

遊びと科学教材



神 沢 良 輔
広 田 清 正
諸 戸 千 代
太 田 一 栄
坂 倉 哉 子
早 川 き み 子
多 田 和 子

一、遊びと“自然”の学習

前の日に、保育室の片隅に置いてある机の上に、直径五―十センチメートル、厚さ一センチメートルぐらいの大きさの円い木片で、中心に小さい穴をあけたものを、たくさん置いておく。そしてその隣りにわり箸も一しょに置いておいてやる。

朝、登園してきた幼児たちは、早速それを見つけて、いろいろな遊びを始める。

始めのうちは、一人であちこちに転がせてみて、喜んで遊んでいる。そのうちにグルーブができる。あるグルーブでは競争が始まる。“速く、遠くまで転がした方が勝ちだ”などというルールもできる。他のグルーブでは、前方に目標物を置いて、ボールング遊びのようなものに発展させて遊んでいる。幼児たちは、いろいろな転がし方をして、どのようにころがせばよいか、幼児なりに一生けんめい考えているようだ。

また、割箸をみつけた幼児たちは、これを円い木の中心にさしこんで、車輪やその他いろいろなものを製作してそれで遊んでいる。

この中で、あるグルーブが“こま”を作りはじけると、他の遊びをしていた幼児たちもこれを見て、自分たちの遊びを中止して、大部分それに参加しはじめた。

幼児たちは、中心に箸をつっこんだだけで、すぐに廻して遊んで

いる。しかし、この程度では、十分に廻らないので、一層よく廻るために、廻してみてもちを直しはじめ。すなわち、心棒の長きを変えてみたり、心棒の尖端をとがらせてみたり、胴体をけずったり、一生けんめいである。この遊びは、これからも相当の期間発展しながら続けられる。

前述のような幼児の活動をみてみると、そこから、いろいろのことが考えられる。

1、幼児は遊びの中で、いろいろな「自然」の学習をしている
2、その中には、「自然」においてもっともたいせつだと考えられる科学的な認識を、幼児なりにしているようだ

3、このことは、遊びが、幼児にとって生活そのものであるというところからも、幼児が学習していくための、最もたいせつな活動であることを示しているよう。そして、それは、自然の領域においても同様であり、この領域における望ましい経験も、遊びを通して達成される面が、非常に多いということを示している。

4、幼児の遊びは、幼児の主體的な活動であるが、それには、何らかの媒介が必要となる。これは広い意味で環境ということになるのであるが、

5、これを、望ましい経験を与えるという面からみれば、やはりそれに対応した望ましいものが存在するといえる。

6、これには、ある一つの遊びとその発展というものを中心にし

てみる場合と、

7、環境が、どのように幼児の遊びとその発展に適応しているのか、ということを中心にしてみる場合と、二つの面が考えられる。

さて、ここにのべたことは、「自然」の領域に関してのいろいろな問題を提示しているが、今回は、(1)と(4)の項目について詳しくのべることが主旨ではないので(註1)、(5)以降の項目についての問題を中心にして以下にとりあげてみよう。

二、「自然」の指導と科学教材

幼児は、遊びを通して、幼児なりの科学的な学習をしていく。けれども、幼児が遊びを通して経験する——(学習するといってもよい)——ものは、自然の領域の経験のみではない。幼児は、同時にいろいろな経験をjする。それは、「かたまりとしての経験」といってもよいであろうが、その中に、自然の領域に関する経験も含まれている場合が多いのである。だから、自然の指導には、それぞれの場面において、幼児の科学的な経験を、かたまりとしての経験の中から引き出して、機会に応じてやるべきことがたいせつであろう。

しかし、幼児の経験の場を、教師の側である程度予測して、よりよい場面を準備してやることや、幼児の興味や関心の本質をよく理

解して、遊びの方向をより科学的な面へ向けてやることは、できないことではないと思われる。そのためには、遊びの成立しやすいように、どのような自然の内容を、どのような環境で、どのような素材を準備してやればよいかということが重要なことになる。

一般に、「教材」といわれることは、具体的な、個々の教育の内容というものを指して用いられているが、幼児教育では、とくに自然では、内容だけを独立させてそれを捉えようとすることは、とても困難なことである。だから、遊びが成立している場面での自然の領域の内容——（環境条件をも含めて）——というものを考えていかねばならない。

