

〈実践研究〉

形遊びにおける幼児の算数的体験と言語表現

東 尾 晃 世*

Mathematical experience and linguistic expression of infants in play with shape

Akiyo Higashio

要旨：本研究の目的は、算数科における学習（第1学年図形領域）への円滑な接続に向けての指導の工夫や指導計画を開発するために、形遊びにおける幼児の算数的体験と言語表現の実態を把握することである。小学校学習指導要領（2017）、現行教科書から調査視点を明確にし、5歳児（73名）を対象として行動観察を行った。その結果、幼児は構成要素としての面に着目すること、形の機能を活かして遊ぶ等の算数的体験をしていることが分かった。また、幼児は空間的な量として「大きい・小さい・長い・細長い」、立体図形の機能面に関して「積める・転がる・倒れにくい・倒れやすい」、構成要素としての面に着目して「丸の形、四角の形」等の言語を表出していることが明らかになった。

Key words：算数的体験 言語表現

I 研究の目的と方法

新たに改訂された『幼稚園教育要領』の第1章総則第3教育課程の役割と編成等5(2)には「幼稚園教育と小学校教育との円滑な接続を図るよう努めること」、また『小学校学習指導要領』の第1章総則第2教育課程の編成4(1)には「幼稚園教育要領等に基づく幼児期の教育を通して育まれた資質・能力を踏まえて教育活動を実施すること、特に自発的な活動としての遊びを通して育まれてきたことが、各教科等における学習に円滑に接続されるよう指導の工夫や指導計画の作成を行うこと」とあり、「幼児期の終わりまでに育ってほしい姿をふまえた指導を工夫することにより、幼稚園教育要領等に基づく幼児期の教育を通して育まれた資質・能力を踏まえて教育活動を実施し、児童が主体的に自己を発揮しながら学びに向かうことが可能になるようにすること」とある。

これらを受けて、算数科における学習への円滑な接続とは何か、円滑な接続に向けての指導の工夫や指導計画とは何か等、筆者は算数科における幼小接続に向けての視座を得たいと考えた。児童は就学前に様々な形の空き箱や空き缶、積み木を使って家や城、車などを作って遊んだ経験をしている。それは、形そのものを明確に意識した経験ではないことを理解して小学校教師は形の指導

を行っているが、幼児が形に係る遊びをどのように展開し、遊びを通してどのような資質・能力を獲得しているかを熟知しているとは言い難い。そこで、幼児期の終わりまでに育ってほしい姿をふまえた小学校の算数科教育の充実を図るために、幼児の形に係る遊び、身に付けた資質・能力を熟知することが、算数科における幼小接続の一つの重要な手がかりとなるのではないかと考える。

本研究では、第1学年の図形教育との接続を考慮して、幼児の箱を使った遊びを研究対象とし、「円滑な接続」という視点に立って低学年の図形教育を再考するため、幼児の形遊びの展開（内容、幼児の言動）と、遊びを通して得た資質・能力（幼児の育ち）を明確にする。

EMEプロジェクト（1989）は、日常生活の中で子供がしていることの中に数学的な意味を読み取ることができるとして「算数的体験」と定義している。本研究では、形遊びにおいて、第1学年図形の学習とつながりのある活動を「算数的体験」として取り上げる。

幼児の言動は、自由保育（コーナー遊び「箱を使って遊ぼう」）での行動観察¹⁾から抽出し、遊びの中で幼児へのインタビュー²⁾を適宜行う。なお、研究概要及び観察記録の扱いについて、対象園長及び学年担任に文書、口頭で説明し承諾を得た。

受付日 2018. 5. 23 / 掲載決定日 2018. 10. 3

*関西福祉科学大学 教育学部 講師

II 図形への興味と認識の育ち

1 遊びや生活において

榎沢・入江 (2006) は、たくさんあるおもちゃの中からお気に入りのおもちゃを見分けて探し出す、大きな靴に憧れて入ってみる、鍋やボールに興味を持ち持ってみる、ミニカーを並べる、積み木を高く積み上げたり崩したりする、長方形や正方形のテーブルで食事をする等を例に挙げ、「もの」「こと」との多様なかわりの中で図形に触れ親しむことを通して、幼児は図形に出合っていると述べている。また、彼らは教師の支援により形への興味や認識を持つことができるように工夫できることも紹介している。

