宮崎大学教育学部紀要　第 97 号　(2021)　200-207 頁

数学教育における見立ての研究（1）
−幼児の活動に焦点を当てて−

添田佳伸

A Study of Resemblance in Mathematics Education (1)
− In Focusing to Kindergarten Students' Activities −

SOEDA Yoshinobu

1．本研究の目的

子どもの認知・理解に関する研究は，数学教育においても重要な課題の一つである。従来の心理学によれば，学習者は，新たな学習内容と出会ったとき，これまでの既有知識を参照し，それがどのようなものであるかを捉える。既有知識を参照したとき，知識構造を変えることもなくわりとすんなりと新たな学習内容を取り込める場合もあれば，知識構造を変化させることによって対応する場合もあると考えられている。いわゆる同化と調節である。

一方，構成主義に基づいて知識獲得を説明すれば，新たな学習内容と出会ったとき，これまでの既有知識を参照しながら学習対象に働きかけを行い，各個人が自分の力でそれぞれの頭の中に新たな知識構造を再構築するということになる。この場合，構築される知識構造は人によって異なり，主観的な知識であるため，いずれ教室におけるディスカッション等を通じて社会的知識として洗練されていくことになる。

筆者が問題としたいのは，主観的な知識の構築におけるプロセスである。同じ教室で同じ学習対象に対して同じ様な働きかけを行ったとしても個人個人で構築する知識が異なるのは，その個人がもっている既有知識やその知識の構築のプロセスにおける環境や経験が異なるからであろうことは想像に難くない。つまり，新たな知識を構築する今現在のことを見るだけでは不十分で，これまでの発達や経験を捉えていく必要がある。しかしながら，個人の過去を遡って見ることは殆ど不可能であり，これまで知識の構築過程の実態が十分に把握できているとは言い難い。個人の知識構築の過程を明らかにすることは重要な課題であると考えている。

本研究の最終的な目的は，個人の知識構築の過程を明らかにすることであるが，短期的には特に幼児期に着目し，幼児期における幼児の認知・理解の様相を明らかにすることである。上述したように個人の過去を遡って捉えることは困難であるが，逆に，幼児期から子どもの実態を継続的に観察し，それを記録しながら知識の構築プロセスを追っていくことは可能である。本研究では，まず研究の発端として，幼児の知識構築の実態を捉えることを目的とする。その中でも本稿においては，知識構築の参照領域となる「見立て」の実態を把握することが主目的である。幼児期の「ごっこ遊び」に代表されるように，子どもはあるものを別のものに見立て

るという行為を行う。「見なす」という言い方もできる。この「見立てる」あるいは「見なす」という行為が新たな知識を既有知識に結びつける際の重要なプロセスの一つであると考えている。

佐藤（1978）はその著「レトリック感覚」において，『私たちの認識をできるだけありのままに表現するためにこそレトリックの技術が必要だった』と述べている。レトリック自体は言語表現であるが，その表現の裏にはいわゆるレトリック認識がある。つまり，あるものを別のあるものとして捉えて表現するという認識の構造である。机を支えている４本の柱を動物の足に見立てて「机の脚」と呼ぶようなことである。「4 本の柱」という言い方も実は見立てを行っている。新たなものを認識する際には見立てが行われることがあり，このレトリック認識の実態把握のために本研究では見立てに着目することにした。

特に本稿では，幼児の見立てにかかわる様々な行為に関する実態を幅広く見ていく中で，徐々に焦点を絞り込んでいくことにする。まずは幼児の実態把握をすることがさしあたっての目的である。

また，本研究では，本学の附属幼稚園の園児を対象としている。本学の附属学校は連絡進学を原則としており，多くの子どもたちの実態を継続的に捉えることが可能である。このことは，本研究にとって重要な要素であり本研究の特色の一つでもある。

２．数学教育における幼児を対象とした研究

数学教育において幼児を対象とした研究も昨今徐々に見られるようになってきた。幼児期における算数・数学の概念形成や知識構築の過程を明らかにしようとする研究は，従来の認知心理学からのアプローチのみならず，ここ最近数学教育界でも多く行われるようになってきている。例えば，二宮他（2019）は素朴理論に関する研究において，幼児期に関する昨今の数学教育研究を概観している。その中で，コンピテンス・ベースの視点での素朴な算数について考察し，幼児期における算数の素地づくりとなる活動について言及している。また，中橋，岡部（2019）は幼児の概念的サビタイジングの発達に関して研究を行っている。そこでは数の合成・分解の学習において，数７を瞬間的にとらえることが困難であれば，７の合成・分解においても困難性を示すことを明らかにしている。

