

就学前教育における科学学習に関する研究

Research on the Learning Sciences in Early Childhood Education

中村 恵 古海 忍 松村 佳子¹

NAKAMURA Megumi FURUMI Shinobu MATSUMURA Keiko

科学の楽しさとは、科学者の思考をたどり、そこでの気付きや、発見すること、創造することへの喜びを追体験することであると言い換えることができる。本研究においては就学前教育において、科学の楽しさに気づく心を育むことを目指している。さらに、昨今、幼稚園・保育所から小学校への滑らかな連携の必要性が説かれているが、科学学習という視点でとらえたとき、幼児期に培われた直接体験にもとづく「遊びの中の学び」は重要な役割をもっている。そこで、本研究においては学校文化に近いツールを幼児期にふさわしい取り扱い方で用意し、子どもたちが主体的にそれらを活用することにより、幼児期に培った様々な遊び体験による発見や学びが、実は科学的思考を高める結果になっていたことに子ども自身が気づくことにつながる「素地」を育むことを目的とした。そこで、本研究における、年間を通じた実践の中で見られた子どもたちの姿を報告する。

キーワード：就学前教育、科学学習、活動理論、参加カリキュラム、ICT

Key Words: Early childhood education, Learning sciences, Activity theory, Creative curriculum, Information and communication technology

1. 研究の背景

近年、理科離れが進んでいるという懸念から、学校教育段階における様々な取り組みが進んでいる。ここでは、「科学の楽しさを子どもたちに伝える」という言葉がよく使われているようである。科学の楽しさとは、科学者の思考をたどり、そこでの気付きやそこから発見することへの喜びを追体験することであるともいえる。ここで言う「科学者の思考」とは、科学者が「知識の科学的組織化を行う際の基本原理の一つが、原因—結果の原理である」(J.デュエイ, 1938)ことに起因し、因果関係の原理を把握するために、「多様な活動の条件から手段を選択(分析)」し、「意図的な

目的や目標に到達するための手段の調整(総合)」を行うことを指す。その思考の過程と、子どもが科学に親しみ、楽しむ際のプロセスが同様であると言えよう。しかし、一般に「科学」という言葉がイベント型の取り組みで使われる場合は、小学校高学年以上対象という但し書きが書かれている場合が多い。実験等を行う事が多いため、危険を回避するための措置でもあるが、それらを差し引いたとしても、科学に親しみ、科学的思考を身につけることは学校教育段階の、しかも高学年になってからしかできないわけではない。むしろ、就学前教育においてこそ子どもたちの身につくものではないだろうか。幼稚園教育要領における領域「環境」

1 奈良教育大学理科教育講座

Department of Science Education, Nara University of Education

において、「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」というねらいが述べられている。従来から「科学」という言葉は用いていないが、科学する心につながる「心情・意欲・態度」を育てようとしてきた。小学校低学年において実施される「生活科」の科目の趣旨として、学習指導要領解説によると、「(1)具体的な活動や体験を通すこと」とされ、「具体的な活動や体験とは、例えば、見る、聞く、触れる、作る、探す、育てる、遊ぶなどして直接働きかける学習活動であり、また、そうした活動の楽しさやそこで気付いたことなどを言葉、絵、動作、劇化などの方法によって表現する学習活動である」と説明されている。これらはまさに就学前教育の段階で子どもたちが体験していることである。

