

## 目次

巻頭言 生涯教育の基調／堀場正夫 ..... 4

私の教育観／勝部真長 ..... 5

### 特集Ⅰ 算数・数学教育の現代化

数学における集合の意義／赤根也 ..... 11

指導要領における集合／片桐重男 ..... 21

現場の集合指導／下田迪雄 ..... 25

現場の集合の指導／中川三郎 ..... 29

特別寄稿 語彙の広がりとは知性／楠本憲吉 ..... 33

### 特集Ⅱ 授業のシステム研究

授業システムの現状とあり方／岸 俊彦 ..... 74

授業システムによる学習指導の実践報告

小学校・社会／山田 浩 ..... 64

小学校・算数／和田義毅 池田聖 内田サチ ..... 68

教育におけるシステム化にのぞむ／岩本時雄 ..... 80

### 研究報告

教育機器マイセルフ利用による学習指導／松原達哉 ..... 39

最近の視聴覚教育の現状と問題点／有光成徳 ..... 56

創造性の教育／木村捨雄 ..... 82

創造的思考の心理／滝沢武久 ..... 101

### 研究報告

問いと答えの論理について／近藤達夫 ..... 111

全日本家庭教育研究会の事業について ..... 126

関係資料 財団法人日本教材文化研究財団設立趣意書 ..... 129

寄附行為 ..... 129

昭和47年度事業報告 ..... 132

# 生涯教育の基調

教育の基礎は幼児期からの「しつけ」にあるといわれる。この「しつけ」というのは、主として家庭において行われること、むかしも今も変りあるまい。その手だてとして、わが国の家庭では「稽古」ということが重んじられ、子どもたちは早くからその業に就かされたものであった。

ここにいう「稽古」とは漢籍に典故を見出すことばで、「いにしえに稽（かんが）える」ということから、やがて文武の学問をはじめ諸芸の体得を意味するようになったことばである。庶民のあいだでは初学入門の課目として、読み書きそろばんをはじめ、茶の湯、活け花、琴、料理、お針の稽古などというのがそれである。古くは、足利時代、能楽の大成者であった世阿弥元清の「花伝書」の中にも「稽古なからんには、おのれとあがる位ありともいたづら事なり」と不断の精進を怠らないよう戒めている。

しかも、それは単なる知識を博めることや小手先の技の上達を目的とするものでなく、すべて道として心身の修養をめざすゆえ、折目正しい礼儀作法をとめない、さまざまな流派が生まれ、その道の名人師匠が輩出して子弟を導いた。そうして、今日の学校教育ではなかなかおよびもつかない豊かな趣味と情操の教養を習う者にあたえた。明治以後の日本の学校教育も、若し一方にこうした日目のくらしと結びついた稽古ごとの伝習がなかったら、もっと索漠たるものになり、家庭生活はひどく破壊されていたろう。稽古ごとの意義は、今日の学校教育の如く人びとをクラスにわけて教えるのではなく、人それぞれの能力や適性に応じて薰陶したことと、常に家庭の「しつけ」と結びついて折目正しい礼儀作法にかなうことから始められたところに特徴がある。芭蕉の芸談に「格に入りて出ざる時は狭く、また格に入らざる時は邪路にはしる。格に入り格を出てはじめて自在を得べし」とあるのがそれであろうか。

今日、学校教育について議論がやかましいが、家庭を基調とした日本独特の教育について顧みる人は案外少いようである。しかし、学校教育は普通9年か12年、長くて16年である。しかもその間、子どもが学校に在るのはわずかに三分の一か四分の一で、あとは家庭で過し、彼らは家庭から人生に入り、子どもから公民になるのである。してみれば政治の上でも、また個人としても、家庭生活というものを単に私的な憩いの場として見るのではなく、もっと神聖な責任ある教育の場として重んじる必要があるのではないか。思うに、良い道徳上の訓練にしる悪い道徳上の訓練にしる、とにかく一生涯永続し、死に至って始めてやむ行為の根本主義が植えつけられるのは、みな家庭においてである。家庭が一番最初の、しかも一番重要な「品性の学校」であると謂われる所以である。

# 私の教育観

社会教育も大型化の傾向へ



勝部 真 長

## 1. 人間の本質——遺伝と環境

「教育の本質は何か」と問うことは、とりもなおさず「人間の本質は何か」と問うことを前提とする。その人の「人間観」が、その人の「教育観」を決めるのである。たとえば「人間性」というものを単純素朴に「善なるもの」と信じている人は、きわめて楽観的な教育観をもつようになる。たとえば「子どもは本来、善いものである」という仮定にたてば、子どもの教育は、おとなが余計な手を加えるよりも「自由放任」にしておくのがよい、ということになる。とくに子どもは本来「成長力」をそれ自身そなえているのであると考えて、その本来の「成長」を阻害しないように、教育は、子どもの生活の環境の整備だけしておればそれで良い、充分なのだ、とする考え方が出てきて、それに同調する人も多いのである。

「西田哲学」で知られた京都大学の西田幾多郎は自己の教育観を問われて「天地ノ化育ニ賛ス」という句につきると答えた。つまり「天地自然の力で万物は育成するのであるから、人間のなすべき役割は、その自然による育成を手伝い、手助けすることではない」

という意味である。

確かに人間の「正常な」社会環境のもとにあっては、そのようなことも言われうるであろう。しかし人間の本質を突詰めて考察するためには、人間のおかれた「異常な」生活環境というものも設定してみなければならない。人間が「極限的な」状況におかれた時、人間性（人間の本性）というものが、どのように「成長」していくか、を考察することによって、かえって「人間性の限界」というものに触れることもできるからである。次に掲げる二つの事例は「人間性の限界」を知るのに恰好な手掛りを与えるであろう。

### イタール「アベロンの野生児」

1779年にフランスのアベロンの森で捕えられた11—12才の少年の場合。かれは捕えられたときは全裸で、全身に傷跡があり、かなり早い頃に親に離れて、道に迷って、以後ひとり森の中で育つたと推定される。この少年を引きとり、深い愛情をもって育てたある医師のフランス政府にあてた詳細な報告書が、このイタールの「アベロンの野生児」の資料である。

これによると少年の感覚は、正常人とは甚

だ異り、感情は粗野で、知能も低かった。自分の欲求が満たされると、もはや周囲にはなんの関心も示さず、他人や他の生物に対する同情の念もみられなかった。知能は高等動物以下と判定され、声も一定の喉頭音しか出せず、言葉もついに話せなかった。この医師はこの少年を懸命に教育したが、40才頃に死ぬまでに、着衣の習慣をつけ、簡単なことばと文字を理解し、賞められれば喜び、叱られれば悲しむ程度の感情を生ずる位がやっとであった。この少年がもし生来の白痴でないとすれば、この事例から、次の事がいえよう。すなわち、もし人間が文化環境から全く離れて育つなら、動物と同じような存在にしかならないということ、教育に適しい時期を外してからの教育は、ほとんど進歩が望めないということの二つである。同様な事例が、アーノルド・ゲゼル「狼に育てられた子」にもみられる。

#### ゲゼル「狼に育てられた子」

1920年10月のこと、インドのカルカッタ市の郊外で、巡回牧師のイギリス人シング夫妻は、狼に育てられた2人の女の子にめぐり合った。近郊のジャングルの狼の巣に、数匹の狼と一緒に住んでいたもので、つかまった時、2人とも全裸で四足で歩き、髪の毛は胸の下まで伸びており、顔もおおっていた。髪の毛を刈り取ってみると、人間の顔がそこにあった。牧師は、この2人に、アマラとカマラという名をつけ、孤児院に入れて育てることにした。孤児院には20人ばかりの子がいたが、2人は他の子どもにはなじまず、昼の間は床にうずくまり、じっと壁に向って、なるべく暗い所にひそもうとする。太陽や明るい光を怖れるふうであった。だが夜になると戸外に飛び出し、四足で這いまわり、狼そっくりの

遠吠えをする。手足で歩き廻るためか、肩はがっしりしており、手首・足首も太くてできていた。手を使わず口で物をつかみ、犬のようにペロペロと舌で水を呑み、腐った肉を喜んで食べた。狼の習性をそっくり身につけていたのである。鶏にかみついたばかりか、人間の人間の子にもかみついたあげく、孤児院から逃げ出してジャングルに隠れたりした。

シング夫妻は、この2人を正常な人間の子に戻そうと考え、孤児院よりも自分たちの家庭にひきとって育ててみることにした。先ず2本の足で立って歩けるようにするため、肩や手足のマッサージをしてやった。そして言葉を教え始めた。妹のアマラが2カ月目に「ブー（水）」といえるようになり、10カ月目に姉のカマラも、食べ物がおいしい時は手を差し出すようになった。

孤児院へ来てから1年目に、アマラが死んだ。やはり急激な環境の変化に適応しきれなかったのであろうか。妹の突然の死は、姉のカマラに大きなショックを与えたいしい。カマラが初めて人間らしく泣いた。何も食べようとせず、アマラの寝ていた場所を離れようとしなかった。この妹の死を悲しむ心が動いた頃から、カマラは感情的に深まり、シング夫妻の愛情がわかるらしく、親しみ、近づくようになった。

2年目に、カマラが多分10才になったと思われる頃に、ようやく両膝で歩くようになり、やがて支えがあれば両足で立つことができるようになった。手も自由に使えるようになり、言葉も、夫人を「マー」、水を「ブー」といえるようになった。夫妻はその変化の過程を日記に書きとめておいたのである。

3年目(11才) 支えなしで両足で立ち、頭を振って「イエス」「ノー」をいえるようになる。

4年目(12才) 今迄好きだった暗闇をこわがるようになる。病気をしたが、夫人の親切な看護で、いっそう心を近づけてきた。

6年目(14才) とどき両足で歩き、言葉を30ほど使えるようになる。また以前にはうるさかって自ら外してしまった下着や衣服を、今は進んで着るようになり、裸でいることを恥かしがるようになった。

7年目(15才) 45の単語を使えるようになり、自分で鶏小屋に行き、卵を集めてくるようになった。そしてみんなと一緒に遊べるようになった。社会性が出てきたのである。

9年目(17才) 小さい子の世話ができるようになった。

カマラは少しずつ人間らしくなったというものの、知能は普通の人間の4才ぐらいにしか達しなかった。この引取られて9年目に彼女は病死した。推定年令・17才までしか生きられなかったのである。

以上の二つの事例は、何を物語るであろうか。人間の子も、動物の社会で育てば動物になる。人間の本性がどんなに素晴らしいとしても、それは環境の条件によっては全然発揮できないのである。人間の子が人間になるためには、そこに人間らしい環境がなければならぬ、ということが明らかにされたといえよう。また人間が動物と違うところは、第一に直立歩行ということにある。両足で立ち、両手を自由に使い、物を作り、道具を使用し、言葉で相互の意志、考えを伝達し合うということ、しかもこれらの生活習慣、習性を身につけるには、ある一定の時期を外すと、容易に取返しがつかないということである。

つまり「教育にはタイミングが大事だ」ということである。鉄は熱いうちに打たねばならず、枯草は日の高いうちに乾かさねばなら

ない。季節外れの教育は、労多くして功少し、ということもいえよう。

#### キャシー・ヘイズ「密林からきた養女」

チンパンジーは類人猿のなかでも人間に近く、直立歩行のできる賢い動物である。このチンパンジーの子を生後3日目にもらい受けて、人間の家庭で、家族同様に育ててみた実験がある。愛情をもって養育し、玩具を与え、家の中での行動は自由にして、その様子がどこまで人間らしくなるかを観察した。チンパンジーの発育は人間の子よりずっと速い。3才まで健康に育った場合、チンパンジーは、洋服を自分で着、コップで珈琲を飲み、ナイフやフォークを上手に使って食事をする。積み木遊びを好み、皿洗いや掃除の手伝いもできる。人間の子の5才ぐらいの知能的な問題も解くことができる。人の言うことや表情も、かなり理解することができる。

ところが人間の子と異なる点は、チンパンジーは言葉がどうしても覚えられないことである。訓練の結果、簡単な単語を3つばかり発音できるようになったが、それも適切に使えとは限らない。このチンパンジーは非常に活動的で、いたずら好きであり、力も強く、行動も荒くなったが、このアメリカの心理学者夫妻は、なおも辛棒強く、絵画、工作などを教えて、どこまで人間との同居生活が可能かを研究しているが、時と共に、チンパンジーと人間との生物的素質の差は大きく開いていくようである。

この事例によって、教育や環境をいかによくしても、素質や遺伝の壁をこえることはできないということが知られる。教育は万能ではない。どんなに教育してみても、教えて教えきれないものが残る。昔から諺にあるように「蛙の子は蛙」であり「1升樹は1升しか

入らぬ」というのも、一面の真理である。

教育の機会は均等（平等）でなければならぬが、素質や遺伝は千差万別であり、これを人工的に平等にするというわけにはいかないのである。

要するに「人間とは何か」といえば、遺伝・素質と環境との相関関係をぬきにしては考えられず、「教育とは何か」というとき、教育における遺伝的要因と環境的要因とを双つながら考慮に入れていかなければならないのである。この問題について次の書は参考になる。

アドルフ・ポルトマン「人間はどこまで動物か」  
人間の体質を、諸科学を総合して探求しようとする学問にアントロポロジー（人間学）がある。Anthropologie は、ドイツで盛んであるが、ポルトマンのこの本は、生物学の立場から出発しながら、一步を進めて人間の独自性を強調し、そこから人間の本質をとらえようとしている。人間は動物の一種にちがいないが、しかし動物とは質的にちがったものだということが、当の動物学——その形態学と行動研究——から説き明かされた最初の研究書といわれる。

## 2. 個人と社会・個の要求と社会の要求

動物は孤立して生存するものは稀で、多くは集団（群）をなして生きる。それは動物の群居本能といわれるもので、人間にあっては集団本能となり社会本能となって表現される。孤居本能というものもなくはないが、しかし群居本能の方が強いのである。

教育の必要が生ずるのは、社会（集団）を離れて個人は生きられないからである。

動物には、個体（自己）保存の本能と、種族保存の本能と、集団本能との三つがある。

人間にあっては、一方に自己保存の要求があって、これは自己主張となり、個体としての成長発展の要求となる。他方に、社会や集団から個人に対する要求がある。個人は生れた時、すでに一定の集団なり社会なりの中に生れており、その家族集団なり社会なりからの期待を一身に集めて誕生するのが普通である。生れて付けられる名前というものにさえ、その期待がこめられている。そうして次第にその集団内でのなんらかの役割というものが課せられる。その家の長男であるとか次男であるとか、子どもはその与えられた役割や周囲の期待に応えようとして行動し、そうした行動をくり返すなかで人間形成をとげてゆくのである。それは広くいえば、その生れた社会や民族の文化の型によっても形成される。アメリカ社会なり、日本社会なりが成員に要求するところの型（パターン）があり、また時代によってもそれぞれの型がある。これを Social need（社会の要求）という。

けれども他方に、子どもは子どもとしての持って生れた素質や、遺伝からくる自己自身の要求がある。人それぞれに異なる「好み」があり「個性」がある。また普遍人間的な、およそ人間として共通な基本的欲求もある。これらを Children's need（子どもの要求）とよぶ。そうすると、教育とは「社会の要求」と「子どもの要求」との調和を計るところに成立つということが出来る。環境と素質・遺伝との相関関係は、見方をかえれば「社会の要求」と「個人の要求」との調和ということであり「社会化」と「個別化」との調節にあるということになる。

## 3. 教育の目的

アリストテレス「政治学」における教育目的論

「しかしその教育が何であり、またどんな仕方で行われなければならないかという問題を忘れてはならない。というのは、今日教育に属する仕事に関して異論があるからである。すなわち、徳に関しても、最善の生活に関しても、青年が学ばなければならぬと解されているものは、凡ての人々において同一ではないのである。また一そう配慮されるにふさわしいのは知性<sup>デアノイア</sup>に関してであるか、それとも魂<sup>エートス</sup>の性格に関してであるかということも明らかではないのである。その考察は、もしわれわれが当今の教育を考察の出発点として取ってみると、厄介なものであることが分かる。そして修得しなければならないのは、生活に有用なものであるか、それとも徳に関係のあるものか、それとも並はずれたものかということも少しも明らかではないのである。というのは、それらの見解は何れもいく人かの批判者の支持を得ているからである。例えば徳に関する事について何らの一致も得られていない。というのは、早い話が、徳をさえ凡ての人が同じものを尊敬してはいないので、従って当然徳の修得に関しても意見の相違があるような次第だからである」(岩波文庫 P. 362, 山本光雄訳)

約2000年前にアリストテレスが言ったように、教育の目的についての議論は多様であって、時代により、社会により多岐に分れており、すべての時代、すべての社会に妥当するような一つの教育目的を定めることはできないのである。わが国の教育基本法は、第1条で長々と教育の目的を規定しているが、国家の名において、法律として、かかる教育哲学の根本問題を数行の法文として規めてかかることは実に大胆きわまる作業というべきである(田中耕太郎「教育基本法の理論」P. 50—51)

教育の目的は、両親や教師がめいめいに持っているべきであり、教育目的は、その人の哲学から導き出されるべきものである。といっても、実際に「哲学を持つ人」は少なく、何を目的に教育すべきかは簡単には考えられない。

この点、教育基本法の第1条は、二つの目的を掲げている。第1は「人格の完成」ということであり、第2は「身心共に健康な国民の育成」ということである。アメリカなら「善良な市民」good citizenship というべきところを、わが国では「健康な国民」といったのであろうが、人間の概念としていえば「国民」は教育の部分目的にすぎず、教育の全体目的としては「人格」におかれるであろう。

「人格の完成」とは「自己実現」Self-realization ということであり、それは「個の要求」と「社会の要求」との調和点に求められるであろう。

#### 4. 知育・徳育・体育

アリストテレスは教育目的が知育を主とするか、徳育を主とするか、必ずしも明らかでないと言っている。しかし現代では、学校教育体系が国家の責任において整備されるにつれて、知育が重要な部分を占めていることは事実である。「塾」とか「寺小屋」とか「学校」の発生は、知育としての三つの R's (読・書・算) を中心として展開した。

知育の第1は「ことば学習」と「計算学習」とである。(これを用具学習という)。第2は「自然・社会・技術」についての学習で、これを「内容学習」という。けれども教育が教師と生徒との人格的接触であるかぎり、そこに何らかの人格的影響のないはずはなく、

何ほどかの徳育が行われたいことはないであろう。しかし、徳育とは自覚的・意識的に道徳価値について学習することをも指すのであり「修身」とか「道徳」とかの科目は、意図的・計画的な価値学習であって、自からなる道徳的影響・感化とは区別されるべきである。

用具学習・内容学習・価値学習のほかに生活学習（ないし経験学習）とよぶことのできる領域がある。すべて人はその生活経験の裏づけがあって初めて知識が自分のものとなるのであるが、特に児童・生徒の発達過程においては、内部成熟なくしては、外からの教育は効果を発揮しえない。これをジョン・デュウイは「なすことによって学ぶ」 Learning by doing という句で表現した。

デュウイは、子どもみずからが実験の過程で作らだした価値以外をいっさい認めようとしない。そして「成長」ということをそれ自身良いことであるように考える。すべて子どもは成長する。しかし、皆がすべて「正しく」成長するとは限らない。少年非行の問題は、成長にも悪い方向のあることを示している。成長という概念は、その点あいまいで、どの方向に成長するかが問題でなければならない。「進化」とか「進歩」といっても、一体どこに向って、何のための進歩かが反省されなければならない。今日では「経済成長」と「科学の進歩」もその方向づけが再検討されているのである。

デモクラシーの解釈についても、デュウイはデモクラシーがそれ自身目的であるかのような言い方をする。デモクラシーは、それ自身目的なのでなく、他の価値を実現するため

のまちがいの一番少ない方法であり、過程であるというべきである。

成長とか発達とかは、おとなならば自分でその方向づけをみつけることもできようが、子どもにそれを期待することはできない。やはり両親や教師による方向づけがなくて、ただ「自由放任」ということでは教育責任の放棄となるであろう。

## 5. 家庭教育・学校教育・社会教育

教育の場として普通は家庭と学校と社会とをあげるが、欧米ではこのほかに「教会」をあげるのである。「教会」の手による宗教教育が、大きい比重を占め、学校教育もその成り立ちからいえば、教会の附属学校であったのである。また欧米の学校にはそのキャンパスの中に、礼拝堂や教会をもっているところが多い。また欧米の総合大学には大い「神学部」がある。つまり「聖なるもの」を「俗なるもの」と共存させようとする努力があるが、わが国では一般に「世俗教育」のみに終始して「聖なるもの」としての「宗教教育」は稀薄になっている。

「社会教育」は欧米では「成人教育」 adult education とよばれる。現代は「大衆社会」 mass-society とよばれ「情報化社会」 Post-industrial society とよばれるだけに、社会教育もまた「大衆化」され「情報化」され、大量伝達 mass-communication の媒介によって大型化されつつあるのである。

（お茶の水女子大学教授）



# 数学における集合の意義

構造主義によって大きな可能性をもつ



赤 撮 也

## 1. はじめに

最近、教育関係者の間で「集合」をめぐる論議がさかんである。数学教育における教材としての集合の意義は何か。どのようにこれを取り扱うべきか、他教材との関連はどうか、等々がその焦点のようである。

本稿では、その参考に資するため、数学自身における集合の意義について、いささか私見を述べようと思う。

そもそも、いかなる教科の存在意義についても、それが属する専門分科の意義の吟味なくしては、とうてい内容ある議論を展開することができない。また、どの教材の処理方法についても、それが属する専門分科におけるその位置づけに関する考慮なくしては、みのある議論を期待することはできない。

算数・数学教育またしかりである。集合概念もまたしかりである。

ところで、算数・数学なる教科については、本誌第1号においていささかふれるところがあった。該論文には舌足らずの箇所は多々あったけれども、少くともその趣旨は了解して頂けたのではないかと信じている。したがって、本稿では、あえてこれを敷衍することをさげ、もっぱら主題を集合概念の意義にのみ

限定しようと思う。

## 2. 集合概念の由来

説明の便宜上、まず集合概念発生のいきさつについて説明する。

集合概念は、前世紀末、ドイツの数学者カントール(G. Cantor)によって数学に導入された。彼の集合概念の規定は次のごとくである。

「何らかの概念圏に属する要素の集合は、次の場合によく定義されていると呼ぶ。すなわち、その概念圏に属する一つの対象が、考えられている集合に要素として属するか否か、また、その集合に属する二つの対象が、その考えられ方における形式的な差異にかかわらず同じであるか否かが、両方ともその集合の定義と、排中律の論理的原理とによって、内的に定められたと見られねばならない場合である」

ここに「形式的な差異」とは、たとえば数を分数として表わすか、小数として表わすかという類の差異のことである。

のち、彼は次のようにも述べている。

「集合とは、われわれの直観ないし思考の定まった、よく弁別された対象を一つの全体と

してまとめたものをいう。その対象はその集合の要素といわれる。」

要するに「集合とは、区画のはっきりしたものの集まりを一つのものとして捉えたものである」ということである。そして、その際まとめられる個々のものをその「要素」とよぶ、というわけである。

今日のわれわれにとって、これはきわめて平明な概念規定のように思われる。しかしながら、誇張していえば、カントールはこの概念を数学界に定着させるためにその一生を費やしたのであった。彼は精神病院でその生を終えたのであるが、その理由を、年来の論争に疲れ果てた結果であろうと推測する人も少なくない。それ程、その当時この概念は異端視されたのである。

彼の考え方の中で、とくに人々に違和感をあたえたのは、要素を「無限」に多くふくむ集合、すなわち「無限集合」であった。

元来、ヨーロッパの精神的伝統には、人間にとらえられる「無限者」の概念はなかったといわれている。われわれ人間には、どこまでも大きくなっていく有限というものは考えられる。たとえば、微分積分学における「無限大」などはその例である。しかし、これはあくまでも有限であって無限そのもの——実無限——ではない。

だが、カントールをして集合概念に到達せしめる媒介をしたのは、実は皮肉にも無限集合であり、そのために彼はきわめてわずらわしい哲学論争にまきこまれることになったのであった。

私は、カントールが集合概念に到達した契機は、彼が自然数よりも実数の方が格段に多いことを知ったことにあったと思う。

彼は、1873年、次のことを証明している：「実数の列

$$a_1, a_2, \dots, a_n, \dots$$

をどのようにあたえても、この列の項となっていない実数が必ず存在する」

実は、このことから、自然数よりも実数の方が格段に多いことが知られるのである。参考のため、以下にその考えの筋道を述べておこう。

いまかりに実数が自然数と同数だけあるとする。そうすれば、自然数1に対応する実数を  $a_1$ 、2に対応する実数を  $a_2$ 、 $\dots$ 、 $n$  に対応する実数を  $a_n$ 、 $\dots$  とすることによって、実数全体を

$$a_1, a_2, \dots, a_n, \dots$$

という一つの列に並べることができるはずである。しかし、上に証明したことから、この列の項となっていない実数がなくてはならない。ところが、上の列はすべての実数を並べたものなのであるから、これは矛盾である。したがって、実数が自然数と同数ということはありません。——

いうまでもなく、有限個のものの集まりに対しては、個数すなわち「基数」の概念が考えられる。カントールは上のような事実から、無限個のものの集まりにも基数のようなものがあり、それらの間にも有限個のものの集まりの場合と同様、大小の関係があることを知ったはずである。おそらく彼は、このようなところから、基数が考えられる対象物としての「無限集合」の概念に接近して行ったのであろう。事実、彼の「集合論」の建設は、上述の結果を得た直後からはじまり、その成果は1878年から続々と発表されて行くのである。彼は、上述のような拡張された基数のことを「濃度」とよぶ。また、first, second, third, ...などのいわゆる「序数」の概念をも無限にまで拡張し、これを「超限順序数 (transfinite ordinal number)」とよんだ。

しかしながら、さきにも述べたように、このような大胆な考えを素直に受け入れる人は少なかった。ヨーロッパ精神における「無限」に対する姿勢には、実に強固なものがあつたのである。

当時の学界の大御所の中で、はじめから彼の仕事に多少の好意をよせていたのは、彼の師ヴァイエルシュトラス (K. Weierstrass) ただ一人であつたといわれている。

彼等大御所の多くは、無限者は神にも匹敵するものであり、到底人間の理性によって処理しきれぬものではないとしていた。しかし、カントールはこれを「エピクロスの唯物論的な時代傾向」にもとづく一種の短見であると主張した。そして、アリストテレスの

「Infinitum actu non datur (実無限は存在せず)」  
に対して

「Omnia seu finita seu infinita definita sunt, et excepto Deo ab intellectu determinari possunt (神以外のものは知によって決定しうる)」

という標語を掲げ、敢然と論争の渦の中に飛び込んで行ったのである。しかし、人々の態度は容易にはあらたまらなかつた。

実は、彼の考え方が完全に学界を風靡し、集合論が数学の一分野としての資格を公式に獲得したのは、彼がすでに疲れ果てた晩年になってからのことであつて、この点彼は学者としてきわめて不遇であつたといわなければならない。

しかし、結果的には、彼の業績は偉大であつた。これについてはのちにくわしくふれるであらう。

なお、ここで、後の議論のため、いくつかの用語の意味を説明し、いくつかの注意を述べておくことにする。

(イ) 一般に、二つの集合  $A, B$  があたえられたとき、 $A$  の要素  $a$  と  $B$  の要素  $b$  との順序づけられた組  $(a, b)$  の全体のことを、 $A$  と  $B$  との「直積」といい、 $A \times B$  で表わす。ただし、 $A$  と  $B$  とは同じ集合でもかまわない。

(ロ) 二つの集合  $A, B$  と、ある関係  $r$  があたえられていて、 $A$  のいかなる要素  $a$ 、および  $B$  のいかなる要素  $b$  に対しても、 $a$  と  $b$  とが関係  $r$  にあるかないかがつねに定まっているとする。このとき、集合  $A$  の要素  $a$  と集合  $B$  の要素  $b$  との順序づけられた組  $(a, b)$  のうち、 $a$  と  $b$  とが関係  $r$  にあるものの全体を  $C$  とすれば、当然のことながら、 $a$  と  $b$  とが関係  $r$  にあることと、組  $(a, b)$  が集合  $C$  の要素であることは同等である。したがって、原理的に、関係  $r$  は集合  $B$  と同じものであると見なしてよい。 $r$  をあたえれば  $C$  が定まり、 $C$  をあたえれば  $r$  が定まるからである。以上のことから、一般に、関係なるものは一つの集合と同一視することができるものであることがわかる。なお、上の  $C$  は直積  $A \times B$  の一部分、すなわち  $A \times B$  の「部分集合」であることに注意しておこう。

(ハ)  $A, B$  を二つの集合とする。このとき、 $A$  の各要素  $a$  に集合  $B$  のある要素  $b$  を一つずつ対応させる規則があたえられたならば、これを  $A$  から  $B$  への写像または関数といい、 $f, g, \dots$  で表わす。

$f$  が  $A$  から  $B$  への写像であるとき、 $f$  によって  $A$  の要素  $a$  に対立する  $B$  の要素  $b$  のことを「 $f$  による  $a$  の像」といい、 $f(a)$  と書く。

$f$  が  $A$  から  $B$  への写像であれば「 $f(a)=b$ 」、すなわち「 $f$  による  $a$  の像は  $b$  にひとしい」という概念が一つの関係 ( $a$  と  $b$  との関係) と考えられることはいうまでもあるまい。そして、 $A$  のいかなる要素  $a$ 、 $B$  のいかなる要素  $b$  をもって来ても、 $f(a)=b$  であるかない

かがつねに定まる。したがって、上に述べたことから、これは $A \times B$ のある部分集合 $C$ と同一視することができる。しかし、写像 $f$ をあたえれば関係 $f(a)=b$ が定まり、逆に関係 $f(a)=b$ をあたえれば $f$ が定まることは当然であるから、結局写像 $f$ は原理的に集合と同一視することができることになる。

御存知の方も多かろうが「関係」も「写像」も数学におけるもっとも基本的な概念である。しかるに、これらがいずれもある種の集合として捉えられるということは、集合概念がいかに強力なものであるかを如実に示すものといわなくてはならない。これらの事実のさらに深い意義については、後にまたふれる機会があるであろう。

### 3. 数学における構造主義

カントールは、自己の立場を擁護して、次のように述べている。

「数学はその発展においてまったく自由であり、それを束縛するものは、ただその概念がそれ自身のうちに矛盾をふくまず、且つそれらはそれよりも前に作られ、既に存在する確認された概念と、定義によって順序づけられる定まった関係にあるという、当然の顧慮の他にない。特に新しい数（注・ここで彼は超限順序数などのことをさしている）を導入する場合には、その定義をあたえ、それによってそれらの数が十分決定され、時には古くからある数との関係もあきらかにされ、必要な場合はそれらの数の間の区別が判然となるようにされればよい。数がこれらの条件をすべてみたしさえすれば、数学においてそれは実在するものとみなされる。自然数とまったく同様に、有理数も無理数も複素数も実在するものとする理由を、私はここに見るものであ

る。

私の信ずるところによれば、多くの人のなすごとく、これらの原則の中に、科学のために何らかの危険が存するやと憂うことは必要のないことである。第一に数の創造は、上述の条件の下にのみ自由に行なわれるのであるが、この条件が恣意を許す余地は甚だ小さいのである。また、すべての数学的概念は、それ自身の中に、自らを正す力をもつものである。みのり少なく、目的にかなわぬ概念であれば、間もなくその概念は実際何の役にも立たぬことによってそのことが明らかにされ、失敗によって顧みられぬに至るであろう。のみならず、数学的研究の熱情の赴くところを無用に狭くすることは、上述の原則よりはるかに大きな危険をはらむものと私には思われる。それは、この学問の本質よりして何等の正当づけをも受けないからなおさらである。なんとすれば、教学の本質はまさにその自由にあるからである。」

この言葉はかなり戦闘的ではあるけれども、その内容は数学思想の流れについての深い洞察にもとづいた、きわめて妥当なものである。

実際、数学がルネッサンス以来着実に発展し、荘麗な一大建築物となった一因は、各数学者の意識の底に、彼のいう原則、すなわち「自由と無矛盾の原則」がしっかりと腰をすえていたことにある。

彼は、自然数から有理数が生まれ、有理数から実数が生まれ、実数から複素数が生まれたのは、まさに数学者達がこの原則にのっとって行動したからだとしている。まさしくその通りである。

私は、数学者が異端の分野であった「非ユークリッド幾何学」をついには認知し、また四次元空間、五次元空間という奇怪な「しろもの」をも正当な数学的実在としてとり入れ

たのも、また同じ理由からであると思う。そして、皮肉なことながら、カントールの集合論を結局は一つの数学的理論として認めざるを得なかったのも、やはりこの精神があったからに違いないと思う。

したがって、カントールの上記の主張は、決して彼自身の独断ではない。むしろ、数学の根本によこたわるきわめて重大な思想を、はじめてあからさまに定式化したもの以外の何物でもないというべきなのである。

ところで、数学には、やはりかなり以前からもう一つの大きな根本原則が成長しつつあった。それは、数学の対象はすべて無内容なものだということである。よりくわしく言えば、数学的对象のもつ「性質」なるものは根本的には第二義的なものであり、たとえばある一つの結果を純粹幾何学の定理として表わすか、解析幾何学を媒介として代数学の定理として表わすかは、ほとんど何の重要性ももたない、というものである。

この根本原則によれば、数学の理論に表われる用語はすべて無内容なものであり、理論の前提となる公理をすべてみたくすようなものでありさえすれば、どのような解釈も平等に認められるということになる。

この原則の普及拡大にもっとも力があったのはヒルベルト (D. Hilbert) の「幾何学基礎論 (1899)」であった。この書においてヒルベルトは、上述の原則を明確に自覚し、幾何学をまったく無内容な、しかし一分のすきもない演繹的体系として再建設したのである。

この書の最初の部分を少し紹介してみよう。「……われわれは三種類の物の集まりを考える：第一の集まりに属するものを点と名付け、 $A, B, C, \dots$ をもって表わし；第二の集まりに属するものを直線と名付け、 $a, b, c, \dots$ をもって表わし；第三の集まりに属するものを

平面と名付け、 $\alpha, \beta, \gamma, \dots$ をもって表わす。…

われわれは、点、直線、平面をある相互関係において考え、この関係を表わすのに「よこたわる」「間にある」「合同である」「平行である」などの言葉を用いる。そして、幾何学の公理によってこれらの関係を正確にかつ数学上の目的に対して完全に記述する……」

すなわち、彼はここで、「点」とは何か、「直線」とは何か、あるいは「よこたわる」とはどのようなことか、「間にある」とはどのようなことか、などを一切説明しようとしぬ。そして、淡々と次のような公理を並べはじめるのである：

I 二点  $A, B$  に対し、それらがよこたわるような直線がつねに存在する。

II 二点  $A, B$  がともによこたわるような直線は一つより多くは存在しない。

\* \* \*

ヒルベルトのこの「幾何学基礎論」は、数学的に大成功をおさめたものである。すなわち、これにより、史上はじめて論理的にまったく欠陥のない幾何学が建設され、基本的な各命題の役割やそれらの相互関連なども、こと細かに明らかにされたのであった。

この作業は、「無内容の原則」あってはじめて可能となったものということができよう。命題の役割や相互関係をしらべるのには、当然、いくつかの命題を削除したり、追加したり、変形したりする必要が生じる。しかし、理性によるそのような恣意的な行為は、命題を無内容なものとして捉えてはじめて可能なことである。

この業績は学界に大きな影響をあたえた。そしてそれは、「無内容の原則」を急速に学界に定着させる効果をもたらしたのである。今日、この原則に従おうとする立場を「公理主

義」と呼んでいる。

しかし、いくら対象が無内容だとはいっても、ヒルベルトが脳裡に何らのイメージをもっていないのだといえば、それははなはだしい誇張になる。彼はなる程用語に意味をあたえることはしない。しかし、何らのイメージをもたなかったのだとしたら、彼は何故ある種の命題（とくに公理）に関心を持ち、他の命題にまったく無関心だったのであろうか。

彼は、頭の中に、ある確固たる理念的存在（概念）をもち、それを記述するものとして公理を設定したに違いない。あるいは、公理をたてるや否や、それらをみたく理念的存在（概念）を頭の中に即座に構築したに違いない。

ところで、この観点からすると、彼の公理主義とカントールの「自由主義」とにいちじるしい共通点のあることがわかってくる。

われわれは、頭の中に自由に理念的存在（概念）を構築することができる。それを記述するとすれば、その存在が抽象的なものである以上、必然的に無内容な言葉でつづられた命題をもってする他はない。そしてそれは、当の理念的存在（概念）が確固としたものでありさえすれば、当然矛盾をふくまないであろう。これすなわち、カントールが数学において許容しうるとしたものである。

ヒルベルトはもちろんカントールの諸論文を読んでいて、カントールの業績を学界に認知させるのに、あずかって大きな力があった人である。したがって、ヒルベルトにとって、自分の公理主義は、カントールの自由主義に一つの方法論をあたえる以上のものではなかったのかも知れない。

それはともかくとして、カントールの自由主義は、ヒルベルトの公理主義に流入して、

数学界を風靡する思想となった。

しかしながら、理念的存在といい、概念といい、それらはあくまでも頭の中の存在である。それらは公理によって間接的にしか記述されない。考えてみれば不自由なことである。ある理念的存在と他の理念的存在とがどの程度似ているか、また、一方の追究に利用できた手法が、他方にも通用するかどうか、など、一目にしてあきらかというわけにいかない。

公理主義が誕生した当時、人々はこの不便をさほどには考えていなかったように思われる。自由、自由とはいふものの、カントールも言うごとく、それにはおのずから制約があるのであって、そう急激に突飛な概念が続々と誕生するわけのものではない。

だが、数学が次第に公理主義的に整備され、発展しはじめると、人々はあることに気づきはじめてきた。すなわち、頭の中の理念的存在は、すべて、いくつかの集合といくつかの要素といくつかの写像といくつかの関係との組み合わせの一種として捉えることができるという事実である。

たとえば、ヒルベルトの幾何学基礎論が対象とする理念的存在は、点の集合  $X$ 、直線の集合  $Y$ 、平面の集合  $Z$ 、「よこたわる」という関係  $x$ 、「間にある」という関係  $y$ 、「合同である」という関係  $z$ 、「平行である」という関係  $w$  の組  $(X, Y, Z, x, y, z, w)$  であって、ヒルベルトのあげた公理は、それらの集合や関係が組み合わせられる仕方を規定するものに他ならない。

また、自然数の概念は次の公理によって規定される：

- (イ) 1 は自然数である。
- (ロ)  $x$  が自然数ならば、その後続者  $x'$  はまた自然数である。
- (ハ)  $x' = y'$  ならば  $x = y$  である。

(二) 1はいかなる自然数の後続者でもない。  
(ホ) ある事柄 $P$ が次の二つの条件をみたすならば、それはすべての自然数について成り立つ。

(a)  $P$ は1について成り立つ。

(b)  $P$ が自然数 $x$ について成り立てば、また $x$ についても成り立つ。

ここで、自然数全体の集合を $N$ と書けば、自然数 $x$ にその後続者 $x'$ を対応させる規則 $f$ は $N$ から $N$ への一つの写像である。したがって、自然数論の対象は、 $N$ と1と $f$ との組 $(N, 1, f)$ で、かつ公理(イ)~(ホ)をみたすものだけということになるであろう。

実は、その気になって調べてみれば、いかなる数学的理論の対象も、この種の組み合わせとして捉えることができるのである。

一般に、このような組み合わせ、すなわちいくつかの公理をみたす組のことを(数学的)構造という。そして、上のようないきさつから、次のような考え方が生じて来た。すなわち、数学の対象は数学的構造であり、公理は数学的構造の性格を規定するものである。よりくわしくいえば、数学の対象は、集合、要素、写像、関係の組み合わせであり、それがどのように組み合っているかを示すいわば「設計図」が公理であるというのである。

この考え方は、実は現代の数学を支配しているきわめて普遍的なものであって「構造主義」とよばれている。これを提唱したのはブルバキ(N. Bourbaki)であるが、これが急速に普及するに至ったのは、まさにこれが公理主義のごく自然な発展形態であり、しかも公理主義数学の対象たる理念的存在を表にとり出し、その分析を格段に容易にするものであったからに他ならない。

今日の数学では、構造一般について、ある程度共通な追究方法がそろえられている。た

えば、一つの構造をより簡単な構造に分解し、それらの分析結果を総合してもとの構造をあきらかにする、という類の手法である。

実際問題として、この構造主義により、数学はきわめて機動力にとみ、大きな可能性をもつものとなったということができるのである。

ところで、私はさきに、写像や関係がすべてある種の集合と同一視することができることを指摘しておいた。この観点に立つとすれば、数学的構造はすべて、いくつかの集合と要素との組み合わせだということになる。すなわち、現代数学の対象は、すべて集合から組み立てられたものと見ることができるのである。この意味で、集合は現代数学における「素粒子」であるといってもよい。別の言葉を用いれば、現代数学は「集合一元論」に支配されているということもできるであろう。

以上が、いわば、現代数学における集合の意義である。

#### 4. 構造主義の効用

構造主義が数学に大きな機動力をあたえるものであることはすでに述べた。

しかし、構造主義の効用は、それのみにとどまるものではない。

どの数学的構造も、その設計図は完全にわかっているけれども、それがどのような素材で組み立てられるべきか、ということは一切規定されない。これが建て前である。したがって、もしきわめて具体的な対象があたえられたとき、その設計図がある既知の数学的構造の設計図とまったく同じであることがわかれば、後者の理論がそのまま前者にも通用することになるであろう。

少し、例をあげた方がよいかも知れない。

一般に、一つの集合  $L$  と一つの関係  $r$  との組  $(L, r)$  のうち、次の公理をみたす構造を「順序集合」という。(以下、簡単のために、 $a$  が  $b$  と関係  $r$  にあることを  $arb$  と書くことにする)

- (1)  $a$  が  $L$  の要素ならば、 $ara$  である。
- (2)  $a, b$  が  $L$  の要素で、 $arb, bra$  ならば、 $a=b$  である。
- (3)  $a, b, c$  が  $L$  の要素で、 $arb, brc$  ならば、 $arc$  である。

ところで、いま、自然数全体の集合  $N$  と大小関係  $\leq$  との組  $(N, \leq)$  を考えてみよう。すると、これについて次の定理が成立する。

- (1)'  $a$  が  $N$  の要素ならば、 $a \leq a$  である。
- (2)'  $a, b$  が  $N$  の要素で、 $a \leq b, b \leq a$  ならば、 $a=b$  である。
- (3)'  $a, b, c$  が  $N$  の要素で、 $a \leq b, b \leq c$  ならば、 $a \leq c$  である。

一見してわかるように、(1)', (2)', (3)' は(1), (2), (3)の一つの「解釈」に他ならない。このことは、組  $(N, \leq)$  が順序集合とまったく同じ設計図にしたがっているということを意味する。一般に、一つの数学的構造とまったく同じ設計図をもつ組のことをその構造の「モデル」という。組  $(N, \leq)$  は順序集合の一つのモデルなのである。現代数学では、このことを簡単に「組  $(N, \leq)$  は順序集合である」といい表わす。

上にも述べたように、構造についての理論は、そのモデルにそのまま通用する。いまの例でいえば、順序集合の理論は、自然数の大小関係について、そっくりそのままあてはまる。つまり、順序集合について十分に考察しておけば、あらためて自然数の大小関係についての理論を構成する必要はないのである。

さらに、簡単にわかることであるが、整数全体の集合  $Z$  と大小関係  $\leq$  との組  $(Z, \leq)$ 、

有理数全体の集合  $Q$  と大小関係  $\leq$  との組  $(Q, \leq)$ 、実数全体の集合  $R$  と大小関係  $\leq$  との組  $(R, \leq)$  もすべて順序集合である。

また、次のような例もある。いま、自然数全体の集合  $N$  と、「約数である」という関係 (これを“ $|$ ”と書く。すなわち、 $a|b$  は「 $a$  は  $b$  の約数である」ことを表わす) との組  $(N, |)$  を考えてみよう。すると次の定理が成立する。

- (1)''  $a$  が  $N$  の要素ならば  $a|a$  である。
- (2)''  $a, b$  が  $N$  の要素で、 $a|b, b|a$  ならば、 $a=b$  である。
- (3)''  $a, b, c$  が  $N$  の要素で、 $a|b, b|c$  ならば、 $a|c$  である。

もはやいうまでもなく、これは、組  $(N, |)$  もまた順序集合であるということに他ならない。したがって、順序集合の理論さえ十分に展開しておけば、自然数の整除関係についての理論をあらためて構成する必要はないのである。

数学的構造の概念がかような思考の経済をもたらすという事実は、注目すべきことである。従来は、一々の場合について、まったく同じ議論を営々とくりかえすのがつねであった。たとえ、まったく同じ証明が通用することがわかったとしても、これを省略するのは、あくまでも「紙面」か何かの都合であって、原理的にはそれは「怠惰」な行いであった。これに反し、そのような省略を積極的に合法化するところに構造主義のいちじるしい利点があるといえよう。

また、一つの構造に、多種多様のモデルが存在することは、その構造自体の研究のために大きなプラスとなることである。それらのモデルにより、構造追究のヒントがえられるのみならず、どの方向への追究に意義があり、どの方向への追究に意義がないかという点に



ついて、きわめて明確な規準がえられるからである。本来、構造は、何らかの意図をもって設定されるものであるから、研究の方向づけは最初から存在するわけではあるが、新しいモデルの出現は、それ以外にも興味ある研究方向のあることを示唆し、ひいては当初の研究目標にも多くの助けをあたえることになるであろう。たとえば、ある複雑な対象を分析するために、その対象を抽象化して一つの数学的構造を設定したとする。すなわち、その対象をモデルとするような構造を設定したとする。このとき、もしその構造に、最初の対象とはまったく異ったモデルが存在することがわかれば、後者の性質を手がかりとしてその構造を分析し、ひいては最初の対象に思いがけない性質のあることを見つけることができるかも知れない。

これらが構造主義の効用の主要なもの（の一部）である。

## 5. 応用数学の問題

上記のヒルベルトは、公理主義に関する論文の中で次のように述べている。

「すべて科学的思惟一般の対象となり得るものは、それが一つの理論を形成するに足りる成熟に達するや否や、公理的方法の、従って間接には数学の適用を可能ならしめる。……公理の段階をたえず深めることにより、われわれはまた、科学的思惟の本質をいよいよ深く洞察し、かつわれわれの知識の統一をいよいよあきらかに自覚するに至る。公理的方法なる特徴において、数学は科学一般における一つの指導的役割を賦與されている。」

念のために、この一文の意味するところを簡単に解説しておこう。

「どのようなものであっても、それが科学的

思考の対象となりうるものであれば、その理論がある程度発展した場合、それは必然的にいくつかの公理を出発点とする演繹的体系の形をとらざるを得ない。その段階では、公理の内容的な意味はもはや問題とはならず、ただ、推論の正否のみが関心事となる。したがって、その理論は一つの数学的理論と見ることができる。その対象についての考察が段々深くなり、公理がふえれば、当然その対象の本質がますますあきらかとなる結果となる。そして、その理論によって、その対象についてのわれわれの各知識がどのような関連にあるかをますます深く知ることができるようになる。したがって、数学は、ある意味で、科学一般を指導するという役割をおわされているのだ。」

これを構造主義的な言葉で言いかえるとすれば、次のようになるであろう。

「どのようなものであっても、それが科学的思考の対象となりうるものであれば、それは必然的に一つの数学的構造としてとらえられる。そして、その対象についての知識がふえるにつれて、その構造はますます精密なものとなって行く。また、その理論によって、その対象をますます深く知ることができるようになる。であるから、どのような科学的思考にも、数学的思考が深く入りこんでいるのである。」

これは、いわゆる「応用数学の可能性」の問題について、明確な答えをあたえるものである。

何故数学が役に立つか、というのは、古来、数理哲学の大難問であった。しかし、構造主義の観点からすれば、それは問題とはいえないぐらい自明のことなのである。

どのような理論も、それが十分に成熟すれば、公理からの演繹的体系となるというヒル

ベルトの発言に異議をさしはさむ人はまずあるまい。ところが、これまでにくわしく論じて来たように、公理からの演繹の理論はとりもなおさずある数学的構造についての理論なのである。したがって、科学的に、すなわち合理的に考える対象は、それが十分吟味されれば、すべて数学的構造として捉えることができる。したがって、科学的に考えるということの大きな部分は実際問題として数学的に考えることである。だとすれば、数学が役に立つのは自明のことだといわざるを得ない。

