

数の教育と

幼児の数心理

細谷純



へはじめに▽

近頃は方々で、幼児にたいする数の教育が、行なわれたり、話題にされたりするようになってきました。生れてからまだ何年もたっていないような幼児に、数などという難しいものを、教えてしまつてもいいものなのでしょうか。教えなければいけないのでしょうか。ただこの問題を考えるために、同時に次のような疑問もまた、提出しておかなければならぬでしょう。幼児に数をまつたく教えないのでおいていいものなのだろうか。教えないでおかなければいけないのでおいていいものなのだろうか。

今のおとの社会では、数がたいへんに重要であって、実にさまざまな分野で利用され、我々人間をしあわせにすることに役立つてゐるのは明らかです。そしてまた、これから社会では、この傾向

が一層大きくなり、皆が数に強くならなければならないという点にも、疑いはありません。数というものが、それだけ便利な性質を持つてゐるからだと思います。

しかしながらといつて、ただそれだけの理由から、年若い幼児に、もう数を教えなければいけないのだ、ということにはならないでしょう。むしろそうだからこそ、せめて幼児の間ぐらいは、のん気に遊ばせてやった方がいいかもしませんし、ただただ急いで始めたばかりに、かえって数に弱い人間ができるてしまうかもしれないからです。

大事なことは、やはり幼児が持つてゐる可能性だろうと思います。いったい、幼児が、数をわかるようになることと幼児に数を教えうることとは、どんなふうに関係し合つてゐるのでしょうか。

幼児は、数を教えてやれば、どんどんわかるようになるのでしょうか。

うか。それとも、数を特に教えてみても、それ程わかるようにはならないのでしょうか。

幼児は、特に数を教えなくても、自然にわかるようになるのでしょうか。それとも、教えてやらないと、わかるようにはならないのでしょうか。

実は、これらの質問に正しく答えようとするには、だまつて幼児を見ているのではなくて、教えてみなければならぬのですが、それと同時に、ここでは、数がわかるということはどういうことなのかが、はつきりしていなければなりません。ちょうど歌詞を暗記するように、たくさんの数をすらすらと口でいえることなのか、物を数えられるということなのか、数えるにしても、いろいろな種類のものを、通して数えることなのか、それとも、同じ種類のものだけを取り出してきて、数えることなのか。

このように、たとえば、数える、数えられる、ということ一つをとつてみても、実はその中にいろいろなものが含まれているわけですから、その点をはつきりさせておかない限りは、どうなつたら数がわかつたといえるのか、議論にならないわけです。

一方また、教える、教えない、ということの意味も、実はたいへんにいろいろあると思います。教えていないつもりでいても、本当は、意識せずに、したがつて特に一定の方針を持たないで、知らず知らずのうちに、教えてしまっていることになる場合もあれば、

逆に、一生懸命に教えているつもりでも、実はそれは正しい意味での数を教えてることにはならなかつたという場合も、あるに違ないからです。私共が先の質問を、東京都内のいくつかの幼稚園の父兄にしてみた結果では、ほぼ半数近くが、幼児は、数を教えてやれば、どんどんわかるようになるだろう、と答えています。多分これは、そうであつてほしいという、親の希望のあらわれもあるのでしょうが、今までのべてきたような理由で、この時間はたいへんに答えていくものなのだと思います。そこで、この質問に答えようとする前に、まず幼児の数の能力の現状はどうなつてているのかを、調べてみましょう。

△ 幼児の数能力 ▽

私共は今までに、四、五年にわたつて、都内や都下の幾つかの幼稚園や保育園で、幼児の数の能力についての調査を行なつてきましたが、その結果によると、大体次のようなことがいえそうです。

始めに、数えることに関係した問題についてみると、ただ口で数をとねる場合にも、あるいはオハジキを置いておき、一つ・一つの数をいいながら数していく場合にも、幼児は、小学校に入る前の年の中頃までには、五十ぐらい、後期までには、百ぐらいを、半数以上も、正しく数えられるようになります。小学校一年の終りまで

に、百までおぼえることになつていますが（学習指導要領一年算数）、これに比較すると、幼児の持つている数の範囲は、すでにかなり大きいことがいえます。ところが一方、幾つかのオハジキを出しておいて、全部で幾つありますか、というふうに質問すると、様子が變ってきます。私共の調査では、この場合に半数近くが正しく、答えられる範囲は、就学前年の中期で、せいぜい十二～十三ぐらゐのものでした。このくらい違ひ方は、驚くほどです。

次に、読み書きの方はどうでしょうか。たとえば、サイコロの目のようなものを見せて、幾つかと聞く場合には、すでに就学の前年の幼児の大半が、一から五の範囲では正解します。更に就学前年になると、算用数字の一から十までを、やはり大半の方が正しく読むことも、書くこともできるようになつています。これも、本来は小学校に入ってから学ぶことになつてゐる課題だと思います。

