

## 群馬大学

## 教育実践研究

第 8 号

1991年3月

---

シンポジウム・教育実習の再検討—教育実習で何を学ぶか—	1
情報教育教材—計算と文明—	小島辰一 29
児童・生徒の行動空間の広がりと日本の地域区分のあり方	山口幸男・高柳浩道 65
英語教材論〈三〉：指導要領の改訂に伴う中学校英語教科書の開発に向けて（その1）	清水武雄 83
小学校における文字指導研究の変遷—文字概念を育てるための授業のあり方—	
星野秀俊・長岡剛生・過外正律・小関熙純・布川 護・武藤英男 他9名	93
「教」える授業から「育」てる授業へ—数学科における「育」てる授業について—	小関熙純 109
図形教材（重心）の一つの扱い方について（続き）	村崎武明 131
「情報基礎」領域履修に向けての群馬県下中学校の実態について	
近藤明博・加藤幸一・嶋田孝夫・松山英夫・栗原信義	141
技術・家庭科における板材釘接合の実験的検討—釘の斜め打ちの効果—	加藤幸一・齋木喜良 157
児童のコンピテンスと葛藤状況における対処の仕方	藤崎真知代・高田利武・首村智恵子 169
味覚感受性実験の教材化に関する検討	高橋久仁子 187
下着着用実態と学校における指導	堀内雅子・黒澤ゆみ子・宮田由香 201

---

群馬大学教育学部

附属教育実践研究指導センター

## シンポジウム

# 教育実習の再検討 —— 教育実習で何を学ぶか ——

以下の記録は、センター開設10周年を記念して、平成2年11月28日  
に行なわれたシンポジウムの内容を、紙上に再録したものです。

提案者 瀧澤 邦夫 (附属小学校教諭)  
金子 弥寿彦 (附属中学校教諭)  
森部 英生 (教育学部教授)  
山口 幸男 (教育学部助教授)  
司会 永井 聖二 (教育学部実践センター助教授)

### I はじめに

**永井** お忙しいところご参会下さいましてありがとうございます。シンポジウム「教育実習の再検討」—教育実習で何を学ぶか—ということでございますが、その前に10分ほどお時間をいただきまして、簡単な開会式的なものやらせていただきたいと思います。

最初にセンター長より開会の辞を申し上げます。

**比留間** (比留間 尚・教育学部教授・センター長併任)

みなさん今日は。開会の辞ということでありまして、どうぞ肩の力

をおぬきになって、気楽にお願い致します。

実はセンターの10周年記念ということで、去年から何か記念事業をとお考えしておったのですが、いろいろな事情であまり大々的にはできないということもありまして、まあ内輪で、ということになりました。それからこれは半分くらい私で、半分くらいは私でないのかもしれませんが、この4月から突如附属中学校長を併任するようなことになりまして、もともと無能なほうですから、よけい手が廻らなくなってしまったようなわけで、先生方にも大変ご迷惑をおかけすることになってしまい、申し訳ないと思ってお

ります。また、提案者としてご参加いただく附属の先生方にも、突然こういう行事がまいこんだような形になって、これも又ご迷惑だったことと思いますが、ひとつよろしく願います。

それから実は私ども、今日参加してくださる方がどのくらいいるのかなと、正直なところ心配しておったのですが、満席とは言いませんが、私にとっては予想外のたくさんの人に来ていただけたということで、大変ありがたく思っています。

このセンターにつきましては大部分の方はよくご存知だろうと思いますが、昭和56年にできまして、ちょうど今年が10年目ということになります。このあと学部長からもご挨拶をいただくので、そこでいろいろ出てくると思いますが、免許法の改正やその他いろいろなことの中で、教育実習についてもいっぺん見直していかなければならないような、時代の流れのようなものが出てまいりました。そこで、学部にも教育実習委員会といったものを作り、その委員長を、いままでは教務委員長がやっていた実習の部分を、こんどはセンター長がやるんだ、というようなことが中間報告として教授会にてまいりました。方向としてはどうも来年からそれをやるんだと、そのようなことが重なりまして、それではここでひとつ教育実習をとりあげてみたらどうか、ということで先生方にご案内を差し上げたわけでありませう。

今日はひとつ忌たんの無いご意見をいただきたいと思います。それから、これは私の個人的な願望なのですが、ここで問題がすべて解決すれば勿論いいのですが、それよりも問題がたくさん残って、来年もまたやろうというようになっていただけたら大変ありがたいと、このように考えております。どうかよろしく願います。

**永井** では、引き続きまして学部長の前田先生からご挨拶をいただきます。

**前田** (前田 洋文・教育学部長)

ただ今センター長のほうからお話がありましたことで大部分尽きているんでございますが、お話のように昭和56年4月に附属の教育実践研究指導センターが設置されて、本年で10周年ということでもあります。本来ならば盛大にその式典あるいは記念行事を行うべきであろうかとも思いますが、昨年、今年と大学院の設置が行なわれまして、また本年の場合特に大学院設置記念祝賀会等が催うされた等の関係で、いきおいこの記念行事も縮小せざるを得なかったことをお詫びしなければならぬところでもあります。

大学院のほうも、おかげさまで最後に残りました英語教育専修が、明年4月に開設できる予定になりまして、学校教育専攻と教科教育の、全教科が揃うこととなりますが、学校教育の中の障害児教育講座を専攻にしなければならぬ

らないという、もうひとつの課題が残っております。教育学研究科ということでございまして、学校教育を除いた各教科で、教科教育を中心にして研究が行なわれるということになります。院生は、もちろん、教科教育以外の専門分野での研究もできますが、学校教育ないしは各科教育の単位をいくばくかは必修で取らなければいけない、というようなこともあります、その辺がいわゆる人文・社会科学部あるいは理学部とは異なるところでございます。教科教育的なものを中心とした教育が行なわれるということになるかと思われまます。

それでいきおい、教育実践研究指導センターの役割も増してくることでございますが、また、さきほどセンター長もおっしゃられましたけれども、ただ今、教育実習検討特別委員会というのがありまして、教育実習委員会の設立を考えております。明年の4月から多分充足することになると思いますが、そうなりますと、実践センターが中心になりまして、教育実習というものがいよいよ本格的に計画運営されることとなります。10周年というところで装いを新たにすることになるわけでございますが、いわゆる、新しい酒を古い革袋に盛る、というようなことがないようにと、考えております。

ご参会の教職員の皆様方、並びに実習協力校の先生方の絶大なるご援助により、この実践センターがますます発

展するよう祈念いたしまして、簡単でございますが私のご挨拶にさせていただきます。

## II 提案者の報告

**永井** ありがとうございます。それではこれからシンポジウムに移らせていただきます。私、司会を務めさせていただきます。永井でございます。不行き届きもあろうかと思いますが、大過なく進行できますようご協力をおねがいたします。

本日のテーマは「教育実習の再検討」ということでございますけれども、ここ数年、教師教育というものがパラダイム転換の時期を迎えているということが多く指摘されるようになってまいりました。1950年代から60年代までの、いわゆる教育爆発の時代が終わりまして、学校教育の質が改めて問われているというのが今日の状況であると思われまます。そういう中で学校教育の質を規定する、きわめて重要な要因であります教師の質というものが、改めて問われるということも当然といえば当然のことではありまして、世界的な動向と言えらるわけでありまます。世界的な動向と申し上げましたけれども、この教師教育のパラダイム転換の動向というのは、ひとつには、現職教育というものへの急激な関心の高まりという形で現れておりまして、もうひとつは、大学段階での伝統的な教員養成への反

省という形であらわれていると言うことができようかと思ひます。我が国に限ってみましても、制度化されました初任者研修とか、さきほどらい学部長からのお話にもございますような、平成2年度の入学者から適用される新免許法というのがございまして、それが現実にどのように機能するのかという事は、いろいろと疑問やら危惧がありますけれども、またそれが果たしてパラダイム転換と称するに値するかどうかということも議論のあるところだと思いますが、しかし、少なくとも形の上ではこうした動向に沿った改革であるとは言えようかと思ひます。

こうした中で、我が学部の中でも新免許法に沿ったカリキュラムの改変が進行中ではありますが、本日はその一つの重要な構成要因であります教育実習につきまして、教育実習の再検討と題しましてシンポジウムを計画した次第でございます。

幸いにも本日は、この学部がこうしたシンポジウムを開催するにはきわめて適任な、4人の先生を提案者としてお迎えすることができました。附属小学校の瀧澤先生と附属中学校の金子先生は、それぞれ附属学校におきまして実習生のご指導にあたられるベテランでありまして、森部先生、山口先生は教育学と社会科教育のご専門からも、また、学部のカリキュラム改変の実質的担い手としてもご活躍の方々でございます。

本日ははじめに各先生方から10分ないしは15分と時間を限らせていただいたところでご報告、ご提案を頂きまして、そのあとでフロアや他のご提案者のご質問をいただいたうえで、さらにこれに対してお答えいただいたり補足していただくというように進みまして、最後にフロアを含めた全体での討論という形で会を進行させていただきたいと思ひます。

それでは早速でございますけれども、附属小学校の瀧澤先生からお願いいたします。

**瀧澤** それでは失礼いたします。

本日私は、教育実習で附属小学校に来た実習生の、日ごろの様子を拝見した中から、そのときどき感じたことにつきましてお話しをさせていただきたいと考えております。提案というような話しになるかどうか、ちょっと不安ですが、お聞きいただいでご注意ください。ただいただければ大変ありがたいと思ひます。また、それを、附属小学校のほうへ持ち帰りたいと思ひます。

附属小学校の教育実習で使う「学習指導と学級経営」という本の中の、「教育実習の目的」というところで、「教育実習とは生徒と現場の教師との触れ合いを通して、教師としての基盤を確立する」というようなことを言っているわけですが、その辺に視点をあててみたときどうかな、ということで考えてみました。

まず、9月から10月にかけて実習が行なわれたわけですが、その実習の中で私達がいろいろ感じたこととして、ひとつは、大変まじめに取り組むという面がある一方、自主性の面での弱さがあるのではないかと感じました。例えば、いろいろなことに対して、こちらからの指示を待っていたり、受け身的な要素があったり、特にチャレンジ精神といったものにも乏しさがあつたような、そんな感じがいたします。

次に、2年か3年後には教師として又社会人として現場に出ていくわけですけれども、そういったことへの自覚ですとか、行動の甘さというべきか、特に基本的な生活習慣といったものの欠如が感じられました。教師とすればそれを子どもたちに指導していく立場にあるわけで、そういう面でも甘さというものがあるようなそんな感じもしました。

それから専門的な知識や技術の不足している部分があるような、そんな3点を大きくは考えています。

そういったことから、では実習の中でどういったことを学んでもらうのが大事なのかなと考えたときに、まず、教師という仕事に対する自覚や使命感というものをしっかりと持てるような実習にできたらと考えています。私は今2年生の受け持ちをしておりますが、子どもたちの教育指導というものは、単位時間の授業だけではないと考

えております。やはり毎日、朝から子どもたちが帰るまでの一日の中で子どもたちを指導をしているわけであり、子どもたちに教師の後ろ姿を見せていく、それがとても大切なことだと思っています。そういうことですから、例えば掃除ひとつをとってみてもこちらから見本を見せたり、自然と動いていくというようなことや、また挨拶にしても、こちらから子どもたちに話しかけたり、挨拶していくとか、そういった部分のところがとても大事であると思っています。そのような現場での先生の姿を実習生には見ていただきながら、教師としての自覚というもの生まれていけばいいと、やはりこの辺りが一番大切なところではないかなと考えています。またそういったことが、その先生が持っている教育観というものを学ぶ機会でもあるのかなと考えます。

2つめは、やはり実際の子どもたちを目の前にしていくわけですから、その中で子どもの見方や実態、例えば2年生なら2年生というのは、どういう実態にあるのかというようなことを、しっかりと学ぶことが必要なかなと思います。それは、配属になったクラスの子どもたちとともに過ごすことの中で学ぶことができるような気がしません。しかしながら、現実に見ていくと、私達の指導不足もあるかもしれませんが、学習指導とか、指導案を書くことのようなもののみ追われて、かな

か、子どもたちと過ごすことの中でその姿を学んだり、子どもの見かたを研修し合う、というようなところまで十分にはいっていないような気がします。そのことがいろいろなところに出てくるわけですが、生徒指導の仕方とか子どもの育て方というところにもつながっていくのかなと考えてます。

3点めとしては学習指導のあり方というものについてしっかり学んでいくことが大切かなと考えています。特に小学校の段階で考えてみますと、教師主導型の授業ではなしに、子どもたちが主体の授業をめざしていかなくてはなりません。そのためには、教師はどのように子どもたちにかかわってあげばいいのか、その前にはやはり、授業を構想したり、そのための教材研究のあり方とはどういうものであるかを研究したり、そして実際の授業の中では子どもたちにどう働きかけるか、又教師としてどう対応していくのか、そういったことを学んでいただくことが大事なのではないかと、そのように考えます。

いま3点についてお話しをしましたですが、全体としては、配属になった学級や、その学校の先生の様子をよく観察していくことが大切だと思います。目当てを持ちながら、自分なりによく見ていくこと、これは実習期間の問題等もかかわってくると思いますけれども、なかなか十分なところまで見ることが出来ないような気もいたします。

しかし、できるだけ子どもと一緒に活動や体験をする中で、自分なりの課題を見つけ、その課題を解決するよう努力していく、そんなことが大事なのかなと考えております。

サブテーマにかかわる部分で、3点についてお話しをさせていただきました。十分にはまとまらない話だったですけれど、また後でご意見などいただければ大変ありがたいと思います。以上です。

**永井** ありがとうございます。それでは引き続きまして附属中学校の金子先生をお願いいたします。

**金子** 附属中学校、金子といいます。今年度教育実習担当ということで、前期79名、後期78名、計157名の教育実習生を担当させていただきました。その節は大変お世話になりました。それでは提案をさせていただきます。

教育実習の目的は、教師を志望する学生が、教育現場において、生徒や教師との触れ合いをとおして、教師としての必要な基盤を確立することです。そのために、教師は現実にはどのような活動をし、どのような資質が要求されているのかを学び取らなくてはなりません。したがって、教育実習とは次の5つの場としてとらえることができると思います。

1. 大学で学んだ教育理論を学校現場に適用し、実践する場である。

2. 生徒の発達や心理、学校生活の様子をとらえ、その特性を理解する場である。
3. 教師として生徒を指導するのに必要な専門知識や技能を習得する場である。
4. 教職についての認識を深め、教師としての自覚と使命感を持つ場である。
5. 自己の長所と短所に気付き、自己の研究課題を再発見する場である。

いま述べました5つについて、教育実習を行っていく上で、今後検討していかなければならないことはそれぞれ多々ありますが、実際に教育実習生をお預かりし、指導を行う立場から、問題と思われる点を3つに絞り、話をさせていただきます。

1つめとして、「教育実習とは、大学で学んだ教育理論を学校現場に適用し、実践する場である」と述べました。これは、教育実習のなかでも最も重要なものです。しかし、このことは実習生にとって、とても難しいことのようなのです。授業は、教師と教材と生徒の3つがあって初めて成り立つものです。しかし、大学の授業では、教師と教材の2つが先行し、どうしても生徒の面に弱さがあるという宿命があります。そのために、教師と教材とで考えますから、学生はちょっとした教材研究をするだけで授業を組み立ててしまいます。自分で教材を理解できたことにより、授業も成立すると考えてしまうの

です。つまり、自分の作った指導案どおりに授業は流れるもの、授業をすることはたいして難しいことではないと思ってしまうのです。しかし、そこに生徒が入ると授業は生きものになり、大変難しいものになります。自分で考えたこと、理解したことをただ単に教え込むのではなく、生徒にそれを気付かせていく、あるいは学ばせていく方法をとらなければならないからです。そこには個人差もあり、一人ひとりを大切にしたい授業が大事になります。だから、より深い教材研究が必要になってくるのです。実習生の声として毎年聞かされる“なぜ教材研究をしなければならぬのかを身をもって知った”とか、“今までの学習は単なる机上の空論にすぎなかった”というのは、この辺に理由があるようです。以上のことから、大学の授業が、すべてが、現場に出た時に、そのままの形では使えないこと、つまり、大学の授業と現場の指導とはギャップがあるということを学ぶことが、教育実習を行う1つの大きな意義になるのではないのでしょうか。このことを考えたとき、教育実習生には、大学で学んだ教育理論を自分なりにかみ砕き、生徒の反応に即して柔軟に学校現場で活用していく能力を、普段から十分培っておくことがとても重要なことになると考えます。

次に2つめの、「教育実習とは生徒の発達や心理、学校生活の様子をとらえ、その特性を理解する場である」につい



てです。中学校での3年間は、心身ともに著しく成長する時期にあたります。1年生はいろんな意味で子どもっぽさを十分に残していますが、3年生ともなると体格的にも精神的にも、だいぶ大人っぽくなります。例えば、さなぎが蝶に変身するような大きな変化の時が中学生のように思えます。その変化の激しい中学生の一人ひとりを理解するには、端からただ傍観していたのでは無理です。生徒となるべく多く接することにより、生徒の発達ぶりや心理などを理解できるようになるのです。ところが、生徒との触れ合いを持つことの重要さは、知識としては理解しているのですが、なかなか実行が伴わないようです。昼休みなどには、外で生徒と一緒に運動を行える時間があるにもかかわらず、準備室でお茶を飲んでいたり、実習生同士で雑談をしていたりという姿も目につきます。また、授業の内容を理解できなかった生徒を呼んで、個別指導を行うという姿もあまり見られず、物足りなさを感じます。このようなことは、言われてから行うのではなく、心から教師をめざしている者にとっては、ごく当たり前のことではないでしょうか。積極的に生徒一人ひとりに話しかけたり、汗を流して生徒と一緒に清掃指導に取り組んだり、運動したりと、時間を見つけては生徒と触れ合う機会を持ち、生徒の理解につとめ、その特性を十分に理解してほしいと思います。

最後に5つめの、「教育実習とは自己の長所と短所に気付き、自己の研究課題を再発見する場である」についてですが、これは教師としての必要な資質の基盤の形成にあたるものであり、特に大切なものではないでしょうか。教育実習の2週間は、よい授業ができるようになることが最大の目的ではないと思います。指導教官あるいは学生がいくらがんばっても限りがあることだと思います。それでは何を実習期間中に学習してほしいかという、研究の仕方といいましょうか、教師としてのあり方といいましょうか、要するに教師としての資質の基盤を少しでも培ってほしいということだと思います。まず真摯な態度で授業に取り組むことが大切です。そうすれば必ず多くの反省点や課題が見つかります。その反省点や課題を謙虚に受け止め、それを解決するために、他の文献を調べたり等の地道な研究や努力が必要になります。そうして、前回の反省を生かして次の授業を行っていくという前向きな姿勢や態度を養い、よりよい授業をめざして努力していくという、教師としての資質の向上に努めるところに教育実習としての大きな価値があると思います。まわりの教育実習生より少し授業がうまくできたからといって努力を怠ってしまうのでは困ります。授業に対して常に謙虚であり、自分の課題を地道に一つ一つ解決し、よりよい授業を追い求める教師としての資質を、教育実習をと

おして養い育てたいものです。

以上、教育実習で何を学ぶかについて3点ほど話をさせていただきましたが、まとめてみますと、1つめとして、大学の授業は現場に出たときに、そのままの形では使えないものも多いこと。つまり、大学の授業と現場の指導にはギャップがあること。だからこそ教育実習生には、大学で学んだ教育理論を自分なりにかみ砕き、生徒の反応に即して柔軟に学校現場で活用していく能力を、普段から十分に培っておくことが重要であること。2つめとして、生徒一人ひとりに話しかけたり、汗を流して生徒と一緒に活動したり運動したりして、生徒と積極的に触れ合う機会を持ち、生徒の理解に努め、その特性を理解してほしいこと。3つめとして、学習指導や生活指導などのすべてに対し、常に謙虚であり、自分の課題を把握しては地道に一つひとつ解決し、よりよい姿を追い求める教師としての資質を養ってほしいということです。

以上簡単ですが提案を終わりにさせていただきます。

**永井** ありがとうございます。瀧澤先生、金子先生お二人のご提案は、私承っておりますと、自覚とか使命感あるいは基本的姿勢といったものを教育実習の課題として強調されるというような点で共通のものがあったようですし、また、子どもとか生徒理解そしてそれに

基づく学習指導や生徒指導の重要性というものを強調されたということ、それがまた大学では難しいということも含めまして共通するものがあつたとうかがいました。それでは大学側ではどういうふうを考えていらっしゃるのかということで、はじめに森部先生からご提案をお願いします。

**森部** 今日の副題は教育実習で何を学ぶかということですが、私自身はそのことについてはあまり言えないだろうと思います。そこで、幸か不幸か、教務の仕事に3年間たずさわってきたものですから、そこから垣間見た教育実習に関する印象を少し述べたいと思います。多少毒のある言葉が出てくるかもしれませんが、きょうは協力校の先生方もいらっしゃるようですので、じゃあ協力校をやめるかなどとおっしゃるかもしれませんが、お聞き下さるようお願いします。

私は3つくらいの問題を申し上げたいと思います。1つは、実習校あるいは実習校の先生方が、大変熱心に学生たちを指導してくださっていること、それは教務の仕事にたずさわっていると非常によく分かるわけでございますが、例えば実習のプログラムにしても、それから夜遅くまで先生方が労力を惜しまないでやってくださったり、事前事後を含めて大変一生懸命やってくださっている、そのことについても、私ども大変感謝申し上げるところです

が、それにつけても、そうした学校側の熱意に応じて、学生諸君がきちんとそれに応えているかということが、大変不安に思うわけであります。さきほどの附属の先生もちよっとおっしゃっていたように、実習生同士でおしゃべりしていたり、あるいは図書館で実習関係の本を開いているような風景もあまり見かけませんで、図書館がら空きという感じであります。実習校の先生方の努力に十分応えているかどうかということについて、普段から学生を指導する立場にある我々にとって、大変気になるところであります。そして、同時に又、他方、実習校側の熱心さについて、やゝ論争的に言いますと少し問題がなくはないかという気もしております。熱心であることが悪いなどは勿論言えないのですが、その熱心さが、ときには教師をめざす学生に、学校というものは非常に厳しいものだという、学校の管理の厳しさを印象付けてしまうようなことになりはしないか、そのことで、実習生たちが学校という社会におそれをなすとか、絶望するとか、そういうことになりはしないかということも心配になるわけであります。服装についても、それから髪の毛についても、「きちんとしてくる」ことを学生に要求する、それは、生徒指導という点からすると、実習生がちゃらちゃらしてくると、つっぱりのお兄ちゃんやお姉ちゃんのいる学校からすると大事なこともかもしれませんが、子

どもたちと同じ次元で実習生たちにも要求してくるということについて、実習生が本音のところで何を感じているか、実習校の先生方にいつか実習生たちとの本音を聞く機会を持っていただきたいと思うわけであります。最近、県内の高校の先生が女性に暴行を加えるという、大変不幸な事件が起きました。新聞報道でしか知ることはできませんが、しかしその教師の言葉の中に、大変規則が厳しくてむしゃくしゃしたといった言葉があったのを、私、大変印象深く記憶しております。その規則というのは何の規則なのかよく分かりませんが、もし教師をがんじがらめにしているような学校管理上の規則であれば、学校というものは現在、教師にとっても大変不幸な場所になってきているということを如実に物語るものにほかなりません。それを実習生たちにどう伝えていくのか、あるいは伝えるべきでないのか、これは実習校の先生方が熱心であるが故に、しかと考えるべきことだと思うわけであります。

第2は、その実習校側の熱心さに比べて教育実習の取り組みという点で、大学側の態勢が必ずしも整っていない、というこれは自己批判であります。どうも毎年同じようなことをやっているような気がします。私も教務委員長を2年やっていますが、5月あるいは9月ごろの同じ時期になると、事務官からいわれて、オリエンテーションなどといって挨拶をさせられるわけであ

ります。そのときには実習生の心得などを見て、こうやらなくてはいけない、とか、こうやってはいけない、などということをオームみたいに繰り返しているわけでありますが、そういう毎年の機械的な繰り返しで実習というものが行なわれている、これは教務委員会が非常に多くの仕事を抱えていて、実習にだけ目を配っているわけにはいかなないという事情もありますので、自己弁護をすると、まあしょうがないかなという気もするんですが、しかし実習というものの大切さということに鑑みれば、いまみたいに繰り返していただくというわけにはいかなないだろうという気がしています。それで、さきほどセンター長もおっしゃったように、来年度から実習委員会というのが充足いたしまして、これがかなりの数のメンバーで構成されるものですから、この委員会に教育実習に関することが全面的に移ることになります。そういう点で、私もこの実習委員会に期待するところが大変大きいわけであります。そのときはこのセンターが中心的存在になるわけでありますが、実習委員会が、これまでの教務委員会が経験してきたことをさらに発展的にかみ砕いてというか、消化をしていただいて、さらに教育実習が発展するように運営がなされることを期待するわけであります。同時に又、せっかく実習委員会というものが発足してこの大学における教育実習の核になるわけでありますから、

そこでのいろいろな成果等は、内部だけで一人占めするというのではなくて、もっとオープンにしていくというのがその責任の一つとしてあるのではないかと、教員養成学部を持っているのは県内ではこの大学が一つだけありますので、そこで得たいろいろな情報とか成果とかを、同じように教育実習を行っている県内の他の大学や短大に対してオープンにしていくべきだ、というように考えます。

第3番目は、それにしても実習が学校側の非常に大きな負担となっていることは痛感しております。そこで、せっかく実習をやったのに教師にならないとか、このごろではセンター試験の影響で県外からの群大への入学者も増えているわけですから、せっかく、例えば伊勢崎三中であれ高松中であれ、そして荒牧小であれ、そういう学生は実習をしても県外へ帰ってしまうわけで、そういう点で、むなしい思いを実習校の先生方が抱えている、ということもちらほら感じ取れるところであります。ただでさえ子どもの数が少なくなったりして学級減になっているわけで、そこへ通常の仕事に加えてそれをやるわけですから、実習校側の多大な負担ということを考えると、私たちもいろいろと反省しなければならない点もでてくるわけであります。大学側としてもいろいろと手を打たなくてはならない、例えば新しく実習校を開拓していくとかということもありますが、

こうした事態に対処していくには、第一義的に、本学と附属校との関係をもっと濃密にしていく必要があるというように痛感しております。附属校としては一方では子どもたちを教育していかねばならないわけですから、実習生ばかりを受け入れているわけにはいかないということもよく分かりますが、そのわずらわしいということを承知の上で、しかし附属校の使命はどこにあるのかということ私達は原点に帰って、改めて考えてみる必要があるという気がいたします。

いずれにしても、教育実習というのは学生たちが教師の仕事に魅力を感じて、教師の仕事ぶりを見ることをとおして教師に憧れていく、そういう思いを掻き立てる場でもあるわけでありました。したがって、そういうものを掻き立てない教育実習というものに陥らないように、私たちも最大限努力しなければならぬというふうに考えております。教育実習というのは教職の仕事が難しくなると同時に難しくなっていく。このことは私自身も3年間を通じてひしひしと感じたところでございますが、教育実習をより一層よくしていくためにどういう道があるのか、ということをお今日さらに皆さん方からのご意見を伺いたいと思います。とりあえず私の話は以上です。

永井 ありがとうございます。引き続きまして山口先生にお願いいたします。

山口 山口です。今日は附属教育実践研究指導センターの10周年、まことにおめでとうございます。センターの外からではありますが、実践センターに多少なりとも関わってきた者として心からお慶び申し上げます。また、記念シンポジウムのテーマとして「教育実習の再検討」を取り上げたことは、教育実習をめぐる内外の条件が大きく変化している今日、まさに時宜を得たものといえましょう。そこで私の提案としては、教員養成における教育実習の位置づけという点から、サブテーマ「教育実習で何を学ぶか」に関わる若干の考察をいたしたいと思っております。

教育実習をめぐる外部的条件の変化は、いうまでもなく、全国的な制度の改定がなされたことです。その一つが、教育実習事前事後指導の単位化（1単位）であり、他の1つは、初任者研修制度の確立です。そして、前者が教育実習をより充実・強化しようとする方向であるのに対し、後者は教育実習の限界を見定めたものであるという点で、両者は矛盾する方向をはらんでおります。更にこれまで、教科教育等、学部の通常の科目の中でなされてきた事前指導的な内容と、新設の事前事後指導1単位とがどのように関連しあうか、という点も課題であります。このように、「学部の通常の科目」「事前事後指導1単位」「初任者研修」という関連の中にあって、教育実習をどのよう

に位置づけるかということが、「教育実習で何を学ぶか」というシンポジウムサブテーマに答えるための基本的枠組みとなると考えます。

次に、教育実習をめぐる内部的条件としては、まず、本学部の実習期間が全国で最も短いという問題があります。例えば小学校実習の場合、全国的な水準は4～6週間であるのに対し、本学部ではわずか2週間であります。一方、本学部の誇りうる特徴として、松島学部長の時に発足した特別協力校制度があり、成果をあげてまいりましたが、これについても長年月の間にはいろいろな検討課題も出てきており、それらを解決、改善するとともに、実習校の確保について本格的な対策を講じていく時期にきていると思われまます。このような本学部の教育実習の諸課題を解決していくため、現在、教務委員会から独立した組織としての教育実習委員会が設置されようとしていることは、実習体制の大改革として高く評価したいと考えます。更に、事前事後指導1単位の運営、指導も実習委員会の下に位置づけられるようであり、この点も大いに期待されるところであります。

以上のような外部的、内部的条件の中にあつて、教育実習はどのように位置づけられるのでしょうか。教育実習が持つかけがえのない価値は、学生がはじめて生の教職を体験する点にあります。その体験によって、学生は教職

の何たるかを知り、理解し、自己の教職適性を感知します。この体験をより有意義なものとするために事前事後指導1単位が新設されました。この1単位は学部が主体となって運営し、その充実のために最大限の努力を傾注していくべきものであります。事前事後指導1単位の充実は、ともすれば実習校まかせといわれる教育実習を、本来あるべき学部主体の教育実習に転換させていく契機になるという点で、極めて大きな意義を持つものであり、そのような考え方に基づいて組織、カリキュラムを構想していかなければならないと思われまます。その場合、実習の内容と事前事後指導の内容とが、具体的にどう関連するのかという問題が生じます。卑近な例をあげれば学習指導案の書き方について、「学部で指導案の書き方ぐらいは指導してきてほしい」という実習校サイドからの声をよく耳にする一方、学部サイドからは「実地指導講師担当の時間の中で指導案の書き方は数回指導している」「指導案の書き方を指導するのが教育実習ではないのか」という反論があります。両者の主張は平行線で、難解のようですが、私に言わせれば、話し合いによって自ずから解決されていくものではないでしょうか。この点に関して私が担当している「社会科教育法」の場合について、少し触れたいと思います。私は数年前から、3年生中心の前期の授業「社会科教育法」の中にマイクロティーチン

グという方法を取り入れ、学生に学習指導案を作成させ、20分程度の模擬授業で教師役を体験させています。わずか20分の題材ですが、学生が実際に模擬授業が行える学習指導案を完成させるには、2～3週間の期間のなかで、1つの題材につき私が3回以上の事前指導をしなければなりません。1回につき短い時で30分、長い時で1～2時間かかり、3回の合計で2～3時間以上必要になります。指導は放課後に行い、1～3回の書き直しをさせます。受講生全員に教師役を体験させられればよいのですが、時間的に無理なので2～3人でグループを組ませ（合計で10～14グループとなる）例えば3人のグループの場合、1名が教師役、1名が討議の司会者、1名がプロトコール作成者となり、教材研究は3人で行い、学習指導案は3人での協議の上、教師役が最終的に作成するという役割分担にしています。そして、学期の終わりに「マイクロ授業実践報告書」を提出させます。学生が学習指導案を書けるという状況にするには、少なくともこの程度の指導が必要であると私は考えますが、実習校の先生方が望まれている「学習指導案の書き方」というのは、どの程度のことをさしておられるのか、この点について話し合っていくことが肝要かと思えます。「事前指導と実習との関係」「何を学ぶか」は抽象的、理念的に論ずるだけでなく、個々の内容について両者が話し合い、具体的に

解決していくべきものでありましよう。事前事後指導1単位は、この話し合いの場になるという点でも、大きな意義があると考えます。

事前指導とともに事後指導も極めて大切です。教育実習での成果をより充実・発展させるところに事後指導の意義がありますが、全く未知の分野だけにそのあり方、内容等については、これからの研究が求められていると思います。

教育実習の位置づけを考える上で初任者研修との関連は避けて通れない重要課題であります。初任者研修制度があるのだから、教育実習は必要ないのではないかと、という考え方があることです。初任者研修の実態、特に群馬県の実態については私はほとんど知りませんが、岡山県の事例では、初任者研修では、学級経営、生徒指導、特別活動、PTAとの関連、地域社会との関連といった点に力点があるので、初任者研修と教育実習とは十分両立するとの報告がなされています。この報告を聞いて私は一安心しているところです。

そこで教育実習について新たな方向づけを考えておく必要があります。その一つとして「教育実地研究」という理念が考えられます。この理念は、すでに昭和30年代に教大協が提案し、現在、東京学芸大学他で実施されています。大学・学部で学んだ教育実践に関する理論、考え方、方法等を教育現場において体験的に学習するとともに

に、実地に検証・研究する場として教育実習を位置づけるものです。当然、事前事後指導の内容もこの理念との関連で編成されることになるでしょう。本学部においても、教育実地研究という理念を、今後の教育実習の1つの方向として積極的に検討していく価値は十分あると考えます。その場合の最大の問題点は、あまりにも短かすぎる本学部の教育実習期間です。教育実地研究を効果的に実施するには、少なくとも5週間程度の期間が必要で、例えば、前半3週間で教職体験をし、後半の2週間で実地研究をするという具合です。学部の実習期間をせめて全国水準並にすることが「教育実地研究」の不可欠の前提となるわけです。

本報告では事前事後指導及び初任者研修との関連で、本学部の教育実習の位置づけについて若干の考察をしました。この他に新学部構想との関連も問題となりますが、これについては次の機会を考えてみたいと思います。

現在、教育実習委員会が設立されようとしており、その委員長として実践センター長が予定されていることは、実践センターにとって非常に意義深いことと思います。今後、本学部の教育実習の充実・発展にとって、実践センターは大きな役割を果たすこととなるでしょう。次の10年間に向けての実践センターのますますのご発展を大いに期待して終わりといたします。

### III 討 議

**永井** ありがとうございます。実は先ほど、4人の提案者との打ち合わせで、3時ごろまでにご提案を収めていただくという予定になっておりましたが、きっちりとその時間にあわせていただきまして、司会としては大変ありがたいわけでございます。

ひとまず4人の先生方のご提案をいただきましたところで、提案者相互またはフロアーの方からでも結構ですが、ご質問がありましたらお受けしたいと思えます。なお、ご意見に関するものは、この後に願いますことにいたしまして、とりあえず提案者からの補足と、フロアーからの質問に限らせていただきます。

**前田** 山口先生にお尋ねいたします。初任者研修の内容と教育実習とが重なり合わない例として、岡山大学の例をあげられたと思いますが、そのへんのところをもう少し分かりやすくお話しいただければと思います。

**山口** 例えば教科指導、先ほどからは学習指導という言葉で言い表わしておりますけれど、このへんのところが教育実習では主体であって、それ以外のところを初任者研修でやるということでございます。もちろん教育実習ではやらないというわけではありませんが。



永井 他にどなたか。

瀧澤 先ほど森部先生のお話で、学校の管理の厳しさとか、実習生に対する実習校の管理の厳しさといったものの中で、そのことによって実習生がおそれをなすとか、絶望するとかの話がありました。また学生の本音を聞く会ということもおっしゃっておられたと思いますが、私の知る限りでは、例えば私は、担当の学生と実習の最後のところで話し合いを持つわけですが、そういう中ではそのような話しは出てこないわけです。“やってみていろいろなことが分かった”とか、“子どもと接してみても教育というものについて改めて考え直すことができた”というような話しは聞きますけれども、森部先生の話しにあるような具体的な例とか、その人数はどのくらいであるのか、その点について少しお伺いしたいと思えます。

森部 実習校での反省会とか、感想文とか、そういうところでは、表面に、あからさまには出てこないだろうと思えます。例えばゼミの後のふとした雑談とか、そういったところでポロツと出てくる、だからどの位の人数でといった統計的な数のようなものはもち論ないわけです。じゃあどうなのかというと、個別に学生としゃべっていたりすると感想文とはちがうものが出てくる、そういう裏の部分に学生の本音が

隠されているのかなと思ひ注目したわけです。管理が厳しいということについても、私も現場にいたことはないのですが、それを身をもって感じたというわけではありません。ただ私が一番言いたいのは、実習校側の大変熱心な指導が裏目に出ないようにすることが、教職を目指す学生を指導するうえで大変重要なことなのではないかという点です。

永井 教育実習委員会などが出来まして教育実習の運営方法などを検討していくという場合には、当然ながら学生の反応というものが1つの大きな資料になるかと思いますが、どういう形で学生の本音のところをとらえていくか、課題になるかと思いますが、他にどなたか。

富所 (富所 隆治・教育学部教授)

もう幾年かがたちますので、私も記憶が薄れていますが、以前教育実習を終った学生に対してアンケートをとったことがありました。そのアンケートでは、小学校での実習を終えた学生は、“自分はいよいよ教職に魅力を感じてどうしても先生になるんだ”という、使命感をもったといいますか、そういうのが多く、また逆に、多少なりとも不安を感じたとか、懸念を持ったというのは大変少なかった。ところが中学校で実習した者は、不安とか多少でもおそれを抱いたというのが、正確な数

字はちょっと思い出せませんが、小学校に比べると多かったというのを記憶しております。それは学校の管理云々というよりも、やはり知識とか技能不足というんでしょうか、実際に教育現場に立ってみて、自分の力の無さとか指導上の不安を覚えたということであるような、そんなことを今思い出したわけです。

そのころに比べれば学生の質も変わっているかもしれませんが、一般的なことで言えば、当時からすれば今の学生はずいぶん自由な生活をしているとも言えるわけでして、例えば実習にしても、年配者から見れば当たり前のようなことでも、当人からすれば、かなりきついとか厳しいとか感じる度合は、以前よりは増しているのかなと、そんなことを感じています。

**永井** ありがとうございます。それではもうお一人ぐらい、ご質問があればお受けしたいと思います。

**高谷(高谷 徹・高崎市立高松中学校教諭)**

聞き漏らしたのかもしれませんが、平成2年度入学の学生から新免許法が適用されるようになり、教育実習についてもやり方が変わってくるのではないかと。あるいは又、ゼロ免とか新学部構想とかが実現しますと、今後の学生の実習に対する心構えといいますか、対応の仕方にかかわりが出てくるのではないかと思います。一方現場の方で

は、教員養成学部の学生が実習にくるんだからという見方で見ているわけです。それが、ゼロ免とか学生の方は教員にならなくてもという考えの者もいるようでして、現場とのギャップみたいなものがあるような気がします。それから、山口先生が初任者研修とか事前事後指導について簡単にお話しされましたが、それらと新免許法のことなどについてももう少し詳しくお話しをしていただきたいとおもいます。

**永井** そうですね、これは森部先生からお話しいただけますでしょうか。

**森部** ただ今のご質問は、多分、学生が実習に臨む場合の心構えとか、態度とか、そういうものが、免許法が変わったことによってどう変わっていくか、というような趣旨のものであろうかと思えます。

ゼロ免についてはまだ本学部では本格的に取り組んでいるわけではありませんので、そのことはちょっと置いて、免許法が変わったことにより学生のそういう心構え的なものが変わる可能性があるかといえば、一般論としては、教職科目が大変増えて、生徒指導とか、特別活動とか、生活科といった新しいものも出来ておりますので、そういう現場にかかわる必修科目が増えたことによって、現場に対するイメージは少なくとも現行よりは増してくるであろうことは想像できます。そ

れがプラスに作用して、実習に対して積極的な態度として出てくるかどうかはこれからの大学側の指導によるのではないかと考えます。ただ、そういう意識を高めるチャンスといえますか、基盤は整えられたような気がします。この後問われているのは私どもの指導のあり方であると思いますので、プラスになるような形で私どもも指導していきたいと考えています。

**永井** それではそろそろご自由にご意見をお述べいただきたいと思いますが、金子先生、さきほど森部先生からの、先生方の熱心さが、ときには実習生にとってネガティブな動機付けに結び付くのではないかと、というような、先生方の熱心さを、逆にちょっと懸念するようなご発言がございまして、そのことが少し問題になったようなことありましたが、このあたりいかがでしょう。

**金子** 実際に教育実習を受けた学生の方からそういう意見が出されているということですから、そのこと自体は謙虚に受けとめ考えていかなければならないと思います。また、そういう姿勢は持ちたいと思います。さて、教官の熱心さに問題がありはしないかということで、学校の管理の厳しさの例として髪型や服装のことがあげられましたが、髪型や服装云々ということになりますと、私としてはちょっと首をかしげて

しまいます。特に中学校というのは、よく車の両輪に例えられます。片方の車輪は学習指導、もうひとつの車輪は生徒指導にあたります。本校の生徒は生徒指導という面では今までのところ新聞を賑わすような問題行動は起こしておりませんが、廻りの学校などを見ますと、第3次の非行のピークは過ぎたとはいえ、実際にはまだまだあちこちで問題が起きているというのが現状だと思います。そういうことを考えますと、実習生は、1年後あるいは1年半後には実際に現場に出るわけでして、髪型にしても服装にしても、一般的に考える教師としてのものがあってよいのではないのでしょうか。そしてこのことにたいしては、押し付けというのではなく、実習生に理解してほしいという気持ちでおります。私も実習生の担当をさせていただいている中で、自分たちの発想とはずいぶん違う場面をところどころで見えています。例えば、教育実習の最初に就務式という式があります。実習生が体育館に集まって、これからいよいよ実習に入りますよ、というための会ですが、ちょっと具体的な話しになって恐縮ですが、体育館というのは体育館シューズをはいて上がることになっていて、普段の上靴をはき替えます。特に今回の実習で驚いたことですが、就務式がすべて終わりになって、では退場してくださいということで解散になったとき、実習生はどうしたかといえますと、靴をはきか

えることなく、体育館シューズのまま平気で外へ出ていってしまいました。我々教師は、体育館にはワックスが塗ってあるので、安全面から、体育館を出るときはシューズをはき替えなさいという指導を普段生徒に徹底しているわけですから、たとえ実習生であっても、そういうことをしている姿を生徒が見てしまうと、そのあといくら実習生が靴をはきかえなさいと注意をしても、生徒は言うことを聞かなくなってしまう。このようなことは他にもたくさんあります。こういう注意を厳しいとか、管理的だと感じる学生もいるかもしれませんが、私たち大事な指導の一つであると考えます。

**永井** ありがとうございます。おそらく森部先生も、厳しいことそのものが問題だとおっしゃっているのではなく、厳しいことが教師としての職能的な成長を支援するという形で感じられるような学生にとっての配慮が必要なのではないか、ということでの発言であったと私は理解しているのですが。

それではこの問題に限らず、フロアの先生方から何かご意見は。

**津止** (津止登喜江・教育学部教授)

ただ今のところで感ずることがございまして、というのは、以前私は教育実習を引き受ける立場に長くおりました。その当時での印象に比べ、時代とともに教師に対する考え方が変わって

きたなと感じたわけです。しかし実習生は教育実習としてその学校におじやましたわけでありまして、その学校にはその学校の教育方針とか、全体の中でのいろいろな決まりのようなものもあるわけですから、一応はそれに従うべきかと思います。言うまでもなく、小学校、中学校、高等学校と、それぞれ生徒指導等で問題を抱えております。そうした中で、先生というのは子どもたちの手本にならなければならない、率先垂範しなければいけないわけですから、厳しいことは当然といいますか、当たり前ではないかと私は思います。

私の授業で、例えば、鉛筆を私の筆箱から借りても、黙って返すような学生が多い中で、時には「ありがとうございます。」という学生もおります。そんなとき「・・君はありがとうございますありがとうございました」といって返してくれた。これは大変大切なことで、教師を目指す者にとっては基本的なことである。」ということや、教育実習の前には、これは大変細かいことかもしれませんが、名札はちゃんとつけておくように、とか、髪型はばさばさにしておいてはいけない、とか、一旦緩急あるときには子どもたちの安全指導をしなければいけないから、身軽な恰好でいくように、とか、お化粧品にも気を配りなさいというような、見方によっては大変厳しいことを言っております。そもそも教育実習をするということは、教師になりた

いという気持ちがあつてのことです。またその期間というのはまたとない体験の期間であるし、それがまた教師としての面白みといえますか、人を育てるということに対する自己啓発の場にもなるわけだから、そういう真摯な態度で臨みなさいというようなことを言っております。それから教育実習を終えて戻ってくる学生に対しては、実習がどうであったかということで、体験談を聞いたりしております。いずれにしても実習を引き受ける側の先生方のご苦労は大変であると思うわけがあります。これからの実習を考えると、受け入れる側の体制をどうするかということもありませんし、いろいろな意味におきまして実習校と、教員を養成していく立場のこちら側とよく話し合つて、その中で学生の本音も出てくるやもしれませんが、何か良い方向に行けばよいかなと思っております。

もうひとつですが、小学校の生活科の研究授業で、瀧澤先生にお世話になった学生の反省会に参加させていただいた時のことなのですが、学生がなかなか発言をしないのです。仕方がないからこちらから指名をして発言させたところ、そしたら大変立派なことを言うわけです。大変おしとやかとか、そうしなければ自分の意見なり感想なりが言えないのかな、その辺の訓練が少し足りないなあという気がいたしました。以上です。

**富所** これは実習校の附属の先生にお聞きしたいのですが、先程のご提案の中で話されたことは、いちいち尤もだと私も共感をもって聞いておりました。確かに子どもをよく観察し、一人ひとりがおかれている状態が分かっている状態であれば授業も、あるいは生徒指導も出来ないということは、これはもう基本であり、私も同感であります。ただ、教科指導にしろ生徒指導にしろ、それから先程山口先生からご指摘がありました指導案の問題でも、やはり大学だけでは十分なことは出来ない、実際に生徒を前にして、あるいは授業に出くわしてみても初めて本物の指導や指導案を書いたりすることができると思うわけです。そういうことを考えたとき、現行の実習期間の中でどれだけ子どもについて知ることが出来るか、また、先生を含めてどれだけお互いに理解しあえるか、ということに疑問を感じます。時間があまりにも短すぎはしないか、あるいは時間ももっとあればそういうことのかなりのことが出来るのではないかと、これがお聞きしたいことの第1点です。

もうひとつは、教育学部の学生の教育については勿論我々に責任があるわけですが、その学生が、教師になるんだということ、教育のプロになるんだということの自覚をどの程度もっているか、私はだいぶ欠けているのではないかと思っていますが、先生方はどう

お思いになっているか。

以上の2点についてご意見をお聞かせいただければと思います。

**瀧澤** お答えになるかどうか分かりませんが、私なりの考え方を話させていただきます。まず第1点目のほうですが、2週間という期間の中で、例えば指導案と学習指導についてですが、一人の学生については5回の学習指導をいたしますが、その5回の指導の中で1回目はこの程度の指導、2回目はもうすこし進んだ指導というように段階を踏んでいくような指導を考えているわけです。又、生活指導の面でもそのような段階を踏んでいく努力をしています。しかし時間的なことからすれば当然かもしれませんが、我々とはかく、学生にとってはかなり大変な思いをしているのではないかという気はいたします。ただ、それではこれをこのままの形で4週間にのばしたらいいのかというと、一概にそうとは言えないと思います。それは、ある期間集中的に取り組むということの良さもあると思うからです。実習の期間をのばすことについては、確かにそれなりにゆとりを持って取り組めるようにはなると思います。ただその場合でも、例えば前半で子どもたちの様子や指導の仕方などについて学習し、後半の部分でそれに基づいた現在のような実習を行うというような、4週間の実習計画をどう立てるかということであろう

かと思います。

2点目のプロとしての自覚ということですが、例えば私が1時間の授業をするとします。すると子どもにとってはその1時間はかけがえのない時間になるわけですし、それを考えるといいかげんな気持ちではやれないわけです。学生に対してもそういうことで指導をしています。指導案の指導にしても、生徒指導に対する指導にしても、同じか、あるいは同じような内容の指導を何度も受ける学生がいたり、学習指導のとき、他の学級でやった人の教材をそのまま持ってきて、全く同じような形で流そうとしたりすることもあり、自分でなんとかしようという姿勢とか、意識が少し足りないという感じはいたします。そういうことからすればプロ意識に多少欠けているとも言えるわけですし、学生が出来るだけ与えられた仕事が果たせるように、一緒になって考えたりしながら、私たちもそのへんは特に注意して指導しているところでもあります。

**金子** 中学校のほうですが、1つめの時間の問題については附小の瀧澤先生の言われたこととほぼ同じと考えています。指導案については、その表面的なことはたとえ出来たとしても、指導案にはその前提として授業を行うということがあるわけですから、その授業の実際までを考えたときに果たしてどうであるかということが、現場でこのこ

とを指導する際の大きな課題であろうかと考えます。子どもを知る上でということと考えますと、教科によっては8時間同じ生徒と接することができますが、一方別の教科では、実習の期間を通して全部で3時間というものもあります。ですから、教科によっては子どもの名前も分からないまま終わってしまうこともあるわけですし、このほかにもいろいろな面を考えたときに、2週間というのはやはり短すぎるといえる感じがいたします。ただ、時間を増やす場合には、瀧澤先生もおっしゃっていたように、内容について慎重に検討する必要があるかと思えます。実習生というのは実際の現場や教師についてはまだ何も知らないわけですから、例えば師範する授業の回数を増やすとか、学習の時間を設定してやるとか、期間を区切って重点的に学習するテーマを与えるとかの構造的な組み立てが必要になるのではないかと考えます。

2つ目のプロ意識ということですが、学生を見ていて、もちろん個人的にはかなり差がありますが、学習指導についてはかなり高い意識を持っていると感じています。大学で学んできた知識を活用し、自分なりに工夫していかうとする姿を随所に見ることができます。しかし、学校というのは学習指導の他にも、清掃指導とか給食指導とか、細かな指導がたくさんあります。そういったいろいろな指導を含めた全

体としての生徒指導ということでは考えると、プロ意識ということではまだまだ弱さや甘えがあると思います。清掃のときでもただやり終わるのを待っていたり、給食のときもそうですが、なかなか指導というところまではいかないのが実状です。学生の気持ちの中に、どうしても教師になりたいという気持ちがあれば、その辺りのところにも現れてくるのではないかと思います、まだそれだけの余裕が無いのかもしれませんが。

**永井** ありがとうございます。どなたかご発言の方は。

**高橋** (高橋 俊三・教育学部助教授)

国語教育担当の高橋です。学習指導案ということを例にとりまして、大学と附属や協力校との連携について、4人の先生方のご意見を賜りたいと思います。その前提として、2つのことを申し上げたいと思います。

1つは、先週と今日の2回にわたり、私の国語科教材研究の授業の中で「ごんぎつね」、これは4年生の教科書にでてくるものですが、この「ごんぎつね」という作品を例にとりて学習指導案の書き方を学生に指導いたしました。どういう指導かといいますと、「ごんぎつね」の教材研究を主として、ひとつの学習指導案のサンプルに基づいて上から下まで書いていくということです。その中では、児童の実態については書

かなくてもよいと申しました。書くのであれば指導要領の3年までのそこに該当する指導事項と、5年6年の指導事項を並べておけばいいと、つまり生徒の実態は分からないからであります。

一方、2つめのことですが、私は実習生の受け入れ側であります附属校に長くおりましたので、その方のエピソードのようなものもたくさん知っております。中学校でありましたけれども、ある教生がこういうことで生徒のひんしゆくを買ったことがありました。自己紹介をしたときに、多分かっこよさを見せたいがためだと思いましたが、“俺は俺は”と言いはじめたんですね。するとそのあとで、指導を受ける側の生徒の代表が挨拶をしたときに、私達は、“俺は”というような先生の指導は受けたくありませんというもので、その教生はとても困ってしまいました。次から授業にならなかったということがあります。

さきほどの厳しさということでは、管理面ということからしても、髪型ですとか、服装ですとか、挨拶ですとか、言葉使いですとか、やはりある基本に則らなければいけないということはあろうかと思えます。“俺は”では困るし、声が聞こえないでも困る。声が聞こえたとしても何を言っているんだか分からないでも困ります。ですからきちんとしたことというのは必要なんです。ですが、そういったきちんと

したことをさせればさせるほど、一方では、自由な発想というものが欠けてきがちになることもまた注意をしていかなければならないことだと思います。さきほどもしかしたら森部先生はそこを指摘なさったのかもしれない。

もうひとつ厳しさということの現れとして、教生の方からすれば、実習の結果自分の無力さを知って帰ってくるということがあります。教科に対する力が何と無かったか、ということに対する無力さの実感という意味です。私はこのケースはいくらあってもいい、あればあるほどいいと思うわけでありませぬ。このことと言えば本校では学生の3年次にまず最初の実習を行っている、これはたいへんいいことだと思います。無力さを知ったあとまだ1年半あるという意味です。

さて、最初の学習指導案ということに話を戻しますと、学生の無力さということの中で、教材研究の面については大学で責任をもって、おおいに力を入れていく。一方、子どもたちへの対処法や指導の方策とか学級経営への配慮とか、この辺りのところを実習校で受け持ってもらおうというような、そういう細かいところの打ち合わせが今後必要になってくるのではないかと、思うように思うわけでありませぬ。お互いに協力しましょうという態度の表明だけでは今後ともあまり変わらないだろうと思えます。そうではなくて、学習



指導案はどのようなか、指導法はどのようなかという詰めをしていくことが必要になってくるのではないかと思って、いま、学習指導案を例に出しました。そういう提携をしていくことができないかどうかについて、4人の先生のご意見をお伺いしたいと思います。

ちょっと付け足しをさせていただきます。学習指導案の作成について、教材研究の方は大学で受け持つというようなことを、さきほどおこがましくも申し上げましたが、学生たちが実習から帰ってから申しますに、次のような厳しさがあるというのです。そしてこれはちょっとどうかと感じたのです。

何かといいますと、指導案の文言上の規則ということであります。教材研究が拙ければ、これは何回やり直しさせてもいいのですが、ただ、学生は子どもへの対処法とか指導案の文言という、いわゆるテクニカルタームを知らないのであります。ですから、とにかく学生にいちど学習指導をさせてみて、それから、指導案でこのところをはっきりさせておかなかったから授業がうまくいかなかったのだという反省をさせるということも、ときにはいいのではないのでしょうか。指導案を書き終わると疲れてしまう、そして授業することがいやになってしまうというようなことを避けたいがためであります。

永井 ありがとうございます。大変率直

かつ現実的な事例をあげてのお話をいただきました。それではまず、瀧澤先生の方から順番にお願いいたします。

瀧澤 ただ今の高橋先生のお話の中の、大学と実習校特に附属とのかかわりについては、私なりに、もっともっと緊密にしていかなければならないとは感じております。今まで附属の中で仕事をし、実習も担当させていただいたこともあります。確かに、大学の中でどういう授業が行なわれているとか、実習にかかわるどのような指導が行なわれているかということの、具体的に知る機会や、こちらからの積極的なお願いなども、あまり無かったと思います。

指導案については、実際の子どもの前にしたときの指導案は、どうしても大学では出来ない部分があると思いますので、そういった部分については、現場の方でしっかり教えていかななくてはならないと考えています。指導案を書くことについては、確かに書き直しが多いし、実習生がそのことで疲れてしまうということは感じております。そのことのひとつのたぐいとしては、まず実習生がそのことにまだ慣れていないということを前提として、いっぺんにではなく、段階をおってだんだんと良いものを書けるような指導の仕方を考えていく必要があるかなと考えています。例えば、最初は大まかなところでの指導、次にはもう少し細かく、

具体的にテーマを与えて、実習生と  
いっしょに考えたり、事前指導でやっ  
てみたりというようなやり方、こんな  
のがあるかと思います。

**金子** 提携の必要性ということですが、今  
まで実習を担当させていただいて、と  
ても大切なことだとしみじみ感じてお  
ります。現状では連絡会のような場  
において学生の様子が大きづばに伝えら  
れる程度で、それ以外のことや、いま  
まで先生方からお話があったようなこ  
とはほとんどなされていらないと思いま  
す。学生についての具体的な情報であ  
るとか、指導においては大学と実習校  
とでの共通の基盤に立った指導分担、  
例えばここは大学で、この部分は実習  
校で指導するというような共通理解の  
上に立った指導ができたらと思いま  
す。そうでないとせっかく指導しても  
ポイントがずれてしまうとか、効果が  
上がらないといった弊害が起こるの  
ではないかと思います。

学習指導案の件ですが、教員と実習  
生は違いますので、書かれている文言、  
これを一つひとつ取り上げてどうこう  
言うことは避けなければならないと思  
います。基本的なもの、どうしても押  
さえなければならぬことから押さえ  
ていき、段階的に指導していかなけれ  
ばいけないと思います。

**永井** つづいて山口先生、お願いします。

**山口** 学習指導案についてですが、従来や  
やもするとこれを軽視する傾向があり  
ました。教育実習で指導案、指導案と  
いうけれど、指導案以外にもっと大切  
なものがあるのではないかと、というよ  
うな話もあります。私は、学習指導案  
というのは、その学生あるいは教師ま  
たは人間の、教育に関する全体的な能  
力だとか、理念だとか、そういうもの  
が総合的に表現されたものであろうと  
思います。従って、学習指導案が一応  
書けるようになれば、教育実習の目的  
のほとんどは達成されたと考えます。  
そのくらい、学習指導案というものは  
単なる技術的な問題ではなくて、その  
教師の総合的な力量が表現されたもの  
であるということで最も重視しなければ  
ならないと考えます。そういうこと  
で先程私が提案の中で話しました、実  
習校の先生から指導案の書き方くらい  
はやってきてくれという、その書き方  
とは何なのかがよく分からないという  
ことでありまして、ただ並べればいい  
のか、それとも指導案の学習の展開を  
書くには子どもの様子や何かすべて分  
かって、あるいは学習指導要領もすべ  
て咀嚼して、目標や方法等すべてにわ  
たって把握し、そのうえで指導案を展  
開していく、そこまでを要求されてい  
るのか、そしてそれが書き方なのか、  
そういうところが私にはよく分からな  
い点であります。私がマイクロティー  
チングをやっているのは、本格的など  
ころまではいきませんけれども、一応

子どもを想定して指導案を作り、10分なり20分なりの授業を実践してみるということですが、学生はそのような実践的な場におかれなないとこの程度の指導案でさえなかなか書けないと考えるわけであります。そういう意味で現場に出る前に多少でもそういうことをやっておく、また社会科の場合でいいますと、教材論、資料活用論、学習過程論、こういうような授業を構成するところの多くの問題、そういう問題について何等かの考え方とか問題意識とか、そういうものが具体的に持たせられる、そのうえで立って実習に行き、実際に子どもたちの前で授業をし、そこであらたな課題を見出し、その解決に努める、そういうことが出来ればと思ってマイクロティーチングをやっているわけです。そういうわけで、くどいようですが指導案の書き方ということが一体何を意味するものなのかという点につき、両者でいろいろ話しあって研究する必要があるだろうと思っています。

**永井** 関連して前田先生どうぞ。

**前田** いまの指導案の書き方ということに関連して発言させていただきたいのですが。実は私の家内が、臨時教員なのですが、主に小学校で十数年教師を続けております。それで毎年指導主事研修というんでしょうか、要請訪問とも、A訪問とかB訪問とか、いろいろ言い

方はあるようですが、そのときに授業をやるわけです。それで毎年々々指導案を書いて、そのたびに苦勞をして、大体いつも私のところへ持ってきてこれでいいのか悪いのか、などと言っているわけであります。毎年々々やっているし、子どもの実態とかクラスの様子などは知りつくしているわけですが、それでいながら、しかし指導案が書けない。これはやはり先ほど山口先生がおっしゃったように、総合的な知識が欠けているのか、それとも単に書くことの表現力が足りないということであろうと思います。最近やっと放つといってもらいましょうようになりました。それで学生ですが、私の考えでは学生にそのことをあまり強く要求することは無理なのではないかと思うわけです。

幸いなことにと言うべきでしょうが、こんど、教育実習事前事後指導というものが、1単位大学側に課せられるようになりました。そのへんのところで今後実習校側と大学側との連携プレーと言いましょうか、例えば指導案にしても、どのへんのところまで書けばいいか、ということの相談なりをやっていくことが大切になっていくのではと考えます。いわゆる大枠ができていればよしとする、というようにしていただけたらなあ、というのが私の率直な意見です。一つひとつの文言が悪いからといって何回も書き直しをやり、そのためにへとへとになっちゃっ

て、何のために実習に行ったのか分からなかった、という学生も事実おりました。

今後いろいろな問題が新しく生じてくることも考えられますので、実習校側と大学側とのいろいろな面における連携というものがますます重要になってくるのではないかということで発言させていただきました。

**永井** ありがとうございます。最後の方になって大分核心に触れるようなお話しが出てまいりました。予定の時間も少し超過しておりますが、お許しをいただいてもう一人どなたかにとおもいますが。

指名をするというのも小学校方式でいかがかとも思いますが、竹田先生、教育方法のご専門ということから、何かございませんでしょうか。

**竹田** (竹田 清夫・教育学部教授)

私は教育方法をやってはいますが、教育実習についてはほとんど知らないといった方がよいくらいですが。また、先ほどからのお話で、ほとんど出尽くしているような気もいたします。でも今日はせつかくの機会ですし、附属の先生も協力校の先生も来ていらっしゃると思いますので、時間があればもう少し具体的に伺いたいと思ったのは、現在の実習期間についてということです。ご存知のようにこの学部の実習期間というのは全国でもいちばん短く

て、全部で4週間と少し、それも小学校で2週間、中学校で2週間というようなやり方をしているわけです。このようなやり方が、実習の期間も含めて、実習校側から見た場合効果的なやり方であると考えていらっしゃるのかどうか、その辺が聞かせていただければと思います。この一つだけです。

**永井** ありがとうございます。ただいまの竹田先生のお話しもございましたが、実は今日は10周年記念ということでこのようなシンポジウムを企画し、大勢の方に参加をしていただいたわけですが、出来ましたら来年、何周年ということにこだわらずに、それが無理なら1年置きにでもこういった会を企画しまして、いろいろなご意見をお聞きしながら内容を詰めていく、そんな機会を是非作りたいと思っております。本日のところはその総論編でございまして、どうしても話が拡散することもやむを得ないことのような気もいたします。

私はいままでお話しを伺ってまいりまして、いちばんのポイントとしては、教育実習にかかわるカリキュラムの構造化ということが、やはり重要なのではないかということをもっと強く感じた次第であります。金子先生からちょっと指摘もございましたが、レディネスと申しましょうか、学生の準備状況とのかかわりをもっと考えていくということもありましょうし、また森部先生

がご主張の、教職志向を高める方向での厳しさというものを要求していく、ということにもつながるのかとも思うわけであります。それから山口先生からご指摘がありましたことでは初任者研修とのかかわり、事前指導とのかかわり、あるいは相互の機能分担と申しますか、こういうことも当然問題になるかと思えます。

また、私どもの学部で申しますと、3年次の学年で行っております第1次教育実習と、4年次での第2次の教育実習の差別化といいたいまいしょうか、単に2回の繰り返しでいいのかどうか、その辺も少し検討する必要があるのではないかと思うわけであります。

それから3番目には多くの議論が集まりました現代教生論といいたいまいですか、学生論、このへんにも配慮しまして、まあ生徒理解に基づいた授業ではありませんけれども、学生理解に基づいた教育実習計画というものも少し工夫してみる必要はあるのかな、という感じもいたしました。学生の資質を考えましても、これからの教育実習はますます難しさを増していくと思われましますので、今後とも皆様のご協力をお願い申し上げます。本日の会を閉会させていただきたいと思えます。ご協力どうもありがとうございました。

# 情報教育教材

—— 計算と文明 ——

小島辰一

群馬大学教育学部附属教育実践研究指導センター  
(1990年11月13日受理)

## The materials for information education

—— The calculation and the civilization ——

Tatsuichi Kojima

The Center for Research and Instruction of Educational Practice  
attached to the Faculty of Education, Gunma University,  
Maebashi, Gunma 371, Japan.  
(Received Nov. 13, 1990)

### 1. 情報化時代と文明

人類が他の動物と違うところは、文化をもっていることだろう。文化とは人間が生きていくための基本的な知恵である。すなわち、継続性を持ち、代々引き継がれていくばかりでなく、発展性をもつ社会的伝統である。この発展的伝統がなければ文化とはいえない。

人間は言葉によって意志を伝えるので、知識の伝達が能率よく行われ、また言葉によって論理的思考力も高くなった。このように、文化は教えられ、考え、学ぶことによって助長されてきた。人類は文化を発展させることによって、強力な外敵と闘い、きびしい自然に適応してきた。

人類は文化が大きな影響を与えながら進化してきた。そして、ある程度文化が発達したところで定住するようになり、その結果として都市が出現してきた。文明は、この都市化によって生じてきた。人間は文化によって生命を維持し、文明によって生活を豊かにしてきた。

