

# 幼児が遊びの中で自発的に用いる「計算」行動

Spontaneous calculations used by young children during free play

天 岩 静 子 (共栄大学 教育学部)  
Shizuko AMAIWA (Kyoei University)

## 概要

幼稚園児の横断的な行動観察の結果(天岩, 1997)によれば、自由遊びの中で幼児が自発的に示す「計算」はすべての数表現のわずか2%であったが、それでも幼児は自発的に各種の「計算」を行うことが明らかとなった。そこで本研究では、2年半にわたる継続的な観察に基づく縦断的研究を実施した。同一の幼児(16~20名)を追跡して観察した結果、特定の幼児に「計算」行動が多く現れるわけではなかったが、年齢の上昇につれて「計算」行動は増加した。計算方法については、加算では1を加える、あるいは同数を加える方法、減算では1を引く方法が多く採用されていた。また、年中児の段階で加算・減算に加えて除算を行うことも示された。幼稚園児が友達に対して行う計算過程についての説明は、加算、減算、除算と理解が難しくなるほど詳細なものになり、相手への配慮が十分になされていることが明確となった。

**キーワード：**自発的に行う計算、計算過程の説明、自由遊び場面、幼稚園児、継続的観察

## Abstract

According to the results of the cross-sectional study (Amאיwa, 1997), although kindergarteners showed only 2% of “calculation” behavior in their all number-related expressions in free play, they actually can do calculations spontaneously. In this study, same kindergarteners (16-20 children) were followed for two and a half years in the longitudinal observations. Results showed that “calculation” behaviors did not appear to the same children, but the number of “calculation” behaviors in free play increased as they grew. In case of additions, they usually adopted “add one at a time” or “add same number” calculation methods, and in case of subtraction, “subtract one” was highly used. Moreover, division was performed by 5-years-olds kindergartners besides addition and subtraction. The kindergartners utilized more detailed explanations as the difficulty of calculations increased from addition and subtraction to division. This trend indicated that the children

understood the needs to alter their explanations when they explain calculations to their playmates.

**Keywords:** spontaneous calculations, explanation of calculation processes, free play, kindergartener, longitudinal observation

## 問題と目的

近年、乳児に関する研究が進み、生後半年程度であっても数の変化に気づくこと、多少の判断ができることが明らかとなっている。例えばシュトラウスとカーチス (Strauss & Curtis, 1981) は、12ヶ月前後の乳児に対してスクリーンに複数の品物の絵を映して見せ、凝視が続く時間を測定した。乳児は関心があるものをじっと見るが、画面に飽きてくると視線が離れる。視線が離れると、今までとは別の品物や異なる個数の品物を見せることを繰り返した。例えば2本のスプーン、2個のミニカー、その後に3本のバナナを映した場合、2本のスプーンや2個のミニカーよりも3本のバナナを見つめる時間が長ければ、2と3の区別ができていていることになる。結果として、乳児は少なくとも3個までの品物については数の違いを認識していることが明らかになった。

ウィン (Wynn, 1992, 1995) は、5か月児を対象に実験を行った。以下の図1・2に示すように、ミッキーマウスの数を乳児にわからないように操作して、可能な結果と不可能な結果のどちらを長く見つめるかを調べた。「 $1 + 1$ 」の場合、まず1匹のミッキーマウスが台に置かれ、スクリーンで隠される、次にもう一匹が現れスクリーンの影に入る。スクリーンが落ちた時に、2匹のミッキーマウスが示される場合 (可能な結果) と、1匹しか示されない場合 (不可能な結果) の凝視時間を比較した。「 $2 - 1$ 」のケースでは、台の上の2匹のミッキーマウスがスクリーンで隠される。空の手が出てきて、スクリーンの影から1匹のミッキーマウスを掴んで取り去る。スクリーンが落ちたときに、1匹のミッキーマウスがあらわれる場合が可能な結果であり、2匹のミッキーマウスがあらわれる場合が不可能な結果である。可能な結果と不可能な結果を比較した結果、乳児は不可能な結果をより長く見つめ、3までの数であれば、弁別が可能であることが明らかになった。

このように、数に関する興味・関心は人間にとって根源的なものといえる。幼稚園児はまだ正規の学校教育を受けてはいないが、彼らは各種の数表現を用いて友達とコミュニケーションをはかることができるだけでなく、自力で「計算」も行うことが示されている。

天岩 (1997) は、3歳児 (年少) 106回、4歳児 (年中) 120回、5歳児 (年長) 98回、計324回の横断的な観察記録に基づき、自由遊びの中で現れる数に関する表現を取り出し