花を植える活動には、植木鉢やプランター、ジョウロが使われるが、EME プロジェクト (1989) は、「『それはどういう形?』とたずねることがいつでもよいというわけではない」としている。

山崎 (1976) は、ペスタロッチーの「直観教授」について、教授は曖昧な直観を導いて明晰な概念にまで高める必要があり、その基本的手段が「『数・形・語』」であって、「教授は、混沌とした直観に対し、数・形・語を手段とする思考操作を加えて、明晰な概念に到達させなければならない」と解説している。

これらのことから、幼児は遊びや生活を通して立体的なものに触れる機会が多いが、筆者は、形の名前を知っていることが重要なのではなく、立体図形を直観的に曖昧に捉えている幼児が、実際に立体的なものに触りながら、ものの形や類似や相違について話し合ったり、形の特徴を共有したりすることが幼児にとって必要なことであると考える。

2 幼児期の終わりまでに育ってほしい姿

『幼稚園教育要領』(2017) に記載されている「幼児期の終わりまでに育ってほしい姿」は、新幼稚園教育要領第 2 章に示されたねらい及び内容に基づく活動全体を通して資質・能力が育まれた幼児の幼稚園修了時の具体的な姿であり、小学校教師が指導を行う際に考慮すべきものである。幼児期の終わりまでに育ってほしい「10 の姿」のうち「図形」について明記されているものは (8) である。

「(8) 数量や図形、標識や文字などへの関心・感覚、遊びや生活の中で、数量や図形、標識や文字などに親しむ体験を重ねたり、標識や文字の役割に気付いたり、自らの必要感に基づきこれらを活用し、興味や関心、感覚をもつようになる」(p.5)

また数量や図形に関しては、領域「環境」の内容 (9)

として扱われている。

「(9) 日常生活の中で数量や図形などに関心をもつ」(p.9)

本研究では、Ⅲの 1 に示す材質や形、大きさの異なる箱を使用する。それらは積み木と比較すると形のバリエーション (例えば、直方体であっても高さや体積、底面積が異なるもの) が豊富であることに特徴があり、自分たちの生活の身近にある素材 (箱) を使って活動を展開することができるからである。遊びを主体的に展開する中で、高く積みたい、身長と同じ高さにしたい等、自分の思いや願いを実現させやすく、幼児の必要感に基づいた遊びの展開も期待できる。また、様々な形に実際に触れることによって、立体に対する感覚を味わうこともできる。

なお、調査対象園では、積み木やカプラなど普段から形に親しむ体験を重ねることができ物的環境を整えており、さらに毎年空き箱等を使った制作活動が計画実施されている。

3 領域「図形」(1 年) で身に付けたい資質・能力

小学校学習指導要領解説算数編 (2017) には、表 1 に示した通り、図形についての理解の基礎が示されている。

本研究で扱う立体図形は (1) ア(ア)、イ(ア)との関連が深い。児童の身の回りにある具体物の中から、色や大きさ、材質などを捨象し、ものの形のみに着目してものを捉える、形状の特徴 (かどの有無、かどの数)、立体の形状、機能的な性質について知ることが、ものの形を認め、形の特徴を知ることである。

小学校学習指導要領 (2017) の第 1 学年の目標 (3) には「数量や図形に親しみ、算数科で学んだことのよさや楽しさを感じながら学ぶ態度を養う」とあり、幼稚園教育要領 (2017) との共通点は「図形に親しむこと」である。特に 1 年生では「身の回りにあるものの形に関わる数学的活動を通して学ぶこと」が明記され、現在使用されている教科書 (6 社) でも、算数的活動 (新学習指

表 1 図形についての理解の基礎³⁾

(1) 身の回りにあるものの形に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。
ア 次のような知識及び技能を身に付けること。
(ア) ものの形を認め、形の特徴を知ること。
(イ) 具体物を用いて形を作ったり分解したりすること。
(ウ) 前後、左右、上下など方向や位置についての言葉を用いて、ものの位置を表すこと
イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。
(ア) ものの形に着目し、身の回りにあるものの特徴を捉えること。



図1 みんなとまなぶさんすう1年 (pp.70-72)