一方，日本数学教育学会の春期大会においてもここ数年，就学前算数教育の視点で毎年研究発表が行われている。松尾（2016）は，我が国は，諸外国に比べ就学前算数教育についての研究が遅れていると指摘し，就学前算数教育実現のための方向性を提案している。その後，松尾を中心とした研究グループでは，保育者養成・研修についての課題を指摘したり，幼少接続の在り方の提案や教材開発等を行っている。例えば，吉田（2017）は，中央教育審議会答申に示された「幼児期の終わりまでに育ってほしい姿」の中の「数量・図形，文字等への関心・感覚」に着目し，保育者に必要な「数学」として「数学の基礎知識」と「（数学的な活動を生むような）環境を構成する力」を「数学力」と呼びその概念規定を行っている。また，高阪ら（2019）は，幼少接続教材として絵合わせキューブと立体パズルを取り上げその有効性を検討している。

しかしながら，数学教育における幼児期の実態に関する研究は，ようやく注目を浴び始めたところで，十分な蓄積がなされているとは言い難い。本研究は，幼児期の実態把握からはじめ，小学校，中学校へと続く継続的な研究の一部として位置づけているが，必ずしも就学前算数教

育の構築を目指しているわけではない。本研究では，幼児教育として何をなすべきかを問うことよりも，幼児期にどのような活動を行ったりどのような環境で過ごすことがその後の算数教育にどう影響するかを明らかにすることを目的としている。

3．見立てとごっこ遊びとふり遊び

先ほど，子どもの見立てるという行為の例としてごっこ遊びを挙げた。ごっこ遊びのすべての側面が本研究のターゲットというわけではないが，まずはごっこ遊びとは何かということから確認したい。神沢（1971）は，ごっこ遊びを『幼児がそのものになりきって，自分の感じたことがらや観察したことがらを，役割を通して表現する遊びである』と述べている。また，『自分のもっている夢とか幻想とかを，現実と同一視できる時代の遊びであり，そのため一般的には，3歳・4歳ごろに一番よくあらわれる遊びである。』とし，『幼児はこのようなごっこを十分することにより，しだいに客観化された，現実化された世界への近づいていくのである。』と述べている。つまり，ごっこ遊びの出発点は，子どもの主観的な夢や幻想である。自分が抱いているイメージから出発していると考えられる。

一方，石川（2007）は，『ごっこ遊びは，ふり，見立て，成り切りの三つによって構成されていて，その発達順序は，ふり → 見立て → 成り切り，です。』と述べている。石川によると，1歳ごろになると，空のコップで飲むふりをしたり，おもちゃの食べ物を口の中に入れないで食べたふりをしながら「アムアム」と言ったりするということである。そして，2歳ごろになると，長方形の積み木を「ブーブー」と言いながら走らせるという見立てを行い，2歳半を過ぎると，キャラクターに成ったふりをするようになると述べている。石川はクリニックの院長として子どもの様子を捉えている。

また，田口（2003）は，ごっこ遊びは4，5歳児期に最も盛んに展開されるとしながらも，ごっこ遊びの芽生えともいえる1，2歳児の見立て・ふり・つもり遊びを観察し，14の場面を事例として挙げている。ここで大事にしたいことは，1，2歳の幼児の段階ですでにごっこ遊びや見立て，ふりを行うことができるということである。

杉山ら（2015）は，見立てを「イメージ的見立て」，「造形的見立て」，「生活的見立て」の3つに分類して捉えている。イメージ的見立てとして，年少児のバナナを「三日月お月様みたい」「黄色くて長くてにゅーとしてる」と表現していることや，「きれいだね。魔法みたいだね」「おもしろいね海の中みたい」「春だよ～お花畑だよ」といった発話を例に挙げている。造形的見立ては，「キリンに見える」「ハートに見える」といった子どもの発話を挙げている。杉山らは，『イメージからさらに具体的な形へと変わっている』とし，年中児や年長児の様子を述べており，造形的見立てをイメージ的見立ての発展ととらえていると考えられる。生活的見立てについては，「リモコンを電話に見立てる。」「積み木をつないで電車に見立てる。」などを例として挙げ，『このような見立て遊びから，「ごっこあそび」に発展していく。』と述べており，3つの見立ての中で最も発展した見立てととらえていると考えられる。