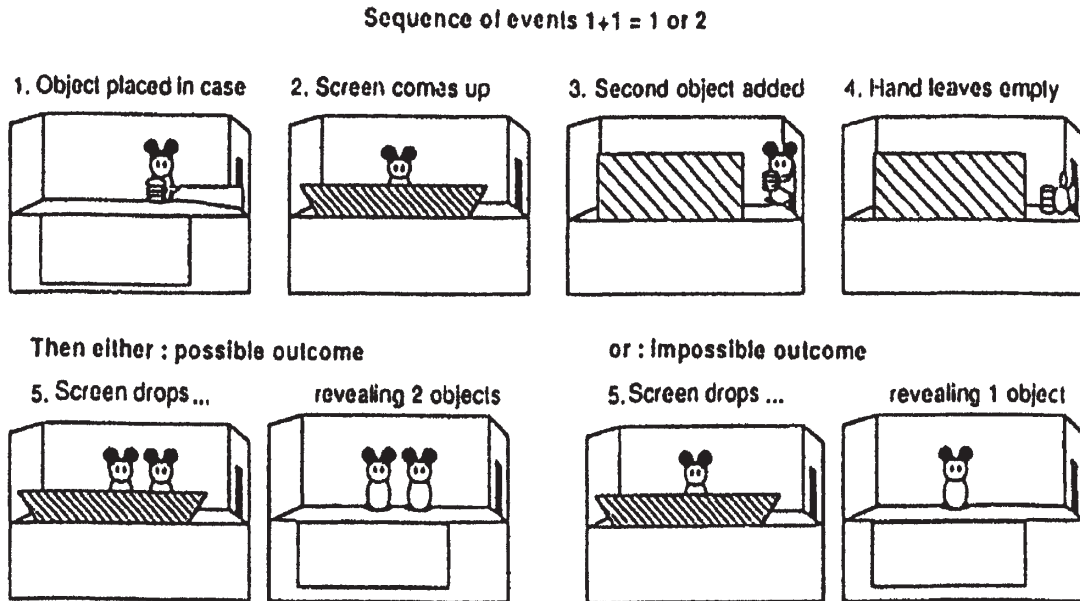


図1 1に1を加えたらどうなるか

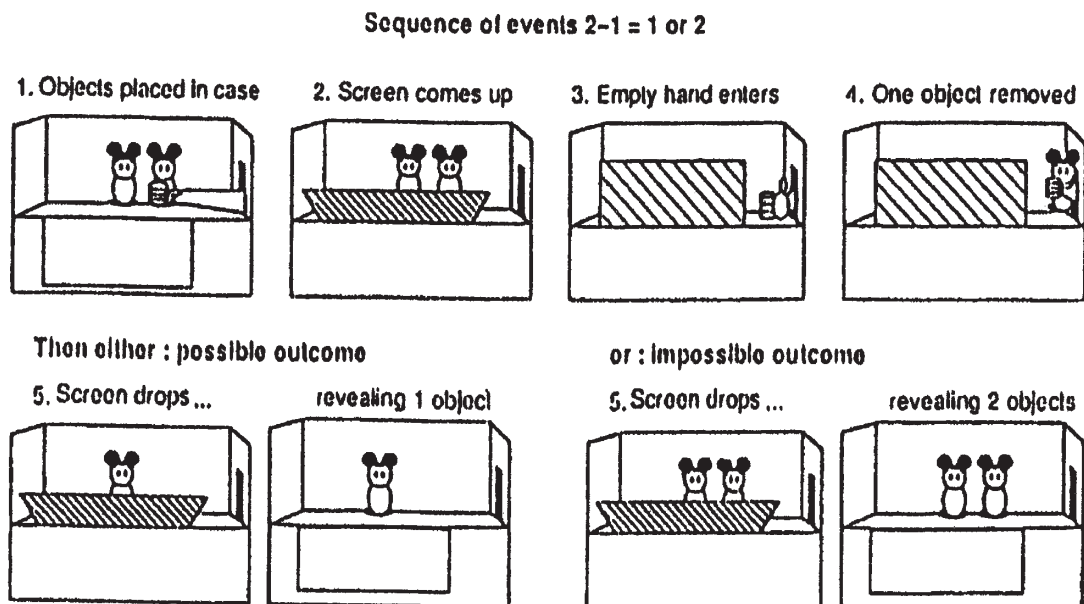


図2 2から1を引いたらどうなるか

た。1回の観察時間は約1時間で、その間は1人の観察者が1人の幼児の行動を追跡し、行動や発話をできるだけ正確に記録した。時間的余裕があった場合には、その幼児に関わった友達や教師の行動や発話も記録した。観察の一部については、ビデオ撮影も行った。

