

幼児の科学教育について



太田次郎

私は、幼児の科学教育について話をするになりましたが、私自身は、実は、生物学を専攻しておりまして、幼児教育の専門家ではありません。従って、幼児の教育については、よく知らない点も多いので、こういう話をするのをいくたびか、ためらっていたのですが、私ども、自然科学のはしくれをかじっているものから見ますと、現在の幼児教育のみならず、日本の科学教育のあり方について、大きな疑問があり、それで、そういう点を中心に話をしていきたいと思います。

一 科学とは

今世紀になってから、科学技術が非常に発達し、科学教育の重要性が指摘され、最近、ご承知の通り、「科学〇〇」という本が多く出たり、あるいは、学校教育でも、科学、科学と呼ばれる世

の中になりました。これはいいことのはずですが、現状はかえって子どもの科学性をのぼしたり、あるいは将来科学をやろうとするのにマイナスになる効果もあらわれ始めているように私どもには思われるのです。

具体的にいいますと、ただいま比較的簡単に、小学校の理科が中、高と進んで、将来の自然科学に通じ、そして幼稚園も領域別に分かれますと、自然領域が小学校の理科と続いていくように思われがちです。しかし、幼稚園の自然領域で扱っていることをいきなり科学にあてはめることは、相当無理があるのではないかと思います。幼児の科学教育についての感想みたいなものから述べたいと思います。

科学教育あるいは、科学性の芽えをつちかおうというようなことばを使う以上は、科学とは何かということが一番はじめの間

題になると思うのです。

科学というのはどういうことかといいますと、ただ科学知識を与えることは科学とは何の関係もないことです。科学というのは、いろいろな定義がありますが、私どもは、一般にかたいことばでいいますと、組織化された知識の体系である、わかりやすくいえば、筋道をたてて知識を組み立てていくこと、というのが私たちの科学に対する定義です。つまり、いろいろな知識をばらばらに与えるのではなく、その筋道を立てて組織化し、体系化していくことが科学で、単なる、俗にいう科学知識というものは科学とは本質的には関係のないものであるというふうに私どもは考えています。従って自然科学でも、社会科学でも、科学というものの本質には何の違いもないのであり、自然科学だけが科学であるとか、あるいは現在の理科から簡単に自然科学に向かうのだというような考え方が通じるかどうか疑問をもっているわけです。

二 自然領域と自然観察

幼稚園の場合に自然という領域があります。自然領域にはいろいろな目標が定められているように思いますが、大きく分けますと、一つは豊かな人間性を養っていくというようなことがあります。もう一つは、生活に適応していく能力を養っていくというようなこともあるように思います。最後に科学性の芽ばえをつち

かうということがはいつているように思いますが、この場合のいわゆる自然領域で扱い、特に科学性の芽ばえをつちかうということにつかわれているのが、俗に私どもがいう自然観察です。子どもに自然にあるいろいろなものを観察させていると、自然に科学性の芽ばえがつつかわれていくと考え、実際にそのような要領で幼稚園の自然という領域が立っているように思います。口で自然観察から科学性の芽ばえをつちかうというのはたいへんやさしいのですが、では具体的にどうしたらいいかということになりますと、たいへんお困りではないかと思えます。

なぜ、困るかといいますと、自然現象ほど複雑で、そして解析がむずかしくて、しかも、体系化のしにくい現象はないからです。それをへたに科学性ということばへもってきますと、そこには、科学知識を入れざるを得なくなります。

具体的に話をしますと、これは有名な例ですが、雷の話があります。おそらく現在、先生方が雷は空の上において、鬼みたいなものであるという話をすれば、子どもたちは必ず、「うそだ、うそだ、電気だ」というに違いないのです。それではこれでいいかといいますが、雷は電気だといった瞬間に子どもはもう他のことは何も考えてないと思います。

そこで、これは東京都のある幼稚園の先生が、子どもたちに雷の話をしましたら、いきなり子どもは、「うそだ、電気だ」とい

いました。そのとき、その子に「電気ってなあに」と聞きましたら、子どもは何にもわからない、それから後は考えようとしなかったそうです。雷は電気だというただそれだけで、思考をまとめていたのですから、たいへん困ってしまわれ、幼稚園のクラス中で討論になり、結局、電気というのは、何か火星人のおげけみたいなものが電線の上を走ってくるということになったそうです。私は、この先生はたいへんすぐれた先生だと思います。雷は電気だということで満足しているのでは何にもならないと思います。雷という現象と電気ということをただ、ことばでおきかえたりすぎないのです。そういうところで、科学知識を子どもにいきなり与えていくことに危険があると私はいいたいのです。逆に、こういうように知識でおきかえていきますと、科学性の芽ばえを逆につまんでしまうおそれもあります。

