

仮説実験授業をめぐって

宣 聖 倉 板
 悟 根 梅

(一) 理科の歴史をふりかえって

教科書と実験・観察

編集部 今回は「仮説実験授業」の板倉聖宣先生をお迎えして、梅根先生と対談をしていただくことになりました。お二人の対談では、梅根先生が「問題解決学習」の立場から「仮説実験授業」にどのような関心をもたれているか、これに対して、板倉先生がどんな自己主張をされるかという点に、読者としての興味があるかと思えます。しかし、直接その話に入る前に、まず、お二人の学習理論の共通の土台になっていると考えられる科学教育に関する歴史的なアプローチの中から旧い理科教育の欠陥をめぐっての評価のされ方、そしてそれを克服する方向についての強調点を語り語っていただければと思います。

たとえば、板倉先生は『未来の科学教育』（国土社）の第七節で、これまでの理科の授業では、子どもたちに教科書をもたせて、先生は自分のつくった教業にしたがって授業をすすめていた。その教科書には実験や観察についての指示がかいてあるのだが、そこにはその実験や観察の結果までがかかれてあるた

めに、もし子どもが予習して来た場合には授業のときの実験や観察の結果がわかってしまっているのだから面白くない。そのような実験や観察は、未知のことを確かめるためにどうしても必要だというものでなく、まあやってみれば一層よくわかるという「受動的・理解主義的実験」ともいうべきものであった。そうとしか子どもたちにはうけとられなかった。仮説・実験授業が既製の教科書を用いないのはこうした欠陥を克服するためであり、とりわけ「実験・観察」というものについては、いわば「自立的・自主的実験」というべきものに子どもを導びく、つまり実験の前に必ず「仮説（予想）」があり、その検証のためにどうして「もやらないければならないもの」として「実験・観察」を位置づけるのであるとされています。

理科の教科書については、元来一般に、理科では予習をさせてはいけない、そのため教科書を使うべきではないといった考え方もあって、明治37年、小学校の教科書が固定化されたときにも文部省は理科の教科書をつくらなかった。ただその後、現場の要望でやむを得ず41年に教師用書をつくり、44年になってはじめて簡略な児童用書が作られた。またその後のもたえすベテラン教師たちから理科の匠

定教科書廢止が主張されたとき書かれてありますが、そのあたりのところからいって、

梅根 算術もそうだったのですね。はじめは教科書(児童用書)というものはなくて、教師用書だけだった。ずつとあとに児童用書ができた。この方には練習問題の答はかいてないが、教師用書にはちゃんと問題の答がかいてある。僕ら高等小学校の時分には皆この教師用書を買って、家においておいたものだ。まあそういう意味でも、理科教育の方法論として教科書を見る場合、戦後のものなどていねいすぎてかえって後退しているといえるかも知れない。

板倉 教科書の問題は大へん重要だと思っておりますが、教育学者の方では、教科書の検定制度だと政治的な方面には目をむけるが、その内容や日々の授業での教科書の使われ方、などの検討が充分になされていないような気がします。それに、優秀なベテラン教師は教科書を軽視する傾向があった。しかし教科書の果す役割は重要であって、これをどう位置づけるかというところは、仮説実験授業においても、もっとも重要な問題と考えています。

この場合、基本的なことは、われわれは、科学を教えるのか、それとも実物・事実を教

えるのかということですね。教科書を使つてはいけないというのは、実物・事実を教えるのだという考えです。そこでは、実験・観察ということがとりわけ重視されます。しかしそういう理科教育でいきますと、たとえば、天文で天体を観察してその方向はわかるがその実体や距離関係はつかめない。また、進化というような概念はわからない。つまり、実験・観察のできないものは理科の内容でないとするようになる。このように実験や観察をすることが理科の本筋だとすると、教科書は本来書けないし、いいことと、なる。いっばう、ちかごろ科教協などがいっているように、

理科は自然科学を教える教科書である、つまり科学を教えるという立場に立つと、目に見えないものが問題になる。すくなくとも、目に見えないものを通じて見えないものを判断するのが科学だとすることになっていく。そうなるとうなると、実物提示の配置、つまり、どういう事実を提起して、それらによつて見えない関係やその背後にある目に見えないものについての子見をさせるかということがでてくる。そうなるとうなると教材配列についての研究が必要となる。その教材配列についてはいかんベテランであっても現場の先生がやっ

たのでは間に合わない。それで、それについての科学的な研究のすすめ方が必要になってくるわけです。そのような教育についての科学的な研究が集大成されたものが教科書であるべきはすなわちです。

