

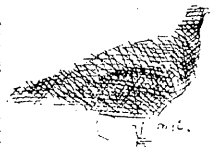
科学・技術と教科の構造

はじめに

一九五九、六〇年の全国集会におけるこの部会の報告をまとめた中内氏が、病氣のために集会の初日に来られなかったこと、もう一人の世話人である五十嵐頭氏も身体の不調が悪くて見えられなかったこと、という悪条件がかさなったために、今年の集会の討議を私がまとめるハメになった。今年の部会では、技術・家庭科や理科・数学などの直接に科学・技術を教授する教科だけでなく、国語、社会、芸術を含めた広い教科領域が討議の対象になり、またそこで語られるコトバにはかなりの理論の積み上げと最近の教育運動の成果がこめられているので、これをまとめるという大へんな仕事は、わずかに技術教育の研究分野に手を染めはじめたに過ぎない私には荷がかり過ぎていた。だから、以下の報告は、もっぱら私の理解できた範囲でのまとめであって、まちがっている点があったらその責めは私に帰せられることをお断りしておく。

昨年（第五回）の集会のあと、研究を継続的にすすめるために、部会に出席した人々を中心にして、「技術と教育」研究会がもたれられた。研究会は計三回開かれ、それぞれ、「技術革新を教育実践でどううけとめるか」（中内敏夫）「技術・家庭科をなくすことと、数学を油くさくすることについて」（横地清）「技術革新について」

（佐々木享）「技術教育の中味の検討のしかた」（横地）「技術科の教材研究」（佐々木）「技術の進歩と教育」（今野武雄）というテーマの報告をめぐって討議がすすめられた。ここには三つの方向があったように思われる。一つは、「技術革新」とよばれる最近の技術的進歩や産業の変貌を具体的に解明しようとするものである。「技術革新」は、体制側が「経済発展」にからめて誇大強調しているものであるが、他方では客観的な科学と技術の発展の方向を見定め、これが教育の内容と制度にかかわることを明らかにする努力が続けられた。装置工業における計装化の進展、新鋭火力発電所や化学工業における技術構成の変化というようなやややたら入った検討がなされているにもかかわらず、体制側の「技術革新」「人材開発」「産学協同」などのイデオロギー攻勢に比し、根拠の不十分な「タテマエ論」が大勢を占めている。とりわけ、後期中等教育の拡大、民主化という原則を現実社会の状況に照らして、一そう深化する研究課題は今後に残されている。第二の問題は、科学・技術の発展に即応するために教科の構造と教材を、科学を軸として再編成しようとするものである。科学の構造と子どもの認識を明らかにし始めた最近の教協の成果が積極的に取り入れられ、算数・数学のみならず、各教科の教材の再検討と現代化をめざすことがすすめられている。問題の焦点の一つは、「職業・家庭」科から変わってき



た「技術・家庭科」にあり、この教科の教材には、科学的な教育価値が全く見られないから廃止した方がよいという議論(横地)と、技術学の教授の可能性を具体的な教材に即して明らかにしようとする努力(佐々木)も続けられた(本誌、七月号)。この分野の議論は、後にみるように、今年の部会の基調となった。もう一つは、技術の教育をめぐるもので、大脳生理とか人間の思考のメカニズムという点から技術教育の教授過程を明らかにしようとする努力が続けられた。子どもにおける技術の習得と手労働の關係については、教育における「手と頭の統合」(矢川徳光、『教育』、六〇年九月号)とか「技術論」(岡邦雄、三枝博音、武谷三男、星野芳郎その他による、また最近では田辺源太郎のそれおよび芝田進午「技術・技術者・技術教育の問題」『経済評論』六一年六、七、八月号)などのわくを越えようとする意欲(原正敏「技術教育と手労働」『教育』一九六一年七月号)が示された。また他面では、「儒教的な自然科学観のうえに輸入接木された西欧自然科学の知識の体系として成立した」日本の科学技術教育を、教育思想の歴史的な解明のなかに位置づけようとする努力もなされている。

今年の全国集会の研究テーマは、前述のような経過のうえに、(新しく参加される人の条件も考慮して)「そう今日の観点にたつて、技術教育における子どもの認識の構造の解明、「技術・家庭」「国語」「社会」などについて、教科の構造と教材の科学化・現代化をめざす視点からの検討、科学・技術教育の現実的な発展を保證する主体的な条件の検討という三点にしばられたのである。

一、教科研の運動と科学技術教育

技術革新(innovation)ということばが戦後日本に現われたのは

一九五六年度の『経済白書』に始まるといわれる。技術革新、および技術革新と教育という問題は、なんらかの形で史観の評価の問題であつて、教科研の科学技術と教育部会にあらわれる意見の対立のいくつかは、これにつながっている。

『教育』誌は復刊(昭二六)当初から科学技術教育を積極的にとりあげてきたが、それは、国土復興のかけ声を背景にした生産主義教育論や全村教育計画であつた。この理論と実践は、「技術の教育は会社の見習教育で十分間にあうのだから、学校では読み書き算や精神教育のほうをしっかりとやらせてもらいたい」という経営者の言い分を克服することを目標としていた(宮原誠一、『教育』一九五二年十一月号)。たしかに、当時の文部省とその周辺団体の動きには日本の教育の改革に積極的にとり組む熱意も科学性もうすいものであつた。だから、「人間が機械だというのではなく、人間が機械をつかってゆく、あるいは新しい技術を創造してゆく、そういう人間を育ててゆく」(宮原)という理論は革命性をもっていたのである。

しかるに、その後の体制制の、独占資本をプランナーとする論理の大きな変化は、教科研における科学技術教育の論議に結集していたエーストをして、ソーシャル・プラン主義に代る新たな科学技術教育の理論を探索しなければならぬにたち至らしめたのである。一々五回にわたる教科研・科学技術と教育部会のレポートは、その試行錯誤の過程を示している。

体制側の、「技術革新」を背景とした教育改革にかんする論理とその変化は、『教育』誌上でもたびたび論ぜられているが、教育の目的を人的資源⇨労働力の開発においている点が共通しており、教育に対する社会的要請——①人間要請②政治的要請③経済的要請の

うち③を強調するもの(清水義弘)——を理由にした人材開発論、後期中等教育論、産学協同論として展開されている。一般新聞紙を素材にする限り、「世論」は右の発想に追いつく傾向にある。