たとえば、お月さまを見たとします。子どもが満月のお月さまを見たときに、そことうさぎがいると見る方が、まず自然でしょう。これをアポロ衛星がとびましたので、あれは火山のあつまりであると考える子どもはあまりないでしょう。いきなり素朴にお月さまというものを見たときには、子どもには何となくあそことうさぎがいるような模様が見えるはずです。そういう見方、これが科学的にはまちがっていても、ものを観察する目を養う上には必要で、月が火山であって、それが石ころであって何とかである

という知識よりは、子どもの将来の科学性の芽ばえをつちかう上に大切ではないかと考えます。

それから、テレビなどを見たり、アポロ衛星の話などを聞いて、月の上が石ころであるということを知っていても、私は子どもにとっても、その知識というのは恐らくマンガでみたものとの間にどれだけ現実感での差があるかといったら、差がないのではないかと思います。つまり、マンガでもって怪物が出てくる話と、同じようなものです。つまり幼児期の場合に現実感をもって現在の科学の進歩を身につけるという子どもは少ないのではないかと私は感じます。そういう意味で、現在の科学的知識を子どもに与えても子どもには必ずしも定着しないのではないかと考えます。

お月さまの話をして、上とうさぎがいるといったときに、いきなり「うそだい」といって、「あれは石ころだよ」という子どもが将来の科学を育てていく上に、科学を勉強していく上にいいのか、それとも少なくともその話の間だけは話の中にはいれる子どもが科学をやっていく上にいいのかといったら、明らかに後の方がよいと思います。「うそだい」という子どもはそこで何も考えていないでしょう。わが国のたいへんすぐれた科学者であります湯川先生は、最近さかんに漢籍について書いておられます。先生は子どもの頃から漢籍をお読みになって、そのときに西遊記と

か、中国のいろいろな物語を読んでたいへんおもしろかったといわれています。そういうことで、特に近頃の子どもは比較的感動がない、あまりにも知識が多すぎて物に感じなさすぎるということを暗に指摘されております。私どもは科学をやっていく上に、一番必要なことは、素朴に物事を見たときに、感動する目を持っているということではないかと思ひます。

私は幼児教育にたずさわっておりますが、現在、中学校、高等学校教育で問題にしておりますことで、こういうことがありません。たんぼの根っこ（たいへん長いもの）を掘って、それをテレビなり、実物なりで見せますと、（昔の子どもはほんとうかなと思つて自分で掘つたわけです。それが科学を育てるものとなのです）近頃の子どもは、ああそうか、あたりまえじゃないか、という調子です。これはどこかで教わっているからです。そういうふうに、何でもかんでもあたりまえだとかたづけられますと、これは科学をやったり、あるいは、ものごとを組織的に考えていこうという能力がなくなってしまうのではないかと思ひます。

三 自然觀察の問題点

このような点で私は自然觀察と科学とを結びつけるということ、非常に困難が多いと思ひます。後でもおことわりしますが、私は自然觀察がいけないというのではなくて、幼児期には大切な

ことでありますが、むしろ、豊かな人間性を養うとか、子どもの好ましい性格を育てるという道德教育的面の方が重視されるべきものではないかと思ひます。

この点では、決して幼稚園だけではなく、小学校低学年の理科などにいたつては、はなはだしいものがあります。私ども生物学を専攻しております、実は、大学は植物を出ているわけですが、子どもがもつてきます小学校の低学年の理科の試験というのがわかりません。上に花が描いてあつて、下に葉が描いてあるのですが、それを線でつなげというのがよく出ています。ところが、私から見ますと、マツボタンだか、それともコスモスだか、どうしてもわからないのが描いてあります。それをつなげといつても、子どもは一度も、マツボタンもコスモスも見えていませんからつなげるわけがありませんし、われわれが考えてもわからないのです。そんなもの、つまり、そういう意味のものを子どもに教えたつて、その子どもがなぜ、科学に興味をもち、理科に興味をもつのでしょうか。たいがいの子どもはいやになつてしまいます。こういうことが盛んにあります。

たとえば、動植物の名まえを教えるというようなことはほとんど必要のないことです。それは生活していく上に必要なものは別ですが、チューリップが出てきた時に、これを知らないということとは生活の上には困ることかもしれません。しかし、その程度の

ことであり、動植物の名まえを正確に子どもが知ろうというのは、ほとんど無意味なことではないでしょうか。

これも具体的な例をお話ししますが、私は、ある自然観察が盛んだという幼稚園にうかがったところ、その幼稚園の先生のところに牧野植物図鑑が置いてありました。私はたいへん驚いたのです。と申しますのは、牧野先生のお書きになりました牧野植物図鑑をもとに、一つの植物をとってきて、あの図鑑の中で引き、これが何であるかわかるのは、おそらく大学でも分類学を専攻した学生でないとむずかしいと思います。そのくらいですから、ましてや簡単な図鑑でそこいらにはえている植物、特にキク科とイネ科の植物が多いのですが、キク科とイネ科の植物の名まえが正確にわかるなどということは至難の業だと思います。おそらく生物屋の私がやっても、とうていだめです。たとえそれができて子どもが聞きます。「この花なあに」とか「この植物なあに」と、「これはなんとかよ」「はい」といっておしまいになってしまふ、これでは何にもなりません。こういうことをやるのだったら長嶋の背番号は3番で、王は1番だということを覚えたと同じです。それが科学知識ではないのです。つまり、名まえがわからなくともいいけれども、その植物の花なり、葉なりを見たのならしいのです。子どもがほんとうに見て、こんなおもしろい葉っぱしてるものがあつたんだ、花はきれいだなあというのなら、観