編集部 仮説実験授業で用いられる八授業書Vというものは、そのような研究の産物ですね。それが多くの人々によつて検証され、あるいは改作されるという、教育実践自体を科学化する意図を含んでいるわけですね。

博物的理科と物理学・化学的理科

梅根 教科書がいろいろかいらぬといううなことは、やはり一定の科学観にもとずいていると思います。たとえば、初等教育に理科がもちこまれたのは、まず博物学(今の動植物・鉱物)だったわけですが、その内容は分類学だった。この分類学そのものはやはり目に見えないものであって、これを教えるのに実物を見せながらだんだんと分類学的な思考を子どもたち自身にさせていこうというのが、当時のすすんだ理科教育のねらいだったと思われる。そこで実物を見せる。実際にそれを観察させ、比較させ、共通性・差異性を

子どもたちに見出せせろという考えがあったでしょう。そしてやむをえず実物が見せられない時だけ絵を見せろというようなことで教科書が考えられた。このような考え方自体は、今の科学教育の正しい考え方に通じるようなものであったといえるのではないか。ただ出て来た教科書自体は知識のラ列になつてしまつたが。

板倉 日本の場合は少し違つていて、最初は博物学でなく、物理学と呼ばれた物理や化学であつたという顕著な事情があります。科学不在の日本では蒸気船も汽車も電信もできない、そのことからまず重視されたのが物理中心の科学であつた。少くとも明治五・六年頃まではそれがはつきりとなられていました。そのあとスコットらによつて直観科がもちこまれてから転換したわけです。博物教育はそのこへ入つてきた。

その博物教育も分類学を教えるというものであつたかは疑問です。それかといつて知識を教えるものでもなかつた。むしろ直観科では観察のしかたを教えるというのが教育的な配慮(ウ)であつたように思えるのです。目をきたえろというのがねらいであつた。分類学を教えるという観点であつたことならぬ。

当然、物理・化学を教えるという観点が強く残されていなければならなかつた。だから分類学を教えるという観点も、むしろこの時期に誰かがとつてつけたということはあるかもしれないが、もともとあまりなかつたのではないでしょう。

梅根 いや、分類学が整備されるもつと前の段階ではそうであつたかも知れないが、ド・フリーズあたりからあとになると、分類学を教えるという観点がさうとう小学校あたりに入つてきていると思います。このころ学問の体系がではじめられていて、分類学のようなものはかなり整備された学問体系の典型であつて、そのいわば、当時の新知識を早い年齢の子どもたちに教えたいという考えがあつたのでしよう。

編集部 たしかにハクスリーの科学教育論などを例にとつてみますと、自然科学には二種類のものがあるとし、ひとつは形式および形式相互の関係を考察し、もうひとつは原因と結果を取り扱うものである。そして植物分類学は前者の典型であり、物理学は後の種類の科学の典型であつて、この二つのもの切歩を、かれらの身のまわりの事物についての一般知識(自然地理)とつらんで、学校の

科学教育にとり入れたいといつています。

板倉 少くとも日本の場合はそんな深い意味ではなかつたと思います。私はむしろ、分類学的にみえるものを入れたのは整理整頓の心を養うというような意向が大きかつたのではないかと思えますね。もし正しく分類学が志向されたとなれば物理学・化学はどうして姿を消したのでしょうか。それこそ物理学などというのは最も古く体系化されていたはずですが。

梅根 それはまあ子どもにとつて難かしいと判断したのでしよう。もつとも消えてしまつたわけじゃないですよ。文部省の法規の上では、明治十四年の小学校教則以来ずっと小学校の後半で博物と物理及び化学を、それも博物が先で物理・化学があつたという順序で教えることになつていたので。この「博物から入つて物理へ」という順序には問題があると私も考えているのですが。

板倉 とところが君の言はる通り、物理は物理学ではなくて、実物・現象の断片的教育になりはじめていたね。

「花」の名称から「花」の概念へ

板倉 私は日本の理科教育の発展の

こうとらえています。明治初年の理科教育の考え方はなかなかよいものでした。たとえば、福沢諭吉の『西洋事情』などというものはとても面白い本です。これなら小学校で使えます。読んでゆくと世界が開けるような気持ちです。ところがそのあと出て来た直観科、これは、梅根先生がおっしゃるような学問体系の典型としての分類学を教えるというようなものではなかったと思います。たしかにその片鱗としての葉や花の観察というものがあつたといえるかもしれませんが、そこでは葉について百種類もただ観察させるということに目標があつた。直観教授ではモノとコトバとを結びつけるということを教育学的に強調し、科学教育と直観教授との融合ができた。しかしこれがその後には害をなしたのではないだろうか。

