

指を利用して計算する子どもに対する教師の指導† —教師へのインタビューと探索的調査の結果から—

山名 裕子*

秋田大学教育文化学部

杉村伸一郎**

広島大学大学院教育学研究科

本研究では、算数教育の指導における指計算（指を利用して計算すること）の効用と問題点を明らかにするために、現職の小学校教師2名にインタビューを（研究1）、6名に探索的な質問紙調査を（研究2）実施した。最近の指導要領には、指の利用に関する子どもへの指導についてはあまり触れられていないが、実際には指を利用している子どもが多いことも明らかになった。また、足し算を教える際の指の利用とその指導については、これまでも賛否両論があったが、調査からも様々意見がみられた。小学校の1年生から3年生までの間に指を使わないで計算できるようになって欲しいと思う教師が6名中5名おり、その理由として、だんだんできるようになれば自然に使わなくなるという意見や、指にばかり頼っていると計算のスピードが遅くなるという意見がみられた。そして、それぞれの教師が指の利用に対する指導を行っていることが明らかにされた。今後、より多くの教師を対象にして足し算等の教え方とその理由を詳細に調べるとともに、教師が指の利用を発達のどのようになっているのかを、数概念の形成との関連や具体と抽象の間のプロセスという観点から明らかにしていく必要がある。

キーワード：計算時の指の利用、認知発達、幼小連携、指導法

問題と目的

小学校に入る前の子どもたちは、「学校」という場で、公的に（フォーマルに）教わっていないが、「ひとつ、ふたつ、みっつ」と数えることはできるし、「お休みしたお友達が2人いる」というような理解も可能になってくる。さらには「1つと1つを合わせると2つ」というような「足す」という概念を日常生活の中で学んでいる。

小学校に入学する前に、つまり学校という場所でフォーマルに算数を教えられていなくても、子ども

たちはインフォーマルに算数の理解を行っている（Baroody, 1993; 丸山・無藤, 1997）。インフォーマルな知識は間違っていたり、非体系的であったりするので、子どもがもっている既存のインフォーマルな知識を、どのようにフォーマルな理解につなげていくのかが、重要な課題となっている（Bruer, 1993/1997）。

今までの足し算のインフォーマルな知識と言われる計数の研究では、初期の段階では指を使って数を理解することが示されており、この際の指の利用は、記憶の軽減の側面から論じられていた（Fuson, 1992; 栗山, 2002; Siegler & Shrager, 1984）。しかし、彼らは実験時に指を積極的に利用することを教示していたため、子どもの自然発生的な指の利用については明らかになっていなかった。Siegler & Robinson (1982)、杉村・山名 (2005) では計算時の自然発生的な子どもの指の動きを調べた結果、積

2006年1月23日受理

† Instruction to Children Who use of Fingers During Calculations: The results obtained from teachers' interview and an exploratory questionnaire.

* Yuko YAMANA, Faculty of Education and Human Studies, Akita University

** Shinichiro SUGIMURA, Graduate School of Education, Hiroshima University

極的に指を使うことを教示した先行研究ほどではなかったが、年長児でも1桁同士の数の小さい足し算はできること、またその際に指を利用する子どもがいることが明らかになっている。

小学校1年生の足し算方略に関しては、平井(1992, 1993)が詳細に分析している。彼は、計算をする際、具体物(オハジキ)を用いる、指で数える、暗算で計算する、のどれかで解答するように教示をし、子どもたちがどのような解決法で足し算を行うのか分析している。その中で、具体物を使ってほとんどの問題を解決する子どもや、指を利用して解決する子どもの特徴を詳細に把握し、さらに指導していくことが重要であると述べている。

このように、基本的な計算能力が幼児期から児童期にかけてどのように獲得されていくのかを明らかにすることは、最近重要な課題となっている幼小連携におけるカリキュムや指導方法の開発に関しても大きな示唆を与えると考えられる。

では実際に、幼稚園や保育所で教師は何らかの数の指導を行っているのだろうか。また小学校、特に低学年での指導についてはどのような指導が行われているのだろうか。

現在の幼稚園教育要領(文部省, 1999)では、身近な環境とのかかわりに関する領域「環境」の中で、数量概念は「身近な事象を見たり、考えたり、扱ったりする中で、物の性質や数量、文字などに対する感覚を豊かにする」ことがねらいとされており、日常生活の中で身につけていくものとされている。榊原(2002, 2006)が指摘するように、「学習」を目的としない場合でも日常生活の中で、欠席の友達の数を「合わせ」たり、歌の中で数に関する表現が多数でてきたりと、インフォーマルな形で子どもたちは数に接している。

