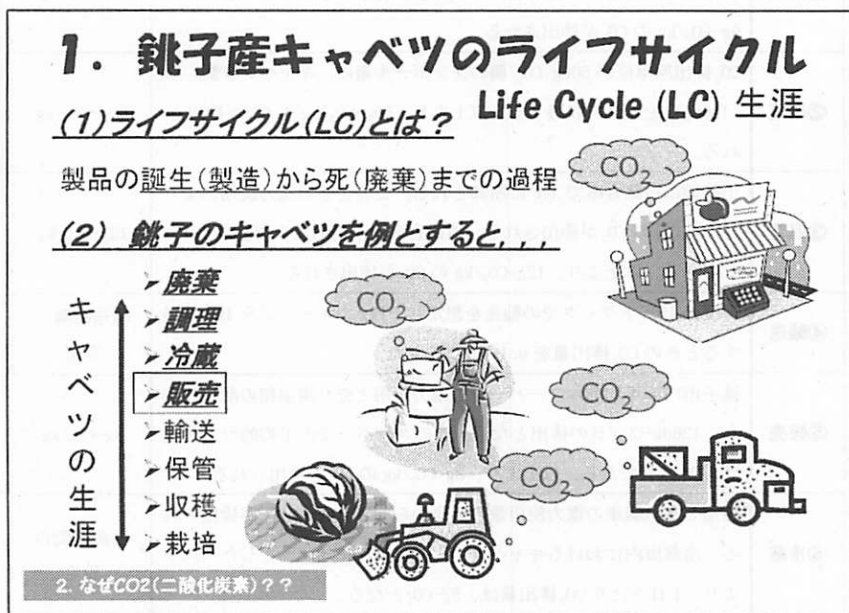


図1 パワーポイントファイルの一例：銚子産キャベツのライフサイクルフロー

小テーマ1：キャベツのライフサイクル

最初に、千葉県銚子地域がキャベツの大生産地であり、キャベツが地域の特産品であることを確認した。次に、“CO₂の何が問題?”として、地球温暖化の原因物質であることを説明した。続いて、“ライフサイクル”が「製品の誕生(製造)から死(廃棄)までの生涯過程」を意味することを説明し、これを①栽培、②収穫、③保管、④輸送、⑤販売、⑥冷蔵、⑦調理、⑧廃棄、の8段

階に分けて考えることができることを説明した。

小テーマ2：キャベツのどこからCO₂が出るの？

ここでは、②収穫段階、⑦調理段階からのCO₂排出の原因を説明した。具体的には、②収穫段階ではダンボール箱を使用し、その製造過程からCO₂が排出されること、④調理段階では使用するLPGや電気の製造・使用によってCO₂

表1 キャベツのCFP計算における標準シナリオの内容とCO₂排出量

段階	説明事項	CO ₂ 排出量
①栽培	畑 10a 当たりのキャベツの収穫量を 4.5t とした。耕運作業に伴う燃料用軽油の使用から 40.8kg の CO ₂ が排出される。以上より、9g-CO ₂ /kg の CO ₂ が排出される。	9g-CO ₂ /kg
②収穫	CO ₂ 排出原単位が 500g-CO ₂ /個のダンボール箱に、キャベツ 8 個 (10kg) を入れて収穫する。以上より、50g-CO ₂ /kg の CO ₂ が排出される。	50g-CO ₂ /kg
③保管	出荷前に冷蔵倉庫で 5℃ に冷却される。このときの電力使用により 2083kg/日の CO ₂ が排出される。冷蔵倉庫の平均的な入荷量は 173t/日である。以上より、12g-CO ₂ /kg の CO ₂ が排出される。	12g-CO ₂ /kg
④輸送	大型の 15 t トラックでの輸送を想定し、1kg のキャベツを 1km 輸送するときの CO ₂ 排出量を 0.1 g-CO ₂ とした。	輸送距離の設定
⑤販売	銚子市内の平均的なスーパーでの電力使用と売り場面積の配分比から、1368g-CO ₂ /日の排出となる。このスーパーでの平均的な入荷量は 171kg/日である。以上より、8g-CO ₂ /kg の CO ₂ が排出される。	8g-CO ₂ /kg
⑥冷蔵	使用した冷蔵庫の電力使用量の実測から、850g/日の CO ₂ が排出される。冷蔵庫内におけるキャベツの占有容積比を 0.6% とした。以上より、1 日あたり CO ₂ 排出量は、5g-CO ₂ となる。	冷蔵期間の設定
⑦調理	LPG の CO ₂ 排出原単位を 10.6 g-CO ₂ /min とした ^{a)} 。 電気調理器では、あらかじめ実測して、1 分当たりの CO ₂ 排出原単位を求めた。その結果、IH クッキングヒーターでは 8.5g-CO ₂ /min、電気コンロでは 4.3g-CO ₂ /min、電子レンジでは 8.5g-CO ₂ /min とした。	調理方法の設定
⑧廃棄	銚子市の一般廃棄物の排出量と、その処理に伴う CO ₂ 排出量から、廃棄に伴う CO ₂ 排出原単位を 500g-CO ₂ /kg とした。	廃棄量の設定

a) :LPG : 8.6g-CO₂/min、LPG の対空気比重を 1.55、発熱量は 24,000kcal/m³ とし、使用条件を 2400 kcal/h、LPG の原単位を 3.18kg-CO₂/kg (JEMAI-LCA Pro Ver. 2.1.2) として計算。

が排出されることを説明した。

小テーマ3：各段階のCO₂排出量とCFPの計算方法

ここでは、標準的なCO₂排出のシナリオ（標準シナリオ）について説明した（表1）。生徒には、あらかじめ書き込み式のワークシート（図2）を配布し、各段階のCO₂排出量を記入させた。シナリオを簡略化するために、①栽培段階

4. 各段階でのCO ₂ 排出量			
段階	CO ₂ 排出量		割合 (%)
①栽培段階	10aの畑をトラクターで3時間耕すと？	40.5kg-CO ₂	40500 g-CO ₂
	10a当たりの収穫量は？	4.5 t	4500 kg
			9 g-CO ₂ /kg
			%
②収穫段階	ダンボール箱をつくるとき？		600 g-CO ₂
		500g-CO ₂	10 kg
	1箱（8個）のキャベツの重さは？	1.25×8個 = 10kg	50 g-CO ₂ /kg
			%
③保管段階	冷蔵倉庫から1日当り、	2076 kg-CO ₂	2076000 g-CO ₂
	1日の入荷量は？	173 t	173000 kg
			12 g-CO ₂ /kg
			%
④輸送段階	15 t ラックで 1kg のキャベツを		
	1km 運ぶと？	0.1 g-CO ₂ /kg・km	
	✓ 銚子市内：往復 20km		g-CO ₂
	✓ 東京まで：往復 220km		g-CO ₂
	✓ 仙台まで：往復 600km		g-CO ₂
	✓ 福岡まで：往復 2000km		g-CO ₂
			%
⑤販売段階	スーパーの売り場から1日あたり？		
		1368g-CO ₂	1368 g-CO ₂
	1日の入荷量は？	171kg	171 kg
			8 CO ₂ /kg
			%

図2 CFPの集計を行うためのワークシート

階、②収穫段階、③保管段階、⑤販売段階では、あらかじめCO₂排出原単位を定数として与えた。それ以外の④輸送段階では、15tトラックでの輸送を想定し、輸送距離を銚子市内での往復20km、銚子—東京間の往復220km、銚子—仙台間の往復600km、銚子—福岡間の往復2000kmを想定し、これらを選択肢として輸送シナリオの設定を行った。⑥冷蔵段階では、購入後のキャベツの冷蔵期間を1日から5日とし、これらを選択肢として冷蔵期間のシナリオ設定を

シナリオ： どこまで輸送し、 何日冷蔵、 何で調理し、 何g捨てた？		
段階	キャベツ1kgあたりの CO ₂ 排出量(割合)	削減するためには？
①栽培段階	9 g-CO ₂ (%)	
②収穫段階	50 g-CO ₂ (%)	
③保管段階	12 g-CO ₂ (%)	
④輸送段階(どこまで輸送?)	___g-CO ₂ (%)	
⑤販売段階	8 g-CO ₂ (%)	
⑥冷蔵段階(何日冷蔵?)	___g-CO ₂ (%)	
⑦調理段階(調理法は?)	___g-CO ₂ (%)	
⑧廃棄段階(廃棄量は?)	___g-CO ₂ (%)	
合計	___g-CO ₂ /kg	

図3 発表時の使用した表

行った。⑦調理段階では、LPGガスコンロ、IHクッキングヒータ、電気コンロ、電子レンジの4つの調理法を紹介し、それぞれの調理器具におけるCO₂排出原単位を示した。⑧廃棄段階では、キャベツの外葉や芯などを生ごみとして捨てると、銚子市のごみ処理過程から約500 g-CO₂/kg⁵⁾のCO₂が排出されることを示した。

(2) グループワークと発表

グループワークでは、生徒を4名程度のグループに分け、発表用のポスター(図3)の空欄を埋める形で進めた。④輸送段階、⑥冷蔵段階、⑧廃棄段階では、グループごとにシナリオ設定を行い、CO₂排出量を計算した。⑦調理段階では、4つの方法によるキャベツの調理実験結果を踏まえて、CO₂排出量を計算した。次に、各段階のCO₂排出割合を計算させ、比率の高い段階を特定した。最後に、各段階のCFPの具体的な削減方法について話し合い、削減シナリオをまとめた。

発表は、得られたCFP、各段階の排出割合、削減シナリオについて、5分程度でまとめた。講師は、発表内容に対して、できるだけ多くのコメントや質問を他の受講者に求め、できるだけ活発に議論が展開するように工夫した。

(3) 質問紙調査と感想文

本藤らの既往研究⁶⁾を参考として、1)「つながり」の認識に関する2つの設問(図1、問1、2)、2)環境行動の規定因として取り上げられている、「危機感」、「責任感」、「有効感」に関する3つの設問(問3、4、5)、「環境行動の行動意図」に関する2つの設問(問6、7)からなる質問紙を準備し、実施後に調査した。また、「この実験を行って、キャベツに対する印象がどのように変わったか?」について感想文を書かせた。

4 銚子産キャベツのCFPを利用した環境教育のまとめ

ここでは、紙面の関係上、本環境教育プログラムの効果のまとめのみを示す。詳しくは、安藤(2009)⁷⁾を参照していただきたい。

(1) グループワークと発表内容を検討すると、本環境教育プログラムは、対象物のライフサイクルからのCO₂排出を理解させ、同時に自らの生活からのCO₂排出についても理解を促す適切な内容であったと考えられる。

(2) CFPを環境教育における教材として利用すると、受講者は、CFPが想定している環境問題の枠を超えて、さまざまな社会問題や経済問題との関連を考察し、より深く理解しようとする教育効果がある。このような効果を引き出す

表2 教育段階に応じたCFPの環境教材化の例

	小学校	中学校	高校	大学
システム境界	4段階 (2段階は定数)	8段階 (4段階は定数)	8段階	8段階
①栽培段階	つくる段階 (定数)	定数	畑の耕作方法の検討	同左
②収穫段階	はこぶ段階 運ぶ距離を変える		ダンボール箱の代替法の検討	同左
③保管段階			再生可能エネルギーの導入	同左
④輸送段階		輸送距離の設定	同左 輸送方法の検討	輸送段階の感度分析
⑤販売段階		定数	販売方法の検討	同左
⑥冷蔵段階	たべる段階 (定数)	冷蔵期間の設定	同左 電力の実測	同左 冷蔵段階の感度分析
⑦調理段階		調理方法の実験的検討	同左	同左
⑧廃棄段階	すてる段階 すてる量を変える	廃棄量の設定	同左	廃棄量の感度分析
目標	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 地産地消の意味の理解 ➤ 生ゴミを減らし、資源を大切に利用することの理解 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 削減シナリオの理解 ➤ CO₂ 排出割合の多い段階の理解 ➤ 実験的検討 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 8段階のシナリオ設定 ➤ 8段階の計算 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 感度分析の導入

ためには、議論を活発に展開し、深める「ファシリテーター」としての講師の役割が極めて重要である。

(3) 質問紙調査からは、本環境教育プログラムが、受講者の日常の行動とライフサイクルにわたるCO₂排出とのつながりを理解させ、特に「食べ物を大切に利用する」といった具体的な環境配慮行動の行動意図の向上が確認できた。