ヨーロッパあたりでは生物教育が宗教教育と結びついていて、博物の形態的・生態的な観察をさせて、神の創造のたくみさを説明するようなこともあつたらしい。日本ではまあそれはなかつたらしいですけれども。

その次にヘルバルトばりの方式をとりいれて、個々の実物から進んで一つの概念を作りあげていくことがめざされるようになった。

ところが実際には、その概念というものがあまりくまなくこまかい概念で、「樹」という概念とか「梅」という概念とかを教えようとしてゐる。「植物」という概念とか「花」という概念にもつていこうというのなら、まだわかるのですが。

そしてまた、そこにはさらに帰納主義が入つてきていますね。五段教授などをみると、事実を提示してこれを比較し、共通部分を総括することを通して概念を作り出すだといふ。こうした科学についての帰納主義が元服されるのは、明治末から大正にかけての新教育の運動のなかでデューイなどの影響をうけた学習論が一つの突破口をひらいたように思えます。たとえば及川平治の「分団式動的各科教授法」で、子どもが犬という概念をつくりあげるのに、たくさん犬をみてその中から犬の一般性を抽出するのではない。まず一匹の犬をみてあれが犬というものだといふひとつのイメージを作る。その次に猫に出合つて、犬のイメージでこれを見る。そのとき、これは猫であつて犬ではないといわれると、たしかにそれが犬のイメージからはみ出ていることがわかる。つまり、ひとつの対象について、あらかじめ犬というイメージをつくつてかか

り、だんだんを累積してつていって、既成をつくるのだといつてゐる。及川自身はどこまでヘルバルト方法の帰納主義を意識的に批判していたかわからないけれども、この考え方は明かに帰納主義とは違ひます。あらかじめ、予断及び対象についての予想があつて、概念の形成をするという考え方です。

この考え方は、理科教育の場合には及川平治から奈良女高師附小の千葉命吉を経て、恐らく神戸伊三郎に流れているのではないかと思います。千葉命吉の場合は、いわゆる独創主義創造教育ですが、創造とは今までないことを作るものであり、創造においては懸説、予断というものの方が大切である。それは、ある場合は予断であり、ある場合は先入観であるかもしれないが、先入観であっても、極めて大切なものである。なぜなら、これが人を一歩踏み出させるものになるからだといふ。千葉が創造教育で提唱した、相手に対する予断の態度というものの重視、これを神部伊三郎は理科教育の理論として体系化したのだと思います。

ヘルバルトなどは哲学者的に人間の認識過程を非常に概念的にとらえているが、子どもは生活自体を直接みつけてみようとした新教

育の人達の間、このような考え方が出て来ていたということは注目すべきことだと思えます。

□ 科学と科学教育

科学がわかることと科学する心

板倉 しかしこれらの人々も科学というものの捉え方にひとつの限界があった。それは、科学がそれ自体社会性をもつものだという点のとらえ方が非常に弱かったということではないでしょうか。生活単元としての問題解決学習などでもそうではないかと思うのです。

科学は自分一人で対象にとりくむときに生れるという楽観的な見方があったのではないかと。そうではないというのが仮説実験授業を提唱する私たちの根本的な主張の一つです。

対象に対して予断をもって問いかけるということが決定的に大切なことの一であって、これは日本でも大正期以降いまいったような先人によって気づかれてきた。しかし科学というものは、各人が勝手につくり出すことのできない社会的財産として、確立されたものであるならば、その社会的財産をうけとらせ

る科学教育の方法も科学を所与のものとしてつめこむのではなくて、このように科学そのものの性格に則したものが、おのずからあるということですね。

梅根 この辺に一つのポイントがあるのかもしれないね。文化遺産としての科学的知識の基本的なものは、いつてみれば「受けとらなければならぬ」という観点と、昔からいわれているように、「科学を教えるのでなく科学する」というアッティテュードのようなものをつかませてはじめて科学が教えられたことになるという観点と、その二つがうまくごて統一されるかということですね。そのどちらかを極度に強調すると、この二つは非常に違ったものになってくる。アッティテュードないし心情を養うのなら、何だっぺいいのではないかと、科学が発見した基本的な原理ばかり教えずに、何かひとつのことに偏っていいではないか。天文学なら天文学だけでもいいのではないかと、生物学なら生物学だけで科学的な精神は養えるのではないかと、という形式陶治主義の議論も成り立つ。その辺をどう考えるかですね。

板倉 それは成り立たないというのがわたくしたちの考えです。それから文化遺産とし

て「一方的に科学を受けとるといふことも実は成り立たないと考えるのです。わたくしたちの考えでは、その二つのものがそれぞれ成立ちうるかと考えてその両者の調和とか統一を考えるのではなく、その二つの一方が欠けては一方が成り立たないとする。つまり両方とも成り立たない同志の調和とでもいうべき立場です。

