

# 座談 幼児と科学・工学

山 枝 雅 信

著者 津守 真  
A 附属幼稚園教諭  
B ツ  
C 公立幼稚園教諭  
D ツ  
E 私立幼稚園教諭  
F 学生

津守

今日は暑いところお集りいただいてあ

りがとうございます。近頃科学教育が強調されまして、幼児教育の段階からこれを行なうべきであるという主張もあるようですね。しかし「子どもに蛙を解剖させたり顕微鏡をのぞかせたりすること、即ち科学教育である」ともいえないと思いま

ます。それで私の親しい友人の山枝さんは関東学院大学の工学部長をしていらっしゃるし、子ども好きで教育に熱心な人なので、幼児の工学教育について何か書いて下さいと依頼しました。すると幼稚園の先生方から直接問題点でも聞き、子どもにも接しそれから考えよう、と言われて今日来て下さったわけです。今からお話を聞いたら、皆様と話し合つたりしたいたいと思います。

山 枝

ただいま御紹介されました山枝です。

津守さんから御依頼がありましたが私は大学で工学部機械を教え、国際キリスト教大学で高・中・小学校の理科教育の研究をしていまので、ついでに幼稚園まで手を伸ばしてみようと気の多いところが出ました。またちょうど自分の子どもが幼稚園ぎらいで手こすっているところがありましたのでこの問題に手を出そうとしました。ところが、いざとなりますと全然手がかりがありません。それで津

守さんや皆様のところは幼児教育のベテランぞろい、きっとこの大きい子どもをおだてたり何かをひき出して下さるに相

違ないと思いまして参ったわけであります。だから皆様から何か伺いたいので

す。  
思いますが一通り説明いたしましょう。  
空気より重い飛行機を空中に支えるのは翼なのです。翼に気流が当らなければこの力は出ません。翼の断面は図1のよ

## 一、飛行機の話

× × × × × × ×

津守 山耕さんの専門は航空工学でしたね。

子どもは飛行機が好きですからその原理をわかり易くお話し下さい。

山耕 工学教育とか科学教育とか言う前に、

子どもの生活がそれに結びついていなければならぬと思うのですが、もちろん

子どもは飛行機が好きと思いますが。

A 飛行機は子どもにとって実在であり夢でありあこがれなのです。あのスマートな形、内部のデラックスな装備、勇ましい爆音、それから何にもましてそのスピードは子どもの心をもつとも強く占領するものです。それだけに、子どもの質問に対する答も説明も自分の知識不足が痛感されるのです。翼の作用などどのよう

に説明したらよいのでしょう。

山耕 たしかに飛行機は子どもの精神生活のすべてであります。これに答える

場合、単なる機械の知識では足りないと

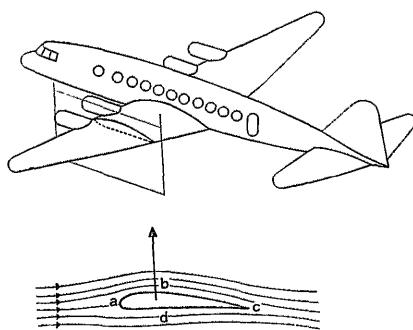


図 1

風が当ると、どこも一様な速さになるのではなくて、背のりが他に比べてとても速く流れます。皆様も御存知でしょうが、流れは圧力の低い方にれます。そしてこの圧力差の大きい程速くなります。水道の蛇口でも指でおさえると、外と中との圧力差が大きくなるので水は飛びます。また逆に、つながった流れでは速いところが圧力が低くなります。翼の場合こうして上面の圧力が低くなるので、翼を上に押し上げます。しかし、この力は飛行機全体の速度や姿勢に関係します。飛行機が飛ぶためにはこの速度を得なければならぬので、長い距離の滑走が必要となるのです。長い滑走路などなどといふこと