それに対して、小学校での教科書や指導書では、計算時の指の利用について以下のような指導の経緯がみられる。

対象物を数えることによって、対象物がいくつあるかを把握させる、いわゆる「数え主義」と呼ばれる時代には、教科書にも指の利用に関する記述が多くみられた。しかし一方で、指は便利であるため、指を使って計算すれば、指を利用し続けるという危険性も示唆している。たとえば、1936年に大阪書籍株式会社から出版されている教科書では、指の利用について以下のように述べている(同様の記載が

1941年に大阪書籍株式会社から出版されている「カズノホン三教師用」にもみられる)。

最初は、実際の事物について、数えることによって行わせる。それから暗算に移る過程において、実物の代用となる物を使用せしめる。その代用物としては、一般に指が多く用いられる。また、計算器、数図も広く用いられる。この中、指は極めて便利であるが、あまりに便利であるが故に、これを離れることが困難となり、暗算に至る妨げとなる虞がある。(中略) いずれにせよ、本章の暗算は、実際の事物についてえた数の観念を基礎とし、反復練習によって、寄算・引算が反射的に念頭に浮かぶように至らしめるほかはない。これに至らしめる手段として、指・計算器・数図などの使用が存在することを考慮して、善処すべきである。(p.23)

それ以後、戦後の教科書では、1971年に発行された啓林館と大日本図書、ならびに1974年に発行された大日本図書の1年生の教科書には具体物やドットとともに、指による数の表示が記載されていた(付図参照)。しかしそれ以後の教科書には、具体物としての指の記述は見られず、「数える」というよりも「一対一対応」によって数を把握することが求められている。

指導書や参考書での指の記述に関しては、指の利用を容認する立場や、最初は利用してもよいがあまり好ましくはない、指を利用するのは数え主義から抜け出していない証拠なので、利用しない方がよいというように、様々な立場がみられる。

和田(1970)は、具体物と結びつけて計算のしかたを考えさせるときに、具体物として指を利用してもよい、と述べており、さらには、「両手を用いて加減の意味をはっきりさせてもよい」と述べている。また深津(1983)は1年生の実態として、大半の子どもが指を使っていることに言及し、具体物としての指の利用を容認している。

そこまで容認はしていないが、数が映像として脳に浮かんでくるまではやむを得ないという立場や、あるいは、答えが10以上の足し算にならなければ有効であるという立場もある。

柴崎(1981)は、数が脳裏に映像として浮かんでこない子どもが指を使うのであって、初期の段階は、計算機である指を使うことはある程度やむをえないが、早い機会に取り除くようにした方がよいと、指は、映像として「数」が出てくるまでの補助手段であることを述べている。筑波大学附属小学校算数科

教育研究部（1987）は、繰り上がりのない場合には、両手を出して、指を使うことによって答えを求めることができるが、繰り上がりのある場合には、両手の指が足りなくなると、子どもが戸惑うことになると指摘している。

それに対して、指を利用することに批判的な指導も見られる。例えば、岡田（1988）や石田（2000）は、足し算の答えを暗記することを推奨しており、学年が進んでも、答えを暗記しきれていない子が、しきりと指を使うと指摘し、数え主義から一歩も抜け出していない証拠だと述べている。広田（1988）は、指を利用して計算することは、いつでも利用できる手軽さが災いして、いつまでも指を使う悪習となりやすいと指摘している。

このように、足し算を学習し始めたころの指の利用に関しては、様々な立場がみられるが、実際、現場の教師はどのように指導しているのだろうか。また近年の教科書には計算時に指を利用することについて、全くふれられていないが、指を利用する子どもは以前よりも少なくなったのであろうか。さらに幼児期でのつながりについて、教師たちはどのように考えているのだろうか。

そこで本研究では、1年生に対する教師の指導についての予備的なデータを収集するとともに、教師や保護者への質問紙を作成する際の視点を明らかにする。

研究1では、小学校1年生のうち、どれぐらいの子どもが足し算を学習するときに指を利用しているのか、指を利用している子どもに対してどのような指導を行っているのか等を担任教師に尋ね、教師の指導法とともに、その背景にある信念を探る。研究2では、10年以上教職に就いている教師に対して質問紙調査を行い、実際にどのように子どもに対して指導しているのかを探索的に検討する。