察の目として将来育てられる可能性があります。しかし、その名まえと対比したりするようなことは、私はほとんど意味のないことではないかと考えるわけです。

それで、自然観察で科学知識を与えることは非常にマイナスが多いということなのです。

それから、幼児はあまり長い期間の継続的な変化というものを観察させることも困難なのではないかと考えています。たとえばアサガオの種子をまき、これがまた種子になるまでの一生を見せようとしたとします。子どもが自発的に、種子から全部、毎日毎日見て、その観察記録を作ることが考えられるでしょうか。まず、自分のまいた種子が芽を出したとき、子どもは喜びます。確かに子どもは感動すると思います。それから自分のまいたアサガオの花が咲いたときにたいへん喜ぶと思います。そのように断続的な、非常に著しく大きな変化があらわれたときには、子どもはそれによって、自然のある美しさというものに魅かれることがあると思います。

しかし、それを簡単に関連づけ、この植物というのは種子からだんだんこうなつて、最後には種子になつて次の代になるものであるという、そのような科学知識が幼児にとって必要かといったら、私はそうではないと思います。とかく教えようとするとそのようになりがちです。そこまで教えずとも、子どもは素朴に、

自分のまいた種子が発芽して花が咲いたといつて喜んでゐるゝゝた程度で、それが将来の科学を育てる上で遅れるとは、私は決して思いません。それから、もし観察を科学に役立てようとするゝゝ、ヨーロッパをはじめ、アメリカでもきかんにいわれているように、いわゆる五感を使わなければだめだということです。つまり、ただ単にチューリップの花をばくぜんと眺めていても観察にはならない。子どもは目で見るというよりも、手で触れて、そしてにおいをかいでやらなければいけないという、いわゆる五感を全部使う教育が望ましいといわれています。

ところが、この五感教育をやる上には、あまりにも禁止事項が多すぎます。たとえば、子どもが花だんの中に入つて、花をむしれば、それは困るというふうにいわれるにちがいありません。確かにしつけの上で、それは大切ですゝゝ、それで私は、どうしても自然観察をおやりになりたいのなら、このしつけの面と観察する面とをどう両立させていくかということが、幼稚園の教育では大切なではないかという話をしたことがあります。そのときに具体的にはどうしたらいいかという質問がありました。たいへん乱暴ない方をしたのですが、これは別に奨励しているわけではありません。どうしても何か植物の観察をしなければならぬと先生がお考えなら、花だんを二つ造つたらどうでしょうか。一つの花壇は、これは子どもと約束して、ちゃんと育てて美しい花を咲

かせる。もう一つの花だんは、ある時期になれば、乱暴ではない限り、葉っぱをちぎろうと、花をいじろうとかまわぬいとしまゝゝゝ。それだけの勇氣がおりなら、私は自然観察を行なつてもある成果はあげられるかもしれない、と申しました。

しかし、そうではなくて、一方では農学のできそこないみたいに、球根の植え方は何センチくらい離しまして、というような知識ばかり与えて、ときどき水をまいて、お花が咲きましたね、というのでは、科学教育というのはできないのではないでしようか。それでは花だんを二つもうけるのがいいというものゝゝ、ある意味の自然の観察というものはそういうものだとゝゝえです。

ちやうど、いかにそれが好ましい行動であるかは別としても、カエルの解剖を教えない限り、人体の構造を知らせることはできないのです。ですから、中学生の教育になりますと、残念ながら、といいますのは、私どもでも解剖というのはあまり好きではありませんので、生物学者でもあゝゝゝことはあまりやりたくないのですが、しなければ子どもの教育ができないから解剖するわけです。そういう面で幼児期はとにかく、なるべくそのようなことはしない方がいい。それでしかも、観察をして、さらに科学知識を与えようというのは欲ばりではないかと私は感じます。

したがって子どもがその時々ゝゝの自然を美しいなあと感じ、思つゝゝゝに自分の目で自然をそのまま見ることは、私はたいへん必

要なことだと思ひます。しかし、それを科学知識をもってある方向にもつていこうとする、特に小学校の理科、あるいは高学年の理科と結びつけようとすることは、むしろ害が多いのではないかと考えるわけです。