さて、少し理屈っぽくなったが、前述のことをもう少し具体化して、以下にのべてみよう。

わたくしたちが、前述の「こま」あそびを、一つの科学教材として取り上げるには、その内容として、いろいろのことを予想した。もちろん、幼児の教育であるから、実際の内容としては、幼児の遊びの中で、の活動という形で内容を捉えることが必要であろう。しかもその予想は、小学校でとりあげているような、操作した場面で、限定した条件のもとでの事象の変化から法則を発見させるというような内容ではなく、遊びの発展の中で、いろいろな科学的な行動とその変化を捉えようとする必要がある。例えば、こまあそびの内容として考えられるものの一部をあげてみると、こまを回して遊んでいる中で、心棒の長さの変化による「すわり」の具

合を、どのように認識し、こまの構造を変えようとしたか、また変えたか、というようなことである。

つぎに、こまあそびが科学教材として比較的適合した理由についてみていこう。

前述のように、自然の指導は、大部分機会に応じた指導ということになる。もちろん、このことはもともと基本でたいせつなことではあるが、自由な遊びの中で、自由な機会を捉えて指導することは、無数に活動を予想することが必要であり、理想ではあっても、実際には見落しが多くなるといへんことである。そこで、他の遊びに比して、比較的自然の内容を多く含んだ活動のできるような遊びはないだろうかということになる。しかも、それが遊びであるということのために、幼児が興味をもって活動するものであることが要求されるし、遊びが発展するものでなければならぬ。

そのためには、科学的な遊びを成立させやすい素材が必要となろう。逆にいえば、その他の条件もあるけれど、幼児の興味を科学的なものへ方向づけるような素材のないような遊びでは、科学教材としては、幼児の教育においては不適當なものであるといつてよいと思われる。このような意味において、こまあそびは比較的適合した教材といえよう。

ここで、遊びと環境条件および素材との関係についての問題点をいろいろのべなければならぬのであるが、紙面の都合上省略することにして、つぎに、わたくしたちの実践したもの（註²）のなかか

ら、実際の例を以下に紹介しよう。そのところで、具体例により遊びと環境条件および素材との関係について考えながらみていたきたい。

三、科学教材の実際例

ここでは、わたくしたちが実際にとりあげた科学教材について、三つの観点からみていくことにする。すなわち、

(1) 材料と環境構成、(2) 遊びの展開と科学的認識、(3) 教材としての問題点である。

こまあそび

こまあそびの教材は、教師が予想して設定したのではなく、幼児がもちよった廃品の中から、幼児自身で、遊びをみ出したものである。

1、材料と環境構成

・杉の木材直径五センチメートルと、六センチメートル、それぞれ厚さ一センチメートルのもので、真ん中に穴のあいているもの（ふすまの手をくりぬいたもの）。

・わりばし、ねんど、ひも

2、遊びの展開と科学的認識

・幼児が、家庭からもちよった廃品の中に、円形の木材のあるのをみつけ、それをころがしているもの、友たちところがしっこをしているものもある。

・「遠いところまでころがさず」はやくころがすものが勝ちき」などと、相談しながら、簡単なルールであそんでいる。

・すでに、コーナーにあるわりばしをもち出して、中央の穴に通して、こまを製作しているものもある。

・木の質がやわらかく、わりばしが、うまく穴に固定でき、簡単にこまの形ができあがるので、転がしっこをしていた幼児たちも、側でみていたものも、つきつきにこま作りに参加する。

・心棒の割ばしが、一応固定できると、すぐ机の上や、床の上で、まわしてみたりしている。

・一つ作って、それを満足しているもの、心棒の長さがながいいため「すぐ倒れる」といっては、だんだんみじかく切っているもの、おどってまわるのをみて、「とがらせてほしい」と、まさつにきづくものもある。

・大体の形ができあがったものが集って、床の上で、まわしっこがはじまる。

・「よくまわるな」「まわらないな」などと、口々にいってる中で「○○くんのはよくまわるな」「ちよっとみせて」などといって、友だちのこまと、形を比べてみているものもある。

