

日本の幼稚園で保育者はどのように数的サポートを行うのか？：その4つのパターン（“4Is”）の抽出と検討

北海道大学大学院教育学院 マークルス・ユーリ・オン

How do teachers provide mathematical support for young children in Japanese kindergartens? : Exploring the 4Is mathematical support

Graduate School of Education, Hokkaido University, Marcruz Yew Lee,ONG

要 約

乳幼児は生得的な基盤をもとに、社会文化的な経験を得ることで数的概念を発達させている。ゆえに、乳幼児の数的発達に対して、保育者などの大人が行う数的サポートは非常に重要な役割を果たす。先行研究では、数的サポートの「内容」については注目されてきたが、保育者が行うサポートの「方法」については十分に検討されてこなかった。そこで本研究は、日本の保育者が数的サポートを行う際に用いる方法のパターンを明らかにすることを目的とした。幼稚園での自然観察の結果、以下の4つの方法が抽出された。すなわち、潜在パターン（Implicit Pattern）、挿入パターン（Inserting Pattern）、導入パターン（Introducing Pattern）、教授パターン（Instructing Pattern）である（4つの頭文字を取って“4Is”と呼ぶ）。この4Isについて、「数の必要性」と「数の主題性」の2軸をもとに、4象限に分類し整理と考察を行った。

【キー・ワード】 幼児の数的発達, 保育者, 数的サポート, 4Is

Abstract

Infants are innately endowed with numerical abilities which later develop progressively during infancy and childhood. And adults, such as kindergarten teachers play a vital role in this developmental process as they facilitate and support young children's mathematical development. Past studies focused solely on the “contents” of teachers' mathematical support and the “methods” of these support has never, to my knowledge, been investigated. Therefore, this study will focus on the latter by exploring the 4 different types of patterns (the 4Is) of how these teachers provide mathematical support in the context of Japanese kindergarten activities. They are namely 1) Implicit, 2) Inserting, 3) Introducing, and 4) Instructing. The 4Is were categorized according to 2 main perspectives: “Necessity of mathematics: High/Low” and “The focus on mathematics: High/Low”.

【 Key words 】 Young children's mathematical development, kindergarten teachers,

mathematical support, 4Is

問題と目的

乳幼児は誕生直後から、事物の数量に敏感に反応し、一定の数的認知が生得的に備わっていることが知られている (Starr, Libertus, & Brannon, 2013)。ただし、その生得的な基盤のみで数的発達が進んでいくわけではない。生得的な傾向を基盤としつつ、乳幼児は自らが埋め込まれたコミュニティにおける習慣や活動への参加を通して、経験を蓄積し、数的能力を高めていくのである (Goodnow, Miller, & Kessel, 1995; Saxe, 1991)。

先行研究は、乳幼児の数的発達に与える社会文化的な影響について議論を進めてきた。その一例として挙げられるのが、数の数え方の多様性による影響である。例えば、英語と比べて日本語は、数詞の構造がはっきりしている。日本語の場合は、全ての数詞が桁の値の形で表されているが (例えば、「じゅう・さん」)、英語にははっきりしないものがある (例えば、「Thirteen」)。榊原 (2014a) は、こうした数詞の特性は、日本の子どもの数詞の理解、数的学習等 (特に、位取りや 2 桁の数の理解) に有利に働くと考察している。また、パプアニューギニアのオクサブミン族のように、数詞ではなく上半身の 27 箇所部位に基づく計数システムを使用する文化もある (Saxe & Esmonde, 2005)。オクサブミン族の人々は、片手の親指から数え始め、腕、首、頭を回り、片手の小指まで、27 箇所部位を使用して数を数える。こうした計数システムに触れることは、乳幼児の数的発達に大きな差異をもたらすことが推察される。このように、乳幼児の数的な経験は、生まれ落ちた文化圏によって多様性が認められるほか、その経験がその後の発達に大きく影響することが考えられる。

実際に、ある活動に参加し、そこで周囲の大人のサポートを受けることが、乳幼児の数的発達に大きな役割を果たすことが指摘されている (Rogoff, 2003)。それらのサポートは、学校教育に代表されるような大人からの直接的かつ意図的な指導だけではなく、日常的な活動の中に埋め込まれ間接的に行われている場合も多い。例えば、国際的な学習到達度調査 (PISA) や国際数学・理科教育動向調査 (TIMSS) で数的学力トップのアジア諸国の中でも、シンガポール、中国、香港、台湾などの幼稚園では、学校教育の授業のように体系的な指導を通して幼児に数を教えるのが一般的である (池田・山田, 2006)。その一方で、日本の幼稚園では、学校教育を模した体系的な指導は一般的とは言えない (Ong, Kawata & Takahashi, 2016)。

しかしながら、日本の保育者が、幼児に数的サポートを一切行っていないわけではない。例えば、幼稚園のなかで保育者は、幼児と一緒に縄跳びの跳んだ回数を数えたり、登園しているお友達の数、保育者が数えずにあえて幼児に質問するといった行動をとったりしている。こうした暗黙的に行われる数的サポートは、幼児の数的発達・学習に一定の促進的な影響を与えることが示唆されている (榊原, 2006)。