これに対する労働青年団体の動きは、国内に限ってみても、総評・中立労連による職業教育研究会(第一回は一九六〇年三月、第二回は六一年二月)、産業労働調査会主催の青年問題研究会(産業労働)一九六〇年六月号、技能検定にたいする全印総連の動き、民主青年同盟の活動、第三回青年労働者研究会(本誌七月号情報欄)などに労働青年の教育要求の組織的な顕在化をみる事ができる。しかし、わが労働団体のなかには、「生産性向上運動反対」の立場から技術革新にもなう一部労働者の技術学習意欲の高まりを日和見主義として否定する傾向が強く、教育問題についてはよく積極的に取り組もうとするきざしが現われているにすぎない(藤川義太郎「技術についての二、三の問題」『前衛』本年十月号)。だから、この内容の基調は、経営者側の出してくる科学技術教育に対する経済的・合理的わりこみであり、独自の教育内容を要求してゆくところまでいっていない。つまり、教育内容編成原理の欠除がみられる。

この間にあつて、科学技術教育に対する教科研の態度に新たな転換がおこっている。そのはじまりは、一九五二年十一月『教育』誌上の座談会であると推定される。ここで、黒田孝郎、菅井準一、国分一太郎、宮原誠一らは、学習指導要領の算数、数学、理科、職業家庭などの教材体系は消費生活に偏向し、生産技術の体系からはずれ、基礎的な技術の体系を究明しおさえてゆくという観点から全くな

りキユラム改造という点で、旧実業科に代表される日本の科学技術教育のあり方に対決しようとして進んでいった。ところがこのとき、大田堯(教科研)が、「子どもたちが社会や自然と切りむすんでいるところのモヤモヤしたものに筋道をあたえ、新しいものの形をあたえてゆく。そういうような信条の教育、生活態度としての教育というか、そういうものが根強くつちかわれないと、いかに生産の教育をやっても、理科をやっても社会科をやってもダメだと思ふ。信条の訓練、これについては緩り方的方法などは非常に大きな意味をも

っていると思います。そういうものがさうとう一貫して、小学校、中学校、高等学校とつづいて練られていくということがたいせつでこのところを大いに検討する必要がある」と発言し、日本作文の会に結集していた生活綴方運動の伝統を導入して教科研における科学技術教育論に新たな局面を開いてきたのである。この座談会では結局、基本線をどう具体化してゆくかの違いとして確認されているが、ここに出発した二つの途は、その後、同じ目標を公言するものの間の対立として具体化してきた。数教協、科教協は(昨年一月に発足した技術教育研究会とともに)、教育内容を具体的に「おさえよう」としている点では教科研後期の立場とちがっているし、また体制側の発想とも微妙にちがっている。しかし、その内容探求においてどれほど旧来ないし体制側のものと違ったものの創出に成功しているかという段になると、数教協をのぞけばたてまえだおれの段階と判断される。以上のような状況のなかに、教科研「技術と教育」部会の活動がすすめられたのである。

部会はもともと技術・家庭(職・家)という一教科の研究という使命をもつて出発したが、最近になつて技術革新と教育というテー

マへの関心がつよくなってきた。そのため、教科の研究よりも学校体制全体で検討する方向に傾いてきている。「なにをどうやって教えるか」という問題は、全回を通じて探求されたが、ここでも問題が二重になっている。一つは、全教育体制（制度案まで含む）の問題として出されているもので、算数・数学の教材を油くさく編成し直すことよって技術・家庭科のねらっているものを数学・理科でやつてゆく、法則化できていない（あるいは本質的にできない）技術・家庭科は廃止する、とか、技術革新下の教育内容の伝達には十七・八才まで必要だから、高校を義務制にすべきであるといった提案・意見としてでてくる（横地）場合の問題である。こうなると、技術・家庭科の教科としての検討は後退してくるが、むしろこの検討とあわせて統一的につかむ研究をすすめる必要があるのではないか。もう一つは、一々四回の経過のなかで、この教科の性格が検討された。公教育は、近代の生産的労働のなかから生まれ、それと結びつきながら、片方ではそれと離れようとする傾向をもっており、技術・家庭科はこの矛盾を集中的に表現しているとされた。この教科の問題としては、教材内容の研究と、教育方法の探求が続けられた。教材内容の検討は、もろもろの技術的過程に普遍的なメカニズムの科学を開拓すること、とか、メカニズムと材料の科学についての知識の発見というテーマで行なわれてきた。この考え方は、法則化できる知識のみが教科たりうる（公教育で教えることができ、かつ教える権利がある）という前提にたっているが、教科の体系として編成するにはもうひとひわりしたところで実験的研究がすすめられるべきである。教授法の探求は、内容と切りはなせないという原則的な理解のうえにすすめられているが、現在、「手に訴えてやる

ことや身体に訴えてやること」を認めるものと否定するもの二説が平行している。この対立は技術の本質を数や言語と同じ認識とみるか、それとは異質の構成とみるかの対立として自覚されるに至っている。この点を解明してゆくと、実証的資料のないためにどんづまりにきてしまったこの国の戦前からの技術論争に新たな視点を提示できるであろう。

教科研の「技術と教育」部会は、竹内真一の問題提起『教育』一九五九年三月号「勤労青年の教育要求と学校」を、手はじめに、五八年の職業訓練法成立以来ようやく組織化されてきた企業内訓練や公共職業訓練と公教育とのかかわりあいを検討してきた。（技術教育研究会の人々は、この問題に鋭い関心を示している。）たとえば原正敏は「学校での教育は全人的教育で、企業内の職業教育は資本のいいなりになる人間をつくる技術教育」と考えたり、「教育というものを学校教育という狭いワタの中だけで考えるような態度では労働者階級と手をにぎって……国民のための国民教育をめざすというような大業をなしとげることができないであろう」『教育』一九六〇年二月号と提案している。

以上述べたような、科学技術教育のさまざまな側面の問題を解明することが総合技術教育への道であるように思われる。（以上、中内敏夫の報告IIプリントをもとにしてまとめた。）

二、技術教育をめぐる

パネルが、半世紀くらいという長期の将来を展望したときの、「教育の目的は、第一に創造的な思考力の存在を見つけたこと、第二にそれを発揮させること、第三にそういう能力を訓練によって

