

附属幼稚園における理科的活動[†]

－泥水をキレイにしよう！－

南 伸昌*・稲川 知美**
宇都宮大学教育学部*
宇都宮大学教育学部附属幼稚園**

附属幼稚園の主に年長児を対象に、ペットボトルを用いた簡易濾過器により泥水を濾過する活動を行った。「泥水をキレイに！」をキーワードに、幼児がどこまでこのような化学的な活動にのめり込むのか、活動がどのような方向に発展していくのかについて、幼児の自発的な活動に沿った形で展開しながら観察した。その結果、年長児後半になるとこのような活動にも目的を持って取り組むことができることが判った。また、教員が想定した以上に簡易濾過器による活動は深まりを見せ、幼稚園における化学的な教材としての見通しがついた。

キーワード： 幼稚園教育、科学的思考、簡易濾過器、教材開発、幼大連携

1. はじめに

近年理科離れが言われて久しい。理科は自然科学を学ぶ教科であるが、2006年のPISA（国際学力調査）では、日本の生徒は、「科学的リテラシー」の総合点では国際的に上位に位置するが、科学的な「態度」に関して低い水準にあることが示されている。^{1), 2)}具体的には、日本ではOECD（経済協力開発機構）平均に比べて、理科を受動的な教科・暗記ものと感じる生徒の割合がずっと高く、理科は身の回りの現象と結びついた学問であるという認識を持つ生徒の割合が著しく低くなっている。

一般に「科学的」というと、高度な理論や技術に基づいて難しい対象を扱うことのように捉えられている。しかし、本来は、自然科学に限らず、社会科学、人文科学などの用語の存在が示すように、ある事象に関して目標を設定し、筋道を立ててそれを深く追求していく態度が「科学的」な態度であり、そのように深く突き詰めて考えていくことが「科学的思考」である。

この「科学的思考」の鍵の一つに自発性がある。科学者は各自で興味のあるテーマを持っており、彼らがその研究を推し進める主な原動力は、本来的に

は自分の中にある興味・関心である。自分たちで面白いと思うから一生懸命取り組み、新しい知見が得られるとそれを元に更なる深い理解へと探求が進むのである。

この科学的な態度はどのようにすれば育成できるのであろうか。それは、子どもの遊びに原点を見出すことができる。服が汚れるのも気にせずいつまでも興じる泥遊び、飽きることなく繰り返される落書き、、、これらの活動は、大人の目から見るとその目的に共感することは難しいが、子どもたちは活動しながら、「水を入れたらどうなるかな/砂を入れるとどうなるのかな」とか、「こんな線を引きたら/色をつけたらいいんじゃない」とか、自分なりのレベルで考え、試行錯誤しながらより良いものを求めて工夫しているのである。この自発的にある対象を深めていく活動が子どもにとってはまさに科学的な活動であり、子どもの時にこのように「遊び込む」経験を積むことが科学的な素養を身につけていくために重要であると考えられる。

本研究は幼大連携の試みとして、2008年度から2009年度に渡り、幼稚園の主に年長児が、自ら工夫して取り組むことのできる活動として、簡易濾過器の教材としての導入を図ったものである。「水をキレイにする」ことをキーワードに、子どもたちが主体的に取り組める活動とすることをねらいとした。

[†] Nobumasa MINAMI and Tomomi INAGAWA**:
Scientific activity for children in the attached kindergarten- Let's clean muddy water!

* Faculty of Education, Utsunomiya University

** The Attached Kindergarten, Faculty of Education, Utsunomiya University

子どもたちの「科学的」な態度育成のための濾過器の活用方法や、そこに至った過程を検証し報告する。

2. 幼稚園教育要領の中での位置付け

幼稚園教育要領³⁾は小学校以上の教科とは異なり、「健康」、「人間関係」、「環境」、「言葉」、「表現」の五つの領域で構成されている。本取り組みはこれら五領域のうち、「環境」に関わるものである。

「環境」のねらいとして次の三つがあげられている。

- (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ようとする。
- (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、文字などに対する感覚を豊かにする。