たとえば科学する心を教える、心情を教えるといつても、その心情は科せするといふこととの心情である以上、科学がわからなくて科学する心はできるはずがないのです。天文学ばかりやって科学する心ができるか。科学の各分野はお互に関連しているから物理がわからなければ天文学はわからない。そこでもう天文学そのものはいきどまりになる。科学する心というのは何であるかというところ、対象をよく観察し、それを記述するというだけだ。たが簡単です。だけどこれは科学とはいえず。科学というものは体系的なものでありそこで一番大切なものは「目のつけどころ」です。目のつけどころといふものは決して簡単にできるものではない。いっぽう、文化遺産をうけとるといふけれども、それが誰に知識を記憶するだけならできるといふのが、う

けとるということはそのように注入されることとて、なくそれを納得するものではありません。納得してうけとるためには、子ども自身が心を働かさないければならない。そして彼が科学というものを是認するわけです。憶えるといわれて憶えたというのではなく、「おれもさうだと思ふ」「うまくできていやがるな」というかたちで科学をうけとるということです。

科学する心というのは科学そのものがわかることによつて成りたつ。たとえば分析的に考へるといふことにしてもガリレオの力学とか、アルキメデスの力学とかについての経験がなければこれはできない。

江戸時代の有名な学者・安藤昌益は田周率を知らなかった。彼は田周は直径の三倍だと本に書いて、ただしこの法則は円の直径が一寸以上のときは合わないとしている。彼は測定といふことをしているから「三倍になる」とか「合わない」といふようなことがいえる。しかしここには論理がない。あのようなすぐれた科学者でもこんな初歩的なあやまりを犯している。また、江戸時代の別の数学者は、後には田周率が三・一四だといふことを日本ではじめてつきとめていたのだが、かれははじめは田周率を三・一六だと思つていた。そ

れは田周率は多分¹⁰にあたるだろうという神秘的な論理でつきとめていたのだが、後にこれが三・一四だとわかつたときに「あれは昔は三・一六であったが今は変わったのだ」といふことをいふた。この人たちは科学的思考能力をもちながら科学というものについて知らないためにこんな初歩的なあやまりを犯している。

ガリレオが運動法則を明らかにしようとするとき、かれは落下の法則だけを研究している。このような目のつけどころは、実に自然発生的なものではない。他の人がみたらつまらないと思へるような研究をやつて、そこが世界のすべての運動法則を明かにする糸口をひらいていふのです。よく何か思いつきのようなものが科学と間違えられませんが、実物を観察したり、それから始めて考えたりすることが科学と間違えられる。そんな考えは科学とはいへない。科学といふものは論理的な体系をもつたものでそれなしに科学的な考へるといふことはできないといふのが私たちの考へです。

体系的学習が必要なのか

梅根 いま、ガリレオの話が出たけれど

昔の科学者というのは今日の科学体系のあるポイントある側面から入つて、物理学者になつたり、化学者になつたり生物学者になつたりしているわけですね。学問がすすめばいろいろ相互関連がでてくるけれども、一人一人の自然科学者のすんだ道というのは、はじめからそれらの全域を勉強して、その上で自己の分野に到達したわけではないと思ふ。それが子どもの場合にはそれではいけないのだろうか。

板倉 それでいいのですけれども、順序はやはりあると思ふ。はじめにやるべきことは力学でしょうね。たとえばガリレオが力学をとり、その中で落下の法則をとつたということとは、かれの目のつけどころの良さを表わしているといひましたが、実際かれはたまたま落下の法則をとつたのではないのです。彼は数学者や物理学者であるよりは哲学者であらうとしていましたから、世界を理解することが彼の目的だったので。世界を理解するための一つのキイ・ポイントが落下の法則にあると考へたのです。ここでただし、単なる哲学者と科学者との違いは、哲学者が全体をつかむことに終始するのに対して、科学者は一つの重要な環を確実につかむことによつて全

体を理解しようとしてます。彼はそれを落下の法則をつかむことにおいたのです。かれはこれに成功した。すると物理学の他の分野とか、化学の分野とか生物の分野とかに展望がひらけてくるわけです。そういう順序性なしに展望はひらけないのです。だからたとえば、観察しやすいからといって植物学を選ばずとすれば、そういう植物学は決して世界を理解するような植物学にはなり得ません。このように順序があるということから、僕らは数