観察記録から取り出された数表現の総数は、3歳児85、4歳児204、5歳児313、合計602であった。合計602の数表現を、以下に述べる18種類に分類した。この中に「計算」も含まれる。この分類は、具体物や抽象的なものを含めて、どのような対象に対して何を

表すために幼児が数表現を用いるかを知るために分けたものである。

以下に、18種類のカテゴリーと具体例を示す。

- 1) カウント（順にカウントする）：回数や枚数を確認するため、あるいは鬼ごっこで10まで数える場合のように、一定時間の経過を確実にするために数を数える。助数詞はつけない。  
例①：（トランポリンで飛び跳ねながら）「1、2、3、4、5、6、7、8、9、10」と数える。  
例②：友人が「10、9、8、7、6」というかけ声にあわせて、「3、2、1」と言い、飛び降りる。
- 2) 個数（物の個数・枚数・本数等）：具体物の個数、枚数、本数などを述べる。  
例①：友人が石鹼が足りないというのを聞いて、「石鹼3個もらってくる。」  
例②：「おれの剣、もう3本も集まっちゃった。」
- 3) 回数：動作の回数を述べる。  
例①：トランポリンをしている友人に「終わりー、今度俺。自分で10回数えたら。(交代だよの意味)」  
例②：「ぼく2回滑り台しちやったんだよね。」
- 4) 再度（繰り返しの意味で使う）：副詞「もう」を伴って、再度、繰り返しの意味で用いられる。  
例①：コップの中身をこぼしてしまい「もう1回これつくる。」  
例②：ままごとで「もう1回ごはん作るね。」
- 5) 人数：人の数をあらわす。  
例①：車を持ってきて「6人乗っかってー。」  
例②：座っている板の横に他の子が入ってきたので、「そんなばかな。2人で乗ったらこわい。ふらふらしている。」
- 6) まとまり（ひとまとまりを示す）：主に人数に関して、ひとつのまとまりをあらわすために用いられる。下記の例の他に3人組、2人のもの、等の表現がこれにあたる。  
例①：バスの運転手をやっていて、友人の「何人のりですか？」の質問に「5人のりです。」  
例②：おばけ屋敷に入ってくる友人に「2人ずつ入って下さい。」
- 7) 特定化（特定の物や人を示す）：物や人に関して、特定のものであることをあらわすために数字を用いる。  
例①：「あの2人が犯人だ。」と指さす。

例②：「この2つ混ぜちゃおうか？」（と友人に話しかける）

8) 重なり：縦の重なりをあらわす。

例①：友達に向かって「すべり台3段にしたい。」

例②：ジャングルジムをビルに見立てて、「3階にあがって俺の部屋に行くんだ。」

9) 年令：年令を示す。

例①：「Sちゃん（自分のこと）今6歳。」

例②：「お母さん36歳で、・・・パパもだもん。」

10) 時間：時刻や時間をあらわす。

例①：教師が遊びはお終いにするというのを聞いて「まだ12時になっていないんだけど。」

例②：トランポリンをしていて「10秒で残ったら引き分け。」

11) 月日：月や日付けをあらわす。

例①：誕生日の話をしていて「4月6日だ。」

例②：「お母さん4月、けいちゃんは11月、パパの次。」

12) 長さ：主にメートルをつけて、一定の長さをあらわす。

例①：友人と金槌を使いながら「Jの欲しいねー、Jの欲しいぜ。70mもあるの。」

例②：「Aの大きいね。100mだ。」

13) 温度：気温や温度をあらわす。これは1反応のみ現れた。

例①：「32度で暑いんだよな。」と友人に言う。

14) 順位：順位をあらわす。

例①：積み木の方へ走って行って、「A君が1番、B君が2番、C君が3番。」

例②：ロープウェイの前に並んで「おれ1番だよ。」

15) 金額：金額をあらわす。

例①：客が買ったものを渡しながら、「600円になります。」

例②：お店ごっこをしていて、「安いよー。100円だよー。」

16) 読む（数を読み上げる）：書かれた数やゲームで用いる数を確認するために読み上げる。

例①：ルーレットを回して出た数を見て、「6だ。」

例②：くじ屋さんをしていて、客が引いたくじの数をみて「36番。」と読み上げる。

17) 書く（数を書く）：紙に数字を書く。お金を作るときに多く現れる。

例①：お金に見立てた折り紙に、1000えんとかく。

例②：くじにするために、小さく切った紙に3と書く。

18) 計算：たし算をおこなう。

例①：ルーレットで1回目の数字を「3」と言い、2回目の数字(3)をみて、「3、3たす3は6個。」

例②：ルーレットで出た3回の数字(2、2、2)について、「ふたつ2個あったでしよ。2個たせば6じゃん。」

これらの数表現の出現率は図3の通りであり、「計算」場面は2%現れた。全体の中では非常に少ないが、それでも幼児が自発的に計算を行うことが示されたわけである。上記の例に出ている「計算」はかなり高度のものであり、数の合成・分解まで行っていることが分かる。