就学前教育の在り方についてはOECDが、2003年に開催したワークショップでの代表的な5つの国のカリキュラムの比較研究を背景に、世界の保育を「就学準備 (Readiness for school)」の技能 (skills) を重視するアプローチ (仏・英・米) と子どもの幅広い発達ニーズと家族の支援という社会教育の伝統をもつホリスティック・アプローチ (北欧・独) に大きく分類している。ホリスティック・アプローチの特徴は、「子どもの興味関心 (生活世界:意味体系・理解) を保育展開の出発点に据えている事」である。保育方法としては、「子どもの関心から導き出されたテーマについて、共同で探求していく方法 (テーマ学習・プロジェクト方式) が採用される」。これらは「状況に埋め込まれた学習の理論 (situated learning theory)」に基づくものとして説明されている。「子どもが包括的・全人的 (ホリスティック) に育つこと」、すなわち子どもたちが自分の頭で考え自分の心で感じる「学びの機会 (知る方法を学ぶ)」を与えることが目指されている。ここには、能力 (コンピテンシー) は「需要との関わりの中で概念化され、また特定の場面における個人の行為 (意志・動機・目標も含む) によって実現されていくものである」という共通の考え方が存在している (泉千勢, 2008)。

2008年に改訂された幼稚園教育要領においては、第2章ねらい及び内容の「人間関係」の「内容」において「(8) 友達と楽しく活動する中で、共通の目的を見

いだし、工夫したり、協力したりなどする」という部分が追加され、「特に、集団の生活の中で、幼児が自己を発揮し、教師や他の幼児に認められる体験をし、自信をもって行動できるようにすること」「幼児が互いにかかわりを深め、協同して遊ぶようになるため、自ら行動する力を育てるようにするとともに、他の幼児と試行錯誤しながら活動を展開する楽しさや共通の目的が実現する喜びを味わうことができるようにすること」ことが重要であると示された。

また、OECDによる提言 (「包括的な子ども政策に向けて: OECD諸国の潮流と日本の改革へ示唆するもの」2010年6月) によると、OECDイノベーション戦略は、広い分野における行動指針を示しているが、そのうちの一つは「イノベーションをもたらす人を育てる」である。そのため、イノベーションを作り出すスキルとイノベーションを使いこなすスキルが必要となるが、「好奇心、創造力、チームワーク、批判的思考力といったスキルの構築は、幼児教育から始まる。」ということである。ここで求められているスキルは、「協同して遊ぶ」ことで目指しているものと同じものである。

更に、「ソニー幼児教育支援プログラム」において、幼児期に育つ「科学する心」を育てるための7つの視点として、以下のように整理されている (小泉英明・秋田喜代美・山田敏之, 2007)。

- (1) 感動し想像する心
子どもたちが、すごい! ふしぎ! と身の回りの出来事に驚き、感動し、想像する心
- (2) 自然に親しみ驚き感動する心
子どもたちが自然に親しみ、自然の不思議さや美しさに驚き、感動する心
- (3) 動植物に親しみ、命を大切にすること
子どもたちが身近な動植物に親しみ、様々な命の大切さに気づき、様々な命と共生し、人や自然を大切にすること
- (4) ひと・もの・こととのかかわりを大切にして、思いやる心
子どもたちが、くらしの中で「人や、もの、出来事」とのかかわりを通して、ものを大切にすること

人としての守る道を身につけ、感謝する心や思いやりの心

(5) 遊び、学び、ともに生きる喜びを味わう心
子どもたちが、遊ぶ喜び、学ぶ喜び、そして共に生きる喜びを味わう

(6) 好奇心や考える心
「なぜ？どうして？」と不思議に思い、考える心
「なぜ？どうして？」の答えを見つけたり、わかった時の喜び、楽しさそして、好奇心や創造性を育んでいく

(7) 表現し、やり遂げる心
子どもたちが、自分の思いや考えを、様々なかたち（身体表現、言葉、音、造形、絵画、ものづくりなど）で表現したり、考え・創り出していく楽しさを体験するとともに、やり遂げる意欲を身につける（そこから様々な表現としてのアートが生まれる過程全体を視野にいれています。）

これらの内容は、すでに幼稚園教育要領においても5領域（健康・人間関係・環境・言葉・表現）におけるねらい及び内容において、重点的にとらえられているものと共通するものであるが、より一層具体的な姿と共に、子どもの「心情・意欲・態度」に対する願いが込められたものとなっている。つまり、「自然に『触れる』だけでなく『親しむ』となっていますし、かかわりを『大切にする』だけでなく『大切に思