ところが、日本の保育実践において、保育者が具体的にどのように幼児の数的発達を促進しているかについては、榊原 (2006, 2014b) などを除いて、ほとんど実証的に検討されていない。榊原 (2006) は、日本の保育者が Child Math Assessment (Starkey, 2002) における 5 つの領域「数」「算術」「空

間幾何」「測定」「パターン」の数的サポートを、保育のなかで意識せずに行っていることを明らかにしている。さらに、それが幼児の数的能力に対する一定の促進的な影響を与えることも示唆されている。例えば、数的サポートが中程度ないし少ないクラスの幼児よりも、多くのサポートを受けられている幼児の数的能力の方が優れていることを榊原（2006）は定量的に明らかにしている。加えて、榊原（2014b）は、幼児の数的理解へ向けた保育者の援助の量と質が学年によって異なっていることも明らかにしている。

しかし、榊原（2006, 2014b）による一連の研究は、以下の2つの課題を有している。1つに、保育者の数的サポートの「内容」に注目しているものの、それを実施する際の「方法」について検討がなされていない点である。確かに、保育者は保育のなかで、幼児に対して様々な内容の数的サポートを行っていることだろう。しかし、例えば一括りに「数」の数的サポートといっても、それを実際に幼児に対して行う場合には、保育者の様々な創意工夫を見て取れるはずである。例えば、直接的に数のことを教えることもあれば、幼児が数を数えたいくなるような場面が作られるなどして、暗黙のうちにサポートを行っていることがあるかもしれない。特に教育においては、子どもに何を教えるかという「内容」の問題と同時に、どのように教えるかという「方法」の面は欠くことのできない要素である。

2つに、榊原（2006, 2014b）が、観察対象を保育者主導の活動（例えば、設定保育）に限定し、自由遊びを対象としていない点である。自由遊びは、日本の保育において重要な役割を担っている。そのなかで保育者が、数的サポートを行い、それが幼児の数的発達を促進している可能性は十分に考えられる。ゆえに、保育者の数的サポートの全体像を明らかにするためには、自由遊びの場面も含み、検討する必要があると考えられる。

以上より本研究は、幼稚園において保育者はどのように数的サポートを行っているのか、その方法のパターンを明らかにすることを目的とする。本研究ではこの目的を達成するために、榊原（2006）の分類における「数」（例えば、1, 2, 3……と数えるカウンティング）及び「算術」（例えば、 $1+1=2$ といった計算）のサポートに注目して検討を行う。なぜなら、「数」のサポートは、数的活動が最も頻繁に行われていることが知られているほか（榊原, 2014b）、「算術」は「数」概念の発達と密接に関連することが知られているからである（Robinson, Price & Demyen, 2018 など）。本研究ではこの「数」と「算術」領域に的を絞り、日本の保育者が数的サポートを行う際の、代表的な方法のパターンを明らかにすることを目指す。

方 法

協力園及び参加児

北海道札幌市の非宗教系私立 H 幼稚園を本研究の協力園とした。H 幼稚園は、特別な保育カリキュラムを導入しておらず、自由遊びを中心とした保育を行っている園であった。H 幼稚園では、年少・年中・年長ともに8クラス、計229名の幼児が在籍していた。そのなかでも本研究では、学年毎に1クラスずつを抽出し（年少26名、年中35名、年長28名）、研究の対象とした。クラスには担任保育者が2名ずつ在籍していたほか、他の保育者1名が補助に入ることもあった。

観察時期

2018年4月中旬～10月中旬であった。1週間に2回程度、合計35回の観察を行った。1回の観察につき、各クラス1時間ずつ観察を実施した。

観察手続き

本研究では、幼稚園における保育実践を対象として、主にビデオカメラを用いた自然観察法によって資料を収集した。観察は、幼稚園における活動の全体像がとらえられるように、1時間の食事時間を除き、幼児が登園した午前9時30分から降園する午後1時30分まで実施された。

分析手続き

ビデオカメラによる観察記録及びフィールドノートから事例を抽出し分析を行った。事例の抽出に先立って、「数」及び「算術」のサポートは、以下のように定義された。まず、Child Math Assessment (Starkey, 2002) を参考にし、「数」領域の数的サポートは、「保育者の言動中に、数唱、物の計数、順序数、数量比較・変化、または集合の構成を含んでいる」として定義された。次に「算術」領域の数的サポートは、「保育者の言動中に、1集合以上の加算と減算を含んでいる」として定義された。以上の定義を満たす保育者の数的サポートを抽出し、分析の対象とした。

事例は、「数」もしくは「算術」領域の数的サポートが開始されてから、その「数」や「算術」に関わる内容の活動が収束したと判断された時点までを1つの単位として抽出された。結果として得られた事例の総数は、249であった。エピソードごとに、保育者による数的サポートの方法パターンについて分類を行った。その際、保育者が幼児の数的要素の学習を明確に意図しているか、どのタイミングで数的要素が持ち込まれるか、活動に数的要素を持ち込むのは誰か、という3つの視点をもとに分類を行った。