計算の能力はどうでしょうか。これも、指やオハジキを使ってやる場合もあれば、暗算もあれば、筆算もあるわけですが、このいろいろな場合について調べてみたところ、おおよそは次の通りでした。 $3+2=$ とか、 $5-3=$ というような筆算是、もちろんまだ無理ですが、足す、引く、どういとばのかわりに、一しょにする、取る、というようなことばを使って、問題を口で読み与えてみる場合には、指やオハジキを使つたり、暗算によつたりしながら、就学前年までには、半数近くの幼児が、繰り上りのない一桁同志の足

し算や、同じく一桁同志の引き算を、正しく解けるようになつてしまっています。だからこれだけを見ると今の幼児たちでは、小学校一年の課題を、すでに一年以上もまえに、半数近くの者が完成させてしまつてゐることになります。

そこで、こんなにも良くできるように見える幼児たちに、次のような問題を出してみます。たとえばサイコロの目の一から五までを出して、これを大きい順に並べて下さい、とたのむ。大きい紙と小さい紙の両方にそれぞれ同じ数だけの黒点（たとえば四とか八とか）を書いておいて、どっちが多いか、とか、一方は他方よりも、多いか、同じか、少ないか、とか聞いてみる。さらには、同じ大きさの二枚の紙の上にゴ石を一つずつせておいて、両方が同じであることを確かめさせておいた後に、目の前で両方の紙の上に一つずつゴ石をのせてもう一度どっちがたくさんあるかを聞いてみる。そしてこの操作を、両方が十六ずつになるまで繰り返してみる。

これらの問題は、やや目新しいにしても、五十や百までも数えられ、一桁同志の足し算、引き算のできる幼児にとつては、それ程むずかしいはずがないと思うと、実は案に相違して、たいへんな不成績を示すのです。

質問のしが難かしいために、何をやつていいのかが、わからなかつたのではないだろうとか、多いと大きいとを聞きまちがえたのではないかだろうか、とか、いろいろなことが気になりますが、調べ

てみると、どうもそんな簡単なことではないことがわかります。一列に並んでいるオハジキを、ひろげてみたりちぢめてみたりする

と、それだけで、数が多くなったり、少なくなったりしてしまいます。このような場合をさして、数の保存とか、不变性とかが、確立されていないのだ、というふうに呼んでいますが、とにかく幼児では、数えたり、計算したりすることはできても、数の保存はできない、ということが、かなり多いようです。

私共は、数に限らず、いろいろなものにおいて、この保存が確立されるということを、たいへんに大切なことなのではないか、と考

えています。もっと大きさにいえば、この保存ということがしつかり理解されない場合には、その他のことがいろいろできるにしても、したがって今すぐにはなにも困らないとしても、先に行つてから、もつと多くの事柄を正しく理解しようとする場合に、つまずいてしまうのではないかときえ、予想しています。

数の場合に限らず、今までこの点の重要さがあまり認められていないかったせいか、いろいろのものに関する能力の間に、同様のアンバランスが、良く見うけられます。たとえば、重さに関して、單位の換算や、計算や秤りの見方を良く知っている児童が、体重計の上で姿勢を変えると、自分の体重はふえたり、へたりするのだと信じている場合が非常にしばしば見られます。また水と砂糖とを一緒にすると、以前の別々の重さを足し合せた重さよりは軽くなっ

てしまうのだ、とも考えたりします。重さの保存、ということがし

つかり把握されていないといえましょう。

話を数に戻しましょう。我々が調べて見た限りでは幼児の数の能力は、ある面では非常に高く、また他の面では、逆に非常に低いということがわかります。数を唱えたり、物と対応させて数えたり、足したり、引いたりする面では、一応、良い成績を示しながら、全部でいくつありますか、というような問題とか、順序をつける問題とか、どっちが多いか、というような問題とかでは、あまりかんば

しくない成績を示すわけです。

私共が調査を行なった地域が、東京という一種、特別な所であるという可能性は、充分に考えられます。ですから、今後は、もっと他の地域に関しても、調査を行なってみなければならないと考えていますが、おそらくは、程度こそ違うにしても、似たような事が見られるだろうと想像されます。そこで、幼児の数に関して、現在さし当つて大切なことは、この能力のアンバランスを、どうしてなおして行くか、ということだと思います。

私共は、幼児の能力調査と同時に、父母を対象にして、数を教えているかどうか、また何を教えているか、などをも調べてみました。当然予想されるように、数を唱えたり、物を数えたり、簡単な足し算や引き算をやってみたりすることは、かなりの父母が何らかのやり方で教えていることがわかります。さらに、教える、ということ