井上（2007）は，幼児期のふり行動には，「現実の行動とふり行動の関係」「ふり行動における実物とふりの関係」といった異なる水準における対比的関係（二重性）が想定されるとし，幼児期中ごろまでのふり行動を「つもり行動」（1歳半ころ），「見立て行動」（2，3歳ころ），「ごっこ」（4歳ころ）の3つの時期に整理をしている。ここでいう「つもり行動」はこれまで述

べている「ふり」と同じものと考えてよい。

さらに，堀（2009）は，「みたて」，「ふり」，「ごっこ」を別の視点から区別している。堀は，従来の見立ては人のふり行為（人の真似）も含んでいるということで，それを含まないものとして「みたて」と表現している。堀は「みたて」を「目の前にないものを目の前にはある実物に類似したものや代用物を用いて象徴的に表す変換行為」と定義している。堀によると，砂の入ったカップをジュース入りカップと見立てて飲むふりをする行為は，砂の入ったカップをジュース入りのカップに「みたて」る作用にプラスして身体的動きを伴う「ふり」を行っているということになる。筆者のとらえる見立ては，その意味では堀の「みたて」のことを指しており,「ふり」までは含めて考えていない。本研究においては，ふり遊びやごっこ遊びの中の「みたて」に焦点を当てている。

見立てに関して，福田（1996）は，エリコニンの研究を引き合いに出し，2つのタイプの転移について言及している。

タイプ1　行為の一般化

ある状況で習得された事物との行為を，他の状況で用いてみる。

例えば，本物の櫛で自分の髪をとかす行為の図式を習得したのちに，人形，おもちゃの馬等で，その行為を繰り返すこと

タイプ2　行為の事物からの分離

とかす行為を櫛ではなく，木の小片を用いて行うこと。

これは，堀のいうところの「ふり」と「みたて」の区別と同様のタイプ分けと考えられる。ただ，福田が挙げている2つのタイプには順序性があり，タイプ1がタイプ2に先行して表れると捉えている。

以上，幼児の見立てとの関係でごっこ遊びやふり遊びについて幼児教育の知見を紹介した。子どもの活動としてごっこやふりとして現れる遊びにを見る際も，その背後にある見立てに着目し，どのような見立てが行われているかという視点から活動や遊びを捉えるのが本稿の立場である。

4．子どもの実態について

先にも述べたように時間をさかのぼって子どもの実態を把握することは困難であるが，同じ子どもを継続的に観察しながら実態を把握することは可能である。本研究においては，幼児期から児童期へと子どもの様子を継続的にとらえることにしている。本研究は当面は幼稚園における実態把握であるが，将来的には小学校における実態把握へとつながるものである。

実態把握の方法としては，幼稚園において普段子どもと接している保育者によって子どもの様子を動画や写真に収めることにしている。また，加えて筆者自身による観察も行っている。

本稿における子どもの実態については，その中でも筆者自身による観察の部分である。以下で登場する幼児は，附属幼稚園の園児，年少児（3，4歳），年中児（4，5歳），年長児（5，6歳）である。令和2年10月から11月にかけて見られた幼児の様子である。ここでは，見立てとかかわりがあると考えられる代表的なものを列挙することにする。

(年少児)
・小さなブロックで，プールを作る。
・トイレットペーパーの芯のようなものを切ってタコを作る。
・新聞紙をまるめて剣を作る。
・折り紙でチューリップを作る。
・毛糸でジュースを作る。
・紙コップを拡声器に見立てている。
・シェイクアウトのときにダンゴムシのポーズと言って体を丸める。

(年中児)
・小さなブロックで，動物（キリン，鳥)，ロケットを作る。
・新聞紙をまるめて剣を作る。
・おかずカップ（縁がギザギザのもの）を使ってギョーザを作る。
・毛糸で焼きそば，ジュースを作る。
・牛乳パックとペットボトルでロケットを作る。
・本とフォーク・櫛をノートと鉛筆に見立て，フォーク・櫛を動かして字を書いているふりをする。(「勉強」と発言)