導要領では「数学的活動」に変更)を取り入れた学習を展開している。例えば、「みんなとまなぶさんすう1年(学校図書)(2015)」では、①「かたちあそびをしましょう」で転がす、積む、作る、形の弁別 ②「いろいろなかたちをうつしてえをかきましょう」で立体から平面を取り出す活動を促している。

児童は幼児期に遊びとして体験したことを想起しながら、算数的活動を通してスパイラルに学ぶことができるように工夫されているのである。

Ⅲ コーナー遊び「箱を使って遊ぼう」の実際

1 調査⁴⁾について

時期 平成29年9～10月

対象 大阪府内私立幼稚園 5歳児(73人)

A組17人、B組13人、C組17人、D組18人、E組8人

活動時間 登園後の自由保育時間 5日間(30分×5クラス)

環境 コーナー遊び(直方体130、立方体30、円柱30、球5、六角柱4、楕円柱1)

材質:紙、木、アルミ、プラスチック

参考 調査対象園では「箱を使った制作活動」を毎年11月に実施している。

制作活動の重なりを避けるため、本調査ではテープ等の接着用具を使用しない。

2 形遊びにおける幼児の言動と幼児の育ち

東尾(2016)は、保育者が捉えた「算数」の学習につながっていると感じる遊びや生活の中で、数の体験については片付けの場面に算数的体験が多く含まれることを明らかにしている。本研究は数に関するものではないが、形遊びにおいても片付けの場面に算数的体験が多く含まれると仮定し、形遊びを「遊び」と「片付け」の二

側面から考察する。

(1) 遊びの場面

遊びの場面における幼児の言動は、資料1の通りである。第1学年とのつながりを考慮し、Ⅱの3を参考に活動場面を「積む(作る)」「転がす」の二つに整理している。接着用具を使用しないため、「作る」を「積む」と同じカテゴリーとして扱うこととした。

直方体の箱とラップの芯を太鼓とバチに見立てて音を奏でる遊び、直方体や円柱を跳び箱に見立てて跳ぶ遊び等、「リズム」や「空間認知」という側面から見ると算数科とのつながりがないとは言えないが、第1学年での形の学習内容に鑑み、表1には含めない。

資料1から、幼児は形遊びを通して「積む(作る)・転がす」の算数的体験をしていることが分かる。高く積みみたい、転がして遊びたいという情意に支えられて図形に関心を持ち、積極的に関わる姿が見受けられた。

(2) 片付けの場面

各担任からの片付けの指示には「同じ仲間を集める、同じ形を集める、きちんと片付ける」の三つのパターンがあった。いずれの場合も面の形に着目する幼児の姿が確認できたが、特に同じ仲間や同じ形を集めて片付けるという指示は、面の形に着目して形を分類するきっかけとなっている。

幼児の言う「四角」「丸」は、それぞれ直方体(立方体は真四角)、円柱を指す。球は大きさや材質にかかわらず「ボール」と呼ばれ、ボールの仲間として認知されている。今回使用した立方体のうち材質が木のは形に着目した分類ではなく「積み木」として分類され、材質が紙の立方体は「四角の仲間」として分類されていた。材質を捨象できていない様子が伺える。

①「同じ仲間を集める」

幼児はアイスクリームの箱(直方体)を集め、「こうしたらきれい(きれいに積むことができる)」と、同じ種類のアイスクリームの箱(アイスクリームA)⁵⁾を写真1のように積んだ。この場合の「きれい」は、底面の長方形が合同ゆえに、でこぼこすることなく垂直に積むことができることを意味している。

片付け始めは、アイスクリーム以外の箱は食べ物系とお風呂系(食べ物系、お風呂系は幼児が使用していた言葉)に分類される。どちらにも分類できない箱が増えて



写真1

活動が一時停滞するが「四角と丸に分けよう」という幼児の提案により、分類の観点か形(四角・丸・ボール)に変わる。途中「長細いもの」が抽出され、さらに図2のように「長細い四角」と「長細い丸」に分類される。