(4) 受講後の感想文の分析からは、環境配慮行動の行動意図を向上させたおもしろい理由として、温暖化に対する自らの「責任感」、自らの行動の「有効感」、地球環境に対する「危機感」が考えられる。

(5) 本環境教育プログラムは、システムのモデル化のレベル（詳細さ、定性／定量）を適切に設定すると、小学校から大学・一般消費者まで、さまざまなレベルに合わせて環境教育プログラムの作成が可能である（表2）。

謝辞

授業実施にあたり、銚子市立第四中学校校長の石毛理氏および同校の吉原尚寛氏のご協力くださった。これらの各氏に心から感謝申し上げます。

なお、本研究は、科学技術振興機構のSPP（サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト）事業の助成を受けて行った。

〈引用文献〉

- 1) 稲葉敦 (2009)：カーボンフットプリント—LCA手法でつくる製品別「CO₂見える化」のしくみ—、工業調査会、東京、p.8
- 2) 谷村栄二 (2008)：食品研究会講演会—カーボンフットプリント—講演集、日本LCA学会、東京、pp.22-28
- 3) 稲葉敦 (2009)：日経エコロジー エコプロダクトガイド、東京、pp.12-15
- 4) ユネスコ、安部治、野田研一、鳥飼玖美子 (2005)：持続可能な未来のための学習、立教大学出版会、東京、pp.67-68
- 5) 銚子市 (2008)：銚子市地球温暖化対策実行計画（平成20年度～平成24年度）
- 6) 本藤祐樹ほか (2008)：日本LCA学会誌、4 (3) pp.279-291
- 7) 安藤生大 (2009)：日本LCA学会誌、5 (3)、pp.382-392

— お詫びと訂正 —

本誌2010年1月号に下記のような誤りがありましたので、お詫びして訂正をお願いします。

64ページ28行目 誤：「事理裏」→正：「砂利」

袋栽培の準備と植え付けまで

東京都荒川区立第四中学校

内田 康彦

4月に準備しておきたい用具

①生徒人数分用意するもの	価格など
<ul style="list-style-type: none"> ・培養土（20L以上のもの）・・ ・支柱ナス用（90cmぐらいのカラー鋼管） ・名札（ベニヤを3×30ぐらいに切っておく） 	1袋400円～700円 1本50円程度 学校にあるもので
②全体として用意するもの <ul style="list-style-type: none"> ・油かす（1クラス10kg程度） ・ジョーロ（1クラス4つ以上） ・はさみ（20本） ・油性マジック（20本） ・25mm程度の釘（20本） ・化成肥料（8-8-8程度のもの） ・ビニタイ、ビニルテープ 100m巻き 	1袋500円程度 300円～600円程度 学校にあるもので 学校にあるもので 学校にあるもので 1クラス1kg程度 （1kg200円程度） 一巻き400円程度
③あれば便利なもの <ul style="list-style-type: none"> ・ホースリール（ノズル付き25mぐらい） *生徒が蚊に刺されないために次の用意も大切です ・野外用殺虫剤スプレー ・虫除けスプレー ・ムヒなど 	1台 3000円程度 1000円程 200～500円 保健室のもの

私が思っていた以上に、かなり生徒が蚊に刺されます。嫌な思いをしてしまうと今後の作業にいろいろな支障が出てきますので、蚊に刺されないような工夫がありますと、子どもたちは作業に集中できると思います。

培養土はいろいろな種類がありますが、一番安いもので大丈夫です。25ℓのものがなければ20ℓあれば大丈夫です。軽トラックでは一度に15袋を積載す

るのがやっとです。自家用車では10袋がやっとです。また、60袋を超えると普通車のトラック(2t)では運び切れません。100袋を超えるようであれば、業者に頼んで学校に配達していただくことがお勧めです。購入した培養土は、栽培学習が始まるまでは雨に当たらないところで、イタズラされない場所に保管しておきましょう。できれば、植え付けをするときの作業場所に近いところであればベストです。使用する場所は管理職と相談をして、職員への連絡も忘れないようにしましょう。

4月当初の培養土を購入するときに、支柱用のカラー鋼管や油かす、ジョーロ、化成肥料も教材費と一緒に購入しておきたいところです(しばらく、先生が立て替えをしておくことになります)。生徒にかかる負担を小さくするには、学校予算消耗品費で購入しておく、4月からの栽培にすぐに利用できます。

■ 苗の購入

苗は植え付け直前(できれば2~3日前)に購入します。こちらも教材費ですので、しばらくは先生方の立て替えになります。直前の購入が不可能な場合は、1週間ぐらいでしたら、日陰で苗が枯れないぐらいのぎりぎりの水やりで管理すれば大丈夫です(日なたでたくさん水をやると徒長して「ひょろひょろ」の苗になってしまいます)。

品種的には千両、水ナス(漬物用)、米ナスなどがありますが、一般的な千両がよいと思います。実生苗と接ぎ木苗では、接ぎ木苗のほうが成長が早く、1本の苗から同時に3個以上の実が収穫でき、最終的な収穫量も多くなります(上手につくると1本の苗から40個以上の収穫が期待できます)。ただし、台木になっている赤ナスから枝が出てきますので、ていねいに取り除いてやる必要があります。また、价格的には実生苗では50円程度ですが、接ぎ木では120円から160円ぐらいになります(私は江戸川の農園から直接ケースごと購入していますので、一般的な価格の半額ぐらいで購入できています)。

たくさん苗から選べるようでしたら、茎のしっかりしたもの、同じ葉の枚数なら背丈の低いもの、全体としてがっしりした感じの苗を選び、花が着いているいないは苗を選ぶときの判断材料にはしていません。

■ 植え付けの時期

ナスは最低気温が17度以上になってから植え付けることをお勧めします。

植え付ける時期は、暖かいところでしたらゴールデンウィーク前の4月中旬から可能です。私の学校では北側が校舎でふさがれ、遅霜のおそれがありませんので、4月中旬に家庭科の先生にご協力いただいたり、特別時間割を組んでいただいて、すべての生徒が一斉に植え付けしています。

以前、一度だけ遅霜の被害に遭いました。本葉はすべて黒くなり、さわると下に落ち、茎だけが残っている状態でした（これでも生き返ってきますので、ナスは強いですね）。寒冷地ではまわりの畑にナスが植え付けられたのを見てから植え付けたほうがよさそうです（お百姓さんの知恵を借りることが大切）。

植え付け

植え付け時の注意は、荒川区で一緒にナスの栽培に取り組んでくださった先生方に送らせていただいた「諸注意」を参考にさせていただこうと考えます。

(1) 手順

[培養土の準備]

- ① 1人1袋を準備して、それぞれ声が聞こえる範囲で広がります。
- ② 袋は縦に使い、2、3回どすんと落として、底の部分を丸めて倒れにくくします。
- ③ 袋の一番上の部分を横に切り、袋を開きます。
- ④ 少し手を入れて、土を軟らかくするようにかき混ぜます。

[元肥を施す]

- ⑤ 油かすを両手に一杯を袋に入れ、さらに土と一緒にかき混ぜます。
(油かすは粉末状のものを使用しています。また、水分を含み、発酵すると臭いがきつくなりますので、袋の外にこぼさないように注意します)

[植え付け]

- ⑥ 苗を1人1本用意して、茎の元の部分を指に挟み、逆さまにしてから黒いビニルポットをとります。
- ⑦ 袋の中央を掘り、苗を植えます。苗は少し深植にして、苗についていた土が袋の土より1cmぐらい深くなるようにします。
- ⑧ 袋の周りをゆるくトントンとたたいて、苗の土と袋の土をなじませます。

[袋の加工]

- ⑨ 袋の一番上のビニルを三つ折りにして、強度をもたせます。
- ⑩ 25mmの釘を使って袋の側面一番下に、片側5カ所穴を開けます。
- ⑪ 指示された場所に移動させ、隣の袋にぴったりよせます（最初は袋が安定

していないことがありますので、隣の苗と葉が重なるまではびったり寄せて管理します)。

〔灌水〕

- ⑫ジョーロのハスの実（ジョーロの先につけ水の出方を細かにしてくれるもの）を下向きにして、土に水をまき、周りの土とさらになじませます。

〔名札つけ〕

- ⑬名札をナス苗の葉があたらないところに立てます。

(2) 授業の前に準備しておくこと

- ①名札にはナスの名前を書きますので、名前を考えておくように伝えておきます。
- ②爪を長くしていると、爪の中に土や肥料が入ることを伝えておきます。
- ③1本の苗から何個ぐらいを収穫したいかを聞いてみます。
- ④記録用紙を用意し、植え付けが終わった子どもから記録させていきます。
- ⑤名札には出席番号だけを記入しておいたほうがよいと思われます。

(3) その他

データとして写真を撮っておくと、今後の利用に役立つ可能性があります。子どもたちに写真を撮らせることも、「記録のまとめ」づくりでは役立っています。子どもたちにとって、初めて「食べられるものを栽培する」こととなりますので、不安なことばかりになると思います。学年の先生の手伝いをいただいて、楽しく一緒にやられることをお勧めします。植え付け直後の苗は、周りの土に水分を奪われ、しおれた状態に見えますが、ジョーロに半分以上（3ℓ～5ℓぐらい）灌水しておけば、下校する頃には元気になっています。子どもたちは心配で苗を立たせようと土を押しかためたり、苗を押さえたりしますが、苗についていた土と袋の土とをなじませるようにまわりを少し叩いておくことを教えます。また、灌水を「苗に水をまくこと」と勘違いしている子どもが多くいて、葉に灌水するので苗が倒れてしまうこともあります。「土に水をまき、根から吸収させる」ことを伝え、生徒の下校時には苗がしっかり立っているから安心するように伝えておきます。灌水するときにはハスの実をつけずに勢いよくまいてしまうと土が砕かれ、細かな粒子だけが上部に出て、チョコレート状に固まってしまうことがあります。新しい土を足して、柔らかな土の面を出しておくことが必要です。灌水すると袋全体が重くなり移動が困難な状態になりますので、すべての作業が終わってから灌水するようにするとよいと思います。

草倉銅山について

新潟県五泉市立愛宕中学校
後藤 直

はじめに

日本での公害の原点といえば足尾銅山での鉍毒事件です。今から100年以上も前、栃木県の足尾銅山で銅を製錬する過程で発生した鉍毒を十分に処理しないまま自然環境に流したことによる被害のことです。それは、足尾の木々の育たない環境破壊が今も続いていることから被害の深刻さを感じることができません。水俣病の発見よりさらに50年以上前のできごとです。

日本での公害の原点である足尾銅山と新潟水俣病が「草倉銅山」をキーワードにするとかかわりが見えてきます。今は閉山され、訪れる人もほとんどない草倉銅山ですが、最近、地元新潟県では、この草倉銅山を公害の源流の遺産として見直そうとする動きがあります。今号では、現地への調査も含め、草倉銅山をとおして足尾銅山と新潟水俣病とのつながりをレポートします。

草倉銅山について

草倉銅山は新潟県阿賀町（旧鹿瀬町）にあった銅山です。新潟水俣病の原因となった昭和電工鹿瀬工場から8km程度しか離れていないところにありました。ちなみに、草倉銅山の銅は銅山から4kmほど下った阿賀野川のほとりの角神つのがみの製錬所で精錬が行われました。製錬所のあったところは現在ではダムによる水力発電が行われています。また、近くの昭和電工鹿瀬工場も近くでとれる石灰石を利用していました。人口も多くない山村に大規模な工業施設がいくつも集中していたわけです。阿賀野川の自然の恵みが日本の工業の発展に使われたわけです。

草倉銅山は江戸時代の元文4(1739)年から採掘より生産が始まっています。当時、鹿瀬は会津藩の領地だったので、草倉銅山の採掘は会津藩が行いました。その後、明治維新となり民間への払い下げになりました。その変遷に関し

て「新潟県史」(新潟県・1988)を引用します。

明治4年より津川町の商人平田治八郎が借区名義人となって請負稼ぎを行っていたが、同7年より小野組が経営に乗り出し、小野組若松支店の所轄の下に古河市兵衛をその経営に当たさせた。一中略—明治7年、小野組が為替方の事業に失敗して破産すると、古河市兵衛は平田治八郎の資金援助を受けながら、辛うじて稼業を続けていた。