遊びの種類を運動遊び、ごっこ遊び、構成遊び、ゲームの4種に分けた場合、「計算」行動の出現はゲーム場面で多いことも明らかとなった。

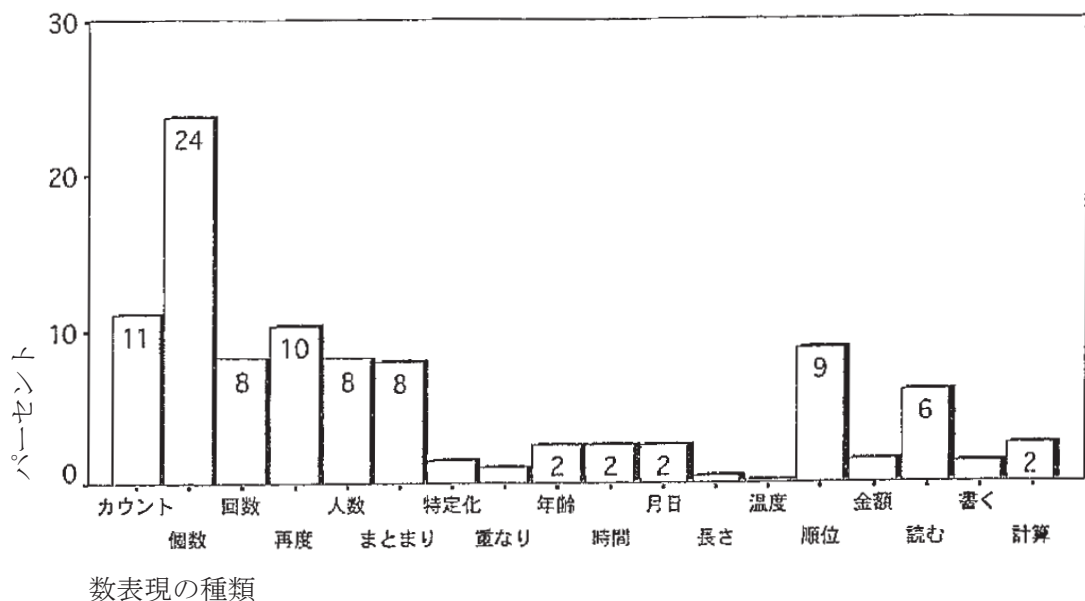


図3 数表現の種類と出現率

上記のデータは横断的な観察結果に基づいているが、同一の子ども達についての発達の(縦断的)変化はどのようなものであろうか。本研究では、2年半にわたる継続的なビデオ撮影記録によって「計算」行動や内容の変化を調べ、彼らがいかに「計算」を行うかについて発達の变化を明らかにすることを目的とする。さらに、幼児が行う「計算」過程の説明内容の分析結果に基づき、「計算」の難易度と説明方法の関連性についても考察を試みる。

## 研究 1 遊びの中でいかに「計算」を行うかについての検討

### 方法

#### 観察対象児

16名（男児7名、女児9名）の幼稚園児を対象とした。

#### 遊び場面のビデオ撮影方法

各幼児について年少から年長の2年半にわたり、1年間に10回前後、自由遊び場面を継続的にビデオ撮影した。撮影の際は、遊びを妨げないように配慮しつつ対象児を追って撮影者も移動し、幼児の音声収録できる範囲まで近づく方法をとった。1回の撮影時間は約50分で、合計撮影回数は233回であった。

### 結果

#### 各年齢段階における「計算」の出現回数

「計算」の出現は合計36回であった（表1）。行う計算の多くは加算であったが、年中児の段階で、加算、減算に加えて除算も出現していたことは興味深い。「計算」の出現回数は、年齢が上がるにつれて増加した。年少児ではほとんど現れなかったが、年中児では撮影回数の3.4%、年長児では11.6%であった。年長児の加算の多さは、2人でサッカーをする場面で、蹴ったボールがネット内に入るたびに「1対0」「1対1」「1対2」「2対2」「3対2」等という表現が長く続いたことが影響しているため、この点を考慮する必要がある。