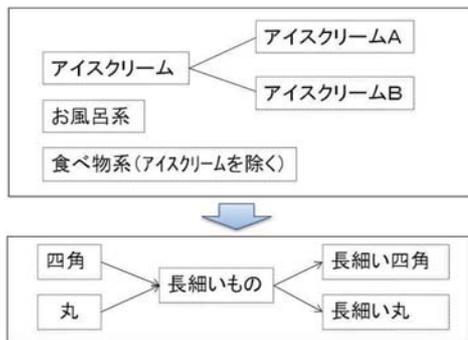


図2 仲間分けの変容過程



図3 高さの低い円柱



図4 ぺったんこの仲間

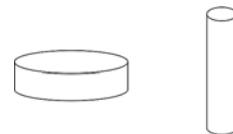


図5 丸の仲間

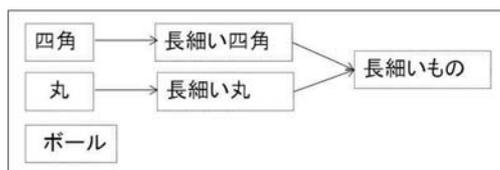


図6 仲間分けの変容過程

再び幼児の活動が停滞したのは、図3のような高さの低い円柱の仲間分けの時である。幼児は「ぺったんこ」(幼児は高さに注目)という理由で図4のように分類したり、底面の形に注目して図5のように丸の仲間に分けたりする様子が見受けられた。

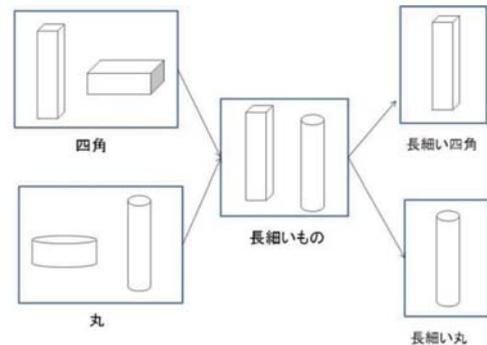
図4の分類に納得ができない幼児は「四角と丸なのに変だ」と言い、図5の分類に納得できない幼児は「大きさが違う」(高さが違うと推測する)とつぶやいていた。分類の結果は別として、幼児が底面の形(四角、円)や高さという観点で形を見ていることが解釈できた。

②「同じ形を集める」

形という言葉から、幼児はすぐに「四角」と「丸」に分類を始める。球は「ボール」と呼ばれ、幼児が分類する「丸」とは別の形として分類された。やがて四角から「長細い四角」、丸から「長細い丸」が抽出され、「長細いもの」としてまとめら



写真2



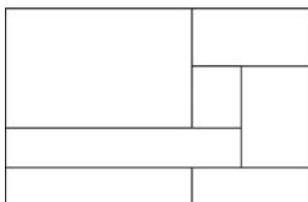


図7 隙間なく詰める



写真3

写真2のように分類した。他にも菓子箱など筒の形をした箱はあったが、それらは一つも入っておらず、幼児は筒の形を何かの芯と捉えたのではないかと推測できる。

③「きちんと片付ける」

幼児は「きちんと」を隙間なく詰めることと捉え、図7(上から見た図)になるように片付けを始める。直方体や立方体を詰める幼児は、「きちんと片付けられないから丸はいらない」と円柱を除外した。直方体や立方体が大きすぎると隙間に入らず、小さすぎると隙間ができる。幼児は「隙間なく詰める」という目的に向かって箱を何度も交換し箱の向きを変えながら試行錯誤を繰り返したが、写真3のように隙間ができ、きちんと(隙間なく)片付けることは困難だった。除外された円柱は「丸い形」として分類された。

IV 考察

1 立体の構成要素と機能

Ⅱの3で述べたように、第1学年では「ものの形を認め、形の特徴を知る」ことが目標に掲げられており、形の特徴として立体の「構成要素」と「機能」の二つの観点が扱われている。そこで、これらの観点から考察を進める(用語としての「面・辺・頂点」は第2学年で扱われる)。

資料1に示した幼児の言語表現には「細長い丸はこう(底面を下に)したら上に積める」「こうしたら(直方体の向きを変えたら)倒れやすくなる」等、形の機能に関するものが多い。機能についての幼児の判断は文脈から「面」に着目していると解釈できるが、辺や頂点に関しては幼児の言語表現を確認することができなかった。長さについては「もう少し長い箱」という言語表現があったが、その言語表現は辺に着目したものではなく「高さ