少し見方を変えて、次のようにみてみよう。文化の体系が、たとえば宗教・芸術・学問・

科学などのように理想的・精神的な価値に対して、文明は技術などの物質的な概念として考えることもできる。

あるいは、文化とは人間の行動様式の全体と考え、その基礎をなしている物質的な条件を文明としてとらえてみる。そして、その行動様式の中には、知識・信念・技術・道徳・法律・慣習・生活なども含めている。すなわち、文明とは人間が生みだした創造物を含んでいる。

このようにみると、現在急速に進展している情報化社会は、文明の新しい一形態であることになる。情報化社会は、コンピュータの出現によってもたらされたことはいうまでもない。そして、コンピュータはもともと人間が必要とした計算のための道具として開発されてきたものである。

このような観点から、計算と文明について、発展の歴史をふりかえることは、情報化時代に対応する者にとって重要なことであると考えられる。

## 2. 人類の進化と文明

人間はいつ頃“数える”ようになったのであろうか。文字などなかった頃でも集団の人数を数えたり、獲物の数を調べたりしていることだから、“数える”ことは人間の誕生とともに始まった、といえるだろう。この“数える”ことが発端となって“数”の概念が形成されたのであろうが、このようなことについては全くわかっていないようである。

ところで、人間はどのようにして、現在のように進化してきたのであろうか。引用文献14などによれば、動物分類学では、人間のことを“ホモ・サピエンス”というのが国際学名で、日本学名では“ヒト”という。“人”とか“ひと”と書くと、それは学名でなく、ふつうの言葉になってしまう。

また、“人類”といえ、どちらかといえ、動物としてのヒトの意味が強く、“人間”といえ、心や精神でいろいろな働きをするひとという意味が含まれる。

なお、“ホモ”は人間、“サピエンス”は知恵のあるという意味のラテン語で、ホモ・サピエンスは“知恵のある人間”という意味になる。このように分類学の学名はラテン語で表わすようである。

そして、人類はサル仲間、つまり霊長類に属する動物で、動物分類学的な人類の位置は、脊椎動物門・哺乳綱・霊長目・ヒト科・ヒト属・サピエンス種という。

これでは長いので、18世紀のスウェーデンの植物学者カール・フォン・リンネの生物分類学では、二名法を採用し、“属”と“種”の名前の組合せによって一つの動物を表わすことになっている。そこで、ヒトの場合は、ホモ・サピエンスという学名になる。

ヒト属（ホモ）の中には、サピエンス種以外のものも含まれる。これは現代人の先祖に

あたる人類で、猿人とか原人などという人類で、現代人はすべてホモ・サピエンスという一属一種に分類されている。

霊長類の中での人類の位置はどうなっているのだろうか。霊長類の分類についても、ある本によれば、11科46属176種もあるという。この中で人類は、霊長目・真猿亜目・狭鼻下目・ヒト上科・ヒト科に属する。

霊長目は原猿亜目（下等霊長類、原始的なサル）と真猿亜目（高等霊長類、進化したサル）に分けられる。

今から6500万年～1億年前は、北米大陸は大へん暖かくて、熱帯性の大密林が栄えていた。サルはこのような環境の下に、北米大陸で進化したらしいが、その後北米大陸はだんだん寒くなり、乾燥化してきた。現在では北の方はツンドラ地帯、南の方は砂漠地帯でサルが住むには都合の悪いところになってしまった。

そのため、5000万年位前から原猿類の一部は中南米に移住して、現在の広鼻下目に進化した。他のサルはヨーロッパに渡った。当時はヨーロッパとアメリカは陸続きであった。それが進化して狭鼻下目になった。その後ヨーロッパも寒くなって、一部はアフリカへ、一部はアジアへ移住した。そして数百万年から数千万年前からは、北米とヨーロッパにはサルは一匹もいなくなってしまう。

霊長類が再び北米とヨーロッパに占拠するようになったのは、ずっと後の時代、人類が行ってそこに住むようになったからである。特に、北米に再び霊長類（人類）が現れたのは、ごく最近で4万～5万年前であって、これがアメリカインディアンの祖先にあたる。

北米からヨーロッパに行ったサルと、中南米に移住したサルとは、その後完全に隔離され、遺伝子の交換もなく、広鼻類と狭鼻類とは、相当異なる特徴をもつことになった。

この狭鼻下目の上科の中にヒト上科（類人猿とヒト）があり、ヒト上科の3番目の科がヒト科（人類）である。

このヒト科にもいろいろな種類がいて、ラマピテクス（600万年～1500万年前）、アウストラロピテクス（いわゆる猿人で100万年～400万年前）、ホモ・エレクトゥス（原人、20万年～150万年前）などである。さらに新しいホモ・サピエンスには、ネアンデルタール人などの旧人（3万年～20万年前）がいる。そして、3万年前から以後の人たちを現代人も含めて新人とっている。

旧人、新人とも学名（属名と種名）は同じホモ・サピエンスであるが、分けて考える場合は、もう一つ名前（亜種名）をつけて、ホモ・サピエンス・ネアンデルタールレンシスと呼ぶ。

新人は、ヨーロッパではクロマニヨン人（1万年～3万年前）の時代以後の人類で学名はホモ・サピエンスであるが、ネアンデルタール人と区別する場合には、ホモ・サピエンス・サピエンスとっている。



地球の年齢はほぼ45億年といわれている。そして、先地質時代、先カンブリア時代、中世代、新世代に分けられる。この中世代は爬虫類の全盛期であった。そして、2億年余り前の中世代の三疊紀後期から、哺乳類の時代で霊長類を含む哺乳類が進化した時代であった、サルもこの時代にだんだん進化したようである。

次は第四紀で、200万年位前から始まった。大部分は洪積世または更新世といわれる時代で、寒い氷河期と暖い間氷期が何回か交代した。最後の氷河期が終ったのが約1.5万年前で、現在は間氷期で専門家は後氷期といっている。この様子は表1に示してある。

さて、人類の遠い祖先は、その生物的進化によって、樹上の生活をするサルなどの動物と異って、地上を2本の足で直立に歩く習性をもった。そして、自由になった2本の前肢とその10本の指は、道具というものを作り、身体の機能を拡大することになった。

また、発声器官もいろいろな発音を使い分けるように進化し、また特定の配列に意味をもたせた言語を作り出し、これによって情報の伝達と蓄積や思考などができるようになった。これらは脳の発達の結果であって、地球上では人類だけがこのような進化をなしたわけである。

文化という言葉は、人間の生活の仕方のうち、学習によってその社会から習得したものの総称とみなすことができる。そして、文化をまとめる大脳や神経系統が発達し、また道具の発明にはじまる技術の発達により、人間集団の経済的基盤は豊かになり、社会結合の範囲は拡大し複雑になってきた。

このようにして、精神的文化と物質的文化は発展を続け、人類はいわゆる文化と文明をもつことになった。

### 3. 東西文明の関連

氷河が去った後、メソポタミアすなわち現在のイランやイラクの北部の山岳地帯の傾斜地に、人類史上最初の農耕牧畜社会が出現した。これまでの狩猟採取生活と異なり、食物を確保できることで定住生活が可能になった。これは、紀元前7000年ごろの新石器時代と考えられる。紀元前3300年頃文字が生まれ、最古の文明が生まれた。やや遅れてエジプトに文明が起ったのである。

メソポタミアは“文明発祥の地”で、文字の発明、ハンムラビの法典のような法律、数学者、天文学者、言語学者、詩人、作家など質の高いシュメール文明やバビロニア文明が栄えた。

古代エジプトは3000年の長い歴史をもち、ピラミッド、スフィンクス、オベリスクのような雄大な建造物、彫像、記念碑など、永遠に不滅の美術や建築をつくりあげた。そしてメソポタミアなどのオリエントの文化・文明との交流もあった。

さて、現在は西洋文明が主流であるが、そのルーツはヘブライ、ギリシア、ローマの文化・文明である。ところが、ヘブライ人、ギリシア人、ローマ人はエジプトやメソポタミアの影響をうけているわけで、彼等が現われる2000年も前にエジプトやメソポタミアは文化の根本をつくりあげていたわけである。

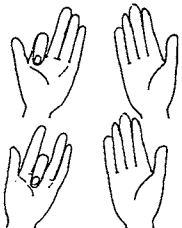
すなわち、現在われわれは学問、哲学、思想の発祥の地として遠い昔のギリシアやヘブライをみているわけであるが、当時のギリシア人などからみると、エジプトやメソポタミアがその位置にあったことになる。

また、現在使われているアラビア数字は、インド人が発明しイスラム教徒のアラビア人を経てヨーロッパに伝わり、今日に到ったものである。

このようにみると、まず東西文明の交流の概要をとらえる必要がある。これを図1および図2に示すことにし、古代エジプトの主な出来事を表2に、メソポタミアの主な出来事を表3に列記することにする。

#### 4. 未開人の数と計算

- (1) 木の幹に刻み目をつけて数を記録し、また刻み目を計算に利用した。刻み目と実際の物とが一対一対応している。
- (2) 小石を並べて数を記憶したり計算に利用した。小石と物とが一対一に対応している。
- (3) からだの各部分を利用。右手の指、右の肩、右の目、右の耳、鼻、口、左の耳、左の目、左の肩、左の指、左の手首など。
- (4) 指を使う。片手から五進法、両手から十進法
- (5) 両手、両足で20まで数える。23は人間ひとりと3つと数える。二十進法である。
- (6) 札：木の幹の代りに札を用いて刻みをつける。札ならば持ち運びができる。
- (7) 掛け算と指の使い方。両手をひろげて指を1本折る。



左から2番目の指を折る。折った指の左に1本、右に8本。答え=18  
(2×9)

左から3番目の指を折る。折った指の左に2本、右に7本。答え=27  
(3×9)

南洋諸島や南アメリカ・アフリカ・オーストラリアなどに、現在生き残っている未開人たちは、このように、石を並べたり指を使って数えている。古代人もこのようにして数えたのであろう。

## 5. エジプトとメソポタミア

エジプト文化は文字の使用とともに始まった。文字は紀元前4千年紀の後半、まずメソポタミアで、続いてエジプトで発明された。エジプトでは、文字の使用は中央集権を成功させた。

文字はまず絵画的な符号から始まった。メソポタミアでは、絵から楔形文字というくさび形の文字に進んだ。エジプトでは神聖文字(象形)というものを長く使っていた。

エジプト人は、抽象的な理論には興味がなく、実際的なことにだけ関心があったようである。数学でも、まず簡単な算術を考え出し、税を計算したり、耕地の面積を測り、ナイルの増水の度合を測り、労働者や軍隊への物資の見積り、穀物の収穫量の推定、重さ、距り、時間などの計算ができるようになった。天体を観測して星の運行を知り、1年は365日とする太陽暦を作りあげた。さらに、日の出から日没まで、日没から日の出までの時間を12等分して1時間とした。

建築家は、日乾し煉瓦を使う建築法から石造建築へ進み、この技術を発展させた。このようにして、石造りの神殿、記念碑、墓などの文化遺産を生産した。

スフィンクスという巨像は、ライオンの体と人間の頭をもち、大きいものでは長さ約73メートル、高さ約20メートル、頭部の幅が4メートルもある。最大のピラミッドは、高さ約147メートル、底面の基底は約230メートルもある。

一つ一つ石を積み上げて、このような大きな石の山を築いたのである。内部構造の複雑さも含めて、五千年も昔に、クレーンもトラックもなしにエジプト人は巨大なピラミッドを建てたのである。

まず必要になるのは、設計図であろう。そのためには数学が必要になる。エジプトには簡単な計算規則しかなかった。日常生活や農業、土木工事などに必要な計算がとり扱われていた。

数学では、厳密な論理性、一般的法則、論証が重視されるが、エジプト人はこれらはもっていなかった。エジプト人は簡単な算数、すなわち足し算と引き算しかできなかった。そして、足し算と引き算を利用して、掛け算が割り算を行っていた。たとえば $37 \times 19$ を求める場合。

まず37を倍にし、さらに倍にしてゆく。印をつけた1, 2, 16を足せば19となるから37, 74, 592を足して703となる。

割り算の場合も同じ様な方法である。 $123 \div 7$ の場合は、まず除数7を倍にする。次々と倍にして $\textcircled{*}$ のついた7と112を足せば、被除数にもっとも近い数119が得られる。そして1と16を足して17となるから、答えは $17\frac{4}{7}$ となる。

\* 1

37

 $\textcircled{*}$  1

7

* 2	74	2	14
4	148	4	28
8	296	8	56
*16	592	⊗16	112

メソポタミアでは、紀元前3300年ごろ、絵文字が小さな粘土板に刻まれた。この絵文字には数を表わす記号がついていた。数字が使われ、数量が表わされているから、家畜、穀物、財貨などを管理するための記録であった。

絵文字から楔形文字へ進むにつれて、文字を中心とする文明社会が構成された。紀元前2500年ごろには、家屋、耕地、奴隷売買などに関する契約書が粘土板に刻まれた。

紀元前2100年ごろ、シュメールの都市ウルを統治したウル・ナンムが最初の法典をつくった。紀元前1800年ごろには、バビロニアのハンムラビがより完全で広範囲な内容の法典を発布した。

楔形文字の重要性が高まるにつれて、書記という職業が誕生して、神殿や宮殿の中で、秘書、帳簿係、会計係をつとめたり、記録の作成や保管にあたった。

数学は重要な学科であった。秘書、会計、行政官になるためには、数量の表わし方と実際面の応用ができなければならなかった。

紀元前1750年ごろ、ハンムラビの時代では、代数や幾何学の初期のものが取扱われた。金星の出没、日食、月食などの天体観測が行われ暦がつくられた。

さらに天文学へと進み、円の角度や時間の分と秒に使われている60進法の数体系がつくられた。逆数、2乗数、平方根、3乗数、立方根を求めるため数表が用いられた。

いろいろな形の畑の面積、壁をつくるのに必要なレンガの数、道路をつくるために必要な土の量などが計算された。

紀元前1千年期の後半になると、惑星の運行が計算できるようになり、暦の調整が行われた。12の太陰月からなる太陰年を用いており、暦を太陽年と一致させるため、3年ないし4年おきの閏ワルツの月を1つ加えていた。

バビロニア人は、等差数列と等比数列を考え、さらにその和を計算する方法を考察した。たとえば、

$$\begin{array}{r}
 1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 \\
 19 + 17 + 15 + 13 + 11 + 9 + 7 + 5 + 3 + 1 \\
 \hline
 \underbrace{20 + 20 + 20 + 20 + 20 + 20 + 20 + 20 + 20}_{10\text{個}} \\
 = 20 \times 10 = 200 \\
 \text{等差数列の和} = 200 \div 2 = 100 \\
 1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 32 + 64 + 128 + 256 + 512
 \end{array}$$

その2倍

$$2 + 4 + 8 + 16 + 32 + 64 + 128 + 256 + 512 + 1024$$

等比数列の和 $=1024 - 1 = 1023$

## 6. 古代ギリシア

エジプト人やバビロニア人は天文学や土木工学の分野で実用的な成果をあげていた。ギリシア人は、この実用科学に理論的裏付けを与えた。ギリシア人は一筋に事物の本質を追究し、その結果、科学と哲学が生まれることになった。そしてひとつの仮説からつぎの仮説へと、証明と論理をたよりに進んでゆく方法を確立した。

天文学者・数学者ターレス (624-547BC) は三角形の合同、平行線、三角形の内角の和は2直角などを研究した。イオニアのサモス島生れ、生涯の大半をイタリアにあるギリシア植民地クロトンで過ごした哲学者・数学者ピタゴラス (582-493BC) は幾何学におけるピタゴラスの定理を証明し、さらにピタゴラス学派を設立した。また哲学者・数学者ユークリッド (BC200年ごろ) はギリシア数学の研究を集大成し、幾何学原本を著した。

紀元前447年に着工し432年に完成した、アクロポリスにあるパルテノン神殿は、古代建築の最高傑作である。円柱を矩形に配置した外観はドーリア式で、全体は見事に調和しており、数学と芸術の融合の極致といえよう。

古代ギリシアには、ソクラテス (469-399BC)、プラトン (429-347BC)、アリストテレス (384-322BC) という3人の大思想家が出たが、とくにプラトンは数学とくに幾何学に興味をもっていた。プラトンは数学こそ思考の基礎であると考えており、その上にたって彼の哲学の体系を作りあげた。

## 7. ローマ帝国とビザンティン帝国

ローマは1000年に及ぶ長い歴史がある。史上最大の帝国とともに西欧文明の秩序だった政治体制をつくりあげた。またギリシアの学問や文化と教育方法を自分のものとし、大西流からユウフラテス川に及ぶ広い世界にまで広めた。

ローマが残した知的遺産のうち代表するものとして、1000年に及ぶローマの歴史を貫いている法の精神がある。ローマ法の基礎は、紀元前450年ごろ、共和政の政務長官が公布した十二表法におかれている。十二表法は、ほぼ1000年にわたって、ローマの基本的法典となった。

527年ごろ、東ローマ帝国の皇帝ユスティニアスは、全法体系の法典編集を命じた、いわゆるローマ法大全である。その後の西欧諸国の法典は、ユスティニアス法典の影響をうけ

ている。

ローマ文化の大きな遺産は建築であろう。ローマ人の考え方は非常に实际的で、ギリシア人があまり関心をもたなかった事がらに注意を払ったようである。たとえば道路や水道、町から汚物を流し出す下水溝などである。

建築や建築家に対する要求も、このような実用主義からきており、“気候や空気の問題、健康上からみた場所の適否、水の供給、建物内部の採光”など環境衛生、医学、工学にまで及んでいる。建築材料として、コンクリートを使用し、さらに広い面積をおおう屋根をつくるため、アーチ形を採用し、壮大なアーチやドームが出現した。

言語や文化にも偉大な功績があり、国語であるラテン語は後世のイタリア語、フランス語、スペイン語、ポルトガル語、さらに英語などにも影響を与えている。

紀元400年ごろから1400年ごろまでは、ヨーロッパは中世の時代で芸術や科学などの文化活動全体が進歩もなく足踏み状態を続け、暗黒の時代ともいわれている。

しかし、東ローマ帝国いわゆるビザンティンは、約11世紀にわたって輝かしい文化を保っていた。ローマ帝国を成立させていた2つの要素であるローマ法と国家制度、またギリシアから受けついでヘレニズム文化とキリスト教をもち続けた。

ビザンティン社会における教育は、学校、修道院、教会などで行われた。古代ローマの教育法が踏襲されており、その理念はキリスト教の原理が基礎であった。

初等教育（7-10才）では聖書や宗教書の読み書き、文法、文章論、算数、音楽（聖歌唱法）、体育などが行われた。中等教育では、文法（10ないし12才より）の部では、文法、詩学、文体論、社会史、神話など。修辞学（15才頃より）の部は、教会および政府に職を求めよう者が学んだようである。哲学（17-18才より）の部では、哲学、弁証法、倫理学、教義学、形而上学、数学、天文学、音楽、物理学、地理学、動物学、植物学、医学などを勉強した。

高等教育（20才頃より）の例として、425年にテオドシウス2世の設立したコンスタンティノーブルの大学には、修辞学教師がギリシア語の5人とラテン語の3人、文法教師がギリシア語とラテン語の各10人、それに法律学者2人と哲学者1人であったといわれている。

## 8. インドとイスラム

インドの特性は総合であるといえる。この総合のプロセスが5,000年にわたるインド文明をつくりあげた。宗教の面では、ヒンドゥー教、仏教、ジャイナ教の3大宗教の発展がある。また、その創造力は、美術、建築、文学の分野に発揮された。社会制度では、カースト制度という階級構成をつくりあげた。

インドのヒンドゥー教徒によって、最高の時代は紀元320年から467年までのグプタ王朝

の時代である。平和と繁栄が続き、文学、彫刻、絵画、建築、科学など創造活動の絶頂期を迎えた。

グプタ帝国の本拠であった北インドは、立派な大学があった。例えば、ナーランダーの大学には8つの学部と3つの図書館があり、アジアの各地から学生がきていた。

天文学者は地球が丸く、自転していることを知っていた。数学者は負数や2次方程式、2次平方根を使って、記数法の基本である2つの概念をつくりあげた。

1つはゼロの概念と記号であり、もう1つはアラビア数字の体系である。アラビア数字は数世紀後に、アラビアの数学者を通じて、インドから西洋に伝えられた。

2次方程式を解いて、正と負の数の存在を認めたのは、インドの数学者、アリアバータ(467-?)、プラマールグプタ(598-?)、バースカラ(1114-?)などである。

㊦ インドの記数法：1966 ( $1 \times 10^3 + 9 \times 10^2 + 6 \times 10 + 6 \times 1$ )、日本式記数法：一千九百六十六

ローマ式記数法：MDCCCCLXVI M (1000), D (500), C (100), L (50), X (10), V (5), I (1)

イスラムとは、宗教、政治、文化の3つの面をもつ生活様式であり、相互に影響しあっている。イスラムは二大勢力であるビザンティン帝国とペルシア帝国をうち破って急成長し、最成期にはスペインからインドにまで及んでいた。そして、イスラム教の信者たちは自らを“ムスリム”と呼んでいた。

ムスリムはヒンドゥー教徒からアラビア数字による数学の基礎である数字、十進法、ゼロの3つの概念をとり入れた。

イスラムの学者たちは、ゼロを点または小さな丸で表わした。この丸を“シフル”Sifrと呼んだが、このシフルがラテン語の“ゼフィルム”Zephyrmとなり、これから“ゼロ”Zeroというイタリア語が生れた。また、イスラムの学者たちは、魔法陣などの数学パズルなどを作った。

イスラムの学者はギリシア人とヒンドゥー教徒から代数の基礎を学び高度な水準に発展させた。例えば、フワーリズミー(9世紀)は“ヒサーブ・アルジェブル・ワルムカーバラ”という代数に関する書物を著した。アルジェブラ(代数)という言葉は、このアルジェブルから生れたものである。

ムスリムは、また平面幾何学、平面および球面三角法などの理論と計算方法を発展させた。応用の分野としては、光学と天文学にすぐれ、光学の分野では、10世紀に活躍したペルシア人アルハーゼンが知られている。天文学については、カリフのハールーン・アッラシードは、ギリシアの天文学者プトレマイオスの偉大な作品“アルマゲスト”(天文学大全)を翻訳させた。

## 9. ルネサンスとバロック

ルネサンスは中世も終りに近い紀元1300年ごろのイタリアに起った啓蒙運動である。革新的な画家ジョットは33才、“神曲”を著したダンテは35才であった。以後200年にわたって変貌と発展を続けたのである。これに続く世紀が17世紀で、芸術の世界ではバロックとよんでいる。

ルネサンスの時代に数学的遠近法が美術の世界に導入された。遠近法を発明したのは建築家、彫刻家のブルネレスキー（1377-1446）である。ブルネレスキーはコロンブス（1451-1506）に助言を与えたトスカネルリの数学を応用して、透視図法および遠近法を作りあげたといわれている。

マサッチオ（1401-1420）は、遠近法に精通した最初の画家である。また、画家ピエロ・デラ・フランチェスカ（1416頃-1519）は、ギリシアの数学を学んで遠近法に関する論文を書いた。

画家、科学者レオナルド（1452-1519）などは、幾何学遠近法から空気遠近法を考え出し、光と影を操作する方法も、アロスクーロ（明暗法）からスフマート（ぼかし画法）へと発展させた。

当時は、新しい教育方法として、ゲームなどを用いて算数を教える方法なども工夫された。このようにして、数学的素養も一般的に普及しており、建築家なども窓や扉に、とがったゴシック式アーチよりも、半円や矩形のような幾何学的な形を多く用いたようである。

そして、芸術の世界でも詩や数学などのように、実践はつねに理論を基礎において、その上につみあげることが重要であると考えられた。

科学界において、最初の革命的な分野とみられたのは天文学であった。それまでは、2世紀のアレクサンドリアの天文学者プトレマイオスの書物“アルマゲスト”が述べている体系によって天体は運行するものとされていた。

ギリシアの天文学書である“アルマゲスト”がイスラムの世界でアラビア語に翻訳され、それがビザンティン帝国にきてラテン語に訳され、続いてヨーロッパに伝えられたわけである。

ドイツの数学者、天文学者プールのバハ（1423-1461）とドイツの数学者、天文学者レギオモンタヌス（1436-1476）はアルマゲストを基礎にして天文表を作成した。

これに対して、ポーランドの数学者、天文学者であるコペルニクス（1473-1543）は1543年に“天体の回転”を著わし、地動説を唱え、天体は完全な円を描き、一定速度で運行することを説いた。

コペルニクスは中世から近世への過渡時代の学者で、絶対真理であるギリシア学問に対して、反省を与える先駆者であった。そして、彼は観測家というより思索的な天文学者で



あった。

天文学の進歩は、①望遠鏡の発明、②三角法の進歩、③対数の発見（大きな数の計算に便利）によってもたらされた。

デンマークの天文学者、数学者であるティコ・ブラーエ（1546-1601）は火星を観測し、そのデータをもとにして、ドイツの天文学者、数学者のヨハネス・ケプラー（1571-1630）は惑星の運動に関する3法則を確立した。すなわち

- (1) 第1法則：惑星は太陽を1焦点とする楕円軌道を描く。
- (2) 第2法則：面積速度は一定である。
- (3) 第3法則：惑星の公転周期の2乗は、太陽からの平均距離の3乗に比例する。

ケプラーは、具体的な物質の世界と抽象的な数学の世界が対応していることを示し、古い天文学に終止符をうち、新しい天文学への道を開いたのである。

ピサ大学数学教授、ガリレオ・ガリレイ（1564-1642）は、力学や落体の研究、望遠鏡を天文学に利用して地動説を証明し、“新科学対話”を著した。彼は、近代科学方法の創始者であった。

望遠鏡の発明については、

- 1608年 オランダで発明される。
- 1609年 ガリレイ、ガリレイ望遠鏡を作る。凸レンズと凹レンズで正立像を得る。
- 1611年 ケプラー、ケプラー望遠鏡を作る。凸レンズと凸レンズで倒立像を得る。
- 1615年 シャイナー（1575-1650）ドイツの天文学者、ケプラー望遠鏡によって太陽の像をスクリーン上に投影、太陽黒点の位置や大きさを測定した。また、月面図を作成した。
- 1640年 ガスコイン、ケプラー望遠鏡の対物レンズの焦点位置に、十文字を入れて天体をねらうことを発明した。

対数の発明については、

- スティーフェル（1487-1567）、数学者、1544年に対数の考え発表。
- ビュルギ（1552-1632）、スイス、数学者、1603-1611年間に対数表を作り、1620年に刊行。
- ネーピア（1550-1614）、イギリス、数学者、1614年に対数表公表（20年間の研究結果）。
- ブリッグス（1556?-1631）、イギリス、数学者、常用対数をつくる。
- ヴェーガ、数学者、1794年、常用対数を完全にした。
- オートレット（1575-1660）、イギリス、数学者、計算尺を発明した。

三角法の進歩について

- ヒッパルコス（紀元前2世紀）、ギリシア、天文学者、天動説を唱える。三角法の創始者。
- インド……弧の表、弦の表をつくる。

イスラム……アラビア人、正接、余接、余割の表をつくる。

レギオモンタヌス(1436-1476)、ドイツ、数学者、天文学者、現在の三角法の形式をつくる。

ネーピア (1550-1614)、イギリス、前出。

ケプラー(1571-1630)、ドイツ、天文学者、数学者、ビュルギとネーピアの対数を用いて天文学の計算を行った。

オイラー(1707-1783)、スイス、数学者、物理学者、微分積分、月の運行、レンズの計算、天文学、造船学、工学、力学、医学などを研究。

当時の数学者、タルタリア (1506-1557)、カルダノ (1501-1576) は3次方程式、フェラリ(1522-1565)は4次方程式の解法。解析幾何学のデカルト(1595-1650)、フェルマー(1608-1665)。微積分のニュートン(1642-1727)、ライプニッツ(1646-1716)。射影幾何学、確率論、計算機のパスカル(1623-1662)。

## 10. 18世紀と19世紀

17世紀末に、哲学者たちは中世の神学者たちのキリスト教的世界観とは違った科学と理性を基本とした啓蒙思想という新しい哲学を生み出した。この出発点は1687年に出版されたニュートンの“プリンキピア・マテマティカ(物理学の数学的原理)”といわれている。

ドイツでは、ゴットフリート・ヴィルヘルム・ライプニッツで、科学、神学、形而上学、数学、力学、法律学、歴史学、外交、政治学などに秀でた人物で、ニュートンと共に微分、積分学の創始者としても知られている。また、宇宙の究極的な実質は物質的な原子ではなく、力またはエネルギーの単位であるモノド(単子)から構成されていると考えた。

18世紀は、この啓蒙の思想が発展した時代であり、1781年には哲学者イマヌエル・カントの“純粋理性批判”が出版された。

18世紀は、労働や知識が専門化され分業化された時代でもある。17世紀の総括的な自然哲学が物理学、化学、力学、天文学、心理学、認識論などの分野に分れたのである。経済学が生れたのも、この時代である。

ジェームズ・ワットが蒸気機関を発明した1760年は、産業革命の出発点とみなされている。そこから1800年までの40年間に、イギリスでは人々の生活がたいへん変わった。そして産業革命がヨーロッパ大陸に侵透するのは、次の世紀になってからである。

19世紀は、人類にとって進歩の時代ともいえる。産業革命の結果、鉄、石炭、石油、蒸気、機械、エンジン、鉄道、汽船、家庭では水洗トイレ、調理器具など生活はますます便利になった。

しかし、産業革命は、人々に新しい機会、新しい便宜を与えたが、都市労働者たちの貧

困や、職を求めて工業都市などへの人口の移動が起った。この人口移動は、さらにヨーロッパからアメリカ、オーストラリアなどへの大量の移民となり、さらに20世紀になると、世界的な規模での難民となり現在まで続いており、その数は数千万人に及んでいる。

また、植民地分割や経済独占の争いなど、帝国主義の列強の間に高まった相互の対立は、次の20世紀に起った第1次世界大戦や民族主義運動の高まりの引き金ともなった。

科学者と技術者は、19世紀から20世紀初めにかけて、研究と実用化によって生活を革新していった。また、芸術家たちは、世界を自分の眼に写るままに表現する写実主義を生み出し、さらに色彩と光線を表現する新しい技法を用いて、瞬間的に印象をとらえる印象派などが生れた。

数学の世界では、18世紀はニュートンとライプニッツによって発見された微分、積分学を強力に押し進めた世紀であるといえよう。

19世紀は、計算技術であった微分・積分に数学の基礎づけを与えたばかりでなく、全く新しい数学が出現した。位相幾何学、画法幾何学、微分幾何学、非ユークリッド幾何学、方程式論、楕円関数論、群論、集合論などである。さらに、20世紀になると、数学基礎論、相対論など、ますます多種多様となり、拡大の一途をたどっている。

## 11. コンピュータと20世紀

19世紀末から20世紀中葉にかけては帝国主義の時代と規定される。帝国主義は、近代ヨーロッパ文明の成果が全面的に動員され、非ヨーロッパ世界がゆれ動いた大掛りな歴史的現象として特徴づけられる。そして、1914年から1918年までのドイツを中心として起った第一次世界大戦。

1945年の第二次世界大戦の終了から、45年にわたった米・ソの冷戦は終わった。1989年に起った東欧およびソ連における社会主義の崩壊と、1990年における西ドイツが東ドイツを吸収するドイツ統一によるヨーロッパの再編成。

また、イラクのクウェート侵攻による中東湾岸危機が引金となる可能性があるアラブ世界の民族主義運動の高まりなど、世界秩序の再編成が今後の課題である。

このように、世界はまさに歴史的変換をとげつつあるわけで、この解決は21世紀への宿題として残しながら、激動の20世紀は間もなく幕が降りることになる。

この時点でいえることは、社会主義指令計画システムに対する自由主義市場システムの圧倒的優位が実証されたことであり、人間が生活していく世界は、国際的相互依存の体制が不可欠であることが確認されたことである。

そして、軍事力よりも経済力が重要視される時代になってきた。この経済力は、科学と技術と世界市場を基盤においた経済活動からもたらされる。この近代的科学技術に基礎を

おき、工業を中心とした経済システム、国民国家の主権を前提とした政治システム、更に文化やライフスタイルをふくんだ現在の社会システムが、近代科学技術文明そのものである。

近代科学技術文明は、西欧に生まれて20世紀には全世界に及び、その結果として20世紀、特にその後半には急激な人口増加と経済成長をもたらした。

先端技術といわれる情報技術、バイオ技術などの発達はますます加速されている。リニアモーターカー、超高速ジェット機、家事ロボット、臓器移植や人工臓器による医療技術などが身近な問題になってきた。一方、住宅問題や地球環境破壊などの問題が出現してきた。

さて、文化が経済や技術を生み出すという視点からみれば、文学、建築、芸術、音楽、演劇などを含む文化活動は、科学や技術とともに、ますます重要性をますますことであろう。

文化と技術と経済が相互に補完し、刺激しあって発展する情報化社会では、特にこのことが強調されるわけである。

このような観点から、急速に発展する先端科学技術に加えて、豊かな文化と、環境・資源の保全と世界の人々の経済福祉の実現などを含んだ社会システムの構築が、21世紀における新しい科学技術文明の課題である。

そして、ここで主役を演ずる情報科学の基礎を担う数学の分野では、統計学、サイバネティクス、オペレーションズ・リサーチ、計算機科学などの応用数学の発展は、めざましく人文科学や社会科学の分野にまで影響を与えている。

ここで、20世紀文明最大の発明であるコンピュータと、その背景である情報科学の発展に、大きな影響を与えた思想家の何人かをあげることにする。

ブレーズ・パスカル、1623-1662、フランス、哲学者、数学者、物理学者、工学者。歯車式加算機「パスカリーヌ」を製作（1642年）した。射影幾何学、確率論、宗教書「パンセ」死後出版。スイス連邦工科大学のN. ヴィルト教授が1970年ごろ作成した、ALGOLを発展的に受けついで言語には、Pascalという名がつけられた。

ゴットフリート・ヴィルヘルム・ライブニッツ、1646-1716、ドイツ、哲学者、数学者、自然科学者、法学者、神学者、歴史家、外交官、政治家、技師、実務家。パスカルの加算機を改良して乗除算もできる装置を製作した（1673年）。微分積分学、形而上学実体論（モノド、単子論）。

チャールズ・バベッジ、1792-1871、英国人、数学者、発明家、階差法による機械計算機を開発した。最初のコンピュータ設計者であり、「コンピュータの父」と呼ばれている。バベッジは1823年に英政府の全額資金援助を受けて世界初のデジタル型コンピュータ製作を開始したが、完成には費用がかかり過ぎるとして19年後に政府が援助打ち切りを決定。バベッジはその後1871年に死去するまで、独力で設計の改良と製作を続けた。当

時の工作機械技術の限界と資金難で完成しなかった世界初のデジタル型コンピュータが英国立科学博物館の手で再び組み立てられ、来年(1991年)のバベッジ生誕200年記念展で展示、稼働することになった。博物館の専門家らは1990年10月31日、これまで博物館に死蔵されていた鉄鋼、青銅などの部品4000個を、バベッジが残した膨大な設計書類を基に組み立てる作業を始めた。「微分機関(ディファレンス・エンジン)第2号」と名づけられたコンピュータは幅約3m。組み立てと一部部品の新規製作などにかかる費用は50万ポンド(約1億2500万円)といわれる。

エイダ・ラブレイス伯爵夫人, 1815-1852, 英国人, 数学者, 詩人バイロンの娘。バベッジと協力して、「解析機関」の製作をめざした。史上初のプログラマーである。1970年代に米国国防総省が開発した高級言語は、彼女の名をとって「Ada」と名づけられた。

ジョージ・ブール, 1815-1864, 英国人, 数学者, 「ブール代数」の理論を確立した。ソフトウェアの論理的構成と電子機器の物理的操作を結びつける数学理論となった。

ハーマン・ホレリス, 1860-1929, 米国人, コロンビア大学鉱山学科卒, MIT教授, 合州国特許局, 弁理士。パンチカード計算機を開発(1887年)し国勢調査に使用(1890年), 現代の機械計算とデータ処理の基礎をつくった。世界最初の機械式計算機会社タビュレーティング・マシン社を設立(1896年)。この会社は1911年にCTR(コンピューティング・タビュレーティング・レコーディング)社(社長フリント), さらに1924年にIBM(インターナショナル・ビジネス・マシン)社(社長ワトソン)となった。

アラン・M・チューリング, 1913-1954, 英国人, 数学者, コンピュータの理論的基礎を与える数学問題を解決, 人工知能, プログラミング理論の構成などを研究した。また, プログラム内蔵方式の電子計算機を設計した(1946年)。

J・プレスパー・エッカート, 1919年生まれ。米国人, 電気工学者とジョン・ウィリアム・モークリー, 1907年生まれ, 米国人, 物理学者。ともにペンシルベニア大学ムーア・スクール教授。世界最初の真空管式汎用電子計算機ENIAC(Electronic Numerical Integrator and Computer, 電子数値積分計算機)とその改良型EDVAC(Electronic Discrete Variable Automatic Computer)開発の中心人物。

ジョン・フォン・ノイマン, 1903-1957, ハンガリー生まれ, プリンストン高等研究所教授, 数学者, 物理学者, 論理学者, 米国原子力委員会委員。ヒルベルト空間の公理化(1929年頃), ゲーム理論などを研究。コンピュータ設計の基本形式である「フォン・ノイマン・アーキテクチャ」の開発者であり, 「プログラム内臓方式」の概念を確立したグループの中心人物。

ノバート・ウィーナー, 1894-1964, ユダヤ系米国人, MIT教授, 数学者, 生物学者, 神経生理学者。線形空間とくにバナハ空間の発展(1920年代)。「サイバネティックス」の創始者。動物, 人間および機械における制御と通信システムの関連について研究し, オー

トメーションや情報理論の推進者であった。

クロード・シャノン，1917年生まれ，米国人，数学者，MIT教授。「情報理論」の基本定理である「シャノンの理論」を証明し（1948年），情報理論の数学的基礎を確立した。プールの記号論理学とスイッチ回路ネットワークの関係を研究した。また人工知能の研究開始を提唱した。

ドナルド・アーヴィン・クヌース，1938年生まれ，米国人，カリフォルニア工科大学教授（1963-68年），スタンフォード大学教授（1968年～），数学者，計算機科学者，オルガン奏者，作曲家，小説家。現在，計算機科学の分野で世界最大の学者といわれている。「計算機プログラミングの技法」全7巻出版（日本語，中国語，ロシア語，他多数の国語に翻訳）。

テッド・ホフ，スタンフォード大学卒，米国人。インテル社で働き，1970年にRAM（ランダム・アクセス・メモリー，任意抽出記憶装置）の一種であるメモリー・チップ1103を発表。CPU機能をもつ，このチップを用いて1971年に4ビットのマイクロプロセッサ4004を開発，さらにインテルのフェデリコ，ファギアンと協力して8ビットのマイクロプロセッサ8008を開発した。

スティープン・G・ウォズヤック（通称ウォズ），コロラド大学中退。スティヴン・ジョブズ。ウォズはヒューレッド・パッカード社（HP）でプログラマーとして，ジョブズはコンピュータ・ゲームの新会社アタリで働いていたが，20才そこそこの2人は共同で，アップル・コンピュータ・コーポレーションを設立して，新型のパーソナル・コンピュータ，アップルIIを製作した。

アラン・ケイ，米国人，ゼロックス社のディレクター。人間の発想すなわちアイデアを目に見える形でシミュレートする能力，つまりコンピュータを「ファンタジー増幅装置」として使うことを提唱し，コンピュータ言語Smalltalk開発のチーフ・アーキテクトとして活躍した。また彼のアイデアをもとにマイクロソフト社が5年の歳月をかけて開発したコンピュータ・ソフトがWindowsである。これにより，パソコン用基本ソフトMS-DOS，さらにOS 2の90年代の利用環境として，使いやすさ，教育のしやすさが一層助長されることになった。さらに，ビジネスではパソコンがネットワークで結ばれる時代になりつつある。現在はアップル社の研究フェロー，40歳代。

## 12. コンピュータの発展

1946年に開発された最初の電子計算機ENIAC，および1949年に開発された最初のプログラム内蔵方式電子計算機EDSACに始まり，計算機は順調に発展を続けた。IBM社は1964年にSystem/360を発表したが，これは汎用大型計算機の計算機アーキテクチャを確立した

ものである。

1965年にDECが発表したPDP-8はミニコンピュータの第1号機となり、その後、ハードウェア構成の柔軟性や小型で使い易いこと、低価格の特長により急速に発達した。

1969年にAT&Tのベル研究所のK. トムソンによって新しいオペレーティングシステムUNIXが開発され、ミニコンピュータPDP-11に移植され、多くの大学で教育・研究用に広まった。

1970年にインテル社によって半導体メモリが開発され、インテル社は1971年に初めての4ビットマイクロプロセッサ4004を、1973年に8ビットマイクロプロセッサ8008を発表した。

1981年にゼロックス社はオフィスオートメーション(OA)用の商品名Starを発表、文書処理、ファイルサービス、電子メーリング等の豊富な機能を実現した。アポロ・コンピュータ社、サン・マイクロシステムズ社等もワークステーションのマシンを発表した。これらのワークステーション上にUNIXが搭載されており、UNIXの普及をより進めることになった。

また、イーサネットの普及によるローカルエリアネットワーク(LAN)の利用も一般的になった。1984年にモトローラ社により32ビットマイクロプロセッサMC68020が発表され、ワークステーションも32ビット時代に入った。

1981年にIBM社が16ビットパーソナルコンピュータを発表して以来、パーソナルコンピュータも急速に普及し、現在、ワークステーションの下位機種とパーソナルコンピュータの上位機種は融合した状態になっている。

原子力、気象、航空宇宙などの科学技術計算分野では、現在の汎用大型コンピュータの処理能力をはるかに超える膨大な計算量を、超高速で処理するコンピュータが必要になる。

このスーパーコンピュータについては、クレイリサーチ社が1977年にCRAY-1を出荷し、1981年にはCDCのCYBER-205が発表された。1982年以降は日本メーカーもスーパーコンピュータ市場に参入した。クレイリサーチ社は1985年にCRAY-2、さらにCRAY-3を発表し、日米の開発と市場競争は激化している。

### 13. ま と め

これまでに、人類400万年にわたる進化と、計算、数学、文化、文明等について概観を試みた。指は計算機の始まりで、人間はついに、スーパーコンピュータまで作りあげた。これは、指の働きに脳の思考能力が加わることによって達成されたものである。

そして、思考の基本は数学的論理によって形成される。事実、数学の歴史もまた人間の思考や行為の歴史でもある。

そこで、数学の立場からみた文明の歴史をまとめることは、計算と文明の関連を明確に表現することになる。なお、このような論文を作成する場合に、群馬大学情報処理センターの端末である、群馬大学附属図書館の情報検索システムが有用である。

人類の文化の始まり……数，図形の利用や研究が行われた。

バビロニア，エジプト，黄河流域……数や図形が実用上の目的に使われた。例えば，僧職，軍事，徴税，測量，暦日，会計などの仕事。

ギリシア……実用上の目的から離れ，壮大な論理体系を構成し，学問としての数学を確立。

数学者……ターレス，ピタゴラス，ユークレイデス（ユークリッド）……アレクサンドリアの人，“ストイケア（幾何学原本）”を著わす。……公理主義，幾何学の確立。

哲学者……ソクラテス，プラトン，アリストテレス。

ギリシア数学は，記数法は不便で計算技術は発達しなかった。

インド・アラビアの数学……インドでは，現代の1から9の数字を予告する数字が紀元前2世紀頃出現した。紀元600年頃には，十進法の位取り記数法とゼロ記号と9個の数字が用いられている。また，負の数も考えられた。イスラムでは，ギリシアの書物（ストイケア等）の翻訳や，8世紀末にインドの十進法の位取り記数法とゼロが導入され，代数学が発達した。十字軍（11世紀—13世紀）により，12世紀頃ゼロ記号が西洋に導入，15世紀になってヨーロッパではアラビア数字の使用は一般化と同時にアラビア文化がヨーロッパに伝わった。これは，陶磁の道，いわゆるシルクロードと全く同じコースをたどったことが注目される。

文芸復興……ルネサンス

14世紀……火薬，歯車時計

15世紀……印刷術

16世紀……顕微鏡，望遠鏡，天文学，航海術，コロンブス活躍。

数学……3次，4次方程式の解法，代数学の体系化（F. ヴィエタ，フランス人）……文字記号の導入，透視図法

コペルニクス，ケプラー，ガリレイ……科学的・合理的な考えの確立。

17世紀……解析学の創始期……微積分……デカルト，ニュートン，ライプニッツ。

18世紀……解析学の発展期……物理学，科学，技術への応用。

産業革命，合理・啓蒙思想，フランス革命，ナポレオン戦争，宮廷・王室の衰退，大学・アカデミーの発達。

19世紀……数学の再検討，非ユークリッド幾何学，基礎論，集合論。



ガウス、ボーヤイ、ロバチェフスキー、ヒルバート、ラッセル、カントル。

⊛17, 18世紀の数学者は知識人であったが, 19世紀の数学者は独立の職業となった。

20世紀………数学の公理化, 抽象代数学(群, 環, 体, 束), 解析学—連続—代数学—位相。

理論物理学との関連………相対論, 量子論。

情報科学の発達………コンピュータ, サイバネティックス, オペレーションズ・リサーチ, 統計学, 人文科学・社会科学。

## 引用文献

1. 矢野健太郎, “数学をきずいた人々”, 講談社現代新書, 1988。
2. 矢野健太郎, “数学の考え方”, 講談社現代新書, 1986。
3. 草場 公邦, “数の不思議”, 講談社現代新書, 1989。
4. 村田全, 茂木勇, “数学の思想”, NHKブックス, 1990。
5. 小堀 憲, “物語数学史”, 新潮選書, 1986。
6. 中村幸四郎, 寺阪英孝, 伊藤俊太郎, 池田美忠, “ユークリッド原論”, 共立出版, 1989。
7. A. B. チェイス, L. ブル, H. P. マニング著, 平田寛監修, 吉成薫訳, “リンド数学パピルス”, 朝倉書店, 1987。
8. ジョルジュ・イフラー著, 彌永みち代, 丸山正義, 後藤隆訳, “数字の歴史”, 平凡社, 1989。
9. ボイヤー著, 加賀美鉄雄監修, 浦野由有訳, “数学の歴史”, 全5巻, 朝倉書店, 1990。
10. D. J. アルバース, G. L. アレクサンダー編, 一松信監訳, “数学人群像”, 近代科学社, 1987。
11. G. サートン著, 平田寛訳, “古代中世科学史”, 全5巻, 岩波書店, 1990。
12. 吉村 作治, “ピラミッドの謎”, 講談社現代新書, 1989。
13. 富村 傳, “文明のあけぼの”, 講談社現代新書, 1990。
14. 埴原 和郎, “新しい人類進化学”, ブルーボックス, 講談社, 1989。
15. 岩間徹, 山上正太郎, “教養人の世界史”, 上・下, 現代教養文庫, 社会思想社, 1989。
16. “世界の歴史”, 教養文庫版, 全12巻, 社会思想社, 1990。
17. “ライフ人間世界史”, 全21巻, タイムライフブックス, 1976。
18. デビッド・マコーレイ作, 西川幸治訳, “都市——ローマ人はどのように都市をつくったか——”, 岩波書店, 1980。
19. デビッド・マコーレイ作, 飯田善四郎訳, “カテドラル——最も美しい大聖堂のできあがるまで——”, 岩波書店, 1980。

20. 三杉 隆敏, “やきもの文化史——景德鎮からシルクロードへ——”, 岩波新書, 1989。
21. “原色世界の美術”, 全16巻, 小学館, 1966。
22. “週刊朝日百科・世界の美術”, 全140冊, 朝日新聞社, 1980。
23. “分冊百科・西洋絵画の巨匠たち”, 第1号——第40号, 同朋出版, 1990。
24. “NHK大英博物館”, 第1巻, 日本放送出版協会, 1990。
25. “世界の博物館”, 全23巻, 講談社, 1979。
26. “世界大百科事典”, 全24巻, 平凡社, 1968。
27. 竹内 啓, “21世紀文明のあり方”, 読売新聞夕刊, 1990. 6. 15。
28. 高坂 正堯, “「経済パワー時代」の幻想”, 文芸春秋, 1990年11月号。
29. 江村 潤郎編, “コンピュータ百科事典”, オーム社, 1983。
30. ハワード・ラインゴールド著, 青木真美訳, “思考のための道具”, パーソナルメディア, 1988。
31. 前川 守編, “〈電子・情報・通信編〉ワークステーション”, 丸善K. K., 1990。
32. ジョエル・シャーキン著, 名谷一郎訳, “コンピュータを創った天才たち”, 草思社, 1990。
33. “コンピュータの父生誕200年で夢実現”, 朝日新聞, 1990. 11. 5。
34. 小島 辰一, “情報処理教育用教材の作成——情報基礎とコンピュータ教育(I)——”, 群馬大学教育学部紀要自然科学編第38巻, 1989。

表-1 人類の進化

概定年代	地史	ヨーロッパ	アフリカ	進化段階と学名(ラテン語)、文化等	特 徴
45億年前	先地質時代				
35億年前	始生代				
56,400					
24,200	古生代				
21,000					
14,000	中生代			哺乳類進化始まる(2億年前)	爬虫類の全盛時代
6,400					
5,300	漸新代			霊長類の出現(6500万年前)(北米)	
3,700				高等猿類の出現(5000万年前)(ヒルマ)	
2,400	第三紀			ヒト上科(類人猿と人類を含む分類単位)の祖先出現(3700万年前)、(エジプト)	
500				類人猿 ドリオピクテス(数百万年~2500万年前) (ユーラシア大陸、アフリカ大陸)	万年 2,500
200	鮮新代			ラムビクテス(600万年~1500万年前) (ユーラシア大陸、アフリカ大陸)	直立二足歩行?(最初の人類?)
100				猿人 アウストラロピテクス アファールレンス (100万年~400万年前)(アフリカ)	直立二足歩行
70	更新世(洪積世)	ドナウ寒冷期	カゲラ雨期	前期旧石器時代	言語能力、集団狩猟
50		ギュンツ水期	第1間水期		
40	第四紀	ミンデル氷期	カマシア雨期	アシュール文化(握斧文化)(アフリカ)	火の使用、男子狩猟 女・子ども、自然物の採集 女・育児、男女間の分業
20		第2間水期	第2間雨期	ムスティエ文化(剥片石器文化)(西ヨーロッパ、シリア、パレスティナ)	
15	完新世(沖積世)	リ氷期	カニエラ雨期	後期旧石器時代	20万年
7.5		第3間水期	第3間雨期	マドレーヌ文化(小型剥片)(フランス)	
1		ヴェルム氷期	カンブル雨期	新石器時代	3万年
		後水期	後雨期	金属器時代 有史時代	

〔 大脳皮質の発達、犬ぞ飼いは始まる。魚を捕食、体を飾る、男子集団統率、ランプ(石皿、獣油、コケの芯)、洞窟壁画、人種的差異(白色、黄色、黒色)、交易(バルト海岸とオーストラリア、スイスと大西洋岸) 〕

図-1 東西文明の関連

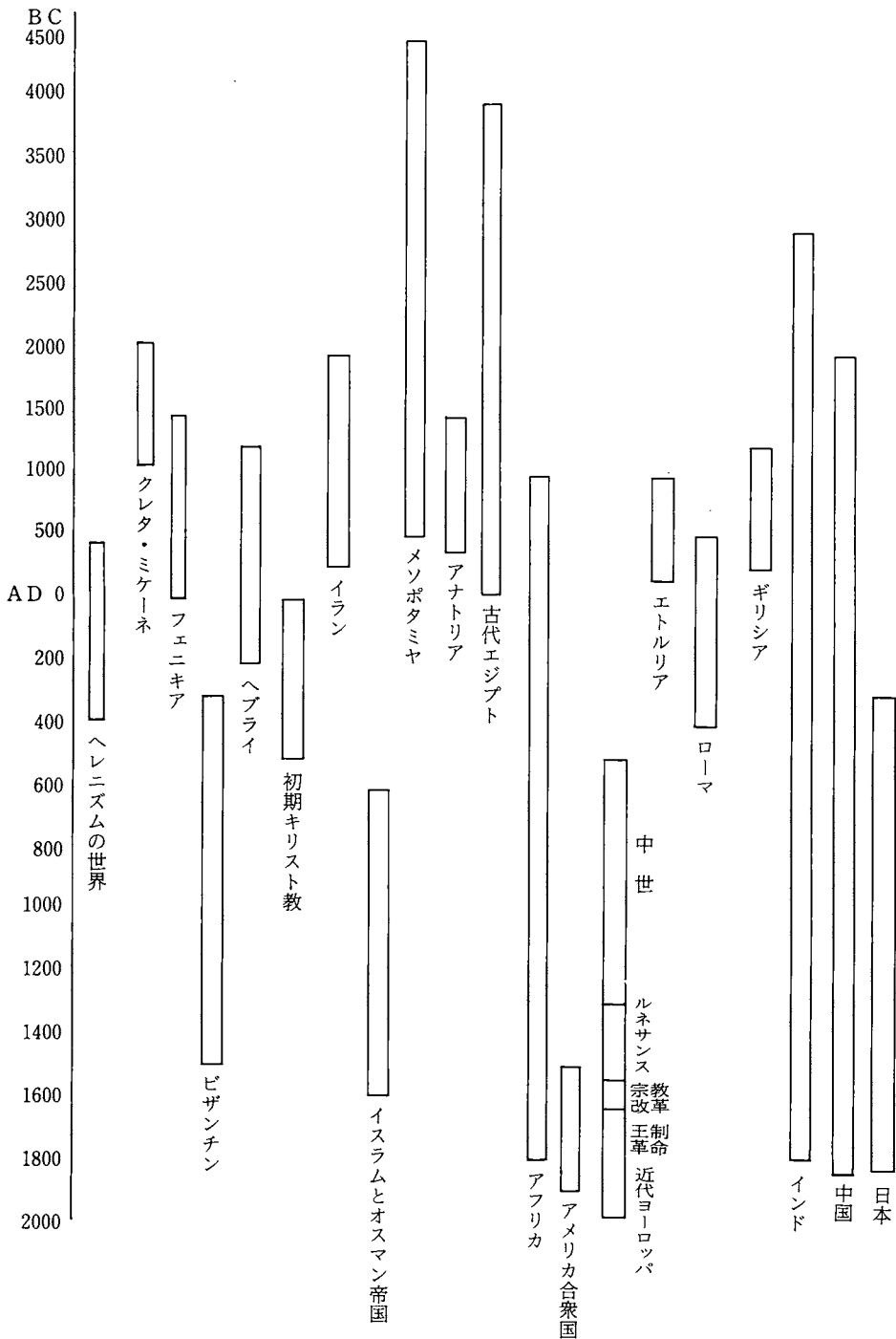


図-2 西洋文明の流れ

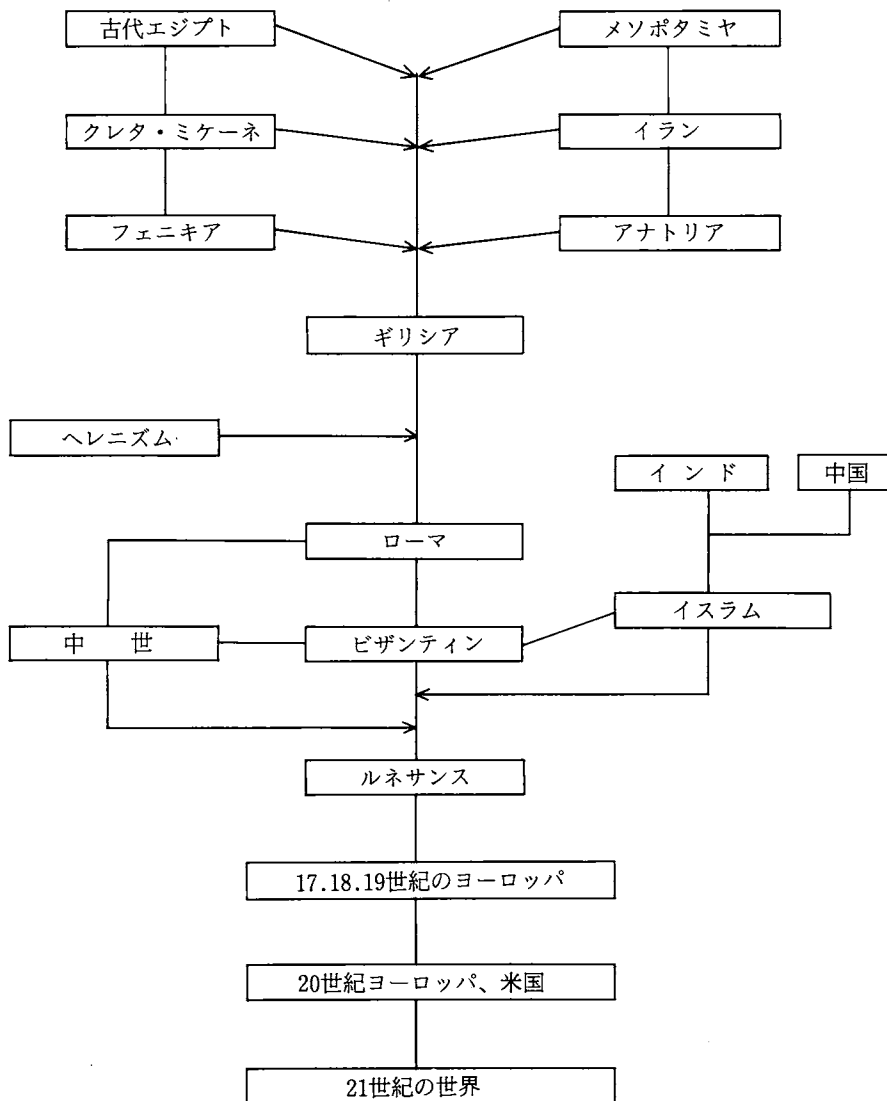


表-2 古代エジプトの概年表

紀元前	王朝	政治と交易	文化と社会
初期王朝時代 3100～ 2686	第1王朝 } 第2王朝	初代のファラオ、メネスが上エジプトと下エジプトを統合し、メンフィスに首都をおく。上エジプトと下エジプトの間で宗教的・政治的争い起る。	暦と象形文字が発達する。 銅の道具と武器が使用される。 石材を用いる建築物が建てられる。 金属、象牙、木、陶器の製品が現れる。
古王国時代 2686～ 2181	第3王朝 } 第6王朝	下ヌビアがエジプトの支配下に入る。木材がレバノンから輸入され、銅がシナイで採掘される。 絶対的なファラオの権力が弱体化する。内部抗争増大し、封建君主の勃興により無政府状態となる。	階段型ピラミッドがサッカラに建てられる。 3大ピラミッドとスフィンクスがギゼーに建設される。 私人のすぐれた木像、石像がつくられる。 封建貴族が、自領に墓をつくる。
第1中間期 2181～ 2040 中王国時代 2133～ 1786	第7王朝 } 第12王朝	めまぐるしく王が代わり、国王の権力が地に落ち、政情混沌とする。 テーベのファラオがエジプトを再統一する。 権力あるファラオが封建貴族の勢力を抑圧し、大灌漑計画をたてる。	ピラミッドは泥棒にあらされ、墓や像が破壊される。 文化隆盛の時期。 古典文学の時期である。 巨大な神殿や石像がつくられる。
第2中間期 1786～ 1567	第13王朝 } 第17王朝	中央集権が崩壊し、アジアのヒクソス王の支配下となる。 ヒクソスの下、エジプトは馬に引かせる戦車など強力なアジアの兵器をとり入れる。	ヒクソス人の影響をうけ、エジプトの伝統文化は崩壊する。 紡績と機織りが改良され、青銅が使われる。七弦の堅琴、オーボエ、タンバリンが使われる。
新王国時代 1567～ 1085	第18王朝 } 第20王朝	エジプトのファラオ・アフメス1世はヒクソスを追い出す。 ラムセス2世はヒッタイトを撃退する。 ラムセス王(3～11世)の支配下となる。	美術工芸や文学が隆盛を極める。 ルクソルにアメンホテプ3世の神殿が建設。 アブ・シンベルに岩窟神殿が建造される。 “死者の書”がパピルスの巻き物に書かれる。
末期王朝時代 1085～ 341	第21王朝 } 第30王朝	エジプトは分裂し、リビア出身の王の支配下となる。 ペルシアに征服される。ギリシアの助けでペルシアを追放、エジプト王が王座につく。エジプトはペルシアに再度征服される。	カルナクのコソス神の神殿が完成する。 精巧な金属製やファイアンス焼がつくられる。 ペルシアのダリウス1世が、エジプト法の法典編纂を命ずる。 エジプト美術が最後の花を咲かせる。
プトレマイオス王朝 332～ 30		アレクサンダー大王がエジプトを征服。 大王の死によって、将軍の1人がプトレマイオス王朝を創設。	フィラエ島にイシスの神殿が建てられる。 エドフにホルスの神殿が建てられる。 デンデラにハトホルの神殿が建てられる。

表-3 メソポタミアの概年表

紀元前	歴史	文化
9000	初期農耕時代 北方の農耕民が南へ移動し、バビロンからペヘルシア湾にいたる地域に定着する。	ザグロス山麓地帯の小集落、カリム・シャヒルの住民が、野生の小麦や大麦の栽培、犬や羊の飼育を始める。
7000		ザグロス山麓地帯にあるジャルモで、最古の定住民として知られる住民が泥の家をたてる。
5000	シュメール人がユーフラテスの岸辺に定着する。中央アジアからイランを抜けてきたものと思われる。	ハラフィアン文化が1,000年にわたりメソポタミア全域に栄え、交易範囲がペルシア湾から地中海まで広がる。
4500		エリドゥにある小神殿に、最古の例として知られる祭壇と儀式用の壁龕が設けられる。 円筒印章が文書や容器の持ち主を示す。
3500	王制が始まり、世襲の君主制へ発展する。 キシュがシュメール第一の都市となる。 シュメールの諸都市国家が、200年以上にわたって覇権争いを行なう。 イランのグティウム人がシュメールを征服。 ウルク王ウトゥヘガル、グティウム人を破る。 シュメールの勢力衰退、エラムが攻撃する。	もっとも初期の型の神殿が、エリドゥに建つ。シュメール人の間で文字の最古の形である絵文字が、記録を保つために用いられる。 土地売買の最初の契約書が楔形文字で作成。 宗教上の彫刻、金銀工芸品がウルの墓に埋められる。 ウル没落、メソポタミアの美術工芸衰退。
3000		
2500		
1900	シリア砂漠からのアモリ人シュメール征服 アモリ人の族長スムアブム、バビロンに第1王朝を創設する。	ハンムラビが法典を作成する。 レングの浮彫りが、ウルクの神殿で使用。
1800		パ ビ ロ ニ ア と ア ツ シ リ ア
1600	ハンムラビがバビロンの王位につく。 トルコから侵入のヒッタイト軍により、ハンムラビの王朝が終る。	アツシリアのサルゴン2世がドゥル・シャルキーンで、10年にわたる新都建設開始。
1500	ア ナ ト リ ア の フ ル リ 人 ア ツ シ リ ア 征 服。 ネブカドネザル1世、バビロニアからフルリ人を放逐する。	エ サ ン ハ ッ ド ン が バ ビ ロ ン を 再 建 す る。 バ ビ ロ ニ ア の ネ ブ カ ド ネ ザ ル 2 世 が “バベルの塔”とマルドゥクを祀る寺院を建設。
1200	900	パ ビ ロ ニ ア 最 後 の 王、アボニドゥス、ジグラド再建。
900	600	
600	500	
500		

表-4 古代ギリシアの概年表 (年号の前のC. は頃の意味)