(年長児)
・トイレットペーパーの芯のようなものをつないでリュウグウノツカイを作る。
・トイレットペーパーの芯のようなものを使って銃を作る。
・大きな段ボールの中に入って「張り込み」をする。
・筒を２つ合わせて双眼鏡を作っている。
・折り紙でザリガニを作る。

さて，本学の附属幼稚園は，年少児１クラス，年中児２クラス，年長児２クラスの計５クラスである。クラスごとの教室はあるが，園児は遊戯室，園庭を含めて他のクラスの教室も自由に行き来しており，日常的に異学年異クラスの園児同士が一緒になって遊んでいる。したがって，特に遊戯室では共通の遊び道具を使用している関係で同じような活動が見られる。大きなブロックを使って家や道を作るという活動などはどの学年の幼児も関わっている。また，お姫様のドレスのような衣装はどのクラスの教室にも同じように置いてあるので，そういったドレスを着てお姫様になったつもりになる幼児もどの学年にもいた。さらに，これまでにはなかった今年の特徴として，トイレットペーパーの芯のようなものを口にくわえて走り回る幼児（主に女児）が多く見られた。どの学年にもそういった幼児がいた。本人は禰豆子になっているつもりのようだ。上記で取り上げた幼児の様子は，特にそれぞれの教室において見られたものである。しかしながら，それがその学年の特徴であるとは言い難い。

紙やブロックを使って動物を作る活動は幼稚園ではよく見られる。岩田（2019）は，短期大学の教材研究の授業において，紙皿や紙コップを用いた造形活動を学生にさせている。その中で，円形の紙皿を猫の顔に見立てたり魚の胴体と見たり，半円にしてカタツムリやニワトリに見立てた学生の作品が紹介されている。紙コップの口に切れ目を入れタコを作った作品もある

が，上で述べたように今回観察した幼児もタコを作っており，同様の見立てが行われていることがわかる。

折り紙でチューリップやザリガニを作っているが，折り紙で何らかのものを作ること自体すでに見立てが行われることが前提となっている。幼稚園では一般によく見られる光景であるが，本研究においても見られた活動である。

5．考察のまとめ

今回の幼児の観察では，観察期間が短かったこともあり，特に際立った特徴的な子どもの様子は見られなかったが，見立てを行っていると思われる状況はいくつか確認できた。今回確認された幼児の見立ては，新たな知識の獲得過程において見られたものではなく，すでに持っている知識を表現している場面ばかりであった。毛糸を焼きそばに見立てることはその形状からして納得がいきやすいが，毛糸でジュースを作る活動の場合は形よりは色の方が優先されていると考えられる。また，フォークで字を書くふりや双眼鏡（とみなされるもの）で監視をするふりをするなどのふり行為も今回確認できた。

一方，見立てということではないが，どのように思考しているかという視点から捉えると興味深い活動として，ジグソーパズルの組み立てがあった。これに関しては，学年において若干の違いが見られた。年少児Ｊは，試行錯誤でピースを当てはめようとしていた。同じく年少児Ｍは，ピースの形を見て当てはめようとしながらも絵柄で確認をしていた。

それに対し，年中児Ｋは，逆に絵柄を見ながら並べようとしていた。同じく年中児Ｙも，絵柄で合わせようとしていたが，うまくいかずやめようとしていた。同じく年中児Ｉは，形を合わせようとしていた。

最後に，年長児Ｓは，周囲の直線があるピースから埋めていた。

ジグソーパズルをしたことがあればわかるが，周囲の直線をもったピースから埋めていくことは比較的楽であり，その次に接続部分に当てはまるピースを形や絵柄でもって探して埋めていくという手順がよく取られていると思われる。しかしながら，直線部分をもったピースからまず埋めていこうとすることは，幼児の場合必ずしも最優先される活動ではなかった。幼児向けのジグソーパズルには当てはまるピースの形が盤上に示されているので，特徴的な形をもったピースであればそれを埋めていくことが優先される。また，何度も繰り返しパズルを行っているので，出来上がりの絵柄もある程度記憶しており，絵柄を頼りにピースを当てはめていくことも多く見受けられた。今回，直線があるピースから埋めていくという手順をとっている幼児は年長の１人だけであったが，事例としてはわずかであり，一般的な傾向としてまとめることはできない。