結果と考察

以上の視点によって事例を分類した結果、保育者の数的サポートに関する4つのパターンが抽出された。すなわち、潜在パターン (Implicit Pattern)、挿入パターン (Inserting Pattern)、導入パターン (Introducing Pattern)、教授パターン (Instructing Pattern) である。4つのパターンの英語表記の頭文字を取って、以下でこれらを集合的に呼称する際は“4Is”と呼ぶ。次に、それぞれのパターンの定義及び典型的な事例について提示する。

1) 潜在パターン (Implicit Pattern)

「潜在パターン (Implicit Pattern)」とは、「保育者は数的知識を明確には表現しないが、その活動内容から子どもまたは保育者によって数的要素を含む活動へと展開しうるサポート」として定義される。潜在パターンでは、保育者は数的知識を明確に表現しないし、活動を成立させるために数を扱

う必要性が必ずしもあるわけではない。にも関わらず、このようなパターンを数的サポートとして取り上げるのは、実際のところ日本の幼稚園や保育園では非常に頻繁に見られる活動の様子であり、その内容からすればいつでも数的要素を含む活動に展開してもおかしくない潜在的な活動状態であると考えられたからである。例えば、以下の事例1のような例である。

事例1	年少クラス 「ビニール袋を刺し、水が出た」	6月6日
<p>幼児たちは、急いで服を脱いでから、服を自分のトレーに置き、フィールドに走り出た。そして、他の幼児と一緒に水遊びに参加した。幼稚園の入り口の前にある小さくて浅いプールには、短い間にたくさん幼児が集まるため、人気スポットと言える。幼児たちは、容器、ボトル、シャベル、バケツなどを持って、プールに入り込み、水を注いだり、出したりすることを楽しんでいた様子が見られる。その時、N先生は、ビニール袋を持ち、プールに入り込んでから、直にビニール袋に水を注いだ。そして、袋を持ちながら、爪楊枝で刺し、穴を開けると、穴から、水が出てきた。こうした行動は、少なくとも5人の幼児の関心を引き、彼らが、N先生の前に集まり、N先生の行動を見た。その後、N先生は、爪楊枝を一人の男児に渡しながら、「どうぞ」と言った。男児は爪楊枝をもらってから、N先生のようにビニール袋を刺し、隣にいる女兒に渡した。彼女もビニール袋を刺してから、他の幼児に渡し、5人の幼児が順番にビニール袋を刺した。そして、N先生は、またビニール袋に水を注ぎ、左手で袋を持ち、右手で袋を時計回りに回したり、止めたりして、袋が反対に回る様子を見せた。N先生が、「行くぞ、行くぞ」と言いながら、袋を幼児に近づけ、水を彼らにかけると、幼児は手を伸ばし、穴から出た水を触り、頻繁に袋を刺すなど、より積極的に参加した。</p>		

事例1では、N先生と子どもの行為の主題は爪楊枝で水の入ったビニール袋に穴を開けることであり、必ずしも「数」を扱う必要はない活動である。しかし、N先生は数的知識を明確に表現しないものの、爪楊枝で次々に穴を開け、穴の数が増えるとともに水がより多く流れ出るという光景を提示していることから、数的要素を含む活動に展開してもおかしくないように思われる。例えば、1人の子どもが「10こ開いた！」と発言すれば、たちまち他の子どもも「何個開いた」と言い出すかもしれない。そうすると保育者は、「じゃあ何個開いたか数えてみよう」という促進的発話をするかもしれない。こうした展開は、無理な推論ではなく、いかにもありそうな展開なのである。もちろん、数的要素が挿入されやすい活動内容もあれば、そうした可能性が低い活動内容もある。ここで取り上げている事例は、総体的に前者と思われる活動内容と言える。

以下の事例2は、保育者が設定保育においても潜在パターンの数的サポートを行っていた場面である。

事例2	年少クラス	「ネックレス作り」	10月11日
<p>H先生は、ストロー、ひも、はさみを持ち、テーブルの真ん中に置いてから、ストローを使って素敵なネックレスを作ることを幼児たちに発表した。その後、H先生は、ストローを小さく切り、ひもを切り、そして、切ったストローをひもでつなげる、というネックレスの作り方を幼児に見せた。そして、幼児たちは、H先生と一緒にネックレスを作り始めた。数人の幼児は、楽しんでストローを切り始めた。そして、彼らが、切ったストローを一箇所で集めた。他の幼児がひもを切ったり、切ったストローをひもでつなげたりしていた。特に、切ったストローやひもの長さを決めていないため、幼児が切ったものの長さは様々である。</p>			

事例2もまた、事例1と同じくその製作活動を成立させるために「数」を扱う必要は必ずしもない。しかし、ここでもまた誰かが「10こ つないだ！」と言えば、「数」に関する要素が活動に次々持ち込まれ、保育者も「数」に関する質問をしたり、知識を伝えたりすることが容易に想像できる。

数的サポートと言いつつ、実際には数的要素が持ち込まれないエピソードを潜在パターンとして分類しようとするのは、一見奇異なことかもしれない。しかし、次に示す挿入パターンとの関係において、潜在パターンを抽出しておくことは有意義であると考えられる。なぜなら、上述のようにあるきっかけで数的要素が活動に持ち込まれれば、それはたちまち挿入パターンに変わっていくからである。

2) 挿入パターン (Inserting Pattern)