古河市兵衛とは鉾山王と呼ばれ、足尾銅山を手がかりに財を築いたことで有名です。その後、古河財閥を築き、現在の古河グループ(古河機械金属・富士通・日本軽金属・旭電化工業・横浜ゴム・朝日生命など)につながっています。日本経済に大きく影響を及ぼした1人です。

草倉銅山の経営を任された後、古河市兵衛は旧相馬藩の藩主の資金援助を受け、平田治八郎より明治8年8月8日に鉾山を買い入れる契約をしました。これが、古河鉾業の創立記念日となっていることから、古河市兵衛にとって草倉銅山は重要な場所だったことが伺えます。

表1は「新潟県史」によりまとめられた草倉銅山の産銅量を表したものです。この表から分かる通り、古河市兵衛の所有となって以来、飛躍的に産銅量を増や

しました。それを可能にしたのは、採鉾、精錬や測量、選鉾、焼鉾、鋳鉾での最新技術の導入にあります。最盛期には草倉の本坑の近くに病院、学校、郵便局などがあり、人口6000人だったと言われています。また、本山と製錬所の間(約4kmの距離)には電話が敷設され、初めて見る電話を見学を訪れた小学生を驚かせたという逸話が残っています。電話は明治時代の発明です。阿賀野川上流の山奥の草倉に電話があることはいかに技術力を草倉に投入していたのかが伺えます。また、銅の運搬には阿賀野川の舟運が利用され、川船を使い新潟港まで運ばれたということです。

表1 草倉銅山産銅量

年	産銅量(t)
明5~9	214.88
10	93.24
11	108.63
12	172.46
13	172.89
14	191.01
15	444.15
16	1,016.58
17	1,084.48
18	1,031.25
19	814.61
20	802.16

足尾銅山との関連

足尾銅山と草倉銅山ですが、次の通り密接に関連するものでした。最初、古

河市兵衛が所有した草倉銅山は古河市兵衛の大きな資金源となりました。その後、足尾銅山を所有することになり、新しい技術や組織を導入するにはまず草倉でテストをして自信を得てから足尾で大規模に実施したそうです。

全国の鉱山の産銅量を見ると、明治16年は1位が別子銅山（愛媛県）の1095tと2位の草倉銅山とほぼ同じ産銅量であり、草倉が日本有数の銅山であったことが分かります。ところが、その直後足尾銅山の生産量が飛躍的に増え、明治18年に足尾が4090tと草倉銅山の数倍の産銅量となりました。

負の側面でも関連性があります。草倉銅山の場合、銅の生産量が増えてくるにつれ、偏西風を受ける中岩沢集落との間に煙害問題が生じました。このため、明治15年に中岩沢集落との間に鉱毒により枯れた自然林の材木を「角神精錬所の燃料として売却する事やその他の損害の補償は鉱山側が持つ事。」などが決められました。これが、日本で最初の公害問題と言われています。

しかし、この協定には「苦情解決に付き向後……苦情一切草倉銅山へ不伸候事」という記述がありました。お金を払ったから以後の苦情を認めないとする永久示談の契約でした。

その後、足尾でも鉱毒による被害が表面化した際、農民との間に永久示談がかわれ、補償金の代わりにその後の鉱毒被害の請求が放棄されました。ついながら、熊本の水俣病でも被害が出た際、工場と漁民の間に永久示談がかわれ、患者さんたちがしばらく沈黙を強いられることがありました。

つまり、草倉銅山は日本最初の公害問題であると同時に、被害を受けた人々と工場側との永久示談の最初でもあります。その手法が現代の水俣病までつながっているわけです。

そして、草倉銅山は表1からも分かる通り明治16年をピークに、明治末期になると産銅量は減少しました。古河鉱業は、最初足尾銅山への設備投資による赤字を草倉銅山からの収益で埋め合わせていましたが、足尾銅山が軌道に乗ると経営のシフトを足尾銅山の方へおきました。そして、大正9年には草倉銅山は休山になります。坑夫など、草倉で働く多くの人びとが足尾銅山へと移っていきました。草倉銅山の坑夫は越前（福井県）大野藩からも来た旨の記録がある通り、地元以外の坑夫も作業に当たっていたことから、休山となった際、同じ古河鉱業の足尾銅山に一斉に移ったのも当然の流れというわけです。

草倉銅山を訪れてみて

大正9年の休山の後、住民は山を離れました。現在は山の中にある草倉銅山

跡にその面影をとどめるだけです(写真1)。

近年、林道が整備され自動車で行くことができます。草倉銅山跡の標識もあります。しかし、草倉に興味のある人でないと訪れることもないため、観光地というにはほど遠い感じがします。

私が訪れたときも誰にもすれ違うことなく自然の中にひっそりとしている銅山跡です。写真2は銅山跡の自然の木々の写真です。休山から85年以上も経過しているので、6000人が住んでいた跡とは思えないほど木々が自然界と同じ状態で復元しています。しかし、写真2の下の部分を見ると、鉱毒の影響か、隙間なく根が張土の表面がむき出しなところも見られます。

写真3はその中で建造物の跡を伺わせる石垣を写したものです。白黒では分かりにくいですが、さびた色の水が湧き出ていました。山の斜面を街にするために、このような石垣を多く積んで建物を建て街並みを形成していたことが伺われます。

おわりに

今回の取材で草倉銅山に行く際、昭和電工鹿瀬工場跡地も通りました。最盛期は、1万1000人以上の人口であった鹿瀬も3分の1となり、合併で町自体がなくなりました。鉄筋3階の地元中学校も、生徒数減で廃校となりました。自然の恵みで工業が栄え、自然の恵みを利用できなくなると何もなかったように人が去ります。日本の高度成長の裏の光と陰を実感しました。そして、陰の部分を忘れずに後世に伝えていく大切さを感じました。



写真1 林道にある銅山の標識



写真2 銅山跡の自然の風景



写真3 銅山跡の石垣

数学の師、坂正永

作家
鳴海 風

国際数学オリンピックから歴史をさかのぼる

2009年7月、ドイツのブレーメンで第50回国際数学オリンピックが開催されました。世界104カ国565名が参加しましたが、20歳未満の大学教育を受けていない者というのが条件ですから、高校生の数学の力を競うものと言ってもよいでしょう。日本チーム（高校生6名）は過去最高の2位という好成績を上げました。試験は2日間にわたり、各3問、4時間半で解答します。数学オリンピック財団のHPで私も実際の問題を見てみました。高校2年生程度の力があれば解ける内容とのことですが、どうしてどうして証明問題が多く、難問ばかりのようでした。オリンピックというだけあって、やはりこれは並外れた能力をもった選手が競うための問題なのでしょう。

日本は第31回から参加して、今回が最高の成績なのですが、国別で断然強いのが中国です。第26回から参加して、今回が通算15回目の1位です。ここ10年の上位の常連は、ロシア、アメリカ、韓国、ベトナムといったところでしょうか。とにかく、この国際数学オリンピックで、圧倒的な強さを誇る中国。国内予選だけでも40万人が参加するという、国としての力の入れ方もハンパではありません。しかし、そもそも日本の数学は、中国大陸あるいは朝鮮半島を通じて入ってきたものですから、中国には数学の方面での底力や爆発力があるのかもしれませんが。

天文暦学には天体観測技術とともに、数学の知識が必須でした。今回は、はざましげとみ間重富が身につけた江戸時代の数学と重富の数学の先生の話です。

和算の起源

今日、私たちがふつうに数学と呼んでいるものは、1872（明治5）年に学制が公布されたときに「算術九々數位加減乗除但洋法ヲ用フ」と定めてからの西

洋式数学です。ということは、洋法に対する和法がそれ以前にあったのです。そのとき、西洋式数学を洋算ようさんといい、それ以前の日本の数学を和算わさんと呼んで区別することになりました。それほど和算は日本国中に広まっていたのです。

学制の中にもありますが、「九九八十一」で知られる九九は、奈良時代（700年代）に中国から伝わってきました。そろばんは和算の一部で、計算の道具です。室町時代前期に、やはり中国から入ってきました。

円や三角形を含む図形の問題を解くために、ピタゴラスの定理（三平方の定理）を知っていることは重要です。直角三角形の直角に相對する斜辺の長さの2乗は、直角をはさむ辺それぞれの長さの2乗を足したものに等しいという定理です。これが、『九章算術』という中国古代（1世紀ごろ）の数学書の中で、勾股弦こうこげんの法とか勾股弦の理かいへいりと書かれて、日本に入ってきました。ルート（平方根）を求める開平法かいへいほうも含まれていました。

こういった数学の基礎となる問題をそろばんで解く教科書ができました。吉

田光由みつよしが著した『塵劫記』じんこうきです。

『塵劫記』には、開平法だけでなく、ねずみ算をはじめとして、継子ままこ立てや油量り分け問題など、興



写真1 『塵劫記』顕彰碑（京都嵯峨野常寂光寺境内）

味をそそる問題が絵入りでたくさん解説してありましたので、江戸時代を通じて類似の書が出続け、大ベストセラーでした。和算の火つけ役になりました。吉田光由は、京都の豪商角倉家すみのくらの一族で、京都は和算発祥の地と言ってよいかもしれません。

和算の特徴

そろばんより高度な代数方程式を解く計算道具がありました。算木と算盤です。数センチほどの細い角材（算木）を算盤の目のような枠を書いた紙（算盤）の上で並べ替えながら、未知数を求めます。これらも中国から伝わってきたものです。

円や三角形、あるいは球や円柱が描かれた幾何の問題を、算木・算盤と、同じく中国から伝わってきた天元術を用いて解くことが江戸時代に流行しました。2次方程式、3次方程式どころでなく20次方程式、30次方程式を立てて解きました。それらに代表される数学が和算です。しかし、和算は、本家の中国数学とは異なった発展をしました。日本独特の習慣をいくつか紹介しましょう。

まず、吉田光由が1641（寛永18）年に出した『新編塵劫記』には、巻末に解答のない問題がつけられました。解けるものなら解いてみる、といった主旨だったのでしょう。『新編塵劫記』の問題を解いた本がまた新たな解答なしの問題をつけました。こういったことが次々に伝わって、178年間も続きました。これを遺題継承と言います。また、自分で考えた美しい問題と鮮やかな解法を、有名な神社仏閣に絵馬にして掲げる算額奉納も流行しました。難問が解けたことを神仏に感謝すると同時に、世間に自慢したい気持ちも強かったのだと思います。現在でも全国各地に800面以上の算額が残っていますから、意外と読者の皆さんの近所にもあるかもしれません。

全国に和算が広まった原因の一つに、遊歴算家というのがあります。これは文字通り、数学を教えながら旅をして歩いた人のことで、越後国水原出身の山口和は、まるで松尾芭蕉のように全国を旅した和算家でした。

和算家で最も有名なのは、関孝和（1640頃～1708）でしょう。中国から入ってきた数学書を元にして研究を始めましたが、すでに鎖国時代に入っていたこともあり、独自の研究成果を次つぎに生み出していきました。西洋とはまったく違った代数的な記述法である点竄術の発明や、行列式の発見、ホーナー法の確立、ベルヌーイ数の発見などです。行列式もベルヌーイ数もどちらも西洋よりも早い発見でした。

関の数学は、弟子たちによって関流として守られ、見題、隠題、伏題、別伝、印加といった免許制度が確立されました。そして、まるで剣術のように諸流派が発生し、問題の解法（いかに美しい解き方をするか）を競い合いまし

た。免許制度、諸流派も和算の特徴です。

大坂の和算家

第2回目に渋川春海^{はるみ}（1639～1715）を紹介しました。実は関孝和も渋川春海と同時代の人で、しかも同じように授時曆^{じじれき}を研究していました。春海が天体観測に重点を置いて授時曆の正確さを研究したのに対し、関は曆の計算理論を研究しました。天体の軌道計算には三角関数が必要です。コンピュータや関数電卓のなかった時代、計算に便利な詳しい三角関数表を作ろうとしました。少し専門的な言い方になりますが、そのためには正確な円周率の値を知る必要があります。三角関数につながる円の性質を円理と言います。関は円理を追究しましたが、十分に究めることができませんでした。