政治と社会		紀元前	思想と文化	
C.1200	ドーリア人ギリシア侵入。ミケーネ文明を破壊。	1200		
C.1100	ギリシア人が小アジアのイオニアに植民。	800	幾何学時代	C. 776 第1回オリンピック・ゲーム開催される。
C.750	ギリシア人がイタリアに植民する。			C. 750-700 ホーマー叙事詩、“イリアド”、“オディッセイ”がつけられる。
C.700	アテネはアッティカを統合、単一政治体形成。	600	ア	C. 705 ギリシアの建築家が石造建築を始める。
C.610	ギリシア本土で貨幣の使用が広まる。			C. 600 壺の装飾にアテネの黒絵式がさかんになる。
561	アテネで僭主ペイシストラトスが勢力をにぎる。	500	ル	C. 580 哲学と科学がターレスらによってはじめられる。
520	ペルシアはイオニアを完全に支配する。			C. 530 数学者ピタゴラスがピタゴラス教団をつくる。
510	ペイシストラトスの長子、ヒピアス追放される。	450	イ	C. 525 アテネの赤絵式の壺はじまる。
507	アテネのクレイステネスによって民主政治が復活。			C. 520 ケオスの詩人シモニデスと哲学者クセノファネスの活躍が頂点に達する。
499	イオニアのギリシア人がペルシア帝国に反乱。	400	ク	C. 500 哲学者ヘラクレイトスが小アジアのエフェソスで教える。
490	ペルシアのダリウスがギリシア本土を攻撃。ペルシア軍は Marathon の戦いで撃退される。			484 アイスキュロスがアテネの演劇競演で最初の栄誉を受ける。
480	ギリシア軍テルモピレーで敗戦、サラミスで勝利をかざる。	350	典	480 アクロポリスがペルシア人に破壊される。
479	プラタイアの戦いとミカレ岬の戦いで、ギリシアはペルシア軍を撃破、とどめをさす。			C.480-445 彫刻家ミロンがアテネで活躍する。
478-477	ギリシア諸国家を結ぶデロス同盟がアテネを盟主として結成される。	300	古	C. 460 医学者ヒポクラテスが生れる。
468	デロス同盟軍がペルシア新艦隊撃破。			C. 456 オリンピアのゼウスの神殿が完成。
462-461	ペリクレス、アテネに民主的変革をもたらす。	250	典	447 イクティノスとカリクラテスがバルテノン設計し、建造に着手する。
C.448	アテネ帝国が完全に確立される。			437 アクロポリスへの前門(プロピライア)の建造がはじまる。
447	コロネイアの敗戦で、アテネ帝国衰退。	200	典	432 フィディアスがバルテノン神殿のフリーズを完成する。
445	アテネ・スパルタ間に30年和平宣言。			409-406 アクロポリスのエレクティオン神殿が完成する。
431	スパルタ・アテネ間にペロポネソス戦争。	150	時	401 ソフォクレスの“コロノスのオイディプス王”が上演される。
418	アテネはマンティネイアの戦いで敗れる。			399 ソクラテス死刑を言いわたされ、毒薬自殺。
405	アテネ艦隊トラキアのアイゴスポタモイで撃破される。	100	代	C. 385 プラトンがアテネで教えはじめる。
404	アテネがスパルタに降伏する。			343 アリストテレスがアレクサンダーの家庭教師。
404-371	スパルタは、アテネ以外の都市やペルシアと散発的に戦う。	50	代	335 アリストテレスがアテネで学塾をつくる。
379-378	テーベがスパルタ守備兵を追い出す。			330 アイスキュロス、エウリピデス、ソフォクレスの像がアテネのディオニソスの劇場に建つ。
371	レウクトラの戦い：テーベがスパルタを撃破。			
359	フィリップ2世、マケドニアの王位につく。	マケドニア帝国の勃興		
338	フィリップ2世、アテネ・テーベ軍破る。			
336	フィリップ2世暗殺、息子アレクサンダー即位。			
334	アレクサンダー、ペルシア遠征に乗り出す。			
333	イツソスの戦いおこる。			
330	アレクサンダー、バルセポリス進入。			
323	アレクサンダー、バビロンで死ぬ。			



表-5 ローマ帝国の概年表(年号の前のC. は頃の意味)

紀元前		政治と社会	建築と文化	
700	王制の時代	753 ロムルスによるローマ建国の年。		
600		C. 616—509 エトルリア王、ローマを支配する。 509 最後のエトルリア王が追放され、共和制確立。	509 ユピテルの神殿がカピトルの丘に建てられる。	
500	共和時代の	493 ローマ、共同防衛のため近隣諸都市のラテン同盟に参加する。	498 サトルヌスの神殿が完成する。	
400		449 十二表法、公布される。	312 ローマ最初の公道“アッピア街道”の建設始まる。	
300		340—33 ローマ、ラテン同盟から脱退、同盟解体。 C. 290 ローマ、サムニウム人を破り、中央イタリア掌握。	312 ローマ最初の水道完成。 221 フラミニウス競技場が完成する。 205 小アジアの密儀宗教がローマに影響を与える。	
200		275 ローマ、南部イタリアを支配する。 264—241 カルタゴとの第1回ポエニ戦争に勝利。 218—201 第2回ポエニ戦争、ハンニバルのアルプス越え侵攻、ローマの勝利。	185 都市計画がさかんに行われる。 81 キケロ、最初の演説を行なう。 C. 55 ローマ最初の石造劇場をポンペイウス造る。 C. 51 シーザー、“ガリア戦記”を発表する。	
100		197—190 ローマ軍、マケドニアとシリアを破る。 149—146 第3回ポエニ戦争、ローマ軍カルタゴ破る。 121 ローマ軍、南部ガリアを征服する。 112—106 ローマ、北アフリカ王ユグルタと戦う。 73—71 スパルタクス、奴隷を指揮して反乱。	C. 50—40 ポンペイの神秘の別荘の壁画が描かれる。 48 アレクサンドリアの大図書館が焼失する。 46 シーザー、“シーザーフォルム”をつくる。 44 キケロ、マルクス・アントニウスを攻撃した演説集“フィリッピーカ”を発表する。 C. 41 歴史家サルスティウス、“ユグルタ戦記”を発表する。 39 最初の公共図書館が設置される。 C. 35—30 詩人ホラティウス、“歌集”を発表する。 C. 33—16 詩人プロペルティウス、“悲歌”を書く。	
		60 ポンペイウスとシーザーとクラックスによる第1回三頭政治が始まる。 58—51 シーザー、軍を指揮しガリア遠征。 49—48 内乱始まる。シーザー、ポンペイウス破る。 48 シーザー、エジプトでクレオパトラと会う。 44 シーザー暗殺、マルクス・アントニウスがローマ支配。 43 オクタ비아ヌス、アントニウス、レピズス、第2回三頭政治。 31 オクタ비아ヌス、アントニウスとクレオパトラを破る。 27 オクタ비아ヌス、皇帝となる。アウグストゥスの称号。	C. 41 歴史家サルスティウス、“ユグルタ戦記”を発表する。 39 最初の公共図書館が設置される。 C. 35—30 詩人ホラティウス、“歌集”を発表する。 C. 33—16 詩人プロペルティウス、“悲歌”を書く。 28 ローマで82の神殿が復興する。 27 バンテオン、アグリッパによって建設される。	
紀元後		帝政初期	C. 4 キリスト誕生。 43 ブリタニアの征服。 54 ネロ、皇帝となる。 79 ヴェスヴィオ山爆発、ポンペイとヘルクラネウム埋没。	65 劇作家で哲学者のセネカ死す。 79 コロセウムが完成する。 98 歴史家タキトゥスの“年代記”が公表される。 130—138 ハドリアヌス帝、ティヴォリに壮麗な別荘造る。 C. 176 マルクス・アウレリウスの円柱が建立される。 212—216 カラカラ帝の浴場が造られる。
100			135 ティトゥス、ユダヤ人反乱鎮圧、エルサレム立入り禁止。	
200			161 マルクス・アウレリウス、皇帝となる。 252 ヨーロッパ属州、ゴート人などに侵略さる。	
300			303 ディオクレティアヌス帝によるキリスト教徒大迫害。 313 コンスタンティヌス大帝、キリスト教を公認す。 330 コンスタンティヌス大帝、コンスタンティノープルを帝国の新首都とする。	306 ディオクレティアヌス帝の浴場が造られる。 315 コンスタンティヌスの凱旋門が建立される。 382 教父、聖ヒエロニムス、ローマに行き、聖書の新訳に着手。 413—426 聖アウグスティヌス、“神国論”を書く。
400			395 ローマ帝国、永久に東西に分割される。 455 ヴァンダル人、ローマを占領。 476 ゲルマン人オドアケル、西ローマ最後の皇帝を廃する。	

表-6 ビザンティン帝国の概年表

324	コンスタンティヌス1世が、ローマ帝国の皇帝となる。	904	アラブ人が、帝国第2の都市テッサロニアを略奪する。
330	コンスタンティノーブルが、ローマ帝国の新首都となる。	941	ロシア人が総攻撃をしかけたが、撃退される。
363	ペルシアとの和約により、アルメニア領、メソポタミアの大部分を失う。	976	マケドニア王朝最後の支配者、バシレイオス2世が帝位にのぼる。
410	ローマが、西ゴート王アラリックによって略奪される。	1054	ビザンティン教会が、ローマと袂をわかす。
455	ローマが、ヴァンダル人によって略奪される。	1071	ビザンティンが、マンツィケルトの戦いでセルジューク・トルコに大敗する。パリがノルマン人に略奪され、ビザンティンは南イタリアの最後の拠点を失う。
476	幼帝ロムルス・アウグストゥルスが、東ゴート人オドアケルによって廃位され、西ローマ帝国滅亡。	1096	第1回十字軍が派遣される。
527	ユスティニアヌス即位、コンスタンティノーブル文化・経済絶頂。	1099	十字軍が、エルサレム王国を確立する。
590	グレゴリウス1世(大教皇)が、ローマ教皇となる。	1111	ビザンティンは、ピサに貿易上の権力を与える。
614	エルサレムが、ペルシア人に略奪される。	1147	第2回十字軍が派遣される。
626	コンスタンティノーブルが、アヴァール人に襲撃される。	1187	エルサレムが、サラディンに略奪される。
638	エルサレムが、カリフ・オマール1世指揮下のアラブ人によって陥落する。	1189	第3回十字軍が派遣される。
641	アラブ人が、エジプト遠征に乗り出す。	1201	第4回十字軍が派遣される。
673	アラブ人が、はじめてコンスタンティノーブルを攻撃す。	1204	コンスタンティノーブルが、第4回十字軍によって略奪される。
697	ビザンティンのアフリカにおける拠点カルタゴが、アラブ人の手に落ちる。	1274	皇帝ミカエル8世は、教皇グレゴリウス10世と和解し、教皇首位権とカトリック信条を承認。
717	アラブ人は、再度コンスタンティノーブルを攻囲する。 皇帝レオ3世はアラブ人を撃破する。	1300	オスマン・トルコ人の征服が始まり、ビザンティン帝国は衰退への道を歩む。
C. 726	イコン礼拝はじまる。	1359	オスマン・トルコがコンスタンティノーブルの城壁を攻撃する。
732	カール・マルテルが、ボワティエでアラブ人を撃破。	1393	ブルガリア帝国がオスマン・トルコに征服される。
751	ラヴェンナが、ロンバルド人によって略奪され、イタリアにおけるビザンティン総督府終る。	1397	コンスタンティノーブルが、オスマン・トルコ皇帝バヤズィットに攻囲さる。
800	西ローマ帝国が、シャルルマーニュの戴冠によって再興される。	1402	トルコ軍が、アンカラの戦いでティムール軍に撃破される。
815	コンスタンティノーブルで、第2回目のイコン破壊運動が勃発する。	1422	コンスタンティノーブルが、オスマン・トルコ皇帝ムラツド2世に攻囲される。
829	テオフィルス1世が支配者となる。回教文化はビザンティンにもっとも大きな影響をあたえる。	1430	オスマン・トルコ軍が、テッサロニカを略奪する。
842	イコン礼拝が解禁される。コンスタンティノーブルは芸術の復興期を迎える。	1438	フェルラーの宗教会議：カトリックとギリシア正教の分裂に終止符を打ち、キリスト教の統合によって帝国の崩壊を防ごうとした。
867	バシレイオス1世が、マケドニア王朝を創める。	1453	コンスタンティノーブルがメヘメット2世に攻囲され、トルコ人の手に陥落し、ビザンティン帝国は崩壊する。

表-7 インドの概年表

紀元前	政治と社会	思想と文化
2500	インダス文明が栄える。主要な都市はモヘンジョ・ダロおよびハラッパー。インダス文明が衰退する。	インダス文明において、印章、ブロンズ、テラコッタ像がつくられる。
1500	ウエーダ時代	インド最古のヒンドゥー教の賛歌であるリグ・ヴェーダがつくられる。ブッダ（釈迦）が北インドに生れる。ジャイナ教の創始者マハーヴィーラが生れる。
500		
	アレクサンダー大王が、征服の途次、インドに入る。	
300	マウリヤ帝国時代	ギリシアからの使節、マウリヤ朝の宮廷滞在。アショーカ仏教に帰依、人道主義的詔勅を刻む。仏教徒の大会議マウリヤ朝の首都で開かる。
200	紀元後	インドの2大叙事詩、“マハーバーラタ”および“ラーマヤナ”の最初の版が成立す。ヒンドゥー教聖典“バガヴァッド・ギーター”。
0		
300	パクトリアからのギリシア人が、パンジャブとインダス川流域に諸王国を建設する。パツラヴァ王国が南インドに建設される。	
400	グプタ帝国時代	インドの数学者によって十進法が発明さる。ジャイナ教の口伝が編纂される。ナーランダーに仏教の大僧院が建立される。ヒンドゥーの天文学者、地球が円形で自転。
500	チャンドラグプタ1世がグプタ朝を開く。チャンドラグプタ2世時代、ヒンドゥー文化の黄金時代となる。中央アジアからのフン族、グプタ帝国滅す。	
600	チャールルキヤ朝がデカンで支配権を確立。	中国から来た仏僧、玄奘がハルシャの宮廷を訪れ、その記録を残す。
700	アラブ人シンド征服、イスラム教徒初めてインドを支配する。	仏教がネパール、チベットに伝わる。哲学者ラーマヌジャン神々への献身かく。
1000	イスラム教徒のトルコ人、インド侵入。	北インドのコナラクに重要な寺院が建立さる。
1400	ティムールがインド北部に侵入、デリー略奪。	マルコ・ポーロがインドを訪れる。シク教の創始者、ナーナクが生れる。
1500	ヴァスコ・ダ・ガマ、カリカット上陸、香辛料。ポルトガル人がゴアに貿易上の植民地築く。	
1600	ムガル帝国時代	フランシスコ・ザビエル、インドでキリスト教を説く。ベルシヤ様式によりムガル朝細密画生れる。ベナーレスのトゥルシー・ダースが“ラーマヤナ”をヒンディー語に翻訳する。
1700	ムガル朝の創始者バーブルが、パンジャブからベンガルの境までインドを征服す。イギリスの東インド会社が設立される。オランダの東インド会社が設立される。フランスの東インド会社が設立される。ムガル帝国が滅亡する。	ムガル朝建築の最高傑作タージ・マハル建立

表-8 イスラム関係の概年表

マホメットとカリフ	帝国変遷	イスラム文化
<p>イスラムの誕生</p> <p>570 マホメットがメッカに生る。</p> <p>610 マホメットがヒラー山で、神の天啓をうける。</p> <p>632 マホメット、メディナで死。</p>		<p>500 イスラム以前の詩がアラビアで隆盛をきわめる。</p> <p>608 メッカにカーバ神殿建立。</p> <p>622 メディナでマホメット家を建築。</p>
<p>最初の4代のカリフ</p> <p>632 アブー・バクル初代カリフとなる。</p>	<p>633 ムスリム、シリアとイラクを征服する。</p> <p>640 ムスリム、ペルシア征服。</p>	<p>650 ウスマンがコーランの定本を編纂する。</p>
<p>ウマイヤ朝カリフ</p> <p>661 ムアーウィヤがカリフとなり、ダマスカスに首都建設。</p>	<p>711 ムスリム軍がイベリア半島とインダス平原に侵入。</p>	<p>691 カリフのアブドゥル・マソクがエルサレムに岩のドーム建立。</p>
<p>アッバス朝カリフ</p> <p>750 アブル・アッバスがカリフとなり、ハーシミーヤ首都。</p> <p>762 マンスール、バグダードを新首都とする。</p> <p>836 ムータスィム、バグダードからサマラへ遷都する。</p> <p>1055 セルジューク・トルコ、バグダード占領。</p> <p>1099 十字軍エルサレム占領。</p>	<p>756 ウマイヤ朝のアブドゥル・ラフマン、コルドバを都として政権を樹立する。</p> <p>825 アグラブ朝、シチリア侵略。</p> <p>910 ファーティマ朝北アフリカ制圧。</p> <p>970 セルジューク・トルコ、イスラムに改宗、ペルシア占領。</p> <p>1171 サラディンがファーティマ朝を倒し、イスラム正統派復活。</p>	<p>751 アラブ人がシナの捕虜から紙の製法を学ぶ。</p> <p>813 カリフのマームーンの統治時代で、数学者フワーリズミー、翻訳者フナインが活躍す。</p> <p>970 ファーティマ朝がカイロに、アル・アズハルのモスク大学建設。</p> <p>1154 地理学者のイドリースーが地球の円形の地図の書物つくる。</p>
<p>1258年以後のイスラム</p> <p>1453 オスマン・トルコ、コンスタンティノープル占領。</p> <p>1498 ヴァスコダガマ、インド到着。</p> <p>1699 オスマン・トルコ、ヨーロッパにおける領土失う。</p> <p>1798 ナポレオン、エジプト占領。</p> <p>1881 イギリス、エジプト占領、フランス、チュニジア占領。</p> <p>1922 ムスタファ・ケマル(アタテュルク)トルコ共和国創建。</p>	<p>1292 マルコ・ポーロがスマトラにムスリムの王国を発見。</p> <p>1492 グラナダがキリスト教徒の手に落ちる。</p> <p>1583 フィリピン、セレベス、ニューギニアまでイスラム広がる。</p> <p>1803 イギリス、デリー占領。ムガル皇帝は傀儡として残す。</p> <p>1908 ペルシアの革命で立憲君主制が生まれる。</p>	<p>1259 フラグ汗がペルシアのマラーガに天文台を設立する。</p> <p>1325 イブン・バトゥータ旅行に出発。</p> <p>1353 アルハンブラ宮殿完成。</p> <p>1375 ムスリムの歴史家、イブン・ハルドゥーン、「ムカッディマ」書く。</p> <p>1611 サファヴィー朝のアッバス1世、イスファハンを新首都とする。</p> <p>1648 タージ・マハールが完成する。</p> <p>1928 ラテン文字がトルコで採用。</p>

表-9 イタリア・ルネサンスの概年表 (年号の前のC. は頃の意味)

紀元	政 治 と 社 会		思 想 と 文 化	
1300	都 市 国 家 の 成 長	早期 ル ネ サ ン ス	C.1310 ヴェネツィア、イギリスやフランドルとの海上貿易を始める。	C.1306 ジオットが、パードヴァのスクロヴェニの礼拝堂の壁画を完成する。
			1348 フィレンツェ、黒死病流行、人口半減。	1321 ダンテ死去。“神曲”は完成済み。
			1380 ヴェネツィアがジェノヴァを破り、レバント貿易の中心地となる。	1353 イタリアの散文創始者、ジョヴァンニ・ボッカチオが“デカメロン”完成。
			1397 メディチ家の銀行がフィレンツェで開業。	1397 ビザンティンの学者クリソロラスがフィレンツェ大学でギリシア文学を講義。
			1434 コシモ・デ・メディチの30年間にわたるフィレンツェ支配が始る。	C.1415~17 ドナテルロが“聖ジョルジオ像”を彫る。
1400	政 情 不 安 な 時 期	初 期 ル ネ サ ン ス	1463 ヴェネツィアがトルコとの16年戦争に突入する。	1419 ブルネレスキがフィレンツェ大聖堂のための円屋根(クーポラ)を設計す。
			1469 ロレンツォ・デ・メディチがフィレンツェの支配者となる。	C.1427 マサッチオが、フィレンツェのカルミネ聖堂に壁画“貢の銭”を描く。
			1478 メディチ家に対するパッツィ家の陰謀は失敗に帰する。	C.1440—50 フラ・アンジェリコが、フィレンツェのサン・マルコ修道院に“受胎告知”。
			1479 トルコに征服されたヴェネツィアは、やむなく貿易上の特権を手離す。	1453 コンスタンティノーブルがトルコ軍に征服される。多数の学者イタリアに逃れ、ギリシアの古文書もたらす。
			1494 フランスのシャルル8世がイタリアに侵入。外敵の侵略の第1弾。	C.1486 ボッティチェリが“ヴィナスの誕生”を描く。
1500	外 敵 の 侵 入	盛 期 ル ネ サ ン ス と マ ニ エ リ ズ ム	1494 メディチ家がフィレンツェから追放され、銀行は事実上破産状態となる。	1495—98 レオナルド・ダ・ヴィンチがミラノで“最後の晩餐”の壁画を描く。
			1494—97 サヴォナローラがフィレンツェで権力を握る。	C.1503—05 レオナルドがフィレンツェで“モナ・リザ”を描く。
			1498 サヴォナローラは異端者として火刑に処せられる。	1504 ミケランジェロがフィレンツェで“ダヴィデ”像を完成する。
			C.1510 貿易港としてのヴェネツィアは、インドへの新航路発見により衰退す。	1508 ミケランジェロ、システィナの大天井画。
			1527 メディチ家がフィレンツェから追放され、一時的に共和制が回復する。	C.1510—11 ラファエルロ、ヴァティカン“アテネの学堂”
1556 スペイン王フェリペ2世、ミラノ、ナポリ、シチリアの支配者となる。	1536—41 ミケランジェロが“最後の審判”描く。			
1559 カトー・カンブレジの和約により、フランスはイタリアの権利放棄。	1543 コペルニクスが太陽系の研究発表。			
			1550 ジョルジオ・バザーリが“イタリア美術家列伝”を出版する。	

表-10 バロック時代(17世紀)の概年表

政治と社会	芸術と科学
1608 ドイツでプロテスタント同盟が成立。	1600 ヨハネス・ケプラーがプラハでティ
1609 ドイツでバイエルン公マクシミリアンにより、カトリック同盟結成される。	コ・ブラーエの天文台の助手となる。
1618 ベーメンのプロテスタントがカトリックの王フェルディナンドに叛し三十年戦争始まる。	1603 この世紀初めての科学アカデミーがローマに設立される。
1619 プロテスタントのベーメン人がカルヴァン派のフリードリヒ5世を王として選ぶ、追放された王フェルディナンドは神聖ローマ皇帝に選出される。	1610 ガリレオが望遠鏡による発見を載せた“星界の報告”を発表する。
1620 カトリック連盟軍フリードリヒ5世軍破る。	1616 太陽中心の宇宙体系論が、カトリックの宗教裁判で異端とされる。
1630 スウェーデンのグスタフ・アドルフが三十年戦争のプロテスタント側に加わる。	1619 ケプラーが“宇宙の調和”を公表する。
1635 プラハの和約により三十年戦の第3段階が終る。フランス、ハプスブルグ家に対し宣戦を布告する。	1620 フランシス・ベーコンが“新機関”公表。
1640 フリードリヒ・ヴィルヘルム大選帝公が、48年にわたるブランデンブルグプロイセン支配を始める。	1623 ベルニーニ、バロック彫刻“ダビデ”製作。
1642 イギリスの長期議会が国王から議会への主権移行をはかるがチャールズ、これを拒み、内乱勃発する。	1632 ガリレオ“宇宙の二大体系についての対話”。
1648 ウェストファリア条約で三十年戦争終る。	1633 ガリレオ宗教裁判異端思想の取消強要さる。
1649 チャールズ1世裁判にかけられ、斬首。	1637 ルネ・デカルト“方法叙説”を著わす。
1652 イギリスとオランダ海外貿易の覇権争い。	1638 ガリレオ、“新科学対話”公表される。
1660 チャールズ2世イギリス国王、王制復活。	1642 レンブラント、“夜警”を描く。
1682 ルイ14世、ヴェルサイユ宮殿に宮廷を移す。	1642 パスカル世界初の計算機パスカリール完成。
1683 トルコ軍ハプスブルグ領侵入ウィーン包囲。	1643 イタリア物理学者トリチェリ、気圧計発明。
1699 オスマン・トルコと神聖同盟の戦争終る。	1654 パスカル、神の幻影をみて数学から宗教へ。
1701 イギリス、オランダ、オーストリア同盟。	1660 フォン・ゲーリケ、最初の回転式発電機発明。
1704 イギリス・オランダ同盟軍フランス破る。	1661 ロバート・ボイル、“懐疑的化学者”を著わし、有名な気体の法則を数式化する。
1709 ロシア軍、スウェーデンのカール12世を破る。	1666 ルイ14世の宰相コルベールが科学アカデミーを創設する。
1715 ルイ14世、死去、72年間フランス統治。	1670 デカルト的思惟を攻撃するパスカルの“パンセ”が、死後、公にされる。
	1682 エドモンド・ハレー、彗星観測。
	1685 バッハ、ヘンデルが生れる。
	1687 ニュートン、“自然哲学の数学原理”を公刊し、万有引力の法則を発表する。
	1694 アカデミー・フランセーズ最初の辞書発刊。
	1714 ライブニッツが“モノド論”を公表する。

表-11 18世紀の概年表

政治・経済	思想・文化
1685 ルイ14世がナントの勅令を廃止。迫害を受けたユグノー教徒は国外に逃がれる。	1685 バッハがアイゼナハに、ヘンデルがハレに生れる。
1688~1689 名誉革命により、イギリス議会の至上権確立。国王ジェームス2世退位、新教徒のウィリアムとメアリーが王位につく。	1687 ニュートンの“プリンキピア”が出版。
1689 ロシアのピョートル1世即位。権力ふるう。	1700 ライプニッツがベルリン科学学会初代会長。
1701 イギリスで王位継承法制定、王位は新教徒に限定される。アン女王即位。	1704 ロンドン王立学会会長ニュートン“光学”出版。
1713 ユトレヒトの平和条約により、ヨーロッパでのフランスの支配権が消散。	1710 ヘンデルがハノーヴァー選帝公、のちのイギリス王ジョージ1世の楽長になる。
1740 フリードリヒ2世プロシアの王座に、マリア・テレジアがハプスブルグ帝国の首長、オーストリア継承戦争が始る。	1719 ダニエル・デフォーの“ロビンソン・クルーソー”が出版される。
1748 アーヘン和約、オーストリア継承戦争終る。	1723 バッハはライプチヒで楽長となる。
1762 エカテリーナ2世がロシアの女帝となる。	1726 ジョナサン・スウィフト、“ガリヴァー旅行記”。
1763 パリ条約とフーベルトゥスブルクの和約・七年戦争終る。プロシア指揮権握る。	1733 ヴォルテールが“哲学書簡”出版。
1765 ヨーゼフ2世が神聖ローマ帝国の帝位につき、女帝マリア・テレジアのハプスブルグ帝国の摂政となる。	1750 ルソーが“科学学術論”著わす。
1768 キャプテン・クックが世界一周の途につく。	1755 サミュエル・ジョンソン“英語辞典”出版。
1769 ジェームズ・ワットが蒸気機関を改良す。	1759 大英博物館が開設される。
1773 イエズス会の戒律が法王庁により廃止。	1761 ハイドンがエステルハージ公家の副楽長となり、30年にわたる音楽活動にはいる。ルソーは“新エロイーズ”を著わす。
1774 ルイ16世とマリーアントワネット即位。	1762 ルソー“社会契約論”、“エミール”出版。
1775 アメリカ独立戦争が始る。	1764 ヴォルテール“哲学辞典”、ヴィンケルマン“古代美術史”。
1776 アメリカ独立宣言発表される。	1770 唯物論者で哲学者オルバック“自然の体系”。
1778 フランスは独立戦争でアメリカに負担。	1774 ゲーテが“若きヴェルテルの悩み”出版。
1783 パリ条約でアメリカ合衆国の独立承認。	1776 ベンサム“政府論断片”、アダム・スミスの“国富論”、ベーンの“常識”出版。
1789 バスティーユ襲撃、フランス革命勃発。	1781 イマヌエル・カント“純粹理性批判”出版。
1792 国民公会在、フランス共和国を樹立。	1784 ボーマルシェの“フィガロの結婚”が上演。
1793 ルイ16世が、ギロチンで死刑。	1785 シラーが“歓喜に寄す”、“ドン・カルロス”。
1799 ナポレオンが執政府を倒し、第1執政。	1788 モーツァルトが最後の3つの交響曲をつくる。
	1789 ラヴォアジエの“基礎化学論”、ベンサムの“道徳及び立法の原理”が出版される。
	1795 ジェームズ・ハットンが“地球の理論”出版。

表-12 19世紀の概年表

政治・戦争	科学・芸術
1814 ナポレオン1世、孤島エルバに引退。	1843 ジョン・ラスキン、“近代画家論”。
1815 ナポレオン1世、セント・ヘレナ島流刑。	1851 第1回万国博覧会、ロンドンで開催。
1851 ナポレオン3世がフランスで権力を握る。	1856 ヘンリー・ベッセマー、銑鉄を鋼鉄にかえる転炉法を発明する。
1854 2年間に及ぶクリミア戦争が勃発する。	1857 ルイ・パスツール、発酵に関する研究開始。
1858 カヴール伯爵がナポレオン3世と策謀し、イタリアからオースリア軍を追払う。	1859 チャールス・ダーウィン、“種の起源”出版。
1860 イタリア王国が確立される。	1860 ヴィクトル・ユーゴー、“レ・ミゼラブル”。
1862 フランス、コーチ・シナ3州を併合。	1861 ソルヴェ、食塩から炭酸ソーダを作る方法。
1864 プロイセン、デンマークに宣戦布告し、シュレスウィヒとホルシュタインを奪う。	1863 エドゥアール・マネ、“草上の食事”描く。
1869 スエズ運河開通する。	1864 ジーメンスとマルタン、平炉製鋼法発明。
1870 普仏戦争が始まる。	1866 ドストエフスキー、“罪と罰”著わす。
1871 ドイツ帝国確立、フランスは第3共和政。	1866 アルフレッド・ノーベル、ダイナマイト。
1873 オーストリア、ロシア、ドイツ三帝同盟。	1867 ウェルナー・ジーメンス、ダイナモ(直流発電機)。
1875 イギリス、スエズ運河の株をエジプトから買う。	1867 カール・マルクス、“資本論”第1巻完成。
1877 ロシア、トルコ戦争が勃発する。	1871 メンデレーエフ、ガリウム発見、自著“化学原論”の元素周期律表に加える。
1881 フランス、チュニスを占領。	1873 クラーク・マクスウェル電気・磁気の研究。
1882 ドイツ、オーストリアーハンガリー、イタリア三国同盟。	1876 ニコラス・オットー、4サイクル内燃機関。
1882 イギリス、エジプトを占領。	1882 ロベルト・コッホ、結核菌の分離に成功。
1884 ドイツ、東アフリカに植民地を開設。	1884 チャールズ・パーソンズ、蒸気タービン発明。
1886 イギリス、ビルマを併合。	1886 アルミニウムが電解法で造れる。
1904 日露戦争が勃発する。	1893 チャイコフスキー、“悲愴交響曲”作曲。
1905 ロシアで革命の日の手が上る。	1896 レーニン“ロシアにおける資本主義の発達”。
1908 青年トルコ党、オスマン帝国に対し革命。	1897 セザンヌ、“アヌシー湖”を描く。
1908 コンゴ自由国がベルギーに編入。	1897 ルドルフ・ディーゼル、ディーゼルエンジン。
1911 イタリア、トリポリ征服。	1898 キュリー夫妻、ラジウムを発見する。
1912 バルカン戦争が勃発する。	1899 フロイド“夢の解釈”心理分析理論的基礎。
1914 オーストリア帝位継承者フランツ・フェルディナントがサラエボで暗殺される。	1900 マックス・プランクが量子理論を発表。
1914 第1次世界大戦が勃発する。	1901 マルコーニ、無線電信機(大西洋の両大陸)
	1905 アインシュタイン、相対性原理を発表。
	1910 ラッセルとホワイトヘッド“数学原理”出版。
	1911 ラザフォード、ラザフォード原子模型発表。



表-13 コンピュータと20世紀の概年表

コ ン ピ ュ ー タ	政 治 ・ 戦 争 ・ 科 学
1633 オートレッド（英）、計算尺を發明。	1840年代 エイダ・ラブレイス、史上初のプログラマー。
1642 パスカル（フランス）、歯車式加算機發明。	1848 カール・マルクス、“共産党宣言”。
1694 ライプニッツ（ドイツ）、パスカルの機械改良。	1854 ジョージ・ブール、“思考法則の研究”、ブール代数。
1804 ジャカール（フランス）、せん孔カード式織機。	1876 アレクサンダー・グラハム・ベル、電話機發明。
1822 バベッジ（英）、階差機関を試作。	1899 ヒルバート、“幾何学基礎論”、数学者。
1866 バロース（米）、記録式加算機發明。	1914—1918 第1次世界大戦。
1889 ホレリス（米）、ホレリス式PCS完成。	1927 リンドバーク、小型飛行機で大西洋横断。
1896 ホレリス（米）、タビュレーティングマシン社設立。	1933 ヒトラー内閣成立。
1905 バロース（米）、アディングマシン社設立。	1936 アラン・M・チューリング、“万能計算機”。
1907 パワーズ（米）、パワーズ式PCS完成。	1936—1939 スペイン内乱。
1911 ホレリスら3社が合併し、CTR社設立。	1937 日華事変、日独伊枢軸成立。
1924 CTRがインターナショナルビジネスマシン社（IBM）と社名変更。	1939 独ソ不可侵条約、第2次世界大戦始まる。
1927 IBM、80欄カード採用。	1941 独ソ戦始まる。太平洋戦争始まる。
1933 スペリーランド社発足。	1945 原爆投下（広島、長崎）、第2次世界大戦終る。
1940 ベル研、リレー式計算機モデル1完成。	1945 ノイマン、プログラム内蔵方式の概念提唱。
1944 ハーバード大とIBM、MARK 1（ASCC）完成。	1945 ヤルタ会談、第2次世界大戦終る。
1945 ENIAC完成（ペンシルベニア大、エッカードとモークリー）、世界初の電子式コンピュータ。	1946—1954 フランス、インドシナ戦争。
1949 EDSAC完成（ケンブリッジ大、ウィルクス）。世界初のプログラム内蔵方式コンピュータ。	1946～20年間にアジア、アフリカの西欧植民地独立。
1950 EDVAC完成（ペンシルベニア大）UNIVAC完成、世界初の商用機。	1947 マーシャル・プラン（米国対外援助法）。
1952 ILLIAC完成（イリノイ大）。	1948 シャノン（1917～）米、情報理論“シャノンの定理”。
1954 IBM、FORTRANの開発に着手。	1949 北太平洋条約機構、西ドイツ、東ドイツ、中華人民共和国成立、ソ連原爆実験。
1957 コントロールデータコーポレーション（CDC）設立。	1950—1953 朝鮮戦争。
1958 IBM、FORTRAN II完成、1962FORTRANIV	1951 カラー・テレビジョン放送（米、日）。
1960 ALGOL-60、COBOL-60制定。	1954 原子力発電（ソ連、5,000KW）
1964 IBM360、UNIVAC418、GE400と600	1955 ワルシャワ条約。
1971 インテル、世界初のマイクロコンピュータ、I4004発表。	1956 原子力発電（商業用、英、50,000KW）。
1973 ゼロックス社、ワークステーションALTOを開発。	1960—1973 ベトナム戦争。
1974 モトローラ6800、デジタルリサーチ、CP/M。	1969 有人アポロ11号月面着陸（米）。
1980 インテル、32ビットプロセッサ432型発表。	1981 スペース・シャトル成功（米）。
1982 クレイリサーチ、X-MP、IBM3084発表。	1989 東欧社会主義の崩壊。
1984 アップル、512Kのマッキントッシュ発表。	1990 イラク・クウェート侵攻。統一ドイツ成立。
1985 IBMシェラシリーズ3090、インテル32ビットMPU。	

# 児童・生徒の行動空間の広がりと 日本の地域区分のあり方

山口 幸 男・高 柳 浩 道\*<sup>1</sup>

群馬大学教育学部社会科教育講座（社会科教育）

\*<sup>1</sup>群馬県勢多郡新里村立新里中学校

（1990年11月22日受理）

## 1. は じ め に

新学習指導要領（平成元年版）の中学校社会科地理的分野においては、「日本の諸地域」学習における地域区分の扱いが大幅に弾力化し、多様な取扱いが可能となったが、この点は高く評価できるものである。「日本の地域区分」は地理教育における本質的課題の1つであり（山口1984）<sup>1)</sup>、昭和30年代、40年代に、中川（1963）<sup>2)</sup>、寺沢（1966、1968）<sup>3)</sup>らによって活発な議論が展開され、ある程度の深まりがみられた。しかし、その後は依然として伝統的地域区分（7地方区分）が踏襲され、課題はそのまま残された形となっている。しかも近年は、地域区分に関する論議そのものが沈滞ぎみである。今次の学習指導要領は、このような沈滞に活を入れるものであり、これを機に、日本の地域区分論議が再燃し、地域区分に関する諸問題が1つでも解決されることを期待したい。

学習指導要領において、日本の地域区分がどのように扱われているかを、昭和52年版と平成元年版についてみると、次のようになっている。

[昭和52年版]・・・日本の地域区分については、指導の観点、学校所在地の事情などを考慮して適切に決める必要がある。また、各地域の特色については、等質地域と機能地域の両面から考察させるようにする必要がある。

[平成元年版]・・・日本の地域区分については、指導の観点、学校所在地の事情などを考慮して、適切に決めること。なお、内容のウで示した項目を基に、類似した地域ごとにまとめて指導内容を構成して扱うことができるものとする。・・・「地域の特色」については、等質地域と機能地域の両面から考察させるよう配慮すること。

これらの記述のうち、平成元年版の「類似した地域ごとにまとめて・・・」という部分が、今次改訂における地域区分の弾力性を示す典型的箇所である。<sup>4)</sup>

ところで、学習指導要領の記述には、日本の地域区分の観点として、指導の観点、学校所在地の事情という観点、等質地域の観点、機能地域の観点、類似地域の観点を、5つの観点が示されている。このうち、等質地域、機能地域に関しての記述は、地域区分そのも

のに関わってのものではないが、地域区分の観点としても本質的に重要である。

これら5つの観点のうち、従来、等閑視されてきたのが「学校所在地の事情」である。したがって、この観点から、日本の地域区分について本格的に考察した研究は皆無に近いのではなかろうか。群馬大学教育学部附属中学校が、関東地方から始まる学習順序を採用している点は、学校所在地の事情（学校所在地の位置）を考慮したものといえるが、どの程度の理論的・研究的背景を持つものなのかは不明である。また、類似地域という観点は学習指導要領の歴史の中では新しい観点といえようが、地理教育研究の中においては、かなり前から、産業別地誌として提唱されてきたものである（豊田1975）<sup>5)</sup>。

では、「学校所在地の事情」とは何なのか。学校所在地の位置（どの地方に位置しているか）、学校所在地域の地域性（工業地域か、農業地域か、大都市地域かなど）など、様々な事情が考えられるが、その重要な要素の1つとして、筆者らは、児童・生徒の特性ということがあるのではないかと考えている。具体的には、当該学校の児童・生徒の行動空間、認知空間等の全国的な広がりの実態ということである。このような児童・生徒の実態に留意した地域区分論は、これまで存在しなかったように思われる。本研究では、これらの実態のうち、行動空間の実態を取り上げることにした。

以上から、本研究では先ず、児童・生徒の全国的な行動空間の広がりの実態を実証的に明らかにし、その上に立った場合に、日本の地域区分とその学習順序がどのようになるのかを考察することにした。なお、ここでいう「全国的」行動とは、自都道府県外で、かつ国内での行動のことをさしている。

## 2. 調査方法

児童・生徒の全国的行動空間の実態に関する研究は、朝倉(1956)<sup>6)</sup>及び朝倉・阿部(1966)<sup>7)</sup>の先駆的研究以後、本格的な研究はほとんどなされていない。朝倉らの研究では、行動地の分布は都道府県別に把握されたが、本調査では、より細かく、市町村別に把握できるようにした。更に「行動主体」「行動経験と地域認識との関係」など、朝倉らの研究では取り上げられなかった内容も調査項目に加えた。しかし、朝倉らが取り上げた「職業（農家、非農家）との関係」や「男女差」については、本研究では考慮していない。

調査方法は質問紙法で、設問は3つに分かれている。

### ○行動地名・場所名調査

県外で、行ったことがある場所の具体的な地名・名称を書かせるものである。ただし、通過しただけという場所は除いた。この設問内容では、児童・生徒の記憶の範囲内の行動地に限定されるという問題点はあるが、凡その傾向を掴むのには十分といえよう。なお、地名が不明な場合は、都道府県名のみ記入させた。また、過去に県外に居住経験を持つ者

については、県内に居住するようになってから、行ったことがある場所に限った。

#### ○行動主体調査

児童・生徒の県外への行動は、個人で行う場合（「自分ひとりで」）と集団で行う場合があり、集団で行う場合は、更に、「友だちどうしで」「家族・親戚で」「学校行事で」などに分かれる。本調査では、上記の設問で記入された個々の行動地ごとに、これらの行動主体の4つの選択肢の中から、該当するものに○印をつけさせ、それ以外は「その他」とし、どのような時に行ったのかを、具体的に記入させた。

#### ○地域（福島県）に対する意識調査

福島県を地域事例として、行動経験の有無と地域に対する意識・認識との関係について調査した。具体的には福島県について次の8つの尺度から5段階評価させた。

- ①福島県が好きか。
- ②福島県に住んでみたいか。
- ③福島県に旅行したいか。
- ④福島県のことについて知っているか。
- ⑤福島県のことについて、見たり聞いたりすることがあるか。
- ⑥福島県のことについて知りたいか。
- ⑦福島県の人と友だちになりたいと思うか。
- ⑧ふだんの生活の中で、福島県のことを考えたり思い出したりすることがあるか。

福島県を事例としたのは、福島県には、行ったことがある児童・生徒と行ったことがない児童・生徒の数が、ほぼ半ばするであろうと、事前に判断したからである。

全回答に要した時間は、1授業時間（小学校45分、中学校50分）である。回答用紙には記入例や記入方法を示したほか、小5の漢字読解能力を考慮しふりがなをつけた。地図帳や教科書等は、地名を想起させ、回答に影響を与える可能性があると考え、一切使用させなかった。なお、伊勢崎市の調査では、筆者らの一人（高柳）が立ち会い、水戸の調査では、各学校の担当の先生にお願いした。

調査対象校は群馬県伊勢崎市の公立小、中学校各1校、茨城県水戸市の公立小、中学校各1校の計4校である。伊勢崎市は群馬県南部に位置し、埼玉県と県境を接している。水戸市は、茨城県のほぼ中央部で、海岸に近いところに位置し、東方向は海（太平洋）となり、他の3方向にある他県の県境まではかなりの距離となる。この点、埼玉県と接し、かつ全方向に行動できる内陸の伊勢崎市とは位置的環境を異にする。

対象学年は小5と中2、クラスは各学年1クラス、調査対象者数は合計169人である（第1表）。中2は、日本の諸地域について学習する学年であり、小5は、わが国の産業、地理的環境としての国土について学習する学年であるので、中2、小5の年度当初の実態を捉えておくことは意義がある。

第1表 調査対象者（人数）

		小5	中2	計
伊勢崎市	男	23	21	44
	女	20	20	40
	計	43	41	84
水戸市	男	17	21	38
	女	25	22	47
	計	42	43	85
計		85	84	169

調査時期は平成元年7月上～中旬で、夏休みに入る前に行った。

### 3. 児童・生徒の全国的行動空間の実態

#### (1) 行ったことがある都道府県数（第2表）

一人平均の行ったことがある都道府県数は、伊勢崎の小学5年生が4.97県、中学2年生が6.72県、水戸の小学5年生が3.87県、中学2年生が5.23県である。これからわかることは、中学生の方が小学生より県数が多いことと、伊勢崎の方が水戸より県数が多いことである。伊勢崎の方が水戸より多いことについては、伊勢崎が他県（埼玉県）に接する位置にあること、四方の県に行動が可能な内陸に位置することなどの理由が考えられる。

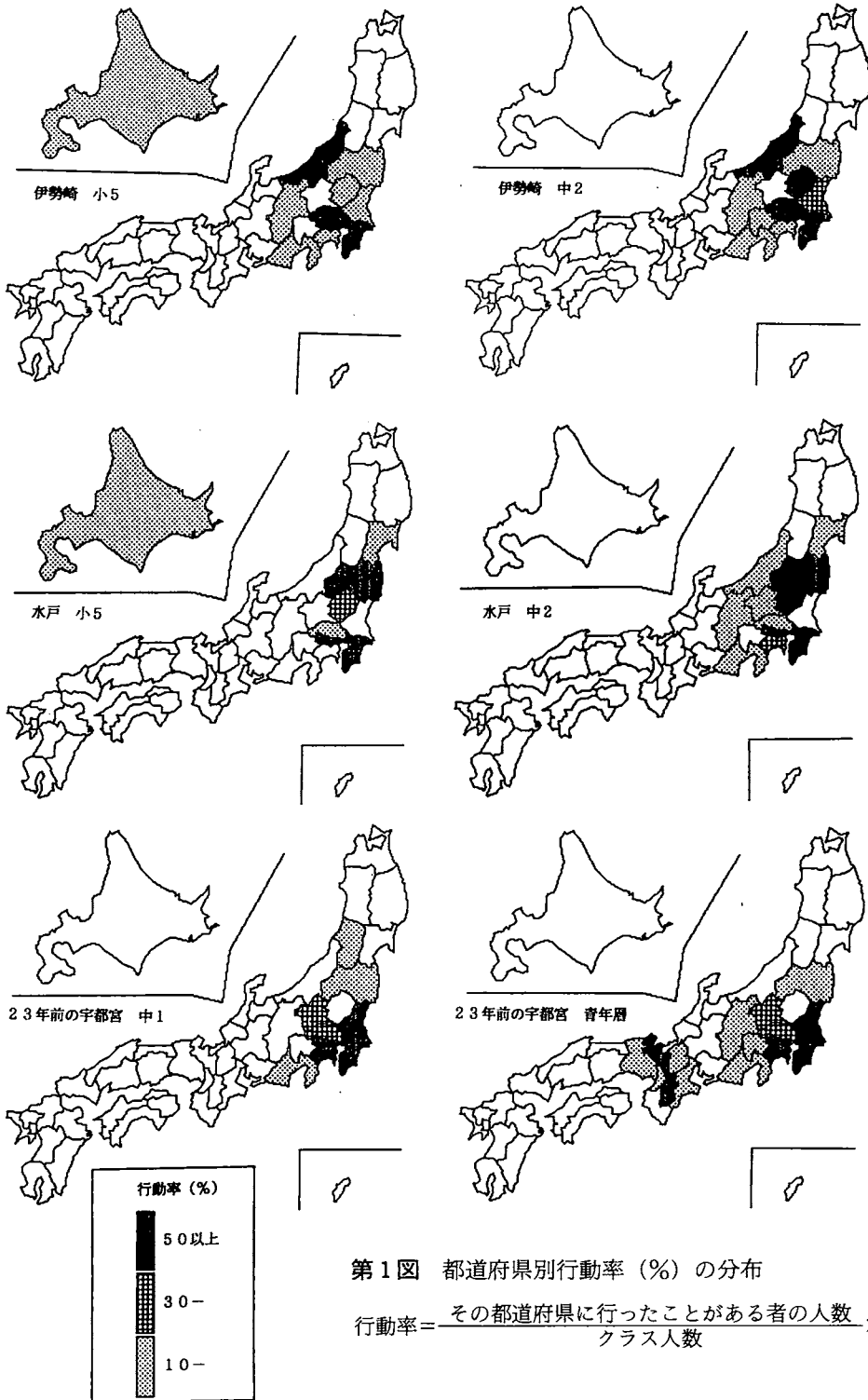
変動係数は、伊勢崎の中2でやや高いものの、他は0.4前後で、大きな差はなかった。

第2表 都道府県数からみた児童・生徒の行動空間

	伊勢崎市		水戸市	
	豊受小・5年	第四中・2年	吉沢小・5年	緑岡中・2年
男子 平均	5.20	7.16	3.29	4.55
標準偏差	2.11	4.71	1.49	1.75
変動係数	0.41	0.66	0.45	0.38
女子 平均	4.70	6.27	4.27	5.88
標準偏差	1.45	2.86	1.89	2.44
変動係数	0.31	0.46	0.44	0.42
全体 平均	4.97	6.72	3.87	5.23
標準偏差	1.85	3.94	1.80	2.23
変動係数	0.37	0.59	0.47	0.43

注) 平均, 標準偏差の単位は県

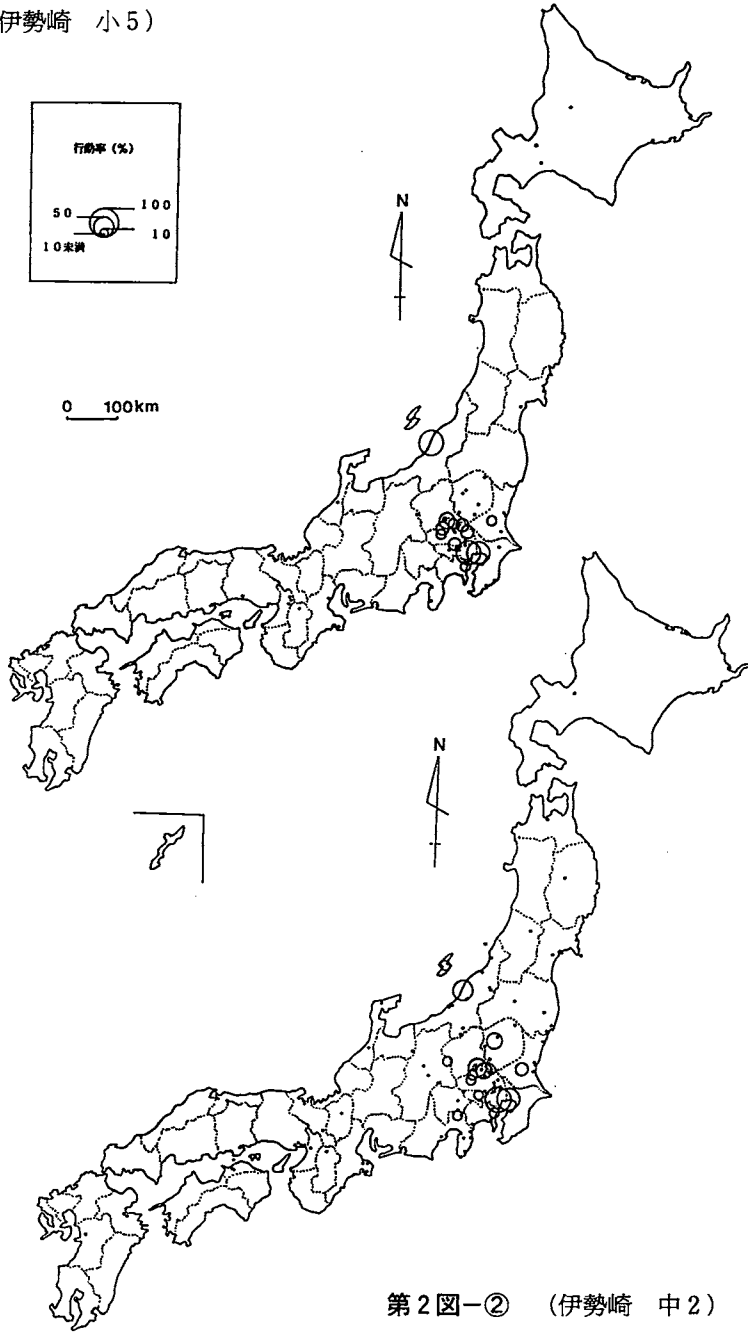
変動係数=標準偏差/平均



第1図 都道府県別行動率 (%) の分布

$$\text{行動率} = \frac{\text{その都道府県に行ったことがある者の人数}}{\text{クラス人数}} \times 100$$

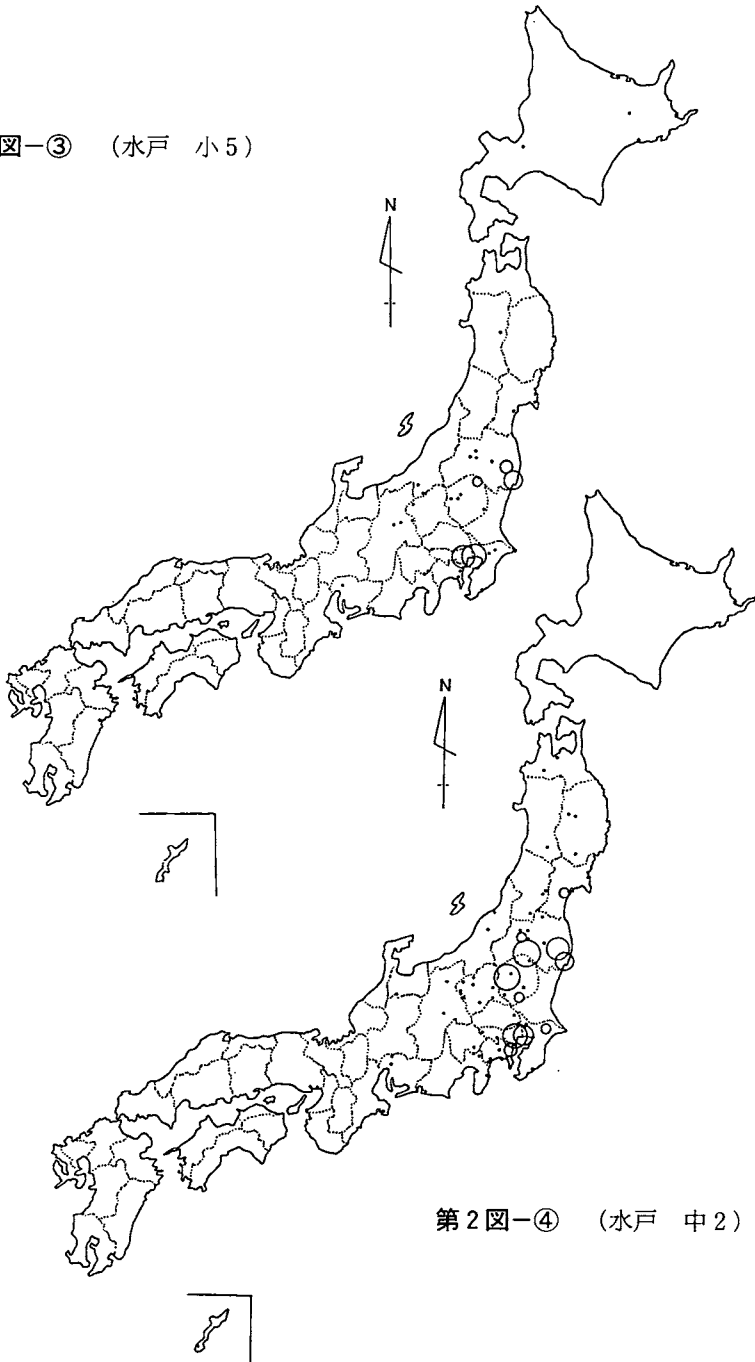
第2図-① 区市町村を単位とした行動地の分布と行動率  
(伊勢崎 小5)



第2図-② (伊勢崎 中2)

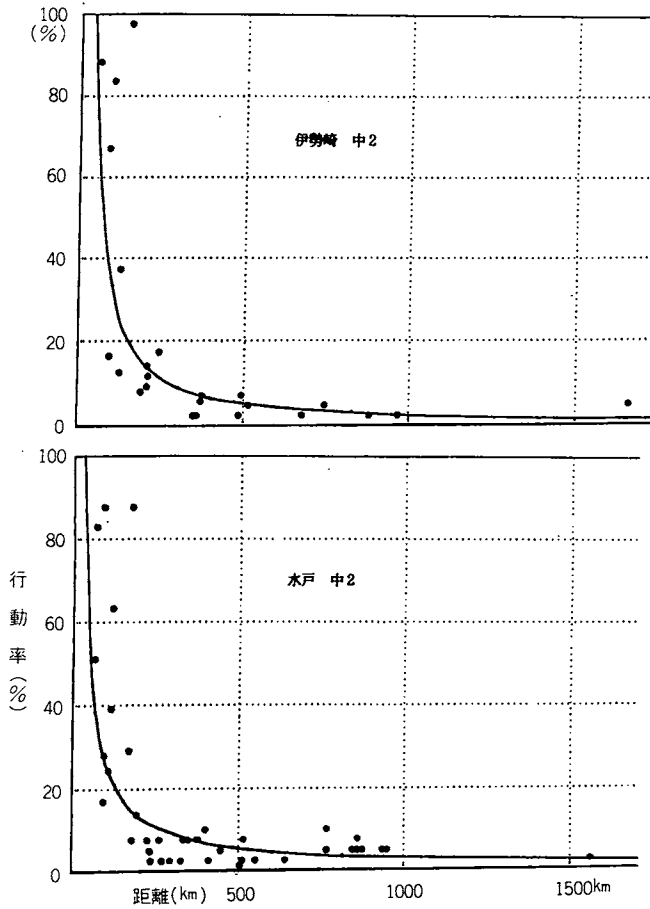


第2図-③ (水戸 小5)



第2図-④ (水戸 中2)





第3図 距離と行動率との関係

- ・距離は両市から、各都道府県庁所在地までの地図上の直線距離
  - ・行動率は都道府県別行動率
  - ・各クラスの回帰式、相関係数 ( $r$ ) は次の通り
- 伊勢崎 小5 :  $y = 10^{3.47} / x^{1.08}$ ,  $r = -0.56$   
 伊勢崎 中2 :  $y = 10^{3.44} / x^{1.01}$ ,  $r = -0.72$   
 水戸 小5 :  $y = 10^{3.38} / x^{1.03}$ ,  $r = -0.73$   
 水戸 中2 :  $y = 10^{3.89} / x^{1.19}$ ,  $r = -0.82$

## (2) 分布の集中地域 (第1図, 第2図)

児童・生徒の行動空間の広がりを見ると、「東京と反対方向に位置する隣接県」-「自県」-「東京」を結ぶラインに沿って、最も密に分布していることがわかる。伊勢崎市児童・生徒の場合は、新潟県-群馬県-東京であり、水戸市児童・生徒の場合は、福島県-茨城県-東京という具合である。このことから、「隣接諸県」と「巨大都市」(東京)が行動空間の分布の最も大きな条件になっているといえるだろう。隣接諸県の代表としては、伊勢崎市の場合は新潟県が、水戸市の場合は福島県が上げられる。

具体的な分布の広がりという点からいうと、水戸市児童・生徒の場合は、太平洋岸地域に沿って主に分布するのに対し、伊勢崎市児童・生徒の場合は、日本海岸地域から太平洋岸地域にかけて、本州を横断するように分布する点に特徴がある。日本海岸地域と太平洋岸地域は、自然的にも、社会的にも、その地域性に大きな違いがあり、その両者に行動経験を有するという点(両岸性)は、国土認識の多面性にも関わっていくものとも考えられ、注目される点である。

## (3) 朝倉・阿部の研究との比較 (第1図)

朝倉・阿部(1966)の栃木県の生徒・青年層を対象とした調査のうち、本研究の調査と対応しうる結果の分布図を第1図に示した。これからわかるように、本調査での小学5年生の行動空間の広がり、23年前の中学1年生のものとほぼ等しく、本調査の中学2年生の行動空間の広がり、23年前の青年層(15~19歳)のものとほぼ等しい。今の小学生は23年前の中学生程度の行動空間の広がりを持っているということになる。

23年前の青年層の広がりの特徴は、京都、奈良を中心に関西地方に分布が強くみられる点である。これは、修学旅行によるものと思われるが、本調査での中学2年生は修学旅行はこれからなので、現時点では、関西地方での分布集中という現象はみられない。

## (4) 行動空間の分布と重力モデル (第3図)

集中地域から離れると、分布は急激に減少する。分布と距離との関係を表したのが第3図であり、この図から距離の影響の大きいことが裏付けられる。この関係は一般に重力モデルとして知られているもので、児童・生徒の行動空間も、重力モデルに合致するといえそうである。重力モデルを本研究流に表現するならば、「児童・生徒の行動の広がり、近接地域を中心に展開している」ということになるだろう。つまり近接地域は、他地域とのつながりという点で、特別重要な地位にあるということである。

## (5) 全国的傾向-偏東性- (第1図, 第2図)

行動空間の分布を全国的視野からみると、関東地方、中部地方東半、東北地方、北海道地方に多く、東日本に偏在分布するという特徴がみられる。東日本に偏在する現象は、関東地方の児童・生徒の地名知識の分布の場合にも看取され(山口1987)<sup>8)</sup>、山口はこの現象を、「国土空間認知における偏東性」と呼称した。このことから、行動空間の分布と知識空

第3表 都道府県別にみた  
行動主体の構成

① 伊勢崎 小5

都道府県名	行動経 験者数	自分ひとり		友達どうし		家族・親戚		学校行事		その他		無回答	
		人 数	構成比	人 数	構成比	人 数	構成比	人 数	構成比	人 数	構成比	人 数	構成比
北海道	5.0					5.0	100.0						
青森県													
岩手県	3.0					3.0	100.0						
宮城県	2.0					2.0	100.0						
秋田県	2.0					2.0	100.0						
山形県													
福島県	4.5					4.5	100.0						
茨城県	10.0					10.0	100.0						
栃木県	8.0					6.0	75.0			2.0	25.0		
群馬県													
埼玉県	38.0			3.0	7.9	31.0	81.6	13.0	34.2	14.0	36.8		
千葉県	29.0					25.0	86.2	1.0	3.4	4.0	13.8		
東京都	36.0	1.0	2.8	2.0	5.6	35.0	97.2			6.0	16.7		
神奈川県	9.0					8.0	88.9			1.0	11.1		
新潟県	41.0					23.0	56.1	39.0	95.1	1.0	2.4		
富山県													
石川県	2.0					2.0	100.0						
福井県													
山梨県	1.0					1.0	100.0						
長野県	6.0					4.0	66.7	1.0	16.7	1.0	16.7		
岐阜県	1.0					1.0	100.0						
静岡県	7.0			1.0	14.3	6.0	85.7						
愛知県	1.0											1.0	100.0
三重県	1.0					1.0	100.0						
滋賀県													
京都府	1.0					1.0	100.0						
大阪府	3.0					3.0	100.0						
兵庫県	1.0					1.0	100.0						
奈良県	2.0			1.0	50.0					1.0	50.0		
和歌山県													
鳥取県													
島根県													
岡山県													
広島県													
山口県													
徳島県													
香川県													
愛媛県													
高知県													
福岡県													
佐賀県													
長崎県													
熊本県													
大分県													
宮崎県													
鹿児島県													
沖縄県													

注) 構成比は、その都道府県への行動経験者における割合(%)である。  
重複回答のため、構成比の合計は必ずしも100%にはならない。

② 伊勢崎 中2

都道府県名	行動経 験者数	自分ひとり		友達どうし		家族・親戚		学校行事		その他		無回答	
		人 数	構成比	人 数	構成比	人 数	構成比	人 数	構成比	人 数	構成比	人 数	構成比
北海道	4.0					4.0	100.0						
青森県	3.0					3.0	100.0						
岩手県	1.0					1.0	100.0						
宮城県	3.0					3.0	100.0						
秋田県	3.0					3.0	100.0						
山形県	2.0					2.0	100.0						
福島県	5.7					5.7	100.0	1.0	17.6	1.0	17.6		
茨城県	16.0					15.0	93.8	1.0	6.3			1.0	6.3
栃木県	21.0			1.0	4.8	19.0	61.9	14.0	66.7	2.0	9.5		
群馬県													
埼玉県	34.0	4.0	11.8	13.0	38.2	30.0	88.2	17.0	50.0	4.0	11.8		
千葉県	26.0	1.0	3.8	1.0	3.8	23.0	88.5	6.0	23.1	5.0	19.2		
東京都	36.0			1.0	2.8	35.0	97.2	3.0	8.3	12.0	33.3		
神奈川県	10.0					10.0	100.0						
新潟県	36.0			1.0	2.8	26.0	72.2	29.0	80.6	2.0	5.6		
富山県	3.0					3.0	100.0					1.0	33.3
石川県	3.0					3.0	100.0						
福井県	1.0					1.0	100.0						
山梨県	7.0					6.0	85.7	1.0	14.3				
長野県	11.5					11.5	100.0						
岐阜県													
静岡県	12.0					10.5	87.5					1.0	8.3
愛知県	1.0					1.0	100.0						
三重県	1.0					1.0	100.0						
滋賀県	1.0					1.0	100.0						
京都府	3.0					3.0	100.0						
大阪府	3.0					3.0	100.0						
兵庫県	4.0					4.0	100.0						
奈良県	3.0					3.0	100.0						
和歌山県													
鳥取県	2.0					2.0	100.0						
島根県	1.0					1.0	100.0						
岡山県	0.5					0.5	100.0						
広島県	1.0					1.0	100.0						
山口県													
徳島県													
香川県	1.0					1.0	100.0						
愛媛県													
高知県													
福岡県	2.0					2.0	100.0						
佐賀県	2.0					2.0	100.0						
長崎県	2.0					2.0	100.0						
熊本県	3.0					3.0	100.0						
大分県	2.0					2.0	100.0						
宮崎県	2.0					2.0	100.0						
鹿児島県	2.0					2.0	100.0						
沖縄県	1.0					1.0	100.0						

