

幼児の

数概念の発達

幼児の数概念について考察するには、まず幼児の一般的精神機能の発達について理解しておくことが必要だと思う。

発達の最初の段階は、生後一年半位までにみられる特性で、この時期を感覚運動的知能の段階といっている。この期にある子どもは、自己の身体と知覚する外界との分離がまだ生じていない。したがって自己の感性と外界とは混同される。また、自己の主体性も、まだ意識されていない。事物は、現前に知覚されている限りにおいて、瞬間的存在であり、それが知覚領域から姿を消すと同時に、それの実在は意識されなくなる。知覚される、されないにかかわらず、事物は、外界に持続的に、不変的に存在しているという觀念は、この期の子どものには、まだ生まれていない。例えば、生後五六か月の子どもについて、その面前に、人形をおいてみる。子どもはそれを取ろうとして手をさしのべる。その時、人形を布で覆うて見



大崎サチエ

えなくすると、子どもは直ちに動作を中止してしまつて、関心を示さなくなる。これが生後九か月、十か月の子どもになると、覆いを見せてみえなくなった事物を、なお、探そうとするし、探し出すことが出来る。このように眼前からなくなったものを求めようとする動作が現われるのは、子どもに、自己と外界との区別の意識が少しずつ生じはじめたことを示すのである。ピアジェの実験によると生後十か月の子どもを二つの枕の中間に坐らせて、右の枕の下に物を隠してみた。子どもは右の枕の下からそれを発見するのに成功した。次に、子どもの手から、その物を取り、今度は左の枕の下に、眼前でかくしてみた。子どもはやはり右の枕の下を探そうとした。これは前回発見に成功した動作の連続にすぎない。左の枕に空間の転移が出来なかつたのは、このころの子どもには、空間の客観的概念の体制化がまだ十分生じていないためだと思われる。この初期の精神

発達では、子どもにとっては外界は、子どもの知覚に集中されて一慣性のない絵のようなものであって、知覚されているもののみが存在すると考えているところの知覚的自己中心性の特色がみられる。

精神発達の次の段階の特性は、自己中心的思考である。一才半から五、六才までの幼児の心性である。このころになると、幼児は、自我と外界とが次第に分離して来て、事物が現前に知覚されていなくても、それについて考えたり想像したりすることが出来るようになる。前の段階では、外的世界を自己の感性に引きよせて、自分に適応させていたが、この段階になると、自分を外界に適応させることも出来る。例えば、自分の行く手に、何か障害物が横たわっていると、それをまわりみちして目的物に到達する行動がみられるが、これは幼児が外界の物的世界に自分を適応させんとする心的機能の発達を示すものである。幼児は、ことばをもつようになると、自分以外の他の人々に対しても自分を適応させることが出来るようになる。このように、対物的、对人的関係においての行動を通して、自我と自我以外の外界との区別が幼児の心性に、次第に、確立されてくると、幼児は、多くの実在するものの全体の中の一単位として、自分自身を考えるようになる。つまり、この時期から、幼児は、外界の事物を自我とは別個に独立して存在する対象群として考えるようになる。これらの対象群は、因果関係によって結びつけられており、客観的時間、空間の中に定位されている。

しかしながら、幼児は、直接経験においてはその対象群としての

具体的事物の不変的存在を認めはするが、その事物の荷負う物質や、重量やその運動の不変性や、論理的または数量的群概念については、まだ理解する段階に到達していない。これは幼児の心性が、直接経験の具体性に知覚的、情緒的に支配されることが強いいため、対象群の関係やその不変性の認知を邪魔されているからである。幼児が、直接経験の具体性にどのように支配されているかを、ピアジェの共同研究者によってなされた実験を通して示してみよう。

(1)物質や重量の不変性を理解出来ない例。

(a)二つの粘土のボールの中、その一つを円筒形即ちソーセージ形に変形して、球形の粘土と円筒形の粘土との重量の等しさを質問する。

結果、四、五才の幼児は、球形の方が重いと考える。その理由は、球形の方が中味がぎゅちりつまっているからという。また、形が変わったので粘土の量が減ったと考えるものもあつた。七才以上の児童は、殆どどの者が形の変化にかかわらず、物質の重量は不変だということを理解していた。

(b)砂糖を水中に置いて砂糖がどうなったかをたずねる。

結果、五、六才児は、水中にいれられた砂糖は、なくなってしまう。時間がたてば、味もなくなると考える。砂糖を水中に入れると水量を増し、砂糖が解けると水量は減ると考える。

七才以上になると、重量も容積も変わらないと考える。

以上の例でみるように、幼児は、直接的、具体的経験に支配され

易いが、これは事物の不変性の考えが十分に確立されていないためである。したがってこのことが、幼児の合理的推理を妨げている。

しかもその直接経験は、幼児の主観的印象であるが故に、その主観性が客観的世界の関係を支配していることになる。そこで自己中心的「関係の思考」が行なわれる。これを言いかえると、幼児の思考や抽象的概念は、幼児の心性が専ら、感性経験に支配されている限り、思考の自己中心性は脱却出来ないといえよう。