研究1

目的

1年生の担任教師に対してインタビューを実施し、指を利用している子どもの様子を聞くとともに、指を利用することに関して、担任の教師はどのように指導し、どのように考えているのかを考察する。

方法

対象者 神戸市立A小学校1年生の担任2名（K先生、S先生）を対象にした。K先生は1組25名、

S先生は2組24名の担任であった。K先生は1996年に1年生を最初に担任、その後2001年、2002年と続けて1年生を担任していた。S先生は、1994年に1年生を担任し、その後1999年から3年間、1年生を担任していた。

質問内容 以下の7点について2名の教師にインタビューを行った。

1. 1年生で、足し算を学習するとき、指を使う子どもがいるかどうか。
2. どのような指導をするか。それはなぜか。
3. もし他の具体物を使うという答えがでた場合、それを使う利点は何か。
4. どの時期まで指を使った計算を認めるのか。
5. 引き算のときには指を使わなくなっているか。
6. 指の利用と算数の成績は関連があるか。
7. 指の利用について親からの相談はあるか。あるとすればどのようなものか。

手続き 2002年6月29日に2名の先生に対して実施した。筆者2名の質問に対して回答を求めるという形式で4名の面談として実施された。記録は筆者のいずれかが必要に応じて筆記で行った。所要時間は、約1時間であった。

結果と考察

足し算の学習の始めの時点で、指を使う子どもは1組で25名中15名、2組では24名中19名であると各担任は回答した。実際に著者らが2002年7月に授業観察に行ったとき、学期末のまとめとして足し算と引き算の問題を行っていた授業では、1組は25名中9名、2組は23名中21名（そのうち、時々使用する子どもが5名）の子どもが指を使用して足し算を行っていた。また1週間後に観察に行った際にも、同じ子どもが指を使用していた。

指を使っている子どもに対してどのような指導をするかという質問に対して、S先生は積極的に、指の使い方を教えていると述べた。まず、両手を「ドラえもん（ゲーの形）」を全員にさせ、片方をゲーにしたまま、もう片方は小指から順に「1, 2, 3…」と指をたたせていくよう、指の動かし方を教えていた。S先生は「何もしないで座っているより、指を使ってでもできた方がよいし、また指を使っただけいけないといっても、最初はほとんどの子どもが使うので、積極的に指の使い方を指導する」と回答した。

このような指導の仕方は、教科書や指導書等にもまったく記述がないことであり、S先生が独自に考

えた指導法である。K先生は1年生の担任が3回目であるが、1年目の年は指の指導はほとんどせず、2年目の年は、子どもに応じて指導をしており、積極的に指導にかかわりだしたのは、S先生と1年生を担任するようになった、2002年からである。

S先生は、「おはじきはないと困るし、指も半具体物なので、何も道具がなくてもできる指を使う。モノさえあれば数えられるが、モノがないとできなくなるので、指で練習した方がいい。モノだと机の上がゴチャゴチャしてわからなくなる」という風に、おはじきのような具体物を使うよりも半具体物としての指を積極的に利用する利点を述べていた。その一方で、「指の使い方の指導だけでは、足し算の意味を理解できていないように感じる」とも述べており、理解させるには、ブロックを使い、合わせたり、増やしたりさせる操作が必要であると考えていた。

指を利用した計算に関しては、S先生が積極的に指導しているが、積極的な指導の背景には、指が記憶の補助になるようなことをあげている。「映像が浮かぶことによって、足し算ができるようになり、指が記憶を助け、数の理解につながる。2分20問、1分20問のような計算を続けていくとだんだん覚えていくので指の利用が減る」と述べている。

実際に指を利用した指導を行う場合、保護者からの相談も多い。「親は指を使わせたくないみたいだが、使ってもよい、ということも明言する。また兄弟や友達にみつかると恥ずかしがって机の下で計算するが、堂々とさせるようにする」と指を利用することが悪いことではないということ述べていた。

どちらの教師も計算時に指を利用する子どもは、学年が上がるにつれ少なくなるが、引き算のときや繰り上がりの計算になるとまた指を使う子が増える」と述べていた。しかし、それも「自然に」なくなり、学年があがるにつれ指を利用する子どもは減る、と述べていた。また指の利用と算数の成績の関係については、何らかの関係がある、つまり指を使う子どもは算数も苦手である傾向が見られると述べていた。

指を利用して計算する子どもに対する記述は、最近の指導書ではあまり見られない。しかし実際に指を使う子どもがいる場合、S先生のように教師の信念や発達観に基づいて指導が行われる。その指導は経験的に有効性が確認されているのかもしれないが、今後は、指の利用の発達の意味を科学的に解明していく必要があるだろう。