育の初期の段階では算術教科書(冊)にやる。それが理解されてはじめて「化学教材などへ進むわけです。このときにわれわれはガリレオのような人間を造るのではなくて、現代に生きる人間を造るのだとすれば、ガリレオが力学で終ったようなかたちではすまされない。やはり全体の展望を決してそのすみずみまで教える必要はないのだけれども、義務教育が終えるくらいまでのうちにはある程度の展望を与えてゆくようにしているのです。

梅根 僕はそれにも多少疑問をもっているのだけれど、つまり、人間論とでもいうのかな、やや雑談的にいうとその展望とか体系とかいうものはね、義務教育が終るころまでに必ず、余分野にわたってつかまえておかなければ

ばならないものなのかということですね。たとえば美術についていっても、たしかに彫刻をやるためには、デッサンをきちんと身につけておかなければということがあるでしょう。しかし、ある子どもはあるところまで彫刻一点ばかりでもいいのではないか。また、ある子どもは絵ばかりに打ちこんでいってもいいのではないか。かならずしも芸術・美術の会分野にわたって心得ているとか、常識をもっているとかいうのでなくともいいのではないか。それによっていくらかかたよった人間ができてきたってすこしも構わないのではないかという感じを近頃僕はもっているのだけどもね。

ヘイロハ(だけ)だけは教えなければならぬ

板倉 かたよった人間ができることはそれは障文えないですね。しかしそのかたよりがどこでかたよっているかが問題です。たとえばいくらかかたよっているのが悪くないといつても「ひらがな」がかけないとか「カケ算」

ができないうことでは困りますね。それと同じで、近代科学的なものの見方というか考え方のようなものはきちんと身につけさせておく必要があります。たとえば物理的な理

象について成り立つ法則性が、生物学的な対象については成り立たないと思うような子どもでは困るわけです。

編纂部 たとえば五キログラムの赤ちゃんが二百グラムのミルクを飲んだというような場合に重さの加法性についての確信がぐらつくというようにすることですね。

板倉 そうです。僕らはそういう少くとも自然観の基礎、科学観の基礎だけは説・書・算と並んできちんと押えなければならぬと考えているのです。ただしそれはおさえるのはそう簡単なことではない。何をやってもいいということではなくはつきりとしたルートがあると思うのです。特に小学校段階ではそれをきちんとふまえる必要があります。

そしてまあ、十七・八世紀の人々、啓蒙主義の人々が驚いたような科学観を今日の子どもも大人もどれだけ持っているでしょうか。安藤昌益のように四圍率を知らない子どもはいないでしょうが、「世の中は理くつで引き割り切れない」というようなことを科学的

なものについても簡単にいいたすようなところがともすればあるようです。社会的なものについては、まあそういうおくことばかり得るとして、しかし科学的なものについては

「是の立て方で、議論をしましたが、そのような問題の立て方も私には不満です。なぜ不満かは、例えば僕の「問題解決学習」という本を読んでいただけば、分っていただけの筈です。そこには、三層構造論というのが大きく説かれています。三層構造というのは、生活教育の立場からの教育構造はいろいろの教科を横に並列したというように、平面的・羅列的なものではなく、いわば立体的でなければならぬこと、いわば平屋の棟割り長屋的ではなく、三階建ての、それぞれの階が違った目的に使われながら、三階全部で、一軒の「家」としての役目を發揮しているといった建物のようなものでなければならぬことが、主張されているのです。その一階目は実践課程と呼んで、これだけをやっているならそれはまさに道いまわる経験主義と評してもいいような教育です。労働と学習の結合といった角度から言えばこれは労働そのものを経験させ、実践させることを主とする課程で、幼児の場合には労働ではなくて遊びが主になるでしょう。しかし教育はこの層で終るのではなく、その上に問題解決課程と呼ばれる層が構築され、更にその上に基礎課程と呼ばれる層、つまり系統学習の層が構築さ

れなければならないというわけです。この三層は幼稚園や小学校の低学年ではまだ十分に分化せず、三層がはっきりした層分けなしにやや混沌とした形になっているが、学年の進行と共にはっきりと三層に分化してゆく、幼少の頃は実践課程だけ、途中で問題解決課程だけの時期があって、中学以上になると基礎課程だけになる、というように、のではなく、始めから終りまで教育は三層構造的でなければならぬというのが生活教育の教育構造論なのです。しかし日生連は第一層及び第二層の開拓には大いに力こぶを入れて来ましたが、第三層のことはお留守になっていたのです。それをあなたの方が、ちようど僕などが第三層の教育はこうあるべきだ、と漠然と考えていたものを、はっきりさせて下さった、というわけです。三階建ての一階二階を日生連がやって来た。残された三階を、その中の重要部門である理科についてやって下さった、というわけです。