手前味噌で恐縮ですが、拙著『円周率を計算した男』は、関の高弟である建部賢弘^{たけべかたひろ}（1664～1739）が還暦を目前にして、苦闘の末、世界で初めて円周率自乗^{じじょう}（2乗）の公式を求めた実話を元にした小説です。建部は將軍吉宗の側近でありながら、天文曆学の基礎を研究していました。建部が求めた円周率自乗の公式は、三角関数で言えば、 $\arcsin X$ の2乗の級数展開式と同等でした。

1722（享保7）年のことです。その同じ年に、大坂

の鎌田俊清^{としきよ}（1678～1747）が、こちらも独自に「弧背の公式」というものを発見しました。これは三角関数で言えば $\arcsin X$ の級数展開式と同等でした。ただし、残念ながら、建部のように世界初ではなく、すでにニュートンが求め

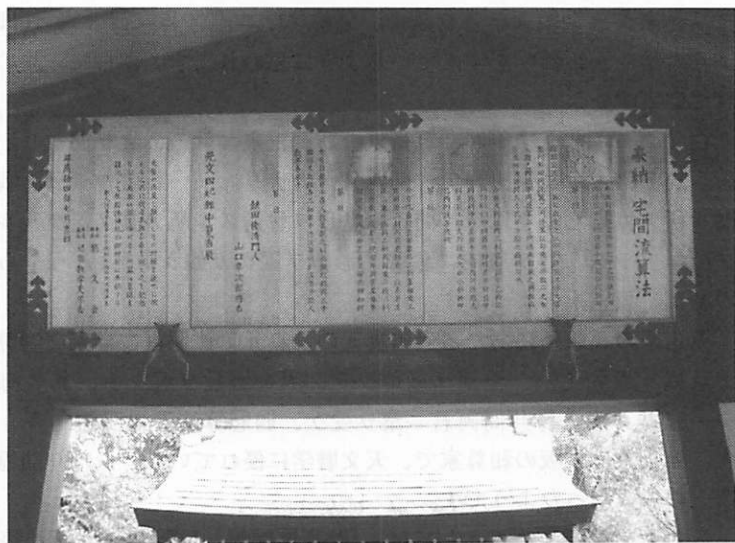


写真2 宅間流算額（復元）（大阪生玉神社）

ていたものでした。

鎌田は宅間流の和算家で、関流ではありません。宅間流の始祖は宅間能清^{よしきよ}と言ひ、鎌田はその孫弟子に当ります。宅間能清は大坂の人で、宝永から正徳の頃の和算家で、通称は源左衛門といました。宅間流の5代目の弟子にあたるのが松岡能一^{よしかず}（1737～1804）です。通称良助と言ひ、大坂城付京橋組同心でした。大坂定番同心だった高橋至時^{よしとき}は、麻田剛立^{あさだごうりゅう}の先事館^{せんじかん}に入門する1、2年前に、この松岡能一に入門しています。

福田履軒^{りけん}編の『和洋普通算法玉手箱』によれば、問重富も松岡能一の弟子としていますが、松岡から高橋へ送った手紙が残っていて、それによると、重富は松岡の弟子ではなかったようです。それでは、重富はいったい誰から和算を学んだのでしょうか。

重富の師、坂正永

重富の長男重新^{しげよし}が書いた『先考大業先生事跡略記』には、次のように書かれています。「亡父、年十七、八ヨリ算法ヲ好ミ、天性数理明敏ナリ。二十一ヨリ、家業ノ余暇天学書ヲ読ミ、象緯ノ学ニ志ス」。これによれば、高橋至時よりも早くから数学を学んでいるように思われます。さらに、次のように書かれています。

「亡父、二十八九ノ後ハ、算術ヲ坂新蔵^{まさのぶ}正永^{これ}ニ就テ、之ヲ聞ケリ。新蔵ハ、算術ニ於テ、古今ニ傑出シテ、関西ノ一人ナリ。……新蔵^{かつ}曾テ云。我ガ多年修得セル所ノ算術之カヲ以テ、問氏ガ暦理ヲ曾通スル所ノ其ノ器ヲ視ルニ常人ノ及ブ所ニアラズ。嘗テ腹内ニ象緯ノ形体ヲ置クガ如シト」。どうやら重富の数学の師は、坂正永のようです。

坂正永の孫弟子にあたる武田真元^{しんげん}の『真元算法題言古天文曆算名士記』によれば「坂先生ハ、浪華ノ産ニシテ、天文曆数ヲ善クシ、其名海内ニ轟ク。……家君其門人村井問両君ニ業ヲ受ケ、弱冠算法階梯三卷ヲ著シ」とあります。坂正永は大坂の和算家で、天文曆学に優れていて、やはり問重富は、その門人の一人だったようです。

坂の天文曆学の著書としては、『時憲曆図解』5巻、『曆元革法略』1冊、『新考授時曆秘要』等が知られています。また、『八線二十位表』というのもあります。八線表というのは、正弦・余弦・正切・余切などの三角関数表のことで、問重富が1801（享和元）年に著した円理の研究書『算法弧矢索隠』につながるものです。

1795（寛政7）年、改暦のために出府したとき、江戸へ向かったのは、間重富と高橋至時の二人だけではありませんでした。ふた月近く高橋に遅れて旅路についた重富一行は4名でした。その中に、坂正永がいました。坂は重富の数学の師でしたが、後に先事館に入門し剛立の弟子でもあったのです。

しかし、先事館の仲間の中でも最長老クラスの坂にとって、このたびの江戸行きは無理があったのかもしれませんが。江戸についてまもなく

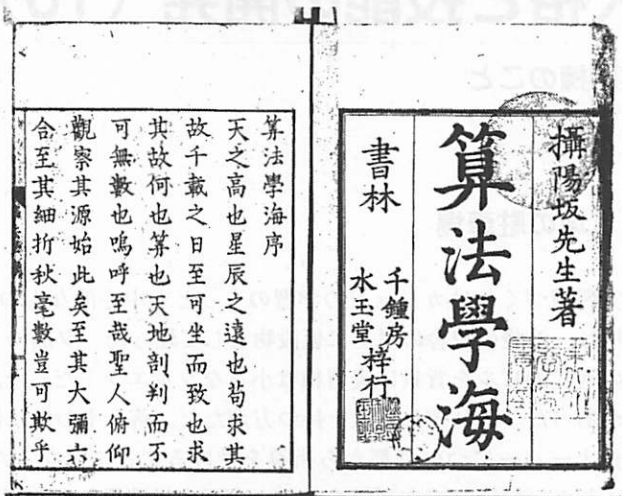


写真3 算法学海（「東北大学附属図書館」所蔵）

死んでしまいました。残念ながら坂の詳しい経歴は解明されていません。

坂の著書としては、他に『二精評詮』、『維乗演段諸角通術』、『拾璣算法弧術演段』、『基応算法』そして代表作である『算法学海』2巻があります。

その『算法学海』に、竹馬の友だった山川雄駿が次のように序文を書いています。「正永独り算数ヲ嗜ミ、常ノ師ナク終エ、食之間モ舎メズ研究錯謬、他技ヲ顧ミズ、遂ニ其ノ蘊奥ヲ窮メル」。伝説的な和算家だったようで、小説家としては大いに興味をひかれる人物です。

イラスト版 修理のこつ

子どもとマスターする54の生活技術

三浦基弘・飯田朗 編 1,680円（税込み） 合同出版

電気回り、水回り、家具の手入れ、掃除のしかたなど家庭、学校で子どもたちに教えたい修理・修繕・手入れのこつ。子どもたちに教えるポイントを大型イラストで図解・生活の知恵を教えるテキストとして好評4刷。

人格と技能の開発 (10)

実習棟のこと

青年期教育研究家
渡辺顕治

8坪の駐車場

実習棟づくりはカレッジの学習のもっとも中心的なものである。1期生の実習棟は、池袋の校舎の屋上に仮設物として建った。夕闇の上棟となったが、池袋の近代的ビルを背景に実習棟は小さなシルエットだった。2期生は45人の応募があった。それぞれ意欲を持つ方がただ。落とすわけにはいかない。後に、定員オーバーについて都から指導を受けることにはなったが、45人を全員受け入れた。対応して実習場を練馬・高野台に確保した。環状8号線沿い谷原交差点の近くである。敷地237平方メートル、地上3階のビル。それまで東京土建練馬支部の組合事務所だった。また、その荷物も残る中、カレッジの新たな拠点づくりとなった。この1階を作業場とし、2階を学科の教室、3階は事務・教務室と研究生の更衣兼たまり場。女性研修生の更衣室は別途に作った。トイレも増設した。

登校日週2日のうち、1年生は金曜日、池袋で授業を受けた。2年生は練馬の実習場へ。土曜日はチェンジという流れを組んだ。その結果、学科はともかく実習では1、2年がお互いの姿を見ることのない関係になってしまった。しかし、練馬の魅力は建物に隣接して8坪ほどの駐車場を借りることが出来たことである。そこに実習棟を建てよう。2期から今14期まで、13棟の実習棟が建ち、そして解体された。移築された物もある。規模は木造2階建て(2間×2間半)。

玄関が前にでたり、2階にバルコニーが配置されるなどの変化はあるが、大きさは基本的に変わらない。環八を車で往き来する方が「あれはなんだ」と関心もち、学校の実習棟と知って、そんなことをする学校に入学したいとやってきた。

実習棟実習の前提—集中授業

実習棟実習の前提には、入学後の9日間の集中授業がある。課題は①木造建

築の施工のための手工具づくりと取り扱いかた、木造工作の基本を習得する②手工具に関する工作の基本に基づき、継ぎ手仕口の墨付け、加工方法を習得する。③道具の管理の基本を習得することが中心である。「安全衛生」「工作法」などの学科も配置する。職人としての基本的な心構えが話される講義もある。また、指導員と研修生の相互理解の機会でもある。

具体的課題は道具箱作り及び道具への名入れ作業からはじまる。道具箱の材料は、杉材であるが、ある期まではキットで支給した。時間の節約のためである。ある時点から一定分量の板（鉋を掛けてある）を支給し、必要な部材の寸法をだし、鋸で切る作業を入れた。限られた作業だが、それでもものづくりのセンスは出る。性格とかのあらわれでもあったりする。道具箱は道具類を整理する実用物だ。そうしたものとして最初の記念的作品となる。ついで「砥石の台入れ」づくり。これも実用物だ。のみを使用する。台の裏側を削る。

各人ののみはまだ使える状態ではない。指導員のつくったのみで作業する。のみを初めて使う人もいる。ここでも削りにセンスがでる。一番の重労働であるのは、「手道具づくり」。のみと鉋が中心だ。のみは「たたきのみ」といわれる作業用のもの。土台、柱、桁など材木の面を打って穴を掘る道具だ。構造材を加工する首の長い幅もある頑丈なものから、小細工仕事に使用する比較的薄く、首の短いのみなど多様である。学校では大小8本を支給する。その1本1本を調整する。鉋は荒鉋1本。調整といえば一口であるが、鍛冶屋から取り寄せた刃物の裏や刃先を研いで切れ味良く使えるようにするのである。指導員の先生がやると、刃先は鏡のように平らで青光りしてくる。刃は両端がきりつととがる。鉋は逆だ。いずれも刃物の品格を表わす如く仕上がる。研修生はなかなかうまくいかない。研げば研ぐほど、刃が丸くなってしまふ。それでは切れない。何が問題か。研ぎの姿勢や指先の力のいれ加減、砥石の面の使い方など、さまざまな面から点検指導を受ける。何度も何度も繰り返す。手は研ぎ糞（砥石にへばり付いてくる刃物の研ぎ滓）で真っ黒になる。研ぎにかける時間は多い。それだけでなく継手仕口の加工にも取り組む。ある程度、刃らしくなると切ってみたくなる。切れ味を確かめ、また、研ぐ。鉋の場合、刃先だけではない。刃を取める台が重要だ。どんなに上等な刃物でも、台がびったり材に吸い付くように調整されないと、割れない。研修生はこれらの作業に夢中になる。

研ぎの場合、仕上げには砥石の質が影響する。人工砥石でもかなりの粒子の細かいものがある。しかし、上質の天然砥石（仕上げ用）にはかなわないといわれる。人工砥石の場合、ある段階まで来ると研いでも研いでも研ぎがよりよく仕上がることにはならない。高い質の天然砥石は研げば研ぐほど研ぎが深ま