れた。

長細い四角と長細い丸が「長細いもの」として分類された頃、教師が「筒の形は筒の形で集めよう」と声をかけるが、幼児は「筒の形」が分からず、筒の形はどんな形かと質問した。教師がトイレットペーパーの芯を例示して筒の形を説明した結果、幼児はトイレットペーパーやサランラップの芯ばかりを集め、写



写真4



写真5

が高い箱」と解釈でき、辺に着目したものではない。

また、言語としての表出はないが、幼児が面に着目していると思われる場面があった。幼児は底面積の小さい円柱をボーリングのピンに見立てて遊び始め、ピンを増やすために、写真4のように円柱だけでなく底面積が小さい直方体も合わせて並べ始める。底面積が小さい直方体を並べる幼児は、底面が小さいと倒れやすいということを認識している。四角でもボーリングのピンとして使えるかと筆者が尋ねると、「ここ(底面)が小さいから倒れる」との回答を得た。一方で、底面積の小さい直方体をピンとして並べてよいか確認する幼児がいたため、同様の質問をした。「本当は丸(円柱)がいいけど、〇〇ちゃんがいいって言った」と底面積の小さい直方体を並べた。「倒れやすさ」の視点で見ると、底面積が小さければ底面の形は四角でも円(まる)でもよいとことを共有したようである。

幼児が迷うことなく底面積が大きい直方体を土台として利用する姿から、幼児は直方体や立方体(幼児の言う四角)を積むことができる形として、また円柱は底面を上下にすると積むことができるという機能についても認識していると解釈できる。「積む」活動において、円柱の曲面を積もうとする幼児が一名いたが、別の幼児に「こうしたら(底面を上下に置く)積めるよ」と声をかけてもらうことで行動を修正していた。

写真5は、円柱をタイヤに見立てた車を転がしてドミノを倒すしかけを作っている場面である。他に、坂を作って球や円柱を転がす活動も見受けられた。幼児は遊びを通して、どの形をどのように置けば積むことができる、転がすことができるかということを経験知として身に付けていると言える。

表 2 幼児の言語表現とその解釈⁶⁾

幼児の言語表現	幼児の言語表現を筆者が解釈したもの
大きい箱	①体積が大きい ②底面積が大きい ③側面積が大きい ④高さが高い
細長い箱	⑤⑥底面積が小さく高さが高い ⑦側面積が小さく横の長さが長い ⑧⑨底面積が小さく高さが低い
長い箱	④高さが高い ⑤⑥底面積が小さく高さが高い ⑦側面積が小さく横の長さが長い
小さい箱	⑩底面積が小さく高さが低い

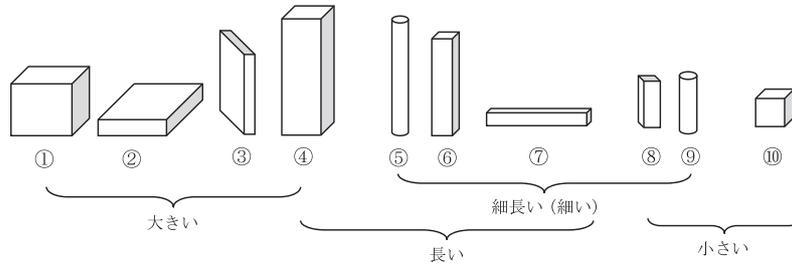


図 8 幼児の言語表現による形の分類⁷⁾

2 幼児の言語表現

筆者は、幼児の言語表現について活動の文脈から解釈したことを表 2 にまとめた。幼児の言葉は定性的であり、幼児の言う「大きい」が体積、底面積、側面積が大きいものを指す等、活動の文脈に応じてその言葉が持つ意味が異なっている。図 8 は、筆者が表 2 をもとに、幼児の言語表現によって形を分類したものである。図 8 に図 3 の形は含まれていない。図 3 の箱が直径 10 cm、高さ 1 cm 程度の大きさであったため、幼児にとっては大きくも小さくもなく、また、長くも細長くもなかったようである。幼児は図 3 の形を「ぺったんこの形」として共通理解していた。