表1 各年齢段階における「計算」の出現回数

	年少	年中	年長	計
加算	0	5	22	27
減算	1	1	5	7
除算	0	2	0	2
計	1	8	27	36

次に年少児と年中児の減算、年長児の加算、年中児の除算の具体例を示す。

#### A. 年少児の減算例

K男がストローを何本か取るのを見て、  
 友達：「ストローは3本ずつしか使っちゃいけないだよ」  
 K男：「あと1本だね」（2本使っていたので）

#### B. 年中児の減算例

何人かでロープぶらんこをしている。順番に乗るにあたって、



R男：「みんな4回ずつでいいかあー。みんな4回ずつだよ」（とルールを決める）。

R男は順番を待っていて、J男が3回乗ったところで「J君、あと1回だよ」と言う。

### C. 年長児の加算例

コマ遊び。

K男：「相手がね。ここにぶつかると10点入るんだよ」

K男：「はい、10点入った。10対10」

K男：「あー、はい20点、20点」

K男：「10たす10は20。イエーイ、20点だ」

### D. 年中児の除算例

子ども達が折り紙を分けようとしていた。N子は、K子とS子の持っている折り紙を取り、あわせる。

N子：「9と5でしょ」という。

S子：「9と6だよ」

N子：「あ、9と6ね」といって計算しはじめる。

N子：「1、2、3、4、5、6でしょ」といって、右手と左手の指を折っていく。さらに、

N子：「1、2、3、4、5、6、7、8、9でしょ」といいながら、続きの指を折っていく。  
→（加算）

N子：「で、この〇〇（不明）でしょ」といって、K子に両手の指が全部折られてゲーになっているのを見せる。

N子：「いいでしょ、だから、みんな5枚ずつもっていけば」→（ $10 \div 2$ を行った）  
といって、K子とS子に、交互に1枚ずつ5枚になるように分けていく。

K子：「あれ、あまっちゃった」

N子：「1、2、3、4・・・ちょっとまって」といって余った折り紙を一度机の上に置いて、1枚ずつ手にもって数え始める。

N子：「1枚、2枚、3枚、4枚、5枚、6枚、7枚、・・・8枚。8枚ということは」といって、右手と左手の指を4本ずつ折る。→（ $8 \div 2$ ）

N子：「4、4でみんな4枚ずつ」といって、再び交互に1枚ずつ4枚になるように分けていく。

N子：「これで分けられた」

はじめの加算で数え間違いをしたが、両手の指がゲーになっているので5枚ずつ分け（ $10 \div 2$ ）、余った8枚を両手の指を4本ずつ折ることで（ $8 \div 2$ ）、同数に分けることに成功した。



## 考察

幼児が行った「計算」の大部分は正確なものであった。上に示した除算の例のように、年中児では数え間違いも多少あったが、年長児になると誤りは全く見られなかった。

観察記録からは、「計算」についての幼児間の相互理解が十分にできていることが推察された。計算をしている幼児を見ている他の幼児は、計算過程がわからないという様子はなく、また、計算結果についての不満も出ていなかった。年中児や年長児の段階では、加算について「3 たす 1 は 4」「4 たす 4 は 8」「あわせて〇」という表現も現れ、すでに加算の基本は理解されている可能性が高い。ここでの観察記録は年に 10 回程度のものであり、「計算」行動はたまたま現れたという印象もあるが、特定の幼児に多く出現するという事とはなく、いずれの幼児においても、日常行われる遊びの中で必要がおきた際には、「計算」が用いられるのではないかと考えられる。

計算についての説明は、指を使ってなされるが多かった。指はすぐに使うことのできる具体物であり、指を順に折る、あるいは両手を使って数を示すことは、非常に便利な手段であることを十分に理解していると思われる。

Hughes (1986) も、幼児の行動観察結果に基づいて、指の使用は具体物と抽象的な数学言語をつなぐ自然な方法であると述べている。

## 研究 2 幼児が自発的に用いた加・減算の方法

### 方法

#### 観察対象児

研究 1 の対象児に加えて対象児数を増やし、20 名（男児 9 名、女児 11 名）とした。

#### 遊び場面のビデオ撮影方法

各幼児について年少から年長の 2 年半にわたり、1 年間に 10 回前後、自由遊び場面を継続的にビデオ撮影した。撮影の際は、遊びを妨げないように配慮しつつ対象児を追って撮影者も移動し、幼児の音声収録できる範囲まで近づく方法をとった。1 回の撮影時間は約 50 分で、合計撮影回数は 307 回であった。

### 結果

出現回数の少なかった除算を省いて、加算と減算について分析を行った結果、次の点が明らかとなった。

#### 1. 各年齢段階における「加・減算」の出現回数

表 2 に示すように、「加算」と「減算」の出現は合計 39 回であり、行う計算の多くは

加算であった。加算は年齢の上昇につれて増大した。(年長児の加算の多さは、2人でサッカーをする場面で、蹴ったボールがネット内に入るたびに「1対0」「1対1」「1対2」「2対2」「3対2」等という表現が長く続いたことが影響している。)