養成すること」になるだろう（『戦争のない世界』邦訳、下巻三七二頁）と強調したとき、彼のあたりにあった教育のイメージは、もう一代ほど義務教育期間を延長すること（仕事の方法を学ぶために要する時間がふえて、一生の三分の一程度を教育についやさなければならなくなることを意味する）だけでなく、教育の専門分化を可能な限りおくらせることであつた。同時に彼は、教育では半生もたてば役に立たなくなることが見えすいている知識をつめ込むのではなく、「さなぎが蝶に変わるような変態過程、すなわち教育の内容をすっかりかき混ぜて、それを新しく編成して、教え方だけでなく、何を教えるかを改めて考えだすこと」（同上書、三六一頁）が必要だと考えていたのである。ところで、新しい教育の内容を編成するというようなしごとは、なまやさしいものではなく、その努力が少しずつ遅れてきた結果、現在の教科のなかには、さまざまな知識が、まるで地層がつぎつぎに積みあげられるように集積され、しかもますますふえようとしているのである。地層の重なつたような膨大な知識をつめ込む代りに、われわれが学ばせなければならぬのは比喩的にいえば「地質学的な層の一つ一つではなく、その中でつくられた変成岩や鉄鉱石やアルミナやシリカなどであり、その生成過程であり、それから、鉄やアルミニウムを精製するプロセス」（長谷川淳『理科教室』一九六〇年六月号六頁）である。そこで、われわれの当面している最も困難なしごとは、たくさんの知識のなかから、教えなければならぬ岩石や鉱石をみつげだすことである。これがわからないと、「ガラタタ教材を捨てろ」といつてみたところで、何がガラタタなのかわからないことになってしまうのである。

科学や技術が進歩すると、数学・理科・国語という基礎的な教科

がますます重要になるということは一般論としてわかつている。必要なことは、これらの教科のなかで何が重要なものなのかということであつて、子どもの将来の生活と生産活動の中に生き続けられるような、科学的なものが教えられなければならないという理解が、われわれの持よを到達し得た点である。このような観点からみると現行のものはどの教科にしても問題を含んでいるが、とりわけ社会科や中学校の技術・家庭科には問題が多い。技術革新が進行するから初等教育における技術教育も強化しなければならぬという体制側のイデオロギーに乗って、あやふやなところを「国家基準」というヴェールで包みかくして生まれた技術・家庭科には、強烈な科学の光をあてる必要があるように思う。

生産技術は今後も急速に進歩するから、これからの人間は、新しい機械に使われるのではなく（資本主義のもとでは、人間が機械に使われるという矛盾がますます深まっているが）、機械の主人公にならなければならない、そのためには十分な知識とそれを使う能力が必要だということも理解できるが、このことが一義的に技術・家庭科が必要だという結論とは結びつかない、というのがわれわれの考えである。なるほど、技術・家庭科には、「近代技術の基礎」というわけで、現存する生産技術のなかのあれこれ教材として取り入れられている。しかし、工業方面でひろく見かける技術が、ただちに基礎技術であることを意味しない。現存しているという現象のなかから法則化できるような知識（科学）を取り出さなければならぬのではないだろうか。農業をふくめた、おくれたわが国の産業構造全体からみると、機械工業、電気機器工業、化学工業などに見られる現代の生産技術は、たしかに新しい。しかしそれは、昨日より

養成すること」になるだろう（『戦争のない世界』邦訳、下巻三七二頁）と強調したとき、彼のあたりにあった教育のイメージは、もう一代ほど義務教育期間を延長すること（仕事の方法を学ぶために要する時間がふえて、一生の三分の一程度を教育についやさなければならなくなることを意味する）だけでなく、教育の専門分化を可能な限りおくらせることであつた。同時に彼は、教育では半生もたてば役に立たなくなることが見えすいている知識をつめ込むのではなく、「さなきが蝶に変わるような変態過程、すなわち教育の内容をすっかりかき混ぜて、それを新しく編成して、教え方だけでなく、何を教えるかを改めて考えだすこと」（同上書、三六一頁）が必要だと考えていたのである。ところで、新しい教育の内容を編成するというようなしごととは、なまやさしいものではなく、その努力が少しづつ遅れてきた結果、現在の教科のなかには、さまざまな知識が、まるで地層がつきつぎに積みあげられるように集積され、しかもますますふえようとしているのである。地層の重なつたような膨大な知識をつめ込む代りに、われわれが学ばせなければならぬのは比喩的にいえば「地質学的な層の一つ一つではなく、その中でつくられた変成岩や鉄鉱石やアルミナやシリカなどであり、その生成過程であり、それから、鉄やアルミニウムを精製するプロセス」（長谷川淳『理科教室』一九六〇年六月号六頁）である。そこで、われわれの当面している最も困難なしごとは、たくさんの知識のなかから、教えなければならぬ岩石や鉱石をみつげだすことである。これがわからないと、「ラタタ教材を捨てろ」といつてみたところで、何がラタタなのかわからないことになってしまうのである。

科学や技術が進歩すると、数学・理科・国語という基礎的な教科

がますます重要になるということは一般論としてわかっている。必要なことは、これらの教科のなかで何が重要なものなのかということであつて、子どもは将来の生活と生産活動の中に生き続けられるような、科学的なものこそが教えられなければならないという理解が、われわれの最も到達し得た点である。このような観点からみると現行のものはどの教科にしても問題を含んでいるが、とりわけ社会科や中学校の技術・家庭科には問題が多い。技術革新が進行するから初等教育における技術教育も強化しなければならぬという体制側のイデオロギーに乗って、あやふやなところを「国家基準」というヴェールで包みかくして生まれた技術・家庭科には、強烈な科学の光をあてる必要があるように思う。