③ 水戸小5

都道府県名	行動経 験者数	自分ひとり		友達どうし		家族・親戚		学校行事		その他		無回答	
		人数	構成比	人数	構成比	人数	構成比	人数	構成比	人数	構成比	人数	構成比
北海道	5.0					5.0	100.0						
青森県						1.0	100.0						
岩手県	1.0					1.0	100.0						
宮城県	6.5					3.5	53.8	1.0	15.4	1.0	15.4	1.0	15.4
秋田県	3.0					2.0	66.7					1.0	33.3
山形県	3.5					2.5	71.4						
福島県	29.0			1.0	3.4	27.3	94.2			7.0	24.1		
茨城県													
栃木県	15.0					14.0	93.3			1.0	6.7	1.0	6.7
群馬県	3.3					2.3	70.0	1.0	30.0				
埼玉県	5.5	1.0	18.2			5.5	100.0						
千葉県	33.0			3.0	9.1	31.0	93.9	1.0	3.0	3.0	9.1	1.0	3.0
東京都	34.0	2.0	5.9	2.0	5.9	33.0	97.1	4.0	11.8	3.0	8.8		
神奈川県	3.0					2.0	66.7					1.0	33.3
新潟県	2.3					2.3	100.0						
富山県													
石川県													
福井県													
山梨県	3.0					3.0	100.0						
長野県	4.0					4.0	100.0						
岐阜県	1.0	1.0	100.0			1.0	100.0						
静岡県	2.5					2.5	100.0						
愛知県	1.0	1.0	100.0	1.0	100.0	1.0	100.0						
三重県													
滋賀県													
京都府	1.0					1.0	100.0						
大阪府	1.0					1.0	100.0						
兵庫県													
奈良県													
和歌山県													
鳥取県													
島根県													
岡山県													
広島県													
山口県													
徳島県													
香川県													
愛媛県	1.0					1.0	100.0						
高知県													
福岡県													
佐賀県													
長崎県													
熊本県	1.0					1.0	100.0						
大分県	2.0					2.0	100.0						
宮崎県	1.0					1.0	100.0						
鹿児島県													
沖縄県													

④ 水戸中2

都道府県名	行動経 験者数	自分ひとり		友達どうし		家族・親戚		学校行事		その他		無回答	
		人数	構成比	人数	構成比	人数	構成比	人数	構成比	人数	構成比	人数	構成比
北海道	2.0					2.0	100.0						
青森県	3.0					3.0	100.0						
岩手県	3.0					3.0	100.0						
宮城県	5.0	1.0	20.0			5.0	100.0						
秋田県	2.5					2.5	100.0						
山形県	4.0					4.0	100.0						
福島県	42.0			1.0	2.4	26.0	61.9	40.0	95.2	1.0	2.4		
茨城県													
栃木県	38.0			1.0	2.6	22.0	57.9	30.0	78.9	1.0	2.6	2.0	5.3
群馬県	5.3					5.3	100.0						
埼玉県	7.0					7.0	100.0						
千葉県	29.0	1.0	3.4	2.0	6.9	29.0	100.0						
東京都	36.0	1.0	2.8	4.0	11.1	33.0	91.7			2.0	5.6	1.0	2.8
神奈川県	16.0	1.0	6.3			13.0	81.3	1.0	6.3			1.0	6.3
新潟県	5.0					5.0	100.0						
富山県													
石川県													
福井県													
山梨県	3.5			0.5	14.3	1.5	42.9			1.0	28.6	0.5	14.3
長野県	6.0					5.0	83.3					1.0	16.7
岐阜県	1.0											1.0	100.0
静岡県	7.5			0.5	6.7	7.0	93.3					0.5	6.7
愛知県	1.0					1.0	100.0						
三重県													
滋賀県													
京都府													
大阪府	1.0					1.0	100.0						
兵庫県	2.0					1.0	50.0					1.0	50.0
奈良県													
和歌山県													
鳥取県													
島根県	1.0											1.0	100.0
岡山県													
広島県													
山口県													
徳島県													
香川県													
愛媛県													
高知県													
福岡県	1.0											1.0	100.0
佐賀県													
長崎県													
熊本県													
大分県	1.0					1.0	100.0						
宮崎県													
鹿児島県													
沖縄県	2.0					2.0	100.0						

間の分布は、かなり共通しているといえよう。

#### (6) 行動主体 (第3表)

児童・生徒の行動には、友だちどうしで行く場合、家族で行く場合など、様々な行動主体が考えられ、この点を明らかにすることは、その行動の性格を捉える上で、また、行動空間の広がりを構造的に捉える上で、意義を持つ。そこで、行動主体を、「自分ひとりで」「友だちどうしで」「家族・親戚で」「学校行事で」「その他」の5つに分類し、児童・生徒の個々の行動ごとに行動主体を調べた。

最も多かったのは「家族・親戚で」で、これは小・中学生の年代の子どもとしては当然であろう。地域の広がりからみると、「家族・親戚で」は近接地域、遠方地域のいずれにおいても中心的存在となっている。特に遠方地域への行動は、「家族・親戚で」がすべてといってもよいくらいであり、行動空間の最外郭を形成しているといえる。「家族・親戚で」の内容としては、家族で観光等の旅行に行く場合、家族で親戚の家に行く場合などが考えられる。親戚の家に行くということに関しては、地理学における通婚圏の研究との関わりに興味をもたれるところである。

次いで多いのが「学校行事で」である。伊勢崎市の対象学校の県外への学校行事としては、5年生では秩父・長瀨方面（埼玉県）、新潟県寺泊付近（臨海学校）、中学1年生では日光（栃木県）方面となっており、特に、寺泊付近での臨海学校については分布図に明瞭にあらわれている。茨城県の対象学校の場合は、小学校での県外への学校行事は存在せず、中学校では、国立那須甲子少年自然の家（福島県）に行くそうであり、このことも分布図にはっきりと表われている。分布の広がりからみると、学校行事による行動は「家族・親戚で」よりずっと狭く、近接地域、東京巨大都市圏を中心に展開しているといえる。

次いで「その他」がある。この中には、子ども会での旅行、少年野球団の遠征など、地域社会での行事に関わるものが多い。これらは、絶対量としては多くはないが、児童・生徒の行動空間が、家庭や学校だけでなく、地域社会とも関係があることを示す点で、重要である。分布の広がり、学校行事と同じく近接地域、東京巨大都市圏を中心としているものの、伊勢崎の場合の福島県、水戸の場合の宮城県、山形県のように、遠方に出かけることもある。

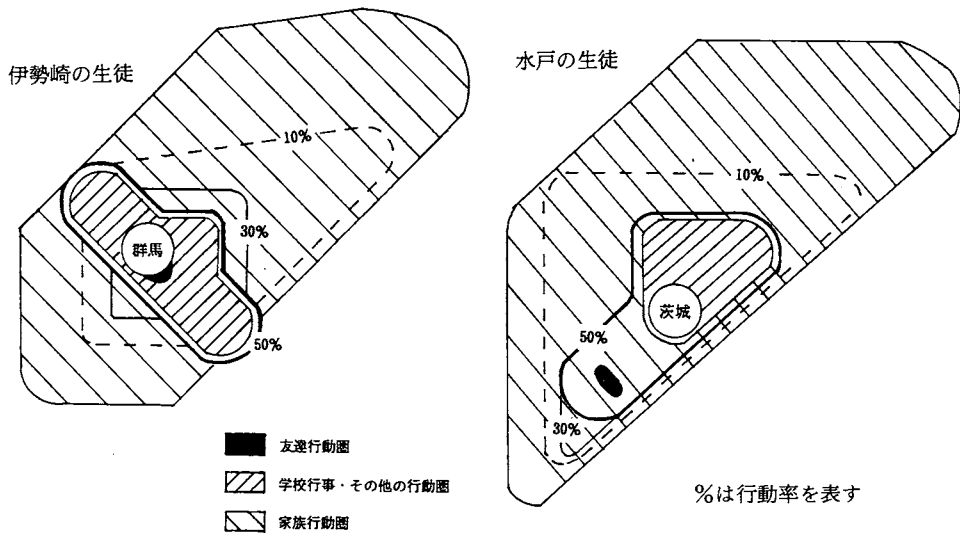
「友だちどうしで」は少ない。小・中学生段階では、友だちどうしで県外へ行くことはあまりないのであろう。しかし、伊勢崎の場合は、埼玉県へ出かけることが比較的多くみられ、これは、対象校が埼玉県と接する位置にあるためと思われる。水戸市の場合は、東京都、千葉県に行く例が多少みられる。

「自分ひとりで」はほとんどない。わずかに、伊勢崎の中学2年生が、埼玉県に行くことが注目される程度である。このように、「友だちどうしで」と「自分ひとりで」において、他県に接する位置にある伊勢崎と、他県まで遠い距離にある水戸との差が出ている。

以上をまとめると、隣接諸県・東京巨大都市圏など、行動分布が集中する地域においては、家族・親戚で、学校行事で、その他等の行動が多く、それより遠方の行動分布の希薄な地域においては、家族・親戚でがほとんどとなる。したがって、特徴的にいうならば近接地域、東京巨大都市圏は、学校行事、その他に特徴があり、遠方地域は家族・親戚に特徴があるということになる。

(7) 行動空間の模式図 (第4図)

行動空間の広がりとの行動主体とを総合して、両地域の児童・生徒の行動空間の構造を模式図として示したのが第4図である。この図は、主に中学生の実態を考慮して作成してある。



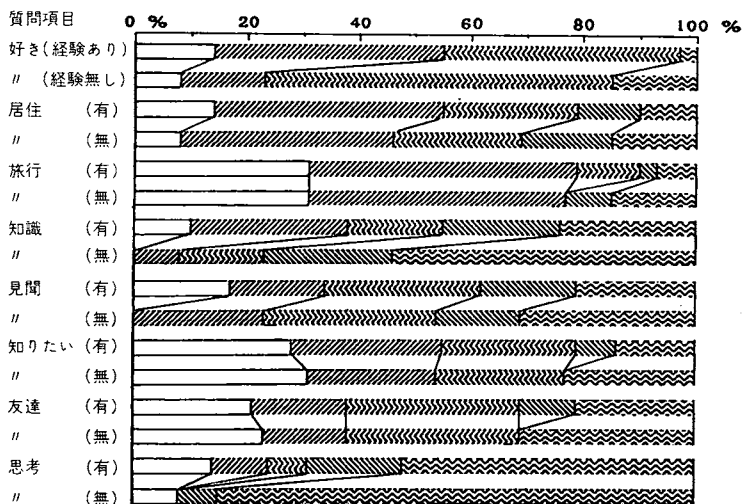
第4図 行動空間の構造 (模式図)

(8) 行動経験と地域認識 (第5図)

ある地域に行ったことがあるということが、単にそれだけのことであるのなら、地理教育上あまり大きな意味はない。行動経験が、その地域の認識、イメージ、興味・関心等に影響を与えられるからこそ、大きな意義があるのである。そこで、行動経験と地域認識がどう関係するかを、「福島県に行ったことがある者と行ったことがない者とは、福島県についての認識、イメージ等にどのような差異が出てくるか」という点から考察する。事例として、水戸の小学5年生の場合を取り上げる。他の対象クラスの場合は、福島県に行ったことがある者がほぼ全員か、行ったことがない者がほぼ全員となってしまう、行動経験の有無との関連は捉え難いからである。

その結果、行動経験の有無が、その地域についての興味・関心、知識等にかなり影響していることがわかった。特に、「その地域が好き」「その地域について知っている」「その地

域のことについて見聞する」「普段、その地域のことを、考えたり、思い出したりする」等の点で明瞭な差がみられた。一方、「その地域を旅行したい」「その地域の人と友達になりたい」など、実践行動的側面に関しては、あまり差はみられなかった。



評価 □ ランク5 □ ランク4 □ ランク3 □ ランク2 □ ランク1

第5図 水戸の小学5年生の福島県に対する認識・イメージと行動経験の有無との関係（質問文及びランクは下表の通り）

質問項目	質問文	ランク5	ランク4	ランク3	ランク2	ランク1
好き	好きか	とても好き	好き	どちらでもない	嫌い	とても嫌い
居住	住んでみたいか	非常に住みたい	住みたい	どちらでもない	住みたくない	絶対に住みたくない
旅行	旅行をしたいか	非常にしたい	したい	どちらでもない	したくない	絶対にしたくない
知識	知っているか	よく知っている	知っている	どちらでもない	知らない	全然知らない
見聞	見たり聞いたりすることがあるか	よくある	時々ある	たまにある	ほとんどない	全然ない
知りたい	知りたいか	とても知りたい	知りたい	どちらでもない	知りたくない	絶対に知りたくない
友達	友達になりたいか	とてもなりたいたい	なりたいたい	どちらでもない	なりたくない	絶対になりたくない
思考	普段の生活の中で考えたり思い出したりすることがあるか	よくある	時々ある	たまにある	ほとんどない	全然ない

（たとえば、好きかの質問文は「福島県が好きですか」である。）

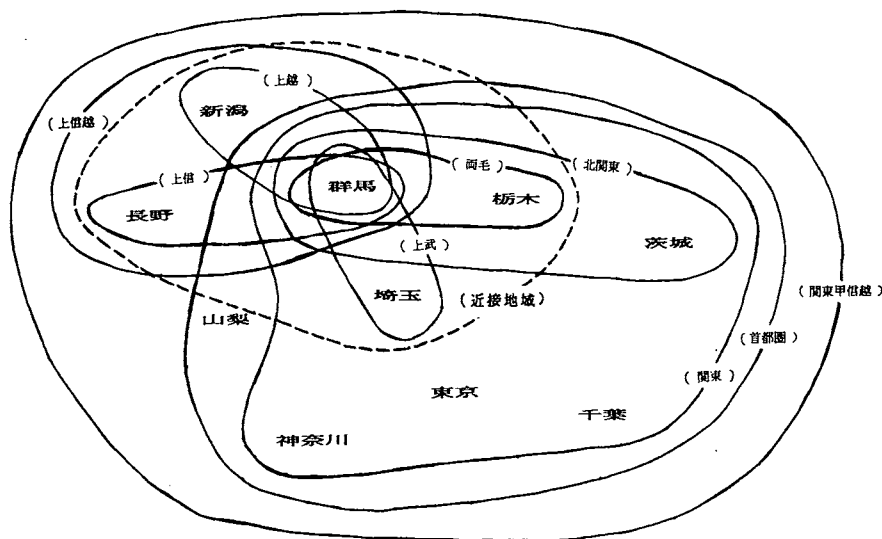
#### 4. 行動空間の実態からみた日本の地域区分等のあり方

以上の実態分析をふまえ、日本の地域区分等のあり方に関して、下記の提言を行う。

① 先ず、近接地域(主として隣接諸県のこと。群馬県の場合、新潟、栃木、長野、埼玉)に行動空間の分布が集中している点に注目したい。自県は近接地域と深いつながりの上に成り立っているということであり、また、他地域とのつながりという点からみて、近接地

域は特別に重要な空間として位置づけられるということである。学校所在地（自県）という観点から地誌学習を構想していく場合、近接地域という概念の導入が不可欠ではなかろうか。そして、この近接地域を、学習単元の1つとして取り上げていったらどうであろうか。

②群馬県は関東地方のはずれ、辺境に位置している。この場合、中心は東京である。つまり、関東地方という枠組みを前提とする限り、群馬県はいつも「はずれ」である。しかし、群馬県の立場からすると、そのような捉え方だけでは不十分である。群馬県の周囲には隣接諸県があり、更にその周囲を各種地域が取り巻き、群馬県はそれらにとり囲まれ、それらと交流を展開して、存在しているのである（第6図）。



第6図 群馬県をめぐる各種地域

③群馬県の近接地域のうち、新潟県と長野県は関東地方ではない。茨城県の近接地域のうち、福島県は関東地方ではない。このように、近接地域という概念を導入すると、7地方区分という枠におさまりきれない場合が出てくる。しかし、これは驚くことではなく、地域の実態からみれば、当然のことである。

④学習順序としては、先ず、近接地域から始まり、次いで関東地方、東北地方、北海道地方・・・という順序が考えられる。

⑤児童・生徒の行動空間の広がりには、学校行事がかなり関わっていた。また、地域についての認識等は、その地域への行動経験の有無と関係があった。これらのことから、学校行事の行先を、社会科教育の立場から、組織的・系統的に位置づけることが期待されよう。



## 5. おわりに

本研究は、従来、等閑視されてきた学校所在地の事情という観点から、その中でも、特に児童・生徒の行動空間の広がりという観点から、実証的研究をふまえつつ、社会科地理学習における日本の地域区分等のあり方について論述したものである。

調査対象者数が少なく、対象地域も限られているので、一般論とはいえないが、事例研究として意義があると思う。今後、全国各地の児童・生徒を対象とした事例研究を積み重ねていきたい。

本稿は、高柳の卒業論文（平成元年度）を、山口が加除訂正の上、編成し直したものである。本研究内容は、日本社会科教育学会平成2年度大会（平成2年10月、筑波大学）において、山口・高柳が共同で発表した。

最後に、本研究のための調査をご快諾下さった伊勢崎市、水戸市の小・中学校に厚く御礼申し上げます。

## 注及び参考文献

- 1) 山口幸男 (1984) : 地域区分の意義と実際, 町田・篠原編「社会科地理教育講座 2 地理教育の方法」(明治図書) pp. 38-47.
  - 2) 中川浩一 (1963) : “日本の諸地域”の学習と地域区分, 地理 9-3, pp. 102-107.
  - 3) 寺沢正巳 (1966) : 地誌学習のあり方と地域区分, 「地理教材のとらえ方」(古今書院) pp. 200-230.
- 寺沢正巳 (1968) : 日本の地域区分論, 木内・班目編「日本地誌の教材と指導」(明治図書) pp. 20-39.
- 4) 類似地域による学習について, 文部省教科調査官渋沢文隆氏は次のように述べている。

「日本を地域区分せずに一つの地域とし、それを構成する諸地域を類似した地域ごとに扱うという方式は、前述の通り、今回、新しく位置づけられたものである。この方式によると、日本全体に四つの窓を当てはめ、指導内容を構成することになる。すなわち、この方式は、七地方区分ではなく三地方区分を、三地方区分ではなく東日本、西日本の二地方区分を、というように地域区分を次第に大きくとっていく。そして二地方区分までやるなら、いっそのことそうした地域区分などせずに日本を一つの地域として扱った方がうまく学習できるのではないか、などどのように考え、そこに窓方式を当てはめるようなかたちで取り扱うことになるといえよ

う。」

渋沢文隆編（1990）：「二つの方式による諸地域学習」（明治図書）pp. 7-17.

- 5) 豊田 薫（1975）：日本の地誌を産業別に—いわゆる地方別はやめよう—, 地理教育研究会編「教師のための地理教育論」（大明堂）pp. 80-90.

なお、この論稿は、豊田氏の「歴史地理教育91号」（1963）の論稿が再録されたものである。

- 6) 朝倉隆太郎（1956）：地理的経験領域の拡大—旅行地に関する調査—, 新地理 5 別巻 pp. 21-28.
- 7) 朝倉隆太郎・阿部重男（1966）：地理的経験領域の拡大—旅行地に関する調査（第2報—, 新地理14-3, pp. 19-28.
- 8) 山口幸男・高橋圭子（1987）：児童・生徒の国土空間認知における偏東性—都道府県名知識の空間的分析—, 学芸地理41, pp. 15-25.

## 英語教材論〈三〉：指導要領の改訂に伴う中学校英語教科書の開発に向けて（その1）

清水 武雄

群馬大学教育学部英語科  
(1990年11月22日受理)

### 〈序〉

文部省は平成元年3月15日付で中学校指導要領の改訂と学校教育法施行規則の一部改正を行い、これを平成5年度から実施することにした。外国語科については、「国際化の進展に対応し、国際社会の中に生きるために必要な資質を養うという観点から、特にコミュニケーション能力の養成や国際理解の基礎を培う<sup>1)</sup>」ことを狙いとしている。

確かに、政治・経済等での国際化が加速度的に緊密さを増し、また、旅行、留学等で海外に出かける日本人も年間1000万人を突破する時代となったことから、今回の外国語科に於けるコミュニケーション能力養成等を狙いとする改訂・改正については、遅まきながらも妥当と言える。だが、はたして、この程度の改訂・改正のみで、「国際化の進展に対応し、国際社会の中に生きるために必要な資質」を養えるものかどうか甚だ疑問である。我が国の外国語教育の環境は、近年、AETの導入が拡大されつつあるとは言え、このAETの資質の問題のほかに、従来からの障壁である「クラス・サイズ」「週時数」「管理強化」「教員養成課程の内実」等々、生徒の外国語学習の観点からは、絶望的とも言える問題が山積している。こうした重大な点を放置したまま、毎時、現場教師の「創意工夫を生かした指導<sup>2)</sup>」のみに委ねることによって「狙い」を達成しようとするのであれば、余りにも教師や生徒に対して酷と言わざるを得ない。AET選抜の基準、クラス・サイズ、週時数などの改善、日本人教師の長期留学等による再教育、教員養成系大学・学部の整備充実などについては、結局は文部省や地方自治体教育委員会等行政レベルでの英断を期待するほかないものの、今や我が国の置かれている国際的な立場は、当局の覚醒を悠長に待機している場合ではない。そこで、たとえ九牛の一毛であれ、せめて生徒たちの英語学習を少しでも助長させる教材面での開発に限って愚見を展開していきたいと思う。

## 〈一〉

現在、群馬県内の中学校で採用されている文部省検定済（平成元年3月31日付）教科書外国語科「英語」は、

Everyday English New Course（以下、EE）、中教出版  
 New Crown English Series New Edition（以下、NC）、三省堂  
 New Horizon English Course（以下、NH）、東京書籍  
 Sunshine English Course（以下、SE）、開隆堂

の4社12種類である。これらを見る限り、私が30年以上も前に中学校で学んだ英語教科書と比較して、実に様々な点で工夫改良がなされ、生徒の英語学習に資する配慮が施されていることに隔世の感を覚える。たとえば、

(A)：デザイン、レイアウト、イラスト、写真など視覚に訴える面もさることながら、

(B)：各課本文に於ける題材の内容面でも、

- イ. 日本人中学生が来日中の同年配の外国人（主としてアメリカ、イギリス等の英語母国語話者）及びその家族らと英語で交流している場面を主軸としているもの
- ロ. 日本人中学生及びその家族が海外（主としてアメリカ、イギリス等の英語圏）で現地の人々と交流している場面を主軸としているもの
- ハ. 来日中の外国人（主としてアメリカ人やイギリス人）による自国文化等の紹介を主軸としているもの
- ニ. その他、物語・手紙・日記など、生徒の関心を高める散文を主軸としているもの（会話が一部挿入されている場合もある）

等々、伝達能力や国際理解の基礎を培うべく、多様な素材が生徒の学習発達段階に応じて、適宜、配当されている。また、必然的に、

(C)：日本人中学生と同年配の外国人（主としてアメリカ人、イギリス人）らとの英語による会話部分の登場する割合が全体的に急増していることも注目に値する。

近い将来、非英語圏で発行されている英語教科書と我が国のものとの比較考察を予定しているが、我が国の英語教科書執筆陣のこうした企画編集への熱意は、英和・和英辞典などの場合と同様、世界最高水準にあるものと思われる。

ちなみに、上述の(A)視覚に訴える面での「イラスト・写真」(大小を問わない)の含有率、並びに(B)内容面でのイ. ロ. ハ. ニ. の配当状況、及び(C)英語の会話部分を含む課の割合、

を前述の4社12種類の教科書（付録等は除く）で示すと次の通りである。

表1：(A)イラスト・写真の含有率（小数点第1位を四捨五入）

	EE (%)	NC (%)	NH (%)	SE (%)
1年用	L. 1-16 (102頁) 96	L. 1-14 (83頁) 86	L. 1-13 (87頁) 98	L. 1-14 (84頁) 100
2年用	L. 1-11 (97頁) 90	L. 1-12 (81頁) 85	L. 1-9 (87頁) 97	L. 1-11 (86頁) 97
3年用	L. 1-10 (88頁) 82	L. 1-10 (71頁) 76	L. 1-8 (80頁) 95	L. 1-9 (80頁) 96

表2：(B)題材内容イ、ロ、ハ、ニ、の配当状況、及び(C)英語の会話部分を含む課の割合（小数点第1位を四捨五入）

(1)1年用：

	EE	NC	NH	SE
(B)イ.	L. 2-7, 9-11, 16	L. 5, 7-13	L. 1-3	L. 1-5
ロ.				L. 6-11
ハ.	L. 15	L. 14		L. 12
ニ.	L. 1, 8, 12-14	L. 1-4, 6		L. 13, 14
(C)	100 (%)	86 (%)	100 (%)	86 (%)

(2)2年用：

	EE	NC	NH	SE
(B)イ.	L. 4	L. 1-3, 5-7, 9, 10		L. 1
ロ.	L. 1, 2, 6-8, 10		L. 1-9	L. 5, 6
ハ.	L. 11			L. 10
ニ.	L. 3, 5, 9	L. 4, 8, 11, 12		L. 2-4, 7-9, 11
(C)	82 (%)	75 (%)	89 (%)	73 (%)

(3)3年用：

	EE	NC	NH	SE
(B)イ.	L. 1, 2, 4-6, 9	L. 1-4	L. 1, 6	
ロ.		L. 6	L. 2-5, 7, 8	L. 5, 10
ハ.	L. 3, 10			L. 1-4, 6
ニ.	L. 7, 8	L. 5, 7-10		L. 7-9
(C)	60 (%)	90 (%)	88 (%)	30 (%)

(注) 上記4社とも、各課の中に、もしくは〈付録〉等で、生徒の読解力を培うための読み物などを用意していることを付記しておく。

扱て、上記各表から総合判断して、今日の英語教科書には、まず、視覚面で生徒の情意フィルター低減化を図り、題材面では日本人中学生に日本、もしくはアメリカを主とする英語圏で同年配の英語母国語話者と交流させるなど、実際的な状況の設定とそれに対応する目標言語での運用を促す材料を多彩に配当することによって、生徒の学習への動機づけを図ろうとする工夫が見られる。たとえば、This is a pen.のような文法学習のための形式主義は全く姿を消し、同じThis is～.を導入する場合でも、外国からの友人に紹介する形で、“This is my school.” (EE①, L. 2) / “Mike, this is Ken. Ken, this is Mike.” (NH①, L. 1) / “This is my mother.” “Hello, Mrs. Mori.” (SE①, L. 1)とか、イラストで手品師が帽子から品物を取り出して見せる形 (NC①, L. 4) で初出させるなどに象徴されるように、文脈的に無理のない、自然で実際的な運用に資すべく配慮がなされている。しかも、言語とは、元来、音声からなるとの認識を踏まえてか、それぞれの英語教科書には、英語母国語話者によるナチュラル・スピードに近い吹き込みテープも添付しており、授業の内外で活用できるようになっている。

以上、こうした学校教育に於ける教材面での改善努力のほかに、社会面でも、たとえば、NHKテレビ・ラジオの語学番組を始め、多重放送、衛星放送等を鋭意活用することによって、目標言語に対する接触量の増大なども可能となったこと、また、日本人の海外渡航の日常化はもとより、近年、大都市のみならず地方の町村にまで外国人が多く見受けられるようになって、日本人の外国語学習に対する動機づけの障壁の一つとされてきた地理的条件とこれに辺縁する諸要因を克服し得るようになったことなどから、我が国の外国語学習環境が格段に整ってきたことは疑い得ない。

しかし、それにしても、いまだに日本人の英語習熟度の後進性にまつわる痛痒感が払拭し切れないでいるのは何故であろうか。これについては既に〈序〉で述べた障壁もさることながら、さらに次のような根深い特殊事情とも関係があるろう。すなわち、

1. 日本語と外国諸語との言語構造間の隔壁等の問題
2. 公教育に於ける英語学習開始年齢の問題
3. 入試制度及び出題内容の問題
4. 文部省による教科書検定制度の問題

等々である。

1. については、たとえば、ラテン系、ゲルマン系、スラブ系諸語は、元来、印欧語族として相互に言語の類縁性があり、それが地理的条件等に由来する人的交流及び混淆の結果であると共に、また、原因ともなって、第2、第3の言語習得を容易ならしめていること、そして、東南アジア、インド大陸、アフリカ大陸等の場合は、部族諸語が豊富に存在しているが、植民地時代という不幸な歴史を経て、いわゆる近代国家になってからは、国内の意思疎通を容易にするため、宗主国の言語、特に英語を共通語もしくは公用語とする

ことで、英語を「外国語」として学習するのではなく、「第2言語」として習得し得る（もしくは、習得せざるを得ない）環境となっているなどに引き換え、我が国は言語的に類縁性をもたず、また、周囲を海で隔てられた島国という地理的条件による孤立性、中国大陸から漢字を導入したものの返り点方式で解説する知恵の定着、大化の改新以後の関所制度や近代国家に至るまでの200年以上もの鎖国等による内閉性（ウチとソトを厳然と分別するムラ意識）、そして神国として「大東亜」の名の下に他国を侵略しては日本語を強制するなど象徴される民族的嬌慢性、といったような要因が絡まって、結局は、外国との交流のための外国語習得という観点の欠落し、ただ教養のための学習教科の一つといった域を出ないまま今日に至っているものと考えられる。すなわち、日本語と外国語の言語構造間等の格差の上に、地理的、文化的、歴史的、民族的要素などが非母国語に対する習得への認識を阻む障壁となって、我が国の外国語習得に関する後進性に大きく寄与しているものと思われる。

次に、2. であるが、外国語の学習は、元来、言語そのものが音声によるものであることから、音感教育と同様、なるべく早期に開始すべきものであるにも拘らず、我が国の公教育では中学校課程から設定されている。だが、この年齢では既に母国語が定着しているため、言語構造や音声面等で母国語による干渉を引きおこしてしまうこと、また、発達心理学の観点からも、この年代以降は形式による学習傾向が強まること、そして、この時期は心身ともに極めてアンバランスな思春期に当たっていることなどから、上記1. の阻因に加えて、また、それ故にこそ、我が国の外国語教育の開始年齢は再考されるべきであるのに、中学校課程から導入との従来の教育体制は実に不都合であり、不幸なことと言わざるを得ない。

ただ、このことについては、日本語の表記方法が〈ひらがな〉〈カタカナ〉〈漢字〉などと実に多彩である上に、生活上、覚えるべき漢字とそれに伴う発音・語義が、たとえばヨーロッパの諸言語と比べて、余りにも膨大であることなどから、国語教育そのものに相当の年数を要せざるを得ない側面のあることも事実である。だが、これが日本人の外国語習得を例外的とも言えるほど遅延させる主因の一つにもなっている。

次に、3. についてであるが、我が国の場合、高等教育機関その他へ進む際に、試験科目に英語の課されぬ例は稀有と言えよう。学歴社会の中で、英語は伝達手段という本来の姿から疎外され、試験に勝ち抜き、人生で成功を収めるためのハードルの一つという、誠に不名誉な役割を与えられてきた。そこでは、実際の伝達能力よりも、言語材料の知悉度が試され、一点を競う得点主義に脅迫される結果、外国人と英語で意思伝達を図る際、たとえば、日本人の口頭による発信の遅滞等に結果してしまうものと思われる。近年、確かに、出題内容も、かつての難文解説から徐々に平易で多様な能力を問う傾向も出てきたとは言え、極言すれば、我が国の学歴主義の解消、もしくは入試制度の改革という抜本的な

措置がなされぬ限り、本来的な英語習得への打開の道はないであろう。入学試験に英語が存在することは、教科として生徒に強制力があり、一見、効率的ではあるが、脅迫の下で知識として学習したものは、当面の目標が達せられれば、時とともに忘却へと向かわせるのが人間生理の常である。外国語習得過程では、母国語の場合がそうであったように、言語操作時に数々の誤りを犯すことは当然であり、この誤りを周囲のケアティカーが愛情をもって繰り返し矯正することによって、初めて習熟へと向かわせることが可能となるはずである。ところが、完全主義を強要され、誤った操作をしたがために叱責されたり、不幸な人生へと向かわされるような環境下では、絶対に言語の習得は不可能である。言語の習得は人生に楽しみを与えるべきものであって、決して苦しみを与えるようなものであってはならない。だが、長年、維持されてきた我が国の社会体制が一朝一夕に改善されるはずもなく、ここでも我が国の英語習得への後進性は温存されることとなる。

扱て、最後の4.については、功と罪の両面が考えられる。まず、功であるが、教科書は、生徒の学習発達段階に応じて彼らの学ぶべき目標と内容、また、記載された文言・字句等に妥当性を欠く部分や誤記などがあってはならないことは当然である。ただ、教育目標及び内容の妥当性については、文部省と検定用図書執筆者間の齟齬から様々な問題が生じていることも周知の通りであるが、卑しくも記載事項については執筆者の思い違いや校正ミス等による誤謬があつてはならない。そのためにも、公刊前に、厳正な最終チェック機関が存在することは必要である。文部省に白表紙本を提出する前に、関係者による入念な点検がなされているはずではあるが、私自身、昭和63年に教科用図書検定調査審議会調査委員を委嘱され、中学二年用の白表紙本を2種類ほど調査した経験から述べると、残念ながら、妥当性を欠く英文や誤植等が思いのほか少なくないとの実感をもった。だが、それでも、検定をパスしたはずの教科書に妥当性を欠く部分が残存するとの指摘がある。T.ワード/J・スミス/治田邦宏『こんなにもある英語教科書の間違い(中学校編)：ネイティブが見た日本の教科書と英語教科書の問題点』(一光社、1989、全187頁)によると、たとえば、

英米人が「不自然だ」と首をひねる表現が、中学の英語の教科書に意外に多い。一年で習うHe is taller than I.という文例が代表的だ。本当はthan I amか、than meが正しい。(中略)

一年では、主語＋述語が一組の「単文」しか教えない、と指導要領で決まっている。than I amにすると、主語、述語がもう一組ふえ、一年の範囲を超えてしまう、と編集者はいう。(以上、pp. 7-8.)

反対に、「中学校で教えることになっているから、教科書に無理して載せている例もある。What beautiful flowers they are!などの感嘆文が、いつもやり玉にあがってきた。



「日本にしかない英語ですよ」と、代々木ゼミナール語学センターのハリントン所長はいう。日常の場面では、The flowers are very beautiful. Look at the beautiful flowers! などを使い、「感嘆」は語調や表情で表現するのがふつうだ。（P. 8）

さらに、実際は「誤っている」とは言えないのですが、あたかもコンピュータによって継ぎ合わされたかのような不自然な英文を見たときには、教科書を書いた人の感性を疑ったほどでした。（P. 179.）

など、ほぼ本書全編にわたって、中学校英語教科書6社18種類を狙上へのせ指弾している。ただ、これらの教科書が昭和何年に検定済のものであるか同書では不明であり、今のところ確認していないが、少なくとも拙論〈一〉で述べた教科書等の改訂以前のものであろう。今、ここで最終チェック担当者の非を責めても手遅れである。今後は、このチェック機関に有能な英語母国語話者の投入を望むしかあるまい。

次に教科書検定制度の罪についてであるが、その最たるものは、検定を受ける側からすれば、検定の通過を至上とする余り、指定された言語材料の学年別配当などに拘束される形で、上記のように英語母国語話者に疑念を抱かせてしまう英文を記載してしまう場合が起こり得るという点である。理屈はいくらでもつけられようが、何よりもまず、執筆者の十全な英語力とモラルなどの結果としての教科書であって欲しいと思う。確かに、現実問題として、週3時間という限られた枠と、恐らく、そこに起因するのであろう教科書の限られた頁数の中で、執筆者が指定された言語材料を少しでも効率よく学習させようとする配慮から、時に自然さに欠けるものを敢えて記載してしまう場合もあるようだ<sup>3)</sup>が、やはり、これも外国語を習得でなく学習すべきものという観点に立脚した無理な形式主義の例として歓迎すべきことではあるまい。

ところで、昭和56年度から実施されてきた公立中学校での英語週3時間体制が平成5年度から少し緩和され、また、指導要領に定められてきた言語材料の学年別配当も同年度から廃止されるとのことである。これらは、従来、教育現場はもとより教材開発等の面でも、我が国の英語教育の推進を阻む障壁となってきただけに、喜ばしいことである。

## 〈二〉

扱って、拙論の本旨は教材開発に係る提言を意図するものであることから、新中学校学習指導要領の改定部分のうち、特に第2章各教科第9節外国語の中の「言語材料」に着目しつつ、持論を展開するものでなくてはならない。

文部省『中学校指導書 外国語編』（平成元年7月15日発行）の「第2章第2節7 言語材料」の「(1)言語材料についての考え方」の中に、

積極的にコミュニケーションを図ろうとする態度を育成するためには、従来よりも一層活発で多様な言語活動が行われなければならない。そのため、言語材料についても、学年の枠をはずし、より弾力的に、また学習者の実態に応じてより重点的に取り扱うことができるようにした。(P. 44.)

とあり、これに続く「(2)内容の取り扱い」で、依然として「第1学年から第3学年の言語材料の選定、配当に当たっては、各学年の目標に合っていると考えられるものを適切に選定し、外国語科の目標に基づいて3か年間を見通し……」(P. 44)といったような大枠はあるものの、たとえば、「I want to see you.の代わりに、wouldを使った丁寧な表現、I'd like to see you.などを指導することもできる。」(P. 45.)として、Why don't you open the window?/How about playing baseball?の例文を掲げるなど、全体として、「言語活動をより実際的なものに近づける」(P. 45)方向が顕著に打ち出されている。従って、「今回の改訂で、感嘆文についての取り扱いが削除された」(P. 50)ことも当然であるが、ともあれ、新指導要領で、上記例文で象徴されるように、文法形式主義が一層排除され、実際の言語運用能力の養成に一段と拍車がかけられたことは、我が国の英語教育史上、まことに画期的なことと言えよう。しかし、拙論〈序〉〈一〉で指摘した、いわゆるハード面と称すべき社会制度・教育制度に由来する外在的障壁が抜本的に改善されない限り、こうしたソフト面での一定の前進も、言語習得実現の観点から、大きな成果を期待することは難しいと思われる。だが、いかに牛の歩みとは言え、一方で理想は飽くまでも追求しなければならないものの、他方、不自由な現実の中で少しでも実現可能な方途を模索し続けなければならない。言語材料の弾力化という画期的な方向が打ち出されたことから、今後、我が国でも英語による伝達能力の開発に資する教科書の作成が一層促進されようが、こうした言語習得面に傾斜することを歓迎する一方で、さらに望むことは、この言語材料の弾力化をバネとして、国際理解の促進、否、人間理解の深化に資する側面の強化をも図るのであって欲しいということである。極言すれば、国・言語等を異にする人間といえども、相互の理解を実現するには、言葉を超える何かが根底にはあることを忘れてはならないからである。人の喜びを共に慶び、人の痛みを共に傷む心情の育成こそ、国際理解の中核でなくてはなるまい。平成2年11月20日の朝日新聞「論壇」で、永島利明氏(茨城大学教授、技術科教育法)が、

梶山法相の「人種差別発言」について、辞任要求を含めて強い批判が提起されている。

(中略)小・中学校の教科書で少数民族や、同じ少数者という意味で障害者の問題を扱っている例は極めて少ない。とりあげても、ヘレン・ケラーのように家庭環境に恵まれた

人物で、少数者が差別に苦しみ、闘っている社会問題としてはほとんど見られない。／黒人やインディアンについては、国際化への対応を重視している英語教科書で取り上げるべきだろうが、これも非常に少ない。（中略）／日本でもこの際、教科書検定基準に、少数者の人権保障教育をきちんと織り込むべきだろう。昨年三月に教科書検定規則が改正されたが、女性・障害者・少数民族についての条項はない。（後略）

と述べられておられるが、至言である。

次回（その2）で、言語習得理論の旗手とも言うべきStephen D. KrashenとTracy D. Terrellの*The Natural Approach: Language Acquisition in the Classroom* (New York・London・Toronto・Sydney・Tokyo: Prentice Hall, 1988) 等を手掛かりに、素材としては、幼児の言語習得及び人間的成長に大きく寄与してきた昔話を分析し、次に英国幼児向け物語の構成等に着眼しながら、生徒の言語習得と人間的成長に多少とも寄与し得る、魅力ある教材とは何かについて、管見したいと思っている。 (つづく)

#### 注

- 1) 文部省『中学校指導書 外国語編』, 平成元年7月15日発行, 「まえがき」初等中等教育局長
- 2) 同「まえがき」
- 3) 根古谷常雄「生徒にとって学習しやすい教材とは」(研究社「現代英語教育」5月号, 1978), p. 2.

# 小学校における文字指導研究の変遷

## ——文字概念を育てるための授業のあり方——

星野秀俊\*1・長岡剛生\*2・過外正律\*3

小関熙純\*4・布川 護\*4・武藤英男\*4・他9名

\*1群馬県勢多郡東村立泉小学校

\*2群馬県山田郡大間々町立大間々東中学校

\*3群馬大学大学院数学教育専修（群馬県前橋市立広瀬中学校）

\*4群馬大学教育学部数学研究室

（1990年11月22日受理）

### 目 次

#### I はじめに

#### II 研究の内容

- 1 学習指導要領の中での文字指導変遷の概況
- 2 文字指導に関する先行研究
- 3 文字指導に関する先行研究のまとめ

#### III 今後の課題

### I はじめに

普段、我々が教室で子供たちを教えるときに、「この教材のここはつまずきやすい」とか「ここはこのように教えると子供たちは理解してくれる」とかいった、いわゆる「教師の勘」に頼ることが多い。何度か同じ教材で授業をしたことのあるものには、このような勘は身につくものである。しかし、「何故いつも子供たちはここでつまずくのか」という理由を考え、その打開策としての新たな指導法を見いだすことは、大変難しいことである。子供には、子供特有の理解の仕方があり、それぞれの学習内容を理解していく過程を、我々現場の教師が明らかにし、そのことを普通の授業の中で生かしていくことが重要であると考えている。

このような考えから、我々は昨年度より『文字概念を育てるための授業のあり方』について、中学校を中心に研究をしてきた。それは、実際の数値を用いた計算はできるのにも拘らず、文字になるとわからなくなってしまう生徒があまりにも多いからである。つまり、

文字に関する指導では、他の教材の指導に比べて生徒がつまづきやすいのである。さらに、ここでの理解が十分でないために、文字を用いる他の学習内容にも影響を及ぼしていると考えられるからである。

ところで、生徒が文字というものをどのようにとらえ、どのように理解していくかということを知ることは、大変重要なことである。そして、その過程に、ある一定の流れがあるとすれば、それに沿った指導を考えていかなければならない。我々の研究は、生徒がどのような経路をたどって、文字を認知していくかを明らかにしようというものである。そこで、中学校の4つの文字指導内容

- ①文字式による立式      ②文字式を読むこと  
③文字式の計算          ④文字式の利用

について、特に④の文字式の利用の中の重要な内容である『文字式による論証』は、①～③が基礎になっているので、この『文字式による論証』が理解できたときに文字概念が身についたという仮説のもとに、このことに的を絞って研究を行ってきている。昨年度は、小学校4年生から中学校3年生までを対象に文字式（特に、フレーズ型の文字式）に関する実態調査を実施し、その結果を考察した。そして、今年度は、その中でも特に立式に焦点を当て

- (1) 子供が文字を認知していく過程を知る
- (2) 子供の文字認知に関する発達段階を設定する
- (3) 子供が、この発達段階のどこに分布しているのかを明らかにする
- (4) 個々の子供が、次の発達段階に移れるような授業を追求していく

という4つのステップのうち(1)～(3)について研究し、日常よく使われる量での立式に関する発達水準の設定を試みた。

ところで、中学校の4つの文字指導の内容の中の

- ①文字式による立式      ②文字式を読むこと

の2つは、小学校での指導と大きくかかわっている。そして、ここでの指導のあり方が、その後の中学校での指導にも大きな影響を与えているのではないかと考えられる。このようなことから、小学校における『文字概念を育てるための授業のあり方』についても、中学校と併行して研究する必要性を強く感じるようになった。実際、小学校では3年生から、数量を□などを用いて表したり、それに数を当てはめて調べたりすることを、また、5年生になるとことばや□、△などの代わりに、a、xなどの文字を用いることを学んでいる。また、平成元年告示の新学習指導要領<sup>1)</sup>では、2年生でも「…必要な場合には、( ) や□を用いてもよい。」ことになった。基礎的な文字指導は、小学校の低学年からすでに始まっているのである。中学校で、文字でつまづき生徒が多いという実態を考えると、小学校における文字指導がどのように行われるべきか、また、どのあたりまでの指導を小学校

ではする必要があるのかを考えることは大変重要なことであり、我々は、もっとこのことに目を向けていかなければならない。さらに小学校・中学校というつながりを考えた一貫した指導のあり方を探っていくことが必要である。また、文字の指導は、中学校で本格的に始まるわけであるが、その基礎的な概念形成は、小学校で行われるものであり、我々教師は、もっとそのことを意識して指導に当たる必要があるだろう。そこで、次のようなステップを踏んで、小学校における文字指導のあり方について研究を進めていくことにした。

- [1] これまでに、小学校における文字指導研究がどのように行われてきたのかを整理し、その結果や過程を調べる。
- [2] 児童が□、△などの記号や a、x などの文字（以下、文字や□と呼ぶ）を認知していく過程を知る。
- [3] 中学校の文字指導とのつながりを考えた、小学校での文字指導のあり方を探る。

これまでの認知発達研究に関しては、幼児については、ピアジェ氏らの研究や中沢和子氏<sup>2)</sup>が知られている。また、文字認知の研究としては、中学校については、D. Küchemann 氏<sup>3)</sup>や杜威氏<sup>4)</sup>の研究があげられる。一方、小学校については、この後の内容で触れるが、文字指導に関する歴史が浅く、文字認知の発達研究はきわめて遅れているのが現状である。しかし、これまでの小学校における文字指導研究を一応整理し、その結果や過程を調べてみることは、今後の研究をしていく上でも、また、新指導要領をよりよく理解していく上でも重要なことと考え、今年度は [1] に焦点を当てて研究することにした。

とくに、小学校の学習指導要領の中で文字がどのように扱われてきたか、文字指導に関する先行研究にはどのようなものがあるかの2点について考察する。

## II 研究の内容

小学校における文字指導研究の変遷を調べるために、まず、第1節で、戦後の学習指導要領の中での文字の取り扱い方の変遷を概観する。次に、第2節では、文字に関する先行研究や文献を、年代順に考察する。そして、第3節では、それらの先行研究をまとめることにする。

### 1. 学習指導要領の中での文字指導変遷の概況

小学校で初めて、文字や□が用いられるようになったのは、昭和33年（1958）の学習指導要領からである。そこでは、第3学年で「…未知なものが□などで…」、第5学年で「…

未知なものにxなどの文字…」というように、未知数として、文字や□を用いることが示されている。この点に関して、森川氏<sup>5)</sup>は、以下のように述べている。

「当時、指導要領改定以前から小学校へ文字を導入しようと主張していた人たちは、小学校における文章題の改善を目的にしていました。そこでの文字は、量関係の文字式よりも、未知数としての文字を導入しようとしていました。」

小学校で本格的に、文字や□が指導されるようになったのは、昭和43年(1968)の学習指導要領といえる。ここでは、第3学年で「数量を□、△などを用いて表したり、□、△などにあてはまる数を調べたりすること。」、第5学年で「数量を表すことばや□、△などの代わりにa、xなどの文字…」と示されている。また、文部省の指導書(算数)には、「いわゆる変数としての意味を理解させることが、□や△の重要なねらいである。」「この学年(3年)では、数を入れる場所を示す記号として、□や△などを知らせ、…これらをしだいに数量に代わる記号としてみられるようにすることをねらいとしている。なお、この基礎の上になつて、第5学年では□や△のかわりにa、xなどの文字を用いていくことになっている。」と示されている。つまり、□を「数を入れる場所(place-holder<sup>6)</sup>)」、文字を変数として取り扱うようになったといえる。

続いて、昭和52年(1977)の学習指導要領では、第3学年で□などの一種類の記号を用い、第4学年で□や△などの記号を用いるように改訂された。これは関数的な考え方や見方の扱いを慎重にしていこうとする配慮の現れと考えられる。しかし、文字や□の意味や、その他の学年での指導内容の取り扱いは、昭和43年のそれとほとんど変わっていない。

そして、平成元年(1989)の学習指導要領では、現行のそれとほとんど同じであるが、第2学年の内容の取り扱いで「必要に応じて、…□を用いてもよい。」と示されている。また、「当てはまる数を調べる」から「当てはめて調べる」という表現に改められた。(第5学年は、新しく付け加えられた。)この点について、清水氏<sup>7)</sup>は、次のように述べている。「…□、△やa、xなどの文字の取り扱いが現在では“当てはまる数を調べる”ということで、ややもすると、方程式の準備段階の形式的な処理に終わっているというきらいがありますので、今回は□、△やa、xなどの文字の働きについての理解を重視するということから、“当てはまる数を調べる”から“当てはめて調べる”という表現に改めて、具体的な活動を通して□、△やa、xなどの文字の働きについての理解を深めることに重点をおいた内容の示し方をとることにしました。」

以上が、学習指導要領を基にした、文字指導の変遷の概観である。小学校に、文字や□が本格的に導入されるようになってから約20年と歴史的に浅いということがいえる。

## 2. 文字指導に関する先行研究

小学校で文字や□を本格的に指導するようになったのは、昭和43年(1968)の学習指導

要領からであるので、この頃から現在に至るまでの先行研究・文献について考察したい。文字や□を式の中でどのように指導していくかの指導法の研究は数多くみられるが、文字や□についての認知発達についての研究は、小学校では少ないといえる。

そこで、小学生が文字や□を認知していく過程が明らかになるようなことを、とりあげているかということに焦点をあてて、文字や□に関する先行研究を考察する。

先行研究・文献は、時間的制約から下のア)～オ)にしぼり、a)～e)の観点に基づいて分類し、整理することから始めた。

#### 〈文献項目〉

- ア) 日数教学会誌 (日本数学教育会誌 昭和46年～)
- イ) 日数教論究
- ウ) 算数教育雑誌 (新しい算数研究 東洋館 1972～)
- エ) 教材研究叢書 (算数教育現代化全書 金子書房)
- オ) 大学の紀要 (上越教育大, 筑波大, 東京学芸大, 愛知教育大)

#### 〈調べる観点〉

- a) 小学生の文字認知の発達段階の仮説設定に役立つ
- b) 評価問題
- c) 研究の実験, 計画
- d) データのとり方や処理の仕方
- e) 討論, 考察

以上のような方法で先行研究・文献を整理し、検討し、とくに参考になったものを次にあげる。なお、変遷をみる上で年代順にあげる。

### 2-1 中島健三氏の意見<sup>8)</sup> (1967)

氏は、『式表示についての発達段階とその考察』の中で次のように述べている。「3とか5とかいう数字は抽象的な数を表す記号であるにしても、個々の数として、その意味を具体的に考えることは比較的容易である。

これに対して、3とか5とかという数を、たとえば、自然数という全体を背景にしてその要素の1つ(instance)としてみる必要がある。この立場に立って、これらの数をみることができる場合には、はじめの場合よりも数に対する見方が一段と高まっているといえることができるわけである。……数を文字で表したり、文字で表された数を読みとる場



合に、このような見方が重要な意味をもってくる。

たとえば、長方形の面積の求め方を考えるに当たって、とりあえず、たて3cm、よこ5cmの長方形で調べてみるというような場合を考えてみる。そこでは、3、5という数を用いているが、実際には、その背景に、自然数の集合を意識して、その任意の1つとして3や5を(なるべくやさしい数を用いているが)考えようとしているわけである。」さらに、「…数、さらには、それを一般的に表すものとしての文字に対して、しだいに全体に支えられた個として、すなわち、必要に即応して変数としての見方が育成されていくようにすることが、学年的な発展の1つの方向として重要なことである。」

中島氏の意見から、文字や□を変数にとらえられる背景に、集合の意識が必要であることが分かる。しかし、その集合の意識をどのように児童に持たせるか、また、集合の認知がどのように行われているのかが今後の課題である。

## 2-2 平林一栄氏の意見<sup>9)</sup>(1967)

氏は、文字や□を「数字のような特定の数でなく、任意の数を表さなければならない。」と述べている。そして、「記号的には、方程式の $x$ も不等式の $x$ も、そして小学校の□や△も、“変数”と呼ぶのが適当である。しかし、この“変数”は、従来の関数概念に関して用いられた変数の概念とは、いささか異なっている。」「従来、変数概念は関数概念に従属して教えられるにすぎなかった。しかも、“いろいろな値をとって変わる数”というような物理的な運動的な理解は、変数を著しく狭いものにした。」と言い、「変数をできるだけ狭く限定しないで、広い立場から指導することが教育的には望ましいことではないか。」と述べている。また、変数の意味については、「正しい意味での変数の性格は、□や△のような中空の記号によく現れている。」と述べている。

氏の意見からは、変数概念や文字の意味を、我々の今後の研究でも考え直さなければいけないことが分かる。

また、氏は、文字の導入に関して「… $2+3$ や $2\times 3$ などを、単に操作とみないで、このままでも操作の結果できた1つの数を表すと考えることは、文字の導入において重要なことである。したがって、文字の導入以前の数計算の段階で、 $2+3$ や $2\times 3$ をそのまま1つの数とみるような意図的な指導が望ましい。」「文字の導入は、量的意味を離れ、数量的構造や関係を一般的に叙述するところにねらいがある。」と述べている。

これらのことから、児童が、数量的構造や関係に目を向けたとき、文字の認識が始まるということが分かった。しかし、児童は、 $2+3$ や $2\times 3$ をどのようにして1つの数とみられるようになるのであろうか、また、数量的構造や関係をどのような状態になったとき意識するようになるのであろうか。このあたりが、文字指導の難しさであると思われる。

### 2-3 三輪辰郎氏らの研究<sup>10)</sup> (1971)

2-2で平林氏が述べていた数量的構造や関係に関して、それらに対する児童の認識がどのようなものであるかを三輪氏らは調査し、次のように述べている。

ア) 数量の関係をフレーズ型やセンテンス型の式で表すことについての児童の認識について

- 「・センテンス型や求答形式で表す児童が多い。
- ・式は求答のためというような指導が多くなされていた。
- ・フレーズ型の式の指導に、学年による積み重ねがない。
- ・フレーズ型とセンテンス型の表現形式の違いに多くの児童は関心を向けていない。」

イ)  $\square$ ,  $\triangle$ や $\bigcirc$ で表される数量が $\square + \triangle = \bigcirc$ で表させるとき,  $\bigcirc - \triangle = \square$ や $\bigcirc - \square = \triangle$ も, 同一構造を表すものであることを認めているかについて

- 「・従来は, この点に関する指導はあまりされていない。
- ・理解は十分とはいえないが, レディネスはある。」

さらに, 三輪氏らはこの調査結果に基づいて,

- ① 数量についてのことがらを, フレーズ型に限定して表現させる。
- ② 数量の関係が $\square + \triangle = \bigcirc$ のとき,  $\bigcirc - \triangle = \square$ ,  $\bigcirc - \square = \triangle$ などと同じ構造を表していること

などについての実験授業を試みている。

これらのことから,  $a + b$ を1つの数にみられるようにするための指導法や「第3学年において, 数量の関係が $\square + \triangle = \bigcirc$ の場合,  $\bigcirc - \triangle = \square$ ,  $\bigcirc - \square = \triangle$ としてみる指導は可能である。」という結論を得ている。

氏らの研究は, 児童が文字や $\square$ を式の中でどのように認知しているのかという点で, 我々の研究に多いに参考になるものである。

### 2-4 菊池兵一氏らの意見<sup>11)</sup> (1976)

文字や $\square$ が本格的に小学校に導入された昭和43年の学習指導要領が, 改訂される前年である昭和51年に, 菊池氏らが出席して, 『式の指導の総点検』<sup>11)</sup>ということで座談会がもたれた。その中で, 菊池氏は,  $\square$ や $\triangle$ の問題点として次のように述べている。

「 $\square$ とか文字をセンテンスで使う場合がありますね。センテンスといっても, いろいろあるわけです。方程式も一つのセンテンスでしょうし, 恒等式(交換法則みたいな)もそうでしょう。関係式もセンテンスでしょう。それによって, 文字なり $\square$ の役割も違ってくると思うのです。」

「…やはり指導のステップといえますか, 指導段階も, 記号は記号あるいは文字は文字な

んだけれども文字のどういう役割をどこの学年でどうするかという問題があるわけです。そのへんもう少しキメの細かいものにしていく必要がありますしはしないだろうかと思うわけです。』

氏の言う、キメの細かい指導段階は、15年たった現在も、現場ではなされていないといえる。また、同座談会の出席者の一人である伊藤氏<sup>11)</sup>は「…(文字や□のいろいろな使い方が)何となく混然とみんな出てきちゃっているような感じなんです…」と述べているが、今もまさしくそんな感じである。そのためにも、文字の認知発達を研究しなければならない。その際、菊池氏の言うように、「文字や□が使用される場面やその役割」についても考えていかなければならない。

## 2-5 丸山保氏の研究<sup>12)</sup> (1978)

氏は、前年までに、

「ア) 文字 a, b, c と記号 □, △, ○ を果して同じとみているか。あるいは、同じとみられるか。

イ)  $y = 2 \times x$ ,  $v = 2 \times p$ ,  $\square = 2 \times \triangle$  などの式が同じとみれるか。」

などについて、児童の実態を究明し、次のような結論を得ている。

「・具体的な問題場面から未知数や変数を □, △, x, y, a, b, Σ, p として式に表す段階では上記のようなどんな記号を用いようとも大きなちがいは見られない。

・□, △, x, y, a, b, Σ, p などを未知数や変数として用いる場合、文字に抵抗のあるものも見られるが、同じ関係を表すという見方は、かなりできるようになっている。

・a, b, c と □, △, ○ を同じに見ているし、また、a, b, c と □, △, ○ を同じと見られている。

・小学校6年生で比例反比例の学習を終えると、変数的な見方、考え方がかなり伸びる。」

そして、氏は、その結果をもとにして、□, △, ○ を文字導入の前段階に扱うことの是非についてさらに研究をすすめた。その結果は、以下の通りである。

「・変数的な見方は、5年生よりできるようになる。

・5年生になると、中学生とかなり近い程度の文字に対する理解ができるようになっている。

・小学校で□, △, ○ をまず扱い、それを文字にきりかえていくことは妥当である。

・同じ記号や文字には同じ数が入るといった見方ができていない。」

氏の最後の結果は、文字や□の意味、つまり変数的にみる見方と恒等式の見方の指導のあいまいさからであり、2-4の菊池氏の指摘を裏付けると考えられる。

2-6 東京学芸大学附属学校の研究<sup>13)</sup> (1980)

『II 式表示に関する小・中・高一貫カリキュラムの研究』では、「文字に対する理解力を伸ばすにはどのようにしたらよいか」「具体的には、方程式、関数に関する式、恒等式を小学校から中学校、高校にどう発展させていくかを明らかにすること」を研究の方向としている。ここでは、附属大泉小学校の研究実践を考察する。

大泉小では、文字の抵抗感を改善する方策として、次のようなことを考えている。

- ・□、△などの記号の用い方を整理する。
- ・記号や文字に慣れ親しませる機会を多くする。
- ・5年で記号□、△などを文字a、xにきりかえた後、もっと積極的にそれを用いるようにする。
- ・記号や文字を用いていく前の段階で、数量関係を一般化してとらえさせるのをていねいに扱う。

また、2-4の菊池氏や2-5の丸山氏が指摘している「□や△のもつ意味」を、5年生の文字導入の前に、理解させるための授業実践例が示されている。

さらに、2-2の平林氏の指摘している「数より演算を重視することができると、数式に文字が使用できる。」について、5年の文字の導入時で授業実践をおこなっている。そして、考察で「小学校5年生では文字で表現したりすることは、与えられなければあまりしない。しかし、文字を使うことが考える上で有効であるとき、文字で式表示した方が分かりやすいとき、問題構造がはっきりしているなどのときに文字を使うようである。」と結んでいる。

また、『○ 算数・数学科における児童・生徒の文字使用についての意識と今後の指導への試論』では、文字、文字式の利用についての児童、生徒の意識は、小学校3学年で導入された「ことばの式」から「文字、文字式」への結節期をつかむことによって、把握できるだろうという仮説を基に、調査問題を作成し、その結果を考察している。そこから分かったことは、以下の通りである。

「算数、数学の中にことばがはいってくると、1つ1つの概念をみな個別化してしまう恐れがあるように思う。

- ・児童、生徒は、数量関係を表現するのに文字表現よりも言語表現を使用する。
- ・児童、生徒は、□、△、○の使われ方の思想の不安定のまま、文字が導入されるので、文字よりも言葉の方が意味も分かりすっきりしているかのような1つの錯覚を抱くのではないか。
- ・ことばの式や公式というものの表現が、子供の心象の中でかなり強く残っている。」

さらに、小学校段階での問題点として、

「 $\cdot$ 、 $\square$ 、 $\Delta$ 、 $\bigcirc$ の含まれている式表現とことばの式、公式という式と文字、文字式とのかかわりをどのようにしていくか。

・記号を使う立場とことばをあつかう立場をしっかりと区別していくことが、これからの重要な課題となるのではないか。」

と、述べている。

この研究からは、ことばの式や公式が必ずしも、 $\square$ や $\Delta$ から文字への橋渡しに役立つものでないことが分かる。また、ことばの式や公式の「ことば」は、文字や $\square$ のように変数とみられるのではないだろうか。そう考えると、児童の変数概念をもっと広い立場で調べる必要がある。

## 2-7 高松初恵氏の研究<sup>9)</sup> (1987)

氏の研究は、子供たちが変数を理解するという過程を、子供たちの行動をてがかりとして分析し、この分析により変数の理解がどのように行われているかを考察しているものである。

氏の研究は、文字や $\square$ を変数としてとらえ、それだけに着目している点で、これまでの先行研究と違い、我々の研究におおいに役立つものである。特に、氏が実態調査の目的の1つにあげているものは、文字や $\square$ の意味の発達水準の仮説を設定するのに参考になる。それを以下に、述べる。

### 「実態調査の目的

目的として以下の3点を考えた。

(目的1) 子供の発達に応じて、 $\square$ ・ $\Delta$ 、文字の意味が多様化される。

[1]  $\square$ ・ $\Delta$ 、文字に数を入れることができる。

[2]  $\square$ ・ $\Delta$ 、文字に複数の数を入れることができる。

[3]  $\square$ ・ $\Delta$ 、文字に変域を意識して数を入れることができる。

[4] 同一の式の中で、 $\square$ ・ $\Delta$ 、文字の意味に対応して数を求めることができる。

例： $\square + \square = 12$      $\square + \Delta = 16$

[5] 場面に応じて、 $\square$ ・ $\Delta$ 、文字を適切に使うことができる。

[6]  $\square$ ・ $\Delta$ 、文字を式の中で、数と同じように使うことができる。」

## 2-8 小山正孝氏の研究<sup>14)</sup> (1988)

氏の研究は、小学校の高学年から中学校の低学年までは、算数から数学への移行期であるとし、その移行期に、変数の移行がいかになされるかという認識論的な研究である。そこで氏は、次のような解明されるべき問題点を指摘している。

- (1) □や△などの記号は、単に物理的に数字を書き込むことのできる場所ではなく、数を代入し得る可能性を持った場所であるということが、いかにして認識されるようになるか。
- (2) ことばや記号の代わりに a, x などの文字を用いる必然性は、いかなる状況において認識されるか。
- (3) 文字の解釈が、いかにして豊にしかも柔軟になされるようになるか。
- (4) 認識の対象が、記号や文字で表される未知な数量から関係へと、いかにして移っていくか。

氏の研究は、認識論的といっているが、我々の目指す認知発達の研究であると考えられる。氏は、まだ、問題点だけを指摘しただけであるが、これらの問題点は、我々も解明していかなければならないものであり、氏の今後の研究が期待される。

氏の指摘している問題点の(1), (2), (4)は、小学校における文字認知の発達段階を設定していくのに多いに参考になる。

## 2-9 藤井齊亮氏の研究<sup>15)</sup> (1989)

氏の研究は、児童の文字の理解とミスコンセプションの実態を解明しようとするものである。氏は、児童が既存の知識体系の中に文字や□を位置付けるのに、数字と語が問題となると考え、数字・語・記号□△等と文字との異同を吟味し、文字に関するミスコンセプションを次のように特定している。

「M1：文字の順序と数の順序構造との混同

M2：物としての文字

M3：同じ文字の中には同じ数を表していないものがある

(文字 x を何か分からない数を表している表意文字と捉えることに基づく)

M4：同じ文字の中には同じ数を表していないものがある

(語が一つの文脈内で意味が異なることに基づく)

M5：答えを入れる場所

M6：同じ文字の中には同じ数を表していないものがある

(同じ記号の中には、同じ数を表していないものがあることに基づく)」

そして、これらの相互の関連を整理し、文字に関するミスコンセプション M1～M6 は、「同じ文字ならば、同じ数を表す」という命題の否定(「同じ文字の中には同じ文字を表していないものがある」M3, M4, M6) や裏(「違う文字は違う数を表す」M1, M2)として特定できることを明らかにした。また、予備調査の結果から、

「・文字に関するミスコンセプションを、実態調査の正答の背後にも見いだせる。

・文字の理解に一貫性がない。

・式を読む際に左辺と右辺を独立に捉える傾向が見いだされ、このことが「同じ文字が異なる数を表す」というミスコンセプションを示す現象として現れている。」と指摘している。

氏の特定したミスコンセプションは、児童が文字や□自体の意味をどう捉えているかを判断するのに役立つものである。また、氏の研究から、我々は、以下のことが分かった。

・文字概念は、児童にとっては初めての概念である。しかし、文字や□は、具体的な数をさらに抽象したものであるから、児童の既存の知識体系の中にそれを位置付けることは、逆に、既存の知識体系が障害となって文字や□の理解を困難にする場合がある。