表2 各年齢段階における「加・減算」の出現回数

	年少	年中	年長	合計
加算	0	5	25	30
減算	1	1	7	9
計	1	6	32	39

## 2. 「加算」の解決方法

「加算」の解き方を分類すると、表3のようになった。最も多く出現したのは「1を加える」方法で、サッカーやコマまわし等で得点加わるとに1を加えていく(1+1=2、2+1=3、3+1=4、4+1=5、5+1=6等)。次には、「同数を加える」ことが多く見られた。「同数を加える」方法の具体例を次に示す。

---

(Y男が輪を指にはめる。2本の指を一緒にはめて)

Y男:「ほら2つだけ」「2つだけ」「あと(輪が)1個あれば6個」(2+2+2が6という意味)。

Y男:「探してきちゃお」

---

(クッキー屋さんをしていて)

N子:「100円2個で200円なんだよ」

表3 「加算」の方法と出現回数

方法	例	出現回数
1を加える	2+1=3、3+1=4	20
2を加える	3+2=5	1
3を加える	2+3=5	1
同数を加える	4+4=8、10+10=20	8

## 3. 「減算」の解決方法

表4に示すように、減算の場合、「1を引く」方法が多く出現した。「10を引く」方法は、ゲーム中に、2人が同点になったら10点を減らすというルールによって、20点から10点を引く場面で現れた。

表4 「減算」の方法と出現回数

方法	例	出現回数
1を引く	$4-1=3$ 、 $3-1=2$	6
2を引く	$3-2=1$	1
3を引く	$4-3=1$	1
10を引く	$20-10=10$	1

### 考察

「1を加える」「1を引く」方法は、加・減算の基本的な解法であり、自由遊びの中で多く出現した。これらの操作は、最も理解し易いためと思われる。ゲームで得点の単位が10になっている場合は、「10を足す」「10を引く」計算も現れた。幼児の行動観察からは、「1を足す」と「10を足す」ことの間には大きな距離はないようで、10、20、30、40と増加する数字を10の単位で唱える行動も良く見られた。

「加算」に特徴的であったのは「同数を加える」方法で、1から5までの数字の場合、「2と2で4」「5と5で10」等の表現が現れた。しかし、このような同数累加は、5以下の数及び10、100に限られていた。6から9になると、計算結果に繰上りが生じるために難しかったと思われる。

Kamii and DeClark (1985)によれば、小学校1年生にとって、暗算で答えを出すことが最も容易な2数は「同数の加算」を含むものであるという。1から6までの数字を用いた場合、暗算が容易な順に、 $2+2$ 、 $5+5$ 、 $3+3$ 、 $6+1$ 、 $4+1$ 、 $4+4$ 、 $1+4$ 、 $1+5$ 、 $6+6$ 、 $2+3$ 、 $4+2$ ・・・と続く。上位3位は「同数の加算」であり、その後にも $4+4$ 、 $6+6$ が来る。加数が7から10までの場合では、 $10+10$ が容易である。同数の加算は、正しい答えを導きやすい特別な場合といえる。

お金を扱うごっこ遊びでは、100円単位での「加算」も現れた。自分が持っているお金について百円、千円単位で述べあう場面も観察され、紙幣を作る場合には、ゼロを沢山つけて価値の高いものを作ろうとする行動から、百や千の単位も、ある程度理解していることが示された。

### 研究3 幼児が行う計算過程の説明

#### 方法

##### 観察対象児および遊び場面のビデオ撮影方法

研究2と同様である。

## 結果

幼児が計算を行う際の言語表現に基づいて、自分が行った計算過程をどのように友だちに説明するかについて分析した結果、以下の点が明らかになった。

幼児が自分の計算過程を友だちに説明する際に用いる言語表現は、簡単な説明と詳細な説明に大別されたが、計算過程について特に説明をしない場合を含めて3種類に分けた。(1) 説明なし……計算結果のみを述べ、計算過程について説明はしない。(2) 簡単な説明……計算過程について述べるが簡単な説明に留める。(3) 詳細な説明……計算過程を詳しく説明する。以下に具体例を示す。

### (1) 説明なし

(例1)：男児が2組に分かれて的をめがけてボールを蹴っている。それぞれの組に点が入る度に「4対5」、「5対5」、「6対5」、「6対6」等と言う。

(例2)：折り紙で折った作品の列に出来上がった1つを加えてじっと見つめ、  
I子：「7になった」(7個出来たの意味)。

### (2) 簡単な説明

(例1)：3人でお店屋さんごっこ。

N子：「100円2個で200円なんだよ！」

(例2)：焼き鳥屋さんごっこ。焼き鳥が4本並んでいる。串を取って、

S子：「私が取ると、あと3つ」

他の客が串(1本)を持っていってしまう。

S子：「あー、あと2つしかない」

### (3) 詳細な説明(研究1の除算の具体例と同一)

(例)：折り紙を分けようとしている場面。N子は、K子とS子の持っている折り紙を取り、あわせる。

N子：「9と5でしょ」という。

S子：「9と6だよ」

N子：「あ、9と6ね」といって計算しはじめる。

N子：「1、2、3、4、5、6でしょ」といって、右手と左手の指を折っていく。さらに、

N子：「1、2、3、4、5、6、7、8、9でしょ」と続きの指を折っていく。

→(加算)