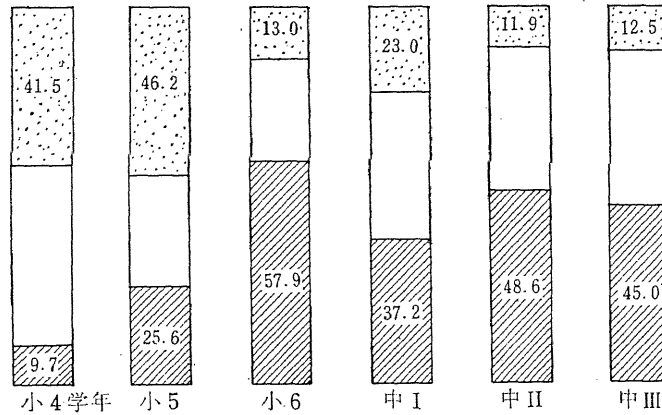
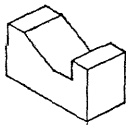
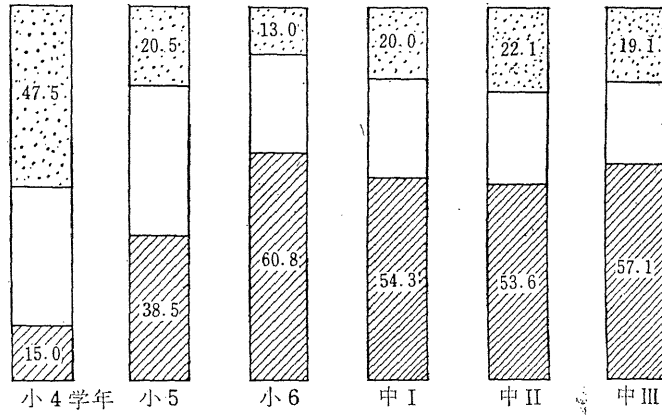
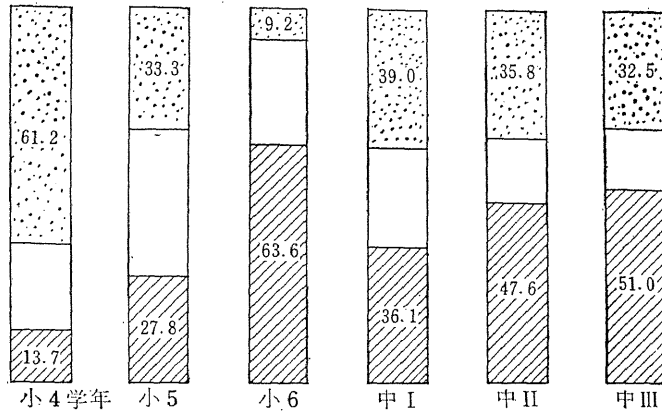
生産技術は今後も急速に進歩するから、これからの人間は新しい機械に使われるのではなく（資本主義のもとでは、人間が機械に使われるという矛盾がますます深まっているが）、機械の主人公にならなければならない、そのためには十分な知識とそれを使う能力が必要だということも理解できるが、このことが一義的に技術・家庭科が必要だという結論とは結びつかない、というのがわれわれの考えである。なるほど、技術・家庭科には、「近代技術の基礎」というわけで、現存する生産技術のなかのあれこれが教材として取り入れられている。しかし、工業方面でひろく見かける技術が、ただちに基礎技術であることを意味しない。現存しているという現象のなかから法則化できるような知識（科学）を取り出さなければならぬのではないだろうか。農業をふくめた、おくれたわが国の産業構造全体からみると、機械工業、電気機器工業、化学工業などに見られる現代の生産技術は、たしかに新しい。しかしそれは、昨日より

も新しいという意味であつて、明日あるくならないという保証はない。われわれは、現象を追いかけるムダを知らない程、バカではない。「もし事物の現象形態と本質とが直接的に一致するならば、およそ科学は余計なもの」(K・マルクス『資本論』長谷部文雄訳、青木文庫版第六分冊、一一五二頁)になつてしまふのだ。もろもろの生産技術のなかの現象形態のなかに貫かれる科学を教えないければならない、というのがわれわれの考えである。そこで、技術・家庭科は、「原理や素過程を忘れて、つまり科学を忘れて批判されている側の社会科と同じく、むき出しの皮相的な現実へつたりをはいまわっている」(横地清『教育』本年七月号)だけで、貴重な学校教育の時間をもつたないから廃止すべきだという提案が出たのである。この提案は、技術・家庭科を否定しているのであつて、公教育における技術教育全体を否定しているのではないこと、技術・家庭科否定論は、教科研全体のものでもなく、この部会全体の見解でもないこと、を、議論を混乱させないために断つておく。理科や数学を油くさくすればできるという技術教育の内容が提示されるまで待つていよう、という声も出たからである。実際、技術・家庭科否定論者は、他方で数学・理科における教材の实在との結びつきを強調する一方で、技術・家庭科については、①木材加工、金属(板金)加工は小学校の図工で行なう、②やすりのかけ方とか穴あけのし方等の大部分をカットし、実験を主体とする、③製図は数学で行なう、④機械の要素(歯車、ねじ等)は数学の応用としてそれぞれ、の場所で扱い、機械については数学の学習が一通り終わったあとで、教科内の総合学習として位置づける、高校を義務化した場合には高2が適当であろう、⑤材料科学は理科の中でそれぞれ扱える学年に位

置づけ、材料の力学は理科の最後の総合学習で扱う、⑥材料工作(工作機械をふくむ)、原動機、電気機器を各教科の総合学習として位置づける、この場合、最新の技術と生産現物から遊離しないようにする。⑦この総合学習には、生産のしくみなど、社会科学の基礎も取り入れる、といった大まかなプランの域を出てはいないのである。(白石煎司『数学教室』一九六一年十月号)

技術・家庭科廃止論に対して、小学校の図工科で培われてきたマニアル・ワーク(手労働)が小学校だけでたち切られてよいものだろうか、数学や理科を油くさくするということですむものであるうか(箕田)という疑問が投げかけられた。これが、たとえば、三次元の立体を二次元の平面に書きあらわす製図は、技術教育の内容として重視されているが、このような能力が、子どものどのような認識を経て形成されるかを検討し、それが教育を要するものであれば、系統的な教材とされなければならないという検討をすすめるきっかけになつた。

中学の卒業生に機械部品のスケッチ(見取図)を書かせると、寸法の大小関係や位置の関係がまるででたらめなものが多い。大学生や一般社会人にもかなり多い。幾何学的な製図ではないから、多少のちがいはよいとしても、その品物の姿がほぼ正確に描かれていなくては機械部品のスケッチとしては無価値である。工業高校機械科などで、製作図から単面投象図をかかせてみても、なかなかできない。これらのことは、技術教育としての製図教育の必要性をもがたっているように思われる。現在の技術・家庭科に製図があるとか、工業高校では製図教育が重視されているというような事情は別としても、フランス革命のなかで生まれ、その後のエコール・ポリテク



クラスの中で不可のもの割合 (%)
 中間のもの割合 (%)
 クラスの中で可のもの割合 (%)