次に、前述の意味での自己中心的思考が、数量の不変性の原理を、幼児に理解させるに、如何に邪魔になっているかを、スツエミンスカという人の実験で考察しよう。

(1)水量についての実験。

コップに入れた一定量の水を、(a)細長いガラスの容器、(b)平たい中広い容器、(c)小さい四角の容器、にそれぞれ眼の前で移してみせ、水量の増減を考えさせる。五、六才の幼児は、一定量の水が容器の形、大きさ、個数などによって増減すると考えた。即ち水量の不変性について推理することが出来ない。

(2)ビーズ玉についての実験。

(a)ビーズ玉(同数)を一対一で並べて玉の数を比較させる。

結果、この場合は凡て等しいと判断する。

(b)一方の群列は同数のビーズ玉の間隔を他方の列よりも、離してならべる。

結果、五、六才児では、間隔をひろげて並べられた列のビーズ玉

が多いと考えた。

(c)同数のビーズ玉をうず高く盛り上げたものと、まばらに置いたものを比較させる。結果、五、六才児は前者の方が多いと考えた。

以上の結果から考察すると、七才以下の幼児には、液体のような連続性をもつ物の量や、不連続的な固体の数が、容器や並べ方の如何にかかわらず不変であるという考えは、まだ生じていないといわねばならない。したがって、この点より推測すれば、不定の拡がりをもつことの出来る基数や序数の観念も、四、五才の幼児にはまだ十分に形成されていないといえると思う。数概念や論理的思考と最も本質的關係をもつものは、幼児が外的事物に対して事物の不変性、持続性の観念を形成しているかどうかということである。しかしながら、幼児が直接的感性経験に支配される限り、その主観性、即ち自己中心性に禍わいされて、外界の現象面に止り、遂に事物の不変性を把握することに失敗するのである。

また、このような心的発達段階にある幼児は、広範囲に拡がる事物の類に関する観念の形成も不十分であるはずである。何故なら、類の観念は不変的に拡がる全体の中で、部分を区別する操作がその基礎となるからである。幼児において、分類が自己中心的に行なわれて、不完全であるのも、この不変性の原理を欠如しているからといえよう。

以上、幼児の精神機能がどのような点に未発達性を示し、それが

幼児の思考にどのような姿で影響しているかを最近の諸研究を通して考察してきたが、これらの基礎的知識を以て、これから幼児の数生活の実際を検討してみよう。五、六才の幼児は、或る範囲の数を唱えることが出来、具体物を一つ一つ数えることも出来る。十以下の数を加えたり、減じたりも、また分割することも出来ることは、一般に知られている。しかし、幼児の数的思考操作即ち計算活動を更に検討してみると、幼児が直接経験の層で思考操作を行なっていることに、誰でも気付くであろう。そろばんの達人な者が暗算をする場合、頭の中でそろばんをはじいて計算しているのであるが、幼児の数的思考操作も、これと同様の形をとっていると言えよう。幼児の場合は左右各々五本の指がそろばんの役割を果たしている。或る幼稚園での研究を引用してみよう。問題——(自動車がり六台とまりました。また三台とまりました。みんなで何台になりましたか)について幼児に暗算をさせてみた。ひとりの子どもは54と答えた。更にその計算過程を分析してみると、六台の自動車として左手の指五本と右手の指一本を出して六とし、更に三台止ったので右手の指三本を加えた。左手に五本の指、右手に四本の指がばさげられている。子どもはこれに加えることをしないで、直観的に5と4と呼んだ。54はこの幼児の唱える数だったものと思われる。これは幼児の数の計算が明らかに直接経験、即ち、具体性を保持していることを示すものと言えよう。

数生活の基礎的概念として考えられている事物の大小、形、長

短、前後、左右、上下、奥行、遠近などの空間の概念、時間的な概念及び速い、おそいなどの運動の概念などは、素朴な、原始的な形で、幼児にもすでに成立しているのを見る。ここでいう原始的というのは、直接経験による理解の段階を意味している。幼児はこの思考の具体性から抽象性への発達を予期されているのであるが、それにはどのような経過を辿るものであろうか。

幼児はこの直接経験に支配されている間は、自己中心的思考に止るよう運命づけられているが、この自己中心性を脱却して、合理的、論理的思考段階にすすむためには、相対的関係の概念が構成されてこなければならぬ。幼児は、自己を自分以外の人との関係において位置づけることによって、自己中心性を脱却することが出来、事物を他の事物群との関係において位置づけることによって、独立不変の体系における事物の相対的位置が客観的に理解されてくる。幼児が事物の数や量について、直接経験における事物の大きさ、長さ、高さ、形、個数、間隔などを、個別的単位として眺めている間は、知覚的錯覚におちいり、相対的関係を見失い、論理的な思考が行なわれない。事物間の相対的関係の推理や関係相互の推理によって、合理的、論理的思考が、はじめて行なわれるようになる。したがって数量に関する論理的思考が行なわれるようになるのも自己中心性を脱却した七才以上の児童期に求めなければならぬ。

* * *