6．今後に向けて（結語に代えて）

高橋（1996）は，『ふり遊びとは，「これとあれ」，「私とあなた」，「この場所と現実」を意図的に変換する行為』とし，『現実の環境や子ども自身，または仲間が，何か別の事物，人物に変換されるとき，現実の事物，人物は，別の事物，人物として象徴化 (symbolize) されることになる。』と述べている。高橋によれば，フォークと本を鉛筆とノートに見立て象徴化される

とき，フォークや本は本来とは別のもう一つの意味を帯びたことになる。高橋は，『象徴機能の重要性は，この意味性の獲得にあるといってよい。』と述べている。このことは，幼児による，幼児の見立てを通しての新たな意味の生成がなされていることを述べていることに他ならない。フォークや櫛を鉛筆と見立てることに必然性はない。本をノートに見立てることは理解できるとして，フォークや櫛はどうであろうか。このような見立てに関しては，もう少し情報を集める必要がある。

小学校第1学年の「いろいろなかたち」の単元において，円や三角形，正方形や長方形の形をした図を基に絵をかく活動がある。また，「かたちづくり」の単元では，色板を並べていろいろな形を作る活動がある。幼児の見立てによるふり遊びのうちのいくつかは，そういった活動につながることになるものと考えている。

島田（2011）は，幼児の見立ての描画について実態調査を行っている。その中で，『生活環境が異なっていても，4歳児クラスと5歳児クラスの幼児では，見立ての理解や見立ての描画表現の成立数には差が見られた。』と述べている。また，『図形○は△□に比べて見立ての成立数が多く，月齢，性別にかかわらず，見立てがしやすいことがわかった。』といった記述や，図形△の見立てに対して，『図形△○□の中で，最も見立てが難しいと考えられる。』といったことが述べられている。今回の筆者の調査では図形の描画については確認できなかったので裏付けは取れていないが，そういった調査結果は小学校での指導に参考になるものと思われる。そのあたりの考察は今後の課題である。

【追記】
本研究は，JSPS 科学研究費助成事業（課題番号：20K02917）の助成を受けたものである。

引用・参考文献

石井　丹（2007）「遊びが言葉を育てるわけ」樹の会こどもクリニック通信第23号
井上洋平（2007）「幼児期におけるふり行動の発達的研究－ふり行動の二重性に関する一考察－」『立命館産業社会論集』第43巻　第1号
岩田健一郎（2019）「「見立て」による幼児造形の教材研究」『豊岡短期大学論集』 第14号
神沢良輔（1971）『保育内容の研究』光生館
高阪将人，亘理史子（2019）「教科関連付けの度合いに着目した算数教育における幼少接続教材の開発」第7回春期研究大会論文集（日本数学教育学会）
佐藤信夫（1978）『レトリック感覚』講談社
島田由紀子（2011）「幼児の見立て－図形からの見立ての描画発達と性差－」『美術科教育学会誌』第32巻
杉山昭博，八木朋美，杉山理恵（2015）「幼児教育における見立ての意義についての研究－等価変換と汎用性の視点から－」『常葉大学保育学部紀要』第2号
髙橋たまき（1996）「6章　遊びとしての変換」高橋たまき・中沢和子・森上史朗共著『遊びの発達学　展開編』培風館
田口鉄久（2004）「ごっこ遊びの研究－1・2歳児のごっこ遊びと援助のあり方－」『岐阜女子大学紀要』33巻
中橋葵，岡部恭幸（2019）「幼少接続期の概念的サビタイジングの発達に関する研究　数の合成・分解の学

びのプロセスに着目して」第51回秋期研究大会発表収録（日本数学教育学会）
二宮裕之　他（2019）「幼児期の数学的活動における素朴理論に関する研究－ Naïve Mathematicsの概念規定－」全国数学教育学会第49回研究発表会資料
福田きよみ（1996）「1章　遊びの個体発達－ふり遊びを中心に－」高橋たまき･中沢和子･森上史朗共著『遊びの発達学　展開編』培風館
堀　科（2009）「「みたて」の発達論的諸相－保育研究を俯瞰して－」『川口短大紀要』第23巻
松尾七重（2016）「就学前算数教育実現のための方向性」第4回春期研究大会論文集（日本数学教育学会）
吉田明史（2018）「保育者養成における「数学力」の指導の現状」第6回春期研究大会論文集（日本数学教育学会）