ニクの重要な教科になった画法幾何学の創始者としてモンジュの述べた「フランス工業の独立を期するためには、教育の方針を改めて学生をして綿密にして正確なる作業に慣れしめねばならない。機具の使用、自然科学の知識も必要であるが、それらの目的を達成する方法として画法幾何学はもつとも適切である。その学習は容易であるが、もつとも大切なことは製図の学習において厳密な作業を体得し、同時に研究の精神を涵養することにある」『現代教育学』第十一卷、一六一頁」ということばを再検討してみる必要があるように思われるのだ。(モンジュの労作は、わが国ではまだ部分的な紹介のみで翻訳されたものがない。さき頃古典を出版することで著名な某書店に、その翻訳出版が断われたという話が伝えられている。)

教育心理学の成果によれば、子どもの立体表現には観念的表現と視覚的表現とがあり、物体を見たまに書く後者は九才以降にできるといわれている。子どもの立体認識を、円筒(茶つつ)を例にして調査した報告(中江順市郎、『教育心理』第一四卷一〇五頁、昭和一四年)によると、茶つつを描いたたくさんの図の中から、小学校一年生の約六五%が正しいものを選び、小学校二年生以上の大部分の子どもが正しいものを選び、茶つつを見せて書かせてみると、小学校三年生の約六五%が正しく書く、つまり書かされたものから選ぶのと実物を見て書くのは小学校一年と三年がひつてきている、といわれている。しかし、図形教育ないし製図教育が問題となる小学校高学年から中学校にかけての年令層に対する研究がないので、かんたんな立体(実物)を見せてこれをスケッチさせてみる調査をしたところ図のような結果が得られた。(報告者、原正敏)

この調査は、都内W学園の生徒のうち、小学校4年生から中学3

年生までを対象として行なわれた。各学年とも一クラスの生徒数は平均四〇名。6年生だけは一クラス二〇名で、例外である。調査は、生徒一人一人に、図に示したような木製の立体模型を与え「これを見た通りに、このものとわかるように書いて下さい」と説明してから一題約十分間でスケッチ(見取図)を書かせた。子どもの書いた図面は、正確に物体が描けているものから、全然書けないものまで七段階に区分されたが、ここには、ほぼ可とするもの(1と2の段階)、問題の意味を取り違えたりしいものを含めてその物体のスケッチとはいえないもの(4567の段階)とその中間(3の段階)に分けて示した。

図の如く、6年生の成績が例外的に良い。一クラスの生徒数が少ない——他のクラスの約半分——ほかに例外的な事情が考えられるので、6年生に関する結果は除外した方がよい、と報告者は述べている。なおこれは、一連の研究の中間発表である。

この調査の結果から、早計な結論を出すことは危険であるが、少なくとも中学一年生ぐらいから、組織的な製図教育が必要であり、可能であることを示しているように思われる。この調査の場合、六年生の成績が例外的に良い結果が得られた原因を説明することが、子どもの立体認識との関係を説明する一つのカギになるように思われる。この調査の結果は、また、技術・家庭科において「考案設計」という名目で製作学習の最初に、作ろうとするものの略画(スケッチ)を子どもにかかせるといような指導は、実物を見てささ約半数しかできないのだから、間違っているし、不可能なことだということができる。「考案設計」という学習指導要領、技術・家庭科のうたいもんくの一つは、子どもの創造性をのばすというあまり科学的でない美辞と結びつきやすいので、しばしば現場教師を欺瞞しているが、この矛盾が調査によって暴露されたとみることができ。多

少なりとも技術の心得が必要であって、漠然とこのことに気づいている教師たちは、製作学習のまえに斜投影法あるいは等角投影法を指導している、という報告もこのことを裏づけるものである。

ところで、空間的な図形—製図学習には、もつと突込んだ検討が必要なのである。調査の結果は、子どもの立体認識とその表現能力は、学年（年齢）を追ってすすんでゆくが、これは（少し思い切った言い方をすれば）子どもの脳細胞の分化に従って少しづつすすんでゆくことを示している。子どもたちは、たくさんの事物や立体を見たから進歩するのではない。年齢を追って、徐々に立体のいろいろな要素を認識できるようになる、ということを確認しなければならぬのである。たとえば、ひもの長さをくらべると、おとなは長さをくらべている（と思っている）が、幼児たちは端をくらべている。だから、幼児は真直ぐなひもと曲ったひもの長さをくらべているとできない、それができるためには、「長さは連続した量である」ということをはっきり理解させ、指導することが必要である、という報告（『数学教室』一九六一年八月号五六頁）がある。このような例は、子どもは面を見ている、面一般を理解していない、彼らは面を線で囲まれたものとして理解している等々、数多くあげることができる。子どもの立体認識の要素を、一つ一つ洗い出してみること、それに基づいて順序正しい指導をすることが必要なのである。それをしないで、子どもは立体一般がわかっているようなつもりで投影法を教えているから、中学三年になっても、いや義務教育を卒業しても、立体における平行線を平行線として書けない子どもができてしまうのである。ここから、「投影法の指導で一番大切なことは、立体の構成要素や、それらの結合、位置、測度（角度？）の諸関係が、平面への射影に際して、どのように保存されるかである」という提案（横地清『数学教室』一九六一年七月号五頁）がでてくる。もちろん、この提案者も「エレメントがわかったから書ける、ということにはならない」ことを認めている。要素を学習したうえに、その学習の質的な転換・総合が心要なのである。

ここで検討したのは、技術教育の基本となる一領域の製図教育だけであるが、現象のなから要素を洗いだし、それを子どもの認識のすじ道にそって教授する、ということは他の多くの領域に拡張して適用することができると思える。われわれの考えは、「諸現象の本質を、直接的な感性的認識（知覚）においてはそれらをおおいかくしている、付随的、側面的な事情と偶然的な連関への依存から抽象によってときはなすところの分析によって法則」を発見し、それを教授するのだとまとめることができるだろう。（ルビンシュテイン『存在と意識』寺沢恒信訳、上、一六一頁）現実の技術教育は、それが職業教育と呼ばれている場合はとくに、もっぱら社会の現実的な要請によって内容が規定されている。木材加工、金属加工、材料学、機械学などの技術の教材に科学の光をあてること、この検討なしに技術教育は育ち得ないし、機械を使う人間を育てることとはできない、また技術科の存在の可否を云々することもできない。さきに指摘したことからわかるように、技術科否定論者も技術教育を否定しているのではないのだから。なお念のため、われわれは、少なくとも技術・家庭科の、木材加工に見られるような科学と縁のないあれこれの身のまわりの生活技術や、物をつくることに重点をおく技術学習には否定的であることを附言しておく。「人びとはつねに、単純なものと、身近なものとを混同しがちです。この