本取り組みでは、子どもたちが、簡易濾過器で泥水や色水がキレイになるという不思議さを感じ（ねらいの(1)）、実際に濾過器を使って遊び、お手本通りに真似して作り、更に自分たちで工夫してオリジナルの濾過器を作り、いろいろな水がきれいになるかどうか試してみる（同(2)）という流れを想定して活動した。また、活動を通じて、子どもたちが濾過器の機能や性質をどのようにとらえているのか（同(3)）を、子どもたちの言葉などから拾うよう心がけた。

3. 簡易濾過器の仕組み

活動に用いた簡易濾過器の構造を図1に示す。

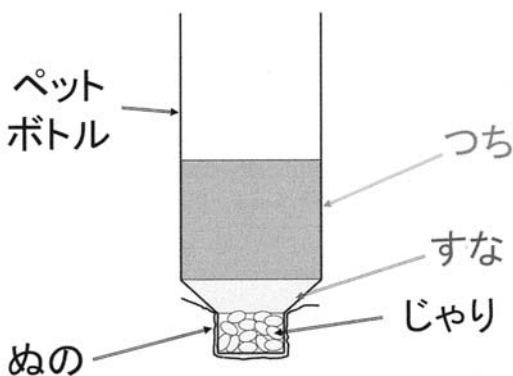


図1 簡易濾過器の基本構造

本体はペットボトルの底を切り取ったもので、口の

方を下にして用いる。ペットボトルの大きさは、通常の園児の活動では2 Lのものを扱い、教師の演示や発表会などでは、状況に応じて500 mLや4 Lのものも用いた。

ペットボトルの先端には、中身の材料流出防止のための布を輪ゴムで固定した。布は、布おむつを切ったものなどを用いた。

濾過器の中に入れる材料は、アウトドア等で用いられる簡易濾過器を参考に、下から砂利、砂、上を基本とした。この場合、濾過は目の細かい土の部分で主に行われ、砂、砂利はすぐ上の内容物が流出するのを防ぐ役目を果たしている。土や砂はそこらにあるものをそのまま使うと、濾過の始めにそれらに付着している細かい汚れや土が濾過器の先端から流出してしまう。そこで、特に活動の導入や演示で見本を作るときには事前に土砂を洗ったり、市販の土砂を用いたりもした。

子どもたちの自主的な活動を促すという観点から、家庭にある物で入れられそうな物を各家庭等から提供していただき、材料に加えた。子どもたちが持ち寄り幼稚園で用意したりした物は、布類（タオル、デニム、フェルト、さらし、綿ブロード、サテン）、紙類（ティッシュ、トイレットペーパー、広告紙、新聞紙、コーヒーフィルター、ペーパータオル）、自然物（落ち葉、砂、小石（大小））、脱脂綿、スポンジ、ネット、糸、メラミンフォームなどであった。更に発展として、活性炭（クラレコールGW48/100）を用意し、土砂に挟んで色水の脱色や臭いの除去を行う活動なども検討した。

4. 活動の概要

4-1. 2008年度

本活動においては、幼大連携推進の試みとして、また、子どもたちの興味を引くために、活動の始めから大学教員が保育に参加することにした。大学教員が保育に加わることによる効果の判断が難しく、新たな教材の試みということもあったので、本年度は試行として幼稚園年長児2クラス中、1クラス限定の活動とすることにした。活動は11月いっぱいを用いて行い、2月にまとめの活動を行った。大学教員および学生は計7回、延べ12名活動に参加した。

初回は、「今日は大学からハカセがやってきて不思議な実験をやるよ!」という触れ込みで子ども

ちに期待感を持たせ、白衣のハカセがペットボトル濾過器の紹介を行った。濾過器は教員が準備して、子どもたちは泥水、オレンジジュース、コーヒー、お茶などを入れて色の変化などを楽しんだ。一週間ほどかけて、砂利、砂、土を主な材料にして子どもたちが濾過器を作り、いろいろな水の変化を体験した。2週目からは、濾過器に入れる材料として家庭などから持ち寄った物を加えて活動を続けた。また、子どもたちの中から2段重ねの濾過器を作ったりする活動も見られたので、見本として5連の濾過器を作成し、一つの目標とした。大学教員は、自分で工夫しながら新しい濾過器を作っている姿を見せるという形でも活動に参加した。3週目に入り、活性炭を「魔法の粉」と称して子どもたちに提示し、材料の一つとした。その活動を4週目まで継続し、一段落とした。2月下旬に18Lポリタンクを用意し、全員で好きな物の中に入れて大きな濾過器を作り、活動の区切りとした。