・「もっと心棒みじかくしよ」
「もっと下をみじかくした方がい
い」などといって、胴体より下部の心棒の長さを、みじかくしな
ら、安定を考えている幼児もいる

・また、「先を尖らせた方がいいな」
「こんなことからせ方は倒れや
すいで丸くとがらせて」と、まわしてみてはなおし、まわしっこを
してはなおし、よくまわる条件に近づく工夫をしている

・床の上でまわしっこをしているグループ、板を傾斜させて、その
上でまわし、こまの動き方をよるこんでいるグループ、あそびの場
面がだんだん移動し、室内から室外へ出ていくグループもある

・クループの水の中でまわしてみ、水の動き方をめざらしそうに
みていたり、砂の上でまわして、「ちっともまわらない」と首をふ
ったり、コンクリートの上でまわしたり、地面の上でまわして、ま
わった後の地面のようすをみて、さわいでいるグループもある

・室内ではひもをみつけ、それをまいてあそぶために胴体の一セン
チの厚みを、上部に向かってけずってほしいと、三名がいつてく
る。

・また、マシックで色をぬるもの、まわすと「〇〇ちゃんのきれ
いに見える」
「ぼくのは真っ黒に見えるな」といつてよろこんでいる。

・中には「どうしてもぼくが勝つのだ」といつて一生けんめい作っ
ている幼児をみると、胴体と心棒の長さ、胴体の上部の長さ、下
部の長さの、それぞれつりあいがよくとれていて、すわりのいい
安定したこまができあがっている。

・この遊びは、結局は、よくまわるこまを作つてあそぶということ
であり、そのために、よくまわる条件として、左記のようなことに
気づいているようである。

(1) 心棒の長さが一本のままの割はしては、長すぎて不安定で倒
れやすいこと

(2) 胴体を心棒にとりつける位置についても、胴体との接する位
置が、あそんでいるうちに、だんだん上部は長く、下部はみじ
かくして、すわりのよいようにすること

(3) 心棒の先端をとがらせることも、殆どどの幼児が、友た
ちの角に尖らせるのでは意味のないことに気づいている

(4) まわす場所についても、場所によってまわらないことなど、
抵抗について気づいているように思う

3. 教材としての問題点

この教材における素材は、一つの遊びというものに方向つけるの
に、とても適当なものであったと思われる。そして、幼児はこの遊
びにとても動機づけられており、遊びも発展していつている。そこ
で、幼児たちはいろいろな科学的な認識をしていく。わたくしたち
がとりあげた教材の中では、典型に近いものである。

科学教材には、製作あそびから発展しているものが多いのである
が、他の遊びからの発展は、それに比して著しく抵抗を感じてい
るようである。この辺にも科学教材についての問題点がある。

紙ひこうき

この教材は、時期的にいつでもできるあそびで、もともと幼児たちには好まれるあそびである。入園前に、すでに家庭で経験している幼児もいるが、いろいろな素材を設定することによって、ただ、漠然とぼしてあそんでいる過程から、さらにあそびの内容が変化するものと予想して、次の材料を用意した。

1、材料と環境構成

- ・形、色、質のちがった画用紙、障子紙、ワラ半紙、色画紙、包装紙、それぞれ大・中・小の大きさのもの、色紙、セロファン紙、はさみ、ゼムピン、粘土、ホッチキス、などを製作コーナーに用意する。

2、遊びの展開と科学的認識

- ・教師が準備したいろいろな材料で、一人が紙ひこうきを作りはじめたのをきっかけに、一部の幼児も参加し、それが級全員に受け入れられて、喜んで材料にとりくんでいる。殆んどが色画紙を使用し、男児は、折ったものからとぼしているが、女児は折ることに興味をもち、とぼそうとしない。

- ・とぼしっこがはじまる。しかし、集まったものがめいめいとぼし、「勝った、勝った」と勝手にとぼしたり、簡単な競争をしているにすぎない。

- ・「とんだところで止まっていろ」と各自が立って距離を比べるようになる。「よくとぶ」とか、「とばない」とか口にして、全員が遠くへとぶことを目的として、競争している。

- ・折り方も先の尖った細長い形のを折っている

- ・翼の広い、障子紙で折ったものを、とぼしているものもいて、「おもしろいとび方ね」と興味をきそうようにしても、関心がない。

- ・紙質を考えて折り、とぼしているものは数名である。

- ・第三日目からは、参加人員が減っている。

- ・そして、前日と変わらずよくとぶという目標に向かってとぼしっこをしている。そのため、画用紙、わら半紙などで作ったひこうきの先に、重さを加え、ゼムピンで止めたり、ホッチキスで折りまげた先をとめているものもいる。