私は、数学のこの本質があまり良く浸透してはいないのではないかと思っている。数学は、決して数や図形や式などのようなごく特殊なもののみを対象としている学問ではない。その対象は、潜在的にはあらゆる数学的構造である。そして、われわれが何かを合理的に考えようとするれば、必然的にそれを数学的構造として捉えざるを得ないのである。

たとえば、ある選挙で、甲党が勝つか乙党が勝つかを予想したいとする。このとき、合理的に予想をしたいとあれば、われわれは当然次のような整理をおこなわざるを得ない。

全有権者の集合 =  $A$

甲党支持者全体の集合 =  $B$

$B$ のうち投票に行こうと思っている人全体の集合 =  $B'$

$B$ のうち棄権しようと思っている人全体の集合 =  $B''$

乙党支持者全体の集合 =  $C$

$C$ のうち投票に行こうと思っている人全体の集合 =  $C'$

$C$ のうち棄権しようと思っている人全体の集合 =  $C''$

そして、

$(A, B, B', B'', C, C', C'')$

という組を設定し、過去のデータや統計学の

知識を投入して数学的構造に仕立て上げ、それを分析して目的を達するということになるのである。

また、次のような問題を考えたいとしよう。「平面上に10個の点がある。そのどの2点を結ぶ直線上にも第3の点があるのっている。このとき、それら10個の点は一直線上にあることを証明せよ。」

このとき、われわれは、当然頭の中で次のような整理を行う。

10個の点から成る集合を  $A$  とすれば、 $A$  のどの2点を結ぶ直線上にも第3の点がある。

これは、集合  $A$  だけから成る組 ( $A$ ) に、「どの二点を結ぶ直線上にも第3の点がある」という公理を加えて、一つの数学的構造を設定したということに他ならない。

つまり、合理的に考える作業は、まず数学的構造を設定することからはじまる。この段階では、いろいろの知識が必要であろう。しかし、これがおわれれば、あとはすべて数学的な考察なのである。

## 6. む す び

数学のこのような事情を数学教育にどのように反映させるべきかは、きわめて難しい問題に属する。これに関し、私は私なりに何がしかの意見をもっており、批判を仰ぎたくも思うが、ここはそのような場ではない。私は、自己のテーマを自ら「数学における集合の意義」ということに限定したからである。上のような事柄については、あらためて稿を起して論じたいと思っている。

以上の所論が何かの御参考になれば大変ありがたいと思う。

(立教大学教授)

# 指導要領における「集合」

対象の範囲を明確にすることが大切

片 桐 重 雄

## 1. 指導要領における「集合」

現行指導要領で、新たに集合の概念が、算数にとられたのであるが、そのねらいは、これによって、数量や図形の概念の理解や数量関係の考察がもっとよくなるようにするということである。そして、これによって数学的な考え方の育成を図るということである。

学習指導要領では、第4学年で次のように集合について示している。

D、数量関係の（統計）の項の中で、

「集合に着目するなどして、資料を正しく分類整理する能力を伸ばす。

ア、二つの事がらに関して起こる場合を、図などを用いて調べること。

イ、資料の落ちや重なりについて検討すること」

そして、その「内容の取り扱い」において

「(7) 内容のDの(5)に掲げる集合の指導に関しては、数や図形の内容などを集合の観点に立って考察し、これらの概念をよりよく理解し、このような考え方をのばすように指導することが必要である。

第4学年においても、集合については形式的な指導をすることがねらいではなく、積極的に集合に着目することによ

て、内容の学習やその処理が適切にできるようにすることをねらいとするものとする。この場合、集合についての用語、記号として、次の程度のものを用いることはさしつかえない。

集合、要素、 $\{ \}$ 、 $\subset$ 」

これだけでは、第4学年から集合が指導されるようにみえるかもしれないが、さらに、「指導計画の作成と各学年にわたる内容の取り扱い」において、次のようにのべてある。

「3、集合、関数、確率などの概念の指導については、これらの観点に立った見方、考え方が漸次育成されるようにするとともに、教師がこれらの観点に立った指導をすることによって、各内容のもつ意味がよりの確に児童にはあくされるようにすることを主要なねらいとしている。これらの概念については、関連のある各内容の指導と一体となった指導が行なわれるよう特に配慮することが必要である。

なお、これらの概念に直接関係するとみられる内容については、それを指導する学年を一応指示しているものもあるが、これらの概念は、特定の学年の指導のみで育成される性格のものではないので、その指導が、児童の発達に即応して継続的、発展的

に行なわれるよう配慮することが必要である」

これでわかるように、第4学年で、集合に着目して、資料を分類整理するといった内容が統計の項にあげられ、用語・記号として、二、三のものを指導してもよいということになっている。しかし、後半の引用からもわかるようにこれは、一応第4学年の統計の項に入れたということであって、ここだけで指導するというものではない。

第4学年の統計の指導のさいだけに指導するものではもちろんないし、第4学年だけでなく第1学年から第6学年までどの学年においてもとりあげ、継続的・発展的に指導が行なわれなくてはならない。

第2には、最近でもまだ「小学校で、4年から集合論の初歩を教えることになったが、これはむずかしくないか」といったようなことを聞くが、上の引用でもわかるように、そのようなことは考えていないといっよい。

そうではなくて、集合の観点に立った見方や考え方を漸次育成すること、集合に着目した考察ができるようにすることである。したがって、4年で、教えてもよいことになっている。これらの用語、記号は、これまでに第1学年からずっと培ってきた集合の考え、集合に着目した見方をまとめ、整理するために用いるとみた方がよい。従って「4年から集合を教える」といったいい方も適当とはいえない。

第1学年からずっと集合の考えを育ててきているというのが適当である。そして、第4学年の内容は、その一つの重要な見方をここにあげてあるのだということと、ここで一応これまでに育ててきた考えを数の上で整理しあとの発展をしやすいようにという意味があるというようにみてよい。

また、そのねらいは、前にものべたように各内容をよりよく理解させるところにある。そして、集合の考え自身を含めて、算数のねらいであるいっそう望ましい数学的な考え方の育成を図るようにすることである。

いいかえれば、集合の考えをとり入れることによって、算数科の目標によりよく迫ることであるといえよう。

その算数科の目標は、いわゆる総括的な目標と、それに続く4つの項目からなっている。総括的な目標は「日常の事象を数理的にとらえ、筋道を立てて考え、総合的、発展的に考察し、処理する能力と態度を育てる」というものであるが、これは数学的な考え方の主要な面を包括的にまとめて表わしたものと見えよう。この意味で集合の考えをとり入れることによって、日常の事象を数学化する態度、論理的に考える態度、総合的・発展的な考え方といった数学的な考え方を育てていこうというものである。

それでは、このような集合の考えをとり入れ、数学的な考え方を伸ばすということが低学年から可能なのかということに次に調べてみよう。それに、具体的にこのようなねらいをとり入れた場面をいろいろ示し、そこでの指導上の留意点を示すことによってなされよう。

## 2. 集合の考えの指導

第1学年で、数えることの指導がなされる。その際に、たとえば、チューリップ8本を一列に並べた図を示して、ここにチューリップが何本ありますかと質問して、それを数えさせるといった指導だけではたとえこのような問題によって、数詞とものが正しく一対一対応ができ、その個数がいえ、数字で書き表

わせても、数えることの指導としては不十分である。数えるという活動においては、何を数えるのかという数える対象の範囲を明確にとらえるということがたいせつである。これができなくては、自主的に問題を解決していくために、数えるという活動を用いるということはできない。しかし上の問題よりも少し現実的な問題になれば、この範囲を明確につかむということが必要になってくる。

たとえば、クラスごとにあさがおを育てているとしよう。1組と2組のとでは、今どっちが、たくさん咲いているかということを問題にしたとしよう。このときは、各組のあさがおはどれかをまずははっきりさせなくてはならないし、さらに、咲いているのはどれどれかをはっきりさせなくてはならない。つぼみや、半びらきのもの、しぼんでいるものは除かなくてはならない。そのどれを除き、どれを数えるかをきめなくてはならない。ここに数える対象を明確につかむということがたいせつであるということがわかるであろう。

また、おはじきなどを投げて枠の中に入ってきたかを競うさいにも、入った個数を数えなくてはならないが、そのとき、枠にかかったものは数えるのか、基準の強さをこえて投げたときはどうするかなど、どの範囲のものを数えるかをきめなくてはならない。この「対象の範囲を明確にとらえようとする考え」が集合の考えの一つの特徴である。したがって、このように第1学年でも数の概念をよりよく理解し、使えるようにするために、集合の考えがたいせつであるといえる。

また、加法の用いられる場合には「校庭に男子が3人いて、女子が5人いる。ぜんぶで何人か」

「たん生日のお祝いに、男の子の各には自動車のプラモデルを一台ずつ、女の子には絵本

を1冊ずつあげることにした。プラモデルを3台、絵本を5冊用意しなくてはならなかった。お祝いの品はいくつか」といっていわゆる合併の場や「金魚が鉢に5ひきはいている。さらに4ひき買ってきて入れると何ひきになるか」といった増加の場合などいろいろある。またそこにでてくる量の種類も人数であったり匹であったり種々であり、数の大きさもいろいろである。しかしこのように異っていても、同じ加法が用いられることを明らかにしなくてはならない。それは加法の意味をできるだけ一般的にとらえさせることである。すなわち互いに素な二つの集合の合併集合の要素の個数を求めるとき加法を用いるのである。したがって集合の考えが主要となる。はじめに与えられている二つの集合はどんな集合か。それには共通要素がないか。さらに、この二つを合併する集合を考えるのか、その合併によってどんな集合ができるのかなどを明確にしなくてはならない。たとえばはじめの問題は校庭にいる男の子の集合Aと女の子の集合Bが与えられ、校庭にいる子どもの集合の大きさを求めるのだから、AとBの合併集合を考えることになる。また次の問題は、プラモデルの集合と絵本の集合が与えられ、それを合併してできるお祝いの品の集合の大きさを求めるのである。従って、はじめは、単位が1台、1冊のものが求める集合の要素では1ことなる、だからはじめに与えられたものの種類の異同で加法かどうかはきまるものではない。どんな合併集合を考えるかによってきまるものである。

また、このようにみていくと、第3のような問題も含めて、加法の意味を上述のように一般的にとらえていくことができる。ここでは「集合に着目し、その集合を明確に示すとか、条件を明確にしようとする考え」が重要

であることがわかるであろう。

また、第3学年で、二次元の表が扱われるが、これも、調査したデータを与えて、これを二次元の表に整理させるというだけなら、集合に着目するといったことはあまり問題にならないかもしれない。しかし、統計ではある問題の解決のために、自分で必要なデータを集め、これを整理し、適当な表やグラフをくふうし、結果を解釈するといった一連の活動をするのがたいせつである。そこでたとえば、学校の図書室の本の利用状況をしろうということを取りあげたとする。学年別にどんな本が利用されているかある月一か月について調べるとする。貸出した本を調べるとすればこのとき調べようとする図書の範囲は明確であろう。ところが、この場合には、学年ごとに本の種類によって調べるとして、同じ本を何人もが借りたときこれを異なるものとして数えるか、一つとして数えるか、また何冊かになっているものを全体の一つとして数えるか、別々に数えるかということ、すなわち数える対象のどれを同じ要素とみ、どれを異なる要素とみるかということを明らかにしてかかることがたいせつである。すなわち「対象とする場合の要素の異同を明らかにしようという考え」がたいせつである。

これらのことは、上級へすすむとさらにいろいろな場面で必要となってくる。

整数、小数、分数の相互の関係についてまとめる内容がある。

ここでは、たとえば整数を分数の特別なものとみるといったことがとりあげられるが、その際には、分数の集合をどういうものとみるか、特に  $\frac{b}{a}$  と  $\frac{kb}{ka}$  ( $k, a \neq 0$ ) は同じ要素とみるのか異なる要素とみるのかといったことをある程度明らかにしてかかることが必要である。

また、四則計算についての可能性、および加法、乗法に関して結合、交換、分配の法則が成り立つことなどを調べるといったことがとりあげられる。これは、数の集合の構造に関係したことであって、この学習では、どんな数の集合について考察するかといった対象とする数の集合を明確におさえてかかるということが何よりも先ず必要なことである。

除法  $a \div b = c$  ( $b \neq 0$ ) が常に可能であるかどうかは、数の集合を何とみるかによってきまってくることであって、整数の集合や(有限)小数の集合では、これは必ずしも常に可能とはいえないが、分数(有理数)の集合では常に可能である。

このように低学年からとりあげるとよい集合の考えが、上級に進んで、より一そう明確な形で使われるのである。

低学年からくり返し着目し、用いていくことによって、この考えになれてくるとともに、そのよさがわかってくるといえる。

上の僅かな例からもわかるように、考察の範囲を明確にしたり何が要素かを明らかにすることによって日常の事象を数理的にとらえることが可能になることがあるし、条件を明確にすることによって、あるものがその集合に属するかどうかを論理的に判断でき、その条件にもとずいて考えを進めることによって、ものごとを論理的に処理していくことができる。また、集合に着目するというのは、多くのものを異なるものとみるのではなく、その共通性をおさえて同じものとみなしていこう、そして一括して扱っていこうとすることである。数の集合の相互関係や構造を明らかにしようとしたり、集合を拡張していこうというものこの一つである。このように集合の考えは、はじめにのべたように総括的な目標に深く関係するものである。(文部省教科調査官)

# 現場の「集合」の指導

校長の立場から

下田 迪雄

## 1. 学校の概要

私の勤務する学校は、16学級の学校である。本年度5学級増になっての16学級であるので、4月に転入してきた担任が、新卒教諭2名を含めて6名いる。

過去2年間、算数を学校としての研究教科としてとりあげ、“集合、関数、確率などの新しい概念の指導”を中心にして進めてきた。本年は、“よい授業の条件の追求”を主題とし、算数の区研究校の指定を受けている。

## 2. “集合”に対する本校教師のとらえ方

### (1) 質問紙による調査

“集合の指導”に対する各担任の思うところをたずねてみた。調査の問題は、下記のものを作成し用いた。

小学校算数に“集合の考え”がとり入れられ移行措置を含めて4年目になります。“集合の考え”をとり入れたことが、子どもたちの算数学習のためによかったと考えられるか、またどんなところに問題点がでてきているのかななどを、少し検討してみたいと思い、下記の質問紙を作りました。ご協力いただける先生は本日中に○印などをつけ、お出しください。無記名で結構です。

1. 集合の考えをとり入れたことによって、

子どもたちが楽しく算数の勉強ができるところがでてきたか。

(①はい ②いいえ ③どちらともいえない)

2. 集合の考えをとり入れたことによって、子どもたちが理解しやすくなったところがでてきたか。

(①はい ②いいえ ③どちらともいえない)

3. 概念の指導はうまくいくようになったか。

(①はい ②いいえ ③どちらともいえない)

4. りくつを視覚的にわからせるのに具合がよいと思うか。

(①はい ②いいえ ③どちらともいえない)

5. かえて子どもたちに負担をかけるようになったと思うか。

(①はい ②いいえ ③どちらともいえない)

6. わからない子どもがふえてきたといえないか。

(①はい ②いいえ ③どちらともいえない)

7. 時間がかかるようになって困ったと感じないか。

(①はい ②いいえ ③どちらともいえない)

8. 教師が勉強しなければいけなくなってきた、と感じることはないか。

(①はい ②いいえ ③どちらともいえない)

い)

9. 集合の指導について、なにかご意見や問題点があったらお書きください。

### (2) 解答数など

16名の学級担任のうち10名が解答をよせてくれた。棄権者6名のうちの2名は、4月から教師になったばかりで、いままでの指導との比較を質問しているため返答が困難なためであった。したがって、 $\frac{10}{14}=0.714$  から、71%の解答率といえよう。なお、棄権者の他の4名は、この4月に新しく転入された教師が多かったようである。

### (3) 集計の結果

応答の結果は、下表の通りであった。

応答 番号	質問 1	質問 2	質問 3
1	9	0	1
2	9	0	1
3	8	0	1
4	10	0	0
5	0	8	2
6	0	8	2
7	0	7	3
8	10	0	0

#### 〔質問9〕

- ① 授業の準備に時間がかかる。
- ② 指導の段階を全担任が共通理解しておく必要がある。
- ③ どこでどのよう  
に集合の考えをとり  
入れるかを見分  
けられるように、教

師が勉強することが大事である。

- ④ 算数だけでなく、他教科の学習にも集合の考えがとり入れられ、子どもの興味を増しているように思う。
- ⑤ 算数の時間がたしかに足りない。しかしそれは集合がとり入れられたからとは考えられない。

### (4) 結果の解釈

“集合”をとり入れた算数の指導は、本校ではかなり定着してきているとみられる。

第1に、“子どもたちが楽しく勉強するようになった”という反応がほとんどすべてであったことは、たいへん嬉しい。しばしば耳

にすることに「集合、関数、確率、式表示など新しい内容がはいつてきたため、算数嫌いがふえてきた」がある。「母親が教えられない算数になってたいへんだ」も聞く。しかし現実には、集合作りをしたり、関係をベン図にかいたりして、楽しい算数になってきていることが立証されている。

第2問では集合をとり入れたことによっていままでよりも楽しく学習が進められるようになったとしても、とり入れたことによって内容をよりよく理解し、自ら数理を発見していくはたらきが生かされてないとするなら、とり入れられた意味がないと考え、それを問うてみたわけである。結果は問1と同じく、好ましい方向に進んでいることがわかる。

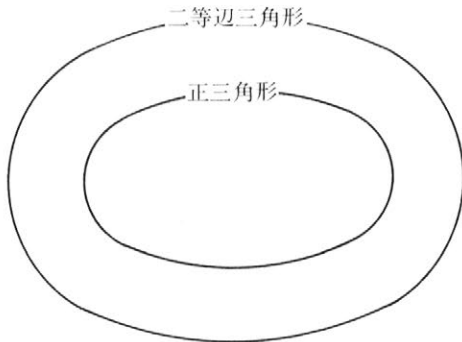
第3問では、さらに、集合をとり入れたねらいの主要なものである“概念の指導”へのはたらきを問うた。

概念の指導では、そのものとそうでないものとが弁別できること、つまり集合に属するものと属さないものとが明確にできることが必要である。これが集合づくりである。そしてその集合の名まえが簡潔明確に言い表わせたとき、それがいわゆる算数用語にあたり、概念の内容を抽象したものである。こうした過程に集合の考えがとり入れられ、“授業がうまくいくようになった”と考えたのであれば、まことによるこぼしい。

第4問の結果は、100%に集合図としてのベン図が活用されていることが示された。質問の本意は、たとえば<1図>の二等辺三角形と正三角形との関係のように、二等辺三角形に、さらに“どの2辺をとっても等しい二等辺三角形が正三角形”といった両者の間の条件のきびしさのちがいや両者の包摂関係から「正三角形は二等辺三角形のもっている性質をすべてもっているはずだ」といった論理



## 第1図



の指導に有効に使えるかをたずねたかったわけである。質問の仕方そのものが皮相に受けとられやすいが、理解を視覚的にする上で役立っているという受けとりが明らかにされた。

第5問は“集合が子どもたちの負担になっているか”第6問は“わからない子がふえてきたか”をたずねた。1～4問の裏返しの質問である。負担になったり、わからない子を作ったりしていないことが示された。

第7問“時間不足の原因になっているか”には「どちらともいえない」が3名になっている。つまり実際には集合をとり入れることによっていままでもより時間がかかるようになったことを示しているのであろう。そして、上記のように、楽しい算数学習になり、理解させやすくなった面も意識し、答えにくいということであろう。“時間はかかるが困りはしない”といったところであろうか。

第8問には全員が勉強の必要を答えている。

### 3. 校長の立場から思う

(1) 研修を実のあるものにしていきたい。

調査の結果には、過去2年間、そして3年目の引続いた研究の成果がはっきりと出ているように思われてうれしい。

小学校の教科書は、順を追って読んでいけば、教師ならだれにでもわかる。子どもを教

えるのには不便を感じない。しかし子どもが楽しく、正しく、深く理解していくには、教師の研修がどうしても必要であり、さらに、子どもたちが自ら帰納し発見したように感じさせる指導をしようとするなら、もっともっと研修し、教材を見ただけですばらしい展開のし方がひらめく教師になりたいと考えるはずである。集合は、そうした創造的な算数学習を期待してとり入れられたものであろうし、本校の研修の成果が、質問9の“もっと勉強しなければ”の応答に表われているように思える。そしてこれは集合をとり入れた意義が、研修の成果としてとらえられているためであろう。なお、研修には、よき指導者を求めることが大事な要件である。よいお話を1、2度きいても、長い間の算数指導の流儀はなかなか変えられない。そうした機会も必要であろうが、むしろ教科書に即し、どこでどのように集合をとり入れた指導をするのかを、1つ1つ確かめていく研修とそれに適した講師を求めることが望まれよう。1つの教材のすばらしい展開例を知っていても、その転移はなかなか困難のように感じられるからである。

(2) 内容を系統的にとらえてほしい。

質問紙の問9に「指導の段階を全担任が共通理解しておく必要がある」という意見があった。これは、担任による指導の差を指摘しているものと思われる。また、解答乗権者が、転入教師群に多かったことも、理解の差を表わしているものと思われる。ところで、最近の小学校では、教師の高齢化などに伴って、低、中、高の学級担任がやや固定化している傾向もある。その結果、それぞれの教師が、小学校教育としての系統から個々の内容をとらえていないといった面がみられる。特に、算数のように系統性を重んずる教科では、そのひずみが生じやすい。“集合”のように1

～3年内容として明記されていないものについては指導者の差が直接子どもの差として出てくる。そこで研修にあたってはできるだけ系統的にとらえることが必要になってくる。

(3) 授業の準備の労を軽減したい。

集合をとり入れた指導では、資料を準備する機会が多い。その資料をめいめいが作成していくのでは、当然時間がたりなくなる。

磁石黒板は、準備の時間を大きく削減するとともに、授業の効果もあげる。教室の正面黒板全体が、資料を磁石によって容易に貼布できるようになっていれば申し分ないが、それが不可能なら、せめて磁石式小黒板を各教室に用意したい。また、OHPを学年に1つは配置したい。集合などの場合、要素の移動が視覚化され、理解を大きく助ける。こうしたことは校長の仕事であり、予算の使い方に優先順位をつけるなどくふうしたいところである。

(4) 校長の見た指導上の問題点。

① ひとりひとりの子どもを大事にした指導法を考えたい。

集合をとり入れた指導では、集合作りをしたり、集合分けをしたりする。そしてその結果のみをベン図にかく、といった授業になりやすい。つまり最も大事な思考過程が作業になり、作業の所産であるもののみがノートされることになる。ところで、一般に作業には個人差が伴う。しかもこの場合の作業は、作業が終ると消されてしまう。そしてますます個人差が大きくなる。その結果、思考のぬけがらだけをノートする児童が出てくる。OHPを利用する指導でも、写された図は、スイッチ1つで消えてしまう。こうした欠点を考え、作業の過程を記録に残させるくふうがぜひ必要のように思われる。たとえば授業研究においても、どんな作業をさせ、どんなことをどのように

ノートさせ、どのようにまとめさせていくかをしっかりおさえて、ひとりひとりに力をつける授業にしていける必要を感じる。

② 集合をとり入れた意義を明確にし、楽しい、しかも本質に沿った指導を明らかにしていきたい。

子どもの中には、めんどろな理屈を考えるより、形式的な筆算や作業を好むもののがかなりいる。集合をとり入れた指導の場合、集合作りなどの作業が子ども達によるこぼれるため、集合をとり入れたほんとうの意義を離れ、形式的な指導になってしまうものがみられる。また、集合をとり入れることが新しい算数といった考えに固まり、かえってわかりにくくしてしまうものもある。

集合をとり入れた意図は、子どもたちが作業をしながら楽しく学習すること、そして、概念を明確にとらえたり、理屈を考えやすくしたり、わかりやすく論理を表わしたりするところにあるときく。どこでどのように集合の考えをとり入れるのが子どものためになるかを、教材に即して1つ1つ明らかにしていくことが大事なことである。

③ 職員室に算数の月刊誌1冊はおきたい。

文部省が“集合の考えの指導”についての資料を大日本図書KKから出している。しかし、あまり読まれていない。その理由は、はじめの方が若干むずかしいこと、事例がそれ程多くないことなどによるようである。そこで、月刊の算数教育に関する雑誌のように、指導に直接役立つものを置くようにすることを提案したい。つまり、あるがままのなりゆきにまかせていたのでは、教科書に沿って表面的に教えていくだけになってしまうように思われてならない。

(東京都新宿区立東戸山小学校長)

# 現場の集合指導

◇実験者の立場から◇

中 川 三 郎

先日、ある婦人雑誌の記者が取材に来た。「最近の算数の教え方について、全国の母親に紹介したい」というのである。

この記者自身も、4年生と5年生のふたりの子どもの母親であるとのことであった。

そこで、ちょうどよい機会だと思って、逆にこんな質問を試してみた。

「小学校時代に『長方形』ということばを習ったと思いますが、どんな場面で習ったのか覚えていますか」

すると「全く覚えていない」というのである。

そこで、さらに、『長方形』というのはどんな形ですかと子どもに聞かれたらどう答えますかと聞いてみた。

「4つの角がみな直角である四角形で、それから……たて・横の長さには関係ないと思います」と答えた。

なぜ、こんな質問をしたかという、普通の母親だと『長四角』と答えるものが多いことを知っていたからである。

算数の取材に来るだけあって、数学的素養がかなりあるなと思いつつ、次に示すような話をしていったのである。

☆

「長方形」というような重要な用語は、心に

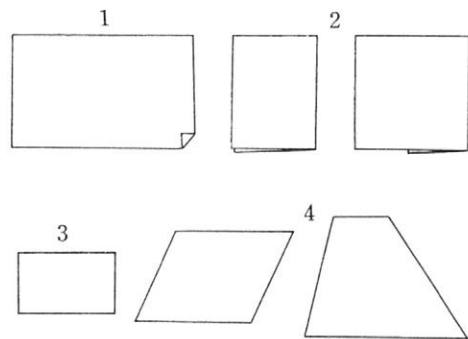
強く印象づけるようにして導入していきたい。

そのためには、意図的に学習場面を構成していかなければならない。

そこに、教師としての専門性が要求されるのではないかと思う。

「長方形」の用語を最初に導入する時期は小学校第2学年であるが、その導入の仕方を次のように考えている。

「明日みんなで飛行機とばしをしよう、こんな紙を持ってらっしゃい」と黒板に紙をはる(1)。



「その紙と同じ大きさですか？」と聞く子がいる。

「いや、こんなでもいいですよ」と、半分にも正方形にでも折ってみせる(2)。

「これでもいい」とずっと小さいようなものを見せる(3)。

「ああ、大きさは自由なんだな」と子どもにもわかってくる。

そうすると何ていったらいいかな？

子どもは「長四角」とか「真四角でもいい」「四角ならなんでもいい」なんていうかもしれない。

これらは、日常語として暮らしの中で何となくほんやり使っていることばである。

子どもの持っていることばを一応全部出させてしまって「だが、こんな四角では困るんだ(4)。いいほうのを長四角とか真四角ということばを使わないで説明できないか？」と聞いてみる。

こんな制限がついたことで、子どもは認知的な葛藤状態になる。

しばらく形を比べてみて「カドがカギになっているのだ」という子がいる。

「斜めじゃだめだ」「タテヨコになっている」など、自由に好きな表現でいわせる。

確かに角が違ってるなど、みんなわかってくる。

教室にはたいがい三角定規があるので「こみみたいなカド」という子が出てくる。

そこで「このようなカドを『直角』というんだ」という約束を教える。

「ああ、先生が持ってらっしゃいといったのはカドが4つとも直角の紙なんだ」ということがわかる。

では、この形に名前をつけようということで、自由にいわせると「四直角四角形」なんていうことばを創造して、鬼の首でもとったような気分になる。

#### ☆

このような感激のあったところで一応終りにして、その日はそれで帰すことにする。

その時にお母さんは「四直角四角形」などということばに抵抗を感じて国語辞典をひき、

摩擦をおこしがちであるが、子どもはいま苦労して図形を捉える方法を身につけていくところなのだから、聞くにとどめて、そこでいじくり廻さないでほしいわけである。

翌日「昔の人はそれに何ていう名前をつけたか知りたくないか？」——『長方形』と黒板に書く。

すると子どもは『長』という字を不安に思うかもしれない。

そこは、昔の人に代って分かりやすい名前のつけ方ではなかったと子どもたちにあやまることばである。

このように活発に話しあいながら、重要な数学的用語を導入していく。そうした発見の場を、意図的に仕組んでいくことに教師は苦心している。

#### ☆

このような話をしたら その記者は「大変よくわかった、こんな勉強の仕方なら、子どもも楽しいだろうし、覚えたことをなかなか忘れないだろう。自分ももう一度子どもにかえて勉強したいくらいだ」と帰っていった。

この記者は「こんな勉強の仕方なら」といったところで、今はやりの『集合』ということばを想起して、納得してくれたのではないかと思った。

#### ☆

さて、同じ話をしても、この記者のように素直に納得してくれる人もあれば、中には疑問視して反対する人さえあるのである。

以下では、そのいくつかのタイプを紹介し、それに対するわたしなりの考えをのべていくことにする。

「集合の考えをバックにして発見的に扱おうといっても、結局『長方形』ということばは子どもたちの口から出てこないのではないか、それなら、初めから何だかんだと時間をかけ

ないで、教師のほうから教えてしまったほうがよい」

わたし自身も、最初から、子どもの口から「長方形」ということばが出てくることを予期していない。

ここでねらっているのは「長方形」ということばではなく、その条件にあたる定義的な性質をとらえさせることである。

すなわち「長方形」ということばの代りに「4つの角がみな直角である」という性質を、具体物に即してぜひとらえさせたいと思うのである。

次に重要なことは「4つの角がみな直角である四角形」というような見方をすると、そこに1つの集合ができるということである。

前掲の図のような紙を考察の対象とすると、1, 2, 3のものがこの条件にあてはまるので1つの集合ができるが、4のものはこの条件にあてはまらないので仲間はずれになるということである。

このような見方をすることは、おとなにとってはなんでもないことのようにであるが、このころの子どもにとってはそうでもないのである。

子どもたちの中には、この正方形をさして、「これは4つの辺の長さが等しいから1や3とはなかまにならない」という見方に立って、それに固執するものがある。

これと、前に紹介した記者の長方形の説明のことばとを対比してみよう。

記者のことばでは「たて・横の長さには関係なく」とそれにとらわれないことをわざわざことわっている。

このように1つの角度（条件）だけから見ていって、他の条件は度外視して目もくれないようにする、ということが、子どもにとってはかなりむずかしいのである。

1つの条件からだけ見て他の条件には目をくれるなどいっても「見えてしまうのだからしかたがない」と子どもたちはいいたいのであるが、それでは困るのである。

1つのことがら（条件）にあてはまるいくつかのものを1つのものとして見ていこうとするのが、いわゆる集合の考えである。

そして、この集合の考えに立つことが、数学的な活動の第一歩であるといっても過言ではない。

集合の考えに立って1つのものとして見られるようになったら、次には、その集合に名称を与えようということに進む。

ここでは、子どもたちが「四直角四角形」というような名称を考え出したのであるが、学習の過程においてこのような表現を認めてやるのが教育上必要である。

最終的には、この形のことを一般に「長方形」といっていることを知らせて、自分たちもそれに従うようにしようとするのであるが、ここでこれまでのことがぐらつくようではこまるのである。

そこで、身边にある紙などの具体物をいくつかとりあげて、それらの中から「長方形」のものが正しく選択できるかどうか確かめてみる必要がある。

子どもたちの中には、これまでのいきさを全くどこかへ放棄した感じで「長方形」の「長」に着目していわゆる「長四角」だけを「長方形」というのだと勝手に解釈して、みんなといさかいを起すものも出てくるのである。

このような子どもが出た場合には、もう一度これまでの経過を想起させるようにして、「長方形」ということばは、みんなとどう約束してきたか、それに基づいて使っていかなければならないことを確認させるようにする

のである。

要するに「長方形」ということばが、どのような過程を経て使われるようになったのか、過程そのものを認知させていくことが大事だと思ふのである。

そうすることによって、将来、そのことばを正しく使っていくことができると思ふからである。

これまで「長方形」ということばについて考察してきたのであるが、他の数学的な概念についても同様に考えていけばよいのである。

そこで、このような経過が理解できるのはいつごろからかということが、現場での1つの課題となるが、わたしの実践では、指導によっては2年生でできるということである。

#### ☆

これまでのべてきた扱いを疑問視するのに次のようなタイプもある。

「集合の考えをとり入れるからには、集合の考えをとり入れたよさが十分わかるようにしてほしい。

たとえば、問題解決などの際に、自らある観点に立って集合作りをし、その仕方をしやすくするなどである。

ところで、ここでの扱いでは、教師が集合を作ってしまうとその条件を子どもに考えさせている。このようなクイズ的な扱いではあまり意味がないのではないか」

この意見には、一理がある。

しかし、この意見どおりには、そう容易にはいかないのである。

たしかに「目的に応じて自ら集合作りをする」のが理想ではあるが、そのような力を最

初から要求しても無理である。

将来の目標をそこに置いて、そのような力が漸次ついていくように教育的に考えなければならぬ。

そのためには、初期の段階では、ここで示したように、教師のほうから集合を作って見せて、その条件を考えさせることも必要なことだと思ふのである。

なお「クイズ的」といっているが、単なる知識の再生ではないのである。

前掲の紙の図の場面で、4の紙を除外し、1, 2, 3のものを1つの仲間と見るようなことは、このころの子どもにとっては初めての経験と思ふのである。

それまでの経験では、いわゆる「長四角」「真四角」として、2つのものに対立してとらえてきたと思ふからである。

そこで、ここでは、意図的に、これらのものを1つのものとして見ていくことを要求しているのである。

次に問題になるのは、このような要求に対して、子どもたちが興味をもってついてきてくれるかということであるが、わたしの実践では、2年生になるとこの程度のことは可能のようであった。

今まで対立的に見ていたものを1つのものとして見ていくためには、そこにこれまでにない新しい見方が必要になってくる。

新しい見方を要求すること、それはとりもなおさず、創造性を伸ばすことである。

今後、このような機会を豊富に与えていくべきだと考えている。

(東京教育大学附属小学校教諭)

# 語彙の広がり と 知性

楠本憲吉



ことばの荒廃招く流行語

私はこれまで俳句を作ってきて、しみじみよかったと思うのは、語彙、ポキャブラリーが豊かになったことである。

俳句というものは、所詮、言葉探しと言葉並べである。

よき音楽家が音に強くなるように、あるいは優れた画家が色彩に豊かになるように、立派な俳人は言葉に秀いでねばならない。

言葉に対する鋭敏な感度、言葉へのアプローチ、言葉に向っての貪欲なリサーチが必要とされてくるわけである。

言葉、言葉、言葉。

ここに、一俳人として日頃、言葉に関して念じてきたこと、考えること、自らに言いさせることを一応集大成してみた。

ご叱正を仰げば幸せである。

## 1. 幼児とことば

福島県のある女子高で、国語の先生が、書き取りの試験問題に、リョウサイケンボというのを出题したところ、良妻賢母と正しく書いた人はほとんどなくて、料裁健母が一番多く、なかには、両妻嫌母などというのがあったという話が、朝日新聞の投書欄「声」に、その先生が投書しておられたのを読んだことがあった。

そこで、私が、近所の小学校三年生の男の子に、リョウサイケンボの意味をたずねてみたところ、しばらく時間をかけて考えた結果、その子のいうには「動物のサイを猟にゆく、ケンボ族という土人の名前ではないか」ということであった。

言葉というものは、このように、世代によって、随分受け取り方の違うもので、いわゆる幼児語の場合、その言葉のしつけのむずかしさも、重要さもここにあると思う。

私の近所にも幼稚園があって、犬を連れての散歩の途次、よく立ち寄るが、幼稚園の先生の言葉づかいはていねいすぎはしないかという印象を得た。特に目立つのは「お」の使い方の濫用である。「お絵かき」「おバン」はまだいい方だが「おバスケ」や「おヨーイドン」になると落語に近い。

若いママもこの「お」の濫用が目立つ。近所のお医者さんで、幼児を連れて診断を受けにきた若いママが、

「坊やどうしました？」

という先生の質問に対して、

「この子、二、三日前からおウンが出ませんの」

と返事をした。最初、先生の方は、おウンの意味がよく分らなかったらしいが、すぐに

分って、

「そうですか、おウンが出ないのですか。じゃあ、おブウの方はいかがですか」

というユーモラスな返事をされた。

かと思うと、幼児との会話に流行語の濫用も考えられるのである。スーパーマーケットで、若い母親の腰にまつわりつく自分の子どもに対し、

「エッチねえ」

なんて、大きな声で叱っている人がいた。これなど全くどうかと思う。

幼児語というのは、私はどうも好かない。「僕ちゃん」とか「ヤッコちゃん」とか「食べ食べしましょ」とか「ブーブーに乗りましょ」といった言葉は、私の子供に関する限り、使いもしなかったし、使わせもしなかった。パパ、ママもいやな言葉で「お父さん」「お母さん」と、ちゃんといわせていた。第三者が見て、多少、こましゃくれてみえたらしいが、このしつけはよかったと思う。

池田弥三郎先生の話によると、先生の幼少のころ、うちでは、先生の姉さんにあたる女の子が「ダッテ」と「ドウセ」を使うと、先生のお母さんはきびしくたしなめられたそう。ダッテは反抗心を現わし、ドウセは自暴自棄をあらわす言葉で、反抗心といい、自暴自棄といい、女性にとって忌避すべきものだから、幼児のころから、言葉のしつけとしてダッテとドウセを使わせなかったわけである。

ある子は、お母さんが留守だと家の中が寒いといったそうだが、これなど、実にいいことをいっている。

渋谷駅で始発の電車が発車する前に、モーターの試動をガタガタやっていた。私の隣の席に座っていた三、四才の男の子が、そのお母さんに、

「おや、電車が笑ってるよ」

といったが、これも見事であった。

夕焼け空を、

「ケチャップのようだわ」

といった子もいる。

石坂洋次郎先生の随筆に、東横線に乗ってきた、若い母親にむかって、その連れの男の子（四、五才）が、

「ママ、さっき、トイレで大きなおならをしたね。ボク、聞いてちゃった」

といった。

ママは真赤になるし、乗客は当然笑いをこらえるのに懸命。

すると、すぐその前に坐っていた女子学生二人のうちひとりが、

「坊や、トイレでおならをするのはいいのよ。私たちだってするわよ。うちの学校の男の子なんか、教室でも運動場でも平気ですでしょ。ずっと下品だわ」

と坊やにいったため、実に、うまくその場がおさまったという心温まる話があった。

## 2. 流 行 語

流行語というものは毎年新しく生まれては消えてゆく。最近のものを拾ってみると「はずかしながら」「お客さまは神さまです」「若さだよ、ヤマちゃん」「へんしーん」などなど――。

ラジオ、テレビの普及によって、流行語の伝播力に拍車がかかった。そして流行語の生命力は、それを受け入れる社会情勢の如何によるとっていいだろう。

「カッコいい」とか「スゴイ」とか「アタマにくる」とかいう流行語はもはや流行語の域をこしてヤングたちの標準語として定着しつつある。

ただし流行語のなかの、きわめて応用範囲の広い、どうにでも応用のきくことばは、一



種の思考放棄型であって、頻発乱用すると使  
手の頭脳が疑われるし、ひいてはポ  
キャブラリーの貧困化を招くことになるから  
気をつけねばならないのである。

子どもが特に流行語に敏感なのも、流行語  
の持つ幼児的性格をあらわしていると見てよ  
いだろう。

「そのうえ、すてきったら、ものすごいのよ」  
「ホーンと。うそでしょ!」「お笑いネ、バ  
ッカみたい。」「ぜんぜん傑作なの。…流行語  
が氾濫すると、ことばの荒廃を招くことかく  
のごとし。

「かもね」「らしいわ」「そのようよ」という  
相づちの打ち方も場合によってはひとをバカ  
にしたことになり、失礼を招くおそれが多分  
にある。

流行語はなぜ応用範囲が広いのかという  
理性よりも情緒に訴えることばであるからだ。  
驚いたときにも「すごーく」であり、美しい  
ときでも「すごーく」であり、感心したとき  
も「すごーく」なのである。

名詞に「る」をつけて動詞にする流行語も  
よくない。スタンバイから「スタンバる」、サ  
ドから「サドる」、ガリ版を切ることを「ガリ  
る」、ゲバ棒から「ゲバる」、ゼロックスから  
「ゼロる」E T C。

私は「わりかし」という流行語を好まない。  
あれは「わりあい」と「さぞかし」のミック  
スしたあいまいなことばだからだ。

流行語はタテ関係の場では生じにくく、ヨ  
コ関係の場に生じやすい。つまりは、敬語と  
は反対の立場に立つことばであるときめつけ  
てもよいだろう。

### 3. 外 来 語

太平洋戦争中、米英は敵であり、敵の使う  
英語は敵国語であるから、一切、使用禁止と

いうシビアーな時代があった。

さあ、困ったのは何といってもスポーツの  
世界。野球などその最たるもの。ボール、ス  
トライク、アウト、セーフ、みんないけない。  
「いい球!」「悪い球!」「よし」「悪し」な  
んてアンパイヤーにいわれると調子が狂って  
しまう。応援する側も「フリー」がいけない。  
「振え! 振え」といわなければならないか  
った。傑作なのは、卓球の「ネットイン」で  
ある。「網こすり良し」とっていたのだ。

次に困ったのが食べ物の世界。「ライスカ  
レー」が「カラミイリシルカケメシ」「コロッ  
ケ」が「アブラアゲニクイリマンジュウ」で  
あった。

われわれの日常生活に取り入れられている  
外来語は実に多い。その外来語のなかでも九  
十%近くが英語ときているから、この英語を  
禁じられると、言葉を半分封じられたような  
具合になり、大変困った思い出があるのだ。  
そしてその不自由さのなかから、しみじみ、  
言葉というものの有難さを我々は痛感したの  
であった。

戦争が終ると、たちまち、その反動がきて、  
外来語罷り通る時代、大氾濫時代となった。

トンデモ・ハップン、アプレ、ノルマ、オ  
オ・ミステイク!、シューシャイン・ボーイ、  
ワンマン、ヤンキ・ゴーホーム、ティーンエ  
イジャー、アンネ、スポンサー、アメション、  
マネービル、エレガント、ドライ、ウエット、  
MとW、ストレス、パートタイム、デラック  
ス、グラマー、インスタント、レジャー、プ  
ライバシー、リバイバル、エッチ、ムードな  
どなどの外来ならびに疑似外来流行語が数多  
く誕生した。勿論、生まれたが泡沫のごとく  
消えた言葉もたくさんある。サマー・タイム  
などそのいい例だろう。

そうかと思うと、破廉恥とHARENCH

Iが同音異語であるように、ミルクと牛乳（ミルクはコップ入り、牛乳はビンのまま）ライスとご飯（ライスは皿盛り、ご飯はどんぶり盛り）といった具合にニュアンスを異にして同じ言葉が別々に使われるという現象も起りつつあるのだ。

「お水下さい」「ウオーターですか」

というような回答を経験ずみの方も何人かいらっしやることと思う。

逆に戦後の日本語が英語化した例も多い。

ニセイ、カミカゼ、ザイバツ、ゲタ、ゼンガクレン、ジュウドウなどがその代表格である。

日本の古くからの伝統芸術である俳句の世界にも、外来語の季語がうんと殖えた。オープンカー（夏）サッカー（冬）スモッグ（冬）アロハ（夏）エンジェル（夏）カーディガン（冬）グッピー（夏）ケルン（夏）ポインセチア（冬）などなど枚挙にいとまがないほどだ。

焼栗購うスモッグ濃ければ淋しければ  
紅葉且散るカーディガン肩すべりがち

憲 吉

といった具合に。

その他、ヘリコプター、テトラポット、スピーカー、ロビー、ダービー、メトロ、ロードショー、エレキ、メカニズムなどの素材も俳人の好みに合っていると見えよく登場する。

遠近にヘリコプター泛き凶作田 六林男  
くつわ蟲のメカニズムの辺を行き過ぎぬ

草田男

ミニスカートの匂も遂に出た。いわく、  
腿長きミニスカートの夏は去る 誓 子

#### 4. 方 言

方言——ある地方だけで使われる、標準語と違った語。俚言。

この方言も、美しく使えば、あたかも第二外国語のように、重宝且便益なものだと私は思う。

私の知っている限り、方言をきわめて美しく使うひとは、長崎弁の山本健吉氏、熊本弁の中村汀女氏である。

私自身も大阪出身であるため、大阪弁という方言を有効適切に使うように心掛けているし、現に、堂々と使っている。

ラジオ、テレビなどのマスコミの普及発達により、日本国中到处に都会の流行が滲透し、ことばも標準化されていったが、逆に、大阪弁の場合、標準語を方言化させている点に留意したいものである。

私はこれをことばの東漸とよんでいるが、たとえば、湯屋が風呂屋。床屋、が散髪屋になった例を見ても、いずれも風呂屋、散髪屋という関西弁化していることを示しているからである。

「ドまんなか」もそうである。東京弁でいえば「まんまんなか」、「キリキリ舞い」も関西弁、東京弁でいえば「てんてこ舞い」である。この「ドまんなか」とか「キリキリ舞い」のことばが標準語化したのは、ラジオ、テレビなどの野球中継のアナウンサーの表現から来たものだろうといわれている。

現に、美しい方言をもっともっと標準化してもいいのではないかと私は思う。

たとえば日本語には、グッドモーニング、グッドナイトに当たることばはあるが、グッドイブニングに匹敵することばはない。東北地方などで使われる「おぼんです」などがこれに当たるから、このことばなど標準語として使われて然るべきだろう。

標準語とされている東京ことばも一種の方言である。昔は、京都のことばが中央のことばとして君臨しており、現に明治天皇は京都

弁を使っておられたのであるが、首都がたまたま東京へ移ったので、東京弁が標準語になったまでの話にすぎない。しかも東京は人口移動の激しい首都圏の中心地である。

「おれがよう、学校へ行ったらヨウ……」の「よう」は神奈川県の方言だし「都合が悪い」の意味に使われる「うまくない」などということばは東北の方言だし「とても素適」などの「とても」も信州弁、「見られる」「起きられる」「寝られる」などを「見れる」「起きれる」「寝れる」といういい方があるが、これもどこかの方言の影響だといわれている。

その上、東京語のなまりはひどい。「ヒ」と「シ」「ユ」と「イ」「シュ」「ジュシ」と「ン」「ジ」の使い分けができず、「春分の日」が「新聞の日」となってしまう始末である。

一番ナマリの少ないことばは新潟弁であって、どうして、これを標準語にしなかったのかというひともいる程である。

方言コンプレックスに陥ることなどさらさない。いわば第一外国語としての標準語をしっかりとマスターした上で、方言を第二外国語のように扱われるひとを最高のことばの使い手として私は尊敬することになっている。

## 5. 心温まる言葉

今は故人となられた、元朝日麦酒社長の山本為三郎氏は、私にとって恩人といっていい方だが、助けて下さったり、指導して下さったり、さまざまな厚誼に浴したものの、当然のことながら、大変きびしい鞭も振われた方であった。

鞭と花束——そんなことばも浮んでくるほど、氏は私にとって、きびしい方であったのだ。

二十代から三十代の前半にかけての私は、そんなきびしい鞭に悲鳴をあげかけ、時に、

愚かにも何度か氏から背を向けて、その鞭の音から逃がれたいという思いもしたのであった。

会えば、ガミガミと文句ばかりいわれる氏、そこまできびしくいわれなくとも時に反抗する私——

ところがある日のことである。

氏の駒沢のお宅へ伺い、例によってお説教を受けている最中に、財界の巨頭であるY氏が見えた。

「私はこれで失礼させていただきます」

というと、氏は

「ちょっと、待ち給え。Yさんを紹介しよう」

といい、にこやかに応接室に入ってこられたYさんに対し、「ああ、Yさん、ようこそ。ところで、この男をお見知りおき願いたい。いい男です」

といわれた。

「いい男です」——

私はまさか山本氏がそんなことを口にされるとは夢にも思わなかっただけに、衝撃に似た驚愕を覚えた。そして、私は山本氏の後輩に対する思いやり、愛情のほどを、このときほど強く思い知らされたことはなく、思わず胸がジーンと熱くなったのであった。