いやる』となり、言葉や音、造形等で『表現する』だけでなく『表現し、やり遂げる』となっている。この細かなこだわりこそ、子どもが科学を探索し遊びこんだ姿としてソニーのプログラムが考えている点が特徴です」（小泉英明・秋田喜代美・山田敏之、2007）と説明されている。昨今、幼稚園・保育所から小学校への滑らかな連携の必要性が説かれているが、科学学習という視点でとらえたとき、幼児期に培われた直接体験にもとづく「遊びの中の学び」が非常に重要な役割をもっている。それらをより具体的な取り組みとして評価しようとした取り組みのひとつが、ソニー幼児教育支援プログラムであるといえよう。

本研究においては学校文化に近いツールを幼児期にふさわしい取り扱い方で用意し、子どもたちが主体的にそれらを活用することにより、幼児期に培った様々な遊び体験による発見や学びが、実は科学的思考を高める学習であるという結果になっていたことに子ども自身が気づくことにつながる「素地」を育むことを目的とした。

2. 研究の方法

奈良市内私立A幼稚園におけるアクションリサーチを、エンゲストロームの活動理論における、主体・共同体・対象に注目し、それらが有機的に機能するように構築した参加カリキュラム（図1）に従って行った。参加カリキュラムにおいては、子どもをはじめ、実践

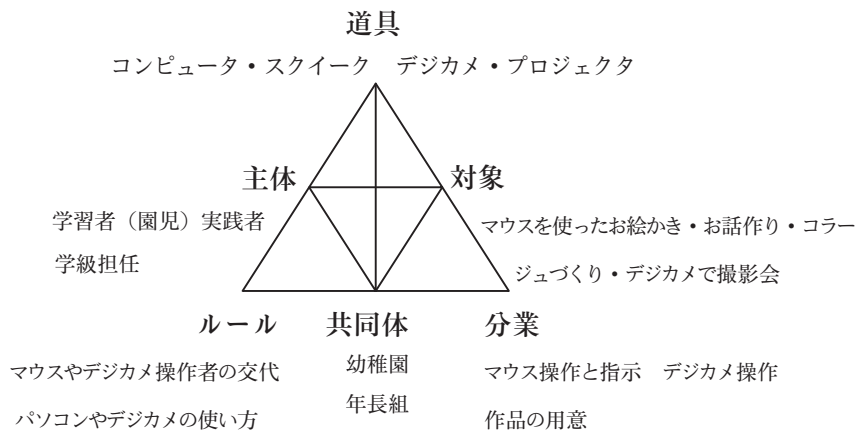


図1 参加カリキュラムのコンセプト

者や学級担任，さらに活動にサポートとして参加している保護者自身も主体となり，活動に参加する仕組みとなっている。この仕組みにおいては，保育者や保護者などの「おとな」が「こども」に対して，様々なICTツールを「教える」ことは目指していない。むしろ，共同体における協力者として同一目的を達成するために協力し合う過程で，様々な使い方を発見し，物事の原理や仕組みに気づき，そのことを他者と共有す

る過程で，子どもたちの感性に働きかけ，想像力を十分に発揮することを目指している。

更に，活動内容の構築については，レジャープローチに基づき，子どもの科学や原理に対する興味や好奇心を満たすことができる内容を検討し，年間カリキュラムを構築した(表1)。対象となるのは，年長クラスで，月1～2回程度，定期的にICTを活用した保育活動を展開している。