研究 2

目 的

研究1では2名の担任に対してインタビューを行った結果、S先生は指を利用した計算を積極的に指導しているが、その背景として教科書や指導書には書かれていない指導法を行う場合があることや、教師の指の利用に対するが明らかになった。研究2では、研究1の結果を踏まえて、指を利用することに対する意識やできない子に対する指導や1年生での算数における指導の工夫に重点をおき、探索的な質問紙調査を研究1で対象となった教師以外に実施し、算数教育における指計算の効用と問題点を明らかにするとともに、今後の調査や、現場の教員との研修のあり方について検討する。

方 法

対象者 教職10年研修に参加した秋田市内の小学校・中学校の教師6名（1名は中学校しか経験がなかったため、今回の分析からは除外した）。

質問紙の内容 質問紙は、計算時における指の利用と指導に関する7つの質問から構成されていた。本研究では7つの質問のうち以下の5つについて検討した。

1. 足し算や引き算をする時に指を使う子どもがいますが、何年生ぐらいまでなら、指を使ってよいと思いますか。またその理由をお書きください。
2. 1で○をつけられた学年になっても、まだ指を使っている場合は、何か指導・助言等されますか。これまでに指導・助言された経験も含めてお書きください。
3. 足し算や引き算をする時に指を使うことと算数や数学の成績との間に何か関係があると思いますか。またその理由をお書きください。
4. 小学校1年生に、足し算や引き算を教えられる時に、どのような工夫をされていますか。また、なぜそのような工夫をされているのでしょうか。できるだけ具体的に教えてください。
5. もし、足し算や引き算のとき以外でも（他の算数の単元で）、疑問に思ったことや不思議に思ったこと、おもしろいと思ったことなどございましたら、具体的にお書きください。

手続き 2005年7月に行われた3日間の研修会の初日に行われた。「幼児期と児童期前半の数概念について、発達心理学の視点から、つまずきやすい点や指導法について議論する」という内容で行われた

研修会の初日の最初の講義のさいに記入を求めた。
所要時間は約30分であった。

結果と考察

子どもの実態と指導

研修の時点で1年生を担当している教師は2名おり、過去に1年生を担当した教師は1名を除く5名であった。

何年生ぐらいまでなら、指を使って計算してもよいかという質問に対して、1年生までよいと答えた教師は1名、2年生まで2名、3年生まで2名、いつまででもよいと答えたのは1名であった。

その理由として、1年生までよいと回答したM先生は、「1年の後半には、答えが10より大きくなる足し算や、ひかれる数が10より大きい引き算を学習する。10のまとまりとばらに分けて考える学習をした後は指を使わないで考えて欲しい」と述べている。

A先生(2年生までよい、と回答)は「小3ぐらいからは授業中に指を使っているのは、スピードが追いつかないと思うので」と指を利用することによって、計算のスピードが遅くなり、結果的に授業についていけなくなる可能性を示唆している。H先生(2年生までよいと回答)は「指も具体物、半具体物の1つとして、数を数えるのに使っても構わないと思う。使っているうちに数をまとまりとして捉えて、合成と分解の概念が形成されていくと思う」と述べている。

以上のように、6名のうち1名だけは、いつまででも指を使って計算してもよいと考えていたが、他の5名は、使ってよいのは小学校の1年生から3年生までと考えていた。その理由は研究1でのインタビューにもあったように、使っていればだんだんできるようになる、しかし、指にばかりたよっていると、計算のスピードが遅くなるというような理由が主であった。

他方、「いつまででもよい」と回答したI先生は、「子どもが十分に具体的な操作段階の経験を積まないのに、無理矢理、指だけではなく、結局は真の意味での理解にはつながっていかないのでは、と見ていて思う」と、数の理解が伴わないうちに、指の利用を制限することは、逆に計算ができなくなってしまう危険性を示唆していた。

次に、各教師が設定した学年になっても指を子どもが使っている場合に、どのような指導や助言をするか、という質問に対しては、4名の教師が回答し

$$7 + 8 =$$

図1 M先生が述べた「7+8」の計算の指導

ていた。

Y先生、H先生は「計算カードで繰り返し練習」することによって、瞬時に答えがでるようになれば、指を利用することもなくなると述べていた。M先生は「指を使ってはダメとは言わないが、「7+8=」の場合、7の下に△を書き、その下に5と2を書き足して指導する(図1参照)」というように具体的な指導として、教科書に書かれているような分解や合成を徹底する必要性を述べていた。