「挿入パターン (Inserting Pattern)」とは、「その活動を成立させるために数を扱う必要は必ずしもないが、活動の途中から何らかのきっかけにより数的要素が活動に挿入され、数的要素を含む活動に展開していくサポート」として定義される。何らかのきっかけとは、子どもまたは保育者により、数的要素を含む言動が活動に挿入されることをさす。このとき、保育者が主導して数的要素を挿入した場合を「挿入パターン (T) (Teacher-initiated Inserting Pattern)」, 子どもが主導して数的要素を挿入した場合を「挿入パターン (C) (Child-initiated Inserting Pattern)」と呼ぶ。また、以上のような特徴ゆえに、挿入パターンを用いて実際に幼児たちが扱うことになる数的知識は、事前に決められるものではなく、活動の展開によって多様かつ即興的に決定される。例えば、以下の事例3のような場面である。

(I) 挿入パターン (T) (Teacher-initiated Inserting Pattern)

事例3	年少クラス	「4人目！」	4月20日
<p>幼児たちは、先週先生が持ってきた3つの段ボールを押しながら、教室を回っていた。突然、1人の男児は、段ボールの中に入った。そして、座ってから直ぐに立ち、段ボールから出た。その後、他の男児たちもその行動をまねて、段ボールに入ったり、出たりする遊びを始めた。R先生</p>			

は、それらの段ボールの近くに座り、幼児たちが遊んでいた様子を見ていた。その R 先生の近くには、男児 A がいた。A は何度も段ボールに近づき、入るか入らないかを悩んでいる様子だった。A が気になった段ボールには、既に 3 人の男児が入っていた。3 人の男児が奥に詰めないと、A が入る余裕がない状態だった。

この様子を見て R 先生は、段ボールの近くに移動して座ってから、大きな声で、「4人目」と言っ
て左手で 4 本指を立てた。その後、A の背中をやさしく押して、「行ける」と段ボールに入るこ
とを促した。同時に R 先生は、段ボールの中にいた 3 人の男児に「詰めて、詰めて、お尻をぎゅ
って」と言い、A が段ボールに入れるように彼らを詰めた。最終的に、A は、段ボールにいた幼児
の人数や入れる余裕があることを確認してから、やっと段ボールに入った。その瞬間、1 人の男児
は段ボールから出たため、段ボールにいる幼児は A を含む 3 人になった。R 先生は、またしても
「4人目」と言い、左手で 4 本指を立てながら、側にいた女児 B に「4人目に行く？」と尋ねた。
そして、B が段ボールに入ってから、R 先生が「4人」と言った。その後、幼児たちは、ただ段ボ
ールに出たり入ったりするのではなく、段ボールに入っている人数を数えたり、3 つの段ボールに
いる友だちの合計を計算したりするようになった。

事例 3 では始めに、一人の男児が段ボールに出たり入ったりし、それを他の幼児たちがまねするよ
うになったことで遊びが始まった。この遊びは、幼児たちが単に段ボールに出たり入ったりするだけ
で成立しており、数を扱う必要性はなかった。その中で R 先生は、A に目を留めた。A は何度も段ボ
ールに近づき、入るか入らないかを悩んでいた。その様子を見た R 先生は、上述のように、大きな声
で「4人目」と言い、左手で 4 本の指を示しながら A をやさしく押して、ダンボールの中に「行ける」
と促した。R 先生は、A の行動に注目し、A が遊びのメンバーの 1 人となるように、遊びへの参加を
促進していたと考えられる。そしてこの時、R 先生は A を遊びに促すために「4人目」という数的知
識を明確に表現し、活動に挿入した。R 先生は、単にダンボールの中の人数（3人）を言葉にするの
ではなく、A が入ると 4 人になる、という「3+1」の加法操作を幼児たちに提示したと言えるだろう。
これがきっかけとなり、幼児たちはダンボールの友だちの数を数えたり計算したりする遊びを始めた
のだった。

このように、R 先生は幼児たちの行動や活動の流れなどを見ながら、ある幼児を仲間に入れる援助
を通して、結果的に数的サポートを行っていることになる。R 先生によって挿入された数的知識と、
それをきっかけとした幼児たちの数をめぐる遊びの展開は、予め予定されていた内容ではなく即興的
なものである。以下の事例 4 も同様に、保育者が遊びのなかで即興的に挿入パターンの数的サポート
を行った場面である。

事例 4	年中クラス	「何人列車になりましたか？」	4 月 24 日
<p>Y 先生は幼児たちに「ジャンケン列車」をしようと提案し、遊びが始まった。クラスにいた S 先生はピアノを弾き、Y 先生が幼児たちと一緒に音楽を歌いながらジャンケン列車を楽しんでいた。しばらくしてから、S 先生はピアノを弾くのを止めた。Y 先生と幼児たちは止まり、一斉に「最初はグー、ジャンケンポン」と言いながら、ジャンケンをした。その後、負けた幼児は勝った幼児の後ろに付き、2 人組の列車がたくさんできた。しかし、1 組の幼児たちは、3 人でジャンケンをしたのか、3 人組の列車があった。Y 先生が幼児たちに「何人列車になりましたか？」と尋ねた。多くの幼児は、「2 人」と答えたが、Y 先生が、「あれ 3 人列車じゃないの？」と言いながら、その 3 人組の列車を指差した。その後、Y 先生がこの 3 人組の列車の一番後ろに並んでいた男児を、ジャンケンができずにぼつんと 1 人でいる男児のところまで連れて行き、1 組の 2 人組の列車を作った。</p>			