四 子どもの夢を育てよう

科学性を育てるのに自然観察では困難が多い。それでは科学教育をするにはどうしたらいいのか、と、聞かれるわけですが、私は、まず豊かな想像力を養うということが、将来の科学を育てる上で、たいへん大切なことではないかと思ひます。子どもはやはり夢をもつていて、豊かな想像力をもつていて、同時に、物事に真剣に驚くことがたいへん大切なことです。身のまわりのことは、わからないことだらけです。わからないことに素朴に驚くということ、このことが科学を進歩させる上に、第一に必要なことなのではないでしょうか。そのわからないことを、先程の雷は電気だというふうにわかったということで、おきかえてしまうとところに問題があるのではないのでしょうか。雷の電気の成因というのは現在でも細かいことはわかっていません。電気ですうして雷が生ずるのか、つまり、とことんまで追いつめていきますとなかなかわからないわけです。

それから徹底的なものごとを考えるとということが必ずしもすべ

ての現象を説明できるともいえないわけで、これも具体的な例でお話ししようと思ひます。かりにここに木の台があるとします。これをのこぎりで切ると切れます。のこぎりで切るといふのをどういうわけかとききましたら、「のこぎりの方が堅いからさ」というふうに答えるのがふつうです。刃物の方が堅いから切れるんだ、とこれを徹底的に考えたら説明できるでしょうか。つまり、この木は結局炭素でできているのだから、炭素と炭素の結合がどうなっているのかと、そこへ鉄の化合物が入るとその結合力がどうなるのかということになったら、これはおそらく簡単に説明できないでしょう。ですから説明とか、科学的な法則だとかいうものはある限界もあり、とことんまで考えてみると、わかったようになわらないようなものと思われまふ。そしてそれで十分な場合もあるわけです。この点を妙に知識でもって上塗りをして、いかにも完全であるという説明をするぐらいなら、先生方がわかる範囲内において、まとめた方がいいということです。

日本ではおもしろいことに、科学ものというのはあまり好まれません。売れているのは何かといへば、辞引ばかりなのです。科学の辞引なのです。何々は、ということがぴしゃっと書いてある、そういうものが非常に売れるのです。それは、ある物事を説明しようとするときに、本質にたちかえてどういうふうにかえたらいいかということよりも、そのことをちょっと知識で上塗り

し、ずっとあるところで説明することが日本人のきわめて得意とするところであります。こういう点で私は、科学の場合に、あまり細かい、しかも科学知識を生徒や、学生に与えたり説明しようとすることは問題だと思っています。では、驚いたり、感動したりするのはどうしたらいいかということになります。

一つは童話とか、子どもの童話的な自然観とか、そういうものをもう一度大切にしてみてはどうかと思っています。童話と申しましても、日本古来の、あるいはヨーロッパのいろいろな童話が出ています。こういう童話の中には、それは現代の時代にあわないものもあると思います。日本の童話には非常に勧善懲悪が多すぎて問題があると思います。適当な童話だとか、子どもの喜びそうな一つの夢みたいなのをとりこんだ教材が選ばれて、それを子どもとともに、先生が子どもの気持ちになられて話をされるというようなことが、子どもの夢を育て、物事に対して感動するような子どもにするための必要なことではないかと思っています。

私は子どもの童話には詳しくなく、自分の子どもに読んでやるだけですが、具体的にいいますと、「シナの五にんきょうだい」という話があります。これを近所の子どもを集め、たまたまうちの子どもといっしょに読んだことがあります。そのときに、水の中に放りこむと、だんだん足が長くなって生き残るというのがありました。ああいうのを読んだときに、ゲラゲラ笑い出す子ども

や、中には、「うそだ、そんなことないよ」というような子どもがありました。後者の方は将来科学を育てる頭にならないのではないかと思います。われわれも自然科学を考えているときに、絶えず夢を考えています。自分の研究をやりますと、それはだんだん制限がありますが、絶えず夢みたいなのを考えています。

今の研究が、何とか突拍子もない方法で開拓できないか、というようなことを考えるものです。それではそういう夢をいだいていることが、自然科学の法則や厳密さと矛盾しないかということになります。これは、ある時期になれば、矛盾することはありません。まさか、われわれが夢の中でみたことを学会で発表するおそれは絶対にありませんし、全世界の子どもで幼児における童話的な自然観と、成人しての自然現象の厳密な解析とがあわなくなつたから、ノイローゼになったという例はないと思います。幼児のアニミズムというものは、年齢とともにだんだん現実化してくるものだと思います。けれども、幼児期においては、やはり幼児期のアニミズムを豊かに育てていくことの方が、将来のためにいいのではないかと第一に考えるわけです。

五 製作活動を重視しよう

それからもう一つ問題があります。それは観察をするとき、あるいは何かことにあたって一番肝心なことは、積極的に自分が活

動するということだと思います。考えるといいましても、だるまさんのようにぼうっと考えているのでは、子どもは困ると思います。積極的にくふうをするという点で、私は絵画製作の製作活動、絵画だけでなくいろいろなものをつくるということを科学教育の場合には考え直していただきたいと思います。私は将来の子どもの科学性をのばすためには、自然観察よりも製作活動の方を重視します。製作活動といえますと、物をつくりあげるとお考えかもしれませんが、単なるこのほりをつくったり、かざぐるまをつくったりすることだけではありませんで、もっと簡単なことでもいいわけです。