### 3. 文字指導に関する先行研究のまとめ

我々の調べた範囲では、小学校における文字指導の歴史が浅いので、文字認知の発達研究は、きわめて遅れているといえる。2-7の高松氏、2-8の小山氏らの研究は、文字認知の研究に含まれると思われるが、まだ始まったばかりである。彼らの今後の研究の成果を期待しつつ、我々も独自の方法で、本研究に取り組んでいきたいと思う。

さて、先行研究や文献は、大きく2つの観点から分けることができるのではないだろうか。1つは、文字や□自体の意味についての研究であり、もう1つは、式の中での文字や□の使われ方についての研究である。そこで、第2節であげた先行研究や文献を、この観点で分けてみる（両方にまたがるものもある）と、以下ようになる。

#### 文字や□自体の意味

についての研究…2-1, 2-2, 2-4, 2-5, 2-7, 2-8, 2-9

#### 式の中での文字や□の使われ方

についての研究…2-2, 2-3, 2-4, 2-5, 2-6, 2-8

#### 文字や□自体の意味について

文字や□は、対象を表す記号であるから、式の中で使われることによって意味をなす。そのため、文字や□についての研究がどうしても式と関連付けてしまいがちである。だが、文字や□自体の意味について、児童がどのように認知しているのかについて研究する必要がある。そういう研究が最も進んでいるのは、2-7の高松氏や2-9の藤井氏である。文字や□の意味として、高松氏は変数を考え、変数を「算数においては、変数はplace-holderの見方、つまり“数をいれる場所”として扱っている。」としている。変数についての捉えかたとして、2-1の中島氏は、「文字は一般に、特定の数だけを表すのではなく、いろいろな数を取りうるものという意味で、変数ということばが用いられる。」と述べ、また、2

－2の平林氏は、「正しい意味での変数の性格は、□や△のような中空の記号によく現れている。」と述べている。我々の研究では、上記の考えを踏まえつつ「文字なり□なりの役割」（2－4の菊池氏）をもう一度考える必要がある。

式の中での文字や□について

式といっても、2－3の三輪氏、2－4の菊池氏や2－6の研究から分かるように、フレーズ型とセンテンス型、方程式と恒等式と関係式、そしてことばの式や公式といろいろある。それが小学校の段階でバラバラに指導されている。(実際には、何かの教材を理解させるための手だてとしていろいろな式が取り上げられている。)このいろいろな式の中で、文字や□が指導されるわけであるから、児童は、2－6の研究で言うように「□、△、○の使われ方の思想の不安定なまま」学習が進み文字や□が分からないものになってしまうのではなからうか。そう考えると、いろいろな式の中で文字や□の使われ方について、もう一度考え直す必要があると我々は考えている。また、式の中での文字や□の使われ方を調べるには、2－2の平林氏や2－3の三輪氏、2－6で述べられているような数量的構造や関係に注意しなければならない。しかし、まだ、児童が、数式・文字や□が使われた式から、どのようにして数量的構造や関係を捉えるかを明らかにした研究はなされていない。

以上のことから、今後、我々が研究を進めるにあたっては、この両面（まだほかの面もあるかもしれないが）を考慮して、文字認知の過程を探っていきたいと考えている。

ところで、文字が本格的に小学校に導入された頃の、中島氏や平林氏らの意見をはじめ先行研究者たちの成果が、いまだに現場に浸透していないのは、まことに残念なことである。しかし、それだけ文字や□は、複雑なもので捉えにくいものなのではないだろうか。そう考えると、我々のこれからの研究の意義を感じる。

### III 今後の課題

小学校に本格的に文字が導入されて、20年以上経つのに、小学校での文字や□に関する研究が、あまりなされていないのは何故であろうか。歴史的に浅いためであろうか。それとも、我々現場の教師が、文字は中学でやるものだから、小学校では、顔見せ程度に扱えばいいと思っているのではないだろうか。しかし、中学生の文字の理解が思わしくないのは中学校だけの原因ではないと思う。小学校の段階でも、文字や□をキメ細かく指導しなければならぬのである。そう考えると、先にあげた研究には敬意を表したい。

さて、我々は、「児童が文字や□を認知していく過程を知り、児童の文字認知に関する発



達段階を設定する」を研究していこうとしている。今回、文字や□の先行研究を調べたことは、本研究の位置付け、方向性、問題点等に大きな示唆を全般的に与えてくれた。そこで、今後の課題として、

文字や□は複雑なので、

- ① 広義の変数として文字や□を認知していく過程を知る。
- ② 式の中での文字や□を認知していく過程を知る。
- ③ ①, ②の関連から、小学校段階での文字や□の発達段階を設定する。

と段階を追って研究を進めていきたい。

また、以下のことに注意しながら研究を進めたい。

- ・①を研究するに当たっては、広義の変数の背後にある集合の意識に注意しなければならない。
- ・②を研究するに当たっては、式の背後にある数量間の構造や関係に注意しなければならない。また、式もフレーズとセンテンス、方程式と恒等式と関係式、そしてことばの式や公式という式についても考えていかなければならない。

### 引用・参考文献と補注

- 1) 小学校学習指導要領：文部省 平成元年告示 第2章 各教科 第3節 算数 p.42 [第2学年] 3 内容の取扱い (3) 内容の「A数と計算」の(2)及び(4)については、必要な場合には、( ) や□を用いてもよい。
- 2) 中沢和子：幼児の数と量の教育 国土社 1978, イメージの誕生 NHKブックス 1979
- 3) D. Küchemann : "Algebra" in K. M. Hart(ed.) "Children's Understanding of Mathematics: 11-16" 1981 pp. 102-119
- 4) 杜威：文字式の計算における子供の操作モデルについての一考察 (I) 筑波教育研究No.5 1986 pp. 35-48, 文字式の計算における子供の操作モデルについての一考察 (II) 筑波教育研究No.6 1987 pp. 23-34
- 5) 森川幾太郎：文字と文字式指導の史的変遷 -明治・大正・昭和を通して- さんすう・すうがく授業の創造 No.9 教育研究社 1981 pp. 26-40
- 6) 高松初恵：変数の理解にみられる子供の行動について-誤答の分析を中心にして- 数学教育研究 第2号 上越教育大学数学教室 1987 pp. 85-96

この中で、place-holderについて、次のように述べている。

「1960年頃、アメリカ合衆国において、変数をplace-holderとして定義する考えが盛ん

になった。……

このplace-holderは数学の用語ではなく、数学教育の概念で、変数を子どもたちに教えるための教師側の理念である。

変数もplace-holderも、本質的には同じものであるが、“数を入れる場所”といった意味では、place-holderの方が子どもたちに行為を伴わせることができ、理解しやすいといえるだろう。言い換えれば、place-holderは変数を理解するための前概念であるといえる。

今日の日本では、昭和43年の文部省学習指導要領以降、place-holderはいわゆる“数を入れる場所”として解釈されている。」

- 7) 清水静海：改訂小学校教育課程講座－算数－ ぎょうせい 1989 p. 140
- 8) 中島健三：式表示の指導のねらいとその系統的考察（算数教育現代化全書 7 式表示 金子書房 1970 pp. 55-83)
- 9) 平林一栄：式表示についての問題点と指導の要点（算数教育現代化全書 7 式表示 金子書房 1970 pp. 84-124)
- 10) 三輪辰郎ほか：式表示指導上の一考察－□、△を用いた式の指導－ 日数教学会誌53 1971
- 11) 座談会 式の指導の総点検 出席者（柴田録治 菊池兵一 伊藤一郎 窪田騰 万年恒子） 新しい算数研究 東洋館出版 1976 No.69 pp. 2-21
- 12) 丸山保：□、△などの記号を扱うことの是非について－実態調査を中心として－ 日数教学会誌60 1978
- 13) 算数・数学の教育課程の研究－小・中・高一貫カリキュラム作成をめざして－ II, 式表示に関する小・中・高一貫カリキュラムの研究 III, 文字および文字式に関する小・中・高一貫カリキュラム作成のための基礎研究 ○算数・数学科における児童・生徒の文字使用についての意識と今後の指導への試論 東京学芸大学附属学校研究紀要 第7集 1980 pp. 35-76
- 14) 小山正孝：算術から代数への移行に関する認識論的考察－問題点の明確化－ 日数教第21回数学教育論文発表会
- 15) 藤井齊亮：児童・生徒の文字の理解に関する研究－予備調査の結果を中心にして－ 日数教第22回数学教育論文発表会

## 《研究に携わった人（木曜会クラブ会員）》

- 小関 熙純（群馬大学教授）  
布川 護（群馬大学教授）  
武藤 英男（群馬大学教授）  
石関 雅俊（群馬県前橋市立大利根小学校校長）  
磯部 素久（群馬県境町立西中学校教諭）  
過外 正律（群馬大学大学院数学教育専修）  
（群馬県前橋市立広瀬中学校教諭）  
中村 正（群馬県赤城村立三原田小学校栄分校教諭）  
長谷川真弓（群馬県立盲学校教諭）  
原 秀乃（群馬県邑楽町立邑楽中学校教諭）  
井上 貴夫（群馬大学附属小学校教諭）  
松井 宏義（群馬県玉村町立玉村中学校教諭）  
星野 秀俊（群馬県東村立杲小学校教諭）  
長岡 剛生（群馬県大間々町立大間々東中学校教諭）  
福島 利行（群馬県前橋市立東中学校教諭）  
木村 誠（群馬県松井田町立入牧小学校教諭）

# 「教」える授業から「育」てる授業へ ——数学科における「育」てる授業について——

小 関 熙 純

群馬大学教育学部数学教室

(1990年11月10日受理)

## 目 次

### I 序

1. “落ちこぼれ”の原因は何か
2. あるプロトコルから
3. 数学の授業のアスペクト

### II 「教」える授業と「育」てる授業

1. 「教」と「育」について
2. これまで行われてきた授業
  - (1) 明治から平成までの概観
  - (2) 戦前の教育の特徴
  - (3) 戦後の教育の特徴
3. 外国の動向

### III 「育」てる授業を行うには——特に、概念の理解に関して——

1. 「育」てる授業を行うための手だて
2. 指導方法
  - (1) 子どもの「第1の自己」と「第2の自己」の葛藤
  - (2) 教師の「第1の自己」と「第2の自己」の葛藤
3. 「育」てる授業とは

### IV 結語

## I 序

### 1. “落ちこぼれ”の原因は何か

周知のように、中学校における数学の学力不振の問題が、深刻な社会問題になって久しい。この問題は、もちろん戦前からあったのであるが、数学教育の世界で大きく取り上げられたのは昭和44年度告示の学習指導要領が発表された直後からである。この学習指導要領は「数学教育の現代化」と呼ばれているが、実際は「数学教材の現代化」といった印象が強く、教育現場の教師にとっては、いろいろな新教材—— $n$ 進法、集合、数の集合のもつ構造、変換、位相等々——について指導の経験が無いばかりでなく、自分自身これらの内容が真に理解できているかどうか不安であった。こういう状態で、この現代化の指導内容を指導した結果、多くの生徒が落ちこぼれた。数学者遠山啓は「落ちこぼれ」というのは正しくない。ほんとうは“落ちこぼし”というべきだ。」と述べ、教育課程や教師の力量に対して厳しく批判した。こうした“落ちこぼれ”の生徒に対して、教育現場では、教具の工夫、個別指導、補習などを行って彼らを救おうとした。しかし、このような努力にもかかわらず、“落ちこぼれ”の数は減少しなかった。この原因は、指導内容の難しさにあると当時は思われた。

この反省に立って、昭和51年に学習指導要領が改訂された。この学習指導要領は、「ゆとりと充実」を標榜したもので、数学科では、「Back to Basics」という精神のもとで、前指導要領に取り入れられたいわゆる“新教材”は殆ど姿を消した。それから今日まで十有余年が経った。前指導要領に較べて内容は明らかに易しくなった。では、“落ちこぼれ”の数は少なくなったであろうか。“否”である。“落ちこぼれ”の原因は内容の難しさ以外にもあったのである。

当時、ある新聞に次のような指摘がなされた<sup>1)</sup>。「これまで多くの教師から、“落ちこぼれ”を生む元凶として現行学習指導要領（昭和44年告示）が槍玉にあげられてきた。その事実は確かにあり、そのために今度の改訂となったわけだが、半面、教師たちが指導要領に罪を押しかぶせ、それをかくれみのにしてきた側面がなかったとはいえない。ボールは教師に投げ返された。教師がこれをどう受け止めるかである。」

教師は“落ちこぼれ”に対して、もちろん何もしなかったわけではない。教材をいかに上手に教えるかという「指導法」と呼ばれる研究はこれまでよく行われてきた。そして、指導の“上手な”先生ほど自分の指導法に自信があるので、できない子どもに対して、「あなたは、それをやろうとさえすればできるのですよ。」と気軽に言う。「できない」原因が子どものやる気のなさにあると決めつけているようである。だが、いわゆる「指導法」と呼ばれる研究の結果を利用しても、“落ちこぼれ”はそれほど救われなかったのである。

筆者には、学力不振の根本的な原因が究明されていないから、“落ちこぼれ”の数が減ら

ないのだと思われる。

学力不振の原因としていろいろ考えられるが、筆者には学力不振児の大半は、学習内容を習得するのに必要な認知発達を遂げていないのではないかという疑問がある。

## 2. あるプロトコルから

先日、筆者の研究仲間の中学校の先生から、次のような中学1年生との面談記録を見せてもらった<sup>2)</sup>。

T (先生) 「1個30円のみかん a 個の代金はいくら？」

C (中学校1年生) 「・・・・・・・・」

T 「わからないのかい。じゃー、1個30円のみかん2個の代金はいくら？」

C 「60円です。」

T 「1個30円のみかん3個の代金はいくら？」

C 「90円です。」

T 「そうだね。1個30円のみかん3個の代金を求める式はどう書けるの？」

C 「 $30+30+30$  です。」

T 「なるほど。じゃー、1個30円のみかん5個の代金を求める式はどう書けるの？」

C 「 $30+30+30+30+30$  です。」

T 「なるほど。じゃー、1個30円のみかん a 個の代金を求める式はどう書けるの？」

C 「ええーと、 $30+a$  かな。」

この子に正解「 $30a$ 」を教え込み、類題、例えば、「1個50円のみかん a 個の代金はいくら？」をやらせ、この種の問題について正解を出させるようにすることは可能であろう。しかし、この子は、この問題を“加法”で解決しようとしている。「1個30円のみかん a 個の代金はいくら？」を求めるのに、“30円を a 個たす。だから、 $30+a$ ”という式を出したのである。この子は、この学習内容を習得するのに必要な“乗法”の概念——小学校2年で既習——を理解していない。“乗法”の概念をこの子に形成させないかぎり、この子はこの種の問題に関して真の理解には達しないであろう。

歩くことや坐ることは生得的プログラムに基づいているが、子どもの認知発達の問題は生得的プログラムによるものではない。これは教育の力によるのである。教師が子ども一人ひとりのレベルを知って指導しなければ、子どもがある課題を試みるために勇気をふるい起こしても、失敗してしまうだろう。そして、その子どもたちは、それを二度と行わなくなってしまうだろう。ここに、子どもに“失敗の構え”ができ、落ちこぼれるのではなかろうか。

子どもの実態をつかまずに、「指導法」と称する研究で得られた方法によって指導された

ために、どれほど多くの子どもが傷ついているか測り知れない。

学校で現在指導している内容について、単に補習や指導法の工夫を行っても学力不振の根本的な原因の解明にはならないと思う。教育と子どもの発達の間にある心理学的法則を明らかにし、その法則性に基づいて教育を行うことによってこそ、子どもの発達を促進することができると思う。こういう授業を、筆者は「育」てる授業と呼ぶのである。「育」てる授業こそ多くの“落ちこぼれ”を救うものと確信している。

### 3. 数学の授業のアスペクト

数学の授業のアスペクト（相）にはつぎの4つがある。と平林は言う<sup>3)</sup>。

#### 1. 技能の練習    2. 理解    3. 問題解決    4. 問題設定

上の1.の「技能の練習」は、一定の手順で教え込んでいけるが、その他は、子どもの内から湧きあがってくるもので、より豊かに育つように導くことはできても教え込むことはできない。

2.の理解を、プレスリッチは、概念の理解、原理の理解、過程の理解、思考方法の理解の4項目に分けている<sup>4)</sup>。

1. 3. 4.に関する指導のあり方については、これまでにかなり研究されている<sup>5)</sup>が、2.に関する指導のあり方についてはほとんど研究されていない。

本稿では、2.の「理解」の「概念の理解」に着目する。その理由は、次の2つにある。1つは、この分野の研究が極めて立ち後れていること、1つは、数学において要求される主要な能力が、抽象的な概念を形成したり、操作したりする力にあると考えるからである。

まことに驚いたことに、多くの人は、数学を正しく教えるためには、数学を知っていればそれでよいと考え、子どもの頭のなかで数学の抽象概念がどのようなステップを踏んで理解されるのかということには深い関心を示さない。

筆者は、数学の抽象概念形成に関する子どもの発達に関して得られた心理学的知識を数学の授業に適用することによって、抽象概念形成に関する「育」てる授業とはどのような授業かを追究する。

以下、まず第II章では、これまで、教育現場では、「教」える授業と「育」てる授業のどちらが中心であったかを検討し、続く第III章では、数学科での「育」てる授業とはどのような授業かについて述べる。

## II 「教」える授業と「育」てる授業

### 1. 「教」と「育」について

「教育」という字は、「教」と「育」で構成されている。筆者は、「教」と「育」をここでは次のような意味で使うことにする。

「教」とは——詰め込み主義（Formalism）による教育

一定の知識を教え、それを記憶させ、その記憶の量によって子どもを評価する。

人間の内からの成長よりも外からの形成に力点をおいた教育で、行動主義心理学がバックボーン

「育」とは——構成主義（Constructivism）による教育

主体は子ども。子どもの考え方を重視する。子どもには子どもが考えていくすじ道がある。そのすじ道を発見し、そこを子ども自ら出発点にできるようにする指導で、認知心理学がバックボーン

知識が構成されるのではなくて伝達されると考えるとすれば、教師が行うべきことは、できるだけたくさん知識を伝達する。つまり、「教」える授業をすることになる。「育」てる授業をするためには、子どもの頭の中の外からは直接うかがい知ることのできない領域を探って、心の働きのダイナミックな構造や過程を明らかにする必要がある。日本の公教育は120年の歴史があるが、そこでの授業は、「教」える授業、「育」てる授業のどちらに重点がおかれてきたのだろうか。次に、このことを概観してみる。

### 2. これまで行われてきた授業

#### (1) 明治から平成までの概観

教育の歴史を、明治期、大正期、昭和期前期、昭和期後期・平成期の4つに分けるなら、一般には、4つの時期が、「教」える授業と「育」てる授業とが一回置きに交代していると言われている。すなわち、明治期は、どちらかという先進諸国に追いつけ、追い越せということで「教」える授業が、大正期は大正自由主義教育で子どもを大事にしようということで「育」てる授業が、昭和期前期になると軍部の力が強くなり、ファシズムが台頭し、戦争を意識しはじめ、先進諸国に追いつけ、追い越せということでまたまた「教」える授業が中心となった。それが、教育第二改革期である昭和期後期になると、また子ども中心となり「育」てる授業が大切にされるようになった。

明治期は、「教」える授業が中心であったが、明治5年の学制にもとづく学校の発足に当たって大きな影響を及ぼしたアメリカのスコットは、ペスタロッチ主義の教育理論につながる“子どもの認識の発達に注目する教育”を強調した。しかし、明治初期に、このスコッ



トの考えがどれほど教育現場でいかされたかは疑問である。

では、明治期の数学教育の場合はどうであったろうか。1853年にペリーに率いられたアメリカ艦隊を目の当たりにして、科学技術の遅れを知った為政者が、遅れを取り戻すために特に数学教育に着目し、“先進諸国に追いつけ、追い越せ”をモットーに数学教育の重要性を強調した。だが、そこで行われた授業は、短期間に“先進諸国に追いつけ、追い越す”ことが至上命令であったため、時間のかかる「育」てる授業ではなく、「教」える授業であった。

さらに、数学が入学試験科目の1つであったことも、教師たちを「教」える授業に走らせた大きな原因の1つであろう。この問題は今日までずっと尾をひいている。

大正期は大正自由主義教育で「育」てる授業が行われたと言われているが、こと数学教育に関しては、はなはだ疑問である。たしかに、一部の学校は、これに熱心に取り組んだようである。例えば、関西では、和歌山師範付属小学校が挙げられる。同校では、指導目標について、「児童を深遠なる数理の世界に喜々として遊ばしめ、・・・数理の世界に自ら浸って、しかも自ら刻々に数理を創造し発見することによって、数理に対する本質的の愛が湧出するものである。児童をしてかく真理創造者の地位に立たしめ数理の発見創造者としての大喜びを永劫にうせざる強烈なる興味の保持者たらしめるためには、教師も児童も共に単に先人の創造になる数理の結果を伝達し、練習するのではなく、あくまでも自ら数理創造者としての体験を先人のなしたるがごとく同様になさねばならぬ。」としている<sup>6)</sup>。

目標は立派であるが、それがどれほど達成されたのだろうか。当時の実践記録がないので何とも言えない<sup>7)</sup>。しかし、その成果はともかくとして、和歌山師範付属小学校のような取り組みは、たいへん珍しく、大部分の学校では、詰め込み主義の「教」える授業を行っていたと思われる。

昭和期後期になると、アメリカの教育使節団主導のもとで、また子ども中心の「育」てる授業が大切にされるようになった。これまでの教師による“教え込み”や“注入”は教育的でないばかりか、無意味である。という反省から、教師の任務は、「もっぱら子どもの学習にとって興味のある素材あるいは環境を提供することによって、子どもを学習活動へと刺激することである。」となったのである。そこでは、「子どもの自己活動がもっぱら個人主義的に解釈され、そのために科学や技術の基本についての系統的な教授の必要が無視、あるいは軽視されてしまった。」<sup>8)</sup>

いわゆる単元学習が始まった頃から、数学に関して学力調査がぞくぞくと行われた。昭和26年久保舜一、日数教、昭和27年日教組、国立教育研究所、昭和31年文部省等。その結果、戦前と比べ、2年ほど学力が低下したと指摘された<sup>9)</sup>。

数学教育では、単元学習は“てんぶら単元”といわれ、導入から数理化するまでに時間

がかかり一般化するまでには至らず、単元間の内的関連や配列の系統性、論理性に弱いなどの理由から学力低下を招来し、全面否定されていった。その後、学習指導要領がつぎつぎと改訂され、系統学習重視のカリキュラムが編成され、学習指導要領と教科書による内容の規制、受験体制のもとでの試験を目標とする規制、40人、45人というクラス・サイズによる規制等から、詰め込み主義の「教」える授業が主流を占めるようになった。

結局、明治から今日まで、江戸時代の長い鎖国政策や第二次世界大戦による、特に、科学技術の面で先進諸国に比べて遅れをとったことからくる数学教育への促成栽培的期待、及び入学試験の重圧等で、数学の授業は「教」える授業が中心にならざるをえなかったのであろう。

## (2) 戦前の教育の特徴

江戸時代に書かれた教育書「まどの雪」にこういう言葉がある。

子に教えざるは父の咎なり、教えても学ばざるは子の罪なり

この言葉について、林は次のように述べている<sup>10)</sup>。「これは封建的教學の核心をなす教育理念の端的な表現といってよいだろう。何を教えるべきかは予めきまっている。それを教えることは父たるものの社会的責任である。それを教えても学ばなければ、それは子の罪だというのである。戦前の日本の学校教育は国家の教育意志から出発していたから、一定の教えるべきことが教育の先にあった。その内容を国家が定め、それを教えることが学校教育でありその仕事を国家から委任されているのが教師たちであった。彼の任務はあくまでも、そのきめられた内容を忠実に「教える」ことであり、それをそのまま学ぶことを拒否したり、怠けたりすれば、それは子（すなわち児童・生徒）の罪であった。この戦前の学校教育の中でつくりあげられた、教育の理念は、——少なくとも子の責任に関しては——戦後においても少しも変わらず生きつづけているのではなからうか。」

数学の授業においても、多くの学校は、生徒に対して要目に決められた内容を詰め込み、それをを用いているような問題を解かせていた。生徒は、多くの知識を機械的に暗記し、先生に教えられた問題の解法を覚え込んでいた。こういう教育によってどれほど多くの生徒が数学嫌いになったか測り知れない。

湯川秀樹（旧姓小川秀樹）は、自伝「旅人」のなかで、三高時代の一人の数学教師のことについて次のようなことを書いている<sup>11)</sup>。「新学期の最初の授業時間には、各先生がそれぞれ、自分の学科で注意点をとった者の名前を読み上げるのだ。60点以下は不合格である。60点から70点の間が、注意点である。……立体幾何の時間であった。『注意点をとった者は』先生は一度、教室じゅうを見渡し、早口に氏名を呼び上げていった。何人目かに、『小川』という名がその口から出たとき、私は自分の耳をうたがった。……先生の返してくれた答案を見ると、三問中の三番目が、たしかに零点になっている。……私は急いで、私の解答を検討してみた。証明は、どこも間違っていない。ではなぜ零点なのか？

私は友だちにも聞いてみた。友だちも私の証明の正しいことを認めた。しかし、一人のクラスメイトは、『それはね、先生の証明のしかたと違うからだめなんだ』と言う。『あの先生はな、自分の講義中にやった証明の通りにやらないと零点なんだ』 そう言われれば、私はもう言うことはなかった。なるほど、私は先生がどう解いたかを憶えていなかった。それで、別の解き方をしたのだ。私は、私の証明が間違っていなかったことに安心した。もう点数はどうでもよかった。しかし、数学に対する興味がいつ頃に冷却してしまった自分を、どうすることもできなかった。」そして、さらに、次のように述べている。「私を数学の道から簡単に追い出したのは、この時の先生の採点の仕方だった。少年はいきり立って、もう数学者には絶対になるまいと決心した。先生に教えられた通りに、答えなければならない学問。そんなものに一生を託すのは、いやだ。」

もちろん、こういう教師は戦前だけでなく、戦後にもいたであろうが、戦前には数多くいたのではなかろうか。子どもは、無能で、受動的であるという児童観からか、有能な教師が数学の知識・技能はもちろんのこと、問題の解法までをも「教」える教育をしていた。

子どもたちは最初好奇心をもって学校にやってくる。しかし、上のような教育によって、数年のうちに、好奇心の大部分は死んでしまう。あるいは沈黙してしまう。そしてその後、この湯川少年のように、無関心、無感動がやってくる。

### (3) 戦後の教育の特徴

戦後の教育の特徴について、山田は、次のように述べている<sup>12)</sup>。「授業は教師が知識を伝達する場であると単純に考える人は、今は既にないであろう。しかし、現実の授業は、伝達するための解説に終始しているといったら、多くの人が納得するのではないだろうか。このような授業を批判して、子どもの活動を重視し、子どもの求めるものを中心に、子どもの共同作業を授業として考えていこうとする動向もある。これはまったく対極的な授業観に立つものであるが、じつは、この両者が最近の授業を硬直化しているとみたい。……画一化を批判する人たちは、よくこの立場（後者）に立って授業展開しようと試みる。そして、ときには、まさに子どもがつくる授業に出会うことができる。教師はいなくてもよいのである。子どもが資料を提示し、討論し、1つの結論に達する。まったく自主的な授業である。そして、この授業のすばらしさに接した多くの教師が同じような授業を生みだそうとする。教師が子どもを指名するのをやめて、子ども間の相互指名にまかす。また、子どもが討論のなかで気づくまで、教師は待つ。待っている間延々と時間をかけて子どもたちが討論を楽しむ。こんな授業に出会うことがきわめて多い。問題は、この授業で、子どもたちが何を発見したか、またいかなる認識を得たか、そして考え方や問題解決のために必要な方法を体得したか等である。……われわれはいかなる授業を求めたらよいであろうか。それは端的に、子どもが確実に知識と技能を体得することができ、しかもその過程を、子ども自身が主体的に生み出すことによって、知識・技能を創造する過程を経験で

きる、そういう授業であると考え。・・・確実に知識・技能を体得することと、知識・技能を創造する過程を経験することを、別のものと考えてきたところに、じつは重大な問題が潜んでいるわけである。」

戦後、教育の民主化、生徒の自主性尊重が唱えられ、教師と生徒の関係は対等に近いものとなってきた。戦前の童謡「すずめの学校」では、“すずめの学校の先生はむちを振り振りちいぱっぱ”となっているのに対し、戦後の童謡「めだかの学校」では、“めだかの学校のめだかたち、だれが生徒か先生か”となっており、戦前、戦後の先生の違いをよく表していると思う。このことは、授業の面でも、戦前の授業は、先生主導型のいわゆる「教」える授業が中心であったが、戦後の授業は、子ども中心のいわゆる「育」てる授業が行われるようになったと見られる。

では、数学の授業はどうであろうか。教師は、子どもたちの学習をより適切に実現させるため、いろいろの方面にわたって苦心し、工夫を凝らし、それを指導案にもり込み授業に臨む。授業では、教師はまず課題を出し、子どもに考えさせ、その間机間巡視をし、教師が事前に予想した子どもの反応を拾い集め、それらの子どもに、次々に発表させ、それぞれの解答の特徴を言わせ、ノートに記録させ終わった頃、ちょうどベルがなって、その授業は終わる。みごとに指導案通りに授業を進行させるのである。こういうタイプの授業が多いのではなからうか<sup>13)</sup>。

こういう授業について参観していた先生に感想を聞いてみると、大部分の先生は、「すばらしい授業であった。先生の書いた指導案通り授業が進み、子どもたちの使い方も手ぎわよいし、子どもたちもよくわかったのではないだろうか。自分もこのような授業をまねてみたい。」などと言う。こういう授業が「育」てる授業といえるのだろうか。

こういう授業は、一見うまくいっているようであるが、実は、いつでも教師が、王座を占め、教師は自分の予定通り進めるために、子どもから、自分の都合のよいものだけを「つまみ食い」し、自分の都合の悪いものは切り捨ててしまっているのである。そこでは、子どもたちは、教師の意図に添うような発言をし、教師に協力するので、授業は活気をていしているように見える。しかし、その陰に、教師が事前に予想していなかった解き方をしたために教師から無視される子や、言いたいのに言えない子や、発言しても取り上げられないため黙ってしまう子が多くいる。

信州大学の数学教育学教授の五味は、若い頃教育現場で数学指導をした自分自身を振り返って次のように述べている<sup>14)</sup>。「私はいつも到達点に先に行っていて、そこに立って、おいでおいでと手まねきだけしてたのではないか。はじめから、子どもの活動の終点と決め込んだ所（実はそんな場所はなかったのに）にどっかり腰をおろしていて、少しも気にならないどころか、どの子も必ずそこへ来るはずだし、来なくてはいけないと一人ぎめし、しかも、どの子もそこへ来る道は決っていて、検討の余地もないものとし、自分の仕事は、

そのように子どもを行動させることだけのように考え、それ以上のことは何も考えようとしなかったのではないか。」

戦後の数学の授業の大部分は、一見子どもの考え方を引き出すように見えるが、実は、発見されるものは確定されており、いつの間にか、子どもはその路線上を歩かされているだけだったのではないか。「育」てる授業の仮面をかぶってはいるが、実は、「教」える授業をしていたと言ったら過言だろうか。

### 3. 外国の動向

NHKテレビ「世界の中の日本」で、昭和63年11月3日から三夜にわたり、世界の教育問題が取りあげられた<sup>15)</sup>。これによると、世界で今、こぞって教育改革が話題にのぼっており、国内では、その危機が叫ばれている“知識詰め込み主義”の日本の教育が、世界から見ると、いつのまにか知識教育の成果としては、すばらしいという評価を得ているとのことである。イギリス、アメリカ、ソビエト等教育の面でこれまで日本が学んできた国々が、そろって「日本に倣え」ということを言いはじめ、ソビエトのある教育学者は、「日本の教育を学ばないかぎりソビエトの教育ペレストロイカは成功しない。」と強調しているそうである。

欧米先進諸国ではこれまで、ルソー、ペスタロッチ、デューイ等の教育哲学に影響を受け、児童中心主義の教育が行われていた。日本では、今から20年も前の昭和46年に中央教育審議会が、知識偏重の詰め込み主義教育から脱皮し、個性を尊重する教育の重要性を訴えている。つまり、欧米先進諸国に倣えといっているのである。それ以来今日まで、学習指導要領の改訂のたびに、個性の尊重が叫ばれてはいるが、2で述べたように、「教」える教育が依然として続いているのである。そして、皮肉にも、日本が見倣おうとしていた欧米諸国が日本の「教」える授業を手本にして教育改革を行おうとしているのである。

では、なぜ欧米の児童中心主義教育は行き詰まったのであろうか。

そこでの問題点を、大橋は以下のように挙げている<sup>16)</sup>。

- ・教授—学習過程における教師の指導的役割の軽視もしくは無視
- ・すべての子どもたちが習得すべき教授内容を教師があらかじめ選択したり計画的に配列したりすることは、「詰め込み主義」として子どもの興味を抑圧するものとしてしりぞけられる。
- ・子どもの自主的な思考や行動を発達させるかぎりでは、進歩的な役割を果たすことができるとしても、その自主的な思考や行動が集団的な思考や行動へと組織され、そこから社会的認識や集団的な実践が育てられることを妨げる。
- ・教師による「詰め込み」や「注入」は、教育的でないばかりか無意味でさえある。教師の任務は、もっぱら子どもの学習にとって興味のある素材あるいは環境を提供する

ことによって、子どもを学習活動へと刺激することである。

つまり、そこには、教授—学習過程における子どもの学習活動の自主性と教師の指導性との合法的な相互連関を説明する理論が存在していなかったのである。

この反省に立ったうえで、「育」てる授業を行わないかぎり、欧米と同じ道を歩むことになろう。

### III 「育」てる授業を行うには——特に、概念の理解に関して——

#### 1. 「育」てる授業を行うための手だて

筆者らはこれまで、小学校・中学校の教育現場での算数・数学の学習指導を通して、子どもたちに特に理解されにくいと言われている図形や文字の概念形成に関する研究を行ってきた<sup>17)</sup>。これまでの研究で得た知見をもとに数学科における「育」てる授業とはいかなる授業かについて考えてみることにする。

以下、これから述べる「育」てる授業とは、数学の抽象概念の理解に関する「育」てる授業を指すものとする。

「育」てる授業を行うために、教師は、次の3つのステップを踏む必要がある。

- ① 子どもの行動を現象的に観察し、発達していくそれぞれの行動が相互にどんなつながりをもっているかを解明し、それらの順次性を考え発達段階を決める。
- ② 指導の対象になっている子どもが、どのような発達段階に達しているかを知る。
- ③ 子どもの発達を促進させるためには、どのような教育内容、指導方法を与えるのがよいかという実証的検討を行う。

授業をするにあたって、教師に要求されることは、授業で扱う「教材をよく知る」こと、そして、授業の対象児である「子どもをよく知る」ことの2つである。

ステップ①を調べるには、教師が、教材をよく知っていることが大前提である。

また、①で、発達段階<sup>18)</sup>を決めるに当たって、子どもの発達の事実を何を資料として把握するかは大きな問題であるが、子ども自身の表現物が決め手となることはまちがいない。教師の働きかけとそれを受けての子ども自身の表現の変化、発展のリアルな記述を含んだ実践記録の蓄積が、子どもの発達を理解する根源である。

「子どものとらえ方」に、次の2つがある。

ア. 事前に一人ひとりをとらえて、それに対応した授業計画を立てる。

イ. 一人ひとりをとらえながら、授業をする。

上の3つのステップの①、②は、上のアのためのものである。ステップの②、③は、上のイのためのものである。この3つのステップを踏んだ研究に基づき、授業を進めることによって、「育」てる授業が可能となると筆者は考える。

筆者はすでに、図形概念の中で小・中学生に最も理解されにくいと言われている平行四辺形に着目し、上記①、②のステップを踏んでその概念形成についての発達の研究を行い発表した<sup>19)</sup>。そこでは、次のことを指摘しておいた。

「子どもが、図形を抽象化していく過程には大きく3つの発達段階が存在する。それは、平行四辺形を例にすると右の表のようになる。」

これをもとに、小学校6年生を対象に、ステップ③に関して、次の手順で授業を行った<sup>20)</sup>。

- ・ 授業の対象児である小学校6年生に対して平行四辺形認知の発達段階の判定を行う。
- ・ 平行四辺形認知の発達を、[段階Ⅰ]から[段階Ⅱ]へ促進するための指導内容、方法を検討し、授業を行う。

さらに、文字概念の形成過程についても、上記3つのステップを踏んで研究を行っている<sup>21)</sup>。

これらの研究を通して得た、抽象概念の形成に関する指導方法について次に述べてみる。

## 2. 指導方法

1. で述べた3つのステップの①、②を通して子どもを知ることによって、次のような授業が展開できる。




### (1) 子どもの「第1の自己」と「第2の自己」の葛藤

一人ひとりの人間には「第1の自己」と「第2の自己」が存在する。

「第1の自己」とは、行動する自分であり、「第2の自己」とは、「第1の自己」に語りかけたり、「第1の自己」をmonitorする。自分の思考活動そのものをmonitorしたりcontrolしたりすることは、一般に「メタ認知」と呼ばれている。これは、思考活動の発達に重要な鍵となっている。

この「第1の自己」と「第2の自己」に関して山田は次のように述べている<sup>22)</sup>。「……われわれが考える場合、自己の内に次の三種の対話者をおいている。その第一は、自分の

表-1 平行四辺形認知の発達段階

発達段階	平行四辺形のとらえ方
[段階Ⅰ]	 <p>平行四辺形を図の斜線部分（長方形、ひし形、正方形を除いた平行四辺形）ととらえる。</p>
[段階Ⅱ]	 <p>平行四辺形を図のような平行四辺形、長方形、ひし形、正方形の集まりととらえる。</p>
[段階Ⅲ]	 <p>平行四辺形を概念（平行四辺形が長方形やひし形を含み、長方形やひし形が正方形を含む）として正しくとらえる。</p>

〈注〉 各発達段階には準備期と完成期とが存在する。本稿では[段階Ⅰ]の準備期を[段階Ⅰa]、[段階Ⅰ]の完成期を[段階Ⅰb]と書くことにする。

考えに同調したり、より積極的にかかわって自分の考えを強固にしてくれる協力者としての対話者である。彼（筆者注「第2の自己」）の存在は気持ちのうえでは気楽で楽しいものであるが、考えを深めるという点からみるとあまり期待のできるものではない。その二は、自己の内に対立する対話者をおくことである。これは非常に苦しいが、自らに問いかけることによって、自らの考えを切り開いていくことで、最も発展性のある方法である。しかし、その場合、自己の考えが崩壊することを極端に嫌い、抽象的な考えや、非現実的な考えに落ち込んでしまうことが生じやすい。そこで第三の方法が、第二を基盤としながら、第一に支えられて考えるという多元的思考である。それを個人で実現するためには、思考や具体的実験的操作に熟練しなければならない。思考の訓練や科学的方法の習得はそのため必要なことなのである。集団思考は、この第三の方法を、最も容易に実現する学習方法だということができよう。すなわち、個人の思考は集団思考によって触発され発展するのであるが、一方その集団思考には、そのような個性的な思考をする個人の存在が絶対に必要なのである。」

市村は、「人の心の中には二人の自分がある。一人は、自分の実行することを心配したり批判する自分であり、もう一人は物事を実行する自分である。」と述べている<sup>23)</sup>。

また、中村も「私たちがものを考えることや思考が、自分を相手に行う〔自己内対話〕にほかならない」と述べ<sup>24)</sup>、「第1の自己」と「第2の自己」の存在にふれている。

この「第1の自己」と「第2の自己」が存在するという考えは、次の各説に関しても説明できる。

- ピアジェのいう同化・調節では、同化は「第1の自己」が関与、調節は「第2の自己」が関与している。
- ヴィゴツキーのいう発達の最近接領域<sup>25)</sup> (ZPD—Zone of Proximal Development) では、発達の第1水準は「第1の自己」が関与、発達の第2水準は「第2の自己」が関与している。
- スケンプの直観的知能と内省的知能<sup>26)</sup>では、直観的知能は「第1の自己」が関与、内省的知能は「第二の自己」が関与している。
- 重松のいう「内なる教師」<sup>27)</sup> (inner teacher) は「第2の自己」を意味している。

授業は、一般に先生 (T) から生徒 (C) への質問、及び発問——外言——そして、C からTへの応答——外言——という形で進められる。

ここで、一人の子どもの「第1の自己」をC<sub>1</sub>、「第2の自己」をC<sub>2</sub>とすると、授業はTとC<sub>1</sub>の間で行われることが多い。先生が問い、子どもが答える。それが正解であれば、別の子どもにほかの問題をだす。もし、はじめの子どもの答えが間違えていると、正解が得られるまでほかの子どもにたがひつぎに指名する。こういう形で授業が進行する。こういう授業では、数多くの子子どもが発言し、一見活発にはみえるが、C<sub>2</sub>の活躍の場がない。



ボルノウのいうように、人間は必ずしも植物と同じように、その内部から固有の内的法則に従ってのみ発達するのではない。人間は、人間との触れ合いにおいて、人間によってのみ、発達するのである。さまざまな個性と能力をもった子どもたちの集団の中で、一人ひとりをどう伸ばしていくかが教師の子どもへのかかわりの核心である。

上のタイプの授業は、先生と子どもの間にこのようなかかわりがない。

1つの学級での集団思考でたいせつなことは、一人ひとりの子どもの自己の内面化の進行、自覚の深化である。そのためには、まず、ひとりの子どもの中での「第1の自己」 $C_1$ と「第2の自己」 $C_2$ の葛藤が生ずるようにしなければならない。

子どもを深く捉えてそれに即する指導とはいわゆる個別指導をすることではない。先生と子どもの対話、子ども同士の討論を聞いて、一人ひとりの子どもが、それぞれ、 $C_1$ と $C_2$ の葛藤をおこし、それによって個人の思考が深まるのである。


かつて筆者は、次のような小学校6年生の授業を見たことがある<sup>28)</sup>。

「太陽の光に長方形の紙をかざすと、どんな形の影ができるだろうか。その形に名前をつけましょう。」という課題の解決に際し、教師は次の3つの場面で子どもたちに考えさせた。






- ① 課題を読んだ直後に命名させる。
- ② 屋上で影を観察した直後に命名させる。
- ③ 友人との討論後に命名させる。

この課題の正解は「平行四辺形」である。筆者は、抽出児A子に注目して、①、②、③の場面でのA子の変容を追った。





A子は、平行四辺形に関しては、P. 120で述べた発達段階の[段階I]にとどまっている。

つまり、「平行四辺形とは、の集合で、長方形やひし形、正方形は平行四辺形の仲間ではない。」と思っている。

①の「課題を読んだ直後に命名させる。」という場面では、A子は、「四角形」と命名した。

②の「屋上で影を観察した直後に命名させる。」という場面では、A子は、屋上で、4つの図形\*{, , , }を観察し、その中に台形や一般の四角形 がないことから、①で命名した「四角形」を、「2組の向かい合った辺が平行な四角形」と改めた。全ての児童が命名し終わるのを見届けてから、教師(T)と、ある児童(B君、C君)との間に次のような問答があった。

T「B君、君は“向かい合う2組の辺が平行な四角形”と名づけたね。なぜ？」

B「平行四辺形と言おうと思ったんですが、平行四辺形というと、だけが入り、や  や  が頭に描かれないから、すこし長つたらしいけど“向かい合

う2組の辺が平行な四角形”と名づけたんです。」



C「僕もB君と同じです。でも、ちょっと名前が長過ぎるかなあ。」

「2組の向かい合った辺が平行な四角形」を「平行四辺形」と呼ぶことは、小学校4年で学習している。このことはA子もわかっている。②の「屋上で影を観察した直後に命名させる。」という場面では、A子は、「2組の向かい合った辺が平行な四角形」と命名している。そのとき、一瞬「平行四辺形」と命名しようと思ったのではないと思われる。しかし、B君のように考えて「2組の向かい合った辺が平行な四角形」と命名した。命名後に、このB君の考えを聞いて、自分の命名の正しいことを確信したと思われる。ところが、授業終了直前に教師が言ったまとめの言葉

T「先生は、“平行四辺形”と名づけたいね。」

によって、A子の「第1の自己」と「第2の自己」の間に葛藤が起こった。

やがて、A子は、先生に対して、強い口調で、

A「それはおかしいんじゃないですか。★の図には、長方形もひし形も正方形も入っているし、もし、これらを平行四辺形と名づけるんだったら、なぜ、を長方形、をひし方と名づけたのかわかりません。平行四辺形と呼ぶんだったら、長方形やひし方なんて名前はいらなと思います。正方形もです。」

①の「課題を読んだ直後に命名させる。」という場面では、A子は、何の葛藤も起こさずに「四角形」と命名した。

②の「屋上で影を観察した直後に命名させる。」という場面では、A子は、「2組の向かい合った辺が平行な四角形」としようか「平行四辺形」としようか一瞬迷ったが、葛藤を起こすには、至っていないように見うけられた。ところが、③の場面で、先生と友人との問答、友人同士の話し合いを聞き、「一時的均衡」に達した。しかし、最後のTのまとめの言葉によって、「均衡」が失われ、「第1の自己」と「第2の自己」の間に葛藤が起こり、「不均衡」状態になった。この授業を通して、集団思考によって、A子のシエマが、

一時的均衡→葛藤→不均衡

と揺れ動いた様子がよくうかがえる。

このように、抽象概念の形成には、子どもの「第1の自己」と「第2の自己」の間に葛藤を起こすことが大切である。

## (2) 教師の「第1の自己」と「第2の自己」の葛藤

TからCへの働きかけを発問という。

一般に、発問については、子どもに端的にわかる発問をしなければいけないと言われていたが、そうであろうか。本当は、授業の質の高まりによって、発問は変えていかなければならないはずである。つまり、TからC<sub>1</sub>への発問によって、C<sub>1</sub>とC<sub>2</sub>の間に対話や葛藤——内言——を起こさせることがたいせつである。

TからCへの発問（外言）は、記憶にもとづいて反射的に答えを引き出すような問い、教師が期待している答えを生徒に感ずかせるような問いではない。また、ソクラテス的問答でもない。この問答では、知識の探求の主体はつねにTの方にあり、TとCは決して平等に知識の探求をしていないからである。

発問には、TのCに対する働きかけがあるだけでなく、それと全く同等に逆にTに対するCの働きかけもあるのである。

C<sub>1</sub>とC<sub>2</sub>の間の内言活動の結果、子ども（C）は次の3種類の反応を示す。





- ① 「・・・・・・・・」(黙して語らず)
- ② つぶやき
- ③ 発言

これらの反応を受け止めて、教師（T）の方でも、次のようなことを考えて、「第1の自己」T<sub>1</sub>と「第2の自己」T<sub>2</sub>の間で葛藤をおこす。

- ①「・・・・・・・・」が何を意味するのか。「思考中」なのか「拒否」なのか「恐怖」によるのか、あるいは「ボキャブラリーの不足によって表現できない」のか。
- ②つぶやきの背景には、その子どものどんな思考体制があるのだろうか。
- ③子どもの内面でどんな葛藤が起こり、発言するに至ったのだろうか。

ここに、『教師の授業計画が破られ、教師が立往生するような授業』となるのである。このことを、上田は次のように述べている<sup>29)</sup>。「・・・・・・・・計画は破られてこそ生きる。周到な計画こそすばらしい破れかたを生み、その破れたときから教育の本質的なものが始まるのである。教師の計画通り進行する授業など、砂をかむように空虚な芝居にすぎぬ。教師が立往生するような授業はすばらしい。人間は立往生でこそ裸になる。そこから道を切りひらいてこそ活力ある授業が展開できる。眼前にいる子どもをどれだけ深くとらえることができているか。深くとらえるほど教師は立往生し、また深くとらえるゆえにその打開もまた可能だということである。

また、山田は次のように述べている<sup>30)</sup>。「・・・・・・・・教師は授業を進めながら、子どもを新しく理解していく。そして、授業の内容についても、新しい子どもの理解にもとづいて変えていく。つまり、教師も授業中にかわっていかなければならない。私は、そこに、教師自身授業を進めながら飛躍していく姿があると考え。従って、綿密な指導案をたてることも大事だが、それ以上に、授業に入ってから、指導案をたてる時にわからなかった子どもの姿を発見していくことのほうが重要なことだと言わざるを得ない。」

P. 123で述べた授業で、教師の授業終了直前に言った「先生は、“平行四辺形”と名づたいね。」に対するA子の反発を教師は予想していただろうか。教師は、子どもが屋上で観察した図形\* {  ,  ,  ,  } から、これを「2組の向かい合った辺が平行な四角形」と命名することは予想したであろう。そして、4年で既習の「2組の向

かい合った辺が平行な四角形は平行四辺形」という定義から「平行四辺形」と改めて命名しなおすことを皆が納得すると思っていたのである。A子の反発によって教師は立往生し、どういう指導をすれば、A子のシエマを変容できるのかについて自己内対話をを行ったのである。

子どもがC<sub>1</sub>とC<sub>2</sub>の間に内言活動を起こし、さらに、教師がT<sub>1</sub>とT<sub>2</sub>の間に内言活動を起こすために教師に要求されることは、『待つ』ことである。授業には、指導とは別に『待つ』という活動がある。ところが、この『待つ』ということがなかなかできない。

「それでは、3分間考えて下さい。」と授業中に指示したとき、1分ぐらいで「やめ！」と言ってしまふ。先生の方が、考えることによって生じる無言や静けさに耐えられなくなってしまうのである。老若を問わず、授業中、教師は多弁である。沈黙は“空白による充実”と考えられないだろうか。

この『待つ』ことの重要性について太田は以下のように述べている<sup>31)</sup>。「……人間の人間らしい発達のすじみちに即した学校教育が、妥協することなく堅持しなくてはならない原則は、子ども自身の内面に、自然や社会、そして人間自身に対する問いを喚起し、それを文化のわかちつたえを通じて組織し、深化させるということである。学校の各教科の授業は、それぞれの教科の特質に応じて、こうした目的をめざすのである。こうした意図的な学校の授業の中では、問とそれに対する答をさぐり出す過程のゆとりある保障がなくてはならない。このことも人間の発達の特質にもとづく意図的教育の原則といえよう。その根拠は、人間の発達の特質が、他の生物にくらべて刺激に対してゆとりをもった反応が可能であるということから説明できる。」

授業では、「問い」とそれに対する「答え」を探り出す過程に、いわゆる「問」がなくてはならない。現在の教育の1つの問題点は、教師から「正解」を学ぶことのみが目が向いて、子どもから学ぶという姿勢が教師の側になくことである。だから、「問」がない授業が、まかり通っているのである。

### 3. 「育」てる授業とは

筆者らは、かつて(1987年)、ヴィゴツキーの仮説に基づいて、「育」てる授業を次のように定義した<sup>32)</sup>。

「教材を媒介にして、子どもと教師、子どもと子どもの間の相互作用を通して子どもが発達していく授業」

この定義では、T<sub>1</sub>とT<sub>2</sub>の対話や葛藤が問題にされていなかった。この定義をしてから3年間の授業実践を行い、今回、次のように「育」てる授業の定義を改めた。

「育」てる授業とは、

「教師から子どもへの発問(外言)、それによって生ずる教師と子どもの問答、子ども同

士の討論（外言）を通して、一人ひとりの子どもの「第1の自己」と「第2の自己」の間に対話・葛藤（内言）が行われ、その結果、教師の方にも「第1の自己」と「第2の自己」の間に対話・葛藤（内言）が生じるような授業」である。

P. 119で挙げた3つのステップを踏み、2で述べた指導法のもとで授業を行うことによって、「育」てる授業ができると考える。

#### IV おわりに

子どもは何を考えているのか。この問題は、筆者の長い教育現場での指導のあいだ、そして、いまも、筆者が考え続けている問題である。明からさまには見えない子どもの内なる世界を、どのようにしてうかがい知ることができるのか。また、どのようにして子どもの内面の豊かさを育むことができるのか。筆者はこれまで、子どもを捉えてから実践するというのではなく、子どもを捉えながら実践し、実践しながらまた深く捉えようという姿勢で、この問題を追究してきた。目の前にいる子どもたちが筆者にとっては最大の教科書だった。この子たちが筆者とかかわるなかで、筆者の子どものわかり方を変えてくれた。しかし、皮肉なことに、筆者が子どもをわかろうとすればするほど、子どもはますますわからなくなってしまふ。

これについて、山田が次のように述べている。「……教育は本来目に見えないことへの仮説的冒険的な働きかけで、その結果については予測しがたいものである。したがって、見えないものを見えるようにする努力とともに、見えないものへの恐れと危ぐを抱き、さらにその尊厳を認めなければならないのである。」<sup>33)</sup>さらに、つづけて、「……人間には、つねに見えない部分、あるいは見せない部分ともいべき陰影がつきものである。実は、この見えない陰の部分こそ、人間の行為の源泉であり、認識の基底にあたる。したがって、教師が子どもを捉えるということは、この陰の部分をつねに残してとらえるのであって本当の子どもの姿は、とらえたものの周辺、ときには、正反対のところにあるとみななければならない。」<sup>34)</sup>

未知には「わかる未知」と「わからない未知」があると吉田はいう<sup>35)</sup>。授業で、教師が子どもに与える教材は、教師にとっては「わかる未知」で、子どもにとっては「わからない未知」といえよう。では、授業で、教師にとって「わからない未知」は何であろうか。教材を、子どもがどのようにわかっていくのかが、教師にとって「わからない未知」なのである。この「わからない未知」をわかろうとすることが、教師の仕事である。

子どもが完全に見えるようになることは不可能かもしれない。しかし、少しずつでも見えるようになることが、我々教師の生きがいである。

本稿で、筆者は、数学の授業の4つのアスペクト「1. 技能の練習」、「2. 理解」、「3. 問題解決」、「4. 問題設定」の第2の「理解」に着目し、特に、概念の理解に関する「育」てる授業のについて論究した。今後に残された課題は、次の2つである。

1. この分野での実験授業をさらに行い、ここで提言した指導方法の有効性をさらに追究していく。
2. 数学の授業の他のアスペクトについても、「育」てる授業を追究していく。

本稿をまとめるにあたっては、下記の諸氏のご協力のあったことを付記し、ここに深い謝意を表する。

国宗 進（静岡大学教育学部）  
 鈴木 裕（東京都江戸川区東葛西中学校）  
 中西知真紀（東京都世田谷区深沢中学校）  
 羽住 邦男（東京学芸大学附属世田谷中学校）

### 引用文献と補説

- 1) 毎日新聞 1977. 6. 9
- 2) このプロトコルは、三村国宏先生（群馬県・伊勢崎殖蓮中学校）から見せていただいた。
- 3) 平林一栄 数学教育学のパースペクティブ 聖文社 P. 257
- 4) 3) P. 291
- 5) 多くの研究があるが、そのうちの一部を挙げておく。
  - a) 公文教育研究所の計算指導
  - b) Yoshishige Sugiyama Some Feature of Mathematics Teaching in Japan  
Tsukuba Journal of Educational Study in Mathematics. Vol.9—B 1990  
PP.11—14
  - c) 手島勝朗 算数科問題解決の授業 明治図書
  - d) 坪田耕三 子どもの問題づくり 国土社
  - e) 沢田利夫 問題から問題へ 東洋館
- 6) 勝田守一 日本の学校 岩波書店 P P. 211—212
- 7) 筆者は、かつて和歌山大学に4年間在職していた。その間、この実践記録や当時の記録を探したが、見つからなかった。
- 8) 大橋精夫 戦後日本の教育思想（上） 明治図書 P. 19
- 9) 田村三郎編著 松宮哲夫 数学教育概論 梓出版 P. 15
- 10) 林竹二 問いつづけて 径書房 P. 167

- 11) 湯川秀樹 旅人 角川書店 P P. 156—158
- 12) 山田勉 学校のもつ教育力 黎明書房 P P. 108—109
- 13) 筆者は、年間30回ほど公開授業を参観するが、その8割ぐらいが、このタイプの授業である。
- 14) 五味美一 明日の教育を求めて 啓林館 P. 162
- 15) 磯村尚徳 教育は変えられるか 上下 日本放送出版協会
- 16) 8)
- 17) 筆者は、下記の諸氏と図形や文字に関する共同研究を行い、研究の概要を、下記の a) —r) に発表してある。
- 家田 晴行 (東京都指導主事)
- 榎戸 章仁 (東京都千代田区一つ橋中学校)
- 国宗 進 (静岡大学教育学部)
- 東風谷幸広 (東京都指導主事)
- 鈴木 裕 (東京都江戸川区東葛西中学校)
- 中西知真紀 (東京都世田谷区深沢中学校)
- 羽住 邦男 (東京学芸大学附属世田谷中学校)
- 山下 国広 (神奈川県川崎市川崎中学校)
- 群馬大学教育学部数学科卒業生が中心となって組織している「木曜会クラブ」会員の諸氏 (研究代表者 過外正律 (群馬県前橋市広瀬中学校))
- a) 日数教学会誌数学教育 第60巻1号 1978 pp. 12—19
- b) 日数教学会誌数学教育 第60巻3号 1978 pp. 9—18
- c) 日数教学会誌数学教育 第61巻3号 1979 pp. 9—19
- d) 日数教学会誌数学教育 第62巻3号 1980 pp. 9—15
- e) 日数教学会誌数学教育 第62巻5号 1980 pp. 2—10
- f) 日数教学会誌数学教育 第63巻11号 1981 pp. 3—10
- g) 日数教学会誌数学教育 第64巻1号 1982 pp. 3—14
- h) 日数教学会誌数学教育 第64巻9号 1982 pp. 2—14
- i) 日数教学会誌数学教育 第65巻3号 1983 pp. 13—24
- j) 図形認知の発達の研究 日数教学会誌数学教育学論究 Vol.41, 42 P P. 3—23
- k) 日数教学会誌数学教育 第66巻5号 1984 pp. 9—18
- l) 日数教学会誌数学教育 第68巻9号 1986 pp. 22—27
- m) 日数教学会誌数学教育 第69巻9号 1987 pp. 22—28
- n) 日数教学会誌数学教育 第70巻1号 1988 pp. 2—8
- o) 日数教学会誌数学教育 第72巻9号 1990 pp. 2—10

- p) 小関熙純ほか4名 抽象概念の形成とその指導法  
和歌山大学教育学部紀要 教育科学第36集 1987 p p. 1—20
- q) 小関熙純ほか3名 中学生の文字認知について  
群馬大学教育学部教育実践研究 第6号 1989 p p. 45—64
- r) 松井宏義ほか5名 文字概念の認知発達についての調査  
群馬大学教育学部教育実践研究 第7号 1990 p p. 43—64
- 18) 大浜幾久子・波多野完治(監)「ピアジェ派心理学の発展II」国土社、1982 p p. 211—220
- 大浜によれば、ピアジェの「段階」の使い方は、次の3種類に分類できるという。  
第1は、感覚運動期、前操作期、具体的操作期、形式的操作期という4つの大きな「段階」という使い方。  
第2は、感覚運動期における6段階I～VIという使い方。  
第3は、実験データの分析における段階という使い方。(この場合には、段階または水準が使われている。)
- 第3の場合、ピアジェの研究の多くはI～IIIの3段階が用いられ、第I段階は実験課題に失敗、第II段階は部分的成功、第III段階は完全な成功に対応させられている。
- 筆者らの「発達段階」は、上の第3の意味での使い方である。
- 19) 17) j)
- 20) 17) p)
- 21) 17) o), q), r)
- 22) 山田勉 教える授業から育てる授業へ 黎明書房 p. 182
- 23) 市村操一 読売新聞 1989. 11. 19
- 24) 中村雄二郎 問題群—哲学の贈りもの 岩波新書
- 25) ヴィゴツキー, 柴田義松訳 思考と言語 上巻 明治図書 p p. 255—274
- 26) スケンブ 数学学習の心理学 新曜社 pp. 43—57
- 27) 重松敬一 数学教育におけるメタ認知の研究 第20回 数学教育論文発表会  
日本数学教育学会(1988年11月) pp. 99—104
- 28) 17) p)
- 29) 上田薫 教育をゆがめるものは何か 国土社 p. 32
- 30) 22)
- 31) 太田堯 こどもの発達と教育 第3巻 岩波書店 p p. 30—31
- 32) 17) p) . p. 3
- 33) 22) p. 116



34) 22) P. 196

35) 吉田章宏：授業の心理学をめざして、国土社、P.P. 59-65

## 図形教材（重心）の 一つの扱い方について（続き）

村 崎 武 明

群馬大学教育学部数学教室  
(1990年11月22日受理)

### 1. は じ め に

算数や数学の教科内容の中でも図形の分野は、描いたり動かしたりして考える事が出来るという点で、生徒にとっては他の教材より具体的で身近な存在です。その図形概念を身のまわりの事物から抽象する時、その属性としては（形や位置関係等の）形状的性質と（長さ、面積、体積等の）量的性質があります。ところで重さのある物体から釣合いの中心としての重心概念を数学的に抽象すれば、それは形状と量の両方の概念に関連して来ます。しかし現在の中学校では「三角形の重心」は「三中線の交点」として形状的に扱われ、釣合いの中心という意味には軽く触れる程度で通過するのが普通です。このような扱いになる理由は、授業時間との関連ももちろんありますが同時に、重さの概念が図形の属性というより図形を形成している物質の属性であって、図形教材の範囲外とされている点にもあるようです。しかし中学生であれば「重さ＝体積×比重」という知識を持っていますから、その物体の比重を1と定めて置く事によって重さの概念を体積の概念で代行し、（釣合いの中心としての）重心を数学的に扱う事は可能です。（図形教材の中で扱う場合の一方を例示したのが前稿（〔3〕）の内容でした）そしてこのような扱いを通して日常体験を思考実験によって抽象化して行く過程（数学化）にも触れられるという意味でも価値ある教材となることでしょう。

ところで同じ頃に、（釣合いの中心としての）重心を授業に取り入れ、その時の問題点を分析した村上氏の報告（〔1〕）に接しました。このような試みは各地で行われているものと思われます。そこで本学で行った授業も一つの参考になるのではないかと考え、前稿に続く内容をここにまとめました。前稿では中学生の自由研究の指導を目安に離散量の場合を中心に扱いましたが、本稿では連続量の場合の考察と幾つかの題材の提示を行います。ここでは無限小分割を直観的に利用するので高校数学の範囲に入りますが、本学では教育系の学生（数学科以外）への講義（90分×2回）として行いました。計算力は余り期待出来ないで文字式等の使用は最小限にとどめ、思考の過程を強調しました。

## 2. 三角錐の重心

「重さのある図形を指先で支えて釣合うようにしたい。図形のどの点で支えたら良いですか?」というのが問題設定です。前稿(第2節)では釣合いの概念を数学的に整理し、それを基に空間の中に置かれた平面図形の重心の位置の求め方を考えました。基本になるのは三角形ですが、それぞれ重さの分布の違いによって状況は異なり、求め方もそれぞれ工夫が必要でした。それらの工夫を利用して空間図形である三角錐の重心を求める事が本節の目標です。

### (ア) 点図形の場合

三角錐の4頂点にだけ重さのある状況です。模型としては4個の粘土玉を6本の竹ひごでつないで三角錐を作れば良いでしょう。粘土玉に較べて竹ひごは無視出来る程軽いという理想状態を想定して思考実験をするのですが、既に平面図形(点図形)の場合の考察を体験した学生達にとってはそれ程難しい事ではありません。

(発見の手順) 三角錐の各頂点に同じ重さ1が乗っている場合を考えます。(図1)3頂点B, C, Dの重さは△BCDの重心(三中線の交点)Pでまとめて支え釣合せることは知っています。そこで重さ3の点Pと重さ1の点Aを釣合せれば全体が釣合うことになり、線分APを

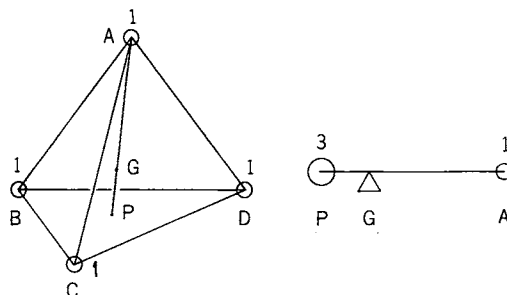


図-1

$$AG : GP = 3 : 1$$

と内分する点Gが求める点となります。(このように空間の中で幾つかの質点を釣合いを保ちながら組合せて行く手法は直観的で分かり易いものです)

この後で「BGの延長と△ACDの交点Qは何か?」と質問すると、「△ACDの重心です」という答が返って来ます。これは線分BQを点Gで支えたと見ても釣合いの状態には変わりが無いと見抜いたからです。これを受けて

「三角錐の各頂点とその向い合う三角形の重心を結ぶ4本の線分は一点で交わる」という性質が発見された事を説明します。これは重さとは無関係な図形の形状的な性質ですが、その事を重さを考えることによって日常体験の世界へ話を持ち込んで見出すという発想の面白さと同時に、自由な発想の大切さも体験させる事が出来ます。しかしこの説明に対し或る学生から「計算で確かめなければ納得出来ない」という意見が出ました。それは座標やベクトルを用いて証明して欲しいという意味でした。数学の世界の事ですから、そこに用意された手段によって証明するのは当然ですが、一方でそうしなければ成立する