4-2. 2009年度

6月の附属幼稚園公開研究会における公開授業の一つとして、年長児2クラスを対象に濾過器の活動を行うことにした。砂利、砂、土による泥水の濾過を中心に10日ほど活動したが、新型インフルエンザの流行により公開研を含む幼稚園全体の活動停止を余儀なくされ、一旦停止することとした。

公開研究会が11月下旬に移動したことを受け、11月上旬から活動を再開することとした。ただし、この時期幼稚園は「たのしみ会」に向け、年中児と年長児とを混ぜて20名程度にグループ分けした活動形態を取っており、そのうち一つのグループでの活動とした。年長児は6月に経験済みだが、年中児は初めての活動となる。まず、一週間は濾過器や環境に馴染む期間とし、砂利、砂、土などの濾過器で泥水やジュース、コーヒー、お茶などを濾過する活動を行った。二週目からは大学教員も加わり、道具と目標を少し絞って「砂利、砂、土の濾過器で泥水をキレイにする」活動を行った。キレイな水ができる達成感を味わわせることにより濾過器改良に取り組む動機付けとした。三週目からは、濾過器に家庭から持ち寄った物などを入れたり、複数個重ねたり、太い透明なホースを本体にしたりして、オリジナルの濾過器を作ることを目標に活動を発展させた。その様子を公開研究会で参観者に観察していただき、

その成果を12月初旬の「たのしみ会」で幼児自ら保護者の前で披露し活動を終えた。

5. 活動の様子

5-1. 2008年度

始めは教員側も不慣れであったため、見本やお試し品として用意した濾過器から若干濁った水が出てきてしまった。このため、子どもたちもその水をどう評価してよいのか判らず、教員の「はじめのとくらべるとこんなにキレイになったよ!」という言葉掛けに対して「ああそうだな」程度の反応で始まってしまった。初期に本物の持つすごさを感じる事が、その活動に対する動機付けの深さに直結するので、導入としてはこの活動は失敗であった。ただ、確かに泥水の色がはじめと異なっていることは興味を覚えたようであり、また、子どもたちの活動の中でうまい具合にキレイな水が出てくる物もあり、それを取り上げて興味を引くことで皆の目標とした。

濾過器の作り方としては、下から「砂利、砂、土」の順番で入れることだけ教えて、自分たちで作らせてみた。入れる量は特に指定はしなかったが、少なすぎて濾過がうまくいかない子には「もっとたくさん入れてみたら」というアドバイスをした。当初は材料の洗浄が不十分で、濾過器に水道水を注いでも泥水が出てくる始末であった。土は園庭の土を活用したのであるが、この土が肌理の細かい泥遊びには非常に適した土であったため、砂の量が重要な要素の一つとなり、砂の量が少ないとなかなか水の中の泥は濾せなかった。

子どもたちの興味は様々であった。ジュースやコーヒーが濾過器の中で薄まったり混ざったりして色が変わることに対しても「こんな色になったよ!」と前向きに受け止めて活動を進めていた。濾過した水は、希望する子どもは500mLのペットボトルに保管しておいたが、泥水の場合、放置しておくとう澄みと沈殿に分離してキレイになってしまう。そのことに気づき、「キレイになったよ!」と報告する子どもが何名かいた。また、そのペットボトルを降り混ぜて再び泥水にし、静地後沈殿してキレイになる過程を楽しむ子もいた。

活動の中には初め教員側には意図がつかめないようなものも出てきた。初めのうちは濾過器に入れる砂利、砂、土は教員が事前に洗浄したものをバケツに用意していた。濾過器づくりに慣れた頃、濾過器

の理解を促すために、バケツに入っているものは、元々はみんなの身の回りにある砂利、砂、土であることを伝え、自分たちで集めて来ることを促してみた。一部の子どもたちは砂場や園庭から思い思いに砂や土を集めて濾過器に入れていたが、地面にあるものは砂場の砂でも細かい汚れが沢山付いていて、初めはそれほどキレイな水は出てこない。そうすると、子どもなりに面白くないので、バケツの砂や土に戻っていった。