二つはきわめて異なるものであり、不幸にして、一般的には正反対なものであります」(ランジュバン『科学教育論』竹内・新村訳、一三〇頁)という物理学者のことは、この際、強調に備するものである。

製図教育に関連して、小学校図工科における絵画指導が検討された。雑誌『教育』は、はやくから絵画指導における形象と認識の問題をとりあげ(箕田源二郎「芸術教育と認識について」、『教育』一九五九年二月号)、子どもたちの芸術創造のいとなみは、「現実を何らかの形で反映しているものであり、どのように現実を反映させていくかの教育的ないとなみは、子どもたちの認識の形成ときりはなせない関係にある」と問題を提起していた。しかし、今年のわれわれの分科会では、絵画の芸術たるゆえんは検討されなかった。

小学校入学少し前の子どもにだるまの絵を書かせると、「かけるさ」といとも簡単に小さなマルを二つ重ねて書くのは、彼のアタマにすでにだるまというものの映像ができあがっていたからで、「だるまさんの顔の横のところは、そんなにへこんでいるかな」といえば、「あ、ちがってる」と明に近い形に訂正される。小さい子どもたちの絵は、大へん観念的だ。バンドをしめている人を描けば、バンドは実際は前しか見えないのに後までまわってまわくしめられているように書き、にわたりを抱いている子どもを描けば、手は両側から空を切ってにわたりを抱いているように書く。テューブルのそばに立っている人を描けば、テューブルのかげになって見えない足をおかのために、人とテューブルを離して書く、テューブルの脚を開いて書くのは、彼はテューブルに脚がついている、ことだけを意識しているからだ。これらのことは、指導によって少しづつ訂正できるし、また指

導しなければならぬ。さきに述べたような現象のなかの要素を、子どもたちの認識の順序を追って指導すれば決して無理はないし、子どもの現実を形象化する能力のさまざまになつたりすることはない。(創造美術協会の一部の)人が主張するように、投影法や投視図法を指導することは子どもたちの創造力を阻害するというのは間違いで、逆に、正確に事物を描く力をつけることは子どもたちの形象表現の力を育てることになる、という点で意見が一致したように思われる。正確な表現力を身につけることによって、ダルマを二つのマルで表わすとか、マンガに出てくるリンゴのような、子どもたちの認識と直接関係のない既成のフォームを脱却し、自分の発見を容易にすることができるのである。

三、科学・技術の教育と国語科、社会科の教育

分科会では、国語科の教育、社会科の教育について、かなりの時間をかけて討議した。しかし、ここで討議されたことは、所詮、教科研のそれぞれの分科会の人々が積みあげてきた研究の、二番煎じに過ぎない感はまぬかれない。われわれが、科学技術の教育にかかわって国語科、社会科の教育を検討した意味と要点は次のようなものである。

言語の教育と技術の教育 C・P・スノーが、イギリスの教育界

に、自国の科学技術教育政策がロシアのそれに立ちおくれしていることを警告したのは、科学技術者が量的に不足しているというばかりではなかった。彼は、十七才になるロシアの、その大部分が科学者が技術者にならうという学生たちが、「文学の題目をもらって三時間」に短論文を仕上げるのに夢中になっていた。その題目は、たとえ

ば、労働詩人としてのマヤコフスキーを論ぜよとか、「戦争と平和」の中の「ナターシヤの魅力の原因はどこにあるかといったものがある」へ「新しき世界のための新しき頭脳」「科学」一九五七年一月号、『国民教育研究所海外教育資料』一二号に再録』と驚きの念をこめて述べている。科学・技術の教育を振興するためには、言語教育や自然認識、社会認識がより重視されなければならないのである。

最近、とくに職業訓練法の制定以来、機械工・製図工というような近代的な職業だけでなく、建具職・左官・畳職というような従来伝承に頼っていた職種についても組織的な職業訓練が行なわれるようになってきている。この種の職業訓練を担当している人は、何らのテキストもない左官の仕事の内容を、文章化するために職人に訊いてみると、彼らは仕事の内容(段取り)をその時に使う道具のなまゝで表現する(わら切り作業を、おしきりという道具であらわす)、あるいはそれしかできない、ということに気がついたと報告している。わが国の古い、伝承的な技術が、文章化できないために客体化されておらず、したがってその伝達(職業訓練の場合は教育)を困難にしていることを知ることができる。わが国の技術教育のおくれた一面が明るみに出ようとしているのである。

分科会には、戦後の国語教育は語い・文法・作文・鑑賞と精緻になつてきたが、一貫してコトバと実在との結びつきが軽視されてきた、このことは国語教育のなかだけでなく、社会科教育のなかにも広く見られる現象であつて、子どもの認識の発達を著しく阻害している、という報告(中内)があつた。これについて「山」というコトバは実在との結びつきにおいて指導されたものでなければならな

い、「チューリップ」と「キク」とかいう実在と結びついたコトバが「ハナ」という類概念にまとまるのは何才くらいからかというような研究が必要である、基本的な語いや語順をきちんと指導してはじめて作文ができるのである(横地)という意見がでた。このことに関連して、現在の国語教育は、感動とか社会意識という、いわばムードのような主観的な面が強調され過ぎていて(村田昭治)という意見があつた。いずれも重要な指摘である。国語教育のこのような側面が、民間教育団体のなかでは、わずかに教科研国語教育部会が取り組んでいるに過ぎない(宮島達夫「語い教育について」『教育』一九五八年七月、および教科研国語教育部会の各年度のまとめ参照)ことに問題がある。(教科研国語教育部会とメンバーが重なることに関する問題がある。語い・文章の構造という面から精力的で地道な研究が続けられており、また、ここ一、二年の間に、各地方サークルのなかで、言語教育としての面の研究がはじめられているという報告もあるが。)そこで、綴り方教育の伝統をついだ日本作文の会の作文教育の役割を否定するものではないが、いまでは会名の「作文」が重荷になつていてのではないか、「国語教育の会」とでも改名して「作文の会」をその分科会にしたらどうか、というような意見(横地)もでた。これに対しては、作文教育は、戦後の民主的改革の時代には子どもの意識の改革という面に力点がおかれてきたので社会科に近かつた、文部省が作文は国語教育としてやれといふ日本作文の会が作文は人間教育だといふ面から強調してきた、日本作文の会が国語教育に力をかけるようになったのは一九五四年頃からのことで、日本語教育という面が弱く、日本語の基本語の研究がおくれていることも確かである、日本語を自分のものとして使

