

幼児期からの「科学的」教育[†]
— 幼児達の「なんで? どうして?」を大事に —

石橋文秀*, 高木典子

大阪青山大学健康科学部健康こども学科¹⁾

Scientific education from early childhood

— Prize the “why and/or how” questions those in early childhood would raise in daily life —

Fumihide ISHIBASHI, Noriko TAKAKI

Faculty of Health Science, Department of Child Science, Osaka Aoyama University

Summary Curious young children often ask why and how questions whenever they encounter find strange phenomena in nature in their eyes. Teachers in a nursery school or kindergarten should take up those questions seriously and try to give them as best answers as possible, for raising questions is very important for the young children and also for scientific education to as an early start to science. Those children, once given answers to their questions, will find more wonders in their surroundings for and get interested in science. When answering their questions, experiments for demonstration and explanations are very effective. Also, their questions may lead to unexpected discoveries for the teachers. In this report, several instances of such question and answers are given.

Key words; scientific education, question of young children, explanation with experiment

科学的教育, 幼児達の質問, 実験を取り入れた説明

1. 「科学的」教育とは

「科学教育」という用語はよく見聞きする。この用語は「科学についての教育」, 従って「自然科学そのものの教育」, または「自然事象を科学的手法により証明する教育」を意味する*。しかし, 上記題目でいう「『科学的』教育」とは, 科学的思考力や科学的態度を養成する教育のことであり, 「何となくの自然科学教育」のニュアンスである。

※他方で, 科学とは自然事象のみならず人間の文化・社会を科学的に理解させようとする活動も含むべきである, との考え方もあるが, ここでは自然科学に限定する。

では, そもそも「科学的」とはどのような状態を指すのか。「科学的」とは, 論理的, 客観的(普遍的), 実証性, 再現性のある, という状態であろう。すると, 「幼児期からの『科学的』教育」とは何を指すのか。

幼稚園教育要領(文部科学省)の「環境」を見ると,

・・・周囲の様々な環境に好奇心や探究心をもってかかわり, それらを生活に取り入れていこうとする力を養う。

1 ねらい

- (1) 身近な環境に親しみ, 自然と触れ合う中で様々な事象に興味や関心をもつ。
- (2) 身近な環境に自分からかかわり, 発見を楽しんだり, 考えたりし, それを生活に取り入れ・・・。
- (3) 身近な事象を見たり, 考えたり, 扱ったりする中で, 物の性質や数量,・・・

2 内容

- (1) 自然に触れて生活し, その大きさ, 美しさ, 不思議さなどに気付く。
- (2) 生活の中で, 様々な物に触れ, その性質や仕組みに興味や関心をもつ。
- (8) 日常生活の中で数量や図形などに関心をもつ。

[†]; 本稿は, 2010年6月に愛知県春日井市の「平成22年度公私立保育園ブロック研修」での依頼講演の原稿に加筆したものである。

* E-mail : f-ishibashi@osaka-aoyama.ac.jp

1) 〒562-8580 箕面市新稲2-11-1

3 内容の取扱い

- (1) ……環境とかかわり、……好奇心を抱き、……関心をもち、物事の法則性に気付く、自分なりに考えることができるようになる過程……。
- (2) 自然のもつ意味は大きく、自然の大きさ、美しさ、不思議さなど……好奇心、思考力、表現力の基礎が培われる……
- (3) 身近な事象や動植物に対する感動を伝え、共感し合うことなどを通して……生命を大切にする気持ち、探究心などが培われる……

と述べられている。このように、「環境を利用して、幼児に**好奇心・関心や探究心**を持たせること、さらに、物の**仕組みに興味を持たせ、物事の法則性**に気付かせ、**思考力の基礎**を培わせること。」即ち、環境を通して幼児達に「科学的」教育を施すことが求められている、といえよう。この主旨に近い主張の書物も見られる^{1) 2)}。では、この「科学的」教育は、いつ、どのように施せば良いのか。田口ら³⁾は「子どもの感性を耕すことで理科好きの子どもが増える。そのためには、野外観察など、五官を働かせた直接体験が必要である。」と唱えている。