私にとって、心温まることばといえば、まず、この山本氏の私に対する過分のお褒めのことばを反射的に思い出すのである。

ひとそれぞれに、“心温まることば”は必ず持っているに違いない。そんな経験が全然ないひとはまずあるまいと思う。

心温まることばをかけられたとき、そのことを嬉しく思ったとき、その経験を大切にしてい、それに基づいて今度は、自分が、ひとの心を温めることばを発する側に回るべきであろう。

ひとのいやがることは、自分もされていやなことであり、ひとの喜ぶことは、自分もされて嬉しいことなのだから……。

たとえば、お茶一杯出すにしても、  
「新茶ですよ」

とひとこと添えていえば、どんなにか、奥床しく、誠意あるひびきを相手に与えることか……。

ひとの心を温める、そもそもの要素は何だろう。私は、情味と誠意だと思う。相手のよろこびをとともに楽しみ、悲しみにはともに涙する気持が何といても一番大切なことなのである。

一体、日本人は、ほめ下手である。と同時に、ほめられた側も素直に相手のほめことばを受け取らない。

「いい服だなあ」

「いや、ほんのネマキです」

とか

「今日のキミの髪はすてきですね」

「そうかしら」

とか

「その柄はとてもよく似合うね」

「ちょっと派手なんじゃないかしら」

とかいった具合にである。

見えすいたお世辞や口から出まかせの讃辞でないと判断すれば、相手のほめことばに対して、微笑をもって、すなおに、ありがとうございますと答えた方がよいのである。

さきほど私は情味ということばを使ったがとってくつつけたような情、かざりの情はかえってマイナスであることは当然で、いわゆる“真情”でなければならない。誠意の裏づけのある情味が大切なのである。つまりは、相手に身を寄せ、相手の身になってその一語に尽きると思う。

夫婦とか恋人同士とか親子とか仲のいい兄弟姉妹というものは、お互いが心からわがままのいい合える仲、そして一方では、心身もっていたわり合える仲、つまり、わがままといたわりの気持が、思いやりになり、真情になって表現されてゆくのだと思う。

たとえば、

友人が何か大きな間違い、ミス、失敗を犯したとき、

「あなた、どうして、そんなバカなことをしたの」

といわずに

「あなた、困ったことになったわね」

といえば、傷心の相手の心をどれだけ慰めるか分からないし、

「そうなのよ」

と相手も答えて、相談に乗るというコミュニケーションがそこに発生するのである。

あるいは、相手に何か不幸があった場合、  
「ご愁傷さま。大変なときだから、私にできることがあれば何でもするわよ。だから、遠慮なくおっしゃって」

ではなく、

「あなた、しっかりすんのよ。ねえ、あれはどうした？ これは？ じゃあ、私がこれをやっただけだから、あなたはあれをおやんなさい」

と積極的に出るべきだろう。

「いってらっしゃい。気をつけてね」

「お帰んなさい。早かったわね」

「うんと召し上がって！ 何もないけれど」

「さようなら！ またいらしてね」

「どうもありがとう。助かったわ」

といった具合に、ひとと言つけ加えるのと、加えないとでは、随分と相手に与える心理的効果は違ってくるのである。 (俳人)

# 教育機器利用による算数指導

## 学習の動機づけに効果を発揮

◇——松原達哉——◇

### §1 研究の目的

(1) 停止信号つきカセット・テープを利用した場合の算数学力の学習効果の測定

最近、教育機器を学習指導に導入しての指導が多くなされているが、その学習効果がどのようなものであるか、算数指導に停止信号つきカセット・テープを利用した場合の効果を中心に、研究することを目的とした。

(2) 停止信号つきカセット・テープの利用上の問題点・改善点の指摘

カセット・テープを利用する場合、どのような問題点があるか、さらに改善すべき点があるかを、実際に利用している利用者から報告願い、さらによりよいものに改善し、学習効果をあげることを目的とした。具体的には、次のような点についての検討を目的とした。

1. テキストの内容上・形式上の問題点
2. テープの問題点
  - ア. ナレーション……音声量・速度・間のとり方、用語、アクセントなど
  - イ. 指導内容……妥当性、正当性、最適性など
  - ウ. 指導の手びき……活用度、問題点
3. テープレコーダーの操作上の問題点
4. 一斉指導の中で、個別用教材として使

用することの可否

### §2 研究の方法

(1) 研究対象

東京都新宿区立東戸山小学校2年生53名、同区立戸塚第一小学校2年生35名である。

(2) 実験期間

昭和47年4月から48年3月までの1年間。

(3) 実験方法

実験方法は、2年生を次の3群にわけて、それぞれにつきのような実験手続きをとる。

1. 実験群

A. 家庭学習群 (A群) ……テープレコーダー (マイセルフ) を、一般家庭で保護者が子どもに「毎日の勉強」(新学社教友館発行) をテキストに、停止信号つきのカセットを利用して、毎日1ページずつ勉強させ、学校では、担任教師が、教科書にそって、普通に授業をするグループ。(東戸山小学校2年1組 中島学級)

B. 一斉指導群 (B群) ……テープレコーダー (マイセルフ) を、子ども一人一人に1台ずつ与え、学校の算数の授業時間に、毎時間「毎日の勉強」をテキストに停止信号つきカセットを使って、予習と復習を一斉に約10～20分間指導するグループ。残り

の時間は、教科書にそって普通の指導をする。(東戸山小学校2年2組 長谷川学級)

## 2. 比較群

C. 比較対象群 (C群) ……二つの実験群の学習効果がどの程度であるかを比較検討するために、同じ地域で別の学校の2年生の1学級を比較対象群とした。このグループは、教科書を中心に教育機器を利用しないで、普通の算数学習指導をするグループである。(戸塚第一小学校2年3組 天野学級)

## 3. 被験者の統制および人数

研究の目的の(2)は、A、B群の全保護者が対象であるが、目的の(1)は、被験者の知能および基礎算数能力の差によって、結果が異なってくる。そこで、3群の被験者の知能および基礎算数能力を均一にするため、各グループより知能偏差値、算数の1年生の標準学力検査の学力偏差値がほぼ等質のものを22名ずつ選択し、その結果に基づいて、3群の学習効果の比較検討を行なった。すなわち、知能偏差値、標準学力偏差値(1年生)の和が各群ほぼ等質のものを対にした。その結果、3群には有意差がなかった。

## (4) 実験手続き

実験手続きは、アメリカの C. Washburne を中心としたいわゆる「算数の学年配当7人委員会」(The Committee of Seven on Grade Placement in Arithmetic) が行なった研究法および筆者が「レディネスに関する実験的研究」—乗法九九学習を中心に—に用いた研究手続きを参考にし、第1図のような方法を用いた。

### 1. 基礎テスト (Foundation Test)

これから2年生の算数学習を1年間行なうわけであるが、その基礎となる1年生の算数学力が十分できているかどうかを調べる。

本研究では、全国標準学力検査である「小学校領域別診断学力検査B形式算数1年用、1972年全国標準版」を用いた。

### 2. 予備テスト (Pretest)

これから2年生の算数学習を1年間行なうわけであるが、既に2年生の学習内容を知っている子もいる。それらを実験から除外するために、上記の全国標準学力検査算数2年用を実施した。

### 3. 知能テスト (Intelligence Test)

A, B, Cの3群の被験者の知能を等質にするために、「新制田中B式知能検査小学校低学年用第1形式」を実施した。

### 4. 興味関心調査 (Interest Test for Arithmetics)

子どもが、算数の教科に対して、どの程度の興味関心をもっているかを調べるために、「算数の好き嫌い調べ」の調査を行なった。

① 7教科の5段階による好ききらいの絶対評価

② 7教科の相対評価 (大好きな教科と大ききらいな教科)

③ 算数の中でも ア.足し算 イ.引き算 ウ.応用問題の各内容についての5段階による好ききらいの絶対評価

④ 算数を家庭で勉強する程度 (3段階)

⑤ 算数に対する保護者の関心度 (3段階)

⑥ 算数が大好き、好きな子に対して、好きな理由の調査 (8項目)

⑦ 算数が大ききらい、きらいな子どもに対して、きらいな理由の調査 (9項目)

なお、この興味関心調査は、3群とも研究の最後に実施した。

### 5. 実験指導

以上のテストが終了したら、A, B群は、

## 第1図 実験手続きの図

実験群(A・B群)

1年間実験指導

基礎 テスト <small>(標準学力テスト 一年用)</small>	予備 テスト <small>(標準学力テスト 二年用)</small>	知能 テスト <small>(田中B式テスト)</small>	興味 関心 調査 <small>(質問紙法)</small>	1	2	3	4	一 学 期 終 末 テ ス ト	一 学 期 把 持 テ ス ト	5	6	7	8	二 学 期 終 末 テ ス ト	二 学 期 把 持 テ ス ト	9	10	11	三 学 期 終 末 テ ス ト	教師作成学年終末テスト	2週間 実験指導なし	把持テスト <small>(標準学力テスト 二年用)</small>
				4月	5月	6月	7月	7月	9月	9月	10月	11月	12月	12月	1月	1月	2月	3月	3月	3月	4月	

比較群(C群)

1年間実験指導なく普通の一斉学習指導

基礎 テスト <small>(標準学力テスト 一年用)</small>	予備 テスト <small>(標準学力テスト 二年用)</small>	知能 テスト <small>(田中B式テスト)</small>	興味 関心 調査 <small>(質問紙法)</small>	1	2	3	4	一 学 期 終 末 テ ス ト	一 学 期 把 持 テ ス ト	5	6	7	8	二 学 期 終 末 テ ス ト	二 学 期 把 持 テ ス ト	9	10	11	三 学 期 終 末 テ ス ト	教師作成学年終末テスト	2週間 実験指導なし	把持テスト <small>(標準学力テスト 二年用)</small>
				4月	5月	6月	7月	7月	9月	9月	10月	11月	12月	12月	1月	1月	2月	3月	3月	3月	4月	

注) 各月の単元テストの内容は付表1～3に書いてある

実験目的に応じて、1年間実験指導をする。  
C群は、実験教材は使わないで、教科書に  
そって、普通の算数学習をした。

6. 単元テスト (Units Achievement Test)  
実験期間中、各群とも、1つの単元(例え  
ば、たし算とか、かさなど)が終了したら、  
それに関する単元テストを約20分間で実施  
する。これは、プリント印刷してある。こ  
れを実験期間中に、11回実施した。
7. 終末テスト (Final Test)  
指導方法を変えて算数を指導した結果、各  
学期末に、3群に、どのような指導効果が  
あったかを調べるために実施した。これが

終末テストである。1学期に学習した内容  
が全部含まれている。さらに、学年末に、  
1年間の学習効果をみるために、教師作成  
学年終末テスト(下田迪雄校長作製)を実  
施した。

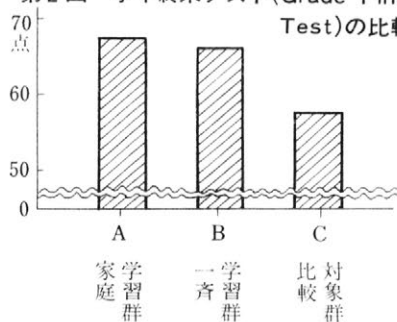
8. 把持テスト (Retention Test)  
各学期の始まりに、前学期に学習した内容  
をどの程度把持しているかを調べるために、  
前学期終末テストと同一の問題を学期毎の  
把持テストとして実施した。さらに、学年  
終末テスト後、1週間おいて、2年生用全  
国標準学力検査を実施して、学習指導効果  
として定着度を調べた。これが把持テスト

である。(実験手続きは第1図参照)

(5) 家庭での使用状況調査

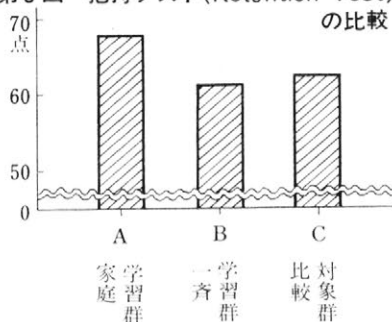
質問紙法によって、15問題の調査内容を作製した。内容は、1. マイセルフの使用法、2. 1回の学習時間、3. 母親の協力程度、4. テープレコーダーの操作のしやすさ、5. テープを聞く態度、6. テキストの使用程度、7. テキストのやさしさ、8. テキストの難しさ、9. テープレコーダーの他学習への使用度、10. 他教科へのマイセルフの必要性、11. ドリルブックとマイセルフの比較、12. マイセルフ使用の良否、13. マイセルフ使用の長所、14. マ

第2図 学年終末テスト(Grade Final Test)の比較



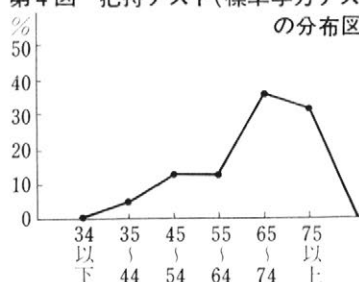
	A	B	C
M	67.95	66.27	57.63
S D	12.74	16.84	15.01

第3図 把持テスト(Retention Test)の比較



	A	B	C
M	67.86	61.36	62.55
S D	11.15	14.05	11.93

第4図 把持テスト(標準学力テスト)の分布図(A群)



第1表 把持テスト(標準学力テスト)の分布表(A群)

区間	人数	%
75以上	7	31.82
65~74	8	36.36
55~64	3	13.64
45~54	3	13.64
35~44	1	4.54
34以下	0	0.00
N	22	100.00
M	67.86	
S D	11.15	

イセルフ使用の短所、15. マイセルフ継続使用希望の有無、16. その他自由記述法によって記入を求めた。各問題は3~4の選択肢がある多肢選択法によるものと、自由記述法とがまざっている。

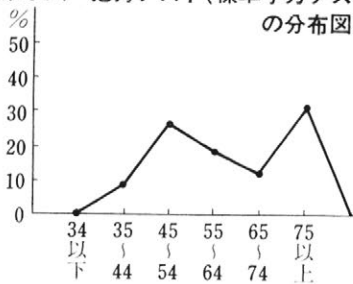
調査対象は、東戸山小学校2年1組26名である。

§3 結果と考察

(1) 学年終末テストおよび把持テストの結果  
小学校2年生を知能・基礎算数学力から等質のA, B, Cの3群にわけた。A群は、停止信号つきカセットのテープレコーダー(マイセルフ)を家庭で「毎日の勉強」をテキストにして使用する家庭学習群、B群は、テープレコーダーを、学校の算数の授業時間に、「毎日の勉強」をテキストにして使用する一斉指導群、C群は、テープレコーダーも「毎日の勉強」も使用しないで教科書を中心に教育機



第5図 把持テスト(標準学力テスト)の分布図(B群)



第2表 把持テスト(標準学力テスト)の分布表(B群)

区間	人数	%
75以上	7	31.82
65-74	3	13.64
55-64	4	18.18
45-54	6	27.27
35-44	2	9.09
34以下	0	0.00
N	22	100.00
M	61.36	
S D	14.05	

器を利用しない普通の算数学習指導をする比較対象群である。

この3群に1年間の算数学習指導をした結果は、どのようであったか最終結論は、以下のようである。

### 1. 学年終末テスト(Grade Final Test)の結果

教師作成による学年終末テスト(100点満点)の結果は、A群の平均点67.95、B群66.27、C群57.63であって、A群が最も優れ、ついで、B群になり、C群は最低である(第2図)。また、A群の標準偏差(SD)は最も小さく、平均点67.95を中心に、分散が固まっていることを示している。

以上のことから、停止信号つきカセットのテープレコーダーを家庭で使用する家庭学習群が最も成績がよく、分散も小さく、学習効果があったことが実証された。また、ついで、学校での一斉学習群が成績がよく、カセット

を使用しない比較対象群(C群)が最低の成績であった。

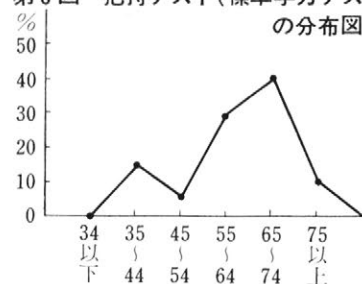
### 2. 把持テスト(Retention Test)の結果

学年終末テスト後、2週間後に、全国標準学力テスト2年生用を実施して、3群の学力の把持状態を調べた。その結果は、第3図のようである。なお、各群の分布は4~7図のようである。

すなわち、A群の学力偏差値の平均(全国平均は50)は、67.86であり、B群は61.36、C群は62.55であった。この結果、やはり、家庭学習群(A群)が最も良成績であって、把持率も高いことが実証された。それに対して、B群は最も低く、C群もB群とはほぼ類似して低かった。

この標準学力テストの結果は、一年間の最終の学力成績と考えられ、学習の把持状態とともに、どのような学習指導方法が最もよいかを示す指標でもある。この結果から、テー

第6図 把持テスト(標準学力テスト)の分布図(C群)



第3表 把持テスト(標準学力テスト)の分布表(C群)

区間	人数	%
75以上	2	10.00
65-74	8	40.00
55-64	6	30.00
45-54	1	5.00
35-44	3	15.00
34以下	0	0.00
N	20	100.00
M	62.55	
S D	11.93	

プレコーダー（マイセルフ）は、家庭で計画的に使用するのが最も効果をあげるし、一斉授業で使用したり、また全く使用しない普通の授業のみよりも、学習効果をあげることが結論づけられる。

### (2) 単元別テストの比較

各月末に、20分間ずつの単元別テストを実施したが、その3群の結果を比較すると、第8図のようである。月毎の単元内容によって、成績は異なるが、共通していえることは、A群は、5～10月にかけて成績が最高である。B、C群は、12月を除いて、類似した成績を示し、A群に比較して、低い傾向がみられる。12月だけは、学期末のほか、一年間の終わりでもあって、学力も不安定のためか、各群ともに、傾向が異なっている。

いずれにせよ、テープレコーダーの家庭学習群であるA群の成績が、全体を平均すると、各単元別テストも、B、C群より高い傾向がみられる。

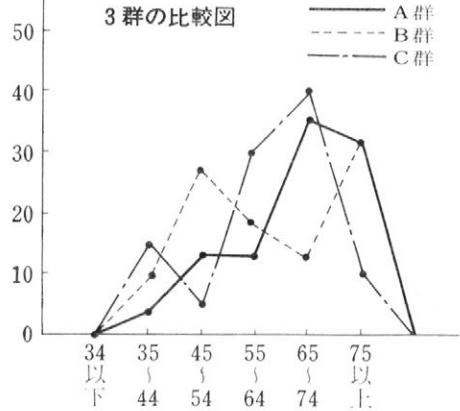
### (3) 終末テストの比較

各学期の終わりに、20分間の終末テストを行った。1.2.3学期の3回にわたる終末テストの成績をA、B、Cの3群について比較すると第9図のようである。

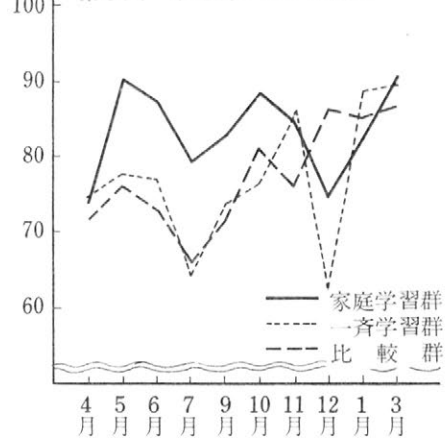
1学期末テストは、A、B、Cの順に成績が低くなっているが、2学期末テストでは、C A、B になっている。特に、B群は、学芸会の準備と重なって、成績は最低であった。しかし、3学期末テストは、各群とも類似した得点である。

この学期末テストは、その学期内で学習したことを、僅か20分間でテストするのであるから、問題数にも制限があって、標準学力テストのような正確な学習効果を測定することはできない。そのため、この結果を解釈する場合も参考程度にとどめておいた方がよいか

第7図 把持テスト（標準学力テスト）

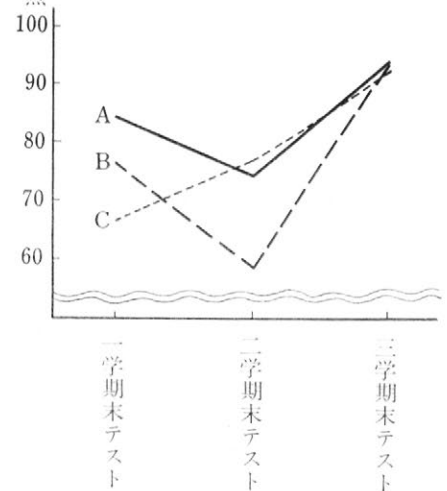


第8図 単元別テストの比較



(注) 2月の単元テストは学校の行事予定の都合によりA、B群のみ中止。

第9図 学期別、終末テストの比較



第4表 全被験者の各テストのM. (学年平均) SD表

N = 66

テスト	知能テスト	標準学力テスト (一年用)	計	四月	五月	六月	七月	一終末 学テスト 期	把持 テスト	九月
M	52.45	54.11	106.55	73.26	82.38	77.69	70.00	75.71	74.69	76.09
SD	8.95	13.38	19.07	18.15	22.63	18.76	23.07	22.41	20.86	17.99

テスト	十月	十一月	十二月	二終末 学テスト 期	把持 テスト	一月	三月	三終末 学テスト 期	学終末 テスト (教師作成) 年	把持標準 学力テスト (一年用)
M	81.89	82.20	74.55	70.00	80.77	85.02	88.77	92.51	64.25	63.97
SD	16.62	20.91	22.69	22.51	18.30	13.71	10.35	8.98	15.59	12.78

もしれない。

#### (4) 事例研究

個人別に、主な事例について、1年間の学力の変動・進歩をみて、マイセルフ使用の効果についてのべることにする。この場合、各テストは、A. B. Cの各群の全被験者66人の平均点を求めて、それと比較することにした。各テストの平均(M)と標準偏差(SD)は、第4表のようである。

##### 1. 家庭学習群(A群)の事例

###### ① 学力向上群

###### [K. O 児の事例]

家庭学習群は、一般に、学年平均の学力よりも高いものが多いが、その中でも、K. O児は、常に学力が平均より上位で、向上している(第10図)。

K. O児は、知能偏差値は、学年平均(52.45)よりやや低い51であるが、1年の標準学力テストは、前年平均(54.11)よりもかなり低い44である。しかし、マイセルフを使うようになった4月からの学力は、学年平均よりも常に高い。最後の把持テスト(2年生用標準学力テスト)の成績も学年平均63.97に対して、80という高成績である。全国の同学年の児童と比較しても「最優」の成績である。1年の標準学力テストの学力偏差値は44である

から、1年間に学力偏差値が2倍近い36も向上している。これは、本人の努力もあるが、学習指導法にもよるものと考えられる。

###### [M. K 児の事例]

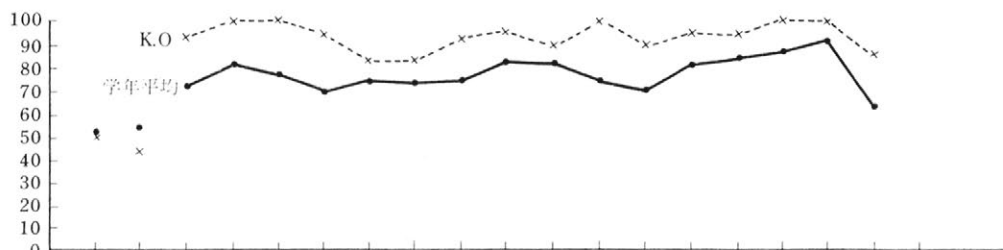
M. K 児は、知能偏差値は、55であって、前年平均よりやや高い程度である。1年生の標準学力検査は、学力偏差値65であって、学年平均より11点高い。マイセルフを使うようになってからも同様に学力は、前年平均よりも常に上位であり、満点をとることもしばしばある(第11図)。

算数学習への興味は、全体としては普通であるが、足し算と応用問題には興味が高い。学力の変化をみると、3月のテストだけ平均よりやや低いが、他は、全部高成績である。最後の把持テストの学力偏差値は、79であって、「最優」の成績である。学年終末テストも83であって、常に、学年平均よりも高得点を示している。1年の標準学力テストの学力偏差値は65であるから、1年間に学力偏差値が14も向上したことになる。いずれにせよ、学力が向上した典型的な例といえよう。

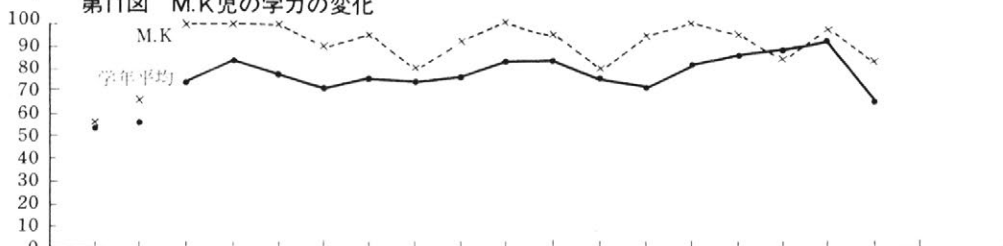
###### [S. Y 児の事例]

S. Y 児は、知能偏差値が55で、1年生の学力偏差値は、学年平均より13も低い41であり、成就値は-14の学業不振児である。とこ

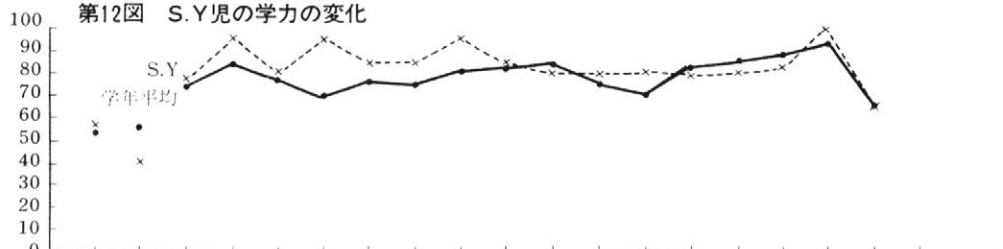
第10図 K.O児の学力の変化



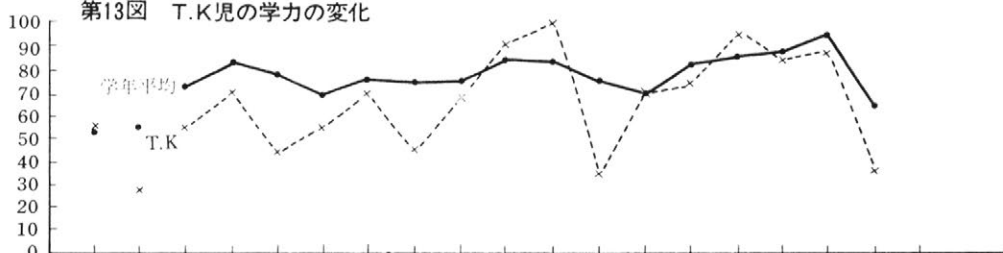
第11図 M.K児の学力の変化



第12図 S.Y児の学力の変化



第13図 T.K児の学力の変化



把持テスト (標準学力テスト)  
 学年終末テスト (教師作成)  
 三学期終末テスト  
 3月  
 1月  
 把持テスト  
 二学期終末テスト 二学期の力だめし  
 12月  
 十一月のたしかめ  
 11月  
 足し算(2)  
 一〇〇までの数  
 色々な形・問題(3)  
 足し算・引き算(1)(2)  
 一学期末能力テスト  
 把持テスト  
 9月  
 一学期末能力テスト  
 一学期終末テスト  
 7月  
 長さ・問題の考え方(1)  
 問題(2)  
 一〇〇までの数  
 ひき算(1)・かさ  
 時計・たし算(1)  
 4月  
 標準学力テスト (一年)  
 知能テスト

ろが、マイセルフを使用してからの各月の学力成績は、学年平均よりやや高いが、大体平均に近い。把持テストは、学力偏差値が74という高成績になっている。すなわち、1年の学力に比較して、偏差値で33も向上している。

## ② 学業不振群

### 〔T. K 児の事例〕

T. K 児は、知能偏差値が53であり、1年の学力偏差値が28であって、成就値は-25という学業不振児である。算数への興味は、普通であるが、引き算への興味はなく、応用問題に対しては、非常に興味が薄い。

マイセルフを使うようになってからの算数学力の変化は、大体学年平均よりも低い。しかし、ムラがあって、90点、100点をとったこともある。35点、45点という低成績のときもある。1年間の学習指導後の把持テストの成績は、学年平均より低い学力偏差値47であるが、1年生の学力偏差値に比較すると、19も向上している。すなわち、学力偏差値の全国平均が50であるから、全国平均に近くなっていることがわかる。

本児の場合、ムラがあるから、算数学力のどの領域に欠陥があるか、さらに追究し、個別指導によって、知能以上の学力に向上させることもできよう。1年間の指導で、ほぼ知能相応の学力に向上させることができた。

### 〔K. T 児の事例〕

K. T 児は、知能偏差値が50であり、1年の学力偏差値は、22であって、成就値が-28という典型的な学業不振児である。A群の最低の成績の子である。2年生になっても、1位数の加減も十分できない。算数への興味関心も低い。

母親が商売をしており、狭いアパート生活で多忙でもあって、マイセルフの使用も十分でなかった。4年生の姉がいるが、姉の成績

もあまりよくない。

学力成績は、常に学年平均よりも下位である。1学期、2学期の成績が特に低い。しかし、3学期の終末テストは、学年平均に近い90点をとっている。3学期になってから学習への興味もやや高まり、マイセルフも自分で興味をもってやるようになった。

把持テストの結果は、学力偏差値が41で学年平均よりは低い。しかし、1年の学力偏差値よりも19も向上している。目下、尻上りの状態であり、今後の指導及び本人の学習への意欲が期待される。

## 2. 一斉学習群（C群）の事例

### ① 学力安定群

#### 〔A. T 児の事例〕

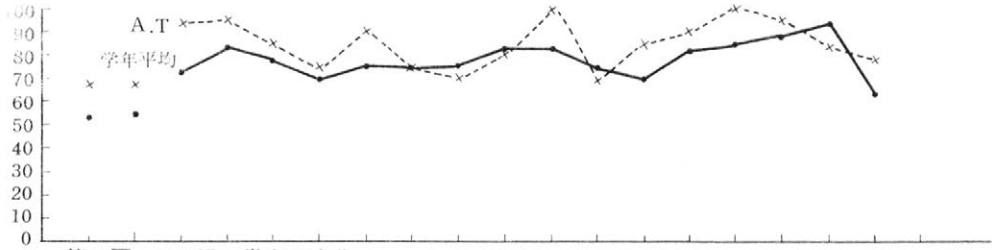
C群のなかで、知能(SS68)、学力(SS68)の合計(136)が最高で、学力が安定しているA. T 児について報告する。

本児は、算数への興味関心が非常に高く、特に、応用問題が好きのようである。C群はマイセルフを使用していない一斉学習を学校で行うだけのグループである。4月からの学力テストの結果は、平均して70~100点の間で安定している。学年終末テストのときは欠席したが、把持テストは学力偏差値が74で「優」の段階であった(第14図)。しかし、学力は安定しているが、高学力とはいえない。学年平均を前後した成績である。

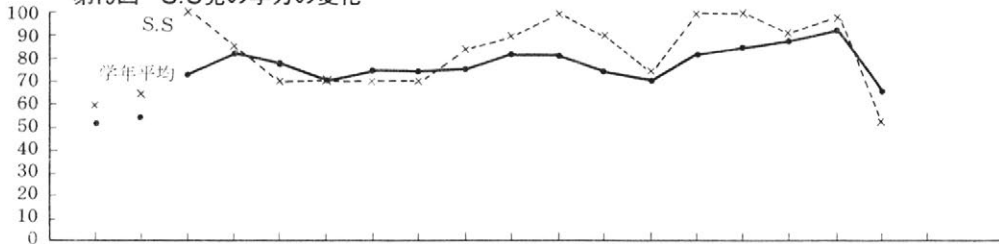
#### 〔S. S 児の事例〕

S. S 児も学力は安定しているが、学年平均学力を前後している学力である。知能偏差値は60であって、学年平均より8高い。(第15図)1年の標準学力テストの学力偏差値も64で、学年平均より10点高い。4月からの学力テストは、学年終末テスト(52)を除くと70~100点であって安定している。しかし、特に高学力とはいえない。学年平均学力を少

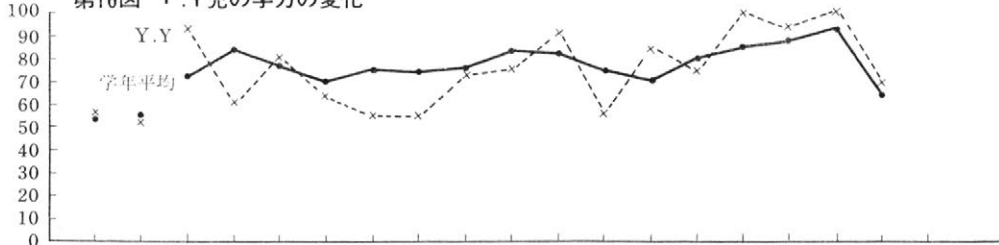
第14図 A.T児の学力の変化



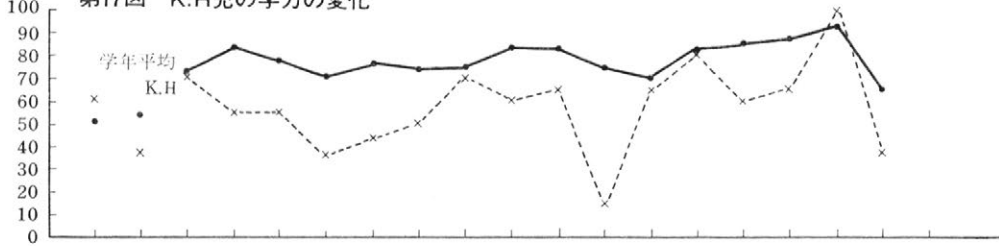
第15図 S.S児の学力の変化



第16図 Y.Y児の学力の変化



第17図 K.H児の学力の変化



把持テスト(標準学力テスト)  
 学年終末テスト(教師作成)  
 三学期終末テスト  
 3月  
 1月  
 把持テスト  
 二学期終末テスト  
 二学期の方だめし  
 十二月のたしかめ  
 十一月のたしかめ  
 足し算(2)  
 10月  
 色々な形・問題(3)  
 足し算・引き算(1)(2)  
 一学期末能力テスト  
 把持テスト  
 一学期末能力テスト  
 一学期終末テスト  
 一学期末能力テスト  
 7月  
 長さ・問題の考え方(1)  
 問題(2)  
 1〜10までの数  
 ひき算(1)・かさ  
 時計・たし算(1)  
 4月  
 標準学力テスト(一年)  
 知能テスト

し越えているかまたは少し低い線をいっている。最後の把持テストの学力偏差値は74で「優」の段階である。1年の学力よりも10上昇している。特に、本児の場合は、算数が、教科のなかで最も好きな教科である。計算問題も応用問題も大好きで、自発的に学習もしている。その割には、学力の上昇が、特別に高くなったとはいえない。

## ② 学力普通群

### 〔Y. Y 児の事例〕

Y. Y 児は、知能偏差値は55、1年の学力偏差値は52であって、学力は知能相応の普通児である。学力の変化を調べてみると（第16図）学年平均を前後しているが、やや下廻っている傾向である。知能及び1年の学力が学年平均並であるので、それを大体恒常的にもち続けている。

算数への興味関心は、好きでも嫌いでもなく、大体「ふつう」である。学力の変化は、55～100点の範囲であるが、55点が3回もある。反面100点も2回ある。3学期になってからのかけ算には興味をもって、やや向上している。しかし、1年間の総合学力である学年終末テストは70、2年の標準学力テスト（把持テスト）の学力偏差値は55であって、学年平均よりも9点低い。

本児の場合、加減算を中心とした基礎学力の復習が必要である。

## ③ 学業不振児の事例

### 〔K. H 児の事例〕

K. H 児は、知能偏差値61、1年の学力偏差値37で、成就値が-24という典型的な学業不振児である（第17図）。

1年間の学力の変化をみると、前年平均を大体下廻っている低空飛行児である。加減や位取り、問題の考え方などの基礎学力に欠けている。学力は、15～100点の範囲である。

本児も3学期のかけ算になってから、やや成績がよくなっている。3学期の終末テストも珍らしく100点をとっている。しかし、1年間の総まとめである学年終末テストは39点という低得点であり、把持テストの学力偏差値は47であって、やはり低い。1年より10向上しているが、前年平均より17も低い。1年の学力偏差値が学年平均より15低かったのであるから、相変らぬ成績といえよう。

算数への興味は大体「ふつう」であり、知能が高いのであるから、学習法の改善を行い、今後の指導よっての向上が望まれる。

以上、A群とC群を中心に事例を幾つか報告したが、マイセルフを使用しているA群の方に学力向上群が多く、学業不振児も学年平均学力より低いが学力偏差値は向上しているものがある。C群の一斉学習群は、勿論、学力向上しているものも何人かいるが、一般に、現状の学力を維持した学力安定群が多く、特に学年平均学力より向上するものは、数多くない。学業不振児もそれほどの向上は望めない傾向があり、特別な指導法が望まれる。

## (5) カセット・テープ利用上の問題点・改善点

A群のマイセルフを家庭で使用した保護者26名を対象に、カセット・テープ利用上の諸問題・改善点についてアンケート調査をした結果をまとめると、以下のようである。

### ① マイセルフをどのように使ったか

- |                    |     |
|--------------------|-----|
| ア. 毎ページずつ順序よく      | 48% |
| イ. 復習だけに           | 28% |
| ウ. 1度に10ページぐらゐまとめて | 24% |

### ② マイセルフの1回の学習時間は

- |       |     |
|-------|-----|
| 5～10分 | 32% |
| 11～20 | 16% |
| 21～30 | 20% |
| 31～59 | 8%  |

- 1時間以上 4%
- ③ おかあさんはどの程度の手伝いをしたか
- ア. 「しなさい」という程度 44%
- イ. そばにいていっしょにテープを聞きながら指導 16%
- ウ. 子どもにまかせた 40%
- ④ テープレコーダーは扱えたか
- ア. 扱えなかった 8%
- イ. 扱えた 92%
- ⑤ テープはくり返し聞いたか
- ア. 1度だけでわかった 68%
- イ. 2度聞いてもわからなかったの  
で聞かなかった 4%
- ウ. わかるまでくり返し聞いた 28%
- ⑥ マイセルフをどのくらい使ったか
- ア. 1ページもとばさずに全部 80%
- イ. 復習ページだけ 0%
- ウ. 半分くらい使ったが、あとはめ  
んどうでやめた 12%
- エ. その他 8%
- テープを使うのがめんどうでや  
っていない
  - 1学期—まじめに
  - 2学期—わかるところはとばし  
た
  - 3学期—あまりテープを聞いて  
いない
- ⑦ よかったページは（3学期）
- ※ かけざんの九九、特に5の段の  
ところ（p. 9）が多い。
- ※ その理由（保護者）
- <マイセルフ>
- 答えが違ったとき、やり方を教えるこ  
とができる
  - 説明がくわしく書いてあるから
  - 耳で聞くほうが解読力が強いよう
  - 解説がよくできている

- 視聴覚教育に近いから
  - 耳からはいった知識は、理解を一層容  
易にする
  - 今の学校の勉強は自分たちのころとち  
がうのでみてやることができない。説  
明のついているのがとてもよい
  - 問題を説明してやる必要がないから
  - 楽しみながら勉強している
  - 他の勉強はしないが、マイセルフなら  
やる
  - 問題がやさしいのでよい（子どもの話）
  - くり返し聞けるのがよい
  - 学校の進度に合っているので、全然理  
解できないことはない。少しおくれて  
もやらないページはなかった
  - 強制されないのよい
  - 親がへたに教えるよりきちんと覚える  
ように思う
  - 先生の話をおいているようにできるし、  
わからないところはくり返し聞ける  
<ドリル>
  - 聞くことに慣れて、自分で問題を判断  
する力がうすれるのでは
  - マイセルフは学習時間が長くなるが、  
ドリルは短時間ですむ（子どもの話）
  - いちいちテープをかけなくてもすむ
  - 遊びながらやっているよう
  - ドリルのほうがやさしそう
- ⑧ わかりにくかったページは（3学期用）
- p. 10, p. 16, p. 24, p. 25~36,  
p. 33, p. 37, p. 44, 復習の12
- ⑨ テープレコーダーを算数の勉強以外に使  
ったか
- ア. よく使った 12%
- イ. 少し使った 24%
- ウ. 使わなかった 60%
- エ. 使い方がわからなかった 4%



⑩ マイセルフは算数以外にも必要か

- ア. 必要 48%
- イ. 必要でない 20%
- ウ. なんともいえない 32%

⑪ ドリルなどの宿題が出るのと、マイセルフで勉強するのと、どちらが家庭学習に適しているか

- (1) 子ども
  - ア. マイセルフ 72%
  - イ. ドリル 16%
- (2) 保護者
  - ア. マイセルフ 60%
  - イ. ドリル 4%

(3) その他

- どちらも 24%
- 先生の出した問題がよい

⑫ マイセルフを使ってよかったか

- ア. よかった 64%
- イ. よくなかった 0%
- ウ. どちらともいえない 36%

⑬ どんなところがよかったか

- 少しは机に向かっている
- 勉強がしやすかった
- 毎日、自分から進んで机に向かうようになった（算数に関して）
- 問題の解き方がていねいに説明されていた
- 毎日きまりよく、順序よくできる
- 自発的に毎日勉強するようになった
- 聞く、見る、書くが同時に行なえるため、子どもの勉強が能率的である
- 算数の家庭での学習を容易にさせた
- 機械操作が子どもの好奇心をそそり、学習をある程度習慣化させた
- 無償で貸与されたため親も寛大に構えた面もあるが、有償であればより使用効果をあげたものと思う
- ただ勉強しろといってもやらないが、マイセルフだとやる。機械を操作する

楽しみがプラスされるのだと思う

- 自分から進んで勉強に取り組む
- 家に教科書も持って帰らない。マイセルフだけでも少しはプラスになった
- 機械の操作も上手にできるようになり、これから色々なテープもかけることができることを喜んでいる
- マイセルフがあったので、机に向かったようである。（もう少し問題が多くてよかった）
- 学校から帰ると、親から言われなくても、ひとりで勉強してくれる
- 自分でやれること。マイセルフが唯一の勉強であった
- 宿題だと忘れることもあるが、マイセルフだと、やらなくてはいけないと思う気持ちをもったこと
- 「おかあさまへ」の欄を見て、親もいっしょに教えることができた
- 学校でわからないことがあったとき、先生のかわりになって助かる
- わかるまでくり返し聞けるから
- コンパクトな形がよかった。家庭学習が楽しくできた

⑭ よくない点は

- わからないところは、何度聞いてもわからない

⑮ 3年でもマイセルフを使いたいと思うか

- ア. 思う 48%
- イ. 思わない 28%
- ウ. その他 24%

- ふつうの授業に使ってほしい
- 算数だけでなく、他の教科も
- いずれともいえない
- 先生の方針にまかせる
- 4年生以上になって内容が難しくなったらほしい

付表1

第5表 A グループの個人別成績表

No.	氏名	知能テスト	標準学力テスト (1年)	計	興味関心テスト				四月 時たし 算計(1)	五月 ひかき 算(1)さ	六月 一問 〇〇の までの 数(2)	七月 長問 題の考 え方 さ(1)	一学期 期末テ スト	把持 テスト	九月 た色々 なひか き問 題(2)(3)	十月 一た 〇〇し までの 数(2)	十一月 問大 題きの 考え 方(2)べ	十二月 時間と こよ み	二学期 期末テ スト	把持 テスト	一月 かけ 算(1)	三月 はこ のか たち	三学期 期末テ スト	教 師作 成学 年終 末テ スト	把持 テスト (標準学力テスト)
					① 算	② 足 し	③ 引 き	④ 応 用 問																	
1	松○真○	61	69	130	2	1	2	2	71	90	100	70	85	90	95	95	60	60	80	90	95	100	65	74	
2	阿○英○	58	69	127	-2	1	-2	2	74	90	85	85	95	75	100	100	85	85	80	100	100	90	95	77	
3	石○浩○	56	71	127	2	2	2	1	90	100	100	85	90	95	100	65	100	90	80	90	90	95	80	78	
4	近○章○	57	70	127	2	2	2	2	83	100	85	95	95	75	85	85	90	90	75	60	60	85	80	77	
5	高○佳○	61	65	126	2	2	2	2	85	95	95	90	90	95	95	100	80	80	100	90	90	100	77	72	
6	樋○伸○	62	62	124	1	2	2	2	90	95	100	80	85	90	95	95	95	95	85	90	90	96	100	70	
7	安○喜○	55	65	120	2	2	2	2	88	100	95	75	95	95	95	100	85	85	90	80	80	100	77	80	
8	木○真○	55	65	120	0	2	2	0	100	100	100	95	95	95	95	95	95	95	80	90	95	100	83	79	
9	一○探○	48	68	116	2	0	1	1	90	95	90	90	100	80	95	100	95	95	90	90	95	100	86	77	
10	浜○康○	55	59	114	0	1	2	0	69	100	80	90	90	70	85	95	65	65	70	85	100	90	62	74	
11	片○章○	48	61	109	2	2	2	2	66	90	85	85	95	85	83	75	90	90	80	80	100	98	75	77	
12	松○雅○	48	58	106	1	0	1	-1	78	95	80	85	90	80	86	65	65	60	90	90	90	92	54	82	
13	嘉○正○	48	57	105	0	2	0	0	63	100	80	85	90	90	88	60	60	60	75	85	100	89	62	63	
14	戸○雪○	46	59	105	0	2	0	0	66	65	85	50	70	90	86	80	80	80	60	55	70	86	90	68	
15	坂○雅○	48	53	101	-2	0	2	-2	69	95	75	95	85	75	84	70	85	90	40	85	55	—	—	70	
16	松○弘○	43	57	100	-1	0	0	0	80	95	100	65	80	80	78	95	90	65	70	90	58	94	86	69	
17	小○幸○	55	41	96	0	0	0	0	77	95	80	95	85	85	84	80	80	80	40	80	54	84	100	74	
18	高○さ○	40	44	95	0	1	0	-1	94	100	100	95	85	85	94	85	90	90	90	80	95	84	100	80	
19	清○利○	53	28	93	-1	0	0	0	35	100	95	90	90	65	83	80	80	70	75	60	60	95	93	47	
20	椿○和○	38	39	77	0	0	2	-2	54	70	45	55	70	45	75	100	100	35	70	75	95	86	37	47	
21	高○友○	50	22	72	1	2	2	-2	74	90	85	70	85	90	65	95	95	70	65	75	90	88	63	55	
M	S D	51.64	56.14	107.73					73.77	90.00	87.62	79.32	84.09	77.73	82.82	88.64	84.55	75.23	74.32	79.55	82.18	90.48	93.19	67.95	67.86
		6.42	13.21	16.86					17.51	17.71	12.58	15.68	12.85	18.31	13.41	9.87	16.07	19.38	14.86	17.42	15.71	7.93	8.06	12.74	11.15