たとえば、砂場で砂を使ってあるものをつくってもいいのですが、あるいは地方でしたら、笹舟をうかべるのもいいと思います。その場合に規定された一定の材料を与えて、これをこう切つて、こうやると、こう浮かぶのだ、というようなやり方だったらあまり意味がないと思います。しかし、子どもは子どもなりにくふうをし、こうやってみたらどうかという試みることが大切だと思います。その場合に子どもが切つてみて、どうも重くなりすぎたとか、こういう形じゃだめだったとかいう結果はどうでもいい、そういうことを考えながら、皆でくふうして作っていく過程が重要だと思います。

科学教育では、何をとりあつかっても、自分があるものをつく

るときに、完成美よりも、自分がくふうして、物事をつくりあげていく、その過程がたいへん大切なことではないかと思っています。

幼児期にはいろいろな教材があると思いますが、その場合にたとえば、それほどの設備とかいうものはいらないと思います。紙ひこうきでもやじろべえでも結構です。ただ、そのときに、先生方にお願いをしておきたいことは、紙ひこうきはどうやったら一番とぶかなどということを、最終的な答えを用意される必要はないのです。子どもが聞いてきたら、「胸を張ってやってごらんさい」といい、先生方もいっしょに紙ひこうきをとばして、「あーとばなかつたな」でも結構です。それをあらかじめとばされて、こういうふうにくふうしてとばすと一番よくとぶんだということを知つて、なるべく子どもをそちらの方へ誘導していくようなやり方をなさるとかえつてよくないと思います。もちろん、ある程度の危険だとか、クラス経営上の問題だとかそういうものは大事ですが、はじめから先生が結論をもって、その結論にあわせる方向にもっていくことは問題が多いと思います。むしろ子どもが皆で紙ひこうきをつくつていろいろやってみると、飛ばなかった、飛んだという、その過程が大切なのではないかと思っています。

ヨーロッパでも、アメリカでも、最近理科教育ではオープン・エンドのディスカッションということばを使っております。オープン・エンド・ディスカッションというのは、結論のない討論

ということですが。昔の理科の先生、あるいは科学の教育といえ
ば、結果は決まっているのです。これを教えるためにこういうふ
うにするとこうなるというやり方でした。しかしある場合には、
これから先は、先生もわからないでいいと思います。極端に論理
が奇妙になったり、あるいはほんとうのディスカッションではな
い方向にいったときに、先生がこれを加減して運営をしていけば
いいということです。そういうことが盛んに最近の理科教育では
いわれているようです。

したがって幼児期の場合には、くふうをするということ、その
ことが大切なのです。その結果は問題ではないというように考え
ます。これは紙ひこうきだけでなくすべてにそうだと思っていま
す。一定の結論にあまりこだわると、結局は説明をしなければな
りません。その説明のためにたいへん苦しいことになります。と
ころが、幼児期の教材の中には、たとえば紙ひこうきをどうやれ
ば一番よく飛ぶかというようなことは説明困難でしょう。重さと
か何かが、あるいはこいのぼりの口径と長さとをどういうふうに
したらもっとよく風に舞うかなどを考えたら、たいへんなことで
す。そう簡単なことではありません。そういうことよりも、こん
な小さなこいのぼりをつくってしまったらうまくこうならなかつ
た、とか、長すぎたらでれんとなったとか、いろいろくふうをし
てみてこのぐらいのこいのぼりだったら風に舞うようになった、

これでいいのです。口径とか、長さとの関係がどうだってこと
は、初めからわからなくていいのではないか。そういうことを自
分でくふうしてみることが、しかも自分自身がその中にはいつて
積極的にやってみることが必要なのではないかと思います。

この場合に問題になることは女の子に対する教育のしかたで
す。私も女子大におりますので、絶えず疑問に思っていますの
は、いったいに女の子の方が比較的理科に弱いことです。これはだ
いたい全国、全世界の平均がそうですが、これは男女の本質的な違
いによるものか、それとも育て方によるものかということを私ど
もは疑問に思っています。もちろん簡単に研究で結果が出るもの
ではありませんが、明らかに、女の子の育っていく過程において
問題になることがあるようです。たとえば、用具の使い方などに
おいては、ある程度、女の子であることで手かげんを加えられて
いる点があります。私は女の子でもかなづちぐらいは使わせて
も、最低の危険に留意すれば男の子と同じくらい安全にきぎぐら
い打てるはずだと思います。特に、女の子には、私自身もそうで、
娘がかなづちをふるとあぶないなあと思ってしまうのですが、い
わゆる用具とか、器具を使う場合に、ほんとうにあぶないのか
どうか、といったら、私はどうも男の子の方があぶないのではな
いかと思います。男の子は乱暴ですから。女の子の用具の使い方
を見ますと、たいへん用心深くて、用心深いがためにけがをする