しかし、身近な所で日々直接体験をさせ得る絶好のチャンスがある。そのチャンスとは、幼児達が「なんで？ どうして？」と問いかけてきたときであり、その疑問に対し、できる限り実験を使って答えることが感性を耕すのに有効である、と著者等は考えている。金森も自著の中で「幼児から小学生ぐらいの間は、体を通して、実感しながら学ぶことが大切です。」と述べている⁴⁾。理科実験は五感に訴える最も有効な手段の一つなのである。以下にその方策及び事例について述べる。

2. 幼児達の「なんで？ どうして？」を大事に

上に述べたような理念に基づいて幼児期からの「科学的」教育を施すべく、著者等は保育内容・環境Ⅰ・Ⅱの2科目の授業を次のような趣旨で行なっている。

保育内容環境Ⅰ；私達の生活環境や自然環境の中には不思議や謎がぎっしり詰まっている。それらの中から幾つかを取り上げ、不思議の発見や謎解きを行ない、様々な物の性質や仕組みに興味や関心を持たせる。

保育内容環境Ⅱ；これらを通して、自然に対して好奇心・思考力・表現力の基礎を培わせ、同時に物事の法則性に気付かせる。そうして(自然)科学的な

物の見方・考え方を養わせ、「科学的」態度を展展的に身に付けさせる。

しかし、これとて両科目の明確な線引きは難しく、題材や教材によってはⅠ・Ⅱの趣旨を融合させるケースも多々ある。それでは、具体的に何をどのようにするのか。

幼児達は「なんで？ どうして？」としばしば問いかけてくる。それは、彼らの**好奇心や探究心**が旺盛な証である。幼稚園教育要領にもあるように、**幼児達が好奇心や探究心**をもって環境にかかわるように、また**自然に触れて不思議さなどに気付くように指導**することが求められている。従って、幼児達が環境に関わってそこにある謎に遭遇したり不思議を発見したときに思わず幼児達が発する「なんで？ どうして？」は、幼児達の**好奇心・探究心や不思議感知**の表れである。この「なんで？ どうして？」を大事に扱うことが重要である、と無藤⁵⁾は唱えるが、著者等もそのように考えている。世間でも、しばしば「子どもの『なんで？ どうして？』は科学への入口である。」を耳にする。では、この「なんで？ どうして？」をどのように扱えば良いのか。

- (1) 先ず、「なんで？ どうして？」に向き合い受け止める。

身の回りの新しい事象に触れた幼児達は、大人の持ち合わせない感覚で「なんで？ どうして？」を連発する。このとき、幼児教育に携わる人達は、この「なんで？ どうして？」を受け止める姿勢が大事である。彼等の質問にその場で答えられれば良いが、彼等の質問の多くは途轍もないもの故、即答できなくても良い。著者等とて、全てに即答はできないであろう。

即答できない場合、先ず「面白いね、なんでだろうね、不思議だね！」と応じ、「先生にも分らないから、調べてみるからね。」の類の返答をする。なお良いのは、「また一緒に考えようね。」と追加することである。著者等の経験からも、この「一緒に……」という言葉は幼児達に「先生が自分のことを受け止めてくれた！」との安心感・親近感・信頼感を与える有効な文言である。金森も「子どもが質問を投げってくるのは、自分の考えを聞いてほしいから。親に答えを求めているからではなく、『僕はこう思うんだ』を聞いてほしいからなのです。」と述べている⁴⁾。

- (2) 「なんで？ どうして？」に答えた後、次のステップへ。

疑問に答え、さらに次のステップへと誘導すれば、自然科学への関心を持続させ「科学的」態度が向上する。

ここでは、2通りのケースについて述べる。

i) 即答できた場合

運よく彼等の質問に即答できた場合には、実験等ができるケースであれば演示してみせると、強く印

象に残るであろう。そして、そこで終えるのではなく、教育要領に求められているように、物の性質や数量さらには仕組みに興味や関心をもたせる為に、次に「ではその中に、何か決まりや繰り返しなんかがないかなー」、「そのことを、このように変えてみたらどうなるだろうねー。」、「同じようなことが、他にないかなー。」等々と、少し発展させたテーマの提示や他への応用を促すことが、「物事の法則性に気づき、自分なりに考えることができる」ようになり、より一層科学への興味・関心の度合いが高まってゆく。

ii) 即答できずに「調べてみるからね。」の場合

疑問を発した彼等の中に、意外に自分が質問したことを覚えていることが多い。故に、翌日か或いは翌々日には、保育士の方から進んでその幼児の疑問に答えることが望ましい。まだ答えが見つからない場合でも、「今考えているからね。」という位のことでは言っておくべきであろう。