註 2月の單元テストは、A、Bグループは学校行事の都合で実施できなかった。

No.	氏名	知能テスト ト	標準学力テスト (1年)	計	興味関心テスト				四月 時たし 算	五月 引か 算	六月 一問 〇〇題 までの 数(2)	七月 長問 題の考 え方 数(1)	一学期 終末 テスト	把持 テスト	九月 た色 算の形 ひき算 問題 (1)(2)(3)	十月 一た 〇〇し まで 算の 数(2)	十一月 問大 題きの 考く えら 方 (2)(3)	十二月 時間 とこ よみ	二学期 終末 テスト	把持 テスト	一月 か 算 (1)	三月 はこ のか たち	三学期 終末 テスト	教師 作成 学年 終末 テスト	把持 テスト (標準 算力 テスト)
					④ 応用 問題	③ 引き 算	② 足し 算	① 算 数																	
1	裕	72	70	142	2	2	2	2	80	85	85	90	95	84	95	85	100	80	95	90	100	98	91	80	
2	豊	65	72	137	2	2	1	0	90	100	100	100	95	100	90	100	95	80	95	95	98	100	90	77	
3	太	64	72	136	2	2	1	2	88	100	100	100	100	72	95	80	95	80	95	90	98	100	83	78	
4	和	59	73	132	2	2	1	2	90	100	90	95	100	100	90	90	100	80	95	85	90	95	70	77	
5	裕	60	69	129	1	2	1	2	85	90	90	90	90	—	85	100	95	60	80	100	94	90	78	78	
6	淳	57	70	127	2	2	0	0	90	95	85	90	95	83	90	85	80	60	95	100	96	95	82	77	
7	慶	53	73	126	2	2	0	-1	59	80	90	100	80	73	80	85	90	65	80	90	89	95	64	74	
8	修	46	70	116	2	1	0	0	59	80	85	90	80	73	80	90	85	65	80	90	88	100	68	75	
9	栄	63	50	113	2	1	1	1	71	60	55	60	65	65	85	85	90	75	95	90	96	85	61	64	
10	俊	52	61	113	2	2	0	2	43	20	45	50	80	46	75	70	70	40	85	80	84	90	87	55	
11	恵	61	49	110	1	0	2	0	64	75	60	70	75	73	70	85	85	40	85	70	84	91	57	47	
12	栄	49	56	105	1	2	0	2	83	90	75	90	95	93	95	95	70	55	80	85	83	90	76	59	
13	義	44	56	100	1	2	0	-1	59	55	55	90	70	74	74	70	90	100	75	100	90	100	85	71	
14	直	49	49	98	0	2	1	2	53	80	80	75	75	68	85	85	55	70	80	100	77	90	85	43	
15	直	32	64	96	0	2	1	0	82	100	85	90	95	74	85	100	90	70	90	90	90	100	80	65	
16	弥	52	41	93	0	2	0	-1	62	90	70	60	95	74	85	85	90	90	80	90	86	98	66	45	
17	健	47	46	93	1	2	0	0	68	30	50	40	50	43	65	75	15	30	80	80	76	98	45	45	
18	明	46	46	92	2	2	1	1	76	80	55	70	70	48	75	75	40	60	60	60	70	87	60	46	
19	重	42	45	87	1	2	0	0	72	60	65	35	65	64	80	50	40	75	85	75	96	90	55	57	
20	一	60	21	81	2	2	1	2	49	90	70	—	45	81	70	90	75	40	80	70	74	96	56	54	
21	則	49	29	78	0	2	1	-2	61	80	20	20	40	56	55	90	65	10	90	80	83	80	45	45	
22	充	28	31	59	1	1	-1	-1	51	40	25	20	25	47	50	25	15	80	80	80	48	80	20	38	
	M	52.27	55.14	107.41					71.18	76.36	72.73	76.25	76.82	71.33	80.91	76.36	85.91	58.41	84.32	84.77	86.18	92.50	66.27	61.36	
	S D	10.42	15.33	21.41					14.81	24.78	18.57	26.45	20.42	16.22	12.40	18.29	10.06	27.36	9.90	11.72	11.62	6.64	16.84	14.05	

No.	氏名	知能テスト ト	標準学力テスト (1年)	興味関心テスト				四月 計①	五月 ひき算 (1)	六月 一問〇〇題 の数②	七月 長問の考え方 ①	一学期 最終テスト ト	把持 テスト ト	九月	十月	十一月	十二月	二学期 最終テスト ト	把持 テスト ト	一月	二月	三月	三学期 最終テスト ト	(教師作成)学年 最終テスト ト	把持テスト (標準学力テスト)	
				④ 応用問題	③ ひき算	② 足し算	① 算数							時 計	た ひき算 き問 題① (2)(3)	た 〇〇し 〇〇ま で算 の数②	大 問の考 え方 ②			時 間とこ よみ	か け算 (1)	か け算 (2)(3)				は このか たち
				数	算	算	算							計	算	算	算			算	算	算				算
1	田〇寧	68	68	136	2	0	1	2	93	95	85	75	90	60	80	100	70	85	90	100	70	85	90	83	83	74
2	横〇信	62	73	135	0	2	2	2	95	100	100	95	100	93	95	95	100	100	100	100	100	100	100	100	100	74
3	西〇聰	59	69	128	2	2	1	2	100	100	100	100	95	95	90	100	90	90	90	90	90	90	90	100	74	
4	佐〇純	60	64	124	2	2	2	2	100	85	70	70	70	85	90	100	90	75	100	100	90	75	100	90	52	
5	杉〇ま	62	58	120	1	2	1	2	74	90	100	70	80	100	75	80	80	90	90	90	75	90	90	90	43	
6	網〇豊	63	54	117	2	2	2	2	83	75	75	50	95	83	100	100	60	65	100	93	100	100	100	90	67	
7	寺〇賢	61	54	115	2	1	2	0	63	90	100	70	60	63	85	100	80	85	85	80	80	95	100	90	55	
8	八〇克	59	55	114	2	2	2	2	68	85	60	85	85	83	100	100	100	100	100	100	100	95	100	90	80	
9	大〇伸	61	47	108	0	0	0	1	86	80	80	60	30	56	60	100	65	90	80	80	75	75	100	60	72	
10	日〇明	62	45	107	2	2	2	0	76	90	—	75	60	73	85	100	75	65	—	—	—	—	—	100	60	
11	日〇立	55	50	105	2	0	2	2	95	60	85	80	85	95	90	100	55	75	55	80	55	90	100	50		
12	日〇由	55	52	107	0	0	0	0	93	60	80	65	55	73	75	90	55	85	75	100	90	85	100	70	55	
13	林〇真	52	49	101	2	2	1	1	73	90	70	95	95	98	100	100	100	90	85	80	85	100	90	73		
14	林〇健	61	37	98	0	0	2	0	70	55	55	35	45	70	60	65	15	65	80	60	90	90	66	47		
15	植〇秀	38	60	98	2	2	1	2	70	85	85	65	90	71	75	100	60	85	90	95	80	90	98	68		
16	望〇美	48	46	97	2	1	0	1	85	70	70	60	70	66	85	100	90	85	90	75	90	95	100	64		
17	望〇美	49	49	95	2	1	0	1	85	95	95	—	75	80	80	100	60	90	75	70	90	85	100	60		
18	藤〇圭	44	50	94	1	1	0	1	85	100	90	75	90	83	95	100	70	90	100	100	70	90	90	62		
19	吉〇淑	49	40	89	-1	0	0	-1	35	30	35	15	20	49	50	60	15	50	60	70	70	50	62	45		
20	小〇恒	40	35	75	0	0	0	0	12	40	65	25	15	31	15	30	10	25	10	10	10	25	63	38		
21	小〇明	31	41	72	0	0	0	0	55	65	20	55	55	82	65	70	60	60	70	75	70	54	53	—		
22	馬〇信	37	27	64	0	0	-1	0	50	25	20	25	10	17	25	0	10	45	20	—	—	—	98	—		
M		53.45	51.05	104.50					74.82	77.05	76.67	64.05	66.43	69.29	73.91	76.14	85.68	62.50	77.27	78.33	88.58	87.40	89.94	91.80	57.63	62.55
SD		9.90	11.21	18.63					21.35	22.14	20.78	22.87	27.57	22.69	21.29	22.31	25.82	28.15	18.58	24.38	12.50	14.09	10.58	11.68	15.01	11.93

⑩ その他、意見があれば

- マイセルフの使用については、特に国語について考慮願いたい

保護者の「マイセルフ」に対する考えを大雑把にまとめると次のようである。

① 子どもの家庭学習から目をはなせる。すなわち、子どもに任せられる。

② 家庭学習を習慣化させたなどの点から好評である。

しかし、「マイセルフ」の使用効果については、他の要因もあって、これだけが実力向上に役立てえたか強い自信がもてない。その点、大多数が、家庭学習において、「マイセルフ」の利用を良しとしながらも、以後の「マイセルフ」の使用についての積極的に強く要望しない点、今後の反省とともに、家庭学習の指導法の改善が求められる。

いずれにせよ、子どもの学習への動機づけには役立っていることは事実であり、今後の指導の改善及び、保護者への積極的な働きか

けや協力が望まれる。

本研究をすすめるにあたり、東戸山小学校長下田通雄先生、実験の実施に御協力いただきました東戸山小学校・中島・長谷川両先生、戸塚第一小学校の天野先生に感謝いたします。

参 考 文 献

1. C. Washburne: Mental Age Arithmetic Curriculum. J. Educ. Resear. 1931, 23, 210-231.
2. C. Washburne: The Work of the Committee of Seven on Grade Placement in Arithmetic. Child Development and the Curriculum, The Thirty-Eighth Yearbook of the National Society for the Study of Education, Part 1, 1939.
3. 松原達哉 レディネスに関する実験的研究—乗法九九学習を中心に—教育心理学研究, 7巻3号, 1959, p. 18~28.
4. 松原達哉 教科書準拠ワーク・ブックに停止信号つきカセット・テープを組合わせた教材の利用効果を測定する実験的研究, 日本教材文化研究財団研究紀要, 1972, No. 2, p. 111~113.  
(東京教育大学特殊教育学研究室)

# 最近の視聴覚教育の現状と問題点

## 一斉指導用から個別指導用へ移行

有 光 盛 徳



### 1. 視聴覚設備（ハードウェア）の普及

#### 1) 視聴覚教材，教材の普及の現状

常識から言っても，視聴覚教育が現実に行なわれるためには，まず，ある程度の設備，すなわち視聴覚教材や教材が，利用の場である学校や公民館に手軽に供給できる場所に，整備されていなければならない。

小学校や中学校などの，いわゆる義務教育段階の学校に対しては，昭和42年度に「教材基準」が定められ，日常の教育活動を遂行する上に事欠かない程度の教材・教具の類を，PTAなどの寄付に依存するのではなく，公費

第1表 小学校における教材基準保有数量（昭和44年）

区 分	学校規模				
	5学級	12学級	24学級	36学級以上	
16ミリ映写機	平均保有数量	0.1	0.4	0.6	0.7
	基準数量	—	1	1	1
オーバーヘッド プロジェクター	平均保有数量	0.0	0.2	0.3	0.3
	基準数量	1	1	1	1
録音機	平均保有数量	1.4	2.3	3.4	4.3
	基準数量	2	3	5	6
テレビ受像機	平均保有数量	1.5	2.6	3.1	2.5
	基準数量	1	1	1	1
スライド	平均保有数量	52.5	81.5	77.4	82.1
	基準数量	150	150	150	150
レコード	平均保有数量	28.8	34.1	35.0	28.8
	基準数量	60	60	60	60

で購入できるような財政措置が，10カ年計画のもとに実施された。参考までに，「教材基準」に基づく小学校での視聴覚教育関係の教材や教具のいくつかについて，その充足度を昭和44年度の状況で見ると，第1表のようになる。

この表からもすぐ読みとれるように，昭和44年当時には，最低基準的な性格の強い「教材基準」に対してさえ，現状ではかなりの程度下廻っていたことが明らかである。

昭和42年度に80億円程度の財源でスタートした上記の「義務教育教材費国庫負担金」は，その後毎年増額され，昭和48年度には国と地方公共団体と合わせて約200億円に達している。

そこで，昭和47年度における視聴覚教材の普及状況を，文部省の別の調査（第2表参照）で見てみよう。これによると，全般的に整備の度合はかなり急速に伸びており，教材の種類によっては驚くべき急伸びを示しているものもある。

特徴的な点をあげると，次のようになる。

1. 16ミリ映写機のように学校に1台あれば足りるというような教材は別として，多くの機材が学年または学級単位で整備される傾向が進み，さらに機材の種類によっては児童

生徒の個人使用に対応する整備も出てきている。

学年、学級単位で整備される機材としては、オーバーヘッドプロジェクター、録音機、テレビ受像機などがあり、小集団または、個別学習用の教材にはコンセプトフィルム用映写機やシート式録音機があげられる。

2. 教材基準に照らして、数量の点で大幅に増大している機材がでてきている。例をあげると、テレビ受像機、オーバーヘッドプロジェクター、録音機がそれであり、逆に教材基準のほうが整備の現状を大幅に上廻っている例としてはラジオ受信機が指摘できる。

3. 教材基準の品目にあげられていない機材で、現実にかかなりの普及度を示しているものがある。ビデオテープレコーダー、テレビカメラ、反応分析装置、ランゲージラボラトリー（簡易LLが主力）等がそれである。これらの機材は、上記2項と共に、近い将来に予想される教材基準の改訂に際して手直しが検討されるべきものであろう。

## 2) 教育機器の特徴と動向

視聴覚教材の一般的機能としては、従来、次のようなものが挙げられていた。

- ア. 学習を能率的、効果的にする。
  - イ. 経験を拡大・深化する。
  - ウ. 学習者たちに共通の経験を与える。
- また教育上の一般的役割としては、
- ア. 学習への興味を喚起し、自発的、積極的な活動を刺激する。
  - イ. 言語偏重の弊害を克服して、確実な理解へと導く。
  - ウ. 直接経験を補い、学習の消さや多様さを助長する。
  - エ. 観念のいっそう正確な伝達を可能にし、共同の思考を助ける。
  - オ. 望ましい態度や心情の育成に貢献し、

第2表 視聴覚教材の設備状況（昭和47年5月）

### 1. 学校単位の機材（1校に1台で用の足りるもの）

機種	小学校		中学校		高等学校	
	所有率	平均台数	所有率	平均台数	所有率	平均台数
16ミリ映写機	46.6% (36.9)	1.0台 (1.1)	44.7% (35.1)	1.0台 (1.0)	87.2% (80.1)	1.2台 (1.1)
テレビカメラ	12.9%	1.5台	15.1%	1.3台	50.2%	1.2台
校内放送装置 (音声)	93.9%	1.0	87.2%	1.0	91.8	1.0
校内テレビ装置	10.5%	1.0	6.6%	1.0	4.3%	1.0
V T R	16.7% (3.3)	1.2台 (1.1)	25.7% (6.4)	3.0台 (1.4)	65.2% (16.4)	1.3台 (1.2)
反応分析装置	3.7%	1.0	8.9%	1.0	5.0%	1.0
L L	0.5%	1.0	7.8%	1.0	7.7%	1.0

### 2. 学年学級単位および個別学習用の機材

機種	小学校		中学校		高等学校	
	所有率	平均台数	所有率	平均台数	所有率	平均台数
8ミリ映写機 (ダブル、シングル)	71.1% (58.7)	1.2台 (1.1)	73.9% (63.3)	1.2台 (1.2)	79.0% (74.4)	1.5台 (1.3)
コンセプトフィルム映写機	6.7%	1.2台	6.9%	1.1台	11.6%	1.2台
スライド映写機	95.0% (85.2)	2.4台 (2.1)	93.8% (86.2)	2.3台 (1.9)	96.6% (93.9)	3.3台 (3.0)
O H P	86.4% (14.6)	2.2台 (1.1)	96.7% (25.7)	2.4台 (1.2)	93.2% (61.6)	2.8台 (1.4)
テレビ受像機 (白黒)	93.5% (91.1)	10.0台 (6.6)	84.6% (81.2)	3.7台 (2.5)	78.1% (70.0)	2.7台 (1.9)
テレビ受像機 (カラー)	30.8% (2.6)	1.8台 (1.4)	18.9% (1.7)	1.6台 (1.3)	25.4%	1.5台
テープ式録音機 (オープン)	92.2% (87.8)	2.6台 (2.4)	95.0% (90.1)	3.9台 (3.9)	96.1% (94.2)	5.9台 (5.9)
テープ式録音機 (カセット)	54.2%	1.8台	64.7%	2.4台	71.4%	3.0台
シート式録音機	14.7% (9.4)	4.0台 (1.9)	22.7% (15.6)	8.0台 (3.9)	16.0%	4.3台

実践への意欲を高める。

- カ. 教師を援助して、指導の能率を高めて

くれる。

以上のように視聴覚教材の機能や教育的役割を整理するのもよいが、教育機器という立場から、新しく次のようにまとめてみる事ができる。

#### ア. 拡大性

スクリーンの上に映像を拡大して投映したり、マイクロホンで人間の音声を何倍にも拡大(拡声)してみせる機能のほか、放送の持つ「同時性」、「拡散性」なども時間と空間の制約を乗り越えるという意味で一種の「拡大」性と言えよう。また映画の特殊撮影で一定の経過時間を要する変化を短時間で見せたり、逆に一瞬時の推移をスローモーションの映像で示したりするのも「拡大」性であり、さらに顕微鏡下の世界を映像化するのも「拡大」性の一技法である。

このように視聴覚的方法の基本的機能や特徴の一つとして「拡大」性を挙げる事ができるのである。

#### イ. 反覆性

録音テープ、ビデオテープ、レコード、映画フィルムは、同じ内容をなん回でも正確に反覆して提示することができる。それは文字通り「機械の馬鹿正直さ」で正確な反覆を実現してくれるのである。

人間教師が同じ内容の授業をいく度も繰り返して行なわなければならない非人間的条件が、これによって大幅に軽減される。

#### ウ. 複製の簡易さ

新しい複写機の開発と並んで、テープレコーダー、ビデオテープレコーダー等の視聴覚的教育機器は「コピー化」の容易さをその特徴の一つとしている。このように複製の簡易さは「反覆性」と相まって、新しい教育機器が教育現場で歓迎される要因の一つとなっている。

次に、視聴覚的教育機器の動向という観点から、現在ならびに将来の姿を次のようにとらえることもできよう。

ア. 一斉指導用の機器からグループ学習ならびに個別学習用の機器へ。

同じ映画でも16ミリ映写機は教室や講堂で映写する、いはば一斉指導用の機器である。これに対して8ミリ映写機になるとグループ学習に適するものであり、さらに8ミリコンセプトフィルム用映写機になると二、三人の小グループや個人学習に使用される機器と言える。

また録音機についてもオープンリール式の録音機は教室での一斉指導や学習用にも使用できるが、シート式録音機になると小グループまたは個人学習用に主として用いられるものである。

このように一般的傾向としては一斉指導か一斉学習用の機器として発達してきた視聴覚教材・教具が、年月の経過とともに、しだいにグループ学習や個人学習の機器の開発と普及へとその動向を変えつつあることが認められる。

#### イ. 単体から複合体へ

録音機を単体として英語の学習や指導に使用することから、ランゲージラボラトリー(LL装置)という複合設備を使用することによって、同じ語学学習の能率を更に強化しようとする動向が見られる。

プログラム学習をティーチングマシンを使用して実施しようとする場合にも、教材・資料の提示は、スライド映写機、OHP、8ミリ映写機、VTR、録音機等さまざまな機器が動員される。

このように視聴覚機器を単位として授業の中に位置づける計画よりも、いくつかの視聴覚機器をそのつどの必要に応じて総合的に使



用したり、予め複合体化（LL装置等）した設備として利用するかする、いわゆる総合使用の傾向がますます強くなることが予想される。

## 2. 視聴覚教材（ソフトウェア）の普及

### 1) 視聴覚教材の制作状況

近ごろはソフトウェアという言葉が好んで使われているが、教育機器としての視聴覚教材に対して、いわばこの機器に乗せて提示される視聴覚教材を指して用いられる。

従来の視聴覚教材、すなわちソフトウェアは教材映画（16ミリ、8ミリ）、スライド（1コマ、フィルムストリップ）、ラジオ及びテレビの学校放送番組などが主体をなしていた。

最近では、新しい型の教育機器の開発に伴い、OHPシート（トランスペアレンシー）、シート録音機用教材、録音教材、ならびにビデオ教材などが、それぞれOHP、シート式録音機、テープまたはカセット式録音機、並びにビデオテープレコーダーの開発と普及に伴って、市販教材として市場に姿を現わすようになった。

### ア. 教材映画及びスライドの制作

短篇映画は、毎年平均して1,000本ないし1,300本ほど制作され、そのうち学校教育用映画が150~200本（20%）、社会教育用映画が300本（30%）を占めている。

学校教育用映画をさらに細かく見ると、たとえば1971年（昭和46年）の場合では学校教育教材映画151本、児童劇映画8本、動画9本、計168本であり、そのうちに8ミリコン

セプトフィルム77本が含まれている。

いっぽう教育用スライドについてみると、1969年（昭和44年）以降5カ年間の学校教育用スライドの制作状況は第3表の通りである。

### イ. ラジオ、テレビ学校放送番組

1種類のソフトウェアとしてその数量の最も多いのはラジオ及びテレビの教育番組であろう。ラジオ学校放送番組は主としてNHKが制作提供しているが、テレビ学校番組はNHKと民間放送局の二つの系統から出されている（第4表参照）。

またラジオ番組はテープレコーダーの普及により、またテレビ番組はビデオテープレコーダーの開発、普及により、「カンヅメ」教材として放送の2次利用としての「時差利用」の分野を大きく開拓した。

さらに注目すべきことは、NHKや民放局による全国的な規模の放送教材の制作・提供とならんで、最近では、UHFテレビ放送局やFM放送局を通して地域の教育放送番組を提供した点である。例としては神奈川県や千葉県の県教育委員会がそれぞれの県域UHFテレビ局からテレビ教養番組を企画・放送しており、また愛知県ではFM放送局を通じて英語番組（中学級）を提供している。

### ウ. その他の視聴覚教材

市販の新しい型の視聴覚教材としては、すでに紹介したようにOHPに使用するOHPシート（トランスペアレンシー）、シート式録音機にかけるシート教材、VTRで再生利用する録画教材（ビデオソフト）等がある。

16ミリ映画教材に対して8ミリコンセプトフィルムも、映画教材の一つとはいえ新しい型式のソフトウェアと言えよう。

これらの16ミリ映画、スライド、放送教材以外の新しい型式のソフトウェアは、関係教育機器の普及に歩調を合わせて、今後いっそ

第3表 学校教育用スライドの製作状況

種別	年度	1969年 (昭和44年)	1970年 (昭和45年)	1971年 (昭和46年)
学校教育教材		223本	176本	184本
児童向物語		50本	25本	26本
計		273本	201本	210本

第4表 学校放送番組(週間)

(昭和48年4月)

局種	校種	テレビ		ラジオ	
		番組数	放送時間	番組数	放送時間
N	幼稚園・保育所	6 (11)	時間分 1:30 (2:45)	6 (6)	時間分 1:30 (1:30)
	小学校	19 (15)	5:45 (4:35)	17 (17)	4:15 (4:15)
H	中学校	15 (24)	5:00 (8:00)	12 (12)	3:00 (3:00)
	高等学校	9 (3)	3:00 (1:00)	11 (8)	2:55 (2:00)
K	安全教育	2 (4)	0:20 (0:40)		
	特殊学級	2 (2)	0:40 (0:40)		
	計	53 (59)	16:15 (17:40)	46 (43)	11:40 (10:45)
日本教育テレビ(NET)	幼児	1 (3)	3:00 (1:30)		
	小学校	14 (12)	9:10 (3:30)		
	中学校	1 (—)	0:20 (—)		
	計	16 (15)	12:30 (5:00)		

注 カッコ内は再放送分を外数

第5表 視聴覚ライブラリーの教材必要基準

(カッコ内は昭和48年4月現在の現有量)

区分	都道府県立視聴覚ライブラリー(標準県)	地域視聴覚ライブラリー				
		A(指定都市)	B(人口30万人以上)	C(人口30万～10万人)	D(人口10万～5万人)	E(人口5万人未満)
16ミリ映画(本)	970	1,030	859(530)	687(301)	515(158)	343
8ミリ映画(本)	291	309	258(91)	206(117)	155(152)	103
スライド(組)	690	690	575(302)	460(218)	345(93)	230
録音教材(本)	900	900	750(207)	600(134)	450(98)	300
録画教材(本)	195	204	170(8)	136(5)	102(8)	68
レコード(枚)	300	200	200(113)	100(45)	100(10)	100
オーバーヘッド用シート(組)	180	360	300(0)	240(3)	180(3)	120
紙しばい(組)	0	180	150(77)	120(35)	90(11)	60
組写真(組)	60	60	50(0)	40(0)	30(0)	20
標本、模型、展示用セット	45	45	40(0)	30(0)	23(0)	15

う普及していくことが予想される。特にOHP用シートと録画教材はそれらの中で抜群のものとして期待されている。

市販のソフトウェアに対して学校現場や地域視聴覚ライブラリー単位に制作される視聴覚教材が少くない。これらは自作教材と呼ばれ、伝統的な視聴覚教材である写真、絵図、図表、グラフ、模型、標本、紙しばいのほか8ミリ教材映画、スライド、OHP用シート、

録音・録画教材など、その種類はほとんど視聴覚教材の全領域にわたっている。

自作された教材はそのほとんどが各学校に保存されているのが現状であるが、優秀な作品や共同制作になる作品などは、地域視聴覚ライブラリーで保管して、原作者以外の教師にできるだけ広く公開され、利用されるようにすることが望まれる。

## 2) 視聴覚ライブラリーのサービス活動

## ア. 視聴覚ライブラリーの実態

現在、わが国には全国に445カ所の市町村立視聴覚ライブラリー（また地域視聴覚ライブラリーとも呼ばれる）と46カ所の都道府県立視聴覚ライブラリーとが存在する。これらの視聴覚ライブラリーの中には条例設置による「教育施設」として「視聴覚センター」と呼称されるものも数カ所含まれている。

視聴覚ライブラリーは、都道府県や市町村が単独または共同で設置し管理・運営する公共の教育サービス機関で、16ミリ教材映画を中心に各種の視聴覚教材を整備して学校教育や社会教育での利用に貸出すと共に、視聴覚教材の利用に関する資料作成、相談に応ずるほか、技術研修、教材作成、教育機器の展示・紹介、教育機器の修理等、幅広いサービス活動を行ない、地域における視聴覚教育の推進拠点となるべきところである。

視聴覚ライブラリーの第一の仕事は、なんと言っても16ミリ教材映画をはじめ、各種の視聴覚教材の貸出しサービスにあることは間違いないので、まずそれらの視聴覚教材、すなわちソフトウェアの十分な整備・保管が要請される。このことに関しソフトウェアの必要基準として次のようなものが公示されている（第5表参照）。

視聴覚ライブラリーは各地域の視聴覚教育の拠点としての重要な役割を荷なっているのであるが、現状は必ずしもその整備が充分に行なわれているとは言えない。

そこで国や県で視聴覚ライブラリー及び視聴覚センターの充実・整備を推進するための補助事業を継続的に実施している。ちなみにこの事項についての昭和48年度の国の補助金は3億円であり、そのうち2億4千5百万円が視聴覚ライブラリーに、また5千万円が視聴覚センターの分に割当てられている。

## 3. 視聴覚教材の利用

### 1) 視聴覚教材の利用の現状

ハードウェアとしての視聴覚機材の普及状況に比べて、ソフトウェアとしての視聴覚教材の利用の実態や現状は、なかなか把握しにくい。その中であって、昭和46年10月に、千葉県ほか4県に対して文部省が行なった実態調査が、サンプルリサーチとは言え、現状を推定するうえで参考になると思われるので紹介してみよう（第6表参照）。

この調査は千葉県、新潟県、岡山県、広島県、香川県の5県について、幼稚園、小・中学校、及び高等学校の公・私立の全数を対象にして実施された。

上記のうち、特にラジオ放送及びテレビ放送については、昭和47年度に実施されたNHK総合文化研究所の「学校放送利用状況調査」（第7表参照）を比較対照してみると、両者の間に多くの一致点が見いだせる。そしてむしろNHKの調査のほうが全般に利用率が低い結果を示しているのが注目される。

### 2) 視聴覚教材の利用の動向

最近の視聴覚教材の利用の状況を見ると、大きく二つの方向があるように思われる。

#### ア. 資料的利用

第6表 視聴覚教材の利用校

校種	メディア		ス ラ イ ド	テ レ ビ 放 送	ラ ジ オ 放 送	録 音 教 材	シ ー ト 式 録 音	O H P	反 応 分 析 装 置	ラ ン ゲ ー ジ ラ ボ	紙 し ば い
	16 ミ リ	8 ミ リ									
幼稚園 (134)	% 21.6	% 15.7	% 91.8	% 91.0	% 48.5	% 67.9	% —	% —	% —	% —	% 98.5
小学校 (292)	82.5	62.0	99.1	99.6	67.5	38.4	61.9	241.8	2.4	—	—
中学校 (115)	87.0	67.7	88.7	88.6	17.3	8.6	12.4	350.4	7.8	13.0	—
高等学校 (41)	95.1	63.4	100.0	68.3	36.1	9.5	1.7	3.2	29.3	2.4	9.8
公民館 (126)	70.6	—	23.8	12.7	1.6	3.0	2.2	—	—	—	—

第7表 学校放送利用率

(昭和47年9月  
NHK総合文化研究所)

校 種	総 学 校 数	テ レ ビ		ラ ジ オ	
		利 用 率	利 用 校 数	利 用 率	利 用 校 数
幼 稚 園	11.296	83.9%	9.500	27.4%	3.100
保 育 所	14.182	93.3	13.300	15.0	2.200
小 学 校	24.784	92.1	22.800	46.6	11.500
中 学 校	10.991	40.0	4.400	36.2	4.000
高校(全日制)	4.292	42.2	1.800	46.7	2.000
高校(定時制)	1.776	12.6	230	22.8	400

注1. テレビ利用校、ラジオ利用校とは「NHKの(テレビ、ラジオそれぞれの)学校放送または幼児向け放送を利用している学級がある」と答えた学校である。

第8表 視聴覚教育研修カリキュラム標準の研修時間数

(時間)

区分 メディア別	初 級			中 級			上 級		
	共 通	社 会	学 校	共 通	社 会	学 校	共 通	社 会	学 校
ス ラ イ ド	2.5	0.5	0.5	4.0	0.5	0.5	2.0	0	0
O H P	8.0	0	0	15.0	0	1.0	14.0	0	0
映 画	8.0	1.5	1.5	7.0	2.0	2.0	4.0	0	0
V T R	2.0	5.0	5.0	4.0	7.0	7.0	14.0	0	0
L L	3.0	1.0	3.0	4.0	0	3.0	8.0	0	0
シート式録音機	1.0	0	2.0	2.0	0	2.0	0	0	5.0
反応分析装置	2.0	0	3.0	3.0	0	3.0	0	0	3.0
放送利用(社会)	—	8.0	—	—	10.0	—	—	12.0	—
放送利用(学校)	—	—	8.0	—	—	13.0	—	—	8.0
計	26.5	16.0 (42.5)	23.0 (49.5)	39.0	19.5 (58.5)	31.5 (70.5)	42.0	12.0 (54.0)	16.0 (58.0)

ある単元や題材の指導や学習を進めていくうえで、ある事項の説明に有効と思われる視聴覚教材を選んで利用するというやり方である。考え方としては至極もつともであるが、実際の適用面では視聴覚教材の使われ方のスケールが小さくなり、またその視聴覚教材が本来持っている特色や利点の一部分しか活用されないという欠点がしばしば出てくる。

例をあげるとテレビ学校放送番組をビデオテープレコーダーでいったん録画し、番組の内容の中から、本時の授業に適すると思われる部分だけを取り出して再生利用するというやり方である。当面の必要性からみるとそれで充分だとも言えるが、反面、一つのまとまった意図や内容を持つオリジナルのテレビ番組

の良さが、このような利用の仕方によって若干なりと損なわれることは免がれない。

授業・学習プロセスの合理的な分析に基づくプログラム学習の立場では、教育情報の提示に使用される視聴覚教材の性格は「資料的」な面が重視されるのは当然である。したがって視聴覚教材が今後、その「資料性」に注目した利用の度合を強めていくことは間違いないと思われるが、「資料性」が視聴覚教材利用のすべてではないことを一方において理解することが大切であろう。

#### イ. 教材的利用

道徳の時間や特別活動の「学校・学年映画会」などで、すぐれた教育映画を見せ、全体として心情に訴え情操の陶冶を図るといふ、

いわゆる映画鑑賞に近い利用の仕方はいかに及ばず、ラジオやテレビの学校放送番組をシリーズとして継続的に利用する方法まで含む、視聴覚教材の「教材的」利用の効果は大きい。

学校教育の全体計画の中で、視聴覚教材の利用は、上記の「資料的」と「教材的」の両面がバランスを取って有効に展開されることが最も望ましいと思われる。その際、特に強調したいのは、利用すべき視聴覚教材の選択に当たって教師の例の必要性よりも、いっそう児童生徒の側の必要性を尊重してもらいたいことである。

### 3) 社会教育における放送利用

いままでの考察において学校教育に重点が置かれてきていたが、社会教育での視聴覚教材の利用を、生涯教育と放送との関係でとらえてみたい。

従来の社会教育は、一口に言うと「集める」社会教育とか「一割」社会教育とか言われてきた。すなわち、公民館に家庭の主婦を動員して「学級」や「講座」を開く形式である。多忙の度のいっそう増大している現今の社会生活の中で、昼間か夜間に公民館に出かけられる家庭の主婦は非常に限られてくる。その結果として集まらなくてもいいような人が集合し、学習に是非参加してほしい人々はさっぱり集まらないという現象が生じる。

それぞれの家庭や職場にあって、手軽に「学習」の資料が入手でき勉強できるという点では、ラジオ及びテレビのマスコミに及ぶものはない。このことから一生が学習の継続といわれる「生涯教育」の立場からは、放送こそ絶好の教材・資料である。

それには、語学番組などの個人視聴もよく、育児や料理などの番組を気のあった2、3人の近隣同志で視聴するのによく、また「市民講座」や「大学講座」を月一回のスクリーングを取り入れた会員組織のグループで利用するのもよいであろう。

番組予告資料「あなたのダイヤル」(NHK)なども容易に入手できる。その気になりさえすれば、明日からでも実行に移せる方法である。

### 4) 視聴覚教材利用のための研修

視聴覚教材を有効に利用するためには、ラジオやテレビのようにハードウェア(受信機や受像機)の扱い方の面ではほとんど問題にならないものもあるが、その他のものは最少限度の技術的修練を必要とする。ましてや、現場の教師や社会教育の指導者をさらに指導する立場の人々には、それぞれの段階に応じてある程度の機器の操作や利用法等についての研修が要求される。

そこでこの要求に応じて、最近「視聴覚教育指導者研修カリキュラムの標準」という一種のスタンダードが公表された。これは、視聴覚教材の取り扱い、教材の利用法、教材の自作の3分野について、初級・中級・上級の3段階に応じた研修カリキュラムの基準である。これによって国、県、市町村の各段階で、それぞれの実情に即した研修計画を立てて実施し、それによって視聴覚教材を自由に使いこなせる人口を確実に増やしていこうというのがねらいである。参考までにその骨子を配当時間表で示すと、第8表の通りである。

(文部省視聴覚教育課専門委員)

## 授業システムによる 学習指導の実践報告

新潟市・白山小学校教諭

〈小学校社会科〉 山田 浩

### 1. 研究の経過

学習指導を効率的にすすめるために、教材の提示をいつ、どのようにするか、指導の形態、発問、指示などの教師のはたらきかけと、予想される児童の反応をどのようにシステム化していったらよいかという問題が考えられる。

ここでは、授業の過程で、教材の提示と児童の反応をどのように組織だて、どのような指導プログラムを作成するかを考えてみたい。

そこで、教育機器を指導の過程に位置づけ、その活用の意図を明確におさえ、むだのない活用をしていくことが、授業をシステム化するひとつの方法であろうと思う。

いままで、スライド、映画など視聴覚機器といわれるものを利用してきている。しかしいつ、どのように使えば効果的であるかについて、じゅうぶん検討をしないままに使っていたことが多かった。したがって、最近、開発された機器を含めて、その使い方については、確信がなかった。

そこで「この教育機器は、このようなときに、こんなふうに利用すれば、学習指導にきわめて効果がある」とある程度の確信をもちたいと考えた。

まず、社会科の指導では、社会事象を理解させるために、次の場面に研究の焦点をあてた。

- (1) いくつかの事実を比較させ、相違点や共通点をわからせる。
- (2) いくつかの事実相互の関連をとらえさせる。
- (3) 事実をくわしく観察させ理解させる。

つぎに、OHP（オーバーヘッドプロジェクター）VTR（ビデオテープレコーダー）An（アナライザー、集団応答分析装置）は、社会科指導の「どのようなときにどんなどのように使ったらよいか」について、それぞれの機器の特性をふまえて、予想をたててみた。

OHPでは、事実と事実を比較して、共通点や相違点をとらえさせたり、それらの相互の関係を追求させるときに、重ね合わせたりつなげて（連続）提示したりすると効果的ではないだろうか。

VTRでは、観察困難な事実を理解させるときとか、あまりにも身近かな事実で意識されていないことがらを、意識化させたいときに使うと有効ではないだろうか。

Anでは、学習にはいる前の前提理解を把握しておきたいときや（入力条件）学習の途中、終末の段階で理解のようすを知りたいとき使うと有効ではないだろうか。

また、ある問題について、児童がどのような考えかたをするか、その傾向を知りたいときに使うと有効ではないだろうか。

アナライザーの前の使い方をAn.A（理解チェック）あとの使い方をAn.D（思考傾向チェック）と類別してよんでいる。

### 2. 研究結果と実践例

今までの計画で、研究を進めてきたが、その結果と実践例を機器ごとにのべると次のようである。

〔OHP〕

① OHPは、事実相互の関連を理解させたいとき、個々の事実をもったTPを重ね合わせたり、連結したりして使うと有効である。

〈事例 3年 消防署のはたらき〉

消防署の学習で、消防署や出張所は、人家の多いところにおかれていることを理解させたいとき、つぎのような順序で、TPを使ってみた。

まず、TP<sub>1</sub>（消防署の位置）を提示し、新潟市の東西消防署の位置をわからせた。

つぎに、TP<sub>2</sub>（出張所の位置）をTPの上に重ね合わせ、出張所の位置、数、そうちらばかりを理解させた。さらにTP<sub>3</sub>（人家の多い地域と少ない地域）をそのうえに重ね合わせた。

このように、TP<sub>1</sub>、TP<sub>2</sub>、TP<sub>3</sub>を順に重ね合わせてみせることによって、児童は出火の際、速く火事の現場へいって、火をけすために消防署、出張所が人家の多いところにおかれていることについて理解を深めることができた。

An.A（理解チェック）によると85%の児童がこれを理解している。

② 児童が調査研究したことを全員にわからせたいとき、児童が作ったTPで発表させると有効である。

＜事例 6年 世界の自然と人々の暮らし＞

ジャワ、ボルネオ両島の農業のしかたのちがいを発表するときに、自作のTPを使わせた。

この使い方は、口頭の発表だけよりTPで投影し発表できるので、発表意欲が高まり効果的であった。

また、発表されたTPを再現し、他の児童の共通点や相違点を見つけたのに極めて効果があった。

また、黒板や太陽紙に書くことよりも手軽に、しかも速くまとめられるのでよい方法といえる。

〔VTR〕

① VTRは、観察困難な事実をとりあげて、その意味をわからせたいときに有効である。

＜事例 2年 のうかの人たち＞

田植えのとき、大ぜいの人が手分けをして仕事をしなければならないわけを調べる活動がある。

このような場合、田植えのときの苗とり、苗はこび、わくおし、など田うえのようすをよく整理してわからせるために、新潟市近郊の農村部で、児童の毎日みている山や川をはいけいにして、田うえのしごとの場面をVTRで録画したものをみせた。

このことによって児童は、前に見学したとき漠然とみていた事実を苗とり、苗はこび道具などに注目してよく理解できた。

そのうち、終末の段階で、同じ内容のVTRを視聴させた結果、田うえのときは大ぜいの人が手わけをしてしごをすすめなければならないわけをはっきりと理解することができた。

② VTRは、児童の身近な事実でありながら意識化されていないことを意識化させるに有効である。

＜事例 1年 おうちのしごと＞

おかあさんの仕事の内容を、具体的に理解させたとき、ある児童のおかあさんのそうじ、せんたく、食事のしたくなどをしている場面をみせました。

このことによって、児童に、毎日気づかずにいる場面を意識化して理解させることができました。

〔An〕

① An. A (理解チェック)では、次の学習にはいる前の理解のようすや、学習の途中、終末の段階での知識、理解のようすを確かめたいとき使うと有効である。

＜事例 2年 のうかの人たち＞

農家の人たちが、田うえのとき、手分けをして仕事をしているわけを、どの程度理解しているかを知るために、終末の段階で選択肢を作成し回答させた。結果は次の通りです。

- ①大ぜいで田うえをすると、楽しいから……9%
- ②いねの苗をはやくうえないと育たない……87%
- ③天気の良い日だけ、田うえをして雨の日は、田うえをしなくてもよいから……0%
- ④のうかでは、ひまな日が多くていつでも田うえができるから……0%
- ⑤その他

このように、本時の主要な学習事項がどの程度、理解されているかを即座には握ることができる。

② An. D (思考傾向チェック)では、児童の考えかたをあらかじめ類別整理してから、それぞれの考え方についてボタンをセットさせるとよくその傾向がわかり有効である。

＜事例 5年 工業とわたしたちの生活＞

この学習では、機械工業が最もさかんであることを、生産額のちがいに着目させて調べる活動をするとき、つぎのようにして反応をみた。

まず、工業種別の生産のグラフをみせた。

つぎに、このグラフをみていえることをノートに書かせた。

さいごに、それをもとにして発表させ、五つの類別、整理してそれぞれの反応をみた。

その結果は次のとおりであった。

- ① どの工業も生産がふえている……81%
- ② 機械工業の生産のふえ方が大きい。……90%
- ③ せんい工業のふえ方は少ない。……46%
- ④ せんい工業は機械工業のちである。……37%
- ⑤ その他……18%

このことから、大部分の児童が①と②の考えをもっていることがわかった。

さらに、この傾向をもとにして「機械工業の生産のふえかたがいちばん大きいのはなぜか」に着目させて、次の学習に発表させることができた。

以上、機器別にその実践例をのべてきた。機器活用のねらいは、あくまでも授業をシステム化するためのひとつの観点としてどうしても研究しなければならないことを考え、実践研究によるデータを得るためのいくつかの結果とその実践例をのせてみた。

## 第4学年1組 社会科学学習指導案

1. 単元名 新潟平野とさまざまな土地のくらし。
2. 目標 県内の人々が土地や気候条件を克服しながら、生産をあげるための努力をしていることや、生活を高めるくふうをしていることを理解させる。また国内各地と比較させ、郷土の人々の努力について考えを深めさせる。
3. 指導計画
  - 第1次 新潟県の平地・山地・川などの地形のようす、および人口分布やその増減のようすを理解させる。(12時間)
  - 第2次 県内の農業や工業のようすを調べ、その特色を理解させる。(10時間)
  - 第3次 県内と他府県の特色ある地域の生活と生産のくふうや努力をわからせる。(8時間本時 $\frac{8}{8}$ )
4. 本時の学習指導

①ねらい 長野県の山浦地方に住む人々は、米作りをするために、新潟県の農家の人々のように、さまざまなくふうや努力をしていることがわかる。

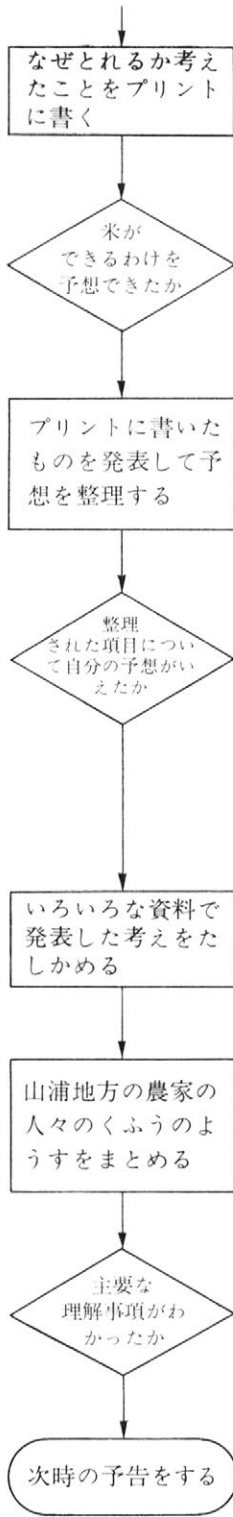
②展開

単位目標	指導の流れ	教育機器の活用	指導上の留意点
1. 新潟平野と山浦地方の地形や気温・水温・米の生産高のちがいがわかる。  2. 新潟平野と比べて山浦地方は米作りの条件がわるいことがわかる。		SP ・山浦地方の景観を知らせるため。  OHP ・新潟と山浦の高度や気温・水温・米の生産高のちがいをわからせるため。 ・重ね合わせて比較させる。	・長野県は新潟県より米作りをするのに条件がわるいことを資料から読みとらせる。  ・児童の生活に関係づけながら話し合いをさせる。



3. 山浦地方でも米作りのための努力やくふうをしていることが予想できる。

4. 山浦地方に住む人々はぬるめ、ため池などの方法を利用して米作りをしていることがわかる。



A n D  
 ・作業進行を知るため。  
 ・①のボタンをセットさせる。

A n D  
 ・米がとれるわけをどのように考えているか知るため。  
 ・項目をたて自分の考えに最も近い項目のボタンを押させる。

OHP・SP  
 ・水田のくふうのようすを知らせるため。  
 (ぬるめ)  
 (ため池)  
 ・OHPでは重ね合わせる使い方

A n A  
 ・主要な理解事項がわかったか知るため。

・新潟平野と同じような努力やくふうだけで山浦地方の米作りが行なわれているのかどうかを考えさせたい。

・話し合いながら児童の考えを4～5つの項目に整理する。

・ぬるめ・ため池は新潟平野と山浦地方の典型的なくふうのちがいとして提示する。  
 ・低い水温に対するくふうとしてぬるめやため池をとらえさせる。

授業システムによる  
算数の指導

〈6学年／比と比の値〉

津山市北小学校

研究主任 和田 義 毅

池田 聖

内田 サチ

(1) 目 標

- ① 2量の数量関係を表わすのに「比」や「比の値」を用いることを知らせ、比の表わし方と比の値の求め方について理解させる。
- ② 比の相等関係について知らせ、これを活用することによって、整数、小数、分数の比を、簡単な整数の比になおすことができることを理解させる。
- ③ 比や比の値の考え方を適用して解く問題解決の能力を伸ばす。

(2) 指導計画

1	比と比の値	12時間
第1次	比と比の意味と表わし方を知る。…… ……… 1時間(本時) 比の値の意味と求め方を知る。……… ……… 1ク	
第2次	等しい比の意味と表わし方を知る。… ……… 1ク 比の性質を用いて、比を簡約する。… ……… 1ク 小数、分数の比を簡約する。……… ……… 1ク 比の値、歩合、百分率の関係について 調べる。……… 1ク 「練習」をする。……… ……… 1ク	
第3次	乗数として比の値を活用して問題を解 決する。……… 1ク 除数として比の値を活用して問題を解 決する。……… 1ク 比例配分の考え方を適用して問題を解 決する。……… 1ク	
第4次	「テスト」をする。… 1ク 「まとめの練習」をする。……… ……… 1ク	

(3) 基本的な考え方

感覚的にとらえていることがらを、数量の関係でとらえなおすということは、それぞれのことがらを明確にすることであり、その手だてを比の学習をとおして理解させることは、数量関係を手ぎわよく処理していく力を作っていくと思う。

大小の長方形を見て、大きさは違っても、同じ形に見えるということは、数量関係でみると、どのようなことなのだろうと考えさせ、○:○の割合になっていることに気づかせていき、2量の割合を比に表わしていくことは、ことがらの性質をみつけていくことであり、質的な内容を見出ししていくことである。このように数量について目をつけさせることは、日常の事象を数量的にとらえ、考察、処理していく能力、態度を育てることである。

6年生は小学校での割合関係の学習の最終段階であると同時に、関数関係の基礎と考えられる。

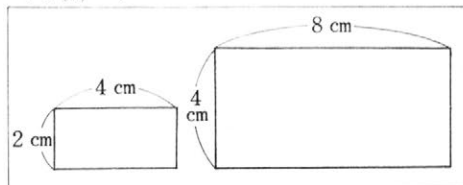
機器利用にあたっては、指導目標を効果的に達成するための要素の分析や、最適な組み合わせなど、システム化をはかることが必要であるが、毎時間の授業をすべて、システム化することは困難である。