ってゆく力を養うことが必要だと考えているので、援助もして欲しい(後藤)という意見があった。また、作文教育は、教育自体になかみを与えたいという戦前からの伝統を作文を介してやってゆきたいと考えている(後藤)ともいわれた。これに対して、日本作文の会の人は作文を教科として重要視しているのではないから、国によってちがった作文教育の伝統があってもよいのではないかと、ルビンシュテインが明らかにしたように、教育のばでは諸事象の子どもに對する反映は鏡のように映るのではなく、教師と子どもの間にあるもの——子どものそれ以前における生活や受けてきた教育、そのなかでできてきた子どもの自覚(我)——があり、それを書かせてみることに意義があるのではないか(矢川徳光)という意見も出たが、この討議は発展しなかった。

作文とコトバの教育の関連についてはソ連の例が話された(矢川)。低学年の国語の時間は戸外に出ることがかなり多い。たとえ「こがねの秋」という題目のときは、戸外に出て、どういう葉が落ちており、どういう木があり、それらはどんな色をしているかを観察し、教室に帰ってから「こがねの秋」を理解させるといふのである。またソ連では、一つのコトバを全体として教えるやり方(全語法、言語教育におけるセンチンス・メソッド)が三〇年代まで行なわれて来たが、その後これが誤りであるとき、コトバの教育にも要素に分けて理解させ、その後これを総合するという方法がとられていることも紹介された。

この分科会の言語教育をめぐる討議は、概してこまかな点まで検討するには至らなかったように思う。とりわけ、客観化されなければ伝達もしたがって教育もできないという自明の問題と、やらせて

みなければわからない(認識できない)、などといわれるおくれた(しかし技術・家庭科などひろくゆきわたっている)技術教育とのかかわりあいの説明は、後の課題として、残されるものになつた。この問題は、結局のところ、技術とよばれるものなかが、どれほど科学化(法則化)できるかという問題につながっている、と私には考えられる。

社会科教育と技術の教育 社会科教育の分科会の大槻健氏に参加していた事柄もあり、社会科教育をめぐる討議の内容は、おそらく、『教育』誌上や社会科教育の分科会での研究の域を越えるものでなかったと推察される。討議された要点は、次のようなものであった。

一つの問題は、社会科の教育は、学習指導要領のような社会のあれこれの機能を教える機能主義であってはならない、また、子どもの身のまわりから次第に認識対象の領域を拡大してゆく身のまわり主義、あるいは経験主義的教育は、じつは、子どもがそれぞれの事象をどのように理解しているかを少しも問題にしないという重大な欠陥をもっていることである。このような批判的検討から生まれる一つの帰結は、社会科教育は「社会科学を確実に把握させる過程を通して正しい社会認識を伸ばす」ためのものでなくてはならないということになる。社会科学はもと正し社会認識を得るために生まれたものであるから、当然なのであるが、当然すぎるようなこのことを、経験主義教育のはびこっている現段階にあっては改めて強調しなければならぬのである。このことから、とくに問題となってきたのは、小学校低学年における社会科の存在の意味である。社会科教育は、社会科学の系統にそったものであるべきであ

ってゆく力を養うことが必要だと考えているので、援助もして欲しい(後藤)という意見があった。また、作文教育は、教育自体にかみを与えたいという戦前からの伝統を作文を介してやってゆきたいと考えている(後藤)ともいわれた。これに対して、日本作文の会の人は作文を教科として重要視しているのではないから、国によってちがった作文教育の伝統があってもよいのではないか、ルビンシュテインが明らかにしたように、教育のほうでは諸事象の子どもに對する反映は鏡のように映るのではなく、教師と子どもの間にあるもの——子どもそれ以前における生活や受けてきた教育、そのなかでできてきた子どもの自覚(我)——があり、それを書かせてみるところに意義があるのではないか(矢川徳光)という意見も出たが、この討議は発展しなかった。

作文とコトバの教育の関連についてはソ連の例が話された(矢川)。低学年の国語の時間は戸外に出ることがかなり多い。たとえ「こがねの秋」という題目のときは、戸外に出て、どういふ葉が落ちており、どういふ木があり、それらはどんな色をしているかを観察し、教室に帰ってから「こがねの秋」を理解させるといふのである。またソ連では、一つのコトバを全体として教えるやり方(全語法、言語教育におけるセンチンス・メソッド)が三〇年代まで行なわれて来たが、その後これが誤りであるとされ、コトバの教育にも要素に分けて理解させ、その後これを総合するという方法がとられていることも紹介された。

この分科会の言語教育をめぐる討議は、概してこまかな点まで検討するには至らなかつたように思う。とりわけ、客観化されなければ伝達もしたがって教育もできないという自明の問題と、やらせて

みなければわからない(認識できない)、などといわれるおくれた(しかし技術・家庭科などにひろくゆきわたっている)技術教育とのかかわりあいの解明は、今後の課題として、残されることになった。この問題は、結局のところ、技術とよばれるものなかが、どれほど科学化(法則化)できるかという問題につながっている、と私には考えられる。

社会科学教育と技術の教育 社会科学教育の分科会の大槻健氏に参加していた事柄もあり、社会科学教育をめぐる討議の内容は、おそらく、『教育』誌上や社会科学教育の分科会での研究の域を越えるものでなかつたと推察される。討議された要点は、次のようなものであった。

一つの問題は、社会科学の教育は、学習指導要領のような社会のあれこれの機能を教える機能主義であってはならない、また、子どもの身のまわりから次第に認識対象の領域を拡大してゆく身のまわり主義、あるいは経験主義的教育は、じつは、子どもがそれぞれの事象をどのように理解しているかを少しも問題にしないという重大な欠陥をもっていることである。このような批判的検討から生まれる一つの帰結は、社会科学教育は「社会科学を確実に把握させる過程を通して正しい社会認識を伸ばす」ためのものでなくてはならないということになる。社会科学はもともと正しい社会認識を得るために生まれたものであるから、当然なのであるが、当然すぎるようなこのことを、経験主義教育のほびこっている現段階にあつては改めて強調しなければならぬのである。このことから、とくに問題となつてきたのは、小学校低学年における社会科学の存在の意味である。社会科学教育は、社会科学の系統にそつたものであるべきであ