答えてやった後は、i の場合と同様に少し発展させたステップに誘導しておくことは言うまでもない。

それでは次に、著者等自身の体験に基づいて具体的な事例を幾つか掲げる。

3. 保育現場での事例

事例1. かざぐるまは、なんで回るの？

ある保育園で、3歳の幼児達が普通の折り紙でかざぐるまを作って遊んでいた。息を吹きかけたり走って回したりしていたときである。男児のAちゃんが言った。

Aちゃん クルクル回って面白い！ でも、なんでまわるの？ 先生、なんでかざぐるまは口で吹いたりするとまわるの？

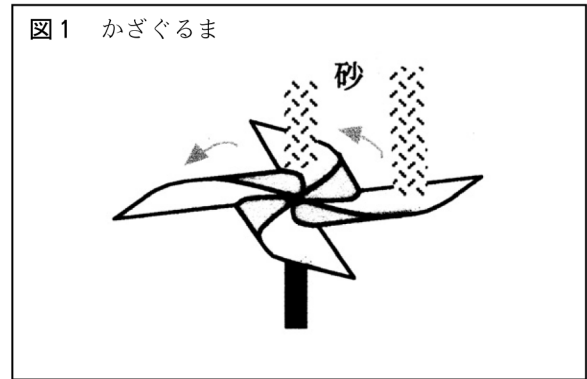
B先生 そうやねー、おもしろいねー。それはね、これと同じようなことが起こってるんやで。砂場で見せてあげようね。

そして砂場で、かざぐるまを垂直に立てて砂をかざぐるまの斜めの所にさらさらと落とすと、かざぐるまはゆっくりと回った。

B先生 僕達の周りには、空気といって見えない、小っちゃな小っちゃな粒があって、これがかざぐるまに当たってるんだよ、この砂と同じようにね。

反対にね、かざぐるまを回すと今度は風が吹くよ、扇風機のように。今度、大きなかざぐるまでやってみてごらん。

Aちゃん うん、わかった。今度やってみる！



事例2. おつきさまは、どうしてバナナみたいになったの？

ある家庭にて

夜7時頃、空に月齢5程の月が出ていた。これを見ていた4歳の女兒Cちゃんは、月が細くなっているのを見て、

Cちゃん ねえお父さん、おつきさまは、どうしてバナナみたいに細くなったの？ 前に見たときは、まるくて大きかったのに。どうして？

父 ほんまやなー。でも、どう説明したら良いのかなー、うーん、難しなー。(園の先生に説明してもらおう。)あーな、園の先生に聞いてみて。上手に言うてくれるやろ。

翌日の保育園で、

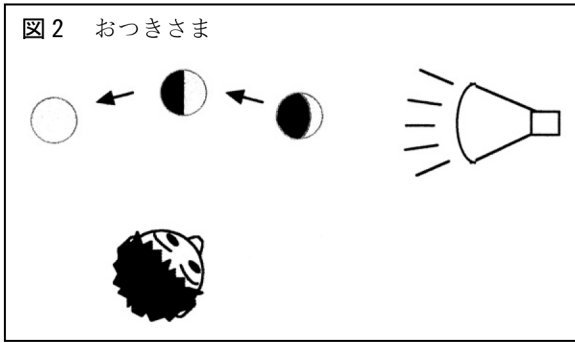
Cちゃん 先生、おつきさまは、どうしてバナナみたいに細くなるの？

D先生 そうやね、細くなるね。それはね、えーっと、(どう説明したらよいか、うーん)・・・。分かり易く言ってあげるので、ちょっと、明日まで待ってくれるかな。

次の日、先生は月の模型の黄色いボールと電気スタンドを持ってきて、実験をしながら説明した。

D先生 おつきさまはね、うーんとうーんと遠い所にあつてね。これがおつきさまとするよ。そして、この電気スタンドがおてんとうさまとする。で、おつきさまは私達の周りをゆっくり回ってるんやで。そうすると、あるとき、こんな風に、バナナみたいに見えるときがあるんやで。どう、わかったかな？ ちょっと難しかったかな？