ひとりひとりの子どもたちの学習の状況や理解度をつかんで、フィードバックする授業をするよう心がけている。

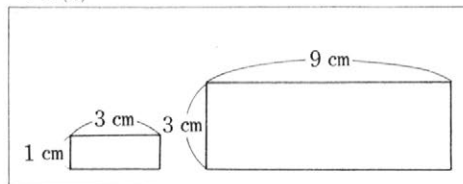
(4) 本時における教育機器利用の立場

算数科は系統性を持った教科であるので、基礎となる事項が理解されていないと新しい内容に入っていくので、授業の中で児童ひとりひとりについて、その実態をできる限り正確に把握しておかねばならない。そして指導の効率を高めるた

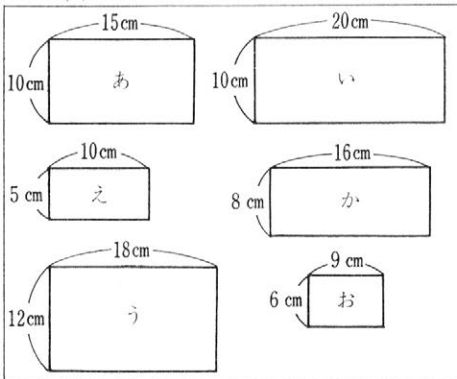
T P(1) イ



T P(1) ロ

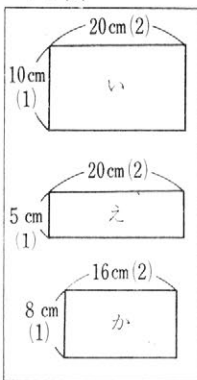


TP(2)

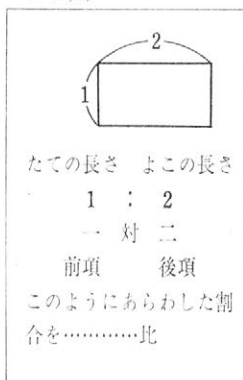


- ① あ, お,
- ② あ, う,
- ③ ② い, か,
- ④ わからない

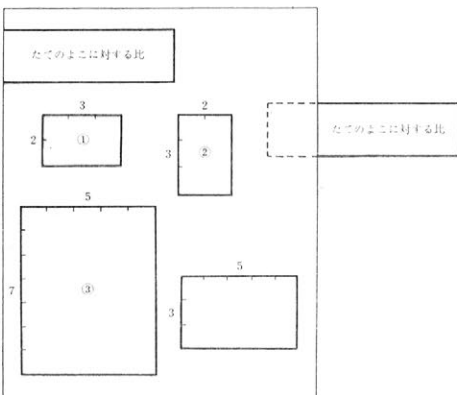
TP(3)



TP(4)



TP(5)



めには、機器を利用することは有効であると考えられる。

(1) 長方形のたて、横、2量の関係の考察(導入)

- TP(1)イ、ロは別々に投影する。
- 大小の長方形を見せて、大きさは違っても、同じ形に見えるということは、数量の関係でみると、どのようなことだろうと考えさせ、TP(1)の(イ)では、たての長さとの横の長さが関係が1:2、TP(1)の(ロ)では、1:3の割合になっていることに気づかせる。
- 見た目による感じでなく、数量関係からとらえさせる。

TP(2)

同じ組のものをさがさせる。

TP(1)での2量の関係を理解した上での問題処理である。

- 思考をたしかなものにするため、自分のノートにも記入をさせた。

RAの選択肢の提示では、2組ずつであったために、問題の意味をとらえにくかったようである。

反省として1つずつの方が、児童に発見しやすいことを反省した。

- 選択肢であるが、2量の関係を数量で直観的にとらえさせるには、選択型のこの問題で適当だと思った。
- 通過率83%「何故同じなのか」を、説明させた。
- 説明後もう一度、RAにかけ判定、95%で通過をした。

(2) 比の意味、用語、前項、後項、記号「:」の理解 TP(3) TP(4)

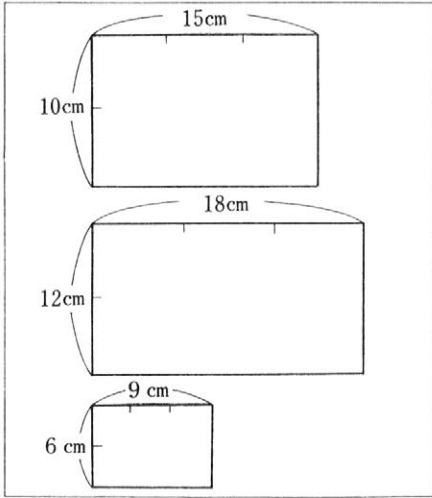
- TP(1)(2)で長方形のたてと横の割合が、1と2であると指導をしてあるので、たての横に対する割合を表わしたものを比ということをして指導し、用語、記号、前項、後項について説明した。

- 説明の指導にあたっては、TPは重ね写しができ、思考の順に従って投影ができたので、OHPの効果があったと思う。

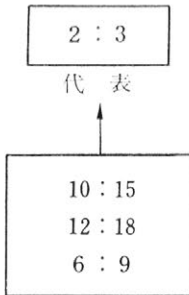
- 反省として、たてと横の割合を、1:2として指導したので、割合関係は、児童によく理解されたと思うが、2:3としてあった方が、よかったのではないかと反省がでた。

- 5年での、2量のどちらか一方を基準にした割合や、歩合、百分率とは違って、他の数量

TP(6)



10 : 15は5をもとにすると2 : 3  
 12 : 18は6をもとにすると2 : 3  
 6 : 9は3をもとにすると2 : 3



TP(7)

前項はいくらでしょう。(6 : 10)  
 ( : 20)  
 ①.....15    ③.....20  
 ②.....12    ④.....わからない

後項はいくらでしょう。(6 : 9)  
 (2 : )  
 ①.....6    ③.....5  
 ②.....3    ④.....わからない

を基準にした割合のあらわし方であることをおさえておく。

- (3) (2)で学習したことを正しく使うことができる  
 ○(2)で理解した比を更に正しく使えるための資料である。  
 ○たての横に対する比, 横のたてに対する比, については形式的でなく, TPを活用して, たての横に対する比とは, 横をもとにする量(後項)とした比であること, 横のたてに対する比とは, たてをもとにする量(後項)とした比であることを, 図で説明しておくことは, 後の比の値の指導に役立つし, 比では基準量を後項におくことは, たいせつなことである。

TP(5)

- (4) 比の正しい表わし方ができる  
 ○TP(6)の提示で, 他の組の長方形について, 同じようにたて, よこの関係についてしらべる。

10 : 15  
 12 : 18  
 6 : 9  
 } がよい

- たてと横の長さの割合が, どれも2 : 3の比になり, たてと横の割合が同じことが はっきりする。  
 ○比を簡単にするということも, 上記のようなことで扱うと形式的でなく目的をもった処理につながると考えられる。  
 ○2量A, Bの比は, 基準量をどうとらえるかによって, いろいろな数の対になる。2 : 3は, これらの比の代表として用いていることも, おさえておくことがたいせつである。  
 ○整数の比を簡単にするのに, 比の前項, 後項を公約数で割ったり, 公倍数をかけるというのは, 上記のことが理解されてから操作上のくふうとして用いられるようにさせたい。

- 問題提示で, TP(6)まで指導されたことへの理解度の判定のための選択肢であって, 選択型であるのは, 比の問題解決には, 児童の理解度や, 反応を簡明にとらえたい。  
 ○2つの量の比とそのうちの1つの量がわかっていて他の量を求める場合, 比の前項を求める場合と, 比の後項を求める場合がある。

前項	後項	後項の2量の割合から前
(6 : 10)	↓	項を判断させ、選択肢を
↓	↓	選ばせる。
( : 20)	↓	前項の2量の割合から後
↓	↓	項を判断させ、選択肢を
(6 : 9)	↓	選ばせる。
↓	↓	○通過率90%であって、
(2 : )		

ほとんどが理解していたようであるが、上記の児童の理解を深めるために、フィードバックとしては、教師が( : 20)は、後項が20で前項が不明、(3 : )は前項が3で後項が不明で両方とも、もとの比は、6 : 10、6 : 9であることのヒントをあたえて説明したり、理由説明で通過をした。

(5) 比を正しく表わすことができる

○TP(8)では、国旗のたて、横の比の問題解決は、本時の2量を比で表わすことの理解が、児童ひとりひとりに深まったか、確認のためにあたえられた構成型の問題である。

本時の終末の段階として、どこまで到達できたかを知るのによかったかと思う。児童は、そのままの数字の比で発表したものもあり、簡単に発表したものもあった。

(5) 反省

(ア) 本時では、OHPの使用が多すぎると思われる点もあるが、実際には、わかり易くTPに図解されたので児童の抵抗を除去することができ効果的であったと思う。

RAの使用について、選択肢の作成にあたっては、授業形態などで、まだまだ研究を要する問題点がたくさんあるし、フィードバックも本時の指導案では、あまり必要感を感じなかったが、手だてとしては、一つ前のポイントにかえっての教師の説明や補足、優秀児の説明などの方法や、また全く別な資料を出して、そこで判定して理解を正して前に進むことも考えている。

(イ) RAの使用については、1時間の流れの中で授業の始めの段階で、本時の学習を成立させるための準備テストとして、つぎに子どもひとりひとりが課題に取り組んでいる作業の状況や、思考過程を把握する学習管理や、つぎにまとめの段階で、学習目標にどこまで到達したかを知る評価の目的で利用をするように心がけている。

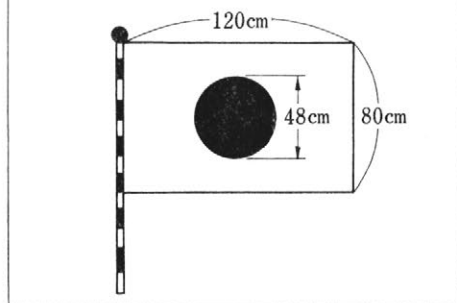
(ウ) 教育機器の利用といて、適当には挙手も併用して教師対児童、児童対教師との暖かい心の交流も忘れないようにしている。

(6) まとめ

TP(8)


山田さんの家の日の丸の旗の大きさは、下の図のとおりです。

- ① たてと横の長さの比を求めなさい。
- ② 日の丸の直径の長さとして、たての長さの比を求めなさい。



事前テスト

○比の意味  
 左の長方形のたての長さは( )で、よこの長さは( )の割合になっています。たての長さのよこの長さに対する割合を( ):( )とあらわし、このような割合のことを、( )といいます。



○記号、用語  
 2 : 3 と書いて( )と読みます。前にある2のことを( )、あとにある3のことを( )といいます。

○比の表わし方  
 上の図で、よこの長さのたての長さに対する比は( )とかきます。一般に a : b に対する比のことを( )とかきます。

比の概念をしっかりと理解させる学習によって、本単元及び比例と反比例の学習に生きてくるので形式的な取り扱いになってはいけません。比の指導は、比の有効性、必要感の上でよく理解し、日常の事象の性質を見いだす力となる。

比の学習にはいる前に上記のような事前テストをした結果、28%は予備知識を持っていた。

比の本時の学習に於ては、比の意味と比の表わし方を指導するのが目標である。

学習の流れとしては、深く考えさせる場面はあまりなく、また、児童の実態も比についての子備知識があったために、どちらかといえば、スムーズに流れたと思う。機器の利用にあたっては、RAの使用は、導入と学習課程と終末と大きく三つにわけて使用をしたが、その他、間で、三回即時確認にも使用した。

選択肢については、導入から

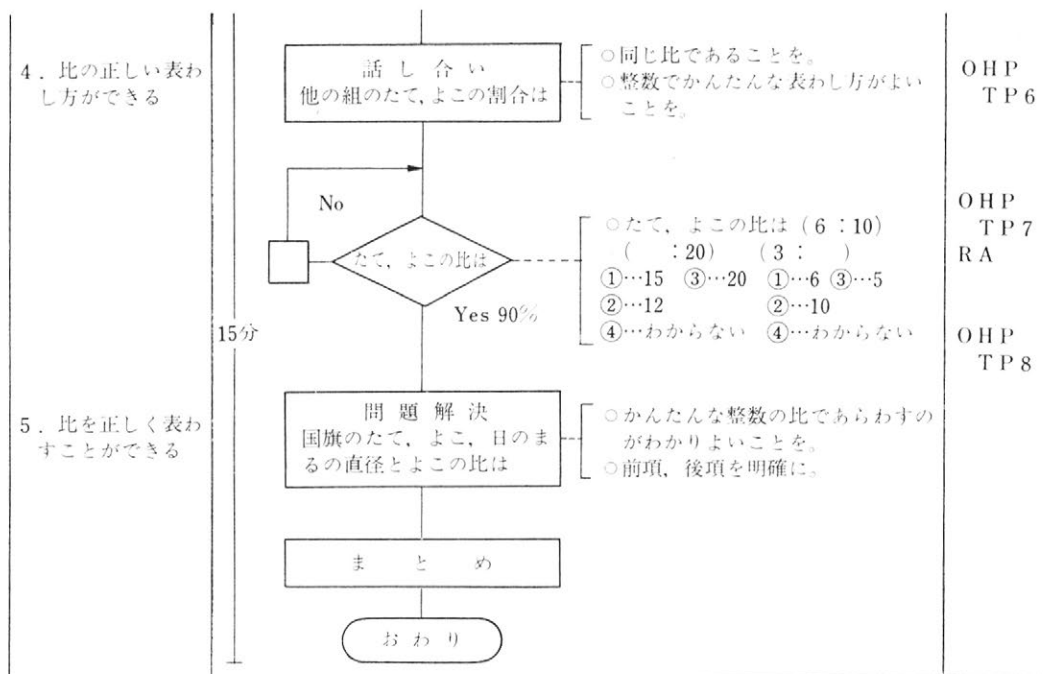
- ① 2量の関係を見つける。
- ② 同じ組のものを見つける。
- ③ 比の意味、用語、前項、後項「:」の理解。
- ④ 学習したことを正しく使うことができる。
- ⑤ 比の正しい表わし方ができる。

⑥ 比が活用できたか。

以上をTPの投影により、順序だてて指導をしその結果を、そのポイントを選択肢で判定、理解度をみた。

### 本時案 第1次 第1時

目 標	比の意味を理解し、比の用語、記号を使って割合を正しく表わすことができる。			
学 習 内 容	学 習 の 流 れ	指 導 上 の 留 意 点	機 器 ・ 資 料	
1. 長方形のたて、よこ2量の関係の考察	はじめ			
	10分	<p>提 示 長方形のたて、よこの長さの関係</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ TP1を提示し、たて、よこの長さの関係を発表させる。 (2 cm, 4 cm) (4 cm, 8 cm) (1 cm, 3 cm) (3 cm, 9 cm)</li> </ul>	OHP TP1
		<p>発 表 たて、よこの長さの関係について</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 長方形の大きさはちがっても同じ形に見えることなどから。</li> <li>○ たてとよこの長さの割合に着目。</li> </ul>	
	10分	<p>同じ割合の組は</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ TP2を提示して同じ組のものをさがさせる。</li> <li>○ 1. あお, 2. あう, 3. いか 4. わからない</li> </ul>	RA OHP TP2 RA
2. 比の意味、用語前項、後項、記号「:」の理解		<p>発 表 理由を説明する</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ノートに同じなかまを記入させ思考過程をみる。</li> <li>○ 誤答の程度に応じた説明。</li> </ul>	RA
	10分	<p>説 明 比の 意 味 用 語、 記 号</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 一方を1としないで、一方がaなら他方はb(今までの割合とちがう意味)をおさえる。</li> <li>○ たてとよこの比をくらべ前項、後項をあきらかにする。</li> </ul>	OHP TP3 TP4
	3. 同上を正しく使うことができる		<p>ノ ー ト 用語、記号を使って表わす</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 比を a : b の形で表わす。</li> </ul>
		<p>Yes 90%</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 机間点検。</li> <li>○ 回答をいわせ、正解者はRA。</li> </ul>	



○本校で約束して使用した基本記号と内容

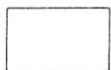


端末記号・開始、終了の流れ図の端子を表わす。



教師の処理記号・教師の処理事項を表わす。

○活動項目——問題提示、話し合い、まとめ、教師実験や演示、立式、計算、発表など。



児童の処理記号

○学習形態——グループ 個別。  
○学習行動として文末を能動表現とする。



判断記号・いくつかの択一的経路のうち、どの経路をとらせるかを定める判断である。何をたずねているか、YES、NOで答えられる……同じか、……ちがうか、の文末表現とする。



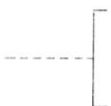
補助操作記号・特別指導で指示する内容を記入する。



検査記号。



フローライン・流れ線で記号を結びつける機能を表わす。



注釈記号・明瞭にするために説明、または、留意点を記入する。

# 授業システムの現状とあり方

子どもの選択に応じた学習活動の場を

岸 俊 彦

## 1 授業システムの定義

現存授業システムの定義は十人十色であるが、私は次のように定義しておく。

「授業を構成している諸要素が、授業の目標を達成するために、それぞれが対応している組織、特に時間の経過に応じて諸要素が変化した場合に、そのフィードバック機構を含んでいる組織を、授業システムという」

## 2 授業システムの設計手順

授業システムを設計するには、つぎのような手順をとるのが普通である。

授業の構成要素には、子ども、教師、学校の教育目標、教材、教具等がある。こういう各要素の条件を検討して、(1)授業の目標が決定される。



授業の目標には教材からのものが多くなっている。この現象は教育目標から再検討する必要がある。たとえば「江戸時代の社会のしくみを理解する」「分数の乗除ができるようになる」などは教材からの目標である。それに対して、子どもからの目標とは「よく考えるようになる」「仲よく助け合う」「自分の意見をはっきりいう」等である。

(3)は単元全体のフローチャートを設計することである。(3)ができれば、(5)1校時のフローチャートを省略してもよい。

しかし、1校時のフローチャートがあっても、単元フローチャートを省略することはできない。

たとえば、ある単元を10校時に授業をする場合に、10校時分の全体計画がなければ、1校時に何をしてもよいか決まらない。単元計画なしに、1校時分ずつのフローチャートを10枚並べても、それは単元計画とは別のものになる可能性が強い。

部分の集合が全体と同じになるのは特殊なケースであって、部分の集合と全体とは異なるのが原則である。

もし、10枚のフローチャートの集合が、単元フローチャートと同じになる場合は、その先生が、1校時フローチャートを書く時に、無意識のうちに、単元計画をもってそれ



に合わせて、1校時フローチャートを書いたからである。

### 3 フローチャートの定義

「システムの動きを、時間の経過を軸として図示したもの」

### 4 フローチャートに書けるもの、書けないもの

「人間のすべての行動をフローチャートに書くことができる」

これがフローチャートを書く公理である。ところが授業の中には、予測されない子どもの思考、行動がある。これを表示するために工夫が必要になる。

「予測できないことは、わからないと書く」これは定理といえる。地図をつくるとき、実測していない箇所は白ぬきにするのと同じである。白ぬきの空間が全部なくなるまで、地図が書けないことはない。不明な箇所を明示しておくことも研究の一つである。

### 5 フローチャートを書く対象

学校で行なう仕事のすべてをフローチャートに書くことができる。たとえば、授業（普通の授業、CAI用、CMI用など）卒業式、入学式、身体検査、体力測定、研究発表会、学校事務などのフローチャートが書かれ、利用されている。この章では授業用フローチャートについて説明しよう。

### 6 フローチャートの種類の名称

コンピュータを使う場合に、すでに多くの種類のフローチャートが開発され、それぞれの団体が名称をつけている。たとえば、システム・フローチャート、ブロック・フローチャート、ディテール・フローチャート、ラン

・フローチャート、プロセス・フローチャート、ゼネラル・フローチャート、マクロ・フローチャート、マイクロ・フローチャートなどがある。これらの用語の使い方は必ずしも一定していない。

従って授業用フローチャートの場合にも、システムとかディテールなどの用語を使わずに、単元全体の指導計画は単元フローチャート、単元をいくつかの節に分けたものは小単元フローチャート、1校時の学習指導案は1校時フローチャートと呼んだ方がよいだろう。

### 7 誰のために書くか？

- (1) 教師自身のために 先生が自分の授業のために書く、これは見せるのが目的ではない。
- (2) 子どものために 子どもたちはフローチャートを見て、自分の学習コースを決めることができる。
- (3) 第三者のために 校内研究のために、研究発表のために。

### 8 誰が書くか

- (1) 教師自身が書く 自分の授業のために自分で書く、このケースが最も多い。
- (2) 子ども（学習者）が書く 自主学習が進んでくれば、子どもは自分の学習計画を自分で書けるようになる。
- (3) 共同で協議しながら書く 研究発表会の場合には、学年、同一教科、研究グループなどの小集団でフローチャートを書き、修正する。

### 9 項目の種類とその配列

授業計画をフローチャートだけで示すのは困難なので、フローチャートを軸としながら、左右に説明等を書き加えるのが普通である。

それには①フロー、②月日・時間、③指導内容、④学習のステップ、⑤教師の活動、⑥子どもの活動、⑦教材・教具、⑧学習形態、⑨留意点・説明・備考、⑩チェックポイント、等がある。

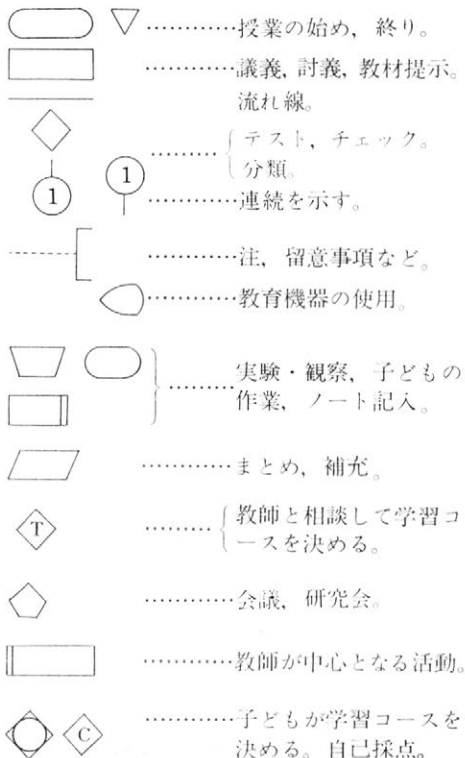
以上の10項目が1つのフローチャートの中に全部あるわけではない。1つまた、いくつかを組み合わされている。組み合わせのいくつかを示す。

- (1) フローチャート（フロー）だけのもの
- (2) フローチャート+留意点
- (3) 時間+指導内容+フローチャート+留意点
- (4) 教師の活動+フローチャート+生徒の活動

（森川久雄，1972「行動目標の設定と評価」明治図書

- (5) 時間+授業のステップ+フローチャー

〈図1〉



ト+備考

## 10 フローチャート記号

フローチャートにはコンピュータのフローチャートから借用されたものがいくつか使われている。その代表的なものは〈図1〉の通りである。

## 11 目的によるフローチャートの種類

一斉授業のスタイルは〈図2〉のようなフローチャートで代表される。□で説明する。◇で質問する。その反応によって、子どもが理解していれば、先に進め、理解が不十分なら、もう一度説明する。初めてフローチャートを書いた人に、よく見られるミスは、4の矢印のように、行く先のない線を書くことである。これはその先生のふだんの授業がそのまま現われていて、大変興味深い。

6・7・8・9はプランチして、一見複雑そうに見えるけれども、教師がカジをとって、教師のペースで進めていることには一向に変わらない。現在みられる、1校時用フローチャートには、このスタイルが最も多い。

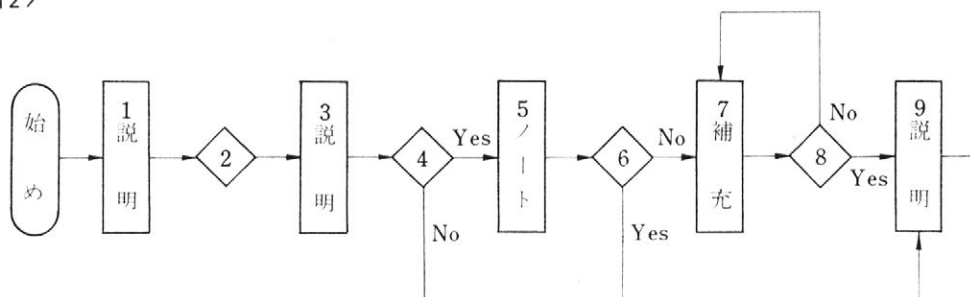
一斉授業用1校時フローチャートにフローを2本書くものがある。左の1本は教師の活動、右の1本は生徒の活動を示す。（金子孫市「教育機器導入による新しい授業システム」明治図書 1971）

この形式の長所は、教師と生徒の活動がそれぞれ明らかな点である。しかし実際に書いてみると、同じことのくり返しが多い。たとえば（講義する）↔（聞く）

（テストする）↔（テストを受ける）

（机間巡視）↔（シート学習）となる。したがって複雑であって、実用にはたえない。し

〈図2〉

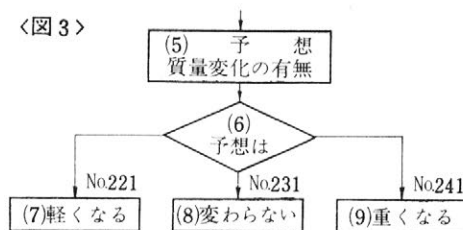


かし授業研究のような特別の目的に役立つ。

(2) 探究過程を重視するフローチャート

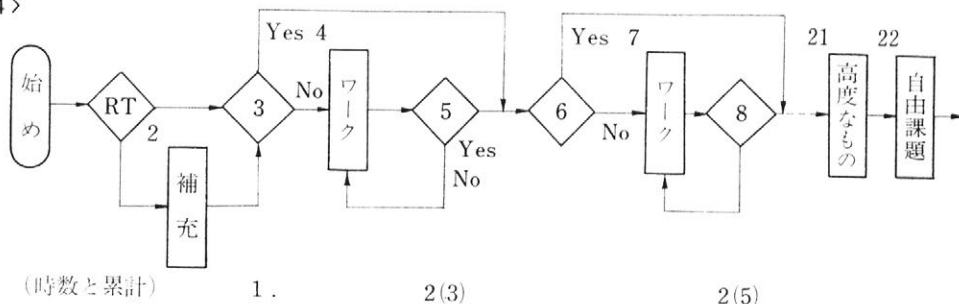
子どもの自主性を重視すれば、教師主導型の一斉授業から、自主学習にきりかえなければならない。子どもに探究の過程を学習させるには、その学習自体が、探究的でなければならない。そのために、子どもに選択の自由を与え、それに応じた学習活動の時間と場が必要になる。たとえば、〈図3〉の(6)で、子どもの予想に応じて、コースが分かれることを示している。教師の授業計画の段階では、

〈図3〉



- (5) 化学変化の前後における質量変化の有無について予想をたてさせる。
- (6) 三通りの予想が考えられるので、生徒の予想によって探究コースを分ける。
- (7)~(9) 化学変化後の方がどうなるかと予想した事項。

〈図4〉



どの生徒がどのコースにゆくかわかっていない。(6)のあとは多くのコースについてのフローチャートが必要になってくる。

このように実験が入ったり、資料の収集、発表するための資料づくり、小集団ごとに発表の打ち合わせ、などを授業の中に十分に入れてくると、1校時の中には入り切れない。少なくとも、小単元、または単元フローチャートが必要になってくる。

(3) 子どもの自由進捗を認めるフローチャート

〈図4〉のフローチャートは、標準的な子どもの学習コースを中央に書く。テストの3と6は前テストであって、これに合格した子どもは、次のワーク(学習)をジャンプして、次の前テストに進む。4の学習が2校時かかるものとすれば、4をジャンプした子どもは2校時分時間があることになる。このよう

に子どもに自由進度を認めると、速い子は単元の予定時間の3分の1で、その単元を終了してしまふ。すると速い子どもの処置が問題になる。そのために、より高度の課題、または自由課題、またはその単元に連続する次の単元に進められるようにする。

(4) グループ活動を中心としたフローチャート

社会科、国語、理科などでは、グループで活動する機会が多い。グループ活動の場合も、先生主導型の一斉授業や1校時フローチャートでは適さない。<図5>のフローチャートは6校時分のフローチャートであるが、要にして簡をえている。

(5) 能力により3段階に分けたフローチャート

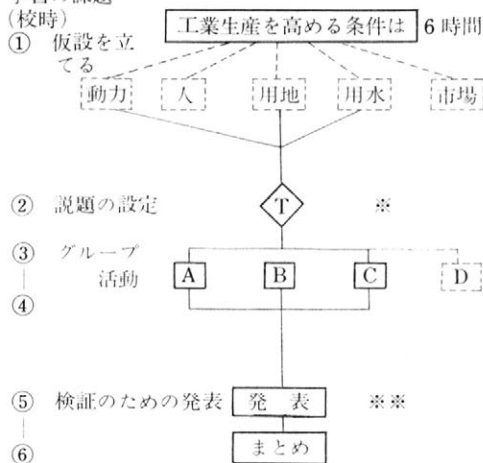
<図7>のフローチャートは3コースに分かれている。Cコースは前時までの学習が不十分なもの、つまり本時のレディネスのない子どものため、Aコースは前時までに完全に理解している子どものため、Bコースは不注意などで、完全でない子のため。

(6) 目標を5レベルに分けたフローチャート

これはアメリカのスタンホード大学で開発したものである。<図6>

<図5>

小单元、工業生産を高めるのに必要なものはないか。  
(21時間抜きの第8時~13時)  
学習の課題  
(校時)

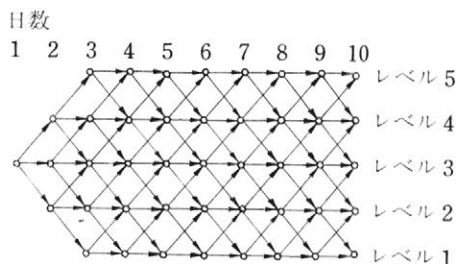


※ この他さまざまな仮説を立てていくことが考えられるが、チェックで適当なグループ分けをする。

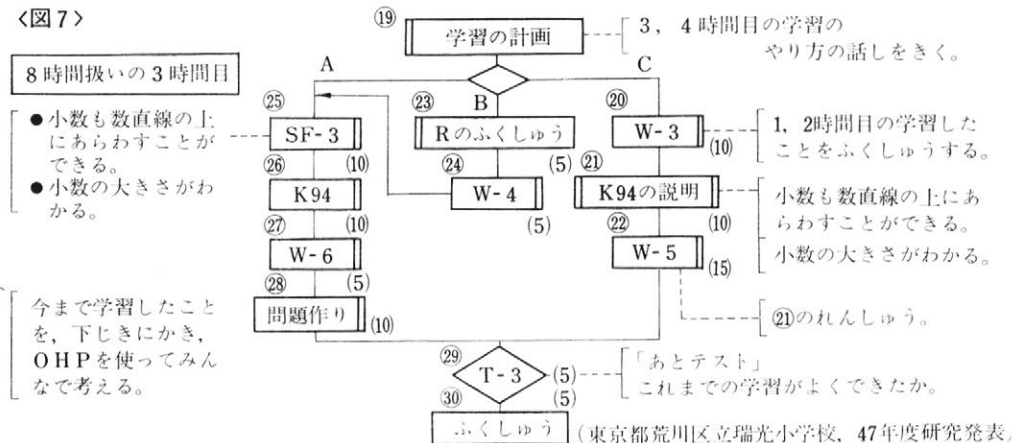
※※ ここで条件を網羅することがねらいではなく、検証の正当性やその方法が能力として身につけてきているかを評価していきたい。

(東京都港区立榎町小学校、47年度研究発表)

<図6>



<図7>



(東京都荒川区立瑞光小学校、47年度研究発表)

## 12 フローチャートの長所

### A 授業者の立場からの長所

- (1) 学習指導案が従来のものに比べて簡単に書ける。
- (2) 学習者の問題意識の流れに沿ってかける。
- (3) 各ステップの目標が明確になる。
- (4) 思いつきの授業がなくなり、計画性のある授業ができる。
- (5) 実験・教育機器利用の位置が明らかになる。
- (6) チェックポイントの位置と、仕方が明らかであり、学習者・授業の評価が容易になる。
- (7) チェックに対するKR情報を忘れなくなる。
- (8) チェックに対するフィード・バックが確実になる。
- (9) チェックポイントからの、グループ分けが容易である。
- (10) 授業の改善点の発見が容易であり、指導案の加除訂正が容易である。
- (11) 目標分析、教材研究、授業の組み立てが深くなり、教師の力がつく。
- (12) 授業中に、指導案を見ることができる。
- (13) 安心して授業をすることができる。

### B 授業を見る立場からの長所

- (1) 一目で授業の予定がわかる。
- (2) 今している授業は、指導案のどこか、見つけることが容易である。
- (3) 授業参観が表面的でなくなる。

### C 子どもの立場からの長所

- (1) 子どもはフローチャートによる学習を好きである。
- (2) 子どもは自己評価に使える。
- (3) 先生と子どもと両方に使える。

## 13 フローチャートの短所

- (1) 記号の共通理解が必要である。
- (2) 記号に対する反撥を感じる先生がいる。
- (3) フローチャートに拘束されて、生々とした授業でなくなる。

## 14 フローチャート利用上の留意点

前述のような短所があるが、記号への反撥は止むをえない。読む人に勉強してもらう以外に方法はない。しかし、記号を書く人の注意として、あまり多くの記号を使うのは差しひかえた方がよい。

またあまり細かいフローチャートは適当でない。特に1校時フローチャートを書くとき、1分きざみのものを作成する先生がいるが、これでは作成に手間がかかりすぎる。また、フローチャートにこだわりすぎると、子どもの反応に応じた授業ができなくなる。

### 参 考 文 献

1. 岸 俊彦, 1973「フローチャートの種類」現代教育学, 5月号, 明治図書
2. 岸 俊彦, 1973「フローチャートの書き方」新しい指導案の作成, 教育調査研究所

(東京都立教育研究所員)

教育における  
システム化にのぞむ

日本教材文化研究財団理事

岩本時雄

### 1. 授業のシステム化

授業のシステム化，その設計にあたっては学校の現状に応じ，教材や教具，教育機器の保有範囲などによって，これをいかに導入位置づけ構造化し，学習効果を引出してゆくかが考えられるのである。

もちろん，そこには教科の内容，授業の性格，生徒の実態，教師のモチ味を，学習課程の中に取り入れられてゆくのであるが，設計にあたって，とかく忘れられているのは，フローチャート作成の教師が，教師本位に授業と学習の流れに偏ってはいないだろうか。フローチャートに乗って学習する生徒は，終始意欲をもって，学習を継続しているかどうか，唯単にフローチャートに従って，教師の一方的指導に引きずられ，受身受動の形のみになってはいないか。フローチャートのポイントポイントの間に，生徒の心理状態や，疲労の状態が考えられているかどうか。心理学的，生理学的考慮は，授業遂行上極めて大切な要素である。

フローチャートの作成にあたり，その学習過程に，心理調査や疲労調査のデータが生かされ，1時間の学習が興味関心意欲に満ちた楽しい1時間であり，次の学習を楽しみに待たれるという教科学習でありたい。

人間の心身の働きには緩急，緊張と遅緩が適当に波うって進行してゆくところに持続がある。むずかしい内容の思考，理解，難しい作業やドリルの後に，又々続いてハードな学習を要求しては，生徒にやる意欲を失わせてしまうだろう。

コンピューターにおけるフローチャートの機能は，電気的作動で，人間のもつ精神的，肉体的なものはない。そこには，エレクトロニクスを中心とした電気的機器の機能のみによって作動しゆくのに対し，授業システムにおけるフローチャートは，人間の活動が中心となり，教育機器や教材が有効にその機能を発揮するように作成され，活用されなければならない。

### 2. 授業システムと学習評価

一般的に多数の生徒を，教科中心，教師中心，一斉授業で行い，教えばなし，見切り発車の授業で進行し，評価は学習が終わってからずいぶん日時がたったある時期に，まとめてテストを行い，学習時間と評価は別々に，大きな時間的ズレのなかに，評価が行なわれることが多い。即ち伝統的な単純な，総括的评价であるといえよう。

授業システムによる学習指導には，学習過程の展開のあり方に中心をおき，その理解してゆく中に，自由な発想，思考の展開を生かし，その実態をとらえ，単なる結果的な評価でなく，学習過程における連続的，形成的評価を中心とした学習効果を評価すべきではなからうか。

とかく一般的には，教師は強引に正しい理解を強いて，学習過程における反応（応答）に対する評価と処方に弱く，結果としての定着のみに走り，しかも問題に対して，正答か誤答か，結果は一つという，単純処理におち

いってはいないだろうか。

授業学習において、初期評価（プレテスト）で生徒の実態を知り、それに応じて学習が展開し、そのつど、学習内容の理解定着を診断して処方を行い、そこに矯正指導、まとめを繰返しながら、幅広い観察指導、そして定着をはかり、過程から結果への連続的形成的評価こそ、真の生徒の学習評価ではなからうか。ここにおいて授業システムの学習の流れのなかに、形成的評価をどのようにまとめてゆくかを考えなければならない。

### 3. 学校運営機構のシステム化

学校経営運営をスムーズに運用、円滑化をはかることは、学校規模の大きな学校はいうに及ばず、現代における学校経営上の機構組織とその運営は、益々複雑化してきた。現今その運用については、これを成文化して全職員の共通理解をはかっているが、なかにはそれさえもないのが現状である。

学校経営は校長はじめ、一部幹部教師だけでなく、広く全職員が熟知してゆくために、最も分り易くした方がよい。そのためこれをシステム化して、明確で効率的な運営機構をつくるために、各要素の機能、連関を記号化系統化することによって、目標達成への円滑化に大きな貢献をもたらすものと思う。

具体的には、かつて私の経営した中学校で実施したものには、例えば各学校諸行事の計画から準備、そして実施とそのまとめまでをフローチャートに作成した。このようにシステム化によって、合理的に遂行への準備、関連事項、責任者のチェックの位置づけが明確になり、スムーズな運用ができた。また学校の各事務処理のルートをはっきりと順序だて、点検、完成へ、期日を定め、遅れのないように処理することができて、効率的な事務的処

理を遂行することができた。

### 4. フローチャートの基本的な記号の統一化を

授業システムに使用するフローチャート図形は、学習指導の内容、方法について記述し教師相互間、教師と生徒との間の約束ごととして、フローチャートを用いるのであり、また地域の学校のみならず、全日本の教師が見ても、誰でも共通に理解できるためにも、基本的な記号、即ちシンボルマークを統一化することは、極めて大切なことである。

一般企業内などで使用されているフローチャートには、その内容の特殊性や産業秘密を守る上からも、部分的に特殊記号を用いて、関係者のみの閉鎖的なシンボルマークを挿入している。我々日本の教育の分野には、その必要性は全くないといえよう。いや、それは日本ばかりでなく、全世界の教育界が同一の記号を用いても良いことである。

現今の学校における授業システムのフローチャートを広く視ると、大体において日本工業規格（J I S）の「情報処理用流れ図記号カ」に示された記号を用いている。アメリカの教育界の授業システム研究でも、大部分がそのフローチャートに、J I Sと同じ記号を用いていることから、世界の教育界の、記号の統一化は、可能であること示唆している。

最後の結びとして、とかく教育のシステム化を、すぐ新しがり屋と批評し、教育を四角四面の規制された指導だとか、システム化即オール機械化であるとし、教育の一面的特殊性をことさらに強調し、拒否反応を示す人もあるが、教育のシステム化の真の意味するものを認識するために、その理論的にも実践の面からも、研究と理解が欲しい。

# 創造性の教育



問題は所産，新しさの基準の設定に

国立教育研究所 木村 捨男

## 1 創造性と教育

児童・生徒の創造性の開発・育成は，教育の窮極の目標と一致するきわめて大きな教育実践・教育研究の課題であり，教育の基本的な問題として古くから論じられてきた。それが，今日のめざましい，めざましいばかりでなく，めざまし過ぎて弊害すら生みだしてきた科学技術の進歩・利用にともなって，教育の目標が改めて再検討され，真の意味の科学技術の振興・精神的安らぎ・人間の幸福を求める教育目標を達成することを目指し，その根底にあるものとして創造性教育の位置づけが明確にされ，創造性の研究と創造性教育の実践が着実に展開されてきている。

云うまでもなく，児童・生徒に対する創造性の教育は，いかなる名称および形の教育，教育実践であれ，その根底に存在するものである。その意味で，創造性の教育は，創造性の概念の多様さとともに，広く教育の全体を包含するものであり，ここでその全体を述べることは不可能である。ここでは，われわれが創造性に関して研究してきた結果の一部をふまえながら，創造性教育の中心をなす創造的能力と創造的態度について，以下，問題提

起的に述べるにとどめることを，始めにお断りしておきたい。

創造とは，新しいものを造り始めることであるが，創造性の概念はかなり多様に捉えられてきているし，定義づけられている。その具体的な規定を捨象すれば，通常，創造性は新しい価値あるもの，文化・文明を造り出す力として規定される能力概念としての創造的能力，およびそれを基礎づけ統合化している人格概念としての創造的人格をさすものとして捉えられてきている。これは創造性を心理学的側面から構造的に捉えたものであり，重要な捉え方である。

創造性に関する第二の問題は，創造力の発現によって生みだされる所産(成果, product)とその新しさ (novelty) の基準をどのように設定するかである。所産・成果の中には芸術的な所産，科学的な発明・発見による所産など種々あり，それらを同一次元で扱うには次元が異なり過ぎる。生みだされた所産の新しさをどのように規定するのが妥当であるのかも，創造性の指標として不明確な点が多い。あくまで個人の枠組の中で処理・規定できる個人的な創造性 (personal creativity), 社会との関連で捉えられる社会的な創造性 (social creativity), 既存の積みあげられてきた文化



(文明、発見)の尺度に照らして規定される文化的な創造性 (cultural creativity) があるが、本来的な創造性はこの文化的創造性であろう。

しかしこのような規定をすれば、児童・生徒によって生みだされる創造性は考えられなくなる。創造性の教育にとって考えれば、文化的に新しくなくても、その児童・生徒にとって新しいものを造りだすならば、それを創造性として考えていかなければならない。テイラー (Taylor, I. A. 1959) が創造性の定義を分類した、(i) 表現的創造性 (expressive creativity), (ii) 生産的創造性 (productive creativity), (iii) 発明的創造性 (inventive creativity), (iv) 革新的創造性 (innovative creativity), (v) 飛躍的創造性 (emergentive creativity) のうち、創造性の教育にあてはまるのは、(i) であり、(ii) までである。

このような創造性の多様さの中で、ゴラン (Golann, S. F. 1963) が、創造性に関する諸研究を、

- i) 創造性の定義と基準
- ii) 創造性の生起する過程
- iii) 創造性の発現する条件

の観点から展望し、創造性の研究領域には、

- i) 創造的な所産・成果
- ii) 創造の過程
- iii) 創造性の測定
- iv) 創造的人格

があるとしている。そして、創造的所産や創造性の測定 (特に、知能に対する創造的能力) などからのアプローチには、各測度のクライテリア間の相関の低いこと、創造性の発現に必要な重要な要因の欠けていること、あるいは能力や所産のみの一面的なことから、創造性研究の展開には限界があり、創造性を創造的パーソナリティからの把握、特に動機

づけのメカニズムを中心に、統一体としての人格構造から把握することの重要性を指適し、そこから、創造性の概念の規定、創造性理論の樹立をはかることが妥当だとしている。この総合的・包括的なアプローチは、もちろん、創造性に関する個々の研究領域の成果を否定するものではなく、創造性を広く人格構造の中でとらえることの適切さを指適しているのである。このことは、創造的な課題解決過程をひとつとってみても、創造的な能力のみならず、全人格が関与していることから明白なことであろう。

創造性に関する上述のような把握・指適は、教育にとってはさらに重要である。それは、教育が児童・生徒の個々人の全体的な人間形成をめざす以上、能力と人格の側面の不整合な形成は本質的な人間形成にならないからである。創造性の教育が、創造的能力の開発、育成のみならず、創造的人格の形成を含め、両者の調和ある発達・形成を重要な観点と考えていくことが、創造性教育の目標値、児童・生徒の創造性開発・形成、その過程や教育方法という、教育実践および教育研究の展開の重要な視点であると考えられる。

## 2 創造的能力・知能・学力とその関連

創造性、それを発現させる能力概念として捉えた創造的能力を中心に、それと関連する知能、学力との相違、それらがもつ教育的意味について、これまで研究してきたデータの一部を使いながら、いくつかの問題点を考えてみることにする (参考文献④参照)。

### 2-1 創造的能力と知能

能力概念として捉えられる創造性 (創造的

能力)は、創造的学習能力、創造的思考力、創造的生産・表現力に分けて考えるのがよい。知能検査で測定される知能と対比されるのは、創造的思考力である。最近、知能に対する考え方も変わってきているが、従来の知能検査が測定してきたのは主として記憶、集中的思考、論理的思考、分析的思考である。これに対して通常簡便に用いられている創造性テストで測定されてきたのは、発散的思考を中心に、独創的思考、想像力、直観的思考である。この点に関して、ギルフォード (Guilford, J. P. 1967) は測定論的立場から有名な「知性の構造モデル」(SI モデル: structure of intellect model) を打立て、創造性と知能の明確な区別への糸口を与えてきた。

(1) 創造性と知能

まず、創造性(通常の創造性テストで測定される創造的思考力を中心にした創造性)と知能との内容的な差異を、ギルフォードのモデルに従って述べ、創造性テストの構成につ

いて触れておくことにする。

①創造性と知能との測定内容の差異

ギルフォードは精選された非常に多くの知性(知能、創造性を包含する広い意味の知能といえよう)を測定するテストを因子分析にかけて知性の因子を抽出し、彼が考案した知性の構造(SI)モデルにあてはめながら、この構造モデルを実証しようと努力してきた。この知性の構造モデルは、大きくは3つの次元、つまり(i)操作(operation)、(ii)内容(content)、(iii)所産(product)からなる直方体によって表現されるものである。

操作の次元は、認知・記憶・発散的思考・集中的思考・評価の5水準

内容の次元は、図形的・記号的・語義的・行動的内容の4水準

所産の次元は、単位・クラス・関係・体系・変換・含意の6水準

から構成されており、知性の構造モデルの直方体は、 $5 \times 4 \times 6 = 120$ の知性の因子から構成されるものと仮説している。それらの因

表1 ギルフォードの発散的生産の因子 (Factors of Divergent Productions) と本創造的能力テスト

	Figural (F)	Symbolic (S)	Semantic (M)	Behavioral (B)
Units (U)	DFU	DSU ④ Word Fluency (WFL)	DMU ① Ideational Fluency (IFL)	DBU
Classes (C)	DFC	DSC	DMC ⑧ Spontaneous Flexibility(SFX)	DBC
Relations (R)	DFR	DSR	DMR ② Associational Fluency (ASFL)	DBR
Systems (S)	DFS	DSS	DMS ③ Expressional Fluency (EFL)	DBS
Transformations (T)	DFT ⑨ Adaptive Flexibility (ADFX)	DST	DMT ⑤ Originality (O)	DBT
Implications (I)	DFI ⑦ Figural Elaboration (FE)	DSI	DMI ⑥ Semantic Elabolation (SME)	DBI