こともありますが、そういった点で伝統的な一つのタブー観みたいなものが多すぎたのではないか。これはある程度まで、もちろん生活習慣ということがありますから、そう急激に改革することを望んでいるわけではないのですけれども、この伝統的なタブー観というものを除かなければ、子どもに対する、ものを製作させていくという点で問題が多いのではないかと思います。

また、科学の進歩のおかげで、たとえばのりを使うよりはセロハンテープを使う方がはるかに子どもが楽になったというような面があります。そのように、だんだんいろいろな器材がでてきますので、先生方が製作活動でくふうをされる余地というのは、はるかに多くなったように思います。こういう点で、子どもに科学性の芽ばえをつちかわせたいと先生が思われたら、先生方ご自身が教材などをくふうされることが、一番望ましいと思います。

このような話をしてきまして、今さら童話でもあるまいというふうにお考えかもしれませんが、あるいはよくこういうことをお話ししますと、今の科学知識にまにあうのか、ということをお話します。しかし幼児期においてへたに科学的なことを教えずとも十分にまにあうと思います。特に、小学校の低学年の理科教育というものにはいろいろな問題が含まれております。日本では特に小学校が六年間、中学校が三年間あります。その九年間が義務教育であるにもかかわらず、別の学校として扱われており、した

がって小学校の高学年と、中学校の低学年は、完全にだぶっていた時代がありました。こういうだぶりをなくすということを、今盛んにやっていますので、何も幼児期にあわてて科学的なことをやらなくとも、遅れる心配はないと思います。また、おそらく現在、この科学教育をあわててやろうと考えている国は少ないのではないのでしょうか。実は、二、三年前の私の講演で話をしたときには、全然ないと話したのですが、最近、残念ながら、低学年の理科とか、幼稚園の理科に、たいへんあせりをみせているのがアメリカなのです。

これは、ご承知のとおり、アメリカの高等学校の教育というのが、戦後の日本の中学校の教育と同じで、着物はこういうふうに作るかとか、いい家をたてるには、どうしたらいいか、というような生活單元だったものですから、それでそういう方式では理科は育たないということから、高校の科学教育の改定が叫ばれました。それから始まって高校をやりますと、どうしても中学、小学校ということになります。最近アメリカでは確かに幼児期におけるある程度の科学教育を考えなくてはいけないという風潮は出ておりますが、これは日本の現在の多くの科学と比べますと、はるかにゆるやかな、のんびりとした感じがいたします。それからその場合に、必ずしも自然観察、つまり自然を見ていれば、身の上の自然からはいることがきわめて科学にはいいのだとい

うそういう伝統的な考え方に対しては多くの疑問がなければならぬとあります。

六 その他の問題

科学の教育と関連して、もう一つの問題は数の問題です。さかんに今、多くの幼稚園で数の教育ということをどうしたらいいかという質問を受けます。数の教育というのは、私は専門外ですがあまり大きなことはいえませんが、これもあわてて教える必要はないのではないかと、まあ、生活に必要なぐらいの数という程度で十分と思います。

それから最近はそのような意味で数の対応を教えたらいいということがいわれ、石が五つぐらいおいてあり、これが五というものと対応するということをやっている幼稚園を拝見したことがあります。けれども、これほどのことをしなければ数学教育はできないのかということも私は疑問に思っています。

人間の能力というものが最近の生理学の発達でわかってきました。今までわれわれ人間にとって非常にすぐれていると思われていた能力が、意外にすぐれていなくて、そして逆に人間というものがどういう能力がすぐれているのか、ということがだんだん明らかになってきたのです。

一例をお話ししますと、人間というのは計算のたいへんたな

動物です。これはもう決定的でして、電子計算機と比べましたら人間というのは計算に関しては全然なっていない動物です。どうしてかといいますと、計算というのは単なる機械的な動作です。電線を通る電流の方が人間の神経を通る電流より速いわけで、ですから電子計算機の方が計算が速いというのは当然です。よく計算をする、ものを数えるという能力は、いかにも人間的な能力であると考えられていましたが、人間が計算がへただというのは、かけっかが馬に及ばないと同じようなことで、たいして心配するようなことではないのです。

人間は、非常に正確な、きわめて正確な記憶とか、正確な認識というのには、へたな動物ですが、本質的には大きな誤りをおこさないという特性をもっています。

人間の最も得意なゲームというのは「神経衰弱」です。トランプのあのゲームは人間は全然だめなのです。何列目の何番目に何があったかということ覚えるのは、電子計算機がやったら百

点です。決定的にあっています。ところが正確であるが

ために正確であるということは逆に、不便さを伴うこともあります。ちょっと例をあげますと上の二つの字は

イ イ
いうまでもなくわれわれが見ましたら「イ」ですね。かたかなのイです。ところが電子計算機でやりますと二つは決定的に違います。片方はななめの線とたての線がついているのに、片