は子どもにとつて驚異らしいですね。

A 子どもは紙飛行機を飛ばすのですが、

よく飛ぶのや、急に曲って落ちるのがあるのはどういうわけですか。また折紙飛

山耕 それがおもしろい問題なのです。図1

力は前方に働きますから、翼だけで

すと、上を向いてひっくりかえって飛び

ません。ですから尾翼をつけたり、重心

を考えて釣合をとる必要があります。折

紙では図2のように翼が後になってしま

すから、空気力と重心が釣合います。で

も先に重りをつければ確実です。ま

た、曲るのは左右が釣合わないと思

います。簡単な紙飛行機でもスピードと

力、力の釣合、といった関係は重大で

す。正確にきちんと折り、飛ばし、運動

を観察し、さらに改良するということは

何にも優る科学教育なのです。

## 二、自然との対話

× × × × × × ×

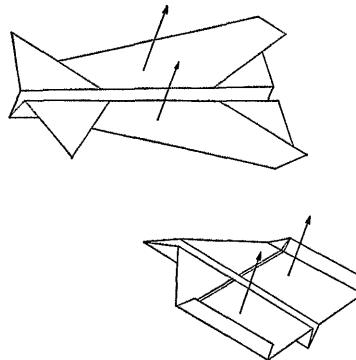


図 2

は今科学教育の専門ですので、科学技術

教育とは何かという根本問題をわかり易

くお話し願えないでしょうか。

山耕 私の経験を一つ申し上げます。今、科

学技術の教育に視聴覚教材を取り入れること、とくに実験と組み合わせることを

試みています。そのなかでこれが一番いいというのがあります。大学の講義です

が、大きな教室の教壇に実験装置とテレ

ビカAMERAをおき、受像機はいくつか学生

の見易いところにおきます。実験しながら講義をしますが、実験の装置全体は肉

眼で見、細部はテレビで見せます。見る

だけでなく測定させ計算させるのです。

その結果をまたテレビで見せるといった

方式で、大学の視聴覚教育では非常に有効であると思っています。さて、レイノ

ルズの実験の時でした。これはガラス管

の中に水を流し、それにインクを入れま

すと、インクが直線になってストーと流れ

る場合と、フラフラしながら流れる場合、

津守 雨の日など簡単にできる遊びで科学教育ができるんですね。専門だけあって

それからバーと拡散してしまった場合があり、この区別は流れについての非常に重大な原理となっているのです。この実験装置はいろいろなやり方があり、幾通りも作りました。そしてテレビに一番写りのよい方法をみつけました。学生たちはかたずをのんで画面を見つめ、ノートにとります。私は得意でしたが、その装置は百年前のレイノルズのオリジナルの論文の挿絵と同じものでした。最新のテレビに一番写りのよい、学生に一番アピールする方法と、最初にこの現象をとらえ、法則を考え出したものと同じだったのです。私は考えました、科学の研究というのには科学者が自然と取り組み、自然を見、自然を知ることであり、科学教育を見、自然を学ぶことである。もともと自然をとらえた装置は最もよい教材であり、科学者はよき教育者であるのは当然です。

私は科学の研究、それは実験や観察で

重大な原理となっているのです。この実験装置はいろいろなやり方があり、幾通りも作りました。そしてテレビに一番写

りのよい方法をみつけました。学生たち

### 津守 科学は対話であるということは非常に

もつともなことだと感心しました。子どもこそ自然とほんとうの対話ををするものです。だから子どもから逆に自由な見方を教えられるわけですね。このようなことをについて皆様にもいろいろ話があると思うのですが。

### B 私の組にこういう子がいます。それは

口だけで「宇宙はこうなっているんだよ」ロケットはどうでこうでと実によくまくし立てるのです。何か物をつくるとか、観察することがもとになつていていいのですが、口だけのはどういうものでしようか。