ところが、意外な活動を行った子どもが2名いた。ペットボトルに砂場の砂を入れて水道水を入れたのである。そうすると、砂についていた汚れが落ちてきて汚れた水が出てきてしまう。ここで、キレイな水を入れたのに汚い水が出てきたことが子どもの好奇心を刺激したようで、同じ濾過器にもう一度水道水を入れてみたのである。すると、今度も汚れてはいるが1回目よりはキレイな水が出て来る。この変化に更に興味を引かれ、もう一回、またもう一回と、結局11回も同じ作業を繰り返し、出てきた水を空のペットボトルに保管しておいたのである。教員は、濾過器本来の機能発現を期待して、キレイな水が出るようになった濾過器に泥水を入れてみるよう促してみた。しかし、彼らは泥水を入れようとはしなかった。言葉では確認できなかったが、出て来る水だけではなく、せっかくキレイになった濾過器本体も彼らにとっては作品であり、それを汚してしまうことを嫌ったように感じられた。

この流れは形を変えて更なる発展を遂げた。この活動は幼稚園教員により大きく取り上げられたが、それに刺激を受けてか、ある子は泥水を濾過して出てきた、汚れが残っている水を再度同じ濾過器に入れるという活動を行い始めた。すると、まだ汚れてはいるが、一回目よりもキレイな水が出てきた。この発見に刺激を受け、何回も同じ作業を繰り返した。そして、繰り返すたびにどんどん水がキレイになり、5-10回も繰り返すと水道水と同様のキレイな水となることを発見した。

これは、上述の濾過器を洗う作業と濾過を同時に行うことに相当する。水道水を入れる作業を行っていたのは2名のみであったが、こちらの活動は広がりを見せ、クラスの3割程度の子どもたちが同様の活動に取り組み成果を上げていた。水道水を入れる活動は、濾過本来の「汚い水（泥水）をキレイにする」という目的とは少しズレがあったので、共通の

目的としては認識されなかったが、こちらの活動は濾過器本来の目的に合致しており共感を得られたためと考えられる。

初めのうちは、「とりあえず何でも入れてみる」ことに興味を持っていろいろ試してみるが、やはり、目的がはっきりしないと深めることは難しい。「何でも入れればいい」というのではなく、5歳児なりに「泥水がキレイになる」ということに意義を見いだしていることの表れだと考えられる。

このように、「一旦濾過した水を、再度濾過器に入ると更にキレイになる」という発見や子どもたちの中で濾過器を重ねる行為が目につくようになったので、一つの発展の方向として濾過器の複数個連結を提案し、5連の物を見本として提示した。この活動は濾過器を縦に並べて固定する、という点でも子どもたちの興味を引いたようで、フェンス沿いに濾過器の列が並ぶことになった。3つも濾過器を通過してくるとさすがに泥水はキレイになり、子どもたちも達成感を感じているようであったが、一つでも待ち時間が結構あり、それが数倍になる。従って、この活動は他の活動と並行して、待ち時間に別の活動を楽しめるよう配慮した。

別の発展として、活性炭の導入も行った。活性炭は「魔法の粉」という位置づけで、今までの濾過器ではキレイにならなかったお茶やコーヒーをキレイにするという演示で導入した。しかし、活性炭を加えても、出てくる水の状態は砂や土の状況に左右されてしまうので、子どもたちは活性炭を加えた効果は今ひとつ実感できないようであった。色水として夏に作った草汁も用いてみた。これの臭いが結構強かったのであるが、濾過後の臭いは活性炭の有無で明確に分かれていた。教員は面白いと思い、子どもたちにも「ほら！臭いが全然違うよね！」と誘導してみた。ところが、子どもたちは臭いを嗅いで、確かに違いがあることは認めるのであるが、それ以上の興味を示そうとはしなかった。これには少々驚いたが、どうやら「目で見て判る」とことと「鼻で嗅いで判る」とことに対するこの年代の子どもたちの受け止め方の間には大きな違いがあるようであった。これは、人の視覚情報に対する依存度が、通常は嗅覚その他の情報に比して格段に大きいことに相通ずる。このように、活性炭の導入では教員側が期待したほどの効果をもたらすことはできなかった。