方は離れています。そういうふうに逆にいえば、人間が両方ともイダと思うということは、たいへん正確にイという字を覚えているということなのです。けれども、その正確さということが大切なことなのです。

人間が犯す誤りというものは、これは最近いろいろわかってきました。が、あんまり致命的な誤りはやらないのです。

たとえば、むこうからボールがこっちにとんできますと、ボールの方向によける人は絶対にいません。必ず反対の方によけます。まちがえた方向によけるといふようなことは決してありません。そういう意味では、とっさの人間の判断力というものは大きな誤りを犯さない非常に大づかみなしかたをするというのが、その特徴です。もう一つは人間は型でものを考えているということです。これも具体的な例でお話をしますと、むこうから人が歩いてくる、どこかで見たようだといふ場合に、必ずいろいろな顔を思いうかべます。あの顔だったかなと、そして、あつ、この人だといふことになります。ちょうどモンタージュをやるわけです。そういうやり方が人間の認識のしかただといふふうになっていきます。これを電子計算機がどういふふうにやるかといひましたら、簡単です。

むこうから人が歩いて来ますと、まゆの長さ何センチ、目の長さ何センチとはかるわけです。その値を機械の記憶の中に入れて

みましてぴたとあったのがないと、「わからない」という答が出ておしまいです。さっきから機械との比較をしています。が、実は、人間というのは機械と比較するといういろいろな能力がわかります。元来人間というのは、正確にあまりにも正確なものを覚えていくという能力がないことが、だんだんわかってきました。しかし、大きな誤りは犯さない、ですから計算が非常にうまくいとか、きわめて細かい算数計算ができるなどということは、大した能力ではないと思います。

外国を旅行したときに、日本ほどおつりの計算のうまい国はないとよくいわれます。日本はどんな店屋さんに行きましても、三十三円の買物をして、百円出しても六十七円おつりをくれることは確実です。ところが、これは日本人が、いわゆる暗算訓練をされたゆえんでして、むこうは必ずしもそうではないのです。外国では、品物は三十三円で次に十円ずつで、43、53、63、73、83、93、100 こうなる。引き算をやらないで足し算です。これは明らかに人間は引き算の方が苦しいのです。それでは、日本の数学は世界的にもうだんぜん冠たるものかといひますと、それは、日本の数学はすぐれています。日本だけが数学をやっているわけではありません。その計算のへただといふ国でもりっぱな数学者が多く育っています。

そういうふうに考えていきますと、われわれが今まで科学の知

識である、こういうことが必要であるとか、こういうことを認識しなければならぬとかいつていたことが、だんだん機械におきかえられたり、あるいは、いろいろなこれからの社会では変わってくるのではないか、特にわれわれはいつたどこまでが人間がし、どこまでが機械がしなければならないかなどというのは、時代とともに変わると思います。その時に、こういう世の中の多様な化に備えて、どう教育したらいいかということは、まだまだ疑問が多いわけです。そうなりますと、私はやはり可能性の強い子ども、つまり順応度の高い子どもをつくらなければいけないので、あまりにも細かい知識でうまっている子どもをつくれれば、これはかえって困ったことになると思うわけです。

それゆえに知識を与えるよりは、やはりものごとに真剣に驚いて、自分の目で見る、そういうような感動の大きい子ども、そういう子どもをつくるのが科学をやる以外にも、人間として生きていく上にも必要なことだと思います。同時に、やはりただ考えているというよりは、自分が実行をしながらその中で積極的にその対象にとりくんでいくという姿勢を養うこと、そのためには、製作活動が必要なのではないかと思えます。

七 ふたたび自然観察について

それでは、そういうことを話したときに、自然観察は必要

でないと私が述べたというふうに誤解されますが、私は自然観察というものは、自然を子どもが自分の目で見るという、これは必ずしも科学とむすびつかなくとも、その人間を育てていく上には大切なことです。何度も繰り返しますが、やはり、むしろ豊かな人間性を養うという方向であまり科学知識を与えないでも、その子どもが自然を観察すればいいのではないのでしょうか。

したがって、たとえば、私はお天気調べというのは、あまり好みません。お天気調べなどというものは、梅雨時ぐらいいです。あんなものを毎日やらされたら子どもはおそらくもう忍耐力を養わされているようなもので、理科がきらいになることは確実です。しかも、子どもにとっては、きょうが晴れているのか曇っているのか、どうもわからないことが多いと思います。結局は、あれはお母さんの宿題です。夏休みのお天気調べといいますが、はおよそ夏休み中のお母さんの宿題のほかの何ものでもない。

そして、あれをやるのが、子どもの天候に関する関心が高まるかといえますと程度問題で、非常に雨が多いときなどにやれば、ああなるほど今ごろ雨が多い、と思うかもしれません、ただ機械的にお天気調べの時間ですとやらせたら、子どもはたいへん嫌になる。そういう意味で、やはり子どもが好きになる、材料を選んでやるということがその子の能力をのばすものになると思います。そういう点であまり子どもに過重な負担を与えたり、ある