る。いずれにしてもよい道具づくりへの要求はよい砥石を求める動機を生む。それは根本的には良い仕事することへの要求と結びついているはずである。

設計と施工を繋ぐ道具—墨つぼ

木造工作（加工）に入るもう一つの課題は、墨つぼの調整である。墨つぼは、墨付けの道具である。歴史は古い。中国から渡ってきた。もっとさかのぼれば印度であるかもしれない。墨つぼを使うと長い材への墨付けが自在である。墨のしみた糸の端を材に留め伸ばし、びんと張ったところで糸をつまんで離す。

材に線が引かれる（墨が付く）。加工線である。この仕方で、丸太にも、また、曲がった材にも墨付けをすることができる。言うならばいろいろな材に加工（施工）図面を書き込む道具が墨つぼである。墨をつけることができるということは、工作の指示を自分自身だけでなく他の職人に指示できることでもある。墨の通り加工せよ、という指示である。それは継手（木と木を一体的になるように繋ぐ）、仕口（木と木を直交的に繋ぐ）を造る場合だけでなく、1棟の建物を建てる場合、様々に組み合わせられる材のすべてに対して必要である。

かつての大工職人は、とりわけ、技師といえる職人になると1棟丸ごとの墨付けが出来た。それが職人として一人前と認められる指標であったと。それが出来るということは建物を形作る諸々のもの（要素）の特性だけでなく、それらの相互連関の仕方をつかんでいなくてはならない。そのことなくして正しい墨を打つことはできない。材の中心に墨を通す芯墨を打てることが重要だ。

一方、正しい墨であっても、その墨に従ってどういう工作をするのか。墨付けがちゃんとおこなわれていれば、後、加工するのは、見習でも出来る仕事だ。

「墨の通りにやればよいのだから」と話したことがある。研修生から、「そんなに単純ではない」と抗議を受けた。確かに、1本の墨についても、加工では「墨を半分残せ」「残すな」等の指導がある。墨通りにやればいいのではない。墨の意味するところを読み取って加工しなくてはならない。その仕方によっては材が適切につながらない（ゆるかったり、きつかったり）ことがある。その意味からすると墨付けは設計と施工の接点にとどまる。しかし、単なる接点ではない。両方を繋ぐという特別の意味を持つ技術であり技能である。

卓越した工作能力を持つ、腕がいいということは正しい墨を打てるということと切り離せない。墨が間違っていたり、不適切であれば、加工がどんなにきれいだったとしても役に立たない加工となるからである。同時に、墨通り加工すればいいのではない。半分墨を残したり、残さなかったり、材のつながり方

を読んで判断して加工する技もまた、不可欠である。加工の能力の前提には、墨つけが出来るということと墨を読めるという要素が不可欠ということになる。それはどんな職人でも出来ることではない。むしろ、建築職人、大工棟梁の専門的能力のもっとも中心的なものであったといえるだろう。今日残されている墨つぼには、様々な巧みな掘り物を施し、個性的で美術的な作品ともなっているものが多く存在する。そこには、墨つぼを駆使して仕事した彼等の専門性そのものへの誇りを伺うことができる。今日、建築職人・大工棟梁のこの専門性はコンピューターに奪われてしまった如くの実態がある。墨付け加工のプロセスはプレカット工場のロボットの仕事になっている。しかし、ロボットを使うのは人間である。その人が墨付け加工の専門性を身につけているのか否かで、ロボットへの指示の正当性を検証したり、誤りを発見し、正すことが左右される。現場職人のロボット化やロボットの人間支配から抜け出し、ロボットともつきあい、真に生かす人間であるには、墨付け・加工の基本にもどってわがものとしなくてはならない。カレッジの集中授業に、刃物とともに墨付け加工の訓練を配置する理由の一つである。

伝統構法の新鮮さ

墨付け加工の具体的課題としては「蟻」仕口や「鎌」継手はもっとも単純で基本的なものである。また、「追掛大栓」継手、「金輪」継手などは、どの期でも取り組まれる。同時に大きく変わったところがある。それはそれぞれの仕口継手が、大きな構造体の中でどういう要素として配置されるのか、逆にその位置からするとどういう継手仕口でなくてはならないのか。そして、それはどういう加工をなされなくてはならないのか。その点での認識の変化である。それは実習棟に採用するの「構法」の変化にもなっている。転換は4期実習棟であった。端的にいうと〈在来工法〉の造りからの〈伝統構法〉の造りへの転換である。前者は木造軸組といわれるが、建築物の構造の強さを、結局のところ、「金物」の力に依存させて、それで始末しようという思想が反映している。建築基準法が支持するものである。後者は、前者のあり方が、木造建築の本来のあり方とは似て非なるもの、異質的で対立的なものであると見る。金物依存ではなく、あくまで木組そのもの（構造体）を重視する。そこには、歴史の中で確かめられた構法をよみがえらそうという思想が反映される。その観点から木組みを支える、材を掘ったり繋いだりする技の意味を問い直す。現代の若い研修生には、この伝統構法は新鮮で明日につながる構法として受けとめられた。

福祉機械としての自転車

技術史研究者
小林 公

自走式車椅子の原点

一昨年、東京国際展示場（東京ビッグサイト）で開催された国際福祉機器展を見に行った。筆者がこの会場を訪れるのははじめてではない。実は5年前も見学している。以前と大きく違っていたのは、入場者が増えたことで、特に車椅子を利用した人びとの見学が目立った。いや、そういう人たちが会場の主役になっているという印象を与えていた。この背景には一段と拍車のかかった高齢化社会がある。もう一つ気づいたのは、車椅子の人が一般の生活機器類を利用しやすいように、そのインターフェイス（橋渡し）やバリアフリーに重点を置いた展示が多かったことだ。たとえば、車椅子から乗用車に人手を借りずに乗り移れる装置、車椅子で一通りの生活ができる住居空間セットなどである。もちろん、車椅子も日進月歩しており、より改善工夫されたものが多数出品さ

れていた。感心したのは、長時間の歩行は無理だが、脚を動かさないと残存能力を低下させてしまう人に、車椅子に座ったまま、ときどき脚でペダルを回せる、リハビリ機能つき三輪タイプの車椅子である（図1）。これは、単に障害者を対象にしているだけでなく、社会の高齢化を見据えた発想である。



図1 リハビリ機能つき車椅子
（国際福祉機器展カタログより）

自走式車椅子は1650年に発明されたといわれる。だが、自転車の異形種と考えれば、自転車に世に登場してから間もなく、脚にケガをして歩行が無理な人のための乗り物として、1884年にイギリスで考案された身体障害者用三輪車が前身である。前輪2つ後輪1つの配列で、後輪が今の車椅子程度の大きさで、前輪がその倍以上もあり、2本の垂直に取りつけられたアームレバーを両腕で前後することにより駆動させる。曲がる際は、サドルの背もたれを動かして後輪の向きを変える。現在の標準的な車椅子に比べ、相当に大がかりである。また、1890年にフランスで、右手でクランクを回し、左手で棒状ハンドルを操作する、前輪1つ後輪2つの身体障害者用三輪車が作られている。

日本では、大正初期（1915年）に、アメリカやイギリスから車椅子が輸入され、その後、わが国のニーズに合わせて改良し、「回転自在車」と呼ばれた国産第1号が誕生した。前輪2つは大車輪、後輪1つはキャスターつきで、両手でクランクを回し、ギヤとチェーンを介して動力を伝えて進む。今の四輪型の車椅子に比べ、ずっと重かった。そのような複雑な動力伝達メカニズムは、必ずしも欠かせない要素ではなかった。要は車輪を回せばよいのだから、手で直接タイヤに触れ回転させれば済むことであった。それでは手が汚れるので、車輪の脇にハンドリムを取りつけた。曲がる場合は、左右の動輪の回転数を手で調整すればよい。こうして、現在の軽快で動きやすい自走式車椅子が登場したのである。

使用者に適合する車椅子

1日の大部分を車椅子で過ごす人にとって、バリアフリーという環境の問題ばかりでなく、自分の身体に適合する車椅子が必要になってくる。上体と骨盤を適切に支え、安定した座位姿勢を保持できなければ、床擦れ、硬直、痙攣、内臓の機能障害などを起し、また、身体のサイズや残存能力に適したハンドリム位置と径を選択できなければ、首の痛み、肩こり、腱鞘炎、手根管症候群など、二次的障害を発症する恐れがある。特に、車椅子を長期にわたって使用する人には、車椅子の不適合が行動意欲の低下や寝たきりを助長する危険性がある。

こうした二次障害を防ぐには、個々の人に適した座り心地やハンドリム位置と径が実現されなければならない。この車椅子の適合問題は、長い間、経験を中心とした試行錯誤の繰り返しで対処してきたが、万全とはいえなかった。そこで、近年、工学技術を用いて関節トルクや筋張力を推定し、その生体負荷が

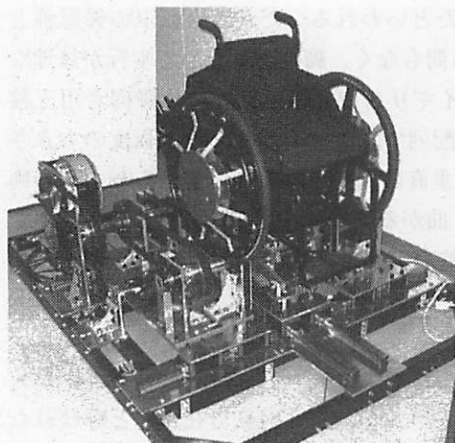


図2 車椅子シュミレータ
(日本機械学会誌より)

ら科学的に適合性を評価する研究が進んでいる。生体計測や身体モデル解析、ロボット制御技術など、機械工学を中心とした計測制御技術を用いて、最適条件を見つけようとする試みである。当面の目標は車椅子シュミレータ(図2)の開発であり、この装置に利用者自身が乗り、シート高さ、座面角度、背もたれ角度、ハンドリム位置・径、駆動抵抗などを自由に変えていき、それに対応する関節トルクや筋張力、血圧や脈拍数などを検出し、それらの諸データを総

合的にパソコンで処理し、個人に合った最適条件を短時間に効率よく探索するシステムの構築を狙っている。人と車椅子のよい関係を築くためには、医学的、臨床的な知識と工学的技術の協同作用が不可欠になってくる。

車椅子とスポーツ

以前にもパラリンピックについて簡単に触れたが、ここで、もう一度、車椅子を使うスポーツを詳しく見ておこう。本来、生活支援機器として考案された車椅子は、その後、使用目的や使用環境の多様化に合わせてその機能が特化し、マラソン、テニス、バスケット、ゴルフ、ダンス、海水浴など、さまざまなスポーツやレジャーへの参加が可能になった。また、最近では、ダウンヒルやドリフト、バックフリップ(後方宙返り)など、過激なプレーに挑戦する利用者も出てきた。ここまできると、身体障害者の生活支援の範疇を越え、車椅子による新たな能力の発現が注目される。

障害者のリハビリに車椅子を考えついたのは、イギリスの神経専門医ガットマン博士であり、1944年、傷病軍人の治療に取り入れたところ、良好な効果が表れた。これに注目した同博士は、1951年に競技会を開催した。これがパラリンピックの始まりである。これを契機に、その後、身体障害者スポーツ大会が次第に広まり、リハビリの枠を越えた意図的スポーツとして発展し、それに合わせて競技用機器の開発も進歩した。陸上競技用車椅子は、はじめは全長

120cm以内という規定があったが、現在は撤廃され、安定した走行を狙ってホイールベースが長くなっている。また、四輪以外に三輪が認められ、軽量化が図られている。ただし、ギヤなどの変速は認められない。

車椅子マラソンは、1974年にアメリカのオハイオ州で開かれた競技会が最初だといわれている。世界初の単独の国際マラソンは、1981年の国際障害者年に日本の大分県で行われている。日本選手は当初、自走式標準車椅子を使用していたが、好記録を出す外国選手の機器を手本に、国内での研究が進み、互角に競技できるレベルに達している。現在、トップレベルの選手は、42.195kmを1時間20分台で走り抜ける。マラソン以外のトラック用車椅子も、その機能に合わせて開発され、フレーム部材は軽量化を図るためにチタニウム、カーボンなどの素材が使われている。なお、アテネパラリンピックから、頸椎や脊髄損傷の選手を対象にしたハンドサイクル（手漕ぎ自転車）競技が始められた。