更に、家庭から持ち寄ったいろいろな物を材料として濾過器に入れるという活動も発展として行った。この活動は選択肢の多さということで子どもたちの興味を引いた。大学教員は当初、手当たり次第に詰め込むだけに終わるのではないかと考えていたが、子どもたちは自分なりに考えて、入れるものを選択していた。そこから、コーヒーフィルターだけでも濾過の機能が大きいことなどの発見があった。また、泥水がキレイになる過程において、毛糸やスポンジにチョコレート様の泥が吸着するのだが、「チョコレートだ!」と喜ぶばかりではなく、「チョコレートがいっぱいいつから水がキレイになるんだよ」と、濾過の原理にまで踏み込んだ発言も聞かれた。

今回の活動を通じて反省点が二つある。一つは時期の問題である。水を扱う活動であり、アウトドアの活動にも直結することから、夏前に取り組みを始めるのがベストである。今年度は秋にプランが立ち上がったので仕方がなかったが、子ども・教員共に活動がづらいような天候の日もあった。二つ目は活動の目標設定である。今回、通常の濾過器をお手本にしたので、活性炭を入れた物を最終形態の一つとして活動を開始した。しかし、上述したように、子どもたちにとって活性炭による違いはそれほど大きなものには見えなかったようだ。それよりも、単純に「泥水をキレイにする」ことが目標として、また、出てきた水の評価としても判りやすいようであった。「砂利、砂、土で泥水をキレイにする」を初めに明示し、適切な演示実験と共に活動に入れば、子どもがより興味を持って取り組めるのではないかと考えられる。

5-2. 2009年度

前年度の反省に立ち、今年度は①暖かい時期に活動する、②判りやすい・取り組みやすい目標設定をする、③初めの演示実験では失敗は許されない、ことを念頭に実施を検討した。①に関しては、6月中旬の公開研究会の公開授業の一つとすることにし、6月早々に活動に入ることにした。②は、「砂利、砂、土で泥水をキレイにする」ことを活動初めの目標にし、活動の進行状況を見ながら身の回りにあるいろいろな素材（活性炭は不採択）への発展を狙うこととした。③については前年度の実践をふまえ、大学教員が入念に準備を行うこととした。

6月初めから年長児2クラス合同（70名）での取り組みとして活動を開始した。まずは、みんながキレイな水を作る達成感を味わえるように、個人で用いる一つ目の濾過器は幼稚園教員が作成した。この際、下から砂利/砂/土を入れた上に、手荒に扱っても砂や土が入れ替わったりしないように、砂と砂利をその順番に更に敷き詰めた物を用意した。最初に興味関心を引くための演示用の濾過器は大学教員が作成し、前日までに洗浄を終えた物を複数個用意した。

初めの演示で泥水がキレイな水になることに、子どもたちは一様に驚きを感じたようであった。それが砂利、砂、土というありふれた物でできていることは不思議以外の何ものでもなかったようであった。使い方を簡単に説明した後、一人に一つずつ濾過器を渡し、各自で泥水をキレイにする活動に入らせた。一通り活動を行った時点で、興味を持って活動を継続している子どもたちが数グループ見られた。子どもたちは完全にキレイにならなくとも、友達の水と比較したりして、よりキレイになったことを周囲に認めてもらうことで達成感を味わい、次の実験へと進んでいった。中には濾過器の調子の良くない物もあったが、主には砂の量を増やすことで改善された。このような対応が速やかに取れたのも前年度の経験の賜物で、同時に、そのようなノウハウは子どもたち間にも自然に浸透していったようであった。

前年度より活動の時期が早いので、子どもたちの発達段階は異なるが、

- ・濁った水が出たら、水道水を上につき足し、キレイな水になるまでやって満足している子。
 - ・複数個の濾過器の合体（最大4コ）。
- のように、バラエティにも共通の部分が見られた。

この活動を10日ほど続けていろいろな素材へ発展させて公開研究会で、と考えていたが、インフルエンザのため活動は中断に追い込まれた。インフルエンザ明けの行事予定が詰まっていたので、前年度の反省点①は活かさないが、11月の公開研を時期的な目標にして11月初旬に活動を再開することにした。

11月は経験者の年長児と未経験の年中児との組み合わせだったので、まずは年中児に、その環境および濾過器に馴染んでもらうために、大学教員が入る前に一週間程度濾過器で泥水、ジュース、コーヒーなどを濾過する活動を行った。年中児も積極的に