り、それが子どもに受け入れられるものでなくてはならないが、それは当然に単純な社会認識から複雑なものへ積み上げてゆかねばならない。身のまわりのものは、よく例にあげられる「職業」にしても「市役所」にしても決して単純なものではないから低学年の子どもに理解させることは困難である。むりにつめ込むときには、「よい」とか「悪い」という単純な理解か、せいぜい機能の面しか理解されない。このような低学年社会科は廃止すべきである。

低学年社会科をめぐる討議は、以上のような経過を出るものではなかった。それは、一つには、「一、二年の(社会科の)時間をゼロにした」(山下国幸、『現代教育科学』三十九号) というような緻密な実践報告や、今年の歴教協の大会に上川淳が報告した、同じコトバが学年を追ってどう理解されたかというような調査報告が欠けていたからであり、一つには、理論的にはそうであろうが現実には存在する低学年社会科では文部省の特設道徳に対抗して「民主主義の道徳を積極的にやればよい」(今井善次郎) というような考え方と十分に噛みあっていないかかったことによると思われる。しかし、低学年の社会科をめぐる討論のなかで、「複雑な社会法則を高学年になつて学習することを肯定すればするほど、突然学習するのではなく低学年から、低次な社会の法則を(法則でないものはいけない)「学習させなければならない(鈴木喜代春、前掲誌)」というばあいの「低次の法則」というコトバの理解のなかには、日本特有の初等教育に対する考え、つまり「エレメンタル」なるものを「初歩的」という面だけで考えて「基本的」な面をみおとしているのではないかという指摘(中内)があったことを附記しておく。社会科教育をどのように積み上げるかという問題については、別の報告にゆずる。

分科会で討議された他の一つは、高学年(中学校程度)の社会科の問題である。教科研に結集する人々の努力は、低学年社会科の問題にそそがれているが、中学校三年の「政・経・社」に集中的にあらわれているような、機能主義的、実用主義的知識教育を再検討する必要があるという問題提起をめぐって討議がすすめられた。たとえば、「証券取引」とか「協同組合」という事象は、身近なものにはちがいないが、これに関する社会科学的な認識を中学生に期待することはできないし、逆に機能の面ならば教科のなかで扱わなくてはよいのである。わからせ方には問題が残るが、「資本主義」とか「社会主義」の方が基本的でありわかりやすいのではないか(中内)という指摘があった。しかし、わからせ方(教授過程・子どもの認識の過程)を説明していかないと、「古代社会とは、古い時代だから古代である」とか「資本主義は悪い、悪いから資本主義も封建的である」というような単純で誤った理解だけが残ってしまう恐れもある。子どもの社会認識を、社会科学の成果に依拠して系統的に伸ばす必要があるが、社会科学には政治学・経済学・歴史学・法律学などの個別科学は成立しているが、それらが互に重なりあっているのが教科としての社会科学を編成するためにはこれを整理してゆかなければならない困難な課題が残されている。もちろんその内容は個別科学が明らかにしたものをふまえないならならぬのだが。歴史教育の側面について、「歴史の発展を論理的に理解させることは中学校では困難である、この面からいっても高校義務就学が必要なのではないか」(横地) という指摘があったが、このような意味での高学年社会科学教育に二つの問題が出された。一つは、技術が進歩してくると、既成の社会科学と自然科学を統合したような「経済

「学」の教育が必要になってくるのではないか、ということであり、他の一つは、パネルがいつているように、歴史の教育を従来のような文化史中心から自然科学史や技術史を大はばに取り入れたものにしなければならぬ、ということである。前者については、深められなかったし、自然科学と社会科学の対象と方法をどう理解するかという点に疑問が残されている。後者については、今までのように歴史の教科書のあちこちに科学史や技術史のトピックスがはさまっているようなことでは駄目であって、科学と技術の発展を歴史教育のなかに正しく位置づける必要があることが指摘された。これに関連して、自然科学史や技術史（とくに後者）、「とかくロマンチック史になってしまふ音楽史や数学史」（横地）などの研究が極めて重要になっているとされた。

さいごに

技術教育をテーマにする研究会は、日教組の教研全国集会をほとんど唯一の例外として、教科研地方集会にしても他の民間教育団体にしても集会を成立させること自体が困難であるという事態が依然として続けられている。われわれの教科研全国研究会のばあいにも、毎年部会の参加メンバーの大半が変わっているという悩みをもっている。反面、日教組の教研集会の生産技術分科会は、各県教組代表ということでメンバーだけはそろいが、その代表が教組を中心とした研究活動から育った人でなく、官製団体の「職業・家庭科研究会」の研究(?)をもって来る人が大半を占めていて、「私たちはこういう実践をしました」という方法論なしの報告が多くて、きめのこまかい研究がすすめられていない現状である。

技術教育をめぐる研究活動の極端なたちおくれば、基本的には、技術自体が生産手段をにぎる支配階級の手の中にあることによるのであろう。現代日本の学校教育は「技術科」教育をふくめて成立しているの、「技術科否定論」だけで技術教育を前進させることはできないが、「反権力」というようななにかみのないかけ声だけでも運動はすすまないであろう。国際的な、理論上・経験上の成果をとり入れることも必要であり、たくさんの現場教師が参加できるように配慮も必要であろう。文部省の書ものだけででき上る教科の存在を根本的に疑ってみるとともに、単に反対というだけでなく技術教育をすすめるために必要な条件をたたかいたいことを統一的にすすめるなければならないだろう。

△佐々木 享▽

教 育

十二月号
発売中

民衆の教育意識の争奪	宗像誠也
幼児の言語と低学年の言語教育	星野トヨ子
薬児の言語教育	松沢 豪
幼児の数認識について	横地 清
訪民間教育家代表団が中国で聞いた二つの話	野沢 茂
脱落問題の学習をどうすすめるか	中村 弘三
今日の子どもをどうとらえるか	阿部 進
二宮 尊徳 おぼえがき	北田 耕也
英語教育論の前進のために	伴 和夫
	井上 正平