を広く考えてみると、今の世の中では、テレビにしろ、ラジオにしろ、幼児のまわりには、改まって教えるといわないとしても、結果として教えてしまうことになるような環境が作られているのだ、ともいえましょう。その意味では、数について、何も教わっていない、という幼児はいないのであって、必ず何らかの形で教えられていて、その結果として、それに対応した数の侧面——たとえば数を唱えたたり、数えたり、簡単な計算をしたり——の能力をつくり上げているのだ、といえそうです。だから、教える、ということをこのように思えるならば、問題は、幼児に数を、教えるか、教えないか、といふことではなくて、現在、なんとなく行なわれているような形で教えるか、それとももっと違った形で教えるか、ということになると思っています。

数のいろいろの能力の、バランスを作らなければいけないと、いいました。将来に悪影響を与えない、という保証があれば、幼児にとって可能な限りで、なるべく高い所でのバランスを、作るようになければならないと思います。そして、このバランスということも、單に見かけの上で、あれもできる、これもできる、ということではなくて、幼児の中で、いろいろの数の能力が、正しく、密接に関係づけられて、その結果として現われてくるようなバランスでなければならぬでしよう。そうなれば、現在、幼児の数の教育にとって必要なことは、一つは、数のいろいろの能力を関係づけて、全くあてはまらないはずですし、数について、今までにかなりのこと

体としてバランスの取れた数能力を作つてやる、ということであり、一つは、そのことを、幼児の負担を最小に止めながら、実現する、ということになるでしょう。多分この二つのことは、密接に関連しているだろうと思います。数のいろいろの問題を、ただ正しく答えられればよいとして、ばらばらに、しかもしゃにむに教えこんでも、それでは幼児の負担ばかりが大きくて、バランスは形成されないでしようし、幼児が小さな負担で、どんどん理解していくとすれば、多分それは、良いバランスを作つている場合だらうと思われます。

そこで次には、このようないくつかの目標は、具体的にはどのようにやればよいのか、が問題です。これについては、いざれ適当な機会に、今までに行なわれた二、三の試みを参考しながら、より具体的に検討してみたいと思います。

ただその前に、次のことを明らかにしておくことが、必要かもしれません。数にかぎらず、物を教えるという場合には、教えようとする幼児の現在の状態なり、その幼児の持つている未来への可能性なりが問題なのですから、一般的、原理的にはとにかく、カリキュラムが具体化すればするほど、それを適用しうる対象の幼児は限定されてしまうということです。たとえば5歳児にとつて現在最適だと思われるカリキュラムができたとしても、2歳児にとつては、全くあてはまらないはずですし、数について、今までにかなりのこと

を学んでしまった幼児の場合と、そうでない場合とでも、やはり違ったカリキュラムが必要なはずです。

そこで今回は、始めに提出した、数がわかる、ということと、数を教える、ということとの関係についての問題を整理して、終りたいと思います。

幼児は、特に数を教えなくても、自然にわかるようになるのか、それとも教えてやらないと、わかるようにはならないのか。

私共は、幼児は数を教えてやらなければ、わかるようにはならないのだと、考えます。自然にわかるように見える場合にも、実は知らないうちに教えてしまってたり（たとえばお風呂で数えたり、年令を聞いたり）、教えることになるような環境を、知らずに用意していたり（テレビやラジオ、兄さんや姉さんの影響など）するだけであって、いわば偶然による教育が行なわれているだけなのだ、と考えざるを得ません。そうだとすれば偶然による教育が良いか、それとも意図的な教育が良いか、が問題のはずです。後者を取らなければならぬことは、あまりにも明らかです。

では幼児は、数を教えてやれば、どんどんわかるようになるのか、それとも、数を教えて見ても、それ程わかるようにはならないのか。

ここで、数がわかる、ということを、先に述べたように、数の保存、といふことも含めて、いろいろな能力の間に、密接な関係をつ

けて、バランスを作り上げることであると考えるならば、この問い合わせに対する答は、現在までの心理学では充分に解かれていないのだ、ということになりそうです。この問題を解こうとする試みが、見られるようになってきた、という段階であると思います。

この問題を解こうとするためには、実は、最も直接には、教えてみることによってためす以外には、方法がありません。少なくとも今までのやり方よりはよいだろう、と確信できる方法でためしてみて、その結果から幼児の可能性をたしかめていく、ということの繰り返しが、たいせつだということになります。

だから、幼児の数教育というのは、正しい答が見つけ出されてから、始めて開始される、というよりは、正しい答を見つけ出すためにこそ、開始されなければならない、という性質を持つものではないかと、私共は考えています。

付記

以上の資料および考察は、藤永保（東京女子大）、齊賀久教（東京大）および細谷の三名による、幼児数概念の研究の過程で作り上げられたものを利用した。この研究の詳細は、近く、教育心理学研究に発表される予定である。また、重さの保存（不变性）に関する研究は、教育心理学会第四回総会で、国立教育研究所の永野重史、新田倫義、および細谷によつて発表された。関係が深いと思われるので、参照いただければ幸いである。

（都立教育研究所）