取り組み、キレイな水が出てくると「飲んでもいい？」などと聞く子どもが多数いた。

11月中旬に大学教員が加わり、6月同様「砂利、砂、土で泥水をキレイに！」を活動の目標とした。年中児が初めて自分たちで濾過器を作る機会だったので、全体に向かって砂利、砂、土をその順番に適量入れることを説明して、各自で濾過器を作成した。子どもたちは水が溜まるたびに「見て見てー！」と評価を求める。初めから驚くほどキレイな水になる物もあれば若干濁りが残る物もある。十分キレイな物には「すごいね。もっといっぱいできるかな。」等の言葉掛けでやる気を促し、濁りが残る物に対しては「砂(と土)をもっと入れてみたら？」等、具体的な改善点を助言した。しばらくすると、多数の子は他の遊びに興じ始めた。その中で、完全に濾過器から離れた子たちと、濾過の待ち時間は遊んでいるが、定期的に様子を見にきては水の回収や追加などを行う子たちに分かれたが、前者は主に年中児で後者は主に年長児であった。これは図らずも、ある程度時間的に先の時点に目標を定めて行動できるかどうかという点における、二つの学齢の発達段階の差が現れたところだと考えられる。

活動に熱心に取り組んで、ペットボトルに何本も水を溜めている子たちもいたが、彼らの中に二つのタイプがあった。一方は割と頻繁に「見て見てー！」と呼びに来る子どもたちで、ちょっとした作業の相談や、出てきた水へのコメントを求められた。もう一方は、基本的に自分一人で作業を行い、どうしようもなくなったときや、十分満足する程度にキレイな水が溜まったときにだけ「来て」というタイプである。活動前にも前者のようなタイプの存在は予想できたが、年長とはいえ幼稚園児で後者タイプは想定しておらず、幼稚園に対する見方が少し深められた。

数回の活動後、子どもたちの意欲を喚起するために4Lペットボトルと透明な樹脂のチューブを濾過器の本体として導入した。(図2)4Lペットボトルは場所を取り、本数もそれほど集められなかったので一回の活動に出すのは2本とし、皆で共同して作る濾過器とした。チューブは、一人一本は行き渡るようにした。ここでも年中児には4Lペットボトルやチューブ自体に興味を引かれ、濾過器としての活用にまでなかなか結びつかない子もいた。チューブはペットボトルの口に合う物を選んだので、濾過

器の口にチューブの濾過器を接続したり、空いたペットボトルを泥水受けにしてチューブの濾過器に流し込んだり、いろいろなバリエーションで活用された。

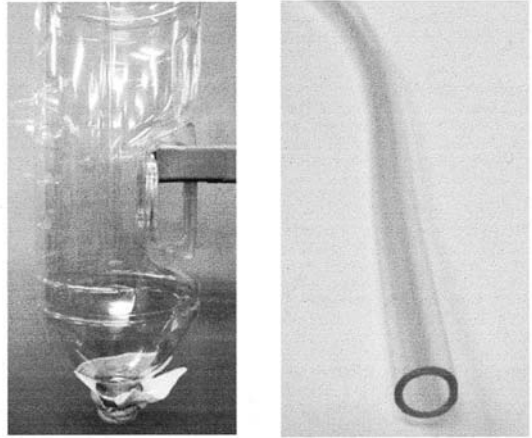


図2 4Lペットボトル(左)と透明チューブ(右)

以上の流れに、「いろいろな材料を使おう！」を組み込み、公開研究会で参観者に活動の様子を観察していただいた。その際、園児二人が一生懸命石を削って細かくする作業に熱中していた。削っている最中に「何しているの？」と行くと、「来ないですよ！」と追い返されたが、ひとしきり活動すると満足したのか、「ほら見て！」と制作物を披露してくれた。初めは、何をしているのか？と思ったが、その数日前に複数の教員から子どもたちに対して、「濾過器に入れている土は地面にある塊を砕いた物と同じなんだよ。」という言葉かけがなされたことと関係があるのかもしれない。これは、いつも教員が準備している砂利、砂、土を、子どもたちが身の回りにある物と認識していない可能性を考え行った指導であるが、それに触発された可能性が高いと考える。