事例 4 の「ジャンケン列車」も、ジャンケンを続ければ自然と勝者が決まり、列車がつながっていく遊びであり、この活動を成立させるために「数」を扱う必要はない。ところが、Y 先生は遊びが進んでいくなかで、一組の幼児の 3 人組の列車に注目した。そして Y 先生は、上述のように、幼児たちに「何人列車になりましたか？」と質問した。多くの幼児たちは「2 人」と答えたが、1 組だけ 3 人だった。Y 先生が、「あれ 3 人列車じゃないの」と言いながら、その 3 人組の列車を指差した。3 人組の列車が偶然生まれたことをきっかけにして、Y 先生は数的知識を明確に挿入し、数的サポートに結びつけている。

(II) 「挿入パターン (C) (Child-initiated Inserting Pattern)」

事例 5	年少クラス	「乗っていいよ！」	9 月 27 日
<p>お昼ごはんの後、幼児たちは、教室からホールに走り出た。その時、既にたくさんの幼児が集まり、先生たちと一緒に鬼ごっこ、縄跳び、キャッチボールなどの遊びをしていた様子が見られる。暫くしてから、女児 C や D は、鬼ごっこを辞め、教室の近くに座り、他の幼児たちが遊んでいる様子を見ていた。教室から出たばかりの N 先生は、C や D に目を留め、彼らの近くに移動して足を伸ばして座っていた。その後、N 先生は、自分の腿を叩きながら、C や D に「乗っていいよ」と彼らを促した。そして、C や D は、N 先生の腿に座ってから、N 先生が「おすわりやすすいすどっせ」の歌を歌い、歌の後、足を開き、C や D が尻もちをついた。暫くしてから、他の幼児も遊びに興味を持ち、参加していた。その中で、男児 E は、N 先生の腿に座っていた幼児の人数を数え、N 先生に小さい声で「3 人です」と言ってから、N 先生も乗っていた幼児を数え、「ああ、3 人だ」と言いながら、足を開き、幼児たちが尻もちをついた。その後、N 先生は、足を開く前に、幼児と一緒に人数を数えて確認するようになった。</p>			

事例5では、N先生が、「おすわりやすいすどっせ」遊びを主導していた。その遊びは、単に保育者の腿に乗るというもので、やはり数を扱う必要性を必ずしも含んでいない。しかし、その遊びのなかで、人数が徐々に増えていく様子を幼児たちは見ている。そのことに気付いたEが、あるとき乗っている友だちの人数を数え始め、人数をN先生に伝えた。N先生はそれをきっかけにして、自分でも幼児を数えるという活動を行うようにした。このように、子どもの言動によって活動の中に数的要素が挿入されたことをきっかけにして、保育者が数を扱うことを遊びの一部に組み込んでいくのが挿入パターン（C）である。興味深いことに、元々は数とは関係のなかった遊びの中に、数的要素が挿入された場合、しばしば活動の主題が数を扱うことに変わっていく例が見られるということである。以下の事例6もそのような例である。

事例6	年中クラス	「浜辺で貝殻を拾い」	5月16日
朝の会の後、幼児たちは、急いで上着を着て、待っていたバスに乗り、幼稚園の近くにある浜辺（海）に行った。浜辺に到着後、S先生はビニール袋を幼児たちに配った。幼児たちは、S先生と一緒に浜辺に落ちている貝殻を拾い、ビニール袋に入れていった。暫くすると、3人の幼児が、貝殻の数を数え、お互いに数を比べて、貝殻の数を競う遊びを始めた。その様子を見ていたS先生は、その後、他の幼児たちとも貝殻の数を数える活動を展開した。			

おそらく、S先生は数に関する学習を促すために幼児を貝殻拾いに連れて行ったわけではないだろう。浜辺に落ちている色々な貝殻を見つけに行こうというのが主題だったと思われる（もしかしたら、持ち帰った貝殻で製作活動をしようという意図はあったかもしれない）。しかし、幼児たちが貝殻を数える遊びを始めた結果、その流れにS先生も乗り、数えることはしていなかった幼児たちにも数えることを促す数的サポートを行うようになった。幼児たちは、変わらず貝殻の形や大きさや色についても興味を持ったと考えられるが、貝殻の数を数えるという活動も重要な主題になっていったと考えられる。

3) 導入パターン（Introducing Pattern）

「導入パターン（Introducing Pattern）」とは、「保育者が当該活動を成立させるために、数的知識を明確に表現し、導入するサポート」として定義される。導入パターンがこれまでの2つのパターンと異なるのは、活動を成り立たせるために数的な知識を利用する必要性が高い状況での数的サポートである点である。保育者が導入する数的知識は、当該活動を成立させるための基準やルールである場合が多い。具体的には以下のような場面である。

事例7	年長クラス	「あら、2人では飛べないよ？」	5月9日
H先生は、幼児たちに「兄弟すずめ」の遊びをしようと提案した。遊びを始めるために、幼児たちは3人組を作り、誰が先頭、2番目、3番目の雀となるかを決めた。この時、3人組がたくさん			