またA先生は「小2で指を使っている子どもには、指を折る→指を触る→指を触らず目で追う、というように段階的に指から離していくよう声をかけ、そばについて指導します」と具体的に順をおって指を使わなくさせるよう指導すると回答していた。

このような指導法は指導要領には記載されていないが、教師なりに工夫し系統だて、行われている方法である。実際に指を利用する子どもがいるのであるから、その子どもに対してどのように指導をしていくのか、個々の教師の経験だけではなく、指導の枠組みが必要になるだろう。

ところで、杉村・山名(2003)は、教職志望の女子大学生に対して、指を利用した計算について過去にどんな指導を受けてきたか、また自分が教職についたときどのような指導をするかという質問紙調査を実施した。その結果、指を実際に使用していた学生でも、記憶に残るほどの指導を受けていない人の方が多かった。その一方で、自分が教職についたとき、指を使っている子どもに対して何か指導をするか、という質問に対しては、「指導をする」と回答した大学生は47%、「しない」26%、「わからない」27%であった。そして、指導する場合には計算上の問題を重視し、指導しない場合には子どものやり方や気持ちを重視している傾向が示されていた。

今回の教師の回答は、より実践的な内容を含んではいるものの、基本的な考え方は大学生の回答と類似していた。指を利用している子どもに対する一般

的な指導法が存在しないのであれば、自分自身の経験から子どもへの指導を考えざるをえないのかもしれない。このことを考える上で、保育において働いている知を、個人知、協働知、活動知、一般知という4つの知の再構築過程と捉えている若林・杉村(2005)の議論が参考になる。

4つの知の枠組みを計算時における指の利用に適用すれば、以下のように考えられる。まだ教職に就いていない大学生は、もっぱら経験によってつくられた個人的な信念である個人知に基づいて指導方法を考えている。それに対して、教師は、過去の経験によって形成された個人知に加えて、日々の指導や教育活動自体の中に生じる活動知も利用可能であり、やがてそれらの一部が個人知になっていくと考えられる。さらに、教師の場合は、共同体の中でのコミュニケーションをとおして構成され協働知も使っている。具体的には、研究1におけるK先生とS先生のように、教師同士が相談したり教えあったりする中で指導方法が生み出される。

このように整理してみると、現在不足しているのは、計算時における指の利用に関する一般知、つまり、計算時における指の利用に関して、研究者が提唱した理論や専門書や教科書等書かれているような一般的知識、一般的な指導法である。今後この一般知を充実させ、それにより他の3つの知もより豊かなものにしていくことが望まれる。また、4つの知の枠組みを子ども側にあてはめた場合には、実践知、身体知、暗黙知などと呼ばれている活動知の中味とそれが内省される過程を明らかにしていく必要があるだろう。

指の利用と算数の成績

足し算や引き算をする時に指を使うことと算数や数学の成績との間に何か関係があると思うか、という質問に対して、3名が「関係ある」、3名が「どちらともいえない」と答えている。「関係がある」と回答した教師では、指を利用することで「時間がたりなかったり、数え間違いが多かったりする」あるいは「数のセンスがない。数量を直感的に捉えることができない」とその理由を述べている。一方、「どちらともいえない」と回答した教師は、「計算するスピードは遅いが、必ずしもできないとは限らない」「算数には計算力以外の能力も必要」ということを述べている。

研究1でのインタビューでも述べられていたが、

指を利用している子ども、特になかなか指の利用がなくならない子どもに対して、算数の成績があまりよくない、と思っていることが伺われた。

小1に対する指導の工夫

小学校という公的な場所で初めて学習をする子どもに対して、教師はどのように指導しているのだろうか。

1年生を担当したことのない教師を除いた5名のうち4名の教師が「視覚的な操作活動」を十分に行うことであると述べている。絵やおはじき、ブロックなどの具体的なものを使って、視覚的に、そして操作を通して指導すると答えている。「抽象的な理解が難しいので、具体物や半具体物を使うことで数を体感させたい(Y先生)」という思いが多くの教師にあることが示された。

指導していて疑問に思ったこと

足し算以外でも、算数に関して疑問に思ったことがありますか、という質問に対して、下記のような疑問がみられた。

A先生は、足し算の文章題の時、「青い花3本、赤い花4本、合わせて何本?という問題で、青と赤は違うから合わせられない、という子どもがいること」に驚いたと記述していた。