N子：「で、この〇〇(不明)でしょ」と、K子に両手の指が全部折られてゲーになっているのを見せる。

N子：「いいでしょ、だから、みんな5枚ずつもっていけば」→(10÷2を行った)と言って、K子とS子に交互に1枚ずつ5枚になるよ

うに分けていく。

表5 計算別・説明種類別の出現回数

	説明なし	簡単な説明	詳細な説明	総出現数
加算	16	14	0	30
減算	2	7	0	9
除算	0	0	2	2
計	18	21	2	41

## 考察

表5は、加算・減算・除算別に、3種類の説明がどの程度現れたかを示したものである。加算の場合は説明なし及び簡単な説明がなされ、減算では簡単な説明、除算では詳細な説明が多く出現した。詳細な説明では、上記の例のように指の使用も併用された。計算の難易度が上がるにつれて、説明がより詳しくなることが示された。加算の場合は、計算結果のみを述べても友だちが十分に理解することを承知しているために説明が省かれることが多いが、計算過程が複雑な除算では、自分で考えるためと友だちを説得するために、指の使用が必要になると考えられる。幼児の段階でも、友だちに計算結果を理解してもらうために、状況に応じて説明方法を変えていることが明らかになった。

## 総合考察

幼児は遊びの中で、必要に応じて自発的に計算を行っている。年中児の段階ですでに3種類の計算方略を獲得しており、計算について十分に説明を行うこともできた。ビデオ撮影の回数は限られていたため、実際には、もっと頻繁に遊びの中で「計算」が使われている可能性が高い。具体物を介しての計算の理解は、1) 計算の必要性、2) 計算を行うことによる意思の伝達しやすさ、によって支えられていると考えられる。

観察記録からは、「計算」についての幼児間の相互理解が十分できていることが推察された。対象児と関わる他の幼児も、計算過程がわからないという様子はなく、また、計算結果についての不満も出ていなかった。計算過程やその正確さは、多くの幼児によって共有されていた。遊びを通して得た様々な経験は、いずれの幼児にとっても計算の理解を促すことにつながると思われる。

計算内容を加・減・除算の3種に分けて示したが、各種の計算過程は、関連したものとして理解されている可能性が高い。小学校で学習する加算・減算等の計算は、それぞれ別個のものとして扱われ、計算間の関連性の理解が弱くなっているが、幼児が自発的に行う計算過程を小学校教育へと結びつける試みが必要であろう。

幼児と同様に、正規の学校教育を受けていないブラジルの貧しい物売りの子ども（street

children) は、ココナツ等を売るという日常生活場面では、独自の計算方法を駆使してみごとに計算を行うことが知られている (Carraher, T.N. et.al., 1985)。本人にとって計算行動を行う必要性が高く、行為の意味が明確で個人の以前の経験や知識と結びつく場合には、物売りの子どもや幼児でも有能性が発揮できると考えられる。

幼児が遊びの中で自発的に計算を行うことは、日本以外でも見られるのであろうか。天岩・岡本 (2005) は、幼児が遊びの中で自発的に用いる数・量表現の継続的な観察結果に基づき、数・量表現の用い方にどのような発達差や文化的差異があるかについて検討を行った。アメリカの調査対象児および観察場面とビデオ撮影方法は、本研究で行った方法とほぼ同様であった。

図4は、日米の「数」表現のみをとりあげ、カテゴリ別に出現数を比較したものである。結果として、日米における出現傾向には大きな差異が見られた。全体的に、日本の幼児の方が圧倒的に多くの数表現を用いた。年齢的变化については、日本の場合、年齢の上昇につれて数表現がしだいに増加したが、アメリカでは、4歳半をピークに山形になっていた。そして、アメリカでは、数を読み上げたり書いたりすることは非常に少なく、「計算」行動は全く見られなかった。

なぜ日本の幼児は各種の「数」表現を多く用いるのであろうか。いくつかの要因が考えられるが、一つは親の働きかけであろう。日常的な会話の中で数を表す言葉を多く用いたり、子どもに積極的に数を使わせようとする傾向が強い。子どもに年齢を尋ねたり、品物