表1：年間カリキュラムの抜粋

園行事など	実施月	活動タイトル
小運動会のために園庭での活動が多い 園庭で朝顔を植える	5月 1回目	みんなの秘密を教えて！① デジカメで園庭の秘密を切り取ろう
	2回目	みんなの秘密を教えて！② 園庭の植物や虫たち PCでその秘密を探ってみよう
朝顔の世話をするときなど，カタツムリを見つけることが多い	6月 1回目	カタツムリへのプレゼント① 園庭のカタツムリにプレゼントをつくろう(PCを操作して)
	2回目	カタツムリへのプレゼント② カタツムリの動きに合わせてドアが開いたり音が鳴ったりするよ
幼稚園の夏祭り お店屋さんごっこが子どもたちの間で盛んに行われる	7月	すてきなお店をつくろう！ PC上にクラスの商店街をつくるよ どんなお店ができるかな？
海遊館（水族館）への遠足	9月 1回目	お魚になって泳いだら？① プロジェクタを使って，海遊館のお魚と一緒に泳いでみるよ どんな音がするかな？
	10月 2回目	お魚になって泳いだら？② 海遊館のお魚の仲間になろうPC上の水槽の中にみんなも入っちゃおう！（コラージュ）
	3回目	お魚になって泳いだら？③ みんなが作ったお魚と一緒に泳いでみよう（プロジェクタを使用）
奈良公園へ秋の散策 落ち葉ひろい	11月 1回目	奈良公園の冬支度① 奈良公園にはどんな木がある？葉っぱは？
	2回目	奈良公園の冬支度② 奈良公園の動物たちへ冬のプレゼント
	12月	奈良公園の冬支度③ 動物たちとクリスマスのお祝い
生活発表会	1月	生活発表会の登場人物は？① 登場人物になりきろう！
	2月	生活発表会の登場人物は？① 登場人物へのプレゼント

直接体験を主体とした園生活と、この活動とが乖離しないように、年間指導計画の流れの中で、それらを再現し、振り返り、新たな発見や創造につながるような活動内容となっている。ただし、機器の操作に没頭する態度につながらないように、機器は常にグループに一つの配布で、他者との役割分担や話し合いが必要な状況を、敢えて作り出している。

実際の活動や題材は、目の前の子どもたちの様子や興味・関心に伴い、構築したカリキュラム通りに実施しない場合もあるが、その活動を通して何を感じてほしいのかというコンセプトが変わることはない。

3. 結果および考察

参加カリキュラム(図1)において、なぜツールとしてデジカメ等を利用するのかを保育者が理解することにより、子どもたちの意識を、遊びにおける科学的興味関心へつなげようとするかかわりが見られた。デジカメを「使うこと・使い方を学ぶこと」が保育の目的になると、単なる撮影するための機器として位置付けることになる。その結果、園庭での撮影会は「記念撮影会」となり、保育者は、子どもたちに積極的にシャッターを切らせるために「こんなポーズをとったから撮ってね」とか「○○ちゃんと一緒に撮ってね」というアプローチをすることになる。もちろん、デジカメの操作を習得することはICTリテラシーの育成という観点から考えると、悪いことではない。また、初めてデジカメを手渡された子どもたちが最初にすることは、大抵の場合、お友達同士ポーズをとって撮影しあうことであることが多い。それを「してはいけないこと」と禁止する必要はない。しかし、保育に取り入れようとするときに、「撮影するもの」「記録するもの」であるとともに、子どもたちの好奇心を映し出す「虫眼鏡」としてとらえることができたであろうか。「いつも遊んでいて、見慣れている園庭だけれど、ファイnderを通してみると、いつもの遊具が全然違うものに見えたよ」、「葉っぱをズームで撮ってみたらこんなに葉脈がきれいに映っているね」(注:葉脈という言葉は、後に知ることになる場合もある)、「アリさんをデジカメを近づけて撮ってみたら足はこんな形だったよ」等、虫眼鏡や、場合によっては顕微鏡の役割を担