幼児期や小学校低学年の子どもでは、算数の文章題などで、このように答える子どもは比較的多い。つまり、具体的な思考から抽象的な思考への移行のときに、どうしても自分の具体的なイメージから抜け出せずに、こだわってしまい、抽象的な理解まで考えられない可能性もある。しかしそのことを教師が理解しているかどうかによって、おそらく指導の仕方は変わってくるのではないだろうか。

見当がつけられないことを疑問に思っている教師もいた。たとえば、「引き算なのに引かれる数より答えが大きくなって平気でいられる、見当がつけられない子どもが多い(M先生)」や、「文章問題において見当もつけずに計算するので、出てきた答えを何の疑いもなしに書いている(I先生)」と答えているように、「見積もり」のような数的な感覚がどうしてももてないのか、という疑問を呈している。

また「以前に学習したことを、新しい単元で活かす(使う)ことができない、定着していないのか、忘れていいのか、わからない(M先生)」というように、応用力や記憶力の問題をあげている教師も見られた。

総合的考察

本研究では、足し算を行う際の指の利用について、実際に指導する教師がどのように認識しているのか、インタビューと探索的な質問紙を用いて検討した。特に1年生で足し算を行う際、指を使う子と使わない子が存在し、子どもたちを見ていると、どうして指を使うのか、どのように使っているのか、どうして使わなくなるのかなど、様々な疑問がある。今までの先行研究では、記憶の負荷を軽減させるために指を利用する、あるいは、具体的な思考と中期的な思考の狭間で指を利用するなど、様々な側面から議論されているが、教室で指導している教師がどのように考えているのかという研究は少なかった。さらに最近の教科書では計算時の指の利用に関する記述は見られないが、インタビューや質問紙から明らかになったように、それほど教師が指を使うことを禁止しているわけでもない。むしろ積極的に使用している教員もいた。

教師によっては、それをより系統だった方法へと指導していく過程が具体的に示されていたが、それらの方法は、指導要領に記述があるわけでもなく、各教師の自主的な判断に任されているとあってよい。

指を利用することには、おはじきやブロックなどの具体物とは異なる機能や利点があり、その点についてもインタビューから具体的な指摘が得られた。その機能としては、指が記憶の助けになること、視覚的なイメージ化を促進させる役割があるなどの点があげられた。また視覚的なイメージを促進するために、特に1年生の段階では具体物を使用したり、体を使って理解をさせるといった指導が多く見られた。しかし、そのような指導が、子どもにとってどこまで理解を促進しているのかは、各教師の経験の域を超えない部分もある。

指を利用した計算に関連して、具体的思考と抽象的思考の関係についてはまだ明らかにされていないことは多いが、子どもの発達過程から、特に幼児期から児童期という発達から、捉えることは重要である。今回は現職教師への研修会を利用して研究2の調査を行った。この研修会では、各教師に本研究で行った調査のように、実際に算数でつまづいている子どもたちの実態を述べてもらい、その意味について発達の観点から研修を行った。特に、幼児期から児童期にかけての発達の過程を講義したり、それについて議論をしたり、そして各教員が抱えている、

遅れが見られる子どもに対して話をしていく中で、小学生に対する見方も変化していった。小学校に入る前の段階として幼児期の子どもたちの特徴を理解することによって、小学生の行動や思考を理解することは、幼小連携からみても必要であり、また現場の教師と、研究者をつなぐ上でも重要であると考えられる。

引用文献

- 秋月康夫(他20名) 1971 小学校しんさんすう1年 大日本図書
- 秋月康夫(他19名) 1974 改訂小学校しんさんすう1年 大日本図書
- Baroody, A. J. 1993 Fostering the mathematical learning of young children. In B.Spodel (Ed). *Handbook of research on the education of young children*. NY:Macmillan. Pp.151-175.
- ブルーアー, J. T. 松田文子・森敏昭(監訳) 1997 授業が変わるー認知心理学と教育実践が手を結ぶときー 北大路書房 (Bruer, J. T. 1993 *School for thought: a science of learning in the classroom*. MIT Press.)
- 深津浩 1983 1年・学習状況の評価を活かした事例:数とその表し方 伊藤説朗・杉山吉茂(編) 算数科学習状況の診断指導事例1・2年 明治図書出版株式会社
- Fuson, K. C. 1992 Research on learning and teaching addition and subtraction of whole numbers. In G. Leinhardt, R. Patnam, & R. A. Hattrup (Eds.) *Analysis of arithmetic for mathematics teaching*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. Pp.53-187.
- 平井安久 1992 子どものたし算におけるCOMPOSITEレベルの変容について 筑波数学教育研究, 11, 105-114.
- 平井安久 1993 子どものたし算ストラテジーについてー指を用いたストラテジーとCOMPOSITEレベルー 岡山大学教育学部研究集録 93, 1-8.
- 広田敬一 1988 個人差に応じる算数科授業の多様化の実例 清水静海(編) 算数科の個別化・個別化指導 明治図書出版株式会社
- 石田一三 2000 「計算の仕方を考える」新算数の授業 明治図書出版株式会社
- 栗山和広 2002 幼児・児童における数表象の構造