か否かの納得が出来ないという姿勢にはいささか心配にもなりました。説明出来ない直観を信じる事は無暴ですが、説明出来る直観まで排除してしまうような形式化が数学教育の中にあるとしたら問題です。自らの反省点ともなりました。

次に三角錐の各頂点A, B, C, Dに(等しいとは限らない)重さa, b, c, dが乗っている場合を考えます。上と同じ考え方によって、 $\triangle BCD$ の重心(前稿第4節)Pと頂点Aを結ぶ線分を

$$AG : GP = (b + c + d) : a$$

と内分する点Gがこの場合の重心となります。この後で問題「四角錐の重心の位置決定」を学生に与えましたが、これは易しかったようです。

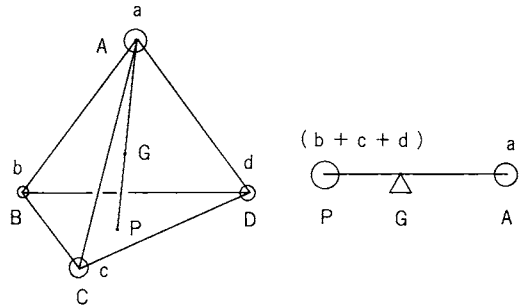


図-2

(イ) 辺図形の場合

6個の辺だけから構成される三角錐の重心を調べます。模型としては同じ材質、同じ太さの針金で作られた図3のような図形を考えますが、理想的には針金の太さは無視出来る程細く、辺の長さに比例した重さが各辺に均一に分布していると考えます。

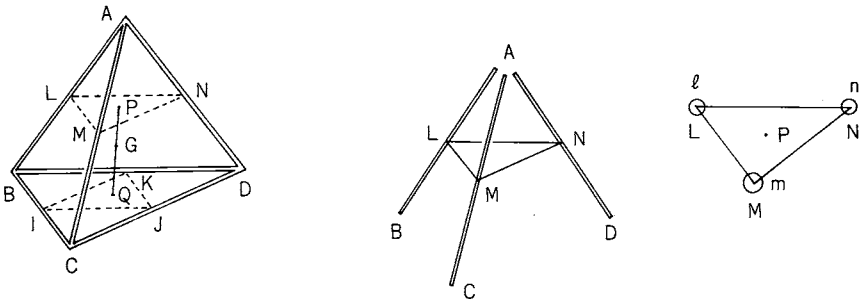


図-3

(発見の手順) 6個の辺を2組の辺図形に分けてそれぞれの釣合いの中心を求めてからそれらを組合せる事にします。(前稿第4節) 先ず辺AB, AC, ADの長さを1, m, nとしその中点をL, M, Nとすれば、この3個の辺は全体として、 $\triangle LMN$ の重心P(3頂点に重さ1, m, nの乗った点図形とし

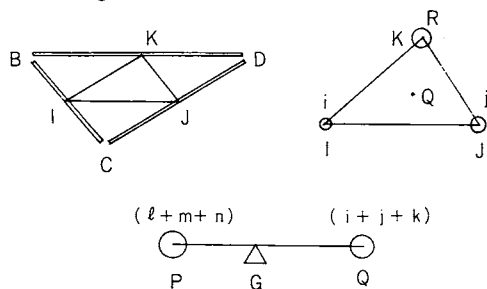


図-4

て)で支えれば釣合います。同様に辺BC, CD, DBの長さを  $i, j, k$  としその中点を  $I, J, K$  とすれば、この3個の辺は全体として、 $\triangle IJK$ の重心 $Q$ (3頂点に重さ  $i, j, k$  が乗った点図形としてのもの)で支えれば釣合います。従って点 $P$ では3辺分の重さ  $(1 + m + n)$  が支えられ、 $Q$ では  $(i + j + k)$  の重さが支えられていますから、線分 $PQ$ の或る一点 $G$ で支えて全体を釣合せる事が出来ます。その位置は釣合の原理から

$$PG : GQ = (i + j + k) : (1 + m + n)$$

を満す点です。

(ウ) 面図形の場合

4枚の三角形の板で囲まれた中が空洞の三角錐を考えます。板は均一の材質の薄いものとし、その面積に比例した重さを持つものと考えてこの三角錐の重心の位置を求めます。

(発見の手順) 図5において $\triangle ABC, \triangle ACD, \triangle ADB, \triangle BCD$ の面積をそれぞれ $S_1, S_2, S_3, S_4$ とし、各重心(3中線の交点と一致していました)を $P_1, P_2, P_3, P_4$ とする時、各面は各重心で支えて釣合いますから、この4つの重心を一点 $G$ で支えて釣合せれば良い事になります。これは(イ)と同じ考え方であって、三角錐 $P_1P_2P_3P_4$ の各頂点に重さ $S_1, S_2, S_3, S_4$ の乗った場合の重心 $G$ を求める事と同じですから(イ)の方法で求める事が出来ます。

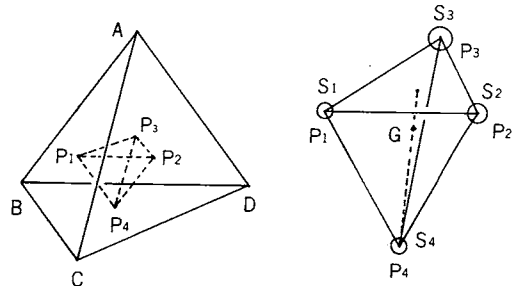


図-5

(エ) 立体図形の場合

今度は均一の材質で作られた中味の詰った三角錐を考えます。そこでは体積に比例した重さが均一に分布しています。この重心の位置は(イ), (ウ)のように離散的には扱えないのですが、細分化して近似的に離散状態と見なして扱います。従って形式的に言うとは厳密ではないのですが、考え方としては説得力を持つものです。(厳密化は方向が見えてから行われるものでしょう)

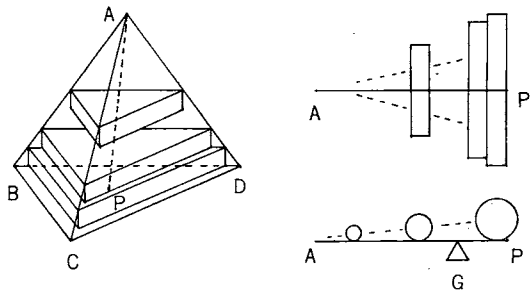


図-6

(発見の手順) 図6のように底面BCDに平行な平面で三角錐を切り分けて、三角形の薄板の集合と見なします。

$\triangle BCD$ の重心 $P$ (三中線の交点)と点 $A$ を結ぶ線分は各板の重心を通るので、 $A, P$ に

棒を通したと考えると各板は棒APによって串刺しにされた状態のまま釣合います。従ってこの棒をその一点Gで支えて釣合いをとる事が出来れば、そこが重心となります。次に△ACDに平行な面で三角錐を切り分けて行くと、△ACDの重心Qと頂点Bを結ぶ線分上にこの三角錐の釣合いの中心G'が見出せます。ところが（ア）で見たように線分APとBQは交りますからG=G'となり、この点は三角錐の4本の中線の交点である事が判ります。

以上から三角錐の重心を考える時、点図形、辺図形、面図形、立体図形の4つの場合が典型として考えられますが、最初と最後の重心の位置は一致し、残りは一致するとは限らない事になります。

### 3. 面積とモーメント

釣合いの概念は数学的には結局モーメントの法則に集約される事は、離散量の場合に前稿第2節で説明しました。連続量の場合は細分することによって近似的に離散状態と見なして扱います。

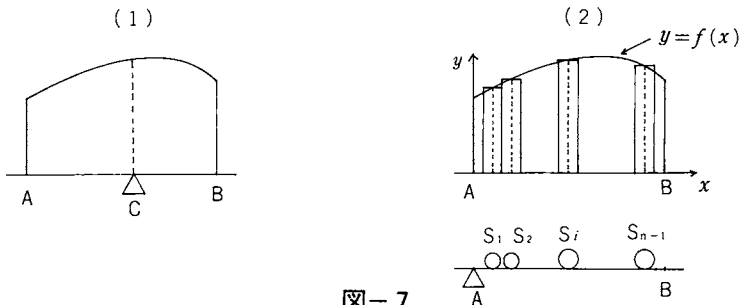


図-7

図7(1)のように横棒ABの上に薄い板を立てて、その板の面さを点Cで支え左右の釣合いをとるには、点Cをどの位置にとったら良いか？というのが設問です。板の重さは面積に比例しますから、

$$(\text{AC上の面積}) = (\text{BC上の面積})$$

となるような点Cを取れば良いという誤解が案外生じ易いものです。([1]の指摘)そこで釣合いの概念は重さだけでなく支点からの距離にも関係している事に再度気付かせなければなりません。即ちモーメントという数値が釣合いの判定では最も基本的な役割を担っている事を認識させる事が重要です。そうすれば

$$(\text{支点Cの左側のモーメント})$$

$$= (\text{支点Cの右側のモーメント})$$

がCを決定付ける性質であることに気がきます。(この確かめは矩形分割によって離散型と

見なして処理をします)

そこで具体的にモーメントを計算する手段を工夫する事になります。それが図7(2)に示された分割による近似計算です。

(モーメントの求め方)

Aを原点として、ABをx軸、板を囲む曲線を $y = f(x)$ とします。(AB=aと置く) この板を近似的に、線分ABの各n等分点を中心とする幅 $\frac{a}{n}$ の短冊の集合と見なす時、そのi番目の短冊の面積(重さ) $S_i$ は

$$S_i = \frac{a}{n} \times f\left(\frac{i}{n}a\right) \text{と表されます。従ってこの短冊の支点Aからのモーメント } m_i \text{ は}$$

$$m_i = S_i \times \frac{i}{n}a$$

$$= \frac{a}{n} \times \left(\frac{i}{n}a \times f\left(\frac{i}{n}a\right)\right)$$

となりますが、この式を見ると

$$m_i = (y = x \cdot f(x) \text{ の } i \text{ 番目の短冊の面積})$$

と見直す事が出来ます。即ち支点Aからのモーメントとして

$$(y = f(x) \text{ の短冊全体のモーメント})$$

$$= (y = x \cdot f(x) \text{ の短冊全体の面積})$$

となる事が判ります。ここで分割を細かくして行くと(nを大きくして)、上式の極限として、

$$(y = f(x) \text{ の板のモーメント})$$

$$= (y = x \cdot f(x) \text{ の板の面積})$$

という関係が得られます。ここにおいて面積計算に重さを利用するというアルキメデスの興味ある発想を紹介出来ます。([4] 第2章)

例。(y = f(x) の板)の重さ(面積)Sと重心Gの位置が判っていると、Gから線分ABへ下した垂線の足をHとして、モーメントの法則から

$$(y = f(x) \text{ の板のモーメント}) = S \times AH$$

となります。これを利用して $0 \leq x \leq 1$ における $y = x^2$ と $y = x^3$ の面積計算をしましょう。

(1)

$$(y = x^2 \text{ の板の面積})$$

$$= (y = x \text{ の板のモーメント})$$

$$= (\triangle ABC \text{ の面積}) \times AH$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$$

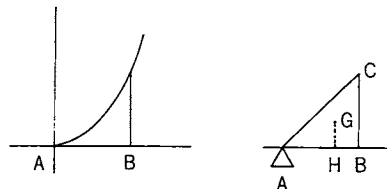


図-8

(2)

三角錐ABCDは底面の△BCDを面積1とし、ABは底面に直交するものとする。AB上の点xで底面に平行な面で切った切口の三角形の面積は相似比から $x^2$ となる。従って横棒

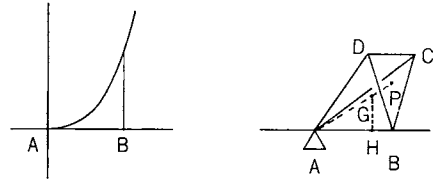


図-9

AB上に乗せた三角錐の支点Aからモーメントは( $y=x^2$ の板のモーメント)と一致する。そこで

$$\begin{aligned} (y=x^3 \text{の板の面積}) &= (y=x^2 \text{の板のモーメント}) \\ &= (\text{三角錐ABCDの体積(重さ)}) \times AH = \frac{1}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{1}{4} \end{aligned}$$

#### 4. パップスの定理

授業では重心概念の応用例として回転体の体積計算をしました。古代から知られているパップスの定理の紹介です。

図10(1)のように長方形を軸のまわりに回転して得られる回転体の体積Vは外側の円筒から内側の円筒をくり抜く事によって

$$V = 2\pi h \times ab$$

となりますが、この式も見方を変えれば

$$\begin{aligned} V &= (\text{長方形の重心Gの描く円周の長さ}) \\ &\quad \times (\text{長方形の面積}) \end{aligned}$$

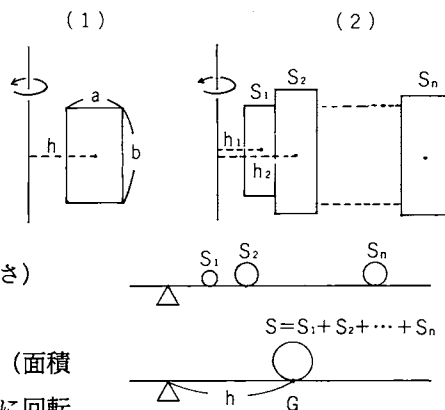
となります。図10(2)のように幾つかの長方形(面積 $S_1, S_2, \dots, S_n$ )を合併した図形を軸のまわりに回転して得られる回転体の体積Vも

$$\begin{aligned} V &= 2\pi h_1 \times S_1 + \dots + 2\pi h_n \times S_n \\ &= 2\pi \underbrace{(h_1 \times S_1 + \dots + h_n \times S_n)}_{\text{モーメント}} = 2\pi \times h \times S \end{aligned}$$

$$= (\text{図形の重心Gの描く円周の長さ}) \times (\text{図形の面積})$$

と得られます。更に一般に曲線で囲まれた平面図形についても、例によって近似的に短冊の集まりと見なす事によりパップスの定理が得られます。即ち

図-10





(回転体の体積)

= (平面図形の重心の描く円周の長さ) × (図形の面積)

この定理の応用例としては色々考えられますが、例えば次のようなものを例示しました。

例。(3)

軸のまわりに長方形を  
回転させる時、軸から  
重心までの距離を変え  
なければ、長方形の向  
きを変えても回転体の  
体積は変わらない。

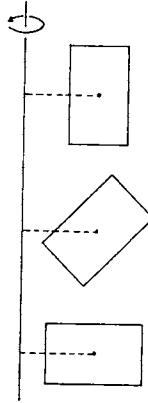


図-11

(4)

半円を直径のまわりに  
回転すると球が得られ  
る事から、半円(板)  
の重心の位置が求めら  
れる。

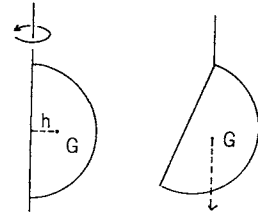


図-12

$$\frac{4}{3}\pi r^3 = 2\pi h \times \frac{1}{2}\pi r^2$$

$$\therefore h = \frac{4}{3\pi} r \approx 0.424$$

#### 4. おわりに

学生達の中には「公式は専門家が作るもので、我々はそれを憶えて適用の仕方を学ぶだけだ」という意識が見られるのは事実です。しかしその意識を持ったまま卒業されては、当方としては残念です。「数学はそんな風に決ったものではなく、もっと自由に柔軟なもので、工夫すれば自分達でも公式を発見出来て面白いよ」という事を知ってもらうにはどうしたら良いか?というのが始まりでした。そこで授業でこの題材をとり上げたのですが、その理由は次の通りです。

- (1) 予備知識をそれ程必要としない。(数学が不得手でも理解出来る)
- (2) 直観的にも分かる。(一緒になって考える気を起させる)
- (3) 思考過程が自然で類推が効く。(一般化が容易である)
- (4) 面白い発想に触発された発見の楽しみがある。(工夫次第で何とかかなりそうな気になる)

学生達にとって易しく感じられたせいか、この題材には興味を示していました。しかし連続量の所では手法的に厳密な扱いは出来ませんので、それを期待した学生には不満が残

りますが、その厳密性を追求しようとするならばまさしく専門の勉強に入っていく事になります。ここでは解答にたどり着くための考え方を示す意図でしたから止むを得ない事です。

本稿がこのような題材を教育実践の場で組み入れようとする時の参考になれば幸いです。

### 参 考 文 献

- [1] 村上一三：日本数学教育学会誌(1989)，数学教育における重心指導の問題点とそのあり方について。  
第71巻，第9号 56～66頁
- [2] バルク（鳥居一夫・宮本敏雄訳） 重心の概念の幾何への応用上・下，商工出版社
- [3] 村崎武明：群馬大学教育実践研究（1989），図形教材（重心）の一つの扱い方について。第6号 121～136頁
- [4] C. H. Edwards, Jr. The Historical Development of the Calculus, Springer-Verlag
- [5] Allan Pedersen : The American Mathematical Monthly (1990), The Three Centroids of a Triangle vol. 97, No. 9 pp. 849～850.

## 「情報基礎」領域履修に向けての 群馬県下中学校の実態について

近藤 明 博・加藤 幸 一・嶋田 孝 夫\*<sup>1</sup>  
松山 英 夫\*<sup>2</sup>・栗原 信 義\*<sup>3</sup>

教育学部技術教育講座

\*<sup>1</sup>前橋市立木瀬中学校

\*<sup>2</sup>月夜野町立第一中学校

\*<sup>3</sup>粕川村立粕川中学校

(1990年11月22日受理)

### 1. はじめに

平成元年3月、幼稚園教育要領及び小・中・高等学校の学習指導要領<sup>1)</sup>が全面的に改正された。そして、中学校技術・家庭科に新たな領域「情報基礎」が設けられ平成5年4月1日より全面実施となる。

これに対応するため、群馬県下中学校の教育現場においてもコンピュータの設置や利用が進められてきている。

筆者らは「情報基礎」領域履修に向けての基礎資料を得る目的で前回(昭和63年10月)に、群馬県下の各中学校におけるコンピュータの設置及びその利用状況についてアンケート調査<sup>2)</sup>を実施した。そして、新学習指導要領の全面実施に近い今回(平成2年10月)、前回と同様な調査を実施し、前回の調査結果と比較検討をおこなった。

また、今回はさらに群馬県下の各中学校の技術科主任を対象に「情報基礎」領域履修に関する考えを知る目的の調査を実施した。

### 2. 調査方法と内容

平成2年9月に資料2に示す内容のアンケートを群馬県下の公立中学校183校の技術科主任に依頼した。

アンケート調査では、コンピュータの設置台数および利用状況については比較を目的に前回と同様な内容(資料1の〈6〉〈7〉〈9〉〈11〉)で実施した。さらに、履修を間近にひかえた「情報基礎」領域に関する事柄を追加して調査した。

回答は、110校(60.1%)から得られた。(以後、学校数は特に断わらない限り、110とす

る)

### 3. 結果と考察

#### 3-1 コンピュータの保有台数と利用内容

##### 3-1-1 学校におけるコンピュータの保有台数

中学校におけるコンピュータの保有台数について調査した結果を図1に示す。

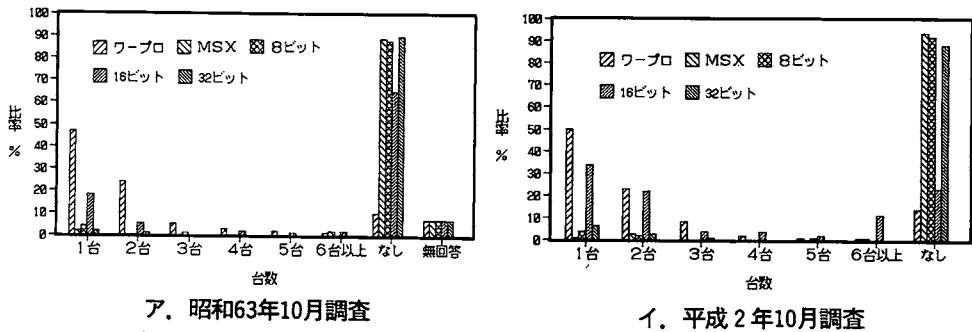


図-1 学校におけるコンピュータ保有台数比率  
 選択数/学校数×100 (複数選択)

調査対象の機種は、ワープロ、MSX、8ビットパソコン、16ビットパソコン、32ビットパソコンの5機種である。

今回の調査によると、ワープロについては、1台だけの保有が50%、2台の保有が23%、3台以上の保有が11%、保有なしの学校が16%であり、80%以上の学校においてワープロを保有している。このことは、前回の調査と比較しても大きな変化は見られない。

しかし、前回の調査でワープロのみしか保有していない学校が51% (52校)であったが、今回の調査では15% (17校)であり、この2年間でパソコンの設置が急速に進められていることがわかる。

今回と前回の調査結果の比較において顕著なのは16ビットパソコンの普及の伸びである。すなわち、今回の調査によると、16ビットパソコンは1台のみ(33%)、2台(22%)、3台(3%)、4台(4%)、5台(2%)、6台以上(11%)で合計75%の学校で保有していることがわかる。前回の調査結果での28%の学校が保有しているをはるかに上回っている。

これを回答のあった学校で一枚あたりの平均台数にすると前回の調査では0.82台であり、今回の調査では3.46台である。

また、前回の調査で6台以上設置されていた学校は2% (2校)であったが、今回の調査では11% (12校)に増えていることが目立っている。

MSXは4%の学校での保有であり、調査回答学校110校での合計台数も33台という数で少ない普及である。

8ビットパソコンにおいても6%の学校での保有であり、調査回答学校110校の合計台数も12台とあまり普及されていない。

32ビットパソコンも同様に9%の学校での保有であり、合計台数も16台とわずかである。

以上のように16ビットパソコンを中心に多くの学校でコンピュータが保有されてきていることがわかる。このことは中学校の学習内容においては16ビットパソコンで処理速度、機能面ともに十分であることや、市場価格が以前に比べ大幅に下がり、比較的入手しやすくなってきたことなどが影響しているものと思われる。

### 3-1-2 コンピュータの利用内容

学校におけるコンピュータの利用内容の調査結果を図2に示す。

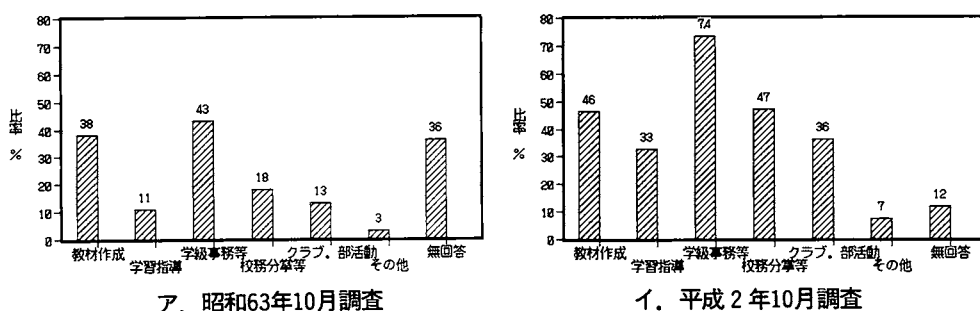


図2 学校におけるコンピュータの利用内容  
選択数/学校数×100(複数選択)

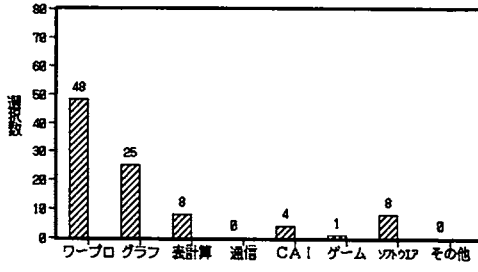
利用内容を今回の結果からみると、成績処理などの学級事務(74%)においてが最も多く、次いで生徒指導や交通安全指導など各係である校務分掌等(47%)、教材作成(46%)、クラブ・部活動(36%)、学習指導(33%)、その他(7%)、無回答(12%)になっている。

前回の調査結果と比較すると、前述のようにコンピュータの設置が多くの学校で進められてきたことにつれて、利用率がどの項目でも伸びている。このことは、無回答が前回の調査で36%であったが、今回の調査では12%と少なくなっていることからわかる。

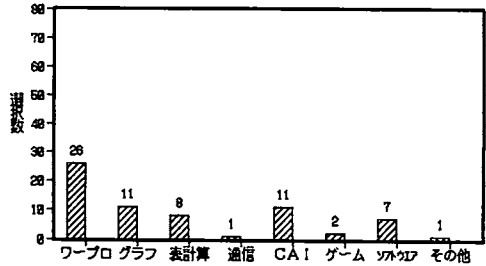
次に各分野において、コンピュータのどのような機能を活用しているか、について今回の調査結果を図3に示す。

機能の活用面では、全体的にワープロとしての利用が圧倒的に多い。次いで、表計算・統計など、グラフ・図形作成である。

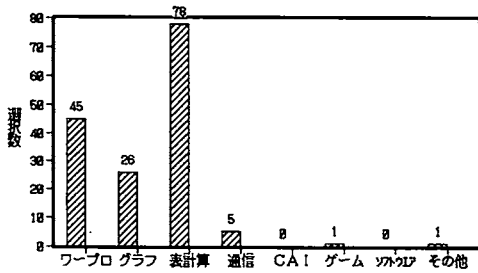
表計算・統計については、成績処理などの学級事務の分野において多く、グラフ・図形作成の機能については教材作成と成績処理などの学級事務分野においての利用が多い。



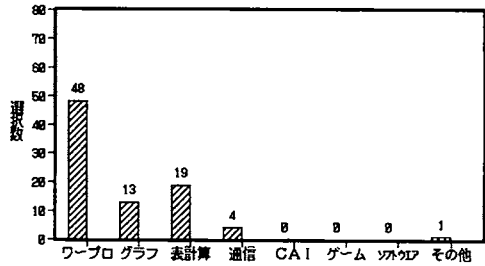
ア. 教材作成



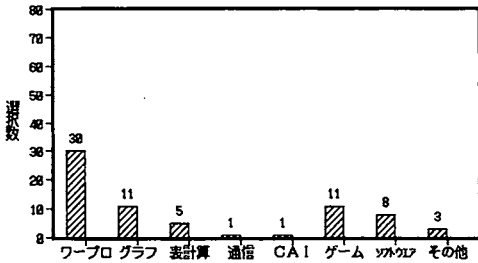
イ. 学習指導



ウ. 成績処理などの学級事務



エ. 校務分掌等



オ. クラブ・部活動

図-3 コンピュータの活用内容

これはコンピュータが設置されるにしたがって、教員が自己研修ならびに講習会等で学習を深め、意欲的に取り組んできたためと思われる。コンピュータの設置が進み、活用の段階になるとソフトウェアの整備が必要となってくる。調査結果によればソフトウェアの購入金額について、具体的にいくら必要かとまでは考えている人は少ないようであるが、十分な指導を行なうためにハード面以上にソフト面の充実が必要であると考えられるので、今後、ソフト面の充実が大きな課題となってくる。

### 3-1-3 技術科教員のコンピュータ利用内容

技術科教員のコンピュータの利用内容についての調査結果を図4に示す。

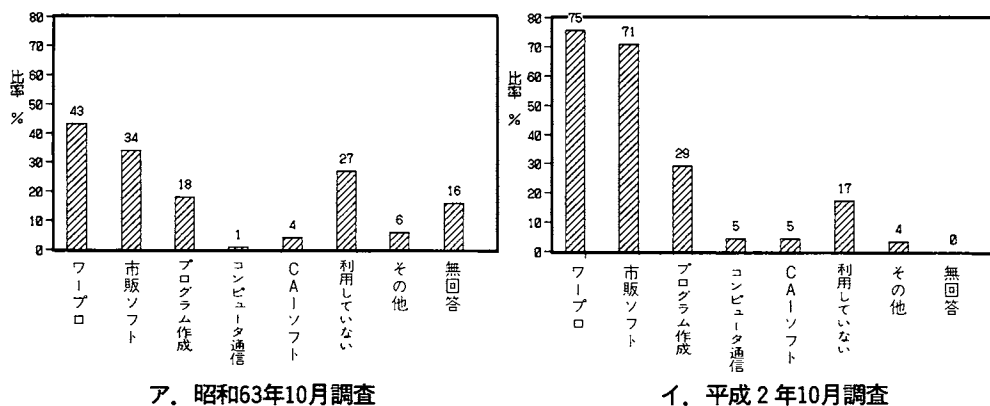


図4 技術科教員のコンピュータ利用内容  
 選択数/学校数×100 (複数選択)

利用内容を今回の調査結果からみると、ワープロとしての利用(75%)、市販ソフトの利用(71%)が多く、次いでコンピュータ言語を学んでプログラムを作る(29%)となっている。これらは前回の調査と比較すると2年間で約2倍のめざましい伸びを示している。

また、前回の調査では利用していないが27%という結果であったが、今回の調査では17%と減少しており、コンピュータを利用する教員が増えてきていることがわかる。

### 3-1-4 技術科教員のコンピュータ学習方針

「教員自身がコンピュータを利用していく上で、より深く学習していきたいことは何ですか。」の問いに対しての回答結果を図5に示す。

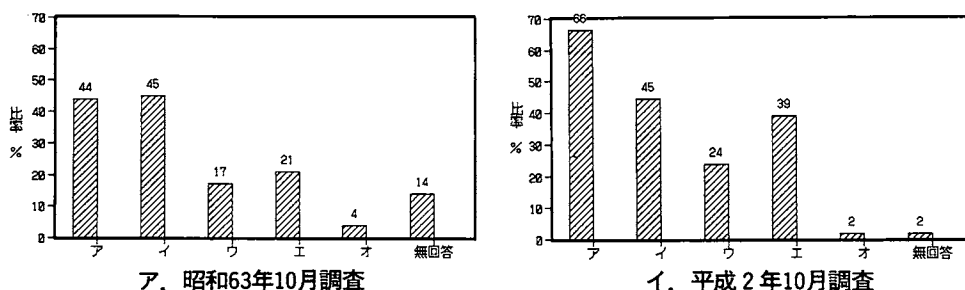


図5 技術科教員のコンピュータ学習方針  
 選択数/学校数×100 (複数選択)

ア. ワープロ、作表、グラフなど市販ソフトにより成績処理その他の学校業務の処理方法を把握する。  
 イ. プログラムの仕方を自力、または講習会を利用して修得する。  
 ウ. コンピュータの構成を自力、または講習会を利用して理解し、マシン語やアセンブラを修得する。  
 エ. CAIソフトを利用し教材を開発、または授業を行なう。  
 オ. その他

今回の調査では、市販ソフトの活用（66%）、プログラムの作り方を修得する（45%）、コンピュータの構成を理解し、マシン語やアセンブラ語を修得する（24%）、CAIソフトの利用（39%）、その他（2%）である。

前回の調査と比較すると市販ソフトの活用、CAIソフトの利用が特に増えている。また、プログラムの作り方を修得するが前回と同様に45%を示し、相変わらずこの希望が高い。

以上のことから、市販ソフトを利用し、多忙な学校業務をより能率よく進めていこうとしていることや、プログラムの仕方を修得したり、CAIソフトを利用することによって授業等に生かそうという考えがうかがえる。確かに「情報基礎」領域を指導する技術科教員にとって、コンピュータ言語を学んでプログラムを作り、学習指導に生かそうとする意欲や能力は必要であると考えられる。しかし、全般的には現実の多忙な学校業務のもとにおいては、多くの労力を費やしてプログラムを作ることにもさることながら、市販されているアプリケーションソフトにどのような種類があり、どのように利用すれば、どのようなことができるのか、といったような判断能力が技術科教員にまず必要となろう。

### 3-2 「情報基礎」領域履修に関わる内容

#### 3-2-1 「選択履修領域」の予定

技術・家庭科においては新設された「情報基礎」領域と「家庭生活」領域を含めた11領域のうち中学校3年間で7領域以上を履修することとなる。11領域のうち「木材加工」「家庭生活」「電気」「食物」の4領域は共通履修領域であるので、残りの7領域のうち3領域以上を選択履修し、教育課程を編成していくことになる。

技術科主任を対象に、現在、7領域の中でどの領域を選択する予定であるかについての調査結果を図6に示す。

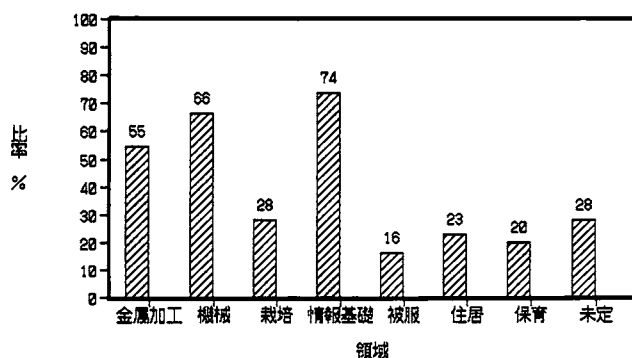


図-6 「選択履修領域」の予定  
 選択数/学校数×100（複数選択）



金属加工(55%)、機械(66%)、栽培(28%)、情報基礎(74%)、被服(16%)、住居(23%)、保育(20%)、未定(28%)という結果である。

なお、被服、住居、保育の3領域を選択しない学校が多いのは調査対象が技術科主任であることが影響しているためであろう。

「情報基礎」領域を選択履修の1領域に含めると回答した学校が最も多い。情報化の進展に対応する必要性が今回の学習指導要領改訂の1つの要点でもあることや、各中学校へのコンピュータの設置が進められ、「情報基礎」領域が最も多く選択されたのだと思われる。

未定と回答した学校が28%である。どの領域を選択するかについては十分考えていないということであり、今後、各学校や地域での話し合いが深まるにつれて決ってくるものと思われる。

### 3-2-2 「情報基礎」領域履修に対する考え

「情報基礎」領域を選択履修の1領域として予定している教員を対象に履修への考えを調査した結果を図7に示す。

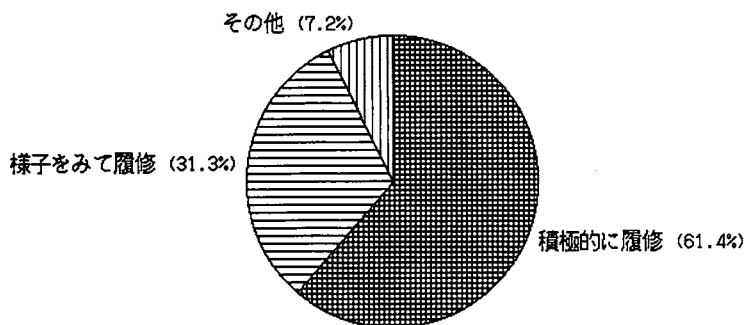


図-7 「情報基礎」領域履修に対する考え

積極的に履修させるつもりである(61.4%)、選択なので他校の様子を見て履修させるつもりである(31.3%)、その他(7.2%)という結果である。

### 3-2-3 「情報基礎」領域の授業時間数

「情報基礎」領域を履修する場合に授業時間は約何単位時間を計画するかを調査した結果を図8に示す。

約15時間(5%)、約20時間(42%)、約25時間(17%)、約30時間(27%)、その他(9%)という結果である。

文部省の学習指導書技術・家庭科編においては「情報基礎」などの選択領域の授業時間は20単位時間から30単位時間までを標準とする。となっていることや、他の選択領域の数

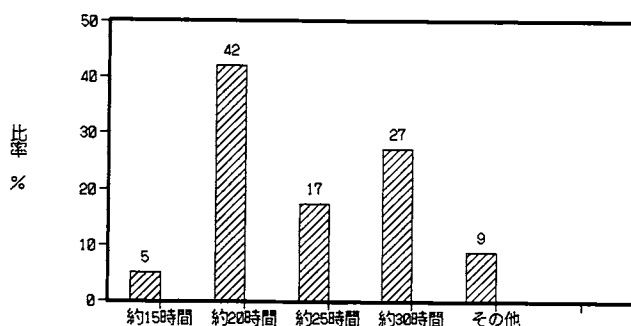


図-8 「情報基礎」領域の授業時間数

や授業時間の予定などを考慮した結果、約20時間予定が回答として、多くなったものと思われる。今後、指導内容を精選し、地域、学校の実態に応じて授業時間数を定めることが大切であると思われる。

### 3-2-4 「情報基礎」領域の履修学年

「情報基礎」領域を履修する場合の履修学年の予定について調査した結果を図9に示す。

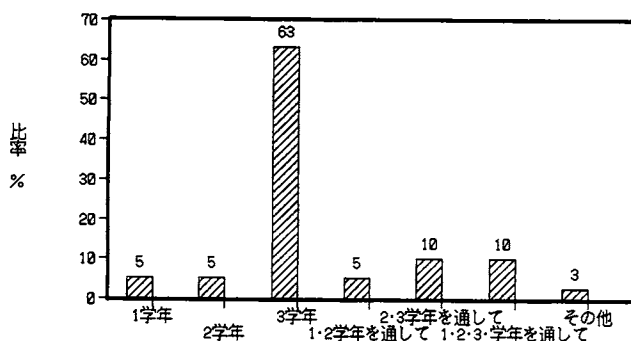


図-9 「情報基礎」領域の履修学年

第3学年で履修させる予定である、が63%と圧倒的に多い。このことは、「木材加工」と「家庭生活」の2領域を第1学年で履修し、「電気」「食物」の2領域は第2学年で履修しようと考えている学校が多いためと考えられる。

しかし、数学や理科などの他教科でコンピュータを利用した授業が考えられている。そのため、なるべく早い時期にコンピュータの基本的な操作方法を身につけるための指導計画や他教科との関連を考えた指導計画も今後、考えなければならないであろう。

### 3-2-5 「情報基礎」領域を選択履修しない理由

調査回答学校の26%の学校で「情報基礎」領域を選択履修しないと答えた。

これらの学校を対象に理由を調査した結果を図10に示す。「情報基礎」領域を指導するのに設備面で不安があるから(69.0%)、「情報基礎」領域よりも他の領域の方が指導の必要性があるから(6.9%)、「情報基礎」領域よりも他の領域の方に生徒が興味・関心を示すと思うから(0%)、その他(24.1%)という結果であった。設備面での不安が圧倒的に多い。

設備面での不安に回答した学校は、16ビットパソコンを中心にコンピュータが設置されているものの台数は1~2台とわずかである。これらは平成5年度までにコンピュータの設置予定が現在は無い、または設置されるかわからない、という状態の学校である。

したがって、設備面での不安は環境が整備されることによって解消されていくと思われる。その他の理由としては、指導内容についての不安や、履修領域に何を選択するのか未定であるから、等があげられた。

### 3-2-6 「情報基礎」領域履修における指導の重点

「情報基礎」領域を履修する場合に重点的に指導したいと思っているのはどんな内容であるか、を調査した結果を図11に示す。

市販ソフト(ワープロ、作表、グラフ等)を利用し、コンピュータでどのようなことが処理できるかということを指導する(93%)が最も多い。次いで、簡単なプログラムの作成を指導する(67%)であり、以下はコンピュータの構成と働きを指導する(30%)、コンピュータが果たしている役割と影響等について指導する(23%)、CAIソフトを利用し授業を進める(10%)、コンピュータ通信、制御の初歩を指導する(6%)、その他(1%)、という結果である。

以上のように「情報基礎」領域履修における指導の重点として、市販ソフトの利用をあげた学校が最も多い。市販ソフトの選択や授業での活用の仕方が教員にとって、課題になってくると思われる。したがって、市販ソフトや技術科教員の自作学習ソフトを使用しての学習効果等について情報交換を活発に行い、研修を積むことが必要になってくるであろう。

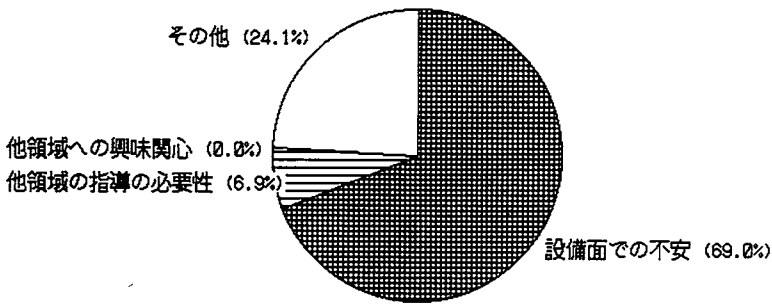
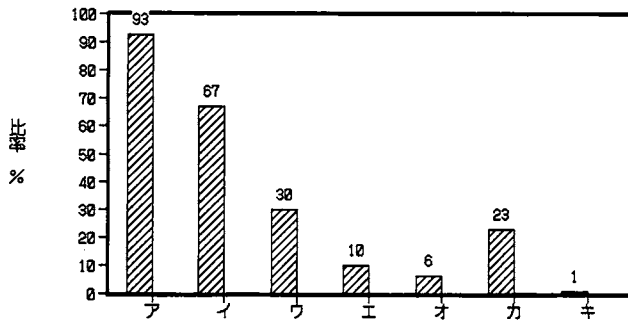


図-10 「情報基礎」領域を選択履修しない理由



- ア. 市販ソフト（ワープロ、作表、グラフ等）を利用し、コンピュータでどのようなことが処理できるかということを指導する。
- イ. 簡単なプログラムの作成を指導する。
- ウ. コンピュータの構成と働きを指導する。
- エ. CAIソフトを利用し授業を進める。
- オ. コンピュータ通信・制御の初歩を指導する。
- カ. コンピュータが果たしている役割と影響等について指導する。
- キ. その他（ ）

図-11 「情報基礎」領域履修における指導の重点  
 選択数/学校数×100 (複数選択)

### 3-3 今後のコンピュータの設置予定

#### 3-3-1 コンピュータの設置予定の有無

平成5年度までに「情報基礎」領域を履修するためにコンピュータを設置する予定があるかどうかについて調査した結果を図12に示す。

設置の予定がある(55.5%)、設置の予定がない(9.1%)、現在の段階では不明(32.7%)、無回答(2.7%)、という結果である。

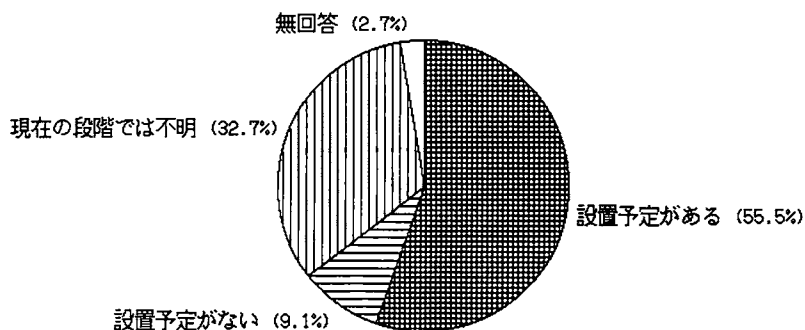


図-12 コンピュータの設置予定の有無

### 3-3-2 コンピュータの設置予定台数

コンピュータを平成5年度までに設置する予定のある学校を対象に設置台数を調査した。調査回答のあった学校での機種別設置予定台数の総計はMSX 1台、16ビットパソコンが832台、32ビットパソコンが144台である。機種では16ビットパソコンが圧倒的に多く、台数は20台前後を予定している学校が多い。また、コンピュータ1台あたりの生徒数は2人～3人が9割以上を占めていた。

「情報基礎」領域における使用コンピュータは16ビットパソコンが主になっていくものと思われる。

### 3-4 コンピュータの他領域での利用

コンピュータを「情報基礎」領域以外の領域で利用しようと思うか、思わないか。に対する調査結果を図13に示す。

利用しようと思う (69.1%)、利用しようと思わない (28.2%)、無回答 (2.7%)、という結果であり、「情報基礎」領域のみでのコンピュータの利用にとどまらず、技術・家庭科

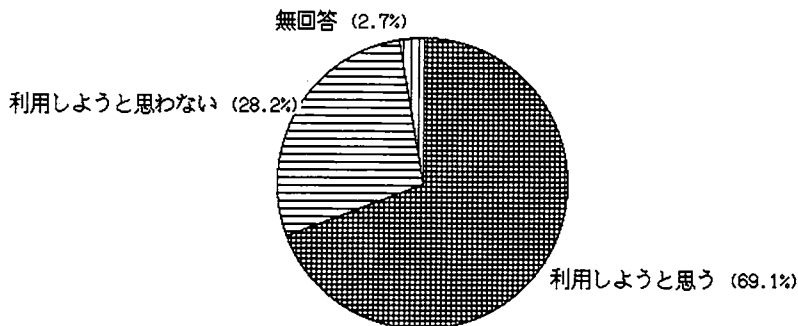


図-13 コンピュータの他領域での利用

の他領域でも学習指導に利用していこうという考えが大半を占めた。

次に「情報基礎」領域以外の何の領域においてコンピュータをどのように利用するのか、領域と利用内容を調査した結果を図14に示す。

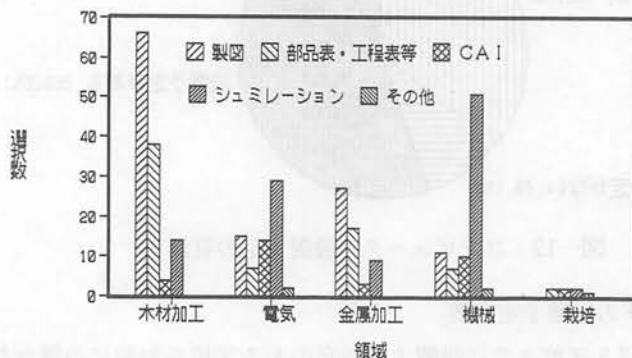


図-14 領域と利用内容 (複数選択)

領域別にみると「木材加工」における利用が最も多く、次いで「機械」,「電気」,「金属加工」等である。「家庭生活」,「食物」,「被服」,「住居」,「保育」などの領域における利用予定が極めて少ないが、この理由は調査の対象が技術科主任であることに影響したと思われる。

利用の内容別でみると「製図」利用が最も多く、次いで「シミュレーション」,「部品表等」の利用の順である。「製図」の利用では「木材加工」領域で顕著であり、「シミュレーション」利用では「機械」領域で顕著である。

以上のように、コンピュータを「情報基礎」領域以外の領域で利用しようとする予定が多くあるが、教員としては生徒に学習内容をより理解させるための道具として如何に利用するかということが大きな課題になると思われる。

#### 4. おわりに

以上のように2回にわたる「情報基礎」領域履修に向けての調査の結果、次のようなことが明らかになった。

- (1) 設置台数については、前回の調査結果と比較し、16ビットパソコンの普及が目立ち、事務処理や成績処理等を中心に広い範囲で利用されており、利用率も伸びている。
- (2) 「情報基礎」領域の履修に関しては、74%の学校で平成5年度より履修する予定があり、設備が整うことで履修に踏みきる意向を示した学校を含めると90%以上にのぼる。
- (3) 「情報基礎」領域履修の授業時間数と履修学年の予定では、20単位時間、3学年での履修を考えている学校が多い。

- (4) 「情報基礎」領域履修における指導の重点として、市販ソフトの利用とプログラムの作成が多くあげられた。
- (5) 平成5年度までにコンピュータを設置する予定のある学校は全体の55.6%であるため、設備面での不安を持つ教員も多い。早期における設備の充実が望まれる。
- (6) コンピュータの設置の充実とともに使用するソフトウェアの充実が大切である。また、ソフトウェアに関する教員同士の情報交換の場が数多く必要になってくると思われる。
- (7) 設置予定されているコンピュータの機種は16ビットパソコンが主である。

また、コンピュータの指導に関して、教員の自己研修は、多忙な教育現場においては難しいとの意見も得られた。設備面での充実とともに、講習会等での指導者の養成も急がねばならないという現状である。

最後に、多忙なかたわら、調査にご協力いただいた多くの先生方にお礼を申し上げるとともに、本調査結果が今後の技術科教育、とりわけ「情報基礎」領域における指導の充実に少しでも役立てればと願っております。

## 参 考 文 献

- 1) 文部省：中学校指導書 技術・家庭科編 1989
- 2) 加藤幸一，栗原信義：技術科教育の教育内容の現状と問題点 群馬大学教育学部紀要 第25巻 P. 377-395 1989

## 資料-1 アンケートの内容（昭和63年10月に実施）

- \* 学校の備品としてのコンピュータ及びその利用状況についてお尋ねします。
- <6> 先生の学校で保有しているコンピュータの機種台数についてお尋ねします。また、先生ご自身がお持ちのコンピュータがありましたら（ ）内に○を書き入れてください。
- | 機種      | 学校の台数 | 先生個人 |
|---------|-------|------|
| ワープロ    | ( ) 台 | ( )  |
| パソコン    | ( ) 台 | ( )  |
| MSX     | ( ) 台 | ( )  |
| 8ビット    | ( ) 台 | ( )  |
| 16ビット   | ( ) 台 | ( )  |
| 32ビット   | ( ) 台 | ( )  |
| その他 ( ) | ( ) 台 | ( )  |
- <7> 先生の学校では、コンピュータをどのようなことに利用されていますか。（ ）内に○を書き入れてください。また、具体的にどのような機能を用いていますか。後の（ ）内にあてはまる番号を書き入れてください。いくつ選んでもかまいません。
- |                 |     |
|-----------------|-----|
| ( ) 教材作成        | ( ) |
| ( ) 学習指導        | ( ) |
| ( ) 成績処理などの学級管理 | ( ) |
| ( ) 学校経営        | ( ) |
| ( ) クラブ活動       | ( ) |
| その他 ( )         | ( ) |
- ① ワープロとして利用      ⑤ C A I  
 ② グラフ、図形作成      ⑥ ゲーム  
 ③ 表計算、統計など      ⑦ その他 ( )  
 ④ 通信、情報検索
- <8> 先生ご自身は、現在、コンピュータ（ワープロを含む）の利用に関してどのようにお考えですか。（ ）内に○を書き入れてください。
- ( ) まったく利用していない  
 ( ) 現在は利用していないが学校に備品として備われば利用したい  
 ( ) 学校に備品として備わっていないので、自費で購入して利用したい  
 ( ) 学校に備品として備わっていないので、自費で購入して利用している  
 ( ) 学校の備品を利用している  
 ( ) 学校にも、また、個人としても所有しているので両方利用している  
 ( ) その他 ( )

- <9> 先生ご自身は、現在、どのようにコンピュータを利用しておられますか。( )内に○を書き入れてください。いくつ選んでもかまいません。
- ( ) ワードプロとして使用している
  - ( ) 市販ソフト(ワープロソフト、作業ソフトなど)を利用している
  - ( ) コンピュータ言語を学んで、プログラムをつくっている
  - ( ) コンピュータ通信に利用している
  - ( ) C A Iソフトを利用している
  - ( ) 利用していない
  - ( ) その他 ( )
- <10> これからもコンピュータを利用して行こうと思えますか。( )内に○を書き入れてください。
- ( ) 思う
  - ( ) 思わない
- <11> 先生ご自身がコンピュータを利用していく上でより深く学習して行きたいことについてお尋ねします。( )内に○を書き入れてください。
- ( ) ワードプロ、作業、グラフなど市販ソフトにより成績処理その他の学校業務の処理方法を把握する
  - ( ) プログラムの仕方を自力、または講習会を利用して修得する
  - ( ) コンピュータの構成を自力、または講習会を利用して理解し、マシン語やアセンブラを修得する
  - ( ) C A Iソフトを利用し教材を開発、または授業を進めていく
  - ( ) その他 ( )
- \* 昭和68年度より技術・家庭科に選択として「情報基礎」が導入されますが、この点に関してうかがいます。
- <12> 「情報基礎」が導入された場合、それに対してどのような対応をお考えになっていますか。( )内に○を書き入れてください。
- ( ) 指導要領が発表されていないので考えていない
  - ( ) 積極的に取り入れるつもりである
  - ( ) 選択なので他校の実施状況を見て取り入れたい
  - ( ) 取り入れることを考えていない
  - ( ) その他 ( )
- <13> 生徒がコンピュータについて学習する順序としてどのような順序が適切と考えられますか。いくつ選んでもかまいません。  
(生徒が利用できるコンピュータの機能がある程度揃っていると仮定します。)
- ① 市販のソフト(ワープロ、作業、グラフ等)を利用しコンピュータでどのようなことが処理できるかということを知らせる
  - ② 簡単なプログラム(BASIC)の作り方を教える
  - ③ コンピュータの構成と働きを教える
  - ④ C A Iソフトを利用し授業を進める
  - ⑤ コンピュータ通信、制御の初歩を教える
  - ⑥ その他 ( )
- 例 順序(③)、(①)、(②)、( )、( )、( )  
順序( )、( )、( )、( )、( )、( )
- <14> 技術科実習教材の選定に際し必要な条件を指定することにより、それに合致した教材題目及び内容を提示してくれるようなデータベースがあれば利用されますか。( )内に○を書き入れてください。
- ( ) 教科書、キット等を利用するの必要はない
  - ( ) 選択の範囲が広まるので大いに利用したい
  - ( ) 良いデータベースであれば利用したい
  - ( ) 現状ではわからない
  - ( ) その他 ( )
- <15> コンピュータ利用の一分野として他校との情報交換が可能なコンピュータ選定が考えられますが利用されますか。( )内に○を書き入れてください。また、大いに利用するとお考えになった場合、どのようなことに利用していきたいですか。先生のお考えに近いものを選んでください。いくつ選んでもかまいません。
- ( ) あまり利用することはない
  - ( ) 大いに利用する(通信料金が着容される範囲内にあるとする)
  - ① クラブ活動での利用
  - ② 教材・指導計画などの情報交換
  - ③ 生徒にコンピュータ利用の一分野として教える
  - ④ その他 ( )

資料-2 アンケートの内容(平成2年10月に実施)

☆コンピュータ及びその利用状況についてお尋ねします。

1. 学校で保有しているコンピュータの機種、並びに台数についてお尋ねします。また、先生ご自身がお持ちのコンピュータがありましたら、お書き下さい。

機種	学校の台数	先生個人
ワープロ	台	台
パソコン MSX	台	台
8ビット	台	台
16ビット	台	台
32ビット	台	台
その他( )	台	台

2. 学校では、コンピュータをどのようなことに利用されていますか。利用されている項目(ア〜カ)を○で囲んで下さい。また、具体的にどのような機能を活用していますか。後ろの機能の語群(ウ〜イ)より選んで下さい。(どちらも、いくつ選んでも結構です。)

コンピュータの利用	機能の活用	機能の語群
ア 教材作成		①ワープロとして利用 ②グラフ・図形作成 ③表計算・統計など
イ 学習指導(授業)		④通信・情報検索 ⑤C A I ⑥ゲーム
ウ 成績処理などの 学級事務		⑦ソフトウエアの作成 ⑧その他 ( )
エ 校務分掌等		
オ クラブ・部活動		
カ その他( )		
例		
① 学習指導(授業)	① ②	

3. 先生ご自身は、現在、どのようにコンピュータを利用しておられますか。記号を○で囲んで下さい。いくつ選んでも結構です。

- ア. ワードプロとして利用している。
- イ. 市販ソフト(ワープロソフト、作業ソフトなど)を利用している。
- ウ. コンピュータ言語を学んで、プログラムをつくっている。
- エ. コンピュータ通信に利用している。
- オ. C A Iソフトを利用している。
- カ. 利用していない。
- キ. その他( )

4. 先生ご自身がコンピュータを利用していく上でより深く学習して行きたいことは何ですか。記号を○で囲んで下さい。

- ア. ワードプロ、作業、グラフなど市販ソフトにより成績処理その他の学校業務の処理方法を把握する。
- イ. プログラムの仕方を自力、または講習会を利用して修得する。
- ウ. コンピュータの構成を自力、または講習会を利用して理解し、マシン語やアセンブラを修得する。
- エ. C A Iソフトを利用し教材を開発、または授業を行なう。
- オ. その他( )

☆平成5年度より「情報基礎」が選択領域として実施されますが、この点についてうかがいます。

5. 平成5年度からの履修方法について、現在、どの領域を選択する予定ですか。3領域以上を選び、記号を○で囲んで下さい。

- ア. 金属加工
- イ. 機械
- ウ. 栽培
- エ. 情報基礎
- オ. 波風
- カ. 住居
- キ. 保育
- ク. 未定である

6. 他5で「情報基礎」を選んだ先生にうかがいます。(選ばなかった先生はNo. 7へ)

- (1) 履修するのに対しどのようなお考えですか。記号を○で囲んで下さい。
- ア. 積極的に履修させるつもりである。
- イ. 選択なので他校の様子をみて履修させるつもりである。
- ウ. その他( )

- (2) 授業時間は長時間を考慮していますか。記号を○で囲んで下さい。
- ア. 約15時間
- イ. 約20時間
- ウ. 約25時間
- エ. 約30時間
- オ. その他( 時間)



- (3) 履修学年は何学年を考慮していますか。記号を○で囲んで下さい。  
 ア. 1学年      イ. 2学年      ウ. 3学年      エ. 1・2学年  
 を通して      オ. 2・3学年を通して  
 カ. 1・2・3学年を通して      キ. その他( )

7. No. 5の質問において エ. 「情報基礎」を選ばなかった先生のみにかかっています。「情報基礎」を選ばない理由は何ですか。記号を○で囲んでください。

- ア. 「情報基礎」領域よりも他の領域の方に生徒が興味・関心を示すと思うから。  
 イ. 「情報基礎」領域よりも他の領域の方が指導の必要性があるから。  
 ウ. 「情報基礎」領域を指導するのに設備面で不安があるから。  
 エ. その他( )

8. 「情報基礎」領域を指導する際、重点的に指導したいと思っているのはどんな内容ですか。記号を○で囲んでください。  
 (生徒が利用できるコンピュータの数が程度そろっていると仮定します。)

- ア. 市販のソフト(ワープロ、作表、グラフ等)を利用し、コンピュータでどのようなことが処理できるかということ指導する。  
 イ. 簡単なプログラムの作成を指導する。  
 ウ. コンピュータの構成と働きを指導する。  
 エ. C A Iソフトを利用し授業を進める。  
 オ. コンピュータ通信・初歩の指導する。  
 カ. コンピュータが果たしている役割と影響等について指導する。  
 キ. その他( )

9. コンピュータを「情報基礎」領域のみでなく、他の領域でも利用しようと思えますか。

- (1)      ア. 利用しようと思う。  
           イ. 利用しようと思わない。

(2) (1)で ア. を選んだ先生にお尋ねします。利用する場合は下に示す、どの領域でどのように利用しますか。後ろの利用の内容(①~⑤)より適んで下さい。いくつ適んでも結構です。

領域	利用の仕方	利用の内容
ア	木材加工	① 製図
イ	電気	② 部品表・工程表等
ウ	金属加工	③ C A I
エ	機械	④ シミュレーション
オ	栽培	⑤ その他( )
カ	家庭生活	
キ	食物	
ク	被服	
ケ	住居	
コ	保育	
例①	木材加工	① ②

10. 平成5年度までに、「情報基礎」領域のためのコンピュータを設置する予定がありますか。記号を○で囲んでください。

- ア. 予定がある。(現在も設置されているが更に追加設置の予定がある場合も含む)  
 イ. 予定がない。  
 ウ. 現在の段階ではわからない。

11. No 10で「ア」を選んだ学校では、何台設置する予定ですか。メーカーもわかりましたら、お書き下さい。

機種名	メーカー	台数
パソコン MS X		台
8ビット		台
16ビット		台
32ビット		台
	合計台数	台

1台あたり何人の割合ですか。( )人

12. 「情報基礎」領域を履修するにあたり、パソコン1台あたりソフトウエアの購入費を、約何円 希望しますか。(送付した日本経済新聞の記事を参考にしてください。)

- ア. 約( )円を希望する。  
 イ. まだ、考えていない。

13. 先生の年齢をさしつかえなければ、教えて下さい。記号を○で囲んで下さい。

- ア. 20才代      イ. 30才代      ウ. 40才代      エ. 50才代

14. 「情報基礎」領域の指導に役立つような講習会が開催されれば、参加する意欲がありますか。

- ア. ある。  
 イ. なし。

# 技術・家庭科における板材釘接合の実験的検討

——釘の斜め打ちの効果——

加藤 幸一・齋木 喜良\*<sup>1</sup>

群馬大学教育学部技術教育講座

\*<sup>1</sup>群馬県高山村立高山中学校

(1990年11月22日受理)

## 1. はじめに

中学校技術・家庭科の木材加工領域で扱われる木製品の組み立てには、釘が主要な緊結材として用いられている。釘を用いた接合の指導で、一般に留意されていることは、使用する釘の長さは、板厚の2.5～3倍の長さの釘を選ぶこと、下穴をあけて部材の割れを防ぐこと、接着剤を併用して強度を増すように工夫すること、やや斜めに打ってぬげずらく、強度を増すようにすること、つぶし釘にして見た目を美しくすることなどである。釘を用いた接合を指導する上での技術的結果はすでに幾つか得られて<sup>1),2)</sup>、授業等に生かされてきている。しかし、釘接合に関する技術的資料が十分に整っているわけではなく、前述の基本的な留意点の中でさえも、その技術的根拠が明かでないところがある。例えば、今回の研究で取り上げたように、釘接合の主要な方法である釘の斜め打ちについても、斜め打はどの程度の強度増強効果をもつのか、斜め打の効果はどこから生じるのか、あるいは、接着剤の併用の効果は大きいことが認められており、このような場合、斜め打ちはどのような効果をもつのかなどの点については、十分な結果が得られてはいない。

また、釘を満足に打つことができない生徒に、接合部がずれやすい斜め打をさせることと、この技能に内在する教育的意義との関連性についての検討は別途するにしても、斜め打ちの効果が、過大評価されている点も見受けられるので、まず、技術的な面から、この効果を検討することも意義のあることと考えられる。ここでは、主として、斜め打ちした接合部の強度的性質を実験的に検討した結果を報告する。

なお、本研究は、著者の一人である齋木喜良が、昭和63年度産業教育内地留学生として、群馬大学教育学部技術科において研修した期間中におこなわれたものである。

## 2. 試験方法

### 2-1 供試木材

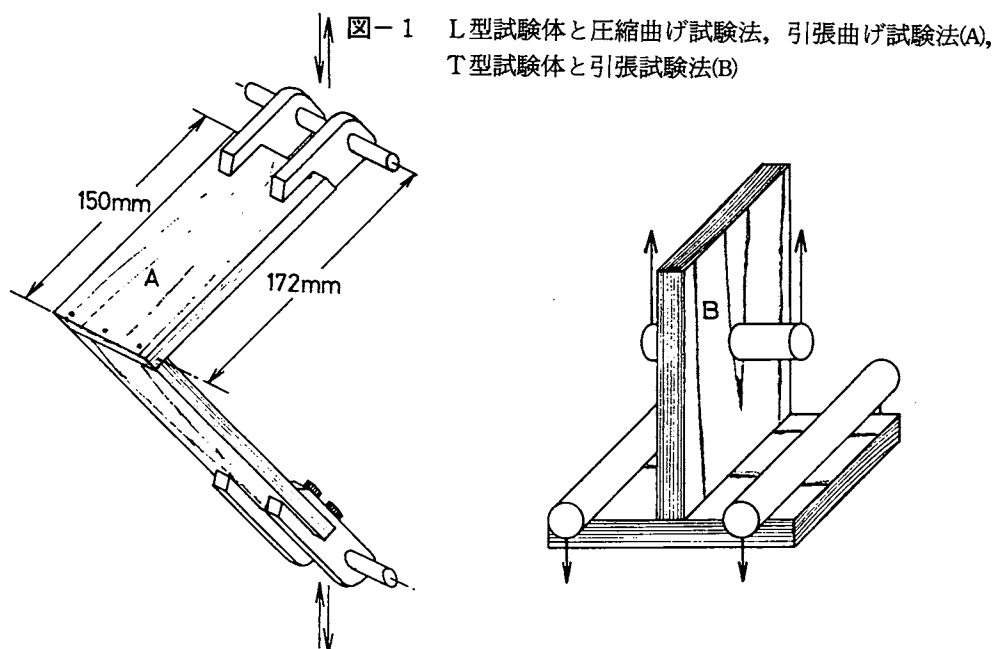
試験材料には気乾のベイツガ板目材(密度 $0.38-0.57\text{g}/\text{cm}^3$ , 含水率 $12.3-15.6\%$ )を用いた。厚さ $12\text{mm}$ , 幅 $100\text{mm}$ , 長さ $11-15\text{cm}$ の試験片を厚さ $15\text{mm}$ , 幅 $105\text{mm}$ , 長さ $3.6\text{m}$ の板材から木取った。釘の引き抜き耐力はベイツガの密度に比例して増大する傾向を示す<sup>2)</sup>ので, 複数の条件を含む一つの試験内では, 通常, 5枚の板を用い, 材料の密度の影響をなくするために, 各板から採材した試験片がすべての条件に行き渡るようにした。