ところでこのような三層構造論から言うところ、それを縦割りにして、社会科学教育、理科教育というような形で考えると、その社会科学教育や理科教育が、それぞれ三層構造的になっている必要があると思ふのですが、

その点、板倉さん、どう考えておられますか。仮説実験授業は第三層の教育としてはあれでいいが、第一層、第二層的な理科教育の必要性というのは考えていないのか、ということですか。

板倉 どうも、私、不勉強で、その問題解決学習の三層構造論というのをよく知らないのですが、私どもが科学教育イコール仮説実験授業と考えていないことだけははっきりしています。もともと科学の教育だけを考えれば仮説実験授業だけでよいといえるかもしれませんが、その科学が十分に使いこなせるようになるためには、やはりそれでは十分ではないと考えるのです。

仮説実験授業は、科学上のもっとも基礎的な概念・法則を教育するためのものです。しかし科学の基礎的・一般的な概念・法則をしつかりと体得していれば、それで技術が生れるかというところというわけではない。具体的な、つまり特殊なものについての知識なしには技術は生れません。それに歴史的にいつても、科学が技術を生み出したのではなくて、技術が科学を生み出したのだということにも注意しなくてははいけないと思ふのです。だから、科学を教えるからその応用として技術を

教えればよいというような考ええ方にも反対
科学教育のほかに技術的教育も
能ではないがなければならぬと思ふの
です。

ここでは、特殊ではあるが、きわめて特長
的な技術を教えなければならぬでしょう。

いまの小学校の理科教育は、ほとんどが、そ
の技術教育だと思つたのです。しかしそんな
たくさんの個々のものについての技術につ
て教えていなくなるんだというわけで、小
校でも本格的な科学の教育を行なわなければ
ならない。というわけで、仮説実験授業を提出
したわけです。理科教育のほかに、
えようというのではないので、なかみがちが
っているのです。これまでのような技術教育
としての理科教育のほかに、すくなくとも小
学校の高学年からは、本格的な科学教育を行
う必要があるというわけです。

ところが、本格的な科学教育をやるとい
と、それは「おしつけ」になるという反対が
必ずでる。そこでおしつけにならないで本
格的な科学を教えるということができるとを
示そうとしたのが、仮説実験授業というわけ
です。これが三層理論というものと、仮説実

験授業との関係ということについての答えに
なっているかどうかはわかりませんが、いまの
ところこれでおゆるし下さい。これから三層
理論というものについて勉強させていただ
こうと思ひます。

編集部 いま飯倉先生は仮説実験授業は、
本格的な科学の基本概念をおしつけでないし
方で子どもたちに教える方法だといわれまし
た。そしてわたくしどもが、仮説実験授業を
すばらしく思うのは、この方法、その授業形
態が、そのまま科学教育の在り方を、見る人
に指導する点にあると思ひます。式と実験
の両方を同時に学ばせたい、単なる授業方法とい
う次元のものではない、それはプログラム学
習というようなものにおける、方式、技術と
いうものとは断然違つている。それは、これ
自体厳密な意味で科学の方法、科学が人間の
手によつて発展した過程を、子どもの前に提
示しているわけですね。だからこれは、科
学を学ばせるといふ際の単なる方式ではなく
それは目的といつてもよいものに近くなつて
きます。実はそのような点に、仮説実験授業
の優秀性があり、それがまた、かつて問題解
決学習の真に意図したものであったともい
えるのではないかと思ひます。問題解決学習

は、単なる知識教授では教えられないもの
問題意識のたて方が、
創造的なとりかたが、
意図している。ただ問題解決学習は、その内
容論において何故その学習が有効かという
基本的なものをあまり明白な形では整理して
いなかた(社会科学の場合を別として)とい
う点があります。しかし仮説実験授業では教
えるべき科学の基本概念を明確にしたがら、
一方で問題解決学習が意図したような方法の
堂々とその授業形態の中に含んでいゝ。差
別、
なるなど、
か、アイデアを働かすとか、創造性とかこん
なものが同時並行的に、育てられるべきだ
というようなことがいわれてきた。そしてその
あとの方のものが、授業とは別のところでク
ラブ活動とか、子ども活動や読書と密着し
たところで育てられていくべきだといふよう
な二元的な考え方がされてきたのですが、仮
説実験授業は、それを一元化する方向を示し
ているといえるかもしれません。