アテネパラリンピックでは、陸上競技のほか、フェンシング、バスケットボール、テニス、ラグビー、アーチェリー、卓球、射撃で、車椅子種目が行われた。テニスの車椅子では、特に回転性能と敏捷性が求められるから、必要最小限の部品構成でシンプルな構造になっており、駆動車輪に大きくキャンバ角度をつけている（図3）。ラグビーは接触プレーが多いので、テニス型よりガードをつけて強度を持たせ、また、バスケットボールでは高さが得られるように、シートを高くしたものがある。

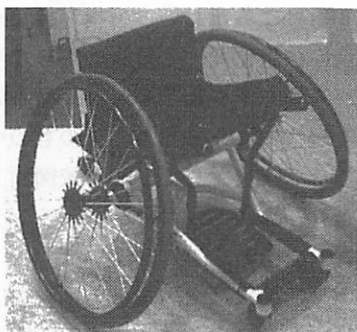


図3 テニス用車椅子
（自転車情報誌 the bicycleより）

産教連の会員を募集しています

年会費は3000円です。会員になると「産教連通信」の配付などの特典があります。「産教連に入会したら元気が出た」と、多くの方が言っています。ぜひ、一緒に研究しましょう。入会を希望される方はハガキで下記へ。

〒224-0004 横浜市都筑区荏田東4-37-21 野本恵美子 方

技術教育振興に向けて

中高生の全国木工スキルコンテスト

島根大学教育学部教授

山下 晃功

コンテスト実施までの経緯

平成10年度末3月に学会事業として技術教育振興を目的としたコンテストは、日本産業技術教育学会主催で第1回「技術教育創造の世界」を初めて実施しました。場所は愛知県岡崎市で、内容は「情報基礎」学習成果コンテストでした。

そのころ新しい学習指導要領が告示されたり、ものづくり基盤技術振興基本法の法制化などの社会の大きな潮流の中で、ものづくりの能力や技術の重要性が人間形成や国家の産業基盤の確立のためにも必要であることが明確に示される時代になりました。このものづくりの技術の中で、最も身近に感じることのできる技術として、小学校図画工作科、中学校技術・家庭科技術分野で学習したり、専門高校の建築科、インテリア科、総合学科などでも学習している木材加工でありました。

一般的には全国規模の木材加工に関する大会としては、製作競技大会などが最も最初に考えられますが、選手の移動経費、会場設営、競技設備などの準備の煩雑さを考えると、その労苦は並大抵のことではありません。何とか応募者、実施者ともに全国から手軽で、経費が少なく参加できる木工技能の技を競う全国木工スキルコンテストを思いつきました。これはNHK合唱コンクールなどで行われる、テープ審査をヒントにしました。そして、本誌連載の13、14、15回で紹介した木工作業動作の研究と木工技能診断カルテ作成が基盤にあります。これらの私の研究成果を基に、テープ審査で木工技能を競わせる木工スキルコンテストの実施を考えました。

かんなくずなどで審査

この木工スキルコンテストの内容を簡単に説明すると以下のようになりま

す。

「かんな削り」では所定の大きさの板材の表面にスタンプインクを全面に塗って、その表面をかんな削りを行って、材料表面全面から完全にインクを取り除くまで、かんな削りをします。このときのかんなくずの形状、厚さで審査します。また、このときのかんな削り動作を側面からビデオ撮影して、この映像で審査します。

「のこぎりびき」では所定の大きさの板材を両刃ののこぎりで横びきを行い、切断された切断面の真直度や直角度の精度を審査します。また、このときののこぎりびき動作はビデオ映像で審査します。

「くぎうち」では、板厚がくぎの長さより1mm程度小さい角材を使用し、材面の表と裏の両面の等しい位置に等間隔にくぎが打てるようにけがいてあり、そこにくぎを立て、材面の表面から打ったくぎの先端が材面の裏面のどの位置に突き出てきたかで評価します。すなわち、くぎの打ち込んだときの傾きやずれの位置で評価します。当然、このくぎうち動作もビデオ映像として撮影し、この映像テープから動作を審査します。

「きりもみ」では所定の約12mmの板厚の表面と裏面にくぎ打ちの場合と同じようにけがいてあり、材の表面からきりもみを開始し、貫通した穴が材の表面と裏面のずれの評価ときりもみ動作の映像からの審査で行いました。

以上のように、木工作業4種目について、材料とビデオテープを応募先へ送ります。すなわち、かんなくずとかんな削りした材料およびかんな削り動作を撮影したビデオテープ。のこぎりびきした鋸断面の材料と、のこぎりびき動作を撮影したビデオテープ。5本のくぎをくぎ打ちした材料とくぎ打ち動作を撮影したビデオテープ。5カ所きりもみして穴を開けた材料ときりもみ動作を撮影したビデオテープを送ることにより応募することができる競技システムです。ビデオテープに撮影された4つの木工作業動作の映像から動作解析することによりそれぞれの技能評価を行います。このような競技形式で行えば応募者、実施者ともに経費負担が少なく、競技大会を実施することができました。



写真1 応募材料（かんなくず、のこぎりびき切断材料など）

全国産業教育フェアと連携

この全国木工スキルコンテストは日本産業技術教育学会の技術教育振興を目的に行いましたが、前年度は「情報基礎」の分野で行いましたので、今回は「木材加工」で行うこととなり、実行委員会は全国の日本産業技術教育学会の

会員で木材加工担当者を中心として、島根県内の中学校技術科教諭らを加えて構成されました。後援団体としては当時の文部省、労働省、林野庁、中小企業庁、島根県教育委員会、日本木材学会、全日本中学校技術・家庭科研究会、全国工業高等学校長会、島根県中学校技術・家庭科研究会でした。全国大会での中央省庁の大臣、長官賞などは応募者としては大いに励みとなる賞でした。



写真2 第九回産業教育フェア会場（島根県松江市）

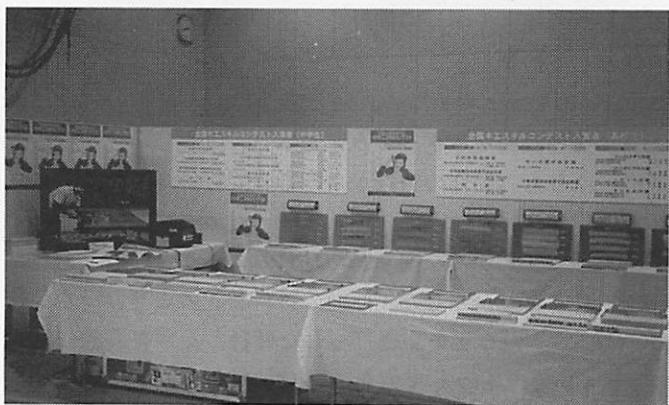


写真3 全国木工スキルコンテストの優秀スキル展示コーナー

事業費につきましては、全国の技術教育関連の教育産業各社からの寄付金と、学会事業費など合計180万円程度で行いました。内訳では教育産業各社からの多大な寄付金によるところが大でありました。さらには、応募者を多く募

るための全国の中学校、工業高等学校などへの広報についても、教育産業各社の営業活動を通じた広報活動の存在は多大なものがありました。このように教育関連の事業を実施する時には教育産業の存在の大きさを学ぶ貴重な場となりました。応募者は中学校80校、371名、高等学校17校、99名でした。北海道から九州まで広く全国からの応募があり、私達は全国初のこの大会としてはほぼ満足のいく成果を取め、喜んでます。

さて、この全国木工スキルコンテストの成果を発表する場として、幸いなことに文部省主催の専門高校の学習成果発表の場である「第9回産業教育フェア」が島根県松江市で「さんフェア島根'99」として開催されることとなり、島根県教育委員会から島根大学の産業教育関係者として、私の方に協力要請がありました。このことは全く幸運なことであり、全国木工スキルコンテストの成果発表の場所の提供や展示パネル製作費の負担、表彰式の会場の提供、各大臣賞の賞状の手配などは島根県教育委員会がすべて行ってくれました。

このような好条件の中で、上位入賞者の見事な薄くて、連続的なかんなく、のこぎりびきした真っ直ぐで直角な切断面をもった板材、見事なまでに正確に鉛直に連続して打ち込まれたくぎ打ち用の角材、見事に鉛直に穴が開き、しかも連続的にきれいに穴の開いたきりもみした板材などが展示してあり、何とも奇妙なものが展示してある展示コーナーとして、最初は来館者の目に奇異に映ったようでした。でも、よくよく説明文を読めば展示物の意義を理解をしていただけたようです。



写真4 木工スキル診断コーナー

また、この展示コーナーの隣には学会員指導による木工スキル診断コーナーを設けて、このコーナーではどうしてもかんない削りがうまくできない方、どうしてものこぎりびきが傾いたり、曲がって切れてしまう方、くぎ打ちがうまくいかない方などを学会所属の大学教官が指導して、必ずうまくなるように指導しました。このような木工スキル診断コーナーはなかなかの好評でした。

鉛筆削り器用カッター

森川 圭

国内唯一のカッターメーカー

川崎市にあるカニエは、学校や家庭などで使用する鉛筆削り器のカッターを製造する国内唯一の企業である。学童数の減少やシャープペンなどの普及により、ピーク時の1980年代に比べると生産量は約10分の1に低下したが、現在

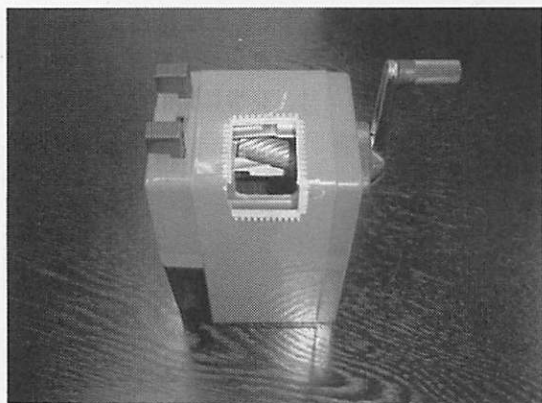


写真1 手動式鉛筆削り器のカットモデル
中に見えるのがカッター

でも年間約50万個を出荷するトップメーカーである。

1950年、先代社長の蟹江一博氏が東京目黒区で蟹江製作所として創業。主に歯車などの工業部品を製造していたが、同社の歯切り（歯車の歯の加工）技術に注目したある事務機メーカーから鉛筆削り器用カッターの製造依頼を受けたこと

が転機となった。58年に生産を始めると評判を呼び、国内外から注文が殺到。70年代以降は手動式、電動式を問わず国内の事務機・文具メーカーのほとんどの機種に採用され、今日に至っている。

現在の社長は、蟹江氏と同郷の青森県出身の丹羽夏積氏。蟹江氏の逝去に伴い2006年に後を継いだ。丹羽氏は小学生の頃、学校に初めて電動式鉛筆削り器が導入されたときの光景を今でも鮮明に覚えている。職員室の前で児童が一行に並んで順番を待つ。やがて自分の番が来て、ドキドキしながら機械に鉛筆を突っ込むと、あっという間に鉛筆がきれいに削れた。「子ども心に、すごい

機械だなあと思いました」(丹羽氏)。

中学卒業後5人の同僚とともに上京しカニエに就職。激務だったが、子ども時代に憧れた鉛筆削り器のカッターを造る仕事に、常に情熱と誇りを持ち続けたという。

中古機械を自動生産機に改造

鉛筆削り器用カッターは、らせん刃の付いた円筒状の歯車が旋回することにより鉛筆の先端部分を円錐形に削る、鉛筆削り器の心臓部にあたる部品である。造り方は、丸棒鋼材を所定の長さにカットした後、歯切り機械で表面にらせん状の刃を形成し、焼き入れ、仕上げ研磨などを経て完成する。顧客から要望があれば、カッターと合わせて鉛筆を挿入するフォルダーも造る。

同社製品の強みは、低価格で品質に優れることである。多くの場合、同社では新品の設備は購入せず、中古の機械でまかなう。さらにそれらの中古機械を、人手をかけずに大量生産できる自動生産機に改造することでコストダウンを図っている。