できたが、その一方で 2 人組になっている幼児が 3 組あった。この様子を見た H 先生は、2 人組の雀の近くに移動し、「あら、2 人では飛べないよ?」と言い、幼児たちを集めて「どうしたら 3 人組になれるかな」と尋ね、幼児たちを導いて 3 人組を作らせた。

全員が 3 人組になったのを確認してから、「兄弟すずめ」が始まった。音楽に合わせて、3 人の幼児は順番で先頭を交代していった。H 先生は、遊びが順調に進むように「先頭さんに行きます」「次は、2 番目」「次は、3 番目」などと指示を出しながら幼児を導き、遊びを展開した。

「兄弟すずめ」の遊びは、3 人組を作って順番を決めてから始まり、先頭から 3 番目まで順番を守って遊ぶルールがある。それゆえ H 先生は、遊びのルールに基づいて幼児たちに 3 人組の雀を作らせようとした。その時、2 人組の幼児に対して「あら、2 人では飛べないよ?」と問いかけ、幼児たちに人数のことに気づかせようとした。また、「先頭さんに行きます」、「次は、2 番目」、「次は、3 番目」などの指示を出し、幼児が正しい順番で遊べるように、序数を明確にした言葉がけをしている。

運動会のような行事においても、導入パターンによる数的サポートはよく見られる。以下の事例 8 のような場合である。

事例 8	年中クラス	「3 人ピラミッド!」	6 月 13 日
<p>運動会の組体操を練習するために、S 先生は年中クラスの部屋に大きなドラムを持って来て、「これから組体操を練習します」と幼児たちに伝えた。早速、S 先生はドラムを打ち鳴らしながら、「3 人ピラミッド」と掛け声を発した。幼児たちは、事前に決めた 3 人のメンバーで集まり、床に書いてある線に沿って一列に並んだ。幼児全員で 3 人組ができたなら、S 先生はもう一度ドラムを叩いて「3 人ピラミッド!」と大きな声を出した。幼児たちは友だちと力を合わせながら、陣形を作ってみせた。その後、S 先生は、ドラムを打ちながら、「6 人ピラミッド」と掛け声を発した。この時、3 人の時と同様に幼児は事前に決めた 6 人組で集まる必要があった。しかし、女児 F は別の組に間違えて集まってしまい、1 つの組は 7 人になり、本来の組が 5 人になってしまった。この様子を見て S 先生は、F に元々の組に移動させてから、もう一度ドラムを打って練習を再開した。</p>			

このように、日本の保育においては、自由な遊びにおいても設定的な活動においても、人数や順番など、何らかの数に関わるルールを守らなければ活動が成立しないものが数多く実践されている。保育者は、活動を成立させるために、数に関するルールをあまり曖昧にはしない。もちろん、幼児自身が試行錯誤でより適切な数的条件を見つけていくことを促す援助もあり得るが、いずれにしても、保育者は幼児に「数に関するルール」に気づいてほしいと意図している。このようにして、活動の成立条件に数的要素を必要とする場合の明示的なサポートを、導入パターンと呼ぶのである。ただし、導入パターンにおいては、数的要素はあくまで活動成立のための条件なので、その条件が満たされれば、数の問題はむしろ後景化するのではないかと考えられる。上の 2 事例でも、活動は「兄弟すずめ」の遊びや「ピラミッド」の組体操そのものに向かって展開し、数的要素そのものが主題化することはない。その点も、先の挿入パターンとの違いである。

4) 教授パターン (Instructing Pattern)

「教授パターン (Instructing Pattern)」とは、「保育者が、数的知識そのものを幼児に意識させ、理解を促すために質問したり説明したりするサポート」として定義される。すなわち、教授パターンでは、他の3つのパターンと大きく異なり、保育者は数の学習を直接的に意図している。以下の事例9は、クラスの出席人数を確認する際の1コマである。

事例9 年中クラス 「うめさんはいつも35人だけど、今日は何人が休みだっけ？」 6月28日

朝の会の時間になると、S先生は幼児たちを集め、大きな円になって座らせた。そして、S先生は「今日は何人いますか？」と質問した。しかし、クラスの数が多いからか、幼児たちはなかなか正しい人数を答えられなかった。それを見てS先生は、幼児たちに「今日は誰かお休みですか？」と尋ねた。幼児たちは欠席していた3人のクラスメイトの名前を口々に言った。それを聞いて、S先生は左手の指を3本立てた。続けて、S先生は右手の3本、左手の5本の指を立てて、もう一度幼児たちに「うめさんはいつも35人だけど、今日は何人が休みだっけ？」と尋ねた。数人の幼児たちは、元気な声で「さんにな！」と答えた。S先生は、左手で立てていた5本の指を、1本ずつ、計3本折った。そして最後にS先生は、右手で3本指、左手で2本指を立てながら、「今日うめさんは32人です」と幼児たちに教えた。

事例9は、朝の集まりでの出欠確認の場面である。本来の目的は「出欠確認」ではあるが、事例のように、S先生は幼児たちに向けて2桁の数を含む減算操作を明確に提示している。そこには、単に出欠を確認するというルーティンを越えて、保育者が出欠確認という状況あるいは“教材”を用いて、数や算術への理解そのものを主題化しようとしているように思われる。