四 科学はむつかしいという
教育学的偏見について

坂倉 ところで早くから本格的に科学教育をやるというと、必ずしも科学者や技術者にならない子どもたちに、なにもそんなにむずかしいことを教えずともよいのではないかなどといわれますがね。それはまちがっていると思うのです。たとえば、私が仮説実験授業の研究を本格的にやる気になった理由の一つは、教育学者のような、いわゆる文化系科学の人たちが、科学的な考え方というものをまるで知らないということにあるのです。科学の断片な知識はたくさん知っているのですが、科学的な研究のすばらしさ、人間くささというものをまるで知らないのですね。それで、たとえば、教育学とか教育研究というものがあるに、貧困極まるものになるのです。他の分野についても、そういうことがいえるにちがいないと思うのです。じつさい、小学生に本格的な科学を教えると、彼らは自分たちの自然観や科学観が大きく変わったおどろきの念をはっきり示すようです。ちょうど十八世紀の知識人たちが、ニュートンの物理学で、世界

に対する眼をみひらかせられ、合理主義、啓蒙思想を生み出したのと同じようなものです。科学の生み出した技術的生産物のみでなく、科学の論理そのものすばらしさという

ものを、すべての人たちに教えたいと思うのです。

ところで、私は教育学について思うのです。これまで教育学者は、教育学というものを、常識的、思弁的な哲学におわらせていたと思うのです。たとえば、教育学では「易から難へ進め」という原則があるといわれる。これは実験的に検討するまでもなく、誠にこともななことだというわけです。ところが私は先験的な原則というものは成立しないと思うのです。私も同じじつさい「難から易へ」と配列することによって、しばしばすい分効果をあげることができたと思っています。あの場合は「易から難」がよくある場合には「易から難」にすむ必要がありません。

どういうときに「難から易」にすべきで、どういうときに「易から難」にすべきかは、実験的に研究しなければならぬのに、頭の中で「易から難へ」とすすむのがあたりまえだと考えてしまつて、私たちの問題配列の順序を修正して失敗した人もでていたので、被害甚大です。

梅根 近代教育学が「易から難へ」というような方法原理を固執しているということ。今日の益敷主義の教育論もこれのとりになつ

ているという、あなたの指摘は半面の正しさと半面の誤解を伴っているようですね。近代教育学で「易から難へ」というような方法原理をかかげたのは、まづコメニウスあたりでしょうが、それはコメニウスの場合には三十七もある教授原則の中の一つにすぎないので、それはコメニウスの教授原則の第二門第四原則で「易から難へ進め」となっています。その原則の具化例としてそこにあげてあるのは、「教師と生徒は同一言語を用いよ」「説明はすべて生徒がよく知っている言語でせよ」(初歩の生徒にラテン文法をラテン語で説明するようなことはよくない)、「口語を先にしラテン語を後にせよ」といったものが大部分で、要するに当時のラテン語中心の教育を、国語による教育に切りかえろ、というのがこの原則の具体的なねらいの一つだったのです。その次に出てくるのは「教材はすべて生徒に一ばん身近かなもの、次にやや近くにあるもの、次いで遠くにあるもの、最後に最も遠くにあるものを選べ」というのがありますが、これも、「論理学を教える時に使います。これは、神学や政治や詩学の古典の文句なんかでなく、日常の言葉の中から取るべきである」ということなのです。その次には、「知

識は感覚から始まる」から、知言はまず感覚的な認識から始めよ、といふべきであります。つまり感性的認識から悟性的認識へ、というわけです。以上がコメニウスの「易から難へ」という原則の中味なんです。以上の内、二番目の、「近くから遠くへ」ということを物理的に考えると誤解を生ずるので、北海道に両親がいて一人で東京に住んでいる少年には埼玉や千葉よりも北海道がはるかに近いし、いまの日本人にはフィリピンよりもヴェトナムの方がはるかに近い、という意味での「近さ」がここでは意味されていると解すべきでしょう。「易より難へ」という方法原理は、

近代教授学の始祖ともいへきコメニウスにあつては、こんな意味のものでしたのです。それがデフォオルムとされたり、悪流化したりしたことはありますが、とにかく今ではコメニウスが主張した意味での「易から難へ」という方法原理はほぼ常識化し、実現もされていると言つていいでしょう。だから僕らは、そんな方法原理なんか今さら掲げないし、言ひもしませんよ。経験主義といふものや生活教育といふものは決して「易から難へ」の方法原理じゃないんです。やさしい、何の抵抗もないことばかり教えておけ、というふうなこ

とでもないのです。現実の中、事実の中で法則を見抜かせよ、といったようなことなんです。現実の生活事実の中に例えば資本主義社会の法則を見抜かせよ、ということなんですよ。それは決してやさしいことじゃなくて、天へんむむかしいことをなすです。板倉、そのコメニウスの「易から難へ」近くから遠くへ」というのが、あまりにももつともらしくて、動かすべからざる教育学上の原則だとして常識化されているのが、おかしいと思ふのですよ。