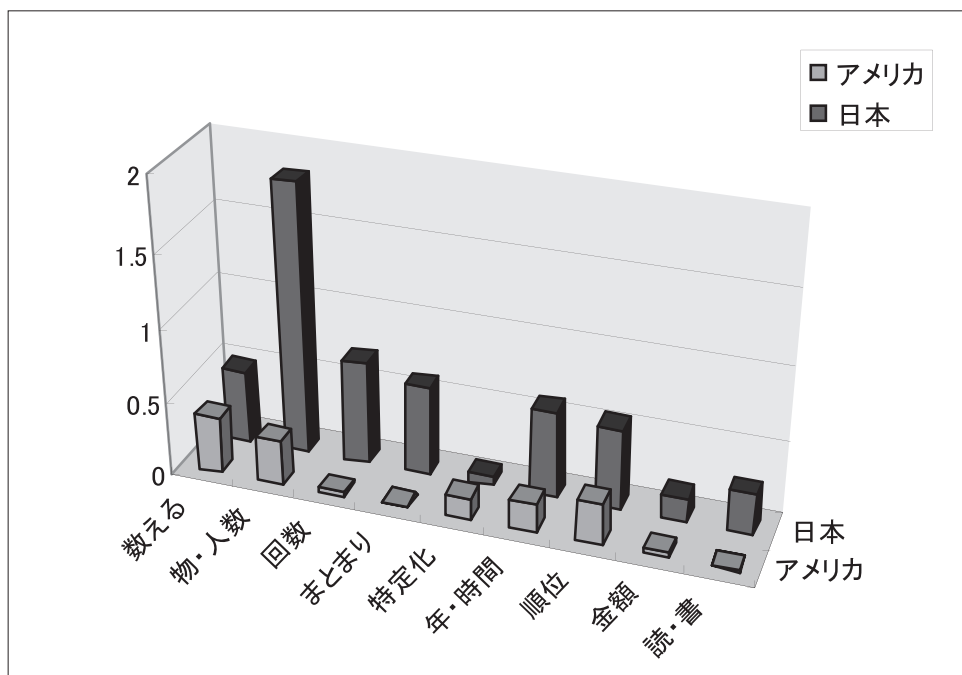


図4 日米の「数」表現のカテゴリ別比較  
(1回の観察当たりの出現回数)



があれば色や形よりも「いくつあるか」数えるように働きかけをする。その背景には日本の文化の影響があると思われる。発達の早期から正確に数を用いることを良しとするのである。

遊びの中で、計算が関連する可能性の高い遊びには、ゲーム（得点の計算、勝敗の決定）、お店ごっこ（お金を媒介とした売買）があるが、このような遊びが行われる場面でのアメリカの幼児の行動について、今後詳細な分析が必要と思われる。また、数の教育に対する保護者の意識についての調査も必要と思われる（現在、日米での調査結果を分析中である）。

子どもどうしが自分の意志に関わる自由遊び場面では、数が自然に問題になることが多く、デブリーズ・コールバーグ（1992）の述べている望ましい教育状況の2つの要素、すなわち①あらかじめ決められた達成すべき目標があること、②依存的で、敵対的で、協力的な役割の中で、それらを果たそうとすること、が含まれており、有効な学習ができる場面と判断できる。

## 文献

- 天岩静子 1997 自由遊びの中で幼児が用いる数表現 信州大学教育学部紀要 92号 77-85.
- 天岩静子・岡本ゆかり 2005 幼児が自発的に用いる数・量表現の日米比較 第87回全国算数・数学教育研究（長野）大会 日本数学教育学会誌 第87回総会特集号 p.159
- Carraher, T.N., Carraher, D.W. & Schliemann, A.D. 1985 "Mathematics in the streets and in schools." *British Journal of Developmental Psychology*, 3, 21-29.
- デブリーズ, R.・コールバーグ, L. (加藤泰彦監訳) 1992 ピアジェ理論と幼児教育の実践 (上下巻) 北大路書房
- Hughes, M. 1986 *Children and number. Difficulties in learning mathematics.* Blackwell.
- Kamii, C. and DeClark, G. 1985 *Young children reinvent Arithmetic. Implications of Piaget's theory.* Teachers College, Columbia University. (カミイ&デクラーク 平林一栄監訳 井上厚・成田錠一・福森信夫編訳 1987 子どもと新しい算数 ピアジェ理論の展開 北大路書房)
- Strauss, M.S. & Curtis, L.E. 1981 Infant perception of numeracy. *Child Development*, 52, 1146-1152.
- Wynn, K. 1992 Addition and subtraction by human infants. *Nature*, Vol.358, 749
- Wynn, K. 1995 Origins of numerical knowledge. *Mathematical Cognition*, 1(1), 35-60.