Cちゃん ふーん、ちょっと難しかった。でも面白かった！



事例3. 発見！ 桜のイモムシのウンチは良い匂い。なんで？

6月の、とある幼稚園の庭角で、4歳の男児E君は面白いものを発見した。

E 君 (桜の葉につく) 虫のウンコが、(桜餅の) 良い匂いする！ 不思議やなー。そや、聞いてみよ。先生、なんで？

F先生 そうねえ！ これ、何なの？ どこにあったの？

E 君 (嬉しそうに) そこの桜の木の虫の下に落ちてたのを拾うたん！

F先生 えーっ、毛虫のウンコ？！ 汚い！ 捨てなさい、こんなもん！ 何をやるの、この子は、もう！（この子は何をしでかすか分からんなー、注視してないといかん子や。）

E 君 (ボク、先生が喜んでくれると思ったのになー・・・)

参考 桜の葉につく虫のフンが桜餅の香りを持つ訳

ぶどう糖ークマリン
(桜の葉の中)

↓ 虫が体内で分解

ぶどう糖 + クマリン = 香り成分 = 殺虫作用
(虫が吸収) (虫のフンの中)

故に、虫のフン中には、香料・色素がよく含まれている。

哀れなE君はその後、園のその先生が怖くなると同時に虫嫌いになっていった。

言うまでもなく、この場合の先生の「えーっ、毛虫のウンコ？！ 汚い！・・・。」の発言は厳に慎むべきである。ここでは、自身の嫌悪感を抑えて「あ、そう。でも他の人はこのウンチを嫌がるかも知れないので、言わな

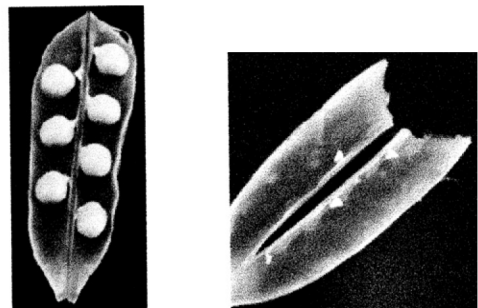
い方が良いでしょうね。また面白いものが有ったら、先生に教えてね。」と言ってやるべきであろう。

なお、桜の葉の虫のウンチが何故良い香りがするのは、上の「参考」を参照されたい。

事例4. エンドウ豆の怪々！

7月のある日、5歳になったE君が家でエンドウ豆の鞘剥きを手伝っていて鞘を割ったとき、「おっ、豆の実が両方の鞘に1つ置きに並んでる。面白い！」と思い、また鞘を折ったとき、「おっ、鞘が斜めに割れ、硬皮も斜めに折れる！ なんでやる？」と不思議に思った。

図3 エンドウ豆



実のつき方

鞘の割れ方

E 君 ねえお母ちゃん、エンドウ豆の実が両方に1つ置きに並んでるのはなんで？ さやが斜めに割れるのはなんで？

母 ふーん、なあ、さあ。幼稚園の先生に聞いてみたら。

E 君 (別の先生に聞かかなー?)・・・。

そして、ある幼稚園で、

E 君 先生、エンドウ豆の実が両方に1つ置きに並んでるのはなんでですか？

G先生 ふーん、さあ。そうねえ、B先生に聞いてみて。

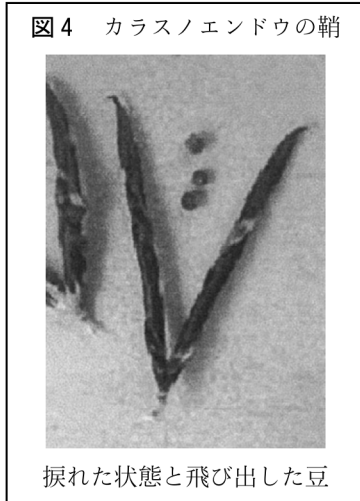
E 君 (えー、あの先生に?)・・・。

このケースでは無論、G先生は「そう？ おもしろいわねー。じゃあ、先生も家で見てみるね。」と言い、翌日、そのことをE君に話して「確かに豆はA君が言うようになってるし、鞘も斜めに割れるわねー。また調べておいて、E君に言ってあげるから、少し待っててくれるかな？」と言うことが望ましい。