### 2-2 接合材料, 接合方法

#### 2-2-1 L型試験体

図1のように, 長さ $150\text{mm}$ の試験片と, 長さ $138\text{mm}$ の試験片とを突き付け接ぎで, L字形に釘接合した。接合には, 長さ $45\text{mm}$ のつぶし釘(N45)または同じ長さのフロア釘3本を用いた。この場合には, 釘締めで釘の頭を, 材表面から $0.8-1\text{mm}$ の深さまで打ち込んだ。斜め打ちの影響を調べるために, 3本の釘の内, 中央の釘は板面に対して垂直に釘打ちし, 両端の釘は, 板面に垂直な軸に対して,  $0$ 度(垂直), または $10$ 度,  $20$ 度,  $30$ 度傾けた角度で釘打した。

さらに, 接着剤(酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤 コニシCH18, 以下同様)を併用したL型試験体も作製した。



### 2-2-2 T型試験体

長さ110mmの2枚の試験片を図1のように、T字形に接合した。斜め打ちの影響を調べるために、鉄丸釘とフローア釘とを用いて、L型試験体と同じように釘打ちした。さらに、接着剤を併用した試験体も作製した。また、使用する釘の種類による違いを調べるために、鉄丸釘(N45)、同つぶし釘、長さ45mmのスクリュウ釘、同つぶし釘、黄銅丸釘、フローア釘で接合した試験体も作製した。

## 2-3 試験方法

### 2-3-1 L、T型試験体の試験方法

万能試験機(島津製作所製AG-10TA)を用いて、図1Aのように、L型試験体接合部の引き抜け(引張曲げ試験)または押し閉じ(圧縮曲げ試験)をおこない、荷重と変形量(クロスヘッドの移動量)を測定した。荷重速度を2mm/min一定とした。

T型試験体と同じ試験機によって、図1Bのように、釘接合部を引き抜くような引張試験をおこない、荷重速度2mm/minの下で、荷重と変形量(クロスヘッド移動量)とを測定した。

### 2-3-2 釘の引き抜き試験

繊維方向に対する釘の打ち込み角度が、引き抜き耐力に及ぼす影響を調べるために、0度(木材の繊維方向と打ち込み方向とが平行になるもの)から90度(直角になるもの)まで15度ごと繊維方向をかえた試験片(厚さ14mm、幅73mm、長さ73mm)を作製した。これらの試験片の厚さ方向中央、端から25mmの位置に、径1.8mmのドリルで18mmの深さまで、下穴をあけ、N45の鉄丸釘またはフローア釘を治具を用いて、33mmだけ打ち込んだ。

前述の試験機を用いて、釘の引き抜き試験を荷重速度2mm/min一定でおこない、その最大荷重を測定した。

## 3. 結果および考察

### 3-1 荷重-変形量曲線の特徴

#### 3-1-1 L型試験体の場合

図2に圧縮曲げ試験の荷重-変形量曲線の一例を示す。接着したものと、しないものとは曲線の形は明らかに異なるが、それぞれの曲線では、荷重初期の傾きや最大荷重は後述のように、打ち込む角度や釘の種類によってやや変わっても、曲線の形は基本的に同じである。釘のみによる接合の場合には、なだらかな $P_2$ の最大値が認められる。接着した場合には、 $P_2$ が現われる以前に接着層が剥離する直前の $P_1$ のピークが認められ、 $P_1 > P_2$ である。 $P_1$ のピークを示した後の経過は釘のみによる接合の場合と同様である。なお、今回の

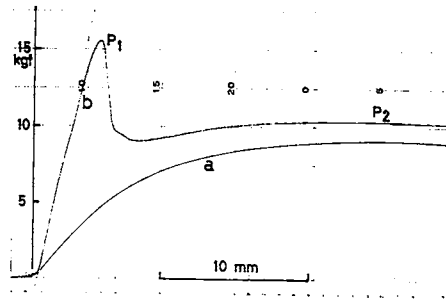


図-2 圧縮曲げ試験の荷重-変形量曲線の一つ例  
 a : つぶし鉄丸釘による接合 (打込み角 $0^\circ$ )  
 b : 同上釘と接着剤とを併用した接合 (打込み角 $30^\circ$ )

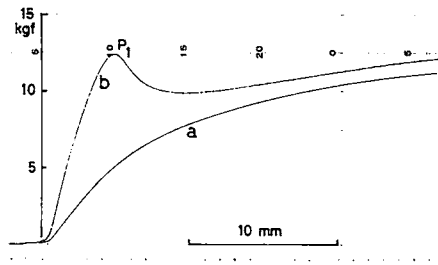


図-3 引張曲げ試験の荷重-変形量曲線の一つ例  
 a : フロアー釘による接合 (打込み角 $30^\circ$ )  
 b : フロアー釘と接着剤とを併用した接合 (打込み角 $30^\circ$ )

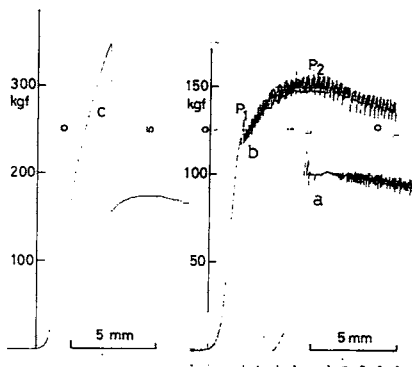


図-4 引張試験の荷重-変形量曲線の一つ例  
 a : つぶし鉄丸釘による接合 (打込み角 $0^\circ$ )  
 b : 同上 (打込み角 $30^\circ$ )  
 c : フロアー釘と接着剤とを併用した接合 (打込み角 $30^\circ$ )

試験では、 $P_1$ を示すときの変形量は接合条件にかかわらずほぼ一定の約4ないし5mm、 $P_2$ を示すときの変形量は、0度に打ち込んだ鉄丸釘で約17mm、30度に打ち込んだ鉄丸釘で約23mm、0度に打ち込んだフロアー釘で約29mm、30度に打ち込んだフロアー釘で約38mmとなり、釘の種類、打ち込み角度の違いにより曲線の形状がやや異なった。

図3に引張曲げ試験の荷重-変形量曲線の一例を示す。釘のみによる接合の場合には、接合部が引き広げられるにつれて、釘の引き抜き試験のような状況にかわっていくので、圧縮曲げ試験のような $P_2$ のピークは生じず、荷重値は増加の一途をたどる。そこで、 $P_2$ にかわる指標として、前報<sup>1)</sup>と同様、変形量が20mmの荷重値 $P_{20}$ を取り上げた。また、接着した試験体の場合には、圧縮曲げ試験と同様に $P_1$ のピークが明らかに認められ、一般に、 $P_1 > P_{20}$ であった。

### 3-1-2 T型試験体の場合

T型試験体で、釘が引き抜けるときの荷重-変形量曲線の様子は、釘の種類や打ち込む角度によって異なる。鉄丸釘を打ち込み角度0度で打ち込んだ場合には、図4 aのように、荷重のピーク $P_1$ を示した後、stick-slip現象を示しながら徐々に減少する。打ち込み角度をもたせると、 $P_1$ を示した後も荷重は増加し、図4 bのように最大値 $P_2$ を示す。フロアー釘やスクリュウ釘では、打ち込み角をもたせたときばかりでなく、0度の場合でも、図4 bのような曲線の形を示した。接合部に接着剤を併用した試験体では、図4 cのように、接着しないものに比べて著しく $P_1$ の値が増大した。なお、ここでは、荷重の最大値( $P_1$ または $P_2$ )だけに注目する。

### 3-2 釘の種類とT型試験体の引張強さ

図5にT型試験体における釘の種類と引き抜きの最大荷重との関係を示す。全体にばらつきがみられるが、フロアー釘を使用した場合が、引き抜き荷重が最も大きく、次に、スクリュウ釘、同つぶし釘、つぶし鉄丸釘、釘しめをした鉄丸釘で、黄銅丸釘、釘しめなしの鉄丸釘とがほぼ同様で最も小さくなっている。

なお、スクリュウ釘は回転をしながら、打ち込まれていくため、つぶし釘にして釘を隠す場合、釘の頭の回転によって比較的大きな穴ができてしまうととも、鉄丸釘のつぶし釘に比べ木目に対して平行に打ち込むことが難しい。フロアー釘はスクリュウ釘と同様に釘表面が螺旋状になっているが、釘の頭が小さく、円形になっているので、つぶし釘にしたスクリュウ釘のようにはならないが、多くしめると部材が割れやすくなるので注意する必要がある。今回の試験では、上記の試験結果を参考にして、従来より使われている鉄丸釘のつぶし釘とフロアー釘を取り上げた。

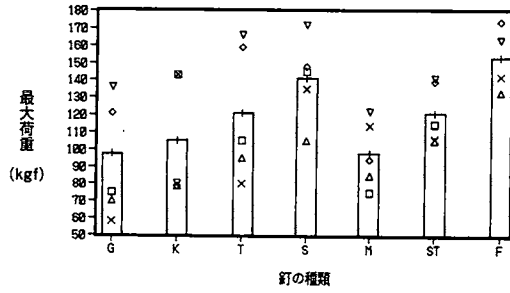


図-5 釘の種類とT型試験体の引張試験の最大荷重との関係  
 G：鉄丸釘，K：釘しめした鉄丸釘，T：つぶし鉄丸釘，  
 S：スクリュウ釘，M：黄銅丸釘，ST：つぶしスクリュウ釘，  
 F：フローア釘

### 3-3 接合強さに及ぼす試験体の密度の影響

前報<sup>2)</sup>では、釘だけの接合における材料の密度の影響を調べ、密度が大きい材料ほど接合強度が大きくなる傾向が見られた。ここでは、N45のつぶし釘と接着剤とを併用したL型試験体の引張曲げ試験で、接合強度に及ぼす材料の密度の影響を調べた。図6 aに $P_1$ の値を、図6 bに試験体の初期剛性を表わす $\Delta P / \Delta y$ の値を示す。荷重 $P_1$ の値には、かなりのばらつきが見られるが、全体的な傾向としては、密度が大きくなると耐力も増大することが認められる。一方、初期剛性の値には、ばらつきがかなり大きく、今回の試験からは、一定の傾向を見つけることはできなかった。

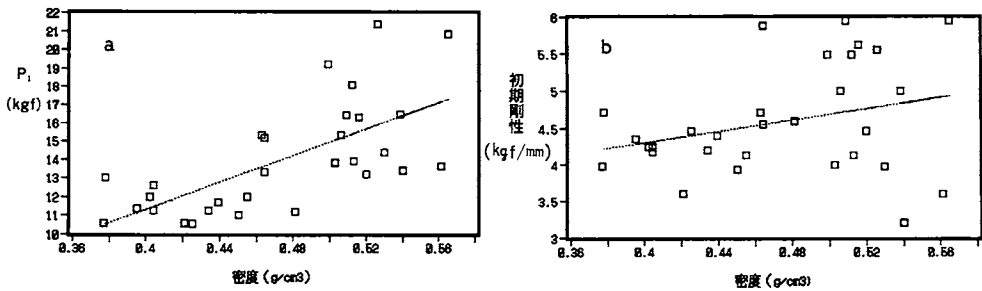


図-6 材料の密度と釘・接着剤併用のL型試験体の $P_1$ 及び初期剛性との関係

### 3-4 木材の繊維方向と釘の引き抜き耐力

図7 a, bに木材の繊維方向に対する釘の打ち込み角度と、引き抜きの最大荷重との関係について示す。ここでは、密度0.41と0.49g/cm<sup>3</sup>のベイツガと、鉄丸釘(図7 a)とフローア釘(図7 b)の2種類の釘を用いた。それぞれの試験結果を見ると、多少のばらつき

がみられるが、両釘の場合とも、釘の打ち込み方向に対する繊維方向が90度（木材の繊維方向に直角に打ち込む場合）の 때가、最も荷重が大きく、釘の打ち込み方向に対する繊維方向が0度（木材の繊維と平行に打ち込む場合）のときは、最低値をとる傾向を示している。密度0.41g/cm<sup>3</sup>の結果は、0.49g/cm<sup>3</sup>の結果に比べ、小さい値になっていて、従来からの結果と一致している。また、フロー釘の耐力が鉄丸釘の場合よりも大きい値になっていて、釘表面が螺旋になっている効果が現われている。

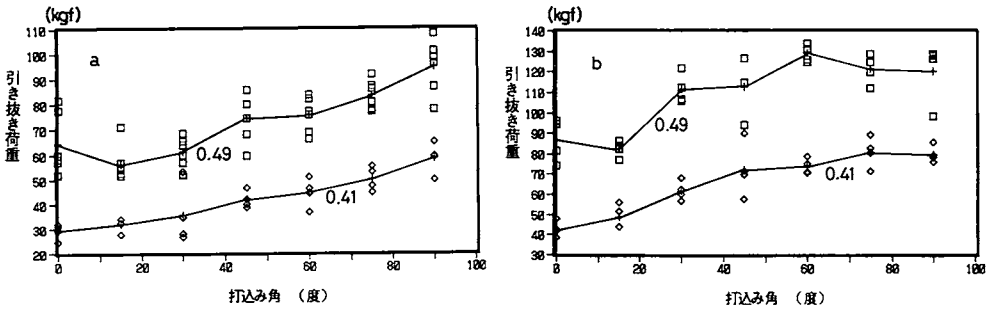


図-7 繊維方向に対する釘の打ち込み角と引き抜き荷重との関係  
a：鉄丸釘，b：フロー釘

荷重と打ち込み角度との関係の傾向は両釘の場合で若干異なっている。すなわち、鉄丸釘では、打ち込み角度が大きい領域で変化が小さく、角度が大きい領域で小さい凹形の曲線を示している。フロー釘では、打ち込み角度が大きい領域で変化が小さく、角度が小さい領域で大きい凸形の曲線を示している。斜め打ちの効果は上記結果のように、繊維方向に対してやや傾斜して打ち込むことによって、引き抜き荷重が増すことと、斜めに打ち込まれた釘をこじるように引き抜くために、釘の変形による抵抗が生じることから現われている。斜め打ちの0～30度は、この釘の引き抜き試験の0～30度に相当し、30度程度の斜め打ちでは、上記結果より、少くとも釘の引き抜き耐力の増大は、鉄丸釘ではほとんど見込めず、フロー釘でもやや見込むことができる程度である。

### 3-5 釘の打ち込み角度と接合強さ（釘のみの接合）

#### 3-5-1 圧縮曲げ試験の場合

L型試験体の釘の打ち込み角度（接着しない場合）と圧縮曲げ試験の最大荷重（ $P_2$ ）との関係を図8 aに、初期剛性（ $\Delta P / \Delta y$ ）の値との関係を図8 bに示す。つぶし鉄丸釘の場合には、打ち込み角度が0度から30度に大きくなると、 $P_2$ の平均値は若干大きくなる傾向が見られる。しかし、フロー釘の場合には、ほとんど変化が認められず、斜めに打ち込んだ効果が認められない。

図8 bの初期剛性の値をみると、つぶし鉄丸釘では、0度から30度に増しても、やや増



加か、ほとんど変わらない値で、斜め打ちの効果がわずかに見られるが、フローア釘では、やや減少傾向を示し、斜め打ちをしたことによって、初期の剛性が少し低下することが認められる。

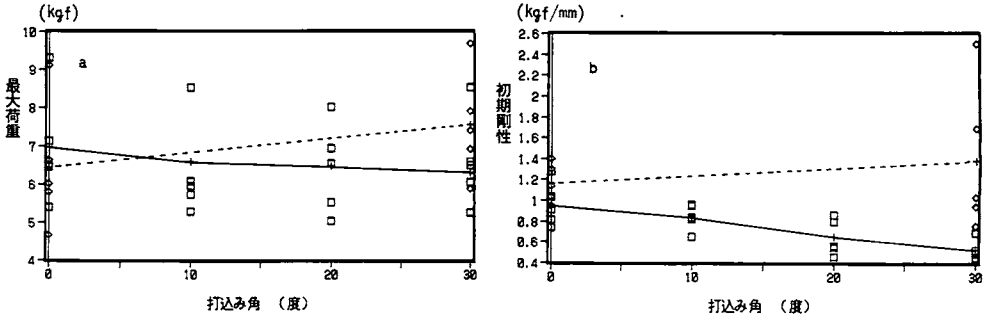


図-8 釘の打込み角と最大荷重，初期剛性との関係（圧縮曲げ試験の場合）  
 ---◇---：つぶし鉄丸釘，—□—：フローア釘

3-5-2 引張曲げ試験の場合

図9 aにL型試験体の釘の打ち込み角度（接着しない場合）と引張曲げ試験の $P_{20}$ との関係を示す。つぶし鉄丸釘の場合に、打ち込み角度が0度から30度に大きくなると、平均値は若干大きくなるが、データのばらつきをみると、変わらないとみることもできよう。フローア釘の場合には、若干の低下が認められ、この試験からも斜めに打ち込んだ効果が明らかに認められない。

初期剛性 ( $\Delta P / \Delta y$ ) の値も図9 bに示すように、打ち込み角度の増大に対しても、ほとんど変わらないが、低下する傾向を示し、斜め打ちが初期剛性の向上にはほとんど効果がないことがこの試験からも言える。

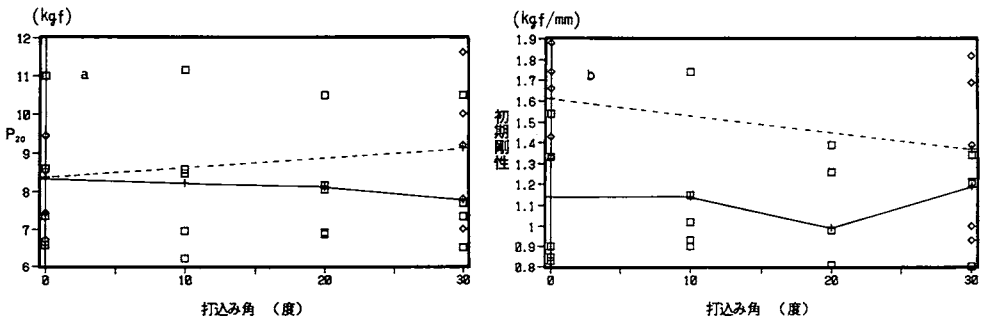


図-9 釘の打込み角と荷重 $P_{20}$ ，初期剛性との関係（引張曲げ試験の場合）  
 ---◇---：つぶし鉄丸釘，—□—：フローア釘

### 3-5-3 引張試験の場合

図10にT型試験体の引張試験における釘の打ち込み角度と最大荷重との関係を示す。つぶし鉄丸釘の場合には、打ち込み角度が0度から10度に大きくなると、平均値は若干大きくなるが、打ち込み角度が20, 30度と増しても、最大荷重の平均値はほぼ一定値を示した。フローア釘の場合には、打ち込み角度が増加するにつれて最大荷重は増大する傾向が見られる。したがって、この試験において、斜めに打ちの最大荷重が10~20%増大し、その効果がやや認められる。

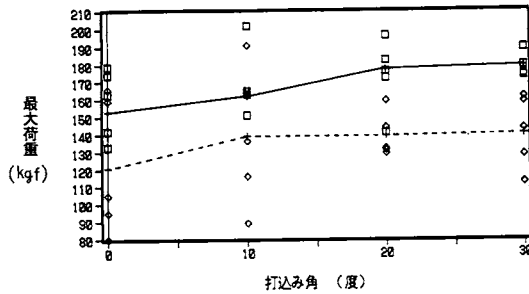


図-10 釘の打ち込み角と最大荷重との関係 (引張試験の場合)

---◇---: つぶし鉄丸釘, —□—: フローア釘

## 3-6 釘の打ち込み角度と接合強さ (接着した試験体)

### 3-6-1 圧縮曲げ試験の場合

L型試験体の圧縮曲げ試験の場合の接着の効果を調べた結果を図11aに示す。つぶし鉄丸釘及びフローア釘に接着剤を併用すると、釘のみの場合にくらべてそれぞれ約2倍大きくなって、接着の効果が認められる。しかし、フローア釘と接着剤とを併用した場合に、打ち込み角度が0度から30度に大きくなって、耐力は若干低下するか、ほとんど差がないことが認められ、斜めに打ち込んだ効果が認められない。

接着したL型試験体の初期剛性 ( $\Delta P / \Delta y$ ) の値を図11bに示す。接着した試験体の初期剛性の値は、接着しない場合の約3~4倍になっており、初期剛性向上にも接着の効果は大きい。しかし、打ち込み角30度のフローア釘の初期剛性の値は、0度の場合に対してもほぼ同じか、やや低下しており、斜め打ちをすることによって、接着の効果をさらに向上することができないことを示している。

### 3-6-2 引張曲げ試験の場合

L型試験体の引張曲げ試験における接着の効果を図12aに示す。接着した試験体では $P_1$ を、釘だけの試験体では $P_{20}$ の値を示しているので、両者の比較は余り意味がないが、あえて比較すると、つぶし鉄丸釘、フローア釘の場合とも、接着試験体の $P_1$ の方が大きな値を示し、接着の効果がある。しかし、フローア釘の場合に打ち込み角度が0度から30度に大

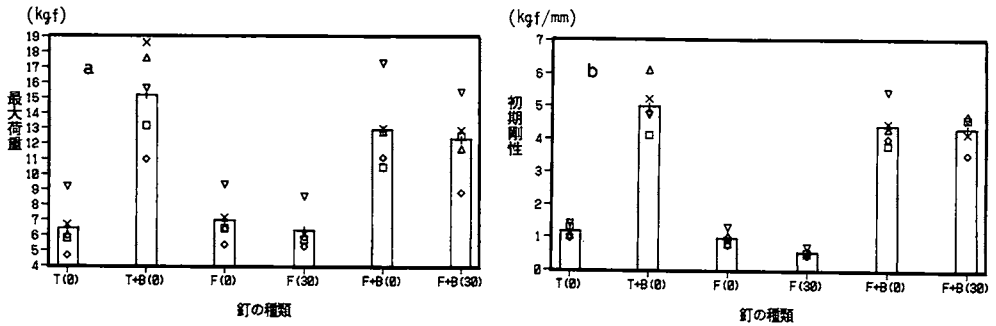


図-11 最大荷重，初期剛性に及ぼす接着の効果（圧縮曲げ試験の場合）

T(0)：つぶし鉄丸釘（打込み角0°），T+B(0)：同上釘と接着剤併用

F(0)：フローア釘（打込み角0°），F+B(0)：同上釘と接着剤併用

F(30)：フローア釘（打込み角30°），F+B(30)：同上釘と接着剤併用

きくなくても，若干低下するか，ほとんど差がないことが認められ，斜めに打ち込んだ効果が認められない。

接着したL型試験体の初期剛性（ $\Delta P / \Delta y$ ）の値は図12bのように，圧縮曲げ試験の場合と同様，接着した試験体の値は，大きくなっており，初期剛性向上にも接着の効果は大きい。しかし，フローア釘の斜め打ちの初期剛性の値は，まっすぐに打った場合とほぼ同じか，やや低下しており，斜め打ちから初期剛性を向上することができないことを示している。

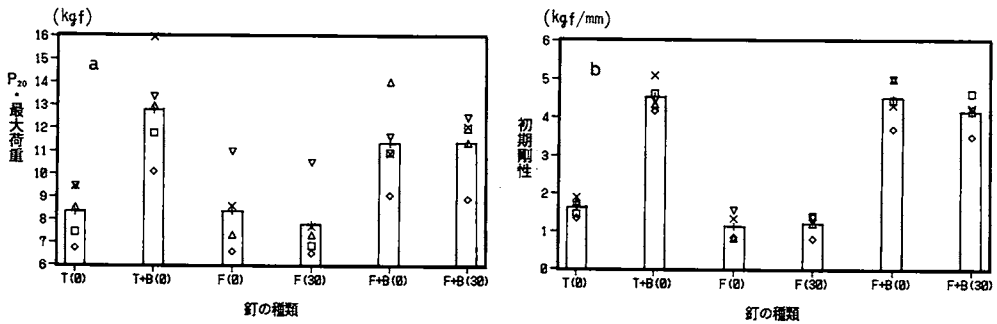


図-12 最大荷重，初期剛性に及ぼす接着の効果（引張曲げ試験の場合）

記号は図-11と同じ

### 3-6-3 引張試験の場合

図13にT型試験体におけるフローア釘の打ち込み角度と接着の効果との関係について示す。接着剤を併用すると打ち込み角度0度では，約2.4倍，30度においては約1.8倍最大荷重は大きくなっており，ともに，接着の効果が認められる。しかし，ここで，接着剤を併用したときに，0度と30度の値を比較すると，L型試験体でも同様な傾向が見られたように，30度の方が0度より低下している。すなわち，30度の斜め打ちをしたために，0度の

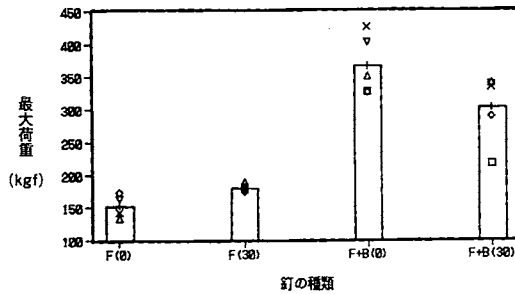


図-13 最大荷重に及ぼす接着の効果（引張試験の場合）  
記号は図-11に同じ

場合よりも十分な接着の効果が生じなかったとみなすことができ、接着剤と併用する場合には、斜め打ちは問題がある方法だと考えられる。

#### 4. おわりに

以上の釘の斜め打ちによる接合部の強度的性質についてまとめると、斜め打ちは、釘を引き抜く形式の引張試験でその効果がやや認められた。しかし、圧縮曲げや引張曲げ試験のような曲げ形式の試験では、明かな効果が認められなかった。また、斜め打ちは初期剛性を若干ではあるが、低下させることを示す結果が得られた。さらに、接着剤を併用した接合部は接着剤の効果が大きくて、斜め打ちの効果はほとんど現われないし、その上、初期剛性を低下させることも認められた。

したがって、斜め打ちは接合部の強度性能を明らかに向上させる方法とは言い難いので、「斜め打ちは接合部の強さを増す方法である」という説明は少なくとも避けるべきである。さらに、釘打の方法も普通にまっすぐ打つ方法に比べて面倒で、その上、接合部がずれやすいので、技術的な観点からは、効果の少ない斜め打ちをあえて指導の場に持ち込むこともないように思われる。

今回の実験からも、接着剤を用いた接合強度は、釘のみの接合強度よりも約2倍大きいことが認められた。したがって、接合には積極的に接着剤を用い、釘に圧縮具としての役割もさせるものとするれば、釘を板面に直角に打ち込むことは、接合部を簡単に、強いものにする方法であることが、今回の試験結果から理解できよう。おわりに、中学校技術・家庭科の木製品の製作の指導に、以上の結論が考慮されることを期待したい。

## 文 献

- 1) 加藤幸一, 関 俊明, 竹田重信: 群馬大学教育学部紀要 芸術・技術・体育・生活科学編, 23巻, pp. 147-157, 1988
- 2) 加藤幸一, 竹田重信, 関 俊明: 同上, 23巻, pp. 207-217, 1988

## 児童のコンピテンスと 葛藤状況における対処の仕方

藤崎真知代・高田利武・首村智恵子\*1

群馬大学教育学部学校教育講座教育心理学教室

\*1 邑楽郡明和村立明和東小学校

(1990年11月22受理)

### 問 題

子どもは自分自身について、どのように認識しているのだろうか。乳児は認知能力が高まり、随意的な運動技能を獲得することによって、自他未分化な状態から自己の存在に気づき、自己の内容を拡大していく。幼児では、単に自己の内容を拡大するだけでなく、さらに自分の行動をコントロールする自己調整ができるようになってくる。

このように認知され、かつ、自分自身を調整する「自己」の主要な側面の一つに、例えばコンピテンスがある。これは、人が環境と効果的に交互作用を営んでいくために必要な能力を意味し、その能力は発達の初期から、種々な形をとって現れる。White (1959) は、こうしたコンピテンスの重要性を強調し、乳児では自分の活動の結果、環境に効果を生みだしたり、変化をもたらしたりすることができたという効力感に似ているという。そして、発達とともに、日常生活経験を通して、多様な領域にわたって、子どもは自分の「できること」と「できないこと」を自覚するようになっていく。同時に、その総体として、子どもは自己についての価値づけをし、そうした自己を認識していく。James (1892/1963) は、自己に対する全般的な価値づけ、すなわち、自尊心 (self-esteem) は、個人が抱く願望が現実にとどの程度実現しているかによって決定される、としている。したがって、子どももJamesのいう自尊心をもっているといえるだろう。

Harter (1982) は、このJamesの理論に基づきながら、子どもの自尊心を操作的に扱えるモデルを展開してきている (Harter, 1985; 1986)。すなわち、子どもの生活に特徴的な領域を取り上げ、それぞれの領域でどの程度コンピテントな存在として自覚できるかをまず捉えようとする。同時に、自分自身についての全体的な価値 (global self-worth, 以下自己価値と記す) についての感覚を子どもももっている、としている。また、その自分自身についての価値は、個々の子どもの願望と、それが実現している程度、つまり自分自身のコンピテンスの程度との関係による、という枠組みである。

このような枠組みにそって、Harter (1982; 1985) は、子どものコンピテンスを領域別

に把握するコンピテンス尺度を考案し、改訂を試みてきている。そこでは、自己の願望の指標として各領域の重要性を取り上げ、自分自身がどの程度コンピテントであると捉えているか、すなわちコンピテンスの自己認知とその重要性とのズレが、自己価値を予測すると考えている。例えば、コンピテンスの自己認知が重要性よりも低いというマイナスのズレが大きければ自己価値は低いという訳である。実際、小中学生を対象に自己価値の高い子・中程度の子・低い子の3群に分け、ズレの大きさを見ると、順に $-.27$ 、 $-.62$ 、 $-1.20$ であり、自己価値とズレとの相関は $-.67$ であることを示している(Harter, 1986)。また、自己価値の高い群では、重要性の順位とコンピテンスの順位が一致し、両者の相関が高い。また、5領域のコンピテンスの自己認知の平均と自己価値との間には有意な相関( $r = .55$ )があることをも示している。さらに、コンピテンスのどの領域においても学年による有意な変化は見られないこと、性差については運動領域においてコンピテンスの自己認知のみ、男子が女子より高いことを報告している(Harter, 1982)。

Harterのコンピテンス尺度を用いた研究が日本でもなされている。例えば、桜井(1983)は小学校3年生～中学校3年生を対象とした調査から、学習領域におけるコンピテンスの自己認知は年齢が高くなるにつれて有意に低くなること、運動領域におけるコンピテンスの自己認知だけでなく、自己価値についても性差が見られ、いずれも男子が女子より高いことを示している。また、藤崎・高田(未発表資料)は、小学生から大学生について、対人関係以外の領域で男子は女子より高いという性差が見られること、また、コンピテンスの自己認知を指標としながらも、因子分析によると、人との関係に関わる領域の抽出順位が年齢とともに相対的に高まるのに対して、学習や運動領域は低下することから、これらの領域の重要性が年齢により変化することを示している。さらに、松田・鈴木(1990)は、Harterのコンピテンス領域のうち、仲間関係と学習の2領域に限定して、小学生のコンピテンスの自己認知が親の信念によって影響されることを示している。しかし、これらの研究はいずれもコンピテンスについての自己認知のみを取り上げたものであり、これと重要性との関連は検討されていない。

こうしたコンピテンスの様態は個人の行動に反映される。例えば、小学校5・6年生でコンピテンスの自己認知が低く、しかも自己価値も平均より低い子どもの特徴として、年齢相応の活動への興味やエネルギーが欠けていることが報告されている(Harter, 1986)。またPhillips(1984; 1987)は、能力的には高いにも拘らず、コンピテンスの自己認知が低い子どもの行動特徴として、成功に対する期待が低く、忍耐力に欠ける、などを指摘している。さらに、Canary & Spitzberg(1989)は、葛藤を含む対人的コミュニケーション場面で、統合的な葛藤への対処の仕方はコンピテンスの高さと関連し、個別的あるいは回避的な対処の仕方はコンピテンスの低さと関連していることを、大学生を対象として見いだしている。

一方、このような葛藤への対処の仕方とコンピテンスの自己認知との関連への示唆を含む知見として、総理府（1980）による国際比較調査がある。そこでは、おとなに叱責される場面での子どもの反応に、文化による顕著な相違が見いだされている。特に日本の子どもは、教師に叱責される場合と親に叱責される場合とでは、反応が全く異なるという特徴を示している。すなわち、教師に対しては従順な反応が圧倒的に多く、親に対しては自分の正当性を主張する反応が多い。このような反応の違いは、日本の子どもに特有なものであり、人間関係における「内（親）」と「外（教師）」の使い分けをしている、と見なすことができよう。さらに、日本人大学生も葛藤を引き起こす相手によって対処の仕方が異なることが、斉藤（1973）の知見からも示唆されている。

日常生活において、子どもは様々な葛藤を経験する。場面も、相手も実に多様である。こうした葛藤状況での対処の仕方には、自己の様態が反映されるだろう。そこで、本研究では、子どものコンピテンスの様態と葛藤状況での対処の仕方との関連を考察する。

ここでは以下の4点を検討することが目的である。

- 1) コンピテンスの自己認知と重要性の年齢変化を検討する。
- 2) コンピテンスの自己認知と重要性との関連を検討する。
- 3) 葛藤状況での対処の仕方の年齢変化と構造を検討する。
- 4) コンピテンスの自己認知が葛藤状況での対処の仕方に及ぼす影響を検討する。

## 方 法

対 象：群馬県下の公立小学校2年生96名（男子49名、女子47名）、6年生107名（男子49名、女子58名）を対象とした。そのうち有効な分析資料としては、2年生94名（男子47名、女子47名）、6年生104名（男子49名、女子55名）であった。

測定尺度：コンピテンスについては、Tokyo Studyで用いられているHarter（1985）のRevision of the perceived competence scale for childrenの邦訳版を用いた。この尺度は、学習のコンピテンス、社会的受容、運動のコンピテンス、容姿、行動制御の5つの領域、および自己価値について各6項目、計36項目から構成され、4段階評定する形式となっている。また、自己価値を除いた5領域に関しては、各領域をどの程度重要と認識しているかについても、領域毎に同様に4段階評定を求めた。重要性については各領域は2項目、計10項目からなる。但し、小学校2年生に対しては、漢字にふりがなをふるなど、項目内容の理解を図るため若干の修正を加えた。

葛藤状況における対処の仕方については、児童用P-Fスタディ（ローゼンツァイクほか、1987）のうち、コンピテンス尺度と同じ領域、すなわち、学習、運動、仲間関係に相当する葛藤場面の図版を母親、仲間、教師の相手別にまず選択した。母親図版として用いた



のは原図の6, 17, 14, 仲間図版は原図の3, 20, 教師図版は原図の13, 15, 24, などを一部修正し、さらに新たに考案した図版である。これらの図版について、葛藤状況の内容をより明確にするため、母親、仲間、教師の発話内容についても一部修正した。回答は、総理府(1980)を参考にして、①従順(感謝、謝罪、憧れ)、②理由づけ(責任転嫁、向上心、責任逃れ)、③自己中心(反発)、④自己受容、の内容を示す6~7の具体的な反応のいずれか1つを選択する形式となっている。実施に際しては、事前に2年生と6年生に図版の意図された内容と回答内容の理解について予備的に検討した。

実施日と実施方法：小学校2年生については、1989年10月26日に、一同に集め、著者の一人が教示し、補足説明を加えながら、一斉に回答させる方法をとった。小学校6年生については、各クラス担任に調査を依頼し、授業時間内にクラス毎に1989年9月25日~10月26日までに実施された。

結果の整理：コンピテンスに関しては、Harterの基準にしたがい、各領域と自己価値についての自己認知得点を算出し、自己認知得点から重要性得点を減じた値をズレとした。さらに、学年別にズレの正負に基づいて2グループに分け、葛藤状況での対処の仕方を検討した。

葛藤状況での対処の仕方についての分析は、場面別、あるいは相手別に、①従順、②理由づけ、③自己中心、④自己受容、の4つにまとめた頻数に基づいて行った。統計処理は群馬大学情報処理センターの統計パッケージSASを利用した。

## 結 果

### 1) コンピテンスの自己認知と重要性の年齢変化

#### 1-1 自己認知の年齢変化

表1は各領域と自己価値に関する学年別の平均、SDを示している。性差も併せて検討するため、2(学年)×2(性)の分散分析を行った。その結果、学年の主効果が全領域のコンピテンスの自己認知と自己価値について有意であり、いずれも2年生が6年生より高い。両学年とも仲間からの受容がそれぞれ2.74, 2.48と最も高く、容姿が2.31, 2.01と最も低くなっている。

2年生では、仲間からの受容→[運動のコンピテンス・自己価値]→[学習のコンピテンス・行動制御]→容姿、の順に低くなる。これに対して6年生では、仲間からの受容→[行動制御・自己価値]→[運動のコンピテンス・学習のコンピテンス]→容姿、の順に低くなる。

性の主効果はほとんどの領域においても有意でなく、一般的な性差は見られなかった。ただし、容姿、行動制御、自己価値については性×学年の有意な交互作用が見られ、学年

表-1 コンピテンス（自己認知と重要性）の学年別平均

領域	自己認知			重要性			自己認知と重要性のt検定	
	2年生	6年生	F	2年生	6年生	F	2年生	6年生
学習のコンピテンス	2.54 (0.41)	2.13 (0.45)	44.52***	3.19 (0.68)	2.78 (0.81)	14.57***	-8.25***	-8.22***
仲間からの受容	2.74 (0.42)	2.48 (0.54)	14.29	2.89 (0.75)	3.18 (0.61)	9.23**	-2.06*	-9.54***
運動のコンピテンス	2.62 (0.55)	2.14 (0.60)	32.54***	3.23 (0.58)	3.00 (0.78)	5.15*	-8.41***	-10.72***
容姿	2.31 (0.45)	2.01 (0.64)	15.14***	2.96 (0.63)	2.58 (0.72)	18.73***	-9.95***	-6.33***
行動制御	2.53 (0.38)	2.20 (0.37)	39.20***	3.40 (0.56)	3.29 (0.59)	2.05	-12.89***	-17.35***
自己価値	2.61 (0.49)	2.17 (0.56)	41.47***					

数値は大きいほど自己評価が高い（最高4、最低1）

( )内は標準偏差

2年生：N=97；6年生：N=104

F値の分散分析の学年の主効果 (df = 1, 194~186) \*  $p < .05$  \*\*  $p < .01$  \*\*\*  $p < .001$

によって異なる性差が認められた。すなわち、容姿については6年生のみ男子が女子より高いという性差が得られた(平均, SDは順次, 男子2.28, 0.64, 女子1.77, 0.56,  $F(1,186) = 22.44, p < .001$ )。行動制御に関しては、6年生では差がないが2年生では女子は男子より高い(平均, SDは順次, 2年生男子2.41, 0.36, 女子2.64, 0.37；6年生男子2.21, 0.36, 女子2.20, 0.37,  $F(1,193) = 5.62, p < .05$ )。さらに、自己価値についても行動制御と同様に、2年生では女子が、6年生では男子が高いという性差が見られた(平均, SDは順次 2年生男子2.36, 0.40, 女子2.86, 0.44；6年生男子2.33, 0.54, 女子2.02, 0.53,  $F(1,193) = 34.27, p < .0001$ )。

さらに、5領域についての自己認知と自己価値との関連を見ると、2年生では学習のコンピテンス以外は有意な相関が得られている(仲間からの受容： $r = .352, p < .0001$ ；運動のコンピテンス： $r = .267, p < .01$ ；容姿： $r = .557, p < .0001$ ；行動制御： $r = .394, p < .0001$ )。6年生では、すべての領域との間に有意な相関が得られている(学習のコンピテンス： $r = .353$ ；仲間からの受容： $r = .315$ ；運動のコンピテンス： $r = .340$ ；容姿： $r = .704$ ；行動制御： $r = .601$ ；いずれも  $p < .0001$ )。

### 1-2 重要性の認識の年齢変化

重要性についての平均, SDは表1に示されている。学習のコンピテンス, 運動のコンピテンス, 容姿それぞれの重要性は2年生が6年生より有意に高い。これらとは逆に、仲間からの受容の重要性は、2年生の2.89に対して6年生は3.18と有意に高い。また、行動制御に関しては年齢差は見られなかった。

さらに、性差については仲間からの受容の重要性についてのみ、女子が男子よりも高いことが示された(平均, SDは順次, 男子2.88, 0.64, 女子3.20, 0.74, 分散分析で性の主効果は  $F(1,194) = 11.47, p < .001$ )。

各領域の重要性に関しては、相互相関がいずれの学年でも高い。その中で学習のコンピテンスと仲間からの受容との間には、両学年とも有意な相関は得られなかった。さらに、6年生では、運動のコンピテンスの重要性と行動制御の重要性との間にも有意な相関は得られなかった。

## 2) コンピテンスの自己認知と重要性との関連

両学年とも、いずれの領域についても、自己認知よりも重要性が有意に上回っていることは表1からも、また図1、図2からも明かである。2年生では自己認知と重要性のズレの最小は仲間からの受容の0.15、最大は行動制御の0.87、また5領域のズレの平均は0.58である。同様に、6年生のズレの最小は容姿の0.57、最大は行動制御の1.09、また5領域のズレの平均は0.90である。コンピテンスに関する自己認知の年齢変化を反映して、ズレ

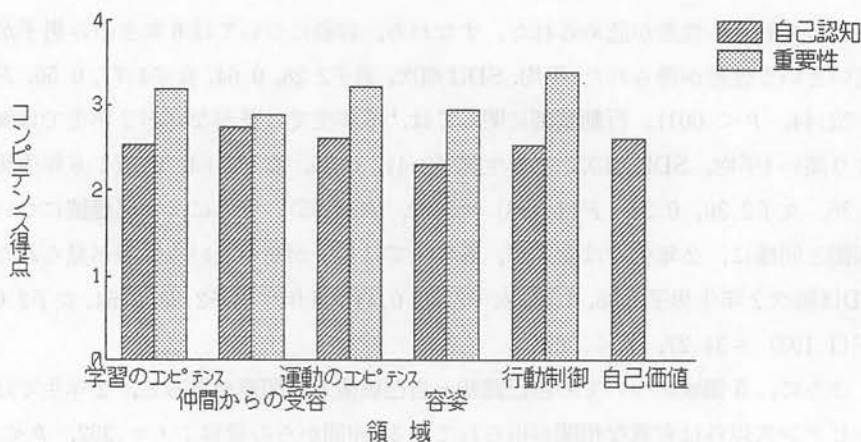


図-1 2年生のコンピテンス (自己認知と重要性)

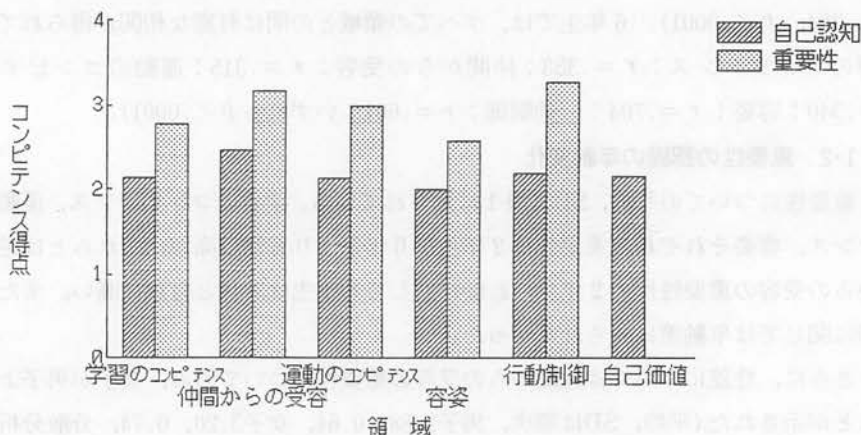


図-2 6年生のコンピテンス (自己認知と重要性)

が6年生で大きくなっている。

また、自己認知と重要性との有意な相関は、運動のコンピテンスにおいて両学年とも見られた(2年: $r = .249$ ,  $p < .01$ ; 6年: $r = .261$ ,  $p < .001$ )。また容姿については2年生で( $r = .320$ ,  $p < .001$ )、学習のコンピテンスと行動制御については6年生で見られた(順に $r = .269$ ,  $p < .001$ ;  $r = .195$ ,  $p < .01$ )。

### 3) 葛藤状況での対処の仕方の年齢変化と構造

#### 3-1 場面・相手・学年による対処の仕方の相違

学習・運動・仲間の各場面と、母親・仲間・教師の各相手の組合せによる合計9つの葛藤状況のそれぞれにおける、従順・理由づけ・自己中心・自己受容の各対処の仕方の合計生起頻数を、学年別に示したのが表2である。状況毎に $\chi^2$ 検定を行ったところ、学習場面での教師、および、仲間場面での教師を除く7つの状況において有意な差が認められた。すなわち、葛藤状況での4つの対処の仕方の生起頻数には差があり、全般に従順が最も多い。理由づけがそれに次ぐが、運動場面と仲間場面での仲間への反応などでは相対的に少ない。また、自己中心と自己受容の頻数は全般に少ないが、運動場面と仲間場面では相手は仲間の場合には比較的多く見られる。さらに、これらの対処の仕方の生起頻数には学年による相違がある。

学年による相違について、場面と相手毎にさらに詳しく検討するため、場面別および相手別の分析を行った。場面別分析については、それぞれの場面に含まれる3種の相手を通じて、各対処の仕方の総数(最大値3, 最小値0)を求め、その学年毎の平均を算出した。その結果が表3である。いずれの場面においても、従順は2年生に多く6年生では減少しているのに対し、それ以外の対処の仕方は逆に2年生では少なく、6年生で増大している。2つの平均値に対する $t$ 検定の結果、これらの傾向は、学習場面の自己受容、運動場面の理由づけ、仲間場面の理由づけを除いていずれも有意である。

相手別の分析では、それぞれの相手に含まれる3種の場面を通じて、各対処の仕方の総数(最大値3, 最小値0)を求めた。その学年毎の平均は表4に示す通りである。いずれの相手に対しても、従順は2年生に多く6年生では減少しているのに対して、それ以外の対処の仕方は逆に2年生では少なく6年生で増大している。 $t$ 検定の結果によれば、仲間に対する理由づけと自己受容、および教師に対する理由づけを除いて、2年生と6年生の差はいずれも有意である。

#### 3-2 葛藤状況での対処の仕方の構造

各場面・相手によって異なる葛藤への対処の仕方を総合的に把握するため、質問項目の回答に対して、場面(学習・運動・仲間)と相手(母親・教師・仲間)の組合せによる9つの状況をアイテム、4つの葛藤の対処の仕方をカテゴリーとする数量化Ⅲ類による分析

表-2 葛藤状況での対処の仕方 $\chi^2$ 検定

場面	相手	対処の仕方	頻数		$\chi^2$
			2年	6年	
学習場面	母親	従順	102.7	81.0	13.47**
		理由づけ	5.9	12.0	
		自己中心	2.4	2.0	
		自己受容	0.0	9.0	
	仲間	従順	47.3	24.0	20.25***
		理由づけ	30.8	44.0	
		自己中心	12.1	30.0	
		自己受容	13.2	6.0	
	教師	従順	44.0	34.0	2.29
理由づけ		51.7	60.0		
自己中心		1.1	2.0		
自己受容		6.6	8.0		
運動場面	母親	従順	64.8	30.0	26.45***
		理由づけ	27.5	48.0	
		自己中心	1.1	9.0	
		自己受容	8.9	17.0	
	仲間	従順	57.2	42.0	10.85*
		理由づけ	17.6	24.0	
		自己中心	7.7	22.0	
		自己受容	20.9	16.0	
	教師	従順	57.2	33.0	21.54***
理由づけ		36.3	35.0		
自己中心		3.3	9.0		
自己受容		6.6	27.0		
仲間場面	母親	従順	84.7	57.0	23.24***
		理由づけ	15.4	32.0	
		自己中心	3.3	3.0	
		自己受容	0.0	12.0	
	仲間	従順	70.4	48.0	24.91***
		理由づけ	9.9	2.0	
		自己中心	2.2	16.0	
		自己受容	20.9	38.0	
	教師	従順	93.5	83.0	7.60
理由づけ		5.5	6.0		
自己中心		3.1	14.0		
自己受容		1.1	1.0		

2年生：N=97；6年生：N=104

2年生の数値は6年生の人数に換算した頻数

\* $p < .05$  \*\* $p < .01$  \*\*\* $p < .001$

表-3 場面別の対処の仕方の平均頻数

対処の仕方		2年生	6年生	t
学習場面	従順	1.81	1.34	3.94***
	理由づけ	0.85	1.12	2.20*
	自己中心	0.13	0.33	3.04**
	自己受容	0.21	0.22	0.13
運動場面	従順	1.73	1.01	5.12***
	理由づけ	0.79	1.03	1.95
	自己中心	0.12	0.38	3.82***
	自己受容	0.36	0.58	2.41*
友人場面	従順	2.40	1.81	4.64***
	理由づけ	0.30	0.38	1.05
	自己中心	0.05	0.32	4.08***
	自己受容	0.24	0.49	3.04**

2年生：N=97；6年生：N=104

\* $p < .05$  \*\* $p < .01$  \*\*\* $p < .001$

表-4 相手別の対処の仕方の平均頻数

対処の仕方		2年生	6年生	t
母親	従順	2.37	1.62	5.79***
	理由づけ	0.47	0.88	3.69***
	自己中心	0.01	0.13	3.28**
	自己受容	0.15	0.37	3.03**
仲間	従順	1.69	1.20	4.22***
	理由づけ	0.56	0.67	1.05
	自己中心	0.21	0.65	4.63***
	自己受容	0.53	0.58	0.47
教師	従順	1.88	1.44	3.53***
	理由づけ	0.90	0.97	0.57
	自己中心	0.07	0.24	2.47*
	自己受容	0.14	0.35	2.99**

2年生：N=97；6年生：N=104

\* $p < .05$  \*\* $p < .01$  \*\*\* $p < .001$

を行い、第2相関軸までを求めた。なお、対処の仕方の年齢差を検討するため、グループ変数として学年を取り上げた。

図3は、この2次元解におけるカテゴリー得点の分布である。第1相関軸では正の方向に各場面・相手の「自己中心」が布置され、負の方向には各場面・相手の「従順」が布置されている。したがって、第1相関軸は、葛藤をもたらした相手に対して反発するか、従うかを示す「反発-従順」の軸と解釈される。他方、第2相関軸においては、正の方向に各場面・相手の「理由づけ」が布置され、負の方向には「自己受容」や「従順」が多く見られる。したがって、第2相関軸は、相手に対してどちらかといえば論理や理屈を展開するか、そうした論理・理屈は述べず情緒的に反応するかを示す「理屈-情緒」の軸と解釈される。

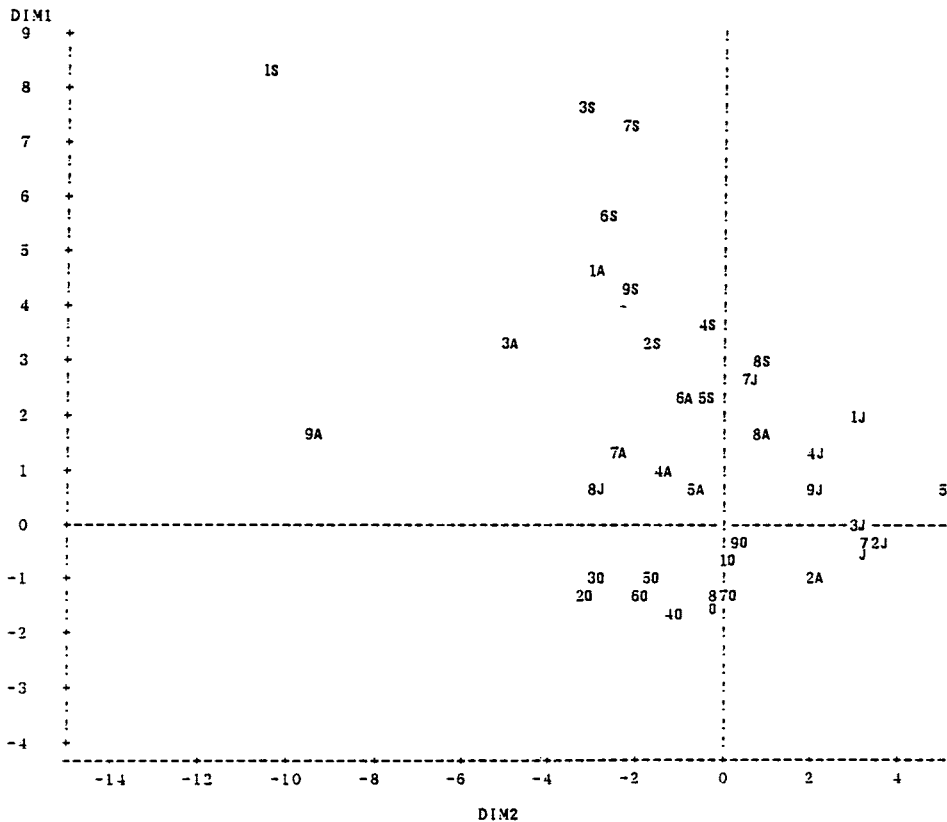


図-3 第1・第2相関軸におけるカテゴリー得点の分布

注：図中の記号は下記を表す。

- 1：学習場面-母親 2：学習場面-仲間 3：学習場面-教師  
 4：運動場面-母親 5：運動場面-仲間 6：運動場面-教師  
 7：仲間場面-母親 8：仲間場面-仲間 9：仲間場面-教師  
 0：従順 J：理由づけ S：自己中心 A：自己受容

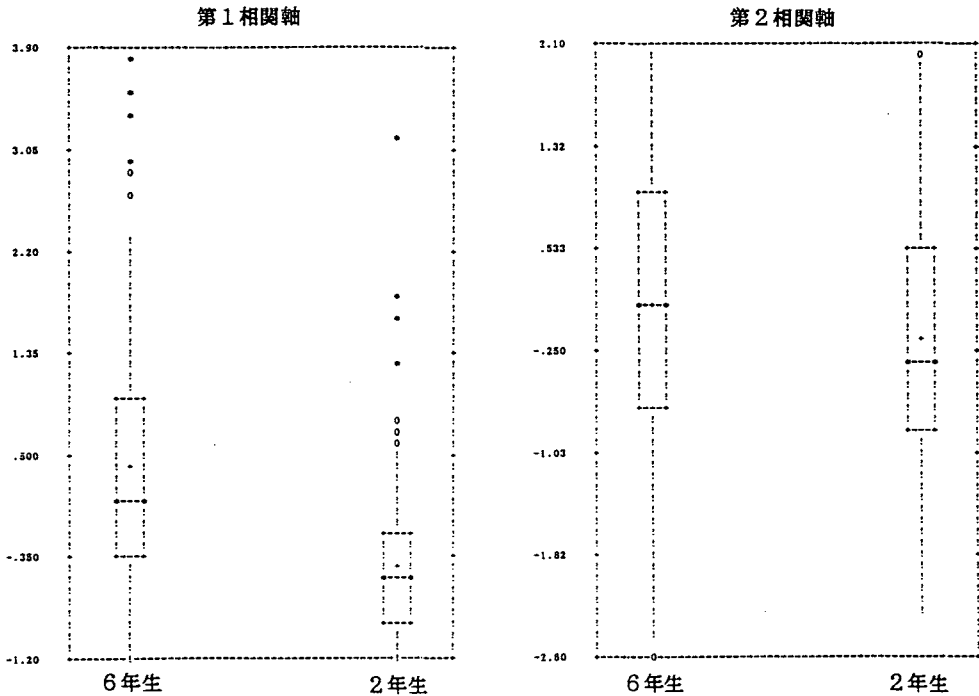


図-4 サンプル得点の分布

一方、グループ変数によるサンプル得点の分布を示したのが図4である。第1相関軸における6年生と2年生の分布にはかなりの相違が見られ、6年生は2年生より葛藤に対して反発的に対処していることが分かる。第2相関軸では6年生は2年生より頭脳的に対処する方向にあるが、第1相関軸ほどには顕著でない。

これらの結果から、場面や相手よりも子どもの年齢が、葛藤への対処の仕方を規定するより一般的な要因であるといえる。

#### 4) コンピテンスの自己認知と葛藤状況での対処の仕方との関連

コンピテンスと葛藤への対処との関連を検討するため、コンピテンスの自己認知得点が平均より高い群(自己認知の高い群)と低い群(自己認知の低い群)とを学年毎に区分し、各群の葛藤の対処の仕方を場面毎に検討した。コンピテンスの自己認知の高い群、低い群の区分は、各場面对応したコンピテンス領域に基づく。すなわち、学習場面では学習のコンピテンス、運動場面では運動のコンピテンス、仲間場面では社会的受容のそれぞれ自己認知得点を基準とした。

各場面の葛藤の対処の仕方毎に2(コンピテンス)×2(学年)の分散分析を実施したところ、コンピテンスの自己認知の高低による相違は仲間場面で最も顕著に、学習場面で僅か



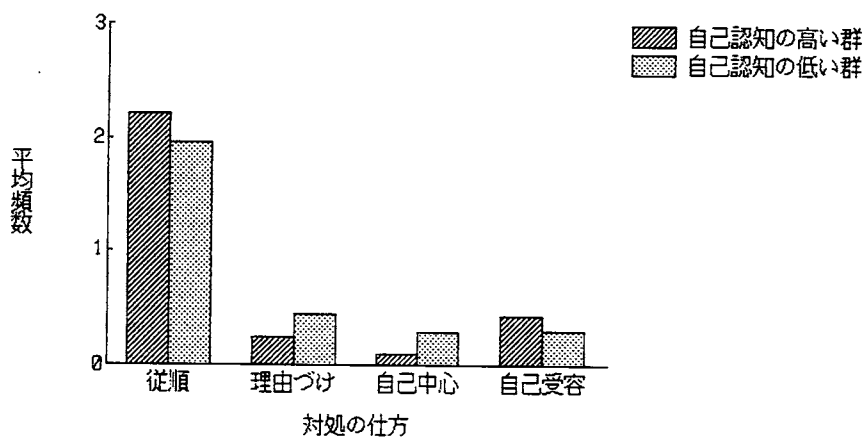


図-5 コンピテンスの自己認知と葛藤状況（中間場面）での対処の仕方

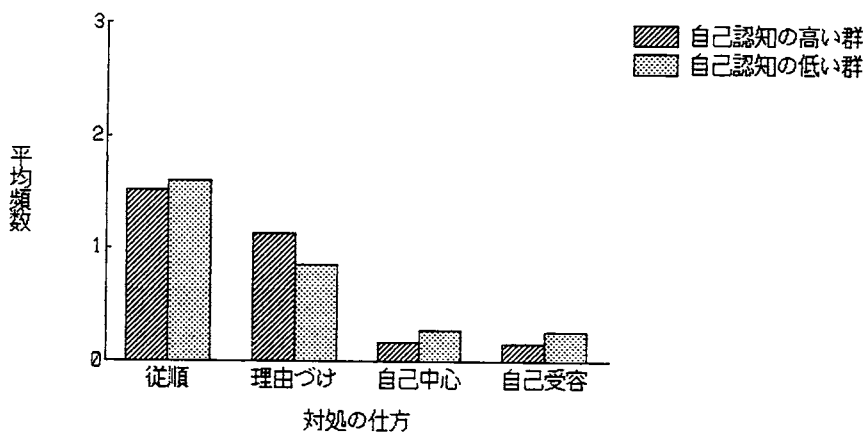


図-6 コンピテンスの自己認知と葛藤状況（学習場面）での対処の仕方

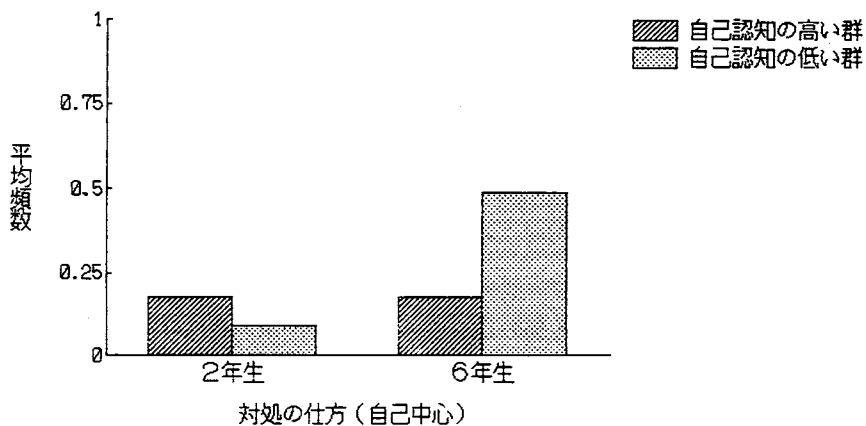


図-7 コンピテンスの自己認知と葛藤状況（学習場面）での対処の仕方

に見られた一方、運動場面では全く認められなかった。すなわち、図5、図6に示されるように、仲間場面の自己受容を除く対処の仕方と学習場面での理由づけにおいて、コンピテンスの自己認知の有意な主効果が認められた(仲間・従順： $F=4.98$ ,  $p<.05$ ; 仲間・理由づけ： $F=6.51$ ,  $p<.05$ ; 仲間・自己中心： $F=9.47$ ,  $p<.01$ ; 仲間・自己受容： $F=2.79$ ,  $p<.10$ ; 学習・理由づけ： $F=4.45$ ,  $p<.05$ 。自由度はすべて1,194)。仲間場面では理由づけ、自己中心はコンピテンスの自己認知の低い群に多く、従順、自己受容はコンピテンスの自己認知の高い群にそれぞれ有意に多い(図5参照)。それに対して、学習場面では理由づけはコンピテンスの自己認知の高い群に有意に多い(図6参照)。

一方、コンピテンスと学年との有意な交互作用が、学習場面の自己中心と仲間場面の自己中心で見られた(順次 $F(1,194)=9.09$ ,  $p<.01$ ;  $F(1,194)=3.35$ ,  $p<.07$ )。図7に示す通り、学習場面での自己中心は、2年生ではコンピテンスの自己認知の高い群に多いのに対し、6年生ではコンピテンスの自己認知の低い群に多い。

なお、学年の有意な主効果は、学習場面の自己受容と仲間場面の理由づけを除くすべての場面・葛藤の対処の仕方で見られたが、これは既に述べた葛藤の対処の仕方の場面別分析と相手別分析の結果から、当然予想される傾向である。

## 考 察

本研究で得られた主要な結果を目的にそって整理すると、以下のようにまとめられる。

- 1) 各領域のコンピテンスの自己認知と自己価値は、年齢とともに低下する。学習のコンピテンス、運動のコンピテンス、容姿の重要性は年齢とともに低下する一方、仲間からの受容の重要性は上昇する。
- 2) いずれの領域でも、コンピテンスの自己認知よりも重要性が上回る傾向があるが、その傾向は年齢とともに増大する。
- 3) 葛藤状況での対処の仕方は、場面や相手にかかわりなく、「反発-従順」「理屈-情緒」の次元から把握され、反発、理屈を主とした対処の仕方は年齢とともに増える傾向がある。
- 4) コンピテンスの自己認知と葛藤状況での対処の仕方との関連は、仲間が関与する葛藤状況で顕著であり、コンピテンスの自己認知の高い子は従順、自己受容という対処をする傾向がある。

次に、これらの結果に基づいて、特に①コンピテンス、および②コンピテンスの自己認知と葛藤状況での対処の仕方、の2点について考察を加えていく。

## 1) コンピテンスについて

領域別、および自己価値の年齢変化については、高学年では低下することが示された。研究によって検討されている領域は必ずしも同じではないが、小学生から中学生で(桜井, 1983), さらに、小学生から大学生になるにつれて(藤崎・高田, 未発表資料), コンピテンスの自己認知が低下するという年齢変化と一致する。したがって、コンピテンスの自己認知が年齢とともに低下することは、日本の児童の特徴といえる。

領域別では「仲間からの受容」の自己認知が最も高いこと、また、その重要性が年齢とともに高まることも、前述の藤崎・高田の知見と一致することが確認された。さらに、本研究では、仲間からの受容の重要性が女子に高いことも示された。したがって、小学生ではコンピテンスを維持する上で、仲間から受容されることは重要であり、その重要性は年齢とともに高まるが、それは特に女子に顕著である。しかも、その実現度は高い。なぜなら、年齢とともにコンピテンスの自己認知は低下してはいるものの、5領域の中では、それが最も高いからである。

一方、容姿についての自己認知は両年齢とも、5領域の中で最も低い。小学校3・6年生を対象とした研究でも容姿の自己認知は最も低く(小林, 1989), 小学生から大学生でも同様に低いことが示されている(藤崎・高田, 未発表資料)。したがって、ボディ・イメージに関するコンピテンスの自己認知は一貫して厳しく、しかも、女子は年齢とともにより厳しく捉えるようになると見られる。

また、自己価値との関連を見ると、両年齢とも容姿の自己認知との相関が最も大きい。小林(1989)は数量化I類による分析から、自己価値を最もよく予測するのは容姿の自己認知であり、容姿の自己認知と重要性とのズレが大きいことは、自己価値が低いことを予測するという。また、藤崎ほか(1989)は、小学校4年生の親子関係として母親が抱く子ども像は子どもの容姿のコンピテンスの自己認知を介して、自己価値を予測することを明かにしている。したがって、最も自己認知の低いコンピテンスの領域が、子どもの総体としての自己価値を大きく規定していくと見なされよう。

さらに、自己価値の自己認知は2年生では女子が、6年生では男子が高いという性差も得られた。こうした背景には、小学校高学年になるにつれて、教科においても男性的思考が重視されていくだけでなく、教科以外の活動においても男性的価値が優先されていくことと関連していると推察される。自己価値についても6年生では男子が高いという性差は、こうした学校生活での全般的経験が、子どもの自己の価値づけに直接結びついていることが示唆される。

今後は、領域毎のコンピテンスの自己認知と重要性のバランス、およびそれらのバランスを含めて自己認知と重要性との関連を吟味することが必要であろう。特に、自己価値を維持するために、コンピテンスの自己認知が低い領域において、その重要性を割り引いて

考える、といった割り引き過程 (discounting process : Harter, 1986) が見られるか、さらにはコンピテンスの様態と行動スタイルとの関連などが、検討課題として考えられる。

## 2) コンピテンスの自己認知と葛藤状況での対処の仕方

1) で考察したように、仲間からの受容は児童期から青年期にかけてコンピテンスが形成され変容する過程で、その比重が増していくものと考えられる。その仲間からの受容の領域では、コンピテンスの自己認知と葛藤への対処の仕方との関連が特に顕著であった。すなわち、仲間が関与した葛藤状況で、仲間からの受容の自己認知が高い子に、従順、自己受容のような相手に逆らわない対処の仕方が多く見られ、理由づけ、自己中心という相手に逆らう対処の仕方が少なかったのである。葛藤への対処の仕方の一般的傾向としては、年齢とともに従順が減り、自己中心、理由づけが増えている。これらを考えると、仲間が関与する葛藤状況に限って自己認知の高いことと従順な対処の仕方との関連が見られることは、特に着目する必要があるだろう。なぜなら、仲間から受容されていると確信し、それを維持するには、対人的葛藤状況で逆らわずに対処することが関連する可能性が示唆されるからである。

このような現象の背景にある要因として、第一に子どもの社会的スキルを考えることができる。Putallaz (1983) は、仲間から受容される子どもは、集団に入るときや意見の相違に直面したとき、高圧的・自己中心的ではない社会的スキルを用いることを示している。したがって、葛藤状況で相手に逆らわない対応が仲間からの受容を生みだし、コンピテンスの自己認知が高くなる。逆に、強い自己主張は仲間から排斥され、結果としてコンピテンスの自己認知が低下すると考えられる。例えば、Boivin & Bégin (1989) は仲間から排斥される子どもには2つのタイプがあるという。すなわち、1つのタイプは従来指摘されているように、仲間から平均的に受け入れられている子どもに比べて、コンピテンスのいずれの領域においても自己認知が低い子どもである。もう1つのタイプは平均的な子どもと比べてコンピテンスの自己認知には差がないか、むしろ高い子どもである。特に自己価値や容姿のコンピテンスでは、平均的な子どもよりも有意に高いという。これは、高い自己価値が強い自己主張と受け取られる行動を生んだ結果である、と解釈することもできるであろう。

他方、日本文化に特有の条件がこれを増幅させているとも考えられる。仲間が関与する葛藤状況で、理由づけや自己主張を行わずに相手に従ったり自己受容することは、無条件に相手に一体化しようとする傾向を含んでいると捉えられる。本研究で見られた日本の子どもの特徴として、他の領域に比べて仲間からの受容はコンピテンスの重要な領域であり、且つ、そこでの自己認知を維持するために葛藤状況では相手へ一体化する、といった関連が推察される。これらは、自他が峻別されずに集団に同一化しがちな、いわゆる日本的自己形成されていく過程を端的に現している、と考えることができよう。

さらに、柏木 (1986) による知見も本研究結果と関連する。柏木は、子どもの自己の発達を自己制御の観点から捉えている。それによれば、社会的場面での自己制御機能は「自己主張」と「自己抑制」の2つの次元から構成されるという。そして、日本の子どもの発達の特徴として、自己抑制機能は年齢とともに順調に伸びていくのに対して、自己主張機能は伸びずにむしろ抑制される傾向があることを実証している。さらに、こうした背景には、自分の意見を率直に述べたり、自分の独自性を発揮することに対して圧力をかける日本の社会的文化的風土があることを指摘している。

仲間との葛藤状況では逆らわない対処の仕方は年齢とともに増える、という本研究結果は、柏木 (1986) の知見と部分的に一致すると解釈される。なぜなら、柏木の研究では、仲間との葛藤を含んでいると見なされる刺激図版を用いているからである。したがって、そのような傾向の背後に日本文化に特有な条件を想定した柏木の指摘と知見は、我々の解釈の裏づけとなるものである。もとより、これは本資料の段階では一つの推測にすぎず、日本人の子どもの自己形成過程全般の問題として、今後の検討が必要であろう。

## 引用文献

- Boivin, M., & Bégin, G. 1989 Peer status and self-perception among early elementary school children: The case of the rejected child. *Child Development*, **60**, 591-596.
- Canary, D. L., & Spitzberg, B. H. 1989 A model of the perceived competence of conflict strategies. *Human Communication Research*, **15**, 4, 630-649.
- 藤崎眞知代・古澤頼雄・赤津純子 1989 新生児期より思春期に至る縦断的研究(7)—子どもの自己像と母子交渉 日本教育心理学会第31回総会発表論文集 141.
- 藤崎眞知代・高田利武 未発表資料 青年期の自己再構成の一側面——コンピテンスからの分析
- Harter, S. 1982 The perceived competence scale for children. *Child Development*, **53**, 87-97.
- Harter, S. 1985 Competence as a dimension of the self-evaluation: Toward a comprehensive model of self worth. In R. Leahy (ed.) *The development of the self*, Academic Press, Inc., 55-121.
- Harter, S. 1986 Process underlying the construction, maintenance, and enhancement of the self-concept in children. In J. Suls, & A. Greenwald (eds.) *Psychological perspective on the self*. vol.3, Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. 137-181.
- James, W. 1892 / 1963 *Psychology: The briefer course*. New York: Fawcett.
- 小林光枝 1990 肢体不自由児のコンピテンス——障害の認知が及ぼす影響について 平

- 成元年度群馬大学教育学部卒業論文
- 柏木恵子 1986 自己制御 (self-regulation) の発達 心理学評論 29 3-24.
- 柏木恵子 1988 幼児期における「自己」の発達——行動の自己制御機能を中心に 東京大学出版会
- 松田惺・鈴木真雄 1990 子どもの効力感の発達——親の信念体系との関連から 愛知教育大学研究紀要 39 73-82.
- Putallaz, M. 1983 Predicting children's sociometric status from thier behavior. *Child Development*, 54, 1417-1426.
- Phillips, D. A. 1984 The illusion of incompetence among academically competent children. *Child Development*, 55, 2000-2016.
- Phillips, D. A. 1987 Socialization of percieved academic competence among heighly competence children. *Child Development*, 55, 1308-1320.
- ローゼンツァイク・住田勝美・林勝造 1987 P-Fスタディ解説——基本手引 三京房
- 斉藤勇 1973 社会的地位, 集団内, 集団外関係と攻撃的行動——日本社会において 心理学研究 44 150-155.
- 桜井茂男 1983 認知されたコンピテンス尺度 (日本語版) の作成 教育心理学研究 31 245-249.
- 総理府青少年対策本部 (編) 1980 国際比較——日本の子供と母親 大蔵省印刷局
- White, R. W. 1959 Motivation reconsidered: The concept of competence. *Psychological Review*, 66, 279-333.