このような教授パターンによる数的サポートは、朝の会のような設定的な場面のみで用いられるわけではない。以下の事例10では、遊びの中で保育者が数的知識を教えようとしていたことが確認できる。

事例10 年長クラス 「数字を書きたいけど、書けない！」 7月11日

T先生は、大きな紙を教室に持ってきて、その紙を床に置き、近くにいた5人の幼児に看板を作ろうと提案した。しかし、その看板を完成させるためには、1から5までの数字を書かなければならなかった。男児GはT先生に近づいて「数字を書きたいけど、書けない！」と伝えた。T先生はGを見ながら、「大丈夫だよ」と伝えた。T先生は、小さな紙と鉛筆を持ってきて、Gと一緒に数字を書く練習をはじめた。T先生は、1から5までの数字を、1つひとつ言葉にしながらかいてみせ、Gはそれをまねし始めた。暫く繰り返した後、Gは1から5までの数字が書けるようになり、大きな紙にそれらの5つの数字を書き始めた。

活動は看板作りであるが、それを成立させるためには数字を書ける必要がある。しかし、T先生はそのためにより幼児たちに数字を書く練習をさせるわけではない。もし練習させてから活動に取り組むのであれば、それは上の導入パターンになる。事例10の場合、Gが数字を書きたいと言い出したので、挿入パターン(C)という面もある。しかし、T先生の幼児へのサポートは、事例5や6のように遊びの流れのなかで幼児たちと一緒に数的要素を扱うというよりも、Gに向けて明確に数字の書き方を教える関りとなっている。したがって、ここでは保育者のサポートとしては教授パターンが採用されていると考えた。教授パターンと言っても、日本の幼稚園では子どもの遊びの展開とは独立した「授業」として抽象的な数の操作を教えることは稀である。多くの場合は、上の2事例のように、生活のルーティンや自由な遊びの展開に応じて、その都度必要に合わせて数的知識を幼児に意識化させ、理解を促すようにサポートしていると考えられる。

総合考察

本研究は、日本の幼稚園において保育者がどのように数的サポートを行っているか、その代表的なパターンを明らかにすることを目的とした。この目的のために、幼稚園の日常の保育を観察し、「数」および「算術」の領域に関わる数的サポートを抽出し、大きく4つに分類した。すなわち、潜在パターン(Implicit Pattern)、挿入パターン(Inserting Pattern)、導入パターン(Introducing Pattern)、教授パターン(Instructing Pattern)であり、それぞれの英語訳の頭文字を取って“4Is”と呼んだ。

各数的サポートの典型と見なした事例を踏まえつつ、4Isの各特徴を整理するために、ここでは「活動における数の主題」と「活動の成立における数の必要性」の2軸によって分類を試みる。「活動における数の主題性」とは、その活動の展開において「数」そのものが重要な主題的要素になっているかどうかの軸である。「活動の成立における数の必要性」とは、何らかの活動を続けるためには「数」に関する条件を満たしている必要があるかどうかに関わる軸である。この2軸を直交させ、4象限に4Isを配置したのが図1である。

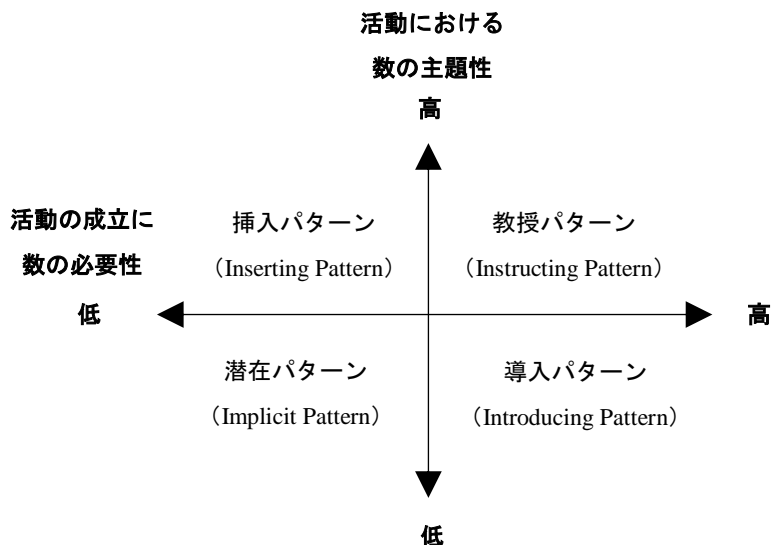


図1 日本の保育者による4つの数的サポート（“4Is”）の特徴分類

潜在パターンでは、そもそも数的要素が明示されない。そこでの活動には、数を扱う必要性は本来的に低く、数の主題性も未だ明確ではない。しかしながら、挿入パターンでは、活動の成立に数は必ずしも必要ではないものの、何らかのきっかけで数的要素が活動に挿入される場合や、当該活動における数の主題性が高くなっていく傾向にある。事例5や6で見たとおりである。

一方、導入パターンでは、活動の成立に数は必要条件になってくるが、ルールとしての数的条件が満たされると、数についてはむしろ後景化し、活動のそもそもの目的が前景化する傾向にある。教授パターンは、いずれの軸においても、数が重要な役割であり目的となる。