うかもしれない。しかし、小学校の理科教育と異なる点は、そこに既成の正しい知識の説明ではなく、子どもたちの自由な感性で直感的に見たことや気づいたことを受け止めて表現することが許される文化である。1枚の木の葉は子どもたちのごっこ遊びにおける「お札」や「お皿」にもなると同時に、葉の色や手触りを感じ、葉脈に気づき、なぜ葉脈があるのかに思いを巡らし、なぜ秋になると色が変わるのか疑問に思い、その時に、春にデジカメで写した葉脈はどうなっているのだろうと考える。今自分が触っている落ち葉はカサカサで葉脈もとても細く針のようだが、春に撮ったデジカメの画像を見るとみずみずしくて葉脈は今よりもずっと太いことに気づく。その時の手に取った感触を思い出すと、水っぽかったことに気づく。撮影したデジカメの画像自体は、図鑑にも本にも載っているものであるが、子どもたちが自分の手で触った感触や匂いを嗅いだ記憶があり、それを自分が撮影した映像であるから、様々な感覚が身近なものとしてよみがえってくるのである。その瞬間、五感で感じると同時に「なぜ?」「どうして?」という科学への探求心が芽生えてくるのではないだろうか。学校教育の先取りをする必要は全くないが、素地を育もうとした時に、この体験が先々どのような知識につながっていくのかを見通した上で保育を展開する必要性を示唆するものであろう。

また、いわゆる「玩具」ではなく、「本物」をツールとして用いることにより、子どもたちの事象にかかわる際に注目する部分や、考えようとする姿勢についても変化が見られた。「玩具」として与えられたときはそれらを用いて遊ぶという行為に熱中する。すなわち、デジカメであれば、「撮影しあうこと」「撮影すること」という行為自体に熱中するのである。しかし、本物であり、おもちゃではないことを丁寧に伝えることにより、子どもたちはおもちゃではなく何かすごく大切なものをこれから使うことを感じ取る。すると、次に「こんな素敵なものを使えるのだからいつもとは違うものを見つけたいなあ、発見したいなあ」という気持ちが湧きだし、それが様々な発見や気づきにつながる様子が見られた。

一方で、月に数回の活動においてでデジカメで撮影

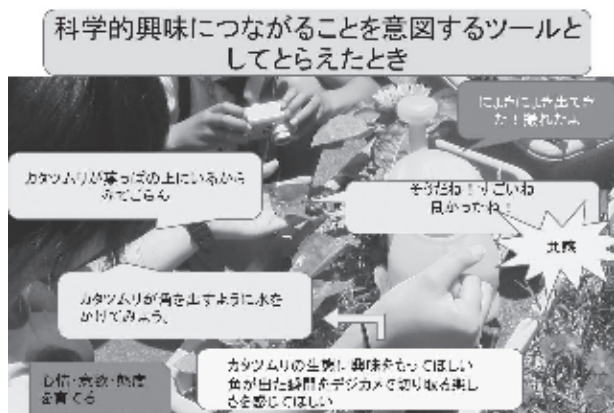


図2：デジカメ撮影の様子



図3：撮影画像1

園庭で青虫を発見！



図4：撮影画像2

ことだま on Squeakを利用した描画活動への展開



図5：マウスを使った描画

することを体験したのち、日常の保育においても自由にデジカメを遊びの中に位置づけて使うようにした場合、機器に対する緊張感も薄れ、玩具と同じものとして感じてしまうことになる。その結果、乱暴に扱い破壊することにもつながる場合がある。その際「だから、日常的に与えない方が良くはないか」という議論になりがちである。しかし、否定するのではなく、遊びの中に位置づけて利用する際には、あくまで「本物」であるために、一定のルールは守って丁寧に扱う必要があることをわかりやすく伝えて、子どもたちが「おとなと同じものを扱うことができる」という誇りをもって自己抑制しながら扱えるように導く必要がある。この姿勢は将来身につけなければならないICTリ

テラシーの一つである「情報機器を正しく取り扱うことができる」ということにつながるとともに、科学的な好奇心に基づく観察やシミュレーションを行う際に必要な「自己抑制力」を育てることにもつながるのである。