教育学の科学化はそういう常識を否定することからはじまるといいたいのです。コメニウスとか、ペスタロッチというような人は、自然科学史上で、アリストテレスとか、プラトンにあたる人物で、まことに偉い人物かも知れないが、近代科学をうちたてるために、その常識論の实践的克服が問題になるのだと思ひます。デニイなんかは、ロージャ、I・ペーコン、やダ・ヴィンチあたりでしうか、教育学は、いま、ユベルニクスやカリレイの時代に入るから入らないかのところだといふのが私の考えなのですがね。

四 教育学者と科学者の提携

編譯部 自然科学のような急速に進歩している科学分野にいる人からみると、教育学などの歩みは、まことにどこかしら思われるかもしれないですね。最近、専門科学分野の方から、教育問題に対する積極的な取組みが目立つのは、PSSC物理などの場合にもみえるように世界的な傾向のようですね。そこで教育学がいつもあおられるのですが、

梅根 僕はその点については、少しちがった考え方をしているのです。近頃、教育学者と専門科学者の協力が必要だといふので、教育学者の集りや教育者の集りに、専門科学者を招く、専門科学者は私は教育学のこととまた教育のことはさっぱり分りませんが、というふうな前向きをして、素人的教育論や「現代科学の動向と教育」といったテーマの通俗講演をぶつ、というふうなことが、よく行われていますが、そんなことではかくべつの意味はないのです。そうではなくて……板倉さん、僕はあなたを物理学者とは思つていません。あなたは物理学者ではなくて教育学者だ、と考へたいのです。物理学にくわしい、従つて理科教育にくわしい教育学者、あるいは教育研究者、というわけです。教育学という学問は昔は哲学の一部で

ありましたし、哲学者の片手間仕事でありましたが、今ではそのような伝統のもつ今日的意味を生かしながらも、各方面の専門学に、わしい人たちが教育学者になる、あるいは教育学者的研究を、少なくとも片手間にやる、そしてそのような教育研究者が横に手をつないでゆくことが必要だと思ふのです。

板倉　そうです。じつは、私自身教育学者だと思つてゐるのです。よく私のことを物理学者などといつて紹介して下さる人がいます。か、そういうときには、否定することにしてゐます。しかし、ただ教育学者というといままでの教育学者と混同されるから困るのです。

講演教育学者でない、実践的教育学者とでもいいたいですね。科学史上でも、ガリレオ、ガリレイは、みんなから数学者だとか、物理学者だとかいわれるのは不満で、哲学者とよんで欲しいといつていました。か、そういうつても、おそろしくかれは、中世のスコラ哲学者と自分の哲学者と混同されるのが、いやだった

でしょうね。一七世紀の科学者の、スコラ哲学者に対して、自分たちのことを実践哲学者、あるいは、機械的哲学者といつています。私も実践的教育学者となりましようか

(編集・文責・西村謙)

日生連会員の労作を読もう

夏季集会の前後に、わたくしたち日生連の内部から、すばらしい研究と実践の労作が発行されました。

その一つは、坂本清泉先生の「現代生活教育論」です。いま、わたくしたち内部では、「生活教育」とは何かが、もう一度問ひだされてゐます。実生活と教育の結合ということとは一体どういうことなのか、理論的に深めなければならぬ問題です。本部常任委員会ではこの本を素材にして大いに学習し、共通に確認すべきことと、課題とすべきものを明確にさせようとしてゐます。ともどもに学習しようではありませんか。

その二つは、鈴木孝雄さんの「学級文化活動と集団づくり」です。この実践については本誌にその一部をとり上げたことありますが、二年間の実践の全貌は広く知れわたつてはいません。ある人は「この実践を読みながら涙が出てしかたがなかつた」といい、ある人は「今まで自分のやってきた実践はなんだつたのだろう。胸がつまる思いだつた」と述懐してゐました。ともかく、実践人は読むべきです。明日の教室をより充実させるためにも、ふるい立とうではありませんか。

その三つは、社会科の随刊「地域の生活現実と社会科の授業」です。全国各地の実践人に広く呼びかけて、地域の実態調査をした報告が第一部に述べられてゐます。事実にもとずいた内容を子どもにあたえるため、先ず教師みずからが調査運動にのり出したのです。ここには、教師自身の社会認識のあり方が、問われたり、教科書が今さらのようにデータであることがわかつてくると思ひます。第二部には、その調査にもとずいた地域実態にとりくむ授業がのつてゐます。日生連の主張する社会科教育が良理解できると思ひます。

以上三冊の労作を個人でも、サークルでも検討して、この秋を秣りのあるものにしようではありませんか。

(川上)