注) ○印内の数字は本創造的能力テスト番号を示す。空白は未確認因子。

表2 創造的能力因子と創造的能力下位テスト — 課題の作業・テスト時間・課題数 —

仮説的能力因子		下位テスト				
種類と略号	説明	テスト名と略号	課題の作業	時間(分)	課題数	
着想の流暢性 (IFL)	与えられた要求事項に対して、適切な基本的アイデアを早急に作る能力	結果テスト (結果)	新しい普通にはないような事態について、連想される多くのいろいろな異なる結果を列挙する。	8	3	
連想の流暢性 (ASFL)	与えられたアイデアに対して、意味の上で適切な多くの連合と関連を作る能力	直喩挿入テスト (直喩)	与えられた文章の一部にもとづいて、意味の上で直喩の文章を完成させる。	4	4	
表現の流暢性 (EFL)	文節(単語)をいろいろな意味のある複合パターンに構成する能力	四文字文テスト(四文字文)	与えられた文字を文節の最初に使用して、意味のとおり文章を作る。	8	4	
語の流暢性 (WFL)	単純な細部を加えることによって、多くの単語を作る能力	接尾語テスト (接尾語)	特定の接尾語(辞)で終る単語を作る。	4	1	
独創性 (O)	物とか状況のある側面についての再解釈とか、新しい強調を含む unusual, remote, clever な反応を生む能力	題名づけテスト (題名)	短かい物語の筋書きに関して、できるだけ多くの題名を列挙する。必要条件は、物語の筋書きに関連していること。	6	2	
意味の精密性 (SME)	与えられた情報についての、先行の状況、併存している情報、将来の結果を多く作る能力	計画精密化テスト (計画)	簡単に概観を示した活動力について、それを実行するに必要な、できるだけ細部にわたった活動計画をつくる。	12	2	
図形の精密性 (FE)	与えられた図形を精密・緻密化する能力	装飾テスト (装飾)	2つの同一の線画を違ったやり方で、装飾する。	6	2	
自発的柔軟性 (SFX)	与えられたアイデアに対して、意味の上で適切なアイデアの多くの異なるカテゴリを作る能力	使用法テスト (使用)	普通の物体に対して、多くの異なった使用利用法を列挙させる。	8	2	
適応の柔軟性 (ADFX)	与えられた情報を展開的な仕方、処理したり、改訂したりする能力	マッチ棒テスト(マッチ棒)	規定の数のマッチ棒を動かして、与えられた四角の組から、規定の数の四角を作る。問題項目内で、異なった規則の解法を用いることが必要である。	12	5	
					68	25

注1: IFL は Ideational Fluency の略である。以下同様を表1の中の概念の略号である。

子は現在までにはほぼ半分ぐらいが実証的データに基づいて存在するものとして裏付けられている。

このS Iモデルに従って知能と創造性を比較してみると、内容的な差異が明確になる。つまり、従来の知能検査で測定される知能は、操作の次元の記憶、認知（あるいは集中的思考）の水準に関係する諸因子（直方体をこの水準で切断した断面に表われる因子）で構成されるものである。他方、創造性テストで測定される創造性は、発散的思考の水準に関係する諸因子で構成されるものである。

表1が、このS Iモデルの発散的思考 (divergent thinking) の断面をとりだしたものである。

創造性因子に、流暢性 (fluency)、柔軟性 (flexibility)、独創性 (originality)、精密性 (elabolation) の因子があると云われてきたのも、ギルフォードのこのS Iモデルに基づくものである。

従って、創造性はビネー、ターマンに源を発する知能観とは異なった心的機能を測定するものであり、広く解釈され過ぎてきた従来の知能観に対する実証的な批判、より重要な創造性の意味を明らかにしている。

## ②創造性テストの構成

ギルフォードの上述のような成果をふまえ、表1を基盤にして創造性テストを構成してきた。表2はわれわれが作成した時間制限法に

基づく創造性テストの構成を示すもので、予備的研究をとおして妥当化したものである。この他、作業制限法に基づくタイプの創造性テストも作成してきた。

われわれは一連の創造性の基礎的研究を展開するために、社会的・文化的環境の異なる3つの層に分けられる5地域、5中学校2年生を対象に、このテストを含めた一連の調査を実施してきた。

A層(S1とS2校：大都市付属中学校)

B層(S3校：大都市市立中学校)

C層(S4とS5校：小都市周辺農村地区)

得られた創造性テスト・データに対する興味ある数量化の方法の検討(省略)をし、妥当性と信頼性に対するよい検証結果、そして仮説した創造性因子を抽出して、妥当な創造性テストのデータを得たのである。以下、これらの分析結果の一部をみってみる。

## (2)創造性と知能の文化差

一般に、知能検査の得点は農村地区より都市の方が高い。表3は学校別の創造性テスト得点(以後CT)、知能テスト得点(以後IQ)を示すものである。

明らかに、この場合も同じ傾向を示す。それはIQばかりでなく、有意差をもってCTの場合も同じである。ヘップ(Hebb)の云う知能Aと知能Bと同様に、創造性Aと創造性Bを考えるのが妥当かどうか、詳細に検討を要する課題である。いずれにしても、創造性に

表3 学校別一知能・創造的能力の平均(M)と標準偏差(SD)

層 学校	A層 大都市付属中学校				B層 都市市立中学校		C層 都市周辺農村地区			
	S 1		S 2		S 3		S 4		S 5	
	N=156		N=86		N=289		N=280		N=163	
諸能力	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
知能 IQ	119.61	11.67	116.86	13.17	112.21	14.29	109.19	13.07	105.75	16.06
創造的能力 CT	56.56	7.89	56.56	8.29	48.86	9.17	49.20	9.16	44.99	10.33

においても文化差は大きいと云わざるを得ない。

(3) 創造性と知能との関連

CTとIQとの相関は一般に低い(0.3~0.4)と云われている。これは上述したごとく、創造性、知能を測定する次元の違いからくる内容的差異から当然導かれる結果である。

また、年令的には年令の若い方が高く、大きくなるにつれて相関は小さくなるといわれている。小学生では約0.5中学生では約0.4、大学生では約0.3ぐらいとされている。

また一般に、高い知能の人々ではCTとの相関が低いと云われ、IQ 120を一つの閾値として、それ以上ではCTとIQとの間の関係はないといわれている。

表4はCTとIQの各下位テスト間の相関であり、表5はCT, IQ, AR (学業成績)

の間の相関である。

上述の3つのIQとCTとの関連については、表4と5から一部認められるものの、一部は認められない。特に、BとC層の中学校のIQとCTの相関は異常に高い。IQとCTの関連を単に年令的な関数で捉えることの不適格さを示している。

②創造性、知能の構造的な分化—未分化

表3に示したように、A層に属するS1とS2校のIQは、他の学校より有意に高い。そこで表5に示したIQとCTの相関を求めらる際にBとC層の学校のIQ分布をA層のS1とS2校のIQ分布と同じにして(IQの平均を118にあげて分布を同じにするために、ランダムにIQの低いのをとり除いて修正する)、相関を求める。IQ分布を修正して

表4 創造的能力テストおよび知能テストの下位テスト相互間の相関行列(S2校)

下位テスト項目		知能下位テスト(SIQ)						
		数計算	文字群換置	数の比較	図形系列完成	数置群換	平面図形の分析	図形の機械的記憶
創造的能力下位テスト	結果	0.093	-0.052	0.083	0.095	-0.049	0.016	-0.075
	直喩	0.027	0.083	0.201	0.243	-0.194	0.197	0.040
	四文字	0.046	-0.067	0.065	0.036	0.034	0.140	0.030
	接尾語	0.102	0.183	0.077	0.033	0.109	-0.036	0.018
	題名	0.047	-0.050	0.024	0.140	0.233	-0.104	-0.042
	計画	0.268	0.013	0.056	0.036	0.103	-0.040	0.042
	装飾	-0.026	0.051	-0.173	-0.014	0.055	-0.167	0.055
	使用	0.101	0.164	0.092	0.105	-0.062	0.005	-0.110
	マッチ棒	0.149	0.083	0.175	0.223	0.324	0.080	-0.017

表5 創造的能力、知能、学力の相互相関

相関係数		学 校		A 層		B 層	C 層	
		S 1	S 2	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5
IQの原分布	CT×IQ	.051	.141	.358	.570	.679		
	CT×AR	.222	.279	.513	.582	.723		
	IQ×AR	.532	.396	.541	.756	.833		
IQ再構成分布	CT×IQ			.312	.568	.536		
	CT×AR			.507	.499	.487		
	IQ×AR			.489	.692	.730		

表中のゴジックは相関が0でないことを示す。

再構成分布を求め、それに基づいてCTとIQの相関を求めたのであるから、BとC層のその相関はA層のそれと同じ大きさになるはずである。しかし、表5の下段に示すように、CTとIQの相関は幾分小さくなるが、A層のそれよりはるかに大きい。

従って、A層とBC層のIQとCTの相関の相違は、単なるIQ分布の平板的な差異にあるのではなく、創造性と知能の構造的な差異にあると考えなければならない。知性の構造の未分化・分化、あるいは未成熟・成熟の差といえるわけで年令的な外部的な要因として考えるのではなく、更に深く知性の構造的な分析が必要であることを示している。

#### (4) 創造性と知能の上位者の重なり

ゲッツェルとジャクソン (Getzels, J. W. and Jackson, P. W. 1962) の有名な研究がある。高校生を対象にしたIQの成績が上位20%以内に入る学習者のうち、創造性テストの成績でも上位20%に入る人は、その30%に過ぎないという結果を示している。知能検査だけの成績で、各学習者を評価すれば70%が的をえてない評価（例えば、選抜）を受けることになる。

表6は、IQとCTとも上位20%の人々が相互に重なりある場合の%を示したものであ

る。

明らかに、重なる割合(%)はA, B, C層に行くに従って大きくなり、C層はA層の2倍強である。このことから、知的構造の分化未分化が明瞭であるとともに、1つのテストで評価すると77%~43%も誤った判断をすることになる。

別の観点からすれば、このような知能と創造性の調和・均衡のとれている人とそうでない人のパーソナリティ特性や学力との関係がどのような特異な性質を示すか興味のもたれるところである。この点については後述する。

## 2-2 創造性、知能、学力との関連

### (1) 創造性、知能、学力の相関

創造性、知能、学力(AR)の間の相関は既に表5に示したとおりである。表7は各教科の学業成績との相関である。

表7から明らかのように、最も顕著な傾向は、CTとARの相関よりもIQとARとの相関の方がはるかに大きいことである。つまり、

$$f(IQ, AR) \gg f(CT, AR) \gg f(IQ, CT)$$

である。このことから即断はできないものの、知能的学力観、知能的学力評価や授業展開が

表6 知能、創造的能力得点上位者20%の重なる比率(%)

学 校	人 数 %	知能IQ上位20%の人数 (IQ上位20% の下限)	創造的能力CT上位20%の人数 (CT上位20% の下限)	
			IQ, CTとも上位20%で重なる人数 (%: IQからみて / CTからみて)	
A層	S 1	26 (IQ 126 以上)	7 (21.2/22.6)	24 (CT 64以上)
	S 2	13 (IQ 128 " )	4 (23.5/22.2)	14 (CT 65 " )
B層	S 3	37 (IQ 125 " )	19 (33.9/32.8)	39 (CT 56 " )
C層	S 4	29 (IQ 121 " )	27 (48.2/50.0)	27 (CT 58 " )
	S 5	12 (IQ 121 " )	16 (57.1/50.0)	16 (CT 56 " )

注) : 上位20%に最も近い得点のところ、切断した。

表7 学力下位項目（各教科の成績）に対する知能，創造的能力の相関・偏相関係数

学校	教科	相 関	相 関 係 数		偏 相 関 係 数	
			知能 (IQ) との	創造的能力 (CT) との	CTを一定とした時のIQとの	IQを一定とした時のCTとの
S 2	国社 数理 英音 美術 保体 技	語会 学科 語 楽 術 体 家	.363	.243	.372	.226
			.245	.256	.237	.243
			.319	.185	.327	.162
			.253	.268	.246	.263
			.339	.169	.350	.141
			.340	.186	.350	.161
			.234	.174	.246	.159
			.206	.166	.204	.153
		.189	.240	.175	.238	
S 4	国社 数理 英音 美術 保体 技	語会 学科 語 楽 術 体 家	.616	.475	.469	.192
			.668	.532	.524	.247
			.752	.526	.647	.179
			.733	.578	.603	.286
			.653	.470	.532	.158
			.644	.523	.478	.248
			.607	.495	.455	.228
			.558	.461	.405	.210
		.689	.515	.561	.205	

なされ、知能偏重の教育に支配されているのではないかと推察される。もしそうなら、それからの脱皮が重要な課題といわざるをえない。

各教科の成績とCTとの相関で気づくことは、主要5教科の中で数学の相関・偏相関が相対的に小さく、理科の相関・偏相関が大きいことである。このことは、教科の特質から推察されうるが、その詳細な裏付けが必要である。

(2)創造的能力，知能，学力による能力類型

化とアンダーおよびハイ・アチーバー

創造的能力の高低 ( $O_+$  と  $C_0$ ) 知能の高低 ( $I_+$  と  $I_0$ )，学力の高低 ( $A_+$  と  $A_0$ ) によって、3次元の能力の高低の組合せで作られる能力類型群は8タイプ得られる（上中下で分類すれば27タイプ）。それらの8能力類型群の能力的特質と high achiever, under achiever に対する概念規定をして分類すると、次のようになる。

完全均衡型  $\left\{ \begin{array}{l} \text{高創造・高知能・高学力群} \\ C_+I_+A_+(P8) \\ \text{低創造・低知能・低学力群} \\ C_0I_0A_0(P1) \end{array} \right.$

均衡能力型  $\left\{ \begin{array}{l} \text{高創造・高学力群} \\ C_+I_0A_+(P7) \\ \text{高知能・高学力群} \\ C_0I_+A_+(P6) \end{array} \right.$

下位不均衡型 (純粋型)  $\left\{ \begin{array}{l} \text{高創造群 (純高創造群)} \\ C_+I_0A_0(P3) \\ \text{高知能群 (純高知能群)} \\ C_0I_+A_0(P2) \end{array} \right.$

完全不均衡型  $\left\{ \begin{array}{l} \text{創造的能力・知能を基底にしたハイアチーバー型群 (純高学力群) } \\ C_0I_0A_+(P5) \\ \text{創造的能力・知能を基底にしたアンダーアチーバー型群 (高位不均衡型群)} \\ C_+I_+A_0(P4) \end{array} \right.$

表8は、この8能力類型群の分布を示すものである。

明らかに、伝統的な知能を中心にして分類すれば、 $I_+A_+(P8, P6)$ ,  $I_+A_0(P4, P2)$ ,  $I_0A_+(P7, P5)$ ,  $I_0A_0(P3, P1)$  の4つに分れるのみであるが、それに創造的能力の高低を入れるとカッコの中がそれぞれ2つのタイプに分類されてくる。特に、P4とP2, P7とP5, P3とP1の2分割は有効である。知能観偏

表8 創造的能力, 知能, 学力の8能力類型群の分布

能力類型群	学校		S 1		S 2		S 3		S 4		S 5		
	実数	%	実数	%	実数	%	実数	%	実数	%	実数	%	
P 8 (+++)	42	26.9	12	14.0	23	8.0	30	10.7	16	9.8			
P 7 (+0+)	17	10.9	15	17.4	10	3.5	9	3.2	4	2.5			HA / I Q
P 6 (0++)	18	11.5	9	10.5	30	10.4	13	4.6	12	7.4			HA / C T
P 5 (00+)	12	7.7	6	7.0	21	7.3	20	7.1	5	3.1			
P 4 (++0)	15	9.6	8	9.3	12	4.2	8	2.9	1	0.6			UA / C T
P 3 (+00)	23	14.7	14	16.3	24	8.3	30	10.7	14	8.6			
P 2 (0+0)	8	5.1	5	5.8	32	11.0	15	5.4	9	5.5			UA / I Q
P 1 (000)	21	13.5	17	19.7	137	47.3	155	55.4	102	62.6			
計	156	99.9	86	100.0	289	100.0	280	100.0	163	100.1			

重から脱却し, 創造的能力を重視した教授, 評価は必須の重要な視点となる。

### 3 創造的態度と態度形成のモデル

創造性の発現には, 創造的能力のみでは不十分であることは既に述べた。知的好奇心に富み, 矛盾し錯綜した事象を柔軟にして, 鋭敏に受容し, 執念深く新しいものを創みだしていく強い探求と貫徹の態度, 自己実現への態度など, 創造への動機づけ, 態度, パーソナリティが, 創造性の発揮の前提条件である。

ここでは創造性および創造性教育における中心的な問題としての創造的パーソナリティの問題領域に属する課題, 特にわれわれが研究してきた創造的態度を中心にして述べることにする。

ただし, これらの創造的パーソナリティ, 創造的パーソナリティ特性に関連する諸研究は多々あるが, 研究方法および研究成果に矛盾する結果があり, 基礎的な研究方法や問題が未解決のまま, まだまとまった創造的パーソナリティ理論の確立までには至っていないのが現状であることを断っておきたい。それらの問題点としては,

①創造的な人と創造的でない人を弁別する

クライテリアの未確定 (個々の領域ですぐれて創造的な人とそうでない人, 創造性テスト得点の高低のクライテリアなど)。

②研究対象の相違 (自然科学者, 社会学者, 芸術家, 学生, 児童・生徒など)。

③それらの相違が反映して, 構成される創造的パーソナリティ像に相矛盾した結果があること。

④創造的パーソナリティ測定, 記述レベルに差異があり, 統一されていないこと。

⑤妥当な研究方法の未確立 (自己記述, テスト・検査・調査の結果, 専門家の他人評定や面接, 生育歴, 伝記などの分析)。

などがあげられる。

このような創造的パーソナリティ研究の現状から, 創造的態度の問題に入る前に, 過去研究されてきた創造的パーソナリティに関する数個の研究例を簡単に紹介し, 創造的な人は創造的でない人と比較して, どのような特異なパーソナリティの特徴を示すかを描写しておくことにする。この領域における批判的で建設的な研究の展開が要請されている。

#### 3-1 創造的な人と創造的でない人のパーソナリティ

① Guilford, J. P. & Christensen, P. R.,



et al. (1957) 士官学校の生徒を対象とした創造性因子と興味および気質との関連

連想の円滑な人：冒険を好み、あいまいさに対して寛容

観念の円滑な人：衝動的、自信が強く、独創性を重視するタイプ（劣る人：神経質で、抑圧的な傾向）

表現の円滑な人：衝動的、美的表現の重視、自分を反省しながら思考

独創性の強い人：自信が強く、あいまいさに寛容、拡散的思考を好む（乏しい人：気が小さい）

自発的柔軟性の強い人：自分の仕事が単調でなく、変化のあることを要求

② Torrance, E. P. & Dauw, D. C. (1966) 創造的な生徒の態度特徴 (Runner Studies of Attitude Pattern Test)

実験的、直観的、社会的圧力に対する抵抗で得点高い。規則や伝統、構造的なまとまりに対する要求、受動的な盲従、敵対心、とがめなどで得点は低い。

③ Getzels, J. W. & Jackson, P. W. (1962) 創造的な人（高創造群）とそうでない人（高知能群）との比較

高創造群：新しい型式を生み出し、普通には無関係で類似していないように見える諸要素を結合してみようとする能力、危険と不確実性を好み、楽しむ

高知能群：安全を好む

④ Buel, W. D. (1960) 創造性調査項目の作成（創造的な技術者としての特性を、評定によって創造性と非創造的な特性として、143項目の抽出。その数項目の列挙）

非常に複雑な問題に当たってみたいという気持ちをもつ。他人が避けた問題にあえて取り組む。どんな問題についても熱中する。精力的である。いつも新しい方法を求める。一

時に一つの問題だけをやりたいという気持ちをもたず、いくつかの問題を平行的に同時に進めるようにする。

特殊なことに対しても、一般的な形で問題にする。さまざまな断片的な情報を集めて、そこから妥当な結論を導く、など。

⑤ Shannon, T. R. (1947) 著名な学者の伝記から半数以上の学者に見出される性格の抽出

優れた知性（多才、優れたシンボル思考など）、熱心さ、独創性（直観、視覚イメージなど）、攻撃性、真理を追求する欲求・不満、勤勉さ、強い忍耐力、こり性、徹底性、機敏さ、強い好奇心、野心など

⑥ Woodworth, D. G. (195,) 科学者についての性格特性の因子分析による5因子の抽出

知的機能の優秀さ、人間としての健全さ、支配性と自信、衝動性（社会的な制約からのがれる、独創的・直観的な行動）、男性的

⑦ Barron, F. (1957) 空軍将校を対象にした独創性と知能との関係

独創的な人：豊かな知性、広い知識、強い支配性、流暢なことば使い、ものごとへの率先性

独創的でない人：他人に対する同調性、少ない融通性、紋切型、乏しい洞察力冷淡さ  
独創性が高く知能の低い人（自己評定）：支配性、感情的、気短か、進取、率直、皮肉ばい、高い被暗示性

独創性が低く知能の高い人（自己評定）：穏和、楽観的、愉快、静か、非利己的

⑧ Hammer, E. F (1961) 優秀で真に創造的な青年芸術家のパーソナリティ特性

深い感情、独創的な反応、参加者よりも観察者の役目を好む、強い決意と野心、大きな独立心、反逆心、自意識、強い自己表現

の要求、不快なことに対する寛容性が大、全面的な自己の内的感情の表現、率直、自己防衛意識の小

⑨ Rogers C. R. (1959) 創造する人の条件 創造に対する望ましい内的条件：いかなる経験をも受容する自由な態度と防衛的でない反応・行動、評価の規準が内的に確立していること、行動・試行を楽しむこと 創造に対する望ましい外的規準：心理的安定・自由

これらの諸研究の成果は、まだ統一はされてはいないものの（詳細は文献(1)を参照）、創造的パーソナリティの輪郭を与えてくれる。そのみならず、創造性教育にとって、創造的態度それ自体が重要な教育目標になっているこの種の研究に大きな示唆を与えるものである。

以下、筆者が進めてきた一連の創造性に関する研究の中で、創造的態度の構造とその特質に関する研究（国立教育研究所紀要、第72集）の一部の内容と、さらに分析を加えた3点にしぼって、創造的態度について簡単に述べる。なお、研究の対象は、社会的、文化的環境の異なる5つの中学校2年生974名のデータに基づくものである。

### 3-2 創造的態度の構造

生徒の創造的態度の構造およびその特質を探求するために、まず上述したような創造的パーソナリティに関する多くの研究成果を詳細に分析し、創造性教育という視点に重点を置いて、仮説的な創造的態度構造、それに基づく創造的態度尺度を構成した。つまり、創造的態度構造の中心的次元として、

①開かれた心で外界のあらゆる刺激・情報を鋭敏にとり入れる受容性

②未知なるものへの冒険・探求性

③新しいものを未来志向的に求め、あみだそうとする進取性

④情熱をもってどこまでも成就しようとする執念性

⑤外部に依存せず、自分からの力で働きかける実践的な主体性

⑥抑圧されない自由奔放な解放性

⑦あらゆることに優越しようとする支配性

⑧社会・集団との交りをさげ、個人中心的に行動しようとする非社会性、

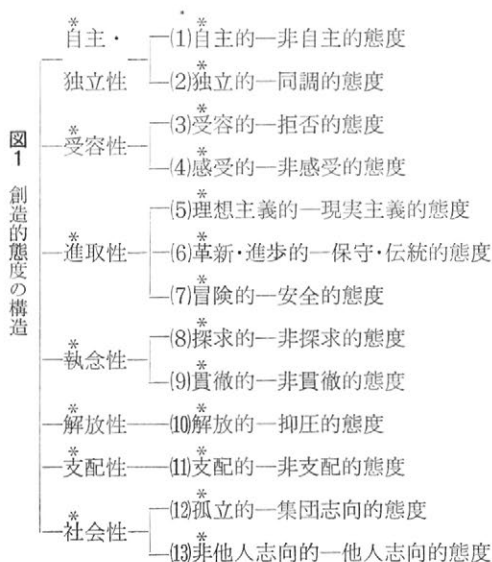
をとり、それを構成する13カテゴリーの態度次元を基本次元として、仮説的な創造的態度構造を構成した。13カテゴリーの各態度次元は、それを具体的に測定＝評価可能にするために明細化し、2～5個の下位カテゴリー（下位態度）で構成し、更にそれらの下位態度を行動的レベルで記述測定可能にするために更に具体化・明細化し、1～3個の態度測定項目で構成するという、具体化と明細化によってレベルの異なった多水準（4水準）と多次元（13態度次元）の創造的態度尺度を構成したのである。創造的態度尺度は、精選された合計65項目からなる。項目タイプはリッカート・タイプで、その尺度化に基づいて数量化した。

リッカート法による創造的態度尺度を構成し、各態度次元ごとに信頼性（内的一貫性）と妥当性（弁別力）のよい検証結果を得て、仮説的に設定した創造的態度構造の存在の有無とその構造的特性を抽出するために、因子分析法によって解析した。分析結果の一部を表9で示しておくことにする。

解析した結果、図1で抽出された因子を※印で示しておいたが、ほぼ仮説的に設定した創造的態度次元の存在を示した。つまり、創造的態度構造は、一般的創造的態度因子を

表9 創造的態度に関する因子分析結果

カテゴリー	因子									h <sup>2</sup>
	F I	F II	F III	F IV	F V	F VI	F VII	F VII		
1. 独立的—同調的	.624	-.249	-.281	.022	-.181	-.100	.609	.206		.987
2. 自主的—非自主的	.649	.010	-.204	.286	.079	-.373	.346	-.066		.814
3. 革新的—保守的	.541	-.294	-.167	.037	.124	.650	.341	.135		.981
4. 解放的—抑圧的	.461	-.284	.430	.671	.011	.003	.273	.408		1.169
5. 理想的—現実的	.528	.158	-.105	-.344	-.355	.346	.037	-.143		.701
6. 受容的—拒否的	.428	.660	-.092	.074	.121	.013	-.520	.078		.924
7. 感受的—非感受的	.009	.732	-.105	-.294	.458	-.286	-.185	.257		1.025
8. 冒険的—安全の	.734	.133	.093	.292	-.063	.492	-.040	-.103		.909
9. 探求的—非探求的	.524	.533	.012	-.118	-.161	.007	-.266	.061		.673
10. 貫徹的—非貫徹的	.526	.408	-.106	-.091	-.388	-.234	-.137	-.271		.760
11. 孤立的—集团的	.414	-.088	.074	.344	.651	.110	.411	-.441		1.102
12. 非他人志向的	-.127	-.705	.129	.620	-.020	.158	.220	-.106		.999
13. 支配的—非支配的	.147	.089	.875	-.144	.049	-.018	.372	-.053		.960
$\sum a_{ij}^2$	3.077	2.207	1.172	1.375	1.012	1.108	1.434	.620		12.004



基盤に、受容・感受、探求・貫徹、支配、解放、孤立・非他人志向、革新・冒険・理想、自主・独立的態度の7つの因子に特質づけられる、かなり美しい構造をもっているといえよう。

### 3-3 創造的態度と創造的能力、知能、学力との関連

次に第二の分析の観点として、創造的態度が諸能力（創造的能力C、知能I、学力A）といかなる関連をもち、特質を示すか。また、いろいろなタイプに類型群がいかなる創造的態度特性を示すかの分析結果の概要を示すことにする。

(1) 諸能力と創造的態度との相関論的関連  
 諸能力と創造的態度との関連を、相関および偏相関で分析した結果の一部を表10に示しておくことにする。

社会的、文化的に異なる5つの学校で、結果がかなり異なることが注目されるが、共通している興味ある傾向を要約しておく。

13の創造的態度の次元を通して、学力と創造的能力が最も多くの態度次元と正の関連を示す。ひとり知能のみが、創造的態度と消極的な関連しか示さないという特色は、大いに

表10 創造的態度と諸能力（学力，知能，創造的能力）との相関係数および偏相関係数

各種の相関，偏相関 カテゴリー項目	相 関 係 数			偏 相 関 係 数		
	創 造 的 力 (C T)	学 力 (A R)	知 (I Q)	創 造 的 力 (C T)	学 力 (A R)	知 (I Q)
1. 独 立 的—同 調 的	.037	.275	.120	-.030	.250	-.022
2. 自 主 的—非 自 主 的	.135	.243	.093	.082	.204	-.026
3. 革 新 的—保 守 的	.111	.305	.137	.043	.259	-.014
4. 解 放 的—抑 压 的	.152	-.090	-.108	.174	-.084	-.061
5. 理 想 的—現 实 的	.108	.214	.149	.065	.144	.055
6. 受 容 的—拒 否 的	.324	.317	.166	.273	.215	.032
7. 感 受 的—非 感 受 的	.178	.039	-.061	.168	.1039	-.082
8. 冒 険 的—安 全 的	.223	.180	.033	.185	.144	-.053
9. 探 求 的—非 探 求 的	.278	.344	.098	.211	.296	-.075
10. 貫 徹 的—非 貫 徹 的	.199	.308	.232	.146	.192	.108
11. 孤 立 的—集 团 的	.131	.070	-.011	.115	.058	-.045
12. 非他人志向的 —他人志向的	-.205	-.126	-.042	-.181	-.077	.011
13. 支 配 的—非 支 配 的	.016	-.018	-.202	.005	.093	-.222

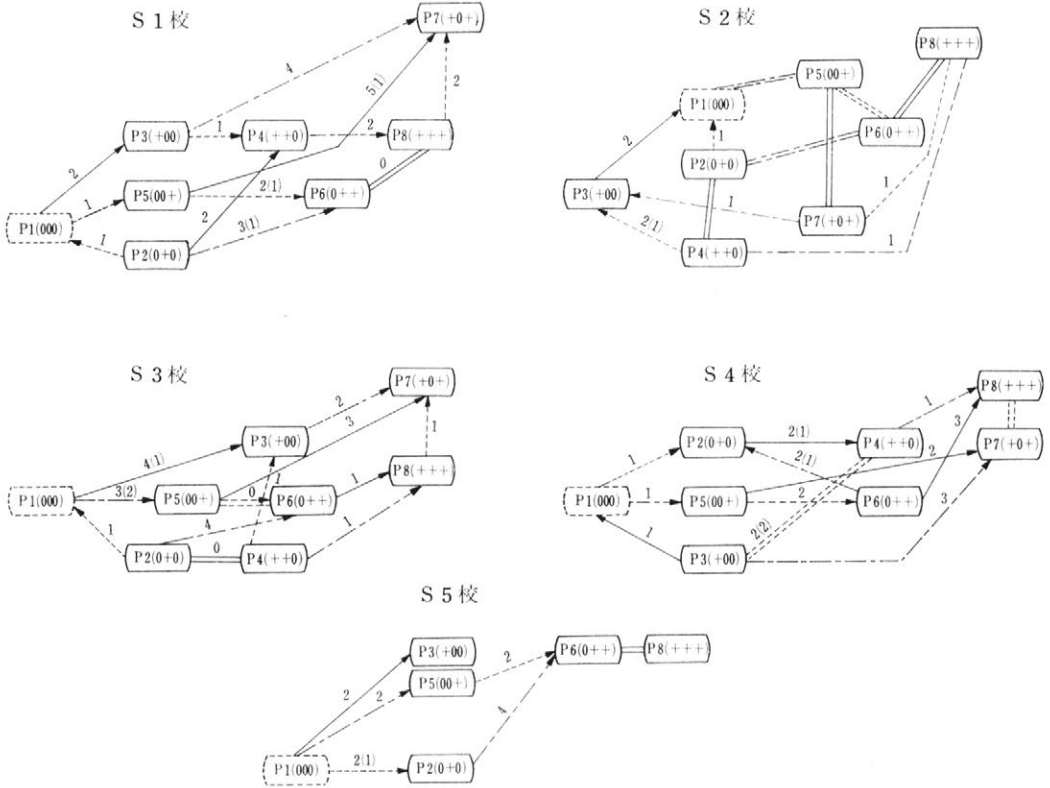
注 1：偏相関係数は  $CA=f(AR, IQ, CT)$  とした時のそれぞれの偏相関係数である。

注 2：相関係数，偏相関係数の数値のゴジック体は，有意水準5%レベル以下で母相関  $\rho=0$  を棄却し，有意な相関であることを示す。以下同様。

表11 創造的能力・知能・学力類型群の創造的態度（平均値）

態度カテゴリー	CT × IQ × RA 群							
	C <sub>+</sub> I <sub>+</sub> A <sub>+</sub> P 8	C <sub>+</sub> I <sub>0</sub> A <sub>+</sub> P 7	C <sub>0</sub> I <sub>+</sub> A <sub>+</sub> P 6	C <sub>0</sub> I <sub>0</sub> A <sub>+</sub> P 5	C <sub>+</sub> I <sub>+</sub> A <sub>0</sub> P 4	C <sub>+</sub> I <sub>0</sub> A <sub>0</sub> P 3	C <sub>0</sub> I <sub>+</sub> A <sub>0</sub> P 2	C <sub>0</sub> I <sub>0</sub> A <sub>0</sub> P 1
1. 独立的一同調的	3.108	<b>3.525</b>	3.100	3.154	3.322	3.062	3.054	2.980
2. 自主的非自主的	<b>3.630</b>	<b>3.749</b>	3.433	3.317	3.347	3.277	3.286	3.147
3. 革新的一保守的	3.173	3.200	3.066	2.964	3.208	2.791	2.992	2.972
4. 解放的一抑压的	2.891	2.700	2.625	<b>2.321</b>	<b>2.458</b>	2.520	2.726	2.828
5. 理想的一现实的	3.384	3.016	3.155	2.999	3.027	3.048	2.911	2.995
6. 受容的一拒否的	<b>4.032</b>	<b>3.712</b>	<b>3.900</b>	<b>3.803</b>	<b>3.812</b>	<b>3.833</b>	<b>3.550</b>	<b>3.552</b>
7. 感受的一非感受的	<b>3.710</b>	<b>3.799</b>	<b>3.677</b>	<b>3.761</b>	<b>3.694</b>	<b>3.624</b>	<b>3.656</b>	<b>3.644</b>
8. 冒险的一安全的	<b>3.869</b>	<b>3.675</b>	3.475	3.059	3.125	<b>3.593</b>	3.187	3.184
9. 探求的一非探求的	<b>4.130</b>	<b>4.271</b>	<b>4.066</b>	<b>4.129</b>	<b>3.904</b>	<b>3.928</b>	<b>3.700</b>	<b>3.595</b>
10. 貫徹的一非貫徹的	<b>3.852</b>	<b>4.039</b>	<b>3.793</b>	<b>3.733</b>	<b>3.716</b>	<b>3.733</b>	3.468	3.421
11. 孤立的一集团的	2.717	2.950	2.450	2.357	2.375	2.354	2.671	2.744
12. 非他人志向的 —他人志向的	<b>1.637</b>	<b>1.599</b>	<b>1.722</b>	<b>1.793</b>	<b>1.777</b>	<b>1.763</b>	<b>1.979</b>	<b>1.939</b>
13. 支配的一非支配的	2.513	2.599	2.439	2.228	2.349	2.583	<b>2.468</b>	2.801

図2 創造的態度に関する高創造C+、高知能I+、高学力A+の有無の差によって直接比較される群間の相互の概略的位置



注目すべきことである。ときには、知能のみが負の関連しか示さず、前二者の能力とは対称的すらある。

さらに、創造的能力と学力が相対的に強い関連をもつ態度次元が、創造的態度の中心的次元でもあることも興味深いことである。

(2) 能力類型群の創造的態度特質

創造的能力の高い・高くない (C<sub>+</sub> と C<sub>0</sub>)、知能の高・低 (I<sub>+</sub> と I<sub>0</sub>)、学力の高・低 (A<sub>+</sub> と A<sub>0</sub>) によって、3次元の能力の高低の組み合わせで作られる能力類型群は8タイプ得られる。これらの能力類型群それぞれが、また特異な創造的態度特質を示すことは興味のあることである。この結果を簡単にまとめておく

ことにする。表11は8能力類型群それぞれが示す創造的態度であり、図2、はそれに基づいて各能力類型群が示す相対的な創造的態度の布置（右上がより創造的）である。

① 3能力が調和・均衡のとれて発達をしている能力群は、能力の低い群や不調和・不均衡な能力類型群に比べて、創造的態度をより強く示す。その代表がC<sub>+</sub>I<sub>0</sub>A<sub>+</sub>やC<sub>+</sub>I<sub>+</sub>A<sub>+</sub>であって、創造的能力のみ低いC<sub>0</sub>I<sub>+</sub>A<sub>+</sub>群ではない。ここに、3能力中の創造的能力と学力との調和・均衡ある形成が重要であることが示されている。

② これに対して、諸能力の不調和・不均衡な能力の発達しかしていない群は、相対的に

より消極的、ネガティブな創造的態度しか示さない。その代表は、高い能力水準に属する高創造・知能群 $C_+I_+A_0$ で、この群が、 $C_+I_+A_+$ 群のような積極的な創造的態度を示さないその差は、高い創造的能力・知能をもちながらも、高い学力 $A_+$ を示さない差である。他方、低い能力水準に属する高学力群 $C_0I_0A_+$ は、 $C_+I_+A_0$ と同等の創造的態度を示し、能力の不均衡性が問題となっている。

③形式上の純粋能力型群は、相対的に消極的な創造的態度しか示さない。本来、高創造群 $C_+I_0A_0$ は、積極的な創造的態度を示してもよいが、高知能群 $C_0I_+A_0$ よりは積極的であるが、高学力群 $C_0I_0A_+$ と比べ、同等ないしは、より消極的である。このことから、形式上純粋能力型群として分類される $C_+I_0A_0$ 、 $C_0I_+A_0$ 、 $C_0I_0A_+$ は、本来的な純粋型として分類される性質・内容のタイプではなく、ある種の異常性をもつものと考えの方が妥当のようである。従って、このような能力類型群からそれぞれのタイプ特有のパーソナリティを抽出することは、かならずしも有効ではない。

### 3-4 創造的態度の形成と評価

教育においては、児童・生徒の創造的態度構造やその尺度値による態度特性の把握にとどまっていたは意味はない。態度測定の理論、尺度化の理論は、いわば学力測定における学力構造の把握や五段階、十段階の学力評価のようなもので、伝統的な相対評価論であり、総括的評価論である。教育評価から考える創造的態度の測定は、それが目標とする児童、生徒の創造的態度の形成の一過程であり、創造的態度の形成のための診断 (diagnosis) と処方 (prescription) と形成 (formation) に必要な評価データを用意しなければならない。

最近、カリキュラム研究、コンピューター

利用の教授システム (CAI: computer-assisted instruction) やコンピューター利用の教授情報管理システム (CMI: computer-managed instruction) の実践化によって、非常に実践的で積極的な評価理論が論じられ、展開されてきている。スクリバン (Scriven, M. 1967) の形成的評価 (formative evaluation) と総括的評価 (summative evaluation)、グレーザー (Glaser, R. 1967) らが個別的教授処方モデル (IPI モデル: Individually Prescribed Instruction) に組みこんで実践化している評価システム、つまり形成過程に焦点を合せ処方を考えるための連続形成的評価 (continuing formative evaluation) と形成過程が終了した後で評価する伝統的な総括的評価の役割を区別した評価論、それと同様な発想のブルーム (Bloom, B. S. et al. 1971) の初期評価、形成的評価と総括的評価システムの研究は示唆多いものである。また一方では、態度形成に関する実質的な側面からの研究も重要な態度評価の側面を構成している。社会心理学が中心になって展開している態度形成、態度変容の研究成果と理論——たとえば、フェスティンガーの認知的不協和理論、ローゼンバーグの感情—認知の一貫性理論、カッツの態度の機能理論、ケルマンの三過程理論などの、一群の均衡理論——は重要である。それらはそれぞれの成書を参考にさせていただきたい。ここでは、創造的態度形成のための診断・処方と、適応形成的な評価を実行する解析的モデルの概略を記すことにとどめておくことにする。

#### (1) 創造的態度形成の発展系列と階層的態度形成樹型の構成

態度の形成を具体的にどのように実行するかという問題は未解明の問題の多い領域である。創造的態度の面についてはさらに一層むずかしい問題を含んでいることはいうまでも

ない。しかしなんらかの方向と方法を考えねばならないであろう。ここで試論的に示す態度形成のための評価と解析モデルの方法は、恐らく可能で実践的に有効な方法であろう。この種の発想は、プログラム学習、特にC A Iの教授＝学習＝評価理論に大きな示唆を受けているものであるが、態度の領域においても新しい方法を示唆し、展開するものと信じている。

#### ① 態度形成のための創造的態度構造の設計

このモデルの基本的枠組は、態度構造を多重ストランド構造と階層的発展系列構造から構成するのが有効な方法であるという立場をとる。

多重ストランド構造の評価システムをとるのは、児童・生徒の非創造的態度から創造的態度へ発展していく様相を的確に詳細に把握し評価するためのものである。つまり、創造的態度構造の節で示したように、この態度構造は、7つの統合された次元からなり、それらは基本的には13の態度次元（カテゴリー）から構成されている。この13次元（カテゴリー）が最もマクロな評価水準で、非創造から創造的態度への連続体を記述する13のストランドを構成しているのである。各カテゴリー（次元）は幾つかの下位カテゴリーから構成されるが、これが下位ストランドで、中間の評価水準を示すとともに、同様な連続体を構成する。最もミクロな水準が、各下位カテゴリーを構成する代表的な態度項目（具体的な行動・行為・意見・態度）によって構成され、適応形成的評価を実行する水準で具体的な行動的レベルで記述、構成される。このような態度構造の構成は、単なる態度測定のためばかりでなく、具体的、実体的な創造的態度の構成と態度形成のための形成的評価を実行す

るための構造化を意図しているのである。つまり一方では、態度形成のための具体的、操作可能な水準で規定される行動的レベルの態度項目水準から、それらが集約的に統合されて構造的に評価されるストランド水準の多水準構成をとる。他方では、どの水準とも非創造的態度から創造的態度の形成方向を示す志向性をもつ連続体が多次元的に構成される多重構成をとるのである。さらに大きな利点はストランド構造によって非創造から創造的態度の連続体によって個別的な診断－評価が具体的に的確に実行でき、個人の状態に即した処方－評価が可能になる。

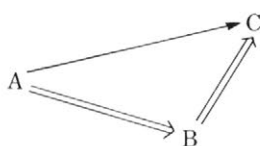
問題は、それでは各水準・ストランドとも、非創造的態度から創造的態度へ発展的に形成させるための連続体をいかに構成するかということが残る。そのために階層的発展系列構造を考え、それを具体的に構成する方法を考えるのである。つまり、最も創造的な態度（教育目標）を設定し、それに至るためにはその前にいかなる態度を形成していかなければならないかを行動的立場で分析する。このより高次の態度を形成するための前提先行態度（先行前提条件）は何かという分析を連続的に行なって、開始態度（最も非創造的態度）までを分析・抽出し続ける。これらの分析・構成される小さな行動的レベルで記述される単位の諸態度をモジュール化態度と呼ぶことにするが、これらのモジュール化態度の系列が、非創造的態度から創造的態度へ向う階層的発展系列構造を構成するのである。

#### ② 態度形成樹型図の解析モデル

このように定義される階層的発展系列構造を、具体的にどのように構成するかの方法であるが、その一つは前述の前提先行態度の連続的な抽出・系列化の方法である。また、そのように構成されたモジュール化態度系列の

構造の存在を態度測定の実施によって得られるデータから帰納的に求める方法がいろいろ考えられる。学校教育で実践する場合には、そのような連続的の評価が可能であり、児童・生徒の創造的態度の診断・処方適応的に実行できるであろう。その解析的方法を簡単に述べておくことにする。

図3 態度空間における態度項目とその超距離不等式およびその導出結果



- (1)  $d(A, C) \leq \max\{d(A, B), d(B, C)\}$   
 $d(A, C) = d(C, A)$
- (2) 距離モデル  
 $d(A, B) < d(A, C)$   
 $d(B, C) < d(A, C)$
- (3) 相関モデル  
 $\rho(A, B) > \rho(A, C)$   
 $\rho(B, C) > \rho(A, C)$

まず、一般的解析方法の基本モデルを図3に示しておく。今三つの態度項目A, B, C(三つで必要かつ十分)があり、 $A \Rightarrow B \Rightarrow C$ の順に態度が形成されるのが最適であるとする。この場合、三つの態度項目が位置づく空間はユークリッド空間である必要はない。するとその態度空間で詳細な定義と証明は省略するが、図の下に示すような超距離不等式が成立する。そして、その下に示すような距離および相関が定義でき、導き出せる。

したがって、児童・生徒たちのもつ態度項目に対する独自のデータを基に、態度項目間の距離、あるいはそれを反映する類似性指数、相関をもとに、階層的クラスター分析によって自動的にその系列化の計算ができ、求めら

れる。また、データから多重優劣分析、改良スケログラム分析、条件付き確立モデルからも計算でき、実証的な帰納的な系列化構造を構成することができる。この求められた具体的な系列化構造のモジュール化態度の布置を示す図を、“態度形成樹型図”ということにする。

態度形成樹型図を構成するもう一つの方法は、すでに述べた諸能力と創造的態度との調和・均衡ある統合された形成を目的関数として、構成する方法である。詳細は拙稿の論文(1)を参照していただくとして、簡単にその方法を述べる。一つは、能力類型群のより高い能力群へ高めるために必要な態度の側面は何かを、能力類型群の差を中心に、それらのもつ態度構造の差を抽出する立場をとる方法である。これは解析方法論的には多重優劣分析に属する。また他の方法として、この能力類型群間の差と態度構造の差の分散を最小にするように態度項目を抽出する解析的な非線型計画法の手法を用いる方法など、各種が考えられるであろう。

## (2) 創造的態度形成における階層的樹型図の解析例

ここで、創造的態度を形成する場合の具体的に得られたデータを基に、発展系列を抽出し構成した例を示しておくことにする。

表12は、諸能力と創造的態度とを調和ある形成をするためには、どのような能力と創造的態度ストランドを発展させればよいかを多重優劣分析で抽出し、系列化を構成した樹型図である。これによって、創造的態度のどの次元と諸能力のどの次元を集中的に発展させればよいかの方略が決定できる。

図4は、図3の超距離不等式に基づいて、



表12 諸能力と創造的態度との調和ある発展系列

能力の発展系列		Aを高める→Iを高める→Cを高める	
		C <sub>0</sub> I <sub>0</sub> A <sub>0</sub> →C <sub>0</sub> I <sub>0</sub> A <sub>+</sub> →C <sub>0</sub> I <sub>+</sub> A <sub>+</sub> →C <sub>+</sub> I <sub>+</sub> A <sub>+</sub>	
創造的態度の発展系列	① 独立的—同調的	—①→	—①→
	③ 革新的—保守的	—③→	—③→
	⑨ 探求的—非探求的	—⑨→	
	⑩ 貫徹的—非貫徹的	—⑩→	—⑩→
	⑤ 理想的—現実的		—⑤→
	⑦ 感受的—非感受的		—⑦→
	⑥ 受容的—拒否的		—⑥→
	⑧ 冒険的—安全的		—⑧→
	② 自主的—非自主的		
	④ 解放的—抑圧的		
	⑪ 孤立的—集团的		
	⑫ 非他人志向的—他人志向的		
	⑬ 支配的—非支配的		

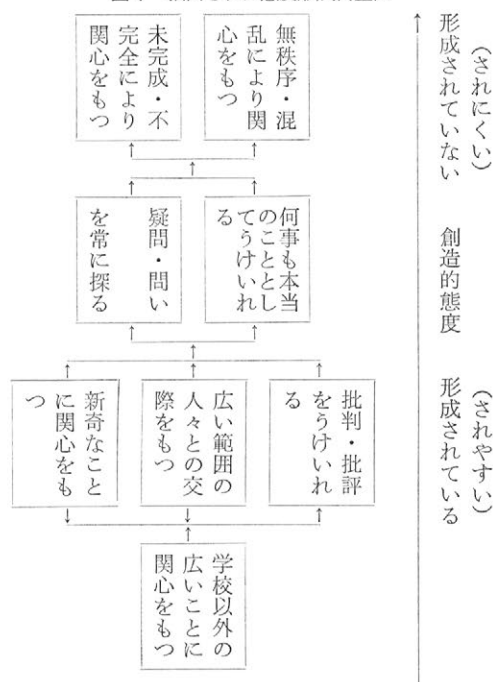
注) ⑩→は、創造的態度カテゴリーKを發展させることを示す。

相關モデルの条件を満足するようにモジュール化態度項目で、創造的態度の形成されている（形成されやすい）項目から、形成されていない（形成されにくい）項目へと、態度のハイラキーを抽出・系列化した“態度形成

樹型図”である。

この場合、概略化したため、生き生きとした創造的態度に関する態度形成樹型図を記述することが出来ないが、受容的—拒否的態度次元について、その樹型図を図4で例示する。

図4 抽出された態度形成樹型図



実際の教育の場においては、前述のように創造的態度の諸次元、測定項目の相互関連性および、諸能力と創造的態度との調和ある形成にたつて、より詳細・精密な樹型図を構成し、生徒の現在の態度特性の診断に基づく望ましい態度形成のための処方による教育方略の決定とその実践化が望ましい。

現状の教育においては、今なお幾多の難問をかかえてはいる。しかし、かつての教育の不毛性にかかわる諸問題からは脱却し、かなり積極的に教育論、教授論、教育評価論が論じられるようになってきている。「選択・選別の教育」から「形成・開発の教育」、個別化の教育などがその現われである。また、そのための教育におけるシステム・アナリシスやオペレーションズ・リサーチ的発想によるアプローチも普及・実用化し、多くでは

ないがCAIやCMIの開発・実用化とともに、形成・開発のための教授論や評価論も適応的(adaptive)な教授方法、適応形成的評価、それを具体化するに必要な教育目標論が明確化され、実用化されてきている。この意味で、今後の教育は、内容と方法ともに、形成・開発へとその重点を置きながら、理論的、実践的にも発展していくものと思われる。

〔参考・引用文献〕

- (1) 木村捨雄：1970  
創造性教育に関する基礎的研究Ⅱ—創造的態度の構造—  
国立教育研究所紀要第72集
- (2) 木村捨雄：1967  
創造性教育に関する基礎的研究(一)—創造的能力・知能学力の検討  
日本心理学会第33回大会 発表論文集 309 ページ
- (3) 木村捨雄：1969  
教育におけるオペレーションズ・リサーチ、  
依田・統監修 教育における統計事典 175—190
- (4) 渋谷憲一・木村捨雄・三本茂：1972  
創造性教育に関する基礎的研究Ⅰ—創造的能力・知能・学力の関連—  
国立教育研究所紀要第71集
- (5) Golann, S. E.: 1963,  
Psychological Study of Creativity. *Psychol. Bul.*, Vol. 60, 548-565
- (6) Getzels, J. W & Jackson, P. W : 1962,  
Creativity and Intelligence; Explorations with the Gifted Childrens Wiley.
- (7) Torrance, E. P. & Dauw, D. C.: 1966,  
Attitude Patterns of Creativity, Gifted High School Seniors. *Gifted Child Quart.* 10(2), 48-52
- (8) Anderson, H. H. (ed): 1959,  
Creativity and its Cultivation Harper.
- (9) Guilford, J. P.: 1967,  
The nature of human intelligence. Mcgraw-Hill.