榊原（2006, 2014b）は、日本の保育者が数的知識を明確に教授することは稀であるが、同時に「埋め込み型」の数的サポートが数多くあることを指摘してきた。しかし、その「埋め込み型」サポートのより詳細な検討は後進に託されてきた。本研究における事例の抽出とそれに基づく“4Is”の提示は、先行研究を更に発展させ、日本の幼児教育における“埋め込まれた”数的サポートの様相を浮かび上がらせようとする点で有意義であると思われる。このことは、大人の数的サポートというものについて、「有るか無いか」といった単純な比較ができないことを示唆している。

最後に、本研究において残された課題を3つ示す。1つに、潜在パターンをより明確にすることである。この数的サポートで、保育者は数的知識を明確には表現しない。ただ、その活動内容から子どもまたは保育者によって数的要素を含む活動へと展開しうる可能性が高いものである。この特徴ゆえに、潜在パターンは、「あらゆる活動に含まれる」可能性が生じてしまう。そこで、どのような活動であれば、日本の保育者が数的要素を含む活動へと展開していく可能性が高いと判断するのかについて、インタビュー調査を取り入れた方法によって同定していくなど、更なる研究が必要である。先述のよ

うに、潜在パターンは挿入パターンと連続線上にあると考えられ、日本のように生活と自由遊びを中心に展開される幼児教育における数的サポートを検討するためには、見逃すことのできない実践の位相なのである。

2つに、本研究では4Isの分類を提示することができたが、それぞれの頻度や学年等の条件による割合の違い、保育の過程におけるサポートの移りかわり等については不明のままである。数的サポートは場面によって一様ではなく、保育の流れによって使い分けられている。また、数的サポートの「内容」は幼児の数に関する理解によって大きく変わることが知られている（榊原, 2014b）。そのため、4Isの利用に関する定量的かつ縦断的な研究も必要である。

3つに、4Isで保育者が使用している「媒介物」についても検討が必要である。例えば、本研究で考察した事例のなかで保育者は、紙と鉛筆を用いて一緒に活動をしたり、幼児自身を媒体としてカウンティングしたりしていた。このことは、日本の保育者が保育の流れのなかで、様々な媒介物を即興的に利用しながら、数的サポートを行っていることを示唆している。知識を伝達する際にどのような媒介物を用いるかを選択することは、教育において重要な側面である。日本の保育者が幼稚園のどのような物的・人的環境を用いて幼児たちへ数的サポートを行っているのか、その検討もまた重要な課題として残っている。

引用文献

- 池田充裕・山田千明 (2006). アジアの就学前教育 幼児教育の制度・カリキュラム・実践, 明石書店.
- Miller, P. J., & Goodnow, J. J. (1995). Cultural practices: Toward an integration of culture and development. In J. J. Goodnow, P. J. Miller, & F. Kessel (Eds.). *New directions for child development*, No. 67. Cultural practices as contexts for development (pp. 5-16). San Francisco, CA, US: Jossey-Bass.
- Ong, M. Y. L., Kawata, M., & Takahashi, M. (2016). The relation between frequently exposed context in the early childhood settings' mathematical activities and arithmetic skills: A cross-cultural comparison of 6-year-old children in Singapore and Japan. *International Journal of Education and Research*, 4 (5), 259-272.
- Robinson, K. M., Price, J., Demyen B. (2018), Understanding arithmetic concepts: does operation matter? *Journal of Experimental Child Psychology*. 166. 421-436
- Rogoff, B. (2003). *The cultural nature of human development*. New York: Oxford University Press.
- 榊原知美 (2006). 幼児の数的発達に対する幼稚園教師の支援と役割 : 保育活動の自然観察にもとづく検討, *発達心理学研究*, 17 (1), 50-61.
- 榊原知美 (2014a). 算数・理科を学ぶ子どもの発達心理学: 文化・認知・学習. ミネルヴァ書房.
- 榊原知美 (2014b). 5歳児の数量理解に対する保育者の援助 : 幼稚園での自然観察にもとづく検討, *保育学研究*, 52, 19-30.
- Saxe, G. B. (1991). *Culture and cognitive development: Studies in mathematical understanding*. Hillsdale, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Saxe, G. B., & Esmonde, I. (2005). Studying cognition in flux: A historical treatment of fu in the shifting structure

日本の幼稚園で保育者はどのように数的サポートを行うのか? : その4つのパターン (“4Is”) の抽出と検討

of Oksapmin mathematics. *Mind, Culture, and Activity*, 12(3/4), 171-225.

Starkey, P. (2002). Preschool children`s mathematical development and learning environments in China, Japan, and the United States. Symposium conducted at the XVII Biennial Meeting of the International Society for the study of Behavioral Development, Ottawa, Canada.

Starr, A., Libertus, M. E., & Brannon, E. M. (2013) Number sense in infancy predicts mathematical abilities in childhood. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110 (45), 18116–18120.

謝 辞

本稿の執筆にあたり、北海道大学大学院教育学研究院附属子ども発達臨床研究センターの川田学准教授、同大学院教育学院の及川智博さんから、貴重な御助言を頂きました。心より御礼申し上げます。