6. 活動全体を振り返って

今回の活動を通じて実感したのは、幼い子どもだからこそ本物を見せなければならない、ということである。子どもは、面白ければ放っておいても一生懸命取り組む。その「面白い」であるが、対象がいい加減な物だとすぐに底が尽き興味を失ってしまう。対象が本物であればあるほど面白さの奥は深く、子どもは飽くこと無き追求を続けることができる。今回の活動では、「キレイな水を作る」が目標であった。ただ、その「キレイ」に、「入れた物より」な

どというぶれた基準が入ってくると目標は深みを失い、よく判らないいろいろな色の羅列となり、子どもの興味は継続しない。子どもの目で見ても明らかに「無色透明」（＝本物）にできることが重要であった。

しかし、子どもに本物を見せるのは簡単ではない。筆者は、計画当初は活性炭を入れれば草花汁やお茶などが無色になることを確認し、これが子どもたちにとっての「本物」になると考えた。ところが、実際に使う砂や土の性状はそれほど深く気に留めずに活動に入ったため、初めは泥水どころか水道水も汚れて出てくる濾過器を提示してしまい、子どもたちに対する本来の動機付けには失敗した。そして、活性炭を用いた濾過器という最終形態に向けて、中途半端にキレイな水を生産しながら活動を続けていった。

筆者が考え違いに気づいたのは、皮肉にも活性炭を導入した活動での子どもの反応からであった。子どもは、活性炭による色水の濾過も土や砂による泥水の濾過と同等にしか捉えられず、活性炭による臭いの除去に至っては「言われてみればそうだけ」程度の捉え方であった。濾過器から出てきた水を繰り返し濾過器に入れていた子どもの行動と併せて、ここに至って筆者は自分の視線が子どもの上を滑っていたことを理解した。そして、目標を「泥水をキレイにする」ことに、道具を「砂利、砂、土」に設定し直した。このように目標と道具とを絞ることでより子どもたち自身が結果やそのプロセスを評価できるようになり、材料・道具がシンプルなので、自分たちが納得いくまで試すことができるようになった。そのことを一年目の活動で見いだせたので、二年目の活動は比較的スムーズに運ぶことができ、年長児向けの新規教材としてまとめる方針が立った。

2年とも終盤には「身の回りの物を入れてみよう」という活動を行った。この活動に関しては、ある程度手当たり次第気に入った物を入れる活動になった感否めない。ただ、素材によって細断したり、線状・面状にしたりするなど機能発現の工夫を加えたために、泥のつき方が変化して、子どもに「濾過＝泥の除去」のようなイメージを持たせる効果はあったように思う。また、コーヒーフィルターなどはそれだけで泥を濾してしまうことが判ったので、次回の活動の際にはそれらも踏まえて展開を考えていきたい。

7. これからの課題

今回は幼稚園児が興味を持ち、自ら深める活動に取り組めるような教材ということでペットボトル濾過器の活用方法を検討してきた。確かに一部の園児は熱心に取り組み、教員側を驚かせるような実験をしたし、大多数の園児はそれなりの興味を持って取り組んでくれた。しかし、彼らはこの濾過器をどのように捉えているのだろうか。例えば、活動の最後の方で、「準備している砂利、砂、土はみんなの足下にある物と同じ物だよ」と伝えはしたが、そういった視点で地面を扱った園児はあまりいないように見受けられた。彼らの中では「準備された砂利、砂、土」は「濾過器の材料」というブラックボックスなのかもしれない。また、彼らはどのような「水がキレイになる理屈」を持っているのだろうか。沈殿や濾過は日常生活の中でその機能を体得していく概念で、小学校の理科でろ紙の使い方を学びはするが、「何故そうなるのか」ということを理解するためには中学校理科や高校化学の学習が必要である。幼稚園の年長児がそれをどのように把握しているのかは非常に興味深い。これからはそういった子どもの声も拾いながら活動する方法を検討したい。

参考文献

- 1) OECD 生徒の学習到達度調査 (PISA2006) 文部科学省
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/gakuryoku-chousa/sonota/07032813.htm
- 2) 小倉 康 「科学的リテラシー」って何? =PISAの国際学力調査を読み解く=、理科支援ネット
<http://rikashien.jst.go.jp/news/20080301.html>
- 3) 文部科学省 幼稚園教育要領 (平成12年)
http://www.mext.go.jp/b_menu/shuppan/sonota/990301a.htm