本調査における観察記録からは、「短い」「太い」という言語表現を見つけることができなかった。「長い」に対応する幼児の言語表現は、「小さい」である。また、図 8 の⑤と⑨、⑥と⑧がともに「細長い」に分類され、長さに長短があっても「細長い」と表現している。

森他 (1978) は、「大きい・小さい」「太い・細い」「高い・低い」を含む八組の空間的な量を表す語を、理解語及び表現語⁸⁾で想定的関係を示す語として使用できる幼児の割合を年齢別 (4、5、6 歳児) に明らかにしている。どの年齢も理解語、表現語ともに「大きい・小さい」の正反応率が高く、空間的な量の相対的な関係を理解できても、それを語で表現できるようになるのはかなり遅れることを示している。また、相対的な関係を示す語として空間的な量を表す語が使用できる幼児は、使用できない幼児よりもその反対語を理解している割合が高いことも明らかにしている。

表 2、図 8 に示した通り、「大きい」の反対語である「小さい」は見られたが「長い」の反対語である「短い」は見られない。森他 (1978) の研究からも「大きい、小



写真 6

さい」の理解語、表現語の正反応率は高く、その他は低いことが分かっている。

調査の対象となった幼児は、空間的な量の相対的な関係は理解していると思われるが、それを表現語として表出できていない段階であると考えられる。

写真 6 は「転がる」機能を利用したシュートゲームの様子である。

左右は円柱、真ん中は楕円柱である。このゲームで幼児が楽しんでいるのは、シュートの成功ではなく立体の転がり方であった。最初は球を転がしていたが、円柱 (蓋つき・蓋なし) や楕円柱を転がし始め、まっすぐ転がる球と曲線を描きながら (力の入れ具合や蓋の有無) 転がる円柱、特徴的な転がり方をする楕円柱を見て楽しむ姿があった。遊びの中に転がり方を言語表現する場面はなかったため、筆者はそれぞれの形の転がり方についてたずねた。表 3 はその結果である。

筆者は各クラスから 10 人を無作為に抽出し (E 組のみ 8 人) が「まっすぐびゅんと転がる形」「まっすぐ転がったりくねっと転がる形」「縦になったり横になったりしてぼわんぼわん転がる形」について調査した。対象幼児全員 (48 名) が表 3 にある転がり方を伝えるとそれに対応する形を選択することができたことから、幼児は転がり方の相違によって球、円柱、楕円柱の形を弁別

表3 転がり方に関する幼児の言語表現

球	まっすぐ転がる、「びゅん」と転がる
円柱	蓋なし：まっすぐ転がる 蓋あり：まっすぐ転がらない、くねっと転がる
楕円柱	縦になったり横になったりして転がる、 ぼわんぼわん転がる

できていると判断した。

V 成果と課題

本研究では低学年（1年生）の図形教育の視点から、幼児の形遊びにおける算数的体験を整理し、幼児の形に係る遊び、身につけた資質・能力について明らかにすることができた。

幼児は算数的体験（転がす、積む等）の中で、構成要素である面や立体の高さに着目しており、いつでも転がる形や、転がる時と転がらない時がある形、積みやすい形など機能面についての気付きも体験している。これらは1年生の図形教育の目標に鑑みると、その素地となる体験であり、主体的な遊びの中で身につけた資質・能力である。

今後、構成要素である「面」や「立体の高さ」に着目している、また、機能面に対する幼児の気付きをどのように活かせば、算数科として身に付ける資質・能力の育成につながるのかを明らかにすることが課題であり、算数科の指導に対しては、以下の三点が重要であると考えられる。

一点目は、算数的体験をもとにしたスパイラルな算数的活動である。これは、教師が算数的体験から算数的活動へのつながりを意識するだけでなく児童自身がそれらのつながりを感じることができるようになること、つまり、遊びと学習が別の物ではなくそれらのつながりを児童自身が自覚できることである。二点目は、言語活動の充実である。算数的活動を通して「面」（形や大きさ）や「高さ」に注目するような場を設け、言語表現することによって、ものの形を認め形の特徴を捉えることができるようにすることである。三点目は、幼児の着目度の低かった辺や頂点への気付きを促す指導を工夫することである。