今から約30年前、韓国の大手事務機メーカーのトップが、カッターの製造設備を購入する目的で日本市場を視察に来た。ところが、同社の工場を見るなり方針を変更。

「製造設備を買うより、カニエから品物を買ったほうが得だ」と即断したというエピソードがある。



写真2 手動式鉛筆削り器のカッター
鉛筆の挿入口となるフォルダーも造る



写真3 鉛筆削り器用カッターの生産設備

それくらい同社の工場は合理化が徹底されている。ちなみに、その事務機メーカーでは、現在でもカニエからカッターを購入しているという。

品質と耐久性にこだわる

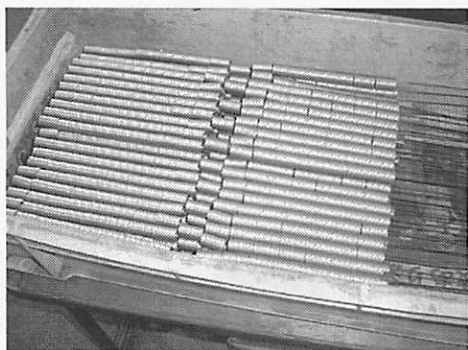


写真4 歯切り加工した鋼材。この後焼き入れを行う

焼きムラが起こりやすいためである。また、カッターの切れ味と刃先の焼けを防止するため、仕上げ研磨の砥石に人工ダイヤモンドを使用するなど、品質の安定に努めている。

カッターの材料そのものにもこだわる。初期には、他社製品と同じ高速度工

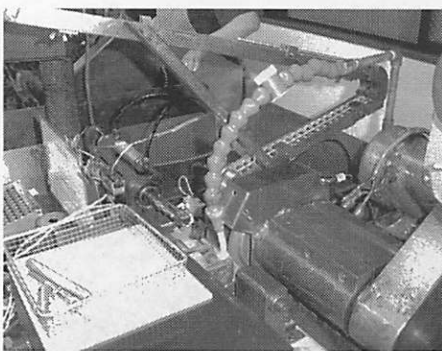


写真5 仕上げ研磨

具鋼と呼ばれる鋼材を使用していたが、高価な割には性能がよくないため、あるときからプレス金型などに使用されるダイス鋼に切り替えた。

出荷前の品質検査も入念に行う。「利用者はあまり気にとめていないかもしれませんが、手動式の場合なら、ハンドルを何回回せば削れるか、また鉛筆の芯先がどんな形状になるかなどを1個ずつ検査しています」(丹羽氏)。

コスト戦略も去ることながら「我々が最もこだわってきたのは、安定した品質と製品の長寿命化です」と丹羽氏は話す。前述したように、カッターは歯切り加工した後、強度を高めるために炉の中で焼き入れをするが、その際、炉に入れる品物の数量や並べ方を厳格に管理している。

一度にたくさんの品物を入れたり、配置が乱雑だったりすると焼

きムラが起こりやすいためである。また、カッターの切れ味と刃先の焼けを防止するため、仕上げ研磨の砥石に人工ダイヤモンドを使用するなど、品質の安定に努めている。

と言っても、普通のダイス鋼ではない。市販のものは粘り気が強く加工性が悪いため、ダイス鋼に鉛や硫黄成分を配合して粘性を抑えた独自の鋼材を開発したのである。その後も材料の改良に努め、現在では「さ

かつて日本国内には多くの競合メーカーが存在したが、同社が価格と性能のバランスで優位に立つと、業界内に「鉛筆削りのカッターはカニエに任せよう」という空気が広がり、70年代には早くも国内のライバルメーカーはいなくなつたという。

将来は自社ブランドの鉛筆削り器の製造も

同社製のカッターの寿命は1台当たり約5000回。つまり、1日1本削つたとしても、10年以上は持つ計算になる。カッターだけならさらに寿命を延ばすことも可能だが、「まわりのプラスチックケースの方が先に壊れてしまうため、近年では性能をやや抑え気味にしている」と丹羽氏は言う。国内市場には海外で造られた安価な製品も出回っているが、これらのカッターの寿命は、一般的に同社製よりも2～3割は短命で、切れ味も劣るのが実情である。

もっとも、丹羽氏は海外品を否定はしていない。「以前は当社製品の半分程度の寿命があればよい方だったが、年々その差は縮まり、現在では8割くらいの品質とっていいと思います。また『それほど寿命は長くなくても、安いほうがいい』という消費者がいることも確かですから」と語っている。

一昔前まで、鉛筆削り器用カッターは同社の売上げの8割以上を占有していたが、現在は歯車や機械部品などの工業部品のほうが多くなり、カッターの占有率は3割にまで低下した。カッターで培った精密加工技術が他の部品加工の品質向上につながり、得意先から好評を得ているためである。

しかし、丹羽氏はカッター事業の前途をけって悲観してはいない。「事務機や文具としての需要は、今後も多くは望めませんが、インテリアや調度品として姿を変えるのもおもしろいと思っています」。

試しに、ケース全体を金属で造り、表面をチタンコーティングしたところ、部屋の雰囲気によくマッチした重厚感のある鉛筆削り器ができたという。「今後は、カッターだけでなく、自社ブランドの鉛筆削り器の開発も試みたい」と意欲的である。



写真6 カニエの丹羽夏積社長

イカール ライフ

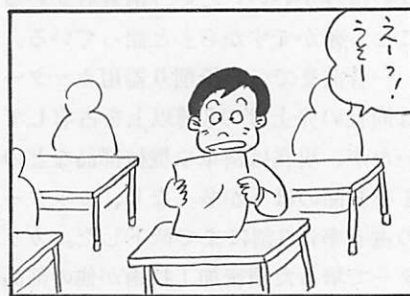
NO48



食ハムのは
無理だ

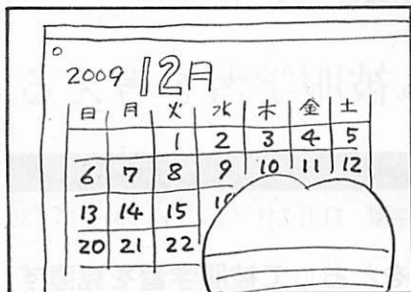
by ごとうたつお
インフルエンザ被害
魚獲制限

インフルエンザ被害



忘年会

絶滅動物の保護



楽しい作品づくりから被服学習を考える

[11月定例研究会報告]

会場 麻布学園 11月7日(土) 14:00～16:30

短時間で完成できる作品づくりをとおして被服学習を見直す

全国各地で猛威をふるっている新型インフルエンザの拡大が心配されるなかでの研究会となった。今回は、製作には重点が置かれなくなった被服学習に焦点をあて、被服製作を苦手としている生徒でも自信を持って製作でき、楽しく学習できることをめざすには何がポイントかを、ブックカバーを実際に作りながら検証してみることにした。裁縫ミシンや裁縫道具などの準備を野本恵美子氏(東京都町田市立町田第一中学校)が、型紙や布などの準備と製作指導を根本裕子氏(茨城県東茨城郡城里町立常北中学校)が、それぞれ行った。

野本氏と根本氏の2人の指導で、参加者はブックカバーづくりに挑戦し、1時間ほどで作品を完成させていた。一人で3種類の作品を完成させた参加者もいた。

だれでも楽しく縫える作品づくりをとおして被服学習を考える 根本裕子

被服製作に苦手意識を持っている生徒でも、楽しく製作できて自信がつくよ



写真1 ブックカバー製作風景(その1)

うにと思い、短時間で完成できる作品をいくつか取り上げている。布の特徴や性質などの学習に時間をかけるより、製作に多くの時間をとりたい。製作前の布選びも生徒の楽しみの一つで、色や柄をどれにするかに時間をかけ、学習意欲をかきたてるきっかけの一つとしている。作品を一つ作り上げることで自信がつ

き、それが次の製作意欲へつながっていくことが大切と考えている。

根本氏は、「とにかく、また作りたいという気持ちにさせることが大事で、そのためには説明よりも製作を重要視し、なるべく多くの作品を作らせたい」と繰り返し強調されていた。

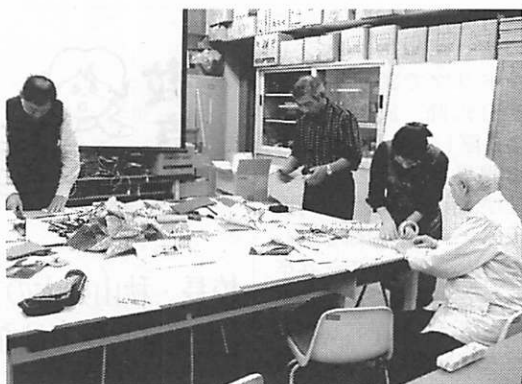


写真2 ブックカバー製作風景（その2）

その後の討議のなかで出された意見のなかからおもだったものを紹介しておく。「小学校の家庭科で被服学習はやっていることになっている。現に、生徒たちは自分の裁縫用具を持っている。ボタンつけやほころび直し、針と糸を使っての簡単な手縫い作品づくりを経て、ミシン利用の作品づくりまでを小学校段階で経験していればよいが、家庭科専科教員の不足などから、現実にはそれがなされていない。したがって、被服製作に関しては一からの指導と考えたほうがよさそうである」「授業のなかで、手縫い針とミシン針のちがいを発見させたり、ミシンで布が縫えるしくみの不思議さに気づかせたりすることも大事ではないか。場合によっては、授業のなかでのちょっとした気づきを意図的にしくむようなことも必要だろう」「授業時間数の関係から、糸を紡ぎ、その糸を使って布を織るなどということは無理になってきている。加えて、以前の子どもと比べて、生活体験が乏しくなっている。それも踏まえて授業に臨まなければいけない。一方、教える側の教師も、旋盤を使ったこともない技術科の教師、ミシンもまともに使えない家庭科の教師が出てきている。そうしたことにあわせた授業展開を考えていかなければならない」

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

野本 勇（麻布学園）自宅 TEL 045-942-0930

E-mail isa05nomoto@snow.plala.or.jp

金子政彦（大船中）自宅 TEL 045-895-0241

E-mail mmkaneko@yk.rim.or.jp

（金子政彦）

司馬遼太郎の「坂の上の雲」がNHKスペシャルドラマで2009年11月29日以降、放映されるのに際し、多くの視聴者を獲得しようと、NHK及び、出版界は「司馬遼太郎ブーム」の観を呈した。太平洋戦争で一兵卒として辛酸を嘗めた司馬遼太郎は、戦争に加担した人々を批判すると同時に、「明治」時代に日清・

日露戦争を戦った人たちにあこがれる気持ちや現代の新しいナショナリズムを受け入れられると思ったかも知れない。

日清・日露の戦争場面が「見せ場」となるドラマ化には生前の司馬自身も望まなかったという。しかし、このドラマは世論をナショナリズム化できると信じる人たちによって、放映前から大宣伝がなされてきた。8月30日の総選挙で自・公政権が致命的な打撃を受けるという予想もしない事態は、ドラマの製作に難しい問題を投げかけている。

歴史学者は、日本が朝鮮を「併合」した歴史について、司馬が十分調べていないし、触れてもいないことを批判する。中村政則「[坂の上の雲]と司馬史観」(岩波書店)は11月13日に出版された。

中塚明「司馬遼太郎の歴史観」(高文研)は8月1日に出版され、私たちに司馬の歴史観や近代史の真実について学ぶ機会を作ってくれた。

放映当日の11月29日午前10時5分からNHKのチャンネルで四国放送局が製作した「四国スペシャル・拝啓秋山校長殿」を放映した。

秋山好古は「坂の上の雲」の3人の主人公の中で一番年上で1859年生まれだが、3人の中では一番長生きし、没年は1930年(昭和5年)12月4日72歳だった。



校長・秋山好古の言葉 「生徒は兵隊ではない」

陸軍大将になったが、故郷の松山にある私立北予中学校で校長のなり手がなくて困っていた。名前だけでも貸してもらえないか、と言われ校長を引き受けた。1924年の2月だった。その勤務ぶりは、始業20分前には必ず出勤し、無遅刻、無欠勤だった。

軍服は着たことがなく、いつも背広で、生徒たちが自宅に遊びに行った。生徒には成績が上がったなどと褒めた上で、字をきれいに書けなど厳しく注意した。大正14年、文部省は全国の中等学校で軍事教練を必修としたが、秋山は「生徒は兵隊ではない」と言って最少限度にした。

大勢の部下を死なせたことへの供養のため、慰霊碑を日本全国に建てたが、遺族の生活に思いを馳せ、松山では家族を呼ばず、ひとりで生活していた。また朝鮮への修学旅行を企画した。そのときの生徒の文集が最近発見された。また、関東大震災の時、朝鮮人が虐殺されたことに触れ、流言に惑わされることをいさめている。植民地の朝鮮人に日本人観をどう教えたかは、残念ながら推測の域を出ていなかったが、日本が朝鮮を植民地にしたことを秋山好古がどう見ていたか、また、司馬遼太郎がそのことを意識していたかどうかまではわからない。ただ、朝鮮の文化が優れたものであることを生徒に学ばせたかったことは間違いない。