- 北大路書房
- 丸山良平・無藤 隆 1997 幼児のインフォーマル算数について 発達心理学研究, 8, 98-110.
- 文部省 1936 尋常小学校算術第一学年教師用下 大阪書籍株式会社
- 文部省 1941 カズノホン三教師用 大阪書籍株式会社
- 文部省 1999 幼稚園教育要領解説 フレーベル館
- 岡田進 1988 9までのたし算 和田常雄・榊忠男 (編) 操作活動による算数重要教材指導法・小学校1年明治図書出版株式会社
- 榊原知美 2002 保育活動における幼児の数量学習ー幼稚園教師からの支援を通じてー 保育学研究, 40(2), 39-48.
- 榊原知美 2006 幼児の数的発達に対する幼稚園教師の支援と役割: 保育活動の自然観察にもとづく検討 発達心理学研究, 17(1), 50-61.
- 柴崎楨男 1981 算数子どもの考え方・教師の導き方1年 国土社
- 塩野直道・橋本純次(他9名) 1971 さんすう1年 啓林館
- Siegler, R.S., & Robinson, M. 1982 The development of numerical understandings. In H. W. Reese & L. P. Lipsitt (Eds.), *Advances in child development and behavior* (Vol.16). New York: Academic Press.
- Siegler, R.S., & Shrager, J. 1984 Strategy choice in addition and subtraction: How do children know what to do? In C. Sophian (Ed.), *Origins of cognitive skills*. Hillsdale, NJ: Erlbaum. Pp. 229-293.
- 杉村伸一郎・山名裕子 2003 計算時における指の利用とそれに対する指導ー教職志望の女子大学生による回想と指導に関する信念ー 神戸女子大学文学部紀要 36, 63-75.
- 杉村伸一郎・山名裕子 2005 幼児の足し算における指の利用 幼年教育研究年報, 27, 89-98.
- 筑波大学付属小学校算数科教育研究部 1987 これだけは教えたい基礎・基本ー算数科ー 図書文化社
- 若林紀乃・杉村伸一郎 2005 保育カンファレンスにおける知の再構築 広島大学大学院教育学研究科紀要 第三部(教育人間科学関連領域), 54, 369-378.
- 和田義信(編) 1970 小学校算数科指導細案 明

治図書出版株式会社

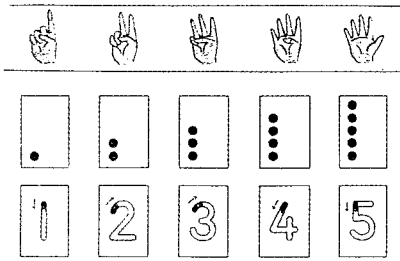
Summary

This research which aims to find effects and problems of using fingers for calculation in arithmetic education consists of two studies, the interviews with 2 elementary school teachers (Study 1), and the exploratory questionnaire survey of 6 teachers (Study 2). Recent teaching guidelines do not refer to the guidance which is provided for children on their using fingers for calculation. However, this research demonstrates many children practically use their fingers for calculation. Additionally, concerning the guidance on the controversial use of fingers for doing addition, the research results represent arguments about pros and cons. Particularly, 5 out of 6 teachers desire children to calculate without using fingers sometime between first grade and third grade in elementary school, but their reasoning differs: some insist children accordingly use fingers less as children learn how to calculate without using fingers, and others insist reliance on fingers retards calculation speed. Moreover, it is found that respective teachers give children different guidance on using fingers. Further researches should be conducted, covering more teachers, in order to study closely how teachers teach addition and find out the reasons why those teachers adopt their teaching methods, while clarifying what developmental perspective those teachers have for the use of fingers in terms of formation of the concept of number and the process between concretion and abstraction.