## 付 記

1. 本論文は, 平成元年度群馬大学教育学部特殊教育専攻首村智恵子の卒業論文「児童の自己認知と葛藤状況での対処の仕方」の資料を再分析した結果に基づくものである。
2. 本論文の作成に当たり, お忙しい中, 調査に協力して下さった小学校の先生方, および児童の皆様にご心から感謝致します。

## 味覚感受性実験の教材化に関する検討

高橋 久仁子

群馬大学教育学部家政教育講座  
(1990年11月15日受理)

### 緒 言

食べ物の味を感じ、認識するのは味覚と称される感覚である。口腔内の味蕾において受容された呈味物質による刺激は脳の味覚中枢に達し、味の種類や強さが識別される。味わった食べ物がうまいかまずいか、あるいは食べても大丈夫かなどの判断はこの次の段階でなされるが、味の感知は摂食行動の引金として大きな役割を果たす(1-3)。

通常の食生活を営んでいる場合、これらのメカニズムについて特に意識することはない。しかし、たくさんの種類の食べ物が過剰なまでに身の回りに存在し、食生活の外部化の進展が著しい現在は加工食品の利用頻度も増加の一途をたどっている。高度に加工された食品は使用している原材料の種類やその使用量が消費者には分かりにくい。このような状況を迎えた今、味覚感受性に関するごく初歩的な実験を経験することは加工された食品を選択するにさいして手がかりを与えるものとなろう。

また一方では食事のあり方と健康の維持が密接に関係することが明らかになりつつある。過剰の食塩摂取は高血圧その他の成人病を招く一因となりうるし、砂糖の過剰摂取は肥満や血中中性脂肪の増加、糖代謝異常の原因ともなる。

食べ物を選択摂取するについてはいろいろな因子が関係するが、味覚を満足させるものであることは大きな選択要因の一つである。加工度の高い食品の中には嗜好性に訴えるために大量の砂糖を使用していたり、加工上の必要性から過剰な食塩が使用されていることもまれではない。それらは食品として一概に否定されるべき物ではなく、時と場合によって有益とも有害ともなり得る。しかし、知っていて食べるのと知らないで食べるのは話が違ふし、また、例えば食塩と砂糖、あるいは脂肪量など、自分の味覚だけでその使用量の多少を判断できるとは限らない。

小中学校家庭科の食物領域の教材としては栄養素についての知識、簡単な調理技術の習得などは扱われているが、味覚の感受性については全く触れられていない。食生活は時代と共にその環境を大きく変えていく。現代のような食環境下においては比較的低年齢の学

童・生徒が、個人の味覚は尊重されるべきであるが、同時に惑わされやすいものであることを学ぶことはその後の食生活を営む上の基礎的経験として役立つものである。

そこで教育学部学生に対する家庭科教材研究の一つのテーマとして味覚感受性の問題を取り上げた。ここでは

- (1) 代表的な呈味物質である蔗糖と食塩を用い、それぞれ同一の濃度溶液であっても濃度の違いや共存する物質によって味の強さの感じ方が異なる。
- (2) 同じ物質が含まれていても、味わう対象が液体か固体かで感じ方が異なる。

上記実験により、味覚が惑わされやすいものであり、個人の感覚だけを頼りに食塩や蔗糖の濃度を推測することには無理があると同時に、味覚の感受性には個人差があり、必ずしも全員が同じ感じ方をするものでもないことを理解することを目的とする。

以下、その具体的方法と結果について学生の反応を含めて報告する。

## 方 法

味覚検査を行う際注意しなければならないことの一つに、先入観の侵入の防止がある。これは味覚感受性が心理的な影響を受けやすいためである。そのため本実験においては予め教官が調製した呈味溶液（表1）を班毎に分配し、溶液の内容については説明を加えぬまま、温度条件その他を指定して味わわせ、回答用紙（表2）に記名回答させた。一班は4ないし5人で構成し、1クラス10班で一回の授業を行った。

表-1 呈味溶液の種類

				教官準備段階の品温	味覚検査時の品温
甘味溶液	A	10%蔗糖溶液	クレーン糖100gを蒸留水に溶解し1,000mlにスプーン	氷冷	5°C
	B	10%蔗糖溶液	Aにおなじ	室温	40°C
	C	10%蔗糖+0.5%クイン酸溶液	クレーン糖100g、クイン酸5gを蒸留水で1,000mlにスプーン	氷冷	5°C
塩味溶液	A	1%食塩溶液	NaCl 10gを蒸留水に溶解し、1,000mlにスプーン	室温	室温
	B	1%食塩溶液	Aにおなじ	室温	65°C
	C	1%食塩+0.1%MSG <sup>*</sup> 溶液	NaCl 10g、MSG 1gを蒸留水で1,000mlにスプーン	室温	室温

MSG<sup>\*</sup> Monosodiumglutamate(グルタミン酸ナトリウム)



表-2 回答用紙

学籍番号：-----  
 氏名：-----  
 性別： 男 女

《味の感じ方のテスト》

1. 甘さの強さの順位をつけて下さい。同じと思う場合は同順位に	A	
	B	
	C	
2. 塩辛さの強さの順位をつけて下さい。同じと思う場合は同順位に	A	
	B	
	C	
3. 甘い方に○をつけて下さい	切片リンゴ	
	磨砕リンゴ	
	同じ	
	よくわからない	

## (1) 教官は予め以下のア・からウ。までを準備した。

ア. 甘味溶液：蔗糖10%溶液を清涼飲料水のモデルとした。グラニュー糖を用いて、表1に示したような蔗糖および蔗糖・クエン酸溶液を調製した。AとCは氷水で5℃になるように冷却し、Bは室温のまま置いた。

イ. 塩味溶液：食塩1%溶液をすまし汁のモデルとした。塩化ナトリウムを用いて表1に示したような食塩および食塩・グルタミン酸ナトリウム (MSG) 溶液を調製し、室温に置いた。

ウ. リンゴ：各班に1個用意した。

## (2) 学生への指示

まず表3に掲げた器具を班毎に用意させた。次いでア。からウ。までの味覚検査を順次行うよう指示した。

表-3 使用器具 (各班当り)

器具	個数	使用目的
棒状温度計	1	呈味溶液温度の測定
ボール	1	呈味溶液の水冷、リンゴの褐変防止
湯煎用小鍋	1	呈味溶液を湯煎する
ガスこんろ	1	湯煎鍋を加熱する
プラスチック薬用杯(20ml)	6×班員数	呈味溶液を個別に分注する
包丁	1	リンゴの皮むき
小皿	1	皮をむいたリンゴを入れる
卸がね	1	リンゴの磨砕
小ボール	1	磨砕リンゴを入れる
スプーン	1×班員数	磨砕リンゴを味わう

ア. 甘味溶液：3種類の甘味溶液を100mlづつビーカーに分注し、各班に分配した。A液とC液は氷を用いて5°Cまで冷却、B液は40°Cまで湯煎したのち、薬用杯に分注し、各人がただちにそれぞれを味わい、甘さの強さの順位をつける。同じ程度に感じた場合は同順位とする。

イ. 塩味溶液：3種類の塩味溶液を100mlづつビーカーに分注し、各班に分配した。A液とC液は室温のまま、B液は65°Cまで湯煎したのち、薬用杯に分注し、各人がただちにそれぞれを味わい、塩辛さ（しょっぱさ）の強さの順位をつける。同じ程度に感じた場合は同順位とする。

ウ. リンゴの形状による甘さの感じ方の違い：一個のリンゴの皮をむいて2分割し、一方は班員数に切りわけ、褐変防止のために0.5%食塩水に浸漬し引き上げて皿に置く(切片リンゴ)。もう一方は食塩水に浸漬した後、卸がねですりおろす(磨砕リンゴ)。切片リンゴと磨砕リンゴのそれぞれを味わい、どちらの甘さを強く感じたかを回答する。

以上全てが終了した段階で回答用紙を回収した。引続き、本実験の目的と内容について解説した。

さらに師範台において100gのグラニュー糖と5gのクエン酸、さらに数滴のレモンエッセンスを冷却した蒸留水に溶かし、1,000mlとした後、各班に分配し、学生に味わうよう指示した。

最後にレポート提出を課題とした。

二クラスの授業で93人から回答を得た。溶液A, B, Cにつけた順位の絶対人数に基づいて百分率を計算し、さらに1位から3位にそれぞれ1から3点を付与し、平均得点を

求めた。平均点が低い方が順位としては高くなる。

平均点の有意差検定はStudentのt検定を用いた。

## 結 果

本授業時の室温は25°Cであり、室温においた塩味溶液は24°Cだった。

### ア. 甘味溶液に対する甘さの感じ方

同一濃度の蔗糖溶液であっても氷冷した場合よりも、体温近くに温めた場合の方が甘さを強く感じている。さらに0.5%のクエン酸が添加されることにより、甘さの感じ方は弱くなるのが表4からわかる。

表-4 甘味溶液に対する甘さの順位づけの結果および平均点

		A.10%蔗糖溶液：5°C			B.10%蔗糖溶液：40°C			C.10%蔗糖+0.5%クエン酸： 5°C		
		1位	2位	3位	1位	2位	3位	1位	2位	3位
男子	人	17	36	3	29	16	1	3	3	50
56人	%	30.4	64.3	5.4	51.8	28.6	1.8	5.4	5.4	89.3
女子	人	15	21	1	24	12	1	2	1	34
37人	%	40.5	56.8	2.7	64.9	32.4	2.7	5.4	2.7	91.9
合計	人	32	57	4	63	28	2	5	4	84
93人	%	34.4	61.3	4.3	67.7	30.1	2.2	5.4	4.3	90.3
平均点		1.70±0.55			1.34±0.52			2.85±0.49		

平均点で比較すると、B、A、Cの順で高くなっているが、BとAの点差よりもAとCの点差が大きい。また、順位づけの百分率でみたほうがその違いが際立つ。すなわち、B液を1位とした回答者は約68%、A液を2位としたのは61%に対してC液を3位としたのは90%にもものぼっているからである。

一般に甘さは体温付近で最も鋭敏に感じられるといわれているが<sup>(4)</sup>、この結果もそれに一致する。また、酸味を呈する物質が混在すると、著しくその甘味を減じることは経験的にわかっているが、この結果はそれを裏付けるものである。多くの果汁タイプの清涼飲料について言えることであり、甘さを強く感じなくとも砂糖が多用されていることを実感できたようである。味覚感受性が惑わされやすいことの顕著な一例である。

表-5 塩味溶液に対する塩辛さの順位づけの結果および平均点

		A.1%食塩：室温			B.1%食塩：65°C			C.1%食塩+0.1%MSG：室温		
		1位	2位	3位	1位	2位	3位	1位	2位	3位
男子	人	19	25	12	16	19	21	28	12	16
56人	%	33.9	44.6	21.4	28.6	33.9	37.5	50.0	21.4	28.6
女子	人	13	15	9	12	15	10	20	6	11
37人	%	35.1	40.5	24.3	32.4	40.5	27.0	54.1	16.2	29.7
合計	人	32	40	21	28	34	31	48	18	27
93人	%	34.4	43.0	22.6	30.1	36.6	33.3	51.6	19.4	29.0
平均点		1.88±0.75			2.03±0.80			1.77±0.87		

#### イ. 塩味溶液に対する塩辛さの感じ方

本実験で用いた塩味溶液に対しては、甘味溶液のような明確な差が認められなかった。

塩味は、高温よりも低温で強く感じるといわれており、熱いときにちょうどよい塩加減の汁やスープがさめると塩辛く感じるといわれている(4)。また、化学調味料として用いられるMSGは食塩の塩辛さを和らげると言われている。これらのことを勘案して本実験を組んだが、平均点で見ればC、A、Bの順で強く感じていることになるが、その差は僅少である。AとBの比較では室温に冷めた物よりも熱い状態にあるものの方が若干塩辛さを弱く感じている。MSGの味覚感受性への影響については最近、むしろMSG使用により総ナトリウム摂取量を減らすことが可能であるとの見解も出始めており、従来説の見直しの必要を感じる結果となった。

#### ウ. 摂食時の形態によるリンゴの甘さの違い

全く同一の物であっても、食べるときの形状・形態によって味の感じ方が異なることを経験するものである。皮をむいただけのリンゴを口中でそしゃくし、飲み込む過程で呈味物質が口腔内の味蕾に達して甘さを始めとしたさまざまな味を感知する。固形物の場合、全ての呈味物質が味蕾に達することは不可能である。それに対して予め卸がねで磨砕したリンゴの場合、より多くの呈味物質が味蕾に到達するために固形のまま食べるリンゴよりも甘さを強く感じるができる。しかし、必ずしも全員が磨砕リンゴの方を甘いと感じているのではないことは表6の結果を見るとわかる。またどちらも元は同じリンゴであることを学生たちは知っているために先入観をいれない評価がしにくくなっていることも「同じ、またはよくわからない」という回答を生み出す原因の一つであろう。

表-6 摂食時の形態による甘さの感じ方の違い  
：切片リンゴと磨砕リンゴ

		切片リンゴ の方が甘い	磨砕リンゴ の方が甘い	同じまたはよ くわからない
男子 (56人)	人 %	8 14.3	44 78.6	4 7.1
女子 (37人)	人 %	5 13.5	30 81.1	2 5.4
合計 (93人)	人 %	13 14.0	74 79.6	6 6.5

次に、提出レポートに記述された今回の授業に対する感想の代表例を記載する。

【女子1.】10%の砂糖水は「甘い」と感じた。しかし、クエン酸が入ったC液はそれほど感じなかった。だからそれほど甘くないと感じて飲んでいる缶ジュースも含まれている糖分はとても多いのだということを納得した。

【女子2.】普通、甘さは温かい方が、塩辛さは冷たい方が強く感じるはずだが、私の場合、どちらも逆の予想をした。感じたままに正直に順位をつけたつもりなので仕方がないが、「甘いはず」「しょっぱいはず」というような先入観が感じ方に影響を与えたかも知れない。ただし、蔗糖溶液でも、食塩水でもC液のように共存物のあるものの方が、甘さも塩辛さも抑えられるものだという事はこの実験によりはっきりと認識できた。

この実験の後、私は市販の清涼飲料水やその他の食品に対しての見方が変わった。甘さに関しては酸味や冷たさにかかなりだまされていたことを再認識すると共にあまりにだまされ易い私たちの味覚に恐ろしささえ感じた。

【女子3.】同じ濃度の物なのに、温度の差や他の混入物によって味覚が変わってしまうのには自分でも驚いた。人間の舌は意外に鈍感である。蔗糖溶液にクエン酸を入れた物はポカリスエットの味に似ていたような気がする。実験後に先生がそれにレモンエッセンスを加えたものを飲んだが、ハチミツレモン等の清涼飲料水の味だった。

よく小学生の頃、ジュースなどを飲み過ぎないように親や学校から注意を受けていたが、それらの意味が完全に理解できた。このような実験は種々の年齢層の人々に行うとよい。小学生にも体験させ、彼らが何を感じるかを知りたいと思う。

この実験は日頃当たり前だと思っていたことを、少し違う側面から見なければならぬ

ことを気づかせてくれた。

【女子4.】砂糖にしても食塩にしてもプラス $\alpha$ があるだけで甘さや塩辛さを抑えられるということがわかった。プラス $\alpha$ というものはいろいろな食品に多く使われているのだろう。そしてよりおいしく感じられるようにしてあるのだろう。

クエン酸をプラスした砂糖水はおいしく感じられず、あまり飲みたいものではなかったが、それにレモンエッセンスで香りをつけただけでジュースのようにおいしく感じられた。香りの有無でここまでおいしさの感じ方が違うというのは驚くことだった。

【女子5.】今回の実験を通して味覚に対して認識不足であることを感じた。雑誌やテレビなど、「グルメ」という言葉でおいしい食べ物をたくさん紹介したり、大量の情報が入ってくる。しかしテレビや雑誌でおいしいというからこれがおいしいというように思ってしまうがちである。何がおいしいのか、何がまずいのかという判断が情報におどらされてわからなくなってきているのではないかと思う。(途中略) このように考えてみると小学校や中学校の家庭科の食物領域では料理の方法を教える調理実習も大切だが、その前に今回のように味の感じ方についてももしっかり教える必要があるのではないだろうか。また、これからの自分の食生活にもこの実験を大いに生かしていけるとよいと思う。

【女子6.】ここindeきた結果から人の舌の感覚を鈍感と思うか、敏感と思うかは自由だと先生はおっしゃったが、私は同じ物の微妙な変化を感じると舌は敏感だと受け取った。そして物の考え方、感じ方が個人によって違うように味覚も一定ではないことがわかった。一般的な感じ方が決して正しい感じ方ではないということを特に小学校における実験では気を付けて教えなければならないと思った。

【男子1.】温度の違いや固体か液体かで味の感じ方が変わるということを体験した。実生活において味覚は重要な働きをしているが、自分で思うほど微妙な違いまでは正確に感じることはできないという気がした。健康を損なわないための食事とは味覚だけではなく、知識や心構えに基づいた物である必要がある。世論に流されて主体性のない食事を考えることの危険性を暗示しているような実験であった。

【男子2.】半自炊生活を約二年続けて、毎日の食事を作るのがかなり面倒になり、味覚に関してはかなり無頓着になっている。実験1も2も辛うじて感じ分けることができたが確信をもって順位をつけたわけではない。

友人たちとよく外食をしたり、またちょっとした料理を作ったりすることがあるのだが、

その時、よく耳にする「まずい」という感覚が私にはよく理解できない。「まずい」という感覚はどういう物なのだろうか。逆に言う「うまい」という感覚もわからないものである。他人の感覚を自分の物として感じられるような機械でもあればわかるかもしれないが、そのような機械ができないかぎり、きっと私は一生「まずい」ものを食べなくて済むだろう。その代わり、一生「うまい」物を食べることもできないのかと考えると少々悲しい気分になる。

今回の甘味や塩辛さが温度によって感じ方が異なるということは以前から知ってはいたが、それをどれくらい正確に感じ分けることができるかどうかという点では人間の感覚がかなりご都合主義的にできていることがわかった。

【男子3.】実験1においてBとAの濃度が同じであるにも関わらず全く違うものであるように感じられたのには驚いた。だから実生活においてその甘さの度合を味覚だけに頼るのは摂取量を間違ってしまうだけにとっても危険であると感じた。実験2についても全てが同じ濃度であるにも関わらず、その温度にごまかされてしまった。

健康管理上からも、自分自身でその辺を十分に認識し、自己防衛していくことが重要であると悟った。

【男子4.】グラニュー糖、クエン酸、レモンエッセンスを水に溶かすだけでふだん飲んでいる清涼飲料水と同じ様な味ができてしまうことに驚いた。この実験を行う前までは自分の味覚に自信をもっていたが、人間の味覚の感じ方が温度、物質の状態によって変わって来るとは夢にも思わなかった。

【男子5.】今回の実習では「味の感じ方」を、体験を通して考え直した。味という物は条件によって感じ方が異なると知った。これは子供に体験させてみるとよいと思う。清涼飲料水やアイスクリームが好きな子供たちにとっては意外な発見があるかも知れない。味に限ったことではなく、他の事についても言えることであるが、事実を知るといことは消費者にとっては大切なことだと思う。安全で快適な生活を営む上で役に立つ。家庭科はそうした方向に関心を向けられる教科でもあると思う。

【男子6.】味覚の感受性と言うのは確かに小学校の家庭科の教材として直接用いられてはいない。食物領域では栄養素の理解や調理が多くを占めている。そのため始めはどうしてこんな実習をするのかと思った。しかし実習をやってどれだけ自分たちが味に対してだまされたり、誤った考えを持っているかわかった。確かに教材として用いられてはいないが、こういう事は日常生活に非常に関連深く、生活をよりよいものにしていくうえでは必要な

知識である。そういう意味で、教材として取り上げるべき価値を充分備えている。

本当に始めはどうしてこんな事をするのだろうかと思った。けれど実習をしてみているうちに考えたこともなかった事を考え、食生活の意外な面を知ることが出来、非常に自分にとってプラスになった。ふだんの生活でそれほど気にせず食べたり飲んだりしているものの塩分や糖分量、温度との関係、そして加工食品の塩分の多さ、固体と液体での味の感じ方の違いなど、知っておくべき事を学んだ。これからの自分の生活にもきっと役立つだろう。それと同時にこの年齢になった私でさえこういう状態であるから、今回行った実験「味覚の感受性(味の感じ方)」を小学生または中学生が家庭科の中で経験することは充分価値があるものだと思う。

【男子7.】温度が違うだけでこれほど味の感じ方に差があるとは思わなかった。確かに小学生の頃、温めたコーラがものすごく甘くて飲めなかった記憶がある。また冷めた味噌汁が温かい味噌汁よりも塩辛かった記憶もある。この実験によって人間の味覚のあいまいさを強く感じた。これからは「甘くないから糖分が少ない」、「塩辛くないから塩分が少ない」といった考え方はやめようと思った。

【男子8.】人間の味覚のあいまいさを改めて感じた。同じ濃度の物であってもこれだけ感じ方に違いがでてくるのだから。これは味覚だけでなく他の感覚にも言える。においなども少し慣れてしまえば違和感を感じなくなってしまう。また補足説明で清涼飲料水の糖濃度、かまぼこの含塩量の話があったが、自分が思ってもいなかったような量が含まれていることに驚いた。

【男子9.】話には聞いていたが実際に比較してみたのははじめてのことだった。自分で予想していたよりもかなりの落差を感じ、自分の味覚に従うだけでは危険もあることを痛感した。またグラニュー糖とクエン酸溶液にレモンエッセンスを加えたものがごく普通の清涼飲料水として出回ってもおかしくない程度の味であったことが新鮮でもあり、恐ろしくもあった。今後の生活にこの経験を役立てたいと思った。

【男子10.】この実験をやる前までは味を比較することにはかなり自信があった。しかしその自信がくずれてしまった。

砂糖水は温度差による甘さの違いは感じる事ができた。しかしクエン酸が0.5%入っただけで全然わからなくなってしまった。C液は甘いと言うより、酸っぱい感じがした。

食塩水も温度差による塩辛さの違いはよくわかった。C液は味の素を使っていることはわかった。しかし濃度を推測するのは難しかった。



最後に、スポーツドリンクに似た味の物を作ったが、簡単にできてしまうことに驚いた。もっと複雑に作ると思っていた。この実験を通して舌をあてにし過ぎないようにすることを学んだ。

## 考 察

今回取り上げたこの3種類の味覚検査に対し学生は肯定的態度を示した。

本格的な味覚検査の場合は、今回のような集団回答方式はとらない。また、呈味溶液間の移動の際には必ず蒸留水での口中洗浄を行わせる。しかし、授業の一環として行う場合にはあまりにも煩雑なことはできない。煩雑さを伴わない範囲で、ある程度の違いが誰にでもわかるような系を考えなければならない。

そのような観点から甘味溶液およびリングの形態の実験は適切だったといえようが、塩味溶液の実験は適切さに若干欠けるかもしれない。大きな差が認められない実験はこのような簡易官能検査においては混乱を招きやすい。しかし、別の見方をすれば通説とされる事でも、実際に経験してみると巷に言われるほどその差が明確に判別できるものでもないということに気づききっかけにもなり得る。世の中は挙げてグルメブームと言われる。「違いがわかる」ことが大切であるかのように言われることもあるが、その「違いを判別できる程度」は物にもよるし、個人差もまた大きい。

学生の感想にもあるように甘味溶液の比較が劇的だったようである。塩味溶液の比較はいまひとつ鮮明さに欠けていたためか、その評価はまちまちであった。また味わう対象が固体状か、磨砕状かに対しても感想は少なかった。

日頃なじみ深い清涼飲料水の種明しがされたとの印象も強く、「あのような簡単な材料でできてしまうものをありがたがって飲んでいた」との感想も多かった。しかし、著者がここで清涼飲料水をモデルとして取り上げたのはその原材料の種明しや甘味成分がいかにたくさん含まれているかを知らせたいためではない。炎天下に飲む冷たい炭酸や酸味料入り清涼飲料水はとておいし、総合的な意味での疲労回復にも有効かもしれない。ただ、単に喉が乾いたといっは、あるいは牛乳の代わりにと、一日に数百mlものそれを消費することは正常ではない。清涼飲料水があたかも社会に害悪を流すものであるかのような論評を目にすることもあるが、そこまで言うことには疑問を感じる。ここでこれを取り上げたのはあくまでも甘味飲料のモデルとしての適切さからである。

実験終了後に行ったエッセンス入り溶液の試飲に対する学生の反応は著者にとって意外であった。「ポカリスエット」や「アクエリアス」という商品名で市販されているいわゆるスポーツ飲料と同じような味がするという感想が多く、あまり甘くないと思っていたわりには砂糖がたくさんはいつている、という印象を持つ学生が多かった。

塩味溶液に対する味覚感受性については、より明確に差が認められるような系の開発が必要であろう。MSGの添加効果も実験室レベルでの検討をさらに重ねる必要がある。これに対しても化学調味料を一概に否定するのではなく、また肯定するのではなく、事実を事実として感じ考えるために行うものである。

一個のリンゴを班毎に分配し、半分は皮をむいたまま、他の半分はすりおろすという系も再考の余地がある。同じリンゴなのだから、どちらも同じ味のはずという強い思い込みを持つ学生も少なからずいて、磨砕リンゴの方を甘いと答えた学生が約80%にとどまったものと思われる。味わうだけでなく実験の一部に参加することもあった方がいいのではないかという配慮で、リンゴの系は用いたのであるが、やはり、先入観なしに判断させたい場合は準備は教官側でしておいた方がよさそうである。

また回答方法としては挙手が考えられるが、この場合、他人の意見に左右され易く、自分は本当はそう感じなかったのだけれど、みんなが手を挙げるからと、自分の意見を引っ込めてしまう傾向が大きいので個別に回答する方法がより適切である。女子6.の感想にもあるように、「そう感じる人が多い」ということが「そう感じないあなたは間違っている」ということにならないような十分な注意が必要である。

味覚を始めとした嗅覚、視覚、聴覚、皮膚感覚は五感と呼ばれる感覚である。これらのうち、視覚、聴覚および皮膚感覚は物理的刺激によって生ずる物理感覚であるのに対して、味覚および嗅覚は化学的刺激によって生ずる化学感覚 (Chemical Senses) である。いずれの感覚も人間の生存には必須のものであり、それぞれの障害は日常生活に大きな支障を来す。

これらの感覚の中で視覚、聴覚は障害された場合の日常生活への影響が非常に大きいため、視力、聴力という形で定期的に検査が行われる。一方、他の感覚については通常この種の検査が行われることはなく、人々の意識にのぼることもあまりないが、その重要性は視力、聴力に劣るものではない。

皮膚感覚には触覚、圧覚、痛覚、温覚、冷覚の5種類の感覚が含まれる。痛さを感じないことは身体に及んだ危険を回避できないし、熱い、あるいは冷たいと感じることはやはり火傷や凍傷から身を守ることにつながる。

嗅覚は芳香や異臭を感じるにより、快い気分を得たり、あるいは危険を察知するために大切である。嗅覚が障害された場合、ガス漏れや焦げ臭を検知できないことは危険であり、食べ物や花の香りを味わえないのは生活のうるおいを乏しくする。

味覚は食べ物を味わうためになくしてはならない感覚である。味覚が障害されることは調理担当者においては調味加減を判断できなくなることにつながり、一般喫食者にとっては味わう楽しみを失わせ、かつ、食物の腐敗、変敗などの危険を察知できないことにつながる。

る。

以上のようにいずれの感覚も生命の営みには欠かせないものであるが、障害されると直ちに生命が危機にひんするというものでもない。また、皮膚感覚、嗅覚、味覚は障害された場合の不便さが、視覚・聴覚よりも軽微なためか一般の関心も薄い。しかし、味覚が食物摂取と大きく関係する重要性を考えると、今後、これらの感覚に対しても一般の関心が高められていくことが大切である。

食物領域を教えるに際して、味の感じ方を取り上げることは今日的な食生活環境下においては意義深い。味覚の感受性には生理学上の法則性があると同時に個人差も大きく、感わされ易いものであることを小学生あるいは中学生に体験させておくことは健康教育を行うに当たっても理解を深めるもとになりうる。

生体に備わった感覚を十分に機能させることは大切である。しかし、高度に文明化された人間社会においては感覚だけに頼りすぎることもまた危険であることは味覚だけに限ったことではない。今後、このような問題を家庭科の教材として開発し、普及させる必要を感じる。

## 要 約

家庭科食物領域において味の感じ方（味覚感受性）に関する簡単な実験を教材として取り上げるための検討を行った。

代表的な呈味物質である蔗糖や食塩は、それぞれ同一の濃度溶液であっても温度の違いや共存する物質によって味の強さの感じ方が異なる。また、同じ物質が含まれていても、味わう対象が液体か固体かで感じ方が異なる。これらのことを実験を通して経験し、味覚が感わされやすいものであり、個人の感覚だけでは食塩や蔗糖の濃度を必ずしも正しく判断できないことを理解させることを目的とした。

家庭科教材研究の受講学生を対象に、4ないし5人で構成する班を単位として内容未知の甘味溶液3種類、塩味溶液3種類を教官の指示にしたがって味わい、評価することを課した。さらに、一個のリンゴの皮をむき半分はそのまま、残り半分はすりおろして味わうことを指示した。甘味溶液については甘さの強さの順位づけを、塩味溶液については塩辛さの強さの順位づけを命じた。リンゴについては甘味を強く感じる方を答えさせた。

甘味溶液については蔗糖濃度が同一であっても、5℃に冷却したものは40℃の生温いものよりも甘味を弱く感じることに、また、それにクエン酸が加わるとさらに甘味は減ずることを大半の学生が納得する結果が得られた。これは日常生活での清涼飲料水などに対比できる例題である。

塩味溶液については温度による塩辛さの感じ方の違い、並びにMSGが添加されることの

影響がかなりまちまちな結果となり、小中学校の家庭科教材としては明確さに欠けるように思われた。

味わう対象が固形物か磨砕物であるかによる感じ方の違いも約80%の学生が納得できた。

味覚は食べ物を味わうために生体に備わった重要な機能である。この機能の存在を意識させる教材を積極的に取り上げることに對し、学生は肯定的であった。

### 参 考 文 献

- (1)佐藤昌康編：「味覚の科学」朝倉書店（1981）
- (2)高木雅行：「感覚の生理学」裳華房（1989）
- (3)増山英太郎・小林茂雄：「センサー・エバリュエーション」垣内出版（1989）
- (4)山崎清子・島田キミエ：「調理と理論」同文書院（1978）

## 下着着用実態と学校における指導

堀内 雅子, 黒澤 ゆみ子, 宮田 由香

群馬大学教育学部家政教育講座  
(1990年10月3日受理)

### 1 緒 言

近年の女性用の下着をみると、本来、肌の保護を目的としていたはずのものが、色柄、デザインなど多種多様となり、むしろファッション性に重きをおいて着用される傾向となってきた。そして「下着で自己を表現する時代」といわれるまでに至ってきた。このようにファッションが多様化し、衣生活に対する見解が変化した現在、下着の着用実態はどのようなになっているのだろうか。

下着は、着用目的に応じてファンデーション、ランジェリー、アンダーウェアに分けられる。これら下着全般についての調査としては中橋らの調査<sup>1)</sup>、清水らの調査<sup>2)</sup>があり、ファンデーションの調査としては間壁らの調査<sup>3)</sup>がある。しかし、これら調査から月日の経過もある上、これら調査では下着の着方と学校教育との関わりや洗濯の仕方については検討がなされていない。そこで、現代の女性は、下着をどう捉え、どのように扱っているのかという消費者としての実態をつかみ、加えて下着の保健衛生的役割、学校での衣服教育について検討することを目的として、今回調査を行った。

### 2 方 法

#### 2-1 調査対象および調査方法

調査期間は1989年9月上旬～12月上旬の約3ヶ月間。調査対象は群馬県下に在住の高校生以上の女性とした。調査は配票留置した質問紙による無記名によるアンケートである。配布数933部、回収数691部（回収率74.1%）であり、その内訳を表1に示す。

#### 2-2 調査項目

ブラジャー、ガードル、プラスリップ、スリップ、ボディースーツ、キャミソール、ペチコート、メリヤスシャツ、下着として着用のTシャツ、タンクトップなどの季節別・服装形態別着用実態、着用目的、洗濯の仕方、購入時の重視点、購入後の不満を調査すると共に、自己のサイズ認識、学校における下着に関する指導の有無、指導内容を調査した。

表-1 標本の年齢別・職業別割合

年 代	人数	%	職 業	人数	%
10 代	172	24.9	主婦(専業・内職)	109	15.8
20 代	180	26.0	パートタイマー	92	13.4
30 代	131	19.0	自 営 業	32	4.7
40 代	125	18.1	会 社 員	105	15.3
50代以上	83	12.0	公務員・私立教員	80	11.6
			農 業	18	2.6
			学 生	227	33.0
			そ の 他	25	3.6
			不 明	3	—

### 3 結果及び考察

#### 3-1 下着着用率

年代別にみた下着着用率を表2に示す。これは冬の最も一般的な服装として、ブラウスとスカートを着用した場合(ブラウスの上の服装は自由とする)どんな下着を身につけるかをみたものだが、ブラジャーでは70%,ガードルでは61%の着用率を示し,他の下着に比べ,この2種類の着用率が特に高いことがわかる。日中着用している服装形態はこの他に種々あるが,今回の調査では上記形態の外にワンピースの場合とシャツとスラックスの場合とを加え,計3形態について調べた。又,季節は夏,冬の2シーズンについて質問したので,調査した下着着用条件は合計6条件であるが,この着用形態の中でブラジャーの平均着用率は73%,ガードルのそれは57%であり,これら下着が一般化してきたことがわかった。質問形式が違うこともあり,単純に比較することはできないが,この数値を清水

表-2 ブラウスとスカート着用時の下着着用率 (%) (P&lt;0.005)

	ブラジャー	ガードル	Tシャツ	ブラスリップ	キャミソール	タンクトップ	スリップ	ボディースーツ	メリヤスシャツ	ベチコート	その他
全 体	69.7	60.6	14.2	11.9	11.4	9.5	26.1	14.6	21.8	20.4	1.2
10 代	94.7	51.8	21.2	2.4	5.3	23.5	12.4	0.6	2.9	15.3	—
20 代	87.8	77.2	17.2	7.8	20.0	9.4	31.7	3.3	9.4	21.1	1.1
30 代	52.3	64.6	14.6	16.9	13.8	3.1	26.9	29.2	21.5	19.2	1.5
40 代	47.1	55.4	8.3	18.2	9.9	1.7	28.1	32.2	40.5	21.5	3.3
50代以上	39.0	43.9	1.2	23.2	3.7	2.4	37.8	19.5	61.1	29.3	—

ら<sup>2)</sup>の調査結果と比べると、やや低率となる。これが地域差によるものか否かについては不明である。

表2を年代別にみると、10代の人はブラスリップ・キャミソール・メリヤスシャツをほとんど着用せず、ガードル・スリップ・ペチコートなどについても他の年代よりも着用する割合が低いことがわかる。一方、Tシャツ・タンクトップといった下着ではないものを下着の代用として着ている率は10代では高く、例えば、全体ではTシャツ着用者が14%いるのに対し、10代では21%もあり、又、タンクトップの場合は全体の着用者が10%であるのに対し、10代では24%であった。又、年代と共にブラジャーの着用率は低下し、メリヤスシャツの着用者は増加することがわかる。このように加齢と共に下着の着用に変化がみられ、 $\chi^2$ 検定の結果、年齢と下着着用状況では有意水準0.005で有意差が認められた。以後、有意差の認められたものについては本文中又は図中にその時の有意水準で示すことにする。

上記は冬の例であるが、季節及び服装形態が変化した場合であっても全体的着装傾向に大きな変化はなく、下衣がスラックスの時はスリップ、ブラスリップ、ペチコートなどの下肢を覆う下着の着用が減少する程度の変化であった。

以上は日常的に着ている服の場合であるが、高校の制服着用時の下着についての結果を図1に示す。これは高校を卒業している者については高校生の時を思い出して記入してもらったものである。図中のファンデーションの分類はブラジャー、ガードルの両方又はいずれか着用しているものを指し、同様に、Tシャツ、タンクトップ、メリヤスシャツ、ブラスリップ、スリップ、キャミソールのいずれか着用の場合でも上半身を覆う下着とし、ペチコート、ブラスリップ、スリップは下肢を覆う下着としてまとめたものである。図の左右の数字は回答者の実数を示し、帯グラフの中の数字は複数回答の場合の回答率を示す。

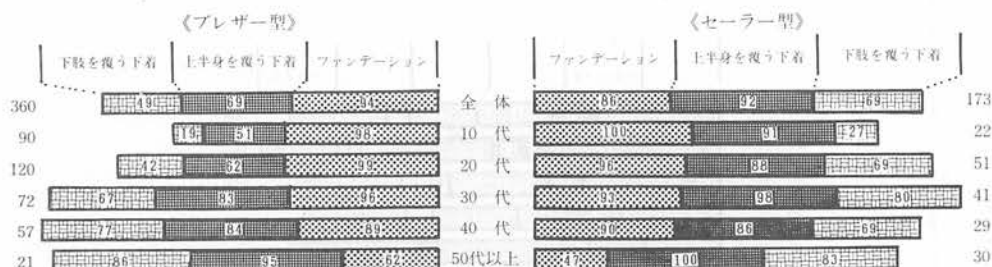


図-1 制服のデザイン別 下着着用実態

制服のデザイン別の下着着用率の違いをみるとセーラー型制服着用者の方が下着着用率が高い。セーラー型の制服は上衣が短く、その上、ブラウスも着用していないので腹部が露出しやすいデザインであることが、上記結果を示したものと思う。しかし、腹部を覆いたいために上半身を覆う下着の着用率が高まるのは当然としても、この「下着を着る」という習慣が下肢を覆う下着の着用にも影響を及ぼしていた。例えば、下肢のみしか覆わないペチコート为例にとるとセーラー型制服着用者では23%の着用率であるのに対し、ブレザー型制服着用者ではそれより低い18%しか着用していないなど明らかに差がみられた。制服の洗濯は一般に頻度が低く、先の調査<sup>4)</sup>では制服をクリーニングに出すのは、ほぼ一学期に1度の割合であった。下着を着用しない場合、その汚れは直接、制服に付着することになる。約半数の高校生が下肢を覆う下着を着ていない現実やファンデーション以外の下着の着用率が若い人ほど低いという傾向は衛生的見地からみて非常に問題があると考えられる。家庭科の教科内容に下着着用の必要性についての項を加えることが望まれる。

就寝時の服装を図2に示す。就寝時に着る衣服としては「体を締め付けたり、動きを妨げたりしない、ゆったりしたものがよい」と学校では教育されているはずであるが、図からもわかるように人体拘束性の高い下着であるブラジャー、ガードル、プラスリップ、ボディスーツを複数回答であるが51%の人が着用していた。この中、ブラジャーとガードル、プラスリップとガードル又はボディスーツのように身体の上下それぞれを束縛する下着を同時に着用したまま就寝している人もおり、これは全体の8.1%であった。特に体を締め付ける度合いの強いボディスーツを着たまま就寝していたのは1.4%であり、これは表2でみるボディスーツ着用時の1割に当たる。間壁らの調査<sup>3)</sup>によるとボディスーツを着ている主婦の9.2%は24時間着用しているという。これは今回調査結果とほぼ同率であり、調査年が変わっても率の変化はみられなかった。就寝時にこのような下着を着用することにより、身体に悪影響がないものかと不安を感じると共に、学校教育での休養着についての教育が徹底していないことを痛感した。

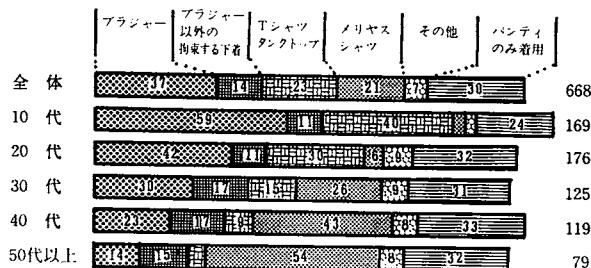


図-2 就寝時の着用下着 (冬) (P<0.005)



### 3-2 下着の着用目的

メリヤスシャツの着用目的として保温を挙げた人は複数回答の結果であるが93%、汗取りを着用目的とする人は55%、肌と洋服との接触を避けるためという人は37%であった。又、Tシャツやタンクトップの場合もその着用目的はほぼ同じとなったが、ボディースーツ、ブラジャー、ガードルでは整容効果をそれぞれ84%、88%、90%が挙げており、保温を目的とする人は38%、10%、38%と低率となった。これらの結果は予想通りのものであったが、ボディースーツなどのファンデーション類の着用目的として気分的に引き締まると思っている人も多く、これを理由に挙げた人はボディースーツで45%、ブラジャーで39%、ガードルで43%であった。外衣のみならず、下着の選択にも気分的要素がかなり含まれるようである。又、整容効果を期待して着用しているはずのブラジャーの場合においても習慣で着用していると回答した人が58%もいた。このような消費者行動が次に述べる下着購入にも影響を及ぼしているものと考えられる。

### 3-3 下着の購入

#### 1) 自己のサイズ認識

図3は自分のからだのサイズの把握状況を示したものである。日常着を購入する際の基準として頻りに用いられているためであろうが、ウエストサイズの認識率が最も高く、75%であった。一方、アンダーバストの認識率は43%であり、このサイズがブラジャー、ブラスリップ、ボディースーツなどのサイズ表示の基準になっていることから考えると、購入の際、いささか心もとない感がある。又、どのサイズもわからないという人も19%おり、特に10代では31%の人がどれもわからないと回答していた。図3で示す4つのサイズ全てを認識している人は22%であり、非常に少なかった。体形への関心が高くなったと思われる現在において、この認識率は余りに低率すぎないだろうか。

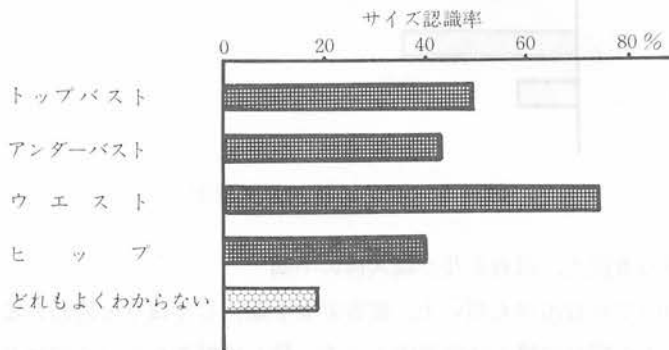


図-3 ボディサイズの部位別認識率

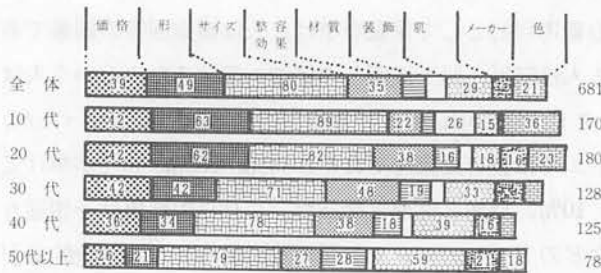


図-4 ブラジャー、ガードルの購入決定要因 (P<0.005)

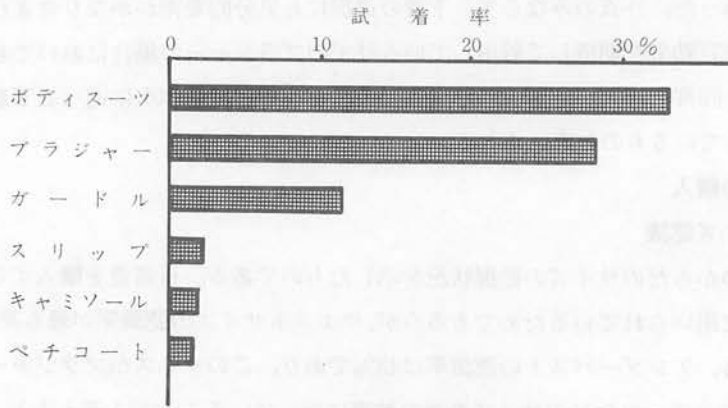


図-5 下着別試着率 (着用者に占める割合)

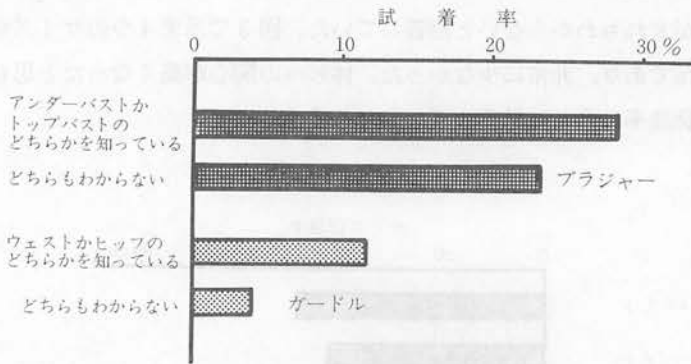


図-6 サイズ認識と試着率

2) 下着購入時の重視点, 試着率及び購入後の不満

図4は下着の中でも着用率も高い上, 整容効果を期待して買うと思われるブラジャー, ガードルを購入する場合の購入決定要因を示す。最も重視されているのはサイズであり, 次いで, デザイン (形, 装飾) である。デザインは若い年代程, 重視する傾向にあり, 中年になると体型を整える効果や, 材質・肌触り・メーカーなど品質に関係ある項目を重視

する傾向にあった。

上記のように80%の人はサイズを重視していると回答しているが、いずれの下着購入の場合も「試着しない」という人が67%を占め、サイズ重視の割に下着の試着はまだ一般的慣習とはなっていないことがわかった。下着を試着する人は30代が最も多く、この年代を境に若年齢になるほど、又は高年齢になるほど下着の試着率は低くなった。

図5は下着別の試着率である。ボディースーツ購入時には着用者の33%は試着すると回答しており、下着別の試着率では最高を示した。次いで試着率の高かったのはブラジャー28%、ガードル11%であった。このように整容効果の高い下着の方が試着率が高いことがわかるが、図3で示したようにサイズ認識はかなり低率であったことを考えると、この程度の試着率ではまだ不十分であると考えられる。特に、拘束性の高いボディースーツなどを試着せずに購入することは避けるべきと考える。

図6にサイズ認識と試着率を示す。図からも明らかのように自己のサイズを知っている人の方がむしろ試着する割合が高く、前述のように整容効果を期待しているにしてはサイズも知らず、試着もせずにファンデーションを購入する人が多いという矛盾する結果であった。

このようにして買った下着には問題も多く、71%の人は「体型に合わなかった」と答えている。購入後の不満はこの他に「縮み、伸び、ほつれ」を30%の人が経験し、「動きにくい」を25%が経験している。これらを見るかぎり、不満のかかなりの部分は購入する側が試着など配慮してさえすれば、ある程度防げるものであり、消費者の責任も大きいと考えられる。

### 3-4 下着の管理

着用者の多いと思われる下着5種類について洗濯頻度を認めた。洗濯頻度が高いのはメリヤスシャツ、ブラジャー、スリッパ、ガードル、ペチコート順であった。夏季でみると「1日着用毎に洗濯する」人がメリヤスシャツの97%を最高にペチコートの82%まであり、冬季には洗濯頻度が全体的に下がり、73%~62%となった。肌シャツへの污垢付着量については角田ら<sup>6)</sup>によると7月は1.0wt%、2月は2.1wt%であり、季節による污垢成分の相違はあるものの、冬季の汚れ量が多いことを示している。又、後藤らの実験<sup>7)</sup>でも我々の実験<sup>8)</sup>でも肌シャツ以外の着衣（下肢部を覆うもの）にも相当量の污垢の付着が認められた。特に、我々の実験では下着着用によって躯幹部では体からの分泌物のほとんどを下着が吸着していることが明らかになっている。冬季は汗をかくことも少ないのでアンケート結果でみるように洗濯頻度の減少も大した支障なしと受け取られているようであるが、以上のことより冬も夏と同様、肌に直接接する下着の洗濯は毎日すべきと考えた。更に、下着への付着污垢量から考えても前述の高校生の下着着用率の低さは改善すべきであり、下着着用の必要性を啓蒙すべきと考えた。

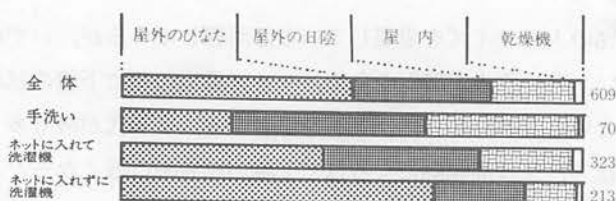


図-7 ブラジャーの洗濯・乾燥方法の関連 P<0.005)

次に洗濯の方法であるが、洗い方・干し方によって耐用期間に相違がみられるブラジャーについて検討した。ブラジャーはカギホック、ものによってはワイヤーなども使用されていたり、又、材質が紫外線によって変色しやすいポリウレタン繊維が使われていることが多いため、洗濯方法としては手洗いの後、日陰干しが最も丁寧な方法と考えられる。手洗いは時間的余裕がなければできないことと思われるので、有職か否かで洗濯方法に相違がみられるものと考えたが、特にそのような傾向はみられなかった。しかし、図7で示すように洗い方に配慮している人は干し方にも配慮しており、相関がみられた。尚、図7の分類項目の各々の合計が全体合計と一致していないが不明者数を除いているためである。

このように洗い方と干し方の相関はガードル・スリッパなどファンデーションにも共通しており、いずれの場合も洗い方の丁寧な人は干す場合も変色などに配慮している傾向にあった。しかしながら、3種のファンデーションともに干し方をみると、半数は屋外のひなたに干している。ファンデーションの類はナイロン、ポリウレタンなど紫外線に弱い繊維が多く使われていることから、干し方の啓蒙も必要であろう。

### 3-5 学校における指導

今までに学校の授業や生活指導などで下着に関する指導やアドバイスを受けたことがあるか否かという過去の教育内容に関する質問に対して、61%の人は「受けたことがない」と回答した。小学校の家庭科では下着に関する内容も含んでいるので、厳密に考えると「指導を受けたことがない」との回答は有り得ない。しかし、回答者の記憶に曖昧な点もあり、学校において指導されたことを記憶している者は半数に満たなかった。

学校において下着に関する指導を受けたことがあると回答した258名を対象に、その指導時期、指導内容、指導者について回答を求めた。複数回答であるが小学校で指導されたと回答した者が19%、中学校では51%、高校では58%であった。「下着に関する指導やアドバイス」をしたのは家庭科教諭が圧倒的に多く、同じく複数回答であるが57%と過半数を示した。次いで保健体育教諭の33%、担任教諭28%、養護教諭13%であった。指導者と指導内容については図8に示す。図からも明らかのように家庭科教諭は家庭科の教科としての関連内容は言うに及ばず「発育に伴う着用指導」「身だしなみとしての着用指導」に至るまで、ほぼ全ての内容について教育している。「発育に伴う着用指導」は小学校で、「身だし

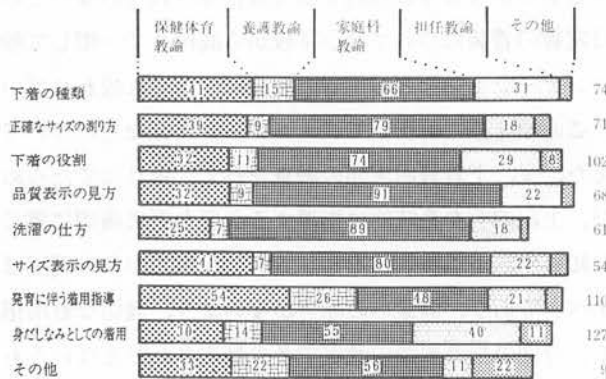


図-8 学校における下着に関する指導と指導者 P < 0.005)

表-3 家庭科の指導内容

	発行年	下着の種類	正確なサイズの測り方	下着の役割	品質表示の見方	洗濯の仕方	サイズ表示の見方
小学校	昭. 44			◎		◎	
	昭. 53			◎	○	◎	
	平. 元			○	○	○	○
中学校	昭. 45		○		○	○	
	昭. 53		○		○	○	
	平. 元		○		○	○	
高校	昭. 47		○		○	○	
	昭. 54		○		○	○	
	平. 元		○		○	○	○

「身だしなみとしての着用指導」は高校で指導される割合が高くなっていった。高校生の制服のデザインによって下着の着用状況に差がみられたことは先に述べたが、「身だしなみとしての着用指導」を受けた率にも差がみられ、セーラー型制服着用者は68%、ブレザー型制服着用者は52%が高校で身だしなみとしての着用指導を受けたと回答していた。制服のデザインにより生徒の側の下着に対する考え方にも相違はあるが、セーラー型制服着用者の方が下着着用率が高いのは、上記のように指導されたことによるものと解釈できる。

次に家庭科の教科内容として下着がどのように扱われているのか考えたい。表3は学校における指導内容の取り扱い状況である。表を作成するに当たっては文部省の指導書<sup>9)</sup>を参考にしたが、高校については家庭一般の範囲に限定し調べた。教科内容で扱われている項目に○を付し、特に、下着に関連させて扱われているものは◎とした。表で明らかのように下着と関連づけて指導されているのは小学校で扱う「下着の役割」と「洗濯の仕方」のみである。その上、小学校で扱う下着とは肌着を指し、ファンデーションなどの着用指

導については表からも明らかなように教科としては指導されていないとの結果を得た。指導書でみる限り、日常着の着装については小学校から高校まで一貫して触れられているにもかかわらず、ファンデーションなどの下着の着装については扱われていないということは片手落ちであり、この項を拡大解釈してファンデーションなどについても教科として扱うことが必要と考えた。又、下着着用実態の調査を終え、余りにでたらめな購入状況、着用状況を知るに及び、上記内容を系統的に指導する必要を更に痛切に感じるに至った。特に、自分のサイズも知らず、下着購入に際し試着もしない人が多い現実是被服衛生学立場から考えても憂慮すべきであり、健康への障害がないよう、適切な着用指導をすることは急務であると考えた。今回の指導要領の改定で多少是正されたとはいうものの、物作り偏重の家庭科というイメージから脱却しきれていない現状を考えると、これからは健康を大前提に考えた家庭科になるべく、内容の検討が必要であろう。被服の分野でいえば、被服材料・被服構成など必要なことも多いが、これらがより系統的に結び付き、より健康的に美しく装えるよう被服着装の道しるべとなるような指導, 教科内容になって欲しいと願う。

#### 4 ま と め

群馬県在住の女性691名に対しアンケート調査を行ない、以下の結果を得た。又、学校教育ではどのように取り扱われているのかを知るため、小・中・高等学校指導書を参考にし検討を行なった。

- 1) 季節別・スタイル別に下着着用率を調べた。その平均下着着用率はブラジャー73%、ガードル57%であり、ファンデーションの着用は一般化してきたことがわかった。
- 2) 保温、汗取りなどの目的で着用することの多い肌着として年配者はメリヤスシャツを着ることが多いが、若年者はメリヤスシャツの着用率が低く、代わりとしてTシャツ、タンクトップなどを着用する傾向にあった。メリヤスシャツの着用率の違いのみならず、他の下着着用状況にも年齢による差が認められた。
- 3) 高校の制服着用時における下着着用率をみると制服のデザインによって相違がみられ、セーラー型制服着用の方が下着の着用率が高い傾向を示した。しかし、この差は制服のデザインによるものばかりでなく、教師の下着着用に対する積極的な働きかけも一因になっていると考えられる。
- 4) 小、中、高等学校在学中に下着の購入、着用上の指導を受けたことがあると回答した者は4割であった。その結果、肌の汚れを吸着すべき下着を着用している者の率が低く、体にフィットしないファンデーションの着用、更に、就寝時に身体拘束性の高い下着を着用しているなど被服衛生上問題の多い着用状況を示していた。学校教育では日常着の着用については扱うが、下着まで範囲を広めておらず、衣服内気候・人体拘束性の弊害についての内容が不足している。これらを教科内容に加え、内容を充実させる必要を感じた。

## 参 考 文 献

- 1) 中橋美智子, 鈴木志津子, 比田井敬子, 渡辺ミチ: 家政誌19, 31, (1968)
- 2) 清水裕子, 戸塚歌子, 大塚伊里子, 松島貴子: 織消誌28, 17, (1987)
- 3) 間壁治子, 赤塚博江: 織消誌26, 464 (1985)
- 4) 堀内雅子, 石川洋子: 群馬大学教育実践研究 第3号 145, (1986)
- 5) 中学校教科書 技術・家庭<sup>㊦</sup>: 開隆堂 (1990)
- 6) 角田光雄, 大場洋一, 柏一郎: 油化学19, 935, (1970)
- 7) 後藤信子, 甲斐今日子: 日本衣服学会誌32, 16, (1988)
- 8) 黒澤ゆみ子, 宮田由香: 群馬大学教育学部平成元年度卒業論文
- 9) 文部省: 小学校指導書 家庭編, 昭和44年版 昭和53年版 平成元年版  
文部省: 中学校指導書 技術・家庭編, 昭和45年版 昭和53年版 平成元年版  
文部省: 学習指導要領解説 家庭編, 昭和47年版 昭和54年版 平成元年版

---

教育実践研究第8号編集委員

(委員長) 小 関 熙 純  
松 本 富 子  
高 橋 俊 三  
永 井 聖 二

---

群馬大学教育実践研究  
第 8 号

平成3年3月26日印刷  
平成3年3月26日発行

発行者

群馬大学教育学部  
附属教育実践研究指導センター

〒371 前橋市荒牧町四丁目2番地

電話 0272-32-1611(代表) 内線553

印刷上毎印刷工業株式会社

〒379-21 前橋市天川大島町305-1

電話 0272-24-6245(代)