# 創造的思考の心理



対象を現在化させることが前提

滝 沢 武 久

## 1. 科学的思考の過程

直観とは、判断や推理などの分析によらず、直接にものの性質や意味をつかむはたらきである。直観が論理と並んで重要な精神活動であり、芸術のみならず、科学の世界でも、なしにすまずことのできぬ思考でありながら、その過程は、1歩ずつ筋道をたどって進むものではなく、意識されずに、いわば瞬間的になされるという点に特徴がある。そのため、きわめて神秘的なヴェールにつつまれたものとみなされ、従来の教育では、これをあまり重視せず、もっぱら論理中心に学習指導がすすめられてきた。しかし、最近、教育の現代化と共に、教育の方法として発見学習がとり入れられるようになって以来、直観のはたらきもまた、脚光をあびるに至った。というのは、科学の発見には、直観が必要とされるからだ。

じっさい、直観をきっかけとして発見への道が開かれることは、きわめて多数の科学者の経験するところである。心理学の研究によっても、科学の発見へのすじみちがとりあげられており、その結果、一般に、次の6段階を経ることが明らかにされている。

### (1) 強烈な関心と問題意識

新しい発見は、まず研究対象の選択から出発する。とりあげる対象が、未開拓の分野のものであり、しかもそれを開拓することによって実り豊かな成果がえられるものであることを見通すことができなければならない。すなわち、深く追求すべき問題を敏感に気づいて、それに飽くことなき興味をよせることが、科学的研究の第1歩というべきだろう。いや「問題の所在がわかれば、研究の大半は達成されたのと同様だ」といっている科学者さえ、多いのである。

### (2) 準備(模索)

研究対象を探索し、それについての情報を収集する段階である。たしかに、問題を解決するための最初の手がかりを見出すことは、きわめて困難な作業だ。はじめに、少しでも問題に接近できると感じとったきわめて漠然とした足跡をたよりに、事実や意見や過去の研究成果などの探究に着手する。だが、この場合、試行錯誤の連続で、資料を山と築きながらも、解決の目安が立たずに、途方にくれてしまうことが少なくない。その研究が遅々として進まず、時間と労力ばかりが損失するのを目前にして、とくに初学者は大きな不安を感じる。中には、自分の能力に失望し、責任を痛感して、罪悪感を抱くような危機に直

面することさえある。

### (3) あたため（無意識の作業）

じつは、その作業が実りをもたらさないのは、集めた情報そのものが不毛だったのではなく、それらを十分に消化しきれなかったことによるばあいが多し。だから、問題解決に成功するためには、徒労のように感じられるその作業をあきらめることなく、それらが熟し、孵化してくるのを待つ神経の太さを必要とする。つまり、集めた情報を同化するためには、これらをあたためる期間が必要なのだ。しかし、この場合、作業を中断しても、無意識の過程では作業が続けられているのである。

### (4) ひらめき（直観的啓示）

やがて、あたためられた諸観念から、ある瞬間に、問題の解決への見通しがひらめいてくる。それは、何かの偶然的な拍子に、研究者の内部で、直観的に啓示されるものだ。それは、直ちに問題解決に貢献するばあいもあるし、さらにもっと模索を経たのちに解決に達するものもあるが、ともかくこの光明によって、今までの不毛な状態から抜け出すことができ、解決への門が開かれたのである。ただし、この創造的な直観を、とことんまで開拓することなく、ここで止まってしまう学者も少なくない。パスカルやダヴィンチのいくつかのすぐれた仕事も、この段階で終わっていた。

### (5) たしかめ（研究の仕上げ）

ひらめいた観念は、直観的なものであるだけに、真の解決ではなく、解決のための仮説にすぎない。だから、これらを厳密な実験や観察などにより、確かめ、組織化しながら、ひらめいた直観を最後まで計画的に追求し、解決へと迫っていく必要がある。パスツール、フレミング、キューリー夫人は、その直観的啓示を、きわめて細部にまでたどっていきな

がら、発見を完成させた学者として知られている。

### (6) 研究成果の発表・具体化・普及

論文を作成したり、作品として具体化することは、研究成果を人類が共有してその恩恵を受けるためにも、不可欠な作業である。ところが、独創的な学者は、一般に、他人によく理解してもらえるような文を書いたり、そのすぐれた成果を普及したり、さらにこれを開拓して人々に利用してもらえるようにすることは、苦手なのだ。とくに、実験室や書斎に閉じこもって、孤立して研究をすすめている人たちは、そういう社会性に欠けているので、こういう仕事は啓蒙家とよばれる人たちの手でなされるばあいが多い。そのため、真に創造的な仕事をした人は、背後にかくれて影が薄れてしまい、逆に、あまり創造的でない啓蒙家の名が、表面に出てきて、注目されることとなる。この意味で、ユーゴーのいうように、創造とは「誰かが押しつぶされずには動けない大車輪」なのである。

以上の科学的発見の6段階をみてもわかるように、合理性を特色とする科学の分野でもなお、非合理的な直観が、きわめて大きな役割をはたしている。しかし、その成果である研究論文は、合理的な用語で書かれるために、研究過程でのこのような直観的な面は、省かれてしまう。そのため、構築された科学の体系は、厳密な直線的つながりによって結ばれているようにみえる。だが、研究の途上は、まさに紛糾する迷路の連続なのだ。とくに、第3のあたための時期と第4のひらめきの時期についてそのことがいえるのである。

## 2. 意識と無意識

以上の思考過程を数学的思考の領域で、自

分の経験にもとづいて明らかにしたのが、フランスの数学者H・ポアンカレである。

数学者は、かなり困難な問題に直面するとき、いろいろな試みを通して解決に向って努力する。だが、その努力が実を結ぶ前に、疲労を覚え、その探究を中断せざるをえなくなる。ところが、ある期間の休みをおくと、意識的な努力もしないのに、その問題の確実な解答が、心にひらめいてくる。このとき、その解答を確かめ、定式化するために、再び意識的な努力が始まるのである。

ポアンカレによると、意識的な思考作業をおこなう前後二つの段階（準備段階とたしかめ段階）の間は、外見上、休みの期間である。だが、この期間にも、やはり思考は無意識の中で働きつづけているのだ。無意識の領域では、いわば自動的に、いろいろな観念の無数の組み合わせがつくられる。そのある組み合わせが、意識の領域に浸透してくるときに、ひらめきという現象があらわれてくるわけだ。

このことは、わたくしたちの日常経験からも確かめることができよう。じっさい、わたくしたちがむずかしい問題を解決できずに、それをあきらめざるをえないときに、知らず知らずのうちに、やはりまた考えこんでしまうことがよくある。このとき、ひとりでの、その問題の渦中にすべり込んでいくような印象を持つ。いや、動いていく観念の流れの中に沈んでいくような印象さえ持つ。ここから逃れるには、ある種の努力が必要なのである。

さらに、問題が完全に解けてしまったあとでも、それで終らずに、もっと簡単で、もっとエレガントな解答がその後に浮んでくる。これは、意識的に求めたものではなく、いわば無意識により完全で一般的な結果として、えがかれるのだ。これらはいずれも、思考過

程で、無意識の力がいかに強いかをしめすものであろう。

ところで、ポアンカレは、生産的な問題解決をおこなうためには、その前後の意識的な作業の段階がだいじであることを強調する。とくに、準備段階の作業は、一見、実りのないもののようにみえるが、無意識の機構をゆりうごかす上に、不可欠なのである。

じつは、無意識の機構は、休みの間だけでなく、意識的作業の間でも、たえまなくはたらくし、その影響をうけている。ポアンカレは、精神分析学でいう「抑圧」に匹敵するような原理で、これを次のように説明している。

一体、問題を解決するために意識的な思考をおこなうということは、観念の組み合わせを無数につくることであり、これらのうち、不用だと判断された組み合わせを捨てることでもある。だが、全く捨て去られるわけではなく、抑圧されて、無意識の機構の中に組み入れられる。そして、意識で批判されたこれらの組み合わせは、無意識の中で操作され、新しいものとなる。にもかかわらず、意識的な作業がつづく限りは、すべての注意がほかの組み合わせに集中しているために、無意識の中でつくられたその新しい組み合わせも、意識の上に出てくることができない。いや、意識的作業を中断したときでさえも、精神分析学でいういわゆる「検閲」のはたらきによって、なかなか意識に浮び上ってこないのだ。ただし、その検閲がゆるむことがある。すなわち、無意識の中で作られた新しい組み合わせが、散歩、旅行、半睡状態、茶、コーヒー、煙草、酒などで、意識の注意をひくようになるのである。

以上が、ポアンカレの観察した創造的思考過程についての理論である。たしかに、天才的な数学者であったポアンカレが、自分の思

考過程を内省することによって構成されたこの思考理論は、心理学的にも、多くの示唆に富んでいる。しかし、同時に、問題点も少なくない。この点で、数学的認識の問題を心理学的に究明しようとしているE・W・ペートと、J・ピアジェのポアンカレ批判は、傾聴するに価する。

第1に、無意識の機構の性格が、ポアンカレによって、誇張されすぎているようだ。無意識は強い力を持ち、観念の組み合わせを無数に、かつすばやくつくりうるが、無意識の中にあるものは、秩序も方向もない観念の流れだと、ポアンカレは主張する。だが、まったく混乱した観念の流れが、意識の上にあらわれるとき、それがどのようにして問題の解決に貢献するのだろうか？

むしろ、無意識の作業といっても、まったく散漫なものではなく、やはりある程度、一つの目標に向っているものだと考えられる。その目標は、準備の段階での意識的な作業によって課せられるものである以上、無意識の作業は、意識的思考とそれほど異なるものではない。ただ、意識的思考にくらべると、やや、散漫で不規則であるというにすぎないのだ。じっさい、わたくしたちの意識的思考と全く異質な過程は、意識の上に殆どあられることなく、常に無意識の中に押し込められたままになっているものである。意識の上に自動的に出現してくる無意識は、意識的思考とほぼ等質のものに限られるのである。

一体、意識と無意識との区別が、ポアンカレや精神分析学者らのいうように、絶対的だとみなすのは、まちがっている。ピアジェによれば、無意識とは「内省することができないという印象」だと定義される。意識の領域と無意識の領域とでは、同じ精神作業がおこなわれているのであって、わたくしたちが思

考をはたらかせるときには、常に両方の領域にまたがっている。いや、思考過程では、意識する部分の方が少ないといった方がいい。

フランスの心理学者のA・ビネーは、知能を内省法にもとづいて分析しようとしたが、結局の所、到達したのは「思考とは、精神の無意識的活動である」という結論だった。じっさい、思考過程は、すぐそばからそれらを確かめない限り、殆どすべて意識から逃げていってしまうこととなる。そこで、スイスの心理学者E・クラペレードは、思考を研究するにあたって「語られた内省法」という方法を編み出した。一連の思考を終えた後に内省するのではなくて、思考しながらそれを内省して語るのである。思考過程が、問題設定—仮説の形成—検証という各段階をへて進んでいくとき、問題設定と検証の過程は、比較的意識しやすいので、たやすく分析されることができる。ところが、仮説の形成の過程は意識しにくく、仮説がだしぬけに意識の上に出現してくることが少なくない。仮説のこういう神秘的な発生のメカニズムを、意識によってとらえることは、きわめてむずかしいのだ。このようにして、クラペレードは、内省することができないという意味で、この過程が無意識に属していることをしめしたのである。

同様なことを、数学者のP・ルレイも、自分の体験を通して、主張している。彼によると、新しい独創的な考えは、無意識の中からひらめいてくるようにみえるが、じっさいには、それは以前に持っていたが現在では忘れてしまったような観念にすぎないのだ。まずさいしょ、数学者は、いろいろな方向に向けて、一連の模索を試みる。それらの模索のうち、あるものは今までの経験に照らして一そう確実なもののようにみえる。だが、それは新しい問題の解決には、あまり役立たない。

一方、あるものは、新しいやり方であるため、冒険的にみえる。その冒険的な試みの中にこそ、正しい観念がふくまれているのだが、それが新しいものであり、しかも今までの考えと矛盾しているようにみえる限り、価値あるものとはみなされない。そこで、意識の中は、だんだんと混雑したものとなる。それは、文字や数式を隅々にまで書き込んでいき、さいごには読めなくなってしまったような黒板みたいなものだ。この作業が、準備の段階にあたり、次にあたための段階に入る。

たしかにここでは無意識がはたらきはじめるが、そのはたらきはたくさんの観念を書き込んだ黒板に対して、不用なものを消していき、大切なものだけを残すという、いわば消極的な役割を果すにすぎない。ポアンカレのような、観念の組み合わせをつくるという積極的なはたらきをするわけではないのである。さいごに、意識的な努力をとりもどして、確かめの段階に入るとき、解決する上でいくつかの道筋のありうることを考えなおし、今まで無視していたものが思ったよりだいたいな観念だったことを、改めて悟るに至る。だから、このばあい、解決に達した観念は、まったく新しいもののようにみえるが、じつは途中で垣間見たものを忘れていたから、そうみえるにすぎないのだ。

じっさい、わたくしたちは、数学的思考に限らず、日常生活でも、このような経験をすることがよくある。新しい考えを見出したという印象を持ち、その考えを仕上げようと努めるとき、ふと以前にしるしたメモをみると、その考えがすでに書きつけられているのに、しばしば出会う。その考えは、すっかり忘れていたのである。

子どものばあいでも同様だ。子どもに問題をあたえて、それをめぐって子どもと会話を

するとき、突然、正しい答をいうことがある。しかし、それが正しい答だという意識がないため、すぐさま、他のまちがった答に移っていき、それらを一めぐりしたのち、再びさいごの答におちつく。しかも、このばあい、すでに得た答を再発見したという意識は、全くないのである。ともあれ、純粋な無意識というものは存在せず、常に意識にかかわり合っているものだということができよう。

ポアンカレの思考理論の第2の欠陥は、それが彼自身の数学的思考過程を内省することによって得られたという事実由来による。ところが、個人の内省には、さまざまな欠陥がつきまとっているものだ。とくに、内省は、個人の意識のはたらきによるのであるが、すでにのべたように、思考過程そのものは、意識されないことがきわめて多いということを考慮に入れる必要がある。とりわけ、仮説の形成過程の内省については、空隙がきわめて多いのだ。さらに、自分の思考過程を内省して表現するには、ある程度の偏向は避けがたい。自分の信念を正当化しようとして、判断が甘くなったり、自分の信念に劣等感を持つため、判断がきびしすぎたりすることがよくある。一般に、両方の傾向が同時にあらわれることが多い。

ともあれ、内省に際しては、ある程度、無意識的な決断がおこなわれているわけだ。もちろん、だからといって、内省が全く不必要だというのではない。たいせつなのは、数学者の思考が内省されるときに状況、ならびに、その欠陥を明確にしておくことなのである。

### 3. 創造的思考の出現条件

ところで、直観によるひらめきがおこなわれるためには、新鮮で生き生きとした頭脳の

はたらきを前提とする。頭脳が疲労しているばあいには、直観は決して出現しない。だから、あたための時期は、準備に費した知的エネルギーを回復し、さわやかな気持ちにする段階だとみなすことができよう。

じっさい、準備の時期には、さまざまな観念がごたごとと共在し、相互に干渉し合っている。日常生活でもよく経験することだが、わたくしたちが、ある人やものの名前を思い出そうとしても、なかなか思い出せないのに、用件がすんだ途端に、突然、心に浮んでくるようなばあいがある。ある仕事をおこなっているときには、その型の中にはまり込んでしまっているため、そこから逃れることができず、その仕事が、名前の想起の作業の邪魔をするのだ。能動的に仕事に取り組んでいればいるほど、その妨害のはたらきは大きい。同様に、問題を解決しようとして模索しはじめているときに、一たんまちがった方向に心が向かうと、ほかの方向に探究を切りかえようとしても、干渉の力が強くて、すぐにもとにひきもどされてしまう。そこで、拘束されることなく自由に新鮮な気持ちで、問題に接し直すことが必要なのであり、そのために、今までの緊張をときほぐして、このまちがった構えを消すようにしなければならない。

その上、準備の時期には、欲求不満、意気阻喪、エネルギーの極度の消費などによるさまざまなストレスも生じる。ストレスは、観念の出現を制止する。このようなストレスをなくすためにも、あたための期間が必要なのである。

あたためておくと、あるとき突然に、好都合なすばらしい観念が、心にひらめく。しかもそれが、意外に単純なものであることにおどろく経験をもつ科学者がかなりいる。彼らは、もっとふくぎつな解決を予想していた。

準備の時期の間に、その思考が複雑な迷路の中にはまり込んで、動きがとれなくなっていたからである。そういう見地からみても、新鮮な純粋な心が、直観には不可欠なのだ。

要するに、先入観や習慣や紋切型的行動などは、まさに新しい観念の着想の妨げとなるのである。子どもがおとなよりもはるかに創造的なのは、その生活がいつも新鮮でありつづけるからだ。しかし、教育やしつけを通して、子どもは社会化され、伝統的な思考様式や生活習慣が強制され、知識が枠づけられ、狭められていく。そして、思考のルールの上へのせられるため、子どもの中から自然にはとぼしり出る素朴な創造的直観は、押しつぶされる。横顔に二つの目を書き込むことは、どんなにそう見えても、間違いだとされるように、素朴な知覚の代りに、社会的に凝結した知覚を学習していかなければならない。受験体制は、この傾向を促進させている。試験に合格するような知識は身につけられても、そのために、知識欲や直観は、硬化させられることとなるのである。

たしかに、習慣的行動は、時間を短縮し、効率をかせぐことができる。慣れたことがらについては、目を閉じて、緊張なく水が流れるように楽々と、仕事が進められる。ごく自然に、器用に、リズムカルに、仕事をおこなない、知覚できないくらいのごくわずかな変化にも、敏感に感じて、うまく対処することさえできる。だが、習慣だけにもとずいて機械的に仕事をしていくと、ある時点で事態は一変する。倦きが生じ、非能率化し、不注意になって、誤まちや事故が頻発するのだ。

じっさい、同じ場面での作業時間が長ければ長いほど、変化への抵抗も高まり、透徹した直観や新しい創造的思考が出現しにくくなるし、はんたいに、環境や活動が変化するこ



とによって、人は新しい目ざして、ものごとをみるようになる。たとえば、長年同じ職場で同じ職務に従事していると、仕事が固定的なマンネリズムにおちいるだけでなく、人情などもからんできて、判断を誤まるのが少なくない。この意味で、人事移動は、習慣による停滞を防ぎ、新鮮な状況を取りもどすために必要なのである。一方、新しく仕事を始めた人は、作業しつづけている人たちの気づかない欠陥や弱点を指摘することができる。研修生が研修中に注目したことからの中には、きわめて有益なことがらが含まれているといわれるのも、そのためだ。創造的な仕事は、若い人たちによってなされることが多いのは、高年齢者にくらべて一そう新鮮な開かれた精神で、仕事に接することができるからなのだろう。

H・Cレーマンによると、もっとも創造的な仕事のできる年齢は、化学者では二十六歳から三十歳にかけて、数学者では三十歳から三十四歳にかけて、哲学者では三十五歳から三十九歳にかけてである。事実、質的にきわめて高い創造的業績は、最大限、三十歳から四十歳までであることが、その後、多くの心理学者によって明らかにされている。

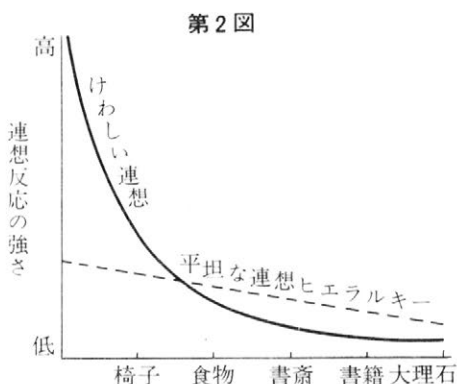
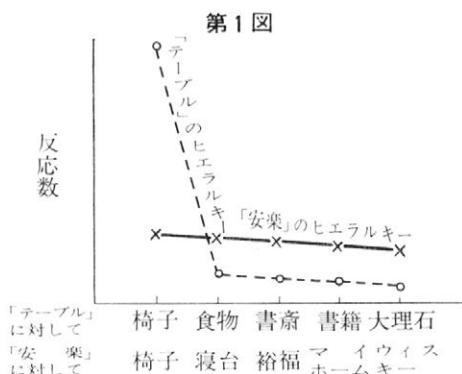
ただし、創造的な業績は、するどい直観や明晰な論理だけから成るとは限らない。レーマンもいっているように、年齢と共に、その柔軟性は減るにしても、知識や技能の範囲と拡がりにはふえるし、何よりも、動機づけ、とくに名誉欲は、年齢と共に高まるので、そのおかげで、中高年齢になっても、創造的業績をどんどんつくりだしている人も少なくない。もっとも、中高年齢となると、社会的責任や管理的責任が過重になり、仕事に打ち込む時間が限られてくるということも、創造的業績が少なくなっている一つの原因であろう。

それにしても、創造的な仕事をするためには、固定化された習慣を何としても打破しなければならぬ。新しい組やグループをつくって、新しい仲間と一しょに仕事をやりはじめるようにすることも必要だし、専門の異なる人たちと共同して仕事をする 것도大切だ。そして何よりも、仲間と一しょに討論し「自分の思考を他人の思考に摩擦させる」ようにして、固定化を防ぎ、観念を沸騰させつつ、新しい発想を促すようにしなければならないのである。

#### 4. 連想と創造

創造的直観の本質は、二つの要素の新しい組み合わせだといわれている。この二つの要素が、相互に異質なものであればあるほど、その思考過程は、創造的となりうる。この見地から、ある観念をめぐって連想される観念を分析することにより、個人の創造性をとらえようとする試みが、心理学者たちによってなされている。たとえば、S・A・メドニックは「連想のヒエラルキー」によって、創造性を調べた。

たとえば「テーブル」という観念（単語）に対して、大多数の人たちは「椅子」を連想する。第2は「食物」第3は「書齋」第4は「籍」第5は「大理石」第6は「プール」という順だが、第1の「椅子」と答えた者にくらべて、第2の「食物」と答える者の数は、きわめて少ない。これを表であ第わせれば、第1図の点線のように「けわしい勾配」がえがかれる。これに反して「安楽」という観念に対しては「椅子」「寝台」「裕福」「マイホーム」「ウィスキー」の順に連想する。ただし、第1の「椅子」と答えた人数と、第2の「寝台」や第3の「裕福」などと答えた人数との



差は、それほどいちじるしくない。それは、第1図の実線のように「平坦な勾配」をしめすのである。

このように、観念(単語)に応じて、その連想が「けわしい勾配」をしめすものと、「平坦な勾配」をしめすものがあるのは、その単語における「連想のヒエラルキー」が異なるからだ。しかし、同一の単語でも、個人に応じて第2図のように勾配の差がみられる。すなわち、個人毎に、連想のヒエラルキーが異なるのである。

「けわしい勾配」をもつ単語に対して、個人の連想もまた「けわしい勾配」をしめすときには、その人は、固定観念により平凡で紋切型の連想しかおこなっていないということであり、これに対して「平坦な勾配」をしめす人は、型にはまらぬ多様な連想をおこなって

いるわけだ。実際、数学者、有名な建築家、科学者に対して、その連想を調べたところ、創造的な人は「平坦な勾配」をしめしていたのである。

ところで、習慣が独自の思考をさまたげることは、すでにのべたが、実際にも、一定の分野の中に長期にわたってはいり込むときには、連想は「けわしい勾配」となり勝ちになる。専門分野に閉じこもっていると、専門という見地から、観念が相互に密接に結びついて一つの体系をなし、その専門家の思考の内部にしっかりとこびりつくため、新しい組み合わせをつくりにくくするからだ。だからこそ、さきにものべたように、専門外の人たちや新人たちから新風を送り込んでもらう必要があるし、また、さまざまな分野の人たちとの接触が、創造的な仕事にとって不可欠となってくる。

## 5. 準備された精神

ところで、二つの要素を組み合わせると、新しいものを創り出すにあたって、その達成目標が近くにみえているようなばあいには、一般に、秩序立った論理的推論によって、それをおこなうことができるが、達成目標が遠くにかすんではっきりみえないようなばあいには、どうしても直観に訴えなければならなくなってくる。この直観はすでにのべたように、偶然に出現してくるのである。ガリレオがシャンデリアの揺れるのを見て、ニュートンがリンゴの落ちるのをみて、新しい発見をなしとげたように、偶然は、創造的直観につきものだ。

偶然の重要性は、最近、アメリカの一部の物理学者たちの注目するところとなり、これを意図的に利用する試みも出てきた。たとえ

ば、概論書の本をバラしたり、事実や仮定や理論などをカードに書いたりして、これらを帽子の中に混ぜ、二つずつクジビキのようにしてひいて、それらを検討することによって、新しい有用な組み合わせをとり出そうという方法を提案している学者もいるくらいである。

ともかく、普通ならば見逃がされてしまうような偶然的な現象を、うまくとらえるためには、たしかに新鮮で開かれた心が必要だ。人間の精神を、意識と無意識とに分けるならば、予期しない関係を認知するはたらきは、最初、無意識の過程でなされ、次にそれが意識に受け入れられると、みなすことができる。この意味で、天才とは「無意識で正しい肥沃な観念を作り、意識でこれを受け入れることのできる人である」と定義する学者もいるのである。

したがって、無意識の中で偶然に見出したものについて、その意味をつかむためには、意識の側の受け入れ態勢をつくっておくことが必要だ。これは、科学的発見の過程の第1段階である準備の時期になされる作業である。この準備の時期には、意識的な仕方、問題を反省し、合理的・分析的に、研究対象の構造を調べあげていた。このときにのみ、パスツールのいうように「偶然は、準備された精神にほほえむ」こととなるのである。

準備された精神の中では、知識や技能が豊かになっているだけでなく、柔軟な態度（構え）がつけられていなければならない。人が思考をすすめていく上で、柔軟な態度をとることがもっとも大切だ。P・オレロンはこのことをとくに強調し、思考するばあいの態度の特徴として、次の五つの性格をあげている。

### (1) 選択性

刺激のさまざまな側面の中から、ある側面を選び出して反応し、ほかのものは無視する

というのが態度の重要な特徴だ。音楽を聞いて、メロディーに関心を向けるか、音質に関心を向けるか、歌詞に関心を向けるかは、その時の態度でさまってくる。思考過程でも、その時にとる態度で、どの方法をとるかが異なるのである。

### (2) 不安定性

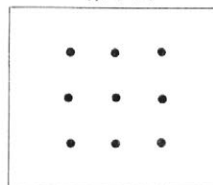
いったんある態度をとっても、たえずその態度をとりつづけないことが、思考をすすめていく上で大切だ。逆に、いつまでたってもかたくなに態度を変えないばあいには、順応障害をきたすこととなる。問題を解決するためには、ゆきずまったら態度を変えて、ちがった見方をしなければならない。開かれた精神とは、まさに、柔軟な態度をとることのできる状態をさすのだ。この不安定性は、すでに受け入れた態度を捨て、他の態度をえらびとるという意味で、選択性を前提とする。この選択可能性が失われると、もはや思考する態度ではなく、単なる習慣になってしまうのである。

### (3) 特殊性

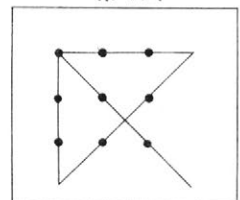
思考をすすめていくときには、問題に対してごくありふれた日常の習慣によるのではなく、特殊な態度をとり、特殊な仕方、解決していく必要がある。習慣だけで解決されるのなら、思考が介入するまでもないだろう。N・メイヤーが思考を研究するために、次のような問題を取りあげている。

「第3図のような9個の点を全部、1ふで書きの4本の直線で、結びなさい」

第3図



第4図



## 第5図



この問題のむずかしさは、ゲンタルト心理学の立場からの説明によると、9個の点の配置状態が、よいまとまり（構造）をなしているため、その構造を破ることができにくいという点にある。すなわち、9個の点を全体としてみると、正方形のかたちに見え、直線をひくとするならば、この枠内で水平線と垂直線をひくことしか思いつかない。第4図のように、正方形の枠をこえたり、斜線を利用したりすることは、形をくずすことであり、それができない限り、この問題は解決できない。

ところで、ゲンタルト心理学では、9個の点がまとまり合おうとする力がきわめて強くはたらくため、その力が人の見方（すなわち思考する態度）を支配してしまうのだ、と説明されている。しかし、そのように、図形の内在的特徴だけで説明せず、経験の効果という要因も、考慮に入れるべきだろう。わたくしたちは、点を線で結びつける習慣を、幼いときから学習しつづけている。たとえば子どもが絵をかくときにも、下絵などがあたえられ、それにきちんと線をかいたり、色をぬったりして、絵の学習をすすめている。こういう習慣が、この問題に直面するとき、方向や環境を無視する特殊な態度をとることをさまたげでるのだ、とも説明できるわけである。

同様に、M・バルブロックの提出した問題に「第5図のように、2色のビーズが、たとえば、黄1個、白2個、黄1個、白2個……というふうに規則的に並んでいる首飾りがあります。ところが、ある場所で、この規則的な並び方がくずされて、白が5個、つまり3個余計につながれています。解体したり、糸

を切ったりしないで、規則正しい並び方にするには、どうすればいいでしょうか？」

答えはごく簡単で「3個のビーズを砕けばいい」のである。ところが、この問題は、数学的な順序を対象としているし、数学の問題では、砕くというような乱暴な手段は、習慣として存在していないのだ。それは、数学の見地からみると、一種の怠業（サボタージュ）である。だが、この問題を解決するためには、どうしてもこういう特殊な態度をとらなければならないのである。

### (4) 統合的機能

思考するときの態度は、主体が直面する場面全体の中で、多くの活動を目標に関連づけ、その諸要素を組織化するときにも、特徴がある。たとえば、態度を変えなければならないときには、選択によって一たん遠ざけた側面を、再びとりあげることとなるわけだから、不要だとみなされた側面を全く無視しているのではなく、背景では統合されたものとしてひかえておいているのである。もしこういう統合的なはたらきがなければ、感性的な面でなされる偶発的な選択があるのみで、思考活動は中断されてしまうことになるだろう。

### (5) 力動性・エネルギー性

問題に直面するとき、態度は、記憶、仮説、解決要素などの探索をひきおこす。したがって、現に存在しない対象に対して、こういう能動的態度をとるときには、その対象を現実存在させるようにはたらくこととなる。じつはこの過程こそ、発明や創造の前提なのである。

(国立電気大学助教授)

# 問いと答えの論理について

近藤 達夫

## 一

教授—学習活動における過程の重視が、結果の軽視または無視を正当化する根拠になると解されたり、その反対に、結果の重視が、過程の軽視または無視を正当化する根拠になると解されたことがあった。

それが、誤りであることはいうまでもないが、どういふ意味の誤りであるのかは、あまり明らかにされていないのである。もともと、比較の上のアクセントであって、強いてどちらがより重要かというならば、それは「結果よりは過程だ」ということであるに過ぎない、というような説明でほぼ問題の追究が終わっている。たしかに、このような説明が可能であり、可成り正確に事態を把握しているといえる。しかし、それで充分なのであろうか。たとえば、佐藤氏はこう言っておられる。

「かつて問題解決学習がさかんに唱導されたときに、教授—学習の結果よりも、子どもにとっては学習の過程がより重要であり、それも学力の不可分の要素であると主張された。私もこの点について全く賛成である。教育内容の現代化というここ十年間の運動の中で、問題解決学習は、探究や発見という新しい衣装の下に再評価されてきている。強いて以前の問題解決学習とのちがいを求めるとすれば、探究発見の中での問題解決の過程は、学習の結果、科学の基本的概念の習得に通じるということであって、確実な習得のためには、問題解決の過程に対して、教師による積極的な指導が加えられなければならないというところであらう。

いくら過程が大切であるといっても、それは、子どもがいたずらに多くの時間をかけて問題の周辺を彷徨するのを放任していることであってはならない。このような《はい廻る経験主義》では「結果よりも過程」という比較の上での過程尊重にならなくて、結果はどうでもよいという無責任な指導に終わって

しまうのである。

《過程》は今の標語となっている。それは、アメリカにおいて、ブルーナーの「教育の過程」の出版とともに俄然、問題視されてきたといっても過言ではない。しかし、彼のこの書物を読むものは、誰しも、彼が結果（基本的な科学概念の習得）を無視して、過程だけを至上としているのではなく、両者を不可分の関係で結びつけていることを知っているはずである」と。

## 二

ブルーナーの立場が教授の理論を目指すものであることは周知のことであるが、過程の問題が教授の側からのみ捉えられているわけではない。彼の理論構成にみられる教授への傾きはあるが、それがブルーナー理論における学習理論の欠落を意味するとは、俄かに断定できないことである。

佐藤氏の上記の指摘は、過程と結果の不可分関係についての無知と、比較の上のことを至上の問題にとり違えた次元錯誤、つまり一種の平衡感覚の喪失が引き起こした誤謬である、というように解される言葉のようである。過程と結果の不可分関係を知っていさえしたら、結果無視の過程主義も過程無視の結果主義も起こらなかつたらうということであるらしい。それでは、知っていながらそういう事態に入り込んだということは、全くなかつたことなのであろうか。実際にそういう例がなかつたかどうかは別として、単純に、責めを「無知」や「平衡感覚の喪失」にばかりきせるだけでは、果して充分に納得いくかどうか、疑わしいものがある。

結果主義にしる過程主義にしる、ともに無知の産物でしかないというのは当たらないにしても、そういう見方も許されるような事例があったことは事実であらう。しかし、そういう知識の有無に問題を還元してしまうだけでは、至って簡単な話でしかないが、

それで本当に問題の解明になるのかどうか気になる  
ところである。現実には、過程と結果の不可分関係を  
強調する理論が、論旨の展開において、もっぱら過  
程の側に傾いており、結果については殆んど何も語  
られていないということが、実にしばしば見られる  
のである。過程と結果が不可分な関係にあるという  
ことは、過程も結果も単なる関係という抽象的な機  
能に過ぎないということではなく、過程も結果もそ  
れぞれ固有の意味をもったものとして相互に独立し  
且つ結びついているということであろう。だから、  
比較の上のこととはいいながら、過程の方が結果よ  
りどちらかといえば、大切だという主張は、教育に  
おける教師の役割を重くみて、そこから教授の過程  
を直ちに導き出した教授主義の合理化ではないであ  
ろうか。比較といえば尤もな感じがするが、実はす  
でに教授すなわち教育の過程という前提がはじめに  
あったのではなからうか。

### 三

過程は常に必ず結果をもたらすのであるか、結果  
だけあって過程はないということはあるか、  
過程だけあって結果がないということはあるか、  
過程も結果もなくあるのはただ初発だけだとい  
うことはあるか、というような問題は、不  
思議なこと、余り明らかにされていないのである。

結果主義も過程主義も、ともに正しくないという  
見解は、まさにその通りというほかないけれど、単  
に、過程も結果もともに大切だという至極当り前の  
ことしか意味していないとしたら、全く無力な見  
解であり、殆ど役に立たないのである。ところが、  
比較の上での過程尊重論が、ある時は過程至上の  
アクセントで語られ、またある時は過程・結果対等の  
アクセントで語られるというように、強調のオクター  
ブは必ずしも同じではない。比較の上という客観性  
の曖昧な目安を何故持ち出したのか、それが問題で  
あるといえるであろう。判断の是非に適確な裁き  
をつけられるような、客観的目安でないことを承知  
の上で、敢えて比較の上の一方にアクセントをおいた  
こと自体の責任も、無視できないことではなから  
うか。受けとる側の責任ばかりいっていても、一向  
に型のつかない問題ともいえるのである。

それはともかくとして、イリノイ大学のロング  
ストリートの過程論が、佐藤氏の要約で紹介された。  
文脈の上では、著者と要約者の見解の区別がつけ  
にくい、ともかく、検討に値する提案であることは  
間違いない。

それによると、複雑な意味をもつ過程の概念を、

ロングストリートは次の四つに分類している。すな  
わち、①内容に則した過程、②道具としての過程、  
③思考過程の意味での過程、④教授過程の四つであ  
る。その意図は、教育課程の編成に組入れられるべ  
き過程がどんなものであるか、それを明らかにする  
ことにある。従って、過程の一般的考察というか、  
過程の全面的考察が目標とされているのではなく、  
四つの過程の意味の吟味を通して、どれが教育課程  
の編成に組入れられるべきであるかを、もっぱら明  
らかにする方向に考察が進められている。

始めに、情報の急激な増加が、情報を完全に教  
えることを不可能にしたことから、その代謝行為と  
して「情報入力を制御する過程を教えなければなら  
ないとする熱狂じみた状況が教育界に現われてきた」  
と述べている。普通に読むと、そういう熱狂じみた  
状況を批判しているようにとれるし、従ってまた、  
情報入力を制御する過程を教えなければならぬと  
することも批判されているような印象を受ける。

情報入力を制御する過程というのは、今日一般に  
重視されているところのものであるが、よく考  
えてみると必ずしもわかり易いことがらではない。  
コンピュータ制御機能のアナロジーとして、情報入  
力を制御する過程が学習および教授の過程として考  
えられているようである。

しかし、学習過程をコンピュータの制御機能の  
アナロジーから規定しようとするのは、根本的に問  
題がある。ロングストリートの立場も、そういう過  
程論の方向とは異なった過程論を求めようとして  
いるらしい。

彼が複雑で多様な過程の概念を交通整理しよう  
と思いついたのには、十分に共鳴できる

しかしながら、ロングストリートの提案する過  
程論には、いささか単純化の過ぎたところがある上  
に、いくつかの根本的な疑義ももたれるのである。  
以下、彼の考えを手がかりにして、しばらく検討し  
てみたい。

### 四

内容に則した過程というのは、内容の論理的展  
開の順次性に則した学習の過程のことのようである。  
だから、内容を学習するならば、当然、その内容  
独自の考え方や、行動のしかたが習得されること  
になる。ブルナーのいう「教科の心理（それは「  
学習の心理」でもあるはずである）や、パーカー＝  
ルビンのいう「教科独自の思考と過程の方法」な  
どはこの過程の例であるといわれている。

そうすると、読書であるとか、鑑賞であるとかい

った行為も、内容に則した過程としての学習である、ということになりそうである。内容に則するという場合の則し方が問題になるはずであるが、それについては何も述べられていない。読み方とか、鑑賞の仕方とか、総じて内容にどう則するかの問題をもち出すと、それはすでに道具としての過程の問題に転移していることになる、という考え方なのかも知れない。そうすると、内容に則した過程というのは、学習するものの側からいえば、できるだけ自己を放下した状態、つまり零の状態になって、文字通り内容に則することが求められることにもなるはずである。ブルーナーが、道具としての過程をいながら、何時の間にか、内容に則した過程に関心を移しても、少しも不思議はないのである。道具としての過程を、上記のように考えるなら、いよいよ内容としての過程への転移の可能性を強めるのは、当然なことであろう。

内容に則した過程を、教授の側からいえば、つまり内容の側からいえば、内容が則するに値するだけの価値・意義をもつことが要求されるのは当然である。西ドイツの範例学習はこのような意味をもっているといえよう。また「《教材》は高度に読み書きのできる社会の発明である。それは、ある現象についての思考の方法と考えることができる。数学は、順序について何が順序づけられるかを考慮せずに考える、一つの考え方である」が、このように「一つの学問領域の《思考の方法》を基礎づけるものとして、一種の結合し、種々の定義をもった、発生力のある諸定理がある。物理学と数学において、保存の諸定理や幾何学の諸公理や分析の結合・分配・交換の法則のような基礎的発生的定理の多くは、今までにきわめて明白になっている。」従ってこうした教科の心理の「思考の方法ほど、学問にとって重要なものはない。思考の方法——それに伴う種々の結合・態度・希望・冗談および欲求不満——を学ぶ機会を、できるだけ早く子どもに与えることほど、思考の教授において重要なものはない。省略」というブルーナーの考え方が、端的に物語っているように、内容に則した過程の重要性は明らかである。

## 五

道具としての過程というのは、シュワブのいう「固定的探究」に近いものだといわれている。それと同時に、ブルーナーのいう技能習得の過程も、道具としての過程とみてよいといわれている。また、ハルフィッシュ＝スミスの「反省的思考」の四段階、つまり、①問題事態の出現とその感知、②問題の明

確化、③仮説の形成・検証・修正、④最終的に支持された仮説に基づく行動化の4段階も、道具としての過程とみてよいといわれている。

そうすると、デューイの5段階説もオルポートやギルフォードの8段階論も、道具としての過程と考えてよいということになる。ところが、パーカー＝ルビンの考える①記憶と情報入力、②意味の引き出し、③意義の付与、④行動という4段階のモデルについては、前にあげたハルフィッシュ＝スミスの道具としての過程に似ているけれど、実はそうではなく、思考過程との区別がついていないと批判している。パーカー＝ルビンが、この4段階を知性の開展の論理的進行に相応すると考えるところに、根本的な誤りがあるというわけである。つまり、道具としての過程は必ずしも知性の開展の論理的進行に従うものではない、というのが理由になっている。してみると、思考過程というのは知性の開展の論理的進行に従うもの、と考えられているようにみえるのである。そうだとしたら、果して妥当な考え方であろうか疑わしい。

ともかく、パーカー＝ルビン説においては、人間の思考の中での過程（思考過程）と、その人間の思考を教育活動に翻案する過程（道具としての過程）とが同一物であると誤認されている、というのがロングストリートの批判である。だから、例えば、①の情報入力の段階には「証拠となりうる資料」の蒐集が含まれているはずであって、それはすでにある資料（情部）が証拠としてよいと判断する②の意味の引き出しによってなされているはずである、と分析されるのである。つまり、簡単にいうと、①は②を先験的に含んでいるのであり、パーカー＝ルビンのいうように、①から②という直線的順序を踏むのではない、というわけである。ところが「証拠の蒐集は、②の意味のひき出しの前でも、その中でも、その後でもなされる道具としての過程である」と規定されている。だから、①の情報入力の段階に属する証拠の蒐集は、思考過程としていえば、先験的に②の意味のひき出しを含んでいるはずであるが、道具としての過程としていえば、②の意味のひき出しとの先験的内在的関係は断ち切れているのであって、その前でも、その中でも、その後でも、つまり何處どこでも随意に使用可能な道具としての過程と解されるはずである、ということになる。ところが、パーカー＝ルビンの主張は論理的進行との相応の予断にきまげられて、道具としての過程の意味を明確にとり出すことに失敗した、というのがロングストリートでの結論である。いかにも尤もなことではあ

るが、これで問題が片づいたわけではないだろう。

## 六

ブルーナーの場合は、先にもいったように、概念習得の前提として考えられている技能が、認知の操作に必要な道具であるという意味において、立派に道具としての過程でもあることが認められ、同時にまた、それが思考過程と実質的な違いのないものとされている。人間が生来もっている知的能力の過程が思考過程であるという、ロングストリートの規定からすれば、当然のことだといえる。ハルフィッシュ＝スミスの反省的思考の4段階も、この意味では思考過程であると佐藤氏も註しておられる。しかし、パーカー＝ルビンの提出した①記憶と情報入力、②意味のひき出し、③意義付与、④行動の4段階は、道具としての過程なのか、思考過程の意味での過程なのか区別がつかないといっている。たしかにその通りに違いないとしても、それが一つのモデルとして有効ならば道具としての過程の権利は、留保されてよいであろう。さらに、上の4段階が論理的進行に対応したものとされているが、それが道具としての過程であることをさまたげる決定的な根拠にはならぬであろう。デュエイの5段階説も、決して思考の法則を意味するのではなく、思考過程の典型または原則を意味するのであるから、当然ここにいう思考過程の意味での過程になるはずである。もともと、思考過程を論理的なものとのみ解することが誤りであるが、パーカー＝ルビンの4段階が論理的進行に対応したものであるが故に思考過程であって、道具としての過程とはなり得ないものと断ずるのは、デュエイの場合に照らしても筋の通らぬことである。

始めにあげたシュワプの「固定的探究」というのは「流動的探究」に対する概念であって、シュワプはそれを「増大する知識の中に存在する特定の空白部を埋めることにかかわっている。空白部の形状とそれを埋める方法とは、探究の原理によって与えられているが、固定的探究者は、これらの原理そのものと直接かかわりあうことはしない」というように説明されている。

ところが「所与の1組の原理をもってしては、もはや効果的に問題を限定できないときがやってくる。固定的探究は矛盾したデータにぶつかってたじろぐ……。このときこそ流動的探究の出番である。その任務は、これまで固定的探究を導いていた指導原理に欠けていたものを発見するために、固定的探究の失敗の原因を研究することである。つぎに、流動的探究は、新しい概念を発明し、それが適切か、適用

可能かどうかを検証する。その直接の目標は、研究主題それ自身に関する知識を増すことではなくて、その主題を再定義し有効で安定した探究の新しい道すじを誘導する新しい原理をつくり出すことである」という段階に入っていく。

実際、固定的探究が道具としての過程であるとしても、往々にして、平板で退屈な、殆んど変化もなく単調な、文字通りの固定的な理科の授業が展開されることになりかねない。しかし、流動的探究は到底子どもに手に負えるものでないという予断のために、固定的探究の限界を知りつつ敢えてこれを固執せざるを得なくしている自縄自縛は、何とかして克服されねばならないことであろう。ブルーナーの有名なレディネス革命はもちろん、ダヴィドフ、ザンコフらの学習可能性についての新しい評価が、広範な共鳴をよんでいることからいっても、すでに固定的探究が、果して道具としての過程として十分な意義をもち得るものかどうか問題であり、道具としての過程という概念自体再検討の要があると思われる。