第1回の放映では、弟に対し、雪の中を裸足で歩かせるなどの厳しい一面は印象に残ったが、小学校の助教諭になり教師として、最初に経験する場面が全く描かれていなかったのは悔やまれる。

(池上正道)

- 4日▼文部科学省による公表では1年の試用期間後に正式採用されなかった教員は平成20年度315人。うち約3割の88人が精神系疾患による依頼退職。都教委では、平成20年度の教職員の休職者は788人。精神系疾患で休職した人は、その68.5%。
- 5日▼4種類の塩基が対になった30億塩基対の配列で記されるヒトDNAの全遺伝情報を1人分わずか40万円で解読できる新技術をコンプリートゲノミクス社などの研究者らが開発。このチームは、DNAの短い断片をコピーしてつなげ「DNAナノボール」の固まりを作る技術などを開発。男女計3人分のゲノムを機械で一気に読み取った。誤読は塩基十萬対あたり1つ程度。
- 12日▼小学1年の児童が教室で立ち歩いたり、勝手に出て行ったりして授業が進まない状態が昨年度、東京都の公立小の4分の1で起きていた。都内の全公立小学校長調査「1年生が落ち着かない状態が続いた」と答えた校長は24%。発生時期は4月が57%、1年にわたって収束しないケースも目立った。現在の大学の教職課程が教員育成に実効性があるかを調べるため、東京都教育委員会が全国の国公私立大学の教職課程の独自調査に乗り出す。
- 13日▼燃料電池自動車（FCV）テスト走行は東京・霞が関を出發し、翌日に北九州市に到着。途中で燃料を2回補給し、約1100キロを走破した。FCVの実用性を確かめる経済産業省の長距離走行テスト。トヨタ、日産、ホンダの3台平均で、水素を満タンにすれば714キロの走行ができた。
- 17日▼世界の昨年の化石燃料燃焼に伴う二酸化炭素排出量は、87億トン（炭素換算）で07年より2%増加し、1人当たりの排出量は1.3トンと過去最多。IPCCが予想する最悪ケースのシナリオに沿って排出が増えている。最悪のシナリオで増えると、今世紀末の世界の平均気温は20世紀末より2.4～6.4度上昇すると予測。
- 17日▼「09年版自殺対策白書」を閣議決定。08年中の自殺者は3万2249人で前年より844人減ったが、学生・生徒（小学生含む）は99人増え、統計をとり始めた78年以降最多の972人となった。学生・生徒の自殺は03年以降、増加傾向にある。
- 25日▼行政刷新会議の「事業仕分け」で、公立小中学校の教職員の給与を国が負担する「義務教育費国庫負担金」（概算要求額約1兆6千億円）は、例外的に削減を求められなかった。仕分け人の枝野幸男衆院議員が、国と地方の負担割合について「国100%」を文部科学省に促した。事業仕分けでは異例の増額提案。結論は「国と地方の関係の整理」となったが、予算削減には触れなかった。
- 30日▼全国の小、中、高校が08年度に確認した暴力行為は5万9618件、前年度比で13%増え過去最多を更新。生徒間54%、器物損壊29%、対教師14%。児童生徒の問題行動調査。
(鈴木賢治)

『高校生活100のアドバイス』東海林 明著

新書判 232ページ 780円(本体) 岩波書店 2009年2月刊

この本は、工業高校定時制を皮切りに、全日制の普通高校、工業高校を経て校長となり、県教育庁の高校教育課長を歴任した方が著された、高校生のためのガイドブックです。

100のアドバイスという題名が示すように、朝起きてから学校に行くまでの食事の事から朝練、朝勉のこと、学習、ホームルーム、部活、人間関係と、事細かに書かれています。

私が残念に思うのは、高校とはどういうところなのかという認識がしっかりすれば、そこから、学習への取り組みや、生活のあり方、部活の位置づけ、人間関係なども、おのずから導き出されてくるという視点が、見られないことです。

一つひとつのアドバイスは、それなりに、有意義です。人生に誤算はつきものといわれます。希望して入った学校が、期待通りでないこともあるでしょう。入学したいと思った高校に入学できず、心ならずもいまの高校に入学した生徒諸君もあるでしょう。私が勤めていた高校でも、85%は第2志望で入学してきた生徒でした。それでも、「ここが私が入学した高校なんだ」と自覚することが大事ですし、それは本人よりはむしろ、教師たちの責任でもあるのです。

現代医学は人間をいろいろの器官の寄せ集めのように見て、統一した生体として捉えていないという批判を耳にしま

す。同じように学力を知識、技能、態度などの寄せ集めと見る見方も、これと重なります。大切なのは、あれこれのこまごまとした知識ではなく、統一した人格を育てることではないでしょうか。

わたしは小学校は「術の段階」で、さまざまな技術に習熟する段階と考えます。中学では算数も数学と変わり、論証にも取り組みますが、「学の段階」で、学問に目覚める段階であろうと思います。私は中学の経験は1年間しかありませんが、授業を受けた中学1年生が、「考えることは楽しい」「算数は嫌いだったけど、数学は得意学科になった」といつてくれました。

高校では、引き続き学問を学ぶのですが、それを乗り越えて、「観の段階」、自然観、社会観から世界観に進む段階であろうと思います。18歳で選挙権をという時代ですから、高校で、しっかりした人生観を持っているようでありたいと思います。

私が40年間勤めた都立戸山高校も、進学指導重点校という不名誉なレッテルを貼られています。かつてそこに存在した、向学心の燃えさかったあの空間が、いまや、その姿を失っていると嘆かれています。勉強は受験のために、学問は、はるかかなたのことです。

教育庁こそ、教育のプロであってほしいのですが。
(武藤 徹)

『野上弥生子とその時代』 狩野美智子著

A5判 412ページ 3,800円(本体) ゆまに書房 2009年5月刊

“初の本格的評伝”と帯にある。野上弥生子は、作品のテーマの壮大さ、質の高さから見ても、文字どおり大作家なのに、評伝もなく、研究書も少ない。その存在があまりに知的で近づき難いからだろうか。その仕事があまりにも本格的すぎて、地味にみえるからだろうか。

著者は四半世紀をかけて、この作家に取り組んだ。弥生子には38歳～100歳の死の直前まで書き続けた膨大な日記がある。この日記を精読し、作品を読み、さらに関連する資料を研究し、浮かび上がった生身の弥生子の生き方を、同人誌『地軸』に、20年にわたって書いた。この連載に手を入れてまとめたのが本書である。弥生子に寄り添い、共感と敬意を払いながらも、客観的で冷静な記述である。

弥生子は大分県臼杵の豊かな商家に生まれ、15歳で上京、明治女学校に入る。郷里の先輩で師匠格の野上豊一郎と結婚。豊一郎の縁で夏目漱石に作品を見てもらい、その推薦で作家として出発。3人の息子は学者である。恵まれた出発をし、知的な環境で生涯をおくった。

文壇との付き合いもなく、文壇も彼女を敬遠した。高雅というイメージの弥生子だが、一方、申勘助への恋、田辺元との交友という生身な姿もある。人との付き合い、女性の作家たちとの交流も意外に多い。伊藤野枝、宮本百合子に特に好意を持っているのも興味深い。野枝は野

生の人、弥生子とは正反対の感じがするが、弥生子は野枝に好感をもち親しかった。それに対し、平塚らいてうや与謝野晶子とは肌が合わなかったようで、聡明だが謙虚さが足りないと辛辣な批評をしている。野枝や百合子の、嘘のない一所懸命な生き方が好きだったようである。

足で歩いての調査もしている。弥生子は戦中、戦争賛美の文章を書かなかった数少ない作家として知られているが、この弥生子にしても戦争協力があつたと非難する人もいて、その証拠は国民学校唱歌に書いた「母の歌」である。2番の歌詞が「母は男の子を戦争に出すから国の力」と言っているからだ。著者は1番、3番と2番の歌詞の差に違和感を持ち、作曲者の最初の自筆譜面にこの歌詞がないことをつきとめている(誰かがあとから2番を勝手に追加したらしい)。

弥生子の故郷、大分を訪ね、取材をしている。弥生子が故郷と終世よい関係であったことも明らかにしている。

著者は教師を経て文筆業、研究者となった人。弥生子にこだわっている同じ時期にスペイン、バスク地方の研究に取り組み、これに関連した著書も少なくない。バスクと野上弥生子と一見まるで関係のないことのようにだが、恐らく、一途で一貫した生き方、民族の心に共通するものがあつたと、私は推察する。

(関 千枝子)

特集▼ポイントを押さえた木材・金属・布の学習

- もの作りの教育で扱いたいこと
- 五感で学ぶ焼き杉の加工
- 新学習指導要領を意識した題材案
- コースターにもなる布おもちゃの製作

太田考一
阿部真里
山下貴史
北又寿美

- 日本の伝統工芸から学ぶ木材加工
- 製作題材の選定ではここに配慮
- 糸からわたしたちの衣生活を考える
- 木材を素材とした中等教育学校の学習

岡田孝一郎
堀江弘治
清岡嘉代
吉川裕之

(内容が一部変わることがあります)

編集後記

●今月の特集は「こうやりたい『生物育成』の授業」。学習指導要領の改訂で、「生物育成」に関する内容を必ず取り上げて指導しなければならなくなった。本年4月入学の中学生から、すべての学校で、中学校卒業までのどこかの学年で「生物育成」を学ぶことになる●現在、新学習指導要領の移行措置期間であるが、検定教科書を発行している会社から出されている移行期間中用の指導資料を見ると、「生物育成」にあてる時間を10時間程度と想定している。新学習指導要領に基づいた教科書の編集作業が現在続けられているようであるが、10時間ほどの指導時間数で学習指導要領に盛り込まれた学習内容をきちんとこなすことが果たして可能なのだろうか。やることになったからには、形だけやってお茶を濁すなどということは避けたい●阿部英之助氏は、今まで「栽培」領域として行われてきた「生物育成」の現状について、本誌掲載の過

去の実践報告例や各種のアンケート調査結果をもとに分析し、今後どのように取り組んでいけばよいか、また、取り組む場合の視点を問題提起をしている●作物の栽培は、植物という生き物を相手にするだけに、気をつかう。土づくりから始まり、種をまいてから収穫まで気が抜けない。水やり・雑草取りをはじめとして、日々の管理が大事になる。病虫害やその他の理由で栽培途中の作物がダメになってしまっても、そう簡単にやり直しがきかない。それだけに、丹精こめて育てた作物の収穫を迎えたときの生徒の喜びはひとしおである。ましてや、収穫した作物を自分たちで調理して食べてみれば、その感激はさらに増す。赤木俊雄氏は、そのあたりの子どもたちの心境をこう表記している。「自分たちで育てたものは手が出るほどおいしい」育てて収穫して終わりにしないで、日本の農業と結びついたりする学習が大切である。(M.K.)

■ご購入のご案内■

☆本誌をお求めの場合はお近くの書店に定期購読の申込みをしてください☆書店でお求めになれない場合は農文協へ、前金を添えて直接お申込みください。毎月直送いたします。☆直送予約購読料は、1年間8640円です(送料サービス)。☆農文協へのご送金は、現金書留または郵便為替00120-3-144478が便利です。☆継続してお届け致しますので、中止の際は1ヵ月前にご連絡下さい。☆1993年3月号以前のバックナンバーのご注文・お問い合わせは民衆社(TEL03-3815-8141)へお願いします。

技術教室 2月号 No.691◎

定価720円(本体686円)・送料90円

2010年2月5日発行

発行者 伊藤富士男

発行所 (社)農山漁村文化協会

〒107-8668 東京都港区赤坂7-6-1

電話 編集03-3585-1159 営業03-3585-1141

FAX 03-3589-1387 振替 00120-3-144478

編集者 産業教育研究連盟 代表 沼口博

編集長 金子政彦

編集委員 池上正道、沼口博、藤木 勝

真下弘征、三浦基弘

連絡所 〒247-0008 横浜市栄区本郷台5-19-13 金子政彦方

TEL045-895-0241

印刷・製本所 凸版印刷(株)