- ・第三日目からリーダーが現われ、部屋のくさりかざりをとび越えたら何点と、点数をつけはじめたり、線を越えたら手を上げる、なびゲーム遊びがはじまる。

- ・第四日目は、遊びが変化し、力を入れて遠くへとぼしていたものが、障子紙で作った翼の広いひこうきを作っている友だちにみせてもらっている。ふわっと浮くものの方へ興味が行ったようである。

- ・第五日目 「丸くとぼそ」 「手をこうやってとぼすの」と手首をくるとまわしながら、うまく浮くような工夫をしてとぼし、滞空時間を問題にするようになってきた。

・第六日目。宙返りごっこをしようということで、うすい紙がいい”とか、とぼすときはあまり力を入れるとあかん”といつて、とぼし方の工夫をしたり、翼の両端を少し上にあげているものもでてくる。

このあそびは、毎日連続して発展したのではなく、断続的に遊びが出現している。そして参加人員も、日を追って減少しているが、遊びの内容は向上している。すなわち、とぼということについての考え方や、受け入れ方が変化して、はじめは、遠くへとぼすことのみを目標をおいてあそんでいたのが、滞空時間の長いのも興味をもつようになる。そのためには折り方を工夫し、距離を問題にするときは細長く、しっかりした紙質を選び、滞空時間を問題にするときは、割合うすい紙質で、翼の中を広くするように工夫している。

3、教材としての問題点

年間通して遊べる教材のため、断続的に出現するこの遊びの中で社会性の発達と共に、幼児の認識をみていくことができる

すなわち、幼児の遊びの発達——社会的行動の発達——の度合によって自然の内容や質を教師に提供してくれる。

このことの理解の上に立って、指導がなされないと、遊びは発展しても、科学教材としての内容は貧弱になろう。

舟 あそび

翼が近づくと木片にこつこつとかなつちの音をひびかせて、舟の製作に余念のない幼児たちである。しかも、それに動力をつけて動くようになると、喜びも増して、幾日もこのあそびがつけられた。

1、材料と環境構成

・画紙、木片、釘、ホッチキス、輪ゴム、針金、要求に応じ大・小のスクリーン、大き目の輪ゴム、くつ下止めの輪ゴムを5mm巾に切ったもの、などを製作コーナーに用意する。

2、遊びの展開と科学的認識

・コーナーに常時設定された色紙、画紙などで舟を作り、水にうかべてあそんでいたが、木片を用意されることにより、あそびは発展する

・木片を舟の形に切ったり、釘をうったり、針金をまきつけたりして、用らしいものを水にうかべ、手で波を作ったり、水を舟にぶっかけたりして、何とか動かそうとしている。

・プロペラのようなものにコムをまき、プロペラ船だといって、ゴムのよりをもどすことにより、うごく工夫をしているグループができる

・それをみて、スクリーンを要求するものがあつたので、大・小の

スクリーンもコーナーにおくと、早速とりつけ、競いがはじまる。

・ゴムを一本だけとりつけているもの、二本ずつつないでとりつけているもの、三本ずつつないでいるものなど、いろいろいる。そしてもっと太く、長いゴムをほしいといいだすので、大きな輪ゴム、くつ下止めの輪ゴムを5mm巾に切って与える。

・スクリーンのとりつけ方が、ゆがんでいると真つすぐに走らないため、とりつけ直すもの、二つも前後にとりつけるもの、ゴムを何本もとりにつけなおすもの、など、浮かべてはなおしに部屋にもどるものが毎日続く。

・「コムは下にうんとたれる位がいいのやに」
「一本のゴムでは走らせん」
「太い長いのでよりが二重になる位きつくまくと長いこと走る」といい合いながら、長時間走ることの工夫をしている。

3、教材としての問題点

・舟の形を切るということに、相当の抵抗があると思ひ、杉のようなやわらかい材質のものを選んだ(切っている途中でかたいために、活動意欲をきまたげるようなことも考えて)。