### 山根 子どもとしての論理があり、筋が通つ

### 三、子どもの科学論理

× × × × × × ×

も自然との対話であると思います。ここを見ればよい、これを測定すれば法則が出来る、といったものではなく、大概はやつ

てみて見るところや計るところを自然から教えてもらいます。

ていればそれもいいことではないでしょうか。数学はもちろんですが、物理に理

論物理と言うのがあります。これは自分は実験しないで理論をつくり人のやつた実験と合わせるのです。中には実によくしゃべる人がいます。しかも自信をもつ

て。それも一種の自然との対決ですね。湯川さんのような科学者になるかも知れませんよ（笑）。

### C 私は子どものことばをノートしている

のですが、先生が御読み下さつたら何か意味あるかも知れません。今一冊しか持つていないのでですが。

### 山根 拝見しましょう。

「うみの、うみの

ずっとおくのうみのなかに

うみぼうずがいるから

なみはちゃんとかえっていくんだね

うみぼうずがなみのおやぶんだもの

ゆうことをきかないと

おこられるものね」

規則的な波動を観察し、原因を考え、

説明を加えています。もちろん子どもの

よくやる擬人法ですが、子どもにとって

は有力な論理ですね。

「みずつて なつのときは

てをいいきもちにしたくせに、

ふゆはらんぼうになつて

いたくするんだね

みずもふゆがきらいなんだね」

「つめたいで

おかあさんのほっぺさわつたら

おかあさんのほっぺのあついのが  
ぱくの手に あるいてきたよ」

ほねばつかしじゃないんだよ  
おしえてやろうか

ごむだよ、ぱくみたんだ

ひなたぼっここのねこがあくびしたとき

からだがキューってのびて

またちぢまつたの

ほねのそばにじょうぶな

ごむがはいっているんだよ」

満ちていることを見逃しはなりません。

実際に堂々たる推論と説明で、論文の手

本みたいですね。

#### 四、現実の問題

× × × × × × ×

D 私の方にはいろいろ問題があります。

山耕 昔はぜんまいだけでした。今は慣性を利用するもの、電池とモーターのものなど

公立学校のなかにあるので、玩具など予算が不足なんです。自動車でぜんまい仕掛けがありましたら、子どもは非常に興味を示し分解してうなずいています。数

の慣性で、ウーハーとやって走らせるのはどうやって遊んでいますか。

をもつと揃えたたらと思うのです。

D なるだけ遠くまで行く競争をしていま

す。最初床をこすって勢をつけるのです  
が、こする距離をきめ、回数も三回とい

うように制限をつけて、ウーワーとやり  
誰が一番遠くに行くか競争するのです。

**山耕** なかなか科学的ではありませんか、し  
かもルールまで自分たちで作るのは感心

します。ルールを作るのは、その機械の  
機能をよほどよく知らないといけないで

**D** しかしそれをやらせるとすぐに壊して

しまうのです。どこでやめさせるかほん  
とうに考えてしまします。

またひとり変わった子がいます。この間  
は蝸牛が生きたままで、その殻をきれい

にむいてしまいました。中がどうなつて  
いるのか見たかったのです。それも職員

室にしおび込んで、そっとベンチを持ち  
出したのです。またぶらんこの柱が地面  
にどれだけ入っているか見ようと、柱の

ところを掘り起こしてたいへんな問題と  
なりました。止めさせようとする狂氣

のようになります。この子など、圧迫し  
ないで伸ばしたいと思うのですが、職員

会では、団体生活の統制を乱すようなこ  
とは許すべきでないと結論されます。こ  
ういうのも家庭内職の多い地区のためで

あるかも知れませんが。

**E** いいえ、私の方は山手ですしそれから

教会の幼稚園なんです。しかし子どもの

自由な成長を目指す教育となるといろい

ろ障礙があるのです。整頓をうるさくい

われますが、子どもの発展的に遊んだも

のに子どもは非常な愛着を持つのです

が、単なる乱雑ときめつけられ納得させ

られないことがあります。また礼拝の時  
間が不適当などに入ると、自由な保

育ができなくなるのです。

**山耕** 経済・社会・宗教教育の問題まで出て

きましたね。これでは保母さんいでなく  
園長・校長・牧師さんたちに科学教育が

必要だということですね。

**津守** 大切な問題がでてきましたが時間がき

ましたのでこの位にしましよう。山耕さ  
ん結論をお願いします。

**山耕** 結局科学教育とか工芸教育とか申しま

しても、子どもの興味と能力を見ぬき、

子どもの心をとらえ、子どもと眞の対話

ができることが大切で、死んだ科学知識

の不足などについてコンプレックスを感じ  
じる必要はないと思います。

また現実の社会とからみ合った困難な

問題に対して若い女性が勇敢に取り組ま

れている話をうかがい深い感銘を受けま

した。私の子の問題についても幼稚園の

先生のまじめな努力に感謝と敬意をはら

わすにはいられません。

さきほど、科学と教育と不離である話

をしましたが、皆様のような愛の努力は

大学の教育にたずさわっている場合には

生れ難いのです。社会に対するファイト

と子どもに対する愛は、初等の教育やむ

しろ保育において生れる、ことを悟りまし  
た。これが今日の私の大きい収穫です。