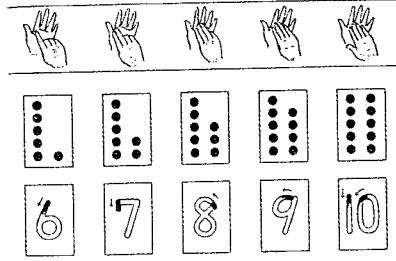
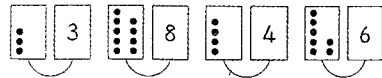
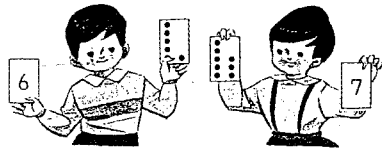
Key Words: Use of Fingers for Calculation, Cognitive Development, Linkage between Kindergarten and Elementary School Curriculum, Methods of Teaching

(Received January 23, 2006)

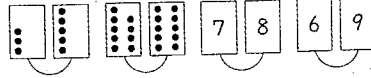
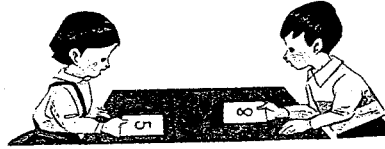
3. かずと すうじ



あって いますか。

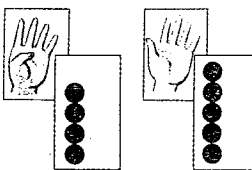
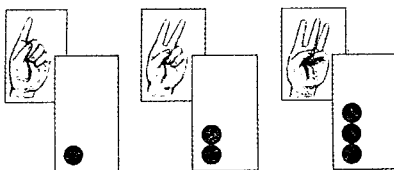
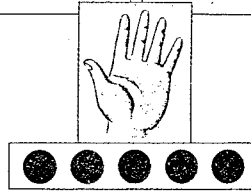
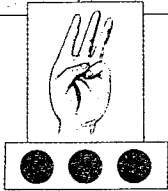
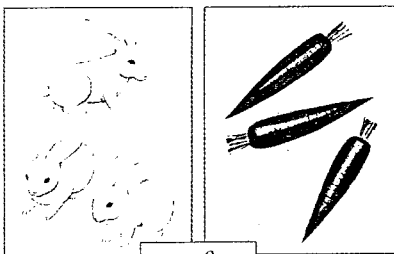


くらべましょう。

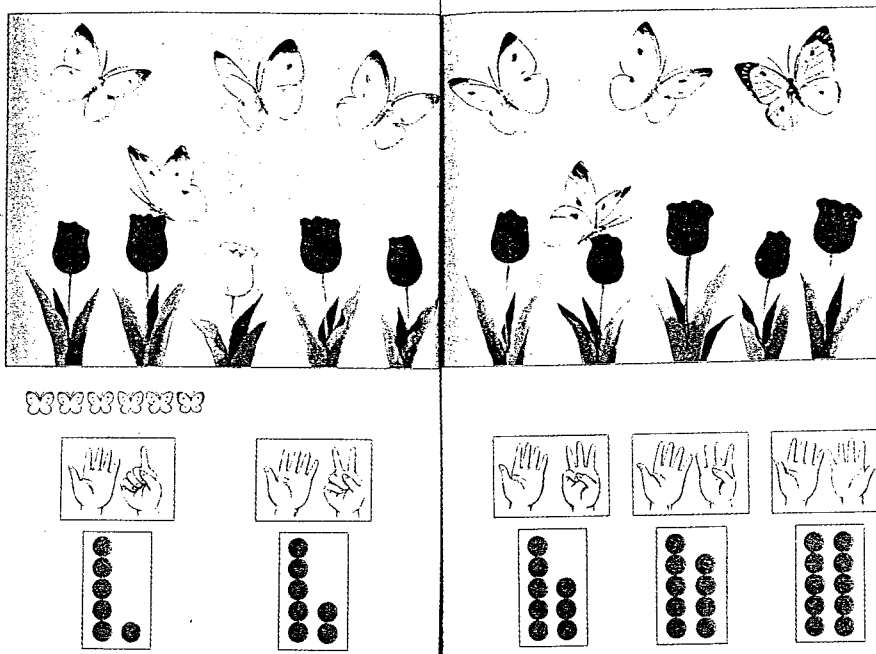


付図1 教科書にみられる指による数の表示
啓林館発行の教科書（塩野ら，1971）より許可を得て転載

3 かず



付図2 教科書にみられる指による数の表示
大日本図書発行の教科書（秋月ら，1971）より許可を得て転載



付図3 教科書にみられる指による数の表示
 大日本図書発行の教科書（秋月ら，1974）より許可を得て転載