年間を通した活動内容としてPCの活用も取り入れている。保育実践においては、GUIプログラミング言語であるSqueak Toysの改良版「ことだま on Squeak」を主に用いている。マウス操作のみで簡単なスクリプトを積み重ねることにより、イラストを思い通りに動かすことが可能なソフトである。子どもたちが実際に、自分たちが描いたイラストを魔法ではなく、何か呪文のようなスクリプトを重ねることによって動かすこと

ができることを体験する。日ごろ熱中しているゲームの仕組みが、実はこんな簡単なことであることに気づくことができる。バーチャルリアリティの世界に浸りきってしまう現象が問題視されているが、就学前の時期に、バーチャルリアリティの世界の本質を直感的に理解し、成り立ちを理解しておくことによって、正しい科学的知識を身につけようという姿勢を育てることが可能となる。ICTの持つインタラクティブ性や即時性を体験するとともに、コミュニケーションのツールであることを、「教えられる」のではなく「感じる」ことが非常に重要で、科学的関心の出発点であるともいえよう。

レジャオアプローチにおいて、どのプロジェクト活動においても重視されているのは、子どもたちが創り出し、表出する「ものがたり」である。100人の子どもがいれば100通りの「ものがたり」があると言われているのは周知のことである。また、子どもたちは身の回りの事象とのかかわりにおいて、様々な偶然に遭遇し、そこでふと立ち止まる。その立ち止まった瞬間を共有するのが保育者であろう。就学前教育においては、この瞬間が非常に重要である。大人の価値観や学校文化の枠組みに当てはめるのではなく、子どもが紡ぎだす「ものがたり」にどこまで共感できるかが問われている。子どもたちが「なぜ?」「どうして?」という疑問を持ち、納得がいくまで繰り返し問い続ける姿は、科学者が真理を追究し、試行錯誤する過程と同じである。就学前科学学習を考える際に重要なことは、就学準備教育として、教科「理科」やその前段階としての「生活科」につなげるための内容としてとらえることではない。ICTの活用においても、早期教育的に操作できるようになることが目的ではない。あらかじめ用意された正解を子どもたちが見つけるための活動ではなく、子どもたち自身が気づき、創造し、表出することを支援するという視点が非常に重要である。ただし、今子どもたちが体験しようとしている事柄が、どのような科学的事象につながるものであるのか、どのようにすれば科学的理解につながるのか理解したうえで、いわゆるプロジェクトを組み立てることが求められる。

科学学習のためには必ずICTを利用しなければなら

ないということは全くない。従来から、幼児教育において大切にしてきた方法で子どもたちの科学の心を育てることは可能であり、様々な取り組みもされてきている。それらを否定するのではなく、保育をより豊かにするツールとしてICTを活用し、学校文化における科学へのアプローチのための素地を就学前教育において担うという考え方で捉えてゆきたい。

引用・参考文献

- 1) 泉千勢：『世界の幼児教育・保育改革と学力（未来への学力と日本の教育9）』、明石書店、pp.30-31（2008）
- 2) 小泉英、秋田喜代美、山田敏之『幼児期に育つ「科学する心」：すこやかで豊かな脳と心を育てる7つの視点』、小学館、pp.29-31（2007）
- 3) ジョン・デューイ著、市村尚久 訳『経験と教育（講談社学術文庫）』、講談社、pp.135-145（2004）
- 4) J.D.ハーレン、M.S.リプキン著、深田昭三、隅田学 監訳『8歳までに経験しておきたい科学』、北大路書房（2007）
- 5) 文部科学省：幼稚園教育要領解説
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/youryou/youkaisetsu.pdf（2011.11.30）
- 6) 文部科学省「小学校学習指導要領解説 生活編」
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2009/06/16/1234931_006.pdf（2011.11.30）