## 七

ところで、内容に則した過程として思考の方法を学ばせる場合について、ロングストリートは次のような見解を述べている。すなわち、与えるべき内容が比較的単純で明解である場合はいいが、内容が高度化し、専門化して行くにつれて、内容に則して機能の固定した思考ばかり求められるようになる。そうすると、適応不能に陥ることになり、他の分野の学習への転移の融通性がなくなっていく、ということになる。つまり、低次の内容に則することで獲得された慣れ＝ルーティンが、高次の内容に則することを不可能にするということである。固定的探究が陥る状況と全く同じである。「思考過程や道具としての過程によって、認知成長の一般原則にそった教育は可能であるが、独自の学問内容と方法を持った教科においては、内容に則した過程を教える段階になると、もっと具体的に、内容に則した過程の中での技能（道具）を提示するのでもなければ、基本的概念による学習転移の重要性を主張しても説得不十分なままに終わるであろう」と、何やら前言と矛盾するような、それでいて、この文脈の中では一応理解可能な理論展開になっている。

内容に則した過程は内容としての過程といってもよく、教科独自の学問的内容と方法が習得される過程であるが、内容と方法が低次なもの場合は思考の機能が固定して転移力を失ってしまうので、それではいくら内容に則した過程が大事だといっても十



分な説得力が期待できないから、どうしても具体的に技能（内容に則した過程の中での技能と書いてある）を提示しなければならぬ、というわけであるが、そういう内容としての過程が道具としての過程を内蔵したものでなければ効果がないということになってくると、そこから今度は、内容に則した過程と道具としての過程の区別がわからなくなってくるわけで、遂には、思考過程とも実質的には変わらないということになってしまうのではないか。これでは、せっかくそれぞれを明瞭に区別しようという意図と努力に反することになるのではないか。勘ぐるわけではないが、これでは、始めに内容に則した過程と道具としての過程の二つを教育課程の編成に組入れられるべきものと決めておいて、後からそれを論理的に組立てるといった、一種の予断に基づく合理化が試みられたという感を消しがたい。

## 八

科学というものは、問題対象に対し、幾らでも分析視点をふやしていく。そして、視点の数が増すにつれて、科学としての安定度も大きくなると考えられている。つまり、それだけ体系が整ってくるということである。しかし、分析によって抽出されるのは、断片であり、要素であり、部分であり、状態であり、物であることはたしかであるけれど、そういう、抽出された断片の縫合が、分析以前のものに一致する、というわけのものではない。尤も、科学はその可能性の確信の上に、成り立っているのであるが、静止を幾ら集めても運動にならないのは、認めざるを得ないであろう。エレアのゼノン是有名な「動かない矢」の議論によって、永遠を求めて止まない哲学の性格決定を行なった。続いて、プラトンやプロチノスの努力がそれを強固なものにし、やがてカントの「純粹理性批判」の登場によって、遂に決定的な影響力となり人間の思考習慣をこの方向に傾けたのである。科学は斯かる思考習慣の、学問的主役であるといえるだろう。ベルグソンの思想的斗争は、もっぱら斯かる哲学の全歴史に育てられた思考習慣への、果敢な挑戦であったのである。彼が事象を「持続の相の下に」に見ることを説いたのは、直観の忘却に終止符をうち、直観の哲学的復活を追究した思想家としては、全く自然な帰結であったのである。しかし、純粹持続は存在しない。純粹空間も純粹時間も存在しない。時間は空間としての時間として、空間は時間としての空間としてのみ具体的な実在となる。とはいえ、ベルグソンがそのことを知らなかったわけではない。

物質の科学が、分子から原子、原子から電子、電子から粒子、粒子から素子へと際限もなく窓を開けていきながら、結局どこまでいっても人間の視覚作用への妥協を試みなければならぬのも、われわれの認識の原初的形態が知覚にあることの故である。科学は、視覚作用の思考習慣として、対象を輪郭的に切り抜き、それを以て人工的模造を作り出すのである。直観は、輪郭を必要とせず、事象を持続の相のままに把えるのである。それは外からでなく、内から対象を把えるのである。直観を視覚に置き換えたのはカントの責任であるが、直観はデカルトのいうように「精神の洞観」なのである。決して単純にイメージ的思考といったようなものではない。それは視覚的直観ではなくして、本質的直観なのである。ベルグソンの直観はそういうものであった。しかし、こういったからといって、視覚的直観やイメージの直観を否定するつもりはない。そうではなく、それとは方向の全く逆な直観に正当な権利と位置を与えたいだけである。

分析は、鋭利になればなるほど対象に近づくのではなく、却ってその反対に、だんだん遠く離れていくのである。ちょうど、言葉をどんなに実在に近づけていっても、永遠に実在と出会うことのないのが言葉の宿命であるように、分析もまた、実在と遂に一致することができないのである。このような言葉と分析の宿命に絶望した精神が、記号論理学という超言語を駆使する技術を生み出したといえていであろう。そこに、言葉の技術化の典型的な見本がある。

## 九

ブルーナーとクリンチは、直観的接近と分析的接近の両者から、教授—学習過程の問題、特に発見や問題解決について考察している。彼らは、一般的ないい方であることをことわった上で、直観の方が証明という点で厳密さが少ないこと、いっそう視覚的・映像的であること、部分より全体に対して方向づけられていること、理由づけという点では言葉で表現されることが少ないこと、不十分な資料でも操作を進めることができるという自信を基礎にしていること、などを直観の特長としてあげている。認知の成長過程としての動作的、心象的、記号的段階のちょうど中間に位置する心象的段階の特長として捉えることも別の場面でなされている。

しかし、そういうブルーナーたちの直観の規定は、決して充分なものとはいえない。なるほどそれは、「世界は物の総体ではなく、事実の総体である」というウィトゲンシュタインの直観の喝破——それほ

ど大きさなものとは思わないが——など苦もなく説明できるかも知れない。しかし、デカルトの「精神の洞観」となるものはや無理であろう。デカルトの「視覚的作用でも、触覚的作用でも、想像的作用でもあるのでなく……却ってただ精神の洞観である」という言葉は十分に注意されねばならない。

それはともかく、ブルーナーたちは直観的な問題解決過程のシーケンスをここから組み立てている。①ともかくスタートを切ること、②行動が修正され得るところで行動を修正すること、③進路を決断させること、④内面的思考についての外的総括をするようにさせること、などである。これは、ロングストリートの分類ではどこに入るのか、それとも全く関係のない別のことであるのか、興味深いところである。大して考えるのでもなく、何かをするのでもなく、ただじっとしているだけの状態、すなわち、惰性の克服こそ最初に出会う教授の課題であるから、何とかしてそれが克服された状態におかれることが必要である。間違ってもいい、ともかく歩き出すことだというのが直観的問題解決の哲学である。

もちろん、直観を重視するといっても、決して分析を否定するのではない。むしろ、直観的学習と分析的学習のバランスがとれた活動化が期待されているのである。ブルーナーは「よく訓練された問題解決者においては、分析は直観と全く同様に、その人を活動化させるものである」と述べている。ただ、いろいろな分析方法を過程の何処で何に適用したらよいか、それを突きとめるのがある種の予感すなわち直観の役目だということになる。だから、直観は学習の過程を活動的にするだけでなく、その方向を決定するのである。これが、直観の訓練の重要性を強調する最初の端緒となっている。

直観が、無形式で、しばしば言葉で表現しがたいところの、構造を基礎にした近道のことだというブルーナーの考え方は、それ自身すでに映像的でさえある。直観が常に漠然としているのに対し、分析は常に厳密であるとは限らぬ、ということの証明の仕方でも映像的である。数学者レオナルド・オイラーの定理の《証明》が、厳密な形を与えられたのは、実に最近のことであったという事実の意味は、たしかに、長さとか角とかに関係なく、ただ点と線と面のつながり方だけに眼を向けるということで、直観のみが能く為し得ることであるに相違ない。しかし、それは必ずしも視覚的直観だけでできたのではない。現代のトポロジーは、すでに直観と形式の、直観と論理の美ごとな協奏である。

教授＝学習活動における過程の重視については、すでに述べたこと以外の動機が考えられる。(1) 知識・情報の量が飛躍的に増大したことが、入力過多の事態を招いていること、(2) 知識・情報の新旧交代が著しく速くなって、学習の生涯化や早期開始の重要な要求を強めていること、(3) 社会の成績要求と教育の理念の間に矛盾が生じていること、(4) 以上のような新しい事態が子どもの精神を危機にさらしていること、(5) 知識・情報の伝達の任務に加えて、付加価値的な創造能力の育成が新しい課題として登場していること、などがあげられると思う。

科学・技術の驚異的な進歩——驚異的という形容詞を使いたがるのが現代の精神の衰弱の証拠である——がもたらした産業経済の目覚ましい発展が、社会のあらゆる分野にかけてない深刻な——尤も精神の危機とは異なる意味での——変動を呼び起こしているが、教育もまた例外ではなく、大きな変動の時代に入っている、という理解の仕方も見られるのである。

ここに、知識や情報を適切に選択し、加工し、受容し、伝達し、処理し、活用するために絶対必要となってきた新しい能力、つまり発見的・創造的能力の育成訓練を不可避不可欠なものにしたと考える理由があり、それが過程重視の主張の具体的な内容となった経緯が認められる。

しかし、そういう変化の中で、もっとも直接的な関係にあるのは、数学をはじめあらゆる学問における現代的な変化であろう。それによって、全く新しいアイデア、新しい概念、新しい方法が続々と登場してきて、教育の任務を一段と困難な水準に押し上げていると考える方が正確であろう。

この意味において、教育の現代化とは何よりもまず教育内容の現代化のことであり、内容の現代化に伴って考えられる方法の現代化のことだという主張は、十分に評価されなければならない。内容の現代化と無関係に方法の現代化だけがもっぱらの関心になっている傾向は、次第に反省期を迎えてはいるが、なお根強いものがあるようである。この点は、教育の現代化の歴史的過程を振りかえってみると、止むを得なかった経緯があったともいえるのであるが、効率中心の教育観と結びついた方法主義が何時の間にか、教育現代化の目標であるかのような錯覚を呼び起こしたところに、大きな問題が横たわっている。「科学の方法」を以て、教育内容の現代化と方法の現代化を包括する原則であるとし、それを理科の

みならず、あらゆる教科に共通する原則と考える大胆な拡張解釈があるが、これは科学についての誤解から生れた解釈である。「探究する」という原則であるならば、どの教科もたしかに「探究する」教科であるといえるだろう。その程度のことならば、別段の不都合はない。しかし、それが、探究する過程を通じて獲得されるべき「科学の方法」の意味であるならば、忽ち混乱が起こることは明らかである。「国語」の学習が「探究する」過程を通じてなされることがあっても、それはそれで少しも問題でないが「国語」の学習が「理科」と同じように「科学の方法」の習得を原則とし、目標とするということになると、もはや問題は別である。知性というか、知的能力というか、人間的能力を知的側面からのみ捉える一種の**主知主義**が「科学の方法」の普遍性を強調する一種の**科学主義**と結びついて、**悪しき方法主義**のドグマを作り出している。ついでにいうと、科学技術という並記の習慣が見られるが、科学と技術の癒着をはがすことこそ科学の任務ではないか。

## 十一

一般の諸科学とは比較にならぬほど新しい学問になったといわれている現代数学の、いちばん基底に位置する算数科は、もちろん、現代数学そのものではないにしても、その影響の下に大きな変貌を遂げつつあることはたしかである。そこでは「日常の事象を数理的にとらえ、筋道を立てて考え、統合的、発展的に考察し、処理する能力と態度を育てる」というのが、総括的目標となっている。これが**数学教育現代化の指針**である次の五つの項目を反映したものであることはいままでもない。

- ① 明確にすること
- ② 簡潔にすること
- ③ 統合すること
- ④ 従来**の観念**を広い**観点**から見直すこと
- ⑤ **新しいアイデア**を導入すること

の五つである。

さて「科学の方法」とはすなわち「学問の方法」であるとすれば、問題はそれぞれの学問(教科)独自の**方法**に還元されてしまうであろう。それならば、わざわざ「理科」をあげて「科学の方法」を強調し、以ってそれはすべての教科に共通に適用されるべき原則であると考えるのは、少々節度のない考えではないであろうか。いいかえると、おそらくそういう主張にみられる「科学の方法」は、要するに、物理学とか化学とかから考えられる「自然科学の方法」の**ことらしく**思われる。しかし、そうなると、

そういう自然科学的な科学の方法を、すべての教科の指導原則とすべきだということにならざるを得ない。果して容認できることであろうか。

数学は、自然科学に奉仕する忠僕**の地位**に久しく甘んじてきた。ところが、19世紀後半から今世紀初頭にかける短い期間に、**画期的な変貌**を示し始めた。それは、その後も引き続いて現在に至り、いまや昔日の俦を残さないほどにまで変わり、その上、完全に独立した1個の新しい学問として立っているといわなければならない。

この**数学の変貌**は、**数学の方法の変革**が引き起したのでなく、むしろ**数学の対象領域の変革**—**拡大**が引き起こしたのである。現代数学は、誤解を恐れずにいえば、すでに単なる**数学**—**通念的な数学**とは何の関係ももっていない。パートウィスルに「**数学のパズルと問題**」と題する小著があるが、**数学とパズルの近親関係を如実に物語っている**。図形も符号の1種であるとすれば、現代数学は**符号のパズル**といえるかも知れない。

自明の**こと**のようであるが、**数学は理科ではない**のである。

## 十二

「学問の本来の**《動き》**」は、いずれにせよ**根本的な**、その学問の見通しのきく、**根本概念の検討**のなかでおこなわれます。ひとつの学問の**水準**は、その学問が自分の**根本概念の危機**にどこまで堪えうるか、ということから規定されます。学問のこのような**内面的な危機**にあっては、**積極的な研究的な問い**と、問いかけて**いる事柄との関係**は、揺さぶられてきます。今日いたるところで、種々の学問の**あいだで**、研究を**新しい基礎**の上に立て直そうとする傾向が、目覚めてきています。

たとえば、一見もっとも**厳密**で、最も**確実さ**の保証されている学問すなわち**数学**が『**基礎づけの危機**』に陥っています。形式主義と直観主義との論争は、この学問の対象が**いったい何であるか**ということに対する、**最初の接近の仕方**を獲得し、また確保することに係っています。物理学での**相対性理論**は、自然そのものの**独自の連関**を、その連関が**《それ自体で》**成り立っている**ままの形**で、とりあげようとする傾向から生じています。自然そのものに分け入るさまざまな条件の理論として、物理学は、すべての**相対性**の規定を通じて、**運動法則の不変**を**確認**することに努め、こうして同時に物理学に**優先的に与えられた事象領域の構造**への問い、すなわち**物質の問題**に直面します。(以下略)(存在と時間)

ハイデッガーがこれを書いた1926年は、ポアンカレの「科学と方法」が翻訳出版された年であり、ラッセルの「数理哲学序説」はすでに論理主義の旗の下に数学の基礎づけの論戦に参加していた。数学の基礎づけの危機が数学の対象に関する哲学的問いかけを誘ったことは、極めて重要な意味をもっている。特にラッセルによって代表される論理主義の業績は、命題の演算による論理学の拡大をもたらし、ライプニッツに始まる普遍数学の論理化を完成させることになった。ここに、アリストテレス以来続いた命題の形式的構造を対象とする論理学から、命題関数すなわち意味の変化や関係を問題にする論理学の領域が開拓された。

こうして数学は、自然世界の時間的・空間的現象を説明する自然科学の補助科学の地位を乗り越えて、時空的自然とは完全に無関係な数学的思惟の世界に踊り出ていった。

ブルバキの登場は、ハイデッガーの「存在と時間」(上巻)の出版の直後であり、彼らが後に刊行した「数学史」は、現代数学誕生のドラマトルギーを描いた「歴史劇」の最初の現われであったといえよう。彼らは、ギリシャの始めから現代に至る数学の、歴大な研究遺産を種子にして、数学の新たな基礎づけを「歴史」として描いたといえる。危機の深刻さが如何に大きかったかを、まざまざと感じさせるドキュメントである。

### 十三

ベルグソンは、ライプニッツの論理学(彼は普遍数学と書いている)を批判して、それは近世哲学の空想に過ぎないと断じた。彼は哲学が符号の論理学である普遍数学の方向を目指してはならぬと信じた。符号の普遍性などは信ずるに値しない迷妄であった。時間の哲学者であるベルグソンが、空間の哲学者であるライプニッツに反撥するのは、全く自然の成行きであったということになる。

カントの「科学的認識」を、こういう普遍数学の断片が石ころみたいなものだと考えるベルグソンの精神は、解釈の当否とは別に美事なものであるといわなければならない。哲学の目的は、性質的微分積分を行なうことにあるとする彼の立場からいえば、性質さえも量の極限に還元してしまう量の科学としての数学の論理が、容認できなかったのは無理のないところであろう。

そのベルグソンがデカルトを讃美して次のようにいっている。「先ず様々な大発見をしておいて、それから発見するのに自分はどうなぶりに振舞ったか

を自問する天才を眼のあたりに見る。これは一見逆説的な行き方のようにであるが、実は自然な行き方はこれしかない」というのがそれである。デカルトは少しも教える積りはない。方法を教えるなど彼にとっては以っての外のことであった。彼はただ方法を語っているだけである。

殆んどすべての哲学者に対して無関心または不信を抱き続けたヴァレリイでさえ、デカルトだけは例外であった。

「デカルトを理解するためには智慧が必要である」とアランはいつているが、たしかに、デカルト解釈の認識論的こだわりがデカルトの天真にして明晰な孤独を見えなくしている。このことは何もデカルトに限ったことではない。われわれは、正確というものを論理的なものばかり思い込む傾向がある。

ところが「無用にして不確実なデカルト」というパスカルの有名な独白は、われわれのデカルトに対する接近をはなから打ち砕く危険な力をもっている。しかし、*Chercher en gémissant* すなわち「うめきながら探し求める」しかパスカルは信用しなかったまでである。パスカルのこの言葉をめぐって思想の歴史は何と多くの誤解を重ねて来たことか。単にこのデカルトに向けられた言葉だけではない。有名な「人間は考える葦だ」などは誤解の渦に巻かれていまもお惨憺たる有様である。「人間は考える葦だ」というのは、人間讃美でも理性讃美でもない。むしろその反対なのであって、理性に傲る人間の不遜が愚鈍とも弱さとも見えていたまでである。

普通われわれは、解らなくなることを目指して考えはしない。考えるとはわかるようになって行くことだ、というのがわれわれの罕乎たる信念である。ところがパスカルは逆を試みた。彼の「パンセ」は、考えれば考えるほどいよいよ解らなくなるように考える考え方の産物である。ここに彼のデカルトに対する前記の独白が生ずるゆえんがある。従って「無用にして不確実なデカルト」は、言葉通りの意味のデカルト否定なのではない。モンテーニュに対するパスカルの嘲笑「己れを語るうとは何たる愚劣なことだ……」も、ここから理解しなければならぬのである。

### 十四

デカルトも普遍数学の建設を語っている。しかし、彼の普遍数学はライプニッツのそれとは異なるものがある。

彼は、人間の目の前に現われる事象は雑多であるが、人間の知識は常に同じ一つのものであるはずだ

と考えた。そうすると、そこにすべてを貫く一つの普遍的な学問が成り立たねばならないことになる。しかも、その普遍的な学問は、学問である以上どうしても確実性の保証がなければならぬはずである。ところが、確実性の最も典型的な学問は数学であるから、それと同じような操作ですべてを包括する一種の新しい数学が考えられるはずである。これがデカルトの普遍数学構想のコンテキストである。

数学が確実な学問であり得るゆえには、それがもつばら「対象の間に存在する関係とか比例の他は何も見ない」ことによる。斯くして、普遍数学は①普遍的学問、②数学的確実さの学問という二つの性格の合体によって登場することになった。

それは、単に数学を拡張したものでなく、数学とともに論理学の根底となる普遍的学問なのである。従って、通常の数学とは全く異なったある種の数学であり、普通の論理学さえも己れのうちに包摂する一種の超越の論理(学)なのである。普遍論理といってもいいであろう。普遍性に対するデカルトの執拗な追求は、スピノザ主義において完成するのであるが、普遍数学の観念はデカルトにおける神学論であったといえよう。ライプニッツの哲学がスピノザ主義に真向から対決するものであったことは、デカルトとの関係を理解するに当って重要な示唆となるであろう。

## 十五

さて、教授—学習活動の全過程を、視覚が空間を切り取るように切り抜くとき、そこに初発・過程・終結といったような状態の区分が成り立ってくる。視覚的直観的思考習慣というものは、対象に輪郭を与えることによって、実践に有効な単位を設定するが、見えた通りものごとの本質もあると思ひ込む頑固な傾向を宿している。こうして、過程という時間的な流れ、運動的变化を空間的な状態とか段階といった視覚可能な形状に置き換えるのが、視覚作用の仕組である。これによって、過程に実在性が付与される。もし、視覚によってではなく、聴覚によって教授—学習過程を把握するとしたら、過程は一つの流動する変化として扱えられるであろう。聴覚は輪郭を必要としないからである。

しかし、実際には通常どんな場合でも視覚作用の介入を避けたいから、われわれは結局は視覚に妥協して考えることになる。例えば、オーケストラを聴いていても、われわれは指揮者の表情や身振りや指揮棒の描く様々な曲線などを視ることを通してしか聴かないであろう。楽符の意味も音の流れの視

覚的表象、符号的表象に過ぎない。目をつぶって聴いた場合も、連想によるイメージ化がやはり働くはずである。こういうように考えるのは、如何にもベルグソンの如くであるが、否むことはできないであろう。

従って、初発とか過程とか結果とかいう区別にしても、さらにまた、始点とか中間とか終点とかいう区別にしても、一種の仮相であることを知っておかなければならない。そういう仮相を材料にして、われわれはものごとの真相に迫ろうとしているということを、どんなに危険なことか知っておかねばならないということである。過程が先だ、結果が先だ、過程が大切だ、結果が大切だといったような議論に熱中することは、本質的には余り意味がないことである。

すでに見たように、内容に則した過程というのは、つまりは内容を学習している状態とか段階の意味であり、内容を学習することという意味と大差ないであろう。

道具としての過程というのは、デューイの5段階説を意識してやってみることであったり、いわゆる科学の方法を使うことであったり、何か特別な技法を導入することであったり、とにかく何かの道具や器材を用いた学習の状態や段階の意味と解してもさしつかえないであろう。さらに、道具である以上は、必ず何かの目的あるいは目標を達成するための手段でなければならぬ故に、内容に則した過程を進めるための道具としての過程といった二重構造はもちろんである。道具としての方法や技能や器材の使い方あるいはそれらの練達を目的とした学習の意味にもなるはずである。思考過程については、多くをいう必要はないと思う。

## 十六

それでは、発見の過程、探究の過程、分析の過程、総合の過程、仮説の過程、演繹の過程、実証の過程、吟味の過程、実験の過程、製作の過程、視聴の過程、伝達の過程、読解の過程、討議の過程、成長の過程、導入の過程、本論の過程というように幾らでもあげることができるが、これらは全く無意味な用語であろうか。少なくとも、これを二つか三つの過程にまとめることで、——ロングストリートの場合は4過程であるが——これらの用語の意味の具体性と独自性を切り捨てるのが、どんな点で利益があるのだろうか。抽象的に考えるだけが、考えることの手続きではない。(抽象化ということが、実は能率化の意味でしかないということが、しばしば見られることを想起しておきたい)

具体性はたしかに雑多を意味するといえる。日常的な用語が必ずしも具体的というのではないが、抽象の明確さの中には曖昧さが含まれていることは注意したい。学問は常識からはなれることだという解釈は、必ずしも十全のものとはいえない。やたらと、学問的な装いをこらすことが、学問の権威でも名誉でもないのである。ペルグソンは「我々はとかく科学の論理的な装備を科学そのものと思ひ違え、その他のものが出て来た元の直観を忘れてしまう」といつている。

如何なる言葉も、すでに抽象たるを免れない。問題は離れ方の程度である。思考というのと考えるというのと、どちらがより抽象的であるか。まさか、全然同じだとはいえないはずである。考えるとは、「考ふ」＝「か・むかふ」のことである。これが言葉の内部生命であり、言葉が文化であることの証しである。「か・むかふ」すなわち対象に迫って行く意志、迫って行くところのはたらきである。ところは「こころ」であるから、一つのことに集まるとか、一点に集中するとかの意味であり、考えるとは心がそういうはたらきをすることの意味である。思考という言葉に、そういう意味を見出せるだろうか。不可能である。

## 十七

教授—学習の過程は、問いと答えの過程である。それは、思考、直観、操究、分析、推論、技能、内容、道具、方法、不安、懷疑、喜び、注意、質問、発表などこれまでに登場してきたものはいうまでもなく、およそ問いと答えの過程としての学習に係わりのあるすべてのものごとを包含するのであるが、単にそれらを包含しているだけでなく、却ってそれらを超越した、問いと答えの過程それ自身としてあるのである。ここに、個々の学習活動としての問いと答えの過程と、それを含みながら越えたそれ自身としての問いと答えの過程が折出されてこよう。それが、内在の論理としての過程論と超越の論理としての過程論の存在理由となる。これまでの多くの学習過程論や教授過程論は、ほとんどが内在論的過程論であったといえるであろう。欠けているのは、問いと答えの過程の超越的論理であるということになる。尤も、問いと答えの論理を究明しようとする努力は、近頃次第に多くなろうとしている。私自身も「問題学」への仮説という形の接近を試みたことがあるが、内在の論理と超越の論理の区別をはっきりと意識したものではなかった。

普遍数学について触れたのは、問いと答えの過程

の超越の論理が、教授—学習過程に普遍性を付与するものであり、同時にそれは、普遍数学が数学と論理学を内在的に超越した普遍であるのと同じように、論理的な問いと答えと、数学的な問いと答えを内在的に超越した普遍であることを、気付かせてくれると信じたからである。

「問うことはすべて、探し求めることです。探し求めることはすべて、探し求められるものから、予め方向を決定されています。問うことは、存在するものが《あること》、また《こうあること》において、存在するものを認識しながら探究することです。この認識しながら探求することは、問いが向うところのものを、展示しながら規定することとしての《調査研究すること》になります。問うことは、何かを問うこととしてその《問われていること》をもっています。何かを問うことはすべて、なんらかの仕方において、何かについて問いかけることです。問いには、問われていることの他に、《問いかけられているもの》があります。探究的な、すなわち特殊な理論的な問いにおいては、問われていることが規定され、そして概念にもたらされねばなりません。問われていることのうちに、本来目指されているものとしての、《問い求められているもの》があって、そこまで行けば、問いが目標に到達するのです。問うこと自体は、存在するものの、すなわち問う者の行動として、存在の独自の性格をもっています。問うことは、《ただただねてみる》こととしても、はっきり問いたずこととしてもおこなわれます。後者の問題の出し方の特長は、問いが、問い自体の上記すべての構成的性格に従って、予め見通されるようになるという点にあります」と、ハイデッガーがいうところの問いは、存在（の意味）への問いであるが、その問いがいまは忘れられていると考えるが故に彼は「存在と時間」を書いたといえるだろう。冒頭に「《形而上学》を再び肯定することが、現代の進歩のしるしだと考えられているにもかかわらず、その存在への問いは、いま、忘れられています」とある言葉の重みは、関心さえもなくなった今日ではもはや感ずることもないのかも知れない。

さて、問いを目指す方向に引っぱって行く方法の最も重要なものは、問い続けることである。「固執性」を重視するハロルド・スティブソンソンの研究、「過程の快」と「結果の快」の条件を考察するロバート・シアーズの研究、「注意力」の訓練の可能性と方法を追求するメアリー・ヘンルの研究、「技能の鋭敏化と活動化」の問題に注目するリチャード・クラッチフィールドの研究などは、問い続けることの間

題に関係のある問題をとりあげているものといえよう。問いと答えの論理の追求に努めるこれらの接近は、次第に盛んになりつつある。イリノイ大学のブックマンの「質問訓練」などは、可成り直接的な係わりをもつ研究であろう。

しかし、こうした個々の内面的な問いと答えの論理の究明ではなく、もっと高次の、いわば上からの論理としての超越的な問いと答えの論理の究明がなされねばならない。それが、一つの教科においてはもちろんのこと、すべての教科においても通用する、真の教授—学習過程の普遍性を保証する問いと答えの論理である。そこにこそ、言葉の美的・道徳的責任の論理を含んだ、問いと答えの論理が成り立つことになるであろう。

## 十八

デカルトの普遍数学は、いわゆる記号論理学とは異なるものである。彼は「人間理性の第一の根底を含むべきもの、如何なる事象からでも真理をとり出し得るまで成長すべきもの」を考えている。つまり、「他のすべてのものの源泉であり、そのために、われわれが人間から享けた他のすべての認識より価値がある」というものである。

デカルトのこの確信はどこから生れてきたのであるか。それは、古代ギリシアの偉大なる哲学の創始者たちが「われわれの時代の通常とは全く異なったある数学を知っていた」とこの不思議を、考え続けているうちに発見されたのである。つまり「数学に通ぜぬ者は智慧の研究に入るを許さず」という、アカデミアの門にかかげられた不思議な言葉を、考え続けることで理解したのであった。デカルトは、この辺りのことを、実にあっさりと言語している。

それでは、全く通常の数学と異なる数学とはどんなものか。デカルトは、それを、何よりも容易であることと、他のより高い学問の把握のために精神を形成し準備するに最も必要なものと述べている。それはまた、直観力と推理力の共通の根底となる論理（方法）でもある。それは如何ににして獲得されるかというところと「多くの異なる対象に同時に思惟を分散させないで、最も単純な、容易なものの考察に常に全思惟を用いる」こと、および「不明瞭で大きな事柄からでなく、ただ容易な最も手近な事柄からのみ演繹する」こと、この二つをあげている。

智慧の到達の階程について、第一は、何の省察もなくして得られる自明な概念、第二は、感覚の経験が知らせるもののすべて、第三は、他人との談話が教えるもの、第四は、読書によって得られるもの、

第五は、最初の原因と真の原因の追求から得られる原理、という注目すべき考えが語られていることは、参考になるところが多いと思う。

## 十九

近代人は、認識主観が対象を可能にして、且つまた、対象の構成さえもやってのけると考える。従って、認識するとは、主観的な知覚を通じて、対象の視覚的映像を受け入れたり、存在するものを単に客観、または対象として把え、表象することであると考えがちである。つまり「目はものを喰う（メルロ・ポンティ）」のであり「眼は事象を覓り抜く」（ベルグソン）のである。

このような直観の視覚化の責任は、主としてカントに帰せられるべきである。しかし、同時にまた、そのために受けた恩恵も近代人は記憶しなければならない。

古代ギリシアの人達は、ちょうどこれと逆の方向に、認識とか思惟のはたらきを考えていた。すなわち、認識するとはものが自らを露わにし、ものがわれわれの方へその姿を現わしてくると考えた。プラトンの真理すなわちアレテイアとは、覆いがとれて露わになることであった。

そうすると、認識は、主観から対象へということではなく、対象から主観へということに成り立つといえるであろう。だから、われわれがものを直観するのではなく、ものがわれわれを直観しているのである。ものがわれわれを照らし、われわれはものに照らされているのである。カントの意識一般とは逆である。

けれども、それは唯物論の立場が考える例の「認識とは存在の模写なり」という模写説なのではない。模写説こそ却って主観主義の最たるものといえよう。

普通、認識すなわち真理は、言表と事象との一致であると解されている。つまり、命題の真理がもっぱら問題にされているのである。しかし「それは本当らしい」とか「まるで……のようだ」とかいうことからわかるように、命題の真理は言表と事象の一致にあるのではなく、その命題を言表する者の態度にあるのである。「真らしき嘘はつくとも、嘘らしき真を語るべからず」（徳川家康）は、正にこの点をいっただけのものである。

## 二十

「隠れなさ」と「正しさ」の二つが、プラトンの真理概念の内容であった。それが、近世になって「正しさ」だけを真理の基準と考える傾向が生れ、遂に

ニーチェにおいてその極端な場合が現われることになった、というのがハイデッガーの考え方であるが、これは、必ずしも当たらないであろう。何故ならば、ニーチェにとって真理の絶対性は、修辞の問題でしかなく、言葉の危険に身をさらすことで言葉の恐るべき旋律を奏でたのである。ニーチェは散文の音楽家であった。

真理のドイツの制覇が、ヨーロッパ精神の知的衝動を象徴していることは、ヨーロッパの悲劇と光栄の反復の歴史に明らかである。ニーチェの哲学は、ある意味において、ヨーロッパの知的衝動の、最も果敢な、最も正直な、最後の発光であったといえる。ハイデッガーはプラトンに帰り、そこからニーチェを眺めたのである。そして彼が見出したものは、実は真理でなく超人であった。ニーチェは、真理を超人に昇華したのである。「何が善であり、何が悪であるか、それを未だ何人も知っていない。それを知るものはただ創造するもののみである。彼のみが人間の目標を創造し大地に意義と未来を与える」というように、もはや真理は一つのすさまじい決意と化するのである。ここに真理は、形而上学的真理から実存主義的真理へと変貌したのである。

では、人間の理性の運命はどうなったのであろうか。理性の真理、思惟の真理はどうだったのであろうか。問題は、理性の実存に対する意義に係わっている。真理が、単に科学的真理、客観的真理にとどまらず、さらに、主体的真理、哲学的真理として生きられるものとなることによって、始めて真理の普遍的・包括的卓越性が成り立つであろう。

われわれは、哲学の課題は認識論でしかないと決め込んだ近代の迷妄から脱け出して、不安と虚偽に対決する決意の良心において、確実性と知識の根源を直観するのではなければならない。

## 二十一

思考の重視が方法の重視となり、方法の重視が過程の重視となり、過程の重視が結果の軽視となり、結果の軽視が知識の軽視となり、知識の軽視が思考の重視となる回転木馬の機械仕掛が、思惟の超越への飛躍を不可能にしているのである。この空虚な循環を飛び越えて、問いと答えの過程の普遍論理を樹立することこそ、理性の義務であらう。理性の本質は超越であるからである。この意味において、われわれの関心は、単に、問いと答えの過程における「正しさ」の追求にとどまるのではなく、言表や命題の真理の探究を含みながら、同時に、美的・道徳的責任の知識と良心の訓練に係わるものとなるであ

らう。いいかえると、単なる科学的論理的過程論でなく、直観的行為的過程論の方向である。前者の真理性は後者の真実性によってのみ保証されるからである。

斯くして知識とは何であるかを吟味する時が来た。現代においては、知識の認識論的問いが恰も知識の本質を明らかにするような錯覚がみられるのである。知識を理論的な意味においてしか問題にすることがないゆえんである。知識は結果であり所産であるという解釈が一般である。なるほど、そういう捉え方も可能である。しかし、それで知識の問題がかたづいたのではない。それは一面でしかない。知識がなければものを考えることさえできないのは確かなことであろう。しかし、そういう意味から知識の再評価を促すことでは、知識の本質的な理解に至ることはむづかしいであろう。ある意味では、知識を考えるための道具、あるいは手段と考えるのと大差のない考え方といえるであろう。「知識は力なり」というペーコン流の考え方を否定するつもりはないが、知識の本当の意味はもっと別なところにあるはずである。

また、知識を単に所産と見るのではなく、知識もまた能産であると見る考え方、否、知識こそ能産であるという考え方にしても、知識を単に所産として考えるだけの一面観より一歩前進であるが、やはり、何故知識が能産たり得るのかは明らかでなく、知識の本質的な理解からは大部遠いといわなければならない。

## 二十二

プラトンは、知識について最も深く考えた最初の人である。彼は、知識をエピステーメ（知ること）とホーラン（見ること）の二つと考えた。

知ることとしての知識は、ただ何かについて知っていること、あるいは、何かを知っていることを意味するのではない。それは、何かについて熟知していること、精通していること、通曉していること、熟達していることという意味であった。これがエピステーメの原義であると述べている。

精通としての知識、熟達としての知識というのは、結局、教養と同じことなのである。言い換えると、それは単なる有知有識のことではなく、あることがらについて人間がどういう係わり方をしているか、ということにおいて問われる生き方、態度のことなのである。ここには、現代風の知識に対する認識論的解釈は微塵も見られない。そして、プラトンはこの熟達としての知識こそ真の知識であると考えた。



結局、人間の生活態度のすべての領域において、どれだけの熟達あるいは精通をもっているか、という問いに対する答えとして知識の存在理由が明らかにされているのである。

では、そのような知識に如何にして到達することができるであろうか。このような問いは否応なく、相手が物であろうと人であろうと、どんな場合であっても、結局、人間の生き方として如何に身を処したらよいか、という問いにならざるを得ないであろう。要するに、熟達としての知識・精通としての知識への問いは、否応なく、自分自身への問いを促すことになり、自分が、人間の態度として、果してどのようにいまあるか、あるいは、どのようにあるべきであるか、という問いを促すことになるのである。

ところが、このように自分自身を問うことは、自分の生き方、態度をよく見ることを意味するはずであるし、自分の身についているものがいったいどんなものかをよく見ることを意味するはずである。斯くして、熟達精通としての知識（エピステーメ）と、正視としての知識（ホーラン）は一つの知識として統合されるのである。知ることと見ることとの統合において現われる知識、それが教養である。

ところが、正視としての知識は、単に人間の生き方との係わりにおいてだけ現われるのではなく、それ自身としても十全なものになることが求められ、見ることにける精通、見ることにける熟達が問題にされることになる。つまり、見ること自体の精通熟達が、熟達精通としての知識と同じ資格をもってあるきはじめる。ここに、熟達としての知識とは本質的に異なるはずの見ること自体が、単独で、つまり教養とは係わりなく、それ自身立派に通用する熟達としての正視、精通としての正視の意味を獲得してくるのである。

ここに、熟達としての知識と正視としての知識の分裂が引き起こされることとなり、結局、教養と知識の分離した今日的状況が準備されることになったのである。

### 二十三

プラトンの知識概念は、すでにこのような分裂の危機を内在していたが、その分裂をおさえる緊張関係が、教養としての知識の真実性において保持されていたことを見逃してはならないであろう。

しかし、やがてこの緊張関係は破られ、知識と教養は分離したものとして、別々の道を歩くことになる。今日では、すでに教養は言葉としての実在感を辛うじて保っているだけである。曾って、学校は教

養と知識を同時に教えることができた。しかるに、現代の学校は知識は教え得ても、教養を育てることができなくなった。ところが、学校は知識を教えることを主たる目的にすべきだという、たいへん主知主義的な意見がある。ブルーナーのいう教科の構造を教えることは、主知主義に陥ることになる、というロングストリートのエピグラムは、一応尤もなことであるが、ブルーナーもロングストリートも共にプラトンの知識概念における見ることとしての知識を、学校における教育の主たる目標・内容と考えている点では同じであるから、余り意味のあることとは思われない。

構造概念は数学の対象として認められたものであるが、それが主知主義の危険を犯しているとは思われない。そうではなく、構造の概念をどの教科にも無造作に適用可能なものと考えることが危険なのである。ブルーナーのいう教科の構造を教授するという提案にしても、何が教科の構造であるかが充分に明らかでなく、例示されている構造はもっぱら数学か言語の問題であるから、この点ではロングストリートのエピグラムは焦点がぼやけている。

これに関連した考え方として、学校は知識を教えることができても教養を教えることはできない、という前提に立って、教養は家庭で教えるものだという意見がある。これは、全く正しい。しかし、これは学校が教養を教えることを目標にしてはならぬという意見ではない。教養が、曾って学校教育の中でも与えられていたことを、この考え方は決して忘れていないのである。教養を培う場所として、家庭は最初にして最後の砦ということに過ぎない。

### 二十四

パスカルは「われわれ人間が持ち続ける手だてを知っているのは、思想ではない、記憶に過ぎぬ。獲得できるのは、知識であって、思想ではない」と断言している。

ここでいう知識は、まだプラトンの知識概念に近い。そこでは、むしろ教養としての知識、すなわち熟知熟達としての知識が基盤となり、その上に見ることとしての知識が考えられているのである。

パスカルは何も独断的なことをいったのではない。思想だとか、心理だとかいう曖昧模稜たる言葉の実在性を信じなかったまでである。といっても、別に証拠があるわけではない。知識にしる、真理にしる、それは決して証拠の塵芥に埋まっているのではない。ハイデッガーがいう通り真理の本質は「隠れなさ」なのである。それをどうしたら知ることが、見るこ

とができるか。パスカルは、ただ恐れずに考え、卒直に語っているだけである。嘘の如く真を語るなどということは、弱々しく語ってはならぬこと、自信なく語ってはならぬことの意味であろう。デカルトの「コギト」は、天真にして明晰な考えから生れた。「姿は似せがたく、意は似せ易し」とは宣長の言葉であるが、自分のいっていることが本当は何であるのかを知らずに意見を述べるが多いように、意味というか、思想というものは真似し易いものだといっているのであろう。ニイチェにとって言葉（修辭）がすべてであったのも、彼が言葉こそ心だと信じていたからである。言葉を離れて心があるのではない。意味は言葉それ自身にあるのである。言葉は意味を伝え表すものと考えているのは、すでに、言葉と意味を別々のものと考えている証拠である。

言葉は、意味という客観的なものを表象し伝達する道具なのではない。意味は言葉を離れて存在しているのではない。普通は、そうは考えないのが一般であるが、そこから嘘はただ一步のところである。ハイデッカーが、プラトンの真理論を嘘偽論から迫っているのは、まことに当を得たものといわなければならない。

## 二十五

言葉は文化であり、精神である。「言葉は真理の棲家」である。言葉をおいて真理を求めることも、理解することもできない。言葉を離れて、どこかに真理があるというものではない。普通、言葉はいつでもいい、たいせつなのは意味であり思想であり内容である、というように考えるが、本当はその逆であろう。始めにあげた内容に則した過程が、オーズベルの「意味の受容」を含むことは当然想像されるが、彼のいう意味の受容とは何であるか。言葉を通して受容される内容の意味が考えられていることはたしかである。それは、発見とか創造とかいっても何も具体的にわからぬではないか、そんなことをする（いう）よりも、意味の受容こそ懸命にすべきだということである。この点はなかなかの卓見であるが、意味を言葉と離れたところで問題にしているために、せっかくの主張も別段の変わった姿をもたらしてはいない。

ウルマンの意味の研究は、言語的な「名」と心理的な「意義」との機能関係として意味を把握しているが、これはたしかに、リシュール言語理論にあった言語の原子論的・構造論的規定を一步出たものとして評価される。しかし、意味は相変らず言葉とは別のものとして理解されているのであるから、やは

りリシュールの言語理論を継承するものといわなければならないであろう。最近の新しい研究の中には、意味を心理主義的に解釈するこれまでの行き方に訣別しているものもあり、意味の研究はまだまだこれからのものだという感じを受けるのである。先ほどあげた宣長の「国歌八論」の見解に到達できるかどうか、公平に言って覚束ないものがある。この点は、時枝言語観は言葉の本質を踏まえた学説を生み出している。時枝言語理論を絶対だなどというつもりはない。ただ、そこでとられている言葉の本質観だけは、決して間違ったものでなかった。リシュールの言語観を以て時枝言語観を否定しようとしても、循環論に陥るのは明らかなことであろう。

言葉は文化である。言葉は姿であり、意味である。言葉はそれ自身が目的であり、何かの手段・道具なのではない。言葉は、存在の原理とも、認識の原理とも異なる原理を持っている。言葉は言葉自身を己れの原理とするのではないか。言霊信仰の知識はあっても、言霊信仰そのものを持たない私には、確信を以ていうのは憚られるが、そういう感じはあるのである。

ともあれ、言葉の道具観は現代の一つの顕著な傾向である。すでに、言葉が道具であるとすれば、機能のいい道具としての言葉が求められるのは、全く当然な話である。機能のいい言葉とは何か。標準的で、公共的で、符号的な言葉のことである。斯くして、記号論理学が機能言語の代表として登場することになる。言葉の道具観は言葉の自己否定を招いているといえるのである。

一方、結局は知識の伝達を以て教育の任と考えるから、機能のいい、効率のいい伝達が求められることになるのは、全く自然な勢いである。機能のいい、効率のいい伝達とは何か。視覚的、機械的、工学的、システムの伝達のことである。斯くして、人間の・言語的教育に代って、科学的・工学的教育が主導的地位を占めることになる。このような、教育そのものを道具と化するような工学的・システムの教育の効率主義が、教育の自己否定を含んだ危険性をもつことに対し、厳しく批判を浴びせる声も決して少なくない。

## 二十六

しかし、伝達の効率を上げることに何も不都合はないはずである。知識の伝達だけが教育ではないのは明らかでも、実際問題として、それではどんな教育が知識の伝達以外になされているか。体操・音楽・図工といったいわゆる技能教科がそれであろう

が、それとても広い意味では伝達において成り立っているのではないか。知識の伝達を以って教育の任務と考へてもいまのところ止むを得ないであろう。いまのところといったのは、それがすべてでないからで、前にもいったような理由で、もっぱら見ることとしての知識、認識論的な意味での知識、主知主義的な知識、総じて文化遺産としての知識の意味では当然の必要だからである、熟達としての知識、精通としての知識、実存的真理としての知識といったようなものになれば、単純な意味での伝達はもちろん、広義の意味の伝達でも片づかない事態に出会うのは恐らく必至であると考える。こういう点を考慮に入れると、やはり、伝達ということですべてが包括されるのではないというのが適切であるし、伝達の効率化だけで問題が済まされるわけのものではないとしなければならない。教育工学というか、機械や装置による学習には自ら限界があるということである。

ところで、同じ限界論でもいろいろあるが、普通は次のような限界論が多いようである。すなわち、機械による学習が可能性としてもっている自動化が、科学的・工学的に徹底されればされるほど、学習者は自動装置の中を動く機械の一部と化するであろう、という指摘である。また、機械が学習を動機づけるというが、それは動機づけではなく学習のし易さでしかないだろう。動物実験から得た着想のストレートな適用は間違っている、という考え方である。さらにまた、何を教えるかについてはもっぱら測定可能なものだけが、予め選択されてしまうような手続がとられるため、測定可能でないものは始めから問題にされなくなる傾向がある、という見解がある。ざっとこういう調子であるが、たしかに急所をついた反対論だといえる。

しかし、この議論の中には、機器や装置による工学的教育をやれば、自然必然的に、すなわち機械的にまずい結果になるということが、全く疑う余地のないものとして、予め先取りされているところがある。さらにいえば、道具それ自体が不可なのでなく、道具の用い方に不可なところがあるから不可となるのである。従って用い方に慎重かつ工夫を以って臨みさえすれば、解消されることが幾らでもあるはずである。こうした点を無視した反対論では余り効果があがらないであろう。既に、機器や装置を導入することが教育や学習の方法を著るしく拡大し、多様なものになっていることは、たしかなことである。

## 二十七

しかし、本当の問題は道具の問題としてあるので

はない。内容の問題としてあるのである。単に内容だけが問題なのではなく、問うことと答えることとの間の論理が問題なのである。問いと答えの過程を心理学的に解釈したり、工学的に規定することが問題なのではない。問いと答えの言語過程に哲学的な基礎づけを与えると共に、問うことと答えることの確実性を保証する普遍論理を明らかにする必要がある。

問うとは、問い続けることでなければならない。問うこと自体にしか答えはない。問うことがどういうことであるか、どんなにむづかしいことであるか、どんなに熱中できることであるか、それは問い続けることを通して自ら明らかになってくる。だから、うまく問うこと、正確に問いを出すこと、恐れることなく問うこと、総じて問いの論理が学習されなければならない。ブルナーのいう「質問への問いかけ」は極めて重要である。それはまた当然言葉の問題である。

言葉が意味とか感情を伝達する道具であり、対象を表象し描写する手段であるならば、いっそのこと言葉など厄介なものは捨て去って、符号の普遍性に一切を託するに如くはないのである。公共性と厳密性と便利性は道具や符号の本来の性格である。

問いと答えの言語過程はすべての教科の学習にあるが、最も代表的な教科として国語と数学を考えるのが私の立場である。論理学を教科に採用すべしという説もあるが、それは必ずしも必要とは思わない。国語と数学の本質を正しく捉え、充分に力を入れて教授し学習すること、そのことの意義を積極的に、つまり学問的に明らかにすることが大切である。

ポアンカレは、数学教育の本質を「調和の精神にあり、その属性は確実性にある」と述べている。今日ではさらに新しく、さらに具体的に述べる必要があるかも知れない。しかし、それは私の力の及ぶところではない。

国語教育の本質は何であるか。これについては多少の考えがあるので、機会をあらためて考えたいと思う。問いと答えの言語過程を美的・道徳的責任の論理から建設すること、および、問いと答えの論理の普遍性を記述することが、これからの仕事ではないかと思う。(序論終り)

—昭和48・6・20—

(当財団常務理事)