穴田・福田（2009）は「学び」について、次のように述べている。

「『学び』とは『知』の獲得であり、それは計画的・意図的に教授＝学習することによって受動的に獲得する『受動知』と、経験的・体得的に能動的な関わりを通して自ら培う『能動知』という、二つのタイプの知として考えることができる。これら二つの知のダイナミックな融合体は、主体（学習者）一人ひとりが獲得

した概念がもつ『言味』（観念）であり、それぞれの主観的な知すなわち『主観知』である。」

筆者は、低学年の図形教育における学びが「受動知」と「能動知」の融合であるならば、先に述べた幼児の言語表現も含めて、形遊びにおける幼児の育ちは主観知獲得のためのレディネスとしての「能動知」であり、幼児期の重要な算数的体験であると考えられる。

幼児期の終わりまでに育ってほしい姿（図形への興味や関心、感覚をもつ）をふまえた指導とは、幼児の算数的体験を土台としたスパイラルな算数的活動の展開、言語表現の充実にほかならない。算数的体験をもとに「何が大きいから安定するのか」「なぜこの形は転がったり転がらなかったりするのかな」等を言語表現しながら考え、ものの形を認め形の特徴を捉える学習が展開されることが、幼小接続を実現することにつながると考える。今後は、本研究で得た視座をもとに、算数科の授業の新たな展開を試みたい。

註

- 1) 行動観察は、ビデオカメラとICレコーダーの記録及び観察者2名の記録によって行った。筆者以外の観察者はクラスにより異なり、計5名の協力を得ている。また、観察者の記録内容について、確認作業を行った。
- 2) 幼児へのインタビューは、各クラスから10人を無作為に抽出（E組のみ8人）し、表3にある転がり方を伝えて「球、円柱、楕円柱」のどれがその転がり方になる形であるかを幼児に選ばせた。一人の幼児に対して三通りの転がり方をたずねた。調査結果は、IVの2に記載した。
- 3) 小学校学習指導要領（2017）に基づき筆者がまとめたものである。
- 4) 調査の結果の妥当性と客観性を担保するため、調査は筆者を含めた2名で行い、映像をもとに、幼児の言動について意見の擦り合わせを行っている。担任には、調査中に幼児の言動について意見を求めて記録した。また、異なる集団（5クラス）に対して、5回の調査を行った。
- 5) ここでのアイスクリームAは、写真1及び図2中のそれと同じものを指す。
- 6) 幼児の行動観察から筆者が分類したものである。
- 7) 幼児の行動観察から筆者が分類したものである。
- 8) 森他（1978）は、他の人が言った語を聞いて、それを対象の事物と結びつけることができる語を理解語、事物を見て口に出して発語できる語を表現語と定義している。

引用・参考文献

- ・穴田恭輔・福田裕美（2009），小学校第1学年「100までのかず」における「主観知」の獲得，近畿数学教育学会会誌 22, 9-21
- ・榎沢良彦・入江礼子（2006），シートブック 保育内容環境〔第2版〕，建帛社，144&152-156
- ・EMEプロジェクト編，角尾稔・永野重史訳（1989），生活

- の中で身につく幼児期の数体験, チャイルド本社, 15&71
- ・学校図書(2015), みんなとまなぶさんすう1年, 70-72
 - ・長谷山八郎編(1976), 教育の軌跡と展望, ミネルヴァ書房, 95
 - ・東尾晃世(2016), 幼児期の「保育」と小学校「算数教育」の学びの連続性に関する研究(2)－幼児の「数に関する体験」に係る保育者の捉え方の分析を通して－, 大阪総合保育大学紀要 11, 115-129
 - ・文部科学省(2017), 小学校学習指導要領, 7
 - ・文部科学省(2017), 小学校学習指導要領解説算数編, 87-88
 - ・文部科学省(2017), 幼稚園教育要領, 4-9
 - ・森一夫・北川治・出野務(1980), 幼児における空間的な量を表す言語に関する発達の研究, 教育心理学研究 28-4, 265-274
 - ・ベスタロッチー・長田新訳(1960), ゲルトルートはいかにしてその子を教えるか, ベスタロッチー全集8, 平凡社, 102
 - ・田中潤一(2011), 直観教授の意義と方法－コメニウス・ベスタロッチーからディルタイへ－, 佛教大学教育学部学会紀要 第10号(2011年1月), 89-99
 - ・山崎高哉(1976), 学校教育の内容と方法, ミネルヴァ書房