いは子どもがいやになるようなことは、それぞれ考えなければいけない問題なのです。

それから、水栽培などというのもあまり感心しないと思います。どうしてかといいますと、水栽培を見た時に引き抜きたいと考えるのが観察なのです。水に球根を入れておきますと、抜いてみたいのです。ところが球根を抜いてしまったら最後なのです。あれは、もう一回おさめるわけにはいきません。だからぬいちゃいけませんよと置いておくわけです。ほんとうに観察させるのだったらいじらせた方がいい。ですから水栽培で花が咲いたとき、あるいは、初めの芽が出たときくらいに見せて、こういう中で花が咲くんやという程度のことなら、あまり強く反対をいえないのですが、あれが、他の花のないときの一つの教材などといわれますと、全然意味がわからないのです。そういう意味では、ずいぶん従来の教材の中にも問題があるのではないかと思います。

それから、ある意味では美風であるかもしれませんが、あまりにも日本の伝統的な慣習を残しているのは、幼稚園だけではないかと思うのです。つまり、行事の問題です。幼稚園は、ひなまつりが終わりますと、次にお節句が始まりまして、行事そのものは、私はすべて悪いとは思っていませんが、だんだん世の中が変わりますと、実状に合わない行事というものが出てくるのではないかと思います。

たとえば、七夕さまなどというのも悪くはありませんが、けれども、七月七日というのは、たいへん雨の多い季節で、しかも、行事というのは、旧暦と新暦で一ヵ月狂っています。日本古来の美風を保っているのは幼稚園のみであるという点があるのかもしれないけれども、あまりに行事に頼ることも問題が多いのではないのでしょうか。特に、行事だけならいいのですが、行事と製作活動と直接に結びつけていることは、私は無意味だと思います。お節句というのは、子どもが喜ぶに決まっているかもしれませんが、そういうようなときに、行事をしてはいけないというのでは、ありませんが、何事も行事づくめである、その行事にのっとった製作だとか、あるいは幼稚園の活動を組んでいくということとは、子どもの自由なびのびとした教育に対して弊害になるのではないかと思います。

八 おわりに

私は、幼稚園の教育の基本は、子どもがいかに幼稚園の中で楽しくよく遊んで活動をするかということにあるように感じます。幼稚園で先生の指導で子どもが楽しくよく遊び、団体生活をしながら、その中でそれぞれの子どもの個性がよくのびるという教育をなさっておりましたら、私はもういいんじゃないのです。それはなかなかできないことではないかと思えます。そういう意

味であまりにも、領域の自然とか、科学性の芽ばえとかにこだわられない方が、いいと思います。

それからもう一つどうしても科学を教えたいという場合には、先生みずからが、科学を勉強していただきたいと思います。科学というのは組織化された知識の体系です。つまり筋道をたてて、整った、整理された知識なのです。筋道をたてて整理した知識というものためには、ある体系にたった本をお読みになるなり、ある体系にたった科学を勉強されなければ、身につかないのではないかと思います。先生方ご自身が適当な本を、決して自然科学には限らず、社会科学でも、人文科学でも、読むことだと思えます。歴史学の体系的な世界史の本でもよいのです。そういうふうな素養をお持ちになった先生方が子どもについて、のびのびと育てていくことが科学の教育ではないかと考えるわけです。

それから科学というものは日本では、特殊なものである、つまり、科学者というものは、特別な階級のように思われていますが、そういうものではないと思います。科学というのは、ごくふつうのことです。イギリスの科学者であり、評論家であるピアソンが、近代科学は健全な市民の育成によく適した教育であるという、つまり市民教育として科学は必要なのだといっています。私は科学というものは、決して自然科学にとらわれて考えてはならないと思います。科学イコール理科であるとか、あるいは科学

イコール自然科学という系列を考えることは、危険であり、どうしたら科学性の芽ばえがうちかえるかということに対する決定的な答えというものはないと思います。

だいたい子どもの科学性の芽ばえということばをいくら考えても私にはわからない点が残ります。科学性の芽ばえといいますのが、性質というものはそう簡単に芽ばえさせられるものではありません。

科学というのは、現代のつまり、社会において人間として生きていくためには、だれもがある意味では身につけているもので、特殊な問題では決していないと思います。しかも、知識を強制した結果、それが逆に身につかなくなる、そういうふうに見えることが必要であると思います。こういう点で幼稚園の科学教育が、今、おかしくなっているのではないのでしょうか。科学を自然領域でしかんにやっていると呼ぶと称する幼稚園へいきますと、どうもその点が、疑問になるのです。特に知識を与えたり、あるいは科学ゲームみたいないろいろなものをくふうされております。このことは今までお話ししましたように、決しておすすめできません。もつと科学は広いものであって、しかものびのびしたものであっていいのではないかと思います。

(お茶の水女子大学)

(幼稚園教育実務指導研究会での講演より)