・動力をつけることは、幼児たちにとってこの上もないよろこびらしい。少し早いかとも考えたが、要求があったので与えた。ただ形をととのえて、色をぬったりするような用は、他の素材でもできろ造形活動なので、それから脱して、動かすという条件にもとづいて、遊びが發展し、幼児なりに認識をしたのではないかと思われる。

しゃぼん玉あそび

この遊びについて、教師自身は、先ず大きくふくらむにはどうしたらよいかを工夫させることに目的をおいていた。しかし、幼児たちはしゃぼん玉の色、形、感触などに非常に興味があり、はしゃぎまわっている。

教師が目的をもってあそばせようと思つても、幼児たちがそれについてこないこと、また、幼児などの親方がうかがわれる一例として、しゃぼん玉あそびをあげてみることにした。

1、材料と環境構成

・サイエンスコーナーにしゃぼん玉あそびのできる材料を並べておく、中性液体洗剤、ストロー、空びん

2、あそびの展開と科学的認識

・サイエンスコーナーより、しゃぼん玉あそびのできる材料を自由にもち出し、原液のままふくもの、中でうすめるもの、自由にあそんでいる

・びんのままぶくぶく泡を出し、こまかい泡かたくさんできたのを見て「ぶどうができた」とさわぐもの、その泡をさらにふいて、大きな玉を作ったり、腕にたれ下ってくる泡の感触を「いいきもち」「あったかい」などといったり、「てんと虫がおばれっこしとる」などといったあそび。

・太陽に向かってふき、陽が映って「きれいだ」、風にむかってふき、「風がこっち向いてとんでった」。「しゃぼん玉がちゅうがえりした」などいいながらあそぶ。

・あるグループでは、友ちだと「たくさんふこう」と比べあい、「○くんのは四十位もでた」。「色がちがうもん」。「もつと石けん入れよ」と液の濃さ、出方に気づいているものもいる。

・ロートを使わせる。早くふくと玉がでできないこと、ゆっくり、そーっとふかなければならぬことをしる。そのことからストローでも、ゆっくりふいて大きな玉がでるようになる。しかし、幼児たちは、大きな玉は、風にこわれやすいので「すつとふいた方がええわ」とこまかいしゃぼん玉がたくさん風にふかれることに興味をもってあそんだ。このことはストローで小さい玉をすつとふいた方がこれにくく風に対する抵抗が少ないこと、大きいしゃぼん玉ほど風に対する抵抗が大なため、こわれやすいことを経験を通して気づいたのではないかと思われろ。

3、教材としての問題点

科学的な教材としては、非常にむずかしい原理がふくまれているように思っていたが、幼児のあそびをみると、無理に、その方にひっぱっていくことは、必要あるまい

ま と め

これまで、科学教材についていろいろみてきたが、ここへのべた

ものは、わたくしたちが実際の幼児の遊びの中から、見出したものであって、もつと多くの実践をすれば、この他にもいろいろのものがあると思われる。これは今後の研究において明らかにされなければならぬものである。しかし、このような研究は、わたくしどもは、さきやかな方では限界がある。もつと多くの方の実践の結果が集ってこそ本物になると思われる。

そのための努力はお互いに払わねばならぬだろう。

註1 遊びと科学的認識および学習の関係について、わたくしどもが発したものは左記のようであるのでそれを参考にさせていただきたい。この小論には、それに関係するものはできるだけ省略した。

イ、諸戸千代 早川きみ子 日本保育学会
多田和子 坂倉哉子 第十四回大会
神沢良輔 発表論文抄録

ロ、同 石 幼児のあそびにおける科学的認識について——積木あそびにおける重心の認識を中心として——おもひでこの原理の認識と法則理解との関係を中心として—— 七五〇八三頁
一五九六

ハ、神沢良輔 幼児のあそびにおける科学的認識について——こまあそびにおける製作過程を中心として——おもひでこまあそびにおける言語を中心として—— 一三〇一六頁
一九六二

註2 遊びの中での「自然」の学習 幼児の教育第
六〇巻第十号
四二〇四八頁
一九六一

園 四日市市立中部幼稚園 中部幼稚園
なかうには、どうすればよ
いからうに科学あそびを中心
として—— 二三〇五〇頁
一九六一

(神沢、四日市市立教育研究所、広田・諸戸・太田・坂倉
中部幼稚園、早川、川島幼稚園、多田、泊山幼稚園)