資料1

		算数的体験	幼児の行動	表出された幼児の言語表現 ※ () は活動の文脈から筆者が追記したもの
積み	積み	①「積み・崩れる」を楽しむ	<ul style="list-style-type: none"> ・意図なく箱を積み、崩れることを楽しむ ・意図的に重心をずらして箱を積み、崩れることを楽しむ 	<ul style="list-style-type: none"> ・もっと積んで高くしたらおもしろいよ
		②高く積み	<ul style="list-style-type: none"> ・大きい箱から小さい箱の順に積み ・高くするために、高さの長い直方体や円柱を積み ・倒れそうになると平らな箱をバランスをとるために挟む ・2つの箱を柱、それらの箱の上に床となる箱を置くパターンを繰り返すことで安定性を意識して積み 	<ul style="list-style-type: none"> ・もっと高くしたい、どうしたらいいかな ・ハルカスみたい ・積み上げたいから(周りを)支えないとだめ ・大きい箱を探してきて、大きい箱を下にしよう ・細長い丸(円柱)はこうしたら積めない(円柱は底面を下にしたら積めるが、曲面を積むことはできない) ・これ(円柱)はふらふらするからそつと積み ・もう無理(同じ高さの箱がなくなり平行に屋根となる、箱を積むことができない) ・積み木は倒れにくいけど、箱は倒れやすい ・これ(円柱の曲面)を載せたらどうなるかな ・細長い丸はこう(底面を下に)したら、上に積める ・こうしたら(直方体の向きを変えたら)倒れやすくなる
		③目標とする高さを作る	<ul style="list-style-type: none"> ・自分の身長を目標に設定し、箱を交換しながら高さを調整をする 	
	作る	①建物(城、家など)	<ul style="list-style-type: none"> ・細長い円柱を煙突やポール、球をポールの先端に見立てる ・左右対称を意識して城を作る ・入口に空間を設ける 	<ul style="list-style-type: none"> ・まるいの(円柱)とポールが要る ・こっちにも同じの(大きさ・形)を並べたい ・人が通れるように玄関(空間)を作りたい
		②道路・基地・迷路	<ul style="list-style-type: none"> ・箱を両サイドに並べて道路を作り空間を広げる ・箱で閉じた空間を作り家や基地とする 	<ul style="list-style-type: none"> ・どンドン(箱を)つなげて! ・この中(閉じた空間)に入ったらだめ
		③ドミノ	<ul style="list-style-type: none"> ・複数の箱を並べてドミノ倒しをする ・倒れやすい箱(底面積の小さい箱)と交換する ・倒れやすいように底面積の小さい面を接地するように置く ・倒れない時に箱の向きを変える 	<ul style="list-style-type: none"> ・たて(接地面積が小さくなるよう)にしたら倒れるかな ・倒れやすい箱(底面積の小さい箱)がいい ・こうしたら(箱の向きを変えたら)倒れやすくなる
転がす	転がす	①ボーリング	<ul style="list-style-type: none"> ・円柱と楕円柱を転がしてシュート競争をする ・ガムテープの芯に六角柱を通して転がす ・円柱を並べてボールを当てる ・円柱だけでなく底面積の小さい四角柱等を並べる ・一回で倒れる本数を増やすために、円柱を転がす 	<ul style="list-style-type: none"> ・これ(ふたがついた缶の円柱)はまっすぐ転がらない ・楕円柱は縦とか横に転がる、ぼわんぼわん転がる ・ボールはぜったい転がる ・長細いやつ(円柱)を転がすといっぱい倒れる ・ボーリングは細い箱がいい ・この箱(底面積の小さい箱)でも大丈夫 ・細長い丸(円柱)も転がる
		②すべり台	<ul style="list-style-type: none"> ・すべり台を作って球、円柱、六角柱を転がす(六角柱はすべっている) ・すべり台から球や円柱を転がしドミノ・ボーリングに当てる ・倒れないドミノを倒すために土台の高さを変えて、ボールに勢いをつけようとする 	<ul style="list-style-type: none"> ・どれ(球、円柱、六角柱)がたくさん倒せるか ・もっと速くしたい(高さを変える)