因みに、豆のこの事象は、豆が熟したときに鞘が黒くなって両方に割れ、そして豆を遠くに飛ばすのに鞘が勢い良く振れるための工夫である。この事実は、図4に示すように、カラスノエンドウを観察していると逐一見られる。5月の晴れた日などに道端のカラスノエンドウの

傍を歩くと、「プチッ」・「プチッ」という音がする。見ると、黒い鞘が振じれており、道の上に小さな豆が沢山落ちていた。

なお、この鞘の振れ方は、富士重工が4人乗り軽自動車「てんとう虫」の開発に使用したトーションばねに似ており、その原型とも見える。もしや開発者が、豆の鞘を見て思いついたのであろうか。



事例5. ん？虹は

5月の雨上がりの日、5歳の女兒Hちゃんは家の近くで虹を見つけた。

Hちゃん あ、きれいな虹！ そやけど虹は、なんで7色がいつも決まった順に見えるん？虹はどうして円いん？なんで上半分だけなん？

その翌日のある幼稚園で、

Hちゃん 先生、虹は、なんで7色がいつも決まった順に見えるの？

I先生 うーん、じゃあ明日、よく似たようなことを見せてあげるね。

翌日、I先生はプリズムを使って、光が虹のように分光される現象をHちゃんに見せた。

Hちゃん わぁ、きれい！虹のようになってる！先生、凄い！

I先生 水の小さな粒もこれとよく似たことが起こるんだよ。

と言って、無色透明のビー玉に光を当てて、見る角度によって色々な色が見えることを示してあげた。

Hちゃん うん、ちょっと難しいけど。でも、人でも虹が作れるんやねー。あそうそう、先生、どうして虹は丸いんですか？

さらに翌日、先生は虹ビーズと懐中電灯を使って人口虹を作って見せた。

I先生 ほら、丸い虹が見えるでしょ。この小さなビーズが雨の粒のようなものだよ。

Hちゃんほんと！電気の光と同じように丸い！それと先生、お空の虹はなんで上半分だけ見えるんですか？

I先生 うーん、これはちょっと難しいかな。でもね、Hちゃんも考えてみなさいね。虹ビーズと懐中電灯の虹はちゃんとまん丸だったね。だから、Hちゃんも考えてみようよ、ね。

かなり難しいが、この答えは、「高い山の上か、飛行機の中からならば、見えることがある。」である。

4. おわりに

以上に述べたように、幼稚園教諭・保育士に求められる幼児期からの「科学的」教育とは、第1に、幼児達の「なんで？」・「どうして？」を大切にすること、そして第2に、次のステップに誘導し発展させること、である。その結果、幼児達に科学への関心を持続させることができ、彼等の「科学的」態度を向上させることが期待できるのである。

これらのことが「ストップ ザ 理科嫌い・理科離れ」として作用し、延いては子ども達を将来の科学者・発明家になる芽を育てることに繋がる。基本的な脳力を育むには7～8歳までに鍛えること、とも言われている。

なお、幼稚園教諭・保育士も、幼児達に負けずに普段見慣れた事物に疑問や謎を抱くことに心掛けることが大事である。思わぬ大発見があるかも知れない。

文 献

- 1) 小泉英明, 秋田喜代美, 山田俊之. “第2章 「科学する心」を育むために求められる経験とは?”. 幼児期に育つ「科学する心」. A 5版, 小学館, 東京, 2007, 32-49.
- 2) 秋田喜代美. “第1章 「知的発達」とは”. 知をそだてる保育. B 6版, ひかりのくに株式会社, 大阪, 2000, 12-62.
- 3) 田口瑞穂, 藤田静作. 子ども達の感性を呼び覚ます科学教育. 科教研報. 2010, Vol.25, 25-28.
- 4) 金森俊朗. “第三章 今日から「子どものために」できること”. 「子どものために」は正しいのか. 新書版, 学研教育出版, 東京, 2010, 131-211.
- 5) 無藤隆. “第2章 理数科の才能を育てる”. 理科大好き! の子どもを育てる. A 5版, 北大路書房, 京都, 2008, 58-78.